புவியியல் மூலதத்துவங்கள்

வி. சி. பின்ச்
ஜீ. டீ. திரவாதா
ஏ. ஏச். ரெபின்சன்
ஈ. ஏச். ஹமண்ட்

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

புவியியல் மூலதத்துவங்கள்

2—CP 5409—2,004 (3/69)

புவியியல் மூலதத்துவங்கள்

பௌதிகவியலும் பண்பாட்டியலும்

வீ. சீ. யிங்ச் இணைப்பேராசிரியர், புவியியல், உலிஸ்கொன்சின் பல்கலைக்கழகம்

ஜீ. டீ. நிரஸாதா புவியியல் மேராசிரியர், உலிஸ்கொன்சின் பல்கலைக்கழகம்

ஏ. ஏச். ரூவின்சன் புவியியல் பேராசிரியர், உலிஸ்கொன்சின் பல்கலைக்கழகம்

ஈ. ஏச். ஹாமண்ட் புவியியல் இணைப்பேராசிரியர், உலிஸ்கொன்சின் பல்கலைக்கழகம்

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தால் வெளியிடப்பட்டது

முதற் பதிப்பு, 1974

எல்லா உரிமையும் அரசினர்க்கே

ELEMENTS OF GEOGRAPHY

PHYSICAL AND CULTURAL

by

V. C. FINCH
G. T. TREWARTHA
A. H. ROBINSON
E. H. HAMMOND

Copyright © 1957, by the McGraw-Hill Company, Inc.

Translated and Published in Ceylon

by arrangement with

Messrs. McGraw-Hill Book Company Ltd. U. S. A.

அ. ஐ. மா. மக்கிரோ-ஹில் நூற் கம்பனியாரின் இசைவுபெற்று இலங்கை அரசாங்கத் தாரால் தமிழில் மொழிபெயர்த்து வெளியிடப்பட்டது.

முன்னுரை

" புவியியல் மூலதத்துவங்கள் " எனப் பெயரிய இந்நூல் வீ. சீ. பின்ச், ஜீ. டீ. திர வாதா, ஏ. எச். ரெபின்சன், ஈ. ஏச். ஹமண்ட் ஆகியோர் இயற்றிய **"Elements of Geography"** என்னும் ஆங்கில நூலின் மொழிபெயர்ப்பாகும். இதனைத் தமிழில் மொழிபெயர்த்தவர்கள் திரு. எஸ். ஐயாத்துரை, திரு. கே. சோமசுந்தரம் என்போராவர்.

புவியியலின் எல்லா அமிசங்களையும் அடக்கி எழுதப்பட்ட சிறந்த நூல்களுள் இதுவும் ஒன்றுக வைத்து எண்ணத்தக்கது. மனிதனின் வாழிடமாகப் புவியின் மேற்பரப்புப் பயன்படுமாறும், ஆங்கு மக்கள் பரம்பியிருக்குமாறும், இயற்கை வருவாய்களை மனிதன் பயன்படுத்திக்கொள்ளுமாறும் இங்கு ஒழுங்கு முறையாகத் தரப்பட்டுள்ளன. எனினும், மாண வன் இந்நூலைப் பயன்படுத்தும் போது, புவியியல் நுதலும் பொருள் அனைத்தையுந் திரட்டிச் சுருக்கமாகத் தரும் ஒரு நூலாக இதனைக் கொள்ளாது, புவி மேற்பரப்புப் பற்றிய மிக முக்கியமான விடயங்களை ஒழுங்கு முறையாக விளக்கி, உண்மையான புவியியலை அறிதற்கு வழிகாட்டும் ஒரு நூலாகக் கொள்ளல் வேண்டும். சிறப்பான பிரதேசங்களின் பல்வேறு குணவியல்புகளை வருணிக்காது, உலகின் பொதுப் பாங்குகள் இங்கு விதந்து கூறப்பட்டுள்ளன.

பல்கலைக் கழகத்திற் பட்டப் பரீட்சை வரை புவியியல் கற்போர்க்கு உசாத்துணை நூலாகப் பயன்படக் கூடிய இந்நூல் ஆசிரியர்க்கும் மாணாக்கர்க்கும் ஒருங்கே பயன்படுவதொன்றாகும். இங்கு நூற் பொருள் எளிமையான, உவந்த படங்கள் கொண்டு விளக்கப்பட்டிருத்தல் சிறப் பாகக் குறிப்பிடவேண்டிய தொன்றாகும்.

வ. டொ. சா. மகதந்திலை,
ஆணையாளர்

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்,
58, சர் எணஸ்ட் த சில்வா மாவத்தை,
கொழும்பு 7,
20.7.1974.

පෙරවදන

'මූලික භූගෝල විද්‍යාව' නමැති මේ ග්‍රන්ථය, වී. සී. පින්ච්, ජී. ටී. ට්‍රෙවාතා, ඒ. එච්. රොබින්සන් හා ඊ. එච්. හැමන්ඩ් යන මහත්වරුන් ගේ *'Elements of Geography'* යන ඉංග්‍රීසි පොතේ පරිවර්තනයයි. මෙහි දෙමළ පරිවර්තනය කරන ලද්දේ ඇස්. අයියාදුරේ සහ කේ. සෝමසුන්දරම් යන මහතුන් විසිනි.

භූගෝල විද්‍යාවේ සෑම අංශයක් ම අළලා ලියැවුණු ග්‍රන්ථ අතර මෙය අද්විතීය ස්ථානයක් ගන්නා කෘතියකි. මිනිසා ගේ වාසස්ථානය වශයෙන් පෘථිවි තලයත් එහි ජන සංඛ්‍යාව බෙදී ගොස් ඇති ආකාර යත් ස්වභාවික උපකරණ හා සම්පත් මිනිසා විසින් උපයෝගී කර ගන්නා සැටිත් මෙහි පිළිවෙලින් විධිමත්ව දක්වේ. එහෙත් මේ පොත ප්‍රයෝජනයට ගැනීමේ දී ශිෂ්‍යයා එය හුදෙක් භූගෝල විද්‍යා ඥානය හකුළුවා දක්වෙන කෘතියක් වශයෙන් නොව භූ-තලයේ වඩා වැදගත් භූගෝලීය අංග හෙවත් ලක්ෂණ ක්‍රමවත් ව විදහා පා, භූගෝල විද්‍යාවට මහ පෙන්වන කෘතියක් ලෙස සැලකිය යුතුය. මෙහි අවධාරණය කොට දැක්වෙන්නේ නොයෙක් විශිෂ්ඨ ප්‍රදේශවල ලක්ෂණවලට වඩා පොදු ලෝක රටාවන් ය.

විශ්ව විද්‍යාලයීය අධ්‍යාපනයේ දී උපාධි පරීක්ෂණය තෙක් භූගෝල විද්‍යාව පිළිබඳ ආශ්‍රේය ග්‍රන්ථයක් වශයෙන් උපයෝගී කර ගත හැකි මේ පොත ගුරුවරයාට මෙන් ම ශිෂ්‍යයාට ද එක සේ ප්‍රයෝජනවත් වෙයි. මෙහි එන සිතියම් හා රූප සටහන් පහසුවෙන් තේරුම් ගත හැකි පරිදි ඉතා සරල ලෙස සකස් කර තිබීම විශේෂයෙන් සඳහන් කළ යුත්තකි.

ඩබ්ලිව්. ඩී. සී. මහතන්නිල,
කොමසාරිස්.

වර්ෂ 1974 ක් වූ ජූලි,
මස 20 වැනි දින,
කොළඹ 7,
58, ශ්‍රීමත් අර්නස්ට් ද සිල්වා මාවතේ,
අධ්‍යාපන ප්‍රකාශන දෙපාර්තමේන්තුවේ දී ය.

முகவுரை

பாகம் 1. ஆசிரியர்க்கு

இந்நூலின் இந்த நான்காம் பதிப்பு, இதன் முன்னைப் பதிப்புக்களைப் போன்றே, கல்லூரிப் புவியியலிலே தொடக்கப் பயிற்சிநெறிகளுக்கு ஏற்றவகையிற் புவியியலின் முக்கிய மூலதத்துவங்களை விளக்குவதொன்றாகச் செய்யப்பட்டுளது. மேற்கொடர்ந்து புவியியலை முறை மையாகக் கற்க விரும்பாத மாணவர்க்கு, முக்கியமான புவியியல் உண்மைகளை எடுத்துக்காட்டி புவி மேற்பரப்புக்குச் சிறப்பாகவுள்ள பல்வேறு இயல்புகளை விளங்கிக்கொள்வதற்கு, அவை எவ்வாறு உதவுகின்றன என்பதைக் காட்டுமுகத்தாக, இங்கு விடயங்கள் தேர்ந்தெடுத்து ஒழுங்கு செய்யப்பட்டுள்ளன. பொதுக் கல்வியிற் புவியியலுக்குள்ள பங்கு இங்கு வலியுறுத்தப் பட்டுளது. புவியியலைத் தொடர்ந்து கற்க விரும்புஞ் சிறுபான்மையான மாணக்கர் தொடர்ந்து ஆழமாகக் கற்றற்கு இன்றியமையாத அடிப்படை அறிவை இந்நூல் நல்க வல்லது. மனிதனின் வாழிடமான பௌதிகப் புவி பற்றியும், மனிதன் புவி மீது பரவி, இயற்கை வளங்களையும் பிறவற்றையும் எவ்வாறு பயன்படுத்தியுள்ளான் என்பது பற்றியும் விளக்கமான அறிவை மாணக்கர்க்கு ஊட்டுவதே இதன் நோக்கமாகும். தற்கால உலகில் வாழ முயலும் மதிநுட்ப முடைய குடியானவனுக்கு இதிலுள்ள விடயங்கள் உண்மையான பயன் உடையவை என்ற நம்பிக்கையை நூலாசிரியர் உடையர் என்பதைக் கூறவேண்டியதில்லை.

ஒரேயொரு நோக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டே விடயங்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட் டுள்ளன : அஃதாவது, பெரிய உலகப் புவியியற் பாங்கங்களின் இயல்பு, தோற்றம் ஆகிய வற்றையும் அவற்றின் பரம்பற் றொடர்புகளையும் பற்றிய விளக்கத்தை மாணக்கன் அறியக் கூடிய வகையில், புவியியலின் முக்கிய அமிசங்களை எடுத்துக்காட்டி வருணித்தலும் புவிமீது அவற்றின் பரம்பலை விளக்குதலுமே அந்நோக்கமாகும். சிறப்பான பிரதேசங்களின் தனி இயல்புகளைக் காட்டிலும் **உலகப்** பாங்கங்களுக்கு முக்கியத்துவங் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்நூல் ஒழுங்கு முறையான, அஃதாவது பகுத்தாய்வு முறையான அமைப்பை உடையது. இதிலே தனியான புவியியல் அமிசங்கள் வேறுவேறாக ஆராயப்பட்டுள. ஆயின், இவ்வாறு வெவ்வேறாக ஆராயப்பட்டுள்ள போதிலும், அவற்றின் பிரதேசத் தொடர்புகளும் ஒன்றுடனொன்று கொண்டுள்ள தொடர்புகளும் புறக்கணிக்கப்படவில்லை. நூலைத் தொகுத்துத் தருதலில் நூலின் ஒழுங்கமைப்பு முக்கியமாகக் கருதப்படுகின்றது. ஒன்று ஆசிரியர்க்கும் மற்றது மாணக்கர்க்கும் என இரு பாகங்களாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள இம்முகவுரையைத் தொடர்ந்து, ஒரு கோள் என்ற முறையிற் புவியையும், படங்களின் பொது இயல்பு, பயன்பாடு என்பவற்றையும் ஆராய்கின்ற ஆரம்ப அத்தியாயம் ஒன்றுண்டு. இந்நூல் மூன்று பிரதான பாகங்களைக் கொண்டது : மனிதனின் வாழிடமாக அமையும் பௌதிக, அஃதாவது இயற்கைப் புவியின் இயல்பு, தோற்றம், முக்கிய அமிசங்களின் பரம்பல் ஆகியவற்றை முதற் பாகம் ஆராய்கின்றது. இரண்டாம் பாகம் மக்கட் பரம்பல் பற்றி ஆராய்கின்றது. மக்களே முதற் பாகத்திற் கூறிய புவி வளங்களை முக்கியமாகப் பயன்படுத்துபவர்களாவர்; மூன்றும் பாகத்திற் கூறிய பண்பாட்டு உறுப்புக்களுக்குக் காரணமானவர்களும் அவர்களே. இவ்வாறுகப் பண் பாட்டுப் புவியானது இயற்கைப் பொருட்களைக் கொண்டு மனிதன் ஆக்கியதொன்றாகும். சுருக்கமான தொகுப்புரை, முடிவுரை என்பவற்றுக்குப் பின், மேலதிக காலநிலைத் தரவுகள், பட எறியங்கள் பற்றிய ஆய்வு, அமெரிக்க நில அளவீட்டு முறை பற்றிய சுருக்கமான குறிப்பு,

தேர்ந்தெடுத்த அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாண இடவிளக்கவியல் நாற்கோணங்களின் நிரல் ஒன்று ஆகியவற்றைக் கொண்ட பின்னிணைப்புக்களுடன் இந்நூல் முடிவடைகின்றது. ஆசிரியர் அல்லது மாணக்கர் மேலும் வாசித்தற்குரிய மேற்கோள் நூல்கள் பற்றிய விவரம் ஒவ்வோர் அத்தியாயத்தின் அன்றேற் பாகத்தின் இறுதியிலுங் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. அத்தியாயத் தொகுப்புரைகளும் வினுக்களும் வேண்டுமென்றே தவிர்க்கப்பட்டுள. இதற்கான காரணம், கல்லூரி நீலையில் கற்றல் கற்பித்தல் முறைகளுக்கு இவைபங்கம் விளைக்குமென நூலாசிரியர் கள் கருதியமையேயாகும்.

"புவியியல் மூலதத்துவங்கள்" என்னும் இந்நூலின் நான்காம் பதிப்பை வெளி டுதற்கு நான்கு காரணங்கள் தூண்டுதலளித்தன : அவையாவன, இரண்டு புதிய நூலாசிரி யர் சேர்க்கப்பட்டமை, புவியியலின் சில துணைப் பிரிவுகளில் விரைவான அறிவு வளர்ச்சி, மேலும் பல ஆண்டுகளாக வகுப்பறையிற் பயன்படுத்துவதாற் கிடைத்த அனுபவம், இத்துறை யிலே தொழிலாற்றும் பிற அறிஞர் மனமுவந்து அளித்த கருத்துரை என்பன. முன்னைப் பதிப்புக்களிற் பேராசிரியர் பின்சினுற் செய்யப்பட்ட பகுதிகள் பேராசிரியர் ரொபின்சன், பேராசிரியர் ஹமண்ட் ஆகியோராலே திருப்பிப் பார்க்கப்பட்டுப் புது முறையில் அமைக்கப் பட்டன.

முதலாம் பாகத்தின் $அ_1$ என்னும் பகுதி காலநிலை மூலதத்துவங்கள் பற்றியது. போருக்குப் பிந்திய காலத்தில் வளிமண்டலவியல் ஆராய்ச்சி மிக விரைவாக வளர்ச்சியடைந்த தன் விளைவாகக் கிடைத்த புதிய விடயங்களையுஞ் சேர்த்துக்கொள்ளும் வகையில் இப்பகுதி திருத்தி எழுதப்பட்டது. காலநிலை வகைகள் பற்றி ஆராயும் $அ_2$ என்னும் பகுதி ஓரளவு சுருக்கி எளிதாக்கப்பட்டது. இதே வேளையில் விளக்கக் குறிப்புக்களுக்கு அதிக முக்கியத்துவங் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

"தரைத்தோற்றங்களும் கடல்களும்" என்னும் பகுதி "ஆ" தற்கால முறைக்கு எற்றதாக்கி, சுருக்கிப் புனரமைப்புச் செய்யப்பட்டுள்ளது. மூன்று அத்தியாயங்கள் புதியனவாகச் சேர்க்கப்பட்டுள : அவையாவன, "நிலத்தின் வகைகளும் முதற்கூறுகளும்", "கண்ட ஓரங் களும் கடலடித்தளமும்", "கடல்கள்" என்பன. "சமவெளிகள்" என்ற தலைப்புடன் இருந்த நான்கு அத்தியாயங்கள் சுருக்கி ஒன்றுசேர்க்கப்பட்டு ஓர் அத்தியாயம் ஆக்கப்பட் டுள்ளன. திருத்தியமைத்த தரையுருவப் பாகுபாட்டிற்கு ஏற்ப, "மேட்டுநிலங்கள்" பற்றிய பகுதி "பீடபூமிகளும் குன்றுகளோடு அல்லது மலைகளோடு கூடிய சமவெளிகளும்" எனப் பெயர்மாற்றஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது. "குன்றுகளும்" "மலைகளும்" அவற்றின் அடிப்படை ஒற்றுமை காரணமாக, ஓர் அத்தியாயத்தில் அடக்கப்பட்டுள்ளன.

பகுதி "இ" ஆன "புவி வளவருவாய்கள்" என்பன பற்றிய அத்தியாயங்கள் பல்வேறு அளவுக்குத் திருத்தஞ் செய்யப்பட்டுள்ளன. "நீர் வளவருவாய்கள்" என்னும் விடயம் தற்காலத்தில் இது பற்றி நிலவுங் கருத்திற் கேற்பத் திருத்தஞ் செய்யப்பட்டது. உயிரின வளவருவாய்" பற்றிய அத்தியாயத்தில், இயற்கைத் தாவரங்களின் பாகுபாடு எளிதாக்கப்பட்டுள்ளது ; அத்துடன், புவியின் புன்னிலங்கள் பற்றிய பகுதி திருப்பி எழுதப்பட் டுள்ளது. "மண்வகை" பற்றிய பகுதி பொதுவாகப் புதுப்பிக்கப்பட்டு மாற்றி ஒழுங்குபடுத்தப் பட்டுள்ளதால் அது பற்றிய இரண்டு அத்தியாயங்களையும் திருப்பி எழுதல் அவசியமாயிற்று. தாதுப்பொருள் வளவருவாய்கள் பற்றிய அத்தியாயங்களுந் திருத்தப்பட்டவையாயினும் இவ் வளவு அதிகமாகத் திருத்தப்படவில்லை.

முன்னைப் பதிப்பில், இரண்டாம் பாகத்தில், "புவியியலின் பண்பாட்டு அங்கங்கள்" என்னுந் தலைப்பின் கீழ் "மக்கட்டொகை" பற்றிய பகுதி ஓர் அத்தியாயமாகத் தரப்பட் டிருந்தது. உண்மையில், மக்கட்டொகை ஒரு பண்பாட்டு உறுப்பாகாது, பண்பாட்டைத் தோற்று

விக்குங் கார்ணியாகும். மேலும், புவியியலில் மக்கட்டொகைக்கு உரிய முக்கிய பங்கு, பல பண்பாட்டு உறுப்புக்களில் இதனையும் ஒன்றுகச் சேர்ப்பதால் நன்கு புலப்படுவதில்லை. பௌதிக அங்கங்களிலிருந்தும் பண்பாட்டு அங்கங்களிலிருந்தும் வேறுபடும் வகையில் மக்கட்டொகையானது சிறப்பான ஓர் இடத்தைப் பெறுகின்றதென இந்நூலாசிரியர்கள் கருதுவதனால், இப்பதிப்பில் மூன்று வகையாகப் புவியியல் அங்கங்கள் பாகுபாடு செய்யப்பட்டுள்ளன : (அ) பௌதிக அங்கங்கள், (ஆ) மக்கட்டொகை, (இ) பண்பாட்டு அங்கங்கள் என. இந்தப் புதிய பாகுபாட்டின் கீழ் மக்கட்டொகை பற்றி மிக விரிவாக ஆராயப்பட்டுளது.

" பண்பாட்டு அங்கங்கள் " என்னுந் தலைப்பையுடைய மூன்றும் பாகத்தில் எல்லா அத்தியாயங்களுந் திருத்திப் புதியவாக்கப்பட்டனவெனினும், இந்நூலின் வேறுசில பகுதிகளிற் செய்யப்பட்ட அளவுக்குத் திருத்தம் அதிகமாக இருக்கவில்லை.

இந்தத் திருத்தப் பதிப்பில் விளக்கப்படங்கள் மீது முக்கிய கவனஞ் செலுத்தப்பட்டது. பழைய விளக்கப்படங்கள் தெளிவாக இருத்தற்கும் செம்மையாக இருத்தற்குமாக மீண்டும் வரையப்பட்டன. நூலிற் பல புதிய பகுதிகள் சேர்க்கப்பட்டமையால், பழைய விளக்கப்படங்களை நீக்கிப் புதிய விளக்கப்படங்களைச் சேர்த்துக்கொள்ளல் அவசியமாயிற்று. புதியதோர் இடையறவுபட்ட சமபரப்பு எறியமொன்றில் முற்றும் புதியதானதோர் அடித்தளப் படம் ஒன்று ஆக்கி, இந்நூலிலுள்ள பல உலகப்படங்களுக்கும் மடித்த படத்தாள்களுக்கும் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளது. இந்நூலிலுள்ள நிறப்படத்தாள்கள் அனைத்தும் திருத்தி மீட்டுவரையப்பட்டன.

நல்ல தெரிப்புரைகள், விளக்கப் படங்கள், பிற உதவிகள் ஆகியவற்றை வழங்கிய பலருக்கு இந்நூலாசிரியர்கள் நன்றி கூறவேண்டிய கடப்பாடு உடையவர்களாக இருக்கின்றனர். அவர்கள் நல்கிய ஒத்துழைப்பு மிகவும் பாராட்டுதற்குரியது. உவிஸ்கொன்சின் பல்கலைக் ழகத்து ஆசிரியர் செய்த பேருதவிக்காக அவர்களுக்கும் மிகவுங் கடமைப்பட்டுள்ளோம்.

பாகம் 2. மாணாக்கர்க்கு

புவியியலின் உள்ளடக்கம். புவியியல் ஆய்வுத் துறையின் குறுகிய, எளிய செம்மையானதோர் வரைவிலக்கணங் கூறல் எளிதன்று. எனினும், புவியியல் ஆய்வைத் தொடங்கும் மாணவன் ஒருவன் தான் ஆராய வேண்டியது என்ன என்பதனையும் அவ்வாய்வாலே தன் கல்விக்குக் கிடைக்கும் பயன் யாது என்பதனையும் அறிதல் வேண்டும். திண்மப் புவியையும் நீர்ப் புவியையும் வளிமண்டலஞ் சந்திக்கின்ற மெல்லியதோர் வலயமாகிய புவி மேற்பரப்புப் பற்றிய ஆராய்ச்சியே புவியியலாகும். இந்த மேற்பரப்பு வலயத்திலேயே பல்வேறு வகையான உயிர்கள் வாழ்கின்றன. இங்கே சேதனப் பொருள்களும் அசேதனப் பொருள்களும் ஒன்றுடனொன்று கலந்து சேர்ந்திருக்கின்றன. இவ்வாறு அவை சேர்ந்து பரம்பியிருத்தலினாற் புவியின் மேற்பரப்பிற் பல்லினப் பாங்கு உண்டாகின்றது.

இத்தகைய பல்லினப் பாங்கு காரணமாகவே புவியியல் ஓர் அறிவியலாக நிலவுகின்றது. புவி முழுவதும் ஒரே மயமாக இருந்திருப்பின் புவியியல் ஆய்வுக்கு இடம் இருந்திருக்காது. வெவ்வேறு அங்கங்கள் வெவ்வேறு வகையாகப் பரம்பி இருத்தலாலும் இவ்வங்கங்களின் சேர்க்கை இடத்துக்கிடம் வேறுபடுதலாலுமே புவியின் மேற்பரப்பு இப்பொழுது காணப்படும் இந்த இயல்பைப் பெறுகின்றது. எனவே, சிறப்பான வகையைச் சேர்ந்த புவி அமிசங்கள் பற்றியாயினும், புவி மேற்பரப்பின் சில பாகங்களிற் காணப்படும் அமிசச் சேர்க்கைகள் பற்றியாயினும் ஆராயும்பொழுது அவர் புவியியல் அடிப்படையில் ஆராய்பவராவார். புவியின் மேற்பரப்பிலுள்ள வெவ்வேறு இடங்கள் எவ்வாறு ஒத்திருக்கின்றன அன்றேல் வேறுபட்டிருக்கின்றன என்பதே புவியியலின் அடிப்படையாகும்.

புவியின் எந்தவொரு பகுதியினதும் சிறப்பியல்பானது பல்வேறு அங்கங்களின் சேர்க்கையினால் உண்டாவதொன்றுதலின், ஒவ்வொரு தனி அங்கத்தையும் முறையாக ஆய்வதன் மூலம் பொதுவாகப் புவியியல் ஆய்வு செய்யப்படுகின்றது. சுருக்கமாகக் கூறுமிடத்து, கருத்துக்களின் சேர்க்கை, ஒழுங்கு, பரம்பல், அமைவு ஆகியவற்றைப் புவிமேற்பரப்பின் பொருள்களுக்குப் பிரயோகிக்கும் பொழுது, அவை புவியியல் ஆய்வின் அடிப்படை ஆகும்.

புவியியல் மூலதத்துவங்கள். புவியியலறிஞனொருவன் புவியின் மேற்பரப்பிற் சிறப்பாக ஆராயும் விடயங்கள் எவை ? என்ற கேள்வி எழலாம். இதற்கும் மிகச் சுருக்கமாகவும் விளக்கமாகவும் விடையிறுத்தல் அரிது. ஏனெனில், எண்ணிறந்த அங்கங்கள் அல்லது மூலதத்துவங்களின் சேர்க்கையினாலே பிரதேச ஒற்றுமைகளும் வேற்றுமைகளும் உண்டாகின்றனவாதலின் என்க. திணைநிலம், தாதுப்பொருள் வருவாய்கள், தொழிற்சாலைகள், வயல்கள் என்பன போன்ற சில வெளிப்படையாகக் காணப்படுகின்றன. சமூக இயல்புகள், அரசியல், நிறுவகங்கள் என்பன போன்ற வேறுசில பண்பு மட்டுமாய் இருப்பன. கொள்கையளவில் புவி மேற்பரப்பில் இடத்துக்கிடம் வேறுபடும் பொருள்கள் எண்ணிறந்தன. உண்மையில், பெரும்பாலான புவியியலறிஞர்கள் ஒன்றுடனொன்று தொடர்புபட்ட புவியியல் அமிசங்களுள் மூன்று பெரும் பிரிவுகளிலே தம் கவனத்தைச் செலுத்துகின்றனர். அவையாவன : (அ) இயற்கையினால் அளிக்கப்படுபவை (இவற்றுட் காலநிலை, திணைநிலம், மேற்பரப்பு நீரும் நிலக் கீழ் நீரும், மண்வகை, பொருளாதாரத் தாதுப்பொருள்கள், இயற்கைத் தாவரங்கள், விலங்குகள் என்பன அடங்கும்) ; (ஆ) மனிதனும் மக்கட்டொகையும் (இதிலே மக்களின் தொகையும் பண்புகளும் அடங்கும்) ; (இ) இயற்கையான புவியில் வாழ்ந்து, தன் வளங்களைப் பயன்படுத்துவதால் மனிதன் உண்டாக்கிய அமிசங்கள் (இவற்றுட் குடியிருப்புக்கள், பண்ணைகள், தொழிற்சாலைகள், சுரங்கங்கள், வளர்ப்புத்தாவரங்களும் விலங்குகளும், போக்குவரத்து வசதிகள் என்பன அடங்கும்) என்பன.

உண்மையிற் பிற ஆய்வுத் துறைகளும் இவ்வமிசங்களில் ஒன்றையோ, பலவற்றையோ ஆராய்கின்றனவாதலின், புவியியலின் சிறப்பியல்பானது இவ்வமிசங்களிலன்றி, இவற்றை ஆராயும் முறையிலேயே தங்கியிருக்கின்றது. புவிமேற்பரப்பில் அமிசங்களின் பரம்பல் முறைகளை ஆராய்வதிலும் சில குறிப்பிட்ட பிரதேசங்களில் இவ்வமிசங்களின் சேர்க்கைகளை ஆராய்வதிலும் புவியியல் முறை வெளிப்படுகின்றது.

புவியியலறிஞனின் முக்கிய கவனத்துக்கு உள்ளாகின்ற புவி மேற்பரப்பானது ஒன்றுடனொன்று தொடர்புபட்ட இயற்கையாகத் தோன்றிய சில அமிசங்களையும், மக்கட்டொகையாலும் மனிதன் இயற்கை வளங்களைப் பயன்படுத்துவதாலுந் தோன்றுகின்ற வேறு சில அமிசங்களையுங் கொண்டு அமைகின்றதாதலின், இது முற்றுக இயற்கை விஞ்ஞானத் துறைக்கோ, சமூக விஞ்ஞானத் துறைக்கோ உரியதொன்றன்று. இந்த இரு துறைகளுக்குமுரிய அமிசங்களை உடையதாய், தனித்த ஓர் ஆய்வுத் துறையாக இருப்பதாகும் புவியியல்.

இதில் விடயங்கள் எவ்வாறு கையாளப்படுகின்றன என்பது. புவியியலானது பழங் காலந்தொட்டு ஆராயப்பட்டு வந்த ஒரு துறையாகும். ஏனெனில் ஆதிகால மனிதர் தாமும் அக்காலத்து அறியப்பட்டிருந்த உலகின் பல்வேறு பாகங்களுக்கு இடையேயுள்ள வேற்றுமைகளில் அக்கறை எடுத்தனர் ஆதலின் என்க. இயற்கையான உறுப்புக்களும் மனிதன் ஆக்கிய உறுப்புக்களும் பிரதேசத்துக்குப் பிரதேசம் வேறுபடுவனவாதலின், பழைய காலத்துப் புவியியலறிஞர் பிரதானமாக அவற்றை விவரித்தலோடு மட்டும் அமைந்தனர். அவர்களுடைய வருணனைகளிற் பொருட்களின் விசாலத்தையும் எல்லைகளையும் அளந்து அவற்றைப் படங்களிற் காட்டுதற்குச் செய்த முயற்சி புலப்படுகின்றது. மேற்பரப்புத் தோற்றப்பாடுகள், பிரதேச வேற்றுமைகள் ஆகியவற்றின் தோற்றம், அவற்றுக்கான காரணம் என்பவற்றிலும் அக்கறை செலுத்தாது அவர்கள் இருக்கவில்லை. அவர்களுடைய சில கற்பனைகளுங் கருது

கோள்களும் அத்தோற்றப்பாடுகளுக்கான காரணத்தை அறிய முயன்றதைக் காட்டுகின்றன. எனினும், பௌதிகச் செயல் முறைகள், இம்முறைகளால் உண்டாகின்ற உறுப்புக்கள் என்ப வற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு, புவி மேற்பரப்பை ஒழுங்காக ஆராய்தல் முக்கியமாகத் தற்காலத்தில் உண்டாகிய ஒரு வளர்ச்சியாகும். தற்காலப் புவியியலறிஞன் வருணனையும் பாகுபாடும் தன் ஆய்வில் முக்கியமான பகுதி என்பதை உணர்வதோடு, புவி உறுப்புக்கள் ஒழுங்கினமாக என்றலும் ஒரு பாங்கத்துக்கு அமையப் பரம்பியிருத்தலுக்கான அடிப்படைத் தத்துவத்தை விளங்கிக்கொள்வதும் பொருள்களின் ஒழுங்கு, தொடர்பு என்பவற்றை விளக்கு தற்கு முக்கியமானது என்பதனையும் உணர்கின்றனன்.

இம்முறைகளை விளங்கிக்கொள்ளுமிடத்து, புவியின் மேற்பரப்பு எப்பொழுதும் மாறிக் கொண்டு இருக்கின்றது என்ற உண்மையும் புலப்படுகின்றது. இம்முறைகளிற் பல முற்காலத்தி லேயே நிகழத் தொடங்கியதோடு, எதிர்காலத்திலும் தொடர்ந்து நிகழ்ந்துகொண்டே இருக்கும். எனவே, தற்காலப் புவியியல் பழங்காலப் புவியியலிலிருந்து தோன்றியதோடு, எதிர்காலப் புவியியலோடும் நெருங்கிய தொடர்புடையதாய் இருக்கின்றது. மிக நீண்டகால அளவை, உடைய புவியைச் சிறியதொரு காலத்துக்கு மட்டுமே அவதானிக்கின்றோம். எனவே, புவி மேற்பரப்பை ஆராயுமிடத்து புவியியலானது வருணனைப் பாங்கானதாயும் விளக்கவியற் பாங்கானதாயும் இருக்கின்றது. இதற்குரிய பொருளை இது மாற்றமற்றதொன்றுக் கருதாது எப்பொழுதும் மாறுகின்றதொன்றுக் கொள்கின்றது.

படம். புவியியலறிஞன் புவி முழுவதிலும் ஒரு தனி அமிசத்தையாயினும் ஒரு குறிப் பிட்ட பிரதேசத்திலே தொடர்புபட்ட பல அமிசங்களையாயினும் ஆராயுமிடத்து, தனது புலனுள் அடங்காத விரிந்ததோர் விடயத்தை விளங்கிக் கொள்ள முயலும் பிரச்சினை எழுகின்றது. இப்பிரச்சினை உயிரியலறிஞர், பற்றீரியவியலறிஞர், தாதுப்பொருளியலறிஞர் ஆகியோருடைய பிரச்சினைக்கு முற்றும் மாறுனது. இவர்களுடைய ஆராய்ச்சிக்குரிய பொருள்கள் மிகவுஞ் சிறியனவாகையால், இவர்கள் தம் கண்ணிஞல் அவற்றை அவதானிப்பதற்கு அவை நுணுக்குக் காட்டி கொண்டு **பருப்பிக்கப்படல்** இன்றியமையாததாகின்றது. இதற்கு மாறுக, பெரும் பரப்பிற் பரந்திருப்பனவும் விரிந்து பரம்பியிருப்பனவுமான புவி உறுப்புக்களின் ஒழுங்குகளை யுஞ் சேர்க்கைகளையும் புவியியலறிஞன் தன் கண்ணிஞற் பார்த்து ஆராய்வதற்கு அவன் அவற்றைப் பொதுவாகச் **சிறுப்பித்தல்** அவசியமாகின்றது. புவிமேற்பரப்பு முழுவதையும் அல்லது அதன் சில பாகங்களைப் புவியியலறிஞன் சிறுப்பிக்கும் முறையானது, தான் ஆராய வேண்டிய விடயங்களைப் படங்களிற் காட்டலாகும். இப்படங்களிலிருந்து அவற்றின் பரப்புத் தொடர்பு, பருமன் தொடர்பு, திசைத் தொடர்பு ஆகியவற்றை அறிந்துகொள்ளலாம். எனவே, பல்வேறு வகைக் குறியீடுகளுடன் கூடிய படங்களானவை, புவியியலறிஞரின் சிறப்பு மொழி யின் ஒரு பாகமாகின்றன. சமூகவியல், இயற்கையியல் போன்ற பிற துறை ஆராய்ச்சியாளர்க ளாலும் படங்கள் பயன்படுத்தப்பட்ட போதிலும், புவியியலறிஞர் பயன்படுத்துகின்ற அளவுக்குத் தொகையாகவாயினும் பல வகையாகவாயினும் பிறரால் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. இவை உண்மையிற் புவியியலறிஞனின் கருவிகளாகும். இவற்றைப் பிறர் பயன்படுத்தும் பொழுது தெரிந்தோ தெரியாமலோ அவர்கள் புவியியல் முறையைக் கையாளுகின்றனர் என்பதே பொருள். இந்நூலைப் பயன்படுத்தும்பொழுது, புவியின் உறுப்புக்களையும் பிரதேசங்களையும் எடுத்துக்காட்டுதற்கும் ஆராய்தற்கும் படங்கள் எவ்வளவுக்கு எவ்வெவ்வகையிற் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளன என்பதை மாணவன் அறிவான்.

இந்நூல் : இதன் பெயரும் உள்ளடக்கமும் ஒழுங்கமைப்பும். புவியியலானது பிரதான மாகப் புவி மேற்பரப்புப் பற்றிய ஆய்வாகும் எனக் கொள்ளுமிடத்து, அவ்வாய்வில் எப்பங்கைச் செலுத்தும்பொருட்டு இந்நூல் ஆக்கப்பட்டது என்ற கேள்வி எழுதல் இயல்பே. புவியின் மேற்பரப்பை ஆக்கும் மிக முக்கியமான தனித்தனி மூலதத்துவங்களை முறையாக ஆய்வதன் மூலம் புவியியலை அறிமுகஞ் செய்வது இந்நூல். இதன் உள்ளடக்கத்தை இதன் பெயரே

உணர்த்துகின்றது. புவியியல் அறிவை ஒரு பொதுப் பொழிப்பாகக் கொடுத்தல் இதன் நோக்கமன்று. இதற்கு மாறாக, ஆரம்ப மாணவன் ஒருவனுக்குப் புவியியலின் அடிப்படைகளை எடுத்துக்காட்டுவதும், புவிமேற்பரப்பை விளங்கிக்கொள்வதற்கு அவற்றை எவ்வாறு பயன் படுத்தலாம் என்பதை அறிவிப்பதுமே இந்நூலின் நோக்கமாகும். இது புவியியலின் ஒரு வகைத் தொகுப்பாக அமைகின்றது. இதன் உள்ளடக்கம் நூற்பொருளை மேற்பரப்பு உறுப்புக் கள் பற்றிய மூன்று பெரும் பிரிவுகளாக வகுத்துத் தருகின்றது. அவையாவன : (அ) இயற்கை அமிசங்கள், (ஆ) மக்கட்டொகை, (இ) பண்பாட்டு அமிசங்கள் என்பன. குறிப்பிட்ட சில நாடுகளை அல்லது பிரதேசங்களை எடுத்துக்கொள்ளாது, முக்கியமாகத் தனித்தனி உறுப்புக்களின் உலகப் பாங்கங்களை எடுத்து வலியுறுத்துவதனால் இந்நூலின் பரப்பு மிகப் பரந்தது.

வீ. சீ. பின்ச்
ஜீ. டீ. நிரவாதா
ஏ. ஏச். றெபின்சன்
ஈ. ஏச். ஹமன்ட்

உள்ளடக்கம்

முன்னுரை

1. புவியின் உருவமும், அதன் கோளத் தொடர்புகளும், அது படங்களிற் குறிக்கப்படும் முறைகளும் . 1

பாகம் ஒன்று : புவியியலின் பௌதிக உறுப்புக்கள்

பகுதி அ1. காலநிலை உறுப்புக்கள்

2. வளி வெப்பநிலை (பெற்றவெயில் அடங்க) 26
3. வளிமண்டல அமுக்கமும் காற்றுக்களும் . 52
4. வளிமண்டல ஈரப் பற்றும் படிவுவீழ்ச்சியும் 78
5. வளித் திணிவுகளும் முகப்புக்களும் வளிமண்டலக் குழப்பங்களும் 102

பகுதி அ2. காலநிலை வகைகளும் அவற்றின் பரம்பலும்

6. அயன மண்டல ஈரக் காலநிலை 149
7. உலர் காலநிலை 166
8. ஈர இடைவெப்பக் காலநிலைகள் 185
9. ஈர நுண்வெப்பக் காலநிலை 211
10. மூலவுக் காலநிலைகளும் மலை நிலக் காலநிலைகளும் 234

பகுதி ஆ. நிலவுருவங்களும் கடல்களும்

11. நிலத்தின் வகைகளும் முதற் கூறுகளும் 248
12. புவியோடும் புவியோட்டு விருத்திக்குரிய செயன்முறைகளும் 258
13. ஒரு சிர்ச்சாய்வாக்குங் கருவிகளும் முறைகளும் 273
14. சமவெளிகள் 318
15. பீட பூமிகளுங் குன்றுகளோடு அல்லது மலைகளோடு கூடிய சமவெளிகளும் 384
16. குன்றுகளும் மலைகளும் 397
17. கண்ட ஓரங்களும் கடலடித்தளமும் 428
18. கடல்கள் 454

பகுதி இ. புவிவள வருவாய்கள்

19. நிலத்தின் நீர் வள வருவாய்கள். 472
20. இயற்கைத் தாவரமும் தொடர்புபட்ட விலங்கு வாழ்வும் 490
21. மண் வகை. 520
22. மண்களின் உலகப் பரம்பல் 535
23. தாதுப் பொருள் எரி பொருள்கள் 556
24. உலோகக் கருக்களும் மற்றும் பொருளாதாரத் தாதுப் பொருட்களும். 579

பாகம் இரண்டு : மக்கட்டொகை

25. மக்கட்டொகை 599

3—CP 5409 (3/69)

பாகம் மூன்று : புவியியலின் பண்பாட்டு அங்கங்கள்

பௌதிகப் புவியை மனிதன் பயன்படுத்துவதனால் உண்டாகும் உறுப்புக்கள்

26. குடியிருப்புக்கள் 647
27. பயிர்ச்செய்கையும் அதோடு தொடர்பான உறுப்புக்களும் 677
28. கைத்தொழிலும் அதோடு தொடர்பான உறுப்புக்களும் 711
29. போக்குவரத்துத் தொடர்புகளும் வியாபாரமும் 744

பாகம் நான்கு : பின்னிணைப்புக்கள்

(அ) தேர்ந்தெடுத்த நிலையங்களுக்கு மேலதிகமான காலநிலைத் தரவுகள் 785
(ஆ) பட எறியங்கள் 792
(இ) அமெரிக்க நிலவளவீட்டு முறைகள் 809
(ஈ) அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் இடவிளக்கவியல் நாற்கோணங்களின் தேர்ந்தெடுத்த நிரல் ஒன்று 814
(உ) புவி வரலாற்றின் பிரதான துணைப் பிரிவுகள் 817

படத்தாள்கள்

(படத்தாள்கள் ஏல்லாம் 451 ஆம் பக்கத்தை அடுத்துக் காணப்படுகின்றன. படத்தாள் 2 இந் நூலின் முகப்புப் படமாகத் தரப்பட்டுள்ளது.)

1. சராசரி ஆண்டுப் படிவு வீழ்ச்சி.
2. புவியின் கால நிலைகள்.
3. திணை நில வகைகள்.
4. கற் பிரதேசங்கள்.
5. இயற்கைத் தாவரம்.
6. மண் வகையின் பரம்பல்.
7. சனப்பரம்பல்.
8. பயிர்ச் செய்கை வகைகளும் பிரதேசங்களும்.
9. கண்டங்களின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலைப் பிரதேசங்கள்.

சொல்லடைவு . 835

அத்தியாயம் 1

புவியின் உருவமும், அதன் கோளத் தொடர்புகளும், அது படங்களிற் குறிக்கப்படும் முறைகளும்

1.1 புவியின் பருமனும், உருவமும். புவியின் உருவம், பருமன் அதற்கு வானகோளங்களுடன், பிரதானமாகச் சூரியனுடன் உள்ள தொடர்பு ஆகியவற்றால் ஏற்படும் பிரதான விளைவுகள் பலர் கணிப்பதிலும் பார்க்கக் கூடியவை. புவியின் தூரம், பரப்பு, திசை, காலம், நிறை என்பன பற்றிய கருத்துக்கள் வாதமின்றியே ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றன. ஆனால், இவை யாவும், இந்தப் பிரதம நிலைமைகளிலேயே தங்கியுள்ளன. இராப்பகல், பருவகாலங்கள், சமுத்திர வற்றுப்பெருக்குக்கள் போன்ற இயற்கை நிகழ்ச்சிகள் தாமும் இவற்றிலேயே தங்கியுள்ளன. எனவே, புவியின் சூழலின் தன்மையையும், அது மனிதனின் உறைவிடமாக அமையுமாற்றையும் மிக விரிவாக ஆராயுமுன்னர், பிரதானமான உண்மைகளுள் சிலவற்றையும், இவற்றாலேற்படும் விளைவுகளையும் முதலில் அறிதல் அவசியமாகும்.

புவி ஏறத்தாழச் சரியான ஒரு கோள வடிவினதாகும். அதன் ஆரை 4000 மைலுக்குச் சற்றே குறைவானது. முனைவுப் பகுதிகளில் சற்றே தட்டையாகவிருத்தலும், மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளில் சிறிது வீங்கியிருத்தலுமே, இதன் கோளத்தன்மையிலேற்படும் மிகப் பெரிய பிறழ்ச்சியாகும். இதன் காரணமாக, மத்திய கோட்டு ஆரையிலும் பார்க்க முனைவு ஆரை 13.5 மைல் குறைவுடையது. புவியின் பரிமாணத்தோடு தொடர்புபட்ட வகையிற் கோளத் தன்மையில் ஏற்பட்டுள்ள இப்பிறழ்ச்சி சிறிதேயாம். இது 5 அடியை விட்டமாகக் கொண்ட ஒரு கோளத்தில் $\frac{1}{10}$ அங்குலத்துக்குக் குறைவானதாகும். கோளத்தன்மையில் ஏற்படும் பிற பிறழ்ச்சிகள் எவையும் (சமுத்திர ஆழங்கள் அல்லது மலைச் சிகரங்கள்) முனைவிலுள்ள தட்டையான தன்மையைப் போன்று பெரியனவல்ல. ஏனெனில் மிக உயரமான மலை, கடல் மட்டத்திலிருந்து 5.5 மைல் உயரமுடையதாயும் சமுத்திரத்தின் மிகக் கூடிய ஆழம் 7 மைலுக்குக் குறைந்ததாயும் இருத்தலால் என்க. ஓர் அடி விட்ட முள்ள ஒரு பூகோள உருண்டையாகப் புவி குறைக்கப்பட்டால், புவியின் மேடுபள்ளப் பாங்கு சிறிதும் புலப்படாது. இந்த உண்மையிலிருந்து சார்பளவிற் புவிமேற்பரப்பின் ஒப்புரவான தன்மை அறியப்படுகிறது. இத்தகையதொரு கோளத்தில் எவரெத்து மலையின் உச்சி (கடல் மட்டத்திலிருந்து 29,141 அடி) கோளத்தின் பொதுவான மேற்பரப்பில $\frac{1}{100}$ அங்குலத்துக்குங் குறைவானதாய் இருக்கும்.

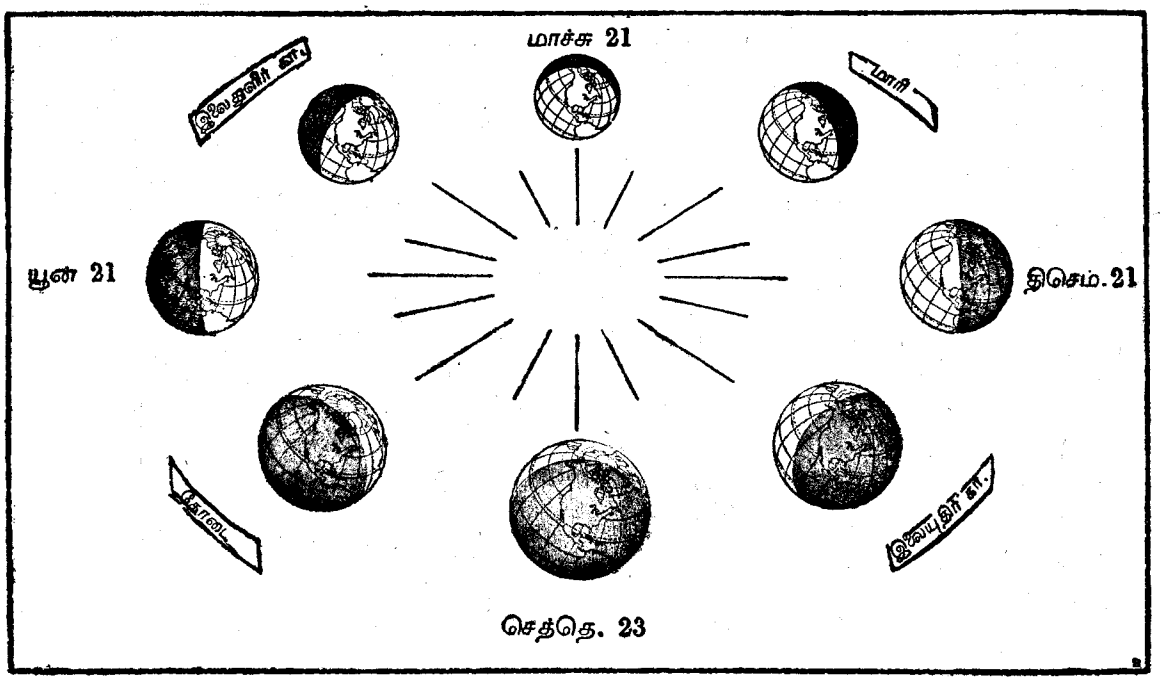
1.2 புவியின் வெளியுறுப்புக்களும் அதன் உட்பாகமும். உண்மையாக ஒப்புரவான ஒரு கோள வடிவிலும் பார்க்கப் புவியின் வெளிப் புறத்தில் காணப்படும் சிறிய பிறழ்ச்சிகள், அவற்றின் அளவிலும் பார்க்க விரிந்த கருத்துக்களையுடையன. புவியின் பெரிய மலைகளுட் சில, தாம் இப்பொழுது இருக்கின்ற அளவிலும் பார்க்க அதிக உயரமுடையனவாக என் இருக்கவில்லை என்பதை அறிய ஆச்சரியமாக இருக்கும். பெரிய சமுத்திர ஆழங்களும் அவ்வாறே ; புவியோட்டில் ஏற்படும் உருவ மாறுபாடுகளை உண்டாக்கும் விசைகள், புவியோட்டை வளைத்தல், உடைத்தல் முறுக்குதல் போன்ற வேலைகளை இடையறாது செய்துகொண்டிருக்கின்றன. இப்பொழுதுள்ளவற்றிலும் அதிகம் பெரிய ஒழுங்கீனங்களை இவ்விசைகள் உண்டாக்கும் தகுதி வாய்ந்தனவென்று ஆரம்பத்தில் நமக்குத் தோன்றுதல் கூடும். ஆயின், இவற்றின் வளர்ச்சிக்கு இயற்கையான ஓர் எல்லை இருப்பதனால் இவ்வொழுங்கீனங்கள் பெரியனவல்ல. இவ்வெல்லை இருப்பதன் காரணம், புவியின் உட்பாகம் நெகிழ்ந்தன்மையுடையதாக இருப்பதே. இதனால் தற்போது காணப்படும் கண்டத் திணிவுகளிலும் பாரித்த உயரத்தை உடைய வெளிப்புறத் திணிவுகளின்

பாரத்தைத் தாங்கும் ஆற்றல் புவியின் உட்பாகத்துக்கு இல்லாதிருக்கின்றது. புவியோடானது, பலவகைத் துண்டங்களினுலாவது எனவைத்துக்கொண்டால், புவியின் மையத்திலிருந்து அளக்கும்பொழுது, கண்டங்களே ஆக்குந் துண்டங்கள், சமுத்திரப் படுக்கைகளே ஆக்குந் துண்டங்களிலும் பார்க்க உயரமாயுள்ளன. உயர்ந்த துண்டங்கள் சராசரியிலும் பார்க்கப் போதியவளவு பாரங் குறைந்த பாறைகளினுலானவை என்று எண்ணப்படுகிறது. இதனுலேயே இவை கீழேயுள்ள, பாரங்கூடிய துண்டங்களுடன் சமநிலைத் தன்மையை ஏற்படுத்திக்கொள்கின்றன. கண்டங்களிலிருந்து மண், அருவிகளினுலே நீக்கப்பட்டுச் சமுத்திரங்களிலே படியச்செய்தல் போன்ற பல்வேறு முறைகளினுலே இச்சமநிலைத்தன்மை இடையருது குழப்பமடைகிறது. புவியோட்டுக்குக் கீழேயுள்ள நெகிழுந் தன்மையுள்ள பொருள்களின் மந்தமான அசைவினுல், இக்குழப்பத்தின் விளைவுகள் எதிர்க்கப்படுகின்றன.

மூனைவுப்பாகம் தட்டையாக இருத்தல், மத்திய கோட்டுப்பாகம் வீங்கி இருத்தல் ஆகியனவும் புவியின் உட்பாகம் நெகிழுந் தன்மையுடையது என்பதற்குச் சான்று பகர்கின்றன. ஏனெனில், சுழற்சி காரணமாக, ஏற்படும் ஈர்ப்பு, மையநீக்க விசை என்பவற்றினுல், நெகிழுந் தன்மையுள்ள ஒரு கோளத்தில் ஏற்படும் உருவமாறுபாடு இதுவேயாமாதலின். தரையின் மேற்பரப்பிலுள்ள உறுப்புக்களே உருவாக்கும் முறைகள் பற்றிப் பிற்பகுதியில் ஆராயும்போது புவியின் உட்பாகம் நெகிழுந் தன்மையுள்ளதென்னும் கொள்கை உதவியாக இருக்கும்.

1.3 தரை, நீர், காற்று. புவியின் வெளிப்பாகத்திலுள்ள 19 கோடியே 70 இலட்சம் சதுரமைல் பரப்பும் மனிதனின் உறைவிடமாகும். ஆயின் மனித உபயோகத்துக்குரிய முறையில் புவியின் மேற்பரப்புப் பெரிதும் வேறுபடுகிறது. புவியின் திண்மப்பரப்பு (கற்கோளம்) சில பகுதிகளில் நீரினுல் (நீர்க்கோளம்) மூடப்பட்டுள்ளது. இவையிரண்டும் மெல்லிய வாயுப்படலத்தினுல் (வளிமண்டலத்தினுல்) சூழப்பட்டுள்ளன.

இக்கோளம் ஒவ்வொன்றும் மனிதனுடைய சீவியத்தைப் பல வகைகளிற் பாதிக்கின்றது. இவற்றின் வேறுபட்ட அனேக உறுப்புக்களும், நீலமைகளும், நூற்றுக் கணக்கான முறை



படம் 1. பருவகால மற்றத்துக்கும் புவியச்சின் சாய்வுக்கும் சமாந்தரத் தன்மைக்குமுள்ள தொடர்பு. இந்தப் படத்தில், அவதானிப்பவன், புவியொழுக்குக்கு வெளியேயும், ஞாயிற்று வீதித்தளத்துக்குச் சற்று மேலும் இருப்பதாகக் கொள்க. கோடை, மாரிச் சூரியோச்ச நேரங்களில் புவியின் மத்தியகோட்டுப் பார்வையைக் காட்டும் படம் 1.4 உடன் ஒப்பிடுக.

களில் ஒன்றுசேர்ந்து, உலகின் பல்வேறு பாகங்களில் நிலவும் பௌதிக நிலைமைகளே உண்டு பண்ணுகின்றன. இச்சேர்க்கைகளுட் சில மனிதன் வாழுதற்கும் தற்கால மனித சமுதாயத்தின் செறிந்த பிரயோகத்துக்கும் விசேடமாக உவந்தன. வாழ்க்கைக்குப் பொருத்தமற்ற பிரதேசங்களே வேறு சில சேர்க்கைகள் உண்டு பண்ணுகின்றன. உபயோகமற்ற இப்பகுதிகளுள் சமுத்திரங்களும், கடல்களும் நிரம்பியுள்ள புவியோட்டின் இறக்கங்கள் அடங்கும். இவை கோள மேற்பரப்பில் ஏறக்குறைய 71 சத வீதத்தை அடக்கியுள்ளன. மிகுதியான 29 சத வீதமும் கண்டங்களின் மேற்பரப்புக்களாகும். இவையே எவ்வாற்றானும் மனிதனின் நிலையான உறைவிடமாக அமைதற்குரியன.

தரையின் மொத்தப் பரப்பும், பனிக்கட்டியால் மூடப்பட்டுள்ள கண்டங்களின் மேற்பரப்பும் 5 கோடியே 70 இலட்சம் சதுர மைலாகும். இஃது அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பரப்பில் 19 மடங்குக்குச் சமம். குறைவான இம் மேற்பரப்பில், புவியின் மன்பதை அனைத்தும் வாழ்ந்து, சீவனத்தைப் பெற்றுக்கொள்ள முயலுகின்றது. எனினும் இத்தரைப் பரப்பின் பெரும் பகுதிகள் யாதேனும் ஒரு காரணம் பற்றி மனிதன் வசிப்பதற்கோ அவற்றை மிகுதியாக உபயோகப்படுத்துவதற்கோ ஏற்றனவல்ல.

1.4 புவிச்சுழற்சியும் அதன் விளைவுகளும். விண்பொருள்களின் ஒன்றுசேர்ந்த ஈர்ப்புக் கவர்ச்சியினால், புவி வானவெளியில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கிறது. மற்ற விண் பொருள்களோடு தொடர்புபட்ட வகையில் இதற்கு ஒழுங்கான சில அசைவுகள் உண்டு. **சுழற்சியும், சுற்றுகையும்** புவியின் இரு பிரதான அசைவுகளாகும். புவி தன் அச்சிற் சுழல்கிறது. முனைவுகள் தட்டையாகவிருத்தலால், இவ்வச்சுப் புவியின் மிகக் குறைந்த விட்டமாகும். சுழற்சி அச்சின் அந்தங்கள் புவியின் முனைவுகளில் உண்டு. சூரியனோடு தொடர்புபட்ட வகையில் புவி ஒருமுறை சுழலுதற்கு எடுக்கும் நேரம் 24 மணி அல்லது ஒரு நாளாகும். வருடத்தின் வெவ்வேறு காலங்களில் இந்த அளவு சிறிது வேறுபடுகிறது. இந்த 24 மணி நேரத்திற் கோளத்தில் அனேக இடங்கள் சூரியனுக்கு நேராகவும், எதிராகவும் மாறிமாறி வருகின்றன. இதனால் இவ்விடங்கள் ஒருமுறை சத்தியையும் வெளிச்சத்தையும் இன்னொரு முறை இருளையும் பெறுகின்றன. வெளிச்சத்துக்கும் இருளுக்கும் எல்லையாகவுள்ள ஒளிவட்டம் ஒரு முறை விடியற் காலையிலும் மறுமுறை சந்தி ஒளியிலுமாக, இவ்விடங்களுக்கூடே இருமுறை செல்கின்றது. புவி கிழக்கு நோக்கிச் சுழல்கிறது. இவ்வுண்மையில் பரந்த கருத்துண்டு. வானத்தில் சூரியன், சந்திரன் நட்சத்திரங்கள் என்பவற்றின் தோற்றமாத்திரையான அசைவுகளே இது தீர்மானிக்கிறது. அன்றியும் வளி மண்டலத்திலுஞ் சமுத்திரங்களிலும் காணப்படும் சுற்றோட்டங்கள் போன்ற பரந்த வினைவுகளே உண்டுபண்ணும், புவியின் தோற்றப்பாடுகளுடனும் இது தொடர்புடையது. இவை பின்னால் அறியப்படும்.

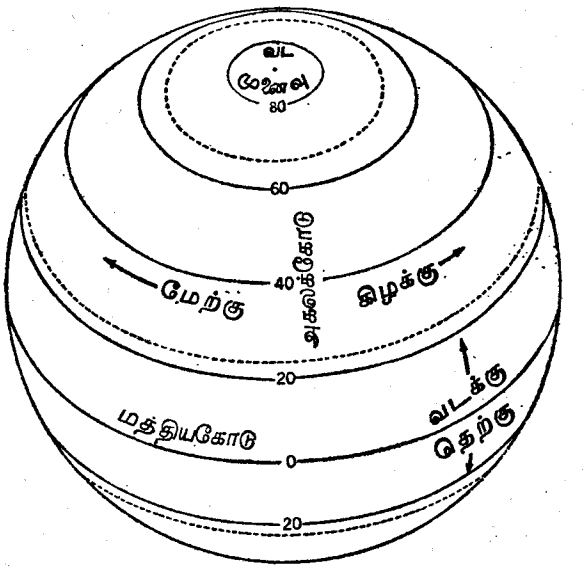
1.5 புவிச் சுற்றுகை. சுழலும் புவி சற்றே நீள்வளைய ஒழுக்கில் சூரியனைச் சுற்றி வருகிறது. இது சூரியனிலிருந்து 9 கோடியே 30 இலட்சம் மைல் தூரத்திலுள்ளது. புவி தன் ஒழுக்கில், சூரியனை ஒரு முறை பூரணமாகச் சுற்றிவர எடுக்கும் சராசரி நேரமே, ஒரு வருடத்தின் அளவை நிச்சயிக்கிறது. புவி, சூரியனை ஒருமுறை சுற்றி வருங் காலத்தில் அது சூரியனோடு தொடர்புபட்ட வகையில் $365\frac{1}{4}$ முறை சுழல்கிறது. இதுதான் ஒரு வருடத்திலுள்ள நாட்களின் அளவைத் தீர்மானிக்கிறது. புவி ஒழுக்கிலுள்ள எல்லா இடங்களும் சூரியனுக்கூடாகவே செல்லும் ஒரு கற்பனைத் தளத்தில் உள்ளன. இது **ஞாயிற்று வீதித் தளம்** எனப்படும். புவிச் சுழற்சியின் அச்சு அத்தளத்திலிருந்து $66\frac{1}{2}°$ சாய்வுடையது (அல்லது தளத்தின் நிலைக்குத்திலிருந்து $23\frac{1}{2}°$). இந்த நிலை மாறுதது. ஆகையால் வருடச் சுற்றுகையில் எந்த நிலையிலும் இந்த அச்சு முந்தி இருந்த ஒரு நிலைக்குச் சமாந்தரமாகவே இருக்கும். இதுவே **அச்சின் சமாந்தரத்தன்மை** எனப்படும்.

புவியச்சுச் **சாய்வின்** அளவும், அச்சின் **சமாந்தரத்** தன்மையும், இவற்றுடன் புவியின் உருவமும், அது தன் அச்சிற் **சுழலுதல்,** சூரியனைச் **சுற்றுதல்** ஆகிய இவையெல்லாம் ஒன்று சேர்ந்து, புவியில் வாழும் மக்களைச் சூழவுள்ள நிலைமைகளுள் மிகப் பிரதானமான புவியின் இயற்கை நிகழ்ச்சிகள் பலவற்றை உண்டுபண்ணுகின்றன. இவற்றுட் சில (அ) புவியின் மீது சூரியச் சத்தியின் பிரதம பரம்பல் (ஆ) பருவ காலங்கள் மாறுதல் (இ) இராப்பகல் அளவு மாறுதல் என்பனவாகும். இவையும் இவற்றோடு தொடர்புபட்ட பிறவும் காலநிலை சம்பந்தமாக விவரமாக ஆராயப்படும்.

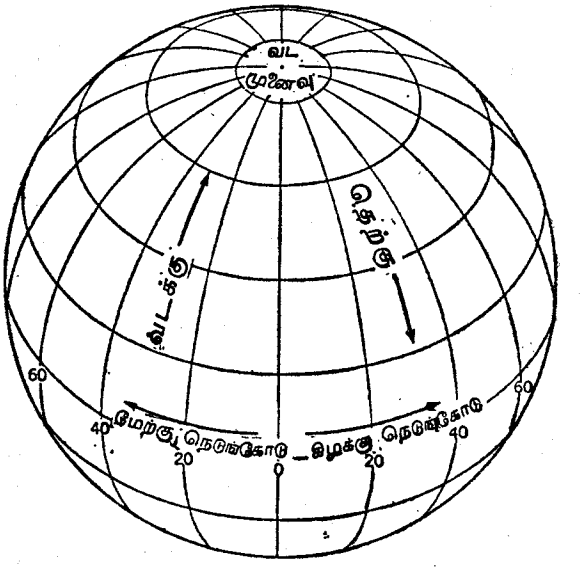
புவிமேல் நிலையம்

1.6 புவி அளியடைப்பு. முன்பு விவரிக்கப் பட்ட நிலைமைகள் இன்னொரு வகையிலும் மிகப் பிரதானமானவை. புவியின் மேற்பரப் பிலுள்ள ஓர் இடத்தின் நிலையத்தை அல்லது அது இன்னொன்றோடு தொடர்புபட்ட வகையில் அதன் இடத்தை நிச்சயிப்பதற்கும் விவரிப் பதற்கும் உரிய சாதனங்களுக்கு அடிப்படை யாக அவை அமைந்துள்ளன. ஒரு கோளத்தில் ஓரிடத்திலிருந்து வெவ்வேறிடங்களின் தொடர் புபட்ட தூரத்தை அளப்பதற்குத் தொடக்கம், முடிபு, இயற்கையான புள்ளி அல்லது குறிப் புக்கோடுகள் எவையும் இல்லை. அசைவுகளும் மற்றக்கோள்களின் தொடர்புமின்றேல், ஓர் இடத்தின் தூரத்தை அல்லது திசையை அளப் பதற்குப் புவியின் மேலும் இயற்கையான புள்ளிகள் அல்லது கோடுகள் இல்லையாகிவிடும். புவிச் சுழற்சியினால், புவியின் முனைவுகள் தாபிக்கப்படுகிறபடியால் இம்முனைவுகள் புவிய ளியடைப்பு என்று சொல்லப்படும் ஆள் கூற்றுத் தொகுதி முறைமைய ஆதாரமாகக் கொண்டு இடங்களின் திசைகளையும், நிலையங்களையும் நிருணயிப்பதற்கு வேண்டிய மாட்டேற்றுப் புள்ளிகளாக அமைகின்றன.

கோளப் புவிக்குப் பொருந்தக்கூடிய சில மாற்றங்களைத் தவிர, புவியிலுள்ள ஆள்கூற் றுத் தொகுதி முறை, குறுக்கு வெட்டுக் கடதாசியிலுள்ள பரிச்சயமான செவ்வக ஆள் கூற்றுத் தொகுதி முறையைப் போன்றதே. புவியைச் சுற்றி முனைவுகளுக்கிடையில் சம தூரத்தில் இருக்கும் ஒரு கோடு **மத்தியகோடு** எனப்படுகிறது. படம் 1.2 இல் காட்டப்பட் டுள்ளது போன்று மத்திய கோட்டுக்குச் சமா ந்தரமாக எவ்வளவு கோடுகளும் வரையப்பட லாம். இக்கோடுகளும் மத்திய கோடுகளும் சேர்ந்து **சமாந்தரங்கள்** எனப்படுகின்றன. **கிழக்கு, மேற்கு** ஆகிய புவியின் திசைகள், சமாந்தரங்களின் திசைகோட் சேர்க்கையால் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன. இச்சமாந்தரங்கள் ஒவ் வொன்றும் மத்திய கோட்டுடன் சமாந்தர மாக இருப்பதனாலே, குறித்தவொரு சமாந் தரத்திலுள்ள ஒவ்வொரு புள்ளியும், மத்திய கோட்டுக்கு வடக்கிலும், தெற்கிலும் ஒரேயளவு தூரத்தில் இருக்குமென்பது பெறப்படுகின்றது. புவியின ஆள்கூற்றுத் தொகுதி முறையில் வடக்காகவோ தெற்காகவோ உள்ள தூரத் தைப் பற்றிய கருத்து **அகலக்கோடு** என்பதாற் பெறப்படும். இது சரியான சமாந்தரத்தை அடையாளங் கண்டு பிடிப்பதன் மூலம் கூறப் படுகிறது.



படம் 1.2 புவியின் ஆள்கூற்றுத் தொகுதிச் சமாந்தர முறை. கிழக்காகவும் மேற்காகவும் உள்ள திசைகளைத் தீர்மானித்து, வடக்காகவு , தெற்காகவுமுள்ள இடத்தின் நிலையத்தை அறிய உதவுகிறது.



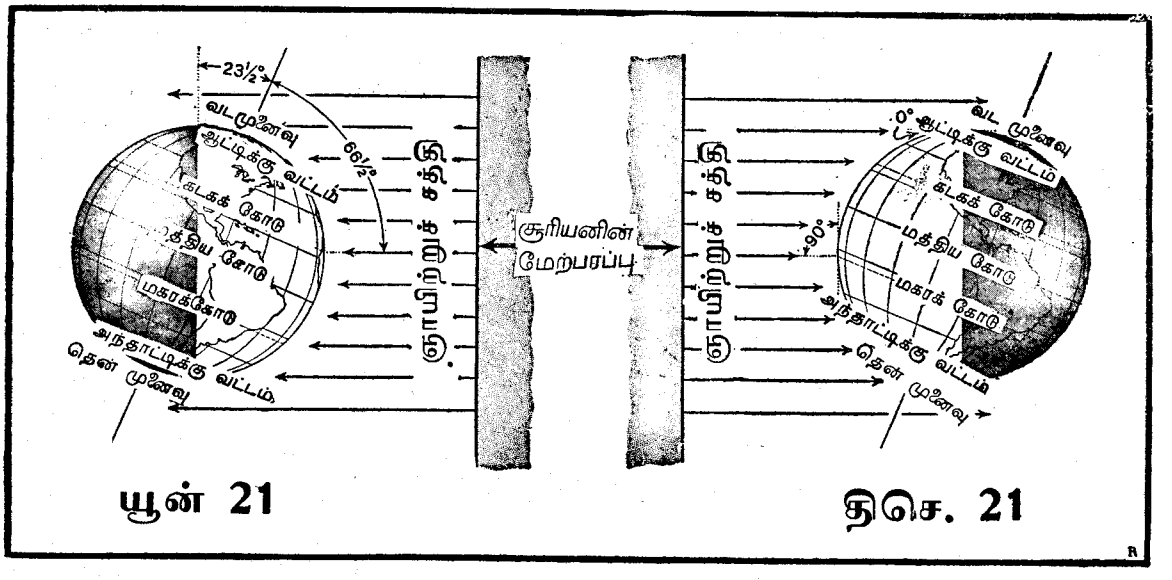
படம் 1.3 புவியின் ஆள்கூற்றுத் தொகுதியின் உச்சக் கோட்டு முறையை சமாந்தர முறையுடன் இணைப்பதால் வடக்காகவோ, தெற்காகவோ உள்ள திசைகள் தாபிக்கப் படுகின்றன. கிழக்காகவோ, மேற்காகவோ உள்ள இடத் தின நிலையத்தை அறியும் முறையையும் இது உதவுகிறது.

ஒரு சமாந்தரம் தொடர்ச்சியான கோடாதலினாலே ஓர் இடத்தின் நிலையத்தைக் கண்டு பிடிப்பதற்கு அகலக்கோட்டை மட்டுஞ் சொன்னாற் போதாது. **நெடுங்கோடு** எனப்படும் கிழக்காகவோ, மேற்காகவோ உள்ள தூரம், சமாந்தரங்களுக்குச் செங்கோணமாகவுள்ள கோடுகள் மூலம் கூறப்படுகிறது. சாதாரணமாகத் தட்டையான ஆள்கூற்றுத் தொகுதி முறையில் இக்கோடுகள் ஒன்றற்கொன்று சமாந்தரமாக உள்ளன. ஆனால் ஒரு கோளத்தில், அவை, ஒருங்கி மூனைவுகளிற் சந்திக்க வேண்டும். எனினும், இவை, எந்தச் சமாந்தரத்திலும் சம அளவு தூரத்தில் உள்ளன. **உச்சக்கோடுகள்** எனப்படும் இக்கோடுகள் **வடக்காகவோ, தெற்காகவோ** உள்ள திசையை நிர்ணயிக்கின்றன. இக்கோடுகள் படம் 1.3 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன. இவையெல்லாம் ஒரேயளவு நீளமுள்ளன ; மத்திய கோட்டையும் மற்றச் சமாந்தரங்களையும் இரு சம கூறுகளாக்குகின்றன. ஒரு கோளத்தில் வரையப்படக்கூடிய மிகப் பெரிய வட்டங்கள் இவையேயாதலின் இவை **பெருவட்டங்கள்** எனப்படுகின்றன. மத்திய கோடும் ஒரு பெருவட்டமேயாகும். ஒவ்வோர் உச்ச நெடுங்கோடும் மூனைவுகளில் பிரிக்கப்பட்டு, ஒரு சோடி ஆகிறது. ஓர் உச்சக்கோடு ஒரு மூனைவிலிருந்து இன்னொரு மூனைவு வரைக்கும் ஓர் அரை வட்டமாக அமைகிறது.

உச்சக்கோடுகளும், மத்தியகோடும் பெரு வட்டங்களுக்குச் சில உதாரணங்களாகும். புவியின் மேற்பரப்பில் இரு புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட மிகக் குறுகிய தூரத்தின் பாதை இப்பெருவட்டமே. எல்லாப் பெருவட்டங்களும் ஒன்றையொன்று இரு சம கூறுக்குகின்றன. இவ்வுண்மை பல வழிகளிலும் கருத்துள்ளது. இது பின்னர் அறியப்படுவது போன்று புவியின் பல்வேறு இடங்களிலும் பகலளவு சம்பந்தமாக முக்கியமானது.

1.7 அகலக்கோடு. புவியின் ஆள்கூற்றுத் தொகுதி வலைத்திட்டத்தை இலக்கமிடும் முறையில் ஒரு சோடி நெடுங்கோடுகளினூடே ஆக்கப்படும் வட்டத்தைக் கால்வட்டங்களாகப் பிரிப்பது வழக்கம். பிரிக்கப்படும் இடங்கள் இரு மூனைவுகளும் மத்தியகோடு வெட்டும் இரண்டு இடங்களுமாக நாலு புள்ளிகளாகும். ஒவ்வொரு கால்வட்டமும் 90 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு ஒவ்வொன்றும் ஒரு பாகை (°) அகலக்கோடாக, நாலு கால் வட்டங்களிலுமுள்ள பாகைகளின் மொத்தம் ஒரு நெடுங் கோட்டு வட்டத்தின் 360 பாகைகளாகும். நெடுங்கோடுகள் கிழக்கு–மேற்கு அகலக்கோட்டுச் சமாந்தரங்களை வெட்டுமிடங்கள் மத்திய கோட்டிலிருந்து ஒவ்வொரு மூனைவுப் பக்கமாகவும் இலக்கமிடப்படும். எதாவது ஒரு நெடுங் கோட்டில் சமாந்தரங்களின் உதவிகொண்டு அகலக்கோடு மத்திய கோட்டிலிருந்து (0° அகல.) வடக்காக வட மூனைவு (90° வ. அகல.) வரைக்கும் கணக்கிடப்படுகிறது. இதே முறையில் மத்தியகோட்டிலிருந்து தென் மூனைவு (90° தெ. அகல.) வரைக்கும் கணக்கிடப்படும்.

1.8 அகலக்கோட்டுப் பாகைகளின் நீளங்கள். ஒரு கோளத்தில் ஒரு பெருவட்டத்தின் (பரிதி) ஒவ்வொரு பாகையையும் எத்திசைக்கு அளந்தாலும் அது ஒரே அளவினையுடையதாக இருக்கும். ஆனால் புவிக்கோளத்தில் அஃது அவ்வாறன்று. அடிவானத்துக்கும், சூரிய அல்லது வடவுடு போன்ற வான்கோள்களுக்கும் இடையிலுள்ள கோணங்களை அவதானித்தலினாலே அகலக்கோடு நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. ஒரு பாகை அகலக்கோடு என்பது இக்கோணத்தில் 1° மாற்றத்தைப் பெறும் வகையில் ஒருவர் வடக்காகவோ, தெற்காகவோ செல்ல வேண்டிய தூரமாகும். மூனைவுப் பிரதேசங்கள் தட்டையாக இருப்பதனாலே, புவியின் மேற்பரப்பு அவ்வளவு விரைவாக வளைவதில்லை. இதன் பயனாக, இப்பிரதேசங்களில் 1° மாற்றத்தைக் காண்பதற்கு அதிக தூரம் செல்லல் வேண்டும். வளைவு அதிகமாகவுள்ள மத்தியகோட்டுப் பகுதியில் இதற்கு எதிரான உண்மையைக் காண்போம். இதன் பயனாக
வுப் பகுதிகளில், அடுத்துவரும் இரண்டு அகலக்கோடுகளுக்கிடையிலுள்ள தூரம், மத்திய கோட்டுப் பகுதியிலுள்ளதிலும் பார்க்கச் சற்றே நீளமானதாக இருக்கக் காணலாம். மத்திய கோட்டுக்கும் முதற் பாகை அகலக்கோட்டுக்கும் இடையிலுள்ள தூரம் 68.69 மைல். ஆனால் மூனைவுக்கும் 89 ஆம் பாகை அகலக் கோட்டுக்கும் இடையிலுள்ள தூரம் 69.39 மைல். ஒவ்வோர் அகலக்கோட்டுப் பாகையும் 60 கலைகளாகவும் (′) ஒவ்வொரு கலையும் 60 விகலைகளாகவும் (″) பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஓர் அகலக்கோட்டுக் கலை சராசரியாக 6080 அடி நீளத்தை (1 கடல் மைல்) அஃதாவது, 1.15 விதி மைலையுடையது. ஓர் அகலக்கோட்டு



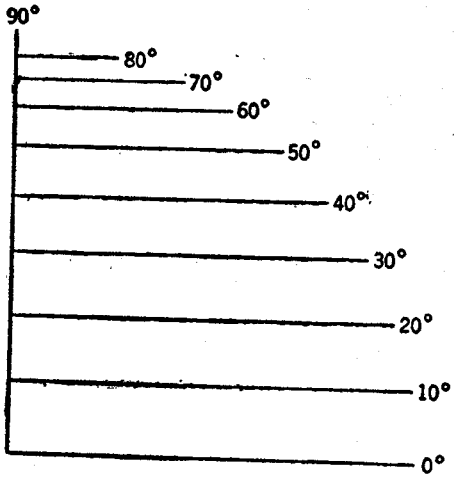
படம் 1.4 சூரிய சத்தியின் திசைக்கும் (வான மண்டலத்தில் சூரியனது நிலை) புவிமேற்பரப்புக்குமுள்ள கோணத் தொடர்பு, ஒரு வருடகாலத்தில் வேறுபடுகிறது. உதாரணமாக, திசெம்பர் 21 ந் திகதி மகரக் கோட்டிலுள்ள ஒருவன் நண்பகற் சூரியனை உச்சிக்கு நேராக (90°) க் காண்பான். ஆனால் ஆட்டிக்கு வட்டத்தில், சூரியன் அடிவானத்தில் தோன்றும். அஃதாவது, கதிர்கள் புவிமேற்பரப்புக்குத் தொடுகோட்டில் இருக்கும். புவியுடன், அளவுத்திட்டப்படி காட்டப்பட்டுள்ள, சூரியனின் மேற்பகுதிகள், அதன் பரிதியின் $\frac{1}{200}$ பங்கு மாத்திரமே. இதனால், செயல்முறைத் தேவைகளுக்கு இவற்றிற்கு வளைவுகள் இல்லை.

விகலை 101 அடியைக் கொண்டது. மீற்றர் முறைத்திட்டத்தில் நியம அளவையாகிய ஒரு மீற்றர் கொள்கையளவில் மத்தியகோட்டிலிருந்து முனைவு வரைக்குமுள்ள நெடுங்கோட்டுத் தூரத்தில் சரியாக 100 இலட்சத்தில் ஒன்றாகும்.

1.9 ஓர் அகலக்கோட்டுச் சமாந்தரம். இது மத்தியகோட்டிலிருந்து எல்லா நெடுங்கோடுகளினூஞ் சமதூரத்திலுள்ள புள்ளிகள் ஊடே செல்கின்ற கோடாக எந்த அகலக்கோட்டுப் பாகை, கலை, விகலைக்கும் அமைக்கப்படலாம். சாதாரணமாக 5° அல்லது 10° இன் பெருக்கங்களைக் கொண்ட சமாந்தரங்களே காட்டப்படுகின்றன. எனினும், இவற்றுள் அமையாத வேறு நாலு சமாந்தரங்களும் அவற்றின் விசேடம் நோக்கி அதிகமாக எப்போதும் வரையப்படுவதுண்டு. இவை $23\frac{1}{2}°$ வட, தென் அகலக்கோடுகளும் $66\frac{1}{2}°$ வட, தென் அகலக்கோடுகளுமாகும். புவிமேற்பரப்பு வளைந்திருத்தல், புவியச்சுச் சாய்வு, சமாந்தரத் தன்மை என்பன காரணமாகச் சூரியன் வெவ்வேறு இடங்களிலும், காலங்களிலும், புவியின் மேற்பரப்பில் வெவ்வேறு ஏற்றக் கோணங்களில் தோன்றுவதே இச்சமாந்தரங்களின் விசேட தன்மைக்குக் காரணமாகும். $23\frac{1}{2}°$ வட, தென் அகலக்கோடுகள் முறையே கடகக் கோடு, மகரக்கோடு எனப்படுகின்றன. இவை மத்தியகோட்டுக்கு வடக்கிலும், தெற்கிலும், சூரியன் நேராக உச்சியில் எப்பொழுதாயினுந் தோற்றமளிக்கும் பகுதிகளை எல்லைப்படுத்துகின்றன. $66\frac{1}{2}°$ வட, தென் சமாந்தரங்கள் முறையே ஆட்டிக்கு வட்டம், அந்தாட்டிக்கு வட்டம் எனப்படுகின்றன. ஒரு நாளைக்கோ, அதற்குக் கூடுதலான நாட்களுக்கோ தொடர்ச்சியாக அடிவானத்துக்கு மேல் எப்போதும் சூரியன் தோன்றுதலையும், அதே காலத்தில் எதிர்க்கோளத்தில் ஒரு நாளைக்கோ அல்லது கூடுதலாகவோ அடிவானத்துக்குக் கீழே இருத்தலையுமுடைய முனைவுப் பிரதேசங்களின் எல்லைகளை இச்சமாந்தரங்கள் குறிக்கின்றன.

1.10 நெடுங்கோடு. இது அகலக்கோட்டுச் சமாந்தரங்கள் வழியாகக் கிழக்காக அல்லது மேற்காகக் கணிக்கப்படுகிறது. இதற்கு ஒரு குறிக்கப்பட்ட உச்ச நெடுங்கோட்டிலிருந்து எண்ணத் தொடங்குதல் அவசியமாகும். ஆயின் நெடுங்கோடுகளுள்ளே இலக்கமிடுதல் தொடங்கக் கூடியதாக அகலக்கோட்டை எண்ணுதற்கு மத்தியகோடு உபயோகப்பட்டது போன்று இயற்கையில் குறிக்கப்பட்ட ஓர் உச்சக்கோடு கிடையாது. எல்லாம் ஒரே மாதிரியாக இருக்

கின்றன. ஏதாவது ஒன்றை 0° நெடுங்கோடாகக் கொண்டு எண்ண ஆரம்பிக்க முடியும். இஃது உண்மையில் பல நூற்றாண்டுகளாகச் செய்யப்பட்டது. பிரதான தேசம் ஒவ்வொன்றும் தன் எல்லைகளுக்குட்பட்ட ஓர் இடத்துக் கூடாக வரையப்பட்ட நெடுங் கோட்டிலிருந்து எண்ணினது. இதனால் ஏற்பட்ட அனேக சிக்கல்களின் விளைவாக 1884 ஆம் ஆண்டில் ஒரு சர்வதேச உடன்படிக்கையின்படி, இலண்டனுக்கு அண்மையில் கிறீனிச்சு என்னுமிடத்திலுள்ள அரசாங்க வானோக்கு நிலையத்துக் கூடாகச் செல்லும் உச்சக்கோடு, பூச்சிய நெடுங் கோடாகத் தெரியப்பட்டது. இது **முதனெடுங் கோடு** எனப்படுகிறது. இது இனி வளைகுடாவில் 0° 00′ 00″ நெடுங்கோடு, 0° 00′ 00″ அகலக் கோட்டைக் கொண்ட ஓர் இடத்தில் மத்திய கோட்டை வெட்டுகிறது. இதுவே புவியின் ஆள்கூற்றுத் தொகுதி ஆளியடைப்பின் "ஆரம்ப இடம்" ஆகும். மத்திய கோட்டிலும், ஒவ்வொரு சமாந்தரத்திலும் நெடுங் கோட்டுப் பாகைகள் முதனெடுங் கோட்டிலிருந்து புவியின் எதிர்ப்பக்கம் வரைக்கும் 180° கி., 180° மே., ஆக இலக்கமிடப்படுகின்றன.



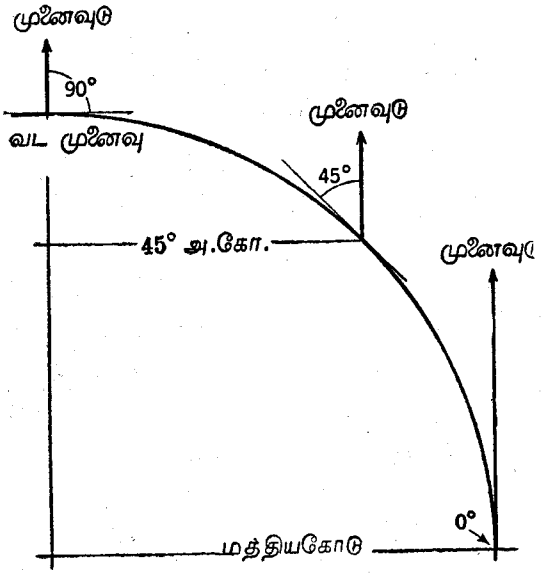
படம் 1.5 ஒப்பிடப்பட்ட சமாந்தரங்களின் ஆரை நீளங்கள்.

1.11 நீளத்தில் வேறுபடுகின்ற நெடுங் கோட்டுப் பாகைகள். மத்திய கோட்டைத் தவிர்ந்த அகலக் கோட்டுச் சமாந்தரங்களெல்லாம், நீளத்தில் பெருவட்டங்களுக்குக் குறைவானவை. முனைவுகளுக்கு அண்மையிலுள்ளவற்றின் நீளம், மத்தியகோட்டினது அல்லது அதற்குக் கிட்டவுள்ளவற்றின் நீளத்திலும், மிகக் குறைவு (படம் 1.5). ஒவ்வொரு சமாந்தர வட்டமும், எவ்வளவு நீளத்தையுடையதாக இருந்தபோதும் 360 பாகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே, அகலக்கோட்டில் ஒரு பாகை அளவு, மத்தியகோட்டிலிருந்து முனைவுப் பக்கமாகக் குறைந்து போகிறது. உச்சத்தில் ஒரு பாகை பெருவட்டமாகிய மத்திய கோட்டில் சராசரியாக ஒரு பாகை (69.15 மைல்) க்குச் சமம். 30° வ. அல்லது தெ. அகலக் கோட்டில் ஒரு பாகை உச்சம் 59.94 மைல். 60° யில் 34.60 மைல். 80° யில் 12.05 மைல். முனைவுகளில் இது பூச்சியமாகும்.

1.12 நிலையத்தை நிர்ணயித்தல். ஏதாவது இரண்டு கோடுகள் ஒன்றையொன்று வெட்டுமிடமே புள்ளியெனப்படும். எனவே, புவியின் மேற்பரப்பிலுள்ள ஏதாவதொரு புள்ளி, ஒரு குறிக்கப்பட்ட நெடுங்கோடு, ஒரு சமாந்தரத்தை வெட்டுமிடத்தில் உள்ளதென்பதனால், அதன் நிலையம் தீர்மானிக்கப்படலாம். ஆகையால் அப் புள்ளியின் அகலக்கோட்டையும் நெடுங்கோட்டையும் சரியாகத் தீர்மானிப்பதால் ஓர் இடத்தின் நிலையம் சுருக்கமாகவும் மிகவுந் திருத்தமாகவுங் கூறப்படலாம். உதாரணமாக உவா சிந்தனிலுள்ள தேசியத் தலைநகர்க் கட்டிட முடி 38° 53′ 23″ வ. அகலக்கோட்டிலும் 77° 00′ 33″ மே. நெடுங் கோட்டிலுமுள்ளதென ஒருவர் கூறினால், அந்த முடி அவ்விடத்திலிருந்து ஏறத்தாழ 10 கவட்டடி தூரத்துள் இருக்க வேண்டும்.

ஓர் இடத்தின் அகலக்கோடு அடிவானத்துக்கும் வானகோளமொன்றுக்குமுள்ள கோணத்தைக் கருவி மூலம் அவதானிப்பதால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. புவியிலிருந்து சூரியன், உடுக்கள் என்பவற்றிற்குள்ள தூரத்தோடு ஒப்பிடும்போது புவி சிறிதாக இருப்பதால், புவியினால் தடைப்படுத்தப்படும் ஒளிக் கதிர்கள் சமாந்தரமானவையெனச் செயல்முறை நோக்கங்களுக்காகக் கொள்ளப்படுகிறது. ஓர் அகலக் கோட்டுத் தூரத்தின் கால் வட்டம் 90° யாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளதாலும், அதன் வளைவு 90° யை அடக்கியுள்ளதாலும், வளைவிலுள்ள மாற்றம், ஒரு வான்கோளத்தின் கோண உயர மாற்றத்துடன் சரியாக ஒத்ததாகும். உதாரணமாக வட முனைவிலுள்ள வடவுடு, உச்சிக்கு நேராக இருக்கும். ஆகையால் அடிவானத்துக்கு மேலே, அதன் கோண உயரம் 90°

யாகவும், வடமுனைவில் அகலக்கோடு 90° யாக வும் இருக்கும். இதே போன்று மத்திய கோட்டிலிருந்து பார்க்கப்படின் அது, 0°கோண உயரத்தில், அடிவானத்தில் (அஃதாவது அத ற்குத் தொடுகோட்டில்) தோற்றப்படும். 45° அகலக்கோட்டில், உச்சிக்கும் அடிவானத்துக் கும் பாதித் தூரத்தில் அது தோற்றப்படும்.



படம் 1.6 புவியின் வடக்குத் தெற்கு வளைவுக்கும் அடி வானத்துக்கு மேலுள்ள முனைவுடுவின் கோண உயரத்துக்கு முள்ள தொடர்பு.

படம் 1.6 இத் தொடர்புகளைக் காட்டுகிறது. இவற்றை, புவியின் மேற்பரப்பிலுள்ள இரண்டு இடங்களுக்கிடையேயுள்ள அகலக் கோடுகளின் வித்தியாசம், அவ்விரண்டு இடங் களிலுமிருந்து, அவதானிக்கப்படும்போது, ஒரு குறிப்பிட்ட வான்கோளத்தின் அடிவானத் துக்கு மேலேயுள்ள உயரங்களின் கோண வித் தியாசமேயெனச் சுருக்கிக் கூறலாம்.

முனைவுடுத் தவிர்ந்த வான்கோள்களை அக லக்கோட்டை நிருணயிப்பதற்கு உபயோகப்படுத் துவது அதிகம் சிக்கலானது. முனைவு தவிர்ந்த வேறு சில அகலக்கோடுகளில் இக்கோள் கள் நேராக உச்சங்கொடுக்கின்றன என்னும் உண்மையைச் சேர்த்துக் கொள்வதற்கு ஒரு திருத்தஞ் செய்ய வேண்டியிருப்பதே இதற் குக் காரணமாகும். உதாரணமாகச் சூரிய னின் நிலைக்குத்துக் கதிர்கள், ஒவ்வொரு நாளும் அயன மண்டலத்தில் வெவ்வேறு அகலக் கோடுகளில் விழுகின்றன. இவ்விட யத்தை அறிந்துகொள்வதற்கு அட்டவணைகள் உண்டு.

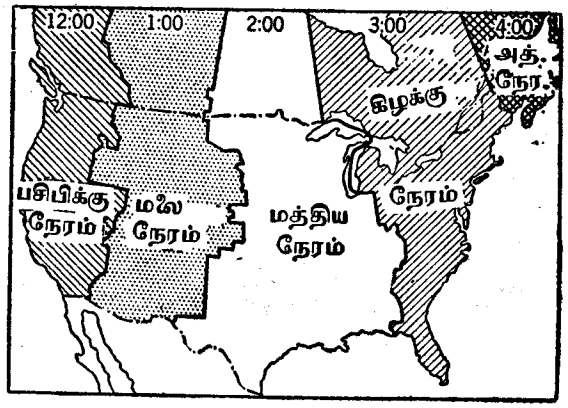
கிழக்கு மேற்குத் தூரம் இரண்டு இடங் களுக்கிடையேயுள்ள சூரிய நேர வித்தியா சத்தை அவதானிப்பதால் நிருணயிக்கப்படு கிறது. புவி 24 மணி நேரத்தில், ஏறக்குறைய 360° யைச் சுழல்வதால் 15° யைக் கடப்ப தற்கு ஒரு மணி நேரம் எடுக்கும். இதனால் ஓரிடத்தில் நண்பகலாகவும் இன்னோரிடத்தில் மு. ப. 10.00 மணியாகவும் இருக்குமானால் இவ் விரண்டு இடங்களுக்குமிடையில் 30° நெடுங் கோட்டு வேற்றுமை உண்டு என்று அறியப்படும். முதனெடுங் கோட்டுக்குக் கிழக்காகவோ மேற்கா கவோ, படத்திற் குறிக்கப்படாத ஓரிடத்தினது அன்றேல் கடலிலுள்ள ஒரு கப்பலினது நெடுங்கோடு அந்த இடத்துக்கும் முதனெடுங் கோட்டுக்குமுள்ள நேர வித்தியாசத்தைக் கண் டறிவதன் மூலம் நிர்ணயிக்கப்படக்கூடும். இஃது ஆரம்பத்தில் கப்பல்களிற் கொண்டு செல்லப்பட்ட சரியான நேரமானிகள் மூலமே அறியப்பட்டது. இந்நேரமானிகள் கிறீனிச்சு அல்லது முதனெடுங்கோட்டு நேரத்தை அனுசரித்து வைக்கப்பட்டன. சூரியனின் அன் றாட வான் பாதையில், அது உயர்நிலையை (உச்சியை) அடையும் நேரத்தை அவதானித்து அந்நேரமே உள்ளூர் நண்பகல் நேரமாகக் கொள்ளப்பட்டது. இந்நேரம் நேரமானியுடன் நேரே ஒப்பிடப்பட்டு நேரவேறுபாடு நெடுங் கோட்டின் பாகைகள் கலைகளாக மாற்றப்படக் கூடும். இப்பொழுதோவெனின் தந்தி, இரேடியோ என்பவற்றின் உதவியான தொடர்புகளால் எவ்விடத்தும் சரியான நேரத்தை ஒப்பிடுதல் சுலபமாகிவிட்டது. இத னால் நெடுங்கோட்டை நிர்ணயித்தல் அதிகம் திருத்தமடைந்துவிட்டது. புவியியற் பிரதேச ஆராய்ச்சியில் இது மிகவும் பயனுடையது.

1.13 நெடுங்கோடும் நேரமும். சூரியன் உச்சியை அடையும் நேரத்தைக் கொண்டு நிர்ணயிக்கும் நேரமே ஞாயிற்று நேரமாகும். இது நெடுங்கோட்டுக்கு நெடுங்கோடு வேறு படும். ஒரு நெடுங்கோட்டில் நண்பகலாக இருக் கும் போது, அந்த இடத்துக்கு 15° கிழக்கே யுள்ள நெடுங்கோட்டில் நேரம் ஒரு மணி முந்தி (1.00 பி. ப.) இருக்கும். 15° மேற் காகவுள்ள ஓரிடத்தில் நேரம் ஒரு மணி பிந்தி

(11.00 மு. ப.) இருக்கும். ஒரு நேரத்தில் ஒரு நெடுங்கோட்டில் மாத்திரம் நண்பகலாக இருக்கும். ஆனால் இதே நெடுங்கோட்டில் வடமுனைவு தொடங்கித் தென்முனைவு வரைக்கும் நண்பகலாகும். நாலு நிமிடங்களின் பின் 1° மேற்காகவுள்ள நெடுங்கோட்டில் நண்பகலாக இருக்கும்.

கடந்த காலங்களில் ஒவ்வொரு பட்டினமும் தன்தன் நெடுங்கோட்டு நேரத்தையே கைக்கொண்டது. இது, தோற்ற மாத்திரையான ஞாயிற்று நேரம் அல்லது சாதாரண அமெரிக்கப் பேச்சில் "சூரிய நேரம்" எனப்பட்டது. இருப்புப் பாதைக் கொண்டு செல்லல் பிரயாணத்தைத் துரிதப்படுத்தியதால், ஒவ்வொரு கிராமத்துக்குஞ் செல்லச் செல்ல ஒருவர் தன் நேரத்தை ஒரு சில நிமிடங்கள் மாற்றிவைத்தல் முடியாததாக இருந்தது. இத் தேவையைத் தவிர்ப்பதற்காக, ஒவ்வோர் இருப்புப் பாதையும் தன் இட்டப்படியான நேரத்திட்டத்தைக் கைக்கொண்டது. இந்நேரம் அப்பாதை செல்லும் அதிகமான இடங்களின் நேரத்திலும் வித்தியாசப்பட்டது. ஆனால் இவ்விருப்புப் பாதையில் நியாயமான இடங்களுக்கு இந்நேரம் ஒரே மாதிரியாக இருந்தது. துரதிட்டமாக ஒரு பிரதேசத்திலுள்ள அனேக இருப்புப் பாதைகள் தம் உபயோகத்துக்கு வெவ்வேறான நேரங்களைக் கைக்கொண்டன. இதன் பயனாக வெவ்வேறு இருப்புப்பாதைகள் வந்தடையும் ஒரு பட்டினம், அதன் ஞாயிற்று நேரம், அவ்வவ் இருப்புப்பாதைகளுக்குரிய நேரமெனப் பல்வேறு வகைப்பட்ட நேரங்களை உபயோகப்படுத்த வேண்டி அல்லது அவற்றின் வேறுபாடு காணவேண்டி இருந்தது. இந்நிலைமையினால் ஏற்பட்ட விகாரத்தினாலும் குழப்பத்தினாலும் 1883 ஆம் ஆண்டு அமெரிக்க இருப்புப் பாதைகள் **நியம நேரம்** என்னும் ஒரு முறையைக் கைக்கொண்டன.

இந்நியம நேரமுறை, கொள்கையளவில், 15° நெடுங்கோட்டு அகலத்தில் வடக்குத் தெற்காகவுள்ள ஒரு வலயம். அவ்வலய முழுவதிலும் அதன் மத்திய நெடுங்கோட்டின் ஞாயிற்று நேரத்தைக் கொள்வதாக எண்ணப்படுகிறது. மத்திய நெடுங்கோட்டிலிருந்து கிழக்காகவோ மேற்காகவோ அவ்வலயத்திலுள்ள இடங்கள், மத்திய கோட்டுடனும், தத்தமக்குள்ளும், ஒரு சில நிமிடங்களால், தம் நேரங்களில் வேறுபடுவதற்குப் பதிலாக, ஒரே நேரத்தைக் கைக்கொள்ளுகின்றன. வலயங்களின் எல்லைகளைத் தாண்டும் பொழுதே நேர மாற்றம் அவசியம். ஒவ்வொரு மாற்றமும் சரியாக ஒரு மணி நேரமாகும். நேரமானி, கிழக்கே பிரயாணஞ் செய்யும் போது முன்னுகவும் (அதாவது 12.00 மணியிலிருந்து 1 மணியாகவும்) மேற்கே பிரயாணஞ் செய்யும் போது பின்னுகவும் (அதாவது 12.00 மணியிலிருந்து 11 மணியாகவும்) மாற்றி வைக்கப்படுகிறது. செயல்முறையில், இவ்வலயங்கள் நெடுங்கோடுகளையனறி ஒழுங்கற்ற கோடுகளை எல்லைகளாகவுடையன. இவற்றின் நிலையங்கள் மாற்றத்துக்குரியன. அனறியும் அவை உள்ளூர் வசதிகளுக்குத் தக நிருணயிக்கப்படும். படம் 1.7 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் தற்போதுள்ள நியமநேர வலயங்களைக் காட்டுகிறது.

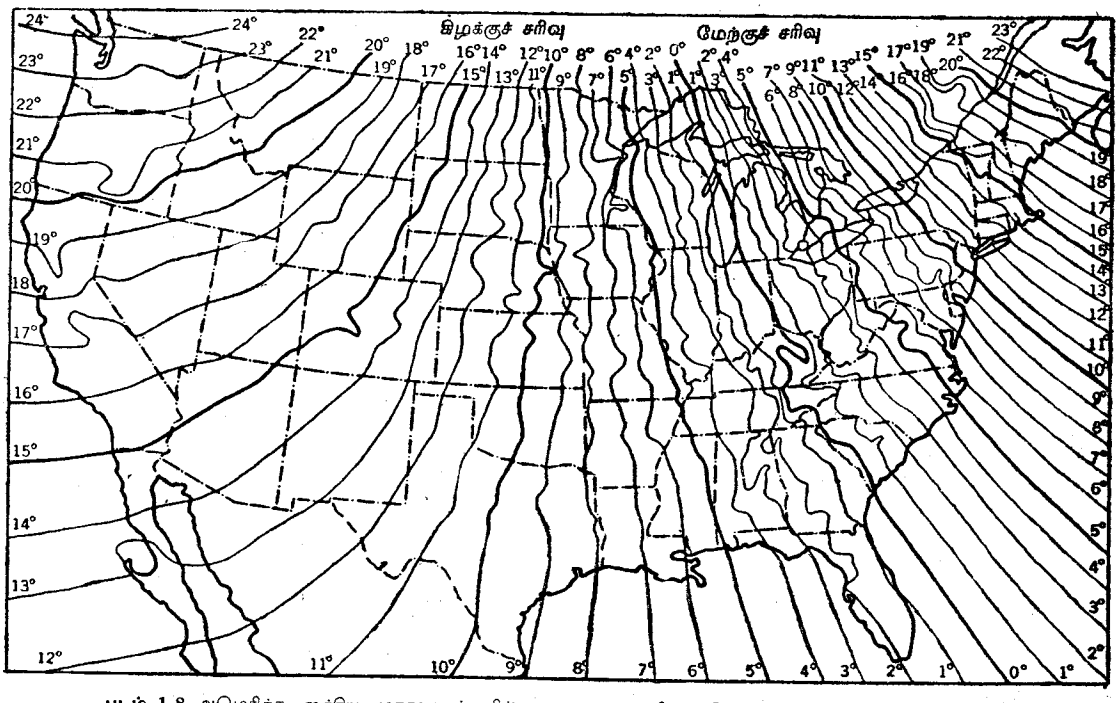


படம் 1.7 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் நியமநேர வலயங்கள்.

புவி முழுவதிலும், ஒவ்வொன்றும் ஒரு முனைவிலிருந்து மறுமுனை வரை பரந்து, கிறீனிச்சு நேரத்துடன் ஒரு முழுவெண் தொகை மணிகளால் வித்தியாசப்படும் 24 நியம நேர வலயங்கள் இருக்க வேண்டும். செயல் முறையில் இந்த ஒழுங்கு அவ்வளவு இலகுவானதன்று. எனெனில் அனேக தேசங்கள் இத் திட்டத்தை அனுசரித்தாலும், சில தனிப்பட்ட தேசங்கள் முற்றுக இன்னும் நியம நேரத்தைக் கைக்கொள்ளவில்லை. ஒரு சில தேசங்கள் 15 இன் பெருக்கங்கள் அல்லாத நியம நெடுங்கோடுகளைக் கைக்கொள்ளுகின்றன. இதனால் இவை கிறீனிச்சு நேரத்திலிருந்து சரியாக முழுவெண் மணி நேரங்களால் வித்தியாசப்படுவதில்லை.

1.14 சர்வதேசத் தேதிக்கோடு. மிக விரைவிற் புவியைச் சுற்றி வருதல் சாத்தியமாகிவிட்டதால், பஞ்சாங்கத்தை மாற்றவேண்டிய ஒரு பிரச்சினையும் ஏற்பட்டுள்ளது. சிக்காக்கோவின் அகலக்கோட்டு வழியாக விரைவாகச் செல்லும் விமானமொன்று, புவியை 24 மணி நேரத்தில் சுற்றி வருவதாக ஒருவர் கற்பனை செய்து கொண்டால் இப்பிரச்சினையின் தன்மை புலப்படும். விமானமோட்டி மாதத்தின் பத்தாம் திகதி நண்பகல் சிக்காகோவிலிருந்து புறப்பட்டு மேற்குப் பக்கமாகச் சென்றால் அவனுடைய வேகம், எதிர்த்திசையாகவுள்ள புவியின் சுழற்சிக்கு இணையானதாக இருக்கும். இதனாலே சூரியனுக்குத் தோற்றமாத்திரையான அசைவு இராது. அஃதாவது அவன் வழி முழுவதிலும் சூரியனை ஒரே நிலையிலேயே காண்பான். அவன் சிக்காகோவுக்கு அதே நண்பகல் (அவனுக்கு) திரும்பி வருவான். வேறு வகையாகக் கூறுகில், ஞாயிற்றின் ஒரு நாளுக்குரிய வெளிச்சத்தையும், இருளையும், அவன் அனுபவித்திருக்கமாட்டான். சிக்காகோவிலுள்ள மக்களுக்கு ஓர் இரவு வந்து பதினொராந் திகதி செவ்வாய்க்கிழமை நண்பகலாகவும் இருந்திருக்கும். விமானமோட்டி பஞ்சாங்கத்துக்குரிய ஒரு நாளையும் இழந்திருக்கக்கூடும். ஆயின், அவன் கிழக்கு நோக்கிச் சென்றிருந்தால், 24 மணிநேரந்தான் பிரயாணம் செய்திருந்தபோதும், சிபேயினில் நள்ளிரவையும், மத்திய ஆசியாமீது இன்னொரு நாள் நண்பகலையும், பசிபிக்கு சமுத்திரத்தின் மீது இரண்டாவது நள்ளிரவையும் அனுபவித்து, சிக்காகோவிற்கு அடுத்தநாள் நண்பகல் திரும்பி வந்திருப்பான். அவனுடைய பஞ்சாங்கத்தில் அன்று பன்னிரண்டாந் திகதி புதன்கிழமை நண்பகலாக இருந்திருக்கும். ஆனால் சிக்காகோ மக்களுக்கு முன்போலவே பதினொராந் திகதி செவ்வாய்க்கிழமையாக இருக்கும். விமானமோட்டி ஒரு நாளை "ஆதாயம்" பெற்றுவிட்டான். புகையிரதம் அல்லது கப்பல் மூலம் பிரயாணம் செய்யும் ஒருவன் ஒவ்வொன்றும் ஒரு மணியாக 24 முறை திருத்துவதனால் இந்த நேரத்தை இழக்கிறான் அல்லது ஆதாயம் பெறுகிறான் என்னும் உண்மை இவ்விடயத்தை எவ்வகையிலும் மாற்றவில்லை. சுற்றி மேற்கு முகமாகப் பிரயாணம் செய்யும்போது தன் பஞ்சாங்கத்தில் ஒரு நாளை முன்னர்க்கூட்டியும் கிழக்கு முகமாகப் பிரயாணம் செய்யும்போது பின் தள்ளியும் வைத்தாலேயன்றி, அவன் திரும்பி வரும்போது தேதி சரியாய் இருக்காது. தேதிமாறும் இடத்தை ஒவ்வொருவரும் தாம் விரும்பியபடி தெரிவதில் சிக்கல் ஏற்படுதலைத் தவிர்ப்பதற்கு 180° வது நெடுங்கோட்டில் **சர்வதேசத் தேதிக் கோடு** ஒன்று தாபிக்கப்பட்டுள்ளது. அக்கோட்டில் தேதித் திருத்தத்தை ஒரு சீராகச் செய்யலாம். அக்கோட்டைக் கடந்தாலன்றித் தேதித் திருத்தந் தேவையில்லை. 180 வது நெடுங்கோடு சில தீவுக் கூட்டங்கள் அல்லது தரைப் பரப்புக்களைப் பிரித்துச் செல்வதால் நாள், திகதியைப் பற்றிய குழப்பம் ஏற்படாதிருப்பதற்கு இக்கோட்டில் சில விலக்கல்கள் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளன.

1.15 திசை. ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புபட்ட வகையில் இடங்களின் நிலையங்களைத் திசை, தூரங்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டு குறித்தல் சாலும்; அன்றேல் அகலக்கோட்டுடனும் நெடுங்கோட்டுடனுந் தொடர்புபடுத்தி நிலையங்கள் கூறப்படலாம். திசை வழக்கமாக, நெடுங்கோடுகளுக்குள்ள அல்லது புவி வடக்குக்குள்ள கோணத் தொடர்பைக் (திசைவில்) குறிக்கும் சொற்களால் குறிக்கப்படலாம். இக்காலத்தில் சுழிகருவித் திசைகாட்டிகள் மூலமாகவும் மற்றுங் கருவிகள் மூலமாகவும் உண்மை வடக்கை உடனுக்குடன் அறிந்து திசைகளையறிதல் கூடுமாயினும் விசேடமாக நிலவளவீடுகளில் காந்தத் திசைகாட்டி மூலமே அது நடைபெறுகிறது. இக்கருவியின் ஊசி, புவியாகிய பெரிய காந்தத் திண்மத்திலிருந்து புறப்படும் காந்தவிசைக் கோடுகளுடன் ஒத்த வரிசையில் நிற்கிறது. எனினும், வடதென் காந்த முனைவுகளின் நிலையங்கள் ஒன்றுக்கொன்று எதிரானவையாகவோ, புவியியல் முனைவுகளுடன் பொருந்துவனவாகவோ இல்லை. அவற்றின் நிலையங்கள் சிறிதே வேறுபடுவதுமுண்டு. இதன் பயனாகப் புவியின் மேற்பரப்பில் காந்த ஊசி முனைகள் உண்மையான புவியியல் வடக்கை நோக்கி நிற்கும் சில இடங்கள் உண்டு. மற்ற இடங்களிலெல்லாம் திசைகாட்டி உண்மை வடக்கிலிருந்து ஒரு கோணத்தில் திசை காட்டும். இக்கோணங்கள் இடத்துக்கிடம் பெரிதும் வேறுபடுகின்றன. இவற்றின் அளவு திசை காட்டிச் சரிவு எனப்படும். படம் 1.8 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், திசைகாட்டியின் சமசரிவுக்கோணக் கோடுகளைக் காட்டுகிறது. பூச்சியச் சரிவுக்கோணக் கோட்டுக்குக் கிழக்கே திசைகாட்டி மேற்குச் சரிவையுடையது.



படம் 1.8 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், சமகாந்தச் சரிவுக் கோடுகள் (சமசரிவுக் கோடுகள்). சரிவில் புள்ளிக் கோட்டினுள்ள (0° சரிவு) புள்ளிகளில் மாத்திரம், காந்தத் திசைகாட்டி, உண்மை வடக்கைக் காட்டுகிறது.

நன்கு நடமாட்டமுள்ள சமுத்திரங்களிற் சில பாகங்களில் திசைகாட்டிச் சரிவு உண்மை வடக்கிலிருந்து 30°—40° வரை இருக்கும். எனவே உண்மைத் திசையை, காந்தத் திசைகாட்டி மூலம் மாத்திரம் அறிய முடியாதென்பதும் திசைகாட்டிச் சரிவுப்பாகைகள், திசை என்பன தெரியாதவிடத்து உண்மையான தேசப்படங்களை வரைதலியலாது என்பதுங் கண்கூடு. வடவுடுவை அவதானித்தல் மூலம் இது பெறப்படும்.

படங்களின் தன்மையும் உபயோகங்களும்

1.16 படங்கள் இன்றியமையாத கருவிகள். தேசப்படங்கள் புவிமேற்பரப்பின் விபரங்களைப் படமுறையிற் குறித்துக்காட்டுவனவாகும். இவை அனேக கல்வித் துறைகளில், விசேடமாக புவி பற்றிய கலைகளிற் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. புவியியல் மாணவனுக்குத் தேசப்படம் **இன்றியமையாத ஒரு கருவியாகும்.** இவை விபரங்களைக் குறித்துக் காட்டும் வழிகளாகும். அன்றியும், அறிவைப் புலப்படுத்துஞ் சாதனங்களுமாகும். தேசப்படங்கள் தொகை, பருமன், உருவம், கருத்து என்பவற்றில் பலவகைப்படும். இவை தம்மளவில் **எறக்** குறைய ஒரு மொழியாகவே அமைகின்றன. அவற்றின் பொருளை எளிதில் விளக்குவதற்கு அவற்றின் முக்கிய இனங்களையும் இயல்புகளையும் அறிதல் வேண்டும். இந்நோக்கத்துக்காகத் தேசப்படங்கள் சம்பந்தமாகக் குறைந்தது மூன்று அடிப்படை விடயங்களையாவது, மாணவன் மதிக்கக் கூடியதாகவிருத்தல் விரும்பத் தக்கது. இவை (அ) தேசப்படம் குறிக்கும் புவியின் பகுதியோடு ஒப்பிடும் வகையில் அப்படத்தின் பருமன் (ஆ) குறிப்பதில் அனுட்டிக்கப்படும் மாதிரிப் படம், திட்டம், "எறியம்" என்பவற்றின் இயல்பு (இ) படங்களில் குறிக்கப்படும் பொருள்களின் வகைகள், அவற்றைக் காட்டுவதற்குக் கையாளப்பட்ட பல்வேறு வகைக் குறியீடுகள், சாதனங்கள் என்பவற்றின் கருத்துக்கள் முதலியனவாகும்.

1.17 பட அளவுத் திட்டம். ஒரு சாதாரண பூகோளமென்பது மிகக் குறைந்த விளக்கம் தேவைப்படும் புவியின் பிரதியுருவமாகும். பூகோளத்தின் பரிமாணங்களை அளக்கலாம். இவ்வாறு அளத்தற்குப் பயன்படுத்திய அலகில் புவியின் அளவுகளையுங் குறித்து, அப்பூகோளத்தோடு புவியிடை உள்ள பருமன் தொடர்பை ஒரு விகிதமாகக் கூறலாம். இவ்விகிதம்

பூகோளத்தின் **அளவுத்திட்டம்** எனப்படும். புவி 500,000,000 அங்குல விட்டத்தையுடையது. உதாரணமாக ஒரு பெரிய பூகோளம் 50 அங்குல விட்டத்தையுடையதெனின், அங்குலத்தில் அளவிடப்படும் அதன் மேலுள்ள இரண்டு இடங்களுக்கு இடைப்பட்ட தூரத்துக்கும், அங்குலத்திலேயே அளவிடப்படும் புவியின் மீது அவ்விரண்டு இடங்களுக்கும் இடைப்பட்ட தூரத்திற்கும் உள்ள விகிதம் 50 க்கு 500,000,000 ஆகும். இவ்விகிதம் 1 க்கு 10,000,000 என்பதைப் போன்றது. இது எப்போதும் $\frac{1}{10,000,000}$ அல்லது 1:10,000,000 போன்ற பின்ன விகிதமாக எழுதப்படுகிறது. இது **வகைக்குறிப் பின்னம்** அல்லது சுருக்கத்துக்காக வ.பி. எனப்படும்.

படங்களும், பூகோளங்களைப் போன்று, தாம் குறிக்கும் புவியின் பாகங்களுடன் விகிதசமத் தொடர்புடையன. விகிதசமக் கூற்று அனேக படங்களில் வகைக்குறிப் பின்னமாக அச்சிடப்பட்டிருக்கும். இது **பட அளவுத்திட்டம்** எனப்படும். பெரும்பாலும், இத்திட்டம் சொற்கள் மூலமாக அல்லது அளவைக் கோடுகள் மூலமாகக் குறிக்கப்படுகிறது. படங்கள் பெரிய அல்லது சிறிய அளவுத்திட்டங்களை உடையனவாக இருக்கலாம். 1 : 10,000,000 என்னும் விகிதம் ஒரு சிறிய அளவுத்திட்டத்தைக் குறிக்கிறது. ஏனெனில் படத் தூரத்தில் ஓர் அலகு, புவித் தூரத்தில் 10,000,000 அலகுகளைக் குறிக்கிறது. ஆதலால், படம் ஒப்பு நோக்குமிடத்து மிகச் சிறியதாகும். 1 : 1,00,000 என்னும் விகிதம் மிகப் பெரிய அளவுத்திட்டத்தையுடைய ஒரு படத்தைக் குறிக்கும். 1 : 1 என்னும் விகிதம் வரையப்பட வேண்டிய பகுதியைப் போன்ற பெரிதான படத்தைக் குறிக்கும். ஒரு மாணவனுடைய அத்திலைசைப் பார்த்தால், அத்தகைய வெளியீடுகளில் சாதாரணமாக உபயோகிக்கப்படும் பட அளவுத்திட்டங்களின் வகைகளை அது காட்டும். அளவுத்திட்டங்களை, பூகோளங்களிலும் படங்களிலும் உபயோகித்தலில் ஒரு பிரதான வேறுபாடு உண்டு. ஒரு பூகோளத்தின் அளவுத்திட்டம், எவ்வளவு சிறியதாக இருந்தபோதும், அதன் எப்பாகத்திலும் எத்திசையிலும் சரியாக உபயோகப்படுத்தப்படலாம். பெரிய பிரதேசங்களைக் கொண்ட சிறிய அளவுத் திட்டப் படங்களில், குறிக்கப்பட்ட அளவுத் திட்டம், படத்தின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் ஒத்தமுறையிற் பொருந்துவதன்று. இதற்குரிய காரணம் கீழே கூறப்படும்.

1.18 ஒரு படத்தின் தன்மை. ஒரு படமானது, ஒரு **தளத்தில்** புவியின் **கோள** மேற்பரப்பு முழுவதையும் அன்றேல் அதன் சில பகுதியைக் குறித்துக் காட்டுவதால், பூகோளத்திலிருந்தும் வேறுபட்டது. உருவத்தில் அல்லது தொடர்பான பரப்பில் திரிபு இல்லாமல் ஒரு தோட்டம் அல்லது கிராமப் பரப்பைக் காட்டக்கூடியதாக ஒரு தட்டையான கடதாசியில் ஒரு படம் வரையப்படலாம். எனெனில் இவ்விரண்டிலும் அடங்கியுள்ள புவியின் கோளப் பரப்புத் தட்டையாக இருக்கக் கூடிய அளவு சிறியதாதலின். முழுப் புவி, அரைக்கோளம், கண்டம் அல்லது தேசத்தின் படத்தைத் திரிபில்லாமல் வரைதல் முடியாது. எனெனில், சில திரிபுகளைக் கையாளாமல் ஒரு கோள மேற்பரப்பைத் தட்டையான பரப்பாக மாற்றவியலாதாதலின். பூகோளங்களிலும் பார்க்கப் படங்கள் வசதியாக இருத்தலினாலே, கோளத்தைத் தளமாக மாற்றுதற்குரிய பல முறைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இம் முறைகள் அவ்வளவு நுட்பமாகக் கண்டு பிடிக்கப்பட்டபடியால், ஆரம்பத்தில் தவிர்க்க முடியாத குறைவுகளாகத் தோன்றுவன சில சமயங்களில் நிறைவுகளாக மாறும். ஒவ்வொரு முறையிலும் ஒரு சிறப்பான அமைப்பை அடுத்துத் திரிவு உண்டாக்கப்படும். மாற்றஞ் செய்யும் இம்முறை **படவெறியம்** எனப்படும்.

1.19 படவெறியங்கள். நோக்கங்களுள் ஒன்றே, பலவோ அமையக்கூடியதாகப் பட எறியங்களில் இயற்கையாக அமைந்துள்ள புவிமேற்பரப்புத் திரிபைக் கட்டுப்படுத்தலாம். படம் (அ) ஒவ்வொரு புள்ளியையுஞ் சுற்றியுள்ள கோணங்களைச் சரியாகக் காட்டலாம்; (ஆ) படத்தின் எல்லாப் பாகங்களும் ஒன்றே டொன்று பரப்பளவில் தொடர்புடையனவாக இருக்குமாறு பிரதேசங்களின் **பரப்பை** உண்மையாகக் காட்டலாம்; (இ) படம் ஆக்குவோனால் தெரியப்பட்ட சில புள்ளிகளிலிருந்து **திசையைச்** சரியாகக் காட்டலாம். எனினும், பட எறியம் அமைக்கும் முறையினாலே ஓர் இயல்பிற் பெறப்படும் பயன்களுக்காக, பிறிதோர் இயல்பைக் கைவிடல் வேண்டும். **புவி மேற்பரப்பின் அதிகமான பாகங்களைக் காட்டும்**

படத்தில் ஒரே சமயத்தில் இவ்வெல்லா நோக்கங்களையும் பெற்றுக் கொள்ளுதல் இயலாது. சிலவற்றில் ஒரு நோக்கந்தானும் கைகூடுவதில்லை.

பட எறியங்களின் இயல்பு, அவற்றின் பல வகைகளுட் சிலவற்றின் தோற்றம், குணங்கள் என்பவற்றை விவரமாக அறிவதற்கு பின்னிணைப்பு—"ஆ" என்பதைப் பார்க்க.

1.20 படங்களிற் குறிப்பிடும் வகைகள். பல வகையான பொருள்களின் பரப்பளவுப் பரம்பலைக் காட்டுதற்குப் படங்கள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. பரம்பலைக் காட்டுதற்குப் படங்களில் உபயோகப்படுத்தப்படும் முறைகள் பல. எனினும், பொதுவான வகையில், இவை நாலு பிரிவாக ஒழுங்குபடுத்தப்படலாம். இம்முறைகள் நாலினுள்ளும் குறிப்பிடும் வகைகள் எல்லாம் அடங்குவனவல்ல. அன்றியும் ஒன்றில் காணப்படும் முறைகள் மற்றதில் காணப்படவில்லையென்றும் கூற முடியாது. இப் பிரிவுகள் (அ) பரப்பளவு, உருவம் அல்லது புறவுருவக் கோடு என்பனவற்றைக் காட்ட உபயோகிக்கப்படும் முறைகள்; (ஆ) ஒழுங்கமைப்புக்களைக் காட்ட உபயோகிக்கப்படும் மூறைகள்; (இ) தொடர்பான நில ஏற்றம் அல்லது மேற்பரப்பின் தரைத் தோற்றம் பற்றிய கருத்தைப் புலப்படுத்துவதற்கு உபயோகிக்கப்படும் முறைகள்; (ஈ) உண்மையான பெறுமான அல்லது தொடர்பான தொகை அளவின் புள்ளிவிபரப் பெறுமானப் பரம்பலைக் காட்ட உபயோகிக்கப்படும் முறைகள் என நான்கு வகைப்படும்.

முதலாம் பிரிவில், அனேக வகையான பிரதேசப் படங்களில் உபயோகப்படுத்தப்படும் நமக்குப் பரிச்சயமான கோடுகளும், நிறங்களும் அடங்கும். இப்பிரதேசப் படங்கள் யாதாயினுமோர் ஒற்றுமையை ஆதாரமாகக் கொண்டு, பிரதேசங்களின் எல்லைகளை அல்லது பரப்பைக் காட்டுகின்றன. இவை தேசங்கள் அல்லது வேறு ஆரசியற் பிரிவுகள், புவிச் சரிதவியலமைப்பின் ஒற்றுமையுடைய பகுதிகள், காலநிலைவகை நிலத்தோற்றத் தொகுப்பு அல்லது வேறு பல தன்மைகள் பற்றியனவாகும். இரண்டாவது பிரிவில் வடிகால் அமைப்புக்கள், நகர வீதிகள்—பாதைகளின் அமைப்பு முறைகள், கொண்டுசெல்லலுக்கும் போக்குவரவுக்குமுரிய வேறு வழிகளின் அமைப்பு முறைகள், ஒன்றோடொன்று தொடர்பு பட்ட வகையில் பட்டினங்கள், நகரங்கள் என்பவற்றின் பரம்பலைக் காட்டும் அமைப்புக்கள் என்பனவற்றைக் காட்டும் படங்கள் காணப்படக்கூடும். புவியின் மாதிரி இயற்கை அமைப்புப் போன்று ஒளி, நிழல்களின் பெறுபேற்றைக் காட்டி ஒழுங்கு செய்யப்பட்ட நிழற்றுதல், குறிகோடுகள் என்பன மூன்றும் பிரிவில் அடங்கும் (படம் 1.15). இலற்றுட் சில அதிக சிக்கலும் அழகுமுடையன. இவை படம் ஆக்குவோனின் வல்லமைக்குச் சிறந்த உதாரணங்களாகும். இப்பிரிவிலேயே சமவுயரக் கோடு என்னும் அந்த உபயோகமான முறையும் அடங்கியுள்ளது. இது பின்னர் விபரமாக ஆராயப்படும்.

நாலாவது பிரிவில் அநேக முறைகள் உண்டு. இவற்றுட் பிரதானமானவை, பரப்பைக் குறிக்கும் புள்ளிகளும், சதுரங்களும், கனத்தைக் குறிக்குஞ் சதுரமுகிகளும் கோளங்களுமாகும். இவை ஒவ்வொன்றும், புவிமேற்பரப்பிலுள்ள ஒரு குறிக்கப்பட்ட இடத்தில் உள்ள ஒரு தொகை அல்லது பெறுமானத்தின் அலகு பற்றிய கருத்தைக் காட்ட உபயோகப்படுகின்றன. இந்த இனத்தைச் சேர்ந்த படங்கள் சில சமயங்களில் எளிய விளக்கப்படங்கள் எனப்படுகின்றன. புவியியற் கருவிகளாக இவை பயனளிக்கும் அளவு பெறுமானங்கள் உபயோகப்படுத்தப்படும் பரப்பலகுகளின் பருமனுக்கு நேர்மாறு விததசமமாக உள்ளன. உதாரணமாக ஒவ்வொன்றும், அகன்ற பரப்பை அடக்கும், பெரிய பெறுமான அலகுள்ள சில புள்ளிகள் அல்லது சதுரங்கள் பொதுத் தன்மையைக் காட்டுவனவாகவிருக்கும். இதற்கு மாறுகச் சிறிய பரப்புக்களில் பரம்பியிருக்கின்ற, சிறிய பெறுமான அலகுள்ள பல புள்ளிகள் அல்லது சதுரங்கள் பரம்பல் விபரங்களை நன்கு காட்டும். உதாரணமாகச் செய்பயிர்கள், கால் நடைகளின் பரம்பல் அல்லது கிராமக் குடிப் பரம்பல் போன்று முழுப் பரப்பும் உபயோகப்படாதிருப்பினும் அதிக இடம் தேவைப்படும், அனேக பொருள்களின் பரப்பளவுப் பரம்பலைப் பயனளிக்கும் முறையிற் காட்டுதற்கு இம் முறைகள் உபயோகப்படுத்தப்படலாம். இவ்வகையான உபயோகங்களுக்குப் புள்ளிப் படங்களிலும் பார்க்கச் சிறந்த முறை இல்லை. ஏனெனில், பரம்பியுள்ள தொகையல்லாது பரம்பலின் ஒழுங்கு மாத்திரமே காட்டுதற்கு வேண்டியிருக்கும் போது, புள்ளிகளின் சரியான ஒழுங்கு காட்டப்பட்ட பொருள்களின் உண்மையான பரம்பலை ஏறத்தாழச் சரியாகக் காட்டு

கின்றதாதலின். புள்ளிப் படம் பெரும்பாலுஞ் சமபரப்புப் பாங்குடைய எறியத்தில் காட்டப் படும் பொழுது மட்டுமே சரியாகப் பலனளிக்கக் கூடியதாக இருக்கின்றது. இவ்வெறியத்தின் ஒரு புள்ளியில் அடக்கியுள்ள சார் பரப்புப் படம் முழுவதிலும் ஏறத்தாழ ஒரே அளவாக உள்ளது. நகரக் குடித்தொகை, பரும்படி யாகச் செய்த பொருள்களின் அளவு, கனிப் பொருள் உற்பத்தியின் பெறுமதி போன்று பரப்புக்கும் தொகைக்கும் இடையில் திட்ட மான தொடர்பு இல்லாத பொருள்களின் பரம்பலைப் பயனளிக்கக் கூடிய வகையில் குறி ப்பதற்குப் புள்ளிப்படம் உவந்ததன்று. இத் தகைய உபயோகங்களுக்கு வேறு முறைகள் உண்டு. பொதுப் பரம்பலைவிட ஒரு குறிக்கப் பட்ட இடத்தின் செறிவைக் காட்டுதற்கு இம் முறைகள் உபயோகப்படும். மதிப்பிடக்கூடிய வட்டங்கள், கோள வடிவங்கள் அல்லது உண் மையில் பகுதிகளாகக் கணக்கிடக் கூடிய திண் மக் குவியல்களை வரைதல் அவ்வவ்வினத் துக்குரிய எளிய விளக்கப்படங்களுள் பயன் மிக்கனவாகும்.

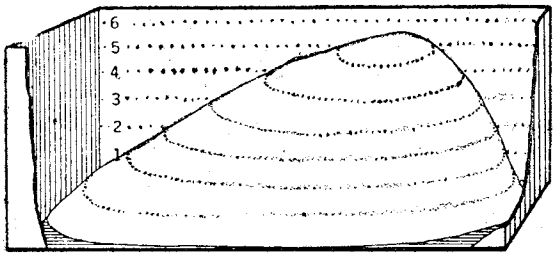
இப்படம்வரை முறைகளுள் அனேகம் ஒரு கல்லூரி மாணவனுக்கு நன்கு விளங்கக் கூடி யன. அன்றேல் இவற்றின் விசேடமான தன்மை **படக்குறி விளக்கம்** மூலம் அறியப் படலாம். இப்படக்குறி விளக்கம் வழக்கமாக எல்லாப் படங்களிலும் உண்டு. படத்தை வாசிப் பவர் படத்தின் அளவுத் திட்டம் அல்லது அப்படத்திற் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கும் குறி யீடுகளின் தன்மைகளுக்கு மிதமிஞ்சிய உண் மைகளைப் பெறுவதற்கு முயற்சி செய்தலா காது. பெரிய அளவுத் திட்டத்தையுடைய படங் கள் தவிர்ந்த மற்றைய படங்களில் கொடுக்கப் படும் தகவல்கள் **பொதுவாக்கப்பட்டன.** அதா வது ஏதோ ஒரு வகையில் இலகுவாக்கப் பட்டன எனக் கருதல் வேண்டும். உதாரண மாக இப்புத்தகத்திலுள்ள அனேக படங்கள் வெவ்வேறுகப் பகுதிகளை நிறமூட்டுதல் மூலம் அல்லது பகுதிகளைக் கோடுகளாற் பிரித்தல் மூலம் பொருள்களின் பரம்பலைக் காட்டுகின் றன. எனினும், இந்நிறமாற்றங்கள் அல்லது எல்லைகள் சராசரி நிலைகளையே குறிக்கின்றன. இதே போன்று கடற்கரையோரங்கள், எல்லை கள், பாதைகள், காற்றுத் திசைக்கோடுகள், சராசரி மழை வீழ்ச்சி மற்றும் இவை போன்ற தகவல்கள் பெரிதும் இலகுவாக்கப்படல் வேண் டும். இது இரு நியாயங்கள் பற்றி அவசிய மாகும். முதலாவதாகச் சிறிய அளவுத் திட் டங்களில், விபரங்கள் குறிக்கப்பட முடியா; இரண்டாவதாக அதிக விபரங் காட்டப்பட்டால், அடிப்படை உண்மைகளும், ஒழுங்குகளும் தெளிவாகத் தோற்ற மாட்டா.

1.21 சமவெண் கோடுகளும் சமகணியக் கோடுகளும். ஒரு குறிக்கப்பட்ட எண் பெறு மானத்தைக் கொண்ட புள்ளிகளுக் கூடாக வரையப்பட்ட அடுத்து வரும் கோடுகளினால், பொருள்களின் பரம்பல், அடிக்கடி தேசப் படங்களில் காட்டப்படுகிறது. ஆயின், இவை தாமே கருத்தை விளக்குவனவல்ல. இக் கோடுகள் **சம பெறுமானக் கோடுகள்** அல்லது **சமகோடுகள்** எனப்படுகின்றன. குறிக்கப்படும் பெறுமானங்கள் வளிமண்டல அமுக்கம், மழை வீழ்ச்சியின் அளவு அல்லது உண்மை யான வெப்ப நிலைகள் போன்ற உண்மை யான அளவுகளாக இருக்கும் போது இக் கோடுகள் **சமவெண் கோடுகள்** எனப்படு கின்றன. ஒரு சதுர மைலுக்குரிய மக்களின் எண்கள் அல்லது ஒரு பயிர் நிலத்தின் சத வீதம் என்பனவற்றை விகிதமாகக் காட்டும் போது இக்கோடுகள் **சமகணியக் கோடுகள்** எனப்படுகின்றன. இவ்விரண்டுக்குமிடையிலுள்ள பிரதான வேறுபாடு இவற்றோடு சார்ந்த நுட்பத் தன்மையிலேயே உள்ளது. பொது வாகச் சமவெண் கோடுகள் அதிகம் நுட்பம் வாய்ந்தன.

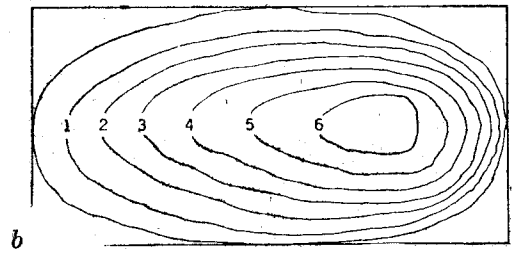
சமவெண் கோடுகளும், சமகணியக் கோடு களும் பல வகைப்படும். பொதுவாக இவை புவியியல் மூலங்களைக் குறிப்பதற்கு உபயோ கப்படுத்தப்படுகின்றன. இயற்கைத் தோற்றப் பாடுகளுள் ஒரு குறிக்கப்பட்ட இனத்தைக் காட்ட உபயோகப்படும் சமவெண் கோடுகள் சம என்னும் முன்னடையைத் தரவு வகையி லிருந்து பெறப்படும் சொல்லோடு சேர்த்துப் பெயரிடப்படுகின்றன. எனவே சம வெப்பக் கோடுகள் (வெப்பம்), சமவமுக்கக் கோடுகள் (காற்றமுக்கம்), சமவாழக் கோடுகள் (நீராழம்) என்னும் பெயர்கள் வழக்கிலுள்ளன. சாதா ரண மழை வீழ்ச்சி விலகலின் சதவீதம் அல்லது உலகின் வெவ்வேறு பாகங்களில் பெய்யும் மழைவீழ்ச்சி வேறுபாடு போன்ற சார் பெறுமானங்களின் பரம்பலையும் சம வெண் கோடுகள் காட்டல் கூடும்.

1.22 சமவுயரக்கோட்டுப் படம். இது ஒரு சமவெண் கோட்டுப் படமாகும். தரை மேற் பரப்பின் ஒழுங்கீனங்களைக் காட்டுவதே இதன் நோக்கமாகும். இத்தகைய படவகைகள் அதி கம் உபயோகமுடையனவாதலால் கடல் மட்டத்துக்கு மேலுள்ள தரை மேற்பரப்புறுப் புக்களின் அதாவது தரைத் தோற்றத்தின் ஒப்பு நோக்கிய உயரங்களைக் காட்டுதற்கு, மற் றைய படங்களிலும் பார்க்க இவை அதிகமாக உபயோகிக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய சம வெண் கோட்டுப்படங்கள் சாதாரணமாகச் **சம வுயரக்கோட்டுப் படங்கள்** எனப்படுகின்றன. புவியின் மேற்பரப்பில், கடல் மட்டத்துக்கு மேலே ஒரேயளவு உயரமுடைய புள்ளிகளுக் கூடாக மாத்திரம் செல்லக் கூடியதாகப் படத் தில் சமவுயரக் கோடு வரையப்படுகிறது. சம வுயரக் கோடுகள், அவற்றின் இடைவெளிகள், ஒழுங்கீனங்கள் என்பன ஒரு சாதாரண உதார ணத்தின் மூலம் தெளிவாக்கப்படலாம்.

ஓர் அந்தம் குத்துச்சாய்வும் இன்னொரு அந்தம் மென்சாய்வுமுடையதும் 6½ அங்குல உயரமுடையதுமான, மெழுகினாற் செய்யப்பட்ட அண்டாகார வடிவமுடைய ஒரு குன்றைச் செய்து திறந்த தொட்டியொன்றில் வைக்க. 6 அங்குல நீர் அத்தொட்டியுள் ஊற்றப்பட் டால் குன்றின் ½ அங்குலம் மாத்திரம் நீருக்கு

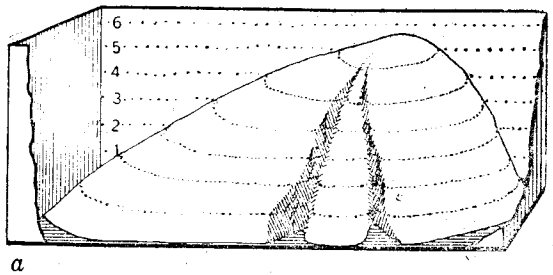


a

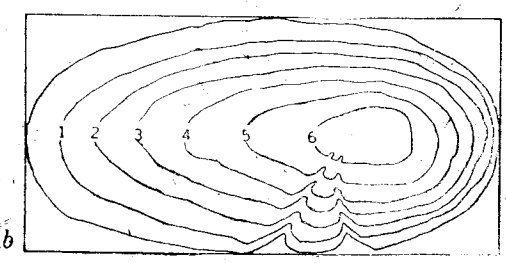


b

படம் 1.9 இவ்விளக்கப் படத்தை அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் இடவிளக்கப் படங்களுள் ஒன்றுடன், படம் 1.15 ஒளிப்படத்துடன் ஒப்பிடுக.



a

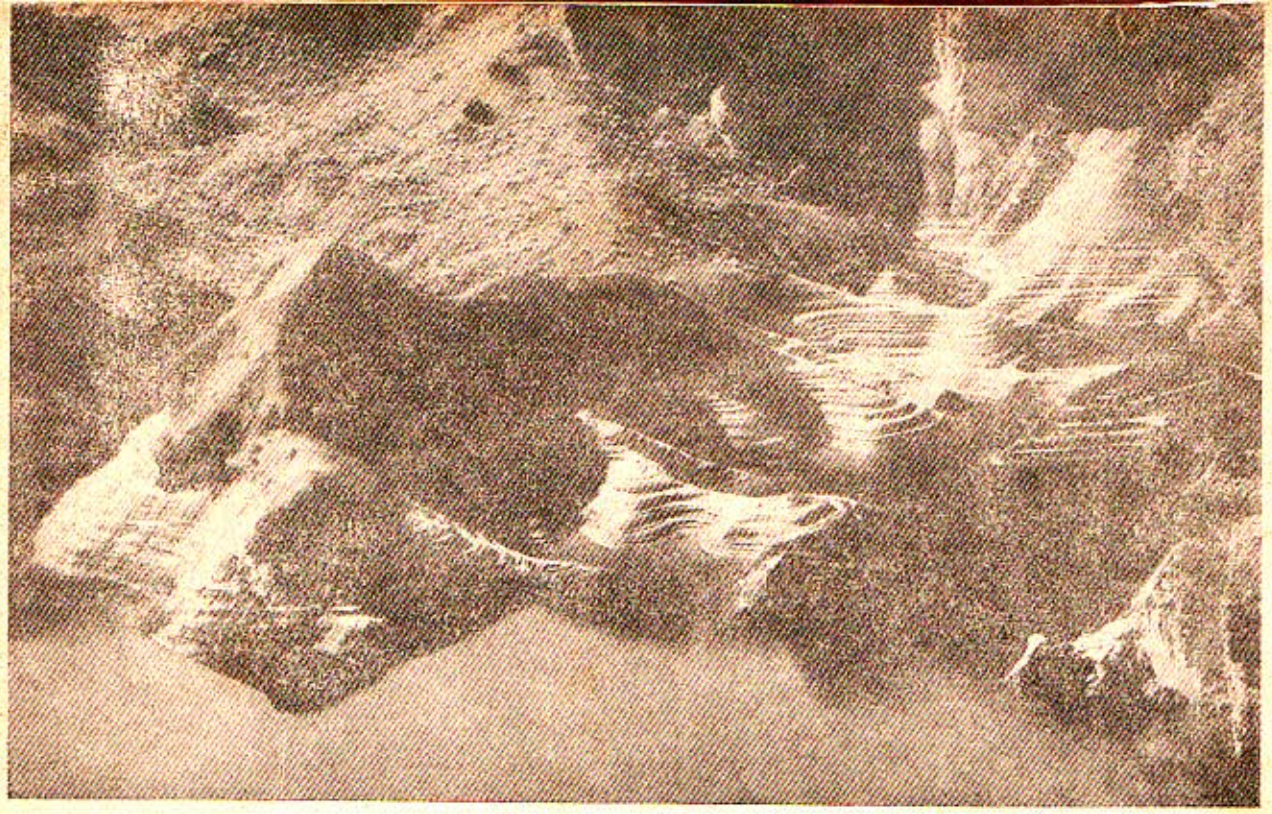


b

படம் 1.10

மேலே தோன்றும். ஒரு கூரிய மூனையினால் நீர் ஓரத்தின் நிலை மெழுகிற் குறிக்கப்படலாம். அதன் பின்னர் நீர் மட்டம் 1 அங்குலம் படிப்படியாகக் குறைக்கப்பட ஒவ்வொரு படி யின் நீலையும் மெழுகின் மேற்பரப்பில் குறிக் கப்படலாம். உண்டாக்கப்பட்ட அடையாளங் கள், மெழுகுக் குன்றில் சமவுயரக் கோடுக ளாகத் தோன்றும். படம் 1.9 (*a*) இற் காணப்படுவது போன்று, மிகத் தாழ்ந்த கோடு தொட்டியின் அடிப்பாகத்திலிருந்து எவ் விடத்தும் 1 அங். உயரத்திலும் அதற்கு அடுத்ததாக 2 அங். கோடும் அவ்வாறே 6 அங். வரைக்கும் சமவுயரக் கோடுகள் காணப்படும். இக்குன்றுக்கு மேலே இருந்து பார்வையிடப்பட்டால், கோடுகளின் ஒழுங்கு படம் 1.9 (*b*) இற் காட்டப்பட்டது போன் றிருக்கும். இவ்வொழுங்குகளின் அமைப்பி லிருந்து சில விடயங்கள் அறியப்படலாம். இவை சமவுயரக் கோட்டுப் படங்களைப் பொது வாக விளங்கிக் கொள்வதற்கு உதவியாக இருக்கும். இவற்றுட் பிரதானமானது என்ன வெனின், குன்றின் சாய்வு குத்தாகவுள்ள இடங்களில் சமவுயரக் கோடுகள் நெருங்கியும், மென்சாய்வுள்ள இடங்களில் அவை அகன் றும் இருக்குமென்பதே.

இச்சிறிய மாதிரி உருவத்தில் நீர் மட்டங் களும், அவற்றாலுண்டாகும் சமவுயரக்கோடு களும் 1 அங். நீலைக்குத்து இடைவெளிகளை உடையனவாக இருக்கும். இவ்விடைவெளி சம



படம் 1.11 வெளிப்படும் கரையில் இயற்கையாக உண்டான சமவுயரக் கோடுகள்; நீர்ப்பாய்ச்சலுக்குரிய நீர்த் தேக்கத்திலிருந்து இடையிடையே நீரெடுக்கப்படுதலால் ஒரு குன்றின் சாய்வில் காணப்படும் அலைகளால் வெட்டப்பட்ட கோடுகள்.

வுயரக்கோட்டிடை எனப்படும். மேலேயிருந்து பார்க்கும் போது காணப்படும் இக்கோடுகளின் அமைப்பு ஒரு கடதாசியில் வரையப்பட்டால், ஒரு சமவுயரக் கோட்டுப் படம் உண்டாகும். இப்படத்திலும் சமவுயரக் கோட்டிடை 1 அல். ஆகும். அதற்கேற்பக் கோடுகள் இலக்கமிடப்படலாம்.

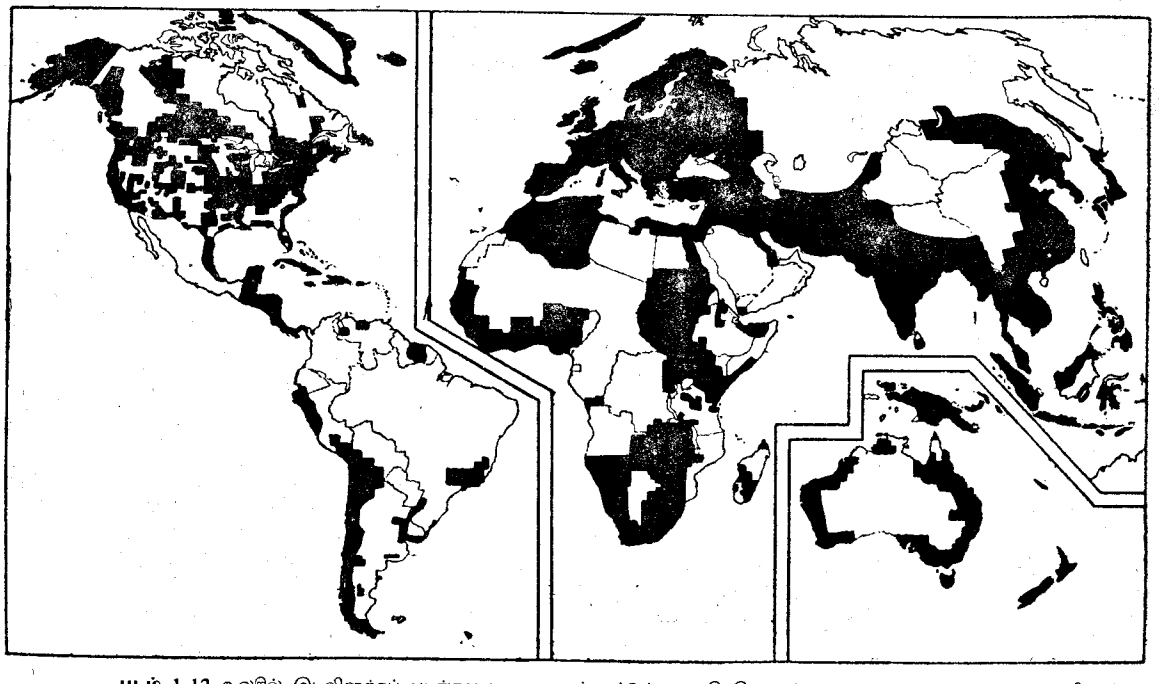
இயற்கையில் சில குன்றுகளே இம்மெழுகுக் குன்றைப் போன்று ஒப்புரவாக இருக்கும். மெழுகுக் குன்றின் பக்கத்தில் ஒரு சோடி நீரரிபள்ளங்கள் இருப்பதாக எண்ணிக் கொண்டால் இவ்வுதாரணம் மிகவும் உண்மையான தாக இருக்கும். (படம் 1·10 *a*) திரும்பவும் நீர் குறைக்கப்பட்டு மெழுகில் கோடுகள் மீண்டும் வரையப்பட்டால், இப்போது கோடுகள், நீரரிபள்ளத்தின் பக்கம் வழியாகச் சென்று, அடிப்பக்கத்தைத் தாண்டி. அதன் மறுபக்கத்துக்குத் திரும்பவும் வந்து சேரும். இப்போது இக்கோடுகளினமைப்பு, மேலிருந்து பார்வையிடப்படும் மாதிரி ஒரு படத்தில் வரையப்பட்டால் அது (படம் 1.10 *b*) போன்று காணப்படும். இக்கோடுகளின் ஒழுங்கிலிருந்து வேறு பொதுவான உண்மைகள் தெளிவாகும். ஒன்று, ஒரு சமவுயரக்கோடு, ஒரு பள்ளத்தாக்கைத் தாண்டும்போது, அதனிடத்து ஒரு வளைவு உண்டாகின்றது என்பதாகும். இவ் வளைவின் மூடிய அந்தம் குன்றின் மேற் சாய்வை நோக்கியதாக இருக்கும். இரு நீரரி பள்ளங்களுக்கிடையில் ஒரு தொடர் உண்டு. இத்தொடரின் சமவுயரக் கோட்டுப் படத்தில் சமவுயரக் கோடுகள் நீரரிபள்ளங்களிலிருந்து வெளிவந்து, குன்றுத் தொடருக்கு மேலாகச் செல்லும் பொழுது குன்றின் கீழ்ச்சாய்வை நோக்கி வளைந்துள்ளன. எனவே, கீழ்ச் சாய்வை நோக்கி வளைந்து செல்லும் கோடுகள் வளைந்து செல்லும் அவ்விடத்தே பாறைத் தொடர்கள் உண்டென்பதைக் காட்டுகின்றன. இவ்விதி பற்றிய உதாரணம், படம் 1.11 இல் காணப்படுகின்றது. இங்கே ஒரு நீர்த் தாங்கியில் நீர் குறைக்கப்படுதலினாலே, வெவ்வேறு நிலைகளில் அலை செயலாற்றும் பொழுது, ஒரு குன்றின் சாய்வில் எற்படும் இயற்கையான சமவுயரக் கோடுகள் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

1.23 வானெளிப் படங்களும் இடவிளக்கப் படங்களும். புவியியலில் எற்படும் தொடர் புகளை அறியக் கூடிய இன்னெரு முறை வானெளிப் படமாகும். படப் பெட்டியால் எடுக்

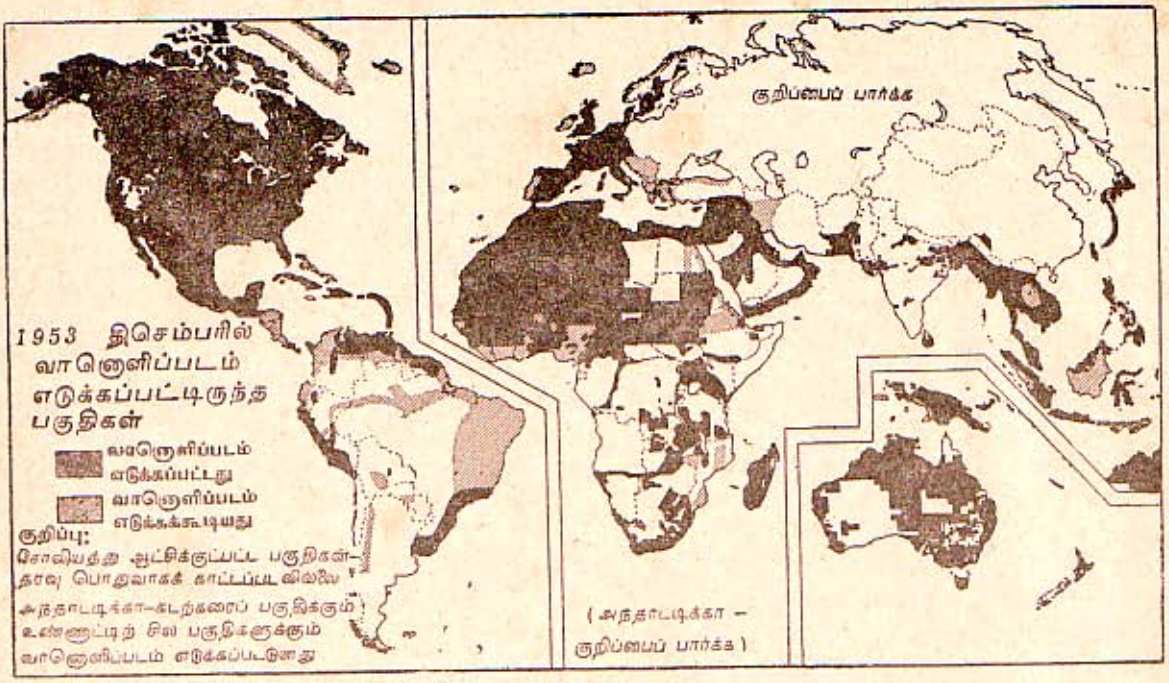
கும் படத்தில் எல்லா விவரங்களுங் காணப் படுவதால், வானெளிப்படம், ஒரு தேசப்படத் தைப் போன்றதன்று. ஆயின், தெரிவு, வியாக் கியானம் என்ற முறைகளின் விளைவே ஒரு தேசப்படம். புவியியலின் பௌதிக, பண்பாட்டு உறுப்புக்களை அடையாளங் கண்டறிதற்கு, இருள் ஒளிகளின் வேறுபாட்டுப் பாவங்களும், வெவ்வேறு அமைப்புக்களும் உதவியாக இருக் கின்றன. ஒரு திண்மத் தோற்றங் காட்டியின் உதவி கொண்டு, மேற் பொருந்தும் வானெளிப் படங்கள், முப்பரிமாண முறையில் வாசிக் கப்படலாம். புவியியலில் சிக்கலான பாகங்க ளாகிய, புவி மேற்பரப்பின் பொதுவாக்கப் படாத, உண்மையான தோற்றங்களைப் புலப் படுத்தவும் விளங்கிக் கொள்ளவும் வானெ ளிப்படம் உதவியாக இருக்கிறது.

வானெளிப் படங்களிலுள்ள கேத்திர கணித இயல்புகளைப் பாகுபாடு செய்தலினாலும் அப் படங்களிலுள்ள புவியின் விம்பத்தை வியாக்கி யானம் செய்வதனாலும், அநேக இடவிளக்கப் படங்கள் உண்டாக்கப் படுகின்றன. எனவே, வானெளிப் படம் இடவிளக்கப் படத்துக்கு உதவியாகவும், வழிகாட்டியாகவும் அமைந் துள்ளது. புவியின் எப்பாகத்தினதும், விவர மான அறிவு, ஓரளவுக்கு அப்பாகத்தின் இட விளக்கப் படத்திலிருந்தும், வானெளிப் படத் திலிருந்தும் பெறப்படுகின்றது. எனவே புவி, எவ்வாறு படத்தில் வரையப்பட்டுள்ளது, ஒளிப் படமாக எடுக்கப் பட்டுள்ளது என்னும் அறிவு அதன் வெவ்வேறு பாகங்கள் எவ்வளவு அறி யப்பட்டுள்ளன என்பதற்கு உதவியாக இருக் கிறது. படங்கள் 1.12, 1.13, புவிமேற்பரப்பில் வானெளிப்படங்களும் இடவிளக்கப் படங்களும் தயாரிக்கப்பட்டுள்ள இடங்களைக் காட்டுகின்றன. புவியின் சில பாகங்களுக்குரிய படங்களும், ஒளிப்படங்களும், பழையனவாகவோ, தரத் தில் குறைந்தனவாகவோ, அன்றேல் பெற் றுக் கொள்வதற்குக் கடினமாகவோ இருக் கின்றன. எனவே புவி பற்றிய மனிதனின் அறிவைப் பொதுவாக அனுமானித்தறிதல் கவனமாகச் செய்யப்படல் வேண்டும்.

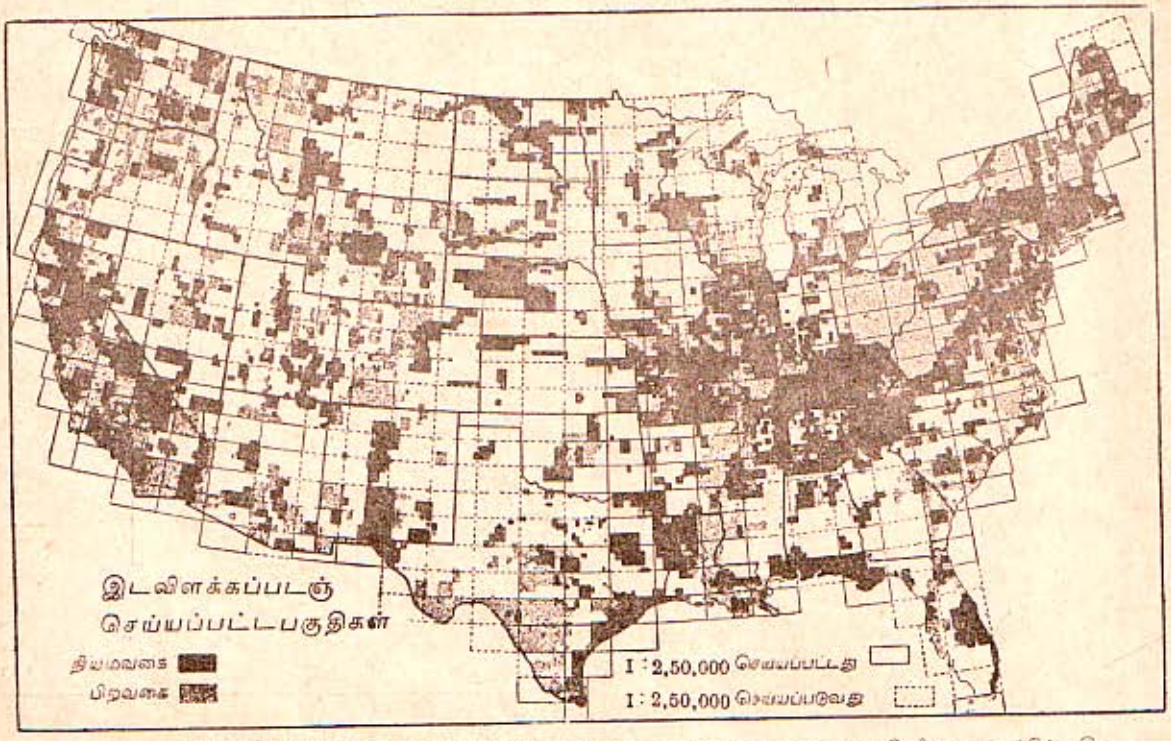
ஏறத்தாழ அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் களின் எல்லாப் பகுதிகளும் ஒரு முறையாயி னும் ஒளிப்படம் பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. அநேக, பகுதிகள், பல முறையும் படம்பிடிக்கப்பட்டன. இப்படங்களுள் அநேகம் 3 அங்குலத்துக்கு



படம் 1.12 உலகில் இடவிளக்கப் படங்களாக வரையப்பட்டுள்ள அதி பொதுப்படையாகவுள்ள டங்கள். கருநிற மூட்டப்பட்டுள்ள இடங்கள் பொதுவாக, நடுத்தரமானவையும், பெரியவையுமான அளவுத்திட்டத்தையுடைய இடவிளக்கப் படங்களையுடையன.



படம் 1.13 உலகில் வானெளிப்படம் எடுத்த பகுதிகள்.



படம் 1.14 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், எறக்குறை அரைப்பங்கு பரப்புக்குப் பெரிய அளவுத்திட்ட இட விளக்கப் படங்கள் 1956 இல் கூட்டக்கூடியனவாக இருந்தன.

1 மைல் (1 : 20,000) என்னும் அளவுத் திட்டத்தையுடையன. இவ்வொளிப்படங்கள் ஒன்றனையொன்று மருவியமைதலால் இவை பெருந்தொகையாக உள்ளன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணப் புவிச்சரித நிலவளவீட்டுப் பகுதியாலும், மற்றும் அரசாங்கப் பகுதியினராலும் ஆக்கப்பட்ட இடவிளக்கப் படங்கள் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் அரைப்பங்குக்கு மேற்பட்ட பகுதிகளுக்குக் கிடைக்கக்கூடியனவாக இருக்கின்றன (படம் 1.14). அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின், நியம இடவிளக்கப் படம் 0° 15′ அகலக்கோட்டையும், நெடுங்கோட்டையும் உடைய ஒரு நாற் கோணத்தை அடக்கியதாக இருக்கிறது. 1 : 62,500 (ஏறத்தாழ 1 அங்குலத்துக்கு 1 மைல்) அல்லது 1 : 24,000 (2½ அங்குலத்துக்கு 1 மைல்) என்னும் அளவுத்திட்டத்தில் அது அச்சிடப்பட்டுள்ளது. சில தேசப்படங்கள் வேறு அளவுத்திட்டங்களில் அச்சிடப்பட்டுள்ளன.[1]

இத்தேசப் படங்கள் மூன்று அல்லது நான்கு நிறங்களில் பிரசுரிக்கப்படுகின்றன. ஒவ்வொரு நிறமும் குறிப்பிட்டவொரு கருத்துடையது. நிலவளவீடு செய்யப்பட்ட பகுதிகளில், பண்பாடு, அதாவது மனித உற்பத்தியைக் குறிக்கும் உறுப்புக்கள் **கரு** நிறத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளன. வீதிகள், வீடுகள், பட்டினங்கள், இப்பெயர்கள், எல்லைக்கோடுகள், அகலக்கோடு

1. ஏறாசித்தல் 25 கொ. மா. இலுள்ள அ. ஐ. மாகாணப் புலிச்சரித நிலவள வீட்டுத் தேசப்படத் தவகற் பகுதியால் நிலவளவீட்டுப் படமாக்கல், வானெளிப்படம் ஆகியவற்றின் நீளை, இடப்படங்கள் பெறப்படும் கருவிகள், ஆகியவற்றைக் காட்டும் தற்கால அட்டவணைகள் ஒழுங்காகப் பிரசுரிக்கப்படுகின்றன.



படம் 1.15 நியூ நிலச் சாயையிட்ட அ. ஐ. மா. புவிச்சரிதவியல் அளவீட்டுத் தற்கால இடவிளக்கப் படங்களில் ஒன்றின் ஒரு பாகம். இவை மிகச் சிறந்த இடவிளக்கப் படங்களுள் அடங்கும்.

கள், நெடுங்கோடுகள் ஆகியன இந்த நிறத்திலே உள்ளன. கால்வாய்கள், அருவிகள், சேற்றுநிலங்கள், ஆலை ஏரிகள், குளங்கள் அல்லது கடல்கள் போன்ற இயற்கையான அல்லது மனிதனால் ஆக்கப்பட்ட நீருறுப்புக்கள் **நீல** நிறத்தில் அச்சிடப்பட்டுள்ளன. இத்தகைய உறுப்புக்களின் வெவ்வேறு வகையான இனங்கள் நீல நிறத்தில் தக்க குறியீடுகளினால் வேறுபடுத்திக் காட்டப்பட்டுள்ளன. **பச்சை** நிறத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன காடுகள் அல்லது சிறு காடுகள் உள்ள பகுதிகள். இவ்வுறுப்பு, பிரசுரிக்கப்பட்டுள்ள படங்களுள் சிறு தொகையான படங்களில் மாத்திரம் உண்டு. தரை மேற்பரப்பின் சார்பளவில் உயரத்தைக் காட்டும் சமவுயரக்கோடுகளும், மற்றுங் குறியீடுகளும் **பழும்பு** நிறத்திலுண்டு.

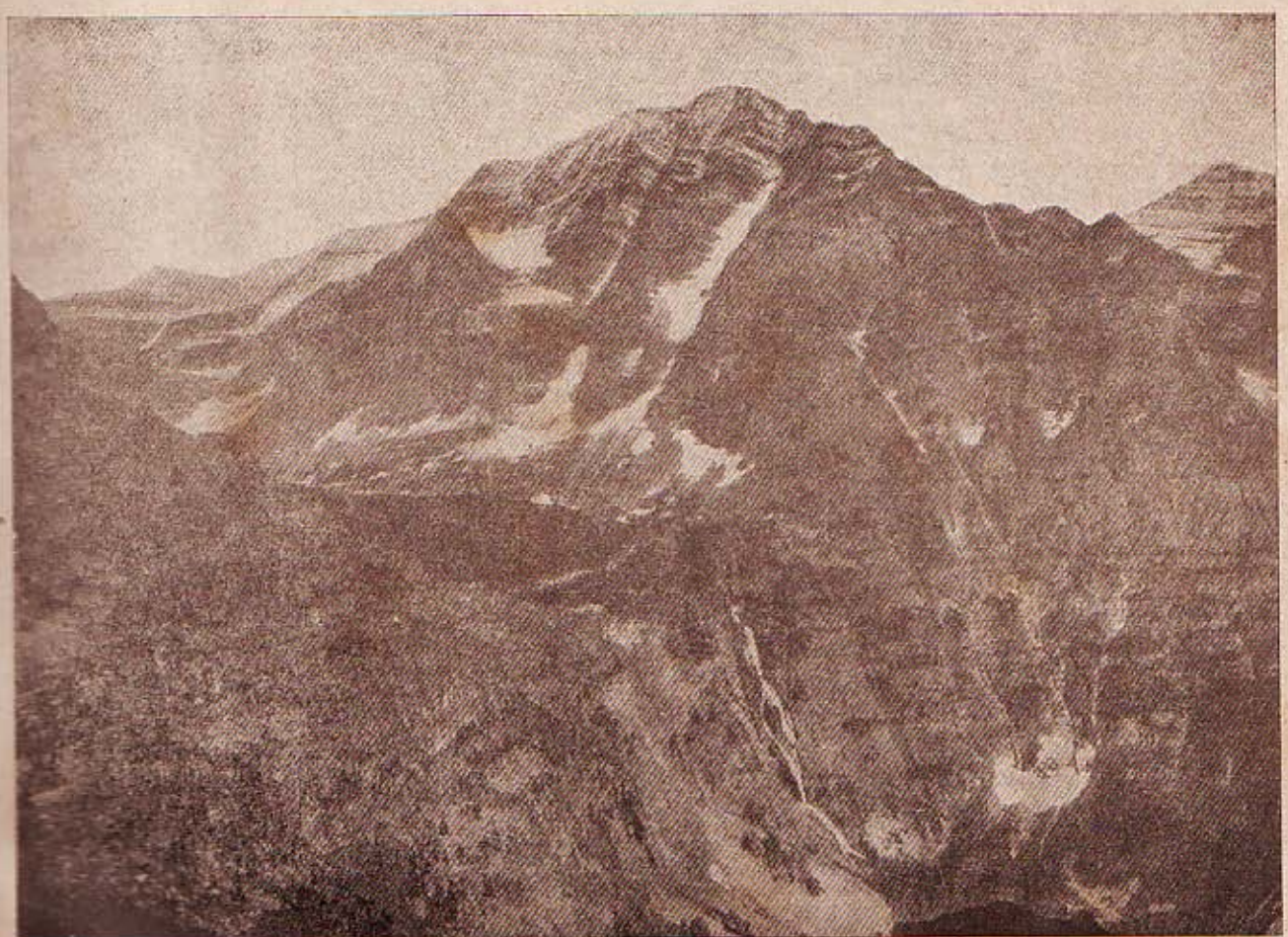
ஒவ்வொரு படத்துக்கும் இடவிளக்கப் பெயரும் அப்படத்தின் இடத்தையும் தூரத்தையும் காட்டும் அகலக்கோடுகளும், நெடுங்கோடுகளுமுண்டு. இன்னும் இப்படங்களில், ஓர் அளவுத்திட்டமும் அவற்றில் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ள, சமவுயரக்கோட்டிடை பற்றிய குறிப்பும் காணப்படும். சாதாரணமாக உபயோகப்படுத்தப்படும் சமவுயரக்கோட்டிடை 10, 20, 50, அல்லது 100 அடி ஆகும். அதிகந் தட்டையாகவுள்ள நிலங்களைக் காட்டும் படங்களில் 5 அடி அல்லது 1 அடி தானும் கொண்ட சிறிய சமவுயரக்கோட்டிடைகள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. ஆயின், கரடுமுரடான மலைகளைக் காட்டும் படங்களில் சமவுயரக்கோட்டிடைகள் சில சமயங்களில் 250 அடியாக இருக்கும். படத்தின் உண்மையான கருத்து வியாக்கியானஞ் செய்யப்படுமுன்னர் படத்தின் அளவுத்திட்டமும், சமவுயரக்கோட்டிடையும், வாசிக்கப்பட்டுக் கவனிக்கப்படல் வேண்டும். அண்மைக் காலத்தில் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணப் புவிச்சரித இடவிளக்கப் படங்களில் நிலத்தின் பார்வை விளக்கத்தைக் கூட்டுவதற்கு நிழற்றல்முறை உபயோகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இத்தகைய படத்தின் ஒரு பகுதி படம் 1.15 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

படங்களையும் வானெளிப் படங்களையும் வியாக்கியானஞ் செய்வதில் வல்லமை உண்டாதல் அனுபவத்தைப் பொறுத்ததாகும். தெரிந்தெடுத்த இடவிளக்கப் படங்கள், வானெளிப்படங்கள் என்பன இந்நூலுக்கு அனுபந்தமாகக் கொள்ளப்படின், மேல்வரும் அத்தியாயங்களில் விபரிக்கப்படவிருக்கும் அனேக நிலவுருவங்களின் தன்மையும், ஒழுங்கும், அதிகந் தெளிவானவையாயும், உண்மையானவையாயுமிருக்கும். நூலில் ஆராயப்பட்டுள்ள வெவ்வேறு உறுப்புக்களை விளக்கும் திட்டமான இடவிளக்க நாற்கோணங்கள், பின்னிணைப்பு "ஈ" இல் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுட் சிலவற்றைத்தானும் உபயோகப்படுத்துவதால், அவற்றை வாசிப்பதற்கு மாணவன், போதியவளவு திறமையைப் பெற்றுக் கொள்வான். இதனால் இயற்கைச் சூழ்நிலையிலுள்ள தரைத்தோற்ற உறுப்புக்கள் பற்றிய விளக்கங்கள் பூரணமாகும்.

பாகம் ஒன்று

புவியியலின் பௌதிக உறுப்புக்கள்

மூலவள அடிப்படை



பகுதி அ, காலநிலை உறுப்புக்கள்

பொதுக் கருத்துக்கள். வானிலையும் காலநிலையும் புவியின் வளிமண்டலத்துடன் தொடர்புடையன. வாயு ஒட்டை அல்லது மேற்றோலைப் போன்று, பன்னூறு மைல் தடிப்புள்ள இவ்வளிமண்டலம் திண்ம-திரவப் புவியை முற்றுகச் சூழ்ந்துள்ளது. வளி மண்டலம், உண்மையான புவிக்கு மேலோ அல்லது அதற்கு அப்பாலோ உள்ளதாக எண்ணப்படக்கூடாது. அது தரையையும், நீரையும் போன்று, புவியாகிய கிரகத்துடன் சேர்ந்த பாகமாக இருப்பதேயன்றி, அவற்றைப் போன்று மனிதனின் வாழிடமாகவும் அமைகிறது. வளிமண்டலத்துக்கும் திண்ம-திரவப் புவிக்கும் இடையிலுள்ளதும் 16 மைல் தடிப்புள்ளதுமான ஓர் ஒடுங்கிய தொடு வலயத்திலேயே உயிரினம் வெவ்வேறு உருவத்தில் நிலைத்திருக்கிறது.

மனிதன் புவி மேற்பரப்பின் திண்மப் பகுதியில், ஆழல் காற்று மண்டலத்தின் அடிப்பாகத்தில் வாழுகிறான். இதன் பயனாக அவன் தன்னைச் சூழவுள்ள வாயுவில் ஏற்படும் மாற்றங்களினால் பாதிக்கப்படுகிறான். மனிதன் வசிப்பதற்கும், உபயோகிப்பதற்குமாகவுள்ள ஒரு பிரதேசத்தின் இயற்கையான உபகரணங்களுள் (காலநிலை, இயற்கைத் தாவரம், நிலவுருவங்கள், கனிப் பொருள்கள், மண் முதலிய) பல உறுப்புக்கள் அடங்கும். இவற்றுள் உண்மையாகவே முதற்றரமாகவுள்ள, புவிப் பிரதேச உட்பிரிவுகளிடையே உற்பத்திச் சத்திகளுள் மாறுபாட்டை உண்டாக்கும் மிகப் பிரதானமான உறுப்புக் காலநிலையாகும். காலநிலைதானே, ஒரு பிரதேசத்தின் இயற்கையான உபகரணங்களுள், ஒரு பிரதான உறுப்பாக அமைந்திருப்பதோடல்லாது அது நேரடியாகத் தாவரம், மண், வடிகாலின் தன்மைகள், ஓரளவுக்கு நிலவுருவங்களின் தன்மைகள், என்பவற்றையும் தாக்குகிறது என்னும் உண்மையிலிருந்து இது பெறப்படுகிறது. இதனால் ஒரே காலநிலையையுடைய பெரிய பிரதேசங்கள் தாவரம், மண் என்பவற்றில் ஒத்த தன்மையுடையனவாக இருக்கின்றன.

வளிமண்டலம் என்பது யாது? புவி வளிமண்டலம் பல வாயுக்களின் பொறிமுறைக் கலவையையுடையது. ஆயின், நைதரசனும், ஒட்சிசனும் மொத்தக் கனவளவில் ஏறத்தாழ 98 சத வீதத்தையுடையன. இவற்றுடன் அது சிறிதளவு காபனீரொட்சைட்டு, ஆகன், ஓசோன், ஐதரசன் இன்னும் வேறுபல வாயுக்களையுமுடையது. சாதாரணமான மேற்பரப்பு வளி, மேற்கூறப்பட்டவற்றிலிருந்து சிறிது வேறுபடுகிறது. ஏனெனில் வளி மண்டலத்தின் கீழ்ப் பாகத்திலேயே, நீராவியும் சேதன அசேதன அசுத்தங்களும் (தூசு) அடர்ந்துள்ளனவாதலின் என்க. நீராவியின் அளவு இடத்துக்கிடமும், காலத்துக்குக் காலமும் பெரிதும் வேறுபடுகிறது. வெப்பமும் ஈரமுமுள்ள ஒரு நாளில் மேற்பரப்பிலுள்ள காற்றின் மொத்த அளவில், அது 4 அல்லது 5 சதவீதத்தையுடையதாக இருக்கும்.

ஆயின், நீராவி, மொத்த வளி மண்டலக் கனவளவைப் பொறுத்தவளவில் சிறிது வாயுவாக இருந்தபோதிலும், வானிலை, காலநிலையைப் பொறுத்தவளவில் மிக்க பிரதானமானதாகும். நீராவி எல்லா வகையான ஒடுங்கலுக்கும் படிவு வீழ்ச்சிக்கும் (முகில்கள், பனி, வெண்ணுறைபனி, பனிகலந்த மழை, ஆலி, மழை, மழைப்பனி) மூலமாகவுள்ளது. அது ஞாயிற்றுச் சத்தியையும், புவிச்சத்திக் கதிர் வீச்சையும் உறிஞ்சுகின்றது. இதனால் அது புவி மீது வெப்பச் செறிவில் அதிகம் செல்வாக்கைச் செலுத்துகிறது. அன்றியும் அது புயலின் விருத்திக்கும், வளர்ச்சிக்கும் பிரதான சத்தியை அளிக்கிறது. புவி மேற்பரப்பிலிருந்து கதிர் வீச்சால் வெளிப்படும் சத்தியிலும் பார்க்க ஞாயிற்றுக் கதிர்களை நீராவி

புகவிடக் கூடியதாக இருக்கிறபடியால் புவியின் வெப்பத்தை மட்டுப்படுத்துகிறதாக இருக்கிறது. இதன் பயனைப் பகலுக்கும் இரவுக்கும் இடையில் ஏற்படும் வெப்ப அமிதநிலைகள் குறைக்கப்படுகிறன.

ஈரங்கவருகின்ற அல்லது நீரை உறிஞ்சுகின்ற குணங்களையுடைய காற்றின் நுண்ணிய தூசுத் துணிக்கைகளுட் சில, வளிமண்டல ஒடுங்கல் நடைபெறும் கருக்களாக அமைகின்றன. பெரிய நகரங்களிலே புகையுந் தூசும் உள்வரும் ஞாயிற்று ஒளியை மட்டுப்படுத்தும் திரையாக இருக்கின்றன.

வானிலை, காலநிலை உறுப்புக்கள். ஒரு குறிக்கப்பட்ட நேரத்தில் அல்லது இடத்தில் உள்ள வளி மண்டலத்தின் நிலையைக் குறிக்கும், வானிலை என்பது, பல உறுப்புக்களின் சேர்க்கையினை குறிக்கப்படுகிறது. இவ்வுறுப்புக்களுட் பிரதானமானவை (அ) **வெப்பநிலை** (ஆ) **படிவுவீழ்ச்சியும் ஈரப்பதனும்,** சற்றுக் குறைந்த அளவுக்கு (இ) **காற்றுக்களும்** (ஈ) **வளியமுக்கமுமாகும்.** இவை நான்கும் **வானிலை, காலநிலை என்பவற்றின் உறுப்புக்களாகும்.** ஏனெனில் இவையே கூட்டாக வுள்ள பல்வேறு வானிலை, காலநிலை வகைகளின் பகுதிகளாகும். ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தின் **வானிலை** என்பது ஒரு **குறுகிய** காலத்துக்கு அவ்விடத்துக்குரிய வளி மண்டல நிலைமைகளின் (வெப்பம், அமுக்கம், காற்றுக்கள், ஈரம், படிவுவீழ்ச்சி) மொத்தமாகும். இது வளிமண்டலத்தின் கண மாத்திரையான நிலையாகும். உதாரணமாக இன்று அல்லது கடந்த கிழமைக்குரிய காலநிலை என்று கூறுது வானிலை என்றே கூறுகின்றோம். இதற்கு மாறுகக் **காலநிலை** என்பது நாளுக்கு நாள் வானிலைத் தன்மைகளில் வேறுபாட்டின் கூட்டு அல்லது பொதுப்படையான தன்மையைக் குறிப்பதாகும். அது "சராசரி வானிலை" யன்று. ஏனெனில் சராசரியினின்றும் ஏற்படும் மாறுபாடுகள் சராசரியைப் போன்று பிரதானமானவையாதலின். "பிரதான உறுப்புக்கள் எனப்படும் பருவகால மாற்றங்கள் நிலையான வானிலை வேறுபாடுகளாகியவற்றைக் கொண்டு அமையாதவிடத்துக் காலநிலை பற்றிய வருணனை எதுவும் உண்மையான தன்று" (கெந்துரு.)

புவியின் மேலே இடத்துக்கிடமும் காலத்துக்குக் காலமும் மாறுபடுகின்ற காலநிலை எனப்படும் வளிமண்டலத்தின் கூட்டு நிலைமை, மனிதன் நிலத்தை உபயோகப்படுத்தும் முறையைத் தாக்குதலால், மிகவும் முக்கியமானது. விசேடமாக வெப்பநிலை, மழை வீழ்ச்சி, காற்றுக்கள் போன்ற காலநிலை உறுப்புக்களின் சராசரிகளைக் குறிக்குந் தரவுகளை உபயோகித்துக் காலநிலை பற்றிய வருணனைகள் செய்யப்படுகின்றன. காலநிலையைக் காட்டும் இன்னெரு முறை பொதுப்பார்வைப் படத்தில் காட்டப்படுவது போன்று, அன்றாட வானிலை வகைகளை உபயோகித்தலே; இவை ஒன்று சேர்க்கப்படும்போது கால நிலையாகும். வானிலை வகைகளையும் காலநிலை உறுப்புக்களின் புள்ளி விவரச் சராசரிகளையும் உபயோகப்படுத்தி, கூறப்பட்ட இரு முறைகளையுஞ் சேர்த்துச் சந்தேகமின்றியே காலநிலை காட்டப்படலாம்.

வானிலை காலநிலை ஆதிக்கங்கள். வானிலை நாளுக்கு நாள் வேறுபடுகிறது. காலநிலை இடத்துக்கிடம் வித்தியாசப்படுகிறது. பலவாகவுள்ள வானிலை, காலநிலை உறுப்புக்களின், விசேடமாக வெப்பநிலை, படிவுவீழ்ச்சி ஆகியவற்றின் அளவு, செறிவு, பரப்புப் பரம்பல் வேறுபடுதலே இவ்வித்தியாசத்துக்குக் காரணமாகும். பலவாகவுள்ள இக் காலநிலை உறுப்புக்கள் இடத்துக்கிடமும் பருவத்துக்குப் பருவமும் வேறுபடுதற்கும் அதன் பெறுபேறுகச் சில இடங்களும், சில பருவங்களும் வெப்ப முடையனவாகவும், வேறு சில குளிர்ந்தனவாகவும் வேறு சில உலர்ந்தனவாகவும் இருப்பதற்குக் காரணங்கள் என்னவென ஒருவர் வினவக் கூடும். இதற்குரிய காரணங்கள் **காலநிலை ஆதிக்கங்களே.** இவை (அ) அகலக் கோட்டுத் தூரம் அல்லது ஞாயிறு (ஆ) தரையினதும் கடலினதும் பரம்பல் (இ) காற்றுக்களும் காற்றுத்திணிவுகளும் (ஈ) குத்துயரம் (உ) மலைத்தடைகள் (ஊ) ஒரோவழி நிலையுள்ள உயரமுக்க – தாழமுக்க மையங்கள்,

(எ) சமுத்திர நீரோட்டங்கள் (ஏ) பல்வேறு வகையான புயல்கள், மற்றுஞ் சிறிய உறுப்புக்கள் என்பனவாகும். இவ்வாதிக்கங்கள் வெவ்வேறு செறிவுகளுடனும், வெவ்வேறு வகையிலுஞ் சேர்ந்து செயலாற்றுவதனால் வெப்ப நிலை, படிவு வீழ்ச்சிகளில் மாற்றங்களை உண்டு பண்ணுகின்றன. இதிலிருந்து பலவகைப் பட்ட வானிலையும் காலநிலையும் உண்டாகின்றன. (அ) **உறுப்புக்கள்** (ஆ) **ஆதிக்கங்கள்** (இ) இவற்றின் பயனாக உண்டாகும் வானிலை, காலநிலை என்பவற்றிடையேயுள்ள தொடர்பைத் தெளிவுபடுத்தக் கீழேயுள்ள படம் உதவியாகவிருக்கும்.

காலநிலைகள் எனப்படும் வளிமண்டல நிலைமைகளின் சேர்க்கையும், அவற்றின் புவிப்பரம் பலுமே புவியியலறிஞனுக்கு மிகவும் வேண்டப்படுவனவாகும். எனினும், காலநிலைச் சேர்க்கைகளுள் அடங்கும் தனி உறுப்புக்களின் தன்மைகள், உற்பத்தி, பரம்பல் என்பவற்றின் பாகுபாடுகள் முன்னர்க் கூறப்பட்டால், காலநிலை வகைகளின் விவரணம் நன்கு விளங்கக் கூடியதாக இருக்கும். வளியின் வெப்பநிலை, அழுக்கம், காற்றுக்கள், ஈரம், படிவுவீழ்ச்சி, புயல்கள் ஆகியவற்றைப் பற்றிக் கூறுகின்ற, அடுத்து வரும் சில அத்தியாயங்கள் இதற்குப் பின்னணியாக உதவுகின்றன. வெவ்வேறு வகையான காலநிலை வகைகளின் உற்பத்தியையும் புவி மீது அவற்றின் பரம்பலையும் விளங்கிக் கொள்வதற்கு இப்பின்னணி விரும்பத்தக்கதாகும்.

காலநிலை ஆதிக்கங்கள்

1. ஞாயிறு அல்லது அகலக்கோடு
2. தரையினதும் நீரினதும் பரம்பல்
3. ஒரோவழி நிலையுள்ள தாழமுக்க-, உயரமுக்க மையங்கள்
4. காற்றுக்களும், காற்றுத்திணிவுகளும் ஆகியவை
5. குத்துயரம் ——→
6. மலைத் தடைகள்
7. சமுத்திர நீரோட்டங்கள்
8. புயல்கள்.

காலநிலை உறுப்புக்கள்

1. வெப்பம்
2. படிவுவீழ்ச்சியும் ஈரப்பதனும்
3. காற்றுக்களும் காற்றமுக்கமும்

ஆகியவற்றிற் செயலாற்றி ——→ காலநிலை வானிலை இனங்களும் வகைகளும் ஆகியவற்றை உண்டாக்குகின்றன.

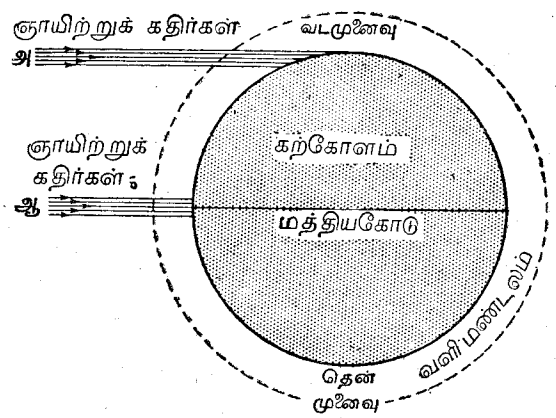
அத்தியாயம் 2

வளி வெப்பநிலை (பெற்றவெயில் அடங்க)

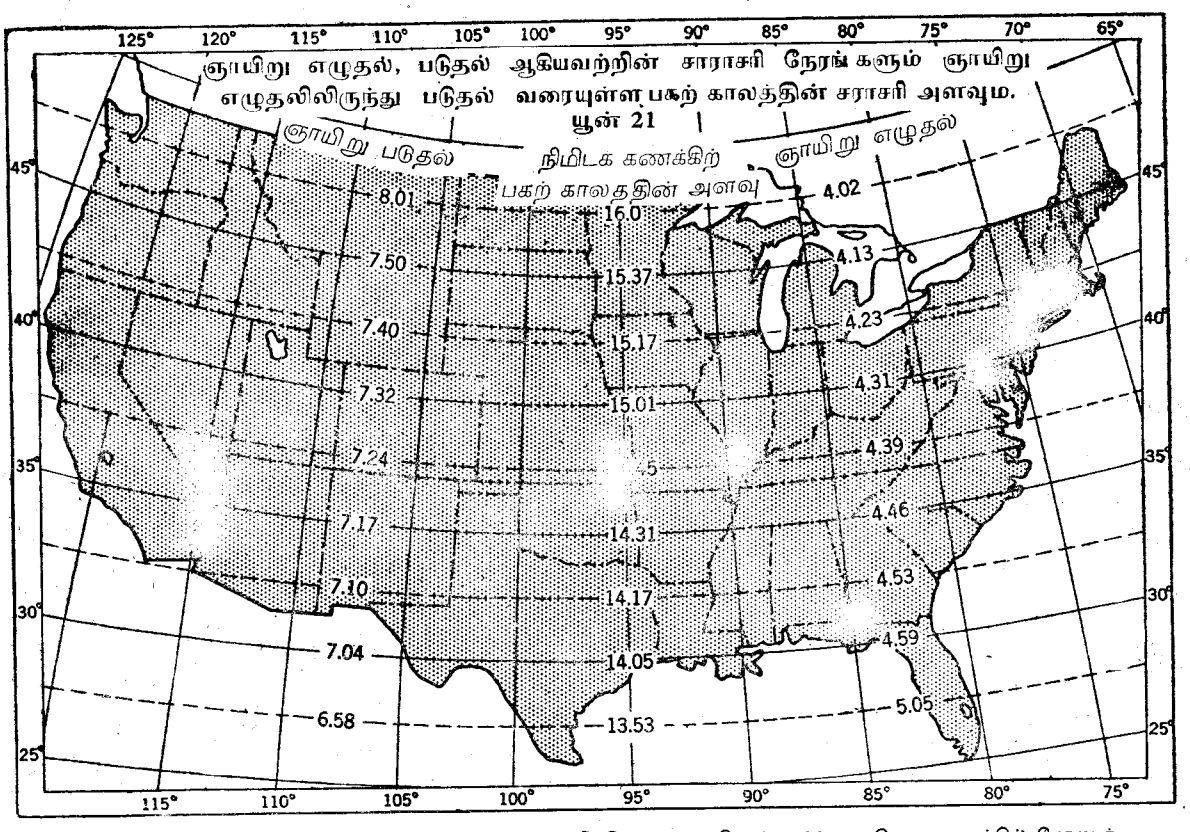
சூரிய சத்தி அல்லது பெற்றவெயில்

2.1 வளிமண்டல வெப்பப் பிறப்பிடம். அண்ட கோளத்திலுள்ள மிகச் சிறிய உடுக்களுள் ஒன்றுகிய சூரியனிலிருந்தே, புவி மீதுள்ள வளி மண்டலம் வெப்பத்தைப் பெறுகிறது. புவியிலும் பார்க்க ஆயிரம் மடங்கு விட்டமுடையதும், மேற்பரப்பில் 10,300° ப. வெப்பமுடையதுமான, வான வெளியிலுள்ள இம்மிகப் பெரிய உருவிலிருந்து, பிரமாண்டமான சத்தித் தொகுதி வெளிவருகிறது. இச் சத்தியின் 1/2,000,000,000 பங்குக்குக் குறைவான பகுதியைச் சூரியனிலிருந்து 9 கோடி 30 இலட்சம் மைல் தூரத்திலுள்ள புவி தடுத்துப் பெற்றுக் கொள்ளுகிறது. எனினும் ஞாயிற்றின் முழுச்சத்தியில் இச்சிறியவளவின் காரணமாகவே புவியின் பௌதிகத் தோற்றப்பாடுகள் பலவும், உயிரினங்கள் யாவும் நிலைத்திருக்கின்றன. ஞாயிற்றிலிருந்து தோன்றும் வீசுகதிர்ச் சத்தி குறளலைகளாக (1/10,000 – 1/100,000 அங். நீளம்) அனுப்பப்படுகின்றது. செக்கனுக்கு 1,86,000 மைல்கள் வீதம் வரும் **இச்சத்தி, ஞாயிற்றுக் கதிர் வீச்சு அல்லது பெற்றவெயில்** எனப்படுகிறது. ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சு நிறமாலையின் ஒரு பகுதி, ஒளியாகக் காணப்படக்கூடும். ஆனால், வேறு அலைகளும் உண்டு. சில குறுகியன (ஊதாக் கடந்த நிறக்கதிர்க)ள். வேறு சில நீண்டன (செந்நிறக் கீழ்க் கதிர்கள்). இவை கட்புலனாகாதன. வளி மண்டல வெப்பத்துக்கு, இஞ்ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சுப் பிரதானமான பிறப்பிடமாக இருப்பதனாலே புவி மீதுள்ள அதன் பரம்பல், வானிலை, கால நிலைத் தோற்றப்பாடுகளை விளங்கிக் கொள்ளுதற்கு ஆதாரமாகவுள்ளது. வளிமண்டலச் சுற்றோட்டத்துக்கு **அடிப்படையான** காரணமாகவுள்ளது ஞாயிற்றுச் சத்தியாகும்.

2.2 ஞாயிற்றுச் சத்தியின் பரம்பலை நிருணயிக்கும் பிரதான காரணிகள். இப்போதைக்கு வளிமண்டலத்தின் விளைவுகளைத் தவிர்த்து, புவி மேற்பரப்பில், எதாவதோர் அகலக்கோடு பெறும் ஞாயிற்றுச் சத்தியின் அளவு, அதாவது காலநிலைச் சத்தியின் அளவு, பிரதானமாக இரண்டு காரணிகளைப் பொறுத்ததாயிருக்கும். அவை (அ) ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சின் **செறிவு** அல்லது புவியையடையும் சூரிய ஒளிக்கதிர்களின் சாய்வு, (ஆ) ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சு **நிகழ் நேரம்** அல்லது பகலளவு என்பவைகளாகும். ஒரு சாய்வான ஞாயிற்றுக் கதிர் நிலைக்குத்துக் கதிரிலும் பார்க்கப் புவி மேற்பரப்பில் அதிக இடத்திற் பரவுவதால், ஓர் அலகு பரப்பிற் குறைந்த சத்தியைக் கொடுக்கிறது. மேலும், வளி மண்டலத்தின் விளைவுகள் இப்போதைக்குத் தவிர்க்கப்பட்டாலும், ஒரு சாய்வான கதிர், சிதறுகை, உறிஞ்சல், தெறிப்பு ஆகியவற்றைச் செய்கின்ற வளியின் தடித்த படைக்கூடாகவுஞ் செல்கிறதெனச் கூறலாம். ஆகவே, அயனமண்டலத்



படம் 2.1 சாய்வுக் கதிர், அ, நிலைக்குத்துக் கதிர், ஆ, விலும் பார்க்க, புவி மேற்பரப்பில் குறைந்த சத்தியைக் கொடுக்கிறது. ஏனெனில், அதனுடைய சத்தி கூடிய பரப்பின் மீது பரந்துள்ளது. அதே போன்று அக்கதிர், உறிஞ்சலும் சிதறுகையும் நடைபெறுகின்ற வளிமண்டலத்தின் தடித்த படைக்கூடாகவும் செல்கிறது. இப்படை அதன் சத்தியைக் குறைக்கிறது.



படம் 2.2 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் அதி தென் பாகத்திலும் பார்க்க, அதி வட பாகத்தில் கோடைச் சூரியயோச்ச காலத்தில் பகல் 2 மணி நேரம் கூடவாக இருக்கும். வடக்கே, சூரியன் பிரகாசிக்கும் இக்கூடிய காலவளவின் பெறுபேற்றை சாய்வு கூடிய கதிர்களின் பெறுபேறு ஓரளவு ஈடு செய்கிறது.

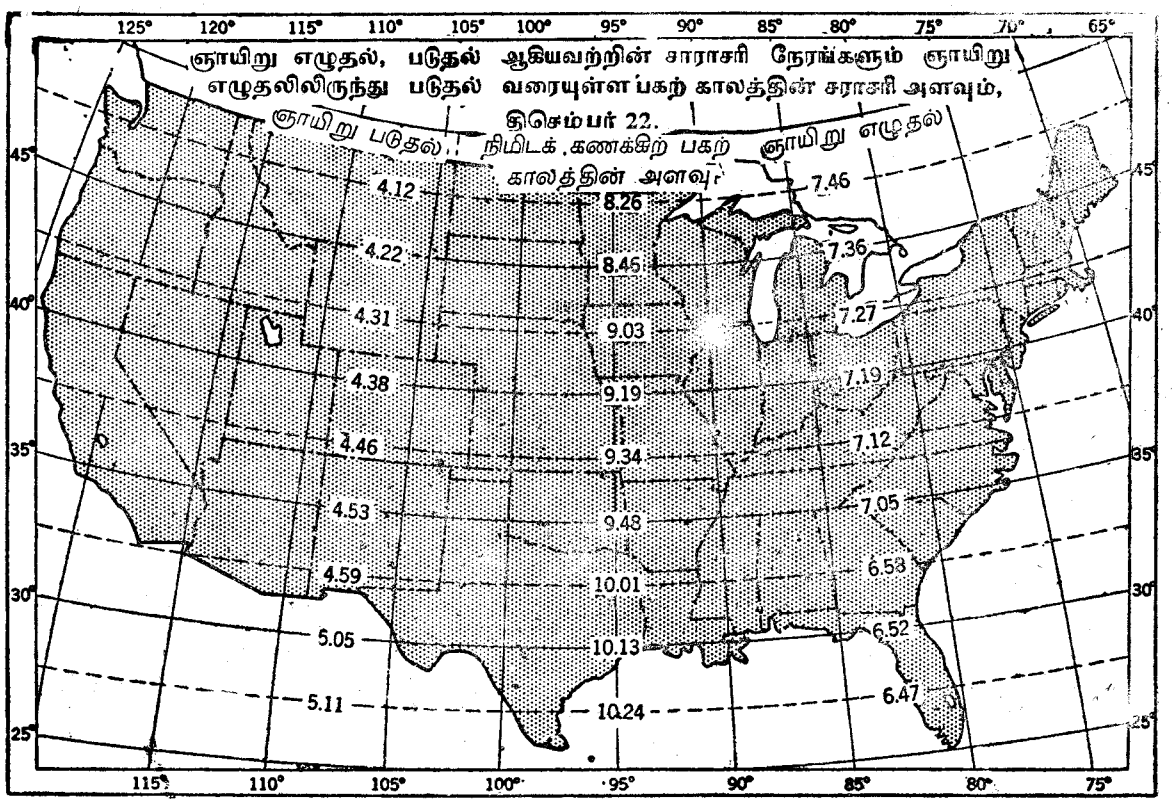
துக்கு வெளியே மாரிகாலச் சூரிய ஒளி, கோடைகாலச் சூரிய ஒளியிலும் பார்க்கப் பெலவீனமானது. உதாரணமாகத் திசெம் பர்ப் பிற்பகுதியில் 43° வட அகலக் கோட்டி லுள்ள மடிசன் (உவிசு.) என்னுமிடத்தில் மத்தி யானச் சூரியன், அடிவானத்திலிருந்து 23½° உய ரத்திலே இருக்கிறது. ஆயின், யூன் பிற்பகுதியில் அதன் ஏற்றம் 70½°. இதே காரணங்களுக்காக, நாள்தோறும் காலை நேரத்திலும் அல்லது மாலை நேரத்தின் பிற்பகுதியிலும் பார்க்க மத்தியானத் தில் சூரிய சத்தி பலமுள்ளதாக இருக்கிறது.

ஞாயிற்றுக் கதிர் வீச்சுக் காலம் என்னும் இரண்டாவது விடயத்தைப் பொறுத்தவளவில், பிற எல்லா நிலைமைகளும் சரியாக இருந்தால், சூரியப் பிரகாசம் (பகலளவு) கூடவாக இருக்கும்போது பெற்றுக் கொள்ளும் ஞாயிற்றுச் சத்தியினளவும் அதிகமாக இருக்கும் என்னும் உண்மைக்கு அதிகம் விளக்கம் தேவையில்லை. உதாரணமாக, மிகக் குறுகிய மாரிகால பகல் (9–மணி) களிலும் பார்க்க 6 + மணி கூடுதலாகப் பகல் வெளிச்சத்தைப் பெறும் தென் உவிசுகொன்சினை அகலக் கோட்டில் மிக நீண்ட கோடைப் பகல் (15 + மணி) எனில் ஞாயிற்றுச் சத்தி அதிகமாக உண்டு (படங்கள் 2.2, 2.3,). எனவே (அ) சூரியக் கதிர் கள் குறைந்த சாய்வுடையனவாயும், (ஆ) கோடை யிற் பகற்காலம் அதிகம் கூடுதலாகவும் இருத்தலி னலே, இவ்வகலக் கோடுகளில் மாரி வெப்பத்தி லும் பார்க்கக் கோடை வெப்பம் என் மிக அதிக மாக இருக்கிறதென்பது நன்கு விளங்குகிறது.

எதாவதொரு சமாந்தரத்தில் பகலளவும் சூரிய னது கதிர்களின் சாய்வும் சமமாக இருத்தலி னலே, ஒரு சமாந்தரத்தில் எல்லாப் பாகங்களும் (வளி மண்டலத்தின் ஒளி புகவிடுமியல்பில்

சில குறிக்கப்பட்ட அகலக்கோடுகளில் மிக நீண்ட பகலளவு (எனவே மிக நீண்ட இரவும்)

அகலக்கோடு	0°	17°	41°	49°	63°	66½°	67°21′	69°51′	78°11′	90°
நிகழ்நேரம்	12 மணி	13 மணி	15 மணி	16 மணி	20 மணி	24 மணி	1 மா.	2 மா.	4 மா.	6 மா.



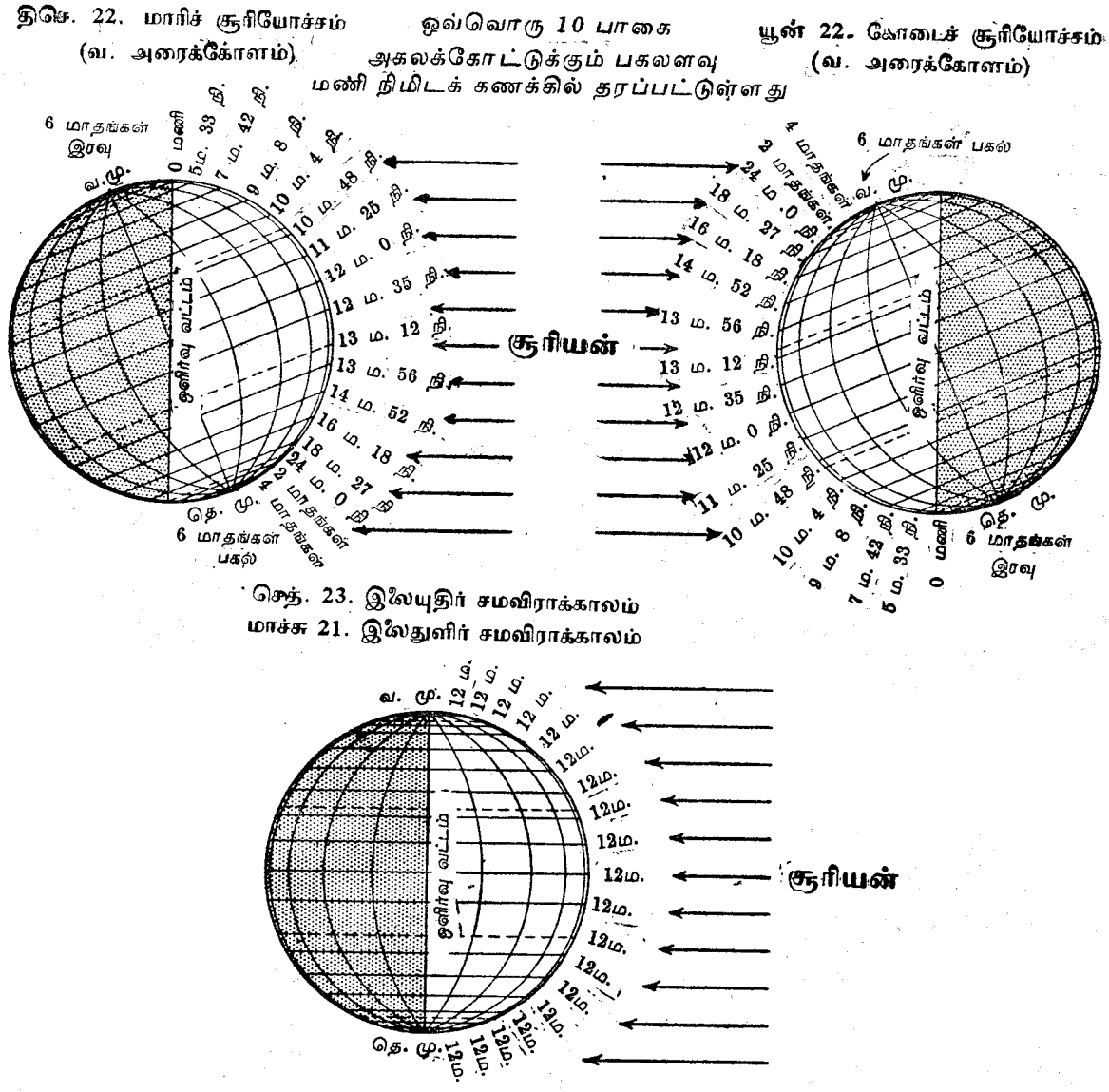
படம் 2.3 அமெரிக்க ஐக்கிய மகாணங்களின் அதி தென் பாகத்திலும் பார்க்க அதி வட பாகத்தில் மாரிச் சூரியோச்ச காலத்திற் பகல், 2 மணி நேரம் குறைவாக இருக்கும். இதனாலேயும், சூரியனது அதிக சாய்வுக் கதிர்களினாலேயும் மாரியில் தென் பகுதியிலும் பார்க்க வட பகுதி குளிருடையதாக இருக்கிறது.

உண்டாகும் வித்தியாசங்கள் தவிர்த்து) ஒரேயளவான பெற்றவெயிலை உடையன. இதே போன்று வெவ்வேறு சமாந்தரங்கள் அல்லது அகலக்கோடுகள், வித்தியாசமான ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சைப் பெறுகின்றன. இக்கதிர்வீச்சின் வருட அளவு மத்திய கோட்டிலிருந்து முனைவு நோக்கிக் குறைகிறது. ஞாயிற்றுச் சத்தி மாத்திரம் வானிலையையும், காலநிலையையும் கட்டுப்படுத்துவதாயிருந்தால், ஒரேயகலக் கோட்டிலுள்ள எல்லா இடங்களும் ஒரே மாதிரியான காலநிலையையுடையனவாக இருக்கவேண்டும். நிச்சயமாக எல்லா இடங்களிலும் ஒரே மாதிரியாக இருக்காவிட்டாலும், அகலக்கோட்டு வலயங்களிற் காணப்படும், பலமான காலநிலை ஒற்றுமை பல ஆதிக்கங்கள் இருந்தபோதும் சூரிய ஆதிக்கமே பிரதானமானதென்பதை வற்புறுத்துகின்றது.

2.3 புவி—சூரியத் தொடர்புகள். புவியின் சுழற்சியும் சுற்றுகையும், அதன் அச்சுச் சாய்வும் சமாந்தரத் தன்மையும் முந்திய அத்தியாயத்தில் (1) ஆராயப்பட்டன. புவியின் இவ்வசைவுகளும் நிலைகளும் பகலளவின் வேறுபாட்டையும் சூரியக் கதிர்களின் வேறுபடுகின்ற சாய்வையும் உண்டாக்குவதற்கு எவ்வாறு செயலாற்றுகின்றனவென்றும், இவை பருவங்களுக்கு எவ்வாறு காரணமாக இருக்கின்றனவென்றும் ஆராயப்படவிருக்கிறது.

2.4 இலதுளிர் சமராத்திரமும் இலயுதிர் சமராத்திரமும். புவியின் வருடாந்தச் சுற்றுகையில் இருமுறை மாச்சு 21 இலும் செத். 23 இலும், சூரியனது மத்தியானக் கதிர்கள் மத்தியகோட்டில் உச்சிக்கு நேராக, அஃதாவது நிலைக்குத்தாக உள்ளன (படம் 2. 4). ஆகையால் இக்காலங்களில், தொடுகோட்டுக் கதிர்களின் நிலையைக் குறிக்கும் ஒளிர்வு வட்டம் இரு முனைவுகளுக்கும் ஊடாகச் செல்லுகிறது. இதனாலே அவ்வட்டம் புவியின் எல்லாச் சமாந்தரங்களையும் சரி பாதியாக வெட்டுகிறது. எனவே ஒவ்வொரு சமாந்தரத்தின் பாதி (180°) ஒளியிலும் மற்றப் பாதி இருளிலும் உள்ளது. இவ்வாறுகப் புவி சுழலும்பொழுது அதன் மேற்பரப்பில் உள்ள ஒரு புள்ளியின் பாதை, அதன் அகலக்கோட்டுச் சமாந்தரத்துடன் பொருந்துவதாக இருத்தலினாலே,

புவிமுழுவதிலும் பகலும் இரவும் சமமாக (ஒவ்வொன்றும் 12 மணி) இருக்கின்றன. இவ்வுண்மையிலிருந்து, மார்சு 21, செத். 23. ஆகிய இரு திகதிகளும் **சமராத்திரங்கள்** என்னும் பெயரைப் பெறுகின்றன (இலதுளிர் சமராத்திரம் மார்சு 21-இலையுதிர் சமராத்திரம் செத்தம்பர் 23-வடவரைக் கோளம்). இக்காலங்களில் பெறப்படுஞ் ஞாயிற்றுச்சத்தி மத்தியகோட்டில் உச்சவளவாய் இருந்து, முனைவுகளை நோக்கிப் படிப்படியாகக் குறைந்து சென்று, இறுதியில் பூச்சியமாகிறது.



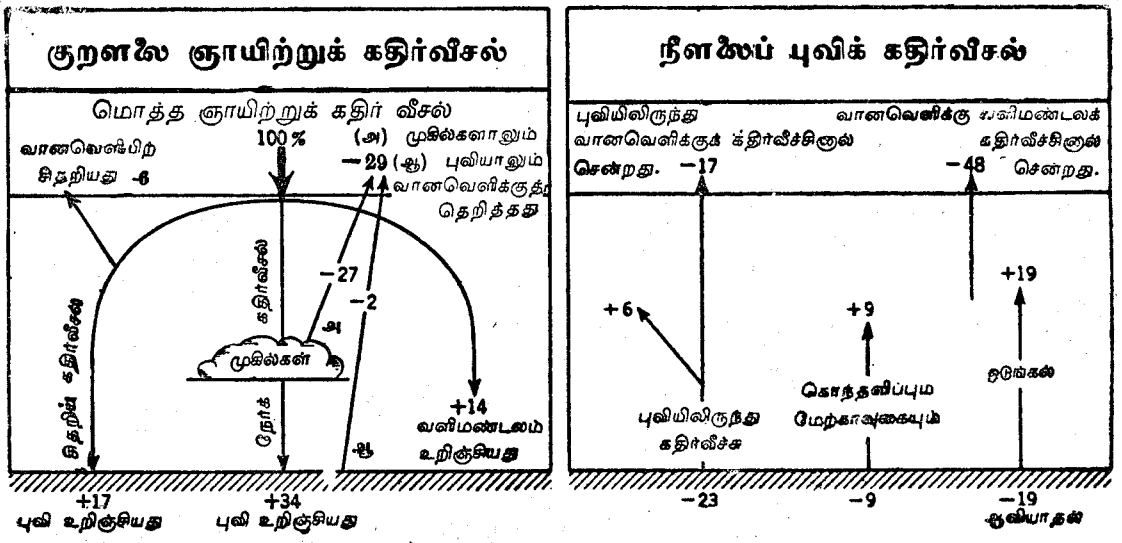
செத். 23. இலையுதிர் சமவிராக்காலம்
மார்சு 21. இலதுளிர் சமவிராக்காலம்

படம் 2.4 சமராத்திரக் காலங்களில், மத்தியகோட்டில் சூரியக்கதிர் நிலைக்குத்தாக இருக்கும் போது, ஒளிர்வு வட்டம், எல்லாச் சமாந்தரங்களையும் பாதியாக வெட்டுகிறது. புவி முழுவதும் பகலும் இரவும் சமமாக இருக்கின்றன. இக்காலத்தில் பெற்றவெயில் மத்தியகோட்டிலிருந்து முனைவுகளை நோக்கி ஒழுங்காகக் குறைந்து செல்கிறது. சமராத்திரக் காலங்களில் ஒரு முனைவிலிருந்து மறு முனைவு வரைக்கும், பெற்றவெயில் பரம்பியுள்ள வகைக்குப் படம் 2.6 ஐப் பார்க்க. கோடை மாரிச் சூரியயோச்சக் காலங்களில், சூரியனது நிலைக்குத்துக் கதிர்கள், முனைவு நோக்கி அதிகம் நகர்ந்துள்ளன. ஒளிர்வு வட்டம் (மத்தியகோடு தவிர) எல்லாச் சமாந்தரங்களையும், சம அளவாக வெட்டவில்லை. அதனால் 0° அகலக்கோடு தவிர்ந்த மற்றைய சமாந்தரங்களில் பகல் இரவு அளவுகள் சமமாகவில்லை. கோடை மாரிச் சூரியோச்ச காலங்களில் ஒரு முனைவுலிருந்து மறு முனைவு வரை பெற்றவெயில் பரம்பியிருக்கும் வகைக்குப் படம் 2.7 ஐப் பார்க்க.

2.5 கோடைச் சூரியோச்சமும் மாரிச் சூரியோச்சமும். யூன் மாதம் 22 ஆம் திகதி புவி தன் ஒழுக்கில், சமராத்திரங்களுக்குச் சரிநடுவில் இருக்கும். வட முனைவும் சூரியனை நோக்கி $23\frac{1}{2}°$ சாய்ந்திருக்கும் (படம் 2. 4). அச்சாய்வு காரணமாகச் சூரியக் கதிர்கள் அதே அளவுக்கு ($23\frac{1}{2}°$) வடக்கு நோக்கி நகர்ந்திருக்கும். அதனால் மத்தியானக் கதிர்கள் கடகக் கோட்டில் ($23\frac{1}{2}°$) செங்குத்தாக உள்ளன. வடவரைக் கோளத்திலுள்ள தொடுகோட்டுக் கதிர்களும் வடமுனைவுக்கு மேலாகச் சென்று, ஆட்டிக்கு வட்டத்தை ($66\frac{1}{2}°$ வ.) அதன் எதிர்ப் பாகத்தில் $23\frac{1}{2}°$ இல் அடைகின்றன. தென் அரைக்கோளத்தில் தொடுகோட்டுக் கதிர்கள் முனைவை அடையாது $23\frac{1}{2}°$ குறைவாக, அந்தாட்டிக்கு வட்டத்தில் முடிகின்றன. எனவே, ஆட்டிக்கு வட்டத்துக்கு வடக்கேயுள்ள புவியின் எல்லா இடங்களும் தொடர்ச்சியாகப் பகல் வெளிச்சத்தை அனுபவிக்கத் தென் அரைக்கோளத்திலுள்ள அதே அகலக்கோட்டுப் பகுதிகள் (அந்தாட்டிக்கு வட்டத்திலிருந்து முனைவு நோக்கி) முற்றுகச் சூரிய வெளிச் சத்தைப் பெறுகிறார்கின்றன. இக்காலத்தில், அஃதாவது, **கோடைச் சூரியோச்சக்** காலமாகிய யூன் 22 இல், மத்தியகோடு தவிர்ந்த எல்லாச் சமாந்தரங்களும் ஒளிர்வு வட்டத்தினால் சமமாகப் பிரிக்கப்படுவதில்லை. வடவரைக் கோளத்திலுள்ள சமாந்தரங்கள், சூரியனை நோக்கிய பாகத்தில், அரைவட்டத்திலும் கூடியனவாக இருக்கின்றன. இதனால் இரவிலும் பார்க்கப் பகல் கூடுதலாக உள்ளது. நீண்ட நாட்களும், சூரியக் கதிர்களின் குறைந்த சாய்வுகளுங் காரணமாக, இக்காலத்தில் வடவரைக்கோளம் அதிகம் கூடிய ஞாயிற்றுச் சத்தியைப் பெறுகிறது. இதன் பயனாகக் கோடை உயர்ந்த வெப்பத்தை உடையதாக இருக்கிறது. மத்தியகோட்டுக்கு வடக்கே யூன் 22 கோடைச் சூரியோச்சம் எனப்படுகிறது. இதே காலத்தில் தென் னரைக் கோளத்தில், இதற்கு எதிர்மாறான நிலைமைகள் இருக்கும். பகலிலும் பார்க்க இரவு நீண்டதாகவும், சூரியக் கதிர்கள் சாய்வாகவும் இருக்கும். இதனால் ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சு மிகக் குறைவாக இருக்கின்றது. அப்பொழுது இவ்வரைக்கோளத்தில் மாரிகாலம் நிலவும்.

யூன் 22 ஆம் திகதி புவி தன் ஒழுங்கிலிருந்த நிலையிலும் பார்க்க, எதிரான நிலையில் திசம்பர் 22 ஆம் திகதி இருக்கும் போது, தென் முனைவே சூரியனை நோக்கி $23\frac{1}{2}°$ சாய்ந்திருக்கும் (படம் 2.4). அப்போது மத்தியானக் கதிர்கள் மகரக் கோட்டில் ($23\frac{1}{2}°$ தெ.) நிலைக்குத்தாக விழும். தொடுகோட்டுக் கதிர்கள் தென் முனைவுக்கு மேலாக $23\frac{1}{2}°$ சென்று அந்தாட்டிக்கு வட்டத்தின் ($66\frac{1}{2}°$ தெ.) எதிர்ப்பக்கத்தை அடைகின்றன. இதன் விளைவாக $66\frac{1}{2}°$ தெ. அகலக்கோட்டுக்குத் தெற் கே தொடர்ச்சியான வெளிச்சமுண்டு. ஆயின், $66\frac{1}{2}°$ வடக்கு அகலக்கோட்டுக்கு வடக்கே தொடர்ச்சியாகச் சூரிய ஒளி இல்லை. மத்திய கோட்டைத் தவிர்ந்த எல்லாச் சமாந்தரங் களும், ஒளிர்வு வட்டத்தினாற் சமமாக வெட்டப் படவில்லை. அதனால் பகலளவு நீண்டும், தென்னரைக் கோளத்தில் சூரியக் கதிர்கள் எறத்தாழ நிலைக்குத்தாகவும் உள்ளன. ஆகையால் மத்தியகோட்டுக்குத் தெற்கே இப் போது கோடைப் பருவமாகும். ஆயின் வட அரைக்கோளத்தில் (மாரிச் சூரியோச்சம்), இதற்கு மாறான நிலைமைகளையுடைய மாரி காலம் உண்டு.

2.6 வளிமண்டலங் காரணமாக உள்வரும் பெற்றவெயிலிடத்து உண்டாகும் விளைவுகள். வளிமண்டலத்துக் கூடாகச் செல்லும் ஒரு சூரிய ஒளிக்கற்றையின் செறிவைக் குறைப்பதே அவ்வளிமண்டலத்தின் மொத்த விளைவாகும் (படம் 2.5). உள்வரும் பெற்றவெயிலை வளி மண்டலம் இவ்வாறு பலவீனப்படுத்துவதால் புவியையடையும் சூரிய ஒளி, புவியையடுத் துள்ள வளிமண்டலத்தின் வெளியெல்லை இடத்தே இருந்ததைப் போன்று **சராசரியாக 50–60** சதவீதம் மாத்திரமே பலமுள்ளதாக இருக்கிறது. உண்மையாக மேற் கூறப்பட்ட இவ்வெண் அகலக்கோடு, பருவங்கள், முகில் மூட்டம் என்பவை காரணமாக வேறுபடுகிறது. ஞாயிற்றுச் சத்தியை வளிமண்டலம் பலவீனப் படுத்தும் முறைகள் வருமாறு. (அ) மறைவை உண்டுபண்ணும் சிறிய துணிக்கைகளினால் நீலநிறக் குறளலைகள் **தேர்ந்து சிதறப்படல்** (ஆ) முகிற் சிறு துளிகள் போன்ற பெரிய துணிக்கைகளினால் உண்டு பண்ணப்படும் எல்லா அலை நீளங்களினதும் **பரவற்றெறிப்பு** (இ) வளிமண்டலத்தின் கீழ்ப்படையில் செறிந் துள்ள நீராவியினால் சில வகை அலைகள் **உறிஞ்சப்படுதல்.** சிதறுகை, தெறிப்பு ஆகிய முறைகள் பெற்றவெயிலில் ஒரு பகுதியைத் திரும்பவும் வானவெளிக்குள் அனுப்புதற்குச் செயலாற்றுகின்றன. ஆனால் இதில் ஒரு பங்கு பரவற் பகலொளியாக அப்புவிமேற்பரப்பை மீண்டும் அடைகின்றது.



படம் 2.5 உள் வரும் ஞாயிற்றுக் கதிர் வீச்சில் ஏறத்தாழ அரைப் பங்கு (51 சதவீதம்) மாத்திரம் வளிமண்டலத்துக் கூடாக வந்து புவிமேற்பரப்பை வெப்பப்படுத்துகிறது. இன்னொரு 14 சதவீதம் வளிமண்டலத்தினால் உறிஞ்சப்படுகிறது. ஞாயிற்றுச் சத்தியின் 35 சதவீதம் சிதறப்பட்டு, வானவெளிக்கு மீண்டும் தெறிக்கிறது. எனவே அது புவி மேற்பரப்பை யாவது அதன் வளிமண்டலத்தையாவது வெப்பப்படுத்துவதில் ஒரு வெப்ப வினைவையும் உண்டாக்குவதில்லை.

காற்றுப் படையின் வெளியெல்லைகளையடையும் பெற்றவெயிலின் 35 சதவீதம் முகில்கள், சிறிய தூசுத் துணிக்கைகள், காற்றின் மூலக் கூறுகள், புவிமேற் பரப்பு ஆகியவற்றிற் பட்டுச் சிதறுதலினாலும் தெறித்தலினாலும் வான வெளிக்கு ஞாயிற்றுச் சத்தியாகத் திருப்பியனுப்பப்படுகிறது. இது எவ்வகையிலும் புவியையாவது அதன் வளிமண்டலத்தையாவது வெப்பப்படுத்துவதிற் பங்கெடுப்பதில்லை. ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சில் 14 சதவீதம் நேராகவே வளிமண்டலத்தினால், பிரதானமாக நீராவியினால் உறிஞ்சப்படுகிறது. நேர்ச்சூரிய வொளியாகவோ, பரவற் பகலொளியாகவோ, புவிமேற் பரப்பையடையும் எஞ்சிய 51 சதவீதமும் உறிஞ்சப்படுகின்றது. இதனால் மேற்பரப்பு வெப்பமடைவதோடு இறுதியில் வளிமண்டலமும் வெப்பமடைகின்றது.

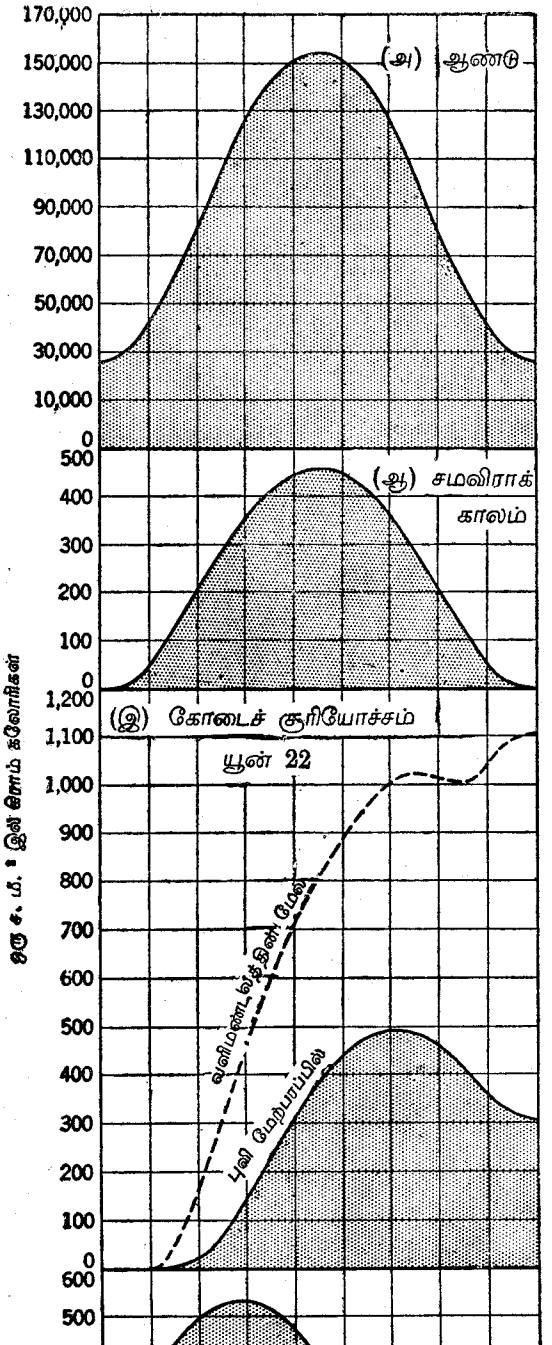
முன்னர்க் கூறப்பட்ட பாகுபாட்டிலிருந்து ஞாயிற்றுக் கதிர் வீச்சில் 65 சதவீதம் மாத்திரம் (14 சதவீதம் நேரடியாக வளிமண்டலத்தினால் கிரகிக்கப்படுகிறது; 51 சதவீதம் புவி மேற்பரப்பால் உறிஞ்சப்படுகிறது) வளிமண்டலத்தை வெப்பப்படுத்துவதற்கு உபயோகப்படுகிறது. வளிமண்டலம் தானே நேரே ஞாயிற்றுச் சத்தியை உறிஞ்சுவது போன்று வெப்பமடைந்த புவிமேற்பரப்பிலிருந்து எட்டுத் தொடக்கம் பத்து மடங்கு சத்தியைப் பெறுகிறது என்னும் உண்மை முக்கியமானது.

2.7 புவி மேற்பரப்பில் ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சின் பரம்பல். மாறுபடுகின்ற ஞாயிற்றுக் கதிர்களைத் தொடர்ந்து மிகக் கூடிய பெற்ற வெயிலின் வலயம், மத்தியகோட்டுக்கு இருபக்கமும் சென்று வருகின்றதென்பது முந்திய ஆராய்ச்சியிலிருந்து தெளிவானது. ஓர் இடத்திற் பெறப்படுகிற ஞாயிற்றுச் சத்தியின் அளவை நிருணயிக்கிற (அ) ஞாயிற்றுக் கதிர்களின் சாய்வு (ஆ) பகலளவு ஆகிய இவ்விரு மாறிகளே இதற்குக் காரணம்.

2.8 ஒரு முனைவிலிருந்து மறு முனைவு வரைக்கும் ஒரு நெடுங்கோட்டு வழியாக ஞாயிற்றுக் கதிர் வீச்சுப் பரம்பல். வருடம் முழுவதற்கும் பெற்றவெயில் மத்தியகோட்டில் மிக அதிகமாக இருக்கும். இது முனைவுகளை நோக்கி ஒழுங்காகக் குறைந்து செல்கிறது. வட வரைக்கோளமும் தென்னரைக்கோளமும் ஆண்டொன்றில் பெறும் ஞாயிற்றுச் சத்தி சமவளவாகவிருக்கின்றது, (படம் 2.6. அ).

இரு **சமவிரவுக் காலங்களிலும்** பரம்பல் மத்திய கோட்டில் ஓர் உயர்வும், இரு முனைவுகளிலும் ஈர் இழிவுகளும் உண்டு. ஆயின், இவ்விரு திகதிகளிலும் முனைவுகளில் பெற்ற வெயில் பூச்சியமாகக் (படம் 2.6 ஆ) குறைகிறது. எனினும் வருடச் சராசரி இப்படி இருக்காது. சமவிராக் காலத்தில் மத்திய

5—CP 5409 (3/69)



கோட்டில் ஒரு தனியான உயர்வும் முனைவு களை நோக்கி ஒழுங்கான குறைதலையும் கொண் டதான ஞாயிற்றுச் சத்தியின் சமச்சீரான அகலக் கோட்டுப் பரம்பல் காலநிலை சம்பந்த மாக விசேடமுடையது. வட, தென் அரைக் கோளங்கள் ஏறத்தாழப் பெற்றவெயிலைச் சம வளவிற் பெறும் இளவேனிர், இலையுதிர் பருவங் களாகிய நிலைமாறு பருவங்களிலேயே இரண்டு அரைக் கோளங்களிலும் வெப்ப நிலைமைகள் ஏறத்தாழ ஒரே அளவாக இருக்கும். அதே போன்று அமுக்க, காற்று, படிவுவீழ்ச்சி நிலை மைகளும் அதன் பயனாக ஏற்படும் மொத்த வானிலைத் தன்மைகளும் மத்தியகோட்டுக்கு வடக்கிலும், தெற்கிலும் சமநிலையாக இருக் கும். இலையுதிர், இலவேனிர் பருவங்கட்குரிய உலக வெப்ப, அமுக்க, காற்று, படிவுவீழ்ச்சிப் பரம்பல் ஒழுங்கும், இக்காலநிலை உறுப்புக் களின் சராசரி வருட ஒழுங்குடன் குறிப்பிடக் கூடியவளவுக்கு நெருங்கிய ஒற்றுமையுடைய தாக இருக்கிறது.

இரண்டு அயனத்தொடக்கங்களிலும் (யூன் 22, திசெம்பர் 22) சூரியனின் மத்தியானக் கதிர்கள், மத்தியகோட்டிலிருந்து முனைவு நோக்கி 23½ பாகையில் நிலைக்குத்தாக இருக் கும். பகலளவும் முனைவு நோக்கி அதிகரிக் கிறது. முனைவிற் பகலளவு உச்சநிலையை அடை கின்றது. இந்த இரண்டு அயனத் தொடக்கங் களிலும், அகலக்கோடுகள் வழியாக உள்ள பெற்றவெயிலின் பரம்பல் சமச்சீரற்றதாக விருத்தியடைந்திருக்கும். கோடை அரைக் கோளம்[1] மாரி அரைக் கோளத்திலும் பார்க்க, இரண்டு மடங்கு அல்லது மூன்று மடங்கான அளவைப் பெறும், (படங்கள் 2.6 இ, 2.6ஈ). புவி மேற்பரப்பில் பெற்றவெயிலின் அகலக் கோட்டுப் பரம்பல நோக்குமிடத்து, 35°-40° இல் அது மிக அதிகமாக இருப்பதை அறியலாம்.

1. "கோடை அரைக்கோளம்" என்பது, கோடையை யுடைய அரைக்கோளத்தையே குறுகுறிறது. உதாரணமாக வட அரைக்கோளம் யூலையில் கோடை அரைக்கோளம்; தென் அரைக்கோளம் திசெம்பரில் கோடை அரைக் கோளம்.

படம் 2.6 புவி மேற்பரப்பில் அகலக்கோட்டைப் பின்பற் றிய ஞாயிற்றுச் சத்தியின் பரம்பல். ஒரு வருடம் முழுவ தற்கும், இருசமவிரவுக் காலங்களிலும் ஞாயிற்றுச் சத்தி, வட, தென் அரைக் கோளங்களில் சமச்சீராகப் பரவியுள் ளது. மத்திய கோட்டுக்கு அண்மையில் ஓர் உயர்வும், வட, தென் முனைவுகளில் ஓர் இழிவும் உண்டு. அயனத் தொடக்கங்களில் ஞாயிற்றுச் சத்தி ஒரளவாகப் பரவிபி ருப்பதில்லை. கோடை அரைக்கோளம், மாரி அரைக்கோ ளத்திலும் பார்க்க இரண்டு மடங்கு தொடக்கம் மூன்று மடங்கு வரை சத்தியைப் பெறுகிறது.

60° அகலக்கோட்டில், மத்தியகோட்டிலும் பார்க்கப் பெற்றவெயில் அதிகம். மாரி அரைக்கோளத்தில், அயனமண்டல அகலக்கோட்டுப் பகுதிகளில் முனைவு நோக்கிய 10°—15° வரையிலுள்ள பகுதியிலும் பார்க்க, கோடை அரைக்கோளத்தில் முனைவுப் பகுதிதானும் கோடைச் சூரியோச்ச காலத்தில், அதிகமான ஞாயிற்றுச் சத்தியைப் பெறுகிறது. எனவே, மத்தியகோட்டிலல்லாது, தாழ் மத்திய அகலக் கோட்டுப் பகுதிகளிலுள்ள நிலத் திணிவுகளில் மேற்பரப்பிலுள்ள காற்று வெப்பநிலை உயர்வாக இருத்தல் அசாதாரணமன்று. ஒரு வருட காலத்தில் பெற்றவெயிலது உயர் வலயம் மொத்தமாக 70°—80° அகலக்கோடுகளுக்குப் பெயர்ந்து செல்கிறது. இவ்வுண்மை பருவத்துக்குரிய வெப்பநிலைகள், மழை வீழ்ச்சி, அமுக்கம், காற்றுக்கள் என்பவற்றினிடத்தே பிரதான விளைவுகளை உண்டுபண்ணுகிறது. கோடை அரைக்கோளத்தில் உள்ளதிலும், பார்க்க மாரி அரைக்கோளத்தில், பெற்றவெயிலின் **சாய்வுவிகிதம்** மிக அதிகம் குத்தாக உள்ளது. மாரிகோடையின் அமித பருவங்களைக் குறிக்கும், அயனத்தொடக்கக் காலங்களிலுள்ள, மேலே விவரிக்கப்பட்ட, ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சுப் பரம்பலின் தன்மைகள், **புவியின் வானிலை,** காலநிலை உறுப்புக்களுள் அநேகமானவற்றுக்கு அடிப்படை விளக்கங்களை உதவுகின்றன. காலநிலை உறுப்புக்களுட் சில வருமாறு : அவை (அ) பெற்றவெயிலின் வலயங்களைத் தொடர்ந்து வெப்பநிலை, காற்று, படிவுவீழ்ச்சி வலயங்கள் குறிப்பிடக்கூடியவளவு வடக்குத் தெற்காக நகர்தல் (ஆ) கோடை அரைக்கோளத்தில் தாழ் மத்திய அகலக்கோடுகளில் உயர்ந்த அளவு பெற்றவெயில் கிடைக்கின்ற இளஞ்சூடு—வெப்பக் கோடை காலங்கள் (இ) கோடை அரைக் கோளத்தோடு ஒப்பிடும் போது, மாரி அரைக்கோளத்தில் (பெற்றவெயிற் பரம்பலுக்குச் சமாந்தரமாக) அதிகம் குத்தான வெப்பநிலைச் சாய்வு விகிதம் (ஈ) மாரி அரைக்கோளத்தில் புயல் தன்மையும் வானிலையும் அதிகம் மாறுபடுதல்.

2.9 குறிக்கப்பட்ட அகலக் கோடுகளில் பெற்றவெயிலின் வருடப் பரம்பல். அனேக அகலக் கோடுகளுக்குரிய வருடப் பெற்றவெயிலின் வளைகோடுகள் மூன்று பிரதான பிரிவுகளாக ஒழுங்கு செய்யப்படலாம். அவை தாழ், மத்திய, உயரகலக்கோட்டு வகைகளாகும், (படம் 2.7). (அ) கடகக்கோடு மகரக்கோடுகளுக்கிடையேயுள்ள பிரதேசங்களான அயனமண்டல அல்லது தாழ் அகலக் கோட்டு வகையில் பெற்றவெயில் நிலையாக உயர்ந்திருக்கும். அது வருடம் முழுவதும் சிறிதளவு வேறுபடுகிறது. அயனமண்டலப் பகுதிகள், எப்போதும் வெப்பமுடையனவாக இருப்பதற்கு இத்தன்மையே காரணமாகும். ஒரு வருடத்தில், இந்த இரண்டு அயனக் கோடுகளுக்கு மிடைப்பட்ட பிரதேசங்கள், சூரியனின் நிலைக்குத்துக் கதிர்களை இரு முறை பெறுவதால், தாழ் அகலக் கோடுகளுக்குரிய பெற்றவெயிலது வளைகோடு இரு சிறிய உயர்வுகளையும், இரு சிறிய தாழ்வுகளையும் உடையதாக இருக்கும். (ஆ) இதற்கு மாறுக, மத்திய அகலக் கோட்டு வகை தனியான ஓர் உயர்வையுடையது. அயனமண்டலத்தைப் போன்று எக் காலத்திலாவது பெற்றவெயில் பூச்சியத்துக்குக் குறைவதில்லை. பெற்றவெயிலில் ஏற்படும் பருவ காலத்துக்குரிய அதிக வித்தியாசம் வெப்பநிலையிலும் இவ்வாறு ஏற்படும் பருவத்துக்குரிய வித்தியாசத்திற காணப்படுகின்றது. (இ) முனைவுவகை ; அதாவது ஆட்டிக்கு வட்டங்களிலிருந்து முனைவு நோக்கிய பகுதி ; இங்கும் பெற்றவெயிலில் ஓர் உயர்வுக் காலத்தையும், தாழ்வுக் காலத்தையுங் காணலாம். ஆயின், மற்ற அகலக்கோடுகள் போலல்லாது வருடத்தின் ஒரு பாகத்தில் சூரியனது நேர் ஒளி முற்றுக இல்லை. இக்காரணத்துக்காக உயரகலக்கோடுகளுக்குரிய பெற்றவெயிலது வளைகோடு பூச்சியத்துக்குக் குறைகிறது. இங்கேயும் பெற்றவெயிலில் ஏற்படும் பருவகால வித்தியாசங்களும் குறிப்பிடத்தக்கன.

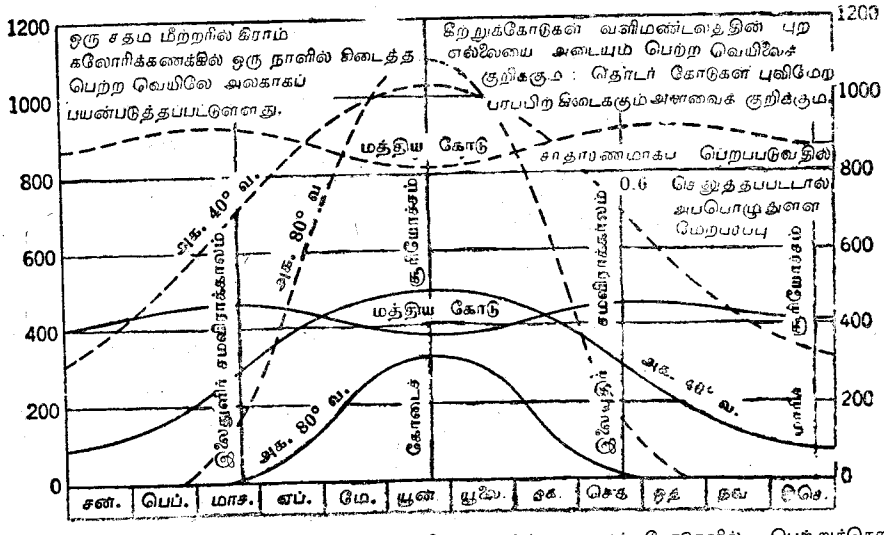
புவி மேற்பரப்பில் பெற்றவெயில் உறிஞ்சப்படுதல்; புவி மேற்பரப்பும் வளிமண்டலமும், குளிரல் வெப்பமாதல் என்பவற்றோடு தொடர்புபட்ட முறைகள்

தரை மேற்பரப்பும் நீர் மேற்பரப்பும் வெப்பமாதலுங் குளிரலும்

2.10 தரையோடு நீருக்குள்ள வேற்றுமைகள். வளிமண்டல வெப்பத்துக்கு ஒரேயொரு முக்கியமான மூலமாகவுள்ள ஞாயிற்றுச் சத்தி அகலக்கோட்டளவில் எவ்வாறு பரம்பியுள்ளதென்பது மாத்திரமே இதுவரை ஆராயப்

பட்டது. ஆயின் சூரியனின் சத்தி சிற்றலை நீளங்களையுடையதாக இருத்தலினால் ஒப்பளவில் சிறிய அளவே (14 சத வீதம்) புவியின் வளி மண்டலத்தினால் நேராக உறிஞ்சப்படக் கூடும். ஞாயிற்றுச் சத்தியில் அரைப்பங்குக்குச் சிறிதளவு கூடுதலானது வளிமண்டலத்துக்கூடாக நழுவிப் புவி மேற்பரப்பையடைகிறது. இதன் ஒரு சிறு பகுதி மீண்டும் தெறிக்கிறது. ஏறத்தாழ 51 சத வீதம் மாத்திரம், புவிமேற்பரப்பை வெப்பப்படுத்துவதற்கு உபயோகப்படுகிறது.

எல்லாப் பொருள்களும், அவற்றின் வெப்பம் எப்படி இருந்தபோதிலும், அலைபோன்ற முறையில் சத்தியை அன்றேல் கதிர்வீசலை வெளிவிடுகின்றன. எவ்வளவுக்கு அப்பொருள் அதிகம் வெப்பமுடையதாக இருக்கிறதோ அவ்வளவுக்குக் கதிர்வீச்சுக் கூடியதாகவும், அலை நீளங்கள் குறுகியனவாகவும் இருக்கும். புவியினுடையதைப் போன்று தாழ் வெப்ப, நெட்டலைக் கதிர் வீச்சுக் கட்புலனாகாது. ஆயின், சூரியனது உயர்வெப்பச் சிற்றலைக் கதிர்வீச்சின் ஒரு பகுதி புலப்படக் கூடியது. காற்றினால் உடனே உறிஞ்சப்படக்கூடியதாக, சூரியசத்தி, அதிகம் நீளமான அலை நீளங்களைக் கொண்ட புவிச்சத்தியாக முதலில் மாற்றப்பட வேண்டும் (ஞாயிற்று, புவிச்சத்தி அலை நீளங்களின் விகிதம் பரும்படியாக 1 : 25). சிற்றலை, ஞாயிற்றுச் சத்தியை நெட்டலைப் புவிச் சத்தியாக மாற்றுதல், பிரதானமாகப் புவி மேற்பரப்பில் நடைபெறுகிறது. இதனால் பெற்ற வெயில் சார்பளவில், ஒளி புகவிடுகின்ற வளிமண்டலத்தினும் பார்க்க, புவி மேற்பரப்பால் அதிகம் இலகுவாக உறிஞ்சப்படுகின்றது. புவிமேற்பரப்பால் உறிஞ்சப்பட்ட ஞாயிற்றுச் சத்தி, அங்கே வெப்பமாக மாற்றப்படுகிறது. இதன் பின்னர், புவி தானே கதிர்வீசும் ஒரு பொருளாகிறது. எனவே, வளிமண்டலம் அதிகமான வெப்பத்தைச் சூரியனிடமிருந்து **மறைமுகமாகவே** பெறுகின்றது; அஃதாவது, எலவே ஞாயிற்றுச் சத்தியை, உறிஞ்சி வெப்பமடைந்த புவிமேற்பரப்பிலிருந்து அதிக வெப்பத்தை வளிமண்டலம் **நேராகப்** பெறுகின்றது. ஆகவே வளி மண்டலம் வெப்பமாதலும், குளிரலும் பற்றி ஆராய்தலுக்கு முன், வெவ்வேறு வகைப் புவி மேற்பரப்புக்கள் மீது ஞாயிற்றுச் சத்தியினால் (தெறிப்பு, உறிஞ்சல், செலுத்தல் என்னும் வழிகளில்) ஒப்பளவில் உண்டாகும் எதிர் விளைவுகளை விளங்கிக் கொள்ளுதல் அவசியமாகும். இவ்வெதிர்விளைவுகள், மழைப்பனி மூடல், மண்ணிறம், தாவர நிறம் முதலிய மாறுபாடுகளினால் தரையிற்றனும் இடத்துக்கிடம் பெரிதும் வேறுபட்டாலும், நிலப் பரப்புக்கும், நீர்ப்பரப்புக்கும் இடையேயுள்ள வேற்றுமையே மிகக் கூடியது.



படம் 2.7 மத்தியகோட்டுக்கு அண்மையிலுள்ள மிகத் தாழ்ந்த அகலக் கோடுகளில், பெற்றுக்கொள்ளப்படும் ஞாயிற்றுச் சத்தியின் அளவு அதிகம். அது வருடம் முழுவதும் சிறிதளவு வேறுபடுகிறது. மத்திய, உயரகலக்கோடுகளில் ஞாயிற்றுச் சத்தி பெறப்படும் அளவு, பருவத்துக்குப் பருவம் பெரிதும் வேறுபடுகின்றது.

ஒரேயளவு பெற்றவெயிலை உடைய தரை நீர் மேற்பரப்புக்கள் ஒரேயளவான வெப்ப நிலைகளை அடைவதில்லை. அன்றியும் ஒரே விகி தத்திற் குளிர்வனவுமல்ல. இவ்வேறுபாட்டுக் குப் பிரதானமான காரணம் நீரின் **பாய்** பொருட்டன்மையாகும். நிலைக்குத்து மேற்கா வுகையோட்டங்கள், இவற்றுடன் சேர்ந்து அலை கள், நகர்வுகள், மேற்பரப்போட்டங்கள், வற் றுப் பெருக்குக்கள் ஆகியவெல்லாம் உறிஞ் சப்பட்ட ஞாயிற்றுச் சத்தியைப் பெரிய நீர்த் திணிவுகள் முழுவதும் பரவச் செய்கின்றன. இதன் பலனாக நீரின் மேற்பரப்பு வெப்பம் விரைவில் உயருவதில்லை. தரையில் இதற்கு மாறாக உறிஞ்சப்பட்ட ஞாயிற்றுச் சத்தியை, அதிக கனவளவு இடத்திற் பரப்பமுடிவதில்லை. இதனால் தரை மேற்பரப்புக் கூடுதலான வெப் பத்தைப் பெறுகிறது. நீரின் மேற்பரப்பில் நிகழும் வெப்பப் பேற்றை அல்லது வெப்ப நட்டத்தை அதிக கனவளவு இடத்திற் பரப்பக் கூடிய திறம் இருப்பதனாலேயே, தரையுடன் ஒப்பிடப்படும் போது வெப்ப மாற்றங்கள் நீரில் அதிகங் குறைவாக இருக்கின்றன.

முக்கியத்துவம் குறைந்ததாயினும், இதற்கு அனுபந்தமாகக் கொள்ளப்படக்கூடிய வேறொரு காரணி, தரையோடு ஒப்பிடும்போது, சூரியனுடைய கதிர்கள் நீருக்குள் அதிகம் ஆழத்துக்குச் செல்லக் கூடியனவாக இருத்தலாகும். இதன் விளைவாகச் சத்தி ஒரளவு கூடிய பகுதிக்குப் பரவுகிறது. இதற்கு மறுபுறமாகக் கதிர்புகாத் தரையில் சூரிய னது சத்தி மேற்பரப்புக்கு அண்மையிற் செறி கிறது. இதன் காரணமாகத் தரை மிக விரைவாக வும், செறிவாகவும் வெப்பமடைகிறது. மேற்பரப் புக்கு அண்மையில் சத்தி செறிவடைந்திருப்பத னால், அதிக ஆழத்துக்கு வெப்பம் ஊடுருவியுள்ள நீரைப் போலல்லாது, தரைப் பரப்பு விரைவில் குளிர்ந்து விடுகிறது. தரையிலும் பார்க்க நீரின் **தன்வெப்பம்** அதிகம் என்னும் உண்மையும் குறிப்பிடத்தக்கது. வேறு வகையாகக் கூறுகில் ஓர் அளவு கனமுள்ள நீரை ஒரு பாகை உயர்த்துவதற்கு உபயோகப்படும் சத்தியிலும் பார்க்க அதே கன அளவு உலர்ந்த மண்ணில் வெப்பத்தை உயர்த்துவதற்கு $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ பங்கு சத்தியே தேவைப்படும். புவி முழுவதிலும் தரை, நீர் மேற்பரப்புக்களில், தெறிப்பினால், ஞாயிற்றுச் சத்தியை இழத்தல் அதிகம் வித்தி யாசமுடையதன்று. இதனால், தரை நீர் மேற் பரப்புக்கள் வெப்பமடைவதிலும், குளிர்வதி லும், தெறிப்பு குறிப்பிடக் கூடிய ஒரு விடய மன்று. எனினும், வித்தியாசமான தெறி வலுவையுடைய தரை மேற்பரப்புக்களின் வெப்பத்தை நிருணயிப்பதில் அதிகம் முக்கிய மானது.

பெற்ற வெயிலினிடத்தே தரையினாலும் நீரினா லும் எற்படும் எதிர்த்தாக்கங்களின் மேற் கூறப் பட்ட ஒப்புமைகளிலிருந்து, தரை ஆதிக்கம் உள்ள காலநிலைகள் அல்லது கண்டக் காலநிலைகள், மாறி மாறி வெப்பமும் குளிருமுடையனவாக, வெப்ப நிலையில், அன்றுட, பருவத்துக்குரிய அமிதநிலை களை உடையனவாக இருக்கின்றன. ஆயின் சமுத் திர ஆதிக்கமுள்ள காலநிலைகள் அல்லது கடல்சார் காலநிலைகள், சிறிய பருவத்துக்குரிய அல்லது அன்றுட மாற்றங்களுள் சிறிதளவேயுடையன வாய், அதிகம் மட்டானவையாய் இருக்கும். சமுத் திர மேற்பரப்பினிடத்தே பகலுக்கும் இரவுக்கு முள்ள வெப்ப வித்தியாசம் 1° க்கு மேற்படவிராது. பருவத்துக்குரிய மாற்றங்களும் மிக அற்பமே. நீர்ப்பரப்புக்களின், ஒப்பளவில், தாமதமான வெப்பமாதலும் குளிரலும் காரணமாக, கடல்சார் காலநிலைகளின் பருவத்துக்குரிய வெப்பநிலை களில் இயற்கையாகவே ஒரு பின்னிடைவு எற் படுகிறது.

வளிமண்டலம் வெப்பமடைதலும் குளிர்தலும்

2.11 (அ) புவிமீது ஞாயிற்றுச் சத்தியின் பரம்பல், (ஆ) சூரிய சத்தியினால் தரை, கடல், மேற்பரப்புக்களின் மீது எற்படும் வேறுபட்ட விளைவுகள், (இ) காற்று தான் தங்கும் மேற் பரப்பிலிருந்து அதிகமான சத்தியை **நேர் முகமாகவும்**, சூரியனிலிருந்து **மறைமுகமாக வும்** மாத்திரம் பெறுதல் என்னும் இவற் றிலே பரிச்சயமடைந்திருக்கிறோம். ஆகையால் வளிமண்டலத்தை வெப்பமாக்கும் அல்லது குளிரச் செய்யும் முறைகளை ஆராய்வதற்குரிய பின்னணி போதியதாகும்.

2.12 நேரடிப் பெற்றவெயிலும் தெறித்த பெற்றவெயிலும் உறிஞ்சப்படுதல். புவியின் வளிமண்டலம் ஞாயிற்றிலிருந்து நேராக வரும் வெப்பக் கதிர்களையும் புவியிற் பட்டுத் தெறித்த வெப்பக் கதிர்களையும் புகவிடுகின்ற தன்மையுடையது. குறளலைகளாகப் பெறப்படு கின்ற இச் சத்தியில் ஏறத்தாழ 14 சதவீதம் உறிஞ்சப்படுகிறது. அதுவும் பிரதானமாகச் சிறிய அளவான நீராவியினாலேயே உறிஞ்

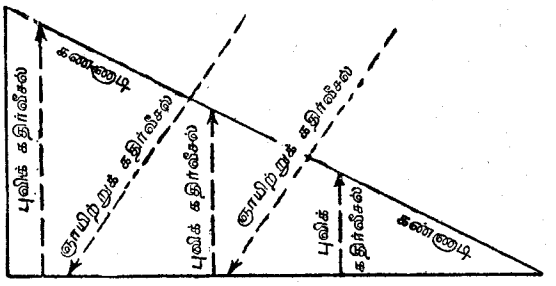
சப்படுகிறது. இந்த உறிஞ்சலில் ஏறத்தாழ அரைப்பங்கு வளிமண்டலத்தின் கீழ்ப்பாகத்தி லுள்ள இரண்டு கிலோ மீற்றர் உயரத்துக்குள் நடைபெறுகிறது. ஆயின் ஞாயிற்றுக் கதிர் வீச்சின் 7 சதவீதத்தைப் பரப்புவதற்கு இஃது ஒரு பெரிய காற்றுத் திணிவாக இருக்கிறது. ஆகையால் புவி மேற்பரப்புக்கு அண்மையி லுள்ள காற்றின் வெப்பத்தில் சாதாரண மான பகற்கால ஏற்றத்தை உண்டுபண் ணவோ மத்திய, உயரகலக் கோட்டுப் பகுதி களில் பருவத்துக்குரிய மாற்றங்களை உண்டு பண்ணவோ இம்முறை நற்பயனளிக்கக்கூடி யதன்று. நிர்மலமான ஒரு மாரிகாலப் பகற் போதில் கதிர்களைத் தெறிக்கச் செய்கின்ற மழைப் பனிமூலில் தரை மேற்பரப்பு மூடப் பட்டிருக்கும்போது, சூரியப் பிரகாசம் இருந்த போதும், காற்றின் வெப்பநிலை மிகவுந் தாழ் வாக இருக்கக்கூடும் என்னும் இவ்வுண்மை இதற்குச் சான்றாகும். அதே நேரத்தில், உறிஞ்சுந் தன்மையுள்ள சுவரின் அல்லது கட்டிடத்தின் தெற்குப் பக்கத்தில் குறளலைச் சூரிய சத்தி நீளலைப் புவிச் சத்தியாக மாற் றப்படும்போது உவப்பான இளஞ்சூடு இருக்கக் கூடும்.

2.13 கடத்தல். சம அளவு வெப்பமல்லாத இரு பொருள்கள் ஒன்றோடொன்று **தொட்டுக் கொண்டிருக்கும்போது,** இரண்டும், ஒரேயளவு வெப்பநிலையையடையும் வரைக்கும் வெப்ப வுடிவிலான சத்தி சூடான பொருளிலிருந்து குளிர்ந்த பொருளுக்குச் செல்லும். எனவே, காற்றிலும் பார்க்கத் தரை (மழைப்பனிப் போர்வையின்றி இருக்கும்பொழுது) அதிகமாகப் பெற்றவெயிலை உறிஞ்சுந்தன்மை உடையதாத லின் அது பகற்காலத்தில் உயர் வெப்ப நிலையை அடைகிறது. ஆகையால், கடத்தல் மூலம் சூடான புவி மீது தங்கும் காற்றுப்படை வெப்பத்தையடைகிறது. ஆயின் காற்று வெப் பத்தைக் கடத்துவதில் ஆற்றல் குறைந்தது. அதனால் புவி மேற்பரப்புடன் தொட்டுக்கொண் டிருக்கும், சூடுள்ள காற்றுப்படையிலிருந்து வெப்பம் மேலேயுள்ள படைகளுக்கு மெதுவா கவே செலுத்தப்படுகிறது. புவி மேல் அமர்ந் திருக்கும் சூடாக்கப்பட்ட காற்றுப்படை, அசை வுமூலம், நீக்கப்பட்டு அவ்விடம் வேறுபடை யால் நிரப்பப்பட்டாலன்றி ஒரு நாளில், இம் முறை மூலம் கீழேயுள்ள காற்றுப் படைகளில் ஒருசில அடிகள் மாத்திரம் வெப்பமாக்கப் படும். எனினும் காற்றோட்டங்களாலும், காற் றுக்களாலும், அதிகமான காற்றுப்படை வெப் பமாக்கப்பட்ட புவிமேற்பரப்புடன் தொடர்புபடு த்தப்பட்டு, சூடாக்கப்படுகிறது. கடத்தல் மூலம் வெப்பமடைதல், பிரதானமாகப் பகற்காலம் அல்லது கோடை காலத்துக் குரிய ஒரு நிகழ்ச்சி யாகும்.

ஒரு கோடை நாளில் சூடுள்ள புவி, கடத்தல் மூலம், தன்னை அடுத்துள்ள காற்றுப்படையை வெப்பமாக்குவது போன்று, ஒரு மாரி இரவில், புவிக் கதிர்வீச்சால் சத்தி இழப்பு மூலம், கடுங்கு ளிர்ச்சியைப் பெற்ற, ஒரு குளிர்ந்த தரை, எதிர் மாறான விளைவுகளையுடையதாக இருக்கும். புவி, நல்ல சத்திக் கதிர்வீசியாக இருத்தலினாலே, அது வளிமண்டலத்திலும் பார்க்க விரைவாகக் குளிர்வடைகிறது. நிர்மலமும் அமைதியுமு டைய மாரிகால இரவுகளில் கதிர் வீசலுங் கடத்தலுங் காரணமாகப் புவியையடுத்துள்ள வளிமண்டலப் படை மேற்படையிலும் பார்க்க அதிகம் குளிர்ந்து விடுவது சாதாரணமாக நடைபெறுவதுண்டு. பொதுவாக, வளிமண்ட லத்தில் கடத்தல் மூலம் ஏற்படும் வெப்ப இடமாற்றம் பிற செயன்முறைகளோடு ஒப்பி டப்படும் போது அதிக முக்கியமானதன்று.

2.14 புவிக் கதிர்வீசல். புவி மேற்பரப்பில், உறிஞ்சப்பட்ட குறளலை ஞாயிற்றுச் சத்தி அங்கே வெப்பமாக மாற்றப்படுகிறது. இந்த உறிஞ்சு தல், பெற்றவெயிலை மாற்றுதல் ஆகியவற்றின் மூலம், வெப்பமடைந்த புவி கதிர்வீசும் பொருள் ஆகிறது. வளிமண்டலம், உள்வரும், குறளலை ஞாயிற்றுச் சத்தியில் சிறிதளவை (14 சதவீதத்தை) மாத்திரம் உறிஞ்சக் கூடியதாக இருந்தாலும், அது மறு புறத்தில் வெளிச் செல்லும் நீளலைப் புவிக்கதிர் வீச்சில் 90 சதவீதத்தை வைத்திருக்கக் கூடியதாக இருக்கிறது. முன்னர்க் கூறப்பட்டபடி நீரா வியே பிரதான உறிஞ்சும் வாயுவாகும். வெளிச் செல்லும் புவிக் கதிர்வீச்சினிடத்தே நீராவியால் உண்டாகும் உறிஞ்சும் விளைவை, பாலைநிலங் களிலே காணப்படும் உலர்ந்த காற்று, சத்தி மிக விரைவில் வெளிச் செல்லக் கூடியதான நிர்மலமான ஆகாயம் என்பவற்றுல் இரவு விரைவிற் குளிர்வதிலிருந்து உணரலாம். வளிமண்டலத்தின் விளைவு ஒரு பச்சை வீட்டை அல்லது மூடப்பட்ட ஒரு மோட்டர் வண்டியி லுள்ள கண்ணுடித் தட்டை ஒத்த தன் மையை உடையதாகும். வளிமண்டலம். உள் வரும் அதிகமான குறளலை ஞாயிற்றுச் சத்

தியை உள்ளே விடுத்து, வெளிச் செல்லும் நீளலைப் புவிக் கதிர்வீசலைப் பெரிதும் தடை செய்கிறது. இதனால் இருக்க வேண்டிய அளவிலும் பார்க்க மேற்பரப்பு வளிவெப்பநிலையை உயர்வாக வைத்திருக்கவும், பகலிரவு வெப்பத்தில் அதிகமான அமித நிலைகள் ஏற்படாது தடுக்கவும் கூடியதாக இருக்கிறது. இதுதான் புவி வளி மண்டலத்தின் **பச்சை வீட்டு விளைவு** எனப்படுகிறது, (படம் 2.8). பச்சைவீடு வெப்பமடைதலில் பெரும்பகுதிக்கு ஒரு விதியைப் பின்பற்றியது. அதாவது பச்சை நிறக் கூரையும், பக்கங்களும் ஞாயிற்றுச் சத்தியைத் தடையின்றி உட்செல்ல விடுகின்றன. ஆனால், நீளலை வெப்பச் சத்தி இவ்வகுவில் வெளிச் செல்லாது அவை தடை செய்கின்றன. பச்சை வீட்டு விளைவை விளக்கும் ஒரு சாதாரண உதாரணம் ஒரு வெப்பமான நாளில் கதவுகள் மூடப்பட்டுத் தரித்திருக்கும் ஒரு மோட்டர் வண்டியின் உட்பாகம் மிகை வெப்பமடைதலாகும்.



படம் 2.8 புவி வளிமண்டலத்தின் "பச்சை வீட்டு விளைவை" க் காட்டுகிறது. கூரையிலும், பக்கங்களிலும் உள்ள கண்ணாடி வளிமண்டலத்தைப் போன்று, ஒப்பளவில் குறளலை ஞாயிற்றுச் சத்தியைப் புகவிடுமியல்புடையது. ஆனால், வித்தியாசம் யாதெனில் நீளலைப் புவிக்கதிர் வீசலை ஒப்பளவில் இது புகவிடாததாகும்.

புவி மேற்பரப்பிலிருந்து மேனோக்கு வெளியில் புவிச்சத்தியின் கதிர் வீச்சுத் தொடர்ச்சியாக நடைபெறும் ஒரு செயன்முறையாகும். எனினும் பகலில், பிற்பகலின் நடுப்பகுதி வரைக்கும், சூரியனிடமிருந்து சத்தியைப் பெற்றுக் கொள்ளும் அளவு, புவியிலிருந்து கதிர்வீச்சால் இழக்கும் அளவிலும் கூடுதலாக உள்ளது. இதன் காரணமாக மேற்பரப்புக் காற்றின் வெப்பநிலை பிற்பகல் 2 மணி தொடக்கம் 4 மணி வரை வழக்கமாக உயர்ந்து செல்கிறது. ஆனால், இரவில், ஞாயிற்றுச் சத்தியைப் பெற்றுக்கொள்ளுதல் நின்று விட்டதும், புவிக் கதிர்வீச்சு மூலம் சத்தி தொடர்ந்து இழக்கப்படுகிறது. இதன் காரணமாகப் புவி மேற்பரப்புக் குளிர்ந்து, காற்றின் வெப்பநிலை குறைகிறது. காற்றிலும் பார்க்கச் சிறந்த கதிர்வீசியாதலின், இரவில் புவி அதன் மேலுள்ள காற்றிலும் பார்க்கக் குளிருடையதாக இருக்கிறது. இந்நிலைமை இருக்கும்போது, வளிமண்டலத்தின் கீழ்ப்படைகள், குளிர்ந்த நிலத்துக்கும், மேலே வெளியை நோக்கியும் கதிர் வீச்சு மூலம் வெப்பத்தை இழந்து விடுகின்றன. மாரிகாலத்து நீண்ட இராக் காலங்களில் ஆகாயம் நிர்மலமாகவும், காற்று உலர்ந்ததாகவும், உள்ள நேரத்தில் அதிக விரைவாகவும், தொடர்ச்சியாகவும் கதிர் வீச்சு நடந்து கொண்டிருக்கும் போது, இச் செயல் முறை விசேடமாக விளைவைக் கொடுக்கக் கூடியது. மழைப்பனி நிலத்தை மூடியிருந்தால், குளிரல் இன்னும் அதிகமாக இருக்கும். ஏனெனில் குறுகிய பகலில் உள்வரும் ஞாயிற்றுக் கதிர்களில் அதிகம் தெறித்துச் செல்வதால், புவி மேற்பரப்பை அவை வெப்பப் படுத்துவதில்லை. மழைப்பனி, வெப்பத்தை அரிதிற் கடத்துவதாதலின், இரவில், மழைப்பனியின் உச்சியிலிருந்து கதிர் வீச்சால் இழக்கப்பட்ட சத்தியை, மறுபடியும் பூர்த்தி செய்யக் கீழேயுள்ள நிலத்திலிருந்து மேலே வருவதற்கு அம்மழைப்பனி விடுவதில்லை. இதன் காரணமாக, மழைப்பனியின் மேற்பரப்பு அளவு கடந்து குளிர்ந்துவிடுகிறது. இதனையடுத்து அதன் மேலேயுள்ள காற்றுப்படையும் குளிர்ந்துவிடுகிறது.

தரையைப் போன்று நீர் ஒரு நல்ல கதிர் வீசி. ஆயின் குளிரான நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து நீர் எப்பொழுதும் கீழிறங்கிக் கொண்டிருக்க, அது கீழே இருந்து மிக்க சூடான நீரினால் பெயர்த்தீடு செய்யப்படுகிறது. ஆகையால், உறையும் வரைக்கும், நீர்ப்பரப்புக்களில் அதிகந் தாழ் வெப்பநிலைகள் காணப்படுவது அசாத்தியம். உறைந்த பின்னர் அவை மழைப்பனியினால் மூடப்பட்ட தரைமேற்பரப்புப் போலச் செயலாற்றுகின்றன.

ஈரமுள்ள காற்று அல்லது முகில்களுள்ள ஆகாயம் புவிக்கதிர் வீச்சைத் தடைசெய்கிறது. இதனால் காற்றின் வெப்பநிலை உயர்வாகவே இருக்கும். ஈரமுள்ள இராக் காலங்களில் விசேடமாக ஆகாயம் முகில்களால் மூடப்பட்டிருக்கும் போது உறைபனி உண்டாதல் அரிது. சகாராவில் காற்று உலர்ந்ததாகவும் ஆகாயம் நிர்மலமாகவும் இருக்கும்போது பகற்காலம்

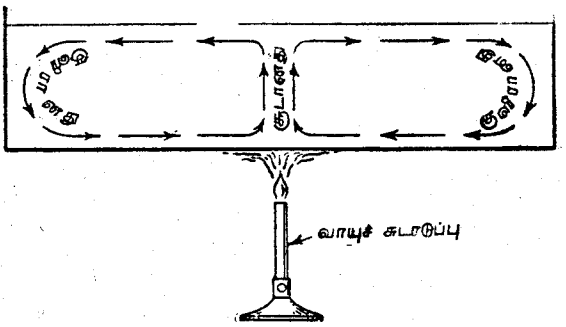
90° வெப்பமுடையதாகவும் அதையடுத்து இரவு உறைநிலைக்குச் சிறிது குறைந்த வெப்பநிலை யுடையதாகவும் இருப்பதுண்டு. ஆகாயம் முகில் களால் மூடப்பட்டிருக்கும்போது, புவிக்கதிர் வீச்சு முழுமையும் முகிற்படையின் கீழ்ப்பாகத் தினுல் உறிஞ்சப்படுகின்றது. இம் முகிற்படை இதையடுத்துத் திரும்பவும் ஒரு பகுதியைப் புவிக்கு அனுப்புகிறது. இதனுற் புவி குளிர் வடைதல் தடைபடுத்தப்படுகிறது. ஆகாயம் தாழ்ந்த முகில்களோ உடையதாயிருப்பின் நில வெப்பத்தில் ஏற்படும் தேறிய நட்டம், நிர்மல மான ஆகாயம் உடையதாயிருக்கும் போது ஏற்படும் நட்டத்திலும் ஏழில் ஒன்றாகும். இதே போன்று நீராவியும், வெளிச்செல்லும் புவிச்சத்தியை உறிஞ்சி, மீண்டும் வீசுகிறது. ஆனுல், இது திரவ, திண்ம முகில் துணிக்கை களைப் போன்று அதிக வினைவை உடைய தன்று.

ஏதாவது ஒரு பொருளை ஊடகமாகக் கொண்டு, கடத்தல், மேற்காவுகை, புடைக்காவுகை என்பன வற்றின் மூலம் ஏற்படும் வெப்பமாற்றம் போலல் லாது, வெளிமூலம் வெப்பம் மாற்றப்படும் ஒரே யொருமுறை கதிர்வீசலாகும். ஆகையால் சூரி யன் போன்று புவிக்குப் புறம்பேயுள்ள ஓர் உற்பத் திப் பொருளிலிருந்து சத்தியைப் பெற்றுக்கொள் ளுதற்கு அல்லது புவி கடைசியாகத் தன் சத்தியை வெளியில் இழந்து விடுதற்கு ஒரே யொரு வழி இதுவாகும். ஒப்பளவில் மாரு வெப்பநிலையைப் புவி உடையதாகத் தோறறு வதனுலே சூரியனிடமிருந்து பெற்றுக் கொள் ளப்படும் ஞாயிற்றுச்சத்தி வெளிநோக்கி ஏற் படும் கதிர் வீச்சின் இழப்பினுல் சமன்செய்யப் படுகிறது.

2.15 ஒடுங்கலாற் பெறப்படும் வெப்பத்தி னுல் வளிமண்டலம் சூடாதல். புவி மேற் பரப்பையடையும் ஞாயிற்றுச் சத்தியின் பெரிய பகுதி நீர் ஆவியாதலில் உபயோகிக்கப்படு கிறது. மாற்றப்பட்ட இந்த ஞாயிற்றுச் சத்தி வளிமண்டலத்தின் நீராவியில், மறைவெப்ப மாக அல்லது உள்ளார்ந்த வெப்பமாக அடங்கி யுள்ளது. ஒடுங்கல் நிகழ்ந்து, நீராவி திரவ அல்லது திண்ம நிலையை அடையும்போது, இந்த மறை சத்தி மீண்டும், வளிமண்டலத் துள் விடுதலையாக்கப்பட்டு, அதை வெப்பப் படுத்துகிறது. ஒடுங்கலின் வெப்பம் வளிமண்ட லத்துக்கு வெப்பச் சத்தியை அளிக்கும் ஒரு பிரதான மூலமாகும் (படம் 2.5).

2.16 வளிமண்டலத்தில் நிலைக்குத்து ஓட் டத்தினுலும் கிடை ஓட்டத்தினுலும் வெப்பம் பரவுதல். கடத்தல் கதிர் வீச்சு முறைகளினுல் பெற்ற ஞாயிற்று வெப்பம் அல்லது ஒடுங்கல் வெப்பம் காரணமாக ஏற்படும் வெப்பநிலை உயர்வு மேற்குத்து அல்லது கிடையோட்டங்களி னுற் பிற இடங்களிற் பரப்பப்படுகின்றது.

2.17 நிலைக்குத்துப் பரவுகை. வளிமண்ட லத்தில் உண்டாகும் மேற்காவுகை ஓட்டங்கள், சுழியசைவுகள் என்பவற்றின் **விளைவாக** இவ் வகைப் பரம்பல் உண்டாகிறது. புவி மேற் பரப்பிலுள்ள காற்றுக் கடத்தல், கதிர் வீசல் என்பவற்றினுல் வெப்பமடையும் போது, அது கனவளவில் விரிவடைந்து, அதன் பயனுக அடர்த்தியில் குறைவடைகிறது. எனவே அது சூழவுள்ள குளிர்ந்த அடர்த்தியுள்ள காற்றி னுல் மேலே தள்ளப்பட்டு மேற்பரப்பில் சூடுள்ள காற்றினிடத்தை நோக்கி வீசுகிறது. இத்தகைய சுற்றோட்டம் (படம் 2.9) **மேற் காவுகை ஒழுங்கு முறை** எனப்படுகிறது.



படம் 2.9 இப்படம் ஒரு சாதாரண மேற்காவுகைச் சுற்றோட் டத்தைக் காட்டுகிறது. விரிவடைந்த சூடான பாய்பொருள், வெப்பப் பொருளுக்கு மேலாக எழுந்து, குளிர்ந்த பகுதியில் இறங்குகிறது. உயரத்தில் சுற்றோட்டம் சூடுள்ள பகுதியிலிருந்து குளிர்ந்த பகுதிக்கும், கீழே இதற்கு எதிர்மாருகக் குளிர்ந்த பகுதியிலிருந்து சூடான பகுதிக்கும் உள்ளது.

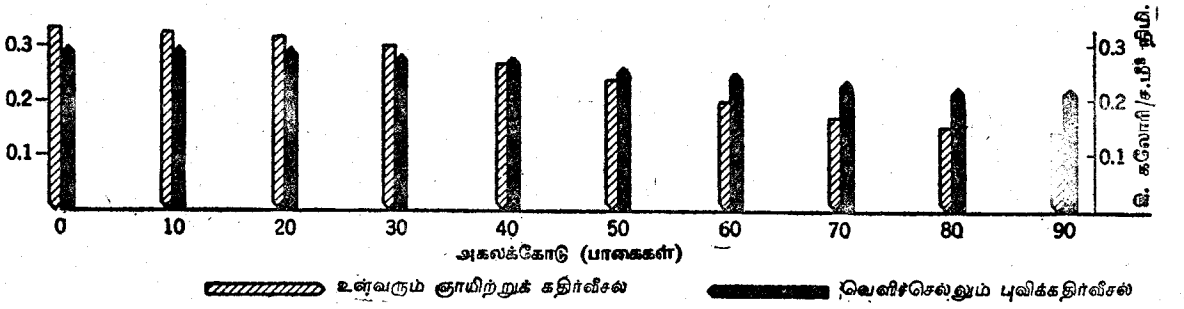
விரிவடைந்து அதனுல் அடர்த்தி குறைந்த, சூடுள்ள மேற்பரப்புக் காற்று, நீரினுள்ளே அடக்கி வைக்கப்பட்டிருக்கும் தக்கையைப் போன்று, நிலையற்றதும், மேலெழ அவாவும் தன்மையை உடையதாகவுமிருக்கும். இந்த மேற்காவுகை விதி (திரவங்கள், வாயுக்களுக்கு மாத்திரம் உபயோகப் படக்கூடியது) சாதாரண வெப்பக் காற்றுல் அல்லது வெப்ப நீராற் சூடாக்கும் முறைகளுக்கு உபயோகப்படுத்தப் படுகிறது. ஒரு வெப்ப நாளில், சூடாக்கப்பட்ட

மேலெழுங் காற்றுத் திணிவுகள், ஒரு வானூர்தியை விழுந்தெழும்பப் பண்ணுகின்றன. காரணம் வானூர்தி மாறிமாறி மேலெழும்புகின்ற அல்லது கீழ்விழுகின்ற காற்றுத் திணிவுகளுக் கூடாகச் செல்வதே.

வெப்பம் நிலைக்குத்தாகக் கொண்டு செல்லப்படுகின்ற ஒரு முறை கீழ் வளி மண்டலத்தில் நிகழும் பொறிமுறைக் கொந்தளிப்பு, சுழியோட்டங்கள் என்பவற்றின் விளைவால் ஏற்படுவது. கொந்தளிப்பு விசேடமாகக் கடுங் காற்றுக்களிடத்தே நன்கு உற்பத்தியாகிக் கரடுமுரடான நிலங்களினூல் அதன் கொந்தளிப்பு அதிகரிக்கிறது. வெப்ப மேற்காவுகை, கொந்தளிப்பு, சுழியோட்டங்கள் என்பவற்றினூல் ஏற்படும் நிலைக்குத்துக் கலப்புப் புவி மேற்பரப்பிலேயுள்ள வெப்பத்தை வளிமண்டலத்தின் மேற்படைகளுக்குக் கொண்டு செல்லும் பிரதான முறையாக இருக்கிறது (படம் 2.5).

2.18 கிடைப் பரவுகை. இது வெப்பநிலையில் உண்டாதல் **புடைக்காவுகை** எனப்படுகிறது. இது காற்றுக்கள் அல்லது காற்றுத் திணிவுகளின் அசைவினூல் உண்டாகிறது. புவி முழுவதும் எடுத்துக் கொண்டால், இது வெப்பப் பரவுகையின் பிரதான வழியாகும். இன்னும், காற்றுத் திணிவுகளின் இப்புடைக் காவுகையே, நாளுக்கு நாள் நிகழும் வானிலை மாற்றங்களையும், மத்திய அகலக் கோட்டுப் பகுதிகளில் மாரிகால வானிலைக்குரிய புயல் தன்மையையும் உண்டுபண்ணுகிறது. வட அரைக் கோளத்து மத்திய அகலக்கோட்டுப் பகுதிகளில், ஒரு தென் காற்று, வழக்கமாக மிகவும் உயர் வெப்ப நிலையை உடையதாயிருக்குமென்பதைச் சாதாரண மக்கள் தாமும் அறிந்திருக்கிறார்கள். இச் சந்தர்ப்பத்தில், பெற்ற வெயில் அதிகமாகவும், சாதாரணமாக வெப்ப நிலை உயர்வாகவுள்ள, தாழகலக் கோட்டுப் பகுதிகளிலிருந்து, காற்று, வெப்பத்தைக் கொண்டு செல்லும் கருவியாக இருக்கிறது. மாரி காலத்தில், இத்தகைய சூடு தென் திசையிலிருந்து கொண்டு செல்லப்படுதலின் விளைவாக உவப்பான வானிலையும், உருகும் வெண்பனியும், சேறுஞ் சகதியுமுள்ள வீதிகளும் காணப்படுகின்றன. கோடையில் பல நாட்களுக்குத் தென் காற்று வீசுவதால், 90° க்கு மேற்பட்ட உயர் வெப்ப நிலையைக் கொண்ட "வெப்ப அலை" உண்டாதல் கூடும்.

வழக்கமாகச் சூடுள்ள (வட அரைக்கோளப்) பகுதிகளிலிருந்து, தென் காற்றுக்களோடு கூடிய அயனமண்டலக் காற்றுத் திணிவுகள், தாம் வீசும் பிரதேசங்களை நோக்கி உயர் வெப்பநிலையைக் கொண்டு செல்வது போல் அதிகம் குளிருள்ள உயரகலக் கோட்டுப் பகுதிகள் அல்லது கண்டங்களின் குளிர்ந்த உட்பாகங்களிலிருந்து வீசுங் காற்றுக்களோடு கூடிய, மூனைவுக் காற்றுத் திணிவுகள் தாழ் வெப்பநிலையைக் கொண்டு வரல் வேண்டும். காற்றின் அசைவைத் தடுப்பதற்கு, மலைத் தடைகள் இல்லாவிடின், இம்மாற்றங்கள் விசேடமாகப் பயனளிப்பனவாக இருக்கும். தாழ் நிலங்களை உடைய வட அமெரிக்காவின் கிழக்குப் பகுதிகளில் மிசிசிப்பிப் பள்ளத்தாக்கு வழியாக, ஒழுங்கற்ற சில காலங்களிற் பெரிய குளிர்ந்த மூனைவுக் காற்றுத் திணிவுகள் வீசுகின்றன. இவை சில சமயங்களில், கடுமையான உறைபனியை வளைகுடா மாகாணங்களுக்குத் தானும் கொண்டு செல்லுகின்றன.



படம் 2.10 தாழகலக் கோடுகளில் மத்திய கோட்டுப்பக்கமாக ஏறக்குறைய 37° வரை உள்வரும் ஞாயிற்றுக் கதிர் வீச்சின் வருடாந்த அளவு, வெளிச் செல்லும் புவிக்கதிர் வீச்சின் இழப்பினும் பார்க்கக் கூடுதலாக உள்ளது. மத்திய உயரகலக் கோடுகளில் இதற்கு நேர்மாறாக இருக்கிறது. வெளிச்செல்லும் புவிக்கதிர் வீச்சில் உண்டாகும் நட்டம், உள்வரும், ஞாயிற்றுக் கதிர் வீச்சின் இலாபத்திலும் அதிகம்.

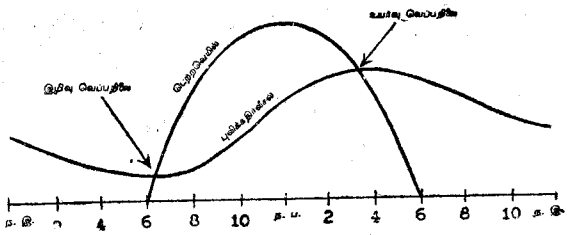
வெவ்வேறு அகலக் கோடுகளிலிருந்து காற்றுத் திணிவுகளின் புடைக்காவுகை மாத்திரமன்றி, பெரிய நீர்ப் பரப்புக்களிலிருந்து தரைக்குள் வீசுங் காற்றுக்களின் புடைக்காவுகையும், வெவ்வேறு பருவங்களில் வித்தியாசமான வெப்பநிலைகளைக் கொண்டு வருகின்றன.

2.19 வளிமண்டலத்தின் வெப்பு வரவு செலவு. புவியின் சராசரி வெப்பநிலை, குளிர்தலும் சூடாதலும் இன்றி, ஒரே அளவாக இருத்தலினாலே, கதிர்வீசல் மூலம் புவி வெளியில் இழக்கும் வெப்பமும், சூரியனிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படும் வெப்பமும் சமமென்பது பெறப்படுகிறது. புவி முழுவதற்கும் இது சமமாக இருந்தாலும் தனித்தனி அகலக் கோடுகளில் அப்படியன்று. மத்திய கோட்டையடுத்து 37° வரையுள்ள தாழகலக் கோடுகளில் உள் வரும் ஞாயிற்றுச் சத்தி, வெளிச் செல்லும் புவிச்சத்தியிலும் கூடுதலாகவுள்ளது. ஆயின் முனைவு நோக்கி 37° வரைக்குமுள்ள பகுதிகளில், இதற்கு நேர்மாறான நிலைமை உண்டு, (படம் 2.10). தாழகலக்கோடுகளில் வெப்பநிலையில் இடைவிடாத இறக்கமும் மத்திய அகலக்கோடுகள், உயர் அகலக்கோடுகளில் இடைவிடாத ஏற்றமும் இருக்காதவிடத்து, தாழகலக் கோடுகளிலிருந்து உயர அகலக்கோடுகளுக்குச் சத்தி இடைவிடாது கொண்டு செல்லப்படுதல் வேண்டும். **இது காற்றுக்களாலும் சமுத்திர நீரோட்டங்களாலும் நிறைவேற்றப் படுகிறது. உண்மையில் ஞாயிற்று, புவிக்கதிர் வீசல்களின் சம அளவற்ற அகலக் கோட்டுப் பரம்பலே, புவியின் வளிமண்டலச் சுற்றோட்டத்துக்கும் அதிகமான அதன் வானிலைக்கும் முடிவான காரணமாகவுள்ளது.**

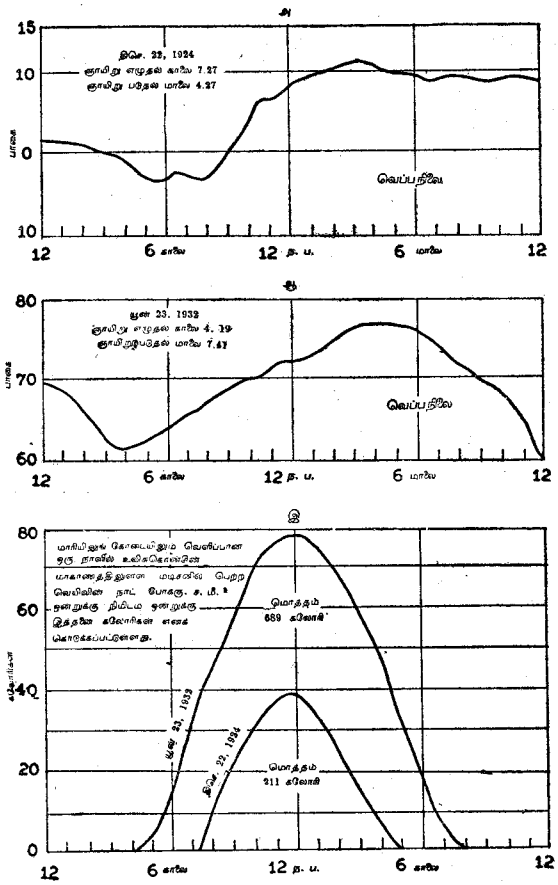
நாள் அல்லது பருவ வெப்பநிலைப்போக்கு

2.20 மாத அல்லது பருவ அல்லது வருட அல்லது அநேக வருடங்களுக்குரிய எல்லாச் சராசரி வெப்ப நிலைகளும் **சராசரி நாள் வெப்பநிலையை** அடிப்படை அலகாகக் கொண்டே கணிக்கப்படுகின்றன. 24 மணி நேரத்தில் குறிக்கப்படும், மிக உயர்ந்த அல்லது தாழ்ந்த வெப்பநிலையின் சராசரியே நாள் சராசரி வெப்பநிலை எனப்படுகிறது.

வெப்பநிலையின் சராசரி நாள் போக்கு உள் வரும் ஞாயிற்றுக் கதிர்வீசலினதும், வெளிச் செல்லும் புவிக் கதிர்வீசலினதும் சமநிலையைப் பிரதானமாகக் காட்டுகிறது, (படம் 2.11).



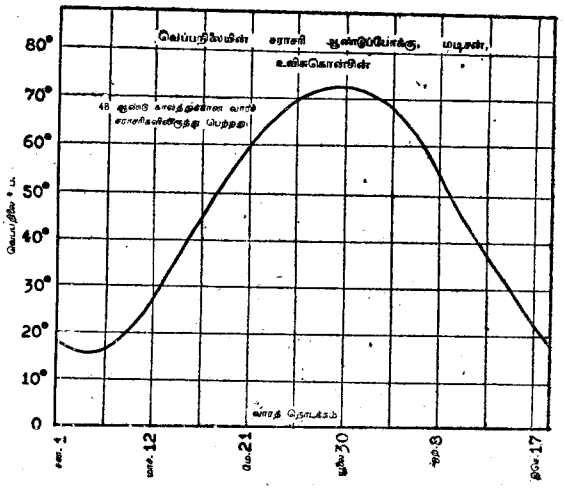
படம் 2.11 ஏறத்தாழச் சமவிரவுக் காலத்தில், நாள் வீதம் 24 மணி நேரத்துக்கு உள்வரும் ஞாயிற்றுக் கதிர் வீசலினதும், வெளிச் செல்லும் புவி கதிர்வீசலினதும் போக்கும் உயர்வு இழிவு வெப்பநிலைகளினிடத்தே அவற்றின் கூட்டு விளைவுகளும் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

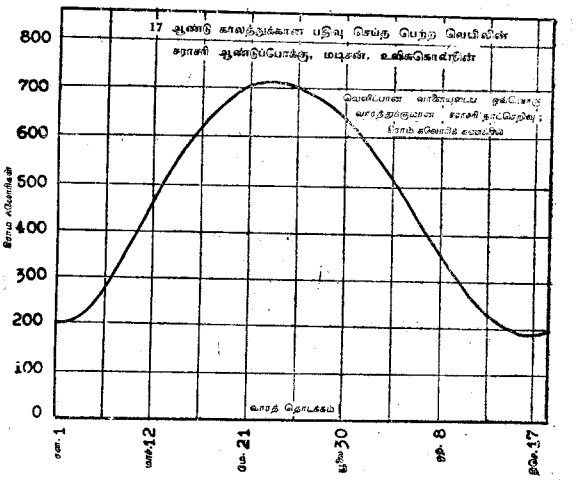


படம் 2.12 மடிசன், உவிசுகொன்சினில் மாரியிலும் கோடையிலும் நிர்மலமான நாட்களில், நாள் வெப்பநிலையினதும் (அ, ஆ) பெற்ற வெயிலினதும் (இ) போக்கு; பதியப்பட்ட மொத்த ஞாயிற்றுச் சத்தி திசெம்பர் 22 ஆந் திகதி போன்று யூன் 23 ஆம் திகதியில் $3\frac{1}{4}$ மடங்காகும். பெற்ற வெயிலிலும் பார்க்க வெப்பநிலை பின்னிடைவுபடுதலைக் கவனிக்க. திசெம்பர் 22 ஆம் திகதியில் சாதாரணமாக இரவு குளிர்தலைத் தென் காற்றுக்கள் தடைசெய்தன.

ஏறத்தாழச் சூரியோதயம் தொடங்கி பி. ப. 2.00 மணி தொடக்கம் 4.00 மணி வரை, புவிக் கதிர்வீசலால் இழக்கப்படுவதிலும் பார்க்க வேக மாக உள்வரும் ஞாயிற்றுக் கதிர்வீசலால் சத்தி கொடுக்கப்படும் போது வெப்பநிலை வளை கோடு, வழக்கமாக உயர்ந்து செல்கிறது, (படங் கள் 2.11, 2.12). இதற்கு நேர்மாறாக, ஏறத் தாழ பி. ப. 3.00 ± மணி தொடக்கம் சூரியோ தயம் வரை, ஞாயிற்றுச் சத்தியைப் பெற்றுக் கொள்வதிலும் பார்க்க புவிக் கதிர்வீசலால் இழந் துவிடுதல் அதிகமாக இருக்கும்பொழுது, நாள் வெப்பநிலை வளைகோடு வழக்கமாக இறங்குகிறது.

வெப்பநிலையின் ஆண்டுப் போக்கு அல்லது வட்டம். இது நடுமாரி தொடக்கம் நடுக்கோடை வரைக்கும் பெற்ற வெயிலில் நாள்தோறும் ஏற்படும் ஏற்றத்தையும் (எனவே காற்றிலும் நிலத்திலுந் திரட்டப்பட்டுள்ள வெப்பம்) நடுக் கோடை தொடக்கம் நடுமாரி வரைக்கும் ஏற்படும் இறக்கத்தையும் குறிக்கிறது, (படம் 2.13). வழக்க மாகப் பெற்றவெயிலின் உயர்வு அல்லது இழிவு நிலைகளில் 30–40 நாட்கள் வரை வெப்பநிலையில் ஒரு பின்னிடைவு உண்டாகிறது. உள்வரும் சத்திக் கும் வெளிச் செல்லும் சத்திக்கும் இடையிலுள்ள சமதன்மையை இது குறிக்கிறது. பெற்றவெயி லிலுள்ள பின்னிடைவிலும் பார்க்கப் பருவ உயர்வு வெப்பநிலை, இழிவு வெப்பநிலையின் பின்னிடைவு சமுத்திரங்கள் மீது அல்லது மத்திய அகலக்கோடுகளிலுள்ள காற்றுக்கெதி ரான கடற்கரைகளில் அதிகமாக இருக்கக்கூடும். இங்கே ஒகத்து மிகச் சூடான மாதமாகவும், பெப் புருவரி மிகக் குளிரான மாதமாகவும் இருக்கும்.

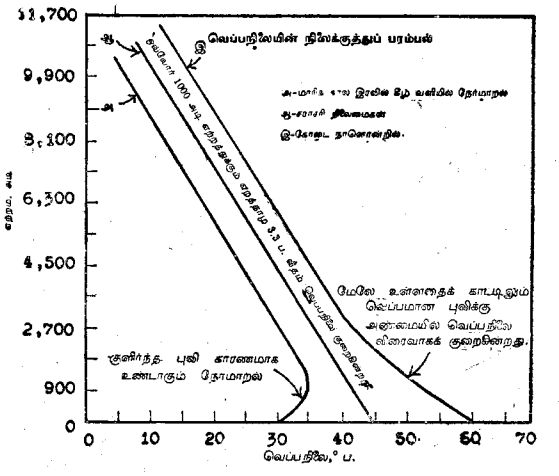




படம் 2.13 பெற்ற வெயிலுக்கு ஒருமாதம் வெப்பநிலை பின் னிடைவுபடுதலைக் காண்க. பெற்றவெயில் வளைகோடு சற்று ஒழுங்காக்கப்பட்டுள்ளது.

நிலைக்குத்தாகவும் கிடையாகவும் வெப்பநிலைப் பரம்பல்: வெப்ப நிலையின் நிலைக்குத்துப் பரம்பல்

2.21 உயரத்தோடு வெப்பநிலை குறைதல். மலை, வாயுக்கூண்டு, வானூர்தி, கொடி என் பவற்றின் ஏற்றங்களின்போது செய்யப்பட்ட பல வெப்பநிலை அவதானங்களிலிருந்து சாதா ரண நிலைமைகளில் ஏற்றம் கூட வெப்பநிலை பொதுவாகக் குறைகிறது என்று அறியப்படு கிறது. குறைவு விகிதம் ஒரேயளவல்லாது, நாள், பருவம், நிலையம், என்பவற்றோடு வேறுபடினும், ஒவ்வோர் 1000 அடி ஏற்றத் திற்கும், ஏறத்தாழ 3.3° ப. சராசரியாகக் குறைகிறது, (படம் 2.14, ஆ). புவியையடுத்து உயரங் குறைவான இடங்களில் வளி வெப்ப



படம் 2.14

நிலை சாதாரணமாகக் கூடுதலாகவும், உயரத்துடன் குறைந்தும் இருக்கிறதென்னும் உண்மை அதிகமான வளிமண்டல வெப்பம் புவி மேற்பரப்பிலிருந்து நேராகவும், சூரியனிலிருந்து மறை முகமாகவுமே பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றதென் பதைக் காட்டுகிறது. ஆனால் கீழேயுள்ள வளி வெப்பங் கூடியது. அது வெப்பம் பெற்றுக்கொள் ளப்படும் புவி மேற்பரப்புக்குக் கிட்ட இருப்பதும், அடர்த்தியும், நீராவியும், தூசுமுடையதாயிருப்ப துமே அதற்குக் காரணம். இதனால் மெல்லிய தும், உலர்ந்ததும், சுத்தமுடையதுமான மேலே யுள்ள காற்றிலும் பார்க்கப் புவிக்கதிர்வீசல், கீழேயுள்ள காற்றினால் அதிகம் உறிஞ்சப்படு கிறது. புவிமேற்பரப்பிலிருந்து மேலேக்கி வெப்ப நிலை இவ்வாறு குறைதல், சாதாரணமாக, கீழே யுள்ள 4 அல்லது 6 மைல் வரையுள்ள வளிமண் டலம் முழுவதிலும் உண்டு. வெப்பநிலை நேர் மாறல் காணப்படும் இடங்களிலேயே உயரத்துடன் வெப்பநிலை குறைகிறதென்னும் விதிக்குப் பிர தான புறநடை உண்டு.

2.22 வெப்பநிலை நேர்மாறல். இது சாதாரண நழுவுவீதம் நேர்மாறுக இருக்கும்போது காணப் படும். அப்போது புவியிலிருந்து மேலேக்கி வெப் பநிலையில் ஏற்றம் உண்டு. இத்தகைய நிலைமை, புவி மேற்பரப்புக்கு மிக அண்மையில் வளிமண்ட லத்தின் மிகக் கீழே உள்ள படைகளில் அன்றேல், மேற்பரப்புக்கு அனேக ஆயிரம் அடி உயரத்தில் நிகழக்கூடும்.

2.23 மேற்பரப்பு வெப்பநிலை நேர்மாறல் கள் மிகச் சாதாரணமானவையாயும், மிக எளிதாக அவதானிக்கப்படக் கூடியனவாயுமுள் ளன. இவை கீழேயுள்ள குளிர்ந்த புவி மேற்பரப்பிலிருந்து கதிர்வீசலாலும், கடத்த லாலும் வளி குளிர்வதனால் உண்டாகின்றன. வளிமண்டலத்திலும் பார்க்கப் புவிமேற்பரப்பு வெப்பச் சத்தியின் சிறந்த கதிர்வீசியாதலின், காற்றிலும் பார்க்கத் தரைப் பரப்பு இரவில் விரைவாகக் குளிர்ந்து விடுகிறது. குளிர்ந்த நிலக்குத்துக் கதிர்வீசல், கடத்தல்களினால், அதனையடுத்துள்ள வளி கடுங்குளிர்ச்சியடை கிறது. இதனால் இவ்வளி புவிக்கு அதிக தூரத்திலுள்ளதிலும் பார்க்க அதிகம் குளி ருடையதாக இருக்கிறது. (படம் 2.14 அ).

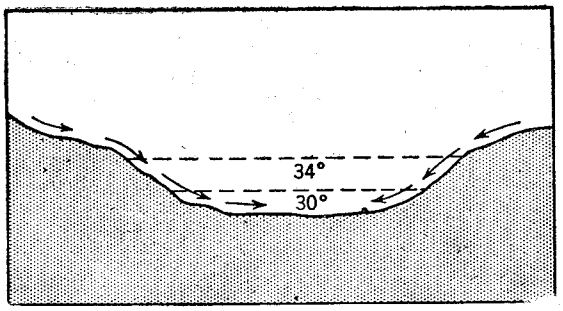
மாரிகால இராக்காலங்களில் நிலத்திலிருந்து ஏறத்தாழ 100 அடிவரை வெப்பநிலையில் அன்றாட நேர்மாறல்கள் காணப்படுவது நன்கு அறியப்பட்டது. இவ்விராக்காலக் கதிர்வீசல் நேர்மாறல்களுக்குரிய சாதகமான நிலைமைகள் : (அ) உள்வரும் ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சிலும் பார்க்க வெளிச்செல்லும் புவிக் கதிர்வீசல் கூடியதாய் இருக்கக் கூடிய மாரிகால நீண்ட இரவுகள். (ஆ) புவிக் கதிர்வீசலால் ஏற்படும் வெப்ப இழப்பு விரைவாகவும், தடையின்றி யும், இருக்கக்கூடியதாக ஆகாயம் நிர்மலமாக இருத்தல். (இ) புவிக்கதிர் வீசலைச் சிறிதளவே உறிஞ்சும் குளிர்ந்த உலர்காற்று. (ஈ) கலப்பு அதிகம் உண்டாகாதிருப்பதற்காக அமைதியா யான வளி. அதனால் மேற் படை கடத்தல், கதிர்வீசல்களினால் அதிக குளிரடையக்கூடிய தாகப் போதிய அவகாசமிருத்தல். (உ) ஞாயிற் றுச் சத்தியின் கதிர்வீச்சால் பகலில் சிறிது வெப்பமாக்கலும், அரிதிற்கடத்தியாதலின் மழைப் பனிப் போர்வைக்குக் கீழேயுள்ள நிலத் திலிருந்து, வெப்பம் மேலேக்கிச் செல்லவி விடாது தடை செய்யும் மழைப்பனியினால் மூடப்பட்ட நிலம் என்பனவாகும். பாரிசி லுள்ள ஐபல் கோபுரத்தில் அடியிலிருந்து உச்சி வரைக்கும், ஆண்டு முழுவதும் நடு இரவுக்கும் காலை 4.00 மணிக்கும் இடையில் வெப்பநிலையில் ஓர் ஏற்றம் உண்டு. மாரியில் வட அமெரிக்காவிலும் ஐரோவாசியாவிலும், மழைப்பனியினால் மூடப்பட்ட வட பாகங்களில் மிக்க ஆழமும், பரந்ததும், நிலைநிற்பதுமான நேர்மாறல்கள் உண்டாகின்றன. ஒன்றுக்குச் சாதகமான நிலைமைகள், மற்றவைக்கும் சாத கமானவையாக இருத்தலினாலே, வெப்பநிலை நேர்மாறல்களுக்கும், உறைபனி, மூடுபனி என் பவற்றுக்குமிடையில் மிக நெருங்கிய தொடர்பு உண்டு. சமநிலத்தில் வெப்பநிலை நேர்மாறல் கள் சாதாரணமாக இருந்தபோதும், இறக்கங் களில் அவை பூரணமாக விருத்தியடைந்திருக் கின்றன.

ஒரு வெப்பநிலை நேர்மாறல் நிகழும்போது, மேற்பரப்பில் குளிர்ந்த அடர்த்தியான காற்று இருக்குமாயின், காற்று நிலையாயும் மிதத் தும் தன்மை அற்றதாயுமிருக்கும். மேலெழ அவாவுந்தன்மை இருக்காது. இத்தகைய தொரு நிலைமை முகில்களும் படிவுவீழ்ச்சியும் உண்டாதற்குச் சாதகமாக இராது.

2.24 மேற்பரப்புக்குச் சேய்மையில் நிகழும் வெப்பநிலை நேர்மாறல்கள். வளிமண்டலத் திலே, புவிமேற்பரப்பிலிருந்து மிகவும் உயரத் தில் இத்தகைய நேர்மாறல்கள் நிகழ்கின்றன. வளித் திணிவுகளில் நிகழும், அடைதல் அல்

லது படிகை காரணமாக இவ்வகை நேர்மாறல் கள் பொதுவாக உண்டாகின்றன. இத்தகைய நிலைமை வளிக்கு உறுதித் தன்மையை அளிப் பதால் நிலைக்குத்து அசைவு இருப்பதில்லை. ஆகையால் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ள மேற் பரப்புக்குச் சேய்மையிலுள்ள வெப்பநிலை நேர் மாறல்களையுடைய பிரதேசங்கள் சிறிதளவு மழைவீழ்ச்சியையே பெறுகின்றன.

2.25 மேற்பரப்பு நேர்மாறல்களும் காற்று வடிகையும். சமமற்ற மேற்பரப்பையுடைய பிர தேசங்களில் புவி மேற்பரப்பை அடுத்துள்ள குளிர்ந்த காற்றுப்படை, அதிக அடர்த்தி கார ணமாக, மேனிலங்களிலிருந்து வடிந்து, சூழ வுள்ள தாழ்நிலங்கட்குச் செல்கிறது, (படம் 2.15). அடுத்துள்ள சாய்வுகளிலிருந்து குளிர்ந்த காற்று வடிந்து, பள்ளத்தாக்குகளிலும், தாழ் நிலங்களிலுந் திரளும் இத்தோற்றப் பாடு **வளி வடிகை** எனப்படுகிறது. இலையுதிர் பருவத்து முதல் உறைபனிகளும், இலைதுளிர் பருவத்துக் கடைசி உறைபனிகளும், பள்ளங் களின் அடிப்பாகங்களிலேயே உண்டாகின்றன ; அமைதியும், நிர்மலமுமான மாரிகால இரவு நேரங்களில், மிகக் குறைந்த இழிவு வெப்ப நிலை இதே போன்ற இடங்களிற் காணப்படு



படம் 2.15 குளிர்ந்த வளி அதிக அடர்த்தி காரணமாகத் தாழ்வான இடங்களிற் படிகிறது. அயலிலுள்ள சாய்வுகளி லும் பார்க்கத் தாழ்வான இடங்களிலே, உறைபனியும் மூடுபனி யும் அதிகம் சாதாரணமாக நிகழ்வதற்கு இறக்கங்களில், குளிர்ந்த அடர்த்தியான வளி வடிதலே காரணமாகும்.

கிறது. ஒரு முறை குளிர்ந்த ஓர் இடைவானிலைக் காலத்தில் உவாசிந்தன் மலையுச்சியில் (வட அரைக்கோளம்) –8.9° வெப்பநிலை பதியப்பட்டது. ஆனால், சூழவுள்ள தாழ்நிலங்களில், –23° முதல் –31° வரை காணப்பட்டது. உறைபனியை அதிகம் தாங்கமாட்டாதனவான கலிபோணியா விலுள்ள தோடைமரத் தோட்டங்கள், உறை பனிவளியை நழுவச்செய்யும் வண்டல் விசிறி களுடைய மேற்சாரல்களிலேயே உண்டு. ஆயின் குளிர்ந்த கீழ்ச் சாரல்களிலும், பள்ளங்களி லும், குளிரைத் தாங்கக்கூடிய இலையுதிர் மரங்கள், விதைகள், அல்லது வயற்பயிர்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. பிறேசிலில் கோப்பி, பொதுவாக உறைபனி உள்ள பள்ளத்தாக்கு களிலன்றி, மென்மேட்டுப் பாங்கான உயர் நிலங்களில் நடப்படுகின்றது. சுவிற்சலாந்து, நாட்டு அல்பிசு மலையிலுள்ள புகலிட விடுதி கள், குளிர்ந்த மூடுபனி நிறைந்த பள்ளத் தாக்குக்களைத் தவிர்த்து, பிரகாசமும், இளஞ் சூடுமுள்ள சாய்வுகளிற் கட்டப்படுகின்றன. நீல மலைத்தொடர்களின் சில பள்ளத்தாக்குச் சாய் வுகளில் கீழேயுள்ள, கறுத்துக் குளிரேறிய தாவரத்துக்கும், மேலே தழைத்துப் பொலி கின்ற பச்சைத் தாவரத்துக்குமிடையிலுள்ள வித்தியாசம் இலையுதிர் பருவத்து உறைபனிக் கோட்டைத் தெளிவாக்குகிறது. சில சமயங் களில், ஒரு பற்றையின் கீழ்ப்பாகம் மாத்திரம் உறைந்து மேல்பாகம் பாதிக்கப்படாதிருக்கக் கூடும்.

2.26 உறைபனியும் அது காணப்படும் இடங் களும். "உறைபனி" என்னும் பதம் (அ) திண்மமான ஒடுங்கிய நீராவியின் வெண்மை யான படிவை (வெள்ளுறைபனி) அல்லது (ஆ) வெண்மையான உறைபனியின் படிவு இல்லாதிருந்தபோதும் 32° அல்லது அதற்குக் குறைவான வெப்பநிலையைக் குறிக்க உபயோ கிக்கப்படலாம். பல்வேறு வகையான கடு நிலை களையுடைய உறைபனிகள் இருந்தபோதும், "ஓரிடத்தின் முக்கிய விளைபயிரைப் பொதுவாக அழிக்கக்கூடிய தன்மையையுடைய" வெப்ப நிலையைக் குறிக்குங் "கொல்லும் உறை பனியே" புவியியலாளரின் பிரதானமான கவ னத்துக்குரியது. இலையுதிர் பருவத்து முதற் கொல்லும் உறைபனியின் திகதிகளையும், இல துளிர் காலத்துக் கடைசி உறைபனியின் திகதி களையும், தீர்மானிப்பதற்கு அழிவிற்குரிய விளை வுகளை நேரே அவதானித்தல் கடினமாக, இருக்கும்போது 32° இழிவு வெப்பநிலை பதி யப்பட்ட முதல் திகதிகளும் கடைசித் திகதி களும் ஏற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றன. நடு அக லக் கோட்டுப் பகுதிகளின் அதிகமான பாகங் களில் இலையுதிர் பருவத்திலும் இலைதுளிர் பருவத்திலும் உறைபனி அதிகம் முக்கியமா னது ; ஆயின் கலிபோணியா, புளோரிடா

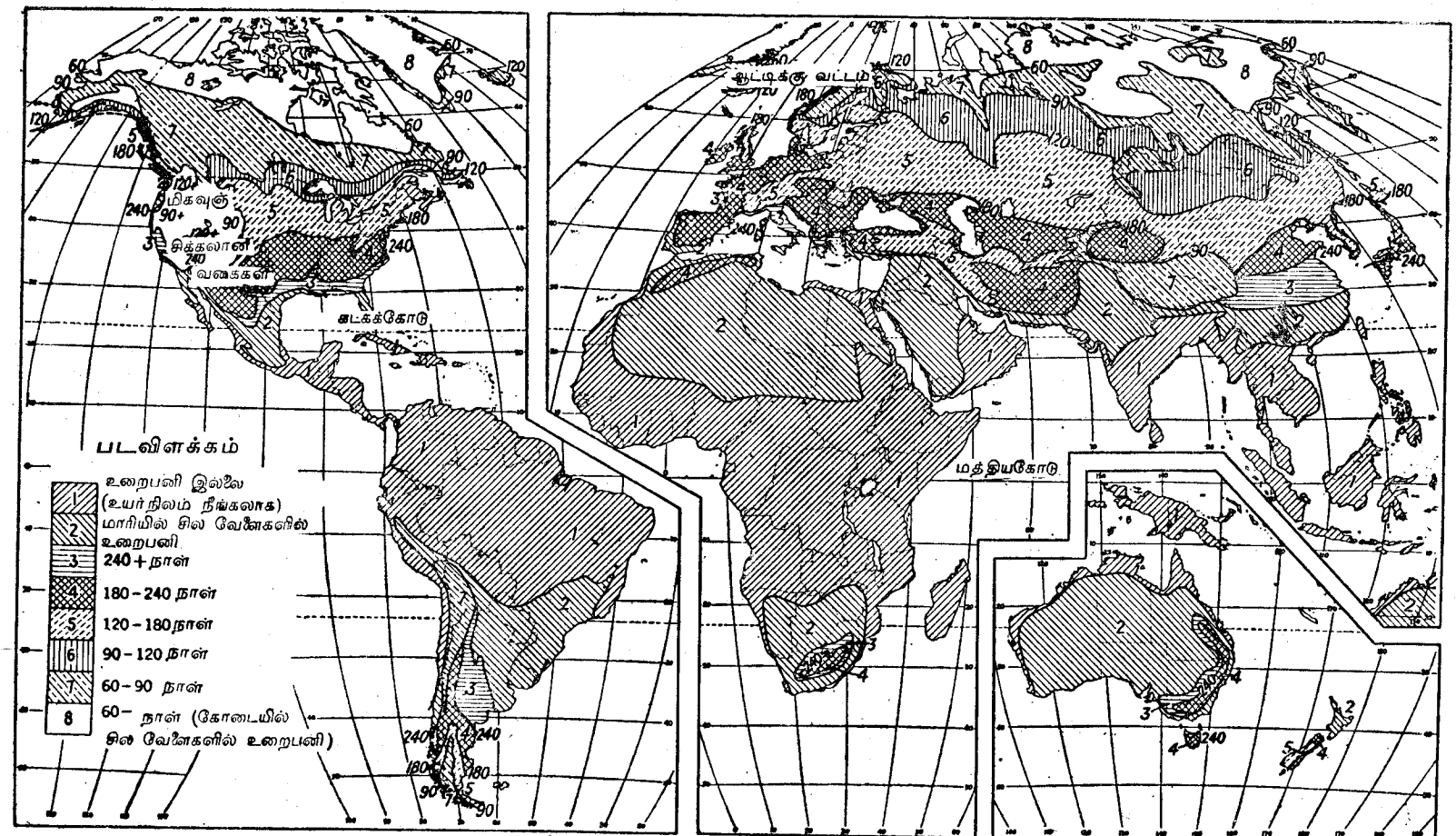
போன்ற அயனவயல் அகலக்கோட்டுப் பகுதிகளில் மாரிகால நடுப்பகுதியில் உண்டாகும் உறைபனி, அக்காலத்தில் உண்டாக்கப்படும் உறைபனி தாங்காப் பயிர்களின் வளர்ச்சி காரணமாக மாறுநிலையைத் தீர்மானிப்பதற்கு ஏதுவாக இருக்கிறது. வட கனடா, வட ஐரோவாசியா போன்ற இடைநிலை வலயங்களின் மூனைவுப் பக்க ஓரங்களிற் கோடை உறைபனிகள், அடிக்கடி தானியப் பயிர்களுக்கு அதிகம் சேதம் விளைவிக்கின்றன. அயன மண்டலத் தாழ் நிலங்களில், உறைநிலை வெப்பநிலைகள் காணப்படுவதில்லை.

2.27 உறைபனிக்குச் சாதகமான நிலைமைகள். உறைபனி உண்டாவதற்குச் சிறந்த நிலைமைகள் விரைவாகவும் நீண்ட நேரமாகவும் மேற்பரப்புக் குளிர்ச்சியடைதற்குச் சாதகமாக இருப்பவையே. அவை (அ) முதலில் உலர்ந்த குளிர்ந்த மூனைவுவளியின் வருகை (ஆ) இதனையடுத்து வரும் நிர்மலமும், உலர்ந்ததும், அமைதியுமான இரவு வேளையில் கதிர்வீசல், கடத்தல் முதலியவற்றினால் மேற்பரப்பிலுள்ள வளியின் வெப்பநிலை உறைநிலைக்குக் கீழே குறைக்கப்படுதல் என்பன. மூனைவு வளியின் வருகையால் குளிர்ந்த வளித் திணிவு பெறப்படுகின்றது. இதன் வெப்ப நிலை ஒப்பளவிற் குறைவாயினும் உறை நிலைக்குச் சற்று உயர்ந்ததாகவே இருக்கும். ஆயின் அடுத்து வரும் நிர்மலமான இராக் காலத்திற் புவிக்கதிர்வீச்சால் வெப்பம் மேலும் இழக்கப்பட்டு, மேற்பரப்பு வளியின் வெப்பநிலை உறை நிலைக்குக் கீழே இறங்குகிறது. மேலே விவரிக்கப்பட்ட உறைபனி உண்டாதலுக்குரிய பொதுவான நிலைமைகள், பரந்த தரைப் பரப்புக்கள் மீது காணப்பட்டபோதும், அதன் அழிவுக்குரிய விளைவுகள் சிற்சில இடங்களில் அல்லது தொட்டம் தொட்டமாகக் காணப்படும். இது பிரதானமாக மேற்பரப்பின் உருவமைப்பையும் வளி வடிகையையும் பொறுத்ததாகும்.

உறைபனி நிலைமைகளைப் பற்றிய வானிலை அலுவலகத்தாரது எச்சரிக்கை, பொதுவாக உறைநிலையிலுள்ள வளியின் வெப்பநிலை பற்றிய எதிர்வுகூறல் எனத் தப்பாக எண்ணப்படுகிறது. இதற்கு மாறுகப் பெரும் பரப்புக்கு மேலுள்ள வளியின் சராசரி வெப்பநிலை 32° ப. அல்லது அதேக பாகைகள் மேலாக இருக்கும்போதே ஓரிடத்தில் உறைபனி சாதகமான நிலையங்களில் உண்டாகக் கூடும். வானிலை யலுவலகத்தால் எதிர்வு கூறப்பட்ட வெப்ப நிலை நிலத்துக்கு 5 அடி அல்லது 6 அடி மேலே உள்ள நிலைமைகளைக் குறிக்கும் என்பதை ஞாபகத்தில் வைத்திருத்தல் வேண்டும். எனவே, வளியின் பொதுவான வெப்பநிலை உறைநிலைக்கு மேலாக இருக்கும்போது, நிலத்தின் மேலும், விசேடமாகத் தாழ்வான இடங்களிலும், ஈரப்பதன் போதியதாக இருக்குமாயின் வெள்ளுறைபனிப் படிவும் உறைநிலைக்குக் கீழான வெப்பநிலையும் உண்டாதல் கூடும்.

2.28 உறைபனித் தடுப்பும் பாதுகாப்பும். உறைபனியின் விளைவிலிருந்து செயற்கைமுறைகளில் பாதுகாப்புச் செய்யும் பிரச்சினை, எளிதிற் பாதிக்கப்படுகின்ற விலைமதிப்பு மிக்க பயிர்கள் செய்யப்படும் பகுதிகளில் மாத்திரமே உண்மையாக முக்கியத்துவமுள்ளது. பரந்த அளவில் செய்யப்படும் சோளம் அல்லது சிறு தானியங்களைப் பாதுகாத்தல், எதிர் பார்க்கப்படும் உறைபனிக்கு 12–24 மணிநேரத்துக்கு முன்னரே வானிலை அலுவலகம் எச்சரிக்கை கொடுத்த போதும், மிகவும் கடினமானது. எனினும் கலிபோணியாவிலும் புளோரிடாவிலும் குறிக்கப்பட்ட இடங்களில் மாத்திரம் பயிரிடப்படும் மதிப்பு மிக்க இச்சிலிப் பழத் தோட்டங்கள் வேறு வகையான பிரச்சினையைக் கொடுக்கின்றன. கூடுமானவிடத்து, உறைபனியினால் மிகக் குறைந்த அளவு தீங்கு ஏற்படக் கூடிய நிலையங்களில் அல்லது இடங்களில் எளிதில் பாதிக்கப்படும் பயிர்கள் பயிரிடப்படல் வேண்டும். வளி நழுவுதல் காரணமாக, பள்ளத்தாக்கின் அடிப் பாகங்களிலும் பார்க்க சாய்வுகள் குறைந்த அளவு உறைபனியுடையன. இதனால் பழமரங்கள் குன்றுகளின் சாய்வுகளிலேயே நடப்படுகின்றன. பெரிய நீர்ப்பரப்புக்கள் அல்லது குடா நாடுகளின் காற்றுப் பக்கமான கடற்கரைகளும் பழச் செய்கைக்குச் சாதகமான இடங்களாகும்.

சிறிய அளவில் காய்கறி அல்லது பழங்கள் செய்பவர்கள் உறைபனியைத் தடுப்பதற்கு மிக இலகுவானதும் அதிகம் பயன் விளைவிக்கக் கூடியதுமான முறைகளைக் கையாளுகிறார்கள். அவர்கள் நிலத்திலும், செடிகளிலுமிருந்து வெப்பம், கதிர் வீச்சால் வெளிச் செல்லாது தடுப்பதற்குக் கடதாசி, வைக்கோல், அல்லது கீலை போன்ற உலோகமல்லாப் பொருள்களால்



படம் 2 16 உறைபனியற்ற காலத்தின் அல்லது பயிர் வளர்காலத்தின் அளவு, நாட் கணக்கில்.

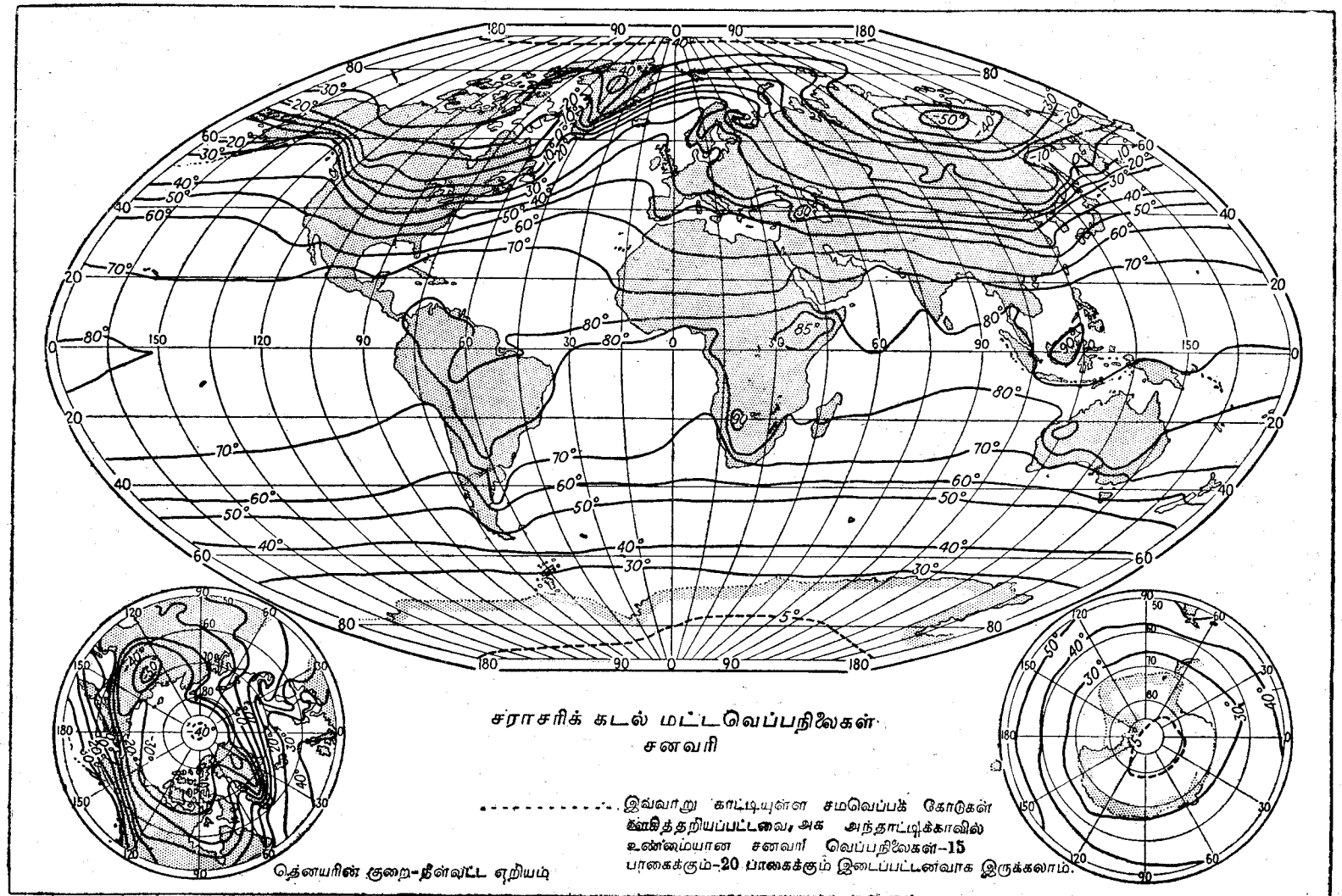
பயிர்களை மூடிவிடுகிறார்கள். இங்ஙனம் மூடி விடுதலின் நோக்கம், குளிர் உள்வராது தடுப்ப தற்கன்றி வெப்பம் வெளிச்செல்லாது இருப்ப தற்கே. தோட்டப் பயிர்களை உறைபனி தாக் காதவாறு காப்பாற்றுதற்கு ஒரு வீட்டு இல் லாள், கையாளும் செலவு குறைந்த முறை இதுவேயாகும். பழமரங்கள் செய்யப்படும் பரந்த பகுதிகளில் இப்பாதுகாப்பு முறை அதிகம் ஏற்ற தன்று.

கலிபோணியாவிலும், புளோரிடாவிலும், சிச் சிலி பயிரிடப்படும் பகுதிகளில் இடையிடை கொல் லும் உறைபனியினால் அதிக சேதம் ஏற்பட்டமை யால், உறைபனியின் தீய விளைவுகளிலிருந்து பயிர் களைக் காப்பதற்கு நீடித்த கவனமான பரீட்சைகள் நடத்தப்பட்டுள்ளன. கலிபோணியாவில், சனவரி மாதத்தில். நிகழ்ந்த ஒரேயொரு உறைபனியினால் 5 கோடி தொலர் பெறுமதியான சிச்சிலி நாச மடைந்தது. அனேகமான பாதுகாப்பு முறை கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு, சிச்சிலிச் சோலைகளில் கையாளப்பட்டன. இவற்றுட் பல சிறிதளவு உபயோகமுடையனவாக அன்றேல் நடைமுறை யில் உபயோகமற்றனவாய் உள்ளன. சோலை களை வெப்பமாக்குங் கருவி, ஒரு கலன் மண்டி எண்ணெயைக் கொள்ளும் உலோகத் தகட்டி னாற் செய்யப்பட்ட ஓர் உருளையாகும். எனி னும், இன்று சோலைகளில் உண்டாகும் தாழ் வெப்பநிலையை முற்றுகத் தடுக்கும் ஒரே யொரு வழியாக இது உள்ளது. புகையடித் தல் பயனற்றதாகக் காணப்பட்டது. உவிசு கொன்சின், நியூ இங்கிலாந்துப் பகுதிகளி லுள்ள கிருன்பெறி வளரும் சதுப்பு நிலங் கள் கொல்லும் உறைபனி நிகழக்கூடுமாயின் வெள்ளமாக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு வெள் ளமாக்கப்பட்ட நீரின் மேற்பரப்பு, தரைப்பரப்பி லும் பார்க்கத் தாமதமாகக் குளிர்ச்சியடை கிறது. இது உறைபனியினால் ஏற்படும் ஆபத் தைக் குறைக்கிறது. இன்னும், வெள்ளம் நிரம்பிய வயல்களுக்கு மேலாக, மெல்லிய மூடுபனி பாதுகாப்பிற்குரிய மூடியாக இருக்கிறது.

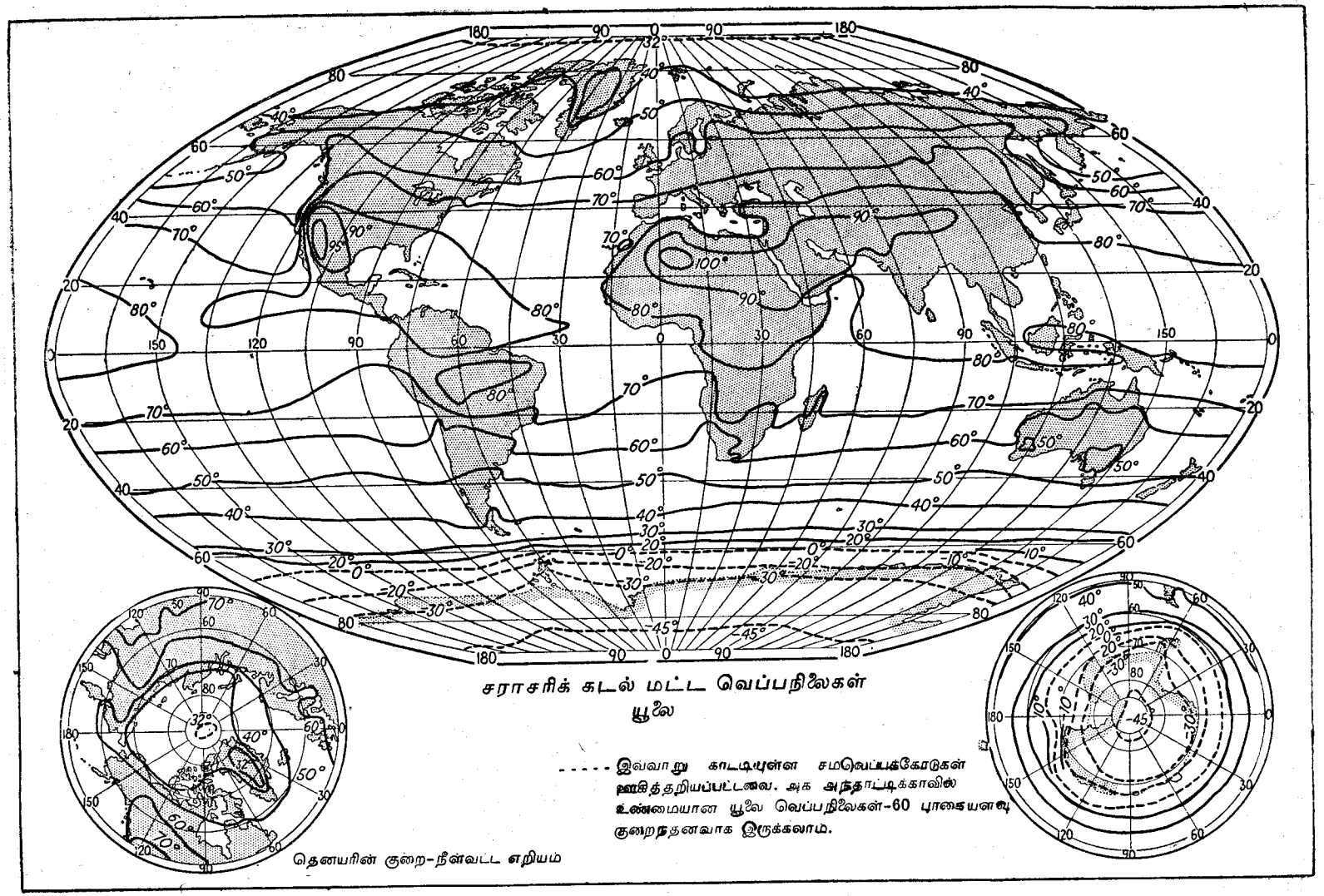
வெப்பநிலையின் கிடைப்பரம்பல்

2.29 சமவெப்பக்கோட்டுப் படங்கள். புவி மீதுள்ள வெப்பநிலையின் பரம்பல், படங்கள் 2.17, 2.18 இல் சமவெப்பக் கோடுகள் (ஒரேயளவு வெப்பநிலைகளுள்ள இடங்களைத் தொடுக்கும் கோடு கள்) மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளது. எனவே, ஏதாவ தொரு சமவெப்பக்கோடு செல்லும் புவிமேற்பரப் பில் உள்ள எல்லா இடங்களும் சமமான சராசரி வெப்பநிலைகளையுடையன. நூற்றுக் கணக்கான இடங்களின் வெப்பநிலையைக் குறிக்கும் இலக்கங்க ளால் ஒரு உலகப் படத்தை நிரப்பமுடியும். ஆனால், இத்தகைய ஒரு படம் எளிதில் உப யோகிக்க முடியாதது. உதாரணமாக ஒவ்வோர் இலக்கத்தையும் ஆராய்மல், அதி உயர் அல்லது அதிதாழ் வெப்பநிலையுள்ள பகுதிகளை நிருண யித்தல் கடினமானது. ஆயின் அத்தகைய படத் தில் ஒரேயளவான சராசரி வெப்பநிலைகளையு டைய இடங்களுக்கூடாகக் கோடுகள் வரையப்பட் டால், ஒரே கண்ணோட்டத்தில் வெப்பப் பரவல் பற்றிய அனேக முக்கியமான உண்மைகளை அறி தல் கூடும். படங்கள் 2.17, 2.18, இல் எல்லா வெப்பநிலைகளும் கடல் மட்டத்துக்குக் குறைக் கப்பட்டுள்ளன. இதனால் உயரத்தினால் ஏற்ப டும் விளைவுகள் தவிர்க்கப்பட்டுள்ளன. இது செய்யப்படாவிடின் மலைகளாலும், மற்றும் குறைந்த தரைத் தோற்ற உருவங்களாலும் உண்டாக்கப்படும் சிக்கல்களும் விபரங்களும் படங்களைச் சிக்கலாக்குதலின், அகலக்கோட்டி னாலும் தரையினதும் நீரினதும் பரம்பலாலும் உலகம் முழுவதிலும் உண்டாகும் விளைவு களைக் கண்டுகொள்வது கடினம். உண்மையான மேற்பரப்பு வெப்பநிலைகளைப் போலல்லாது, கடல் மட்ட வெப்பநிலைகளைக் காட்டும் இப்படங்கள், தம் தரவுகளைச் செயல்முறையில் உபயோகப்படுத்தும் பயிர்ச் செய்கையாளர், பொறியியலாளர் முதலி யோர்க்கு உபயோகமுடையனவல்ல.

சமவெப்பக் கோடுகள், பொதுவில் பரும்படியா கச் சமாந்தரங்களைப் பின்பற்றிக் கிழக்கு மேற்கா கச் செல்கின்றன. வளிமண்டலத்தின் கதிர்புக விடுந் தன்மையில் உண்டாகும் வேறுபாடுகள் தவிர்த்து, ஒரே அகலக்கோட்டில் அல்லது ஒரே சமாந்தரத்திலுள்ள எல்லா இடங்களும், சமமான ஞாயிற்றுச் சத்தியைப் பெறுவதினால் இஃது எதிர் பார்க்கப்பட்டதொன்றேயாகும். சம வெப்பக்கோடு களின் கிழக்கு மேற்காகவுள்ள இப்போக்கு அக லக்கோடு (அல்லது சூரியன்) வெப்பநிலை வேறு பாடுகளுக்குரிய தனிப்பட்ட ஒரு மிகப் பெரிய காரணமென்பதைக் காட்டுகிறது. எப்பருவத்தி லாவது, எந்த அகலக்கோட்டுச் சமாந்தரத்தி லும், மூன்வுகளுக்கும் மத்தியகோட்டுக்கும் இடையில் இருப்பது போன்ற வெப்பநிலை வேறு பாடுகள் அதிகமாக இல்லை. புவியின் மேற்பரப் புக்கு மேலே, தூரம் கூடிக் கூடிச் செல்லச் சம வெப்பக்கோடுகளும், அகலக்கோட்டு வட்டங்களுக்கு அதிகம் சமாந்தரமாகச் செல்கின்றன.


சராசரிக் கடல் மட்டவெப்பநிலைகள்
சனவரி
இவ்வாறு காட்டியுள்ள சமவெப்பக் கோடுகள் ஊகித்தறியப்பட்டவை. அக அந்தாட்டிக்காவில் உண்மையான சனவரி வெப்பநிலைகள்–15 பாகைக்கும்–20 பாகைக்கும் இடைப்பட்டனவாக இருக்கலாம்.
தென்யரின் குறை-நீள்வட்ட ஏறியம்

படம் 2.17

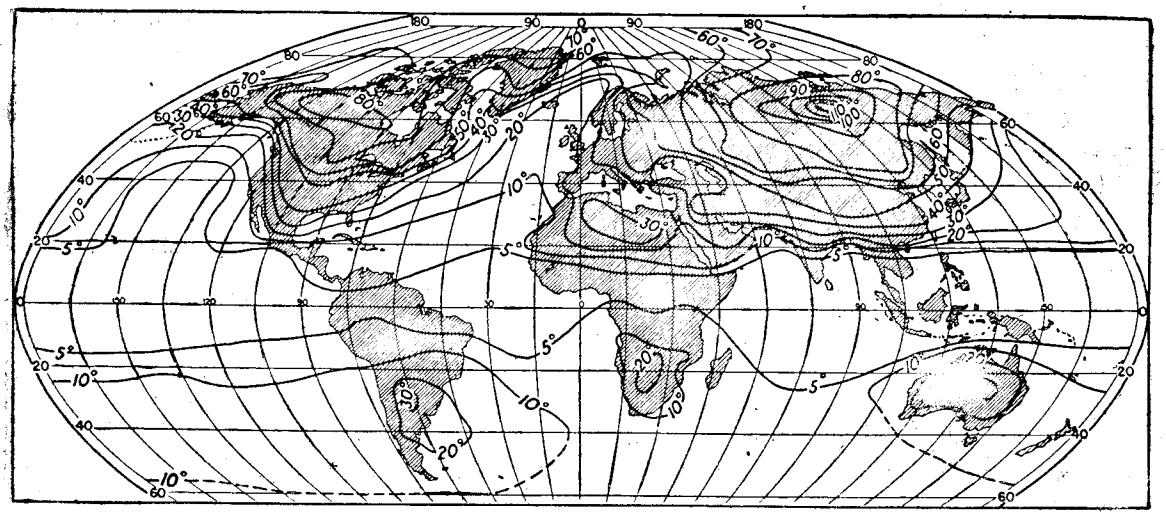

சராசரிக் கடல் மட்ட வெப்பநிலைகள்
யூலை
----- இவ்வாறு காட்டியுள்ள சமவெப்பக்கோடுகள் ஊகித்தறியப்பட்டவை. அக அந்தாட்டிக்காவில் உண்மையான யூலை வெப்பநிலைகள்-60 பாகையளவு குறைந்தனவாக இருக்கலாம்.
தெனயரின் குறை-நீள்வட்ட எறியம்

படம் 2.18

2.30 ஆண்டு வெப்பநிலைப் பரம்பலின் பொதுத் தன்மைகள். ஆண்டு முழுவதற்கும், மிகக் கூடிய அளவு பெற்ற வெயிலை உடைய தாழகலக் கோடுகளிலேயே மிக உயர்ந்த சராசரி **ஆண்டு** வெப்பநிலைகளுண்டு. ஆயின் வருடத்தில் மிகக் குறைந்த பெற்ற வெயிலைப் பெறும் மூலைவுகளின் சூழலில் மிகத் தாழ்ந்த சராசரி வெப்பநிலைகள் காணப்படுகின்றன. அயன மண்டலத்தில் அல்லது தாழகலக் கோட்டில் 40°—50° வரை அகலமுள்ள ஓர் அகன்ற பகுதியில், வடக்குத் தெற்காக, வெப்பநிலை வேறுபாடுகள் ஒப்பளவில் குறைவாகவும் வெப்பநிலைமைகள் ஒரேயளவாகவும் உண்டு. 20° அல்லது 25° வடக்கிலுந் தெற்கிலுமுள்ள அகலக் கோடுகளிலிருந்து மூலைவு நோக்கிய அகலக்கோட்டுப் பகுதியிலே, அஃதாவது நடுவகலக்கோட்டு, உயரகலக்கோட்டுப் பகுதியிலேயே சராசரி வருட வெப்பநிலைகள் இரு மூலைவுகளையும் நோக்கி விரைவாகக் குறைகின்றன.

தென் அரைக்கோளம் பெரும்பாலும் நீராயமைந்த, ஒரே பாங்கான மேற்பரப்பை உடையதாதலின் சமவெப்பக்கோடுகள் அங்கு நேராகவும், அகன்ற இடைவெளிகளை உடையனவாகவும் இருக்கின்றன. சமவெப்பக் கோடுகள் கண்டங்களிலிருந்து சமுத்திரங்களுக்கும், சமுத்திரங்களிலிருந்து கண்டங்களுக்குஞ் செல்லுமிடங்களிலேயே, கிழக்கு மேற்காகவுள்ள போக்கிலிருந்து மிகப் பெரிய முறிவுகள் உண்டு. இதற்குக் காரணம் நில, நீர் மேற்பரப்புக்களின் வேறுபட்ட வெப்பமாக்கல், குளிரச் செய்தற் குணங்களும், சமுத்திர நீரோட்டங்களின் வலைவுகளுமாகும். அகலக்கோடு அல்லது சூரியனுக்கு அடுத்தபடியாக நிலமும், நீரும், வெப்பநிலைப் பரவலில் மிக முக்கியமான கட்டுப்பாடுடையனவாக உள்ளன. பேரு, வட சில்லி, தென் கலிபோணியோ, தென் மேல் ஆபிரிக்கா ஆகிய வற்றின் கடற்கரைகளையடுத்துள்ள, குளிர்ந்த சமுத்திர நீரோட்டங்கள், சமவெப்பக்கோடுகளை **மத்தியகோட்டை நோக்கி** வலையச் செய்கின்றன. இதே போன்று, உயரகலக்கோடுகளிலுள்ள இளஞ்சூடான நீரோட்டங்களும், சமவெப்பக்கோடுகளை **மூலைவு நோக்கி** வலையச் செய்கின்றன. இந்நிலைமை, வட மேற்கு ஐரோப்பாவின் கடற்கரையையடுத்து நன்கு குறிப்பிடத்தக்கதாக இருக்கிறது.

2.31 சனவரி, யூலை வெப்பநிலைகள். புவி முழுவதற்கும் பொதுவாகச் சனவரி, யூலை மாதங்கள் வெப்பநிலையின் பருவ அமிதநிலைகளைக் குறிக்கின்றன. பின்வருவன, பருவப் படங்களில் (படங்கள் 2.17, 2.18) காட்டப்பட்டபடி, வெப்பப் பரவலின் அதிகம் குறிப்பிடக்கூடிய தன்மைகளுட் சிலவாகும். (அ) இரு படங்களையும் ஒப்பு நோக்குமிடத்து, சூரியக் கதிர்களதும், பெற்றவெயில் வலயங்களதும் வடக்குத் தெற்கு நோக்கிய நகர்வைப் பின்பற்றி, யூலை, சனவரி மாதங்களுக்கிடையில், சமவெப்பக்கோடுகளின் வடக்குத் தெற்காயுள்ள குறிப்பிடத்தக்க நகர்வும் உண்டென்



படம் 2.19. தாழகலக்கோடுகளிலும், சமுத்திரங்கள் மீதும் சராசரி ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சுக்கள் மிகக் குறைவு. மத்திய, உயரகலக்கோடுகளில் இவை அதிகம்.

பது வெளிப்படை. (ஆ) கண்டங்கள் மீது வெப்பநிலையில் அதிகம் அமிதநிலை காணப் படுவதால், சமுத்திரங்களிலும் பார்க்கக் கண் டங்களில் சமவெப்பக்கோடுகளின் நகர்வு மிக அதிகமாகும். (இ) சனவரி, யூலை மாதப் படங்களில், மிக உயர்ந்த வெப்பநிலைகள் தரைப் பரப்பு மீது உண்டு. ஆயின் சனவரியில் மிகத் தாழ்ந்த வெப்பநிலைகள், முக்கியமாக மத்திய உயரகலக் கோடுகளில் மிகப் பெரிய தரைத் திணிவுகளையுடைய ஆசியா, வட அமெரிக்காக் கண்டங்களில் உண்டு. (ஈ) வட வரைக்கோளத் தில், சனவரி மாதச் சம வெப்பக் கோடுகள், குளிர்ந்த கண்டங்கள் மீது மத்தியகோட்டை நோக்கித் திடீரென வளைகின்றன; இளஞ் சூடுடைய சமுத்திரங்கள் மீது அவை முனைவு நோக்கி வளைகின்றன. ஆயின் யூலை மாதத்தில் இதற்கு மாறுன நிலைமைகள் காணப்படுகின் றன. (உ) உயர் மத்திய அகலக்கோடுகளில் பெரிய நிலத்திணிவுகள் இல்லாமையால், மத் திய கோட்டுக்கு வடக்கே தரை, கடல்களுக் கிடையே காணப்படும் பருவ வேறுபாடுகள், தென்னரைக்கோளத்திற் காணப்படுவதில்லை. (ஊ) சனவரி மாதப் படத்தில் மிகத் தாழ்ந்த வெப்பநிலை, உயர், மத்திய, அகலக்கோடு களில் மிகப் பெரிய தரைத்திணிவுகளின், காற் றுக்கொதுக்கான பாகமாகிய வடகீழ் ஆசியா மீது உண்டு. அடுத்த தாழ்வு வெப்பநிலை கள் ஐரோலாந்திலும், வட அமெரிக்காவிலுங் காணப்படுகின்றன (எ) பெற்றவெயிலின் சாய் வுவிகிதங்கள் போன்று (படம் 2.6) வெப்ப நிலைச் சாய்வுவிகிதங்கள் (வெப்பநிலையின் இடை யான மாற்ற விகிதம்) கோடையிலும் பார்க்க மாரியில் அதிகம் குத்துச்சாய்வுத் தன்மை யுடையன. சமவெப்பக்கோடுகளின் நெருங்கிய இடைவெளிகளால் குறிக்கப்படும் குத்தான, சாய்வுவிகிதங்கள் சனவரியில் வடவரைக்கோ ளத்தில் மிகவுந் தெளிவாக உள்ளன.

2.32 ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சு. மிக சூடான தும், குளிரானதுமான மாதங்களின் சராசரி வெப்பநிலையின் வேறுபாடே ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சு எனப்படுகிறது. மிகக் கூடிய ஆண்டு வெப்ப நிலை வீச்சு மாறி மாறிக் கோடையில் வெப்பமும் மாரியில் குளிரையுமடையும் வடவரைக்கோளத் துக் கண்டங்களிலேயே உண்டு, (படம் 2.19). (அ) பெற்றவெயில் சிறிதளவே வேறுபடுகின்ற மத்திய கோட்டுக்கு அண்மையிலும் (ஆ) பரந்த நீர்ப்பரப் புக்கள் மீதும் ஒரு போதும் வெப்பநிலை வீச்சுக்கள் அதிகமாக இருப்பதில்லை. இதனாலேயே தென் னரைக்கோளத்தின் நடுவகலக் கோடுகளில், எவ்விடத்தும் வீச்சுக்கள் குறைவாக இருக் கின்றன. பொதுவாக, வீச்சுக்கள் உயரகலக் கோடுகளை நோக்கிக் குறைகின்றன. ஆயின் சமுத்திரங்களிலும் பார்க்கக் கண்டங்கள் மீது அவை குறிப்பிடக்கூடியவளவு அதிகமாகும்.

2.33 காற்று வெப்பநிலையும் புலனுகு வெப்பநிலையும். திருத்தமான **வளி வெப்ப நிலையை நன்கு வெளியில் வைக்கப்பட்ட** ஒரு செம்மையான வெப்பமானி மூலம் மாத்தி ரமே பெற்றுக்கொள்ளல் முடியும். பிரதான மாகக் கருவி வெயிலில் **வைக்கப்படாதிருக்க** வேண்டும். அங்ஙனம் வைக்கப்பட்டால் அது சூழவுள்ள காற்றிலிருந்தும், பெற்றவெயிலை நேராகவே உறிஞ்சுதலாலும் சக்தியைப் பெறு கிறது. அன்றியும் நிலத்திலிருந்தும், பக்கங் களிலுள்ள கட்டடங்களிலிருந்தும் வரும், கதிர் வீச்சிலிருந்தும் அது பாதுகாக்கப்படல் வேண்டும்.

2.34 புலனுகு வெப்பநிலை என்பது நன்கு வெளியில் அமைக்கப்பட்ட வெப்பமானியினால் பதியப்படும் காற்றின் உண்மையான வெப்ப நிலையைப் போலல்லாது மனித தேகத்தினால் உணரப்படும் வெப்பநிலையைக் குறிக்கிறது. ஒரு வெப்பமானி, தனக்கென ஓர் வெப்பநிலையை உடையதன்று. ஆனால், மனித தேகம், ஓய்ந் திருக்கும்போதும், சார்பளவில் ஓர் குறிப்பிட்ட விகிதத்தில், சக்தியைப் பிறப்பிக்கும் ஓர் வெப்ப எஞ்சினுக இருக்கிறது. ஆகையால், தேகத்தி னது **வெப்ப இழப்பு விகிதத்தைப்** பாதிக்கும் எதுவும், தேக சுகத்தைப் பாதிக்கிறது. காற் றின் வெப்பநிலை ஒரு பிரதான காரணியாகும். இதே போன்று, காற்று, ஈரப்பதன், சூரிய ஒளி என்பனவும் பிரதான காரணிகளாக இருக்கின்றன. ஆவியாதலினால் உண்டாகும்

வெப்ப இழப்பு காற்று ஈரப்பதனுடையதாக இருக்கும்போது தடைப்படுவதால், உலர்வும், வெப்பமுமுள்ள ஒரு நாளிலும் பார்க்க ஈரப் பதனும் வெபபமுமுடைய ஒரு நாள் அதிகம் சுகத்திற்குவந்ததன்று. வெப்பமுடைய ஒரு நாளில் காற்று ஒரு விசிறியினால் அசைக்கப் பட்டால் ஆவியாதல் மூலம் குளிர்ச்சியுண்டா கிறபடியால் வெப்பத்தாக்கம் குறைக்கப்படுகி றது. அதிகமான ஆவியாகல் நடைபெறுதலி னால், வெப்ப இழப்புத் துரிதப்படுத்தப்படுகிற படியால், காற்று வீசுகின்ற குளிர் நாள் சுகத்தைக் கொடுப்பதில்லை. நேபடியாக வெயி லேத் தேகம் உறிஞ்சுவதால், மாரியில் சூரியப் பிரகாசமுள்ள ஒரு நாள் இருக்க வேண்டிய அளவிலும் பார்க்க குறைந்த குளிருடையதாக இருக்கிறது. ஈரத் துணிக்கைகளையுடைய குளிர் காற்றுக் கடுகடுக்க விறைக்கச் செய்வது ; எனெ னில் உடல் ஈரமாகி, அதனால் ஆவியாகல் நடைபெறுகிறது ; குளிர்ந்த நீருடன் தொடர்பு ஏற்படுவதால் மேலும் வெப்பம் இழக்கப்படு கிறது. கதிர் வீச்சால் உண்டாகும் வெப்ப இழப்பு விகிதம், ஈரலிப்பான காற்றிலும், பார்க்க உலர்ந்த காற்றில் அதிகம். காற்றின் வெப்பநிலையையன்றிப் பிற காரணிகளையும், மனித தேகம் உணரவல்லதாகையினால் அது அதிகம் செம்மையான ஒரு வெப்பமானியன்று.

அத்தியாயம் 3

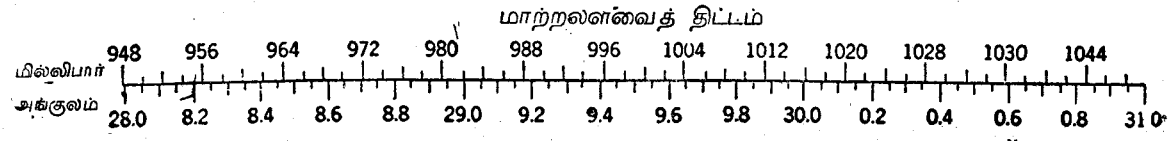
வளிமண்டல அமுக்கமும் காற்றுக்களும்

3.1 வளிமண்டல அமுக்கமும் காற்றுக்களும் காலநிலை உறுப்புக்களாகவும் ஆதிக்கங்களாகவும் பயன்படுத்தலின் முக்கியத்துவம். வெப்ப நிலை, படிவு வீழ்ச்சி என்பவற்றோடு ஒப்பிடப்படும் போது, வளிமண்டலவமுக்கமும், (வளிமண்டலத்தின் பாரம்) காற்றுக்களும், வானிலை, காலநிலைகளின் **உறுப்புக்களாகக்** கொள்ளப்படும் போது, சார்பளவில் அற்பமானவையாகும். நிச்சயமாகவே, உயர் வேகத்தையுடைய காற்றுக்கள் மனிதனுடைய பயிர்களையும், இல்லங்களையும் அழிக்கக்கூடும். இன்னும் வளியின் பலமான நகர்வினுல் உடல் சம்பந்தமான எதிர்த் தாக்கங்களும் உண்டாகின்றன. ஆயின், காற்றினுல் உண்டாகும் இந்நேரடி விளைவுகள் அதிகம் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தனவல்ல. புவி மேற்பரப்பில் வளியமுக்கத்தில் நிகழும் சிறிய மாற்றங்களால், மனித வாழ்க்கை, இன்னும் சிறிய அளவில் நேரடியாகத் தாக்கப்படுகின்றது. இவ்வமுக்க வேறுபாடுகள் நம்மால் உணர்ந்து கொள்ளப்பட முடியாவிடினும், அவை காற்றுக்கள் உண்டாதற்குக் காரணமாகின்றன.

அமுக்கமும் காற்றுக்களும், காலநிலை உறுப்புக்களாக, நேரடியாக அதிமுக்கியத்துவமுடையனவல்லவாயினும் வானிலை, காலநிலைகளின் உண்மையான முக்கியத்துவமுடைய ஈருறுப்புக்களாகிய வெப்பநிலை, படிவுவீழ்ச்சி என்பவற்றிடத்தே உண்டாக்கும் விளைவுகள் காரணமாக இவை மறைமுகமாக விசேடமுடையன. சம்பவங்களின் தொடர்ச்சி பின்வருமாறு இருக்கக் கூடும். அமுக்கத்தில் ஏற்படும் சிறிய மாற்றம் (நேரடியாகச் சிறிய விளைவை யுடையது) காற்றினது வேகத்தையும் திசையையும் (இதுவும் நேரடியாக அதிகம் முக்கியமானதன்று) மாற்றுகிறது. இம்மாற்றம், வானிலை, காலநிலை என்பவற்றின் தன்மைகளைப் பெரிதும் நிருணயிக்கும் வெப்பநிலை, படிவுவீழ்ச்சிகளிடத்தே மாற்றங்களை உண்டுபண்ணுகின்றது. தென் காற்றுக அல்லது வட காற்றுக இருந்த போதிலும் உண்டாக்கப்படும் வெப்பநிலைகளின் எதிரான தன்மைகளின் விளைவாகவே அவை உண்டாகின்றன. ஈரம், வெப்பநிலை என்பவற்றின் வேறுபாடுகள் காரணமாகக் கடற்கரை நோக்கு காற்றென்று, கடற்கரையினீங்கு காற்றிலும் பார்க்கக் காலநிலை சம்பந்தமாக விசேட கவனத்துக்குரியது. வானிலை, காலநிலை என்பவற்றின் **உறுப்புக்களாக** அல்லாது, பிரதானமாக வெப்பநிலை, படிவு வீழ்ச்சி என்பவற்றைக் **கட்டுப்படுத்துவனவாகவே,** அமுக்கமும், காற்றுக்களும் கவனத்துக்குரியனவாக உள்ளன. காலநிலை சம்பந்தமாகக் காற்றின் இரு பிரதான தொழில்கள் (அ) **உயரகலக் கோடுகளிலும் தாழகலக்கோடுகளிலும் கதிர்வீசல் சமமற்ற தாயிருந்தபோதிலும், அவற்றிடையே வெப்பச் சமநிலையைப் பாதுகாத்தலும்** (ஆ) **சமுத்திரங்களிலிருந்து தரைகளுக்கு நீராவியைக் கொண்டுசென்று அங்கே நீராவியை மழையாக மாற்றுதலுமாகும்.** எனவே, கண்டங்களில் நிகழும் படிவுவீழ்ச்சிக்குத் தேவையான ஈரத்தைச் சமுத்திரத்திலிருந்து செல்லுங் காற்றுக்களே உதவுகின்றன.

புவி மீதுள்ள மழை வீழ்ச்சிப் பரம்பல் அமுக்கத்துடனும் காற்றுத் தொகுதிகளுடனும் நெருங்கிய தொடர்புடையதாதலின், ஈரமும் படிவு வீழ்ச்சியும் பற்றிக் கூறும் அத்தியாயத்துக்கு முன்னர் அமுக்கமும் காற்றுக்களும் பற்றிய இவ்வத்தியாயம் வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆயின் குறிப்பிடத்தக்க அமுக்க வித்தியாசங்களும் மாறல்களும், வெப்பநிலையால் உண்டாகின்றனவாதலின், தருக்க முறைபற்றி வெப்பநிலையின் பின்னர் வளிமண்டல அமுக்கம் கூறப்படுகின்றது.

3.2 காற்றமுக்கம் அளத்தல். 1 சதுர அங்குலப் பரப்பில் கடல் மட்டத்திலிருந்து வளிமண்டலத்தின் உச்சி வரை உள்ள வளி நிரலின்



பாரம் ஏறக்குறைய 14.7 இருத்தல். இவ்வமுக்கம் அதே பரப்புடைய 29.9 அங்குலம் அல்லது 760 மில்லிமீற்றர் உயர இரச நிரலினால் சமநிலைப்படுத்தப்படுகிறது. எனவே வளியினமுக்கத்தை அங்குலம் அல்லது மில்லிமீற்றர் அளவைக் கொண்ட ஓர் இரச நிரலால் குறிப்பிடுவது வழக்கமாகும்; அல்லது அமுக்கம் இரசப் பாரமானி மூலம் அளக்கப்படுகிறதெனக் கூறலாம். 1940 ஆம் ஆண்டு சனவரி மாதம் தொடக்கம், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வானிலைப் படங்களிலெல்லாம் அமுக்க அளவுகள் அங்குலங்களுக்குப் பதிலாக மில்லி பாரினாலேயே குறிக்கப்பட்டுள்ளன. (மில்லி பார் என்பது ஒரு சதுரச் சதமமீற்றருக்கு 1,000 தைன் உள்ள ஒரு விசை ஆகும்). ஓர் அங்குல் இரசத்தின் பத்தில் ஒரு பங்கு ஏறத்தாழ 3.4 மில்லி பாருக்குச் சமமாகும். கடல் மட்ட வளி மண்டலவமுக்கம் 29.92 அங்குலங்கள், 760 மில்லி மீற்றர் அல்லது 1,013.2 மில்லி பார் என்று சொல்லலாம்.

அங்குலத்திலும் மில்லி பாரிலும் கூறப்படும் அமுக்கத்துக்குள்ள தொடர்பு.

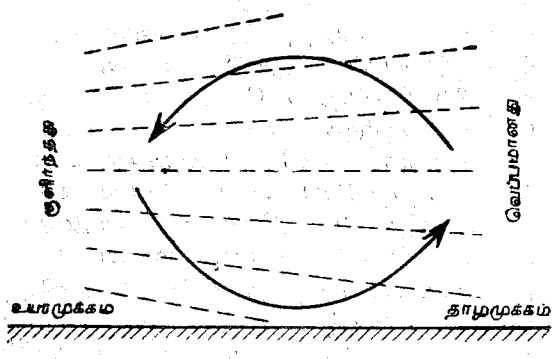
அங்குலம்	மில்லி பார்	அங்குலம்	மில்லி பார்	அங்குலம்	மில்லி பார்
27.00	914.3	29.00	982.1	29.92	1013.2
28.00	948.2	29.50	999.0	30.00	1015.9
28.50	965.1	29.75	1007.5	30.25	1024.4

3.3 அமுக்க வேறுபாடுகளும் அவற்றின் பிறப்பிடங்களும். காலத்துக்குக் காலமும், இடத்துக்கிடமும் மாறுபடுகின்ற, கடல் மட்ட, வளி மண்டல அமுக்கம் படங்களிற் காட்டப்படல் வேண்டும். உதாரணமாகப் புவி முழுவதற்குமான சராசரிக் கடல் மட்ட அமுக்கத்தைக் காட்டும் படங்களில் (படம் 3.4, 3.5) நன்கு புலப்படக் கூடிய அமிசம் ஒரோவழி நிரந்தரமான உயர், தாழமுக்க வட்டங்களாகும்; அல்லது அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் அன்றாட வானிலைப்படம் ஆராயப்பட்டால் தாழ்வும், உயர்வுமுடைய நகரும் அமுக்கத் தொகுதிகள் அவதானிக்கப்படலாம். இந்த அசையும் அமுக்கத் தொகுதிகளுடன் பிரதானமான வானிலை மாற்றங்கள் கூடிவருவதைக் காணலாம்.

இரண்டு பிரதான அமுக்கத் தொகுதி இனங்கள் உண்டு: (அ) முரண்சூறுவளிகள் அல்லது உயர்வுகள் எனப்படும் உயரமுக்கப்பகுதிகள்; (ஆ) சூறுவளிகள், அமுக்கவிறக்கங்கள் அல்லது தாழ்வுகள் எனப்படும் தாழமுக்கப் பகுதிகள்.

அன்றாடம் நிகழும் வானிலை மாற்றங்களுக்குக் காரணமான நகரும் அமுக்கத் தொகுதிகளைப் பற்றியாவது, புவிமீதுள்ள அமுக்கத்தின் பொதுவான அல்லது சராசரி ஒழுங்கு பற்றியாவது போதியவளவு விளக்கம் தற்போது இல்லை. அவற்றுட் சில வெப்பத்தை மூலமாகக் கொண்டன. வேறு சிலவற்றிற்கு இயக்கவிசை காரணமாகவுள்ளது. இன்னும் சில இவ்விரண்டினதும் சேர்க்கையைக் காரணமாகக் கொண்டன. ஒரு குறிக்கப்பட்ட கனவளவு வளி அடர்த்தியிலும், அமுக்கத்திலும் வெப்பநிலையுடன் வேறுபடுகிறபடியால், சில சமயங்களில் வெப்பநிலை வேற்றுமைகள் அமுக்க வேறுபாடுகளுக்குக் காரணமாக உள்ளன. உதாரணமாக வளி வெப்பமடையும்போது விரிகிறது. குளிர்ச்சி அடையும்போது சுருங்குகிறது. இதனால் ஒரேயளவு உயரத்தையும் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பையுமுடைய வெப்ப முள்ள பாரங் குறைந்த வளிநிரல் குளிர்ந்த பாரமுடைய வளிநிரலிலும் பார்க்க அமுக்கங் குறைந்ததாக இருக்கிறது. வளியின் வெப்ப நிலையில் உண்டாகும் மாற்றங்கள், வளியின் அடர்த்தியிலும் மாற்றங்களை உண்டுபண்ணுகின்றன. எனவே நிலக்குத்தானவையும் இடையானவையுமான நகர்வுகள் ஏற்பட்டு அதன் பெறு பேறாக வளிமண்டலவமுக்கத்தில் மாற்றங்கள் உண்டாகின்றன, (படம் 3.1). மேற் கூறப்பட்ட நியாயங்களிலிருந்து, உயர்ந்த வளி வெப்பநிலையையுடைய பகுதிகள், குறைந்த வளி மண்டல அமுக்கத்தையுடையனவாயும், தாழ் வெப்பநிலையையுடைய பகுதிகள் உயரமுக்கத்தை உடையனவாயும் உள்ளன என்னும் முடிபு உண்டாகிறது. வெப்பத்தினால் தூண்டப்படும் தாழமுக்கங்களும் உயரமுக்கங்களும் மிகச் சாதாரணமானவை. ஆயின், உயர் வெப்பநிலைகளும் உயரமுக்கங்களும் பரப்பளவிற் பொருந்தும் அநேக பகுதிகளுமுண்டு. இதே போன்று தாழ் வெப்பநிலைகளும் தாழமுக்கங்களும் பொருந்தும் பகுதிகளுமுண்டு. இதனால் உலகின் கடல் மட்ட அமுக்கப் பரம்பலுக்கும் வெப்பத்துக்கும் உள்ள நேரடித் தொடர்பினால் இவற்றை முற்றுக விளக்க முடியாது. வெப்பத்தினால் தூண்டப்பட்டு உண்டாகும் அமுக்கங்களுக்கு, மாரியில் ஆசியா மீதுள்ள பெரிய உயரமுக்கமும், கோடையில் வடமேல் இந்தியா, தென் மேற்கு வட அமெரிக்கா, ஆசியாவின் மத்திய பகுதி என்பவற்றின் மீது உண்டாகும் தாழமுக்கங்களும் உதாரணங்களாகும்.

பேரளவுக்கு அல்லது ஓரளவுக்கு மைய நீக்க விசை, உராய்வு என்பனபோன்ற வெப்பமல்லாத அல்லது இயக்கவிசை காரணமாக உண்டாகும் அமுக்கத் தொகுதிகள் அதிகம் பரந்தனவாகவும் பலவாகவும் உள்ளன. தாழ், உயரமுக்கங்களை உண்டுபண்ணுவதில், இவை சரியாகச் செயலாற்றும் பொறிமுறைச் செயல் முறைகள் முற்றுக அறிந்துகொள்ளப்பட முடிய வில்லை.



படம் 3.1 வளி வெப்பநிலை, வளிமண்டலவமுக்கம், காற்றோட்டம் என்பவற்றுக்கிடையே **எதிர்பார்க்கப்பட்ட** தொடர்பைக் காட்டுகிறது. கீறிட்ட கோடுகள் சம அமுக்க மூள்ள மேற்பரப்புக்களைக் குறிக்கின்றன. சூடான வளி விரிந்து பாரங்குறைகிறது. எனவே, கடல் மட்டத்தில் அடர்த்தியான வளியுள்ள குளிர்ந்த இடங்களிலும் பார்க்க, வெப்பமான இடங்களில் அமுக்கம் குறைவாக இருக்குமென எதிர்பார்க்கப்படலாம்.

வளிமண்டல அமுக்கப் பரம்பல்

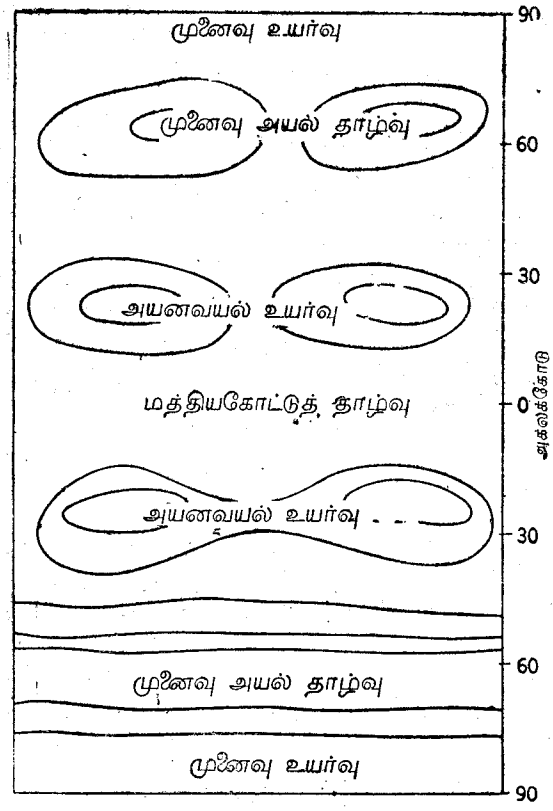
3.4 குத்துப் பரம்பல். வளி அமுக்குந் தன்மையுடையது. அதனால் உயரத்துடன் வளியின் பாரம் அல்லது அமுக்கம் விரைவாகக் குறைகிறது. எல்லா வளிமண்டலப் படைகளது பாரமும் கீழ்ப் படைகளில் தங்குவதால், வளி மண்டலத்தின் இக்கீழ்ப்படைகள் அதிகம் அடர்த்தியுள்ளன. கடல் மட்டத்திலிருந்து முதற் சில ஆயிரமடிகளுக்கு ஒவ்வொரு 900–1000 அடிகளுக்கும் அமுக்க விகிதம் 1 அங்குலம் அல்லது 34 மில்லி பாராகக் குறைகிறது. அதிகமான உயரத்தில் வளிவிரைவாக அடர்த்தி குறைந்ததும் பாரமற்றதும் ஆகிறது. அதனால், முழு வளித் திணிவும், பன்னிரு மைல்கள் உயரத்திற்குப் பரந்திருந்த போதும், 18,000 அடிக்குக் கீழே, வளிமண்டலத்தின் அரைப் பங்கு பாரம் காணப்படுகிறது. அடுத்த 18,000 அடி உயரத்துக்கு மிகுதி அமுக்கம் அரைப்பங்காகிறது. இவ்வாறே அமுக்கம் குறைந்து செல்கிறது. மிக்க உயரத்தில் வளியில் ஒட்சிசன் குறைவாக இருத்தலினாலே, மனிதன் சுவாசிப்பது சிரமம். இதனால் மிக விரைவாக மேலே செல்லும் போது, வாந்தி, மயக்கம், மூக்கிலிருந்து இரத்தம் வடிதல் முதலியன உண்டாகின்றன. இதற்காகவே அதிக உயரத்திற் பறந்து செல்லும் வானூர்திகளில் சேமிப்புக் கலங்களிலிட்ட ஒட்சிசன் பொதுவாக எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது.

3.5 கடல் மட்டத்தில் இடையாகப் பரம்பல். சராசரி நிலைமைகள். வெப்பநிலைப் பரம்பல் **சமவெப்பக் கோடுகளாற்** குறிக்கப்படுவது போன்று, வளிமண்டல அமுக்கப் பரம்பல், **சமவமுக்கக் கோடுகளாற்** குறிக்கப்படுகிறது. ஒரு குறிக்கப்பட்ட உயரத்தில், ஒரே அமுக்கத்தையுடைய இடங்களைத் தொடுக்கும் கோடுகள் சமவமுக்கக் கோடுகள் எனப்படுகின்றன, (படம் 3.4, 3.5). அங்கு காட்டப்பட்டுள்ள படங்களில், எல்லா அமுக்க அளவுகளும் கடல் மட்ட அளவுக்குக் குறைக்கப்பட்டுள்ளன. அனேகமான அமுக்கப் பரம்பற் படங்கள் கடல்மட்ட அமுக்கங்களையே காட்டுகின்றன. ஆயின் மேற் காற்று ஓட்டத்தை அறிவதற்காக அண்மையில், 10,000 அடி (750 மில்லி பார்), 18,000 அடி (500 மில்லி பார்) உயரத்திலுள்ள அமுக்கங்களின் பரம்பலைக் காட்டும் படங்கள் வரையப்பட்டுள்ளன. சமவமுக்கக் கோடுகள் நெருங்கியிருக்குமாயின், அக்கோடுகளுக்குச் செங்கோணப்படவுள்ள ஒரு திசையில், அமுக்கத்தில் விரைவான கிடை மாற்றம் உண்டெனக் கொள்ளலாம். அமுக்க மாற்றத்தின் இவ்விகிதமும், திசையும் **அமுக்கச் சாய்வு விகிதம்** எனப்படுகிறது. சமவமுக்கக் கோடுகள் அகன்ற இடைவெளிகளை உடையனவாக இருப்பின் அமுக்கச் சாய்வு விகிதம் பலவீனமுடையது.

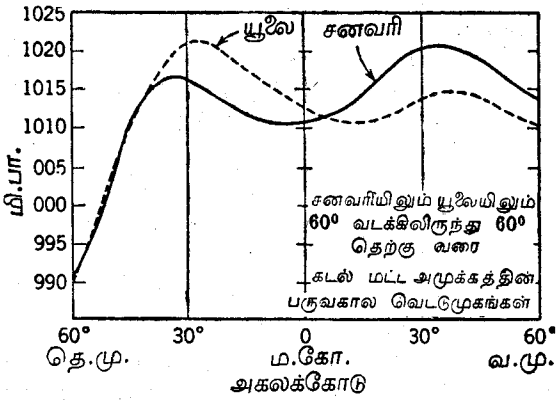
சராசரிக் கடல் மட்ட அமுக்க அமைப்பின் பொதுவான தன்மை கற்பிதமாக அமைந்த அமுக்கப் படம் (படம் 3.2) மூலம் அல்லது ஒரு மூனைவிலிருந்து மறு மூனைவு வரையுள்ள அமுக்கத்தின் நெடுங்கோட்டு வழியாக வரையப்பட்ட பக்கப் பார்வை மூலம் (படம் 3.3) நன்கு காட்டப்படுகிறது. இரு படங்களும் **அமுக்கம்** வலயமாக அமைந்துள்ளதென்பதைக் காட்டுகின்றன. அமுக்கங்கள் வலய ஒழுங்கைக் காட்டினாலும் ஒவ்வொரு வலயமும் கிழக்கு மேற்கான அச்சையுடைய மையம் **அல்**

லது கலமாகக் காணப்படுகிறது. உயரமுக்க நீள் வட்டங்களுடைய மையங்கள் ஒத்த அகலக் கோடுகளில் அமைந்திருப்பதால் அவை அண்ண ளவாக வலயங்களாகக் கொள்ளப்படுகின்றன. வலய ஒழுங்கு ஒருபடித்தான தென்னரைக் கோளத்தில் தெளிவாக உள்ளது. இதனால் வளி மண்டல ஓட்டத்தைத் தடைசெய்யும் உயர்நிலங் களைக் கொண்ட பெரிய கண்டங்கள் அமுக்க வட் டங்கள் உண்டாதற்குக் காரணமாக உள்ளன வென்று அறியக்கிடக்கிறது.

படங்கள் 3.2, 3.3 இல் இருந்து பொதுவா கப் பெறப்பட்ட கடல் மட்ட அமுக்கத்தின் பிர தான தன்மைகள் வருமாறு : (அ) ஏறத் தாழ 30° வடக்கிலும் 30° தெற்கிலும் ஒழுங் கற்ற உயரமுக்க வலயங்களாக அமையும் உயரமுக்க வட்டங்கள் பிரதான உறுப்புக்களாக



படம் 3.2 *கற்பிதமாக அமைந்த கடல் மட்ட வலய அமுக்கம். தென்னரைக்கோளத்தின் உயரகலக்கோடுகள் தவிர்ந்த மற்றைய இடங்களில் அமுக்க வலயங்கள் தாழ் அல்லது உயரமுக்க வட்டங்களாக அமைந்துள்ளன. வல யங்களாக அமைந்த இவை குறிக்கப்பட்ட சில அகலக் கோடுகளிலேயே உள்ளன.*



படம் 3.3 *அமிதநீலப் பருவங்களில் 60° வடக்கிலி ருந்து 60° தெற்கு வரை எல்லா நெடுங்கோடுகளுக்கும் சராசரியாகக் காணப்பட்ட கடல் மட்ட அமுக்கத்தின் பக்கப் பார்வை. மத்திய கோட்டுத் தாழ்வு, அயனவயல் உயர்வு கள், முனைவு அயல் தாழ்வுகள் என்பவை இரு பக்கப் பார்வைகளிலும் தெளிவாக உள்ளன. ஞாயிற்றைத் தொடர்ந்து அமுக்க வலயங்கள் பருவத்துக்குப் பருவம் வடக்குத் தெற்காக நகர்வதை அவதானிக்க.*

வுள்ளன. இவை **அயனவயல் உயர்வுகள்.** இவற்றின் பிறப்பிடம் எதுவென நன்கு விளங் கவில்லை. ஆயின் அது பொறிமுறை அல்லது இயக்கவிசை சம்பந்தமானது ; வெப்பம் சம் பந்தமானதன்று. (ஆ) அயனவயல் உயர்வு களிலிருந்து மத்தியகோட்டை நோக்கிப் புவி யியல் மத்தியகோட்டுச் சூழலில் **மத்திய கோட்டுத் தாழமுக்கத் தாழிகள்** உண்டு. மத் தியகோட்டுப் பகுதிகளில் எப்பொழுதும் உயர் வெப்பநிலை இருப்பதே ஒரளவுக்கு இதன் காரணம் போலத் தோன்றுகிறது. (இ) அயன வயல் உயரமுக்கத்திலிருந்து முனைவுகளை நோக்கி, அமுக்கம் குறைகிறது. 65° வட, தென் அகலக் கோடுகளின் சூழலில் மிகக் குறைந்த அளவு அமுக்கங் காணப்படுகின்றது. இவை **முனைவு அயல் மையங்கள்** அல்லது **தாழமுக்கத் தாழிகள்** எனப்படுகின்றன. இவற்றின் பிறப்பிடம் எது என்பது அவ் வளவு தெளிவாக இல்லை. ஆயின் இவை வெப்பம் காரணமாகவன்றிப் பொறிமுறை காரணமாகவே உண்டாகின்றன (ஈ) ஏறத் தாழ 65° இலிருந்து முனைவுநோக்கி, வளி மண்டலவியல் சம்பந்தமான தரவு மிக அற்பம். அதனால் அமுக்கப் பரம்பலின் அமைப்பு நன்கு அறியப்படவில்லை. வெப்பத்தையே காரணமாகக் கொண்ட ஆழங்குறைந்த மேற்பரப்பு உயரமுக கங்கள் முனைவுப் பகுதிகளின் உட்பாகங்களில் உண்டெனப் பொதுவாகக் கொள்ளப்படுகிறது.

ஒரு தனி நாளுக்குரிய புவியின் வானிலைப் படத்தைப் பார்த்தால், மேற்கூறப்பட்ட மேற் பரப்பு அமுக்க வலய ஒழுங்கு அவ்வளவு தெளிவாக இராது. மேற்பரப்பு அமுக்கத்தில் பொதுவாக்கப்பட்ட வட்டங்களும் வலயங்களும் ஓரளவுக்காயினும், நகரும் உயர், தாழமுக் கங்களின் அன்றுடப் புள்ளிவிவரச் சராசரிக ளென்பதை அது காட்டும்.

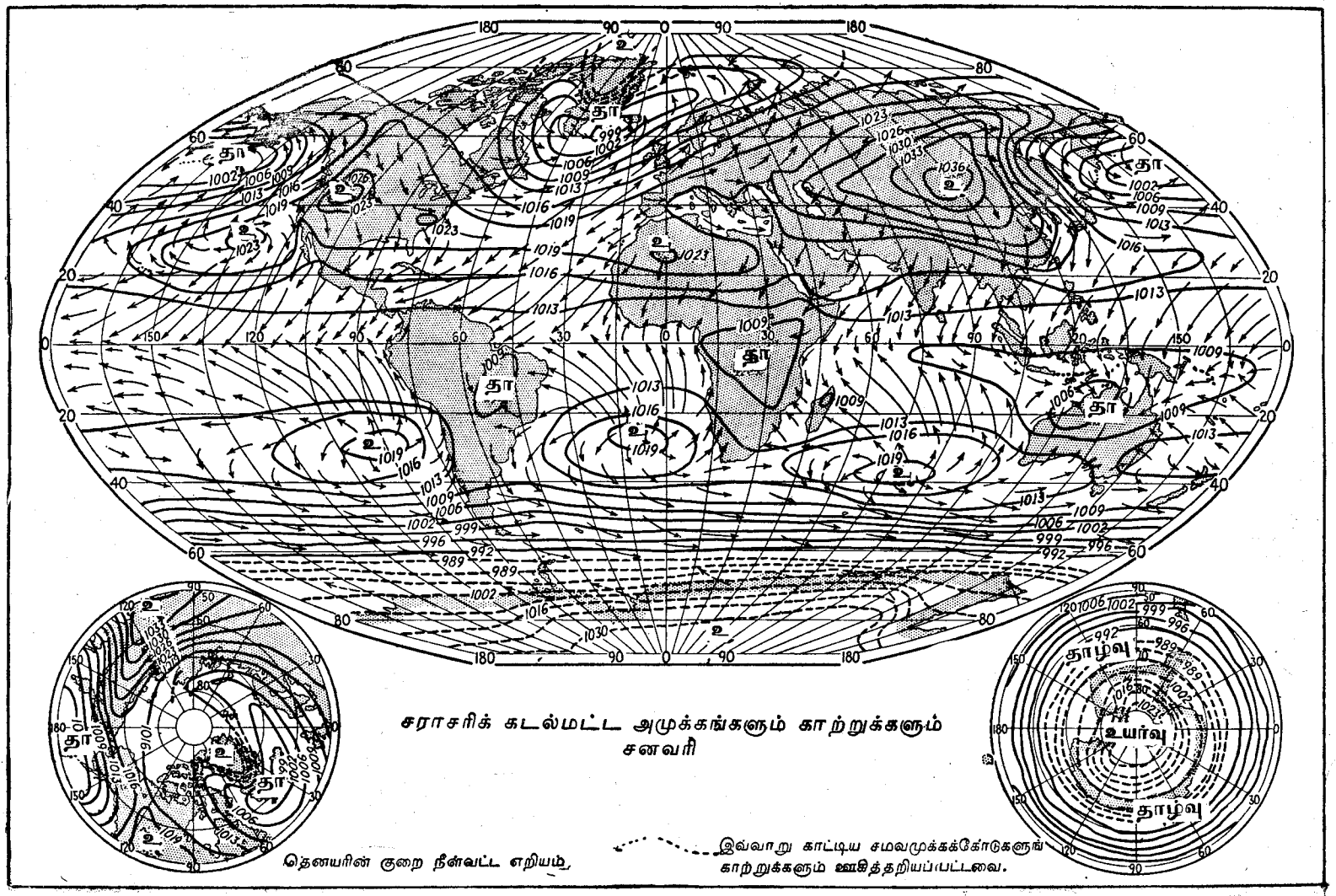
3.6 பருவ அமித நிலைகளைக் காட்டும், சன வரி, யூலை மாதங்களின் கடல் மட்ட அமுக்கப் பரம்பல். (படங்கள் 3.4, 3.5 பார்க்க). கால நிலை சம்பந்தமாக விசேடம் பெற்ற, பருவ அமுக்கப் பரம்பலின் தன்மைகளுட் சில வரு மாறு ; (அ) வெப்பநிலை வலயங்களைப் போன்று அமுக்க வலயங்களும் வட்டங்களும் யூலையில் வடக்காகவும் சனவரியில் தெற்காகவும் புடை பெயருகின்றன. அகலக்கோடு சார்ந்து இங்ங னம் புடைபெயருதல், அமுக்கப் பக்கப் பார் வைகளைக் காட்டும் படம் 3.3 இல் நன்கு புலப்படுகிறது. பொதுவாக மாரி அல்லது குளிர் அரைக் கோளத்தில் அமுக்கம் உயர்வாக இருக்கிறது. (ஆ) அயனவயல் உயரமுக்கங்கள், சமுத்திரங்களின் கிழக்குப் பாகங்களில் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளன ; இவை மேற்குப் பாகங்களிற் பலங் குறைந்தனவாய் இருக்கும். கோடையில் (மத்தியகோட்டுக்குத் தெற்கே சனவரி) கண்டங்கள் வெப்பமடைவதால், அய னவயல் உயரமுக்கங்கள் பலவீனமுறுகின்றன. வடவரைக்கோளத்தில் யூலையில் சமுத்திரங் களின் கிழக்குப் பாகங்களிலுள்ள, அயன வயல் உயரமுக்கங்கள் மூனவு நோக்கி, நடு வகலக்கோட்டுப் பகுதிகளுட் பரவுகின்றன. இதனாற் கண்டங்களின், மேற்குப் பாகங்களின் காலநிலை பொதுவாகப் பாதிக்கப்படுகிறது. (இ) மூனவு அயல் தாழமுக்கம் மிக ஆழமானது. இது தென்னரைக் கோளத்தில் சனவரி, யூலை மாதங்களில் மூனவைச் சுற்றித் தொடர்ச்சி யான ஆழியாக அமைகிறது. ஆயின் வட வரைக்கோளத்தில் இம்மூனவு அயல் தாழ முக்கங்கள் தனி வட்டங்களாக உள்ளன. இவ் வமுக்க வட்டங்கள் அதிகமாகப் பருவகாலத் துக்குரிய தன்மைகளையுடையன. சனவரியில் தாழமுக்கத்தையுடைய இரண்டு ஆழமான, வட்டங்கள் வட பசிபிக்கிலும் (அலூசியத் தாழ முக்கம்) வட அத்திலாந்திக்கிலும் (ஐசுலாந் தத் தாழமுக்கம்) உண்டு. ஆயின் யூலையில் இச் சமுத்திரத் தாழமுக்கங்கள் அதிகம் காணப்படக்கூடியனவாக இல்லை. (ஈ) சனவரி யிற் பலமான உயரமுக்க வட்டமொன்று குளிர்ந்த ஐரோவாசியக் கண்டத்தின் மீதும் பலங்குறைந்த உயரமுக்க வட்டமொன்று வட அமெரிக்கா மீதும் விருத்தியடைகின்றன. யூலையில் இக்கண்டங்கள், வெப்பமடைவதாற் பலமற்ற வெப்பத் தாழமுக்கங்கள் உண்டா கின்றன.

வட்ட அமைப்பையுடைய இவ்வமுக்கம் கடல் மட்டத்தில் நன்கு தெளிவாக இருக்கிறது. ஆனால், புவியிலிருந்து உயரம் கூடிச்செல்ல, இது நன்கு தெளிவாக இராது. 10,000 அடி உயரத்தில் இது புலப்படுவதில்லை. இவ்வுயரத்தில் தாழமுக்கக் கோட்டுப் பகுதிகளில் அமுக்கம் உயர்வாகவும், மூனவுகள் நோக்கிக் குறைந்தும் செல்கிறது.

காற்றுக்களுக்கும் அமுக்கத்துக்கும் உள்ள தொடர்பு

உள்வரும் ஞாயிற்றுக் கதிர் வீச்சு, வெளிச் செல்லும் புவிக்கதிர் வீச்சு என்னும் இவற் றின் அளவு அகலக்கோட்டுக்கு அகலக்கோடு வேறுபடுகின்றது. இதனால் சத்தி நெடுங்கோடு வழியாகச் சமமில்லாது பரம்பியிருத்தலை நிவர்த்தி செய்வதற்கு வளி, குத்தாகவும் கிடையாகவும் பேரளவில் நகர வேண்டும். இக் காரணத்தினாலேயே வளி மண்டலம், அமைதி யற்ற ஓர் ஊடகமாக உள்ளது. இதனிடத்தே எல்லா அளவினும் நகர்வுகள் காணப்படு கின்றன.

3.7 காற்றும் அமுக்கச் சாய்வு விகிதமும். புவி மேற்பரப்பிற்குப் பிரதானமாகச் சமாந்தர மாக நகரும் வளி காற்று எனப்படுகிறது. ஒட்டங்கள் என்னும் பதம் வளியின் கிடை யசைவைக் குறிக்கப் பெரும்பாலும் பயன் படுத்தப்பட்டாலும் உண்மையில் அது குத் தசைவுகளுக்கே வழங்கப்படும். கிடைத்திசை யில் வளி அமுக்க வேறுபாடுகளை உண்டாக்கு கின்ற, வளி அடர்த்தி வேற்றுமைகளாலேயே காற்றுப் பொதுவாக உண்டாக்கப்படுகின்றது. அமுக்கத்தில் உண்டாகும் சமமற்ற தன் மையை, இயற்கை நிவர்த்தி செய்ய எத்த னிப்பதை இது காட்டுகிறது. சமவமுக்கக் கோடு களாற் காட்டப்படும் அமுக்க மாற்றத்தின் வீதமும் திசையும் **அமுக்கச் சாய்வு விகிதம்** அல்லது **பாரமானிச் சாய்வு** எனப்படுகிறது. இதுவே வளியசைவுகளின் வேகத்தையும்

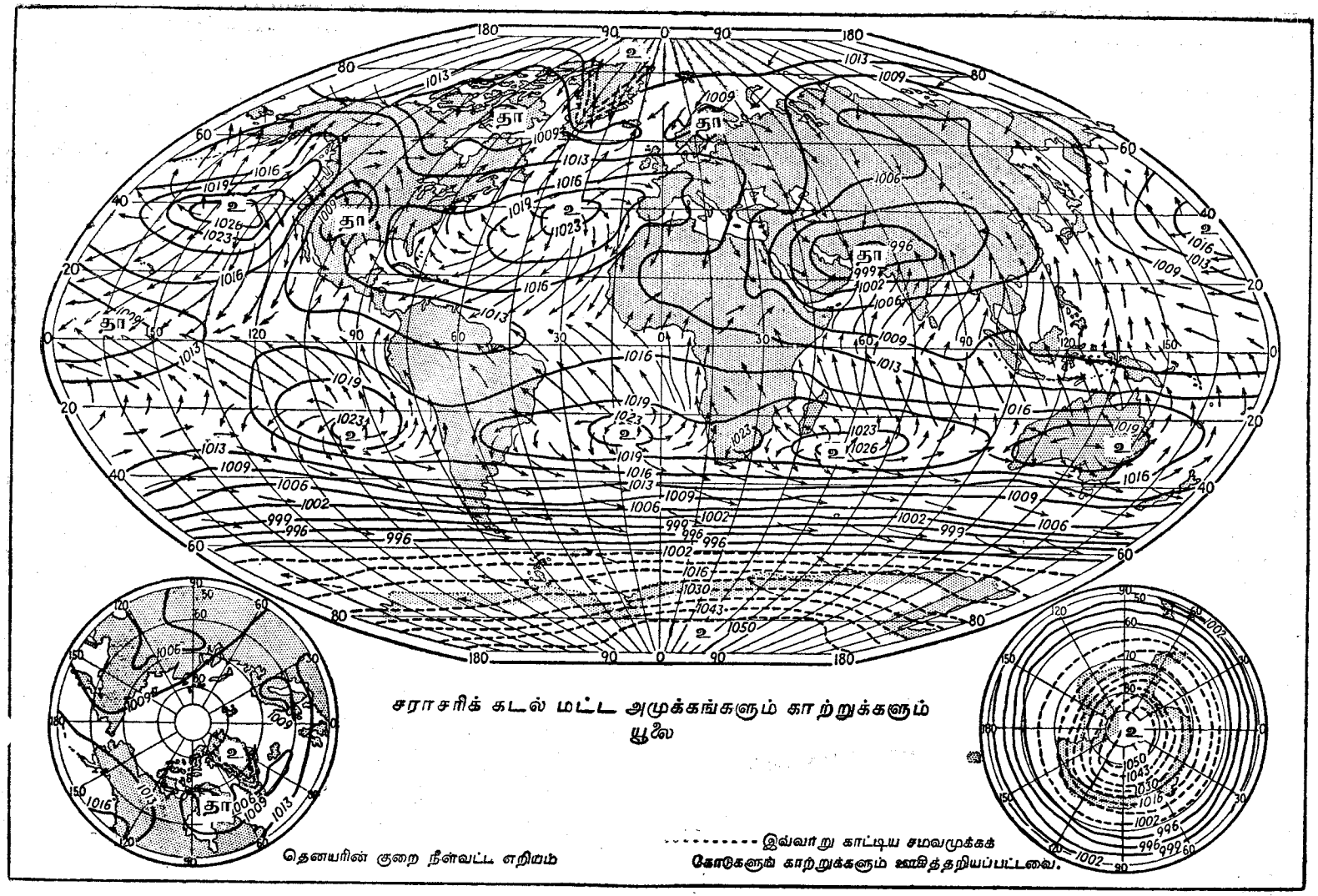


சராசரிக் கடல்மட்ட அமுக்கங்களும் காற்றுக்களும்
சனவரி

தெனயரின் குறை நீள்வட்ட எறியம்.

இவ்வாறு காட்டிய சமவமுக்கக்கோடுகளுங் காற்றுக்களும் ஊகித்தறியப்பட்டவை.

படம் 3.4



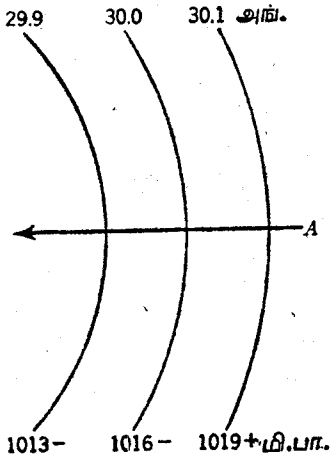
சராசரிக் கடல் மட்ட அமுக்கங்களும் காற்றுக்களும்
யூலை

தெனயரின் குறை நீள்வட்ட எறியம்

..... இவ்வாறு காட்டிய சமவமுக்கக் கோடுகளும் காற்றுக்களும் ஊகித்தறியப்பட்டவை.

படம் 3.5

பொதுத் திசையையுங் காட்டுகின்றது. அமுக்கத்துக்கும் காற்றுக்களுக்கும் உள்ள தொடர்பு சம்பந்தமாக இரு முக்கியமான அடிப்படை விதிகள் உண்டு : (அ) வளி நகருந் திசை அடர்த்தி கூடிய பகுதியிலிருந்து குறைந்த



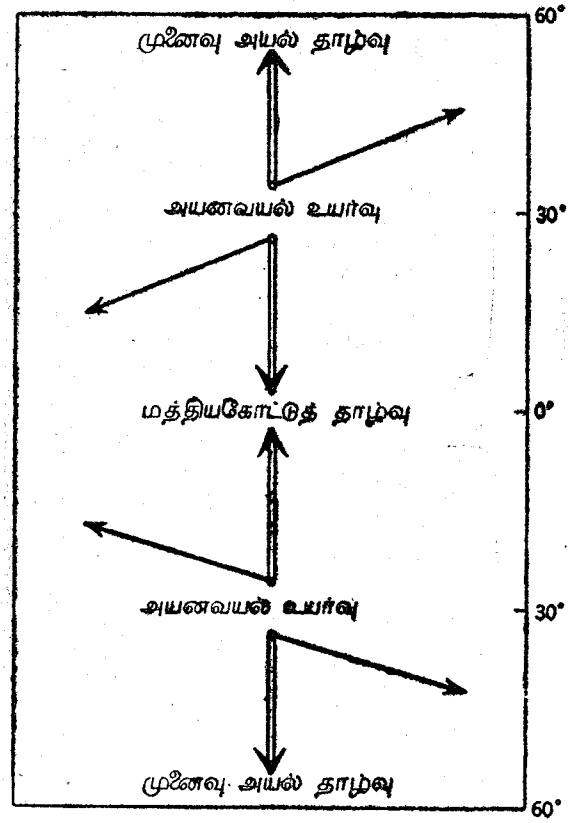
படம் 3.6 அமுக்க மாற்றத்தின் விகிதமும் திசையுமே அமுக்கச் சாய்வு விகிதமாகும். சமவமுக்கக் கோடுகளுக்குச் செங்கோணமாக வரையப்படும் ஒரு கோட்டினால் இச்சாய்வு விகிதம் குறிக்கப்படுகிறது.

பகுதியை நோக்கி அமைகிறது ; அஃதாவது. உயரமுக்கமுள்ள இடத்திலிருந்து, தாழமுக்க முள்ள இடத்துக்கு அல்லது பாரமானிச் சாய்வு வழியாக அது வீசுகிறது. இச்சாய்வு சமவமுக்கக் கோடுகளுக்குச் செங்கோணமாக வரையப் படும் ஒரு கோட்டின் மூலம் காட்டப்படக்கூடும், (படம் 3.6). இங்ஙனம் காற்றுவீசுதல் ஈர்ப்பு விதியை அனுசரித்தாகும். அன்றியும், நீர் குன்றின் கீழ்ப் பக்கம் நோக்கி ஓடுகிறது என்னும் நன்கு அறியப்பட்ட உண்மையைப் போன்று இஃது இயற்கையானதாகும். எனினும், புவிச் சுழற்சி காரணமாக உண்டாகுந் திருப்பும் விசையினால் உயரமுக்கத்திலிருந்து தாழமுக்கத்துக்குக் காற்று நேராக வீசுவ தில்லை. நிலத்திலிருந்து 2000 அடி உயரத் துக்கு மேலே காற்றுக்கள் சமவமுக்கக் கோடு களுக்குச் சமாந்தரமாக வீசுகின்றன.

(ஆ) வளி நகரும் விகிதம் அல்லது காற் றின் விசை அமுக்கச் சாய்வு விகிதத்தின் குத்துத் தன்மையினால் அல்லது அமுக்க மாற்றத்தின் விகிதத்தினால் குறிக்கப்படுகிறது. சாய்வு விகிதம் குத்தாக இருக்கும்போது, காற்று வீசுதல் விரைவாக இருக்கும். சாய்வு விகிதம் பலவீனமுடையதாக இருக்கும்போது காற்றும் பலமற்றதாகவே இருக்கும். ஓர் ஆற்றின் வேகம் தரையின் சாய்வு அல்லது தரையின் ஏற்ற வேறுபாட்டு விகிதத்தினால் தீர்மானிக்கப்படுவது போன்று, காற்றின் வேக மும், அமுக்கச் சாய்வு விகிதம் அல்லது வளியமுக்க வேறுபாட்டு விகிதத்தினால் தீர் மானிக்கப்படுகிறது. ஆதலால் அமுக்கச் சாய்வு விகிதத்தின் குத்துத் தன்மையும், அதன் பயனாக உண்டாகும் வளியசைவின் சார்வேக மும், சமவமுக்கக் கோடுகள் நெருக்கமாக இருக்கின்றனவோ, அகன்ற இடைவெளிகளை உடையனவாக இருக்கின்றனவோ என்பதை அவதானித்துத் தீர்மானிக்கப்படலாம். தென் னரைக் கோளத்தின் முனைவயற்ருழியின் (படம் 3.4, 3.5) சூழலிலுள்ளது போன்ற நெருங்கிய சமவமுக்கக் கோடுகள் குத்துச்சாய்வு விகிதத்தை அல்லது குறிப்பிடக்கூடியவளவு அமுக்க வேறு பாடுகளைக் காட்டுகின்றன. இந்நிலைமைகள் இருக் கும்போது உயர்ந்த வேகமுள்ள காற்றுக்கள் வீசு கின்றன. சமவமுக்கக் கோடுகள் ஐதாக இருக்கும் போது சாய்வு விகிதமும் காற்றுக்களும் பல மற்றன. பரந்த இடங்களில் அமுக்க வேறு பாடுகள் அதிகம் இல்லாதிருக்கும்போது அல் லது முற்றுக இல்லாதிருக்கும்போது அமைதி நிலவுகிறது. இக்காலங்களில், அமுக்கப் படத் தில் சமவமுக்கக் கோடுகள் இருப்பதில்லை.

3.8 புவிச்சுழற்சி காரணமாகக் காற்றுக் கள் திருப்பப்படுதல். புவி சுழலாதிருக்குமா யின், அமுக்க வேறுபாடுகளினால் அசையும் காற்றுக்கள், சமவமுக்கக் கோடுகளுக்குக் குத் தாக வீசும். ஆயின், நெடுங்கோடுகளும், அக லக்கோடுகளும் எப்போதும் திசையை மாற் றிக் கொண்டிருக்கின்ற ஒரு சுழலும் புவியில் சாய்வுவிகிதத் திசையிலிருந்து காற்றுக்கள் திருப்பப்படுவதாகத் தோற்றப்படுகின்றன. இத னால் அவை சமவமுக்கக்கோடுகளைச் சரிவான கோணப்படத் தாண்டுகின்றன. உராய்வு அதிக மாகவுள்ள தரைப் பரப்புக்களில் மேற்பரப்புக் காற்றுக்கள் சமவமுக்கக் கோடுகளுக்கு 20°—40° கோணத்தில் வீசுகின்றன. உராய்வு அதி கங் குறைவாகவுள்ள சமுத்திரங்களில், காற்று வீசுங் கோணம் 10° அளவில் குறைவாக இருக்கும். புவி மேற்பரப்பிலிருந்து பல்லா யிரம் அடி உயரத்திலே தடைகள் எவையு மில்லாத வளிமண்டலத்தில் காற்றுக்கள் சம

வமுக்கக் கோடுகளுக்குச் சமாந்தரமாக வீசுகின்றன. இவை சமவமுக்கக் கோடுகளுக்கு 1°—3° கோணத்தில் வீசுகின்றன.



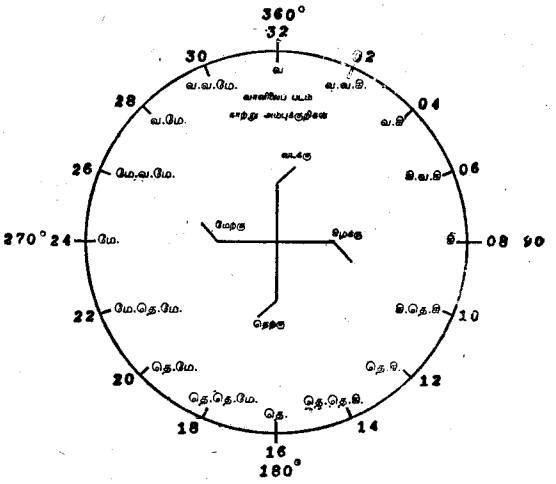
படம் 3.7 சுழலும் புவிமீது கோட்காற்றுக்கள் தோற்ற மாத்திரையாகத் திருப்பப்படுவதைக் காட்டுகிறது. அமுக்கச் சாய்வுவிகிதத்தினுல் மட்டும் விருத்தியடையும் காற்றுக்களின் திசையை இரட்டைக்கோட்டு அம்புகள் காட்டுகின்றன. தொடர்கோட்டு அம்புகள் புவிச் சுழற்சி காரணமாகத் திருப்பப்படும் காற்றுக்களின் திசையைக் குறிக்கின்றன.

வடவரைக் கோளத்தில் புவிச் சுழற்சி காரணமாக, எல்லாக் காற்றுக்களும், சாய்வு விசைத் திசைக்கு **வலப்புறமாகவும்,** தென்னரைக் கோளத்தில் **இடப்புறமாகவும்** திருப்பப்படுகின்றன, (படம் 3.7). சரியாகத் திருப்பப்படுதலை அவதானிப்பதற்குக் காற்று எத்திசை நோக்கி வீசுகிறதோ அத்திசையை நோக்கி நின்றலன்றி, இப்பிரமாணம் நன்கு புலனுகாது. மத்திய கோட்டில் மாத்திரம், புவிச்சுழற்சியின் திருப்பும் விசை இல்லை. இவ்விசை முனைவுகளை நோக்கி அதிகரிக்கிறது.

3.9 காற்றின் திசையும் வேகமும். காற்று எத்திசையிலிருந்து வீசுகிறதோ, அத்திசையின் பெயரே அதற்கு இடப்படுகிறது. உதாரணமாகத் தென் திசையில் இருந்து வடக்கு நோக்கி வீசும் காற்று தென் காற்று எனப்படுகின்றது. காற்றுத்திசை காட்டி, காற்றின் **பிறப்பிடத்தைக்** காட்டும். **காற்றுப் பக்கம்** என்பது காற்றுவரும் திசையைக் குறிக்கிறது. **காற்றுக் கொதுக்கான பக்கம்** என்பது, காற்று எத்திசையை நோக்கி வீசுகிறதோ அத்திசையைக் குறிக்கிறது. உதாரணமாகக் கடலிலிருந்து தரையை நோக்கிக் காற்று வீசும் பகுதியையுடைய கடற்கரை, காற்றுப்பக்கமான கடற்கரை எனப்படுகிறது. ஆயின் காற்றுக்கொதுக்கான கடற்கரை, கடற்கரையினீங்கு காற்றுக்களை உடையதாக இருக்கும். ஒரு காற்று, வேறெத் திசையிலிருந்து வீசுவதிலும் பார்க்க ஒரே திசையிலிருந்து அடிக்கடி வீசுமாயின் அது **நிகழ்காற்று** எனப்படுகிறது.

காற்றுத் திசை 32 புள்ளிகளைக் கொண்ட ஒரு திசை காட்டி காட்டும் திசைகளைக்கொண்டு அறியப்படுகிறது. இத்திசை திசை காட்டியில் உள்ள புள்ளியின் இலக்கம், அல்லது வட திசைக்குக் கிழக்காகவுள்ள பாகை அளவு மூலம் காட்டப்படும் திசைகளைக் குறிக்கும் குறுக்க எழுத்துக்களினுற் குறிக்கப்படுகிறது (படம் 3.8).

காற்றின் வேகம், நிலத்துக்கு மேலேயுள்ள தூரத்துக்குத் தக வேறுபடுகிறது. இவ்வேறுபாடு, நிலத்துக்கு அண்மையில் மிகவும் அதி



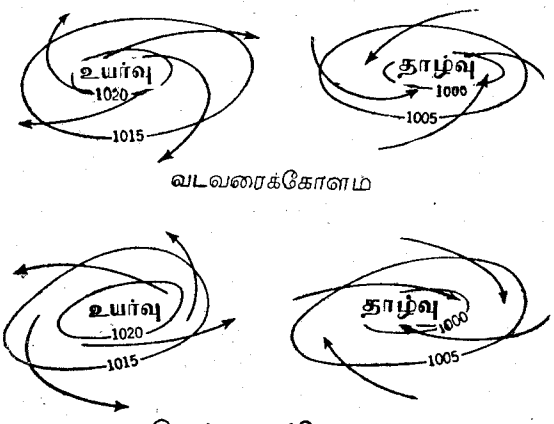
படம் 3.8. 32 புள்ளித் திசை காட்டியின் மூலம், காற்றுத் திசைகள் பெயரிடப்படுகின்றன.

வேகச் சமானங்களோடு கூடிய காற்று விசையின் போபோட்டு அளவுத் திட்டம்

போபோட்டு எண்	பொது விபரம்	தரையில் உபயோகித்தற்கான குறிப்புக்கள்	வேகம் மணிக்கு மைற்கணக்கில்
0.	அமைதி	புகை குத்தாக எழுதல்	1 க்குக் குறைவு
1.	சிறிய வளி அசைவு	காற்றுத்திசை, திசை காட்டியாலன்றிப் புகை நகர்வினால் காட்டப்படுகின்றது	1–3
2.	மென் காற்று	காற்று வீசுதல் முகத்தில் உணரப்படுகின்றது. இலைகள் ஆடுகின்றன. சாதாரண வளிகாட்டி காற்றினால் அசைக்கப்படுகின்றது	4–7
3.	இளங் காற்று	இலைகளும் வளார்களும் இடையருது அசைதல், சிறிய கொடியைக் காற்று அசைக்கிறது	8–12
4.	மிதமான காற்று	கடதாசியையும், தூசையும் எழுப்புகிறது. சிறிய கொம்பர்களை அசைக்கின்றது	13–18
5.	கடுங் காற்று	இலைகளோடுகூடிய சிறிய மரங்கள் ஆடத் தொடங்குகின்றன. முடிசேர் சிறிய அலைகள் உண்ணாட்டு நீர்நிலைகளில் உண்டாகின்றன	19–24
6.	வன் காற்று	பெரிய கொம்பர்கள் அசைதல், தந்திக் கம்பங்களிடத்தே விண்சத்தமுண்டாதல்	25–31
7.	மிதமான மாருதம்	மரம் முழுவதும் அசைதல்	32–38
8.	கடு மாருதம்	மரங்களிலிருந்து வளர்கள் முறிக்கப்படுதல். முற் செல்லல் பொதுவாகத் தடைப்படுத்தப்படுகிறது	39–46
9.	பலமான மாருதம்	கட்டட அமைப்பில் சிறிதளவு சேதமுண்டாகிறது. புகைக் குழாய் மூடிகள் நீக்கப்படுகின்றன	47–54
10.	சண்ட மாருதம்	மரங்கள் வேரோடு பிடுங்கப்படுகின்றன. கட்டட அமைப்பில் அதிகமான சேதம்	55–63
11.	புயல்	அரிதாகவே உண்டாகின்றது. பரந்த அழிவு ..	64–75
12.	அரிக்கன்	.. ..	75 க்கு மேல்

கம். காற்று ஒரு நிலையான ஓட்டமன்று. ஆயின் அது வெவ்வேறு திசைகளைக் கொண்ட தொடர்ச்சியான கடு வீச்சுக்களையும் அமைதிகளையுமுடையது. தரைக்கண்மையில் இக்கடு வீச்சுத்தன்மைக்குக் காரணம் சுழிகளை உண்டாக்கும் மேற்பரப்பின் ஒழுங்கற்ற தன்மைகளே. காற்றில் பெரிய ஒழுங்கீனங்கள், மேற் காவுகை ஓட்டங்களினால் உண்டாகின்றன. காற்றின் எல்லாவகையான கொந்தளிப்புக்களும் வெப்பம், ஈரலிப்பு, தூசு என்பனவற்றை மேல் வளிமண்டலத்துக்குக் கொண்டு செல்லுகின்றன.

3.10 சூருவளி, முரண் சூருவளிச் சுற்றோட்டங்கள். முன்னர் சுட்டிக் காட்டப்பட்டபடி, கடல் மட்ட, அமுக்க அமைப்புக்கள், சாதாரணமாக வட்டமான தன்மை உடையன. சமவமுக்கக்கோட்டுப் படத்தில் மூடிய சமவமுக்கக் கோடுகளாக இவை உள்ளன. அதி தாழமுக்கத்தை மையத்திற் கொண்ட மூடிய சமவமுக்கக் கோட்டுத் தொகுதி **சூரு வளி** எனப்படுகிறது. மையத்தில் அதி உயர முக்கம் இருக்குமாயின் அது **முரண் சூருவளி.** ஒரு சூருவளி அல்லது தாழமுக்கத் தொகுதியில் காற்று, ஓரங்களிலிருந்து மையத்தை நோக்கி விசுகிறது (படம் 3.9). அது ஒரு **ஒருங்கற்** காற்றுத் தொகுதி. புவிச்சுழற்சியினால்



படம் 3.9 சூருவளிச் சுற்றோட்டங்கள் காற்று நகர்வின் **ஒருங்கல்** தொகுதிகள். இவை வடவரைக்கோளத்தில் இடஞ்சுழியாகவும், மத்திய கோட்டுக்குத் தெற்கில் வலஞ்சுழியாகவும் வீசுகின்றன. முரண் சூருவளிச் சுற்றோட்டங்கள் காற்று நகர்வின், **விரிகைத்** தொகுதிகள். இவை வடவரைக் கோளத்தில் வலஞ்சுழியாகவும், தென்னரைக் கோளத்தில் இடஞ்சுழியாகவும் வீசுகின்றன.

உண்டாகும் திருப்பு விசை காரணமாக, **ஒருங்கற்** காற்று, சமவமுக்கக் கோடுகளுக் கூடாகச் சரிவாக வீசுகிறது. அது மத்திய கோட்டுக்கு வடக்கில் இடஞ் சுழியாகவும், தெற்கில் வலஞ் சுழியாகவும் வீசுகிறது. முரண் சூருவளிகளில் காற்று, மையத்திலிருந்து ஒரங்களை நோக்கி வீசுகிறது. இதனால் இது ஒரு **விரிகைக்** காற்றுத் தொகுதியாகும். இது வடவரைக் கோளத்தில் வலஞ்சுழியாகவும் தென்னரைக் கோளத்தில் இடஞ்சுழியாகவும் வீசுகிறது (படம் 3.9).

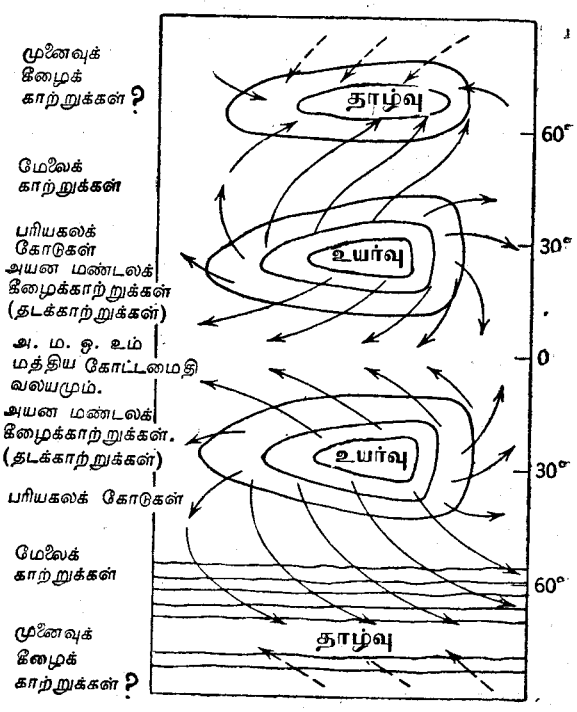
புவி மேற்பரப்புக் காற்றுக்கள்[1]

3.11 மேற்பரப்புக் காற்றுக்களின் வலய அமைப்பு. அமுக்கத்தின் நெடுங்கோட்டு வழிப் பக்கப் பார்வையிலிருந்து (படம் 3.3) அல்லது ஓரளவு கற்பித அமைப்பிலுள்ள அமுக்க வலயத்தைக் காட்டும் வெளியுருவப் படத் (படம் 3.2) திலிருந்து புவி மேற்பரப்பில் வல யங்களாக அமைந்துள்ள மேற்பரப்புக் காற்றுத் தொகுதியின் முக்கிய உறுப்புக்கள் எவ்வாறு இருக்கக்கூடுமென உடனே அறிதல் கூடும். ஏறத்தாழ 30° வட, தென் அகலக் கோடுகளில் அயனவயல் உயரமுக்கங்கள் உண்டு. எனவே, வடக்கிலிருந்தும் தெற்கிலிருந்தும் மேற்பரப்புக் காற்றுக்கள் மத்திய கோட்டுக்கு அண்மையி லுள்ள தாழமுக்கத்தாழியை நோக்கி வீசுகின் றன. புவிச் சுழற்சி இவ்விரு காற்றுக்களையும் சாய்வான கீழைக் காற்றுக்களாகத் திருப்பு கின்றது. இதனால் இவை, **அயனக் கீழைக் காற் றுக்கள்** என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை **தடக் காற்றுக்கள்** எனவும் சொல்லப்படுகின்றன. மத் திய கோட்டுக்கு வடக்கில வடகீழ்த் தடக்காற்றுக்கள் எனவும், தெற்கில் தென் கீழ்த் தடக்காற்றுக் கள் எனவும் இவை வழங்கும் (படம் 3.10).

இரண்டு அரைக் கோளங்களிலுமுள்ள அயன வயல் உயரமுக்கத் தொடர்களிலிருந்து மூன வயல் தாழ்வுகளை நோக்கிக் கீழ்ச் சாய்வு விகிதம் வழியாகக் காற்றுக்கள் வீசுகின்றன. புவிச்சுழற் சியினால் திருப்பப்படுகிறபடியால், இவை மேற்கிலி ருந்து கிழக்காக வீசுவதுண்டு. இவையே நடு அக லக்கோட்டு **மேலைக்காற்றுக்கள்**. இவை வடவரைக் கோளத்தில் தென்மேல் காற்றாகவும் மத்திய கோட்டுக்குத் தெற்கில் வடமேல் காற்றாகவும் வீசுகின்றன.

1. "மேற்பரப்புக் காற்று" என்னும் பதம் வளிமண்ட லத்தின் கீழேயுள்ள 1,000-2,000 அடி வரையுள்ள பகுதி யைக் குறிக்கிறது.

60° அல்லது 65° இல் இருந்து முனைவு நோக்கிய பகுதிகளில் போதிய வளிமண்டல வியற்றரவுகளைப் பெற்று உறுதி முடிபுகள் பெறப்படாமையால், இரு முனைவுப் பகுதிகளி லுமுள்ள சராசரி மேற்பரப்புக் காற்றுக்களைப் பற்றி நிச்சயமாக ஒன்றும் கூறமுடியாது. எனி னும், காற்றுச் சுற்றோட்டத்தில் கீழைக்காற்றுக் கள் நிலையான அமிசமாக அமையாவிட்டாலும், உயரகலக்கோடுகளில் அதிகமாக வீசுகின்றன என்பதைப் புள்ளிவிவரங்கள் காட்டுகின்றன. இம் **முனைவுக் கீழைக் காற்றுக்கள்** வெப்பத்தி னால் தூண்டப்படும் முனைவு உயர முக்கங் களிலிருந்து, முனைவயற் பகுதியிலுள்ள தாழ முக்கத் தாழிகளை நோக்கி வீசுகின்றன.



படம் 3.10 புவி மேற்பரப்புக் காற்றுக்கள் கற்பித வடி வில் காட்டப்பட்டுள்ளன. காற்றுகள் தாழகலக் கோடுக ளில் கிழக்குத் திசையிலிருந்தும், நடு அகலக் கோடுகளில் மேற்கிலிருந்தும் வீசுகின்றன.

வலயங்களாக அமைந்துள்ள மேற்பரப்புக் காற்றுக்களைத் தொகுத்துக் கூறுகில், தாழ கலக்கோடுகளில் அல்லது அயனமண்டலங்க ளில் பிரதானமாகக் கீழைக் காற்றுக்களும், நடு அகலக் கோடுகளில் மேலைக் காற்றுக்களும் வீசு கின்றன. உயரகலக்கோடுகளில் கீழைக் காற் றுக்கள் வீசலாம்.

ஒருங்கும் தடக் காற்றுக்களிடையே, மத்திய கோட்டுத் தாழமுக்கத் தாழிக்கு அயலில், மாறுவதும் பலமற்றதுமான காற்றுக்களின் வலயமொன்றுண்டு. இரு தடக் காற்றுக் களுக்கும் இடையிலுள்ள இந்நிலைமாறு வல யம், **அயன மண்டல ஒருங்கல் (அ. ம. ஒ.), மத்திய கோட்டமைதி வலயம், மத்திய கோட்டு மாறுங் காற்று வலயம்** எனப் பல பெயர்களையுடையது. அயனவயல் உயரமுக் கங்களோடு, விரியும் தடக் காற்றுக்களுக்கும், மேலைக் காற்றுக்களுக்கும் இடப்பட்ட ஒரு பகுதி பொருந்துகிறது. இவ்விடைப்பட்ட பகுதி யில் பலமற்றதும் மாறுகின்றதுமான இன் ஞெரு காற்று வலயமுண்டு. இவையே ஒவ் வோர் அரைக்கோளத்திலும் ஏறத்தாழ 30° இலுள்ள **பரியகலக்கோடுகள்** ஆகும்.

3.12 புவிமேற்பரப்புப் பருவக் காற்றுக்கள். முன்னர் விவரிக்கப்பட்ட, சாதாரண வலயக் காற்றுத் தொகுதி பற்றிய கருத்து, மேற் பரப்புக் காற்றோட்ட அமைப்புக்கு, ஒரு முன் னுரையாக உதவுதற்குப் போதுமானது. எனி னும் பிரதான காலநிலை சம்பந்தமாக விசேட மூடைய அனேக வளிமண்டல ஒட்டங்களின் உறுப்புக்களை விளக்குதற்கு அது போதுமான தன்று.

படம் 3.4, 3.5 இல் பருவ அமித நிலை களைக் காட்டும் யூலை, சனவரி மாத மேற் பரப்புக் காற்றுக்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன. இவை மிகவும் உண்மையான நிலைமைகளையே காட்டு கின்றன. இப்பருவப் படங்களிலிருந்து, மேற் பரப்புக் காற்றுக்களின் வட்ட ஒழுங்கேயன்றி வலய அமைப்பு நன்கு புலனுவதில்லை. உயர முக்க, தாழமுக்க மையங்கள் அல்லது வட்டங் களைச் சுற்றி வீசும் முரண் சூருவளிச் சுற் றோட்டங்களைப் போன்று, வலயங்களாக ஒட் டங்கள் நிகழ்வதாகத் தோற்றவில்லை. சுற் றோட்டங்களுட் சில கோடை மாரியாகிய இரு பருவங்களிலும் நிகழ்கின்றன. வேறு சில முக்கியமாகப் பருவத்துக்குப் பருவம் நிகழு கின்றன. ஒரே படித்தாக அமைந்துள்ள தென் னரைக் கோளத்திலும் பார்க்க வடவரைக் கோளம் பெரிய தரைத்திணிவுகளை உடைய தாகையால் அங்கு சுற்றோட்ட அமைப்பிலும், பொதுவாக, வட்ட அமைப்பிலும், பருவமாற் றங்கள் தெளிவாக உள்ளன. கண்டங்கள், பருவகால வெப்பநிலையில் அதிகம் எதிரான தன்மையுடையன. இவற்றின் மேலத்தொகுதி கள் வளிமண்டலம் தடையின்றி வீசுவதற்குத் தடையாக உள்ளன. ஆதலினுல் சுற்றோட்டத் தில் வலய அமைப்பிலும் பார்க்க வட்ட அமை ப்புக்களே அதிகம் உண்டு. அன்றியும் இங்கு சுற்றோட்டத்திற் பெரிய பருவகால வேறுபாடு களுண்டு.

மேற்பரப்புக் காற்றோட்டங்களின் பிரதான தன்மைகள் என்னவெனில், விரியும் முரண் சூருவளிச் சுற்றோட்டங்களின் பெரிய தொகுதி கள், அயன வயல் அகலக் கோட்டுப் பகுதி களில் குவிந்திருத்தலே. இம்முரண் சூரு வளிச் சுற்றோட்டங்களின் மத்திய கோட்டை நோக்கிய கிளைகள் பிரசித்தி பெற்ற அயனக் கீழைக் காற்றுக்கள் அல்லது தடக்காற்றுக் களாகும். ஆனுல் மூலவு நோக்கிய கிளைகள் நடுவகலக்கோட்டு மேலைக் காற்றுக்கள். அயன வயல் முரண் சூருவளிக் காற்றுத் தொகுதி கள் சனவரி, யூலை மாதக் கோட்டுப்படங்களில் அதிகமாக உண்டு. இவற்றுடன் ஒப்பிடக்கூடிய ஒருங்கும் சூருவளி ஒட்டங்கள் இல்லை. ஆனுல், பலவீனமான மையங்களைக் கொண்டனவாய், ஓரளவுக்கு ஒருங்கும் சூருவளிகள் என்று சொல்லப்படக்கூடிய சுற்றோட்டங்கள் சனவரி மாதத்தில் வடவரைக் கோளத்திலுள்ள சமுத் திரங்கள் மீது உண்டு.

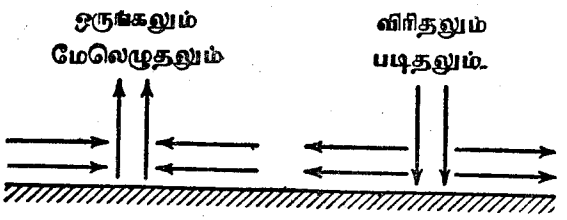
சனவரி மாதப் படத்தில் (படம் 3.5), அயன வயல் முரண் சூருவளித் தொகுதிகள், வட வரைக் கோளத்துச் சமுத்திரங்கள் மீது, பல மற்றவையாயிருப்பதைக் காணலாம். இவை அயனவயலிலுள்ள சமுத்திரங்களின் கிழக்குப் பாகங்களிலேயே பிரதானமாக உண்டு. இதற்கு மாருக அயனவயல் முரண் சூருவளித் தொகுதி கள் தென்னரைக் கோளத்துச் சமுத்திரங்கள் மீது நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளனவாயும் தொடர்ச் சியானவையாயும் உள்ளன. சமுத்திரங்களின் மீது இவை காணப்படுவதோடு, கிழக்கு ஆசியா மீதும் கண்டத்துக்குரிய பெரிய முரண் சூருவளி ஒன்று உண்டு. ஆசிய பருவக் காற்றுகிய, பரு வத்துக்குரிய இவ்விரிகைக் காற்றுத் தொகுதி, குளிர்ந்த கண்டத்தின் மீது மாரியில் விருத்தி யடையும் வெப்பத்தினுல் தூண்டப்படும் உயர முக்கத்தைப் பிறப்பிடமாகக் கொண்டது.

சனவரி மாதத்தில், வடவரைக் கோளத்தி லுள்ள சமுத்திரங்கள் மீது அயனவயல் முரண் சூருவளிகள் பலவீனமுறுகின்றன. இதே போன்று, நடு வகலக் கோடுகளில் வட அத்தி லாந்திக்கு, வட பசிபிக்குச் சமுத்திரங்கள் ஒருங்

கும் சூருவளிக் காற்றுத் தொகுதிகளையும் விரிதலையும் ஆழமாதலையுமுடைய தாழமுக்கங்களையுமுடையனவாக இருக்கின்றன. தென்னரைக் கோளத்திற் கோடையில் (சனவரி) வெப்பமடைந்த அவுத்திரேலியாக் கண்டத்தின மீது, சூருவளிச் சுற்றோட்டத்தோடு கூடிய நன்கு விருத்தியடைந்த தாழமுக்க மையமொன்றுண்டு.

யூலை மாதத்தில் வடவரைக் கோளத்திலுள்ள, அயனவயற் சமுத்திரங்கள் மீது, முரண் சூருவளிச் சுற்றோட்டங்கள் அதிகம் பரந்தனவாக இருக்கும். இவை இக்காலத்தில் அதி வடக்கே நகர்ந்துவிடும் (படம் 3.4). தென்னரைக் கோளத்திலுள்ளவை சிறிது மாற்றமடைந்திருக்கும். ஆயின் அவை, கண்டங்கள் குளிர்ச்சியடைந்ததன் காரணமாக, அதிகம் தொடர்ச்சியாக இருக்கும். வட அத்திலாந்திக்கு, வட பசிபிக்குச் சமுத்திரங்கள் மீது சூருவளிச் சுற்றோட்டங்கள் பலவீன முடையன. ஆயின் வெப்பமடைந்த வடமேற்கு இந்தியா, கிழக்கு ஆசியா, வட அமெரிக்காவின் உட்பகுதி ஆகிய இடங்களில் சூருவளிச் சுற்றோட்டங்களோடு கூடிய, நன்கு விருத்தியடைந்த தாழமுக்கங்கள் காணப்படுகின்றன. இந்தியாவிலும் கிழக்காசியாவிலும் இச் சூருவளிச் சுற்றோட்டங்கள் நன்கு அறியப்பட்ட கோடைப் பருவக் காற்றுக்களாகும்.

3.13 கிடையான விரிகையையும் ஒருங்கலையுமுடைய வலயங்களும் பகுதிகளும். மேற்பரப்புக் காற்றுக்களின் வலய, வட்ட அமைப்பைப் பற்றிய பாகுபாட்டிலிருந்து, புவியில் மேற்பரப்புக் காற்றுக்கள் ஒருங்கும் அல்லது ஒரு கோட்டில் அல்லது மையத்தில் சந்திக்கும், குறிப்பிட்ட வலயங்கள் அல்லது பகுதிகள் உண்டென்பது தெளிவாகிறது. ஒரு பொது வலயம் அல்லது பிறப்பிட மையத்திலிருந்து விரிந்து செல்லுங் காற்றுக்களையுடைய பகுதிகளுமுண்டு. வளிமண்டல விரிகை, ஒருங்கல்களின் தன்மை, பரம்பல் என்பன பற்றிய உண்மைகள் உலக காலநிலையை விளங்கிக் கொள்வதற்கு மிகப் பிரதானமானவை. மேற்பரப்புக் காற்றுக்கள் ஒருங்குமிடங்களில், மேலேக்கி அசைதல் அல்லது எழுதல் மூலங் காற்றுக் கட்டாயமாக வெளியேறல் வேண்டும். இத்தகைய நிலைமை ஓடுங்கல், புயல்கள் விருத்தியடைதல், இவற்றோடு முகில்கள், படிவு வீழ்ச்சி உண்டாதல் என்பனவற்றிற்குச் சாதகமாகும். இதற்கு எதிராகக் காற்று விரியுமிடங்களில் மேலிருந்து கீழே காற்று இறங்கல் (படிதல்) வேண்டும். விரிந்து வீசுங் காற்றை ஈடு பண்ணவே இவ்வாறு காற்றுக் கீழிறங்குகிறது. இங்ஙனம் படிந்த காற்று அவ்விடத்தை வெப்பமாக்கி உலரப் பண்ணுகிறது. இதனால் விரிகையும் படிதலும் புயல் விருத்தியடைதல், முகில்களும் படிவு வீழ்ச்சியும் உண்டாதல் ஆகியவற்றுக்குப் பாதகமாக இருக்கின்றன (படம் 3.11).



படம் 3.11 மேற்பரப்புக் காற்றுக்கள் ஒன்றையொன்று நோக்கி வீசும் அல்லது ஒருங்கும் இடத்தில் வளி மேலெழுகிறது. விரிகாற்றுப் பகுதியில் வளி படிதல் வேண்டும்.

3.14 விரிதலையும் படிதலையுமுடைய வலயங்கள். விரிதலையும் படிதலையும் உடைய வலயங்களுள் மிக்க விசேடமும் நன்கு விருத்தியடைந்தனவாகவுமுள்ளவை அயனவயல் முரண் சூருவளிகளோடு தொடர்புடையவையாகும். இவ்விரிகைக் கோடுகள், முரண் சூருவளித் தொகுதிகளின் மையங்களுக்கூடாக முனைவுகள், மத்திய கோடு என்பனவற்றை நோக்கியும், கிழக்காகவும், மேற்காகவும் செல்கின்றன, (படம் 3.10). சமுத்திரங்களின் கிழக்குப் பக்கங்களில் உயரமுக்க வட்டங்கள் மிக்க பலமுடையன. இங்கே படிதல் விசேடமாக நன்கு விருத்தியடைந்திருக்கிறது. இக்காரணத்தினால் அயன வயல் விரிகைக் கோடுகள் புவியைச் சூழ்ந்து தொடர்ச்சியாக இருத்தல் அரிது. சமுத்திரங்களின் மேற்குப் பாகங்களில் முரண் சூருவளிகள் பலமற்றன. எனவே, இங்கே படிதலும் அதிகமில்லை. அயனவயல் முரண் சூருவளிகள் தவிர, மத்தியாசியாவிலும் கிழக்காசியாவிலுமுள்ள மாரிகால உயரமுக்கப் பகுதிகளிலும் விரிகை உண்டு. முனைவுப் பகுதிகளிலும் இவை இருக்கக் கூடும்.

3.15 ஒருங்கலையும் மேலெழுதலையுமுடைய வலயங்கள். ஒருங்கற் காற்றுக் கோடுகளுள் மிகப் பிரதானமானது, புவி மத்திய கோட்டுக்கு அண்மையில் வடவரைக் கோளத்துத் தடக் காற்றுக்களுக்கும் தென்னரைக் கோளத்துத் தடக் காற்றுக்களுக்கும் இடையிலுள்ள பகுதியாகும். ஆண்டின் பெரும்பாகத்துக்கு இவ்

வயன மண்டல ஒருங்கல் புவியைச் சூழ்ந்து நியாயமான அளவு தொடர்ச்சியாக இருக் கிறது (படம் 3.10).

இன்னும் மற்ற ஒருங்கல் வலயங்கள் அயன வயல் அகலக்கோடுகளிலிருந்து வீசும் மேலைக் காற்றுக்களும் மூனைவுக் காற்றுக்களும் சந்திக் கும் மூனைவயல் தாழமுக்கத் தாழிகளோடு தொடர்புடையனவாகும். இவ்வொருங்கல் வல யங்கள் மத்திய கோட்டுக்கு அண்மையிலுள்ள அயனமண்டல ஒருங்கலிலும் பார்க்க, பரப்பள விலும் காலத்தளவிலும் அதிகந் தொடர்ச்சி குறைந்தன. இவ்வொருங்கலில் அதிகமானது, தனித்தனியாக நகருஞ் சூறுவளிப்புயல்களில் நிகழ்கின்றது. இச்சூறுவளிகள் இவ்வகலக் கோடுகளிற் பலவாகும். இவை பெரும்பாலும் சமுத்திரங்கள் மீதே நகர்கின்றன. வெப்பத்தி னால் உண்டாகும் தாழமுக்கங்களோடு கூடிய பருவகாலத்துக்குரிய ஒருங்கற் பகுதிகள், யூலை யில் கிழக்கு ஆசியாவிலுந் தென் கிழக்கு ஆசியாவிலும் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் களின் மத்திய மேற்குப் பாகத்திலுமுண்டு.

தனிப்பட்ட மேற்பரப்புக் காற்றுக்களும் அவற்றின் சிறப்பியல்புகளும்

அயனமண்டலக் காற்றுக்கள்

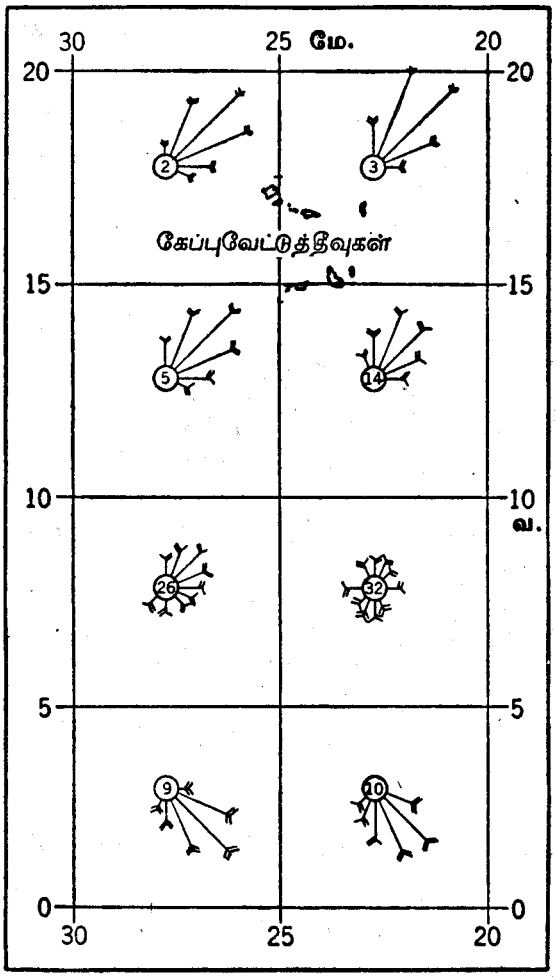
3.16 புதிய கொள்கைகள். அயன மண்ட லப் பகுதிகளில் வளிமண்டலவியல் சம்பந்த மான புதிய தரவுகள் பல இப்போது கிடைக் கக் கூடியனவாக இருக்கின்றன. இவற்றுட் பல இரண்டாவது உலகப் போர்க் காலத்திற் சேகரிக்கப்பட்டன. இதன் பயனுகத் தாழகலக் கோடுகளில் வானிலை, காற்றுக்கள் என்பன சம்பந்தமான வழக்கமான கருத்துக்கள் மாற் றமடைய வேண்டும். துரதிட்டமாக, இத் தாழக லக்கோட்டு எல்லா இடங்களிலிருந்தும் போதிய தரவுகள் இன்னும் கிடைக்கவில்லை. இதனுல் புவிக் காற்றுக்கள் பற்றிச் செப்பமான புதிய கொள்கையை உண்டாக்க முடியவில்லை. இத னுல் வளிமண்டலச் சுற்றோட்டம் பற்றி, விசேட மாக அயன மண்டலக் காற்றுக்கள், வானிலை என்பன பற்றிய கொள்கைகள் சரியாகப் புலப் படவில்லை.

எனினும், வழக்கமான சில கருத்துக்கள் நிச்சயமாக மாற்றமடைய வேண்டும். உதாரண மாகத் தாழகலக் கோடுகளில், காற்றுக்களும் வானிலையும் வலயங்களில் ஒரே படித்தாக இருக்கின்றனவென்று நீண்ட காலமாக நிலவிய கொள்கை இப்போது ஏற்றுக் கொள்ளப்படக் கூடியதன்று. அயனமண்டல அகலக்கோட்டுப் பகுதிகள் முன்னர் நினைத்ததிலும் பார்க்கப் பல இனமான வானிலைக் குழப்பங்களின் அல்லது புயல்களின் தாக்கத்துக்குள்ளாகின்றன என்று இப்போது கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இதனுல் முன்னர் எண்ணப்பட்டது போன்று, வானிலை யின் மாறுத்தன்மை, எவ்வகையிலும் ஒரு சிறப்பியல்பன்று.

உண்மையில் நிலையானவையும் ஒரே தன்மை யானவையுமான தடக் காற்றுக்கள், அயன மண்டலத்தின் மொத்தச் சமுத்திரப் பரப்பில் ஒரு பகுதியிலேயே வீசுகின்றன. இது முந்திய கொள்கைகளை மாற்றுதற்குரிய இரண்டாவது காரணமாகும். இத்துடன், தாழகலக் கோடு களில் வானிலைக் குழப்பங்களின் அல்லது புயல் களின் பிறப்பிடம், பரம்பல் என்பன பற்றியும், மத்திய கோட்டுத் தாழமுக்கத் தாழிகளில் காற் றுக்களின் திசைகளும் அவற்றின் ஒருங்கலின் தன்மையும் பற்றியும் நிச்சயமாக ஒன்றுங் கூற முடியாதிருக்கிறது.

3.17 அயன மண்டலக் கீழைக் காற்றுக் கள் அல்லது தடக் காற்றுக்கள். கீழைக் காற்றுக்கள், அயனவயல் முரண் சூறுவளி மையங்களிலிருந்து, சாய்வு விகிதம் வழியாக, மத்திய கோட்டுத் தாழமுக்கத் தாழியை நோக் கிச் சாய்வாக வீசுகின்றன. இவை சமுத்திரங் கள் மீது இரண்டு அரைக்கோளங்களிலும், ஏறத்தாழ 30 அல்லது 35 பாகைக்கும் 5 அல்லது 10 பாகைக்கும் இடையில் வீசுகின் றன. இவை பரந்த பரப்புக்கள் மீது, ஒழுங் காக வீசுவதால் தடக் காற்றுக்கள் என்னும் பெயரைப் பெறுகின்றன, (படம் 3.10). புவி வலயக் காற்றுக்களுள் இவை திசையிலும் வேகத்திலும் அதிகம் மாற்றமின்றி வீசுகின் றன, (படம் 3.12). நடு அகலக்கோட்டு மேலைக் காற்றுக்களோடு ஒப்பிடும் போது, வானிலைக் குழப்பங்களால் ஏற்படும் இடையீடுகள் இவற் றில் மிகக் குறைவு. இதனுல் மணிக்குச் சராசரி 10–15 மைல்கள் வேகங் கொண்ட, மிதமான புதிய மென்காற்றுக்களாக இவை வீசுகின்றன. பாய்க் கப்பல்கள் உபயோகத்திலிருந்த காலத்தில், நல்ல வானிலையும், நிலையான காற்றுக்களும், கடும் புயல்கள் குறைவாகவுமுள்ள இத்தடக் காற்று அகலக்கோட்டுப் பகுதிகள் நல்ல புகழ் பெற்றிருந்தன.

மூநதிய பகுதியில் தடக் காற்றுக்களின் ஒரே தன்மை மிதமிஞ்சி விதக்கப்பட்டது. பொது வான சுற்றோட்டங்களைப் பற்றிக் கூறும் நூல் களில், மாதிரியாகக் கொள்ளப்படும் ஒழுங் கான தடக் காற்று, நாம் நினைத்தலிலும் பார்க்க, அயன மண்டலத்துள் சில பகுதி களில் மட்டுமே வீசுவதாகக் கொள்ளப்படு



படம் 3.12 1922 யூன் மாதம் அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்தின் மீது வட—தேன்—தேன் தடக் காற்றுக்களும், மத்திய கோட்டமைதி வலயமும். காற்று வரைப்படம் ஒவ்வோர் 5° சதுரத்துக்கும் காட்டப்பட்டுள்ளது. அம்புகள் காற்றுத்திசையைக் காட்டுகின்றன. ஒரு திசையிலிருந்து உண்டாகும் காற்றுக்களது நிகழ்தரத்துக்கு அம்பினது நீளம், விகிதசமனுக உள்ளது. அம்பிலுள்ள இறகுகளின் தொகை, போபோட்டினளவுத் திட்டத்தில் காற்றினது சராசரி விசையைக் குறிப்பிடுகின்றது. மையத்திலுள்ள இலக்கம் அமைதிகள், மென்காற்றுக்கள், மாறும் காற்றுக்கள் என்பனவற்றின் சதவீதத்தைக் குறிக்கின்றது.

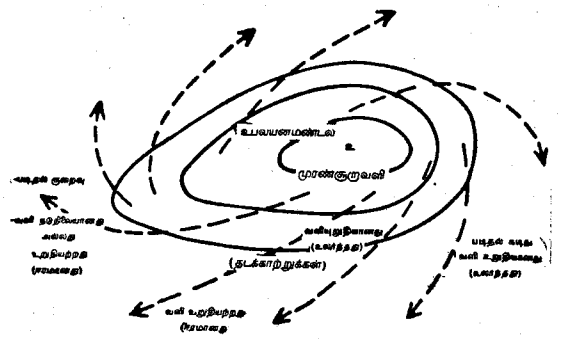
கிறது. ஒரே பாங்காக வீசும் தடக் காற்றுக்கள், 10 பாகைக்குங் குறைவான அகலத்தையுடைய அகலக் கோட்டுப் பகுதிகளிலேயே வீசுகின்றன. இவை சமுத்திரங்களின் மேற்குப் பாகங்களி லும் பார்க்கக் கிழக்குப் பாகங்களிலே தெளி வாக உள்ளன. திசையிலும், வேகத்திலும், மாறுதிருக்கும் இத்தன்மை முனைவுப் பக்க மாகவும், மத்திய கோட்டுப் பக்கமாகவும், அதிகம் குறைகிறது. அயன மண்டலச் சமுத் திரங்களின் கீழைப் பாகங்களிலேயே நிலை யான தடக் காற்றுக்கள் சிறப்பாக வீசுகின் றன. சமுத்திரங்களின் மேற்குப் பாகங்களில், இக்காற்றுக்கள் பல வகையான வானிலைக் குழப்பங்களினால் தடைப்படுத்தப் படுதலினால், இவை அதிகம் மாறும் இயல்புடையன. மேற் குப் பாகங்களில், இவை அதிகம் மாறும் இயல்புடையனவாக இருப்பதன்றி, வடக்குத் தெற்காக வீசும் சிறிய கூறுகளையுடையனவாக வும் இருக்கின்றன. சில பகுதிகளில் இவை மத்திய கோட்டுக்கு எறக்குறையச் சமாந்தர மாக அன்றேல் அதிலிருந்து அப்பாலும் வீசு கின்றன.

தடக் காற்றுக்கள், ஒருபடித்தான ஒரு காற் றுத் திணிவு அல்ல. அன்றியும் வானிலை, காலநிலைத் தன்மைகள் வெவ்வேறு பாகங் களில் பெரிதும் வேறுபடுவன. நிலைக்குத்துப் படிதலும், இடையான விரிகையுமுடைய அயன வயல் முரண் சூருவளிகளின் வலயங்களுக் கண்மையில் தடக் காற்றுக்களின் முனைவு நோக்கிய பாகங்கள் பொதுவாக உயர்ந்த, வானிலையையும் அதிக சூரியப் பிரகாசத்தையு முடையன, (படம் 3.13). இங்கே வளி உறுதி நிலையுடையது ; ஏனெனில் அது மிதக்குந் தன்மையற்றதாய், கடுமையான மேற்காவு கைத் தலை கீழ் மாறலுக்குள்ளாவதில்லையாத லின். தடக் காற்றுக்கள், படிப்படியாக மத் திய கோட்டை நோக்கி வீசும் போது சில மாறு தல்கள் உண்டாகின்றன. இதனால், இக்காற் றுக்கள் முகிற்றன்மையும், மழைத்தன்மையு முள்ள காற்றுத் திணிவுகளாகின்றன. இம் மாற்றங்களுள் ஒன்று, பரந்த அயனமண்டலச் சமுத்திரங்களுக்கு மேலாக இக்காற்றுக்கள், செல்வதால் உண்டாவது. இங்ஙனம் செல்வ தால், ஆவியாதல் மூலம் காற்றுக்கள் அதிக ஈரலிப்பைப் பெறுகின்றன. காலநிலை சம்பந் தமாக அதிகங் குறிப்பிடக் கூடிய இரண்டா வது மாற்றம், தடக் காற்றுனது, அயன வயல் முரண் சூருவளியுள்ள, பலமாகக்

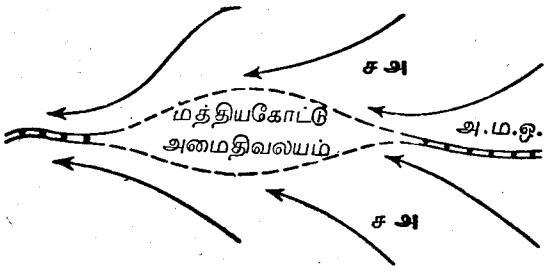
காற்றுப் படியும் பகுதியைப் படிப்படியாக விடுத்துக் கிடையான ஒருங்கலும், மேலெழுதலுமுடைய, மத்திய கோட்டுத் தாழமுக்கத் தாழியை அடைதலாகும். ஈரலிப்புக் கூடுதல், ஒருங்கலும் மேலுயர்தலும் அதிகரித்தல் ஆகிய இவ்விரு மாற்றங்களும் தடக் காற்றுக்களை, மத்திய கோட்டை நோக்கிய பகுதிகளில், அதிகம் மிதத்துந் தன்மை உடையனவாயும், உறுதியற்றனவாயும் இருக்கும்படி செய்கின்றன. இத்தகையதோர் சூழ்நிலையில், வளிமண்டலக் குழப்பங்கள் அல்லது புயல்கள் அதிகம் விரைவில் விருத்தியடைகின்றன. இவற்றில் மேற்காவுகைத் தலைகீழ் மாறுதல் இலகுவாக நடைபெறுகிறது; முகில்களும், படிவு வீழ்ச்சியும் அதிகம் உண்டு.

தடக் காற்றுக்கள் வடக்கு–தெற்குத் திசையாக மாறுவதேயன்றி, அவை தம் கிழக்கு, மேற்குப் பாகங்களிலும் வேறுபடுகின்றன. அயன வயல் உயரமுக்க வட்டங்களின் மத்திய கோட்டை நோக்கிய சாய்வுகளிலிருந்தே தடக் காற்றுக்கள் பிறக்கின்றன. சதாரணமாக இவ் வட்டங்கள் சமுத்திரங்களின் கிழக்குப் பாகங்களில் அதிகம் பலமுள்ளனவாகவும் நன்கு விருத்தியடைந்தனவாகவுமுள்ளன. படிதல் அசாதாரணமாகப் பலமாகவுள்ள இக்கிழக்குப் பாகங்களிலேயே தடக் காற்றுக்கள் உலர்ந்தனவாகவும், மழையைக் கொடுக்கும் புயல்கள் குறைவாகவும் உள்ளன. அதிமேற்கில் முரண் சூறுவளி பலவீனமுடையது. அதே போன்று படிதலும் பலவீனமுடையது. இதன் பயனாகப் புயல்கள் பலவாகவும், நன்கு விருத்தியடைந்தனவாகவும் உள்ளன. முகில்களும், படிவுவீழ்ச்சியும் அடிக்கடி உண்டாகின்றன. எனவே, தடக் காற்றுகள், முனைவு நோக்கிய பகுதிகளிலும், கிழக்குப் பகுதிகளிலும் உலர்ந்தனவாகவும் நல்ல வானிலையுடையனவாகவுமுள்ளன. ஆயின், மத்திய கோட்டை நோக்கிய பகுதிகளிலும், மேற்கு ஓரங்களிலும் அவை, அதிக வானிலைக் குழப்பங்களையும் அதிக படிவு வீழ்ச்சியையுமுடையன.

3.18 மத்தியகோட்டு ஒருங்கல் வலயக் காற்றுக்கள். வட, தென் அரைக்கோளங்களிலிருந்து வரும் தடக் காற்றுக்களிடையே மத்திய கோட்டில் ஒரு தாழமுக்கத் தாழி உண்டு. புவியைச் சுற்றித் தொடர்ச்சியாக உள்ளதென வழக்கமாக விவரிக்கப்படும் இப் பகுதியில், அமைதியும், மென்மையான, திடமற்ற காற்றுக்களும் நிகழுகின்றன. இப் பகுதி **மத்திய கோட்டமைதி வலயம்** எனப்பட்டது. தடக் காற்றுக்கள் மத்திய கோட்டை நோக்கி ஒருங்கும் போது, மேற்காவுகை ஒட்டங்களாகப் புவி மேற்பரப்பிலிருந்து மேலெழுதற்குப் போதியவளவு வெப்பப்படுத்தப்படுவனவாகக் கொள்ளப்பட்டது. இதனால் இப்பகுதியின் இக்காற்றுக்களிடையே, உயரங்குறைந்த பகுதிகளில் மந்தமும், ஈரமுள்ள காற்றையுடைய ஓர் இடைப்பட்ட நிலைமை எற்படுகிறது. இந்நிலைமை இருப்பதனாலே இடிமின்னற் புயல்களும் முகிலும், மழைவீழ்ச்சியும் அதிகமாக உண்டாகின்றன (படம் 3.12).



படம் 3.13 உறுதியானதும், உறுதியற்றதுமான பொதுப் பகுதிகளோடு ஓர் அயனவயல் முரண் சூறுவளியைச் சூழ்வுள்ள சுற்றோட்ட அமைப்புக் காட்டப்பட்டுள்ளது. மேற்கு அந்தத்திலும் பார்க்க வட்டத்தின் கிழக்கு அந்தம் மிக அதிகம் உறுதியானது. மத்திய கோட்டை நோக்கிய பாகங்களிலும் பார்க்கத் தடக் காற்றுக்களின் முனைவு நோக்கிய பாகங்கள் அதிகம் உறுதியானவை.



படம் 3.14 இது மத்தியகோட்டுக்கு அண்மையிலும், தடக் காற்றுக்களுக்கிடையேயும் தாழமுக்கத் தாழியில் வீசுங் காற்றுக்களைக் காட்டுகிறது. சில நெடுங்கோடுகளில், தடக் காற்றுக்கள் மோதுவதால் அயன மண்டல ஒருங்கல் (அ. ம. ஒ.) உண்டாகிறது. வேறு நெடுங்கோடுகளில், மேற்பரப்பில் தடக் காற்றுக்கள் சந்திப்பதில்லை. இவற்றிற் கிடையே அமைதியும், மாறுங் காற்றுக்களையுங் கொண்ட ஒரு நிலைமை உண்டாகிறது. இவைகளே மத்தியகோட்டு அமைதி வலயங்கள்

மென்மையான, திடமற்ற, காற்றுக்களையுடைய, மத்திய கோட்டமைதி வலயத்துக்குரிய இந்நிலைமை, மத்திய கோட்டுக்கண்மையிற் புவியைச் சுற்றித் தொடர்ச்சியாயிருப்பதன்றென்றும், ஆண்டு முழுவதும் இது தொடர்ந்திருப்பதன்றென்றும் இப்போது அறியப்படுகிறது. உண்மையில், மத்திய கோட்டுக்கண்மையினுள்ள காற்றுக்கள் மிகச் சிக்கலானவை. இவற்றின் அமைப்பு முற்றுக அறியப்படவில்லை. சில நெடுங் கோடுகளில் அகலமாகவும், வேறு சிலவற்றில் ஒடுக்கமாகவும் மத்திய கோட்டமைதி நிலைமைகள் காணப்படுகின்றன. வேறகலக் கோடுகளில் ஒருங்கும் தடக் காற்றுக்களின் குழப்ப வலயம் அல்லது பருவக்காற்றுக்கள் இருப்பதனால் இவை முற்றுக இல்லாதிருகின்றன (படம் 3.14).

மூன்று உறுதியான, மத்திய கோட்டமைதி வலயப் பகுதிகள் அறியப்படுகின்றன. மிகப் பரந்த பகுதி மேற்குப் பசிபிக்கிலும் இந்து சமுத்திரத்திலுமுண்டு. சிறியனவற்றுள் ஒன்று கிழக்கு அத்திலாந்திக்கிலும் மற்றது கிழக்குப் பசுபிகிலுமுண்டு.

மத்தியகோட்டு அகலக்கோடுகள் கிடையான ஒருங்கலையுடைய பகுதிகளாகும். இப்பகுதிகளில், காற்றுக்கள் திசையிலும், வேகத்திலும் சிறிது மாறுத் தன்மையுடையன. சில நெடுங் கோடுகளில், கிழக்கு நோக்கிய நகர்வும், வேறு நெடுங்கோடுகளில், மேற்கு நோக்கிய நகர்வு முண்டு. எனினும், அங்கு நிகழும் ஒருங்கல் காரணமாக, காற்று அதிகமாக மேலேழுகின்றது. இதனால் அதிகமான முகில்களும், படிவுவீழ்ச்சியும் உண்டாகின்றன. நாள் வானிலைப் படங்களிற் காட்டப்படுவது போன்று, ஒருங்கலும், மேலெழுதலுமாகிய இந்நிலைமை, எல்லாக் காலங்களிலும் புவியைச் சுற்றித் தொடர்ச்சியாக நிகழ்வதில்லை. ஆயின், மத்திய கோட்டுப் பகுதியில் நிகழும் பல வளிமண்டலக் குழப்பங்களில் இவை உண்டாகின்றன வெனக் கருதுதல் வேண்டும். அயனமண்டல ஒருங்கலில் (அ. ம. ஒ) சந்திக்கும் காற்றுத்திணிவுகள், வழக்கமாக வெப்பநிலையிலும், ஈரப்பதனிலும் ஒத்திருத்தலினாலே, நடுவகலக் கோடுகளுக்குச் சிறப்பாகவுள்ள, உண்மையான அடர்த்தி வேற்றுமை முகப்புக்கள் சாதாரணமாகக் காணப்படுவதில்லை.

3.19 அயனவயற் பிரதேசக் காற்றுக்கள். 25–30° வரையுள்ள அகலக்கோடுகளில், வலயமாக அமைந்துள்ள சமுத்திர உயரமுக்க வட்டங்களைச் சூழப் பெரிய முரண் சூருவளிச் சுற்றோட்டங்கள் உண்டாகின்றன. இவ்வட்டங்களிலிருந்து முனைவுகள் நோக்கி மத்திய அகலக் கோட்டு மேலைக் காற்றுக்களும், மத்திய கோட்டை நோக்கி அயனமண்டலக் கீழைக் காற்றுக்கள் அல்லது தடக் காற்றுக்களும் வீசுகின்றன. ஆகையால் இவை, விரியும் மேற்பரப்புத் தடக் காற்றுக்களுக்கும் மேலைக் காற்றுக்களுக்குமிடையேயுள்ள நிலைமாறு வலயங்களாகும். முரண் சூருவளிச் சுற்றோட்டங்களோடு கூடிய இப்பரியகலக்கோடுகள், விரியும் மேற்பரப்புக் காற்றுக்களையுடையனவாதலின், விரியும் மேற்பரப்போட்டங்களை ஊட்டுதற்குப் படியுட அல்லது அடையுங் காற்றுக்களையுடைய வலயங்களாகவும் இருத்தல் வேண்டும். முன்னர் குறிப்பிட்டவாறு, இடையான விரிகையும் நிலைக்குத்துப் படிதலும் முகில்கள் உண்டாதற்கும் படிவுவீழ்ச்சிக்குஞ் சாதகமானவையல்ல. இதனால் முரண் சூருவளி மையங்கள் அற்பவளவு முகில்களையும், படிவுவீழ்ச்சியையுமுடையன (படம் 3.15).

குறைந்த அமுக்கச் சாய்வு விகிதங்களையுடைய இம் மையங்கள், காற்றினது வேகம் குறைந்ததும், காற்றுத் திசை மாறுததுமான பகுதிகளாகவுள்ளன. அங்கே **நிகழ்** காற்றுக்கள் இல்லை. நாள்தோறும் காற்றுக்கள் வெவ்வேறு திசைகளிலிருந்து வீசுவதே இதற்குக் காரணமாகும். அதிமென்மையான, மாறுங் காற்றுக்களுடைமையினாலே, பரியகலக்கோடுகள் மத்தியகோட்டுப் பிரதேசங்களைப் போன்றன. எனினும் பொதுவான வான் நிலைமைகள் சம்பந்தப்பட்ட வகையில் இவ்வகலக்கோட்டுப் பகுதிகள் வேறுபட்ட தன்மைகளையுடையன. ஒன்று மேலெழுதலோடு கூடிய ஒருங்கும் மேற்பரப்புக் காற்றுக்களையுடையது; மற்றது நிலைக்குத்துப் படிதலோடு கூடிய விரிகையையுடையது.

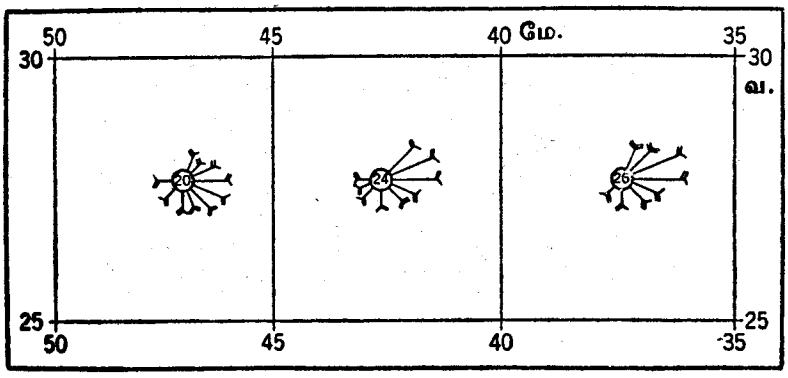
உண்மையில் பரியகலக்கோடுகள் (25–35°) முன்னர்ச் சுட்டப்பட்டது போன்று (படம் 3.13) நெடுங்கோட்டளவில், காற்றுக்கள், வானிலை சம்பந்தமாக ஒத்த தன்மையுடையனவல்ல. முரண் சூருவளி வட்டங்கள் ஒவ்வொன்றினதும் கிழக்கு, மேற்கு அந்தங்களிற் காற்றின் வேகமும், திசை மாறுத் தன்மையும், மையத்திலும் பார்க்க அதிகம். இத்துடன், ஒவ்வொரு வட்டத்தினதும், மையங்களையும் கிழக்குப் பாகங்களையும் பார்க்க மேற்கு **ஓரங்**கள் குறைந்த படிதலையுடையன. இதனால்

மையங்களும் கிழக்குப் பாகங்களும் உலர்ந்தன. மேற்குப் பாகங்கள் உண்மையில் மத்திமமான முகிலையும், படிவுவீழ்ச்சியையுமுடையன. எனவே, அயனவயற் சமுத்திரங்களின் கிழக்குப் பாகங்களும், அவற்றையடுத்துள்ள கண்டங்களின் மேற்குப் பாகங்களும் உலர்ந்த, ஈரங் குறைந்த காலநிலையையுடையன. ஆயின், அயனவயற் பிரதேசங்களிலுள்ள சமுத்திரங்களின் மேற்குப் பாகங்களும், அவற்றிற்கு ஓரமாகவுள்ள தரைப்பரப்புக்களும், ஈரலிப்பான காலநிலையையுடையன.

நடு அகலக்கோடுகளிலும் உயரகலக் கோடுகளிலுமுள்ள காற்றுக்கள்

3.20 நடு அகலக் கோடுகளின் மாறும் மேலைக் காற்றுக்கள். புயலோடு கூடிய மேலைக்காற்றுக்கள் அயனவயல் உயரமுக்க மையங்களிலிருந்து கீழ்ச்சாய்வுவிசிதம் வழியாக முனைவயல் தாழமுக்கங்கள் வரை (ஏறத்தாழ 35 அல்லது 40° தொடங்கி 60 அல்லது 65° வரை) வீசுகின்றன. இக்காற்று வலயத்தின் முனைவு நோக்கிய எல்லை விசேடமாக நிலைமாறுகிறது. அது பருவத்துக்குப் பருவமும் குறுகிய காலத்துக்கும் புடைபெயருகிறது. மேலைக்காற்றுக்கள், காற்று வலயங்கள் எல்லாவற்றுள்ளும் விசேடமுடையன. ஏனெனில், இவை ஒரு சீராகப் பலமுள்ளவையாகவோ, பலமற்றவையாகவோ இருப்பதில்லையாதலின். அதற்குப் பதிலாக அவை அமிதநிலையுடையனவாக இருக்கின்றன. இவற்றின் சிறப்பியல்புகளில் ஒன்று, இடைவானிலைக் காலங்கள் சேர்ந்திருத்தல். சில சமயங்களில், அதிவிசேடமாக மாரியில், கடுங்காற்றுகள் விசையுடன் வீசுகின்றன. வேறுசில சமயங்களில் இவை மென்காற்றுக்களாக வீசுகின்றன. இவை **மேலைக்காற்றுக்கள்** என அழைக்கப்பட்டாலும் அடிக்கடி வீசும் மிகப் பலமுள்ள காற்றுக்களே மேற்குத் திசையிலிருந்து வீசுகின்றன. ஆயின் காற்று எல்லாத் திசைகளிலுமிருந்து வீசுவதியல்பு (படம் 3.16).

இந்நடுவகலக்கோடுகளில், சூருவளி, முரண் சூருவளிப் புயல்கள் மேற்கிலிருந்து கிழக்காக ஒன்றன்பின் ஒன்றாக வீசுகின்றன. இதனாலேயே மேலைக்காற்றுக்கள் திசையிலும், பலத்திலும் மாறுகின்றன. ஒருங்கலையும், விரிகையையும் அவ்வவ்விடங்களிலேயுடைய காற்றுக்களோடு கூடிய இப்புயல்கள் பொதுவான மேலைக்காற்றோட்டங்களை நிலைகுலைத்து மாற்றுகின்றன. இன்னும் ஆசியாவின் கிழக்குப் பாகங்களிலும் குறைந்த அளவுக்கு வட அமெரிக்காவிலும் கண்டவளவான **மொன்சூன்** எனப்படும் பருவக்காற்றுத் தொகுதிகள் விசேடமாகக் கோடையில் மேலைக்காற்றுக்களைக் குழப்புகின்றன. 40–65° வரை தரைத்திணிவுகள் அதிகம் இல்லாத தென்னரைக்கோளத்திலேயே புயலோடு கூடிய மேலைக்காற்றுக்கள் அகலக்கோடு சார்ந்து வீசும் போது அதிகம் தடைப்படுத்தப்படுவதில்லை. இப்பரந்த சமுத்திரப் பரப்புக்கள்மீது, பலமான கடுங்காற்றுக்கள் மாரியிலும் கோடையிலும் சாதாரணமாக வீசுவதுண்டு. இவையே மாலுமிகளுடைய குமுறுக்குறியில் முழங்கு நாற்பது என்பவை. இவை கேப்பு கோணின் சூழலில் அடிக்கடி வேகமாக வீசுவதனால் இம்முனையைச் சுற்றிக் கிழக்கிலிருந்து மேற்காகப் பிரயாணஞ் செய்தல் கடினமாகவும் அபாயமாகவும் இருக்கின்றது. இப்பிரதேசம் அடிக்கடி வீசும் பெரும் புயல்களையும் கடுங்குளிருடைய வானிலையையும் மந்தாரமான வானையும் கொந்தளிக்குங் கடல்களையும் உடையது.

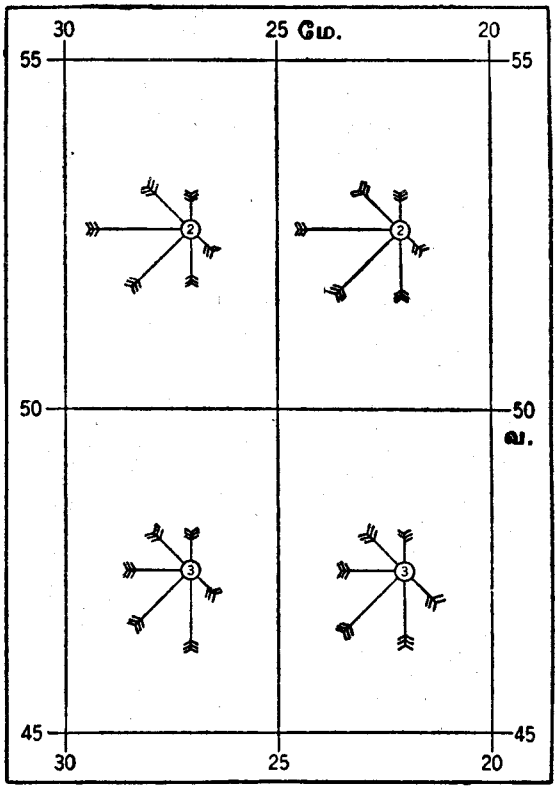


படம் 3.15 யூன் மாதத்தில் வட அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்தில் மாறுங்காற்றுக்களையும் அமைதியையுமுடைய அயனவயற் குதிகள். காற்றுக்கள் பலமற்றன; அமைதிகள் பல. காற்றுக்கள் வெவ்வேறு திசைகளிலிலிருந்து வீசுகின்றன. குறியீடுகளின் விளக்கத்துக்கு, படம் 3.12 ஐப் பார்க்க.

பெரிய தரைத் திணிவுகளையுடைய வடவரைக் கோளத்தில் பருவத்துக்குரிய அமுக்கங்கள் நிலைமாறுகின்றன. இதன் காரணமாக இவ் வடவரைக் கோளத்தில் காற்றுத் தொகுதிகள் மிகச் சிக்கலானவை. காற்றுக்கள் மாரியிலும் பார்க்கக் கோடையில் உக்கிரம் குறைந்தவை. கோடைப் பருவத்தில் மந்தமான புதிய மென் காற்றுக்கள் வீசுகின்றன. காற்றுக்கள் வெவ் வேறு திசைகளிலிருந்து ஏறக்குறையச் சம அள வான இடையீடிட்ட காலங்களில் வீசுகின்றன. ஆனால், மாரியில் தென்னரைக் கோளத்திலுள்ள மேலைக்காற்றுக்களைப் போன்று, பலமுள்ளவை யாயும் இரைச்சலோடு கூடியவையாயும் உள்ளன. இவை பெரும்பாலும் மேற்குத் திசையிலிருந்தே வீசுகின்றன. முனைவயல் தாழமுக்கத் தாழிக்கு அண்மையிலுள்ள மேலைக்காற்றுக்களின் முனைவு நோக்கிய ஓரங்கள் மாரி காலத்தில் விசேட மாகக் குளிர்ந்த முனைவுக் காற்றினால் தாக்கப் படுகின்றன. பிரிதளத்தைக் காட்டும் **முனைவு முகப்பு** என்னும் நெளிந்தகோடு குளிர்ந்த தும், உலர்ந்ததுமான முனைவுக்காற்றை அயன வயற் பகுதியிலிருந்து மேலைக் காற்றுக்களாக வரும் அனலும் அதிக ஈரலிப்புமுள்ள காற்றுத் திணிவைப் பிரிக்கிறது. இம்முனைவு முகப்பே அனேகமான நடுவகலக்கோட்டுச் சூறு வளிகட்கும், முரண் சூறுவளிகட்கும் பிறப் பிடமாக இருக்கிறது. ஆகையால் மேலைக்காற் றுக்களின் அயனவயலோரங்களிலும் பார்க்க முனைவயலோரங்கள் புயலோடு கூடிய, மாறும் வானிலைக்குட்படுகின்றன என்பது பெறப்படு கிறது. இம்முனைவு முகப்பும், அதனோடு கூடிய புயல் வலயங்களும் சூரியக் கதிர்களுடன் தொடர்ந்து கோடையில் முனைவு நோக்கிப் பின் வாங்கியும் மாரியில் மத்திய கோட்டை நோக்கி முன்னேறியும் புடைபெயருகின்றன. அதனால் வானிலையைக் கட்டுப்படுத்தும் புயல் நடுவகலக் கோடுகளில் மாரிப் பருவத்தில் அதி கமுண்டெனபது பெறப்படுகின்றது.

3.21 முனைவுப் பகுதிக் காற்றுக்கள். ஏறத் தாழ 60° அல்லது 65° அகலக்கோட்டிற் கப்பால் உயரகலக்கோடுகளில் பெற்ற வளி மண்டலவியற் குறிப்புக்கள் மிகச் சிலவாகும். எனவே முனைவுக் காற்றுத் தொகுதிகள் பற்றிப் போதியவளவு விவரம் கொடுக்க முடியாது.

முனைவயல் தாழமுக்கத் தாழிகள் தென் னரைக் கோளத்தில் ஒப்பளவில் தொடர்ச்சி யாக உள்ளன. ஆயின் மத்திய கோட்டிற்கு வடக்கே ஐசுலாந்து, அலூசியத் தாழமுக்க மையங்கள் என்பன சமுத்திரங்களில் தனித் தனியாக உள்ளன. இத்தாழமுக்கப் பகுதிகள் வேகமான புயலையுடையன. உயரகலக கோடு களிலுள்ள சூறுவளிப் புயல்களுள் அதிக மானவை இவற்றின் வழியாகவே செல்கின்



படம் 3.16 சனவரியில் வட அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத் தின் மீது வீசும் மேலைக்காற்றுக்கள் உயர்ந்த வேகமுடையன. அமைதிகுறைவு. காற்றுக்கள் பல திசைகளிலிருந்தும் வீசு கின்றன. குறியீடுகளின் விளக்கத்துக்குப் படம் 3.12 ஐப் பார்க்க.

றன. முனைவின் உட்பகுதிகளிலிருந்து பிறக்கும் குளிர்ந்த முனைவுக் காற்றுக்களின் பெரிய இள ம்பல்கள் முனைவயல் தாழிகளின் வெளிக் கோடுகளை அதிகம் வளையச் செய்கின்றன. இக் இளம்பல்களினூல் இக்கோடுகளின் தொடர்ச்சி அடிக்கடியும பல்வேறு இடங்களிலும் தடைப் படுத்தப்படுகிறது. முனைவுப் பகுதிகளிலிருந்து வரும் காற்றுக் இளம்பல்களிற் சில அயன மண்டல அகலக்கோட்டுப் பகுதிகளுக்குள் ஆழ மாகச் செல்கின்றன.

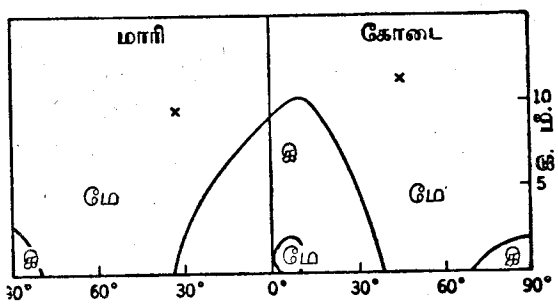
சில ஆண்டுகளில் மேலைக்காற்றுக்கள், நடுவகலக்கோடுகளிலிருந்து முனைவு வரைக்கும் வீசினாலும் வடமுனைவுப் பகுதிகளில் மெல்லிய கீழைக்காற்றுக்களே சாதாரணமாக வீசுகின்றன வென்பது கிடைத்துள்ள தரவுகளிலிருந்து அறியப்படுகிறது. கீழைக்காற்றுக்களே அதிகமாக வீசும் ஆண்டுகளிலும் அநேக நாட்களுக்கு அல்லது கிழமைகளுக்கு மேலைக்காற்று வீசல் கூடும். தென் முனைவுப் பகுதிகளில் கோடையில் சராசரியாகக் கீழைக் காற்றுக்களே வீசுகின்றன. ஆயின் மாரியில் அந்தாட்டிக்குக் கண்டத்தில் உட்பகுதி தவிர்ந்த ஏனையிடங்களில் வீசுவன கீழைக்காற்றுக்களே. அந்தாட்டிக்குக் கண்டத்தின் உட் பகுதியில் மேலைக் காற்றுக்கள் வீசுகின்றனவென அனுமானிக்கப்படுகின்றது.

வளிமண்டலப் பொதுச் சுற்றோட்ட அமிசங்கள்

3.22 பொது அமிசங்கள். இதுவரை கீழ் வளிமண்டலத்தின் அஃதாவது புவிமேற்பரப்புக் காற்றுக்களின் சுற்றோட்டம் வற்புறுத்தப்பட்டது. இக் காற்றுக்கள் காலநிலை சம்பந்தமாக மிக்க விசேடமுடையன. எனெனில் இவையே மேற்பரப்பு வெப்பநிலை மாற்றங்களைப் பெரிதும் தீர்மானிப்பதுடன், முகில், மழைவீழ்ச்சி நிலைமைகளையும் பாதிக்கின்றன வாதலின். எனினும் அதிக உயரத்தில் வீசும் காற்றுக்களே படிவு வீழ்ச்சியின பொதுவான பரம்பலைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. அன்றியும் இவையே மறைமுகமாக வளிமண்டலக் குழப்பங்கள் அல்லது புயல்களை உண்டாக்குவதினால் வெப்பநிலை உட்பட, மேற்பரப்பில் உண்டாகும் வானிலைத் தன்மைகளைத் தாக்குகின்றன. ஆகையால் உலகின் வானிலை, காலநிலைப் பரம்பலின் தன்மைகள் சிலவற்றை விளங்கிக் கொள்வதற்கு அதிக உயரத்திலும், புவி மேற்பரப்பிலும் நிகழும் பொதுச் சுற்றோட்டம் இச் சந்தர்ப்பத்தில் கூறப்படுகிறது. எனினும் பொதுவான சுற்றோட்டத்தின் பிரதான உறுப்புக்கள் இன்னும் அறியப்படவில்லையென்பதும் ஒத்துக் கொள்ளப்படவேண்டும். அறியப்பட்ட சிலவும் விளங்கமுடிய வில்லை.

புவிமீது ஞாயிற்றுச் சத்தி அகலக்கோடு சார்ந்து சம அளவாகப் பரம்பியிருக்கவில்லை. இதனாலேயே வளிமண்டலத்தின் பொதுவான சுற்றோட்டம் நிகழவேண்டியிருக்கிறது. தாழகலக் கோடுகளில் பெற்றுக் கொள்ளப்படும் கூடுதலான சத்தி, காற்றுக்கள், சமுத்திர நீரோட்டங்கள் என்பன மூலம் அச்சத்தி குறைவாகப் பெறப்படும் முனைவுப் பகுதிகள் நோக்கிக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. வளிமண்டலச் சுற்றோட்டத்தின **பிரதான** காரணம் ஞாயிற்றுச் சத்தி சமமற்ற வகையில் பரம்பியிருப்பதே. எனினும் புவியின் எல்லாப் பாகங்களிலும் அகலக் கோடு சார்ந்து காணப்படும் வெப்ப வேறுபாடுகளே சுற்றோட்டத்திற்கு நேரடியான காரணமெனக் கருதலாகாது. முனைவுக்காற்று அயனமண்டலங்கட்கும் அயனமண்டலக் காற்று, நடு, உயரகலக் கோட்டுப் பகுதிகட்கும் ஒழுங்கற்றுக் கிடையாகத் தள்ளப் படுதினாலே தாழகலக்கோடுகளுக்கும் உயரகலக்கோடுகளுக்குமிடையே காற்றுப் பரிமாற்றம் நிகழ்கின்றது.

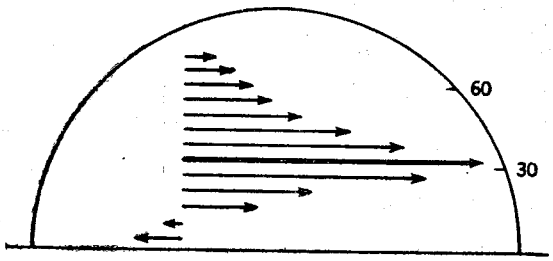
புவி மண்டலத்தின் அதிகமான பகுதிகளில் மேற்கு–கிழக்குச் சுற்றோட்டமொன்று நிகழ்கிறது. புவியமைப்பின் ஒழுங்கற்ற தன்மையினால் உண்டாகும் உராய்வின் விளைவுகளாலும், புயல் வடிவில் உண்டாகும் பல வளிமண்டலக் குழப்பங்களாலும், இக்காற்றுக்கள் மேற்கு நோக்கி வீசுதல், புவிமேற்பரப்பிற் பெரும்பாலும் தடைப்படுத்தப்படுகிறது. புவி வளிமண்டலத்தின் மேற்கு–கிழக்கு நோக்கிய இப்பொது அசைவுக்கு இரு புறநடைகள் உண்டு. முதலாவதும், பிரதானமானதுமான காற்றுத் தாழகலக் கோடுகளில் அல்லது அயனமண்டலங்களில் கிழக்கு–மேற்காக வீசுகின்றது. இந்த அயனமண்டலக் கீழைக்காற்று அல்லது தடக் காற்று மத்திய கோட்டிற்கு அண்மையில் அதிக உயரத்துக்கு வீசுகின்றது. இங்கே அது 6 மைல் உயரத்தைச் சில சமயங்களில் அடையக்கூடும். மத்திய கோட்டிலிருந்து முனைவு நோக்கி, இது விரைவாக உயரத்தில் குறைந்து, ஏறத்தாழ 30–35° அகலக்கோடு வரையில் அற்றுப்போய் விடுகின்றது (படம் 3.17).



படம் 3.17 புவிமேற் பரப்பிலிருந்து 8 அல்லது 9 மைல்கள் வரை முனைவிலிருந்து முனைவுவரை கோட்காற்றுக்களின் குறுக்கு வெட்டு கி = அயனமண்டலக் கீழைக் காற்றுக்கள் அல்லது தடக்காற்றுக்கள், மே = மேலைக் காற்றுக்கள், × = தரைக் காற்றுக்களின் சராசரி நிலையங்கள், மே = மத்திய கோட்டு மேலைக்காற்றுகளின் சிறிது சந்தேகத்துக்குரிய வலயங்கள், கி = முனைவுக் கீழைக் காற்றுக்கள்.

மேலைக் காற்றேட்டத்துக்கு இரண்டாவது புற நடை முனைவுப் பகுதியில் காணப்படும் நிலையற் றனவாயும், ஆழமற்றனவாயும் உள்ள கீழைக் காற்றுக்களாகும்.

3.23 தாரைக் காற்று, மேல் வளியலைகள் ஆகியவற்றிற்கும் தரைமேல் வானிலைக்கும் உள்ள தொடர்பு. 20,000–40,000 அடி உயரத்தில் மணிக்கு 200–300 மைல்கள் வேகத்தைக் கொண்ட உயர்ந்த வேகத்தையுடைய காற்றின் ஒடுங்கிய தாரையொன்று இருப்பதாக 1944 ஆம் ஆண்டு அறியப்பட்டது. இதுவே **தாரைக் காற்று** என்பது. இதன் பிறப்பிடம் இன்னும் நன்கு அறியப்படாத தாயினும் இதன் அடிப்படை இயல்புகள் இப் போது அறியப்பட்டுள்ளன. இது வேகமாக அசை யும் ஒடுங்கிய தாரைக் காற்று அல்லது தாரைகளைக் கொண்டதென அறியப்படுகிறது. ஒவ்வோர், அரைக்கோளத்திலும் இத்தாரை ஒவ்வொன்று உண்டு. இது புவியை முற்றுகச் சூழ்ந்து வளைந்து செல்வதாகக் காணப்படுகிறது, (படம் 3.18). இது பருவங்களோடு அகலக்கோடு சார்ந்து நகர்வதா யினும் ஏறத்தாழச் சராசரியாக 30°–35° அகலக் கோட்டிலேயே உண்டு. அதனால் அது புவிமேற்பரப் பிலேயுள்ள அயனவயல் உயர் அமுக்கங்களுக்கு மேலே உள்ளது. தாரைக் காற்றிலே வேகம் எப் போதும் உயர்வாக இருக்கும். ஆயின் இவ்வேகங் கள் வெவ்வேறு நெடுங்கோட்டுப் பகுதியிலும், பருவங்களுடனும் மாறுகின்றன. கோடையிலும் பார்க்க மாரியில் வேகம் உயர்வாக இருக்கிறது. முனைவு நோக்கிய பகுதியில் முனைவைப் பிறப்பிட மாகக் கொண்ட குளிர்ந்த காற்றினாலும், மத்திய கோட்டை நோக்கிய பகுதியில் அயன மண்டலக் காற்றினாலும், தாரைக் காற்றுக்குக் குறுக்கே கிடையாக வெப்பநிலை அதி விரைவாக மாறுகிறது.



படம் 3.18 தாரைக் காற்றின் நிலையத்தைக் காட்டுகிறது. வடதென் அரைக் கோளங்களின் அதிகமான பகுதியில் மிக்க உயரங்களில் மேலைக் காற்றுக்கள் நிகழ்கின்றன. முனைவிலிருந்து மத்திய கோட்டை நோக்கி இவற்றின் வேகம் அதிகரித்து வ., தெ. அகலக்கோடு 30° இல் உயர்வடைகிறது. மத்திய கோட்டிற்கு வடக்கிலும் தெற்கிலும் உயர்வேகத்தை யுடைய இவ்வலயமே தாரைக் காற்று எனப்படும்.

தாரைக் காற்றும் அதி உயரத்திலுள்ள மேலைக் காற்றுகளும் பிரதானமாக வலய ஒழுங்கில் (மேற்கு–கிழக்கு) அமைந்துள்ளன வாயினும், அதிக நீளத்தைக் கொண்ட வடக்கு–தெற்கு அலைவுகளைக் கொண்ட அதிக நீள் அலைகளையுடையன. தாரைக் காற்றிலுள்ள இம்மேற் காற்று அலைகள், கண்டங்களினதும், அவற்றின் மலைத் தொகுதிகளினதும் உராய் வுத் தடைகளினால் உண்டாகக்கூடும்.

தாரைக் காற்றும் அதன் அலைகளும், மேற் பரப்பு வானிலைத் தன்மைகளுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையனவென்று இப்போது நம்பப் படுகிறது. ஆயின் அத்தொடர்பு யாது, அது எவ்வாறு செயலாற்றுகிறது, என்பன இன் னும் தெளிவாகவில்லை. தாரைக் காற்றி லுள்ள அலைகள் இடையாக வெளித்தள்ளப் படும் முனைவுக் காற்றுத் திணிவுகளோடும் அயனமண்டலக்காற்றுத் திணிவுகளோடும் நேர டித் தொடர்புடையன. இவ்வலைகள் வளி மண்டலப் பொதுச் சுற்றோட்டத்தின் பிரதான கூறுகளாகும். தாரைக் காற்று மிகவும் அலைப் பாங்கானதாய் இருக்கும்போது ஒவ்வாத்தன் மைகளையுடைய காற்றுத் திணிவுகள் அகலக் கோடு சார்ந்து பரிமாற்றம் அடைதல் துரித மாக இருக்கும். அக்காலங்களில் நடு அகலக் கோட்டுப் பகுதிகளில் புயல்கள் பலமாகவும், வானிலை அதிகம் மாறும் இயல்புடையதாகவு மிருக்கும். தாரையில் அலைவு சிறிதாக இருக் கும்போது புயல் நிலைமைகள் குறைவாக இருக்கும். நன்கு விருத்தியடைந்த நடு அகலக் கோட்டுச் சூறாவளிகள் மேலே காற்றுத் தாரை அலைகளுள் பரவியிருக்கின்றன. சூறாவளிக ளின் பிறப்புச் சில சமயம் இவ்வலைகளிலே தங்கியிருக்கக் கூடும். தாரைக்குக் கீழேயுள்ள பகுதியிலேயே மழைவீழ்ச்சி செறிந்திருக்கிற தாகக் காணப்படுகிறது. புவி மேற்பரப்பின் வழியாகச் சூறாவளிகள், முரண் சூறாவளிகள் ஆகிய புயல்களின் பாதைகளை நிருணயிப்பது இத்தாரைக் காற்றுக்களே என்று சொல்வது மிகையாகாது.

3.24 புவி மேற்பரப்புக் காற்றுக்களின் புவி சம்பந்தமான பிரதான மாற்றங்கள். காற்றுக்க ளைப் பற்றி முன்னர் ஆராயப்பட்டபோது வளிமண் டலத்தின் கீழ்ப்பாகங்களில் காற்றேட்டத்திலே புவிமேற்பரப்பால் உண்டாகும் விளைவுகள் சிறிய வளவிற் கூறப்பட்டன. இப்போது இவ்விடயம் பெருப்பிக்கப்பட்டு ஒழுங்குபடுத்தப்பட வேண்டும்

புவி சம்பந்தமாகப் பிரதான மாற்றங்கள் பின் வருவனவற்றால் உண்டாகின்றன. அ) புவியச்சின் சாய்வும் ($23\frac{1}{2}°$) அதன் சமாந்தரத் தன்மையும்; இதனால் ஓராண்டில் ஞாயிற்றுச் சத்தி வலயங்கள் ஒரே அளவாக அகலக்கோடு சார்ந்து நகருகின்றன. (ஆ) எதிர்மாறான வெப்பநிலைத் தனிச்சிறப்புக்களையுடைய தரை நீர்ப் பரப்புக்களைக் கொண்ட ஒருபடித்தாக இல்லாத புவி மேற்பரப்பு (இ) உருவ அமைப்பிலும், குத்துயரத்திலும் மாறுபடுகின்ற மேற்பரப்புக்களைக் கொண்ட தரை.

3.25 காற்று வலயங்கள் அகலக்கோடு சார்ந்து புடைபெயர்தல். புவியச்சின் சமாந்தரத் தன்மை, சாய்வு என்பவற்றின் பயனாக ஆண்டுச் சுற்றுகைக் காலத்தில் ஞாயிற்றின் நிலைக்குத்துக் கதிர்கள் $23\frac{1}{2}°$ வடக்கிலிருந்து (கோடைச் சூரியோச்சம்) $23\frac{1}{2}°$ தெற்கு (மாரிச் சூரியோச்சம்) வரை மொத்தமாக 47° நகருகின்றன. அதி உயர்ந்த பெற்ற வெயிலது வலயம் உண்மையில் 70°–80° வரை அகலக்கோடு சார்ந்து நகர்கிறது. பெற்ற வெயில் வடக்குத் தெற்காகப் புடைபெயர்வதைத் தொடர்ந்து ஞாயிற்றின் ஆதிக்கத்துக்குட்பட்ட வெப்ப வலயங்களும் நகருகின்றன. வெப்பத்தினால் உண்டாகும் அமுக்க வலயங்களும் காற்று வலயங்களும் இதேபோன்று அகலக்கோடு சார்ந்து ஞாயிற்றுக் கதிர்களுடன் புடைபெயருகின்றன, (படம் 4.15). காற்று வலயங்களது வடக்குத் தெற்கு நோக்கிய இந்நகர்வு மேற்கூறிய வருணனையிற் காணப்படுமளவுக்கு இலகுவானதன்று. ஏனெனில் புவியின் ஒரு பாகத்திலிருந்து இன்னொரு பாகத்துக்கு இதன் நகர்வு அளவிலும், கதியிலும், வேறுபடுகிறதாதலின். பொதுவாகச் சூரியனுக்குப் பின் ஒரு மாத கால அல்லது இரு மாத காலப் பின்னிடைவு உண்டாகிறது. புடைபெயர்தல் நன்கு அவதானிக்கபடக்கூடியதாக உள்ள சமுத்திரங்களிலும் கடற்கரையோரங்களிலும் மொத்தப் புடைபெயர்வு அதிகமன்று. வழக்கமாக இது 10°–15° க்கு மேற்படுவதில்லை. இதற்கு மாறுகப் பருவ வெப்பநிலை மாற்றங்கள் அதிகமாகவுள்ள கண்டங்கள் மீது, அகலக்கோடு சார்ந்து உண்டாகும் அமுக்கத்தினதும் காற்றுக்களதும் மொத்த நகர்வும் அதிகமாகும். சமுத்திரங்களிலும் பார்க்கக் கண்டங்களிற் பின்னிடைவும் அதிகங் குறைவு.

3.26 ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட காற்று வலயங்களாற் பாதிக்கப்படும் அகலக்கோடுகள். காற்று வலயங்களின் அகலக்கோட்டு நகர்வு காலநிலை அடிப்படையில் விசேடமுடையது; ஒவ்வாத வானிலைத் தன்மைகளையுடைய இரு காற்றுத் தொகுதிகளுக்கிடையேயுள்ள பகுதிகளில் இது சிறப்பாக விசேடமுடையது. இத்தகைய இரு காற்றுத் தொகுதிகளுக்கு உதாரணம் ஓர் ஒருங்கும் காற்றுத் தொகுதியும் ஒரு விரிகைக் காற்றுத் தொகுதியுமாகும். இத்தகைய ஒரு பகுதிக்கு வருடத்தின் எதிர்ப் பருவங்களில், எதிரான தன்மையுடைய வளித் திணிவுகள் எல்லை கடந்து வருகின்றன. இதனால் இப்பகுதி எதிர்மாறான வானிலையையுடையதாக இருக்கிறது. இத்தகைய இரு நிலைமாறு வலயங்கள் கவனிக்கப்படும் (படம் 4.15).

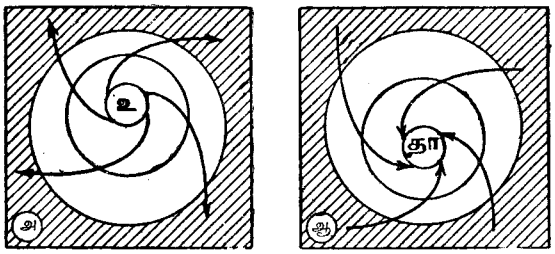
1. 5°–15° வரை உள்ள அகலக்கோடுகள் மத்திய கோட்டு ஈர ஒருங்கல் வலயத்துக்கும் (அயனமண்டல ஒருங்கலும், மத்தியகோட்டமைதி வலயமும்) அயன வயல் முரண்சூறுவளியின் உலர்ந்த படிவையும் விரிகையையுமுடைய வலயத்துக்கும் இடையேயுள்ள பகுதியில் உண்டு. சூரியனைத் தொடர்ந்து, அமுக்கமும் காற்று வலயங்களும், வடக்குத் தெற்காகப் பருவத்துக்குப் பருவம் நகர்வதோடு, இவ்வகலக்கோடுகள் சூரியன் உயர்வாகவுள்ள கோடையில் ஒருங்கும் வலயத்தினாலும் மழையைக் கொடுக்கும் அதன் குழப்பங்களினாலும் உண்டாகும் விளைவுகளைப் பெறுகின்றன. சூரியன் தாழ்வாகவுள்ள மாரியில், அயன வயல் முரண் சூறுவளிகளாலும், தடக் காற்றுக்களாலும் உண்டாகும் விளைவுகளை அனுபவிக்கின்றன. எனவே இவ் வகலக்கோடுகள் ஈரமுள்ள பருவம் ஒன்றையும், உலர்ந்த பருவம் ஒன்றையும் உடையன. இந்நிலைமை கண்டத் திணிவுகளின் கிழக்குப் பக்கங்களில் அவ்வளவு சிறப்பாக இல்லை.
2. 30°–40° வரையுமுள்ள அகலக்கோடுகள், உலர்ந்த அயனவயல் முரண்சூறுவளிகளுக்கும் மழையைக் கொடுக்கும் முகப்புக்களோடும், சூறுவளிப் புயல்களோடும் கூடிய, பல ஒருங்கும் காற்றுத் தொகுதிகளைக் கொண்ட மத்திய அகலக்கோட்டு மேலைக் காற்றுக்களுக்கும் இடைப்பட்ட ஒரு வலயத்திலுண்டு. ஆகவே படிவுடனும் விரிகையுடனும் கூடிய வறட்சி, சூரியன் உயரத்திலுள்ள கோடையில் சிறப்பாக உண்டு. ஆனால்

மாரியில் அல்லது சூரியன் தாழ்வாக உள்ள காலத்தில் நகரும் முகப்புக்களிலிருந்தும் மேலேக் காற்றுக்களிலுள்ள சூறாவளிப் புயல்களிலிருந்தும் போதிய படிவுவீழ்ச்சியை இவ்வகலக்கோடுகள் பெறுகின்றன.

உலர்ந்த கோடையையும் ஈரமுடைய மாரியையும் உண்டுபண்ணும் இக்கட்டுப்பாடு உண்மையில் அயனவயல் மண்டலத்தில் ஒரு குறிக்கப்பட்ட / நெடுங்கோடுகளிலேயே உண்டு. பிரதானமாக இவை 30°–40° வரையுள்ள அகலக்கோடுகளில் சமுத்திரங்களின் கிழக்குப் பாகங்களும் இவற்றையடுத்துள்ள கண்டங்களின் மேற்கு ஓரங்களுமாகும். இவ்விடங்களில் கோடையில் அயனவயல் மூரண்சூறாவளி நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளது. அயனவயற் சமுத்திரங்களின் மேற்குப் பாகங்களிலும் அவற்றையடுத்துள்ள கண்டங்களின் கிழக்குப் பாகங்களிலும் மூரண்சூறாவளி பெலமற்றது. கடற்கரை நோக்கும் பருவக்காற்றுக்கள் சூடான பருவத்தில் சிறப்பாக உண்டு. ஆதலினால் கோடை உண்மையில் ஈரமுள்ள பருவமாக இருக்கக்கூடும்.

3.27 பருவக் காற்றுக்கள். பருவக்காற்று அஃதாவது மொன்சூன் நேரடியாக வெப்பத்தினால் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சுற்றோட்டமுடைய தென்றும், மாரியிலும் கோடையிலும் காற்று நேர்மாறி வீசுகிறதென்றும், இங்ஙனம் திசை மாறுவதற்குத் தரை, நீர்மேற்பரப்புக்கள் சமமில்லாது வெப்பமடைவதே காரண மென்றும், வழக்கமாக விவரிக்கப்படுகிறது. காற்றுக்களுக்கு அமுக்கமும், அமுக்கத்துக்கு வெப்பநிலையுங் காரணமாக இருக்கின்றன. உதாரணமாக மாரியில் உயர்நடு அகலக்கோடுகளிலுள்ள ஒரு பெரிய தரைத்திணிவு சூழவுள்ள கடலிலும் பார்க்கக் குளிருடையதாக இருக்கிறது. ஆகையால் குளிர்ந்த தரையின் மீது வளி அடர்த்தியுடையதாக இருக்கிறது. இதனால் தரையின் மீது வளிமண்டலவமுக்கம் உயர்வாகவும், சமுத்திரத்தின் மீது தாழ்வாகவுமுள்ளது. ஆகையால் காற்றுத் தரையிலிருந்து, கடலை நோக்கி வீசுகிறது. இதுதான் மாரிப் பருவக் காற்றாகும். குளிர்ந்த தரைத்திணிவின் மீது உற்பத்தியாகுவதால் அது குளிர்ந்ததும் உலர்ந்ததுமானதாக இருக்கிறது. முகில்களும் படிவுவீழ்ச்சியும் உண்டாவதில்லை, (படம் 3.19).

இதற்கு எதிர்மாறாகக் கோடையிற் சூழவுள்ள சமுத்திரத்திலும் பார்க்கத் தரை உயர்ந்த வெப்பநிலையையடைகிறது. இதனால் அமுக்க ஒழுங்கு மாரியிலும் பார்க்க நேர்மாறியுள்ளது. வெப்பமுள்ள தரை தாழமுக்க மையத்தை உடையதாயிருக்க அயலிலுள்ள கடல்கள் உயரமுக்கத்தை உடையனவாக உள்ளன. இதன் பயனாகக் காற்றுக் கடலிலிருந்து தரையை நோக்கி வீசுகிறது,



படம் 3.19 பருவக்காற்றுக்களைக் காட்டுகிறது. கோடுகளிடப்பட்ட பகுதிகள் சமுத்திரங்களையும், வெண்ணிறப் பகுதிகள் கண்டங்களையும் காட்டுகின்றன. மாரியில் (அ) தரை குளிருடையது, உயரமுக்கத்தையுடையது. காற்றுக்கள் தரையிலிருந்து கடலுக்கு வீசுகின்றன. கோடையில் (ஆ) தரை சூடுடையது; அமுக்கம் தாழ்வு. காற்றுக்கள் கடலிலிருந்து தரைக்கு வீசுகின்றன.

(படம் 3.19). இதுதான் கோடைப் பருவக்காற்று. நீரில் உற்பத்தியாகிறபடியால் இது ஈரமுடையது. எனவே முகிலும், படிவுவீழ்ச்சியும், உண்டாதற்குச் சாதகமான சூழ்நிலையைக் கொண்டது. பின்வரும் விளக்கப்படம் மேலே விவரிக்கப்பட்ட பருவக்காற்றுத் தொகுதிகளின் காரணங்களைக் கிரமமாகக் காட்டுகிறது :

மாரி–தரைகுளிர்–உயரமுக்கம்–மேற்பரப்புக்காற்றுக்கள் தரையிலிருந்து கடலுக்கு.

கோடை–தரை சூடு–தாழமுக்கம்–மேற்பரப்புக் காற்றுக்கள் கடலிலிருந்து தரைக்கு

பருவக்காற்றுக்கள் வீசும் கண்டங்களின் பகுதிகளில், அக்காற்றுக்கள் வெப்பநிலை, படிவுவீழ்ச்சி என்பவற்றைப் பாதிக்கின்றன; எனவே, இக்காற்றுக்கள் காலநிலை சம்பந்தமாக விசேடமுடையன. உண்மையில் பருவக்காற்றுக்கள், குளிர்ந்ததும் உலர்வுள்ள மாரியையும், வெப்பமும் ஈரமுமுள்ள கோடையுங் கொண்டவையாய், வெப்பநிலையிலும் படிவுவீழ்ச்சியிலும் அமிதநிலைகளையுடைய ஒரு காலநிலையைச் சிறப்பாக உடையனவாக இருத்தல் வேண்டும்.

கண்டங்களும், சமுத்திரங்களும், பருவத்துக்குரிய எதிர்மாறான காற்றுத் தொகுதிகளையுடையனவாக இருப்ப, முன்னர் கூறப்பட்ட பாகுபாடு விடயத்தை அதிகம் இலகுப்

படுத்திவிட்டது. பொதுவாகப் பருவக்காற்றுத் தொகுதிகள் கோட்டொகுதி அமுக்கங்கள், காற்றுக்கள் என்பனவற்றின் மேல் அமைந் தவையாகும். ஆனால் பருவக்காற்றுக்கள் இவற்றை முற்றாக நீக்கிவிடுவனவல்ல. பரு வக்காற்றுக்களென்பது கோட்டொகுதிக் காற் றுக்களின் ஒரு வகை மாற்றமே. அதனால் கோட்டொகுதிக் காற்றுக்களின் உறுப்புக்களும் இவற்றினிடத்தேயுண்டு. கோட்டொகுதி அமுக் கங்களும், காற்று வலயங்களும், அவற்றோடு கூடிய ஒருங்கல்கள் முகப்புக்களுடன் அகலக் கோடு சார்ந்து நகர்தலே பருவக் காற்றுக்க ளெனச் சிலர் கொள்வர். உதாரணமாகக் கிழக்காசியாவில் மாரியில் மூனைவுமுகப்பு அதி தெற்கே தென்கிழக்குச் சீனாவிலும், அதனை அடுத்துள்ள கடல்களிலும் காணப்படுகிறது. இதனால் இப்பிரதேசங்களின் மேற்கு, வடக்குப் பகுதிகளில் வட காற்றுக்கள் வீசுகின்றன. இது தான் மாரிப் பருவக்காற்று. கோடையில் மூனைவு முகப்பு வடக்கு நோக்கி நகர்ந்து விடுவதால் அது வடசீனா மீது காணப்படுகிறது. கோடைப் பருவக்காற்றுக்களாகிய தென் காற் றுக்கள் சீனாவின் தென் பாகத்தில் வீசுகின்றன.

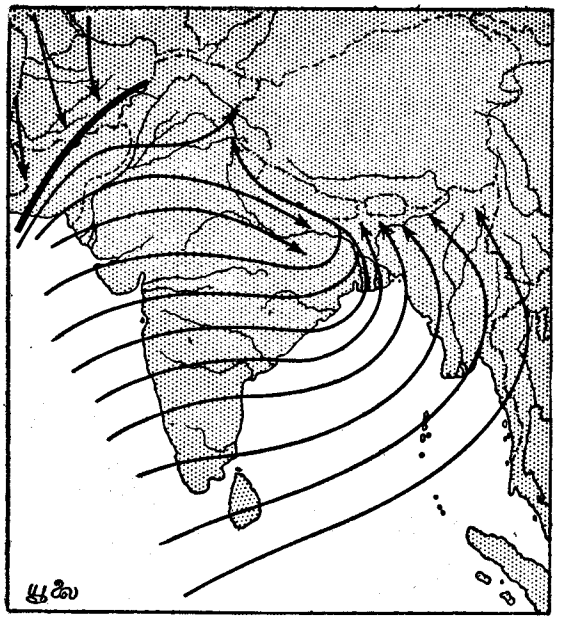
பருவக்காற்றுக்களே உண்டுபண்ணும் பருவத் துக்குரிய உயரமுக்கங்களும், தாழமுக்கங்களும், தரை, நீர்ப்பரப்புக்கள் சமமற்ற வகையில் வெப்ப மாக்கப்படுதலின் விளைவுகளினாலேயோ **முற்றாக** உண்டாகின்றனவென **வினவுதல்** கூடும். இன் னும் கோடை, மாரிப் பருவக்காற்றோட்டங்கள் பிரதேசவாரியாக ஒரே தன்மையானவையல்ல. இவ்வுண்மை பருவக்காற்றுப் பகுதிகளுள்ளே பிரதேசக் காலநிலை வேற்றுமைகளினால் வெளிப் படுத்தப்பட்டிருக்கிறது.

மாரியில் கடல் நோக்கி வீசும் காற்றுக் களும், கோடையில் தரை நோக்கி வீசும் காற் றுக்களும், நிலையாக வீசுவனவல்ல. அன்றி யும் அவை தடையின்றி வீசுவனவுமன்று. எனெனில் ஒருங்கும், விரியும் காற்றுத்தொ குதிகளோடு கூடிய நகருஞ் சூறாவளிகளும், முரண் சூறாவளிகளும் பருவக்காற்றுக்கள் வீசும் ஒழுங்கைச் சிக்கலாச்சுகின்றனவாதலின். பருவக்காற்று வீசும் பகுதிகளில் மாரியிலும் கோடையிலும் சிறப்பாக இடைவானிலைக் காலங் கள் ஏற்படுவதுண்டு. இவ்வளி மண்டலக் குழப் பங்களே கோடைப் பருவகால மழைவீழ்ச்சியைக் கொடுக்கின்றன. எனெனில், சமுத்திரத்திலிருந்து உற்பத்தியாகும் ஈரமான காற்று, படிவுவீழ்ச்சிக் குச் சாதகமான சூழ்நிலையை அளிக்கக்கூடியதாக இருக்கக் கோடை மழை தொடர்ச்சியற்றுத் தொட்டமாகவும், வளிமண்டலக் குழப்பங் களோடு கூடியதாகவும் இருத்தலினால் என்க. ஆகையாற் புவியின் பருவக்காற்றுக்களும், அவற்றின் காலநிலை விளைவுகளும் பாரம்பரிய மாக விவரிக்கப்படுவதிலும் பார்க்க அதிகம் சிக்கலானவையென்று அறியப்படுகிறது.

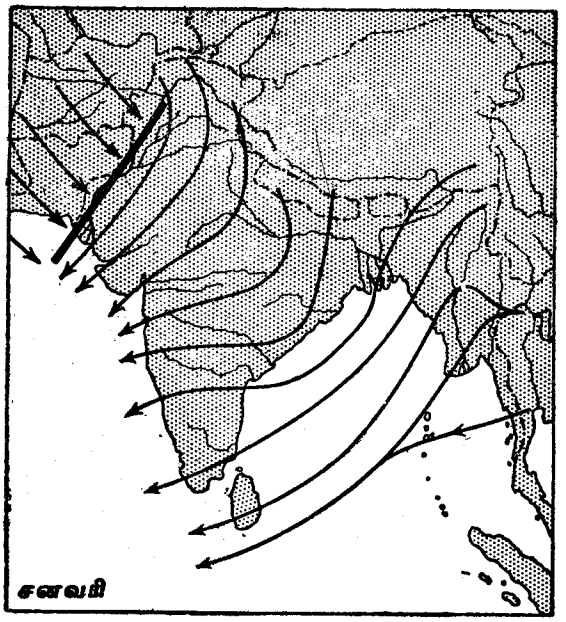
3.28 பருவக்காற்றுப் பகுதிகள். மிகப்பெரிய கண்டமாகிய ஆசியாவிலேயே, பருவக்காற்றுக்கள் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளன. இக்காற்றுக்க ளின் செல்வாக்குக்குட்பட்ட அதிக பரந்த பகுதியும் இங்கேயே உண்டு (படம் 3.4, 3.5). வடகிழக்கி லுள்ள மஞ்சூரியா, கோறியா, யப்பான் ஆகிய நாடுகளிலிருந்து தென்மேற்கிலுள்ள இந்தியா, பாக்கித்தான் வரையுள்ள கிழக்குத் தென்கிழக் காசியா முழுவதும் பருவக்காற்றுத் தொகுதிகளி னால் தாக்கப்படுகின்றன. உண்மையில் முற்றாக வித்தியாசமானவையும், வெவ்வேறானவையு மான அமுக்க மையங்களைக் கொண்ட இரு பருவக் காற்றுத் தொகுதிகள் ஆசியாவிலுண்டு.

3.29 கிழக்கு ஆசியப் பருவக்காற்றுக்கள் பிரதானமாகச் சீனா, யப்பான், கோறியாவில் வீசுகின்றன. இவை கோடையிலும் பார்க்க மாரி யில் இங்கு அதிகம் பலமுடையன. இரு பருவங்க ளிலும் பருவக்காற்றுக்களுக்கு வளிமண்டலக் குழப்பங்களினால் தடைகள் ஏற்படுகின்றன. இத னால் அடிக்கடி வானிலை மாற்றங்கள் உண்டா கின்றன. மாரியில் பலமான, தரைக்காற்றுக்கள் வீசுவதனாலே கிழக்கு ஆசியாவின் கடற்கரையோ ரங்களிலே அசாதாரணமாகத் தாழவெப்பநிலை காணப்படுகின்றது. உண்மையில் புவி மீது இவ்வ கலக்கோட்டுப் பகுதிகளில், உயரங் குறைவான இடங்களிற் காணப்படும் அதிக தாழ்ந்த வெப்ப நிலை இதுவேயாகும். மாரிப் பருவக்காற்றுப் பல முடையதாகவும், சூறாவளி இடையீடுகள் அதிகம் இல்லாததாகவும் இருக்குமிடங்களில் வடசீனா, மஞ்சூரியாவிலுள்ளது போன்று மாரி அதிகம் உலர்ந்ததாக இருக்கும். ஆனால் யப்பான், தென்சீனா போன்று, சூறாவளிகள், முகப் புக்கள் வடிவில் ஒருங்குந் தொகுதிகள் பல வாக இருக்கும் பகுதிகளில் வானிலை அதிகங் குறிப்பிடக் கூடியதாகவும், படிவுவீழ்ச்சி கோடை யிலுங் குறைவாகவும் இருந்தாலும், மத்திமமா கவும் இருக்கும். இதேபோன்று கோடைப் பரு வக்காற்றால் உண்டாகும் மழை வீழ்ச்சியும் முகப் புக்களுடனும் சூறாவளிகளுடனும் கூடியதாக இருக்கும்.

கொழும்பு தமிழ்ச் சங்



(அ)



(ஆ)

படம் 3.20 தென் ஆசியா மீது, மாரியிலும், கோடையிலும் வளிமண்டலக் காற்றுக்கள். மாரியில் காற்றுத் தரையிலிருந்து கடல் நோக்கியும் கோடையில் கடலிலிருந்து தரை நோக்கியும் வீசுகிறது.

3.30 தென்கிழக்காசியப் பருவக்காற்றுக்கள். அயனமண்டலத்தில் பிறக்கிறபடியால் வட இந்தியா மீது மிகப் பெரிய தாழமுக்கத்தையும், மாரியிலும் பார்க்கக் கோடையில் அதிக பலமான காற்றோட்டத்தையும் சிறப்பாகவுடையது (படம் 3.20). உண்மையில் இப்பகுதியின் மாரிப் பருவக்காற்றுக்கள் கோட்டொகுதியின் சாதாரண தடக் காற்றுக்களேயன்றி வேறல்ல. தாழ்நிலங்களிற் பெய்யும் அதிகமான மழை, வளிமண்டலக் குழப்பங்களோடு கூடியதாக இருக்கும். இக்குழப்பங்கள் கோடைப் பருவத்தில் ஆதி ஈரமுள்ள அயனமண்டலக் கடற் காற்றுக்களிடத்தே அதிகமான படிவுவீழ்ச்சியை உண்டாக்குதற்கு நல்லதொரு சூழ் நிலையைப் பெறுகின்றன. மாரியில் தரையில் வீசும் தடக் காற்றுக்கள் உலர்ந்தனவாகவும் சூருவளிகள் அற்பமாகவும் இருக்கும். இதனால் காற்றுக்கள் தரையை நோக்கி வீசும் உயர்நிலங்களைச் சார்ந்த கடற்கரைகளிலேயன்றி மற்றைய இடங்களில் மழை அதிகம் பெய்வதில்லை.

ஆசியா தவிர்ந்த மற்றைய கண்டங்களிற் பருவக்காற்றுக்கள் நன்கு விருத்தியடைவதில்லை. ஆயின் அனேக இடங்களிற் பருவக் காற்றுக்கள் மிகவும் மாற்றமடைந்த நிலையில் உள்ளன. இத்தகைய இடங்கள் தென்கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களும், வடக்கு அவுத்திரேலியாவுமாகும்.

3.31 புவிக்குரிய சிறிய காற்றுக்கள். தரையில் ஏற்படும் சில வேற்றுமைகள் காரணமாகச் சிற்றளவிற் சில காற்றுக்கள் வீசுவதுண்டு. இவை அவ்வவ்விடத்தில் மட்டும் ஓரளவு முக்கியமான காலநிலை விளைவுகளைத் தருகின்றன. இவற்றுள் இரண்டு சுருக்கமாகக் கூறப்படும். பிரதானமான அயனமண்டலக் கடற்கரையோரங்களிலும் குறைந்த அளவுக்கு நடு அகலக்கோட்டுப் பகுதிகளின் கடற்கரையோரங்களிலும் நாள்தோறும் வீசும் **தரைக் காற்றுக்களும் கடற்காற்றுக்களும்** முக்கியமான காலநிலைத் தோற்றப்பாடாகும். இவை பருவக்காற்றுக்களைப் போன்று பிறக்கின்றன. ஆயின் காற்று மாறுதல் ஆண்டு நிகழ்ச்சியாக இராது, அன்றாட நிகழ்ச்சியாக இருக்கிறது. கடற்காற்றுப் பகலில் வெப்பமடைந்த நிலத்தை நோக்கியும், இரவிற் காற்றுக் குளிர்ச்சியான நிலத்திலிருந்து கடலை நோக்கியும் வீசுகிறது. அயனமண்டலத்திற் கடற் காற்றுக் கடற்கரையிலிருந்து 15–20 மைல்கள் வரை வீசுகிறது. ஆயின், அதிகமாகக் கோடையிலேயே இக்காற்று வீசும் நடுவ

லக்கோட்டுப் பகுதிகளில் ஒரு சில மைல்கள் அகலமுள்ள ஓர் ஒடுங்கிய வலயத்தில் மட்டும் இதன் விளைவுகள் புலப்படுகின்றன. சமாந்தரமாகக் குளிர்ந்த சமுத்திர நீரோட்டங்கள் செல்லும், உலர்ந்த அயனமண்டலக் கடற் கரையோரங்களிலும், அயனவயற் கடற்கரையோரங்களிலும் கடற்காற்றுக்கள் விசேடமாகப் பலமுடையன. இதனால் நில நீர் வெப்பநிலையின் வேறுபாடுகள் அசாதாரணமாக அதிகம். இரவில் நிலக்காற்று அதிகம் பலமற்றது.

அயனமண்டலக் கரைகளிற் கடற்காற்றுக் காலநிலை சம்பந்தமாகக் குறிப்பிடக்கூடியவளவு விசேடமுடையது. இக்காற்றுக்கள் காரணமாக இப்பகுதிகள் வசிப்பதற்கேற்றனவாகவும் சுகத்துக்குவந்தலவாகவும் உள்ளன. கடற் காற்று ஆரம்பத்தில் வீசத்தொடங்கும் போது $\frac{1}{4}$–$\frac{1}{2}$ மணி நேரத்துக்குள் வெப்பநிலை 15°–20° வரை குறையக்கூடும். செனிக்கம்பியா (மேற்கு ஆபிரிக்கா) விலுள்ள இயோல் என்னுமிடத்தில் எப்பிறில் மாதத்து ஒரு நாளில் பி. ப. 12.30 இல் வெப்பநிலை 100° பரனேற்றுக இருந்தது. தரைக்காற்று வடகிழக்கிலிருந்து வீசியது. சாரீரப்பதன் 3 சதவீதம். 12.45 மணிக்குக் கடலிலிருந்து வடமேல் காற்று வீசியது. வெப்பநிலை 82° பரனேற்றுக்குக் கீழிறங்கியது. சாரீரப்பதன் 45 சதவீதமாக உயர்ந்தது. கடற் காற்றுக்கள் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ள கடற் கரைகள், நாள் வெப்பநிலை உயர்வு அதிகங் குறைக்கப்பட்டு மாற்றப்பட்ட கடற் காலநிலையுடையன.

3.32 மலை, பள்ளத்தாக்குக் காற்றுக்கள் தரை, கடற்காற்றுக்களைப் போன்று ஓரிடத்துக் கேயுரியன. இவை தெளிவாக ஒரு நாளில் வெவ்வேறு நேரங்களில் வீசுகின்றன. பகலில் சூரியனின் நிலைக்குத்துக் கிரணங்களைப் பெறும் நான்கு பக்கங்களும் மலைகளாற் சூழப்பட்ட ஒரு பள்ளத்தாக்கிலுள்ள வளி அல்லது மலைச் சாய்வுக்கு அயலிலுள்ள வளி, அயலிலுள்ள சமவெளிகளில் அதே உயரத்தில் உள்ள வளியிலும் பார்க்க வெப்பங் கூடியதாய் இருக்கின்றது. இதனால், பள்ளத்தாக்குக்களிலும் மலைச் சாய்வுகளிலும் வெப்பமடைந்து விரிவடைந்த வளி விரைவாக மேற்காவுகைகளாக மேலெழுகிறது. **பள்ளத்தாக்குக் காற்றுக்களும் மேற்சாய்வுக் காற்றுக்களும்** ஆகிய பகற் காலத்து இம் மேலெழும் வளி கோடைப் பகற் காலத்தில் மலையுச்சிகளிற் சேர்கின்ற திரண்முகில்களாற் புலப்படுகின்றது. இவை "கட்புலனுகாத மேலெழுங் காற்றோட்டங்களின் கட்புலனுகும் சிகரங்கள்." ஆகையால் நாள் தோறும் கோடைப் பிற்பகல் மழைப்பாட்டங்கள் சாதாரணமாக மலைகளில் உண்டு. முகிற்றெகுதிகள் காரணமாகப் பகற்காலத்து இளஞ்சூடுள்ள நேரங்களிற் கட்புலனுகுந்தன்மை குறைகின்றது. உண்மையாகவே உயர்நிலப் பகுதிகளில் அதிகமான படிவுவீழ்ச்சி பகற்காலத்து மேற்காவுகைக் காற்றோட்டங்களினுல் உண்டாகிறது. சூரியன் மறைந்த பின் விரைவாகக் குளிர்ச்சியடையும் மலைச்சாய்வுகள், அவற்றிற்கு மேலேயுள்ள வளிப் படைகளை அதிக குளிர்ச்சியடையச் செய்வதனுலே, குளிர்ந்த பாரமான வளி, மலைப்பக்கங்கள் வழியாகப் பள்ளத்தாக்குகளுள் நழுவ ஆரம்பிக்கிறது. இது பகல் ஓட்டத்துக்கு நேர்மாருனது; மலைக்காற்று எனப் படுகிறது. இஃது எப்போதும் ஓர் ஒடுங்கிய மலைப் பள்ளத்தாக்கிலே புலப்படக்கூடியதாக இருக்கிறது. ஒரு பெரிய வடிகாலையுடைய பள்ளத்தாக்கில் ஒடுங்கிய பாகங்களுள்ள இடத்தில் பலமான காற்றுக்கள் உண்டாகக்கூடும்.

குறிப்பு : சமுத்திர மேற்பரப்பு நீரோட்டங்களும், நகர்வுகளும் காற்றுக்களின் உராய்வின் விளைவுகள் காரணமாக உண்டாகின்றன. ஆகையால் உலகின் சமுத்திர நீரோட்டங்களின் பொது அமைப்பு, மேற்பரப்புக் காற்றுக்களை மிகவும் ஒத்திருத்தல் அதிகம் ஆச்சரியமன்று. ஆகையால் காற்றுக்கள் பற்றிய இவ்வதிகாரத்தின் முடிவில், சமுத்திர நீரோட்டங்கள் பற்றி விவரித்தல் தருக்க முறைக்கு ஒத்ததெனக் கொள்ளலாம். எனினும், பின்னொரு அத்தியாயத்தில் (அத். 18) சமுத்திரங்கள் பற்றிக் கூறப்படுதலின், சமுத்திர நீரோட்டங்கள் பற்றி அவ்விடத்துக் கூறுதல் மிகப் பொருத்தமானது. சமுத்திர நீரோட்டங்கள் காலநிலையைக் கட்டுப்படுத்தும் ஏதுக்களுள் ஒன்று. அதனால் பிரிவு அ 2 இல், காலநிலை வகைகளையும், அவற்றின் பரம்பலையும் பற்றி அறியமுன்னர், சமுத்திர நீரோட்டங்களின் அமைப்புப் பற்றி மாணவன் அறிதல் அவசியமாகும்.

அத்தியாயம் 4

வளிமண்டல ஈரப்பற்றும் படிவுவீழ்ச்சியும்

ஈரப்பதன்

4.1 நீராவியின் முக்கியத்துவம். வளிமண்டலத்தில், வாயு வடிவினுள்ள நீர் அல்லது நீராவி **ஈரப்பதன்** எனப்படுகிறது. அது மொத்த வளிமண்டலத்தில் ஏறத்தாழ 2 சதவீதமாக இருந்தபோதிலும், வானிலை, காலநிலையைப் பொறுத்த மட்டில் நீராவி வளியின் ஒரு முக்கிய கூறாக இருக்கின்றது. மற்ற வாயுக்களுள் அதிகமானவற்றைப் போலல்லாது, கீழ் வளிமண்டலத்திலுள்ள, ஈரப்பதனின் விகிதம் ஏறத்தாழப் பூச்சியத்திலிருந்து மிக உயர்வாகி 4 அல்லது 5 சதவீதம் வரை இடத்தாலும், காலத்தாலும் பெரிதும் மாறுபடுகின்றது. இம்மாறுதல், பல காரணங்களுக்காக முக்கியமானது. (அ) ஒரு குறிப்பிட்ட வளித்திணிவிலுள்ள நீராவியின் அளவு, இரண்டு பிரதான காலநிலை உறுப்புக்களுள் ஒன்றாகிய படிவுவீழ்ச்சியைக் கொடுப்பதற்கு வளிக்குள்ள ஆற்றலின் அறிகுறியாக அமைகின்றது. (ஆ) புவிக் கதிர்வீசலிடத்தே, இதன் உறிஞ்சலால் உண்டாகும் விளைவுகள் மூலம், புவியின் வெப்ப இழப்பு விகிதத்தை ஒழுங்காக்கி, அதனால் புவிமேற்பரப்பு வெப்பநிலையைத் தாக்குகின்றது. (இ) எவ்வளவுக்கு ஈரப்பதனின் அளவு கூடுதலாக உள்ளதோ, அவ்வளவுக்கு, வளிமண்டலக் குழப்பங்கள் அல்லது புயல்களின் விருத்திக்கும், வளர்ச்சிக்கும் தேவையான, வளிமண்டலத்தில் சேகரித்து வைக்கப்படும் மறைசத்தியின் அல்லது பயனளிக்கும் சத்தியின் அளவும் கூடவாக இருக்கும். நீராவியின் நிலைக்குத்துப் பரம்பலும் அளவும் ஒரு வளித் திணிவு உறுதியானதாய், மேனோக்கிய நகர்வை எதிர்க்குமோ, உறுதியற்றதாய், மிதத்தும் தன்மையுடன் இருக்குமோ என்பதைத் தீர்மானிக்கும். (ஈ) இதே போன்று, ஈரப்பதனும் மனித தேகம் குளிரும் விகிதத்தை, அஃதாவது **புலனுகு வெப்பநிலையைத்** தாக்கும் பிரதான காரணியாகவுள்ளது.

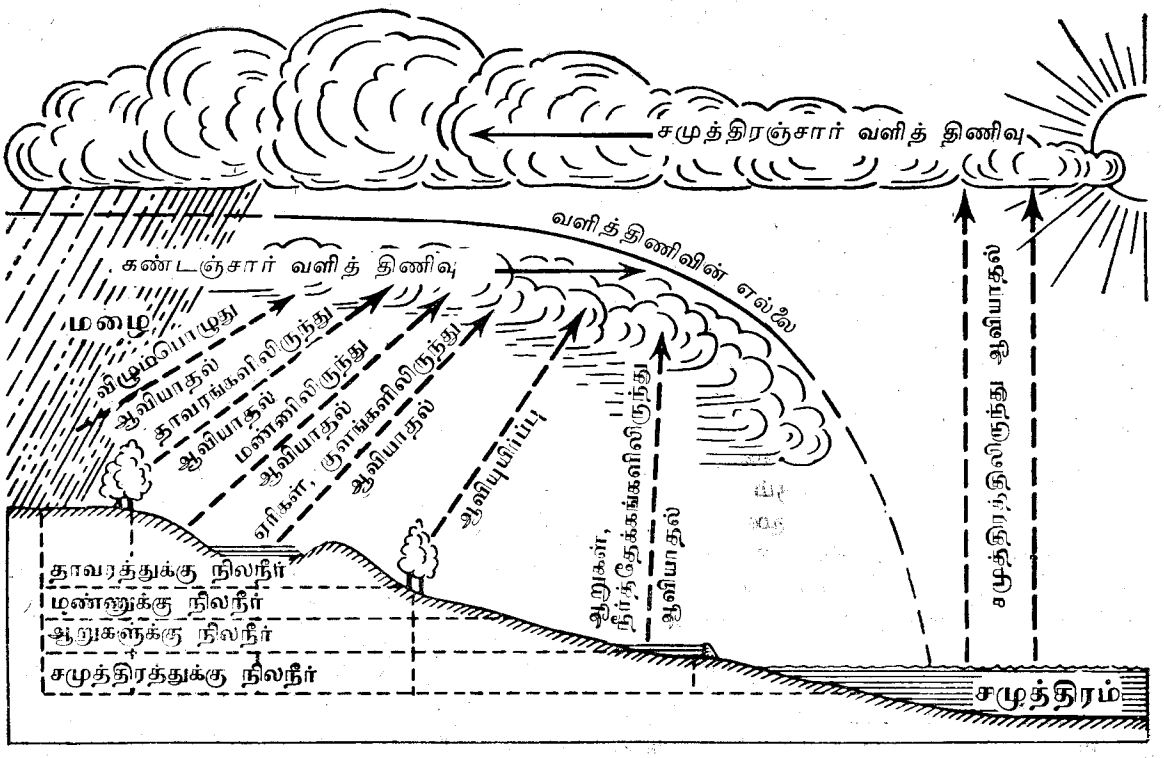
4.2 ஆவியாகலும் ஈரப்பதனின் பிறப்பிடங்களும். மற்ற வளிமண்டல வாயுக்களைப் போன்று, நீராவியும் கட்புலனுகாதது. அது **ஆவியாகல்** மூலம் திரவ திண்ம நிலையிலுள்ள நீரிலிருந்து பெறப்படுகிறது. நீர் மேற்பரப்பிலிருந்து ஆவியாகலின் அளவும் விரைவும் வளியின் வெப்பநிலை, வறட்சித்தன்மை, அசைவு என்பவற்றைப் பொறுத்துள்ளன. அதிக வெப்பமுள்ள, உலர்ந்த காற்று மிக்க நாட்களில் ஆவியாகல் விரைவாக இருக்கும். உண்மையான ஆவியாகலின் பரம்பல் பற்றிய சில பொதுப்படையான உண்மைகள் காலநிலை சம்பந்தமாக முக்கியமானவை. (அ) நீர் அதிகங் குறைவாகவுள்ள கண்டங்களிலும் பார்க்கச் சமுத்திரங்களில் ஆவியாகுதல் அதிகம். (ஆ) தாழகலக் கோடுகளில் ஆவியாகல் அதிகமாகவும், முனைவு நோக்கிக் குறைந்தும் செல்கின்றது. ஆவியாகல் 10°–20° வரையுள்ள அகலக்கோடுகளில் உண்மையாக அதிகமாகும். மத்திய கோட்டிலும் பார்க்க இங்கு வளி உலர்ந்ததாக இருத்தலும், காற்றுக்கள் பலமும் உறுதியும் உடையனவாக இருத்தலுமே இதற்குக் காரணமாகும்.

வளிமண்டல ஈரத்துக்குப் பிரதான பிறப்பிடமாக இருப்பது, புவி மேற்பரப்பில் ஏறத்தாழ முக்காற் பங்கு பாகத்தை மூடியிருக்கும் பெரிய சமுத்திரங்களாகும். ஞாயிற்றுச் சத்தியினால், இந்நீர்ப்பரப்புக்களிலிருந்து, ஆவியாகல் மூலம் நீராவி உண்டாகின்றது. இந்நீராவி காற்றுக்களினாலும், பரவல் முறைகளினாலும் கண்டங்களுக்குக் கொண்டுசெல்லப்படுகின்றது. சிறுபான்மையாக ஈரமான தரை மேற்பரப்புக்கள், தாவரப் போர்வை, சிறிய நீர்ப்பரப்புக்கள் என்பவற்றிலிருந்தும், வளிமண்டல ஈரம் உண்டாகிறது. வெற்று நிலத்திலும் பார்க்கத் தாவரங்கள் அதிக ஈரத்தை வளிக்கு அளிக்கின்றன. ஆயின் அவை திறந்த நீர்ப் பரப்புக்களைப் போன்று அதிக ஈரத்தை அளிப்பனவல்ல. திண்ம, திரவ நிலைகளிலுள்ள நீர் ஆவியாகல் மூலம் வளிமண்டலத்திலுள்ள நீராவியின் அளவு கூட்டப்படுகின்றது. ஆயின் **ஒடுங்கல், படிவுவீழ்ச்சி** என்பவற்றினால், வளிமண்டலம் நீராவியை இழந்துவிடுகிறது. ஒரு வாயுவாகிய நீராவி, ஒடுங்கல் முறையினால்

திரவ அல்லது திண்ம நிலைக்கு மாற்றப்படுகின்றது. ஆயின் ஆவியாகல் மூலம் திரவ அல்லது திண்ம நிலையிலுள்ள நீர், கட் புலனாகாத வாயு நிலையிலுள்ள நீராவியாக மாற்றப் படுகின்றது. வளியிலுள்ள நீராவியில் அரைப்பங்கு 6,500 அடி உயரத்துக்குக் கீழேயுள்ளது.

4.3 நீரியல் வட்டம். கண்டங்கள் மீது நிகழும் படிவுவீழ்ச்சி, ஆறுகள் மூலமும் பனிக் கட்டி ஆறுகள் மூலமும் தரையிலிருந்து வழிந்தோடுவதிலும் பார்க்க அதிகமென்று சில காலமாக அறியப்பட்டிருந்தது. 30 சத வீதத்துக்கு மேற்படாத கண்டப் படிவுவீழ்ச்சி நீராகவும் பனிக்கட்டியாகவும் சமுத்திரங்களுக்குத் திரும்பிச் செல்லக்கூடும். கண்டப் படிவு வீழ்ச்சியின் எஞ்சிய 70 சதவீதத்திற் பெரும்பகுதி தரையிலிருந்து ஆவியாகி, கடல் நோக்கியும், மத்தியகோடு நோக்கியும், செல்லும் உலர்ந்த முனைவுக் கண்ட வளித்திணிவுகளினூற் சமுத்திரங்களுக்குத் திரும்பவும் கொண்டு செல்லப்படுகின்றது, (படம் 4.1). தரை கடல்களுக்கிடையே நடைபெறும் வளி மண்டலப் பரிமாறல் வட்டத்தில், ஈரமுள்ள அயனமண்டலக் கடல் வளித்திணிவுகள், சமுத்திர ஈரத்தை முனைவு நோக்கி, நடுவகலக் கோட்டுக் கண்டங்களுக்குக் கொண்டு செல்கின்றன. இப்பகுதிகளில் இச் சமுத்திர ஈரம் குளிர்ந்து, படிவுவீழ்ச்சி நடைபெறுகின்றது. இதற்கு மறுதலையாக உலர்ந்த முனைவுக் கண்ட வளித்திணிவுகள் ஆவியாக்கப்பட்ட தரையின் ஈரத்தின் பெரும் பகுதியை அயனமண்டலச் சமுத்திரங்களுக்குத் திரும்பவும் கொண்டு செல்கின்றன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுக்கு மேலாகத் தெற்கு நோக்கிச் செல்லும் முனைவு வளியின் கிளம்பல்கள், கட்புலனாகாத பெரிய "ஆறுகள்" போன்றவை. இவை தரையிலுள்ள ஈரத்தை ஆவியாக்கி, அதனை ஆவி வடிவில், மெச்சிக்கோ வளைகுடாவுக்கும், அயனமண்டல அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்துக்கும் கொண்டுசெல்கின்றன.

4.4 நீராவியிலுள்ள மறைசத்தி. திண்மப் பனிக்கட்டியை நீராகவும் (திரவம்) நீரை நீராவியாக அல்லது கொதிநீராகவும் (வாயு) மாற்



படம் 4.1 இப்படம் நீரியல் வட்டத்தைக் காட்டுகின்றது. உலர்ந்த கண்ட வளித்திணிவுகள், தரை ஈரத்தை ஆவியாக்கிக் கடலுக்குக் கொண்டுசெல்லுகின்றன. இதே போன்று கடல் வளித்திணிவுகள் சமுத்திரங்களிலிருந்து ஆவியாக்கப் பட்ட ஈரத்தைக் கண்டங்களுக்குக் கொண்டு செல்கின்றன. இது அங்கு மழையாகப் பெய்கின்றது.

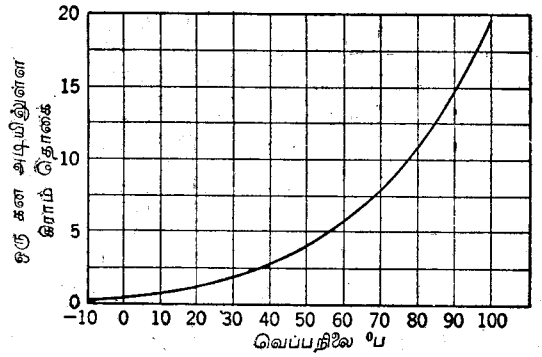
றுவதற்கு வெப்ப வடிவிலான சத்தி வேண்டு மென்பது நாம் சாதாரணமாக அறிந்தது. கலோரி எனப்படும் வெப்பச் சத்தி அலகு ஒரு கிராம் நீரின் வெப்பத்தை, ஒரு சதமவள வைப் பாகை வெப்பத்துக்கு உயர்த்துவதற்கு வேண்டப்படும் வெப்ப அளவாகும். ஆனால் ஒரு கிராம் பனிக்கட்டியை உறைவெப்பநிலை யில் ஒரு கிராம் நீராக மாற்றுவதற்கு 79 கலோரி வேண்டும். அந்நீரை 32° வெப்ப நிலையில் நீராவியாக மாற்றுவதற்கு 607 கலோரி வேண்டப்படும். திண்மத்தைத் திரவ மாகவும், திரவத்தை வாயுவாகவும் மாற்று வதற்குச் சத்தி வேண்டப்படுதலினால் திரவ நீரிலும் பார்க்க நீராவிக்குக் கூடிய நிலைப் பண்புச் சத்தி உண்டென்றும், அதே முறைப் படி நீருக்குப் பனிக்கட்டியிலும் பார்க்கக் கூடிய நிலைப்பண்புச் சத்தி உண்டென்பதும் பெறப் படுகின்றது. நீராவியில் சேமித்து வைக்கப்பட்ட இச் சத்தி **மறை வெப்பம்** அல்லது **மறை சத்தி** எனப்படுகின்றது. இது அதிகமாக மாற்றப் பட்ட சூரிய சத்தியாகும். இச்சத்தி நீர், பனிக் கட்டி அல்லது மழைப் பனியை ஆவியாக்கி நீராவியாக மாற்றுகின்றது. நீர்ப்பரப்புக்கள் தாமதமாக வெப்பமடைதலுக்கு ஒரு காரணம் அவற்றின் மேற்பரப்பை ஆவியாக்குவதற்கு அதிக சத்தி உட்கொள்ளப்படுவதே என்க. நமது தோல் நீரினால் அல்லது அற்கஹோலினால் ஈரமாக்கப்படும் போது, நாம் ஒரு குளிர்ந்த உணர்ச்சியைப் பெறுகின்றோம். இதிலிருந்து ஆவியாகலுக்கு வெப்பம் தேவையென்பது பெறப்படுகின்றது. இவ்வேளையில் திரவத்தை வாயுவாக மாற்றுவதற்குத் தோலிலிருந்து வெப்பம் குறைக்கப்படுகின்றது. ஆவியாகல் நிகழும் போது சத்தி உட்கொள்ளப்பட் டால் இதற்கு மறுதலையாக ஒடுங்கல் நடை பெறும்போது சத்தி திரும்ப விடுதலையாதல் வேண்டும். விடுதலையாக்கப்பட்ட இவ்வெப்பம் **ஒடுங்கல் மறை வெப்பம்** எனப்படுகின்றது. இது புயல்களின் வளர்ச்சிக்கும் படிவுவீழ்ச்சி உண்டாவதற்கும் பிரதான மூலச் சத்தியாக இருக்கின்றது. ஓர் இரவில் ஒடுங்கல் நடை பெறும்போது, அதிக மறை வெப்பம் விடு தலையாதலினால் குளிர்தல் தடைப்படுகிறது.

ஆவியாகல்—வெப்பம் உட்கொள்ளப்படுதல்

திண்மம் (பனிக்கட்டி)	திரவம் (நீர்)	வாயு (நீராவி)

ஒடுங்கல்—வெப்பம் விடுதலையாதல்

4.5 வளிமண்டல ஈரப்பதன். வளியின் நீராவியைக் கொள்ளுமளவு வெப்பநிலையையே பொறுத்துள்ளது. இளவெப்பமுள்ள அல்லது வெப்பமுடைய வளி, குளிர்ந்த வளியிலும் பார்க்க அதிக நீராவியைக் கொள்ளக்கூடியது. இன்னும் வளியின் வெப்பநிலை அதிகரிக்க, நீராவியைக் கொள்ளும் அளவும், **அதிகரிக்கும் வீதத்திற் கூடு கிறது.** இவ்வுண்மை பின்வரும் அட்டவணை மூல மும் படம் 4.2 மூலமும் காட்டப்படுகிறது. உதார



படம் 4.2 வளியின் வெப்பநிலை அதிகரிப்பதோடு அதன் நீராவிகொள்ளும் அளவும் அதிகரிப்பதேயன்றி, அதிகரிப் பின் வீதமும் அதிகரிக்கிறது.

வேறுபட்ட வெப்பநிலையில், ஒரு கன அடி வளிகொள்ளும் மிகக் கூடிய அளவு நீராவி

வெப்பநிலை பரனைற்றுப் பாகை	நீராவி மணி	அடுத்தடுத்த 10 பாகைகொண்ட இடைகளின் வித்தியாசம்
30 ..	1.9	
40 ..	2.9 ..	1.0
50 ..	4.1 ..	1.2
60 ..	5.7 ..	1.6
70 ..	8.0 ..	2.3
80 ..	10.9 ..	2.9
90 ..	14.7 ..	3.8
100 ..	19.7 ..	5.0

ணமாக ஒரு கன அடி வளியின் வெப்பநி லையை 30 பாகையிலிருந்து 40 பாகைக்கு 10° கூட்டுவதால் அது கொள்ளும் ஈரத்தின் அளவு 1 மணி மாத்திரம் கூட்டப்படுகின்றது. ஆயின் இதே போன்று வெப்பநிலை 90 பாகை யிலிருந்து 100 பாகைக்கு, 10° கூட்டப்பட்டால ஈரங் கொள்ளளவு 5 மணிகள் அதிகரிக்கிறது. கோடை காலத்தில், வெப்பமுள்ள ஒரு நாளில் வளி குளிர்ந்த மாரிக்கால வளியிலும் பார்க்க

அதிக ஈரத்தைக் கொள்ளக் கூடியதாக இருக்கின்றது. ஆகையால் அது அமோகமான படிவு வீழ்ச்சியைக் கொடுக்கக் கூடிய பண்பை உடையது. உவிசுகொன்சினிலுள்ள, மடிசன் என்னுமிடத்தில் வளி சனவரி மாதத்திலும் பார்க்க யூலையில் 7 அல்லது 8 மடங்கு நீராவியைக் கொள்ளக்கூடியதாக இருக்கின்றது. ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு வளித்திணிவு, தான் வைத்துக்கொள்ளக்கூடிய நீராவி முழுவதையும் கொள்ளுமாயின் அது **நிரம்பிய** நீலையிலுள்ளதென்று சொல்லப்படுகின்றது.

4.6 ஈரப் பரம்பல். வளிமண்டலங் கொள்ளும் ஈர அளவு பல வகைகளிற் கூறப்படுகின்றது. வளியிலுள்ள நீராவியின் உண்மையான அளவு தன்னீரப்பதனென்றும், தனியீரப்பதனென்றும் சொல்லப்படுகின்றது. இந்நூலில் இவை இரண்டையும் ஒன்றுகக் கொள்க. இவையிரண்டும், வளி கொள்ளும் நீராவியின் உண்மையான அளவைக் குறிக்கின்றன. எனவே இவை படிவு வீழ்ச்சியைக் கொடுக்கக் கூடிய, வளிமண்டலத்தின் தகுதியை அளப்பதற்கு முக்கியமானவை. **தன்னீரப்பதன்** என்பது ஓர் அலகு நிறைவளி கொள்ளக்கூடிய நீராவியின் நிறையாகும். இது ஒரு கிலோகிராம் வளியிலுள்ள நீராவியின் **மணியளவிற்** குறிப்பிடப்படுகிறது. **தனியீரப்பதன்,** ஓர் அலகு கனவளவு வளியில் உள்ள நீராவியின் நிறையைக் குறிக்கிறது.

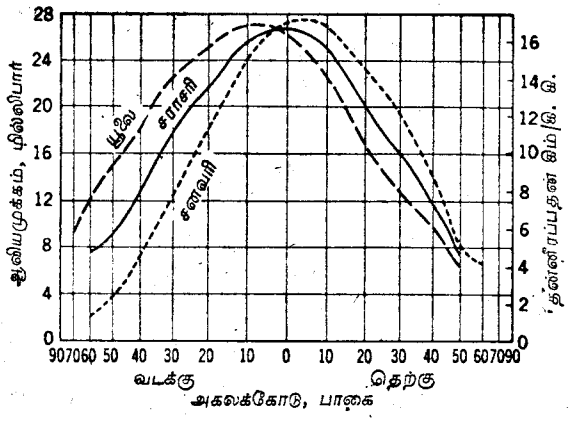
புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்தே, வளிமண்டல ஈரம் பெறப்படுகின்றதாதலின் தன்னீரப்பதன், **சாரீரப்பதன்** என்பவற்றினது **நிலைக்குத்துப் பரம்பலில்** புவி மேற்பரப்புக்கு அண்மையில் அவை செறிவாக இருத்தலையும் உயர்ந்து செல்லச் செல்ல விரைவாகக் குறைதலையுங் காணல் இயல்பே. தன்னீரப்பதன் சராசரி **வலய** (வடக்கு-தெற்கு) **பரம்பல்,** பெரிதும் வெப்பநிலையின் சார்பாகும். எனவே மத்திய கோட்டுக்குக் கிட்டத் தாழகலக் கோடுகளில் இது அதிகமாகவும் முனைவு நோக்கிக் குறைந்துஞ் செல்கின்றது, (படம் 4.3). தன்னீரப்பதன் தனியீரப்பதன் என்பவற்றின் **பருவப் பரம்பலும்** மாரியிலும் பார்க்கக் கோடையில் அதிக அளவுடையதாக இருக்கும். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் வட மத்திய பகுதியில், சனவரி மாத வளியைக் காட்டிலும் யூலை மாத வளி 3-6 மடங்கு ஈரப்பதனுடையதாக இருக்கும்.

4.7 சாரீரப்பதன். சாரீரப்பதன் எப்போதும் வீதமாக அல்லது பின்னமாக அல்லது சத வீதமாகக் குறிக்கப்படும். ஒரே வெப்பநிலையில் வளி கொள்ளக் கூடிய மிகக் கூடிய அளவு நீராவியுடன் ஒப்பிடுமிடத்து அஃது உண்மையில் எவ்வளவைக் கொள்ளுகிறது (தனியீரப்பதன்) என்பதைச் சாரீரப்பதன் குறிக்கின்றது. சாரீரப்பதன் 100 சதவீதத்தையடையும்போது, வளி நிரம்பிய நிலையை அடைந்து விட்டது எனப்படுகிறது. உதாரணமாக 70° வெப்பநிலையிலுள்ள வளி ஒரு கன அடிக்கு ஏறத்தாழ 8 மணிகள் நீராவியைக் கொள்ளும். அஃது உண்மையில் 6 மணிகளை மாத்திரம் (அதன் தனியீரப்பதன்) கொள்ளுமாயின் அது முக்காற் பங்கு மாத்திரம் நிரம்பியுள்ளது. அதன் சாரீரப்பதன் 75 சத வீதம். நீராவியின் அளவை மாற்றுதலினால் அல்லது வளியின் கொள்ளளவை வேறுபடுத்துவதனால் (அஃதாவது அதன் வெப்பநிலையை மாற்றுதல்) சாரீரப்பதன் மாற்றப்படலாம். பின்வரும் அட்டவணை, நீராவியின் அளவு மாற்றமடையாதிருக்கும்போது, 40° இல் நிரம்பிய வளி, வெப்பநிலையைக் கூட்டுவதனால், அடுத்தடுத்து எவ்வாறு தாழ்ந்த சாரீரப்பதனைப் பெறுகிறதென்பதைக் காட்டுகின்றது. சாரீரப்பதன் ஆவியாகலின் அளவையும் விகிதத்தையும் பிரதானமாகத் தீர்மானிக்கிறது. எனவே தாவரங்

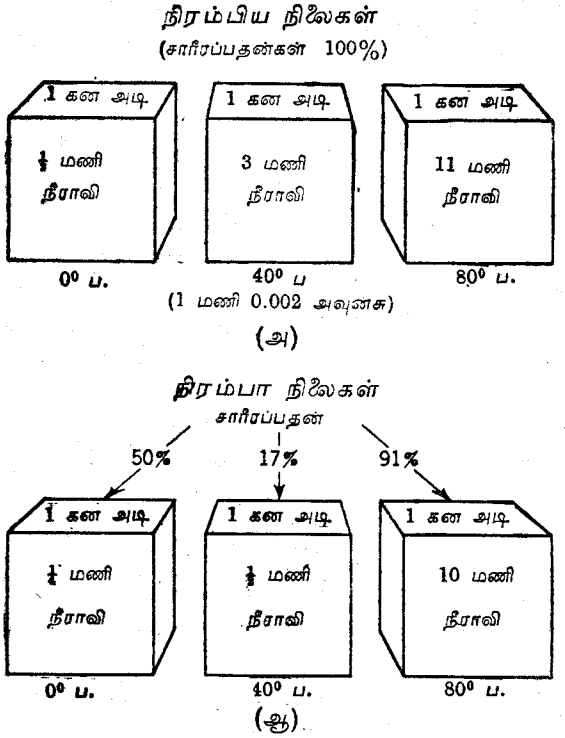
வெப்பநிலை பரனைற்றுப்பாகை		தனியீரப்பதன், மணிகள்		சாரீரப்பதன், நிரம்பிய சதவீதம்
40	..	2.9	..	100
50	..	2.9	..	71
60	..	2.9	..	51
70	..	2.9	..	36
80	..	2.9	..	27
90	..	2.9	..	19

கள், விலங்குகள், மன்பதை என்பவற்றின் ஈர இழப்பு வீதம், வெப்பநிலை இழப்பு வீதம் ஆகியவற்றைத் தீர்மானிக்கும் மாறுநிலைக்குரிய காலநிலைக் காரணியாக அது இருக்கிறது.

படங்கள் 4.4 அ, 4.4 ஆ என்பவற்றால் வெவ்வேறான ஈரப்பதன் தொடர்புகள் காட்டப்பட்டுள்ளன. படம் 4.4 அ மூன்று வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளுக்குள்ளாகின்ற ஒரு கன அடி வளியைக் காட்டுகிறது. 0° பரனைற்று வெப்பநிலையில் ஒரு கன அடியில் கட்புலனாகாத $\frac{1}{2}$ மணி நீராவி மாத்திரம் இருக்கும். வெப்ப



படம் 4.3 வளி கொள்ளும் நீராவியின் வலயப் பரம்பல். தன்னீரப்பதன் மத்திய கோட்டுச் சூழலில் அதிகம். அது முனைவு நோக்கிக் குறைகின்றது. இதில் ஜூலையில் வடக்கு நோக்கிய பெயர்ச்சியும், சனவரியில் தெற்கு நோக்கிய பெயர்ச்சியும் உண்டு. வெப்நிலையிலும் இதே போன்ற பரம்பல் இருப்பதே இதற்குக் காரணமென்க. ஒவ்வோர் அகலக் கோட்டிலுந் தன்னீரப்பதன் மாரியிலும் பார்க்கக் கோடையில் அதிகம்.



படம் 4.4 தனியீரப்பதன், சாரீரப்பதனை விளக்குகிறது.

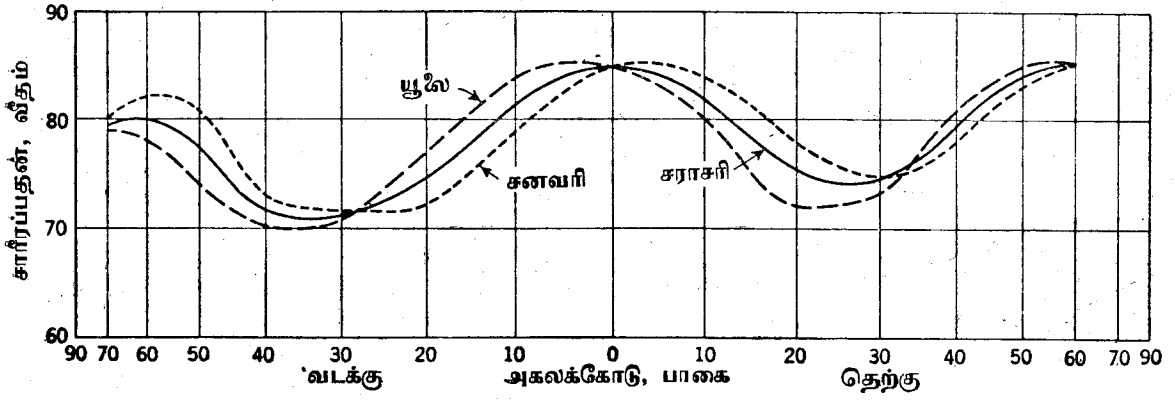
நிலை, 40° பரனைற்றுக உயருமாயின், அதே ஒரு கன அடி காற்றில் ஏறத்தாழ 3 மணி நீராவி இருக்கும். 80° பரனைற்று வெப்பநிலையில், அதே அளவு இடத்தில், 1 மணி நீராவி இருக்கும். இம்மூன்று உதாரணங்களிலும், நிரம்பல் நிலைமைகள் அல்லது 100 சத வீதம் சாரீரப்பதன் இருப்பதாகக் கொள்ளப்படுகின்றது. படம் 4.4 அ இல் காட்டப்பட்டுள்ள சதுரத் திண்மங்களுள் ஏதாவதொன்று, போதிய வளவு குளிரச் செய்யப்பட்டால் கட்புலனுகாத நீராவி, கட்புலனுகும் நீர் அல்லது பனிக்கட்டித் துணிக்கைகளாக ஒடுங்கும்.

படம் 4 4 ஆ இல் அதே சதுரத் திண்மங்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன. ஆயின் அவை நிரம்பா நிலைமைகளைக் குறிக்கின்றன. அஃதாவது, அவை அவ்வெப்பநிலைகளில் கொள்ளக்கூடிய நீராவியைக் கொள்வனவல்ல. இடப்பக்க முடிவிலுள்ள சதுரத் திண்மம் ¼ மணி நீராவியை மாத்திரம் கொள்கிறது. இது நிரம்பிய நிலைமைகளில் இருக்கக் கூடியதிலும் ½ பங்கு மட்டுமேயாதலால் (படம் 4.4 அ இல் இடப்பக்கத்திலுள்ள சதுரத் திண்மத்தைப் பார்க்க) ¼ மணியை ½ மணியாற் பிரித்த அளவு அல்லது 50 சத வீதமான சாரீரப்பதனை இவ்வளி உடையது. படம் 4.4 ஆ இல் உள்ள நடுச் சதுரத் திண்மம் ½ மணி நீராவியை மாத்திரம் கொள்ளுகிறது. ஆயின் அது நிரம்பிய நிலையில் ஏறத்தாழ 3 மணிகளைக் கொள்ளும். எனவே அதன் சாரீரப்பதன் ஏறத்தாழ 17 சத வீதம் ஆகும். இந்நியாயத்தினுல் வடக்குப் பக்கத்திலுள்ள சதுரத் திண்மத்தின் சாரீரப்பதன் ஏறத்தாழ 91 சத வீதம் என்பது பெறப்படும். படம் 4.4 அ வில் இடப்பக்க முடிவிலுள்ள திண்மமும் படம் 4.4 ஆ வில் நடுவிலுள்ள சதுரத் திண்மமும் **ஒரே அளவான நீராவியை உடையன.** இவை இரண்டையும் ஒப்பிடும் போது முந்தியதில் 100 சத வீதம் சாரீரப்பதனும், பிந்தியதில் 17 சத வீதம் சாரீரப்பதனும் இருப்பதைக் காணலாம். வெப்பமுள்ள ஒரு கோடை நாளில் வெப்பநிலை உயரும்போது சாரீரப்பதன் சாதாரணமாக என் உயருகிறது என்பதையும், குளிர்ந்த இரவில் வெப்பநிலை குறையும் போது சாரீரப்பதன் என் உயருகிற தென்பதையும் இது விளக்குகின்றது.

4.8 சாரீரப்பதனின் வலயப் பரம்பல் மத்திய கோட்டின் சூழலில் இது மிக உயர்வாக இருப்பதைக் காட்டுகின்றது. இப்பரம்பல், இப்பகுதி

யிலிருந்து முனைவு நோக்கிக் குறைந்து செல்லுகின்றது. ஏறத்தாழ 25°—30° வடக்கிலும், தெற்கிலும் தாழ்நிலை காணப்படுகின்றது (படம் 4.5). இப்பகுதிகள் அயனவயல் முரண் சூறுவளிகளை உடையன. அயனவயற் பகுதிகளிலிருந்து முனைவு நோக்கி, வெப்பநிலை குறையச் சாரீரப்பதன் அதிகரிக்கிறது. மிகக் கூடிய சாரீரப்பதன் உயர் நடுவகலக்கோட்டுப் பாகங்களிலேயே (60° வடக்கும் தெற்கும்) உண்டு. சாரீரப்பதன் **ஒரு நாளில்** வழக்கமாகக் காலை ஆரம்பத்தில் மிக அதிகமாகவும், பிற்பகலின் நடுப் பகுதியில் மிகக் குறைவாகவும் இருக்கும்.

4.9 பனிபடுநிலையும் ஒடுங்கலும். நிரம்பாத நிலையிலுள்ள வளி போதியவளவு குளிர்ந்தால் அதன் ஈரங் கொள்ளளவு குறைக்கப்படுகிறது. நீராவியின் அளவு மாற்றப்படாவிட்டாலும், வளித் திணிவு நிரம்பிய நிலையைப் பெறக் கூடிய ஒரு வெப்பநிலை இறுதியிற் பெறப்படுகின்றது. நிரம்பிய நிலையை அடையும், இம்மாறுநிலை வெப்பநிலை, **பனிபடுநிலை** எனப் படுகிறது. வளி பனிபடுநிலைக்குக் கீழே குளிருமாயின், அவ்வளி அவ்வெப்பநிலையில் கொள்ளக்கூடிய அளவுக்கு மேலதிகமான நீராவி சிறிய நீர்த் துணிக்கைகளாக (32° க்கு மேலாயின்) அல்லது சில சமயங்களில் பனிக்கட்டித் துணிக்கைகளாக (32° க்குக் கீழாயின்) வெளிவிடப்பட்டு, **ஒடுங்கல்** நடைபெறுகிறது. உதாரணமாக வளி வெப்பநிலை 80° ஆகவும், தனியீரப்பதன் ஒரு கன அடிக்கு 8 மணி நீராவியாகவும் இருக்கும்போது, சாரீரப்பதன் 73 சதவீதமாக இருக்கும் (அட்டவணை பக்கம் 70). இவ்வளித் திணிவின் வெப்பநிலை படிப்படியாகக் குறைக்கப்பட்டு, அதனால் நீராவி கொள்ளளவு கீழிறக்கப்பட்டால் அது 70° பனிபடு நிலையை அடைகிறது. ஆகையினால், அவ்வளித் திணிவு, அவ்வெப்பநிலையில் நிரம்பிய நிலையை அடைகின்றது. நிரம்பிய நிலைக்குக் கீழே வளி இன்னும் குளிருமாயின் ஒடுங்கல் நடைபெறும். ஒடுங்கிய நீராவியின் அளவு வெவ்வேறு வெப்பநிலையில் வளியின் கொள்ளளவுக்கு இடையிலுள்ள வித்தியாசமாகும். உதாரணமாக 70° வெப்பநிலையிலுள்ள ஒரு கன அடி நிரம்பிய வளி 60° க்குக் குறைக்கப்பட்டதால் 2.3 மணி நீராவி ஒடுங்கும். இது அவ்விரு வெப்பநிலையிலும் ஒரு கன அடி வளியின் கொள்ளளவுக்கிடையேயுள்ள வித்தியாசமாகும். எனினும் வெவ்வேறு வெப்ப நிலைகளில் நிரம்பிய வளி ஒரே அளவாகக் குளிர்ந்தால் ஒரே அளவு ஒடுங்கிய நீராவியைக் கொடுக்கமாட்டாது. 90° வெப்பநிலையிலுள்ள 1 கன அடி நிரம்பிய காற்று 20 பாகையால் (70° க்கு) குறைக்கப்பட்டால் 6.7 மணி நீராவி ஒடுங்குகிறது (அட்டவணை, பக்கம் 70). ஆயின் இன்னும் 20° குறைந்தால் 50° க்கு) 3.9 மணி மாத்திரம் வெளிவிடப்படும். அடுத்த 20° க்கும் 2.2 மணி மாத்திரம் ஒடுங்கும். எனவே, சூடான கோடைவளி குளிர்ந்த மாரி வளியிலும் பார்க்க அமோகமான படிவுவீழ்ச்சியைக் கொடுக்கக் கூடிய அதிகமான பண்பை உடையதென்பது வெளிப்படை.



படம் 4.5 சாரீரப்பதனின் வலயப் பரம்பல். சாரீரப்பதனின் வடக்குத் தெற்குப் பரம்பல், தன்னீரப்பதனின் பரம்பலிலும் மிக வேறுனது, (படம் 4.3)

ஒடுங்கல்

4.10 நிரம்பிய நிலை அடைந்தபோது அல்லது சாரீரப்பதன் 100 சத வீதத்தை அடையும்போது வளிமண்டலத்தில் ஒடுங்கல் நடைபெறுகிறது. வளியின் வெப்பநிலையைப் பனிபடு நிலைக்குக் கீழே தாழ்த்துவதனால் அல்லது அதன் ஈரப்பதனை நிரம்பிய நிலைக்கு உயர்த்துவதனால் நிரம்பிய நிலை ஏற்படக் கூடும். இவ்விரண்டில் முதலாவது எல்லா வகையான படிவு வீழ்ச்சியும் அடங்கப் பேரளவில் ஒடுங்கல் உண்டாவதற்கு மிக முக்கியமானது. வளிமண்டலத்தைக் குளிரச் செய்தால் அதன் நீராவி கொள்ளளவு தாழ்த்தப்படுகின்றது. அக் கொள்ளளவு போதிய அளவு குறைக்கப்பட்டால், ஒடுங்கல் உண்டாக வேண்டும். எந்த வளித் திணிவினதும் பனிபடுநிலை அவ்வளியின் சாரீரப்பதனோடு நெருங்கிய தொடர்புடையது. சாரீரப்பதன் உயர்வாகவும் வளி நிரம்பிய நிலைக்கு அண்மையிலும் இருக்கும் போது, பனிபடு நிலையை அடைதற்குச் சிறிதளவு குளிருதலே வேண்டப்படும். அப்போது ஒடுங்கல் ஆரம்பமாகின்றது. ஆயின் வழக்கமாக வெப்பப் பாலை நிலங்கள் மீது இருப்பது போன்று சாரீரப்பதன் தாழ்வாக இருக்கும்போது பனிபடு நிலையை அடைவதற்கு அதிக அளவான குளிருதல் வேண்டப்படும்.

ஆகவே ஒடுங்கல், (அ) குளிரும் அளவு (ஆ) வளியின் சாரீரப்பதன் என்னும் இரு மாறிகளில் தங்கி இருக்கிறது. வெப்பநிலை 32 பாகைக்குக் கீழ்வரும் வரை பனிபடுநிலை அடையப்படாதிருக்குமாயின் ஒடுங்கிய நீராவியுட் சில சிறிய பனிக்கட்டிப் பளிங்குகளின் (வெண்ணுறைபனி, மழைப்பனி, சில முகில்கள்) உருவில் இருக்கக் கூடும். ஒடுங்கல் உறைநிலைக்கு மேல் நிகழுமாயின் அது திரவநிலையில் (பனி, மூடுபனி, அநேக முகில்கள்) இருக்க வேணடும். உண்மையில் உறைநிலைக்குக் கீழுள்ள வெப்பநிலையில் நிகழும் அதிகமான ஒடுங்கல் திட உருவிலல்லாது, திரவ உருவிலேயே இருக்கிறது. அது 40° ப. வெப்பநிலை வரைக்கும் திரவ உருவிலேயே நிலைத்திருக்கின்றது.

கட்டில்லாத வளிமண்டலத்தில் எல்லா ஒடுங்கலும் ஈரங் கவருமியல்புள்ள கருக்களைச் சுற்றியே நிகழுகின்றது. அதிகம் பொதுவான ஒடுங்கற் கருக்கள் கடல் உப்பினத்தைச் சார்ந்தவையாகும். இந்தச் சிறிய உப்புத்துணிக்கைகள் கீழ் வளிமண்டலம் முழுவதும் காற்றினால் அதிகம் பரப்பப்பட்டுள்ளன. அதிகம் சிறந்த ஈரங்கவருமியல்புள்ள கரு கரி, எண்ணெய் போன்ற கந்தக எரிபொருள்கள் எரிந்து வளியிற் கலத்தலாற் பெறப்படுகின்றது. ஆயின் இது பரம்புவது மட்டாகத்தான் இருக்கின்றது. தாழ்நிலப் பிரதேசங்களிலுள்ள கைத்தொழிற் பகுதிகளிற் புகை நிரம்பிய வளிமண்டலத்தில் அதிகம் அடர்த்தியான மூடுபனி உண்டாதல் இரண்டாவது இனக் கருவோடு தொடர்புடையது.

ஒடுங்கல் வகைகளும் அவற்றோடு தொடர்புடைய வளிமண்டலத்தைக் குளிரச் செய்யும் முறைகளும்

4.11 புவியின் மேற்பரப்பில் அல்லது அதற்கு அண்மையில் உண்டாகும் ஒடுங்கல் வகைகள். நேரடியாகக் குளிரச் செய்யும் முறைகளினால் ஆழமற்ற வளிப்படைகள் பனிபடு நிலைக்குக் கீழே குளிர்ந்து விடுகின்றன. இக்குளிர்தல், கடத்தலாலும், மேலேயுள்ள வளியிலிருந்து குளிர்ந்த தரைக்குக் கதிர் வீசலாலும் நடைபெறும். அன்றியும் ஒவ்வாத வெப்பநிலையையும், ஈரப்பதன்களையுமுடைய இரு வளித்திணிவுகள் ஒன்றோடொன்று கலப்பதனாலும் இது நடைபெறுதல் கூடும். எனினும் மேற்படி முறைகளின் பயனாக உண்டாகும் ஒடுங்கல் வகைகள் **(பனி, வெண்ணுறைபனி, மூடுபனி)** சிறிய அளவிலேயே நடைபெறுகின்றன. இவை வழக்கமாகப் புவிமேற்பரப்பில் மாத்திரம் அல்லது ஆழமற்ற மேற்பரப்பு வளிப் படைகளில் நடைபெறும். இக் குளிரும் முறைகளினாலே போதியவளவு மழை வீழ்ச்சி உண்டாவதில்லை. மேலெழும் வளித் திணிவுகள் விரிவடைதலினாலே ஆழமானவையும், பரந்தவையுமான வளித்திணிவுகள் பனிபடு நிலைக்குக் கீழே குளிருகின்றன. இவற்றோடு கூட அதிகமான படிவுவீழ்ச்சியைக் கொடுக்கக்கூடிய தடித்த முகிற்றொகுதிகளாகப் பெரியவளவில் ஒடுங்கல் நடைபெறும்.

மூடுபனி. தரைமேற்பரப்பில் நிகழும் ஒடுங்கல் வகைகளும் நிச்சயமாகவே, மூடுபனி, காலநிலை சம்பந்தமாக முக்கியமானவை.

மிகச் சாதாரண இனத்தைச் சார்ந்த தரை மூடுபனி **கதிர்வீசல் அல்லது தரையண்மை நேர்மாறல்** மூடுபனி எனப்படுகின்றது. இது கதிர்வீசலால் குளிருவதிலிருந்தும், கடுங்குளி

ர்ச்சியடைந்த தரையின் மேற்பரப்புக்கு மேலே யுள்ள அமைதியான வளியின் ஆழமற்ற படைகளில் கடத்தல் ஏற்படுவதிலிருந்தும் உண்டாகிறது, (படம் 4.6). அற்ப காற்றோடு கூடிய நிர்மலமான இரவு நேரங்கள் இவற்றின் விருத்திக்குச் சாதகமானவை. பள்ளத்தாக்குக்களிலும் இறக்கங்களிலும் காற்று வடிகையிலே குளிர்ந்த, பாரமான, வளி குவிகின்றது. இதனால் இப்பகுதிகளில் மூடுபனிகள் ஆழமான வையாய், அடிக்கடி நிகழ்கின்றன. கதிர்வீசல் மூடுபனிகள் வழக்கமாகச் சிறிது நேரத்துக்கே நிலைத்து நிற்கும். குளிர்ந்த இரவு நேரங்களிலேயே நிகழ்வனவாதலின் பகல் நேரத்தில் சூரிய வெப்பத்தினால் மறைந்து விடுகின்றன. பெரிய கைத்தொழில் நகரங்களின் சூழலில் கந்தக ஒடுங்கற் கருக்கள் அதிகம். அதனால் மூடுபனி அதிக அடர்த்தி உடைய தாய், அடிக்கடி நிகழ்கின்றது.

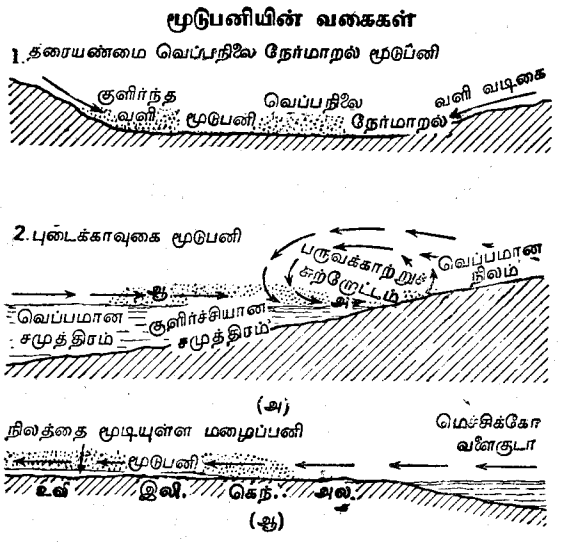
இன்னோர் அதி சாதாரணமான மூடுபனி, **புடைக்காவுகை—கதிர்வீசல்** இனத்தைச் சார்ந்தது. இது மென்சூடும் ஈரமுமுடைய காற்றுக் குளிர்ந்த மேற்பரப்பின் மீது வீசுவதனால் விருத்தியாகிக் கதிர்வீசலாலும் கடத்தலாலும் குளிராக்கப்படுகிறது, (படம் 4.6). இங்கு வளி அமைதியாய் இருத்தலின்றி **நகர்தலிலேயே** முக்கியத்துவமுண்டு. இவ்வாறு உண்டாகும் மூடுபனி, விசேடமாகக் கோடையில் சமுத்திரங்கள் மீதும், கடற்கரையோரங்களிலும், பெரிய உண்ணாட்டு ஏரிகளின் கரைகளிலும், மாரியில் மத்திய அகலக்கோட்டுத் தரைப் பரப்புக்களிலும் மிகச் சாதாரணமாக உண்டு. இவை விசேடமாகக் குளிர்ந்த சமுத்திர நீரோட்டங்களின் அயலில் நிகழுகின்றன. கண்டங்களின் உட்பாகங்களில் உண்டாகும் புடைக்காவுகை மூடுபனி, மழைப்பனியினால் மூடப்பட்ட, குளிர்ந்த மேற்பரப்புக்கு மேலாகத் தாழகலக்கோடுகளிலிருந்து முனைவு நோக்கி வீசும் உவப்பும் ஈரலிப்புமுடைய காற்றொடு தொடர்புடையது, (படம் 4.6). பொதுவாக, கதிர்வீசல், மூடுபனியைப் போலல்லாது புடைக்காவுகை மூடுபனி, அதிகமாக ஒரிடத்தில் நிகழ்வதில்லை. இது அதிக காலத்துக்கு நீடிக்கின்றது. அதனால் பகலும், இரவும் மறைக்கப்பட்டிருத்தல் கூடும்.

இன்னுமொரு மூடுபனியினம் முகப்புக்குரிய மழைவீழ்ச்சி வலயங்களோடு தொடர்புடையது. பெய்கின்ற மழை குளிர்ந்த மேற்பரப்புக் காற்றை நிரம்பிய நிலையை அடையச் செய்வதனாலேயே இஃது உண்டாகிறது.

மூடுபனிப் பரம்பல். மூடுபனிப் பரம்பல் பற்றிப் பொதுப்படையாகக் கூறுதல் இலகுவானதன்று. சந்தேகமின்றியே, கண்டங்களிலும் பார்க்கச் சமுத்திரங்களின் மீது இவை மிகச் சாதாரணமாக உண்டாகின்றனவெனக் கூறலாம். இதே போன்று அயன மண்டலவகலக் கோட்டுப் பகுதிச் சமுத்திரங்களிலும் பார்க்க நடு, உயரகலக்கோட்டுச் சமுத்திரங்களில் அதிகம் அடிக்கடி நிகழுகின்றன. கண்டங்களில் மூடுபனியோடு கூடிய நாட்களின் தொகை கடற்கரைப் பகுதிகளிலேயே அதிகம் (படம் 4.7).

அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிற் பசிபிக்குக் கடற்கரையோரம், வட அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரையோரம், அப்பலேசியன் மேட்டுநிலம் என்னுமிப்பகுதிகளில் மூடுபனி அடிக்கடி உண்டாகின்றது. உலர்ந்த உண்ணாட்டு மேற்குப் பகுதி அதிகம் குறைவான மூடுபனியுடையது.

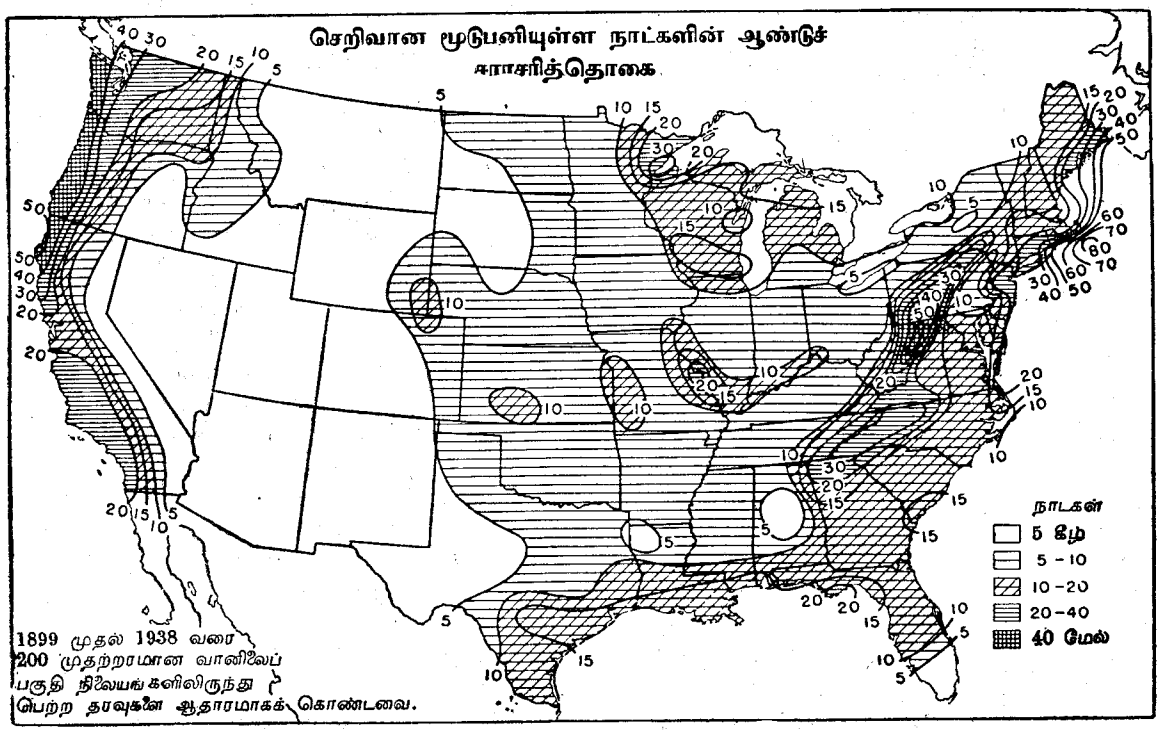
4.12 களங்கமற்ற வளிமண்டலத்திலுண்டாகும் ஒடுங்கல் வகைகள். முகில்களும் அவற்றோடு கூடிய படிவுவீழ்ச்சியும். மேற்பரப்பு வளியிலுண்டாகும் ஒடுங்கல் வகைகள் (பனி, வெண்ணுறைபனி, மூடுபனி) சிறிது விசேடமுடையன. எனினும் ஒடுங்கலால் உண்டாகும் முகில்களின் பெறுபேறாகக் கிடைக்கும் படிவு வீழ்ச்சியைப் போன்று காலநிலை சம்பந்தமாக, அவை அவ்வளவு விசேடமுடையனவல்ல.



படம் 4.6 சதாரண மூடுபனி இனங்களையும் அவை உண்டாகும் முறையையும் காட்டுகிறது.

நிலைக்குத்தாக அதிகம் தடிப்புள்ள முகில்கள், மத்திமமான அல்லது அமோகமான படிவு வீழ்ச்சியைக் கொடுக்கக் கூடியன. இம் முகில்கள் வளிமண்டலங் குளிர்வதனாலேயே உண்டாகின்றன. தடித்த வளித் திணிவுகள் மேலெழுகின்றபோது விரிவடைதலே அவை குளிருவதற்குரிய காரணமாம்.

காரணம் எதுவாக இருந்தபோதிலும், வளி மேலெழும்போது அதிக உயரத்தில் அது தாங்கும் வளியின் பாரங் குறைவாகையால் விரிவடைகிறது. உதாரணமாகக் கடல் மட்டத்திலுள்ள உலர்ந்த வளித் திணிவு ஒன்று, ஏறத்தாழ 18,000 அடி உயரத்துக்கு மேலெழுமாயின் அதனிடத்தேயுள்ள அமுக்கம் அரைப் பங்காகக் குறைக்கப்படுகின்றது. இதன் விளைவாக அதன் கனவளவு இரு மடங்காக்கப் படுகின்றது. எனவே கடல் மட்டத்திலுள்ள ஒரு கன அடி வளி 18,000 அடி உயரத்துக்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டால் அது 2 கன அடி அளவான இடத்தைக் கொள்ளும். வளி மேலெழுந்து படிப்படியாக விரியும்போது தனக்குரிய இடத்தைப்பெற்றுக் கொள்ளுதற்குப் பிற வளியைப் பெயரச் செய்தல் வேண்டும். சூழவுள்ள வளியைப் பக்கத்திற்குத் தள்ளுதற்கு வலிக்குச் சத்தி வேண்டும். தேவைப்படும் இச்சத்தி வெப்பவடிவில் மேலெழும் வளித்திணிவிலிருந்து பெறப்படுகிறது. இதன் பயனாக அதன் வெப்பநிலை தாழ்த்தப்படுகிறது. இதற்கு மறுதலையாக அது உயரங்களிலிருந்து வளி கீழிறங்கும் போது, கீழ் மட்டங்களில் அதிக அடர்த்தியான வளியினால் அமுக்கப் படுகிறது. அமுக்கும் தொழில் நடைபெறுதல் காரணமாக வளியின் வெப்பநிலை உயர்த்தப் படுகிறது. ஆகையினால் மேலெழும் வளி குளிர்ச்சியடைகிறது ; கீழிறங்கும் வளி வெப்பமடைகிறது என்பது பிரத்தியட்சமான உண்மை. மேலெழும் அல்லது கீழிறங்கும் வளித்திணிவுகளில் நிகழும் வெப்பநிலை மாற்றங்கள், வெளி மூலங்களிலிருந்து வெப்பத்தை வளி பெற்றுக் கொள்வதனால் அல்லது வளியிலிருந்து வெப்பம் இழக்கப்படுவதனால் நிகழ்வனவல்ல. ஆயின் வளித்திணிவினுள் நிகழும் விரிதல், ஒடுங்கல் செயல் முறைகளின் விளைவாகவே இவ்வெப்பநிலையில் மாற்றமுண்டாகின்றது. இது **வெப்பம் செல்லா நிலை வெப்பநிலை மாற்றம்** எனப்படுகிறது.



படம் 4.7

உலர்ந்த அல்லது நிரம்பாத நிலையடைந்த வளியின் நிலைக்குத்தசைவினால் உண்டாகும் குளிர்தல் அல்லது வெப்பமாதல் விகிதம் மாறிலியாக உள்ளது. இவ் விகிதம் ஒவ்வோர் 1,000 அடி உயரத்துக்கும் $5\frac{1}{2}°$ ஆகும். இதுதான் ஈரமில் வெப்பஞ் செல்லாநிலை விகிதம். ஆகையால் நழுவுவிகிதம் எனப்படும் உயரத்துடன் சாதாரணமாகக் குறையும் வெப்பநிலையிலும் (1,000 அடிக்கு ஏறத்தாழ 3.3°) பார்க்க மேலெழும் வளியின் குளிரும் விகிதம் அதிக விரைவாக உள்ளது. வெப்பஞ் செல்லாநிலை விகிதம், நழுவல் விகிதம் என்னும் இவ்விரு விகிதங்களும் வெவ்வேறானவையாகலின் அவை தெளிவாக வேறுபடுத்தி அறியப்படல் வேண்டும். எனெனில் ஒன்று மேலெழும் அல்லது அசையும் வளித் திணிவு குளிரு தலைக் குறிக்கிறது. மற்றது ஒரு வாயுக்கூண்டு அல்லது கொடியில் வளிமண்டலத்துக் கூடாகக் கொண்டு செல்லப்படும் ஒரு வெப்பமானியினால் பதியப்படும் வளியின் வெப்பநிலை மாற்றத்தைக் குறிக்கிறது.

வெப்பமடைந்த வளி, ஒத்த வெப்பமும் ஈரப்பதனும் உள்ள வளிப்படைகளை அடையும் வரை தொடர்ந்து மேலெழுகின்றது. **மேலெழும் வளியோட்டங்கள் விரிவடைவதனாலே குளிரும் முறை ஒன்றே தடிப்பும் பரப்பும் மிக்க வளித்திணிவுகளின் வெப்பநிலையைப் பனிபடுநிலைக்குக் கீழே குறைக்கும் தகுதி உடையதென்பதை** மீண்டும் கூறுதல் மிகையாகாது. ஆகையால் அமோகமான படிவு வீழ்ச்சி உண்டாகக்கூடியதாகப் பெரியவளவில் ஒடுங்கலை உண்டுபண்ணக் கூடிய முறை இது ஒன்றேயாகும். ஏறத்தாழப் புவியின் படிவு வீழ்ச்சி எல்லாம் மேலெழும் வளியோட்டங்கள் விரிவடைந்து குளிர்வதனாலேயே உண்டாகின்றன. மேலெழுதல் காரணமாகக் குளிருதலின் நேரடி விளைவே **முகில்கள்** என்க. புவிமேற் பரப்பு வளியின் ஒடுங்கல் வகைகள் பனி, வெண்ணுறை பனி, மூடுபனி என்பனவாக இருப்பதுபோன்று புவியின் மேற்பரப்பின் அதிமேலேயுள்ள உயரத்தில் வளியின் நீராவி முகில் வடிவில் ஒடுங்குகின்றது. நிச்சயமாகவே எல்லா முகில்களும் படிவுவீழ்ச்சியைக் கொடுப்பனவல்ல. ஆயின் எல்லாப் படிவுவீழ்ச்சியும் தோன்றுவது முகில்களிலிருந்தே. இப்படிவு வீழ்ச்சி ஒடுங்கலை உண்டாக்கும் எதுக்களைப் பூரணப்படுத்தும் செயல் முறைகளின் விளைவாக உண்டாகின்றது.

மேலெழும் வளியோட்டங்களில் முகில்கள் உண்டாதலும் படிவுவீழ்ச்சியும்

உறுதிநிலையும் உறுதியில்நிலையும்

4.13 உறுதிநிலை. வளிமண்டலத்தின் மேலேக்கிய நிலைக்குத்து நகர்வு எல்லாப் படிவு வீழ்ச்சிக்குங் காரணமாக இருத்தலினாலே, அத்தகைய நகர்வுகளுக்குச் சாதகமான அல்லது தடையான நிலைமைகள் மிக முக்கியமானவை. வளி, நிலைக்குத்து நகர்வை எதிர்த்து ஆரம்பநிலையில் இருக்குமாயின் அது **உறுதிநிலை** உடையதென்று சொல்லப்படுகிறது. வளிமண்டல உறுதிநிலை, அகன்ற அடித்தளத்தில் தங்கியிருக்கும் ஒரு கூம்பை ஒத்தது. அத்தகையதொரு கூம்பு உறுதி நிலையில் உள்ளது. காரணம் அதைத் தட்டி வீழ்த்தல் கடினமாதலின். வலிந்து அதனைத் தட்டினாலும் அது முந்திய நிலையையடையும் பான்மையுடையது. சூடான வளிக்குக் கீழே, குளிர்ந்த, உலர்ந்த வளி இருக்குமாயின், அவ்வாறுள்ள வளித் திணிவு மிகவும் உறுதி நிலையுடையதாய் இருக்கும். அதன் பயனாக மேலேக்கிய நகர்வு நடைபெறுதல் முடியாது. ஆகையால் வெப்பநிலை நேர்மாறலைக் கொண்ட ஒரு வளித்திணிவு உயர்ந்த அளவிற்கு உறுதி நிலைத் தன்மையை உடையது. உறுதிநிலைத் தன்மை மிகுதமாகவுள்ள வளியிலிருந்து கடு மழைவீழ்ச்சி பெறப்படுதல் அரிது.

உறுதிநிலை இரண்டு வழிகளினால் உண்டாக்கப்படுகிறது. ஏதாவதொரு வளித்திணிவின் அடிப்பாகம் கதிர் வீசலாலும், கீழேயுள்ள குளிர்ந்த பரப்புக்குக் கடத்தலாலும், கடுங் குளிர்ச்சியடைந்து, கீழ்ப் பாகத்திலுள்ள வளியின் அடர்த்தி அதிகரிக்குமாயின், உறுதி நிலையும் அதிகரிக்கும். ஆகையால் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை நேர்மாறல் உறுதிநிலைக்கு ஓர் உதாரணமாகும். ஒரு வளித்திணிவு கீழிறங்கிப் பக்கத்துக்குப் பரவுவதாலும் (இடை விரிகை) உறுதிநிலை உண்டாகக்கூடும். இத்தகைய உறுதிநிலை உயரமுக்க முரண்சூருவளித் தொகுதிகளில் உண்டாகிறது.

ஒரு வளித்திணிவின் ஒப்பளவு உறுதிநிலை, அதன் நிலைக்குத்து வெப்பநிலை அல்லது நழுவு வீதத்தைக் குறிப்பிட்டு, வெப்பஞ் செல்லாநிலை வீதத்துடன் ஒப்பிடுவதால், தீர்மானிக்கப்படலாம். ஒரு சிறிய அல்லது பலமற்ற நழுவுவீதம் (ஒவ்வொரு 1,000 அடிக்கும் $5\frac{1}{2}°$

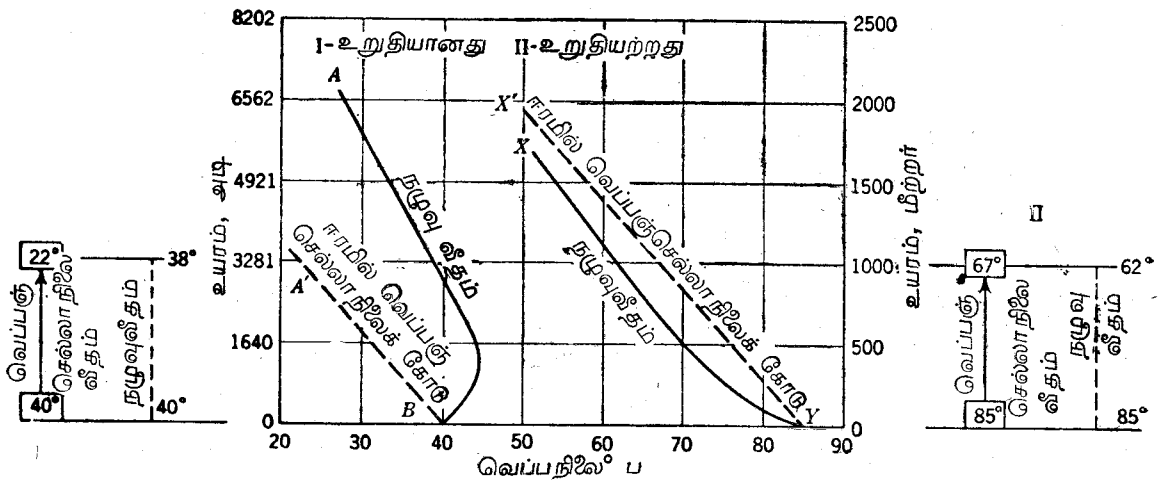
என்னும் வெப்பஞ் செல்லாநிலை வீதத்துக்குக் குறைந்தது) விசேடமாக, உயரத்துடன் வெப்ப நிலை அதிகரிப்பது, வளி உறுதிநிலையுடைய தென்பதைக் காட்டுகிறது, (படங்கள் 4.8, 4.9.)

4.14 உறுதியில்நிலை. மேலேக்கி நிலைக் குத்தாகப் பெயர்தலை, வளி எதிர்க்காதிருப்ப துடன் அது தொடக்க நிலையிலிருந்து அப்பால் மேலேக்கி நகரும் பான்மையுடையதாகவும் இருக் குமாயின் அப்போது **உறுதியில்நிலை** ஏற்படுகிறது. இத்தகைய வளி மிதத்துந் தன்மையுடையதாக இருக்கும். இந்நிலையில் மேலேக்கிய நிலைக்குத்து நகர்வு நிகழுகிறது. அப்பொழுது முகிலும், படிவு வீழ்ச்சியும் ஏற்படுதல் சாத்தியமாகும். உறுதியில் நிலை சிறிய உச்சியில் சமநிலை செய்யப்படும் ஒரு கூம்பைப் போன்றது. ஏனெனில் மிகச் சிறு கணத்தாக்கம் அக்கூம்பை விழச்செய்யுமாத லின். வெப்பமும், ஈரமுடைய வளியில் வெப்ப நிலையும் ஈரப்பதனும், விரைவாக மேலேக் கிக் குறைந்து செல்லுமாயின் (குத்தான நழுவு வீதம்) அவ்வளியிற் சிறப்பாக உறுதி யில்நிலை உண்டெனலாம். ஒவ்வோர் 1,000 அடிக்கும் 5½° பரீனற்றுக் குறையும் வெப்பஞ் செல்லாநிலை நழுவு வீதத்திலும் பார்க்கச் சாதாரண நழுவு வீதம் அதிகமாக இருக்கும் போது உறுதியில்நிலை உண்டாகிறது, (படங்கள் 4.8, 4.9).

ஒரு வளித்திணிவின் கீழ்ப்படைகள் சூடாக் கப்பட்டு ஈரப்பதனுடையனவாக்கப்பட்டால் உறு தியில் நிலை ஏற்படக்கூடும். கோடையில் மெச் சிக்கோ வலேகுடாவிலிருந்து வளி பருத்தி விலைவிக்கப்படும் மாகாணங்களின் சூடான தரைமீது வீசும்போது, கீழ்ப்படைகள் சூடாக் கப்பட்டு, உறுதியில்லாத நிலை அடைகின்றன. இதன் பயனாக இடிமின்னற் புயல் மழை வீழ்ச்சி உண்டாகின்றது. ஒரு தடித்த வளித் திணிவு மேலெழும்படியாக உந்தப்படின் இதே போன்ற உறுதியில் நிலை ஏற்படுகிறது. எனவே தாழமுக்கச் சூறுவளித் தொகுதியிலுள்ளது போன்று, ஏதாவது ஒருங்குந் தொகுதியி லுள்ள வளி உறுதியில் நிலையை அடைதல் கூடும். இனி, ஈரமுடைய, சற்றே உறுதியான வளி, மலைத் தடைகளுக்கு மேலாக அல்லது வளியின் குளிர்ந்த ஆப்புக்கு மேலாக எழும் படியாக உந்தப்படுமாயின், அதனால், ஒடுங்கல் உண்டாகி, மேலெழும் வளிக்கு வெப்பம் கூட்டப்படும். அதனால் அவ்வளி உறுதியில் நிலையை அடைந்து படிவுவீழ்ச்சியோடு கூடிய தாகத் தொடர்ந்து மேலெழும். ஆரம்பத்தில் உறுதியுடையதாக இருந்து மேலெழுப்பட்ட தோடு ஒடுங்கலால் உறுதியில்லாததாக்கப்பட்ட இத்தகைய ஈரமான வளி நிபந்தனையுள்ள உறுதியில்நிலை உடையது எனப்படுகிறது.

முகில் வகைகள்

4.15 முகில்கள் வளிமண்டலத்தில் நிகழும் பௌதிக செயல் முறைகளைப் பிரதிபலிப்பன வாதலின், அவை வானிலைத் தன்மைகளைக் காட்ட உதவுகின்றன. இந்நூலில் புவியியல்

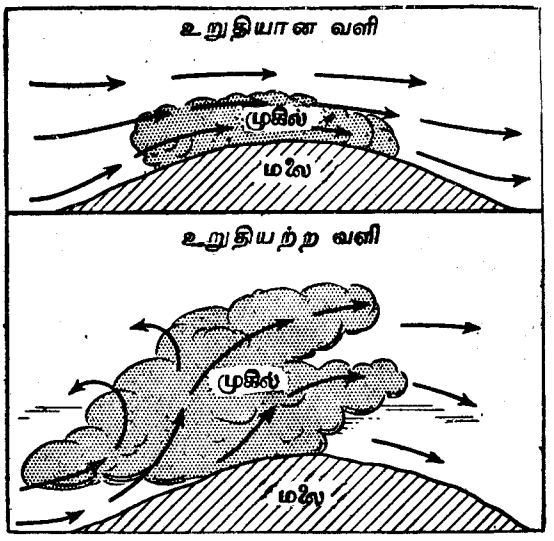


படம் 4.8 வளிமண்டல உறுதிநிலையையும், உறுதியில் நிலையையுங் காட்டுகிறது. வெப்பஞ் செல்லாநிலை நழுவு வீதத்திலும் பார்க்கச் சாதாரண நழுவுவீதம் கூடுதலாக இருக்கும்போது, உறுதியில்நிலை நிலவுகிறது. மறுதலை யான நிலை இருக்கும்போது வளி உறுதிநிலையில் இருக்கிறது.

சம்பந்தமான விடயங்களே வற்புறுத்திக் கூறப் படுகின்றன. எனெனில், முகிலினங்களே விவர மாகப் பாகுபாடு செய்தலும், அவற்றை வானிலை எதிர்வுக்கூறலோடு தொடர்புபடுத்தலும், இந்நூலுக்குப் புறம்பானவையாதலின். எனினும் புவியியலறிஞன் முகிலினங்களைப் பற்றிச் சிறிது அறிந்திருத்தல் மிகவும் உபயோகமானது. எனெனில் நாள் வானிலையிலிருந்து காலநிலை பற்றித் தொகுக்கும் அறிவு பெறப்படுதலின், நாள் வானிலை பற்றிய விளக்கம் தேவைப்படுதலினுலென்க. இங்கே, முகில்களைப் பற்றிய சருவதேசப் பாகுபாட்டில் அடங்கிய 10 பிரதான முகிலினங்களைப் பற்றி மாத்திரம் சுருக்கமாகக் கூறப்படும் (படம் 4.10).

இனம் அ: உயர் முகில்கள் (சராசரிக் கீழ் மட்டம் 20,000 அடி)

1. கீற்று முகில்கள். இவை அதிக உயரத்தில் இருப்பதனுலே கீற்று முகிற் குடும்பத்தைச் சார்ந்த எல்லா முகில்களும் நீர்ச்சிறு துளிகளையுடையனவாக இருப்பதற்குப் பதிலாகப் பனிக்கட்டிப் பளிங்குகளையுடையனவாக இருக்கின்றன. கீற்று முகில்கள், நொய்ம்மையும், தும்புபோன்ற தோற்றத்தையும் உடையனவாக, மெல்லிய இறகுகளைப் போன்றன. இவை வெண்ணிறமுடையன. பொதுவாக இவற்றுக்குச் சாயையில்லை, (படம் 4.10).



படம் 4.9 உறுதி நிலையுள்ள வளியும் உறுதிநிலையற்ற வளியும் மேலெழுப்பப்படும் பொழுது முகிலுண்டாதலைக் காட்டுவது. மிதத்தும் தன்மையற்ற உறுதியான வளியில் முகில்கள் அவ்வளவு தடித்தனவல்ல. இதன் பயனுகப் படிவு வீழ்ச்சி அற்பமாக இருக்கிறது.

சூரியன் படும்போது இவை பிரகாசமான நிற முடையனவாக இருக்கும். ஒழுங்கற்றுப் பிரிக்கப்பட்ட கற்றைகளாக இருக்கும்போது இவை நல்ல வானிலையைக் குறிக்கின்றன. ஆயின் கொடிகள்போன்று ஒரு முறை பற்றி ஒழுங்காக இருக்கும்போது அல்லது கீற்றுப்படை முகில்கள், உயர் முகிற்படைகள் என்பவற்றோடு தொடர்புடையனவாக இருக்கும்போது சாதாரணமாக அவை எதிர் வரும் புயல் வானிலையைக் காட்டும் அறிகுறியாக இருக்கின்றன. "செதிள் வானும், பெண் குதிரைவாலும், பெருங் கப்பல்களின் பாய்களைக் கீழிறங்கப் பண்ணும்" என்னும் மாலுமிகளின் முதுமொழி அதிகம் உண்மை பொதிந்தது.

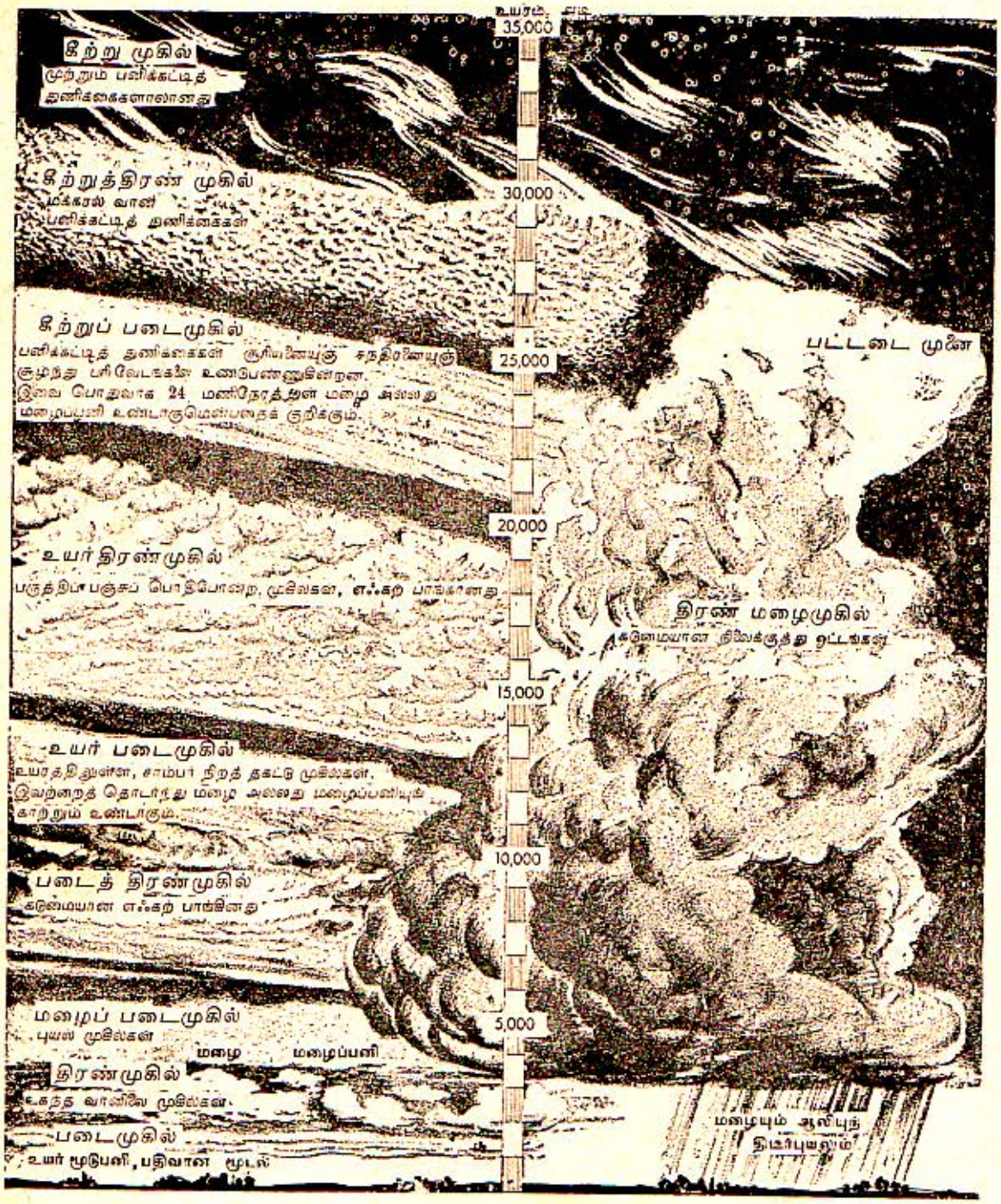
2. கீற்றுத்திரண்முகில். இதுவெண் பனித் துண்டுகள் அல்லது கோள உருவான திணிவுகளின் வடிவில் உள்ளது. சிறுமுகில்கள் கூட்டங்களாக அல்லது கோடுகளாக அல்லது சிற்றலை வடிவில் அமைந்திருக்கும். இவை செதிள் போன்ற வானத்தை உண்டாக்குகின்றன.

3. கீற்றுப்படை முகில். இது ஒரு மெல்லிய வெண்முகிற் படலமாகும். இதனுல் வானம் பால் போன்ற தோற்றத்தையுடையதாக இருக்கும். இவை நிழல் கொடுப்பதில்லை. சூரியனை மறைக்கக்கூடியவளவு தடிப்பானவையுமல்ல. கீற்றுப்படை முகில்கள் இருப்பதினுலே சூரியன் அல்லது சந்திரனைச் சுற்றிப் பரிவட்டம் உண்டாகிறது. வழக்கமாக இம்முகில்கள் நிகழப்போகும் புயலுக்கு அடையாளங்களாக உள்ளன.

இனம் ஆ: நடுத்தர முகில்கள் (6,500 அடி – 20,000 அடி)

4. உயர்திரண் முகில்கள். இவை தட்டையாக்கப்பட்ட கோளவடிவான திணிவுகளையுடையன. இம் முகில்கள் ஒரு படையாக அமைந்திருக்கும். கோடுகள் அல்லது அலைகள் வடிவமான அமைப்பு இவற்றிற் சாதாரணமாகக் காணப்படும். இவை கீற்றுத்திரண் முகில்களைப் போலல்லாது பெரிய துண்டுகளையுடையன வாயும் கீழ்ப்புறத்தில் கருஞ் சாயையுடையன வாயும் இருக்கும்.

5. உயர்படைமுகில். இது சாம்பல் நிறம் அல்லது நீலநிறம் உடைய ஒரு தகட்டு முகிலாகும். இது அதிகமாகத் தவாளித்த அல்லது தும்பு அமைப்பையுடையது. இது தடித்த கீற்றுப்



படம் 4.10 பிரதான முகில்வகைகளின உருவங்களும் உயரங்களும் பொதுவாகக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

படை முகில்களைப் போன்றது. அதனுடன் எப்போதும் படிப்படியாகக் கலந்துவிடுகிறது. சில சமயங்களில் இவை இடையிடையே சூரியனையும் சந்திரனையும் முற்றுக மறைக்கக்கூடிய தடிப்புடையன. எனினும் சந்திரனும் சூரியனும் இம் முகில்கள் ஊடாக மங்கலாகச் சிறிய ஒளியுடன் பிரகாசிக்கக் கூடும். உயர் படைமுகிலையடுத்துத் தொடர்ச்சியான பரந்த படிவுவீழ்ச்சி சாதாரணமாக நிகழ்கிறது.

இனம் இ : தாழ்முகில்கள் (புவி மேற்பரப்புக்கு அண்மையிலிருந்து 6,500 அடி வரை)

6. படைத்திரண் முகில்கள். இவை கோள வடிவான பெரிய திணிவுகளையுடையனவாக அல்லது சுருள்களையுடையனவாக இருக்கும். இவற்றிற்கிடையே பிரகாசமுண்டு. முகிற்றிணிவுகள் உயர் திரண்முகில்களைப் போன்று ஒழுங்காகஅமைந்திருக்கும். ஆனால் இவை மிகப் பெரியன. இவை கரிய பகுதிகளோடு கூடியனவாகத் தோற்றத்தில் சாம்பல் நிற முடையனவாக இருக்கும்.

7. படைமுகில்கள். இவை தாழ்ந்த ஒரு சீரான சாம்பல் நிறமுடைய படைகளையுடையன. இவை மூடுபனியைப் போன்றன. ஆனால் நிலத்தில் தங்குவதில்லை. இவை அற்பமான தூற்றலை மாத்திரம் கொடுக்கக் கூடியன.

8. மழைப்படை முகில்கள். இவை அடர்த்தியானவை ; உருவமற்றவை ; பதிவானவை ; ஒழுங்கற்ற படையாய் அமைபவை. இவற்றிலிருந்து படிவுவீழ்ச்சி உண்டாகக் கூடும். எனினும், இவற்றை மழைப்படை முகில்கள் என்று வகுத்தற்குப் படிவு வீழ்ச்சி இருக்க வேண்டும் என்பது அவசியமில்லை. இவை படைமுகில்களிலும் பார்க்க இருண்டன. ஆனால் நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட கீழ்ப் பரப்பையுடையனவல்ல. இவற்றின் கூறுகள் படைத்திரண் முகில்களைப் போன்று நன்கு ஒழுங்காயமைந்தனவல்ல.

இனம் ஈ : நிலைக்குத்தான வளர்ச்சியுடைய முகில்கள் (1600 அடியிலிருந்து கிற்று முகில் மட்டம் வரை)

9. திரண்முகில். நிலைக்குத்தாகத் தடிப்புடையதாகவும் குமிழ் வடிவம் உடையதாகவும் பூக்கோவாவைப் போன்ற நுனியுடையதாகவும், கிடையான அடிப்பாகத்தை உடையதாகவும் இருக்கும். சூரியனின் பக்கத்திலிருந்து பார்க்கும் போது இவை ஒளிப் பக்கத்துக்கும் இருட் பக்கத்துக்கும் மிக்க வேறுபாடுடையனவாகக் காணப்படும். பிரகாசமான ஓரங்களையுடையனவாக இருந்தபோதும் சூரியனுக்கு எதிராகப் பார்க்கும் போது இவை அச்சமூட்டுகின்ற இருண்ட தோற்றமுடையவையாகக் காணப்படும். திரண் முகில்கள் பலமான நிலைக்குத்து மேற்காவுகை ஓட்டங்கள் உண்டென்பதற்குச் சான்றுக உள்ளன. இங்ஙனம் வளி மேலெழுதல் நுனிப் பாகங்கள் கொதித்தெழுதல் போன்று தோன்றலால் அறியப்படும். சில சமயங்களில் அதிக உயரத்துக்கு வளர்ந்து திரண் மழை முகில்களாகி, இடிமின்னற்புயற் படிவுவீழ்ச்சியைக் கொடுத்தாலும் அதிகமான திரண்முகில்கள் வெளிப்பான வானிலைக்குரியன.

10. திரண் மழை முகில்கள். இவை அளவுக்குக் கூடுதலாக வளர்ந்த திரண்முகில்களாகும். இவை அதிக உயரத்தையடைவதால் தெளிவான கோவாப்பூ வடிவத்தை இழந்து விடுகின்றன. இவை நுனிப் பாகத்திற் பரந்தும் பட்டை போன்ற வடிவத்தை உடையனவாகவும் இருக்கும். இத்தகைய முகில்கள் காரணமாகக் கடு மழை, திடீரெனக் கிளம்பும் காற்றுக்கள், மின்னல், இடி என்பனவும் சில சமயங்களில் ஆலியும் பெறப்படும்.

படிவுவீழ்ச்சி

4.16 பிறப்பிடம். எல்லாப் படிவுவீழ்ச்சிகளும் முகில்களிலிருந்து உண்டாவனவாயினும், எல்லா முகில்களும் படிவுவீழ்ச்சியைக் கொடுப்பனவல்ல. முகில் வடிவில் உண்டாகும் ஒடுங்கல் மட்டுமல்லாது வேறு சில முறைகளும் படிவுவீழ்ச்சிக்குத் தேவை என்பது தெரிகிறது. அதிகமான முகில்கள் படிவு வீழ்ச்சியைக் கொடுக்காததன் காரணம் எண்ணிக்கையற்ற, ஈரங் கவருங் கருக்களைச் சூழ ஒடுங்கல் நடைபெறும்பொழுது உண்டாகும் முகிற்றுணிக்கைகள் நுண்ணியவையாதலின், அவற்றின் மிதத்துந் தன்மை, அத்துணிக்கைகள் மழையாக நிலத்தில் விழாதவாறு தடுத்தலாகும். ஆகையால் படிவுவீழ்ச்சிக்குரிய முறையில் நுண்ணிய பல சிறு துளிகள் ஒன்றுசேர்ந்து நிலத்தில் விழக்கூடியவளவுக்குப் பெரிய துளிகளாகமாறல் வேண்டும். ஒரு நியாயமான அளவு மழைத்துளி, 80 இலட்சம் முகிற்றுணிக்கைகளைக் கொண்ட நீரையுடையதாக 200 மடங்கு வேகத்தோடு விழக் கூடும்.

மழைத் துளிகளை உண்டாக்குவதற்கு முகிற் றுளிகள் ஒன்று சேர்த்தல் இரு முறைகளினூல் நடைபெறுகிறதென்று எண்ணப்படுகிறது. இவற்றுள் ஒன்று முகிலையுடைய வளி உறை மட்டத்துக்கு மேலெழுதல். இங்கே திரவ

நீர்த்துளிகளுட் சில பனிக்கட்டியாக மாற்றப் படுகின்றன. இப்பனிக்கட்டித் துணிக்கைகள் விரைவிற் சேருங் கருக்களாகின்றன. இவற் றைச் சூழ முகில் நீர்த்துணிக்கைகள் பெரிய மழைத் துளிகளாகுமாறு ஒன்று சேருகின்றன. படிவுவீழ்ச்சிக்குரிய இன்னொரு முறை முகிற் சிறு துளிகள், அம்முகிலுக்குள்ளே வெவ் வேறு வேகத்தில் விழுவதனாலே மோதுகை உண்டாகி ஒன்று சேருவதாகும்.

4.17 படிவுவீழ்ச்சி வகைகள். மழை மிகச் சாதாரணமானதும், அதிகம் பரந்ததுமான படிவுவீழ்ச்சியாகும். அது உறைநிலைக்கு மேலே யுள்ள வெப்பநிலையில், மேலேழும் வளியில் முகிலின் ஒடுங்கலின் விளைவாக உண்டாதல் கூடும். எனினும் புவியிற் பெய்யும் மழையில் ஒரு பகுதி ஆரம்பத்தில் 32 பாகைக்குக் கீழே யுள்ள வெப்பநிலையில் உண்டாகிப் பனிக்கட்டி யாகவும், மழைப்பனித் துணிக்கைகளாகவுமே யிருந்து, பின்னர் புவி மேற்பரப்புக்கு அண் மையிலுள்ள வெப்பமுள்ள வளிமண்டலத்துக் கூடாக விழும்போது உருகியதாகும்.

மிகச் சாதாரணமான திண்மப் படிவுவீழ்ச்சி **மழைப்பனி** ஆகும். இதன் அடிப்படையான உருவம் சிக்கலான கிளைகளையுடைய, தட்டை யான ஆறுபக்கப் பளிங்காகும். இப்பளிங்கு பலவகையான அமைப்புக்களையுடையது. எண் ணற்ற பளிங்குகள் ஒன்றுகப் பின்னப்பட்டு ஒரு மழைப்பனி மென்படலமாகும். உறை நிலைக்குக் கீழேயுள்ள வெப்பநிலையில் நிகழும் ஒடுங்கலிலிருந்து மழைப்பனி விருத்தியாக வேண்டும். ஆயின் மிகைக் குளிர்ச்சியடைந்த நீர்த் திவலைகளையுடைய முகிலிலிருந்து அன் றேல் நீராவியிலிருந்து பனிக்கட்டிப் பளிங்கு கள் நேராகப் பதங்கமாதலால் உண்டாகக் கூடும். சராசரியாக ஓரங்குல மழைக்குச் சம மாதற்கு ஏறத்தாழ ஓர் அடி மழைப்பனி வேண்டும். புவியின் அதிகமான பகுதிக்கு மழைப்பனி வீழ்ச்சியும், பரம்பலும் பற்றிய தரவு மிகக் குறைவானது. அயனவயல் அகலக் கோட்டுப் பகுதிகளில் கடல் மட்டத்திற் சிற்சில சமயங்களில் மழைப்பனி வீழ்ச்சி நிகழ்கிறது. ஆயின் அது நிலத்தில் அந்நிலையில் தங்கியி ருப்பதில்லை. இன்னும் மத்திய கோட்டை நோக்கிய பகுதிகளில், மிக்கவுயரங்களில் மாத் திரம் மழைப்பனி உண்டு. தாழுயரங்களில், ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மாதங் களுக்கு நிலைத்திருக்கக் கூடிய மாரி மழைப் பனிப் போர்வை 40° அகலக் கோட்டிலிருந்து முனைவு நோக்கிய ஐரோவாசியா, வட அமெ ரிக்கா ஆகியவற்றின் கிழக்குப் பாகங்களிலும் உண்ணாட்டுப் பகுதிகளிலும் மட்டும் உண்டு. தாழகலக்கோடுகளிலும், நடுவகலக்கோடுகளி லும், நிரந்தரமான மழைப்பனிப் போர்வை சிறப்பாக உயரமான பகுதிகளில் மாத்திரம் உண்டு. மழைப்பனிக் கோட்டின் உயரமும் முனைவு நோக்கிக் குறைகிறது. அயனமண் டலத்தில் மிகத் தூரமான பகுதிகளில், நிரந் தரமான மழைப்பனி 15,000 அடிக்கு மேற் பட்ட உயரங்களிற் காணப்படுகிறது. ஆயின் நோவேயில் வட அகலக்கோடு 60° இல் ஏறத் தாழ 3,500 அடி உயரத்தில் மழைப்பனி ஆண்டு முழுவதும் நிலத்திலுண்டு.

திண்மப் படிவுவீழ்ச்சியின் பிற வகைகள், பனிகலந்த மழை, ஆலி என்பனவாகும். இவை சிற்சில சமயங்களில் மாத்திரம் நிகழு கின்றன. அன்றியும் சில இடங்களில் மாத்தி ரம் நிகழ்வதால், காலநிலை சம்பந்தமாக இவ ற்றின் முக்கியத்துவம் அற்பமானதாகும். பனி கலந்த மழையென்பது உறைந்த மழைத்துளி களாகும். ஆலி, உக்கிரமான இடிமின்னற் புயல்களில் மாத்திரமே உண்டாகும். இது பனிகலந்த மழையிலும் பார்க்கப் பெரிய பனிக் கட்டித் துண்டுகளாக விழும்.

காற்றின் மேலெழுதலுக்குரிய காரணங் கொண்டு வகுக்கப்பட்ட படிவுவீழ்ச்சி வகைகள்

மேலெழும் வளியிலிருந்தே புவியின் ஏறக் குறைய எல்லாப் படிவு வீழ்ச்சியும் உண்டாகி றது. இம்மேலெழும் வளி வெப்பஞ் செல்லா நிலையினூற் குளிர்ச்சியடைகிறது. ஆகையால், படிவுவீழ்ச்சியின் உலகப் பரம்பலைப் பற்றி விளங்கிக் கொள்வதற்குத் தடித்தனவும், பரந் தனவுமான வளித் திணிவுகள் மேலெழுதற் குரிய காரணங்களை அறிதலவசியம். மூன்று பிரதான வகைகளால் வளி உயர்த்தப்படு தலும், அவற்றோடு தொடர்புபட்ட படிவு வீழ்ச்சியும் இங்கு கவனிக்கப்படும். எனினும் இம் மூன்றினுள் ஒன்றுவது தனி நிலையில் இருப்பதில்லை. ஒன்றிலிருந்து இன்னொன்று தவிர்க்கப்படக் கூடியதுமன்று. ஆயின் அவை ஒன்றோடொன்று கலந்திருப்பதனாலே, ஏதா வதொரு குறிக்கப்பட்ட படிவுவீழ்ச்சியின் அலகு

சாதாரணமாக, ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வளியை உயர்த்தலின் கூட்டுச் செயலின் காரணமாகவே நிகழ்கிறது.

4.18 மேற்காவுகைப் படிவுவீழ்ச்சி. தரை மேற்பரப்பு வளி வெப்பமடைதலினால் விரிந்து, அதற்கு மேலேயும் சூழவுமுள்ள குளிர்ந்த, பாரமுள்ள வளியினால் மேலெழுப்பப்படுகிறது. சாதாரணமாக இம் மேலெழும் வளி, சாதாரண மான நிலைக்குத்து வெப்பநிலை வீழ்ச்சியிலும் பார்க்க ஏறத்தாழ இரு மடங்கு வீதத்தில் குளிர்ச்சியடைகிறது. அதனால் சூழவுள்ள வளியின் வெப்பநிலையைப் போன்று அதன் வெப்ப நிலை குறைக்கப்படும் வரை அது ஒரு சில ஆயிர மடி மாத்திரம் மேலெழும். மேலெழும் வளி, தன்னோடொத்த வெப்பநிலையையும் அடர்த்தி யையுமுடைய படையை அடைந்தவுடன் மேலெழு தல் நின்று விடுகிறது. ஆயின் இந்நிலையை அடையுமுன்னர், அமோகமான ஒடுங்கல் ஆரம் பிக்குமாயின், ஒடுக்க வெப்பம் விடுதலையாக்கப் படுகிறது. அதனால் கூட்டப்பட்ட இச் சத்தியுடன் மேலெழும் வளி, தன்னோடொத்த வெப்பநிலை யையுடைய வளிமண்டலப் படையை அடையு முன்னர் இன்னும் அதிக உயரத்துக்கு மேலெ ழுப்பப்படும். எனவே வெப்பமும் ஈரலிப்புமுடைய ஒரு கோடை காலத்துப் பிற்பகலில் தரை மேற் பரப்பு வளி அதிகமாக வெப்பமடைந்து, ஒடுங்க லும் அதிகமாக இருக்கும்போது, மேற்காவுகை யினாலே உண்டாகும் கோபுர வடிவமான திரண் மழை முகில்கள் அனேக மைல்கள் நிலைக்குத் துயரத்தை உடையனவாக இருக்கக்கூடும். அவற் றிலிருந்து உண்டாகும் படிவுவீழ்ச்சியும் அதிக மாக இருக்கும்.[1] சாதாரணமாக நாள் தோறும் மேற்பரப்பு வெப்பமாக்கப்படுதலினாலே உண்டா கும் மேற்காவுகை பெரியவளவில் தரைப் பரப் புக்களிலேயே நடைபெறுகிறது. இது வெப்பப் பருவங்களிலும் பகலில் வெப்ப நேரங்களிலும் நடைபெறுகின்றது. மாலையில் இத்தகைய மழை வீழ்ச்சி நின்றுவிடும்.

வெப்ப மேற்காவுகை, பரந்த ஒரு வளித் திணிவை மேலுயர்த்தும் பாங்கினதன்று. ஆயின், இம்மேற்காவுகை, இடையான சிறிய அளவுகளையு டைய ஓரிடவளி மேலெழுதலாலும், கீழிறங்கு வதாலும் உண்டாகிறது. இதன் பயனாக மேலெ ழும் வளியோட்டங்களோடு தொடர்புபட்ட திரண் மழை முகில்கள் இடையளவில் அதிகம் பரந்த னவல்ல. இதனால் முகில் ஒவ்வொன்றும் தனித் தனியாகக் காணப்படுகின்றது. தனித்தனித் திரண் மழை முகில்களுக்கிடையே நிர்மலமாக வானம் தோற்றமளிக்கும். திரண்மழைமுகில்கள் பரந் தனவாக இல்லாததால், மழையும் சிறிதளவு நேரத்துக்கே பெய்யும். இம்மழையை நாம் இடி முழக்க மழை என்னாது இடி முழக்கப் பாட்டம் என்று சொல்லுகிறோம். மேற்காவு கைக்குரிய மேலெழுதல் பிரதானமாக வெப்ப மும் ஈரலிப்புமுடைய வளியின் நிலைக்குத் தான நகர்வாதலினால் குளிர்ச்சியடைதல் விரை வாக நிகழுகிறது. இதனோடு தொடர்புடைய மழை வீழ்ச்சியும் பலமானதாகும்.

மேற்காவுகை மழை சாதாரணமாகப் பெரிய பாட்டங்களாகப் பெய்கிறது. எனவே, செய் பயிர்களின் வளர்ச்சிக்கு இம்மழை அதிகம் பயனளிக்காது. இம்மழையின் பெரும்பகுதி மண்ணுட் புகுவதற்குப் பதிலாக மேற்பரப்பு வடிகாலால் வழிந்தோடுகிறது. இவ்வாறு நீர் ஓடுதல் சாய்வு வழியே மண் அகற்றப்படு தற்கும் நீரரிப்பள்ளம் உண்டாக்கப்படுதற்கும் காரணமாக இருத்தலினால் இது உழுத வயல் களுக்குப் பெருந் தீங்கிழைக்கின்றது. ஆயின் நடுவகலக் கோடுகளிலும், உயரகலக் கோடு களிலும், மேற்காவுகை மழை தேவையான வெப்பப் பருவத்திற் பெய்கிறது. இதனால் தாவரங்களும் செய்பயிர்களும் விரைவாக வளரு கின்றன. இன்னும் அது குறைந்தவளவு முகில் களுடன் கூடியவளவு மழைவீழ்ச்சியைக் கொடுக் கிறது. தரை மேற்பரப்பு வெப்பமாக்கப்படுதலி னால் உண்டாகும் மேற்காவுகைப் பாட்டங்கள் வெப்பப் பகுதிகளிலும், வெப்பப் பருவங்களிலும் நிகழுகின்றன. ஓரிட மேற்காவுகை விருத்தியா தற்குச் சாதகமான வெப்பமும், ஈரப்பதனு முள்ள ஈரலிப்பான அயனமண்டலப் பகுதியிலே இவ்வகை மழை அதிகம் விருத்தியடைகிறது.

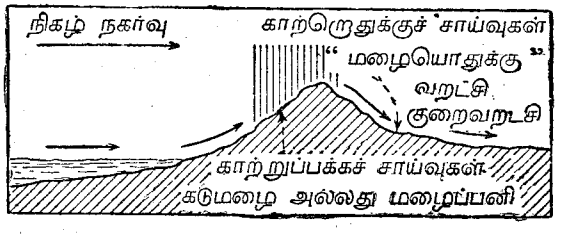
மேலேயுள்ள குளிர்ந்ததும், கூடிய அடர்த் தியுடையதுமான வளி வெப்பமும், குறைந்த அடர்த்தியுமுள்ள வளிக்கு மேலாகச் செல்வ தால் இன்னொரு வகையான மழைவீழ்ச்சி உண்டாகிறது. இது நிகழும்போது வளி தீவிர மாக மேல் கீழாக மாறும். குளிர்ந்ததும், பாரமுடையதுமான வளி கீழே இறங்கி, வெப்பமுள்ள வளி மேலெழுப்பப்படும். இத னால் பெருமழை உண்டாதல் கூடும்.

1. இடி மின்னல் புயல்களும் அவற்றோடு தொடர்புற்ற மழைவீழ்ச்சியும் பற்றி அடுத்த அத்தியாயத்தில் புயல்கள் எனுந் தலைப்பின் கீழ் மிகவும் விரிவாக ஆராயப்பட்டுளது.

ஈரமுள்ள வளித் திணிவுகளோடு கூடிய வேறெரு மேற்காவுகைப் படிவுவீழ்ச்சியுமுண்டு. இவ்வளித் திணிவுகள் ஆரம்பத்தில் சில தடைகளில் மேலெழுப்பப்படுகின்றன. ஒரு மலைத் தொடர் அல்லது ஒரு சூருவளிப் புயலிலுள்ள குளிர்ந்த ஆப்பு அல்லது வளியின் சாதாரண இடை ஒருங்கல் என்பவற்றினுல் வளி மேலெழுப் பப்படுகிறது. ஒடுங்கல் ஆரம்பிக்கும் பொழுது, மிதத்துந் தன்மையற்ற மேலெழும் வளிக்கு ஒடுக்க வெப்பம் அதிகமாகக் கூட்டப்படுகிறது. அதனுல், அது உறுதியற்றதாகவும், மிதக்குந் தன்மையுடையதாகவும் மாறுகின்றது. மேற்காவுகையினுல் மேலெழுதல் அதிக உயரத்துக்குச் செல்வதனுல், மேற்காவுகைப் பாட்டங்கள் உண்டாகின்றன. இம்மழை மலைத்தடை மேற்காவுகைக் காரணிகள் சேர்தலால் அல்லது சூரு வளியும் மேற்காவுகையும் சேர்தலால் உண்டாகக் கூடும். திரண்ட மழை முகில்களும், மேற்காவுகைப் பாட்ட மழைகளும், ஒருங்கலும் மலைகளுமுள்ள பிரதேசங்களில் அதிகமாக உண்டாதல் குறிப்பிடத்தக்கது.

4.19 மலையியற் படிவு வீழ்ச்சி. மலைத் தொடர்கள், மேட்டுநிலக் குத்துப்பாறைகள், உயர் குன்றுகள் போன்ற நிலவுருவத் தடைகள் காற்றுக்கள் வீசும் பாதையின் குறுக்கே இருக்குமாயின் பெரிய வளித் திணிவுகள் மேலுயர்த்தப்படும். நீராவி வளிமண்டலத்தின் கீழ்ப் படைகளிலேயே அதிகமாக இருத்தலினுலும், மேனேக்கி அளவில் விரைவாகக் குறைந்து செல்வதாலும், நிலவுருவங்களின் தடையினுலும் வளி மேலெழுப்பப்படுவதாலும் அதிகமான மலையியல் மழை வீழ்ச்சி உண்டாகிறது. உதாரணமாக உவாசிந்தன், ஒறிகன் மாகாணங்களிலுள்ள கசுக்கேது மலைகளின் காற்றுப் பக்கமான மேற்குச் சாய்வுகளில் அதிகமான படிவு வீழ்ச்சி நிகழ்கிறது. தடக் காற்றுக்களின் வழியிலிருக்கும் பிறேசிலின் குத்துச் சாய்வுக் கடற்கரையின் பாகங்களிலும் இதே வகையான படிவு வீழ்ச்சி உண்டு. கோடைப் பருவக்காற்றுக்கள் செங்கோணப்பட வீசும் இந்தியாவின் குத்துச் சாய்வுடைய மேற்குக் கடற்கரையிலும் மலையியற் படிவு வீழ்ச்சி உண்டாகிறது. இம் மலைத் தடைகளின், **காற்றுக்கு ஒதுக்கான** பக்கங்களில் காற்றுக் கீழிறங்குவதாலும், வெப்பமடைவதாலும் மழை குறைவாய் இருக்கின்றது (படம் 4.11). இது **மழையொதுக்கு** எனப்படுகிறது. ஒரு மலை தடை செய்வதால் உண்டாகும் விளைவு, அம்மலைச் சாய்விற் சடுதியாக மாற்றமேற் படும் இடத்துக்குச் சற்றுத் தூரத்திலேயே உணரப்படுகிறது. இவ்விடத்தில், மலையை நோக்கி வீசும் காற்று அசைவற்ற வளித்திணிவின் முகப்புக்கு மேலாக வீசுகிறது. கடற்கரைக்கு அண்மையிலுள்ள, உயர்ந்த, தொடர்ச்சியான ஒரு மலைத் தடையை நோக்கி வெப்பமான சமுத்திரத்திலிருந்து செங்கோணப்படக் காற்று வீசுமாயின் அதுவே அதிகமான மலையியற் படிவு வீழ்ச்சியை உண்டாக்குதற்கு மிகச் சாதகமான நிலையாகும். மேற்காவுகை மழையைப் போலல்லாது, மலையியல் மழை குறைந்த பருவ, நாள் ஆவர்த்தனத்தை உடையது. சூரியன் உயரத்தில் நிற்கும் கோடையில் காற்றுக் கடலிலிருந்து தரைக்கு வீசும்போதே பருவக்காற்றுப் பிரதேசங்களில் மிகக் கூடிய வளவு மழை பெய்கிறது. மற்றப் பிரதேசங்களில் காற்றுக்களின் பலம், மலைத்தடையுடன் அவை உண்டாக்குங் கோணம், தரை வெப்பநிலையொடு நீர் வெப்பநிலைக்குள்ள வேறுபாடுகள் என்பன மிகக் கூடிய மலையியல் மழை வீழ்ச்சியையுடைய பருவத்தைத் தீர்மானிக்கின்றன.

நிகழ் காற்றுக்கள் நேரடியாக மேலெழுப்பப்படுவதன் விளைவாக மட்டும் உயர் நிலங்களோடு தொடர்புடைய படிவு வீழ்ச்சியின் பெரும் பகுதி உண்டாவதில்லை. அதாவது, இது முற்றும் மலையியற் படிவுவீழ்ச்சி வகையைச் சார்ந்ததன்று. (அ) பெற்றவெயிலின் பலமான வெப்



படம் 4.11 உயர் நிலங்களின் காற்றுப் பக்கமான சாய்வுகளிலும், காற்றுக்கொதுக்கான சாய்வுகளிலும் படிவு வீழ்ச்சி நிலைமைகளைக் காட்டுகிறது.

பத்துக்குள்ளாகும் மலைச் சாய்வுகளின் மேற்பாகத்தில் மேற்காவுகை ஒட்டங்கள் உண்டாக்கப்படுதல் (ஆ) சூருவளிப் புயல்களிடத்தே " இள்ளுதல் " அல்லது " அடைப்பு " உண்டாதல் (இ) இடையான ஒட்டங்களில் மலையியல் முறையினுல் ஒருங்கல் உண்டாக்கப்படுதல் (ஈ) நிபந்தனையுள்ள உறுதியின்மையையுடைய வளித்திணிவு

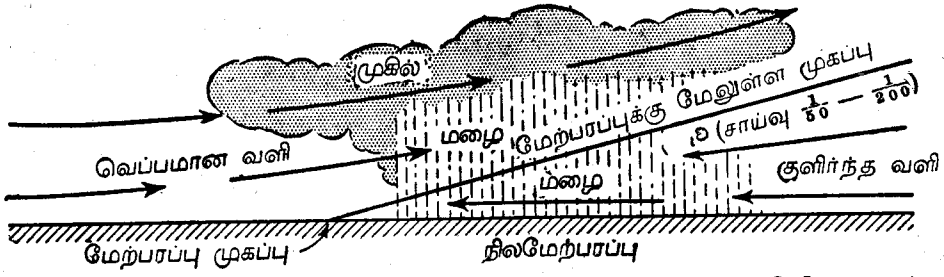
கீழ் முதலில் மேலுயர்த்தி அவற்றில் மாற்ற முண்டாதலைத் தொடக்கிவைத்தல் ஆகிய இவை போன்ற மறைமுகமான விளைவுகளும் மிகப் பிரதானமானவை. சில சமயங்களில் இவ்வளித் திணிவுகளை ஒடுங்கல் மட்டத்திற்குக் கொண்டு வருவதற்கு அற்பமான உயர்த்துதல் மாத்திரம் போதுமானது. இதன் பின்னர் அவை உறுதியற்ற நிலையை அடைந்து, மேலெழுந்து அமோகமான மழையைக் கொடுக்கின்றன. இவ்வாறுக, 3000 அடிக்குக் குறைந்த உயர் நிலங்கள் நேரடியான, மலையியற் படிவுவீழ்ச்சியைக் கொடுப்பனவல்ல. எனினும் மேற் கூறப்பட்ட மறைமுகமான வழிகளினூல் அவை, சூழவுள்ள தாழ் நிலங்களிலும் பார்க்க அதிகமான மழைவீழ்ச்சியைப்பெறும் பகுதிகளாகின்றன.

4.20 இடையான ஒருங்கலினூற் படிவுவீழ்ச்சி உண்டாதல் (சூருவளிப் படிவுவீழ்ச்சியும் முகப்புப் படிவுவீழ்ச்சியும்). இடையாகக் காற்று ஒருங்கும் ஏதாவதொரு வலயத்தில் அல்லது பகுதியில் வளியின் மேனோக்கிய நகர்வு உண்டாதல் வேண்டும். சாதாரணமாக இவ்வுயர்வு விரைந்து குத்தாக மேலெழும் இனத்தைப் போன்றதன்று. ஆனல், சற்றே சாய்வான தளத்தின் சாய்வு வழியாகச் சாய்ந்து மேலெழுதலைப் போன்று இது படிப்படியானது, (படம் 4.12). அயன மண்டல உட்பாகங்களில் ஒருங்கும் வளித் திணிவுகள் ஒத்த வெப்பநிலையை உடையனவாகவும், அதனுல் ஒத்த அடர்த்தியை உடையனவாகவும் இருக்கும். ஆயின் அயன மண்டலத்துக்கு வெளியே, ஒருங்கல் வேறுபட்ட வெப்பநிலையையும், அடர்த்தியையுமுடைய வளித் திணிவுகளினிடையே முரண்பாட்டை உண்டாக்குகிறது. குளிர்ந்த, அடர்த்தி மிக்க வளிதடையை உண்டு பண்ணுவதால் அனலான பாரங் குறைந்த வளி மேலெழும் படியாக உந்தப்படுகிறது. ஒவ்வாத வளித் திணிவுகளுக்கிடையிலுள்ள எல்லை **முகப்பு** எனப்படுகிறது.

புவியின் சில சாதாரணமான ஒருங்கற் பகுதிகள் அமுக்க அலைகள், தாழிகள், சூருவளிப் புயல்கள் எனப்படும் தாழமுக்க மையங்கள் என்னும் வடிவினுள்ள அசையும் வளிமண்டலக் குழப்பங்களோடு தொடர்புடையன. புவியின் சில பாகங்களில் இக்குழப்பங்கள் கணக்கற்றனவாதலின், சராசரி அமுக்கப் படங்களிலும், காற்றுப் படங்களிலும் இவற்றின் பாதைகள் சராசரி ஒருங்கற் கோடுகளாகத் தோன்றுகின்றன. தடக் காற்றுக்களுக்கிடையேயுள்ள ஒருங்கல் வலயமும் (அயன மண்டல ஒருங்கல்) மாரியில் வட அத்திலாந்திக்கிலும், வட பசிபிக்கிலும் உள்ள தாழமுக்க ஒருங்கல் வலயமும் ஓரளவுக்கு இதன் காரணமாகவே உண்டாகக்கூடும். எனவே **சூருவளி** அல்லது **முகப்புப்** படிவுவீழ்ச்சியென்ற பெயர் முற்றுக இல்லாவிடினும் ஓரளவுக்குக் இடையான ஒருங்கற் படிவுவீழ்ச்சியோடு ஒத்த அர்த்தமுடையது.

சூருவளிகளிலும், அவற்றின் முகப்புகளை அடுத்தும், குளிர்ந்த வளியின் சற்றே சாய்வான தளத்தின் மேலாக வளி மேலெழுந்து கொண்டிருக்கிறபடியால், மேலெழும் வளி குளிருதல் குத்தான மேற்காவுகை ஒட்டங்களிலும் பார்க்க விரைவு குறைவுடையதாக இருக்கும்.

தாமதமாக மேலெழுதலானும், குளிர்தலானும், சூருவளிகளில் உண்டாகும் படிவு வீழ்ச்சி, இடிமின்னற் புயல்களிடத்தே உண்டாவதைப் போன்று கடுமையானதன்று. இப்படிவு வீழ்ச்சி நிலையானதாகவும் அதிக காலத்துக்கு நீடிக்குந் தன்மையுடையதாகவும் இருக்கும். நடுவகலக் கோடுகளில், குளிர்ந்த மாதங்களிற் காணப்படும், மந்தமும் நரை நிறமும் மப்புமுடைய வானமும், தூறலோடு கூடிய படிவு வீழ்ச்சியும், சூருவளி களோடு தொடர்புடையனவாகும். இந்நிலைமைகளினூல் அப்பருவங்களுக்குரிய வானிலை அதிகம் உவப்பானதன்று. இப்புயல்களும், அவற்



படம் 4.12 ஒரு முகப்பு வழியாகப் படிவு வீழ்ச்சி உண்டாதலைக் காட்டுகிறது. இங்கே, அனலும் அடர்த்தி குறைந்ததுமான வளி குளிர்ந்ததும், அடர்த்தியுடையதுமான ஒரு வளித் திணிவின் ஆப்புக்கு மேலாக எழும்போது மிகுதலினூற் குளிருகின்றது.

றேடு தொடர்புடைய முகப்புக்களும் பலவாகவும், குளிர்ப்பருவங்களில் நன்கு விருத்தியடைந்தனவாகவுமுள்ளன. ஆகையினால் அவை, வானிலைத் தன்மைகளுக்கு மேலாக ஆதிக்கஞ் செலுத்துமிடங்களின் படிவு வீழ்ச்சி வரைப் படங்களில் இலையுதிர் கால அல்லது மாரிகால உயர் நிலைகளாக் காணலாம். நடுவகலக் கோடுகளிலுள்ள தாழ் நிலங்களில் அதிகமான மாரிப் படிவுவீழ்ச்சி சூருவளி அல்லது முகப்பு வகையைச் சார்ந்ததாகும். எவ்வகையானும் ஒருங்குந் தொகுதியிடத்து உண்டாகும், எல்லாப் படிவுவீழ்ச்சியும் குறைவாகவும், நீடித்ததாகவுமிருக்கும். எனினும், அடிக்கடி, ஒரு முகப்பு வழியாக ஆரம்பத்தில் வளி மேற்றள்ளப்படுதல் அதை உறுதியற்றதாக்குவதற்குப் போதுமானது. இதனால் இடை விட்ட பாட்ட மழை உண்டாதல் கூடும்.

4.21 படிவுவீழ்ச்சியின் பிரதான தன்மைகள். புவி முழுவதற்கும் அல்லது அதன் ஒரு பகுதிக்குரிய படிவுவீழ்ச்சியின் சிறப்பியல்புகள் பற்றிய திருத்திகரமான விவரம், மழைவீழ்ச்சியின் சராசரி மொத்த **ஆண்டு அளவுடன்** மாத்திரமன்றி அதன் **பருவப் பரம்பல், நம்பு தகவு, செறிவு, நிகழ்தகவு** என்பவற்றோடும் தொடர்புடையதாகும். மொத்த ஆண்டு மழைவீழ்ச்சி புவி மேற்பரப்பின் மேல் சம அளவாகப் பரப்பப்பட்டால், அது 39 அங்குல ஆழத்தைக் கொண்ட ஒரு படையாகும் என்று கணிக்கப்படுகிறது. உண்மையிற் படிவுவீழ்ச்சி சம அளவாகப் பரம்பியிருக்கவில்லை. ஏனெனில், புவியில் 5 அங்குலத்துக்குக் குறைந்த படிவுவீழ்ச்சியையுடைய பரந்த பகுதிகளும், 400 அங்குலத்துக்கு மேட்பட்ட படிவுவீழ்ச்சியை உடைய சில பகுதிகளுமுண்டு என்பதனால் என்க.

4.22 படிவுவீழ்ச்சியின் பருவப் பரம்பல், படிவுவீழ்ச்சித் தொகையளவு போன்று முக்கியத்துவமுடையது. நெபிராசுக்காவிலுள்ள ஒமகோ என்னும் பட்டினத்தின் ஆண்டு மழை வீழ்ச்சி 30 அங்குலம். இது புவியியல் சம்பந்தமாக விசேடமுடையதன்று. ஏனெனில், இதில் 17.4 அங்குலம் (58 சதவீதம்) மே தொடக்கம் ஒகத்து மாதம் வரை பெய்ய 3.3 அங்குலம் (11 சதவீதம்) மாத்திரம் நவம்பர் தொடங்கி பெப்புருவரி வரை பெய்கிறது. மத்திய அகலக் கோட்டுப் பகுதிகளிற் படிவுவீழ்ச்சியின் பருவப் பரம்பல் மிக முக்கியமானது. இங்கே தாழ் வெப்பநிலைகள் காரணமாகத் தாவரங்களின் வளர்ச்சியற்ற காலம் ஒன்று (இது மாரி காலம்) உண்டு. அயன மண்டலப் பகுதியில், உயர்ந்த இடங்கள் தவிர்ந்த மற்றைய இடங்களில் உறைபனி இல்லை. அதனால் இங்கே மழை எக்காலத்திற் பெய்தாலும் பயனளிக்கக் கூடியது. நடுவகலக் கோடுகளில் உறைபனியில்லாத காலங்களில் உண்டாகும் படிவுவீழ்ச்சி மட்டுமே பயன் விளைவிக்கக் கூடியதென்று சொல்லலாம். அதிகங் குளிரான காலநிலையுடைய பகுதிகளில் வெப்பமான மாதங்களிலே அதிகமான படிவுவீழ்ச்சி பெறப்படுதல் நன்று. அப்போது தாவரங்கள் அம்மழையைப் பயன்படுத்தக் கூடியதாக இருக்கும்.

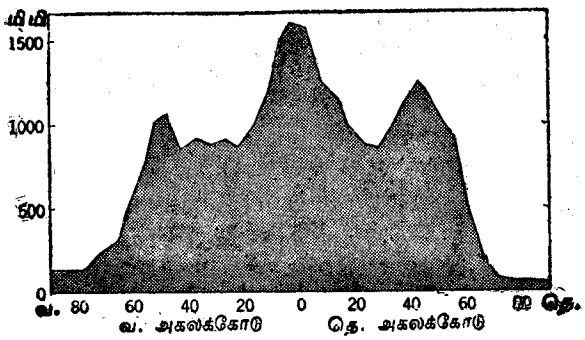
4.23 ஆண்டு அல்லது பருவப் படிவுவீழ்ச்சியின் நம்புதகவு என்பது அதன் மாறுந்தன்மையைக் குறிக்கிறது, (படம் 7.1). மழை வீழ்ச்சியின் அளவும் பருவப் பரம்பலும் பற்றிய தரவு அதன் நம்புதகவு பற்றிய தரவைப் போன்று பிரதானமுடையது. 35 ஆண்டுகள் அல்லது அதற்குக் கூடுதலான காலத்துக்குக் கணிக்கப்பட்ட சராசரியின் விலகல் மாறுதிறன் எனப்படுகிறது. ஈரக்காலநிலையையுடைய பகுதிகளில் ஆண்டு மாறுதிறன் சராசரிக்கு இரு பக்கத்திலும் 50 சதவீதத்துக்குக் கூடுதலாக இல்லை. அஃதாவது உலர்ந்த வருடம் சாதாரண அளவில் ஏறத்தாழ 50 சத வீதத்தையுடையதாயிருக்க ஈரலிப்பான ஆண்டு 150 சத வீதத்தை உடையதாக இருக்கக்கூடும். உலர் காலநிலைகளில் இப்பெறுமானங்கள் ஏறத்தாழ 30–250 சத வீதம் வரை மாறுகின்றன. மழைவீழ்ச்சியின் அளவு குறைய மாறுதிறன் கூடுகிறதென்பது ஒரு பொது விதியாகும். இது ஒரு நேர்மாறு விகிதமாகும். பயிர்ச்செய்கைக்குரிய திட்டங்கள் வகுக்கப்படும்போது படிவுவீழ்ச்சியின் மாறுதிறன் கவனிக்கப்படவேண்டும். ஏனெனில் சராசரியிலும் பார்க்கப் படிவு வீழ்ச்சி குறைவான ஆண்டுகளுமுண்டாகுமென நாம் எதிர்பார்க்க வேண்டுமாதலின். செய்பயிர் விளைவின் அனுகூலம் சாதாரணமாகப் பெரிய அளவிற் குறைவதனால் காலநிலையிலும் ஈரவயற் காலநிலையிலும் மழைவீழ்ச்சியின் மாறுதிறனில் தங்கியிருக்கிறது. இன்னும் இத்தகைய பகுதிகளிலுள்ள பயிர்ச் செய்கையாளன், சராசரியிலிருந்து உண்டாகும் எதிரான விலகல்கள் நேர்விலகல்களிலும் பார்க்க அடிக்கடி நிகழுகின்றனவென்பதை மனத்திற் கொள்ளவேண்டும். அதிகமான உலர்ந்த ஆண்டுகள், மிதமிஞ்சிய ஈரமுடைய சில ஆண்டுகளால் ஈடுசெய்யப்படுகின்றனவென்பதை

இதுகாட்டுகின்றது. பருவ மழைவீழ்ச்சி அளவினதும் மாத மழைவீழ்ச்சி அளவினதும் மாறுதிறன், ஆண்டு அளவிலும் பார்க்கக் கூடியது.

4.24 செறிவும் நிகழ்தகவும். உபயோகமுள்ள வேறுபல படிவுவீழ்ச்சித் தரவுகள் உண்டெனினும், அவற்றுட் பல முற்கூறப்பட்ட மூன்று வகைகளிலும் பார்க்க உபயோகங் குறைந்தன. உதாரணமாக, மழைவீழ்ச்சி நாட்களின் தொகையை (ஒரு நாளில் குறைந்தது 0.01 அங்குல மழை வீழ்ச்சியாயினும் இருத்தல் வேண்டும்) ஆண்டு மொத்த மழை வீழ்ச்சியளவோடு ஒப்பிட்டால் அதுவே மழை வீழும் வகையை அல்லது **செறிவைக்** குறிக்கிறது. இங்கிலாந்திலுள்ள இலண்டன் 164 மழை நாட்களைக் கொண்ட 25 அங்குல ஆண்டு மழை வீழ்ச்சியையுடையதாக இருக்கிறது. இது 159 மழை நாட்களில் 440 அங்குல மழை வீழ்ச்சியைப் பெறும் இந்தியாவிலுள்ள செராப்பூஞ்சியின் நிலைமைகளிலும் குறைந்த செறிவுடையது. மழை நாட்கள் **நிகழக்கூடியதன்மை** பற்றிய அறிவு வேளாண்மையாளர்க்கும் சுகத்தானச்சொந்தக்காரருக்கும் மிக்க உபயோகமானது. இது ஒரு மாசத்தில் அல்லது ஓர் ஆண்டில் உள்ள மழை நாட்களின் தொகையை மொத்த நாள் தொகையால் பிரிப்பதால் பெறப்படும்.

படிவுவீழ்ச்சியின் பரம்பல்

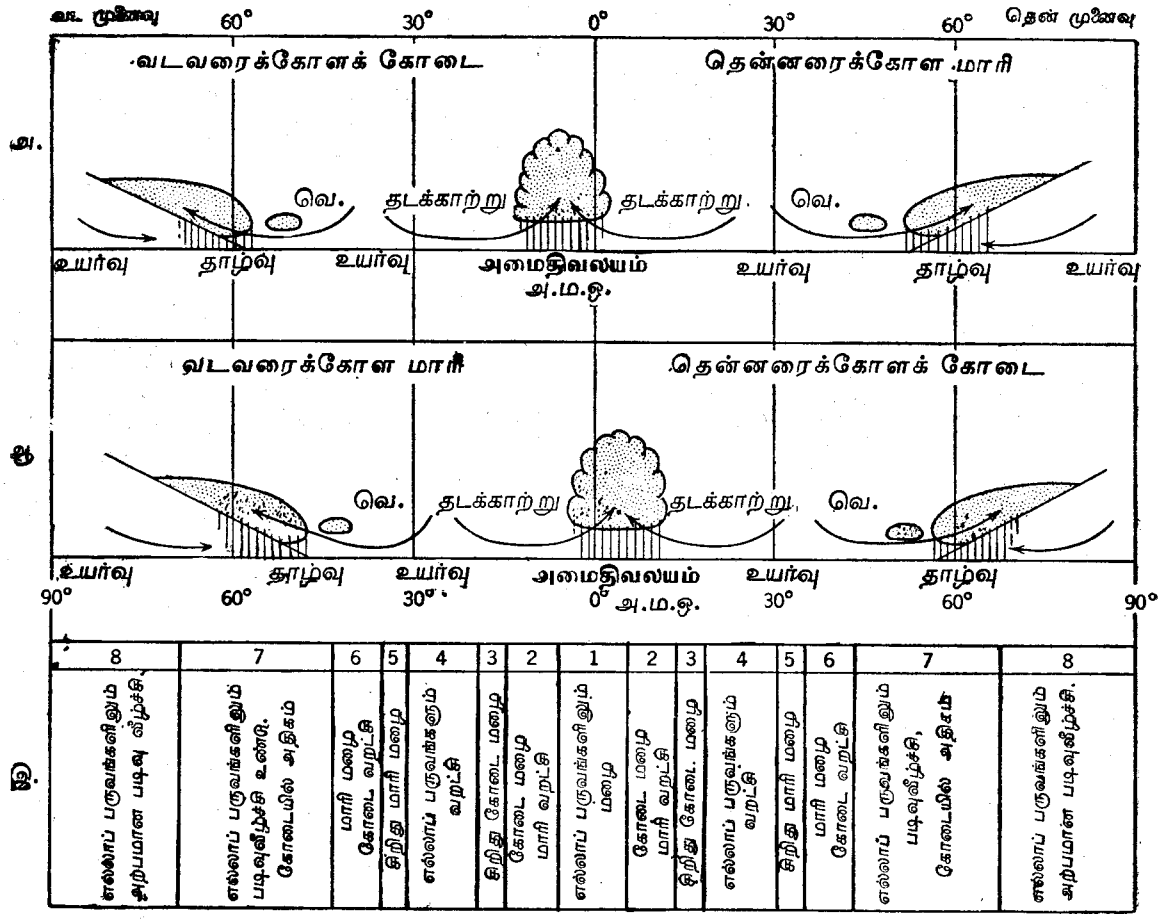
4.25 சராசரி ஆண்டுப் படிவுவீழ்ச்சி அளவின் பரம்பல். ஒளிப்படம் 1 இல் இருந்து ஆண்டுப் படிவுவீழ்ச்சியின் பரம்பல் மிகச் சிக்கலானதென்பது தெளிவாகிறது. இச்சிக்கலான தன்மைக்குச் சாதாரண விளக்கம் போதுமானதன்று. அடிப்படையாக இது இரண்டு விடயங்களையுடையது. முதலாவது வளியை மேலுயர்த்துதற்கும், அது படிதலுக்குமுரிய காரணிகள்: இரண்டாவது வளியின் தன்மை. அஃதாவது அது உலர்ந்ததோ, ஈரலிப்புடையதோவென்பது.



படம் 4.13 படிவுவீழ்ச்சியின் வலயப் பரம்பல். எதாவதோர் அகலக்கோட்டில் உண்டாகும் படிவுவீழ்ச்சி, எல்லா நெடுங்கோடுகளினதும் சராசரியைக் குறிக்கும்.

இவற்றுள் முதலாவது, நிலைக்குத்தாக நிகழும் வளியின் நகர்வைக் குறிக்கிறது. இது பிரதானமாக (1) இடையாக நிகழும் ஒருங்கல், விரிகைகளின் பிரதான வலயங்கள், (2) வளிமண்டலக் குழப்பங்கள், (3) வெப்பத்தினால் தூண்டப்படும் மேற்காவுகை மேல் கீழ் மாறல்கள், (4) உயர்நிலத் தடைகள் என்பவற்றின் பரம்பலோடு நெருங்கிய தொடர்புடையது. வளியின் ஈரங்கொள்ளும் தன்மை, பிரதானமாக அது பிறக்குமிடத்தைக் கொண்டு தீர்மானிக்கப்படும். அஃதாவது, அது கடல் சார்ந்ததோ, கண்டத் தொடர்புடையதோ, அயன மண்டலத்துக்குரியதோ, உயரகலக்கோட்டுக்குரியதோ என்பதைப் பொறுத்தது. இவ்வாதிக்கங்களுட் சில, உதாரணமாக, இடையான ஒருங்கல் வலயங்களும் விரிகை வலயங்களும் பலத்த வலயச் செல்வாக்குடையன. தரை, நீர், உயர்நிலங்கள் என்பவற்றின் பரம்பல் போன்ற வேறு சில வலய ஆதிக்கங்களில் மாற்றங்களை உண்டு பண்ணுகின்றன.

4.26 ஆண்டுப் படிவுவீழ்ச்சிப் பரம்பலின் வலய ஒழுங்கின் தன்மைகள். வெவ்வேறு அகலக்கோடுகளுக்குரிய படிவுவீழ்ச்சிச் சராசரிகளைக் காட்டும் நெடுங்கோட்டு வழியாக வரையப்படும் பக்கப் பார்வை வடிவில் உலக மழை வீழ்ச்சிப் பரம்பலின் அதியடிப்படையான உண்மைகளுட் சில காட்டப்படலாம். இத்தகைய தொரு பக்கப்பார்வைப் படம் 4.13 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. இது மத்தியகோட்டு ஒருங்கலுக்கு (அயனமண்டல ஒருங்கல்), அண்மையில் மழைவீழ்ச்சியளவு மிக அதிகமென்பதைக் காட்டுகிறது. குறைந்த மழைவீழ்ச்சிப் பகுதிகள் அயனவயல் அகலக்கோட்டுப் பகுதிகளிற் சிறப்பாகவுண்டு. இப்பகுதிகளில் விரிகைக் காற்றுத் தொகுதிகளும் நிலைக்குத்துப் படிகையும் பலமாக இருக்கின்றன. அயனவயற் பகுதிகளிலிருந்து முனைவு நோக்கி மழை வீழ்ச்சி மறுபடியும் அதிகரிக்கிறது. இதனால் 40°—50° வரையுள்ள வட, தென், அகலக் கோட்டுப் பகுதிகள், இரண்டாவதாக மிகக் கூடிய மழைவீழ்ச்சியைக் காட்டுகின்றன. இவையே



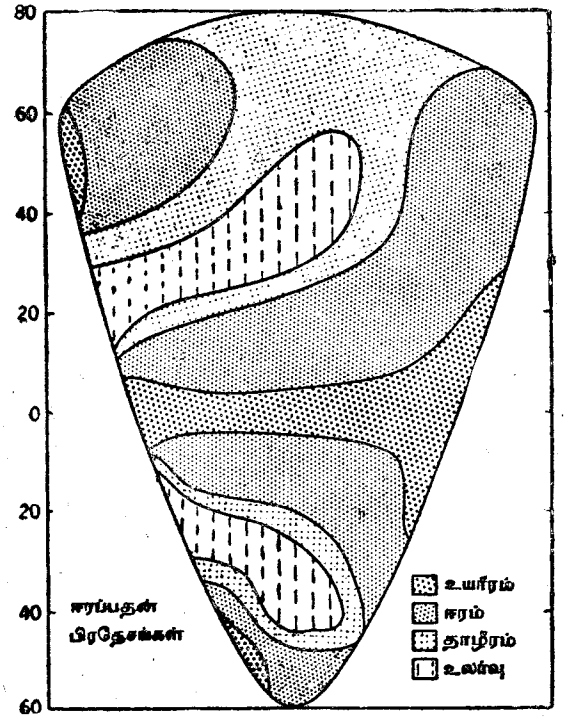
படம் 4.14 வளிமண்டலத்தினூடாக வரையப்பட்ட திட்டப்படியான குறுக்கு வெட்டு ஒருங்கல்–மேலெழுதல், வரிகை–படிகை என்பவற்றின் பிரதான வலயங்களும் அவற்றோடு தொடர்புடைய படிவுவீழ்ச்சியின் சிறப்பியல்களும் காட்டப்பட்டுள்ளன ; அ, வடவரைக்கோளக் கோடையின்போது ஆ, வடவரைக் கோள மாரியின்போது ; இ, படிவு வீழ்ச்சி வலயங்கள். படிவுவீழ்ச்சிப் பரம்பலின் வலய ஒழுங்கல்லாத தன்மைகளை இவ்வகையான படத்தில் காட்டல் முடியாது.

பல சூறுவளிப் புயல்களோடு கூடிய நடுவகலக் கோட்டு ஒருங்கல் உள்ள பகுதிகள். 50° அல்லது 55° அகலக்கோட்டில் இருந்து முனைவு நோக்கி, மிகக் குறைந்த அளவான 10 அங்குலத்தை உடையதாகப் படிவுவீழ்ச்சி குறைகிறது. தாழ் வெப்பநிலையையும், படிதலை யுமுடைய அதி உயரகலக்கோடுகளில் சிறப்பாக மழை குறைவு (படம் 4.14 உம் பார்க்க).

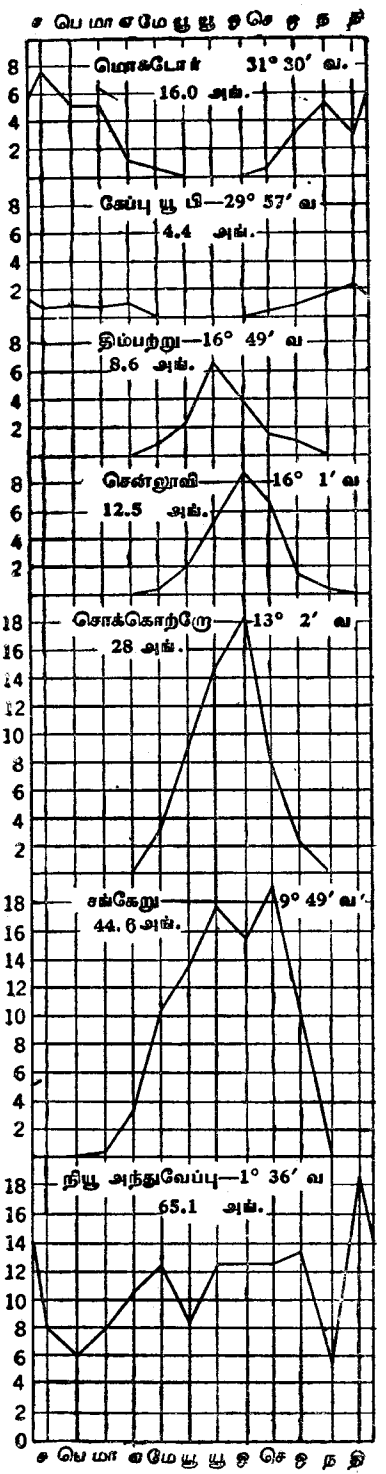
4.27 ஆண்டு மழைவீழ்ச்சிப் பரம்பலின் வலய ஒழுங்கல்லாத தன்மைகள். ஒளிப் படம் 1 உம், படம் 4.15 உம் கருதுகோட்படியான ஒரு கண்டத்தில் உண்டாகும் படிவுவீழ்ச்சியின் தன்மைகளைப் பொதுப்படையாகக் காட்டுகின்றன. இப்படங்களைப் பாகுபாடு செய்து பார்த்தால், படிவுவீழ்ச்சியளவு அகலக்கோடு அல்லது வலய ஒழுங்காகவன்றி நெடுங்கோட்டு வழியாகவும் வேறுபடுகிறதென்பது புலனாகும். உதாரணமாகச் சராசரி அளவுக்குக் குறைந்த படிவுவீழ்ச்சியையுடைய பகுதிகள் (வறண்ட பகுதி, குறைவறள் பகுதி, ஈரங் குறைந்த பகுதி என்பன) அயன மண்டலத்திலும் அயனவயற் பகுதியிலும் சமச்சீரில்லாதனவாக உள்ளன. அவை பெரிய தரைத்திணிவுகளின் மேற்குப் பகுதிகளிலும் மத்திய பகுதிகளிலும் மாத்திரம் இருப்பதே இதற்குக் காரணமென்க. இப்பிரதேசம் அயனவயல் முரண்சூறுவளிகளின் உறுதியான கிழக்கு அந்தத்துடன் தொடர்புடைய, பலமுள்ள கிடையான காற்று ஒருங்கலையும் நிலைக்குத்துப் படிதலையுமுடையது. அயனமண்டலப் பிரதேசங்களினதும் அயனவயற் பிரதேசங்

களினதும் கடற்கரையோரமாகச் செல்லும் குளிர்ச் சியான சமுத்திர நீரோட்டங்கள் வறட்சியைத் தீவிரப்படுத்துகின்றன. நடுவகலக் கோட்டுப் பிரதே சத்தில், மழை குறைந்த, உலர்ந்த பகுதிகள் கண்டங்களின் மத்திய பாகங்களிலுண்டு. இவை ஈரலிப்பைப் பெறும் சமுத்திரங்களிலிருந்து அதிக தூரத்திலுள்ளன. வடவரைக் கோளத்தில் மாத் திரம், தென்னமெரிக்கா நடுவகலக்கோட்டுப் பகு தியில் அதிகம் பரந்துள்ளது. இவ்வகலக் கோட் டுப் பகுதிகளில் தரைத்திணிவு ஒடுங்கியிருத்த லினாலே, அற்ப படிவுவீழ்ச்சியின் தன்மை கிழக்குக் கடற்கரை வரைக்கும் பரவியுள்ளது.

அமோகமான மழைவீழ்ச்சிக்குரிய நிலைமை தாழகலக் கோடுகளில் மத்திய கோட்டுக்குக் கிட்டக் கண்டத்தின் முழு அகலத்துக்கூடாகப் பரந்து செல்கிறது. மேற்கு, கிழக்குச் சமுத்திர ஓரங்களிற் கூடிய படிவுவீழ்ச்சியுண்டு. மத்திய கோட்டு வலயத்து அமோகமான மழை வீழ்ச்சி, அயனவயல் உயரமுக்கம் பலமாகவுள்ள மேற் குப் பகுதியில் அகலத்திற் குறைந்ததாகவுள் ளது. ஆயின் உயரமுக்கம் பலமற்றதாகவும், கடற்கரை நீர் வெப்பமுடையதாகவும், அயன



படம் 4.15. கருதுகோட்படியான ஒரு கண்டத்தில் ஆண்டுப் படிவுவீழ்ச்சியை ஆதாரமாகக் கொண்டு, நான்கு பெரிய ஈரப்பதன பகுதிகளைக் காட்டுவது.

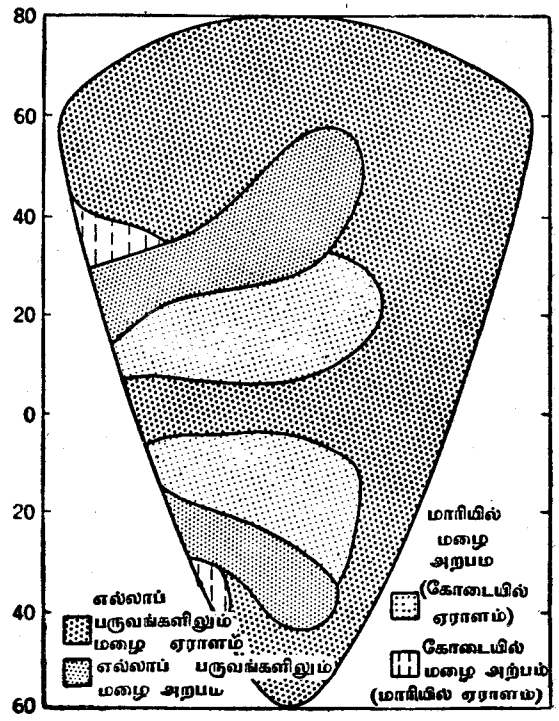


படம் 4.16 இது ஆபிரிக்காவில் மத்திய கோட்டுக்கு வடக்கே தாழகலக் கோட்டுப் பகுதிகளில் படிவுவீழ்ச்சி ஆட்சியைக் காட்டுகிறது. நொவல் அன்வேசு (நியு அந்து வேப்பு) மத்திய கோட்டுக்குக் கிட்ட இருக்கிறது. மற்ற இடங் கள் அகலக்கோடுகளுக்குத் தக ஒழுங்கு செய்யப்பட்டுள்ளன.

மண்டலக் கீழைக் காற்றுக்கள் கடற்கரை நோக்குவனவாகவுமுள்ள கிழக்குப் பாகத்தை நோக்கி இம்மழை வலயம் அகன்று செல்லு கிறது. நடுவகலக் கோட்டுப் பகுதிகளில் ஈர நிலைமைகள், உலர்ந்த கண்டங்களின் உட் பாகங்களுக்குக் கிழக்கிலும் மேற்கிலுங் காணப் படுகின்றன. ஆயின் முன்பு கூறியது போன்று தென்னமெரிக்காவில் இந்நிலைமைகள் இல்லை. வடவரைக் கோளத்துப் பெரிய நிலத்திணிவு களில் நன்கு விருத்தியடைந்த சூருவளிப் புயல்களும், கோடையில் கிழக்குப் பகுதிகளில் கடற்கரை நோக்கும் மொன்சூன் காற்றுக்க ளின போக்கும், கண்டங்களின் கிழக்கோரங்களிற் பொதுவாக ஈர நிலைமைகளை உண்டாக்குகின்றன.

4.28 படிவுவீழ்ச்சியின் பருவப் பரம்பல். சமுத்திரங்கள் தரையிலும் பார்க்க அதிகமான மொத்தப் படிவுவீழ்ச்சியுடையன. இப்படிவு வீழ்ச்சியில் பருவத்துக்குரிய தன்மையுங் குறைவு. தரைத் திணிவுகள் கோடையிற் பலமாக வெப்ப மாக்கப்படுகின்றன. அவற்றோடு கூட வெப்ப மேற்காவுகையும், கோடையிற் கடற்கரை நோக்கு காற்றுக்களும் இருப்பதனாலே அதிகமான ஆண்டுப் படிவுவீழ்ச்சி கோடையிலேயே உண்டு. நடுவகலக் கோடுகளிலும், உயரகலக் கோடுகளிலு முள்ள பெரிய தரைத்திணிவுகள் மாரியில் உலர்ந்தனவாக இருப்பதற்கு இன்னொரு கார ணம், குளிர்ந்த பருவத்துக்குரிய முரண் சூரு வளிகளும் அவற்றோடு விரிகைக் காற்றுக்களு மிருத்தலே.

எல்லாப் பருவங்களிலும் அயனமண்டல ஒருங்கல் நிகழும் மத்தியகோட்டுக்கு அயலில் மழை அமோகமாக ஆண்டு முழுவதும் பெய் கிறது. எனவே, அங்கு உலர் காலம் இல்லை, (படங்கள் 4.14, 4.16, 4.17). மத்திய கோட் டுக்கு அப்பால் 5 அல்லது 10 பாகையிலிருந்து 15 அல்லது 20 பாகை வரை மழை வீழ்ச்சி அளவிற் குறைந்து செல்ல அது அதிகம் பரு வத்துக்குரிய தன்மையை அடைகிறது. சூரியன் தாழ்வாகவுள்ள மாரியில் உலர் காலம் உண்டு. சூரியன் உயர்வாகவுள்ள கோடை மழையுடை யது, (படங்கள் 4.16, 4.17). கோடையில் மழை வீழ்ச்சியும், மாரியில் வறட்சியு முடைய இத் தன்மை சூரியனைத் தொடர்ந்து ஒருங்கல், விரிகை



வீபடம் 4.17 கருதுகோட்படியான ஒரு கண்டத்தில் பரு வ ழ்ச்சிப் பரம்பல்.

வலயங்கள் அகலக்கோடு சார்ந்து புடைபெயர்த லோடு தொடர்புடையது, (படம் 4.14 ஆ, இ). இவ் வகலக்கோட்டுப் பகுதிகள் கோடையில் அயன மண்டல ஒருங்கற் பிரதேசங்கட்கு உட்படுகின் றன. ஆனால் மாரியில், இவை அயனவயல் முரண் சூருவளி, விரிகை என்பவற்றின் வீளைவு களைப் பெறுகின்றன. இம்மாரி வறட்சிப் பகுதி அயனவயல் முரண் சூருவளி பலமற்றதாக வுள்ள கண்டத்தின கிழக்குப் பாகத்துக்குப் பரந்திருக்கவில்லையென்பது கவனிக்கத்தக்கது.

அயனவயல் அகலக்கோட்டுப் பகுதிகளில் ஏறத்தாழ 30 பாகைக்கும் 40 பாகைக்கும் இடையில், சில பகுதிகள் கோடை வறட்சியை யும் மாரி மழையையும் உடையன, (படம் 4.17). இத்தகைய இடங்களில் ஞாயிற்றைத் தொடர்ந்து, அமுக்கங்களுங் காற்றுத் தொகுதி களும் அகலக்கோடு சார்ந்து புடைபெயர்தல் காரணமாக, கோடையில் அயனவயல் முரண் சூருவளியின் கிழக்குப் பக்கத்திலுள்ள உறுதி யான நிலைமைகளால் வானிலை கட்டுப்படுத்தப்

பட, மாரியில் நடுவகலக்கோட்டு ஒருங்கல் வலயத் தோடு தொடர்புடைய சூறுவளி நிகழ்கின்றது, (படம் 4.17).

நடுவகலக்கோடு முழுவதும் (முனைவு நோக்கி 40° வரை) உலர் பருவமில்லை. சிறிதளவு படிவுவீழ்ச்சி ஆண்டு முழுவதும் உண்டு, (படம் 4.17). எனினும், எல்லாப் பருவங்களிலும் சமவளவான படிவுவீழ்ச்சி உண்டென்பது இதன் கருத்தன்று. **மேற்குப்** பாகம் அல்லது கண்டத்தின் காற்றுக்கெதிரான பாகம் ஆண்டு முழுவதும் மழையைப் பெறுகிறது. அதனைய டுத்துள்ள கடற்கரை மாரிமழைவீழ்ச்சி உயர்வுடையது. கண்டங்களின் நடுவகலக் கோட்டின் **உட்பகுதியிற்** சாதாரணமாகக் கோடை மழையுடைய பருவம். உலர்ந்த மாரிப் பருவம், தாழ்வெப்பநிலைகளுடனும் அப்பருவத்துக்குரிய முரண் சூறுவளிக் காற்றுத் தொகுதிகளுடனும் தொடர்புடையது. கண்டங்களின் மத்திய அகலக்கோட்டுக் **கிழகு** ஓரங்களும் ஆண்டு முழுவதும் மழையுடையனவாயினும் மாரியிலும் பார்க்கக் கோடை கூடிய மழை வீழ்ச்சியுடையது. எனினும், உட்பகுதியைப் போலல்லாது இங்கு மழைவீழ்ச்சியின் பருவ காலச் செறிவு அதிகமில்லை.

அத்தியாயம் 5

வளித்திணிவுகளும் முகப்புக்களும் வளிமண்டலக் குழப்பங்களும்

5.1 நாம் முன்னர் ஒரு பகுதியிற் கூறியது போன்று, காலநிலை என்பது ஓர் இடத்தில் அல்லது பிரதேசத்தில் நாள் தோறும் நிகழும் வானிலையின் பொதுவான தன்மையாகும். ஒரு பிரதேசத்தின் வானிலை, அங்கு நிலவும் காற்றின் வளிமண்டலவியற் றன்மையுடனும், அங்கு விருத்தியாகும் வளிமண்டலக் குழப்பங்களுடனும் தொடர்புடையது. சாதாரண மனிதனுக்கு இக்குழப்பங்கள் புயல்களாகத் தோன்றுகின்றன. ஏறக்குறைய முற்றுக ஒரே இனமான வளித் திணிவுகளையே அனுபவிக்கும் பிரதேசங்கள், ஒரே மாதிரியான வானிலையை உடையனவாக இருக்கக் கூடும். உதாரணமாக மத்திய சகாராப் பாலை நிலம் கோடையிலும் அமேசன் வடிநிலத்தின் மேற்பாகம் வருடம் முழுவதும் ஒரே மாதிரியான காலநிலையையுடையன. ஆயின் புவிமேற்பரப்பின் பெரும்பகுதி இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வளித் திணிவுகளையுடையது. சில பாகங்களில் இவை அதிகமாகப் பருவத்துக்குப் பருவம் மாறுகின்றன. வேறு சில பாகங்களில், விசேடமாக மத்திய அகலக் கொடுகளில், விசேடமான வெப்பநிலைகளையும், ஈரப்பதனையுமுடைய வளித் திணிவுகள், விரைவாகப் புடை பெயர்தலினால், ஒரு குறுகிய காலத்துள் அதிகமாக மாறுந்தன்மையுடைய வானிலை உண்டாகக் கூடும்.

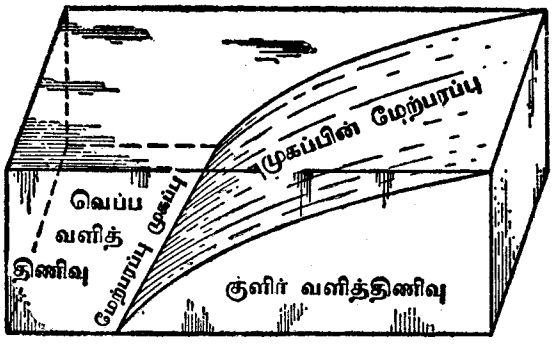
ஒவ்வாத தன்மையையுடைய வளித் திணிவுகளுக்கிடையிலுள்ள தொடுவலயங்கள் **முகப்புக்கள்** எனப்படுகின்றன. இம்முகப்புக்களில் வேறுபட்ட வெப்பநிலையையும், ஈரப்பதனையுமுடைய காற்றோட்டங்கள் ஒருங்குகின்றன. இவ்வொருங்குகின் காற்றுக்களின் முகப்பு வலயங்களில், வெவ்வேறு வகையான வளிமண்டலக் குழப்பங்கள் உற்பத்தியாகின்றன. இதன் விளைவாக, இவ்வளித் திணிவுகளின் எல்லைகள் அல்லது முகப்புக்களிடத்தே வானிலை மாற்றங்கள் உண்டாகிப் புவியின் அதிகமான படிவு வீழ்ச்சி விருத்தியடைகிறது. இதுவரை கூறப் பட்டதிலிருந்து, வளித் திணிவுகள், முகப்புக்கள், வளிமண்டலக் குழப்பங்கள் என்பன பற்றிய அறிவு, உலகக் காலநிலை அமைப்பு முறையை அறிந்து கொள்வதற்குத் தேவையானதென்பது தெளிவாகிறது. இவ்வுலகக் காலநிலை அமைப்பு பிரிவு அ 2 இல் ஆராயப்படும்.

வளித் திணிவுகளும் முகப்புக்களும்

5.2 வரைவிலக்கணமும் சிறப்பியல்புகளும். ஒரு வளித்திணிவு, வளிமண்டலத்தின் பரந்த ஒரு பகுதியாகும். இதன்வெப்பநிலையும், ஈரப்பதனும் கிடைத் திசையில் ஒப்பளவில் ஒரு படித்தாக இருக்கும். இத்தகைய ஒரு வளித் திணிவு பரந்ததும் ஒரே மாதிரியுமான மேற்பரப்பில் வளிமண்டலம் போதியவளவு நீண்ட காலத்துக்குத் தங்கியிருக்குமாயின் விருத்தியாகும். இங்ஙனம் இருப்பதால், வளியின் இயல்புகள் அது தங்கும் மேற்பரப்பின் இயல்புகளுடன் ஒத்தனவாகிவிடும். வளித்திணிவுகள் விருத்தியாகின்ற, பரந்தனவும் ஒரே மாதிரியுமான இப்புவி மேற்பரப்புக்கள் **உற்பத்திப் பிரதேசங்கள்** எனப்படுகின்றன. ஒரு வளித்திணிவின் முக்கிய தன்மை அது ஏறத்தாழ ஒரே படித்தாக இருத்தலாதலினால், புவியின் பிரதான உற்பத்திப் பிரதேசங்களில் (அ) மேற்பரப்பு ஏறத்தாழ ஒரே மட்டமானதாகவும் (ஆ) அதே சமயத்தில் காற்றுத் தொகுதிகள் விரிகையை உடையனவாகவும் இருக்குமென்பது பெறப்படுகின்றது. ஒருங்கல் நடைபெறும் பிரதேசங்களில் ஒவ்வா வெப்ப நிலைகள் ஒன்றுகக் கொண்டுவரப்படுதலினாலே வெப்ப மாறுபாடுகள் அதிகம் உண்டு. ஆகையால் உயரமுக்கச் சுற்றோட்டங்கள் உற்பத்திப் பிரதேசங்களுக்குரிய மாதிரி நிலைமைகளை அளிக்கின்றன. மழைப் பனியினால் மூடப்பட்ட கனேடிய, சைபீரிய ஆட்டிக்குச் சமவெளிகள், பெரிய அயன மண்டலச் சமுத்திரப்பகுதிகள், கோடையில் வெப்பமும் வறட்சியுமுள்ள சகாராப் பாலைநிலம் என்பன உற்பத்திப் பிரதேங்களுக்கு நல்ல உதாரணங்களாகும்.

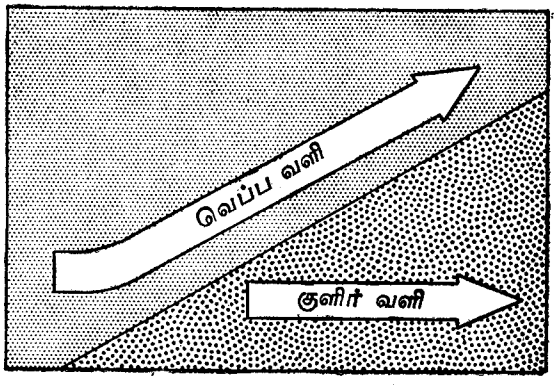
வளித் திணிவுகள் நீண்ட காலம் உற்பத்திப் பிரதேசங்களில் தங்கியிருப்பதில்லை. அவை சிறிது காலத்துள் அப்பிரதேசங்களிலிருந்து வேறு பிரதேசங்களுக்குச் செல்கின்றன. இதன் பயனாக அவை புகும் பிரதேசத்தின் வானிலை உட்புகும் வளித் திணிவினால் தாக்கப்படுகிறது. பெயர்ந்து செல்லும் இத்திணிவு அதன் புதிய சூழ்நிலையினாலே மாற்றமடைகிறது. இதனாலே அதன் இயல்புகளும் படிப்படியாக மாற்றமடைகின்றன. வளித்திணிவுகள் தம் உற்பத்தித் தானங்களிலிருந்து அதிக தூரம் பிரயாணஞ் செய்யக் கூடியனவாக இருந்தபோதும் அவற்றின் இயல்புகளுள் அதிகமானவற்றை வைத்திருக்கக் கூடியன. அவற்றின் பெரிய பருமன் காரணமாகவும், அவை மெல்லென மாற்றமடைதல் காரணமாகவும் நாள் தோறும் அவற்றின் அசைவைத் தொடர்ச்சியாக அறிதல் இலகு. அதே சமயத்தில் உட்புகும் இடத்தின் புதிய சூழ்நிலையினால் வளித்திணிவுகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களையும் அவதானித்தல் கூடும்.

வெவ்வேறு வெப்பநிலையையும், ஈரப்பதனையுமுடைய வளித்திணிவுகள், ஒன்றுசேரும் போது, அவை ஒன்றோடொன்று இலகுவாகக் கலப்பதில்லை. ஆயின் அவற்றிற்கிடையே ஓரளவுக்குத் தெளிவாய் அமைந்த சாய்வான எல்லைப் பரப்புக்களையுடையனவாக அவை ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிக்கப்பட்டு நிற்கின்றன. வெப்பமானதும், அதனால் அடர்த்தி குறைந்ததுமான வளித்திணிவு, ஆப்புப்போல் அமைந்த, குளிர்ந்த வளிக்கு மேலாக எழும்படி உந்தப்படுகிறது, (படம் 5.1). எதிரான தன்மைகளையுடைய வளித் திணிவுகளைப் பிரிக்கும் சாய்வான எல்லைகளையுடைய மேற்பரப்புக்கள் **பிரி மேற்பரப்புக்கள்** அல்லது **முகப்புக்கள்** எனப்படுகின்றன. வளிமண்டலத்திலுள்ள சாய்வான இப்பிரிமேற்பரபபின் தளம் புவியின் மேற்பரப்பைச் சந்திக்குமிடத்தில் ஒரு **மேற்பரப்பு முகப்பு** உண்டாகிறது, (படம் 5.1). முகப்புக்கள் கோடுகளல்ல. ஆயின், அவை 3 மைல் முதல் 50 மைல் வரை வேறுபடுகின்ற தடிப்பையுடைய வலயங்களாகும். நாம் ஒரு முகப்பைத் தாண்டும் பொழுது குறிப்பிடக் கூடியவளவான வெப்ப மாற்றங்களையும், ஈரப்பதன் மாற்றங்களையும் அவதானிக்கலாம். புவிமேற்பரப்பிலும் அதற்கு மேலும் உள்ள முகப்புகளின் நிலையங்களைக் கவனித்தலும், அம்முகப்புகளுக்கு இரு பக்கங்களிலுமுள்ள வளித்திணிவுகளின் எதிரான தன்மை

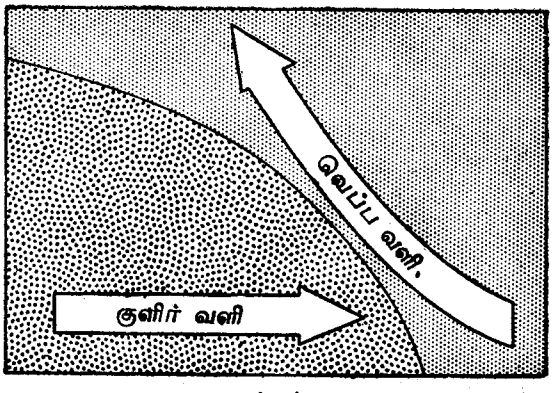


படம் 5.1 ஒரு வளிமண்டல முகப்பு முப்பரிமாணத்தில் காட்டப்படுதல்.

களை அறிதலும் வானிலை எதிர்வுகூறுதலில் மிக முக்கியமானவை. ஏனெனில் இத்தகைய முகப்புகள் வழியே அனேக புயல்களும் அவற்றோடு கூடிய வானிலை மாற்றங்களும் உண்டா

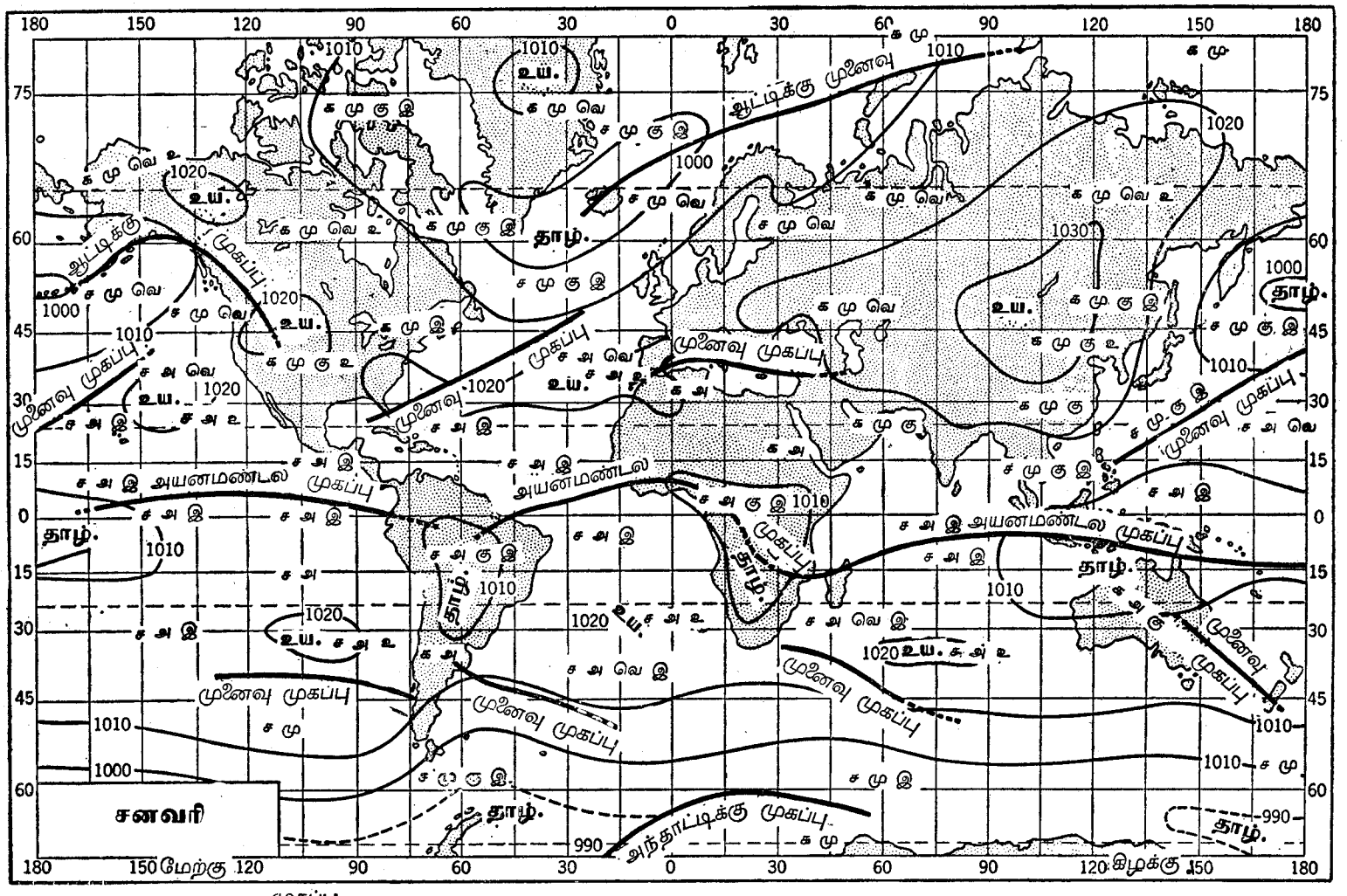


(அ)

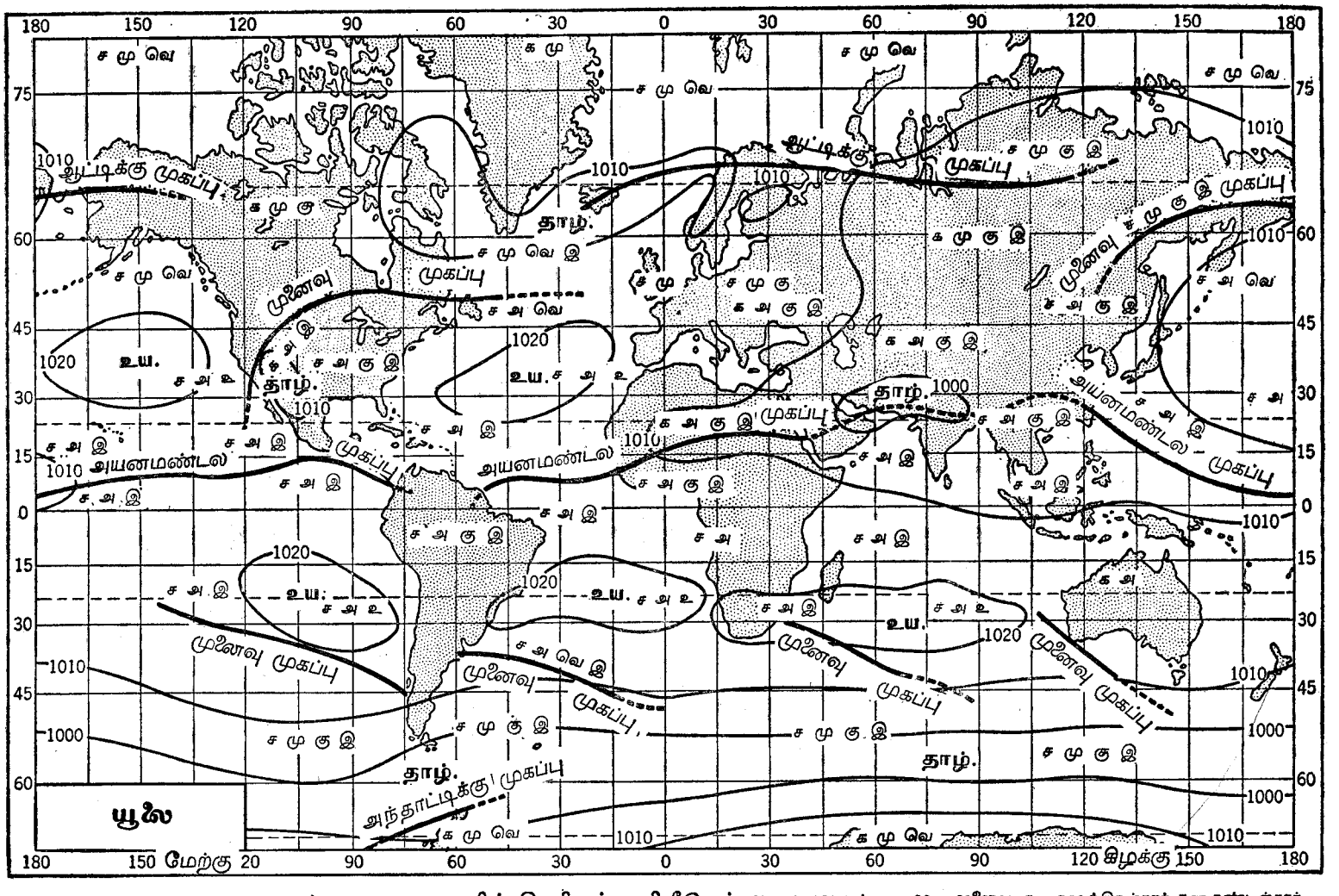


(ஆ)

படம் 5.2 (அ) வெப்ப முகப்பையும் (ஆ) குளிர் முகப்பையும் காட்டுகிறது.



படம் 5.3 சனவரியில் வளித் திணிவுகளும் முகப்புக்களும்.



படம் 5.4 யூலையில் வளித் திணிவுகளும் முகப்புகளும்.

கின்றனவாதலின் என்க. தாழமுக்கத் தொகுதிகளின் சிறப்பியல்பு போன்று வளித்திணிவுகள் ஒருங்குமிடத்தில் முகப்புப் பிரிதளங்கள் உண்டாதல் கூடும்.

ஒவ்வாத தன்மையுடைய வளித் திணிவுகளைப் பிரிக்கும் முகப்புக்கள் நிலையாக ஓரிடத்தில் அதிக காலம் நிற்பனவல்ல; வழக்கமாக வளித் திணிவுகளுள் ஒன்று, மற்றதிலும் பார்க்கத் துரித முடையதாக, பின்னதனுடைய பகுதிக்குள் முன்னேறுகிறது. இதன் விளைவாக முகப்பினுடைய நிலை நகருகிறது. வெப்பமான வளி அதிகம் ஆக்கிரமிப்புத் தன்மையுடையதாகக் குளிர்ந்த வளியை எதிர்த்துச் செல்லும்போது, குளிர்ந்த அடர்த்தியுடைய வளியின் ஆப்புக்கு மேலாகப் பாரங்குறைந்த வெப்பமான வளி எழுகிறது, (படம் 5. 2). இது **வெப்ப முகப்பு** எனப்படும். ஆயின் குளிர்ந்த வளி ஆக்கிரமிப்புடையதாக இருக்கும்போது, அது வெப்பமான வளிக்குக் கீழாகச் சென்று அதை மேலே தள்ளுகிறது. இது **குளிர்முகப்பு** எனப்படும். வெப்ப முகப்புக்களும், குளிர் முகப்புக்களும் வானிலைத் தன்மைகளில் வேறுபடுகின்றன. ஆயின் இவற்றின் பாகுபாடு, நடுவகலக் கோட்டுச் சூறாவளிகள் பற்றிய பகுதியிற் பின்னர் கூறப்படும்.

வளித் திணிவுகள் பற்றிய கொள்கை, புவியின் காற்றுத் தொகுதிகளைப் பற்றிய அறிவைத் திருத்தும் அல்லது பெருக்குந் தன்மையில் அமைய வேண்டும். ஆகையால் இனிவரும் வளித் திணிவுகள் பற்றிய விளக்கங்கள், 3 ஆம் அத்தியாயத்திற் காற்றுக்கள் பற்றிக் கூறப்பட்டன வற்றிற்குப் பெரிதும் அனுபந்தமாகவே இருக்கும்.

5.3 வளித் திணிவுகளின் பாகுபாடு. வளித் திணிவுகள் பற்றிய பாகுபாடு எதுவும் பிரதானமாக உற்பத்திப் பிரதேசங்களின் சிறப்பியல்புகளை ஆதாரமாகக் கொள்ளல் வேண்டும். இக்காரணத்துக்காக வளித் திணிவுகள், உற்பத்திப் பிரதேசத்தின் பெயரினால் அல்லது சுருக்கக் குறியீட்டினாற் குறிக்கப்படுகின்றன. உற்பத்திப் பிரதேசங்கள் இரண்டு வகையின் பாற்படும். ஒன்று உயரகலக் கோட்டு அல்லது **மூனவு (மு)** வகை. மற்றது தாழகலக் கோட்டு அல்லது **அயனமண்டல (அ)** வகை. இவ்வுயரகலக் கோடுகளிலும், தாழகலக் கோடுகளிலுமே ஒப்பளவில் ஒருபடித்தான மேற்பரப்பும், குறைந்தவளவான வளி நகர்வும் உண்டு. நடுவகலக் கோடுகள், மூனவு வளித் திணிவுகளும், அயனமண்டல வளித் திணிவுகளும் ஒன்றை ஒன்று சந்திக்கும் இடங்களாகும். ஆதலின் ஒருற்பத்தித் தானத்துக்கு வேண்டிய ஒரே தன்மையான நிலைமைகள் பொதுவாக இங்கே இல்லை, (படங்கள் 5.3, 5.4).

ஈரம், வெப்பநிலை என்பவற்றின் அடிப்படையிலுள்ள வேறுபாடுகளை ஆதாரமாகக் கொண்டு மூனவு (மு) அயனமண்டல (அ) இனங்களைக் கண்டஞ்சார் வகை (க), சமுத்திரஞ் சார்வகை (ச) என்னுந் துணைப்பிரிவுகளாக வகுக்கலாம். எனவே, "கமு" என்ற குறியீடு கண்ட மூனவு வளித்திணிவையும் "சஅ" என்ற குறியீடு சமுத்திரஞ்சார் அயனமண்டல வளித்திணிவையும் குறிக்கும்.

ஒரு வளித்திணிவு மாற்றமடையும் பிரதான முறை, அத்திணிவின் அடிப் பாகத்துக்கும், அது நகர்ந்து செல்லும் மேற்பரப்புக்குமிடையே வெப்பப் பரிமாற்றம் ஏற்படுதலாகும். ஒரு வளித் திணிவு கீழேயிருந்து வெப்பமாக்கப்படும்போது, அதன் உறுதியற்ற நிலை அதிகரிக்கிறது. ஆயின் அடிப் பாகம் கடுங் குளிர்ச்சியடைதல் உறுதி நிலையைக் கூட்டுகிறது. பிரதானமான இம்மாற்றங்களைக் குறிப்பதற்கு இன்னும் இரண்டு குறியீடுகள் இப்பாகுபாட்டிற் சேர்க்கப்படுகின்றன.

கு : தங்கியிருக்கும் மேற்பரப்பிலும் பார்க்கக் குளிர்ந்த வளித்திணிவு

வெ : தங்கியிருக்கும் மேற்பரப்பிலும் பார்க வெப்பமான வளித்திணிவு

ஆயின், வளித்திணிவுகள் மாற்றமடைதல் எப்போதும் மேற்பரப்பில் நடைபெறுவதில்லை. மேலெழுதலாலும் படிதலாலும் உண்டாகும் இடையான ஒருங்கல்களும் விரிகைகளும் உறுதிநிலையில் மாற்றங்களை உண்டுபண்ணுகின்றன. உதாரணமாகத் தாழமுக்கத் தொகுதிகளில் நிகழும் ஒருங்கலும் மேலெழுதலும் உறுதியற்ற நிலைமைகளைக் கொடுக்கின்றன. ஆயின் இதற்கு எதிர்மாறாக, உயரமுக்கத் தொகுதிகளில் நிகழும் விரிகையும் படிதலும் உறுதி நிலையைக் கொடுக்கின்றன. மேற்பரப்புக்கு மேலேயுள்ள உறுதியான நிலைமைகளைக் குறிப்பதற்கு வளித்திணிவுகளைக் குறிக்கும் குறியீடுகளுடன் நாலாவது குறியீடொன்றும் சில சமயங்களிற் சேர்க்கப்படுகிறது (படங்கள் 5.3, 5.4).

உ: மேலேயுள்ள வளி உறுதிநிலை உடையது

இ: மேலேயுள்ள வளி உறுதிநிலை இல்லாதது.

இன்னும், ஆண்டில் எப்பருவம் என்பதனை நோக்குதலும் அவசியமாகும். எனெனில் அனேக உற்பத்தித் தானங்கள், மாரியிலும், கோடையிலும் குறிப்பிடக்கூடியவளவு வேறுபடுகின்றன. இதன் விளைவாக வளித்திணிவுகளும் வேறுபடுகின்றன.

5.4 வட அமெரிக்க வளித்திணிவுகள். வட அமெரிக்காக் கண்டம் அதிகம் வேறுபாடுடைய வளித் திணிவுகளையுடையது. அகன்ற வட பகுதி மாரியிற் கடுங் குளிரையுடைய கண்ட வளித் திணிவுகள் விருத்தியாதற்கு இடமளிக்கிறது. ஆனால் கிழக்கு மேற்காகத் தரைத் தோற்றத் தடையில்லாததால், முனைவு வளி தெற்கு நோக்கியும் அயன மண்டல வளிவடக்கு நோக்கியும் தடைப்படாது செல்கின்றன. வட அமெரிக்காவின் மேற்குப் பாகத்தில் மலைகளும் மேட்டுநிலங்களும் அகன்று பரந்திருப்பதனாலே பசிபிக்கிலிருந்து, கடல் சார் வளி உட்பிரவேசித்தல் கடினம். கமு பெரிதும் மாற்றமடைந்த நிலையில் வட அமெரிக்காவின் மத்திய பகுதியையும் கிழக்குப் பகுதியையும் அடைகிறது. ஏறத்தாழ மேலே கூறப்பட்ட எல்லாத் தன்மைகளிலும் வட அமெரிக்கா, ஐரோப்பாவிலும் வேறுபாடுடையதாக இருக்கிறது.

5.5 கண்ட முனைவு (கமு) வளித் திணிவுகள். வட அமெரிக்காவில், மாரியில் கமு வளித்திணிவுகளுக்கு உற்பத்திப் பிரதேசங்களாக இருப்பவை கனடா, அலாசுகா, ஆட்டிக்குச் சமுத்திரம் என்பவற்றின் பனிக்கட்டியினால் மூடப்பட்ட வடபகுதியின் உட்பாகங்களாகும், (படம் 5.5). உற்பத்தியாகும் இடத்தில் இவ்வளி அதிகங் குளிர்ந்ததும், உலர்ந்ததும் உறுதிநிலையுடையதாக இருக்கிறது, (கமுவெஉ). தெளிவான் இவ்வியல் புகள் (1) அவ்வளி தங்கும் மழைப்பனியையுடைய மேற்பரப்பிலிருந்து பலமான கதிர்வீச்சினால் குளிருதல் (2) நிகழும் முரண் சூரு வளிச் சுற்றோட்டத்தில் உயரத்தில் படிகை உண்டாதல் என்னும் இக் காரணங்களால் உண்டாகின்றன. மேற்பரப்பில் அளவு கடந்த குளிருதல் உண்டாவதால், ஆழமான வெப்பநிலை நேர்மாறல் ஏற்படுகிறது. இந்நேர்மாறல் நிலத்துக்கு மேலே ஒரு மைலுக்கு அல்லது அதற்குங் கூடுதலாகப் பரந்திருக்கும்.

கடுமையான மாரிக் குளிரலைகள், கமு வளியின் தெற்கு நோக்கிய விரைவான நகர்வோடு கூடியனவாக இருக்கின்றன. கமு வளித்திணிவு மழைப்பனியினால் மூடப்பட்ட ஒரு மேற்பரப்பின் மேலாக வீசும் வரைக்கும் குறிப்பிடக்கூடியவளவு உறுதிநிலையும், பல மான வெப்பநிலை நேர்மாறலும் நிலைத்திருக்கும். மெச்சிக்கோ வளைகுடாவை அடையு முன்னர் அது மிசிசிப்பிப் பள்ளத்தாக்கில் உண்மையான உறுதியற்ற நிலையையடைவது அபூர்வம். இங்கு சிறப்பாக முகில்களற்ற வானம் காணப்படும்.

அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வடகீழ் பாகத்திலும் அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்தின் கடற்கரைப் பகுதியிலும், கமு வளி மந்தாரமான தன்மையுடையதாகவும், சிறிதளவு உயர்ந்த மேற்பரப்பு வெப்பநிலையை உடையதாகவுமிருக்கும், படங்கள் 5.3, 5.5). மாரியில் பேரேரிகளின் நீர்ப்பரப்புக்கு மேலாகச் செல்வதாலும், கிழக்குப் பாகத்திலுள்ள உயர் நிலங்களினால் உண்டாக்கப்படும் கொந்தளிப்பினாலும் இது உண்டாகின்றது. நடுவகலக்கோடுகளில் பொதுவான மேலைக்காற்றின் அசைவும் உயர்நிலத் தடைகளுங் காரணமாக கமு வளி இடையிடையே மட்டுமே பசிபிக்குக் கடற்கரையை அடைகிறது. அவ்வாறு அடையும் பொழுது மழைப்பனியும் உறை நிலைக்குக் குறைந்த வெப்பநிலையும் பெறப்படும்.

மாரியிலும் பார்க்கக் கோடையில் அமெரிக்க கமு வளியின் உற்பத்திப்பிரதேசத்து இயல் புகள் குறிப்பிடக்கூடியவளவு வித்தியாசமுடையன. நீண்ட நாட்கள் காரணமாக மழைப் பனியற்ற தரையின் மேற்பரப்புக் கூடிய வெப்ப முடையதாகிறது. அதனால் மாரியில் நடைபெறுவது போன்று வளி கீழிருந்து கடுங் குளிர்ச்சியடையாது நிலத்திலிருந்து (கமுகு) வெப்பமாக்கப்படுகிறது. நியாயமான அளவு குறைந்த ஈரம், மத்திமமான தாழ்வெப்பநிலை, முகில்களின்மை ஆதியன கோடையில் உற்பத்திப் பிரதேசத்தில் அல்லது அண்மையில் உள்ள கமு வளியின் சிறப்பியல்பு ; படிவுவீழ்ச்சி இல்லை. அது உற்பத்திப் பிரதேசத்திலிருந்து செல்லும்போது தொடர்ந்து வெப்பமும் ஈரமும் கூட்டப்பட்டு உறுதியற்ற நிலை அதிகரிக்கிறது. இடையிடையே மாற்றம் அதிகமாதலின் இடியோடு கூடிய மழை விருத்தியாதல் கூடும் (படங்கள் 5.4, 5.5).

5.6. சமுத்திரஞ் சார் முனைவு (சமு) வளித்திணிவுகள் (பசிபிக்கு). இவை வட அமெரிக்காவின் மேற்குப் பாகங்களைத் தாக்குகின்றன. இவை வட பசிபிக்குச் சமுத்திரத்தின்

அமெரிக்க வளித் திணிவுகளின் பாகுபாடு

உள்ளூர்ப் பிறப்புப் பிரதேசங்களின் அடிப்படையிற் பாகுபாடு				பேர்செரனைப் பின்பற்றிய பொதுப் பாகுபாடு	உள்ளூர் வளித் திணிவுகளின் பெயர்கள்
பிறப்பிடம்		உள்ளூர்ப் பிறப்புப் பிரதேசங்கள்	அடிக்கடி நிகழும் பருவம்		
அகலக் கோட்டு அடிப்படையில்	இயல்பு அடிப்படையில்				
முனைவு	கண்டஞ்சார்	அலாசுகா, கனடா, ஆட்டிக்கு	ஆண்டுமுழுவதும்	**க**மு அல்லது **க**முவெ மாரி **க**முகு கோடை	**முக** முனைவுக் கண்டஞ் சார் வளி
		தென் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலும், மத்திய அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலும் மாற்றமடைந்தது	ஆண்டுமுழுவதும்	**க**முகு	
	சமுத்திரஞ்சார்	வட பசிபிக்குச் சமுத்திரம்	ஆண்டுமுழுவதும்	**ச**முகு, மாரி **ச**மு அல்லது **ச**முகு, கோடை	**முப** முனைவுப் பசிபிக்கு வளி
		மேற்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலும் மத்திய அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலும் மாற்றமடைந்தது	ஆண்டுமுழுவதும்	**க**முவெ, மாரி **க**முகு, கோடை	
		வட அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்தின் குளிர்ந்த பகுதிகள்	ஆண்டுமுழுவதும்	**ச**முகு, மாரி **ச**முவெ, இலையுதிர் பருவமும் கோடையும்	**முதி** முனைவு அத்திலாந்திக்கு வளி
		வட அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்தின் வெப்பமான பகுதிகள் மீது மாற்றமடைந்தது	இலையுதிர் பருவமும் கோடையும்	**ச**முகு	
அயனமண்டல	கண்டஞ்சார்	தெ. மே. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களும் வட மெச்சிக்கோவும்	ஆண்டின் வெப்பமான பாதி	**க**அகு	**அக** அயனமண்டலக் கண்டஞ் சார் வளி
	சமுத்திரஞ்சார்	மெச்சிக்கோ வளைகுடாவும் கரிபியன் கடலும்	ஆண்டுமுழுவதும்	**ச**அவெ, மாரி **ச**அவெ அல்லது **ச**அகு, கோடை	**அவ** அயனமண்டல வளைகுடா வளி
		அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலும் வட அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்தின் மீதும் மாற்றமடைந்தது	ஆண்டுமுழுவதும்	**ச**அவெ	
		சாகசோக் கடல் (மத்திய அத்திலாந்திக்கு)	ஆண்டுமுழுவதும்	**ச**அவெ மாரி **ச**அவெ அல்லது **ச**அகு, கோடை	**அதி** அயனமண்டல அத்திலாந்திக்கு வெளி
		அ. ஐ. மாகாணங்களிலும் வட பசிபிக்குச் சமுத்திரத்திலும் மாற்றமடைந்தது	ஆண்டுமுழுவதும்	**ச**அவெ	
		மத்திய வட பசிபிக்குச் சமுத்திரம்	ஆண்டுமுழுவதும்	**ச**அவெ மாரி **ச**அவெ அல்லது **ச**அகு, கோடை	**அப** அயனமண்டலப் பசிபிக்கு வளி
		அ. ஐ. மாகாணங்களிலும் வட பசிபிக்குச் சமுத்திரம் மீதும் மாற்றமடைந்தது	ஆண்டுமுழுவதும்	**ச**அவெ	

சில அமெரிக்க வளித் திணிவுகளின் மாரிச் சிறப்பியல்புகள்

வளித்திணிவு	நிலையம்	வானிலைக் கூறு	கடல் மட்டத்துக்கு மேல் உயரம்				
			மேற் பரப்பு	1 கி.மீ.	2 கி.மீ.	3 கி.மீ.	4 கி.மீ.
கமு	எலென்டேல், வ.த.	வெப்பநிலை° ப.	—15	—13	—4	—7	—13
		தன்னீரப்பதன், கி./கி கி.	0.32	0.35	0.60	0.50	0.45
		சாரீரப்பதன், %	82	80	75	63	71
சமு (பசிபிக்கு)	சியற்றில், உவா.	வெப்பநிலை ப.	46	32	18	7	—2
		தன்னீரப்பதன், கி./கி கி.	4.4	2.7	1.5	0.8	0.4
		சாரீரப்பதன், %	66	64	64	52	35
சஅ (வளைகுடா)	மையாமி, புளோ.	வெப்பநிலை° ப.	77	68	55	46	37
		தன்னீரப்பதன், கி./கி.கி.	16.3	13.3	9.8	6.2	5.2
		சாரீரப்பதன், %	82	82	83	66	67
கஅ	சன்டியாக்கோ, கலி.	வெப்பநிலை° ப.	68	59	50	43	34
		தன்னீரப்பதன், கி./கி.கி.	11.9	9.8	6.8	4.0	2.1
		சாரீரப்பதன், %	86	81	70	51	33

சில அமெரிக்க வளித் திணிவுகளின் கோடைச் சிறப்பியல்புகள்

வளித்திணிவு	நிலையம்	வானிலைக் கூறு	கடல் மட்டத்துக்கு மேல் உயரம்				
			மேற் பரப்பு	1 கி.மீ.	2 கி.மீ.	3 கி.மி.	4 கி.மீ.
கமு	எலென்டேல், வ.த.	வெப்பநிலை° ப.	66	61	50	39	27
		தன்னீரப்பதன், கி./கி.கி.	6.3	5.6	3.9	3.1	2.9
		சாரீரப்பதன், %	42	45	43	44	57
சமு (பசிபிக்கு)	சியற்றில், உவா.	வெப்பநிலை° ப.	63	48	41	34	28
		தன்னீரப்பதன், கி./கி.கி.	7.1	6.3	3.9	2.3	1.7
		சாரீரப்பதன், %	62	91	60	42	33
சஅ (வளைகுடா)	மையாமி, புளோ.	வெப்பநிலை° ப.	75	68	59	48	41
		தன்னீரப்பதன், கி./கி.கி.	17.3	14.9	9.3	6.3	4.3
		சாரீரப்பதன், %	93	88	74	58	48
கஅ	எல்பசோ, தெட்.	வெப்பநிலை° ப.	75	81	75	64	—
		தன்னீரப்பதன், கி./கி.கி.	11.0	9.7	9.9	7.6	—
		சாரீரப்பதன்	52	37	43	43	—

வடக்குப் பாகத்தைப் பிறப்பிடமாகக் கொண்டன. மாரியில் இப்பிரதேசம் அலாசியன் தாழமுக்கத்தைச் சூழவுள்ள சுற்றோட்டத்தின் ஆட்சிக்குட்படுகின்றது. தென்பக்கந் தவிர்ந்த மற்ற எல்லாப் பக்கங்களிலும் **கமு** வளித்திணிவின் பிறப்புப் பிரதேசங்கள் உள்ளன. இதனால் **மாரிகாலப்** பசிபிக்கு **சமு** வளித்திணிவு **சமு** உற்பத்திப் பிரதேசத்தினுள் இழுக்கப்படுமுன்னர் அதிகுளிர்ந்ததும், உலர்ந்ததுமான **கமு** வளித்திணிவாக இருக்கும். வெப்பமாக்கப்படுதலாலும் ஈரமுள்ளதாக்கப்படுதலாலும் **கமு** வளி குளிர்ந்ததும், உலர்ந்ததும், உறுதியுள்ளதுமான ஒரு நிலையிலிருந்து ஒப்பளவில் உறுதியற்ற ஒரு நிலைக்கு மாறுகின்றது. அத்துடன் இதன் மேற்பரப்புப் படைகள் குளிர் குறைந்தனவும் ஈரமுள்ளனவுமாகின்றன, (**சமுகூ**, படங்கள் 5.3, 5.5). மேலே (இ) உறுதி இல்லா நிலை, ஆழமான அலாசியத் தாழமுக்கத்தின் பலமான சூரு வளிச் சுற்றோட்டத்தினால் உண்டாக்கப்படுகிறது.

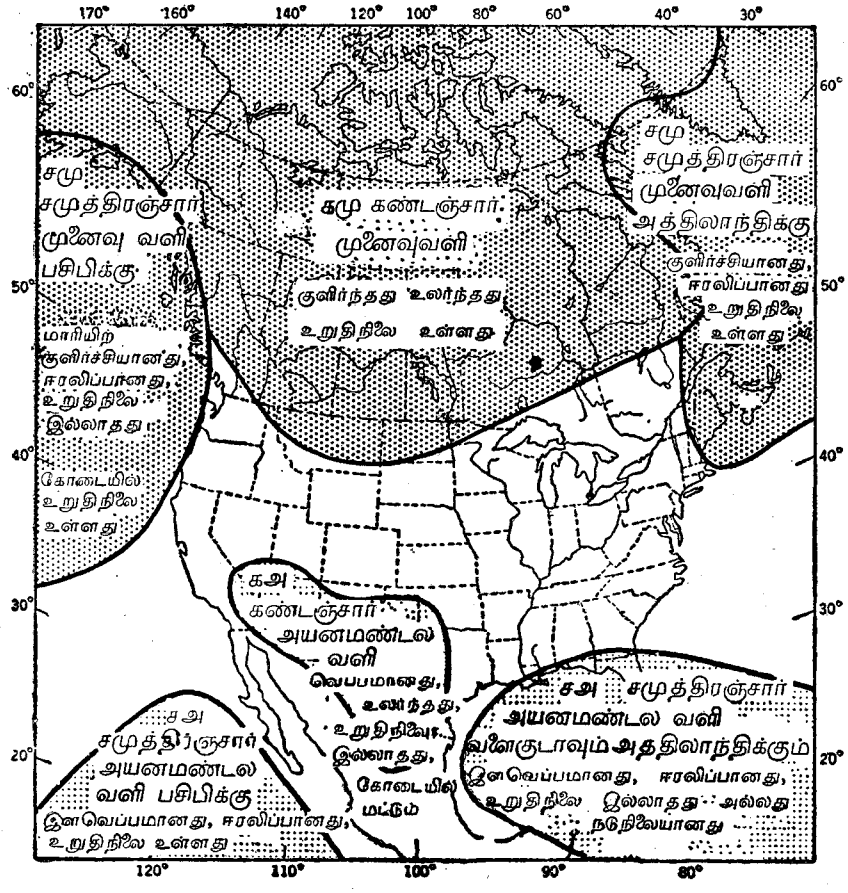
உறுதி இல்லா நிலையுடைய மாரி **சமு** வளி, வட அமெரிக்காவின் கடற் கரை உயர் நிலங்களை அல்லது கண்டத்துக்கு அண்மையிலுள்ள குளிர்ந்த வளித்திணிவுகளை நோக்கி முன்னேறும்போது அதிகமான முகிலும் மழையும் உண்டாகின்றன. பசிபிக்கு **சமு** வளி மேற்கு மலைகளைத் தாண்டிக் கண்டத்தின் உட்பாகத்தை அடையும்போது பிரதான மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன. இதற்கிடையில், அது, அதிகமான ஈரத்தை இழந்து, வெப்பநிலை குறைக்கப்பட்டு, அதன் உறுதிநிலை பெரிதும் அதிகரிக்கிறது. பசிபிக்கு **சமு** வளி ஆதிக்கத்திலுள்ள போது, உரொக்கி மலைகளுக்குக் கிழக்கில் மாரி காலத்தில் சிறந்த வானிலை காணப்படுகிறது. இங்கே இக்காலத்தில் மிதமான காற்றுக்களும், நிர்மலமான வானமும், மத்திம வெப்பநிலையுமுண்டு.

கோடையில் பசிபிக்கு **சமு** வளித்திணிவின் பிறப்பிடம் இதன் மாரிப் பிறப்பிடத்தை எல்லா வகையிலும் ஒத்திருக்கும். ஆயின் இவ் வெப்பப் பருவத்தில் வட பசிபிக்கு நீர் சூழவுள்ள தரையிலும் பார்க்கக் குளிர் கூடியது. இதனால் பிறப்புப் பிரதேசத்தை அடையும் வளி அடிப்பாகத்தில் கடுங் குளிர்ச்சியடைந்து அதிகமான உறுதிநிலையையடைகிறது. கிழக்குப் பசிபிக்கு உயரமுக்கத்தின் அதிகமான பகுதி கோடையிற் பசிபிக்கு உயர முக்கத்தின் ஆட்சிக்குட்பட்டது. இதனால் உயர முக்கவட்டத்தின் கிழக்கு அந்தத்தில் உண்டாகும் படிவினால் உயரத்தில் உறுதிநிலைப்பாங்கு கூடுகின்றது. சமுத்திரத்தின் மீது உயரமுக்கமும் கண்டத்தின் மீது தாழமுக்கமும் இருப்பதால் குளிர்ந்த உறுதியான **சமுஉ** வளி வட அமெரிக்காவின் மேற்குக் கடற்கரை வழியாகத் தெற்கு நோக்கிச் செல்கிறது. இதன் விளைவாக நிர்மலமான வானமும், நல்ல வானிலையும் பொதுவாகக் காணப்படுகிறன. கோடை காலத்துச் **சமு** வளி கலிபோணியக் கடற்கரை வழியாக மேலே பொங்கியெழும் குளிர்ந்த நீருக்கு மேலாகச் செல்லும் பொழுது அதன் உறுதிநிலையும் வறட்சிப் பாங்கும் அதிகரிக்கிறது. பொதுவாக, சீயற்றிலிலுள்ள கோடை காலத்துச் **சமு** வளி மிசிசிப்பிப் பள்ளத்தாக்கின் மேல் பாகத்திலுள்ள **கமு** வளியிலும் பார்க்க அதிகம் உறுதிப்பாங்குடையது.

5.7 சமுத்திரஞ்சார் முனைவு (சமு) வளித் திணிவுகள் (அத்திலாந்திக்கு). இவை கொட்டு முனைக்கும் நியூ பண்ணிலாந்துக்கும் இடையிலுள்ள குளிர்ந்த அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்தின் மேல் உண்டாகின்றன. ஆரம்பத்தில் இவை **கமு** வளியாக இருந்து, பின்னர் கண்டத்திலிருந்து நீங்கிக் குளிர்ந்த நீரின் மேல் மாற்றமடைகின்றன. நிகழ்காற்று மேற்குக் கிழக்காக வீசுவதனால், வட அமெரிக் காவைத் தாக்கும் வளித்திணிவுகளுக்கு வட அத்திலாந்திக்கு ஒரு பிரதான பிறப்பிடமாக வில்லை. சிறப்பாக மாரிக்கு இக்கூற்று மிகவும் பொருந்தும். அத்திலாந்திக்கு **சமு** வளி அப்பலேசியன் மலைகளுக்கப்பால் தன் செல்வாக்கைச் செலுத்துவது அரிது. **மாரியில்** அத்திலாந்திக்கு **சமு** வளி உயரத்தில் உலர்ந்ததும் உறுதியுடையதாயுமிருக்கிறது. ஆயின் மேற்பரப்பிலுள்ள வளிப்படை, ஓரளவுக்கு உறுதியற்ற நிலையும் ஈரமும், கடுங்குளிர்ச்சியும் உடையதாக இருக்கும். பசிபிக்கு **சமு** வளியுடன் ஒப்பிடும் போது, இதன் தாழ் மட்டங்கள் குளிர்ந்தனவும், உலர்ந்தனவும், அதிகம் உறுதிநிலையுடையனவுமாக உள்ளன. அத்திலாந்திக்கு **சமு** வளி மாரியில் கடற்கரைநோக்கி வரும் பொழுது, வானிலை உறைநிலைக்கு அண்மையிலுள்ள வெப்பநிலையும் உயர்ந்த சாரீரப்பதனும், குறைந்த கட்புலனுந் தன்மையும், அடிக்கடி மழைப்பனியோடு கூடிய, தொடர்ந்த மென் புகாரும் உடையதாக இருக்கும் (படம் 5.5).

அத்திலாந்திக்கு **சமு** வளித்திணிவுகள் **இலை துளிர்** பருவத்துப் பிற்பகுதியிலும், **கோடையின்** ஆரம்பத்திலும், அமெரிக்க வானிலையிடத்து அதிகம் செல்வாக்கு உடையன. இக்காலத்தில் வட அத்திலாந்திக்கு நீர், பக்கத்திலுள்ள கண்டத்திலும் பார்க்க அசாதாரணமாகக் குளிருடையது. அதனால் இந்நீர், அப்பலேசியன் மலைகளுக்குக் கிழக்கேயும், கேப்பு அற்றராசுக்கு வடக்கேயுமுள்ள கடற்கரைப் பகுதிகள் முழுவதற்கும் உண்மையான குளிர்ந்த வளியின் பிறப்பிடமாக உள்ளது. அத்திலாந்திக்கு **சமு** கோடை வளி தெளிவாகவே குளிர்ந்தும் உறுதிநிலை உடையதாயுமிருக்கும். இது தொடர்ச்சியற்ற, மெல்லிய முகில்களையுமுடையது. இவற்றிலிருந்து படிவுவீழ்ச்சி ஒருபோதும் பெறப்படுவதில்லை.

5.8 சமுத்திரஞ்சார் அயனமண்டல (சஅ) வளித்திணிவுகள் (மெச்சிக்கோ வளைகுடாவும் அத்திலாந்திக்கும்). இவை உரொக்கி மலைகளுக்குக் கிழக்கே, வட அமெரிக்காவின் வானிலையையும், காலநிலையையும் பாதிக்கின்றன.



படம் 5.5 வட அமெரிக்க வளித்திணிவுகளும் அவற்றின் உற்பத்திப் பிரதேசங்களும்.

இவை மெச்சிக்கோ வளைகுடா, கரிபியன் கடல் அல்லது அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்திலுள்ள சாகசோக் கடல் என்பவற்றின் வெப்பமான நீரின் மேலாக உண்டாகின்றன. இவ்வளி உற்பத்தியாகுமிடத்தில் தாழ் மட்டங்களிற் குறிப்பிடக் கூடியவளவு வெப்பமும், உயர்ந்த ஈரப்பற்று முடையது. **மாரியில் சஅ வளி** மெச்சிக்கோ வளைகுடாவிலிருந்து, முனைவுநோக்கி, உண்ணாட்டினுட் செல்லும்போது, நிலத்தையடுத்துள்ள வளிப்படை, குளிர்ந்த நிலத்திற் படுவதாற் குளிர்ந்து உறுதிநிலையடைகிறது. வளியசைவு அற்பமாக இருக்குமிடங்களில் அடர்ந்த மூடுபனி அடிக்கடி உண்டாகிறது. பலமான காற்றோட்டங்களில் அடர்ந்த புகார் அல்லது மெல்லிய தூற்றல் உண்டாகக்கூடும் (படம் 5.5). குளிர்ப்பருவத்தில் **சஅ** வளித்திணிவினிடத்தே மேற் காவுகைப் படிவுவீழ்ச்சி உண்டாதல் அரிது. ஆயின் ஒரு முகப்பு வழியே இவ்வளி மேலெழும் வகையில் உந்தப்படும்போது, படிவுவீழ்ச்சி **மிக** அதிகமாக இருக்கக்கூடும். வெப்பம், உயர்ந்த ஈரப்பதன் என்பவற்றோடு கூடியதாகையால் **தாழ்ந்த** படைமுகில்கள், விசேடமாக இரவிலும், காலை வேளையின் ஆரம்பத்திலும் இருக்கக்கூடும்.

கோடையில் கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் மீது, அமுக்கச் சாய்வு விகிதம் கடலிலிருந்து தரைநோக்கி அமைவதனால், வளைகுடாச் **சஅ** வளி மாரியிலும் பார்க்க அப் பருவத்தில் கண்டத்தின் உட்பாகத்தினுள் அதிக தூரஞ் செல்லக்கூடியதாக இருக்கிறது. மத்திய, கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் கோடைகால வானிலையிடத்துச் சிறப்பாகக் காணப்படும் உடலை வாட்டுகின்ற ஈரத்தோடு கூடிய வெப்பத்துக்கு இதுவே காரணமாகின்றது. வளைகுடாவினது கோடை **சஅ** வளி பிறப்பிடத்தை விட்டு நீங்கும்போது, மாரியிலுள்ளதிலும் பார்க்கக் கூடிய வெப்பமும் அதிக ஈரப்பற்றுமுடையதாக இருக்கும். கண்டத்தின் மேலாக வெப்பமான தரைக்கு மேலாகத் தொடர்ந்து செல்லும்போது, அதன் மேற்பரப்புப் படைகள் வெப்பநிலையில் அதி

10—CP 5409 (3/69)

கரித்து, அதனுல் உறுதியின்மைப் பாங்கை (சஅகுஇ) அடைகின்றன. இவ்வளித் திணிவு சிறப்பாக, நண்பகல் வேளையில் உறுதியற்ற தாகவும் அத்துடன் ஆங்காங்கும் இடிமின்னற் புயல்களையுடையதாகவும் இருக்கும். வளைகுடா வின் **சஅ** வளி உரொக்கி மலைகளுக்குக் கிழக்கேயுள்ள வட அமெரிக்கப் பகுதிக்குப் பிரதானமாகப் படிவுவீழ்ச்சியைக் கொடுக்கிறது.

வளைகுடாவின் **சஅ** வளி வட அத்திலாந் திக்கின் அயனவயல் உயரமுக்கத்தின் ஆட்சிக் குட்பட்டபோதும், அமுக்க வட்டத்தின் பலவீன மான மேற்கு ஓரங்களே இங்கு காணப்படு கின்றன. எனவே, வழக்கமாக உயரமுக்கத் தோடு கூடிய பலமான மேல்வளிப் படிகை யும், வரட்சி நிலைமைகளும் வட அமெரிக்கா வின் தென் கீழ்ப் பகுதியிலுள்ள இவ்வளித் திணிவில் இல்லை.

5.9 சமுத்திரஞ்சார் அயனமண்டல (சஅ) வளித்திணிவுகள் (பசிபிக்கு). இவை பிரதான மாகத் தென்மேல் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகா ணங்களையும், வடமேல் மெச்சிக்கோவையும் தாக்குகின்றன. இவை அயனவயல் கிழக்குப் பசிபிக்கில், ஏறத்தாழ வளைகுடா **சஅ** வளித் திணிவு விருத்தியாகும் அகலக்கோட்டில் உண் டாகின்றன, (படம் 5.5). இவ்விரு **சஅ** வளித் திணிவுகளும், அயனவயற் சமுத்திரங்கள்மீது உற்பத்தியானபோதும், அடிப்படையில் வேறு பாடுடையன. பசிபிக்கு **சஅ** வளி அதனே டொத்த அயனவயற் கிழக்குப் பாகத்து வட அமெரிக்க வளித்திணிவிலும் பார்க்கக் குளிர்ந் ததும், உலர்ந்ததும், அதிகம் உறுதியுடையது மாகும். கடற்கரை நீர் குளிர்ந்ததாக இருப்பத னுலே இவ்வளி தாழ் வெப்பநிலையுடையது. பசிபிக்கு முரண்சூருவளியின் (**சஅஉ**) **கிழக் குப்** பாகங்களில் படிகை பலமாக இருத்தலி னலும், குளிர்ந்த சமுத்திர நீரினுலே தரை மேற்பரப்புக்கு அண்மையிலேயுள்ள வளிப் படைகள் கடுங் குளிர்ச்சியடைவதனலும், இது அதிகம் உறுதிநிலையையுடையதாக இருக் கிறது, (படம் 5.3, 5.4). உறுதிநிலையுள்ள பசிபிக்கு **சஅ** வளித்திணிவு மழையைக் கொடுப்பதில்லை ; அன்றியும் இடிமின்னற் புயல்களோடு கூடிய வெப்ப மேற்காவுகையும் இதற்கில்லை. மேலெழும்படியாக உந்தப்படும் போது மாத்திரம் அது மத்திமமான மழை யைக் கொடுக்கிறது. உதாரணமாக மேற்கு மலைகள் மீது அல்லது ஒரு சூருவளியின் முகப்பின் வழியே அது ஓரளவு மழையைக் கொடுக்கிறது. கோடையில் வளிமண்டலக் குழப்பங்கள் குறைவாக இருக்கும்போது வறட் சிநிலை காணப்படுகிறது.

5.10 கண்டஞ்சார் அயனமண்டல (கஅ) வளித்திணிவுகள். இவை வட அமெரிக்க வானிலையில் பிரதானமானவையல்ல. வட அமெரிக்கா அயனமண்டல அகலக் கோட்டுப் பகுதியில் அதிகம் பரந்திருக்காமையே இதற் குப் பிரதான காரணமாகும். தென்மேற்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் ஒரு சிறிய பகுதியிலும், மெச்சிக்கோவின் வடமேல் பாகத்திலுமே **கஅ** வளி விருத்தியாகிறது. மேலும், வெப்பங் கூடிய பருவத்திலேயே இது நிகழ்கிறது. கோடையில் பெற்ற வெயிலி னுற் பலமாக வெப்பமாக்கப்படுதலினுல், இப் பிறப்பிடத்திலுள்ள வளி அளவு கடந்த வெப் பமும், உலர்வுமுடையதாகிறது. பிறப்பிடத்தி லிருந்து கிழக்கு நோக்கி நகரும் போது பெரிய சமவெளிகளில் இதன் செல்வாக்கு உணரப்படுகிறது. ஆயின் இன்னும் கிழக்கு நோக்கிச் செல்லும்போது, மற்ற வளித்திணிவு களுடன் கலந்துவிடுவதால், இதன் தனித் தன்மை படிப்படியாக இழக்கப்படுகிறது. **கஅ** மிசிசிப்பி ஆற்றுக்குக் கிழக்கே நாள் வானிலைப் படத்தில் தோன்றுவதில்லை.

5.11 ஐரோவாசிய வளித் திணிவுகள். சோவியத்து இரசியா தவிர்த்து ஐரோப்பாவில் உண்மையான வளித் திணிவின் பிறப்பிடம் யாதுமில்லை. ஐரோப்பா ஒரு நிலைமாறு வலயமாகும். இங்கே உள்வரும் வளித்திணி வுகள் மாற்றத்துக்குள்ளாகித் திரிபடைகின்றன. மேற்கு ஐரோப்பாவின் வானிலையைக் கட்டுப் படுத்தும் வளித்திணிவுகள், பல வகைகளிலும், வட அமெரிக்க வளித் திணிவுகளைப் போன் றன. ஐரோப்பிய வானிலையிற் பிரதான பங்கு கொள்ளும் சமுத்திரஞ்சார் மூலவு (**சமு**) வளி, கனடாவிலும், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகா ணங்களிலும் கடல் சார்ந்த மேற்குப் பகுதியி லுள்ள பசிபிக்கு **சமு** வளியை ஒத்த தன்மை களையுடையது. **மாரியில்** அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்துக்கூடாக அது செல்லும் பாதை யைப் பொறுத்து, வெவ்வேறு அளவான உறு தியற்ற நிலையையுடையதாக ஐரோப்பாவினுட் பிரவேசிக்கிறது. அப்போது இவ்வளித்திணிவு முகப்புக்கள் வழியாக அல்லது இயற்கைத் தோற்றத் தடைகளுக்கு மேலாக மேலெழும்

படி உந்தப்படும்போது அதிகமான படிவுவீழ்ச் சியைக் கொடுக்கிறது. கடற்கரையிலிருந்து உண்ணாடு நோக்கிச் செல்லும்போது, அதன் அடிப்பாகங் கடுங் குளிர்ச்சியாக்கப்பட்டு, உறுதி யற்ற நிலை அதிகரிக்கிறது. **கோடையில் சமு** வளி அதிகம் உறுதியுடையது. ஆயின் உப்பா கத்தை நோக்கி அது மெல்ல நகரும் போது, அடிப்பாகம் வெப்பமாக்கப்பட்டு உறுதியற்றநிலை அதிகரிக்கிறது. அதனால் திரண்முகில்களும், மேற்காவுகைப் பாட்ட மழையும் சாதாரணமாக உண்டாகின்றன, (படங்கள் 5.3, 5.4).

மேற்கு ஐரோப்பாவிலுள்ள சமுத்திரஞ் சார் அயனமண்டல (**சஅ**) வளி வட அமெரிக் காவின் மேற்குப் பகுதியிலுள்ள பசிபிக்கு **சஅ** வளியைப் போன்றது. ஆயின் அது அமெ ரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் தென் கீழ் பகுதியிலுள்ள வளைகுடா **சஅ** வளியிலும் பார்க்கக் குளிர்ந்ததும், உலர்ந்ததும், அதிகம் உறுதியுடையதுமாக இருக்கின்றது. மேற்கு ஐரோப்பாவில் **மாரி சஅ** வளி, அத்திலாந் திக்கு அயனவயல் உயரமுக்கத்தின் வடக்கு, கிழக்குப் பக்கங்களில் உண்டாகி, குளிர்கூடிய நீரின் மேலாக வடக்கு நோக்கிப் பிரயாணஞ் செய்வதால் ஒப்பளவில் உறுதியுடையதாகின் றது. அது மூனவு வளியிலும் பார்க்க வெப்ப மும் ஈரமும் கூடியது. ஆயின் அதன் உறுதி நிலை காரணமாக, இயற்கைத் தடைகளினால் அல்லது முகப்புத் தளங்களினால் மேலுயர்த் தப்படும் பொழுது மட்டுமே அமோகமான மழையைக் கொடுக்கிறது. **கோடை சஅ** வளி ஐரோப்பாவில் 40° வட அகலக்கோட்டுக்கு வடக் கில் இல்லை. இவ்வகலக்கோட்டுக்குத் தெற் கில் அது அதிகம் உறுதியான (**சஅஉ**) வளித் திணிவாக இருக்கின்றது.

மேற்கு ஐரோப்பாவில் கண்டஞ்சார் மூனவு (**கமு**) வளித்திணிவுகள் அடிக்கடி உண்டாவ தில்லை. ஆயின் மத்திய ஐரோப்பாவிலும், கிழக்கு ஐரோப்பாவிலும் இவை அதிகம் நிகழ் கின்றன. நடுவகலக்கோடுகளில் பொதுவான வளிமண்டலச் சுற்றோட்டம் மேற்கிலிருந்து கிழக்காகச் செல்வதால் **கமு** வளி மேற்குப் பக்கமாகச் செலுத்தப்படுதல் கடினமாகும். இக்குளிர்ந்த வளியின் பிறப்பிடம் மழைப் பனியினால் மூடப்பட்ட இரசியாவும், பின்னி லாந்துமாகும். ஐரோப்பாவில் **மாரி கமு** வளி அதன் பிறப்பிடத்தில் கனடாவின் **கமு** வளி யைப் போன்றது. இவ்விரண்டும் தாழ்வெப்ப நிலைகள், மேற்பரப்பு நேர்மாறல், தாழ் ஈரப் பதன், உயர்ந்த அளவு உறுதிநிலை என்னு மிவற்றையுடையன. **கமு** வளி மத்திய ஐரோப் பாவையும், மேற்கு ஐரோப்பாவையும் அடை யும்பொழுது விசேடமாக இயற்கைத் தோற்றத் தடைகளினால் நியாயமான அளவுக்கு மாற்ற மடைந்திருக்கும். திறந்த மிசிசிப்பிப் பள் ளத் தாக்கில் சாதாரணமாகக் காணப்படுவது போன்ற, கடுமையான குளிர் வளி அலைகள் இங்கே நிகழ்வதில்லை. இரைன்லாந்துப் பிர தேசத்தில் **கமு** வளி ஏறத்தாழ 20° ப. மேற் பரப்பு வெப்பநிலையுடையது. **கோடை கமு** வளி வட ஐரோப்பாவிலேயே உண்டு. இங்கே இது சார்பளவிற் குளிர்ந்ததும், உலர்ந்ததுமான ஒரு வளித் திணிவாகும்.

5.12 மத்தியதரைக் கடற்கரையோரம். இது **மாரியில்** வளித்திணிவுகள் ஒருங்கும் பிரதேச மாகும். இங்கே குளிர்ப் பருவத்தில், மத்திய தரைக் கடலின் வெப்பமான நீருக்கு மேலா கப் பலமான ஒரு முகப்பு விருத்தியடைகிறது. ஐரோப்பாவிலிருந்து **சமு, கமு,** வளித்திணிவு களும், வட ஆபிரிக்காவிலிருந்து **கஅ** வளித் திணிவும் மத்தியதரைத் தாழியுட் பிரவே சித்து வெப்பநிலையிலும் ஈரப்பதனிலும் வேறு படுகின்றன. பொதுவான உறுதியற்ற நிலை யும், இத்துடன் முகில், மழை என்பவற்றுடன் கூடிய சூறாவளிப் புயல்களும் இதன் விளைவாக உண்டாகின்றன. **கோடையில்** மத்தியதரைக் கடற் பிரதேசம் முரண்சூறாவளிச் சுற்றோட் டத்தையும், வெப்பமானதும், உலர்ந்ததும், உறுதியுடையதுமான **கமு** வளித் திணிவுகளையு முடையது. இதன் பயனாக மழைவீழ்ச்சி அற்ப மாகும் (படங்கள் 5.3, 5.4).

5.13 கிழக்காசிய வளித் திணிவுகள் வட அமெரிக்காவின் கிழக்குப் பாகத்திலுள்ள திணிவுகளின் சிறப்பியல்புகளை உடையன. **மாரி யில்** பெரிய சைபீரிய உயரமுக்கத்தின் பரந்த உற்பத்திப் பிரதேசத்திலுண்டாகுங் கண்டஞ் சார் மூனவு (**கமு**) வளி மத்திய ஆசியாவினை யும், கிழக்கு ஆசியாவினையும் வானிலையை ஆட்சிப்படுத்துகின்றது. உற்பத்தியில் இக்காற்று வட அமெரிக்க **கமு** வளியிலும் பார்க்கக் குளிர்ந்ததும் உலர்ந்ததுமாக உள்ளது. உற் பத்திப் பிரதேசத்திலிருந்து அது கிளம்பி, தென் கிழக்கு முகமாகச் செல்லும்போது, கரடுமுரடான நிலத்தைச் சந்திக்கிறது. இதன் பயனாக, சீனச் சமவெளியிலும் அதற்கப்பால் தென்புறத்துமுள்ள அயனமண்டலத்திற்குனும்

கீழிறங்கு முன்னர் பெரிதும் மாற்றமடை கிறது. சைபீரிய **கமு** வளி இந்தியாவினுட் புகாதபடி உயர்ந்த மலையும் அதனையடுத்து வடக்கிலுள்ள மேட்டுநிலமும் தடுக்கின்றன. எறத்தாழ யாந்திசி ஆற்றுக்கு வடக்கே **கமு** வளி வானிலையில் ஆதிக்கஞ் செலுத்துவதால் மாரிப் படிவுவீழ்ச்சி மிக அற்பமாகும். எனினும் தெற்கில் இது **சமு** வளியுடன் அடிக்கடி தொடர்பு கொள்வதால் மாரி அதிக மந்தார மும் மழையுமுள்ளதாக இருக்கிறது. யப்பானை வந்து சேரும் **கமு** வளி யப்பான் கடலைக் கடந்து செல்வதால் வெப்பமும் ஈரமும் ஓரளவு உறுதியற்ற நிலையுமுடையதாக மாற்றமடை கிறது. இவ்வளி மேற்கு யப்பானிய மலை களுக்கு மேலாக எழும்படி உந்தப்படும்போது அது மழைப்பனி வடிவத்திற் படிவுவீழ்ச் சியைக் கொடுக்கிறது. **கோடையில் கமு** வளி ஓரளவு முக்கியத்துவமுடையது. இது அதிக மாக வட சீனாவிலும், சைபீரியாவிலுமே காணப்படும். இங்கே இது மூனைவு முகப்பு வழியே **சஅ** வளியைச் சந்திக்கிறது, (படங்கள் 5.3,5.4).

சமுத்திரஞ்சார் அயனமண்டல **(சஅ)** வளித் திணிவுகள் **கோடையில்** கிழக்கு, தெற்கு ஆசி யாவின் வானிலையை ஆட்சிப்படுத்துகின்றன. இவ்வளி வெப்பமும், ஈரமும் உறுதியற்ற தன்மையையும் உடையதாயிருத்தலினால் வளை குடாவின் **சஅ** வளித்திணிவை ஒத்தது. வெப் பமான தரைக்கு மேலாகச் செல்வதனாலே, அதன் உறுதியற்ற நிலை இன்னும் அதிகரித்து, அதிகமான மேற்காவுகை மழை, முகப்பு மழை, மலையியல் மழை ஆகியன உண்டாகின் றன. **மாரியில்** முரண்சூருவளிச் சுற்றோட்ட மும், மூனைவு வளியும் இருப்பதனாலே **சஅ** வளி கிழக்கு, தெற்கு ஆசியாவினுட் புகுதல் கடினமானது. உட்புகும்போது இது **கமு** வளி யுடன் முகப்புக்களை உண்டாக்குகிறது. இதன் பயனாக முகிலும் மழையும் உண்டாகின்றன. கோடையில் **கமு** வளி தென் ஆசியாவின் உட்பாகத்திற் பரந்து காணப்படுகிறது.

வளிமண்டலக் குழப்பங்கள்

5.14 படிவு வீழ்ச்சியைப் பிறப்பிக்கும் வளி மண்டலக் குழப்பங்கள்.

காற்றுக்கள், பரந்த சமுத்திரத்திலிருந்து கடற்கரை நோக்கும் பான்மையுடையன, அதிக மான நீராவியையடக்கியுள்ளன என்னும் இக் காரணங்களால் தரையில் அதிக படிவுவீழ்ச்சி உண்டாகும் என்று எண்ணுதல் கூடாது. போதியவளவு ஈரத்தை வைத்திருப்பதோடு, ஈர முள்ள அக்கடல் சார் வளி மேலெழுந்து, குளிரக்கூடிய கருவி ஒன்றும் இருத்தல் வேண்டும். உயர் நிலத்தடைகள் வளி மேலெழு தற்குக் காரணமாக உள்ளன. இதைவிட வளி மண்டலக் குழப்பங்கள் அல்லது புயல்களும் வளி மேலெழுதற்குப் பிரதான மையங்களாக உள்ளன. வளி இங்ஙனம் மேலெழுதலினாலே இப்புயல்களும் புவியினிடத்தே பிரதானமாகப் படிவுவீழ்ச்சியை உண்டுபண்ணுகின்றன.

மழையைக் கொடுக்கும் இவ்வளிமண்டலக் குழப்பங்கள், பல இனங்களையும், தோற்று வாய்களையும் செறிவையுமுடையன. அத்துடன் அவை செல்லுந் திசையிலும், வேகத்திலும் வேறுபாடுடையன. இவற்றுட் சில நெடுங் காலமாக அறியப்பட்டும், ஆயப்பட்டுமுள்ளன. மற்றையவை, அண்மையிலேயே அறியப்பட் டன. எல்லா இன வளிமண்டலக் குழப்பங்களுக் குமுரிய சிறப்பியல்புகளும் தோற்றுவாய்களும் நன்கு அறியப்பட்டனவாகா. இவற்றுள் அநே கம், மேற்பரப்பு நாள் வானிலையைக் காட்டும் படத்தில், சமவமுக்கக்கோடுகள், காற்றணைப் புக்கள் என்பனவற்றின் மூலம் அவதா னிக்கப்படலாம். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் களின் அல்லது முழு வடவரைக்கோளத்தின் வானிலைப் படத்தில், அசைந்து செல்லும் இவ் வளிமண்டலக் குழப்பங்கள், தெளிவாகவும் பலமாகவும் உள்ளனவாதலின், பொதுச் சுற் றோட்டத்தின் முக்கிய அமிசங்களை அவை மறைக்கின்றன (படம் 5.6). இப்பொதுவான சுற்றோட்டம் ஓர் ஆற்றின் ஓட்டத்தைப் போன் றது. ஓர் ஆற்றில் சுழிகள் அளவுக்கதிக மாயிருக்கும்போது, அதன் பிரதான ஓட் டத்தை அறிதல் கடினமாகும்.

மத்திய அகலக்கோட்டுக் குழப்பங் கள்: சூருவளிகளும் முரண் சூருவளிகளும்

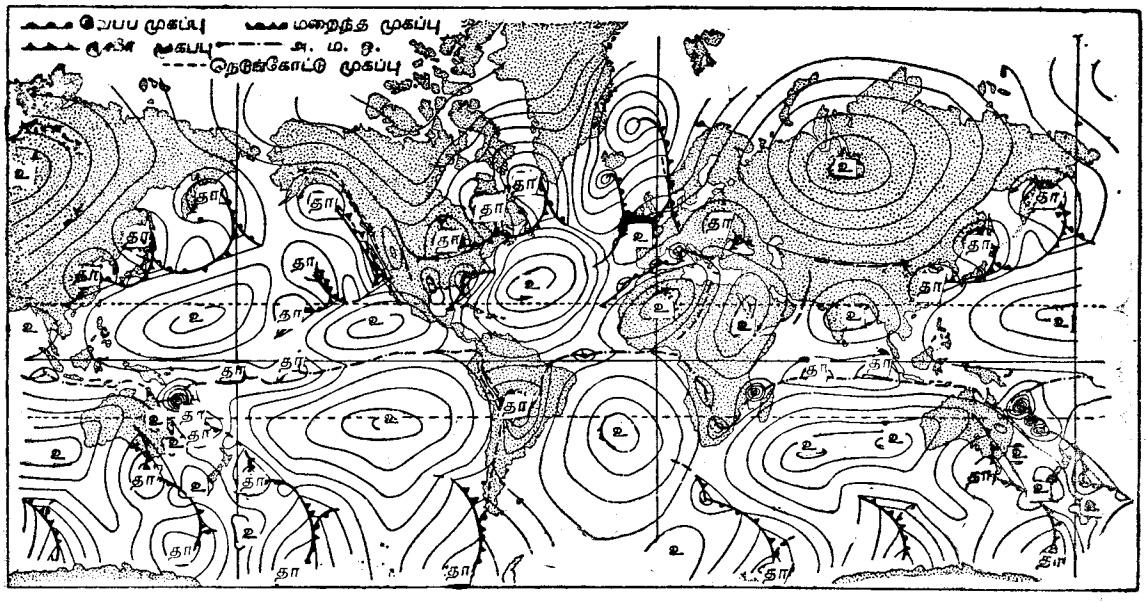
பொதுத் தன்மைகள்

5.15 மத்திய அகலக்கோடுகளுக்குச் சிறப் பாகவுள்ள, அடிக்கடி நிகழும், மாறுபாடான, நாளுக்கு நாள் நிகழும் வானிலை மாற்றங்களை உண்டுபண்ணுவதில் மிக முக்கியமானவை **நக**

ருஞ் சூறுவளிகளும் முரண் சூவறுவளிகளு மாகும். இவையே மேலைக் காற்று வலயங்களை நிரப்புவன. இப்பிரதேசங்களில் வானிலை அடிக்கடி மாறுதல் நன்கு அறியப்பட்டது. உலகின் இப்பாகங்களிலேயே வானிலை எதிர்வு கூறல் மிக முக்கியமாக, நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளது. எவ்விரு புயல்களாவது ஒன்றையொன்று எல்லா வகையிலும் ஒத்திருப்பதில்லை. அதனால் மேற்கூறப்படும் சூறுவளிகள், முரண் சூறுவளிகள் பற்றிய பொதுவுண்மைகள் ஒரு குறிக்கப்பட்ட புயலுக்கு எல்லா வகையிலும் பொருந்துமென்பதில்லை. இன்னும் அவை ஓரளவுக்குப் பிரதேசத்துக்குப் பிரதேசம் வேறுபடுகின்றன.

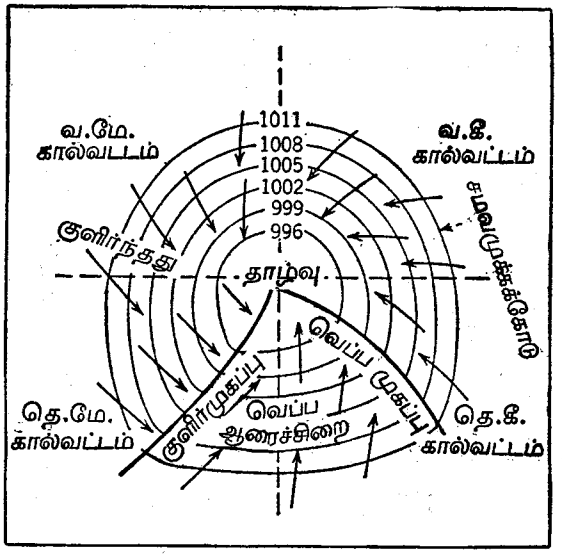
5.16 இவற்றின் இயல்பும் இவை காணப்படும் இடமும். சூறுவளிகள் தாழமுக்கப் புயல்களாகும். இவை சாதாரணமாகத் **தாழ்வுகள்** அல்லது **வளிமண்டல இறக்கங்கள்** எனப்படுகின்றன. ஆயின், முரண் சூறுவளிகள் உயரமுக்கத் தொகுதிகளாகும். இவை **உயர்வுகள்** எனப்படுகின்றன. மேற்பரப்பு அமுக்கம் தாழ்வாதலினால் சூறுவளி பாரங் குறைந்த ஒரு வளித்திணிவாகும். இதற்கு மாறுக முரண்சூறுவளி மிக்க பாரமுடைய ஒரு வளித் திணிவாகும். நடுவகலக் கோட்டு ஒருங்கல் வலயங்களில் வளித்திணிவுகள் ஒன்றோ டொன்று நெருங்கும்பொழுது சூறுவளிகள் விருத்தி யாகின்றனவாதலின், இவை மேலைக் காற்று வலயங்களின் சிறப்பியல்புகளாகவுள்ளன. ஆதலின், அவை ஒவ்வோர் அரைக் கோளத்திலும் 35 பாகைக்கும் 65 பாகைக்கும் இடையிற் காணப்படுகின்றன. மேலைக் காற்றுக் களிடத்தே சூறுவளிகளும், முரண் சூறுவளிகளும் நகரும் புயல்களாதலின், ஓராற்றில் நீர்ச்சுழிகள் பிரதான நீரோட்டத்துடன் கொண்டு செல்லப்படுவது போன்று, இப்புயல்களும் மேலைக் காற்றுக்களுடன் பொதுவாக மேற்கிலிருந்து கிழக்காகக் கொண்டு செல்லப் படுதல் இயல்பே.

5.17 தோற்றம். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிற் பிரசுரிக்கப்பட்ட வானிலைப் படத்திற் காணப்படுவது போன்று இப்புயல்கள், மூடிய, ஒரு மையமுள்ள தொடர்ச்சியான சமவமுக்கக் கோடுகளாகக் காட்டப்படும். இவை ஏறத்தாழ வட்டமாக அல்லது நீள் வட்ட வடிவினவாக இருக்கும் (படம் 5.7, 5.8). சூறுவளியில் மிகத் தாழ்ந்த அமுக்கம் மையத்திலுண்டு. அமுக்கம் ஓரங்களை நோக்கி **அதிகரிக்கிறது.** முரண்சூறுவளியில் மிக்க உயர முக்கம் மையத்திலுண்டு ; அமுக்கம் வெளி

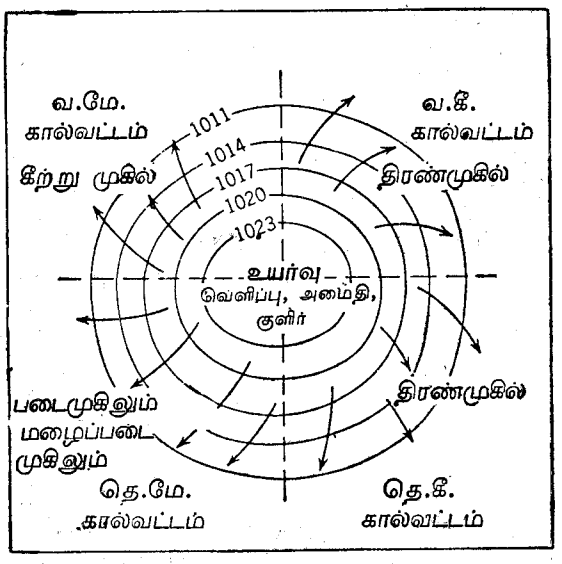


படம் 5.6 வடவரைக் கோள மாரியில் உலகின் நாள் வானிலையைக் காட்டும் படம். இப்படத்தில் மிகத் தெளிவான அமிசங்கள் எண்ணற்ற அலையும், சுழிப்பு வளிமண்டலக் குழப்பங்களுமாகும். நடுவகலக் கோடுகளில் விசேடமாக இக்குழப்பங்கள் கணக்கற்றன.

நோக்கிக் குறைந்து செல்கிறது. ஒரு தாழ்வி லுள்ள சமவமுக்கக் கோடுகள் சமவுயரக் கோடு கள் எனக் கற்பனை செய்யப்பட்டால் சூருவளி, வட்டவருவான அல்லது முட்டையுருவான ஓர் இறக்கத்தைப் போன்றது. ஆயின், உயர்வு



படம் 5.7 சமவமுக்கக் கோடுகள், காற்றுத் தொகுதி, வெப்ப வளித் திணிவுகள், குளிர் வளித் திணிவுகள், மேற் பரப்பு முகப்புக்கள் என்பவற்றின் ஒழுங்கைக் காட்டும் ஒரு மாதிரிச் சூருவளி (வடவரைக்கோளம்).



படம் 5.8 ஒரு மாதிரிக் குளிர்ந்த முரண்சூருவளி (வடவரைக்கோளம்).

கூம்பு வடிவான குன்றைப் போன்றது. உயர்வு களிலிருந்து தாழ்வுகளை வேறுபடுத்திக் காட் டும் வரையறையான அமுக்க அளவு இல்லை. இது மூற்றுச் சார்பளவில் அமைவதொன் றாகும். தாழ்வின் மையத்துக்கும், பரிதிக்கு மிடையில் சாதாரணமாக 10–20 மி. பா. அல்லது பல பத்திலோர் அங்குல அமுக்க வித்தியாசம் உண்டு. இடையிடையே, பெரிய தும், விசேடமாக நன்கு விருத்தியடைந்தது மான மாரிச் சூருவளி 35 மி. பா., அல்லது 1 அங்குல அமுக்க வித்தியாசத்தைக் காட்டக் கூடும்.

முரண் சூருவளியில், மையத்துக்கும் ஓரங் களுக்குமிடையில் வழக்கமாக அமுக்க வித்தி யாசம் 17 மி. பா. அல்லது 1 அங்குலத்துக்கு அண்மையில் இருக்கக் கூடும். ஆயின் சில சமயங்களில் இதன் இருமடங்காகவும் இருக் கக் கூடும். மாரியிலும் பார்க்கக் கோடையில் சூருவளிகளும், முரண் சூருவளிகளும் அதி கம் நன்கு விருத்தியடையாதனவாகவும் அமுக்கத்தில் குறைந்தவளவு வேறுபாடுகளை யுடையனவாகவும் பலங் குறைந்த அமுக்கச் சாய்வு விகிதங்களையுடையனவாகவும் குறைந்த வளவு வேகத்துடன் நகர்வனவாகவும் இருத் தல் பொதுவிதியாகும்.

5.18 பருமன். இப்புயல்களின் பருமனிற் பல விகற்பங்கள் உண்டு. ஆயின் அவை பரந்த இடங்களின் மேலாகப் பரவியிருக்கும். சில சமயங்களில் அவை அமெரிக்க ஐக்கிய மாகா ணங்களின் மூன்றிலொரு பாகத்தை அல்லது 10 இலட்சம் சதுரமைல மூடியிருக்கும். ஆயின் இவற்றுட் பல சிறியன. அவை **செறிந்தன வாயிராது பரந்தனவாயிருக்கும்.** உதாரணமாக 6–7 மைல் வரை நீலக்குத்துத் தடிப்புள்ள ஒரு சாதாரண சூருவளி நூறுமடங்கு பெரிதான சூறு கிய விட்டத்தையுடையதாக இருக்கக்கூடும். சூரு வளிகள் நீள்வளைய வடிவில் அல்லது முட்டை வடிவில் அவற்றின் ஒடுங்கிய அந்தம் மத்திய கோட்டை நோக்கியிருக்கக் கூடியதாகச் சாய்ந்து காணப்படுகின்றன. வடகிழக்கு — தென் மேற் குத் திசையில் பரந்திருக்கும் நீண்ட அச்சு, சாதாரணமாக, வடமேற்கு—தென் கிழக்காக வுள்ள குறுகிய அச்சிலும் பார்க்க இருமடங்கு நீளத்தையுடையதாக இருக்கிறது. இதனால், மாதிரியான நன்கு விருத்தியடைந்த மாரிச் சூருவளியின் நீள் விட்டமும், குறுக்கு விட்ட மும் முறையே 1,200 மைல்களும் 650 மைல்

களுமாக இருக்கக் கூடும். முரண் சூறுவளிகளின் விட்டங்களிலும் பார்க்க ஏறத்தாழ 25 சத வீதம் கூடுதலாக இருக்கும்.

5.19 திசையும் நகர்வு வேகமும். முன்னர் ஒரு பந்தியிற் குறிப்பிட்டவாறு சூறுவளிகளும் முரண் சூறுவளிகளும், அவை தங்கியிருக்கும், மேலைக் காற்றுக்களின் உயர் மட்டக் காற்றுத் தொகுதிகளினூலே பொதுவாக மேற்கு—கிழக்குத் திசையிற் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. எனினும், புயல்கள் எப்போதும் கிழக்கு நோக்கியே செல்கின்றனவென்று சொல்லமுடியாது. நிச்சயமாகவே அவை வெவ்வேறு பாதைகளிற் செல்லுகின்றன. சில பிரதேசங்களில் ஒரே பாதையையும், வேறு சில பிரதேசங்களில் வெவ்வேறு பாதைகளையும் அவை பின்பற்றுகின்றன. திசையிலும் வேறுபாடுகள் இருந்தபோதும், அவை பொதுவாகக் கிழக்கு நோக்கியே செல்கின்றன. சூறுவளிகள் செல்லுந் திசையும், வேகமும் ஏறத்தாழ, மேற்பாகக் காற்றுக்களின் திசையையும் வேகத்தையும் ஒத்தன. ஆகையால் நடுவகலக் கோடுகளில் வானிலை எதிர்வு கூறுவோனொருவன், எதிர்வு கூறுங்கால் நிலையத்துக்குக் கிழக்காகவுள்ள வானிலைத்தன்மைகளை ஆதாரமாகக் கொள்ளாது, மேற்காகவுள்ள நிலைமைகளை ஆதாரமாகக் கொள்வதற்குக் காரணம் எளிதிற் புலப்படுகின்றது. கிழக்கிலுள்ள புயல்கள் முன்னரே சென்றனவாகும். ஆயின் மேற்கிலுள்ளன எதிர் நோக்கி வந்து கொண்டிருப்பன. சூறுவளிகள், குறிக்கப்பட்ட பொதுவான பாதைகளைப் பின்பற்றும் பான்மையுடையன. உலக அடிப்படையிற் புயல்களின் அசைவும், அவை பின்பற்றும் பாதைகளும் இவ்வத்தியாயத்தில் விவரமாகப் பின்னர்க் கூறப்படும்.

வேகத்தில் மாறுபாடு பருவங்களையும் தனிப்பட்ட சூறுவளிகளையும் பொறுத்துள்ளது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் சூறுவளிகள் கிழக்கு நோக்கிக் கோடையில் மணிக்குச் சராசரி 20 மைல் வேகத்துடனும், மாரியில் 30 மைல் வேகத்துடனும் செல்கின்றன. முரண் சூறுவளிகள் சூறுவளிகளிலும் பார்க்க வேகத்திற் சற்றுக் குறைந்தன. கோடையில் முழு வளிமண்டலச் சுற்றோட்டமும் வேகங் குறைந்திருக்கும்பொழுது புயலினது வேகமுங் குறைகிறது. அதனுல் சூறுவளிகளோடு முரண் சூறுவளிகளுக்குள்ள வேறுபாடுகள் அக்காலத்தில் மிகவுந் தெளிவாகப் புலப்படுவதில்லை. இதன் பயனுக வெப்பப் பருவ வானிலை மாற்றமடைதல் குறைவு. வளிமண்டலக் குழப்பங்களும் பலம் குறைந்தன. மாரியில் நன்கு விருத்தியடைந்த சூறுவளி அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுக்கூடாக ஓரந்தத்திலிருந்து மறு அந்தம் வரை செல்வதற்கு 3-5 நாட்கள் தேவையாகும்.

வெப்பநிலை, அமுக்கம், காற்று வலயங்கள் என்பன ஞாயிற்றுக் கதிர்களின் நகர்வைத் தொடர்ந்து கோடையில் முனைவு நோக்கியும், மாரியில் மத்திய கோட்டை நோக்கியும் புடைபெயர்வது போன்று புயல்கள் செல்லும் வழிகளும் புடைபெயருகின்றன. மாரியிலும் பார்க்கக் கோடையில் கீழ் நடு அகலக் கோடுகளில் புயல்கள் குறைவாகவும் பலங் குறைந்தனவாகவும் இருப்பதற்கு இதுவே காரணமாகும்.

சூறுவளி ஒரு தாழமுக்க வளிமண்டலக் குழப்பமாதலின் அது மத்திமமான வேகத்தையுடைய மேற்பரப்புக் காற்றுக்களின் ஒருங்குந் தொகுதியையுடையது. இதற்கு மாறுக முரண் சூறுவளியில் காற்றுக்கள் மையத்திலிருந்து பரிதியை நோக்கி வீசுகின்றன ; அஃதாவது முரண்சூறுவளி இடையாக விரியுங் காற்றுத் தொகுதியை உடையது.

சூறுவளிகள், முரண்சூறுவளிகள் ஆகியவற்றின் பிறப்பும் அமைப்பும்

5.20 சூறுவளிகள், முரண்சூறுவளிகள் ஆகியவற்றின் பிறப்பு. நடுவகலக் கோட்டுச் சூறுவளிகள் என்னுந் தலைப்பில் இங்கு, தொகுக்கப்பட்ட வளிமண்டலக் குழப்பங்கள், ஓரளவுக்கு வேறுபட்ட இனங்களையும் பிறப்பையும் உடையனவாக இருத்தல் கூடும். எனினும், இப்புயல்களுட் பெரும்பாலானவை வேறுபட்ட வெப்பநிலையையும் அடர்த்தியையுமுடைய, வளித் தாரைகள் ஒருங்கும் மேற்பரப்பு முகப்புக்களிடத்தே அலைபோன்ற குழப்பங்களாக ஆரம்பிக்கின்றனவெனத் தோன்றுகிறது. ஆகையால் பலமுள்ள இடையான வெப்பநிலை வேறுபாடுகளையும் ஒருங்கும் வளித்திணிவுகளையுமுடைய பிரதேசங்கள் சூறுவளி விருத்திக்குச் சாதகமாக இருத்தல் வேண்டும். இத்தகைய சூறுவளிப் பிறப்பிடங்கள், மாரியில் கிழக்காசியா, வட அமெரிக்காவின் கிழக்குப் பாகம் என்பவற்றின் கடற்கரைகளையடுத்தும் அந்தாட்டிக்குக் கண்டத்தின் ஓரங்களிலு முண்டு. ஆயின், செறிந்த சூறுவளிப் பிறப்பிடங்கள் இருந்தபோதும், நடு

வகலக்கோடுகளின் எல்லாப் பாகங்களும் இப்பு யல்களின் விளைவுகளைப் பெறுகின்றனவென்பது இங்கு வற்புறுத்தப்படல் வேண்டும்.

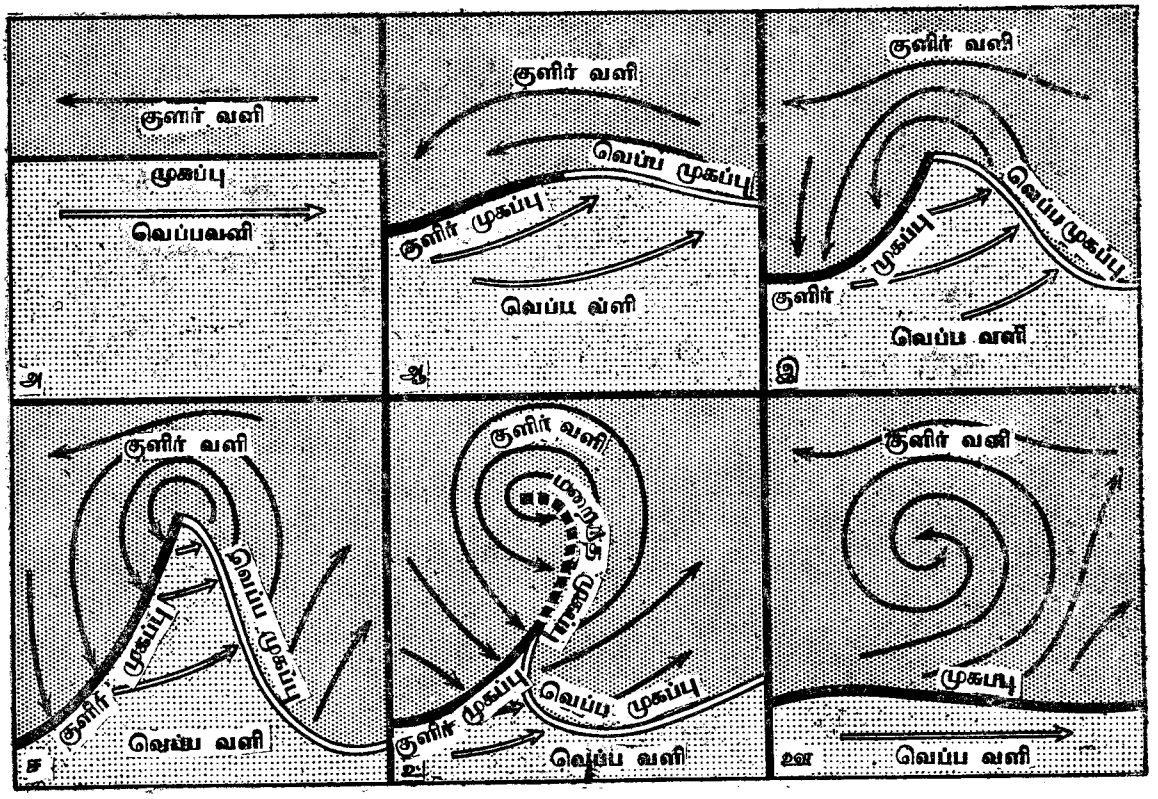
பூரணமாக விருத்தியடைந்த நடுவகலக் கோட்டுச் சூறுவளிகளுட் பெரும்பாலானவை, மேலேக்கிப் பரந்து, மேலைக் காற்றுக்களிலும் காற்றுத்தாரைகளிலுமுள்ள ஒரு மேல் வளித் தாழ்வுடன் தொடர்பு கொள்ளுகின்றனவெனினும் காற்றுத் தாரைகளிலுள்ள இக்குழப்பங்களும் சூறுவளி உற்பத்தியோடு தொடர்புள்ளனவாகத் தோன்றுகின்றன. எனினும், இத் தொடர்பின் சரியான தன்மை புலப்படவில்லை. மேற்பரப்பு முகப்பும் மேல் வளித் தாழமுக்கமும் ஆகிய இரண்டும் காரண காரியத் தொடர் புடையனவாக ஒன்றுடனொன்று சம்பந்தப்பட்டிருக்கக் கூடுமென்றும் அதனால் சூறுவளி இவை இரண்டுடனும் இனத்தொடர்புடையதாக இருக்கக்கூடுமென்றும் எண்ண இடமுண்டு.

முற்றும் வெவ்வேறான இரண்டு வகையைச் சேர்ந்த முரண் சூறுவளிகள் உண்டெனத் தோன்றுகிறது. விரைவாக நகரும் **குளிர்ந்த முரண் சூறுவளி** பிரதானமாகக் குளிர்ந்த மேற்பரப்பினிடத்தே உண்டாகும் ஒரு குளிர்ந்த வளித்திணிவாகும். இது கடத்தல், கதிர் வீசல் என்னும் செயன்முறைகளால் உண்டாகும், வெப்ப இடமாற்றத்தின் விளைவாக உண்டாகிறது. இத்தகைய முரண் சூறுவளிகள், நடுவகலக் கோடுகளினதும், அதி உயரகலக் கோடுகளினதும் பிரதான தோற்றப்பாடுகளென்பது வெளிப்படை. இவை மாரியில் மிக்க் சாதாரணமானவையாயும், செறிந்தனவாயும் காணப்படும். மெல்லவாக நகரும் **வெப்ப முரண் சூறுவளிகள்** கோடையில், விசேடமாக அயனவயற் பகுதிகளிலும், அதிதாழ்ந்த நடுவகலக் கோடுகளிலுமுண்டு. இவை எங்கு உற்பத்தியாகின்றனவென்பதை நன்கு விளங்கிக் கொள்ள முடியவில்லை.

நடுவகலக் கோட்டுச் சூறுவளிகளும், முரண் சூறுவளிகளும், வலயத்துக்குரிய மேலைக் காற்றுக்களினிடத்தே உண்டாகும் வெளித்தள்ளல்களென எண்ணப்படல் வேண்டும். இதனால் முனைவு வளித் திணிவுகளும், அயனமண்டல வளித் திணிவுகளும், தம் பிறப்பிடங்களிலிருந்து பெயர்க்கப்படுகின்றன. முனைவு வளியும் அயனமண்டல வளியும் சூறுவளிகளுடனும் முரண் சூறுவளிகளுடனுந் தொடர் புற்ற வகையில் அகலக்கோடு சார்ந்து பரி மாற்றமடைவதால், உயரகலக் கோடுகளுக்கும் தாழகலக் கோடுகளுக்குமிடையேயுள்ள, கதிர் வீசல், வெப்பம் என்பவற்றின் சமநிலையற்ற தன்மை சீர்செய்யப்படுகிறது.

5.21 சூறுவளிகளின் அமைப்பு. நாள் வானிலையைக் காட்டும் படத்தில் ஒரு சூறு வளிப் புயல், ஒரு முகப்பையடுத்து ஒரு சிறிய ஒழுங்கீனமாகக் காட்டப்படுகிறது. இதில் அதிகங் குளிர்ந்த வளித் திணிவினுள்ளே வெப்ப வளி சிறிதளவு தள்ளப்பட்ட ஒரு நிலையையடைகிறது. இவ்வலை அல்லது முறிவு பருக்குந் தோறும் புயலின் பருமனுஞ் செறிவும் அதிகரிக்கின்றன. படம் 5.9 ஒரு சூறுவளிப் புயலின் விருத்தி வரலாற்றின் ஒரு பகுதியைக் காட்டுகிறது. இப்படத்திலிருந்து புயல் இரு வேறு வளித்திணிவினுலாயது எனத் தோன்றுகிறது, (படம் 5.10). தெற்கிலும், தென் கிழக்கிலும், வெப்பமும் ஈரமுமுடைய வளியின் முனைவு நோக்கிய ஒரு முனைப்பு உண்டு. இவ்வளி அயனமண்டல அகலக்கோடுகளிலிருந்து வரும் தென் காற்றோட்டங்களால் ஊட்டப்படுகிறது. அயனமண்டல வளியின் இந்த முனைப்பு மேற்கு, வடக்கு, வடகிழக்குப் பாகங்களில், முனைவிலிருந்து வரும் அதிகங் குளிர்ந்ததும், உலர்ந்ததுமான வளியினுற் சூழப்பட்டிருக்கிறது. விருத்தியடைகின்ற புயலினுல், உண்டாகும் காற்றுத் தொகுதியில் உண்டாகும் வளி நகர்வில் ஒரு பகுதியில் அயனமண்டல வளி குளிர்ந்த வளிக்கு மேலாக முன்னெழுந்து செல்ல, இன்னெரு பகுதியில் பின் வாங்கும் வெப்ப வளிக்குக் கீழாகக் குளிர்ந்த வளி செல்லுகிறது. குளிர்ந்த வளிக்கு மேலாக வெப்ப வளி உயர்த்தப்படுவதால் ஒடுங்கலும் படிவுவீழ்ச்சியும் உண்டாகின்றன.

வெப்ப வளியின் முன்னேறும் நாக்கின் **முற்புறத்தில்** இரு வளித் திணிவுகளையும் பிரிக்கும் முகப்பின் பகுதி, **வெப்ப முகப்பு** எனப்படுகிறது (படம் 5.10). இங்கே முன்னேறும் வெப்ப வளி புவியின் மேற்பரப்பைவிடுத்து ஒரு தொடர்ச்சியின்மைத் தளத்தின் வழியே குளிர்ந்த வளியின் பின்வாங்கும் ஆப்புக்கு மேலாக எழுகிறது. வெப்ப வளியின் ஆப்புக்குப் **பின்புறத்தில்** உள்ள முகப்பின் பகுதி **குளிர் முகப்பு** எனப்படுகிறது (படம் 5.10). இம்முகப்பையடுத்துக் குளிர்ந்த வளி தாக்கிப் பின்வாங்கும் வெப்ப வளிக்குக் கீழே புகுந்து அதை வேகமாக மேலழைச் செய்கிறது. குளிர்ந்த



படம் 5.9 ஒரு முகப்புச் சூறுவளியின் வாழ்க்கைச் சகடவோட்டத்தில் ஆறு நிலைகள். படம் ஆ, முகப்பையடுத்து ஒரு சிறிய கிடை அலையின் ஆரம்பத்தைக் காட்டுகிறது. படம் இ, இல், நன்கு விருத்தியடைந்துள்ள வெப்ப, குளிர் முகப்புக்களோடு கூடிய தெளிவான சூறுவளிச் சுற்றோட்டம் உண்டாகும் வரை அலை விருத்தியடைந்துள்ளமை காட்டப் பட்டுள்ளது. குளிர் முகப்பு அதிவேகமாக நகருகிறபடியால் பின்வாங்கும் வெப்பமுகப்பைக் குளிர்முகப்பு அடையும் போது உண்டாகும் ஒடுக்கமடைந்த வெப்பப் பகுதியைப் படம், ஈ, காட்டுகிறது. படம் உ இல் மறைப்பு நிகழ்கிறது. சூறுவளி மிகக் கூடிய விருத்தியையடைந்துவிட்டது. வெப்பப்பகுதி விரைவாக மறைகிறது. படம் ஊ இல் வெப்பப்பகுதி நீக்கப்பட்டு விட்டது. சூறுவளி மறையும் நிலையிலுள்ளது. இந்நிலை குளிர்ந்த காற்றின் ஒரு சுழியாக மாத்திரம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

வளியின் முன்னேற்றம், நிலத்துடன் உண்டாகும் உராய்வினாற்றடையாகிறது. இதனால் முன்னேறும் வளியின் முற்பகுதியில் குளிர்ந்த வளி சில சமயங் குவிகிறது. இதன் பயனாக மேற்பரப்பிலுள்ள வெப்ப வளிக்கு மேலாக உயரத்திலுள்ள குளிர்ந்த வளி ஓடுகிறது. இதனால் மேலாக ஓடும் குளிர்ந்த வளிக்குக் கீழே வெப்ப வளி அகப்படு கிறது. இந்நிலைமைகளில் மெற்காவுகை சம்பந்த மான தலை கீழ் மாறுதல் நிகழக்கூடும்.

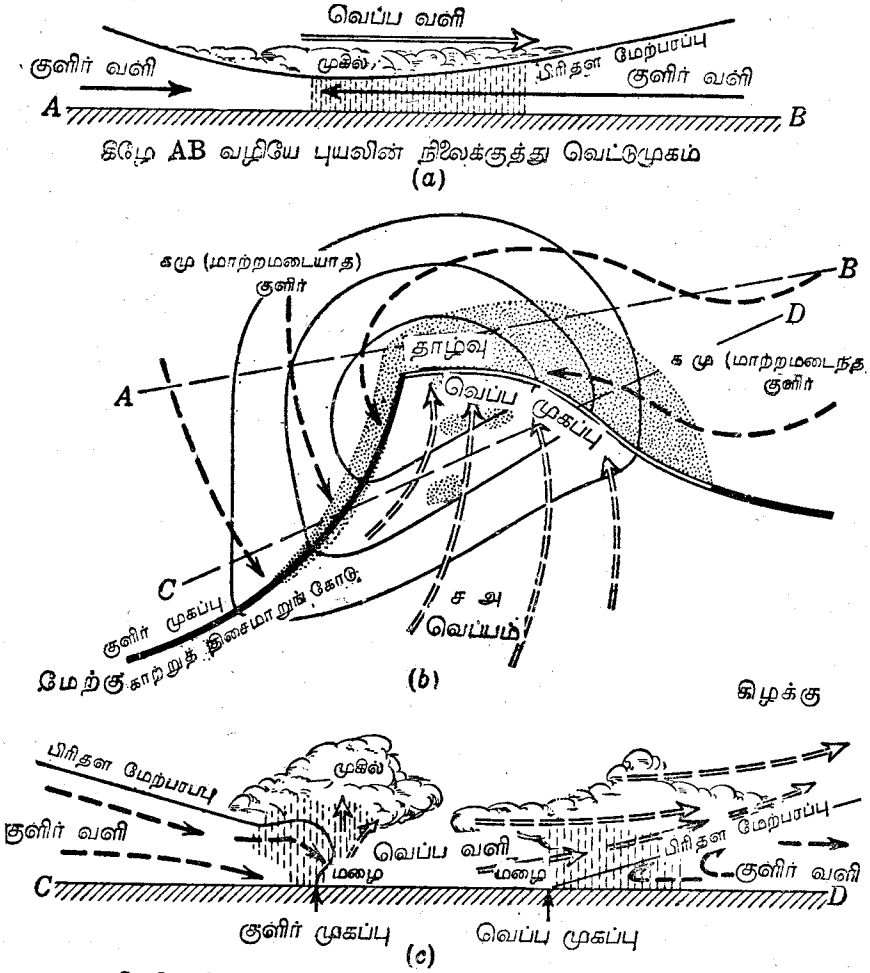
சாதாரணமாகக் குளிர் முகப்பு, வெப்ப முகப் பிலும் பார்க்க அதிவிரைவாக முன்னேறுவ துண்டு. அதனால், குளிர் முகப்பு, வெப்ப முகப் பைப் படிப்படியாக அடைந்து ஈற்றில் அதை முந்திவிடுகிறது. புயலின் முற்பாகத்தில் ஒன் றும் பிற்பாகத்தில் பிறிதொன்றுமாகக் குளிர்ந்த இரு வளித் தொகுதிகளுக்கிடையில் தொடர்பு ஏற்பட்டு, இடையிலுள்ள வெப்ப வளி புவி மேற் பரப்பிலிருந்து உயர்த்தப்படும் போது, ஒரு **மறைப்பு** நடைபெற்றதாகச் சொல்லப்படுகிறது, படம் 5.9உ). நடுவகலக் கோட்டுச் சூறுவளிகளின் விருத்தி வரலாற்றில் மறைப்புச் சாதாரணமாக நடை பெறுவதுண்டு. மறைப்புச் செயன்முறை முன்னேற, புயல் செறிவில் தேய்ந்து, ஈற்றிற் பிரிந்தழிகிறது. வெப்ப வளி தொடர்ந்து மேலெ முட்டப்படுவதனாலும், இரண்டு குளிர்ந்த வளித் திணிவுசளுள்ளும் அடர்த்தி குறைந்தது, நிலைக் குத்தாகப் பெயர்க்கப்படுதலாலும், புவிமேற்பரப் பில் எவ்விடத்தும் மறைப்பு முகப்புக்களை அடுத் துப் படிவுவீழ்ச்சி உண்டாகிறது. மேற்கு ஐரோப் பாவையும், வட அமெரிக்காவின் மேற்குப் பாகத் தையும் வந்து சேருஞ், சூறுவளிகளுட் பெரும் பாலானவை மறைப்பு நிலையிலுள்ளன.

சூருவளிகள், முரண்சூருவளிகளின் காற்றுத் தொகுதிகள்

உக்கிரமுடையனவும் அழிவைத் தருவனவுமாகிய தோணுடோக்களையும் பெரும் புயல்களையும் போலல்லாது, நடுவகலக் கோட்டுச் சூருவளிகளும் முரண்சூருவளிகளும் மத்திமமான வேகமுள்ள காற்றுக்களையுடையன. ஆயின், சிற்சில சமயங்களில் உண்டாகும் மாரிச் சூருவளிகளும், முரண் சூருவளிகளும், சராசரியிலும் பார்க்கக் கூடிய செறிவுடையனவாகக் குழப்பமுள்ள காற்றுக்களோடு கூடியனவாக இருக்கும். ஆனல் இவை புறநடைகளாகும்.

5.22 சூருவளிகளின் காற்றுத் தொகுதி. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வானிலைப் படத்தில் ஒரு சூருவளி, இரு பரிமாண வடிவிற் காட்டப்படுகின்றது. படத்தில் இச்சூருவளி, மையத்தில் மிக்க தாழமுக்கத்தை உடையதாக, தொடர்ச்சியான ஏறத்தாழ ஒரு மையமுள்ள சமவமுக்கக் கோடுகளாற் குறிக்கப்படுகின்றது. காற்றுப் புயலின் பரிதியிலிருந்து மையத்தை நோக்கி வீசுகின்றது. வேறு வகையாகக் கூறுகில் அது ஓர் **ஒருங்குங்** காற்றுத் தொகுதியாகும், (படங்கள் 5.7, 5.11).

மேற்பரப்புக் காற்றுக்களின் இடையான இவ்வொருங்கல், கட்டாயமாக, மேனேக்கிய காற்றின் நகர்வோடு கூடியதாக இருக்க வேண்டும். சாதாரணமாக ஓர் இடி மின்னற் புயலில் நடைபெறுவது போனறு, இங்கு காற்று மிக விரைவாக மேனேக்கி எழுவதில்லை. ஆயின்,

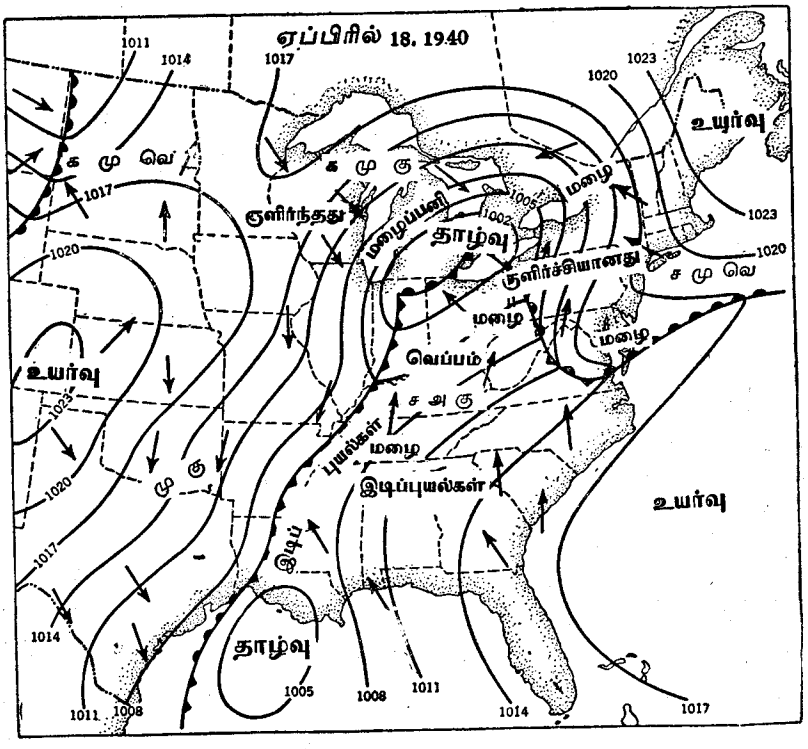


படம் 5.10. மாதிரிச் சூருவளி. வடவரைக் கோளத்து நடுவகலக்கோடுகளில் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ள ஒரு சூருவளியின் நில மாதிரிப் படமும் (*b*) நிலைக்குத்து வெட்டு முகங்களும் (*a*, *c*).

சற்றே சாய்ந்துள்ள குளிர்ந்ததும், அடர்த்தியு மூளள காற்றின் ஆப்புக்கு மேலாக வெப்பக் காற்று மெதுவாக ஊர்ந்து செல்கிறது. ஆகை யால் மேலெழும் வேகம் பெரிதன்று. சூரு வளிகளில் முகில்கள் சாதாரணமாகத் தட் டையான தகட்டினங்களாக இருக்கும். இது குளிர்ந்த காற்றின் மெல்லிய ஆப்பு வழியாக வேகங் குறைந்த காற்று, மெல்லவாக மேலெழ உந்தப்படும் ஒரு நிலையைக் காட்டுகிறது.

புவிச் சுழற்சியின் விளைவுகள் காரணமாக ஒரு சூருவளியில் ஒருங்குங் காற்றோட்டம் உண்ணேக்கிச் சுருளும் அல்லது சுழிப்புத் தொகுதியாகிறது. இதில் காற்றம்புகள் சாய் வான கோணத்தில் சமவமுக்கக் கோடுகளைத் தாண்டுகின்றன. நகருஞ் சூருவளியின் காற் றுத்தொகுதி படம் 5.10 *b* இல் உள்ளது போன்று விளக்கப்படம் மூலம் காட்டப்பட லாம். இங்கே சாதாரண உண்ணேக்கி வீள தல் பெரிதும் மாற்றப்பட்டுவிட்டாலும், காற் றோட்டத்தின் ஒருங்கல் தெளிவாக உள்ளது. மிக விசேடமானது என்னவெனில் ஒவ்வாத இரு காற்றுத் திணிவுகளுக்கிடையே சூருவளி ஒரு முரண்பாட்டுப் பகுதியாகக் காணப்படு வதே. இத்திணிவுகளுள் ஒன்று, குளிர்ச்சி யும், உலர்ச்சியும், அடர்த்தியுமுடையது. இது புயலின் வடகிழக்கு, வடக்கு, மேற்குப் பாகங் களில் உள்ளது. மற்றத்திணிவு வெப்பமும், குறைந்த அடர்த்தியுமுடையது. இது அயன மண்டலத்தில் அல்லது அயனவயல் மண்ட லத்தில் உண்டாவது ; புயலின் மையத்துக்குத் தென் கிழக்கிலும், தெற்கிலுமுள்ளது. புய லின் முற்பாகத்தில் காற்றுக்கள் கிழக்கிலிருந் தும், பிற்பாகத்தில் மேற்கில் இருந்தும் வீசு வதால், முற்பாகத்திலுள்ள கீழைக் காற்றுக் கள், சூருவளியின் பொது அசைவுக்கு மூர ணன திசையில் வீசுகின்றன என்பது தெளி வாகிறது.

5.23 சூருவளி செல்லுதலுடன் தொடர்புற்ற காற்றுப் பெயர்வு. ஒரு சூருவளியின் மையம், அவதானிப்போன் ஒருவனைச் சமீபித்து, அவனைக் கடந்து செல்லும்போது, தாழ்வு மையம் தனக்கு மேற்காக இருக்கும் வரை, அஃதாவது புயலுக்கு முற்பாகத்தில் இருக்கும் வரை, காற்றுக்கள் கிழக்கிலிருந்து வீசுவதை அவன் அவதானிக்கக் கூடும். தாழ்வுமையம் அவனைத் தாண்டிச் சென்றபின், அவன் தாழ் வின் மேற்குப் பாகத்தில் அல்லது பிற்பக்கத் தில் இருக்கும் பொழுது காற்றுக்கள் மேற்கி



படம் 5.11 கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மீது நன்கு விருத்தியடைந்துள்ள ஒரு அலைச் சூருவளி. இவ்வானிலைப் படம், படம் 5.10 இல் காட்டப் பட்டுள்ள மாதிரிச் சூருவளியின் நில மாதிரிப் படத்துடன் ஒப்பிடப்பட வேண்டும்.

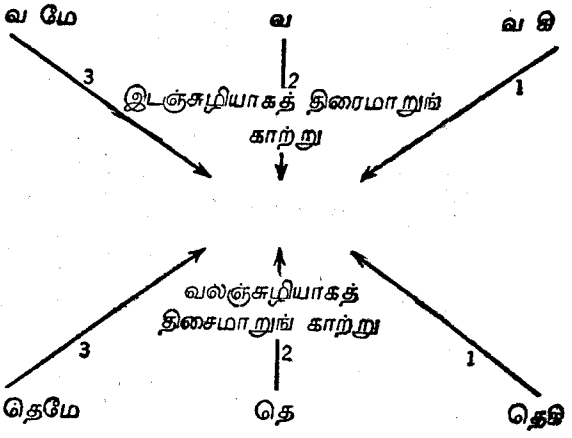
லிருந்து வீசுகின்றன. ஆகையால் கீழைக் காற்றுக்கள், எப்போதும் மழை, முகில் என்ப வற்றோடு கூடியனவாக ஒரு சூருவளி சமீபிக் கிறதென்பதைக் காட்டுகின்றன. ஆனால் மேலைக் காற்றுக்கள் அதிகமாகப் புயலின் மையம் அவ்விடத்தைக் கடந்து சென்றுவிட்டதென் பதையும் வானிலை வெளிப்பாகப் போகின்றது என்பதனையுங் குறிக்கும்.

அதிகமான சூருவளிகளில் கீழைக் காற்றி லிருந்து மேலைக் காற்றுக்களாகப் பெயருதல் சடுதியாக அல்லாது படிப்படியாகவே நிகழ் கிறது. சமவமுக்கக் கோடுகள் ஏறத்தாழ V வடிவமாக இருக்கும்படியாக மத்தியகோட்டை நோக்கிக் குறிப்பிடக்கூடியவளவு நீட்சியடைந் துள்ள புயல்களில் காற்றுப் பெயர்வு திடீ ரென நிகழக் கூடும் (படம் 5.26). மையத்துக் குத் தெற்கே V—வடிவமான சமவமுக்கக் கோடுகளின் உச்சிகளைத் தொடுக்கும் கோடா கிய காற்று நகர்வுக் கோடு வழியே, வேறு பட்ட வெப்பநிலை, ஈரப்பதன், அடர்த்தி என்ப வற்றையுடைய காற்றுக்கள், ஓர் ஒடுங்கிய கோணத்திற் சந்திக்கின்றன. இதனால் பலவகை மூர்க்கமான புயல்களும், கொந்தளிக்கும் வான் நிலைமைகளும் எப்போதும் உண்டாகின்றன. காற்றுப் பெயர்வுக்கோடு என்பது, 5.47 ஆம் பந்தியிற் கூறப்படும் குளிர் முகப்பாகும்.

5.24 வலஞ் சுழியாகவும் இடஞ் சுழியாகவுந் திசை மாறுங் காற்றுக்கள். நோக்குவோன் புய லின் தென் கால் வட்டங்களில் நிற்ப, அவனுக்கு வடக்குப் பக்கமாகச் சூருவளியின் மையம் கடந்து செல்லுமாயின், அடுத்தடுத்துத் தென் கீழ், தென், தென் மேல் காற்றுக்களும், ஈற் றில் மேற்கு, வடமேல் காற்றுக்களும் வீசுவதை அவன் உணருவான் (படம் 5.12). இது **வலஞ் சுழியாகத் திசை மாறுங் காற்றுப் பெயர்வு** எனப் படுகிறது. இதற்கு மாறுக நோக்குவோன் சூரு வளியின் வடக்குப் பாகத்தில் நிற்க, புயலின் மையம் அவனுக்குத் தெற்குப் பக்கமாகக் கடந்து செல்லுமாயின் அடுத்தடுத்து வடகீழ், வட காற்றுக்களும், ஈற்றில் வடமேல் காற்றுக் களும் வீசுவதை அவன் உணருவான். இது **இடஞ்சுழியாகத் திசை மாறுங் காற்றுப் பெய ர்வு** எனப்படுகிறது.

இடஞ்சுழியாகவும் வலஞ்சுழியாகவுந் திசை மாறுங் காற்றுக்கள், காலநிலை சம்பந்தமாக அதிமுக்கியமானவை. வலஞ்சுழியாகத் திசை மாறுங் காற்றுப் பெயர்வில் ஒருவன் சூருவ ளியின் வெப்பக் கால் வட்டத்தில் அயனமண் டலக் காற்றின் விளைவுகளையும் அதேபோன்று, மேற்றள வெப்பமுகப்பு, குளிர் முகப்பு என்ப வற்றின் விளைவுகளையும் அனுபவிக்கிறான். இதற்கு எதிர் மாறுக, இடஞ் சுழியாகத் திசை மாறுங் காற்றுப் பெயர்வினால் மையத்துக்கு வடக்காக நோக்குவோன் நிற்கும்போது பிர தானமாக அதி உயரகலக் கோடுகளிலிருந்து வரும் குளிர்ந்த காற்றை அனுபவிக்கிறான். ஆயின் மேற்றள முகப்புக்கள் நிகழ்வதில்லை, (படம் 5.7). ஆகையால், கடந்து செல்லும் சூருவளிகளின் மத்தியகோட்டுப் பாகத்தி லுள்ள பிரதேசங்கள், வலஞ்சுழியாக மாறுங் காற்றுக்களுக்கு உள்ளாகின்றன. இப்பிரதே சங்கள் அதி உயர்ந்த சராசரி வெப்பநிலைகள் அதி மிக்க வெப்பநிலை மாறுந்தன்மைகள் அதிபலமான மேற்காவுகை, அதிகமான திரண் முகில்கள், குறைந்த அளவு மழைப்பனி வீழ் ச்சி என்பனவற்றை உடையனவாக இருக்கக் கூடும். இவை எல்லாம் சூருவளிச் சுவட்டின் மூனவு நோக்கிய பாகத்திலுள்ள பிரதேசங் களில் குறைவு. இடஞ்சுழியாகத் திசை மாறுங் காற்றுக்கள், பொதுவாகத் தாழ் வெப்பநிலை கள், குறைந்த வெப்பநிலை மாறுதன்மை, அதிகந் தொடர்ச்சியான முகிற் கவிப்பு, மாரி யில் மழைப்பனி நிகழக்கூடிய சாத்தியக் கூறு கள் என்பவற்றையுடையன.

5.25 ஒரு முரண் சூருவளியின் காற்றுத் தொகுதி. ஓர் உயரமுக்க மையத்திலிருந்து காற்றுத் தொகுதி வெளிநோக்கி வீசுவதை



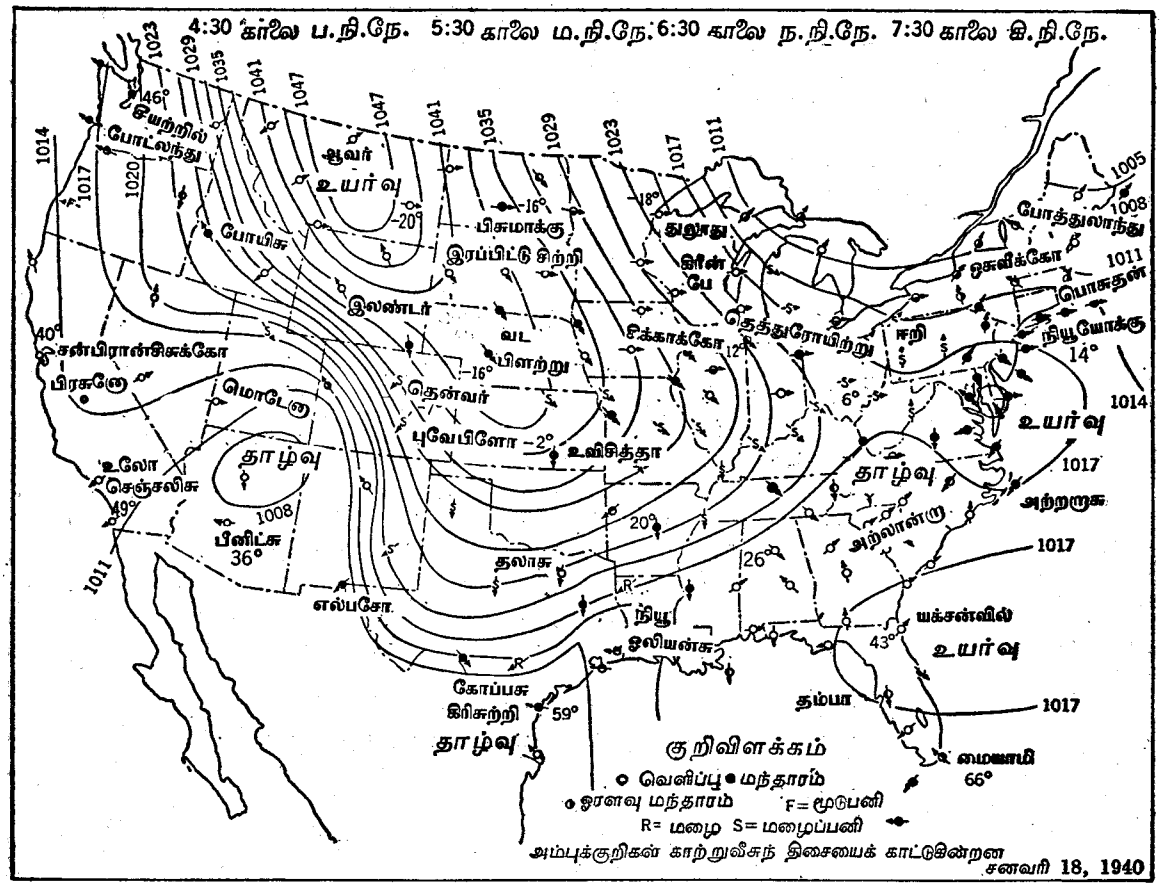
படம் 5.12 ஒரு சூருவளி கடந்து செல்லும்போது உண்டாகும் வலஞ்சுழியாகத் திசை மாறுங் காற்றையும், இடஞ் சுழியாகத் திசை மாறுங் காற்றையுங் காட்டுகிறது.
(பிழை திருத்தம்: இடஞ் சுழியாகத் திசைமாறுங் காற்று)

அல்லது விரிவதைக் குறிப்பதற்கே, முரண் சூருவளி என்னும் பதம் உபயோகிக்கப்படுகிறது (படங்கள் 5.8, 5.13). புவிச் சுழற்சியினால் உண்டாகும் திரும்பல் காரணமாக ஓர் உயரமுக்கத்தில் வெளிநோக்கி வீசுங் காற்றுக்கள், வலஞ்சுழியான ஒரு சுழியை வடவரைக் கோளத்தில் விருத்தி செய்கின்றன. ஓர் உயர முக்கத்தில் மேற்பரப்புக் காற்று மையத்திலிருந்து சதா வெளி நோக்கி வீசிக் கொண்டிருக்கிறது. எனவே, இதை ஈடுபண்ணுதற்கு மிக்க உயரங்களிலிருந்து காற்று ஊட்டப்பட வேண்டும். இதற்காகக் காற்றுப் படிவு இங்கே நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கிறது. முரண் சூருவளிகளில் நடைபெறும் இக்காற்றுப் படிவினால் இத்தகைய சுற்றோட்டங்களிலுள்ள காற்று, உறுதிநிலையுடையதாக இருக்கிறது. ஆகையால் உயரமுக்கங்களிலும் தாழமுக்கங்களிலுமுள்ள காற்றுத் தொகுதிகள் (அ) சாய்வு விசைத்தினாலே தூண்டப்படும் ஓட்டம் (ஆ) சுழியாக விலகல் (இ) நிலைக்குத்தசைவு என்னுமிவற்றின் திசைக்கு நேர்மாறுனவை.

சூருவளிக் காற்றுத் தொகுதிகளிலும் பார்க்க, முரண் சூருவளிக்காற்றுத் தொகுதிகள் அதிகம் விருத்தியடைந்தனவல்ல. இதனால் முரண் சூருவளிகள் கடந்து செல்லும்போது சிறப்பாகக் காற்றுப் பெயர்வைப் பற்றி எதிர்வு கூறுவதற்கு ஒன்றுமில்லை. எனினும் முன்னேறிச் செல்லும் ஓர் உயரமுக்கத்தின் முற்பாகத்தில் (கிழக்கில்) பொதுவாக மேலைக் காற்றுக்களும், பிற்பாகத்தில் கீழைக் காற்றுக்களும் உண்டு. ஒரு தேசத்துக் கூடாகச் செல்லும்போது தாழமுக்கங்களும் உயரமுக்கங்களும் மாறிமாறிச் செல்வதனாலே ஓர் உயரமுக்கத்தின் முற்பாகத்திலுள்ள மேலைக் காற்றுக்களும், ஒரு தாழமுக்கத்தின் பிற்பாகத்திலுள்ள மேலைக்காற்றுக்களும் ஒரே பிறப்பிடத்தையும் ஒத்த இயல்புகளையும் உடையனவென்பது வெளிப்படை. சூருவளியிலுள்ளதிலும் பார்க்க முரண் சூருவளியில் அமுக்கச் சாய்வு விசைதமும், காற்று வேகமும் குறைவாக இருக்கும். வேகங் குறைந்த காற்றும் அமைதியுமுடைய உயரமுக்கங்களின் மையங்களில் அமுக்கச் சாய்வு விசைதம் பலமற்றதாக இருக்கும். விரைவாக முன்னேறும் ஒரு குளிர்ந்த உயரமுக்கத்தின் முற்பக்க ஓரத்திலே பலமான காற்றுக்கள் உண்டு. இவ்வோரத்தில் முன் செல்லும் தாழமுக்கமும் இவ்வுயரமுக்கமும் இணைக்கின்றன. சூருவளிக்கும் முரண் சூருவளிக்கும் இடையேயுள்ள இவ்விடத்தில், சமவமுக்கக கோடுகள், பொதுவாக வடக்குத் தெற்குத் திசையில் ஏறத்தாழச் சமாந்தரமான நேர்கோடுகளாகும் இயல்புடையன. இதனால் மேற்கிலிருந்து கிழக்கு நோக்கிப் பரவுள்ள இடையான ஓர் அமுக்கச் சாய்வு விசைதம் விருத்தியாகிறது. மேலைக் காற்றுச் சாய்வு விசைதங்களும், புயல் சாய்வு விசைதங்களும் இணைவதன் காரணமாகவே இது உண்டாகிறது. இதன் பயனாகப் பலமான மேற்குக் காற்றுக்களும், வடமேற்குக் காற்றுக்களும் உண்டாகின்றன. வட அமெரிக்காவின் மத்திய பாகத்திலும், கிழக்குப் பாகத்திலும் நிகழும் குளிர் வளியலைகளும் உறைபனிப் புயல்களும் தாழமுக்கங்களின் பிற்பாகங்களுக்கும், உயரமுக்கங்களின் முற்பாகங்களுக்குமிடையேயுள்ள நிலைமாறு வலயத்தில் பலமான குளிர்ந்த வெளிவரும் காற்றுடன் தொடர்புடையனவாக இருக்கும்.

சூருவளிகள், முரண் சூருவளிகளிற் படிவுவீழ்ச்சி

5.26 சூருவளிகள், முரண் சூருவளிகளின் படிவுவீழ்ச்சியில் எதிர்மாறுன தன்மைகள். பொதுவாகச் சூருவளியினிடத்தே சிறப்பாக முகிலும், படிவுவீழ்ச்சியுமுண்டு. ஆயின், ஒரு முரண் சூருவளியில் நல்ல வானிலையும் படிவுவீழ்ச்சியின்மை அல்லது அற்ப படிவுவீழ்ச்சியுமுண்டு. இவை சூருவளிக்கும், முரண் சூருவளிக்கும் உள்ள ஒரு பொது விதியாகும். இவ்வெதிர்மாறுன தன்மை எதிர்பார்க்கப் பட்டதொன்றாகும். எனெனில், சூருவளிகளில் இடையான ஒருங்கலும் வளி மேலெழுதலும், தடித்தனவும் பரந்தனவுமான வளித் திணிவுகள் குளிர்தலுக்குச் சாதகமானவையாதலினால் என்க. இன்னும், அயன மண்டலங்களின் உட்பாகங்கள் தவிர்ந்த புவியின் அதிகமான பகுதிகளில், ஒருங்குகை உண்டாவதால் வெப்ப நிலையிலும், அடர்த்தியிலும் வேறுபட்ட இரு வளித் திணிவுகளுக்கிடையில் மோதுதல் ஏற்படுகிறது. இதனால் முகப்புக்கள் உண்டாக்கப்பட்டு இவை வளி மேலெழுதலை ஊக்குவிக்கின்றன. எல்லாச் சூருவளிகளும் படிவுவீழ்ச்சியைக் கொடுப்பனவல்ல. எனெனில் மேலெழும் வளி, அது உலர்ந்ததாயிருப்பதனாலே அதிகமான படிவுவீழ்ச்சி உண்டாகாதிருத்தல் கூடும்.



படம் 5.13 மாரியில் நன்கு விருத்தியடைந்த குளிர்ந்த முரண் சூருவளியைக் காட்டுகிறது. இக்குளிர்ந்த முரண் சூருவளி கனடாவின் ஆட்டிக்குச் சமவெளியிலிருந்து, குளிர்ந்த உறுதிநிலையுள்ள கண்டஞ்சார் முனைவு (கமு) வளித்திணிவாக அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுட் பிரவேசித்துள்ளது. மெச்சிகோவில், சென்யோசேப்பு, உறை நிலைக்குக் கீழே 21° தாழ்வெப்பநிலையை உடையதாக இருக்கிறது. மெச்சிக்கோ வளைகுடாவில் தெட்சாசு மாகாணத்தி லுள்ள கல்வசுற்றன் உறைநிலைக்கு மேலே 15° வெப்பநிலையுடையதாக இருக்கிறது. முனைவுக் காற்று இவ்வாறு தெற்கு நோக்கிச் செலுத்தப்படுதல் புவியின் நீரியல் சகடவோட்டம், வெப்பத்தைச் சமப்படுத்துதல் என்பவற்றுக்கு மிக முக்கிய மானது.

மேற்பரப்பு வளியின் இடையான விரிகையையும், அதனோடு தொடர்புடைய படிதலையும் சிறப்பாகவுடைய முரண் சூருவளிகள் வளிமண்டல உறுதிநிலையை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன. அங்கே, ஒடுங்கற் செயன்முறைகள் நிகழ்வதில்லை. முரண் சூருவளிகள் நல்ல வானிலையைக் கொடுக்கின்றனவாயினும் இவ்வுயரமுகத் தொகுதிகளிடத்தே பாட்ட மழையைக் கொடுக்கும் செயல் முற்றுக இல்லையென எண்ணக்கூடாது. உதாரணமாகப் படிதல் பலமற்ற தாகவுள்ள அயனவயற் சூருவளிகளின் மேற்கு ஓரங்களிடத்தே உண்டாகும் சமுத்திரஞ்சார் வளி, தரையின் மீது அதிகம் வெப்பமாக்கப்படும்போது மழையைக் கொடுக்கக்கூடும்.

5.27 சூருவளிகளிற் படிவுவீழ்ச்சி. நடுவகலக்கோடுகளின் தாழ் நிலங்களில் குளிர்ப் பருவத்தில் அதிகமான படிவுவீழ்ச்சி சூருவளிகளினுலே உண்டாகின்றது. கோடையில் சூருவளிகள் பலமற்றன. அத்துடன் இவை மிகச் சிலவாகும். இச்சூருவளிகள் இப்பருவத்துக் குரிய மழை வீழ்ச்சியில் சிறுபங்கைக் கொடுக்கக்கூடும். எனெனில் இக்காலத்தில் வெப்ப மேற்காவுகையும் அதனோடு கூட மழைக்குரிய செயலும் அதிகம் நிகழுகின்றனவாதலின் என்க. எனினும் பெரும்பாலான கோடை மேற்காவுகைப் பாட்டங்களும் இடிமின்னற் புயல்களுந்தாமும், சூருவளிப் புயல்களின் முகப்புகளோடு தொடர்புடையன.

சூறுவளி மழை, மேலெழும் வளியினால் உண்டாவதாயினும், சாதாரணமாக, இம்மேலெழுதல் வளி ஒரிடத்தில் வெப்பமாக்கப்படுதலால் உண்டாவதன்று. ஆயின் (அ) ஒரு மையத்தை நோக்கிப் பெரிய வளித் திணிவுகள் ஒருங்குவதாலும் (ஆ) வெப்பமானதும் பாரங் குறைந்ததுமான வளித் திணிவுக்குக் கீழாகக் குளிர்ந்ததும், பாரமுள்ளதுமான ஒரு வளித்திணிவு நகர்ந்து வெப்பக் காற்றை மேலுயர்த்துதலாலும், (இ குளிர்ந்த காற்றோட்டங்களுக்கு மேலாக வெப்பக் காற்றோட்டங்கள் எழுதலாலுமே வளி மேலெழுகின்றது. (படம் 5.10 b). ஓர் இடி மின்னற் புயலில் வளி வேகத்துடன் நிலைக்குத்தாக மேலெழுகிறது. ஆயின் சூறுவளிகளில், நாம் முன்னர்க் குறிப்பிட்டவாறு, மிகக் குளிர்ந்ததும், அடர்த்தி மிக்கதுமான ஒரு வளித் திணிவின் மேற்றளத்தினால் உண்டாக்கப்பட்ட ஒரு மென் சாய்வின் வழியாக, வெப்பமும், ஈரமுமுள்ள வளி நழுவி மேலெழுகிறது. இங்ஙனம் மேலெழுதலால் குளிர்தல் தாமதமாக நடைபெறுகிறது. மழை வீழ்ச்சியும் அதிகமன்று. ஆகையால் சூறுவளிப் படிவுவீழ்ச்சி நிகழும் வீதம் அற்பமாக அல்லது மத்திமமாக இருக்கும். ஆயின் புயல் பரப்பளவில் அதிகம் பரந்திருக்கிறதாதலின், இதனாலுண்டாகும் மழை இடி மின்னற் புயலினால் உண்டாகும் மழையிலும் பார்க்க அதிக காலம் நீடிக்கின்றது. மாதிரிச் சூறுவளி வானிலை, மந்தமும் நரைநிறமும் ஒரேமாதிரி மந்தாரமுடைய வானையும் ஒரே படித்தான மழையையுமுடையது. மழை பெய்யும் எந்த இடத்துக்கும், காற்றுக்களினால், புதிய நீராவி இடைவிடாது கொண்டுவரப்படாவிடின், எவ்வகையான சூறுவளிகளினாலும் உண்டாகும் மழையின் அளவும், பெய்யுங் காலமும் குறைவாக இருக்கும்.

படிவு வீழ்ச்சி நிகழ்தகவும் அதன் இயல்பும் பிறப்பும் ஒரு சூறுவளியின் எல்லாப் பாகங்களிலும் ஒரே பாங்கானவையல்ல. பொதுவாக ஒரு சூறுவளியின் பிற்பகுதி அல்லது மேலை அரைப் பாகத்திலும் பார்க்க முற் பகுதி அல்லது கீழை அரைப்பாகம் அதிகம் மந்தாரமும் மழையுமுடையது. ஆயின் பிற் பகுதியும் முற்றுக மழையற்றதன்று. முகில்களும், மழையும் பிற்பகுதி அல்லது மேலைப் பாகத்திலும் பார்க்க மையத்திலிருந்து முற் பகுதி அல்லது கீழைப் பாகத்துக்கு அதிக தூரம் பரந்து செல்லுகின்றன. தாழமுக்கத்தில், முகிலும், படிவுவீழ்ச்சியும் இவ்வாறு சமச்சீரில்லாத முறையில் அமைந்திருப்பதற்கு ஓரளவுக்குப் புயல்களின் முகப்புக்கள் அமைந்திருக்கும் முறையே காரணமாகும். இது மேல் வரும் பகுதியில் விபரிக்கப்படும். ஒரு சூறுவளியின் கீழையரைப் பாகம் முழுவதிலும் பொதுவாகக் கிடையான ஒருங்குகையும் மையத்துக்குப் பிற்பகுதியில் விரிகையும் படிகையும் நடைபெறுகின்றன என்னும் உண்மையே இதற்குக் காரணமாகும். நன்கு விருத்தியடைந்த மாரித் தாழமுக்கங்களின் குளிர்ந்த வடகிழக்குப் பாகத்தில் அதிகஞ் சாதாரணமாக மழைப்பனி உண்டு. ஆயின் வெப்பங்கூடிய தென் கிழக்குக் கால் வட்டத்தில் அடிக்கடி மழை உண்டாகிறது. அதிகந் தெற்காக அமைந்த பாதையில் சூறுவளிகள் செல்லும்போது, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் கிழக்குப் பாகத்தில் அதிக மழைப் பனி உண்டாகிறது அதனால் மத்திய மாகாணங்களும், வட மாகாணங்களும் சூறுவளிகளின் முனைவு நோக்கிய பாகங்களில் உள்ளன.

5.28 ஒரு சூறுவளியினுட் படிவுவீழ்ச்சி நிகழும் பகுதிகள். ஒரு சூறுவளியினுட் படிவு வீழ்ச்சி நிகழும் பகுதிகள் மூன்று உண்டு. மழையையுடைய பகுதிகள் உவப்பான, ஈரமுடைய சமுத்திரஞ்சார் வளித் திணிவுகள் நிலைக்குத்தாக இடப் பெயர்ச்சியடைதலோடு தொடர்புடையன. இவ்வளித் திணிவுகள் அயன மண்டலப் பகுதிகளில் உண்டாகினறன. குளிர்ந்த வளித்திணிவுகள் பிரதானமாகத் தடைகளாகவுள்ளன. இத்தடைகளின் மேலாக வெப்ப வளி உயர்த்தப்படுகின்றது. குளிர்ந்த வளியிலிருந்து சிறிதளவு படிவுவீழ்ச்சி மாத்திரம் பெறப்படுகிறது, (படம் 5.10).

(அ) வெப்பமுகப்பு மழை. புயலின் மையத்துக்கு வடக்கு, வடகிழக்கு, கிழக்குப் பாகங்களில் தென் திசையிலிருந்து வரும் வெப்ப மும் ஈரமுமுடைய வளித் திணிவுகள், குளிர்ந்ததும், உலர்ந்ததுமான முனைவு வளியைச் சந்திக்கின்றன. முனைவு வளி அதிகம் அடர்த்தியுடையதாதலின் வெப்ப வளி, ஒரு மலைத் தொடரின் மேலாக வீசிப் புவித்தளத்துக்கு மேலே உயர்த்தப்படுவது போன்று, சற்றே சாய்வாகவுள்ள குளிர்ந்த வளியின் ஆப்புக்கு மேலாக வீசுகிறது, படம் (5.10). குளிர்ந்த வளியின் ஆப்புக்கு மேலாக எழுதலினால், தென் காற்றோட்டங்கள் விரிந்து குளிர்ச்சியடைகின்றன. அதன் விளைவாகப் பரந்த முகில்

களும், படிவு வீழ்ச்சியுமுண்டாகின்றன. ஒரு சூறுவளியுள் படிவுவீழ்ச்சி உண்டாகும் மிகப் பரந்த பகுதி வழக்கமாக வெப்பமுகப்போடு தொடர்புடையது.

புயலின் இப்பகுதியில் நாட்கள் கடுங்குளிருடையனவாகவும், மந்தாரமுடையனவாகவும் இருக்கும். மழை அதிக நேரத்துக்குத் தொடர்ந்து பெய்யும். இத்தகைய வானிலையே இப்பகுதிகளிற் காணப்படும். குளிர் மாதங்களில் அதிகமான மழைப்பனி வீழ்ச்சியும் உண்டு. 0.5–2° வரை சாய்வுக் கோணத்தையுடைய, சற்றே சாய்ந்த தளத்தின் வழியாகக் குளிர்ந்த ஆப்புக்கு மேலாக வெப்ப வளி எழுதலினாலே, அவ்வெப்ப வளி மேலெழுதல் தாமதமாகவுள்ளது. இதனாலுண்டாகும் படிவுவீழ்ச்சி அதிக நேரம் நீடித்திருக்கிறது என்னும் காரணத்தினால் மொத்த மழை வீழ்ச்சியின் அளவு அதிகமாக இருந்தாலும் அதன் வீழ்ச்சி வீதம் அற்பமானது அல்லது மத்திமமானது. வெப்ப முகப்பு மழை, தொடர்ந்து 24 மணி நேரத்துக்கு அல்லது அதற்கும் மேலாக இடைவிடாது பெய்தல் சாதாரணமாக நிகழ்கிறது. இத்தகைய மட்டான மழை சில தன்மைகளில் நல்லது. எனெனில் அது மந்தமாகப் பெய்வதனாலே, அதன் பெரும்பகுதியை நிலம் உறிஞ்சிக் கொள்ளுகிறதாதலினால் என்க. இதனால் மேற்பரப்புக் கழுவு நீரும், அழிவைத் தரும் சாய்வுக் கழுவலும், நீரரி பள்ளமாக்குதலும் பெரிதும் குறைக்கப்படுகிறது. வெப்பப் பருவங்களில் குளிர்ந்த ஆப்புக்கு மேலாக எழும்வளி நிபந்தனையுள்ள உறுதியற்ற நிலையையுடையதாயின், வெப்ப முகப்பு மழைவீழ்ச்சி அதிகமாக இருக்கக் கூடும்.

குளிர்ந்த மேற்பரப்பு வளியிலிருந்துதான் பிரதானமாக மழை வருகிறதென எண்ணுதல் கூடாது. அது குளிர்ந்த வட காற்றுக்களின் மேலாக எழும் உயர்ந்த தென் காற்றுக்களிலிருந்தே வருகிறது. குளிர்ந்த மேற்பரப்பு வளிக்கூடாகப் பெய்யும் மழையின் வெப்பநிலை குறைக்கப்படுகிறது. ஆகையால் கடுங் குளிர்ச்சியுடைய மழையாக அது புவியை வந்தடைகிறது. அன்றியும் பகல் இருண்டதாகவும் உற்சாகமற்றதாகவும் இருக்கக்கூடும். மேற்பரப்புக்கு மேலேயுள்ள வெப்ப முகப்புப் புயலின் மையத்திலிருந்து கிழக்கு நோக்கியும் முனைவு நோக்கியும் பன்னூறு மைல்களுக்குப் பரந்திருக்குமென்பது குறிப்பிடத்தக்கது. இவ்வுண்மையே, முற்புறத்தில் அல்லது புயலின் கீழையரைப் பாகத்தில் அதிகமான முகிலும், படிவுவீழ்ச்சியும் உண்டென்பதை விளக்குவதற்கு உதவியாக இருக்கிறது.

(ஆ) குளிர் முகப்பு மழை. புயலின் மையத்துக்குத் தெற்கிலும், தென் மேற்கிலும், காற்று மேலெழும்படியாக உந்தப்படும் இன்னொரு பிரதேசம் உண்டு. இப்பகுதிகளில் **முனை**விலிருந்து வரும் குளிர்ந்த மேற்குக் காற்றுக்களும், வட மேற்குக் காற்றுக்களும், வெப்பமுடைய தென் காற்றுக்களைச் சந்தித்து அவற்றுக்குக் கீழாகச் செல்லுகின்றன. சில சமயங்களில் இவ்வெப்பக் காற்றுக்கள் வேகத்துடன் மேலெழுப்பப்படுகின்றன, (படம் 5.10). இக்குளிர் முகப்பு மழை வலயம் சமவமுக்கக் கோடுகள் குறிப்பிடக்கூடிய வளவு தெற்கு நோக்கித் தட வடிவாக (V வடிவான ஒரு சூறுவளி) அமையப்பெற்ற புயல்களில் நன்கு விருத்தியடைந்திருக்கும். எனெனில், இந்நிலைமைகளில் வேறுபட்ட வளித் திணிவுகள், ஒரு குறுகிய கோணப்படச் சந்திக்கின்றனவாதலின், காற்றுக்கள் பலமாக மேல்கீழாக மாற்றப்படுகின்றன. அதிகம் வட்டமான வடிவமுடைய புயல்களில் இது அதிகம் நிகழ்வதில்லை. குளிர் முகப்பு வளிமண்டலக் கொந்தளிப்பையும், அதனோடு கூடக் கடுமையான இடிமின்னற் புயல்களையும், திடீரெனக் கிளம்புங் காற்றுக்களையும் உடையதாக இருக்கக் கூடும். குளிர் முகப்பையடுத்து வெப்ப வளி விரைவாக மேலுயர்த்தப்படுவதாலும், தலைகீழாக மாற்றப்படுவதாலும், இதனையடுத்து அதிகம் பாட்ட மழை உண்டாகக்கூடும். ஆயின், இம்மழை அதிக நேரம் நீடித்திருப்பதில்லை. ஆகையால் முகிலும் மழையுமுடைய இவ்வலயம், புயலின் மையத்துக்கு வடக்கிலும், கிழக்கிலும் வெப்ப முகப்பை அடுத்துள்ள வலயத்திலும் பார்க்க வழக்கமாக மிகவும் ஒடுங்கியது.

(இ) முகப்பல்லாத அல்லது வளித்திணிவுப் படிவுவீழ்ச்சி ஒரு சூறுவளியில் நிகழும் படிவுவீழ்ச்சியின் ஒரு பகுதி, முகப்புக்களோடு தொடர்புடையதன்று. தாழமுக்கத்தின் கீழையரைப் பகுதியில் சிறப்பாக வளி ஒருங்குவது முகப்பு அல்லாத பகுதியில் படிவுவீழ்ச்சி உண்டாதற்குக் காரணமாக இருக்கக்கூடும். தென் காற்றுக்களே பிரதானமாக வீசும் சூறுவளியின் வெப்பவாரைச் சிறையினுள், விசேடமாக முகப்பு அல்லாத மழை உண்டாகக்கூடும் (படம் 5.10 *b*). இங்கே உவப்பான, ஈர

முடைய தென் காற்றோட்டங்கள் தாழ்வின் மையத்தை நோக்கி வீசும்போது, அவற்றின் ஒருங்கலாலே மேலெழும்படியாக உந்தப்படு கின்றன. மேற்பரப்பு வெப்பமாக்கப்படுதலாலே இதன் ஒரு பகுதி மேற்காவுகைப் பாட்ட மழை யாகப் பெய்யக்கூடும். சூறுவளியின் இப்பகுதி, சாதாரணமாகத் தொடர்ச்சியான, கருமுகிற் கூட்டங்களால் மூடப்பட்டிராது. ஆயின் தொட் டந் தொட்டமான பாட்ட மழை சாதாரணமாக வும், பரந்துபட்டதுமாக இருக்கும். இடையி டையே வெளித்த வானமும், சூரியப் பிரகா சமும் இருக்கக் கூடும்.

ஒவ்வொரு புயலிலும், இம்மூன்று மழை வீழ்ச்சி இனங்கள் அல்லது பகுதிகள் இருக்கக் கூடுமென்றும் இவை ஒன்றுடனொன்று வேறு பட்டனவென்றும் எண்ணக்கூடாது. பல இனங் கள் ஒன்று சேர்ந்தும், மாற்றமடைந்தும் இடைப்பட்ட நிலைமைகளிலும் இருத்தல் உண்டு எனினும், இம்மூன்று இனங்களும், அதிக சாதாரணமானவையாயும் வேறுபடுத்தி அறி யக் கூடியனவாயுமுள்ளன.

சூறுவளிகளிலும் முரண் சூறுவளிகளிலும் வெப்பநிலை

5.29 தாழமுக்கங்களுக்கும் உயரமுக்கங் களுக்கும் இடையேயுள்ள வெப்பநிலை வேறு பாடுகளைப் பற்றிப் பொதுப்படையாகக் கூறு தல் கடினமானது. வருடத்தில் பருவம் எது வாயினும், சூறுவளிகள் எப்போதும் உயர் வெப்பநிலையை உடையனவென்றும், முரண் சூறுவளிகள் தாழ்வெப்பநிலையை உடையன வென்றுஞ் சில சமயம் கூறப்படுகிறது. இது உண்மையன்று. இவை தம்மைப் பொறுத்த வளவில் வெப்பமானவையுமல்ல, குளிர்ந்த வையுமல்ல. ஆயின் பருவத்தையும், அவற் றின் தனித்தன்மையையும் (பிறப்பிடம், பாதை, நகரும் வேகம்) பொறுத்து அவை குளிராக அன்றேல வெப்பமுடையனவாக அல் லது இரண்டுமுடையனவாக இருக்கக்கூடும். சூறுவளிகளிலும் முரண் சூறுவளிகளிலு முள்ள வெப்பநிலைகளைப் பாகுபாடு செய்தல், புயல்களையும் முகில்களையும் அடக்கிய வளித் திணிவுகளை அறியும் முயற்சியாகும்.

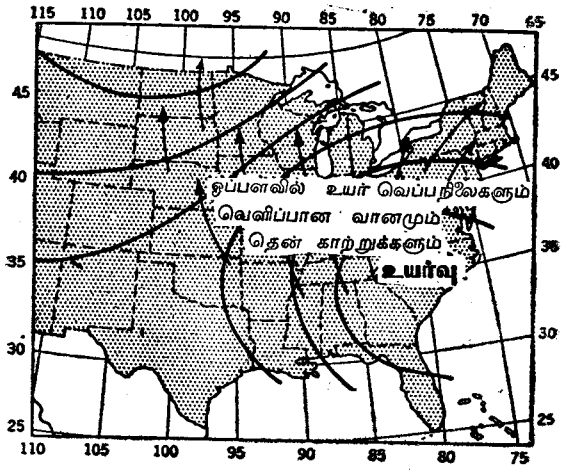
5.30 முரண் சூறுவளிகளில் வெப்பநிலை கள். மாரியில் வட கனடாவிலிருந்து அமெ ரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மத்திய பாகத் தையும் கிழக்குப் பாகத்தையும் நோக்கி அல் லது ஆட்டிக்கு இரசியாவிலிருந்து ஐரோப்பா வின் மத்திய பாகத்தையும் மேற்குப் பாகத் தையும் நோக்கி முன்னேறும் பலம் பொருந் தியதும், நன்கு விருத்தியடைந்ததுமான ஓர் உயரமுக்கம் நிர்மலமான வானத்தோடு கூடிய குளிர்ந்ததும், உலர்ந்ததுமான கண்டஞ்சார் மூனைவு வளித் திணிவாகச் செல்கிறது. இத் தகைய ஒரு முரண் சூறுவளி **குளிரலைகளுக் கும்** சகிக்க முடியாத மாரிகால வானிலைக்குங் காரணமாகவுள்ளது (படம் 5.13). இவ்வுய ரமுக்கம் இரு காரணங்களினுற் குளிருடைய தாக இருக்கிறது. ஆட்டிக்குப் பிரதேசங்களி லிருந்து, தெற்கு நோக்கிப் பலமான வட காற்றுக்களோடு கூடி, குளிர்ந்த மூனைவு வளித் திணிவாக முன்னேறுவதே இது குளி ருடையதாக இருப்பதற்கு ஒரு காரணம். இரண்டாவதாக இத்திணிவின் உலர்ந்த களங் கமற்ற வளி, நீண்ட மாரி இரவின்போது, புவிக் கதிர்வீசல் விரைவாக நடைபெறுதற்குச் சாதகமான நிலைமைகளை அளிக்கிறது **கமு** வளி அல்லாது **சமு** வளியாலான ஒரு முரண் சூறுவளி வட அமெரிக்காவில் அல்லது ஐரோப்பாவில் குறைவான குளிருடையதாக இருக்கிறது. கோடையிற்றானும் மிக்க உயரக லக்கோடுகளிலிருந்து விரைவாக வரும் நன்கு விருத்தியடைந்த ஒருயரமுக்கம், அக்காலத்தில் தாழ்வெப்பநிலையை அளிக்கிறது. வானிலையும் பல நாட்களுக்குத் தெளிவாகவும், குளிர்ந்த தாகவும் உவப்பாகவும் இருக்கிறது. ஆகவே நடுவகலக் கோடுகளில் உயரமுக்கங்கள் எந்த ஒரு பருவத்திலுந் தாழ்வெப்பநிலைகளோடு கூடியன வாக இருத்தல் அசாதாரணமானதன்று.

எனினும், கோடையில், **அயன** அல்லது அயனவயல் வளியையுடைய பெரிய தங்கும் வெப்ப உயரமுக்கம் தேசத்தின் தென்–மத் திய பகுதிக்கு மேலாகப் படிப்படியாகப் பரவும் போது, **வெப்ப அலைகள்,** எனப்படும் அதி உயர் வெப்பநிலைகள் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகா ணங்களின் மத்திய பாகங்களிலும், கிழக்குப் பாகங்களிலும் உண்டாதல் கூடும் (படம் 5.14). நீண்ட மாரி இரவுகளில் புவிக்குரிய விரை வான கதிர் வீசல் உண்டாதற்குக் காரணமாக வுள்ள அதே நிர்மலமான வானமும், உலர் ந்த காற்றும் நீண்ட பகல் நாட்களில் மிக உயர்ந்த பலமான கதிர் வீசலைப் பெறுதற்கும் சாதகமாக இருக்கிறது. மேலும், நாட்டின் மேலாக வடக்கு நோக்கி அயன மண்டல வளி,

இம்முரண் சூருவளியிலிருந்து செல்ல, தென் காற்றுக்கள் தாழகலக்கோடுகளில் உறிஞ்சப்பட்ட வெப்பத்தை தம்முடன் கொண்டுவருகின்றன. இதே போன்று, குளிர்ப் பருவங்களில் நிர்மல மும் உவப்பானவையுமான நாட்கள், நாட்டின் தென், மத்திய பாகத்தில் தங்கும் இவ்வுய ரமுக்கங்களை உடையனவாக இருக்கும். உலர் வளியும், பொதுவாக முகில்கள் இன்மையுங் காரணமாக, அதிகமான நாள் வெப்பநிலை மாறல்கள் சிறப்பாகவுண்டு.

5.31 சூருவளிகளில் வெப்பநிலைகள். பரந்த முகில் மூடியோடும் படிவுவீழ்ச்சியோடும் கூடி யனவாக நன்கு விருத்தியடைந்த சூருவளி கள் மாரியில் சராசரியிலும் பார்க்கக் கூடிய வெப்பநிலைகளையும், கோடையில் சராசரியிலும் பார்க்க ஓரளவுக்குக் குறைந்த வெப்பநிலைகளை யும் கொடுக்கக் கூடியன. முரண்சூருவளி கள் இதற்கு மாறுன நிலைமைகளையுடையன. நீண்ட மாரி இரவுகளில் சூருவளியோடு சேர்ந்த முகில்களும் ஈர வளியும், புவியின் வெப் பம் விரைவாக இழந்து விடுதலைத் தடுக்கும் பான்மையுடையன. ஆயின், கோடையில் பகல் நீண்டதாயும், சூரியன் அதிகம் வெப்பமுடைய தாயும் இருக்கும்போது, இதே நிலைமைகள் உள்ளவரும் ஞாயிற்றுக் கதிர்வீசலைப் பல வீனப்படுத்துகின்றன.

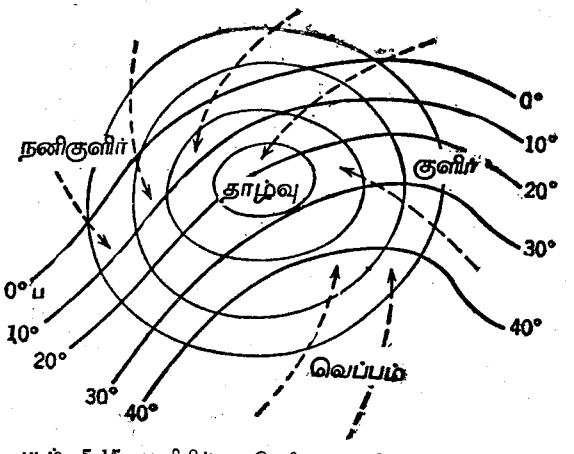
5.32 ஒரு சூருவளியின் வெவ்வேறு பாகங் களில் வெப்ப வேறுபாடுகள். தாழமுக் கங்களும், பருவ வெப்பநிலைகளும் சம்பந்த மாக இதுவரை கூறப்பட்ட பொது விதி கூறிய வாறே ஏற்றுக் கொள்ளப்படுதலாகாது. ஏனெ னில் ஒவ்வாத தன்மைகளையுடைய வளித் திணிவுகளைக் கொண்ட ஒரு சூருவளி தன் பல்வேறு பாகங்களில் அல்லது கால் வட்டங் களில் குறிப்பிடக் கூடியவளவு வேறுபட்ட வெப்பநிலைகளை உடையதாதலின் எனக. உதார ணமாக ஒப்பளவில் வெப்பமான வளித்திணிவு களையும் தென் காற்றுக்களையுமுடைய ஒரு தாழமுக்கத்தின் (முற் பகுதி) தென் பாகமும் தென் கீழ்ப்பாகமும் குளிர்ந்த உயரகலக் கோடுகளிலிருந்து வரும் வளியையுடைய வடக்கு, மேற்குப் பாகங்களிலும் (தாழமுக்கத் தின் பிற்பகுதி) பார்க்க அதிகம் வெப்ப முடையன. இவ்வளித் திணிவுடன் வெப்ப நிலையும் கொண்டுவரப்படுதலினால், சூரு வளிகளில் சமவெப்பக் கோடுகள் வழக்க, மாகக் கிழக்கு–மேற்குத் திசையில் இருப்பதை



படம் 5.14 தென்கீழ் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் மீது தங்கும் ஒரு வெப்ப முரண் சூருவளியைக் காட்டுகிறது. இத்தகைய ஒரு வளிமண்டலக் குழப்பம், நாட்டின் மத்திய பாகத்திலும், கிழக்குப் பாகத்திலும் அகால வெப்பநிலையை உண்டாக்குகிறது.

விடுத்து, தெற்குச் சார்ந்த தென் மேற்றி சையிலிருந்து வடக்குச் சார்ந்த வடகீழ்த் திசையாகவுள்ளன. புயலின் முற்பாகத்தி லுள்ள தென் காற்றுக்கள் சம வெப்பக் கோடுகளை முனைவு நோக்கித் தள்ள, பிற் பாகத்திலுள்ள வட மேல் காற்றுக்கள் மத்திய கோட்டை நோக்கித் தள்ளுகின்றன (படம் 5.15).

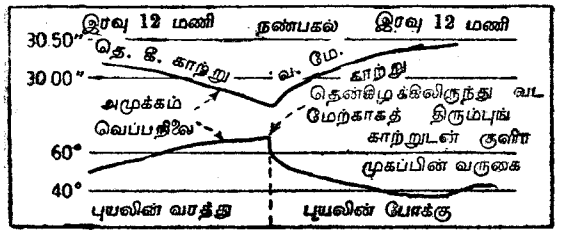
அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் கிழக் குப் பாகத்தில் ஒரு மாரிப் புயலின் முற்பாகத் தில், பருவ காலத்துக்குரிய சாதாரண வெப்ப



படம் 5.15 மாரியில் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மத்திய பாகத்திலும், கிழக்குப் பாகத்திலும் ஒரு மாரி காலச் சூருவளியின் சமவமுக்கக் கோட்டு ஒழுங்கு.

நிலைக்கு மேலான சராசரி ஏற்றம் பொதுவாக 10 பாகைக்குக் கூடுதலாக இருப்பதில்லை. ஆயின் சில சமயங்களில் 20° அல்லது 30°. அதிகரிக்கவும் கூடும். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் கிழக்குப் பாகத்தில் நன்கு விருத்தியடைந்த ஒரு மாரிச் சூறுவளியின் முற் பாகத்துக்கும் பிற்பாகத்துக்குமிடையே வெப்ப நிலை 30°– 40° வரையில் அல்லது அதற்கு மேலும் வித்தியாசப்படக்கூடும். ஒரு தாழமுக்க மையத்தின் வெப்பநிலையை நியமமாக எடுத்துக் கொண்டால், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் கிழக்குப் பாகத்தில், நன்கு விருத்தியடைந்துள்ள ஒரு மாரிச் சூறுவளியின் நான்கு கால் வட்டங் களினதும் சராசரி வெப்பநிலையின் பிறழ்ச்சி வரு மாறு: வட மேற்கு —8.7°, வட கிழக்கு —5.6°, தென் கிழக்கு +6.3°, தென் மேற்கு +2.6° (உவாட்டு). ஆகையால், கடந்து செல்லும் ஒரு தாழ முக்கத்தின் தென் பாகத்திலுள்ள இடங்கள், அதிக தாழ் வெப்பநிலையை உடையனவல்ல வாயினும், மையத்துக்கு வடபாலுள்ள இடங் களிலும் பார்க்க வெப்பநிலையில் அதிக **மாற் றத்தை** உடையன.

5.33 கீழை அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் களின் மேலாக நன்கு விருத்தியடைந்த ஒரு சூருவளியும் அதனையடுத்து ஒரு முரண் சூரு வளியும் செல்லும்போது உண்டாகும் வானிலை மாற்றங்களின் தொகுப்பு. வானிலையிற் சூரு வளி ஆதிக்கத்தின் பிரதான தன்மைகள் அதன் ஒழுங்கின்மையும் நம்பமுடியாத் தன் மையுமாகும். நாட்கள், மாதங்கள் அல்லது ஆண்டுகட்கு எடுக்கப்படும் வானிலை உறுப்புக் களின் சராசரிகள் நாமனுபவிக்கும் உண்மை யான வானிலையின் உயிரற்ற ஓவியங்களே. ஏனெனில் இத்தகைய சராசரிகள் பருவமல் லாத காலத்தில் உண்டாகும் புயலின் ஆதிக் கத்தை மறைக்கும் பான்மையுடையனவாத



படம் 5.16 ஒரு மத்திய அகலக்கோட்டுச் சூருவளியின், தோற்றம், பின்னடைவு எனபவற்றின் பாரம்பதிகருவி **வெப்பம்பதிகருவிகளின் வரைவுகள்.**

லின் என்க. சூருவளிகளும் முரண் சூரு வளிகளும் பலவாகவும் நன்கு விருத்தியடை ந்துமுள்ள பிரதேசங்களிலும், பருவங்களிலும் வானிலை மாற்றங்கள் விரைவாகவும் குறிப் பிடக் கூடியவளவாகவும் நிகழுகின்றன. உதா ரணமாக, மாரியில் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகா ணங்களின் கிழக்குப் பாகங்களிலும் சற்றுக் குறைந்த அளவில் ஐரோப்பாவிலும் இம் மாற்றங்கள் உண்டு. மாரியில் அகலக்கோட்டு வழியாக வெப்பநிலைச் சாய்வு விகிதம் குத் தாகவும், காற்றுக்களினூற் கொண்டு வரப் படும் வெப்பம் கடுமையாகவும் இருக்கும்போது கடந்து செல்லும் புயல்களுடன் வெப்பநிலை மாற்றங்கள் விசேடமாகக் குறிப்பிடக் கூடியன வாக இருக்கும். கோடையிற் புயல் வலயம் முனைவு நோக்கிப் புடைபெயர்வதால், சூரு வளிகள் குறைவாகவும் பலமற்றனவாகவுமுள் ளன ; வெப்ப நிலைச் சாய்வு விகிதங்கள் அற்பம் ; நாளாவர்த்தனத்தோடு கூடிய ஞாயிற் றின் ஆதிக்கம் அதிகம். எனவே, அப்பரு வத்தில் வானிலை மாற்றங்கள் அதிகம் ஒழுங் கானவையாயும் ஒரு நாளுக்குரியவையாயும், குறைந்த அளவுக்கே குறிப்பிடக் கூடியன வாயுமுள்ளன.

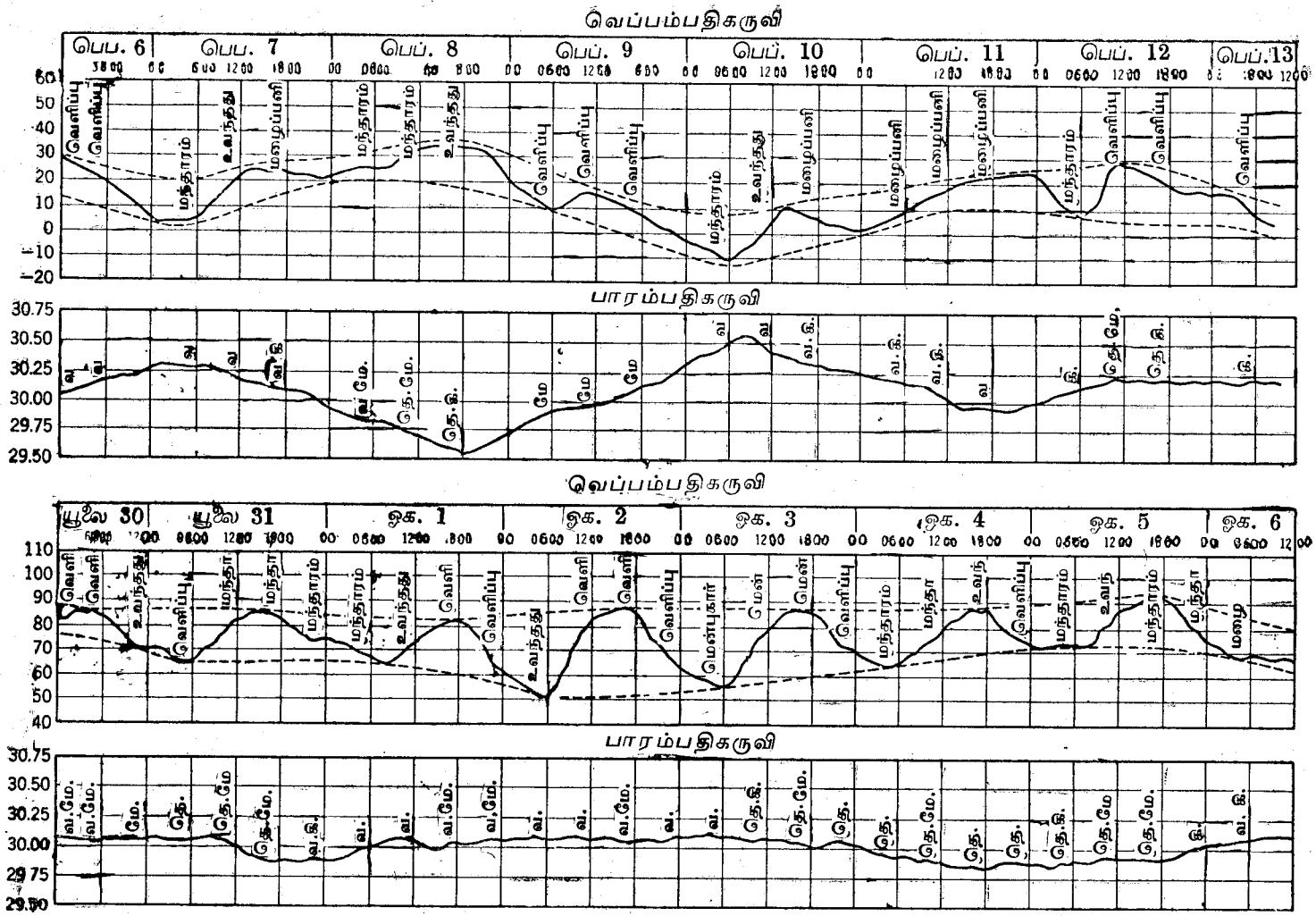
புவியின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் சூருவளி ஆதிக்கம் ஒரே மாதிரியாகவுள்ளதென எண் ணுதலாகாது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் களிற்றானும் புயல்கள் கிழக்குப் பக்கத்திலும் பார்க்கப் பசிபிக்குக் கரையில் அல்லது மேற்கு மேட்டு நிலங்களில் வேறுபட்ட வகையில் செய லாற்றுகின்றன. ஒரு சூருவளியின் பிற்பகுதி யிலுள்ள வடமேல் காற்றுக்கள் சமுத்திரங் களிலிருந்து வருமாயின் மிக்க தாழ்வெப்பத் தைக் கொண்டு வரமாட்டா. வடமேற்கு ஐரோ ப்பா அல்லது அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் களின் பசிபிக்குக் கடற்கரைப் பகுதி என் பனவற்றிற்கு இவை தாழ்வெப்பத்தைக் கொண்டு வருவதில்லை. பிரதேசங்கள், பருவங் கள் என்பனவற்றிற்குத் தகப் புயல்கள் இயல் புகளில் வேறுபடுகின்றன. மேல்வரும் விபரங் கள், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மத் திய பாகத்துக்கும் கிழக்குப் பாகத்துக்கும் மேலாக நன்கு விருத்தியடைந்துள்ள ஒரு சூருவளியும், அதனையடுத்து ஒரு முரண் சூரு வளியும் செல்லும்போது, வானிலையில் ஏற் படும் தொடர்ச்சியான மாற்றங்களைக் கூறுகின் றன, (படங்கள் 5.16—5.18).

சூறுவளி மேற்கிலிருந்து சமீபித்து அமுக்கங் குறையும்போது, புயலின் முற்பாகத்திற் படிப் படியாக முகில்கள் உண்டாகின்றன. மையத்தின் முற் பாகத்தில், மிகத் தொலைவில் வானம் கீற்று முகில்கள், கீற்றுப்படை முகில்கள் என்ப வற்றின் படலங்கள் அல்லது திரைகளினூல் மூடப் பட்டிருக்கும். இம்முகில்கள் சந்திரன் அல்லது சூரியனைச் சுற்றிப் பரிவேடங்களை உண்டுபண்ணு கின்றன. புயலின் வருகையை முன்னறிவிக்கும் முகில்களும் பரிவேடங்களும் மேற்பரப்பு வெப்ப முகப்புக்கு 1,000–1,500 மைல்கள் முந்தி, வெப் பமுகப்பின் தொடர்ச்சியின்மைத் தளத்தோடு கூடியனவாக இருக்கும். வெப்பமுகப்பையடுத்துக் குளிர்ந்த வளியின் சாய்வான ஆப்பு 3-4 மைல்கள் தடிப்புடையதாக இருக்கும். கீற்று முகில்களும், கீற்றுப்படை முகில்களும் தோன் றும் அதே நேரத்தில், காற்றுக் கிழக்குத் திசையிலிருந்து தோன்றி, புயலின் மையம் அல்லது மேற்றளக் குளிர் முகப்புக் கடந்து செல்லும் வரைக்கும், கிழக்குத் திசையாகத் தொடர்ந்து வீசுகிறது. புயலின் மையம் நெருங்கி, குளிராப்பு மெல்லிதாகும்போது, முகில்கள் படிப் படியாகத் தடித்து, இருண்டு, உயரத்தில் தாழ்ந்து காணபபடுகின்றன. மேற்பரப்பு வெப்ப முகப்புக் குப் பன்னூறு மைல்கள் முந்தியே படிவுவீழ்ச்சி தொடங்கி அம்முகப்புக் கடந்து செல்லும் வரைக்கும் தொடர்ந்து நிகழுகிறது. மேற்பரப்பு வெப்பமுகப்பு அண்மிக்க ஒரளவுக்கு வெப்பநிலை அதிகரிக்கிறது. ஆயின் புயலின் முற்பாகத்தி லுள்ள வளி மாற்றமடைந்து முனைவு வளியாக இருக்குமாதலின் மேற்பரப்பு வெப்பமுகப்புக் கடந்து செல்லும் வரைக்கும் வெப்பநிலையில் சடு தியான ஏற்றம் உண்டாவதில்லை. மேற்பரப்பில் வெப்பமுகப்பு ஒரிடத்தைக் கடந்து செல்ல, முனைவு வளியும் அயனமண்டல வளியாக மாறுதல் பல வானிலைத் தோற்றப்பாடுகளாற் காட்டப்படும். இத்தோற்றப்பாடுகள், (அ) ஏறத் தாழ 45 பாகைக் கூடாகக் காற்றிற் சிறிது திசைமாற்றம்; வெப்ப வளித்திணிவை அடை யும்போது காற்று அதிகந் தென்காற்றாக மாறுகிறது, (ஆ) வெப்பநிலையில் தெளிவான ஏற்றம், (இ) வானிலைத் தன்மைகள் வெளிப் பாதல், (ஈ) வளியின் ஈரப்பதன் அளவு விரை வாக அதிகரித்தல் என்பனவாகும்.

வெப்பவளித் திணிவினுள்ளே வானிலைத் தன்மைகள் வளியின் இயல்பையும் பருவத் தையும் பொறுத்துப் பெரிதும் மாறுந்தன் மையுடையன. கோடையில் வளி மொசிக்கோ வலைகுடாவிலிருந்து வருமாயின் உள்ளூர்ப் பாட் டங்களுடனும், இடிமின்னற் புயல்களுடனும் கூடிய வெப்பமும் புழுக்கமுமுடைய வானிலை சாதாரணமாகக் காணப்படும். வளி ஓர் உலர்ந்த இடத்திலிருந்து வருமாயின் வெப்பம் தாக்குந் தன்மையிற் குறைவுடையதாய், ஈரத்தை உலர்த் துந் தன்மையுடையதாக இருக்கும். மாரியில் இவ்வயனமண்டல வளித்திணிவு மூடுபனியோடு கூடியதாய், உவப்பான வானிலையைக் கொடுப்பது டன் பனிக்கட்டியையும் விரைவில் உருகச் செய் கின்றது.

வெப்ப வளித்திணிவிலிருந்து குளிர்ந்த வளித்திணிவுக்கு உண்டாகும் பெயர்வோடு கூடி யதான, மேற்பரப்பில் குளிர்ந்த முகப்பின் போக்குப் பெரும்பாலும் பலமான கொந்தளிப் புடையதாக இருக்கும். விசேடமாகக் குளிர் முகப்பு நன்கு விருத்தியடைந்ததாயின் இக் கொந்தளிப்பு அதிக பலமுடையதாக இருக்கும். கோடையில் பலமான திடீர்க் காற்றுக்களோடு கடுமையான இடிமின்னற் புயல்கள் சாதாரண மாக உண்டு. அவற்றோடு தொடர்புடைய பிற தோற்றப்பாடுகள் (அ) பாரமானியமுக்கத்தின் குறிப்பிடக்கூடிய அளவு ஏற்றம், (ஆ) குளிர்ந்த வளியின் வரவை முன்னறிவிக்கும் வெப்ப நிலையின் சடுதியான இறக்கம், (இ) 45°-180° வரை உண்டாகும் காற்றின் திசை நன்கு குறிப்பிடக்கூடியவளவாக (தெற்கிலிருந்து மேற் காக) பெயருதல், (ஈ) முகப்பையடுத்து அதிக மழை; ஆயின் அது கடந்து சென்றவுடன் வானிலை வெளித்து, நிலைமை சீராதல் (உ) தன்னீரப்பதனும், சாரீரப்பதனும் குறிப்பிடக் கூடியவளவு குறைதல் என்பனவாகும். குளி ர்ந்த முனைவு வளித்திணிவாக, முன்னேறிச் செல்லும் முரண் சூறுவளி, வடமேல் காற்றுக் களோடு தென்கிழக்கு நோக்கி நகர்ந்து, அதன் மையம் கடந்து செல்லும் வரைக்கும் வெப்பநிலையைக் குறைத்துக் கொண்டே இருக் கிறது. உயரமுக்கத்தின் மையத்தில், காற்றுக் கள் வேகங் குறைந்தன; அங்கே, அமைதி உண்டு. மாரியில் அதி தாழ்ந்த வெப்பநிலை நிகழக்கூடும். முரண் சூறுவளி பின்வாங்க, சகடவோட்டம், பூரணமாகிறது. காற்றுக்கள் திரும்பக் கீழ்த் திசையிலிருந்து வீசுகின்றன. சமீபிக்கும் இன்னெரு சூறுவளி புதிய தொடர்ச்சியை ஆரம்பிக்கிறது.

மேற்கூறிய விபரத்திலிருந்து, அதிகமான மாறல்கள் உண்டென்பது தெளிவு. இம்மா றல்கள் புயல்களை உண்டுபண்ணும் வளித்



படம் 5.17 (மேலே) நடுவகலக்கோட்டிலுள்ள இடங்களில், மாரி வானிலையின் ஒரு கிழமைக்குரிய பாரம்பொறி கருவியினதும், வெப்பவரைப்படத்தினதும் வரைவுகள். வேறுபட்ட வளித்திணிவுகளைக் கொண்ட நன்கு விருத்தியடைந்த சூருவளிகளினதும், முரண் சூருவளிகளினதும் போக்கைக் காட்டும் குறிப்பிடக்கூடியவளவான அமுக்க மாற்றங்களைக் கவனிக்க. அமுக்கந் தாழும்பொழுது முறிகோட்டாற் காட்டப்பட்டுள்ள வெப்பநிலை வார் உயர்கின்றது; அமுக்கம் உயரும்பொழுது வெப்பநிலை வார்தாழ் கின்றது.

படம் 5.18 (கீழே) நடுவகலக்கோட்டிலுள்ள இடங்களில் கோடை வானிலையின் ஒரு கிழமைக்குரிய, பாரம்பொறி கருவியினதும் வெப்பவரைப்படத்தினதும் வரைவுகள். பலமற்ற சூருவளியின் ஆட்சியைக் காட்டும் ஒப்பளவில் தட்டையான பாரம்பொறி கருவியின் வளைகோட்டைக் கவனிக்க. சூருவளிகள், முரண் சூருவளிகளது வேறுபட்ட வளித்திணிவுகளோடு கூடிய, ஒழுங்கற்ற வெப்பநிலை மாற்றங்களிலும் பார்க்க ஞாயிற் றின் ஆட்சியால் உண்டாகும் ஒழுங்கான நாள் வெப்பநிலை மாற்றங்கள் அதிகந் தெளிவானவையாக உள்ளன.

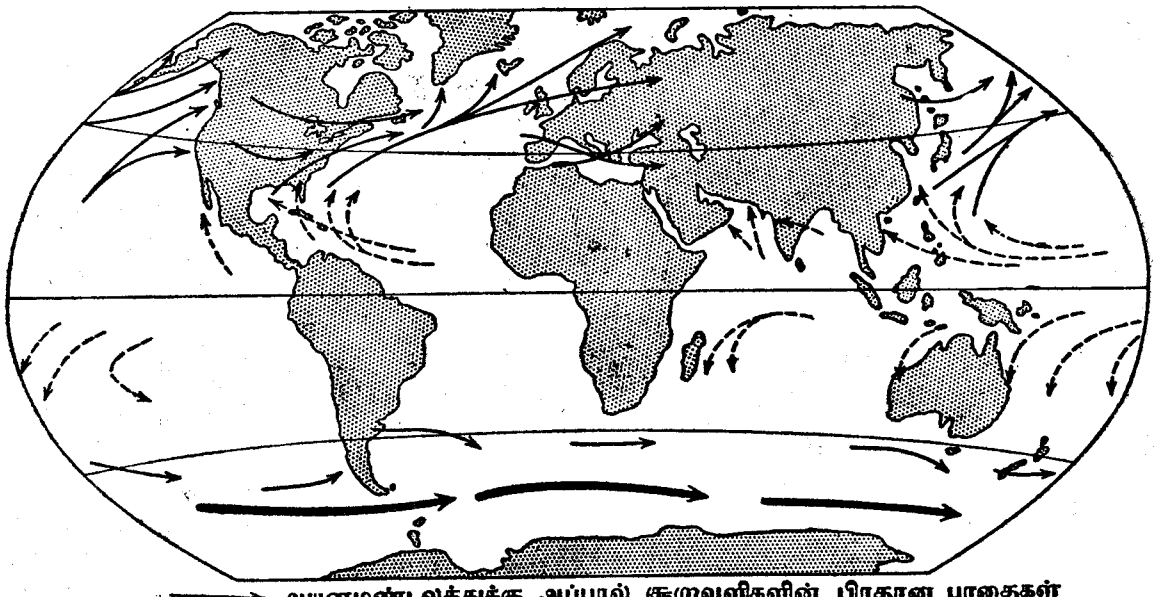
திணிவுகளின் தன்மையிலும், நோக்குவோனைப் பொறுத்துப் புயல்கள் செல்லும் பாதையிலும் தங்கியுள்ளன.

5.34 சூறுவளிகளின் செறிவுகள். நடுவகலக் கோடுகளின் எல்லாப் பாகங்களும், அவற்றை யடுத்துள்ள தாழகலக் கோடுகள் உயரகலக் கோடுகள் என்பவற்றின் ஓரங்களும் நகருஞ் சூறுவளிகளினாலும், முரண் சூறுவளிகளினாலும் பாதிக்கப்படுகின்றன.

நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட **புயற் சுவடுகளின்** கண்டிப்பான ஒழுங்கு இல்லாதிருந்தபோதும், மேற்கூறப்பட்ட எல்லாப் பாகங்களும் ஒரேயள வாகப் பாதிக்கப்படுவதில்லை. எனினும், மற்றைய இடங்களிலும் பார்க்கப் புயல்கள் அதிகமாக அடிக் கடி பிரயாணஞ் செய்யும் சில அகன்ற வலயங்கள் உண்டு. இவ்வலயங்களிலேயே முகப்புக்கள் மிக அதிகமாகவும், தீவிரமாகவும் உள்ளன. உண்மை யில் ஒரு சூறுவளியின் வீளைவுகள் மையம் செல்லும் பாதைக்கு மிக அப்பாலே உணரப் படுகின்றன. உலகின் பிரதான சூறுவளிகளின் சுவடுகளைப் பொதுவான வகையிற் படம் 5.19. காட்டுகிறது.

தென்னரைக் கோளத்தில் அந்தாட்டிக்குக் கண்டம் மிக்க உறுதியும், செறிந்த குளிருடையது மான வளியின் பிறப்பிடமாக இருப்பதனால் இங்கு ஆண்டு முழுவதும், ஏராளமான குளிர்ந்த மூனைவு வளி உண்டு. இதனால் கோடையிலும் மாரியிலுமாக ஆண்டு முழுவதும், பலம் பொருந் திய சூறுவளிப்புயல்கள் உண்டாகின்றன. தென் னரைக்கோளத்தில் மூனைவு முகப்புக்கள் வழியே விருத்தியாகும் சூறுவளிகள் தென்னமெரிக் காவில் 30 பாகை தெற்குக்கு அப்பாலுள்ள இடங்கள், ஆபிரிக்கா, அவுத்திரேலியா என்ப வற்றின் தென் அந்தங்கள் ஆகியவற்றின் வானிலையைப் பெரிதும் பாதிக்கின்றன. ஏறக் குறைய 55° தென் அகலக் கோடுவரையும் பரந்துள்ள தென்னமெரிக்காவின் கேப்புகோண் பிரதேசம், ஆண்டு முழுவதும் புயல்களை உடைய தாக இருக்கிறது. இதேபோன்று மாரி காலச் சூறுவளிகள் ஆசெந்தீனப் பம்பாப் புல்வெளி களில் அதிகமாகவுண்டு.

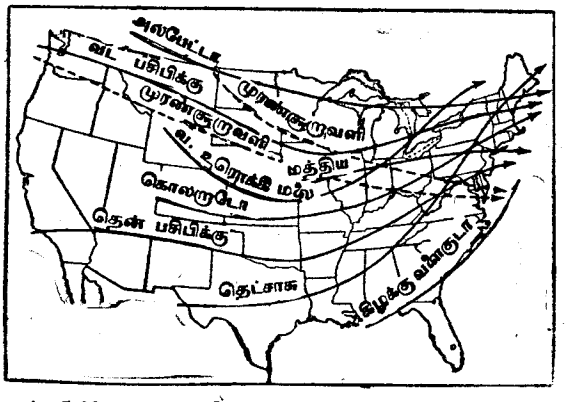
5.35 வடவரைக் கோளச் சுவடுகள். ஆட் டிக்குப் பிரதேசத்திலும், ஆட்டிக்கின் அயற் பிரதேசங்களிலும் கன்டஞ்சார் முரண் சூறு வளிகள் உண்டாகின்றன. இவை மாரி தவிர்ந்த மற்றைக் காலங்களில் பலங் குறைந்தனவா யும், இடையிடையே நிகழ்வனவாயுமுள்ளன. இம்முரண் சூறுவளிகள், வடவரைக் கோளத்துப் புயல்கள் உண்டாவதற்கு வேண்டிய குளிர்ந்த



படம் 5.19 இங்கு காட்டப்பட்டுள்ள சூறுவளிச் சுவடுகள் மிகவும் எளிதாக்கப்பட்டனவாகும்.

முனைவு வலியைப் பிரதானமாகத் தெற்கு நோக்கித் தள்ளுகின்றன. ஆட்டிக்கிலும், ஆட்டிக்கின் அயற் பகுதியிலும் முரண் சூருவலிகள் கோடையிற் பலங் குறைந்தன வாகவுள்ளன. இதனாலேயே, புயற் சுவடுகள் முனைவு நோக்கிப் புடை பெயருகின்றன. அன்றியும், இப்பருவத்தில் வட வரைக்கோளம் முழுவதிலும் சூருவலியின் ஆதிக்கம் பலவீனமுறுகிறது. ஆயின், மாரியில் ஆட்டிக்கிலும் ஆட்டிக்கின் அயற் பகுதியிலும் உயரமுக்க மையங்கள் நன்கு விருத்தியடைந்திருக்கும்போது, அவை தேவையான குளிர்ந்த வளியின் தெற்கு நோக்கிய கிளம்பல்களை அளிக்கின்றனவாதலின் புயல்கள் பலவாகவும் பலம் வாய்ந்தனவாகவுமுள்ளன.

பெரிதும் வேறுபட்ட வெப்பநிலைகளையுடைய வட அமெரிக்காவின் அத்திலாந்திக்கு ஓரங்களும் ஆசியாவின் பசிபிக்கு ஓரங்களும் விசேடமாகக் குளிர்ப் பருவத்தில் இரு பிரதான சூருவலிப் பிறப்பிடங்களாகும். முக்கியமாக இவ்விடங்களிலேயே நன்கு விருத்தியடைந்துள்ள மேல் வளித் தாழிகள் உண்டு. இந்த இரண்டு இடங்களிலும் உண்டாகும் சூருவலிகள் வடகிழக்கு முகமாக அத்திலாந்திக்கு, பசிபிக்குச் சமுத்திரங்களைத் தாண்டி, முன்னேற்றமடைந்த ஒரு மறைப்புநிலை



படம் 5.20 தடித்த கோடுகள் சூருவலிகளின் பிரதான சுவடுகளைக் காட்டுகின்றன. முறிவுபட்ட கோடுகள் குளிர் முரண் சூருவலிகளின் சுவடுகளைக் குறிக்கின்றன. சூருவலிச் சுவடுகள் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வட கிழக்குப் பாகத்தை நோக்கி எவ்வாறு ஒருங்குகின்றன வென்பதைக் கவனிக்க. குளிர்முரண் சூருவலிகள் இரண்டு இடங்களில் உண்டாகின்றன. வட கனடாவிலிருந்து (கமுவலி) தெற்கு நோக்கி வருவன மாரியிற் கடுங்குளிரைக் கொண்டு வருகின்றன. வடமேற்குப் பசிபிக்கிலிருந்து வருவன (மாற்றமடைந்த சமுவலி) மத்திமமான குளிரைமாத்திரம் கொண்டு வருகின்றன.

யில் ஐரோப்பாவின் மேற்குப் பாகத்தையும், வட அமெரிக்காவின் மேற்குப் பாகத்தையும் வந்தடைகின்றன. வட அமெரிக்காவில் இச் சூருவலிகள் மேற்கு உயர் நிலங்களைத் தாண்டிக் கண்டத்தின் மத்திய பகுதியை அடையக்கூடும். இங்கே அவை புனர்வாழ்வு பெற்றுத் திரும்பவும் தீவிரமடைகின்றன. சூருவலிப் பிறப்பிடமாகவுள்ள மூன்றுவது பிரதேசம், மத்திய தரைத் தாழ் நிலத்தோடு பொருந்தும் முகப்பையடுத்த பகுதியாகும். இம்முகப்புக் குளிர்ந்த பருவங்களில் மாத்திரம் பலமாக இருக்கும். மத்தியதரைத் தாழ்நிலத்தில் உண்டாகும். சூருவலிகள் மேற்காசியாவுக் கூடாகக் கிழக்கு நோக்கிச் செல்கின்றன. இவற்றுட் சில இறுதியில் வடமேல் இந்தியாவையும் பாகிஸ்தானையும் அடைகின்றன.

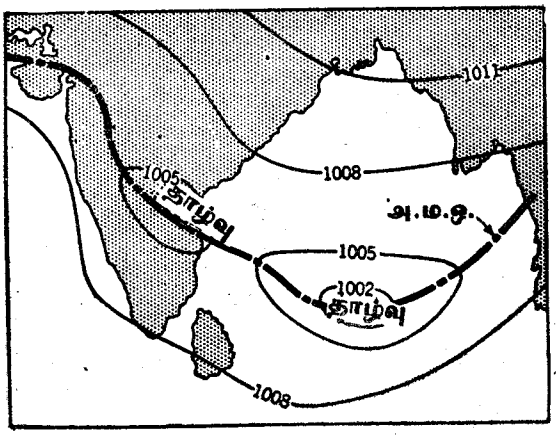
அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களும் அவற்றையடுத்துள்ள கனடாவின் பகுதிகளும் உலகத்தில் அதிகமான சூருவலிகளையுடைய **கண்டப்** பகுதிகளாகும். வட அமெரிக்காவில், உரொக்கி மலைகளின் கிழக்குப் பாகத்தில் பல துணைமுகப்புக்கள் இருப்பதே இதற்குக் காரணம். இத்துணைமுகப்புக்கள், ஆட்டிக்கிலிருந்து அயனமண்டலம் வரை பரந்த உண்ணாட்டுத் தாழ்நிலங்களுக் கூடாகச் சுயேச்சையாக அசையும், வேறுபட்ட வளித் திணிவுகள் ஒன்றுடனொன்று தீவிரமாக மோதுவதால் உண்டாகின்றன. சூருவலிச் சுவடுகள் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மத்திய பாகத்தில் அகன்று பரந்துள்ளனவாயினும் வடக்கிலுள்ள சுவடுகள் வழியாகவே அடிக்கடி சூருவலிகள் செல்லுகின்றன. நாட்டின் வட கிழக்குப் பாகத்தில், இச் சூருவலிச் சுவடுகள், குறிப்பிடக்கூடியவளவு ஒருங்கு சேர்ந்து அமைந்து இருக்கின்றன. பேரேரிகள்—நியூ இங்கிலாந்து—சமுத்திரஞ் சார் மாகாணம் என்பன ஒன்று சேர்ந்த பிரதேசம் முகில்கள், படிவுவீழ்ச்சி என்பனவற்றோடு கூடியனவாக, அதிகமாக மாறும் வானிலையையுடையன என்பதை இது சுட்டுகிறது.

வட பசிபிக்கிலிருந்து (சமு) ஒரு பிரிவும், கனடாவின் ஆட்டிக்குச் சமவெளிகளிலிருந்து (கமு) இன்னொரு பிரிவுமாகக் குளிர்ந்த முரண் சூருவலிகள், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், அதிக தூரத்தினூடு பிரிக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு இடங்களிற் பிரவேசித்துக் கிழக்காகவும் தென் கிழக்காகவும் நாட்டுக் கூடாகச் செல்கின்றன, (படம் 5.20).

அயனமண்டலக் குழப்பங்கள்

5.36 அயனமண்டலத்தில் வானிலைக் கூறு. அயனமண்டல வானிலை, காலநிலை என்பவற்றில் வளிமண்டலக் குழப்பங்கள் எவ்வளவு முக்கியமானவை என்பது அண்மையிலேயே உணரப்பட்டது. தாழகலக் கோடுகளில் வானிலை நிலைமைகளைச் சூரியனே பெரிதும் கட்டுப்படுத்தியதென முன்னர் எண்ணப்பட்டது. இதனால் ஒரு நாளுக்கான வானிலை ஒழுங்கு உண்டாகின்றதென்றும், இது நடுவகலக் கோடுகளில் சிறப்பாக ஒழுங்கற்ற தன்மையையுடையதும், பல்வேறு இனங்களையுடையதுமான வானிலையோடு ஒப்பிடும்போது ஒரே பாங்கானதாய்க் காணப்படுகின்றதென்றும் நம்பப்பட்டது. அயனமண்டலத்திலும் பார்க்க நடுவகலக்கோடுகள், பல இனங்களைச் சேர்ந்த வளிமண்டலக் குழப்பங்களை உடையன வென்றும், அவை எண்ணிக்கையில் அதிக மென்றும் இன்னும் சந்தேகமின்றியே எண்ணப்படுகிறது. ஆயின் சிறிது காலத்துக்கு முன்பு எண்ணப்பட்டதிலும் பார்க்க அயனமண்டல வானிலை பல வகைகளை உடையதென்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டதன் விசேடத்தை இது குறைக்க முடியாது. எனினும் துரதிட்டமாக அயனமண்டல வானிலையைப் பாதிக்கும் குழப்பங்களின் வகை, வருணனை, பரம்பல் என்பன பற்றிய செம்மையான பாகுபாடு இன்னும் செய்யப்படவில்லை.

அதிகமான அயனமண்டலக் குழப்பங்கள் அல்லது கலக்கங்கள் தீவிரமற்றனவெனத் தோன்றுகின்றன. இவை அமுக்கம், காற்று என்பனவற்றின் தன்மைகளைப் பொறுத்தவளவில் புவி மேற்பரப்பின் நாள் வானிலைப் படத்தில் அதிகம் புலப்படக்கூடியனவாகவில்லை. முகில்களையும், படிவுவீழ்ச்சியையும் உண்டாக்குவதே, காலநிலை சம்பந்தமாக இவற்றின் பிரதானமான முக்கியத்துவம். எனவே, ஒரு காலநிலை உறுப்பாகிய படிவுவீழ்ச்சியைப் பாதிப்பதில் அவை விசேடமானவை. தாழகலக் கோடுகளில், சிறிதுநேரம் மாத்திரம் நிலைத்து நிற்கும் குழப்பங்களினால் உண்டாகும் வெப்ப நிலை மாற்றங்கள் ஒப்பளவில் முக்கியமானவையல்ல. துரதிட்டமாகக் காலநிலையியலாளரால் அரிக்கன் அல்லது தைபூன் என்னும் ஒரேயொரு அயனமண்டலக் குழப்பம் மாத்திரம் விபரமாக ஆராயப்பட்டுள்ளது. அரிக்கன் ஆச்சரியப்படத்தக்க ஒரு குழப்பமாக இருந்தபோதும், மட்டான குழப்பங்களிலும் பார்க்க எண்ணிக்கையிற் குறைந்ததாகவும் பரம்பலில் அதிகம் கட்டுப்பட்டதாகவுமுள்ளது. மட்டான குழப்பங்கள், அயனமண்டல மழைவீழ்ச்சியிற் பெரும்பங்குக்குக் காரணமாகவுள்ளன.



படம் 5.21 இந்தியா, வங்காள விரிகுடா என்பவற்றின் மீது, கோடைப் பருவத்துப் பலவீனமான அயனமண்டலக் குழப்பங்கள். புயல்கள் அ. ம. ஒ. உடன் தொடர்புபட்டவை.

5.37. பலமற்ற அயனமண்டலத் தாழமுக்கங்கள். ஆழமற்ற இக்குழப்பங்கள், ஈரமான அயனமண்டலத்தின் எல்லா இடங்களிலும் சாதாரணமானவை. ஆயின், பிரதான ஒருங்கல் வலயங்களில் விசேடமாக அ. ம. ஒ. வலயத்தில், இவை மிக அதிகம். நாள் வானிலையைக் காட்டும் படத்தில் இவை சாதாரணமாக ஒன்று அல்லது இரண்டு மூடப்பட்ட சமவமுக்கக் கோடுகளால் அறியப்படும், (படம் 5.21). இவற்றின் அமுக்கச் சாய்வு விசேதம் பலமற்றது; காற்றுத் தொகுதிகள் நன்கு விருத்தியடையாதன. இத்தகைய புயல்களின் நகர்வு மந்தமானது; பாதைகளும் நன்கு வரையறுக்கப்படாதவை. மழையைக் கொடுப்பதனாலேயே அவை சிறப்புப் பெறுகின்றன. இடிமின்னற் புயலினால் உண்டாகும் மழை வீழ்ச்சியோடு ஒப்பிடப்படும்போது, பல மற்ற அயனமண்டலத் தாழமுக்கங்களிலிருந்து உண்டாகும் மழைவீழ்ச்சி அதிகம் பரந்ததாகவுள்ளது; வழக்கமாக வேகங் குறைந்தது; ஆனால் அதிக காலம் நீடித்திருக்கக் கூடியது. இம்மழை ஒரேயளவாக மந்தாரமாகவுள்ள வானத்திலிருந்து பெய்கிறது.

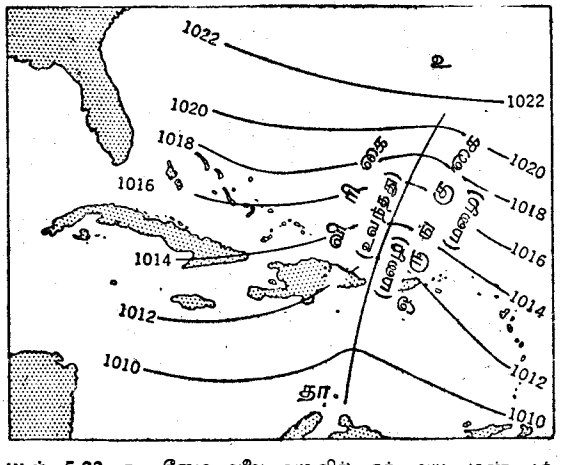
தாழகலக்கோடுகளின் வானிலையைப் பெரிதும் பாதிக்கும் இந்த ஆழமற்ற குழப்பங்களின் பிறப்பிடம் வாதத்துக்குரியதொன்றாகும். கிடை

யான ஒடுங்கல்கள் நிகழும் பகுதிகளில் இவை அதிகமுண்டென்று தோன்றுகிறது. ஆயின், ஒடுங்கல் வலயங்களோடு இல்லாத அனேக குழப்பங்களும் உண்டு. வெவ்வேறான பிறப்பிடங்களையுடைய பல இனங்கள் இருக்கலாம். பலமற்ற குழப்பங்களுட் பல, முன்விவரிக்கப்பட்ட நீலைக்கு அப்பால் ஒரு போதும் விருத்தியடைவதில்லை. ஒரு சில, செறிவில் அதிகரித்துப் பலம் பொருந்திய அயனமண்டலப் புயல்களாகின்றன. அன்றேல் அரிக்கன் புயல்களாக விருத்தியடைகின்றன.

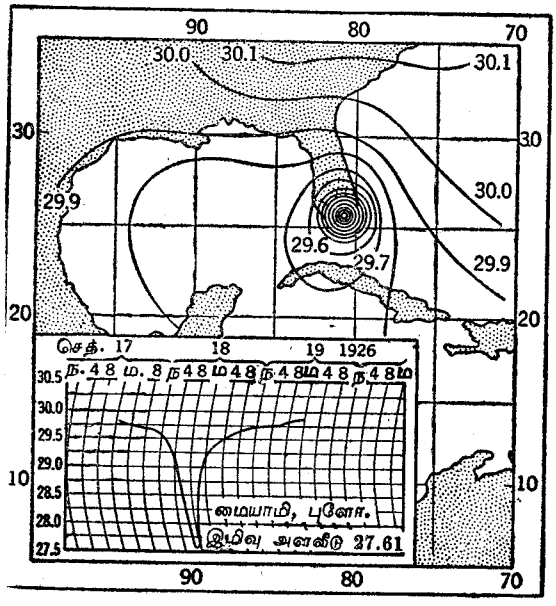
5.38 கீழை அலைகள். மூடிய சமவமுக்கக் கோடுகளோடு கூடிய சுழிப்புக் குழப்பங்களை விடச் சிறிய அளவில் அமுக்க அலைகள் வடிவில் நிகழும் வேறு குழப்பங்களும் உண்டு. வானிலைப் படத்தில் அவை நன்கு தெரிவதில்லை; சமவமுக்கக் கோடுகளில் சிறிய வீக்கம் போன்று அவை தோன்றுகின்றன, (படம் 5.22). இக்கீழை அலைகள் சிறப்பாக நீண்ட கீழைக் காற்றுக்கள் அல்லது தடக் காற்றுக்களுக்குரியவை. அவை ஒருங்கும் வலயங்களோடு தொடர்புடையனவாகத் தோன்றவில்லை. அவை கிழக்கிலிருந்து மேற்கு நோக்கி நகருகின்றன. அலை அல்லது தாழியின் முன்னணியில் வானிலை உவந்ததாக இருக்கும். ஆயின், பின்னணியில் மழைக்குரிய நிலைமைகள் உண்டு. கீழை அலைகள் கரிபியன் கடற்பகுதியில் இருப்பதாக முதலிற் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. ஆயினும், அயனமண்டலத்தின் வேறுபாகங்களிலும் அவை உண்டென்று மிக அண்மையில் அறியப்பட்டது. பலமற்ற இவ்வலைக் குழப்பங்களுட் சில செறிவில் வளர்ச்சியுற்று, ஈற்றில் அரிக்கன் புயலின் பலத்தை அடைகின்றன.

5.39 அரிக்கன் அல்லது தைபூன் இனத்தைச் சேர்ந்த அயனமண்டலக் குழப்பங்கள். எல்லாஅளவிலும் செறிவையுடைய குழப்பங்கள் அயனமண்டலங்களில் உண்டு. ஆயின், எல்லாவற்றிலும் மிக உக்கிரமானது அரிக்கனுகும். முன்னர்க் குறிப்பிட்டவாறு கடுமையான இச்சுழிப் புயல்கள், பலமற்ற குழப்பங்களிலும் பார்க்கக் காலநிலை சம்பந்தமாக அதிகம் முக்கியமானவையல்ல. ஏனெனில் இவை அடிக்கடி நிகழ்வதில்லையாதலின் என்க. அன்றியும் இவை குறிப்பிட்ட இடங்களில் மாத்திரம் நிகழுகின்றன. மேலும், அரிக்கன், நீர்ப்பரப்புக்கள் மீது மாத்திரம் உண்டாகி வளர்ச்சியடைகின்றதாதலின், இவற்றின் விளைவுகளைப் பெறும் பகுதிகள், கடற்கரைப் பகுதிகளும் தீவுகளுமாகும்.

உக்கிரமானவையும், அழிவைத் தருவனவுமான இத்தாழகலக் கோட்டுப் புயல்கள், சில தன்மைகளில் மத்திய அகலக்கோட்டுச் சூறுவளிகளைப் போன்றன. மத்திய பாகத்தில் தாழமுக்கம், ஒருங்கும் சூறுவளிக் காற்றுத் தொகுதிகள், பரந்துபட்ட முகிலும் மழையும் ஆகிய இவை எல்லாம் இரண்டிலும் பொதுவானவை. எனினும், அரிக்கன் தனக்கு இணையான நடு, உயரகலக் கோட்டுச் சூறுவளியினின்றும் பிற வகையில் வேறுபடுகின்றது. நடுவகலக் கோட்டுச் சூறுவளியினின்றும் இதனை வேறுபடுத்தும் அதி பிரதான தன்மைகளுட் சில பின்வருமாறு: (அ) அயனமண்டலப் புயலின் சமவமுக்கக் கோடுகள் அதிகம் சமச்சீருள்ளன; ஏறத்தாழ வட்ட வடிவின. அமுக்கச் சாய்வு விதந்களும் அதிகங் குத்தான தன்மையுடையன. அதனால் காற்றுக்கள் பலமுள்ளன. உண்மையான அரிக்கன் எனின் புயலிற் காற்று மணிக்கு 75 மைல் வேகமாவது உடையதாக இருத்தல் வேண்டும். (ஆ) மழை அதிகஞ் சோனுவாரியாகப் பெய்யுந் தன்மையுடையது; மையத்திற் சற்றுச் சம அளவாகப் பரம்பியிருக்கும். இச்சம அளவாகப் பரப்புந்தன்மை நகரும் புயல்களிலும் பார்க்க நீலையாயுள்ளவற்றில் அதிக சாதாரணமாகவுண்டு. (இ) வெப்பநிலைப் பரம்பல் மையத்தைச் சூழ எல்லாத் திசைகளிலும் ஒரே மாதிரி இருக்கும். நடுவகலக் கோடுகளிலுள்ள அமுக்கவிறக்கத்தைப் போன்று மேற்றளக் குளிர் முகப்புக்களோ, மேற்றள வெப்ப முகப்புக்களோ இங்கு இல்லை. (ஈ) புயலின் உக்கிரமான பாகங்களுள் தெளி



படம் 5.22 ஒரு கீழை அலை வடிவில் ஓர் அயனமண்டலக் குழப்பம்.



படம் 5.23 புளோரிடாவிலுள்ள மையாமியில் பதியப்பட்ட வாறு ஒரு மேற்கிந்திய அரிக்கனும், பாரம்பொறிகருவிப் பதிவும்.

வான காற்றுப் பெயர்வுகள் இல்லை. சுழிப்புகள் அல்லது மையங்களைச் சூழ நிலைக்குத்தாக மேலெழும் பலமான வளியோட்டங்களினால் காற்றுக்கள் பூரணமான சூருவளிச் சுழியை உண்டுபண்ணுகின்றன. (உ) அயன மண்டலச் சூருவளிகள் மாரியிலும் பார்க்க வெப்பப் பருவத்தில் மிக அதிகம். (ஊ) அரிக்கன்கள் 5–30 மைல்கள் விட்டமுள்ள அமைதியும், மழையுமற்ற மையங்களையுடையன. கீழிறங்கும் வளியையுடைய இப்பகுதி புயலின் "கண்" எனப்படுகிறது. (எ) அயன மண்டலச் சூருவளியைத் தொடர்ந்து முரண் சூருவளி வருவதில்லை. இதற்குக் காரணம், இத்தகைய புயல் வெப்ப வேறுபாடுகளில்லாது ஒடுங்கல் வெப்பத்தினால் உண்டாவதே (படம் 5.23).

அரிக்கன் இனத்தைச் சார்ந்த புயல் பருமனிற் பெரிதும் வேறுபடுகிறது. ஆயின், அது பொதுவாக நடுவகலக் கோட்டுத் தாழமுக்கங்களிலும் பார்க்கச் சிறிதாயும் அதிகஞ் செறிவுடையதாயுமுள்ளது. சுழியின் மொத்த விட்டம் 100–400 மைல் உடையதாக இருக்கக் கூடும். காற்று வேகம் எப்போதும் உக்கிரமாக இராது. ஆயின் அவை மணிக்கு 90–130 மைல்கள் வரையுள்ள அழிவைத்தரும் வேகத்தை அடையக் கூடும். கப்பல்களுக்கும் கடற்கரையோரக் குடியேற்றங்களுக்கும் மிகப் பெரிய அழிவு உண்டாதலும் இதனால் உயிர்ச் சேதம் உண்டாதலும் அடிக்கடி நிகழ்வனவாகும். கடனீர் ஒன்று திரண்டு, கடுங் காற்றுக்களினால் தரையினுட் தள்ளப்படுதல், அளவுக்கு மிஞ்சிய மழைவீழ்ச்சி, இதனுடன் புயலோடு கூடியவெள்ளப் பெருக்கு என்னுமிவற்றினாற் பொருளழிவு, நீரிலமிழ்ந்துதலால் உயிர்சேதம் என்பன உண்டாகின்றன.

அரிக்கன் எவ்வாறு உண்டாகின்றதென்பதை விளக்குவதற்குப் பொதுவாக ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட கொள்கை இல்லை. ஆயின், அது வெப்பமான நீர் மீது மாத்திரம் விருத்தியாகிற தென்பது தெளிவு. சில சமயம் 82° ப. அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வெப்பநிலையுடைய நீரின் மீது அது விருத்தியாகின்றது. கோடையிலும் இலையுதிர் காலத்திலும் அ. ம. ஒ. மத்திய கோட்டிலிருந்து அதிக தூரத்துக்குப் பெயருகிறபொழுது இவை அதிகமாக இருக்கின்றன. இவ்வுக்கிரமான புயல்களுள் அதிகமானவை பலமற்ற சுழிப்புகளிடத்தே ஆரம்பிக்கின்றன. பின்னர் இந்த அலைக் குழப்பங்கள் செறிவானவையும் அச்சந் தருபவையுமான அரிக்கன்களாக விருத்தியடைகின்றன.

அயனமண்டலச் சூருவளிகள் எல்லாச் சமுத்திரங்களிலும் வெப்பமான பாகங்களில் நிகழ்வதாகத் தோன்றுகிறது. ஆயின் தென் அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்தில் மத்திய கோட்டுக்குத் தெற்கே அ. ம. ஒ. பெயர்வதில்லை. ஆதலின் அங்கே இவை நிகழ்வதில்லை. எனினும், இவை பொதுவாகச் செறிவாக நிகழும் ஆறு பிரதேசங்கள் உண்டு (படம் 5.19). இப் பிரதேசங்களாவன : (அ) விசேடமாகப் பிலிப்பியன் தீவுகள், தென் கிழக்குச் சீனா, தென் யப்பான் ஆகியவற்றைத் தாக்கும் தைபூன் என்னும் புயல் உண்டாகும் சீனக்கடல் ; (ஆ) தீபகற்ப இந்தியாவின் இரு மருங்குமுள்ள அராபியக் கடலும் வங்காள விரிகுடாவும் ; (இ) அரிக்கனின் விளைவுகளைப் பெறும் கரிபியன் கடல், மேற்கிந்தியத் தீவுகள், யூக்கற்றான், தெ. கி. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் ; (ஈ) மெச்சிக்கோவுக்கு மேற்கிலுள்ள வட பசிபிக்குச் சமுத்திரத்தின் கிழக்குப் பகுதி (உ) மடகாசுக்கருக்குக் கிழக்கிலுள்ள தென் இந்து சமுத்திரம் (ஊ) அவுத்திரேலியாவுக்கு வட கிழக்கிலும் வட மேற்கிலுமுள்ள அயனமண்டலக் கடல்கள். மேலே குறிப்பிட்ட பகுதிகளில் வருடத்திற் சராசரியாக முறையே 22, 10, 5, 5, 13, 13 அயனமண்டலச் சூருவளிகள் நிகழுகின்றன.

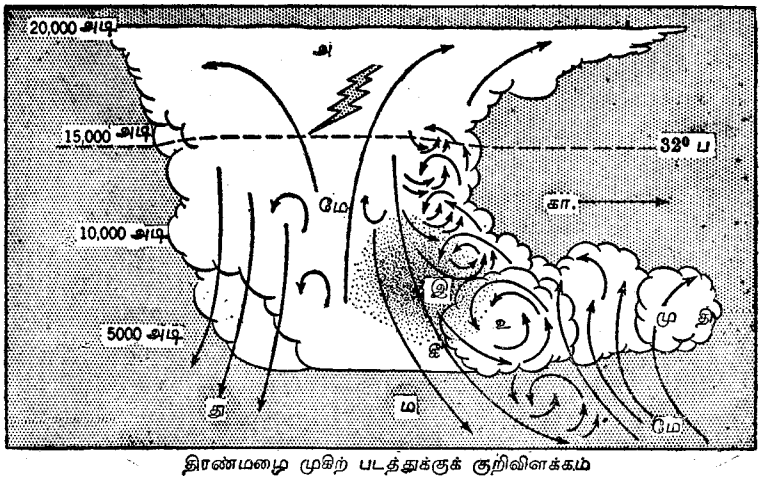
இடி மின்னற் புயல்கள்

5.40 பொது இயல்புகள். இடி மின்னற் புயல் என்பது மின்னல், இடி என்பவற்றோடு கூடிய செறிந்த ஒரு மேற்காவுகைப் பாட்ட மழையாகும். அது, முதிர்ந்த நிலையில், ஈடு செய்யும் வகையில் கீழிறங்குகின்ற குளிர் வளி யினாற் சூழப்பட்ட புகைக் குழாய் வடிவினான, பலமான, மேலெழும் வெப்ப வளியையுடையது. ஆகையால், அமைப்பில், அது பல வட்டங்களின் வடிவினான மேற்காவுகையுடையது. மேற் கூறப் பட்ட சிறப்பியல்புகளையுடைய இக்கொந்தளிப்பு, பயங்கரமான திரண்மழை முகில் அல்லது இடித் தலைப்பில் உண்டாகும் உட்கொந்தளிப்பு, கடுங்கு ழப்பம் என்பவற்றினால் அறியப்படும் (படம் 5.24).

வளி கடிதில் நிலைக்குத்தாக மேற்றள்ளப்படு தல் பொதுவாக உயர்ந்த மேற்பரப்பு வெப்பநிலை யுடன் தொடர்புடையதாக இருக்கின்றது. ஆகை யால், இடி மின்னற் புயல்கள் அதிகமாகப் புவி யின் வெப்ப அகலக்கோடுகளிலும், நடுவகலக் கோடுகளில் வெப்பப் பருவங்களிலும் உண்டாதல் இயல்பு. வெப்பமும், இடி மின்னற் புயலும் ஒன் றோடொன்று தொடர்புடையன என்பது வெளிப் படை.

ஆயின், இடி மின்னற் புயல் விருத்தியா தற்கு வெப்பநிலை மாத்திரம் போதியதன்று. வெப்ப வளியில் அதிகம் நீராவி இருத்தல் வேண்டும். எனெனில் மேலெழும் வளியினால் விடுதலையாக்கப்படும் அமோகமான ஒடுங்கல் வெப்பமே புயல் விருத்தியடைதற்கு முக்கிய மாக வேண்டப்படும் சத்தியாதலினால் என்க. புயலின் செறிவு, ஒடுங்கல் வெப்ப வடிவிலான மறைசத்தியிலேயே தங்கியிருக்கின்றது. இடி மின்னற் புயல்களோடு சேர்ந்த தோற்றப்பாடு கள் சோனாவாரியான ஓரிடமழை ஆவி, உக்கி ரமான திடீர்க்காற்று, மின்னல், இடி என்ப னவாகும். இத்தோற்றப்பாடுகள் எல்லாம் புற நடையின்றி வெப்ப ஈரக்காற்றில் உண்டாகும் பலமான மேற்காவுகைத் தலைகீழ் மாறுத லோடு தொடர்புடையன.

5.41 இடி மின்னற் புயல்களில் உண்டாகும் படிவுவீழ்ச்சி. முன்னர் ஒரு பகுதியிற் குறிப் பிட்டவாறு, இடி மின்னற் புயல்களில் மழை வீழ்ச்சி பலமுள்ளதாக இருக்கக்கூடும். ஆயின், இம்மழை சூரியவளியில் உண்டாகும் மழையி லும் பார்க்கச் சொற்ப நேரத்துக்கே நிலைத்து நிற்கும். ஒரு திரண்மழைமுகில் சிறிய பரப் புடையது. அதனால் அது விரைவாக நகர்ந்து விடுவதனால் மழை நின்றுவிடுகிறது. எனவே, பொதுவாக இடி மழை என்னுது **இடிப் பாட்டம்** என்று கூறப்படுவதுண்டு. இக்கடும் படிவுவீழ்ச்சி இரு நிலைமைகளோடு தொடர்புடை யது: (அ) அதிகமான சூரியவளிகளிலும் பார்க்க இடி மின்னற் புயல்களில் அதிகம் விரைவுடன்



படம் 5.24 ஓரிட வெப்ப இடிமின்னற் புயலுக்கும் அதன் திரண் மழை முகி லுக்கும் ஊடாகவுள்ள நிலைக்குத்து வெட்டுமுகம்.

திரண்மழை முகிற் படத்துக்குக் குறிவிளக்கம்

அ = பட்டை உச்சி — மே = மேல் வீச்சு
இ = இருட் பகுதி — ம = முதனிலை மழைப் பகுதி
உ = உருள் முகில் — தி = துணை நிலைப் பகுதி
மு. தி. = முன்னேறுந்திரண்முகில் கா = காற்றுத் திசை
கீ = கீழ் வீச்சு

நிலைக்குத்தாக (குறைந்தது ஒரு நிமிடத்துக்கு 2400 அடி உயரவேண்டும்) வளி மேலெழுதல். (ஆ) இடி மின்னற்புயல்கள் நிகழும்போது, விசேடமாகக் கோடையில், வளியில் உயர்வெப்ப மும் அதனாலுண்டாகும் உயர் தன்னீரப்பத னும் இருத்தல். மேற்காவுகை மழைவீழ்ச்சி, பலம் பொருந்தியதாக இருத்தலாலும், நடுவக லக்கோடுகளிற் பயிர் வளர் காலத்திலே நிகழ் வதாலும், இது பொருளாதாரம் சம்பந்தமாகச் சில சாதகமான விளைவுகளையும் சாதகமற்ற விளைவுகளையும் உண்டுபண்ணுகிறது.

5.42 ஆலி. படிவீழ்ச்சி வகைகளுள் மிக வும் அழிவைத் தருவதான ஆலி, சிற்சில வேளைகளில், மிகவுஞ் செறிவான இடிமின்னற் புயல்களிடத்தே உண்டாகின்றது. அதிட்டவச மாக, இப்படிவுவீழ்ச்சி ஒரு குறிப்பிடப்பட்ட புய லினுள் ஒருசில பகுதிகளில் அல்லது வல யங்களிலேயே நிகழுகிறது. பனிக்கட்டியையும் மழைப்பனியையும் படைபடையாகக் கொண்ட, ஒப்பளவிற் பெரிய இந்த ஆலிக் கட்டிகள் ஆண்டின் வெப்பப் பருவத்திலேயே உண்டாகும் ஒருவகைப் படிவு வீழ்ச்சி என்பது முதலில் வியப் பாக இருக்கக்கூடும். ஆயின், இதற்குக் காரணம் இவை பலம் பொருந்திய மேற்காவுகைத் தொகு திகளோடு தொடர்புபட்டிருப்பதே. இம்மேற்கா வுகை விசேடமாக வெப்பப் பருவத்திலேயே நிகழு கிறது. மேற்காவுகை அதிகம் கடுமையாக இருந்து, வளியோட்டங்கள் மணிக்கு 25–50 மைல் அல்லது அதற்குக் கூடுதலாக மேலெழும்போது, மேற் கிளம்பும் இவ்வளியோட்டங்களுள் மழைத் துளி கள் அகப்பட்டு அதிகங் குளிருள்ள பகுதி களுக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. இத னால் இம்மழைத்துளிகள் மழைப்பனியுடன் கலக் கும் போது மங்கல் நிறமான பனிக்கட்டி உருண்டைகளாக உறைகின்றன. இப்பனிக்கட்டி உருண்டை, உயர்ந்த உறை மட்டத்திலிருந்து, உறைநிலைக்குக் கீழேயுள்ள அதிகந் தடித்த முகிற் படைகளுக் கூடாக விழுவதனாலே ஆலங் கட்டிகளாக வளரக்கூடும். விழுகின்ற அந்நேரத் தில் அது மோதும் மழைப்பனிப் பளிங்குகளை யும், நனிகுளிர்ந்த முகிற் படைகளையும் சிறைப் படுத்துகின்றது. திரண் முகிலின் ஒருபடித்தல் லாததன்மை காரணமாக, தெளிந்த பனிக் கட்டியும் மங்கலான பனிக்கட்டியும் ஒருமைய முள்ள கோளப் படைகளாகவுள்ள அமைப் பையுடைய மிகப் பெரிய ஆலங்கட்டிகள் உண்டா கின்றன. பலமாக மேலேக்கியெழுங் காற்றோட் டங்கள் தற்காலிகமாக நிறுத்தப்படும்போது ஆலங்கட்டிகள் நிலத்தில் விழுகின்றன. இவை பயிர்களுக்கும், பச்சை வீடுகள் போன்ற கட்டடங் களுக்கும், அதிக சேதத்தை விளைவிக்கின்றன. சில வேளைகளில் வயல்களிலுள்ள ஆடுமாடுகளை யும் அவை கொன்று விடுகின்றன.

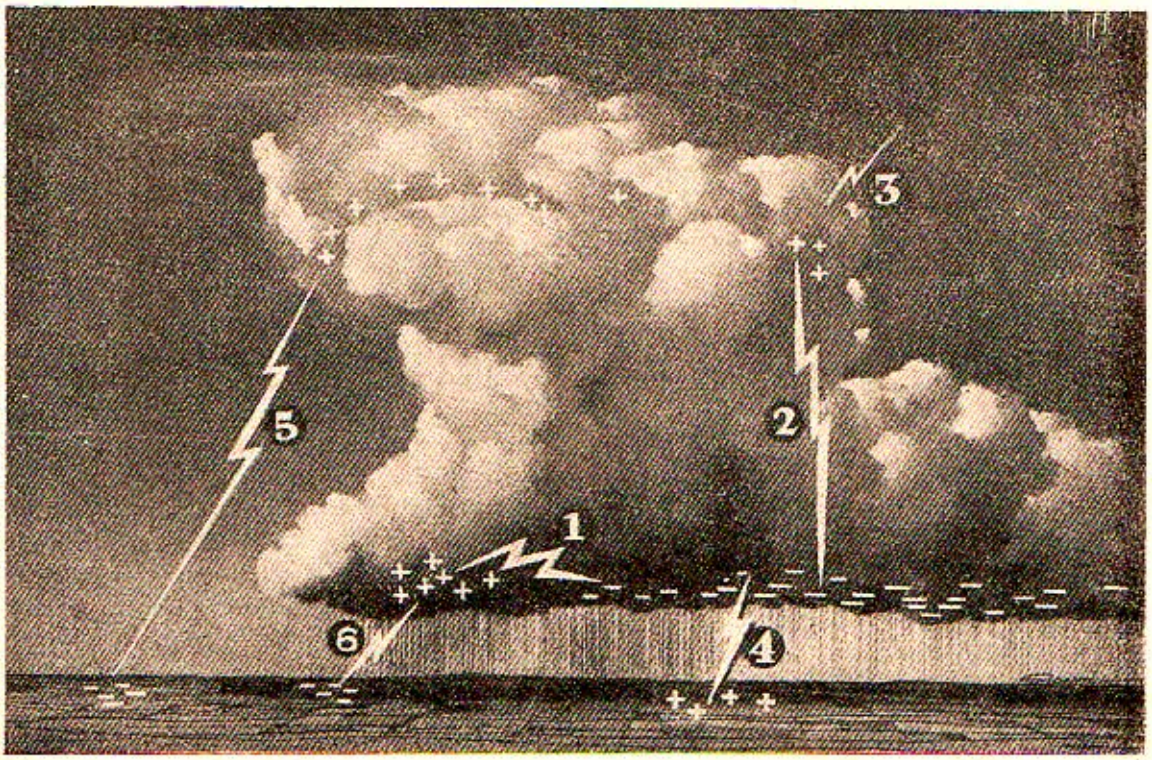
ஆலியினது நிகழ்தரமும், இடிமின்னற் புய லினது நிகழ்தரமும் ஒரேயளவானவையல்ல என்பது நூதனமானதொன்றைத் தோற்றக் கூடும். உதாரணமாக, இடிமினனற் புயல் அதிகமாக நிகழும் அயனமண்டலத்தில் ஆலி நிகழ்வதில்லை. இடிமின்னற் புயல்கள் மிகக் கூடுதலாக நடைபெறும் புளோரிடா, வலை குடாக் கரைகள் போன்ற, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வெப்ப அயனவயற் பகுதி களில் இது அரிதாகவே நிகழுகின்றது. ஆலி யினது நிகழ்தரமும் அழிவும் பரந்துபட்டு நிகழ்வதில்லை. ஆயின், உரொக்கி மலை, பெரிய சமவெளிகள் என்பவற்றின் சில பகுதிகளில் இதன் நிகழ் தரம் மிக அதிகமாகும்.

5.43 மின்னல், இடி, திடீர்க் காற்றுக்கள். இடிமின்னற் புயல்களின் வேறு மூன்று சாதா ரண தோற்றப்பாடுகள் சுருக்கமாகக் குறிப் பிடப்படல் வேண்டும். அவை **மின்னல், இடி, திடீர்க் காற்றுக்கள்** என்பனவாகும். விரை வாக மேலெழும் வளியோட்டங்களில் மழைத் துளிகள் தகர்ந்து, நிலை மின்னியல் விருத்தி யாதலினால் மின்னல் உண்டாகிறது. ஆகை யால் ஆலியைப் போன்று, வெப்பப் பருவங் களில் மிகப் பலவாக உண்டாகும், பலம் பொருந்திய மேற்காவுகைப் புயல்களிடத்தே தான் இது நிகழ்கிறது. புயல்களிடத்தேயுள்ள மழைத்துளிகள் பெரியனவாக வளர்ச்சியடைந்து ஈற்றில், மிகப் பெரிதான பருமனையடையும்போது, பிணைவின் எல்லையைக் கடந்து விடுகின்றன. வளி மிக வேகமாக மேலிழுக்கப்படுதலினால், அவை உடைய ஆரம்பிக்கின்றன. துளிகளின் மிகப் பெரிய பாகங்கள் முகில்களின் தாழ்மட்டத்தில் தங்கிவிடு கின்றன ; அன்றேல் புவியில் விழுகின்றன. மிகச் சிறிய பாகங்கள், துளியின் மேற்பரப்பி லிருந்து நுண்ணிய திவலைகளாகக் கொண்டு செல்லப்பட்டு, முகிலின் மேற் பாகங்களுக்கும் வெளிப் பாகங்களுக்கும் தள்ளப்படுகின்றன (படம் 5.25). பெரிய துளிகள் ஓர் இனமான மின்னேற்றத்தையும் சிறியன இதற்கு எதிர் மாறான மின்னேற்றத்தையும் கொண்டு செல் லுகின்றன. இங்ஙனமாக ஒரு மின்னிறக்

கம் நிகழக்கூடிய ஒரு நிலை உண்டாக்கப்படுகிறது. இரண்டாவது இம்மின்னேற்றங்கள் அதிக பருமனையடையும்போது, மின்னல் வீச்சு வடிவமான ஒரு மின்னிறக்கம் நடைபெறுகிறது. இம்மின்னிறக்கம் சாதாரணமாக ஒரு முகிலிலிருந்து இன்னொரு முகிலுக்கும், இடைமிடையே முகிலிலிருந்து புவிக்கும் செல்கிறது. மின்னல் வீச்சில் ஒரு சதவீதத்துக்கு மேல் புவியையடைவதில்லை. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், ஒவ்வோர் ஆண்டும் நாற்றுக்கணக்கான மக்கள் மின்னல் வீச்சினால் உயிரிழக்கின்றனர். இதைப்போல இருமடங்கு பேர் காயமுறுகின்றனர். ஆயின் மின்னலினால் உண்டாகும் நெருப்பினால் இலட்சக்கணக்கான தொலர் பெறுமதியான பொருட்கள் சேதமடைகின்றன. காடுகளில் நெருப்புப் பற்றுவதனால் மிகப் பெரிய அழிவுகள் உண்டாகின்றன.

மின்னலில் உண்டாகும் மிகப் பெரிய அளவான வெப்பத்தினால் வளி வேகமாக விரிந்து, இடி உண்டாகிறது. வெப்பநிலை மிகச் சடுதியாக மிக அதிகமாக உயர்ந்து, வெடிக்கத் தக்க வகையில் விரிவடைவதனாலேயே இடி உண்டாகிறது.

5.44 இடி மின்னற் புயற்காற்று. இடி மின்னற் புயலின் முற்பாகத்தில், வேகமாக வெளிச் செல்லும் குளிர் வளித் திணிவே இடிமின்னற் புயற் காற்றாகும் (படம் 5.24). இது திடீர்க்காற்று முகிலோடு கூடியது. இம் முகில் முன் செல்வதான, இருண்ட நரை நிறமுடைய, கொதிக்கும் வில்வடிவான முகிலாக அல்லது ஒரு சுருள் முகிலாக இருக்கும். இது, புயல் முகிலின் கீழ்ப் பாகத்து முன்னுள்ள புடைப்பாகும். இடி மின்னற் புயற் காற்றின் வேகம், சில சமயங்களில் அரிக்கன் காற்றின் வேகத்தையுடையதாக இருக்கிறது. இதனால் அது பலத்த சேதத்தை உண்டு பண்ணக்கூடும். இக்காற்றுக்கள் வானூர்தி ஓட்டுகளாற் கவனமாகத் தவிர்க்கப்படல் வேண்டும். பெய்யும் மழையுடன் உயரத்திலிருந்து கீழே கொண்டுவரப்படும் குளிர் வளியே, இக் காற்றுக்களின் வேகத்துக்கு ஒரளவு காரண



படம் 5.25 திரண்மழை முகில் ஒன்றினுள் மின் ஏற்றங்களும் மின்னலும் விருத்தியாதலை விளக்குகின்றது

மாகும். வெப்ப மேற்பரப்பு வளியிலும் பார்க்க இக்குளிர் வளி பாரமுடையதாதலின், வெப்பக் காற்றைக் கீழறுத்து, புயலின முற் பாகத்திற் பரவுகிறது. புயற்றிணிவின் முன் னேக்கிய விரைவான நகர்வும் இக்காற்றுக்க ளின் வேகத்துக்கு ஓரளவு காரணமாகும். இதனால் முன்னேக்கிய அசைவும் வெளி நோக்கிய அசைவும் இணைக்கப்படுகின்றன.

5.45 இடிமின்னற் புயலினங்கள். இடி மின் னற் புயல்களில் இரு பிரதான இனங்கள் உண்டு: (அ) சாதாரண மேற்காவுகை அல்லது வெப்ப இனம். (ஆ) முகப்பு இனம்.

5.46 ஓரிட வெப்ப இடிமின்னற் புயல்கள். இவையே மிகவுஞ் சாதாரணமான இனங்க ளாகும் ஈரவளி புவி மேற்பரப்பில் கடுமையாக வெப்பமாக்கப்படுதல் காரணமாக உண்டாகின் றனவாதலினால், மிக்க வெப்பத்தையுடைய அகலக்கோடுகள், பருவங்கள், நாட்களில் இவை அடிக்கடி நிகழ்தல் இயற்கையாகும். வெப்பம், ஈரப்பதன், ஒருங்குங் காற்றேட்டம் என்பவற் றைச் சிறப்பாகவுடைய மத்திய அகலக்கோட்டுப் பகுதிகள் இவற்றின் விருத்திக்குச் சாதகமான சூழ்நிலையுடையனவாதலின் இங்கேயே அவை அதிகம் அடிக்கடி நிகழ்கின்றன.அயன மண்ட லத்திலும் நடுவகலக்கோடுகளிலும் இவை பல மான நாள் ஆவர்த்தனத்தையுடையன. நண்ப கலின் பின்னரும் பிற்பகலின் ஆரம்பத்திலும் மிகக் கூடிய அளவில் இவை நிகழ்கின்றன. இவை தனிப்புயல்களாக அல்லது புயற் கூட்டங் களாக ஒரிடத்திலேயே உண்டாகின்றன. இவை பரந்த இடங்களில் நிகழ்தல் அரிது. ஆதலின், இவை நிகழும் இடத்தையோ காலத்தையோ சரி யாக எதிர்வு கூறுதல் முடியாது. இவை நிகழப் போகின்றன என்பதற்கு விருத்தியடைந்த பல மான திரண் முகில்கள் அறிகுறியாக அமைகின் றன. இத்தகைய ஓரிட இடிமின்னற் புயல்கள் பொருளாதாரம் சம்பந்தமாக மிக்க விசேட முடையன. ஏனெனில் இவையே நடுவகலக் கோட்டுக் கண்டங்களின் வெப்பப் பருவத்தின் அதிகமான மழைவீழ்ச்சியை அளிக்கின்றன வாதலின் என்க. அயன மண்டலத்திலும் அயனவயற் பகுதிகளிலும் இவை இன்னும் அதிகமான மழைவீழ்ச்சியைக் கொடுக்கின்றன.

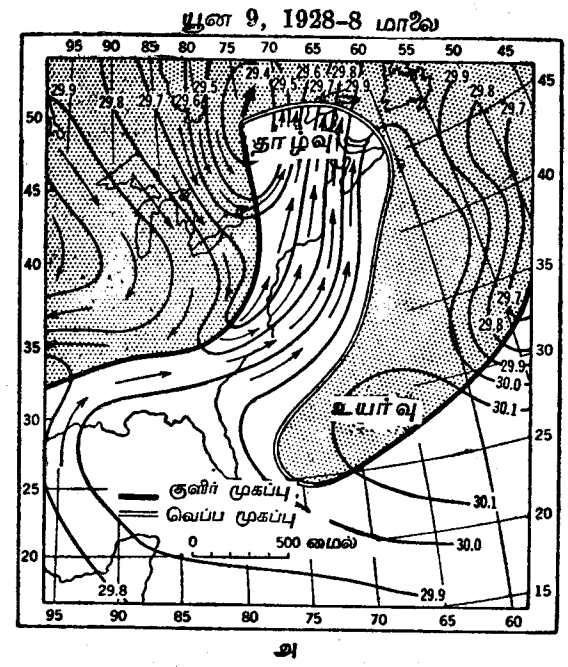
உவில்லிசு ஐ மில்காம் என்பவர், ஓர் இடிமின்னற் புயலைப் பற்றிக் கூறிய விபரம் வருமாறு :

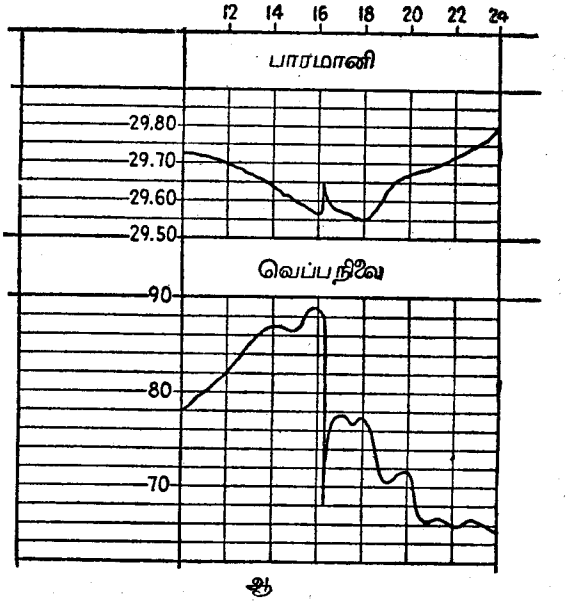
கோடை நாளொன்று வெப்பமும் புழுக்கமும் உடலை வாட்டுகின்ற தன்மையும் உடையதாய் இருக்கின்றது. வளி மிகவும் அமைதியாக இருக் கின்றது. இவ்வமைதி தெற்கிலிருந்து வரும் மென்காற்றினால் குழப்பப்படுகின்றது. அமுக்கம் படிப்படியாகக் குறைந்து கொண்டுவருகின்றது. வானம் மென் புகாரையுடையதாக இருக்கின்றது. கீற்று முகில்கள் காணப்படக் கூடியனவாக இருக் கின்றன. இங்குமங்கும் அவை கீற்றுப்படை முகில்கள் அல்லது கீற்றுத் திரண்முகில்களாகத் தடிப்படைந்திருக்கின்றன. வெப்பநிலை மிக அதி கமாக உயர்ந்திருக்கின்றது. தனியீரப்பதன் மிக அதிகமாகவிருக்கின்றது. ஆயின், உயர்ந்த வெப் பநிலை காரணமாகச் சாரீரப்பதன் ஓரளவு குறைந் திருக்கின்றது. உயர்ந்த ஈரமும் வெப்பமும் சேர்ந்து இருப்பதோடு காற்றுங் குறைவாக இருப் பதனால் பகல் அதிகம் புழுக்கம் உள்ளதாகவும், உடலை வாட்டுந் தன்மையுடையதாகவும் இருக்கின் றது. பிற்பகலின் ஆரம்பத்தில், மேற்குத் திசை யில் அடிவானத்திலுள்ள புகார், கீற்றுப்படை முகில்கள் என்பவற்றின் மத்தியில், பெரிய திரண் முகில்கள், இடி முனைகள் என்பன தோன்றுகின்றன. உடனே தூரத்தில் இடி கேட்கிறது. மின்னல் வெளிச்சத்தைக் காணக் கூடியதாக இருக்கிறது. கீழேயுள்ள கறுத்த மழை முகில் புலப்படுகிறது. இடியோடு கூடிய மழை தோன்றக் காற்று, வீசுவது நின்று விடுகிறது; அன்றேல் புயலை நோக்கி மென் காற்றுக வீசுகின்றது. சூரியன் முகில்களினால் மறைக்கப்படும்பொழுது வெப்பநிலை இறங்கக் கூடும்; ஆயின், புழுக்கத் தன்மையும் உடலை வாட்டுந் தன்மையும் முன்போல உண்டு. இடி யோடு கூடிய மழை நெருங்க, தெளிவான புற வுருவத்தோடு கூடிய பெரிய திரண்முகில்கள் குவிந்த மாடமும் வட்டக் கோபுரங்களும் போன்று ஒன்றன் மேல் ஒன்றுக உயருகின்றன. இம்முகில்களின் மிக உயரமான நுனிகளின் மேல் ஆட்டுரோமம் போன்ற கீற்று முகிற் படலங் கள் குவிந்திருக்கும். இப்படலங்கள் முகில் நுனி களுக்கப்பாலும் பரந்திருக்கும். பக்கத்திலிருந்து பார்க்கும்போது இம் முகிற்றினிவின் பரிச்சயமான பட்டடைக் கல்வடிவும் காணப்படுகிறது. இடியின் முனைக்கு நேர் கீழே, ஒடுங்கிய, கொந்தளிப்புள்ள, மங்கியநீல நிறமான, திடீரெனக் கிளம்பும் முகில் உண்டு. துண்டந் துண்டமாகவுள்ள இம் முகில்கள் இப்போது கீழிறங்குவதும் மேலெழு வதும் பெரிய கிளர்ச்சிக்குட்பட்டது போன்று அங்குமிங்கும் அசைவதுமாய் இருக்கின்றன.

திடீரெனக் கிளம்பும் முகிலுக்கு அப்பாற் கருமையான மழை முகில் உண்டு. இம்முகில், மழைத்திரையினூல் பார்வைக்கு அரைப்பங்கு மறைக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இடி மூனைகளும் திடீரெனக் கிளம்பும் முகில்களும் இப்போது தலைக்கு மேலாகச் செல்லுகின்றன. மின்னல் வீசுகிறது ; இடி முழங்குகிறது ; பெரிய மழைத் துளிகள் விழ ஆரம்பிக்கின்றன. அன்றேல், இம்மழைத் துளிகளுக்குப் பதிலாக அழிவைத்தரும் ஆலிக்கட்டிகள் விழுகின்றன. மென்காற்று நேரே புயலிலிருந்து உக்கிரமாக வெளிநோக்கி விரைந்து வீசும் திடீரெனக்கிளம்புங் காற்றுக மாறுகின்றது. மந்திரத்தினூல் இறங்குவது போன்று வெப்பநிலை இறங்குகின்றது. உடனே மழை சோனுவாரியாகப் பெய்கிறது. அப்பொழுது ஒரு பொருளும் பார்வைக்குத் தோற்றமளிப் பதில்லை. சிறிது நேரத்தின் பின் காற்று வீசுவது குறைகிறது. ஆயின், அது மேற்கு அல்லது வடமேற்கிலிருந்து வீசத்தொடங்குகிறது. மழை வேகத்திற் குறைகிறது. மின்னல் வீச்சுக்கள் ஒன்றன் பின் ஒன்றுக அதிக இடையீடிட்டுத் தோன்றுகின்றன. ஒரு மணி நேரம் அல்லது இரு மணி நேரங் கழிந்துவிடுகிறது ; மேற்குத் திசை வெளிக்கத் தொடங்குகிறது, காற்று அற்றுப்போய்வீடுகிறது ; மழை மிகவுங் குறைந்து, பின்னர் முற்றுக நின்று விடுகிறது. முகில்கள் கலைந்து, அடுக்குப் படைமுகில்களாகவும் கீற்று முகில்களாகவும் மாறுகின்றன. வெப்பநிலை சிறிது உயருகிறது. ஆயின், இன்னும் வானிலை குளிராகவும், உவகை யுடையதாகவும் இருக்கிறது. காற்று வேகங்குறைந்து தென் மேற்கு அல்லது மேற்குக்கு மாறிவிடுகிறது. அப் போது பின்னிடையும் பாட்ட மழையின் குவிந்த மாடங்களும், வட்டக் கோபுரங்களும் கிழக்குத் திசையில் தோற்றமளிக்கின்றன. ஒரு வானவில் வானிற் பரந்திருக்கிறது. இடிமுழக்கம் அதிக தூரத்ததாகிறது. புயல் ஒய்ந்து, இயற்கைபுதுப் பொலிவு பெற்று மிளிர்கின்றது.[1]

5.47 முகப்பு இடி மின்னற் புயல்கள். சில இடி மின்னற் புயல்கள், பிறப்புச் சம்பந்தமாக நகருஞ் குருவளிகளின் முகப்புக்களோடு தொடர்புடையன. ஒரிட ஒருங்கல் நடைபெறும் பகுதிகளில் காற்று மேற்றள்ளப் படுதலின் விளைவாக இவை உண்டாகின்றன. வெப்ப முகப்புக்களையும், மறைப்பு முகப்புக்

1. W. I. Milham, "Meteorology" pp. 321—322. The Macmillan Company, New York, 1934.





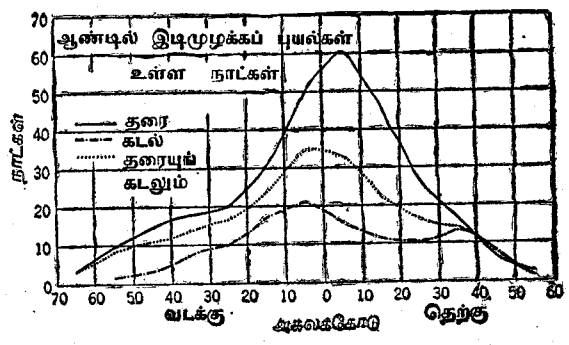
படம் 5.26 நன்கு விருத்தியடைந்த குளிர் முகப்போடு கூடிய ஒரு V—வடிவக் கோடைச் சூருவளியும், அதனோடு கூடிய கடுமையான இடிமின்னற் புயல்களும். மூனவுக் கண்ட வளியையுடைய குதிகள் நிழலூட்டப் பட்டுள்ளன. அயனமண்டலச் சமுத்திரஞ் சார் வளிப் குதிகள் வெறுமையாக விடப் பட்டுள்ளன. படம் (அ) இல் காட்டப்பட்டுள்ள குளிர் முகப்பின் தோற்றத்தையும், போக்கையும் காட்டும் பாரம்பொறிகருவி, வெப்பம்பதிகருவிகளின் பதிவுகள் படம் (ஆ) இல் உள்ளன.

களையுமடுத்து இடிமின்னற் புயல்கள் உண்டாகக் கூடுமாயினும் குளிர் முகப்புக்களையடுத்து இவை அதிகமாகவும், மிகக் கடுமையாகவும் உண்டாகின்றன. விசேடமாக இவை நன்கு விருத்தியடைந்துள்ள V-வடிவக் கோடைச் சூறுவளிகளையடுத்தே உண்டாகின்றன (படம் 5.26).

சூறுவளியின் முற்பக்கத்திலுள்ள வெப்பமும், ஈரமுமுடைய தென் காற்றோட்டங்கள், பிற் பாகத்திலுள்ள குளிர்ந்த, பாரமுடைய வடமேல் காற்றுக்களைச் சுடுதியிற் சந்திக்கு மிடத்தைக் குளிர் முகப்புக் குறிக்கிறது. இடி மின்னற் புயல்கள், நூற்றுக் கணக்கான மைல்கள் நீளமுடைய, ஏறத்தாழத் தொடர்ச்சியான மையங்களாக அமையக் கூடும். இத்தொடர்ச்சியில் குளிர் முகப்பையடுத்து ஒரு கயிற்றிலுள்ள மணிகள் போன்று தனிப்புயல்கள் இருக்கும். எனினும் இவை வழக்கமாக ஒன்றற்கொன்று சிறிது தொலைவில் இருக்கும். குளிர்ந்த மேலைக் காற்றுக்கள், குளிர் முகப்பையடுத்து, வெப்ப முடைய தென் காற்றோட்டங்களின் பக்கத்துடன் மோதும் போது அவை, மொட்டையான ஆப்பைப் போன்று, அதைக் கீழறுக்குகின்றன; அல்லது மேற் பரப்பின் உராய்வு காரணமாக வெப்பக் காற்றின் ஒரு பகுதிக்கு மேலாகச் சென்று அதைச் சிறைப்படுத்துகின்றன, (படம் 5.10 c). இவை இரண்டு வழிகளிலும் காற்று மேல் கீழாக மாறுதலும் மேற்றள்ளப்படுதலும் நடை பெறுகின்றன. அதன் பயனுகக் கொந்த ளிப்பும் அதனோடு கூடிய இடி மின்னற் புயல்களும் விருத்தியாகின்றன. இதேபோன்று புயற் காற்றுக்களுள் மிகவும் உக்கிரமான தோணுடோக்கள், V-வடிவமான சூறுவளிகளின் குளிர் முகப்பில் அல்லது அதையடுத்து உண்டாகின்றன. இடிமின்னற் புயலின் குளிர் முகப்பினம் ஒரு முகப்பு வலயத்துடன் தொடர்புடையதாதலின், இம் முகப்பு வலயத்துடன் இடிமின்னற் புயலும் செல்லவேண்டும். ஆகையால், இதன் தோற்றமும், செலவும், நியாயமான அளவு நுட்பத்துடன் எதிர்வுகூறப்படலாம்.

பொதுவாக ஒரு குளிர் முகப்புப் புயல் ஓரிட வெப்பப் புயலிலிருந்து பின்வரும் அளவுகளால் பிரித்தறியப்படலாம். (அ) குளிர் முகப்புப் புயல் சாதாரணமாக மிகக் கடுமையானது. ஆனல் எப்போதும் அப்படியன்று. (ஆ) இது ஒரு நாளில் குறிப்பிட்ட நேரத்தில் நடை பெறுவதில்லை. எனெனில் இது உண்டாதல் ஓரிட மேற்பரப்பு வெப்பமாக்கப்படுதலைப் பொறுத்ததன்றுதலின். ஆகையால், அது பகல் அல்லது இரவில் எந்த நேரத்திலும் வந்து சேரக் கூடும். ஆயின் ஓரிட மேற்காவுகைப் புயல் அதி சாதாரணமாகப் பகலின் வெப்ப நேரத்திலேயே நிகழும். (இ) குளிர் முகப்பு இடி மின்னற் புயலையடுத்து வழக்கமாகக் காற்று, தென் மேற்கு, தெற்கு அல்லது தென்கிழக்கிலிருந்து வடமேற்குக்கு (அயனமண்டல வளித் திணிவிலிருந்து மூனவு வளித்திணிவாக) மாறுகிறது. இதையடுத்து வெப்பநிலையுங் கீழிறங்குகிறது (படம் 5.26). ஓரிட வெப்ப இடி மின்னற்புயல், முகிலும் மழையுமுள்ளபோது வெப்பத்திலிருந்து தற்காலிகமான ஆறுதலை அளிக்கும். ஆயின் இதையடுத்து முன்பிருந்த வெப்பமும் ஈரமுமுடைய அதே வானிலையே காணப்படக்கூடும்.

5.48 இடிமின்னற் புயல்களின் பரம்பல். எதாவதோர் அகலக் கோட்டுக்குரிய சராசரித் தோகையைக் காட்டும் இடி மின்னற் புயல்களின் வலயப் பரம்பல், மத்தியகோட்டையடுத்த அகலக் கோடுகளில் மிகக் கூடுதலாக இருக்கின்றதென்பதையும் இரண்டு அரைக் கோளங்களிலும் மூனவு நோக்கிக் குறைகிறதென்பதையும் காட்டுகிறது, (படம் 5.27). 60° அல்லது 70° க்கு அப்பால் இடிமின்னற் புயல்கள் மிகக் குறைவு. பொதுவான வகையில், வலயப் பரம்பலின் அமைப்பு வெப்ப நிலையைப் பொறுத்ததாகும். ஆனல் முற்றுக அப்படியன்று. எனெனில் இடிமின்னற் புயலின் செயல் அகலக்கோடு 0°—20° வரை பெரிதும் குறைய, வெப்பநிலை சிறிது மாத்திரம் குறைகிறது. ஆகையால் மத்திய கோட்டில் மிகக் கூடுதலாக இருத்தலுக்கு, உயர்

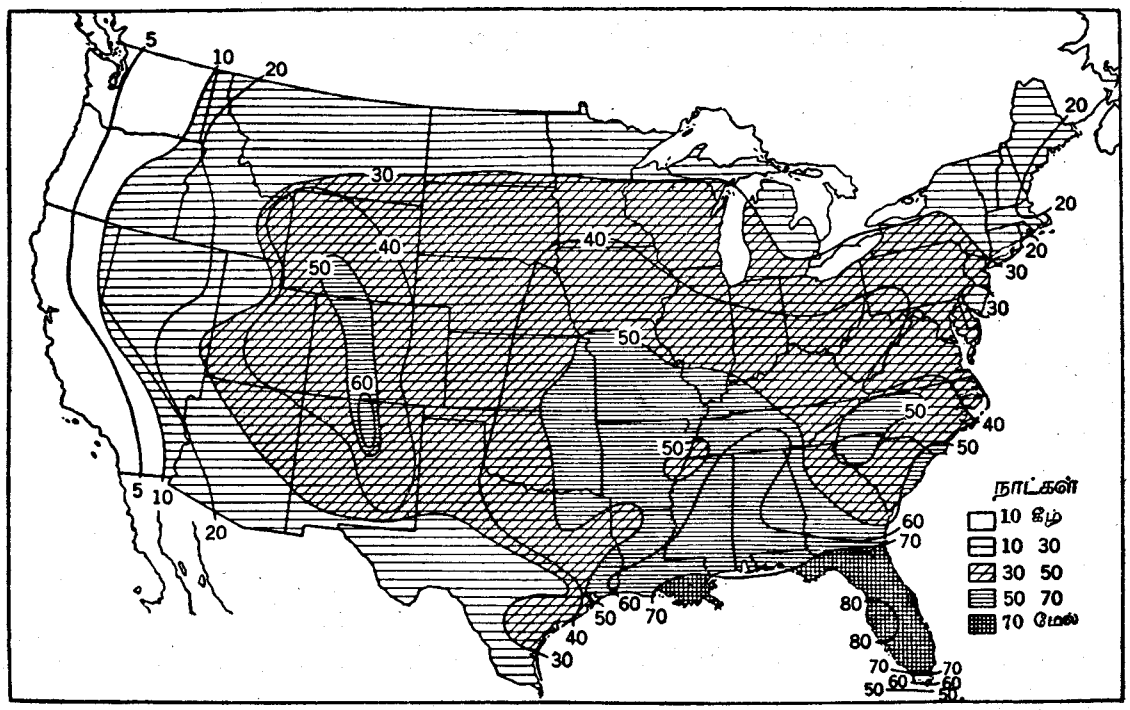


படம் 5.27 இடி மின்னற் புயல்களையுடைய சராசரி நாட்களின் வலயப் பரம்பல்.

வெப்பநிலை மாத்திரம் காரணமன்று. இவ் வகலக் கோடுகளில் காற்று ஒருங்குவதும் ஒரு காரணமாகும். மத்திய கோட்டிலிருந்து மூனைவு நோக்கி அவை குறைவதற்கு அயனமண்டல ஒரங்களிலும் அயனவயற் பகுதிகளிலும், ஏற் படும் படிகையும், கிடையான விரிகையுமே காரணமாகும்.

ஒரேயகலக் கோடுகளிலுள்ள சமுத்திரங்களி லும் பார்க்கத் தரைப் பரப்புக்களில் இடி மின்னற் புயல்களின் நிகழ் தரம் அதிகமாக இருத்தற்குக் காரணம், தரைப் பரப்புக்கள் கோடை வெப்பம் அதிகம் உடையனவாக இரு த்தலே. சில மத்தியகோட்டுத் தரைப் பரப் புக்களில், வருடத்தில் 100 நாட்களுக்கு மேற் பட்ட தொகை இடிமின்னற் புயல்களுடையன வாகப் பதியப்படுகின்றன. சில இடங்கள் 200 நாட்களையுடையன.

அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் மிகக் குறைந்த இடிமின்னற் புயல்களையுடைய பகுதி, கோடையில் உறுதி நிலையுள்ள முரண் சூரு வளி வளித் திணிவுகளையுடைய பசிபிக்குக் கடற்கரை மாகாணங்களாகும். இவை மிகக் கூடுதலாக நிகழும் இரு பிரதேசங்களுண்டு: (அ) அயனவயல் தென் கீழ்ப் பகுதி, (ஆ) நியூ மெக்சிக்கோ, கொலறடோ, உவையோமிங்கு மாகாணங்களில் உரொக்கி மலைப் பகுதிகள். அயன மண்டலத்துக்கு வெளியே மிக்க இடி முழக்கத்தையுடைய பகுதி அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் வளைகுடாவின் கிழக்குக் கடற் கரைப் பிரதேசமாகும். இங்கே வருடத்தில் 70—80 நாட்கள் வரை இடி மின்னற் புயல்கள் உண்டு. இப்பகுதியில் வெப்பமும், ஈரப்பதனுஞ் சேர்ந்து ஒரிட மேற்காவுகை விருத்தியடைதற் குரிய ஒரு நல்ல சூழ்நிலையை உண்டுபண்ணுகின் றன, (படம் 5.28).



படம் 5.28 இடிமின்னற் புயல்களையுடைய ஆண்டுச் சராசரி நாட்கள்.

பகுதி அ 2

காலநிலை வகைகளும் அவற்றின் பரம்பலும்

முந்திய நான்கு அத்தியாயங்களிலும் கால நிலைகளில் அடங்கியுள்ள தனிப்பட்ட உறுப்புக் கள் பாகுபாடு செய்யப்பட்டுப் புவிமேற்பரப்பில் அவை பரம்பியுள்ள வகை விபரிக்கப்பட்டுள் ளது. காலநிலைக் கட்டுப்பாடுகளினுல் தீர்மா னிக்கப்பட்டு, இவ்வுறுப்புக்களின் அளவு, செறிவு, பருவப் பரம்பல் என்பன வேறுபடுதலினுலே, காலநிலை உறுப்புக்களின் சேர்மானங்கள் மாறும் இயல்புடையன. இக்காரணத்தினுலே காலநிலை கள் பல்வேறு வகையினவாக உள்ளன. இவ் வகைகள் எல்லாம் மேல்விபரிக்கப்படும்.

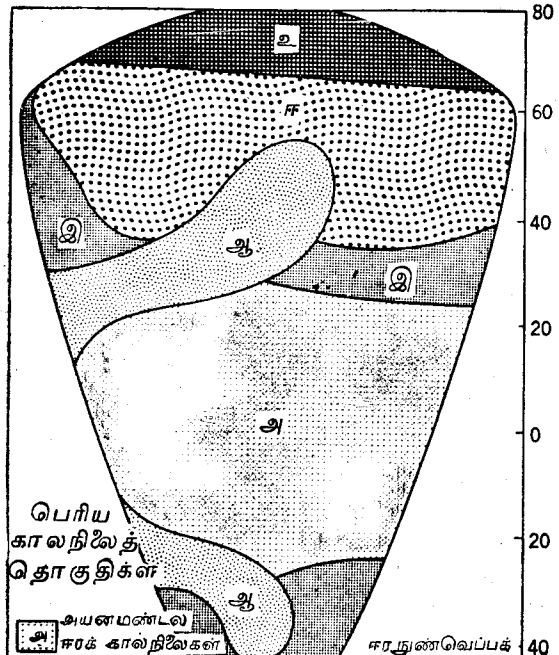
காலநிலைகள் பல்வேறு வகைகளில் பாகு பாடு செய்யப்படலாம். இவை ஒவ்வொன்றும் சிறப்பான குணங்களையுடையன. எனவே, கால நிலைகளின் நல்ல பாகுபாடுகள் பல உண்டென் பது பெறப்படுகிறது. சில பாகுபாடு ஒரு நோக் கத்துக்கும், வேறுசில பாகுபாடுகள் வேறுசில நோக்கத்துக்கும் சிறந்தனவாக உள்ளன. அத னுல் ஒன்றுவது மிகச் சிறந்ததென்று சொல்ல முடியாது. எனினும், மிகப் பலவாகவுள்ள ஓரிடக் காலநிலைகளையெல்லாம், பிரதானமான சிறப்பி யல்புகளைப் பொதுவாகக் கொண்டுள்ள குறைந்த தொகையான பெரிய பிரிவுகள் அல்லது இனங் களாகக் குறைப்பதே எல்லாப் பாகுபாடுகளிலு முள்ள ஒரே நோக்கமாகும். எல்லா அறிவியல் களுக்கும் பொதுவான செயன்முறையான பாகு பாட்டின் நோக்கம் இதுவேயாகும்.

வெப்பநிலை வலயங்கள் பற்றிய பாகுபாடு. பழைய கிரேக்க புவியியலறிஞர்களினுல் வகுக் கப்பட்ட காலநிலைப் பாகுபாடுகள் விரிந்தன வாகவும், மிகவும் பொதுவானவையாகவுமுள் ளன. இவர்கள் ஒவ்வோர் அரைக் கோளத்தை யும், மூன்று பரந்த வலயங்களாகப் பிரித்தனர். இவ்வாறுகத் தாழகலக்கோடுகளில் **மாரியற்ற** அயனமண்டலப் பகுதி உண்டு. இங்கே ஆண்டு முழுவதும் வெப்பநிலை உயர்வாகவுள்ளது. இதேபோன்று உயரகலக் கோடுகளில் மூனைவு களின் அயலில் **கோடையற்ற** முனைவுப் பிர தேசங்கள் உண்டு. இங்கே பொதுவாகத் தாழ் வெப்பநிலை உண்டு. இவ்விரு அமித நிலைகளை யுங் கொண்ட, புவியின் அயனமண்டலப் பகு திக்கும், மூனைவுப் பகுதிக்குமிடையே அகன்ற இடைப்பட்ட வலயங்கள் உண்டு. இங்கே வெப்ப நிலையில் குறிப்பிடக்கூடியவளவு பருவகால வேற்றுமைகள் உண்டு. வழக்கமாக ஒரு பரு வம் இளவெப்பம் அல்லது வெப்பமும் இன் னெரு பருவங் குளிருமுடையது. இவையே **இடைப்பட்ட** அல்லது **நடு அகலக்கோடுகள்.** இவை சில சமயம் "மிதவெப்ப வலயங்கள்" எனப்படுகின்றன. ஆயின், இப்பெயர் நன்கு பொருத்தமுடையதன்று. பூர்வ புவியியல் அறி ஞர்களால் வகுக்கப்பட்ட இந்தப் பெற்றவெயில் அல்லது வெப்பநிலை வலயங்களின் எல்லைகள் ஒவ்வோர் அரைக்கோளத்திலும் 23.5°, 66·5° அகலக்கோடுகளாகும். திருத்தியற்ற இந்தவானி யல் எல்லைகளுக்குப் பதிலாகத் தற்காலப் புவி யியலறிஞர், சில மாறு நிலைச் சமவெப்பக் கோடுகளை வகுத்தனர். அயனமண்டலத்தின் மூனைவு நோக்கிய பகுதிக்கு **மிகக் குளிரான** மாதச் சமவெப்பக்கோடு 64° உம், இடைப்பட்ட வலயங்களின் மூனைவு நோக்கிய பகுதிக்கு **மிக வெப்பமான** மாதச் சமவெப்பக்கோடு 50° உம் எல்லைகளாகவுள்ளன.

காலநிலைப் பிரதேசங்களும் காலநிலை வகை களும். அயனமண்டலக் காலநிலை, நடுவகலக் கோட்டுக் காலநிலை, மூனைவுக் காலநிலை என உலகின் காலநிலைகளை மூவகையாகப் பாகுபாடு செய்வதில் மற்றப் பெரிய காலநிலை உறுப் பாகிய படிவுவீழ்ச்சி கவனத்துக்கு எடுத்துக் கொள்ளப்படவில்லை. எனெனில் தாழகலக் கோடுகளுள்ளும் நடுவகலக் கோடுகளுள்ளும் மிக ஈரலிப்பான காலநிலைகளும் அதிகம் உலர்ந்த காலநிலைகளும் இருத்தலினுல் என்க. மேலும் சில, இடைப்பட்ட மழைவீழ்ச்சி அளவை உடையன. புவியியலறிஞனுக்கு அதிகம் விரி வானதுஞ் சிறந்ததுமான ஒரு பாகுபாடேயன்றி

அப்பாகுபாடு, படிவுவீழ்ச்சி, வெப்பநிலை என்ப வற்றின் சிறப்பியல்புகளை ஆதாரமாகக் கொண்ட காலநிலை உப பிரிவுகளை உடையதாகவும் இருக்க வேண்டும் என்பது வெளிப்படை. காலநிலை வகைகளாகவும், பிரதேசங்களாகவும் பிரிக்கப் பட்ட புவித் தரைப்பரப்புக்களின் அத்தகைய உப பிரிவொன்று ஒளிப்படம் 2 இல் (மூன் அட்டையில் உட்பக்கப் படத்தைப்பார்க்க) கொடுக் கப்பட்டுள்ளது.

புவி மேற்பரப்பின் ஏதாவதொரு பகுதியில் காலநிலை உறுப்புக்களும் விரிவான காலநிலைக் குரிய சிறப்பியல்புகளும் ஒத்தனவாக (முற்றும் ஒத்ததாக இருக்கவேண்டுமென்பது அவசிய மன்று) இருக்குமாயின் அப்பகுதி ஒரு கால நிலைப் பிரதேசம் எனப்படும். ஆயின் ஒளிப் படம் 2 இல் உள்ள எல்லாக் காலநிலைப் பிரிவுகளும் காலநிலை சம்பந்தமாக ஒன்றுக் கொன்று வேறுபடுவனவல்ல என்பதை அறிக் தல் வேண்டும். ஏனெனில் ஒத்த அகலக்



படம் அ. 1 தாழ்வானதும், ஒரேசீரான ஏற்றமுடையது மான கருதுகோட்படியான ஒரு கண்டத்தில் பிரதான கால நிலைத் தொகுதிகளின் ஒழுங்கு.

கோடுகளிலும், கண்டப் பகுதிகளிலும் இருந்த போதும் அதிகந் தொலைவிலுள்ள புவியின் பாகங்களில் ஒத்த காலநிலைகள் காணப்படு கின்றனவாதலின் என்க. கண்டங்களிற் பொது வாக ஒத்த இடங்களில் இவ்வாறு காலநிலைகளை ஏறத்தாழ ஒழுங்கமாக்குதல், காலநிலை உறுப்புக்க ளின் பிறப்பிலும் பரம்பலிலும் ஒழுங்கும் முறை யும் உண்டென்பதைக் காட்டு கிறது. இதே போன்று பல **காலநிலைப் பிரதேசங்களை** ஒரு சில **காலநிலைத் தொகுதிகளும்** (படம் அ.1) **காலநிலை வகைகளும்** (படம் அ.2) ஆக்குவதற்கு இது உத வியாக இருக்கிறது. காலநிலைப் பிரதேசம், கால நிலை வகையின் ஒரு உபபிரிவாகும். எனவே, காலநிலை வகை, பல வெவ்வேறான பிரதேசங் களை அடக்கியுள்ளது.

2 ஆம் ஒளிப்படத்தை நோக்குமிடத்து, கால நிலைப் பரம்பலில் எளிதில் அறியக்கூடிய ஓர் உலக ஒழுங்கு உண்டென்பது தெரிகிறது. எனெ னில், அகலக்கோடுகளையும், கண்டப் பகுதிகளையும் பொறுத்தவளவில், ஒரு வகையைச் சார்ந்த பல காலநிலைப் பிரதேசங்கள் திரும்பவும் திரும்பவும் காணப்படுகின்றனவாதலின் என்க. இது எதிர் பார்க்கப்படுவ தொன்றாகும். எனெனில், தெளி வாக வேறுபடுத்தி அறியக்கூடியதான உலக அமைப்பைக் கொண்ட ஞாயிற்றுச் சத்தியின் பரம்பலிலும் பொதுவான வளிமண்டலச் சுற் றோட்டத்திலுமே காலநிலை பெரிதுந் தங்கி யிருத்தலினால் என்க. உலகக் காலநிலைப் பரம் பலின் பொதுவான அமிசங்கள் படம் அ. 1 இலும் படம் அ. 2 இலும் விளக்கப்பட வடிவிற் காட்டப்பட்டுள்ளன. இங்கே, தாழ் வானதும் ஒரேசீரான ஏற்றமுடையதுமான, கருதுகோட்படியான ஒரு கண்டத்திலே கால நிலை ஒழுங்கைக் காட்டுதற்கு முயலப்பட்டுள் ளது. தனிப்பட்ட கண்டங்களிடத்தே அவற் றின் பருமனும் உருவும் மேற்பரப்புத் தோற் றங் காரணமாக ஏற்படும் வேறுபாடுகளை நீக்கி, காலநிலை வகைகளின் மாதிரி நிலையங்களை யும் ஒழுங்குகளையும் இப்படங்கள் காட்டுகின் றன. படம் அ. 2, ஒளிப்படம் 2 என்பவற்றின் பிரதான ஒற்றுமைகள் வெளிப்படையானவை.

மேல்வரும் காலநிலைத் தொகுதிகள், வகை கள் என்பவை பற்றிய குறிப்புக்களைப் படிக் கும்போது படங்கள் அ. 1., அ. 2 உம் ஒளிப் படம் 2 உம் அடிக்கடி பார்க்கப்படல் வேண் டும்.

காலநிலை வகைகள்*

தொகுதிகள்		வகைகள்
	I.	தாழகலக்கோடுகள் (அயன மண்டலம்)
அ. அயனமண்டல ஈரக் காலநிலைகள்		1. அயனமண்டல மழைக் காலநிலை (அம, எப்பொழுதும் மழையுள்ள வகை) (அமொ, மொன்சூன் வகை)
		2. அயனமண்டல மழையும் வறட்சியும் உள்ள காலநிலை (அமா)
ஆ. உலர் காலநிலைகள்		3. தாழகலக்கோட்டு உலர் காலநிலைகள் (1) தாழகலக்கோட்டுப் பாலைநில வகை (ஆபாவெ, வறட்சி) (2) தாழகலக்கோட்டுத் தெப்பு வகை (ஆதெவெ, குறைவறட்சி)
	II.	நடுவகலக்கோடுகள் (இடை வலயங்கள்)
		4. நடுவகலக்கோட்டு உலர் காலநிலைகள் (1) நடுவலகக்கோட்டுப் பாலைநிலவகை (ஆபாகு, வறட்சி) (2) நடுவகலக்கோட்டுத் தெப்புவகை (ஆதெகு, குறைவறட்சி)
இ. ஈரநடுவெப்பக் காலநிலைகள்		5. உலர் கோடை அயனவயல் வகை (இகோ)
		6. ஈர அயனவயல் வகை (இக)
		7. சமுத்திரஞ்சார் வகை (இகா, இஇ)
ஈ. ஈரனுண்வெப்பக் காலநிலைகள்		8. ஈரக் கண்டஞ்சார் காலநிலைகள் (1) ஈரக் கண்டஞ்சார் இளவெப்பக் கோடை வகை (ஈக) (2) ஈரக் கண்டஞ்சார் குளிர்ச்சியான கோடைவகை (ஈகா)
		9. ஆட்டிக்கு அயல் வகை (ஈஇ, ஈகி)
	III.	உயரகலக் கோடுகள் (மூனவுக் கவிப்புக்கள்) அல்லது உயர் ஏற்றங்கள்
உ. மூனவுக் காலநிலைகள்		10. தண்டரா (உத)
		11. பனிக்கட்டிக் கவிப்பு (உப)

ஊ. பாகுபடுத்தாத உயர்நிலங்கள்

*ஒவ்வொரு வகைக்குமுரிய வெப்பநிலை, படிவுவீழ்ச்சி என்பன பற்றிய தரவுகள், ஒவ்வொரு காலநிலை வகையும் பற்றிக் கூறும் பகுதியிற் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. மிகுதிக் காலநிலைத் தரவுகள் அனுபந்தம் (அ) இல் உண்டு.

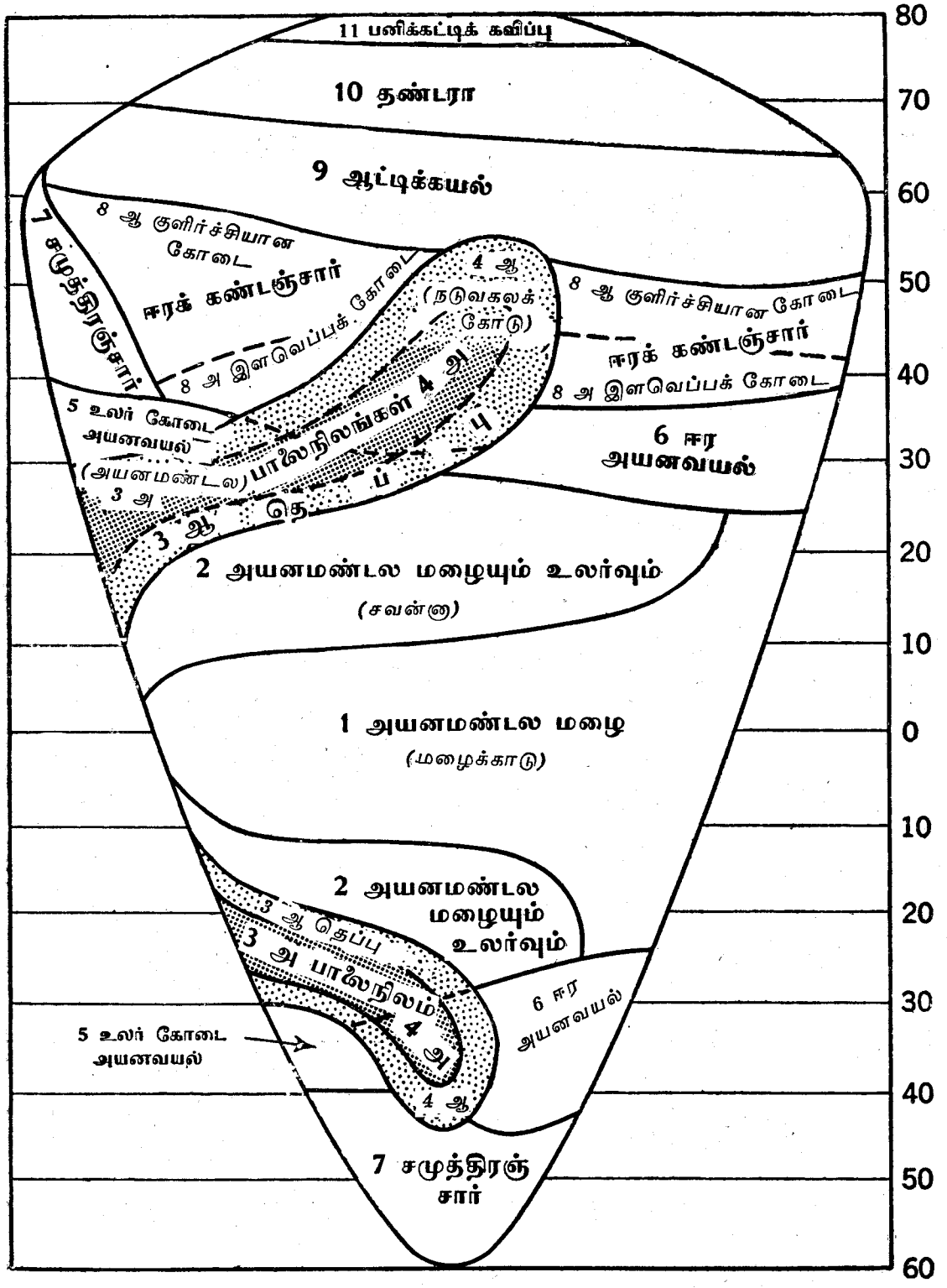
எழுத்துக்கள் பற்றிய குறிப்புக்கள்

ம–மழைக் காட்டு வகை, **மொ**–மொன்சூன் வகை, **மா**–மாரி வறட்சி, **பா**–பாலைநிலம், **தெ**–தெப்பு வகை, **வெ**–வெப்பமானது சராசரி ஆண்டு வெப்பநிலை 64.4 ப. (18 ச.) பாகைக்கு மேல். **கு**–குளிரானது, சராசரி ஆண்டு வெப்பநிலை 64.4 ப. (18 ச. பாகைக்குக் கீழ். **கோ**–கோடை வறட்சி. **க**–வெப்பமான கோடை, **கா**–குளிர்ச்சியான கோடை, **கி**–குளிர்ச்சியான குறுகிய கோடை, **கீ**–குளிர்ந்த மாதத்தின் வெப்பநிலை–36.4 ப. (–38 ச.) பாகைக்குக் கீழ், **த**–தண்டரா, **ப**–பனிக்கட்டிக் கவிப்பு **மூ**–அடிக்கடி மூடுபனி.

இங்குள்ள காலநிலைப் பாகுபாட்டுத் திட்டம். இந்நூலிற் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள காலநிலைப் பாகுபாட்டுத் திட்டம் நன்கு அறியப்பட்ட கேப்பன்[1] முறையைத் திருத்தியமைத்து, எளிதாக்கிப் பெறப்பட்டதொன்றாகும். ஐந்து பெரிய காலநிலைத் தொகுதிகள் (படம் அ. 1) அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் சில காலநிலை வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன, (படம் அ. 2).

1. கேப்பன் அவர்களது பாகுபாடு, அளவறிதற்கரிய முறையை உபயோகிப்பதால் விசேடமுடையது. இம்முறையில், காலநிலைத் தொகுதிகள், வகைகள் ஆகியவற்றின் எல்லைகளை வரையறுப்பதற்கு, எண் பெறுமானங்கள் உபயோகப்படுத்தப் பட்டுள்ளன. காலநிலை வகைகளை எல்லைப்படுத்தும் கோடுகளுக்குச் சரியான வரையறை கொடுக்கப்பட்டுள்ள இடங்களில், புதிய தரவுகள் கிடைக்கும் பொழுது எல்லைகள் சரிபார்த்துத் திருத்தஞ் செய்வதற்குரியவை. கேப்பனின் முறை எங்கும் பயன்படுத்தப்படுதலினாலே, அது உலக முக்கியத்துவம் பெற்றுவிட்டது. இதே போன்று காலநிலை வகைகளின் எல்லைகளை வரையறுப்பதற்கு வெப்பநிலை, மழைவீழ்ச்சி என்பனவற்றின் எண் பெறுமானங்களைப் பயன்படுத்துகின்ற வெரேரு முக்கியமான உலகக் காலநிலைவகைகளின் பாகுபாடு தோதோண்துவயிற்று (C. Warren Thornthwaite) என்பவராற் செய்யப்பட்டுள்ளது. (ஒப்பீட்டுக் காலநிலையியலில் அளவறிதற்குரிய முறையைக் குறிக்கும், கேப்பன், தோண்துவயிற்று என்பவர்களின் பாகுபாடுகள், விசேடமாகப் புவியியலாளர்க்கும், புவியியலைத் தம் பாடமாகக் கொள்ள விருக்கும் கல்லூரி மாணவர்க்கும் மிக்க உபயோகமுடையன. எனினும், சர்வகலாசாலை ஆரம்ப மாணவர்களுக்கும் முதல் இரு வருட மாணவர்களுக்குமுரிய ஆரம்பப் புவியியல் நூலில், எல்லைகளை வரையறுப்பதற்கு உபயோகப்படுத்தப்படும் பெறுமானங்களை விடுத்து, ஒரு காலநிலையின் வருணனைப் பாங்கான உறுப்புக்களை வற்புறுத்தப்பட வேண்டும் என்பது இந்நூலாசிரியரது கொள்கையாகும். எனெனில் இப்பெறுமானங்கள் இன்னும் மாற்றமடைதற்குரியனவாக இருத்தலினாலென்க. இக்காரணத்திற்காகக் குறிப்பிட்ட கேப்பனின் வாய்பாடுகளை நெட்டுரு செய்யவேண்டியதில்லையென்பது மாணவர்க்கு வற்புறுத்தப்படுகிறது. இவ்வாய்பாடுகளை உபயோகப்படுத்த விரும்புபவர்களுக்கு அவற்றுள் விசேடமானவை மேலே தரப்பட்டுள்ளன. கேப்பனின் மற்றைய குறியீடுகளின் வரைவிலக்கணங்கள், உபயோகப்படும் இடங்களில், அடிக் குறிப்புக்களில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

A = அ = நனிகுளிர்ச்சியான மாதத்தின் வெப்பநிலை 64.4 ப. (18 ச.) பாகைக்குக் கூடியது.
B = ஆ = படிவுவீழ்ச்சியிலும் பார்க்க ஆவியாதல் அதிகம்.
C = இ = நனிகுளிர்ந்த மாத வெப்பநிலை 64.4 ப. (18ச.) பாகைக்கும் 26.6 ப. (—3 ச.) பாகைக்கும் இடைப்பட்டது.
D = ஈ = நனிகுளிர்ந்த மாத வெப்பநிலை 26.6 ப. (–3 ச.) பாகைக்கும் குறைந்தது ; மிக வெப்பமான மாத வெப்பநிலை 50 ப. 10 ச.) பாகைக்குக் கூடியது.
E = உ = மிக வெப்பமான மாதத்தின் வெப்பநிலை 50 ப. (10 ச.) பாகைக்குக் குறைந்தது.



படம் அ. 2 தாழ்வானதும் ஒரேசீரான எற்றமுடையதுமான, கருதுகோட்படியான ஒரு கண்டத்தில், பிரதான காலநிலை வகைகளின் ஒழுங்கு.

இந்த ஐந்து காலநிலைப் பிரிவுகளும் வரு மாறு, (படம் அ. 1). தாழ்நிலக்கோடுகளில் மத் தியகோட்டுக்கு அண்மையில், மாரியற்ற, போதிய வளவு மழைவீழ்ச்சியையுடைய ஒரு பிரதேச முண்டு. இது ஈர அயன மண்டலப் பகுதியாகும். இந்த **அ** தொகுதி **அயனமண்டல ஈரக் காலநிலை கள்** எனப்படுகிறது. **அ** தொகுதியிலிருந்து முனைவு நோக்கி நடுவகலக் கோடுகளுள் அதி தூரத்துக்குப் பரந்திருக்கும் **உலர் காலநிலைகள்,** **ஆ** தொகுதி உண்டு. வெப்பநிலையில் பருவ வேறுபாடுகளையுடைய, ஈர நடுவகலக்கோடுகள் இரு காலநிலைத் தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள் ஒன்றுக்கு மாரி காலங்கள் குறுகிய னவாகவும் உவப்பானவையாயும் இருக்கும். இது **ஈர நடுவெப்பக் காலநிலைகள், இ** தொகுதி எனப்படுகின்றது. மற்றதற்கு மாரிகாலங்கள் கடுமையானவையாயும் நீண்டனவாயுமிருக்கும். இது **ஈர நுண்வெப்பக் காலநிலைகள், ஈ** தொகுதி எனப்படுகின்றது. உயரகலக் கோடு களில் கோடையற்ற **முனைவுக் காலநிலைகள், உ** தொகுதி உண்டு. இன்னும் விரிவாகக் காலநிலைப் பாகுபாடுகள் பற்றிய விபரம் **146** ஆம் பக்கத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

கேப்பன் முறையிலுள்ள பாகுபாட்டுக்கும், இங்கு உபயோகப்படுத்தப்பட்டுள்ள, மாற்றியமைக் கப்பட்டதும் எளிதாக்கப்பட்டதுமான திட்டத்துக்கு மிடையே ஒற்றுமைகளை எளிதில் அறிதற்காகக் கேப்பனின் முறையிலுள்ள ஒத்த குறியீடுகள், ஒவ்வொரு காலநிலை வகையின் முடிவிலும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இரு பாகுபாடுகளும் ஒன் றனையொன்று **பெரும்பாலும் ஒத்தவையெனி னும் முழுதும் ஒத்தவை** அல்ல. எனவே, கேப்ப னின் முறையிலுள்ள குறியீடுகள் ஒற்றுமை யுடைய காலநிலைகளைச் சுட்டுகின்றன. அவை முற்றுக ஒத்துள்ளனவென விளங்கிக் கொள்ளக் கூடாது.[2]

2. கேப்பனது பிரதான காலநிலை வகைகளுள் ஒன்றுகிய **Cw** = இமா இங்கே விடப்பட்டுள்ளது. இப்பாகுபாட்டில் வேறான இனமாக இதைப் பாகுபாடு செய்வதற்கு, இக்கால நிலை போதியவளவு தெளிவானதன்றெனக் கருதப்படுகின்றது.

அத்தியாயம் 6

அயனமண்டல ஈரக் காலநிலை (அ)

6.1 நிலையமும் எல்லைகளும். மத்திய கோட்டையடுத்து, புவியைச் சூழ 20° முதல் 40° வரை அகலமுள்ள ஒரு வலயத்தில் தொடர்ச்சியற்று அயனமண்டல ஈரக் காலநிலைகள் உண்டு (படம் அ. 1, ஒளிப்படம் 2). இப்பகுதி எப்பொழுதும் வெப்பமுடையதாக இருத்தலினால், புவியிலுள்ள மற்ற எல்லா ஈரப் பிரதேசங்களினின்றும் வேறுபடுத்தி அறியப்படுகிறது. இப்பிரதேசத்தில் மாரி இல்லை. தாழகலக் கோடுகளில் வெப்பம் மாறுதிருத்தலினாலே, அயன மண்டலக் காலநிலைகளின், முனைவு நோக்கிய எல்லைகளை வகுப்பதற்கோ, அவற்றின் உப பிரிவுகளை வேறுபடுத்தி அறிவதற்கோ, கோடை வெப்பநிலைகள் அதிகம் முக்கியமானவையல்ல. குளிர்ச்சியான ஒரு பருவமே அயனமண்டல வெப்பத்திலிருந்து ஆறுதலளிக்கிறது. இதுவே தாவரங்களுக்கும் ஓர் உறங்கும் பருவமாகும். அப்போது தாவரங்கள் மாறுநிலையடைகின்றன. இதன் பயனாக அயனமண்டல ஈரக் காலநிலைகளின் முனைவு நோக்கிய எல்லை, அக்காலநிலைகள் உலர்கால நிலைகளுடன் தொடர்பு கொள்ளும் இடங்கள் தவிர்த்துக் கேப்பன் திட்டப்படி, **மிகவும் குளிர்ச்சியான** மாதத்துக்குரிய சமவெப்பக் கோடு ஏறத்தாழ 64° ஆகும். இதை இன்னொரு வகையாகக் கூறின் இக்காலநிலைப் பிரிவினுள் 64 பாகைக்குக் குறைந்த சராசரி வெப்பநிலையுடைய மாதம் இல்லை எனலாம். இவ்வெப்ப நிலை தெரிவு செய்யப்பட்டதன் காரணம், குளிர்ச்சியான பருவத்தைத் தாங்க முடியாத, அனலான பிரதேசங்களிலே மாத்திரம் வளரும் சில தாவரங்களின் முனைவு நோக்கிய எல்லையுடன் இது நியாயமான அளவு பொருந்துவதால் என்க. கண்டங்கள் மீது, அயனமண்டல ஈரக் காலநிலை வலயத்தின் தொடர்ச்சி, மலைகளாலும் மேட்டுநிலங்களாலும் முறிவுபடுகிறது. இவ்வுயர் நிலங்கள் மத்தியகோட்டுக்கு அண்மையிலிருந்த போதும் அதிதாழ் வெப்பநிலையுடைமையினாலே, சரியான அயனமண்டலக் காலநிலைகளையுடையன வென்றுசொல்ல முடியாது.

சாதாரணமாக அயனமண்டல ஈரக் காலநிலைகள், கண்டங்களின் கிழக்கு அல்லது காற்றுப் பக்கத்தில், முனைவு நோக்கி அதிக தூரத்துக்குப் பரந்துள்ளன (படம் அ.1). இப்பகுதிகளில் அயனமண்டலச் சமுத்திரஞ்சார் வளித்திணிவுகள் (தடக் காற்றுக்கள்) ஈரமும், உறுதியுமுடையனவாக வெப்பமான நீரிலிருந்து தரைநோக்கி வீசுவதனால், இடி மின்னற்புயல், சூறாவளிப் படிவுவீழ்ச்சி என்பவற்றிற்குச் சாதகமான வளிமண்டல நிலைமைகளை அளிக்கின்றன. கிழக்குக் கடற்கரைகளில் மழைவீழ்ச்சி அதிகம். இங்கே அயனமண்டல வளித்திணிவுகள் உயர்நிலத் தடைகளினால் மேலெழும்படி உந்தப்படுகின்றன. ஆதலின் தரைத் திணிவுகளின் காற்றுப் பக்கமான இப்பாகங்களில், அயனமண்டல ஈரக் காலநிலைகள் மத்திய அகலக்கோடுகளின் அயனவயல் ஈரக் காலநிலையைச் சந்திக்கும் வரையும் முனைவுப் பக்கமாகப் பரந்துள்ளன.

எனினும், கண்டங்களின் உட்பாகங்களிலும் மேற்குப் பாகங்களை நோக்கியும் ஈர அயனமண்டல எல்லைகளில் உலர்ந்த (ஆ) காலநிலைகள் உண்டு (படம் அ.1 பார்க்க). இங்கே அயனமண்டல வளித்திணிவுகள் மிக்க உறுதியுடையன. இதனால் மேற்குப் பக்கங்களிலும் உட்பாகங்களிலும் உலர்ந்த காலநிலைகள் ஓரளவுக்கு மத்திய கோட்டுப் பக்கமாக இழுக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. தாழகலக் கோடுகளில் மேற்குக் கடற்கரைகளுக்குச் சமாந்தரமாக மத்திய கோட்டை நோக்கிச் செல்லும் குளிர்ந்த சமுத்திரவோட்டங்கள் செல்லுமிடங்களில் இந்நீரோட்டங்கள் உலர் காலநிலைகளை மத்திய கோட்டிலிருந்து சில பாகைகளுக்குள் காணப்படச் செய்கின்றன. இதனால் இவ்விடங்களில் ஈர அயனமண்டல வலயம் ஒடுங்கியதாக இருக்கிறது. இதேபோன்று, அயனமண்டலக் கண்டங்களின் இம்மேற்குப் பாகங்கள் கீழிறங்குகின்ற, உறுதியானதும் படிவுவீழ்ச்சியற்றதுமான வளியையுடைய, அயனவயல் உயரமுக்க வட்டங்களின் கிழக்கு அந்தங்களுடன் பொருந்துவனவாகவுள்ளன.

6.2 படிவுவீழ்ச்சி. இங்கு மழைவீழ்ச்சி அதிகம்; 30 அங்குலத்துக்குக் குறைவாக இருத்தல் அரிது. வழக்கமாக மழைவீழ்ச்சி இந்த அளவுக்குக் கூடுதலாக இருக்கும் (ஒளிப் படம் 1). அதிகமான படிவுவீழ்ச்சி மேற்காவு கையினால் உண்டாகிறது. பாட்டமான மழை, கடுமையான இடியுடனும் மின்னலுடனுங் கூடிய தாக இருக்கும். இதேபோன்று வெவ்வேறு இனங்களையுடைய பலமற்ற அயனமண்டலக் குழப் பங்களோடு கூடிய மழையும் முக்கியமானது. ஒரே மாதிரியான வெப்பநிலைகளைப் போலல்லாது, மழைவீழ்ச்சி அளவிலும், பருவப் பரம்பல், பரப்பளவுப் பரம்பல் என்பவற்றிலும் மாறுபடு கிறது.

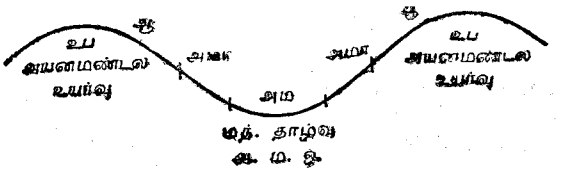
ஈர அயனமண்டலத்துள் படிவுவீழ்ச்சியின் பரு வப் பரம்பலை ஆதாரமாகக் கொண்டு, இரு பிரதான காலநிலை இனங்கள் வேறுபடுத்தி அறியப்படுகின்றன. ஓர் இனம் **அயனமண்டல மழைக் காலநிலையாகும்.** இது ஆண்டு முழு வதும் போதியவளவு மழைவீழ்ச்சியுடையது. மற்றது **அயனமண்டல மழையும் வறட்சியு முள்ள காலநிலை.** இது தெளிவான ஓர் ஈரமான பருவத்தையும் உலர் பருவத்தையுமுடையது.

அயனமண்டல மழைக் காலநிலை (அ ம)[1]

(அயனமண்டல மழைக்காடு)

6.3 இவ்வகைக்குரிய நிலையம். இக்காலநிலை (அ) ஒருசீரான உயர் வெப்பநிலையையும் (ஆ) ஆண்டு முழுவதும் அதிகமான படிவு வீழ்ச்சிப் பரம்பலையுமுடையது. இவை இரண்டும் அம வகை அல்லது அயனமண்டல மழைக் காலநிலைக்குரிய சிறப்பியல்புகளாகும். இங்கு குறிப்பிடக்கூடியவளவு உலர்காலம் இல்லை. சரியான முறையில் அமைந்திருக்கும்போது இக்காலநிலை மத்திய கோட்டுக்கு இரு பக்கங் களிலும் 5° அல்லது 10° வரை பரந்திருக்கிறது. கண்டங்களின் காற்றுப்பக்கமான ஓரங்களில் அகலக்கோட்டு வழியாக இது 15° அல்லது 25° வரையும் பரந்திருக்கக் கூடும். இக்கால நிலை, மத்தியகோட்டு அமைதி வலயத்துடனும், அயனமண்டல ஒருங்கல் வலயத்துடனும் நெருங் கிய தொடர்புடையது (படம் 6.1). அயனமண்டல மழைக் காலநிலை முனைவுப் பக்க எல்லையில் அயன மண்டல மழையும் உலர்வுமுடைய காலநிலையை (அ மா) உடையது. எனினும், கண்டங்களின் மழை கூடிய கிழக்கு ஓரங் களில் இது முனைவு நோக்கி அதிக தூரம் பரந்திருப்பதனாலே, நடுவகலக் கோடுகளின் ஈரவயனவயற் காலநிலையை (இஅ) தொடு கிறது (படம் அ.2)

6.4 புவியியல் நிலையம். தென் அமெரிக் காவின் வட பகுதியிலுள்ள அமேசன் வடி நிலமும், மேற்காபிரிக்காவிலுள்ள கொங்கோ வடிநிலம், கினிக் கடற்கரை என்பனவும் அயனமண்டல மழைக் காலநிலையை உடை யன. இவ்விரு பகுதிகளுமே அடுத்தடுத் துள்ள மிகப்பெரிய பிரதேசங்களாகும் (ஒளிப் படம் 2). இக்காலநிலையுடைய மூன்றுவது பரந்த பகுதிகள் அயனமண்டலத் தென் கிழக்கு ஆசியாவிலுள்ள கிழக்கிந்திய தீவுகள், பிலிப்பியன் தீவுகள், மலாயாத் தீபகற்பம் என்பனவாகும். இவை ஒன்றையொன்று அடுத்திருப்பனவல்ல. இவற்றுடன் தனித்த னியாகச் சிதறுண்டு கிடக்கும் அயனமண்டல மழைக் காலநிலையையுடைய பகுதிகள் உண்டு. இவை மத்திய அமெரிக்காவின் கிழக்குப் பகுதி, மேற்கிந்திய தீவுகளுட் சில தீவுகளின் காற்றுக்கெதிரான பாகங்கள், மேற்குக் கொலம் பியா, கிழக்குப் பிறேசிலின் சில பகுதிகளி லுள்ள சாய்வுகளும் கரைத் தாழ் நிலங்களும் கிழக்கு மடகாசுக்கர் என்பனவாகும்.



படம் 6.1 கடல் மட்ட அமுக்கத்தின் வலயப் பக்கப் பார்வையில் அயனமண்டல மழைக் காலநிலை (அம), அயனமண்டல ஈரமும் உலர்வுமுள்ள காலநிலை (அமா) உலர் காலநிலை (ஆ) என்பவற்றின் வகைக்குரிய நிலை யத்தைக் காட்டுகிறது.

வெப்பநிலை

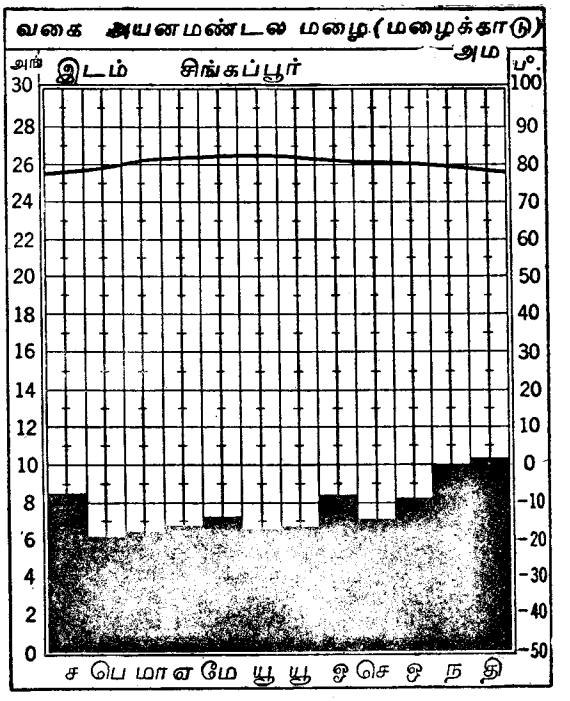
6.5 ஆண்டு வெப்பநிலைகளும் பருவத்துக் குரிய வெப்பநிலைகளும். அயனமண்டல மழைக் காலநிலை மத்தியகோட்டுக் குக்குறுக்கே, மிக உயர்ந்த பெற்றவெயிலையுடைய வலயத்திலிருப்

1. கேப்பன் குறியீடுகள் f = ம ஆண்டு முழுவதும் மழை என்பதைக் குறிக்கிறது. எந்த மாதத்திலும் மழை 2.4 அங்கு லத்துக்குக் குறைவதில்லை.

பதால், ஆண்டுச் சராசரி 77° முதல் 80°+ வரை வேறுபடுகின்ற, ஒரேசீரான உயர் வெப்பநிலையு டையதாக இருக்கிறது, (தரவு பக்கம் 152, 157 பார்க்க). சூரியனது நண்பகற் கதிர்கள் நிலைக் குத்து நிலையிலிருந்து அதிகம் சரியாதிருப்பதனு லும், வருடத்தின் ஒரு பாகத்திலிருந்து, இன் னொரு பாகம் வரை இராப்பகலளவு சிறிதாகவே மாறுபடுவதாலும், வரைப்படத்தில் ஆண்டுப் பெற்ற வெயிலைக் குறிக்கும் கோடு ஒப்பளவில் வளைவின்றி இருக்கிறது. இதனால் ஆண்டு வெப்ப நிலை உயர்வாக இருப்பதோடமையாது, பருவ வேறுபாடும் அற்பமாகவே இருக்கிறது, (படம் 6.2).

மிக வெப்பமான மாதத்துக்கும், மிகக் குளிர்ச் சியான மாதத்துக்குமிடையிலுள்ள வித்தியாச மாகிய ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சு வழக்கமாக 5 பாகைக்குக் குறைவு. உதாரணமாக அமேசன் பள்ளத்தாக்கிலுள்ள பெலெம், இக்குவித்தோசு என்னுமிடங்களின் ஆண்டு வீச்சு முறையே 3°, 4° ஆகும். மத்திய ஆபிரிக்காவிலுள்ள கோக்கி யாவிலும் தென் மலாயாவிலுள்ள சிங்கப்பூரி லும் ஆண்டு வீச்சு முறையே 2°+, 3° ஆகும். இத்தாழகலக் கோடுகளில் சமுத்திரங்கள் மீது வெப்பநிலை வீச்சுக்கள் இன்னும் குறைவாகவே உண்டு. மத்திய பசிபிக்கில், மாசல் தீவிலுள்ள சலுயிற்று என்னுமிடத்தில், அமித நிலைகளை யுடைய மாதங்களுக்கு இடையேயுள்ள வேற் றுமை 0.8 மட்டுமேயாம். மிக உயர்ந்த மாதச் சராசரி வெப்பநிலைகளன்றி, இடையீடின்றித் தொடர்ச்சியாக வரும் வெப்ப மாதங்களின் **ஒருசீர்ப் பாங்குஞ் சலிப்பூட்டுந் தன்மையுமே** அயனமண்டல மழை அல்லது **அ** ம கால நிலையின் சிறப்பியல்புகள் என்பது மிகச் சிறிய வெப்பநிலை வீச்சுக்களிலிருந்து தெளிவாகிறது. உதாரணமாக, சாள்சுற்றன் (82°), கல்வசுற்றன் (83°), மொனகமரி (82°) போன்ற அனேக அமெ ரிக்க நகரங்களின் யூலை மாதச் சராசரி வெப்ப நிலைகள், மத்திய கோட்டுக்கு அண்மையிலுள்ள இடங்களின் மிக்க வெப்பமுள்ள மாதங்களின் சராசரி வெப்பநிலைக்குச் சமனாக இருக்கக் கூடும்; அல்லது ஒரு சில பாகைகள் கூடியும் இருக்கக் கூடும். அமேசன் வடிநிலத்திலுள்ள பெலெம் என்னும் இடத்திலும், நைசர்க் கழிமுகத்தி லுள்ள ஆகாசாவிலும் மிகக் கூடிய வெப்பநிலை யுள்ள மாதம் 80° மட்டும் உடையது.

6.6 நாள் வெப்பநிலைகள். நாள் வெப்ப நிலை வீச்சு (ஒரு நாளில் மிக வெப்பமான நேரத்துக்கும், மிகக் குளிர்ச்சியான நேரத்துக்



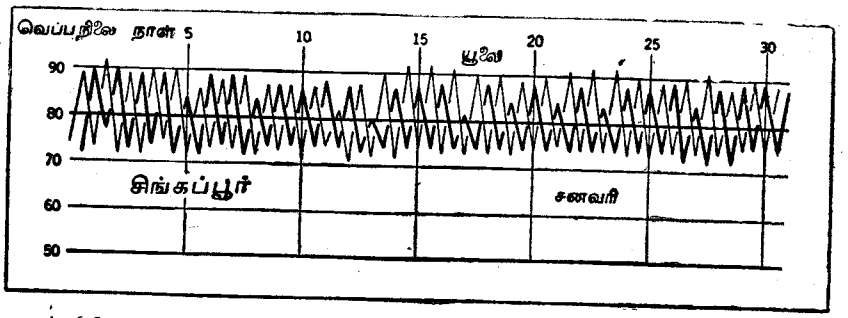
படம் 6.2 அயனமண்டல மழைக் காலநிலையை (**அ ம**) உடைய ஒரு குறிக்கப்பட்ட இடத்தின் மாதச் சராசரி வெப்ப நிலைகளும் படிவுவீழ்ச்சியும். மாதப் படிவுவீழ்ச்சி அளவிலும் பார்க்க, மாத வெப்பநிலைகள் மிகவும் ஒருசீரானவை.

கும் இடையிலுள்ள வித்தியாசம்) வழக்கமாக 10° முதல் 25° வரை, அஃதாவது ஆண்டு வீச்சி லும் பார்க்கப் பல மடங்கு அதிகமாக இருக்கும். உதாரணமாகப் பெல்சியன் கொங்கோவிலுள்ள பொலொபோ என்னுமிடத்தின் சராசரி நாள் வெப்பநிலை வீச்சு 16°; ஆயின் ஆண்டு வீச்சு 2° மட்டுமேயாம். பிற்பகலில் வெப்பமானியில் வெப்ப நிலை சாதாரணமாக 85° முதல் 93° வரை உயரு கிறது. இரவில் 70° அல்லது 75°க்கு இறங்கு கிறது, (படங்கள் 6,3,6.4,6.5). ஆதலின், அயன மண்டலத்தில் இரவு மாரி என்று சாதாரண மாகச் சொல்லப்படுகிறது. வெப்பநிலையின் அமித நிலைகள் தாமும் ஒருபோதும் அதிகமாக இருப் பதில்லை. பெலெம் என்னுமிடத்தின் நாள் உயர்வு வெப்பநிலையின் சராசரி 91.4° ஆக இருக்கிறது. நாள் இழிவு வெப்பநிலையின் சராசரி 68°. அமேசன் பள்ளத்தாக்கிலுள்ள சந்தாரெம் என்னுமிடத்தில் இதுவரை பதியப்பட்ட வெப்ப நிலைகளுள் மிகக் கூடியது 96.3°; மிகக் குறைந் தது 65.3°. இந்த மிகக் கூடிய தனிவெப்ப நிலையாகிய 96.3° முறையே சிக்காக்கோ, சென்

ஓயி என்னும் நகரங்களுக்குரிய வெப்பநிலைகளாகிய 103°, 108° என்பவற்றுடன் ஒப்பிடப்படலாம். நாள் வெப்பநிலைகள் அளவு கடந்தனவாக இல்லாவிடினும், வெப்பம், சிறிதளவான காற்றோட்டம், செறிவான வெளிச்சம், உயர்ந்த சாரீரப்பதன், உயர்ந்த தனியீரப்பதன் என்பன குளிர்ச்சியடையும் ஆற்றல் குறைந்த வளிமண்டல நிலைமைகளை அளிக்கின்றன. இந்நிலைமையில் தெறலும் புழுக்கமும் இருத்தலினாலே மனிதனுடைய உடற்றிண்மையும் ஆற்றலும் வீணாகின்றன. ஆகையால் வெப்பமானிப் பதிவுகள் அசாதாரணமாக வெப்பத்தைக் காட்டாவிடினும், **உணர் வெப்பநிலைகள்** அளவு கடந்தனவாக இருக்கும்.

இரவு தானும் உறுத்தும் வெப்பத்தினின்றும் அதிக ஆறுதலளிப்பதன்று. அளவு கடந்த ஈரப்பதனும், அதிகமான மந்தாரமுமுடைய பகுதிகளில் இரவில் குளிர்ச்சியடைதல் விரைவாக நிகழுமென எதிர்பார்க்கக் கூடியதன்று. எனினும், இந்நிலைமைகள் நிரம்பிய நிலைமைக்கு அண்மையிலுள்ள வளியில் தரை மேற்பரப்பு ஒடுங்கல் உண்டாதற்குப் போதுமானவை. இதனால் கதிர்வீசல் மூடுபனியும் கடும்பனியும் சாதாரணமாகக் காணப்படும். குறைந்த மழைவீழ்ச்சியும் நிர்மலமான வானமும் உள்ள காலங்களில் இரவில் மிகவுந் தாழ்வான வெப்பநிலைகள் நிலவுகின்றன. வெப்பநிலை 60 பாகைக்குக் கீழே இறங்குதல் அரிது.

6.7 வெப்பநிலையின் நாளுக்குரிய போக்கு. அயனமண்டல மழைக் காலநிலையுள் ஒரு குறிக்கப்பட்ட இடத்தின், அமித நிலையையுடைய மாதங்களின் வெப்பநிலையின் நாளுக்குரிய போக்கைப் படங்கள் 6.3, 6.4, 6.5 காட்டுகின்றன. சூரியன் ஏறத்தாழ முற்றுக ஆதிக்கத்திலுள்ள வெப்பநிலை ஆட்சியை வரைப்படங்கள் விளக்குகின்றன. வெப்பநிலை மாற்றங்களில் குறிப்பிடக் கூடிய முறையில் ஓர் ஒழுங்கும் ஆவர்த்தனமும் உண்டு. வெப்பநிலைகள் ஒவ்வொரு பகலிலும் ஒரே உயரத்துக்கு எழுந்து, ஒவ்வோர் இரவிலும் ஒரே மட்டத்துக்கு இறங்குகின்றன. இதனால் ஓர் 24 மணி நேரத்தில் நிகழும் வெப்பநிலை ஏற்ற இறக்கம் மாற்றமின்றி ஒவ்வொரு நாளும் ஒரே மாதிரியாகக் காணப்



படம் 6.3 அயனமண்டல மழைக் காலநிலையை (அ ம) உடைய ஒரு குறிக்கப்பட்ட இடத்தின் அமித நிலையையுடைய மாதங்களின் அதிகங் கூடியனவும் குறைந்தனவுமான நாள் வெப்பநிலைகள். வெப்பநிலையின் அன்றாட ஏற்றமும் இறக்கமும் ஒழுங்காக இருப்பதிலிருந்து, ' நாளுக்குரிய ஞாயிற்றின் ஆட்சி ஏறத்தாழப் பூரணமானதென்பது தெரிகிறது.

அயனமண்டல மழைக் காலநிலையையுடைய குறிக்கப்பட்ட இடங்களின் காலநிலைத் தரவு

சிங்கப்பூர், மலாயா

	ச	பெ	மா	ஏ	மே	யூ	யூ	ஒ	செ	ஒ	ந	தி	ஆண்டு	வீச்சு
வெப்பநிலை	78.3	79.0	80.2	80.8	81.5	81.1	81.0	80.6	80.4	80.1	79.3	78.6	80.1	3.
படிவுவீழ்ச்சி	8.5	6.1	6.5	6.9	7.2	6.7	6.8	8.5	7.1	8.2	10.0	10.4	92.9	

பெலெம், அமேசன் பள்ளத்தாக்கு

வெப்பநிலை	77.7	77.0	77.5	77.7	78.4	78.3	78.1	78.3	78.6	79.0	79.7	79.0	78.3	2.7
படிவுவீழ்ச்சி	10.3	12.6	13.3	13.2	9.3	5.7	4.9	4.3	3.2	2.5	2.3	5.1	86.7	

நோவெல் ஆன்வெயர், பெல்சியன் கொங்கோ

வெப்பநிலை	79.2	80.1	79.2	78.1	79.2	78.4	76.5	76.3	77.0	77.4	77.9	78.1	78.1	3.8
படிவுவீழ்ச்சி	4.1	3.5	4.1	5.6	6.2	6.1	6.3	6.3	6.3	6.6	2.6	9.3	66.9	

படுகிறது. நடுவகலக்கோட்டுப் பகுதிகளினுள் சாதாரணமாக இடையிடையே குளிர்ந்த காற்றுக்கள் வீசுவது போன்ற தன்மை இங்கே அரிது.

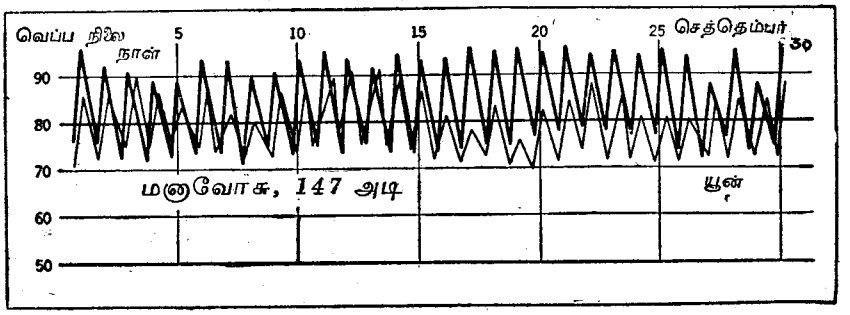
படிவுவீழ்ச்சி

6.8 அளவு. மழைவீழ்ச்சி அதிகமானதாகவும், ஆண்டு முழுவதும் பரவலாகவும் இருக்கிறது, (படம் 6.2 ; கீழேயுள்ள தரவையும், பக்கம் 157 ஆம் பக்கத்தையும் பார்க்க). அயனமண்டல மழைக் காலநிலை முழுவதும், உலகின் மிகக் கூடிய படிவுவீழ்ச்சி வலயத்துடன் பொருந்துகிறது, (ஒளிப்படம் 1). மத்திய கோட்டமைதி வலயத்தின் சராசரி மழைவீழ்ச்சி 100 அங்குலத்துக்கு அண்மையில் உள்ளதென்றும் அது கண்டங்கள் மீது குறைவாகவும், சமுத்திரங்கள் மீது கூடுதலாகவும் உள்ளதென்றும் உவாட்டு என்பவர் கணிக்கிறார். மத்திய கோட்டுக்கு அண்மையிலுள்ள இப்பிரதேசத்தில் மழை உண்டாதற்குச் சாதகமான நிலைமைகள் உண்டு. இது மேலெழும் வலியையுடைய பிரதேசமென்பது மிக முக்கியமான ஓர் உண்மையாகும். இம்மேலெழுதல் ஒருவகையில் அயனமண்டல ஒருங்கலையடுத்துத் தடக்காற்று வளித் திணிவுகள் மேலெழுப்பப்படுதலினால் உண்டாகிறது. இன்னொரு வகையில், வெப்பமும் ஈரமும் உடையதும் உறுதியற்றதுமான மத்தியகோட்டலமதி வலய வளியின் ஒரிட மேற்காவுகையினாலும் மேலெழுதல் உண்டாகிறது. இங்கு இடிமின்னற் புயல்களும் பலமற்ற சூறாவளிகளும் அதிகம். அதிக மழையை உண்டாக்குவதற்கு உறுதியற்ற இவ்வளியைச் சிறிதளவு மேலுயர்த்தினாற் போதுமானது. மத்தியகோட்டமைதி வலயத்தில் மந்தாரத் தன்மை அதிகம். இத்தன்மை சராசரியாக 58 சதவீதத்துக்கு அண்மையில் இருக்கும். இங்கு அதிகமான முகில்கள் திரண்முகில் இனத்தைச் சார்ந்தவை. அமேசன் பள்ளத்தாக்கில் உள்ள மனுவோசு என்னுமிடத்தில் ஒவ்வொரு மாதத்துக்கும் மந்தாரத் தன்மை $\frac{6}{10}$ தொடக்கம் $\frac{7}{10}$ வரை வேறுபடுகிறது. பெலெமில் அதி உலர்ந்த மாதத்தில் $\frac{4}{10}$ ஆகவும் அதிகம் மழையுள்ள மாதத்தில் $\frac{8}{10}$ ஆகவும் இருக்கிறது.[2]

6.9 பருவப் பரம்பல். அயன மண்டல ஈரக் காலநிலையில் உலர் பருவம் இல்லையென்பது உண்மையாயினும், ஆண்டு முழுவதும் மழை வீழ்ச்சி **சமவளவாகப்** பரம்பியுள்ளதென்று அனுமானிக்கக் கூடாது. மழைக் காலங்களோடு ஒப்பிடும்போது, மழை குறைந்த காலங்களுமுண்டென்று தெரிகிறது. ஆயின் அவை உலர்ந்தனவல்ல, (படம் 6.2). மழைக் காட்டு வகைக் காலநிலைக்கே சிறப்பாகவுரிய, தெளிவான பருவ மழைவீழ்ச்சி ஆட்சி இல்லை.

மழைக் காலங்களில் அதிகமான நாட்களில் படிவுவீழ்ச்சி உண்டு. ஆயின் மழையற்ற சில நாட்களுமுண்டு. ஈரலிப்புக் குறைந்த பருவங்களில் மழை குறைவான நாட்களும், ஒவ்வொரு நாளும் குறைந்த மழையும் உண்டு. அமேசன் பள்ளத்தாக்கிலுள்ள பெலெம் 94 அங்குல மழையுடையது. இதில் மாச்சு (14 அங்.) மாதம், நவம்பர் மாதத்திலும் பார்க்க ஆறரை மடங்கு கூடுதலான மழையுடையது. மாச்சு 28 மழை நாட்களை உடையதாயினும், நவம்பர் தானும் 10 மழை நாட்களை உடையதாக இருக்

2. மந்தாரத்தன்மை இங்கே மொத்த வானத்தில், **முகில்களால் மறைக்கப்பட்ட பகுதியைக் குறிக்கிறது.**



படம் 6.4 அமேசன் பள்ளத்தாக்கிலுள்ள மனுவோசு என்னுமிடத்தில் அமித நிலைகளையுடைய மாதங்களுக்குரிய நாள் உயர் வெப்பநிலைகளும் தாழ் வெப்பநிலைகளும். ஆவர்த்தனமுடைய ஞாயிற்றுக்கட்டுப்பாடு வெப்பநிலை மீது ஆதிக்கமுடையது. இதற்கு மாறாக, வளிமண்டலக் குழப்பங்கள் அல்லது புயல்களின் ஆவர்த்தனமின்றிய விளைவுகள் மிகவும் பலமற்றன.

கிறது. வெப்பநிலையிலும் பார்க்கப் படிவுவீழ்ச்சி வருடத்துக்கு வருடம் பெரிதும் வேறுபடுகிறது. ஆயின் இப்படிவுவீழ்ச்சி வேறுபாடுகள் செய்பயிர் களுக்குச் சேதம் விளைவிப்பனவல்ல. உலர் வருடங்கள் தாழும் ஒப்பளவில் மழையுடையனவாக இருக்கின்றன.

6.10 மழைவீழ்ச்சியின் தன்மை. அதிகமான மழை மேற்காவுகையினால் உண்டாகிறது. இம் மழை கோபுர வடிவையுடைய திரண்ட மழை முகில்களிலிருந்து பாட்டங்களாகப் பெய்கிறது. ஓரிட வெப்பமாக்கலும் அதன் பயனாக உண்டாகும் மேற்காவுகையும் அதிகமாக இருக்கும் பகலின் வெப்பமான நேரத்திலேயே மிகக் கூடுதலான மழை பெய்கிறது. காலை நேரத்தில் வானம் களங்கமற்றதாக இருக்கும். ஆயின், சூரியன் உச்சத்தையடைய வெப்பநிலை அதிகரித்துத் திரண்ட முகில்கள் தோன்றத் தொடங்குகின்றன. பகலில் வெப்பம் அதிகரிக்க இம்முகில்கள் தொகையிலும் பருமனிலும் அதிகரித்துப் பிற்பகலில் இடி உற்பத்தி மேல் முகில்கள் தோன்றுகின்றன. ஒரு பிற்பகலிலே இடி, மின்னல் என்பவற்றோடு கூடிய பல இடி மின்னற் புயல்கள் சாதாரணமாக உண்டாகின்றன. மழை மாலை வரை தொடர்ந்து பெய்யக்கூடும். ஆயின், வெப்பம் குறையும்போது வானமும் வெளிப்பாகும் போக்குத் தென்படும். முகில் மூடியும், புயலோடு கூடிய மழையும் அப்போதைக்கு வளியைக் குளிர்ச்சியடையச் செய்கின்றன. ஆயின், மழையும் முகிலும் நின்று, சூரியன் மறுபடியுந் தோன்றும் பொழுது, வழக்கமாக உறுத்தும் நிலைமைகள் திரும்பவும் உண்டாகின்றன. மத்தியகோட்டமைதி வலயத்தினுள் இடிமின்னற் புயல்கள் புவியில் வேறெந்த அகலக்கோட்டைக் காட்டிலுங் கூடிய அளவுக்கு விருத்தியடையக் கூடும். இங்கே ஒரு வருடத்தில், சராசரியாக 75–150 நாட்களில் இத்தகைய புயல்கள் உண்டாகின்றன. பனிக்கச் செய்யும் மின்னல், தகர்க்கும் இடி, பெருவெள்ள மழைவீழ்ச்சி என்பன இயற்கையில் உண்டாகும் பயங்கரமான வேதனைகளாகும். அயனமண்டல மழைக் கால நிலையில் உண்டாகும் அதிகமான மழைவீழ்ச்சியைப் பற்றி ஒரு பிரயாணி[3] பின்வருமாறு வருணிக்கிறார் :

3. மோடிஉ காவில்லந்து "காடும் தெப்புப் புல்வெளியுந் தண்டராவும்" பக்கம் 39. கேம்பிறிட்சுப் பல்கலைக் கழக அச்சகம், இலண்டன், 1926.

காடுகளின் உயிர்ச்சூழலியலில் இன்னொரு காரணி மழைவீழ்ச்சியின் விசையாகும். மழைக் காலங்களில் அடிக்கடி மூர்க்கமான இடிமின்னற் புயல்கள் உண்டாகின்றன. அயன மண்டலத்துக்கு வெளியே அறியப்படாத வகையில் இங்கு மழை விரைவாகவும் மிகுதியாகவும் பெய்கின்றது. சூரியன் பிரகாசிக்கிறது ; காடு இலட்சக் கணக்கான வெளிச்சத்துடன் பிரகாசிக்கிறது ; பறவைகள் அங்குமிங்கும் பறக்கின்றன. பூச்சிகள் இலைகள் தோறும் ஆடிப்பாடுகின்றன. திடீரெனச் சூரியனை இருள் மூடி மறைக்கின்றது. இரைச்சலுடன் வரும் மழை சடுதியில் தோன்றியதும், பறவைகள், விலங்குகளின் நடமாட்டம் நின்று விடுகின்றது. பின்னர் மழை தாரை தாரையாகக் கொட்டுகின்றது. அது சூழவுள்ள பொருள்களையெல்லாம் பார்க்க முடியாதவாறு மறைக்கின்றது. அப்பொழுது மூச்சுத் திணறடித்துப் புலன்கள் தடுமாறி, உணர்வற்றுவிடும்போல் தோன்றுகிறது. ஒவ்வொரு வளரும் இலையும் வளைந்து அடிபடுகிறது. சிறிது நேரத்துள் பாதைகள் வழியாக நீர் ஆறுகள் போல் பாய்ந்து செல்லுகின்றது. உலகமே முழங்கும் பெரு நீர்வீழ்ச்சியாக மாறிவிட்டது போன்று தோற்றமளிக்கிறது. பிறகு சடுதியாகப் புயல் தோன்றிய வாறே நின்று விடுகிறது. தூரத்தே மரநுனிகளுக்கு மேலாக வீசும் புயலின் இரைச்சல் நின்று விடுமுன்னே சூரியன் பிரகாசிக்கிறது. இலைகள் நீர் சொட்டுதல் நின்று விடுதற்கு முன்னரும் இரைந்து செல்லும் நீரினால் கவரப்பட்டு வெளிவந்த நண்டுகள் புழைக்குள் நுழைவதற்கு முன்னருங் காட்டில் உயிர் வாழ்க்கை தொடங்கிவிடுகின்றது. சில மெல்லிய பிராணிகள் இத்தகைய தாக்குதல்களால் அழியாது எவ்வாறு தப்புகின்றனவென்பது வியப்பாக இருக்கின்றது.

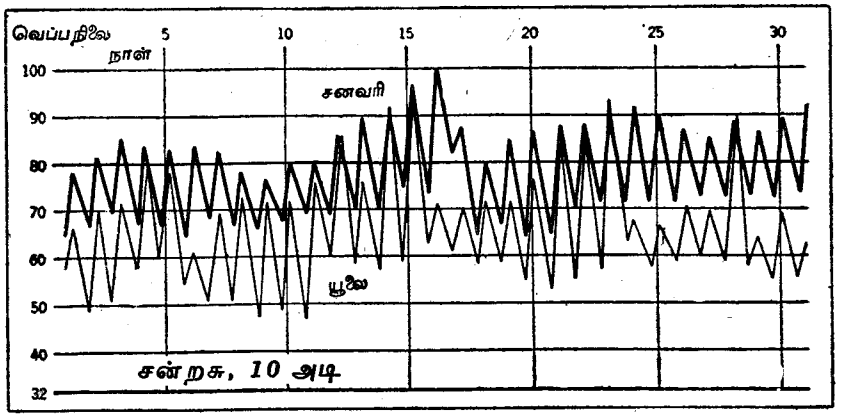
பிற்பகலில் உண்டாகும் மேற்காவுகையோடு கூடிய ஓரிட மழையோடு, அலை வகையை அல்லது சூறுவளி வகையைச் சேர்ந்த பரந்த வளிமண்டலக் குழப்பங்களினால் உண்டாகும் மழைவீழ்ச்சியும் உண்டு. இத்தகைய மழை பாட்டம் பாட்டமாய் பெய்வதோடமையாது, வெப்ப மேற்காவுகை மழையிலும் பார்க்க அதிகம் பரந்ததாகவுமுள்ளது. இடைவிட்டுப் பெய்யும் மழை இரவிலும் பகலிலும் சிறப்பாக உண்டு. இத்தகைய குழப்பங்களினாலே நெடு நேரத்துக்குச் செறிந்த முகில்களையுடைய வானத்திலிருந்து மழை தொடர்ச்சியாகப் பெய்தல் சாதாரணமாக உண்டு.

6.11 காற்றுக்கள். அமுக்கச் சாய்வு விகிதங்கள் பலமற்றன. அதனால் மெல்லிய காற்றுக்கள் மட்டுமே வீசுகின்றன. இம்முழுப்பிரதேசத்திலுங் காற்றோட்டம் மிகக் குறைவு. இதுவும் உயர் வெப்பநிலையும் அளவு கடந்த ஈரப்பதனுங் காரணமாக இங்குள்ள நிலைமை உடனலத்துக்கு ஒவ்வாததாக இருக்கின்றது. இடிமின்னற் புயல்களோடு திடீரென வீசும் பலமான காற்றுக்கள் அப்போதைக்கு ஆறுதலளிக்கக்கூடும். தாழகலக் கோடுகளில் கடற் கரையோரங்களில் கடற் காற்றுக்கள் பிரதான காலநிலைத் தோற்றப்பாடுகளாகும். பகற்கால வெப்பம் உள்ளபோது கடலிலிருந்து குளிர் காற்றுக்கள் வீசுதல் கரையோரங்களில் வாழும் மக்களுக்கு ஒரு வரப்பிரசாதமாக உள்ளது. இதனால் உட்பாகங்களிலும் பார்க்க அயன மண்டலக் கடற்கரைகள் உறைவிடங்களுக்கு உவந்தனவாகவுள்ளன.

6.12 காலநிலை உறுப்பு. முற் கூறப்பட்ட விவரத்திலிருந்து, நாள் ஆவர்த்தனத்தோடு கூடிய சூரியனது ஆட்சி பலமுடையதென்பது சரியாக அறியப்படுகிறது. இதனால் ஒரு நாளிற் காணப்படும் வானிலை மற்றைய நாட்களில் காணப்படும் வானிலையை நெருங்கி ஒத்திருக்கிறது. இதனால் வானிலை சலிப்பூட்டும் ஒரே பாங்கானதாய் அமைகின்றது. வெப்பநிலை உறுப்புக்கள் விடயத்தில் இது விசேடமாகப் பொருந்தும், (படங்கள் 6.3, 6.4). படிவுவீழ்ச்சி விடயத்தில் நாளுக்கு நாள் உள்ள ஒழுங்கு பூரணமானதன்று. ஏனெனில் பலமற்ற அயனமண்டலக் குழப்பங்களின் போக்கு, அநேக நாட்களுக்கு நிலைத்து நிற்கக் கூடியதான அசாதாரணமான பாட்ட மழைபோடு கூடிய இடைவானிலைக் காலங்களைக் கொடுக்கிறதாதலின் என்க. அமேசன் பள்ளத்தாக்கிலுள்ள நாள் வானிலைத் தன்மைகளை நேரிற் கண்ட ஒருவரின் வருணனை வருமாறு. இது முந்திய வருணனையைத் தொகுத்து மிகவுந் தெளிவாகக் காட்டுவதற்கு உதவுகிறது.[4]

வெப்பம் 2 மணியளவில் விரைவாக அதிகரித்தது (92°, 93° ப). அப்போது பறவைகள், விலங்குகளின் சத்தம் அடங்கியது. மரங்களிலே மாத்திரம் இடையிடையே சிள்வண்டு சத்தமிட்டது. காலையில் ஈரப்பற்றுடன் பொலிவுற்று விளங்கிய இலைகள் பின்னர் தளர்ச்சியடைந்து, சோர்ந்துவிட்டன. பூக்கள் இதழ்களைச் சொரிந்தன. ஓலைகளால் வேயப்பட்ட திறந்த குடிசைகளிலிருந்த எங்கள் அயலவர்களாகிய இந்தியர்களும், முலற்றோக்களுமாகிய சுதேசிகள் அலைந்து திரிந்ததனால் களைப்படைந்து, நாங்கள் இருப்பிடம் அடைந்தபோது, தம் கட்டில்களில் படுத்துறங்கினர். அவர்களுட் சிலர் மர நிழலில் பாயில் இருந்தனர். எங்களுடன் பேசுதற்கும் ஆற்றலில்லாத அளவுக்கு அவர்கள் சோர்வுற்றிருந்தனர். யூன், யூலை மாதங்

4. Henry Walter Bates. "The Naturalist on the River Amazon." Pp. 31–32. John Murray, London, 1910.



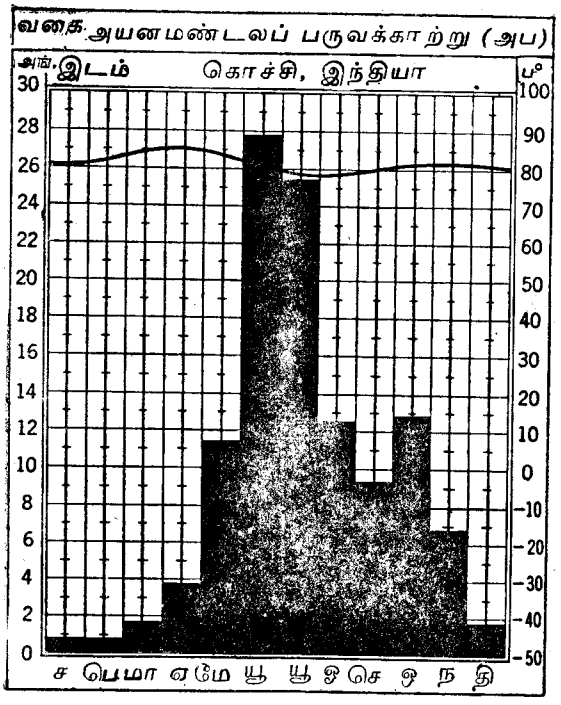
படம் 6.5 24° தென் அகலக்கோட்டில், பிறேசிலின் கீழைக் கடற்கரையில் அயனமண்டல மழைக் காலநிலையையுடைய ஓர் இடத்தின், அமித நிலைகளையுடைய மாதங்களின் அதி கூடியனவும், குறைந்தனவுமான நாள் வெப்பநிலைகள். அதிகம் ஆவர்த்தனமற்ற வெப்ப நிலை மாற்றங்களைக் கவனிக்க ; இம்மாற்றங்கள் வளிமண்டலக் குழப்பங்களோடு கூடிய வளித்திணிவுகளின் வேறுபாடுகளினால் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

களில் அதிகமான நாட்களில், சில சமயம் பின்னேரங்களில் பெரு மழை பெய்து, குளிர்ச் சியைக் கொடுப்பதுண்டு. மழை முகில்கள் ஒரே மாதிரித் தோன்றுவதைப் பார்க்க அழகாக இருக்கும். முதலிற் குளிர்ச்சியான கடற்காற்று ஏறக்குறைய 10 மணியளவில் வீசத்தொடங்கி, சூரியனது வெப்பத்துடன் இதன் விசை அதி கரித்து, பின் தளர்ச்சியடைந்து கடைசியில் அற்றுவிடுகிறது. அப்போது வெப்பமும் வளி மண்டலத்தின் தாங்கமுடியாத தன்மையும் புலப்படும். எல்லாரிடத்தும் வாட்டமும் அமைதி யின்மையும் காணப்படும். அக்காட்டில் வாழும் பெருமிருகங்கள் தாமும் தம் அசைவுகளினால் இதைக் காட்டுகின்றன. வெண்முகில்கள் கீழ்த் திசையில் தோன்றுகின்றன. அவை திரண் முகில்களாக ஒன்று சேர, அவற்றின் கீழ்ப் பாகங்களில் கருநிறம் அதிகரிக்கும். கிழக்கு அடிவானம் முழுவதும் சடுதியில் கருநிறமடை யும். இக்கருநிறம் மேலேக்கிப் படர்ந்து, ஈற்றிற் சூரியனை மறைக்கும். பின்னர் மரநுனிகளை அசைத்துக்கொண்டு காட்டினூடாக வீசும் ஒரு பலமான காற்றின் சத்தம் கேட்கிறது. ஒரு தெளி வான மின்னல் வெளிச்சம் தோன்றுகிறது. அதன் பின்னர் ஓர் இடி கேட்கிறது. பின்னர் பிரளயம் போன்று மழை பெய்கிறது. இத்தகைய புயல்கள் விரைவில் நின்றுவிடுகின்றன. ஆயின் இரவு வரையும், அசைவற்ற நீலங்கலந்த கரு முகில்கள் வானத்திற் காணப்படுகின்றன. இதற் கிடையில் இயற்கை முழுவதும் புத்துயிர்ப்படை கின்றது. ஆயின், மரங்களுக்குக் கீழே, பூவிதழ் களும் இலைகளும் குவியல் குவியலாகக் காணப் படும். பிற்பகலில் வாழ்க்கை மீண்டும் தொடங்கு கிறது. பற்றைகள் மரங்களிலிருந்து பேரிரைச் சல் கேட்கிறது. அடுத்த நாட் காலை, சூரியன் திரும்பவும் முகில்களற்ற வானத்தில் தோன்று கிறது. எனவே, ஒரு சகடவோட்டம் பூரண மாகிறது. இலை துளிர்பருவம், கோடை, இலை யுதிர் பருவம் ஆகிய மூப்பருவங்களும், அயன மண்டலத்து ஒரே நாளிலே நிகழ்வது போல இருக்கும். இத்தேசத்தில் வருடம் முழுவதும் பகல் ஏறத்தாழ இவ்வாறுகவே இருக்கும்.... இலைதுளிர் பருவம், கோடை, இலையுதிர் பரு வம் என்னும் பருவங்கள் இங்கு ஒருபோதும் இல்லை. ஆயின், ஒவ்வொரு நாளிலும் இம் மூன்று பருவங்களும் சேர்ந்து நிகழும். பக லும் இரவும் எப்போதும் ஒரேயளவாக இருத் தலினாலே, ஒவ்வொரு நாளும் நிகழும் வளி மண்டலக் குழப்பங்கள் அடுத்துவரும் காலை நேரத்துக்கு முன்னர் சீராகிவிடுகின்றன. சூரி யன் வானத்தில் நடுவழியாகச் செல்கிறது. நாள் வெப்பநிலை ஆண்டு முழுவதும் இரண்டு அல்லது மூன்று பாகையால் மட்டுமே வேறு படும். இவ்வாறுக, மத்திய கோட்டிலை இயற் கையின் போக்கு எவ்வளவு பூரணமான சம நிலையுடையதாகவும் எளிதானதாகவும் இருக் கிறது!

அயனமண்டல மழைக் காலநிலையின் மாற்றமடைந்த வகைகள்

6.13 காற்றுப்பக்கமான கடற்கரைகள். மத் திய கோட்டிலிருந்து சிறிது தூரத்தில் (15°—20°) காற்றுப்பக்கமான கடற்கரைகளில் அயனமண்டல மழைக் காலநிலை காணப்படுமிடங்களில், அக் காலநிலை சிறிது மாற்றமடைந்த நிலையிலுள் ளது. கடற்கரைக்கு அண்மையில், ஈரத்தோடு கூடிய வெப்பத்தைத் தாங்குதல் கடற்காற்றுக் காரணமாக எளிதாகின்றது. இத்துடன், இப் பகுதிகள் நடுவகலக் கோடுகளுக்கு மிக அண்மை யில் இருப்பதனாலே பெரிதும் மாற்றமடைந்த முன்வு வளி, மாரியில் இடையிடையே இங்கு வந்து சேருகிறது. இதன் பயனைச் சரியான மழைக் காட்டுக் காலநிலையைப் போலல்லாது, இங்கு வெப்பநிலையில் அதிக ஆவர்த்தனமல் லாத வேறுபாடு காணப்படுகின்றது. சிறிது தாழ் வான மாரி இழிவு வெப்பநிலைகளும், சிறிது கூடுதலான ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சுக்களும் இங்கு சிறப்பாக உண்டு. பெலீசு என்னும் இடத்துக்குக் கீழே கொடுக்கப்பட்ட தரவையும் சன்றசின் நிலைமைகளைக் காட்டும் படம் 6.5 ஐயும் பார்க்க.

6.14 மொன்சூன் மழைக்காட்டுக் காலநிலை (அமொ). இந்த உப இனத்தின் மொத்த ஆண்டு மழைவீழ்ச்சி அயனமண்டல மழைக் காலநிலையின் சராசரி மழைவீழ்ச்சியிலும் பார்க்க அதிகமானது. இதன் படிவுவீழ்ச்சி ஆண்டு முழு வதும் பரம்பியிராத காரணத்தினால், சரியான மழைகாட்டுக் காலநிலையிலும் பார்க்க வேறுபடு கின்றது. இக்காலநிலையில் ஒரு குறுகிய உலர் பரு வம் உண்டு. ஆகையால் ஆண்டு மழைவீழ்ச்சிப் பரம்பலிலும் இவ்வுப வினம் ஓரளவு அயனமண் டல மழையும், வறட்சியுமுள்ள காலநிலையை ஒத் தது. ஆயின் மொத்த மழைவீழ்ச்சியளவு அதி கம் கூடுதலானது. உலர் காலமும் சாதாரணமாக



படம் 6.6 மொன்சூன்காற்று ஆட்சி அதிகம் பலமாக உள்ள அயனமண்டல மழைக் காலநிலையுள்ள ஓர் இடத்தின் சராசரி மாத வெப்ப நிலைகளும் படிவுவீழ்ச்சி அளவுகளும் (அமொ)

அதிகம் நீண்டதன்று, (படம் 6.6). உயர் படிவு வீழ்ச்சி; சூரியன் உச்சங் கொடுக்குங் காலத்திலேயே உண்டு. இக்காலத்திலே மொன்சூன் காற்றுக் கடற்கரை நோக்கி வீசுகின்றது. அளவில் மாறுகின்ற, தெளிவான ஓர் உலர்பருவம் இருந்தபோதும், படிவுவீழ்ச்சி மிக அதிகமாக இருத்தலினாலே, தரை ஆண்டு முழுவதும் போதியவளவு ஈரமுடையதாக இருக்கின்றது. இதனால் இப்பகுதிகளில் நெருங்கிய, ஒரோவழி இலையுதிர் காடுகள் உண்டு. மிகக் கூடிய மழைவீழ்ச்சியும், முகிலும் சூரியன் உச்சங் கொடுக்கும் காலத்திலேயே நிகழ்வதாயிருந்தாலும் (கள்ளிக்கோட்டைக்குரிய தரவைப் பார்க்க) இக்காலங்களையடுத்து முன்னதாக வானம் நிர்மலமாக இருக்கும் காலங்களிலேயே வழக்கமாக உயர் வெப்பநிலை, காணப்படுகின்றது. இவ்வுபவினம் அயனமண்டலத் தென் கிழக்கு ஆசியாவின் மொன்சூன் காற்று நாடுகளிலும், ஆபிரிக்காவின் மேற்குக் கினிக் கடற்கரையிலும் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளது.

6.15 அயனமண்டல மழைப் பகுதியின் மூலவள வாய்ப்புக்கள். அயனமண்டல ஈரக் காலநிலை புவியின் தரைப்பரப்பில் 10 சத வீதத்தை உடையதாயிருந்தபோதும் எவ்வகையிலும் அது புவிக் குடித்தொகையில் 10 சத வீதத்தை கொள்வதன்று. மேலும், புவியின் அயனமண்டல ஈரப் பகுதிகளில் குடியடர்த்தியில் மிகப் பரந்த வேறுபாடுகள் உண்டு. புதிய உலகத்து அயனமண்டலப் பகுதிகள் பழைய உலகத்து அயனமண்டலப் பகுதிகளிலும் பார்க்க மக்கள் அற்றனவாக இருக்கின்றன. 15 இலட்சஞ் சதுர மைல் பரப்புடைய மிகப் பரந்த அமேசன் பிரதேசம் 15 இலட்சத்துக்குக் குறைந்த மக்களை மட்டும் உடையதாக இருக்கின்றது. ஆயின், இதற்கு எதிரான பக்கத்திலுள்ள மிகச் சிறிய தீவாகிய யாவா சதுரமைலுக்கு 800 பேருக்கு மேற்பட்ட மக்களையும் கங்கைக் கழிமுகம் 600 பேருக்கு மேற்பட்ட மக்களையும் உடையனவாக உள்ளன.

எல்லாக் காலநிலைகளுள்ளும் அயனமண்டல மழைக் காலநிலையே, மிக்க தாராளமும் செழிப்புமுடையது. இங்கே குளிர்ந்த பருவம் அல்லது வறட்சிப் பருவத்தினாலே விதிக்கப்படும் தாவர வளர்ச்சி குன்றிய காலம் என்ப

பிரித்தானிய ஒந்துராசின் காற்றுப்பக்கமான கிழக்குக் கடற்கரையிலுள்ள பெலீசு (17° 20′ வ. அகல்) இன் காலநிலைத் தரவு

	ச	பெ	மா	ஏ	மே	யூ	யூ	ஓ	செ	ஒ	ந	தி	ஆண்டு	வீச்சு
வெப்பநிலை	74.8	76.8	79.2	79.2	81.9	82.4	82.6	82.6	82.0	79.3	76.1	73.6	79.3	9
படிவுவீழ்ச்சி	5.1	2.6	1.6	1.5	4.1	9.1	9.6	8.5	9.4	11.0	10.2	6.3	79.0	

இந்தியாவில் குறிக்கப்பட்ட மொன்சூன் பருவக்காற்று மழைக்காட்டுக் காலநிலையையுடைய ஓர் இடமாகிய கள்ளிக்கோட்டையின் காலநிலைத் தரவு

	ச	பெ	மா	ஏ	மே	யூ	யூ	ஓ	செ	ஒ	ந	தி	ஆண்டு	வீச்சு
வெப்பநிலை	77.8	79.8	81.6	83.6	83.1	78.5	76.7	77.4	78.3	79.1	79.5	78.3	79.5	6.9
படிவுவீழ்ச்சி	0.3	0.2	0.6	3.2	9.5	35.0	29.8	15.3	8.4	10.3	4.9	1.1	118.6	

தில்லை. வேறு எக்காலநிலையிலாவது தாவரங்கள் தொடர்ச்சியாகவும் விரைவாகவும் வளர்வதில்லை. தாவரங்கள் மனிதருக்கு உணவை அளிப்பனவாதலின் மழைக்காட்டுப் பிரதேசங்கள் மிகக் கூடியவளவு உணவுப்பொருள் வளத்தை உடையனவென்பது அறியக் கூடியதாக இருக்கின்றது. எனினும், இதே காலநிலை அங்கு வாழும் மக்களின் பொது நன்மையையும் சுகத்தையும் பாதிப்பது முற்கூறிய நன்மைக்கு மாறுனதொன்றாகும். இங்கு அயனமண்டலத்துக்குரிய பல வியாதிகள் உண்டு. இவற்றுள் மலேரியா, தூக்க வியாதி, மஞ்சட் காய்ச்சல், அயனமண்டலத்துக்குரிய வயிற்றுளைவு என்பன தாழ்நிலக் கோடுகளில் வாழும் மக்களைத் துன்புறுத்துகின்றன. சிலரது மனோபலம், தேகபலம் என்பவற்றின் வளர்ச்சிக்கு நிலையான வெப்பமும், ஈரப்பதனும் மேற்கொள்ள முடியாத தடைகளாக வுள்ளன. எனினும், தற்கால உடலியல், சுகாதாரம், மின்குளிரேற்றிகள் என்பவற்றினாலும் செயற்கை முறையில் வீட்டினுள் வளி நிலைமைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதனாலும் அயனமண்டலக் காலநிலையில் வாழ்வதால் உண்டாகும் ஆபத்துக்களையும் சௌகரியக் குறைவுகளையும் குறைக்கலாமென்னும் திட நம்பிக்கை உண்டு.

அயனமண்டல ஈரக் காலநிலை தாவர வளர்ச்சிக்கேற்ற செழிப்பான காலநிலையை உடையது. ஆயின், தாழ்ந்த இனத்தைச் சேர்ந்த மீதி மண்வகை இச்செழிப்பை எதிரீடு செய்கின்றன. இம்மண்களில் ஆழமான வேர்களையுடைய பற்றைகளும், மரப்பயிர்களும் அல்லாத பிற பயிர்கள் வளர்வது கடினம். அமோகமாகப் பெய்கின்ற இளவெப்பமான மழையினால் நீர்முறையிரித்தல் ஆண்டு முழுவதும் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கின்றது. இதனால் மண்ணில் தாவரங்களுக்குரிய கனிப்பொருள் உணவுகளும், சேதனவுறுப்புத் திரவியங்களும் இல்லாது போய்விடுகின்றன. ஒரு சில ஆண்டுகள் பயிர் செய்தால் மேல் மண் இளைத்துப் போகிறது. இதனால் சுதேசப் பயிர்ச்செய்கையாளர் புலம்பெயருகின்றனர். அன்றேல் ஒரு வயலைவிட்டு இன்னொரு வயலுக்குச் செல்லுகின்றனர். அன்றியும் தாவரங்களுக்குரிய கனிப் பொருள் உணவுகள் குறைந்த இம்மண்கள் முரடான மணல்கள் போன்ற அமைப்புடையன. அதனால் அவை உதிருந்தன்மை யுடையனவாதலின் பண்படுத்துவதற்கு இலகுவானவையாயுமுள்ளன. இச்சிறப்பியல்புகள் இம்மண்களுக்கு இருப்பதனாலே சுதேசப் பயிர்ச்செய்கையாளன் அதிக பயன் விளைவிக்காத ஆயுதங்களை உபயோகிக்கிறான்.

காலநிலையைப் போன்று, அளைவப்பொறுத்த வரையிலே தாவர வளமும் அதிகமாகும். வேறு எக்காலநிலையிற்றானும் பெரிய மரங்கள் இதே போன்று நெருங்கி வளர்வதில்லை. காட்டை யழித்துக் குடியேற விரும்பும் பயிர்ச் செய்கையாளனுக்கு இக்காடு ஒரு வளமாக அமையாது தடையாகவே இருக்கின்றது. ஆயின், புவியின் வேறெக்காடாவது இக்காட்டைப் போன்று மரங்களையும் அரி மரங்களையும் அளிப்பதில்லை. எனினும், இவ்வருவாயைப் பயன்படுத்துதலில் அனேக தடைகள் உண்டு.

அயனமண்டல மழைக் காலநிலைப் பிரதேசங்களின் சில பகுதிகளில் மக்கள் வசிக்காத இடங்கள் அதிகம் உண்டு. ஆனால் வருங்காலக் குடியேற்றங்களுக்கு இந்நிலங்கள் ஏற்றனவா என்பது வாதத்திற்குரிய ஓர் விடயமாகும். இவ்விடயம் இன்னும் தீர்க்கப்படவில்லை. எக்காலத்தையும் விட வருங்காலத்தோடு தொடர்புபட்ட வகையில் தற்காலத்தில் இது பற்றிய நம்பிக்கை அதிகம் உண்டு. புவியில் அற்ப குடிகளைக் கொண்ட பரந்த பாகங்களுள்ளே, உயரகலக்கோடுகள் அல்லது உலர் பிரதேசங்களிலும் பார்க்க ஈரலிப்பான அயனப் பிரதேசங்களிற் குடியேறலாமென்பதில் அதிக நம்பிக்கை உண்டு.

அயனமண்டல ஈரமும் உலர்வுமுள்ள காலநிலை (அமா)[5] (சவன்னா)

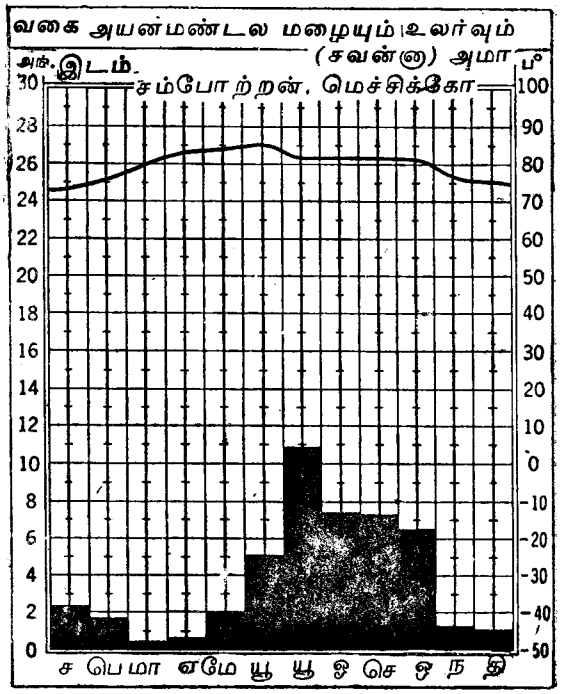
இக்காலநிலை அயனமண்டல ஈரக் காலநிலையினின்றும் இரு பிரதான தன்மைகளில், வேறுபடுகின்றது: (அ) வழக்கமாக மொத்தப் படிவுவீழ்ச்சி குறைவு; (ஆ) மழைவீழ்ச்சி ஆண்டு முழுவதும் சமவளவாகப் பரம்பியிருப்பதில்லை. தெளிவான, ஈரமுடைய ஒரு பருவமும், ஓர் உலர் பருவமும் உண்டு. இக்காலநிலை வேறுபாடுகள் காரணமாக, மத்திய கோட்டுக்கு அண்மையில் காணப்படும் அடர்ந்த காடுகளுக்குப் பதிலாக, மழையும் வறட்சியும்

5. கேப்பன் குறியீடுகளில் *w* = மா மாரியில் அல்லது சூரியன் தாழ்வாகவுள்ள காலத்தில் உலர் பருவத்தைக் குறிக்கிறது. ஒரு மாதமாவது 2.4 அங்குலத்துக்குக் குறைந்த மழையுடையதாக இருக்கும்.

உள்ள காலநிலைப் பகுதியில் வெளியான காடுகளும் இடையிடையே மரங்களைக் கொண்ட புன்னிலங்களுமுண்டு.

6.16 இவ்வகைக்குரிய நிலையமும் எல்லைகளும். கருதுகோட்படியான ஒரு கண்டத்தில் காலநிலை வகைகளின் பரம்பலையும், சிறப்பான நிலையங்களையும் காட்டும் படம் ஆ. 2 இல் அயனமண்டல மழையும் வறட்சியும் உள்ள பகுதிகள், அயனமண்டல மழைக்காலநிலைப் பிரிவின் முனைவு நோக்கிய பக்கத்திலும், உட்பாகங்களிலும், அயனமண்டல மழைக் காலநிலைக்கும் வறட்சிக் காலநிலைக்கும் இடையிலும் உள்ளன. ஒரு கண்டத்தின் மழையுள்ள கிழக்குப் பாகத்தை நோக்கி, மழையும் வறட்சியும் உள்ள காலநிலை, நடுவகலக்கோடுகளின் ஈர அயனவயற் காலநிலையுடன் தொடர்ந்திருக்கின்றது. மழையும் வறட்சியும் உள்ள காலநிலை 5° அல்லது 10° முதல் 15° அல்லது 20° பாகை வரை பொதுவாகப் பரந்திருக்கும். அது கண்டங்களின் கிழக்கு அல்லது காற்றுக்கெதிரான பக்கங்களில் முனைவு நோக்கி அதிக தூரம் பரந்திருக்கக்கூடும். எனவே, அயன மண்டல மழையும் வறட்சியும் உள்ள காலநிலை, மத்தியகோட்டுப் பக்கத்தில் அயனமண்டல இடை ஒருங்கலையும் அதன் உறுதியற்ற வளித்திணிவுகளையும் முனைவு நோக்கிய பக்கத்தில் அயனவயல் முரண் சூறாவளிகளையும் அவற்றின் கீழிறங்கும் வளித்திணிவுகளையும் உடையது, (படம் 6.1). ஓர் ஆண்டிற் பெற்றவெயில் வலயங்கள் வடக்குத் தெற்காகப் பெயருகின்றன. இதன் பயனாக அமுக்க வலயங்களும் காற்று வலயங்களும் இதே போன்று புடைபெயருகின்றன. இவற்றின் விளைவாக 5° முதல் 15° வரையுள்ள அகலக்கோடுகள், சூரியன் உயர்வாக உள்ள காலத்தில் மழையுள்ள அயனமண்டல இடை ஒருங்கல், மத்திய கோட்டமைதி வலயம் என்பவற்றாலும், சூரியன் தாழ்வாக உள்ள காலத்தில் தடக் காற்றுக்களின் உலர் பாகங்கள், அயன வலயமுரண் சூறாவளிகள் என்பவற்றாலும் ஆக்கிரமிக்கப்படுகின்றன. இதன் பயனாக "கோடைகள்" மழையுடையனவாகவும் "மாரிகள்" வறட்சியுடையனவாகவுமுள்ளன.

6.17 புவியியல் நிலையம். ஒளிப்படம் 2 உம், படம் அ. 2 உம் ஒப்புநோக்கப்படுமிடத்து அயனமண்டல மழையும் வறட்சியுமுடைய பரந்த காலநிலைப் பகுதிகள் எல்லாம், தனிக்கண்டங்களில் முந்திய பகுதியில் உள்ள வகைக்குரிய நிலையம்



படம் 6.7 மெச்சிக்கோவில் (19° 21′ வ., 90° 43′ மே அயனமண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலையையுடைய ஓர் இடத்தின் சராசரி மாத வெப்பநிலைகளும் படிவுவீழ்ச்சி அளவுகளும்.

பாகுபாடு செய்யப்பட்ட இடத்திற் குறிப்பிட்ட நிலையங்களிலுள்ளன. தென்னமெரிக்காவின் வடபாகத்திலுள்ள ஒறினோக்கோப் பள்ளத்தாக்கிலுள்ள (கொலம்பியா, வெனேசுவெலா) இலானோவும் இதனையடுத்துள்ள கயானை உயர்நிலங்களும்; அதே கண்டத்தில் மத்திய கோட்டுக்குத் தெற்கே பிறேசிலிலுள்ள கம்போசு; ஆபிரிக்காவில் கொங்கோ வடிநிலத்துக்கு வடக்கேயுள்ள பரந்த சூடான் பகுதி; இதற்குத் தெற்கேயுள்ள வெலிற்று; வட அவுத்திரேலியாவிலும் அயனமண்டலத் தென் ஆசியா, தென்கிழக்கு ஆசியா ஆகிய இவ்விடங்களில் உள்ள மழையும் வறட்சியும் உள்ள பரந்த பகுதி கருதுகோட்படியான கண்டத்தில் ஏறத்தாழக் குறிப்பிட்ட நிலையத்திலுள்ளன, (படம் அ.2. குறிப்பிடப்பட்ட இப்பகுதிகளிற் பெரும்பாலானவை 5° அல்லது 10° க்கும் 15° அல்லது 20° க்கும் இடையிலுள்ளன. இவை மத்திய கோட்டுப் பக்கங்களில் அயனமண்டல மழைக் காலநிலையையும் முனைவு நோக்கிய பக்கங்களில் வறட்சிக் காலநிலை அல்லது ஈர அயனவயற் காலநிலையையுமுடையன.

6.18 வெப்பநிலை உறுப்புக்கள். அயனமண்டல மழையும் வறட்சியுமுடைய காலநிலையிலும், அயனமண்டல மழைக் காலநிலையிலும் வெப்பநிலை உறுப்புக்கள் ஒற்றுமையுடையன. இரண்டிலும் எப்பொழுதும் உயர் வெப்பநிலைகள் உண்டு. ஏனெனில், நண்பகற் சூரியன் ஏறக் குறையச் செங்குத்தான நிலையிலேயே இருக்கின்றதால் என்க. வருடத்தின் எக்காலத்திலும் பகல் இரவு அளவுகள் சிறிதளவே வேறுபடுகின்றன. எனினும், பொதுவாக ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சுக்கள் குறைவாகவே இருந்தாலும் சரியான மழைக் காட்டுப் பிரதேசங்களின் வீச்சுக்களிலும் பார்க்கக் கூடுதலாகவுள்ளன. இவ்வெப்ப நிலை வீச்சுக்கள் வழக்கமாக 5 பாகைக்குக் கூடுதலாக இருக்கும்; ஆயின், 15 பாகைக்குக் கூடுதலாக இருத்தல் அரிது, (படம் 6.7). இந்தக் கூடிய வெப்பநிலை வீச்சுக்குக் காரணம் மத்தியகோட்டுக்கு அண்மையிலுள்ள இடங்களிலும் பார்க்கச் சூரியன் உயர்வாகவுள்ள மாதங்கள் சிறிதளவு வெப்பமுடையனவாக இருத்தலும், சூரியன் தாழ்வாகவுள்ள மாதங்கள் சிறிதளவு குளிருடையனவாக இருத்தலுமேயாகும், (படங்கள் 6.8, 6.9).

மிக்க வெப்பமுடைய மாதம் அல்லது மாதங்கள், சூரியன் மிக்க உயரத்திலுள்ள காலங்களுடன் அனேக தடவைகளிற் பொருந்துவனவல்ல. ஆயின், இவை சூரியன் அதிகம் உயரமாகவுள்ள காலத்துக்கு முந்தியே அமைகின்றன. மழைக் காலத்தில் மிகவும் அடர்த்தியான முகிலும், அதிகமான படிவுவீழ்ச்சியும் வெப்பநிலையைக் குறைக்கின்றன. உதாரணமாக மார்ச்சு, எப்பிரல், மே மாதங்கள் வடவரைக்கோளத்தில் அயனமண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலைக்குரிய மழை பெய்யும் மாதங்களாகிய யூன், யூலையிலும் பார்க்க அதிகம் வெப்பமுடையன.

படிவுவீழ்ச்சி

6.19 மழைவீழ்ச்சியின் அளவு. அயனமண்டலத்தினுள்ளே வெப்பநிலை அதிகம் வேறுபடுவதில்லை. ஆகவே, தாழகலக் கோடுகளின் பல காலநிலை வகைகளைப் பிரிப்பதில் மழைவீழ்ச்சியே முக்கிய காரணியாக இருக்கிறது. அயனமண்டல மழைக் காலநிலையிலும் பார்க்க அயனமண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலையின் மொத்த மழைவீழ்ச்சி அளவு குறைவு. இக்கால நிலை 40–60 அங்குல மழைவீழ்ச்சி உடையது. மழையும் வறட்சியு முடைய காலநிலை வகை, எப்பொழுதும் மழையும் எப்பொழுதும் வறட்சியு முடைய காலநிலைகளுக்கிடையே உள்ள ஒரு நிலை மாறு வலயத்திலுள்ளது. எனவே, இவ் வலயத்தின் இரண்டு ஓரங்களிலும் மழைவீழ்ச்சியளவில் அதிக வேறுபாடு உண்டு. பொதுவாக, மூனைவு நோக்கி மழைவீழ்ச்சி குறைந்து செல்கிறது.

6.20 மழைவீழ்ச்சியின் ஆட்சி. அயனமண்டல ஈரக் காலநிலைகள் இரண்டையும் வேறுபடுத்துவது, படிவுவீழ்ச்சியின் பருவப் பரம்பலேயன்றி மொத்தப் படிவுவீழ்ச்சியன்று. ஒரு காலநிலை எப்பொழுதும் மழையுடையது; மற்றது தெளிவான ஒரு வறட்சிப் பருவத்தையுடையது (படம் 6.7). இந்த இரண்டு வகைகளுக்குமிடையேயுள்ள வேறுபாடு அவற்றின் அகலக்கோட்டு நிலையங்களிற் பெரிதுந் தங்கியுள்ளது. ஏனெனில், அயனமண்டல மழைக்

அயனமண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள குறிக்கப்பட்ட இடங்களின் காலநிலைத் தரவுகள்

திம்போ, பிரான்சிய மேற்கு ஆபிரிக்கா (10° 40′ வ.)

	ச	பெ	மா	எ	மே	யூ	யூ	ஒ	செ	ஒ	ந	தி	ஆண்டு	வீச்சு
வெப்பநிலை	72	76	81	80	77	73	72	72	72	73	72	71	74	9.7
படிவுவீழ்ச்சி	0.0	0.0	1.0	2.4	6.4	9.0	12.4	14.7	10.2	6.7	1.3	0.0	64.1	

கல்கத்தா, இந்தியா

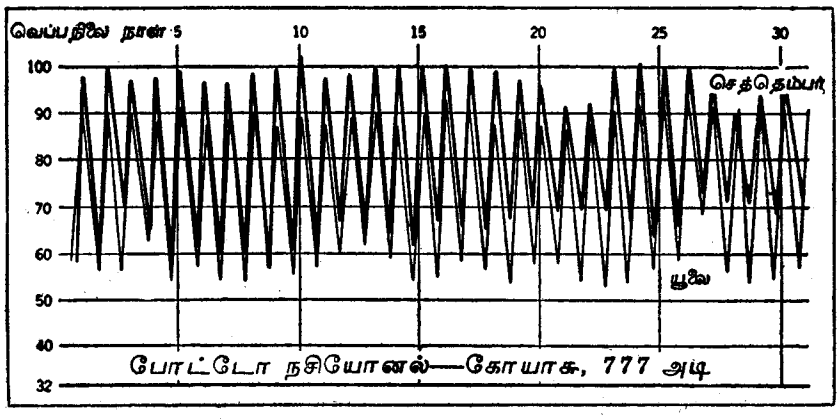
வெப்பநிலை	65	70	79	85	86	85	83	82	83	80	72	65	78	21
படிவுவீழ்ச்சி	0.4	1.1	1.4	2.0	5.0	11.2	12.1	11.5	9.0	4.3	0.5	0.2	58.8	

கூயாவா, பிறேசில் (15° 30′ தெ.)

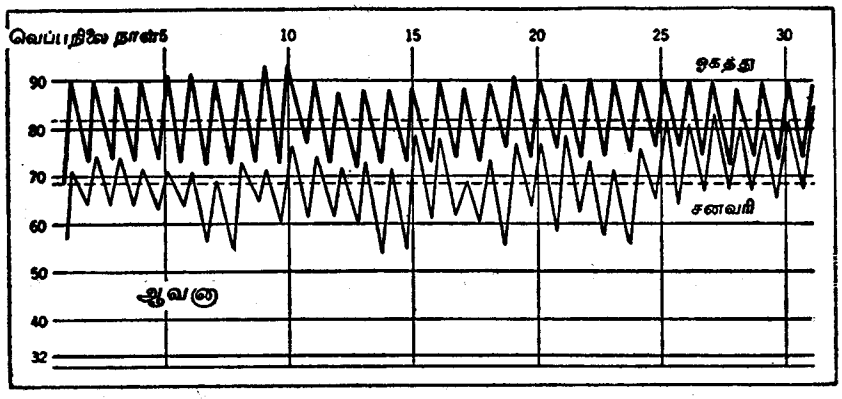
வெப்பநிலை	81	81	81	80	78	75	76	78	82	82	82	81	80	6.6
படிவுவீழ்ச்சி	9.8	8.3	8.3	4.0	2.1	0.3	0.2	1.1	2.0	4.5	5.9	8.1	54.6	

காலநிலை, வெப்பமும் ஈரப்பற்றும் உடையனவும் உறுதியற்றனவுமான வளித்திணிவுகள் பேரளவில் மேலெழும் அயனமண்டல ஒருங்கல் வலயத்துள் எப்போதும் இருப்ப, மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலை வகை, அயன மண்டல ஒருங்கல் வலயத்தின் ஓரங்களில் இருப்பதனால் என்க. மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலை ஒரு பக்கத்தில் அயன மண்டல ஒருங்கல் வலயத்துக்கும் இன்னொரு பக்கத்தில் அயனவயல் முரண்சூறுவளிகளின் கீழே படியும் உலர் வளித் திணிவுகள், தடக் காற்றுக்களின் முனைவுப் பக்கமான ஓரங்கள் என்பனவற்றிற்கும் இடையிலுள்ள ஒரு நிலையத்தில் உண்டு, (படம் 6.1).

அயனமண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலையின் மழைவீழ்ச்சி ஆட்சி முறையை விளக்குவதற்கு வட ஆபிரிக்காவிலுள்ள சூடானை ஒரு சிறந்த உதாரணமாக எடுத்துக் கொள்ளலாம். இலேதுளிர் பருவத்துச் சமராத்திரத்தின் பின், மத்தியகோட்டிலிருந்து சூரியனின் நிலைக் குத்துக் கதிர்கள் வடக்கு நோக்கி நகரும்போது, அவற்றின் வெப்ப விளைவுகளால் அமுக்க வலயங்களும் காற்று வலயங்களும் அதே திசையில் நகருகின்றன. இந்நகர்வில் ஒரு மாதம் அல்லது இரு மாதங்கள் பின்னிடைவு உண்டாதலும் கூடும். அயனமண்டல ஒருங்கல் அதன் உறுதியற்ற வளித்திணிவுகளோடும், பலத்த மழைவீழ்ச்சியோடும் வடக்கு நோக்கி நகரும் போது, சூடான் மீது மாச்சு, ஏப்பிரில் மாதங்களில் இடிமின்னற் புயல்கள் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன. யூலை அல்லது ஒகத்து மாதங்கள் வரையும் மழைவீழ்ச்சி அதிகரிக்கத் தொடங்குகின்றது. அப்போது அயனமண்டல ஒருங்கல் மிகக் கூடிய பெயர்ச்சியை அடைகின்றது. சூரியனைத் தொடர்ந்து அயனமண்டல ஒருங்கல் தெற்கு நோக்கிப் பின்னடையும்போது மழை அளவிற் குறைகின்றது. ஒற்றோபர் அல்லது நவம்பர் மாதத்தில் உலர்ந்த, படிகின்ற, உறுதியான வளித்திணிவுகள் (அயனவயல் முரண் சூறுவளிகளும் தடக் காற்றுக்களின் முனைவுப்



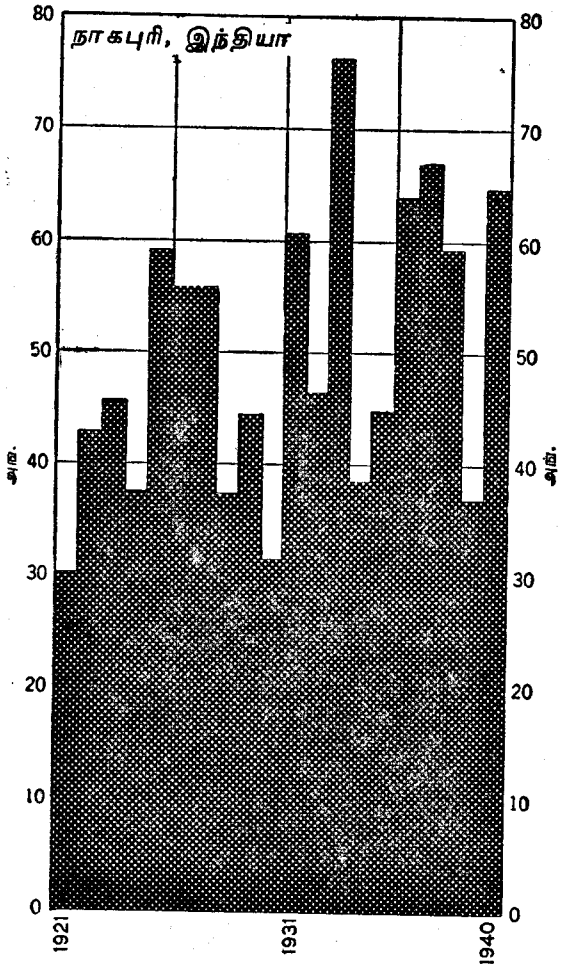
படம் 6.8 பிறேசிலில அயன மண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலையில் (அமா) ஓர் இடத்துக்குரிய நாள் உயர்வு வெப்பநிலைகளும், இழிவு வெப்பநிலைகளும். கால் அல்லது ஞாயிற்றுக் கட்டுப்பாட்டின் ஆதிக்கத்தைக் கவனிக்க.



படம் 6.9 ஆவணி பலத்த கடற் செல்வாக்கோடு கூடிய அயன மண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலையுடையது. நாள் வெப்பநிலை வீச்சுக்கள் மத்திமமானவை. சனவரி மாதத்தில், வெப்பநிலைகள், ஆவர்த்தனமற்ற வளித்திணிவுகளால் கட்டுப்படுவதற்குச் சில ஆதாரமுண்டு.

பக்கமான ஓரங்களும்) சூடான் மீது நிலவுகின்றன. அதனால், தரையில் வறட்சி உண்டாகின்றது. மத்தியகோட்டிலிருந்து உள்ள தூரத்தைப் பொறுத்து, மழைப் பருவங்கள், வறட்சிப் பருவங்கள் என்பவற்றின் அளவு வேறுபடுகின்றது.

எப்பொழுதும் மழையுள்ள காலநிலைக்கும், மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலைக்குமிடையில் வரையறுக்கப்பட்ட ஓர் எல்லை இல்லை. ஆயின், இவை ஒன்றிலிருந்து ஒன்று படிப்படியாக நிலைமாறுகின்றன (படம் 4.16). இவ்வாறுக, மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலை வகையின் மத்தியகோட்டுப் பக்க ஓரங்களில் மழைப் பருவம் ஆண்டு முழுவதும் நீடிக்கின்றது. இத்தகைய இடங்களில் படிவு வீழ்ச்சியைக் காட்டும் வரைவின் உச்சியில், சிறிது இறக்கம் உண்டாதலுண்டு. மழைவீழ்ச்சியில் ஏற்படும் இவ்விறக்கம் அயனமண்டல ஒருங்கல் (அ. ம. ஒ.) வடக்கும் தெற்கும் நோக்கி நகர்தலில் உண்டாகும் இடைக் காலங்களைக் குறிக்கின்றது, (படம் 4.17). சூடானில் முனைவுப் பக்கமாக அதிக தூரம் செல்லும் போது அயனமண்டல ஒருங்கலின் ஆதிக்க காலம் குறுகியதாகவும், படிகின்ற உலர் வளித் திணிவுகளின் காலம் நீண்டதாகவும் இருக்கிறது. இதனால் வறட்சிப் பருவம் நீடிக்க, மழைப் பருவம் சுருங்குகிறது. மழைப் பருவம் சூரியன் உயரத்தில் நிற்கும் காலத்துடனும், ஒருங்கும் உறுதியற்ற காற்றுக்கள் ஆதிக்கத்திலுள்ள காலத்துடனும் நெருங்கிப் பொருந்துகின்றதென்பதனையும், வறட்சிப் பருவம் சூரியன் தாழ்வாகவுள்ளபொழுது நிலவுகின்ற, உறுதியான படிந்து விரிகின்ற வளித்திணிவுகளையுடைய பருவத்துடன் பொருந்துகின்றதென்பதனையும் இங்கு மீண்டும் கூறல் வேண்டும். மழைவீழ்ச்சி சூரியனைப் பின் தொடர்கிறது என்பது இங்கு வற்புறுத்தப்படல் வேண்டும். இவ்விதி இரண்டு அரைக் கோளங்களுக்கும் பொருந்தும். ஆயின், திசெம்பர் முதல் பெப்புருவரி வரை மத்தியகோட்டுக்குத் தெற்கே சூரியன் உயரத்தில் நிற்குங் காலம் (கோடை) ஆகும்; யூன் முதல் ஒகத்து வரை தாழ்வாக நிற்குங் காலம் (மாரி) ஆகும். ஆகவே, வடவரைக் கோளத்தில் அயனமண்டல மழையும் உலர்வுமுள்ள காலநிலையையுடைய இடத்தில் மழைப்பருவம் நிகழும் பொழுது, மத்திய கோட்டுக்குத் தெற்கில் இதே போன்ற பிரதேசம் வறட்சியுடையதாக இருக்கும் என்பது புலப்படும்.



படம் 6.10 இந்தியாவிலுள்ள நாகபுரியில் 20 ஆண்டுக் காலத்தில் ஆண்டு மழைவீழ்ச்சி அளவுகளின் வேறுபாடுகள். இவ்விடம் அயன மண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலையையுடையது. படிவுவீழ்ச்சியில் அதிக ஆண்டு வேறுபாடுகள் இவ்வகைக் காலநிலையின் சிறப்பியல்பாகும்.

62.1 மழைவீழ்ச்சி நம்புதகவு. அயனமண்டல மழைக் காலநிலையோடு ஒப்பிடும்போது, அயனமண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலையில் மொத்த மழைவீழ்ச்சி குறைவாகவும் ஆண்டிற் பருவத்துக்குப் பருவம் வேறுபடுவதாகவும் இருக்கின்றது. மழைவீழ்ச்சி அளவுகள் ஆண்டுக்காண்டு பெரிதும் வேறுபடுவதால் மழையை அதிகம் நம்பியிருத்தலும் முடியாததாகின்றது. ஓர் ஆண்டில் அமோகமான மழையினால் வயல்களில் வெள்ளம் உண்டாகிச் செய்பயிர்கள் அழுகி, தீங்கு விளைவிக்கும் பூச்சிகள் பங்கசுக்களால் அழிவு உண்டாதல் கூடும். இதற்கு

அடுத்த ஆண்டில் வறட்சியால் கடு அழிவுதானும் உண்டாதல் கூடும். வட அவுத்திரேலியாவில் சாதாரண அளவினின்றும் சராசரி மழை வீழ்ச்சி மாறுபாடு 25 சதவீதமாக இருக்கிறது, (படம் 6.10).

6.22 பருவ வானிலை. மழைப் பருவத்தில் அயனமண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலையின் வானிலை, அயனமண்டல மழைக் காலநிலையின் வானிலையைச் சில சமயங்களில் ஒத்ததாக இருக்கும். மழைக் கால வானிலை பலமான இடிமின்னற் புயல்களுடனும், திடீரெனக் கிளம்புங் காற்றுகளுடனுந் தொடங்கி, முடியும்பொழுதும் அவற்றுடன் முடியும். இவை, ஆபிரிக்காவில் தோணுடோக்கள் எனப்படுகின்றன. இந்நிலைமாறுங் காலங்களில் வானிலை மிகவும் கவர்ப்பைக் கொடுக்கக் கூடியதாக இருக்கிறது. "மூர்க்கமான குறுகிய பிரளயம் போன்ற மழையும் கடுமையான வெப்பத்தையுடைய சூரியப் பிரகாசமும் மாறிமாறி நிகழ்கின்றன". நிலைமாறுகாலங்களிலும் பார்க்க மழை மிக அதிகமாகப் பெய்யுங் காலங்களில் மூர்க்கமான இடிமின்னற் புயல்கள் அடிக்கடி நிகழ்வதில்லை. ஆயின், இம்மழைக் காலங்களில் அதிகமாகவும் நீண்ட நேரத்துக்கும் பெய்யும் பொதுவான மழை மிகக் கூடுதலான அளவை அடைகின்றது. இத்தகைய மழை பலமற்ற சூறுவளிகளும் அலை வகைகளும் போன்ற அயனமண்டலக் குழப்பங்களில் தோன்றுதல் கூடும்.

சூரியன் தாழ்வாகவுள்ள காலம் அல்லது வறட்சிக் காலத்தில் வானிலை, பாலைநிலங்களின் வானிலையை ஒத்திருக்கின்றது. ஈரப்பதன் அதிக தாழ்வாக இருத்தலினாலே தோல்-காய்ந்து வெடித்துப்போகிறது. வறட்சியிருந்த போதும் இப்பருவம் ஈரத்தையும் உடலை வாட்டும் வெப்பத்தையுமுடைய காலத்தின் பின், வரவேற்கப் படுகின்றது. வறட்சியையுடைய மாதங்களில் இடையிடையே மழைபெய்தல் கூடும். ஆயின், மழை நாட்களின் தொகை மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலை வகையின் எந்த ஓரத்தில் அவ்விடம் அமைந்துள்ளது என்பதைப் பொறுத்ததாகும். வறட்சிகூடிய ஓரத்தில் தனி வறட்சிக் காலம் அனேக மாதங்களுக்கு நீடித்திருக்கக் கூடும். ஆயின், அயனமண்டல மழைக் காலநிலையை அடுத்துள்ள ஓரத்தில் முற்றுக மழை இல்லாத மாதம் ஒன்றும் இல்லாதிருக்கலாம். வறட்சிப் பருவத்தில் தரை காய்ந்து, பழுப்புநிற மடைகிறது; மரங்கள் இலைகளை உதிர்த்துவிடுகின்றன; ஆறுகளில் நீர் குறைந்து விடுகிறது; தரை வெடித்து விடுகிறது; இயற்கைத் தோற்றங்கள் யாவும் உறங்கிவிடுகின்றன. புற்கள் எரிவதனால் உண்டாகும் புகையும் தூசும் காற்றை நிரப்பிவிடுகின்றன. இதனாற் கட்புலனாகுதன்மை குறைவாகின்றது.

பின்வரும் மேற்கோள்,[6] மழையும் வறட்சியுமுள்ள பிரதேசத்தின் பருவ வானிலையையும், அதனோடு தொடர்புள்ள தரைத்தோற்ற மாற்றங்களையும் பற்றிய வருணனையாகும். மயக்கத்தைத் தவிர்ப்பதற்காக விவரிக்கப்படும் பிரதேசம் ஆபிரிக்காவில் மத்தியகோட்டுக்குத் தென்பாலுள்ள சம்பீசியா என்பதைக் கூறல் வேண்டும். இப்பிரதேசம் தென்னரைக்கோளத்தில் இருக்குங் காரணத்தினாற் பல பருவங்களிலும் அடங்கிய மாதங்கள், மத்தியகோட்டுக்கு வடக்கிலுள்ள பிரதேசங்களுக்குரிய மாதங்களுக்கு எதிர்மாறானவை.

மாரி மாதங்கள் அல்லது வறட்சிப் பருவம், சிறிது மாறுபாட்டுடன் ஏப்பிரில் தொடக்கம் நவம்பர் வரை நீடித்திருக்கும். அவை, நான் கூறியது போன்று உவப்பானவையாயும் சில சமயங்களில் சுகத்துக்கு ஏற்றனவாயுமுள்ளன. இக்காலத்தே பிரயாணியும், பெரு மிருகங்களை வேட்டையாடுவோரும் இவ்விடத்திற் காணப்படுவர்; இலையுதிர் மரங்கள் இலைகளற்று நிற்கின்றன; புற்கள் காய்ந்து மஞ்சள் நிறம் அடைகின்றன. தற்செயலாகவோ வேண்டு மென்றே நெருப்பூட்டப்பட்டபோது, பொன் மயமான பரந்த புன்னிலங்கள் நடுங்கு துயருறுத்தும் பாலை யென்பதோர் படிவம் கொள்ளுகின்றன. இயற்கையாவும் தம்பித்து உறங்கும் நிலையில் உள்ளனபோன்று தோற்றமளிக்கின்றன. ஆறுகளில் நீர் தாழ்மட்டத்திலுள்ளது. ஒரு சில மாதங்களுக்கு முன்னர் பரந்த நீர்ப்பரப்புக்கள் கடலை நோக்கிப் பேரிரைச்சலுடன் சென்ற இடத்தில் அமைதியான, கலங்கலற்ற கால்வாய்கள் உண்டு. குத்துச் சாய்வுடைய ஒங்கல் போன்ற கரைகளின் அடியில் நீர் சிறிது சிறிதாக ஓடிக்கொண்டிருக்கிறது.

ஒற்றேபர் தொடக்கம் வெப்பம் அதிகமாகிறது. மின்னேற்றமடைந்த பெருந் திரளான மஞ்சள் நிற முகில்கள் திரண்ட உருண்டையான நுனிகளுடன் திரளத் தொடங்குகின்றன.

6. ஆர். சீ. எவ். மோகன் "சம்பீசியா" பக்கங்கள் 383-388 யோன் மறி, இலண்டன், 1910.

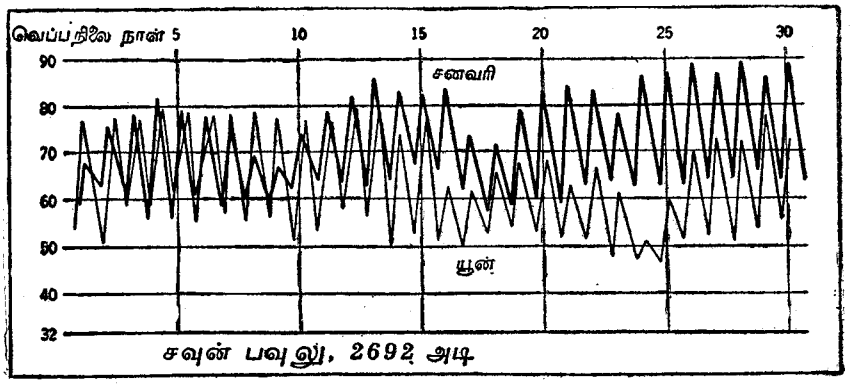
பகல் முடிவில் அவை அடிக்கடி உண்டாகும் பயமுறுத்தும் நடுக்கத்தையுடைய மின்னலோடு இருண்ட இடங்களில் மினுக்கு, மினுக்கென்று எரிவனபோலத் தோன்றுகின்றன. இது ஒரு வாரம் அல்லது அதற்கு மேலாக நடந்து கொண்டிருக்கும். அப்போது இயற்கை கோபாவேசம் கொண்ட பலமுள்ள ஒரு மனிதனைப் போல எழுந்து இடியாகிய அடக்கப்பட்ட ஓசையையும் மழைக்கால ஆரம்பத்துக்குரிய, அடக்கி வைக்கப்பட முடியாத, சோனுவாரியான மழையையும் வெளிவிடுகிறது. முதல் அறிகுறிகள் பிற்பகலில் உண்டாகக் கூடும். இஃது இயற்கைச் சத்தியின் உணர்ச்சிப் பரவசமூட்டும் ஒரு காட்சியாகும்.

நான் இங்கு விபரித்தது போன்ற ஒரு குழப்பத்துக்குப் பின், சிறிது காலத்துக்கு மழை தொடர்ந்து பெய்யும். அதிகமாக இம் மழையின் பெறுபேறு விலங்குகள் தாவரங்களின் வாழ்க்கையிற் காணப்படலாம். சில நாட்களுள் ஏற்படும் மாற்றம் வியப்படையக் கூடிய தாக இருக்கும். நடைபாதைகளும் வீதிகளும் புதிதாக மூளைத்த புற்களினால் மூடப்பட்டிருக்கும். புலப்படக்கூடியவளவுக்கு வீங்கிவந்த மரங்களின் வளார்கள், கொம்பர்கள் நுனிகளிலிருந்து இலைகளும் பூக்களும் வெளிவருகின்றன. கடந்த அனேக மாதங்களாகக் காய்ந்து பழுதடைந்த, நிறமற்ற கந்தைகள் போலக் காணப்பட்ட பாசியினங்கள், மீண்டும், தெளிவான பசுமை நிறத்தைப் பெறுகின்றன. இப்போது காடு சுத்தமான நரை நிறத்தை விடுத்து, நம்பத்தகாத அளவுக்குச் சுறுசுறுப்புடனும் விரைவுடனும் அழகுள்ள ஆயிரம் நிறங்களையுடைய பூக்களினால் தன்னை அலங்கரித்துக் கொள்கிறது. இந்நிறங்கள் மஞ்சள், செவ்வூதா ஆகிய நிறங்கள் முதல் இளஞ் செவ்வூதா நிறம் வரை வேறுபடுகின்றன.

பறவைகள் இக்காலத்தில் மிகச் சிறந்த சிறகுகளை உடையனவாகின்றன. விலங்குகள் மிகவும் பிரகாசமான நிறங்களுடன் தோற்றமளிக்கின்றன. அனேக மாதங்களாக மறைந்திருந்த புகாரும் புகையும் நீங்கி, பிரகாசமான தெளிந்த வளி நிறத்தையும் இளவெய்யத்தையும் உடையதாகின்றது. விரைவாகப் பசிய புற்களுடனும் விரியும் பூக்களுடனும் தரைபொலிவுற்று விளங்குகின்றது. தூரத்தேயுள்ள மலையுச்சிகள், தம் மங்கலான, நீலமும் நரைநிறமும் பொருந்திய தெளிவற்ற தோற்றத்தை இழந்து, சூரிய ஒளியிற்றெளிவுடன் விளங்குகின்றன. ஒவ்வொரு மாதமும் மாறி மாறிப் புதிய நூதனமான அழகுகளை அளிக்கிறது. ஏனெனில் இப்போது கோடையின் நடுப்ப குதியாதலின் என்க. எனவே, மரங்களும் பூக்களும் இக்காலத்தில் பூரணமாக உள்ளன. எப்பிரில் வருகின்றது. இயற்கை அன்னை திடீரெனக் கையோய்கின்றாள். நீர் நிரம்பிய ஆறுகளிலும், வெள்ளப் பெருக்குடைய சமவெளிகளிலும் மேலதிகமான நீர் மறைந்து விடுகிறது. புற்கள் அதிக உயரத்தை அடைந்துவிட்டன. மழை நின்று விடுகிறது. தரை காயத் தொடங்குகிறது. செழிப்பான புற்கள் செப்பு நிறத்தையும் பழுப்பு நிறத்தையும் மஞ்சள் நிறத்தையும் பெறுகின்றன. சிறிது சிறிதாக மே மாதம் வந்ததும் மாரிப் பருவத்துடன் நரைநிறத் தோற்றமும் வந்து விடுகிறது.

6.23 மேனில மழையும் வறட்சியுமுடைய காலநிலை (இமா).[7] அனேக கண்டங்களிலுள்ள அயனமண்டல அகலக்கோடுகளில், விசேடமாக ஆபிரிக்காவிலும் தென் அமெரிக்காவிலும், அயனமண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலைகளின் சாதாரண சிறப்பியல்புகளைக் கொண்ட பரந்த மேனிலங்கள் உண்டு. ஆயின், இவை உயரங் காரணமாகத் தாழ் வெப்ப நிலையையுடையனவாக உள்ளன, படம் 6.11). கிழக்குப் பிறேசில், கிழக்கு ஆபிரிக்கா என்பனவற்றில் உள்ளன போன்ற சில மேட்டு நிலங்கள், அயனமண்டலப் பகுதிகளுள் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ள பகுதிகளாகும். எனெனில், இவை தாழ்வெப்பநிலைகள் காரணமாக, பயிர்ச் செய்கையாளர் குடியேறுதற்கு உவந்தனவாக உள்ளனவாதலின் என்க. மழையும் வறட்சியுமுள்ள பொதுவான காலநிலை வகையுள் இம்மேனிலங்கள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. ஆயின், ஒளிப்படம் 2 இல், இவை சாதாரண தாழ்நில வகைகளினின்றும் வேறுபடுத்திக் குற்றுக்கள் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளன, (உயரங் காரணமாக உண்டாகும் காலநிலை மாற்றங்களுக்கு அத்தியாயம் 10 பார்க்க.)

7. கேப்பனின் பாகுபாட்டின்படி **Cw** = இமா காலநிலைகள் இரு சிறப்பான இடங்களிற் காணப்படுகின்றன : (அ) அயன மண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள மேனிலங்கள். இங்கே உயரங் காரணமாகச் சூழவுள்ள தாழ்நிலங்களிலும் பார்க்க வெப்பநிலை குறைவு, **Aw** = (அமா) ; (ஆ) தென் சீனாவிலுள்ளது போன்று உவப்பான அயனவயல் மொன்சூன் நாடுகள். இவற்றுள் முதலாவது பிரிவே மேனிலச் சவன்னா உப இனமாகப் பகுக்கப்பட்டுள்ளது. மற்றப் பிரிவு மத்திய அகலக்கோடுகளின் ஈர அயனவயற் காலநிலைகளுள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 6.11 பிறேசில் மேட்டு நிலத்தில் அயனமண்டல மழையும் வறட்சியுமுடைய காலநிலையுள்ள ஓர் இடத்தின் நாளுக்குரிய உயர் வெப்பநிலைகளும் தாழ் வெப்பநிலைகளும். உயரங் காரணமாக உண்டாகும் தாழ் வெப்பநிலையைக் கவனிக்க. ஞாயிற்று ஆதிக்கம் முனைப்பாக இருப்பதோடு ஆவர்த்தனமின்றிய வளித்திணிவின் ஆதிக்கமும் தெளிவாக இருக்கிறது.

6.24 அயனமண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலையின் மூலவள வாய்ப்புக்கள். அயனமண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலை புவியின் நிலப்பரப்பில் ஏறத்தாழ 15 சதவீதத்தை அடக்கியுள்ளது. புவியின் மக்கட் பரம்பலைக் காட்டும் ஒரு படத்தில், மழையும் வறட்சியுமுள்ள பகுதிகளுட் பல மக்கள் இன்றி இருப்பதைக் காணலாம். புதிய உலகம், அவுத்திரேலியா என்பவற்றின் மழையும் வறட்சியுமுள்ள பகுதிகளுக்கு இவ்வுண்மை பொருந்தும். தீபகற்ப இந்தியா இதற்கு மிகவும் புறநடையானது. எனெனில், இங்கு மக்கள் நெருங்கி வாழுகிறார்களாதலால் என்க. ஆபிரிக்க சூடானின் சில பகுதிகளும், கிழக்கு ஆபிரிக்காவின் மழையும் வறட்சியுமுள்ள பகுதிகளும் குடியடர்த்தியில் சிறிதே இடையான நிலையையுடையன.

அயனமண்டல மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலையில், எப்பொழுதும் வெப்பநிலை உயர்வாக இருந்தபோதிலும், அயனமண்டல மழைக் காலநிலையோடு ஒப்பிடும்போது வறட்சியிலுல் உண்டாகும் ஒய்வுப் பருவம், மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலைப் பிரதேசத்தின் உற்பத்தித் திறனைக் குறைக்கிறது. குறைவான மொத்தப் படிவுவீழ்ச்சி அளவும் அப்படிவுவீழ்ச்சியின் மாறுதிறனும் இவ்வேறுபாட்டை இன்னும் அதிகம் காட்டுகிறது. காலநிலைச் சத்தி குறைதலிலுலே, அயனமண்டல மழைக்காலநிலையிலுள்ள அடர்ந்த என்றும் பசுமையான காடுகளைப் போலல்லாது இக்காலநிலைப் பிரதேசத்தில் இங்குமங்குமாகவுள்ள மரங்களோடு கூடிய, உயர்ந்த, கரடுமுரடான புற்களும், புற்களோடு கூடிய திறந்த வெளிகளையுடைய காடுகளுமே தாவரங்களாக உண்டு. காடுகளில் அதிகமானவை வர்த்தகம் சம்பந்தமாக அதிசம் பெறுமதியுடையனவல்ல. புற்கள் உயரமானவையும் கரடுமுரடானவையாயும் சத்தற்றனவாயும் இருத்தலிலுலே, பிரதானமாக மேய்ச்சற்றொழில் விருத்தியடைவதற்கிடமில்லை. சுதேச பயிர்ச் செய்கையாளனுக்குச் செழிப்பான மழைக் காட்டிலும் பார்க்கப் புல் பற்றை பலமான தடையாக இருக்கிறது. மழையும் வறட்சியுமுள்ள காலநிலையின் முதிர்ந்த தரையின் தன்மை பற்றி அதிகம் அறியப்படவில்லை. ஆயின், அவை பொதுவாக நீர்முறையிக்கப்பட்டனவாகவும் செழிப்பற்றனவாகவும் காணப்படுகின்றன. அயனமண்டல மழைக்காட்டுப் பகுதியின் மண்ணிலும் பார்க்க இப்பகுதி மண் தரத்திற் குறைந்ததென்பதற்குச் சில சான்றுகளுமுண்டு. செழிப்பற்ற அல்லது கடினமான தரைகளையுடைய அதிகமான பிரதேசங்களைப் போன்று புதுமையும் இளமையும் உடையதும், நீர்முறையிக்கப்படாததுமான வண்டல் மேற்பரப்புக்கள் வேளாண்மைக்கு ஏற்றனவாகும்.

அத்தியாயம் 7

உலர் காலநிலை (ஆ)

7.1 உலர் காலநிலைகளின் வரைவிலக்கணமும் எல்லைகளும். ஓர் உலர் காலநிலையின் பிரதான தன்மை, தரை தாவரம் என்பவற்றிலிருந்து நீராவியாகும் அளவு ஆண்டுச் சராசரிப் படிவுவீழ்ச்சியிலும் கூடுதலாக இருத்தலே. மழைவீழ்ச்சிக் குறைவு காரணமாகத் தரை நீரளவைச் சதா பாதுகாப்பதற்கு மேலதிகமான தண்ணீர் கிடையாது. இதனாலே நிரந்தரமான அருவிகள் இத்தகைய பகுதிகளிடத்தே உண்டாக முடியாது. எனினும் நைல், கொலறடோ ஆறுகளைப் போன்று அதிகம் ஈரமுள்ள பிரதேசங்களில் ஊற்றுக்களையுடைய ஆறுகள் இப்பகுதிகளைத் தாண்டிச் செல்லல் கூடும்.

படிவுவீழ்ச்சியளவிலும், ஆவியாகும் அளவு கூடுதலாக இருத்தலே உலர் காலநிலையின் வரைவிலக்கணம் என்பது ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டால், புவியின் வெவ்வேறு பாகங்களில் ஆவியாதல் பெரிதும் வேறுபடுதலினாலே, உலகம் முழுவதிலுமுள்ள உலர் காலநிலைகளை எல்லைப்படுத்துவதற்கு மழைவீழ்ச்சியின் குறிப்பிட்டவோர் அளவைப் பயன்படுத்தமுடியாது. ஆவியாகும் அளவு குளிர்ப் பிரதேசங்களிலும் பார்க்கச் சூடான பிரதேசங்களில் அதிகம். அதனால் குளிர்ச்சியையுடைய வட மேற்கு ஐரோப்பாவில், காடுகளோடு கூடிய ஓர் ஈர நிலத்தோற்றத்தை உண்டு பண்ணுவதற்கு 25 அங்குல மழைவீழ்ச்சி போதுமானது. ஆயின், இதேயளவு மழை, வெப்ப அயனமண்டலத்திற் பெய்யுமாயின் குறைவறள் நிலைமைகள் உண்டாகும். மேலும், உப அயனக் காலநிலைகளில் ஆண்டுப் படிவுவீழ்ச்சியின் அதிகமான அளவு, ஆவியாதல் கூடுதலாகவுள்ள சூடான மாதங்களிற் பெய்யுமாயின் அப்படிவுவீழ்ச்சியிற் பெரும் பங்கு ஆவியாதல் மூலம் இழக்கப்படுவதாற் குறைந்த அளவு மழையே தாவர வளர்ச்சிக்கு உதவுகிறது. உதாரணமாக, தென் கலிபோணியாவில், மழைவீழ்ச்சி 10 அங்குலத்துக்குக் குறைவாகவுள்ள பகுதிகளில் வாற்கோதுமை விளைவிக்கப்படுகிறது. இங்கே வறட்சி அல்லது குறைவறட்சியுடைய காலநிலையேயுண்டு. எனினும், இங்கு வாற்கோதுமை விளைவித்தல் சாத்தியமாகின்றது. இவ்வற்ப படிவுவீழ்ச்சி, ஆவியாதல் மிகக் குறைவாகவுள்ள குளிர்ச்சியான பருவத்திலேயே உண்டாகிறது; ஆதலினால் தாவர வளர்ச்சிக்கு இதனால் அதிக பயன் உண்டு.

7.2 பாலைநிலமும் தெப்புப் புல்வெளியும். உலர் காலநிலைகளில் இரண்டு உப பிரிவுகள் சாதாரணமாக அறியப்படுகின்றன: (அ) வறள் அல்லது பாலைநில இனம்; (ஆ) குறைவறள் அல்லது தெப்பு இனம். பொதுவாகத் தெப்புப் புல்வெளி உண்மையான பாலைநிலத்தைச் சூழ்ந்து, அப்பாலைநிலத்துக்கும் அப்பாலுள்ள ஈரக்காலநிலைப் பகுதிகளுக்குமிடையில் ஒரு நிலைமாறு வலயமாக அமைந்துள்ளது. வறள் கால நிலைகளுக்கும் குறைவறள் கால நிலைகளுக்கும் இடையேயுள்ள எல்லை, சார்பளவில் இட்டப்படியானதாகும். ஆயின், கேப்பன் இவ்வெல்லை தெப்புப் புல்வெளியையும் ஈரக் காலநிலைகளையும் பிரிக்கும் அளவின் பாதியென வரையறுக்கிறார். உதாரணமாக, ஒரு குறிக்கப்பட்ட பிரதேசத்தில் ஈரக் காலநிலைகளின் வெளிப்புற எல்லையை அல்லது ஈரக் காலநிலையின் எல்லையை 19 அங்குல மழைவீழ்ச்சி பொதுவாகக் குறிக்குமாயின், 9½ அங்குல மழைவீழ்ச்சி அப்பிரதேசத்துத் தெப்புப் புல்வெளிக்கும் பாலைநிலத்துக்கும் இடையேயுள்ள எல்லையாகக் கொள்ளப்படலாம், (படம் அ. 2). காலநிலைப் பிரிவுகள் எல்லாவற்றுள்ளும் உலர்காலநிலைகளே கண்டங்களின் மீது மிகப் பரந்துள்ளன. இவை புவியின் தரைப்பரப்பில் 26 சத வீதத்தை அடக்கியுள்ளன. இதற்குப் பதிலாகச் சமுத்திர மேற்பரப்பின் 4–5 சத வீதத்தை மட்டும் உலர் காலநிலையுடையது.

7.3 இவ்வகைக்குரிய நிலையம். படம் அ. 2 இல் இருந்தும் ஒளிப்படம் 2 இல் இருந்தும், உலர் காலநிலைகள் அயனமண்டலத்திலும் நடுவகலக்கோடுகளிலும் உண்டென்பது தெரிகிறது. தாழகலக் கோடுகளிலும், நடுவகலக் கோடுகளிலுமுள்ள உலர்காலநிலைகள் சேர்ந்து தொடர்ச்சியான ஒரு வறட்சிப் பகுதியாகிறது. தோற்றத்தளவில் வறட்சியை உண்டுபண்ணும் கட்டுப்பாடுகள் அதிக அகலக்கோடுகளில் பரந்துள்ளன.

அயனமண்டலத்தில் உலர்காலநிலைகள் 15°—20° தொடங்கி 30° வரையுள்ள அகலக் கோடுகளில் அதிகமாக உள்ளன. இதேபோன்று இவை நெடுங்கோட்டளவில் மாதிரி வகையாக அமைந்துள்ளன; இவை ஒரு கண்டத்தின் கிழக்கு அல்லது காற்றுக்கெதிரான பக்கத்திலிருந்து உட்பாகத்தையும் மேற்குப் பாகத்தையும் நோக்கி நகர்த்தப்பட்டுள்ளன. இங்கே அயனவயல் முரண்சூருவளிகளின் பலமான படிகையும் விரிகைக் காற்றுக்களும் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளன.

நடுவகலக்கோடுகளிற் பெரிய தரைத்திணிவுகளின் அதி உட்பாகங்களில் வறட்சிக்குரிய நிலைமைகள் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளன. இப்பகுதிகள், மாரிப் பருவத்துக் குளிர்ந்த முரண்சூருவளிகளின் விளைவுகளை அனுபவிக்கின்றன. இவ்விடங்கள், சமுத்திரத்திலிருந்து வரும் ஈரத்தைப் பெறுதவாறு நெடுந்தொலைவிலுள்ளன.

7.4 வெப்பநிலை. உலர் காலநிலைகள் பல்வேறு அகலக்கோடுகளிற் காணப்படுவதால், அவற்றின் **ஆண்டுச்** சராசரி வெப்பநிலைகளைப் பொதுப்படையாக்கிக் கூறுதல் முடியாது. சில வெப்பமுடையன; வேறு சில குளிர்ந்தன; இன்னும் சில இடையான தன்மையுடையன.

ஆயின், ஒரு குறிக்கப்பட்ட அகலக்கோட்டுக்குரிய வெப்பநிலையொடு ஒப்பிடும்போது, உலர் காலநிலைகள் ஒரு வகுப்பாகக் கடுமையான **பருவ** வெப்பநிலைகளை உடையனவென்பது புலப்படும். அஃதாவது, ஒரே அகலக்கோட்டினுள்ள ஈரக் காலநிலை இனங்களின் பருவ வெப்பநிலைகளோடு ஒப்பிடும்போது, உலர் காலநிலைக்குரிய கோடை காலங்கள் அசாதாரணமான இள வெப்பத்தை அல்லது வெப்பத்தை உடையனவாகவும்மாரி காலங்கள் அசாதாரணமான குளிர்ச்சியை அல்லது கடுங்குளிர்ச்சியை உடையனவாகவும் காணப்படுகின்றன. ஆகையினாற் கூடுதலான ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சு உலர் காலநிலைக்கேயுரியது. இத்தகைய பருவ அமிதநிலைகளும் கூடுதலான ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சுக்களும் அதிகமான உலர் காலநிலைகளையுடைய பகுதிகளில், காற்றுக் கொதுக்கான பாகங்களிலும் கண்டங்களின் உட்பாகங்களிலும் காணப்படுகின்றன. அன்றியும், நிர்மலமான வானம், உலர் வளிமண்டலம் ஆகியனவும் இவற்றுக்கான காரணங்களாகும்.

இன்னும் **நாளுக்குரிய** பெரிய அமித நிலைகள், வெப்பநிலை வீச்சுக்கள், முகில்களற்ற தெளிவான வானம், ஒப்பளவிற் குறைவான ஈரப்பதன் என்பன விசேடமாகக் குறிப்பிடத்தக்கன. இந்நிலைமைகள் இருப்பதனாலே அதிகமான ஞாயிற்றுச் சத்தி பகலில் நிலத்தை வந்தடைகிறது. ஆயின், இதே போன்று இச்சத்தி இரவில் புவியினால் இழக்கப்படுகிறது. பாலைநிலங்களில் அதிகமான நாள் வீச்சுக்கள் இருப்பதற்கு அற்ப தாவரப் போர்வையும் காரணமாகும். தாவரங்கள் அற்பமாக இருத்தலினாலே உலர்ந்த வெறுந் தரையின் மேற்பரப்பு பகலில் அதிக வெப்பமடைகிறது. ஒரு பொருளின் வெப்பநிலை எவ்வளவுக்கு அதிகமாக இருக்கிறதோ அவ்வளவுக்குக் கதிர்வீசலால் வெப்பம் இழக்கப்படுதலும் அதிக விரைவாக இருக்கும். இதன் விளைவாக அப்பொருளின் வெப்பநிலை குறைதலும் அதி விரைவாக நிகழும். இது ஒரு பௌதிக விதியாகும். ஆதலால், பாலைநிலங்கள் வெப்பத்தை விரைவாகப் பெற்று விரைவாக இழந்துவிடுகின்றன. பூரணமான தவரப் போர்வையையுடைய ஈரப் பிரதேசங்களில் அதிகமான ஞாயிற்றுக் கதிர்வீசல் தாவரங்களிலும் ஈரநிலத்திலும் உள்ள ஈரப்பற்றை ஆவியாகச் செய்தலிற் பயன்படுவதனாற் பாலைநிலங்களைப் போன்று இங்கு அமித வெப்பநிலைகள் நிகழுதல் குறைவு. தாவரம் அதிகமாக உள்ள இடத்தில் நீராவியும் அதிகமாக இருக்கும். இதன் விளைவாக இரவு குளிர்ச்சியடைதல் தடைப்படுத்தப்படுகிறது.

7.5 படிவுவீழ்ச்சியும் ஈரப்பதனும். உலர் காலநிலைப் பகுதிகளில் மழைவீழ்ச்சி எப்போதும் அற்பமாக இருக்கும். அத்துடன் ஆண்டுக்காண்டு அது அதிகம் மாறுந்தன்மையுடையது. அதனால், சராசரி மழைவீழ்ச்சி நம்பத்தகுந்ததன்று, (படம் 7.1) சராசரியிலும் பார்க்கக் கூடிய மழைவீழ்ச்சியுள்ள ஆண்டுகளைக் காட்டிலுங் குறைந்த மழைவீழ்ச்சியுள்ள ஆண்டுகளே அதிகம் என்பதும் குறிப்பிடத்தக்கது. இடையிடையே மழையைப் பெறும் ஆண்டே சராசரியை உயர்த்துகிறது. மழைவீழ்ச்சியளவு குறைய மழைவீழ்ச்சியின் நம்புதகவும் குறைகிறதென்பது ஒரு பொது விதி. இவ்விதி மனனம் பண்ணுதற்குரியதொன்றாகும். ஆதலின், மழைவீழ்ச்சியின் (அ) அற்ப அளவும் (ஆ) நம்பமுடியாத் தன்மையும் ஒத்துச் செல்லுகின்றன. வட சில்லியிலுள்ள அரிக்கா என்னும் இடத்தில் 17 ஆண்டுகளுக்கான சராசரி ஆண்டு மழைவீழ்ச்சி 0·02 அங்குலம் மட்டுமேயாகும். ஆயினும், இதுவரை அறியப்பட்ட

அளவில் புவியின் எப்பகுதியாவது மழை யின்றி இருந்ததில்லை. 17 ஆண்டு முழுவதி லும் ஆபிரிக்காவில் மூன்று பாட்டம் மழையே அளக்கக்கூடியவளவுக்குப் பெரியனவாய் இருந் தன.

சில புறநடைகளைத் தவிர்த்துச் சாரீரப்பதன் உலர்காலநிலைப் பகுதிகளில் தாழ்வாகவே இருக் கிறது. வழக்கமாக இச்சாரீரப்பதன், நண் பகல் நேரங்களில் 12–30 சதவீதமாக இருக் கும். இதற்கு மாறுக, ஆவியாதல் மிகவும் அதிகம். ஆயின், தனி ஈரப்பதன் எவ்வகை யிலும் எப்போதும் தாழ்வாக இருப்பதில்லை. எனெனில், பாலைநிலத்தின் வெப்ப வளி நிரம் பலை அடையாதிருப்பினும் நியாயமான அளவு நீராவியை உடையதாக இருக்கிறது. ஞாயிற் றொளியின் அளவு அதிகம்; மந்தார்த் தன்மை குறைவு; மென்னிறமுடைய வெற்றுப் புவிலியிருந்து வரும் ஞாயிற்றின் நேரொளியும் தெறிக்குமொளியும் கண்ணைக் குருடுபடுத்துந் தன்மையுடையன.

7.6 காற்றுக்கள். உலர் பிரதேசங்கள் காற் றுக்களையுடைய இடங்களாகும். தாழ்ந்த, ஐதான தாவரப் போர்வைக்கும் வீசுங்காற்றுக் களுக்கு மிடையில் ஏற்படும் உராய்வு அற்பமாகும். இத்தன்மையில் இவை சமுத்திரங்களைப் போன் றன. மேலும், பாலைநிலங்களில் பகல் வேளையில் கீழ்வளி விரைவாக வெப்பமாக்கப் படுதலினாலே மேற்காவுகை மேல் கீழ்மாறுதல் நடைபெறுகி றது. மேல்கீழ் வளிகளில் உண்டாகும் இப்பரி வர்த்தனம் மேற்காவுகை மிகக் கூடுதலாகவுள்ள வெப்ப நேரங்களில், இடையான மேற்பரப்புக் காற்றோட்டங்களைத் துரிதப்படுத்துகிறது. "பாலை நிலங்களில் உயிர்ப்பும் இயக்கமும் அற்ற ஒரு பிரதேசத்தில் காற்று ஒன்று மட்டுமே இயங்கு கின்ற, வாழ்க்கையின் அமிசமாகவுள்ளது; பாலைநிலத்திற் செய்யும் ஒரு பிரயாணம், மணல் நிரம்பிய காற்றுடன் செய்யும் போராட்டமாகும். நெருக்கடியான நிலை ஏற்படும் சமயத்தில் இது துன்பந் தரும் மற்போர் ஆகிறது" (கவற்றியர்). இரவுவேளைகள் அதிக அமைதியுடையன. பல மான காற்றுக்கள் இடைவிடாது வீசுவதினால் பாலைநிலக்காற்றுக்கள் எப்போதும் நுண்ணிய தூசுகள் நிறைந்து, இருண்டிருக்கும். இவை கண், மூக்கு, வாய் என்பவற்றுட் புகுந்து வருத்தம் விளைவிக்கின்றன. இத்தூசுகளுள் அதிகமானவை பாலைநிலை ஓரங்களுக்கப்பாற் கொண்டுசெல்லப்பட்டு எல்லைப் பிரதேசங்களில் நுண்மண் படிவுகளாகின்றன. காற்றினாற் கொண்டுசெல்லப்படும் பாரமான பாறைத் துணிக்கைகள் தரை மேற்பரப்புக்களுக்கு அண் மையிற் செல்கின்றன. இவை பாலைநிலத்துக் குரிய நிலவுருவங்களைச் செதுக்குவதற்குக் காற் றின் பிரதான கருவிகளாகின்றன.

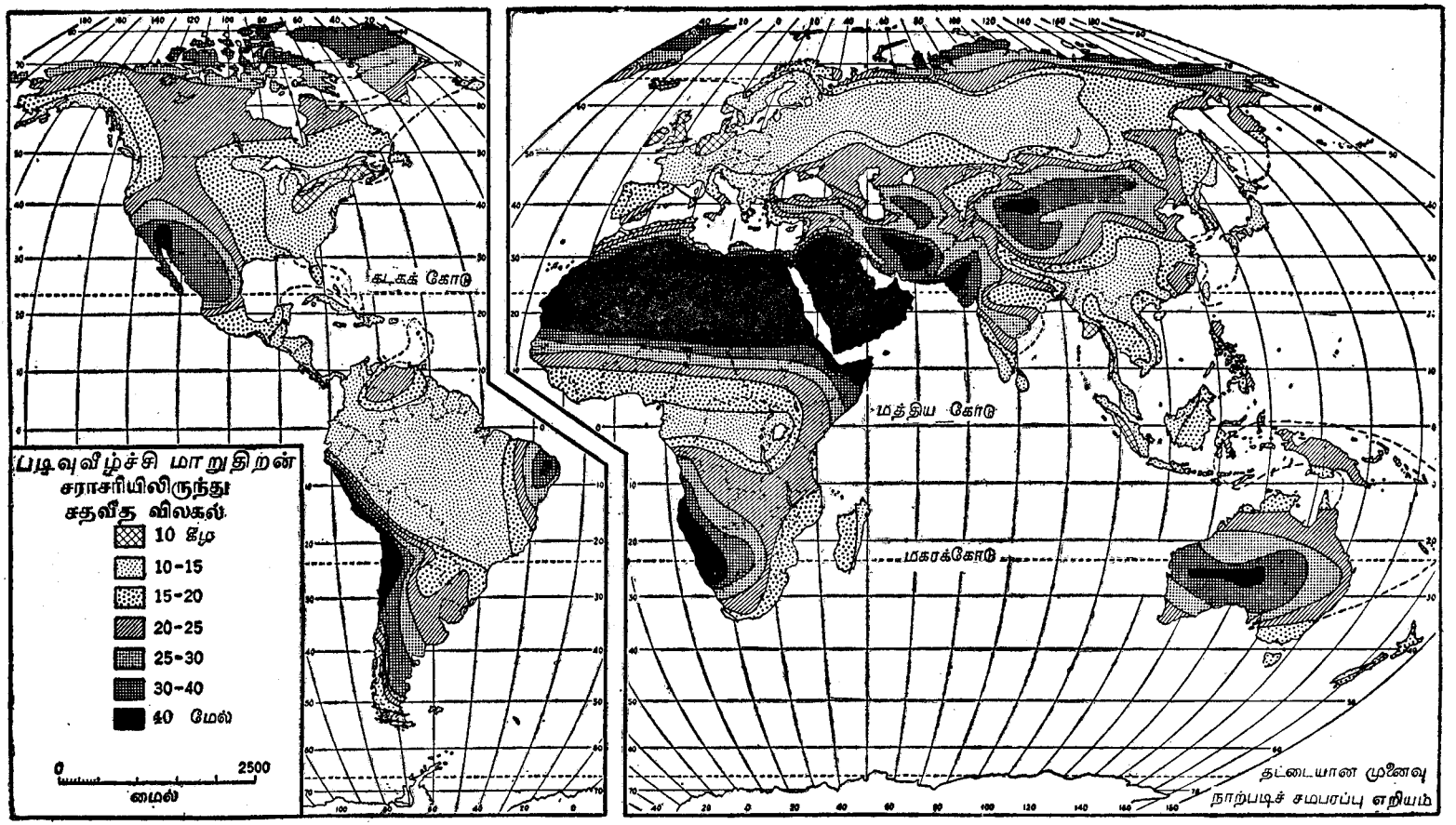
இங்கு உபயோகப்படுத்தப்பட்ட காலநிலைப் பாகுபாட்டில், வெப்பநிலை வேறுபாடுகளை ஆதார மாகக் கொண்ட உலர் காலநிலைகளில் இரு பெரும் பிரிவுகள் அறியப்படுகின்றன: (அ) அய னமண்டலத் தாழகலக் கோடுகளின் உலர் கால நிலைகள் அல்லது **வெப்பத்** தெப்பு வெளிகளும் பாலைநிலங்களும் (ஆ) நடுவகலக் கோடுகளின் உலர் காலநிலைகள் அல்லது **குளிர்ந்த** மாரியில் தெப்பு வெளிகளும் பாலைநிலங்களும்.[1]

தாழகலக் கோட்டு (அயன, அயனவயல்) உலர்காலநிலைகள் (ஆபாவெ, ஆதெவெ)[2]

7.7 இவ்வகைக்குரிய நிலையம். அயனமண் டல உலர்காலநிலைகளின் நடுப்பகுதி, (படம் அ.2) வட, தென் அகலக்கோடுகள் 20 அல்லது 25 பாகைக்கு அண்மையிலுள்ளது. இவற்றின் அந்தத்தின் ஓரங்கள் ஏறத்தாழ 15° ± இலும் 30° ± இலும் உள்ளன. இவை அயனவயல் உயரமுக்கங்களின் அசாதாரணமாக உலர்ந்த தாகவுள்ள படியும் வலித்திணிவுகளுடனும், இடையான விரிகையையுடைய காற்றுத் தொகு திகளுடனும் பொருந்துகின்றன, (படம் 6.1). படிதலும், வறட்சியும் எந்த வகையிலும் உயர முக்க வட்டங்களின் மையங்களில் மட்டும் நிகழ்வனவல்ல. எனெனில், இந்நிகழ்ச்சிகள், தடக் காற்றுக்களுள், உயரமுக்கங்களின் மத் தியகோட்டுப் பக்கமான சாய்வுகளுள்ளும் பரந் திருக்கின்றனவாதலின் என்க. சாதாரணமாக, உலர்காலநிலைகள் கண்டங்களின் கிழக்குக் கரை களுக்குப் பரந்திருப்பதில்லை. இக்காற்றுப்பக்க

1. கேப்பன் என்பவர் உலர்காலநிலைகளின் இரு பிரதான அகலக்கோட்டளவிலான உப பிரிவுகளுக்கு இடையிலுள்ள எல்லைக்கு, 64.4° ப. (18° ச.) ஆண்டுச் சராசரி சமவெப்பக் கோட்டை உபயோகிக்கிறார். வட அமெரிக்காவின் விடயத் தில், வெப்ப உலர் காலநிலைக்கும் குளிர்ந்த உலர் காலநிலைக் குமிடையில் 32° சனவரி சம வெப்பக்கோடு ஒரு சிறந்த எல் லையாகத் தோற்றுகிறது.

2. கேப்பன் குறியீடுகளுள் W = பா = பாலைநிலம். S = தெ = தெப்புநிலம். h = வெ = வெப்பம். ஆண்டு வெப் நிலை 64.4° ப. (18° ச.) க்கு மேல்.



படம் 7.1 உலர்கால நிலைகளிலும், சூறையீர்க் காலநிலைகளிலும் மழைவீழ்ச்சி மாறுதிறன் கூடுதலாக இருக்கும்.

மான ஓரங்களில், உலர் காலநிலைகளுக்குப் பதிலாக, ஈரக் காலநிலைகள் உண்டு. இங்கு கடற்கரையினீங்கு நீர்த்திணிவுகள் இளவெப்பமுடையன. அயனவயல் உயரமுக்கங்கள் நன்கு விருத்தியடைவதில்லை; வளிபடிதல் தெளிவாக இல்லை. அரிக்கனும், மற்றும் அயன மண்டலக் குழப்பங்களும் இக்கிழக்குக் கடற்கரைகள் சிலவற்றின் மழை வீழ்ச்சியைக் கூட்டுகின்றன.

ஆயின், இவ்வகலக் கோடுகளில், மேற்குக் கடற்கரைகளின் பக்கமாக, உலர்காலநிலைகள் கடல் ஓரங்கள் வரைக்கும், சமுத்திரங்களுக்கு மேலாக அதற்கு அப்பாலும் பரந்துள்ளன. இங்கே பலமான உயரமுக்க ஆதிக்கத்தின் வறட்சியை உண்டுபண்ணும் விளைவுகளோடு, அயனமண்டல மேற்குக் கடற்கரைகளுக்குச் சமாந்தரமாகச் செல்லும் குளிர்ந்த சமுத்திர நீரோட்டங்களின் விளைவுகளும் சேர்ந்து செயலாற்றுகின்றன. குளிர்ச்சியான இச்சமுத்திர நீரோட்டங்கள் வறட்சியை அதிகப்படுத்தி, சாதாரண நிலையத்திலிருந்து, மத்தியகோட்டை நோக்கி 5°—10° வரை தெப்பு நிலங்களுக்கும் பாலைநிலங்களுக்கும் உரிய நிலைமைகளை உண்டாக்குகின்றன. எனவே, அயனமண்டல ஈரக் காலநிலைகள், கண்டங்களின் கிழக்கு (காற்று பக்கமான) பக்கங்கள் வழியாக (கிழக்கு பிறேசில், மத்திய அமெரிக்காவின் கிழக்குப் பாகம், கிழக்கு மடகாசுக்கர் ஆகிய இடங்களில்) மூனவு நோக்கி அதிகந் தொலைவுக்குப் பரந்திருக்கின்றனவென்பதும், உலர்காலநிலைகள் தாம் இருக்க வேண்டிய சாதாரண நிலையத்திலிருந்து அப்பால் மத்தியகோடு நோக்கி மேற்குக் கரை வழியாக (மேற்குப் பேரு, தென்மேல் ஆபிரிக்காவில் மேற்கு அங்கோலா ஆகிய இடங்களில்) பரந்திருக்கின்றனவென்பதும் ஒரு பொது விதி போலத் தோன்றுகிறது.

7.8 புவியியல் நிலையம். அயனமண்டலத்திலும் அயனவயற் பகுதியிலும் மிகவும் பரந்த, தொடர்ச்சியான ஓர் உலர் பிரதேசம் உண்டு. அது வட ஆபிரிக்காவின் அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரையிலிருந்து கிழக்கு நோக்கி ஏறத்தாழ 6,000 மைல் தூரத்துக்குப் பரந்துசென்று, வடமேற்கு இந்தியா, பாகித்தான் ஆகிய நாடுகளில் முடிவடைகின்றது. இப்பாலைநிலப் பரப்பு வட ஆபிரிக்கா, அரேபியா ஆகிய நாடுகளின் முழுப்பகுதியையும் தென் மேற்கு ஆசியாவின் பெரும்பகுதியையும் அடக்கியுள்ளது. பரப்பளவில் இதற்கு அடுத்ததாக உள்ளவை மத்திய அவுத்திரேலியாவும் மேற்கு அவுத்திரேலியாவுமாகும். அயனமண்டல உலர் காலநிலைகளையுடைய சிறிய பகுதிகள், தென்மேற்கு ஆபிரிக்காவிலும் தென் அமெரிக்காவின் மேற்குப் பகுதியிலுள்ள பேரு, வடசிலி ஆகிய இடங்களிலும் வட மெச்சிக்கோவிலும் இதையடுத்துள்ள அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் தென் மேல் பகுதியிலும் உள்ளன, (ஒளிப்படம் 2).

தாழகலக் கோட்டுப் பாலைநிலம் (ஆதெவெ)

7.9 தாழகலக்கோட்டுப் பாலைநிலங்களே, புவியில் ஏறத்தாழ மழையற்ற பிரதேசங்களாகும். மூனவுப் பனிக்கட்டிக் கவிப்பிலுள்ள மழைப் பனிப் பாலைநிலங்கள், பனிக்கட்டிப் பாலைநிலங்கள் ஆகியவற்றுக்கு அடுத்தபடியாகத் தாழகலக் கோட்டுப் பாலைநிலங்களும் வாழ்க்கைக்கு அதிகம் பாதகமானவை. அனலும் உலர்வுமுடையனவும் கீழிறங்குகின்றனவும் விரிகின்றனவுமான காற்றோட்டங்களையுடைய பிரதேசங்களில் இவை இருப்பதனால் மேற்காவுகை மழை உண்டாதற்குச் சாதகமான நிலைமைகள் இல்லை. இதே விரிகை, முகப்புக்களும் சூருவளிப் புயல்களும் விருத்தியடைவதற்குப் பாதகமானது. மேலும், பாலைநிலவளி அதிவரண்டதாக இருத்தலினாலே முகிலிலிருந்து விழும் மழை நிலத்தையடைவதற்கு முன்னரே ஆவியாகிவிடுகிறது. பாலைநிலங்கள் மத்தியகோட்டை நோக்கி அதிக தொலைவில் இருப்பதனால் மூனவுப் பகுதியிலிருந்து மத்தியகோட்டை நோக்கி முன்னேறிச் செல்லும் நடுவகலக்கோட்டு முகப்புக்களும் சூருவளிகளும் இவற்றை அடைவதில்லை; மூனவு நோக்கித் தொலைவிலிருப்பதனாலே தாழகலக் கோடுகளிலிருந்து முன்னேறிச் செல்லும் அயனமண்டல ஒருங்கல் சேருவதில்லை. கிழக்குக் கரைகளிலிருந்து உட்பாகத்தில் தொலைவில் இருப்பதனாலே, கடற்கரைநோக்கு காற்றுக்களும், அயனமண்டலக் குழப்பங்களும் இவற்றைத் தாக்குவதில்லை. இக்காரணங்களால் இத்தாழகலக் கோட்டுப் பாலைநிலங்கள், வழக்கமாக மழையைக் கொடுக்கும் காற்றுக்களுக்கும் புயல்களுக்கும் வெளியேயுள்ளன. பரந்த தாழகலக் கோட்டுப் பாலைநிலங்களுட் சில, விசேடமாகச் சகாராப் பாலைநிலம், அவுத்திரேலியப் பாலை நிலம் ஆகியன, பெரியனவாக இருத்தலினாலே அயனமண்டலக் கண்ட வளித் திணிவுகளுக்குப் பிறப்பிடமாகின்றன.

படிவுவீழ்ச்சியும் ஈரப்பதனும்

7.10 ஆண்டு மழைவீழ்ச்சி. வெப்பப் பாலை நிலங்களின் வெளி அல்லது ஈரப்பகுதி எல்லை களை வரையறுத்தற்குக் குறிக்கப்பட்ட எந்த மழைவீழ்ச்சியளவையும் ஏற்றுக்கொள்ளல் முடியாது. எனினும், ஓரளவுக்கு 10–20 அங்குலம் வரையுள்ள அளவுகள் வரையறுத்தற்கு உபயோகப்படலாம். சகாராவின் பெரும்பகுதியில் படிவுவீழ்ச்சி 5 அங்குலத்துக்குக் குறைவாகவே இருக்கிறது. தென் ஆபிரிக்காவில் காலாகாரி, தென் அமெரிக்காவின் மேற்குப் பக்கத்திலுள்ள அற்றகாமா–பேருப் பாலைநிலம். அவுத்திரேலியப் பாலைநிலம், தென் மேற்கு இந்தியாவிலுள்ள தார், அ. ஐ. மாகாணங்களின் தென் மேற்குப் பகுதியிலும் வட மேற்கு மெச்சிக்கோவிலுமுள்ள சொனோரு ஆகிய மற்றுந் தாழகலக் கோட்டுப் பாலைநிலங்களின் பெரும்பகுதிகளிலும் இதேயளவு படிவு வீழ்ச்சியே உண்டு. எகித்திலுள்ள கைரோவில் ஆண்டுச் சராசரி மழைவீழ்ச்சி 1.2; பேருவிலுள்ள இலீமாவில் 2; அவுத்திரேலியாவிலுள்ள உவில்லியம் கிறீகில் 5.4; அரிசோனாவிலுள்ள யூமாவில் 3.3; தென்மேற்கு ஆபிரிக்காவிலுள்ள போட்டு நொவலதில் 2.3 அங்குலம். வட சில்லியின் சில பாகங்களில் அடுத்து 4 அல்லது 10 ஆண்டுகளுக்கு மழை பெய்யாதிருக்கவும் கூடும்.

எனினும், பாலைநில மழைவீழ்ச்சியின் ஆண்டு அளவையும், பருவப் பரம்பலையும் பற்றிய ஒரு சரியான கருத்தைக் கொடுப்பதற்குச் சராசரிகள் அதிகம் உபயோகமானவையல்ல. ஏனெனில், அவை அளவிற் சிறியனவாக இருப்பதேயன்றி, மழைவீழ்ச்சிக் காலங்களும் நீலையற்றனவாகவும் நிச்சயமற்றனவாகவும் உள்ளனவாதலின் என்க. தாழகலக் கோட்டுப் பாலைநிலங்களின் பெரும் பாகங்களில் மழைவீழ்ச்சியின் மாறுதன்மை சராசரியினின்றும் 40+சதவீதம் பிறழ்ச்சியுடைய தாக இருக்கிறது, (படம் 7.1). ஆகையால், பாலை நிலங்களிலுள்ள இடங்களுக்கெனச் **சிறப்பான** மழைவீழ்ச்சி வலயகோட்டையோ, ஓர் ஆண்டுச் **சராசரி** மழைவீழ்ச்சியையோ கூற முடியாது. உதாரணமாக, வட சில்லியில் இக்கீக்கு என்னும் இடத்தில் 4 ஆண்டுகளாக மழை பெய்யவில்லை. பின்னர் ஐந்தாவது ஆண்டில் 0.6 அங்குல மழை பெய்தது. இதனால் ஐந்து ஆண்டுகளுக்குரிய ஆண்டுச் "சராசரி" மழை வீழ்ச்சி 0.12 அங்குலம் ஆகியது. இன்னொரு வேளையில் ஒரு பாட்டமாக 2.5 அங்குல மழை பெய்தது.

7.11 பாலைநிலப் பெருமழை. வெப்பப் பாலை நிலங்களிற் பெரும்பாகங்களிற் பொதுவாகப் பரந்த மழை பெய்வதில்லை. படிவுவீழ்ச்சியின் பெரும்பகுதி மேற்காவுகைப் பாட்ட மழையாகவே பெய்கிறது. இம்மழை மிகப் பரந்த இடங்களிற் பெய்வதில்லை. 1904–1924 வரையுள்ள 20 ஆண்டுகளில் எகித்திய சகாரா விலுள்ள எல்வன் என்னுமிடத்தின் மொத்த மழையின் (30.7 அங்.) காற் பங்கு எழு புயல்களினால் உண்டானது. சடுதியான அப்பெருமழைகள், நன்மையிலும் பார்க்கத் தீமையான விளைவுகளை உண்டுபண்ணக் கூடியன. அயனமண்டலப் பாலைநிலங்களிலே பெருமழை பெய்தலினாலும் தாவரம் அற்பமாக இருத்தலினாலும், கழுவு நீர் அதிகமாக இருக்கிறது. இதன் பயனாக மொத்த மழைவீழ்ச்சியில் குறைந்த அளவே தாவரங்களுக்கும் பாலை நிலச் சோலைகளிலுள்ள செய்பயிர்களுக்கும் பயன்படுகிறது. வெப்பப் பாலைநிலங்களின் இந்தச் "சடுதி" யான மழையின் இயல்பும், அதன் ஒரிடத் தன்மையும், நிலையற்ற பரம்பலும் ஒருங்கு சேர்ந்து இருத்தலினாலே, அம்மழை பயிர்ச் செய்கைக்கு அதிகம் உதவாமற்போகிறது. அதனால் இம் மழையை நீர் பெறும் நேர் வழியாக நம்பியிருத்தல் முடியாது.

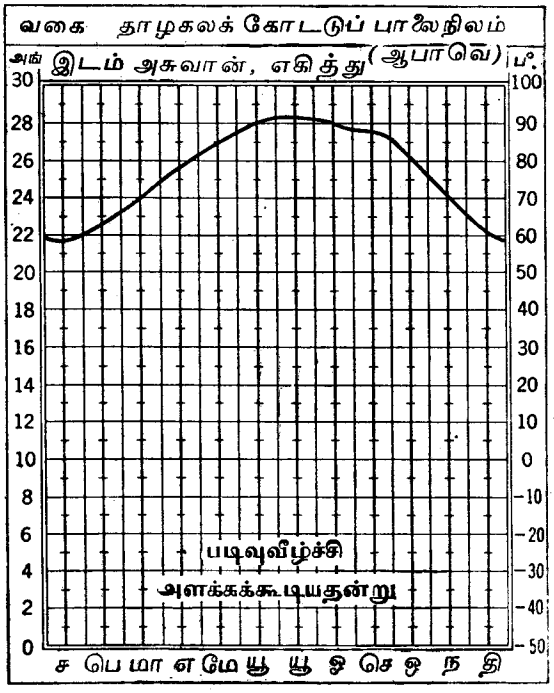
தாழகலக் கோட்டுப் பாலைநிலங்களின் **முனைவுப் பக்கமான** ஓரங்களில் இடையிடையே ஓரளவுக்குச் சடுதியான பரந்த மழை பெய்வதுண்டு. இவை நடுவகலக்கோட்டுச் சூறாவளிகளின் முகப்புக்களோடு தொடர்புடையனவாகவும் சூரியன் தாழ்வாகவுள்ள காலத்திற் பெய்வனவாகவு முள்ளன.

7.12 மந்தாரமும் சூரிய ஒளியும். தாழகலக் கோட்டுப் பாலைநிலங்களில் வானம் நிர்மலமாக உள்ளது. அதனால் சூரியவொளி அதிகமாக உண்டு. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலும் மெச்சிக்கோவிலுமுள்ள சொனோரப் பாலைநிலத்தில் நிகழக்கூடிய சூரிய ஒளியில் 75±சதவீதம் மாரியிலும் 90±சதவீதம் மற்றப் பருவங்களிலும் அனுபவிக்கப்படுகின்றன. சகாராவின் பெரும்பகுதி திசெம்பர், சனவரி மாதங்களில் $\frac{1}{10}$ பங்கு மந்தாரமுடையது. யூன் தொடங்கி ஒற்றோபர் வரை இது $\frac{1}{30}$ க்குக் குறைகிறது. அயனமண்டலப் பாலைநிலங்களில் சூரிய ஒளியின் மிக்க பிரகாசம், அந்நிலத்தோற்றங்களின் பிரதான சிறப்பியல்பாக இருக்கிறது. அத

னால், இடையிடையே நிகழும் இருண்ட அல்லது மழைநாள், அசாதாரணமாக இருத்தலினாலே, சோர்வு கொடுக்கிறது. செறிந்த பெற்றவெயிலினால் தரை மேற்பரப்பு வெப்பமாக்கப்படுதலினாலும், தாவரங்களில்லாத தரை வெறுமையாக இருத்தலினாலும், மேற்காவுகை ஒட்டங்கள் பலமாக இருத்தல் வேண்டும். ஆயின், முழு வளித்திணிவும் மிகவும் உறுதியுடையதாகவும் மிகவுந் தாழ்ந்த சாரீரப்பதனை உடையதாகவும் இருத்தலினாலே வளி மேலெழுந்து, ஒடுங்கல் மட்டத்தை அடைந்து, "இடியை" உண்டாக்குதல் அரிதாகவே நிகழ்கின்றது. சில சமயங்களில் இருண்ட திரண் மழை முகில்கள் உண்டாகின்றன. சில வேளைகளில் இவை இடியுடனும் மின்னலுடனும் கூடியிருக்கும். ஆயின், இம்முகில்களிலிருந்து கீழிறங்கும் மழைத் தாரைகள் நிலத்தை அடையுமுன் னரே வரண்ட வளி மண்டலத்தில் ஆவியாகிவிடுகின்றன.

7.13 ஆவியாகல். உயர் வெப்பநிலையும், தாழ் சாரீரப்பதனும் காரணமாக **ஆவியாகல்** அதிகம். பெரும்பாலும் இது படிவுவீழ்ச்சியைப் போன்று 20 மடங்காக அல்லது அதற்குங் கூடுதலாக இருக்கின்றது, யூமாவில் வெப்ப மாதங்களில், சராசரி ஆவியாகல் 55 அங்குலம். ஆயின், இதே காலத்தில் சராசரி மழைவீழ்ச்சி ஓர் அங்குலந் தானும் இல்லை. எகித்திய சகாராவில் மிகக் குறைந்த தான 2 சதவீதத்தையுடைய சாரீரப்பதனும், 100 பாகைக்கு மேற்பட்ட வெப்பநிலையும் பதியப்பட்டுள்ளன. காற்று அளவு கடந்த வறட்சியுடையதாக இருந்ததனாலேயே எகித்தியர் இறந்தோரின் உடல்களைக் கெடாமற் பாதுகாத்து வைக்கக்கூடியதாக இருந்தது.

வளி **உடலுணர்ச்சியைப் பொறுத்த வரையில் உலர்வுடையதாகவும்** அசாதாரணமான ஆவியாக்குஞ் சத்தியுடையதாகவும் இருந்த போதும், வளி மண்டலத்தில் வழக்கமாக மத்திமமான அளவு ஈரப்பற்றுண்டு. உதாரணமாக, அரிசோனாவிலுள்ள **யூமா** என்னுமிடத்தில் வளி உவிசுகொன்சினிலுள்ள மடிசன் என்னுமிடத்தின் வளியைப் போன்றவளவு ஈரப்பற்றை யூலையிலும், அதன் இருமடங்கான அளவு ஈரப்பற்றைச் சனவரியிலும் உடையது. ஆயின், இரு பருவங்களிலும் சாரீரப்பதன் பிற்கூறியதன் $\frac{1}{2}$ – $\frac{2}{3}$ பங்காகவே இருக்கின்றது.



படம் 7.2 தாழகலக் கோடுகளில், பாலைநிலத்தின் **உட்பிர தேசத்திலுள்ள ஓர் இடத்தின் சராசரி வெப்பநிலைகள். அகலக் கோட்டுக்குரிய பெரிய ஆண்டு வீச்சைக் கவனிக்க.**

வெப்பநிலை

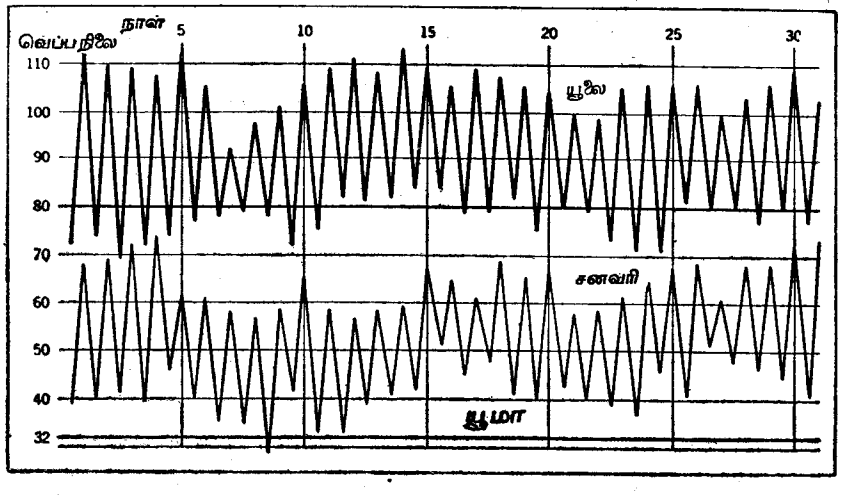
7.14 பருவ வெப்பநிலைகள். சூரியன் உயரத்திலுள்ள காலத்தில், வெப்பம் பொசுக்குந் தன்மையுங் காந்துந் தன்மையும் உடையதாய் இருக்கும், (படம் 7.2). வெப்ப மாதங்களின் வெப்பநிலை சராசரியாக 85 பாகைக்கும் 95 பாகைக்கும் இடையில் இருக்கும் (யூமா 91°; ரிம்பக்று 94. 5°; அவுத்திரேலியாவிலுள்ள நல்லாகின் 90°). இப்பருவத்தில் நண்பகலிற் சாதாரணமாக 105°—110° வரை வெப்பநிலை காணப்படுகிறது. யூமாவில் ஒரு கோடை காலத்தில் ஒரு நாள் மட்டும் தவிர்த்துத் தொடர்ச்சியாக 80 நாட்களுக்கு உயர் நாள்வெப்பநிலை 100 பாகைக்குக் கூடுதலாக இருந்தது (படம் 7.3). ஆண்டின் இக்காலத்தில், பகற் காலங்களைப் போலல்லாது, இரவு வேளைகள் தாழ்வெப்ப நிலையை உடையனவாக இருத்தலினால் ஆறுதலளிக்கக் கூடியனவாக இருக்கின்றன. ஆயின், இவை எவ்வகையிலும் குளிர்ச்சியுடையனவல்ல. அரிசோனாவிலுள்ள பீனிட்சு என்னுமிடத்தில் நண்பகலில், மிகக் கூடிய நாள் வெப்பநிலை

வழக்கமாக 100 பாகைக்குக் கூடுதலாகவுள்ளது. மிகக் குறைந்த வெப்பநிலை 75 அல்லது 76 பாகையை அடுத்திருக்கும். திரிப்பொலிக்கு 25 மைல்கள் தெற்கேயுள்ள அசீசியா என்னு மிடத்தில் 136.4 பாகை பதியப்பட்டுள்ளது. இதுவே நியம நிலைமைகளில் நிழலிற் பதி யப்பட்ட வெப்பநிலைகளுள் மிக உயர்ந்தது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், உத்தி யோக பூர்வமாகப் பதியப்பட்ட வெப்பநிலை களுள் மிக உயர்ந்தது 134 பாகையாகும். இது கலிபோணியாவிலுள்ள சாப் பள்ளத்தாக்கிற் பதியப்பட்டது.

சூரியன் தாழ்வாகவுள்ள காலத்திலும் பகற் காலங்கள் வெப்பமுடையனவாகவே இருக்கும். உயர்நாள் வெப்பநிலை 65–75 பாகை வரை உண்டு. இது இடையிடையே 80 பாகையை அடைகிறது, (படம் 7.3). இப்பருவத்தில் இராக் காலங் கடுங் குளிருடையதாக இருக்கும், சராசரித் தாழ்வெப்பநிலை 45–55 பாகைக்கு அண்மையிலி ருக்கும். இடையிடையே, இவ்வயனமண்டலப் பாலைநிலங்களில் அற்ப உறை பனியும், இரவு வேளைகளில் அடிக்கடி அடர்பனியும் நிகழ் வதுண்டு. மாரி மாதங்களுக்குரிய சராசரி வெப்ப நிலை சாதாரணமாக 50 பாகைக்கும் 60 பாகைக் கும் இடையிலிருக்கும்.

7.15 வெப்பநிலையின் ஆண்டு வீச்சும் நாள் வீச்சும். தாழகலக் கோட்டுப் பாலைநிலங்களில் ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சு, அயனமண்டலத்தி லுள்ள வேறெக் காலநிலையின் வீச்சிலும் அதிக மாகவுள்ளது. இவ்வீச்சு வழக்கமாக 20–30 பாகை வரை இருக்கும், (படம் 7.2). சகாராவிலுள்ள அஸ்வானின் சனவரி மாத வெப்பநிலை 59°; யூலை மாத வெப்பநிலை 93°; இதனால் ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சு 34° ஆகிறது. இவ்வெப்பநிலை வீச்சுக்கள், நடுவகலக் கோட்டு வீச்சுக்களையும் விஞ்சி விடுகின்றன. இவற்றிற்குக் காரணம் நிர் மலமான வானம், வெற்றுத் தரை, தாழ் ஈரப் பதன் என்பனவாகும். அன்றியும், ஈர அயன மண்டலக் காலநிலைகள் பலவற்றோடு ஒப்பிடும் போது, பாலைநிலங்கள் உயரகலக் கோடுகளில் இருத்தலும் ஓரளவுக்கு அதிகம் அமித நிலைகளையுடைய பெற்றவெயிலை உடையனவாக இருத்த லும் காரணங்களாகும். பருவங்களுக்கிடையே குறிப்பிடக்கூடியவளவு வேறுபாடுகள் இருத்தற் குக் காரணம் அளவு கடந்த "கோடை" வெப்ப மும் "மாரி"க் குளிருமாகும் என்பது இங்கு வற்புறுத்தப்படல் வேண்டும்.

நாள் வீச்சுக்கள் சராசரியாக 25–45 பாகை வரை உண்டு. சில சமயங்களில் 50 அல்லது 60 பாகையை அடைவதுமுண்டு. அமித நிலை களையுடைய மாதங்களுக்கிடையில் அதிகமான வெப்பநிலை வேறுபாடுகளை உண்டுபண்ணும் இந் நிலைமைகளே 24 மணி நேரத்துள்ளும் பரந்த வேறுபாடுகள் உண்டாதற்குக் காரணமாகின்றன. சகாராவில் திரிப்பொலிக்குத் தெற்கேயுள்ள பேர்மில்லு என்னும் இடத்தில் 1878 ஆம் ஆண்டு திசெம்பர் 25 ஆம் திகதி ஒரே நாளில் தாழ் வெப்பநிலை 31° உம் உயர் வெப்பநிலை 99° உம் பதியப்பட்டன.



படம் 7.3 தாழ் அகலக்கோட்டுப் பாலைநிலக் காலநிலை உள்ள ஓர் இடத்தின் நாள் உயர் வெப்பநிலையும் தாழ் வெப்ப நிலையும் (ஆபாவெ). ஞாயிற் றின் கட்டுப்பாடு ஆதிக்கமுடைய தாயிருப்ப, ஆவர்த்தனமற்ற வளித்திணிவின் கட்டுப்பாடு, விசேடமாக மாரியில், நியாய மான அளவு தெளிவாக இருக் கிறது.

7.16 நாள் வானிலை. அயனமண்டலப் பாலை நிலங்களிற் சூரியன் வானிலையை ஆட்சிப்படுத்து கிறது. அதனால் ஒரு நாள் வானிலை ஏறத்தாழ இன்னொரு நாளின் வானிலையைப் போன்றே இருக்கின்றது. வானிலையின் நாள் ஒழுங்கு சிறப் பானது (பாடம் 7.3). நடுவகலக்கோடுகளுக்கு அண்மையிலுள்ள பாலைநிலங்களின் மூனைவுப் பக்கமான ஓரங்களில் வானிலையின் ஒத்த தன்மை, விசேடமாக மாரியில், சிறிது குறைவு. மூனைவு நோக்கித் தொலைவில் தம் மையத்தைக் கொண்ட சூறுவளிப் புயல்களின் விளைவுகளினாலே இது உண்டாகிறது. இப்புயல்கள் இடையிடையே மழை யோடு கூடிய மந்தாரமுள்ள நாட்களை உண்டு பண்ணுகின்றன. இதேபோன்று அப்புயல்களால் குளிர்ச்சியான வளியும் உயரகலக்கோடுகளிலி ருந்து கொண்டுவரப்படுகின்றது. அயனமண்டல ஒருங்கல் மூனைவு நோக்கி மிகவுந் தூரத்துக்கு நகர்ந்துள்ள வெப்பப் பருவத்தில் பாலைநிலங் களின் மத்தியகோட்டுப் பக்க ஓரங்களில் இடையி டையே மேற்காவுகை மழை பெய்கின்றது.

தாழகலக் கோட்டுத் தெப்பு நிலங்கள் (ஆதெவெ)

7.17 நிலையம். மேற்குப் பக்கங்கள் தவிர்ந்த மற்றைய பக்கங்களில் தாழகலக் கோட்டுத் தெப்புக் காலநிலைகள் தாழகலக் கோட்டுப் பாலை நிலங்களைச் சூழ்ந்துள்ளவென மறுபடியும் கூறு தல் மிகையாகாது, (படம் அ 2). ஆகையால், இத்தெப்பு நிலங்கள் பாலைநிலங்களுக்கும், வடக் கிலும் தெற்கிலும் ஈரக் காலநிலைகளுக்கும் இடையில் நிலைமாறு வலயங்களாக உள்ளன. இவை அயனவயல் உயரமுக்கங்களோடும் தடக் காற்றுகளோடும் கூடிய உலர்வையும் படிதலையு முடைய அயனமண்டல வளித்திணிவுகளின் மத் தியிலன்றி, ஓரங்களில் அமைந்திருப்பதனால் பாலைநிலங்களிலும் பார்க்க ஈரக் காலநிலை களுக்கு ஒருபடி கிட்ட இருக்கின்றன. ஆதலி னால் மழையைக் கொடுக்கும் காற்றுக்களும், அவற்றோடு கூடிய புயல்களும் ஆண்டில் ஒரு குறுகிய காலத்திற்கு எல்லை கடந்து வருகின்றன. தெப்பு நிலங்கள் உலர் காலநிலையை உடையன வாக இருந்தபோதும், இக்குறுகிய பருவ மழை காரணமாகவே இவை வறட்சியுடையனவாக இல்லாது குறைவறட்சியுடையனவாக இருக்கின் றன.

படிவுவீழ்ச்சியும் ஈரப்பதனும்

7.18 படிவுவீழ்ச்சி அற்பமானதும் அலைவு டையதுமாகும். பாலைநிலங்களைப் போன்று தெப்பு நிலங்களிலும் மழைவீழ்ச்சி அற்பமானது. அன்றி யும், அது மாறுதன்மையும், நம்பத்தகாத் தன்மையுமுடையது, (படம் 7.1). இத்தன்மை வறள் நிலங்களிலும் பார்க்கக் குறை வறள் நிலங்களில் அபாயகரமானது. ஏனெனில், வறள் நிலங்களிற் படிவுவீழ்ச்சி மிக அற்பமாக இருத்தலினாலே குடியேற்றக்காரர் பாலைநிலச் சோலைகளைத் தவிர்ந்த மற்றைய இடங்களில் வேளாண்மை செய்ய எத்தனிப்பதில்லையாத லின் என்க. ஆயின், தெப்புப் புல்வெளிகள் இடையிடையே சிற்சில ஆண்டுகளில் மழைவீழ்ச்சி யுடையனவாக இருத்தலினாலே அவை போதிய வளவு ஈரமுடையனவென எண்ணி, அனுபவ மற்ற ஆட்கள் வேளாண்மை செய்ய முயலுதல் கூடும். ஆயின், மழைவீழ்ச்சியையுடைய ஆண்டு களையடுத்து, எப்பொழுதும் வறட்சி கூடிய ஆண்டு கள் நிகழ்தலினாலே மட்டுமட்டான மழைவீழ்ச் சியுடன் வேளாண்மை செய்ய முயற்சி செய்தவர் களுக்கு அழிவு ஏற்படுகிறது. சாதாரண மழை வீழ்ச்சியை நீர்ப்பாய்ச்சல் மூலம் நிறைவுபடுத் தும் இடங்களிலேயே பயிர்ச் செய்கை பாதுகாப் புடையது. அதனால் மந்தைமேய்த்தல் மூலம் நிலம் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

தாழகலக் கோட்டுப் பாலைநிலங்களில் குறிக்கப்பட்ட சில இடங்களுக்குரிய காலநிலைத் தரவு

யேக்கோபபட், இந்தியா

	பெ	மா	ஏ	மே	பூ	பூ	ஒ	செ	ஒ	ந	தி	ஆண்டு	வீச்சு
வெப்பநிலை	57	62	75	86	92	98	95	92	89	79	68	59	79	41
படிவுவீழ்ச்சி	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	1.0	1.1	0.3	0.0	0.1	0.1	4.0	

உவில்லியம் கிறீக், அவுத்திரேலியா

வெப்பநிலை	83	83	76	67	59	54	52	56	62	70	77	81	68	30.5
படிவுவீழ்ச்சி	0.5	0.4	0.8	0.4	0.4	0.7	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	5.4	

கோடை மழையையுடைய தாழகலக்கோட்டுத் தெப்புப் புல்வெளியில் உள்ள ஒரு குறிக்கப்பட்ட இடத்தின் காலநிலைத் தரவு

கேஸ், பிரான்சிய மேற்கு ஆபிரிக்கா

	பெ	மா	ஏ	மே	யூ	யூ	ஓ	செ	ஒ	ந	தி	ஆண்டு	வீச்ச
வெப்பநிலை	77	81	89	94	96	91	84	82	82	85	83	77	85	19.2
படிவுவீழ்ச்சி	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	3.9	8.3	8.3	5.6	1.9	0.3	0.2	29.1	

மாரி மழைவீழ்ச்சியையுடைய தாழகலக்கோட்டுத் தெப்புப் புல்வெளியில் உள்ள ஓர் இடத்தின் காலநிலைத் தரவு

பெங்காசி, இலிபியா

வெப்பநிலை	55	57	63	66	72	75	78	79	78	75	66	59	69	24
படிவுவீழ்ச்சி	3.7	1.8	0.7	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	2.1	3.1	11.9	

7.19 மாரி மழைத் தெப்புப் புல்வெளிகள்.[3] அயனமண்டலப் பாலைநிலங்களின் முனைவுப் பக்கங்களிலும் மத்தியதரைக் காலநிலைக்கு மிகவும் அண்மையிலுமுள்ள தெப்புப் புல்வெளி வலயங்கள், ஏறத்தாழத் தம்மழை முழுவதையும் குளிர்ந்த பருவங்களிலேயே பெறுகின்றன. மத்தியதரைக் காலநிலைகளைப் போன்று, அவற்றின் ஓரங்களில் உள்ளவையான இப்புல்வெளிகளும் நடுவகலக்கோட்டுச் சூறுவளிகளோடு கூடிய முகப்புக்களிலிருந்து மழையைப் பெறுகின்றன. இச் சூறுவளிகள் சூரியனின் புடைபெயர்வு காரணமாகக் கோடையிலும் பார்க்க மாரியில் அதிகமாக மத்திய கோட்டுப் பக்கமான பாதையாற் செல்கின்றன. எனினும், ஆண்டின் பெரும்பாகத்தில் இப் புல் வெளிகள் அயனவயல் முரண்சூறுவளிகளோடு தொடர்புடைய, உலர்ந்த படியும் வளித் திணிவுகளின் ஆதிக்கத்துக்குட்பட்டன. குளிர்ப் பருவத்திலேயே மழை பெய்வதனாலே ஆவியாகல் குறைவு. இதன் பயனாக இச்சிறியவளவு மழைதானும் தாவர வளர்ச்சிக்குப் பலனளிக்கக் கூடியதாக இருக்கிறது. இன்னும், கோடையிற் கூடிய மழையைப் பெறும் புல்வெளிகளைப் போன்று இங்கு மாறுதன்மை அதிகம் இல்லை. மாரி மழையையுடைய தெப்பு நிலங்களில் மாரியிற் கடந்து செல்லும் சூறுவளிப் புயல்களின் முகப்புக்களோடும் வளித் திணிவுகளோடுந் தொடர்புடைய இடைவானிலைகள் சாதாரணமாக உண்டு. முகில், மழை வீழ்ச்சி என்பன மட்டுமன்றி வெப்பநிலையில் மாற்றங்களும் ஏற்படுவதுண்டு. மாரிகாலம் மழைப் பருவமாக இருந்தபோதும் சூரியப் பிரகாசமுடையதாகவும் இருக்கிறது. மழை வீழ்ச்சி குறுகிய நேரத்துக்குப் பெய்யும் பாட்டங்களாகப் பெறப்படுகின்றது. இடையிடையே மழையோடு கூடிய நரைநிற மந்தாரமுடைய நாட்கள் காணப்படுகின்றன.

7.20 கோடை மழைத் தெப்புப் புல்வெளிகள்[4]. பாலைநிலங்களின் மத்தியகோட்டுப் பக்கங்களின் ஓரங்களிலும், இப்பாலைநிலங்களுக்கும் உலர்வும் ஈரமுமுடைய காலநிலைக்கும் இடையேயுள்ள அயனமண்டலத் தெப்புநிலங்கள் கோடையில் அதிகமான மழையுள்ள ஒரு மிகக் குறுகிய காலத்தையுடையன. இக்காலத்தில் சஅஇ வளியும் அயனமண்டல ஒருங்கலும் முனைவு நோக்கி நகர்ந்து விடுகின்றன. மழைவீழ்ச்சி ஆவர்த்தனம், அயனமண்டல ஈரமும் உலர்வுமுடைய காலநிலையின் ஆவர்த்தனத்தைப் போன்றது. ஆயின் உலர்காலம் நீண்டதாகவும் மொத்தப் படிவு வீழ்ச்சி குறைவாகவும் இருக்கிறது. மழை வீழ்ச்சி வெப்பப் பருவத்தில் வந்து சேருவதனால், அதில் குறைந்த அளவே தாவரங்களுக்குப் பலனளிக்கிறது. இதன் விளைவாகச் சவன்னாக்களின் எல்லையிலுள்ள இத்தெப்புப் புல்வெளிகள் முனைவுப் பக்கத்திலுள்ள இதற்கு இணையான புல்வெளிகளிலும் பார்க்க மொத்த மழைவீழ்ச்சியளவிலும் அதன் மாறுதன்மையிலும் கூடுதலாகவுள்ளன. அயலில் உள்ள பாலைநிலங்களிலும் பார்க்க வெப்பநிலைகள் அதிகம் வேறுபாடுடையனவல்ல.

குளிர்ந்த சமுத்திரஞ்சார் உலர் காலநிலைகள் (ஆமு)[5]

7.21 நிலையம். வெப்பமான கோடை, அதிகமான ஆண்டு நாள் வெப்பநிலை வீச்சுக்கள், தாழ் ஈரப்பதன், சிறிய அளவான மந்தாரம் ஆகிய இவையே அயனமண்டல உலர்காலநிலைகளின் சாதாரண அமிசங்களாகும். குளிர்ந்த சமுத்திர நீரோட்டங்கள் கடற்கரைக்குச் சமாந்தரமாகச் செல்லும், அயனமண்டலப் பாலைநிலங்

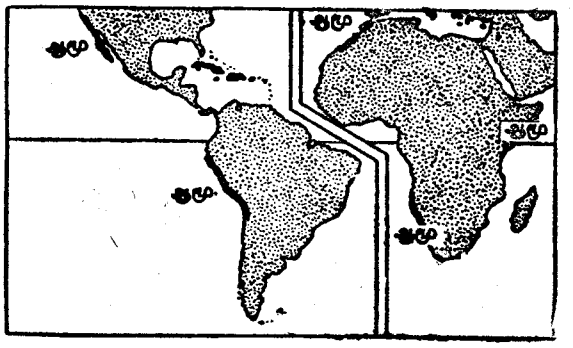
3. கேப்பன் என்பவரின் உப இனமாகிய **BSks** = ஆதெவெகோ இல் **s** = கோ, கோடை வறட்சியைக் குறிக்கின்றது.

4. கேப்பன் என்பவரின் உப இனமாகிய **BShw** = அதெவெமா இல் **w** = மா, மாரி வறட்சியைக் குறிக்கிறது.

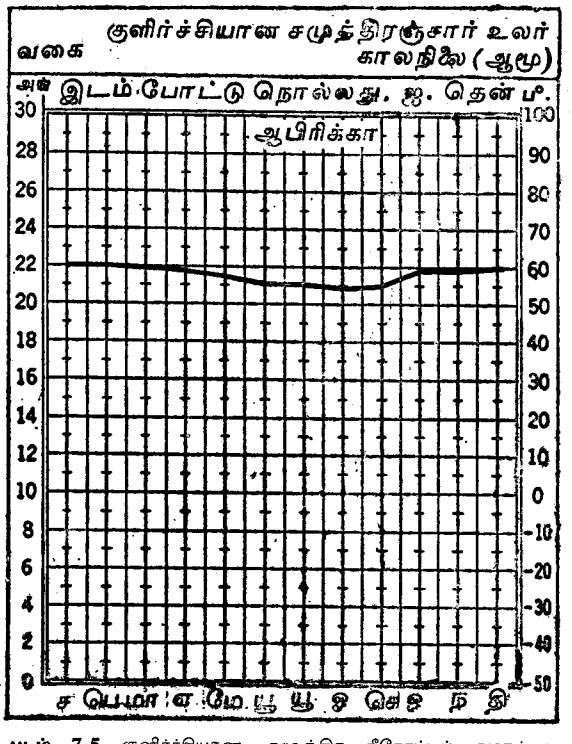
5. **n** = **மு** = அடிக்கடி மூடுபனி.

களின் கரைகளே அடுத்து மேற் சொல்லப்பட்ட அமிசங்கள் நியாயமான அளவுக்கு மாற்ற மடைந்துள்ளன, (படம் 7.4). பேரு, வட சில்லி, தென் மேற்கு ஆபிரிக்காவில் காலாகாரி ஆகிய பாலைநிலங்களின் கடற்கரைகளிற் செல்லும் குளிர்ந்த நீரோட்டங்கள் விசேடமாகக் குறிப்பிடத் தக்கன. ஆயின், இவற்றின் செல்வாக்கு மொறோக்கோச் சகாராவின் அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரைகள், வடமேற்கு மெக்சிக்கோ, கிழக்கு ஆபிரிக்காவின் சோமாலிலாந்து ஆகியவற்றிலும் உண்டு. இப்பிரதேசங்களுட் பெரும்பாலானவை அயனமண்டலத்து **மேற்குக்** கடற்கரைகளிலும் 20°—30° அகலக்கோடுகளுக்கு இடையிலும் உள்ளனவென்பது குறிப்பிடத்தக்கது. ஆயின், சில இடங்களில் இவை மத்திய கோட்டை நோக்கி ஏறத்தாழ 10 பாகை வரை பரந்திருக்கக்கூடும். இவ்வகலக்கோடுகளே அயனவயல் உயரமுக்கங்களின் உறுதியான கிழக்குப் பாக உறுப்புக்களே யுடையன. கிழக்கு ஆபிரிக்காவிலுள்ள சோமாலிலாந்துக் கடற்கரை ஒன்றே கிழக்குக் கடற்கரையிலுள்ளது.

7.22 வெப்பநிலை. இக்கடற்கரை உலர் கால நிலைகள் பலவற்றுள் வெப்பநிலைகளின் மூன்று தன்மைகள், அயனமண்டல உலர் காலநிலைகளின் தன்மைகளுக்கு எதிர்மாறுனவை; (அ) கோடை வெப்பநிலைகள் குறிப்பிடக் கூடியவளவு குறைவு, (ஆ) ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சுப் பெரிதும் குறைக்கப்படுகிறது, (இ) இதே போன்று நாள் வெப்பநிலை வீச்சும், அசாதாரணமாக அற்பம் (படங்கள் 7.5, 7.6; படங்கள் 7.3, 7.6 ஐ ஒப்பிடுக. இலீமாவுக்குரிய காலநிலைத் தரவைப் பார்க்க). பேருவின், கடற்கரைப் பகுதி அதே அகலக்கோட்டிலுள்ள பிறேசிலின் அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரையிலும் பார்க்க ஆண்டு வெப்பநிலை 10° குறை வாகவுள்ளது. காயாவோ என்னுமிடத்தில் மிக வெப்பமான மாதத்தின் வெப்பநிலை 71 பாகை மட்டுமேயாகும், (உவிசுகொன்சினிலுள்ள மடிசனின் யூலை மாத வெப்பநிலை இதேயளவுதான்). மிகக் குளிரான மாதத்தின் வெப்பநிலை 62.5°. எனவே, ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சு 8.5° மட்டுமேயாகும். இது ஒரு பாலைநிலத்துக்குரிய ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சிலும் அசாதாரணமாகக் குறைவுடையது. ஆயின், அசாதாரணமாகக் கோடை குளிர்ச்சி உடையதாக இருத்தலே வெப்பநிலை வீச்சுக் குறைவாக இருத்தற்குக் காரணம் என்பது வற்புறுத்தப்படல் வேண்டும். பேருவிலுள்ள மோயாண்டோ என்னுமிடத்தின் நாள் வெப்பநிலை வீச்சு 10 பாகை மட்டுமேயாகும். அதாவது, சாதாரண உலர் காலநிலையையுடைய ஓர் இடத்தின் வீச்சின் $\frac{1}{3}$ பங்கு முதல் $\frac{1}{2}$ பங்கு வரை மட்டுமேயாம் (படம் 7.6).



படம் 7.4 அயனமண்டலத்திற் குளிர்ச்சியான கடற்கரை உலர் காலநிலை (ஆமூ) களின் பரம்பல். இங்கு மூடுபனி நிகழ்கிறது. அயன மண்டல உலர் காலநிலைகளையுடைய இவ்வுபவினம் சிறப்பாகக் குளிர்ச்சியான சமுத்திர நீரோட்டங்கள் சமாந்தரமாகச் செல்லும் கடற்கரைகளில் உண்டு.



படம் 7.5 குளிர்ச்சியான சமுத்திர நீரோட்டம் சமாந்தரமாகச் செல்லும் ஒரு கடற்கரையிலுள்ள கடல்சார் பாலைநிலத்தின் மாதச் சராசரி வெப்பநிலைகள். வெப்பநிலைகள் அசாதாரணமாகக் குறைவு. ஆண்டு வீச்சு மிக அற்பம், படம் 7.2 உடன் ஒப்பிடுக.

7.23 படிவுவீழ்ச்சியும் மூடுபனியும். இக் குளிர்ந்த அயனமண்டலக் கடற் கரைகளில் மழைவீழ்ச்சி மிகக் குறைவு (தென் மேற்கு ஆபிரிக்காவிலுள்ள போட்டு நொல்லதில் 2.3 அங்குலம் ; பேருவிலுள்ள காயாவோவில் 1.2 அங்குலம்). இம்மழைவீழ்ச்சி உட்பாகங்களி லுள்ள பெரிய கண்டப் பாலைநிலங்களின் மழைவீழ்ச்சியிலும் பார்க்கக் குறைவு. வறட் சிக்குரிய நிலைமைகள் மத்தியகோட்டுக்கு மிக அண்மையான இடம் வரை செல்கின்றது. கடுமையான வறட்சி இரு தோற்றப்பாடுகளின் விளைவாகவுள்ளது : (அ) இவ்வயனமண்டல மேற்குக் கரைகள், படிகின்ற உலர்ந்த வளியை யுடைய சமுத்திர அயனவயல் உயரமுக்க வட் டங்களின் கிழக்கு அந்தங்களின் செல்வாக்குக் குட்பட்டன ; (ஆ) இக்கரைகளுக்குச் சமாந்தர மாகக் குளிர்ச்சியான சமுத்திர நீரோட்டங்கள் செல்லுகின்றன. அயனமண்டலச் சமுத்திரத் தின் மீதுள்ள இளஞ்சூடான் வளி, கடற் கரைக்கு அண்மையிலுள்ள குளிர்ச்சியான நீருக்கு மேலாகத் தரையை நோக்கி நகரும் போது **சஅ** வளியின் அடித்தளம் கடுங் குளிர்ச்சி அடைகிறது. இதனால் இவ்வளியின் நழுவுவீதம் குறைக்கப்பட்டு உறுதிநிலை அதி கரிக்கிறது. எனவே, படிவுவீழ்ச்சி உண்டாதல் மிக அரிது.

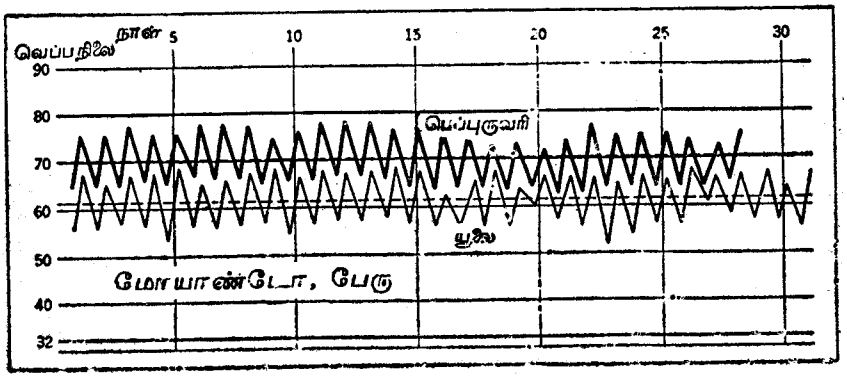
எனினும், படிவுவீழ்ச்சி மிக அற்பமாக இருந்தபோதும் அதிகமான தாழ் படை முகில் கள் உண்டு. இதனால் வானம் நரைநிறமுடைய தாக இருக்கும். சாதாரணமான பாலைநிலங் களிற் காணப்படுவது போன்ற பிரகாசமான சூரிய ஒளி இங்கு இல்லை. சார்ரப்பதனும் அதிகம் உயர்வாக இருக்கிறது. மூடுபனியும் புகாரும் குளிர்ந்த சமுத்திர நீரோட்டத்துக்கும் அதனையடுத்துள்ள கடற்கரைக்கும் மேலாகக் காணப்படும் சிறப்பான தோற்றப்பாடாகும். வட மேற்கு ஆபிரிக்காவிலுள்ள கேப்பு யூபியில் யூலையில் சார்ரப்பதன் 91 சதவீதம் ; சனவரி யில் 82 சதவீதம். மிக்க மூடுபனியுள்ள பகுதி கடற்கரையினின்று பல மைல் தூரத்திலிருக் கும். இந்நிலைமை கடலிலிருந்து காற்றுக்களால் தரைக்குக் கொண்டுவரப்படுகிறது. குளிர்ந்த, மூடுபனியோடு கூடிய வளி இளஞ்சூடுள்ள தரை மீது நகரும்பொழுது மூடுபனி விரைவாக ஆவியா கிறது. அதனால் இது அதிகம் உண்ணீட்டுக்குட் செல்வதில்லை. தென் மேற்கு ஆபிரிக்காவி லுள்ள ஸ்வாக்கோப்மெண்டு என்னுமிடத்தில் 150 நாட்களுக்கு மூடுபனி நிகழ்ந்ததாகப் பதி யப்பட்டது. இக்கடற்கரைகளில் கடற்காற்றுக்கள் கரையிலுள்ள குளிர்ந்த சமுத்திர நீரினூற் கூடிய குளிருடையனவாக்கப்பட்டு, அசாதாரண பலமுள் ளனவாக வீசுகின்றது.

பேருவில் மிகுதியான மூடுபனி அல்லது "ஈரப் புகார்" கடற்கரையோரங்களிலுள்ள, குன்றுகளில் அற்ப தாவரம் உண்டாதற்குப் போதுமானது. இடார்வின் என்பவர் "பீக்கிளின் பிரயாணம்" என்னும் தமது நூலில் பேருவின் புகாரைப் பற்றிப் பின்வருமாறு வருணிக்கிறார்.

குளிர் நீரையுடைய கடற்கரையிலுள்ள ஒரு பாலைநிலத்துக் குறிக்கப்பட்ட இடத்தின் காலநிலைத் தரவு

லீமா, பேரு

	ச	பெ	மா	எ	மே	பூ	யூ	ஒ	செ	ஒ	ந	தி	ஆண்டு	வீச்சு
வெப்பநிலை	71	73	73	70	66	62	61	61	61	62	66	70	66	12.8
படிவுவீழ்ச்சி	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	0.5	0.5	0.1	0.0	0.0	1.8	



படம் 7.6 குளிர்ச்சியான ஒரு சமுத்திர நீரோட்டம் சமாந்தர மாகச் செல்லும் ஒரு கடற்கரை யிலுள்ள தாழகலக் கோட்டுப் பாலைநிலத்திலுள்ள இடத்தின் நாள் உயர் வெப்பநிலைகளும் தாழ் வெப்பநிலைகளும். அசா தாரணமாகக் குறைவான சரா சரி வெப்பநிலைகளையும், சிறிய வளவு நாள் வீச்சுக்களையும் கவனிக்க. படம் 7.3 உடன் ஒப்பிடுக.

"மந்தமான பெரிய முகில்களின் ஒரு கூட்டம் தரைக்கு மேலே சதா காணப்பட்டது. அதனால் இலீமோவுக்குப் பின்னுகவுள்ள கோடிலெரா மலையை முதல் பதினாறு நாட்களுள்ளும் ஒரு முறை தான் நான் காணக்கூடியதாக இருந்தது. பேருவின் கீழ்ப் பாகத்தில் மழை ஒரு பொழுதும் பெய்வதில்லை என்பது ஏறக்குறைய ஒரு பழமொழியாகிவிட்டது. எனினும், இஃது உண்மையெனக் கொள்ளமுடியாது. ஏனெனில், ஏறக்குறைய நாம் தரிசித்து ஒவ்வொரு நாளும் ஓர் அடர்த்தியான தூறற்புகார் தெருக்களைச் சேற்றுத்தன்மையும், ஒரு வருடைய உடை ஈரத் தன்மையுமுள்ளதாக்கப் போதுமானதாக இருந்ததினால் என்க. இதைப் "பேருவியப் பனி" என அழைப்பதில் மக்கள் பெருமிதங் கொள்கின்றனர்."

இடையிடையே சில ஆண்டுகளில் இப்பாலை நில மேற்குக் கடற்கரைகளில், அதி விசேடமாக மத்தியகோட்டுக்கு அண்மையிலுள்ள பகுதிகளில் இவற்றின் குளிர்ச்சியான பாலைநிலக் காலநிலை சடுதியில் நின்றுவிட அதனிடத்தில், உயர் வெப்ப நிலைகளையும் மிகுதியான மழை வீழ்ச்சியையு முடைய அயனமண்டல ஈரக் காலநிலை காணப் படுகிறது. இக்காலநிலை நேர்மாறல்களுக்குக் காரணம் உயரமுக்க வட்டம் முனைவு நோக்கிப் பெயர்ந்திடுதல் அல்லது பலவீனமடைதலும், அப்பாகங்களிலுள்ள குளிர்ச்சியான நீரோட்டத்துக்குப் பதிலாக இளஞ்சூடான நீர் காணப் படுதலுமே. நிலைபேறற்ற, இந்த அசாதாரண மான நிலைமைகள், உயரமுக்க வட்டமும் குளிர்ச் சியான சமுத்திர நீரோட்டமும் மீண்டும் நிலை கொள்ளும்போது விரைவில் மறைகின்றன.

நடுவகலக்கோட்டு உலர் காலநிலைகள் (ஆபாகு, ஆதெகு)[6]

7.24 நிலையம். நடுவகலக்கோட்டுத் தெப்புப் புல்வெளிகளும் பாலைநிலங்களும், தாழகலக் கோட்டில் உள்ளவற்றிலும் பார்க்க, ஒரு குறிப் பிட்ட அமுக்கம் அல்லது காற்றுத் தொகுதியில் முற்றுக இருப்பதினாலே மட்டும் உண்டானவை யல்ல. நடுவகலக்கோட்டினுள்ள உலர் காலநிலை கள் வளிமண்டலத்தின் நீராவி உண்டாதற்குப் பிரதான காரணமான சமுத்திரங்களிலிருந்து நெடுந்தொலைவினுள்ள பெரிய கண்டங்களின் அதி உட்பாகங்களிற் காணப்படுகின்றன, (படம் அ. 2, ஒளிப்படம் 2). நடுவகலக்கோட்டில் மிகப் பெரிய தரைத்திணிவாகிய ஆசியா உலர் காலநிலையின் பெரும்பகுதியை உடையது. இதற்கு அடுத்த படியாக வட அமெரிக்கா உளது. இன்னும், கண்டங்களின் இவ்வுட்பாகங்கள் செறிந்த வறட்சி உடையனவாக இருத்தற்குக் காரணம் ஈரமுடைய சமுத்திரஞ் சார் வளித்திணிவுகள் உட்புகாத வாறு மலைகள் அல்லது மேட்டுநிலத் தடைகளால் அப்பகுதிகள் சூழப்பட்டிருத்தலே. வட அமெரிக்காவின் மேற்குப் பாகத்தைப் போன்று உயர்மலைகள் கடற்கரைக்குச் சமாந்தரமாகவுள்ள இடங்களில், வறண்ட காலநிலைகள் கடலுக்கு அண்மையில் உண்டு.

அயனமண்டல உலர் காலநிலைகள், கண்டங் களின் காற்றுக்கொதுக்கான மேற்குப் பக்கங் களில், சமுத்திரங்களின் ஓரங்கள் வரை பரந் திருந்தபோதும் மேலைக் காற்றுக்களின் பாதை யினுள்ள தரைத்திணிவுகளின் காற்றுக்கொதுக் கான கிழக்குப் பக்கங்கள் அதிகம் உலர்ந்தன வல்ல. வட அமெரிக்கா, ஆசியா என்பன வற்றின் கிழக்குப் பாகங்கள் இதற்கு உதாரண மாகும். நடுவகலக்கோட்டு உலர் காலநிலைகள் காற்றுக்கொதுக்கான கடற் கரைகளிலிருந்து உட்பாகத்துக்கு நகர்தல், மேலைக் காற்றுக்களின் பாதையினுள்ள தரைத்திணிவுகளின் கிழக்குப் பாகங்களின், மொன்சூன் காற்றுக்களுடனும் சூறுவளிப் புயல்களுடனுந் தொடர்புடையது. சந்தர்ப்ப நிலைகளின் அசாதாரணமான சேர்மானங் காரணமாக, உலர் காலநிலைகள் பற்ற கோனியா (ஆசெந்தீனு) வின் கிழக்குக் கடற் கரையை அடைகின்றன. ஆயின், இஃது ஒரு புற நடை. இங்கு தரைத்திணிவு ஒடுங்கியதாக இருத் தலினாலே அதன் முழுப் பாகமும் அண்டீஸ் மலையின், மழைச்சாயைப் பகுதியில் உண்டு. இங்கே கீழிறங்கும் வளி வறட்சிக்குரிய நிலைமை களை உண்டுபண்ணுகின்றது. இதே சிறியதரைத் திணிவு, கோடையில் கடற்கரைநோக்கு மொன் சூன் காற்றுக்கள் விருத்தியாதலைத் தவிர்க் கின்றது. கடற்கரைக்குப் புறத்தேயுள்ள குளிர்ந்த போக்குலாந்து நீரோட்டம் இதே போன்று வறட் சியை ஊக்குவிக்கிறது. பிரதான முகப்பு வலயங் களும் இப்பகுதியின் வடக்குத் தெற்குப் பகுதி களில் உண்டு. மேலும், உயர்ந்த அண்டீஸ் மலை யைத் தாண்டும் இப்புயல்கள் தற்காலிகமாகத் தகர்த்து விடப்படுதலினாலே இவை பற்றகோ னியா உயர்நிலங்களுக்கு அதிகம் மழையைக் கொண்டுவர முடிவதில்லை. தென் அமெரிக்

6. கேப்பன் குறியீட்டில் k = கு = குளிர்ந்த ஆண்டுச் சராசரி வெப்பநிலை 64.4° F (18° ப.) க்குக் கீழ்.

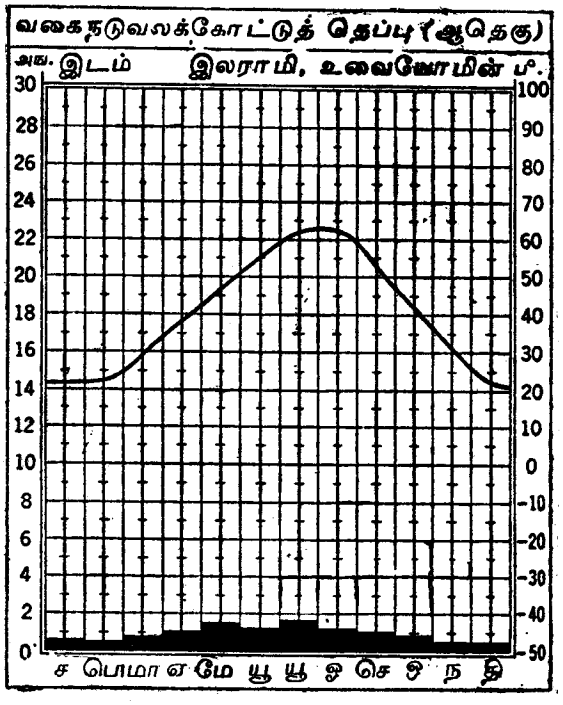
காவைத் தவிர்ந்த தென் அரைக் கோளத்துக் கண்டங்களில் எவையாவது அதிகம் பரந்த நடுவகலக்கோட்டுத் தெப்புப் புல்வெளிகளும் பாலைநிலங்களும் விருத்தியடையுமளவுக்கு உயரகலக்கோடுகளில் போதியவளவு பரந்திருக்கவில்லை.

7.25 வெப்பநிலை. நடுவகலக்கோட்டு உலர் கண்டக் காலநிலைகள் அற்பமான, நம்பத்தகாத மழைவீழ்ச்சியை உடையன; ஆகையினால் அயனமண்டல வறட்சியும் குறைவறட்சியுமுடைய காலநிலைகளைப் போன்றன. எனினும், இவ்வுலர் கண்டக் காலநிலைகள் கடுங்குளிருடைய ஒரு பருவத்தை உடையனவாதலின் அவற்றினின்றும் வேறுபட்டன. தாழகலக் கோடுகளில் இக்கடுங்குளிருடைய பருவமில்லை, (படம் 7.7); உலர் கண்டக் காலநிலைகள் வெப்பநிலை, வாணிலைச் சிறப்பியல்புகளில் இவற்றோடு ஒப்பிடக்கூடிய அகலக்கோடுகளிலுள்ள ஈரக் கண்டக் காலநிலைகளைப் போன்றன. ஆனால், இவை குறைந்த மழைவீழ்ச்சியைப் பெறுகின்றன.

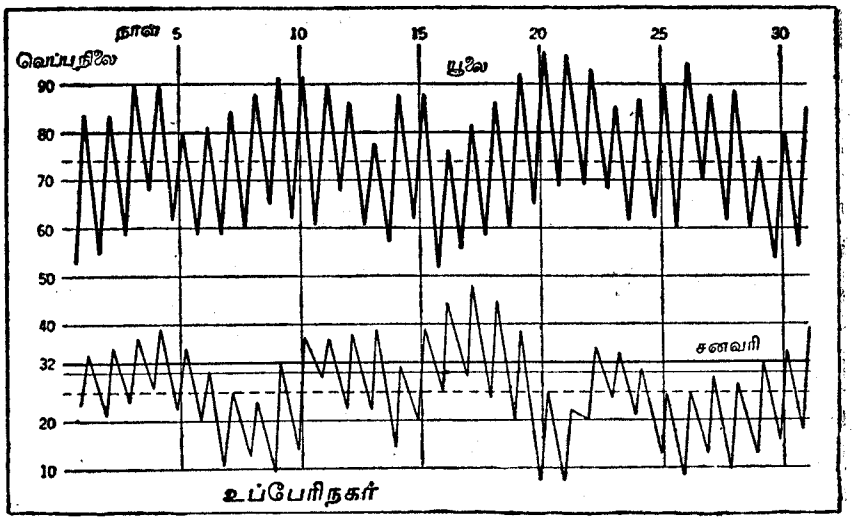
நடுவகலக்கோட்டு உலர் காலநிலைகள் கண்டங்களின் உட்பாகங்களில் இருக்குங் காரணத்தினால் ஒப்பளவிற் கடுமையான பருவ வெப்பநிலைகளையும் அதன் பயனாகப் பெரிய ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சுக்களையுமுடையன. இவை அகலக்கோட்டளவில் மிகவும் பரந்திருப்பதனாலே (வட அமெரிக்காவிலும் ஆசியாவிலும் 15 அல்லது 20 பாகை) இவற்றுக்கான **மாதிரி** வெப்பநிலைத் தன்மைகளைப் பற்றிக்கூறுதல் கடினம். எனெனில், இவ்வெப்பநிலைகள் மத்தியகோட்டுப் பக்கமான ஓரங்களிலும் முனைவுப் பக்கமான ஓரங்களிலும் மிகவும் வேறுபடுகின்றனவாதலின் என்க. எனினும், ஒரு குறிப்பிட்ட அகலக்கோட்டில் வெப்பநிலைகள் மிகக் கூடுதலானவை. கோடை காலங்கள் இளவெப்பம் அல்லது கடுவெப்பந்தானும் உடையன. மாரிகாலங்கள் குளிருடையன. ஐ. சோ. ச. குடியரசில் 41 பாகை வட அகலக்கோட்டிலுள்ள தாசுக்கென் என்னுமிடத்தில் வெப்பநிலை சனவரியில் 32 பாகையிலிருந்து யூலையில் 81 பாகை வரை வேறுபடுகிறது. மொங்கோலியாவில் 48 பாகை வட அகலக் கோட்டிலுள்ள ஊர்கா என்னுமிடத்தில் இவ்வெப்பநிலைகள்–16 பாகையும் 63 பாகையுமாகும். அயனமண்டலத் தெப்புப் புல்வெளிகள், பாலைநிலங்கள் பற்றிய விடயத்தில் கூறப்பட்ட அதே காரணங்களுக்காக நாள் வெப்பநிலை வீச்சுக்கள் அதிகம், (படங்கள் 7.7, 7.8).

7.26 படிவுவீழ்ச்சி. நடுவகலக்கோட்டு உலர் காலநிலைகளின் வறட்சிக்குரிய நிலையம் பற்றிய காரணங்கள் பந்தி 7.24 இல் கூறப்பட்டுள்ளன. இப் பிரதேசங்களின் மாரி வறட்சிக்குரிய இன்னுமொரு காரணம் அவற்றின் அயனவயல் ஓரங்களைத் தவிர்ந்த எல்லாப் பாகங்களிலும் நன்கு விருத்தியடைந்த மாரி முரண் சூருவளிகள் இருத்தலாகும். ஆகையால், மாரியில் இப்பிரதேசங்கள் உலர்ந்த, குளிர்ந்த கண்ட வளித் திணிவுகளின் பிறப்பிடங்களாகின்றன. அயனமண்டல உலர் காலநிலைகளைப் போலல்லாது, நடுவகலக்கோட்டு உலர் காலநிலைகள் தம் படிவு வீழ்ச்சியின் ஒரு பகுதியை மழைப்பனி வடிவிற் பெறுகின்றன. ஆயின், இது அளவிற் சிறிதேயாம். மாரி மழைப்பனி ஆழமுடையதன்று.

பருவப் பரம்பல். நடுவகலக்கோட்டு உலர் காலநிலைகளிற் பருவப் படிவுவீழ்ச்சிப் பரம்பலைப் பற்றிப் பொதுவாகப் கூறுதல் சுலபமானதன்று. எனினும், அதிகம் உட்பாகத்திலும் கண்டப் பகுதியிலும் கோடையே உயர் படிவுவீழ்ச்சிக்குரிய காலமாகும், (ஊர்கா, உவில்லிசுதன் என்னுமிடங்களின் தரவுகளைப் பார்க்க). கோடையில் உயர் வெப்பநிலைகள், அதிகமான



படம் 7.7



படம். 7.8 நடுவகலக்கோட்டுத் தெப்பு நிலத்திலுள்ள ஓர் இடத்தின் (ஆதெகு) நாள் உயர் வெப்பநிலையும், தாழ் வெப்ப நிலையும். சிறப்பாக மாரியில் பலமான ஆவர்த்தனமற்ற வளித் திணிவின் ஆதிக்கத்தைக் கவனிக்க.

தனியீரப்பதன், மொன்சூன் காற்றுக்கள் உண்ணோக்கி வீசுதல் ஆகியனவே இதற்குக் காரணம். ஆசியாவின் அதிகமான உட்பாகங்கள், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பெரிய சமவெளிகள் என்பன உலர்ந்தன. இவை கோடையில் உயர்ந்த படிவு வீழ்ச்சியையுடையன. உதாரணமாக, மொங்கோலியாவிலுள்ள ஊர்கா என்னுமிடம் தன் மொத்த மழைவீழ்ச்சியாகிய 7.6 அங்குலத்தின் 84 சதவீதத்தை மூன்று கோடை மாதங்களிலேயே பெறுகிறது.

ஆயின், மத்தியதரைக் காலநிலையின் உள்ளோரங்களிலுள்ள அயனவயல் அகலக்கோட்டு உலர் காலநிலைகள் உலர்ந்த கோடையும், ஈரமான மாரியுமுடையன, (நெவாடாவிலுள்ள வலன், பாஜித்தானிலுள்ள குவெற்ற ஆகிய வற்றின் தரவுகளைப் பார்க்க). இதுதான் மத்தியதரைக் காலநிலையின் மாதிரி மழை வீழ்ச்சி ஆட்சியாகும். இக்காலநிலை தாழ் மத்திய அகலக்கோடுகளில், கண்டங்களின் மேற்குக் கரைகளிற் சிறப்பாக உண்டு. தென் மேற்கு ஆசியாவின் உலர் நிலங்களாகிய அனத்தோலியா, இரான், மெசொப்பொத்தேமியா என்பன மாரிப் படிவுவீழ்ச்சியோடு கூடிய இவ்வயனவயற் காலநிலை வகையைச் சேர்ந்தன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணத்துப் பெரிய வடிநிலத்திலும் இக்காலநிலை காணப்படுகின்றதாயினும் மிகவுந் தெளிவாகக் காணப்பட வில்லை, (181 ஆம் பக்கத்திலுள்ள காலநிலைத் தரவைப் பார்க்க).

7.27 வானிலை உறுப்பு. நடுவகலக்கோட்டு உலர் காலநிலைகளில் ஆவர்த்தனமின்றிய வானிலை உறுப்பு அயன மண்டலத்திலுள்ளதிலும் பார்க்க அதிகம் பலமுடையது, (படம் 7.8). ஏனெனில், நடுவகலக்கோட்டுப் பகுதியினுள் அயனமண்டலத்திலிருந்தும் மூனவுப் பிரதேசங்களிலிருந்தும் வளித்திணிவுகள் வந்து புகுகின்றனவாதலின் என்க. ஆகையால், சூறாவளிகளும் முகப்புக்களும் நன்கு விருத்தியடைகின்றன. மாரிகாலக் கண்ட முரண் சூறாவளிகள் பலமுடையனவாகவுள்ள நடுவகலக்கோட்டு உலர் காலநிலைகளின் பெரும்பகுதிகளில் மாரி வானிலை தெளிவும் குளிரும் ஒப்பளவில் அமைதியுமுடையதாக இருக்கும். இடையிடையே நிகழும் நன்கு விருத்தியடைந்த முகப்புக்களின் செலவு பலமான காற்றுக்கள், மழைப்பனி என்பவற்றோடு கூடியதாக இருக்கும். வட அமெரிக்கச் சமவெளிகளில் இவ்வானிலை வகை உறைப்பனிப் புயலுடையது. தாழ் வெப்பநிலைகள், உயர் வேகமுடைய காற்றுக்கள், காற்றோடு கூடிய மழைப்பனி என்பன காரணமாக இவ்வுறைபனிப் புயல்கள் மன்பதைக்கும் கால்நடைக்கும் தீங்கு விளைவிக்கின்றன. கோடை காலங்கள் வெப்பமும் காற்றுமுடையன. ஆயின், சூறாவளிகளோடும் அவற்றின் முகப்புக்களோடும் தொடர்புடைய ஒழுங்கற்ற வானிலை மாற்றங்கள் அதிகம் விசேடமுடையனவல்ல.

நடுவகலக்கோட்டுப் பாலைநிலங்கள் (ஆபாகு)[7]

7.28 நடுவகலக்கோட்டுப் பாலைநிலங்களில் பொதுவாகத் தாழ் வெப்பநிலை இருத்தலினாலே ஆவியாகல் வீதம் குறைக்கப்படுகிறது. அதனால்

7. குறியீட்டின் விரிவாக்கத்துக்குப் பக்கம் 178 இல் அடிக்குறிப்புப் பார்க்க.

அப்பாலை நிலங்களின் ஈரமுடைய எல்லைகள் அயன மண்டலப் பாலைநிலங்களின் எல்லைகளிலும் பார்க்கக் குறைந்த மழைவீழ்ச்சியுடையன. இதனால், அவை கட்டாயமாக வறட்சிகூடியன என்று எண்ணல் கூடாது. ஆயின், இதன் மறுதலை உண்மையாக இருத்தல் கூடும். எனெனில், நடுவகலக்கோட்டுப் பாலைநிலங்களில் ஒவ்வோர் ஆண்டுஞ் சிறிது படிவுவீழ்ச்சி நிகழ்தலினால் என்க. அதனால், அயனமண்டலப் பாலைநிலங்களின் சில பாகங்களைப் போன்று இவை பொதுவாக மழையற்றனவல்ல. நடுவகலக்கோட்டு உலர் காலநிலைகளின் இவ்வுபவினங்கள் சிறப்பாகக் கண்டங்களின் உட்பாகங்களில் உயரங் குறைந்த தாழ்நிலப் பகுதிகளில் உண்டு. தாரிம், கோபி, சூங்கேரியா, இரசிய துருக்கித்தான், மத்திய இரான் ஆகியவையெல்லாம் ஒரு பகுதியிற்றானும் உயர்நில விளிம்புகளினாற் சூழப்பட்டுள்ளன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் உள்ள பிரதான பாலைநிலப் பகுதியும் இதே போன்றதுதான். இப்பாலைநிலம், பெரிய தாழ்நிலத்துடன் ஏறக்குறையப் பொருந்துகிறது. இதன் காரணமாக இப்பிரதேசங்கள் கீழிறங்கும் வளியோட்டங்களோடு கூடிய மழைச் சாயைப் பிரதேசங்களாக உள்ளன. இதனால் அளவு கடந்த வறட்சி உண்டாகிறது. உயர்நில அடைப்போடு கூடியனவாய், உயரத்திற் குறைவாக இருத்தலினால் இப்பகுதிகள் கோடையில் உயர் வெப்பநிலைகளையுடையன. சில வெப்ப மாதங்களின் சராசரிகள் அயனமண்டலப் பாலைநிலங்களின் சராசரிகளை அணுகுகின்றன. மத்திய ஆசியாவில் தூவான் இறக்கத்திலுள்ள தூவான் என்னுமிடத்தின் யூலை மாதச் சராசரி 90°. ஆயின், அதன் நாள் உயர் வெப்பநிலைகள் 110 பாகையாகவும் அதற்குக் கூடுதலாகவுமுள்ளன. இது ஓர் அமித நிலையாகும். 118° வெப்பநிலை பதியப்பட்டுள்ள இவ்விடத்தின் சனவரி மாதச் சராசரி 13 பாகை மட்டுமேயாம்.

ஆசெந்தீனாவிலுள்ள பற்றகோனியாவுக்கு நடுவகலக்கோட்டுப் பாலைநிலங்களைப் பற்றி மேலே கூறப்பட்ட விபரங்களுள் சில பொருந்துவனவல்ல. அது ஒடுங்கிய தரைப்பரப்பையுடைய தாயும் கடற்கரையையடுத்துக் குளிர்ந்த நீரையுடையதாயும் இருத்தலினாற் கண்ட வெப்பநிலையை உடையதாக இராது, அதிகம் கடல்சார் வெப்பநிலையை உடையதாக இருக்கிறது. கோடை வெப்பநிலைகள் மிகவும் தாழ்வாகவே உள்ளன. இதே போன்று மாரி இவ்வகலக் கோட்டுக்குரியதைக் காட்டிலும் மட்டானதாகவே இருக்கின்றது. தென் அகலக்கோடு 50 பாகையிலுள்ள சாந்தா குரூசு சனவரி மாதத்தில் (மிக்க வெப்பமுடைய மாதம்) 59 பாகை மட்டும் வெப்பமுடையது. ஆயின், யூலை மாத வெப்பநிலை 35°.

நடுவகலக்கோட்டுத் தெப்புப் புல்வெளிகள் (ஆதெகு)

7.29 நடுவகலக்கோட்டுத் தெப்புப் புல்வெளிகள், அவற்றை ஒத்த அயனமண்டலக் குறைவறள் நிலங்களைப் போன்று பாலைநிலங்களுக்கும் ஈரக் காலநிலைகளுக்கும் இடையேயுள்ள நிலை மாறுகின்ற அல்லது இடையான நிலங்களிலேயுள்ளன, (படங்கள் 7.7, அ. 2). இக்கண்டத் தெப்பு நிலங்களின் சிறப்பியல்புகள் முன்னர்ப் பாகுபாடு செய்யப்பட்டுள்ளன. பாலை நிலங்களிலும் பார்க்கப் படிவுவீழ்ச்சி அதிகமாக இருத்தலினாலே, இவை ஓரளவுக்கு மனித குடியேற்றத்துக்கு உவந்தன. ஆயின், இத்துடன் மழை

நடுவகலக் கோட்டுப் பாலைநிலங்களில் குறிக்கப்பட்ட இடங்களுக்குரிய காலநிலைத் தரவு

சாந்தாகுரூசு, ஆசெந்தீனா

	ச	பெ	மா	ஏ	மே	யூ	யூ	ஒ	செ	ஒ	ந	தி	ஆண்டு	வீச்சு
வெப்பநிலை	59	58	55	48	41	35	35	38	44	49	53	56	47.5	24
படிவுவீழ்ச்சி	0.6	0.4	0.3	0.6	0.6	0.5	0.7	0.4	0.2	0.4	0.5	0.9	6.1	

தூவான், சின்சியாங்கு, சீனா (—56 அடி)

வெப்பநிலை	13	27	46	66	75	85	90	85	74	56	33	18	56	77
படிவீழ்ச்சி	தரவு இல்லை.													

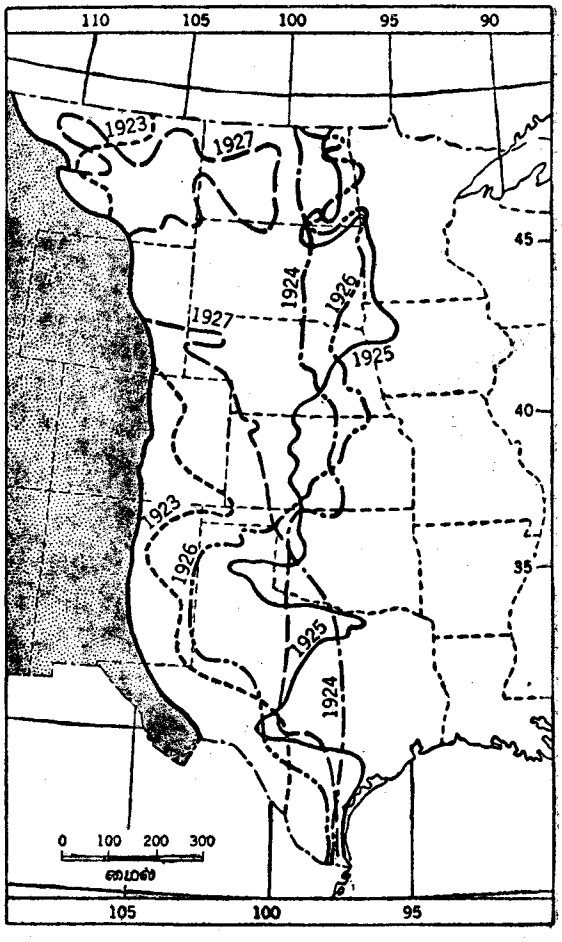
வலன், நெவாடா (3,965 அடி)

வெப்பநிலை	31	36	41	50	56	65	74	72	61	51	40	32	50.6	42.7
படிவுவீழ்ச்சி	0.6	0.5	0.5	0.4	0.6	0.3	0.1	0.2	0.3	0.4	0.3	0.6	4.7	

வீழ்ச்சியும் நம்பக்கூடாத தன்மையுடையதாக இருத்தலினால் இப்பிரதேசங்கள் பொருளாதார அழிவுடையனவாக வுள்ளன, (படங்கள் 7.1, 7.9). தொடர்ச்சியாகச் சில ஆண்டுகள் ஈரமுடையனவாக இருப்பின் குடியேற்றக்காரர், பயிர்ச் செய்கை நிலங்களின் எல்லையைப் பாலை நிலங்களை நோக்கித் தள்ளக்கூடும். ஆயின், இங்கேயும் வறட்சி தொடர்ந்து வருவது நிச்சயம். இதன் பயனாகப் பயிர்கள் சேதமுற்று அழிவு உண்டாகும். சாதாரணத்திலுங் கூடிய மழைவீழ்ச்சி உள்ள ஆண்டுகளிலும் பார்க்கக் குறைந்த மழைவீழ்ச்சியுள்ள ஆண்டுகள் அதிகம். அமெரிக்காவின் குறைவறள் பிரதேசத்தின் பெரும்பகுதியில் 30–40 சதவீதமான ஆண்டுகளில் மழைவீழ்ச்சி சராசரியின் 85 வீதத்துக்குக் குறைவாக இருக்கிறது. யூற்றாவில் ஒக்டென் என்னுமிடத்தில் 1871–1920 வரை ஆண்டுச் சராசரிப் படிவு வீழ்ச்சி 15.2 அங்குலம். இதில் ஓர் ஆண்டின் உயர்ந்த மழைவீழ்ச்சி 25 அங்குலம். இன்னோர் ஆண்டுத் தாழ்மழைவீழ்ச்சி 6.5 அங்குலம்.

உரொக்கி மலைகளுக்குக் கிழக்கே அல்பேட்டா தொடக்கம் கொலறடோ வரையுமுள்ள வட அமெரிக்கத் தெப்புநிலங்களின் ஒரு தனித் தன்மை என்னவெனின் சினூக்குக் காற்றுகள் பலமுடையனவாக அடிக்கடி வீசுவதே. இதன் பயனாகக் குறுகிய காலங்களுள் வெப்பநிலையில் விரைவான மாற்றங்கள் ஏற்படுவதுடன் வெவ்வேறு ஆண்டுகளில் மாரிச் சராசரி வெப்பநிலைகளில் பெரிய மாறுபாடுகளும் காணப்படுகின்றன.

7.30 உலர் பிரதேசத்தின் மூலவள வாய்ப்புக்கள். உலர் காலநிலைகள் புவி மேற்பரப்பின் காற்பங்குக்கு மேல் உண்டு. இது மற்றக் காலநிலைகளிலும் பார்க்கக் கூடிய விகிதமான மேற்பரப்பை உடையது. பயனளிக்காத இத்தகையதொரு காலநிலை செறிவாகப் பரந்திருப்பது துரதிட்டமாகும். உலர் காலநிலைகள் பெரும்பகுதிகளில், உலகக் குடிப் பரம்பலைக் காட்டும் படத்தில் பெரிய இடைவெளிகளுடன் அல்லது வெற்றிடங்களுடன் பொருந்துவனவாகவுள்ளன. இந்த வகையில், இவை ஐதான குடியடர்த்தியுடைய ஈர அயனமண்டலப் பகுதிகள், குளிர்ந்த மூனைவுப் பகுதிகள், ஆட்டிக்கு அயல் நாடுகள் என்பனவற்றைப் போன்றன. உலர் காலநிலைகள், குளிர்ந்த காலநிலைகள், எப்பொழுதும் வெப்பமுடைய காலநிலைகள் ஆகிய இம்மூன்றும் உலகின் குடிப் பரம்பலை மாற்றியமைப்பதற்குப் பெருந் தடையாகவுள்ளன.



படம் 7.9 உரொக்கி மலைகளுக்குக் கிழக்கேயுள்ள பிரதேசத்தில் 5 ஆண்டுகளுக்கு மேலாக ஈரக் காலநிலையையும் உலர் காலநிலையையும் பிரிக்கும் எல்லையை நிருணயிப்பதில் உண்டான பரந்த ஏற்றவிறக்கம் (கென்டல்).

போதியவளவு மழையின்மையால் புவிமேற்பரப்பின் பெரும்பகுதி என்றும் பயனற்றதாக இருக்கும் போலத் தோன்றுகிறது. இவற்றின் மிக்க வறட்சியுடைய பகுதிகள் பாழடைந்த பிரதேசங்களாகவே இருக்கும். உலர்ந்த பனிக்கட்டித் தூள்களை, மிகைக் குளிர்ச்சி அடைந்த சிறிய நீர்த் துளிகள் கொண்ட முகில்கள் மீது விதைத்துப் படிவுவீழ்ச்சியை செயற்கை முறையில் உண்டாக்குவதில் மிக அண்மையில் வெற்றி காணப்பட்டது. இது, மனிதனால் கடைசியில் உலர் காலநிலைப் பகுதிகளில் அமோகமான மழையை உண்டுபண்ண முடியும் என்னும் நம்பிக்கையை உண்டுபண்ணுகிறது. எனினும், இதை அனுட்டானத்துக்குக் கொண்டு வருதல் மிகக் கடினமானது.

வனெனில், மனிதன் படிவுவீழ்ச்சியைத் தூண்டு தற்கு இயற்கையன்னே தேவையான முகில்களைக் கொடுத்துதவ வேண்டுமாதலின் என்க. ஆனால், வறண்ட பிரதேசங்களிற் சாதாரணமாகத் தடித்த முகில்கள் காணப்படுவதில்லே. தற்காலம் வரை தானும் மிகைக் குளிர்ச்சிபெற்ற நுனிப் பாகங் களையுடைய முகில்கள் தான் செயற்கை முறையில் மழையை உண்டுபண்ணுவதற்கு உபயோகப்படுத் தப்பட்டன. இத்தகைய முகில்கள் மிகவும் அரிது. உலர்ந்த காலநிலேப் பகுதிகளில் முகில்களிலி ருந்து விழும் மழைவீழ்ச்சியின் பெரும்பகுதி புவி மேற்பரப்பை அடையுமுன்னரே ஆவியாகிவிடு கிறது. இது இன்னும் நிலேமையைக் கடின மாக்குகிறது.

இன்னும் ஆண்டு தோறும் மழைவீழ்ச்சியின் மாறுதன்மையும், பெய்யும் அற்ப மழை சிறிது சிறிதாகப் பெய்யாது ஒரே முறையிற் கடுமையா கப் பெய்வதும் உலர் நிலங்களின் அற்பபடிவு வீழ்ச்சி நற்பயனளிப்பதைக் குறைக்கின்றன. இத் தகைய மழையிற் சிறிய அளவே நிலத்துட் செறி கிறதாதலின் அது தாவரங்களிஞல் உணவாக உபயோகப்படுத்தப்படுவதற்குப் போதியதன்று. ஆயின், மழையின் பெரும்பகுதி மேற்பரப்புக் கழுவு நீராக மறைந்துவிடுகிறது. இதஞல் அழிவு தரும் நீரரி பள்ளமாக்கலும், சாய்வுக் கழுவுகை யும் நிகழ்கின்றன. (அ) கூடியவளவில் நீர்ப் பாய்ச் சல் முறைகளேக் கையாளுவதாலும் (ஆ) வறட்சி யைத் தாங்கக் கூடிய தாவரங்களே விருத்தி செய்து, அவற்றை உலர் முறைகளிஞற் செய்கை பண்ணுதலாலும் உலர் காலநிலேகளேயுடைய நாடு களில் குடியேற்றங்களே விசாலிக்கச் செய்யலாமெ னத் தோன்றக் கூடும். எனினும், எதிர்கால வேளாண்மைக் குடியேற்றத்துக்கு மேற்கூறப்பட்ட முறைகளுள் ஒன்றுவது பலனளிக்குமென நம் புதல் முடியாது.

வளஞ்செய்யாக் காலநிலேயே ஐதான தாவர வளர்ச்சிக்குக் காரணமாகும். இத்தாவரங்கள் அதிகம் பிரயோசனமற்றன. சில பாலேநிலங்கள் பாழடைந்த வெறுந் தரைகள்; இவற்றில் மனிதனது உபயோகத்துக்குரிய தாவரங்கள் இல்லே. மற்றைப் பாலேநிலங்களில் அதிகமான இடைவெளிகளே உடையனவாக மரப் பற்றை களும் குறுகிய பாலேநிலக் கற்றைப் புற்களுங் காணப்படுகின்றன. இவை மந்தை மேய்த் தலுக்கு அதிகம் வாய்ப்பானவையல்ல. அமெ ரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் தென் மேல் பாகத்துப் பாலேநிலங்களில் ஓர் இளங் காளேக் குப் போதுமான இயற்கை உணவு அளிப் பதற்கு 75 எக்கர்களுக்கு அதிகமான நிலம் வேண்டும். குறைவறள் அல்லது தெப்புப் புல்வெளிப் பிரதேசங்களில் குறுகியனவும் ஆழமற்ற வேர்களே உடையனவுமான புற்கள் தூரத்துக்குத் தூரம் உண்டு. இத்தெப்புப் புல்வெளித் தாவரம் பாலேநிலப் பற்றைகள் போலல்லாது மேய்ச்சலுக்கு ஏற்றது. இதஞல் ஓர் அலகு பரப்பிற் கூடுதலான மந்தை வளர் ப்பதற்கு இது உபயோகப்படும். சில நடுவகலக் கோட்டுத் தெப்புப் புல்வெளிகளின் ஈர ஓரங் களில் வேளாண்மை செய்யப்பட்டாலும் அற்ப மானதும் நம்பிக்கையற்றதுமான மழைவீழ் ச்சி காரணமாக உலகின் தெப்பு நிலங்கள் பயிர்ச்செய்கைக்கு ஏற்றனவாகாது இயற்கை

நடுவகலக்கோட்டுத் தெப்புப் புல்வெளிகளிற் குறிக்கப்பட்ட இடங்களின் காலநிலேத் தரவு

உவில்லிசுதன், வட தக்கோற்ரு

	ச	பெ	மா	எ	மே	யூ	யூ	ஒ	செ	ஒ	ந	தி	ஆண்டு	வீச்சு
வெப்பநிலே	6	8	22	43	53	63	69	67	56	44	27	14	39.2	62.7
படிவுவீழ்ச்சி	0.5	0.4	0.9	1.1	2.1	3.2	1.7	1.7	1.0	0.7	0.6	0.5	14.4	

குவெற்ரு, பாக்கித்தான் (5,500 அடி)

வெப்பநிலே	40	41	51	60	67	74	78	75	67	56	47	42	58.1	38.2
படிவுவீழ்ச்சி	2.1	2.1	1.8	1.1	0.3	0.2	0.5	0.6	0.1	0.1	0.3	0.8	10.0	

ஊர்கா, மொங்கோலியா (3,800 அடி)

வெப்பநிலே	—16	—4	13	34	48	58	63	59	48	30	8	—17	28	79
படிவுவீழ்ச்சி	0.0	0.1	0.0	0.0	0.3	1.7	2.6	2.1	0.5	0.1	0.1	0.1	7.6	

யான புற்களின் வளர்ச்சிக்கே ஏற்றனவாக இருக்கும். தெப்புப் புல்வெளிகளின் இயற்கை வளமாகிய புல் மேய்ச்சற்றொழிலுக்கு ஆதார மாகவுள்ளது. ஆயின், இத்தொழில் அற்ப குடிகளையே தாங்கக் கூடியது.

பாலைநிலங்களில் மண் அதிகம் உபயோகத் துக்குரியதன்று. ஏனெனில், குறைந்த மழை வீழ்ச்சி காரணமாக இவற்றை வேளாண்மைக்கு உபயோகப்படுத்த முடியாதிருத்தலினால் என்க. நடுவகலக்கோட்டுத் தெப்புப் புல் வெளிகளில் நீர்முறையரித்தல் குறைவாகவும் புற்களின் வேரிலிருந்து பெறப்படும் அழுகிய பொருள் அதி கமாகவும் இருத்தலினாலே உயர்ந்த வளமு டைய கரிய, செழிப்பான மண்வகை உண்டு. துரதிட்டவசமாக, நடுவகலக் கோட்டுக் குறை வறள் நிலங்களின் வியக்கத்தக்க மண்வளம் அதன் அளவுக்கு, படிவு வீழ்ச்சித் தடை காரண மாக உபயோகப்படுத்த முடியாது. பயன்றரு மண்ணும் செழிப்பான காலநிலையும் பரப்பள விற் பொருந்துதலரிது என்னும் முதுகதை இங்கு பொருத்தமானது. அயனமண்டலத் தெப் புப் புல்வெளிகளின், மண், நடுவகலக்கோட்டுக் குறைவறள் நிலங்களின் மண்ணிலும் பார்க்கத் தரத்திற் குறைந்தது.

அத்தியாயம் 8

ஈர இடைவெப்பக்[1] காலநிலைகள் (இ)

8.1 பொது இயல்பும் வகைக்குரிய நிலையங்களும். மத்திய அகலக்கோட்டுக் காலநிலைகளுள், ஓர் இனமாகிய இடைவெப்பக் காலநிலை அயனமண்டலத்துக்குரிய மாறு வெப்பமும், மூனவுக் கவிப்புக்களுக்குரிய மாறுக் குளிரும் இல்லாது, வெப்பநிலைத் தன்மைகளில் அதிகம் வரையறுக்கப்பட்ட பருவகால ஒழுங்குடையது. எனவே, மத்திய அகலக்கோட்டுக் காலநிலைகளின் பல வகையான இனங்களைத் தீர்மானிப்பதில் மழைவீழ்ச்சியுடன் வெப்பநிலை இணை சமமாக உள்ளது. அயன மண்டலத்திற் பருவங்கள் ஈரப் பருவமும் உலர் பருவமும் என இரு வகையாகக் கூறப்படுகின்றன; நடு வகலக்கோடுகளில் மாரி கோடை எனக் கூறப்படுகின்றன. வறட்சிக் காலம் அன்றித் தாழ் வெப்பநிலையையுடைய காலமே தாவர **வளர்ச்சி குன்றிய** காலமாகும்.

இடையான வலயங்களில் வானிலைகளின், மாறுந்தன்மை ஒரு விசேடமான சிறப்பியல் பாகும். அயனமண்டலம், மூனவுகள் ஆகிய உற்பத்திப் பிரதேசங்களிலிருந்து தள்ளப்படும், எதிர்மாருன தன்மைகளையுடைய வளித்திணிவுகள் மோதும் இயற்கையான பிரதேசங்களாக இந்நடுவகலக்கோடுகள் இருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். மத்திய கோட்டுப் பிரதேசத்திற்கு அடுத்தபடியாக இவையே இடையான காற்றுக்கள் ஒருங்கும் பெரிய வலயங்களாகும். இதன் பயனுகச் சூருவளிப் புயல்களும் முகப்புக்களும் இவற்றேடு கூடிய வானிலை மாற்றங்களும் பல ஒழுங்கற்றனவும் ஆவர்த்தனமற்றனவுமான வானிலை மாற்றங்களே விதியாகக் கொண்ட இவ்விடையான வலயங்களில் வானிலை எதிர்வுகூறுங் கலை மிகவும் விருத்தியடைந்து, நன்கு பயனளிக்கிறது.

இடைவெப்பக் காலநிலைகளில் மாரி கட்டாயமாக மட்டானவையாக இருக்கவேண்டுமாதலின் இவ்வினத்தைச் சார்ந்த காலநிலைகள் கடுமையானதும் மிக்க நீண்டதுமான மாரிக் குளிர் இல்லாத இடங்களிலேயே காணப்படுகின்றன. இதனுல் அவை (அ) அகலக்கோடு காரணமாக மென் மாரியையுடைய **நடு அகலக் கோட்டுக்** கண்டங்களின் மத்திய கோட்டுப் பக்கமான ஓரங்களில் அல்லது (ஆ) தொலைவில் மூனவுப் பக்கமாக வழக்கமாகக் கண்டங்களின் காற்றுப் பக்கமான அல்லது மேற்குப் பக்கத்தின் கடல்சார் இடங்களிலேயே உண்டு, (படங்கள் ஆ.2, 8.1). இடைவெப்பக் காலநிலைகளுள் **உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலை, ஈர அயனவயற் காலநிலை** ஆகிய இரண்டும் மேற் கூறப்பட்ட இனத்துக்குரிய நிலையங்களுள் முதலாவதிலும் மூன்றுவது இனமாகிய **சமுத்திரஞ் சார் காலநிலை** இரண்டாவதிலும் காணப்படுகிறது.

உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலை (இகோ)[2] (மத்தியதரை)

8.2 பொதுத் தன்மைகள். இக்காலநிலை மிகச் சாதாரணமான வடிவில் மூன்று விசேட தன்மைகளைச் சிறப்பாக உடையது; (அ) மாரியிலேயே மத்திமமான அளவையுடைய படிவு வீழ்ச்சியை உடையது; கோடை ஏறத்தாழ அல்லது முற்றுக உலர்ந்ததாக இருக்கிறது; (ஆ) கோடை இளவெப்பமானதாக அல்லது வெப்பமானதாகவும் மாரி அசாதாரணமாகச் சாந்தமானதாகவும் இருக்கும்; (இ) ஆண்டில், சிறப்பாகக் கோடையில் பெறக்கூடிய மிகக் கூடியவளவு ஞாயிற்றொளியைப் பெறுகின்றது. இக்காலநிலை பிரகாசமும் சூரிய ஒளியும் உடைய வானிலையும் நீலவானமும் குறைந்த மழை நாட்களும் சாந்தமான மாரியும் அமோகமான பூக்கள், பழங்கள் என்பனவுமுடைமையினலே நற்புகழைப் பெற்றுள்ளது. உலகக் காலநிலைகளுள்ளே இதுவொன்றே கோடை வறட்சியும் மாரி பலமான உயர் மழைவீழ்ச்சியும் உடையதாக இருத்தலினலே தனி மதிப்பையுடையது.

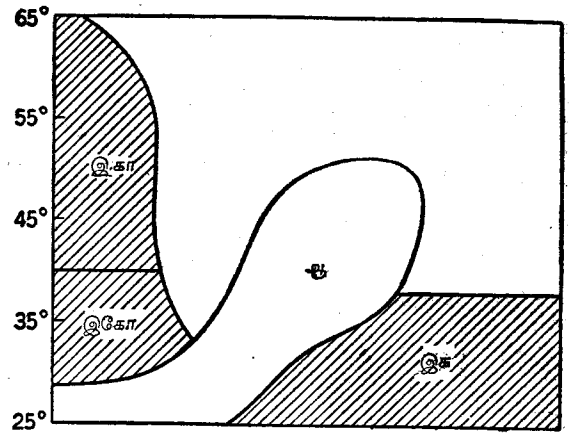
1. மெசோ என்பது மத்திய என்னும் பொருள் குறிக்கும் மெசோசு என்னும் கிரேக்க பதத்திலிருந்து உண்டானது. ஆகையால் இடைவெப்பம் என்பது "மத்திய" அல்லது மட்டான வெப்பநிலைகளைக் குறிக்கிறது.

2. கேப்பன் குறியீட்டில் s = கோ = அவ்வக் கண்டங்களில் கோடையில் உலர் பருவம்.

உலர்கோடை அயனவயல் வகை குறிப்பிடக்கூடிய வளவான காலநிலைச் சிறப்பியல்புகளை உடையது. இச்சிறப்பியல்புகள் ஐந்து பிரதேசங்களில் மிகவும் ஒத்தனவாகக் காணப்படுகின்றன. அவை மத்தியதரைக் கடலோர நிலையங்கள், தென் கலிபோணியாவின் மத்திய கடற்கரைப் பகுதி, மத்திய சில்லி, தென் ஆபிரிக்காவின் தென் னந்தம், தென் அவுத்திரேலியாவின் சில பகுதிகள் என்பனவாகும்.

8.3 இவ்வகைக்குரிய நிலையம். மத்தியதரைக் காலநிலை, கண்டங்களின் மேற்குப் பக்கங்களில், நடுவகலக்கோடுகளின் (30°–40°) அயனமண்டல ஓரங்களிற் சிறப்பாக உண்டு. அயனவயல் உயர முக்கங்களின் மூனைவுப் பக்கமான சாய்வுகளில் இருப்பதால் அயனவயல் முரண்சூருவளிகளின் உலர்ந்த, கீழிறங்கும் வளித் திணிவுகளுக்கும் மேலைக் காற்றுக்களின் மழையைக் கொடுக்கும் சூருவளிகள், முகப்புக்களுக்கும் இடையான ஓர் இடத்தில் இது இருக்கிறது. ஆண்டிற் காற்று வலயங்கள் வடக்குத் தெற்காக நகர்வதனாலே இம்மத்திய தரை அகலக்கோடுகள் ஒரு பருவத் தில் உலர்ந்த அயனமண்டலத்துடனும், இன் னொரு பருவத்தில் ஈர நடுவகலக்கோடுகளுட னும் பொருந்துகின்றன. ஆகையினால், கோடை யில் அயனமண்டலத்துக்குரிய மாருத்தன்மை யும், மாரியில் நடுவகலக்கோட்டுக்குரிய மாறு தன்மையும் அங்கு சிறப்பாக உண்டு. நிச்சய மாகவே, இது, தாழகலக்கோட்டுத் தெப்புப் புல்வெளிகள், பாலைநிலங்கள் என்பவற்றிற் கும், தொலைவில் மூனைவுப் பக்கத்திலுள்ள குளிர்ந்த, ஈரச் சமுத்திரஞ்சார் காலநிலைகளுக் கும் இடையேயுள்ள ஒரு நிலைமாறு வகை யாகும்.

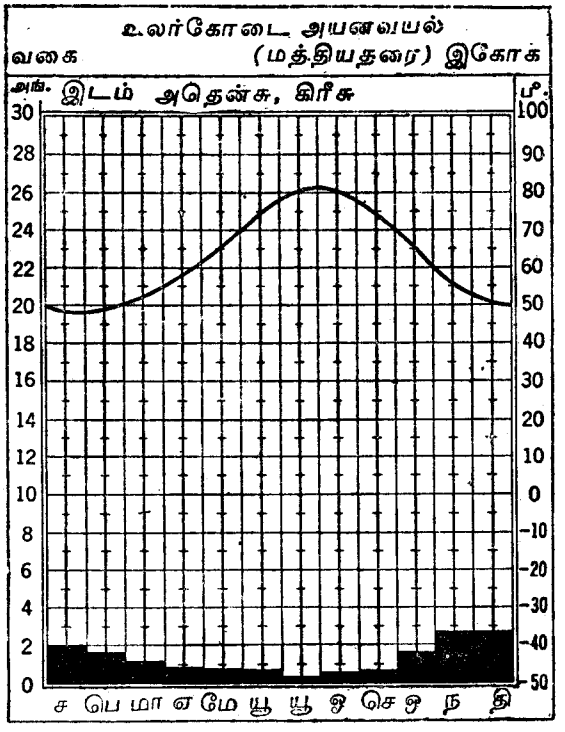
முன்பு கூறியது போன்று, மத்தியதரைக் காலநிலைகள் ஏறத்தாழ 30, 40 பாகை அக லக்கோடுகளுக்கிடையே, கண்டங்களின் **மேற் குப்** பாகங்களிலேயே வழக்கமாகவுள்ளன, (படம் ஆ. 2, ஒளிப்படம் 2). இங்கே அவை முரண்சூருவளிகளின் கீழக்குப் பக்க உறுப் புக்குச் சிறப்பாகவுரிய, பலமான படிவை உடை யன. மத்திய சில்லியிலும் கலிபோணியாவி லும் மலைகள் தரைப்பக்கத்தில் இவ்வினத்தை முடிவுறச் செய்கின்றன. மலைகளிலிருந்து உட் பாகத்தில் தெப்புப் புல்வெளியும் பாலைநில மும் உண்டு. தென் ஆபிரிக்காவும் தென் மேற்கு அவுத்திரேலியாவும் மூனைவுப் பக்கமாக **மத்தியதரைக்குரிய** அகலக்கோடுகளை அடையும் வரை நன்கு பரந்திருக்கவில்லை. இதனால் உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலை தெளி வாக மேற்குக் கடற்கரையிலல்லாது தெற்குத் தென் மேற்கு அந்தங்களிலே உண்டு. மாரிச் சூருவளிகளுக்குப் பிரதான பாதையாகவுள்ள மத்தியதரைப் பிரதேசத்திலேயே இந்தக் கால நிலை வகை 2,000 மைலுக்கு அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட தூரத்துக்கு உண்ணுட்டை நோக்கி அதிக தூரம் பரந்திருக்கிறது. இங்ஙனம் இக் காலநிலை இங்கு பரந்து விருத்தியடைந்திருத்த லால் இப்பிரதேசப் பெயரைப்பெற்றுளது. மாரி யில் மத்தியதரைக் கடல் ஒப்பளவில் வெப்ப மானதாகவும் அதன் பயனாக உண்டாகும் தாழ முக்கத் தாழிகள் உடையதாகவும் இருத்தலினா லேயே ஒருங்கும் வளித்திணிவையுடைய பிரதேச மாகிறது. இதனால் முகப்புக்களும் சூருவளிக ளும் உண்டாகின்றன. கோடையில் முரண்சூரு வளி ஒப்பளவிற் பலவீனமுடையதாகவும் மொன் சூன் காற்றுத் தொகுதி உண்டாகும் நிலையுடைய தாகவும் இருக்குங் கண்டங்களின் உட்பாகங்களும் கிழக்கு ஓரங்களும் மத்தியதரைக் காலநிலை யும் விசேடமாக அதன் மழைவீழ்ச்சி ஆட்சி யும் உண்டாதற்குச் சாதகமாவையல்ல.



படம் 8.1 கருதுகோட்படியான ஒரு கண்டத்தில் மூன்று இடைவெப்பக் காலநிலை வகைகளின் நிலையங்கள்.

வெப்பநிலை

8.4 சாந்தமான மாரி. அகலக்கோட்டு நிலைய மும், கண்டங்களில் அதன் சிறப்பான நிலையங் காரணமாகவும் மத்தியதரைக் காலநிலை, குளிர்ந்த வானிலை பெரும்பாலும், இல்லாத



படம் 8.2. வெப்பக்கோடையை உடைய உலர் கோடை அயனவயற் காலநிலை உள்ள ஓர் இடம் (இகோக).

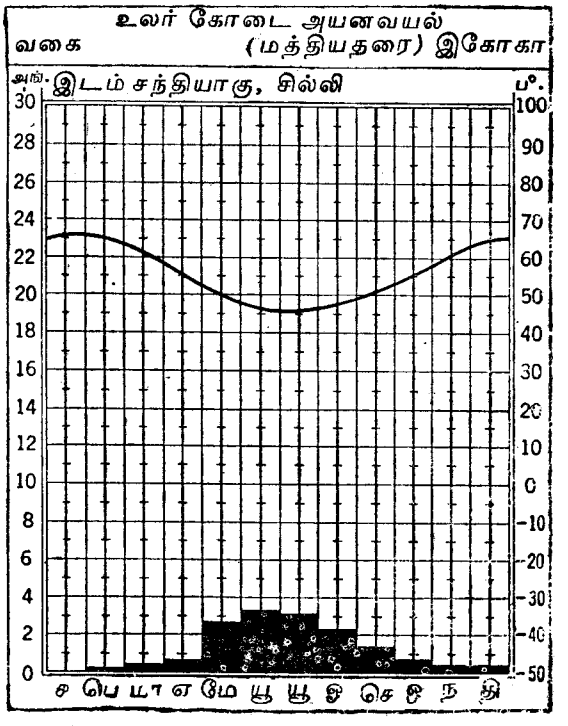
வெப்பநிலை ஆட்சியையுடையது (படம் 8.2). வழக்கமாக மாரி மாதங்கள் 40–50 பாகை சராசரி வெப்பநிலைகளையுடையன. கோடை மாதங்கள் 70–80 பாகை வெப்ப நிலைகளையுடையன. இதனால் சராசரி ஆண்டு வீச்சுக்கள் 20 பாகை தொடக்கம் 30+ பாகை வரை சாதாரணமாக உண்டு. இவைநடுவக லக்கோடுகளுக்குச் சிறியனவாகவும், ஆனால் தாழகலக்கோட்டுத் தெப்புப் புல்வெளிகள், பாலைநிலங்கள் என்பவை தவிர்ந்த, அதிகமான அயனமண்டலக் காலநிலைகளின் வெப்பநிலையிலும் பார்க்கக் கூடுதலாகவுமுள்ளன.

8.5 உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலையின் உப பிரிவுகள். நிலையத்தைக் காரணமாகக் கொண்ட கோடை வெப்ப அளவைப் பிரதான ஆதாரமாகக் கொண்டு, இக்காலநிலை இரண்டு உப பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது: (அ) வெப்பக் கோடையை உடைய உட்பாக உப இனம் **(இ கோ க);**

(ஆ) குளிர்ச்சியான கோடையை உடைய கடற்கரை உப இனம் (இ கோ கா)[3]

8.6 சமுத்திரஞ்சார் நிலையங்கள் (இ கோ கா). கரையோர நிலையங்கள் மத்தியதரைக் காலநிலையிலிருந்து ஓரளவுக்கு மாற்றமடைந்த நிலைமைகளை உடையனவாக இருத்தல்கூடும். பொதுவான சமுத்திரஞ்சார் நிலையம் ஒரோ வழி காரணமாகக் கோடை அசாதாரணமான குளிர்ச்சியையுடையது. ஆயின், பெரும் பாலுங் கடற்கரையை அடுத்துள்ள குளிர்ச்சியான சமுத்திர நீரோட்டங்களினால் கோடை மேலும் அதிகங் குளிர்ச்சியுடையதாகின்றது, (படங்கள் 8.3, 8.4, சாந்தா மொனிக்காவின் தரவு பக்கம் 191

3. கேப்பன் குறியீடுகளாகிய **Csb** (=இ கோ கா), **Csa** (=இ கோ க) என்பனவற்றில் **b** (=கா) வெப்பம் மிக்க மாதம் 71.6° ப. (22° ச.) வெப்பநிலைக்குக் குறைந்த வெப்ப நிலையையுடைய, குளிர்ச்சியான கோடையைக் குறிக்கிறது. ஆயின், குறைந்தது 4 மாதங்கள் 50 பாகைக்கு (10° ச.) மேற்பட்டதாக இருக்கும். **a** (=க) வெப்பம் மிக்க மாதம் 71.6° ப. (22° ச.) வெப்பநிலைக்கு மேற்பட்டதான, வெப்ப முடைய கோடையைக் குறிக்கிறது.

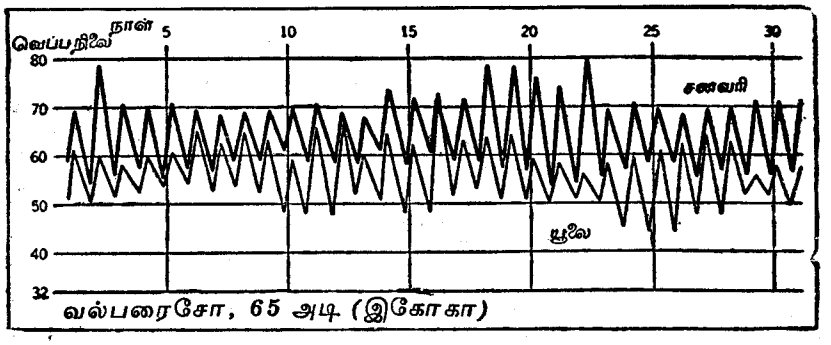


படம் 8.3 தென்னரைக் கோளத்தில் உலர்ந்து, குளிர்ச்சியான கோடையையுடைய அயனவயற் காலநிலையை (இ கோ கா) உடைய ஓர் இடம்.

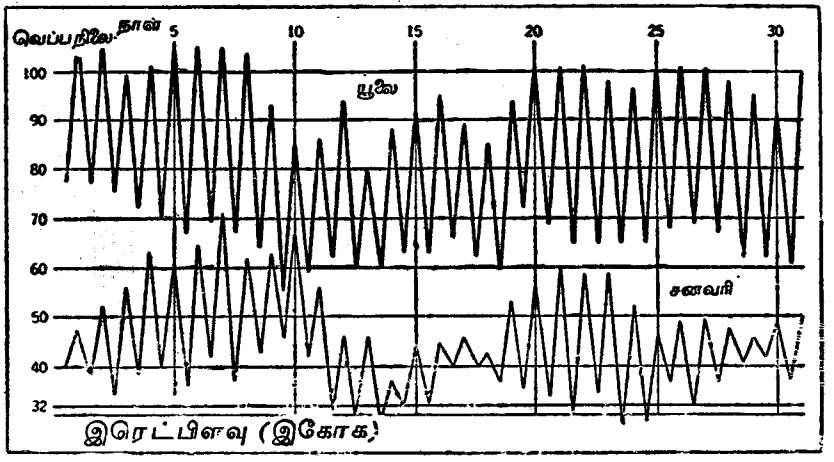
பார்க்க). உதாரணமாக மொரோக்கோவின் அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரையிலுள்ள மொகடோர் என்னுமிடத்தின் வெப்ப மாத வெப்பநிலை 68 பாகையும் சன் பிரான்சிசுக்கோவின் வெப்பநிலை 59 பாகையும் மட்டுமேயாம். சில்லியிலுள்ள வல்பரைசோ 66 பாகையுடையது. பாலைநிலக் கடற்கரைகளில் காணப்படுவது போன்று ஓரளவுக்குத் தொலைவில் மத்திய கோட்டுப் பக்கமாக மூடுபனி காணப்படுகிறது. மாரி அசாதாரணமாகச் சாந்த மானது. உறைபனி முற்றுகவே இல்லை. எனவே, சில்லியிலுள்ள வல்பரைசோவிற் சராசரிக் குளிர் மாத வெப்பநிலை 55°; அவுத்திரேலியாவிலுள்ள பேத்தில் 55° ; சன்பிரான்சிசுக்கோவில் 50°. இத் தகைய சமுத்திரஞ்சார் நிலையங்களில் ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சு அசாதாரணமாகக் குறைவு. இவ்வீச்சுச் சன்பிரான்சிசுக்கோவில் ஏறத்தாழ 9° ; வல்பரைசோவில் 11° ; இதே போன்று நாள் வீச்சுக்களும் குறைவு, (படம் 8.4).

8.7 உள்ளக நிலையங்கள் (இ கோ க). கடற்கரையிலிருந்து உட்பக்கமாகச் சிறிது தூரத்தில் மத்தியதரைக் காலநிலை பெரிதும் கண்டத்துக்குரிய வெப்பநிலை ஆட்சியையுடையது, (படங்கள் 8.2, 8.5; இரெட்பிளவின் தரவு பக்கம் 191 பார்க்க). மாரி இங்கேயுஞ் சாந்த மானது. ஏனெனில் இது உபவயனமண்டலப் பகுதிக்குரிய அகலக்கோட்டில் அமைந்துள்ள தாதலின் என்க. பெரும்பாலான பிரதேசங்களில் மலைகள் அல்லது நீர்ப்பரப்புக்கள் உயரகலக் கோடுகளிலிருந்து தாழ் வேப்பநிலைகள் பலமாகக் கொண்டுவரப்படுதலைத் தடை செய்கின்றன. கலிபோணியாவின் உட்பாகத்திலுள்ள இரெட்லந்து என்னுமிடம் சனவரி மாதத்தில் 51° வெப்பநிலையுடையது ; இவ்விடம் இதே அகலக் கோட்டிலுள்ள கடற்கரைப் பட்டினங்களிலும் பார்க்கச் சற்றே குளிர் கூடியது. எனினும், சமுத்திரஞ்சார் இடங்களிலும் பார்க்கக் கோடை வெப்பமானது (இரெட்லந்தில் யூலை வெப்பம் 77° ; கடற்கரையிலுள்ள சாந்தா மொனிக்கா 66°) ; இதனால் ஆண்டு வீச்சுக்கள்15° ± கூடுதலாக இருத்தல் கூடும்.

8.8 கோடை வெப்பநிலைகள். குளிர்ச்சியான நீரையுடைய கடற்கரைகள் தவிர்ந்த, உலர்



படம் 8.4 சில்லியில் (இ கோ கா) உலர்கோடை அயனவயற் கடற்கரையிலுள்ள ஓர் இடம். சிறிதளவான நாள் வெப்ப நிலை வீச்சையும் குளிர்ச்சியான கோடையையுங் கவனிக்க.



படம் 8.5 உட்பக்க உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலைக் குரிய (இ கோ க) ஓர் இடம். வெப்பக் கோடையையும் பெரிய நாள் வெப்பநிலை வீச்சையும் கவனிக்க. கோடையில் ஞாயிற்றின் ஆட்சி ஆதிக்கத்தில் இருக்கிறது. ஆயின், மாரியில் ஒழுங்கற்ற, ஆவர்த்தனமற்ற வளித் திணிவின் ஆதிக்கம் இருப்பது தெளிவாகக் காணக் கூடியதாக இருக்கிறது.

கோடை அயனவயற் காலநிலைகளின் கோடை வெப்பநிலை, சிறிது தொலைவில் மத்திய கோட்டுப் பக்கமாக அயனமண்டலத் தெப்புப் புல்வெளிகள், பாலைநிலங்கள் என்பவற்றின் வெப்பநிலையை அனேக வகையில் ஒத்தது. உதாரணமாகச் சக்கிரமெந்தோப் படுகையிலுள்ள இரெட்பிளவு யூலை மாதத்தில் 81.5 பாகை வெப்பநிலையையுடையது. இது அயனமண்டல வெப்பநிலையின் தன்மையையுடையது. ஆயின், அது தெற்கே குளிர் நீரையுடைய கடற்கரையிலுள்ள சாந்தாமொனிக்கா (கலிபோணியா) என்னுமிடத்தின் யூலை மாத வெப்பநிலையிலும் இது ஏறத்தாழ 16° கூடுதலாகவுள்ளது. ஐரோப்பாவிலுள்ள இடங்களின் சராசரிக் கோடை மாத வெப்பநிலை ஏறத்தாழ 75°. வட ஆபிரிக்காவிலுள்ள இடங்களின் வெப்பநிலை 80 பாகைக்கு அண்மையிலுண்டு. கோடை நாட்கள் அளவு கடந்த வெப்பமுடையனவாய் இருக்கும் என்பது வெளிப்படை (படம் 8.5). ஆயின், சாரீரப்பதன் தாழ்வாக இருத்தலினால் அவை புழுக்கமுடையனவல்ல. தெப்பு வெளிகள், பாலைநிலங்கள் என்பவற்றில் உள்ளது போன்று உலர்த்தும் வெப்பம் காணப்படுவது ஒரு விதியாகவுள்ளது. உறுத்துந் தன்மையும் ஈரலிப்பு முடைய வானிலை ஏறத்தாழ இல்லையெனலாம்.

கலிபோணியாவின் பெரிய பள்ளத்தாக்கிலுள்ள நகரங்களின் நாள் உயர் வெப்பநிலையின் சராசரி 85 பாகைக்கும் 95+ பாகைக்கும் இடையேயுள்ளது. சக்கிரமெந்தோ என்னுமிடம் இட்டப்படி தெரிவு செய்யப்பட்ட ஓர் ஆண்டில் யூலையில் 27 நாட்களிலும் ஒகத்தில் 16 நாட்களிலும் 90 பாகைக்குக்கூடிய உயர் வெப்பநிலைகளைக் காட்டியது. ஆயின், இரெட்பிளவு என்னுமிடத்தில் இவ்வெப்பநிலைகள் முறையே யூலையிலும் ஒகத்திலும் தனித்தனி 30 நாட்களுக்குக் காணப்பட்டன. சக்கிரமெந்தோவில் 114° உயர் வெப்பநிலையும் இரெட்பிளவில் 115° உயர்வெப்பநிலையும் பதியப்பட்டன. நிர்மலமான வானம், உலர் வளிமண்டலம், ஏறத்தாழ நிலைக்குத்தான சூரியன் ஆகிய இவையெல்லாம், பகலில் வெப்பமாகல் விரைவாகவும், பலமாகவும் நிகழ்வதற்குச் சாதகமானவை.

எனினும், கொளுத்தும் வெயிலோடு உயர் நண்பகல் வெப்பநிலையையுடைய இந்நிலைமைகள் அதே சமயத்தில் இரவு விரைவாகக் குளிர்தலுக்கும் சாதகமானவை. இதனால் பகலுக்கும் இரவுக்குமிடையே குறிப்பிடக்கூடியவளவு வெப்பநிலை வேறுபாடு உண்டு. இத்தன்மை அனேகமான உலர் காலநிலைகளுக்குச் சிறப்பாகவுண்டு. பெரிய பள்ளத்தாக்கிலுள்ள சக்கிரமெந்தோ என்னுமிடத்தில் வெப்பமும் தெளிவுமுள்ள கோடை காலத்துப் பகல் வேளையில் பிற்பகல் வெப்பநிலைகள் 85° தொடக்கம் 100° வரை அல்லது அதற்கு மேற்பட்டதாக இருக்கும். இதனையடுத்து இரவு வேளையில் வெப்பநிலை 55–60 பாகை வரை கீழிறங்குகிறது. இந்த கரத்தின் யூலை மாதத்துக்குரிய நாள் வெப்பநிலை வீச்சு 30–40 பாகையாக இருக்கிறது. இவ்வெப்பநிலை பாலைநிலங்களுக்கே சிறப்பாகவுரியது. வெப்பத்தையும் கண் கூசும் ஒளியையுமுடைய பகலையடுத்து ஒப்பளவில் குளிர்ச்சியுடைய இரவு நிகழும் இந்நிலைமை மத்தியதரைக் காலநிலையில் வாழ்பவர்களாற் பாராட்டப்படுகிறது, (படம் 8.5). கோடைகால இரவில் மோட்டர் வண்டியிற் பிரயாணம் செய்யும்போது ஒரு மெல்லிய மேலங்கி போதியவளவு சுகத்தைக் கொடுக்கும். ஞாயிற்றின் ஆட்சியிருப்பதால் கோடையில் ஓர் 24 மணி நேரம் வழக்கமாக இன்னொரு 24 மணி நேரத்தைப் பெரும்பாலும் ஒத்திருக்கின்றது.

8.9 மாரி வெப்பநிலைகள். மாரி வாழ்க்கைக்கு உவந்த வெப்பநிலையோடு கூடியதாய், சாந்தமானதாகவும் சூரியவொளி மிக்கதாகவும் இருப்பதனாலேயே மத்தியதரைக் காலநிலை புகழ் பெறுகின்றது. உயரகலக்கோடுகளில் வாழும் மக்கள் இப்பிரதேசத்தை மாரிக்குரிய விளையாட்டிடமாகவும் சுகத்தானமாகவும் கொள்ளுகிறார்கள். உள்ளக இடங்களிற்றானுஞ் சராசரிக் குளிர் மாத வெப்பநிலை உறைநிலைக்கு மேலே 10–20 பாகை கூடியதாக இருக்கின்றது. உதாரணமாகச் சக்கிரமெந்தோவின் சராசரிச் சனவரி மாத வெப்பநிலை 46 பாகையாகும்; மார்சே 43°; உரோமாபுரி 44°. தென் கலிபோணியாவில் சனவரி நண்பகல் வெப்பநிலை 55–65 பாகை வரை உயருகிறது. இரவில் அது 40± பாகைக்கு இறங்குகிறது (படங்கள் 8.4,8.5).

8.10 உறைபனி. ஆண்டு முழுவதும் பயிர் வளர் காலமன்று. எனெனில், உறைபனி மாரி காலத்துக்குரிய மூன்று மாதங்களில் இடையிடையே நிகழ்கின்றதாதலினென்க. பயிர் வளர் காலம் 9 ± மாதங்கள் என்று சொல்லும்போது, அது நிலைமையைப் போதியவளவு விவரிப்பதில்லை. எனெனில், உறைநிலை வெப்பநிலைகள் எவ்வகையிலும் மாரி மாதங்களின் நடுப்பகுதியிற் பொதுவாக நிகழ்வதுண்டு. எனி

னும், உறைபனி சில இரவுகளில் மட்டுமே நிகழ்கின்றதாதலின் என்க. இவ்வுறைபனி கடுமையாக இருத்தல் அரிது. உலோசெஞ்சலிசில் 41 ஆண்டுக் காலத்தில் 28 ஆண்டுகளில் பயிர்களைப் பாதிக்கும் உறைபனி நிகழ்ந்ததில்லை; அஃதாவது 12 மாதங்களும் வளர்ச்சிப் பருவமாகவே இருந்தன. கலிபோணியாவிலுள்ள இரெட்பிளவில் அண்மையில் ஒரு னவரி மாதத்தில் 10 இரவுகளும், சக்கிரமெந்தோவில் 7 இரவுகளும் உறைபனி உடையனவாக இருந்தன. அப்போது, வெப்பநிலை 32 பாகைக்குக் கீழிறங்கியது. உலோசெஞ்சலிசு என்னுமிடத்தில் இதுவரை பதியப்பட்ட தாழ் வெப்பநிலை 28°; நேப்பிள் 24°; சக்கிரமெந்தோ 17°. இடையிடையே இரவில் வெப்பநிலை உறைநிலைக்குச் கீழே சில பாகைகள் இறங்கினாலும் அடுத்த பகலில் மறு படியும் 32 பாகைக்கு மேல் உயருகிறது. நாள் முழுவதும் வெப்பநிலை உறைநிலைக்குக் கீழே ஒரு போதும் இருப்பதில்லை. உறைபனிகள் பொது

தெரிந்தெடுத்த சில மத்தியதரை நகரங்களின் வெப்பநிலை*

	சராசரி ஆண்டு இழிவு வெப்ப நிலை	தனி இழிவு வெப்ப நிலை	சராசரி ஆண்டு உயர் வெப்ப நிலை	தனி உயர் வெப்ப நிலை
வலன்சியா ..	31 ..	19 ..	99 ..	109
நேப்பிள் ..	30 ..	24 ..	94 ..	99
அதென்சு ..	29 ..	20 ..	100 ..	105

*இடபிள்யூ. சி. கெந்துரு "கண்டங்களின் காலநிலைகள்" மூன்றாம் பதிப்பு, பக்கம் 246. ஒட்சுபோட்டுப் பல்கலைக்கழக அச்சகம், நியூயோக்கு, 1942.

வாக கழு வளி கொண்டுவரப்படுதலையடுத்து அவ்வவ்விட மேற்பரப்புக் குளிராக்கப்படுதல் காரணமாக நிகழுகின்றது. தாழ் வெப்பநிலைகள் மேற்பரப்பு வளிமண்டலத்தின் ஓர் ஒடுங்கிய படையிலேயே காணப்படும். விசேடமாக இவை குளிர்ந்து அடர்த்தியான வளி திரண்டிருக்கும் இறக்கங்களில் உண்டு. இக்காரணத்துக்காகக் கிச்சிலிப் பழமரங்கள் போன்று எளிதிற் பாதிக்கப்படும் பயிர்கள் விசேடமாகச் சாய்வுகளில் நடப்படுகின்றன. உறைநிலையிலும் பெரிய சேதம் உண்டாகாதபடி தடுப்பதற்குச் சில சமயங்களில் நெருப்பு எரிக்கப்படுகிறது. உறைபனிகள் அடிக்கடி நிகழாததும் கடுமையாக இல்லாததுமான மத்தியதரைக் காலநிலையில் தாழ் வெப்பநிலையிலும் அசாதாரணமான, நட்டமுண்டாகுமோ என ஆரம்பத்தில் எண்ணல் கூடும். ஆயின், உறைபனி அடிக்கடி நிகழாத் தன்மையும் அவ்வுறைபனியின் சிறிய அளவுமே அதி பாதகமாக இருப்பவை. எனெனில், மாரி சாந்தமாக இருக்குங் காரணத்தினுற் கிச்சிலி வகை, ஒவ்வாப் பருவத்தில் நடுங் காய்கனிகள் போன்று, குளிரினுற் பாதிக்கப்படும் பயிரினங்களை நடுதற்குக் கமக்காரர் தூண்டப்படுகிறார்களாதலின் என்க.

படிவுவீழ்ச்சி

8.11 அளவும் பரம்பலும். மிதமான மழை வீழ்ச்சியிலும் பார்க்கக் குறைந்த மழைவீழ்ச்சியே இங்குண்டு. இதன் நியாயமான சராசரி அளவு 15–25 அங்குலம். எனினும், மழை அளவிலும் பார்க்க அதன் ஆண்டுப் பரம்பலே விசேடமானது. எனெனில், குளிர்ச்சியான மாதங்கள் குறிப்பிடக் கூடியவளவு உயர்ந்த மழை உடையனவாக இருக்க, கோடை பெரும்பாலும் மழையற்றதாக இருக்கின்றதாதலின், (படங்கள் 8.2, 8.3). ஆவியாகல் அதிகமாகவுள்ள வெப்பக் கோடை காலத்தில், உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலைக்குரிய மிதமான இவ்வளவு மழை பெய்தாற் குறைவறள் நிலைமைகள் உண்டாதல் கூடும். ஆயின் இம்மழை குளிர்ச்சியான பருவங்களிற் பெய்வதனாலே ஆவியாகல் அதிகங் குறைவு. எனவே, அதிகமான அளவு தாவரத்துக்கு உபயோகப்படுகிறது. இதனால் மத்திய தரைக் காலநிலை குறைவறட்சியுடையது என்று கூறப்படாது தாழீரக் காலநிலையுடையது எனப் படுகிறது. ஆகவே, இக்காலநிலையை இதற்கெதிராக இதே அகலக்கோடுகளில் கண்டங்களின் கிழக்குப் பாகங்களிலுள்ள **ஈர அயனவயற் காலநிலையினின்றும்** வேறுபடுத்துவதற்கு **உலர் கோடை அயனவயற் காலநிலை** என்னும் பெயர் உபயோகமானது.

உலோசெஞ்சலிசு என்னுமிடத்தின் படிவுவீழ்ச்சியில் முக்காற் பங்கு திசெம்பர் முதல் மார்ச்சு வரையுள்ள காலத்திற் பெறப்படுகிறது; 2 சதவீதம் யூன் முதல் செத்தெம்பர் வரை உள்ள காலத்தில் உண்டு. ஆகையால், மழை வீழ்ச்சி ஆட்சி, கோடையிற் பாலைநிலங்களுக்குரியது போன்றும் மழை அதிகமாகப் பெய்யும் மாரியிற் சூறாவளிகளையுடைய மேலைக் காற்றுக்களுக்குரியதைப் போன்றும் மாறிமாறி அமைகிறது. வறட்சியும் மழையும் பருவத்துக்குப் பருவம் மாறி மாறி நிகழுதற்குக் காரணம் வளித்

உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலைகளில் குறிக்கப்பட்ட இடங்களுக்குரிய காலநிலைத் தரவு.

இரெட்பிளவு, கலிபோணியா (உள்ளகம்)

	ச	பெ	மா	ஏ	மே	யூ	யூ	ஓ	செ	ஒ	ந	தி	ஆண்டு	வீச்சு
வெப்பநிலை	45	50	54	59	67	75	82	80	73	64	54	46	62.3	36.3
படிவுவீழ்ச்சி	4.6	3.9	3.2	1.7	1.1	0.5	0.0	0.1	0.8	1.3	2.9	4.3	24.3	

சாந்தாமொனிக்கா, கலிபோணியா (கடற்கரை)

வெப்பநிலை	53	53	55	58	60	63	66	66	65	62	58	55	59.5	13.6
படிவுவீழ்ச்சி	3.5	3.0	2.9	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.1	0.6	1.4	2.3	14.78	

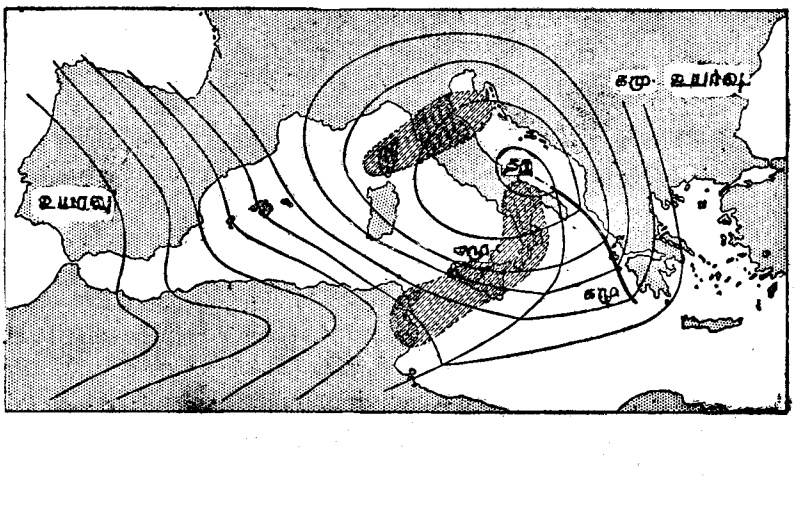
பேது, அவுத்திரேலியா (கடற்கரை)

வெப்பநிலை	74	74	71	67	61	57	55	56	58	61	66	71	64	19
படிவுவீழ்ச்சி	0.3	0.5	0.7	1.6	4.9	6.9	6.5	5.7	3.3	2.1	0.8	0.6	33.9	

திணிவு ஆட்சியும் மழை வலயங்களுஞ் சூரியனைத் தொடர்ந்து அகலக்கோடு சார்ந்து நகர்தலே. இவை முனைவுப் பக்கமாக நகர்வதாலே மத்திய தரை அகலக்கோடுகள் கோடையில் அயனவயல் முரண் சூறுவளிகளின் செல்வாக்குக்கு உள்ளாகின்றன; மாரியில் மத்தியகோட்டுப் பக்கமாக நகர்வதாலே நடுவகலக் கோடுகளின் முகப்புக்கள், சூறுவளிகள் என்பவற்றின் வலயங்களுக்கு உள்ளாகின்றன. ஆகையால், மழைவீழ்ச்சி பெரும்பாலும் முகப்புக்கள், சூறுவளிகள் என்பவற்றினூலேயே உண்டாகின்றன, (படம் 8.6).

உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலைகள் மத்திய கோட்டுப் பக்கங்களில் உலர் காலநிலைகளுக்கும் முனைவுப் பக்கங்களில் மழைபெறுஞ் சமுத்திரஞ் சார் காலநிலைகளுக்கும் இடையே இருப்பதால் மழைவீழ்ச்சி மத்தியகோட்டுப் பக்கத்திலிருந்து முனைவுப் பக்க ஓரங்களுக்குப் படிப்படியாக அதிகரிக்கிறது. இவ்வுண்மை, தெற்கிலிருந்து வடக்காக ஒழுங்காக அமைந்துள்ள மூன்று கலிபோணிய நகரங்களாற் காட்டப்படுகிறது. தெற்கில் தொலைவிலுள்ள சன்டியேக்கோ 10 அங்குல மழையை மட்டுமுடையது; உலோசெஞ்சலிசு 15 அங்குலம்; சன்பிரான்சிசுக்கோ 20 அங்குலம். படிவுவீழ்ச்சியும் நாட்டகத்திலிருந்து கடற்கரை நோக்கி அதிகரிக்கிறது. ஆயின், உயர்நிலங்கள் இதற்குப் புறநடையாகும்.

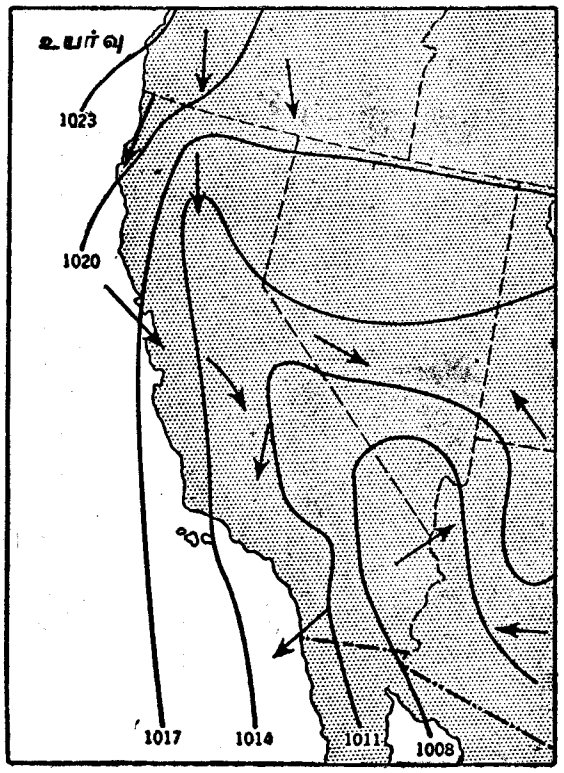
8.12 மழைப்பனி வீழ்ச்சி. தாழ் உயரங்களிலே மழைப்பனிப் போர்வை இல்லை. மழைப்பனி வீழ்ச்சிதானும் அரிதெனலாம். மலைகள் தவிர்ந்த கலிபோணியாவின் மத்திய பாகத்திலும் தென் பாகத்திலும் ஆண்டு, மழைப்பனி வீழ்ச்சி சராசரியாக ஓர் அங்குலத்துக்குக் குறைவு. சன்லூயிசொபிசுபோவிலிருந்து தெற்கு நோக்கிக் கடற்கரையில் முற்றுகவே மழைப்பனி இல்லை. மத்தியதரைப் பிரதேசங்களிலெல்லாம் மழைப் பனி அரிதாக இருத்தலினூலே, அது எப்போதாவது விழுமாயின் விளக்கத்துக்குரியதாகும். சாதாரணமாக உயர் நிலங்களையுடைய மத்திய தரைப் பிரதேசங்கள் மட்டான அல்லது மிகையான மழைப்பனிப் போர்வை உடையனவாக



படம் 8.6 மத்தியதரை வடிநிலத்தில் பரந்த மும்மீனையும் படிவுவீழ்ச்சியையும் கொடுக்கும் ஒரு மாரிச் சூறுவளி. உலர் கோடை அயனவயற் காலநிலைகள் படிவுவீழ்ச்சியை முகப்புச் சூறுவளியிலிருந்து பெறுகின்றன.

இருக்கலாம். உயர்நிலங்களின் இம்மழைப்பனி வீழ்ச்சி, அயலிலுள்ள உலர் தாழ்நிலங்களுக்கு நீர்ப்பாய்ச்ச உபயோகப்படுகிறது.

8.13 மாரி மழை வீழ்ச்சியும் மந்தாரமும். ஆயின், மாரி மழைக்குரிய பருவமாயிருந்த போதும், மூனவு நோக்கித் தொலைவிலுள்ள மேற்குக் கடற்கரைப் பகுதியைப் போன்று இங்கு இப்பருவம் இருண்டு, ஞாயிற்றொளி அற்றதாய் இருப்பதில்லை. மத்தியதரை அகலக் கோட்டுப் பகுதிகள் பொதுவாகப் புயல் மையங்களின் மத்தியகோட்டை நோக்கிய பக்கங்களில், அம்மை யங்களிற் பெரும்பாலானவற்றிற்கு அதிக தூரத் திலுள்ளன. அதனால் அவை தொடர்ந்து முகிற் கவிப்புடையனவல்ல. மாரியிற்றானும் அவை அதிகம் சூரியப் பிரகாசமுடையன. நிச்சய மாகவே கோடையிலும் பார்க்க மாரி அதிகம் மந்தாரமுடையது. எனினும், மாரி அதிகம் சூரியப் பிரகாசமுடைய வானிலையும் உடையது. கலிபோணியாவின், மத்திய பகுதியில் நிகழக்



படம் 8.7 உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலையின் கோடை வறட்சி அயனவயல் முரண் சூறாவளிகளின் உறுதியுடைய கிழக்குப் பாகத்திலுள்ள பலமான படியும் வளியுடனும் விளைகின்ற மேற்பரப்பு வளியுடனுந் தொடர்புடையது.

கூடிய சூரியப் பிரகாசத்தில், நடுக்கோடை மாதங்கள் 90 சதவீதத்தை உடையன. ஆயின் மாரியில் இது 50 சதவீதம் அல்லது அதற்குங் குறைவாகக் குறைக்கப்படுகிறது. அதிதெற்கே உலோசெஞ்சலிசுக்கு அயலில் இது 60 சதவீதந் தொடக்கம் 70 + சதவீதம் வரை உடையதாக இருக்கிறது. விடாப்பிடியாக நீடித்துப் பெய்யும் மழையோடு கூடிய மந்தாரமான நாட்கள் எவ்வ கையிலும் அரிதல்ல. ஆயின், வெளித்த வானத் தோடு கூடிய பாட்ட மழையே மிகவுஞ் சாதாரண மாக உண்டு. மழைக்குப் பின்னர் கழுவப்பட்ட தூசு கள் இல்லாத வளிமண்டலத்தில் சூரியன் முன் னரைக் காட்டிலுங் கூடுதலாகப் பிரகாசிக்கிறது.

8.14 கோடை வறட்சியும் ஞாயிற்றொளியும். உலர்கோடை அயனவயற் பகுதிகளில் கோடை மிக்க சூரியப் பிரகாசமும், அதி அற்பபடிவு வீழ்ச்சியும், ஏறத்தாழ முகில்களற்ற வானமும், பாலைநிலங்களில் உள்ளதைப் போன்ற சாரீரப் பதனுமுடையன, (படம் 8.7). உதாரணமாகச் சக்கிரமெந்தோ என்னுமிடத்தில் யூலை, ஒகத்து மாதங்களில் மழை முற்றுகவே இல்லை. இம் மாதங்கள் தனித்தனி 95, 96 சதவீத ஞாயிற் றொளியை உடையன. பிற்பகலிற் சாரீரப்பதன் 30–40 சதவீதத்துக்கு அண்மையிலிருக்கும். உலோசெஞ்சலிசு என்னுமிடம் மூன்று கோடை மாதங்களிலும் சராசரியாக ஒரு மாதம் மட்டும் மழையுடையது; சன்பேணுடோ இரண்டு நாள் கள்; இரெட்பிளவு மூன்று நாள்கள். இக்கால நிலையையுடைய இடங்களின் உட்பாகங்கள் கோடைப் பருவத்தில் தாழ் மழைவீழ்ச்சியும் உலர்த்தும் வெப்பமும், அதிகமான சூரியப் பிரகாசமும், அளவு கடந்த ஆவியாகலும் ஆகிய இவற்றைச் சிறப்பியல்பாக உடையனவாதலினால் கட்டடங்க ளுக்கு வெளியே பழங்களைப் பெருந் தொகையாக உலர்த்துவதற்குச் சாதகமானவை. கோடை வெப் பமுடையதாக இருந்தபோதும் மலைகள் அல்லது குன்றுகள் தவிர்த்து மற்றைய இடங்களில் இடி மின்னற் புயல் நிகழ்வது அரிது. தென் கலிபோ ணியாவில் ஆண்டில் 2–4 இடிமின்னற் புயல்கள் மட்டுமே பொதுவாக நிகழ்கின்றன. கோடையில் இப்பிரதேசங்களிற் படியுங் காற்றும் குளிர்ந்த சமுத்திர நீரோட்டங்களிலிருந்து கடற்கரை நோக்கி வீசுங் காற்றும் திரண்மழை முகில்கள் உண்டாதற்கு அதிகஞ் சாதகமானவையல்ல.

கடற்கரைப் பிரதேசங்கள், விசேடமாகச் சமாந் தரமாகச் செல்லும் குளிர்ந்த நீரோட்டங்களை உடையனவாயின் உயர் சாரீரப்பதனையும் அதிகம்

மூடுபனியையும் உடையனவாக இருக்கும். அவை நாள் முழுவதும் மூடுபனியையுடையனவாக இருத்தல் அரிது. காலை 9.00 அல்லது 10.00 மணிக்குப் பின்னர் சூரியன் உயர்ந்து செல்லப் புகார் பொதுவாக மறைந்துவிடுகிறது. எனினும், இரவு வேளைகள் ஈரலிப்பானவையாகவும் இன்ப மூட்டாதவையாகவும் இருக்கலாம். கலிபோணியாக் கடற்கரை அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் மூடுபனி உள்ள பகுதிகளில் ஒன்றாகும். இப் பகுதியின் நெய்தல் நிலப் பாகங்களுட் சில ஆண்டுகளில் 40 + நாட்கள் அடர்ந்த மூடுபனி உடையன. குளிரும் ஈரமும் குறைந்தவளவு சூரியப் பிரகாசமுமுள்ள கோடையையுடைய இக் கடற்கரைப் பகுதிகள் உண்மையிற் பொதுவான மத்தியதரைக் காலநிலையின் ஓர் உப இனமாகும்.

8.15 படிவுவீழ்ச்சியின் நம்புதகவு. அதிக மான தாழீரக் காலநிலைகளைப் போன்று, இக் காலநிலையிலும் மழைவீழ்ச்சியை அதிகம் நம்பி யிருத்தல் முடியாது. எனினும், இதேயளவு மழைவீழ்ச்சியை உடைய கோடை உயராட்சிக் கால நிலையைக் காட்டிலும் இங்கு மழைவீழ்ச்சி ஏற்ற விறக்கங் குறைவு. கலிபோணியாவிலுள்ள சன் பேணடினோ என்னுமிடத்தில் ஆண்டுச் சராசரி மழைவீழ்ச்சி 16.1 அங்குலம். இங்கு 48 ஆண்டுக் காலத்தில் மிகக் குறைந்த ஆண்டு மழைவீழ்ச்சி 5.5 அங்குலம்; மிகக்கூடியது 37.1 அங்குலம். இந்த 48 ஆண்டுகளுள் 5 ஆண்டுகளில் மழை வீழ்ச்சி 10 அங்குலத்துக்குக் குறைவாக இருந்தது. படிவுவீழ்ச்சி ஓரளவுக்கு நிச்சயமற்றதாகவும் தாழீரத் தன்மையுடையதாகவும் இருப்பதால் நீர்ப்பாய்ச்சலில் அதிகந் தங்கியிருக்க வேண்டி யிருக்கிறது.

8.16 வானிலை. நகருஞ் சூருவளிகளும் முரண் சூருவளிகளும் பலவாகவும் நன்கு விருத்தியடைந்தனவாகவுமுள்ள மூனைவுப் பக் கங்களிலும் பார்க்க அயனவயற் காலநிலைக ளில் நாள் வானிலை அடிக்கடி மாறுந் தன்மை யுடையதாக இருத்தல் குறைவு. உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலை வகையில் ஒரு மாதிரிக் கோடை காலப் பகற்பொழுது, தாழகலக்கோட் டுப் பாலைநிலப் பகற்பொழுதை முற்றும் ஒத்த தாக இருக்கும். ஒரு நாள் ஏறக்குறைய இன் னொரு நாளைப் போன்றது. வறட்சி, மிக்க ஞாயிற்றொளி, தாழ் சாரீரப்பதன், பகற்கால உயர் வெப்பநிலைகள், குறிப்பிடக்கூடியவளவு இரவுக் குளிருதல் ஆகிய இவையெல்லாம் சிறிது மாறுபாட்டுடன் ஒவ்வொரு நாளும் நிகழும். கடற்கரையோரங்களிலும் உண்ணாட்டில் சிறிது தூரத்திலும் நாள் தோறும் கடற்காற்று வீசுகிறது. இக்காற்றுப் பாலைநில வெப்பத்தைப் பெரிதும் குறைக்கிறது. மத்தியதரைக் காலநிலை யையுடைய பிரதேசங்கள் நன்கு விருத்தியடைந்த கடற் காற்றுக்களுக்குப் பெயர்பெற்றன. கடற் கரையை அடுத்துள்ள குளிர்ந்த நீரும், செறிந்த பெற்ற வெயிலினால் உலர்ந்த தரை கடுமையாக வெப்ப மாக்கப்படுதலும் பகலிற் பலமான காற் றுக்கள் கடலிலிருந்து தரையை நோக்கி வீசு தற்குச் சாதகமான நிலைமைகளாகும்.

இலையுதிர் பருவத்திற் காற்றுக்களின் ஒழுங் கும் ஒருசீர்த் தன்மையுங் குறைகின்றன. ஞாயிற்றுக் கதிர்களைத் தொடர்ந்து சூருவளி வலயம் மத்தியகோட்டை நோக்கி நகர, இடையிடையே முகிற் கவிப்பு, மழை என்பன வற்றோடு கூடிய சூருவளி தோன்றும். உலர்ந்து தூசு நிறைந்திருந்த தரை அதிகரிக்கின்ற படிவுவீழ்ச்சியினால் புத்துயிர் பெறத் தொடங்கு கிறது. இப்போதும் வெப்பநிலை ஒப்பளவில் அதிக மாக இருக்கிறது. ஞாயிறு தன் கோடை ஆதிக் கத்தைச் சிறிது இழக்கிறபடியால் நாள் வானிலை அதிகம் நிச்சயமற்றதாகிறது. "இடை வானிலைக் காலங்கள்" அடிக்கடி நிகழுகின்றன.

மாரியில், சூருவளிகள் பலமுடையனவாக அடிக்கடி வீசுகின்றன. இப்பருவத்திலேயே ஒழுங்கற்றனவும் ஆவர்த்தனமற்றனவுமான வானிலை மாற்றங்கள் குறிப்பிடக்கூடியவளவு உண்டு (படம் 8.7). மத்தியதரை அகலக் கோடுகளிலிருந்து எப்போதும் மூனைவுப் பக்க மாகவுள்ள மையங்களைக் கொண்ட தாழமுக் கங்களினால் மழை கொண்டுவரப்படுகிறது. இம் மழை நாட்கள் சூரியப் பிரகாசமுள்ள நாட் களுக்கிடையில் அமைந்தனவாய், சுகமளிக்கக் கூடியவளவு சாந்தமுடையன. ஆயின், இரவு கள் இடையிடையே உறைபனிகளோடு கூடியன வாய், கடுங்குளிருடையனவாக இருக்கின்றன.

இலதுளிர் காலம் மத்தியதரைப் பிரதேசத் தில் ஆண்டின் மகிழ்ச்சிக்குரிய பருவமாகும்; இது இளவெப்பமுடையதாய்ப் புத்துணர்ச்சி யைக் கொடுக்கிறது; இலையுதிர் பருவத்திலும் பார்க்க இது குளிர்ச்சி கூடியது. அனேக தானி யங்கள் இக்காலத்திலேயே அறுவடையாகின் றன. கோடை காலம் அணுகக் கடந்து செல்லுஞ் சூருவளிகள் படிப்படியாகக் குறைகின்றன. ஆயின், ஆவர்த்தனமின்றிய வானிலை மாற்ற றங்கள் இன்னும் விசேடமாக உள்ளன.

8.17 மத்தியதரைப் பகுதியின் மூலவள வாய்ப்புக்கள். பிரதான காலநிலை இனங்கள் எல்லாவற்றுள்ளும் இதுவே இடத்தால் மிகவும் குறைந்ததாய் புவித்தரை மேற்பரப்பின் 2 சதவீதத்துக்குக் குறைந்த பகுதியை அடக்கியுள்ளது. எனினும், இது அதிக தனித்தன்மையும் வசீகரமும் உடையது. இது, அதிகமான ஞாயிற்றொளியும் பழங்களும் பூக்களு முடையது ; பிரகாசமும் மிதமான மாரி வானிலையும் உடையதாகையாற் சுகத்தானத்தையும் வெளி விளையாட்டுக்களுக்குரிய கவர்ச்சியையும் அளிப்பது ; நீல வானத்தையும் நீலக் கடல் களையுமுடையது. இந்நிலைமைகள் இருப்பதனாலே இது சிறிய பரப்புடையதாக இருந்த போதும் பெரிய பேரும் புகழுமுடையது. பழைய நாகரிகங்களிலிருந்து தழைத்த எமது தற்காலப் பண்பாட்டின் பிரதான உறுப்புக்களாகிய இலக்கியம், சமயம், அறிவியல், கலை என்பன மத்தியதரை வடிநிலத்தில் விருத்தியடைந்து, அச் சூழ்நிலையின் அழியாத அறிகுறியை உடையனவாக இருப்பதால், இக்காலநிலை இப்பகுதியின் புகழை நிலைநாட்டுவதற்கு உறுதுணையாக இருந்திருக்கலாம்.

உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலையினிடத்தே உறுப்புக்களின் தனித்தன்மை வாய்ந்த ஒரு சேர்க்கையுண்டு. இவ்வுறுப்புக்களுட் சில பயிர்ச்செய்கையின் உயர்விளைவுச் சத்தியை அளிக்கக்கூடியன. வேறுசில இதற்கு எதிர்மாறான விளைவைக் கொடுக்கக் கூடியன. அதிகமான ஞாயிற்றொளியோடு கூடிய இளவெப்பமான அல்லது வெப்பமான கோடை ; சாந்தமான ஞாயிற்றொளி மிக்க மாரி ; ஆண்டு முழுவதும் உறைபனியற்ற பருவம் ஆகிய, வெப்பநிலை உறுப்புக்களிடத்தேயே இக்காலநிலையின் அதியுயர்ந்த வாய்ப்புக்கள் வெளிப்படுகின்றன. நடுவகலக் கோடுகளின் எப்பாகங்களிலும், இந்த இரண்டு அயனவயற் காலநிலைப் பகுதிகளும் அயன மண்டலத்தின் அமோகமான வெப்பநிலை ஆட்சிக்கு நெருங்கி இருக்கின்றன. நடுவகலக் கோடுகளில் இருந்த போதும் அயனமண்டல வெப்பநிலைத் தன்மைகளுக்கு மிக நெருங்கியிருத்தலாலும் நடுவகலக் கோட்டுச் சந்தைகளுக்கு அண்மையில் இருத்தலாலும் இவ்விரு காலநிலைகளும் அதிகமான தனிச்சிறப்புக்களையுடையன. இக்காலநிலைகளில் வெப்பந் தேவையாகின்ற அல்லது உறைபனியால் எளிதிற் பாதிக்கப்படுகின்ற பயிர்கள் விருத்தியடைகின்றன. இவற்றுட் சில கிச்சிலி வகை, அத்தி, கொடித் திராட்சை, நெல், கரும்பு, பருத்தி போன்ற சில போக உணவினத்தைச் சார்ந்தன. இவை மத்திய அகலக்கோடுகளின் சில பகுதிகளிலேயே உண்டாக்கப்படலாம். முனைவுப் பக்கமாகத் தொலைவிலுள்ள சந்தைகளில் விற்பனை செய்வதற்காக இவ்வயனவயற் காலநிலைகளிற் பருவமல்லாக் காலக் காய்கறிகளும் பூக்களும் விருத்தி செய்யப்படுகின்றன. முனைவுப் பக்கமான பிரதேசங்களில் கடுங்குளிரையுடைய பருவம் பயிர் வளராக் காலத்தை நீடிக்கச் செய்வதால் இப்பயிர்களை அங்கு உண்டாக்கல் இயலாது. மத்தியதரைப் பிரதேசத்தில் நடுவகலக்கோடுகளுக்குரிய மாரி காலத்தைப் பயிர்களின் வளர்ச்சிக்கும் விளைவுக்குமுரிய, பருவமாகப் பயன்படுத்தினால், அதனால் எண்ணிறந்த பல வாய்ப்புக்கள் பெறப்படும். மாரி சாந்தமும் மிதமான பிரகாசமுமுடையதாதலின் இப்பகுதியை, உயர் நடுவகலக்கோட்டு மக்கள் மாரிகால விளையாட்டிடமாக உபயோகிக்கின்றனர். இங்கே மழைப்பனி, பனிக்கட்டி, கடுங்குளிர் வெப்பநிலைகள் என்பன இல்லை. அதனால், வீட்டுக்கு வெளியே மாரியின் நடுப்பகுதியில் தானும் மக்கள் வாழ்க்கையை இன்பமாக நடத்தலாம். கடல் அண்மையிலிருத்தலும் கவர்ச்சிக்குரியது. காலநிலை விசேடமாக மாரிக் காலநிலை, மத்தியதரைப் பகுதியின் மிகப்பெரிய இயற்கை வாய்ப்புக்களில் ஒன்றாகும்.

ஆயின் (அ) ஒப்பளவில் அற்ப மொத்தப் படிவுவீழ்ச்சியும் (ஆ) நீண்ட கோடை வறட்சியுமே இப்பகுதியுள் பயிர் விளைவைக் குறைக்குங் காலநிலைத் தடைகளாகவுள்ளன. விசேடமாக வெப்பப் பருவத்தில் உண்டாகும் இந்நீர்க் குறைவினாலேயே கோடை அதிகம் வெப்பமுடையதாக இருந்தபோதும் இயற்கையாகவே பயிர் வளர்ச்சிகுன்றிய பருவமாக உள்ளது. மத்தியதரைப் பகுதியினுள்ளே பெரியவளவில் நீர்ப்பாய்ச்சல் விருத்தி செய்யப்பட்டமை, கோடை வறட்சியால் ஏற்படும் தடையை மனிதன் தன் முயற்சியினால் மேற்கொண்டு அதனால் ஆண்டு முழுவதும் பயிர்களுக்கு வளர்ச்சியை அளித்தமைக்குச் சான்று பகருகிறது. நீர்ப்பாய்ச்சல் நடைபெறும் இடங்களைத் தவிர்ந்த மற்றைய இடங்களில் அற்ப மொத்தப் படிவுவீழ்ச்சியும் வறண்ட கோடையும் உண்டாக்கப்படும் பயிரினங்களைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. அதனால் ஒலிவ், திராட்சை போன்ற வறட்சியைத் தாங்கும் ஆண்டுப் பயிர்களும் வாற்கோதுமை, கோதுமை போன்று விரைவில் முற்றும் தானி

யங்களும் மிகுதியாக வளர்க்கப்படுகின்றன. பொதுவாக இங்கு பெய்யும் 15–25 அங்குலம் மழை அதிட்ட வசமாக ஆவியாகல் மிகக் குறைவாகவுள்ள ஆண்டின் குளிர்ப் பருவத் திலேயே பெய்கிறது. இதேயளவு மழை வீழ்ச்சி அளவு கடந்த ஆவியாகல் நிகழும் வெப்பக் கோடையிற் பெய்யுமாயின், இதிற் குறைந்த அளவே தாவர வளர்ச்சிக்குப் பலனளிக்கும்.

மிதமான படிவுவீழ்ச்சியும் கோடை வறட்சி யும் சேர்ந்து சிறு மரப் பற்றைகளும் தூரத்தூர உள்ள வளர்ச்சி குன்றிய மரங்களும் உண்டா தற்குக் காரணமாகின்றன. மத்தியதரைப் பிர தேசத்தில் சில இடங்களில் அங்குமிங்குமாகப் பாலைநிலத்துக்குரிய கற்றைப் புற்களுந் தொட் டங்களாகக் காணப்படுகின்றன. உயர் குன்று நிலங்களிலும் உண்மையான வர்த்தகப் பெறு மதியுள்ள காடுகள் உண்டு. பள்ளத்தாக்குக் களிலும் கீழ்ச் சாய்வுகளிலுமுள்ள வளர்ச்சி குன்றிய மரங்களும் பற்றைகளும் அரிப்பைத் தடைசெய்வதற்கு உதவுகின்றன.

இப்பகுதியில் குன்றுகள் பரந்து காணப்படு தலினால் முதிர்ந்த மீதிமண் சாதாரணமாகக் காணப்படுவதில்லை. சாய்வுகளில் மண் ஆழ மற்றதாகவும் கல் நிறைந்ததாகவுமுள்ளது. அதனாற் பெரும்பகுதியிற் பயிர்ச்செய்கை நடை பெறுவதில்லை. பள்ளத்தாக்குக்களின் இளவண் டல் மண்வகையே பயிர்ச் செய்கைக்குக் கவர்ச்சி யானவையாய் இருக்கின்றன.

ஈர அயனவயற் காலநிலை (இ க)[4]

8.18 ஈர அயனவயற் காலநிலையை உலர் கோடை அயனவயற் காலநிலையினின்றும் வேறு படுத்தி அறியக்கூடியதாக அவற்றிடையே மூன்று வேற்றுமைகள் உண்டு : (அ) ஈர அயனவயற் காலநிலை கண்டங்களின் மேற்குப் பாகத்தில் அன்றிக் கிழக்குப் பாகத்திலே சிறப் பாக உண்டு ; (ஆ) அது மிக அதிகமான படிவுவீழ்ச்சியை உடை யது ; (இ) இப்படிவுவீழ்ச்சி ஆண்டு முழுவதும் பரம்பியிருக்கும் ; அல்லது வெப்பப் பருவத்திலே பெய்யும். வெப்பப் பருவத்து உயர் மழைவீழ்ச்சி முக்கியமானதாக இல்லாவிடினும், கோடை ஈர முடையதாகவும் பயிர்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவை யான மழைவீழ்ச்சி உடையதாகவும் இருக்கிறது.

4. கேப்பன் குறியீடுகளில் f = ம = ஆண்டு முழுவதும் ஈரம், w = மா = தனித்தனி அரைக்கோளத்தில் மாரி வறட்சியுடையது. a = க = மிக வெப்பமான மாதத்தின் வெப்பநிலை 71.6 ப. (22 ச.) பாகைக்கு மேல்.

8.19 வகைக்குரிய நிலையம். அகலக்கோட்டு நிலயத்தைப் பொறுத்த வரையில் இரண்டு அயனவயற் காலநிலைகளும் ஒத்தனவாகும். இரண்டும் இடையான வலயங்களின் மூனை வுப் பக்கமான ஓரங்களிலுள்ளன. ஆயின், ஈர அயனவயற் காலநிலை வகை மத்தியகோடு நோக்கிச் சற்றுக் கூடுதலாகப் பரந்துள்ளது. இது சிறப்பாக 25°± அகலக்கோட்டிலிருந்து மூனைவு நோக்கி 35 அல்லது 40 பாகை வரை யும் பரந்துள்ளது, (படங்கள் அ.2, 8.1, ஒளிப் படம் 2).

எனினும், கண்டங்களைப் பொறுத்த அள வில், இந்த இரண்டு அயனவயல் வகைகளது நிலையமும் வெவ்வேறானது. ஏனெனில், ஈர அயனவயல் காலநிலை கண்டத் திணிவுகளின் பக்கத்திலுள்ளதாதலின், (படம் 8.1). கோடை யில் கண்டங்களின் அயனவயற் கிழக்குப் பாகங்களை அயனவயல் முரண் சூருவளிகள் தாக்குகின்றன. பலங் குறைந்த வளிப் படிகை யும் உறுதிநிலை குறைந்த வளியும் இம்முரண் சூருவளியின் மேற்குப் பகுதியிலே உண்டு. அதனாலேயே இக்காலநிலை கண்டங்களின், கிழக் குப் பாகங்களிற் காணப்படுகிறது. இன்னும், ஒப்பளவில் பல குறைந்த கோடை முரண் சூரு வளிகளுள்ள கண்டங்களின் அயனவயற் கிழக் குப் பாகங்களில், மொன்சூன் காற்றுக்கள் நிகழக்கூடிய சாத்தியக் கூறுகள் உண்டு. இவை கோடைப் படிவுவீழ்ச்சி நிகழ்வதற்குச் சாதக மாகவுள்ளன.

இளவெப்பமான சமுத்திர நீரோட்டங்கள், சிறப்பாக, அயனவயற் கிழக்குக் கடற்கரைகளுக் குச் சமாந்தரமாகச் செல்லுகின்றன. குளிர்ந்த சமுத்திர நீரோட்டங்கள் செல்லும் மேற்குக் கடற்கரைகளிலல்லாது, கிழக்குக் கரைகளில் ஈர அயனவயற் காலநிலை போன்ற, கோடை வெப்ப முடைய காலநிலை வகை காணப்படுதற்கு இதுவும் இன்னுமொரு காரணமாகும்.

நடுவகலக்கோடுகளின் மூனைவுப் பக்கமான ஓரங்களிலும் அயனமண்டலத்தின் மூனைவுப் பக்கமான ஓரங்களுக்கப்பாலும், ஈர அயன வயற் காலநிலையும் உலர் கோடை அயனவயற் காலநிலையும் இருப்பதனால், இவை நிலைமாறு வகைகளாகும். ஆயின், நிலையத்தின் ஒற் றுமை இங்கே முடிகிறது. ஏனெனில் மத்திய தரைக் காலநிலை மத்தியகோட்டுப் பக்கத்தில் தாழகலக்கோட்டுத் தெப்புப் புல்வெளிகளையும் பாலைநிலங்களையும் எல்லையாக உடையதாகிருப்ப,

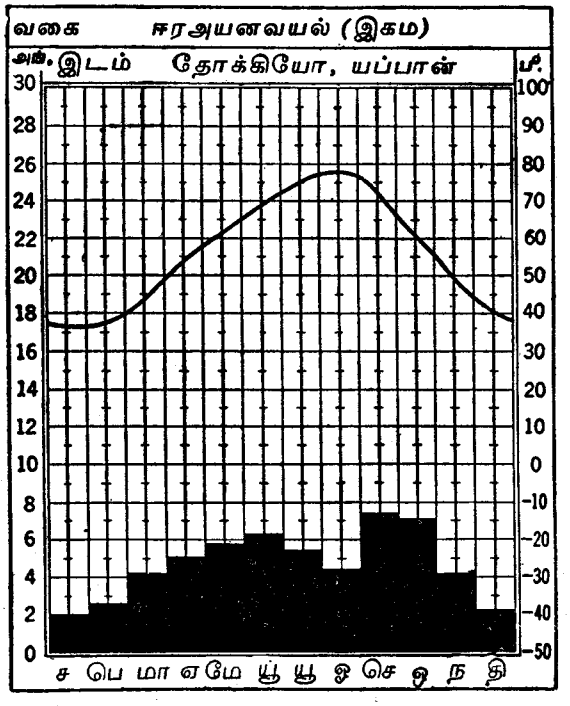
ஈர அயனவயற் காலநிலையின் எல்லையில் ஈர அயனமண்டல வகைகள் இருக்கின்றனவாதலின். இவ்வேற்றுமை காரணமாகத் தாழகலக் கோடு களிலிருந்து வெப்பம் கொண்டுவரப்படுதலில் இவ்விரு வகைகளிலும் குறிப்பிடக்கூடிய வீளைவு உண்டாகிறது. மத்தியதரைக் காலநிலைப் பகுதி களில் வறட்சியை உண்டுபண்ணும் தூசுடன் கூடிய உலர் வெப்பமும், கடல்சார் காலநிலைப் பகுதியில் ஈரமும் புழுக்கமுமுடைய வெப்பமும் உண்டு. மூனைவுப் பாகங்களிலும் இக்காலநிலைகள் வேறுபட்ட காலநிலை வகைகளுடன் தொடர்புறு கின்றன. உலர் கோடை அயனவயற் காலநிலை, சாந்தமான, மழைவீழ்ச்சியையுடைய சமுத்திரஞ் சார் காலநிலையுடன் ஒன்று சேர, ஈர அயன வயற் காலநிலை, கடுமைமிக்க கண்டக் காலநிலை யுடன் தொடர்புறுகிறது. உயர் நடுவகலக் கோடு களில் பரந்த தரைத்திணிவுகளையுடைய வட அமெரிக்கா, ஆசியாக் கண்டங்களில் இந்நிலைமை சிறப்பாகக் காணப்படுகிறது. தரைப் பக்கமாக, அஃதாவது, மேற்கு ஓரங்களில், ஈர அயனவயற் காலநிலைகள், கண்டங்களின் உட்பாகங்களுக்கே சிறப்பாகவுடைய உலர் வகைகளுடன் படிப்படி யாகச் சேருகின்றன (படம் அ.2).

வெப்பநிலை

8.20 அயனவயல் வெப்பநிலைகள். ஈர அய னவயற் காலநிலைகள் வெப்பநிலையில் உலர் கோடை அயனவயற் காலநிலைகளைப் போன் றன. ஆயின், கடற்கரையிலுள்ள இடங்களுக் கும், உட்பாகத்திலுள்ள இடங்களுக்கும் வேறு பாடுகள் ஓரளவுக்குக் குறைவு (படம் 8.8). இவ்விரு காலநிலைகளும் ஒரேயகலக் கோட் டில் இருப்பதனலேயே ஒத்த வெப்ப நிலை களையுடையனவாக இருக்கின்றன. எனினும், கண்டங்களின் அயனவயல் கிழக்குக் கடற்க ரைகளையடுத்து குளிர்ந்த சமுத்திர நீரோட் டங்கள் அல்லாது இளஞ்சூடுடைய நீரோட் டங்கள் செல்வதனல், சில உலர்ந்த அயன வயற் கடற்கரைகளைப் போன்று இங்கு தெளி வான குளிர்ந்த நெய்தனிலங்கள் இல்லை. சன் பிரான்சிசுக்கோ அல்லது மொகடோர் போன்ற குளிர்ந்தனவும் மூடுபனியுள்ளனவுமான இடங் கள் காணப்படுவதில்லை.

8.21 கோடை. வெப்ப மாதம் சராசரியாக 75–80 பாகை வெப்பநிலையுடையது. கிட்ட வுள்ள கடற்கரைகளில், விசேடமாகத் தென் னரைக் கோளத்துச் சிறிய தரைத்திணிவுக ளின் கடற்கரைகளில் வெப்பநிலை 75 பாகைக்கு மேலாக இருப்பது போன்று குறைவாகவும் இருக்கிறது. ஆயின் எவ்விடத்தும் கோடை தெளிவாகவே இளவெப்பம் அல்லது வெப் பம் உடையது. வட அமெரிக்காவிலும் ஆசி யாவிலும் இவ்வாறுன நிலையுண்டு. தென் கரேலினுவிலுள்ள சாள்சுற்றன் கோடை மாதத்தில் 81° வெப்பநிலையுடையது. சாங்கை, சீனு 80°; பிறிசுபேன், அவுத்திரேலியா 77°; இடேர்பன், தென்னுபிரிக்கா 77°; புவெனசு அயறிசு, ஆசெந்தீனு 74°.

வளிமண்டல வெப்பநிலை மாத்திரமன்றி, தனி யீரப்பதன், சாரீரப்பதன் என்பனவும் உயர்வாக உண்டு. உயரீரப்பதனும் அதனுேடு உயர்வெப்ப நிலைகளுஞ் சேர்ந்து, குளிர்ச்சியளிக்குந் தன்மை குறைந்தவையாய், புழுக்கமும் உறுத்துந் தன்மை யுமுடைய ஒரு நிலையை அளிக் கின்றன. ஆகை யால், வெப்பமானி ஒரே வெப்பநிலையைக் காட்டிய போதும் உணர் வெப்பநிலைகள், உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலைகளிலும் பார்க்க ஈரக் கால நிலைகளில் உயர்வாக உண்டு. சஅ வளைகுடா வளி நிலவும் அமெரிக்க வளைகுடா மாகாணங்களில் கோடை வெப்பம், அயனமண்டல ஈரக் காலநிலை



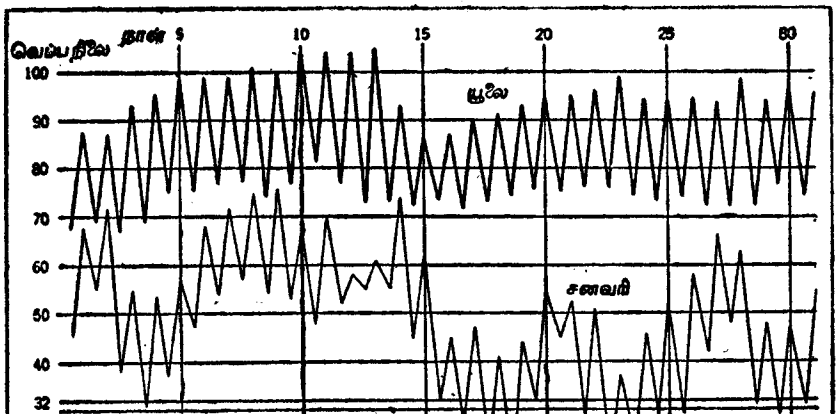
படம் 8.8 படம் 8.2 உடன் ஒப்பிடுக. இரண்டு அயனவயற் கால நிலைகளிலும் பருவ மழைவீழ்ச்சியில் மிக்க வேறுபாடுண்டு.

யின் வெப்பத்தைப் போன்றது. யூன், யூலை, ஒகத்து மாதங்களில் நியூ ஒலியன்சு, அமேசன் பள்ளத்தாக்கிலுள்ள பெலெம் என்னும் இடத்திலும் பார்க்கச் சராசரி வெப்பநிலை 2-3 பாகை உயர்வாகவுடையது. ஆயின், மழைவீழ்ச்சியளவு வறத்தாழச் சமமாக இருக்கிறது. யூலை மாதத்தில் அமெரிக்க பருத்தி வலயத்தின் பெரும் பாகங்களில் நாள் உயர் வெப்பநிலைகளின் சராசரி 90-100 பாகை வரையில் உண்டு. ஆயின், பதியப்பட்ட வெப்பநிலைகளுள் மிக உயர்ந்து 100-110 பாகை வரையில் இருக்கிறது, (படங்கள் 8.9, 8.10).

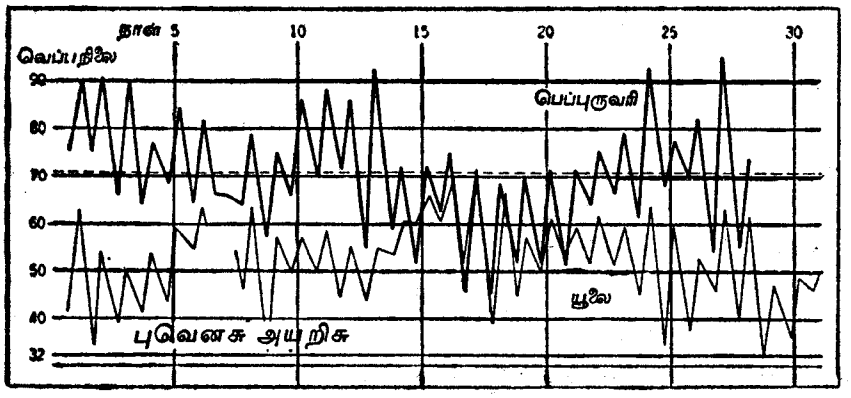
8.22 இரவு வெப்பநிலைகள். பகற் காலங்கள் வெப்பமும் புழுக்கமுமுடையனவாக இருப்பதேயன்றி, இரவுகளும் உறுத்துந் தன்மையுடையன. உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலைகளில் உலர்ந்த காற்றும் நிர்மலமான வானமும் வெப்பம் விரைவாக இழக்கப்படுதலுக்கு உதவியாக இருக்கின்றன. ஆயின், இங்கு ஈர வளிமண்டலமும் அதிகமான முகிலும் வெப்பம் இழக்கப்படுதலைத் தடை செய்கின்றன. இரவு புழுக்கமுடையதாக இருத்தலினாலும் இக்காலநிலை, ஈர அயனமண்டலக் காலநிலையை ஒத்தது. இரவு தாமதமாகக் குளிருவதால், நாள் வெப்பநிலை வீச்சு அற்பமாக இருக்கிறது. இது உலர்கோடை அயனமண்டல வீச்சிலும் பார்க்க $\frac{1}{2}$ பங்கு தொடக்கம் $\frac{2}{3}$ பங்கு வரை கூடுதலாகவுள்ளது, (படம் 8.5 ஐ படம் 8.9 உடன் ஒப்பிடுக). நாள் வானிலையில் சூரியன் அதிகம் ஆட்சியுடையதாக இருப்பதினாலே, ஈர அயனவயற் காலநிலைகளில் ஒரு நாள் அதிகமாக இன்னொரு நாளைப் போன்றதாக இருக்கிறது.

8.23 மாரி. இவ்வயனவயல் அகலக்கோடுகளில் மாரி காலங்கள் ஒப்பளவிற் சாந்த மானவை. குளிர்மாத வெப்பநிலைகள் சராசரியாக 40-55 பாகை வரை இருக்கும். உதாரணமாக அலபாமாவிலுள்ள மொன்கமரி என்னும் இடம் 49° பாகை குளிர்மாதச் சராசரி வெப்பநிலையுடையது; சீனாவிலுள்ள சாங்கை 38°; ஆசெந்தீனாவிலுள்ள புவெனசு அயறிசு 50°; அவுத்திரேலியாவிலுள்ள சிட்னி 52°. ஆண்டு வீச்சுக்கள் பொதுவாக அற்பம். ஆயின் கண்டத்தின் பருமனையும், இடத்தின் அகலக் கோட்டு நிலையத்தையும் பொறுத்து அதிகம் விகற்பங்களுண்டு. புவெனசு அயறிசில் ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சு 23 பாகை மட்டுமேயாகும்; சிட்னியில் 19°; ஆயின் மொன்கமரியில் 32°; சாங்கையில் 43°. தரைத்திணிவு பெரிதாகவும் மொன்சூன் காற்றுக்கள் நன்கு விருத்தியடைந்து மிருந்தால் மாரி குளிருடையதாகவும் ஆண்டு வீச்சுக்கள் அதிகமாகவும் இருக்குமென்பது கண்கூடு. கிழக்கு ஆசியாவில் அதற்குப் பின்புறத்திலுள்ள தரைத்திணிவிலிருந்து மாரியில் குளிர்ந்த மூனைவுக் கண்டவளி பலத்த பருவ ஓட்டங்களாகத் தள்ளப்படுதலினாலே உலகின் எப்பாகங்களிலும் இல்லாத வகையில் இவ்வகலக்கோடுகளில் **சராசரி** மாரி வெப்பநிலைகள் மிக்க தாழ்வாகக் காணப்படுகின்றன.

மாரியில் நண்பகல் வெப்பநிலைகள் உவப்பான இளவெப்பமுடையனவாக இருக்கக்கூடும். வெப்பநிலை சாதாரணமாக 50 அல்லது 60 பாகை வரை உயருகிறது. மாரிக்கால இரவுகளில் 35-45 பாகை வரை வெப்பநிலைகள் எதிர்பார்க்கப்படு



படம் 8.9 அயனவயற் காலநிலையையுடைய ஓர் இடத்தின் அமித மாதங்களுக்குரிய நாள் உயர் வெப்பநிலைகளும் தாழ் வெப்பநிலைகளும். கோடையிற் பலமான ஆவர்த்தன அல்லது ஞாயிற்று ஆட்சியைக் கவனிக்க. இதற்கு எதிர்மாறாக மாரி, பலமான ஆவர்த்தனமின்றிய அல்லது காற்றுத்திணிவு ஆட்சியைக் காட்டுகிறது.



படம் 8.10 ஆசெந்தீனுவில் ஈர அயனவயற் காலநிலையையுடைய ஓர் இடம். மாரியிலும் கோடையிலும் ஆவர்த்தன மின்றிய அஃதாவது, வளித் திணிவின் ஆட்சி தெளிவாக இருக்கிறது.

கின்றன. இவை நிச்சயமாகவே தாழ்வானவை யல்ல. ஆயின், இவை உயர் ஈரப்பதனுடன் சேர்ந்து கடுங் குளிரும் அசௌகரியமும் கொடுக்கக்கூடிய ஓர் உணர் வெப்பநிலையை உண்டாக்கக் கூடும். கோடை பிரதானமான பருவமாக இருத்தலினாலே, வீடுகளை அனற்படுத்துவதில் மக்கள் அதிகம் அக்கறை காட்டுவதில்லை. இதனால் அனற்படுத்தும் கருவிகள் சரியாகத் தொழிலாற்றுமளவும் திறனற்றும் இருக்கும். இதன் பேறாக மாரியில் அனற்படுத்துவதற்குப் போதிய வசதிகள் செய்து வைத்திருக்கும் முனைவுப் பக்க மாகவுள்ள பிரதேசங்களில் வாழ்வோரிலும் பார்க்க, இப்பகுதியில் வாழ்வோர் வீட்டினுள் அதிக அசௌகரியத்துக்குள்ளாகின்றனர்.

8.24 தாழ்வெப்பநிலைகளும் உறைபனியும். வளர்ச்சிப் பருவம் அல்லது கொல்லும் உறைபனிகளுக்கு இடைப்பட்ட காலம் நீண்டதாக இருக்குமென எதிர்பார்க்கப்படல் வேண்டும். அக்காலம் குறைந்தது 7 மாதங்களாகும். இது சிலவேளைகளில் ஓர் ஆண்டாகவும் இருக்கலாம். உறைநிலை வெப்பநிலைகள் பல மாதங்களில் **எதிர்பார்க்கப்படக்** கூடுமாயினும் அவை மாரி காலத்தில் சில இரவுகளில் மட்டுமே நிகழுகின்றன. உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலைகளில் உள்ளது போன்று இக்காலநிலைகளிலும், நீண்ட பயிர்வளர் காலமும் இடையிடை நிகழும் கடுமையான உறைபனிகளுங் காரணமாக இப்பிரதேசங்கள் உறைபனியால் எளிதிற் பாதிக்கப்படும் பயிர்களுக்கும் முற்றுதற்கு நீண்ட காலம் தேவைப்படும் பயிர்களுக்கும் உவந்தவையாயுள்ளன. தென்னரைக் கோளத்து ஈர அயனவயற் பகுதிகளிற்சிலவற்றில் ஒவ்வொரு மாரியிலும் உறைபனி நிகழ்வதில்லை. அது நிகழுமாயின் அற்பமாகவேயிருக்கும். உதாரணமாக அவுத்திரேலியாவிலுள்ள பிறிசுபேன் என்னுமிடத்தில் **சராசரி** மாரித்தாழ் வெப்பநிலை 37°; சிட்னி 39°; புவெனசு அயறிசிற் பதியப்பட்ட வெப்பநிலைகளுள் **மிகக் குறைந்தது** 23°; உருகுவேயிலுள்ள மொன்றேவிடியோ 20°; அவுத்திரேலியாவிலுள்ள பிறிசுபேன் 32°.

அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், தென் அத்திலாந்திக்கு மாகாணங்களும் வளைகுடா மாகாணங்களும், ஒப்பளவில் உயர்வான **சராசரி மாரி வெப்ப நிலைகளை** உடையன. ஆயின், இம்

குறிக்கப்பட்ட ஈரவயனவயற் காலநிலை இடங்களின் காலநிலைத் தரவு

சாள்சுற்றன், தெ. க.

	ச.	பெ.	மா.	ஏ.	மே.	யூன்	யூலை	ஒ.	செ.	ஒ.	ந.	தி.	ஆ.	வீ.
வெப்பநிலை ..	50	52	58	65	73	79	82	81	77	68	58	51	66.1	31.4
படிவு வீழ்ச்சி ..	3.0	3.1	3.3	2.4	3.3	5.1	6.2	6·5	5.2	3.7	2.5	3.2	47.3	—

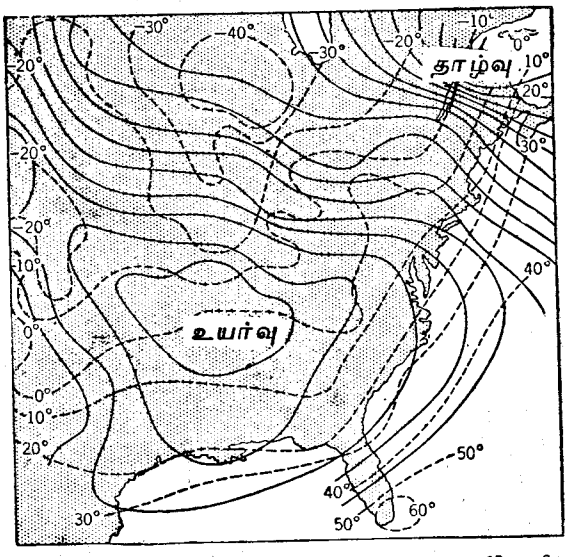
சாங்கை, சீனா

வெப்பநிலை ..	38	39	46	56	66	73	80	80	73	63	52	42	49	42.8
படிவு வீழ்ச்சி ..	2.8	2.0	3.9	4.4	3.3	6.6	7.4	4.7	3.9	3.7	1.7	1.3	45.8	—

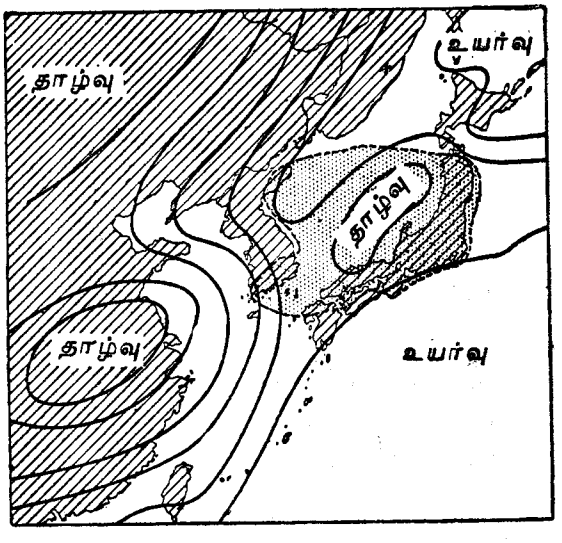
சிட்னி, அவுத்திரேலியா

வெப்பநிலை ..	72	71	69	65	59	54	52	55	59	62	67	70	63	20
படிவு வீழ்ச்சி ..	3.6	4.4	4.9	5.4	5.1	4.8	5.0	3.0	2.9	2.9	2.8	2.8	47.7	—

மாகாணங்கள் அசாதாரணமாகக் **குறைவான மாரித் தாழ்வெப்பநிலைகளை** உடையனவாகவுள்ளன. இவ்வெப்பநிலைகள் சீனாவின் வெப்பநிலைகளிலும் பார்க்கத் தாழ்வானவை. உதாரணமாகத் தென்கிழக்குச் சீனா குறைவான **சராசரி மாரி வெப்பநிலைகளையுடையதாக** இருப்ப, அமெரிக்க ஈர அயனவயற் பகுதிகள் **குளிர்கூடிய இடைவானிலைக்** காலங்களையுடையனவாக உள்ளன. இதன் பெறுபேறாக இப்பகுதிகள் மிகத் தாழ்ந்த வெப்பநிலைகளையுடையன. பல கொல்லும் உறைபனிகள் ஆண்டு தோறும் நிகழுகின்றன. 10 பாகை போன்ற தாழ் வெப்பநிலைகள் வளைகுடா மாகாணங்களின் கடற்கரை ஓரங்களிலெல்லாம் பதியப்பட்டுள்ளன (படம் 8.11). இவ்வயனவயல் அகலக்கோடுகளில் கடல் மட்டத்துக்குக் கிட்டவுள்ள உலகின் எப்பகுதியாவது, இத்தகைய தாழ் மாரி வெப்பநிலைகளை உடையதன்று. இதற்குக் காரணம் உரொக்கி மலைகளுக்குக் கிழக்கே வட அமெரிக்காக் கண்டம் திறந்த வெளியுடையதாக இருப்பதே. இவ்வாறு இருப்பதனாலே குளிர்ந்த மூனைவுக் கண்ட வளிக் கிளம்பல்கள் விரைவாகத் தெற்கு அயனவயல் அகலக்கோடுகளுட் செல்கின்றன. மத்தியதரைக் கலிபோணியாவில், இத்தகைய குளிர் காற்றுக்கள் உள்வருதலை மலைகள் தடுக்கின்றன. அதனால், தனித் தாழ்வெப்பநிலைகள் அங்கு உயர்வாக உள்ளன. எனவே, வர்த்தக முறையில் நடைபெறுங் கிச்சிலிப் பழமரச் செய்கை கலிபோணியாவில் வடக்கே ஏறத்தாழ 38° வரைக்கும் பரந்துள்ளது. இச் செய்கை தென் கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் 30° அல்லது 31° அகலக் கோட்டுக்குத் தெற்கே மாத்திரம் நடைபெறுகிறது. சீனாவில் அதிக குன்றுகளையும் மலைகளையுமுடைய மேற்பரப்பின் உருவமைப்பு, குளிர்ந்த வளி அகலக்கோடுகளைக் கடந்து செல்வதற்குத் தடையாயிருக்கின்றது.



படம் 8.11 அமெரிக்க ஈர அயனவயற் காலநிலைகளில் வானிலை ஆதிக்கம், கடுமையான உறைநிலைக்குக் கீழுள்ள இடைவானிலைக் காலத்தையுண்டுபண்ணுகிறது. குளிர்ந்த சமுவளித் திணிவாக ஆட்டிக்குக் கனடாவிலிருந்து தெற்கு நோக்கி முன்னேறிச் செல்லும் ஒரு குளிர்ந்த முரண் சூருவளி, நியூ ஒலியன்சில் மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையாகிய 20 பாகையையும், மெம்பிசில் 8 பாகையையும் அளித்தது. 20 சமவெப்பக்கோடு வளைகுடாவின் கடற்கரைகளுடனும் தென் அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரைகளுடனும் ஏறத்தாழப் பொருந்துகிறது.



படம் 8.12 ஆசியாவின் ஈர அயனவயற் பகுதிகளில் கோடைப் பருவத்து ஒரு சாதாரண வானிலை வகை. கோடைப்படிவு வீழ்ச்சியின் அதிகமான பங்குக்குச் சூருவளிப் புயல்களே காரணமாகும். படிவுவீழ்ச்சிப்பகுதி குற்றுச்சாயையிடப்பட்டுள்ளது. யப்பானிய வானிலைப் படத்தைப் பின்பற்றியது.

படிவுவிழ்ச்சி

8.25 அளவும் பரம்பலும். ஈர அயனவயற் காலநிலைகளுள் மழைவீழ்ச்சி அமோகமாக (30–65 ஆங்குலம்) உண்டு. ஆயின், இவற்றைச் சேர்ந்த பல்வேறு பிரதேசங்களில் அதிகமான வேறுபாடுகள் உண்டு. தெப்புப் புல்வெளிகளின் காலநிலைகளுடன் இக்காலநிலைவகையின் தரைப்பக்கமான எல்லைகள் தொடர்பு கொள்ளுமிடங்கள், மிகக் குறைந்த மொத்த

அளவு மழைவீழ்ச்சியுடையன. பொதுவாக உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலைகளில் உள்ளதுபோன்று இங்கு குறிப்பிடக்கூடியவளவு வறட்சிக் காலம் இல்லை. ஆயின், மாரியிலும் பார்க்கக் கோடை அதிக படிவுவீழ்ச்சியையுடையது, (படம் 8.8). மொன்சூன் காற்றுப் பல மற்றதாகவுள்ள தென்னரைக் கோளத்தில் பருவப் பாங்கு குறிப்பிடக் கூடியவளவு குறைவு. இதற்கு எதிர்மாறாக, நன்கு விருத்தியடைந்த மொன்சூன் காற்றுகளையும், மாரியில் மிகக் குறைந்த சூருவளி இடையீடுகளையும் உடைய சீனா, இந்தியா என்பவற்றில் கோடைக்கும் மாரிக்குமிடையில் மழைவீழ்ச்சியில் மிக்க வேறுபாடுகள் உண்டு.[5] மாரியின் பிற்பகுதியிலும் இலை துளிர்கால ஆரம்பத்திலும் உண்டாகும் பலமான சூருவளியின் ஆதிக்கத்தினாற்போலும் வளைகுடாக் கரை, அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரைகளிலிருந்து உண்ணாட்டிலுள்ள அமெரிக்காவின் ஈர அயனவயற் பிரதேசங்களின் சில பாகங்கள் கோடையிலும் பார்க்க மாரியில் அதிக மழையைப் பெறுகின்றன.

8.26 வெப்பப் பருவ மழைவீழ்ச்சி. தாழுயரங்களில் கோடை மழைவீழ்ச்சியின் பெரும் பகுதி மேற்காவுகைப் புயல்களிலிருந்து உண்டாகிறது. இப்புயல்களுள் அனேகம் இடிமுழக்கம், மின்னல் என்பவற்றுடன் கூடியனவாக இருக்கும். உண்மையில் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுள் அதிகம் இடிமுழக்கமுள்ள பகுதிகள் ஈர அயனவயற் பகுதிகளாகும். இப் பாகத்தின் பெரும்பகுதி ஓர் ஆண்டில் 60 க்கு மேற்பட்ட மின்புயல்களையுடையது. ஆயின், புளோரிடாவின் ஒரு சிறிய பகுதி 90 க்கு மேற்பட்ட புயல்களையுடையது. இப்புயல்கள் உறுதிநிலை கெடத்தக்க **சஅ** வளைகுடா வளித்திணிவுகள் அவ்வவ்விடத்து நிலமேற்பரப்பால் பலமாக வெப்பமாக்கப்படுவதால் உண்டாகின்றன. **சஅ** வளியின் உயர் வெப்பநிலையும் உயர் ஈரப்பதனும் அவ்வவ்விடத்தில் மேற்காவுகை பலமாக விருத்தியடைதற்கு மிகவும் வாய்ப்பான சூழ்நிலையை அளிக்கின்றன.

திரண் முகில்களிலிருந்து பெய்யும் இடிமின்னற் புயல் மழையுடன், பலமற்ற சூருவளிப் புயல்களிலிருந்தும் அதிகமான மழை பெறப்படுகிறது. கோடையின் பிற்பகுதியிலும் இலையுதிர்கால ஆரம்பத்திலும் அயனமண்டல அரிக்கனிலிருந்தும் மழை உண்டாகிறது, (படம் 8.12). பலமற்ற ஒடுங்கிய தாழமுக்கங்களில், மழை எப்போதும் நரைநிற முகில்களையுடைய வானத்திலிருந்து நிலத்துப் பெய்கிறது. இடிமின்னற் புயலிலிருந்து உண்டாகும் படிவுவீழ்ச்சியிலும் பார்க்கத் தாழமுக்கங்களிலிருந்து உண்டாகும் படிவுவீழ்ச்சி மிகப் பரந்த இடங்களிற் பொதுவாகப் பெய்கின்றது. அரிக்கனிலிருந்து உண்டாகும் மழை, அமெரிக்க, ஆசிய ஈர அயனவயற் பகுதிகளிலேயே பெரிதுமுண்டு. இம்மழை இவ்விரு பகுதிகளிலும், படிவுவீழ்ச்சி வளைகோட்டிற் கோடைப் பிற்பகுதியில் உயர்ந்த அளவை உண்டாக்குகின்றது.

ஈர அயனவயற் காலநிலை சிறப்பாக அமோகமான கோடை மழையுடையதாக இருந்தபோதும், சூரியப் பிரகாசமும் அதிகம். ஆயின், மத்தியதரைக் காலநிலையிலுள்ளதிலும் பார்க்க ஞாயிற்றொளி இங்கு குறைவு. அலபாமாவிலுள்ள மொன்கமரி யூன் மாதத்தில் நிகழக்கூடிய ஞாயிற்றொளியில் 73 சதவீதத்தையும், யூலை மாதத்தில் 62 சதவீதத்தையும் பெறுகிறது.

8.27 குளிர்ப் பருவ மழைவீழ்ச்சி. மாரியில், முனைவு நோக்கிச் செல்லும் அயனமண்டல வளித்திணிவுகளிலும் பார்க்க நிலம் குளிர்ச்சியுடையது. அதனால் இவ்வளித்திணிவுகள் அடித்தளத்தில் கடுங் குளிர்ச்சியடைந்து அதிகம் உறுதிநிலை உடையனவாக்கப்படுகின்றன. இதன் பெறுபேறாக ஒரிட மேற்காவுகை நடைபெறுவதில்லை. அயனமண்டலக் கடல்சார் வளித்திணிவுகள், தரைத்தோற்றத் தடைகள் அல்லது குளிர் வளித்திணிவுகளின் மேலாக எழ உந்தப்படும் போது மட்டுமே படிவுவீழ்ச்சி வழக்கமாக உண்டாகிறது. தாழ்நிலங்களில் மாரி மழைவீழ்ச்சி பிரதானமாக முகப்புக்கள், சூருவளிகள் என்பவற்றிலிருந்து உண்டாகிறது. ஆகையால், இம்மழைவீழ்ச்சி, பரந்த இடங்களிற் பரவியுள்ள, பொதுவான, அடர்த்தியான முகிலோடு தொடர்புடையது. இம்முகிலிலிருந்து ஒரு நாளைக்கோ, அதற்குங் கூடுதலாகவோ பரந்த நிலப்பரப்புக்களில் மழை பெய்யக்கூடும். மழைவீழ்ச்சி கோடை இடிமின்னற் புயல் மழையிலும் பார்க்க உக்கிரங் குறைந்தது; ஆயின், நீண்ட நேரம் நிலைத்துப் பெய்யக் கூடியது. சூருவளிகள் மிகப் பலமாக இருத்தலினாலே, கோடையிலும் பார்க்க மாரி மந்தாரமுடையது. சீனாவிலுள்ள சாங்கையில் 12 மழை நாட்களைக் கொண்ட

5. ஆசிய ஈர அயனவயற் பகுதிகளுட் சில உண்மையில் உலர் மாரியுடையன. இவை கேப்பன் பிரிவில் **இமா** என் பவையாகும்.

சனவரி மாதத்தில் 2 அங்குல மழை மட்டும் பெய்கிறது. ஆயின், 11 மழை நாட்களைக் கொண்ட ஒகத்து மாதத்தில் 6 அங்குல மழை பெய்கிறது. ஆகையால் ஒகத்து மாதத்திலுள்ள ஒவ்வொரு மழை நாளும், சனவரி மாதத்திலுள்ள ஒவ்வொரு மழை நாளிலும் பார்க்க மூன்று மடங்கு படிவுவீழ்ச்சியையுடையது. அலபாமாவிலுள்ள மொன்கமரி என்னும் இடம் யூனில் நிகழக்கூடிய ஞாயிற்றெளியில் 73 சதவீதத்தையுடையது. இது சனவரியில் 49 சதவீதத்தையும் திசம்பரில் 44 சதவீதத்தையும் பெறுகிறது. மழையோடு கூடிய நரை நிறமும் மந்தாரமுமுடைய நாட்கள் கடுங்குளிருடையன.

ஒரு பலமான மாரிச் சூறுவளி மத்திய கோட்டை நோக்கி வீசும்போது மழைப்பனி இடையிடையே விழுவதுண்டு. ஆயின் அது ஒன்று அல்லது இரண்டு நாட்களுக்கு மேல் நிலத்தில் தங்கியிருப்பதில்லை. அமெரிக்க வளைகுடா மாகாணங்களின் வடக்கு ஓரங்களில் ஒரு வருடத்தில் 5-15 நாட்களுக்கு மழைப்பனி விழுகிறது. இதனால் நிலம் மழைப்பனியால் இதேயளவு நீண்ட காலத்துக்கு மூடப்பட்டிருக்கிறது.

8.28 பருவ வானிலை. ஒழுங்கற்றனவும் ஆவர்த்தனமற்றனவுமான வானிலை மாற்றங்கள் தொலைவிலுள்ள முனைவுப் பக்கத்திலும் பார்க்க ஈர அயனவயற் பகுதிகளில் குறிப்பிடக்கூடிய வளவு குறைவு. முனைவுப் பக்கத்தில் வளித்திணிவுகளுக்கிடையேயுள்ள மோதுதல் அதிகமாகவும், முகப்புக்கள் மிகப் பலவாகவுமுள்ளன. **கோடையில்** முகப்பு வலயம், அஃதாவது புயல் வலயம் முனைவுப் பக்கமாகத் தொலைவில் இருப்பதனாலும் ஞாயிறு பெரிதும் ஆதிக்கத்திலுள்ளதனாலும் ஒழுங்கற்ற வானிலை மாற்றங்கள் மிகக் குறைவு, (படம் 8.9). பலமற்ற சூறுவளிகள், பொதுவான பரந்த மழைகளோடு கூடிய மந்தாரமான வானத்தை உண்டுபண்ணக் கூடும். அடிக்கடி நிகழும் இடியோடு கூடிய பாட்ட மழையையுடைய ஈரமும் புழுக்கமுமுடைய நாட்கள் எல்லாம் ஒரே பாங்காய் அமைந்திருப்பது ஒரு விதிபோன்று உள்ளது. வெப்பநிலை ஒவ்வொரு பகலும் ஒரேயளவுக்கு உயர்ந்து, ஒவ்வொரு இரவும் ஒரேயளவுக்குத் தாழுகிறது. **கோடையின் பிற்பகுதியிலும் இலையுதிர் காலத்திலும்** பயங்கரமான அரிக்கன் புயல்கள் வீசுகின்றன. இப்புயல்கள் தொகையிற் குறைந்தனவாக உள்ளன. ஆயின், அவை வீசும் போது மிகவுங் கடுமையாக வீசுகின்றன. அவற்றின் கடுமை அரிதாக நிகழுந்தன்மையை ஈடு செய்கிறது. இலையுதிர் காலத்தில் மத்திய கோட்டை நோக்கி முன்னேறும் சூறுவளி வலயம் படிப்படியாக அதிகம் நரை நிற மந்தார மூள்ள நாட்களை உண்டுபண்ணுகின்றன. அன்றியும், மாரி அண்மிக்கப் பருவத்துக் கொவ்வாத வெப்பநிலை வெளியிலிருந்து கொண்டுவரப்படுகின்றது. இந்நிலைமைகள் இருந்தபோதும் ஞாயிற்றெளியுள்ள இலையுதிர்காலம் மனோகரமான வானிலையை அளிக்கிறது.

மாரியில், முகப்புக்களின் வலயம் தொலைவில் மத்தியகோட்டுப் பக்கமாக உள்ளது. இதனால் ஒழுங்கற்ற வானிலை மாற்றங்களும், அக்காலத்தில் அமித நிலையும் உண்டாகின்றன. அயன வளித்திணிவுகளின் வருகை பகல் வெப்பநிலையை 60 அல்லது 70 பாகைக்கு மேல் உயர்த்தக்கூடும். ஆயின், இதையடுத்து முனைவுப்பகுதியிலிருந்து வீசும் வடமேல்காற்று 24 மணி நேரத்துள் வெப்பநிலையை 30 பாகை குறைக்கக்கூடும். இதன் பயனாக இடையிடையே கடுமையான உறைநிலைகள் உண்டாகின்றன. பிரகாசமான, சூரிய ஒளியுள்ள மாரிப் பகற் காலம் வீட்டுக்கு வெளியே உவகையையும், உற்சாகத்தையும் அளிக்கக் கூடியது. **இலையுளிர்** காலத்தில் திரும்பவும் சூறுவளி வலயம் பின்வாங்கி, ஒழுங்கான நாளுக்குரிய ஞாயிற்றின் ஆதிக்கம் படிப்படியாக மீண்டும் தாபிக்கப்படுகிறது.

8.29 ஈர அயனவயற் பகுதியின் மூலவள வாய்ப்புக்கள். சந்தேகமின்றியே, நடுவகலக் கோட்டுப் பகுதிகளுள் இக்காலநிலையே அதிகம் பயன்படக்கூடியது. வெப்பநிலையும் மழைவீழ்ச்சியும் ஒன்றுசேர்ந்து, தாழகலக்கோடுகளுக்கு வெளியே, ஈர அயனமண்டல நிலைமைகளை மிகவும் ஒத்த நிலைமைகளை இங்கே அளிக்கின்றன. முன்னர் மத்தியதரைப் பகுதிகளுக்கு உரியனவெனக் கூறிய வெப்பநிலை வாய்ப்புக்கள் இந்த இரண்டாவது அயனவயற் காலநிலையிலுண்டு. ஆயின், இந்த இரண்டு அயனவயற் காலநிலைகளும் தம் வெப்பநிலை வாய்ப்புக்களில் ஒத்திருப்பினும் மழைவீழ்ச்சியில் மிக்க வேறுபாடுடையன. ஈர அயனவயற் பகுதிகள் அமோகமான படிவுவீழ்ச்சி உடையனவும் உண்மையான உலர்காலம் ஒன்றும் இல்லாதனவுமாக இருத்தலினாலே, இதனோடொத்த தாழீரக்

காலநிலைப் பகுதிகளிலும் பார்க்கக்கூடிய பயிர் வள வாய்ப்புடையனவாக இருக்கின்றன. நிச்சயமாக இதன் புழுக்கமுடைய அயனமண்டலக் கோடை காலங்கள் மனித வாழ்க்கைக்கு அதிகம் உவந்தனவல்ல. ஆயின் அவை செழிப்பான தாவர வளர்ச்சிக்கு மிகவுஞ் சிறந்தவை.

மழைவீழ்ச்சி, வெப்பநிலை ஆகியவற்றின் வடிவிலுள்ள அமோகமான காலநிலைச் சத்தி செழிப்பான தாவரங்கள், காடுகளின் வளர்ச்சியைத் தூண்டுகிறது. ஆயின், அதிகம் மட்டான படிவு வீழ்ச்சியுள்ள இடங்களில் மரங்களுக்குப் பதிலாகப் புற்கள் காணப்படுகின்றன. புற்கள் விசேடமாக, அமெரிக்க ஈர அயனவயற் பிரதேசத்து அதிமேற்குப் பகுதிகள், ஆசெந்தீனப் பம்பா, உருகுவேயின் சில பாகங்கள், தென் ஆபிரிக்காவின் திரான்சுவால் ஒறேஞ்சு பிரீ மாகாணம் என்னுமிடங்களில் உண்டு. ஈர அயனவயற் பிரதேசங்களிற் காடுகளின் தன்மை அதிகம் வேறுபடுவதாலே அவற்றைப் பற்றிய பொதுக் கூற்றுக் கடினம். இக்காடுகளில் இலையுதிர் மரங்களும் என்றும் பசுமையான மரங்களுமாகிய பேரிலை மரங்களே அதிகமாக உண்டு. ஆயின், அதி உயரங்களிலும் கற்கள், மணல்கள் உள்ள தரைகளிலும் ஊசியிலை மரங்கள் காணப்படுகின்றன. ஈர அயனவயற் பிரதேசத்தில், வர்த்தக முறையிற் பயன்படக்கூடிய வெட்டுமரக்காடுகள் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலும், தென்கிழக்குப் பிறேசிலிலுமுண்டு. இவ்விரு பகுதிகளும் பெரிய ஊசியிலை மரங்களையுடையன. தென்கிழக்கு ஆசியாவில், நாகரிகமுடைய மனிதர் நீண்ட காலமாக வாழ்ந்து வருகிறபடியால் காடுகள் அதிகமாக அழிக்கப்பட்டுவிட்டன. அதனால் மிகுதியாக இருக்கும் பெறுமதியான மரக்காடுகள் சென்றடைய முடியாத மலைப் பாகங்களிலேயே உண்டு. நடுவகலக்கோடுகளிலுள்ள மற்றெல்லாக் காலநிலைகளிலும் பார்க்க ஈர அயனவயற் காலநிலைப் பகுதிகளில் மரங்கள் அதிக துரிதமாக வளருகின்றன. அதனால் இயற்கை முறையிலோ, செயற்கை முறையிலோ மீளவனமாக்கல் தொலைவிலுள்ள முனைவுப் பகுதியிலும் பார்க்கச் சுலபம்.

ஈர அயனவயற் பகுதிகளின் முதிர்ந்த காட்டு மண்கள் சிறப்பாக வளங் குறைந்தன. இதனால் இப்பகுதியின் உயர்ந்த வளத்தை உதவும் காலநிலைகளின் விளைவுகள் பயன் குன்றுகின்றன. காலநிலை அதிகமான நீர்முறையிப்பை உண்டுபண்ணுவதாக இருத்தலினாலும், காட்டுத் தாவரம் குறைந்த அளவு மட்கை அளிப்பதாலும், மண் வளமற்றதாக இருத்தல் எதிர்பார்க்கப்படுவதொன்றாகும். பொதுவான வகையில், ஈர அயனவயற் பகுதிகளின் சிவப்பு மண்ணும் மஞ்சள் மண்ணும் ஈர அயனமண்டல மண்வகையை ஒத்திருப்பினும் இவற்றைப்போன்று முற்றுக நீர்முறையிக்கப்படவில்லை. இம்மண்களில் வேளாண்மை நடைபெறுமாயின் அவற்றின் வளம் விரைவிற் குன்றும். நடுவகலக்கோடுகளின் அதிக பயனளிக்கும் இக்காலநிலைப் பகுதிகள் இத்தகைய வளமற்ற மண்களை உடையனவாக இருத்தல், புவியியல் சம்பந்தமான மிகப் பெரிய ஒரு குறைபாடு போலத் தோன்றுகிறது. உதாரணமாக, பல வகைப் பயிர்களை உண்டுபண்ணுதற்கு இக்காலநிலை உவந்ததாக இருப்ப, வளங்குறைந்த மண்கள் வேளாண்மைக்கு, சிறப்பாகத் தானிய வகையின் வளர்ச்சிக்குத் தடையாகவுள்ளன.

அயனவயற் பகுதிகளின் ஈரவயற் பகுதிகளில் உள்ளதுபோன்று காடுகளுக்குப் பதிலாகப் புற்கள் காணப்படும் இடங்களில் மண்கள் இருண்ட நிற முடையனவாயும் பயிர்வளம் மிக்கனவாயும் உள்ளன. குறைந்த மழைவீழ்ச்சி இருப்பதனால் நீர் முறையிப்புக் குறைவு. புற்கள் அதிகமான சேதனப்பொருள்களை உதவுகின்றன. தென் அமெரிக்க ஈர அயனவயற் பகுதிகளிலே, சிறப்பாக ஆசெந்தீனப் பம்பா, உருகுவே ஆகிய இடங்களில் வளமுள்ள புன்னில மண்கள் பரந்த விருத்தியையடைந்துள்ளன. பம்பா நிலத்தின் விளைவுத்திறன் ஏறக்குறைய நன்கு அறியப்பட்டதொன்றாகும். தென்கிழக்கு ஆசியாவின் ஈர அயனவயற் பகுதிகளில், வளமுள்ளனவும் ஒப்பளவில் நீர்முறையிக்கப்படாதனவுமாகிய புதிய வண்டல் மண்களே குடியிருப்பு மையங்களாகவும் வேளாண்மை விளைவு மையங்களாகவுமுள்ளன.

சமுத்திரக் காலநிலை (இகா)[6]

8.30 வகைக்குரிய நிலையம். சாந்தமான இச் சமுத்திரக் காலநிலைகள் சிறப்பாக 40 பாகை அகலக்கோட்டிலிருந்து முனைவுப் பக்கமாக நடுவகலக் கோடுகளிலுள்ள கண்டங்களின் மேற்குப் பக்கத்தில், அஃதாவது காற்றுப் பக்கமாகவுள்ள பகுதிகளில் உண்டு. இங்கே கடற்கரை நோக்கும் மேலைக் காற்றுக்கள் சமுத்தி

6. கேப்பன் குறியீட்டில் தனித்தனி எழுத்துக்களுக்கான விளக்கத்தை 187 ஆம் 195 ஆம் பக்கங்களிலுள்ள அடிக்குறிப்புக்களிற் காண்க.

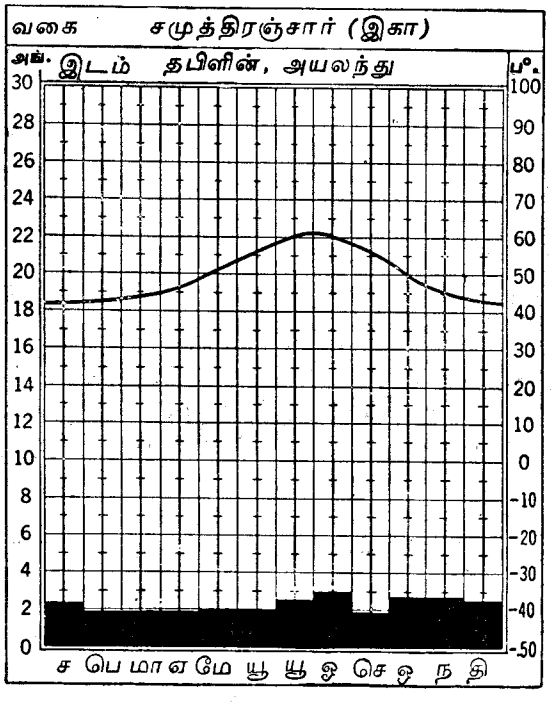
ரங்களுக்குரிய நிலைமைகளைக் கொண்டுவருகின்றன, (படம் ஆ.2, ஒளிப்படம் 2). ஆகையால் இப்பகுதிகள் பொதுவான வளிமண்டலச் சிறப்பியல்புகளைப் பொறுத்தவளவிற் கொண்டுவரப்படும் வளி பெறப்படும் கடல்களின் தன்மையைப் போன்றன. தாசுமேனியா, நியூசீலாந்து, பெரிய பிரித்தானியா போன்று தரைப்பரப்புகள் ஒடுங்கினவாகவுள்ள பகுதிகளிலும் தென்னரைக் கோளத்து நிலத் திணிவுகளான அவுத்திரேலியா, ஆபிரிக்கா ஆகியன போன்று, மேலைக் காற்று வலயத்துள் சிறிது தூரம் மட்டும் பரந்திருக்கும் இடங்களிலுஞ் சமுத்திரக் காலநிலைகள் முற்றுக மேற்கு ஓரங்களில் மட்டும் இருப்பன வல்ல. மத்திய அகலக்கோடுகளிலுள்ள பெரிய கண்டங்களின் கிழக்குப் பக்கங்களில் இவ்வகை பரந்து விருத்தியடைந்திருப்பதில்லை. ஏனெனில், இவை, சமுத்திரங்களுக்கு அண்மையில் இருந்தபோதும் காற்றுக்கொதுக்கான நிலையத்தில் இருத்தலும் மொன்சூன் காற்றுத் தொகுதிகளுங் காரணமாகக் கடு வெப்பநிலைகள் உண்டாதலால் என்க.

இக்காலநிலை மத்தியகோட்டுப் பக்கமான ஓரங்களில் உலர்கோடை அயனவயல் வகையுடன் தொடர்புடையதாக இருக்கிறது. முனைவுப் பக்கத்திற் கடற் காலநிலை உயர் நடுவகலக் கோடுகளுள்ளும் பரந்திருக்கிறது. இங்கே இது ஈற்றில் ஆட்டிக்கு அயல் வகையுடன் அல்லது தண்டரா வகையுடன் முடிவடைகிறது. இச்சாந்தமான காலநிலை முனைவு நோக்கி அதிக தூரம் பரந்திருப்பதற்குச் சாந்தமான சமுத்திரஞ்சார் வளித்திணிவுகள் அங்கு காணப்படுவதே காரணமாகும். நடுவகலக் கோடுகளில் கண்டங்களின் மேற்குக் கடற்கரைகளுக்குச் சமாந்தரமாகச் செல்லும் வெப்பமான சமுத்திர நீரோட்டங்களுஞ் சமுத்திரத்தின் தணிக்குஞ் சத்தியை அதிகரிக்கச் செய்கின்றன.

சமுத்திரஞ் சார் காலநிலை கண்டத்தின் உட்பாகத்துள் எவ்வளவு தூரத்துக்குச் செல்லுகிறதென்பது மேற்பரப்பு உருவமைப்பினால் தீர்மானிக்கப்படுகிறது. வட, தென் அமெரிக்கா, கந்தினேவியா போன்று மேற்குக் கடற்கரைக்குச் சமாந்தரமாக மலைகள் நெருங்கிச் செல்லுமிடங்களில் உயர் நிலங்களிலிருந்து கடற்கரை நோக்கியுள்ள ஒடுங்கிய பாகங்களிற் சமுத்திர நிலைமைகள் காணப்படுகின்றன. மேற்கு ஐரோப்பாவின் பாகங்களைப் போன்று பரந்த தாழ்நிலங்கள் உள்ள இடங்களில் கடலின் விளைவு உண்ணாட்டினுள் நன்றுகக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. ஆயின், தரைப் பக்கங்களிற்கடற் காலநிலைகள், கடுமையான உலர் அல்லது ஈரக் கண்டக் காலநிலை வகைகளை எல்லையாகவுடையன.

வெப்பநிலை

8.31 கோடை. அனேக நடுவகலக்கோட்டுக் காலநிலைகளுக்கு "இடைவெப்ப" என்னும் பதம் உபயோகிக்கக்கூடாதென்பதற்குப் போதியவளவு நல்ல காரணங்கள் உண்டு. எனினும், இச்சந்தர்ப்பத்தில் அப்பதத்தை உபயோகித்தல் சாலவும் பொருத்தமானது, (படம் 8.13). கோடை காலங்கள் மத்திமமான குளிருடையன. ஆயின், இவை மனிதனது விளைத்திறனுக்கும் சௌகரியத்திற்கும் சிறந்தனவாக இருந்தாலும், அவற்றின் வெப்பநிலைகள் அனேக தானியப் பயிர்களின் வளர்ச்சிக்குப் போதியனவல்ல. சாந்தமான இடைவெப்ப முக்கூட்டுக் காலநிலைகளுள் மூன்றுவதாகவுள்ள இக்காலநிலைக்கும் இரண்டு உப அயனமண்டலக் காலநிலை வகைகளுக்கு



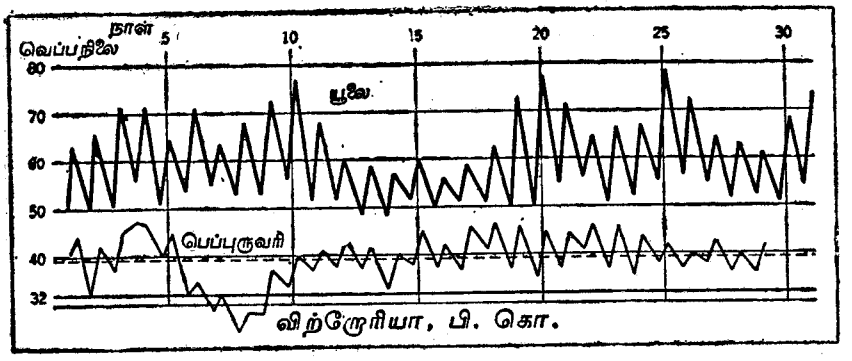
படம் 8.13 மேற்கு ஐரோப்பாவில் தாழ்நிலச் சமுத்திரக் காலநிலை உள்ள ஓர் இடத்தில் வெப்பநிலை, மழைவீழ்ச்சிச் சிறப்பியல்புகள். சிறியவளவு வெப்பநிலை வீச்சையும், மத்திமமான படிவுவீழ்ச்சிளவு ஆண்டு முழுவதும் பரம்பியிருத்தலையும் கவனிக்க.

மிடையேயுள்ள பிரதான வேறுபாடுகளுள் ஒன்று இக்குளிர்ச்சியான கோடை என்பது வற்புறுத்தப் படல் வேண்டும். உவாசிந்தன் மாகாணத்தி லுள்ள சியற்றில் என்னுமிடம் 63 பாகையை மட்டும் யூலை மாதச் சராசரி வெப்பநிலையாக வுடையது; அயலந்திலே தபிளின், 60°; நோ வேயிற் பேகன் 58°; பாரிசு 66°. மத்தியதரைக் காலநிலைகளிலும் பார்க்க, ஈரமும் மந்தாரமுள்ள இக்காலநிலைகளில் இரவுக் குளிரலின் விரைவு குறைவானது. சியற்றிலில் நாளுக்குரிய தாழ் வெப்பநிலைகளின் சராசரி, யூலையில் 55° மட்டு மேயாகும்; உவாசிந்தனிற் பெலிங்காம் 51°; ஆயின், நாளுக்குரிய உயர் வெப்பநிலைகள் முறையே 73, 72 பாகைகளாகும். அதனால் சாதாரணமான நாள் வெப்பநிலை வீச்சு 20 பாகைக்கு அண்மையிலுண்டு, (படங்கள் 8.14, 8.15). அயனமண்டலக் கண்ட வளித்திணி வின் விளைவுகள் அனுபவிக்கப்படும்போது இடை யிடையே வெப்பநாட்கள் உண்டாகக் கூடும். இத்தகைய நிலைமைகள் இருக்கும்போது சியற்றி லும், பெலிங்காமும் 96 பாகையையும் பாரிசு 100 பாகையையும் உடையனவாக இருந்தன. எனினும் கடுமையான நீடித்த வெப்ப வளியலை கள் குறைவு (வெப்பநிலைத் தரவு. பக். 173 பார்க்க).

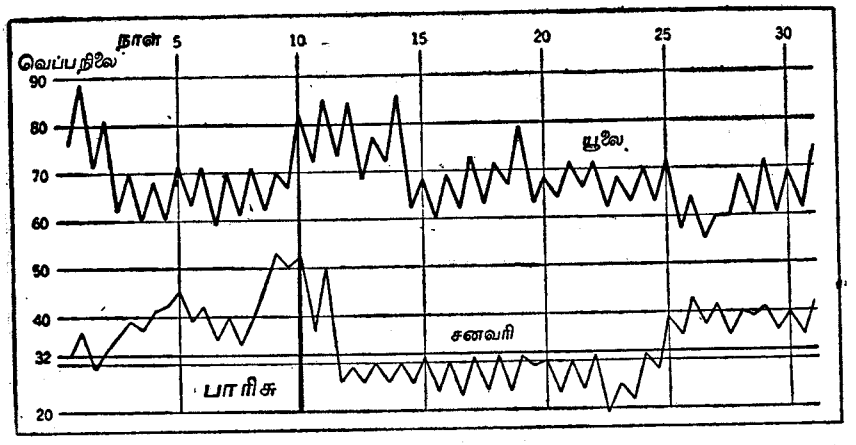
8.32 மாரி. மாரி காலங்கள், கோடை காலங் கள் குளிர்ச்சியா யிருப்பதிலும் பார்க்க அவ்வ கலக்கோட்டுக்கு அதிகம் அசாதாரணமாகச் சாந் தமானவை. மேற்கு ஐரோப்பாவில் மாரி இத்தகையது. இங்கே கடற்கரையையடுத்து வட அத்திலாந்திக்கு நகர்வு என்னும் பெரிய வெப்பநீர்த் திணிவு உண்டு. எனவே, மேற்கு ஐரோப்பாவின் பெரும்பான்மையான சமுத்தி ரஞ் சார் பகுதிகள் சனவரியில் தம் அகலக் கோடுகளுக்கு இருக்கவேண்டிய வெப்பநிலையி லும் பார்க்க 20–30° வரை கூடிய வெப்பநிலை யுடையன. மாரியில் சமவெப்பக் கோடுகள் அகலக்கோடுகளைத் தொடர்ந்து செல்லாது, கடற் கரைகளுக்குச் சமாந்தரமாகச் செல்லுகின்றன. இது தரை–சமுத்திர ஆதிக்கத்தைக் காட்டு கிறது. கடற்கரையிலிருந்து முனைவு நோக்கிச் செல்வதிலும் பார்க்க உண்ணாடு நோக்கி வெப் பம் குறைதல் அதிகம் விரைவாக இருக்கிறது. இவ்வாருக, கடற் கரையிலிருந்து பிறசுத்தி லும் பார்க்க 310 மைல் தூரத்திலுள்ளதான பாரிசு, சனவரியில் அவ்விடத்தைக் காட்டிலும் 7° குளிர் கூடிய வெப்பநிலையுடையது. மேற்கு ஐரோப்பாவில் சனவரி மாதச் சராசரி வெப்ப நிலை 35–50 பாகையாக இருக்க, இதே அகலக் கோடுகளில் ஆசியாவின் உட்பாகத்திலுள்ள கண்டக் காலநிலைகள் 0° முதல்–40° வரை யுள்ள வெப்பநிலைகளை உடையன.

8.33 மாரித் தாழ் வெப்பநிலையும் உறை பனியும். இலண்டனிற் சராசரிக் குளிர் மாத வெப்பநிலை 39°; சியற்றில் 40°; அயலந்தி லுள்ள வலன்சியா 45°; சில்லியிலுள்ள வல் டிவியா 46°; ஆண்டு வீச்சு அற்பம்; வலன் சியா 15°; இலண்டன் 23°; வல்டிவியா 13°; சியற்றில் 24°. சியற்றில் என்னும் இடத்தில் சனவரி மாதச் சராசரித் தாழ் வெப்பநிலை 35.° இதனுற் பெரும்பான்மையான இரவுகளில் உறைபனி இல்லை. பாரிசில் மாரிகால மூன்று மாதங்களில் ஏறத்தாழ அரைப் பங்கு நாட் களில் இரவுகளில் உறைபனி உண்டாகிறது. ஆயின், இலண்டனில் வெப்பநிலை சனவரி மாதத்து இரவுகளில் உறைநிலைக்குக் கீழே இருக்கும் நாட்களிலும் பார்க்க மேலே இருக் கும் நாட்கள் அதிகம். சியற்றிலில் வெப்பநிலை 3° வரைதானும் இறங்கியதுண்டு. மாரியில் மந்தாரமுடைய வானமும் ஈரம் மிக்க வளி மண்டலமும் இரவுக் குளிரலைத் தடைசெய் கின்றன. இதனால் நாள் வெப்பநிலை வீச்சுக் குறைக்கப்படுகிறது, (படங்கள் 8.14, 8.15).

உறைபனி அடிக்கடி நிகழுகிறது; இது மிக வுங் கடுமையானது. மத்தியதரைக் காலநிலை களிலும் பார்க்க இங்கு உறைபனியற்ற பருவம் குறுகியது. எனினும், இவ்வகலக் கோட்டிற் பயிர் வளர் காலம் அசாதாரணமாக நீண்டது; அமெரிக்க வட பசிபிக்குக் கடற்கரைப் பகுதி களுக்குச் சிறப்பியல்பாகவுள்ள பயிர் வளர் காலம் 180–210 நாட்களாகும். சியற்றிலில் 4 மாதத்துக்கு மட்டுமே உறைநிலைக்குக் குறை ந்த வெப்பநிலைகள் எதிர்பார்க்கப்படுகின்றன. எனினும், தாவர வளர்ச்சி குன்றிய ஒரு பருவத்தைக் கொடுக்கக் கூடியதாக மாரி கடுங் குளிருடையதாக இருக்கிறது. இந்நிலைமை மத் தியகோட்டுப் பக்கமாகத் தொலைவிலுள்ள உலர்கோடை அயனவயற் பகுதிகளில் இல்லை. அசாதாரணமான இடைக் குளிர்க் காலங்களில் வெப்பநிலை உறைநிலைக்குக் கீழே இறங்கி, அனேக நாட்களுக்கு அந்நிலையில் நிற்கக் கூடும். சாதாரண மாரி நாட்களில் நண்பகல் வெப்பநிலை சார்பளவில் உயர்வாகவே காணப் படுகிறது. எனினும், சியற்றிலில் சனவரி மாதத் துக்குரிய சராசரி நாள் தாழ் வெப்பநிலை



படம் 8.14 கனடாவின் பசிபிக் குக் கடற்கரையிலுள்ள ஓர் இடம். விசேடமாக மாரியில் வானம் மந்தாரமாக இருக்கும் போது உண்டாகும் அற்ப நாள் வெப்பநிலை வீச்சைக் கவனிக்க.



படம் 8.15 மேற்கு ஐரோப்பாவில் கடற்கரையிலிருந்து உண்ணாட்டுள் சமுத்திரக் காலநிலையையுடைய ஓர் இடம். வெப்பநிலை ஆவர்த்தனமின்றிய வளித்திணிவின் ஆதிக்கத்துக் குட்பட்டிருப்பது கவனிக்கத் தக்கது.

44 பாகையாகவே இருக்கிறது. நாள் வீச்சு 10 பாகைக்குக் குறைவு. மொத்தத்தில், நாள் வெப்பநிலை மாற்றங்கள் கோடையிலும் பார்க்க மாரியில் சிறிதளவு ஒழுங்குக் குறைவுடையன. மாரி மூற்றுகவே சூறுவளிகள், முரண் சூறு வளிகள் என்பவற்றின் ஆதிக்கத்துக்குட்பட்டது.

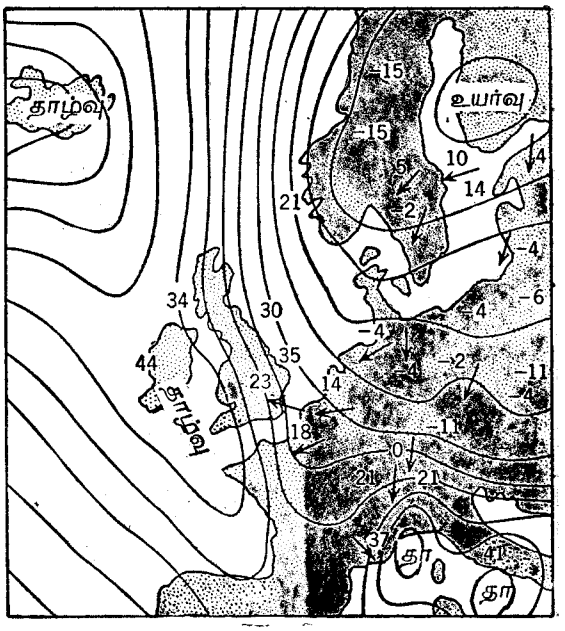
8.34 இடைக்குளிர்க் காலங்கள். இச்சமுத் திரஞ் சார் காலநிலைகளில் அசாதாரணமான இடைக்குளிர்க் காலங்கள் முரண் சூறுவளி களின் உட்பாகங்களிலிருந்து குளிர்மூனவுக் கண்ட வளி கொண்டுவரப்படுதலினால் உண்டா கின்றன. ஆயின், மூனவுக் கண்டவளி இவ் வாறு உட்புகுதல் அடிக்கடி நிகழ்வதில்லை. எனெனில் நடுவகலக்கோடுகளிற் பொதுவான மேலைக் காற்றுக்களுக்கு இவை எதிராகவுள் ளனவாதலின் என்க. இன்னும் குளிர்ந்த கண்ட வளி உட்புகாதவாறு அமெரிக்க வட பசி பிக்குக் கடற்கரைப் பகுதி மலைத்தடைகளினாலே பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. அமெரிக்க வட பசிபிக் குக் கடற்கரைப் பகுதிக்கும் மேற்கு ஐரோப்பா வுக்கும் மிகக் குளிர்ந்த வானிலையை அளிப் பது வடகீழ்க் காற்றேயன்றி வடமேல் காற்று அன்று, (படம் 8.16). ஐரோப்பாவில், பெப் புருவரி மாதத்தில் ஓர் இடைக் குளிர்க் காலம் நிகழ்ந்தபோது கண்ட உயரமுக்கத்தின் செல் வாக்கு அனேக கிழமைகளுக்கு நிலைத்திருந் தது. இவ்விடைக் காலத்தில் இங்கிலாந்தில் உள்ள கெந்து மாகாணத்தின் கிழக்குப் பகுதி யில் வெப்பநிலைகள் தொடர்ந்து 226 மணி நேரத்துக்கு உறைநிலைக்குக் கீழாக இருந்தன. தேமிசு நதி அனேக இடங்களில் உறைந் திருந்தது ; பிரித்தானிய தீவுகள் முழுமையும் 5 வாரங்களுக்கு உறைந்திருந்தன (கெந்துரு). இதே காலத்தில் ஐரோப்பியக் கண்டத்திற் சேர்மானிய கடற்கரை நகரங்களில் பதியப்பட்ட வெப்பநிலைகள் பூச்சியத்துக்குக் குறைவாக இருந்தன ; இரைன் நதியில் ஏறக்குறைய முழுப் பாகமுமே உறைந்திருந்தது.

படிவுவீழ்ச்சி

8.35 அளவு. இவ்வீரக்காலநிலைகள் எல் லாப் பருவங்களிலும் போதியவளவு மழை யைப் பெறுகின்றன, (படம் 8.13). எனினும்,

தரைத் தோற்றத்தின் தன்மையைப் பொறுத்து மொத்த அளவு இடத்துக்கிடம் பெரிதும் வேறு படுகிறது. மேற்கு ஐரோப்பாவின் சில பகுதி களைப் போன்று தாழ்நிலங்கள் அதிகமாக வுள்ள இடங்களில் 20–35 அங்குலம் வரை யுள்ள மத்திமமான மழைவீழ்ச்சியுண்டு. ஆயின், நோவே, சில்லி, வட அமெரிக்காவின் மேற்குப் பகுதி ஆகிய இடங்கள் போன்று, மேற்குக் கடற் கரைகள் உயர்ந்து அவற்றின் எல்லையில் மலைத் தொடர்கள் உள்ள பகுதியில் 100–150 அங்கு லம் வரையான அதிக மழைபெய்கிறது.

8.36 ஆண்டுப் பரம்பல். ஆண்டுப் படிவு வீழ்ச்சியைப் பொறுத்தவளவில் வற்புறுத்தப் படவேண்டிய ஒரு விடயம், மழைவீழ்ச்சி ஒரு குறிப்பிட்ட பருவத்தில் குறைவாக இராது, **எல்லாப் பருவங்களிலும் போதியவளவு மழை வீழ்ச்சி** இருத்தலேயாம். மழையின்மை காரணமாகத் தாவரங்கட்குரிய உறங்கும் பருவம் இல்லை. கடலுக்கு மிக அண்மையிலுள்ள இடங்கள் கோடையிலும் பார்க்க மாரியில் சிறிது கூடிய படிவுவீழ்ச்சியுடையன. உதாரணமாகப் பிரான்சில் பிறசுத்து என்னுமிடமும் அயலந் தில் வலன்சியா என்னுமிடமும், மொத்த ஆண் டுப் படிவுவீழ்ச்சியின் 50–60 சதவீதத்தை மாரிக் குரிய அரை ஆண்டிற் பெறுகின்றன. இதே போன்று கோடையில் முரண்சூறுவளியின் வறட் சியை உண்டுபண்ணும் விளைவுகளையுடைய உலர் கோடை அயனவயற் காலநிலைக்கு மிக அண்மை யிலுள்ள கடற் காலநிலைப் பகுதிகள் மாரியிற் சிறப்பாக உயர் படிவுவீழ்ச்சியுடையன (மேலே சியற்றிலுக்குரிய தரவைப் பார்க்க).



படம் 8.16 மேற்கு ஐரோப்பாவில், அகலத் தாழ் மாரி வெப்பநிலைக்குச் சாதகமான வாணிலை ஆதிக்கங்கள். வடக்கிலும் கிழக்கிலுமுள்ள ஒரு குளிர்ந்த உயரமுக்கம் தன் மையத்துக்கு மேற்கிலும் தெற்கிலுமுள்ள பிரதேசங் கட்குக் குளிர்ந்தகூழ வலியை அளிக்கிறது (கெந்துரு).

8.37 மழைப்பனி வீழ்ச்சி. மாரி சிறப்பாக ஈரமுடைய ஒரு பருவமாக இருந்தபோதும் மழைப்பனிவீழ்ச்சி அதிகமன்று. தாழ்நிலங்கள் உயர் வெப்பநிலைகளை உடையனவாதலின் அங்கு மழைப்பனி அதிகம் இல்லை. "வட மேற்கு ஐரோப்பாவின் பெரும்பகுதியில் மழைப்பனி மிக

குறிக்கப்பட்ட சமுத்திரஞ் சார் இடங்களின் காலநிலைத் தரவு

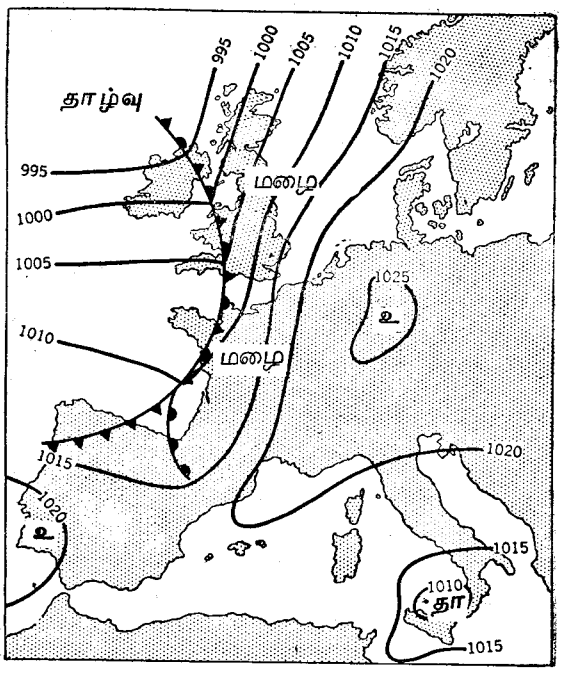
	ச.	பெ.	மா.	ஏப்.	மே.	யூன்	யூலை	ஓ.	செ.	ஒ.	ந.	தி.	ஆ.	வீச்சு
வலன்சியா, அயலந்து														
வெப்பநிலை ..	44	44	45	48	52	57	59	59	57	52	48	45	50.8	15
படிவு வீழ்ச்சி ..	5.5	5.2	4.5	3.7	3.2	3.2	3.8	4.8	4.1	5.6	5.5	6.6	55.6	—
சியற்றில், உவாசிந்தன்														
வெப்பநிலை ..	40	42	45	50	55	60	64	64	59	52	46	42	51.4	24
படிவு வீழ்ச்சி ..	4.9	3.8	3.1	2.4	1.8	1.3	0.6	0.7	1.7	2.8	4.8	5.5	33.4	—
பாரிசு, பிரான்சு														
வெப்பநிலை ..	37	39	43	51	56	62	66	64	59	51	43	37	50.5	29
படிவு வீழ்ச்சி ..	1.5	1.2	1.6	1.7	2.1	2.3	2.2	2.2	2.0	2.3	1.8	1.7	22.6	
கொக்கிரிக்கா, நியூசிலாந்து														
வெப்பநிலை ..	60	61	59	55	50	47	45	46	50	53	55	58	53	16
படிவு வீழ்ச்சி ..	9.8	7.3	9.7	9.2	9.8	9.7	9.0	9.4	9.2	11.8	10.6	10.6	116.1	—

அரிதாதலினால், சில நாட்கள் அது நிலத்திற்றங்கியிருக்குமாயின், அது பேச்சுக்குரிய இடமாகி விடும்....” (கெந்துரு). பாரிசு, ஆண்டிற் சராசரியாக 14 மழைப்பனி நாட்களையுடையது. பியூயெற்று அழித் தாழ் நிலம் 10–15 நாட்களையுடையது. நிலத்தை மழைப்பனி மூடியிருக்குங் காலம் ஒரேயளவினது. விழும் மழைப்பனி ஈரமும் பாரமுமுடையது. மாரி வெப்பநிலைகள் சார் பளவில் உயர்ந்தன என்பதை இது காட்டுகிறது. நிலத்தின் மேலே பனிச்சேறு உண்டாகிறபடியால் நடப்பதற்குக் கடினமானது.

மேற்குக் கடற்கரைகளையடுத்து மலைகள் இருக்குமிடங்களில் மலையியலுஞ் சூருவளியுஞ் சம்பந்தப்பட்ட அமோகமான மாரிப் படிவு வீழ்ச்சி உண்டு. இங்கு மழைப்பனிவீழ்ச்சி மிக அதிகம். கசுக்கேதுத் தொடரின் மேற்குச் சாய்வுகளில் ஆண்டுதோறும் 300–400 அங்குல மழைப்பனி விழுகிறது. இதே போன்று பிரித்தானிய கொலம்பியாவின் கரையோர மலைத்தொடர்களின் மேற்குச் சாய்வுகள், கந்தினேவிய உயர் நிலங்கள், தென் நியூசீலாந்தின் மலைகள், தென் அந்தீசு ஆகிய இடங்களிலும் அதிக மழைப்பனிவீழ்ச்சி உண்டு. இப்பிரதேசங்கள் ஒவ்வொன்றிலும், கடந்த காலங்களில் மலை மழைப்பனி வயல்களிலிருந்து பல பள்ளத்தாக்குப் பனிக்கட்டியாறுகள் உண்டாயின. இப்பகுதிகளிற் சிறப்பாகக் காணப்படும் ஒழுங்கற்ற நுழைகழிக் கடற்கரைகளுக்கு இவ்வாறுகளே காரணமாகும்.

8.38 படிவுவீழ்ச்சியின் உற்பத்தி. தாழ் நிலங்களிலே படிவுவீழ்ச்சி முகப்புக்கள் அல்லது சூருவளி சம்பந்தமானது. இது நரை நிறமும் மந்தாரமுமுள்ள வானத்திலிருந்து எப்பொழுதும் தூற்றலாகக் கூடாது குறையாது நீண்ட நேரத்துக்குப் பெய்யும் (படம் 8.17). மாரியிலே இப்புயல்கள் கூடிய விருத்தியடைகின்றன. ஆண்டின் இப்பகுதியிலேயே மந்தாரமுள்ள மழை நாட்கள் பலவாகவுள. வெப்பப் பருவங்களிலே சூருவளிகள் பல மற்றனவும் எண்ணிக்கையிற் குறைந்தனவு மாகவுள்ளன. எனினும், தனியீரப்பதன் உயர்வாக இருப்பதனாலும் கண்டங்களுள் தாழமுக்கங்களின் பிரவேசம் இலகுப்படுத்தப் படுவதனாலும் கோடை மழை, குறைந்த நாட்களில் அதிகம் பாட்ட மழையாகப் பெய்த போதிலும், மாரி மழைக்கு ஏறத்தாழச் சமமானதாக இருக்கலாம். உதாரணமாக இலண்டனில் யூலை மாதம் 2.4 அங்குல மழையைக் கொண்ட 13 மழை நாட்களையுடையது. ஆயின் சனவரியில் இவ்வெண்கள் முறையே 15, 1.9 ஆகும். ஆகையிற் கோடை மாரியிலும் பார்க்கப் பிரகாசமும் சூரிய ஒளியுமுடையது. குளிர்ந்த சமுத்திரஞ் சார் வளித்திணிவுகள் இடிமின்னற் புயல் உண்டாதற்குச் சாதகமானவையல்ல. வட அமெரிக்கப் பசிபிக்குக் கடற்கரை ஆண்டில் 2–4 இடிமின்னற் புயல்களை மாத்திரமுடையது.

இச் சமுத்திரஞ் சார் காலநிலைகளின் படிவு வீழ்ச்சியின் பிரதான தன்மை என்னவெனில் மந்தாரமும் மழையுமுடைய நாட்கள் பலவாக இருந்தும் பெய்யும் மழையினளவு குறைவாக இருப்பதே. உதாரணமாகப் பாரிசு 22.6 அங்குல மழையையுடையதாக மாத்திரம் இருந்தும், அம்மழை 188 மழை நாட்களிற் பரந்திருக்கிறது (ஒவ்வொரு மழை நாளுக்கும் சராசரி 0.12 அங்குலம்). 32 அங்



படம் 8.17 மேற்கு ஐரோப்பாவின் பலமான மறைக்கப்பட்ட புயல் அற்ப, ஆனால் நீலையானதும் பரந்ததுமான மழை வீழ்ச்சியைக் கொடுக்கிறது. இதனுற் பதிவான முகில் மறைப்பும் குறைந்த கட்புலனுந் தன்மையும் உண்டாகின்றன. மேற்கு ஐரோப்பாவைத் தாக்கும் சூருவளிகளுட் பல மறைப்பின் முதிர்ந்த நிலையிலுள்ளன. இத்தகைய புயல்கள் அதிகமான முகிலைக் கொடுக்குந் தன்மையுடையன. ஆயின் தாழ்நிலங்களிலே மத்திமமான மழையை மட்டுங் கொடுக்கின்றன.

குல மழையையுடைய சியற்றில் 151 மழை நாட்களையுடையது ; இலண்டன் 24.5 அங்குல மழையையும் 164 மழை நாட்களையுமுடையது. ஆயின் செற்லந்துத் தீவுகளிலுள்ள சும்புரு கெட்டு 36.7 அங்குல மழையை 260 மழை நாட்களில் உடையது. இலண்டன் அடுத்தடுத்து 72 மழை நாட்களையுடையதாக இருந்தது. கடற் கரைகள் குத்தாகவுள்ள இடங்களில் சூருவளி களிலிருந்தும் சில மேற்காவுகைப் புயல்களி லிருந்தும் பெய்யும் மழையை நேர்முகமா கவோ, மறைமுகமாகவோ பெய்யும் மலே யியன் மழை பூர்த்தி செய்கிறது.

8.39 மந்தாரமும் ஞாயிற்றொளியும். உல கின் மந்தாரமுள்ள காலநிலைகளுள் கடற் காலநிலையும் ஒன்று. அமெரிக்க ஐக்கிய ஸ்காக ணங்களுள், வட பசிபிக்குக் கடற்கரையே மிகக் கூடிய மந்தாரத்தையும், மிகக் குறைந்த ஞாயிற்றொளியையுமுடையது. அப்பகுதியின், ஆண்டுச் சராசரி மந்தாரம் 60–70 சதவீத மாகும். மேற்கு ஐரோப்பாவின் அதிகமான பகுதிகளில் மந்தாரம் 70 சதவீதத்துக்கு அதிகமாகும். சில சமயங்களில் ஞாயிறு, அடுத்துப் பல கிழமைக ளுக்கு மறைக்கப்பட்டிருக்கும். மிகக் கூடிய சூரு வளிகளையுடைய மாரி, கோடையிலும் பார்க்க அதி கம் இருண்டது. சியற்றில் நிகழக்கூடிய ஞாயிற் றொளியில் 22 சதவீதத்தை நவம்பரிலும், 21 சதவீதத்தைத் திசம்பரிலும் உடையது. ஆயின் அது யூலையில் 65 சதவீதத்தையும் ஒகத்தில் 60 சதவீதத்தையும் பெறுகின்றது. எனவே, கோடை காலம் பிரகாசமாகவும் உவந்ததாகவும் இருக் கின்றது. அயலந்திலுள்ள வலன்சியாவில் திசம் பரில் 17 சதவீதமான ஞாயிற்றொளி மட்டும் உண்டு. ஆயின் மே மாதத்தில் 43 சதவீதம் உள் ளது. எனினும், கோடை காலங்கள் மாரியிலும் பார்க்க அதிகம் ஞாயிற்றொளி உடையனவாக இருந்தபோதும் இவை மத்தியதரைக் காலநிலை யிலும் பார்க்க அதிகம் மந்தாரம் உடையன. மூடுபனியும் புகாரும் கடற் காலநிலையின் சிறப் பான வானிலை உறுப்புக்களாகும். அமெரிக்க வட பசிபிக்குக் கடற்கரை ஆண்டில் 40 நாட் களுக்கு மேல் அடர் முடுபனியுடையது. நோவே யிற் பேகன் 37.7 நாட்கள் ; தென்மாக்கிற் பனை 53.6 நாட்கள்.

8.40 பருவ வானிலை. சூருவளிப் புயல்கள் பலவாகவும் பலமுடையனவாகவும் இருப்பத னலே, ஆவர்த்தனமின்றிய வானிலை உறுப்பு ஆதிக்கத்திலிருக்குமென எதிர்பார்த்தல் வேண் டும் (படம் 8.17). **மாரி** சாந்தமான வெப்பநிலை களையுடையதாக இருந்தபோதும் அது புயல்களை யுடைய ஒரு காலமாகும். கடற்கரையிலுள்ள இடங் களில் விரைவாக ஒன்றன் பின் ஒன்றுப் புயல் கள் வரும்போது அதிகமான கடுங் காற்றுக்கள் வீசுகின்றன. மாரிக்காற்றுகளினுற் கொந்தளிப் படையுங் கடல்கள் கப்பலோட்டலுக்குத் தடையாக வுள்ளன. அசாதாரணமான கடும் புயல்கள் கப்ப லுக்குக் கடுஞ் சேதத்தை விளைக்கக்கூடும். மூடு பனியும் புகாரும் பார்வையை, மறைத்துக் கப்ப லோட்டலுக்குத் தடைசெய்கின்றன. படிவுவீழ்ச்சி ஒப்பளவில் அமோகமானதாயும் அடிக்கடி நிகழ் வதாகவுமுள்ளது. இதிற் பெரும்பகுதி மழைப் பனி வடிவிலில்லாது மழை வடிவிலேயே பெறப் படுகின்றது. நீண்டதான இருண்ட சொட்டும் வானிலையைச் சிறப்பாக உடைமையினலே மாரி காலங்கள் சோர்வுடையனவாகவும் சகிக்க முடி யாதனவாகவு முள்ளன. அடிக்கடி நிகழும் சூரு வளிகளுக் கிடையே இடையிடையே உற்சாகமூட்டும் வானிலையோடு கூடிய ஞாயிற்றொளியையுடைய நாட்கள் உண்டு. ஆயின் இது ஒரு விதியாக அமையாது புறநடையாகவேயுள்ளது. இரவுக் காலத்தில் உறைபனிகள் சாதாரணமாக நிகழு கின்றன. இவை விசேடமாக வானம் நிர்மல மாக இருக்கும்போது உண்டாகின்றன. ஆயின் அவை சாதாரணமாகக் கடுமையானவையல்ல. இடையிடையே முனைவுக் கண்ட வளித்திணிவு கள் மேற்கு நோக்கித் தள்ளப்படுவதனலே அடுத்தடுத்து நாட்கள் நிர்மலமாக இருக்கும். அப்போது வெப்பநிலைகள் தொடர்ந்து உறை நிலைக்குக் கீழே இருக்கக்கூடும்.

இலேதுளிர் பருவந்தோன்றப் பகற் காலம் நீடிக் கிறது. சூருவளிகள் குறைவடைந்து ஞாயிற் றொளி அதிகரிக்கிறது. வளி இன்னுங் குளிர்ச்சி யுடையதாகவே இருக்கிறது. ஆயின் ஞாயிறு இளஞ்சூடுடையது. மேற்கு ஐரோப்பாவில் இலே துளிர் பருவம் மிக்க மகிழ்ச்சிக்குரிய காலமாக எண்ணப்படுகிறது. **கோடை** வெப்பநிலைகள் உடல் சம்பந்தமாக மிக்க உவப்பானவை. அமெரிக்கா வின் பசிபிக்கு வடமேற்குப் பாகத்தைப் போன்று ஞாயிற்றொளியுடைய நாட்கள் அதிகமாகவுள்ள இடங்களில் அதிகம் உவப்பான கோடைக் கால நிலையைக் காண்டலரிது. அதிகம் விசேடமாக உயர் நடுவகலக்கோடுகளில் அல்லது திறந்த கடல் சார் இடங்களில் நனிகுளிரும், நரைநிறமும், மந் தாரமுள்ள வானத்தையுமுடைய நாட்கள் கோடை யிற்முனும் அதிகமுண்டு. இப்போதும் மழை அதி கம். ஆயின், அது மாரியிலும் பார்க்க இக்காலத்

திற்பெய்யும் நாட்கள் குறைவு. **இலையுதிர்** காலத்தில், புயல் வலயம் மத்தியகோட்டை நோக்கிப் பெயருகிறது. இதன் பயனாக முகில்களும் படிவு வீழ்ச்சியும் விரைவாக உண்டாகின்றன.

8.41 கடற் காலநிலையின் மூலவளவாய்ப்புக்கள். கடற் காலநிலையின் விளைவுச் சத்தியிற் செல்வாக்குடைய மிக விசேடமான காலநிலை உறுப்புக்கள் (அ) அகலக்கோட்டைப் பொறுத்து அதன் அசாதாரணமான நீண்ட உறைபனியற்ற பருவமும் (ஆ) அதன் ஒப்பளவில் உவப்பான மாரியுமாகும். நிச்சயமாகவே கொல்லும் உறைபனியினால் ஏற்படும் குறிப்பிடக் கூடியவளவான ஓர் உறங்கும் பருவம் உண்டு. இதனால் உலர்கோடை அயனவயற் பகுதிகளிலும் ஈர அயனவயற் பகுதிகளிலும் உண்டாக்கப்படும், உறைபனியால் எளிதிற் பாதிக்கப்படக்கூடிய, அகலப் பயிர்கள் இங்கும் உண்டாக்கப்படுவதில்லை. எனினும் 6–8 மாதங்கள் வரையுள்ள உறைபனியற்ற காலமும் ஒப்பளவிற் சாந்தமான மாரியும் இருப்பதனாலே, அனேகமான தானியப் பயிர்கள் இலையுதிர் காலத்தில் உண்டாக்கப்படலாம். முற்றுக இல்லாவிடினும் ஏறத்தாழப் 12 மாதங்களிலும் விலங்குகள் வெளியில் மேயலாம். கடுமையான கண்டக் காலநிலைப் பகுதிகளிலும் பார்க்க இங்கே மாரிகாலப் பயன்பாட்டுக்காக விலங்குணவு அதிக அளவிற் சேமித்து வைக்கத் தேவையில்லை.

ஒப்பளவிற் சாந்தமான மாரி, நீண்ட உறைபனியற்ற பருவம் என்னும் இவற்றால் ஏற்படும் நன்மைகளைக் குறைப்பதுபோன்று கோடை வெப்பம் குறைவாக இருக்கிறது. ஏனெனில் மாரி சமுத்திர விளைவைப் பெறுவது போன்றே கோடையுஞ் சமுத்திர விளைவைப் பெறுகின்றதாதலின். இவ்வாறாக, வெப்பமான மாதங்களின் 60–65 பாகை வெப்பநிலைகள் மனித சுகத்துக்கு ஏற்றன. இவை மனிதனுடைய தேக சம்பந்தமான வேலைகளுக்குத் தேவையான சிறப்பான நிலைமைகளைக் குறிக்கின்றன. ஆயின், இவ்வெப்பநிலைகள் அனேக பயிர்களுக்கு உவந்தனவல்ல. உதாரணமாக இவ்வெப்பநிலைகளினால் சோளத்தின் வளர்ச்சி மிகவும் பாதிக்கப்படுகிறது. ஆயின், புல்லின் வளர்ச்சிக்குச் சாதகமான நிலைமைகள் இங்கு உண்டு. அதனால் மேய்ச்சனிலங்கள் சிறந்தன. வைக்கோலும் மந்தைகளுக்குரிய உணவுப் பயிர்களும் நன்றாக வளருகின்றன. போதியவளவு மழைவீழ்ச்சியும் வறட்சிப் பருவமின்மையும் காலநிலை சம்பந்தமாக முதற்றரமான வாய்ப்புக்களாகும். ஆண்டு தோறும் படிவுவீழ்ச்சியின் நிலையான தன்மையும் நம்புதகவும் காரணமாகப் பயிர்களின் விளைவு ஒரேயளவாக இருக்கிறது.

இச்சாந்தமான, ஈர மேற்குக் கடற்கரைப் பிரதேசங்களில் ஆரம்பத் தாவரம் பிரதானமாகக் காடாகவே இருந்தது. இப்பிரதேசத்தின் பெரும்பகுதி குன்றுகளும் மலைகளுமாக இருத்தலினாலே பரந்த இடங்களில் மரங்கள் இன்னும் உண்டு. ஐரோப்பாவில் ஆரம்பத்தில் ஒக்கு மரங்களை அதிகமாகக் கொண்ட அகலிலை களையுடைய உதிர் மரங்கள் இருந்தன. ஊசியிலை மரங்கள் பிரதானமாக உயர் நிலங்களிலும் மணலையுடைய பகுதிகளிலுமிருந்தன. அனேக நூற்றாண்டுகளாக நாகரிகமுடைய மனிதன் வாழ்ந்து வந்தமையால் சமவெளிகளிலுள்ள காடுகள் அழிக்கப்பட்டுவிட்டன. உயர் நிலங்களிலுள்ள காடுகளும் பெரிதும் மாற்ற மடைந்துள்ளன. வட அமெரிக்கக் கடற்கரைப் பகுதிகளில் உலகின் சிறந்த ஊசியிலைக் காடுகள் உண்டு. இங்கேயே உலகின் உயர்ந்த இன மென்மரங்கள் பிரதானமாகப் பெறப்படுகின்றன. இங்கு தக்ளாசு பேர் என்னும் பெரிய மரம் அடர்ந்த கூடல்களாக வளருகின்றது. இதனால் ஓர் அலகு பரப்பில் பெறப்படும் வெட்டிய மரம் மிக அதிகமாகும். தென்னரைக் கோளத்துக் கடற்கரைப் பிரதேசத்துக் காடுகள் அடர்த்தியும் செழிப்புமுடையன. ஆயின், அவை தரங் குறைந்த வெட்டிய மரங்களைக் கொடுக்கும் இனங்களையேயுடையன.

8.42 மணவகையும் மேற்பரப்பு உறுப்புக்களும். இக்காலநிலை வகைகளில் தாழ் நிலங்களுக்கே சிறப்பாகவுரிய நரைக் கபிலச் சாம்பனிற மண், புவியிலுள்ள காட்டு மண்களுள் மிகச் சிறந்தது. இது எவ்வகையிலும் இருண்ட நிறமுடைய புன்னில மண்களுக்குச் சமமானதன்று. ஏனெனில் இவை மட்டான நீர்முறையரிப்புக்கு உட்பட்டன; அன்றியும் காட்டு மரங்களிலிருந்து உதவப்படும் சேதனப் பொருளினளவு அதிகமன்றுதலின் என்க. ஆயின், இம்மண்கள் ஈர அயன மண்டல, அயனவயல் மண்டலக் காலநிலைகளின் செம்மண், மஞ்சள் நிற மண்களிலும் பார்க்கச் சிறந்தன. தொடர்ந்து வேளாண்மை நடைபெறுகிறபடியால், மற்ற மென்னிற மண்களிலும் பார்க்க இவை நிச்சயமாகவே தரங்குறைகின்றன. ஆயின் இவ்வாறு **தரங்குறைதல்**

விரைவாக நடைபெறுவதில்லை. குறைந்தவளவு கவனத்துடன் இவற்றை நன்னிலையிற் பேண லும் இவற்றிற் பல்வேறு பயிர்களை உண்டு பண்ணுதலுஞ் சாலும்.

கண்ட, மலைப் பனிக்கட்டி யாற்றுத் தாக்கங் களின் பயனாக உண்டாகும் மேற்பரப்பு உறுப் புக்களையும், வடிகால் உறுப்புக்களையுந் தெளி வாகவுடைய இக்காலநிலை நன்கு ஆராயப்பட் டுள்ளது. ஐரோப்பிய தாழ்நிலங்கள் தவிர்ந்த மற்றைய இடங்களிலே காணப்படும் பனிக்கட் டியாற்று உறுப்புக்கள் மலை அல்லது பள்ளத் தாக்குப் பனிக்கட்டியாறுகளின் தாக்கத்தினா லேயே உண்டானவை. பசிபிக்கு வட அமெ ரிக்கா, நோவே, கொத்துலாந்து, தென்சில்லி, நியூசீலாந்தின் தென் தீவு போன்ற உயரகலக் கோடுகளில் கடல்களுக்கு அண்மையில் உயர் நிலங்கள் இருக்குமிடங்கள் அதிகமான மழைப் பனி வீழ்ச்சியாற் பள்ளத்தாக்குப் பனிக்கட்டி யாறுகள் விருத்தியடைதற்குச் சாதகமானவை. இப்பனிக்கட்டியாறுகளுட் சில இக்காலத்திலும் கடலை வந்தடைகின்றன. ஆயின், பனிக்கட்டி யாறுகள் மிகவும் பரந்திருந்த கடந்த காலங் களில் நூற்றுக்கணக்கான பள்ளத்தாக்குப் பனிக்கட்டியாறுகள் உயர் நடுவகலக்கோடுகளி லுள்ள, மேற்குக் கடற்கரைகளை யடுத்த கடல் களையடைந்தன. இதன் பயனாக முறிவுபட்ட எல்லைக்கோடுகளையும் நீண்டு ஒடுங்கிய குத்துச் சுவர்களையுடைய கடற்பாகங்களையும் எண்ணி றந்த தீவுகளையுங் கொண்ட நுழைகழிக் கரை கள் உண்டாயின. சமுத்திரஞ் சார் காலநிலை களின் அதிதொலைவிலுள்ள நான்கு பகுதி களிலும் இவ்வாறான நுழைகளிக் கரைகளும் பனிக்கட்டியாறு தாக்கிய மலைகளையுடைய பின் னணி நிலங்களும் அமைந்திருத்தல் அசா தாரணமான விசேடம் உடையது.

மேற்கு ஐரோப்பாவில் இங்கிலாந்து, அயலாந் தின் அதி தென்பாகங்கள் தவிர்ந்த ஏனைத் தீவு களையும் கண்டத்தில் சேர்மானியிலுள்ள எல்பு நதி வரைக்கும் உள்ள பகுதிகளின் பெரும்பா கங்களையும் பரந்த கண்டப் பனிக்கட்டியாறுகள் மூடியிருந்தன. தடைப்பளிங்குருப் பாறைகளை யுடைய உயர்நிலங்களிலே பனிக்கட்டி வானிலை யாலழிந்த பறையையும் மண்ணையும் கழுவ லால் நீக்கிவிட்டது ; பாறைப் படுக்கைகளைத் தவாளித்துப் பளபளப்பாக்கியது ; மண்ணை வாரியதனாற் பல ஏரிப் பள்ளங்கள் உண்டா யின. தடை குறைந்த பாறைகளையுடைய தாழ் நிலங்களில் பனிக்கட்டிப்படிவோடு சம்பந்தப்பட்ட உறுப்புக்கள் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன. இவற்றுட் பல ஏரிகளும் அடர் சேறுகளும் உடையன.

அத்தியாயம் 9

ஈர நுண்வெப்பக் காலநிலை (ஈ)

9.1 வகைக்குரிய இடம். நனிகுளிர்ந்த மாரிகள், நிலைத்திருக்கும் மழைப்பனிப் போர்வை, நீண்ட உறைபனிப் பருவம், அதிகமான ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சுக்கள் ஆகிய இவற்றிலுலேயே கடுமையான நுண்வெப்பக் காலநிலைகளை, இடைவெப்ப வகைகளிலிருந்து பிரித்தறியக் கூடியதாக இருக்கிறது. முற்கூறிய திலுங் கூடியதான இக்கடுந்தன்மை பிரதானமாக (அ) அகலக்கோடு (ஆ) கண்டங்களில் அவற்றின் நிலையங்கள் என்பன சம்பந்தமான நிலைய வேறுபாடுகள் காரணமாக உண்டாகிறது. ஏனெனில் நுண்வெப்பக் காலநிலைகள் அயன வயல் வகைகளிலிருந்து மூனைவுப்பக்கமாகவும் கடற்காலநிலைகளிலும் பார்க்கப் பெரிய தரைத் திணிவுகளின் அதி உட்பக்கங்களிலும், காற்றெதுக்கான இடங்களிலும் இவை இருக்கின்றனவாதலின் என்க, (படம் அ. 2, ஒளிப்படம் 2). முக்கியமாக நுண்வெப்பக் காலநிலைகள் தரையின் ஆதிக்கத்தை உடையன. ஆதலினுல் இவை தம் சிறப்பியல்புகளுள் தெளிவாகவே கண்டத்திற்குரிய தன்மைகளையுடையன. தரையின் ஆதிக்கத்துக்குட்பட்டிருப்பதாலும், உயர் நடுவகலக்கோடுகளிலுள்ள பெரிய கண்டங்களோடு தொடர்பு பட்டிருப்பதாலும், இவை முற்றுகவே வட வரைக் கோளத்தில் காணப்படுகின்றன. ஐரோவாசியாவிலும், வட அமெரிக்காவிலும் மட்டும் இவையுண்டு. தென்னரைக் கோளத்துக் கண்டங்களுக்குள்ளே, தென் அமெரிக்கா மட்டுமே கடுங் காலநிலைகள் உண்டாகும்படியாக மூனைவுப்பக்கமாக அதிகதூரம் பரந்துள்ளது. ஆயின் 35° அகலக்கோட்டுக்குத் தெற்கே தரைத்திணிவு ஒடுங்கியிருத்தலினுல், இப்பகுதி அதற்குரிய அகலக்கோட்டில் இருந்தபோதும் உண்மையான கடுங் காலநிலைத் தன்மைகள் இங்கு உண்டாவதில்லை.

நுண்வெப்பக் காலநிலைகள் மேற்கு அல்லது காற்றுப் பக்கமான கடற் கரைகளில் முற்றுக இல்லை. சமுத்திரஞ் சார் வளித்திணிவுகள் ஆதிக்கத்திலிருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். இதற்குப் பதிலாக இவை தரைத்திணிவுகளின் உட்பாகங்களில் இருக்கின்றன; சாதாரணமாகக் காற்றெதுக்கான அல்லது கிழக்குப் பக்கங்களில் வற்றுப்பெருக்கு நீர் வரைக்கும் இவை பரந்துள்ளன. இங்கே, இவை கடலுக்கு அண்மையிலிருந்தபோதிலும், மாற்றமடைந்த கண்டத்துக்குரிய நிலைமைகளே நிகழுகின்றன.

இடைவெப்பக் காலநிலைகளைப் போலல்லாது, நுண்வெப்பக் காலநிலைப் பிரிவுகள் தம்முள் அளவில் மட்டுமே உருப்படியாக வேறுபடுகின்றன. அதுவும் வெப்பநிலை என்னும் ஓர் உறுப்பில் மட்டும் அவை வேறுபாடுடையன. இக்காரணத்துக்காக, நுண்வெப்பக் காலநிலையின் தனித்தனிப் பிரிவுகள் பாகுபடுத்தப்படு முன்னர், அவ்வகைக்குப் பொதுவான தன்மைகள் ஆராயப்படுகின்றன.

9.2 வெப்பநிலை. அகன்ற அகலக்கோட்டுப் பகுதியிற் பரந்திருப்பதனுல் நுண்வெப்பக் காலநிலை எனப் பகுக்கப்பட்ட இப்பிரதேசங்களுள்ளே வெப்பநிலையில் குறிப்பிடக்கூடிய வளவு வேறுபாடுகள் உண்டு. எனினும் ஒரு குறிப்பிட்ட அகலக்கோட்டில் இந்தக் காலநிலைகள், கடுமையான பருவங்களே உடையன. அதனுல் ஆண்டு வீச்சுக்கள் அதிகம். அமிதநிலைகளே உடைய இரு பருவங்களுள்ளும், கோடை வெப்பத்திலும் பார்க்க மாரிக்குளிரே தனிச் சிறப்புடையதாகவும், தெளிவானதாகவும் இருக்கிறது. எனினும், அகலக்கோட்டைப் பொறுத்த வளவிற் கோடை காலங்கள் வெப்பமுடையன. பருவங்கள் அமிதநிலைகளே உடையனவாயிருப்பதன்றி, வெப்பநிலையும் ஆண்டுக்காண்டு மாறுகிறது. உதாரணமாகச் சமுத்திரஞ்சார் காலநிலைகளில் ஒரு மாரி அதிகமாக இன்னெரு மாரியைப் போன்றது. ஆயின், கடுங் கண்டக் காலநிலைகளில் சிறப்பாகச் சாதாரண பருவ வெப்பநிலையினின்றும் பெரிய பிறழ்ச்சிகள் உண்டாகின்றன. கோடி நிலையில் 30° பிறழ்ச்சிகள் ஏற்படுவதுண்டு.

9.3 வெப்பநிலையில் மழைப்பனிப் போர்வையின் விளைவுகள். நுண்வெப்பக் காலநிலை, மூனைவுக் காலநிலை, மலைநிலக் காலநிலை ஆகியவற்றில் மட்டுமே, போதியவளவு நீண்ட காலத்

துக்கு நிலைத்திருக்கும் மழைப்பனி குளிர்ப் பருவ வெப்பநிலைகளினிடத்தே குறிப்பிடக்கூடிய விளைவை உண்டுபண்ணுகிறது. இத்தகைய வெண் மழைப்பனிக் கவிப்பினாலே ஒரு முறை ஒரு பிர தேசம் மூடப்படுமாயின் வளிமண்டல வெப்ப நிலையினிடத்தே, தரைதானும் அதிகம் செல்வாக் கைச் செலுத்துதல் நின்றுவிடுகிறது. மழைப்பனி மீது விழும் ஞாயிற்றொளி பெரும்பாலுந் தெறித்துச் செலகிறது. ஆகவே ஞாயிற்றுச் சத் தியிற் சிறிதளவே நிலம் அல்லது வளிமண் டலத்தை வெப்பப்படுத்துவதில் உபயோகப்படுகி றது. மேலும், மழைப்பனியின் மேற்பரப்பிலி ருந்து புவிக்கதிர்வீச்சால் ஏற்படும் வெப்ப இழப்பு அதிவிரைவாக நிகழ்ந்து கொண்டிருந்தாலும், மழைப்பனி தாழ் வெப்பக் கடத்தியாதலின், இழந்த வெப்பத்தை ஈடுபண்ணுவதற்குக் கீழே யுள்ள நிலத்திலிருந்து வெப்பம் செல்லுதலை அம்மழைப்பனி தடைசெய்கிறது. இலெனின் கிராத்து என்னுமிடத்தில் 20 அங்குல அளவு டைய இறுக்கமற்ற உலர் மழைப்பனி வீழ்ந்த பின் எடுக்கப்பட்ட நோக்கல்களின்படி மழைப்பனி யின் மேற்பரப்பு −39° வெப்பநிலையை உடையதாக இருந்தது. ஆயின், கீழேயுள்ள நிலம் 27° வெப்ப நிலையைக் காட்டிற்று. இதனால் உண்டான வித்தியாசம் 66 பாகையாகும். ஆகையால் மழைப்பனிப் போர்வை குறிப்பிடத்தக்க அள வில் மாரி வெப்பநிலைகளைக் குறைக்குமென்பது வெளிப்படை. இலேதுளிர் காலம் நெருங்க மழைப்பனிப் போர்வை வளி வெப்பமாக்கப் படுவதைத் தடுக்கின்றது. இதற்குக் காரணம் மழைப்பனியையும் பனிக்கட்டியையும் உருக்கு வதில் ஞாயிற்றுச் சத்தியிற் பெரும்பகுதி செல வாதலேயாகும். ஆயின், மழைப்பனிப்போர்வை நிலத்தை வெப்பமாக வைத்திருப்பதனால் ஆழ மாக உறைதல் தடைப்படுத்தப்படுகிறது.

9.4 படிவுவீழ்ச்சி. மாரிப் பருவங்கள் படி வுவீழ்ச்சியுடையனவாக இருந்தபோதும் சாதா ரணமாகக் கோடைப் பருவங்களே கூடிய படிவுவீழ்ச்சியுடையன. இப்பருவப் பரம்பல் மேல்வரும் நிலைமைகளோடு தொடர்புடையது. (அ) வளிமண்டலத்திலுள்ள தன்னீரப்பதன் அல்லது நீராவி கொள்ளளவு, கண்டங்கள் மீது வெப்பநிலைகள் அதி உயர்வாக உள்ள கோடை யிலும் பார்க்கக் குளிர்ந்த மாரியில் மிகக் குறைவு. (ஆ) இதேபோன்று, மாரி காலத்தில் கண்டத்துக்குரிய பருவமுரண் சூறுவளியிற் படியுங் காற்று, தாழ்ந்த தன்னீரப்பதன் உண் டாதற்கு உதவியாக இருக்கிறது. இதே படிவு, வளிமண்டலத்தின் உறுதிநிலை அதிகரிப்பதற் கும் உதவுகிறது. (இ) குளிர்ந்த தரைத்திணிவு களின் அதி வட பகுதிகளில் மாரியில் விருத்தி யாகும் கண்ட உயரமுக்கங்கள் விரியும் காற் றோட்டங்களையுடைய பகுதிகளாகும். இந்நி லைமை முகப்புக்களும் சூறுவளிகளும் உண்டா வதற்குப் பாதகமானது. கோடையிற் சூறு வளிகள் குறைவாகவும், பலமற்றனவாகவும் இருந்தபோதும் கண்டங்களில் அதிக தூரத் துக்கு உட்புகுதல் சாலும். மாரி உயரமுக்கங்கள் நன்கு விருத்தியடைகின்ற அயனவயற் கால நிலை போன்ற மிகக் கடுமையான நுண் வெப் பக் காலநிலைகளுக்கும் இந்நிலைமை விசேட மாகப் பொருந்தும். (ஈ) இளவெப்பமுடைய கோடை மாதங்களில் மேற்காவுகை மிகக் கூடு தலாக உண்டு. ஏனெனில் அப்பருவத்தில் வெப்பமுடைய தரை மேற்பரப்பு அதன மேலாகச் செல்லும் வளித்திணிவுகளை உறுதி யற்ற நிலையடையச் செய்யும் பான்மையுடை யதாதலின். ஆயின், மாரியில் குளிர்ந்த மழைப் பனி மேற்பரப்பு, வளித்திணிவுகளின் உறுதி நிலையை அதிகரிக்கச் செய்கின்றது. (உ) வெப்ப நிலைகளின் பருவ அமித நிலைகளின் பயனை வும், அதனாலுண்டாகும் அமுக்கம் காரணமாக வும் மொன்சூன் காற்றுத் தொகுதியொன்று விருத்தியடைய ஒரு சந்தர்ப்பம் உண்டாகின்றது. இதனால் கோடையில் உயர்ந்த மழை வீழ்ச்சிச் சத் தியை உடைய அயன மண்டலச் சமுத்திரஞ் சார் வளி உண்ணோக்கி வீசுதற்கும் மாரியில் உலர்வும், குளிர்வுமுடைய கழி வளி வெளி நோக்கி வீச தற்கும் வழி உண்டாகின்றது. பருவ வெப்பநிலை அமித நிலைகள் அதிகம் நன்கு விருத்தியடை யாத இதே அகலக்கோடுகளிலுள்ள சமுத் திரஞ் சார் மேற்குக் கரைகளில் காற்றுக்களின் இத்தகைய மாறல்கள் இல்லை.

உறைபனியற்ற குறுகிய பருவங்களையுடைய கடுங் காலநிலைகளில் மழை வீழ்ச்சி வெப்ப மான பயிர்வளர் காலத்தில் செறிவாயிருத்தல் மிக்க விசேடம் உடையது. இக்காலநிலைப் பிரி வுள் பரந்த இடங்களில் பெய்வது போன்று, மொத்தப்படிவு வீழ்ச்சி சார்பளவில் மிதமான தாக இருக்கும் பகுதிகளில், இது பொருந்தும். அயனமண்டலம் எப்பொழுதும் வெப்பமுடை யதாதலின் எக்காலத்தில் தானும் மழை பெய் யலாம். அயனவயற் பகுதியிற்றானும் மாரி மழைவீழ்ச்சி தாவர வளர்ச்சிக்குப் பயனளிக் கிறது. எனினும், தாவரங்களுக்கு முற்றுகவே ஓர் உறங்கும் பருவத்தை அளிக்கும் கடு

மாரிப் பருவங்களையுடைய நுண்வெப்பக் கால நிலைகளில் போதியவளவு வெப்பமும் மழை வீழ்ச்சியுமுடைய காலங்கள் ஒன்றேடொன்று பொருந்தியிருக்க வேண்டியது முக்கியமாகும்.

நுண்வெப்பக் காலநிலைப் பிரிவினுள் இரண்டு பிரதான காலநிலை வகைகள் அடங்கும்; (அ) ஒன்று வெப்பமான கோடை நிலைமைகள், குளிர்க் கோடை நிலைமைகள் ஆகிய இரண்டையும் அடக்கிய ஈரக் கண்டக் காலநிலை; (ஆ) மற்றது ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலை. முதலாவது வகை பயிர்ச் செய்கைக்குரிய பிரதான காலநிலையாகும். இது சிறப்பாக ஆட்டிக்கு அயல் வகையின் மத்திய கோட்டுப் பக்கமான ஓரங்களில் உள்ளது. இரண்டாவது உயரகலக் கோடுகளில் இருப்பதனால் பயிர்ச் செய்கைக்கு அதிகம் முக்கியமானதன்று.

ஈரக் கண்டக் காலநிலைகள் (ஈக, ஈகா)[2]

9.5 நிலையம். மலைத் தடைகள் இருக்கின்றனவா அல்லது இல்லையா என்பதனைப் பொறுத்து, மேற்குக் கடற்கரைப் பகுதிகளின் சமுத்திரஞ் சார் காலநிலை, உண்ணாட்டிலுள்ள பிகவும் கடுமையான கண்டக் காலநிலையாகச் சடுதியாக அன்றேல் படிப்படியாக மாறுகிறது, (ஒளிப்படம் 2). மலைத்தொடர்கள் மேற்குக் கடற்கரைக்குச் சமாந்தரமாகவுள்ள வட அமெரிக்காவில் இம்மாற்றம் சடுதியாக ஏற்படுகின்றது. ஆயின், மேற்கு ஐரோப்பியத் தாழ் நிலங்களில் இது படிப்படியாக உண்டாகிறது. காலநிலைகளில் ஒழுங்கு சம்பந்தமாக இரு பெரிய வட அரைக்கோளக் கண்டங்களையும் இன்னுமொரு வேறுபாடு கொண்டு வேறுபடுத்தியறியலாம். வட அமெரிக்காவில் கடற் காலநிலைகளையுடைய மேற்குக் கடற்கரைகளையும், கிழக்கே அதி தொலைவிலுள்ள கண்டக் காலநிலைகளையும் வறள் நிலைமைகளும் குறை வறள் நிலைமைகளும் உள்ள பகுதி பிரிக்கின்றது. மேற்கிலிருந்து வரும் ஈரத்தைத் தாங்குங் காற்றுக்களை மலைத்தடைகள் தடுப்பதனாலேயே இந்நிலைமை உண்டாகின்றது. இதனால் உயர் நிலங்களின் காற்றெதுக்கான பாகங்கள் உலர்ந்தனவாகவுள்ளன. ஆகையால் ஓர் ஈரச் சமுத்திரஞ்சார் காலநிலை நேரடியாக, ஓர் உலர் கண்டக் காலநிலையாக மாறுகின்றது. ஆயின் கந்திநேவியா தவிர்ந்த ஐரோவாசியாவில் உயர் மலைகள் இல்லாத கார்ணத்தினால் கடற்காற்றுத் தரைத்திணிவினுள் அதிக தூரத்துக்குச் செல்லுகிறது. இங்கே ஈரக் கண்டக் காலநிலை உலர்ந்த உண்ணாட்டுப் பகுதிகளின் கிழக்குப் பாகத்திலும் மேற்குப் பாகத்திலும் காணப்படுகிறது. இதன், பேறுக இக்காலநிலை வகை ஐரோப்பாவின் மத்திய பாகங்களிலுங் கிழக்குப் பாகத்திலும், ஆசியாவின் கிழக்குப் பாகத்திலும் காணப்படுகிறது, (ஒளிப்படம் 2).

வட அமெரிக்காவில் ஈரக் கண்டக் காலநிலைகள் 35 அல்லது 40 பாகையிலிருந்து முனைவுப் பக்கமாக உள்ளன. இக்காலநிலைகள் மத்தியகோட்டுப் பக்கமான ஓரங்களில் ஈர அயனவயல் வகைகளாக மாறுகின்றன; முனைவு நோக்கிய பக்கங்களில் ஆட்டிக்கு அயல் காலநிலைகளாக மாறுகின்றன. இதே ஒழுங்கு கிழக்கு ஆசியாவிலும் காணப்படுகின்றது. ஆயின், ஐரோப்பாவின் தென் எல்லையில் ஈர அயனவயற் காலநிலை இருக்கவேண்டிய இடத்தில் மத்திய தரைக் காலநிலை உண்டு, (ஒளிப்படம் 2.)

தரையின் ஆட்சிக்குட்பட்ட கடுங் காலநிலைகள் கிழக்குப் பக்கமாகச் சமுத்திர ஓரங்களுக்குப் பரந்திருப்பது சிறிது ஆச்சரியத்துக்கு இடமானது. கிழக்குப் பாகம் கண்டத்தின் காற்றெதுக்கான பாகமாக இருத்தல் ஓரளவுக்கு இதன் காரணமாகும். இங்கே வெப்பநிலைத் தன்மைகளை மாற்றுவதில் சமுத்திரம் ஒப்பளவிற் பயனற்றதாய் இருக்கின்றது. இவ்வகலக் கோடுகளில், பொதுவான வளிமண்டலச் சுற்றோட்டம் மேற்கிலிருந்து கிழக்காக இருப்பதால், கண்டத்தின் காற்றெதுக்குப் பக்கத்துள் அதிக தூரம் கடற்காற்றுச் செல்வது கடினம். இத்துடன், பெரிய நடுவகலக்கோட்டுக் கண்டங்களின் கிழக்குப் பக்கங்களில் மொன்சூன் நிலைமைகள் இருப்பதனாலே வெப்பநிலையில் உண்டாகும் அமிதநிலைமைகள் கூட்டப்படுகின்றன. இதனால் மாரிப்பருவங்கள் குளிர்ந்தனவாகவும் கோடைப்பருவங்கள் சார்பளவில் வெப்பமுடையனவாகவும் காணப்படுகின்றன.

வெப்பநிலை

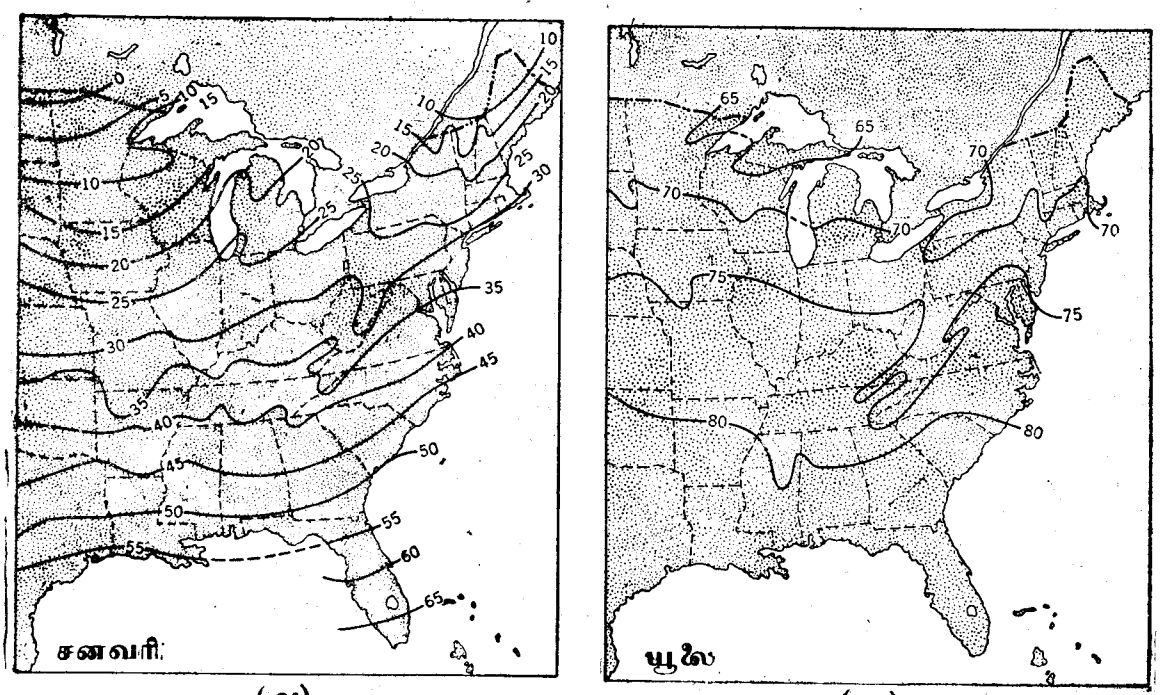
9.6 பருவங்களின் அமிதநிலைகள். இளவெப்பம் முதல் வெப்பம் வரையுள்ள கோடையும் குளிர்ந்த மாரியும் சிறப்பாக ஈரக் கண்டக் காலநிலைகளுக்குண்டு. பிரதானமாக அக

2. இக்குறியீடுகளுள் அடங்கிய தனித்தனி எழுத்துக்களின் விளக்கம் முந்திய அத்தியாயங்களின் அடிக் குறிப்புக்களில் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

லக்கோட்டு நிலையத்தைப் பொறுத்துச் சராசரி யூலை வெப்பநிலைகள், வழக்கமாக 65° முதல் 75° வரை வேறுபடுகின்றன. ஆயின், சனவரி வெப்பநிலைகள் பூச்சியம் அல்லது அதற்குக் கீழான வெப்பநிலையிலிருந்து 25° அல்லது 30° வரை வேறுபடுகின்றன. இதன் பெறு பேருக ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சுக்கள் அதிக மாகும். அகலக்கோடு கூடிச் செல்லச்செல்ல வீச்சுக்களும் கூடுகின்றன. உதாரணமாக மத்திய இலினோயில் ஏறத்தாழ 41° வட அகலக் கோட்டிலுள்ள பியோரியா என்னுமிடத்தின் சனவரி, யூலை மாத வெப்பநிலைகள் முறையே 24 பாகையும் 75 பாகையுமாகும். இதனால் ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சு ஏறத்தாழ 50 பாகையாகிறது. ஏறத்தாழ 50° வட அகலக் கோட்டிலுள்ள உவின்னிப்பெக்கு என்னுமிடத்தில் குளிர்ந்த மாதத்துக்கும், வெப்ப மாதத்துக்குமுரிய வெப்பநிலைகள் முறையே – 4 பாகையும் 66 பாகையுமாகும். வெப்பநிலை வீச்சு 70°; பொதுவாகக் காலநிலைகளின் கடுந்தன்மை தெற்கிலிருந்து வடக்கு நோக்கியும், அதே போன்று கடற்கரையிலிருந்து உண்ணாடு நோக்கியும் அதிகரிக்கிறது. மேலைக் காற்றுக்களும் மாரி மொன்சூன் காற்றுக்களும் கண்ட வளித்திணிவுகளைக் கிழக்குக் கரைகளுக்குக் கொண்டு செல்கின்றன. ஆயின், சூருவளி அல்லது கோடை மொன்சூன் காற்றினிடத்தே உண்டாகும் சில கண்டக் காற்றுக்கள் நிலைமைகளைச் சீரடையச் செய்கின்றன. இதன் பயனாகக் கிழக்குக் கடற்கரைகள் **மாற்றமடைந்த** கண்டக் காலநிலைகளை உடையன. நியூயோக்கு நகரமும், நெபிரசுக்காவிலுள்ள ஒமகோப் பட்டினமும் ஒரே அகலக்கோட்டிலுள்ளன. ஆயின் நியூயோக்கு நகரம் அத்திலாந்திக்குக் கடற் கரையிலுள்ளது. நெபிரசுக்கா மாகாணத்திலுள்ள ஒமகோ அதி உண்ணாட்டிலுள்ளது. இரண்டும் ஒரே அகலக்கோட்டிலிருந்தாலும் இவற்றின் யூலை மாத வெப்பநிலைகள் முறையே 74 பாகையும் 77 பாகையுமாகும். ஆயின், அவற்றின் சனவரி மாத வெப்பநிலைகள் முறையே 32 பாகையும் 22 பாகையுமாகும். எனவே, நியூயோக்கின் ஆண்டுவீச்சு 42°; ஒமகோ 55°; கடற்கரையோரங்களில் வளி உயர் ஈரப்பதனுடைமையால், கோடை வெப்பம் அதிகம் உறுத்துந் தன்மையும் புழுக்கமுமுடையது. மாரிக்குளிர், உண்ணாட்டு அமித நிலைகளையுடைய உலர் காலநிலையிலும் பார்க்கக் கடூரமான நடுங்கச் செய்யும் குளிரு டையது. கனடாவின் அதி கிழக்கேயுள்ள கடலோர மாகாணங்கள் போன்று, பல்லுருவக் கடற்கரைகள் உள்ள இடங்களில் கடலினால் ஏற்படும் மாற்றம் அதிகமாகும்.

9.7 பருவச் சாய்வுவிகிதம். அகலக்கோட்டளவிலுள்ள வெப்பநிலைச் சாய்வு விகிதங்களில், கண்டக் காலநிலைகளில் மாரி கோடைகளுக் கிடையே குறிப்பிடக்கூடியவளவு வேறுபாடு உண்டு, (படம் 9.1). வெப்பப் பருவத்தில் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணத்தின் கிழக்குப் பாகத்துக்கூடாகச் செல்லும் குறைந்தவளவான சமவெப்பக்கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று அதிக தூரத்திலுள்ளன. இதனால் வடக்கிலிருந்து தெற்காகச் செல்லும்போது குறிப்பிடக்கூடியவளவு வெப்பநிலை மாற்றங்கள் உணரப்படுவதில்லை. மாற்றவீதம் ஒவ்வொரு பாகை அகலக்கோட்டுக்கு அல்லது 70 மைலுக்கு ஏறத்தாழ 1 பாகையாக இருக்கிறது. இத்தகைய பலமற்ற கோடைகாலச் சாய்வுவீதங்கள் சிறப்பாகக் கிழக்கு ஆசியாவிலும் உண்டு.

ஆயின், மாரியில், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் கிழக்குப் பாகத்தில் வெப்பநிலை வடக்கிலிருந்து தெற்கு நோக்கி அதி விரைவாக மாறுகிறது. மாற்ற வீதம் ஒவ்வொரு பாகை அகலக்கோட்டிற்கும் 2.5 பாகையாகும். மஞ்சூரியாவிலுள்ள காபினுக்கும் சீனாவிலுள்ள ஆங்கோவு என்னும் நகரத்துக்குமிடையில், யூலை மாதத்தில் 13 பாகை வித்தியாசம் மட்டும் உண்டு. ஆயினும், சனவரியில் இவ்வித்தியாசம் 42°. சென்லூயிக்கும் உவின்னிபெக்குக்குமிடையில் சனவரி வேறுபாடு 35°; யூலை வேறுபாடு 13 பாகை மட்டுமேயாகும். எனவே, தென்பால் வசிப்பவர்கள் கோடை வெப்பத்தைத் தவிர்ப்பதற்காக வடக்கு நோக்கிச் செல்வதிலும் பார்க்க, மாரிக் குளிரைத் தவிர்க்க வடபால் வசிப்பவர்கள் தெற்கு நோக்கிச் செல்வதற்குத் தெளிவாகவே மிக்க அதிகமான காரணமுண்டு. மாரியிற் குத்தான வெப்பநிலைச் சாய்வுவிகிதங்கள் உண்டு. ஆகையால் கோடையிலும் பார்க்க இக்காலத்தில், காற்று வீசுந் திசையில் உண்டாகும் திசை மாற்றங்களோடு தொடர்புடையனவாக விரைவாகவும், குறிப்பிடக்கூடியவளவாகவும் உண்டாகும் வெப்பநிலை மாற்றங்கள் மிக்க சாதாரணமாக உண்டு. அகலக்கோட்டளவிலான இதே வெப்பநிலை வேறுபாடுகளினால் மாரியிற் சூருவளிப் புயல்கள் விருத்தியாதல் கூடும்.



படம் 9.1 *நுண்வெப்பக் காலநிலைகளில், யூலையிலும் (ஆ) பார்க்க சனவரியில் (அ) மேற்பரப்பு வெப்பநிலைச் சாய்வு விகிதங்கள் கூடிய சாய்வுடையன.*

பயிர் வளர்காலம் கண்டக் காலநிலைகளில் வடக்கிலிருந்து தெற்கு நோக்கி அளவில் பெரிதும் வேறுபடுகிறது. தாழகலக் கோட்டு ஓரங்களில் இது ஏறத்தாழ 200 நாட்களாக உள்ளது. ஆட்டிக்கு அயற் பகுதிகளில் இது 100± நாட்களாகக் குறைகிறது.

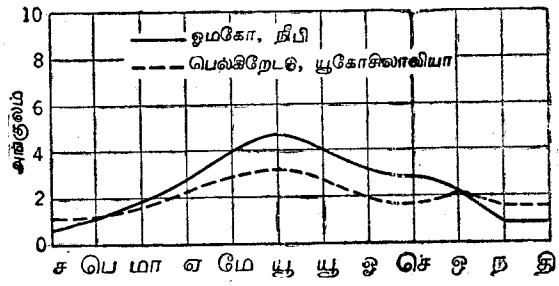
படிவுவீழ்ச்சி

9.8 அளவும் பரம்பலும். மழைவீழ்ச்சி (அ) கடற்பக்க ஓரங்களிலிருந்து உண்ணாடு நோக்கியும் (ஆ) வழக்கமாக உயரகலக்கோடுகள் நோக்கியும் குறைகிறது. உதாரணமாக ஈரக் கண்டக் காலநிலைகள், தம் உட்பக்க ஓரங்களில் உலர் காலநிலைகளுடன் சேர்கினறன. இவ்வுட் பாகங்கள் தெளிவாகவே தாழீரத் தன்மை யுடையன. ஐரோவாசியாவிலும் வட அமெரிக் காவிலும் உட்பாகங்களிலுள்ள புன்னிலப் பிர தேசங்கள் இந்த உலர் துணை வகைக்கு உதாரணங்களாகும்.

முற்கூறப்பட்ட நியாயங்கள் காரணமாகத் தரையின் ஆதிக்கத்துக்குட்பட்ட இக்காலநிலைகள், மாரிப் பருவங்கள் கட்டாயமாக உலர்வுடையனவல்லவாயினும், அதிகமான படிவு வீழ்ச்சியை வெப்பப் பருவத்திலேயே பெறுகின்றன. அதி விசேடமாகக் (அ) கண்டத்தின் அதியுட்பாகங்களும் (ஆ) குறிப்பிடக்கூடியவளவு மொன்சூன் காற்றுச் சார்புடைய பிரதேசங்களும் மாரியிலும் பார்க்கத் கோடையில் அதிகம் மழையுடையன. மஞ்சூரியாவிலுள்ள மூக்டன் என்னுமிடம் நன்கு விருத்தியடைந்த மொன்சூன் காற்றுக்களை உடைய பிரதேசங்களுக்கு மாதிரியாக அமைந்துள்ளது. இவ்விடம் திசம்பர், சனவரி மாதங்களில் தனித் தனி, 0.2 அங்குல மழைவீழ்ச்சியை மட்டு முடையது. ஆயின், யூலை, ஓகத்து மாதங்களில் தனித்தனி 6.3, 6.1 அங்குல மழை பெய்கிறது. நெபிரசுக்காவிலுள்ள ஓமகோ என்னுமிடம் வட அமெரிக்காவில் மிகவும் உட்பாகத்தில் இருக்கிறது. இது சனவரி மாதத்தில் 0.7 அங்குலத்தையும் யூனில் 4.7 அங்குலத்தையுமுடையது. எனினும் மிசிசிப்பி நதியின் கிழக்குப் பாகத்திலுள்ள பெரும்பாலான மாகாணங்களில் மாரிப் படிவுவீழ்ச்சியொடு, கோடைப் படிவுவீழ்ச்சிக்குள்ள வேற்றுமை, அதிகம் குறிப்பிடக்கூடியதாக இல்லை. நியூயோக்கு நகரம் மூன்று மாரி மாதங்களில் தனித்தனி 3.3 அங்குல மழையுடையது;

பூலை, ஒகத்து மாதங்களில் சிறிது கூடுதலாக, முறையே 4.1, 4.3 அங்குல மழையைப் பெறுகின்றது. இதன் மொத்த மழைவீழ்ச்சி 42.5 அங்குலம்.

9.9 ஆரம்பக் கோடை உயர் படிவுவீழ்ச்சி. அதிகம் உட்பாகத்திலுள்ள தாழ்நிரப் பிரதேசங்களிற் கூடிய மழைவீழ்ச்சி, மிக்க வெப்ப முடைய காலத்தில்லாது, கோடை ஆரம்பத்திலும் இலேதுளிர் பருவத்துப் பிற்பகுதியிலுமே உண்டு, (படம் 9.2). தானியூப்பு வடிநிலத்திலும் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணத்துப் பிரேரிப் புல்வெளிகளின் மேற்குப் பிரதேசங்களிலும் இத்தகைய மழை பெய்கிறது. யூகோபிரேவியாவிலுள்ள பெல்கிறேட்டில் யூன் மாதம் மிக்க ஈரமுடையது; யூலையிலும் பார்க்க மே மாதம் அதிகம் படிவுவீழ்ச்சியுடையது. ஓமகோ என்னுமிடமும் இதேபோன்று யூன் மாதத்தில் மிக உயர்ந்த அளவு மழையை பெறுகிறது. காடுகளின்மையால் இந்த ஈரவயற் பிரதேசங்களின் தரைகளே மூடியிருக்கும் மழைப்பனி இலேதுளிர் காலந் தோன்ற விரைவில் உருகிவிடுகிறது. உலர்ந்த நிலம் பலமான பெற்றவெயிலினால் விரைவில் வெப்பத்தை அடைகின்றது. அதனால் மே அல்லது யூன் மாதத்தில் வளிமண்டலத்தின் மேற்படைகளிலும் பார்க்கக் கீழ்ப்படைகள் சார்பளவிற் கூடிய வெப்பம் உடையனவாகின்றன. அதிகமான பருவ வெப்ப நிலேப் பின்னிடைவு உள்ள இவ்வளிமண்டலத்தின் மேற்படைகள் இன்னும் குளிர்ச்சியுடையனவாகவே உள்ளன. எனவே, வளிமண்டலத்தின் கீழ்ப்படைகளுக்கும் மேற் படைகளுக்குமிடையே வெப்பநிலே வேற்றுமை மிக அதிகமாக இருக்கின்ற கோடை காலத் தொடக்கத்தில் வளிமண்டல உறுதியின்மையும் அதன் பயனாக உண்டாகும் மேற்காவுகை மேல்கீழ் மாறலும் மிகக் கூடுதலாக நிகழ்கின்றன. கோடையின் பிற்காலத்தில் மேற்பரப்பு வெப்பநிலேகள் அதிகமாக இருந்தபோதும், நிலேக்குத்தளவில் வேறுபாடு குறைவு. சிறு மணித் தானியங்களின் வளர்ச்சியின் ஆரம்பப் பருவத்தில் அதிகமான நீர் வேண்டப்படுமாதலின், கோடைகால ஆரம்பத்திற் பெய்யும் இவ்வுயர் மழைவீழ்ச்சி பொருளாதாரம் சம்பந்தமாக முக்கியமானது.



படம் 9.2 ஈர நுண் வெப்பச் காலநிலேகளில் உண்ணாட்டுத் தாழ்நிரக் காலநிலேயை உடைய பகுதிகளுக்கும் சிறப்பாகவுடைய **கோடை** ஆரம்ப உயர் படிவு வீழ்ச்சியைக் காட்டுகிறது.

9.10 மாரிப் படிவுவீழ்ச்சி. குளிர் காலப் படிவு வீழ்ச்சி அதிகமாக முகப்புக்கள் அல்லது சூறுவளிகளிலிருந்து உண்டாகின்றது. வட அமெரிக்காவில், **சஅ** வலயகுடா வளித்திணிவுகள், மிசிசிப்பிப் பள்ளத்தாக்கு வழியாகத் தரைத்தோற்றத் தடைகளினால் தடுக்கப்படாது, மூனைவு நோக்கி நகர்கின்றன. குளிர்ந்த தரை மேற்பரப்பு வலயகுடா வளியைக் குளிர்ச்சியடையச் செய்கிறது. இதனால் அவ்வளி உறுதிநிலேயடைகிறது. சில சமயங்களில் அயனமண்டல வளி, நிலத்தையடுத்து, வடக்கே அயோவா, பேரேரிகளின் தென் கரைகள் என்பன வரையும் மூனைவு நோக்கிச் செல்லல் கூடும். எனினும், மிகவுஞ் சாதாரணமாக அவை அதிக தொலேவில் உண்ணாட்டை அடையுமுன்னர், குளிர்ந்த பாரமான வளித்திணிவுகளுடன் மூரண்பட்டு, அவற்றிற்கு மேலாக எழும்படி உந்தப்படுகின்றன. இதன் பயனாகப் பரந்த படிவுவீழ்ச்சி உண்டாகின்றது. ஆகையால் வட அமெரிக்கக் கண்டக் காலநிலேகள் மத்திமமான மாரிப் படிவுவீழ்ச்சியை உடையன. இப்படிவு வீழ்ச்சி முழுமையுஞ் சூறுவளிகளினால் உண்டாகின்றது. வட கிழக்கு ஆசியாவில் மாரி மொன்சூன் காற்றுக்கள் பலமாகவும், **கழ** வளித்திணிவுகளின் இளம்பல்கள் தொடர்ச்சியாகவும், தரைத்தோற்றத் தடைகள் பலமுடையனவாகவும் இருத்தலினாலே **சஅ** வளி மூனைவு நோக்கி அதிக தூரம் முன்னேற முடிவதில்லே. இதனால் வட சீனாவிலும் மஞ்சூரியாவிலும் மாரிப் படிவு வீழ்ச்சி மிக அற்பமாகும்.

மாரிப் படிவுவீழ்ச்சியின் ஒரு பகுதி மழைப்பனி வடிவில் உண்டாகிறது. ஒரு சில வாரங்கள் தொடங்கிப் பல மாதங்கள் வரை நீடித்திருக்கும் நிரந்தரமான மழைப் பனிப் போர்வை இங்கு சிறப்பாக உண்டு, (படம் 9.9). (அ) 5–15 அங்குல மழைப்பனி ஓர் அங்குல மழைக்குச் சமமாதலாலும், (ஆ) மழையைப் போலல்லாது, மழைப்பனி நிலத்தில் தங்கி

யிருக்கக் கூடுமாதலாலும், சிறிதளவு மொத்த மாரிப் படிவுவீழ்ச்சி, அதிக அளவையுடைய கோடைப் படிவுவீழ்ச்சியிலும் பார்க்க விசேடமானதாகவும் பயனுடையதாகவும் இருக்கிறது. சூறுவளியினால் உண்டாகும் மாரிப் படிவுவீழ்ச்சி கோடையில் மேற்காவுகையினால் உண்டாகும், பாட்ட மழையிலும் பார்க்க நீண்ட காலத்துக்குத் தொடர்ச்சியாகப் பெறப்படுதலினாலே, இவ் வேறுபாடு இன்னும் அதிகமாக வற்புறுத்தப் படுகிறது. மாரிச் சூறுவளிகள், விசேடமாகப் பலமாகவும், நன்கு விருத்தியடைந்துமுள்ள அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், கனடா என்ப வற்றின் வட கிழக்குப் பாகங்களில் (பேரேரிப் பிரதேசம், செண்லோரன்சுப் பள்ளத்தாக்கு, நியூ இங்கிலாந்து, கனடியக் கடலோர மாகாணங்கள் ஆகியவற்றில் மழைப்பனி மிகவும் தடிப்பாக விருக்கும். உதாரணமாக நியூ இங்கிலாந்தின் வட பகுதியும், நியூயோக்கு மாகாணமும், சராசரியான ஒரு மாரிப் பருவத்தில் 7 அடிக்கு மேற்பட்ட தடிப்புடைய மழைப்பனியையுடையன. இங்கு மழைப்பனி, 4 மாதங்களுக்கு மேற்பட நிலத்தில் தங்கி இருக்கின்றது. அடிநெண்டாக்கு மலைகளின் சில பகுதிகளில் ஆண்டு தோறும் 150 அங்குலம் அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மழைப்பனி விழுகிறது. ஆயின், வட அமெரிக்கப் பெருஞ் சமவெளிகளில் இது 20–30 அங்குலம் மட்டுமேயாம்.

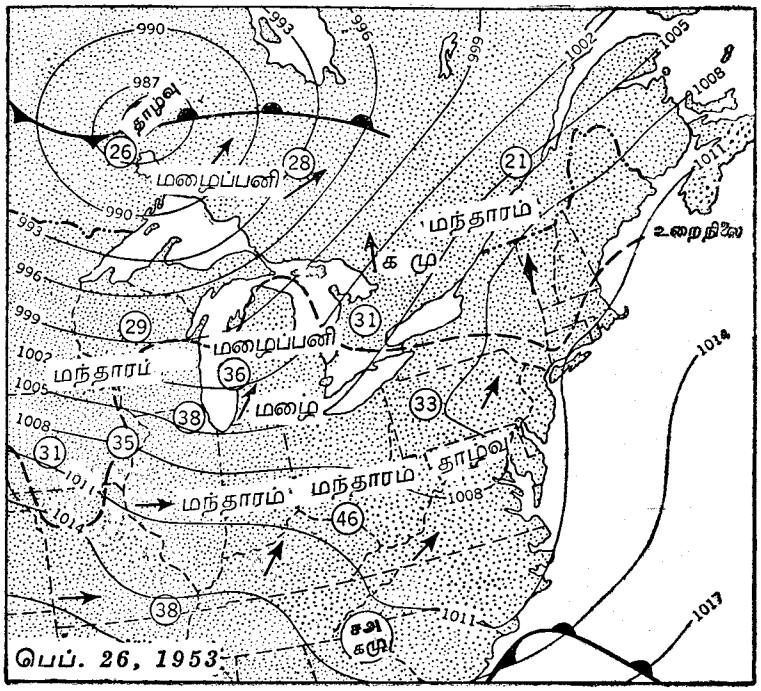
9.11 கோடைப் படிவுவீழ்ச்சி. கோடைமழை ஓரளவுக்கு மேற்காவுகையினால் உண்டாகிறது. இது எப்போதும் திரண்மழை முகில்களிலிருந்து பாட்டம் பாட்டமாக, பெரும்பாலும் இடி, மின்னல் என்பவற்றோடு பெய்கிறது. கோடையில் வட அமெரிக்காக் கண்டத்துள் நெடுந்தூரஞ் செல்லும் இளம்சூடுடைய ஈர சஅ வளிகுடா வளி, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் கிழக்குப் பாகங்களிலும் மத்திய பாகங்களிலும் மேற்காவுகை விருத்தியடைவதற்குச் சாதகமான நிலைமைகளை அளிக்கிறது. அங்கேரியில் யூன் மாதத்தில் பெய்யும் மழையில் 61 சத வீத மானது இடி மின்னல் புயல்களை உடைய நாட்களில் பெய்கிறது (கெந்துரு). கண்டக் காலநிலைகளின் நியாயமான அளவான இடி மின்னற் புயல்கள் மேற்பரப்பு வெப்பமாக்கப்படுதலினால் உண்டாகும் ஓரிட வெப்ப வகையைச் சார்ந்தவை. பொதுவாக, அகலக்கோடு கூடுந்தோறும் ஓரிட வெப்ப இடி மின்னற் புயல்களின் நிகழ்தரங் கூட, முகப்போடு கூடிய இடி மின்னற் புயல்கள் குறைகின்றன. நரை நிறமான முகில்களோடு கூடிய வானங்களிலிருந்து நீடித்துப் பெய்யும் சூறுவளி மழைகளுமுண்டு. ஆயின், இவ் வானிலைத் தன்மை, குளிர்ப் பருவங்களிலும் பார்க்கக் கோடையில் அடிக்கடி நிகழ்தல் குறைவு. தொகுத்து நோக்குமிடத்து, கண்டக் காலநிலைகளின் மூனைவுப் பக்கமான ஓரங்களில், கோடையில் சூறுவளிகளோடு கூடிய வானிலை சிறப்பாக உண்டு எனலாம்.

பருவ வானிலை

9.12 ஆவர்த்தனமின்றிய வானிலை மாற்றங்கள் சிறியல்பாயிருத்தல். ஈரக் கண்டக் காலநிலை போன்று வேறு எந்தக் காலநிலையிலாவது விரைவானவையும் குறிப்பிடக்கூடியனவுமான ஆவர்த்தனமின்றிய வானிலை மாற்றங்கள் இல்லை. எனெனில், இந்த ஈர நுண் வெப்பக் காலநிலைப் பிரதேசங்களிலேயே மூனைவு வளித் திணிவுக்கும் அயனமண்டல வளித் திணிவுக்குமிடையே உண்டாகும் முரண்பாடு உச்ச நிலையை அடைகிறது. ஞாயிறு புயல் வலயத்துடன் அதிதெற்கே செல்கின்ற குளிர் காலத்திலேயே கண்டக் காலநிலைகள் மிகவும் பலமான ஆவர்த்தனமின்றிய வானிலை ஆதிக்கத்தைப் பெறுகின்றன. இக்காலத்தில் ஞாயிற்றின் நாளாதிக்கம் வழக்கமாகக் குறைவாக இருக்கும். அப்பொழுது, வானிலைத் தன்மைகள் சூறுவளிகளினதும் முரண் சூறுவளிகளினதும் ஆதிக்கத்துக்குள்ளாகின்றன. இச்சூறுவளிகள், முரண் சூறுவளிகள் ஆகியவை விரைவாக அசையும் மூனைவு வளித்திணிவுகளுடனும் அயன மண்டல வளித் திணிவுகளுடனும் அவற்றின் எல்லைகள் வழியே உண்டாகும் முகப்புக்களுடனும் தொடர்புடையன. ஞாயிற்றுடன் வெப்பநிலையில் அன்றாடம் உண்டாகின்ற ஏற்றமும் இறக்கமும் மூனைவு வளித் திணிவுகளும் அயனமண்டல வளித் திணிவுகளும் வந்திறங்குவதால் உண்டாகும் ஆவர்த்தனமின்றிய பெரிய அலைவுகளினால் மறைக்கப்படுகின்றன (படங்கள் 9.8, 9.11). அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மத்திய பகுதிக்குள்ளும் கிழக்குப் பகுதிக்குள்ளும் வடக்கிலிருந்தும் தெற்கிலிருந்தும் வளித்திணிவுகள் தடையின்றிப் புகுதலினால், அப்பகுதிகள் அசாதாரணமான புயல் நிலைமைகளை உடையன. புயலின் ஆதிக்கம் கிழக்காசியாவில் மிகவுங் குறைவு. கண்டங்களின் தூர உண்ணாட்டுப் பாகங்களிலும் உயர் நடுவகலக்கோடுகளிலும் மாரிகாலக் கண்ட முரண் சூறுவளிகளின்

விளைவுகள் குறிப்பிடத்தக்கவாக உள்ளன. இதன் பயனாக வானிலை மாறுபாடுகளும் குளிருங் கூடியதாகவும் அடிக்கடி மாறுந் தன்மை ஓரளவுக்குக் குறைந்ததாகவுமுள்ளது. கோடையில் ஈரக் கண்டக் காலநிலையையுடைய பிரதேசங்களில் எவ்விடத்தும் வளித்திணிவுகள் மிகவும் நிலைத்திருக்கின்றன; மூகப்புக்கள் அதிகம் குறைவு; வானிலை அதிகம் ஒழுங்குடையதும், ஞாயிற்றின் கட்டுப்பாட்டிற்கு உட்பட்டதாகவும் இருக்கிறது.

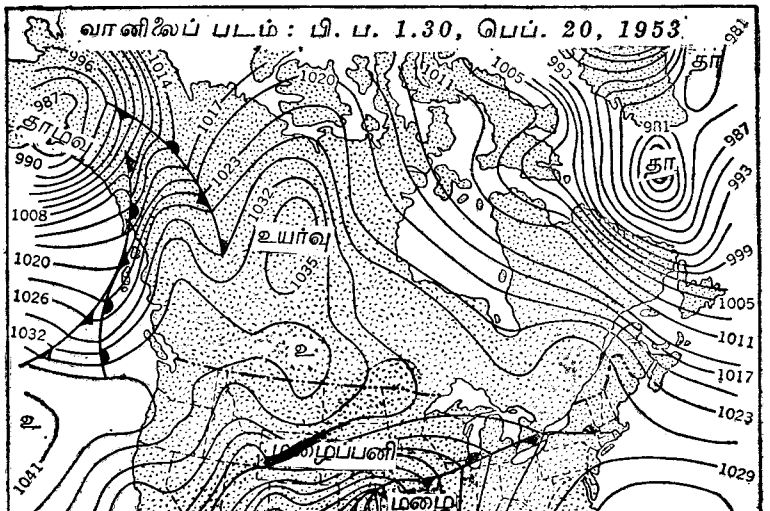
9.13 விசேடமான பருவ வானிலை வகைகள். நன்கு விருத்தியடைந்த ஒரு சூறாவளி, அதனை அடுத்துவரும் ஒரு முரண் சூறாவளி என்பவற்றின் போக்கினால் உண்டாகும் வானிலை மாற்றங்களின் சாதாரண சகடவோட்டம் இந்நூலின் முன்னொரு பகுதியில் விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. எனினும், உண்மையில் வானிலையில் உண்டாகும் வேறுபாடுகள் எண்ணிறந்தனவாகும். இவை பருவம், புயலின் பரிமாணம், அதன் செறிவு, புயலிற் சம்பந்தப்பட்ட வளித்திணிவுகளின் தன்மை புயல் செல்கின்ற பாதை, உயர்மட்ட வளிமண்டலச் சுற்றோட்டத்தின் வேறுபட்ட அமைப்புக்கள் என்பனவற்றைப் பொறுத்தனவாகும். பல வகையான வானிலைச் சேர்க்கைகள், இருப்பதனால் வானிலை வகைகள் இதுகாறும் திருத்தியான முறையிற் பாகுபாடு செய்யப்படவில்லை. எனினும், சில வானிலை வகைகள் போதிய அளவு தெளிவுடையனவாதலின் அவற்றுக்குப் பெயர்கள் இடப்பட்டுள்ளனவென்னும் உண்மையைச் சாதாரண மனிதன் தானும் அறிவான். இளவெப்ப வளி அலை, குளிர்வளி அலை, இந்தியக் கோடை, உறைபனிப் புயல், சனவரி உறைபனி உருகல் ஆகியன இவற்றுக்கு உதாரணங்களாகும். பெயரிடப்படாதன மிகப் பல. பருவக் காலநிலையை ஆக்குதற்குச் சேர்கின்ற, பல் வேறுபட்ட வானிலை வகைகளை அறிந்துகொள்ளாது, ஈரக் கண்டக் காலநிலைகளை உண்மையாக விளங்கிக் கொள்ளுதல் அரிது. இதற்காக நாள் வானிலைப் படம் அல்லது வானிலைப் பொழிப்புப் படத்தைப் படித்தலும் அதனோடு வானிலைத் தன்மைகளை நன்கு அவதானித்தலும் வேண்டும். ஈரக் கண்டக் காலநிலைகளுக்குச் சிறப்பாகவுரிய ஒரு சில வானிலை வகைகள், வட அமெரிக்காவின் சில பகுதிகளுக்கான வானிலைப் பொழிப்புப் படங்களாற் காட்டப்பட்டுள்ளன (படங்கள் **9.3**, **9.6**). இவை கவனமாகப் படித்தற்குரியன.



படம் 9.3 சாதாரணமான ஒரு மாரி வானிலை வகை. இங்கே, வட சுவடு வழியாகச் செல்லும் ஒரு சூறாவளி, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வடக்கு, கிழக்குப் பாகங்களின் பரந்த பகுதிகளில் மந்தாரமுடைய மென் வானிலையையும் அற்ப படிவு வீழ்ச்சியையுங் கொடுக்கிறது. வெப்பநிலைகள் மு. ப. 1.30 மணிக்கு எடுக்கப்பட்டன.

மாரி. இதுவே மிகக் கூடிய வெப்பநிலைச் சாய்வு விகிதங்களையும் அதிகமான வளித் திணிவு வேறுபாடுகளையுமுடைய பருவமாகும். அப்போது அதிகமான வானிலை விகற்பங்க ளுண்டு. ஆட்டிக்கு கனடாவிலிருந்து புதிய **கமு** வளித்திணிவாக வரும் நன்கு விருத்தி யடைந்த ஒரு முரண் சூறுவளி உறை நிலைக் குக் கீழேயுள்ள வெப்பநிலையோடு கூடிய மிகக் கடுமையான குளிரையுடைய வானிலையை உண் டுபண்ணக்கூடும், (படம் 5.13). வடமேல் காற் றிலுல் உண்டாகும் வெப்பநிலையின் இச்சடுதி யான இறக்கம் தான் நன்கு அறியப்பட்ட **குளிர்வளி அலை** ஆகும். குளிர்ந்த முரண் சூறுவளி அசாதாரணமான செங்குத்துச் சாய்வு விகிதங்களையுடையதாயின், மூர்க்கமான காற் றுக்களோடு கூடிய உறைபனிப் புயல் போன்ற நிலைமைகள், முரண் சூறுவளி வீசக் கூடும் என்பதை முன்னுடியே அறிவிக்கும். ஆயின், உட்புகும் குளிர்ந்த முரண் சூறுவளி உரொக்கி மலைகளுக்கு மேற்கிலிருந்து வரும் மாற்ற மடைந்த **சமு** வளியை உடையதாயின் வானந் தெளிவாகவும், வெப்பநிலைகள் மட்டாகத் தாழந் தனவாகவும் மட்டும் இருக்கும். இதன் விளைவா கச் சிறந்த மாரிப் பருவ வானிலைகளுட் சில உண் டாகின்றன. பலமானவொரு சூறுவளிப் புயல், விசேடமாகத் தெட்சாசுப் பகுதியிலிருந்து, தேசத் தினூடாக வட கிழக்குப் பாதையைப் பின்பற்றிச் செல்லுமாயின், மிசிசிப்பிப் பள்ளத்தாக்கிலும் கிழக்கிலுமுள்ள பகுதிகளின் ஈரக் கண்டக் கால நிலைப் பகுதிகளுக்குப் பரந்த, மிகக் கூடு தலான மழைப் பனியைக் கொடுக்கக் கூடும் (படம் 9.4). மூர்க்கமான சூறுவளி அதிகம் வடக்காகவுள்ள ஒரு பாதையைப் பின்பற்றிச் செல்லுமாயின், வானிலை உவப்பானதாகவும் மழை பெறும் பகுதி பரந்ததாகவும் இருக்கும். பலமற்ற ஒரு தாழமுக்கம் பேரேரிகளுக்கு வட க்காகவுள்ள ஒரு பாதையிற் செல்லுமாயின் நரை நிறமுள்ள முகிலோடு கூடிய வானிலை உண்டாகும். ஆயின், மழையும் மழைப் பனி யும் மிகவும் மட்டான அளவாக இருக்கும், (படம் 9.3). ஆயின், இவை மிகப் பலவாக வுள்ள வானிலை வகைகளுட் சிலவாகும். இவ் வகைகளின் சேர்மானங்களே ஈரக் கண்டக் காலநிலையின் மாரி நிலைமைகளை உண்டுபண்ணு கின்றன.

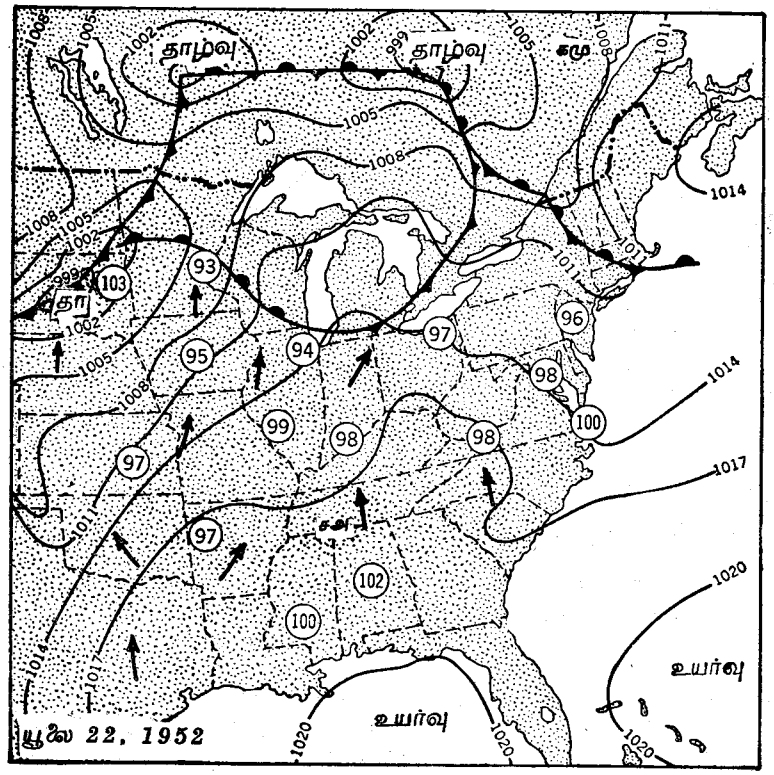
கோடை. இது பலமற்ற வெப்பநிலைச் சாய்வு விகிதங்களையுடையது; வளித்திணிவின் வேறு பாடுகள் அதிகம் குறிப்பிடக் கூடியன வல்ல. கடந்து செல்லும் வளிமண்டலக் குழப்பங்களி னூற் கட்டுப்படுத்தப்படும் வானிலைப் பாங்கு



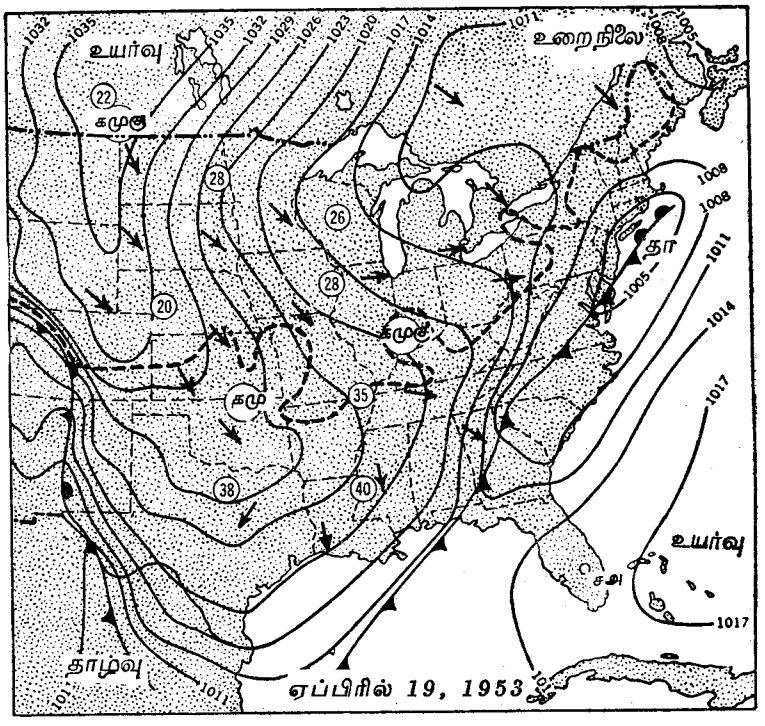
படம் 9.4 தெட்சாசுப் பகுதியிலிருந்து உற்பத்தியாகி, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகா ணங்களின் வட கிழக்குப் பக்கமாகச் செல்லும் நன்கு விருத்தியடைந்த ஒரு மாரிப் புயல். இத்தகைய புயல்கள் அதிகமான படிவு வீழ்ச்சியைக் கொண்டு வரக்கூடும். இதன் பெரும்பகுதி மழைப் பனி வடிவிலிருக்கும்.

அதிகம் நன்கு விருத்தியடையாதது. ஆயின், மற்றப் பருவங்களிலும் பார்க்க ஞாயிற்று ஆதிக்கமும், நாள்வானிலை ஒழுங்கும் சார்பள வில் பலமுடையனவாக இருப்ப, ஞாயிறு உயரத் திலுள்ள இப்பருவத்தில் ஆவர்த்தனமின்றிய வானிலை ஒழுங்கீனங்கள் எவ்வகையிலும் இல் லாதிருப்பதில்லை. தெற்கிலும் கிழக்கிலுமுள்ள நிலையான ஒரு முரண் சூறுவளி நீண்ட காலத் துக்கு நிலைத்து நிற்கும், வெப்ப வளி அலைவடி வில் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் ஈரக் கண்டப்பகுதியை மூடியிருக்கக்கூடும். இதையடுத் துத் தொடர்ந்து பல நாட்களுக்கு நாள் உயர் வெப்பநிலை 90—100 பாகை வரை உயரக் கூடும், (படம் 9.5). வெப்பம் ஈர இனத்தைச் சார்ந்த தாயின் ஒரிடப் பிற்பகல் இடி மின்னற் புயல்கள் பலவாக இருக்கும். நன்கு விருத்தியடைந்த குளிர் முகப்போடு கூடியதாக, "V" வடிவமான ஒரு சூறுவளியின் போக்கினால் இத்தகைய ஒரு வெப்ப வளி அலை சடுதியில் ஒரு முடிவுக்குக் கொண்டு வரப்படக்கூடும். ஆயின், இக் கடுங் குளிர் முகப்பு இடிமின்னற் புயல்களுடன் கூடியதாக இருக்கும், (படம் 5.26). முனைவு சார் வளியை யுடைய ஓர் உயரமுக்கம், வானிலையைக் கட்டுப்படுத்துவதினால் பலமான மேற்காவுகைச் செயல்களையுடைய குளிர் முகப் பின் போக்கையடுத்து மனேகரமான குளிர் வானிலையையுடைய பல நாட்கள் இருத்தல் கூடும்.

இலேதுளிர் காலமும் இலேயுதிர் காலமும். இந்நிலைமாறு பருவங்கள் புயல் ஆதிக்கத்தை யும் ஞாயிற்று ஆதிக்கத்தையும் ஒரேயளவாக உடையன. சில காலங்களில் இவற்றுள் ஒன் றும், வேறுசில காலங்களில் மற்றதும் தம் ஆதிக்கத்தைச் செலுத்துகின்றன. இதனால் கோடை, மாரி நிலைமைகளுக்கிடையே ஒரு வகை யான அலைவு ஏற்படுகிறது. கோடைப் பருவத் தில் உள்ளது போன்று நாள் தோறும் ஒழுங் கான வெப்பநிலை ஏற்ற இறக்கத்தையுடையதான எப்பிரிலும், மே மாத ஆரம்பப் பகுதியும் சாந்தமும் இளஞ் சூடுமுடைய நாட்களையுடையன வாக இருக்கும். இதை அடுத்து மாரி நிலைமை கள் மீண்டும் தாபிக்கப்படுகின்றன. அப்போது கடந்து செல்லும் ஒரு தாழமுக்கம் ஒரு மழைப் பனிக் கவிப்பை உண்டு பண்ணுகிறது. இத்தாழ முக்கத்தை அடுத்து **கமு** வளி வருவதனால்



படம் 9.5 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் களின் மத்திய பாகங்களிலும், கிழக்குப் பாகங்களிலும், ஜூலை மாத வெப்ப வளி அலை வடிவிலான கோடைப் பருவ வானிலை வகையொன்று இங்கு காட்டப் பட்டுள்ளது. வெப்பநிலைகள் முந்திய 12 மணி நேரத்துக்குரிய உயர் வெப்பநிலை களாகும். மெச்சிக்கோ வளைகுடா மீதுள்ள இளவெப்ப முரண் சூறுவளி யிலிருந்து வரும் அயன மண்டல வளி யினால் வானிலை கட்டுப்படுத்தப்படுகிறது.



படம் 9.6 இலேதுளிர் கால வானிலை வகையொன்று இங்கே, வடமேல் காற்றுக்களுடன் குளிர்ந்த **கழு** வளித்திணிவாகத் தெற்கு நோக்கி முன்னேறும் குளிர் முரண் சூறுவளியொன்று அயன வயற் பகுதிகளுள் நெடுந் தொலைக்குத் தாழ்வெப்பநிலைகளைக் கொண்டு செல்லுகிறது. இதன் பயனாக வட மத்திய மாகாணங்களில் கடுமையான இலேதுளிர் பருவ உறைதல் உண்டாகிறது.

அகால உறைபனியை உண்டு பண்ணக் கூடியதாக வெப்பநிலை கீழிறங்குகின்றது, (படம் 9.6). இலே துளிர் பருவ வானிலை அடிக்கடி மாறுதல் கண்டக் காலநிலைகளுக்குச் சிறப்பாக உரியதொன்று.

இலேயுதிர் காலம் ஆண்டில் சில மலைகரமான நாட்களையுடையதாக இருக்கிறது. ஆயின், தாங்கொணாத குளிரும் மந்தாரமுடைய வானிலையும் இக்காலத்தில் உண்டு. முரண்சூறுவளி ஆதிக்கத்தையுடையதாக இருக்கும் பொழுது, இளவெப்பமான நண்பகல் வெப்பநிலைகளோடு கூடிய ஞாயிற்றொளி மிக்க, வெளிப்பான வானிலையும், உற்சாகமூட்டும் உறைபனியுடைய இரவுகளுமுண்டு. கடுமையான உறை பனியையும், சில சமயங்களில், மழைப்பனியைத்தானும் அனுபவித்த பின் ஒற்றேபர், நவம்பர் மாதங்களில் வெப்ப வளி அலைச் சாய்வுவிகிதங்கள் மீண்டும் தாபிக்கப்படுகின்றன. இதனுற் கோடைப் பருவத்துக்குரிய நிலைமைகள் தற் காலிகமாக மீண்டும் வருகின்றன. இதன் பயனாக நன்கு விரும்பப்படுகிற இள வெப்ப முடைய இடை வானிலைக் காலங்களும் மென்பு காரும், புகைத் தன்மையுடைய வளி மண்டலமும் உண்டாகின்றன. இந்நிலை **இந்தியக் கோடை** எனப்படுகிறது. ஆயின், இப்பருவத்து நன்கு விருத்தியடைந்த சூறுவளிப் புயல்கள் கடுங் குளிரான மழையோடு கூடிய குளிரும் மந்தாரமுமுள்ள நாட்களையும் கொண்டு வரக் கூடும். அப்பொழுது சில சமயங்களில் தற்காலிகமான மழைப்பனியோடுகூடிய மாரிப் பருவத்து இயற்கை நிலக்காட்சி ஒற்றேபர் மாதத்திலேயே உண்டாதலும் கூடும்.

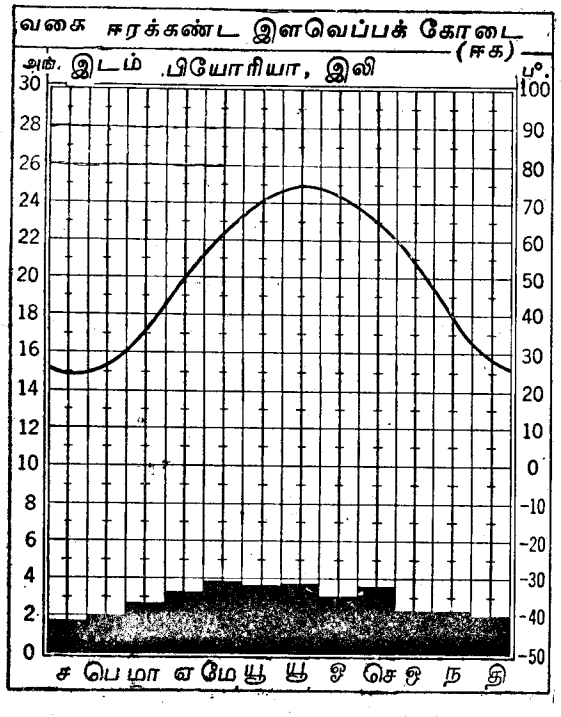
ஈரக் கண்டக் காலநிலைகளின் துணைப் பிரிவுகள்

9.14 துணைப் பிரிவுகளும் அவற்றின் நிலையங்களும். ஈரக் கண்டக் காலநிலை **இள வெப்பக் கோடைத் துணைப் பிரிவென்றும்** (ஈக), **குளிர்ச்சியான கோடைத் துணைப்பிரிவென்றும்** (ஈகா) இரு துணைவகைகளாகப் பிரிக்கப்படலாம். இளவெப்பக் கோடைத்துணைப் பிரிவு ஈரக் கண்டக் காலநிலையின் சாந்தமான நிலையையும் குளிர்ச்சியான கோடைத் துணைப் பிரிவு கடு நிலையையுங் குறிக்கும். இவ்விரு துணை வகைகளும் காலநிலை சம்பந்தமாகச் சார்பளவில் ஒற்றுமையுடையன. ஆயின் ஒன்று மற்றதிலும் பார்க்கக் குளிர்ச்சிகூடிய கோடையையும், குளிர்கூடிய மாரியையு முடையது. எனவே, சரியான நிலையத்தில் இருக்கும் போது, சாந்தமான துணைவகை ஈரக்கண்டக் காலநிலைகளின் மத்தியகோட்டுப் பக்கமான ஓரங்களிலும், கடுமை

யான துணைவகை அதி தொலைவில் முனைவுப் பக்கமாகவும் காணப்படும். எனவே, இள வெப்பக்கோடைத் துணைவகை அதன் மத்தியகோட்டுப் பக்கத்தில் அயனவயற் காலநிலைகளுள் ஒன்றினது எல்லையிலும் குளிர்ச்சியான கோடைத் துணைவகை ஆட்டிக்கு அயல் வகையைச் சந்திக்கும் வரை முனைவு நோக்கிப் பரந்தும் இருக்கிறது, (படம் அ.2).

இளவெப்பக் கோடைத் துணை வகைக்கு உதாரணமாக மூன்று பகுதிகள் ஒளிப்படம் 2 இல் கவனிக்கப்படல் வேண்டும். இவற்றுள் ஒன்று அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மத்திய பாகத்திலும் கிழக்குப் பாகத்திலும் உண்டு. அது மேற்கில் ஏறத்தாழ மத்திய கன்சாசிலிருந்து அயோவா, இலினோய், இந்தியானா என்பவற்றிற் கூடாகக் கிழக்கில் பென்சில்வேனியா வரைக்கும் பரந்திருக்கிறது. இவ்வட அமெரிக்கப் பிரிவினுள்ளேயே அமெரிக்கச் சோள வலயத்தின் பெரும்பகுதி உண்டு. இரண்டாவது பரந்த பகுதி, ஐரோப்பாவில் தானியூப்பின் பகுதிகளையும், போல்கன் நாடுகளையும் அடக்கியுள்ளது. மூன்றுவது பகுதி கிழக்காசியாவில் உள்ளது. அது வட சீனாவையும், மஞ்சூரியாவின் மத்திய, தென் பகுதிகள், யப்பானிய பெருந்தீவின் வடபகுதி என்பவற்றையும் அடக்கியது.

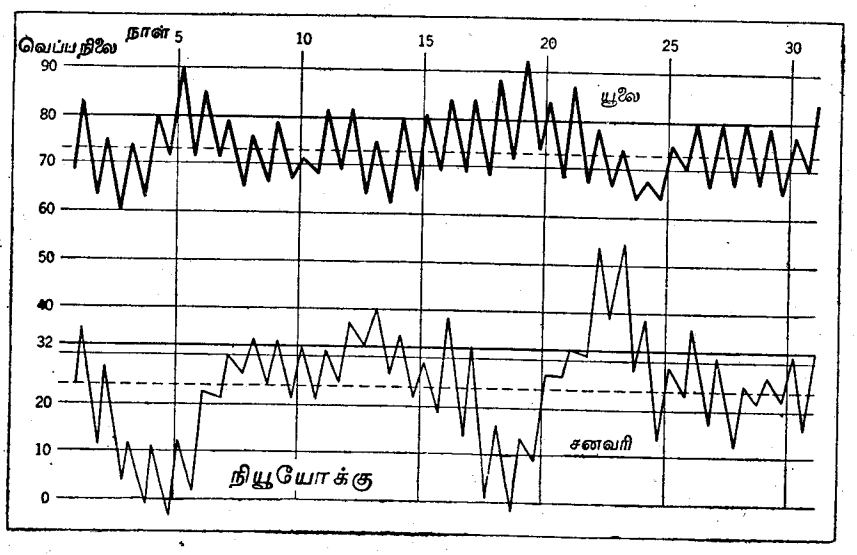
இதே போன்று ஈரக் கண்டக் காலநிலையின் குளிர்ச்சியான கோடைத் துணைவகைக்குரிய மூன்று பகுதிகள் தொலைவிலுள்ள வெவ்வேறு இடங்களில் உண்டு. வட அமெரிக்காவில் இது ஏறத்தாழ 100° நெடுங்கோட்டிற்குக் கிழக்கில் உள்ளது. இப்பகுதி அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வடக்கில் வினையாக உள்ள மாகாணங்களையும், இவற்றையடுத்துத் தென் கனடாவிலுள்ள பாகங்களையும் அடக்கியுள்ளது. ஐரோப்பாவில் ஏறத்தாழ 50, 60 பாகை வட அகலக்கோடுகளுக்கிடையில் சேர்மனியின் கிழக்குப் பகுதி, போலந்து, ஐ. சோ. ச. குடியரசின் மத்திய சமவெளியிற் பெரும்பகுதி என்பவற்றை அடக்கியுள்ளது. கிழக்கு ஆசியாவிலுள்ள மூன்றுவது பகுதி வடக்கு மஞ்சூரியா, வட கிழக்குச் சைபீரியா, யப்பானின் வட தீவு என்பவற்றை அடக்கியுள்ளது.



படம் 9.7 ஈரக் கண்டக் காலநிலையின் இளவெப்பக் கோடைத் துணை வகையைக் குறிக்கும் ஓர் இடம். மிகப் பெரிய ஆண்டு வெப்ப வீச்சு இவ்வெப்பப் பருவத்திலேயே உண்டு.

9.15 வெப்பநிலை. இளவெப்பக் கோடைத் துணைவகையில் குளிர்ச்சியான கோடையையுடைய துணைப் பிரிவினும் பார்க்க கோடை மாதங்கள் 5–10 பாகை கூடிய வெப்பநிலையை மட்டுமே உடையன. ஆயின், இவ்வேறுபாடு பயிர்ச் செய்கைக்குரிய வாய்ப்புக்களிற் குறிப்பிடக்கூடிய மாற்றத்தை உண்டாக்கக் கூடியன. இன்னும், இளவெப்பக் கோடைத் துணை வகையில் உறைபனியற்ற காலம் 5–6 மாதங்களாக இருப்ப, மற்றவகையில் அக்காலம் 3–5 மாதங்களாகக் குறைகிறது, (படங்கள் 9.7, 9.8). இளவெப்பக் கோடைத் துணைவகையில் கோடை காலங்களிற் பல நாட்கள் தேக சுகத்துக்கு ஒவ்வாத வெப்பத்தையும், ஈரத்தையுமுடையன. இதனால் அதி வடக்கேயுள்ள குளிர்ச்சியான கோடைத் துணைப் பிரிவு பயிர்ச் செய்கைக்கு மிகவுந் தடையாக இருந்தபோதும் மனித சுகத்துக்கு ஏற்றதாகும்.

ஆயின், குளிர்ச்சியான கோடைத் துணை வகையில் மாரி வெப்பநிலைகள் வழக்கமாக 15–20° அதிகமாகக் குளிருடையன. பூச்சியத்துக்குக் கீழ்ப்பட்ட வெப்பநிலைகளும், குளிர்ந்த இடை வானிலையின் நீண்ட காலங்களும் அதி சாதாரணமாக உண்டு. ஈரக்கண்டக் காலநிலையின் இரு துணைவகைகளிலும் அடுத்தடுத்து



படம் 9.8 ஈரக் கண்ட இளஞ் சூட்டுக் கோடைக் காலநிலை யுடைய ஓர் இடத்தின் அமித நிலைகளையுடைய மாதங்களின் நாள் உயர்வெப்பநிலையும் தாழ் வெப்பநிலையும். விசேடமாக, மாரியில் ஆவர்த்தனமின்றிய வளித்திணிவின் ஆதிக்கம் தெளிவாக உள்ளது.

ஈரக் கண்ட இளவெப்பக் கோடைத் துணைவகைக்குரிய (ஈ. க.) குறிப்பிட்ட சில நிலையங்களின் காலநிலைத் தரவு

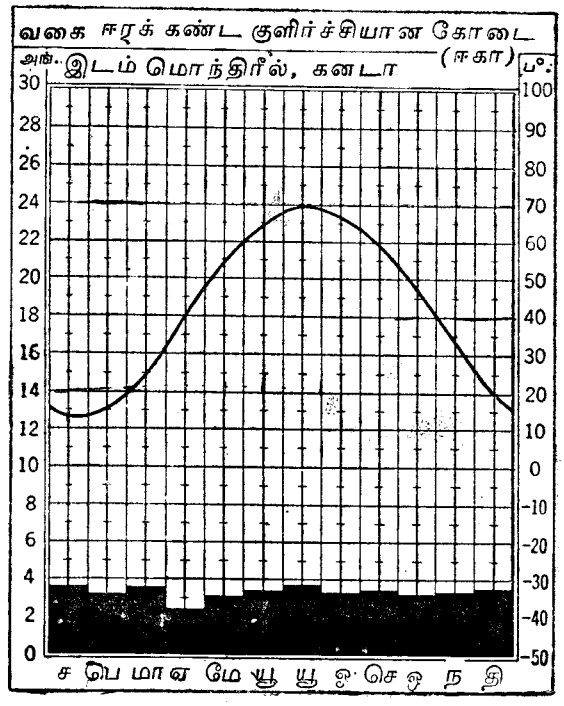
	ச.	பெ.	மா.	ஏ.	மே.	யூன்	யூலை	ஒ.	செ.	ஒ.	ந.	தி.	ஆ.	வீ.
பியோரியா, இலினொய்														
வெப்பநிலை ..	24	28	40	51	62	71	75	73	65	53	39	28	51	52
படிவுவீழ்ச்சி ..	1.8	2.0	2.7	3.3	3.9	3.8	3.8	3.2	3.8	2.4	2.4	2.0	34.9	—
நியூயோக்கு நகர்														
வெப்பநிலை ..	31	31	39	49	60	69	74	72	67	56	44	34	52	43
படிவுவீழ்ச்சி ..	3.3	3.3	3.4	3.3	3.4	3.4	4.1	4.3	3.4	3.4	3.4	3.3	42.0	—
பூக்காறெசுற்று, உருமேனியா														
வெப்பநிலை ..	26	29	40	52	61	68	73	71	64	54	41	30	51	48
படிவுவீழ்ச்சி ..	1.2	1.1	1.7	2.0	2.5	3.3	2.8	1.9	1.5	1.5	1.9	1.7	23.0	—
பீக்கின், சீனு														
வெப்பநிலை ..	24	29	41	57	68	76	79	77	68	55	39	27	53	55
படிவுவீழ்ச்சி ..	0.1	0.2	0.2	0.6	1.4	3.0	9.4	6.3	2.6	0.6	0.3	0.1	24.9	—

வரும் மாரி காலங்கள், சராசரி வெபபநிலைத் தன்மைகளில் பெரிதும் வேறுபடக்கூடும். சில மாரி காலங்கள் சராசரி நிலைக்குக் கூடுதலாகவும் வேறுசில குறைவாகவும் இருக்கும், (படங்கள் 9.9, 9.10).

9.16 படிவுவீழ்ச்சி. இரு துணைவகைகளும் அளவிலும் பருவப் பரம்பலிலும் தெளிவான வேறுபாடுடையனவல்ல. எனினும், அதி தொலைவிலுள்ள தென் பாகங்களில் கோடைப் படிவு வீழ்ச்சியின் பெரும்பகுதி ஓரளவுக்கு வெப்பத் திணிவுண்டாகும் மேற்கவுகையினால உண்டாகிறது. ஆயின், அதி தொலைவிலுள்ள வட பகுதியில் மாரிப் படிவுவீழ்ச்சியின் பெரும்பகுதி மழைப்பனி வடிவிலேயே நிகழ்கின்றது. இதன் பயனாக மழைப்பனிப் போர்வை வட பாகங்களில் நீண்ட காலம் நிலைத்து நிற்கிறது. உதாரணமாக அமெரிக்கச் சோள வலயத்தில் 20–30 நாட்கள் வரை மழைப்பனி விழுகிறது. மொத்த மழைப்பனி வீழ்ச்சி 10–40 அங்குலம் வரையாகும். மழைப்பனி 15–60 நாட்கள் வரை நிலத்தில் தங்கியிருக்கிறது. இதற்கு மாறாக வடக்கு மின்னசோற்றுவில் 60–80 நாட்கள் வரை மழைப்பனி விழுகிறது. இதன் மொத்த அளவு 40–60 அங்குலம் வரை இருக்கும். மழைப்பனிப் போர்வை தொடர்ந்து ஏறத்தாழ 4 மாதம் வரை இருக்கிறது, (படம் 9.11). அதிகந் தொடர்ந்து மழைப்பனிப் போர்வை இருத்தலின் விளைவாக மாரி வெப்பநிலைகள் குறைக்கப்படுகின்றன.

9.17 ஈரக்கண்டக் காலநிலைப் பிரதேசங்களின் மூலவள வாய்ப்புக்கள். புவியிற் பெருந் தொகையாகப் பொருள்களை உண்டுபண்ணும் பிரதேசங்களில் இதுவும் ஒன்றாகும். ஆகையால் மிகச் சிறந்த இயற்கை வாய்ப்புக்கள் இங்கு இருத்தல வேண்டும். இப்பிரதேசத்தினுள் புவியின் மூன்று பெரிய குடித்தொகுதிகள் உண்டு. வட அமெரிக்கப் பகுதி, கண்டத்தின் பயிர்ச்செய்கை, கைத்தொழில் மையங்களையுடையது. ஐரோப்பாவின் கைத்தொழில் வலயத்தின் ஒரு பகுதியும் இக் காலநிலைப் பகுதியிலேயே உண்டு.

பயிர் வளர் காலங் குறுகியதாக இருத்தலினாலே, காலநிலை சம்பந்தமாக இப்பகுதி ஈர அயனவயற் காலநிலைப் பகுதியைப் போன்று செழிப்புடையதன்று. வெப்பக்குறைவு காரணமாக, உறைபனியால் எளிதிற் பாதிக்கப்படும் பயிர்களும் உறைபனிகளுக்கிடையே நீண்டகாலந் தேவைப்படும் பயிர்களும் உண்டாக்கப் படுவதில்லை. இதன் பயனாக விரைவில் முற்றும் ஓராண்டுப் பயிர்களே பெரும்பாலுஞ் செய்யப் படுகின்றன. அயனவயற் காலநிலைப் பகுதிகளைப் போன்று இங்கும் விலங்குகள் வெளியே இரைதேடக்கூடிய ஒரு குறுகிய காலம் உண்டு. விலங்குகள் குளிரினின்றும் பாதுகாக்கப்பட்டு இரைபேணு கலன்கள், தானியக் களஞ்சியங்கள் என்பவற்றினின்றும் ஊட்டப்படவேண்டிய ஒரு நீண்ட காலமுண்டு. இன்னுமொரு காலநிலைத் தடை யாதெனிற் பரந்த பகுதிகளில் மழைவீழ்ச்சி மட்டானதாகவும் நம்பமுடி



படம் 9.9 குளிர்ச்சியான கோடைத் துணை வகையைக் குறிக்கிறது. பெரிய ஆண்டு வெப்பநிலை வீசசைக் கவனிக்க. இவ்விடத்தில் யாதாயினும் ஒரு பருவச் செறிவுடையபடிவு வீழ்ச்சி உண்டாதல் இல்லை. மாரிச் சூறுவளிகள் பலவாக வுள்ள அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வட கிழக்குப் பாகத்திலும், அதனையடுத்துள்ள கனடாவின் பாகங்களிலும் இத்தன்மை சிறப்பாக உண்டு.

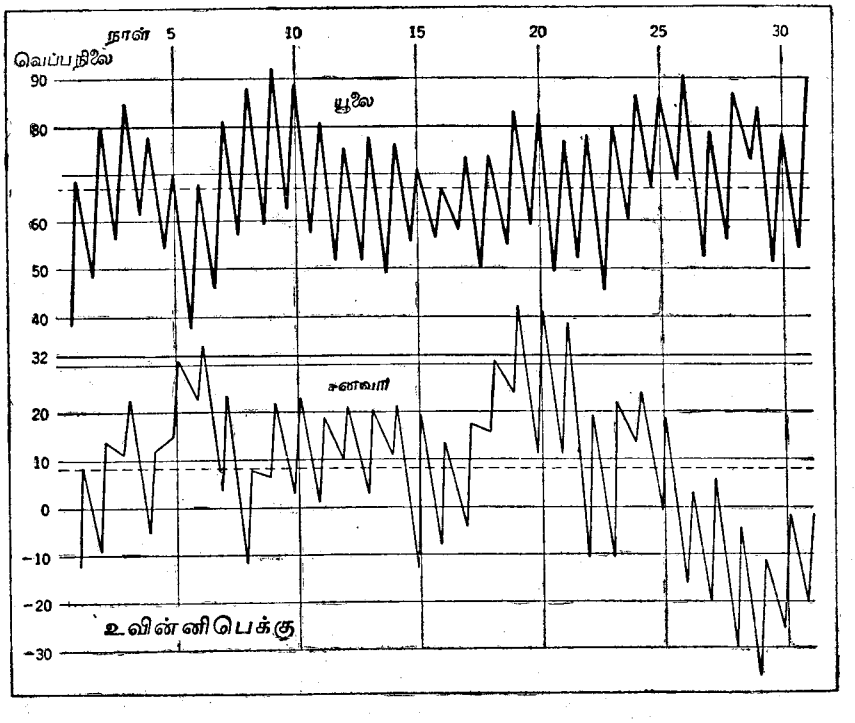
ஈரக் கண்டக் குளிர்ச்சியான கோடைத் துணைவகைக்குரிய (ஈ. கா.) குறிப்பிட்ட சில நிலையங்களின் காலநிலைத் தரவு

	ச.	பெ.	மா.	ஏ.	மே	யூன்	யூலை	ஓ.	செ.	ஒ.	ந.	தி.	ஆ.	வீ.
மடிசன், விசு., (ஓரமான நிலையத்திலுள்ளது)														
வெப்பநிலை ..	17	20	31	46	58	67	72	70	62	50	35	23	46	55
படிவுவீழ்ச்சி ..	1.2	1.3	1.9	2.6	3.7	3.4	3.5	3.3	4.1	2.3	2.0	1.4	30.6	—
மொந்திரீல், கனடா														
வெப்பநிலை ..	13	15	25	41	55	65	69	67	59	47	33	19	42	56
படிவுவீழ்ச்சி ..	3.7	3.2	3.7	2.4	3.1	3.5	3.8	3.4	3.5	3.3	3.4	3.7	41	—
மொசுக்கோ, ஐ. சோ. ச. கு.														
வெப்பநிலை ..	12	15	23	38	53	62	66	63	52	40	28	17	39	54
படிவுவீழ்ச்சி ..	1.1	1.0	1.2	1.5	1.9	2.0	2.8	2.9	2.2	1.4	1.6	1.5	21.1	—
காபின், மஞ்சூரியா														
வெப்பநிலை ..	—2	5	24	42	56	66	72	69	58	40	21	3	38	74
படிவுவீழ்ச்சி ..	0.1	0.2	0.4	0.9	1.7	3.8	4.5	4.1	1.8	1.3	0.3	0.2	19.3	

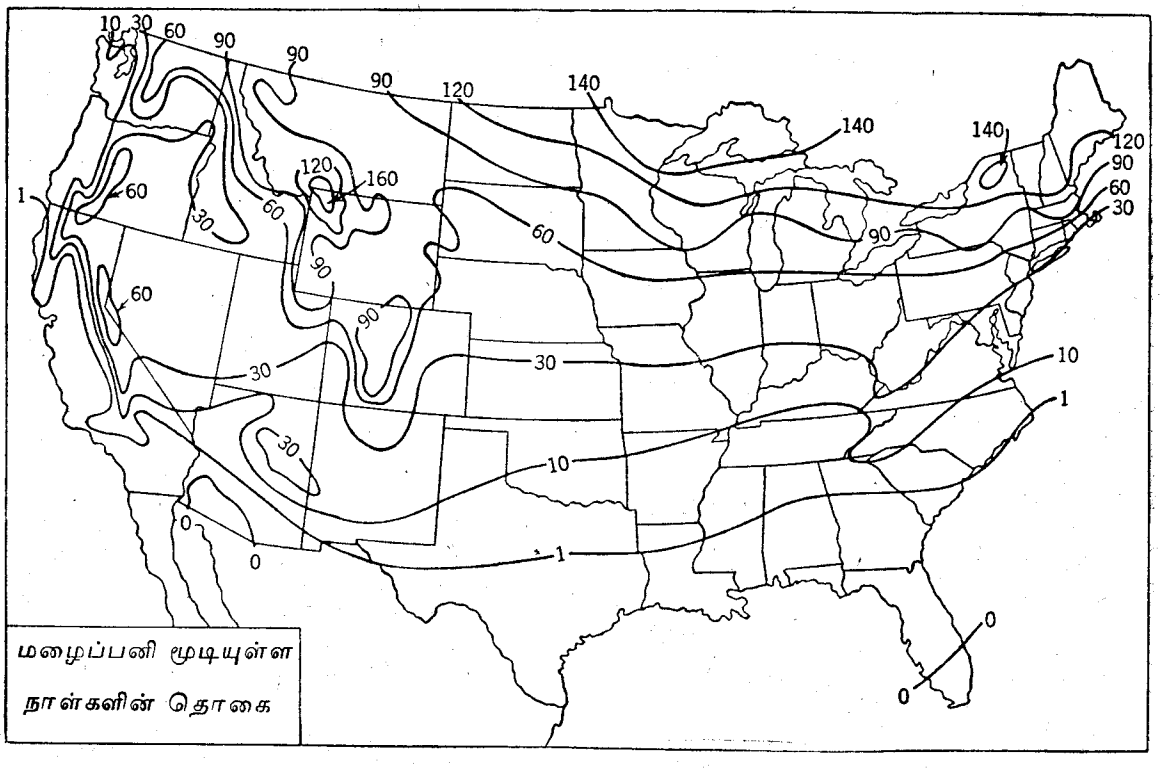
யாததாகவும் இருத்தலாகும். மஞ்சூரியா உள்ளிட்ட வடசீனு, தென்சோவியத்து இரசியா, தானியூப்புச் சமவெளி, வட அமெரிக்காவில் பிரேரிப் புல்வெளியின் மேற்குப் பிரதேசம் ஆகியனவற்றில் மழை வீழ்ச்சித் தடை மிக வன்மையாக வுள்ளது. ஆண்டு தோறும் தானிய விளைவுகளில் உண்டாகும் ஒப்பளவில் பரந்த ஏற்ற இறக்கம் மேற் கூறப்பட்ட தடையைப் பிரதிபலிக்கிறது. படிவுவீழ்ச்சி மட்டமாகவும், மாறுந் தன்மையுடையதாகவும் இருப்பதை ஒரளவுக்கு ஈடு செய்வது போன்று மிக்க வெப்பமுடைய காலத்திலேயே அப்படிவுவீழ்ச்சி நிகழ்கிறது.

அதிகம் ஈரமுள்ள பகுதிகளில் காடுகளும், ஈரவயல் உண்ணாட்டுப் பாகங்களில் உயர்ந்த புற்களையுடைய பிரேரிப் புன்னிலங்களும் காணப்படுகின்றன. இதுவே இப்பகுதியின் இயற்கைத் தாவரத்துக்குரிய சிறப்பான ஒழுங்கு. பிரேரிப் புன்னிலங்கள் ஆரம்பத்தில் புவியில் சிறந்த இயற்கையான மேய்ச்சல் நிலங்களாக இருந்தன. பின்னர் இந்நிலங்கள் பயிர்ச் செய்கை நிலங்களாக மாறிவிட்டன. இப்போது இவை உலகின் சிறந்த பயிர்ச் செய்கை நிலங்களுட் சிலவாகும். அதிக ஈரமுடைய பகுதிக் காடுகள் பலவேறு வகையைச் சேர்ந்தன. வடக்குத்–தெற்காக வரையப்பட்ட காடுகளின் ஒரு குறுக்குவெட்டு, இப்பகுதியின் வடக்கு ஓரங்களில் அதிகமாக ஊசியிலைமரங்களையுடைய காடுகளையும், அதிதெற்கில் கலப்புக் காடுகளோடு பேரிலைகளையுடைய கலப்பற்ற உதிர் மரக்காடுகளையும் காட்டும். ஐயமின்றியே, ஈரக்கண்டக் காலநிலைப் பகுதிகளின் இயற்கைக்காடுகள் புவியிலுள்ள காடுகளுள் மிகச் சிறந்தனவாகவும் பரந்தனவாகவுமிருந்தன. இவை அனேக ஆண்டுகளாக உலகுக்கு வெட்டிய மரங்களை உதவும் பகுதிகளாக இருந்தன. இவை இப்போதும் உதவுகின்றன. எனினும், உயர்ந்த வகை மரங்களையுடையனவாகையாலும் இலகுவில் சென்றடையக் கூடியனவாகையாலும் இக்காடுகள் விரைவாக வெட்டப்பட்டன. காடுகளின் பெரும் பகுதி கமநிலங்களைத் தேடிச் சென்ற குடியேற்றக்காரரால் அழிக்கப்பட்டன. பயிர்ச் செய்கைக்கு அதிகம் விரும்பப்படாத பிரதேசங்களில் மர வியாபாரம் செய்யுஞ் சங்கங்கள் காடுகளை அழித்ததனால் அவை காடுக ளற்ற பிரதேசங்களாயின.

ஈரக் கண்டக் காலநிலைகளில் காலநிலையின் தன்மை, ஆரம்ப தாவரம், பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கத்தின் அணிமைக் காலம் என்பவற்



படம் 9.10 ஈரக் கண்டக் காலநிலையின் குளிர்ச்சியான கோடைத் துணைவகையைக் குறிக்கிறது. மிகப் பெரியனவும், ஒழுங்கற்றனவுமான வெப்பநிலை மாற்றங்களையும் சூரு வளிகள், முரண்சூருவளிகள் என்பவற்றோடு கூடிய பலமான வளித்திணிவுக்குரிய சான்று களையும் கவனிக்க.



படம் 9.11

ஊறப் பொறுத்து மண்வகை பெரிதும் வேறு படுகின்றன. கலப்புக் காடுகள் அல்லது இலை யுதிர் காடுகள் உள்ள பகுதிகள் சிறப்பாக மத்திமமான வளமுடைய, நரைநிறமும் கபில நிறமுமுடைய மண்களையுடையன. சமுத்திரஞ் சார் காலநிலைக் காடுகளின் மூல வளங்கள் முன்னர்ப் பாகுபாடு செய்யப்பட்டபோது இவை விபரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஈரக் கண்டக் காலநிலைப் பகுதியின் முனைவுப் பக்கமான குளிர்ச்சிகூடிய ஓரங்களில் பேரிலை மரங்களுக்குப் பதிலாக ஊசியிலை மரங்கள் உண்டு. இவ்விடங்களி லுள்ள மண்கள் வளங் குறைந்தன; இதற் குக் காரணம் தாவரங்களுக்குரிய தாதுப் பொருட்கள் நீர்முறையினால் பலமாக அரிக் கப்படுதலும் இம்மண்களில் மட்குக் குறை வாக இருத்தலுமாகும். இச்சாம்பல் நிற மண் புவியின் வளம் குறைந்த மண்களுள் ஒன்று கும். ஆயின், பிரேரிப் புற்கள் அதிகமாக வுள்ள தாழ்நிரப் பகுதிகளில் புவியின் உயர்ந்த வகை மண்கள் சில காணப்படுகின்றன. மழை வீழ்ச்சி குறைவாக இருத்தலினால் நீர் முறை அரிப்புக் குறைவு. புற்கள் அதிகமான சேத னப்பொருட்களை உதவுகின்றன. அதனால் மண் கள், கரையும் தாதுப்பொருள்களை அதிகமாக உடையன. அன்றியும், அவை இருண்ட நிற முடையன. இத்தகைய சிறந்த மண்கள் மழை வீழ்ச்சி குறைவாகவும் நம்பத்தக்கதாகவும் இருக்கும் நிலையை ஈடுசெய்கின்றன.

வட அமெரிக்காவிலும் ஐரோப்பாவிலும் இக்காலநிலையையுடைய பிரதேசங்களுள் நியா யமான அளவு பகுதிகள் அண்மையில் கண் டப் பனிக்கட்டித் தகடுகளின் தாக்கத்துக்குள் ளாயின. நியூ இங்கிலாந்து, வடக்கு நியூ யோக்கு மாகாணம் ஆகியனவும் நோர்வே, சுவீடின், பினிலாந்து ஆகியவற்றின் சில பகுதி களும் போன்று தரைத்தோற்றம் சார்பளவில் பெரிதாக அல்லது படுக்கைப் பாறை தடை யுடையதாக இருக்குமிடங்களில் பனிக்கட்டி அரிப்பு முக்கியமாக இருந்தது. இதனால், மண் கள் ஆழமற்றனவாகவும் கற்களையுடையனவா கவுமுள்ளன. வரிகளும் பல உண்டு. பனிக் கட்டிப் படிவு நிகழ்ந்த மற்றைய இடங்களில் வடிகால் அமைப்புக்கள் சீர்குலைக்கப்பட்டுவிட் டன. இதனால் வரிகளும் அடர் சேறுகளும் பல உண்டாயின. வட்டக் குன்றுகளையும் அவற் றோடுகூடிய தரை இறக்கங்களையுமுடைய ஓரள

வுக்கு ஒழுங்கற்ற அலைப் பாங்கான நில அமைப்புக்கள் இங்கு சிறப்பாகக் காணப்படுகின்றன. மண்கள் பொதுவாக ஆழமுடையன. ஆயின், அவை கலப்பிலும் தரத்திலும் பெரிதும் வேறுபடுகின்றன.

ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலைகள் (ஈ. கி, ஈ. கீ.)[3] (தைக்கா)

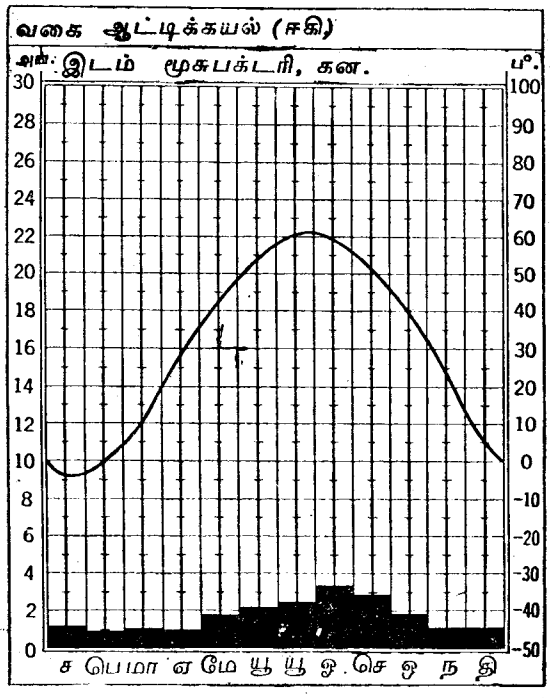
9.18 நிலையம். மிகக் கூடுதலான ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சையுடைய இந்த ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலை, ஈரநுண் வெப்பக் காலநிலையினுள்ளே கோடி நிலையையுடையது. இது பெரிய வடவரைக்கோளக் கண்டங்களின் நடுவகலக்கோட்டு உயர் பாகங்களிலேயே (50° அல்லது 55° முதல் 65° வரை) காணப்படுகிறது, (படம் அ. 2, ஒளிப்படம் 2). முனைவுப் பக்கத்தில், இது முனைவுக் காலநிலைகளுள் ஒன்றுகிய தண்டராவுடன் தொடர்புடையது. இவ்வடக்கு எல்லை வெப்பங்கூடிய மாதத்துக்குரிய (பொதுவாக யூலைக்குரிய) 50° சம வெப்பக் கோட்டுடன் அண்ணளவாகப் பொருந்துகிறது. இவ் வெல்லை, காடுகள் வளர்வதற்குரிய முனைவுப் பக்கமான எல்லையுடன் நெருங்கிப் பொருந்துவதால் மாறு நிலையுடையது. ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலை தென் எல்லையில், ஈரக் கண்டக் காலநிலையின் குளிர்ச்சியான கோடைத் துணைப் பிரிவுடன் தொடர்புடையது. சில இடங்களில் நடுவகலக்கோட்டுத் தெப்புப் புல்லினங்களுடனும் பாலைநிலங்களுடனும் இது தொடர்புடையது.

ஐரோவாசிய ஆட்டிக்கு அயற் பகுதி, (இரசிய தைக்கா), ஐரோப்பாவில் சுவீடின், பினிலாந்து ஆகிய நாடுகளிலிருந்து கண்டத்தின் முழுப் பாகத்துக்குமூடாகச் சைபீரியக் கடற்கரை வரை பரந்திருக்கிறது. கண்டத்தன்மை அதிகரிக்க இது பசிபிக்கை, அஃதாவது, காற்றுக் கொதுக்கான பக்கத்தை நோக்கி அகன்று செல்கிறது. வட அமெரிக்காவிலுள்ள ஆட்டிக்கு அயல் வலயம் பசிபிக்குப் பக்கத்திலுள்ள அலாசுகாவிலிருந்து கனடாவுக்கூடாக அத்திலாந்திக்குப் பக்கத்திலுள்ள இலபிறதோர், நியூபண்ணிலாந்து ஆகிய இடங்கள் வரை பரந்திருக்கிறது.

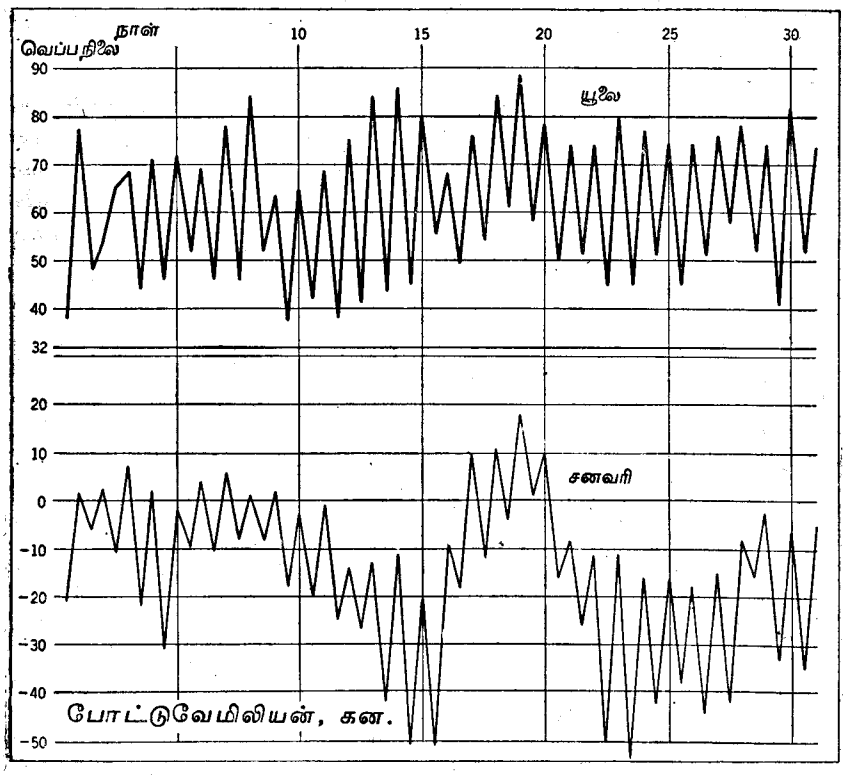
3. கேப்பன் குறியீடுகளில் $c = கி = 1$ மாதந் தொடக்கம் 3 மாதங்கள் வரை 50 ப. (10 ச.) பாகைகளுக்கு மேற்பட்ட வெப்பநிலையையுடைய குளிர்ச்சியான மாதங்கள்; $d = கீ$ மிகக் குளிர்ந்த மாதத்துக்குரிய —36.4 ப. (—38 ச.) பாகைக்குக் கீழ்ப்பட்ட வெப்பநிலையைக் கொண்ட குளிர்ந்த மாரி.

வெப்பநிலை

9.19 கோடை. நீண்ட, கடுங் குளிரையுடைய மாரியும் மிகக் குறுகிய கோடையும் குறுகிய இலேதுளிர் பருவமும் இலேயுதிர் பருவமும் இங்கு சிறப்பாக உண்டு, (படம் 9.12). மிக வெப்பமான மாதத்துக்குரிய 50° சம வெப்பக் கோடு இக்காலநிலை வகையின் முனைவுப் பக்க எல்லையாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டமையால் ஒரு மாதமாயினும், 50° அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட வெப்பநிலையுடையதாக இருத்தல் வேண்டும். சைபீரியாவில் ஏறத்தாழ 62° வட அகலக் கோட்டிலுள்ள யக்கூற்சிகு ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலையின் அமித நிலைகளையுடையது. இவ்விடத்தில் மிக வெப்பமான மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை 66°. இது இலண்டனில் அல்லது பேளினில் அதே மாதத்துக்குரிய வெப்பநிலையிலும் மேலானது. சன்பிரான்சிசுக்கோவில் யூலை மாதத்து வெப்பநிலையிலும் 6° கூடியது. யக்கூற்சிகில் நடுக்கோடையில் 80° நாள் உயர் வெப்பநிலை சாதாரணமாக உண்டு. சில சமயங்களில் வெப்பநிலை 90



படம் 9.12 குளிர்ச்சியான கோடை, கடு மாரி, அதிக ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சு, கோடையிலே மட்டும் பெறப்படும் மத்திமமான படிவுவீழ்ச்சி ஆதியன ஆட்டிக்கு அயற் **கால** நிலையின் சிறப்பியல்புகள்.



படம் 9.13 கனடாவில் ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலையையுடைய ஓர் இடம். மாரியில் வெப்பநிலை மாற்றங்களில் அசாதாரணமாகவுள்ள பலமான ஆவர்த்தனமின்றிய வளித் திணிவுகளின் கட்டுப்பாட்டைக் கவனிக்க. கோடை அதிகமாக நாள் ஒழுங்கைக் காட்டுகிறது.

பாகையை அடைகிறது. தனி உயர்வு 102°. எனினும், இதே இடத்தில் யூன், ஒகத்து மாதங்களில் சராசரி வெப்பநிலை 59 பாகை மட்டுமேயாகும். யக்கூற்சிகில் 50 பாகைக்கு மேற்பட்ட சராசரி வெப்பநிலைகள் மூன்று மாதங்களுக்கு மட்டுமே உண்டு என்பது வற்புறுத்தப்படல் வேண்டும். மே, செத்தெம்பர் மாதங்கள் 40 பாகையை அடுத்துள்ள சராசரி வெப்பநிலைகளையுடையன. கனடாவில் 58° 27′ வட அகலக் கோட்டிலுள்ள போட்டுவேமிலியன், என்னும் ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலையையுடைய இன்னொரு இடம் யூலையில் யக்கூற்சிகிலும் பார்க்கக் குளிர்ச்சி கூடியது. இங்கு சராசரி வெப்பநிலை 60° மட்டுமேயாகும். ஆயின், யூன், ஒகத்து மாதங்களின் சராசரி வெப்பநிலைகள் முறையே 55, 59 பாகையாகும்.

யூலையில் நாள் உயர் வெப்பநிலைகளின் சராசரி 74° ; தாழ் வெப்பநிலைகளின் சராசரி 46°. யூன், யூலை மாதங்களில் போட்டுவேமிலியனில் 90 பாகைக்கு மேற்பட்ட வெப்பநிலைகள் பதியப்பட்டன. எனவே, ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலையில் கோடை நாட்கள், உவப்பான இள வெப்பத்தையும் இடையிடையே கடு வெப்பத்தையுமுடையன.

9.20 நீண்ட கோடை நாட்கள். இவ்வுயரகலக் கோடுகளில் குறுகியனவும் வெப்பங் குறைந்தனவுமான கோடை காலங்களை ஓரளவுக்கு ஈடுசெய்வதற்குப் பகல் அசாதாரணமாக நீண்டதாகவுள்ளது. உதாரணமாகச் சூரிய ஒளியின் செறிவு அதிகமாக இல்லாவிடினும், சூரியன் நீண்ட நேரத்துக்குப் பிரகாசித்தல் இதனை ஈடுசெய்யும் காரணிகளாகவுள்ளது. இன்னும், இரவுகள் குறுகியனவாக இருத்தலினாலே, குளிர்ச்சியடையுங் காலம் நீண்டதாகவில்லை. உதாரணமாக, 55° வட அகலக் கோட்டில் யூன் மாதத்தில் ஞாயிற்றொளி நிகழக் கூடிய காலம் 17.3 மணி நேரமாகும் ; 60 பாகை வட அகலக்கோட்டில் 18.8 மணி நேரம் ; 65 பாகை வட அகலக் கோட்டில் 22.1 மணி நேரம். இன்னும் ஞாயிறு அடிவானத்துக்கு 18° கீழே இருக்கும்போதுஞ் சந்தியொளி தொடர்ந்திருப்பதனாலே கோடையில் உண்மையான இருளைக் கொண்ட நேரம் மிகவுங் குறைவு என்பது தெளிவு. 60 பாகையில் கோடைச் சூரியோச்ச காலத்தில் ஒரு நாளில் தரை மேற்பரப்பிற் பெற்ற வெயிலின் அளவு மத்தியகோட்டுப் பகுதியிற் பெறப்படும் அளவுக்குச் சமமாகும்.

9.21. பயிர்வளர் காலம். துரதிட்டமாக, ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலை நாடுகளில் முற்றுக உறைபனியற்ற காலங்கள் மிகக் குறுகியன. கனடாவிலுள்ள மக்கென்சீப் பள்ளத்தாக்கிற் பயிர்வளர் காலம் ஏறத்தாழ 50 நாட்கள் முதல் 75 நாட்கள் வரை வேறுபடுகிறது. அனேக இடங்களில் அரைப்பங்கு தொகை ஆண்டுகளில் யூலை, ஒகத்து மாதங்களில் உறை நிலைக்குக் கீழ்ப்பட்ட வெப்பநிலையை எதிர் பார்த்தல் வேண்டும். எக்காலத்திலாவது காற்றின் திசை வடக்காக மாறுமாயின் அது பனிக்கட்டி நிறைந்த ஆட்டிக்கின் கடுங்குளிரைக் கொண்டு வரும். அயனவயற் காலநிலைகளில், இடையிடையே நிகழும் **நடுமாரி** உறைபனிகளே தீமை விளைவிப்பன. ஆயின், இந்த ஆட்டிக்கு அயல் வகைகளில் **நடுக் கோடை** உறைபனிகளே தீமை விளைவிப்பனவாகும். பயிர் வளர் காலஞ் சிறப்பாகக் கடுங் குளிர்ச்சியுடையதாகவும் குறுகியதாகவும் நிச்சயமற்றதாகவும் இருத்தல் ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலைகளில் பயிர்ச் செய்கை விருத்திக்குப் பிரதான தடையாகவுள்ளது. உண்மையில், இப்பிரதான நிலைமைகளே நிரந்தரக் குடியேற்றத்துக்குத் தடையாகவுள்ளன. அதனால், தற்போது ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலை வகையின் எல்லைகளில் மட்டுமே வேளாண்மை செய்வோரும் கனிப்பொருள், காடுபடுபொருள், காட்டு விலங்குகள் ஆகிய மூலவளங்களைப் பயன் படுத்துவோரும் மிக ஐதாக வாழுகின்றனர்.

9.22 மாரி. மாரிக்கும் அதற்கு முந்திய தான கோடைக்குமிடையே ஒரு குறுகிய இலையுதிர் பருவம் மட்டும் உண்டு. ஒகத்து மாதத்தின் பிற்பகுதியில் உறைபனி உண்டாதல் கூடும். செத்தெம்பரில் குளங்களிற் பனிக்கட்டி உண்டாக ஆரம்பிக்கிறது. ஒற்றேபரின் நடுப் பகுதியில் கனடாவின் ஆட்டிக்கு அயல் ஏரிகளில் சிறிய கப்பல்கள் செல்லுதல் கடினம். சைபீரியாவிலுள்ள வேக்கோயான்சிகு என்னுமிடத்தில் சராசரி வெப்பநிலை ஒற்றேபரிலிருந்து நவம்பருக்கு 40° குறைகிறது. சைபீரியாவிலுள்ள ஆட்டிக்கு அயற்பகுதிகளே தாழ்யரங்களில் மிகத் தாழ்ந்த வெப்பநிலையுடையன. இவ்வெப்பநிலை முனைவுக் காலநிலைப் பகுதிகளிலுள்ள வெப்பநிலையிலும் குறைவு. வடகிழக்குப் பகுதியிலுள்ள வேக்கோயான்சிகு சனவரியில் பூச்சியத்துக்குக் கீழ் 59° வெப்ப நிலையுடையது. 1892 ஆம் ஆண்டு பெப்புருவரி மாதத்தில் தனித்தாழ் வெப்பநிலையாகிய —90° பதியப்பட்டது. உண்மையில் இது ஒரு அமிதநிலையாகும். எனினும், யக்கூற்சிகு என்னுமிடத்தில் யூலை மாதச் சராசரி வெப்பநிலை 66.° சனவரி மாதச் சராசரி வெப்பநிலை ஏறத்தாழ—46 பாகைக்குக் குறைகிறது. இதனால் ஆண்டு வீச்சு 112° ஆகிறது. யக்கூற்சிகில் 7 மாதங்களுக்குச் சராசரி வெப்பநிலைகள் உறைநிலைக்குக் கீழே உள்ளன; 5 மாதங்களுக்கு அவை பூச்சியத்துக்குக் கீழே உண்டு. வேறெக் காலநிலையாவது கோடை, மாரி வெப்பநிலைகளுக்கிடையே இத்தன்மையான வேறுபாடுகளை உடையதன்று.

சைபீரிய மாரியைப் பற்றி ஆன் என்பவர் மேல்வருமாறு வருணிக்கிறார்: ஒருவர் தாங்க வேண்டிய கடுங் குளிரை வருணிக்கமுடியாது; அது எத்தன்மையானதென்பதை அறிவதற்கு ஒருவர் அதை அனுபவிக்கவேண்டும். இரசம் திண்மமாக உறைகிறது. அதனை ஈயத்தைப் போன்று வெட்டிச் சுத்தியலால் உடைக்கலாம். இரும்பு சுலபமாக முறியத்தக்கதாக இருக்கின்றது. சிறுகோடரி, கண்ணுடி உடைவதுபோன்று இலகுவாக உடைகிறது. மரம், அதனிடத்தேயுள்ள ஈரலிப்பின் அளவைப் பொறுத்து இரும்பிலும் பார்க்கக் கடினமாகிறது. அதனாற் கோடரியின் தாக்கத்தை எதிர்க்கக்கூடியதாக இருக்கிறது. முற்றுகக் காய்ந்த மரங்களே பிளக்கப்படக் கூடியனவாக உள்ளன. உலர் மழைப்பனியின் மேல் வைக்கப் படும் ஒவ்வோர் அடியின் சத்தமும் நெடுந் தொலைக்குக் கேட் கின்றது. பனிக்கட்டிப் போர்வையும் உறைந்த நிலமும் வெடிக்குஞ் சத்தம் தூரத்தேயுள்ள பீரங்கிகள் வெடிக்கும் சத்தம் போன்றது.

வட அமெரிக்காவில் ஆட்டிக்கு அயல்மாரி காலங்கள் சைபீரியாவில் உள்ளனபோன்று கடுங் குளிருடையனவல்ல. ஆசியா ஓர் அகன்ற தரைத்திணிவாக இருப்பதே இதன் ஒரு காரணமாகும். இன்னும், வட அமெரிக்காவிலுள்ள அட்சன் விரிகுடாவைப் போன்று ஆசியாவில் கடலின் ஒரு பரந்த உறுப்பு இல்லை. இவற்றுடன் கிழக்குச் சைபீரியாவின் மலைகள் குளிர்ந்த கண்டக்காற்றுக் கிழக்கு நோக்கி வீசுதலைத் தடைசெய்கின்றன. இதனால் குளிர்ந்த காற்றுக் கண்டத்தின் மீது அளவுக்கு விஞ்சிக் குவிந்து விடுகிறது. வட அமெரிக்காவிலுள்ள சேட்சில், உடோசன், போட்டுகுட்டோப்பு என்னுமிடங்கள் சனவரி மாதச் சராசரி வெப்ப நிலைகளாகத் தனித்தனி –20, –22, –32

பாகைகளையுடையன. யூக்கொனில் வட அகலக் கோடு 64° 3′ இல் உள்ள உடோசன் என்னுமிடத்தில் சராசரியாகவுள்ள சனவரிமாத இரவுக் காலத்தில் வெப்பநிலை ஏறத்தாழ – 29 பாகைக்குக் கீழிறங்கி, பகலின் மிக வெப்பமான நேரத்தில் ஏறத்தாழ – 16 பாகைக்கு ஏறுகிறது, (படம் 9.13).

ஆட்டிக்கு அயற் பிரதேசங்களின் மாரிகாலங்கள் அளவு கடந்தும், நீண்டகாலம் நிலைத்து நிற்கக் கூடியதுமான குளிருடையன. அதனால் தைக்காவின் அதிகமான பகுதிகள் கீழே அதிகமான ஆழத்திற்கு உறைந்திருக்கின்றன. ஆட்டிக்கு அயல்நாடுகளின் பரந்த பகுதிகளில், மேலேயுள்ள சில அடி ஆழத்துக்கு மட்டுமே உறைபனி குறுகிய கோடை காலங்களில் உருகுகிறது. உறைபனி காணப்படும் ஆழமும் அது கோடையிலுருகும் அளவின் ஆழமும் ஆட்டிக்கு அயற் பிரதேசங்களில் இடத்துக்கிடம் வேறுபடுகிறது. யூக்கொனில், குளொண்டைக்கு என்னுமிடத்திலுள்ள ஒரு சுரங்கத்தில் 220 அடி ஆழத்தில் நிரந்தரமான உறைபனி வலயம் அற்றுப் போனதைக் கிளிவ்லாந்து அபே என்பவர் குறிப்பிடுகின்றார்.

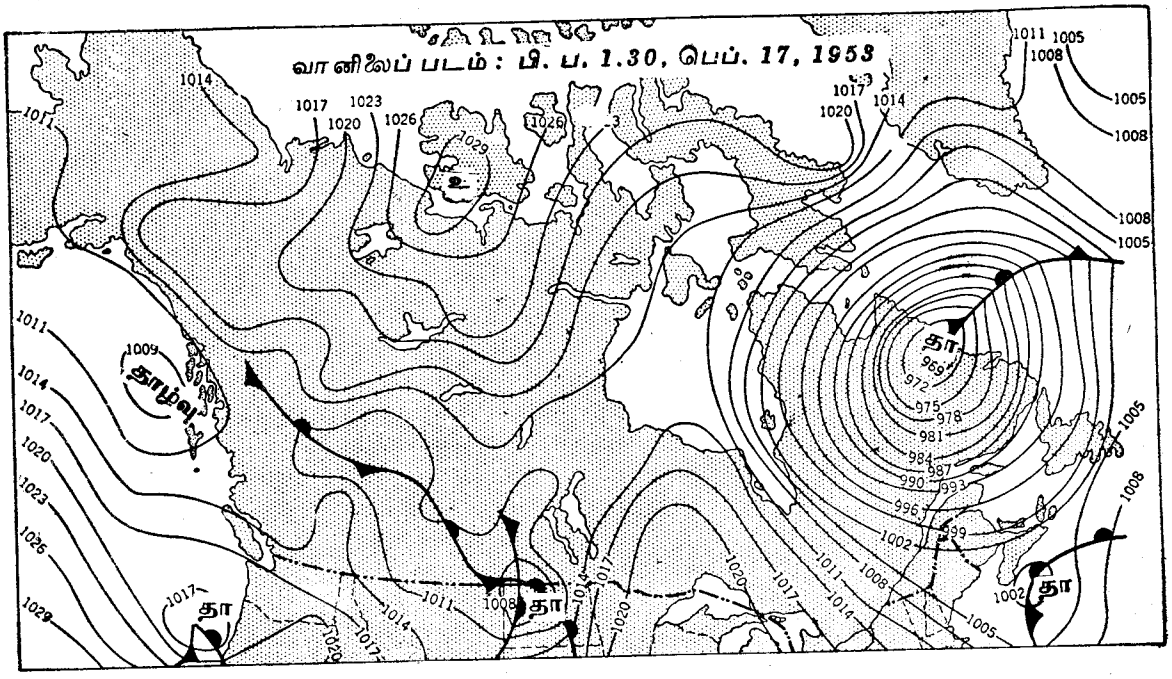
ஆட்டிக்கு அயற் பகுதிகளின் கோடைக் காலங்களில், சிறப்பாகப் பகற் காலங்கள் நீண்டனவாக இருத்தல் போன்று, மாரியில் இராக் காலங்கள் நீண்டனவாகவுள்ளன. உதாரணமாகத் திசம்பர் 21 ஆந் திகதியன்று 60° வட அகலக்கோட்டிலுள்ள எல்லா இடங்களும் ஞாயிற்றொளியைப் பெறத்தக்க ஆகக் கூடிய காலம் 5.7 மணிநேரம் மட்டுமேயாம். ஆயின், 65° வட அகலக்கோட்டிலுள்ள இடங்களில் இது 3.3 மணி நேரம் மட்டுமேயாம். ஒரு நாளில் இருளையுடைய இந்நீண்ட காலங்கள் சோர்வைக் கொடுக்கக்கூடியனவாகவும் தாங்க முடியாதனவாகவும் இருக்கின்றன. அன்றியும் அவை மாரி காலத்துத் தாழ் வெப்பநிலைகளுக்கும் ஓரளவுக்குக் காரணமாகவுள்ளன.

இலையுதிர் பருவத்தைப் போன்று, இலை துளிர் பருவம் குறுகியதாகவும், ஒருவிதத்திலும் விசேடமற்றதாகவும் இருக்கிறது. யக்கூற்சிகில் ஏப்பிரில், மே மாதங்களின் சராசரி வெப்பநிலைகளுக்கிடையில் 25° வேற்றுமையுண்டு ; மே, யூன் மாதங்களின் வேற்றுமை 18 பாகை. யக்கூற்சிகில் ஏப்பிரில் மாதச் சராசரி வெப்பநிலை உவிசுகொன்சினி லுள்ள மடிசன் என்னுமிடத்தின் சனவரி வெப்பநிலையைப் போன்றது. ஆயின் மடிசனில் ஏப்பிரில் வெப்பநிலையிலும் பார்க்க மே வெப்பநிலை 4° அல்லது 5° குறைந்தது.

படிவுவீழ்ச்சியும் ஈரப்பதனும்

9.23 அளவு. ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலைகளில் படிவுவீழ்ச்சி வழக்கமாக அற்பமாகும் (படம் 9.12). சைபீரிய தைக்காவின் பெரும் பகுதிகளிற் படிவுவீழ்ச்சி 15 அங்குலத்துக்கு மேற்படுவதில்லை. ஆயின், கனடாவின் ஆட்டிக்கு அயற் பிரதேசங்களின் பெரும்பகுதிகள் 20 அங்குலத்துக்குட்பட்ட படிவுவீழ்ச்சியைப் பெறுகின்றன. சில பகுதிகள் 15 அங்குலத்துக்குக் குறையப் பெறுகின்றன. இந்த மத்திமமான படிவுவீழ்ச்சி (அ) தாழ்வெப்பநிலைகளும், அவற்றோடு தொடர்புடைய தாழ் தன்னீரப்பதனும், (ஆ) படியும் வளியையும் விரியுங் காற்றுத் தொகுதிகளையுமுடைய நன்கு விருத்தியடைந்த மாரி முரண்சூருவளிகள், (இ) ஆட்டிக்கு அயல் அகலக்கோடுகளில் தரைத்திணிவுகளின் பெரிய அகன்ற தன்மை என்பவற்றோடு தொடர்புடையது. ஐரோவாசியாவிலும் வட அமெரிக்காவிலும் பிரதானமாகச் சமுத்திரவோரங்களிலேயே 20 அங்குலத்துக்குக் கூடிய மழைவீழ்ச்சியுண்டு. நடுவகலக்கோட்டுக் காலநிலைகளில் தைக்காவுக்குச் சிறப்பாகவுள்ள இச்சிறிய அளவுகள் குறை வறட்சிப் பாங்கின எனச் சொல்லப்படலாம். ஆயின், இத்தகைய தாழ் வெப்பநிலைகளும் அவற்றின் விளைவாக ஆவியாகும் அளவு குறைவாகவுமுள்ள பகுதிகளிலும், நிலம் ஆண்டின் அதிகமான காலங்களுக்கு உறைந்திருக்கும் பகுதிகளிலும் படிவுவீழ்ச்சி காடுகளின் வளர்ச்சிக்குப் போதுமானது.

9.24 ஆண்டுப் பரம்பல். படிவுவீழ்ச்சி வெப்பமான மாதங்களிலேயே கூடுதலாக வுள்ளது (படம் 9.13). யக்கூற்சிகில் மொத்த ஆண்டுப் படிவுவீழ்ச்சி 13.7 அங்குலம். இதில் மிக்க ஈரலிப்பான மாதமாகிய ஓகத்தில் 2.6 அங்குலம் பெய்கிறது. உலர் மாதமாகிய பெப்புருவரி 0.2 அங்குலத்தையுடையது. யூக்கொனில் உள்ள உடோசனில் மொத்தப் படிவுவீழ்ச்சி 12.5 அங்குலம். இதில் யூலையில் 1.5 அங்குலமும், சனவரியில் 0.8 அங்குலமும் பெய்கிறது (பெப்புருவரியில் 0.7 அங்குலம், மாச்சில் 0.5 அங்குலம்). மாரி காலம் தாழ்



படம் 9.14 ஆட்டிக்கு அயல் மாரி வானிலை வகை. பலமான காற்றுக்களோடும் பரந்த படிவுவீழ்ச்சியோடுங் கூடிய நன்கு விருத்தியடைந்த ஒரு சூருவளி வடகிழக்குக் கனடாவின் ஆட்டிக்கு அயற்பகுதியிலும் தண்டராப் பகுதியிலும் காணப்படுகிறது. கனடாவின் அதிவடக்குப் பாகத்தில் குளிர்ந்த ஒரு முரண் சூருவளி காணப்படுகிறது.

வெப்பநிலையும் தாழ் தன்னீரப்பதனும் பல மான முரண் சூருவளியும் விரியும் மேற் பரப்புக் காற்றுக்களும் உடையது. இந்நிலைமை கள் படிவுவீழ்ச்சிக்குப் பாதகமாகவுள்ளன. மத்திய சைபீரியாவின் கிழக்குப் பாகத்திலேயே மாரி விசேடமாக வறட்சியுடையது. அங்கே, மூன்று மாரி மாதங்களிலும் ஆண்டுப் படிவு வீழ்ச்சியின் 10 சதவீதம் நிகழ்கிறது. ஆயின், மூன்று கோடை மாதங்களிலும் 58 சதவீதம் பெய்கிறது. மிகக்கூடிய குளிரையும் மிகப் பல மான மாரி முரண் சூருவளியையுமுடைய பகுதி இதுவேயாகும்.

தாழ்நிலங்களிலே, மழைப்பனி வடிவில் நிகழும் அற்பமான மாரிப் படிவுவீழ்ச்சியெல் லாம், சூருவளிகளினால் உண்டாகின்றன (படம் 9.14). இப்பகுதிகளைக் கடந்து செல்லும் முகப்புக்களிற் சில, உலர்ந்த, கெட்டியான மழைப்பனி வடிவில் போதியவளவு படிவு வீழ்ச்சியை அளிக்கின்றன. அதனால் 5–7 மாதங்களுக்கு நீடித்திருக்கக் கூடிய நிரந்தர மான மழைப்பனிப் போர்வை சாதாரணமாக இங்குண்டு. இப்பகுதிகள் காடுகளின் ஒதுக்கி லிருப்பதால் இம்மழைப்பனி உருகுதல் அல் லது ஆவியாதல் குறைவு. அதனால், தைக்

குறிப்பிட்ட சில ஆட்டிக்கு அயல் நிலையங்களின் காலநிலைத் தரவு

போட்டு வேமிலியன், அல்பேட்டா, கனடா (58° 27′ வ.)

	ச.	பெ.	மா.	ஏ.	மே	யூன்	யூலை	ஓ.	செ.	ஒ.	ந.	தி.	ஆ.	வீ.
வெப்பநிலை	..—14	—6	8	30	47	55	60	57	46	32	10	—4	27	74
படிவுவீழ்ச்சி	.. 0.6	0.3	0.5	0.7	1.0	1.9	2.1	2.1	1.4	0.7	0.5	0.4	1.23	—

மூசுபக்டரி, கனடா (51° 16′ வ.)

வெப்பநிலை	.. —4	—2	10	28	42	54	61	59	51	39	22	5	30	66
படிவுவீழ்ச்சி	.. 1.3	0.9	1.1	1.0	1.8	2.2	2.4	3.3	2.9	1.8	1.1	1.1	21.0	—

யக்கூற்சிகு, சைபீரியா, ஐ. சோ. ச. கு.

வெப்பநிலை	..—46	—35	—10	16	41	59	66	60	42	16	—21	—41	12	112
படிவுவீழ்ச்சி	.. 0.9	0.2	0.4	0.6	1.1	2.1	1.7	2.6	1.2	1.4	0.6	0.9	13.7	

காவில் மாரி மழைப்பனி 2–3 அடி ஆழத் திற்கு உறைந்திருக்கும். இதே பாதுகாப்புக் காடுகளினுல் அளிக்கப்படுதலினுலே இலேதுளிர் காலத்திலும் மழைப்பனி தாமதமாக உருகு கிறது. மத்திய சைபீரியாவின் கிழக்குப் பாகத் தில் மாரிப் படிவுவீழ்ச்சி மிக அற்பமாக இருத் தலினுல் சில சமயங்களில் சறுக்கு வண்டி களிற் செல்வது கடினம்.

மேற்பரப்பு வெப்பமாக்கப்படுதல் மிகக்கூடுத லாகவுள்ள கோடையில், குத்தான வெப்ப நிலேச் சாய்வுவிகிதங்களும் உயர் ஈரப்பதனும் படிவுவீழ்ச்சிக்கு மிகவுஞ் சாதகமான நிலேமை களே அளிக்கின்றன. வெப்பப் பருவப் படிவு வீழ்ச்சி அதிகமாக முகப்புக்களினுல் உண் டாகின்றது. இடிமின்னற் புயல்கள் அதிகமாக இல்லே. கனடாவினுள்ள மக்கென்சீப் பள்ளத் தாக்கில் ஆண்டுக்கு மொத்தமாக 5–10 இடி மின்னற் புயல்கள் நிகழுகின்றன. மக்கென் சீப் பள்ளத்தாக்கினுள்ள போட்டுவேமிலியனில் சராசரியாக யூனில் 5.3 மழை நாட்களும் யூலேயில் 9.1 நாட்களும், ஒகத்தில் 7.5 நாட் களும் உண்டு. யூக்கொனில் உள்ள டோசனில் இதே மாதங்களுக்கு 11.7, 10.3, 10.9 மழை நாட்களுண்டு.

9.25 ஆட்டிக்கு அயற் பிரதேசத்தின் மூல வள வாய்ப்புக்கள். உலகின் புவியியற் பிரதே சங்களுள் இது மிகப் பரந்த ஒன்று யிருந்த போதும் மிகவும் வளம் குறைந்ததாக உள் ளது. உலர் நிலங்களேயும் ஈர அயனமண் டலத்துச் சில பகுதிகளேயும் போன்று புவிமன் புதைப் படங்களில் இவை வெற்றிடங்களாய் உள்ளன. வேட்டையாடுதல், மீன்பிடித்தல், சுரங்கமறுத்தல், மரந்தறித்தல் போன்ற இயற் கையிலிருந்து பயனேப் பெறும் கைத்தொழில் கள் மிகக் குறைந்தவளவு மக்களே மட்டுந் தாங்கக் கூடியன. ஆகையால் நிலத் தோற் றம், அதிகமாக இயற்கை அமிசங்கள் மட்டு மூடையது; மனிதனின் பண்பாட்டு அமிசங்கள் இங்கு அரிதாகவே காணப்படுகின்றன.

இப்பிரதேசம் அதிக விளேவை அளிக்கும் ஆற்றலுடையதன்று. வறிதான காலநிலேயே இதற்குப் பிரதான தடையாகவுள்ளது. பயிர்ச் செய்கையின் விருத்தியில் காலநிலே அதிகம் வரையறுக்கப்பட்ட தாழ் எல்லேகளே வகுக் கிறது. பிரதான தடைகளாகவுள்ளன (அ) குறுகிய கோடையும் (ஆ) ஒப்பளவில் தாழ் கோடை வெப்பநிலேகளுமாகும். வெப்பநிலேத் தன்மைகளினுலே விதிக்கப்படும் பயிர்ச் செய் கைக்குரிய வட எல்லேக் கோட்டை வரைவது முடியாதது. விரைவில் முதிர்ச்சி அடையும் காய்கறிகளுட் சில முனேவுப் பக்கமாக ஆட்டிக்கு வட்டம் வரை வளருகின்றன. சாதகமாகவுள்ள ஆண்டுகளில் கோதுமையும் வாற்கோதுமையும் 70–80 நாட்களில் முற்றியுள்ளன. ஆயின், எவ்வாண்டிலுங் கோடை உறைபனிகள் அறு வடையைத் தடைசெய்யக் கூடும். எனினும், தற்போது உறைபனியற்ற பருவம் 80 அல்லது 90 நாட்களுக்கு குறைவாகவுள்ள இடங்களில் வர்த்தகப் பயிர்ச்செய்கை நடைபெறுதல் அசாத் தியம். இந்நிலேமை ஆட்டிக்கு அயற் பிரதேசங் களின் அதிதென் பாகங்களேத் தவிர்ந்த எல்லாப் பாகங்களிலும் காணப்படுகின்றது.

ஐரோவாசியாவிலும் வட அமெரிக்காவிலும் தைக்காவின் தென் ஓரங்களில் வாழும் மக்கள் தம் பயிர்ச் செய்கைக் குடியேற்றங்களே முனேவு நோக்கித் தள்ளுவதிற் பகீரதப் பிரயத்தனஞ் செய்கின்றனர். ஆயின், முன்னேற்றம் தாம தமாகவுள்ளது. நெடுங் காலத்துக்கு இந் நிலேமை இவ்வாறே இருக்குமென்று எண் ணப்படுகிறது.

ஐரோவாசிய, வட அமெரிக்க ஆட்டிக்கு அயற்பகுதிகள் இதுகாறும் வெட்டப்படாத ஊசியிலேக் காடுகளேப் பரந்த நிலப்பரப் பில் உடையன. அவ்வழியாகப் பயணஞ் செய்வோர் அக்காடுகளின் அமைதியையும் மக் களின்மையையுங் கண்டு வியக்கின்றனர். இங்கு விலங்குகள் தாமும் அதிகமில்லே. இங்குள்ள காடுகள் மிகவும் பரந்தனவும் இதுவரை நன்கு அறியப்படாதனவுமாகும். இக்காட்டுப் பிரதே சங்களுள் 75 சதவீதமான பகுதியில் ஊசியிலே மரங்களும் பேர்ச்சு, பொப்பிளர், உவில்லோ, ஆகிய இலேயுதிர் மரங்களுமுண்டு. ஏனேப் பகுதி யில் அட்லர் மரங்களுண்டு. இரு கண்டங்களி லும் இலாச்சும், பையினும் அதிகமாக இருந் தாலும், இசுப்புறுசு, பேர் ஆகிய மரங்களே பிரதானமானவை. தைக்காக் காட்டு மரங் களின் பருமனும், மரக் கூட்டங்களின் அடர்த் தியும் கவர்ச்சிகரமானவையல்ல. காடு பரப் பளவிற் பெரிதாக இருந்தாலும், காட்டுப் பொருள்களே அதிகம் அளிக்கும் வளமுடைய தன்று. பனிக்கட்டிகளினுல் அரிக்கப்பட்ட கனடிய ஆட்டிக்கு அயற்பகுதிகளில் எரிகளும் அடர்சேறுகளும் வெற்றுப் பாறைகளேயுடைய பரந்த இடங்களும் காடுகளற்றன. ஆட்டிக்கு அயற் பிரதேசத்து மரங்கள் அதிகமாக

விறகுக்கும் மரக்கூழுக்குமே உதவுகின்றன; வெட்டு மரங்களுக்கு உதவுவனவல்ல. இன்னும் இவ்வட பிரதேசக் காடுகள், இலகுவிற் சென்றடைய முடியாத வகையில் உலகச் சந்தைகளுக்கு அதிக தூரத்திலுள்ளன. இக் காரணத்தினல் இவற்றின் மூல வளங்களின் பெறுமானம் குறைக்கப்படுகிறது.

ஆட்டிக்கு அயற்பிரதேசக் காடுகள், புவியில் மிகப் பிரதானமான உரோம விலங்குகள் உறையுமிடங்களாகும். ஆண்டு தோறும் காட்டு விலங்குகளின் தோல்கள் இங்கு பெருந்தொகையாகப் பெறப்படுகின்றன. எரிகள், அடர் சேறுகள், காடுகள் என்பன வெவ்வேறு விலங்குகளின் வாழ்ச்சி யிடங்களாக அமைகின்றன. நீண்ட, கடுங்குளிரையுடைய மாரி காலங்கள், தடித்த பாரமுடைய தோல்கள் உண்டாவதற்குச் சாதகமானவை. பல இடங்களிற் காடுகளை விட, அக்காடுகளில் வாழும் விலங்குகளே அதிகம் உபயோகமானவை. எனினும் விலங்குகள் கட்டுப்பாடின்றி வேட்டையாடப் படுதலாலும் பொறிவைத்துப் பிடிக்கப் படுதலாலும் அதிகம் குறைந்துவிட்டன.

ஆட்டிக்கு அயற்பகுதிகள் சிறப்பாக வளமற்ற மண்ணையுடையன. மண் வளமற்றதாக இருத்தலினலும் காலநிலை வாய்ப்பற்றதாக இருத்தலினலும் ஆட்டிக்கு அயல் நாடுகள் பயிர்ச் செய்கைக்காகக் குடியேறிய மக்களுக்கு, மேற்கொள்ள முடியாத தடைகளை அளிக்கின்றன. காடுகளின் ஊசிபோன்ற இலைகள், மண்ணுக்கு அற்பமான சேதனப் பொருளையே உதவுகின்றன. புதிய அழுகிய பொருள்களிலிருந்து பெறப்படும் சேதன அமிலத்தை அதிகமாகவுடைய நில நீரின் வினை வாக, மண்ணிலுள்ள கனிப்பொருள்கள் அதிகவளவில் நீர்முறையிப்புக்குள்ளாகின்றன.

காலநிலை, மண் என்பவற்றையடுத்து, பயிர்ச் செய்கைக் குடியேற்றக்காரருக்கு மூன்றுவதாக உள்ள தடை குறைபாடுள்ள வடிகாலாகும். தரைநீர் நன்கு வடியாதிருப்பதற்கு நிரந்தரமாக உறைந்த கீழ்த் தரையும் ஓரளவுக்குக் காரணமாகும். இந்நிலைமை இவ்வலயத்தைச் சேர்ந்த உயரகலக்கோடுகள் எல்லாவற்றிலும் உண்டு. வட அமெரிக்கா, கந்தினேவியா, பினிலாந்து, மேற்கு இரசியா என்பவற்றின் ஆட்டிக்கு அயற்பகுதிகளில் கண்டப் பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கத்தினல் அதிகமான எரிகளும், அடர் சேறுகளுமுண்டாயின. "பென்லந்து" என்னும் பதத்திலிருந்து உண்டான பினிலாந்து என்னும் பெயர், பினிலாந்து தேசத்தில் எரிகளும், அடர் சேறுகளும் உண்டு என்பதைக் காட்டுகின்றது. இத்தேசத்தில் இவை மொத்தப் பரப்பில் மூன்றில் ஒரு பாகத்தில் உள்ளன. ஆறுகளுட் பல மூனைவு நோக்கி ஆட்டிக்குச் சமுத்திரத்தில் விழுவது, இப்பிரதேசத்து நீர் வடிதல் குறைவாயிருப்பதற்கு இன்னுமொரு காரணமாகும். இவ்வாறுகள் மேற்பாகங்களிலும், மத்திய பாகங்களிலும் உருகுகின்றன. ஆயின், கீழ்ப்பாகங்கள் அதே சமயத்தில் உறைந்திருக்கும். அதனல் ஆற்று நீர் சமுத்திரத்துள் சென்றடைய முடிவதில்லை. இதன் பயனகத் தாழ் நிலங்களுள்ள இடங்களில் இலேதுளிர் காலத்தில் பரந்த வெள்ளப் பெருக்கு உண்டாகின்றது.

அத்தியாயம் 10

முனைவுக் காலநிலைகளும் மலைநிலைக் காலநிலைகளும்

முனைவுக் காலநிலைகள் (உ)

10·1 அயன மண்டலத்திற் சிறப்பாகக் குளிர்ச்சியான பருவம் இல்லாதிருத்தல்போன்று, முனைவுப் பிரதேசங்களில் வெப்பக் காலம் இல்லாதிருக்கின்றது. தாழகலக் கோடுகளில் ஒரே சீரான வெப்பம் உண்டு. உயரகலக் கோடுகளில் ஒரே குளிர் சீராகவும் நீண்ட காலத்துக்கும் நிலைத்திருத்தல் பெருந்தடையாக உள்ளது.

10·2 முனைவுக் காலநிலைகளில் ஒளியும் இருளும். முனைவுக் காலநிலைகளின் ஒரு சிறப்பான தன்மை என்னவெனில் ஒளிக்காலம், இருட்காலம் என்பன சம்பந்தமான வேற்றுமையாகும். முனைவுகளில் ஞாயிறு ஏறத்தாழ 6 மாதங்களுக்குத் தோற்றமாட்டாது. எஞ்சிய 6 மாதங்களுக்கும் ஞாயிறு எப்பொழுதும் அடிவானத்துக்கு மேலேயே இருக்கும். ஆயின், அது வானத்தில் அதி உயரத்தில் ஒருபோதும் இருப்பதில்லை. அதனால், பெற்றவெயில் பலமற்றதாக இருக்கிறது. முனைவுக் காலநிலைகளின் மத்தியகோட்டுப் பக்கமான ஓரங்களுக்கு அண்மையிலுள்ள ஆட்டிக்கு, அந்தாட்டிக்கு வட்டங்களில் நாள் தோறும் ஞாயிற்றொளியைப் பெறும் காலம் வேறுபடுகிறது. கோடைச் சூரியோச்சக் காலத்தில் இவ்விரு வட்டங்களிலும் ஞாயிற்றொளி 24 மணி நேரமும் உண்டு. மாரிச் சூரியோச்சக் காலத்தில் முற்றுக ஞாயிற்றொளி இருப்பதில்லை. முனைவுகளுக்கும் $66\frac{1}{2}^\circ$ அகலக்கோடுகளுக்கும் இடைப்பட்ட இடங்களில் ஞாயிற்றொளி உள்ள காலங்களினதும் இல்லாத காலங்களினதும் அளவு, இரண்டு அமித நிலைகட்கும் இடைப்பட்ட நிலையிலுள்ளது.

10·3 நிலையங்களும் எல்லைகளும். முனைவுக் காலநிலைகள் புவியின் உயரகலக் கோடுகளில் மட்டும் அதிகமாக உண்டு. இதே நிலைமைகளை ஓரளவிற்கு ஒத்த நிலைமைகள் உயரமான இடங்களில் வெவ்வேறு அகலக்கோடுகளில் உண்டு. ஆயின், தொடர்ச்சியாகக் குளிரையுடைய இவ்வுயர்ந்த இடங்கள் ஆங்காங்குஞ் சிறு சிறு பகுதிகளாகவுள்ளன. இந்நூலில் இவை மலைக் காலநிலைகள் என்னும் பிரிவினுட் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன.

காடுகளின் முனைவுப் பக்கமான எல்லை, முனைவுக் காலநிலைகளை இடையான அகலக் கோட்டுக் காலநிலைகளினின்றும் பிரிக்கும் எல்லையாகக் கொள்ளுதல் வழக்கம். கண்டப் பகுதிகளில் இத்தாவர **எல்லை, மிக வெப்பமான மாதத்துக்குரிய** 50° சமவெப்பக் கோட்டுடன் பொருந்துகிறது. இதனால் முனைவுக் காலநிலைகளின் வெளி எல்லைகளை வரையறுப்பதற்கு இப்பருவ வெப்பநிலைக் கோடு சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.[1] ஈர அயன மண்டலக் காலநிலையின் எல்லைக்குக் **குளிர்ச்சியான மாதத்தின்** சமவெப்பக் கோடு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது போன்று, முனைவுக் காலநிலைகளின் எல்லைக்கு **வெப்பமான மாதத்தின்** சமவெப்பக்கோடு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளதென்பது குறிப்பிடத்தக்கது (படம் அ,2). இதனால் தாழகலக்கோடுகளில் குளிர்ச்சியான ஒரு காலம் தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் இன்றியமையாதது போன்று, உயரகலக் கோடுகளில் வெப்பமான காலம் மிக இன்றியமையாததென்பது போதரும். தென்னரைக் கோளத்தில், முனைவுக் காலநிலைகளையுடைய பெரிய தொரு நிலப்பரப்பு, பனிக்கட்டி மூடியுள்ள அந்தாட்டிக்குக் கண்டமேயாகும். வடவரைக் கோளத்தில் ஐரோவாசியா, அமெரிக்கக் கண்டங்களின் ஆட்டிக்குக் கடலையடுத்துள்ள தரைப் பரப்புக்களும் இக்கண்டங்களின் வடபாலுள்ள பரந்த தீவுக் கூட்டங்களும் பனிக்கட்டி மூடிய கிரீன்லாந்தும் இக்காலநிலையை உடையன.

10.4 ஆட்டிக்கும் அந்தாட்டிக்கும். ஆட்டிக்கு ஏறத்தாழத் தரையினாற் சூழப்பட்ட ஒரு கடல். ஆயின், அந்தாட்டிக்குக் கடலினாற் சூழப்பட்ட ஒரு

[1] தெளிவான முனைவுக் காலநிலைத் தன்மைகள் இல்லாத, குளிர்ச்சியான, சில சமுத்திரஞ் சார் காலநிலைகளைத் தவிர்ப்பதற்கு, 32° அல்லது அதற்குக் குறைந்த ஆண்டுச் சராசரி வெப்பநிலையை உபயோகிக்கலாம்.

தரையாகும். அதனால், இவ்விரு பிரதேசங்களுக் கிடையிலும் சில காலநிலை வேறுபாடுகளை எதிர் பார்த்தல் இயல்பேயாம். அந்தாட்டிக்கு, முனைவு மையத்தில் ஒரு தனித்த தரைத்திணிவாக இருப் பதனாலும், எல்லாப் பக்கங்களிலும் ஒரேயள வான வெப்பநிலையையுடைய பரந்த சமுத்திரங் களினாற் சூழப்பட்டிருப்பதனாலும், அதன் கால நிலை ஆட்டிக்குக் காலநிலையிலும் பார்க்க ஒரு சீராகவும் எளிதாகவும் இருக்கிறது. காற்றுக்க ளும் அமுக்கத் தொகுதிகளும் தென் முனைவி னிடத்தே சமச்சீராக விருத்தியடைந்துள்ளன. ஆண்டு முழுவதும் இவ்வுறுப்புக்களிற் சிறி தளவு மாற்றங்களே உண்டு. ஆயின், வட முனை வுப் பகுதிகளில் இவ்வுறுப்புக்களில் சமச் சீரான தன்மை இல்லை. அன்றியும் அவை பருவ வேறு பாடுகளாற் பெரிதுங் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன.

10.5 வெப்பநிலையும் படிவுவீழ்ச்சியும். முனை வுக் காலநிலைகளே புவியின் எப்பாகத்திலு முள்ள காலநிலைகளுள்ளே, மிகத் தாழ்ந்த **ஆண்டுச் சராசரி** வெப்பநிலைகளையும் மிகத் தாழ்ந்த **கோடை** வெப்பநிலைகளையு முடை யன. கோடையில் ஞாயிற்றொளி நீண்ட நேரத் துக்குப் பெறப்பட்டபோதும், வெப்பநிலைகள் தாழ்வாகவே உள்ளன. இதற்குக் காரணம் ஞாயிற்றுக் கதிர்கள் அதிகஞ் சாய்வாக இருத் தலினாலே **அவ**ற்றின் வெப்பவினவு குறைத லாகும். மேலும், ஞாயிற்றுச் சத்தியின் பெரும்பகுதி மழைப் பனியாலும் பனிக்கட்டி யாலும் தெறிபடுகின்றது; அன்றேல் மழைப் பனிப் போர்வையை உருக்குவதிலும் நீரை ஆவியாக்குவதிலும் உட்கொள்ளப்படுகின்றது. அதனால் தரை மேற்பரப்பாவது, அதற்கு அண் மையிலுள்ள வளியாவது வெப்பமாவதில்லை. மாரி காலங்கள் தாங்கொணாக் குளிருடையன. ஆயின், வடகிழக்குச் சைபீரியாவின் ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலைகளில் உள்ள வெப்பநிலைகளி னளவுக்கு முனைவுப்பகுதிகளில் வெப்பநிலை எப்போதாயினும் இறங்குவதுண்டா என்பது சந்தேகத்துக்கு இடமானது. கோடை காலங்கள் குளிர்ச்சியாக இருந்தபோதும் மாரி காலக் குளிர், அதிக ஆண்டு வீச்சுக்களை உண்டுபண்ணு வதற்குப் போதியவளவு கடுமையானது.

உயரகலக்கோடுகளில் எவ்விடத்தும் படிவு வீழ்ச்சி அற்பம். தரைப் பரப்புக்களில் அதிக மான இடங்களில் அது 10 அங்குலத்துக்குக் குறைவு. படிவுவீழ்ச்சி அற்பமாக இருந்தபோ தும், ஆவியாதல் குறைவாக இருத்தலினாலே சிறிதளவு கழுவு நீர் உண்டு. இதன் ஒருபகுதி பனிக்கட்டியாறுகளின் வடிவில் உண்டாகின் றது. படிவு வீழ்ச்சி குறைவாக இருந்தபோதும் ஆவியாகலும், உருகுதலும் குறைவாக இருத் தலினாலேயே கிரீன்லாந்திலும் அந்தாட்டிக்குக் கண்டத்திலும் பல்லாயிரம் அடி தடிப்பில், பாரித்த மழைப்பனியும் பனிக்கட்டியும் நிரந்தர மாகத் திரண்டிருத்தல் சாத்தியமாயிற்று. முனைவுகளில் படிவுவீழ்ச்சி அற்பமாயிருத்தல் அசாதாரணமானதன்று. தாழ்வெப்பநிலைகளை யடுத்து தாழ் தனியீரப்பதன் இருப்பதே இதற் குக் காரணமாகும். எல்லாக் காலங்களிலும் நீராவி அற்பம். மேலும், இவ்வகலக்கோடு களில், குளிர்ந்த மேல் வளித் திணிவுகளில் பொதுவாகப் படிதல் உண்டு. இப்படிவு, ஒடுங் கல் உண்டாதற்கு மாறுன நிலைமையை உண்டு பண்ணுகின்றது. ஈரப்பற்று அதிகமாகவுள்ள வெப்பமான மாதங்களில் படிவுவீழ்ச்சி வழக்க மாகக் கூடுதலாக இருக்கிறது.

10.6 தண்டராவும் பனிக்கட்டிக் கவிப்புக்களும். முனைவுக் காலநிலைகள் வழக்கமாக இரு வகைகளாக மேலும் பிரிக்கப்படுகின்றன. இவற்றிற்கிடையில் எல்லையாகவுள்ளது, **மிக வெப்பமான மாதத்துச்** சமவெப்பக் கோடா கிய 32 பாகையாகும். எல்லா மாதங்களுக்கு மூரிய சராசரி வெப்பநிலைகள் உறைநிலைக்குக் கீழே இருக்குமிடங்களில் தாவர வளர்ச்சி உண் டாவதில்லை. அங்கே நிரந்தரமான மழைப் பனி, பனிக்கட்டி என்பவற்றின் போர்வை காணப்படுகிறது. இவை **பனிக்கட்டிக் கவிப்புக் காலநிலைகள்** எனப்படுகின்றன. மற்றது **தண் டரா** எனப்படுகிறது. இங்கே, வெப்பமான பரு வத்து மாதங்களுள் ஒன்று அல்லது அதற்குக் கூடுதலானவை 32° பாகைக்கு (ஆயின் 50 பாகைக்கு மேலானதன்று)மேற்பட்ட சராசரி வெப்பநிலையை உடையனவாக இருக்கும். இத னால் ஒரு குறுகிய காலத்துக்கு நிலம் மழைப் பனியினால் மூடப்படுவதில்லை. எனவே, வளர்ச்சி குறைந்த அற்ப தாவரங்கள் வளரல் கூடும்.

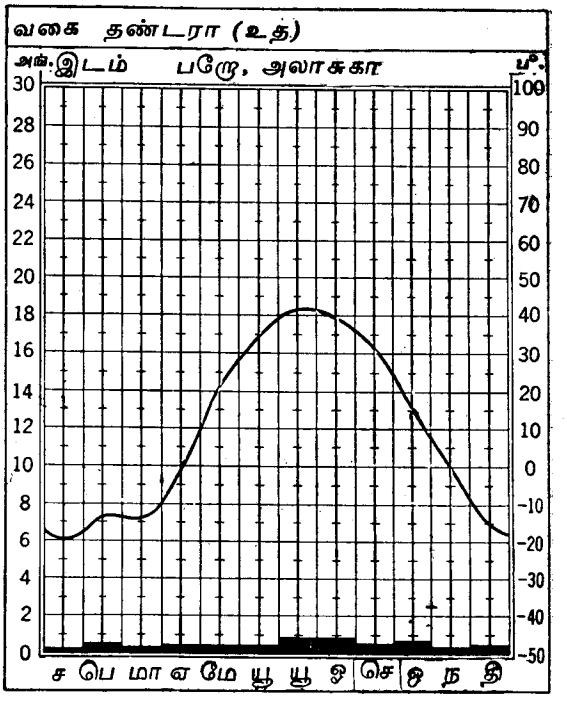
தண்டராக் காலநிலை (உ த)[2]

10.7 நிலையம். பனிக்கட்டிக் கவிப்புகைள் அல் லது நிரந்தரமான மழைப்பனி, பனிக்கட்டி என்பவற்றின் பிரதேசங்களை ஒருபுறத்தும், நடு

[2] உத மிக வெப்பமான மாதம் 50 ப. (10 ச.) பாகைக்குக் குறைந்தது. ஆனால், 32 ப. (0 ச.) பாகைக்குக்கூடியது.

வகலக் கோட்டுக் காலநிலைகளுள் ஒன்றுகிய ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலையை மறுபுறத்தும் உடைய ஒரு நிலைமாறு வலயத்தில் தண்டராக் காலநிலை அமைந்துள்ளது (படம் அ 2, ஒளிப்படம் 2). ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட இதன் மத்திய கோட்டுப்பக்க எல்லையும் முனைவுப் பக்க எல்லையும் முறையே மிக வெப்பமான மாதத்துக்குரிய சமவெப்பக் கோடுகளாகிய 50 பாகையும் 32 பாகையுமாகும். இக்கோடுகள், முன்னர்ச் சுட்டியபடி பிரதான தாவர எல்லைகளோடு நியாயமான அளவு பொருந்துகின்றன.

தரைப் பரப்புக்களில் தண்டராக் காலநிலை வடவரைக்கோளத்தில் மட்டுமே உண்டு. அந்தாட்டிக்கில் தண்டரா சாதாரணமாக இருக்க வேண்டிய அகலக்கோட்டுப் பகுதியில் சமுத்திரம் காணப்படுகின்றது. அந்தாட்டிக்குக் கண்டத்தின் அதி வடக்கேயுள்ள ஓரங்களும் அந்தாட்டிக்குத் தீவுகளில் சிலவும் மட்டுமே இப்பிரிவினுட் சேர்க்கப்படுதற்குப் போதியவளவு வெப்பமான கோடைகளையுடையனவாகும். மிகப் பரந்த தண்டராப் பிரதேசங்கள் வட அமெரிக்கா, ஐரோவாசியா என்பவற்றின் ஆட்டிக்குக் கடலோரப் பகுதிகளாகும்.



படம் 10.1 *கடுங் கண்டக் காலநிலை வகையைச் சேர்ந்த தண்டராநிலையமொன்று. அதிகமான ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சையும் அற்ப படிவுவீழ்ச்சியையுங் கவனிக்க.*

வெப்பநிலை

10.8 கோடை. நீண்ட குளிர்ந்த மாரி காலங்களும் குளிர்ச்சியுடைய மிகக் குறுகிய கோடை காலங்களும் தண்டராப் பகுதியில் உண்டு, (படம் 10.1). தண்டராக் காலநிலைக்கு, முன்பு கூறப்பட்ட எல்லைகளின்படி, மிக வெப்பமான மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை 32 பாகைக்குக் குறைவாகவும் 50 பாகைக்குக் கூடவாகவும் இருக்காது. ஆகையால், கோடையின் குளிர்ச்சியான தன்மை சார்பளவில் நிலையாக உள்ளது. தண்டராப் பிரதேசத்தில் வெப்பமான மாதங்கள் கடுங்குளிருங் கொடுகொடுப்பும் உடையன வாகையால், இவை தென் உவிசுகொன்சினில் மாச்சு ஏப்பிரில் மாதங்களைப் போன்றும், அமெரிக்கப் பருத்தி வலயத்தில் சனவரி மாதத்தைப் போன்றும் இருக்கின்றன. வழக்கமாக 2–4 மாதங்கள் மட்டும் உறைநிலைக்கு மேற்பட்ட சராசரி வெப்பநிலைகளையுடையன. எக்காலத்திலாயினும் கொல்லும் உறைபனி நிகழக்கூடும். நீரும் பனிக்கட்டியும் தரையும் அண்மையிலுள்ள கடற்கரைகளில் மூடுபனி அதிமாகவுண்டு. இம்மூடுபனி ஒரே முறையில் பல நாட்களுக்கு நிலைத்திருக்கக் கூடுமாதலின், அசாதாரணமாகச் சோர்வு கொடுக்கக் கூடிய தன்மையுடையது. அசாதாரணமாக நீண்ட கோடை நாட்களின் செல்வாக்கினால், மழைப் பனிப் போர்வை மே மாதத்தில் மறையத் தொடங்குகின்றது. யூன் மாதத்தில் ஏரிகளில் பனிக்கட்டிப் போர்வை மறைந்துவிடுகிறது. கீழ் மண் நிரந்தரமாக உறைந்திருப்பதனால், நிலக் கீழ் நீர் நன்கு வடிவதில்லை. இதனாற் சதுப்பு நிலங்களும் அடர் சேறுகளும் உண்டாகின்றன. நிலம் ஈரமாக இருக்கும் கோடைகாலத்தில் எண்ணிறந்த கொசுக்களுங் கரிய இலையான்களும் மனிதனுக்கும் விலங்குகளுக்கும் இடைஞ்சலாய் இருக்கின்றன.

72° 43′ வட அகலக்கோட்டில் கனடாவிலுள்ள தண்டரா வகைக்குரிய நிலையமாகிய பொன்சு இன்லெற்று, யூலை மாதச் சராசரி வெப்பநிலையாக 42 பாகையை உடையது. அம் மாதத்தில் பகலின் மிக வெப்பமான நேரத்தில் வெப்பநிலை ஏறத்தாழ 49 பாகைக்கு உயர்ந்து, இரவில் சராசரி 35 அல்லது 36 பாகைக்கு இறங்குகிறது. கோடையில் நாள்

வீச்சு அற்பம். ஏனெனில், ஒரு நாளில் 24 மணி நேரமும் அல்லது பெரும்பகுதியும் சூரியன் அடிவானத்துக்கு மேல் இருக்கிறதால் என்க. யூலை மாத இரவுகளிற் பெரும்பாலும் உறைபனி நிகழ்வதில்லை. ஆயின் வெப்பநிலை உறைநிலைக்குக் கீழே சில பாகைகள் இறங்குதல் சாதாரணமாக நிகழ்கிறது (படம் 10.2). வெப்பமான நாட்கள் இடையிடையே நிகழ்வதுண்டு. பொன்சு இன்லெற்று என்னுமிடத்தில் ஒரு சமயத்தில் 77° வெப்பநிலை பதியப்பட்டது.

10.9 மாரி. தண்டராவின் ஒரு பிரதேசத் தொடு இன்னொரு பிரதேசத்திடை கோடை வெப்பநிலையில் அதிக வேறுபாடு இல்லை. ஆயின், மாரியில் இவ்வேறுபாடுகள் அதிகம். உதாரணமாகச் சைபீரியாவின் ஆட்டிக்குக் கடற் கரையோரங்களில் சனவரி, பெப்புருவரி மாதங் களின் சராசரி வெப்பநிலைகள் – 35 அல்லது – 40 பாகைகளுக்கு அண்மையில் இருக்கும். தொலை விலுள்ள உண்ணாட்டுப் பகுதிகள் அதிகம் குளிருடையன. இப்பருவத்தில் பொதுவாகக் காற்றுக்கள் கடுங் குளிரையுடைய ஆட்டிக்கு அயற் பிரதேசத்திலிருந்து தெற்கு நோக்கி வீசுகின்றன. இங்ஙனம் வீசுதலினால் தண்டராவில் வெப்பநிலை இன்னும் குறைக்கப்படுகிறது. வட அமெரிக்காவின் ஆட்டிக்கு ஓரப்பகுதிகளில் மாரிகாலங்கள் கடுங்குளிருடையனவல்ல. இலபிறதோரிலுள்ள ஒரு கடற்கரைப் பட்டினத்தின் சனவரி மாதச் சராசரி வெப்பநிலை – 8°; கனடாவிலுள்ள பொன்சு இன்லெற்று சனவரி மாதத்தில் வெப்பநிலை – 28°; பெப்புருவரி – 30°; மாச்சு மாதத்தில் தானும் – 24° வெப்பநிலை உண்டு, (படம் 10.1), பொன்சு இன்லெற்றில் நவம்பர் தொடக்கம் மாச்சு வரையுள்ள 5 மாதங்கள் பூச்சியத்துக்குக் கீழ்ப்பட்ட சராசரி வெப்பநிலையையுடையன. ஆயின், 9 மாதங்களில் உறைநிலைக்குக் கீழ்ப்பட்ட வெப்பநிலை உண்டு.

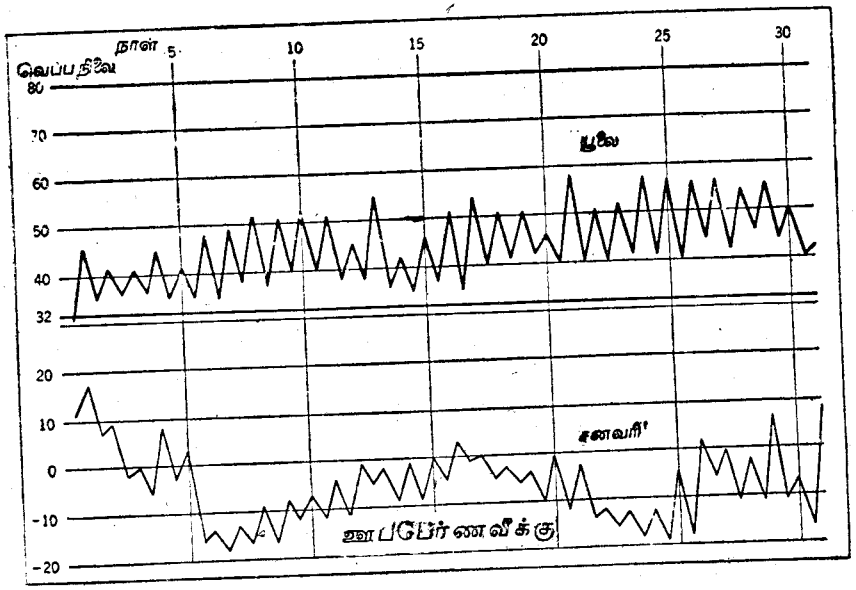
குறிப்பிட்ட சில தண்டரா நிலையங்களின் காலநிலைத் தரவு

சகாசுத்தீர், சைபீரியா, ஐ. சோ. ச. கு. (73° வ., 124° கி.)

	ச.	பெ.	மா.	எ.	மே	யூன்	யூலை	ஓ.	செ.	ஒ.	ந.	தி.	ஆ.	வீ.
வெப்பநிலை	.. —34	—36	—30	—7	15	32	41	38	33	6	—16	—28	1	77
படிவுவீழ்ச்சி	.. 0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.4	0.3	1.4	0.4	0.1	0.1	0.2	3.3	—

ஊப்போர்ணவீக்கு, மேற்கு கிரீன்லாந்து (73° வ., 56′ மே.)

வெப்பநிலை	.. —7	—10	—6	6	25	35	41	41	33	25	14	1	16	61
படிவுவீழ்ச்சி	.. 0.4	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	1.0	1.1	1.0	1.1	1.1	0.5	9.2	



படம் 10.2 கிரீன்லாந்தில் தண்டரா வகைக்குரிய நிலைய மொன்று.

படிவுவீழ்ச்சி

10.10 அளவும் பரம்பலும். தண்டராப் பிரதேசங்களில் பெரும்பகுதிகளில் படிவுவீழ்ச்சி 10 அல்லது 12 அங்குலங்களுக்குக் கூடுதலாக இல்லை (படம் 10.1). ஆட்டிக்குக் கனடாவின் கிழக்குப் பாகங்களில், விசேடமாக இலபிறதோர்த் தீபகற்பத்தில் படிவுவீழ்ச்சி ஓரளவுக் கதிகம். கோடைத் தாழ் வெப்பநிலைகளும் மாரி முரண்சூருவளி நிலைமைகளும் பொதுவாக ஒடுங்கலுக்குச் சாதகமானவையல்ல. மேற்காவுகையினால் உண்டாகும் விளைவுகளும் பெரும்பாலும் இல்லை. கோடையும் இலையுதிர் காலமும் வெப்பங் கூடிய பருவங்களாகும். இப்பருவங்களிலேயே தண்டரா முழுவதிலும் உயர் படிவுவீழ்ச்சியுண்டு. சூருவளிகள் அதிகமாகவுள்ள சமுத்திரஞ் சார்ந்த இடங்களில், இலையுதிர், மாரிப் பருவங்கள் அதிகமான மொத்தப் படிவுவீழ்ச்சியுடையன. படிவுவீழ்ச்சி பிரதானமாகச் சூருவளியினால் உண்டாகின்றது. வெப்பப் பருவத்திற் படிவுவீழ்ச்சி மழை வடிவில் நிகழ்கிறது. இடையிடையே ஈர மழைப்பனியும் பெய்கிறது.

அற்பமான மாரி மழைப்பனி, வழக்கமாக உலர்ந்த தூளாக இருக்கும். இதனால் இம் மழைப்பனி அதிகம் அடர்த்தியான ஒரு போர்வையாக அமைகிறது. இவ்வடர்த்தியான மழைப்பனியில் 2 அங்குல மழைப்பனி ஒரு அங்குல மழைக்குச் சமமானது. இம்மழைப்பனியைக் கொண்டே எசுக்கிமோச் சாதியினர் தம் இக்குளுக் குடிசைகளை அமைக்கின்றனர். நிலத்தில் விழும் உலர்ந்த மணல்போன்ற மழைப்பனியை அளத்தல் இலகுவானதன்று. மழைப்பனி பலமான உறைபனிப் புயற்காற்றுகளோடு கூடியதாக இருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும். இக்காற்றுக்கள் நில மேற்பரப்பு இறக்கங்களிலும் குன்றுகளின் காற்றெதுக்கான பக்கங்களிலும் மழைப்பனியைக் குவித்து விடுகின்றன. அதே சமயத்தில் அவை திறந்த மேற்பரப்புக்களிலிருந்து மழைப்பனியை முற்றுக அகற்றிவிடுகின்றன. காற்றின் விசையைக் குறைப்பதற்கும் மழைப்பனிப் போர்வையை நிலையாக இருக்கச் செய்தற்கும் தைக்காவைப் போன்று இங்கு காடுகளில்லை. எல்லாப் பருவங்களிலும் ஆட்டிக்கு நிலங்களின் மேற்பரப்பில் 75–90 சதவீதமான பகுதி ஏறத்தாழ மழைப்பனியின்றி இருப்பதாகத் தீபன்சன் என்பவர் கணிக்கின்றார். மழைப்பனி அளவிற் குறைவாகவும் பெரும்பாலும் நகரும் தன்மை உடையதாகவும் இருத்தலினாலே சறுக்கு வண்டிகளிற் செல்லுவது கடினம்.

பனிக்கட்டிக் கவிப்புக் காலநிலை (உ ப)[3]

உலகக் காலநிலை வகைகளுள் நன்கு அறியப்படாததான இது, அந்தாட்டிக்கு, கிரீன்லாந்து என்பவற்றின் பெரிய நிரந்தரமான கண்டப் பனிக்கட்டித் தகடுகளின் மீதும், என்றும் உறைந்துள்ள வடமுனைவுச் சமுத்திரத்தின் அயலிலும் சிறப்பாக விருத்தியடைந்துள்ளது. மழைப்பனியும் பனிக்கட்டியும் நிறைந்த இப்பாலைநிலங்கள் பற்றி ஒருசில தரவுகளே பெறப்பட்டுள்ளன. இங்கு எம்மாதத்தின் வெப்பநிலையாவது உறைநிலைக்கு மேல் உயர்வதில்லை.

10.11 வெப்பநிலை. கிரீன்லாந்தின் உட்பாகத்தின் ஆண்டுச் சராசரி வெப்பநிலை – 26° எனக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது; தென்முனைவு – 22° முதல் – 31° வரை வேறுபடுகின்றது. வடமுனைவு – 9°; இவை புவியின் எப்பாகத்திலும் உள்ள வெப்பநிலைகளுள் மிகக் குறைவானவை என்பதில் ஐயமில்லை. தென் முனைவுக்கு அயலில் தொடர்ச்சியாக வெயில் பெறப்படும்போது **மிக வெப்பமான** மாதங்களுக்குரிய அவதானிக்கப்பட்ட வெப்பநிலைகள் – 9 (திசெம்பர்), – 19 (சனவரி) பாகைகளாகும். இப்பருவத்தில் அந்தாட்டிக்குக் கண்டத்தில் – 58° பதியப்பட்டது. ஆகையால், கோடையில், புவியின் மிகக் குளிரான பகுதி அந்தாட்டிக்காவாகும். வடமுனை

[3] உப மிக வெப்பமான மாதம் 32 ப. (0 ச.) பாகைக்குக் குறைந்தது.

பனிக்கட்டிக் கவிப்பையுடைய குறிப்பிட்ட ஓர் இடத்தின் காலநிலைத் தரவு

சிறிய அமெரிக்கா, அந்தாட்டிக்குக் கண்டம் (79° தெ, 164° மே.)

	ச.	பெ.	மா.	ஏ.	மே	யூன்	யூலை	ஓ.	செ.	ஒ.	ந.	தி.	ஆ.	வீ.
வெப்பநிலை ..	22	(9)	(—7)	—24	—27	—29	—34	—34	—29	—14	9	24	—11.3	58
படிவுவீழ்ச்சி ..	தரவு இல்லை													

வும் கிரீன்லாந்தின் உட்பாகமும் யூலை, ஒகத்து மாதங்களில் உண்மையாகவே உறைநிலைக்குக் குறைந்த வெப்பநிலைகளையுடையன. ஆயின், இப்பகுதிகள் தொடர்ச்சியான பகலையுடைய காலங்களில் தென்முனைவு மேட்டுநிலத்தைப் போன்று அதிகங் குளிருடையனவல்ல. மேலே கொடுக்கப்பட்ட இலக்கங்கள் அந்தாட்டிக்கின் உட்பாகங்களுக்குரியன. எனவே, அவை அமித நிலைமைகளைக் காட்டுகின்றன. அக்கண்டத்தின் ஓரங்களில் வெப்பமான மாதத்தின் வெப்ப நிலைகள் மட்டானவை, (மக்மேடோ சுவுண்டு, 25°; சிறிய அமெரிக்கா 22°).

சூரியன் எப்பொழுதும் அடிவானத்துக்கு மேலே நிற்குங் காலங்களில், மிகவுங் குளிர்ந்த வானிலை நிலவுகின்றது. ஆயின், சரியானவை யாயும் நம்பத் தகுந்தனவுமான தரவுகள் கிடைப்பதில்லை. அந்தாட்டிக்கு மேட்டுநிலத்தில் மாரி மாதச் சராசரி வெப்பநிலைகள் பூச்சியத் துக்குக் கீழே 35–45 பாகைக்கு அண்மையில் இருக்கக்கூடும். அப்பகுதியின் காற்றெதுக்காக வுள்ள புவி இறக்கங்களிற் சிலவற்றில் குளிர் மாத வெப்பநிலைகளும் தாழ் வெப்பநிலைகளும், வடகிழக்குச் சைபீரியாவின் ஆட்டிக்கு அயற் பிரதேசங்களின் வெப்பநிலைகளைப் போன்று அதிகந் தாழ்வானவையாக இருத்தல் கூடும்.

10.12 படிவுவீழ்ச்சி. பனிக்கட்டிக் கவிப்புக் காலநிலைகளின் வெப்பநிலைகளைப் பற்றி அறியப்பட்டது இவ்வளவாயின் அவற்றின் படிவு வீழ்ச்சியைப் பற்றி இவ்வளவுதானும் அறியப் படவில்லை. படிவுவீழ்ச்சி நிச்சயமாகவே அற்பம். இது முழுவதும் மழைப்பனியாகவே விழுகின்றது. இம்மழைப்பனியிற் பெரும்பகுதி காற்றினால் இலகுவில் தள்ளப்படக்கூடியன வான உலர்ந்த, வன்மையான, மணல்போன்ற துணிக்கை வடிவினுண்டு. பனிக்கட்டிக் கவிப்பு களின்மீது உண்டாகும் படிவுவீழ்ச்சியின் உற்பத்தி எதுவென நன்கு விளங்கிக்கொள்ள முடியவில்லை. இப்பிரதேசங்களில் அருவிகள் இல்லாதபோதும், ஆவியாதல் மூலமும் கடலுக்குச் செல்லும் பனிக்கட்டியாறுகள் மூலமும் படிவுவீழ்ச்சியில் சிறிதளவு இழப்பு உண்டாகின்றது. இவ்விழப்புக்களை ஈடுசெய்வதற்குப் போதிய அளவு படிவுவீழ்ச்சி வேண்டும். பனிக்கட்டி மேட்டுநிலங்களின் ஓரங்களின் வழியாகச் செல்லும் சூறாவளிப் புயல்களிலிருந்து உண்ணூட்டு மழைப்பனியின் ஒரு பகுதி உண்டாகிறது. பெரும்பகுதியான மழைப்பனி, பனிக் கட்டிக் கவிப்பின் மேலாகச் செல்லும் சூறாவளிப் புயல்களிலிருந்தே உண்டாகிறது. கிரீன்லாந்தின் உண்ணூட்டுப் பகுதியிலுள்ள ஈசுமைற்று என்னுமிடத்தில் ஆண்டில் 204 நாட்களுக்குப் படிவுவீழ்ச்சி நிகழ்ந்தது. அவ்விடத்தின் ஆண்டு மழைப்பனி வீழ்ச்சி 12 அங்குலம் அல்லது 3–4 அங்குல நீராகும்.

மலைநிலக் காலநிலைகள் (ஊ)

10.13 ஏற்றமும் திறவும் காலநிலைக் கட்டுப்பாடுகளாதல். தரை, நீர் என்பவற்றின் பரம்பலுக்கு அடுத்ததாகக் கடல் மட்டத்துக்கு மேலுள்ள ஏற்றமும் ஒத்த அகலக்கோடுகளிலுள்ள காலநிலைகளுள் வேறுபாடுகளை உண்டுபண்ணும் மிகப் பிரதானமான காரணியாகும். மலைகள், மேட்டுநிலங்கள் போன்ற உயர்ந்த தரைத்திணிவுகளின் காலநிலை விளைவுகள் (அ) **ஏற்றம்**, (ஆ) **திறவு** ஆகிய இரு காரணங்களினால் அறியப்படுகிறது.

எனினும், ஆட்டிக்கு அயல் ஈர அல்லது அயனவயற் காலநிலை வகைகளைப் போன்று **மலைநிலக் காலநிலை வகை** என ஒன்று இல்லை என்பது இங்கு வற்புறுத்தப்படல் வேண்டும். ஓரிடக் காலநிலைகளின் வெவ்வேறு வகைகள் ஒருமலைத் திணிவிலே காணப்படுகின்றன; இவை வளிமண்டல நிலைமைகள், ஏற்றம், திறவு, அகலக்கோடு என்பவற்றிற்கு ஏற்ப வேறுபடுகின்றன. உயர் நிலங்களாற் சூழப்பட்ட பள்ளத்தாக்கின் அல்லது மேட்டுநிலத்தின் காலநிலை, திறவு நிலையிலுள்ள மலை உச்சிகளின் காலநிலையிலும் பார்க்க வேறுபாடுடையது. சிகரங்களின் காற்றுப் பக்கமான சாய்வுகள், காற்றுக்கு ஒதுக்கமான சாய்வுகளிலும் பார்க்கக் குறிப்பிடக் கூடியவளவு வேறுபட்டன. இதேபோன்று சூரியனுக்கு எதிரேயுள்ள சாய்வுகள், எதிர்ப்பக்கத்திலுள்ள சாய்வுகளைப் போன்றனவல்ல. இவை ஒவ்வொன்றும் மீண்டும் தனித்தனி வெவ்வேறு **ஏற்றங்களிலும், அகலக்கோடுகளிலும்** வேறுபாடுடையன. 5000 அடி அல்லது 6000 அடி உயரத்துக்கு மேலே, ஞாயிற்றொளியொடு நிழலிடையும் காற்றெடு அமைதியிடையும் வெப்பநிலையில் உள்ள குறிப்பிடக்கூடியவளவான வேறுபாடுகள் தெளிவாக உள்ளன. மலைநிலக் காலநிலைகளுக்குரிய சிறப்பான வெப்பநிலை, மழை வீழ்ச்சி என்பவற்றின் வளைகோடுகள் இருப்பது அரிது.

அதிகமாகப் பொருந்தக் கூடிய பொதுத்தன்மைகளே பரக்க உபயோகிக்கப்படலாம். ஒளிப்படம் 2, சாதாரண காலநிலை வகைகளிற் சார்பளவிற் சிலவற்றையே காட்டுகின்றது. பெரிய மலைத்திணிவுகளிடத்தே காணப்படும் வெவ்வேறு காலநிலைகள் அங்கு காட்டப் படவில்லை. இதற்குப் பதிலாகத் தாழகலக் கோடுகளிலும், நடுவகலக் கோடுகளிலு முள்ள **உயர்ந்த** மலைகள், மேட்டு நிலங்கள் என்பவற்றிற் பெரும்பாலானவை **மலை நிலக் காலநிலைகள்** என்னும் ஒரு பொதுவான பிரிவினுள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இதற்கு மாறுக **மத்திமமான** உயரத்தையும் தரைத் தோற்றத்தையுமுடைய பகுதிகள், தாழ்நிலக் காலநிலையின் மாற்றமடைந்த தன்மையைக் காட்டிய போதும், சூழவுள்ள தாழ்நிலங்களுக்குச் சிறப்பாகவுள்ள பொதுக் காலநிலை வகையுட் சேர்க்கப் பட்டுள்ளன. ஏறத்தாழ 4000 அடி அல்லது 5000 அடி உயரம் வரைக்கும், உயரங் காரணமாக உண்டாகும் காலநிலை வேறுபாடுகள் தெளிவானவையல்ல: ஆயின் 6000 அடிக்கு மேலே அவை அதிகம் அவதானிக்கப் படக்கூடியனவாகவுள்ளன (ஒப்பிடுக : ஒளிப்படங்கள் 2, 4).

10.14 மலைகளில் வளிமண்டல அமுக்கம். தாழுயரத்தில் நாளுக்கு நாள் அல்லது பருவத்துக்குப் பருவம், வளி அமுக்கத்தில் உண்டாகும் சிறிய மாற்றங்கள் மனித உடலால் நேராக உணரப்படுவதில்லை. எனினும், உயரம் அதிகரிக்க வளி மண்டலத்தின் நிறை அதிவிரைவாகக் குறைதலும் உயர்ந்த மலைகளிலும் மேட்டுநிலங்களிலும் மிக்க தாழமுக்கங்கள் நிலவுதலுங் காரணமாக, மலைநிலக் காலநிலைகளில் இவ்வளிமண்டல அமுக்கம் ஒரு பிரதான உறுப்பாக இருக்கிறது. கடல் மட்டத்திலிருந்து 17,500 அடி உயரத்தில் அமுக்கம் கடல் மட்ட அமுக்கத்தின் அரைப்பங்காகக் குறைக்கப்படுகிறது. இவ்வுயரத்துக்குக் கீழ்ப்பட்ட இடங்களே மனித வாழ்க்கைக்கு உவந்தனவாக உள்ளன. ஆயின், தீபெத்திலும், பொலிவிய அந்தீசிலும் ஏறத்தாழ இவ்வுயரத்தை அடுத்த இடங்களில் குடிகள் உண்டெனக் கூறப்படுகிறது. 12,000 அடி தொடக்கம் 15,000 அடி வரையுள்ள உயரத்தில் குறைந்த அமுக்கம் காரணமாக உடலியல் சம்பந்தமான விளைவுகள் (மயக்கம், தலையிடி, மூக்கிலிருந்து குருதி வடிதல், வாந்தி, பல வீனம் ஆகியன) அநேக மக்களால் அனுபவிக்கப்படுகின்றன. நித்திரையின்மை சாதாரணமாக உண்டு. கடுமுயற்சி இயலாது. வழக்கமாக மலை வியாதி தற்காலிகமானது. மிக்க உயரங்களில் ஒரு வாரம் வாழ்ந்த பின் இந்நிலை மாறிவிடுகிறது. எனினும், சிலர் அமுக்கக் குறைவுக்கு ஏற்றவாறு இணங்கி வாழல் ஒருபோதும் முடிவதில்லை.

வெப்பநிலையும் பெற்றவெயிலும்

10.15 பெற்றவெயில். மலைகளின் உயர்ந்த பகுதிகளில் வளி தூயதாகவும், உலர்ந்ததாகவும், அடர்த்தி குறைந்ததாகவும் இருத்தலினால் ஞாயிற்றொளியின் செறிவு அதிகரிக்கிறது. இது எதிர்பார்க்கப்படுவதொன்றாகும். ஏனெனில் தாழுயரங்களில் தூசும், ஈரமும், வளிமண்டலத்தில் ஞாயிற்றுக் கதிர் வீசலைச் சிதறுகின்றனவும் உறிஞ்சுகின்றனவுமான பிற பிரதான கூறுகளும் அதிகமுண்டாதலினால் என்க. ஒரு நிர்மலமான நாளில் பெற்றவெயிலின் முக்காற் பங்கு 6,000 அடிக்கு ஊடறுத்துச் செல்லக்கூடும். ஆயின், சரிபாதியே கடல் மட்டத்தை அடைகின்றது. ஞாயிற்றுக் கதிர்களின் சார்பளவிற் பெரிய செறிவு, மிக்க உயரங்களுக்குச் செல்லும் எல்லா மக்களுடைய கவனத்தையும் ஈர்க்கிறது. பெற்றவெயிலின் இச்செறிவு காரணமாகக் குளிர்ந்த வளி வெப்பநிலைகளிலும் பார்க்கத் தரை வெப்பநிலைகள் ஒப்பளவில் உயர்வாக உள்ளன.

பெற்றவெயில், மிக்க உயரங்களிற் செறிவுடையதாக இருப்பது மட்டுமன்றிக் குறளலை நீளச்சத்தியில் அல்லது ஊதாக்கதிர்களிலும் ஊதாக் கடந்த நிறக்கதிர்களிலும் விகிதசமப்படி அதிகமாக இருக்கிறது. ஆகையினால், மலையிடத்தேயுள்ள சூரிய ஒளியில் மனிதனுடைய தோல் விரைவில் சுடப்பட்டுக் கபில நிறமடைந்துவிடுகிறது. இக்குறளலைக் கதிர் வீசலின் நோய்தீர்த்தற் பண்பு காரணமாகவே, மலைகளில் மிக்க உயரங்களில் அனேக சுகத்தானங்கள் தாபிக்கப்படுகின்றன.

10.16 வளி வெப்பநிலை. உயரம் அதிகரித்தலினால் உண்டாகும் காலநிலை மாற்றங்களுள் மிகவும் அடிப்படை முக்கியத்துவமுடையது வளி வெப்பநிலை குறைதலாகும் (சராசரியாக 1,000 அடிக்கு ஏறத்தாழ 3.3°). பெற்றவெயிலின் செறிவு அதிகமாக இருந்தபோதும் இக்குறைவு நிகழ்கிறது. மத்தியகோட்டில் 9,350 அடி உயரத்தில், எக்குவடோரில் உள்ள குவிற்றே என்னும் நகரம் 55° ஆண்டுச்

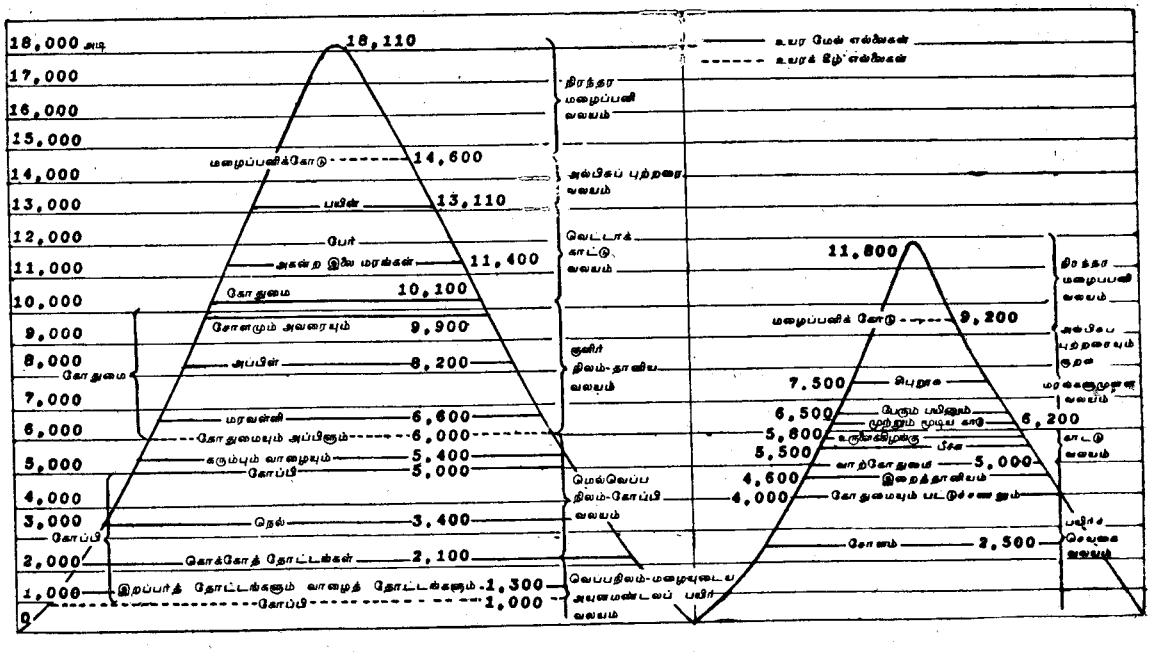
சராசரி வெப்பநிலையை உடையது. இது அயலிலுள்ள அமேசன் தாழ்நிலங்களின் வெப்ப நிலையிலும் பார்க்க 25° குறைவாக உள்ளது. இவ்வுயரத்தில் அதிகமான சத்தியை உறிஞ்சி வைத்திருக்கும் ஆற்றலற்ற தெளிவான, அடர்த்தியற்ற காற்றுக் கடுங் குளிருடையதாய் இருந்த போதும், ஞாயிற்றுக் கதிர் மிக வெப்பமானது. இது **குளிர் நிழலும் கடு வெயிலும்** உடைய ஒரு காலநிலையாகும். விசுக்கவுன்று பிறைசு என்பவர் பொலிவிய மேட்டுநிலத்தில் தான் பெற்ற அனுபவத்தைப் பின்வருமாறு கூறுகிறார். "இவ்வுயரத்தில் தெளிவான வளி சிறந்த உற்சாகமூட்டுந் தன்மையுடையது. எனினும் பாதகமான நிலைமைகளும் உண்டு. சூரிய ஒளியில் நிற்கும்போதன்றி மற்றைய நேரங்களில் மனிதன் வெதுவெதுப்பை அனுபவிப்பதில்லை.... சுதேசிகள் இந்நிலைமைகளிற் பழக்கப்பட்டு, தம் போர்வையினுள் நடுங்கிக் கொண்டிருக்கின்றனர். ஆயின், ஒரு பிரயாணி ஞாயிறு மறைந்த பின்பு மிகுந்த துன்பத்தை அனுபவிக்கின்றான். இத்தகைய ஒரு தேசத்தில் ஞாயிற்று வணக்கம் எவ்வாறு இயற்கையானதென்பதை உணருகிறான்".

மலைச் சாய்வுகளின் வழியாகவுள்ள நிலைக்குத்து வெப்பநிலைச் சாய்வுவிகிதங்கள் தாழ் நிலங்களிலுள்ள கடு மாரி காலத்துக் கிடையான சாய்வுவிகிதங்களிலும் பார்க்க அநேக மடங்கு குத்துத் தன்மையுடையனவாக இருக்கின்றன. தாழகலக் கோடுகளில், ஒரு சில மணிநேரங்களுக்கு மட்டும் புகையிரத மூலம் பிரயாணம் செய்து, ஒருவர் அயனமண்டல வெப்பநிலை முதல் முனைவு வெப்பநிலை வரை அனுபவிக்கலாம். மலைகளிலுள்ள குத்தான நிலைக்குத்து வெப்பநிலைச் சாய்வுவிகிதங்கள்,

அயனமண்டலத்தின் உயர்நிலத்திலுள்ள ஒரு நிலையத்தின் காலநிலைத் தரவு

குவிற்ரே, எக்குவடோர் (9,350 அடி)

	ச.	பெ.	மா.	ஏ.	மே	யூன்	யூலை	ஓ.	செ.	ஒ.	ந.	தி.	ஆ.	வீ.
வெப்பநிலை ..	54.5	55.0	54.5	54.5	54.7	55.0	54.9	54.9	55.0	54.7	54.3	54.7	54.7	0.7
படிவுவீழ்ச்சி ..	3.2	3.9	4.8	7.0	4.6	1.5	1.1	2.2	2.6	3.9	4.0	3.6	42.3	—



படம் 10.3 நிலைக்குத்து வெப்பநிலை வலயங்களும், ஓர் அயனமண்டல மலையில் உயர் எல்லைகளும் (இடம்); ஒரு நடுவலகக் கோட்டு மலை (வலம்) (சப்பர்).

தாழ்நிலைக்கோடுகளில் விசேடமாகக் குறிப்பிடக் கூடியனவாக இருக்கின்றன. தாழ்நிலங்களிலுள்ள உயர் வெப்பநிலை காரணமாக, உறுத்தும் வெப்பத்தைத் தவிர்க்கும் நோக்கத்துடன் மக்கள் உயர்நிலங்களை நாடிச் செல்கின்றனர். தாழ்வெப்பநிலைகள் காரணமாக அயனமண்டலத்திலுள்ள உயர்ந்த பிரதேசங்கள் குடியடர்த்தி மிகுந்த மையங்களாக உள்ளன. உதாரணமாக, அயனமண்டல இலத்தின் அமெரிக்காவிலுள்ள வெனேசுவெலா, கொலம்பியா, பொலிவியா ஆகியவற்றின் தலைநகரங்களும் மற்றும் ஐந்து மத்திய அமெரிக்கக் குடியரசுகளின் தலைநகரங்களும் உயர்நிலங்களிலேயே உண்டு. இந்தியாவில், இமய மலையின் அயலில் 6,500–7,500 அடி உயரத்தில் "குன்றுத்தானங்கள்" எனப்படும் இடார்சீலிங்கு, சிமிலா, முயரீ, நைனீரால் ஆகிய இடங்கள் உண்டு. இவை நீண்ட வெப்பப் பருவத்தில் தாழ்நிலங்களில் வாழும் மக்களுக்குப் புகலிடங்களாகின்றன.

10.17 அயனமண்டல மலைநிலங்களில் நிலைக்குத்து வெப்பநிலை வலயங்கள். சாய்வு கூடிய நிலைக்குத்து வெப்பநிலைச் சாய்வுவிகிதங்கள் காரணமாக, அயனமண்டல மலைகளிற் காலநிலைகள் தெளிவான வலய ஒழுங்கில் அமைந்துள்ளன. அயனமண்டலத்து இலத்தின் அமெரிக்காவின் மலைகளில் இத்தகைய நிலைக்குத்துக் காலநிலை வலயங்கள் உண்டு. அவை **வெப்ப நிலங்கள், மெல் வெப்ப நிலங்கள், குளிர் நிலங்கள், உறைபனி நிலங்கள்** என்பனவாகும், (படம் 10.3). இவ்வுயர வலயங்கள் அயன மண்டலம் முழுவதிலும் இயற்கையாகவே ஒத்த உயரங்களைக் கொண்டு வரையறுக்கப்படவில்லை ; மத்தியகோட்டிலிருந்து தூரம் அதிகரிக்கப் பொதுவாக எல்லைகளாக உள்ள உயரங்கள் குறைகின்றன. மிகத் தாழ்ந்த வலயம் அல்லது நிலம் சாதாரணமாகக் கடல் மட்டத்திலிருந்து 2,000 அல்லது 3,000 அடிவரை பரந்திருக்கிறது (ஆண்டு வெப்பநிலை ஏறத்தாழ 83° முதல் 75° வரை). படிவுவீழ்ச்சி அமோகமாக உள்ள நிலங்களில் செழிப்பான மரக்கூடல்கள் அன்றேல் மரங்களும் உயர்ந்த புற்களும் சேர்ந்த தாவர ஈட்டங்களும், இறப்பர், வாழை, கொக்கோ போன்ற பயிர்களும் சிறப்பாக உண்டு. மெல் வெப்ப நிலம், வெப்பநிலத்துக்கு மேலே, 6,000 அல்லது 6,500 அடிவரை பரந்திருக்கின்றது, (வெப்பநிலை ஏறத்தாழ 75° முதல் 65° வரை). இக் காலநிலை வலயத்தினுள் கோப்பி, சோளம் தேயிலை, பருத்தி, நெல் போன்ற பல வகைப் பயிர்கள் உண்டுபண்ணப்படுகின்றன. மெல் வெப்ப நிலத்துக்கு மேலேயுள்ள குளிர் நிலம் 10,000 அடி முதல் 11,500 அடி வரை உண்டு, (வெப்பநிலை, 65° முதல் 54° வரை). அங்கே கோதுமை, வாற்கோதுமை, அப்பிள், உருளைக் கிழங்கு போன்ற நடுவகலக்கோட்டுப் பயிர்கள் நன்றாக வளர்கின்றன. ஆயர் கைத்தொழில் நன்கு விருத்தியடைகின்றன. இன்னும் மிக்க உயரத்தில், **உறைபனி நிலம்** உண்டு. இது மரவெல்லைக்கு மேலும், பயிர்ச்செய்கை வலயத்துக்கு அப்பாலுமுள்ளது. இங்கே அல்பிசு மேய்ச்சல் நிலங்கள் உண்டு. இவற்றிற் பெருந் தொகையான விலங்குகள் மேய்கின்றன. மேய்ச்சல் நிலங்களின் மேலோரங்களில் நிரந்தரமான மழைப்பனி வயல்கள் உண்டு. வெவ் வேறு உயரங்களில் வாழும் மக்கள் நிலைக்குத்தாக அமைந்த வலயங்களில் விளையும் பொருள்களில் நியாயமான அளவு உள்ளூர் வியாபாரம் செய்கின்றனர்.

10.18 நடுவகலக் கோட்டு மலைநிலங்கள். அயனமண்டலத்தினுள் மலைகளும் மேட்டுநிலங்களும் அவற்றின் தாழ் வெப்பநிலைகள் காரணமாகச் சாதகமான காலநிலையை உடையன. ஆயின், இதே விளைவு காரணமாக, நடுவகலக்கோட்டிலுள்ள மலைநிலங்கள் தாழ் நிலங்களிலும் பார்க்க வாய்ப்பற்ற காலநிலையை உடையன. அயனமண்டலத் தாழ்நிலங்கள் **கூடுதலான** வெப்பத்தை உடையன. இதனால் உயரம் கூடுந்தோறும் உண்டாகும் வெப்பக் குறைவு மனித சுகத்துக்கும், பல வகை விளை பொருள்களைப் பயிரிடுவதற்குஞ் சாதகமானது.

நடுவகலக் கோடுகளில் ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்தையுடைய நிலையத்தின் காலநிலைத் தரவு

உலொங்சு சிகரம், கொலரடோ, (8,956 அடி)

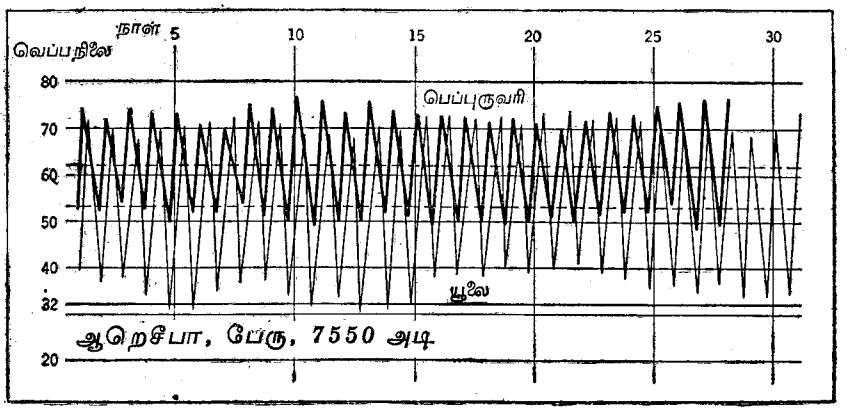
	ச.	பெ.	மா.	ஏ	மே	யூன்	யூலை	ஓ.	செ.	ஒ.	ந.	தி.	ஆ.	வீ.
வெப்பநிலை ..	23	22	26	33	41	51	55	55	48	39	31	24	37	33
படிவுவீழ்ச்சி ..	0.7	1.2	2.0	2.7	2.4	1.6	3.6	2.2	1.7	1.7	0.9	0.9	21.6	—

ஆயின், நடுவகலக்கோடுகளில் தாழ்நிலங்கள் தாமும் வழக்கமாக அதிகம் வெப்பமுடையன வல்ல. இதனால் உயரங் கூடுந்தோறும் உண்டாகும் வெப்பக்குறைவு, குளிர்ச்சியான கோடைக்கும் குறுகிய பயிர்வளர் காலத்துக்கும் காரணமாக உள்ளது. இதனாற் பயிர் செய்வதற்குச் சாதகமான நிலை குறைகிறது. வேறு வகையாகக் கூறுகில், நடுவகலக்கோட்டு மலைநிலங்களிற் **பயன்படுத்தக் கூடிய** வெப்பநிலை வலையங்கள் குறைவு எனலாம்.

10.19 நாள் வெப்பநிலைகளும் பருவ வெப்பநிலைகளும். மலைகள், உயர்மேட்டு நிலங்கள் என்பவற்றிற்குச் சிறப்பாக உரிய அடர்த்தியற்ற உலர் வளி, பகலிற் பலமான ஞாயிற்றுக் கதிர் வீச்சு உட்புகுதற்கும் இரவிற் புவிக் கதிர் வீச்சால் உண்டாகும் புவிச் சத்தியின் விரைவான இழப்புக்கும் சாதகமாக உள்ளது. இதன் காரணமாகப் பகலில் வெப்பமாக்கப்படுதலும் இரவிற் குளிர்தலும் விரைவாக நடைபெறுகின்றன. இதனால் மலைநிலக் கால நிலைகளிற் சிறப்பாக அதிகமான நாள் வெப்பநிலை வீச்சுக்கள் உண்டாகின்றன. அயனமண்டல மலை நிலங்களிற் பகலுக்கும் இரவுக்கு மிடையில் வெப்பநிலை வித்தியாசங்கள் அல்லது நாள் வீச்சுக்கள் அதிகமுண்டு. ஆயின், இதற்கு மாறுக மாதங்கள் அல்லது பருவங்களின் சராசரி வெப்பநிலைகளுக்கிடையேயுள்ள வித்தியாசம் மிக அற்பம். அயனமண்டல மலைநிலங்களிலுள்ள மிக்க உயரங்களில் நாள் வெப்பநிலை வீச்சு அதிகமாக இருத்தலினாலே பல நாட்கள் இரவு உறைதலையும் பகல் உருகுதலையும் உடையனவாக உள்ளன. உறைதலும், உருகுதலும் விரைவாக மாறிமாறி நிகழ்வதனால் தாவரம், தரை என்பவற்றின் சிறப்பியல்புகளிடத்தே குறிப்பிடக்கூடிய ஒரு விளைவு உண்டாகின்றது. அயன மண்டலத்திலுள்ள உயர் மேட்டுநிலங்கள், மலைநிலங்கள் என்பவற்றின் தெளிவான இயல்புகளில் ஒன்று, அதிக **நாள்** வெப்பநிலை வீச்சுக்களும், அற்ப **பருவ** வெப்பநிலை வீச்சுக்களும் இணைந்திருத்தலாகும்.

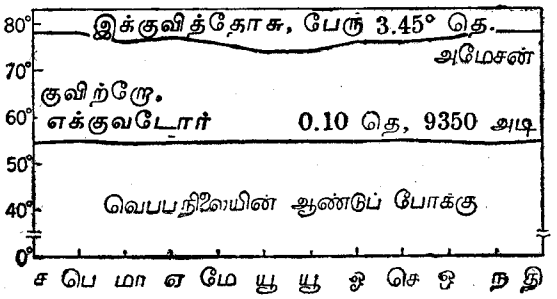
உயர்ந்த இடங்கள் தாழ் வெப்பநிலைகளை உடையனவாக இருத்தலினாலே, அயனமண்டலத்திலுள்ள மலைகள், எப்பொழுதும் இலேதுளிர்காலத்தை உடையன என்று கூறப்படுகிறது. உதாரணமாக, குவிற்றேவின் ஆண்டு வெப்பநிலையாகிய 54.7°, உவிசுகொன்சினிலுள்ள மடிசன் என்னுமிடத்தின் மே மாதச் சராசரி வெப்பநிலையைப் பெரிதும் ஒத்திருக்கிறது. எனினும், ஓர் அயனமண்டல மலைத்திணிவிடத்தே பல வகையான உயரங்களும் இருப்பதினாலே படிப்படியான வெப்பநிலை மாற்றந் தெளிவாகப் புலப்படுகின்றது.

ஓர் அயனமண்டல மலையில், அதற்கு அயலிலுள்ள தாழ்நிலத்திலும் பார்க்க வெப்பநிலை தாழ்வாக இருந்தபோதும் இரண்டு இடங்களும் மாதச் சராசரி வெப்பநிலையிலும் நாள் சராசரி வெப்பநிலையிலும் ஒத்த தன்மைகளை உடையன. அயனமண்டல உயர் நிலங்களும் சமவெளிகளும் சிறிய **ஆண்டு** வெப்பநிலை வீச்சுக்களையும் ஒரே வகையான நாள் வானிலையையுமுடையன, (படங்கள் 10.4, 10.5). உதாரணமாக, குவிற்றேவில் மிக வெப்பமான மாதத்துக்கும் மிகக் குளிர்ச்சியான மாதத்துக்கும் வெப்பநிலையிலுள்ள வேற்றுமை **0.7°** மட்டுமேயாம். இதே அளவுதான் இதே அகலக் கோட்டிலுள்ள அமேசன் தாழ்நிலங்களிலுமுண்டு, (படம் 10.5). 7,474 அடி உயரத்திலுள்ள மெச்சிக்கோ நகரம், கடற்கரையிலுள்ள வெராகுரூசிலும் பார்க்க 17° குறைந்த



படம் 10.4 அயனமண்டல மலையில் மத்திமமான உயரத்திலுள்ள ஒரு நிலையத்தின் அமித நிலைகளையுடைய மாதங்களின் நாள் உயர் வெப்பநிலைகளும் தாழ்வெப்பநிலைகளும். ஞாயிற்று ஆதிக்கத்தைக் குறிக்கும் வெப்பநிலை மாற்றத்தின் நாள் ஒழுங்கைக் கவனிக்க. மிக உலர்ந்த பருவத்துக்குரியதான யூலையில் நாள் வீச்சுகள் அதிகம். அப்போது மிகக் குறைந்தவளவு முகிலுண்டு.

ஆண்டுச் சராசரி வெப்பநிலையை உடையது. எனினும், அவற்றின் ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சுக்கள் ஒத்தனவாகவுள்ளன ; அவை முறையே 11.5°, 11° என்பனவாகும். ஒரு காலநிலையியலறிஞன் இந்நிலைமையை "வகை மாறுதிருக்கச் செறிவு மாறுகின்றது" எனச் சுருக்கமாகக் கூறியுள்ளான். அயனமண்டல மலைக் காலநிலைகள், அற்ப ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சுக்களோடு கூடிய குளிர்ந்த காலநிலையின் தனிப்பண்பையுடையன.



படம் 10.5 அயனமண்டலத் தாழ்நிலத்திலுள்ள இக்குவித்தோசினதும் அயனமண்டல உயர்நிலத்திலுள்ள குவிற்ரோவினதும் ஆண்டு வெப்பநிலைப் போக்கை ஒப்பு நோக்குதல். குவிற்ரோவில் பொதுவாகத் தாழ் வெப்ப நிலை இருப்பதைக் கவனிக்க. ஆயின், இரண்டு இடங்களிலும், ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சு அதிகமாக இருப்பதைக் கவனிக்க.

மத்தியகோட்டுக்கு அப்பால் தொலைவில் உயர்நிலங்களுக்குரிய ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சின் சிறப்பியல்புகள் அளவில் அதிகரிக்கின்றன. இது தாழ்நிலங்களுக்குரிய நிலைமையை ஒத்தது. உண்மையில் ஒத்த அகலக்கோட்டிலுள்ள உயர்நிலங்களும் தாழ்நிலங்களும் ஒரேயளவான ஆண்டு வெப்பநிலை வீச்சுக்களை உடையன.

படிவுவீழ்ச்சி

10.20 மலைகளிற் கூடிய படிவுவீழ்ச்சி. சூழ உள்ள தாழ்நிலங்களிலும் பார்க்க மலை நிலங்களிற் படிவுவீழ்ச்சி சிறப்பாக அதிகமாகும். உதாரணமாக, ஒரு மழைவீழ்ச்சிப் படத்தில் மலைகள் உயர் படிவுவீழ்ச்சியுடைய "தீவுகள்" போன்று தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன. இவ்வுண்மை அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிற் பசிபிக்குக் கடற்கரை மலைகள், வடகிழக்காபிரிக்காவில் அபிசீனிய உயர் நிலங்கள், தென் ஆசியாவில் இமயமலை என்பவற்றினால் நன்கு விளக்கப்படுகிறது. மலைநிலங்களிலுள்ள உயர் படிவுவீழ்ச்சிக்குரிய காரணங்கள் இந்நூலின் முற்பகுதியிற் கூறப்பட்டுள்ளன. உயர்ந்த மலைகளின் உச்சி வரைக்கும் உயரங்கூட மழைவீழ்ச்சி தொடர்ந்து கூடக் கூடும் அல்லது அவ்வாறில்லாது இருக்கக் கூடும் ; அல்லது ஓர் உயர் படிவுவீழ்ச்சி வலயத்துக்கப்பால் மொத்த மழைவீழ்ச்சி குறைந்து செல்லக்கூடும். இவ்வுண்மைகள் நிச்சயமாக நன்கு அறியப்படவில்லை.

எவ்வகலக்கோட்டில் இருந்தபோதும் விசேடமாக உலர் காலநிலைகளிலேயே மலைநிலங்களின் கூடிய படிவுவீழ்ச்சி மிக முக்கியமானது. வரட்சியான பிரதேசங்களிலே மலைகள் உயர் படிவுவீழ்ச்சியை உடைய "தீவுகள்" போன்றிருப்பதோடல்லாது, அதிகமான தாவரப் போர்வையை உடைய தீவுகளாகவும். அதிகமான பயிர்ச் செய்கைக்குரிய இடங்களாகவுமுள்ளன. வறள் நிலங்களிலும், குறை வறள் நிலங்களிலும் உள்ள மலைகள் காடுகளின் போர்வையை உடையனவாக இருக்கும். இதற்கு மாறுக, அம்மலைகளைச் சூழவுள்ள உலர் தாழ் நிலங்கள் அற்பமான புல்லையும் புதரையும் உடையனவாக இருக்கும். தென் தக்கோற்றுவின் மேலைப் பகுதியிலுள்ள கருங்குன்றுகள், அவற்றை போர்த்துள்ள கரும் பச்சைநிறமுடைய காடுகள் காரணமாக "இருண்ட" தோற்றத்தை உடையன. இதற்கு மாறுக, அக்குன்றுகளைச் சூழ்ந்துள்ள தெப்புப் புல்வெளிகள் மஞ்சள் கலந்த பழுப்பு நிறத் தோற்றத்தை அளிக்கின்றன.

மலைகளின் ஈரலிப்பான சாய்வுகளும் நல்ல நீர் வசதியை உடைய மலைப் பள்ளத்தாக்குகளும் குடியேற்றங்களைக் கவருகின்றன. அன்றியும் அதிக மழையுள்ள மலைகளிலிருந்து இழிந்து வரும் ஆறுகள் மலைநிலக் காலநிலையின் செல்வாக்கை அதிகம் தொலைவிலுள்ள உலர் தாழ்நிலங்களுக்குக் கொண்டு செல்கின்றன. உரொக்கி மலைகளிற் பிரதானமாக ஊற்றெடுக்கும் கொலறடோ ஆற்று நீர் 700 மைல்களுக்கு அப்பாலுள்ள தென் கலிபோணியாவில் உலர்ந்த இம்பீரியல் பள்ளத்தாக்கில் பயிர் செய்வதற்குப் பயன்படுகின்றது. அந்தீசு மலைகளிலிருந்து பேரூப் பாலைநிலத்துக்கூடாக வரும் 50 அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிற்றாறுகள், அப்பாழ் நிலத்திற் சமாந்திரமாக உள்ள நிலத்துண்டங்களுக்கு நீர்ப்பாய்ச்ச உதவுகின்றன. இவ்வாறுகள் இன்றேல் இவை வெறும் பாழ்நிலங்களாகவே இருக்கும்.

மலைகளில் உண்டாகும் அதிகமான படிவுவீழ்ச்சி வலுவைப் பெறுதற்கு முக்கியமானது.

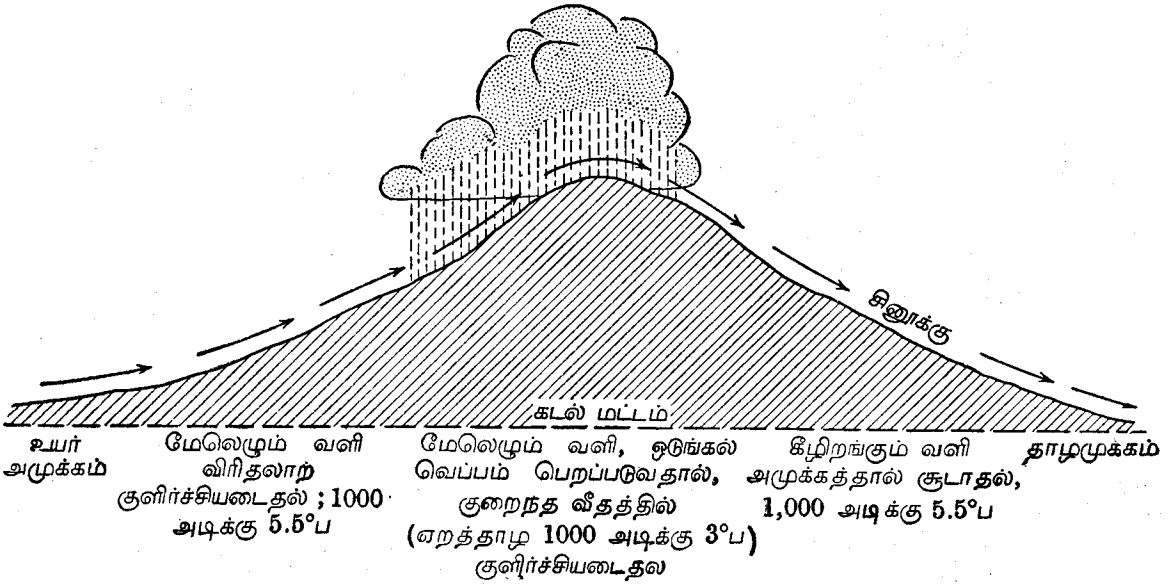
மிக்க உயரங்களிலே திரண்டிருக்கும் நீரும் மழைப்பனியும் நிலைப்பண்புச் சத்திக் களஞ் சியமாக அமைகின்றன. ஏனெனில், அருவி கள் வடிவில் இவை கீழிறங்கும் பொழுது இவற்றின் சத்தி நீர்மின் வலுவாகப் பயன் படுத்தப்படலாமாகையால் என்க.

10.21 மழைப்பனி வீழ்ச்சியும் மழைப்ப னிக் கோடும். மிக்க உயரங்களிலே உள்ள தாழ் வெப்பநிலை காரணமாக அமோகமான மழைப் பனி வீழ்ச்சியுண்டு. மழைப்பனிப் போர்வை அயலிலுள்ள தாழ்நிலங்களிலும் பார்க்க மலை களில் அதிக காலத்துக்கு நிலைத்திருக்கிறது. நிரந்தரமான மழைப்பனியின் தாழ் எல் லையைக் குறிக்கும் மழைப்பனிக்கோடு, ஒரு பொது விதியாக, மத்தியகோட்டை நோக்கி உயரத்தில் அதிகரிக்கிறது. உயர் வெப்பநிலை களின் செல்வாக்கை இது புலப்படுத்துகிறது. உண்மையில், மிக்க உயரத்தை உடைய மழைப் பனிக்கோடு அதிக படிவுவீழ்ச்சிச்சையைப் பெறும் மத்தியகோட்டிலில்லாது, அதற்கு வடக்குந் தெற்கும் 15° தொடக்கம் 25° வரையுள்ள படிவுவீழ்ச்சி குறைந்த பகுதிகளிலேயுண்டு. மழைப்பனிகூடிய காற்றுப் பக்கமான சாய்வு களில் மழைப்பனிக் கோடு தாழ்ந்தும், உலர்ந்த காற்றெதுக்கான சாய்வுகளில் உயர்ந்தும் இருத் தல் ஒரு விதியாக உள்ளது. சூரியனுக்கு அப்பாற் சாய்ந்துள்ள நிழலுள்ள சாய்வுகளி லும் இக்கோடு தாழ்ந்திருக்கிறது.

காற்றுக்கள்

10.22 நிலத்தின் உராய்வு அற்பமாகவுள்ள காற்றுக்கு எதிரான மலைச் சாய்வுகளிலும் சிகரங்களிலும், காற்றுக்கள் வழக்கமாகப் பலமுடையன. ஆயின், மலைப்பள்ளத்தாக்குக் கள் மூர்க்கமான காற்றுக்களிலிருந்து விசே டமாகப் பாதுகாக்கப்படுகின்றன. மலை நிலங் கள் வெவ்வேறு வகையான தரைத் தோற் றத்தையும் தாக்க நிலையையும் உடையன வாதலின் இவற்றிற்குச் சிறப்பாக உரிய ஒரி டக் காற்றுக்களும் உண்டு. பகலில் சாய்வில் மேனோக்கியும், இரவிற் கீழ் நோக்கியும் ஒரு நாளிற் காற்றுக்கள் திசைமாறி வீசுவது, **மலைக் காற்றுக்களும் பள்ளத்தாக்குக் காற்றுக்களும்** என்னும் தலைப்பில் முன்னர் ஆராயப்பட்டது.

10.23 போன் அல்லது சினூக்குக் காற்றுக் கள். மலைகளுக்கே சிறப்பாகவுரிய இன்னு மோர் ஒரிட நிலைக்குத்துக் காற்றுச் சூறுவளியி னால் உந்தப்படும் **போன்** ஆகும். இது அமெ ரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலும் கனடாவி லும் **சினூக்கு** எனப்படுகிறது. இது சார்பளவில் வெப்பமான ஓர் உலர்காற்றுகும். ஒரு மலைத் தொடரின் எதிர்ப் பக்கத்திலிருந்து ஒரு சூறு வளிப் புயற்காற்றை மலைத் தொடரைத் தாண் டும்படி செய்யும்போது இது மலையின் மறு பக்கத்திற் சார்பளவில் வெப்பமான ஓர் உலர் காற்றுகக் கீழிறங்குகிறது, (படம் 10.6). உதா ரணமாக உரொக்கி மலைச் சாரலுக்குச் சமாந் தரமாக உள்ள பெரிய சமவெளிகள் வழி யாகத் தென்கிழக்கு நோக்கி நன்கு விருத்தி யடைந்த ஒரு தாழமுக்கம் செல்லும்போது உரொக்கிமலைகளுக்கு மேலாக மேற்குப் பக்கத் திலிருந்து எழும்படி காற்று உந்தப்பட்டுக் கிழக்குச் சாய்வுகளிற் கீழிறங்குகிறது. சினூக் குக் காற்றின சார்பளவில் உயர் வெப்பநிலை யும், வறட்சியும் மேல்வருமாறு உண்டாகின் றது: உரொக்கி மலைகளின் மேற்குப் பக்கத் தில் காற்று மேலெழும்போது ஒடுங்கல் நடை பெறுகிறது. அதனால் மேலெழும் காற்று மலை உச்சியை ஈரலிப்பை இழந்த நிலையில் அடை கிறது. ஆயின், உயரும்போது ஒடுக்க வெப்பம் விடுதலையாக்கப்படுதலினால் **காற்றிடத்தே சார் பளவில் வெப்பநிலை இருந்து கொண்டே யிருக்கிறது.** காற்றுச் சூறுவளிப் பக்கமாக வுள்ள மலையின் பாகத்திற் கீழிறங்கும்போது அமுக்கத்தினால் மேலும் வெப்பமாக்கப்பட்டுச் சார்பளவில் உலர் காற்றுக் கப்படுகிறது. அதனால் அது உரொக்கி மலையின் கிழக்கு அடிப்பாகத் தில், உவப்பான உலர்காற்றுக வந்தடைகிறது. எனவே, சினூக்கின் வெப்பம் (அ) ஒடுக்க வெப் பம், (ஆ) அமுக்கத்தினால் உண்டாகும் வெப் பம் என்னும் இரு வழியாற் பெறப்படுகிறது. சினூக்குக் காற்றின் வெப்பநிலை மாரியில் வழக் கமாக 40 பாகைக்கு மேற்படுவதில்லை. ஆயின் இக்காற்றுக் கடுங்குளிரோடு கூடிய முரண் சூறுவளி வானிலைக் காலத்தின் பின் அதிகம் வெப்பமுடையதாகத் தோற்றுகிறது. நிலத்தை மழைப்பனி மூடியிருக்குமாயின் வெப்பமான சினூக்குக் காற்று வீசும்போது, அம்மழைப் பனி மந்திரத்தினால் மறைவதுபோன்று, விரை வில் மறைந்துவிடுகிறது. 24 மணி நேரத்தி னுள் வெப்பநிலை 40° உயருதல் அசாதாரண மானதன்று. மொந்தானாவிலுள்ள, கிப்பு என் னுமிடத்தில், 7 நிமிட இடை நேரத்துள் அசா தாரணமாக 34° உயர்ச்சி காணப்படுகிறது.



படம் 10.6 போன் அல்லது சினூக்குக் காற்றின் பிறப்பையும் இயல்பையும் காட்டுகிறது.

உண்மையான சினூக்குக் காற்று வீசும் தேசம் தென் கொலறுடோவிலிருந்து கனடாவிலுள்ள குடியேற்றங்களின் எல்லை வரையுள்ள உரொக்கி மலையின் கிழக்கு அடிவாரத்து உயர் சமவெளிகளாகும். சமவெளிகளின் இந்த மேற்குப் பாகங்களின் சாந்தமான மாரிப் பருவங்கள் தொலைவிலுள்ள கிழக்குப் பாகங்களின் மாரியுடன் ஒப்பிடுமிடத்து, இவ்வோரிட மலைக் காற்றுக்களோடு தொடர்புடையனவாக உள்ளன. இங்கே மழைப்பனிப் போர்வை, அதிகம் தொடர்ந்திருப்பதன்று. அதனால் மாரி முழுவதும் மந்தைகள் மேயக்கூடியதாக இருக்கிறது. போன் காற்றுக்கள் எவ்வகையிலும் உரொக்கி மலையின் கிழக்கு அடிக்குன்றுகளுக்கு மட்டும் உரியனவல்ல. ஆயின், சூறுவளிப் புயல்கள் நிகழும் ஏறத்தாழ எல்லா மலைப்பிரதேசங்களிலும் அவையுண்டு. அல்பிசின் வடக்குப் பாகத்திலுள்ள சுவிற்சிலாந்துப் பள்ளத்தாக்குக்களில் இவை நன்கு அறியப்பட்டுள்ளன.

நாள் வானிலை

10.24 அயலிலுள்ள தாழ்நிலங்களிலும் பார்க்க மலைநிலங்களில் 24 மணிநேர காலத்தில் உண்டாகும் வானிலை மாற்றங்கள் அதிகமாகும். கடு வெய்யிலும் குளிர்ச்சியான நிழலும், கடுங்குளிரையுடைய காற்றும் அமைதியும், பலமான காற்றோடு கூடிய மழை அல்லது மழைப்பனியும் அதனை அடுத்துக் கடுஞாயிற்று வெப்பமும் ஆகிய கடு மாற்றங்கள் இங்குள்ள நாள் வானிலைக்குரிய இயல்புகளாகும். அயனமண்டலத்துள் தானும் நாள் வானிலையின் சிக்கலான நிரலொழுங்கு, மாதங்களுக் கிடையேயுள்ள வெப்ப நிலைமைகளின் ஒரு சீர்த்தன்மைக்குக் குறிப்பிடக் கூடியவளவு எதிர் மாறுக இருக்கிறது.

இரவும் அதிகாலையும் குளிரும் விறைப்பும் உடையன. ஆயின், கடு வெய்யிலினால் வெப்ப நிலை விரைவாக உயர்கிறது. நண்பகலில் வெய்யில் மிக வெப்பமாக இருக்கும். ஆயின், நிழல் இன்னுங் குளிர்ச்சியாகவே இருக்கிறது. நண்பகலில் முகில்கள் கூடுகின்றன. பிற்பகலிற் பெரும்பாலும் மழைப்பனியோடும் பெருமழை, ஆலி என்பவற்றோடும் அனேகமாக இடிமின்னற் புயல் உண்டாகிறது. இம்முகில்களும் புயல்களும் பிரதானமாக மேற் காவுகை சம்பந்தமானவை. இவற்றை உண்டுபண்ணிய பகல் வெப்பம் குறைந்ததும் இவை அற்றுப்போகின்றன.... அதிகாலைகள் மிக உவந்தன. மிக்க இவ்வுயரங்களில் (குவிற்றோ, எக்குவடோர்) வளி குறிப்பிடக்கூடியவளவு தெளிவுடையது. ஆயின், பிற்பகலில் முகில்கள் இருள் படர்ந்த நிலத் தோற்றத்தின் மேலே தாழ்வாகத் தொங்குகின்றன. ஆலி, மழைப்பனி, மழை என்பன வளியைக் கடுங்குளிரடையச் செய்கின்றன. அதனால் மலைகள் பெரும்பாலும் மறைக்கப்படுகின்றன.[4]

[4] W. G. Kendrew, "The Climates of the Conti, nents". 3rd Ed. p. 320. Oxford University Press-New York, 1942.

பகுதி ஆ.

நிலவுருவங்களும் கடல்களும்

மனிதன் வாழும் புவி, பெரியனவும் மிகவும் அழகியனவுமான பலவகை மேற்பரப்பு உறுப்புக்களையுடையது. உயர் நிலங்கள், தாழ்ந்த மட்டமான பெரிய வெளிகள், குத்துச் சாய்வுகள், சம வெளிகள், பீடபூமிகள், குன்று நிலங்கள், மலைகள் ஆகியவெல்லாம் பல்வேறு வகையில் இணைந்தமைந்துள்ளன. பல வகையான நிலவுருவங்கள் இருப்பதினால், அவை ஒழுக்கற்றுப் புவிமீது பரம்பியுள்ளனவென்றும், அவற்றின் இயல்பும், ஒழுங்கும் பற்றிய விளக்கம் தொடக்க மாணவனது ஆற்றலுக்கு அப்பாற்பட்டதென்றும் சில சமயம் தோன்றக் கூடும். இஃது அவ்வாறன்று ; உலகின் பிரதான காலநிலை வகைகளை விளங்கிக் கொள்ளுமாறுபோல, நிலவுறுப்புக்களை ஆராய்ந்து, அவை ஒன்றற் கொன்று கொண்டுள்ள தொடர்பை அறிதல் சாலும்.

முந்திய அத்தியாயங்களிற் காலநிலை பற்றிய ஆய்வு, காலநிலை வகைகளைச் சேர்த்து உண்டாக்குகிற தனித்தனி **மூலங்கள்** அல்லது பகுதிப் பொருள்கள் பற்றி ஆராய்தல் மூலமும், இம் மூலங்களை இடத்துக்கிடமும் காலத்துக்கு காலமும் வேறுபடுத்தும் முறைகள் அல்லது **கட்டுப்பாடுகள்** மூலமும் பெறப்பட்டது. பின்னர், பெறப்பட்ட அடிப்படைப் பொருள்களைக் கொண்டு ஒத்த சிறப்பியல்புகள், நிகழும் இடங்கள், நிகழுமிடங்களில் நிகழவேண்டிய தற்குரிய காரணங்கள் என்பவற்றை ஆதாரமாகக்கொண்டு காலநிலை வகைகள் ஆராயப்பட்டன. இதே வகையில் நில மேற்பரப்பின் ஏதாவது ஒரு பகுதிக்குரிய சிறப்பியல்பை ஒன்று சேர்த்து அளிக்கும் மூலங்கள் அல்லது பகுதிப் பொருள்களைச் சுருக்கமாக ஆராய்வதில் தொடங்கிப் பின்னர் நிலவுருவங்களைப் பற்றிய ஆராய்ச்சி எடுத்துக்கொள்ளப்படும். இதனையடுத்து, நிலத்தின் வெவ்வேறு வகைகளை உண்டுபண்ணும், கருவிகள் அலலது செயன்முறைகள் பற்றி ஆராயப்படும். இறுதியாக நிலங்களின் தெளிவான பிரிவுகள், அவை எவ்வகைப்பட்டவை, அவை நிகழும் இடங்கள், அவை அங்கு நிகழுதற்குரிய காரணம் என்பவை கவனிக்கப்படும். எனவே, புவியின் மேல் நிலம், வேறுபடுத்தி அறியக்கூடியதாகவும் மீண்டும் மீண்டுங் காணப்படக்கூடிய வகைகளாகவும் உள்ளதென்பதும், இவ்வினங்களும் அவை நிகழும் அமைப்பு முறைகளும் அவற்றின் தனிச்சிறப்பைக் கொண்டு, நியாயமான அளவு ஒழுங்கான முறையில் விளங்கக்கூடியனவென்பதுவும் புலனாகும்.

அத்தியாயம் 11

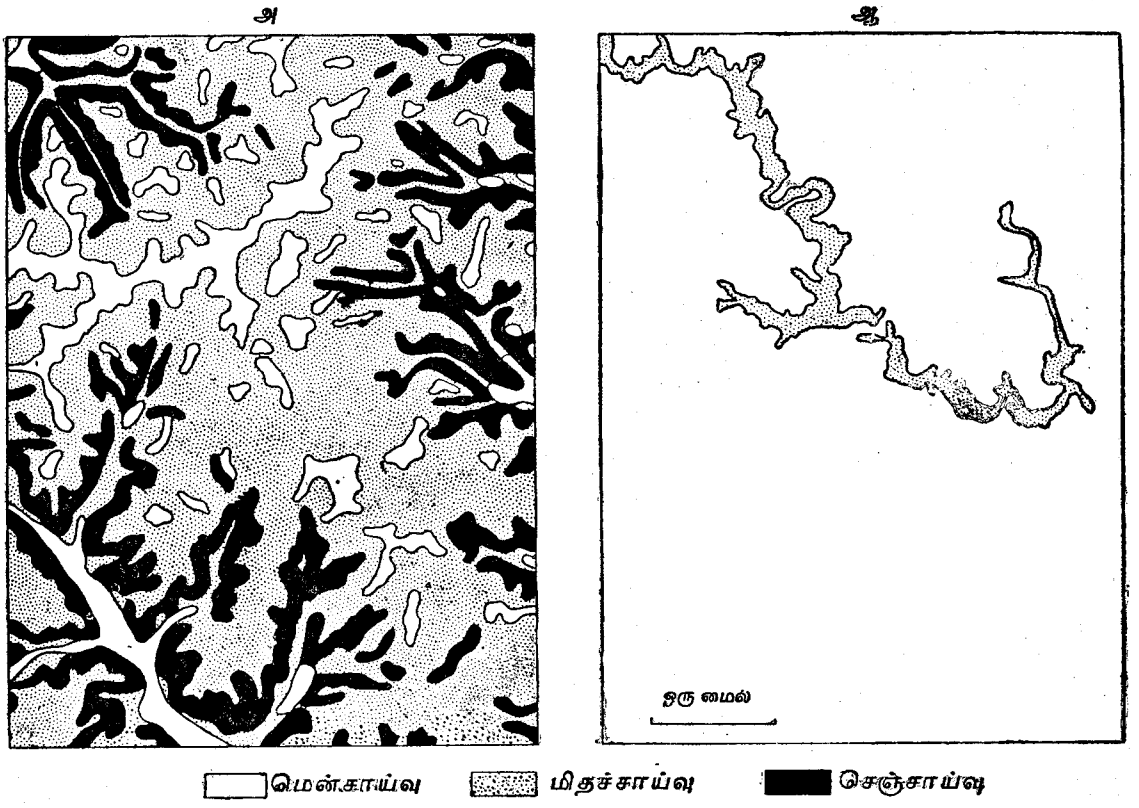
நிலத்தின் வகைகளும் முதற்கூறுகளும்

நிலத்தின் முதற்கூறுகள்

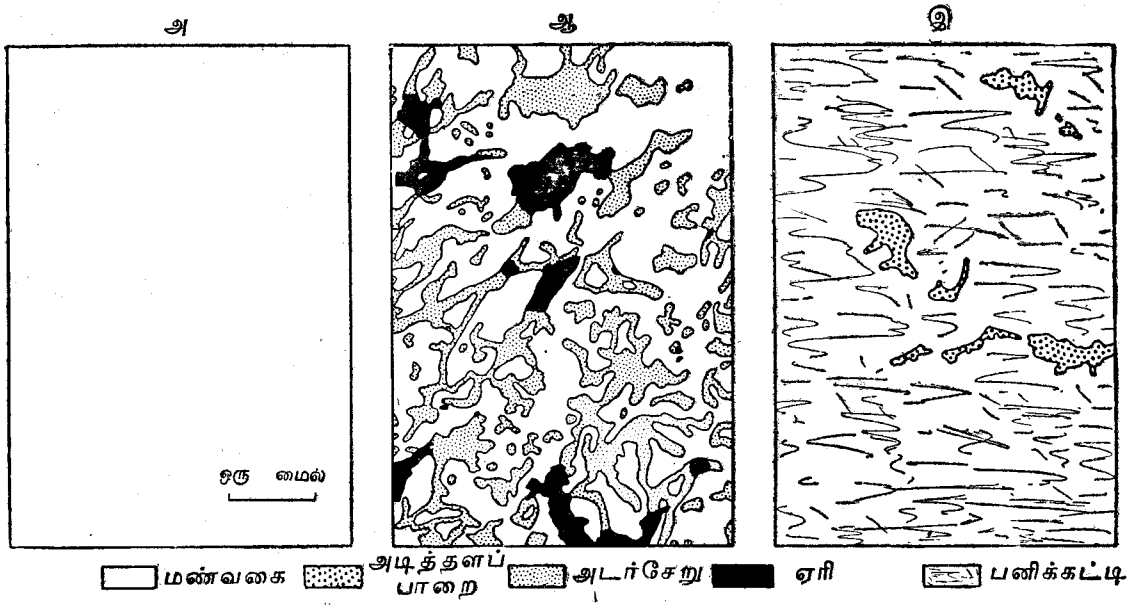
11.1 முதற்கூறுகளின் பிரதான தொகுதிகள். தரையின் மேற்பரப்பு, எண்ணிறந்த பல்வேறு உறுப்புக்களையுடையதாகத் தோன்றுவதிலுலே, நிலவுருவத்தைப் பற்றிய வருணனையில் எந்தவித ஒழுங்கு முறையையும் கையாளுதல் பயனற்றதென முதலில் தோன்றலாம். ஆயின், ஒவ்வொரு பகுதியும் மற்றப் பகுதிகளிலிருந்து எவ்வெவ்வழிகளில் வேறுபடுகின்றதென்பதைத் திட்டமாகத் தீர்மானிக்கும் நோக்கமாக, நிலத்தின் பல சிறுசிறு பகுதிகள் கவனமாக ஒப்பிடப்பட்டால், நில வகைகள் வேறுபடுவதற்குக் காரணமான பிரதான முதற் கூறுகளின் அல்லது **வேறுபடும் சிறப்பியல்புகளின்** ஒரு தொகுதியைப் பெறக்கூடும். இத் தொகுதியை ஆராய்ந்தால், இங்கு பெறப்பட்ட பெரும்பாலான முதற்கூறுகள் நாலு பிரதான தலையங்கங்களின் கீழ்ப் பகுக்கப்படலாமென்பது தெளிவாகிறது : அந்நான்கும் (அ) சாய்வு (ஆ) மேற்பரப்புப் பொருள்கள், (இ) ஒழுங்கு, (ஈ) அளவு என்பனவாகும். அஃதாவது, ஏதாவது இரு நில மேற்பரப்புப் பகுதிகளிடையுள்ள வேறுபாடுகள், இந்நான்கு பிரதான தன்மைகளைக்கொண்டு கூறப்படலாம்.

11.2. சாய்வு. ஒரு குறிக்கப்பட்ட இடத்தில் தரைமேற்பரப்பின் சரிவைச் சாதாரணமாகச் சாய்வு என்னும் பதங் குறிக்கிறது. ஒரு சில மைல்கள் நீளமுடைய மேற்பரப்பின் ஏதாவதொரு பகுதி, ஒரு துண்டு நிலம் அயலிலுள்ள வேறெருரு துண்டிலும் பார்க்கக் குத்துத் தன்மையில் வேறுபடுகின்ற பல துண்டுச் சாய்வு நிலங்களை உடையதாக இருக்கிறது. ஒரு தனித் துண்டு நிலத்தில், குத்துச்சாய்வுகள் மென் சாய்வுகள், இடைத்தரமான சாய்வுகள் ஆகியவனைத்துங் காணப்படலாம். எனினும், ஒரு பகுதிக்கும் இன்னெரு பகுதிக்குமிடையில், இப்பிரதான சாய்வுவகைகளுள் ஒவ்வொன்றினதுஞ் சார்பு நிகழ்வில் அல்லது ஒன்றிலும் பார்க்க இன்னென்று அதிகமாகக் காணப்படும் அளவிற் பெரிய வேறுபாடு உண்டு. உதாரணமாக ஊசுதனை ஒட்டிய தெட்சாசுக் கடற்கரைச் சமவெளியின் 95 சதவீதம், மிகவும் மென்சாய்வுகளை உடையதாயிருக்க, குன்றுகளை உடைய தென் மேற்கு உவிசு கொன்சினின் ஒரு பகுதி 30 சதவீதம் மட்டும் மென்சாய்வுடையதாகவும், பெரும்பகுதி இடைத்தூரமான சாய்வுகளையும் குத்துச் சாய்வுகளையும் உடையதாகவும் இருக்கக்கூடும், (படம் 11.1). இவ்விரு நிலவுருப் பிரதேசங்களுக்கும் இடையேயுள்ள இந்த அடிப்படை வேறுபாட்டை வேறெந்த விவரத்திலுலுந் தெளிவாகப் பெறல் இயலாது. எவ்வகையான ஒரு துண்டு நிலத்திலும், வெவ்வேறு அளவான குத்துச் சாய்வுகள் சார்பளவில் அதிகமாக இருத்தல் அந்நிலம் பற்றிய சிறப்பான அறிவைக் கொடுப்பதாக இருக்கிறது. இவ்வறிவு அப்பிரதேசத்தைக் கட்புலனுல் நோக்குவதற்கும் மதிப்பிடுவதற்குமேயன்றி வேறுபகுதிகளோடு இதை ஒப்புநோக்குவதற்கும் உதவியாக இருக்கிறது.

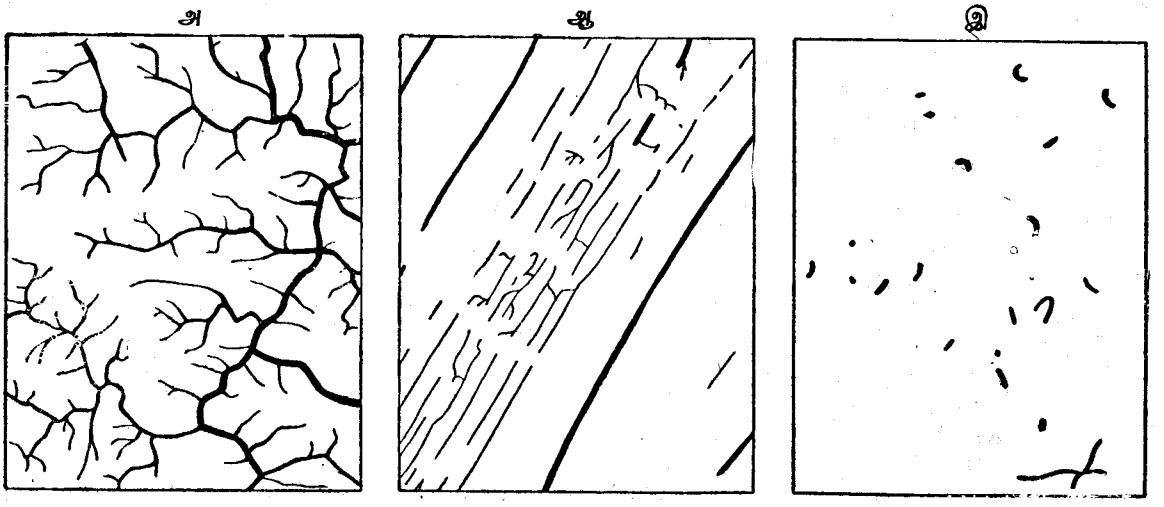
11.3 மேற்பரப்புப் பொருள். இடத்துக்கிடம் வேறுபடும் மேற்பரப்புக்குரிய இன்னெரு சிறப்பியல்பு **மேற்பரப்புப் பொருளின்** தன்மையாகும். புவியின் தரை மேற்பரப்பின் பெரும் பகுதியில், ஒப்பளவில் நுண்ணிய தனித்தனிக் கனிப்பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. இவை சாதாரணமாக, ஓரளவுக்குப் பதனழிந்த சேதனவுறுப்புக் குவையோடு கலந்த நிலையிலுள்ளன. மேற்பரப்புப் படை எங்கெங்கு அத்தகைய **மண்ணினுல்** (இப்பதம் பரந்த கருத்தில் உபயோகிக்கப்படுகிறது) **ஆகவில்லை** என்பது அறியப்பட வேண்டிய ஓர் உண்மையாகும். வெறுமையான அடித்தளப் பாறைகளையோ, மணலையோ, பரலையோ, அறை பாறைகளையோ, நிரந்தரமான பனிக்கட்டியையோ, நிலையான நீரையோ உடைய மேற்பரப்புக்கள் மண்ணையுடைய மேற்பரப்புக்களிலும் பார்க்கத் தோற்றம், உணர்வு என்பவற்றில் மட்டுமன்றி, உற்பத்தியிலும் செயற்பாட்டிலும் அமைப்படையில் வேறுபடுகின்றன. மேற்பரப்பிலிருந்து பல அடி ஆழத்தில் உள்ள அடித்தளப் பாறையின் இயல்பும்,



படம் 11.1 சாய்வின் அடிப்படையில் உண்டாகும் நிலங்களின் வேறுபாட்டிற்கு உதாரணம் : (அ) தென் மேற்கு உவிசுகொன்சினின் படிவற்ற குன்றுகளிலிருந்து பெறப்பட்டது. (ஆ) தெட்சாசிலுள்ள கோப்பசு கிரித்திக்கு அண்மையிலுள்ள கடற்கரைச் சமவெளியிலிருந்து பெறப்பட்டது.



படம் 11.2 மேற்பரப்புப் பொருள்களின் தன்மையினால் உண்டாகும் நிலங்களின் வேறுபாட்டிற்கு உதாரணம்: (அ) வடமேற்கு மிசூரியின் மென் மேடுபள்ளப் பாங்கான பிரேரிகளிலிருந்து பெறப்பட்டது ; (ஆ) வடக்கு மின்னசோற்றுவின் பனிக்கட்டியாற்றுச் சமவெளிகளிலிருந்து பெறப்பட்டது ; (இ) தென் அலாசுகாவிலிருந்து பெறப்பட்டது.



படம் 11.3 பாறைத் தொடர் மூடிகள், உச்சிகளின் அமைப்பினால் உண்டாகும் நிலங்களின் வேறுபாடுகளுக்கு ஓர் உதாரணம் : (அ) தென் மேற்கு உவிசுகொன்சினின் படிவற்ற குன்றுகளில் உள்ளது ; (ஆ) மத்திய பென்சில் வேனியாவின் பாறைத் தொடரும் பள்ளத்தாக்குமுள்ள அப்பலேசியப் பகுதி ; (இ) தென் மத்திய ஒறிகனில் எரிமலைக் கூம்புள்ள ஒரு பகுதி.

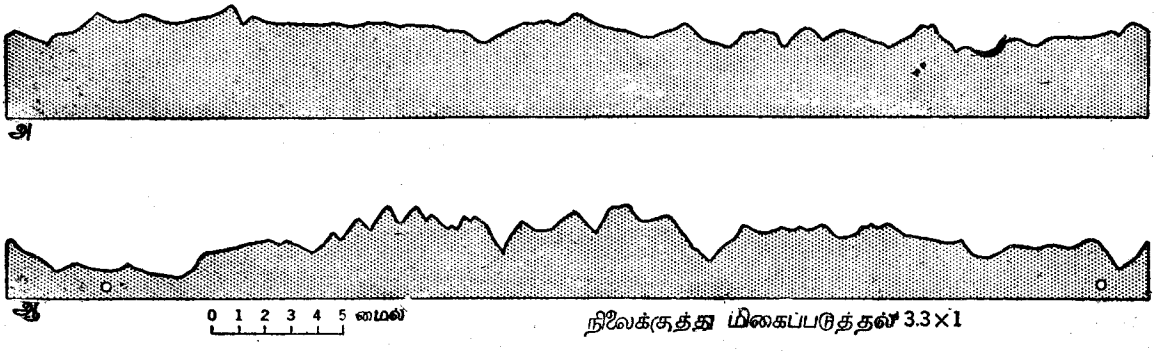
மேற்பரப்புப் படைகளின் இரசாயன இயல்புகளும் விவரமான பௌதிக இயல்புகளும் நிலவுறுப்புக்களில் அடங்குவனவல்ல எனக் கூறலாம். ஆயின், **மேற்பரப்புப் பொருள்களின் மொத்தமான பௌதிகத் தன்மையை** ஒரு நிலத்தைப் பற்றிய விபரத்தில் காட்டாது விடுதல் முடியாது. அங்ஙனம் காட்டாது விடப்படின் அந்நிலத்தைப் பற்றிய பிழையான விபரம் கொடுத்ததாகும். உதாரணமாக நிலையான நீரும், நிலத்துக்கு மேலே வெளிப்பட்டுள்ள அடித்தளப் பாறையும் உள்ள பரப்பு ஒன்று சேர்ந்து, மண்ணினுல் மூடப்பட்டுள்ள பரப்புக்குச் சமமாக அல்லது அதற்குக் கூடுதலாக உள்ளது என்பதை ஆரம்பத்திற் கூறுது, பின்னாந்து அல்லது கனடாவின் வடக்கு, கிழக்குப் பாகங்களின் சிறப்பியல்புகள் பற்றி விபரித்தல் வீணுகும். அந்தாட்டிக்கின் பனிக் கட்டிக் கவிப்பு; இலிபிய சகாராவின் மணற் பரப்புக்கள், தென் கரோலினு, யோட்சியா என்பவற்றின் பெரிய கடற்கரைச் சேற்று நிலங்கள் ஆதியன தம் அசாதாரணமான மேற்பரப்புப் பொருள்கள் காரணமாகவே தெளிவான தனியியல்புகளைப் பெறுகின்றன, (படம் 11.2).

11.4 ஒழுங்குமுறை. ஒரு குறிக்கப்பட்ட பகுதிக்குரிய பல்வேறு வகையான சாய்வுகளும், வெவ்வேறு வகையான மேற்பரப்புப் பொருள்களும் பற்றிய அறிவு பூரணமானதன் பின் அப்பகுதியின் சிறப்பியல்பு ஓரளவுக்கு அறியப்பட்டதாக இருக்கும். ஆனுல், பெரும் பாலான நில வகைகள் சம்பந்தமான வேலையில், தரைமேற்பரப்பு உண்மையில் உணரப் படுமுன்னர், இன்னும் பலவிடயங்கள் அறியப் படல் வேண்டும். சிறப்பாக, இச்சாய்வுகள், மேற் பரப்புப் பொருள்கள் என்பவற்றின் **ஒழுங்கு முறையும்** அறியப்படுதல் வேண்டும்.

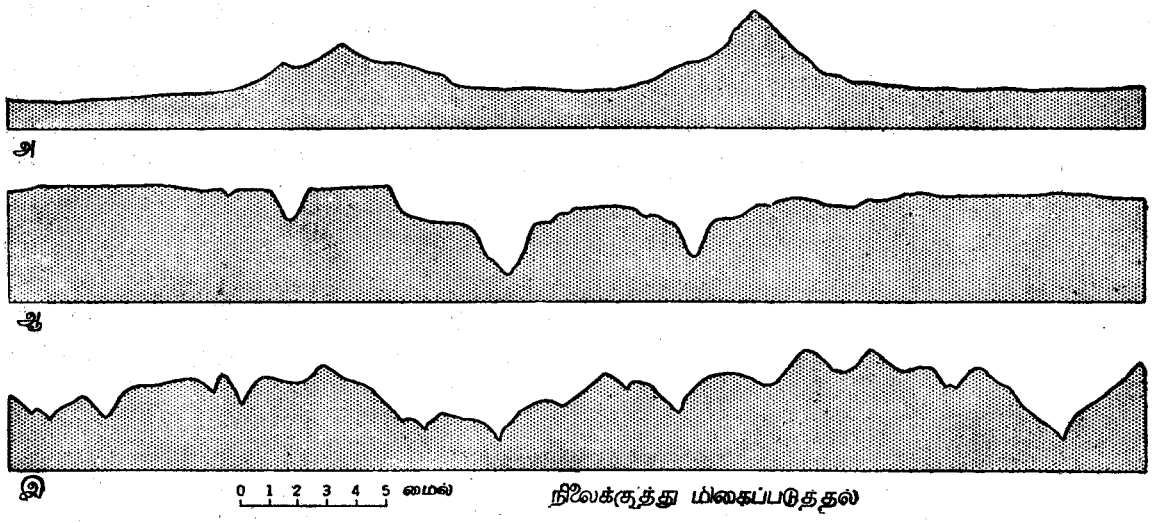
கிடையான தளத்தில் உறுப்புக்களின் ஒழுங்கு முறை, அஃதாவது, நேரே உயரத்திலிருந்து எடுக்கப்படும் படங்களில் அல்லது வான் ஒளிப் படங்களில் இவ்வுறுப்புக்கள் காணப்படுமாறும் அவற்றின் சார்பு நிலையங்களும் **பாங்கம்** எனப் படும். சில பகுதிகளிலே, சிறப்பாகப் பள்ளத் தாக்குக்கள் அல்லது அருவிகள், அவ்வருவிகளுக்கு இடையேயுள்ள நீர்பிரிமேடுகள் என்பன தம் வழக்கமான மர நிகர் ஒழுங்கிலிருந்து பிறழும்போது, பாங்கம் எல்லாச் சிறப்பியல்புகளுள்ளும் முக்கியமாகக் கவனிக்கப்படுகிறது. பென்சில்வேனியாவுக்கும் வட அலபாமாவுக்கும் இடையிலுள்ள அப்பலேசியனின் மத்திய பகுதிப் பாறைத் தொடர்களின் சமாந்தரமான ஒழுங்கு, தென் மத்திய ஒறிகன் சமவெளியிலுள்ள தனித்த சிறிய எரிமலைக் குன்றுகள் அங்கும் இங்கும் தாறுமாறுக இருத்தல், வட கிழக்கு மின்னசோற்றுவில் வரிகள், அடர் சேறுகள், அருவிகள் என்பவற்றின் ஒழுங்கற்ற

சிக்கலான அமைப்பு ஆகிய இவை யெல்லாம் இப்பிரதேசங்களின் கருத்தமைந்த வருணனைக்கு இன்றியமையாத கூறுக ளாகவுள்ளன, (படம் 11.3). முடிகள் அல்லது சிகரங்கள், பள்ளத் தாக்குக்கள் அருவிகள் போன்ற நீர்க்கால் அமைப்புக்கள், குத்துச் சாய்வுகள், சமநிலங்கள், தொட்டந்தொட்டமாக உள்ள வேறுபல பொருள் கள் ஆகிய இப்பல்வேறு உறுப்புக்களின் பாங்கங் கள் நிலத்துக்குத் தெளிவான சிறப்பை அளித் தல் கூடும். மேலும் இவை, விவரிக்கப்படும் பிரதேசத்தின் புவிச்சரித வரலாற்றை விளக்கு தற்கு, அன்றேல் மண், இயற்கைத் தாவரம், நிலத்தின் பயிர்ச்செய்கைப் பயன்பாடு என்பன போன்ற புவியியற் பாங்கங்களுடன் தொடர்பு பட்ட வகையில் மிகவும் முக்கியமானவை.

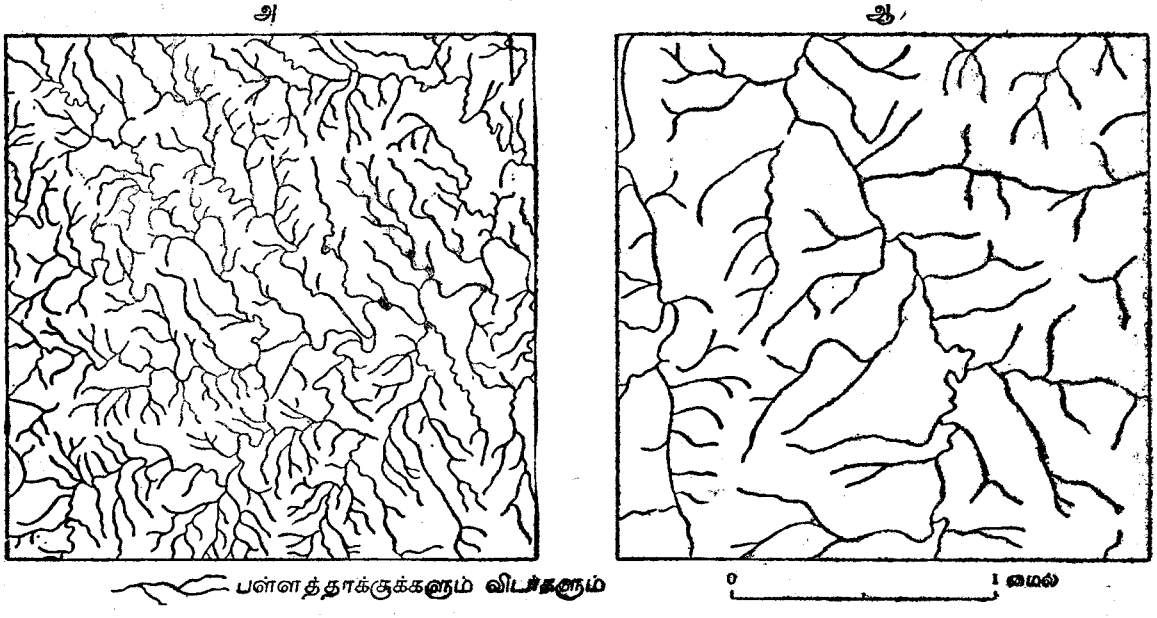
நிலக்குத்துத் தளத்திலுங் குறிப்பிடக்கூடிய வளவு அமிசங்களில் ஒழுங்குமுறை உண்டு. இவை சிறப்பாகப், **பக்கப்பார்வை** எனப்படும். இங்கே பக்கப்பார்வை என்பது ஒரு கொடுக் கப்பட்ட கோட்டின் வழியே சாய்வில் அல்லது சாய்வு விகிதத்திலுள்ள மாற்றமாகும். இப் பதத்திற் பள்ளத்தாக்குக்களின் குறுக்கு வெட்டு வகைகள், சமநிலத்தன்மை அல்லது சமமற்ற தன்மை அல்லது பெரிய மலைகளிலுள்ள ஆழப்பிளவுகள், உற்பத்தித் தானம் தொடங்கி முகம் வரையுமுள்ள அருவிகளின் சாய்வு விகிதத்திலுள்ள வெவ்வேறு மாற்றங்கள் என் பன அனைத்தும் அடங்கும். இவ்வகையிற் பிரதேசங்களின் வேறுபாடுகள் சில சமயங்களில் முக்கியமானவை. கலிபோணியாவிலுள்ள சிய ராநெவாடா மலைகளின் தொடர்ச்சியான உயர் முடிக்கோடுகளும், கொலறடோவில் உரொக்கி மலைகளும், உவாசிந்தனிலுள்ள கசுக்கேதுத் தொடர் அல்லது மொந்தானு, ஐதகோ என் பவற்றின் வட உரொக்கி மலைகளின் ஆழமான பிளவுப் பிரிநிலங்களினின்றும் குறிப்பிடக் கூடியவளவு வேறுபடுகின்றன, (படம் 11.4). படிப்படியான, தொடர்பு முறியாத சாய்வுகளை யுடைய மிசிசிப்பி, அமேசன் ஆறுகளின் நீள்முகப் பக்கப்பார்வைகள் கொங்கோ அல்லது நைல் ஆறுகளின் நீள்முகப் பக்கப்பார்வைகளினின்றும் வேறுபட்டன. கொங்கோ, நைல் ஆகிய இரண்டு ஆறுகளும் கடந்து செல்ல முடியாத நீர் வீழ்ச் சிகளையும் விரைவோட்டப் பகுதிகளையும் உடையன வாகையால் அவற்றின் பக்கப்பார்வைகள் முறிவு பட்டுள்ளன. வட அரிசோனாவில் கிராந்து விட ருக்கு அயலிலுள்ளது போன்ற ஒரு மேட்டுநிலம் அல்லது பீடபூமிக்கும், நெவாடாவின் பெரும் பகுதியை அடக்கியுள்ளது போன்ற இறக்கமும் மலைத்தொடரும் கலந்த ஒரு நிலத் தோற்றத்துக் குமிடையில் வேறுபாடு உண்டு. பொதுவான குறுக்குவெட்டுப் பக்கப்பார்வையில் உள்ள அடிப் படையான வித்தியாசமே இவ்வேறுபாட்டுக்குக் காரணம். இரு நிலங்களிலும் மென்சாய்வுடைய பகுதிகள் உண்டு ; குத்துச் சாய்வுடைய பகுதிகளு முள ; இடத்துக்கிடம் உயரத்தில் வேறுபடும் இடங்களுமுண்டு. ஆயின், இப்பீடபூமியின் உயர் மட்டத்தில் மென்சாய்வுகள் உண்டு ; குத்துச் சாய்வுகளும் உயர வேறுபாடுகளும் உயர் நிலத் தினுள் செதுக்கப்பட்ட ஆழமும் குத்துச் சுவர் களுமுடைய ஆற்றுக் குடைவுகளிற் காணப்படு கின்றன. ஆயின், இறக்கமும் மலைத் தொடரும் சேர்ந்த பகுதி இதற்கு மாறுனது. இங்கு, மென் சாய்வையுடைய சமவெளிகளுக்கு மேலா கக் குத்துச் சாய்வுடைய மலைத் தொடர்கள் உயர்ந்துள்ளன, (படம் 11.5). பள்ளத்தாக்குக்



படம் 11.4 (அ) கலிபோணியாவிலுள்ள சியரா நெவாடாவின் தொடர்ச்சியான உயர் முடிக்கோடு (ஆ) உவாசிந்தனி லுள்ள கசுக்கேதுத் தொடரின் வாட் பல்லுப் போன்ற முடியிலிருந்து பெரிதும் வேறுபடுகிறது. தாழ் பக்கப் பார்வையின் அந்தங்களிலுள்ள துவாரங்கள் புகையிரதப் பாதைக் குடைவழிகளாகும்.



படம் 11.5 உயர்ந்த தரைத்தோற்றமுள்ள பகுதிகளில் வேறுபட்ட குறுக்குப் பக்கப்பார்வைக்கு உதாரணம் : (அ) நெவாடாவில் இறக்கமும் மலைத்தொடருமுள்ள பகுதியிலிருந்து எடுக்கப்பட்டது. (ஆ) வட அரிசோனாவிலுள்ள கொலரூடோ மேட்டுநிலத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்டது. (இ) ஐதகோவிலுள்ள உரொக்கி மலைகளிலிருந்து எடுக்கப்பட்டது.



படம் 11.6 இழைவு அல்லது பள்ளத்தாக்குக்கள், மலையிடுக்குக்கள் என்பவற்றின் இடைவெளிகளிலுள்ள வேற்றுமையைக் காட்டும் உதாரணம். பாங்கங்கள் ஒற்றுமையுடையன. ஆனால், இழைவுகள் மிகவும் வேறுபடுகின்றன. (அ) தென் தக்கோற்றுவின் தென்மேற்கிலுள்ள பாழ்நிலங்களிலிருந்து எடுக்கப்பட்டது. (ஆ) மத்திய மிசூரியிலிருந்து எடுக்கப்பட்டது.

கள், நீர்பிரிமேடுகள் என்பவற்றின் குறுக்கு வெட்டுப் பக்கப்பார்வைகளும், அருவிகளின் நீளப் பக்கப்பார்வைகளும் புவியின் வரலாற்றை ஆராயும் மாணவனுக்கு மிகவும் பயன்படும். எனெனில், ஒரு குறிக்கப்பட்ட பகுதியில் புவியோட்டின் முந்திய உயர்தல் அல்லது அருவியின் நீரளவில் முந்திய விகற்பங்கள் அல்லது பாறைகளினிடத்தே அரிப்பு முறைகளினால் உண்டாகும் விளைவு என்பன போன்ற விடயங்களைத் தீர்மானிப்பதற்கு இவை சில சமயம் பயன்படுத்தப்படலாமாதலின் என்க. மேற்கூறப்பட்ட உதாரணங்கள், நிலத்தின் பக்கப்பார்வைகள், மனித

னால் நிலம் உபயோகப்படுத்தப்படுதல் போன்ற பிற புவியியற் பண்புகளுடனுந் தொடர்புடையன என்பதைக் காட்டும்.

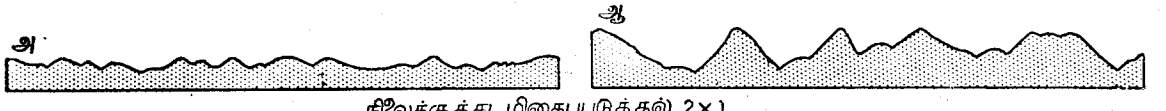
11.5 அளவுகள். நிலத்தின் சிறப்பியல்புகளுள் நான்காவதாக உள்ள இப்பெரும் பிரிவும் கிடை, நிலைக்குத்துக் கூறுகள் மூலம் கவனிக்கப்படலாம்.

பள்ளத்தாக்குக்கள் பாறைத் தொடர்கள் அருவிகள் இன்னோரன்ன உறுப்புக்கள் இடைவெளிகள், மென்சாய்வுகள் அல்லது குத்துச் சாய்வுகள் நீர்ப்பரப்புகள் என்பவற்றின் அகலங்கள், அல்லது குறிக்கப்பட்ட மேற் பரப்புப் பொருள்களையுடைய பகுதிகள் ஆகியவற்றைக் கிடைத் திசையில் ஆராயலாம். சில சமயங்களில் நிலத்தின் **இழைவு** என்னும் பதம் வெவ்வேறு பகுதிகளில் உள்ள உறுப்புக்களின் கிடைப் பரிமாணங்களைக் குறிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. உதாரணமாக, தென் தக்கோற்றுவின் பாழ்நிலங்கள், மிகவும் நுண்ணிய இழைவையுடையன; அதாவது, பயன்படுத்தப்படாதவாறு, அப்பகுதியை வெட்டும் மலை இடுக்குக்களும் நீரரிபள்ளங்களும் மிக நெருங்கி இருக்கின்றன என்பதாகும். மற்று, மேற்குக் கன்சாசின் உயர் சம வெளிகள் குறிப்பாகப் பரு இழைவை உடையன. அவற்றின் அகன்ற, ஒப்புரவான மேனிலங்கள் அநேக மைல் இடைவெளிகளுள்ள அருவிப் பள்ளத்தாக்குக்களால் வெட்டப்பட்டுள்ளன, (படம் 11.6).

நிலைக்குத்துத் திசையில் ஒரு சிறிதளவு நிலப்பரப்பின் பரிமாணங்கள் **அவ்விடத் தரைத் தோற்றத்தினால்** அல்லது உயர வேறுபாட்டினால் குறிக்கப்படுகின்றன. அவ்வவ்விடத் தரைத்தோற்றத்தைப் பொதுவாகக் கூறுவதற்கு ஒரு சிறிய பகுதியின் உயர்ந்த ஓர் இடத்துக்கும் மிகத் தாழ்ந்த ஓர் இடத்துக்குமுள்ள உயர வேறுபாடு சில சமயங்களிற் பயன்படுத்தப்படுகிறது; அல்லது அப்பகுதியில் ஒரு பாறைத் தொடர் முடியின் அயலிலுள்ள பள்ளத்தாக்கின் அடிப்பாகத்திலிருந்து மேலேயுள்ள அம்முடியின் சராசரி உயரம் அல்லது உண்மையான உயரத்தைக் குறிப்பதற்கு ஒரு படம் பயன்படுத்தப்படலாம், (படம் 11.7). அவ்வவ்விட மேனிலங்களில் தொடர்களின், முடிகள், பள்ளத்தாக்குக்கள், அருவி நிலங்கள் என்பவற்றின் தரைத் தோற்றங்களும் கவனத்துக்குரியன. ஒரு குறிப்பிட்ட தரைப் பரப்பிலே காணப்படும் உறுப்பின் அளவுகளையும், வேறு பாட்டின் அளவுகளையும் சிறப்பாக விவரிக்கக் கூடியது அவ்வவ்விடத் தரை உயர்ச்சி வேற்றுமையாகும். ஓரிடத்தின் தரையுயர்ச்சி வேற்றுமை 50 அடி மட்டுமாயின் மேற்பரப்பு எறக்குறைய ஒப்புரவானது அல்லது சிறிதளவு மேடுபள்ளப் பாங்கானது என்பது புலனாகிறது. ஆயின், ஓரிடம் 5000 அடி தரையுயர்ச்சி வேற்றுமையுடையதாயின், அதன், பெரிய உறுப்புக்கள் என்ன வடிவில் உள்ளனவென்பதைக் கூறுமலே, அது கம்பீரமான நிலத் தோற்றத்தையுடையதென உடனே கூறிவிடலாம். ஓரிடத் தரை உயர்ச்சி வேற்றுமை சாய்வுகள், பக்கப் பார்வைகளின் தரவுகளோடுகூடியதாயின், ஒரு நிலத்துக்குரிய எல்லா வகையான சிறப்பு விபரங்களையும் வெளிப்படுத்துவதாயிருக்கும். ஒரு குறிக்கப்பட்ட மலைக் கணவாய் வழியாக ஏறவேண்டிய உயரத்தைப் போன்று சிறப்பான வகைத் தரையுயர்ச்சி அளவீடு, ஒரு பகுதியைக் குறிப்பிட்ட ஒரு நோக்கில் ஆராய்வதற்கு முக்கியமானது.

பிரதான நிலவகைகள்

11.6 நிலவகைகளை அறிதல். இப்போது ஆராயப்பட்ட சிறப்பான குண இயல்புகளைக் கொண்டு விரும்பிய ஒரு துண்டு நிலத்தின் சரியான விபரத்தைப் பாகுபாடு செய்யலாம். இதனாற் பெறப்பட்ட அறிவு திட்டமானதாகவும் ஒழுங்கானதாகவும் இருத்தலினாலே இந்நிலப்பரப்பின் சிறப்பியல்புகளை இதே வகையில்



நிலைக்குத்து மிகைபடுத்தல் 2×1

0 1 2
மைல்

படம் 11.7 இரண்டு உயர்நிலப் பகுதிகளிலுள்ள வேறுபட்ட அவ்வவ்விடத் தரைத் தோற்றங்கள். (அ) மிசூரி ஒசாக்கிலிருந்து எடுக்கப்பட்டது. (ஆ) மேற்கு வேசீனியாவின் மத்திய பகுதியிலுள்ள அப்பலேசியனிலிருந்து எடுக்கப்பட்டது.

விபரிக்கப்பட்ட இன்னொரு சிறிய பரப்புடன் ஒப்பிடுதல் முடியும். இந்த வகையில் உலகம் முழுவதிலும் உள்ள அதிக தொகையான மாதிரி நிலங்கள் ஒப்பிடப்பட்டால் முக்கிய சிறப்பு இயல்புகள் ஒன்று சேர்ந்து, வெவ்வேருன இடங்களில் மீண்டும் மீண்டும் நிகழ்வது தெரி கிறது. அப்போதுதான் ஒரு பொதுவான வகை யிற்ருனும் தெளிவான நிலவகைகள் பல வற்றை வரையறுக்கலாமென்பது உணரப்படு கிறது. இந்நிலவகைகள் காணப்படுமிடங்களில் அவை பிரித்தறியப் படுவதேயன்றி, இவை ஒன்று சேர்ந்து கண்ட மேற்பரப்பை ஆக்குகின் றன என்பதும் புலப்படுகின்றது. ஒரு சில பிரதான சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டு வரையறுக் கப்பட்ட இந்நில வகைகள் முந்திய அத்தியாயங் களில் ஆராய்ந்து இதேபோன்று வரையறுக்கப் பட்ட காலநிலை வகைகளோடு ஒப்பிடக் கூடியன. இவ்வகைகள் பின்னர் விவரமாக ஆராயப்படும். ஆயின், இவை உண்டாகும் முறைகளை ஆராயு முன்னர், இவற்றின் வகைகளையும் சிறப்பு இயல் புகளையும் பற்றி ஒருபொதுவான விளக்கத்தைப் பெறுதல் நன்று.

11.7 நிலத்தின் பிரதான பிரிவுகள். இங்கே பயன்படுத்தப்படவிருக்கும் நிலவகைகளின் திட் டம் மூன்று பிரதான சிறப்பியல்புகளைப் பொறுத்து, அவற்றின் ஒற்றுமை வேற்றுமை களை ஆதாரமாகக் கொண்டது. அச்சிறப்பியல் புகள்: மென் சாய்வுடைய நிலத்தின் சார் பளவுப் பரப்பு, அவ்வவ்விடத் தரைத்தோற் றம், பொதுவாக்கிய பக்கப்பார்வை என்பன வாகும். முதலிரு சிறப்பியல்புகளை மட்டும் ஆதாரமாகக் கொண்டு பின்வருவன வேறு படுத்தி அறியப்படும்: பெரும்பாலும் மென் சாய்வையும் பதிந்த தரைத் தோற்றத்தையு முடைய **சமவெளிகள்; நியாயமான அளவு தரைத்தோற்ற உறுப்புக்களையுடைய சமவெளி கள்** (இவை பெரும்பாலும் மென் சாய்வை யுடையனவாயும் மத்திமமான உயரத்திலிருந்து அதிக உயரம் வரைக்குமுள்ள தரைத் தோற் றத்தையுமுடையன); பெரும்பாலுஞ் செஞ்சாய் வுகளையுடையனவாயினுந் தாழ்ந்த அல்லது மித மான தரைத்தோற்றத்தையுமுடைய **குன்றுகள்**; சிறிதளவு மென்சாய்வையும் உயர்ந்த அவ்வவ் விடத் தரைத் தோற்றத்தையுமுடைய **மலைகள்.**

நியாயமான அளவு தரைத் தோற்ற உறுப் புக்களையுடைய சமவெளிகள் என்னும் இரண் டாவது பிரிவினை, மென் சாய்வையுடைய அதி கமான நிலம், பக்கபார்வையின் கீழ்ப் பாகத்திலா மேற் பாத்திலா இருக்கிறது என்ப தைப் பொறுத்து மேலும் பிரிக்கலாம். மென் சாய்வுடைய நிலப்பரப்பின் பெரும்பகுதி ஒப்பள வில் தாழ்மட்டத்தில் இருந்து, அவற்றிற்கு மேற் செஞ்சாய்வுகள் உயர்ந்து செல்லுமாயின் இப்பரப்புக்களை, **குன்றுகள் அல்லது மலைக ளோடு கூடிய சமவெளிகள்** எனலாம். மற்று, எறக்குறைய மட்டமான நிலத்தின் பெரும் பகுதி, ஆற்றுக்குடைவுகள் அல்லது குத்துப் பாறைகளின் செஞ்சாய்வுகள் கீழ் நோக்கிப் பதிந்து செல்லும் வகையில், ஒப்பளவில் உய ரத்தில் இருக்குமாயின், அது **பீடபூமி** என்று கூறப்படலாம். தரைத்தோற்றம் அற்பமாகவோ மென் சாய்வுடைய நிலம் சிறிதாகவோ இருக் குமாயின், இப்பக்கப்பார்வை வேறுபாடு அடிப் படை முக்கியத்துவம் உடையதன்று. ஆகையால் சமவெளிகள், குன்றுகள், மலைகள் என்பவற் றைப் பாகுபாடு செய்தற்கு இது இங்கு ஆதார மாகக் கொள்ளப்படவில்லை. படங்கள் 11.8, 11.9 என்பன பிரதான நிலப்பிரிவுகளுக்குரிய உதாரணங்களைக் காட்டுகின்றன. படம் 11.10 அப்பிரிவுகள் எவ்வாறு வரையறுக்கப்பட்டுள் ளன என்பதை ஒழுங்குமுறையிற் காட்டுகிறது.

மனக்காட்சிக்கு அல்லது பிரயோகத்துக்கு விசேடமாக உதவும் இரண்டு அல்லது மூன்று சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டு ஐந்து பிரதான நிலமேற்பரப்புப் பிரிவுகள் வரையறுக்கப்பட் டுள்ளன. இந்நிலப்பிரிவுகள் ஒவ்வொன்றி னுள்ளும் வேறு சிறப்பியல்புகளின் வேறு பாட்டை ஆதாரமாகக் கொண்டு பலவகைகள் உண்டென்பது நன்கு உணரப்படல் வேண்டும். உதாரணமாகச் சில சமவெளிகள் பெரும் பாலும் சமநிலத்தையும் அடர்சேற்றையும் உடையன; வேறு சில மென்மேடு பள்ளப் பாங்கானவையாய், நல்ல வடிகாலையுமுடையன; இன்னுஞ் சில ஒப்புரவான பனிக்கட்டிகளைக் கொண்ட பரந்த வெளிகளாகவுள்ளன. இதே போன்று, சில மலைகள் தாழ்வானவையாகவும் ஒப்புரவான சாய்வுகளையுடையனவாகவும் சமாந் தரமான பாறைத் தொடர்களாகவும் அமைந் துள்ளன. ஆயின், வேறுஞ் சில அளவுக்கு விஞ்சிய உயரமுடையனவாகவும், பாறைச் சாய்வு களையும் பெரிய பனிக்கட்டியாறுகளையும் மழைப் பனி வயல்களை உடையனவாக வுமுள்ளன. இங்கு காட்டப்பட்ட உபபிரிவு தரை மேற்பரப்புக் களிடையே உள்ள மிக்க வேறுபாட்டைக் காட்டு வதன் நோக்கமாகக் கூறப்பட்டன. தரையுருவங்

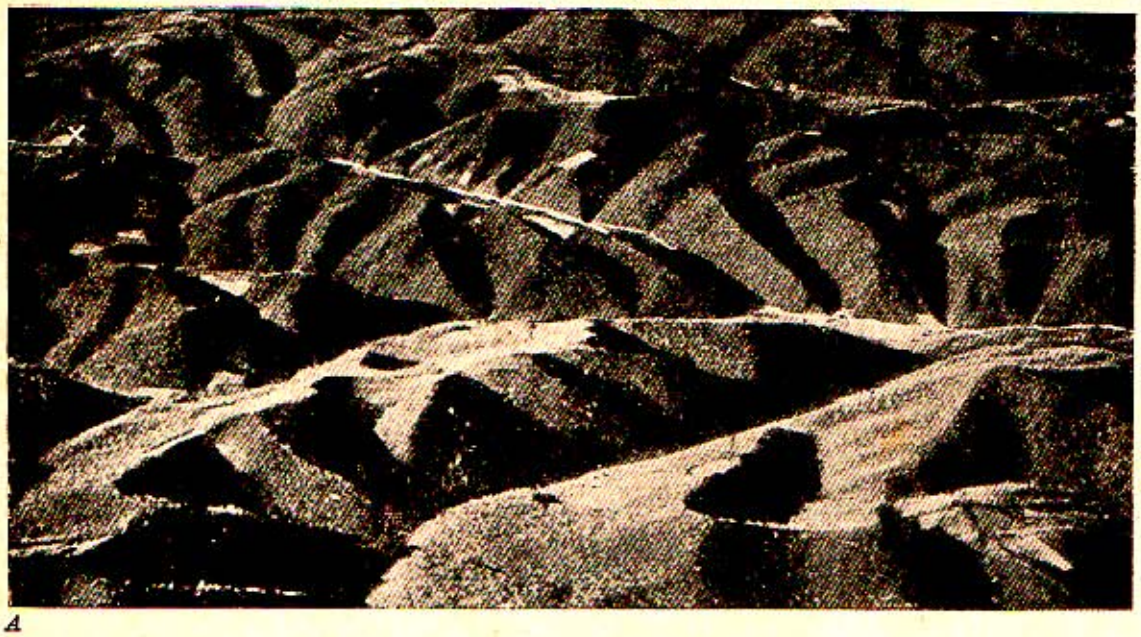




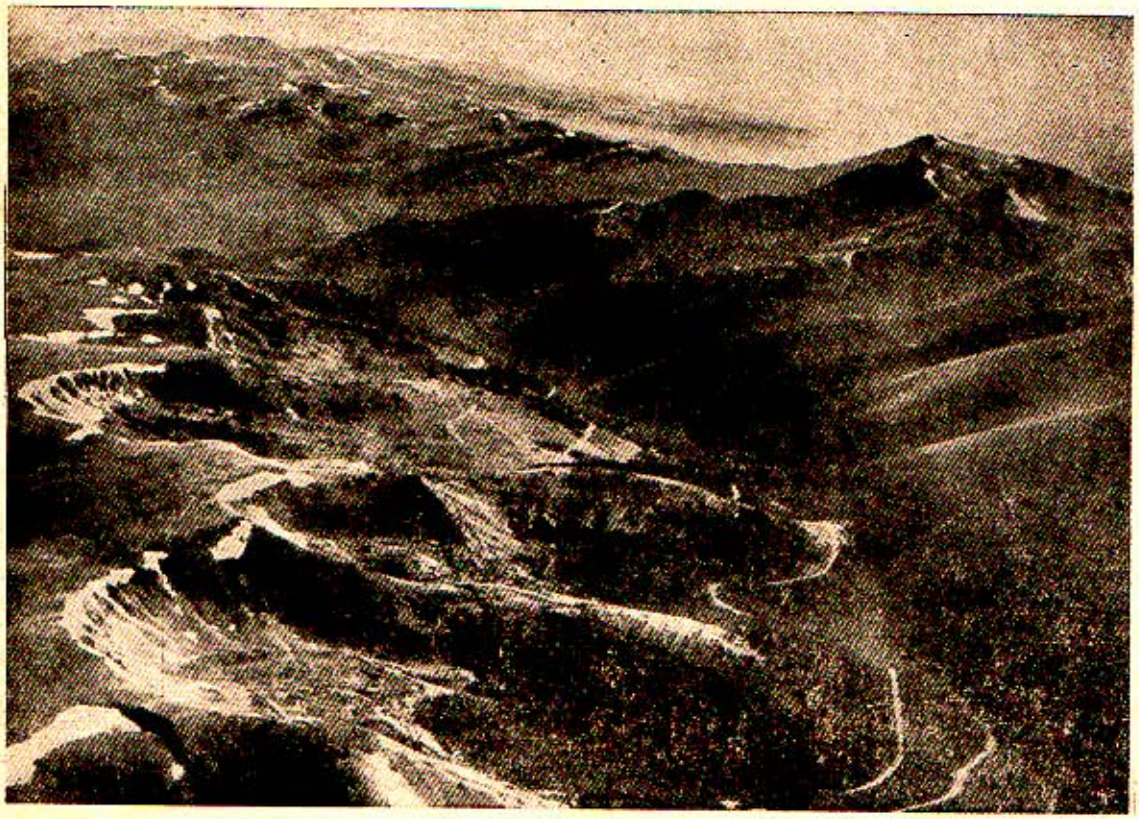
C



படம் 11.8 ஒப்புரவான நிலவகைகள் மூன்று. (A) தென் மேற்கு அயோவாவில் உள்ள மென்மேடு பள்ளப் பாங்கான சமவெளி. (B) குறிப்பிடக் கூடியவளவு தெளிவாக வெட்டப்பட்டுள்ள மேடுபள்ளத்துக்கு உதாரணம். தென் மேற்கு அரிசோனுவிலுள்ள சேலி ஆற்றுக் குடைவு, தேசிய நினைவுச்சின்னம். (C) அரிசோனுவிலுள்ள உலகச் சிலோவுக்கு அண்மையிலுள்ள ஒயி தட்டையுச் சிகரங்கள், குன்றுகளும் மலைகளுமுள்ள ஒரு சமவெளி.

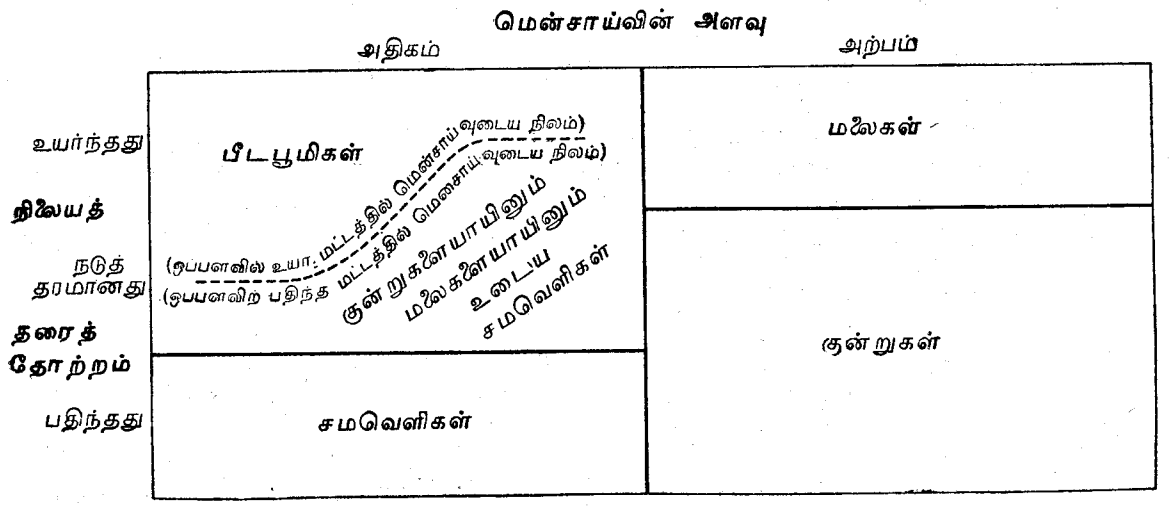


A



B

படம் 11.9 மேடுபள்ளப் பாங்கான வகைகளுக்கு இரண்டு உதாரணங்கள். (A) உவாசிந்தன் பள்ளத்தாக்கில் பாசன்சுக்கு அண்மையில் உள்ள அலிவினி : கம்பளந்தரைக் குன்று நிலத்தின் ஒரு பகுதி. அவ்வவ்விடத் தரைத்தோற்றம் 700 அடி முதல் 800 அடி வரை. (B) மத்திய கொலறடோவின் உரொக்கி உயர் மலைகள். அவ்வவ்விடத் தரைத்தோற்றம் 2,000 அடி முதல் 4,000 அடி வரை. பேதட்டுக் கணவாய்க்கு (11,300) மேலாக வடக்கு நோக்கிக் கண்டப் பிரிநிலத்தின் முடி வழியே பெறப்படுந் தோற்றம்.



படம் 11.10 பிரதான நில வகைகள் எவ்வாறு வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன என்பதையும் அவை ஒன்றோடொன்று எவ்வாறு தொடர்புடையன என்பதையுங் காட்டும் விளக்கப்படம்.

கள், அவற்றின் உற்பத்தி என்பவற்றை ஒழுங்காக ஆராய்வதற்கும் வெவ்வேறு கண்டங்களின் பொதுவான மேற்பரப்பு இயல்புகளை அவதானிப்பதற்கும் பொதுவான ஆதாரமாக இவை உள்ளன.

11.8 நில வகைகளின் பரம்பல். ஒளிப்படம் 3 புவிமீதுள்ள பிரதான நிலப்பிரிவுகளின் பரம்பலைக் காட்டுகிறது. கூடுதலான பல உப பிரிவுகள் காட்டப்பட்டிருப்பதைக் கவனிக்க. உதாரணமாகப் பெரும்பாலுந் தட்டையாகவுள்ள சமவெளிகள் அதிகம் ஒழுங்கற்ற சமவெளிகளிலிருந்தும், விசேடமாக உயர்ந்த தரைத்தோற்றத்தையுடைய மலைகள் தாழுயரத்தையுடைய மலைகளினின்றும் வேறுபடுத்தப்பட்டுள்ளன. உலகின் பரந்த பனிக்கட்டிக் கவிப்புகளுட் சில முற்றும் வேறான குறியீட்டினூற் காட்டப்பட்டுள்ளன.

ஒளிப்படம் 3, நிலப் புவியியலைக் கற்பதற்கு ஆதாரமாகவுள்ளது. மேல்வரும் விடயத்தைக் கற்கும்போது, அடிக்கடி படத்தைப் பார்த்தல் வேண்டும். அதனால் நில உருவங்களைப் பற்றிய பகுதியைப் படித்து முடிக்கும்போது, வெவ்வேறு கண்டங்களின் நில அமைப்புக்களும், உலகத்தில் வெவ்வேறு நில வகைகள் நிகழுமாறும் நன்கு அறியப்பட்டனவாகிவிடும்.

அத்தியாயம் 12

புவியோடும் புவியோட்டுவிருத்திக்குரிய செயன்முறைகளும்

12.1 புவிமேற்பரப்பை உருவாக்குவதுடன் தொடர்புற்ற விசைகள். நிலவுருவங்கள், பெரியனவாயினும் சிறியனவாயினும், புவிமேற் பரப்புப் பொருள்களிற் சில விசைகள் தொழிற் படுவதனால் உண்டாகின்றன. இத்தொழிற்பாடு நீண்ட காலத்துக்கு அல்லது குறுகிய காலத்துக்கு நிகழலாம். விசைகளுட் சில புவிச்சரிதவியல் சம்பந்தமானவை ; வேறு சில காலநிலை சம்பந்தமானவை ; இன்னுஞ் சில உயிரினத்துடன் தொடர்புடையன. இவ்விசைகள், தம் பல்வேறு வேலைகளையும், சில **செயன்முறைகள்** மூலம் செய்து முடிக்கின்றன. இம்முறைகள் செயற்படுதல் பற்றிய அடிப்படைத் தத்துவங்களையாயினும் நாம் அறிதல் அவசியமாகும். இம் முறைகள் மூலம், வெவ்வேறு வகைகளையும் வெவ்வேறு அளவுக்குத் தடுப்பாற்றலையுமுடைய பாறைகளைக் கொண்ட புவியோட்டினிடத்தே இவ்விசைகள் செயலாற்றுகின்றன. பாறைகள்தாமும் ஒன்றுடனொன்று தொடர்புற்ற வகையிலும் புவிமேற் பரப்புடன் தொடர்புற்ற வகையிலும் வெவ்வேறு நிலையையும் இயல்பையும் உடையனவாய் அமைந்துள்ளன.

நிலவுருவங்களை உண்டுபண்ணுவதிலும் மாற்றுவதிலும் செயற்படுகின்ற பல்வேறு விசைகளை, வெவ்வேறு நோக்கங்களில் ஆராய்வதற்கு எளிதாகப் பல முறையாகத் தொகுக்கலாம். இங்கு எடுத்துக்கொண்ட நோக்கத்திற்கு அவற்றை இரண்டு பிரதான தொகுதிகளுள் அடக்குதல் நன்று. அவற்றுள் ஒன்றுபுவியின் **உட்பாகத்துள்** உண்டாகும் விசைகளை அடக்குவது ; மற்றது புவிக்கு **வெளியே** அல்லது அதற்கு அப்பால் உண்டாகும் விசைகளை அடக்குவது.

முதற்றொகுதி விசைகள், தம் சத்தியை புவியின் உட்பாகத்தில் நடைபெறும் மாற்றங்களிலிருந்து பெறுகின்றன. கிளர்மின் வீசல் அல்லது இரசாயன மீள்சேர்க்கை மூலம் உண்டாகும் வெப்பமாக்கல், விரிதல் அல்லது சுருங்குதல், உருகிய பொருளை ஓரிடத்திலிருந்து இன்னோரிடத்துக்கு நீக்கல் என்பன அத்தகைய மாற்றங்களாகும். இத்தொகுதி **புவியோட்டு விருத்திக்குரிய விசைகள்** என்று சொல்லப்படலாம். இவை **புவியோட்டுருத்திரிபு, எரிமலையியல்** என்னும் முறைகள் மூலம் வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன. புவியோடு உடைதல், வளைதல், முறுகுதல் என்பவற்றிற் சம்பந்தப்பட்ட முறைகளையும், ஓரிடத்துடன் தொடர்புற்ற வகையில் புவிமேற் பரப்பு இன்னோரிடத்தில் உயர்தல், பதிதல், பெயர்த்தல் என்பவற்றையும் புவியோட்டுத்திரிபு என்னும் பதம் அடக்கும். எரிமலையியல் என்பது புவியோட்டினுள் ஓரிடத்திலிருந்து இன்னோரிடத்துக்கு உருகிய பொருளைக் கொண்டுசெல்லல் அல்லது அப்பொருளைப் புவி மேற்பரப்பில் தள்ளல் என்பவற்றை அடக்குகிறது. **புவியோட்டு விருத்திக்குரிய விசைகள், அவற்றின் செயன்முறைகள் என்பவற்றின் முடிபானபோக்கு புவி மேற்பரப்பில் உயர வேறுபாடுகளை உண்டுபண்ணுவதேயாகும்.** அன்றியும் புவியோட்டை ஓரிடத்தில் உயர்த்துதல், இன்னோரிடத்தில் தாழ்த்துதல், அல்லது புவியோட்டின் மேல் அதிக உருகிய எரிமலைக் குழம்பைக் குவித்தல் என்பவற்றால், அதிக உயரமும் பரப்புமுடைய மேற்பரப்பு உறுப்புக்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன.

இரண்டாவது தொகுதியைச் சேர்ந்த விசைகள் தம் சத்தியைப் பிரதானமாகச் சூரியனிடமிருந்து பெறுகின்றன. அவை **ஒரு சீர்ச் சாய்வாக்கும் விசைகள்** எனப்படலாம். அவை காற்று, ஓடும் நீர், நகர்கின்ற மழைப்பனியும் பனிக்கட்டியும், உயிர்ப்பொருள்கள் என்னுங் கருவிகள் மூலம் புவியீர்ப்பு விசையுடன் சேர்ந்து செயற்படுகின்றன. **ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் விசைகள், அவற்றின் செயன்முறைகள் என்பவற்றின் முடிபான போக்கு புவி மேற்பரப்பை ஒருசீரான, பதிந்த சாய்வாக்குதலாகும்.** இது புவியோட்டு விருத்திக்குரிய விசைகளினால் ஆக்கப்படும் எற்றமான பகுதிகளைத் தேய்த்து, புவி இறக்கங்களை நிரப்புவதினாலே நிறைவேற்றப்படுகிறது. ஒருசீர்ச்சாய்வாதல் முறை நான்கு படிகளையுடையது : அவை (அ) பாறைப்

பொருள்களை இடம்பெயர்த்தற்கு ஏற்றனவாக்கல்; (ஆ) பாறைத் துண்டுகளை எடுத்தல்; (இ) அவற்றைக் கொண்டுசெல்லல்; (ஈ) கொண்டு செல்லப்பட்ட துண்டுகளைப் படியவிடுதல் என்பனவாகும். முதலாவது படியாகிய (அ) பல்வேறு முறைகளாற் பாறை உடைதலைக் குறிக்கின்றது. இம்முறைகள் **வானிலையாலழிதல்** என்னும் தொகுதிப் பெயராற் குறிப்பிடப்படுகின்றன. வானிலையாலழிந்த பொருள்களின் நகர்வு இதில் நேரடியாகச் சேருவதில்லை. எனவே, தரை மேற் பரப்பின் உருவத்தை இது தானே மாற்றுவதில்லை. இரண்டாவது, மூன்றுவது படிகளாகிய (ஆ), (இ) என்பன ஒன்றுசேர்ந்து புவி மேற்பரப்பில் சார்பளவில் உயர்ந்து நிற்கும் பகுதிகளைத் தேய்ப்பதில் ஈடுபடுகின்றன. இப்படிகள் **தாழ் சாய்வாதல்** எனப்படுகின்றன. நான்காவது படியாகிய (ஈ) புவியோட்டு விருத்திக்குரிய வடிநிலங்களும் மற்றும் இறக்கங்களும் அடையல்களினால் நிரப்பப்பட்டு அவற்றின் மேற்பரப்பு மட்டம் உயர்த்தப்படுதலைக் குறிக்கின்றது. இது சிலசமயங்களில் **உயர்சாய்வாதல்** எனப்படுகிறது.

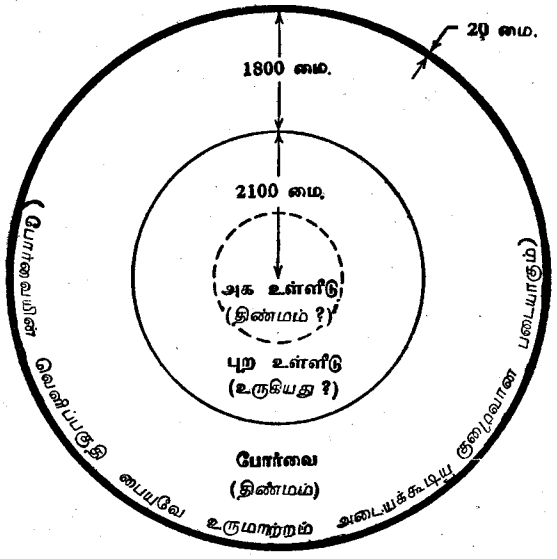
ஒருபுறம் **புவியோட்டு விருத்திக்குரிய** விசைகளும் மறுபுறம் **ஒரு சீர்ச்சாய்வாதல்** விசைகளுமாக இரு தொகுதி விசைகளுந் தொடர்ந்து, ஏக காலத்திற் செயற்படுகின்றன. ஆகவே, இவை முடிவில்லா முரண்தொழில் புரிகின்றன. ஒரு விசை உயரத்தில் வேறுபட்ட உறுப்புக்களை உண்டுபண்ணுகின்றது. மற்றது தற்காலிகமாக அவ்வவ்விடத்தில் மேற்பரப்பைக் கரடுமுரடாக்கக்கூடும். ஆயின், காலப்போக்கில் அது அவ்வுறுப்புக்களைத் தாழ்ந்த ஒரேயளவான சமவெளியாக்குகிறது. இப்பொழுதிருக்கும் குன்றுகள், பள்ளத்தாக்குக்கள், மற்றுந் தரைத்தோற்ற உறுப்புகள் ஆகிய எல்லாம் இந்த முடிவில்லா முரண்பாட்டின் தற்போதைய நிரந்தரமற்ற நிலையைக் குறிக்கின்றன.

12.2 பௌதிகப் புவியியலில் காலவுறுப்பு. நில உருவங்களையும், அவை உண்டாகிய முறைகளையும் ஆராய்பவர், மனித வரலாற்றின் சம்பவங்களுக்குக் கையாண்ட கால அளவிலும் வேறான ஒருகால அளவைக் கையாளல் வேண்டும். இயற்கை முறைகளுட் சில சடுதியானவையாயும் உக்கிரமானவையாயும் குறுகிய கால எல்லையுள் குறிப்பிடக்கூடிய விளைவுகளை உண்டுபண்ணுபவையாயும் உள்ளன. ஆயின் இவை புற நடைகளாகவே உள்ளன. சாதாரண நிலவுருவங்களுட் பல, இப்போதும் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கும் விசைகள், செயன்முறைகள் என்பவற்றின் மந்தமான, நீண்ட காலத் தொழிற்பாட்டால் உண்டாயின. இவை ஒருவரின் வாழ்நாளில் அல்லது மனித வரலாற்றுக் காலத்துள் அற்ப விளைவை மட்டும் உண்டுபண்ணக்கூடியனவாக இருக்கின்றன என்பதை உணரும்போது, அவற்றை அளத்தற்கு வேறான ஒரு கால அளவுத்திட்டம் தேவையாதல் புலப்படும்.

புவியின் வயது, புவிச்சரிதவியலாளரால் 300 கோடி ஆண்டுகளுக்கு மேற்பட்டதெனக் கணிக்கப்படுகிறது. இப்பரந்த காலத்தின் முதல் ஆறில் ஐந்து பகுதிக்குரிய வரலாறு தெளிவற்றதாய், தொன்மையில் பெரும்பாலும், அழிந்தொழிந்து விட்டது. மனித விருத்தியில் நீண்ட காலத்துக்குப் பின்னரே மனிதன் தன் செயல்களை எழுதி வைக்கக் கற்றுக் கொண்டான். புவியின் வரலாற்றிற் பிந்திய ஆறிலொரு பங்கு காலத்தில் (50 கோடி ஆண்டு வரை) நிகழ்ந்த பெரும்பாலான சம்பவங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன. ஆயின், அக்காலந்தானும், மிக நீண்டதாக இருத்தலினாலே, அதனுடன் ஒப்புநோக்குமிடத்து, மனித வரலாறு ஒரு கணப் பொழுது போன்று காணப்படும். எனினும், புவியின் தற்போதைய நிலவுருவங்களுட் பெரும்பாலானவை அக்காலத்திலேயே உண்டானவை. இவை சிறப்பாக அக்காலத்தின் மிக அண்மையான பகுதியில் உண்டாயின. வரலாற்றுப் புவிச்சரிதவியற் பிரிவைப் பற்றி நாம் சில வேளைகளிற் குறிப்பிடவேண்டி நேரிட்டாலும், அதைப்பற்றி ஆராய்ச்சி செய்வது இங்கு விரும்பத்தக்கதன்று. குறிப்பிடுதற்கு ஆதாரமாகவும், நிலவுருவங்கள் உண்டாதற்கு எடுத்த கால அளவைப்பற்றிய சிறந்த விளக்கம் உண்டாதற்காகவும் அதன் பொதுச் சிறப்புக் காரணமாகவும் புவிச்சரிதவியல் அட்டவணை சுருக்கமான வடிவில் பின்னிணைப்பு "உ" என்பதிற் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. புவிவரலாற்றுக் காலத்துக்குரிய இவ்வட்டவணை ஒழுங்கு, உயிரினத்தோற்ற முறையிற் சில முக்கிய சம்பவங்களையுங் காட்டுகிறது. இவ்வுயிரினத் தோற்றமுறை பாறைகளின் வரலாற்றிலிருந்து அறிந்துகொள்ளப் படுகின்றது.

12.3 புவியின் உட்பாகம். புவியோடு, அசைதல், வளைதல், உடைதல், ஓட்டினூடே உருகிய பொருள் நகர்தல் என்னுமிவற்றைப் புவியோட்டு விருத்திக்குரிய செயன்முறைகள் என்

னும் பதம் அடக்குகின்றது. அதனால், அந்த ஓடு எத்தகையாது, அது புவியின் ஆழமான உடபாகத்துடன் எத்தகைய தொடர்புடையது என்னுமிவை பற்றி ஓர் ஆரம்ப அறிவைத்தானும் பெறுதல் அவசியமாகும். இது போன்ற ஒரு நூலில், சிக்கலானதும் அதிகம் அறிமுறையானதுமான இவ்விடயத்தைப் பற்றி ஆராய்தல் பொருத்தமுடையதுமன்று; சாத்தியமாவதுமன்று. ஆயின், விறைப்பானதாகக் காணப்படும் புவியின் வெளியோடு, பேரளவில் உருமாற்றத்தை அடைகிறது எவ்வாறு என்பதனை மிகவுந் தெளிவாக விளங்கிக் கொள்வதற்கு அடிப்படைக் கருத்துக்கள் சிலவற்றை அறிதல் துணையாக இருக்கும்.



படம் 12.1 *புவி அக அமைப்பின் விளக்கப்படம். தடித்த வெளிக்கோடு ஓட்டைக் குறிக்கிறது. இவ்வோடு மெல்லிய தாதலின் வேறு வகையிற் காட்டுதல் இயலாது.*

புவி நடுக்க அலைகளை ஆராய்ந்ததிலிருந்து, புவியினுட்பாகம் மத்தியில் பெரிய **உள்ளீட்டையும்**, இதைச் சூழப் **போர்வை** என்னும் தொகுதிப் பெயராற் குறிப்பிடப்படுகின்ற தொடர்ச்சியான படைகளையும் உடையதென்று பெரிதும் ஊகிக்கக் கிடக்கிறது, (படம் 12.1). ஏறக்குறைய 2,100 மைல்கள் ஆரையையுடைய இவ்வுள்ளீடு அளவு கடந்த அடர்த்தியான பொருளாலானது. இதன் பெரும்பகுதி நிக்கலையும் இரும்பையுமுடையதாக இருக்கலாம் உள்ளீட்டின் வெளிப்பாகம் உருகிய நிலையிலும், உட்பாகம் திண்மநிலையிலும் இருக்கலாம். போர்வை ஏறக்குறைய 1,800 மைல்கள் தடிப்புடையது. இது புவி மேற்பரப்பிற் காணப்படும் பாறைகளை ஆக்கும் அடர்த்தியான பொருளைப் பெரும்பாலும் உடையதெனத் தோற்றுகிறது. புவியினுள் வெப்பநிலைகள் மிக உயர்வாக இருந்தபோதும், இப்போர்வை திண்மமாகவே இருக்கிறது. மேலேயுள்ள பொருளினுல் உண்டாகுங் கடு அமுக்கம், போர்வையிலுள்ள, பொருளின் உருகுநிலையை, அங்கு நிகழும் வெப்பநிலையிலும் பார்க்கக்கூடிய மட்டத்துக்கு உயர்த்துவதே இதற்குக் காரணமாக இருத்தல் கூடும்.

போர்வையின் பெரும்பகுதி அடர்த்தியான, புவிமேற்பரப்பிற் காணப்படும் பாறைகளைப் போன்று ஏறக்குறைய இருமடங்கு அடர்த்தியுடையது. ஆயின், மேற்பரப்புக்கண்மையில் போர்வையின் தன்மை சடுதியாக மாறுகின்றது. புறக்கோது புவி மேற்பரப்பிலுள்ள நன்கு அறியப்பட்ட பாறைகளால் ஆயது. தாழ டர்த்தியுடைய இப்புறக்கோது **ஓடு** எனப்படுகிறது. இது பொருத்தமான ஒரு பெயரன்று.

12.4 புவியோடு. புவியோட்டின் தடிப்பு பூச்சியத்திலிருந்து, ஏறக்குறைய 40 மைல்கள் வரை வேறுபடுகிறது. சராசரித் தடிப்பு 20 மைல்களுக்கு மேற்படுவதில்லை. ஓடு சமுத்திரக் குழிவுகளுக்குக் கீழ் உள்ளதிலும் பார்க்கக் கண்டங்களுக்குக் கீழ் அதிகம் தடிப்புடையது. இவ்வோடு மத்திய பசிபிக்குக் குழிவின் சில பாகங்களில் ஏறத்தாழ முற்றுகவே இல்லை.

புவியோட்டின் விறைப்புத் தன்மை, மனிதரின் நியம அளவுகளைக் கொண்டு மதிப்பிடும் போது, பெரிதாக இருந்தாலும் (உண்மையில் குளிர்ந்த உருக்கைப் போன்று வன்மையுடையது) அவ்வோட்டிற் செயற்படும் விசைகளைப் பொறுத்த அளவில் இவ்விறைப்புத் தன்மை மிக அற்பமாகும். ஓடு கடுந் தகைப்புக்களுக்கு உள்ளானவுடனே வளைந்து, பிதுங்கி, நொறுங்குகின்றது. இத்தகைப்புக்கள் எவ்வாறு உண்டாகின்றனவெனத் தெரியாது. ஆயின், இவை அளவு கடந்த வலுவுடையன. மேலும், ஓட்டுக்கு நேரே கீழேயுள்ள அடர்த்தியான போர்வை உயர்வெப்ப அமுக்க நிலைகளை உடையதாக இருக்கிறதென்பதற்கு ஆதார முண்டு. இந்நிலைமைகள் இருப்பதினாலே, இப்போர்வை மிகவுந் தடித்த பாகுபோன்ற திரவ நிலையிலுள்ளது. இத்திரவத்தின் மேலே அடர்த்தி குறைந்த ஓடு "மிதப்பதாக" எண்ணப்படுகின்றது. எனவே, உருமாற்றம் நடை பெறக்கூடியதான குழை

வான படையின் மேலே, ஒப்பளவிற் பலமற்ற ஓடு தங்கியுள்ளது. இதனால் ஓட்டில் உருமாற்றம் நடைபெறக் கூடியதான ஒரு நிலை உண்டாகின்றது. ஆயின், இவ்வுருமாற்றத்தை உண்டுபண்ணுதற்குப் போதிய விசைகள் இருத்தல் வேண்டும். ஓடு உண்மையில் உருமாற்றம் அடைந்துள்ளதென்பதற்குப் போதிய ஆதாரம் உள்ளதாகலின், அத்தகைய விசைகளும் உண்டென்பதை நாம் அறிகிறேம். ஆயின், இவ்விசைகள் எத்தன்மையன, எங்கிருந்து உண்டாகின்றன என்பன நன்கு அறியப்படவில்லை. பிரதான உருமாற்ற விசைகள் ஓட்டுக்குக் கீழே குழைவான படையில் உண்டாகும் மந்தமான அசைவுகளிலிருந்தே உண்டாகின்றன என்பது ஒரு சாராரது கொள்கையாகும். இவ்வசைவுகள், போர்வையின் வெளிப்பாகத்தில், இளர்மின் வீச்சினால் உண்டாகும் வெப்பநிலை வேறுபாடுகளிலிருந்து உண்டாக்கூடும். காரணங்களாகக் கூறப்பட்ட வேறு முறைகள், புவி முழுவதுமாக விரிதல் அல்லது சுருங்குதல், மேற்பரப்பின் ஒரு பகுதியிலிருந்து நீக்கப்பட்ட பொருள், வேறொரு பகுதியில் படிய வைப்பதினால் மேற்பரப்பிலுள்ள பாரமான பொருளை மீண்டும் பரவச் செய்தல் என்பனவாகும்.

புவியோட்டுருத்திரிபு

12.5 புவியோட்டுருத்திரிபின் தன்மை. புவியோட்டு உருமாற்றம் பரந்த முறையிற் பல வகையில் நிகழ்ந்துள்ளது. புவியோட்டுருத்திரிபு பற்றி நாம் அறிந்துள்ளவை தரைமேற்பரப்புக்கு மேலேயுள்ள அல்லது ஆழமாகத் தோயிடப்பட்ட அல்லது அகழப்பட்ட பாறைப் படைகளின் அமைப்பு, ஒழுங்கு என்பன வற்றை அவதானிப்பதிலிருந்து பெறப்பட்டன. புவியோடு பல வகையில் வளைதல், உடைதல் உயர்தல், தாழ்தல் ஆகிய தொழிற்பாடுகளுக்கு உள்ளாகியது என்பதை அத்தகைய அவதானிப்புக்கள் தெளிவாகக் காட்டுகின்றன. புவிச்சரித அமைப்புக்களுக்கும் அவற்றிலுள்ள பாறைகளின் வயதுகளுக்குமுள்ள தொடர்புகளைக் கொண்டு உருமாற்றம், தீர்மானிக்கப்படக்கூடிய புவிச்சரித காலம் முழுவதும் நடைபெற்றதென்றும், பல காலங்களில் இவ்வுருமாற்றச் செயல் மிகவுங் கடுமையாக இருந்ததென்றும் தீர்மானிக்கப்பட்டுள்ளது.

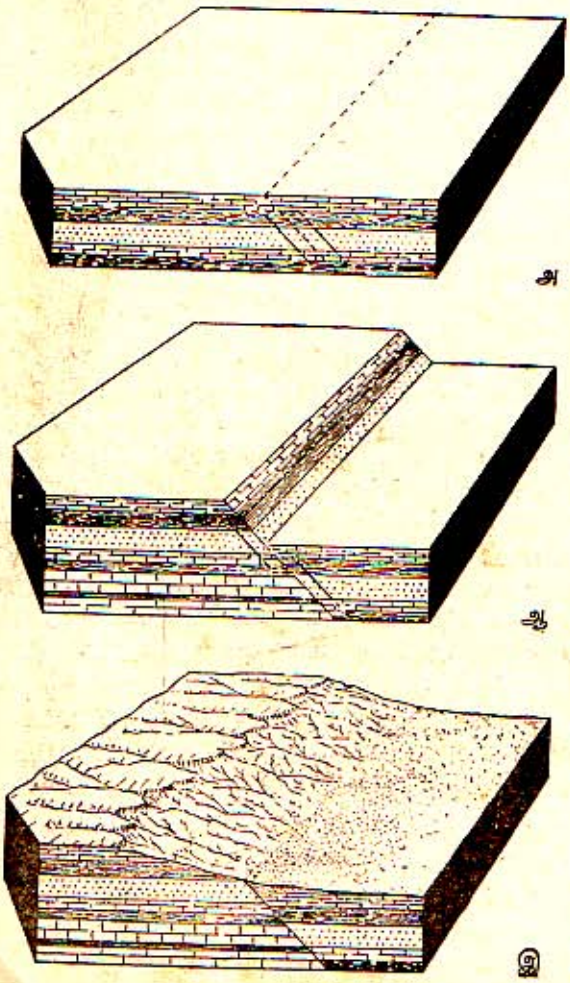
12.6 புவியோட்டு உடைவு. புவியோட்டில் உடைவு ஏற்படக்கூடியவளவு தகைப்புக்கள் அநேக முறைகளில் நடைபெற்றுள்ளன. அதனால் திண்மப் பாறையில், ஏறக்குறைய எவ்விடத்தும் மூட்டுக்கள் எனப்படும் வெடிப்புக்கள் காணப்படுகின்றன. இவ்வெடிப்புக்கள் மேற்பரப்புக்கு அண்மையில் மிகப் பலவாக உள்ளன. இதனால் புவியின் வன்மையான வெளிப்பாகம் பழைய சீனப் பாண்டத்தின் பளபளப்பான பூச்சில் காலப்போக்கில் உண்டாகுங் கீறுகளைப் போன்ற **மூட்டுக்களை** உடையது, (படம் 12.2). எனினும் ஆழத்துக்குச் செல்லச் செல்ல மூட்டுக்கள் சிறியனவாகவும் குறைவாகவுமுள்ளன. 12 மைல்களுக்குக் கீழே இவ்வெடிப்புக்கள் இல்லை. மூட்டுக்கள், நில நீர் பாறைகளுள்ளே தடையின்றிச் சுற்றுவதற்கும், ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்குங் கருவிகள் எளிதிற் செயற்படுதற்கும் வசதியாக இருக்கின்றன. சில இடங்களில் நிலவுருவங்களின் விரிவான வடிவங்களை உண்டுபண்ணுவதிலும் அவை பங்கு பெறுகின்றன.

கடுந் தகைப்புக்களினால், பாறைகள் உடைதல் மட்டுமன்றி, சிலவேளைகளில் உடைவுத் தளத்தின் வழியாக அசைந்து பெயருவதும் உண்டு. இவ்வாறான பெயர்ச்சிகள் **குறைகள்** எனப்படுகின்றன. இடப் பெயர்ச்சியை உண்டுபண்ணும் அசைவு சடுதியானது. ஆனால், அது அளவில் ஓர் அங்குலம் முதல் ஒரு சில அடிகள் வரை வேறுபடுகின்றது. சில வேளைகளில் பெயர்ச்சி நிலைக்குத்தாக நிகழும். குறையின் ஒரு பக்கத்திலுள்ள பாறைகள் மறுபக்கத்திலுள்ள பாறைகளிலும் பார்க்க உயர்த்தப் பட்டிருக்கும். அப்போது ஓர் ஒங்கல் உண்டாக்கப்படுகிறது. இது **குறைக் குத்து நிலம்** எனப்படும். படம் 12.3 அ, ஆ இல் உள்ளது போன்று, சில குறைகள் இழுவிசை அல்லது விரிவு விசைகளினால் உண்டாக்கப்படும். வேறு சில படம் 12.4 இல் உள்ளதுபோன்று அமுக்க அல்லது குவிவு விசைகளினால் உண்டாக்கப்படும். சில குறைகளின் பெயர்ச்சி நிலைக்குத்தாகவன்றிக் கிடையாக நடைபெறுகிறது. இதனால் வீதிகள், எல்லைக்கோடுகள் என்பவற்றில் முறிவு அல்லது விலகல் உண்டாகின்றது.

ஒரே தளத்தில் பல நிலைக்குத்துக் குறைகள் அடுத்தடுத்து ஆயிரம் ஆண்டுகள் இடையீடிட்டு உண்டாகும்போது, குறைத் தளக் கோட்டின் வழியாக உண்டாகும் குத்துப் பாறை, குன்றுகள் அல்லது மலைகளின் பருமனைத்தானும் அடையக்கூடும். நெவாடாவிற் படுக்கைத் தொடர்கள் பல, இழுவிசைக் குறைகளின் பெறுபேறாக உண்டானவை. இவை பெரிய பாறைத் திணிவுகளை மேலுயர்த்திவிட்



படம் 12.2 கருங்கல்லில் மூட்டுக்கள் மூட்டுத்தளங்கள் சாதாரணமாகத் தொடைகளாகக் காணப்படுகின்றன; தொடைகளின் எல்லா உறுப்புக்களும் ஒரே திசையிற் செலுகின்றன. தொடைகள் நிலைக்குத்தாகவேனும் சாய்வாகவேனும் இடையாக வேனும் இருக்கக் கூடும்.



படம் 12.3 அடையற் பாறையில், ஓர் இழுவிசைக் குறையின் விருத்தியைக் காட்டும் விளக்கப்படம். (அ) குறை உண்டாதற்கு முன்னர் இருந்த படை. (ஆ) பெயர்ச்சியின் திசையையும், குறைக் குத்துநிலத்தையும் காட்டும் குறை. (இ) அரிப்பினால் குறைக் குத்துநிலத்தில் ஏற்பட்ட மாற்றம்.

டன. கலிபோனியாவிலுள்ள சியரா நெவாடாத் தொடரின் கோபுர வடிவமான கிழக்குப் பாகமும் இவ்வாறுகவே உண்டானது, (படம் 12.5). **பனிக்கட்டியாற்றுத் தேசிய வனத்தில்*** மொந்தானு உலோயித் தொடர் இதேபோன்று குறையாக்கத்தின் பெறுபேறாக உண்டானது. ஆனால், இது அமுக்குவிசை இனத்தைச் சார்ந்தது. அமுக்கத்தினால் பாறைப் படைகளின் உடைபட்ட ஓரங்கள் அயலிலுள்ள சமவெளிகளின் பாறைகளுக்கு மேலாக நழுவி பல மைல் தூரத்துக்கு அவற்றிற்கு மேலாகச் சென்றன. பெரிய அளவான இவ்விடப்பெயர்ச்சி நடைபெறுவதற்கு அதிக காலம் தேவைப்பட்டது. இக்காலவெல்லையுள் வளர்ந்து கொண்டிருந்த குத்துப்பாறைகள் அழிவு தரும் கருவிகளினாற் றாக்கப்பட்டு உயரத்திற் குறைக்கப்பட்டு, மலை உச்சிகளாக்கப்பட்டன, (படங்கள் 12.3 இ, 12.4).

உலகின் சில பகுதிகளில் நெடுந் தூரத்துக்குச் சமாந்தரமாகவுள்ள குறைகளிடையே, நிலத்துண்டங்கள் கீழே இறங்கின, இவை இரு பக்கங்களிலும் குறைக் குத்துநிலங்களைக் கொண்ட அகன்ற பள்ளத்தாக்குகள் ஆகின்றன. இவை **பிளவுப்பள்ளம்** அல்லது பிளவுப் பள்ளத்தாக்குகள் எனப்படுகின்றன, (படம் 12.6). இவ்வாறு

* Glacier National Park.

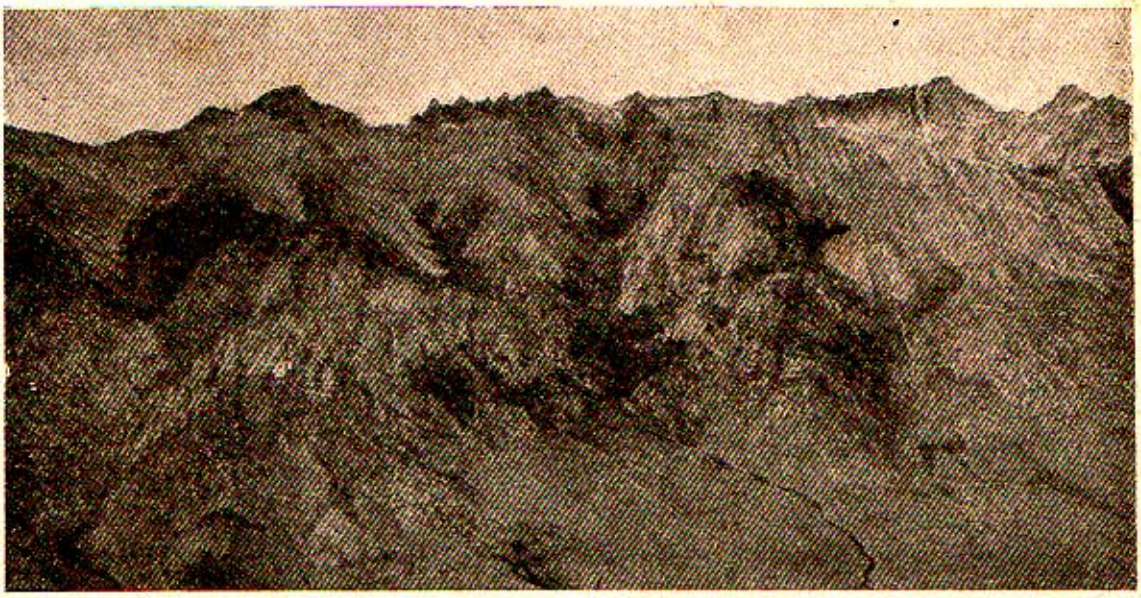
உண்டான பள்ளத்தாக்குக்களே கொத்துலாந் தின் தாழ்நிலங்கள், மத்திய இரைன் பள்ளத் தாக்கு, சாக்கடல் அமைந்துள்ள இறக்கம், தங்க னீக்கா, நியாசா ஏரிகளே ஒரு பக்கத்தே கொண்ட கிழக்காபிரிக்காவின் பெரிய அகழிகள் என்பன வாகும். வேறு சில இடங்களிற் சமாந்தரமான குறைகளுக்கிடையேயுள்ள தரை தாழ்த்தப்படாது உயர்த்தப்பட்டுள்ளது. இதனால் **பிதுக்கம்** எனப் படும் தண்டம் போன்ற பகுதி மேலுயர்த்தப்பட் டது. படுக்கைத் தொடர்களுட் சில இவ்வாறு உண்டாயின. ஏறக்குறைய எல்லா மலை ஆக்கத் திலும் குறைகள் ஒரு பங்கை உடையன என்று சொல்லலாம்.

12.7 புவியோடு வளைதல். சில புவி உரு மாற் றங்களில் பாறைகளில் உண்டாகும் தகைப்புக்கள் மெல்லவாக அல்லது ஒரிடத்திலேயே தாக்குவ தனால் அப்பாறைகளில் உடைவுக்குப் பதிலாக வளைவு அல்லது மடிப்புத்தானும் உண்டாகின் றது. வளைவுகளும் மடிப்புக்களும் சிறியன வாகவோ மலையளவு பெரியனவாகவோ, எளி யனவாகவோ, சிக்கலானவையாகவோ இருக்க லாம். சில மலைப் பிரதேசங்களில் அடையற் பாறைப் படைகள் இடையான அமுக்கத்தினாற் குறுக்கப்பட்டு, தொடர்ச்சியான அலைபோன்ற

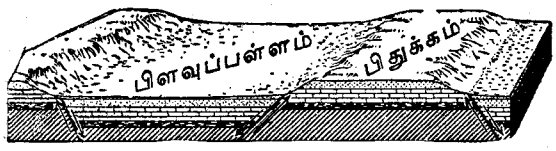


படம் 12.4 ஓர் அமுக்கக் குறையிலிடத்தே உண்டாகும் பெயர்ச்சியின் தன்மையைக் காட்டும் விளக்கப்படம். குறைக் குத்தாதிலம் வளர்ச்சியடைந்தபோது அரிப்பினால் நீக்கப்பட்ட பாறையின் அளவைக் குற்றுக் கோடுகள் காட்டுகின்றன.

மடிப்புக்களாகத் தள்ளப்பட்டுள்ளன, (படம் 12.7 அ). சாதாரண மடிப்பு ஒன்றினது வில் அல்லது மூடி **மேன்மடிப்பு** என்றும், அலையின் தாழி **கீழ் மடிப்பு** என்றும் சொல்லப்படுகின்றன, (படம் 12.8). அல்பிசிலும் வேறு சில மலைகளிலும் மடிப்புறுதல் மிகவும் கடுமையாக இருத்தலி னாலே அலைவடிவ அமைப்புகள் ஒன்றுக்கு குவிந்து, நிலைப்பாகம் சரிந்துள்ளன, (படம் 12.7 ஆ). கடும் குறைவுறுதலினாலும் பல இடங்களில் எரிமலைப் பொருள்களின் நிலையீட் டினாலும் பல மடிப்பு மலைகளிற் பாறைகளின் ஒழுங்கு இன்னுஞ் சிக்கலாக்கப்பட்டுள்ளது.



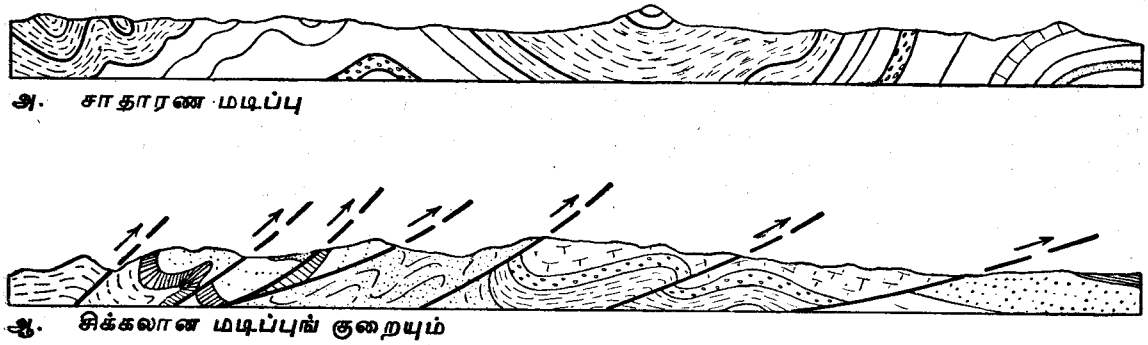
படம் 12.5 கலிபோணியாவில் சியரா நெவாடாவின் பாறைப் பாக்கான மேற்கு முகப்பு, வெட்டுண்ட ஒரு குறைக் குத்துநிலமாகும். வலப் பக்கத்திலுள்ள உயர்நிலமே முற்புறத்திலுள்ள மென்சாய்வுகளிலிருந்து ஏறத்தாழ 8,000 அடி உயரம் வரை எழுகின்றது.



படம் 12.6 துண்டக் குறையுறுதலையும் பிளவுப்பள்ளம், பிதுக்கம் என்பன உண்டாதலையும் காட்டும் விளக்கப்படம். அம்புகள் சார்புப் பெயர்ச்சி நடைபெற்ற திசையைக் காட்டுகின்றன.

மிகவும் மடிப்புற்ற மலைப் பிரதேசங்களில் இப் பொழுதுள்ள தொடர்களும் பள்ளத்தாக்குகளும் தந் தொடக்க கால மேன்மடிப்பையும், கீழ் மடிப்பையும் காட்டுவது அரிது. இதற்குக் காலமும் ஒருசீர்ச்சாய்வாக்குங் கருவிகளுந் தலையிட்டதனால் இவ்வமைப்புக்களின் தோற்றம் பெரிதும் மாற்றப்பட்டதே காரணமென்க. எனினும், சிதையாப் பாறைகளாலுஞ் சிதையும் பாறைகளாலும் அமைந்த மடிப்புப் பாறைகளின் எச்சங்களின் நிலையும் ஒழுங்கும் மலைகளின் அமைப்புக்களிற் பெரும்பாலுங் காணப்படுகின்றன.

12.8 புவியோடு நெளிதல். மடிப்புறுதலைப் போன்று இயற்கையாகவே புவியோட்டில் பரந்த உருமாற்றங்கள் உண்டாகின்றன. இவை நெளிவுறுதல் எனப்படலாம். நெளிவுறுதல் செறிவு குறைந்தது. ஆனால், மிகவும் முக்கியமானது. இவ்வகையாகப் புவியோடு மெல்லிதாக வளைவுறுதல் பரந்த இடங்களைத் தாக்குகின்றன. இத்தொழிற்பாடு தொடர்ந்து நடைபெற்றுக் கொண்டிருத்தல் கூடும். ஆயின், குறிப்பிடக்கூடிய விளைவுகளை உண்டுபண்ணுவதற்கு ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு நிகழ்தல் வேண்டும். நெளிவுறுதல் மூலம் பரந்த தாழ் சமவெளிப் பகுதிகள் மெதுவாகக் கீழே இறக்கப்பட்டு, ஆழமில் கடல்களாகின்றன. இங்ஙனம் உண்டாகும் இறக்கம் சில அடிகள் முதல் இருபது அல்லது முப்பது அடிகள் வரை வேறுபடுகின்றது. வட கடல் இன்றுள்ள நிலையத்தில் முன்னர் இருந்த சமவெளி இதற்கு உதாரணமாகும். இத்தகைய முறைகளினால் ஆழமில் கடலடிகளின் பெரும்பகுதி மெதுவாக உயர்த்தப்பட்டுக் கண்டங்களுடன் சேர்தலுமுண்டு. புளோரிடா மாகாணத்தின் பெரும்பகுதி, கடலிலிருந்து அண்மையில் வட அமெரிக்கப் பகுதிகளுடன் சேர்ந்த பாகமாகும். இம்முறையை விளங்கிக் கொள்வதனாலேயே, படையாக்கப்பட்ட அடையற் பாறைகள் எத்தகையன என்பது விளங்கக்கூடியதாக இருக்கிறது. ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் அதி தொலைவிலுள்ள இப்பாகங்களில் காணப்படும் அடையற் பாறைகள் கடல்வாழ் பிராணிகளின் உயிர்ச் சுவடுகளை உடையன. இப்பாறைகளிலுள்ள உயிர்ச் சுவட்டுச் சான்று, இவற்றுட்சில புவிச்சரித வரலாற்றுக் காலத்திலும், வேறு சில அண்மைக் காலத்திலும் கடலிலிருந்து மேலுயர்த்தப் பட்டன என்பதைச் சுட்டுகின்றது. இதேபோன்று, சில பகுதிகள் கடல் மட்டத்தைச் சார்ந்து மாறி மாறிப் பலமுறை மேலுயர்த்தப்பட்டும் தாழ்த்தப் பட்டும் உள்ளன என்பதனையும் உயிர்ச் சுவட்டுச் சான்றுகள் காட்டுகின்றன. யாதாயினும் ஒரு வகை நெளிவுறுதலுக்கு உள்ளாகாத அடையற் பாறைகளைப் பரந்த பகுதிகளிற் காண்டலரிது.



படம் 12.7 புவியோட்டின் சாதாரண உருமாற்றத்தையும் சிக்கலான உருமாற்றத்தையும் காட்டும் விளக்கப்படம். (அ) மேற்கு வேசீனிய—பென்சில்வேஷியப் பகுதியில் அப்பலேசிய மலையின் தொடர்களும் பள்ளத்தாக்குகளுமுள்ள பகுதி. இங்குள்ள சாதாரண வெளிமடிப்பை இப்படம் காட்டுகிறது. (ஆ) இது தென் கிழக்கு ஐதகோவில் உரொக்கி மலைகளில் மடிப்பும் அமுக்க விசைக்குறையும் சேர்ந்திருத்தலைக் காட்டுகிறது.



படம் 12.8 நிலத்தினுள் மறைந்த கோட்டை மடிப்பில் ஒரு பகுதி, அருவிப் பள்ளத்தாக்கில் புலப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

12.9 புவியோட்டுருத்திரிபும் பாறை அமைப்புக்களும். மேலே கூறப்பட்டவற்றிலிருந்து, பாறைகளின் போக்குக்களும், ஒழுங்குகளும் பெரிய மாறுபாட்டிற்கு உள்ளாகின்றன என்பது அறியப்படுகின்றது. இடையாகப் படியும் அடையல்கள் அந்நிலையில் எப்போதும் இருப்பனவல்ல. இதே போன்று தீப்பாறைகளும் அவை உண்டாகி, நீண்ட காலத்தின் பின் திரிதலுக்கும் உடைதலுக்கும் உள்ளாகின்றன. பாறைகள் ஒன்றற்கொன்று தொடர்புபட்ட வகையில் அவை உண்டாதலில் உள்ள நிலையும் ஒழுங்கும் **பாறை அமைப்பு** எனப்படுகின்றன. புவியின் நில உருவங்கள் உண்டாதற்குக் காரணமான சிக்கலான நிலைமைகளில் பாறை அமைப்பும் பிரதானமான ஓர் அம்சமாகும்.

12.10 தற்போதைய புவியோட்டுருத்திரிபு. புவியோட்டு உருத்திரிபு பற்றிய அறிவிற் பெரும்பகுதி பாறை அமைப்பைப் பற்றி ஆராய்வதிலிருந்தே பெறப்பட்டது. ஆயின், சில நிகழ்ச்சிகளே அவதானிப்பதிலிருந்து மேலும் பல முக்கியமான கருத்துக்களைப் பெற்றுக் கொள்ளலாம். இந்நிகழ்ச்சிகள், இன்று புவியோடு உருமாறும் விதத்தை வெளிப்படுத்துகின்றன. புவியோட்டுருத்திரிபு முறைகள் சாதாரணமாக மிகவும் தாமதமாகவே நடைபெறுகின்றனவாதலின் மனித வரலாற்றுக்குரிய ஒரு குறுகிய காலத்துள் அவற்றின் தொழிற்பாடு மிக அற்பமாகும். எனினும், அவை சில வேளைகளில் பயத்தையும் அழிவையுந் தானும் தரக்கூடிய பக்க விளைவுகளோடு கூடியனவாக இருத்தல் கூடும். தற்காலப் புவியோட்டுருத்திரிபுக்குரிய சான்று இரு பிரதான இனங்களே உடையது : அவை (அ) மேற்பரப்பின் ஒரு பகுதியில் உயரத்திலுண்டாகும் மந்தமான மாற்றங்கள் ; (ஆ) புவி நடுக்கமும் குறைகள் வழியாக அவதானிக்கப்பட்ட பெயர்ச்சியுமாகும்.

புவியோட்டின் மந்தமான நிலைக்குத்தசைவுகள் புவியின் பல பாகங்களில் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன. இவை வழக்கமாகக் கடற்கரைகளை அடுத்தே நிகழுகின்றன. இங்கே இவ்வசைவுகளை உடனே குறிப்பிடுதற்குரிய மட்டத்தைக் கடல் மேற்பரப்பு உதவுகிறது. கடற்கரைகளை அடுத்துக் கடந்த சில நூற்றாண்டுகளில் தாழ் சமவெளிகள் சேற்றுநிலங்களாயின ; அன்றேல் கடலுக்குள்ளே மறைந்து விட்டன. முழுமையும் அன்றேல் ஒரு பகுதி மட்டும் அமிழ்ந்தியுள்ள புராதன கட்டிடங்கள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. குறிக்கப்பட்ட நோக்கத்துக்கு உதவாத வகையில் நாவாய்க் குறடுகளும், துறைமுகங்களும் கடலுக்கு மேலே படிப்படியாக உயர்த்தப்பட்டுள்ளன. வட ஐரோப்பாவிற் போற்றிக்குக் கடற்கரைகளின் சில பகுதிகள் ஒரு நூற்றாண்டுக்கு மூன்றடி வீதம் உயருகிறதாக அறியப்படுகின்றது. உலூசியானாவிலுள்ள மிசிசிப்பி ஆற்றுக் கழிமுகத்தின் வெளிப்பாகம் இதே விகிதத்தில் தாழுவதாகத் தோன்றுகிறது. இத்தகைய அவ்வவ் விட அசைவுகளைப் பற்றிய பதிவுகள் ஒழுங்கான முறையில் செய்யப்படாவிட்டாலும் புவியோட்டு அசைவுகளைப் பற்றிய பிழையற்ற

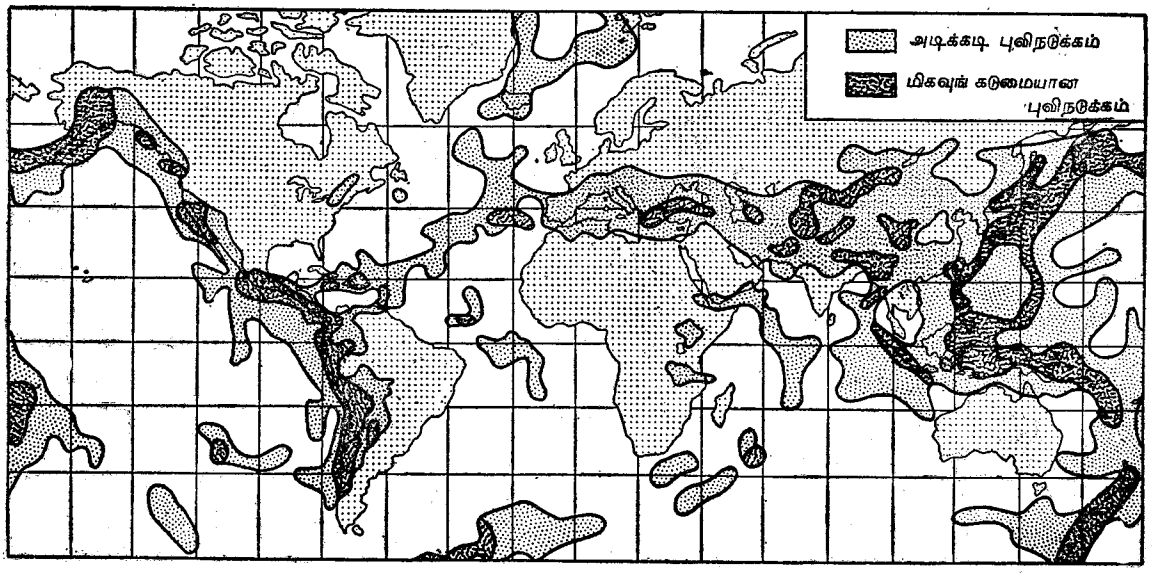
சான்றுகளைக் கொடுக்கின்றன. இவ்வசைவுகள் ஆயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளுக்குத் தொடர்ந்து நடைபெறுமாயின் தரை மேற்பரப்பின் உயரத்திலும், கண்டங்களின் உருவத்திலும் அதிக மாற்றங்களை உண்டுபண்ணக் கூடும்.

12.11 புவி நடுக்கங்கள். புவி நடுக்கங்கள், புவியோட்டின் சார்பளவில் சிறிய அதிர்வசைவுகளாகும். குறைக்கோடுகள் வழியாக உண்டாகும் பாறைகளின் சடுதியான பெயர்ச்சியினால் இவை உண்டாக்கப்படல் கூடும். எப்போதும் இப்பெயர்ச்சிகள், புவி மேற்பரப்பினிடத்தே, சிறிய குத்துக்கள் வடிவிலும் பாதைகள் அல்லது வேலிகளின் இடையான பெயர்ச்சி வடிவிலும் காணப்படல் கூடும். வழக்கமாக, ஒரு தனிப்பட்ட புவிநடுக்கத்தோடு தொடர்புடைய கட்புலனுகக் கூடிய பெயர்ச்சிகள் மிகவும் சிறியன. ஆயின், பல அடி தூரத்துக்கு நகர்ச்சி உண்டான அசைவுகளும் பதியப்பட்டுள்ளன. 1906 ஆம் ஆண்டு சன்பிரான்சிசுக்கோவிற் பெரிய புவி நடுக்கமொன்று நிகழ்ந்தபோது அவதானிக்கப்பட்ட மிகக் கூடிய பெயர்ச்சி 21 அடியாகும். ஒரு பாதை இடையாகப் பெயர்க்கப்பட்டதிலிருந்து இது அறியப்பட்டது. எனினும், பெரும்பாலான புவிநடுக்கங்கள், மிக்க ஆழத்தில் உண்டானவைபோற் றேன்றுகின்றன. இவை மேற்பரப்பில் கட்புலனுகும் பெயர்ச்சியையுடையன வல்ல.

சடுதியான பெயர்ச்சியினுலுண்டாகும் அதிர்ச்சி, ஒரு தொகுதியான அமுக்க அலைகளையும், குறுக்கு அலைகளையும் உண்டுபண்ணுகிறது. இவ்வலைகள் உற்பத்தித் தானத்திலிருந்து புறப்பட்டு, புவியோட்டினூடாகவும், புவியின் ஆழமான உபபாகத்துக்கூடாகவும், அதிக தூரத்துக்கு விரைவாகச் செல்கின்றன. இச்சிறிய அதிர்வுகளே **புவியதிர்ச்சி பதிகருவிகள்** எனப்படும் நுண்ணிய பதிகருவிகளினுற் பதியப்படுகின்றன. இவ்வதிர்வுகள் போதியவளவு வலுவுடையனவாயின், மனிதனுல் உணரப்படல் கூடும். அதிகமான புவி நடுக்கங்கள் மிகச் சிறியனவாதலின் அவதானிக்கப்படக்கூடியன வல்ல. உணரப்படக்கூடியனவற்றுட் பெரும்பாலானவை, சாளரங்களையும், அலுமாரிகளிலுள்ள கோப்பைகளையும் கட, கடவென ஒலிக்கச் செய்யும் அளவுக்கு மட்டும் பலமுடையனவாக உள்ளன. ஆயின், அசாதாரணமான பலத்தையுடைய அதிர்ச்சிகள் உண்டாகும் போது, அவை பெரிய சீமந்துக்கட்டிடங்களை நொறுக்கு தற்கும், அதிக அலையுந் தன்மையுடையனவான மரக் கட்டிடங்களை விழுத்துதற்கும், நடை பாதைகளையும், நீர்க் குழாய்களையும் உடைத்தற்கும் போதியவளவு பலமுடையனவாக இருக்கும். வரலாற்றுக் காலத்தில் இயற்கையாக நிகழ்ந்த பேரழிவுகளுட் பல, பெரிய நகரங்களுக்கு அயலில் நிகழ்ந்த கடும் புவிநடுக்கங்களால் உண்டாயின. வடகீழ் இந்தியாவிலுள்ள அசாம் மாகாணத்தில் 1950 ஆம் ஆண்டு நடைபெற்றது போன்று, பதியப்பட்ட மிகப் பெரிய புவி நடுக்கங்கள் அதிட்டவசமாகக் குடித்தொகை குறைந்த பகுதிகளிலேயே நடைபெற்றன. கடலுக்குக் கீழே உண்டாகும் புவி நடுக்கங்கள் சில வேளைகளில் பிரமாண்டமான அலைகளை உண்டுபண்ணுகின்றன. இவை சமுத்திரங்களுக்கூடாக[1] அதிக தூரங்கட்குச் செல்கின்றன. சில வேளைகளில், இவ்வலைகள் பெரிய அளவினவாகத் தாழ் கடற்கரைகளையடைந்து கடற்கரைப் பட்டினங்களையும் வேளாண்மை நிலங்களையும் வெள்ளப் பெருக்குக்குள்ளாக்கி, அதிக பொருட்சேதத்தையும், உயிர்ச்சேதத்தையும் உண்டுபண்ணுகின்றன.

பாறைகள் உடைவதனுலும் பெயர்வதனுலுமே புவி நடுக்கங்கள் உண்டாகின்றன. எனவே, அவற்றின் நிகழிடங்களின் ஒழுங்கு, தற்காலத்தில் மிகப்பெரிய புவியோட்டுருத்திரிபுத் தொழிற்பாடு எங்கெங்கு மையங்கொண்டுள்ளது என்பதை நியாயமான அளவு செம்மையாகக் காட்டல் வேண்டும். படம் 12.9 பிரதான புவி நடுக்கப் பிரதேசங்கள் எவ்வாறு பசிபிக்குச் சமுத்திரக் குழிவைச் சூழவுள்ள ஒரு வலயத்திலும், தென் ஐரோவாசியாவுக்கூடாக மேற்கு நோக்கிச் செல்லும் ஒரு வலயத்திலும் அமைந்துள்ளன என்பதைக் காட்டுகிறது. ஒளிப்படம் 3 உடன் ஒப்பிடுமிடத்து, இவை உலகின் உயர் மலைப் பிரதேசங்களுடன் பொருந்துவதைக் காணலாம். இவ்வாறு பொருந்துதல் வியப்பிற்குரியதன்று. எனெனில், உயர்ந்த மலைகள் தாமே புவிச்சரித காலத்தின் பிற்பகுதியில் நிகழ்ந்த பலமான புவியோட்டு விருத்திக்குரிய தொழிற்பாட்டை உணர்த்துவனவாதலால் என்க.

[1] சாதாரண வழக்கில் இவை வற்றுப்பெருக்கலைகள் எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இவை வற்றுப்பெருக்குக்களுடன் தொடர்பில்லாதனவாகலின், இப்பதம் தவிர்க்கப்படல் வேண்டும்.



படம் 12.9 உலகின் பிரதான புவி நடுக்கப் பிரதேசங்கள்.

எரிமலையியல்

12.12 எரிமலையியலும் எரிமலைத் தொழிற்பாடும். புவி வரலாற்றுக் காலத்தில் புவியோட்டின் கீழ்ப்பாகத்திலே அல்லது ஒட்டுக்கு நேரே கீழே, உருகிய பாறைப் பொருள்கள், சிறுச்சிறுத் தொகுதிகளாக அடிக்கடி விருத்தியடைந்துள்ளன. இவை இவ்வாறு விருத்தியடைந்ததற்குரிய காரணங்கள் நன்கு விளங்கவில்லை. ஆயின், குறையுறுதல் காரணமாக அமுக்கம் நெகிழ்த்தப்பட்டு, அதனால் உருகுநிலை தாழ்த்தப்படுதல் சில சமயங்களில் இதனோடு சம்பந்தப்பட்டிருத்தல் கூடும். காரணம் எதுவாயினும், ஒரு முறை உண்டாகிய உருகிய தொகுதிகள் அல்லது **திப் பொருள்கள்,** மேற்பரப்பை நோக்கி வெளியே சென்று காலகதியிற் குளிர்ந்து, பாறையாக மாறுகின்றன. இச்செயன்முறை நிகழும்போது, வாயுக்கள் வெளிவிடப்படுகின்றன; நிலத்திலுள்ள நீர் கொதித்து நீராவியாகிறது; உருகிய பாறை அல்லது **எரிமலைக்குழம்பு** வெளியோட்டிலுள்ள வெடிப்புக்கள் மூலம் வெளியே தள்ளப்படுகின்றது. இப்பொருள்கள் சில வேளைகளில் மேற்பரப்பை அடைகின்றன. அதனால் எரிமலைத் தொழிற்பாடு அல்லது **வெளித்தள்ளல்** எரிமலையியல் என்னுஞ் சிறப்பான தோற்றப்பாடு உண்டாகிறது. எனினும், உருகிய பொருளின் பெரும்பகுதி, மேற்பரப்பை அடையுமுன்னரே குளிர்ந்து பாறையாக மாறுகிறது. அதன் நிலக் கீழமைவும், அதனோடு தொடர்புபட்ட விளைவுகளும், **தலையீட்டு** எரிமலையியல் எனக் குறிப்பிடப்படுகின்றன. இத்தலையீட்டுப் பாறைகள், மேலேயுள்ள பொருள்கள் அரிப்பினால் நீக்கப்பட்ட பின்னரே மேற்பரப்பில் தோற்றமளிக்கும். பாறைகள் உண்டாக்கப்பட்டபின் இச்சம்பவம் நடைபெறுதற்கு இலட்சக் கணக்கான ஆண்டுகள் செல்லும். இந்த இரண்டு இன எரிமலையியல்களும், மேற்பரப்பு உறுப்புகளுட் சில இனங்கள் விருத்தியடைவதற்கு நேரடியாக அல்லது மறைமுகமாகப் பொறுப்பாகின்றன.

12.13 நீ சம்பந்தமான வெளித் தள்ளல்கள். எரிமலை வெளித்தள்ளலாற் பெறப்படும் பிரதானமான பொருள் எரிமலைக் குழம்பு அல்லது உருகிய பாறையாகும். சில எரிமலைக் குழம்புகள் விரைவிற் பாகுத்தன்மையடைந்து, மேற்பரப்பை அணுகும்போது அல்லது அதிக தூரத்துக்குப் பாயுமுன்னரே, திண்மமாகிவிடுகின்றன. இவ் வெளித் தள்ளல்கள் சிலவேளைகளில் வாயுக்கள், கொதிநீராவி என்பவற்றோடு கூடியனவாக இருக்கும். இவ்வாயுக்களும் கொதிநீராவியும், பாகுத்தன்மையுள்ள திணிவுக்கூடாக வெளியேற முடியாவிடின் **வெடிக்கக்குகைகளை** உண்டுபண்ணுகின்றன.

எடுத்துக்காட்டான வெடிக் கக்குகை ஒன்றில், மிகை வெப்பம் பெற்ற கொதிநீராவியும், மற்றும் மூச்சுத் திணறவைக்கும் வாயு அல்லது நச்சு வாயுக்களும் வளியினுள் வீசப்படுகின்றன. வாயுக்களுடன் தொறுக்கப்பட்ட அல்லது தூசாக்கப்பட்ட பெருந் தொகையான பாறைத்



படம் 12.10 மெச்சிக்கோவிலுள்ள பாரிக்கூற்றீன் எரிமலையில் உக்கிரமான கக்குகை நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கிறது.

துண்டுகள் உண்டு. இத்துண்டுகள் அவற்றுடன் கலந்துகொண்ட வாயுக்களின் விரிவு விசையினுலே இன்னும் உருகிய நிலையிலேயே உள்ளன. கொதிநீராவி, தூசு என்பவற்றின் பிரமாண்டமான கருமுகில் ஒன்று பேரலையாக வானேக்கிச் சென்று, மலைக்கு மேலாகத் தொங்குகிறது. பின்னர் இம்முகில் காற்றுடன் நகர்ந்து, பெரும் பரப்பிற் பரவுகின்றது. பாறைத் துண்டுகள், தணல்கள், எரிமலைக் குழம்புத் துணிக்கைகள், சாம்பல் என்பன எரிமலை வாய்க்கு மேல் அல்லது கூம்பின் வெளிப்புறங்களில் தானும் ஆலிமழைபோல் விழுகின்றன. ஒடுங்கும் கொதிநீராவியும் மேலெழும் காற்றோட்டத்தில் நடைபெறும் ஒடுங்கலும் மின்னல், இடி என்பவற்றோடு கூடிய மழைப் பாட்டத்தைக் கொடுக்கின்றன. தூசு, சாம்பல் என்பவை நிறைந்த இக்கழுவுநீர், எரிமலைச் சேற்றோட்டங்களாக மாறக்கூடும். இவை அயலிலுள்ள தாழ்நிலங்களை யடைந்து, அவற்றின் சில பாகங்களை மூடிவிடுகின்றன.

வெடித்தல் தோற்றப்பாடு மூடிந்து, அடக்கப்பட்ட அமுக்கம் விடுதலையாக்கப்பட்டதும், கக்குதல் அமைதியாகத் தொடர்ந்து நடைபெறலாம். எல்லா வகையான கக்குகைகளிலும் எரிமலைக் குழம்பு வெளித்தள்ளப் படுவதில்லை. எனினும், எரிமலைக் குழம்பு பாய்தலும், கொதிநீராவி அமைதியாக வெளியே தள்ளப்படுதலும், கக்குகைக்குரிய காலத்தை மூடிவுக்குக் கொண்டு வருகின்றன. அதன் பின்னர் சில மாதங்களுக்கு அல்லது ஆண்டுகட்கு அமைதி நிலவுகின்றது. சில எரிமலைகளில் நூற்றுக் கணக்கான ஆண்டுகட்கு இவ்வமைதி நிலவுதலும் உண்டு.

மிகவும் உக்கிரமான கக்குகைகளினால் பயங்கரமான அழிவுகள் உண்டாகின்றன. இவற்றுக்கு உதாரணங்கள் கி. பி. 79 ஆம் ஆண்டில் நடைபெற்ற விசூவியசுக் கக்குகை; 1883 இல் யாவாவுக்கு அண்மையில் நிகழ்ந்த கிருக்கற்றோவாக் கக்குகை; 1902 இல் மேற்கிந்தியத் தீவுகளில் நிகழ்ந்த பெலே மலைக் கக்குகை என்பனவாகும். வேறு பல உக்கிரமான கக்குகைகள் நிகழ்ந்த இடங்களில் மக்கள் இல்லாத காரணத்தாலோ, அவற்றைப் பார்த்தவர்கள் அவை பற்றிய விவரத்தை எழுதி வைக்காத காரணத்தாலோ அவை பற்றிய விரிவான வரலாற்றுக் குறிப்புக்கள் இல்லை.

வெடித் தோற்றப்பாடு சாதாரணமாகக் குத்துச்சாய்வுடைய கூம்புகளை உண்டுபண்ணுகின்றன. இக்கூம்புகள் கடைசியில் மலையளவான உருவத்தைப் பெறல் கூடும். இம்முறை மெச்சிக்கோவிலுள்ள பாரிக்கூற்றீன் எரிமலையின் உற்பத்தி, வளர்ச்சி என்பவற்றுல் நன்கு விளக்கப்படுகிறது. இது 1943 ஆம் ஆண்டு பெப்புருவரி மாதம் 20 ஆந் தேதி, பண்படுத்தப்பட்டிருந்த ஒரு வயலில் ஒரு புதிய எரிமலை வாயுடன் ஆரம்பித்தது. நான்கு ஆண்டுகளுள் இது $\frac{1}{4}$ மைலுக்கு மேற்பட்ட உயரத்தையுடைய எரிந்த கரியையும் எரிமலைக் குழம்பையும் கொண்ட குத்துச்சாய்வுடைய ஒரு கூம்பாக விருத்தியுற்றது, (படம் 12.10). இவ் வெரிமலை மெச்சிக்கோவில் பசிபிக்குச் சமுத்திரவோரத்துக்கு அண்மையில், நிலவமைப்பிற் பலவீனமுள்ள ஒரு கோட்டிலுள்ளது. இக்கோட்டிலே சரித்திர காலத்தினுள் உயிர்ப் புடையனவாக இருந்த வேறும் பல எரிமலைகள் உண்டு.

பிற எரிமலைகள், திண்மநிலையை அண்மிக்கும்போது திரவநிலையிலேயே இருக்கும் எரிமலைக் குழம்புகளை வெளித்தள்ளுகின்றன. இவ் வெரிமலைக் குழம்புகள் குளிரும்போது அதிக



படம் 12.11 ஆவாய்த் தீவுகளிலுள்ள பெரிய பரிசை எரிமலைகள். பல வாய்களையுடைய மவுனு உலோவாவின் சிகரம் (13,018 அடி) முன்னிலத்தில் உளது. மவுனுக்கேயாவின் கூம்பு (13,784 அடி) பின்னிலத்திலுளது. மிகப் பெரிய எரிமலைவாய மூன்று மைல் நீளமும் ஏறக்குறைய இரண்டு மைல் அகலமுமுடையது.

மாகப் பாகுத்தன்மையை அடைவனவல்ல. ஆகையால், நிரவநிலையிலுள்ள இக்குழம்புகள் வழியாக வாயுக்கள் குமிழிகளாக வெளிவருகின்றன. எனவே, இவற்றின் வெடிக்கும் பாங்கு குறைகின்றது; இத்தகைய **கக்குகைகள்** அமைதியானவை எனப்படும்.

அமைதியான எரிமலைக் கக்குகைகள் தாமும் பயங்கரமான தோற்றப்பாடுகளாகும். உருகிய பாறை எரிமலைவாயிற் கொதிக்கின்றது; கொதிநீராவியும் மற்றும் வாயுக்களும் கக்கப்படுகின்றன; மேலெழும் எரிமலைக் குழம்பு எரிமலை வாயின் விளிம்புக்குமேலாக வழிகின்றது. எளிதில் இறுகாத வகையைச் சேர்ந்த கக்கப்பட்ட எரிமலைக் குழம்பு, ஏறக்குறையக் கிடையான தகடுகளாக உறையுமுன்னர், எரிமலை வாயிலிருந்து சிறிது தூரம் பாயக்கூடும். இவ்வாறாக ஒரு கூம்பு உண்டாக்கப்படுகின்றது. விரைவாகத் திண்மமாகும் எரிமலைக் குழம்பாலாகும் கூம்பிலும் பார்க்க இக்கூம்பு, அதிக பரப்பை அடக்கியதாயும், மிகவும் மென்சாய்வுகளை உடையதாகவும் இருக்கும். மவுனு உலோவாவும் ஆவாய்த் தீவுகளிலுள்ள மற்றும் எரிமலைகளும் அத்தீவுகள் தாமும் இவ்வகைக் கூம்புக்கு உதாரணங்களாகும். இவை பரிசை எரிமலைகள் எனப்படுகின்றன, (படம் 12.11).

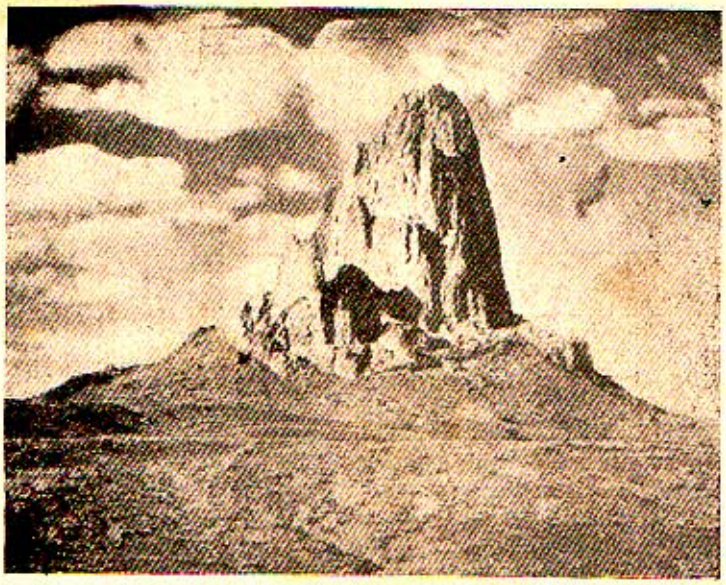
வெளித்தள்ளப்படும் உறுப்புக்களுள் மிகப் பரந்தவை எரிமலைக்குழம்புப் பாய்ச்சல்களாகும். இவை எரிமலையின் சிறு துவாரத்திலிருந்து வெளிவருகின்றன; அல்லது புவியின் நீண்ட ஆழப்பிளவிலிருந்து தள்ளப்படுகின்றன. அனேக இடங்களில், திண்மமான எரிமலைக் குழம்புப் பாய்ச்சல்கள் உண்டு. இவற்றின் பரப்பு சதுரமைல் கணக்கில் அளக்கப்படல் வேண்டும். சில இடங்களில், புலிவரலாற்றின் வெவ்வேறு காலங்களில் ஆழப்பிளவுகளிலிருந்தும் பல எரிமலை வாய்களிலிருந்தும் திரவப் பாங்கு கூடிய எரிமலைக்குழம்புகள் கக்கப்பட்டன. இக்குழம்புகள் படை படையாகக் காலத்துக்குக் காலம் பெருக்கெடுத்து, அனேக ஆயிரக் கணக்கான சதுரமைல் பரப்பை மூடிவிட்டன. இவற்றிலிருந்து எரிமலைக் குழம்புப் பாறை எனப்படும் ஒரு வகைக் கருநிறப் பாறை பரந்த அளவில் உண்டாகிறது. இப்பாறை சில பிரதேசங்களில் தகர்ந்து, மிகவும் வளத்தையுடைய மண்ணு

இறது. உலகின் பெரிய எரிமலைக் குழம்புப் பாறைப் பிரதேசங்கள் குடாநாட்டு இந்தியாவிலுள்ள தக்கணம், எதியோப்பியா, தென் பிறேசில், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வடமேற்கிலுள்ள கொலம்பியா மேட்டுநிலம் என்பனவாகும். கொலம்பியா மேட்டுநிலத்தில், நீண்ட காலத்துக்கு அடுத்தடுத்து எரி மலைக் குழம்புப் பாய்ச்சல் நிகழ்ந்தது. இதனால் 100,000 சதுர மைல்களுக்கு மேற்பட்ட மொத்தப் பரப்பு சராசரியாக ½ மைல் ஆழத்துக்கு எரிமலைக் குழம்பினால் மூடப்பட்டது. இம்முறைகளினால் பள்ளத்தாக்குக்கள் நிரப்பப்பட்டன; குன்றுகள் மூடப்பட்டன; மலைகள், எரிமலைக்குழம்புக் கடலில் தீவுகளைப் போன்று காட்சியளித்தன.

12.14 தீப்பாறைத் தலையீடுகள். இவை பல்வேறு வகைகளிலும் பரிமாணங்களிலும் நடைபெறுகின்றன. இவற்றுள் மிகப் பெரிய தலையீடுகள் **ஆழ் தீப்பாறைகள்** எனப்படுகின்றன. இவை கருங்கல் அல்லது அதனையொத்த பாறைகளினாலான பெரிய திணிவுகளாகும். இவை நூற்றுக் கணக்கான மைல் அகலமும் ஆயிரக்கணக்கான அடி தடிப்பும் உடையன. உலகத்திலுள்ள அனேக மலைப் பிரதேச உள்ளீடுகளில், நீண்டகால அரிப்பு ஆழத்திலுள்ள இத்தகைய தலையீட்டுப் பாறைகளை வெளிப்படுத்தியுள்ளது. உதாரணமாக மத்திய ஐதகோவிலுள்ள உரொக்கி மலையின் தொடர்ச்சியான பெரும்பகுதி, 250 மைல் நீளமும், 100 மைல் அகலமுமுடைய ஒரு பெரிய தீப்பாறைத் திணிவிலிருந்து வெட்டப்பட்டது. கலிபோணியாவிலுள்ள சியரா நெவாடா மலையின் பெரும் பகுதி 400 மைல் நீளமுடைய ஓர் ஆழ்தீப்பாறையாகும். இது ஆழமாக அரிக்கப்பட்டு, வெளிப்பட்டுத் தோன்றும் மேற்பரப்பை உடையது. உருகிய பொருள், புவியோட்டின் மேற்பரப்புக்கு அண்மையிலுள்ள பாறைகளுட் செலுத்தப்படும்போது அது நிலைக்குத்து மூட்டுக்களுள்ளும், உடைவுகளுள்ளும் புகுந்துவிடுகின்றது. அங்கே அது **குத்துத்தீப்பாறை** எனப்படும் பாறைத் தகடுகளாகத் திட்பமடைகிறது; அல்லது படுகைகளாக உள்ள பாறைகளிடையே பக்கத்துக்குப் புகுந்து **கிடைத்தீப்பாறைகள்** எனப்படும் தகடுகளாகின்றன. எரிமலைக் குழம்பு

படம் 12.12 ஒரு குத்துத் தீப்பாறை தரைத்தோற்றமாக அமைந்திருக்கின்றது. அதன் இரு பக்கத்திலுமுள்ள பாறைகளினும் பார்க்க இது அரிப்பைத் தாங்கி நிற்கக்கூடியது. தென் கொலறடோவில் இசப்பானிய சிகரத்தின் தென்னமையில் உள்ளது இக்காட்சி.

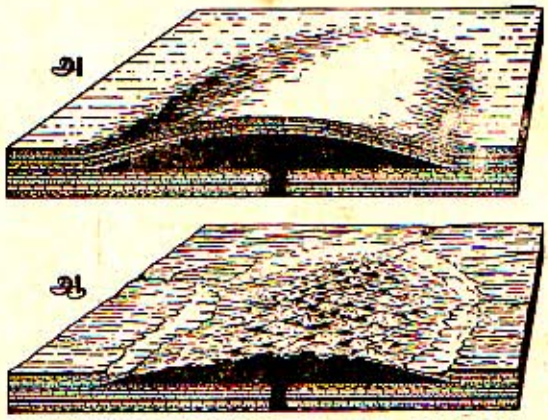




படம் 12.13 அகாத்துலாச் சிகரம் வடமேற்கு அரிசோனாவிலுள்ள ஒரு பெரிய எரிமலைக் கழுத்து.

மேற்பரப்புக்குத் தள்ளப்படுமிடங்களில், எரிமலைக் குழாய் அல்லது வாய் **எரிமலைக் கழுத்து** என்னும் வடிவில், திட்பமடைந்த பொருளி னால் காலகதியில் அடைக்கப்படுகிறது.

சில வேளைகளில், மேற்பரப்புக்கு அண் மையிலுள்ள பாறைப் படைகளுக்கிடையே ஒரு பெரிய திணிவு தள்ளப்படுகிறது. இதனாற் புவி யின் முகப்பில் ஒரு பெரிய கொப்புளம் போன்ற உருவம் உண்டாகுமாறு மேலேயுள்ள படுக்கைகள் உயர்த்தப்படுகின்றன. அக்கொப்பு ளத்தை நிரப்பியுள்ள இறுகிய திணிவு **குமிழ்த் திப்பாறை** எனப்படுகிறது.

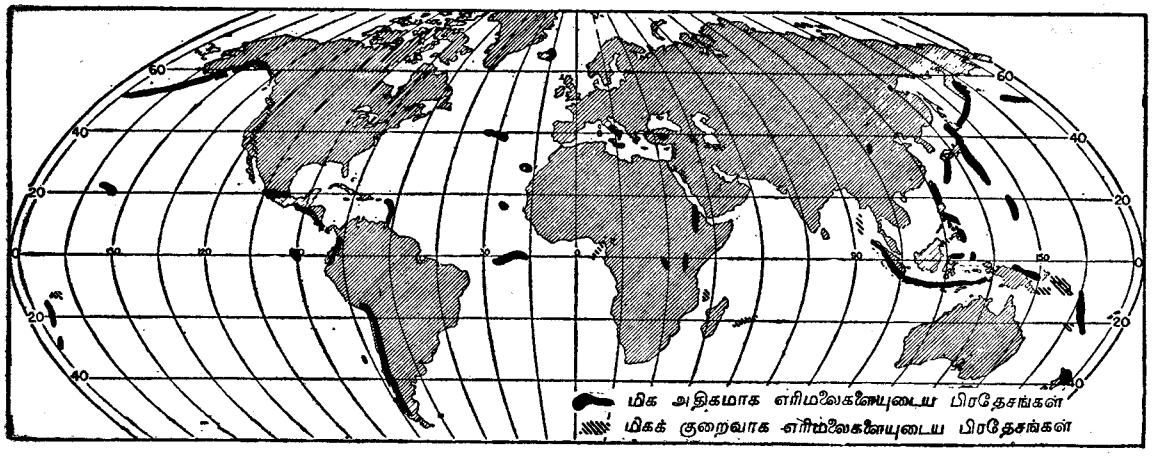


படம் 12.14 (அ) இடையான அடையற் பாறைகளுள், ஒரு பெரிய குமிழ்த் திப்பாறைத் திணிவு புகுந்தமைப்பட்டதனால் உண் டாகும் விளைவைக் காட்டும் ஒரு விளக்கப்படம்; (ஆ) ஓர் நீரினால் அரிப்பு நிகழ்ந்த பின்பு உண்டாகும் உருப்புக்கள்.

வெவ்வேறு வகைத் திப்பாறைத் தலையீடுகள் பற்றிய பிரதான சிறப்பு யாதெனில் இவை அடங்கிய பாறைகள், சூழவுள்ள பாறைகளி லும் பார்க்கச் சில வேளைகளில் அரிப்பைத் தாங்கி நிற்கின்றன என்பதாகும். குமிழ்த் திப்பாறைக்கு மேலேயுள்ள பொருள் அடுத்து நிகழும் அரிப்பினால் நீக்கப்படும்போது, உட் புகுத்தப்பட்ட திணிவு வெளிப்பட்டு நிற்கிறது. ஒரு சீர்ச்சாய்வாதல் நிகழும்போது இத்திணிவு கள் அரிப்பைத் தாங்கி நிற்கும் காரணத்தினால் சூழவுள்ள நிலங்களிலும் பார்க்க உயர்ந்து நிற்கின்றன. அநேகமாகக் குத்துத்திப்பாறைகள் சுவர்போன்று வெளியரும்பி நிற்கும். (படம் 12.12); எரிமலைக் கழுத்துக்கள் தூண்கள் போன்று நிலையாக நிற்கும். குமிழ்த் திப் பாறைகள் சூழவுள்ள பலமற்ற பாறைகள் நீக்கப்பட்ட பின், கூட்டம் கூட்டமான குன்று களாக அல்லது மலைகளாகக் காணப்படும், (படங்கள் 12.13, 12.14). எனவே, நிலவுருவ விருத்தியைப் பொறுத்தவளவில், தலையீட்டு எரிமலையியலின் உண்மையான முக்கியத்துவம், உருகிய பொருள் புவியோட்டினுட் புகுத்தப்பட்டு நீண்ட காலத்தின் பின்னரே புலனாகிறது.

12.15 எரிமலைத் தொழிற்பாடுள்ள பிர தேசங்கள். புவிச் சரித காலத்தின் மிக்க பழங் காலம், உலகிற் பரந்துபட்ட எரிமலைத் தொழிற்பாட்டை உடையதாக இருந்தது. ஆனாற் புவி வரலாற்றிற் பிந்திய காலங்களில் அது குறைவாகவே நிகழ்ந்தது. வெவ்வேறு காலங் களில், புவியின் வெவ்வேறு பாகங்கள், எரி

17—CP 5409 (3/69)



படம் 12.15 உலகின் பிரதான எரிமலைப் பிரதேசங்கள்.

மலையினூற்றுக்கப்பட்டன. பின்னர் அவ்வெரிமலைகள் உறங்கு நிலையடைந்து மறைந்து விட்டன. வழக்கமாக, எரிமலைத் தொழிற்பாடு, பிரதான புவியோட்டுருத் திரிபுப் பகுதிகளுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையது போலத் தோன்றுகின்றது. இவை இரண்டுந் தொடர்பு பட்டிருத்தல் நியாயமானதே. புவியோட்டில் முறிவு அல்லது வளைவு உள்ள வலயங்கள், பலவீனமுடைய வலயங்களாக இருத்தல் கூடும். இப்பலவீனமான வலயங்கள் வழியாகக் கீழே ஆழத்திலிருக்கும் உருகிய பாறை எளிதில் மேற்பரப்புக்கு வருகிறது.

இத்தொடர்பு இருத்தல் காரணமாக உலகில் தற்போது எரிமலைத் தொழிற்பாடு அதிகமாக நடைபெறும் பிரதேசங்கள், தற்போது புவியோட்டுருத் திரிபு நடைபெறும் பிரதேசங்களுடன் ஒத்திருத்தல் வியப்பிற்குரியதன்று, (படம் 12.15) பசிபிக்குச் சமுத்திரத்தின் கரையோரப் பகுதிகள், தென்னமெரிக்கா, தென் ஐரோப்பா, மேற்கிந்தியத்தீவுப் பிரதேசங்கள் உட்பட, மூன்பு விவரிக்கப்பட்ட வலயங்களுள்ளே, உலகிலுள்ள 300 அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட உயிர்ப்பு எரிமலைகளுட் பெரும்பாலானவை அடங்குகின்றன.

அத்தியாயம் 13

ஒருசீர்ச்சாய்வாக்குங் கருவிகளும் முறைகளும்

13.1 ஒருசீர்ச்சாய்வாக்குங் கருவிகளும் முறைகளும். புவியோட்டு விருத்திக்குரிய விசைகள், ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் விசைகளுக்கு எதிரானவை என்று முன்னர் குறிப்பிடப்பட்டது. புவியோட்டுருத்திரிபினால் மேலுயர்த்தப்படும் அல்லது எரிமலை வெளித்தள்ளுகையினால் உண்டாக்கப்படும் எல்லா உறுப்புக்களும், இறுதியில் ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் விசையினால் தாழ்ந்த, ஒருசீரான மட்டத்துக்குக் கொண்டு வரப்படுகின்றன. இத்தொழிலை நிறைவேற்றுங் **கருவிகளுள்** மிகவும் பிரதானமானவை நீர், பனிக்கட்டி, காற்று என்பனவும் அவற்றோடு சேர்ந்து செயலாற்றும் புவியீர்ப்பு விசையுமாகும். ஞாயிற்றுச் சத்தி சமுத்திரங்களின் நீரை ஆவியாக்குகின்றது. இந்நீர் தரைமீது படிவுவீழ்ச்சியாக வீழ்ந்து, ஓடு நீராக அல்லது அசையும் பனிக்கட்டியாகக் கடலையடைகின்றது. இதே போன்று ஞாயிற்றுச் சத்தியும் புவியீர்ப்பு விசையும் காற்றுக்கள் உண்டாதற்குக் காரணமாகவுள்ளன. இக்காற்றுக்கள், தரைமேற் பரப்பிலிருந்து ஓரளவு மண்ணை நீக்கிவிடுகின்றன; தரைமீது ஈரலிப்பு படிவுவீழ்ச்சியாதலையும், கடலோரங்களில் அலைகளின் செயலையும் கட்டுப்படுத்துகின்றன. தாவரங்கள், விலங்குகள் போன்ற சேதன உறுப்புக்களும் மனிதனும், தரையை மெதுவாக ஒருசீர்ச்சாய்வாக்குதலிற் பங்கு கொள்கின்றன. இவற்றின் செயல்களும் ஞாயிற்றுச் சத்தியினால், சிறப்பாகக் காலநிலைகளின் வாயிலாகக் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. சில வேளைகளிற் புவியீர்ப்பு விசை ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் கருவியாகத் தனித்துச் செயலாற்றுகிறது. இது சாய்வுகளிலிருந்து பெயர்க்கப்பட்டுத் தளர்த்தப்பட்ட பொருள்களைச் சாய்வுகளின் அடித்தளத்திற்குக் கொண்டுசெல்கிறது.

ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் தொழிலை இரு பகுதிகளாக அல்லது நிலைகளாகப் பிரிக்கலாம். ஆயின், இப்பகுதிகள் ஒன்றோடொன்று நெருங்கிய தொடர்புடையனவாதலின், ஒரு பகுதி எவ்விடத்தில் முடிகிறதென்றும், மற்றது எவ்விடத்தில் தொடங்குகின்றதென்றும் கூறுதல் கடினம். முற்பகுதி பொருள்களின் நகர்வைத் தன்னகத்தே அடக்குவதன்று. அது பாறைப் படுக்கைகளைச் சிறு துண்டுகளாக அல்லது மென்மையான அல்லது அதிகம் கரையக் கூடிய பொருள்களாக உடைத்தல் மூலம் பொருள்களின் பெயர்ச்சியை ஆயத்தப்படுத்தலை மட்டுங் குறிப்பதாகும். இது நிறைவேற்றப்படும் முறைகள் **வானிலையாலழிதல்** என்னும் தொகுதிப் பெயராற் குறிப்பிடப்படுகின்றன. ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் முறையின் இரண்டாவது பகுதி, ஆயத்தப்படுத்தப்பட்ட பொருள்களைப் பொறுக்கியெடுத்தல், கொண்டுசெல்லல், மீண்டும் படியச் செய்தல் என்னுமிவற்றையுடையது. வானிலையாலழிதல் என்னும் முறையினாலல்லாது, **தாழ்சாய்வாதல், உயர்சாய்வாதல்** என்னும் இம்முறைகளினாலேயே நிலவுருவங்கள் செதுக்கப்படுகின்றன; அல்லது உண்டாக்கப்படுகின்றன. இக்காரணத்துக்காக, வானிலையாலழிதலை ஒருசீர்ச்சாய்வாதலின் ஒரு பகுதியாகச் சேர்க்கப்படலாகாது என்று கூறலாம். ஆயின், வானிலையாலழிதல் ஓர் ஆயத்தப்படுத்து முறையாக மிக்க தேவையானது; "பொறுக்கி எடுக்கும்" முறைகளுடன் நெருங்கிப் பிணைந்துள்ளது. எனவே, பொறுக்கி எடுக்கும் முறைகளையடுத்து நெருங்கிவரும் கொண்டுசெல்லும் முறையிலிருந்து இதனை வேறுபடுத்துதல் முடியாததாகத் தோன்றுகிறது.

13.2 ஒருசீர்ச்சாய்வாதலின் முக்கியத்துவம். நிலவுருவங்கள் விருத்தியடைதலில் ஒருசீர்ச்சாய்வாதல் மிக முக்கியமானதென்பதை எவ்வளவுக்கு வற்புறுத்தினாலும் அது மிகையாகாது. ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கற் கருவிகள், கண்ட மேற்பரப்புக்களின் எல்லா இடங்களிலும் செதுக்குதல், சாய்வாக்கல், நிரப்புதல் என்னுந் தொழில்களை எப்பொழுதுஞ் செய்து கொண்டிருக்கின்றன. அதனால், இவற்றின் விளைவுகளைக் காட்டாத இடங்கள் எவ்விடத்தும் இல்லையெனலாம். புவி

யோட்டு விருத்திக்குரிய முறைகள் அதி விரை வாகவும், பெருவிளைவுகளுடனுஞ் செயலாற்றும் இடங்களிற் காணப்படும் உருவங்கள் தாமும் முற்றும் புவியோட்டு விருத்திக்குரியனவல்ல. ஆயின், ஒருசீர்ச்சாய்வாதலால் உண்டாகும் மாற் றங்களையுங் காட்டுகின்றன. எனெனில் புவியோட்டு விருத்திக்குரிய விசைகள், மேற்பரப்பில் ஒரு ஒழுங் கீனத்தை உண்டாக்கத் தொடங்கும் பொழுது ஒருசீர்ச் சமமாக்கும் கருவிகளும், அவற்றை மறுபடி மட்டமாக்கும் இடையறு முயற்சியைத் தொடங்குகின்றனவாதலின்.

பாறைப் பொருள்களும் வானிலையாலழிதலும்

13.3 பாறை உடைதல். கருவிகளுள்ளே மிக்க வலுவுடையது தானும், வானிலையாலழி யாத, திண்ணிய பாறைப் படுக்கையினிடத்தே எவ்விளைவையும் செய்தல் இயலாது. ஆகை யால் திண்மப் பாறையைப் பிரிந்தழியச் செய் தல், மட்கச் செய்தல், இலகுவில் இடம்பெ யர்த்தல் ஆகிய இவ்வழிகளில் வானிலையால ழிவுறச் செய்யும் முறைகள் மிக முக்கியமா னவை. வானிலையாலழிதல் பொறிமுறையாக வேனும் இரசாயன முறையாகவேனும் நிகழ் தல் கூடும். இரசாயன மாற்றமின்றித் திண்மப் பாறை பிரிந்தழியும் அல்லது துண்டுகளாக்கப் படும் எல்லா முறைகளையும் பொறிமுறையா லழிதல் என்னும் பதம் அடக்கும். பாறைமட்கி அல்லது அழிந்து, அவற்றுட் சில பொருள் கள் இரசாயன மாற்றத்தை அடையும் எல்லா முறைகளையும் இரசாயன முறையாலழிதல் என் னும் பதம் அடக்கும். இவை இரண்டும், பாறைப் பொருள்கள் பெயர்க்கப்படுதலுக்குச் செய்யப்படும் ஆயத்தத்தில் ஓரளவுக்கு ஈடுபடுகின்றன. இம் முறைகள், அவை தாக்கும் பாறைகளின் பௌ திக அமைப்பையும், இரசாயனச் சேர்க்கையையும் பொறுத்துத் தம் இயல்பிலும், செயலாற்றும் அளவிலும் நியாயமான அளவு வேறுபடுகின் றன. ஆகையால், வானிலையாலழிவுறும் செயல் களையும், அவற்றினாலுண்டாகும் விளைவுகளையும் விளங்கிக் கொள்வதற்குப் பாறைகளின் இயல்பு களைப் பற்றி ஓரளவுக்கு அறிந்துகொள்ளுதல் இன்றியமையாதது.

பாறைப் பொருள்கள்

13.4 தாதுக்கள். புவியோட்டிலுள்ள பாறை கள், **தாதுக்கள்** எனப்படும் பல பொருள் களின் துணிக்கைகளின் திரள்களாகும். தாது க்கள் என்னும் இப்பதம் நிலக்கரி அல்லது பெற்ரோலியம் போன்ற, குறிப்பிடப்பட்ட பொரு ளாதாரப் பெறுமானத்தைக் கொடுக்கும் ஒரு புவிப்பொருளைக் குறிப்பதற்குப் பிரயோகிக்கப் படாது, ஏறக்குறைய மாறுத இரசாயனச் சேர்க் கையையும், நியாயமான அளவு குறிப்பிடப்பட்ட பௌதிகச் சிறப்பியல்புகளையுங் கொண்ட, ஏதா வது இயற்கையான புவிப்பொருளைக் குறிப்பதற்கே உபயோகிக்கப்பட்டுள்ளது. பௌதிகச் சிறப்பியல்பு கள் என்னுஞ் சொற்றொடர் ஓரளவுக்கு வரைய றுக்கப்பட்ட பளிங்குரு வடிவம், ஓரளவு வன்மை, ஒரு குறிக்கப்பட்டவளவு நிறவேறுபாடு, ஒரு சிறப் பான அமைப்பும் உடையும் முறையும் என்பன வற்றை அடக்கும்.

தாதுக்கள் சில வேளைகளில் தூய செம்பு அல்லது பொன் போன்று, ஒரு தனி இரசா யன மூலகத்தையுடையனவாக இருக்கும். மிக வுஞ் சாதாரணமாக, அவை இரசாயனச் சேர்க் கையில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மூலகங்களைக் கொண்ட சேர்மானங்களாக இருக் கின்றன. அறியப்பட்ட 92 இரசாயன மூலகங்கள் எல்லாம் புவியோட்டில் உண்டு. ஆனால் இவற்றுட் பல மிகவும் அரிதாகவே காணப்படுகின்றன. வேறுசில மிகவும் சாதாரணமானவை ; ஆனால், அவையும் புவியோட்டின் பெரும்பாகத்தில் அமைந்திருப்பதில்லை. எட்டு மூலகங்கள் மட்டுமே ஏராளமாக உண்டு. இவை ஒன்று சேர்ந்து, அறி யப்பட்ட புவியோட்டின் 98 சதவீதத்தில் அமைந் துள்ளன. காணப்படும் அளவின் முறைப்படி அவை, ஒட்சிசன் (47 சதவீதம்), சிலிக்கன் (28 சதவீதம்), அலுமினியம் (8 சதவீதம்), இரும்பு (5 சதவீதம்), கல்சியம் (4 சதவீதம்), சோடி யம், பொற்றாசியம், மங்கனீசியம் (ஒவ்வொ ன்றும் 2–3 சதவீதம்) என்பனவாகும். இவ் வெட்டுந் தாதுக்களுள், மிகச் சாதாரணமான வை. நன்கு அறியப்பட்ட, பெறுமதி மிக்க உலோக மூலகங்களுள் இரும்பும், அலுமினிய மும் மட்டுமே புவியோட்டில் அதிகமாக உண்டு.

தாதுக்களில் மூலகங்கள் ஒன்று சேர்ந்து, மூலக்கூறுகளின் வேறுன வடிவையுடைய ஒரு பொருளாகின்றன. உதாரணமாக ஓர் உலோக மூலகமாகிய இரும்பு, வாயுவாகிய ஒட்சிசனுடனும், திரவமாகிய நீருடனும் சேர்தலால், இலிமனைற்று

எனப்படும் மென் கபில நிறமுடைய புவித்தாது உண்டாதல் கூடும். இது பொது வழக்கில் இரும்புத்துருவு எனக் கூறப்படும். அறியப்பட்ட தாதுக்களின் அட்டவணையில் நூற்றுக் கணக்கான பெயர்கள் உண்டு. ஆனால், மூலகங்களைப் போன்று, தாதுக்களிலும் ஒரு சில மட்டுமே மிகச் சாதாரணமானவையாக இருத்தலினாலே, அவையே புவியோட்டின் பெரும்பாகத்தை ஆக்குகின்றன.

தாதுக்களுட் சிறப்பாகக் குறிப்பிட வேண்டியது சிலிக்கா; இது சிலிக்கனும் ஒட்சிசனும் சேர்ந்த சேர்வை; நன்கு தெரிந்த, வன்மையான கண்ணாடி உருவில் உள்ள **படிகம்** என்பது இதுவே. சிலிக்கா வன்மையானது; இரசாயனப் பிரிகைக்கு உள்ளாகாது. மணலிலே உள்ள சாதாரண பொருள் இதுவே. **களிக்கற்களும்** முக்கியமானவை. இவை மென்னிறமான ஒரு வகைத் தாதுக்களின் தொகுதி; பௌதிக இயல்பில் வன்மையானவை. ஆனால், இரசாயனப் பிரிகைக்கு இலகுவில் உள்ளாகின்றன; அலுமினியம், சிலிகன், ஒட்சிசன் என்பனவற்றின் சேர்வைகளான (அலுமினியம் சிலிக்கேற்றுக்களான) இவை, பொற்றாசியம், சோடியம், கல்சியம் என்பன போன்ற பிற மூலகங்களையும் உடையன. பிற பிரதான அலுமினியம் சிலிக்கேற்றுக்கள், பெரோமகனீசியம் தாதுக்களாகும்; இரும்பும், மகனீசியமும் வேறும் பல மூலகங்களும் கொண்ட இருண்ட பாரமான பொருள்கள்; களிக்கல்லைப் போன்ற நியாயமான அளவு வன்மையுடையன; ஆனால், இவையும் பிரிகையினால் அழியாதிருப்பனவல்ல. **களித் தாதுக்களும்** அலுமினியம் சிலிக்கேற்றுக்களேயாம். இவை இரசாயன முறையில் உறுதியுடையன; அதிநுண் துணிக்கைகளாகக் காணப்படுகின்றன. **காபனேற்றுக்கள்,** கல்சியம் காபனேற்றை அல்லது **கல்சைற்றை** அதிகமாகவுடைய தாதுக்களின் தொகுதியாகும். கல்சைற்றுத் தெளிவும் மென்மையுமுடைய ஒரு படிகப் பொருள். இது அப்பிரிவைச் சேர்ந்த வேறு பல தாதுக்களைப்போன்று எளிதிற் பிரிகைக்கு உள்ளாகின்றது. **உலோக ஒட்சைட்டுக்களுள்** மிக நன்கு அறியப்பட்டவையும் ஏராளமாக உள்ளவையும் வெவ்வேறான இரும்பு ஒட்சைட்டுக்களாகும். இவை அதிகமாகச் செந்நிறம் அல்லது கபில நிறமுடையன; மண் இயல்புடையன; இரசாயன முறையில் எளிதிற் பிரிவதில்லை.

வன்மையிலும், பிரிகைக்கு உள்ளாகாதிருத்தலிலும் இச்சாதாரண தாதுக்களுள் அதிகம் வேறுபாடுண்டு. தாதுக்களின் இவ்வியல்புகள் அத்தாதுக்களையுடைய பாறைகளுக்குச் செல்லுமாதலின், வெவ்வேறான தாதுக்கள் சேர்ந்த மைந்தவையான பாறைகள் பௌதிக, இரசாயனப் பிரிகைக்கு உள்ளாவதிற் பெரிதும் வேறுபடுகின்றன.

13.5 பாறைகள். பாறைகளில், தாதுக்கூறுகள், இரசாயனச் சேர்க்கையாகவல்லாது, வெவ்வேறுகத் தெளிவான மணிகளாக அல்லது துணிக்கைகளாக அமைந்திருக்கின்றன. அன்றியும், ஒரே வகுப்பைச் சார்ந்த பாறையின் வெவ்வேறு மாதிரித் துண்டுகளில் உள்ள தாதுக்களின் கூறுகள் இனத்தில் அல்லது அளவில் எப்பொழுதும் ஒத்திருப்பதில்லை. துணிக்கைகள், பல்வேறு முறையான அமைப்பில் ஒன்றோடொன்று பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. தாதுக் கூறுகளின் விகிதம், இயல்பு, படிக வமைப்பின் சிறப்புத்தன்மை, பாறை உண்டான காலம் தொடங்கி அதன் வரலாறு என்பவற்றில் அவ்வமைப்புத் தங்கியுள்ளது. நூற்றுக் கணக்கான தாதுக்கள் பல்வேறு முறைகளால் வெவ்வேறு விகிதசமப்படி சேர்ந்து, பின்னர் அப்பாறைகளின் வரலாற்றில் நிகழும் சம்பவங்களால் மாற்றப்படல் கூடும். எனவே, வெவ்வேறினப் பாறைகளின் மொத்தத் தொகை மிக அதிகமென்பது தெளிவாகிறது. பாறைகளின் இவ்வினங்கள் அவற்றின் பிறப்பைப் பொறுத்து, மூன்று பொது வகுப்புக்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன: (அ) தீப்பாறை, (ஆ) அடையற்பாறை, (இ) உருமாறிய பாறை என.

13.6 தீப்பாறைகள். இவை உருகிய நிலையிலிருந்து திண்மமாக்கப்பட்டவை. ஆகையினால், இவை எரிமலையியலுடன் நேர்த் தொடர்புடையன. இவை புவி மேற்பரப்புக்குத் தள்ளப்பட்ட எரிமலைக் குழம்புகளாகவும், நிலத்துக்குக் கீழே அதிக ஆழத்தில் குளிர்ந்து திண்மமாக்கப்பட்ட இடைப்புகு பாறைகளாகவுமுள்ளன. இவை பிறப்பு அடிப்படையில் ஒத்தன; உருகிய திணிவிலிருந்து பளிங்காக்கப்பட்ட தனித்தனித் தாதுத் துணிக்கைகளின் அல்லது மணிகளின் திரட்சிகளாகும். இவற்றைத் தவிர ஒரு வகுப்பாகத் தீப்பாறைகளைப் பற்றி அதிகம் சொல்லுவதற்கில்லை. பெரும்பாலானவை, சிறப்பாக இடைப்புகு பாறைகள்

படைகளாக்கப்படவில்லை. ஆனால், அதிகமான வெளித்தள்ளற் பாறைகள் தெளிவான படைகளாகச் சேர்ந்துள்ளன. மணிகளின் பருமன், நிறம், கனிப்பொருளமைப்பு, பௌதிக இரசாயனப் பிரிக்கைக்குள்ளாதல் என்பவற்றில் இவை ஒன்றற்கொன்று பெரிதும் வேறுபடுகின்றன.

தீப்பாறைகள் மணியின் பருமனையும் கனிப் பொருட் சேர்க்கையையும் ஆதாரமாகக் கொண்டு வேறுபடுத்திப் பாகுபாடு செய்யப்படுகின்றன. சில தீப்பாறைகள் நுணுக்குப் பருமனையுடைய மணிகளையுடையன. அதனால், இவை ஒப்புரவான அன்றேல் அடர்த்தியான அன்றேற் கண்ணுடி போன்ற தோற்றத்தைப் பெறுகின்றன. வேறு சிலவற்றில் மணிகள், வெற்றுக் கண்ணுற் பார்த்து அறியப்படலாம். இவை தெளிவான மணியிழைவுடையன. பொதுவாகக் கூறுகில், மிக நுண்ணிய மணிகளையுடைய பாறைகள், வெளித்தள்ளற் பொருள்களிலிருந்தும் மேற் பரப்புக்குக் கிட்டவுள்ள குத்துத் தீப்பாறைகளிலிருந்தும் விருத்தியடைந்துள்ளன. எனெனில், புவி மேற்பரப்புக்கு அண்மையில் குளிருதலும் திண்மமாதலும் அதிக விரைவாக நிகழ்ந்ததினால், பெரிய படிகங்கள் வளர்ச்சியடையவில்லையாதலின் என்க. மணியுருவப் பாறைகள், மந்தமாகக் குளிர்ந்த ஆழ்தீப்பாறைகளிலும் ஆழமான இடைப்புகு பாறைகளிலும் உள்ளன. மந்தமாகக் குளிர்ந்த இப்பாறைகளிலேயே கரடுமுரடான, ஒன்றோடொன்று பிணைந்துள்ள படிக அமைப்புக்கள் விருத்தியடைதல் சாலும்.

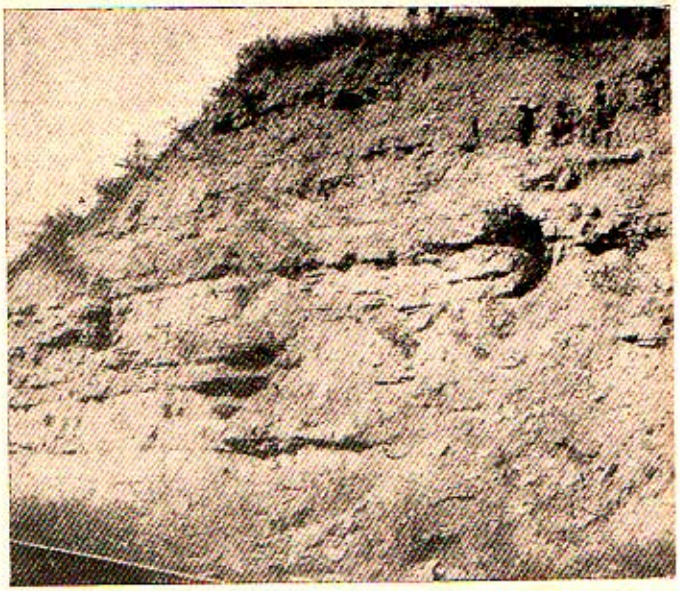
தாதுக்களின் சேர்க்கையைப் பொறுத்தவளவில், தீப்பாறைகள், **அமிலப்** பாறைகள் என்றும், **உப்புமூலப்** பாறைகள் என்றும் இரு பிரிவாகப் பிரிக்கப்படும். அமிலப் பாறைகள், பேரளவிற் படிகத்தையும், களிக்கல்லையும் சிற்றளவில் பெரோமகனீசியம் தாதுக்களையும் உடையன. உப்புமூலப்பாறைகள் பேரளவிற் பெரோமகனீசியம் தாதுக்களையும் சில களிக்கற்களையும் உடையன. ஆனால், படிகம் இல்லை. அமிலப் பாறைகளுட் சாதாரணமானது **கருங்கல்**; இது நரை நிறத்தையேனும் வெள்ளை நிறத்தையேனும் இளஞ் சிவப்பு நிறத்தையேனும் உடைய பாறை; தெளிவாக வேறுபடுத்தி அறியக் கூடிய மணிகளாலானது. இம்மணிகளுட் பிரதானமானவை படிகமும் களிக்கல்லுமாகும். **இரையலேற்று**, வேறுபடுத்தி அறிய முடியாத துணிக்கைகளையுடைய அடர்த்தியான ஓர் அமிலப் பாறை; ஆயின், கருங்கல்லை ஆக்கும் தாதுக்களின் சேர்க்கையையுடையது. உப்புமூலப்பாறை இனத்தைச் சார்ந்தது **கப்புரோப்** பாறை; இது இருண்ட நிறமுடைய ஒரு மணியுருவப் பாறை; சிறிதளவு களிக்கல்லையும் பேரளவு பெரோமகனீசியம் தாதுக்களையும் உடையது; நுண்ணிய துணிக்கைகளையுடையதும் அமில வகையைச் சேர்ந்ததுமான **பசோற்றுச்** சாதாரணமாகக் காணப்படும் இருண்ட நிறமுடைய ஓர் எரிமலைக் குழம்புப் பாறையாகும்.

13.7 அடையற் பாறைகள். இவை ஒருசீர்ச் சாய்வாக்கும் பல்வேறு கருவிகளாற் கொண்டு சென்று படியவிட்ட களிமண், மண்டி, மணல், பரல், சுண்ணும்பு போன்ற இரசாயன வீழ்ப் படிவுகள் என்பவற்றின் படிவுகளிலிருந்து விருத்தியானவை. இப்பாறைகளுட் சில தரை மீது காற்றுலேனும் பனிக்கட்டியாலேனும் அருவிகளாலேனும் இடப்பட்ட படிவுகள். ஆயின், பெரும்பாலானவை ஆழமற்ற கடல்களின் அல்லது எரிகளின் மட்டமான தரையில் உண்டான படிவுகள். எல்லா வகைப் பாறைகளும் பிரிதலாலுஞ் சிதைதலாலும் உண்டாகும் பொருள்களே அடையல்கள். மேலே படிப்படியாக வந்து சேர்ந்துள்ள பொருள்களின் பாரத்தினால் உண்டாகும் அமுக்கத்தினாலும் ஊடறுத்துச் செல்லும் இரசாயனப் பொருள்களின் இடைப்பிணைப்பினாலும் மென்மையான அடையல்கள் பாறையாக ஒன்று திரளுகின்றன.

அடையல் படிப்படியாக வந்து சேருதல் தொடர்ச்சியாக நடைபெறுதல் அரிது. அன்றியும், படிவுற்ற பொருள்களின் தன்மை நீண்ட காலங்களுக்கு மாற்றமடையாமல் இருப்பதுமில்லை. படிவினுள்ள தெளிவான படுக்கைகளும் **படைகளும்** இத்தகைய இடையீடுகளையும் மாற்றங்களையும் குறிக்கின்றன. அடுத்தடுத்து இருக்கும் படைகள், அவற்றை ஆக்கும் பொருள்களின் பருமனிலும் இனத்திலும் சாதாரணமாகச் சிறிதளவு வேறுபடுகின்றன. இவை **பாறைப்படைத் தளங்கள்** எனப்படும் நிலிவுத் தளங்களினாற் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும், (படம் 13.1). தண்ணீரில் இடப்பட்ட அடையற் பாறைகள் சாதாரணமாகக் கிடையாகவே இருக்கும். இத்தகைய பாறைகள் தம் கிடையான நிலையிலிருந்து பெரிதும் சாய்வுடையனவாகக் காணப்படின், பொருள்கள் படிவுற்றதன் பின்னர் ஒரு குழப்பம் உண்டானதென்பதை அது காட்டுகிறது.

அடையற் பாறைகள் இரண்டு பிரதான வகைகளையுடையன. ஒருவகை **கூட்டுப்பாறைகள்** எனப்படுகின்றன. இவை, திண்மப் பாறைத் துண்டுகளும், தாதுத் துணிக்கைகளும் கொண்டு செல்லப்பட்டுப் படியவிடப்பட்டு ஒன்றுகப் பிணிக்கப்படுவதனல் உண்டாவன. மற்றவகை, நீரில் கரைசல்களாகக் கொண்டு செல்லப்படும் பொருள் களிலிருந்து உண்டாகிறது. இப்பொருள்கள் நீரின் அடியில் இரசாயன முறைப்படி வீழ்படி வுகளாகின்றன ; அல்லது, முருகைகள், ஒட்டு மீன்கள் என்பன போன்ற சில சேதனப் பொருள்களினுற் கரைசலிலிருந்து நீக்கப்படுகின் றன. முருகைகளும், ஒட்டு மீன்களும் இப் பொருள்களைத் தம் எலும்புக் கூடுகளையும் பாது காப்பு அமைப்புக்களையும் ஆக்குவதற்கு உபயோ கிக்கின்றன. இவ்வீழ் படிவுகளிலிருந்தும் ஓடு கள், எலும்புக் கூடுகள் படிப்படியாக வந்து சேர்தலால் உண்டாகும் குவைகளிலிருந்தும் பெறப்படும் பாறைகள் **இரசாயனப் பாறைகள்** என்றும் **சேதனப்பாறைகள்** என்றும் கூறப்பட லாம்.

கூட்டுப்பாறைகள், அவற்றை ஆக்குந் துணிக் கைகளின் பரிமாணத்தைக் கொண்டே பிர தானமாக வேறுபடுத்தி அறியப்படுகின்றன. உதாரணமாக, நுண் துணிக்கைகளாகிய களியி லிருந்து, நெருக்கமும் செறிவும் உள்ளதும் நுண்டுளை இல்லாததுமான **மாக்கல்** உண்டா கிறது. மணலிலிருந்து மணிபோன்றதும், துளை களையுடையதுமான **மணற்கல்** உண்டாகிறது. கரடுமுரடான **உருண்டைக்கற்றிரள்** உண்டாகு மாறு பரல்கள் பிணிக்கப்படலாம். கூட்டுப் பாறைகளில் தாதுக்கள் வெவ்வேறு அளவிற் சேர்ந்திருக்கலாம். ஆயின், படிகம் மிகவுங் கடினமாகவும் பிரிகைக்கு உள்ளாகாமலும் இருக்குங் காரணத்தினுல் மணல், பரல் என் பவற்றின் பிரதான உறுப்பாக இருக்கின்றது. ஆகையால், மணற் கல்லிலும் உருண்டைக் கற்றிரளிலும் படிகம் பிரதான களிப்பொரு ளாக இருக்கிறது. பூர்த்தியாக்கப்பட்ட கூட்டுப் பாறையின் இயல்புகளைத் தீர்மானிப்பதில் மிகவும் பிரதானமாக இருப்பது, பிணிக்கும் பொருளின் இயல்பாகும். இப்பொருள் பல மற்ற, கரையுந் தன்மையுடைய கல்சியங் காபனேற்றாக இருக்க லாம் ; அல்லது, கடினமானதும் இரசாயனமுறை யிற் சிதையாததுமான சிலிக்காவாக இருக்கலாம். களிமண், இரும்பு ஒட்சைட்டு என்பன தாமும் சில சமயங்களில் வலுக் குறைந்த பிணிக்கும் பொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன.



படம் 13.1 படையாக்கிய பாறை. மெல்லிய அடையற் பாறை வெளிப்பட்டு நிற்கிறது. பாறை படிப்படியாக மேலேழுந்து சென்று தளர்பாறைப்படை, மண் என்பவற்றில் முடிகிறது.

இரசாயன அடையல்களும் சேதனவுறுப்பு அடையல்களும் அதிகமாகச் **சுண்ணும்புக் கல் லாகக்** காணப்படுகின்றன. சுண்ணும்புக்கல், கடல் நீரில் கல்சியம் காபனேற்று வீழ்படிவுறு வதால் அல்லது ஓடுகள் படிப்படியாகச் சேருத லால் உண்டாகிறது. சுண்ணும்புக்கல்லிற் பல வகைகள் உண்டு. ஆனல், அது சாதாரண மாக மென்மையும் மென்னிறமுடையதாக வும், அடர்த்தியான அல்லது கரடுமுரடான பளிங்குருவமுடையதாகவும் இருத்தல் கூடும். இதனைப் போன்றதும் இதனுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையதுமான இன்னெரு பாறை **தொல மைற்று** ; இது ஓரளவிற்குக் கரையுந்தன்மை குறைந்த கல்சியம் மகனீசியம் காபனேற்றுல் ஆனது. சுண்ணும்புக்கல், தொலமைற்று என் னும் இந்த இரண்டுவகைப் பாறைகளும், மெல் லிய படைகளாக அல்லது திணிவுகளாகத் **தீக்கற் பாறை** எனப்படும் அடர்த்தியான சிலிக்காப் பாறையையும் உடையன. தீக்கற் பாறையும் இரசாயன வீழ்படிவினுல் அல்லது சேதனவுறுப் புக்களால் நீரிலிருந்து பிரிக்கப்படுவதாகும்.

13.8 உருமாறிய பாறைகள். "உருமாறிய" என்னும் பதம் "மாற்றமடைந்த" என்னும் பொருளைக் குறிக்கிறது. பிற பாறைகள் மாற்றப் படுவதினுல் உண்டாவனவாதலின் இப்பிரிவுப்

பாறைகளுக்கு இப்பெயர் இடப்பட்டது. மாற்றத் துக்குரிய பிரதான காரணங்கள் அமுக்கம், வெப்பம், தரைக்கீழ் நீர் கீழ்வடிதலால் உண் டாகும் பிணிப்புச் செயல்கள் என்பனவாகும். உருமாறிய பாறைகளிற் சிலவற்றில் மாற்றம் ஒரு குறுகிய காலத்தில் உண்டாயிருக்க வேண் டுமென (புவிச் சரிதவியல் சம்பந்தமாக) தோன்றுகிறது. இம்மாற்றம் புவியோட்டுருத் திரிபோடு கூடிய பெரிய அமுக்கத்தினால் அல் லது பழைய பாறைகளுள் உருகிய எரிமலைக் குழம்புகள் இடைப்புகுவதாற் பெறப்படும் வெப் பம் காரணமாக உண்டாகியிருக்கக் கூடும்; அல்லது இரு வழிகளாலும் ஏககாலத்தில் உண்டாகியிருக்கலாம். வேறு சில பாறைகள், தரைக்கீழ் நீரினால் தாதுக்கள் மிகவும் பையப் பைய மாற்றப்பட்டதனால் அல்லது பெயர்க்கப் பட்டதனால் மாற்றமடைந்திருக்கலாம்.

தாய்ப்பாறையில் இல்லாத தாதுக்கள் உண் டாகக் கூடிய வகையிற் சில பாறைகளில் உரு மாற்றம் நடைபெற்றிருக்கிறது. இந்த வகை யிலேயே சில விலையுயர்ந்த தாதுக் கருக்கள் உண்டாயின. வேறு சில பாறைகளில் மீளப் பிணிக்கப்படுதல், மீளப் பளிங்காக்கப்படுதல், பளிங்குகள் மீள ஒழுங்காக்கப்படுதல் என்னும் முறைகளால் உருவமாற்றங்கள் உண்டாயின.

ஏறக்குறைய எல்லாச் சாதாரண தீப்பாறை களும் அடையற் பாறைகளும் அவற்றுக்குச் சமமான உருமாறிய பாறைகளையுடையன. உதாரணமாகக் கருங்கல்லில் உள்ள மணி கள், அமுக்கப்படுதல், நெரிக்கப்படுதல், விரிக் கப்படுதல் என்பனவற்றினால், **பளிங்கடுக்குப் பாறை** எனப்படும் கரடுமுரடான படைகளை அல்லது வரிகளையுடைய ஒரு பாறையாக மாறு கிறது. பசோற்றுப் பாறையிலிருந்து அதிகம் நுண்ணிய படையுடைய **தகடாகு பாறை** உண் டாகிறது. ஒரு மணற் கற்பாறை, சிலிக்காவின் திண்மத் திணிவைக் கொண்ட, **படிகப் பாராக** உரு மாற்றமடையக் கூடும். இப்படிகப் பார் அதிக கடினமும், வானிலையாலழிதல், அரிப்பு என்பவற்றிற்கு உள்ளாகாமலும் இருக்கும்.

பெரிய அமுக்கத்துக்குள்ளாகும் ஒரு மாக் கல்லின் துணிக்கைகள் இன்னும் தட்டையாக் கப்பட்டு, மிகவும் பூரணமான சமாந்தர அமைப் பைப் பெறுகின்றன. இதனாற் பாறை இலகு வில் வெடிக்கிறது; அல்லது பிளந்துவிடுகிறது. இங்ஙனமாக உண்டாகும் பாறை **சிலேற்று** எனப்படுகிறது. இது மிகுந்த பொருளாதார மதிப்புடையது. இத்தகைய முறைகளினால் ஒரு தூய சுண்ணாம்புக்கல் மீண்டும் பளிங்காகின் றது. சில, வேளைகளில் இது ஒளிக்கசிவுள்ள அல்லது மெழுகுபோன்ற தோற்றத்தைப் பெறு கிறது. அப்போது அது **சலவைக்கல்** எனப் படுகிறது. புகை மிகு நிலக்கரி உருமாறும் போது அனல் மிகு நிலக்கரியாகிறது; அல்லது உருமாறும் முறை மேலும் அதிகம் நடை பெற்றால் **பென்சிற்கரியாக** மாறுகிறது. பென் சிற்கரி பென்சிற் கூர் செய்வதற்குப் பயன் படுகிறது.

13.9 பாறை இனங்களின் விசேடம். ஒரு பிரதேசத்தில் நிலத்துக்குக் கீழுள்ள பாறைகள் அப்பிரதேசத்திற் காணப்படும் இயற்கை அல் லது செயற்கை உறுப்புக்களுடன் முக்கியமான பல வழிகளில் தொடர்புடையன. உதாரண மாகச் சில இடங்களில், நிலத்துக்குக் கீழுள்ள தாய்ப்பாறைக்கும் மேல் மண்ணுக்கும் நெருங் கிய தொடர்புண்டு. ஏனெனில், இந்த மேல் மண் வானிலையாலழிந்த தாய்ப்பாறையிலி ருந்தே பெறப்பட்டதாகலின் என்க. இத்தாய்ப் பாறைப் பொருள்கள் தாமே சில மண்களின் பிரதான கூறுகளாகவுள்ளன. கீழுள்ள பாறை யின் இயல்புகளே, நிலநீர் கிடைக்கக்கூடிய நிலைமையையும், அது இருக்கும் முறையையும் பெரிதும் பாதித்தல் கூடும் (19.4); அல்லது பாறை தானே கட்டிடத்துக்குரிய கல், செயற்கைப் பசளைக்குரிய சுண்ணாம்புக்கல் என்பன போன்ற பொருள்களைக் கொடுத்தல் கூடும், (24.22, 24.23).

ஆனால், நிலவுருவங்களைப் பற்றி ஆராய் வோனைப் பொறுத்தவளவில், வானிலையாலழியும் முறைகளுக்கு அடித்தளப்பாறை எவ்வாறு இட மளிக்கின்றதென்பதே பிரதானமானது. தாழ் சாய்வாதல் வீதமும், வளர்ச்சியும், பாறை வானிலையாலழியும் வீதத்தில் தங்கியிருக்கின் றன. ஆகையால், பாறை பௌதிக, இரசாயனப் பிரிகைக்கு உள்ளாகாதிருத்தலிலுள்ள அவ்வவ் விட வேறுபாடுகளும் பிரதேச வேறுபாடுகளும் நிலவுருவ மலர்ச்சியின் தன்மையிலும் துரிதத் திலும் பிரதிபலிக்கின்றன. எனவே, இவை நிலவுருவங்களின் தற்போதைய இயல்பிற் பிரதிபலிப்பதைக் காணலாம். பாறைகளுக்கும் வானிலையாலழிதலுக்குமுள்ள சில சிறப்பான தொடர்புகள் பின்னர் கூறப்படும், (13.12).

13.10 பாறைப் பிரதேசங்கள். பாறை இனங் கள், பல வழிகளிலும் சிறப்புடையனவாத லின், பிரதான பிரிவுப் பாறைகள் உலகில்

அமைந்திருக்குமாற்றைப் பற்றிப் பொதுவாக அறிந்து கொள்ளுதல் இன்றியமையாததாகும். பல பிரதேசங்களில், பாறைகள் பல்வேறு இனங்களுக்குரியனவாகவும் குறுகிய தூரத்துள் தானும் பாறைகள் ஒரினத்திலிருந்து மற்றோரினமாக மாறுவதானும் இவை சிக்கலான பாறைகளையுடைய பிரதேசங்கள் என்று கூறப்படலாம். எனினும், சில பெரிய பிரதேசங்களிலே, அண்மைக் காலத்து அடையல்கள், அல்லது பழைய இடைப்புகுபாறைகள், உருமாறிய பாறைகள் போன்ற தனித்தனிப் பாறைகள் பரந்துபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு இருத்தலினால், ஒரு பாறை அதிகமாகக் காணப்படும் பிரதேசத்துக்கு இது ஓரளவு அடிப்படையான ஒற்றுமையைக் கொடுக்கிறது. பாறைகளில் ஒற்றுமை காணப்படும் உலகின் அதிகமான பிரதேசங்கள், ஒளிப்படம் 4 இல் காட்டப்பட்டுள்ளன. இப்பிரதேசங்கள் "பாறைப் பிரதேசங்கள்" எனப்படுகின்றன.

அடையற் பாறைகள் உலகின் மேலப் பிரதேசங்கள் சிலவற்றில் இருப்பதாகக் காட்டப்பட்டாலும், அவற்றின் இன்னும் பெரிய பிரதேசங்கள் பல கண்டங்களின் உண்ணாட்டுச் சமவெளிகளிலும் கடற்கரைச் சமவெளிகளிலும் காணப்படுகின்றன என்பது அப்படத்திலிருந்து புலப்படும், (பிரிவுகள் 2, 3; ஒளிப்படம் 4). மொத்தமாக, அவை புவித் தரைப்பரப்பின் பெரும்பகுதிக்குக் கீழே காணப்படுகின்றன.

புவியின் பல பாகங்களில் வயதையும் மிகவுஞ் சிக்கலையும் உடைய பாறைகள் பரந்துள்ள இடங்களுண்டு. சில ஆரம்பத்தில் தீப்பாறைகளாகவும் வேறு சில அடையற் பாறைகளாகவும் இருந்தன. ஆரம்ப இயல்பு எதுவாக இருந்தபோதும், நீண்ட புவிசரிதவியற் காலத்தில், அவை உருமாற்ற முறைகளுக்கும் தீப்பாறைகளின் இடைப்புகவுகளுக்கும் உள்ளாயின. சில பிரதேசங்களில் இம்முறைகள் பேரளவில் மீண்டும் மீண்டும் பலமுறை நடைபெற்றன. இதன் பயனாக, இப்பிரதேசத்தின் பழைய பாறைகள், உயர்ந்த அளவுக்கு உருமாற்றம் பெற்றுப் பெரும்பாலும் மீளப் பளிங்காக்கப்பட்டன. இவற்றோடு கூட ஓரளவுக்கு வயது குறைந்த உட்புகு பாறைத்திணிவுகளு முண்டு. இத்தகைய பிரதேசங்கள் சில வேளைகளில், "பழைய பளிங்குருப் பாறைப் பகுதிகள்" அல்லது சாதாரணமாகப் **பரிசைகள்** எனப்படுகின்றன. பழைய பளிங்குருப் பாறைகளையுடைய பகுதிகள் பல உண்டு, (பிரிவு 1, ஒளிப்படம் 4). வட அமெரிக்காவின் வடகீழ்ப் பகுதி, கந்திநேவியா, பின்லாந்து, மத்திய ஆசியா, பிறேசிலின் கிழக்குப் பாகத்தொடு வடக்குப் பாகம், கிழக்கு ஆபிரிக்கா, மேற்கு அவுத்திரேலியா என்னுமிடங்களிற் சிறப்பாக இப்பாறைகள் உண்டு. இவ்வகைப் பாறைகளையுடைய வேறு பகுதிகளுமுண்டு. அவை மிகவுஞ் சிறியனவாதலின் படத்திற் காட்டப்படவில்லை.

வெளித்தள்ளல் தீப்பாறைகளே அதிகமாக உடைய பெரிய பிரதேசங்கள் மிகச் சிலவே உண்டு, (பிரிவு 4); எனினும் சிறிய பகுதிகள் பல, கலப்புப் பாறைகள் என்னும் பிரிவிற் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இக்கலப்புப் பாறைகள், உலகின் மேலப் பிரதேசங்கள் பலவற்றிற் சிறப்பாக உண்டு, (பிரிவு 5).

வானிலையாலழிதல்

13.11 பொறிமுறையாலழிதல். திண்மப் பாறைகள் உடைதலில் இரு பிரதான முறைகள் உண்டு. இவற்றுட் பொறிமுறையால் உடைதல் அல்லது பிரிந்தழிதல் தத்துவ அடிப்படையில் எளிதானது. இதில் இரசாயன மாற்றம் எதுவும் நடைபெறுவதில்லை. இம்முறை எளிதானதாக இருந்தபோதும், இது நிறைவேற்றப்படும் வழிகள் நன்கு விளங்கக்கூடியனவாக இல்லை. பாறை உடையும் முறைகளுள் மிகவும் பிரதானமானவை பின்வருமாறு: (அ) புவியோட்டருத்திரிவினால் அல்லது பாறைகள் குளிரும் போதும் செறியும்போதும் உண்டாகுந் தகைப்பினால் மூட்டுத்தளங்கள் உண்டாதல், (ஆ) பாறைகளின் ஆழப்பிளவுகளில் உறையும் நீரின் விரிவு விசைகள், (இ) பாறையின் ஆழப்பிளவுகளில் தாவரவேர்கள் வளர்வதனால் உண்டாகும் ஆப்புவினைவு. காட்டுத்தீயினாற் பாறைகள் கடு வெப்பமாக்கப்பட்டு, அப்பாறைகள் சடுதியிற் குளிரும் போது, அவற்றினுள்ளே தகைப்புகள் உண்டாகி, அவற்றாலும் பாறைகள் தகர்க்கப்படுகின்றன. பாலைநிலக் காலநிலைகளில், பகற் பொழுது மிகுந்த வெயிலையுடையதாக இருக்கிறது; இரவு சடுதியிற் குளிர்ந்து விடுகிறது; இம்முறை பல ஆண்டுகளுக்கு நடைபெறுவதால், பாறைகள் தகர்வதற்கு அதுவே போதுமானது. எனினும், முன்னர் எண்ணப்பட்டது போன்று, பாலைநிலங்களிற்றானும், பாறை வானிலையாலழிதலுக்கு இம்முறை பிரதான

காரணமாகத் தோன்றவில்லே. இத்துடன் மேற் பரப்பைத் துருவுதல், அரைத்தல், கழுவுதல், அறைதல் ஆகிய செயல்கள் எல்லாம், எக் கருவிகள் மூலம் நடைபெற்றாலும், அடித் தளப் பாறையின் வெளியரும்புகளைத் துண்டு துண்டாக உடைத்தல் கூடும்.

பொறிமுறையாலழிதல் எல்லா இடத்தும் நிகழுகிறது. ஆயின், மேலே கூறப்பட்ட கருவி களில் ஒன்றே, பிறிதொன்றே சாதகமாக இருக்கும் பகுதிகளில் இது விரைவாக நடை பெறுகின்றது. உதாரணமாக, அடிக்கடி நீர் உறைதலும் உருகுதலும் மீண்டும் மீண்டும் நிகழுமிடங்களில் இவ்வழிவு விரைவில் உண் டாவதைக் காணலாம். அனலும், ஈரமுமுடைய பிரதேசங்களில் இம்முறையாலுண்டாகும் பொருள்கள், இரசாயன முறையாலழிதலால் உண்டாகும் ஏராளமான பொருள்களால் மூக் கியத்துவம் இழக்கின்றன. இரசாயன முறைகள் பையப் பையச் செயற்படுங் குளிர்ந்த அல்லது வறண்ட காலநிலைகளையுடைய பிரதேசங்களிலேயே பொறிமுறையாலுண்டாகும் பாறைத் துண்டுகள் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன. இப்பிரதேசங் களில், மேற்பரப்பைமூடியிருக்கும், வானிலையா லழிந்த பாறைத்துண்டுக் குவைகளுட் பெரும்பா லானவை கரடுமுரடான கோணப் பொருள்களாக இருக்கின்றன, (படம் 13.2).

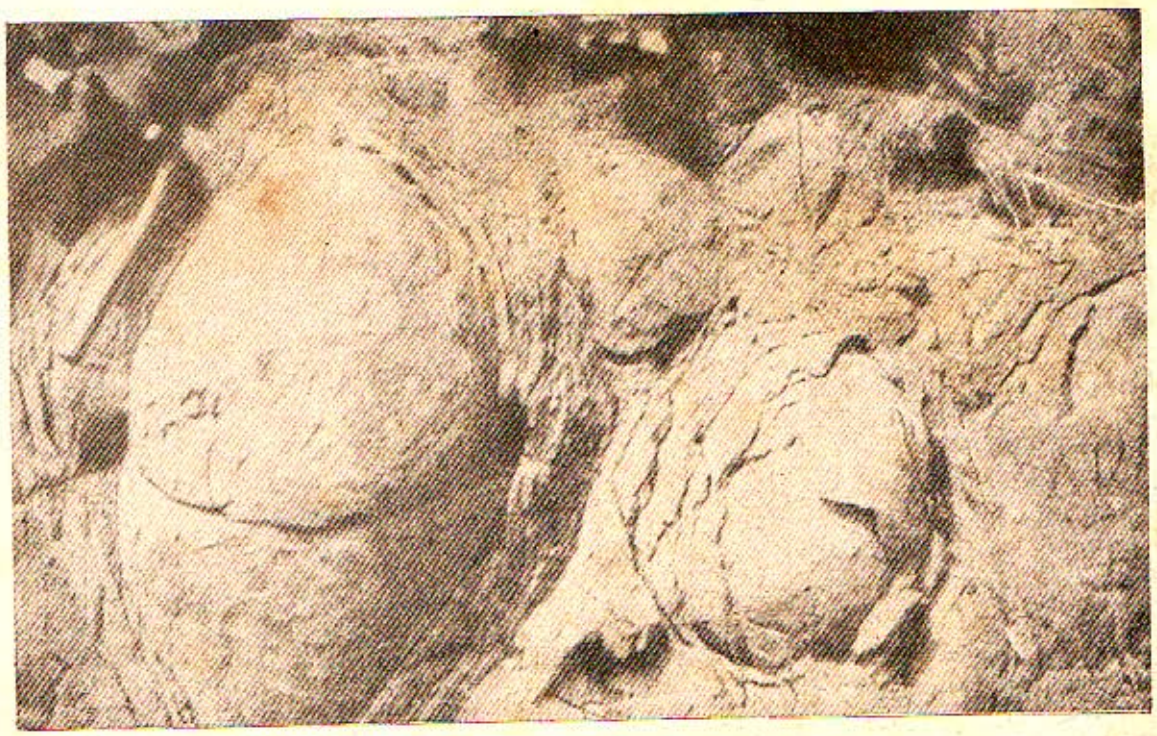
13.12 இரசாயன முறையாலழிதல். இது ஒட்சிசன், காபனீரொட்சைட்டு அல்லது நீர் பாறையிலுள்ள தாதுக்களுடன் இரசாயன முறையிற் சேருவதனாற் பிரதானமாக உண் டாகிறது ; அல்லது பாறைத் தாதுக்களுட் சில கரைதலாலும் உண்டாகிறது. இவ்விரசாயன முறைகள் : (அ) ஒட்சியேற்றம், (ஆ) காப னேற்றம், (இ) நீர்ச்சேர்க்கை, (ஈ) கரைசல் எனப்படுகின்றன. இவை மிக முக்கியமானவை. ஏனெனில், இரசாயன மாற்றங்களாற் புதிய தாதுக்கள் உண்டாகின்றனவாதலின் என்க. இவை தாம் உண்டாதற்குக் காரணமான

படம் 13.2 மொந்தானாவிலுள்ள பெயாருத் மலையில் 11,000 அடி உயரத்திலுள்ள தளர மேற்பரப்புக் கோணப் பாறைத் துண்டுக் குவையினூடு மூடப்பட்டிருக்கிறது. இம்மிக்க உயரத்தில், உறையும் நீரினால உண்டாகும் பொறிமுறையழி விறகுத வெதாழ்பதனிலை கள சாதகமாகவுள்ளன. ஆனால,இவ்வெப்பநிலைகள இரசாயன அழிவுக்குத் தடையாக உள்ளன.



பொருள்களிலிருந்து வேறுபட்ட இயல்புகளை யுடையன. இவ்விரசாயன மாற்றங்கள் திண மப்பாறை அகற்றப்படுதற்குச் செய்யப்படும் ஆயத்தங்களைத் துரிதப்படுத்துகின்றன. இவ் வாயத்தங்கள் : (அ) பழைய கனிப்பொருள் களிலும் பார்க்க அதிக மென்மையான அல் லது நுண்மையாகப் பிரிக்கப்பட்ட அல்லது அதிகங் கரையக்கூடிய புதிய தாதுக்களை உண்டு பண்ணுதல் அன்றேல் (ஆ) பொருள் விரிவடை தலால் தகர்க்கும் விளைவையுண்டுபண்ணுதல் என்பனவாகும்.

ஒட்சியேற்றம், நீர்ச்சேர்க்கை என்பவற்றிற்கு இரும்பு துருப்பிடித்தல் சிறந்த உதாரண மாகும். எனினில், மஞ்சள் நிற இரும்புத் துரு, இரும்பு ஐதர ஒட்சைட்டு ஆதலின் என்க. சில தீப்பாறைத் தாதுக்கள் இரும்பை உடையன. பல அடையற் பாறைகள், இரும்பு ஒட்சைட்டைப் பிணிக்கும் பொருளாகக் கொண் டுள்ளன. இத்தாதுப் பொருள்கள், ஒட்சியேற் றம், நீர்ச்சேர்க்கை என்பவற்றிற்குள்ளாகி, அதனால் மாற்றமடைகின்றன. பிற தீப்பாறைப் பொருள்கள் பொற்றாசியம் அல்லது கல்சியம் போன்ற உறுப்புக்களின் சேர்மானங்களை உடை யன. இவ்வுறுப்புகள் தமக்குச் சாதகமான நீலைமைகளில் நில நீரில், காபோனிக் கமிலத் துடன் மீண்டும் சேருகின்றன. இச்சேர்க்கையி னால் உண்டாகும் காபனேற்றுப் பளிங்குகள், ஆரம்பத் தாதுப் பொருள் பளிங்குகளிலும் பார்க்கப் பருமனிற் பெரியனவாகவும் உரு வில் வேறுபட்டனவாகவுமுள்ளன. இம்மாற்றம், தொடர்புடைய பாறைப் பளிங்குகளை வேருகக் குவிக்கக் கூடியதான ஒரு பலத்த ஆப்பு விசையை உபயோகிக்கிறது. அதனாற் பாறையின் பளிங்குருவமைப்பு பலவீனமுறுகிறது ; அல் லது உடைகிறது, (படம் 13.3). காபனேற்றுக் கள், தாம் உண்டாகுந் தாதுப் பொருள்களி லும் பார்க்கச் சாதாரணமாக எளிதிற் கரையக் கூடியன. மெரில் என்பவரது கொள்கைப்படி சில தாதுப் பொருள்களின் கனவளவு ஏறக் குறைய 88 சதவீதத்தால் அதிகரித்து, மேற் கூறிய குழியும் விளைவை நீர்ச்சேர்க்கை உண்டு பண்ணல் கூடும் என்பதாம்.



படம் 13.3 வானிலையாலழியுங் கருங்கல். இங்கு கருங்கல் கோளவுருவிற பிரிந்தழிதல் அதனிடத்தேயுள்ள களிக்கல் மணிகள் இரசாயன முறையிற பிரிதலினும் பிரதானமாக நிறைவேற்றப்படுகிறது.

கரைசல் வேறு வகையிற் செயலாற்றுகிறது. கல்சியங் காபனேற்றுப் போன்ற சில தாதுக்கள் நிலத்திலுள்ள நீரிற் கரையக் கூடியனவாகின்றன. கரைசலிலிருந்து இத்தாதுப் பொருள்கள் நீக்கப்படுதலே **நீர்முறையிரித்தல்** எனப்படுகிறது. நீர்முறையிரித்தலினற் கனிப் பொருளடங்கிய பாறை ஓரளவுக்கு நுண்டூளியுடையதாக மாற்றப்படுகிறது ; அல்லது, பாறை முன்னர் இருந்ததிலும் பார்க்கத் திண்மையுந் தாங்கும் ஆற்றலுங் குறைந்ததாகிறது. இம் முறையிற் கரையுங் கனிப்பொருள்கள் உள்ள பாறைகள் ,எறக்குறைய முற்றுக மறைந்து விடுகின்றன.,

பாறைகள் இரசாயன முறையிற் பிரிதலால் உண்டாகும் விளைவுகள் ஒரிடத்துக்கே உரியனவாக இராது, பரந்துபட்டனவாக இருக்கின்றன. இவ்வகைப் பிரிகை எல்லா இனப்பாறைகளிலும் நடைபெறுகிறது. மழைநீர் வளிக்கூடாக விழும்போது காபனீரொட்சைட்டை உறிஞ்சி ஐதான காபோனிக்கமிலமாகிறது. நிலத்தில் அது, அழுகுந் தாவரத்திலிருந்து பிற அமிலங்களைப் பெறுகின்றது. ஆகையால், பொதுவாகக் கூறுகில் நில நீர் மெல்லமிலம் எனலாம். அது சுண்ணும்பையும், மற்றப் பொருள்களையும் கரைத்துத் தூயநீரினால் ஆற்றமுடியாத இரசாயன மாற்றங்களை உண்டு பண்ணுந் திறனுடையது.

இரசாயன முறையாற் பிரித்தழிதல் உண்டாதற்கு உயர் வெப்பநிலைகளும், அதிகமான ஈரமுந் துணையாய் இருக்கின்றன. ஆகவே, இரசாயன முறையாற் பிரிந்தழிதல் ஈர அயனப் பகுதிகளில் அதி விரைவாகவும், பூரணமாகவும் நடைபெறுகிறது ; வறட்சி அல்லது குளிர்ச்சி உள்ள பகுதிகளில் விரைவு குறைந்ததாகவும் பூரணமற்றதாகவும் இருக்கின்றது. சாதகமான நிலைமைகள் குறைந்த இப்பகுதிகளிற்றானும் சிறிதளவு பிரிகை நிகழுகிறது.

13.13 தளர் பாறைப்படை. வானிலையாலழிந்து படிப்படியாக வந்து சேர்ந்து, கொண்டு செல்லப்படுவதற்காக இருக்கும் பொருள்கள், அவற்றை உண்டாக்கிய தாய்ப்பாறைகளைச்சிறிது ஆழம் வரை மூடியிருக்கும். பிரிந்தழிதலாலும் பிரிதலாலும் பெறப்படும் பாறைத் துண்டுகளின் சேர்க்கை **தளர்படைப்பாறை** அல்லது **போர்வைப் பாறை** எனப்படுகிறது ; (இப்பதத்தை 12 ஆம் அத்தியாயத்திற் கூறப்பட்ட புவிப்போர்வை என் பதனுடன் மயங்கலாகாது) தளர்பாறைப் படையின் தடிப்பு, அப்படை வானிலையழிதலால் உண்டாதல் ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்கும் கருவிகளினால் நீக்கப்படுதல் என்னும் இவற்றின் சார்பளவு வீதத்தைப் பொறுத்ததாகும். பாறைத்துண்டுகள் தளர்த்தப்படுமளவு வேகத்தில் புவியீர்ப்பினால் அல்லது மழைக்கழுவலால், அத்துண்டுகள் நீக்கப்படும் குத்துச்சாய்வுகளில், அன்றேல் வானிலையாலழிதல் பையவாக நடைபெறும் உலர்ந்த அல்லது குளிர்ந்த பகுதிகளில் போர்வைப்பாறை மெல்லியதாக அல்லது தொட்டந் தொட்டமாக இருக்கக்கூடும். இதனால் திண்மமான வெற்றுப் பாறைகள் கட்புலனுக்குக் கூடியனவாக இருக்கின்றன. இங்ஙனமாக வெளிப்பட்டு நிற்பன **வெளியரும்பு பாறைகள்** எனப்படுகின்றன.

தட்டையான மேற்பரப்பையுடைய பிரதேசங்கள் மழையுடையனவாக இருந்தாலும் கொண்டு செல்லல் முறைகள் தாமதமாக நடைபெறுகிறபடியால், வானிலையாலழியும் பொருள் அதிக ஆழத்துக்குப் படிப்படியாக வந்து சேருகின்றன. இந்நிலைமைகளில் வந்து சேர்ந்த தளர் பாறைப்படைகள் கீழ்நோக்கித் தரப்படுத்தப்பட்டிருக்கும். இவ்வாறுக, இரசாயன முறையாலும், பொறிமுறையாலும், முற்றுக மாற்றப்பட்ட நுண்ணிய மேற்பரப்புப பொருள்கள் மேலும் வானிலையாலழியாத தாய்ப் பாறை மீழும், ஓரளவு மாற்றமடைந்த, கரடுமுரடான துண்டுகள் இடையிலும் அமைந்திருக்கும், (படம் 13.1). இரசாயன முறையாலழிதல் அதிகமாக நடைபெறும் ஈர அயனமண்டலப் பகுதிகளில், தளர் பாறைப்படை நுண்டூளியுடையதாக இருக்கிறது. மேற்பரப்பு, அரிப்பிலிருந்து அடர்த்தியான தாவரப் போர்வையினற் பாதுகாக்கப்படுகிறது. அங்கே, தளர் பாறைப்படை சில மென் சாய்வுகளில் 100 அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அடி ஆழத்துக்குப் படிப்படியாக வந்து சேரக் கூடும். அதிகமான பகுதிகளில் அது இவ்வாழத்திலுங் குறைந்ததாக இருக்கிறது.

13.14 வெவ்வேறளவில் வானிலையாலழிதல். ஒரு சில விதிக்கப்பட்ட நிலைமைகளில், வெவ்வேறு இனமான பாறைகள், வெவ்வேறு வீதத்தில் வானிலையாலழியும். பாறைகளின் தாதுப் பொருட் சேர்க்கையும், அப்பாறைகளுள் நீர் இலகுவாகப் புகும் அளவும் வேறுபட்டிருத்தலே இதற்குக் காரணம். ஒரேயினமான ஒரு வெளியரும்பு பாறையிற்றானும், வானிலையாலழியும் வீதம் இடத்துக்கிடம் வேறுபடல் கூடும். பாறை

யின் சேர்க்கை அல்லது இழைவில் சிறிய வேறு பாடுகள் இருத்தல், அன்றேல் நீர் உட்புகவிடும் ஆழப்பிளவுகள், மூட்டுக்கள் என்பவற்றின் பருமனும் தொகையும் இடத்துக்கிடம் வேறுபடுதலே இதற்குக் காரணமாகும். வானிலேயாலழிந்தபொருள்கள், ஒருசீர்ச் சாய்வாக்கும் கருவிகளினூல் தொடர்ந்து நீக்கப்பட்டால், வானிலேயாலழிதல் அதிவிரைவாக நடைபெறுமிடங்கள் படிப்படியாகக் குறைக்கப்பட்டு மேற்பரப்பில் தாழிடங்கள் உண்டாகின்றன. ஆயின், வானிலேயாலழிதல் மிகவும் பையவாக நடைபெறுமிடங்கள், மற்றைய இடங்களிலும் பார்க்க உயர்ந்து நிற்கும். இவ்வாருக **வெவ்வேறளவில் வானிலேயாலழிதலால், வெவ்வேறளவில் அரிப்பும்** உண்டாகிறது. வேறுபட்ட அரிப்பு நிலவுருவ விருத்தியிற் பிரதான காரணியாக இருக்கின்றது. அதுவே, வெளியரும்பு பாறைகளின் சிறிய ஒழுங்கீனங்களுக்கு மட்டுமன்றி, பெரளவிற் பெரிய பருமனுடைய பல மேற்பரப்பு உறுப்புக்களுக்கும் (படம் 12.2) சிறப்பாகப் பிரதேச வேற்றுமைகளுக்குத் தானும் காரணமாகவுள்ளது.

சிலிக்கா, வைரமாகவும் பிரிகைக்கு உள்ளாகாமலும் இருத்தலினூலே, இத்தாதுப் பொருளைப் பேரளவிற்கொண்டுள்ள பாறைகள் வானிலேயாலழிதலுக்கும் அரிப்புக்கும் உள்ளாதல் ஒப்பளவிற் குறைவு. படிகப்பாரும், எறக் குறைய முற்றுகவே சிலிக்காவைக் கொண்டனவும், சிலிக்காவினூலேயே பிணிக்கப்பட்டனவுமான மணற்கற்களும், எல்லாச் சாதாரண பாறைகளுள்ளும் மிகவும் வைரமானவை. உயர்ந்து நிற்கும் குன்றுகள் மலைகளிற் பலவும், தென் உவிசுகொன்சினிலுள்ள பரபூக் குன்றுகள் அல்லது இரையோதசெனீரோவுக்கு வடக்கேயுள்ள பிறேசில் உயர் நிலங்களின் உயர்மலைகள் என்பனபோன்ற மலைகளும் உயரமாக இருத்தற்குக் காரணம் அவற்றின் படிகப் பாறைகள் ஒருசீர்ச்சாய்வாதலுக்கு ஒப்பளவில் தடையாக இருப்பதே. படிக மணிகளையும் களிக்கற்களையுங் கொண்ட கருங்கல் போன்ற ஒரு பாறை ஓரளவுக்கு வானிலேயாலழிதலைத் தாங்குதல் குறைவு. எனெனில், படிக மணிகள் எறக் குறைய வானிலேயால் அழியாதிருப்பக் களிக்கல் மணிகள் பிரிதலால், பாறை களியாகவும், படிக மணலாகவும் மாற்றமடைகிறதாதலின் என்க.

ஈரக் காலநிலைகளில், களிக்கல்லாலும், கப்புரோ, எரிமலைக்குழம்புப்பாறை, அனேகமான தகடாகுபாறை என்பனபோன்ற பெரேமகனீசியக் கனிப்பொருள்களாலும் அமைந்த பாறைகள் வானிலேயாலழிதலுக்கு அதிகந் தடையாக இருப்பதில்லை. ஈர நிலைமைகளிலே பொதுவாக எளிதில் வானிலேயாலழிதலுக்கு உள்ளாவனவாக்கல், சுண்ணும்புக்கல், கல்சியங்காபனேற்றுப் பிணிக்கும் பொருளாகச் செயற்படும் கூட்டுப் பாறைகள் என்பனவாகும். சில சுண்ணும்புக்கல், தொலமைற்றுப் பாறைகள் என்பனவற்றில் அதிக அளவான நீக்கற்பாறை இருப்பதனுலே அவற்றின் தடை ஆற்றல் கூடுகின்றது.

இரசாயன முறையாலழிதல் பலமற்றதாகவுள்ள உலர் பிரதேசங்களில் பாறையின் பௌதிக அமைப்பு, மிகவும் முக்கியமான காரணியாகத் தோற்றுகின்றது. இங்கே அதிகந் தடையாக உள்ள பாறைகள், திண்மையானவையும் நுண்மணிகளையுடையனவும், நெருங்கிய மூட்டுக்கள் இல்லாதனவும் ஆகும். சுண்ணும்புக்கற்கள் தாமும், நுண்டுணிக்கைகளையும், தடித்த படுக்கைகளையும் உடையனவாயின், அடர்த்தியான பசோற்றுக்கள், இரையலேற்றுக்கள், படிகப்பார்கள் போன்று உலர் காலநிலைகளில் அதிகந் தடுப்பாற்றலுடையன. கரடுமுரடான மணிகளையுடைய கருங்கற்களும், பலமற்ற மணற்கற்களும், மெல்லிய படுக்கையுடைய எல்லா அடையற் பாறைகளும், மிகவும் மெல்லிய தகடுள்ள இனத்தைச் சார்ந்த உருமாறு பாறைகளும் மிகவும் எளிதில் தகர்ந்துவிடுகின்றன. எனினும், நீர் அதிகமாக உள்ள இடங்களிலும் பார்க்க, உலர் பிரதேசங்களில் வானிலேயாலழிதல் பையவாகவே நடைபெறுகிறதென்பதை நாம் மனத்திருத்தல் வேண்டும்.

அசையும் முறைகள்

13.15 அரிப்பும் கொண்டு செல்லலும். வானிலேயாலழிந்த பாறைத் துண்டுகளை, அவையுண்டாகிய இடத்திலிருந்து நீக்கும் **தாழ்சாய்வாக்கும்** முறைகள், சாதாரணமாக வானிலேயாலழியும் முறைகளையடுத்து நிகழுகின்றன. ஆனுல், அவை எப்போதும் உடனே நிகழ்வதில்லை. தாழ்சாய்வாக்கும் முறைகள் சிறப்பாக **அரிப்பு** அல்லது தளர்ந்த பொருள்களைப் பொறுக்கியெடுத்தல், அவற்றைக் **கொண்டு செல்லல்** என்னுமிவற்றையடக்கும். அரிப்பு என்னும் பதம் அவ்விரண்டு முறைகளையும் அடக்கும் வகையிற் பயன்படுத்தப்படுவதுண்டு. ஆனுல் அவ்விரு முறைகளும் வெவ்வேறு விதிகளினுல் ஆளப்படுதலினுலும், வெவ்வேறு

இடங்களில் நிகழுவதாலும், அவற்றை வேறு வேருகக் கையாளுதல் நன்று. வானிலையால மிதலோடு சேர்ந்து, இவை தாழ்சாய்வாக்குவ தால் உண்டாகும் விளைவுகளைக் கொடுக்கின்றன. இவ்விளைவுகள், தரையைத் தேய்த்து, இயன்ற வரையில் அதனை மிகத் தாழ்ந்த மட்டத்துக் கும் மிக்க மென்சாய்வுக்கும் கொண்டுவருகின் றன.

ஒருசீர்ச்சாய்வாக்குங் கருவிகள் மேலே அட்ட வணைப்படுத்திக் கூறப்பட்டன. ஒருசீர்ச் சாய் வாக்குங் கருவிகள், முறைகள் என்பனபற்றி ஆராயும் எஞ்சிய மேல்வரும் பகுதியில், அவற்றை ஒழுங்கு படுத்துவதற்கு ஆதாரமாக அவை இருப்பதால், அவற்றை இங்கே மீண் டுங் கூறல் மிகையாகாது. வானிலையாலழிந்த பாறை, **புவியீர்ப்பு** விசையினுற்கொண்டு செல் லப்படுகிறது. இவ்விசை நேராகவாயினும் **ஓடும் நீர், நில நீர், அசையும் மழைப்பனி, பனிக்கட்டி, காற்று, அலைகள்** என்னும் கருவி கள் மூலம் பரந்த முறையிலாயினுந் தாக்கு கிறது. கொண்டுசெல்லல், ஒருசிறிய அளவுக்கு மனிதன் உட்படச் சேதனக்கருவிகளாலும் மற் றுஞ் சிறிய வழிகளாலும் நிறைவேற்றப்படு கிறது. ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்குதலின் பிரதான உறுப்பு, கொண்டுசெல்லல் என்பது தெளிவா கிறது. கொண்டுசெல்லப்படும் பொருள் பின் வரும் நிலைகளிலிருக்கும்பொழுது அது நிறை வேற்றப்படுகின்றது : (அ) கரைந்து அதனுல் கட்புலனுகா வடிவில் கொண்டுசெல்லப்படுதல், அல்லது (ஆ) காற்று, அருவி, அலை, பனிக்கட்டி என்பவற்றுல் மேனுயர்த்தப்பட்டுத் தொங்கிய நிலையில் கொண்டு செல்லப்படுதல், அல்லது (இ) உருண்டாயினும் வழுக்கியாயினும் இக்கருவி களுள் எவற்றுலாவது சாய்வின் கீழ்ப் பாகம் நோக்கித் தள்ளப்பட்டாயினுஞ் செல்லல்.

13.16 படிதல். அரிப்பின் ஒவ்வொரு கரு வியும், சரியான நிலைமைகளில் பொருளைக் கொண்டுசெல்லும் தகுதியுடையதாதலின், அக் கருவிகள் வேறு நிலைமைகளில், அப்பொ ருளைக் கீழே போடுமென்பது தெளிவாகிறது. இம்முறை **படிதல்** என்று சொல்லப்படலாம். இதனுல் **உயர் சாய்வாதல்** நிறைவேற்றப்பட்டு, ஓரிடத்தின் தரத்துக்குக் கீழுள்ள உயரம், நிரப் பப்படுதலால் உயர்த்தப்படுகிறது. பொருள்கள், வெவ்வேறு பௌதிக நிலைமைகளிலும், வெவ் வேறு கருவிகளாலும் கொண்டுசெல்லப்படு கின்றன. அதேபோன்று அவை கரைசலிலி ருந்து அல்லது தொங்கு நிலையிலிருந்து படிவு றலாம்; அல்லது விழுந்த பின்னர் அல்லது சிறிது தூரம் வழுக்கிய பின்னர் ஓரிடத்திலே தங்கக்கூடும். இப்பொருள்கள், காற்று ஓடுகின்ற நீர், அசையும் பனிக்கட்டி, அலைகள் என்பவற் றுற் படியவிடப்படும். பல்வேறு கருவிகளும், நிலைமைகளும் ஒன்று சேர்ந்து பல இனமாகப் படிவுகளை உண்டுபண்ணுகின்றன. இப்படிவுகள் தெளிவான நிலவுருவங்கள் விருத்தியடைத லோடு தொடர்புடையன.

இப்பொதுவான விவரங்களை விடுத்து, இனி விசேடமான ஒருசீர்ச்சாய்வாக்குங் கருவிகள் பற்றியும், அவை ஒவ்வொன்றும் தத்தம் தொழிலைச் செய்வதற்கு வெவ்வேறு முறை களைக் கையாண்டு, நிலவுருவங்களை விருத்தி செய்வதில் எவ்வாறு உதவி புரிகின்றனவென் றும் ஆராயப்படும். இங்கு செயற்படும் **முறை களின்** தன்மையே, இச்சுருக்கமான விவரத் தில் வற்புறுத்தப்படும். உண்டாக்கப்படும் உறுப் புக்களின் விவரம் புவியியல் மாணவனின் பிரதான கவனத்துக்குரியது. இவ்விவரம் மேல் வரும் அத்தியாயங்களில் நுணுக்கமாகக் கூறப் படும்.

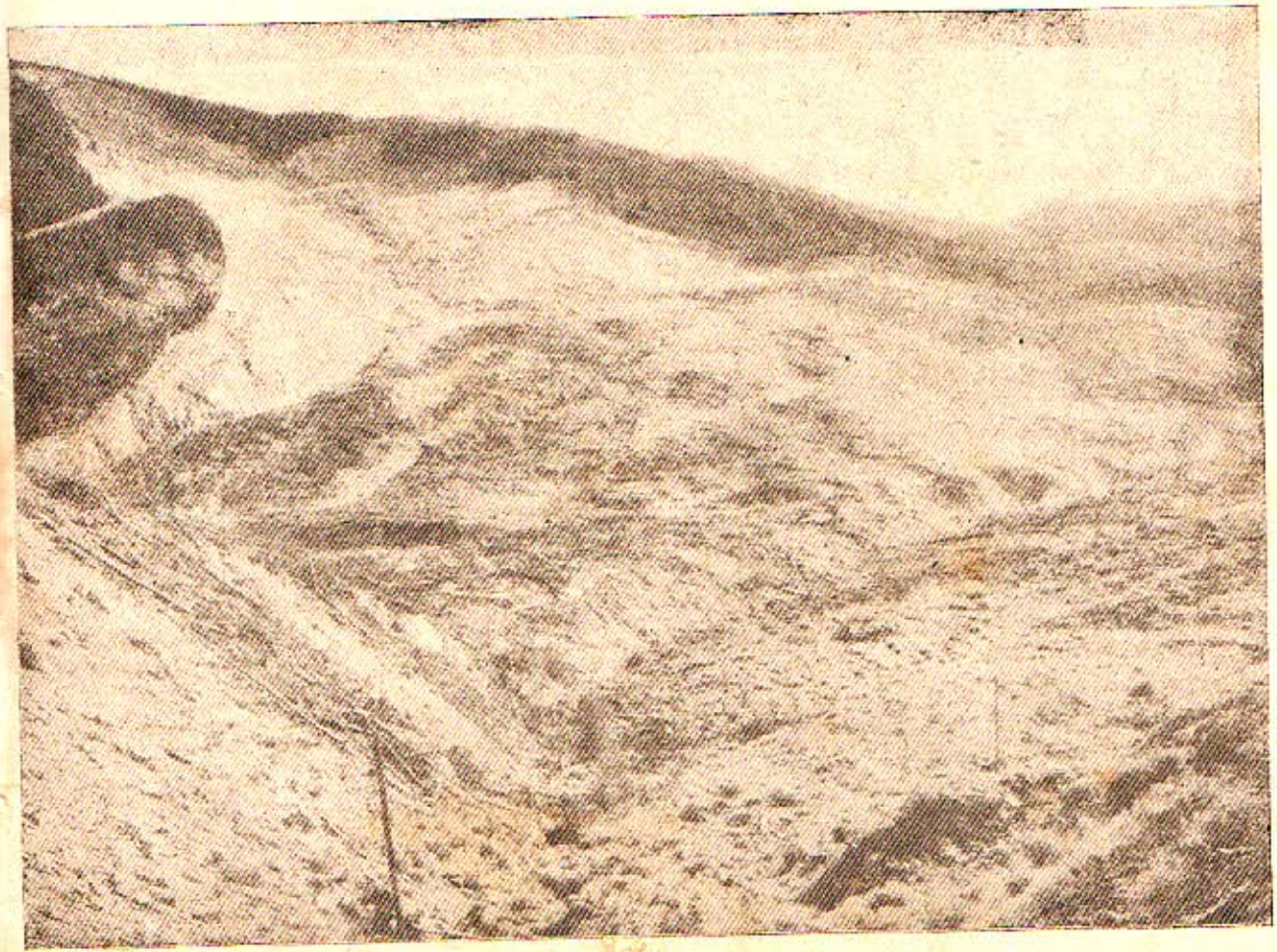
ஒருசீர்ச்சாய்வாக்குவதில் புவியீர்ப்பு நேர்முகக் கருவியாதல்

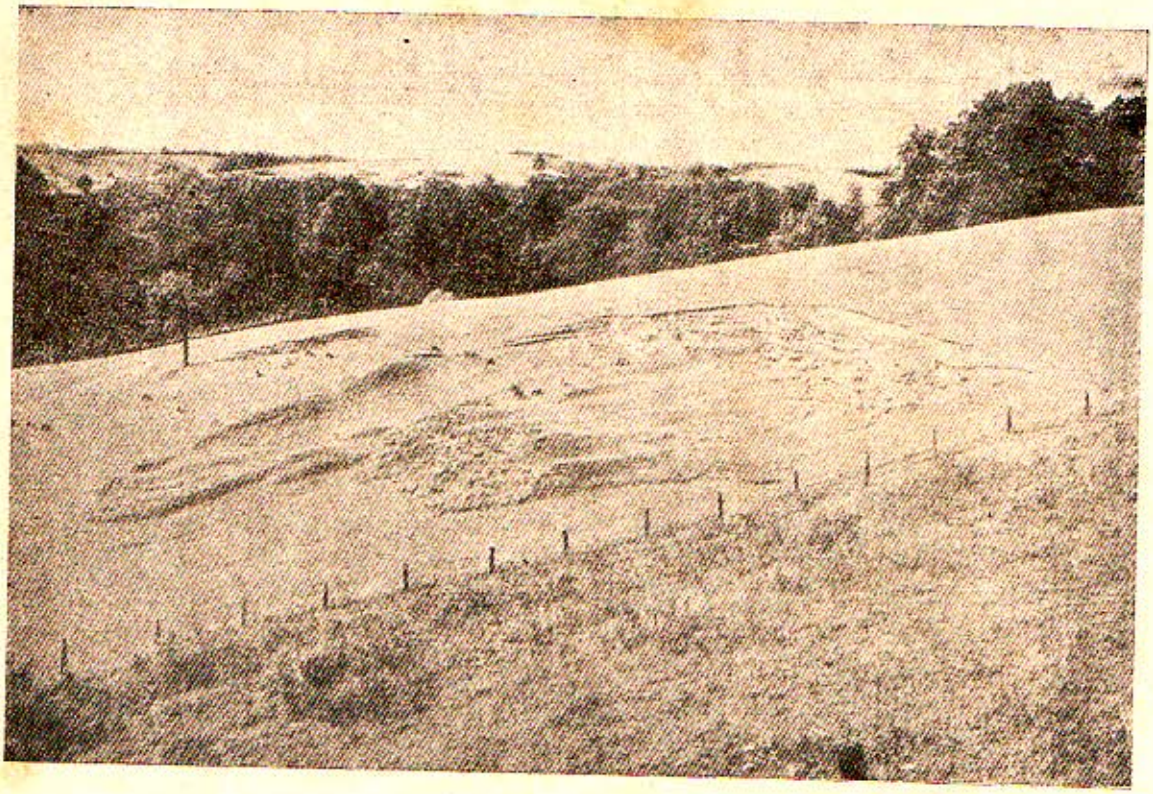
13.17 புவியீர்ப்பும் தொகுதியசைவும். ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்கும் கருவிகளாகிய ஓடுகின்ற நீர், அசையும் பனிக்கட்டி என்பவற்றுக்குப் புவி யீர்ப்பு விசை ஒரு செலுத்தும் வலுவாகிறது. இதன் முக்கியத்துவம் நன்கு அறியப்பட்டதாத லின் இங்கு விரிவாகக் கூறுதல், அவசிய மில்லை. ஆயின் புவியீர்ப்புத் தனியாக ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்கும் ஒரு கருவியாக நன்கு அறி யப்படுவதில்லை ; இது குறைவாகவும் மதிப் பிடப்படுகிறது. எனினும், நிலவுருவ விருத்தியைப் பற்றிக் கற்கும் மாணவர்களுள், **தொகுதியசைவு** அல்லது பொருள் புவியீர்ப்பினுல் உதவியின்றிப் பெரிதும் உந்தப்பட்டுக் கீழ்ச்சாய்வு நோக்கி நிலை குலைக்கப்படுதல், ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்கும் வழிகள் எல்லாவற்றுள்ளும் அதிகம் பரந்ததும் பலன ளிக்கக்கூடியது மென்ற கருத்து வளர்ந்து வருகிறது. இவ்வசைவு அல்லது நிலைகுலைதல் ஓடுகின்ற நீரிலும் பார்க்க முக்கியத்துவம் அதிகம் குறைந்ததன்று.

புவியீர்ப்பு விசை எவ்விடத்தும் எக்காலங்களி லுமுண்டு. எதாவதொரு சாய்வினுள்ள தளர் பாறைப்படை அல்லது உடைந்த பாறைக்குக் கீழே, போதியவளவு ஆதாரம் இல்லையாயின், அஃது உடனே கீழ்நோக்கி வழுக்கி, அல்லது உருண்டு, அல்லது ஒடிச் சாய்வின் அடித்த ளத்தை அல்லது சாய்வில் பாதுகாப்பாக இருக்கக் கூடிய இடத்தை அடையும். இத்தகைய அசை வுகளில் பொருளின் தனித் துணிக்கைகள் அல்லது பிரமாண்டமான திணிவுகள் ஈடுபடக் கூடும். அசைவுகள் விரைவாக அல்லது மந்த மாக இருக்கக்கூடும்; அவை செல்லும் தூரம் ஓர் அங்குலத்தில் ஒரு சிறிய பின்னமாக அல்லது அநேக ஆயிரக் கணக்கான அடிக ளாக இருக்கக்கூடும். இவ்வசைவுகள் ஏறக் குறைய எல்லா இடத்தும் நிகழுகின்றன. இவை எப்போதும் கீழ் நோக்கியே செல்கின்றன. அதனுற் கடைசியில், இவற்றின் மொத்தவினைவு மிக அதிகமாகும். வாய்க்காலில் வழிப்படுத்தப் படாது மேற்பரப்பைக் கழுவிக் கொண்டு செல் லும் மழைநீருடன் இவ்வசைவு வானிலையால மிந்த பொருளைச் சாய்வு வழியாக வடிகால் வாய்க்கால்களுக்கு அல்லது அடியிலுள்ள வடி நிலங்களுக்குக் கொண்டு செல்லும் அதி பிர தான வழிகளுள் ஒன்றாக இருக்கின்றது.

13.18 விரைவான தொகுதிபசைவுகள். குத் துச் சாய்வுகளில் தளர்பாறைப் படைகளின் பெருந் தொகுதிகளும், சில சமயங்களில் உடைந்த அடித்தளப் பாறைகளும், அவை தாம் சேர்ந்திருந்த இடங்களினின்றும் விலகி, கீழேயுள்ள பள்ளத்தாக்கினுள் அதிக வேகத் துடன் வழுக்கி விழுகின்றன. இத்தகைய **நில வழுக்குகைகள்** மிகச் சிறியன. சில சமயங்

படம் 13.4 உவையோமிங்கில் உள்ள யாக்சன் கோலுக்கு அண்மையில் 1925 ஆம் ஆண்டில் நடைபெற்ற குரேசு வெள்ளர் நில வழுக்குகை. இது மலைப்பகுதியில் பெரிய கழுப்பை உண்டுபண்ணி, கீழேயுள்ள பள்ளத்தாக்கில் ஓடும் சிறு நீரோடையையும் சற்காலிகமாகத் தடுத்தது.





படம் 13.5 மேக்கு ஒனையோவிலுள்ள ஒரு மாக்கற் குனறுச் சாய்வு நிலத்தில் மழைநீர் நிரம்பிய நிலையை யடைந்ததால், நில இறக்கமும் மணணோட்டமும் எறபட்டது. கீழ்ச்சாவிற புற்பற்றைகளுக்குக் கீழே மணணோட்டத்தினால உண்டான புற் பறறைப் புனடப்பையும் மேற் சாய்வில் இழவிசை வெடிப்புக்களையும் காண்க.

களில் நிலைகுலைக்கப்பட்ட ஒரு தனித் துண்டே விழவும் கூடும். எனினும், இடையிடையே அத் துண்டுகள் மிக்க பருமனுடையனவாக ஆயிரக் கணக்கான தொன் நிறையுள்ள மண்ணையும் பாறையையும் முழக்கத்துடன் மலைப் பக்கம் வழியாகக் கீழ் நோக்கிக் கொண்டு வரும். கீழ்ச்சாய்வுகள் அல்லது அடிப் பள்ளத்தாக் குக்கள் குடியிருப்புக்களை உடையனவாயின், சில சமயங்களில் அதிக சேதமும், அழிவும் ஏற்படுவதுண்டு. இவ்வகையான நிலவழுக்கு கைகளுள் மிகப் பெரியது மேற்கு உவை யோமிங்கில் உள்ள குரேசு வென்டர் மலை களில் 1925 ஆம் ஆண்டு நடைபெற்றது. 5 கோடி கன யார் அளவுள்ள ஒரு பெருந் திரள், சாய்வின் கீழ்ப் பாகம் நோக்கி 2,000 அடி தூரத்துக்கும், எதிரேயுள்ள பள்ளத் தாக்கில் மேலேறிச் சிறிது தூரமும் வழுக்கிச் சென்றது, (படம் 13.4). பாறைத் துண்டுக் குவை, பள்ளத்தாக்கிலுள்ள ஏரியைத் தடுத்த தனால் ஏரி உண்டானது. பின்னர் இவ்வேரி அணைக்கு மேலாகப் பாய்ந்து இவ்வணையின் ஒரு பகுதியைக் கழுவி வழுக்குகையின் கீழே யுள்ள பள்ளத்தாக்கில் வெள்ளத்தை உண்டு பண்ணியது. அதனால் அழிவும், உயிர்ச் சேத மும் உண்டாயின.

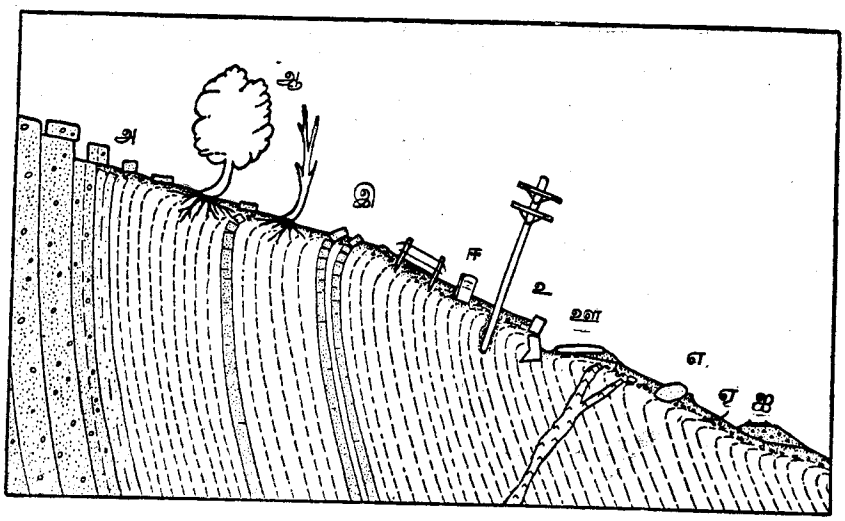
நிலவழுக்குகையசைவுகள் பெரியனவாயினும் சிறியனவாயினும், சாதாரணமாகக் குத்துச் சாய்வுகளில் மட்டுமே அவை நிகழுகின்றன. அசாதாரணமான தடித்த தளர்பாறைப்படை பலமற்ற உடைந்த அல்லது படையாக்கப்பட்ட அல்லது அடித்தளப்பாறை இருக்குமாயின் அவை இவ்வசைவுகளுக்கு மிகவுஞ் சாதகமாக இருக்கும். உடைவுகள் அல்லது பாறைப் படைத் தளங்கள் குத்துச்சாய்வுடையனவாக இருத்தல் இன்னும் வாய்ப்பான நிலைமையா கும். நிலவழுக்குகை, சாய்வு கீழறுக்கப்படுவ தால் ஆரம்பித்தல் கூடும். இக்கீழறுத்தல் அருவி அல்லது பனிக் கட்டியரிப்பு அல்லது மனிதனல் அகழப்படுதல் என்பவற்றால் உண் டாக்கப்படலாம். மேற்பரப்பு நீரினல் நனைந்து

நழுவி உராய்வு நீக்கப்படுவதாலும், புவி நடுக்கத்தாலும் வேறு பல கருவிகளுள் ஒன்றுலாயினும் நிலவழுக்குகை உண்டாகலாம். சுருங்கைகள் குடைபாதைகள் மூலம் சுரங்கமறுத்தல் நடைபெறுமிடங்களில் அல்லது தரைநீரினால் உண்டாகும் நிலக்கீழ்க் கரைசலினாற் பெருங்குகைகள் உண்டாகும் இடங்களில் இக்குகைகளின் முகடுகள் சில சமயங்களிற் சடுதியில் உடைந்து விழுகின்றன. இதனால் மேற்பரப்பிற் குழிகள் அல்லது இறக்கங்கள் உண்டாகின்றன.

விரைவான பெருந் தொகுதியசைவில் வேறோர் இனமுண்டு. இதில் நீரினால் நிரம்பிய நிலையைப் பெற்ற ஒரு குறிப்பிட்டவளவு தளர் பாறைப்படைத் தொகுதி சாய்வின் கீழ்ப்பாகம் நோக்கி அசைகிறது. இத்தகைய **தரைநகர்வுகள்** நீண்டகாலந் தொடர்ந்து மழைபெய்யும்போது வழுக்குந் தன்மையும், மண்டித் தன்மையுமுள்ள கீழ்க் களிமண் நிரம்பிய நிலையடைவதால் உண்டாவன, (படம் 13.5). கட்புலனுகக் கூடியதாக இருந்தாலும் இவ்வசைவு நில வழுக்கைகளிலும் பார்க்க மந்தமானது. ஒப்பளவில் மென் சாய்வுகளிற்றானும் இவ்வசைவு நிகழக்கூடும்.

பெருந் தொகுதியசைவுகளின் விரைவான வகைகள் நிகழ்விலும், வினைவிலும், அதிசயிக்கத்தக்கன. சாய்வில், அசைவு ஆரம்பமான இடத்தில் வழக்கமாகத் துவார வடிவாலான ஒரு தழும்பு ஏற்படுகின்றது. ஆயின் அசைந்து சென்ற தொகுதி, தழும்பின் அடியில் ஓர் ஒழுங்கற்ற புடைப்பாக அல்லது குவியலாக இருக்கிறது ; அல்லது சில வேளைகளிற் கீழே யுள்ள பள்ளத்தாக்கினூடே ஓர் அகன்ற குமிழிக்குன்றுக் குவியலாகிறது. இவ்வழுக்கைகளும், தரையசைவுகளும், இடையிடையே பெரிய பருமனையுடையனவாயும் அவற்றினாலுண்டாகும் வினைவுகள் தெளிவானவையாகவும் இருந்தபோதும், சிற்சில குறிக்கப்பட்ட இடங்களிலே நிகழ்வனவாதலின் இவை மொத்தமாக விசேடமுடையனவல்ல. புவி முழுவதையும் நோக்குமிடத்து இவ்வசைவுகள், மந்தமான அதிகம் வெளிப்படையாகத் தோன்றுத மிகவும் பரந்துபட்ட பெருந் தொகுதியசைவுகளிலும் பார்க்க விசேடங் குறைந்தனவாகவுள்ளன. இப்பரந்துபட்ட **அசைவுகள்** அடுத்தபடியாகக் கூறப்படும்.

13.19 மண்ணூரலும் மண்ணேட்டமும். மேலே கூறப்பட்ட அசைவுகள், நன்கு வரையறுக்கப்பட்டனவும், தனிப்பட்ட தோற்றப்பாட்டை உடையனவுமாகும். ஒவ்வொன்றும், குறிப்பிட்டதும், நன்கு வரையறுக்கப்பட்டதுமான தளர்பாறைப் படைப் பகுதியின் பெயர்ச்சியை உடையது. ஆயின், எல்லாச் சாய்வுகளிலும், தளர்பாறைப்படையின்,



படம் 13.6 மண்ணூரலைக் குறிக்குஞ் சாதாரண சான்றுகள் : (அ) அசைக்கப்பட்ட மூட்டுத்துண்டுகள். (ஆ) வளைக்கப்பட்ட முண்டத்தையுடைய மரங்கள். (இ) உடைந்த வானிலையாலழிந்த பாறையின் மேற்சாய்வு நோக்கிய வளைவும், இழுவையும். (ஈ) இடம் பெயர்க்கப்பட்ட தூண்கள், கம்பங்கள் முதலியன. (உ) உடைந்த அல்லது இடம் பெயர்ந்த சுவர்கள். (ஊ) வரிசையிலிருந்து நீக்கப்பட்ட பாதைகளும் புகையிரதப் பாதைகளும். (எ) ஊரும் அறைபாறைகளிலிருந்து புற்றரை கீழ்ச் சாய்வு நோக்கி உருளுகிறது. (ஏ) ஊரும் மண்ணின் அடித்தளத்துக்கண்மையில் கல் வரிசை.

முழுப் போர்வையுமே, கட்புலனாகாது, குன்றுச் சாய்விலே கீழ்நோக்கி மந்தமாக அசைகிறதென் பதற்குச் சான்று உண்டு. இவ்வகையான அசை வுக்கு **மண்ணூரல்** என்னும் பதம் உபயோகிக் கப்படுகின்றது. மண்ணூரலில் தளர்பாறைப்படை, பிரதானமாக அளவுகடந்த மந்தமான வீதத்தில் அசைகிறது. விவரமான நோக்கில், இது நுண் ணிய தனித்தனி மண் அல்லது பாறைத் துணிக் கைகளின் எண்ணற்ற ஓரளவுக்குச் சுயேச்சையான அசைவுகளின் திரட்சி வினைவாகும். மண்ணூரல் கட்புலனாகாதவாறு மிக மந்தமாக நடைபெற்றா லும், அது நிகழ்கிறதென்பதற்குப் போதிய ஆதாரமுண்டு. இத்தகைய நகர்ச்சி படம் 13.6 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

ஒரு தனி மண் துணிக்கையைக் குன்றின் கீழ்ப்பாகம் நோக்கி ஓரங்குலத்தின் ஒரு நுண் ணிய பின்ன அளவுக்குத் தானும், அசையச் செய்யும் எச்செயலும் அல்லது நிகழ்ச்சியும் மண்ணூரலுக்கு உதவியாகுங் கருவியாகிறது. மண்ணைக் குழப்பும் விசைகளுட் பலவுண்டு. புவியீர்ப்பு எப்போதும் உளதாகலின் ஏறக் குறைய இவ்வெல்லா விசைகளும், மண் துணிக் கைகளின் சாய்வுகளுக்குக் கீழ் நோக்கிய ஓர் அற்ப அசைவைத்தானும் உண்டுபண்ணக் கூடும். உறைபனிப் பளிங்குகளின் வளர்ச்சி துணிக்கைகளை மேலுயர்த்துகிறது. அப்பளிங்கு கள் உருகும்போதும் துணிக்கைகள் குன்றின் கீழ்ப் பாகத்திற் படிகின்றன. நீருறைவதனால் மண் விரிவடைகிறது. ஈரமாக்கப்படும்போது அது வீக்கமடைகிறது. பாறைத் துண்டுகள் வெப்பமாக் கப்படும்போது விரிவடைகின்றன. இச்செயல்களை அடுத்து உருகுதல், உலர்தல், குளிருதல் என்பன நிகழும்போது சுருக்கம் உண்டாகிறது. இவ்விரி வும் சுருக்கமும் ஆகியவெல்லாம் புவியீர்ப்பின் உதவியினால் குன்றின் கீழ்ப் பாகம் நோக்கிய திசையில் மிக அதிகமாக இருக்கின்றன. தரையி லுள்ள வெடிப்புக்கள், பொந்துகள், வேர்க்குழி கள் என்பன நிரப்பப்படுதல் குன்றின் மேற்பா கத்திலிருந்தே பிரதானமாக நடைபெறுகிறது. காற்றின் விசையினால் மரங்கள் அல்லது செடி கள் பிடுங்கப்படுதலாலும் மிருகங்கள் நடப்பத னால் மண்ணில் உண்டாக்கப்படும் தாக்கத் தினாலும் சாய்வின் கீழ்ப் பாகம் நோக்கி மண் அசைகின்றது. இவ்வாறு மந்தமாக, ஆனால் நிலையாகத் தளர்பாறைப் படை கீழ் நோக்கி அசைந்து அருவிகளினாலும், மற்றும் கொண்டுசெல்லற் கருவிகளினாலும் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. இக்கருவிகள் இல்லையாயின் இத்தளர் பாறைப்படை ஆரம்பச் சாய்வின் அடிப் பாகத்தில் ஒரு மென் சாய்வுப் படிவாக வந்து சேருகின்றது.

தளர் பாறைப்படை முழுவதுமே சில வேளை களில் நீரினால் நிரம்பிய நிலையை அடைந் திருக்குமிடங்களில், முழுத்தொகுதியும் குன் றின் கீழ்ப் பாகம் நோக்கி மந்தமாக ஓடு கிறது. (தரை நகர்வைப் போன்று ஓரிடத்துக் குரிய விரைவான அசைவன்று). **மண்ணோட்டம்** எனப்படும் இம்முறை முனைவு அயற் பிர தேசங்களிலும், மிக்க குத்துயரங்களிலும் மிக விசேடமாக உள்ளது. இவ்விடங்களின் தளர் பாறைப் படையின் கீழ்ப் பாகம் உறைந்திருக் கும் சமயத்திலேயே மேற்பரப்புப் படைகள் உருகியிருக்கக் கூடும். உருகுதலினாலே அதிக மான நீர் விடுதலையாக்கப்படுகிறது. ஆயின் கீழேயுள்ள உட்புக விடாத உறைந்த படை, மேற்படைகளிலேயே நீரை அகப்படுத்துவதனால், அப்படைகள் பாகுத் தன்மையடைந்து குன்றின் கீழ்ப்பாகம் நோக்கி மந்தமாகக் கசிகின்றன.

சாய்வின் அடிப்பாகத்தில் சில சமயங்களில் உண்டாகும் தளர்பாறைப் படையின் திரட்சி யைத் தவிர மண்ணூரலும், மண்ணோட்டமும், தெளிவும், துலக்கமும் உள்ள நிலவுருவங் களை உண்டுபண்ணுவதில்லை. இதற்குப் பதி லாக அவற்றின் வினைவு அதிகம் பொதுவான தாக இருக்கின்றது. இவை பரந்த வெளியாகப் புலப்படாத அரிப்பினால் சாய்வுகளைப் படிப் படியாகத் தேய்த்து மேற்பரப்பைத் தாழ்த்து கின்றன.

ஓடுகின்ற நீரினால் ஒருசீர்ச்சாய்வாதல்

13.20 மேற்பரப்புக் கழுவு நீரும் அருவி களின் உற்பத்தியும். நில உருவங்களை உரு வாக்குவதில், ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் மற்றைய கருவிகளிலும் பார்க்க ஓடுகின்ற நீர் அதிகம் பங்கெடுக்கின்றது. ஓடுகின்ற நீர் ஆற்றுஞ் செயல் களுட் சில, மழைத் துளிகளின் நேர் மோது கையால் அல்லது மழைவீழ்ச்சி நிகழும்போது நிலத்தின் மேல்நோக்க ஓடும் ஆழமற்ற நீர்ப் பரப்பினால் நிறைவேற்றப்படுகிறது. இச் செயல் களுட் பெரும்பகுதியை அருவிகள் செய்கின் றன. ஏனெனில், அவற்றில் ஆழமான நீர் விரைவாக ஓடுவதனால், அந்நீர் அதிகமான அரிப்புச் சத்தியையும் கொண்டு செல்லும் சத்தியையும் உடையதாதலின் என்க. தரை மேற்பரப்புக்கு மேலாக ஓடுகின்ற நீரின் கொந்த

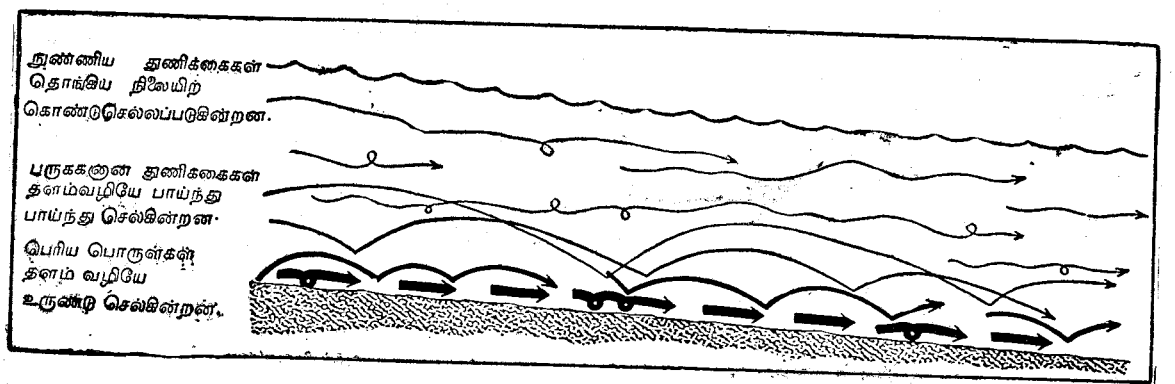
ளிப்பு விசை, வானிலையாலழிந்த பாறையை, அஃது இருக்குமிடத்திலிருந்து நிலைகுலைத்து அகற்றுகிறது. இம்முறைகளினால் வாய்க்கால்கள் அல்லது பள்ளத்தாக்குக்கள் விருத்தியடைகின்றன. அருவிகளினால் வெட்டப்பட்ட வாய்க்கால்கள், பள்ளத்தாக்குக்கள் என்பவற்றின் பங்கும் சிறப்புத் தன்மையுமே புவியின் அதிகமான நிலங்களுக்குத் தனிப் பண்பைக் கொடுக்கின்றன.

(அ) மழையினால் உண்டாகும் கழுவு நீர், (ஆ) எரிகள், அடர்சேறுகள், மழைப்பனி, பனியோடைகள் என்பவற்றில் தற்காலிகமாக அடங்கிய நீர் விடுதலையாக்கப்படுதல், (இ) நில நீர்ப் பொசிவு, ஊற்றுக்கள் என்னும் இம்முறைகளினால் அருவிகள் ஊட்டப்படுகின்றன. படிவுவீழ்ச்சியின் ஒரு பகுதி நிலத்தின் கீழிறங்குகிறது; இன்னொரு பகுதி வளியினுள் ஆவியாகிவிடுகிறது; பிறிதொரு பகுதி நில மேற்பரப்பிற் கழுவு நீராக ஓடுகிறது. இக்கழுவு நீரின் அளவும் வேகமும் பல காரணிகளினால் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன. இக்காரணிகள் தாமே அரிப்பு வீதத்துக்குரிய நிலைமைகளை அளிக்கின்றன. கழுவுநீர் அதிகமாகவும் விரைவாகவும் ஓடுவதற்குச் சாதகமான நிலைமைகள் (அ) செறிந்த மழை வீழ்ச்சி (ஆ) குத்துச் சாய்வுகள் (இ) களித்தன்மையுள்ள உட்புக விடாத் தரை (ஈ) பாதுகாப்புள்ள தாவரப் போர்வை என்பனவாகும்.

அரிப்பு

13.21 ஓடுகின்ற நீர் அரித்தல். ஓடுகின்ற நீரின் அதிபரந்த ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் செயல், கழுவு நீரின் நீரியல் தாக்கத்தினால் அல்லது மேற் பரப்பு ஓட்டத்தினால் நிறைவேற்றப்படுகிறது. பொருள்களை உண்மையாகத் தளர்த்துதல் அல்லது பொறுக்கி எடுத்தல், பிரதானமாக ஓடுகின்ற நீரிலுள்ள கொந்தளிப்பு அல்லது சுழி நீரோட்டங்களாலும், ஓடுகின்ற நீரிற் காவப்பட்டுச் செல்லும் மண்டி மணிகள், மணல், பாறை என்பவற்றின் மோதுதலால் அல்லது தோண்டுதலாலும் நிறைவேற்றப்படுகிறது. வெற்றுத் தரை மேற்பரப்பில் மழைத்துளிகள் வாரியடித்து மோதுவதால் துணிக்கைகள் நிலை குலைக்கப்படுகின்றன.

கொந்தளிப்பின் அளவும் துணிக்கைகளின் மோதும் விசையும், பிரதானமாக நீரோட்டத்தின் வேகத்தைப் பொறுத்து அமைகின்றன. எனவே, அவை **சாய்வுவிகிதத்தில்** அல்லது அருவியின் **படுக்கையின்** சாய்வின் அளவில் தங்கியிருக்கும். ஒரு சாய்வில் அடர்ந்த தாவரங்கள் இருக்குமாயின் அவை கணக்கற்ற சிறிய தடைகளை உண்டுபண்ணுகின்றன. இவை கழுவு நீரோட்டத்தைத் தடுப்பதுடன் மழைத்துளிகளின் நேர் மோதுதலிலிருந்து மேற்பரப்பு மண்ணைப் பாதுகாப்பதற்கும் உதவுகின்றன. ஆதலின், காடுகளாலும் புற்களாலும் மூடப்பட்டிருக்கும் சாய்வுகளில் நீரரிப்பு மிக மெல்லவாக நடைபெறுகிறது. இத்தகைய சாய்வுகள் பலவற்றில் மண்ணூரல் மிகவும் பிரதானமான ஒருசீர்ச்சாய்வாக்குங் கருவியாக இருத்தல் கூடும். அரிப்பின் இலாகவமும் வீதமும் நகர்த்தப்பட வேண்டிய துணிக்கையின் பருமனிலுந் தங்கியிருக்கின்றது. ஒரு குறிப்பிட்ட நிலை வரைக்கும், துணிக்கைகளின் பருமன் குறையுந்தோறும் அரிப்பு நடைபெறுதல் இலகுவாக இருக்கும். எனினும், மிக நுண்ணிய மண்டிகள், நுண்ணிய களிமண்கள் என்னுமிவற்றைப் பொறுத்த அள



படம் 13.7 ஓடுகின்ற நீரினால் திண்மப் பொருள்கள் கொண்டுசெல்லப்படும் முறைகளைக் காட்டும் விளக்கப்படம்.

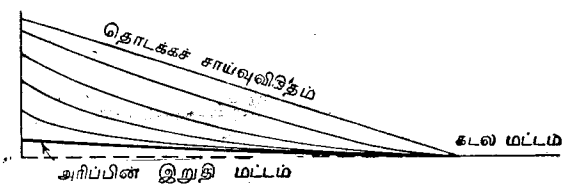
வில் இத்தொடர்பு நேர்மாறுக இருக்கிறது. மிகநுண்ணிய களிமண்கள் கரடுமுரடான பரல் கூளப் போன்று அரிப்பதற்குக் கடினமானவை. இவ்வியத்தகு நேர்மாற்றத்துக்குரிய ஒரு காரணம் தட்டையாக அமைந்திருக்கும் களிமண் துணிக்கைகளுக்கு இடையேயுள்ள நுண்ணிய வெளிகளுள், சுழிநீரோட்டங்கள் புகுந்து அவற்றை ஒடும் நீரினுள் செலுத்தி விடுவது கடினமாக இருப்பதே. மிக இலகுவாக அரிபடக்கூடியன மிக நுண்ணிய மணல்களும் பருக்களுனை மண்டிகளுமாகும்.

படுக்கையிலிருந்து நிலைகுலைக்கப்பட்ட துணிக்கைகள், பல முறைகளாற் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன, (படம் 13.7). பாரமான பொருள்கள் அடித்தளத்திலிருந்து மேலே உயர்த்தப்படமாட்டா. ஆதலின் அவை, நீரோட்டத்திலிருந்தும் மற்றைத் துணிக்கைகள் ஒன்றோடொன்று மோதுவதிலிருந்தும் பெறப்படும் விசையினால் உருட்டி அல்லது தள்ளப்பட்டுச் செல்லலாம். ஓரளவு சிறிய மணிகள் அவற்றின் பாரம் அவற்றைப் படியச் செய்யும் வரைக்கும், நீரோட்டத்தினுள் எறியப்பட்டு அல்லது பாய்ந்து செல்லுகின்றன. இவை மீண்டும் அடித்தளத்துடன் மோதி, இன்னுமொரு முறை பாய்ந்து, இவ்வாறுகத் தொடர்ச்சியான பாய்ச்சல்கள் மூலம் நீரிற் கொண்டுசெல்லப்படுகின்றன. மிக நுண்ணிய துணிக்கைகள் சிறியவாதலின், கலக்குகின்ற சுழியோட்ட விசையினால் அவை அருவியில் தொங்கிய நிலையிற் செல்லுகின்றன. இங்ஙனம் கொண்டுசெல்லப்படும் பாரம் **தொங்கு பாரம்** எனப்படுகின்றது. அடித் தளத்தில் உருண்டு அல்லது பாய்ந்து செல்லும் **படுக்கைப் பாரம்** என்பதினின்றும் இது வேறுபட்டது. பொருள் கூளைக் கொண்டுசெல்லக்கூடிய ஓர் ஆற்றின் சத்தி (அ) ஆற்றோட்டத்தின் வேகம் (ஆ) நீரின் கனவளவு (இ) அசைக்கப்பட வேண்டிய பொருளின் துணிக்கைப் பருமன் என்னுமிவற்றில் தங்கியிருக்கிறது.

ஓர் அருவியின் வேகம் அதிகரிக்க, அதன் காவுமளவும் அதிகரிக்கிறது. அதன் வேகம் இருமடங்கு ஆக்கப்பட்டால், சரியான நிலைமைகளில் அது கொண்டு செல்லக்கூடிய பாறைத் துண்டுகளின் மிகக் கூடியவளவு, அதன் வேகத்தின் ஆறு அடுக்குக்கு விகிதசமமாக அல்லது அறுபத்து நான்கு மடங்கு அதிகரிக்கும். கீக்கீ என்பவர், மணிக்கு $\frac{1}{6}$ மைல் வேகத்தையுடைய ஓர் அருவி நுண்ணிய களியை மட்டுங் காவக்கூடுமெனக் கூறுகிறார். மணிக்குக் $\frac{1}{4}$ மைல் வேகத்தில் அது நுண்ணிய மணலைக் கொண்டுசெல்லும்; $\frac{1}{2}$ மைல், வேகத்தில் கரடுமுரடான மணல், $\frac{2}{3}$ மைல் வேகத்தில் நுண்ணிய பரல், மணிக்கு $1\frac{1}{2}$ மைல் வேகத்தில் ஓர் அங்குல விட்டமுள்ள பரல்கள் ஆகியவற்றைக் கொண்டு செல்லும். துணிக்கையின் பருமனுக்கும், கொண்டுசெல்லும் ஆற்றலுக்குமுள்ள தொடர்பு நேரானது. ஏனெனில், களிமண் அருவியின் அரிப்புக்குக் கடினமுடையதாக இருந்தாலும், காவுவதற்கு எல்லாப் பொருள்களுள்ளும் இலகுவானது. மந்தமான அருவிகளிற்றானும் களிமண் தொங்கல் நிலையிற் கொண்டுசெல்லப்படுகின்றது.

13.22 பள்ளத்தாக்கு ஆழமாக்கப்படுதலும் அருவியின் சாய்வுவிகிதமும். கழுவு நீர், ஒரு சிறு பரவையாகத் தன் வேலையைத் தொடங்குகிறது. ஆயின, சிற்றருகும் வரையும் அது தன் வேலையில் முன்னேறுவதில்லை. சிற்றாறுகள் மேலும் விசாலித்து ஊற்றுக்கள், நில நீர்ப் பொசிவுகள் என்பவற்றினால் ஊட்டப்படுகின்றன. அருவிகள் பள்ளத்தாக்குக்களில் ஓடுகின்றன. அனேகமான பள்ளத்தாக்குக்கள் நீரரி பள்ளங்களாகவே ஆரம்பிக்கின்றன. இந்நீரரி பள்ளங்களை **ஆழமாக்குதல், அகலச் செய்தல், நீளச் செய்தல்** என்பன ஒடுகின்ற நீரின் வேலையாகும்.

முன்னர்க் கூறப்பட்ட அரிப்பு, கொண்டு செல்லல் என்னும் விதிகளுக்கு இசைந்து அருவிகள், அடித்தளங்களிலிருந்து பாறைப் பொருள்களை நீக்கி, அவற்றைக் காவிச் செல்லும் பொழுது பள்ளத்தாக்குக்கள் ஆழமாக்கப்படுகின்றன. ஒரு பெரிய ஆற்றுத் தொகுதியின் வாயண்டை நீர்மட்டம் அவ்வாற்றுத் தொகுதி போய் விழும் கடல் அல்லது நீர்ப் பரப்புக்களின் மட்டத்தினாற் கட்டுப்படுத்தப்படு

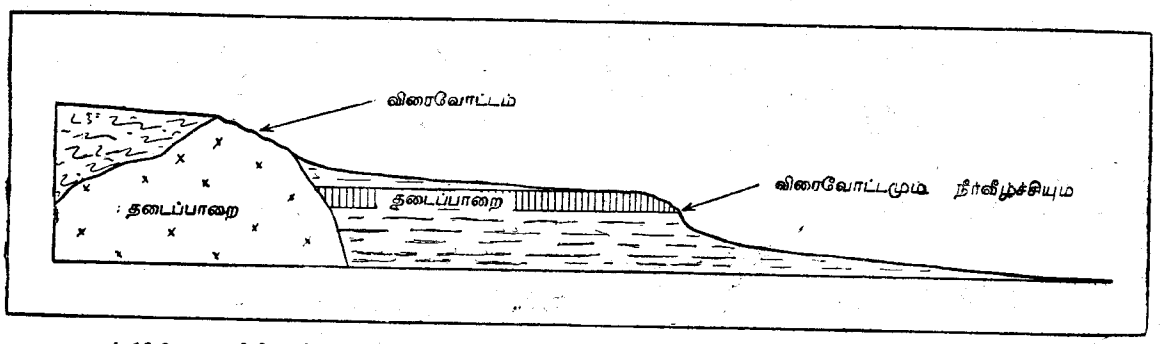


படம் 13.8 ஓர் அருவிப் பக்கப் பார்வையின் கருதுகின்ற விருத்தியைக் காட்டும் விளக்கப்படம். அருவியின் மேற்பாகங்கள், ஆரம்பத்தில் மென் சாய்வுவிகிதங்களைப் பெறுகின்றன. இதனாற் குழிவுப் பக்கப்பார்வை உண்டாகிறது.

கிறது. எனவே, ஆற்றுப்படுக்கையின் எஞ்சிய பகுதி தொடர்ந்து தாழ்த்தப்படுவதால், சாய்வுவீதம் படிப்படியாகக் குறைக்கப்படுகிறது. அருவியின் கீழ்ப்பாகங்கள், அரிப்பதற்கு மிகச் சிறிய குத்துயரத்தை மட்டும் உடையனவாதலின், மென் சாய்வுவிகிதங்களே முதலிற் பெறுகின்றன. பின்னர் படுக்கை மென்சாய்வாதல் படிப்படியாக அருவியின் மேற்பாகம் நோக்கி நடைபெறும். ஆகவே, ஓர் ஆற்றுத் தொகுதியில் புதிய கீளையாறுகளும் தலையருவிகளும் ஆற்றின் மத்திய பாகம், கீழ்ப் பாகம் ஆகியவற்றிலும் பார்க்கக் கூடிய குத்துச்சாய்வு விகிதங்களை உடையனவாக இருக்கின்றன, (படம் 13.8). இக்காரணத்துக்காகக் கீள் அருவிகள் விரைவாக அரித்தல் கூடும். ஆயின், பிரதான அருவி, அதன் கீழ்ப் பாகத்தில், மேலும் கீழ்நோக்கி வெட்ட முடியாத வகையில் மிகத் தாழ்வான சாய்வுவிகிதத்தை உடையதாக இருத்தல் கூடும். அதனால் கீழ்ப்பாகத்து வாய்க்காலில், அருவி கொண்டுசெல்லக்கூடிய அளவிலும் பார்க்கக் கூடுதலான பொருள்கள் வந்து சேரல் கூடும். இந்நிலைமையில், ஆற்றுத் தொகுதியின் கீழ்ப் பாகத்திற் சிறிதளவு உயர்சாய்வாதல் நிகழும். ஆயின், தலையருவியில் பள்ளத்தாக்குக்கள் ஆழமாக்கப்படுதல் இன்னும் துரிதமாக நடைபெற்றுக் கொண்டேயிருக்கும். இவ்வகையான நிலைமை அநேக இடங்களிற் காணப்படல் கூடும்.

சாய்வாக்கப்பட்டது என்னும் பதம், குறிப்பிடக்கூடியவளவு கீழ்நோக்கி வெட்டுதல் மேலுந் தேவைப்படாது, அருவியின் மேற்பாகத்திலிருந்து ஊட்டப்பட்ட பாரத்தைக் கொண்டு செல்லக் கூடியதான ஒரு சாய்வுவிகிதத்தைப் பெற்ற அருவியின் ஒரு பாகத்தைக் குறிக்க உபயோகிக்கப்படுகிறது. இயற்கையில் சரியான இச்சமநிலைக்குரிய நிலைமையைப் பெற்றுக்கொள்ளல் அரிது. எனினும், ஓர் அருவியின் எப்பகுதியிலும் ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்குந் தொழில் எல்லாக் காலத்திலும் இந்த இலட்சியத்தை நோக்கியே நடைபெறுமெனக் கொள்ளும்போது இது ஒரு வாறு முக்கியத்துவமுடையதாகும்.

வெவ்வேறு அருவிகளும், ஒரேயருவியின் வெவ்வேறு பாகங்களும், கீழறுத்தல் நடைபெறும் வீதத்தில் எப்போதும் அதிகம் வேறுபாடுடையன. இக்கீழறுத்தலைப் பிரதானமாகக் கட்டுப்படுத்தும் காரணிகள் ஆரம்பத்திலிருந்த அருவியின் சாய்வுவிகிதமும், பாறைப் பொருளின் தன்மையுமாகும். அச்சாய்வுவிகிதம் புவியோட்டு விருத்திக்குரிய நிகழ்ச்சிகளின் பயனாக உண்டாவது. ஓர் அருவியில், எளிதில் அரிபடக்கூடிய பொருள்களாலான பாகங்கள், தடைப் பாறைகளையுடைய பாகங்களிலும் பார்க்க, விரைவாக வெட்டப்பட்டு மென்சாய்வு விகிதங்களை விரைவிற் பெறுகின்றன. இவ்வாறாக, தடுப்பாற்றல் தெளிவாக வேறுபடுகின்ற பாறைகளாலான பல வலயங்களைத் தாண்டிச் செல்லும் ஓர் அருவி, குத்துப் பகுதிகளையும், சாய்வுப் பகுதிகளையும் மாறி மாறிக் கொண்ட நீளமான ஒரு பக்கப்பார்வையை உண்டுபண்ணும், (படம் 13.9). அருவி பாயும் இடங்களிற் சிறப்பான தடைப் பாறைகளாலான வெளியரும்பு பாறைகள், விரைவோட்ட ஆற்றுப் பகுதிகளையும் நீர்வீழ்ச்சிகளையும் உடையனவாக இருக்கும். அரிப்பு முறை நீண்ட காலத்துக்குத்



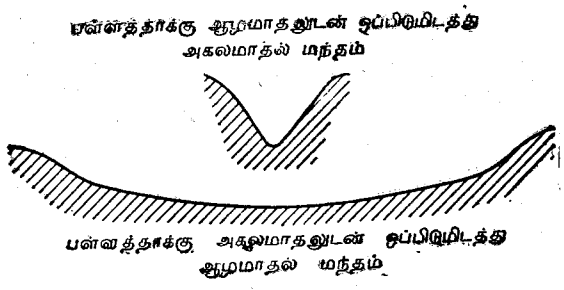
படம் 13.9 அருவியின் நீளப் பக்கப்பார்வையில் பாறைத் தடை உண்டுபண்ணும் விளைவுகளை விளக்கப்படம் காட்டுகிறது. பலமற்ற பாறைகள் மிக விரைவாக அரிக்கப்பட்டு, அருவி மென்சாய்வு விகிதத்தைப் பெறுகிறது. தடையாகவுள்ள வெளியரும்பு பாறைகள், மிக மெல்லவாக அரிக்கப்பட்டுக் கீழேயிருந்து வெட்டப்படுகின்றன. அதனால் அவை குத்துச் சாய்வுகள், விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகள், நீர் வீழ்ச்சிகள் என்பனவற்றை உண்டுபண்ணுகின்றன.

தொடர்ந்து நடை பெறும்போது இவ்வொழுங் கீனங்கள் நீக்கப்பட்டு அருவி ஒழுங்கான பக்கப் பார்வையைப் பெறுகிறது.

13.23 அடித்தளமட்டம். ஓர் அருவியின் எப்பாகமாவது அடையக்கூடிய மிகத் தாழ்ந்த மட்டம், அவ்வருவி போய் விழும் நீர்ப் பரப்பின் மட்டமாகும். அருவியின் முகம் மட்டும் இம்மட்டத்தை அடைதல் கூடும். ஆற்றுத் தொகுதியின் மற்றெல்லா இடங்களும் நீரோடக் கூடியவளவுக்கு உயர்ந்திருக்கும். அருவியின் முகத்தின் மிகப் பதிந்த மட்டம் **அடித்தள மட்டம்** எனப்படுகின்றது.

எனினும் வீனையிழந்த எல்லா அருவிகளும் அரிப்பினால் இறுதியாகப் பெறப்படக் கூடிய மிகத் தாழ்ந்த மட்டங்களை அடைந்தனவாகா. பல அருவிகள், கீழ்நோக்கி வெட்டுதலைத் தொடர்ந்து செய்யாதவாறு **தற்காலிக அடித்தள மட்டங்களினால்** தடுக்கப்பட்டுள்ளன. உதாரணமாக, வடக்கு ஓகையோவின் ஆறுகளுட் சில, ஈறி எரியினுள் விழுகிறபடியால் மென் சாய்வுவிகிதங்களைப் பெற்றுவிட்டன. ஈறி எரியின் மட்டம் இவ்வருவிகளுக்கு ஓர் அடித்தள மட்டத்தைத் தாபிக்கிறது. எனினும், இம் மட்டம், புவிச்சரிதவியல் அடிப்படையில் தற் காலிகமானது. எனெனில், ஈறி எரியின் மட்டந்தானும், நயாகரா நீர்வீழ்ச்சியிலுள்ள தடைப்பாறை மேடைகளினாற் பாதுகாக்கப்படுகிறதாதலின். இதற்குக் கீழே சென் உலோரன்சு ஆற்றின் விரைவோட்ட ஆற்றுப்பகுதிகள் உண்டு. காலகதியில், இத்தடைகள் அரிப்பினால் நீக்கப்பட்டு, ஓகையோவிலுள்ள கீளையருவிகள் (புவியோட்டு விருத்திக்குரிய தடைகளைத் தவிர்த்து) கூடியவளவு மிகத் தாழ்ந்த சாய்வுக்குத் தம் வாய்க்கால்களைக் குறைத்தல் கூடும். இவற்றின் சாய்வு கடல் மட்டத்தினால் நிருணயிக்கப்படும். கடலினுட் கடைசியாகப் போய் விழாது, உண்ணாட்டு வடிகாற் பள்ளங்களுட் போய் விழும் வறள் நிலத்து அருவிகள் சிலவற்றுக்கும் இவ்வின்மை பொருந்தும், (படம் 14.25). அத்தகைய ஒரு பள்ளத்தின் அடித்தளம், கடல் மட்டத்துக்குக் கீழாயினும் மேலாயினும் இருக்கலாம். இப்பள்ளம் இதற் குள் வீழ்கின்ற கீளையருவிகளுக்கு ஒரு தற்காலிக அடித்தள மட்டத்தை உண்டுபண்ணுகின்றது.

13.24 பள்ளத்தாக்கு அகலுதலும் குறுக்கு வெட்டுப் பக்கப்பார்வையும். அருவி தன் படுக்கையை அரித்தல் மூலம் பள்ளத்தாக்கை ஆழமாக்கும் அதே சமயத்தில், பள்ளத்தாக்குச் சுவர்கள் மீது உண்டாகும் அரிப்பின் வீளைவினால் பள்ளத்தாக்கு அகலமாக்கப்படுகின்றது. இவ்வரிப்பின் ஒரு சிறிய அளவு, சாய்வின் அடித்தளத்தை அருவி கீழறுத்தலினாலே நிகழுகிறது. ஆயின், இதிற் பெரும்பகுதி, வெளியாக நிற்கும் சாய்வுகளில் நிகழும் மழைக் காவுகை நீரரி பள்ளமுண்டாதல், தொகுதி அசைவு என்னுமிவற்றால் நிறைவேற்றப்படுகிறது. பள்ளத்தாக்குச் சுவர்கள் பின்னிடையும் வீதம் பொதுவாக அரிப்புக் கட்டுப்பாடுகளைப் பொறுத்துள்ளது. இக்கட்டுப்பாடுகள் : படிவு வீழ்ச்சியின் அளவும் செறிவும், தாவரப் போர்வையின் அடர்த்தி, பாறைகளின் தடுப்பாற்றல், தொடக்கச் சாய்வின் செங்குத்துப் பாங்கு என்பனவாகும். செங்குத்துப் பாங்கு அருவி கீழ்நோக்கி வெட்டும் விகிதத்திலும் பெரிதும் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. பொதுவாகக் கூறுகில், தளர் பொருள்கள் அல்லது எளிதிற் கழுவப்பட்டேனும் நழுவியேனுஞ் செல்லும் பொருள்கள் இருப்பின் மென்சாய்வுகளும் திண்ணிய தடைப் பாறைகள் இருப்பின் குத்துச் சாய்வுகளும் உண்டாகும் எனலாம்.



படம் 13.10 பள்ளத்தாக்கு அகலச் செய்யும் வீதத்தோடு ஒப்பிடுமிடத்து அருவி கீழ்நோக்கி வெட்டுதல் விரைவாக நிகழுமாயின் ஒடுங்கிய, குத்துப் பக்கங்களையுடைய பள்ளத்தாக்கு விருத்தியாகிறது. கீழ் வெட்டுதல் மெல்லவாக நிகழுமாயின் பள்ளத்தாக்கு அகலமாக்கப்பட்டு, அகன்ற பக்கப்பார்வை உண்டாகிறது.

கீழறுத்தலும் பள்ளத்தாக்கு அகலுதலும் ஒருங்கியலுதலால், ஒரு பள்ளத்தாக்கின் குறுக்குவெட்டுப் பக்கப்பார்வை, இவ்விரு முறைகளும் நடைபெறுஞ் சார்பளவு வீதத்தினால் நியாயமான அளவுக்குத் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. பள்ளத்தாக்கு அகலமாதலுடன் ஒப்பிடும் போது, அருவி கீழறுத்தல் விரைவாக நடை

பெறுமாயின் (பாறைகள் போதியவளவு திண்ணியனவாக இருத்தல் வேண்டும்). அதனால் உண்டாகும் பள்ளத்தாக்கு ஒடுங்கியதாகவும், குத்துச் சுவர்களை உடையதாகவும் இருக்கும். ஆழமாக்கப்படுதல் மெல்லவாகவும் அகலமாதல் விரைவாகவும் நிகழுமாயின் பள்ளத்தாக்கு அகன்றதாகவும் திறந்ததாகவும் இருக்கும், (படம் 13.10). அரிப்புத் தொடர்ந்து நடைபெறும்பொழுது, அருவியின் சாய்வு விகிதங்களும், அவற்றால் உண்டாகும் ஆழமாதல் வேகமும் குறையும். எனினும், பள்ளத்தாக்கு அகலமடையும் வீதத்தில் இதனை யொத்த மாற்றத்தை எதிர்பார்த்தல் முடியாது. ஆதலால், விருத்தியின் ஆரம்ப நிலைகளிலும், கிழமாதல் துரிதமாக நடைபெறும் பள்ளத்தாக்குக்களிலும், ஒடுங்கிய V வடிவக் குறுக்கு வெட்டுக்கள் சாதாரணமாகக் காணப்படும். ஆயின், அருவிகள் மென் சாய்வுவிகிதங்களைப் பெற்றவையாய், மந்தமாகவும் வினையிழந்தும் இருக்குமாயின், தொடர்ந்து துரிதமாக அகலமாக்கலாற் குறுக்கு வெட்டுமுகம் மிகவும் அகன்றதொன்றாக மாறும்.

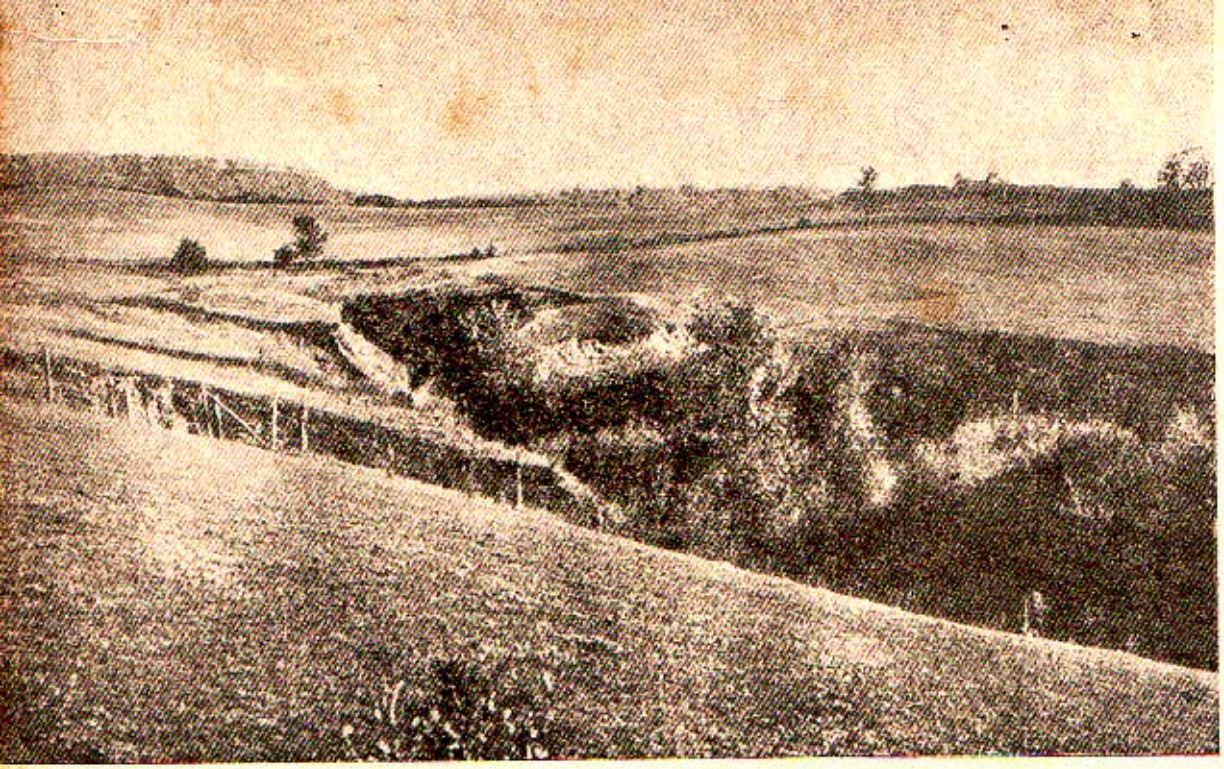
13.25 ஆற்றுத் தொகுதிகளின் விருத்தி. ஒரு சாதாரண நீரரி பள்ளம் ஒரு சாய்வின் அடித்தளத்தில் ஆரம்பித்து, மேற்பரப்பு நீர் அதன் மேற்பாகத்தில் வந்து விழுமிடத்திலிருந்து அரிப்பினால் வளர்ச்சியடைகிறது. அரிக்கப்படாத நிலத்தினுள் **தலைப்பக்கம் நோக்கி** அது தின்னுகிறது, (படம் 13.11). முதலாவது நீரரி பள்ளத்தின் பக்கங்களிலிருந்து புதிய நீரரி பள்ளங்கள் கிளை விட்டு, இதே வகையில் நீளுகின்றன, (படம் 13.12). ஒரே அளவான தடுப்பாற்றலுள்ள பாறையில் அல்லது தளர் பாறைப் படையில், நீரரி பள்ளங்கள் பல கிளைகளையுடைய **மரநிகர்** தோற்றத்தை அடைகின்றன. இத்தகைய நீரரி பள்ளங்கள் பல பாதுகாப்பற்ற சாய்வுகளில் வளர்ந்து, மண்ணரிப்பைக் கட்டுப்படுத்துவதிற் பெரும் பிரச்சினையை உண்டுபண்ணல் கூடும், (படம் 22.18). இவ்வாறு உண்டான நீரரி பள்ளங்களெல்லாம் அதிக நீளத்துக்கு வளர்வனவல்ல; ஆயினும், இவற்றுட் சில காலப் போக்கில் வளரல் கூடும். அக்காலத்துள் ஒவ்வொரு நீண்ட நீரரி பள்ளமும் கிளைகளையும், ஒவ்வொரு கிளையும் பல துணைக் கிளைகளையும் பெற்று, இவையெல்லாம் ஒன்றுசேர்ந்து ஒரு கூட்டம் நீரரி பள்ளங்களாகிவிடும். இந்நீரரி பள்ளங்கள் அப்பிரதேசத்தின் எல்லாப் பாகங்களிலுமிருந்து நீர் வடிதற்குப் பயன்படுகின்றன.

ஒரு பிரதான அருவியும் அதன் கிளையருவிகளும் சேர்ந்து, ஓர் **ஆற்றுத் தொகுதி** ஆகும். அடுத்துள்ள இரண்டு அருவிப் பள்ளத்தாக்குக்களைப் பிரிக்கும் உயர்நிலம் **ஈராற்றிடை நிலம்** எனப்படுகின்றது. ஓராற்றுத் தொகுதியினால் நீர் வடியச் செய்யப்படும் முழு நிலப்பரப்பும் ஓர் **ஆற்று வடிநிலமாகும்.** அடுத்துள்ள இரண்டு ஆற்று வடிநிலங்களைப் பிரிக்கும் உயர் நிலத்தின் வழியாகச் செல்லும் கோடு **நீர்பிரிமேடு** எனப்படுகிறது. ஒரு வீட்டு முகட்டிற் பெய்யும் மழைநீர் அம்முகட்டினாற் பிரிக்கப்படுவது போன்று, ஒவ்வொரு தனித்தனி அருவிக்கும் விதிக்கப்பட்ட மேற்பரப்பு வடிகால் நீர் இந்நீர்பிரிமேட்டினாற் பிரிக்கப்படுகின்றது. சில நீர்பிரிமேடுகள் தாழ்ந்தன; ஆதலால், நீர்பிரிகோடு தெளிவற்றதாக இருக்கிறது.

அருவித் தொகுதிகள் விருத்தியடைய, அருவிகள் ஒடும் பிரதேசத்தின் தரைத்தோற்ற உறுப்புக்களும் விருத்தியடைகின்றன. கிளையருவிகள் குறைவாகவும், விருத்தியடையாதும், ஈராற்றிடை நிலம் அகன்றும், சிறிதளவே வெட்டப்பட்டுமுள்ள இடங்களில் (படம் 13.13 அ) அருவிகள், அந்நிலம் முழுவதையும் கடையான தாழ் அடித்தள மட்டத்துக்குக் குறைக்குந் தொழிலை அப்போதுதான் ஆரம்பித்துள்ளன என்பது புலனாகிறது. அவ்வகையான மேற்பரப்பையுடைய ஒரு பிரதேசம், **இளமை** நிலையில் உள்ளது எனப்படுகிறது.

படம் 13.11 ஒரு நீரரி பள்ளத்தின் தலைப்பகுதி, ஒரு சாய்வின் மேற் பகுதி நோக்கிப் புல்லப்படி கூடிய வகையில் அமிதலைச் செல்கிறது. இச்சாய்வின் வழியாகவே மழைநீர் நீரரி பள்ளத்தினுள விழுகிறது.





படம் 13·12 தலைப்பக்க அரிப்பினால், ஒரு நீரரி பள்ளம் நீளத்தில் அதிகரிக்கும் போது, மேலும் நீரரி பள்ளங்கள் அதன் பக்கங்களில் உண்டாகி, இதே வகையில் வளர்ச்சியடைகின்றன.

அரிப்புத் தொடர்ந்து நடைபெறும்போது, புதிய கிளையருவிகளும், அதிகவளவான நீரரி பள்ளங்களும் உருவாகின்றன. இவை முந்திய அகன்ற ஈரார்றிடை நிலத்தை வெட்டுகின்றன. பள்ளத்தாக்குக்கள் ஆழமாகவும் அகலமாகவும் வளருகின்றன. அடுத்துள்ள அருவிகளுக்கிடையிலுள்ள நீர்பிரிமேடு ஒடுங்குகிறது. கடைசியில் முந்திய அகன்ற மேட்டுநிலத்தின் சிறு பகுதியே எஞ்சி நிற்கிறது. முழுப் பகுதியும் தட்டையான நிலத்தையுடையதாக இராது சாய்வான நிலத்தையுடையதாக இருக்கிறது (13.13 ஆ). நிலவிருத்தியில் இது **முதிர்ச்சி நிலை** எனப்படுகிறது. இந்நிலையில் இளமை நிலையிலிருந்த தட்டையான மேட்டுநிலம் அற்றுப்போகிறது. மூப்பு நிலைக்குரிய புதிய, பரந்த தட்டையான தாழ்நிலங்கள் இன்னும் உண்டாகவில்லை.

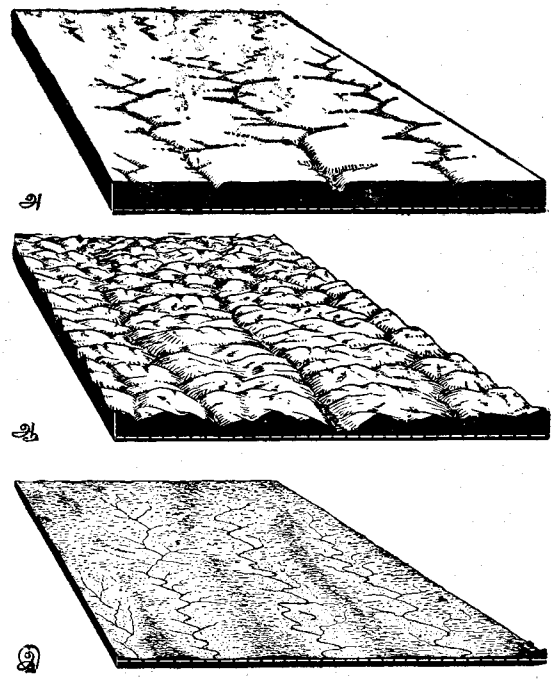
முதிர்ச்சி நிலைக்கப்பால் அரிப்பு முன்னேறும் போது அருவிகளுட் பெரியன முதற்கண்ணும், பின்னர் கிளைகளும் மென்சாய்வு விகிதங்களைப் பெற்று, துரிதமாகக் கீழறுத்தலை நிறுத்தி விடுகின்றன. இந்நிலைக்குப் பின்னர் வானிலையாலழிதலாலும், சாய்வுக் கழுவலாலும், நீர்பிரிமேடுகள் குறைக்கப்படும் போது நிலமேற்பரப்புத் தொடர்ந்து தாழ்சாய்வாக்கப்படுகிறது. இறுதியில், அப்பகுதி தாழ்ந்தனவும், தெளிவற்றனவுமான நீர்பிரிமேடுகளாற் பிரிக்கப்பட்ட அகன்ற, தட்டையான நிலத்தையுடைய பள்ளத்தாக்குக்களைப் பெறுகின்றன. இந்நீர்பிரிமேடுகளும் இளமை நிலையிலிருந்த முந்திய ஈரார்றிடை நிலங்களின் எச்சங்களாகும், (படம் 13.13 இ). நில விருத்தியில் இது **மூப்பு நிலை** எனப்படுகிறது.

"இளமை", "முதிர்ச்சி", "மூப்பு" என்னும் பதங்கள், தரைத் தோற்ற உறுப்புகளுக்கு உபயோகிக்கப்படும்பொழுது, அவை ஆண்டுகளைப் பொறுத்து வியாக்கியானஞ் செய்யப்படாது, ஓரிடத் தரைத்தினிலை மூப்பு நிலைக்குரிய ஒரேயளவான தாழ் சாய்வுக்குக் குறைக்குந் தொழில் பெற்ற முன்னேற்றம் அல்லது பூர்த்தி நிலையைக் குறிக்க உபயோகிக்கப்படல் வேண்டும். ஒரு பிரதேசம், இளமை நிலையிலிருந்து மூப்பு நிலை வரையுள்ள எல்லா அரிப்பு நிலைகளையும் கடந்து செல்வதற்கு உண்மையில் வேண்டப்படும் காலம் பல காரணிகளிலே தங்கியுள்ளது. அவை, அடித்தள மட்டத்துக்கு மேலுள்ள ஆரம்ப இளஞ் சமவெளியின் உயரம், அரிக்கப்படவேண்டிய

பாறை வகை, ஓடுகின்ற நீரின் அளவு, தாவரப் போர்வை என்பனவாகும். ஆண்டுகளைக் கொண்டு அளக்கப்படும்பொழுது, எல்லா அரிப்பு நிலைகளையும் கடந்து செல்வதற்கு வேண்டப்படுங் காலம் மிக நீண்டதாக இருத்தல் வேண்டும். உதாரணமாக, மிசிசிப்பி ஆற்றினுல் மெச்சிக்கோ வளைகுடாவினுட் கொண்டு செல்லப்படும் பொருள், 800 ஆண்டுகளில் மொத்த வடிநிலத்தில் சராசரி ஓர் அங்குல உயரத்தைக் குறைக்கப்போதுமான தென்று கணிக்கப்படுகிறது. ஆயின், கொலறடோ வடிநிலத்தில், தாழ்சாய்வாதல் வீதம், ஏறத்தாழ இதைப்போன்று இரு மடங்கானது. இள மேற்பரப்பை முதிர் மேற்பரப்பாக மாற்றும் ஒரு பூரணமான ஓர நதித் தொகுதியின் வளர்ச்சி, முதிர் நிலையிலிருந்து மூப்பு நிலைக்கு அதே, மேற்பரப்பை மாற்றுதற்காக மெல்ல நடைபெறும் பள்ளத்தாக்கு அகலச் செய்தல், நீர்பிரிமேடுகள அழித்தல் என்னும் இவற்றினும் பார்க்க விரைவாக நிறைவேற்றப்படுகிறது.

உலகிற் சில இடங்களிலேயே அரிப்பினுல் மிக்க மூப்பு நிலையை அடைந்த சமவெளிகளுக்கு உதாரணங்களைக் காணலாம். பெரும் பான்மையான இடங்களில் மெல்லவாகத் தாழ் சாய்வாக்கப்படுதல், புவியோட்டுத் திரிபுக்குரிய மாற்றங்களினுல் நிறுத்தப்பட்டுள்ளன. இம்மாற்றங்களினுல் இச்சமவெளிகள் கடல் மட்டத்துக்கு மேல் மிகவும் உயர்த்தப்பட்டுள்ளன. எனவே, அருவிகள் புதிய அடித்தள மட்டங்களை அடைந்து, குத்துச் சாய்வுவிகிதங்களைப் பெறுகின்றன. அவை ஒரு புதிய அரிப்பு வட்டத்தில் வெட்டுதலை ஆரம்பிக்கின்றன. மெல்லவாக நடைபெறும் இம்முறை தடைப் படுத்தப்படாவிடின், அலையுருவான மேற்பரப்பையும், முந்திய பரந்த உயர் நிலத்தின் குன்று எச்சங்களையும் இடையிடையே கொண்ட ஒரு தாழ் தரைத்தோற்றச் சமவெளி உருவாகிறது. இத்தகைய ஒரு சமவெளி **அரிப்புண்ட சமவெளி** என்றும், மீதிக் குன்றுகள் **மொனட்டுனெக்குக்கள்** என்றுங் கூறப்படும்.

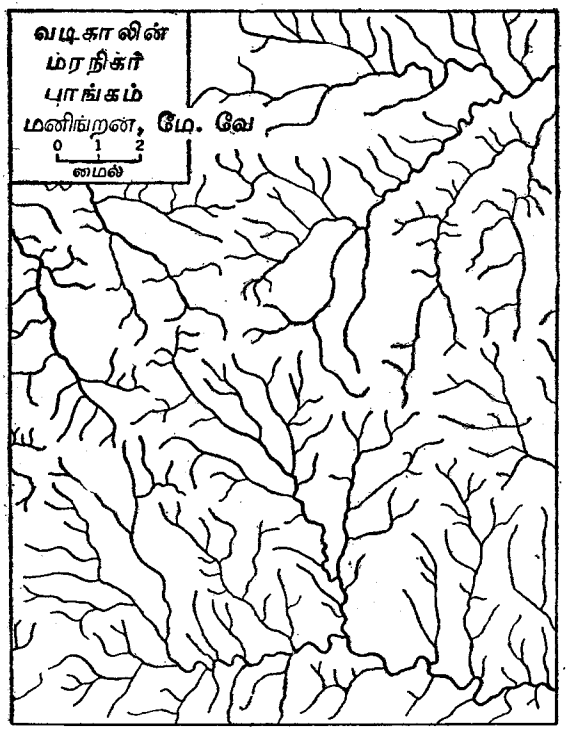
13.26 அருவிப் பாங்கம். அருவித்தொகுதிகள் கொள்ளும் பாங்கம் பிரதானமாக (அ) அவ்வருவிகள் விருத்தியாகும் பகுதியின் தொடக்கச் சாய்வுகள் (ஆ) பாறைகள் தடைத் தன்மையில் இடத்துக்கிடம் வேறுபடுதல் என்னுமிவற்றைப் பொறுத்தது. தொடக்கச் சாய்வுகள், புவியோட்டு விருத்திக்குரிய முறைகளினுல் உண்டாதல் கூடும்; அல்லது, முந்திய அரிப்பு வட்டத்திலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளப்படலாம்.

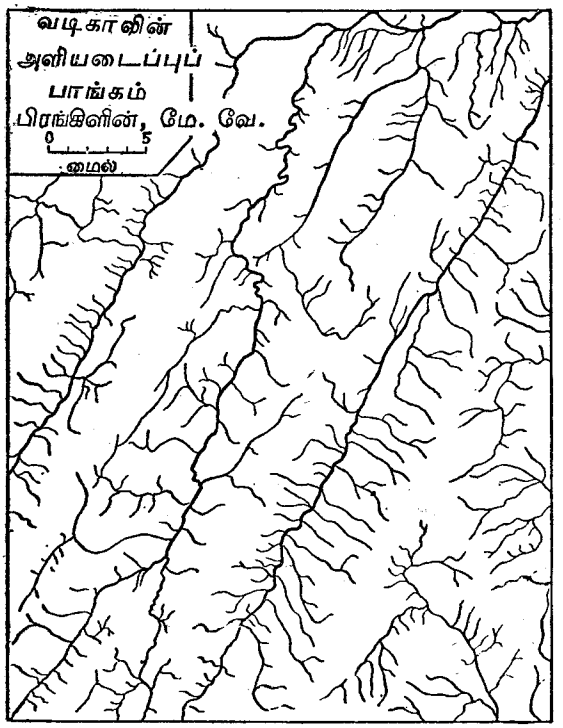


படம் 13.13 அருவியரிப்பு மூலம் ஒரு தரைமேற்பரப்பு விருத்தியில் மாதிரி நிலைகள்; (அ) இளமை. (ஆ) முதிர்ச்சி. (இ) மூப்பு என்னும் நிலைகள் காட்டப்பட்டுள்ளன. அருவிகள் அரித்து இறுதியில் அடைய வேண்டிய அடித்தள மட்டத்தைக் கீறிட்ட வெண்கோடு குறிக்கின்றது.

இச்சாய்வுகளே முதலில் உண்டாகும் அருவிகள் ஓடும் திசையைத் தீர்மானிக்கின்றன. ஒரு சீரான மென்சாய்வுடைய, அகன்ற, ஒப்புர வான சமவெளியில் முதலில் உண்டாகும் பிரதான அருவிகளின் போக்குக்கள், ஏறக் குறையச் சமாந்தரமான வாய்க்கால்களாக விருத்தியுறுகின்றன. இவ்வருவிகளெல்லாம் அவ்வப் பிரதேசச் சாய்விற் கீழ் நோக்கி ஓடுகின்றன. புதிதாக அமைந்த குமிழ்வடிவு நிலம், மேலுயர்த்தப்பட்ட குறைத்துண்டம், எரிமலைக் கூம்பு என்னுமிவற்றில் முதலருவிகள், சாதாரணமாக இவற்றின் முடியிலிருந்து ஆரைவடிவிற் பாயும்.

பின்னர், அருவித் தொகுதி விருத்தியாதலில், பாறைகளின் தடுப்பாற்றல் இடத்துக்கிடம் வேறுபடுதலின் விளைவு புலப்படுகின்றது. பலமற்ற பாறைகள் உள்ள பகுதிகள், சார்பளவில் விரைவில் அரிக்கப்பட்டுப் பள்ளத்தாக்குக்கள் தாழ் நிலங்களாக மாறுகின்றன. அதிகந் தடுப்பாற்றலுள்ள பாறைகள் உயர்





படம் 13.14 *சாதாரணமான அருவிப் பாங்க வகைகள் இரண்டு. மரநிகரமைப்பு, பாறைத்தடையில் பலமாகவும், ஒழுங்காகவும் அமைந்த வேறுபாடுகள் இல்லாதவிடங்களில் விருத்தியாகிறது. அளியடைப்பு அமைப்பு, பலமற்றனவும் தடையாகவுமுள்ள பாறைகள் மாறிமாறி நீண்ட சமாந்தரமான வலயங்களாக உள்ள இடங்களிற் சில சமயங்களிற் காணப்படுகின்றது.*

நிலங்களாக இருக்கின்றன. பாறைகளில் தெளிவாக அமைந்த மூட்டுத் தளங்கள், குறைக் கோடுகள் நொறுங்கு வலயங்கள் என்பன தாமும் அரிப்புத் தாக்கம் எளிதில் நடைபெறும் பகுதிகளாகும். ஆகையால், கீளையருவித் தொகுதிகள் விருத்தியாகும் போது, நலிவுற்ற பகுதிகள் பள்ளத்தாக்கின் வளர்ச்சிக்கு உதவியான நிலையங்களாகின்றன. இப் பகுதிகள் அமைந்திருக்கும் முறை, உருவாகும் அருவித் தொகுதியின் அமைப்பில் பிரதிபலிக்கின்றது. பாறைகளின் தடுப்பாற்றல் இடத்துக்கிடம் அதிகம் வேறுபடாவிடின், அருவிகள் வேண்டியவாறு கிளைவிட்டு, ஒரு **மரநிகர்** வடிகாற் பாங்கம் உருவாகிறது, (படம் 13.14). குறிப்பிடக்கூடியவளவு பலமான மூட்டுத் தொகுதிகளினால் செவ்வக அமைப்பு உண்டாதல் கூடும். தடையற்ற பாறைகளும் தடைப் பாறைகளும் மாறிமாறி ஒரு வலய ஒழுங்கில் அமைந்திருந்தால், பெரிய கீளையருவிகள் தடையற்ற பாறைகள் உள்ள பகுதியிலும், சிறிய கீளையருவிகள் இவற்றிடையேயுள்ள பாறைத் தொடர்களின் பக்கங்கள் வழியாகவும் ஓடுகின்ற ஓர் ஆற்றுத் தொகுதி உருவாதல் கூடும். இவ்வகையான ஒழுங்கு **அளியடைப்புப்** பாங்கம் எனப்படுகிறது.

படிவு

13.27 ஓடுகின்ற நீரினற் படிவு. அருவி கொண்டு செல்லுதற்குரிய வானிலையாலழிந்த பாறைப் பொருள்கள், அருவி கொண்டுசெல்லும் கொள்ளளவுக்குக் கூடுதலாக இருப்பின், அது மேலதிகமான பாரத்தை உடையதாகும். அப்பொழுது, சிறிதளவு பாரம் படியவிடப்படும்.

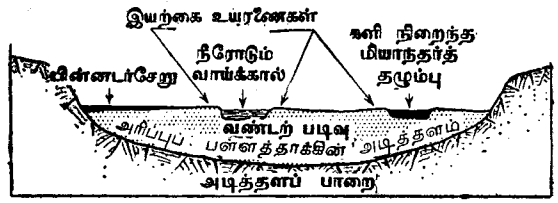
அருவிகள் பல வழிகளால் மேலதிகமான பாரத்தைப் பெறுகின்றன. அருவிகளின் காவுவலு அதிகரிக்காதிருக்க, அவை அதிகமான புதிய அடையல்களைப் பெறுதல், மழைவீழ்ச்சிக் குறைவினால் அல்லது நில நீர்ப்பொசிவினால் அல்லது ஆவியாதலினால் நீர் குறைதல் என்பன சில வழிகளாகும். எனினும், அருவிகளினால் உண்டாகும் படிவுக்கு மிகப் பிரதானமான காரணம் வேகம் குறைதலே. அருவியின் தலைப் பாகத்திலிருந்து முகம் நோக்கிச் சாய்வுவிகிதம் குறைதலால் வேகம் படிப்படியாகக் குறைதல் கூடும். அருவியின் வேகம் சடுதியாகக் குறைதலுமுண்டு. தரையின் சாய்வில் சடுதியான மாற்றம் உண்

டாகும்போது அருவியின் வேகஞ் சடுதியாகக் குறைகிறது. உதாரணமாக, ஒரு மலையருவி ஒரு தட்டையான சமவெளியினுட் பாயும்போது அல்லது எரி, கடல் என்பன போன்று கட்டுண்ட நீர்ப்பரப்பினுள் அருவியோட்டம் புகும் போது அருவியின் வேகம் சடுதியிற் குறைகிறது.

படிப்படியாக வந்து சேரும் எல்லா வகைகளையும், வடிவங்களையும் உடைய ஆற்றுப் படிவுகளுக்கு **வண்டல் மண்** என்னும் பதம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஓடும் நீர், கொண்டு செல்லும் பொருள்களைப் படிய விடுமுன்னர், துணிக்கைகளை, அவற்றின் பருமன், பாரம் என்பவற்றுக்குத் தக வகைப்படுத்துகிறது. இவ் வகைப்படுத்தும் செயலினாலே, பரல், மணல், மண்டி, களிமண் என்னுமிவற்றின் படுக்கைகளாக ஆற்றுப்படிவுகள் படிப்படியாக வந்து சேருகின்றன. படிவு முறையில் அருவிகள் தம் பாரத்தில் கரடுமுரடான, பாரமான பொருள்களை முதற்கண் படிய விடுகின்றன. ஏனெனில் இப்பொருள்களைக் காவுதல் சிரமமாதலின் என்க. உதாரணமாக, மிசிசிப்பி ஆற்றின் விரைவாக ஓடும் உரொக்கி மலைக் கீளையருவி ஒன்று பிரதானமாகப் பெரிய கற்களையும், அறைபாறைகளையும் படியவிடல் கூடும். ஆயின், மிசிசிப்பியின் கீழ்ப்பாகத்தில் நுண்ணிய மணல்கள், மண்டிகள், களிமண் என்பன மட்டுமே படிவுறுகின்றன. எனினும், ஓர் அருவியின் கொண்டு செல்லும் வலு, பெருக்கு நீருக்கும் வற்று நீருக்கும் இடையில் அடிக்கடி மாறுகிறது. வெவ்வேறு வகையான வண்டல் மண் படுக்கைகள் ஒன்றுக்கு மேலொன்றுகச் சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன.

அருவிகளிற் பொருள்களைப் படியச் செய்யும் வெவ்வேறு நிலைமைகள், படியச்செய்த, பொருள்களை ஆற்றுப்போக்கில், பல்வேறு சிறப்பான இடங்களிலும் பல்வேறு சாதாரண உருவிலும் படிப்படியாக வந்து சேரப்பண்ணுகின்றன.

13.28 பள்ளத்தாக்குத் தளங்களிற் படிதல். நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட ஒரு பள்ளத்தாக்கின் ஒரு பகுதியில் உயர்சாய்வாதல் ஆரம்பிக்குமாயின், பள்ளத்தாக்குத் தளத்தில், வாய்க்காலினுள்ளும் பக்கத்திலும், வண்டல் நீள் துண்டு வடிவிற் படிதல் கூடும். காலகதியில், படிவு நடைபெற்றுக் கொண்டு போகவே பள்ளத்தாக்கின் அடித்தளம் வண்டல் மண்ணால் நிரப்பப்படுகிறது. ஏறக்குறையத் தட்டையான இதன் மேற்பரப்பு **வெள்ளச் சமவெளி** எனப்படுகிறது. பெருக்குக் காலத்தில் அடையல்கள் நிரம்பிய அருவி, தன் வாய்க்காலுக்கு மேலாகப் பாய்ந்து, வெள்ளச் சமவெளியுட் பரவுமாயின், ஆற்றங் கரைகளை அடுத்துள்ள பகுதிகளில் அதிகமான பொருள்கள் படிவுறும். இங்கே, நீர் முதற்கண் தன் வாய்க்காலுக்கு வெளியே பாய்ந்து, பின்னர் தன் வேகத்தை இழக்கும். இப்பகுதியில் வண்டற் படிவு மிகத் தடித்ததாக இருக்கும். இப்படிவு தாழ்ந்து, அகன்ற தொடர்களாக அருவியின் எல்லையிற் காணப்படும். இவை **இயற்கை உயரணைகள்** எனப்படுகின்றன, (படம் 13.15).



படம் 13.15 மாதிரி வெள்ளச் சமவெளி உறுப்புக்களைக் காட்டும் குறுக்கு வெட்டுமுகப் படம். மிக்க உயர்நிலம் இயற்கை உயரணைகள் வழியே உண்டு.

நிரப்பப்படும் அரிப்புப் பள்ளத்தாக்கின் ஆரம்ப அகலத்தையும், படிவின் தடிப்பையும் பிரதானமாகப் பொறுத்து, வெள்ளச் சமவெளிகளின் அகலம், ஒரு சில யார் தொடக்கம் பல மைல்கள் வரை வேறுபடுகின்றது. பள்ளத்தாக்குச் சிறியவளவில் அகலமாக்கப் படவுங் கூடும். இது, அருவி வாய்க்கால், பள்ளத்தாக்குச் சுவர்களை நோக்கி வளையுமிடங்களில் அச்சுவர்களைக் கீழறுத்தலாலும், அவற்றிற் குகைகளை உண்டாக்குவதாலும் நிகழுகிறது.

அருவியின் ஒரு பகுதி, கீழறுத்தலை விடுத்து உயர் சாய்வாக்குந் தொழிலை மேற்கொள்ளுவகையில் ஏதோ ஒரு நிகழ்ச்சி சடுதியாகவோ படிப்படியாகவோ நடைபெற்றுள்ளது என்பதை ஒரு வெள்ளச் சமவெளியின் விருத்தி புலப்படுத்துகின்றது. இத்தகைய ஒரு மாற்றம், அருவியின் சாய்வுவிகிதம் மாற்றப்படுதலால் அல்லது அருவியின் அப்பகுதிக்கு உதவப்படும் பாரத்தின் அளவு மாற்றப்படுவதால் உண்டாதல் கூடும்.

சாய்வுவிகிதம் குறைக்கப்படுதல், வழக்கமான அரிப்பு முறையாற் படிப்படியாக நிகழலாம். ஒரு பெரிய அருவித் தொகுதியில், கீழ்ப் பாகங்கள் மென் சாய்வுவிகிதங்களைப் பெற்று, அதனால் அருவி மந்த கதியையடைந்த பின்னரும், கீளையருவிகள் மிகவுந் துரிதமாக வளர்ச்சியடைவதைச் சாதாரணமாகக் காணலாம். இவ்வாறுக, தலையருவிகளால் உதவப்படும் பாரந் தொடர்ந்து அதிகரிக்க, கீழ்ப்பாக அருவியால் அப்பாரத்தைக் கொண்டு செல்லல் முடியாதிருக்கிறது. எனவே, படிதல் ஆரம்பிக்கிறது.

சாய்வுவிகிதம் குறைக்கப்படுதல் புவியோட்டு விருத்திக்குரிய முறையில், அருவிப்போக்கின் ஒரு பகுதி பின்னேக்கிச் சரிக்கப்படுதலாலும் உண்டாதல் கூடும். ஒரு பரந்த கழிமுகம் உண்டாதலால் அருவியின் வாய் மட்டம் மாற்றமடையாமலே, அருவியின் நீளம் அதிகரிக்கின்றது. இது அருவியின் வாயண்டை சாய்வு விகிதத்தைக் குறையச் செய்கின்றது. இதனால், கழிமுகத்தின் தலைப் பாகத்திலும், அதற்கு மேலும் படிதல் உண்டாகச் செய்தல் கூடும்.

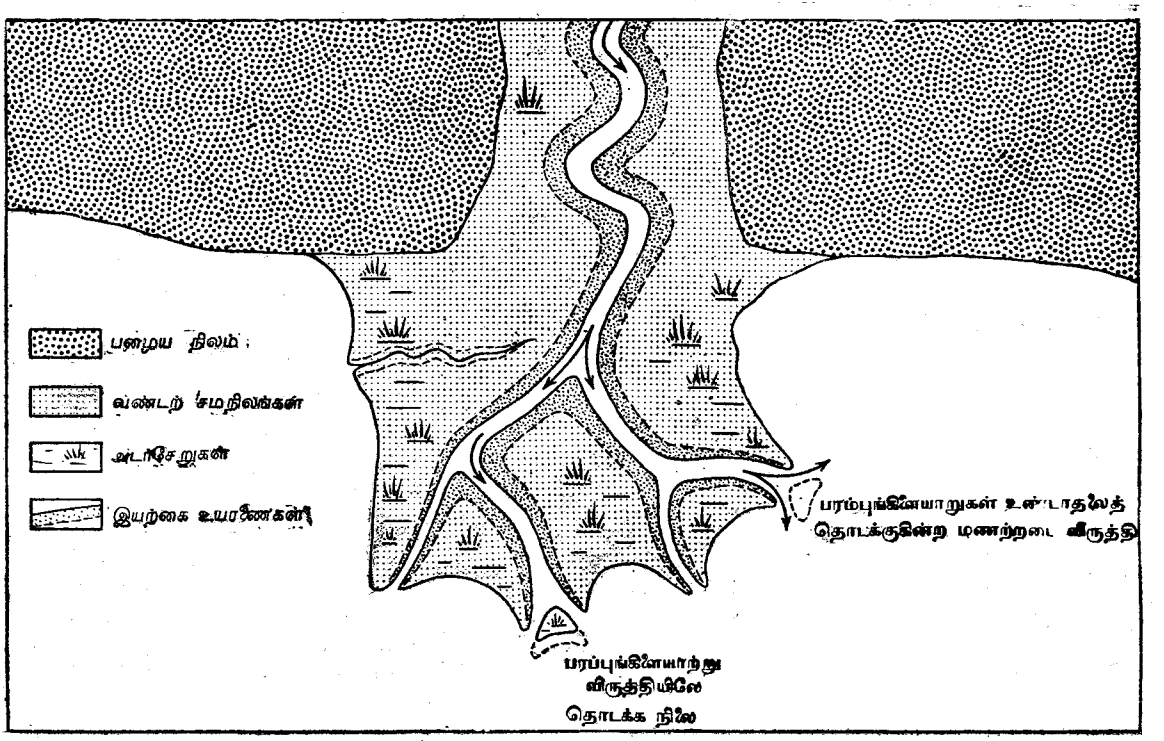
பாரம் அதிகரித்தல், கீளையாற்றுத் தொகுதி வளர்ச்சியடைவதால் உண்டாதல் கூடும்; அல்லது, முன்னரேயுள்ள ஆற்றுத் தொகுதியில் கூடுதலான பாறைத் துண்டுக் குவை கொண்டுவரப்படக் கூடியதாகச் சிறப்பான சில மாற்றம் உண்டாவதால் நிகழல் கூடும். தாவரப் போர்வை ஐதாகல், அரிக்கப்படக் கூடிய பொருள்களை வெளிப்படுத்தல், கூடிய செறிவுடன் மழை பெய்யும் வகையில் உண்டாகுங் காலநிலை மாற்றம் ஆகியவை, அரிப்பை அதிகரிக்கச் செய்து, தலையருவிகளுக்கு ஊட்டப்படும் பாரத்தை அதிகப்படுத்துகின்றன. பனிக்கட்டியாற்றுக் காலங்களில், பனிக்கட்டி ஓரங்களில் உருகிய நீரைக் கொண்டுசென்ற அருவிகளினால், அதிகமான பாறைத் துண்டுக்குவைகள் கொண்டுசெல்லப்பட்டன. இதன் பயனாக மிசிசிப்பியும் அதன் வடக்குக் கீளையருவிகளும் போன்ற ஆறுகளினால் பரந்த வெள்ளச்சமவெளிகள் உண்டாக்கப்பட்டன.

13.29 அருவியின் முகத்திற் படிதல். ஏறக் குறைய எல்லா அருவிகளும் தம் முழுப் போக்கிலும், முகங்களிலும், சில அடையல்களைக் காவிக் கொண்டு செல்லக் கூடியன. அதிகமான அடையல்கள் அருவியில் நீண்ட காலமாகவே சென்று கொண்டிருக்கின்றன. இவை ஆற்றுத் தடைகளுள்ளும், வெள்ளச்சமவெளிகளுள்ளும் சேர்க்கப்பட்டும் மீண்டும் அரிக்கப்பட்டும் இவ்வாறுகப் பல முறை எடுக்கப்பட்டும் படிய விடப்பட்டுந் தம் பிரயாணத்திற் சென்று கொண்டிருக்கின்றன. ஈற்றில் அருவி ஓர் ஏரியை அல்லது கடலை அடையுமிடங்களில், அருவியின் வேகம் தடைப்படுவதனால் இவ்வடையல்கள் படிகின்றன. இத்தகைய இடங்களில் உண்டாகும் அடையல்களின் பரந்த படிவுகள் **கழிமுகங்கள்** எனப்படுகின்றன. எல்லா அருவிகளும் கழிமுகங்களை உடையனவல்ல. சில அருவிகள் சிறிதளவு வண்டல்களையே கொண்டுசெல்கின்றன. வேறு சிலவற்றில், அவற்றின் பாரம் மூழ்குங் கடற் கரைகளில் அல்லது ஆழமான நீருள்ள கடற் கரைகளிற் படிகின்றன; அல்லது மூர்க்கமான அலைகள், நீரோட்டங்கள் என்பவற்றின் தாக்கத்துக்குள்ளாகின்றன. அதனால் அடையல்கள் கடற்றளங்களில் பரந்து படிவதனால், கழிமுகங்கள் உண்டாவதற்கு வேண்டிய பெரிய படிவுகள் இல்லாதொழிகின்றன. அருவி பெருகிக் கரைபுரண்டு ஓடும்போது வாய்க்காலின் இரு மருங்கும் அடையல்கள் படிதல், வண்டல் வரம்புகள் கட்டப்படுதல், அருவியின் முகத்துக்கு அப்பால் ஆற்றுத் தடைகள் உண்டாதல் என்னும் இம்முறைகளினாற் கழிமுகங்கள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. நீண்டு வளரும் வாய்க்காலின் திறந்த அந்தத்துக்கு எதிரே ஓர் ஆற்றுத்தடை உண்டாவதால் வாய்க்கால் இரு பிரிவாகித் தடையின் இரு பக்கங்களிலும் செல்கிறது. வாய்க்கால்கள் நீண்டு, இம்முறைகள் மீண்டும் மீண்டும் நடைபெறும் போது அருவிக்கு அதிகமான வெளி வாயில்கள் உண்டாகின்றன. இவ்வெளி வாயில்கள் **பரப்புங் கீளையாறுகள்** எனப்படுகின்றன, (படம்13.16).

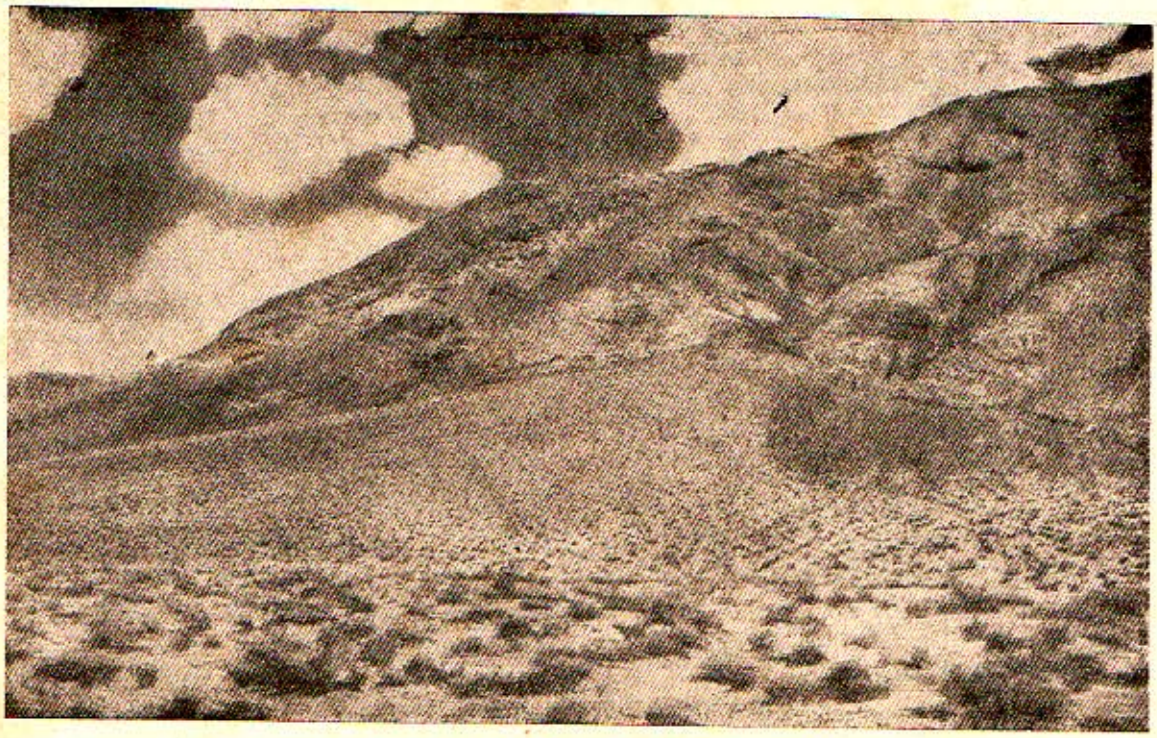
13.30 பள்ளத்தாக்குச் சாய்வுவிகிதம் சடுதியாகக் குறையுமிடங்களில் படிதல். மலையருவிகளின் போக்குக்கள் அயலிலுள்ள சமவெளிகளுக்கும் பரந்திருக்கும் இடங்களில் அவ்வருவிகளின் வேகம் சடுதியிற் குறைக்கப்படுகிறது. இவ்விடத்திலே சில அருவிகள் தம் போக்கை வண்டல்களினால் அடைத்து, அதை ஒரு பக்கந் திருப்புகின்றன. அவை மறுபடியும் அடைத்து மீண்டுந் திருப்புகின்றன. இம்

முறை மீண்டும் மீண்டும் நடைபெறுவதனால் அகன்ற விசிறி வடிவிலான அல்லது கூம்பு வடிவிலான வண்டற் குவியல்கள் உண்டாகின்றன. இவை **வண்டல் விசிறிகள்** எனப் படுகின்றன, (படம் 13.17). ஈரப் பிரதேசங்களில், அனேக மலையருவிகள், தம் போக்கில் மேலும் அதிக தூரத்துக்குப் பாறைத் துண்டுக் குறைவாலாகிய பாரங்களைக் கொண்டுசெல்லக் கூடியதான அதிகமான நீரை எக்காலத்தும் உடையன. எனவே, அவை வண்டல் விசிறிகளை உண்டுபண்ணுவதில்லை. எனினும், ஈரப் பிரதேசங்களிற் பெரிய அளவிலான விசிறிகள், மிகவும் குத்தான மலைச் சாய்வுகளின் அடியில் உண்டாகின்றன. நிரந்தரமான அருவி இல்லாது, மழைபெய்யும் போது அதிக நீரோடும் சிறிய நீரரிபள்ளங்களின் வாய்களிற் சிறிய விசிறிகள் உண்டாகின்றன. புதிதாக வெட்டப்பட்ட பாதையில் உள்ள பக்க நடைபாதையில் அல்லது சிறிய நீரரிபள்ளங்களின் வாய்க்கால்களில் விசிறிகள் பூரண வடிவிற் காணப்படுகின்றன. ஆயின், இவை ஒருசில அங்குலம் அகலம் மட்டும் உடையன.

உலர் பிரதேசங்களில் வண்டல் விசிறிகள் மிக்க விருத்தியை அடைகின்றன. இங்கு இரசாயன முறையாலழிதல் மெல்லவாக நடைபெறுதலும், அற்ப தாவரப் பாதுகாப்புப் போர்வையும், இடையிடையே உண்டாகும் சடுதியான மழையினால் உயர் சாய்வுகளிலிருந்து கரடுமுரடான பாறைத்துண்டுக் குவைகள் அரிக்கப்படுதலுக்குச் சாதகமாகவுள்ளன. மலையடியில் அருவியின் வேகம் சடுதியாகக் குறைதலினாற் பாரத்தில் மிகவுங் கரடுமுரடான பகுதி உடனே படிகிறது. மழை சடுதியில் நின்றுவிடுதல், நுண்டுளைகளையுடைய வண்டலினால் நீர் உறிஞ்சப்படுதல், ஆவியாகலால் உண்டாகும் இழப்பு என்பன அருவியின் நீரளவைக் குறைக்கின்றன. பாறைத்துண்டுக் குவையின் எஞ்சிய பகுதி, மலைப்பக்கத்தின் ஒருசில மைல் தூரத்



படம் 13.16 ஒரு கழிமுகச் சமவெளியின் சிறப்பியலபுகளைக் காட்டும் விளக்கப்படம். அருவி கடலை நோகி நீண்டு செல்ல, அவ்வருவியின் முகத்துக்கு நேரெதிரில் படிவுற்ற ஆற்றுத் தடையினால் அவ்வருவி பிரிக்கப்பட்டுப் **பரப்புங்** கினையாறுகள் விருத்தியடைகின்றன.



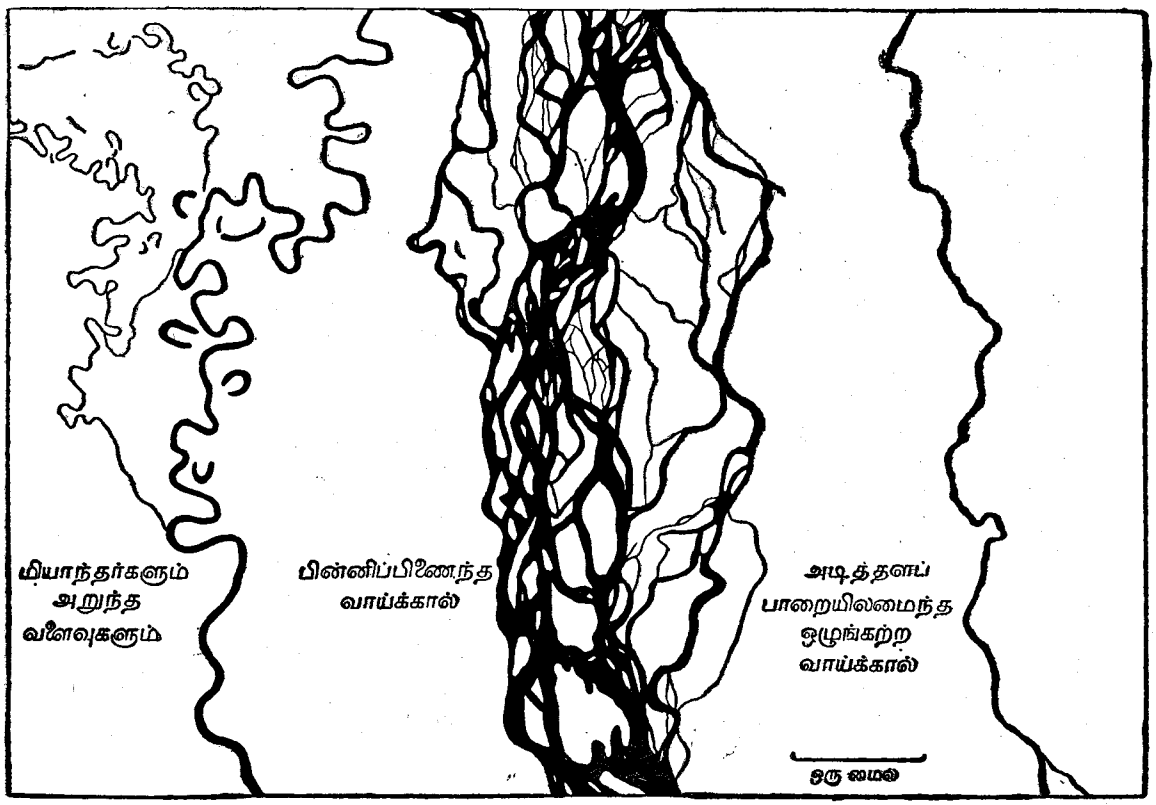
படம் 13.17 நெவாடாவிலுள்ள, சிறிய செஞ்சாய்வுடைய ஒரு வண்டல் விசிறி. விசிறியின் உச்சி, விசிறிக்குரிய பொருளகள் அரிக்கப்பட்ட நீரரி பள்ளத்தின முகத்திலுள்ளது.

தில் வாய்க்கால் வழியே சிதறப்படுகிறது. சில மலைத்தொடர்களின் அடிவாரங்களில் ஒவ்வோர் அருவிக்கும் வண்டல் விசிறிகள் உண்டு. இவை பெரியனவாக அல்லது சிறியனவாக இருக்கும். இவை நெருங்கியிருத்தலினாலே, அயலிலுள்ள விசிறிகள் பரந்து சேர்ந்து ஒரு தொடர்ச்சியான **மலைபடி வண்டற் சமவெளி** ஆகின்றன.

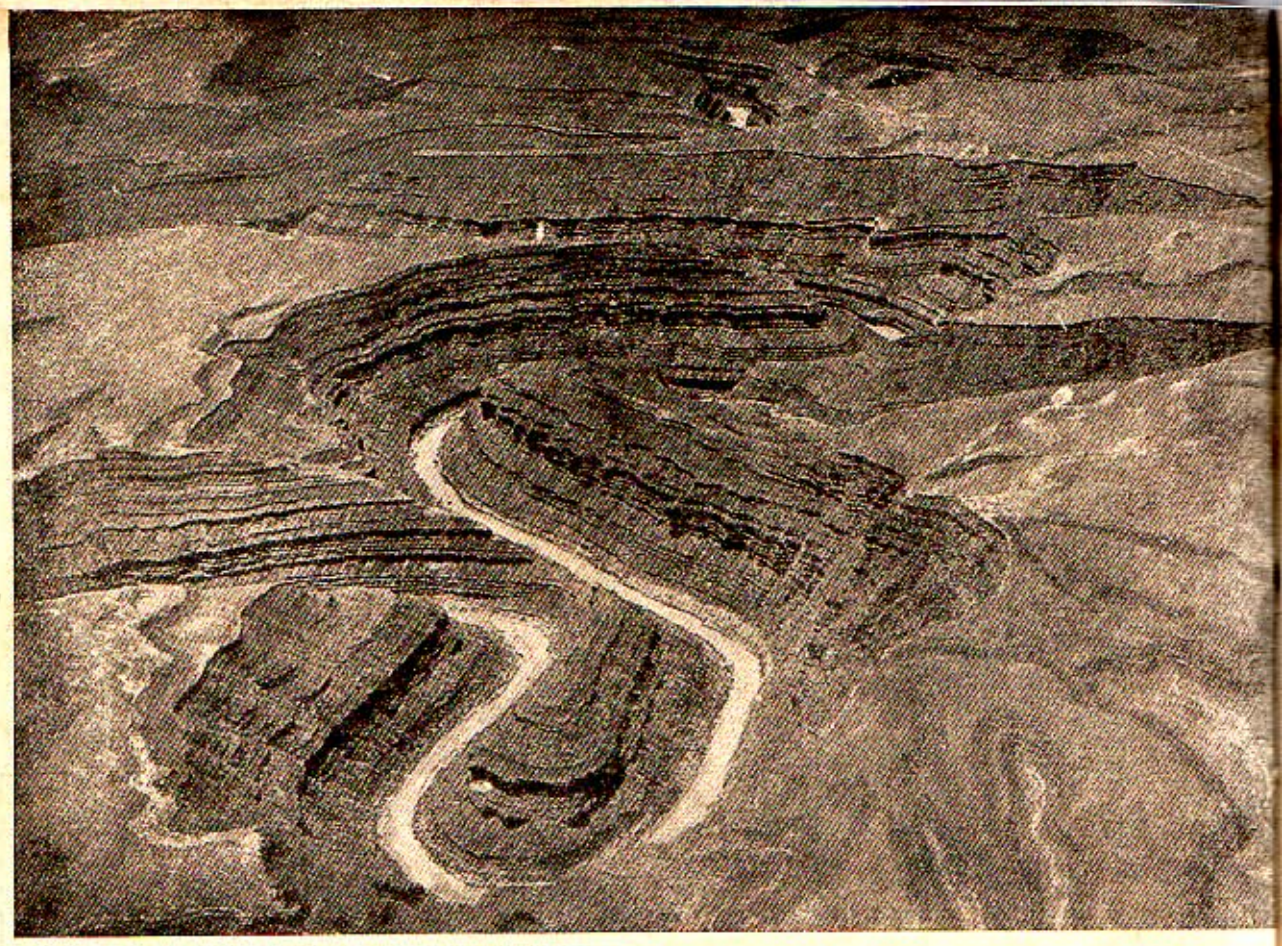
13.31 வண்டல் மேற்பரப்புக்களில் அருவிகளின் செயன்முறைகள். வண்டல் மேற்பரப்புக்களில் ஓடும் அருவிகள் தம் வாய்க்கால்களை அடிக்கடி மாற்றியும், நகர்த்தியும் செல்லும் தன்மையன. ஒன்றுசேராத வண்டலில் அருவிக் கரைகள், இலகுவில் கிழறுக்கப்பட்டுத் நகர்தலே ஒரு காரணமாகும். இன்னொரு காரணம், வண்டல்கள் விரைவாகப் படியும் வாய்க்கால், அடிக்கடி அடைக்கப்பட்டு அது செல்லுந் திசை திருப்பப்படுதலாகும். படிவை விரைவாக உண்டுபண்ணுது, மண்டி வண்டலில் அல்லது நுண்ணிய மணல் வண்டலில் ஓடும் அருவி, அதிசம் **வளைந்த** அல்லது **மியாந்தர்ப்** பாங்கத்தை உடையதாக இருக்கும். மிசிசிப்பி ஆற்றின் கீழ்ப்பாகத்தில் இத்தகைய வளைவுகள் காணப்படுகின்றன. இவ்வளைவுகள் அல்லது மியாந்தர்கள் ஓரிடத்தில் நிலையாக இராது, அகன்று இன்னும் விசாலமான தடத்தை உண்டுபண்ணுகின்றன. வெள்ளம் பெருகும்போது, தடத்தின் ஒடுங்கிய கழுத்தினூடாக அருவி திருப்பப்படுவதனால், பிரதான வாய்க்காலிலிருந்து ஒரு மியாந்தர் முற்றுகத் துண்டிக்கப்படுகிறது. எனவே, ஒரு வெள்ளச் சமவெளியினிடத்தே, தற்போதைய மியாந்தர் வாய்க்காலை மட்டுமன்றி, அருவி தொடர்ந்து நகர்த்தப்படுவதனால் துண்டிக்கப்பட்டுக் கைவிடப்பட்ட அநேக தடங்களையும் காணக்கூடியதாக இருக்கிறது, (படம் 13.18). எளிதில் அரிக்க முடியாத பாறையின் மேற்பாயும் அருவிகள், அமைப்பில் சில ஒழுங்கினத்தை உடையனவாக இருந்தபோதும் **உண்மையான** மியாந்தர்களைக் காட்டுவது அரிது. இவ்வருவிகள் தம் வாய்க்கால்களைப் பக்கத்துக்கு நகர்த்துவது அதிகம் கடினமாக இருப்பதே அதற்குக் காரணமாகும். இண்மையான அடித்தளப் பாறையிற் காணப்படுஞ் சீரான மியாந்தர்களுட் பல, ஆரம்பத்தில் வெள்ளச் சமவெளிகளிலே உண்

டாயினவாக இருத்தல் கூடும். கீழ் நோக்கி வெட்டுதல் மீண்டும் நிகழ்ந்தமையால் அருவிகள், தம் வளைந்த போக்கை வண்டல்களினூடாகத் தாழ்த்திக் கீழேயுள்ள அடித்தளப் பாறையின் அரண் கொண்டன, (படம் 13.19).

பருக்கன் வண்டலை விரைவாகப் படியச் செய்யும் ஓர் அருவியின் படுக்கை, தாழ்நீர்க் காலத்தில் அகன்ற மணல் நிலமாக இருக்கும். இப்படுக்கையில், மணற்றடைகளினூற் பிரிக்கப் பட்டு, ஒன்றேடொன்று தொடுக்கப்பட்ட அநேக சிறிய சிக்கலான தொகுதியையுடைய வாய்க் கால்கள் விருத்தியடைந்திருக்கும். உயர்நீர்க் காலத்தில் அருவி, அடித்தளம் முழுவதிலும் பரந்து பாய்வதினாலே அதிகமான மணல் படிவுறுகிறது. அப்பொழுது, வாய்க்கால்கள் மணற்றடைகள் என்பனவற்றின் பாங்கம் மீண்டும் மாற்றமடைகிறது, (படம் 13.18). ஓர் அருவியில் இத்தகைய **பின்னிப்பிணைந்த** வாய்க் கால்கள், பொதுவாகப் பருக்கன் வண்டல்களினூல் ஊட்டப்படும் பகுதியினிடத்தே காணப்படும். இவ்வாறு காணப்படுதற்குக் காரணம் அப்பகுதி மென் சாய்வு விகிதத்தை அல்லது குறைந்த அளவு நீரைப் பெற்றிருப்பதனால் தன் பாரத்தைக் கொண்டு செல்ல முடியாதிருத்தலே. வண்டல் விசிறியிலுள்ள அதிகமான அருவிகளும், வெள்ளச் சமவெளிகளிலுள்ள அருவிகளுட் பலவும், கழிமுகங்களில் உள்ளன வற்றிற் சிலவும் பின்னிப் பிணைந்த வாய்க்கால்களை உடையன.



படம் 13.18 ஒரு வெள்ளச் சமவெளியில் மந்தமாக ஓடும் ஓர் அருவி, சாதாரணமாக, நகர்த்தப்படும் மியாந்தர்களின் பாங்கத்தை உடையதாக இருக்கும். ஓடிக்கொண்டு, மணலையும் பரலையும் படியச் செய்யும் ஓர் அருவியினிடத்தே ஒன்றேடொன்று பின்னப்பட்ட, ஆழமற்ற, மணலால் அடைக்கப்பட்ட சிக்கலான வாய்க் காற் றெருதிகள் விருத்தியுறுகின்றன. அடித்தளப் பாறையை வெட்டும் அருவிகள் ஒழுங்கற்ற பாங்கத்தையுடைய ஒடுங்கிய வாய்க்கால்களைச் சிறப்பாக உடையன.



படம் 13.19 தென்னமுக்கு பூட்டாவில், சன்வொன் ஆற்றின் வழியாக மியாந்தர் அருவியினுல் மீணடும் மேறுத்தல் நடைபெறுதல் காரணமாகக் குறிப்பிடக் கூடியவளவு தொடர்ச்சியுள்ள அரணிகைகளை பார்க்கலாம் உண்டாகியிருக்கின்றன.

நில நீரும் அதன் ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் முறைகளும்

13.32 நில நீர். ஈரக் காலநிலைப் பிரதேசங்களில், தளர்பாறைப் படைகளின் நுண்டுளைகள், நுண்டுளைப் பாறைகள், பாறைகளின் மூட்டு வெடிப்புக்கள், ஆழப் பிளவுகள் என்னு மிவற்றில் நிலநீர் காணப்படுகிறது. ஆழப் பிளவுகளும், நுண்டுளைகளும் கீழே எவ்வளவு தூரம் உண்டோ அவ்வளவு தூரம் வரை இந்நீர் உண்டு. நுண்டுளைகளின் பெரும்பகுதி, மேற்பரப்பிலிருந்து 200 அல்லது 300 அடி வரையுண்டு. எனவே, நீரும் அவ்வளவு தூரத்திலேயே காணப்படுகிறது. அதிக ஆழத்திலுள்ள அநேகமான உட்புகவிடாத அல்லது இறுக்கமான பாறைகள் பிரதானமாக உலர் வாகவுள்ளன. தரைமேற்பரப்பில் நில நீரின் அளவு, அருவிகளாகச் செல்லுங் கழிவு நீர் அல்லது வளியினுள் ஆவியாகச் செல்லும் நீரினுலல்லாது நிலத்தினுட் புகும் படிவுவீழ்ச்சியினுலேயே பாதுகாக்கப்படுகிறது. மேற்பரப்பிற் பெறப்படும் நீர், மணல் நிறைந்த கண்ணுடிப் பாத்திரத்துள் ஊற்றப்படும் நீர் மணல் வழியாகப் பொசிந்து கீழே செல்லுவது போன்று, கீழ் நோக்கிப் பொசிந்து செல்லுகிறது. இந்நீர் நிலத்தினுள் முன்னரேயுள்ள நீரையடையும் வரை சென்று, கீழேயுள்ள இடைவெளிகளை நிரப்புகிறது. பொதுவாக, எல்லா நுண்டுளை இடைவெளிகளையும் நிரப்புவதற்குப் போதுமான நீர் கிடைப்பதில்லை. எனவே, புவியின் மேற்பாகம் ஈரமுடையதாக இருப்ப, கீழ்ப் பாகம் நீர் நிரம்பிய நிலையில் இருக்கிறது.

நீர் நிரம்பிய வலயத்தில் மேற்பாகம், **நில நீர்ப் பீடம்** அல்லது நில நீர் மட்டம் எனப் படுகிறது. ஒருசீரான இயல்புடைய பாறைப் பகுதிகளில் நில நீர் மட்டம் இடையான மேற் பரப்பை உடையதன்று. ஆயின், அது தன் உயர்ந்த பாகங்களிலிருந்து வெளி நோக்கி மெல்லவாக அசைந்து செல்வதனுலே ஒரு

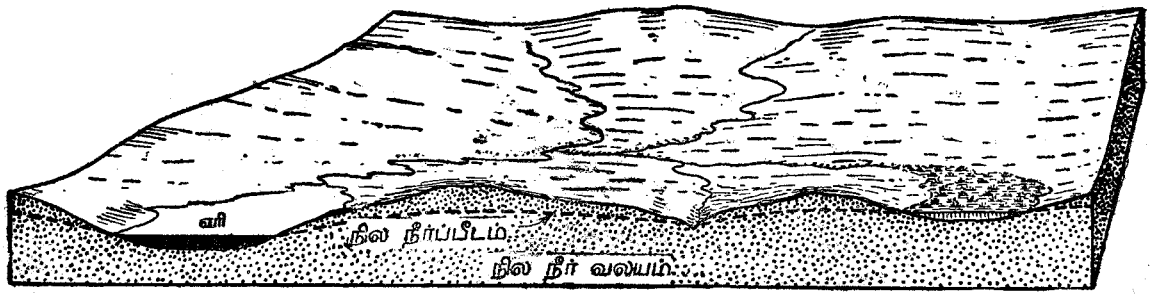
பொதுவான மட்டத்தைப் பெறுகிறது, (படம் 13.20). நில நீர் மேற்பரப்புக்குக் கீழே ஒரே யளவான ஆழத்திற் காணப்படுவதில்லை. அது, குன்றுகளுக்குக் கீழே அதிக ஆழத்திலும், பள்ளத்தாக்குக்களுக்குக் கீழே குறைந்த ஆழத்திலும், நீடித்த வறட்சியின் பின்னர் மிக்க ஆழத்திலும், மழையின் பின்னர் குறைந்த ஆழத்திலும் காணப்படுகிறது. நில நீர் மட்டம், ஈரப் பிரதேசங்களில் மேற்பரப்புக்கு அண்மையிலும், உலர் பிரதேசங்களில் அதிக ஆழத்திலும் இருத்தல் கூடும். கீழே சிக்கலான பாறை அமைப்புக்களையுடைய பகுதிகளில் தரை மேற்பரப்புக்குக் கீழ், சில பாறைகள் வேறு சிலவற்றிலும் பார்க்க அதிகமாக உட்புகவிடுந் தன்மை உடையனவாதலின், நில நீரின் சராசரி ஆழம் ஒழுங்கற்றதாக இருத்தல் கூடும். சில செறிவான பாறைகளில், சிறிய நுண்டுளைகளில் மயிர்த்துளைச் செயலினால், நீர் மேலேக்கி அசைவதனாலே, வரையறுக்கப்பட்ட நிலநீர்மட்டம் இல்லாதிருத்தல் கூடும். ஆயின், கீழே பூரணமாக நிரம்பிய நிலையின் மட்டங்களிலிருந்து நிரம்பிய நிலையின் அளவு, மேல் நோக்கிப் படிப்படியாகக் குறைந்து செல்லும்.

நிலநீர்மட்டம் தெளிவாகவுள்ள இடங்களிற்றானும், தரை மேற்பரப்புக்குக் கீழே அம்மட்டம் நெடுங்காலம் குறிக்கப்பட்ட ஆழத்தில் நிலையாக இருத்தல் அரிது. ஈரப் பருவங்களில் அல்லது ஈரலிப்பான ஆண்டுகளையுடைய கால வட்டங்களில், மேலிருந்து நீர் அதிகமாகச் சேர்க்கப்படுவதனால், நீர் மட்டம் உயருகிறது. வறண்ட பருவங்களில் அல்லது வறண்ட ஆண்டுகளையுடைய கால வட்டங்களில் நீர் சேர்க்கப்படும் அளவிலும் பார்க்க, பொசியும் அளவும் மற்றும் இழப்புக்களும் அதிகமாக இருப்பதினால் நீர் மட்டம் கீழிறங்குகிறது. இதன் பயனாக மூன்று மட்டங்கள் அறியப்படக் கூடியனவாக இருக்கின்றன : (அ) நீர் நிரம்பிய நிலையை அரிதில் அடையும் ஒரு மேல் மட்டம்; (ஆ) ஆழத்தில் உள்ளதும் எப்போதும் நீர் நிரம்பிய நிலையில் இருப்பதுமான ஒரு மட்டம் ; (இ) சில சமயங்களில் நீர் நிரம்பிய நிலையை அடைந்தும், சில சமயங்களில் அடையாமலும் இருக்கும் இடைநிலை மட்டம் ஒன்று. இந்நிலைமை நிரந்தரமான ஊற்றுக்கள், கிணறுகள் என்பவற்றோடு தொடர்புடையது, (19.7, 19.10).

13.33 நில நீரின் ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்கும் செயல். இச்செயல் இரசாயன முறைகளாலும் பொறி முறைகளாலும் நிறைவேற்றப்படுகிறது. இரசாயன முறைகள், சந்தேகமின்றியே மிகவும் பரந்துபட்டன. இவை புவியினுள் மிக்க ஆழத்துட் புகுந்து, அதிகமான பெரு மாற்றங்களை உண்டுபண்ணுகின்றன. அதிகமான பாறைகளிலே நிலநீர் மிக மெல்லவாக அசைவதால், அது அதிகமான பொறிமுறை அரிப்பை உண்டுபண்ணுவதில்லை. ஆயின் அது, நில வழுக்குகைகள், மண்பாய்ச்சல், தளர்பாறைப் படைகள் சாய்வு வழியாக மெதுவாக ஊரல் என்னுமிவற்றை உண்டுபண்ணுகிறது. வானிலையாலழிந்த பொருள்களின் பாரத்தை அதிகரிக்கச் செய்வதாலும், மண்ணுராய்வு நீக்கியாகச் செயலாற்றுவதாலும் இது நிறைவேற்றப்படுகிறது. நில உருவங்களிடத்தே நிலநீரினால் உண்டாகும் இரசாயன விளைவுகள் (அ) கரைசல் (ஆ) கரைந்த கனிப்பொருள்களை மீண்டும் படியச் செய்தல் என்னுமிவற்றால் நிறைவேற்றப்படுகின்றன.

கரைசல் ஒரு பரந்துபட்ட தோற்றப்பாடாகும். இரசாயன முறையாலழிதலின் ஒரு நிலையாக அது ஆராயப்பட்டது. இதுவே இதன் அதி விசேடமான தன்மையாகும். எனினும், இது சில நில உருவங்களை உண்டுபண்ணக்கூடிய தகுதியுடைய ஒரு முறையாகும். விசேடமாகத் தூய சுண்ணாம்புக்கல் உள்ள பிரதேசங்களில், நிலக்கீழ்க் கரைசலால், பெரிய குகைகள் அல்லது தேன்கூட்டு வதைபோலச் சிறிய துளைகள் உண்டாகும்போது பாறை நீக்கப்படல் கூடும். கரைசற் குழிகளும் குகைக் கூரைகள் இடிவதனால் உண்டாகும் இறக்கங்களும் மேற்பரப்பில் அங்குமிங்கும் பொட்டிட்டாற் போன்று காணப்படும் (14.27). இத்தகைய பிரதேசங்கள், **காரித்து** உறுப்புகளை உடையனவென்று சொல்லப்படுகின்றன. இவற்றில் வடிகாலின் பெரும்பகுதி, மேற்பரப்பு அருவிகளாக அல்லாது நிலக்கீழ் வாய்க்கால்களாகவே உள்ளது.

சாதகமான நிலைமைகளில் நில நீரிற் கரைந்த கனிப்பொருள்கள் அளவுக்கு விஞ்சுவதால் அப்பொருட்களுட் சில படிதல் அவசியமாகும். இத்தகைய நிலைமைகள் (அ) நீரிற் சிறிதளவு ஆவியாதல், (ஆ) நீரின் வெப்பநிலை குறைதல், (இ) கரைந்த காபனீரொட்சைட்டிற் சிறிதளவு இழக்கப்படுதல், (ஈ) கனிப் பொருள்களைக் கரைசல் நிலையில் வைத்திருக்கக்கூடிய பிற நிலைமைகள் மாறுதல் என்பனவாகும். படிவுற்ற பொருள்கள், தேனீர்க் கேத்திலில் ஒன்றுதிரண்ட பொருள்களைப் போன்று, இரசாயன வீழ்படிவுகளாகும். சிறி



படம் 13.20 *நில நீர்ப் பீடத்தின் அலையுருவ மேற் பரப்பையும் தரைத் தோற்றம், வடிகால் உறுப்புக்கள் என்பவற்றோடு அதற்குள்ள தொடர்பையும் காட்டும் படம்.*

தளவு வேறுபட்ட வகையிலும் கனிப்பொருள் கள் நில நீரிலிருந்து படிவுறுகின்றன. நீர் ஊடறுத்துச் செல்லும் பாறைகளிலுள்ள பிற கனிப்பொருள்களுடன் இரசாயன முறையில் மாற்றுச் செய்வதனாலும் நுண் சேதனப் பொருள்களின் செயலினாலும் இது நிகழ்கிறது. இம்முறை மெல்லவாக, மூலக்கூறு மூலக்கூறாக, நிறைவேற்றப்படுகிறது.

நில நீரினால் உண்டாகும் படிவுக்குச் சிறந்த உதாரணம், கசி துளி வீழ்களும் கசி துளிப் படிவுகளும் உண்டாதலே. இவை கீழ் வடியும் நீரிலிருந்து உண்டாகும் படிவினால் நிலக் கீழ்க்குகைகளில் வளருகின்றன. இன்னும் மிக விசேடமானவை குறைந்த அளவு கவர்ச்சிகர மான வேறு சில நிலைகளாகும். உதாரணமாகச் சுண்ணும்பு நிரம்பிய நீர், மணற் படுக்கையின் இடைவெளிகளிற் புகுந்து அவற்றைச் சுண்ணும் பால் நிரப்புகின்றன. இதனால் மணல் மணிகள் சுண்ணும்புப் பாங்கான மணற்கல் ஆகுமாறு இணைக்கப்படுகின்றன ; அல்லது, சிலிக்கா நிரம்பிய நீர் முன்னர்ப் படிவுற்ற சுண்ணும்புச் சீமெந்தின் மூலக்கூறுகளை நீக்கி விட்டு அதனிடத் தில் சிலிக்காவைப் படியப்பண்ணல் கூடும். இதனால் படிகப்பார் உண்டாகிறது. இதே வகை யில் சிலிக்கா அல்லது சுண்ணும்பு தனியாகவே னும் பொன் போன்று விலையுள்ள உலோகங் களுடன் சேர்ந்தேனும் ஒரு **தாதுநாளமாகப்** பாறையின் ஆளப்பிளவிற் படிவுறல் கூடும். மரம், எலும்பு, ஓடுகள் என்பனவற்றை ஆக்கும் பொருள்கள், மூலக்கூறு மூலக்கூறாக நீக்கப் பட்டு, அவற்றிற்குப் பதிலாகச் சுண்ணும்பு அல்லது சிலிக்கா படிந்து, அவை அவ்வுருவிற் **கல்லாக்கப்படுகின்றன.** இவற்றின் உள்ளமைப் பின் மிகநுண்ணிய விவரங்கள் தாமும் **பாது காக்கப்படுகின்றன.**

நிலநீரினுற் கனிப்பொருள்கள் நீக்கப்படு தலும் மீள வைக்கப்படுதலும் மண், கனிப் பொருள் தாதுக்கள் போன்ற சில புவி மூல வளங்களையும், நிலவுருவங்களையும் உண்டாக்கு வதில் பிரதான காரணிகள் எனப் பின்னர் அறியப்படும்.

அசையும் பனிக்கட்டியும் அதன் ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் முறைகளும்

13.34 பனியோடைகளின் விருத்தி. ஆண்டு உருகலிலும் பார்க்க, ஆண்டு மழைப்பனி வீழ்ச்சி கூடுதலாக இருப்பின், உருகும் பருவம் முடிவடையும்போது முந்திய மாரி மழைப் பனியின் ஒரு பகுதி நிலத்தில் எஞ்சியிருக் கும். அடுத்துவரும் மாரிப் பருவ மழைப்பனி இந்த எச்சத்தின் மேலே குவிகிறது. அடுத்த உருகு பருவ முடிவில் பழைய எச்சமேயன் றிப் புதிய மழைப்பனியின் சில பகுதியும் உருகாத நிலையில் நிலத்தில் தங்கியிருக்கும். இவ்வாறு ஆண்டுதோறும் மழைப்பனி கூட் டப்படுவதனால் மழைப்பனி தடிப்பாகத் திரட் சியடைகிறது. இத்திரட்சி காலகதியில் பத்து அல்லது நூற்றுக் கணக்கான அடிகளையுடைய தடிப்பை அடைகின்றது. ஆயின், இவ்வாறு குவிந்த மழைப்பனி, உருவத்தில் மாற்ற மடையாது இருப்பதில்லை. மேலேயுள்ள படை களின் அமுக்கம், உட்பாகம் உருகுதல் மீண்டும் உறைதல் என்னும் இவற்றினால் மாத் தன்மை அல்லது தகட்டுத் தன்மையுடைய மழைப் பனி படிப்படியாக வைரித்த மணியுருவத்தை அடைகிறது. ஈற்றில் இம் மழைப்பனி திண் மப் பனிக்கட்டியாகிறது. திண்மப் பனிக்கட்டி 150 அடி முதல் 250 அடி வரை தடிப்பை அடையுமாயின், அது திரண்டிருக்கும் இடத் திலிருந்து ஈர்ப்பு விசையினால் வெளிநோக்கி

அல்லது சாய்வு வழியாக ஓட ஆரம்பிக்கிறது. பனியோடை அசைவின் திட்டமான பௌதிக முறைகள் நன்கு அறியப்படாவிடினும், அவ் வசைவு வெளித்தோற்றத்தளவிற்ருனும் அள வுகடந்த பாகுத்தன்மையுள்ள திரவத்தின் அசைவைப் போன்றது. அசைவின் வீதம் நாளொன்றுக்கு ஓரங்குலத்தின் ஒரு பின்ன வளக்குக் கூடுதலாக இருத்தல் அரிது. ஆயின், நாளொன்றுக்குப் பல அடிகளுக்குக் கூடுத லான அசைவும் பதியப்பட்டுள்ளது.

பனியோடை விருத்தியாதற்குப் பிரதான்மாக வேண்டப்படுவது, ஆண்டு தோறும் உருகும் மழைப்பனியிலும் பார்க்க விழும் மழைப்பனி கூடுதலாக இருத்தலே; எனவே, மழைப்பனி வீழ்ச்சி மிக அதிகமாகவுள்ள அல்லது உருகும் பனி மிக அற்பமாகவுள்ள அல்லது இந்த இரண்டு நிலைமைகளும் உள்ள பகுதிகளிலே பனியோடைகள் உண்டாகக் கூடுமென்பது பெறப் படுகிறது. இதனல் உருகுதல் குறைவாக வுள்ள முனைவுப் பிரதேசங்களில் மட்டுமன்றி, அசாதாரணமாக அதிக மழைப்பனியையும், குறுகியதும் குளிர்ந்ததுமான உருகுங் காலத்தை யுமுடைய மத்திய அகலக்கோட்டுப் பகுதிகள், தாழகலக் கோட்டுப் பகுதிகள் ஆகியவற்றிலும் பனியோடைகள் விருத்தியடைகின்றன. முனைவுப் பகுதிகளுக்கு வெளியேயுள்ள பனியோடைகளுட் பல, மிக்க உயரங்களிலே காணப்படுகின்றன. எனெனில், அங்கேயே மழைப்பனி எவ்வளவு தடிப்புடையதாக இருந்தபோதும், அது கோடைப் பருவம் முழுவதும் நிலைத்திருப்பதற்கு வேண் டிய தாழ் வெப்பநிலை உண்டு. ஆயின், உலர் தன்மையும், வெப்பமும் பனிக்கட்டியாற்று விருத்திக்கு விரோதமானவை. அநேக, உயர் மலைத் தொடர்களும், முனைவு வட்டங்களுள் இருக்கும் அநேக பகுதிகள் தாமும், போதிய வளவு மழைப்பனியின்மையால் பனியோடைகள் இன்றி இருக்கின்றன.

13.35 பனியோடைகளின் உருவமும் இயல்பும். பனியோடைகளை (அ) **மலை** அல்லது **பள்ளத்தாக்குப் பனியோடைகள்** (ஆ) **பனிக்கட்டிக் கவிப்புக்களும் கண்டப் பனியோடைகளும்** என்னும் இரு தலைப்புக்களுள் அடக்கலாம். உலகின் பனியோடைகளுட் பெரும்பாலானவை இவற்றுள் ஒன்றில் அல்லது மற்றதில் அடங்கும்.

முதலாவது பிரிவில் மழைப்பனி, மலைநிலத்தின் உயர் சாய்வுகளிலும், உயர் பள்ளத்தாக்கின் தலைப்பாகங்களிலும் ஒன்றுசேருகின்றது. காற்றுக்களும், பனிக்கட்டிச் சரிவுகளும் மழைப்பனியைச் சாய்வுகளிலிருந்து கீழேயுள்ள பள்ளத்தாக்குக்களின் தலைப் பாகங்களுக்குக் கொண்டுசெல்லுகின்றன. இங்கே மழைப்பனி அதிக தடிப்பைப் பெற்றுக் காலகதியிற் பனிக் கட்டியாக மாற்றப்படுகிறது. இப்பனிக்கட்டி பின் னர் பள்ளத்தாக்கின் படுக்கை வழியாக ஓட ஆரம்பிக்கின்றது.

முன்னீண்ட பனிக்கட்டி நாக்கு முன்னேக்கி நகரும்போது, பனிக்கட்டி உள்ள பள்ளத் தாக்கின் உருவத்தை அனுசரித்தே செல்லும். பனிக்கட்டி அசைவு வீதம் பிரதானமாக, (அ) பனிக்கட்டியின் தடிப்பு (ஆ) பள்ளத்தாக்குச் சாய்வுவிகிதத்தின் குத்துத்தன்மை (இ) பனிக் கட்டியின் வெப்பநிலை என்னுமிவற்றைப் பொறுத்தது. பனிக்கட்டி நாக்கின் முன்னே றும் அந்தம், பள்ளத்தாக்கின் வழியாகப் பரந்து, இறுதியிற் பதிவான இடங்களை அடை கிறது. இங்கு உயர்வான சராசரி வெப்பநிலைகள் இருப்பதனல், உருகுதல் ஆவியாதல் என்னும் இவற்றினுற் பனிக்கட்டி அழிந்துவிடுகிறது.

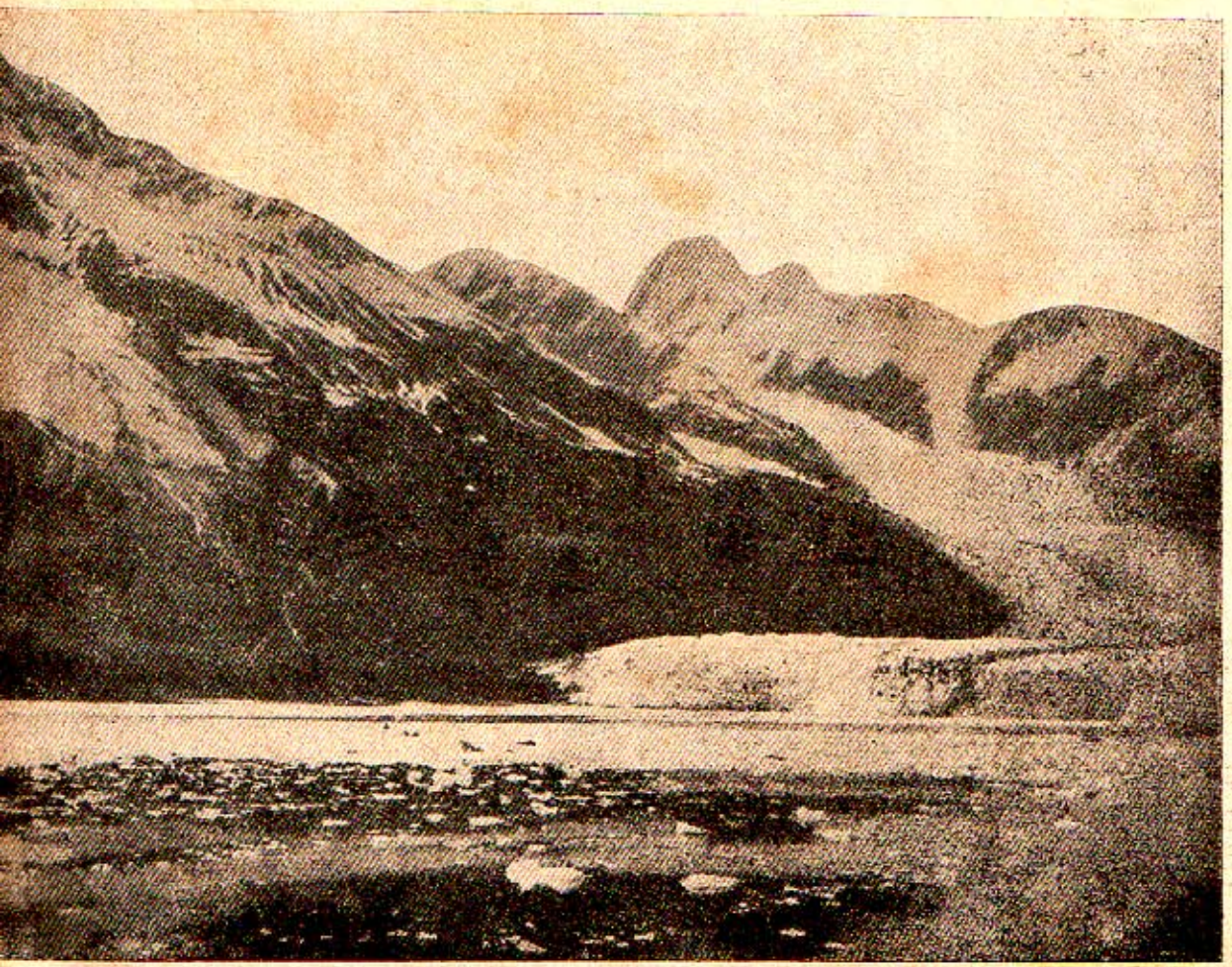
மேலுயரங்களிலிருந்து மழைப்பனி உதவப் படும் வரை, பனியோடை தொடர்ந்து அசைந்து கொண்டேயிருக்கும். பனிக்கட்டியிற் சராசரி யாக முன்னேக்கி அசையும் அளவு அழி விஞல் இழக்கப்படும் அளவிலும் கூடுதலாக இருக்கும் வரை, பனிக்கட்டி நாக்கின் முற் பாகம் தொடர்ந்து முன்னேறிக்கொண்டிருக் கும். முன்னேறும் வீதமும், அழியும் வீதமும் சமமாக இருக்கும்போது, பனிக்கட்டி முகப்பு ஒரே இடத்திலேயே இருக்கும். தொடர்ந்துநிக ழும் வெப்பமான ஆண்டுகள் அழிவு வீதத்தை அதிகரிக்குமாயின், பனிக்கட்டி முகப்புப் பள் ளத்தாக்கில் மேனேக்கிப் பின்னிடையும்; அல் லது மழைப்பனி வீழ்ச்சியின் அளவு குறைந்து, பனிக்கட்டி உதவப்படும் வீதத்திலும் பார்க்க அழியும் வீதம் அதிகரிக்குமாயினும், பனிக் கட்டி முகப்புப் பின்னிடைதல் கூடும். அப் போது, பனியோடை பின்வாங்குகிறது என்று சொல்லப்படுகிறது. பனிக்கட்டி முகப்பின் நிலை யம் மட்டுமே பின்வாங்குகிறது. எனெனில், பனிக்கட்டி தொடர்ந்து சாய்வு வழியாக அசை கிறது; அல்லது நிலையாக நிற்கிறதாதலின் என்க.

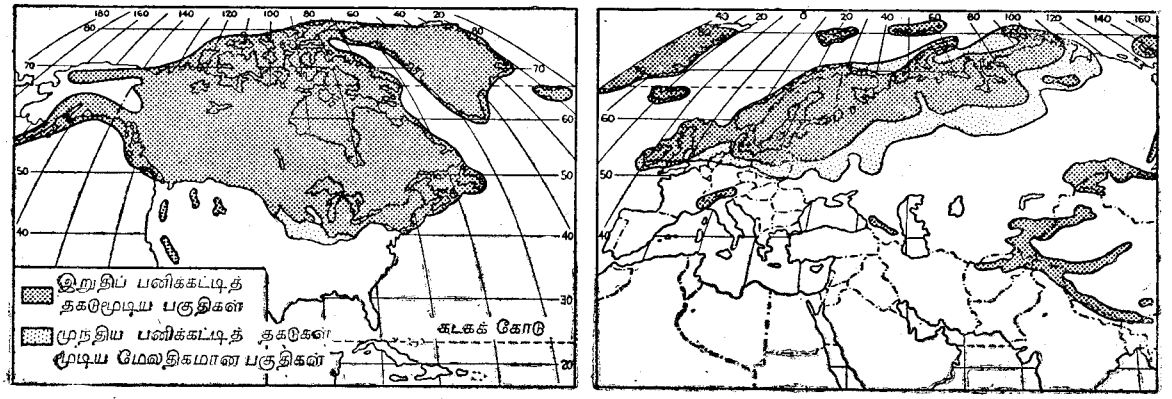
உயரகலக் கோடுகளிலுள்ள பள்ளத்தாக்குப் பனியோடைகளுட் சில, உதாரணமாக அலாஸ் காவில், தம் பள்ளத்தாக்கிற் கீழ்நோக்கித் தள்

ளப்படுதலினாலே கடலை அடைகின்றன. அங்கே, இவை உருகுவதற்குப் பதிலாக அலைகள் கீழ றுத்தலினாலும், கடல் நீரின் மிதத்துந் தன்மையினாலும் இவற்றின் நுனிகள் தொடர்ந்து உடைக்கப்படுகின்றன. உடைக்கப்பட்ட துண்டுகள், பனிக்கட்டிமலை வடிவில் மிதந்து செல்லுகின்றன, (படம் 13.21).

ஒரு கண்டப் பனியோடை சில வகையில் ஒரு பள்ளத்தாக்குப் பனியோடையைப் போன்றது; சில வகையில் வேறுபட்டது. ஒரு கண்டப் பனியோடை மழைப்பனி வயல்கள் ஒன்று சேர்வதனால் ஆரம்பிக்கிறது. ஆனால், அது கட்டாயமாக உயரகலக்கோட்டுப் பிரதேசங்களில் இருக்கவேண்டும் என்பதில்லை. மழைப்பனி நியாயமான அளவு ஆழமும் பரப்பும் அடைந்த பின்னர், மெல்லவாக அது பனிக்கட்டியாக மாற்றப்படுகிறது. பனிக்கட்டித்திரள்தன் சொந்தப் பாரத்தினால் எல்லாத் திசைகளையும் நோக்கி வெளியே பரவுகிறது. பனிக் கட்டியின் முழு மேற்பரப்பும், சிறப்பாக அதன் ஓரங்களும், மழைப் பனியினால் ஊட்டப்படுகின்றன. பனியோடைத் தாக்கத்துக்குத் தேவைப்படுவது ஒன்றேயொன்றாகும். அஃதாவது, இப்போதுள்ளதிலும் பார்க்க மழைப்பனி வீழ்ச்சி போதியவளவு அதிகமாக அல்லது வெப்பநிலை போதியவளவு தாழ்வாக இருத்தல் வேண்டும். இதனால் அடுத்த ஆண்டின் மழைப்பனி வீழத் தொடங்கும் போது முதலாண்டின் மழைப்பனி முழுவதும் முற்றாக உருகி முடிந்துவிடாது. இந்நிலைமை இருக்குமாயின் மழைப்பனி ஒவ்வோர் அங்குலமாக நூற்றாண்டுக் கணக்கில், அதன் ஒழுங்கற்ற

படம் 13.21 ஒரு வற்றுப்பெருக்குப் பனியோடை. முன்னணியிற் பனிக்கட்டி மிதவை உண்டு. இம்மிதவை கடல் மட்டத்துக்கு இழியும் அளாஸ்காப் பனியோடையின் முகப்புக்கு மேலாக உருண்டு விழுந்தது. சில வேளைகளில், அசாதாரணமான பெரிய திணிவுகள் உடைந்து, பனிக்கட்டி மலைகள் உண்டாகின்றன. ஆழப் பிளவுகள் வழியாக உண்டாகும் இப்பிரிவினால் பனிக்கட்டி முனை செங்குத்தான முகப்பைப் பெறுகின்றது.





படம் 13.22 வட அமெரிக்காவிலும் ஐரோவாசியாவிலும் முந்திய கண்டப் பனியோடைகளின் பரப்பு.

ஓரங்கள் உருகுதலாலும் ஆவியாகுதலாலும் உண்டாகும் அழிவு முன்னேறும் வீதத்துக்குச் சமனாகும் நிலையை அடையும் வரை ஒன்று சேரும்.

இதற்கு எதிர்மாறாக, ஒரு பெரிய பனியோடை மறைதல், மழைப்பனி வீழ்ச்சி குறைவதனால் அல்லது வெப்பநிலை அதிகரிப்பதனால் நிகழும். இதனால், சராசரி அழிவு மழைப்பனி வீழ்ச்சியினாற் கூட்டப்படுவதிலும் பார்க்கக் கூடுகிறது. எனவே, பனிக்கட்டி காலப்போக்கில் அதன் ஓரங்களில் மெல்லிதாகி இறுதியில் உருகிவிடுகிறது.

13.36 முந்திய கண்டப் பனியோடைகள். வரலாற்றுப் புவிச்சரிதவியலுக்குரிய பல்லாயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளின் வெவ்வேறு காலங்களில், தற்போது கிறீன்லாந்து, அந்தாட்டிக்கா என்பனவற்றின் பெரும்பகுதியை மூடியிருப்பது போன்ற, பெரிய கண்டப் பனிக்கட்டித் தகடுகள், வட அமெரிக்காவின் வட பகுதி, வட ஐரோப்பாவின் பெரும் பகுதி, சைபீரியாவின் அதிகமான பகுதி ஆகியவற்றை மூடியிருந்தன, (படம் 13.22).

ஐரோப்பியப் பனிக்கட்டித் தகடுகள், ஸ்கன்டினேவியா, ஸ்கொற்லந்து என்பனவற்றை மையமாகக் கொண்டு, ஆரை வடிவிற் பரந்து தெற்கே இங்கிலாந்து, நெதர்லந்து, சேர்மனி, போலந்து, இரசியா என்பனவற்றை மூடியிருந்தன. சைபீரியாவில், பனிக்கட்டியாறுகள் யூறல் மலைகள், வடக்கு உயர்நிலங்கள், தூரகிழக்கு மலைகள் என்பவற்றில் உற்பத்தியாகிச் சூழவுள்ள சமவெளிகளின் மீது மெல்லியனவாகப் பரந்திருத்தல் வேண்டுமெனத் தோன்றுகிறது. இப்பனியோடைகளுட் பல பரந்த அளவினையுடைய வேறு பனியோடைகளுடன் இணைந்திருத்தல் வேண்டும். எனினும், வட சைபீரியாவின் உலர் சூழ்நிலையில் அப்பிரதேசப் பனிக்கட்டித் தகடுகள் ஸ்கன்டினேவியா, வட கனடா ஆகிய இடங்களில் உண்டானவற்றைப் போன்று, அதிக தடிப்பையும், பரப்பையும் அடையவில்லை எனத் தோன்றுகிறது. அன்றியும், ஐரோப்பாவிலும் வட அமெரிக்காவிலும் பனிக்கட்டிகள் முன்னேறிய மிக அண்மைக் காலத்தில் இவை நிலைத்திருக்கவுமில்லைப் போலும்.

வட அமெரிக்கப் பனியோடைத் தாக்கத்தின் மையங்கள், ஹட்சன் விரிகுடாவுக்கு அயலிலிருந்தன. வட அமெரிக்க மையங்களிலிருந்து, பனிக்கட்டி வெளிநோக்கிப் பரந்தது. ஆனால், தெற்கு நோக்கி அது அதிக பரப்பளவிற் பரந்தது. ஒரு காலத்திலோ, வெவ்வேறு காலங்களிலோ, இது நியூயோக்கு நகரத்திலிருந்து, தென் நியூயோக்கு மாகாணத்தின் வழியாக மேற்கு நோக்கி வடகிழக்கு ஓகையோவுக்கும், அதிலிருந்து ஏறக்குறைய ஓகையோ, மிசூறி ஆறுகளின் தற்போதைய போக்குக்களின் வழியாக உரொக்கி மலைகள் வரைக்கும் செல்லும் ஒரு கோட்டை அடைந்தது. பனியோடை ஓரங்களுக்கு அயலிற் பனிக்கட்டி மத்திமமான ஆழமுடையதாக மட்டும் இருந்திருத்தல் கூடும். ஆயின், குறைந்த அளவு நியூ இங்கிலாந்து மலைகளை மூடக்கூடிய அளவுக்கு, ஒரு மைல் அல்லது அதற்குக் கூடுதலான தடிப்பையுடையதாக வடக்கு நோக்கி அது அதிகரித்தது. தென்மேற்கு உவிஸ்கொன்சின், இலினோயின் அயற்பகுதிகள், அயோவா, மின்னசோற்ரு என்பனவற்றின் பெரும்பகுதிகள் ஒருபோதும் பனிக்கட்டியால் மூடப்பட்டிருக்கவில்லை. **நகர்வற்ற பகுதி** எனப்படும் பிரதேசம், எப்போதாவது

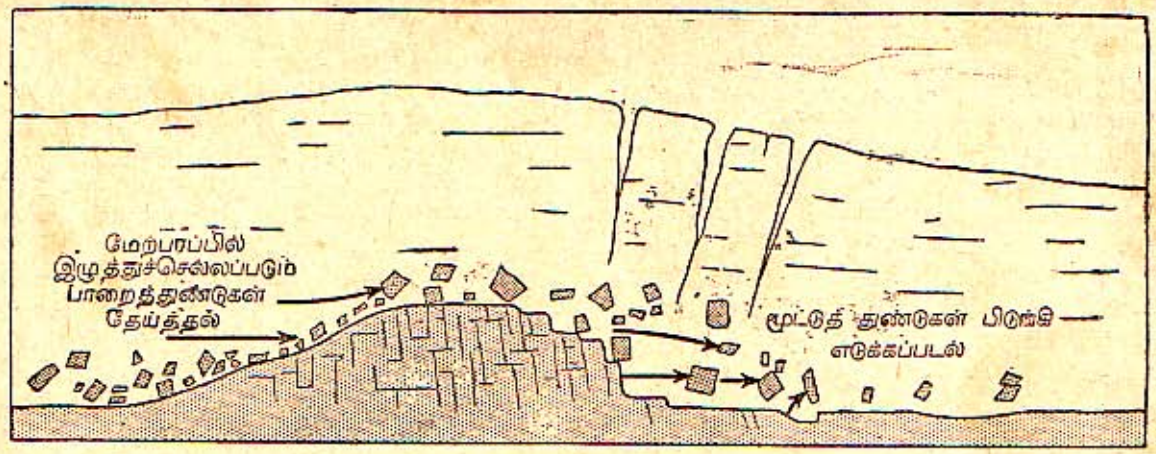
பனிக்கட்டியாற் சூழப்பட்டிருக்கவில்லையெனத் தோன்றுகிறது. இதற்குப் பதிலாக அடுத்து வந்த ஒவ்வொரு பனிக்கட்டித் தகடும், இப் பிரதேசத்தின் ஒரு பக்கம் வழியாகவோ, மறு பக்கம் வழியாகவோ சென்றன. ஒருவேளை சுப் பீரியர் ஏரிக்குத் தெற்கேயுள்ள பரந்த உயர் நிலம் இதற்குத் தடையாக இருந்திருத்தல் கூடும்.

இந்தப் "பெரிய பனிக்கட்டிக் காலம்" அல்லது **பிளீத்தொசீன்** காலத்தில் (பின் னிணைப்பு "உ" பார்க்க) உண்டான பனியோ டைகளின் வளர்ச்சி, கண்டப் பனிக்கட்டித்தகடு களிடத்தே மட்டும் நிகழ்ந்ததொன்றன்று. உலகின் உயர்மலைத் தொடர்கள் பலவற்றில் பனியோடைத் தொகுதிகள், தம் சாதாரண எல்லைகளுக்கு அப்பால் விருத்தியடைந்தன; அல்லது விரிவடைந்தன. ஆயின், உயரகலக் கோட்டுப் பகுதிகளிலும் பார்க்க அயனமண்ட லப் பகுதிகளில் இவை குறைவாகவே விருத் தியடைந்தன.

பனியோடை வரலாறுகளுட் பல இன்னும் அறியப்படவில்லை. ஆயின், ஐரோப்பாவிலும், வட அமெரிக்காவிலும் பிளீத்தொசீன் காலத் தின் நாலு வெவ்வேறு பகுதிகளில், பனிக் கட்டித் தகடுகள் உண்டாகி, விரிவடைந்து, அழிந்தன எனப் பொதுவாக நம்பப்படுகிறது. இத்துடன் கூடவே, ஒவ்வொரு நாலு பிரதான கால வட்டங்களிலும் பல சிறிய முன்னேறு கைகளும், பின்வாங்குகைகளும் நடைபெற் றன. புவிச்சரிதவியற் கால அளவுத்திட்டத் தின்படி, பெரிய பனியோடைத் தாக்கங்களுள் இறுதியானது, அதிசயிக்கத்தக்க வகையில் மிக அண்மையிலேயே நடைபெற்றது. இது மிகக் கூடுதலாக 15,000 தொடக்கம் 25,000 வரை யுள்ள ஆண்டுகளுக்கு முன்னரே நிகழ்ந் திருத்தல் வேண்டும். கனடாவின் எல்லைக்குத் தெற்கே, பனிக்கட்டி இறுதியாக 8000 ஆண்டு களுக்குள்ளேயே மறைந்திருத்தல் வேண்டும். பனியோடைகள் தோன்றி மறைந்ததற்கு, வெப்ப நிலையிலும், மழைப்பனி வீழ்ச்சியிலும் உண்டான மாற்றங்களே காரணமாகும். ஆயின் இம்மாற்றங் களுக்குரிய காரணங்கள் நன்கு அறியப்படவில்லை. எனினும், மாற்றங்கள் தீவிரமானவையென்றே, பனியோடை வளர்ச்சியின் ஆரம்பங்களைத் தூண் டிய காலநிலைமைகள், இப்போதுள்ள நிலைமை களிலும் பார்க்கப் பெரிதும் வேறுபட்டன வென்றே எண்ணுதல் பொருந்தாது.

இப்பெரிய பனிக்கட்டித் தகடுகளில் அடை பட்டிருந்த அதிகமான நீர், ஆவியாதல் மூலம் சமுத்திரங்களிலிருந்து எடுக்கப்பட்டு, பனி யோடைகள் மறைந்தபோது மீண்டும் அச்சமுத் திரங்களை அடைந்தன. பனியோடை வளர்ந்த போது சமுத்திரங்களிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட நீரின் அளவினால், சமுத்திர மட்டம் நூற்றுக் கணக்கான அடிகளுக்குக் குறைந்திருத்தல் வேண்டும் என்றும், இதேபோன்று, (தற் காலத்திலும் நடைபெறுவது உட்பட) பனி யோடை சுருங்கியபோது சமுத்திர மட்டம் உயர்ந்திருத்தல் வேண்டும் என்றும் நம்பப் படுகிறது. சமுத்திர மட்டங்களின் இவ்வேற்ற விறக்கங்களினாற் கண்டங்களின் பரப்பளவிலும் அக்கண்டங்களின் கடற்கரைக் கோடுகளின் உரு விலும், தெளிவான மாற்றங்கள் உண்டாயின. இப்போது ஆழமற்ற கடல்களினால் மூடப் பட்டுள்ள கண்டமேடைகளின் பெரும்பகுதி, பெரிய பனியோடை முன்னேற்றக் காலங்களில் இருந்திருக்கலாம்

13.37 பனியோடைகள் அரிக்குமாறு. ஒரு பனியோடை, அதிக அளவான் பாறையையும் தளர்பாறைப் படையையும் நியாயமான அளவு தூரம் கொண்டுசெல்லக்கூடிய தகுதி வாய்ந்த ஒரு கருவியாகும். பனியோடைகள் சிறப்பா கப் பள்ளத்தாக்குப் பனியோடைகள் கொண்டு செல்லும் பொருள்கள் மேலேயுள்ள சாய்வு களிலிருந்து கழுவுநீராலாயினும், தொகுதி யசைவாலாயினும் பனிக்கட்டியின் மேற்பரப் புக்குக் கொண்டுவரப்பட்டனவாகும். ஆயின், பாரத்தின் பெரும்பகுதி, பெயர்க்கப்பட்டுப் பனியோடையினூலேயே பொறுக்கி எடுக்கப்படு கிறது. பனியோடை அரிப்புச் செயற்படுவதை உண்மையிற் பார்க்க முடியாதிருப்பதனாலே, அவ்வரிப்பு நிறைவேற்றப்படும் சரியான முறை களையும், அவை ஒவ்வொன்றின் முக்கியத் துவத்தையும் பற்றி உறுதியாகக் கூறல் இயலாததாகின்றது. எனினும், அதிகமான அரிப்பு, **பார்க்குழியாக்கும்** முறையினூலே நடை பெறுகிறதென எண்ணப்படுகிறது. இந்த முறை யில், கவிபோன்ற பனிக்கட்டி, தளர் பாறைப் படைத் துணிக்கைகளையும் அடித்தளப் பாறைத் துண்டுகளையுஞ் சூழ்ந்து அமைந்து, பனிக் கட்டி தொடர்ந்து முன்னேக்கி அசையும்போது, இவற்றைத் தத்தம் இடங்களிலிருந்து இழுத்து, அசையும் பனிக்கட்டித் திணிவின் கீழ்ப்படையுட் படிப்படியாகச் சேர்க்கின்றன, (படம் 13.23). துணிக்கைகளைத் தத்தம் இடங்களிலிருந்து



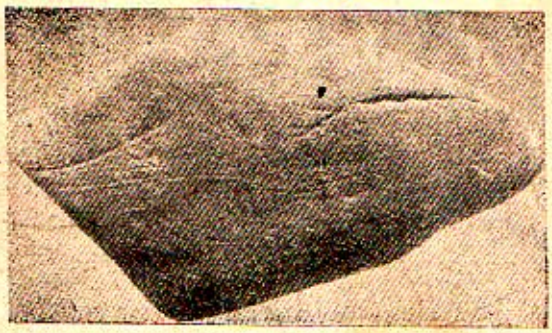
படம் 13.23 பறித்தலாலும் தேய்த்தலாலும் ஒரு பனியோடை எவ்வாறு அரிக்கிறதென்பதைக் காட்டும் படம்.

பறித்தல், மிக்க அமுக்கம் காரணமாகப் பனிக் கட்டி அவ்வவ்விடங்களில் உருகி, பின்னர் அந்நீர் ஆழப்பிளவுகளுட் புகுந்து, அங்கே மீண்டும் உறைந்து பனிக்கட்டியாகித் தளர்ந்து துண்டுகளைப் பற்றிப்பிடித்தலால் உண்டாதல் கூடும். மூடுபாறைகளை உரித்தெடுத்தல், மெல்லிய தளங்களை அல்லது நெருங்கிய மூட்டுள்ள பாறையை அரித்தல் என்னுமிவற்றிற் பார்க்கு ழியாக்கல் விசேடமாகப் பயனளிக்கக்கூடியதாக இருக்கிறது.

இவ்வாறு பெறப்பட்ட பாறைத் துண்டுகளைக் கருவிகளாகக் கொண்டு, பனிக்கட்டி, **தேய்த்தல்** முறையால் அரிப்பின் இன்னொரு பகுதியை நிறைவேற்றுகிறது. இது அதிகம் முக்கியமானதொன்றன்று. பனிக்கட்டியின் அடிப்பாகத்தில் உறைந்திருக்கும் கோண அறை பாறைகள், பரல்கள், மணல் என்பன அவற்றின் பாரத்தினாலே கீழே வைத்திருக்கப்பட்டு, பனிக்கட்டியின் பெரிய விசையினால் முன் தள்ளப்படுகின்றன. இப்பொருள்கள் தம் மந்தமான அசைவினால், தாம் மேலாகச் செல்லும் பாறையின் மேற்பரப்பைத் தவாளித்து, கீறி, உரோஞ்சி ஒப்புரவாக்குகின்றன. இம்முறைகளினால் இக்கருவிகள் தாமே கீறப்பட்டும், விறுண்டப்பட்டும் உருவத்திற் குறைக்கப்படுதலுண்டு. இவை தம் கூர்மையான கோணத் தன்மையை இழந்து ஓரளவிற்கு உருண்டையான அல்லது ஒரோவழி கோண வடிவைப் பெறுகின்றன, (படம் 13.24).

நீண்ட காலமாக நிகழ்ந்த பனியோடைத் தாக்கத்தினால், அனேக இடங்களிற் குறிப்பிடக் கூடியவளவான அரிப்பு உண்டாகி இருக்கிறது. ஆயின், பொதுவாக, இவ்வரிப்பினால் உண்டாகும் உறுப்புக்கள், அருவியின் அரிப்பினால் உண்டாவனவற்றைப் போன்று முக்கியமானவையுந் தெளிவானவையுமல்ல. இவை பிரதானமாக, அருவியின் முந்திய அரிப்பினால் உண்டாகி, பின்னர் பனிக்கட்டியினால் வேற்றுருவாக்கப்பட்ட உறுப்புக்களாகத் தோன்றுகின்றன.

பனியோடையினால் மூடப்பட்ட பகுதியில் எவ்விடத்தும், பனியோடையரிப்பு உண்டாதல் கூடும். எனினும், பனியோடையினாலே தாக்கப்பட்ட வெளியோரத்துக்கு அண்மையில், உருகுதல் பனிக்கட்டியின் தடிப்பைப் பெரிதும் குறைக்கிறது. எனவே, அங்கே பனியோடைத் தாக்கத்தினால் உண்டாகும் விளைவுங் குறைவாக இருக்கிறது. பனியோடையினாற் கொண்டு செல்லப்படும் பொருள்களுட் பல, இவ்வெளி

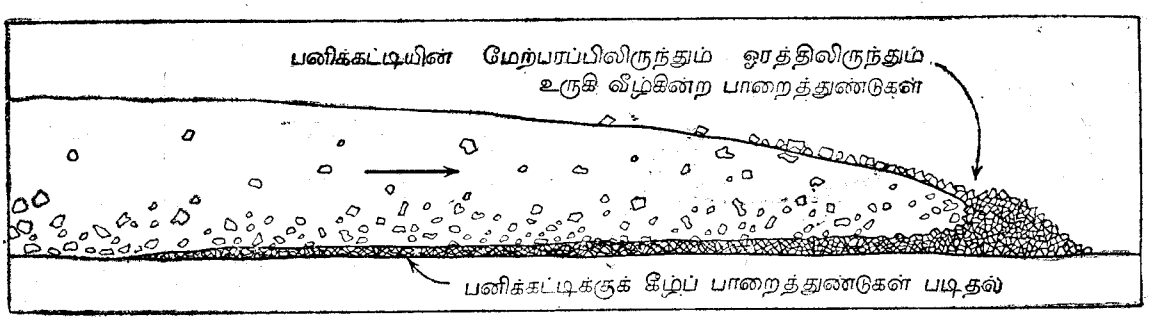


படம் 13.24 பனியோடைக் கீறலைக் காட்டும், கீறாவழி கோண வடிவையுடைய பாறை.

யோரங்களில் விடுதலையாக்கப்படுகின்றன. அதனால் இப்பகுதிகள் பிரதானமாகப் படிவுக்குரிய பகுதிகளாக உள்ளன. அங்கு நிகழ்ந்த அரிப்புச் சிறிதளவேயாகும். பொதுவாகக் கூறுகில் (அ) பனிக்கட்டி விசேடமாகத் தடிப்பாகவும், (ஆ) அசைவு வீதம் அதிகமாகவும், (இ) அடித்தளப் பொருள் பலமற்றதாக அல்லது வானிலையாலழிந்து சிதைந்ததாக உள்ள இடங்களிலே, தாழ்சாய்வாதல் மிக விரைவாக நடைபெறுகிறது. பனிக்கட்டி அசையுந் திசையை நோக்கி அமைந்துள்ள ஆழமான, ஒடுங்கிய பள்ளத்தாக்குக்கள் பலமான பனிக்கட்டி அரிப்புக்குரிய சிறந்த நிலையங்களாகவுள்ளன.

13.38 பனியோடைகள் படிவுகளை இடுமாறு. ஒரு பனியோடையின் பாரம், வெவ்வேறு பருமனை அல்லது நிறையைக் கொண்ட பாறையும், மண்ணுங் கலந்த பொருள்களை உடையதாக இருக்கும். இப்பாரம் பனிக்கட்டியின் மேற்பரப்பில் அல்லது பனிக்கட்டித் திணிவுகளுள் உறைந்த நிலையிற் கொண்டுசெல்லப்படுகிறது. இது அடித்தளத்திலிருந்தே பெரும்பாலும் பெறப்படுவதாதலின் இது சிறப்பாகப் பனிக்கட்டியின் அடிப் பாகத்திலேயே கொண்டு செல்லப்படுகின்றது. சில பனியோடைகளிற் பனிக்கட்டியின் கீழ்ப்படைகள் களி, மணல், அறைப் பாறைகள் என்பவற்றை மிகுதியாக உடையன வாகையால் அங்கு பனிக்கட்டியிலும் பார்க்க, நிலத்திலிருந்து பெறப்பட்ட பொருள்களே அதிகமுண்டு. அடிப்பாகம் அளவுக்கு விஞ்சிய பாரத்தைப் பெறும்போது சில பொருள்கள் பனிக்கட்டிப் பிணிப்பிலிருந்து எளிதில் விடுதலையாகின்றன. அப்போது இப்பொருள்கள், கீழேயுள்ள பனிக்கட்டியினால் வறுகப்பட்ட பாறைப் படுக்கையில் தங்கிவிடுகின்றன. பனியோடையின் ஓரத்துக்குக் கிட்டத் தகட்டின் மேற்பாகத்திலும் கீழ்ப் பாகத்திலும் உருகுதல் நடைபெறுகிறது. இதனால் பாரத்தில் இன்னும் பெரும்பகுதி விடுதலையாக்கப்படுகிறது, (படம் 13.25). படிவுற்ற இப்படையின் மேல் இன்னும் பாரம் நிரம்பப் பெற்ற பனிக்கட்டி முன்னேக்கி மெதுவாக நகருகிறது. ஒரு பனிக்கட்டியாறு இறுதியில் அழிந்து போகுமானால், அதனுடைய எஞ்சிய பாரம் முழுவதும், எலவே சேர்ந்திருந்த படிவுகளின் மேலே படிகிறது. பெரிய பனிக்கட்டியாறுகளினால் மூடப்பட்ட பகுதிகளில், இவ்வாறுகவே, வகைப்படுத்தப்படாத அல்லது சற்றே வகைப்படுத்தப்பட்ட, நிலஞ்சார் பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. இப்பொருள் **பருக்கைக்களி** அல்லது **அறைபாறைக் களி** எனப்படுகிறது. தெளிவான பனியோடைப் படிவு **மொறேன்** எனப்படும். அறைபாறைக் களிமண்ணிற் பெரும் பகுதி பனிக்கட்டியின் அடிப்பாகத்திற் கொண்டு செல்லப்பட்டதொன்று. ஆகையால் அது **தரை மொறேன்** எனப்படுகிறது.

தடையில்லாத அடித்தளப் பாறையுடைய பகுதியிலும், முந்திய பனியோடைத் தாக்கம் நடைபெற்ற இடங்களின் ஓரங்களுக்கு அண்மையிலும், அறைப்பாறைக் களிமண் அனேக அடிகள் அல்லது நூற்றுக் கணக்கான அடிகள் தடிப்புக்கு ஒன்று சேர்ந்துள்ளது. தடையுள்ள அடித்தளப் பாறைப் பகுதிகளிலும், பனியோடை உற்பத்தியின் மையங்களுக்கு அண்மையிலும் பொதுவாக இக்களிமண் குறைவாக உள்ளது. சில இடங்களில் இது முற்றுகவே இல்லை. இவ்விடங்களில், பனிக்கட்டி அறைபாறைகளைப் பெறுதல் குறைவாகவே இருந்தது. பாரங் குறைவாக இருந்ததினாலே, பெறப்பட்ட பொருள்



படம் 13.25 ஒரு பனிக்கட்டித் தகடு அதன் முனைக்கு அண்மையில் மேற் பாகங்களிலும் கீழ்ப் பாகங்களிலும் உருகுகிறது. எனவே, அறைபாறைகளுட் சில பனிக் கட்டிக்குக் கீழே அகப்பட்டுக் கொள்ளுகின்றன. மிகுதி ஓரத்தின் வெளிப்பாகத்தில் விடப்படுகின்றன.

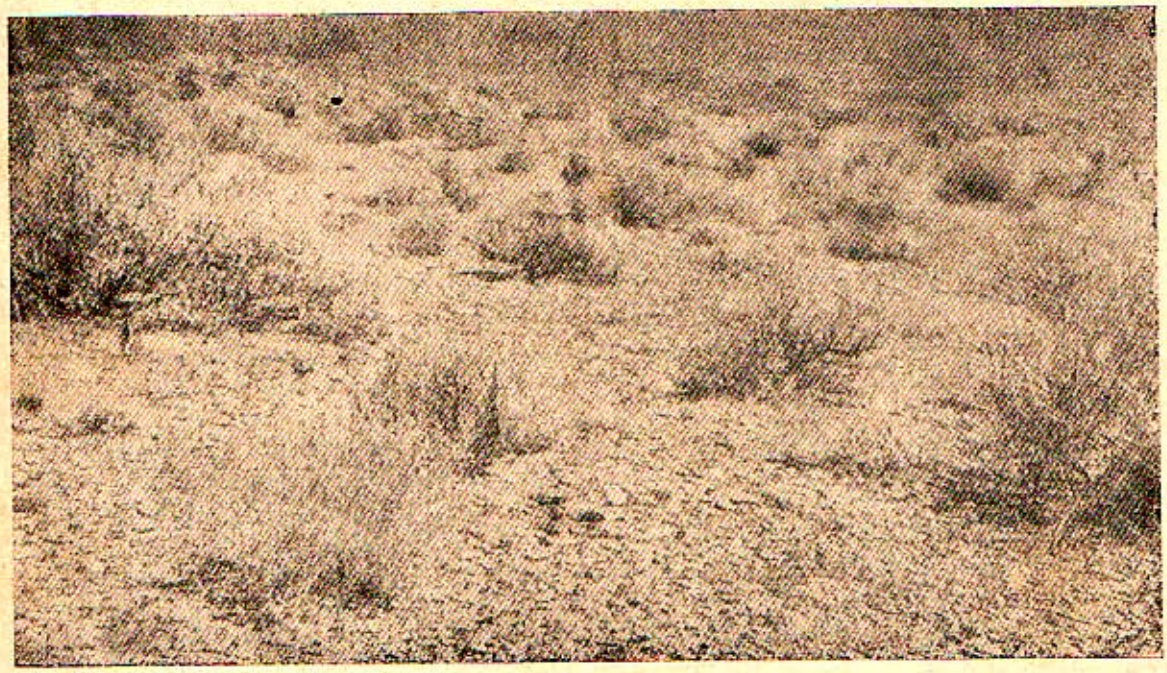
களுள் அதிகமானவற்றைப் பனிக்கட்டி தன் ஒரங்களே நோக்கிவெளியே தள்ளக்கூடியதாக இருந்தது.

13.39 பனியோடைப் படிவு உண்டாகும் இடங்கள். பனிக்கட்டிக்குக் கீழே உண்டாகும் தரை மொறேன் என்பது பனியோடைப் படிவின் அல்லது **பனியோடைத் திரி படிவின்** பல வகைகளுள் ஒன்றாகும். நீண்ட காலமாகப் பனிக்கட்டியின் முன்னேற்றம், உருகும் வீதத் திலும் சமன் செய்யப்படும் இடங்களில் பனிக் கட்டியின் ஓரம், பல ஆண்டுகளுக்கு அல்லது நூற்றுக் கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு ஏறக் குறைய நிலையாக நின்றுவிடுகிறது. நிலையாக நிற்கும் இவ்வோரங்களே அடுத்துப், படிவுப் பொருள்கள் பெரிய பாறைத் தொடர்களாகு மாறு ஒன்றுசேருகின்றன. இவை **ஓரமொ றேன்** படிவுகள் எனப்படுகின்றன. பனியோடை யின் அதி முன்னேறிய பாகத்தின் ஓரத்தி லுல் உண்டாகிய படிவுகள் **அந்தமொறேன்** படிவுகள் எனப்படுகின்றன. தரிப்புக் காலங் களிலே அல்லது பனிக்கட்டி நிலையாக நின்று, பின்னர் சிற்றளவில் மீண்டும் முன்னேறி இறுதியில் அழிந்த காலங்களிலே உண்டாகிய இத்தகைய தொடர்கள் **பின்னடைவு மொறேன்** படிவுகள் எனப்படுகின்றன. ஓரமொறேன் படிவு களுள் ஒரு பகுதி அசையும் பனிக்கட்டியின் முற்பாகத்திலிருந்து ஓரத்துக்குத் தள்ளப்பட்ட வையாகும். ஆயின், பெரும்பகுதி உருகும் ஓரத்திலிருந்து விழுந்து அல்லது கழுவுப்பட்டுப் படிந்தவையாகும்.

எனினும், பனியோடைப் பாரத்தின் பெரும் பகுதி உருகும் பனிக்கட்டியிலிருந்து உண்டா கும் நீரருவியினுற் பனிக்கட்டியின் ஓரங்க ளுக்கப்பால் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. அரு வியிற் கொண்டு செல்லப்படும் எல்லா மண்களே யும் போன்று, இப்பொருள்களும் பாரத்துக்கு ஏற்றவாறு பிரிக்கப்படுகின்றன. நுண்ணிய சேறு கள் தொலைவுக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின் றன. பருக்களை, பாரமுள்ள பொருள்கள், பனிக்கட்டியின் முற்பாகத்துக்கு அண்மையிற் படிவுறுகின்றன. ஒரு பனிக்கட்டியருவியின் படிவுகள் பனியோடைப் பொருள் எனப்படாது, பொதுவாகப் **பனியோடை நீர் ஆற்றுப் படிவுகள்** என்று சொல்லப்படுகின்றன. அருவியினுலே தரப்படுத்தப்பட்ட இப்பனியோடைப் படிவுகள், வெள்ளச் சமவெளியின் வடிவிற் படிவுறும்போது அவை **பள்ளத்தாக்கு வழியடையல்கள்** எனப் படுகின்றன. பனிக்கட்டியின் ஓரத்தில் விசிறிவடி வான படிவாக அகன்று பரந்திருக்கும்போது இவை **வெளியடையற் சமவெளிகள்** எனப் படுகின்றன, (படம் 14.41).

13.40 வடிகால் பனியோடைத் தாக்கத்தால் குழப்பமடைதல். பனியோடை அரிப்பு முறைக ளும், படிவு முறைகளும், அருவி விருத்தியின் சாதாரண முறைகளே மாற்றிவிடுகின்றன. அரு வியின் அரிபடைப் போலல்லாது, பனியோடை அரிப்பு, ஆங்காங்கு செயலாற்றிப் பல பாறைப் பள்ளங்களையும், பனிக்கட்டியினுல் தோண்டப் பட்ட மேற்பரப்புக்களையும் உண்டுபண்ணுகின் றன. இவ்வுறுப்புக்களிற் காணப்படும் ஒழுங் கற்ற பாங்கத்தினுற் பனிக்கட்டி ஓட்டத் திசை, அதன் வேறுபட்ட அரிப்புத் தன்மை, பாறைத் தடையின் சமமற்ற தன்மை என்பன புலப் படுகின்றன. பனியோடைப் படிவுள்ள பகுதி களில் திரிபடிவின் கவிப்பிலும், ஒழுங்கிலும் ஒரிடத்துக்குரிய திட்டமும் ஒழுங்கும் அற்ப மாகும். இதன் பயனுகப் பனிக்கட்டியினுல் அரிக் கப்பட்ட பகுதிகளினதும், படிவினுல் மூடப் பட்ட பகுதிகளினதும் வடிகால், பாங்கமற்ற தாகத் தோன்றுகிறது. அருவிகள் தாறுமாருக ஓடுகின்றன. சில இடங்களிற் பாறைப்படைக்கு மேலாக விழுகின்றன. வேறு சில இடங்களி லுள்ள இறக்கங்களில் எரிகளாகவும், அடர் சேறுகளாகவும் சேருகின்றன. இத்தகைய பாங் கங்கள், தலைப்பக்க அரிப்பினுல் முற்றுக வளராது, பனியோடை உருகும் போது, வெளி யாக இருக்கும் ஒழுங்கற்ற மேற்பரப்பில் உடனே உண்டாகின்றன.

13.41 புதிய திரிபடிவும் பழைய திரிபடிவும். வட அமெரிக்க, ஐரோப்பிய படிவுகளுள் தோற்ற மாத்திரையான வயதளவில், குறிப் பிடக் கூடியவளவான வேறுபாடுகள் உண்டு. புதிய திரிபடிவில் புதிதாக மறுப்பட்ட அறை பாறைகள், புதிதாகக் குவிக்கப்பட்ட குன்று கள், நிரப்பப்படாத இறக்கங்கள் ஆகிய இவை யெல்லாம் மிக்க அண்மையிலுள்ள புவிச் சரித வியற் காலத்தில் உண்டானவை என்பதைக் காட்டுகின்றன. தெளிவாகவே பனியோடையோடு சம்பந்தப்பட்ட வேறு படிவுகள், வானிலையால ழிந்த அநேக அறைபாறைகள், மழைக் கழு வலினுற் சிறிதாகிய குன்றுகள், பொதுவாக நிரப்பப்பட்ட அல்லது நன்கு இணைக்கப்பட்ட ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குக்களால் நீர்வடிகின்ற இறக்கங்கள் என்பவற்றை உடையன. இங்கு



படம் 13.26 மேற்கு நெவாடாவில் ஒரு பாலைநிலத்திற் பரல்களும் பாறைத் துண்டுகளும் பரவி இருக்கின்றன.

ளரிகளும் அடர்சேறுகளுங் குறைவு. இச்சான்று களாலும் பிறவற்றாலும், கண்டங்கள், அநேக ஆயிரம் ஆண்டுகள் இடையிட்டு நான்குமுறை பனிக்கட்டித் தகடுகளினாலே தாக்கப்பட்டன என் பது அறியப்படுகிறது. பெரிய பனியோடை முன் னேறுகைகளுள் இறுதியாக நிகழ்ந்ததில் (இது அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணத்தில் **உவிஸ்கொன் சின்** பனியோடைத் தாக்கம் எனப்படுகிறது) உண்டான படிவுகள் மட்டுமே நன்கு வரையறுக் கப்பட்ட பனியோடைப் படிவு உறுப்புக்களையும், குறைவாக இணைக்கப்பட்ட வடிகாலையும் இன்ன மும் உடையனவாக இருக்கின்றன.

காற்றின் ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் முறைகள்

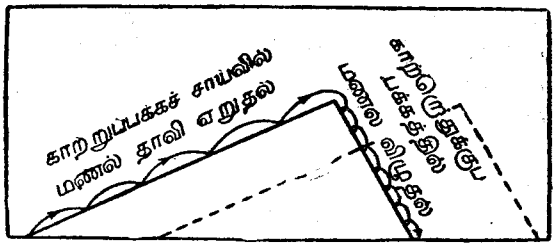
13.42 காற்றுத் தாழ்சாய்வாக்கல். காற் றுக்கொண்டு செல்லுங் கருவிகளுட் பிரதான மானதொன்று. வளி எப்போதும் தொங்கும் நிலையில் தூசுகளை உடையது. உயர்ந்த வேகத் தையுடைய காற்றுக்கள் மணலையும், பரல்களைத் தானும் சிறிது தூரத்துக்குக் கொண்டு செல்லுந் தகுதி வாய்ந்தன. காற்றினாற் கொண்டு செல் லப்படும் பொருள்களிற் சில வளியினுள் எரிமலை வெடிப்புக்களினால் எறியப்படுகின்றன. ஆயின், பெரும்பகுதி, புவியிலிருந்து நேரே காற்றினாற் பெறப்படுகிறது. காற்றினால் மணல் அல்லது தூசு பிடுங்கப்பட்டு, ஓரிடத்திலிருந்து இன்னோரி டத்துக்குக் கொண்டுசெல்லப்பட்டு, மேற்பரப்பு ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்கப்படும் இம்முறை **வாரி இறக்கல்** எனப்படுகிறது.

வாரி இறக்கல் நடைபெறுதற்கான நிலைமை களுக்குத் திட்டவட்டமான எல்லைகள் உண்டு. உலர்ந்த, நுண்ணியதாகப் பிரிக்கப்பட்ட பொருள் கள் மட்டுமே இம்முறையினாற் பொறுக்கி எடுக் கப்படுகின்றன. போதியவளவு தாவரப் போர்வை இருக்குமாயின், அது இச்செயலுக்கு ஏறக்குறைய முற்றுகத் தடையாக இருக்கும். எனவே (அ) வறட்சியும் பாலைநிலங்கள் போன்ற அற்ப தாவர மூமுள்ள பிரதேசங்கள் (ஆ) மணலையுடைய திறந்த கடற்கரை வெளிகள் (இ) தாழ்நீர்க் காலத்தில் உலர்ந்திருக்கும் ஆற்றுப் படுக்கைகள் (ஈ) புதிதாகப் படிவுற்ற பனியோடைப் படிவுப் பகுதிகள் என்னுமிடங்களில் மட்டுமே வாரி இறக்கல் விளைவுகள் நன்கு நடைபெறல் கூடும். இப்பிரதேசங்களில் பல ஆண்டுகள் அல்லது நூற்றாண்டுகளாகத் தரைமேற்பரப்பின் பெரும் பகுதிகளிலே தளர்பாறைப் படையின் நுண்டு ணிக்கைகள் படிப்படியாக நீக்கப்படுவதனால் அனேக அடிகள் குறைக்கப்பட்டுள்ளன. நுண்

பொருள்கள் இவ்வாறு தெரிந்து தூற்றப்படுவதனால், எஞ்சிய பகுதி கரடுமுரடான பரல்களால் மூடப்பட்ட ஒரு தரைமேற்பரப்பாகிறது. இத்தரை **பாலைநிலப் பாவுதளம்** எனப்படுகிறது, (படம் 13.26). வாரி இறக்கும் முறைக்கு, காற்றினால் உண்டாகுந் தேய்வு உதவி செய்கிறது. காற்றினாற் கொண்டுசெல்லப்படும் துணிக்கைகள் தம்மூள் தாமே ஒன்றனை ஒன்று தேய்த்தும், ஓரளவு திண்மப் பாறையைக் கீறி, உரோஞ்சியும் பருமன் குறைகின்றன. இவற்றால் நுண்டுணிக்கைகள் உண்டாக்கப்பட்டு, பின்னர் அப்பிரதேசத்திலிருந்து அவை நீக்கப்படுகின்றன. அகன்ற, ஆழமான தரை இறக்கங்களையும், மணல்வாரி எடுக்கப்பட்ட வெவ்வேறு வகையான அடித்தளப் பாறையின் உருவங்களையுந் தவிர்த்து, தெளிவான மேற்பரப்புறுப்புக்கள் எவையும் வாரி இறக்கும் செயலினால் உண்டாவதில்லை.

13.43 காற்று உயர்சாய்வாக்கல். ஓடும் நீரைப் போன்று காற்றும், அதன் வேகம் குறிப்பிடக் கூடியவளவு குறைக்கப்பட்டால், கரடு முரடான பொருள்களைக் கொண்ட தன் பாரத்தை உடனே படியவிடுகின்றது. ஆயின் அது நுண்ணிய துணிக்கைகளை அதிக தொலைவுக்குக் கொண்டு சென்று, பரந்த இடத்திற் பரப்புகிறது.

பாலைநிலப் பாறைகள் வானிலையால் அழிதலினாலே அல்லது கடற்கரைகளிலே அலைகளால் படிவு உண்டாதலினாலே ஏராளமான தளர்ந்த மணல் உதவப்படுகிறது. தாவரத்தினால் அல்லது ஈரத்தினால் மணல் பிணிக்கப்படாத இடங்களில், அவை எப்போதும் காற்றினால் அள்ளப்பட்டுச் சில தடைகளின் காற்றுக் கொதுக்கான பாகங்களிற் குவியல்களாகப் படிய விடப்படுகின்றன. இவ்வொதுக்கான பாகங்களிற் காற்றின் வேகம் குறைவதால் மணல்களுட் சில படிவுறுகின்றன. இந்த வகையில் ஒரு மணல் மேட்டின் வளர்ச்சி ஆரம்பமாகிறது. இம்மேடு தன் உயரம், ஒப்புரவற்றதன்மை என்பன காரணமாகக் காற்றுடன் வரும் மணலைத் தடுத்துத் தன் வளர்ச்சியைக் கூட்டுகிறது. ஒரு மேட்டின் வளர்ச்சியைத் தொடர்ந்து அதன் நிலையங்களும் மாறும்; மேட்டின் காற்றுக்கெதிரான சாய்விலிருந்து ஒரு மணற் படலம் களையப்பட்டு, முடியின் ஒதுக்கான சாய்விற் படியவிடப்படுகிறது. காற்றுக்கெதிரான பக்கத்திலிருந்து மணல் தொடர்ந்து எடுக்கப்பட்டுச் சாய்வான பக்கத்திற் சேர்க்கப்படுவதனால், மேடு மெல்லவாக நகருகிறது; ஆனால், மணல் உதவப்படும் இடத்திலிருந்து அதிக தூரம் நகருதல் அரிது, (படம் 13.27).



படம் 13.27. ஒரு மணல் மேட்டில் அடங்கியுள்ள தனித்தனி மணிகள் தொடர்ந்து காற்றினால் முன்னோக்கித் தள்ளப்படுவதனால் அம்மேடு நகருகிறது.

இதற்கு எதிர்மாறாக, உலர்ந்த பிரதேசங்களில் பாறைகள் வானிலையாலழிதலாலும் தேய்வினாலும் உதவப்படும் தூசு, பரந்த இடங்களுக்கு மேலாக, நிகழ் காற்றுக்களினால் ஒதுக்கான இடங்களுக்கு நகர்த்தப்படுகிறது. இதனாற் பெரும்பாலான மணல்களிற் காற்றினாற் கொண்டுவரப்படும் தூசு கணிசமான அளவிற் காணப்படல் கூடும். ஆயின், வாரி இறக்கல் துரிதமாக நடைபெறும் உலர்ந்த தரைகளை அடுத்துள்ள ஒதுக்கான பிரதேசங்களிற் காற்றினாற் கொண்டுவரப்படும் இம்மண் விசேடமாக அதிகமாகவும், அதிக தடிப்புள்ளதாகவும் இருத்தல் கூடும். புவியின் பல பாகங்களில், படைகளாக்கப்படாத, மஞ்சள் நிறமுடைய, சுண்ணும்புத் தன்மையுள்ள மண்டிப் பாங்கான மண் தடித்த படையாகப் படிந்து காணப்படுகின்றது. இது **நுண்மண்** படிவு எனப்படுகின்றது. இதிற் பெரும்பகுதி காற்றினாற் கொண்டுவரப்படும் தூசாகவே படிவுற்றிருத்தல் கூடும். வட சீனாவில் விசேடமாகப் பரந்தனவும், தடித்தனவுமான இத்தகைய படிவுகள் உண்டு. இவை வடமேற்கிலுள்ள பாலைநிலச் சமவெளிகளிலிருந்து காற்றினாற் கொண்டுவரப்பட்டன.

அலைகளும் நீரோட்டங்களும் ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்கலைச் செய்யும் முறைகள்

13.44 தரையுங் கடலுஞ் சந்திக்குமிடம். புவியின் சமுத்திரங்கள், கடல்கள், ஏரிகள் என்பன மேற்பரப்பின் 71 சதவீதத்தை மூடியுள்ளன. இவை நிலவுருவங்களை ஆக்குவதி

லும், மாற்றுவதிலும் பிரதான கருவிகளாக வுள்ளன. இவற்றின் வேலைகள், நீரின் அசைவுகளினால், விசேடமாக அலைகள், நீரோட்டங்கள் என்பனவற்றினால் நிறைவேற்றப்படுகின்றன. நீரின் இவ்வசைவுகள், பிரதானமாகக் காற்றினாலும், சிறிதளவுக்கு வற்றுப்பெருக்குக்களாலும், பிற காரணங்களாலும் பிரதானமாகத் தூண்டப்படுகின்றன. அலைகளும் நீரோட்டங்களும், திறந்த கடல்களிலும் கடற்கரை நீர்நிலைகளிலும் காணப்பட்டாலும், ஆழ் கடல்களின் அடித்தளத்தை அவை அடைவதில்லை. எனவே, அங்கு அவற்றினால் ஒரு மாற்றமும் உண்டாவதில்லை. அலைகளினதும் நீரோட்டங்களினதும் ஒரு சிர்ச்சாய்வாக்கும் வேலை, 600 அடி ஆழத்துக்குக் குறைந்த ஆழமுள்ள நீரையுடைய கடல்களின் ஆழமற்ற ஓரங்களிலே நிகழுகின்றது. இப்பகுதிகளிலே தானும் அலையின் வேலையிற் பெரும் பாகம், ஒருசில அடிகள் அல்லது 20 – 30 அடிகளுக்கு மேற்படாத ஆழத்தையுடைய கரையோர நீரிலேயே நடைபெறுகிறது. எனினும், நிலம் முழுதுக்குமுரிய கடற்கரைகளின் மொத்த நீளம் பல்லாயிரக் கணக்கான மைல்களாகுமாதலின் அலைகள், நீரோட்டங்களின் தாக்கத்தினால் மாற்றமடையும் மொத்தப்பரப்பு அதிகமாகும்.

அலைகள், நீரோட்டங்கள் என்பனவற்றின் வேலை, ஆறுகள், பனிக்கட்டியாறுகள் என்பனவற்றின் வேலையைப் போன்று, இரு நிலைகளையுடையது. அந்நிலைகள் தாழ்சாய்வாதல், உயர்சாய்வாதல் என்பன சம்பந்தமானவை அல்லது அரிப்பு, படிவு என்பன சம்பந்தமானவையாகும்.

13.45 அலைகளும் நீரோட்டங்களுந் தரையைத் தாழ்சாய்வாக்கல். கடலரிப்பின் பெரும் பகுதி அலைகளினால் நிறைவேற்றப்படுகின்றது. அலைகள், நீரின் மேலுங்கீழுமான அசைவுகளாகும். இவ்வசைவுகளிற் பெரும்பகுதி காற்றினாலே உண்டாகின்றன. சிறிய அலைகளிலே, அசைவு மேற்பரப்பு நீரில் நடைபெறுகிறது. ஆயின், பெரிய அலைகளில் நியாயமானவளவு அலையின் கடைதல் வேலை நடைபெறக்கூடிய அளவுக்குப் போதியவளவு இளர்ச்சி உண்டாகிறது.

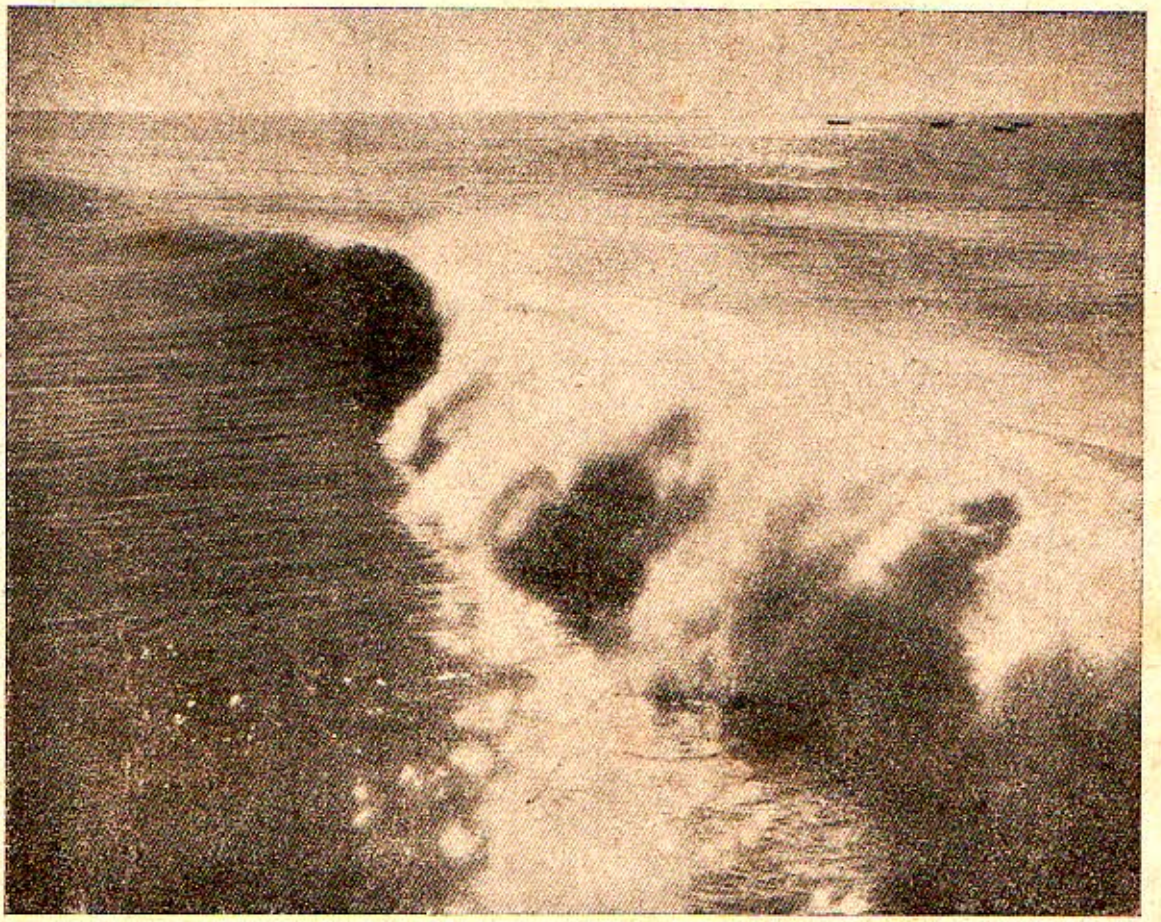
திறந்த கடலிலுள்ள அலைகளில் நீரின் முன்னேக்கிய அசைவு அற்பம். ஓர் அலை என்பது ஓர் உருவத்தின் அசைவேயன்றி, ஒரு திணிவின் அசைவன்று. ஒரு வயலில் நிற்குந் தானியப் பயிர்களின் மீது ஓடும் அலைகளைப் போன்று, அல்லது அசைக்கப்பட்ட கயிற்றின் வழியாகச் செல்லும் அலைகளைப் போன்று கடலலையின் உருவம் முன்னேக்கி அசைகிறது. எனினும், அலை ஆழமற்ற நீரினுட் புகும்போது, அதன் உருவத்திலும் அசைவிலும் ஒரு மாற்றம் உண்டாகிறது. அலையின் உருவம் இடையாகக் குறுகி, உயரத்திற் கூடுகின்றது. அது அடியில் வலித்து, முன்னேக்கிச் சாய்ந்து விழுகிறது; அல்லது **உடைகிறது**. இங்ஙனம் உடையும்போது, நியாயமான அளவு நீர் அசைவுடன் முன்னேக்கி எறியப்படுகிறது, (படம் 13.28). உடையும் அலைகளினால் முன்னேக்கி எறியப்படும் நீர், கடற்கரைக்கு மேலாக விரைந்து சென்று, தன் வேகத்தை இழக்கிறது. பின்னர், அந்நீர் முன்னேறும் மற்ற அலைகளுக்குக் கீழ், புவியீர்ப்பு விசையினால் இழுக்கப்பட்டுத் திரும்பிச் செல்கிறது. மீண்டும் செல்லும் நீர் **கீழிழுப்பு** எனப்படுகிறது. இது போதியவளவு விசையுடையதாதலின், அரிப்புக்கு ஒரு பிரதான காரணியாகிறது.

அலைகளின் அரிப்புத் தொழில், அலைகள் உடையும்போது நீர் முன்னேக்கி அசைதலினால் அல்லது அடித்தலினாலும், மணல், பாறைகள் என்பவற்றைக் கொண்டுசென்று, அவற்றைக் கருவிகளாக உபயோகித்தலாலும் நிறைவேற்றப்படுகிறது. இந்த இரு வழிகளிலும் பிரதானமான வேலை அலைகள் உடையுமிடங்களிலேயே நடைபெறுகிறது.

கடற்கரையை அடுத்து ஆழமான நீர் உள்ள இடங்களில், பெரிய அலைகள் தாமும் கடற்கரைக்கோட்டை அடையுமுன்னர் உடைவதில்லை. அங்கே, பெரிய அலைகளிலுள்ள நீரின் பாரத்தினாற் செலுத்தப்படும் விசையும் மிகவும் அதிகம். ஒரு சதுர அடிக்கு ஒரு தொன் அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட தாக்கஞ் சாதாரணமாக உண்டாகிறது. இத்தாக்கம் மிக்க பாரத்தையுடைய பாறைத் துண்டுகளைப் பெயர்த்து அசைத்துச் செல்வதற்குப் போதுமானது. உடைந்த துண்டுகள் கடற்கரையிலிருந்து ஆழமான நீருக்குக் கீழிழுப்பு நீரினாற் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. இங்கே அப்பாறைத் துண்டுகள் கரை நோக்கிச் செல்லும் அலைகளினால் மீண்டும் கடற்கரைக்குக் கொண்டுசெல்லப்படுகின்றன. இவ்வாறுக, அலைகளுக்கு அவற்

றின் அரிப்புவிளைவுகளைப் பெரிதும் அதிகரிக்கச் செய்யுங் கருவிகள் அளிக்கப்படுகின்றன. மணல்களும் பரல்களும், சிலவேளைகளில் அறைபாறைகளும் கடற்கரை மீது, சிறப்பாகத் திறந்திருக்கும் முனைநிலங்களின் அடித்தளங்களில் எறியப்படுகின்றன. அங்கே, அவை மீண்டும் மீண்டும் முன்னோக்கி எறியப்பட்டுப் பின்னோக்கி உருண்டுகொண்டு இருக்கின்றன. இவை தம்மைத் தாமும் கடற்கரையின் திண்மப் பாறையையுந் தேய்த்துக் குறிப்பிடக்கூடிய அளவில் அரிப்பை நிறைவேற்றுகின்றன. இத்தகைய அரிப்பினால், கடற்கரை முனைப்புக்கள் பின்னோக்கி வெட்டப்பட்டுத் தரையின் பரப்புக் குறைக்கப்படுகிறது ; கடற்கரை நேராக்கப்படுகிறது. இம்முறையில், அலையினால் வெட்டப்பட்ட ஓங்கல்கள், கடற் பீடங்கள் என்பன போன்ற, பல சிறப்பான கடற்கரை உறுப்புக்கள் விருத்தியடைகின்றன, (17.7).

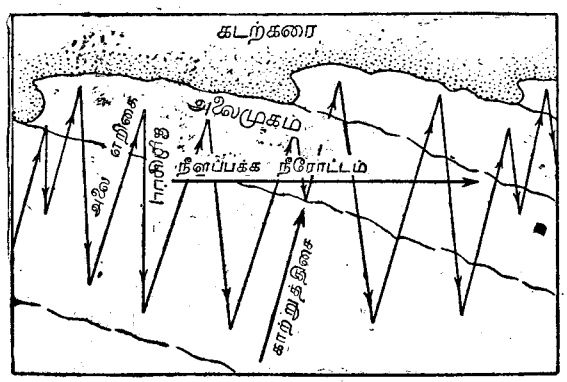
இலகுவில் அரிபடக்கூடிய திறந்த கடற்கரைகளில் வெட்டும் வீதம் போதியவளவு விரைவாக இருக்கிறது. அதனால் முழுக் கடற்கரையும் அளக்கப்படக்கூடிய அளவிலே தரைநோக்கிப் பின்னடைவதாக அறியப்படுகிறது. உதாரணமாக, இங்கிலாந்தை உரோமர் அடிப்படுத்திய காலத்திலிருந்து இது வரை அந்நாட்டின் கடற்கரையில் ஒரு பகுதி 2 மைல்கள் பின்னோக்கி வெட்டப்பட்டுள்ளது. தடைப் பாறைகளை உடைய கடற்கரைகள் மிகவும் மெல்லவாகவே பின்வாங்குகின்றன.



படம் 13.28 ஓரலை உடைதல்.

கடற்கரையிலிருந்து தொலைவுக்கு ஆழமற்ற நீர் பரந்திருக்கும் இடங்களில், கடற்கரையை அடையுமுன்னரே அலைகள் உடைந்துவிடுகின்றன. இந்நிலைமையில் உடைவு விசை, ஆழமற்ற அடித்தளத்தை நோக்கிக் கீழே செலுத்தப்படுகிறது. இங்கே உடைவுக்கோட்டின் வழியாக அதிக அளவான மணல் அல்லது சேற்றைப் பெயர்ப்பதற்கு இவ்விசை போதுமானது. தளர்த்தப்பட்ட பொருள்களிற் சில, கீழிழுப்பினால் ஆழமான நீருட் கொண்டுசெல்லப்படுகின்றன. எஞ்சியன உடைக்கும் அலைகளுக்கு முன்னாலே தாழ்ந்த பாறைத் தொடராக எறியப்படுகின்றன. இத்தொடர் நீரின் மேற்பரப்பு மட்டத்தை அடையும் வரை, கடற்கரைக்குச் சமாந்தரமான ஒரு நீண்ட தடையாகச் சில வேளைகளில் வளருகிறது. இந்த வகையான அலையரிப்பு, உடைவுக்கோட்டு வழியாக நீரை ஆழமாக்கும் இயல்புடையது. இவ்வரிப்பு நீடித்து நடைபெறுமாயின், ஆழமாக்குதல் கடற்கரைக்கு மிக அண்மையில் நடைபெறத் தடை முன்னாலே தள்ளப்படுகிறது.

13.46 அலைகளும் நீரோட்டங்களும் உயர் சாய்வாக்கல். அலையரிப்பினால் உண்டாகும் பொருள்களும், அவற்றோடு ஆறுகளினாற் கடலினுட் சேர்க்கப்படும் அடையல்களும், அலைகளாலும், நீரோட்டங்களாலும் அங்குமிங்கும் **நகர்த்தப்பட்டுக்** கடைசியிற் படிய விடப்படுகின்றன. பொருள்களுள் அதிகமானவை கீழிழுப்பினாற் கொண்டுசெல்லப்பட்டு ஆழமான நீரில் விடப்படுகின்றன. அலையினுடைய தாக்கம் அதிக ஆழத்துக்குச் செல்லுவதில்லையாகையால் அடையல் கடற்கரையிலிருந்து அதிக தொலைவுக்குப் பரவுவதில்லை. பருக்கன் பொருள்கள் முதலிற் படிவுறுகின்றன; நுண்ணிய பொருள்கள் அதிக தொலைவிற்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. இம்முறையினால் படிவுகள் பருமனுக்குத் தக்கவாறு பொதுவாக வகைப்படுத்தப்படுகின்றன. பெரிய அறை பாறைகள், அவை தோன்றிய இடத்திலிருந்து அதிக தூரங் கொண்டுசெல்லப்படுதல் அரிது. மணல் இலகுவாகக் கொண்டுசெல்லப்படுகின்றது. இவை கடற்கரைக் கோட்டின் பெரும் பகுதியை மூடிச் சிறிதளவு ஆழமுள்ள நீரினுள்ளும் பரவுகின்றன. இதற்கு அப்பால், நீண்ட நேரம் தொங்கு நிலையில் இருக்கின்ற மண்டிகளும் சேறுஞ் சேர்ந்து, அதிக ஆழமுள்ள அமைதியான கடற்கரை நீரிற் படிகின்றன. சிறிதளவு சேறு மட்டும் படிவுறும் வகையில் அமைந்துள்ள பகுதிகளில், சுண்ணும்பு கரைசலிலிருந்து வீழ்படிவுற்று, சிறிய கடற் சேதனப் பொருள்களின் சுண்ணும்புத் தன்மையும் சிலிக்காத் தன்மையு முடைய ஓடுகளுடன் ஒன்று சேருகின்றது. இவ்வாறுகவே, மண், சுண்ணும்பு, சேறு என்பன பல இடங்களில் ஆழமற்ற கடலோரங்களிலிருந்து மேலுயர்த்தப்பட்டு, கண்டங்களின், படையாக்கப்பட்ட அடையற் பாறைகள் ஆயின.



படம் 13.29 சரிவான அலைகள், கீழிழுப்பு, கடற்கரையின் நீளப்பக்கமான நீரோட்டம் என்னுமிவற்றின் ஒன்று சேர்ந்த விசைகளினாலே ஒரு பரல் உண்ணோக்கியும், வெளிநோக்கியுஞ் செல்லும் பாதையைக் காட்டும் படம்.

கடலுக்குக் கொண்டுசெல்லப்படும் பொருளைத் தவிர, அதிகமான பொருள்கள் அலையின் தாக்கத்தினாற் கடற்கரையில் அல்லது அதற்கண்மையிற் படிவுறுகின்றன. காற்றினால் உந்தப்படும் பெரிய அலைகள் அழிவு தருவன. ஆயின், சிறிய அலைகளும் மெல்லிய அலையெழுச்சிகளும் ஆக்க விளைவுகளை உண்டுபண்ணுகின்றன. இவை மணல் அல்லது பரலைக் கடற்கரைக்குக் கழுவிச் சென்று கடற்கரைப் பீடங்களை உண்டுபண்ணுகின்றன.

ஒரு கடற்கரையை நோக்கி அலை சரிவாக மோதக்கூடியதாகக் காற்று வீசுமாயின், அலையின் கடற்கரையை நோக்கிய, மூலைவிட்ட அசை

வும், கீழிழுப்பின் கடற்கரையின் நீங்குகின்ற அசைவும் ஒன்று சேர்ந்து, நீரையும் அலையி னுற் கொண்டு செல்லப்படும் பொருள்களையும், மெல்லவாக முன்னேற்றிச் செல்லும். இந்த நீரும், பொருளும், கடற்கரை வழியாக, ஒரு கோணப்பட உண்ணேக்கியும், வெளிநோக்கியும் செல்லும். ஒரே திசையிலிருந்து காற்றுக்கள் வீசுமாயின், கடற்கரை வழியாக அதேதிசையில் தொடர்ச்சியாகப் பொருள்கள் கொண்டுசெல்லப் படும், (படம் 13.29). கொண்டு செல்லப்பட்ட பாறைத் துண்டுக்குவை தீவுகள், விரிகுடாக்கள், நுனைகுடாக்கள் என்பவற்றிற்குப் பின்னுக ஒதுக் கான பகுதிகளில் அல்லது முனைப்புக்களின் ஒதுக்கிடங்களில் அல்லது கடற்கரையிலுள்ள கோணங்களிற் படியவிடப்படுகின்றன. ஒன்று சேர்ந்த இப்பொருள்கள், பின்னர், கடற்கரைக் குச் செங்கோணப்படச் செல்லும் அலைகளினுல் வெவ்வேறு வகையான தடைகள், கரைகள் ஆகுமாறு எறியப்படுகின்றன. இப்படிவுறுப்புக் கள், கடற்கரைப் பல்லுருவங்களை நிரப்புவதால் இறுதியிற் கடற்கரைக்கோட்டை ஒழுங்காக்குகின் றன. எனவே, அலையரிப்பும், படிவும் கடற்கரை யின் ஒழுங்கற்ற தன்மையைக் குறைக்குந் தன் மையுடையன.

அத்தியாயம் 14

சமவெளிகள்

முந்திய இரண்டு அத்தியாயங்களிலும், கண்டங்களின் மேற்பரப்புக்களை உருவாக்குகின்ற முக்கியமான முறைகள் ஆராயப்பட்டன. அத்தியாயம் 11 இல் சுருக்கமாக ஆராயப்பட்ட நிலங்களின் பிரதான வகைகளை மேல்வரும் நோக்கங்களுக்காக ஆராய்தல் நன்று. அந்நோக்கங்கள், (அ) நில வகைகளின் அடிப்படையான சிறப்பியல்புகளையும், உறுப்புக்களின் தெளிவான இனங்களையும் ஓரளவுக்கு அதிகம் விரிவாக அறிதல் (ஆ) அவை உண்டாதற்கும், அவற்றின் பல்வேறு உறுப்புக்களை உண்டாக்குதற்கும் காரணமாக இருந்த முறைகள், பொருள்கள், வரலாறுகள் என்பவற்றின் சேர்க்கைகளைக் கண்டறிதல் (இ) அவற்றின் சிறப்பியல்புகளின் குறிப்பிட்ட கூட்டங்களை அல்லது விருத்தியின் விசேட வழிகளைக் காட்டும் சிறப்பான உதாரணங்களை ஆராய்தல் என்பனவாகும். மேல்வரும் அத்தியாயங்களை வாசிக்கும்போது, முந்திய இரண்டு அத்தியாயங்களிலுஞ் சுருக்கமாக ஆராயப்பட்ட பொருள்கள், முறைகள் என்பவற்றையும் இந்நூலின் பிற்பாகத்திலுள்ள ஒளிப்படங்களையும், விசேடமாக ஒளிப்படம் 3 (நிலவகைகள்), நிறப்படம் 4 (கற்பிரதேசங்கள்) என்பவற்றையும் அடிக்கடி நோக்கல் வேண்டும்.

14.1 சமவெளிகளின் பொதுச் சிறப்பியல்புகள். அத்தியாயம் 11 இல் சமவெளிகள் ஒரிடத்தாழ் தரைத் தோற்றத்தை உடையனவாகப் பிரதானமாக மென்சாய்வுடைய மேற்பரப்புக்களென வரைவிலக்கணங் கூறப்பட்டது.[1] எனினும், இவ்வரைவிலக்கணம் வகுக்கும் பரந்த எல்லைகளுக்கு உட்பட்டிருப்பினும், சமவெளிகள் அதிசயிக்கத்தக்க வகையிற் பல வேறுபாடுகளைப் புலப்படுத்துகின்றன. சில, தரை மேற்பரப்புக்கள் அடையவேண்டியவளவு பூரணமான தட்டை வடிவையடைகின்றன. வேறு சில, குன்றுகள் என்று கூறமுடியாதவாறு அலையுருவமாக உள்ளன; அல்லது வெட்டப்பட்டுள்ளன. சில சேற்றுத் தன்மையுடையன; அல்லது ஒவ்வொரு பருவத்தில் நீரினால் மூடப்பட்டுள்ளன. வேறுசில வறண்ட மணல், பரல் அல்லது மண்ணையுடையன. சில பாறைத் தளத்தையுடையன. வேறுசில மேற்பரப்பில் நிரந்தரமான மழைப் பனியை அல்லது பனிக் கட்டியை உடையன. சில கடல் மட்டத்துக்குக் கிட்டவுள்ளன. வேறுசில ஆயிரக் கணக்கான அடி உயரத்தை உடையன. ஆயின், இவை எல்லாவற்றிற்கும் பொருந்தத் கூடிய சிறப்பியல்புகள் இரண்டு உண்டு. அவைதாம், பெரும்பாலான சாய்வுகள் மென்சாய்வாக இருப்பதும் குறிப்பிட்ட பகுதிகளுள் எற்ற வேறுபாடுகள் அற்பமாக இருப்பதுமாகும்.

ஆயின் இவ்விரண்டு குணங்களும் தாமே இக்குணங்களையுடைய தரைகளை வேருகக் கூறுவதற்குப் போதுமானவை. சார்பளவில் ஒப்புர வானபாங்கு காரணமாக, இத்தகைய நிலங்கள் பார்வைக்குத் தெளிவானவையாக இருப்பது மட்டுமன்றி, ஒரு பிரிவாக எண்ணும்போது மனிதனுக்குப் பயன்படக்கூடியவையாகவுமுள்ளன. மற்றைய நிலவினங்களிலும் பார்க்கச் சமவெளிகள் மன்பதையின் உபயோகத்துக்குச் சாதகமான போதியளவு நிலத்தை அளிக்கின்றன. ஆயின், இவ்விதிக்கு அனேக தெளிவான புறநடைகளுமுண்டு. இவை உலகக்குடியின் பிரதான மையங்களை உடையனவெனக் கூறுதல் வியப்பிற்குரியதன்று, (ஒளிப்படம் 7). அடர்சேறுகள், பாறைகள் அல்லது பனிக்கட்டியுடைய பகுதிகளைத் தவிர்த்து, இச்சமவெளிகளுக்கு ஊடே போக்குவரத்து வழிகள் செல்கின்றன. செய்ப யிர்களுக்கு உவப்பான காலநிலையும் வடிகால் நிலைமைகளும் உள்ள மேற்பரப்பையுடைய சமவெளிகள் வேளாண்மை செய்வதற்கு ஏற்றவை.

1. வெவ்வேறான நில வகைகளுக்குத் திட்டமான எல்லைகளை வகுக்கவேண்டுமென்பது ஆசிரியரது பிரதான நோக்கமன்று. இக்காரணத்துக்காகப் பொதுவாக வாய்மொழியான வரைவிலக்கணங்களே இந்நூலினுள் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ளன. "தாழ்" தரைத்தோற்றத்தையுடைய நிலம் ஒரு சில நூறடிகளுக்கு மேற்படாது. "மென்" சாய்வுடைய தரை மூன்று அல்லது நாலு பாகைகளுக்கு மேற்படாத சாய்வுடையது. சமவெளிகளிற் பெரும்பான்மையான பாகம் இத்தகைய மென்சாய்வுடையது. தட்டையான சமவெளிகளில் (ஒளிப்படம் 3) எல்லாச் சாய்வுகளும் மென்சாய்வுகளாகும். ஓரிடத் தரைத்தோற்றம் 20–30 அடிகளுக்கு மேற்படாது.

14.2 சமவெளிகளின் உற்பத்தி. மென் சாய்வுகளைப் பிரதானமாகக் கொண்ட தாழ்ந்த தரைத்தோற்றத்தையுடைய அகன்ற தரைப் பரப்பு இருப்பது, சமவெளிகளின் விருத்திக் குரிய வரலாறு பற்றிய சில விடயங்களைக்குறிக் கிறது. ஒரு மேற்பரப்புத் தாழ்ந்த தரைத் தோற்றத்தையுடையதாக இருப்பதற்குப் பின் வருவனவற்றில் ஒன்றுவது நிகழ்ந்திருத்தல் வேண்டும்: (அ) அப்பகுதி நீண்ட காலத்தாழ் சாய்வாதல் அல்லது உயர் சாய்வாதலுக்கு உள்ளாகி இருத்தல் வேண்டும். அதனால் உயர்ந்த தரைத்தோற்றத்தை அளித்த முந்திய உறுப்புக்கள் முற்றுக நீக்கப்பட்டன; அன்றேல் மூடப்பட்டன; (ஆ) அடித்தள மட்டத்துக்கு மேலாக அனேக அடிகள் உயர்த்தப்பட்டு அருவி கள் அதனிடத்தே ஆழமான பள்ளத்தாக்கை வெட்டக்கூடிய அளவுக்கு, அந்நிலம் கடந்த புவிசரிதவியற் காலத்தில் மேலுயர்ச்சிக்கு உள் ளாகவில்லை; அல்லது (இ) பிரதான மேலு யர்ச்சியொன்று நடைபெற்றிருந்தால், மேலுயர்த் தப்பட்ட மேற்பரப்பை அருவிகள் ஆழமாக வெட்டக்கூடிய அவகாசம் இல்லாதவாறு, அவ்வு யர்ச்சி அண்மையில் நடைபெற்றதாகவும், விரை வானதாகவும் இருந்திருத்தல் வேண்டும்.

வட அமெரிக்காவின் உட்பாகம், தென் அமெரிக்கா, வடமேற்கு ஐரோவாசியா என்ப வற்றில் உள்ளனபோன்ற உலகின் மிகப் பரந்த சமவெளிகள் பிரிவு (அ) அல்லது (ஆ) இல் அடங்குவன. இவ்விருநிலைமைகளிலும், இப் பரந்த சமவெளிகளும், புவியோட்டு விருத் திக்குரிய குழப்பங்களுக்கு அண்மையில் உள்ளா காத புவியோட்டின் பகுதிகளைக் குறிக்கின்றன என்பது ஒரு முடிபாகும். பெரும்பாகமான அமெரிக்க மத்திய மேற்குப் பகுதிபோன்ற பிரதேசங்களிற் பல்லாயிரக் கணக்கான ஆண்டு களாக மந்தமாகவும், இடையீடிட்டும் நடை பெற்ற மேலுயர்ச்சியும் மென்வளைவுந்தவிர்த்து, வேறு புவியோட்டு விருத்திக்குரிய செயல்கள் எவையும் நடைபெறவில்லை என்பதைப் புவிசரி தச் சான்று காட்டுகிறது.

எனினும், நியாயமான அளவு பரந்த சம வெளிகள் சம்பவங்கள் நிறைந்த வரலாறுகளை உடையன. இவ்வரலாறுகள், நியாயமான அள வில் மிக அண்மையில் நடைபெற்ற சில குழப் பங்களையுடையன. புவிச்சரித காலத்தின் மிக்க பிற்பகுதியில் உண்டான புவியிறக்கங்களில், வண்டல் மண் ஒன்று சேர்வதால் உண்டான சமவெளிகள் சிறப்பாகக் குறிப்பிடத்தக்கன. உதாரணங்கள் கலிபோணியாவின் மத்திய பள் ளத்தாக்கு, மத்திய கிழக்கிலுள்ள தைகிரிசு, யூபிரேற்றீசுச் சமவெளி என்பனவாகும். ஒருசில சமவெளிகள், பிரதானமாக, தென் கிழக்கு ஒறிகன், தென் ஐதகோ என்பவற்றிலுள்ள கொலம்பியா மேட்டுநிலத்தின் தென் பாகங்கள், வெளித்தள்ளப்பட்ட அதிகமான அளவுபசோற்று எரிமலைக் குழம்பாலானவை. இப்பாறைக் குழம்பு முன்னரேயுள்ள நிலத்தோற்றத்தை மூடி ஒருயர் மட்டத்தில் ஒரு புதிய சமவெளியை உண்டாக்கி யது. அரிசோனாவிலுள்ள பெரிய ஆற்றுக்குடைவு களில் ஒப்புரவான கொலறடோ மேட்டுநிலங் களின் சில பகுதிகள், தீபேத்து உயர்நிலங்களின் தட்டையான பகுதிகள், மத்திய அண்டீசின் அல்றிபிளானோ ஆகிய இவையெல்லாம் ஆற்ற ரிப்புக்குள்ளான மேற்பரப்புக்களாகும். இவை அண்மைக் காலத்தில் உயர்த்தப்பட்டனவாத லின், அருவியினால் வெட்டப்பட்டு முற்றுக அழிக்கப்படவில்லை. எனினும், இவையெல்லாம் தலைப்பக்க அரிப்பினால் ஆக்கிரமிக்கப்படுகின்றன. புவிச்சரிதவியற்கால அளவுத்திட்டத்தில் இவற் றின் அழிவு விரைவாக இருக்கும்.

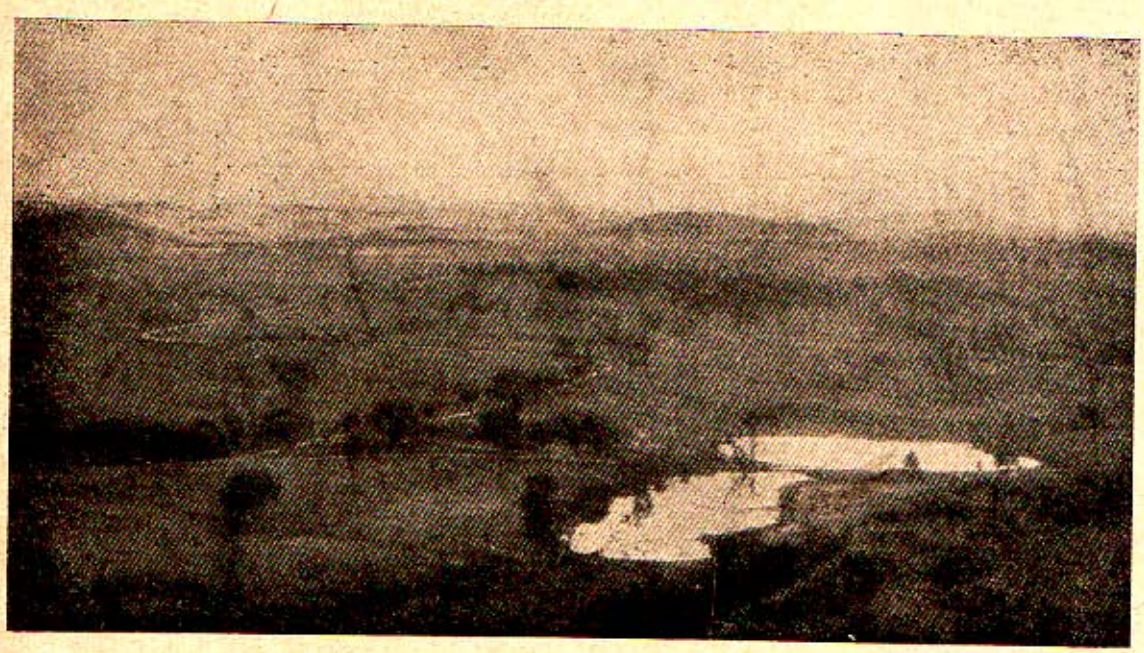
தாழ் தரைத்தோற்றத்தையுடைய எல்லாப் பகுதிகளும் சமவெளிகளெனப் பகுக்கக்கூடிய அளவுக்கு ஒப்புரவானவையல்ல. அவ்விதம் ஒப் புரவானவையாக இராதனவெல்லாம் பொது விதிக்குப் புறநடையானவை. சில பனிக்கட்டி யாற்றுப் படிவுப் பகுதிகள், மணல் மேட்டுப் பகுதிகள் என்பன தவிர்த்து, ஏறக்குறைய எல்லாப் படிவு மேற்பரப்புக்களும், தெளிவான குத்துச்சாய்வுகள் இல்லாதன. அருவியினால் அரிக்கப்பட்ட நிலங்கள் தாமும், பள்ளத்தாக் குக்களின் ஆழம் அற்பமாக இருந்தால் அதிக மாக மென்சாய்வுகளையே உடையன. அரிப்பு விருத்தியாகும் முதிர்நிலையில் மட்டும் மென் சாய்வுகள் பரப்பளவிற் குறைவாக இருக் கும். அப்போதுதான் குத்துச்சாய்வுகள் உண் டாதற்குச் சாதகமான நிலைமைகள் இருக்கும். இவற்றுள் ஒன்று, இலகுவாக நீரரிபள்ள மாக்கப்பட்ட பொருள்கள் அல்லது பெரிய நிலக்கீழ்ப் பொருள்களோடு கூடிய, அசாதா ரணமாக அதிகமாகவுள்ள மேற்பரப்புக் கழுவு நீராகும்.

14.3 உலகச் சமவெளிகளின் பொதுப் பரம் பல். உலகிலுள்ள பெரிய சமவெளிகளின் (ஒளிப்படம் 3) நிலையத்தையும், பரம்பலையும் நோக்குமிடத்து, அவற்றுட் பல அத்திலாந்

திக்கு, ஆட்டிக்குச் சமுத்திரங்களைச் சார்ந்து அமைந்துள்ளனவென்னும் உண்மை புலனாகிறது. தென் ஆசியா, மேற்காசியா, மேற்கா பிரிக்கா, அவுத்திரலாசியா, மேற்கு அமெரிக்கா என்பவற்றின் சிறிய சமவெளிகள் மட்டும் பசிபிக்குச் சமுத்திரத்தை அல்லது இந்து சமுத்திரத்தை நோக்கியுள்ளன. பசிபிக்குச் சமுத்திரத்தின் ஓரங்கள் உலகில் இளமையானவையும், வளர்ச்சியடைந்தவையுமான மலைகளையுடையனவாதலின், இது எதிர்பார்க்கப்படுவதொன்றாகும். மிகப் பரந்த சமவெளிகள், இப்போது புவியோட்டுவிருத்திக்குரிய செயல் நடைபெறும், பகுதிகளுக்கு வெளியேயுள்ளன என்பதைப் படம் 12.9. காட்டுகிறது.

14.4 சமவெளிகளின் விவரமான உறுப்புக்கள். சமவெளிகளின் உறுப்புக்கள் என்பன திட்டமான மேனிலங்களோடு தாழ்நிலங்கள், பாறைத் தொடர்களோடு பள்ளத்தாக்குக்கள், வீக்கங்களோடு குழிவுகள் என்பனவற்றைக் குறிக்கின்றன. ஒவ்வொரு மேற்பரப்பும் இவை ஒன்று சேர்வதனால் உண்டாகி, அதற்குரிய சிறப்பான இயல்புகளை அளிக்கின்றன. இவ்வுறுப்புக்கள் பொதுவான புவியோட்டு விருத்திக்குரிய வரலாற்றை மட்டும் குறிப்பிடுவதால் விளக்கல் முடியாது. இவை, சில புறநடைகளைத் தவிர்த்து, கடந்த பல்லாயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளாக நடைபெற்ற **ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்கும்** சம்பவங்களின் விளைவாகவே உண்டானவை. ஆகவே ஒரு குறிப்பிட்ட சம வெளியின் மேற்பரப்பு விவரங்கள் அந்தச் சுருங்கிய புவிச்சரிதக் கால எல்லையுள் அதிகம் செயற்பட்ட ஒரு சீர்ச் சாய்வாக்கும் கருவிகளின் தன்மையையும், செயல்களையும் பிரதிபலிக்கின்றன. ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் கருவிகளின் செயன்முறைகள் அக்கருவிகள் தொழிலாற்றும் பாறைகளின் அமைப்பினாலே தீர்மானிக்கப்படுகின்றன. ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் செயல் நடைபெறுங் காலத்திலும், அதற்கு முன்னரும் நிகழும் புவியோட்டு விருத்திக்குரிய செயல்களும், புறக்காரணிகளாகிய காலநிலை, தாவரப் போர்வை என்பனவும் சிறப்பானவையாகும்.

ஒரு குறிப்பிட்ட சமவெளியின் மேற்பரப்பு, பிரதான கருவிகளுள் அல்லது முறைகளுள் ஒன்றன் விளைவுகளை மற்றதன் விளைவுகளிலும் பார்க்கக் கூடுதலாகக் காட்டுகிறது. இக்கருவிகளுள் அல்லது முறைகளுள் ஒவ்வொன்றும் தத்தமக்கே சிறப்பாக உரிய பல உறுப்புக்களை



படம் 14.1 தென் உவிஸ்கொன்சினிலுள்ள, பாறையினுற் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ள ஒரு திரிபடிவு மேற்பரப்பு, பிரதான குன்றுகள் அறைப்பாறைக் களிமண்ணில் மெல்லியதாக மூடப்பட்ட பாறைகளையுடையன. ஆயின், இடைப்பட்ட தாழ்நிலங்கள், ஆழமான படிவுப் போர்வையை உடையன.

உண்டுபண்ணுந் தன்மையுடையன. இக்காரணம் பற்றி, பிரதான கருவிகளுள் ஒன்றினுலோ, வேறொன்றினுலோ பிரதானமாகச் செதுக்கப்பட்ட சமவெளிகளுக்குச் சிறப்பாகவுடைய உறுப்புக்களின் தொகுதிகளைப் பற்றி இதனையடுத்து ஆராய்தல் நன்று.

ஆராயப்படும் சமவெளி மேற்பரப்புக்களின் இனங்கள், ஒன்றற்கொன்று புறம்பானவை என்றே, உலகின் பெரிய சமவெளிகள் ஒவ்வொன்றின் எல்லாப் பகுதிகளையும் அடக்குவன என்றே எண்ணலாகாது. சில தவறியிருக்கும்; வேறுசில ஒன்றனை ஒன்று ஓரளவு தழுவியிருக்கும். உதாரணமாகத் தென்கீழ் உவிஸ்கொன்சினின் சமவெளி அடிப்படையாக அருவியினுல் அரிக்கப்பட்டது. ஆயின், இச்சமவெளி பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவின் மெல்லிய ஒரு படையால் மூடப்பட்டுள்ளது. இப்படை சில இடங்களில், அருவி அரிப்பினுல் உண்டான உறுப்புக்களை முற்றுக மறைக்கின்றது. வேறு சில இடங்களில் ஓரளவுக்கே மறைக்கின்றது. ஆகையினுல் இதே பிரதேசம், அருவியினுலும் பனிக்கட்டியாற்றினுலும் அரிக்கப்பட்ட சமவெளிக்கு உதாரணமாகக் காட்டப்படலாம் (படம் 14.1).

அருவி அரிப்பினுற் செதுக்கப்பட்ட சமவெளிகள்

14.5 அருவி அரிப்பினுல் உண்டாகும் சமவெளிகளுள் வேறுபாடுகள். மேற்பரப்புக் கழுவு நீர் ஏறக்குறைய எங்குங் காணப்படும் ஒரு தோற்றப்பாடாதலின் அதன் ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும். தொழிலினுல், ஓரளவுக்குத்தானும் தாக்கப்படாத சமவெளிகளைக் காண்டல் அரிது. எனவே, ஓடும் நீரின் செயலினுற் பெரிதும் உண்டான மேற்பரப்பு உறுப்புக்களையுடைய சமவெளிகளை முதற்கண் ஆராய்வது பொருத்தமானது. அருவியின் படிவினுல் உண்டாகும் விளைவுகளிலும் பார்க்க அருவியின் அரிப்பினுல் உண்டாகும் விளைவுகள் முற்றுக வேறுபட்டன. ஒரு குறிக்கப்பட்ட சமவெளியில், அரிப்பினாலும், படிவினாலும் உண்டாகும் உறுப்புகள் காணப்படக்கூடுமாயினும், இரண்டையும் வெவ்வேறுக ஆராய்தல் நன்று. அருவியினுல் வெட்டப்பட்ட சமவெளிகளில், எல்லாச் சாய்வுகளின் வடிவங்களும் தொகுதியசைவினுல் மாற்றப்படுந் தொழில் எப்பொழுதும் நடந்துகொண்டிருக்கின்றது என்பதும் உண்மையே. இத்தொகுதியசைவு எல்லா இனச் சமவெளிகளின் சாய்வுகளிலும் ஒரே பாங்காகத் தொழிலாற்றுவதனுல் அது எந்தவோர் இனத்துக்குந் தனிப்பட்ட ஒரு செயலன்று. எனவே, அதனை அவற்றின் பாகுபாட்டில் கவனியாது விடலாம்.

பிரதானமாக அருவியரிப்பினுற் செதுக்கப்பட்ட சமவெளிகள், இரு பிரதான தன்மைகளில் தம்முள் வேறுபடுகின்றன: ஒன்று பள்ளத்தாக்குக்கள், ஈராற்றிடை நிலங்கள், என்பவற்றின் **அகலமும், குறுக்கு வெட்டு வடிவும்**; மற்றது பள்ளத்தாக்குக்கள் ஈராற்றிடை நிலங்களின் **பாங்கம்**. முதலாவது வகையைச் சார்ந்த வேற்றுமைகள், அரிப்பு விருத்தி நிலையிலுள்ள வேறுபாடுகளைக் குறிக்கின்றன. இரண்டாவது வகையைச் சேர்ந்த வேற்றுமைகள் ஆரம்பச் சாய்வுகளிலும், கீழேயுள்ள பாறை அமைப்புக்களிலும் உள்ள வேறுபாடுகளைப் பிரதிபலிக்கின்றன. இதனுடன் அடுத்து வரும் பகுதிகளில் இவ்வேறுபாடுகளின் தன்மையும், காரணங்களும் விவரமாக ஆராயப்படும். முதற்கண் ஒருமைப்பாடுடைய பாறையமைப்பில், அரிப்பு விருத்தியின் இளமை நிலையிலுள்ள ஒரு சமவெளியின் சாதாரண உறுப்புகள் பற்றி ஆராயப்படும். பின்னர் தாழ்சாய்வாதலின் பிந்திய நிலையோடும், மிகச் சிக்கலான பாறையமைப்புக்களோடுங் கூடிய உறுப்புக்கள் பாகுபாடு செய்யப்படும்.

14.6 வெட்டி இளமை நிலையிலுள்ள சமவெளிகள். இவை அகன்ற, ஒப்புரவான ஈராற்றிடை நிலங்களையும், அகன்ற இடைவெளிகளையுடைய பிரதான பள்ளத்தாக்குக்களையும், ஒரு குறிப்பிட்டவளவு விருத்தியடைந்த கிளையாறுகளையும் உடையன. கிளையாறுகள் பிரதான பள்ளத்தாக்குக்கு கிட்ட அதிகமுண்டு. இங்கே இவை மேனிலத்துக்கும் பிரதான பள்ளத்தாக்கு நிலத்துக்கும் இடையே வெட்டப்பட்ட நில ஒரத்தை (சில சமயம் ஆற்று முறிவுகள் எனப்படுகின்றன) உண்டுபண்ணுகின்றன, (படம் 13.13 அ).

சிறப்பாக மென்சாய்வுடைய நிலங்களுட் பல, ஈராற்றிடை நிலங்களின் உச்சிகளிற் காணப்படுகின்றன. இவை பள்ளத்தாக்கு வெட்டப்படுதல் தொடங்கிய ஆரம்ப நிலமேற்பரப்புக்களின் வெட்டப்படாத பாகங்களாகும். ஒப்புரவான சமவெளிகள் விருத்தியடையக் கூடிய வழிகளுள் ஒன்றினுல் இம்மேற்பரப்பு உண்

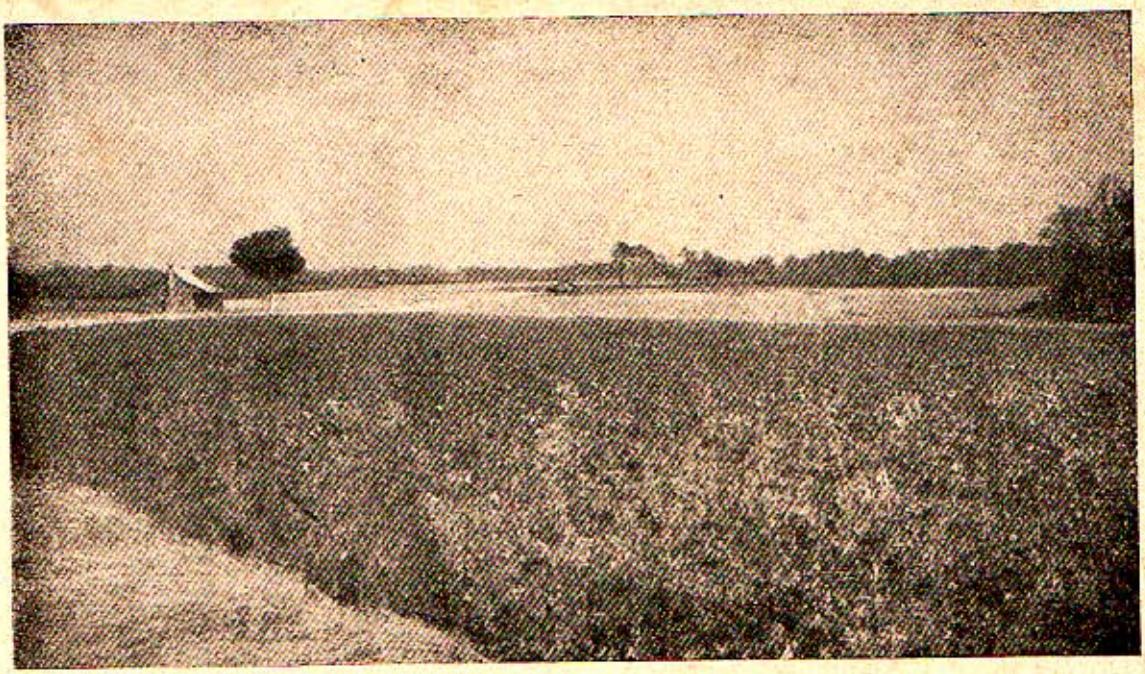
டாகியிருத்தல் கூடும். இது முந்திய அரிப்பு வட்டத்தின் அரிப்புக்குள்ளான வயது முதிர்ந்த மேற்பரப்பாக இருக்கலாம்; அல்லது பழைய வண்டற் சமவெளி, முந்திய கடற் படுக்கை, எரிப் படுக்கை, அகன்ற எரிமலைக் குழம்போட்டம், பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுச் சமவெளி என்னுமிவற்றுள் ஒன்றாக இருக்கலாம். அதன் விவரமான உறுப்புக்கள் இதனை உண்டாக்குதற்குக் காரணமான உற்பத்தி வகைகளைப் பொறுத்தனவாக இருக்கும். ஆயின், இது மிகவும் ஒப்புரவாகவும் இப்போது வெட்டப்படும் பள்ளத்தாக்குக்களின் ஆழத்தைச் சார்ந்து தாழ்ந்த தரைத்தோற்றத்தை உடையதாகவும் இருத்தல் வேண்டும். ஒவ்வோர் இனத்தின் ஒப்புரவான மேற்பரப்புச் சிறப்பியல்புகளும், கீழே பொருத்தமான பகுதிகளிற் கூறப்படும்.

மேனிலம் அதிகமான மென்சாய்வுகளை உடையனவாக இருப்ப, பெரிய அருவிகளை அடுத்து, அகன்ற பள்ளத்தாக்கு நிலங்களுஞ் சாதாரணமாகக் காணப்படும். எனெனில், பள்ளத்தாக்கை ஆழமாக்குவதில் எல்லை நிலைகளை அடைவதற்குச் சமவெளிகளில் உள்ள அருவிகள் வெட்ட வேண்டிய தூரம் அதிகமில்லை. பிரதான அருவிகள் விரைவில் மென்சாய்வுவிகிதத்தைப் பெற்று, மந்த கதியை அடைகின்றன. ஆயின், பள்ளத்தாக்கு அகலமாக்கப்படுதல் தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. கிளையாறுகள் துரிதமாக வெட்டுவதனால் பிரதான அருவிகளுக்கு வண்டல் மண்ணையூட்டுகின்றன. இப்பிரதான அருவிகள் ஊட்டப்படும் மண்ணைக் கொண்டுசெல்ல முடியாதனவாக இருத்தல் கூடும். எனவே, கிளையாறுகள் இன்னும் குறுகியனவாகவும், மேனிலத்தின் பெரும் பகுதி வெட்டப்படாதும் இருந்தபோதும், பிரதான அருவிகள் வளைந்து செல்லும் அகன்ற பள்ளத்தாக்கு நிலங்களைக் கொண்ட சமவெளிகளை நாம் காணக்கூடியதாக இருக்கிறது. கிளையாறுகளின் பள்ளத்தாக்குக்கள் ஒடுங்கியனவாகவும், அவற்றின் சாய்வுவிகிதங்கள் சில வேளைகளிற் குத்துத்தன்மை உடையனவாகவும் ஒழுங்கற்றனவாகவும் இருக்கும்.

இளமையில் வெட்டப்படும் சமவெளியில், பள்ளத்தாக்குச் சுவர்கள் மட்டும், குத்துச் சாய்வுகளை உடையனவாக இருக்கும். ஆயின், இவை தாமும், கட்டாயமாகக் குத்தாக இருப்பனவல்ல. பள்ளத்தாக்கை ஆழமாக்குதல் தாமதமாகவும், இரசாயன முறையாலழிதல் விரைவாகவும், சாய்வுகள் அடர்ந்த தாவரப் போர்வையாற் பாதுகாக்கப்பட்டும் உள்ள இடங்களிற் பள்ளத்தாக்குச் சுவர்கள், அதிக மென்சாய்வுடையனவாக இருத்தல் கூடும். ஆயின், அரிப்பு விருத்தியடையும் ஆரம்ப நிலையிற் சாதாரணமாகக் காணப்படுவது போன்று, சாய்வுக்கழுவுகை, தொகுதியசைவு என்பவற்றினும் பார்க்க, அருவியினால் வெட்டப்படுதல் துரிதமாக நடைபெறுமாயின், பள்ளத்தாக்குச் சுவர்கள் குத்துச் சாய்வுடையனவாக மேலேயுள்ள மேனிலத்தின் ஓரத்திலிருந்து கீழ்நோக்கிச் சடுதியாக முறிவுபட்டுக் காணப்படும். இந்நிலை சாதாரணமாகப் பள்ளத்தாக்குச் சுவர்களில், வானிலையாலழிதலால் உண்டாகும் தாக்கம் மெல்லவாகவும், கிளையாறுகள் சிலவாகவுமுள்ள பாலைநில அருவிகளிடத்தே காணப்படும்.

இள அருவிகளினால் அரிக்கப்பட்ட சமவெளிகளின் அருவித் தொகுதிகள் பொதுவாக மரநிகர் பாங்கம் உடையன, (படம் 13.14). இடையான பாறைப்படை அல்லது ஒருமைப்பாடுடைய பாறை உள்ள பிரதேசங்களில், இவ்வருவிகள், தம் விருத்திக்காலம் முழுவதும் இவ்வாறே இருக்கும். சாய்வுப்படைகள் அல்லது வெவ்வேறு பாறைகள் உள்ள பகுதிகளிற் பின்நிகழும் அரிப்புநிலைகளில், பாறைகளின் அமைப்புக்கு ஏற்றவாறு அருவிகள் தம்மை ஆக்கிக் கொள்ளுவதினாலே, சில வேளைகளில் வேறு பாங்கங்கள் விருத்தியாகின்றன.

இளஞ் சமவெளிப் பிரதேசங்களின் அகன்ற ஈராற்றிடைப் பகுதிகள் பொதுவாகப் பயிர்ச் செய்கைக் குடியேற்றத்தையும் போக்குவரத்து வழிகளையும் நகர மையங்களையும் உடைய பிரதான நிலையங்களாகின்றன, (படம் 14.2). சிறிய பள்ளத்தாக்குக்கள் ஒடுங்கியனவாய், வெள்ளப்பெருக்குக்கு உள்ளாகின்றன. அவற்றின் சுவர்கள் குத்தாகவும், சமவெளிகளில், மிகக் குறைந்த உபயோகத்துக்குரிய நிலங்களாகவுமுள்ளன. சில பிரதான பள்ளத்தாக்குக்களின் அகன்ற அடித்தளங்கள் உபயோகிக்கப்படக்கூடிய தரையை உடையன. சில, பிரதான வர்த்தகப் பாதைகளாகவுள்ளன. உதாரணமாக நெபிரஸ்க்காவில் பிளாத்தே ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்கு இத்தகையது. உலர்ந்த பிரதேசங்களில், மேனிலங்களிலும் பார்க்க இப்பள்ளத்தாக்குக்கள், நீர்ப்பாய்ச்சற் பயிர்ச் செய்கைக்குரிய தேவைக்கு இலகுவிற் பயன்படுத்தப்படக் கூடியன.



படம் 14.2 மத்திய யோட்சியாவில், உட்கடறகரைச் சமவெளியின் அலையுருவ மேறபரப்பு. அகனது, தாழ்நத சராத்திடை நிலத்தில் வேளாண்மை நடைபெறுகிறது. ஆனல் சிறு குணையருவிப் பள்ளத்தாக்குக்களின் சாயவு களும் அடித்தளங்களும் சிறு காடுகளே உடையன.

அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் இளமை யில் வெட்டப்பட்ட சமவெளிகளிற் பிரதான மானவை கொல்ரடோ, புதிய மெச்சிக்கோ, கன்சாஸ், ஒக்கிளகோமா என்பவற்றில் உரொக்கி மலைகளுக்குக் கிழக்கேயுள்ள உயர்ந்த சமவெளிகள் இலிஞேய், அயோவா, வட மிசூரி, என்பவற்றின் வெட்டப்பட்ட அறைப் பாறைக் களிமண் சமவெளிகளின் பெரும் பகுதி ; வேசினியாவுக்கும் தெட்சாசுக்கும் இடை யிலுள்ள அத்திலாந்திக்கு மெக்சிக்கோ வளை குடாக் கடற்கரைச் சமவெளிகளின் வெளிப்பாகம் என்பனவாகும்.

14.7 புதிதாக வெளிப்பட்ட கடற்கரைச் சமவெளிகள். இவை பரந்துபட்டுக் காணப்படு வதாலும், தெளிவான மேற்பரப்பை உடைய வாதலாலும், சிறிதளவே வெட்டுதல் முன் னேறியுள்ள சமவெளிகளுள் சிறப்பாகக் கூறப் படல் வேண்டும். ஆழமற்ற கடற்கரைகள் அடுத் துள்ள தரையிலிருந்து நேராகவோ, மறைமுக மாகவோ வரும் மணல், சேறு, சுண்ணும்பு என்பன வகைப்படுத்தப்படும் இடங்களாகவும், அடையுமிடங்களாகவுமுள்ளன என்பது முன்னர் கூறப்பட்டது, (13.46). அலைகளாலும், நீரோட் டங்களாலும், தொடர்ந்து தாக்கப்படுதலினலே இவ்வடையல்கள் தத்தம் பகுதிகளிற் சமமாகப் பரம்பியுள்ளன. இதனற் கண்டமேடைகளின் மேற்பரப்புக்கள் ஒப்புரவாகவும் பெரும்பாலுந் தட்டையாகவுமுள்ளன.

கடலடித்தளத்தின் ஒரு பகுதி மெல்லவாக வெளிப்படுத்தப்படுதலினல், தாழ்ந்த ஏறத் தாழ உறுப்புக்களற்ற ஒரு சமவெளி கண்ட ஓரத்துடன் கூட்டப்படும். இப்பகுதிகளில், தளர்ச் சியாகச் சேர்ந்துள்ள மணல், சேறு, சுண்ணும்பு என்பவற்றின் படைகள் மாறி, மாறி அமைந் திருக்கும். இப்படைகள் ஏறத்தாழக் கிடையாக அன்றேல் கடலேநோக்கிச் சற்றே சாய்ந்திருக்கும். இத்தகைய ஒரு சமவெளி, பிரதானமாகப் படிவு சம்பந்தப்பட்டதாகவும், புவியோட்டுவிருத்தியினு லானதாகவும் இருக்கும். எனெனில் இதனு றுப்புக்களில் வானிலையாலழிதலும், அரிப்பும் அதிகமாற்றத்தை உண்டுபண்ணியிராவாதலின் என்க.

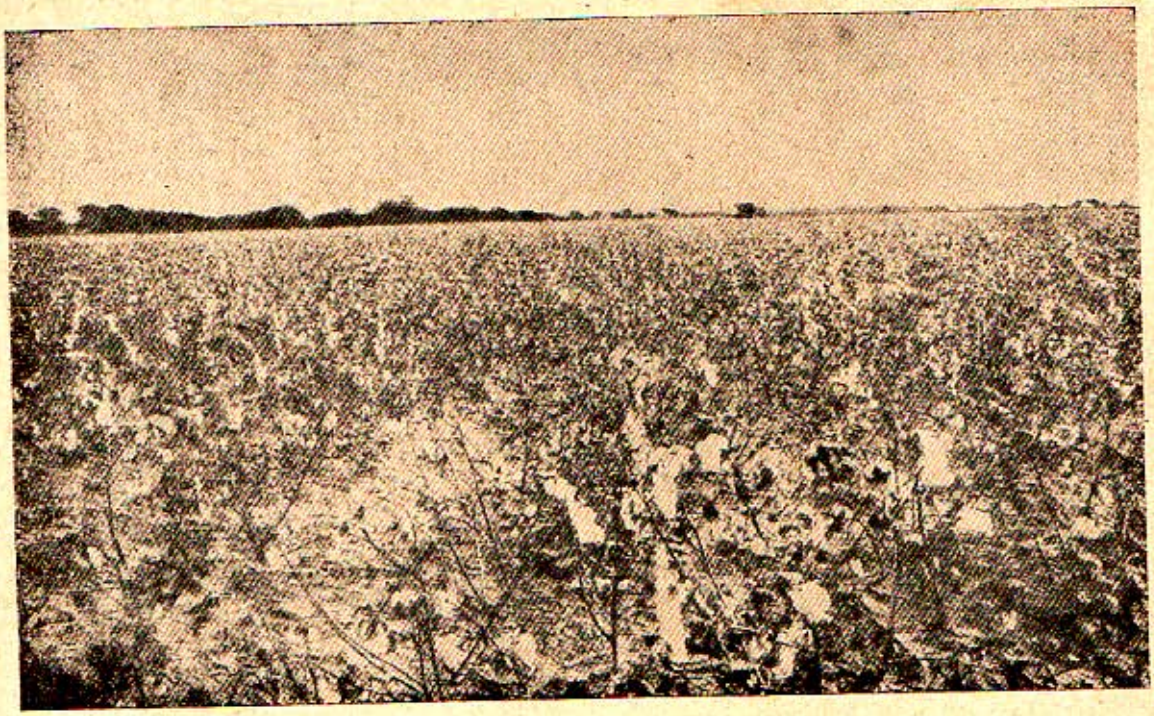
இவ்வாறு தோன்றிய சமவெளிகள் புவி யின் நீண்ட வரலாற்றில் பல பாகங்களி லும் உண்டாகியிருக்கினறன. ஆயின், அவை வெளிப்படுத்தப்பட்டதை அடுத்துத் தட்டையாக இருந்தபோதும், உறுப்புக்களற்று நீண்ட காலம் இருப்பனவல்ல. ஒவ்வோர் அங்குல

மாகத் தரை வெளிப்படும்போது, அது தாழ் சாய்வாக்குங் கருவிகளால் தாக்கப்படுகிறது. உண்ணாட்டில் அதி தொலையில் உண்டாகும் அருவிகள் கடற்கரையோரத்திலுள்ள புதிய தரையினூடாகத் தொடர்ந்து செல்லுகின்றன. இத்தரையில் மழைக் கழுவுநீர் கிளையருவிக் குரிய நீரரிபள்ளங்களை விருத்திசெய்து, அரிப் பினால் உண்டாகும் நிலவுருவங்களை உண்டு பண்ணுகிறது. எனினும், அடித் தளமட்டம் மேற்பரப்புக்கு அண்மையில் இருப்பதனாலே, தாழ்ந்த கடற்கரைச் சமவெளிகளின் பள்ளத் தாக்குக்கள் ஆழமாக இருத்தல் முடியாது. அருவிகள் பலவாகவுள்ள இடங்களில் தானும், அவற்றின் சாய்வு விகிதங்கள் தாழ்வாகவே இருக்கும். அதனாற் கிளையருவிகள் அருவி களுக்கு இடைப்பட்ட பகுதிகள் எல்லாவற்றை யும் விரைவில் அரித்தல் முடியாதிருக்கின்றது. ஆகையால் அருவிகளுக்கிடைப்பட்ட பகுதிதட்டை யாவும், குறைந்தவளவு வடிகாலை உடையதாக வும் இருக்கிறது. இவை, பழைய கடலடித்தளம் அல்லது கடற்கரையோரத்திலுள்ள சிறிய இறக் கங்களில், பெரியனவும் சிறியனவுமான அடர் சேறுகளை உடையனவாகவும் இருக்கும். இவற்றி லிருந்து நீர் வடிதற்குப் போதியவளவு குத்தான சாய்வுவிகிதங்களையுடைய அருவிகள் இருப்பதில்லை, (படம் 14.3).

உலகின் பல சமவெளிகள், புதிதாக வெளிப் பட்ட இனத்தைச் சார்ந்தனவென்பதை, அவற் றின் சிறப்பான நிலவுருவங்கள் சுட்டுகின்றன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், புளோரிடா தொடக்கம் தெட்சாசு வரையுமுள்ள வளைகுடா மாகாணங்களும் வேசீனியா, கரோலினா, யோட் சியா என்பவற்றின் கடற்கரையோரங்களும் இவ் வினத்தைச் சேர்ந்தன, (படம் 14.4). இச்சம வெளியின் பெரும்பகுதி தட்டையானது. அவ் வவ்விடத்தரைத்தோற்றம் 50 அடிக்கு உட்பட்டது. இவற்றின் உயர வேறுபாடுகள் அற்பமாயிருந் தாலும், இவை ஆற்று அடித்தள அடர் சேறுகளையும் மேனில அடர்சேறுகளையுமுடைய பெரும் பகுதிகளையும் உடையன. மேனில அடர்சேறுகள் (படம் 14.3) பொதுவாகச் சிறி யன. ஆனால், ஒருசில குறிப்பிடக்கூடியவளவு பெரியன. மிகப் பெரியன புளோரிடாவின்



படம் 14.3 புளோரிடாச் சேற்றுப் பிரதேசத்தின் தட்டையான மேற்பரப்பு. இது அருவிகளினால் இன்னும் வெட்டப்படாத புதிய சமவெளியின் ஒரு பகுதி.



படம் 14.4 தட்டையான, ஆனால் நல்ல வடிகாலுடைய தெட்சாசின் கடற்கரைச் சமவெளி.

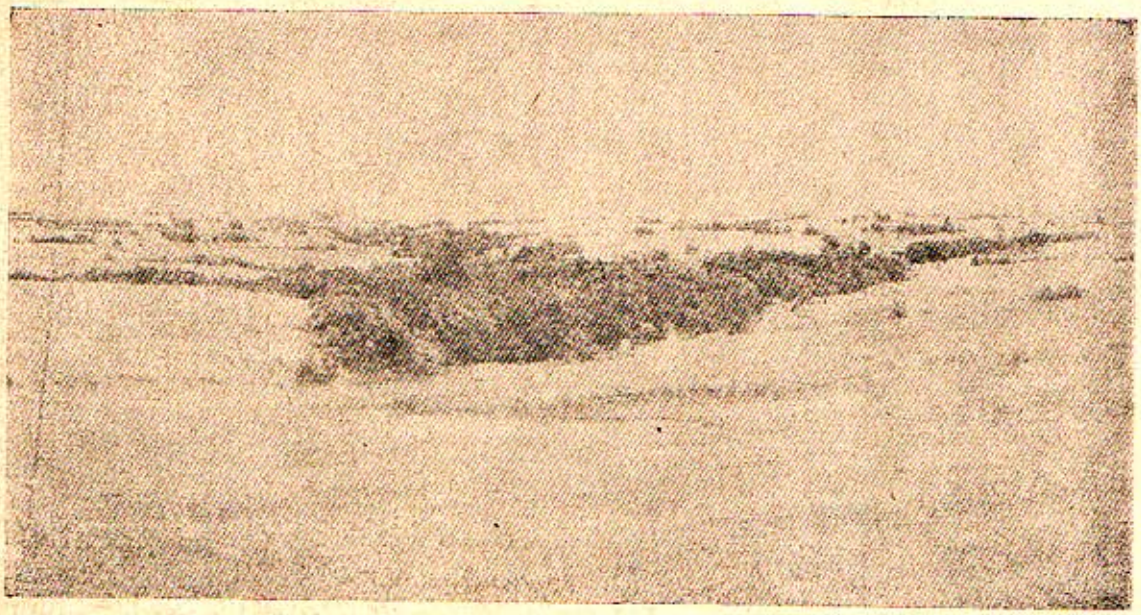
எவர்கிளேட்டுப் பிரதேசம், புளோரிடா–யோட் சியா எல்லைக்கு இரு பக்கமுள்ள ஒக்கிபினோக்கி அடர்சேறு, வட கரோலினு, வேசினியாவின் திஸ்மல் அடர்சேறு என்பனவாகும். அத்தி லாந்திக்குச் சமவெளிகள், வனகுடா கடற்க ரைச் சமவெளிகள் என்பவற்றின் மேனில அர்சேறுகளும், ஆற்று அடித்தள அடர்சேறு களும் மிக அதிகமாகவும் பெரியனவாகவு முள்ளன. இதனுல் இவையெல்லாம் சேர்ந்து, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வடிகால் வாய்ப்புக் குறைந்த நிலத்தின் ஏறத்தாழ மூன்றில் இரண்டு பங்கையுடையன.

பிற கடற்கரைத் தாழ்நிலங்களும் பெரிய அடர்சேறுகளை உடையன. கிழக்கு நிகாராகு வாவின் அகன்ற தட்டையான கடற்கரைத் தாழ் நிலங்கள், தென் ஆபிரிக்காவின் கிழக்குக் கடற்கரை, அலாஸ்கா, இரசியா என்பவற்றின் ஆட்டிக்கு ஓரங்கள் என்பன இத்தகையன.

14.8 வெட்டி முதிர்நிலையிலுள்ள சமவெளி கள். இவை கிளையாற்று விருத்தி அதிகம் முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளமையால் ஆரம்பத்தி லுள்ள ஒப்புரவான மேனிலங்கள் பெரிதும் அழிக்கப்பட்டனவாகும். சாதாரணமாக மென் சாய்வுடைய நிலம் குறைந்த அளவிலுள்ள விருத்திநிலை இதுவாகும். தாழ் தரைத்தோற் றத்தை உடைய ஒரு மேற்பரப்பு எக்காலத்திலா வது "சமவெளி" என்னும் நிலையிலிருந்து விலகுமாயின் அது இந்நிலையேயாம். அப் போது, அதன் பெரும்பகுதி பள்ளத்தாக்குச் சுவர்களையுடையதாக இருக்கும். பக்கங்கள் மென்சாய்வுடையனவாக இருக்கும்போது மட்டுமே அது சமவெளி என்று சொல்லப்படும் தகுதி யுடையது (படம் 14.5).

ஒரு சமவெளி, மேனிலங்களையாவது தட்டை யான தாழ்நிலங்களையாவது இல்லாது பள்ளத் தாக்குச் சாய்வுகளை மட்டும் கொண்ட "இலட் சிய" முதிர்நிலை அடைவது அரிது. பிரதான அருவிகள் தாழ் சாய்வுவிகிதங்களை விரைவில் அடைந்துவிடுகின்றன. இளையருவிகள், மேனி லத்தை அழிக்கும் இடம்வரை தலைப்பக்கம் நோக்கிச் செல்லுமுன்னர் பிரதான அருவிக ளின் பள்ளத்தாக்குக்கள் மிக்க அகலத்தையும் தட்டையான படுக்கையையும் பெற்றுவிடுகின்றன.

ஆரம்ப முதிர்நிலையிலுள்ள சமவெளிகளில், ஈரற்றிடைநிலங்கள், வெட்டுதல் அதிகரித்த லினுல் ஒடுக்கமடைந்தாலும், பள்ளத்தாக்குக் களிலும் பார்க்க அதிகமான தட்டையான நிலங்களை உடையன. இந்நிலங்கள் பிரதான



படம் 14.5 வடமேற்கு மிசூரியிலுள்ள முதிர்ந்த சமவெளி ஒன்றின் மெனமேடுபள்ளப் பாங்கான மேற்பரப்பு.

குடியேற்றங்களே உடையன. எனினும், வெட்டு தல் தொடர்ந்து நடைபெறுவதனால், சாய்வு நிலங்கள் அளவில் அதிகரித்து அதேயளவு விகிதத்தில் தட்டையான நிலங் குறைகிறது. முதிர்நிலையின் பிற்பகுதியில் ஈராற்றிடை நிலங்கள் தொடர்களாகக் குறைக்கப்படுகின்றன. பண்ணைகள், பாதைகள், கிராமங்கள் என்பன அகன்ற பள்ளத்தாக்குக்களிற் பேரளவிற் காணப் படுகின்றன.

அரிப்பினால் முதிர்ச்சியடைவதைக் காட்டுகின்ற அலையுருவச் சமவெளிகள் வட மிசூரி, தென் அயோவா, நெபிராஸ்க்கா என்பவற்றின் வெட் டப்பட்ட அறைபாறைக் களிமண் சமவெளிகளின் பகுதிகள், கடற்கரைச் சமவெளியின் பெரும் பகுதி யோட்சியா, கரோலினா என்பவற்றில் மலைகளின் கிழக்கேயுள்ள அப்பலேசியன் மலை யடி, உரொக்கி மலைகளுக்கும் மிசூரி ஆற்றுக்கும் இடையேயுள்ள கண்ட உட்பாகத்தில் தொட்டந் தொட்டமாகவுள்ள பகுதிகள் என்பவற்றி லுண்டு.

14.9 மூப்பு நிலைச் சமவெளிகள் அல்லது அரியுண்ட சமவெளிகள். இவை அகன்ற திறந்த பள்ளத்தாக்குக்களைப் பெரிதும் சிறப் பாக உடையன. முந்திய ஈராற்றிடை நிலங் களின் எச்சங்கள், அருவிகளிடையே தாழ்ந்த அலையுருவ நீர்பிரிமேடுகளாகவே உள்ளன. இவை அதிகந் தாழ்வாக உள்ளனவாதலின், மனித குடியேற்றத்துக்கோ, சமவெளிகளின் உபயோகத்துக்கோ குறிப்பிடக்கூடியவளவு தொ டர்புடையனவல்ல (படம் 13.3). அரியுண்ட சம வெளிகளிற் சில ஆரம்பத்தில் இளந் தனரத் தோற்ற உறுப்புக்களை உடையனவாய் இருந்து, பின்னர் நீண்டகால ஒருசீர்ச்சாய்வாதலினால் முதிர்நிலையையும் மூப்பு நிலையையுங் கடந்து விருத்தியடைந்தன. எனினும் வேறு சில, ஆரம்பத்திற் சமவெளிகளாயிராது, அதிக சிக்க லான அமைப்புக்களாலான மலைப் பிரதேசங் களாகவே இருந்தன. உயர்ந்தனவும், புவிச் சரிதவியல் சம்பந்தமாகச் சிக்கலுடையனவுமான மலைப் பிரதேசங்களை முற்றுக மட்டமாக்குதற்கு வேண்டப்படுங் காலம் மிகவும் நீண்டதாகவும், அரிப்புச் செயன்முறைகளிற் பிந்திய நிலைகள் மிகவும் தாமதமாகவும் இருத்தலினாலே, பிந் திய இனத்து அரியுண்ட சமவெளிகளுட் சில இருப்பின் அவை முற்றுக அரித்து முடிக்கப் படாதிருக்கின்றன. அரிப்பு எச்சங்கள் அல்லது **மொனட்டுனொக்கு** வடிவிலுள்ள அரித்துக் குறைக்கப்படாத பகுதிகள் தம் மேற்பரப்பின் பொது மட்டத்துக்கு மேலே தெளிவான தரைத் தோற்றங்களாக நிற்கின்றன. இவை அப்பிர தேசங்கள் முன்னொரு காலத்தில் மிக்க உயரத் தில் இருந்தன என்பதை நினைவூட்டுஞ் சின்னங் களாக இருக்கின்றன.

அடித்தள மட்டத்துக்குக் கிட்ட விருத்தியடைந்து, இன்னமும் அந் நிலையிலேயே உள்ள அரியுண்ட சமவெளிகள் உலகில் மிகச் சிலவே. பிந்திய புவிச்சரிதவியற் காலங்களில் ஏற்பட்ட புவியோட்டு விருத்திக்குரிய குழப்பமும், கடல் மட்டத்திலுண்டான ஏற்ற இறக்கமும் அதிகமாக இருந்தன. இவற்றின் காரணமாக நீண்ட காலமாக மெல்லவாக நடைபெறும் சமவெளியாக்கும் செயன்முறை பூரணமடைய முடியவில்லை ; அல்லது முந்தியே உண்டான அரியுண்ட சமவெளிகள் அந்நிலையிலேயே நீடித்து இருக்கவும் முடியவில்லை. முன்னரே யுள்ளதும் இன்னும் உருவாகிக் கொண்டு இருப்பதுமாகிய ஓர் அரியுண்ட சமவெளிக்கு அண்ணளவான உதாரணமாக விளங்குவது தென்னமெரிக்காவின் வட கிழக்கிலுள்ள, கயானாப் பகுதியின் கீழ்ப் பாகமாகும். அங்கேயே, பனிங்குருப் பாறைகளின் மேலுள்ள, ஏறத்தாழ உறுப்புக்களற்ற சமவெளிக்கு மேலே, எச்சக் குன்றுக் கூட்டங்களும், சிறிய தொடர்களும் உயர்ந்து தோன்றுகின்றன.

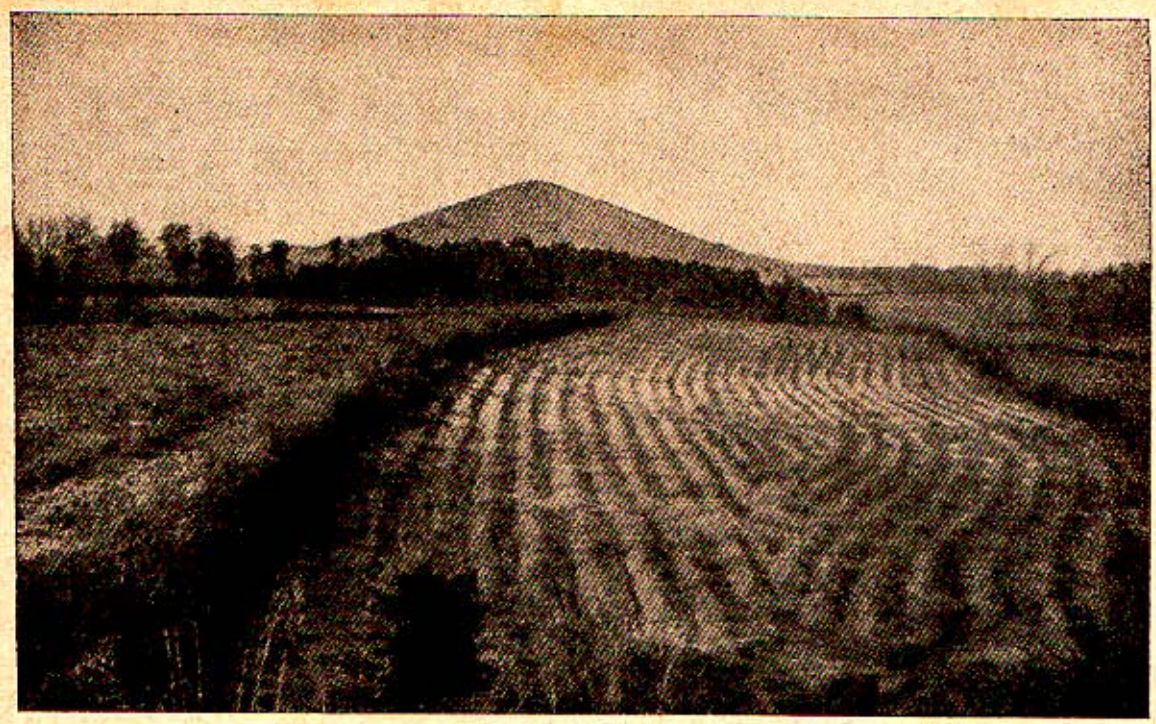
எனினும், மேலுயர்ச்சிக்குள்ளான மூப்பு நிலையடைந்த அரிப்பு மேற்பரப்புக்களுக்கு அனேக உதாரணங்கள் உண்டு. இம்மேலுயர்ச்சி காரணமாக அருவிகள் மீண்டும் கீழ் றுத்தலை ஆரம்பித்துச் சமவெளிகளை வெட்டி இளநிலை அல்லது முதிர்நிலையோடு தொடர் புடைய உருவங்களை ஆக்க ஆரம்பித்தன. முதிர்நிலையின் முற்பகுதியில் முந்திய ஒரு பனிங்குருப் பாறையைக் கொண்ட அரியுண்ட சமவெளி நியாயமான அளவு மேலுயர்த்தப் பட்டு அலையுருவச் சமவெளியாக வெட்டப்பட்ட தற்கு **அப்பலேசியன் மலையடிப்பகுதி** ஓர் உதாரணமாகக் காட்டப்படலாம். பழைய மேற் பரப்பின் எச்சங்கள் அவ்வவ்விடத்தில் நியாயமான அளவுக்கு அகன்றிருக்கின்றன. யோட் சியா மகாணத்தில் அற்லான்ருவுக்குக் கிட்ட வுள்ள கல் மலை, அமெரிக்கப் புரட்சி நிகழ்ந்த போது போர்க்களமெனப் புகழ்பெற்ற அரச மலை, ஸ்பென்சர் மலை, வடக்குக் கரோலினு என்பனவும் மற்றும் பிறவும் மேனிலத் துக்கு மேலே உயர்ந்து தோன்றும் அனேக மொனட்டுனொக்குக்களாகும் (படம் 14.7). சில அரியுண்ட சமவெளிகள் அதிகம் மேலுயர்த் தப்பட்டு இருப்பதனால், அவற்றின் முந்திய தட்டையான மேற்பரப்புக்களின் சில பகுதிகள் உயர்குன்றுப் பிரதேசங்களிடையே அல்லது மலைகளிடையே இப்போது காணப்படுகின்றன.

14.10 சரிவுச் சமதளம். பிரதானமாக, வறட்சி அல்லது குறைவறட்சிக் காலநிலைமைகளில் உண்டாகின்ற மூப்புநிலை அரிப்புக்குரிய ஒரின மேற்பரப்பே சரிவுச்சமதளம் ஆகும். ஒரு சரிவுச் சமதளம் என்பது மென்சாய்வுடைய ஒப்புரவான மேற்பரப்பைக் கொண்ட அரிப்புச் சமவெளியாகும். இது சில சமயங்களில் ஒரு மலைத்தொடர் அல்லது பீடபூமி படிப்படியாக அரிக்கப்படும்போது உண்டாகும் வண்டல் மண்ணின் மென்றகடு பொருந்தியதாக இருக்கும். சமவெளி இன்னும் எஞ்சியிருக்கும் உயர்நிலப் பாகத்தின் அடியிலிருந்து சாய்ந்து செல்லும். மலையின் குத்துச் சாய்வுக்கும் சரிவுச் சமதளத்தின் மென்சாய்வு



படம் 14.6 பிரித்தானிய கயானாவில், பனிங்குருப் பாறைகளின் மேலே விருத்தியடைந்த அரிப்புச் சமவெளியினிடத்தே உயர்ந்து தோன்றும் எச்சக் குன்றுகள்.

கொழும்பு தமிழ்ச் சங்கம்
நூலகம்

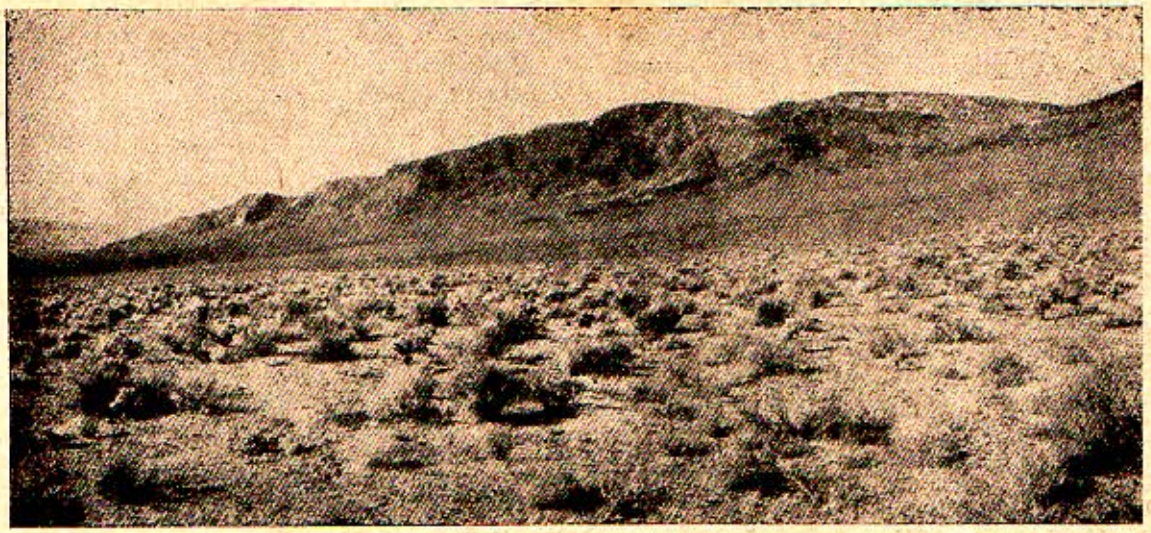


படம் 14.7 வட கரோலினாவில் கன்ரேனியாவுக்கு அண்மையில் அப்பலேசியன் அடிவாரத்தின் ஓரளவு மீண்டும் வெட்டப்பட்ட அரியுண்ட சமவெளியின் மேல் உள்ள ஸ்பென்சர் மலை என்னும் மொனட்டுலெக்கு.

களுக்குமிடையே குறிப்பிடக்கூடியவளவு தெளிவான முறிவு காணப்படும். மேற்பரப்புத் தோற்றத்திற் சரிவுச் சமதளங்களே, இதே போன்ற இடங்களிற் சாதாரணமாக விருத்தியாகும் மலையடி வண்டற் சாய்வுகளிலிருந்து பிரித்தறிவது கடினம் (13.18). அது உண்மையில் எது என்பதனை அகழ்தல் மூலம் மட்டுமே அறியலாம். இது ஒன்றே வண்டல் மண் பாறைநிலத்தை மூடியிருக்கும் ஒரு மெல்லிய போர்வையா அல்லது அனேக அடி ஆழத்துக்கு ஒன்று சேர்ந்திருக்கும் பொருளா என்பதைத் தீர்மானிக்கும்.

அசாதாரணமான ஒப்புரவான தன்மை, பள்ளத்தாக்குகளின்மை, ஒப்பளவில் அதிகமான சாய்வு ஆகிய இவ்வியல்புகளுடைமையால் சரிவுச் சமதளங்களே அருவிகளினால் அரிக்கப்பட்ட மூப்பு நிலையிலுள்ள மற்றைய மேற்பரப்புக்களிலிருந்து வேறுபடுத்தி அறிதல் சாத்தியமாகின்றது. எனினும் இவ்வியல்புகள் அதிக வாதத்துக்கிடமளித்துள்ளன. முந்திய ஆராய்ச்சிகளில், முன்னரே தாழ் சாய்வுவலிதங்களைப் பெற்ற அருவிகள் பக்கம் நோக்கி வெட்டுதலினால் உண்டாகும் விளைவுகளுக்கு அதிக முக்கியத்துவம் கொடுக்கப்பட்டது. இவ்விளைவுகளினால், இறுதியில் இடைப்பட்ட மலைப்புடை முனைப்புக்கள் நீக்கப்பட்டு மேற்பரப்புத் தளமாக்கப்படுகின்றதெனக் கொள்ளப்பட்டது. மிக அண்மையில், பக்கம் நோக்கி மட்டமாக்குதலுக்கு அதிக முக்கியத்துவம் கொடாது, வாய்க்கால் வழிப்படுத்தப்படாத கழுவுநீரின் செயலுக்கு அதிக முக்கியத்துவம் கொடுக்கப்படுகிறது. வானிலையாலழிதல், மழைக்கழுவல், நீரரிப்பள்ளமாக்குதல், தொகுதியசைவு என்பவற்றின் கூட்டுச் செயலினால் மலைமுகப்பு அல்லது குத்துப்பாறை பின்னடைகின்றது. அது பின்வாங்கும்போது, அதனடியில் ஒரு சமவெளி உருவாகிறது. இச்சமவெளியினூடே பாறைத் துண்டுக் குவைகள், அடர்ந்த வலைப்பின்னல் போன்ற சிறிய வாய்க்கால்களினூற் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. பாலைநிலங்களில் வானிலையாலழிதலால் உண்டாகும் கரடுமுரடான பாறைத்துண்டுக் குவையைக் கொண்டுசெல்லக் கூடியவளவுக்கு இச்சமவெளி அதிகம் சாய்வுடையதாக இருக்கும்.

சரிவுச் சமதளங்கள், வட அமெரிக்கப் பாலைநிலத்தின் மலைத் தொடர்களிடத்தே அதிகமாக விருத்தியடைந்துள்ளன, (படம் 14.8).



படம் 14.8 நெவாடாவின் படுக்கைத் தொடர்களுள் ஒன்றின் எல்லையிலுள்ள சரிவுச் சமதளங்களில் நீண்ட கால அரிப்பினால் உண்டான சாய்வு, பாலைநில வண்டல் மண்ணின் மென்றகட்டை உடையது.

வட சில்லி, தென் மேற்கு ஆபிரிக்கா, சகாரா வின் சில பகுதிகள் என்பவற்றிலும், முந்திய மலைப் பாலைநிலங்களிலும் சரிவுச் சமதளங்கள் இதேயளவுக்குப் பரந்துள்ளன.

இலே ஆழமான தளர்பாறைப் படைகளையு டைய, இதே வடிவிலான மலையடி வண்டல் மண் சமவெளிகளைப் போலல்லாது இச்சமவெ ளிகள், பாறைத் தன்மை உடையனவாகவும் மண் அற்ப ஆழமுடையதாகவும் இருத்தலி னால் இவை தாவர வளர்ச்சிக்கோ, நீர்ப்பாய்ச் சற் பயிர்ச் செய்கைக்கோ உதவுவனவல்ல.

14.11 பாறை அமைப்புடன் தொடர்புடைய அரிப்பு உறுப்புக்கள். வேறுபட்ட அளவிலே தடையாற்றலுடைய பொருள்கள் சில முறை களில் ஒழுங்காக்கப்பட்டிருத்தலினால் ஒரு சீர்ச் சாய்வாக்கும் கருவிகளின் செயலிற் பாறை அமைப்புக்களின் பங்கு புலப்படுகின்றது. மென்பாறைகளிலே ஒருசீர்ச்சாய்வாதல் விரை வாக நடைபெறுகிறது. எனவே, அயலிலுள்ள தடைப் பாறைகளிலும் பார்க்க மென்பாறைப் பகுதிகள், அரிப்பு விருத்திக்குரிய நிலைகளை விரைவிற் கடக்கின்றன. இம் மென்பாறைப் பகுதிகள் வானிலையாலழிதலுக்கும், பொருள் கள் நீக்கப்படுதற்கும் அதிகமான வாய்ப்பை அளித்தலினால் உடைவு வலயங்கள் அல்லது மூட்டுத் தளங்கள் போன்ற சிறிய நலிவுக் கோடுகள் தாமும், நீரோட்டு வளர்ச்சிக் கும் பள்ளத்தாக்கு வெட்டப்படுதலுக்கும் சாத கமான நிலையங்களாக அமைகின்றன. எனவே, பள்ளத்தாக்குத் தொகுதிகள் காலப்போக்கில் அடையும் ஒழுங்கை இவை தீர்மானிக்கின்றன.

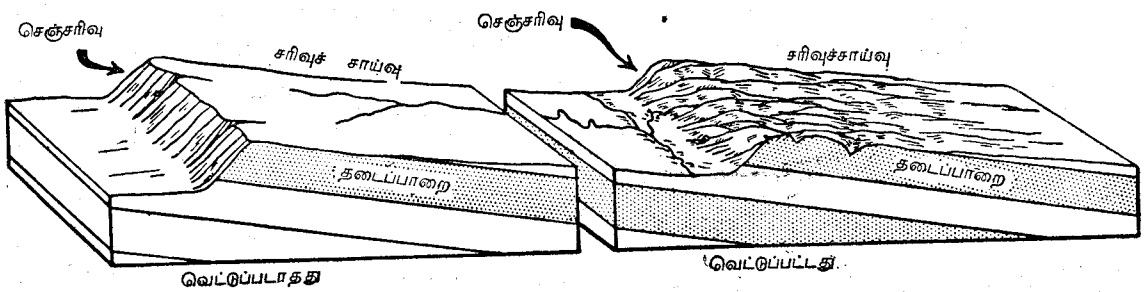
தடையாகவுள்ள வெளியரும்பு பாறைகள், அவற்றை அடுத்துள்ள பகுதிகளிலும் பார்க்க உயர்ந்த உச்சிகளை உடையனவாய் அதிகம் இள மை பொருந்திய நிலையிலுள்ளன. சில இடங் களிலே அரியுண்ட சமவெளிகளிலுள்ள மொ னட்டுஞெக்குக்கள், அவற்றின் பாறைகளின் உயர்ந்த தடைத்தன்மை காரணமாகப் பாது காக்கப்படுகின்றன. தென்மேற்கு, தென்கிழக்கு ஒக்லகோமாவில் தனித்தனியேயுள்ள உவி சித்தா, ஆர்பக்கின் மலைகள், அரிப்பினால் அழிக் கப்படுமுன்னரே அடையற் படிவுகளினால் மூடப் பட்டுள்ள பழைய குன்றுகளைக் குறிக்கின்றன. மிக அண்மையில் மென்மையான அடையற் பொருள்கள் அரிப்பினாற் கழையப்பட, மூடப்பட்ட குன்றுகள் வெளித்தோன்றி நிற்கின்றன. இக் குன்றுகள் தடைப்பாறை உடையனவாதலின், பொதுவான ஒருசீர்ச்சாய்வு மட்டத்துக்கு மேல் தெளிவான உறுப்புக்களாகத் தோன்றுகின்றன.

ஒரு பள்ளத்தாக்குச் சுவர்களின் பாறைகள் சமமற்ற தடையாற்றல் உடையனவாயின், பள் ளத்தாக்கின் பக்கங்களிற் சில வேளைகளிற் பாறைப்பீடங்கள் அல்லது படிகள் உண்டாதல் கூடும். ஒரு தடைப்பாறைப் படையின் மேற்ப ரப்பு ஒரு படியாகவும், அரிக்கப்பட்ட ஓரம் குத் துச்சாய்வாகவும் அமைகின்றன.

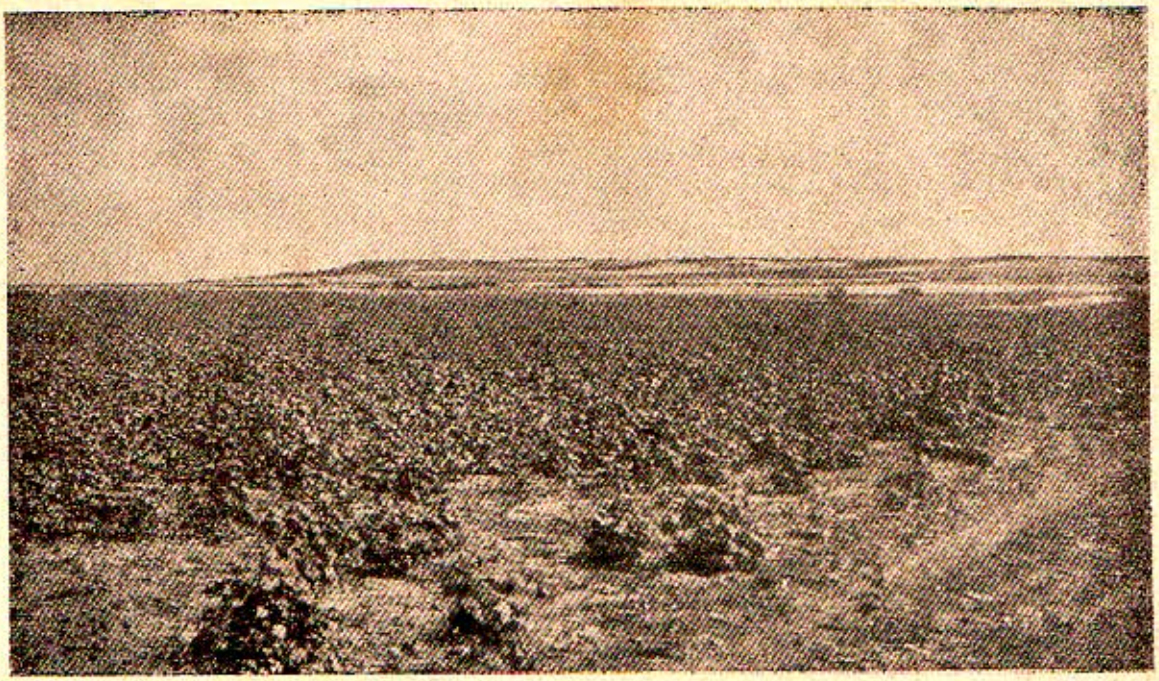
அதி தீவிரமான நிலைகளில், அதிகந் தடையுள்ள ஒரு பாறையின் இடையான மேற்பரப்பு, கீழறுத்தலைத் தடுத்து ஒரு நியாயமான அளவு காலம், தற்காலிகமான ஓர் அடித்தள மட்டமாக இருத்தல் கூடும். மேலேயுள்ள பலமற்ற பொருள்கள் தொடர்ந்து அழிக்கப்படுவதினாலே, இறுதியாகத் தடைப் பாறைப் படையின் மேற்பரப்புடன் பொருந்துகின்ற ஒரு மேற்பரப்பு உண்டாகிறது. இத்தகைய சமவெளிகள் **கூர்யப்பட்ட சமவெளிகள்** எனப்படுகின்றன. வடகிழக்கு அரிசோனாவிலும், தென்கிழக்கு யூற்ருவிலுமுள்ள உயர்ந்த கொலராடோ மேட்டுநிலங்களின் ஒப்புரவான மேனில மேற்பரப்புக்கள் இவ்வாருகவே உண்டாயின.

14.12 குவயித்தா வடிவச் சமவெளிகள். வேறுபட்ட தடையாற்றலை உடைய மென்சாய்வான அடையற்படை அருவிகளினால், அரிக்கப்படுவதனால் அநேக சமவெளிகள் விருத்தியடைந்துள்ளன. இப்படைகளின் தடை குறைந்த பகுதிகளை அருவிகள் இலகுவில் அரித்து விட, தடை கூடிய மேலுள்ள ஓரங்கள் தெளிவான தரைத்தோற்றங்களாக நிற்கின்றன. பாறைகளின் சாய்வு காரணமாக நீண்டு தாழ்ந்த பாறைத் தொடர்களும் அகன்ற தாழ் நிலங்களும் மாறிமாறி உண்டாக்கப்படுகின்றன. பாறைத் தொடர்கள், வெளியரும்பு பாறையின் அமைப்புக்குச் சமாந்தரமாகச் சமச்சீரற்று அமைந்திருக்கும். இவற்றின் மென்சாய்வுகள், பாறைப் படைகள் சரிந்திருக்கும் திசை நோக்கியும், குத்து முகப்புக்கள் எதிர்த்திசையிலும் இருக்கும். பாறைத் தொடர்களும், தாழ்நிலங்களும் மாறிமாறி அமைந்திருக்கும் முறையும் அருவிகளினால் அவை அரிக்கப்படும் பாங்கும் படம் 14.9 ஐ ஆராயுமிடத்து நன்கு புலனாகும். இவ்வகையான பாறைத் தொடர்கள் **குவயித்தாக்கள்** எனப்படுகின்றன. இவற்றின் குத்து முகப்புக்கள் **செஞ்சரிவுகள்** என்றும், மென்சாய்வுகள் **சரிவுச் சாய்வுகள்** என்றும் பாறைத் தொடர்களுக்கிடையே உள்ள பள்ளத்தாக்குகள் **தாழ் நிலங்கள்** என்றுங் கூறப்படுகின்றன. ஒரு தொடர்ச்சியான குவயித்தாப் பாறைத் தொடர்களையும், அவற்றிற்கு இடைப்பட்ட தாழ்நிலங்களையுங் கொண்ட பரந்த சமவெளிகள் **குவயித்தா வடிவச் சமவெளிகள்** எனக் கூறப்படலாம்.

குவயித்தாக்களுட் சில தெளிவான தரைத்தோற்ற உறுப்புக்களை உடையன. இவற்றின் முடிகளின் உயரமும் ஒழுங்கற்ற தன்மையும் அவற்றை ஆக்கும் பாறைகளின் தடிப்பிலுந் தடையாற்றலிலும் பெரிதுந் தங்கியிருக்கும் (படம் 14.10). எனினும், பொதுவாகக் குவயித்தா வடிவச் சமவெளிகளின் பாறைத் தொடர்கள் சிறப்பாக ஈரப் பிரதேசங்களில், தெளிவான, வரையறுக்கப்பட்ட உறுப்புக்களை உடையனவல்ல. ஆனால், இவை குன்றுகளையுடைய வலயங்களாக வெட்டப்பட்டிருக்கும். இக்குன்றுகளின் உயரங்கள், இடையேயுள்ள தாழ்நிலங்களுடன் ஒப்பிடப்படும்போது பெரியனவல்ல.



படம் 14.9 குவயித்தாக்களின் உருவத்தையும் அமைப்பையும் காட்டும் படம். இடப்பக்கத்திலுள்ள உருவம் தெளிவானதும் ஒழுங்கானதுமாக உள்ளது. வலப்பக்கத்திலுள்ளது வெட்டப்பட்ட உருவம்; இது ஈரப் பிரதேசங்களிற் சிறப்பாக உள்ளது.



படம் 14.10 வெள்ளேப்பாறையின் செஞ்சரிவு. இது தலாசுக்கு அண்மையில் தெட்சாசுக் கடற்கரைச் சமவெளியில் உள்ள ஒரு தாழ்ந்த குவயித்தாவின் மேற்கு நோக்கிய முகப்பு.

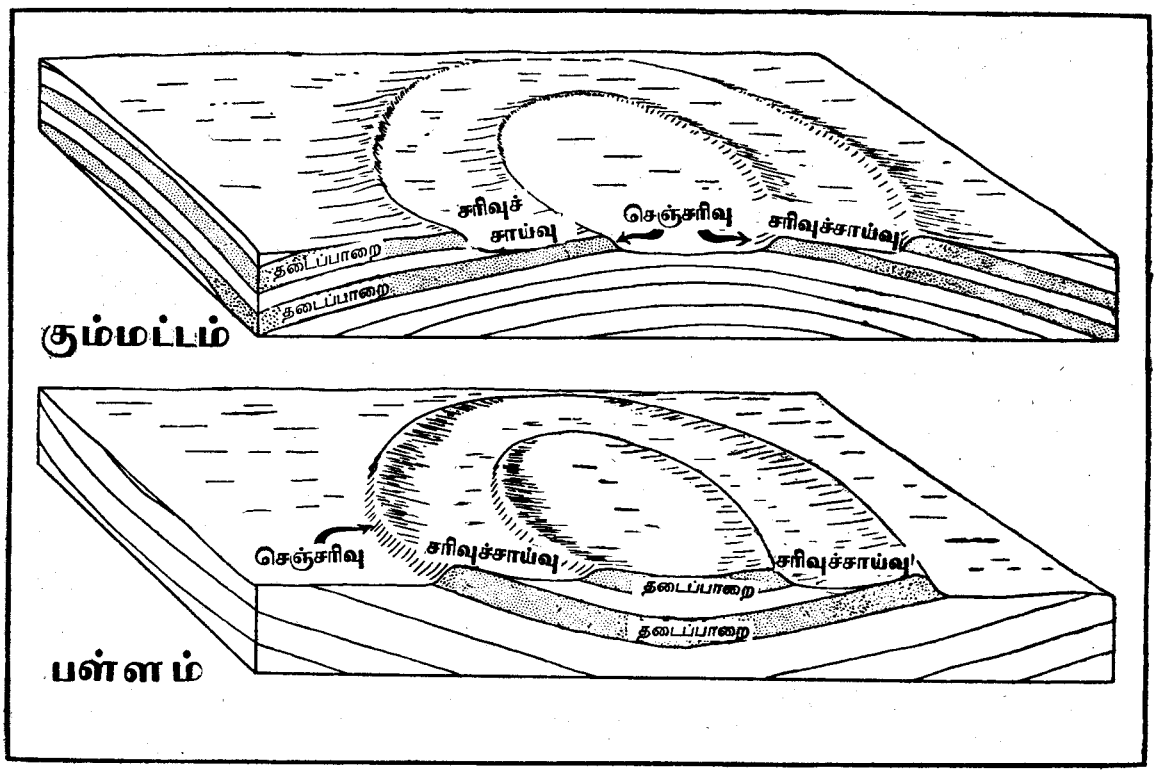
இச்சமவெளிகள் மீதுள்ள சிறிய உறுப்புக்கள் குன்றுக் கூட்டங்களாகும். இக்குன்றுகள் குவயித்தாச் செஞ்சரிவுகளின் எச்சங்கள். இவை வேறுபட்ட வானிலேயழிவாலும் அரிப்பாலும் பிரிக்கப்பட்டுத் தனியாக விடப்பட்டுள்ளன. தாம் அடங்கியுள்ள பிரதான பாறையின் ஓரத்திலிருந்து அப்பாலுள்ள இக்குன்றுகள் **வெளிக்கிடைகள்** எனப்படுகின்றன.

வேறுபட்ட தடையாற்றலைக் கொண்ட மென் சாய்வுகளின் ஓரங்கள் நீண்ட கால அரிப்பினால் வெளிப்படுத்தப்படும் இடங்களிற் குவயித்தா வடிவச் சமவெளிகள் விருத்தியடைதல் கூடும். இத்தகைய நிலேமை, ஒரு கடற்கரைச் சமவெளியில் தளர்ச்சியாக ஒன்று திரண்ட பாறைப்படை தாழ்கோணங்களிற் கடற்கரையை நோக்கிச் சாய்ந்துள்ள இடங்களிற் காணப்படுவது உண்டு. ஆயினும், இங்கு பாறைப் படைகளின் சாய்வுக் கோணம் சமவெளி மேற்பரப்பின் சாய்வுக் கோணமளவு குறைந்ததாக இருக்காது. கடற்கரைச் சமவெளிகளிற் சரிவுச்சாய்வுகள் கடலே நோக்கியும், செஞ்சரிவுகள் உள்ளுட்டை நோக்கியும் இருக்கும்.

ஒரு கும்மட்ட அமைப்பின் உச்சியிலிருந்து பாறைப்படை வெளிநோக்கி எல்லாத் திசைகளிலும் சரிந்திருக்குமாயின், அரிப்பு, ஒரு தொடர்ச்சியான ஒரு மையக் குவயித்தாவை உண்டுபண்ணல் கூடும். இவற்றிற் செஞ்சரிவுகள் மையத்தை நோக்கி உட்பாகத்தில் அமைந்திருக்கும். இதற்கு மாறுக ஒரு தாழி அமைப்பில் விருத்தியாகும் குவயித்தாக்களில் அவற்றின் செஞ்சரிவுகள் மையத்திலிருந்து வெளிநோக்கியிருக்கும் (படம் 14.11).

மத்திய மேற்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பெரும்பகுதி குவயித்தா வடிவச் சமவெளிகளே உடையது, (படம் 14.12). இப் பகுதி முழுவதிலும் பாறைப் படைகள், ஒரு தொடர்ச்சியான கும்மட்டங்கள், தாழிகளாக வளேக்கப்பட்டு நீண்ட கால அரிப்புக்குள்ளாயின. தீக்கற் பாங்கான சுண்ணும்புக்கல் திணிவுகளுந் தொலைமையிற்றுப் பாறைகளும், தடித்த சில மணற்கற்களும், பிரதான தொடர்களே உண்டாக்குகின்றன. செஞ்சரிவுகளுட் பல, ஆயிரக் கணக்கான மைல்களுக்குக் காணப்படுகின்றன. இவற்றுள் அதிகந் தொடர்ந்து காணப்படுவது நயகராக் குவயித்தாவாகும். இது வடக்கு இலினேய், கிழக்கு உவிஸ்கொன்சின், மேல் மிசிக்கன், ஒந்தேரியோத் தீபகற்பம் என்பவற்றிற்கூடே சென்று, கடைசியில் மேற்கு

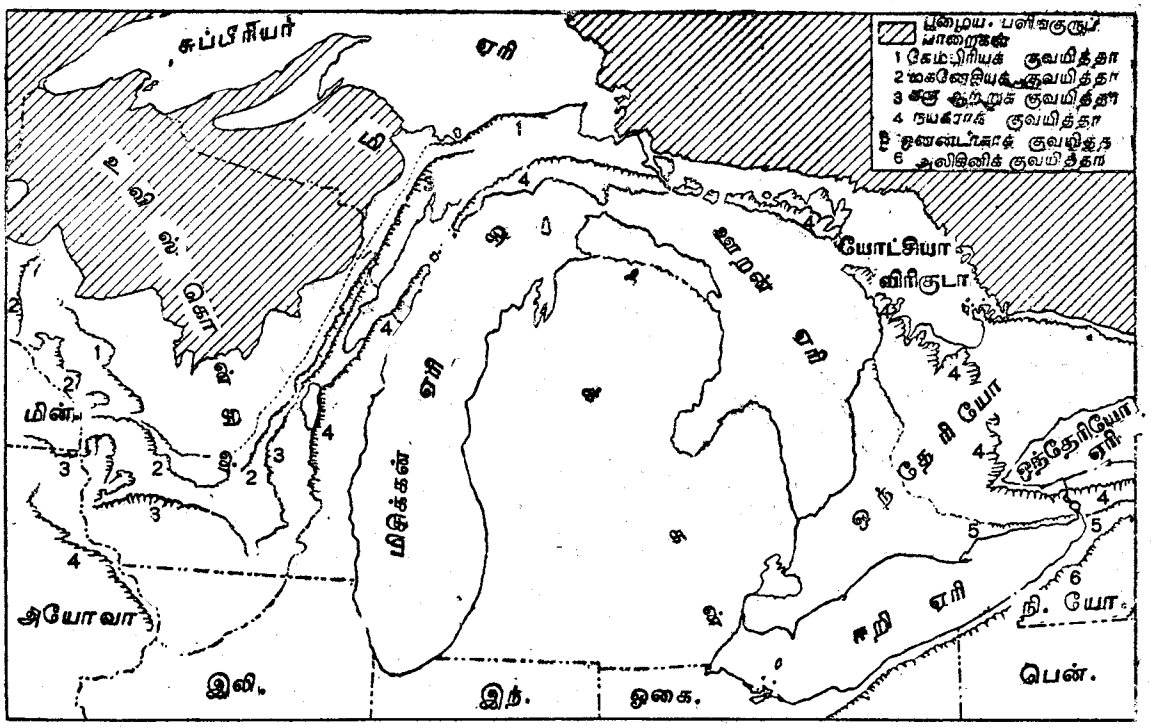
நியூயோக்கில் மறைந்து போகும் ஒரு தொல மைற்று வெளியரும்பு பாறையாகும். நிவந்து நிற்கும் இதன் உச்சியே, உவிஸ்கொன்சி னின் கதவுத் தீபகற்பம், மனிற்றூலின் தீவு ஒந்தேரியோவின் புருசுத் தீபகற்பம், நயகரா நீர்வீழ்ச்சி உண்டாதற்குக் காரணமாகும் செஞ் சரிவு என்பவற்றிற்குக் காரணமாக உள்ளது. தென் உவிஸ்கொன்சினின் சிறு குன்றுகள் இக்குவயித்தாவின் குறிப்பிடத்தக்க வெளிக் கிடைகளாகும்.



படம் 14.11 அமைப்பியற் கும்மட்டங்களிலும், தாழிகளிலும், குவயித்தாக்கள் விருத்தியடையும் வகையைக் காட்டும் படம். சரிவுச்சாய்வுகள் கும்மட்டத்தின் மையத்திலிருந்து வெளிநோக்கியும், தாழியின் மையத்திலிருந்து உண்ணோக்கியுமுள்ளன.

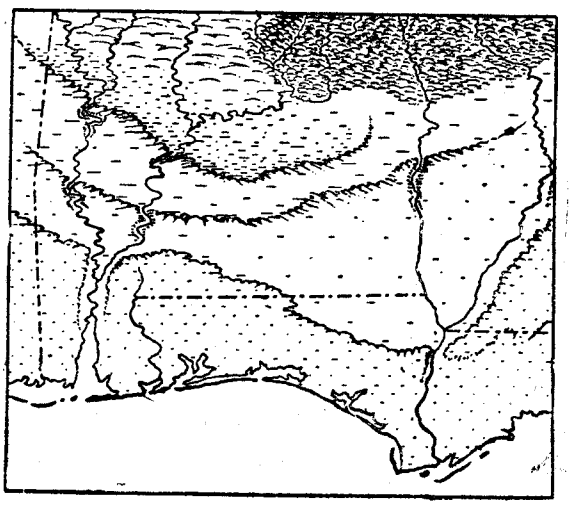
சிறப்பாக அலபாமா, தெட்சாசு மாகாணங் களின் வளைகுடாக் கடற்கரைச் சமவெளி ஒரு சிறந்த தொடர்ச்சியான குவயித்தாக்களைக் காட்டு கின்றது. இங்குள்ள பாறைத் தொடர்கள் மணற்கற்களாலானவை, (படம் 14.13). அல பாமா, தெட்சாசுக் கடற்கரைச் சமவெளிகளில், அகன்ற உப்பாகத் தாழ் நிலங்களின் சோக்குச் சுண்ணும்புக் கற்பகுதிகள் அரிக்கப்பட்டு அதிக வளமுள்ள மண்வகை உண்டாக்கப்பட்டுள்ளன. **அலபாமாக் கருமண் வலயம், தெட்சாசு கரு மண் பிரேரி வெளிகள்** எனப்படும் இத்தாழ் நிலங்கள் பிரதான குடிமையங்களாகவும், பயிர்ச் செய்கை மையங்களாகவும் உள்ளன.

தென் இங்கிலாந்தில், இலிங்கன்மலை வெளிப் பிரதேசங்கள், கொற்சுவோல்டுக் குன்றுகள், பல தவுன் நிலங்கள், மற்றும்பாறைத் தொடர் கள் என்பன குவயித்தாக்களேயாம். இவை, சாய்வுப் பாறைப் படைகள் வேறுபட்ட அளவில் அரிக்கப்படுவதனால் உண்டானவை, (படம் 14.15). பாறைத் தொடர்களை உண்டாக்கும் பாறைகளுட் பிரதானமானவை சோக்குச் சுண்ணும்புக் கற்கள். இவை தம் உறிஞ்சுந் தன்மையினால் அரிப்பை எதிர்த்துள்ளன.

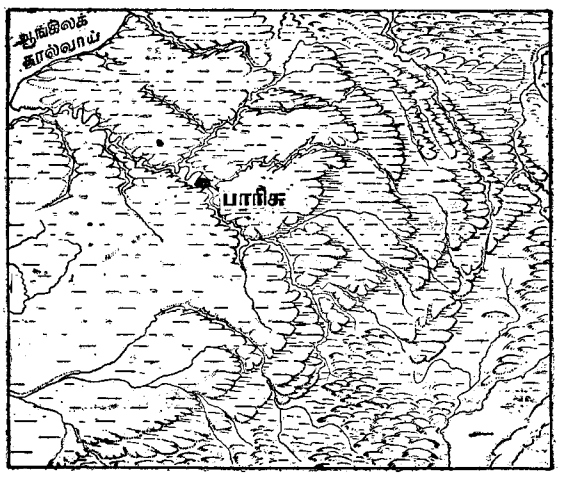


படம் 14.12 பேரேரிப் பிரதேசங்களின் சற்று வளைந்த அடையற் பாறைகளினிடத்தே அருவியரிப்பினால் உண்டாக்கப்பட்ட நயகராக் குவயித்தாவும், குறைந்த அளவிற் குறிப்பிடக்கூடிய மற்றப் பாறைத் தொடர்களும். பாறைத் தொடர்கள் சிலவற்றின் பகுதிகள் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவினால் ஆழமாக மூடப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் அண்ணளவான நீலேயங்கள் முறிந்த கோடுகளினாற் காட்டப்பட்டுள்ளன.

பிரான்சின் பாரிசுத் தாழி நிலம் இவ்வினத்தைச் சார்ந்த ஒரு சமவெளிக்கு இன்னொரு பிரதான உதாரணமாகும், (படம் 14.14). இதன் ஐந்து அல்லது ஆறு தாழ்ந்த குவயித்தா வடிவப் பாறைத் தொடர்கள் அருவிகளினால் ஓரளவுக்கு வெட்டப்பட்டு, ஒரு மையங் கொண்ட,



படம் 14.13 அலபாமாக் கடற்கரைச் சமவெளியின் பிரதான குவயித்தாக்கள். பாறைப் படைகள் கடலை நோக்கிச் சரிந்திருப்பதால், செஞ்சரிவுகள் பொதுவாக வடக்கு நோக்கியுள்ளன.



படம் 14.14 பாரிசுத் தாழிநிலத்தின் பிரதான குவயித்தாக்களும், அவற்றோடு கூடிய சிறப்பான வெளிநோக்கு செஞ்சரிவுகளும்.

முறிவுபட்ட பாறைத் தொடர்களாக ஒரு வள் முள்ள சமவெளியினிடத்தேயுள்ளன. இக்கு வயித்தாக்களின் உருவம், உயரம், ஒழுங்கு என் பன, சமவெளி தோன்றுதல், அச்சம வெளி களின் உபயோகங்கள், அவற்றின் போக்குவரத்து வழிகள், சமவெளிகளின் இயற்கையான குவிய மாகவுள்ள பாரிசு நகர இராணுவப் பாதுகாப்பு என்பவற்றிற் பிரதான பங்கெடுத்துக்கொண்டன.

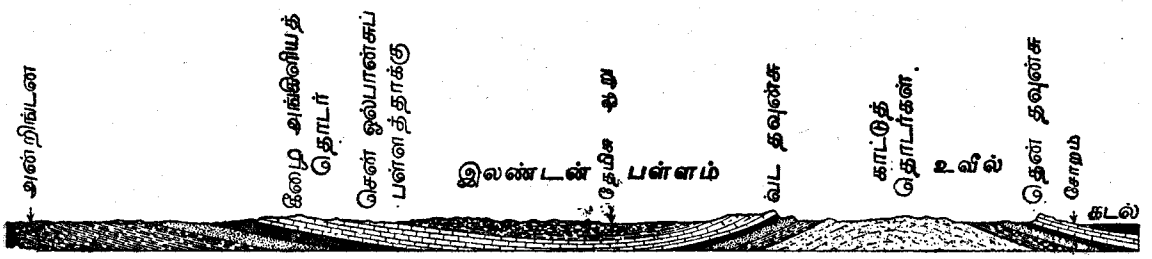
அருவிப்படிவினால் உருவாக்கப்பட்ட சமவெளிகள்

14.13 வண்டற் சமவெளிகள். குறைக்கப் பட்ட வேகம், குறைக்கப்பட்ட கன்வளவு, மேல திகமான துண்டுக் குவையின் பாரம் என்னும் இவை, ஓர் அருவிவண்டல் மண்ணைப் படியப் பண்ணும் காரணிகளென முன்னர் கூறப் பட்டது (13.27). வண்டல் மண்படிவு சாதாரண மாக நடைபெறும் சிறப்பான மூன்று இடங் கள் இவையெனவும் குறிப்பிடப்பட்டன. அவை, பள்ளத்தாக்கு அடித்தளங்கள், அருவிமுகம், பள்ளத்தாக்குச் சாய்வுவிகிதம் சடுதியாகக் குறையு மிடங்கள் என்பனவாகும்.

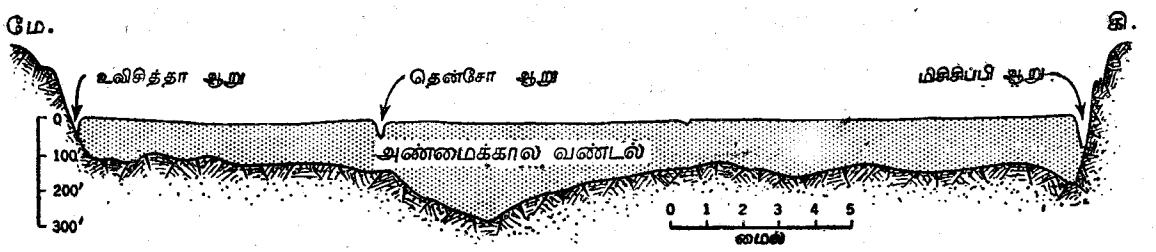
வண்டல் மண்படிவுகள் எப்பொழுதுஞ் சம வெளிகளாகின்றன. இச்சமவெளிகள் தம் தட் டையான தன்மையைத் தெளிவாகக் காட்டு கின்றன. உலகிலுள்ள பரந்த தட்டையான மேற்பரப்புக்கள் பல தோன்றுவதற்கு அருவிப் படிவே நேரடியாகக் காரணமாக உள்ளது. எஞ்சிய மேற்பரப்புக்களுட் பல, அருவிகளினால் மேலும் ஒப்புரவாக்கப்படுவதால் உண்டானவை.

வண்டற் சமவெளிகளின் விவரமான உறுப் புக்கள் இடத்துக்கும், படிவின் விதத்துக்கும் தக ஓரளவுக்கு வேறுபடுகின்றன. சிறப்பாக, (அ) வெள்ளச் சமவெளிகள் (ஆ) கழிமுகச் சமவெளிகள் (இ) மலையடிவண்டற் சமவெளி கள் என்பவை வேறுபடுத்தி அறியப்படலாம்.

14.14 வெள்ளச் சமவெளிகள். ஓர் அருவி சிறப்பாகத் தன் பள்ளத்தாக்கிற் பொருள் களைப் படியச் செய்வதனால் வெள்ளச் சம வெளிகள் உண்டாகின்றன. படிவுறும் வண் டல் மண் கீழே காணப்படும் அரிப்புத் தளத் துக்கு மேலே ஒரு மெல்லிய போர்வையாக அல்லது பல அடி தடிப்புள்ள ஆழமான படையாக இருக்கும். கீழ் மிசிசிப்பியாற்று வெள்ளச் சமவெளியின் வண்டல் மண்ணின்



படம் 14.15 இலண்டன் நகர எல்லைப் புறங்களுக்கூடாக வடக்குத் தெற்காக வரையப்பட்ட ஒரு குறுக்கு வெட்டு. இது இலண்டன் தாழி, உவீல் என்பவற்றின் மேற்பரப்பு உறுப்புக்களையும் பாறை அமைப்புக்களையும் காட்டுகிறது. இக் குறுக்கு வெட்டு 100 மைல்கள் நீளமுடையது. இதன் நிலைக்குத்தளவுத் திட்டம். கிடையளவுத் திட்டத்தி லும் பார்க்கப் பல மடங்கு கூடுதலானது.



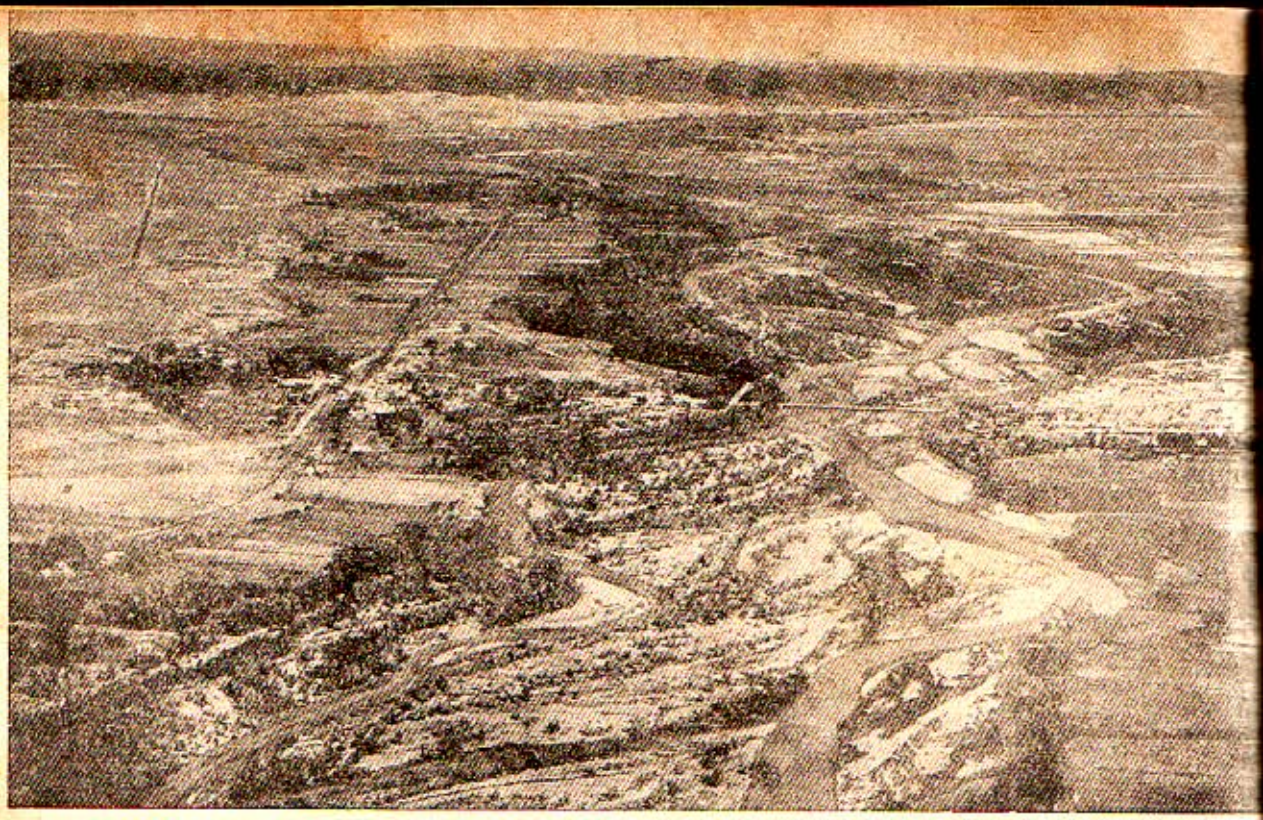
படம் 14.16 மிசிசிப்பி மாகாணத்தில் நசே என்னுமிடத்திலுள்ள கீழ் மிசிசிப்பியாற்று வண்டல் மண் பள்ளத் தாக்கின் குறுக்குவெட்டு. வண்டல் மண்ணின் கடு ஆழத்தையும், பள்ளத்தாக்கு அடித்தளப் பாறையின் ஒழுங்கற்ற தன்மை அருவி அரிப்பினால் உண்டாகும் வடிவம் என்பவற்றையும் கவனிக்க.

ஆழம் 100 அடி ஆழத்துக்குக் கூடுதலாக உள்ளது; முகத்துக்குக் கிட்ட இது 400 அடி ஆழமுடையது. வண்டல் மண்ணால் மூடப் பட்டிருக்கும் பாறை அடித் தளம், மாதிரி அரிப்புப் பள்ளத்தாக்கை உடையதாயினும், அகன்ற பக்கப்பார்வை உடையதென்பது துளை யிடுதல் மூலம் அறியப்படுகிறது, (படம் 14.16). மிகச் சில சமவெளிகள் மட்டுமே இவ்வளவு க்கு அதிகங் கூடுதலான தடிப்பைக்கொண்ட படிவுகளை உடையனவாக இருத்தல் கூடும். ஆயின் மேலும் மேலும் செய்யப்படும் நிலக் கீழ் ஆராய்ச்சியிலிருந்து, வெள்ளச் சமவெளி கள், முன்னர் கருதப்பட்டதிலும் ஆழமான வண்டல் மண்ணைச் சிறப்பாகவுடையனவென் பது தெளிவாகிறது. ஆயின், வண்டல் மண் ணில் ஆழம் எவ்வளவாக இருப்பினும், அடித் தளப் பாறைப் பள்ளத்தாக்கின் பக்கப்பார்வை எப்படியாக இருப்பினும், ஏறக்குறைய எல் லாச் சமவெளிகளும் மேற்பரப்பு உறுப்புக் களைச் சிறப்பாகவுடையன என்பது உண்மை.

14.15 வெள்ளச் சமவெளிகளின் மேற்பர ப்பு. ஒரு வெள்ளச் சமவெளியின் மேற்பரப் புச் சிறப்பாகத் தட்டையானதாக இருந்த போதும் இது விகற்பங்களை உடையது. இவ் விகற்பங்கள் சிறிய அளவினவாயினும் மிக வும் முக்கியமானவை. வெள்ளச் சமவெளி கள் நான்கு வகையான உறுப்புக்களால் அமைந்தவை. அவை (அ) தொழிற்படுகின்ற அருவி வாய்க்கால்கள் (ஆ) கைவிடப்பட்ட அருவி வாய்க்கால்கள் (இ) தொழிற்படுகின்ற வாய்க்கால்களோடுங் கைவிடப்பட்ட வாய்க்கால் களோடுங் கூடிய இயற்கை உயரணைகள் (ஈ) வாய்க்கால்களுக்கிடையே அல்லது இயற்கை யான உயரணைகளுக்குப் பின்னுலுள்ள தட்டை யான பகுதிகள் என்பனவாகும்.

வெள்ளச் சமவெளிகளிலுள்ள அருவி வாய்க் கால்கள் பலமான வளைவுள்ளன அல்லது படிவாற் கிளைத்துள்ளனவாகும். வளைவினளவு, ஆற்றின் அகலத்தோடு ஒப்பிடுமிடத்து வெள்ளச் சமவெளியின் அகலத்திலும், வண்டல் மண் ணின் தன்மையிலுந் தங்கியுள்ளது. வண்டற் சமவெளி போதியவளவு அகல முடையதாயின், ஓர் அருவி ஒழுங்கான வளைவுள்ள மியாந்தரை விருத்தியாக்கும். ஆயின், பூரணமாக விருத்திய டைந்த மியாந்தர்ப் பகுதியின் அகலம், அருவி வாய்க்காலின் அகலத்தைப் போல் 15–20 மடங் கானது. எனவே, வெள்ளச் சமவெளி அவ் வளவு அகலத்தையுடையதாக இருந்தாலன்றி, அருவி சுயேச்சையாக வளைந்து செல்லல் முடி யாது. அகலம் போதியவளவு இராவிடின், அருவி வண்டல்மண் மேற்பரப்பின் ஒரு பக்கத் திலிருந்து இன்னெரு பக்கத்துக்கு ஊசலாடி, அடித்தளப்பாறை பள்ளத்தாக்குப் பக்கத்தைச் சந்திக்குமிடங்களில் வளைவுகள் முறிவுபட்டு உரு த்திரியும். பிரதான அருவியை அடைதற்கு, ஓர் அகன்ற வெள்ளச் சமவெளியைத் தாண் டிச் செல்லும் சிறிய கிளையருவிகள், தமக் குரிய மியாந்தர்களைச் சிற்றளவில் தம் வாய்க் காலின் சிறிய அகலத்துக்குத் தக்கவாறு விருத்தி செய்கின்றன. கடினமான களிமண்ணில் அல்லது இலகுவில் அரிக்கப்பட முடியாத, ஓரளவுக்குப் பிணிக்கப்பட்ட வண்டல் மண்ணில் ஒடும் அருவி கள் ஒழுங்கான மியாந்தர்களை விருத்தியாக்குதல் அரிது (படம் 13.18).

பருக்களுன வண்டல் மண்ணை அதிகவள வில் அசைத்துச் செல்லும் அருவிகளுக்குச் சிறப்பாகவுள்ள படிவாற் கிளைத்த வாய்க்கால் கள், தாழ்நீர்க் காலங்களிலேயே தெளிவாகத் தோன்றும். உயர்நீர்க் காலங்களில் வாய்க்காற் பகுதி முழுவதும் மெல்லிய நீர்ப்படையினால் மூடப்பட்டிருக்கும். இந்நீர், வாய்க்கால்களைத் தோண்டியும் நகர்த்தியும், கீழேயுள்ள மணல், பரல் என்பவற்றிற் படிவுகளை இட்டு ஆற்றுத் தடைகளை உண்டுபண்ணுகின்றது. தாழ்நீரில் வாய்க்காலின் பெரும்பகுதி நீரற்று, ஆழ மான பகுதியில் மட்டும் சிறிதளவு நீர் காணப் படும். ஆற்றுத் தடைகளும், ஒடுங்கிய வாய்க் காற் பகுதியும் காய்ந்த மணல் மேற்பரப்பை உடையனவாகத் தாவரங்களற்றிருக்கும். மிகச் சாதாரணமாகப் படிவாற் கிளைத்த பாலைநில அருவிகளின் வாய்க்கால் மழையை அடுத்து, ஓர் ஆண்டில் ஒரு சில நாட்களுக்கு மட்டும் நீரை உடையதாக இருக்கும். ஆண்டின் எஞ்சிய காலத்தில் இது காய்ந்து, மணலைக் கொண்ட ஒரு வெறுந் தரையாக இருக்கின்றது. இப்பகுதி சில வேளைகளில் ஒரு கழுவு நிலம் எனப்படுகிறது. சில பள்ளத்தாக்குக்களில் படி வாற் கிளைத்த வாய்க்காற் பகுதி வெள்ளச் சமவெளியின் முழு அகலத்தையுங் கொண்ட தாக இருக்கும். ஆயின், அசாதாரணமான அகலத்தையுடைய பள்ளத்தாக்குக்களில் வாய் க்கால்கள் ஒரு பகுதியில் மட்டும் அமைந்திருக் கும். அங்கே அவை எஞ்சிய மேற்பரப்புக்குக் கீழே ஒரு சில அடி தாழ்ந்திருக்கும், (படம் 14.17).



படம் 14.17 வடக்கு நீழுமெச்சிக்கோவிலுள்ள ஸ்ரையோ ஸாநதன படிவாற கீனந்த வாய்க்கால். வெள்ளப் பெருக்குக் காலங்களில், மணற்றீவுகள், வாய்க்காற் பகுதிகள் ஆகிய அனைத்தும் நீரினால் மூடப்படும்.

வண்டல் மேற்பரப்புக்களில் அருவி வாய்க் கால்கள் தம் நிலையை இடையறாது நகர்த்திக் கொண்டிருக்கின்றனவாதலின் வெள்ளச் சம வெளிகளிற் கைவிடப்பட்ட வாய்க்கால்கள் சாதாரண உறுப்புக்களாகக் காணப்படுகின்றன. வலிவின் உட்பாகத்தில் உண்டாகும் படிவினு லே, ஒரு மியாந்தர் வலிவு நீட்டப்படுகிறது. ஆயின், வலிவின் வெளிப் பாகத்தில் வாய்க் கால் ஆழமாக்கப்படுதலும், கரைகள் இறக்கப் படுதலும் நடைபெறுகின்றன. இறுதியாக வண்டல் மண்ணிலுள்ள ஒடுங்கிய கழுத்தை வெட்டி அருவி தன் போக்கைக் குறுக்கும் போது, அதிக நீளமாக வளர்ச்சியடைந்த மியாந்தர்கள் வெட்டப்பட்டுக் கைவிடப்படுகின்றன. கைவிடப்பட்ட மியாந்தர் வாய்க்காலின் அந்தங் கள் இப்போது மண்டியினுல் நிரப்பப்படுகின்றன. நிரப்பப்படாத பாகம், ஏரங்களில் உயரணைகள் கொண்டனவாகக், குதிரைக் குளம்பு வடிவான குட்டைகளாக[2] நிலைத்திருக்கின்றன.

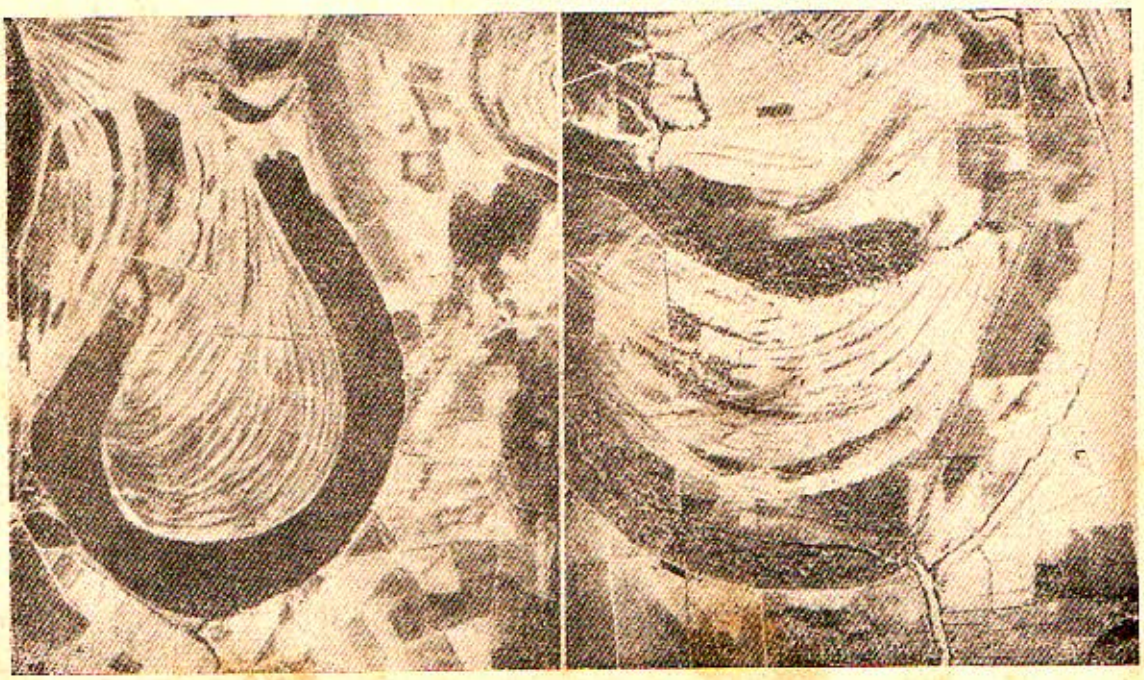
2. இவ்வகையான ஏரிகள் நுகவ்வே ஏரிகள் எனப்படு கின்றன. ஆயின், ஏருத்து நுகவும், அதன் பாகங்களும் உபயோகத்திலில்லாத பொருள்களாதலின் இப்பதம் தெளி வான கட்புலக் காட்சியைக் கொடுப்பதில்லை. எனவே இப்பதம் கைவிடப்படல் வேண்டும்.

இவ்வினத்தைச் சேர்ந்த ஏரிகள் உண்டாகிய வுடனேயே (அ) பொதுவான ஆற்றுப் பெருக் குக் காலங்களிற் படிவுறும் அடையல் (ஆ) அயலிலுள்ள மேற்பரப்பிலிருந்து மழையி னுல் கழுவப்படும் அடையல் (இ) நீர்த்தாவரங் களின் வளர்ச்சி, அழிவு என்பவற்றினுல் நிரப் பப்பட்டு மறைகின்றன. ஆகவே, அகன்ற வெள் ளச் சமவெளிகளின் மேற்பரப்புக்கள் உருமாறிய எல்லா நிலைகளிலும் இத்தகைய பல உறுப் புக்களை உடையனவாக இருத்தல் கூடும். இவ் வுறுப்புக்களுட் சில அண்மையில் உண்டான சில வினந்த நிறந்த ஏரிகளாகவும், வேறு சில சதுப்புத் தன்மையும் புற்களும் கொண்ட சேற்று நிலங்களாகவும், இன்னுஞ் சில **மியாந் தர்த் தழும்பு**களாகவும் உள்ளன. பிற் கூறப் பட்டன சிறு காடுகளைக்கொண்ட அடர்சேற்று அல்லது தாழ்நிலத் துண்டுகளைக் கொண்டுள் ளன. இவற்றின் குதிரைக்குளம்பு வடிவு வானூர்தியிலிருந்து நோக்கினுலன்றிப் புலப்ப டாது, (படம் 14.18). பிரதான அருவியேயன் றிக் கிளையருவிகளும் வெள்ளச் சமவெளிகளில் இத்தழும்புகளை விட்டுச் செல்லும். அருவிகள் முன்னர்ச் சென்ற வாய்க்கால்களை இத்தழும்பு கள் குறிக்கின்றன.

பெரும்பாலான வெள்ளச் சமவெளிகளிலே தொழிற்படுகின்றனவும், கைவிடப்பட்டனவுமாகிய வாய்க்கால்களின் ஓரங்களில் இயற்கையான உயரணைகள் உண்டு. இவையே வெள்ளச் சமவெளி மேற்பரப்புக்களுள்ளே மிக உயர்ந்தனவும், நல்ல வடிகாலையுமுடைய நிலங்களாகும். எனினும் இவ்வுயரணைகள், இவற்றுக்குப் பின்னாலுள்ள நிலங்களிலும் பார்க்க ஒருசில அடிகள் மட்டுமே உயர்ந்திருக்கும். சில சமயந் தாவரப் போர்வையாலும் நிலப்பயன் பாட்டினாலுந் தெளிவாகப் புலப்படுகின்ற இத் தகைய சிறந்த நீர்வடியும் முறை இன்றேல் இவ்வுயரணைகள் முக்கியத்துவமற்றன ஆகிவிடும். நியூ ஒலியன்சுக்குக் கிட்டக் கீழ் மிசிசிப்பி ஆற்றின் இயற்கையான உயரணைகள் ஏறக் குறைய ஒரு மைல் அகலமுடையன. ஆயின் அவை அயலிலுள்ள அடர்சேற்று நிலங்களிலும் பார்க்க 5 அடி முதல் 10 அடி வரை தான் உயருகின்றன. சிறிய அருவிகளில் உயரணைகளுஞ் சிறியனவாயுள்ளன. எனினும் இவ்வுயரண நிலங்கள் மனிதனுக்கு மிகவும் பயன்படுவன. ஏனெனில் இவை அதிகம் செயற்கை முறையான வடிகால்களின்றியே பண்படுத்தக்கூடியனவாகலின் என்க. அன்றியும் இவை தமக்குப் பின்னாலுள்ள சிறிதே தாழ்ந்த நிலங்களிலும் பார்க்கக் குறைந்த அளவுக்கே வெள்ளப் பெருக்குக்கு உள்ளாகின்றன, (படம் 13.15).

இயற்கை உயரணைகளுக்குப் பின்னாலுள்ள நிலங்கள் சிறிதே தாழ்ந்தன. இதனால் உயர் நீர்மட்டத்தினால் உண்டாகும் வசதியீனங்கள் இவற்றிற்குண்டு. சில வேளைகளில் இவை **பின்னடர்சேறுகள்** எனப்படும் நிரந்தரமான அடர்சேறுகளை உடையன. எப்போதும் இந்நிலங்கள் பருவத்துக்குப் பருவம் நீர் நிரம்பியனவாக உள்ளன; அல்லது பெருக்குக்குள்ளாகின்றன. அவை பலனளிக்கக்கூடியனவாக உபயோகப்படுத்தப்படவேண்டுமெனின், மதில்கள் கட்டப்பட்டு, நீரை வெளியே இறைத்தல் மூலம் உலர்வுடையனவாக வைத்திருத்தல் வேண்டும். மிசிசிப்பி வெள்ளச் சமவெளியிலே, அதிக பரப்பைக் கொண்ட அடர்சேறு

படம் 14.18 வானிலிருந்து பார்க்கும் போது தோன்றும் மிசிசிப்பி ஆற்றை கீழ்ப்பாக வெள்ளச் சமவெளியிலுள்ள குளம்பு வடிவ அடர்சேறும் மற்றும் மியாந்தர்த் தழும்புகளும். ஒளிப்படத்திலுள்ள நரைநிறச் சாயல்கள் இயற்கையாக வளர்வனவும் பண்படுத்திச் செய்யப்படுவனவுமான பயிர்களின் வேறுபாடுகளைக் காட்டுகின்றன. இவ்வேறுபாடுகள், மண் அல்லது வடிகாலிலுள்ள வேறுபாடுகளைச் சுட்டுகின்றன.

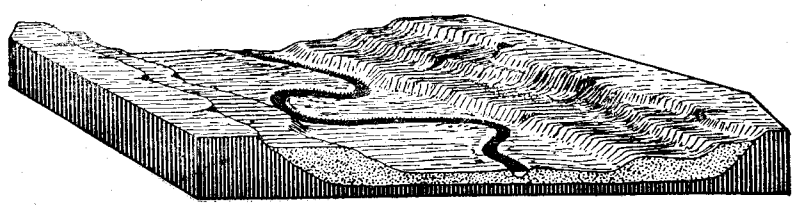


கள், மீட்டு நல்ல நிலமாக்கப்படாதிருக்கின்றன. எனினும், நைல், யாந்திசி ஆற்றுச் சமவெளிகளைப் போன்று, பழைய உலகச் சமவெளிகளுட் சிலவற்றில் அடர் சேறுகள் தாமும் நீர்வடியச் செய்யப்பட்டு வேளாண்மை நடைபெறுகிறது. வளமுள்ள நிலங்கள் அரிதாகவும், வாழ்க்கைச்செலவும் கூலியும் மலிவாகவும் இருப்பதே இதற்குக் காரணம்.

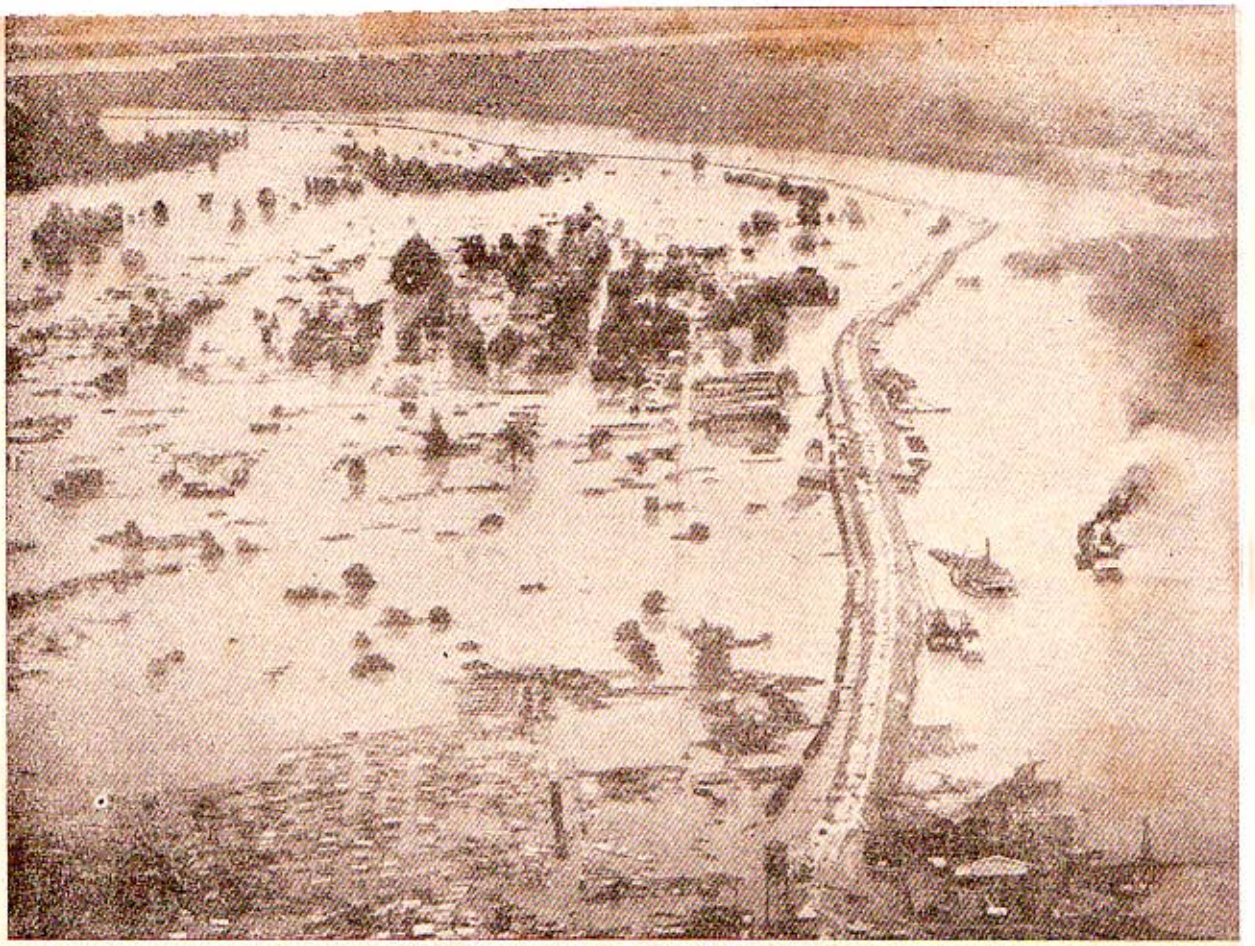
14.16 வண்டற் படி நிலங்கள். அநேக வெள்ளச் சமவெளிகள் இடையிடையே தம் ஓரங்களிற் சிறிய வண்டற் சமவெளிகளையுடையன. இச்சிறிய சமவெளிகள், இப்போதுள்ள சமவெளியிலும் பார்க்கச் சற்றே உயர்ந்திருக்கின்றன. இவை **வண்டற் படிகள்** அல்லது **பீடங்கள்** எனப்படுகின்றன. இவை வெள்ளச் சமவெளிக்கு மேலே இருந்தாலும், இவற்றின் பக்கமாகவுள்ள பள்ளத்தாக்குச் சுவர்களைப் போன்றனவல்ல. ஏனெனில், இவை அருவிப் படிவுகளாதலினால் என்க. இப்படிகள் புதிய வெள்ளச் சமவெளியின் மட்டத்துக்கு ஒருசில அடிகள் கீழிறங்கியிருக்கும். இவை பழைய, உயர்ந்த வெள்ளச் சமவெளிகளின் எச்சங்களாகும். அச்சமவெளிகளுள்ளே, அடையற் பாரம் குறைதல் அல்லது அருவி கொண்டு செல்லும் கொள்ளளவு கூடுதல் என்பன காரணமாக, அருவி ஒரு புதிய பள்ளத்தாக்கை உண்டுபண்ணுவதால் அவை உண்டாகின்றன. சில பள்ளத்தாக்குக்கள் வெவ்வேறு மட்டங்களில் ஒரு தொடர்ச்சியான வண்டற் படிகளையுடையன. இவை பழைய பள்ளத்தாக்குப் படிவை அரித்தலில் இருந்த பல்வேறு நிலைகளைக் குறிக்கின்றன (படம் 14.19). வண்டற் படிநிலம் வெள்ளத்தால் மூடப்படாது தற்போதுள்ள ஆற்று மட்டத்துக்குப் போதிய வளவு மேலே இருத்தலினாலே நல்ல வடிகாலையுடையதாகவும், வேளாண்மைக்கு உவந்ததாகவும் உள்ளது. எனினும், படிகள் தற்போதுள்ள வெள்ள மட்டத்துக்கு மேலே காணப்படுவதனால், அவற்றுக்குப் புதிய மண்டி மண் கிடைப்பதில்லை. மேலும், இங்குள்ள மண் பழையதாக இருத்தலினாலும், அதிக மழைவீழ்ச்சியுள்ள பகுதிகளில் இருப்பதினாலும், ஓரளவுக்கு நீர்முறையாத்தலுக்கு உள்ளாதல் கூடும். இத்தகைய இடங்கள் ஆறறுப் பட்டினங்களுக்குரிய நிலையங்களாகவும் அமைகின்றன.

14.17 வெள்ளச் சமவெளிகளும் ஆற்றுப் பெருக்குக்களும். வெள்ளச் சமவெளிகளின் தட்டையான தன்மை, அச்சமவெளிகளிலுள்ள உயரணைச் சாய்வுகளின் இயல்பு, திசை, அவை உண்டான வகை ஆகிய இவையெல்லாம் சமவெளிகளில் ஆற்றுப் பெருக்குக்கள் உண்டு என்பதைச் சுட்டுகின்றன. சில ஆறுகளில் வெள்ளப்பெருக்குக் குறிப்பிட்ட சில காலங்களில் மட்டும் உண்டாகின்றது. வேறு சில வற்றில் ஒழுங்கற்று இடையிடையே உண்டாகின்றது. சில அருவிகள் இயற்கையாகவே கட்டுப்படுத்தப்பட்டு வெள்ளப்பெருக்கு இல்லாது இருக்கின்றன.

நைல், ஒறினோக்கோ நதிகளிலும், மற்றும் அயனமண்டலத்து அருவிகளிலும் அவற்றின் வடிநிலங்கள் குறிப்பிட்ட சில பருவங்களிற் படிவுவீழ்ச்சியைப் பெறுவதனாலே அப்பருவங்களிலேயே வெள்ளப் பெருக்கும் உண்டாகிறது. பல நூற்றாண்டுகளாக, நைல் நதியின் குடிநிரம்பிய பள்ளத்தாக்கில் வெள்ளப்பெருக்கினால் ஆண்டு தோறும் மண்டிப்படை கூட்டப்படுதலே மண்ணின் வளம் புதுப்பிக்கப்படுதற்குக் காரணமாக இருந்தது. அண்மையில் அணைகள் கட்டப்பட்டதினால் வெள்ளத்தினாலுண்டாகும் இன்னல்கள் குறைக்கப்பட்டுச் சிக்கனமான முறையில் நீரையும் நிலத்தையும் பயன்படுத்தல் சாத்தியமாகிவிட்டது. ஆயின், அணைகளுக்கு அப்பால் நிற்கும் அமைதியான நீரிற் செழிப்பான சேறு படிந்துவிடுவதனால் வெள்ளச் சமவெளியில் அது பரவுவதில்லை.



படம் 14.19 பழைய வண்டற் படிவில் மீண்டும் மேறுத்தல் நடைபெறுவதால் வண்டற் படிகள் விருத்தியாவதைக் காட்டும் படம். தற்போதுள்ள அருவிப் போக்கின் ஒரத்தில் இயற்கையான உயரணைகள் உண்டு.



படம் 14.20 கீழ் மிசிசிப்பி வெள்ளச் சமவெளியில் உயர்நீர். செயற்கை முறையான உயரணை நிலம் மாத நிரமே வெள்ளத்தினுல் மூடப்படாதிருக்கிறது. ஆற்றின் பிரதான வாய்க்கால் தொலைவிற் காணப்படுகிறது.

ஒரினுக்கோ வெள்ளச் சமவெளியில் நீண்ட கால வறட்சியும் பரந்துபட்ட வெள்ளமும் மாறி மாறி நிகழ்தல், அந்நதியின் அகன்ற தட்டையான சமவெளி பயனளிக்கக் கூடிய வகையில் உபயோகப்படுத்துவதற்குத் தடையாக உள்ளது.

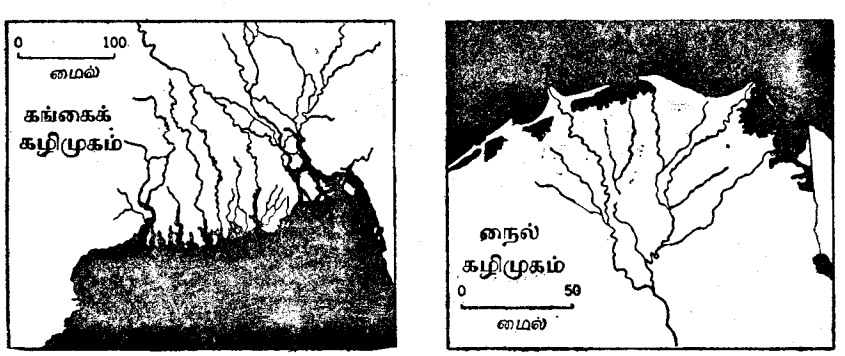
மிசிசிப்பியிலும் அதன் கிளை நதிகளிலும் அழிவு தரும் வெள்ளங்கள் வழக்கமாக இலை துளிர் பருவத் தொடக்கத்தில் நிகழுகின்றன. உறைந்த அல்லது நீரினுல் நிரம்பிய நிலை யடைந்த நிலத்தின் மீது அதிகமான மழை பெய்வதால் இவ்வெள்ளங்கள் உண்டாகின் றன. மார்ப் பருவத்தில் ஒன்று சேர்ந்திருக்கும் மழைப்பனி விரைவாக உருகுவதாலும் நீர் பெறப்படுகிறது. சில வேளைகளில் மழைவீழ்ச்சி யும், மழைப்பனி உருகுதலும் ஆகிய இவ்விரு வழிகளாலும் வடிநிலத்தின் வெவ்வேறு பாக ங்களில் ஒரே காலத்தில் நீர் பெறப்படுவ துண்டு. குடியேற்றத்துக்கும், வேளாணமைக் குமாக மிசிசிப்பி வடிநிலத்தின் கீழை அரைப் பாகத்திலுள்ள காடுகள் அழிக்கப்பட்டமையி னுல், இக்காடுகள் முன்னர் ஈரத்தை உறிஞ்சு தற்கும், கழிவுநீரைத் தடுப்பதற்கும் உதவி யாக இருந்த நிலைமாறி வெள்ளத்தினுல் வரும் அபாயம் அதிகரித்துள்ளது. மிசிசிப்பி வெள்ளச் சமவெளியிற் குடியேற்றம் அதிக ரித்தபொழுது கழிமுகப் பகுதியைப் போன்று இங்கும் வெள்ளப் பாதுகாப்பு அவசியமெனக் காணப்பட்டது. கழிமுகத்திலிருந்து வெள்ளச் சமவெளிகளுக்கும் செயற்கை உயரணைகள் மண்ணுற் கட்டப்பட்டன. இவை இப்போது நூற்றுக்கணக்கான மைல் தூரத்துக்கு உள் ளன. ஆரம்பத்திற் கட்டப்பட்ட உயரணைகளின் உயரம் ஆற்று வெள்ளம் வழிந்து பாய்தலைத் தடுப்பதற்குப் போதியதன்முக இருந்ததினுல், இவற்றின் மட்டம் பல முறைகளில் உயர்த்தப் பட்டது. மிக்க உயரணைகள் கட்டப்பட்டதன் பயனுக ஆறு தன் பொருள்களைக் கொண்டு செலல வேண்டியதாயிற்று. இவ்வாறின்றேல் இப்பொருள்கள் வெள்ளச் சமவெளியில் பரந்து

படிவுற்றிருக்கும். ஆயின், அணைகள் கட்டப் பட்டதனால் வாய்க்கால் மண்டியினால் நிரப்பப் பட்டு, ஆற்றின் சாய்வு உயர்த்தப்பட்டுள்ளது. உயரணைகள் உயரத்தில் அதிகரிக்க வெள் ளங்களும் அதிகரித்துள்ளன. ஆகவே, வெள் ளங்களிலிருந்து முன்னெயினும் பார்க்க இப் போது பாதுகாப்பு அதிகமில்லை (படம் 14.20). வெள்ளக் கட்டுப்பாடு பற்றிய பிரச்சினை, அதி கம் ஆராயப்பட்டுள்ளது. ஆயின், அதனைத் தீர்க்கும் முறை சிக்கலானதும் செலவுள்ளதும், எவ்வழியினும் நிச்சயமற்றதுமாக இருக்கிறது.

14.18 கழிமுகச் சமவெளிகள். இவை ஆற்றினாற் கொண்டுவரப்படும் அடையல்கள் ஒன்று சேர்ந்து உண்டான நிலங்களின் மேற் பரப்புக்களாகும். அருவிகள் அமைதியான நீர்ப்பரப்பைப் பிரவேசிக்கும்போது அவற்றின் முகங்களில் இவ்வடையல்கள் படிவுறுகின்றன. வாய்க்கால்களின் அந்தங்களிலும், வெள்ள முண்டாகுங் காலங்களில் வாய்க்கால்களின் பக்கங்களிலும் அடையல்கள் கூட்டப்படுவதனால் கழிமுகம் வளர்ச்சியுறும் முறை முன்னர் கூறப்பட்டுள்ளது, (படம் 13.29). கழிமுகம் கடலை நோக்கி வளர்ச்சியடைய, குறைக்கப்பட்ட அருவியின் சாய்வுவிகிதம், கழிமுகத்தின் தலைப்பாகத்தில் மட்டுமன்றி, அருவிப் பள்ளத் தாக்கில் மேனோக்கியும் படிப்படியாகப் படிவு உண்டாகுமாறு தூண்டுகிறது, (13.28). எனவே, வெள்ளச் சமவெளியும் கழிமுகமும் சிலவேளை களில் ஒன்றோடொன்று நெருங்கிய தொடர் புடையன. ஒன்று எங்கு தொடங்குகிறதென்றும் மற்றது எங்கு முடிகிறதென்றுஞ் சொல்லுதல் கடினம். எனினும், கழிமுகத்தை உண்டாக் கும் அருவிகளெல்லாம் வெள்ளச் சமவெளிகளை யுடையனவல்ல ; அன்றியும், வெள்ளச் சம வெளிகளையுடைய எல்லா அருவிகளும் கழி முகங்களை உண்டாக்கக் கூடியனவுமல்ல.

14.19 கழிமுக மேற்பரப்பு. கழிமுகச் சம வெளிகள் அதிகந் தட்டையானவையாக இரு ந்தபோதும், அவை வெள்ளச் சமவெளிகளைப் போன்று தெளிவான மேற்பரப்பு உறுப்புக்களை உடையன. கழிமுகங்களுக்குச் சிறப்பாகவுரிய உறுப்புக்கள் வெள்ளச் சமவெளிகளின் உறு ப்புக்களைப் போன்றன. ஆயின், பரப்புங் கிளை யாறுகள், பொதுவான உயர்நீர்ப்பீடம், மாறுங் கடற்கரையோரம் என்பவற்றைக் கழிமுகங்கள் உடையனவாக இருத்தலே வெள்ளச் சமவெளி யோடு அவற்றுக்குள்ள பிரதான வேறுபாடா கும். ஆயின், கழிமுக மேற்பரப்பு வெள்ளச் சமவெளியின் மேற்பரப்பைப் போன்று, வாய்க் கால்கள், இயற்கையான உயரணைகள், பின் னணி அடர்சேறுகள் என்னும் மூன்று உறுப் புக்களையுமுடையது.

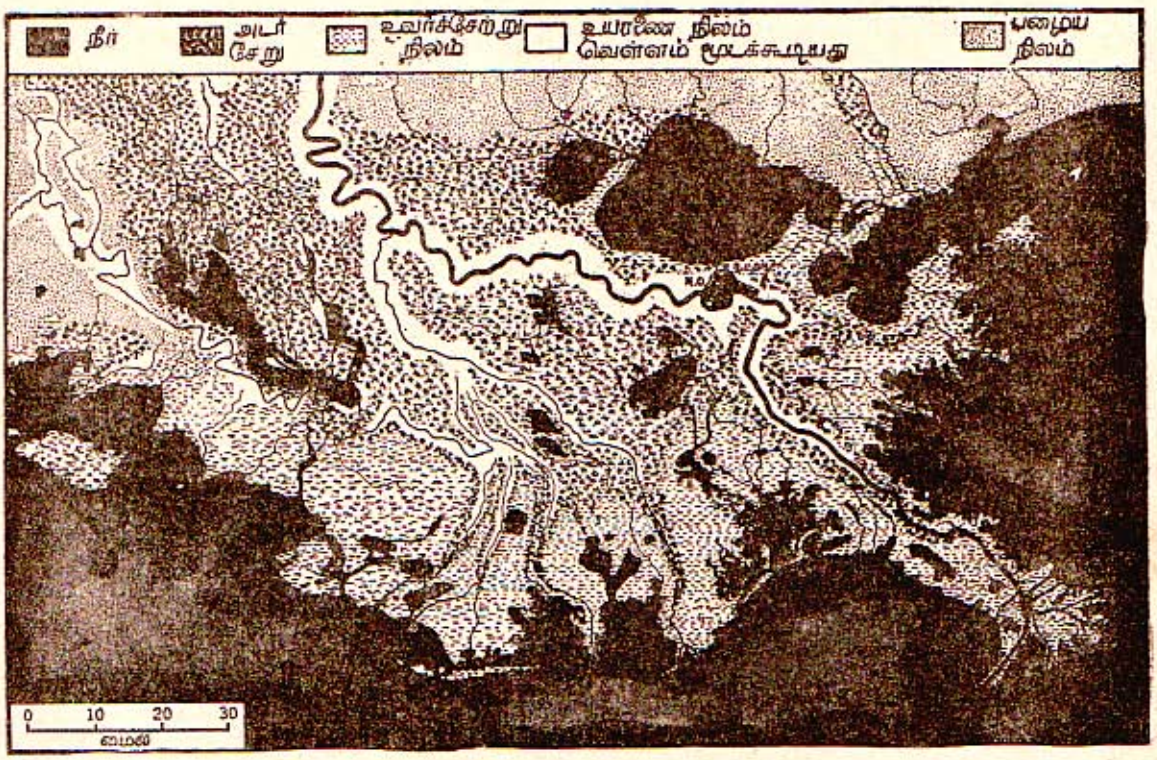
கழிமுகத்தை உண்டாக்கும் அருவிகளின் வாய்க்கால்கள் வெள்ளச் சம வெளிகளின் அருவிகளைப் போன்று, அதே வகையிலும், அதே காரணங்களுக்காகவும் நேரானவையா கவோ, ஒழுங்கற்றனவாகவோ, மியாந்தர் வளை வுகளையுடையனவாகவோ, படிவாற் கிளைத்தன வாகவோ இருத்தல் கூடும். கழிமுக வாய்க் கால்களின் ஒரு தெளிவான தன்மை என்ன வெனில் ஏறக்குறைய விசிறி வடிவான வலை யமைப்புடைய பரப்புங் கிளைகள் உண்டாகுமாறு அவை, அருவியின் கீழ்ப் பாகம் நோக்கிக் கிளை விடும் போக்கையுடையனவாக இருத்தலே. கழிமுகத்தின் பழைய பகுதிகளிற் சிறிய பரப் புங் கிளைகள், கைவிடப்பட்டுப் பிரதான வாய்க் கால்களிலிருந்து அடைக்கப்படும். ஆயின், இப் பரப்புங் கிளையாறுகள், அவ்விடத்துக்குரிய வடி கால்களாகக் கழிமுகத்திலிருந்து கழிவு நீரைக் கொண்டுசெல்லும் வழிகளாகத் தொடர்ந்து செயலாற்றல் கூடும், (படம் 14.21)



படம் 14.21 கழிமுகத்தின் உருவும் பரப்புங் கிளைகளும்.

பிரதான வாய்க்கால்களும், பரப்புங்கிளைகளும் தம் ஓரங்களில் இயற்கையான உயரணைகளை உடையன. இவ்வணைகள், ஒரு கழிமுகத்தினது கடலை நோக்கிய புதிய ஓரத்திலும் பார்க்கப் பழைய மேலருவிப் பாகத்தில் உயர்ந்தனவாகவும் அகன்றனவாகவும் இருக்கும். இவை, அருவி முகங்களை நோக்கிச் சிறிய வடிவினவாகக் கூம்பிச் சென்று, இறுதியிற் கழிமுக ஓரத்திற் கடற்கரைச் சேற்று நிலங்களில் மறைந்து விடுகின்றன, (படம் 14.22). உயரணைகள், சூழவுள்ள அடர் சேறுகள், சேற்று நிலங்கள் என்பவற்றுக்கு மேலே ஒரு சில அடிகள் மட்டும் உயர்ந்திருந்தபோதும் நில உயரத்தில் உள்ள வேறுபாடு வடிகால் முறையிற் புலப்படுகின்றது. அருவிக் கரைகளுக்குக் கிட்டவுள்ள உயர்ந்த பகுதிகள் பொதுவாக நல்ல வடிகால் அமைப்பை உடையனவாயிருப்ப, அருவியிலிருந்து அப்பாற் சாய்ந்து செல்லும் அதன் கீழ்ப் பாகங்கள் அடர் சேறுகளில் முடிகின்றன. இக்காரணங்களுக்காக, குடியேற்றங்கள், பண்படுத்தப்பட்ட வயல்கள், போக்குவரத்து வழிகள் என்பவற்றிற்கு உயரணைகள் பிரதான நிலையங்களாக உள்ளன. ஆற்றில் பொதுவாக வெள்ளம் பெருகும் போது இந்நிலங்கள் தாமும் நீரினுள் மூடப்படுகின்றன.

ஒரு கழிமுகத்தில் மிக்க உயரத்தை உடைய பகுதிகள் கடல் மட்டத்திலிருந்து ஒரு சில அடிகள் மட்டும் உயரம் உடையனவாக இருக்கும். கழிமுகத்தில் உயரணைக்குப் பின்புறத்திலுள்ள தாழ்நிலங்கள், உயரணைகளின் சாய்வாகவுள்ள பிற்பாகங்களிலிருந்து கழிவுநீரைப் பெறுகின்றன. இவை பொதுவாகச் சேற்று நிலங்களாகவே இருக்கும். உயரணைகளைத் தவிர்த்து, உட்கழிமுகத்தின் பழையனவும், உயர்ந்தனவுமான பாகங்களில் மட்டும் எங்காவது உலர் நிலங்கள் காணப்படல் கூடும். உயரணைகளுக்கிடையே, கடற்பக்க ஓரம், மிக மெதுவான வளர்ச்சி உடையதாகவும் அதிகத் தட்



படம் 14.22 மிசிசிப்பி ஆற்றுக் கழிமுகம் உப்புச் சேற்று நிலப் புற்களையும் நாணல்களையும் உடைய ஒரப் பகுதிகளையும் சிறு மரக் காடுள்ள அடர்சேற்றுப் பகுதியையும் பண்படுத்தப்பட்ட உயரணை நிலத் துண்டுகளையும் உடையது. உயரணை நிலங்கள் அருவியின் கீழ்ப்பாகம் நோக்கி ஒடுங்கி வந்து மறைவதைக் கவனிக்க.

டையாகவும் இருப்பதினாலே, பெரிய கழிமுகங்களிற் கடற்கரை ஓரங்களின் பெரும்பகுதிகள் உப்பு நீருக்கு மேலே இருத்தல் அரிது. பெரும்பகுதி வற்றுப் பெருக்குச் சேற்று நிலங்களாக இருக்கின்றன. கழிமுக ஓரம் கடலிலிருந்து தரையைப் பிரிக்கும் உண்மையான கடற்கரைக் கோட்டினாலல்லாது சேற்று நிலப் புற்களின் வெளி எல்லையாற் பிரிக்கப்படுகிறது, (படம் 14.23). பரந்த வடிகால் முறைகளும் கடல் மதில்கள் கட்டுதலும் மேற்கொள்ளப் பட்டாலன்றிப் பதிவான இவ்வடர்சேற்று நிலங்களையும், சேற்று நிலங்களையும் பயன்படுத்தல் இயலாது. கழிமுக நிலங்களின் பெரும்பகுதி, பின்னணி அடர்சேறுகளை உடையனவாதலின், அவற்றின் ஈரத் தன்மை, கழிமுகம் உபயோகப்படுத்தப்படுதற்குப் பிரதான தடையாகவுள்ளது.

சில கழிமுகங்களில், சிறப்பாக மிசிசிப்பியாற்றுக் கழிமுகத்தில், அகன்ற முழு மேற்பரப்பும் மெல்லவாகத் தாழ்வது போன்று தோன்றுகிறது. சில பகுதிகளில் அடையல்களின் பெரும் பாரம் இடையறாது கூட்டப்படுவதனால் இவ்வாறு நிகழுகிறது. இவ்வாறு தாழ்தலின் விளைவாக முக்கியமாக இப்போது அடையல்கள் துரிதமாக வந்து சேராத பாகங்களிற் கழிமுக அடர்சேறுகள் நீரின் கீழ் மறைந்து விடுகின்றன. இதனால், தாழ்ந்த பகுதிகளில் ஆழமற்ற ஏரிகளும், வளைகுடாக்களும் உண்டாக, இயற்கையான உயரணைகளும் மிகத் துரிதமாகப் படிவு நடைபெறும் பகுதிகளும் விரிக்கப்பட்ட விரல்கள் போன்று கடல் நோக்கி நீண்டிருக்கின்றன, (படம் 14.22)

14.20 புகழ் பெற்ற சில கழிமுகங்கள். பாங்க கழிமுகச் சமவெளிகளுட் சில, மாணவர்க்குரிய தேசப்படப் புத்தகத்திலிருந்து உடனே பார்த்தறியப்படலாம். இவை நைல், உரோன், போ, இரைன், உவொல்கா, இந்து, கங்கை, ஐராவதி, குவாங்கு, ஒறினோக்கோ, கொலறடோ, மிசிசிப்பி என்னும் ஆறுகளின் கழிமுகங்களாகும். இவற்றுள் நைல் நதியின் கழிமுகத்திலிருந்தே மற்றைக் கழிமுகங்கள் தம் பெயரைப் பெற்றன. நைல் நதிக் கழிமுகத்தின் முக்கோண வடிவமான மத்திய பகுதி கிரேக்க எழுத்துக்களுள் Δ என்னும் எழுத்தின் உருவத்தை ஒத்தது. இதேயளவு பருமனுடைய வேறு பல கழிமுகச் சமவெளிகளுமுண்டு. ஆனால், அவை நன்கு அறியப்படவில்லை. தீபகற்ப இந்தியாவின் கிழக்குக் கடற்கரை ஒரத்திலுள்ளன இதற்கு உதாரணமாகும். சிறிய கழிமுகங்கள் ஆயிரக்கணக்கில் உண்டு.

மிசிசிப்பிக் கழிமுகம் நன்கு அறிந்ததும் நன்முக ஆராயப்பட்டதுமாக விளங்குவது மட்டுமன்றி, உலகின் மிகப் பெரிய கழிமுகச் சமவெளிகளுள் ஒன்முகவும் உள்ளது. இது மெச்சிக்கோ வளைகுடா ஓரமாக 150 மைல்களுக்கு மேற்பட்ட முகப்பை உடையது. தற்போதுள்ள ஆற்றின் முகத்திலிருந்து அதேயளவு தூரம் உண்ணுட்டுள்ளும் பரந்திருக்கிறது. தலைப்பாகத்தில் இக்கழிமுகச் சமவெளி, மிசிசிப்பியின் கீழ்ப்பாக வெள்ளச் சமவெளியுடன் பிரித்தறிய முடியாதவாறு மயங்குகிறது. நதியின் கீழ்ப்பாக வெள்ளச் சமவெளி வடக்கு நோக்கி நூற்றுக்கணக்கான மைல்களுக்கு 25 தொடக்கம் 125 மைல்கள் வரையான அகலத்துடன் இலினோய் நகரத்தின் தென்னந்தம் வரை செல்கிறது. வெள்ளச் சமவெளியும், தற்போதைய கழிமுகத்தின் பெரும்பகுதியும் வளைகுடாவிலிருந்து, வடக்கு நோக்கிச் செல்லும் அகன்ற, ஆழமற்ற, படிப்படியாகத் தாழ்கின்ற ஒரு தாழியிற் படிதல் எற்படுவதால் உண்டாயின. பள்ளத்தாக்கின் வரலாறு இங்கே எடுத்தாராய்தற்கு மிக்க சிக்கலுடையதாக இருந்தாலும், தற்போதைய வெள்ளச் சமவெளியினதும், கழிமுகத்தினதும் பெரும்பகுதி கடைசியாக நடைபெற்ற பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கக் காலத்திலும் அதற்குப் பின்னரும் எற்பட்ட படிவால் உண்டாயினவெனத் தோன்றுகிறது. வண்டல் மண்ணின் பெரும்பகுதி பேரேரிப் பகுதியிலிருந்து கொண்டு வரப்பட்ட பனிக் கட்டியாற்று வெளியடையல்களாகும். இவ்வடையல்கள் முன்னரேயுள்ள வண்டற் படிவுகளில் வெட்டப்பட்டு நிலைத்திருந்த அரிப்புப் பள்ளத்தாக்கில், படிவால் கீளைத்த அருவியின் படிவாக இடப்பட்டன. கடல் தற்போதுள்ள மட்டத்தை அடைந்த பின்னர் கடந்த 5,000 ஆண்டுகளிலேயே அருவியின் வெள்ளச் சமவெளிப் பாகம் மியாந்தருடையதாக, ஒப்பளவிற் செயலிழந்த நிலையை அடைந்தது.

நன்கு தொழிற்படும் அருவி முகத்தில், கழிமுகம் கடலை நோக்கி விரைவாக வளர்ந்து செல்லுகிறது. தற்போது நாளொன்றுக்கு இருபது இலட்சந் தொன் நிறையுள்ள அடையல்கள் படிவுறுவதாகக் கணிக்கப்படுகிறது. எனி

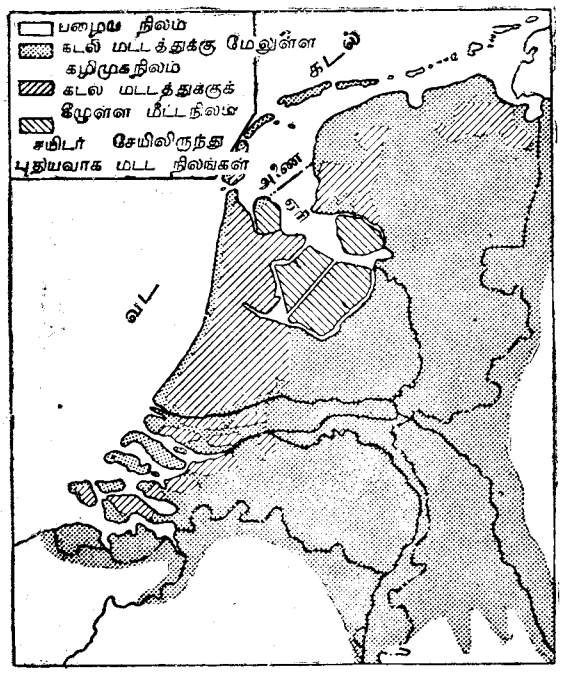
னும், பரப்புங் கோயாறுகள் உண்டாக்கப்பட்டுக் கைவிடப்பட்ட, படிவு மையம் கழிமுகத்தின் ஒரு பக்கத்திலிருந்து இன்னொரு பக்கத்துக்கு நகர்த்தப்படுகிறது. முழுப் பகுதியுந் தாழ் கின்றபடியால், படிவு மிகவுந் துரிதமாக நடை பெறும் பகுதி மட்டும் ஏதாவதொரு குறிப் பிட்ட காலத்தில் வெளிநோக்கி வளருகிறது. கடற்கரைக் கோட்டின் எஞ்சிய பகுதி, கரை நோக்கிப் படிப்படியாக நகருகிறது. அதனால், முழுக் கழிமுகத்தினதும் வளர்ச்சி அற்பமாக இருக்கிறது.

மிசிசிப்பிக் கழிமுகத்தில் இயற்கையான உய ரணைகளில் மட்டும் மக்கள் வாழ்கின்றார்கள். இங்கேயே பட்டினங்கள், பாதைகள், இருப்புப் பாதைகள், பண்ணைகள் என்பன உண்டு. புனுகு எலிகளைத் தடமிடுவோர் தாழ்நிலங் களிலுள்ள அடர் சேறுகள், சேற்று நிலங்கள் என்பவற்றையும், கூனியிருல் மீன்களைப் பிடிக் கும் வலைஞர் வெளியோரங்களையும் அடிக் கடி தரிசிக்கின்றனர். நிலமீட்சி நடைபெறுது வேறைத் தொழில்களும் நடைபெறு. இந் நிலமீட்சி பரந்த அளவில் இதுவரை மேற் கொள்ளப்படவில்லை. இயற்கையான உயரணை யிலும், அவ்வணைக்கு அயலில் மதிலிடப்பட்டு வடியச் செய்யப்பட்ட அடர் சேற்று நிலங் களிலும் கட்டப்பட்ட நியூ ஒலியன்சு நகரின் வளர்ச்சி வரலாறு கவனித்தற்குரியது. இந் நகரம் கட்டப்பட்டபோது, கழிமுகச் சூழலுக்குச் சிறப்பாக உரிய உயர் நீர்ப்பீடம் தொடர்ந்து மூட்டுக்கட்டை இட்டுக்கொண்டிருந்தது. மேற் பரப்பு வடிகால் மட்டுமல்லாது அத்திவார த்தை அகழ்தல், பாரிய கட்டடங்களுக்கு வேண் டிய அத்திவார அமைப்பைக் கட்டுதல், கழிவுப் பொருள்களை அகற்றுதல், சவக்குழிகளைத் தோண்டுதல் என்பனவும் அசாதாரண பிரச் சினைகளாக இருந்தன. இவையெல்லாம் விடா முயற்சியாலும் சாமர்த்தியத்தினாலும் மேற் கொள்ளப்பட்டன.

நெதர்லாந்துக் கடற்கரை. இரைன், மியூசு, ஸ்கெல்டு ஆறுகளின் ஒன்று சேர்ந்த கழி முகங்களை அடக்கியுள்ளது. ஆரம்பத்தில் இப் பிரதேசம் கழிமுக மேற்பரப்புக்களுக்குப் பொது வான உறுப்புக்களை உடையதாக இருந்தது. பின்னர் அருவிகள் வெள்ளத்தினால் உய ரணைகளை உண்டாக்கிக் கடற்கரைச் சேற்று நிலங்



படம் 14.23 மிசிசிப்பிக் கழிமுகத்தின் கடற்பக்க ஓரத்திலுள்ள அகன்ற சேற்று நிலங்களும் ஆழமற்ற வாய்க்கால்களும். தூரத்தே வரிசையாக உள்ள மரங்கள் கைவிடப்பட்ட, ஒரு பரப்புங் கோயாற்று வாய்க் காலின் ஓரத்திலுள்ள உயரணையின் எச்சத்திலுள்ளன.



படம் 14.24 இரைன் கழிமுகப் பகுதியோடு தொடர்புபட்ட வகையில், நெதர்லாந்தில் நிலமீட்சி செய்யப்பட்ட நிலப்பரப்பு.

களைக் கடற்பக்கமாக நீளச் செய்தன. பல நூற்றாண்டுகளாக நிலத் தேவை வளர்ந்து வந்தமை சேற்று நிலங்களை மீட்சி செய்து, கடலைக் கழிமுகத்துக்கப்பால் தள்ளுவதற்கு அப்பகுதி மக்களைத் தூண்டியது. தாழ்ந்த அணைகளைக் கொண்ட சிறிய பகுதிகளையும், இடைத்தர அணைகளைக்கொண்ட அடர் சேற்று நிலங்களையுஞ் சூழ ஒன்றின் பின் ஒன்றுகச் செயற்கை முறையான உயரணைகள் அல்லது கடல் மதில்கள் கட்டப்பட்டு, அந்நிலங்கள் வெள்ளத்திலிருந்து பாதுகாக்கப் பட்டன. **கடலின் மீட்ட நிலம்** எனப்படும் அடைக் கப்பட்ட ஒவ்வொரு பகுதியும், வலையமைப்பாக வுள்ள வடிகாற் கழிகளினூல், வேளாண்மை செய்தற் பொருட்டு நீர் வடியச் செய்யப்பட்டது. கடலின் மீட்ட நிலத்தின் மிகத் தாழ்வான மூலையிலுள்ள பம்பியை நோக்கி இவ்வடி கால்கள் செல்லும். இந்த இயந்திரம், கடலின் மீட்ட நிலத்தில் இருந்த நீரை, அயலில் கடல் மதில்களுக்கு இடையேயுள்ள அருவி அல்லது கால்வாயினுள் அல்லது கடல் மதிலின் மேலுள்ள வாய்க்காலினுள் இறைத்துவிடும். சியூடர் சீயை மறித்து நீர் வடியச் செய்தற்கு இடப்பட்ட திட்டம் புதியதும், மிகப் பெரியதுமாகும். பெரியதும் கடற்கரையில் ஆழமற்றதுமான இவ்விரிகுடா நியூ ஒலியன்சுக்கு அண்மையிலுள்ள பொன் சேர்டேன் எரியைப் போன்றிருந்தது (படம் 14.24).

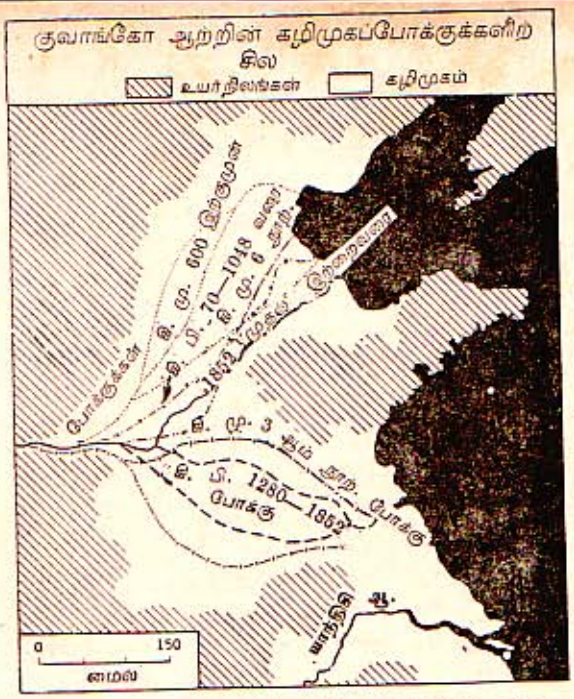
14.21 கழிமுக விருத்தியிற் சில சிறப்பியல் புகள். வட சீலுவின் குவாங்கோ ஆறு, மேற்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணத்தின் கொலறடோ, சாக்கிரமெந்தோ–சன்வகீன் ஆற் றுத் தொகுதி என்பவற்றின் கழிமுக விருத்தி யிற் சில சிறப்பியல்புகள் காணப்படுகின்றன.

குவாங்கோ ஆறு அதிக மண்டிப் பாரத்தை உடையதாதலின், அதன் வாய்க்கால் அதிக மாக அடைக்கப்பட்டு நகர்த்தப்படுகிறது. இத னல் உண்டாகும் மாற்றங்களுட் சில சிறியன. ஆனல், அருவி தன் போக்கைக் குன்றை யுடைய சந்துங்குத் தீபகற்பத்தின் ஒரு புறத்தி லிருந்து மறுபுறத்துக்கு, 250 மைல் தூரத்துக் கூடே பலமுறை நகர்த்தியுள்ளது (படம் 14.25). குடியடர்த்தியுள்ள ஒரு சம வெளியில் இத்தகைய ஒரு மாற்றம் உயிரழிவோடு கூடிய பெருஞ் சேதத்தை உண்டுபண்ணுகிறது.

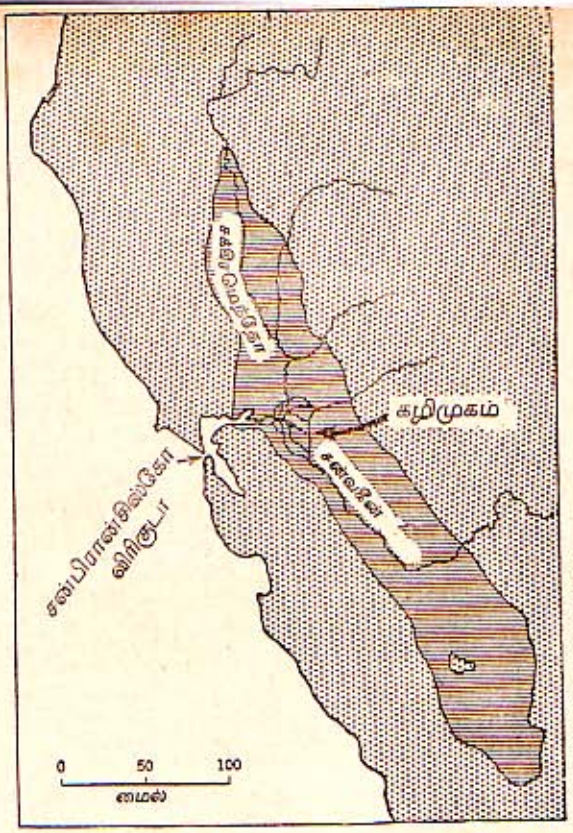
கொலறடோ ஆறு கலிபோணிய வளைகுடா வின் தலைப்பாகத்துக்கூடாகத் தன் கழிமுக த்தை உண்டுபண்ணுவதால், அத்தலைப்பாகம் முற்றுகவே பிரிக்கப்பட்டது. பாலைநிலக் கால நிலையில் நீர் ஆவியாகிவிட, சோல்றன் வடி நிலம் எஞ்சியிருக்கிறது. இவ்வடிநிலத்தின் சில பகுதி ஏறக்குறைய 275 அடி கடல் மட்டத்துக் குக் கீழே உள்ளது. இம்பீரியல் பள்ளத்தாக்கு எனப்படும் வடிநிலத்தின் தென் பகுதி, கொல றடோ ஆற்றினுல் நீர்ப் பாய்ச்சல் பெறும் ஒரு பிரதான வேளாண்மைப் பிரதேசமாகும், (படம் 14.26).

கலிபோணியாவின் சக்கிரமெந்தோ சன்வ கீன் ஆறுகள் ஒன்று சேர்ந்து ஏறத்தாழ அடைபட்ட ஒரு கடலில் தம் கழிமுகத்தை உண்டாக்கியுள்ளன. இக்கழிமுகம், இவ்வகை யைச் சேர்ந்த அதிதமான சமவெளிகளுக்குச் சிறப்பாகவுரிய உறுப்புக்களை உடையது. ஆனல் இது ஏறக்குறைய முற்றுக உயர் நிலத்தினுற் சூழப்பட்டுள்ளது. கோல்டின் கேற்று சன்பி ரான்சிஸ்கோ வளைகுடா, கடற்கரைத் தொடரி லுள்ள இடைவெளியின் வழியாகவுள்ள நீண்டு ஒடுங்கிய, ஒரு வாய்க்கால் என்பவற்றின் வழியா கக் கடலுடன் தொடர்பு உண்டு, (படம் 14.27).

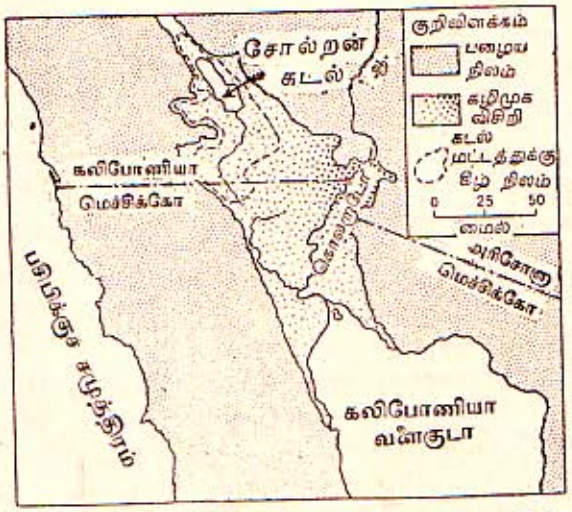
14.22 மலையடி வண்டற் சமவெளிகள். உலர் காலநிலைப் பகுதிகளிலும் தாழீரக் காலநிலைப் பகு



படம் 14.25 வட சீனாவின் பெரிய குவாங்கோக் கழிமுகமும், சந்தனங்குத் தீபகற்பத்துடன் அதற்குள்ள தொடர்பும், சரித்திர காலத்தில் ஆறு கொண்டுள்ள பல வாய்க்கால்களுட் சிலவும்.



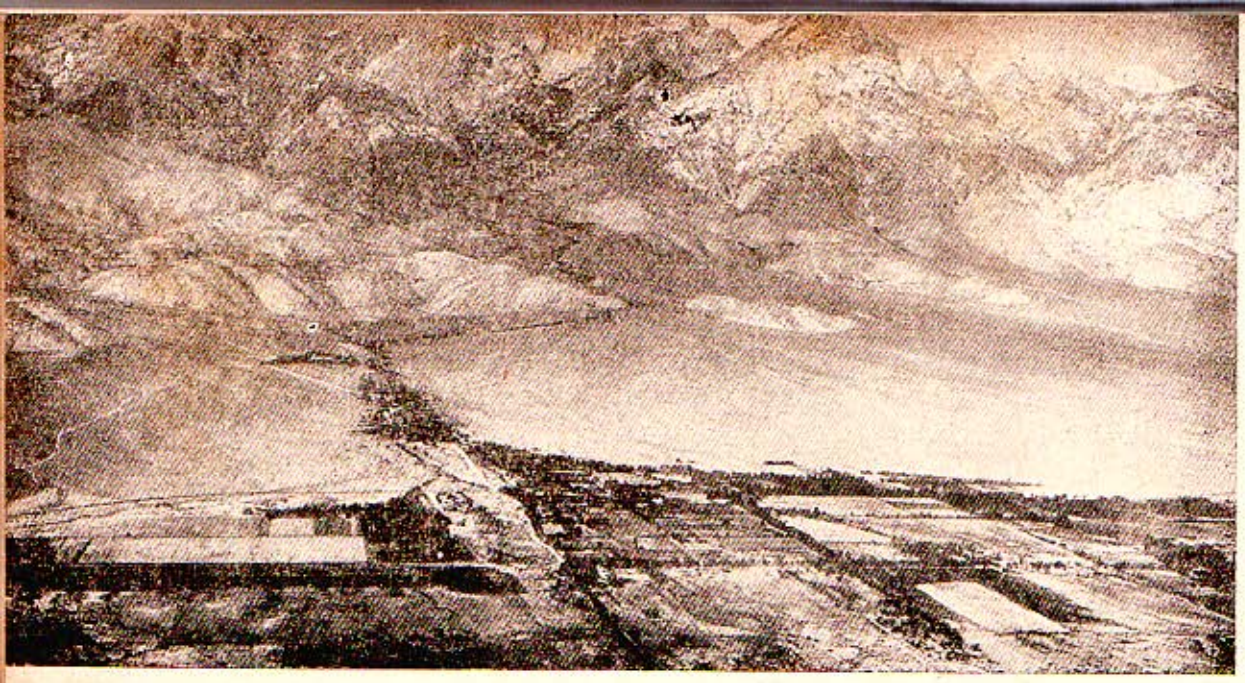
படம் 14.27 கடலின் ஒரு கீழ் ஒரு காலத்தில் சன் பிரான்சிஸ்கோ வளைகுடாவுக்கூடாகக் கலிபோனியாவின் மத்திய பள்ளத்தாக்கு மையம் வரை சென்றது. பள்ளத் தாக்கின் நீர் வடிய உதவும் சக்கிரமெந்தோ, சன்வலின் ஆறுகளினதும், மற்றைய ஆறுகளினதும் ஒன்று சேர்ந்த கழிமுகம், திறந்த கடலிலிருந்து தொலைவில், இவ்வளை குடாவின் தலைப்பாகத்தில் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 14.26 கொலருடோ ஆற்றின் கழிமுக விரிநீர், அக்கழிமுகம் கட்டப்பட்டுள்ள நீண்ட வளைகுடாவின் தலைப் பாகத்தைப் பிரித்துள்ளது. கலிபோனிய வளைகுடாவின் ஒரு பகுதியாக இருந்த சோல்றன் தாழியின் நிலையும், அளவும் முறை கோட்டினாற் காட்டப்பட்டுள்ளன. சோல்றன் கடல் கலிபோனிய வளைகுடாவின் கீழ்ப்பாகத்தில் கடல் மட்டத்துக்குக் கீழே 274 அடி ஆழத்தில் உள்ளது.

திகளிலும், மலைச்சாய்வுகளின் அடித்தள ஓரங்கள் சாதாரணமாக வண்டல் விசிறிகளையுடையன. இவ் விசிறிகள் நெருங்கியிருப்பதனாலே இவற்றின் ஓரங் கள் ஒன்றுசேர்ந்து தொடர்ச்சியான ஒரு சமவெளி யாகின்றன. சாதாரண வண்டல் விசிறியின் உரு வமைப்பு முதற்கண் ஆராயப்படின் இந்த **மலையடி வண்டற் சமவெளிகளின்** மேற்பரப்பு உறுப்புக் களை எளிதில் அறிதல் சாலும்.

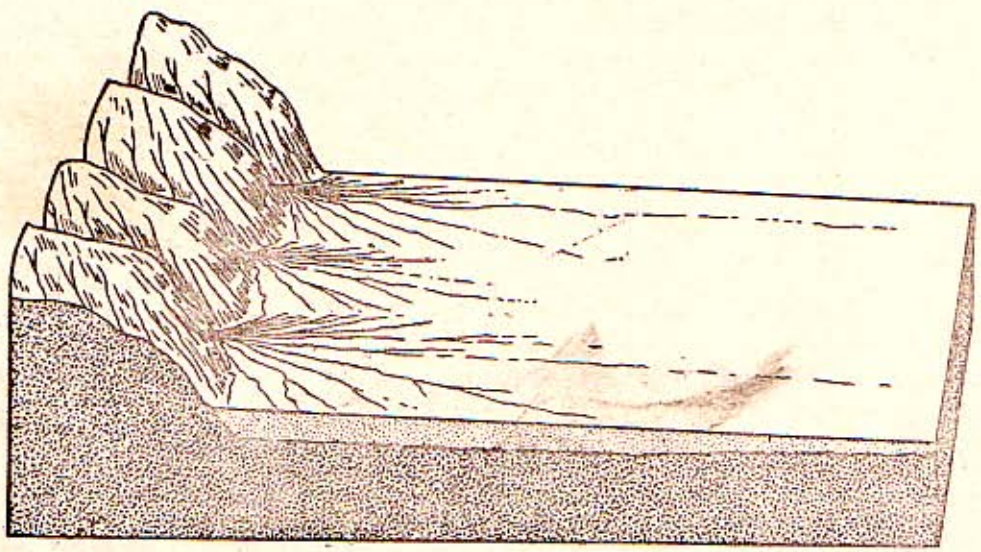
குத்துச் சாய்வுவிகிதங்களை உடைய அருவிகள் ஏராளமான அடையலைக் கொடுக்கின்றன. இவற் றுட் பெரும் பகுதி பருக்கனனவை. மலைச் சாய்வு விகிதம் அடிவிலுள்ள சமவெளியின் சாய்வு விகி தத்துக்கு மாறுமிடத்தில் இவ்வடையல்கள் அருவி யின் வாய்க்காலை அடைகின்றன. அடைபட்ட அருவி, கரைகளுக்கு மேலாகப் பாய்ந்து பரப்புங் கால வாய்க்கால்களை உண்டுபண்ணுகிறது. அடையற்



படம் 14.28 கலிபோர்னியாவிற் சியராநெவாடாவின் மேற்கு அடிவாரத்திலுள்ள இப்பெரிய வண்டல் விசிறி கள், ஒரு மலையடி வண்டற் சமவெளி உண்டாகுமாறு ஒன்று சேருவதற்கு ஆரம்பிக்கின்றன.

பொருள்கள் விரைவாகத்திரளுதல் வாய்க்கால் அடிக்கடி நகர்த்தப்படுவதற்கு உதவியாக இருக் கிறது. இவ்வாறு இதன்விளைவாக, விசிறி ஒரங் களின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் சமவெளி சமமாக உண்டாக்கப்படுகிறது. இவ்வாறாக அழகிய உருண் டையான அல்லது அரைவட்டப் புறவுருவக்கோடு உண்டாக்கப்பட்டுச் சமவெளிக்கு விசிறி போன்ற வடிவம் அளிக்கப்படுகிறது, (படம் 14.28).

மலையடி வண்டற் சமவெளிகள் ஒன்றாக இணைக் கப்பட்ட விசிறிகளை உடையன. இவற்றுட் சில சிறி யனவாகவும், வேறு சில பெரியனவாகவுள்ளன. இவற்றின் உருவம், மலைமுகப்பிலிருந்து வடியும் பல அருவிகளின் கொள்ளளவையும் படிவையும் பொறுத்துள்ளது. பல விசிறிகளின் தலைப்பகுதி கள் பள்ளத்தாக்குக்களின் முகங்களில் வேறுப டுத்தி அறியப்படலாம், (படம் 14.29).



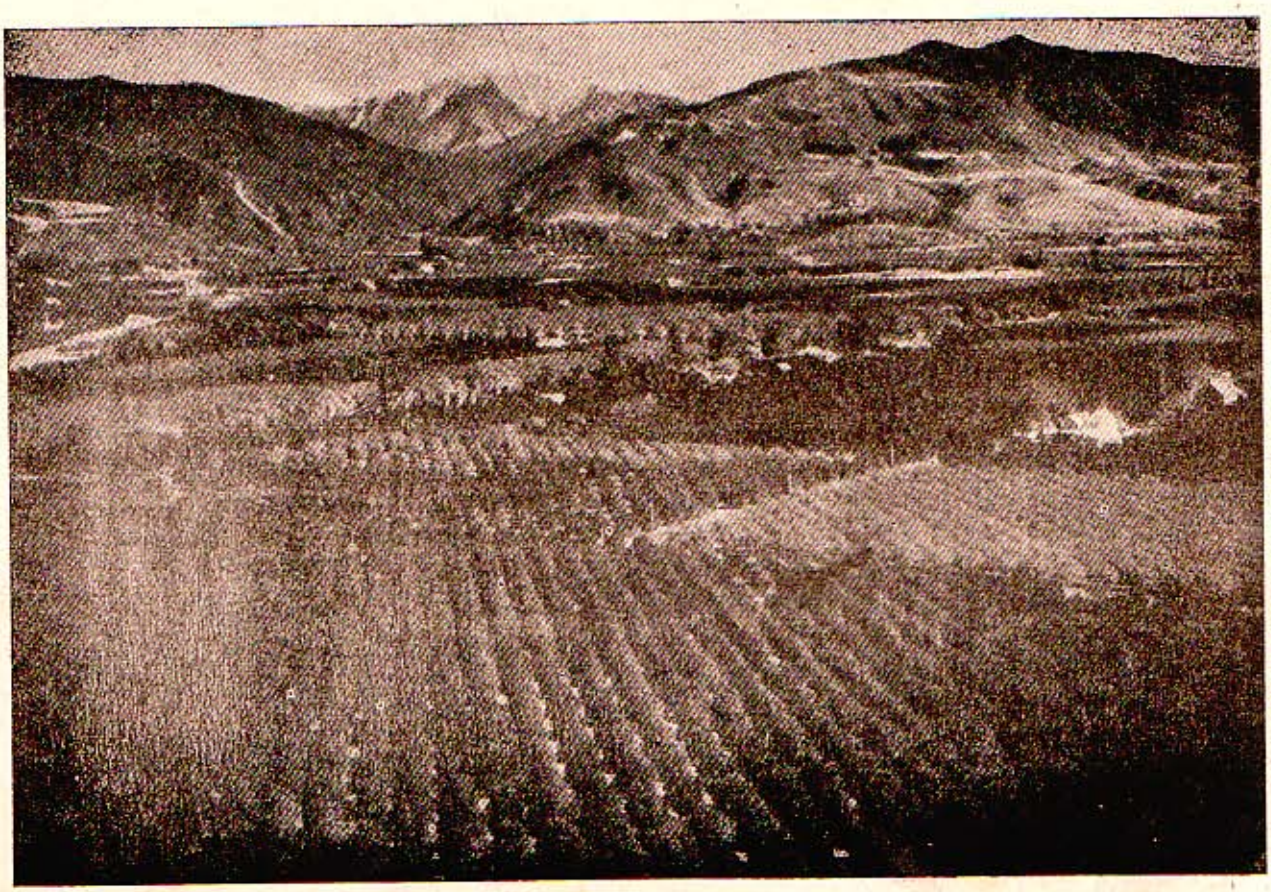
படம் 14.29 ஒரு மலைத் தொடரின் அடியில், பல பரந்த வண்டல் விசிறிகள் ஒன்றாக வளர்வதனால், ஒரு மலையடி வண்டற் சமவெளி உருவாகிறது.

படிவுப் பொருள்கள், சிறப்பாகப் பாரமான அல்லது கரடுமுரடான பொருள்கள், அருவியின் வேகம் முதற்கண் தடைப்படுத்தப்படும் விசிறியின் தலைப்பாகத்தில் அல்லது நுனியில் அதிகமாக இருக்கும். எனினும், மலைமுகப்பில் இருந்து சிறிது தூரத்தில் அயலிலுள்ள விசிறிகளின் சாய்வுகள் தட்டையாகி, மண்கள் நுண்ணியனவாய், அவற்றின் ஓரங்கள் பரந்து அவ்விசிறிகள் இணைந்து தொடர்ச்சியான வண்டற் சமவெளிகளை உண்டாக்குகின்றன, (படம் 14.30). இத்தகைய ஒரு சமவெளி மட்டமானதாகத் தோன்றல் கூடும்; ஆயின், அது உண்மையில் அவ்வாறன்று. மலையடித்தளத்தினைறும் அது வெளிநோக்கிச் சாய்ந்திருப்பதேயன்றி அச்சமவெளியின் கூறுயமைந்திருக்கும் ஒவ்வொரு விசிறியும் சற்றுக் குவிவான மேற்பரப்பை உடையதாக இருக்கிறது. அவை ஒன்றுகச் சேர்ந்திருக்குமிடங்களில் உண்டாகும் சமவெளி பல்வளைவு ஓரத்தை உடையதாக இருக்கும்.

அனேக மலையடிச் சமவெளிகள் பாலைநிலப் புதர்களையும் ஐதான புற்களையுமுடையன. ஆயின், நுண்ணிய உலர்ந்த மண் வகையில் தாவரங்களுக்குரிய தாதுக்கள் உண்டு. நீர்ப் பாய்ச்சற்கு வேண்டிய நீர் இருக்குமாயின் இத் நிலங்கள் நல்ல விளைவைக் கொடுக்கவல்லன. மேற்பரப்புக்கள் உலர்ந்தனவாக இருந்த போதும் இயற்கை நிலைமைகள் அனேக வனடல் விசிறிகளுக்கு நீர்ப்பாய்ச்சலுக்குரிய நீரை அளிக்கின்றன.

ஒரு விசிறியை உண்டுபண்ணும் மலையருவி நீர் அதன் மலைப் பள்ளத்தாக்கினுட் சிறைப் படுத்தப்படல் கூடும். அப்பள்ளத்தாக்கிலிருந்து அந்நீர் வெளியே விசிறி மேற்பரப்புக்குக் கொண்டுவரப்படலாம். விசிறியின் ஆரை வடிவான சரிவு காரணமாக, மேலந்தத்தில் விழும் நீர் விசிறி மேற்பரப்பின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் புவியீர்ப்பினால் கொண்டுசெல்லப் படலாம். நுண்துளைகளையுடைய மணல்களையும், அறைபாறை மேற்பரப்புக்களையுமுடைய விசிறி

படம் 14.30 தென் கலிபோனியாவில், உலோசெஞ்சலிசுக்கு அண்மையிலுள்ள சன் காபிரியேல் மலைகளடுத்துள்ள மலையடி வண்டற் சமவெளியின் ஒரு பகுதி. இவ்விசிறியின் தலைப்பாகம் மலைப் பள்ளத்தாக்கின வாயில்லை அமைந்துள்ளது.

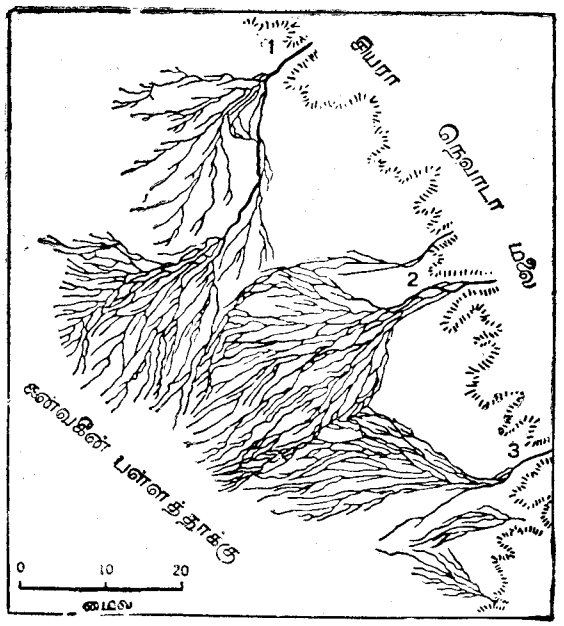


களின் உயர்ந்த பாகங்கள் செறிந்த வேளாண்மைக்கு உபயோகப்படுத்தப்படுவதில்லை. ஆயின் இவை கட்டடத் தேவைக்குரிய பரலையும், மணலையும் உதவுகின்றன.

வெள்ளம் உண்டாகுங் காலங்கள் தவிர்ந்த, மற்றக் காலங்களில் இயற்கையான அருவியோட்டம் விசிறியின் கரடுமுரடான பாறைத் துண்டுக் குவையுள் மறைந்துவிடுகிறது. எனினும், அது நீர்த்தாங்கிகளாகப் பயன்படும் நுண்டுளை விசிறிப் பொருள்களுள் நிலத்துக்குக் கீழே சேகரிக்கப்பட்டு, விசிறியின் ஓரங்களை நோக்கிப் பொசிகிறது. இந்நீரும் சில இடங்களில் நீர்ப்பாய்ச்சலுக்குக் கிணறுகள் மூலம் மீண்டும் பெறப்படுகிறது. ஆசியாவின் சில பாகங்களைப் போன்று வேறு இடங்களில் விசிறி மேற்பரப்புக்குக் கீழே அமைக்குங் குடைவு மூலம் இந்நீர் பெறப்படுகிறது. நீரின் அளவு போதியதாக இருப்பின், அது சில வேளைகளில் விசிறிகளில் நீர்ப்பாய்ச்சப்படும் இடங்களுக்கு அப்பால் கால்வாய்கள் மூலம் கொண்டு செல்லப்பட்டு, வண்டல் மண் பள்ளத்தாக்குகளுக்கு உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

மலையடி வண்டற் சமவெளிகள் அவற்றோடு நெருங்கி ஒத்திருக்கின்ற சரிவுச் சமதளங்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன. இவை இரண்டையும் மேற்பரப்பு உருவத்தைக்கொண்டு வேறுபடுத்தியறிவது கடினம். ஒரு பொதுவான அமைப்பில் மலை அடிவாரத்தை அடுத்துச் சரிவுச் சமதளமும் சமவெளிகளின் கீழ்ச் சாய்வில் ஆழமான வண்டற் போர்வையுங் காணலாம். எனினும், வண்டல் மண்படிவு விகிதம் போதியவளவு விரைவாக இருக்குமாயின், மலை அடிவாரத்திலிருந்தே வண்டல் மண் விசிறியாக ஒன்று சேரும். அப்பொழுது அடித்தளப்பாறைச் சரிவுச் சமதள மேற்பரப்புக் காணப்படுவதில்லை.

14.23 முக்கியமான மலையடி வண்டற் சமவெளிகள். மலையடி வண்டற் சமவெளிகள் ஆழமாகச் செழிப்பான மண்களையும், நீர்ப்பாய்ச்சுதற்கு மிகவும் பொருத்தமான நிலையங்களையும் உடையனவாதலின், அதிகமான நம்பத்தகுந்த நீரையுமுடைய சில சமவெளிகள் வேளாண்மைக்கு மிகவும் புகழ்பெற்றுள்ளன. இவற்றுள் கலிபோணியாவிலுள்ள சக்கிரமெந்தோ, சன்வகீன் பள்ளத்தாக்குக்கள், தென் கலிபோணியாவிலுள்ள உலோசெஞ்சலிசு—சன்பேணடினோத் தாழ்நிலம், சில்லிப் பள்ளத்தாக்கு, இரசியத் துருக்கிஸ்தானிலுள்ள சுமார்கண்டுப் பகுதிகளும், மற்றும் பலவும் சிறப்பானவை. பள்ளத்தாக்கு நிரப்பப்படுவதால் விருத்தியாகும் நிலவுருவங்களைச் சன்வகீன் பள்ளத்தாக்கிலுள்ள நிலைமைகள் காட்டுகின்றன.



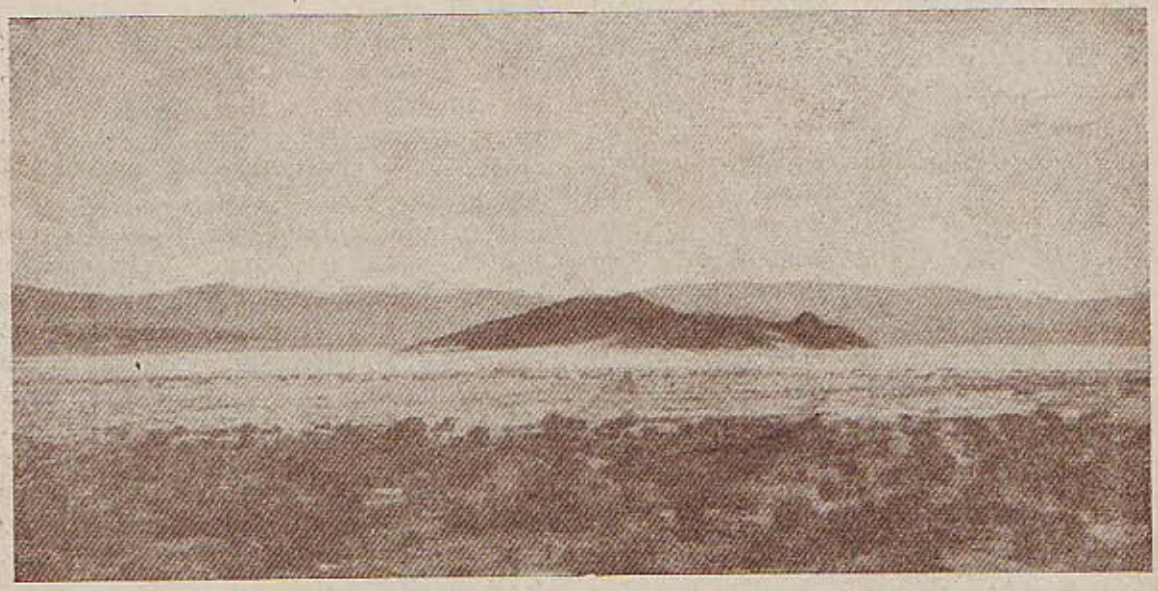
படம் 14.31 கலிபோணியாவின் மத்திய பள்ளத்தாக்கிலுள்ள (1) கிங்சு (2) கவீ (3) தூலி என்னும் ஆறுகளின் வண்டல் விசிறிகளில் தற்காலிக பரப்புங்களது சிக்கலான இயைமைப்பைக் காட்டும் படம்.

சன்வகீன் பள்ளத்தாக்குச் சியராநெவாடாவுக்கும் கடற்கரைத் தொடர்களுக்குமிடையேயுள்ள ஒரு அமைப்பியல் தாழியான கலிபோணிய மத்திய பள்ளத்தாக்கின் ஒரு பாகமாகும். கடற்கரைத் தொடர்களிலிருந்து, ஐம்பதுக்கு மேற்பட்ட சிறிய ஈரவானிலைக் கால அருவிகள் கிழக்கு நோக்கி வடிநிலத்துட் பாய்கின்றன. இவை, பள்ளத்தாக்கின் மேறகு ஓரமாக அமைந்த, தட்டையாகத் தோன்றுவதும், உறுப்புக்கள் முற்றுக இல்லாததுமான ஒரு சமவெளியில் வண்டல் மண்ணைக் கொண்டுவந்து பரப்புகின்றன. உயர்ந்த சியரா நெவாடாத் தொடரின் மேற்கு முகக் காற்றுப் பக்கமான சாய்வுகளிற் பெய்யும் மழைப்பனி, மழை என்பனவற்றின் நீர், பள்ளத்தாக்கின் கிழக்கு ஓரங்களுக்கு எட்டுப் பெரிய அருவிகளாலும் பன்னிரண்டுக்கு மேற்பட்ட சிறிய அருவிகளாலும் கொண்டுசெல்லப்படுகின்றது. இவ் அருவிகள், பள்ளத்தாக்கை நிரப்புவதற்கு வேண்டிய அதிக அளவான வண்டல் மண்ணை

உதவின. இத்துடன் இலை பெரிய வண்டல் விசிறிகளையும் உண்டாக்கின. விசிறிகளுள் மிகப் பெரியது கிங்சு ஆற்றின் விசிறியே. இது மலையடித்தளத்திலிருந்து பள்ளத்தாக்கினுள்ளே 50 மைல் தூரத்துக்குப் பரந்து, தாழியின் அச்சைத் தாண்டி, அதன் உலர்ந்த தென் அந்தத்திலிருந்து நீர் வடிதலைத் தடுக்கிறது, (படம் 14.31). இவ்வாருகவே தூலெயர், புவாஞ்விஸ்ரு ஏரிகள் உண்டாகி விசிறிகளின் ஓரங்களிலுள்ள பகுதிகள் சேற்று நிலங்களாக் கப்படுகின்றன.

மழைப்பனியுடைய சியராநெவாடா மலைகளிலிருந்து மென் சாய்வுடைய, அதிகம் பண்படுத்தக்கூடிய மலையடி வண்டற் சமவெளிகளுக்குப் பாய்ச்சப்படும் அதிக அளவான நீரினால், ஒவ்வொரு பெரிய விசிறியும் பாலை நிலச்சோலையாக மாற்றப்பட்டுள்ளது. இவற்றில் பழங்கள், செறிந்த பயிர்ச்செய்கை முறைகளைக் கையாண்டு, உண்டுபண்ணப்படுகின்றன. இதற்கு எதிர்மாருகக் கடற்கரைத் தொடர்களின் மழை யொதுக்கிலுள்ளதும் நீர்ப்பாய்ச்சல் நீர் சிறிதளவு மட்டுமே உடையதுமான சமவெளியின் மேற்கு ஓரத்தில் பரந்த முறையிற் கால்நடை மேய்ச்சலில் வேளாண்மை நடைபெறுகிறது.

14.24 கழிமுக விசிறிகள். நியாயமான அளவு குத்தான சாய்வுகளையும், அதிகமான அடையல்களையுமுடைய சில அருவிகள் கடலையடைந்து கழிமுகங்களை உண்டுபண்ணுகின்றன. இவை வளரும்பொழுது, இவற்றின் தட்டையான மேற்பரப்புக்கள் அருவியின் வேகத்தைத் தடுக்க உதவுகின்றன. இதனற் கழிமுகத்துக்கு மேல் விசிறிகள் உண்டாகி, இவை யிரண்டும் சேர்ந்து வளருகின்றன. இத்தகைய, உறுப்புகள் கழிமுக விசிறிகள் எனப்படுகின்றன. இவற்றுட் சில அதிக பருமனுடையன. கொலரடோ ஆற்றுக் கழிமுகம், உண்மையில், ஒரு பெரிய கழிமுக விசிறியாகும். மலைகளையுடைய அனேக கடற்கரைகளின் ஓரமாக உள்ள குடாக்கள் சிறிய கழிமுக விசிறிகளை உடையன. உதாரணமாக யப்பானில் மலையோரச் சமவெளிகள் பல கழிமுக விசிறிகளாகும். யப்பானைப் போன்று பொதுவாக மலைப் பிரதேசமாகவுள்ள ஒரு நாட்டில் துண்டுதுண்டாகவுள்ள செழிப்பான சமவெளிகள் குடியடர்த்தியுள்ளனவாகவும், செறிவாகப் பயன்படுத்தப்படுவனவாகவுமுள்ளன. ஸ்பெயினில் உள்ள இதே போன்ற அமைப்பையும் பயிர்வளத்தையுமுடைய வலன்சியாத் தாழ்நிலங்கள், உலோசெஞ்சலிசின்



படம் 14.32 நெவாடாவிலுள்ள ஒரு வற்றும் பள்ள வடிநிலம். அதன் நிரப்பப்பட்ட ஆழமான வண்டல் மண், மினுங்கின்ற வெண்மையான உப்பாலான மேலோட்டை உடையது. காற்றினற் கொண்டுவரப்பட்ட உப்புஅதனுள் அடங்கிய பாறைத் தூளில் ஒட்டுகின்றது.

பெரும் பகுதியையும் அதனைச் சூழவுள்ள வேளாண்மை நிலங்களையுங் கொண்ட மென் சாய்வுடைய மேற்பரப்புக்கள், நியூசீலாந் திலுள்ள தென்தீவின் கிழக்குக் கடற்கரையில் 40 மைல் அகலமும், 175 மைல் நீளமும் கொண்ட மென்சாய்வைக் கொண்ட, கன்றர் பெரிச் சமவெளி என்பனவாகும். இவை ஒவ்வொன்றும் அயலிலுள்ள மலையிலிருந்து வரும் பல அருவிகளின் ஒன்றுகச் சேர்ந்த கழிமுக விசிறிகளாகும். விகாரமான ஒரு பதத் தை உபயோகிக்க வேண்டுமெனின் " மலையடி வண்டற் கழிமுக விசிறிச் சமவெளிகள் " என இவை கூறப்படலாம்.

14.25 உண்ணாட்டு வடிகால்களின் வண்டல் வடிநிலங்கள். அனேக வறண்ட சமவெளிக்களில் அமைப்பியற் பள்ளங்கள் உண்டு. இவற்றினுட் சமவெளியின் ஆற்றுநீர் வந்து விழுகின்றது. இந்த நீருடன் வடிநில அடித்தளத்தை உயர் சாய்வாக்கித் தட்டையாக்கும் அதிக அளவான வண்டல் மண்ணும் வந்து சேருகிறது. சிறப் பாகச் சிறியனவும் ஆழமுள்ளனவுமாகிய சில வடிநிலங்களின் பக்கங்களுக்கு மேலே நிரப்பப் படும் மண் வட்டமான வண்டல் விசிறி வடிவிற் சேர்க்கப்படுகிறது. இவ்வினத்தைச் சேர்ந்த வண்டல் வடிநிலங்கள் **பெரும்பைந் தரைகள்** எனப்படுகின்றன. ஆழங் குறைந்த வடிநிலங்கள் பலவற்றில் மென்சாய்வுடைய சமவெளிகள் மீது வண்டல் மண் ஒரேயள வாகப் பரப்பப்படுகிறது.

மழை மிக்க நாடுகளில் அமைப்பியல் வடிநிலங்களுட் பாயும் அருவிகள் அவ்வடி நிலங்களை நீரினுல் நிரப்ப, அவை ஏரிகளாகி, நீர் அவற்றின் விளிம்பின் மிகத் தாழ்ந்த பகுதி வழியாக வழிந்தோடுகின்றது. இந்நீர் கடைசியிற் சமுத்திரங்களை அடைகின்றது. வறண்ட சமவெளிகளில் சில அருவிகள் மட்டுமே சமுத்திரத்தை அடைவதற்குப் போதிய நீரையும் நிரந்தரத் தன்மையையும் உடையன. இவ் வருவிகள் சில வேளைகளில் அதிக கனவளவை உடையனவாக இருந்தாலும் அதிகமாக இடை விட்டு ஓடுகின்றன. இவை பாலைநிலங்களில் மறைந்து விடுகின்றன; அல்லது வடிநிலங்களின் மிகத் தாழ்ந்த பாகங்களிலுள்ள ஆழமற்ற ஏரிகளிற் பரக்கின்றன. இங்கே ஞாயிற்று வெப்பத்தாலும் வரண்ட காற்றுக்களாலும் நீர் ஆவியாகிறது. ஆகையால், வெள்ளநீர் வடிநிலத் தின் மையத்தை நோக்கி ஓடுகின்றதேயன்றி வெளியே செல்வதில்லை. இக்காரணம் பற்றிப் பாலைநிலச் சமவெளி **உண்ணாட்டு வடிகாலுடைய** ஒரு பிரதேசமென்று சொல்லப்படலாம். அதிக கனவளவும் நிரந்தரத் தன்மையும் உடைய ஒரு சில அருவிகள், சிறப்பாகப் பாலைநிலங் களுக்கு அப்பாலுள்ள உயர்நிலங்களிலிருந்து தம் நீரைப்பெறுவன மட்டும் பாலைநிலத்தைத் தாண்டிக் கடலை அடையக்கூடியனவாக இருக் கின்றன. இவை **வேற்றிட அருவிகள்** எனப்படு கின்றன. வேற்றிட அருவிகளுக்கு மட்டுமே அடித்தள மட்டம் கடல்மட்டத்திலுலே தீர் மானிக்கப்படுகிறது. மற்றையவற்றிற்கு அஃது அருவிகள் விழும் வண்டல் மண் நிரம்பிய வடிநிலங்கள் அல்லது தற்காலிக ஏரிகளின் மட்டங்களினுல் தீர்மானிக்கப்படுகிறது.

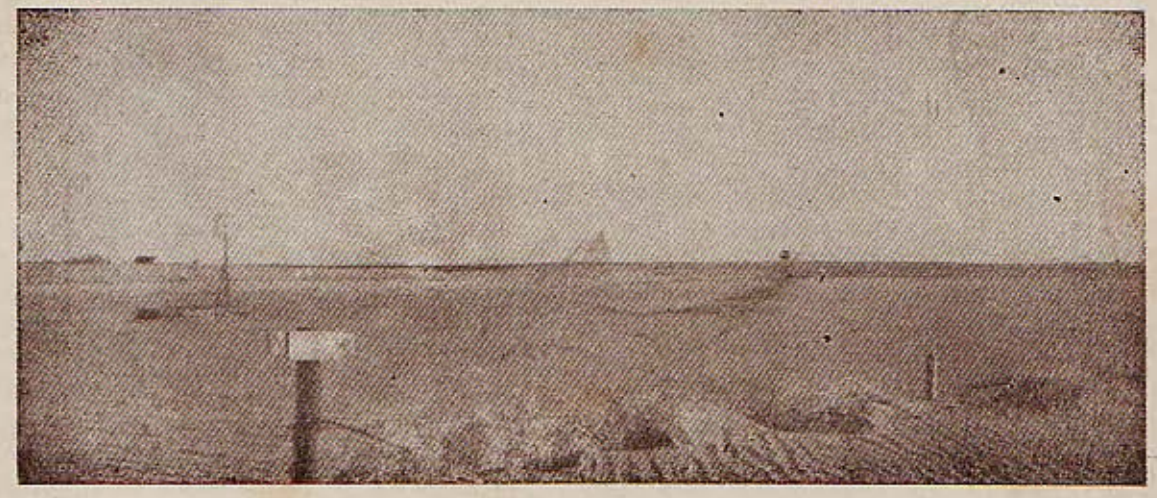
சிறப்பான உண்ணாட்டு வடிகாற் பள்ளத் தின் மிக்க கீழ்ப்பாகம், அங்கு சேரும் நீரைப் புலப்படுத்தும் வகையிற் சேற்றுநிலங்கள் அல் லது ஏரிகளை உடையதாக இருக்கின்றது. ஏரி யுள் விழும் நீரின் வீதம், ஆவியாதலால் இழக் கப்படும் நீரின் வீதத்துக்கு ஏறக்குறையச் சம மாக இருப்பின் ஓரேரி உண்டாதல் கூடும். அஃது ஓர் உப்புநீர் ஏரியாக அல்லது காரத் தன்மையுடைய ஏரியாக இருக்கும். ஏனெனில், ஆவியாகல் மூலம் நீர் இடையறாது நீக்கப்பட, உண்ணேக்கி ஓடும் நீரில் அடங்கிய உப்புக்களிற் சிறப்பாக, சாதாரண உப்பானது கரைசலாக எஞ்சு கின்றதாதலின் என்க. இறுதியில் இவ்வுப் புக்கள் மிகவுஞ் செறிவடைந்து விடுவதால், சில உப்புநீரேரிகள், சமுத்திரங்களிலும் பார்க்க உப்புத்தன்மை கூடியனவாக இருக்கின்றன. ஆவியாகும் வீதம் உண்ணேக்கியோடும் வீதத் திலும் பொதுவாகக் கூடுதலாக இருக்குமா யின், தற்காலிகமான ஏரிகள் அல்லது **வற் றும் பள்ளங்களைக்** கொண்ட ஏரிகள் உண் டாகும். இவை பெரு மழைகளையடுத்து ஒரு குறுகிய காலத்துக்கு நீரையுடையனவாக இருக் கும். ஆயின், நீண்ட வறட்சிக் காலத்தில் அவை காய்ந்துவிடுகின்றன. தற்காலிகமான ஏரிகளின் படுக்கைகள் சேற்றை உடையன. இவற்றுள் உப்பு அல்லது கரைசல் மண் அமிலம் அதிகமாகச் சேர்ந்திருக்கும். இவை நன்றாகக் காய்ந்த பொழுது உப்பால் மூடப் பட்டு வெண்மை நிறத்துடன் ஒளிர்கின்றன, (படம் 14.32). இப்படிவுகளுள் சாதாரண உப் பும் **காரம்** எனப்படும் சோடியம், கல்சியம் என்பவற்றின் பிற கூட்டுக்களும் மட்டுமன்றிப் பொருளாதாரப் பெறுமானமுடைய வேறு

சில உப்புக்களுமுண்டு. பிற் கூறப்பட்ட உப்புக்களுள் தென்மேற்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வெண்காரப் படிவுகளும், வட சில்லியின் பிரசித்திபெற்ற சோடியம் நைதிறேற்றுப் படிவுகளும் அடங்கும் (படம் 24.22).

நாம் எதிர்பார்ப்பது போன்று உலகின் பெரிய உப்பேரிகள், உண்ணாட்டு வடிகால்களையுடைய பள்ளப் பகுதிகளிலேயே உண்டு. இவற்றுட் சில மிகவும் பரந்த சமவெளிகளாகும். பிரசித்தி பெற்ற எரிகள் யூட்டாவிலுள்ள பெரிய உப்பேரி, இரசிய துருக்கிஸ்தான் சமவெளிகளால் சூழப்பட்ட ஏரல், கஸ்பியன் கடல்கள், தென் அவுஸ்திரேலியாவிலுள்ள எயர் ஏரி என்பனவாகும். எயர் ஏரி வறண்ட ஓர் உப்புச் சமவெளியாகும். இதன் மட்டம் கஸ்பியன் மட்டத்தைப் போன்று கடல் மட்டத்திலுந் தாழ்ந்தது.

14.26 பழைய வண்டல் மண் சமவெளிகள். அருவிகளால் இப்போது துரிதமாக அரிக்கப்படும் அனேக சமவெளிகள், ஆரம்பத்தில் வண்டற் படிவால் உண்டானவை. அடித்தள மட்டத்தைச் சார்ந்து அதன் பொதுவான மேலுயர்ச்சி அல்லது அருவிகளின் கனவளவில் உண்டான சிறப்பான சில மாற்றம் அல்லது பாரத்தைப் பெறக்கூடிய நிலை காரணமாக, அருவி உயர்சாய்வாக்குதலை விடுத்துப் பள்ளத்தாக்கைக் கீழறுத்தலைத் தொடங்கியிருக்கும். எனவே, ஒப்புரவான வண்டல் மேற்பரப்பு வெட்டுதலுக்குள்ளாகும் ஒப்புரவான "மேனிலம்" ஆகியிருக்கும். சிறப்பாகத் தட்டையான ஈரார்றிடை நிலங்களைக் கொண்ட இளமை நிலையில் வெட்டப்பட்ட சமவெளிகளுட் பல இவ்வாறுகவே ஆரம்பித்தன. இவ்வினத்தைச் சார்ந்த பெரிய சமவெளிகள், பெரிய மலைத் தொகுதிகளின் ஓரங்களிலே காணப்படுகின்றன. இவை, உண்டாகிய காலத்திற் பரந்த மலையடி வண்டற் சமவெளிகளாக இருந்தன.

அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் உரொக்கி மலைகளின் கிழக்குப் பக்கம் முழுவதும் பழைய வண்டல் மண்ணாலான சமவெளிகளைத் தம்மோரங்களிற் கொண்டுள்ளன. இவை பெரிய சமவெளிகள் என்னுந் தொகுதிப் பெயரால் அழைக்கப்படுகின்றன. மலைகளிலிருந்து தம் போக்கை நகர்த்தி ஓடிய முந்திய அருவிகளால் இவை மலையடிச் சமவெளிகளாகப் படிவுற்றன. தெட்சாசிலுள்ள இலானே எஸ்றகாடோவிலிருந்து (குற்றி நாட்டிய சமவெளிகள்) வடக்கே மொந்தானா வரை பரந்துள்ள இப்பெரிய சமவெளியின் ஆரம்ப மேற்பரப்பு, அது உண்டான காலத்தில் அதிகந் தட்டையானதாக இருந்தது. நிலைமைகளில் மாற்றமேற்பட்டமையால், அச்சமவெளியை உண்டாக்கிய அதே வடிகால் அதை அரித்தது. பெரிய சமவெளிகளைத் தாண்டும் எல்லா அருவிகளும், புதிய பள்ளத்தாக்குகளை வெட்டியுள்ளன. இப்பள்ளத்தாக்குக்



படம் 14.33 தென்மேற்குக் கன்சாசில், குறிப்பிடக் கூடியவளவு ஒப்புரவான மேற்பரப்பைக் கொண்ட பெரிய சமவெளிகளின் மேட்டு நிலம். இச்சமவெளி பழைய வண்டல் மண்ணாலானது.



படம் 14.34 உரொசாரியோவுக்கு அண்மையிலுள்ள ஆசெந்தீனுப் பம்பாப் புல்வெளி. இது பழைய வண்டல் மண்ணைப் பெரிதும் கொண்ட தாழ்ந்த, தட்டையான ஒரு சமவெளி.

கள், பழைய வண்டற் சமவெளியை, கிழக்கு மேற்கான போக்கைக் கொண்ட துண்டுதுண்டான தட்டையான மேற்பரப்பைக் கொண்ட ஈராற்றிடை நிலங்களாக வெட்டுகின்றன. அருவிகளுட் சில, தம் தற்போதைய போக்குக்கமை அரிக்கும் முறையினால் பல அடிகள் ஆழத்தையுடைய குச்துச்சுவர்களைக் கொண்ட பள்ளத்தாக்குக்களை வெட்டி, ஒரு மைல் தொடக்கம் பல மைல் வரை அகலங்கொண்ட புதிய சமவெளிகளை உண்டுபண்ணின. அப்பகுதியின் வறண்ட தன்மையும், பெரும்பான்மையான படிவுப் பொருள்களின் நுண்துளைத் தன்மையும், சிறப்பாகக் கன்சாசிலிருந்து தெட்சாசிற் பன்கண்டில் வரையுமுள்ள தென் பகுதிகளில் இனையருவிகளின் வளர்ச்சியைத் தடுத்துள்ளன, (படம் 14.33).

இவற்றை ஒத்த சமவெளிகள் இமயமலைக்குத் தெற்கே, கங்கை, இந்து நதிகளின் மத்திய, மேல் பாகங்களிலும், அல்பிசு மலைகளின் தென் சாய்வில் வட இத்தாலியிலுள்ள போ நதிப் பள்ளத்தாக்கின் வட பாகத்திலுமுள்ளன. அந்தீசு மலையடிவாரத்திலிருந்து, கிழக்கு நோக்கிப் பரந்துள்ள தென்னமெரிக்காவின் உட்பாகச் சமவெளி பழையதொரு வண்டல் மேற்பரப்பாகும். இப்போது இங்குள்ள தரை ஆழமில்லாது வெட்டப்பட்டுக் கொண்டிருக்கிறது. இதில் நன்கு அறியப்பட்ட பகுதி ஆசெந்தீனுலிலுள்ள பம்பா. இது வேளாண்மைக்கு முக்கியமான தட்டையான செழிப்புமிக்க ஒரு சமவெளி. குறைந்த மழை வீழ்ச்சி, தாழுயரம், கட்புலனுகாத சாய்வு என்பன காரணமாகப் பம்பா அதிகம் வெட்டுதலுக்கு உள்ளாகவில்லை. ஆயின், அது இன்னமும் உயர்சாய்வாக்கப்படவுமில்லை (படம் 14.34).

காசித்துச் சமவெளிகள்

14.27 கரைசல் உறுப்புக்கள். உலகின் பல பாகங்களிற் சிறிய சமவெளிகள் உண்டு. நியாயமான அளவு பருமனையுடைய சில சமவெளிகளின் தெளிவான மேற்பரப்பு உறுப்புக்கள், அருவி அரிப்பினாலல்லாது தரைக்கீழ் நீரிலுள்ள கரை திரவங்களின் தொழிலினால் உண்டாகின்றன. இத்தகைய சமவெளிகள் **காசித்துச்** சமவெளிகள் எனப்படலாம், (13.33). இத்தகைய பகுதிகள் தூய சுண்ணும்புக் கற்படைகளைக் கொண்ட பாறைப்படையைக் கீழேயுடையன. சில காசித்துச் சமவெளி

களில், கரையுந் தன்மையுடைய சுண்ணும்புக் கற்களே, மேற்பரப்புப் பாறைகளாகவுள்ளன. இச்சுண்ணும்புக் கற்கள், மீதி மண்களால் மூடப்பட்டுள்ளன. பிற சமவெளிகளில் இக் கற்கள் வேறு பாறைகளுக்குக் கீழே சிறிது ஆழத்திலுள்ளன. இரு வழிகளிலும், மேற் பரப்புக்குக் கீழே பாறைப் பொருள்கள் நீக்கப் பட்டுள்ளன என்பதற்கு மேற்பரப்பு உறுப் புக்கள் சான்றுக உள்ளன. இவ்வாறு நீக்கப் படுவதற்குப் பிரதான காரணம் கரைசலாகும்.

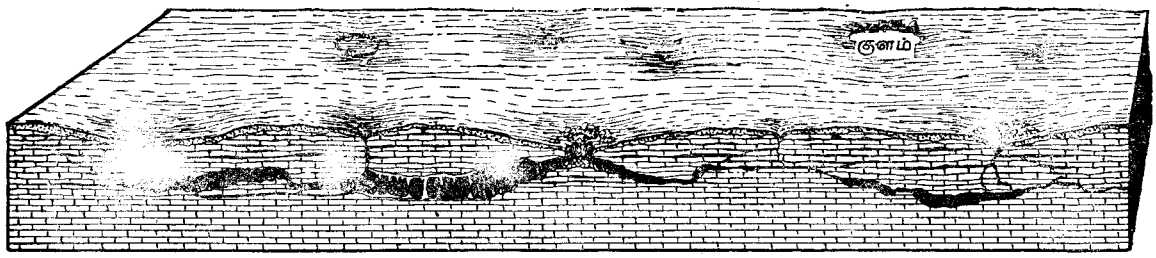
அருவியினால் அரிக்கப்படும் சமவெளிகள் போலல்லாது, காசித்துச் சமவெளிகள் பொது வாகப் பள்ளத்தாக்குக்கள் அற்றனவாக இருக் கின்றன. அவை முற்றுகப் பள்ளத்தாக் குக்களே இல்லாதிருப்பனவல்ல. எனெனில், அயலிலுள்ள பகுதிகளில் உற்பத்தியாகும் சில பெரிய அருவிகள் ஒரு காசித்துச் சமவெளியை ஊடறுத்துச் செல்லுமாதலின் என்க. எனி னும், சிறிய பள்ளத்தாக்குக்கள் பலவாக வில்லை. நூற்றுக்கணக்கான சதுரமைல் பரப் பையுடைய பகுதிகள் சில பள்ளத்தாக்குக்களே மட்டுமே உடையனவாக இருக்கும்.

காசித்துச் சமவெளிகள், அருவியினால் அரிக் கப்பட்ட வடிகாலமைப்பை உடையனவாக இருப்பதற்குப் பதிலாக, தொடரலை போன்றன வும் ஏற்ற இறக்கமுள்ளனவும் சிலவேளைகளிற் கரடுமுரடான மேற்பரப்புக்களே உடையனவுமாக இருக்கும். இம்மேற்பரப்புக்களில் பல நில விறக்கங்கள், கட்புலனுகும் வெளியேறு வாயில் களற்றனவாக, வரையறுக்கப்பட்ட ஒழுங் கமைப்பற்ற, தாழ்ந்த ஒழுங்கற்ற பாறைத் தொடர்கள் அல்லது சிறு குன்றுகளினாற் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்விறக்கங்களுட் சில பெரியனவாகவும், ஒழுங்கற்ற உருவம் உடை யனவாகவும் இருக்கும். வேறு சில சிறியன வாகவும், ஏறக்குறைய வட்டவடிவினவாகவும் இருக்கும். நிலவிறக்கங்களும் அவற்றிற்கிடை யேயுள்ள பாறைத் தொடர்களும், கீழேயுள்ள சுண்ணும்புக்கற்களில் உண்டாகும் சமமற்ற கரைசலின் விளைவாகவே உண்டாகின்றன. இறக்கங்களுட் சில, மேற்பரப்புக் கரைசலி னலே உண்டாகின்றன நீர், அடித்தளம் வழியாக மூட்டுக்களிடத்தேயுள்ள கரைசல் முழைகளுள் அல்லது வேறு நிலக் கீழ் வாய்க்கால்களுட் செல்கிறது. அதிகமான இறக் கங்கள் முந்திய முழைகளின் முகடுகள் கீழி றங்குவதன் விளைவாக உண்டாகியிருக்கலாம். அவற்றின் விட்டம் ஒரு சில அடிகள் முதல் பல மைல்கள் வரை வேறுபடுகின்றது. சாதா ரணமாக இவற்றிற்கு **உறிஞ்சிகள்** என்னும் பொதுப்பதம் இடப்படுகிறது, (படம் 14.35).

சில உறிஞ்சிகள் அனேக அடி ஆழத்தையும் குத்துப் பாகங்களையும் உடையனவாக மேற் பரப்பு வடிகால் நிலத்துக்குக் கீழே செல்லக் கூடிய தெளிவான வாயில்களை உடையனவாக இருக்கும். வேறு சில உறிஞ்சிகள் புலப்படாத வாறு மிகவும் ஆழமற்றனவாக உள்ளன. சில உறிஞ்சிகளில் அடித்தள வெளியேறு வாயில்கள், ஓரளவுக்கு அல்லது முற்றுகக் களிமண்ணினால் அல்லது பிற பொருள்களி னால் அடைக்கப்படுதலினால், நீர் மெல்லவா கவே வெளியேறுகின்றது. அதனால், அடர் சேறுகளும், தற்காலிக எரிகளும், நிரந்தர மான எரிகள் தாமும் அவற்றிடத்தே உண்டா கின்றன. எனினும், எரிகள் தம் பள்ளங்களை நிரப்பி, வழிந்து பாய்ந்து மேற்பரப்பு வாய்க் கால்கள் மூலம் அயலிலுள்ள நிலவிறக்கங் களுட் செல்லுதல் அரிது.

காசித்துச் சமவெளிகளில் தரைக்கீழ் வடிகா லோடு தொடர்புடையனவாகப் பல குகைகள் உண்டாகின்றன. இவை அதிகமாகச் சிறியன. இக்குகைகள் சில பிரதேசங்களில் கீழேயுள்ள கரைகின்ற சுண்ணும்புக் கல்லை முற்றுகத் தேன்வதை வடிவாக்குகின்றன. அனேக கரை யுங் குகைகளின் நீர் மேற்பரப்பு வடிகாலினால் ஊட்டப்பட்டு மூட்டுத் தளங்கள் அல்லது கரைக் கப்பட்ட வாய்க்கால்கள் வழியாகச் சென்று முடிவிற் சிலவேளைகளில் நியாயமான பருமனு டைய அருவிகளாகின்றன அல்லது குறிப்பிடக் கூடியவளவு கனவளவுள்ள ஊற்றுக்களாக வெளிவருகின்றன, (19.8). சில காசித்துப் பகுதிகளிலுள்ள தடித்த சுண்ணும்புக் கற் களில் மிக்க பருமனும், பரப்புமுள்ள குகைகள் உண்டாகுமாறு கரைதல் நிகழ்கின்றது. இதற்கு உதாரணம் கெந்தக்கி மாகாணத்திலுள்ள மாமதக் குகையாகும். இப்பகுதிகளில் குகை முகட்டின் ஒரு பகுதி உடைதலினால் இயற்கை யான பாலங்களும் உண்டாகின்றன. இத்த கைய உறுப்புக்கள் மிகவுஞ் சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன. ஆயின், இவை பிரதான மாகச சிறிய பருமனுடையன.

14.28 புகழ்பெற்ற காசித்துப் பிரதேசங்கள். கரைசல் உறுப்புக்களையுடைய பகுதிகள், யூகோ சிலாவியாவின் எத்திரியற்றிக்குக் கடற்கரைக்குப் பின்புறத்தேயுள்ள கரடுமுரடான அரிப்புண்ட

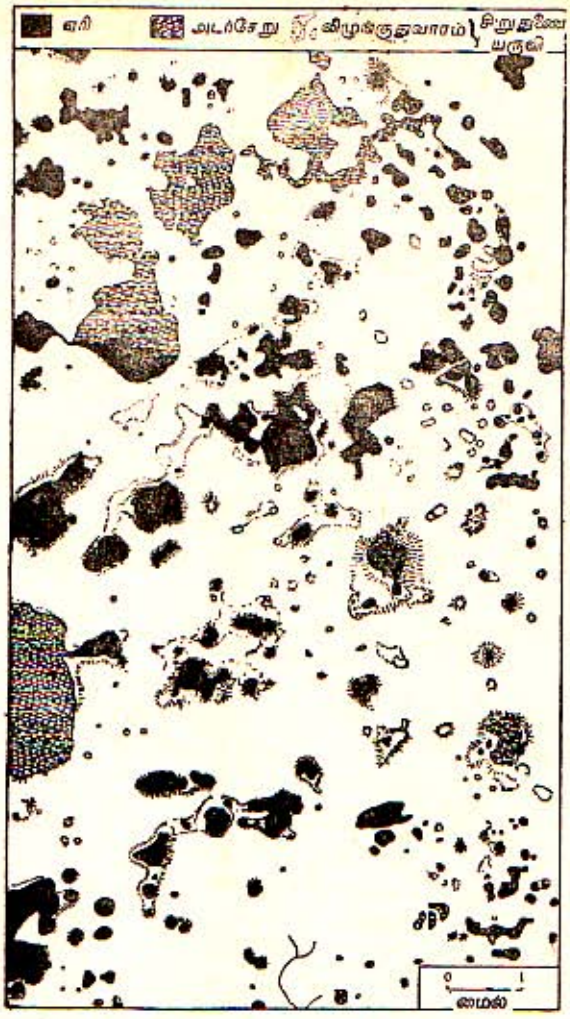


படம் 14.35 காசித்துச் சமவெளி உறுப்புக்களைக் காட்டும்படம். தரைக்கீழ்ச் சுண்ணும்புக்கல் கரைசலுறுப்புக்களோடு தொடர்புடைய வெவ்வேறு இனமான உறிஞ்சிகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.

ஒரு சுண்ணும்புக்கற் குன்றுப் பகுதியாகிய காசித்து என்பதிலிருந்து தம்பெயரைப் பெறுகின்றன. இத்தாலியின் "குதி" போன்ற பகுதியான அலையுருவச் சமவெளியைக் கொண்ட அப்பியூலியாத் தாழ் நிலமும் இவ்வகைப் பாறையைக் கொண்டது. அங்கு **மூடுபள்ளம்** எனப்படும் அகன்ற புனற்பள்ளங்கள் பாழான சுண்ணும்புக் கல் மேட்டுநிலங்களினிடையே அங்குமிங்குங் காணப்படுகின்றன. அப்புனற்பள்ளங்கள் உயரத்திற் குறைந்தனவாகவும் கரைகள் மண்ணுடையன வாகவும் இருத்தலினாலே அவை பிரதான வேளாண்மை நிலங்களாக வுள்ளன. ஆயின், மழைக்காலத்தில் இந்நிலங்கள் அதிக ஈரம் அல்லது வெள்ளமுடையன. ஏனெனில், தரைக்கீழ் வடிகால் நிலத்தினுட் புகும் நீரைப்போதியவளவு விரைவாக அகற்ற முடியாதிருப்பதனால் என்க.

ஏனைய காசித்துச் சமவெளிகள், வட அமெரிக்காவில் சிறப்பாக மெச்சிக்கோ வளை குடாவுக்கு எல்லையாக உள்ள சுண்ணும்புக் கல் மேடைகளிற் காணப்படுகின்றன. மத்திய புளோரிடாவின் அலையுருவச் சுண்ணும்புக் கற் சமவெளியின் பெரும்பகுதி, சொற்ப ஆழத்துக்கு மணலினால் மூடப்பட்டுள்ளது. ஆயின், இடையிடையே மெல்லிய களிமண் படைகளுங் கலந்து காணப்படுகின்றன. எல்லா வகையான பருமன்களையும் உடைய உறிஞ்சித் தொகைகள் உயரங்குறைந்த பாறைத் தொடர்கள் அல்லது குன்றுகளினூற் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன ; சிறிய குகைகள் பலவாக உள்ளன ; தரைக்கீழ் வடிகால்கள் ஊற்றுக்களாக வெளிவருகின்றன. இவற்றுள் ஒன்று ஐக்கிய மாகாணங்களிலுள்ள எல்லா ஊற்றுக்களுள்ளும் அதிகமான நீரோட்டத்தை உடையது. இப்பிரதேசம் முழுவதும், மேற்பரப்பு அருவிகள் இல்லாததன்று. ஆயின், இப்பிரதேசத்தின் சிறப்பியல்புகளுள் ஒன்று அது எரிகள் குளங்கள், குட்டைகளை உடையதாக இருத்தலே. இவை கரைசல் முறையினால் நிலவிறக்கங்களிலுள்ளன. இவ்விறக்கங்களின் அடித்தளத்தில் களிமண் ஒன்று சேர்வதால், அவற்றின் தரைக்கீழ் வடிகால்கள் தடைப்படுத்தப்படுகின்றன, (படம் 14.36).

அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், இன்னொரு காசித்துப் பிரதேசம், கெந்தக்கி மாகாணத்தின் தென் மத்திய பகுதியிலுள்ள ஒழுங்கற்ற பகுதியாகும். இது நிலத்துக்கு கீழே குகைகளைக் கொண்ட சுண்ணும்புக் கல்லையுடையது. இப்பிரதேசத்தின் நியாயமான அளவு பகுதிகள் கரைசல் உறுப்புக்களை உடையனவாதலின் உறிஞ்சிகளும் அவற்றோடு தொடர்புடைய சில வட்டக் குன்றுகள், பாறைத் தொடர்கள் என்பனவும் பிரதான தரைத்தோற்ற உறுப்புக்களாக உள்ளன. பண்டைக் காடுகள் இருந்தமையால் அனேக உறிஞ்சிகள் தங்கு தடையற்ற தரைக்கீழ் வடிகால்களை உடையன வாக இருந்தன. காடுகள் அழிக்கப்பட்ட பின்னர், அயலிலுள்ள குன்றுகளிலிருந்து மண்ணரிப்பினால் களிமண் கழையப்பட்டு உறிஞ்சிகளிற் படிய விடப்பட்டது. அதனால், அநேக உறிஞ்சிகள் இப்போது அற்ப வடிகாலை உடையனவாகத் தற்காலிகமான குட்டைகளையாயினுங் கொண்டுள்ளன. தரைக் கீழ்ச் சுண்ணும்புக் கற்களில் அனேக ஊற்றுக்களும் குகைகளுமுள. இவை குன்றுச் சாய்வினிடத்தே வாயில்களையுடையன. இப்பிரதேசத்திலுள்ள மாமதக் குகை பெரிய குழிகளையும், தரைக்குக் கீழ் அதிக பரப்பையும் உடையனவாதலின் நன்கு அறியப்பட்டனவாக வுள.



படம் 14.36 இப்புளோரிடாக் காசித்துச் சமவெளி அங்கு மிங்குமாகப் பல உறிஞ்சிகள், எரிகல், சேற்று நிலங்கள் எனபவற்றைக் கொண்டுளளது. ஆயின மேற்பரப்பு வடி காஸ்களிலலே.

பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கத்தால் உருமாறிய பாறைகள்

14.29 பனிக்கட்டியாறு தாக்கிய சமவெளிகளின் உற்பத்தி. கடந்த பல்லாயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளில் ஒரு முறையோ, பல முறையோ, வட அமெரிக்காவின் வட சமவெளிகளும், வடமேற்கு ஐரோவாசியாவின் சமவெளிகளும் பெரிய கண்டப் பனிக்கட்டித் தகடுகளினால் மூடப்பட்டிருந்தன. இச்சமவெளிகளின் பெரிய தரைத்தோற்ற உறுப்புக்கள் புவியோட்டிலிருத்திக்குரிய விசைகளினால் அல்லது அருவி அரிப்பினால் உண்டாக்கப்பட்டனவெனினும், அவற்றின் மேற்பரப்புக்கள் பனிக்கட்டியாற்றினாற் பேரளவில் உருமாற்றமடைந்தன. எனவே, அவற்றின் தற்போதைய தோற்றத்துக்குச் சிறப்பாகவுரிய நிலவுரு வடிவங்கள் பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கத்தின் விளைவாகவே உண்டானவை.

பெரிய பனிக்கட்டித் தகடுகளில் இறுதியானது மிக அண்மையில் நீலத்திருந்ததினால், அது உண்டாக்கிய உறுப்புக்கள் இன்னமும் புதியனவாக உள்ளன. ஆனால், பின்னர் அடுத்து நிகழ்ந்த அருவியரிப்பினால் அவை சிறிதளவு உருமாற்றமடைந்தன. எனினும், அனேக பகுதிகள் முந்திய பனிக்கட்டித்தகடுகளுள் ஒன்றினாலோ, பலவற்றினாலோ மூடப்பட்டிருந்தாலும், அவை கடைசியான தகட்டினால் முற்றாக மூடப்படவில்லை. இப்பிரதேசங்களிற் பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கத்தால் உண்டாக்கப்பட்ட உறுப்புக்கள், நீண்ட காலம் அரிப்புக்குள்ளாகியதனால், அவற்றின் தெளிவான இயல்புகள் அருவிகளினால் அழிக்கப்பட்டன. ஆகையால், பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கத்தால் மேற்பரப்பு உருவத்தைப் பெற்ற சமவெளிகள், மிக அண்மையில் உண்டான பனிக்கட்டித் தகட்டினால் அல்லது உலிஸ்கொன்சின் பனிக்கட்டித் தகட்டினால் மூடப்பட்டவையே, (படம் 13.22).

பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கத்தின் எல்லா நிலைகளும் இவ்வுருமாற்றத்தில் ஈடுபட்டன. இவற்றின் சுவடுகள் சமவெளிகளிற் காணப்படுகின்றன. அனேக இடங்களில் பனிக்கட்டியாற்றரிப்பு, பனிக்கட்டியாற்றுப்படிவு, உருகும் பனிக்கட்டியிலிருந்து ஓடிய நீரினால் உண்டான படிவு என்னும் இவற்றால் உண்டாகிய உருவங்கள் ஒன்றோடொன்று தொடர்புடையனவாக அதிக வேறுபட்ட விபரங்களுடன் காணப்படல் கூடும். எனினும், சில பகுதிகள் பனிக்கட்டியாற்றரிப்பினால் உண்டாகும் மேற்பரப்பு உறுப்புக்களையே அதிகமுடையன. வேறு சிலவற்றில் பனிக்கட்டியாற்று அல்லது பனிக்கட்டியாற்று நீர்ப்படிவினால் உண்டாகிய உறுப்புக்கள் பிரதானமாக உண்டு. இவ்வாறு வேறுபடுத்தப்படும் சமவெளிகள் முறையே **பனிக்கட்டி தோண்டிய சமவெளிகள்** என்றும் **தரைப்படிவுச் சமவெளிகள்** என்றும் கூறப்படுகின்றன.



படம் 14.37 வட கனடாவில் பனிக்கட்டியாற்றுற் றேண்டப்பட்ட மேற்பரப்பின் உருண்டையாக்கப்பட்ட மேனிலங்களும் பாறைப் பள்ளங்களும். இங்கு தாவரம் அற்பமாக உள்ளது. எரிகளில் வேறுபட்ட உயரங்களைக் கவனிக்க.

பனிக்கட்டியாற் றேண்டப்பட்ட சமவெளிகள் பனிங்குருப் பாறைப் பிரதேசங்களில் பனிக்கட்டியாறு தாக்கிய பகுதிகளின் ஒரப்பகுதிகளில்லாத உட்பகுதிகளில் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன, (படம் 13.22). அங்கே மெல்லிய தளர் பாறைப் படை, பாறைகளுக்குள்ள பொதுவான தடையாற்றல், உருகுதல் அடிக்கடி நிகழாத்தன்மை ஆகிய இவையெல்லாம் சேர்ந்து ஒரிடத்திற்குரிய பனிக்கட்டியாற்றுத் தரைப்படிவிற் சிறிய அளவையே அளித்தன. உண்டாகிய தரைப்படிவின் பெரும் பகுதி நொறுக்க முடியாத பாறைகளாலாயது. இவை நுண்ணிய பொருள்கள் சிலவற்றுடன் கலந்த கரடுமுரடான அறைப்பாறைகளாகவுள்ளன.

ஆழமான பனிக்கட்டியாற்றுத் தரைப்படிவையுடைய சமவெளிகள் அடையற்பாறைகள் உள்ள பகுதிகளில் அதிசாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன. இப்பாறைகள் பொதுவாகப் பனிங்குருப் பாறைகளிலும் பார்க்க அதிக ஆழத்துக்கு வானிலையாலழிந்தனவும் அதிக இலகுவாக நொறுங்குவனவுமாகும். வட அமெரிக்காவிலும் ஐரோப்பாவிலும் பனிக்கட்டி பொதுவாகப் பனிங்குருப்பாறைப் பிரதேசங்களிலிருந்து அடையற்பாறைப் பகுதிகளை நோக்கி அசைந்தது. இக்காரணம் பற்றியே அடையற்பாறைகள் மட்டும் கீழேயுள்ள தரைப்படிவுச் சமவெளிகளில் நீப்பாறை அல்லது உருமாறுபாறையின் பல **அலையறைபாறைகள்** காணப்படுகின்றன.

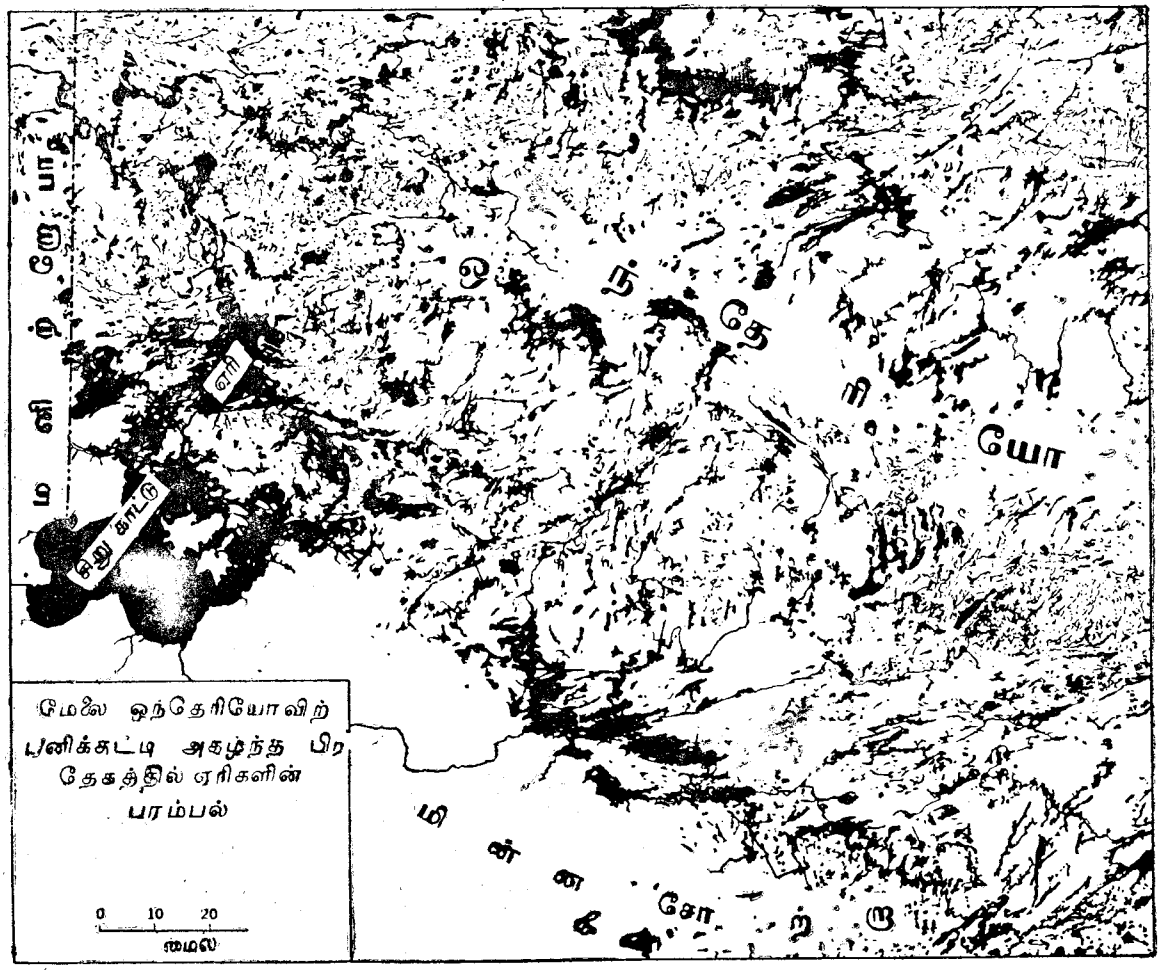
பனிக்கட்டியாறு தாக்கிய இரு வகைச் சமவெளிகளும் வேறுவேருக ஆராயப்படும்.

14.30 பனிக்கட்டி ஆறு தோண்டிய சமவெளிகளின் உறுப்புக்கள். பெரிய கண்டப் பனிக்கட்டித் தகடுகள் நகர்ந்த சமவெளிகளில், முன்னர் இருந்த அருவிகளினுல் அரிக்கப்பட்டு உண்டாய பிரதான உறுப்புக்கள் பெரும் பாலும் வேற்றுருவாக்கப்பட்டன. ஆயின், அவை பனிக்கட்டியாற்று அரிப்பினுலும், படிவினுலும் முற்றுக மாற்றப்படவில்லை. பனிக்கட்டியினுற் றேண்டப்படுதல் அதிகமாக நிகழ்ந்த பனிங்குருப் பாறைகளின் மேற்பரப்பு உருவமைப்புக்கள், சிறப்பாக மண்ணற்ற, உருண்டையாக்கப்பட்ட பாறைக் குன்றுகளையும், அகன்ற திறந்த பள்ளத்தாக்குக்கள், வடிநிலங்கள் என்பவற்றையும் கொண்டனவாக இருக்கும். ஒரு பிரதேசத்தினுள் முதற்கண் பனிக்கட்டி புகுதல், முந்திய நிலைமையில் ஒன்று சேர்ந்த மட் போர்வையையும், வானிலையாலழிந்த பாறையையும் நீக்குவதற்குப் போதுமானதாக இருந்தது. அதிகமான மூட்டுக்களைக் கொண்ட பாறைகள் பார்க்குழியாக்கப்படுவதனுல், கீழேயுள்ள பாறைத் திணிவுகளிடத்தே குழிகளையும், குழிவுகளையுங் கொண்ட சமமற்ற மேற்பரப்பு உண்டுபண்ணப் பட்டது, (படம் 14.37). இம்மேற்பரப்பில், இதை ஒப்புரவாக்கிக் கொண்டும் உருண்டையாக்கிக் கொண்டும் பனிக்கட்டி தொடர்ந்து ஓடியது. ஆயின், அது மேலும் பெரிய மாற்றத்தை உண்டு பண்ண முடியாதிருந்தது. தேய்வினுற்றேண்டப்

பட்டும், உரோஞ்சப்பட்டுமுள்ள அனேக பாறைக் குமிழ்கள் பனிக்கட்டியாற்றினூற் றள்ளப்பட்ட அறை பாறைகளினுல் உண்டாக்கப்பட்ட கீற்றடையா ளங்களையும் தவாளிப்புக்களையுமுடையன. பெரிய குன்றுகளுட் சில சமமற்ற சாய்வுகளையுடையன. நீண்ட, படிப்படியான சாய்வொன்று, பனிக்கட்டி மெல்லவாக அசைந்துகொண்டு மேனேக்கிச் சென்ற வழியைக் குறிக்கிறது. ஒதுக்குச் சாய்வு குறுகியதாகவும், குத்தாகவும் இருக்கிறது. இது பனிக்கட்டி தன் முன்னேக்கிய அசைவில், பாறைகளின் மூட்டுத் துண்டுகளை இழுத்த போது உண்டாகிய பிடுங்குஞ் செயலின் விளை வாக ஏற்பட்டது, (படம் 13.23).

தற்போதுள்ள பள்ளத்தாக்கு நிலத்தில் பனிக்கட்டியாற்றுப் பாறைத் துண்டுக் குவை யின் ஒரு மென்றகடு, மண்ணின் தாய்ப் பொருளாக ஓரளவுக்குப் பயன்படலாம். பனிக் கட்டியினுல் அயலிலுள்ள சாய்வுகளிலிருந்து பிடுங்கப்பட்ட, சற்றே கோண வடிவான துண்டு கள் தூவப்பட்டுள்ள, பனிக்கட்டியினுல் தோண் டப்பட்ட சம வெளிகளின் தரைப் படிவு ஆழ மானதாகவும் தொடர்ச்சியானதாகவும் இருப்ப தில்லை. எனவே, இத்தகைய நிலத்திற் சிறு சிறு பகுதிகள் மட்டுமே உழுது பண்படுத்தப்பட லாம். எனினும், ஐதான மரக்காடுகளின் கூட்டங் கள், விசேடமாக ஆழமற்ற வேர்களையுடைய ஊசி யிலை மரங்கள் வளர்வதற்கு இவை உதவுகின்றன.

பனிக்கட்டி தோண்டுதலினுல் தரைத்தோற் றத்திலுண்டாகும் மாற்றங்கள் மற்றக் கருவிக ளால் உண்டாக்கப்படும் மாற்றங்களைப் போன்று



படம் 14.38 மேற்கு ஒந்தேரியோவின் பனிக்கட்டியாற் றேண்டப்பட்ட சமவெளிகளில் பிரதானமாகப் பாறைப் பள்ளங் களில் ஒழுங்கின்றிப் பரந்திருக்கும் ஏரிகள். இவை கோடைகாலப் போக்கிடங்களாக அதிக வருவாயைக் கொடுக்கின்றன.



படம் 14.39 *சுப்பீரியர் எரிக்கு வடக்கே பனிக்கட்டியாற் றேண்டப்பட்ட, பனிங்குருப் பாறைகளையுடைய சமவெளி கள், காடுகளினால் மூடப்பட்டு அங்குமிங்கும் எரிகளை உடையனவாக இருக்கின்றன. இப்படம் வானிலிருந்து எடுக்கப்பட்டது.*

பெரிய அளவினையுடையனவல்ல. ஆயின், இம் மாற்றங்கள் முன்னரே உள்ள வடிகாலை முற்றுகச் சீர்குலைக்கப் போதுமானவை. பனிக் கட்டியாற்றரிப்புக்கு முந்திய நீண்ட காலத்தில், அருவிகள், சமவெளிகளிலுள்ள பாறைகளின் வகைகளுக்கும் அமைப்புக்களுக்கும் ஏற்பத் தம்மை ஒழுங்குபண்ணிக் கொண்டன என்றும், இங்ஙனமாக்கிக் கொண்டமையால் அவ்வருவி கள் வரையறுக்கப்பட்ட பாங்கங்களை விருத்தி செய்துகொண்டன என்றும் கொள்ளப்படலாம். ஆயின், பனிக்கட்டியினற் றேண்டப்பட்ட சம வெளிகளின் தற்போதைய வடிகால், விசேடமா கத் திட்டவட்டமற்ற பாங்கம் உடையது. அன்றி யும் அது அப்பாறைகளின் அமைப்புக்கு ஏற்றதாக அமையவில்லை. அசம்பாவிதமான பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கத்தினால் எவ்விடத்தும் உண்டாகும் விளைவு, ஒரு பிரதேசத்தின் வடி காலைப் பல எரிகள் நீர்வீழ்ச்சிகள் விரைவோட்டங் கள் என்பவற்றைச் சிறப்பாகக் கொண்ட ஓர் இளமை நிலைக்குக் கொண்டுவருதலே.

பனிக்கட்டியினற் கடுமையாகத் தோண்டப் பட்ட சமவெளிகளில் விசேடமாக எரிகள் அதிக முண்டு, (படம் 14.38). பின்லாந்தில் 35,000 எரிகளுக்கு மேலாக உண்டென்று சொல்லப் படுகிறது. இவை அத்தேசத்தின் பதினொரு சதவீதத்துக்கு மேற்பட்ட பரப்பை அடக்கியுள் ளன. மின்னசோற்றுவிலும், ஒந்தேரியோ விலும், சுப்பிரியர் எரிக்கு வடக்கிலும் மேற் கிலுமுள்ள சில பகுதிகளில் 25 சதவீதத்துக்கு மேற்பட்ட எரிபகுதிகள் உண்டு. ஆயின், பனிக்கட்டியாற் றேண்டப்பட்ட பிரதேசம் முழு வதற்கும் இவ்வுண்மை பொருந்துவதன்று. எரிகளுட் பல பனிக்கட்டியினால் அரிக்கப்பட்ட பாறை வடிநிலங்களிலுண்டு. இவை ஒரேமாதிரி யான சாய்வு விதத்தை உடையனவல்ல. இத்தகைய வடிநிலங்கள் அகன்றனவாகவும் மத்திமமான ஆழமுடையனவாகவும் இருக்கும். இவ்வடிநிலத்தில் ஒழுங்கற்ற சமவெளியின் பனிக்கட்டியாற்றேண்டப்பட்ட பாறைக் குன்றுகள் தீவுபோன்று அங்குமிங்குமாகக் காணப்படும், (படம் 14.39). பாறைகள் தடையாற்றல் உடை யனவாகவும் நீர் தெளிவாகவும் இருத்தலி னாலே பாறை வடி நிலத்தைச் சேர்ந்த பனிக் கட்டியாற்றேரிகள் நீண்டகாலம் நிலைத்திருப்பன வாகவும் எண்ணிக்கையிற் பலவாகவும் உள் ளன.

சில சிறிய பாறை வடிநில ஏரிகள் கடைசியான பனிக்கட்டித் தகடு மறைந்து நீண்ட காலத்துக்குப் பின்னர் தானும் அழிந்து போகுந்தன்மையைக் காட்டுவனவாக இல்லை; ஆயின், வேறுசில உண்டாகும் போது ஆழமற்றனவாக இருந்து, பின்னர் பெக்கினம் பாசிபோன்று சேற்றுநிலத் தாவரங்களின் எச்சங்களினால் நிரப்பப்பட்டன. கனடாவில் இவ்வினத்தைச் சார்ந்த சதுப்பு நிலங்கள் **உலை நிலம்** எனப்படுகின்றன.

ஒரே மாதிரியான சாய்வு விகிதத்தைப் புறக்கணித்துப் பனிக்கட்டியாறுகள் பாறைவடிநிலங்களை அரித்ததுபோன்றே அவை பாறை மேடைகளை அல்லது சாய்விற் சடுதியான மாற்றங்களையும் உண்டாக்கியுள்ளன. பனிக்கட்டியினாலே தோண்டப்பட்ட சமவெளிகளின் வடிகாலில் இவை பின்னர் புலப்படுகின்றன. பனிக்கட்டி மறைந்த பின்னர், இத்தகைய பிரதேசங்களின் அருவிகள் ஒரு வடிநிலத்திலிருந்து இன்னொரு வடிநிலத்துக்கு வழிந்து பாய்வதனால் அவை வளைந்து செல்லும் தம் போக்கை விருத்தி செய்தன. இத்தகைய ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்கப்படாத போக்குக்களில் நீர்வீழ்ச்சிகளும் விரைவோட்ட ஆற்றுப்பகுதிகளும் பல உண்டு. வன்பாறைகளையுடைய பகுதிகளில், இவை ஏரிகளைப்போன்று நீண்டகாலம் நிலைத்திருக்கின்றன, (படம் 14.37). பிற வகைச் சமவெளிகளிலுள்ள அருவிகளிலும் பார்க்க இவ்வருவிகள் நீர் வலுவிருத்தி செய்வதற்கு அதிகம் உபயோகமுடையன. அருவிகள் மண்டிகளற்றன. நீர்வீழ்ச்சிகள் பெரியனவல்லவாயினும் பலவாகவும் அதிகம் பரம்பியுமுள்ளன. இவற்றிலிருந்து வெளியேறும் நீர், பல இயற்கையான ஏரிகள், அடர்சேறுகள், வடிகாற் பிரதேசத்துப் பரந்துள்ள காட்டு நிலங்கள் என்பவற்றுற் கட்டுபடுத்தப்படுகிறது.

14.31 பனிக்கட்டியாற் றேண்டப்பட்ட பரந்த சமவெளிகள். உலகிற் பனிக்கட்டியாற் றேண்டப்பட்ட பரந்த சமவெளிகள், ஐரோப்பாவிலும், வட அமெரிக்காவிலும் பிளீத்தொசீன் பனிக்கட்டியாறுகள் நாற்றிசைக்கும் நகரத் தொடங்கிய மையங்களுக்கு அண்மையிற் காணப்படுகினறன. இப்பிரதேசங்கள் (அ) கனடாவின் உலோரன்சு மேனிலச் சமவெளி (ஆ) சுவீடின், பின்லாந்துச் சமவெளிகள் என்பனவாகும். இபபிரதேசம் ஒவ்வொன்றிலும், பனிக்கட்டியாற்றுக்கு முற்பட்ட மேற்பரப்பு, தடையாற்றல் குறைந்த அடையற் பாறைகளைக் கொண்ட சமவெளியாக இராது, பலிங்குருப் பாறைகளைக் கொண்டதாகவே இருந்தது. அதனால் பனிக்கட்டித் தோண்டுதல் தெளிவாக இருந்தது. அன்றியும் பனிக்கட்டியினால் அரிக்கப்பட்ட உருவங்கள் அழியாதிருப்பதற்கும் இதுவே காரணம். கடைசியான பனிக்கட்டித் தாக்கம் நடைபெற்றுப் பல்லாயிரம் ஆண்டுகள் கடந்துவிட்டபோதிலும் வன்பாறைகளிற் பனிக்கட்டியாற் றேண்டப்பட்ட இவ்வுருவங்கள் உயரகலக் கோட்டுக் காலநிலையில் மெல்லவாக நிகழ்கின்ற வானிலையழிவாற் பெரிய மாற்றம் எதையும் அடையவில்லை.

14.32 தரைப்படிவுச் சமவெளிகளின் பொதுத் தொடர்புகள். கண்டப் பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கம் நடைபெற்ற பிரதேசங்களுள் தடித்த தரைப்படிவுப் போர்வையாலாய படிவைக் கொண்ட பகுதிகள், பனிக்கட்டியாற்றேண்டப்படுதல் அதிகமாக நடைபெற்ற பகுதிகளிலும் பார்க்கப் பரந்தனவாகவும் மனித உபயோகத்துக்கு அதிகம் உவந்தனவாகவும் உள்ளன. படிவையுடைய பகுதிகள் வட அமெரிக்காவிலும், ஐரோப்பாவிலும் பனிக்கட்டியாறு தாக்கிய சமவெளிகளின் அதிகமான, அகன்ற வெளியோரங்களில் உள்ளன. இவற்றுக்குக் கீழே அடையற் பாறைகள் உண்டு, (படம் 13.22). இப்படிவுக்கு மேலே, பனிக்கட்டியாற் றேண்டப்பட்ட சமவெளிகளிலிருந்து கொண்டுவரப்பட்ட பாறைத் துண்டுக்குவைகள் பரப்பப்பட்டுள்ளன. இக்குவைகளுடன் அவ்விடத்திலே பெறப்பட்ட அல்லது சிறிது தூரத்திலிருந்து கொண்டு வரபபட்ட பெரும்பங்கு பாறைத்துண்டுகள் கலந்துள்ளன. இவறறின் உறுப்புக்கள், பனிக்கட்டியாற்றுப் பொருள்கள் படிவுறுதலாலும் பனிக்கட்டியின் சிறிதளவு தோண்டல் தொழிலாலும் உண்டாகின்றன.

பொதுவாகத் தரைத்தோற்றத்தினிடத்தே கண்டப் பனிக்கட்டித் தாக்கத்தால் உண்டாகும் விளைவுகள், படிவைப் பிரதான செயலாகக் கொண்ட பிரதேசங்களை ஒப்புரவாக்கி அதிகம் மட்டமாக்குவதே இது குன்றுச்சிகளிலும் பார்க்கப் பள்ளத்தாக்கு அடித்தளங்களிலே தரைப்படிவை அதிகமாகப் படியச்செய்தலாலும், பள்ளத்தாக்கு அடித்தளங்களிலும் பார்க்கக் குன்றுச்சிகளை மிகக் கடுமையாக அரிப்பதாலும் நிறைவேற்றப்படுகிறது, (படம் 14.40 ஆ). சில இடங்களில் தரைப்படிவு 60–70 அடி அல்லது 400 தொடக்கம் 500

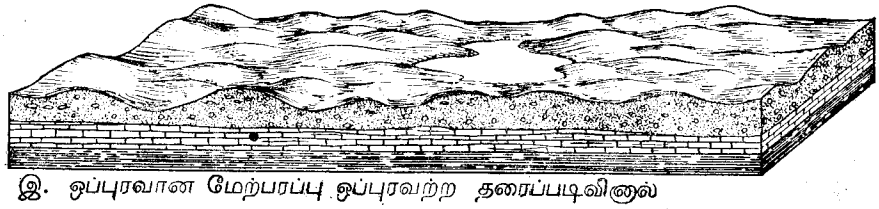


அ. மென்மேடு பள்ள மேற்பரப்புத் தடித்த, ஒப்புரவான தரைப்படிவால் மூடப்படல்

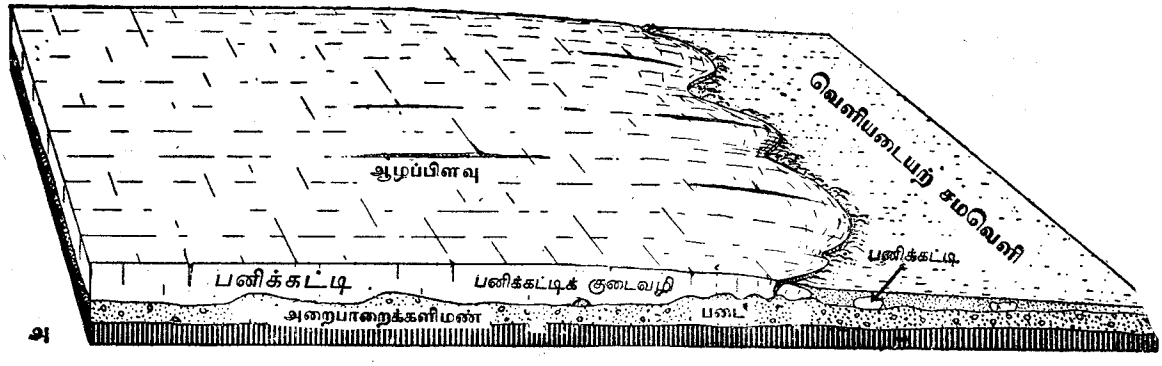


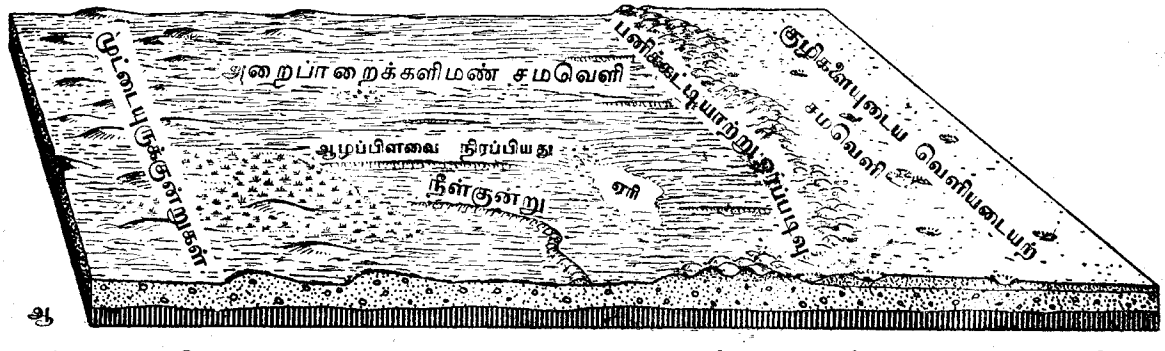
ஆ. மலைநிலம் ஓரளவு மூடப்பட்டிருத்தல்— பாறையாற் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட தரைப்படிவு மேற்பரப்பு

படம் 14.40 முன்னரே யுள்ள பாறை மேற்பரப்புக்கள் மீது, பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகளால் உண்டாகும் வேறுபட்ட விளைவுகள்.

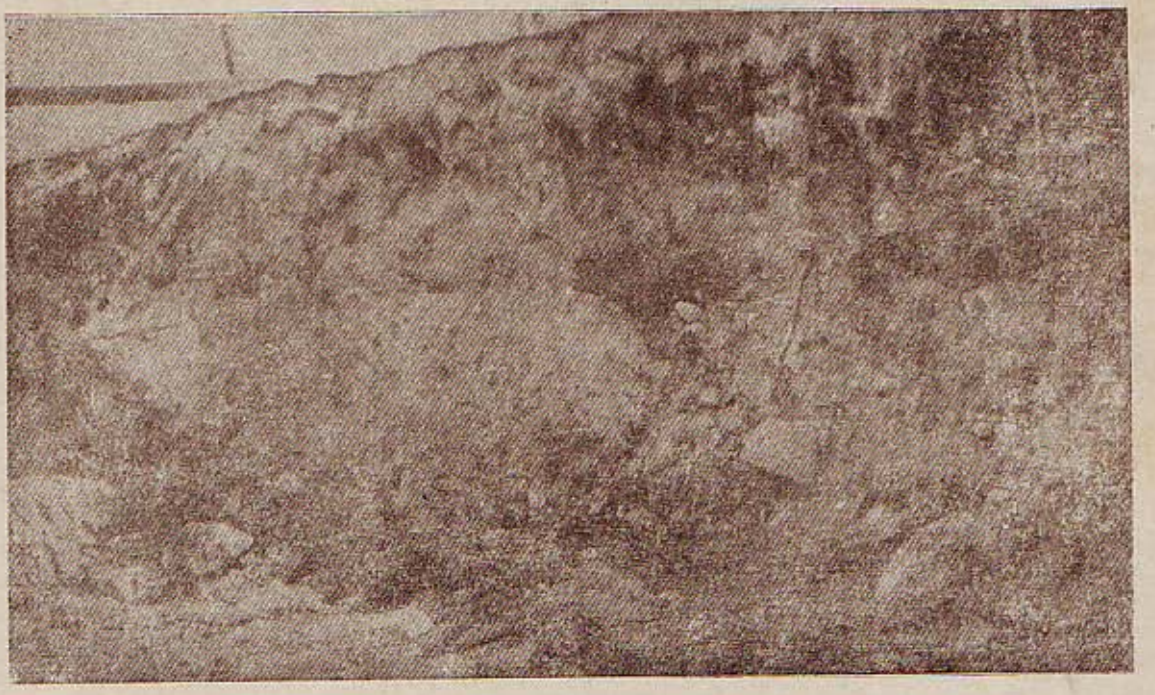


இ. ஒப்புரவான மேற்பரப்பு ஒப்புரவற்ற தரைப்படிவினால் மூடப்பட்டிருக்கின்றது





படம் 14.41 பல இனமான தரைப் படிவுகளுக்கும், அப்படிவுகளாலான பனிக்கட்டியாறுகளின் பாகங்களுக்குமுள்ள தொடர்பைக் காட்டும் படம். (அ) ஒரு பனிக்கட்டியாற்றின் ஓரத்தினுல் ஒரு பகுதி மட்டும் மூடப்பட்டுள்ள ஒரு சமவெளி; (ஆ) பனிக்கட்டி உருகிய பின் அதே சமவெளி. அறைப்பாறைக் களிமண், வெளியடையலுக்குக் கீழே வலப் பக்கமாகப் பரந்திருக்கிறபடியால், காட்டப்பட்டுள்ள பனிக்கட்டியாற்றேரப்படிவு முனைப் பனிக்கட்டியாற்றின் படிவன்றிப் பின்னிடைகின்ற பனிக்கட்டியாற்றின் படிவாகும்.



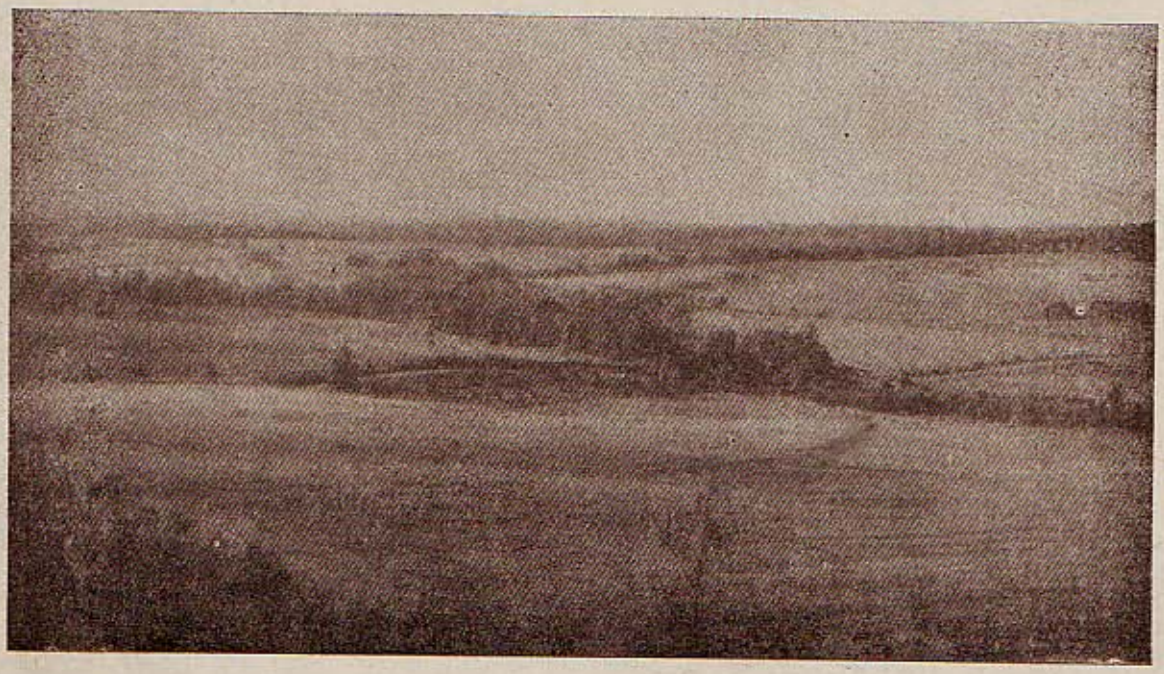
படம் 14.42 பனிக்கட்டியாற்று அறைபாறைக் களிமண் வெளித் தோன்றற்நற்றல். இது தரைப்படிவுப் பாறைகளுக்கு மேலே காணப்படாத களி,பரல்கள், அறைபாறைகள் என்பவற்றாலானது.

அடிவரை தடிப்புள்ள தொடர்ச்சியான போர் வையினால் பாறை மேற்பரப்பை மூடிவிடுகிறது. இத்தகைய இடங்களில், தரைப்படிவின் மேற் பரப்பு உறுப்புக்கள் கீழேயுள்ள பாறையின் உறுப்புக்களிலும் பார்க்க வேறுபட்டனவாக இருக்கும், (படம் 14.40 அ). தடிப்புள்ள கரடுமுரடான பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவு ஒப்புர வான பாறை மேற்பரப்பின் மேலே படிந்துள்ள இடங்களில் உண்டாகும் மேற்பரப்பு ஆரம்ப மேற்பரப்பிலும் பார்க்க உண்மையிற் கரடுமுர டானதாக இருக்கும், (படம் 14.40 இ).

பனிக்கட்டியாற்றுத் தரைப்படிவு பல இன மான படிவுகளையுடையதென்று முன்னர்க் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இப்படிவுகளுட் சில, பனிக்கட்டியின் கீழ்ப்பாகத்தில் இடப்படுகின் றன. வேறு சில பனிக்கட்டியின் ஓரங்களுடன் அல்லது அதிலிருந்து உருகியோடும் அருவி களுடனும் தொடர்புடையன, (13.38). இந்த உண்மை காரணமாகவே, மிக அண்மை யிற் பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கத்துக்குள்ளான, பகுதிகளிலுள்ள தரைப்படிவுச் சமவெளி வெவ்வேறு இனங்களையுடைய உறுப்புக்களைக் கொண்டதாக இருக்கிறது. இவ்வுறுப்புக்கள் பல்வேறு வகைப்பட்டனவாயினும் அறியப்படக் கூடிய ஒழுங்கில் அமைந்துள்ளன. இச்சிக்க லான அமைப்பில் மிகப் பரந்ததும், அடிப் படையானதுமான உறுப்பு அறைபாறைக் களி மண் தகடு அல்லது தரைப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவு என்பதாகும். இது பனிக்கட்டியாற்றி னால் முன்பு மூடப்பட்டிருந்த பெரும்பகுதியை அடக்கியுள்ள ஒரு தொடரலை மேற்பரப்பு. அறைபாறைக் களிமண் தகட்டின் ஒரங்களை யடுத்தும், அதன் மேற்பரப்பிலும் பாறைத் தொடரைப் போன்று ஒரப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள் (முனை அல்லது பின்னடையும், பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள்) காணப்படல் கூடும். இவை ஒன்றன்பின் ஒன்றாக அகன்ற மாலைகள் போன்று அமைந்திருக்கும், (படங் கள் 14.41, 14.47). இவற்றின் எல்லையில், அறைபாறைக் களிமண் தகட்டுக்கப்பால் அல்லது அதன் மேற்பரப்பில், சிறிது காலம் நிலைத் திருக்கும் அருவிகளின் வாய்க்கால்களில் அல் லது தற்காலிக ஏரிகளில் ஒன்று சேர்ந்த அருவிகளினால் தரப்படுத்தப்பட்டுப் படிவுற்ற மணலும் பரலும் சேர்ந்த அல்லது நுண்ணிய மணலும் களிமண்ணுமுடைய படுக்கைப் பகுதி கள் காணப்படும்.

14.33 அறைபாறைக் களிமண் சமவெளி மின் உறுப்புக்கள். அறைபாறைக் களிமண் தகடு அல்லது தரைப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவு எனபது தரப்படுத்தப்படாததும், படையாக்கப் படாததுமான தரைப்படிவின் ஒரு பரந்த போர்வையாகும். இது பிரமாண்டமான அறை பாறைகள் தொடக்கம் நுண்ணிய களிமண் வரை எல்லாப் பருமன்களையுமுடைய பொருள் களை உடையதாக இருக்கும், (படம் 14.42). இப்பொருள்களின் ஒரு பகுதி பனிக்கட்டியாற் றுக்குக் கீழே படிவுற்றது ; இன்னொரு பகுதி, பனிக்கட்டியின் ஓரம் பின்னேக்கி உருகியபோது அல்லது பனிக்கட்டியாறு அழிந்தபோது நில மேற்பரப்பில் இறங்கியது. வழக்கமாக அறை பாறைக் களிமண்ணின் பெரும்பகுதி அந்த இடத்திற் பெறப்படும் பொருள்களாலாயது. எனினும், வேற்றிடங்களிலிருந்து பரல்கள் அல்லது அறைபாறைகள் கொண்டுவரப்படுதலு மூண்டு. சில வேளைகளில் நூற்றுக்கணக்கான மைல்களுக்கு அப்பாலுள்ள இடங்களிலிருந்து இப்பொருள்கள் வருகின்றன. **அலைபாறைகள்** எனப்படும் இத்தகைய பாறைகள் பனிக்கட்டி யாறு அசைந்து சென்ற திசையைச் சுவடு கண்டறியும் சான்றுகளாகவுள்ளன.

மூட்டுள்ள, ஆனால் தடையாற்றலுள்ள பாறை களிலிருந்து பெறப்பட்ட அறைபாறைக்களிமண் நியூ இங்கிலாந்தில் உள்ளதுபோன்று அளவு கடந்த கற்றன்மை உடையதாக இருத்தல் கூடும். ஆயின், விசேடமாக மாக்கல் போன்ற பலமற்ற பாறைகளிலிருந்து பெறப்படுவன குறைந்தவளவு அறைபாறைகளையும் அதிகமான களிமண்ணையும் உடையன. தமது பிறப்பிடமான கீழேயுள்ள அடித்தளப் பாறையினூட் கீழ்நோக் கித் தரப்படுத்தப்பட்டுச் செல்லும் சாதாரண வானிலையாலழிந்த தளர்பாறைப் படையைப் போலல்லாது, அறைபாறைக் களிமண் தகடு, பனிக்கட்டியால் தோண்டப்பட்ட கீழேயுள்ள அடித்தளப் பாறையின், வானிலையாலழிதல் குறைவாய் நிகழ்ந்த மேற்பரப்புக்கு மேல் நேரே தங்குகிறது. அறைபாறைக் களிமண் சமவெளியின் பிரதானமான பரந்த சிறப்பியல்பு சிறிதளவு தொடர்லேப் பாங்கான மேற்பரப்பை உடையதாக இருத்தலே. இம்மேற்பரப்பு அகன்று தாழ்ந்த குன்றுகள் அல்லது வீக்கங்களையும், அகன்று ஆழங் குறைந்த நில இறக்கங்கள் அல்லது அள்ளற்பள்ளங்களையும் அடக்கியதாக இருக்கும். பிற் கூறப்பட்ட அள்ளற் பள்ளங்கள் வெளிச்செல் வாயில்கள் அற்றன, (படம் 14.43).

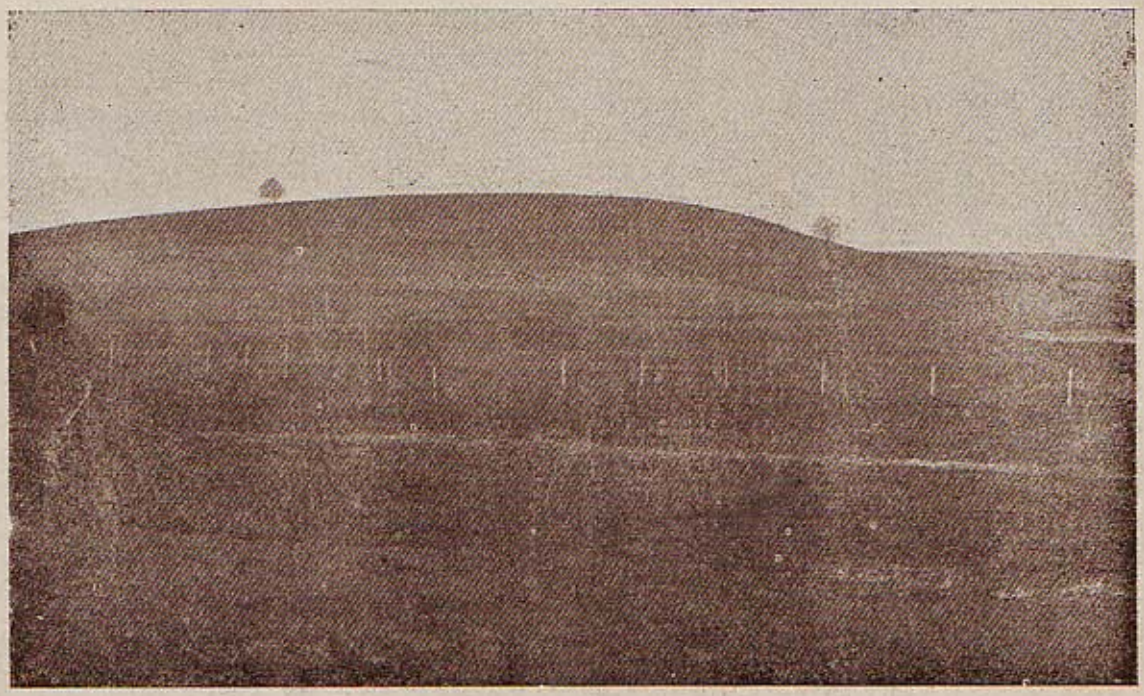


படம் 14.43 தொடரலே மேற்பரப்பையுடைய ஓர் அறை பாறைக் களிமண் சமவெளி

தரைப்பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவு சமமின்றிப் படிந்ததன் விளைவாகவே இவை உண்டாயின. வெவ்வேறு ஏற்றங்களும் இறக்கங்களும், கவனிக்கப்படக்கூடியதான அமைப்பு முறையில் ஒழுங்கு செய்யப்பட்டிருக்கவில்லை. சாதாரணமாக ஓரிடத் தரைத்தோற்றம் 100 அடிக்குக் குறைந்ததாகவே இருக்கிறது. இந்நிலைமைக்குப் புற நடைகள், பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கத்துக்கு முன்னர் நியாயமான அளவு தரைத்தோற்றத்தை அல்லது மெல்லிய அறைபாறைக் களிமண் தகட்டையுடைய பகுதிகளிற் காணப்படுகின்றன. இங்கு பிரதானமான குன்றுகள், ஒரு பாறை மேற்பரப்பின் மென் தகட்டையுடைய வெளியரும்புகளாகும். இவை மிகப் பெரிய தரைத்தோற்றத்தை உடையனவாதலின் அறைபாறைக் களிமண் தகட்டினூல் முற்றாக மறைக்கப்படல் முடியாது, (படங்கள் 14.40 ஆ, 14.1).

சில இடங்களில் தொடரான மேற்பரப்புக்கு மேலே தோன்றும், உயரங் குறைந்த ஒப்புரவான அரை வட்ட முட்டை வடிவக் குன்றுக் கூட்டங்கள் நியாயமான பருமனுடையனவாக இருக்கும். இவை அறைபாறைக் களிமண்ணுலாயவை. ஒவ்வொரு குன்றும் நீளத்தில் ஒரு மைலின் நியாயமான பின்ன அளவினை உடையதாகப் பனிக்கட்டியாற்று ஓட்டத் திசையை நோக்கி நீண்டிருக்கிறது. இதன் குத்துச் சாய்வுப் பக்கம் பனிக்கட்டி வந்த திசையைக் குறிக்கின்றது. **நீள்குன்றுகள்** எனப்படும் முட்டையுருக் குன்றுகளாகிய இந்நூதன உறுப்புக்கள், பனிக்கட்டித் தகடுகளின் ஓரப் பாகங்களுக்குக் கீழே படிவுற்றுப் பனிக்கட்டியின் அசைவினூலே அருவிக் கோட்டொழுங்கில் அமைக்கப்பட்டன. ஆயின், இவ்வுறுப்புக்கள் உண்டான முறை அறியப்படவில்லை, (படங்கள் 14.44, 14.45).

பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கத்துக்கு முந்திய அருவிப் பள்ளத்தாக்குக்கள் நிரப்பப்பட்டு, அறைபாறைக் களிமண் தகடு பொதுவாகச் சமமில்லாதும் ஒருவித அமைப்புமில்லாதும் குவிக்கப்பட்டமையால், இன்ய அறைபாறைக் களிமண் சமவெளி மேற்பரப்பினுள்ள வடிகால் நிலைமைகள், பனிக்கட்டியாற் ருண்டப்பட்ட மேற்பரப்பினுள்ள வடிகால் நிலைமைகளினும் பார்க்க அதிகம் சிறந்தனவாக இல்லை. வரிகளும், அடர் சேறுகளும் தரைப் பனிக்கட்டி



படம் 14.44 மத்திய நியூயோக்கின் அறைபாறைக் களிமண் சமவெளியில் ஒரு முட்டையுருக் குன்று. பனிகட்டியாறு வலமிருந்து இடமாக அசைந்ததென்பதை அதன் உருவம் காட்டுகிறது.

யாற்றுப் படிவின் இறக்கங்களிலும், அள்ளற் பள்ளங்களிலும் உண்டாகின்றன. அருவிகள் ஓர் இறக்கத்திலிருந்து இன்னோர் இறக்கத் துக்குப் பாய்ந்து, தாறுமாறுகச் செல்கின்றன, (படம் 14.46). விரைவோட்ட ஆற்றுப் பகுதி களும், நீர் வீழ்ச்சிகளும், விசேடமாகப் பாது காப்பற்ற பாறை மேடைகளே அருவிகள் தாண் டுமிடங்களிற் சாதாரணமாக உண்டு.

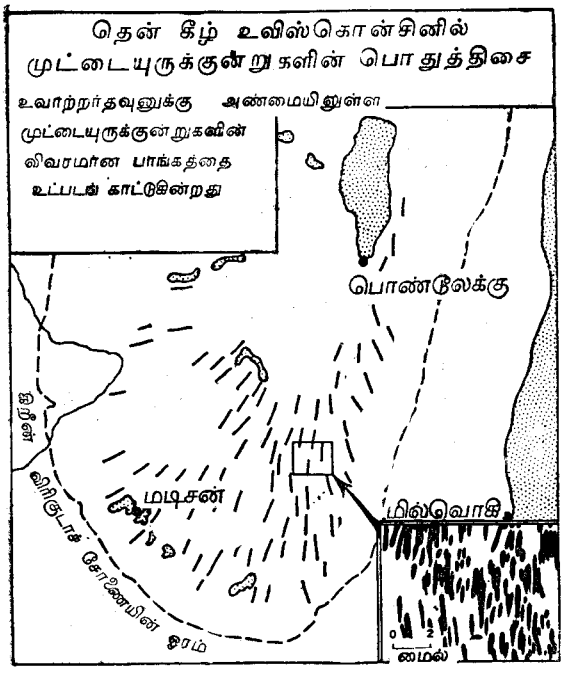
பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கத்துக்கு முந்திய அகன்ற, ஆழமான பள்ளத்தாக்குக்களின் ஒரு பகுதி மட்டும், தடித்த அறைபாறைக் களி மண்ணினுல் நிரப்பப்பட்டு, அதனுலேற்பட்ட நில இறக்கங்களுட் பெரிய ஏரிகள் சில உண்டாயின. உவிஸ்கொன்சினிலுள்ள, மடிசனில் சங்கிலி போன்று அமைந்த நான்கு ஏரிகள் இதற்கு உதாரணமாகும். பெரிய ஏரிகள் தாமும் மிக வும் ஆழங் குறைந்தன. ஏரிகளின் இவ்வாழ மற்ற தன்மையும், அதனேடு கூடத் தரைப்படி வின் ஓரத்தை அருவி இலகுவாக வெட்டக்கூடிய தாக இருத்தல், ஏரிகளுள் விழும் அருவிகள் நியாயமான அளவு மண்டிப் பாரத்தையுடையன வாக இருத்தல் என்பனவும் சேர்ந்து ஏரிகள் விரைவாக நிரப்பப்படுவதற்கு அல்லது அவற் றிலிருந்து நீர் வடிந்தோடுவதற்குச் சாதகமாக உள்ளன.

அமெரிக்காவின் அறைபாறைக் களிமண் சம வெளிகளில், கடந்த நூற்றுண்டில் நிலம் வேளாண்மைக்கு உபயோகப்படுத்தப்படுதற்கு முன்னரே, கடைசிப் பனிக்கட்டியாறு பின் வாங்கியபோது உண்டான ஆயிரக் கணக்கான ஏரிகள் தாவரங்கள் வளர்தல் போன்று, இய ற்கையான முறைகளால் நிறைந்தோ, நீர் வடிந்தோ சேற்று நிலங்களாக மாறின. பொதுவாக, இவ்வடிநிலங்கள், சரிபாதி உக் கிய, அமிலப் பாங்கான, பெரிய தாவரங்களின் எச்சங்களாகிய முற்று நிலக்கரியை உடையன. இவற்றுட் சில புல் வளர்ந்து சேற்று நிலப் புற்றரைகளாகத் தோன்றுகின்றன. கடந்த நூற்றுண்டில், அமெரிக்காவில் மேலும் ஆயி ரக்கணக்கான சிறிய ஏரிகள், குளங்களும் பருமனிற் குறைந்துள்ளன ; அல்லது சேற்று நிலங்களாயின. இவ்வாறுதற்குக் காரணம், அயலிலுள்ள குன்றுச் சாய்வுகளின் தாவரங் கள் நீக்கப்பட்டு, உழப்பட்டதால் அல்லது காட டழித்தலே அடுத்து நிலநீர்ப்பீடம் கீழிறங்கிய தால் விரைவிற் கழுவு பொருள்கள் ஏரிகளிற் சேர்ந்தமையே. ஆயிரக் கணக்கான சிறிய சேற்று நிலங்களும் செயற்கை முறையில் நீர் வடியச் செய்யப்பட்டு, அவற்றின் மேற்பரப்புக் கள் வேளாண்மைக்கு அல்லது ஆயர் வேளா ண்மைக்கு உபயோகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

14.34 ஓரப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவு என் பது ஒரு பனிக்கட்டித் தகட்டின் ஓரங்கள் நீயாயமான அளவு காலத்துக்கு ஏறக்குறைய நிலையாக நின்றபோது, அப்பனிக்கட்டியின் ஓர த்தைச் சூழ ஒன்று சேர்ந்த படிவின் குவியல் களைக் குறிக்கிறது.

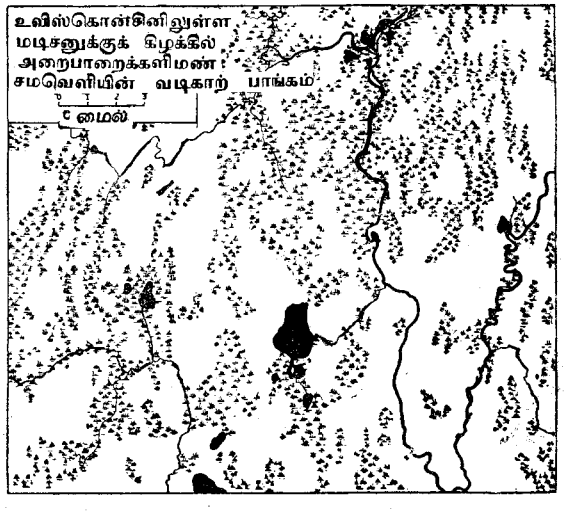
வளிமண்டல வெப்பநிலை மாறுதல்கள், உத வப்படும் மழைப்பனி, அல்லது மற்றச் சூழ் நிலை உறுப்புக்கள் என்பன காரணமாக, பனிக் கட்டியாற்றின் மறைவு வீதம் ஒழுங்கற்றதாக இருந்திருக்க வேண்டுமெனத் தோன்றுகிறது. பனிக்கட்டியாற்றின் ஒரு முன்னேறுகை அல் லது மறு முன்னேறுகை நிகழ்ந்தபோது, பெரியனவான அல்லது சிறியனவான ஓரப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள் உண்டாயின. இம்முன்னேறுகைகளோடு, பனிக்கட்டியாறுகள் அழிந்த காலங்களும் மாறிமாறி விரைவாக நிகழ்ந்தபடியால், ஓரப்பனிக்கட்டியாற்றின் சிறிய படிவுகள் மட்டுமே அறைபாறைக் களிமண்ணின் மேற்பரப்பில் இடப்பட்டன. இது அடுத்தடுத் துள்ள பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுப்பாறைத் தொடர்கள், அறைபாறைக் களிமண் சமவெளிப் பகுதிகளினுற் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதாற் சுட்டப்படு கிறது. பனிக்கட்டியின் ஓரத்தில் மிகவும் முன் னேறிய நிலையில் இடப்பட்ட பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள் **முனைப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள்** எனப்படுகின்றன. பனிக்கட்டியாறு அழிந்த போது, அவ்வாறுகள் தாமதித்து நின்ற இடங் களில் அல்லது தற்காலிகமாக மீண்டும் முன் னேறிய இடங்களில் அறைபாறைச் சமவெளியின் உச்சியின் மேல் **பின்னிடைவுப் பனிக்கட்டியாற் றுப் படிவுகள்** உண்டாயின.

ஓரப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள் உள்ள இடம், பனிக்கட்டியாறு அழிந்த பல்வேறு கால ங்களில் பனிக்கட்டியோரத்தின் நிலையத்தைச் சுட்டுகிறது. பிறையோர வடிவத்தில் அல்லது மாலை போன்ற அமைப்பில் இவை நிகழுதல், பனிக்கட்டி முகப்பு ஓர் அலகாக முன்னேறு தும் அழிந்து போகாதும் ஒரு தொடர்ச்சியான சோணை அல்லது நாக்கு வடிவைப் பெற்றன வென்பதைக் காட்டுகிறது, (படம் 14.47).



படம் 14.45 உவிஸ்கொன்சின் பனிக்கட்டித் தகட்டின் கிரீன் விரிகுடாச் சோணை அந்தத்தினுல் முன்பு மூடப்பட்ட பகுதியில் முட்டையுருக் குன்றுகள் அடர்த்தியாகக் காணப்படுகின்றன. அவை அமைந்துள்ள திசை பனிக்கட்டி அசைவுத்திசையை நெருங்கி ஒத்துள்ளது.

ஓரப்பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவின் அமைவிடம் பனிக்கட்டியாறு அழிந்துகொண்டிருந்த வெவ் வேறு காலங்களிற் பனிக்கட்டித் தகட்டின்

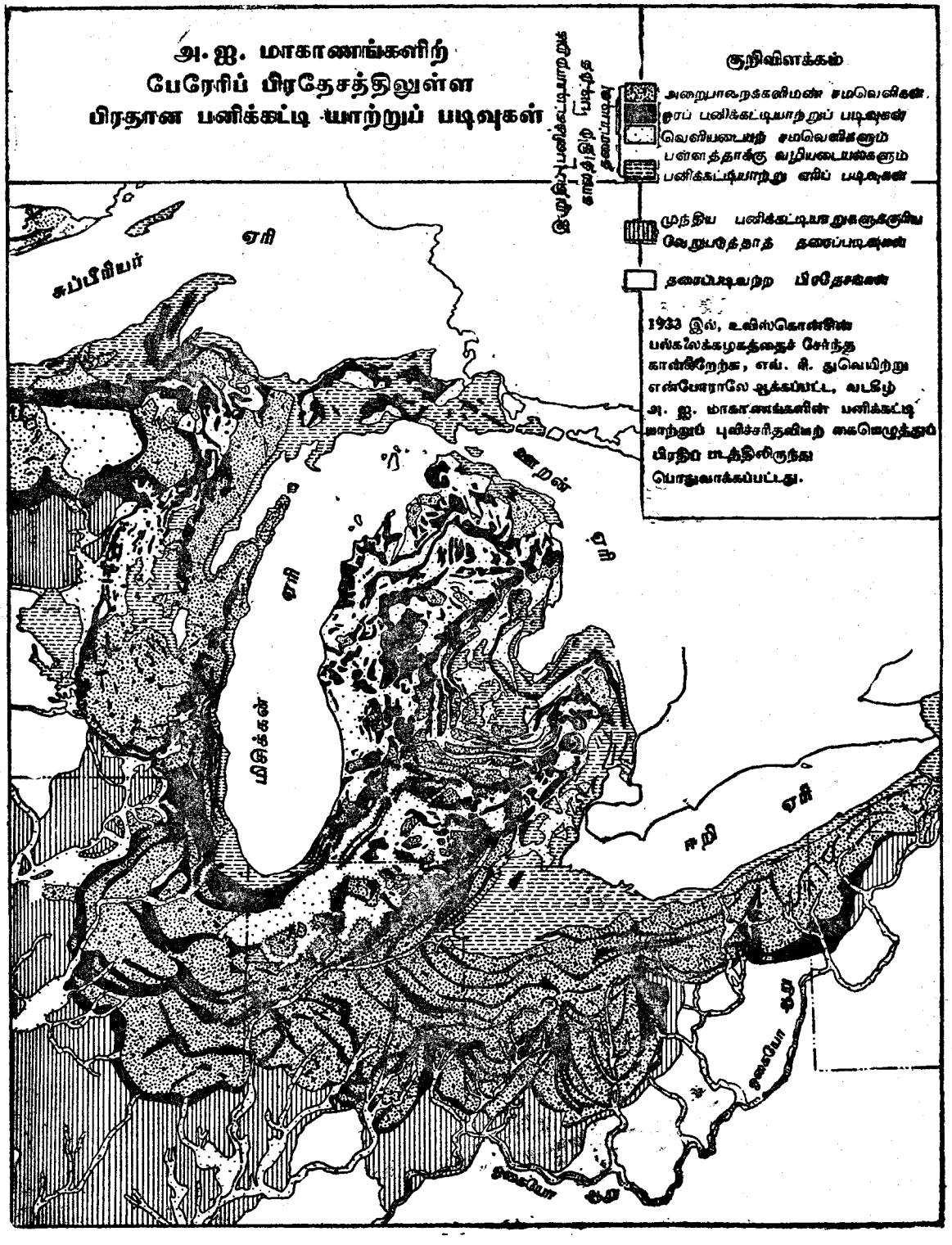


படம் 14.46 உவிஸ்கொன்சின் அறைபாறைக் களிமண் சம வெளியின் ஒரு பகுதியில் வடிகாலமைப்பு.

ஓரத்தில் உள்ள படிவுமுறையின் வேறுபட்ட தன்மையைப் பிரதிபலிக்கிறது. பனிக்கட்டித் தகட்டின் ஓரங்களைச் சூழப் பனிக்கட்டி உருகிய இடங்களில் அனேக பொருள்கள் குவியல் களாகவும் பாறைத் தொடர்களாகவும் விடப் பட்டுள்ளன. சில பொருள்கள், பனிக்கட்டி யாற்று மேற்பரப்பிலிருந்து அல்லது பனிக் கட்டியின் கீழிலிருந்து உருகிய நீராற் கழு விக் கொண்டு வரப்படுகின்றன. கரடுமுரடான பாறைத்துண்டுக்குவை, குத்தான கழிமுகங் களாக அல்லது வண்டற் கூம்புகளாகப் பனிக் கட்டி ஓரத்தையடுத்துப் படிவுறுகிறது. வேறு சில பனிக்கட்டியின் சிறிய ஆனல் விரைவான முன்னேறுகையினுல், புல்டோசர்ப் பொறியாற் செய்வது போல, ஓரிடத்தில் ஒரு பாறைத் தொடராகத் தள்ளிவிடப்படல் கூடும். நுண் பொருள்களுட் பல, உருகு நீரினுற் பனிக்கட்டி முகப்பிலிருந்து அப்பாற் கொண்டுசெல்லப்படப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவில் பரல்களும், அறை பாறைகளும் எஞ்சியிருக்கின்றன.

அறைபாறைக் களிமண்ணும், ஓரளவு தரப் படுத்தப்பட்டு நீரினுற் கொண்டுவந்து இடப்பட்ட பொருள்களும் ஒழுங்கற்ற முறையிற் கலந்த படிவே இப்பல்வகைப்பட்ட நிகழ்ச்சிகளின் விளை வாகும். இவை அறைபாறைக் களிமண் சம வெளியின் ஓரங்களைச் சூழ்ந்து அல்லது அச் சமவெளிக்குக் குறுக்காக ஒரு தெளிவான நிலப் பகுதியை உண்டுபண்ணுகின்றன. நன்கு விருத்தியடைந்த ஓர் ஓரப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவின் மேற்பரப்பு, அயலிலுள்ள அறை பாறைக் களிமண் சமவெளியிலும் பார்க்கச் சிறிதே உயர்ந்ததும், கற்றன்மையுடையதும், கவனிக்கப்படக் கூடியவளவு அதிகம் ஒழுங் கற்றதுமாக இருக்கிறது. பரற் கூம்புகளும், அறைபாறைக் களிமண் குவியல்களும், அநேக சிறிய உருண்டையான குமிழ்களாக அல்லது பாறைத் தொடர்களாகவுள்ளன. இவற்றுக் கிடையே சிறிய குழிவுகள் அல்லது இறக்கங் கள் உண்டு. இவ்விறக்கங்களுட் சிலவற்றிற் சிறிய குளங்கள் அல்லது அடர் சேறுகள் இருக்கலாம். இவ்வாறுக அமைந்த ஒரு மேற் பரப்புக்குக் **குமிழ்—கெண்டி நிலம்** என்னும் பதம் பிரயோகிக்கப்படலாம்.

சில ஓரப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள் தாழ் ந்தனவாக அல்லது ஒப்புரவானவையாக அல் லது சிறியனவாக இருத்தலினுலே அவற்றை மிகவும் பயிற்சி பெற்ற ஒருவரே எளிதிற் கண்டுபிடிப்பர். ஏனையவை பல மைல் தூரத்



படம் 14.47 பேரேரிப் பிரதேசத்தில் தரைப்படிவின் ஒழுங்கு முறை.



படம் 14.48 உலிஸ்கொன்சினிலுள்ள உலைவ்வாட்டருக்கு அண்மையில் ஒரப்பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவில் அறை பாறைகளைக் கொண்ட குமிழினற் சூழப்பட்ட சிறிய கெண்டிக் குளங்கள்.

துக்குத் துலக்கமாகவமைந்த உறுப்புக்களாகக் காட்சியளிக்கும். பொதுவாகக் கூறுகில் கல்லும் பரலுங் கொண்ட தரைப்படிவிலுள்ள பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள் களிமண்ணிலுள்ள பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகளிலும் பார்க்க நிலவந்து நிற்பனவாகவும் ஒழுங்கற்றனவாகவும் உடைந்த மேற்பரப்பை உடையனவாகவும் உள்ளன. உதாரணமாக, வட கிழக்கு இலினோயில் உள்ள, களிப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள், பெருந்தொகையினவாய் இருந்த போதும், தாழ்ந்த சிறிய வீக்கங்களே உடையனவாக இருத்தலினாலே, கிழக்கு உலிஸ் கொன்சினிலுள்ள, குன்றுகளையும், கற்களையுங் கொண்ட பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகளைப் பார்த்துப் பழகிய ஒருவர் அவற்றை அடையாளங் காணமாட்டார். மிக உயர்ந்து, அகன்றுள்ள ஒரப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள் (அ) பனிக்கட்டி ஓரமானது ஓர் அசாதாரணமான நீண்ட காலத்துக்கு ஒரு குறிக்கப்பட்ட பகுதியில் ஊசலாடிக் கொண்டிருந்த நிலையை அல்லது (ஆ) ஒன்றிலிருந்து ஒன்று சிறிது பிரிக்கப்பட்ட பனிக்கட்டிச் சோணைகளிடையே உள்ள ஒடுங்கிய வலயத்தில் தரைப்படிவின் பெரிய தொகுதி ஒன்று சேர்ந்திருந்த நிலையைக் குறிக்கிறது. பின்னர்க் கூறப்பட்ட நிலையைக் குறிப்பதுதான் கிழக்கு உலிஸ்கொன்சினிலுள்ள குறிப்பிடக்கூடியவளவு உயரமான, ஒப்புரவற்ற கெண்டிப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவாகும், (படம் 14.49).

கரடுமுரடான தன்மையும் கற்பாங்கும் உடைமையால், ஒரப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள் பயன்படுத்தப்படாத நிலப் பகுதிகளாகவுள்ளன. வட அமெரிக்காவிலுள்ள பேரேரிப் பகுதிகளின் நாட்டுப்புறத்திற் சில பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகளே அடையாளங் காணலாம். இவை சாதகமான நிலங்களில் காட்டை அழித்து வேளாண்மை செய்யப்பட்டபோது, சிறு காட்டுப் பிரதேசங்களாகக் கைவிடப்பட்ட பகுதிகளாக உள்ளன. அகன்ற பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுப் பகுதிகள் அவற்றின் கவர்ச்சியான ஒழுங்கற்ற தன்மை, எரிகள், மரக்காடுகள் என்பன காரணமாக ஓய்வு நேரங்களே உல்லாசமாகக் கழித்தற்குவந்த இடங்களாகவுள்ளன.

14.35 அருவிகொணர் தரைப்படிவு உறுப்புக்கள். முனைப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகளும், பின்னிடைவுப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகளுமாகிய சில ஒரப் பனிக்கட்டியாற்றுப்

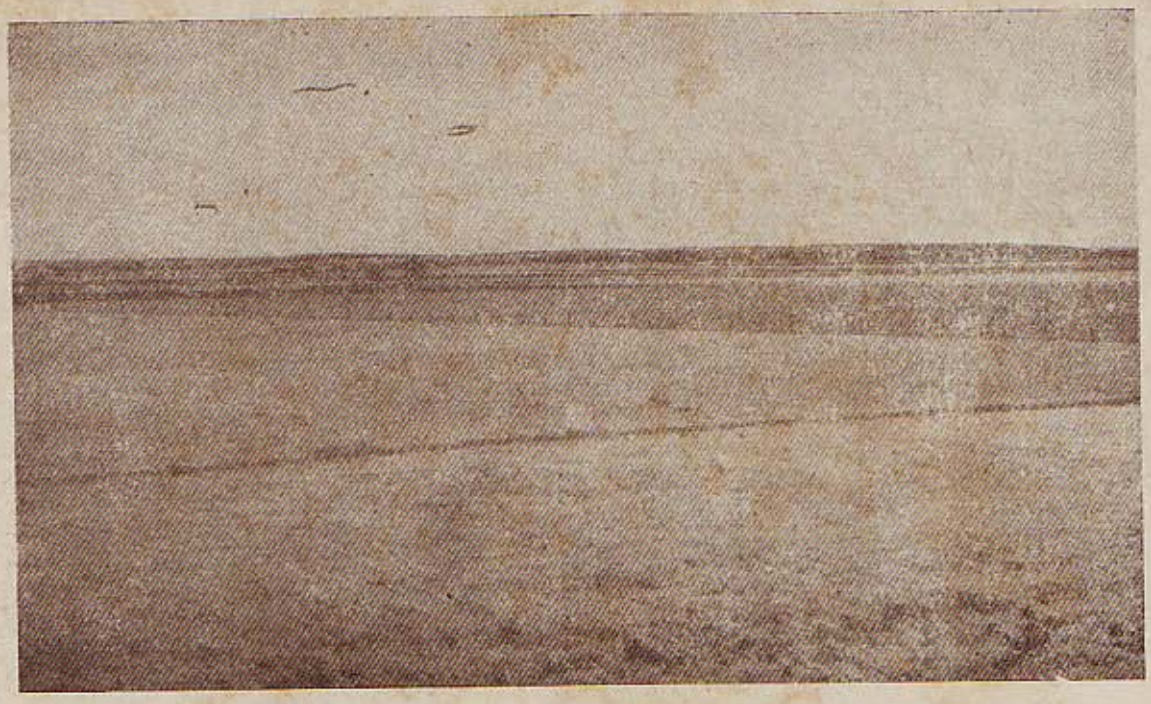
20—CP 5409 (3/69)



படம் 14.49 இங்கு உவில்கொன்சினில் உள்ள கெண்டிப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவின், அசாதாரணமான ஒப்புரவற்ற தன்மையும், குமிழ் வடிவுள்ள கொண்ட மேற்பரப்பு.



படம் 14.50 மணலும் பரலும், களிமில்லாது, கழுவப்பட்டு, பருமனுக்குத் தக்கவாறு ஒரளவு படையாக்கப்பட்டதைக் காட்டும் ஒரு வெளியடையற் சமவெளியில் வெட்டப்பட்ட பகுதி.



படம் 14.51 ஒரு வெளியடையற் சமவெளியின் ஏறக்குறையத் தட்டையான மேற்பரப்பு.



படம் 14.52 குழிகள் நிரம்பப் பெற்ற ஒரு வெளியடையற் சமவெளியின் தொடரிவ மேற்பரப்பும் கணக்கற்ற துவாரங்களும். மேற்பரப்பு, அறைாறைக் கனிமன் சமவெளியின் மேற்பரப்பை ஒத்திருப்பதைக் கவனிக்க.

படிவுகள், தம் ஓரங்களில் மைற் கணக்கில் **வெளியடையற் சமவெளிகளைக்** கொண்டுள்ளன. இச் சமவெளிகள், நீரினுல் வகைப்படுத்தப்பட்டுப் படையாக்கப்பட்ட தரைப்படிவையுடையன. இப்படிவுகள் தாமும் பனிக்கட்டி முகப்பிலிருந்து கழுவப்பட்டு அநேக நகரும் தற்காலிக வாய்க்கால்களினுல் விசிறி வடிவிற் பரப்பப்பட்டன, (படம் 14.41). வெளியடையற் சமவெளிகள், தட்டையான மேற்பரப்புக்களை உடையனவாக, ஒழுங்கற்ற முறையிற் படையாக்கப்பட்ட மணல், பரல், சிறிய அறைபாறைகள் என்பவற்றைக் கொண்ட ஒரு உள்ளமைப்பை உடையன, (படம் 14.50). பொதுவாகத் தரைப்படிவின் கூருகிய களி இப்படிவில் இருப்பதில்லை. ஏனெனில், இப்படிவை உண்டு பண்ணிய அருவிகளினுல் அக்களிமண் தொலைவிற்குக் கொண்டு செல்லப்பட்டதாதலின். ஆயின், மிகப் பெரிய அறை பாறைகள் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகளிடத்திலே விடப்பட்டன.

அறைபாறைக் களிமண்ணைக் கீழே கொண்டுள்ள சில வெளியடையற் சமவெளிகளின் பொதுவான் தட்டை மேற்பரப்புக்கள் **கெண்டித் துவாரங்களை** இடையிடையே உடையன. இத்துவாரங்கள், பனிக்கட்டியாறு அழிந்த போது, மூடப்பட்டுத் தனியாக விடப்பட்ட பனிக்கட்டித் தடைகள் உருகியதன் விளைவாகத் தோன்றியவையென எண்ணப்படுகிறது, (படங்கள் 14.51, 14.52). இவ்வினத்தைச் சேர்ந்த சமவெளிகள், **குழியிடப்பட்ட வெளியடையல்** எனப்படுகின்றன. இவை தென் மிசிக்கனின் பரந்த வெளியடையற் சமவெளிகளிடத்தே சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன. இலேதுளிர் பருவத்தில் உறைபனி உருகும்போது, நிலம் இன்னும் உறைந்திருக்கையில் கெண்டிகள், சிறிய குளங்களை உடையனவாக இருத்தல் கூடும். ஆயின், மேற்பரப்பு நீர் கீழேயுள்ள பரல்கள் மூலம் தங்குதடையின்றி வடிந்து செல்வதனுல், இவை நிரந்தரமான ஏரிகளைக் கொள்வனவல்ல.

வெளியடையற் சமவெளிகள் பரல், மணல், அறைபாறைகள் என்பனவற்றைக் கொண்டனவாதலின், அறைபாறைக் களிமண் சமவெளிகளோடு ஒப்பிடப்படும்போது, அவை பயிர்ச் செய்கைக்கு அதிகம் வாய்ப்புடையனவல்ல. அவற்றின் மேற்பரப்புக்கள் தட்டையாக இருந்தாலும், சில இடங்களிற் கற்களையும், வேறு சில இடங்களில் மணல்களையும் உடையன. நீர் தடையின்றி நிலத்துக்குக் கீழே வடிந்து செல்லுகிறபடியால் இச்சமவெளிகள் வறட்சிக்குள்ளாகின்றன. எனினும், இவை கட்டிடத்தேவைக்குரிய இயற்கையாக நொறுக்கப்பட்டனவும், ஒழுங்கற்றுத் தரப்பட்டுத்தப்பட்டனவுமாகிய மணல்களையும், பரல்களையும் வேண்டிய அளவில் உதவுகின்றன. சில வெளியடையற் படிவுகள் பல அடி ஆழமானவை, (படம் 14.53). பேரேரிப் பிரதேசத்தில் வியாபாரத்துக்காகத் தோண்டப்படும் பெரிய பரற்குழிகள் வெளியடையற் சமவெளிகளில் உள.

சில பனிக்கட்டியாற்று அருவிகள் வரையறுக்கப்பட்ட பள்ளத்தாக்குக்களிற் பாய்ந்தன. அதனுல், வெளியடையல் பரந்து மேனிலப் பரப்புக்களிற் படிவுறுது, அருவிப் பள்ளத்தாக்கின் அடித்தளத்திலேயே படிவுற்றது. உயர் சாய்வாக்கப்பட்ட இப்பனிக்கட்டியாற்றருவிகளின் படுக்கைகள் **பள்ளத்தாக்கு வழியடையல்கள்** எனப்படுகின்றன. வெள்ளச் சமவெளிகளோடு மலையடிவண்டற் சமவெளிகளுக்குள்ள தொடர்பே, இப்பள்ளத்தாக்கு வழியடையல்களோடு வெளியடையற் சமவெளிகளுக்குள்ள தொடர்பாகும். பள்ளத்தாக்கு வழியடையற் பரல்களும், மணல்களும் மிசிசிப்பி நதியின் வெள்ளச் சமவெளிகள் அல்லது வண்டற் படிநிலங்களிலும், உவிஸ்கொன்சினின் கீழ்ப் பாகத்திலும், வட அமெரிக்கப் பெரிய பனிக்கட்டியாற்றின் முகப்பிலிருந்து வெளிவந்த மற்ற அருவிகளிலும் இப்போது காணப்படுகின்றன.

பல அகன்ற பள்ளத்தாக்குக்களானவை பனிக்கட்டியாற்றின் படிவில் அல்லது அவற்றின் அடித்தளப் பாறையில் பனிக்கட்டி முகப்போ, ஓர் ஏரியின் வடிகால் நீரோ தாழ் நீர் பிரிமேடுகளை வெட்டி, கடலோடு சேரும் முன்னரேயுள்ள ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குகளை அடைகின்ற இடங்களில் உள்ளன, (படம் 14.54). இத்தகைய **பனிக்கட்டியாற்றுக் கலிங்குகள்** இப்போது கைவிடப்பட்டுள்ளன; அல்லது மிசிசிப்பி போன்ற பருமனுடைய ஆறுகளினுல் அரிக்கப்பட்டனவாகத் தோன்றும் பள்ளத்தாக்குக்களில் மிகச் சிறிய அருவிகள் இருக்கின்றன. இப்பள்ளத்தாக்குக்களிற் சில, மென் சாய்வு விகிதம் காரணமாகப் பிரதான உண்ணீட்டு நீர் வழிகளைத் தொடுக்கும் கால்வாய்



படம் 14.53 வெளியடையற் பரல்களும், ஒரப்பனிக்கட்டி யாற்றுப் படிவும் சேர்ந்திருக்கும் காட்சியைக் காட்டுகிறது. வெளியடையற் சமவெளியின் ஒப்புரவான மேற்பரப்பு, பரற்குதிக்கு மேலே காட்டப்பட்டுள்ளது. ஓரத்திலுள்ள பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவு, தாற்றந்த குன்றுகள் மூலம் வலது பக்கத்திலுள்ள பின்னணி நிலத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளது.

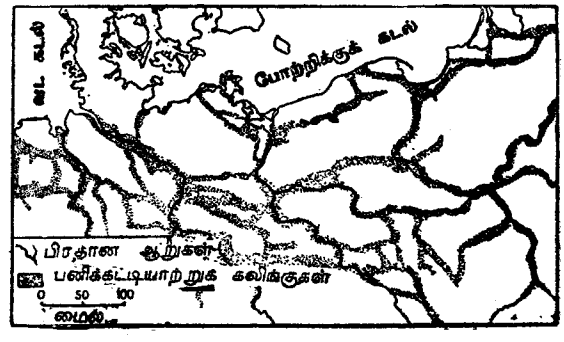


படம் 14.54 முந்திய ஒரு பனிக்கட்டியாற்றுக் கலிங்கின் தட்டையான அடித் தளத்தையுடைய வாயக்கால். இது இப்போது அருவியை உடையதன்று.

களுக்கு வழிகளாக இருந்தன. மிசிக்கன் ஏரியை இலினேய் ஆற்றுடன் தொடுக்கும் கலிங்கு, நியூயோக்குக்கு ஊடாகச் செல்லும் மோகொக் குப் பள்ளத்தாக்கு (ஈறிக் கால்வாய்) வழி, வட ஐரோப்பியச் சமவெளியின் ஆறுகளைத் தொடுக்கும் பரந்த கால்வாய்த் தொகுதியி னூலே உபயோகப்படுத்தப்படும் வலை போன் றமைந்த கலிங்குகள் என்பன உதாரணங் களாகும், (படங்கள் 14.55, 14.58).

பனிக்கட்டி ஓரத்திலிருந்து வெளியேறிய தற் காலிக அருவிகளுட் பல, பனிக்கட்டிக்குக் கீழாகப் பாய்ந்தன. சில வேளைகளில் அவை ஆழப் பிளவுகளின் அடியிலும், சிலவேளை களில் பனிக்கட்டிக் குடைபாதைகள் வழியாக வும் ஓடின, (படம் 14.41). அவை அதிகமான பாரத்தைக் கொண்டனவாதலின் தம் படுக் கையை உயர்சாய்வாக்கி, ஆழப் பிளவுகளுள் அல்லது குடைபாதைகளுள் பனிக்கட்டி நீராற் றுக்குரிய தரைப்படிவைக் கொண்ட ஒடுங்கிய படிவுகளை உண்டுபண்ணின. இத்தகைய நுண் ணிய உறுப்பை அழிக்கக் கூடியதாகப் போதிய வளவு முன்னேக்கிய அசைவின்றி நிலைத்து நிற்கும் பனிக்கட்டி உருகியழியுமாயின், அது பழைய அருவியின் போக்கைக் குறிப்பதற்கு அவ்விடத்திலேயே படிவாக இருக்கும். இப் படிவுகள், சாதாரணமானவை. இவை **நீள் குன்றுகள்** எனப்படுகின்றன. இவை கைவிடப் பட்ட புகையிரதப் பாதைகளைக் போன்று வளை ந்த பாறைத் தொடர்களாகத் தோன்றுகின் றன. இவற்றுட் சில அனேக மைல்களுக்கு இடையிடையே முறிவுபட்டுச் செல்லுகின்றன, (படம் 14.56).

14.36 பனிக்கட்டியாற்று ஏரிகளும், ஏரிச் சமவெளிகளும். தரைப்படிவுச் சமவெளிகளிற் காணப்படும் ஏரிகள், தற்போதுள்ள வடிகால் பனிக்கட்டியால் தடுக்கப்பட்டதனால் உண்டான வையெனத் தோன்றுகிறது. பேரேரிகளின் விடயத்திற்றானும் இவ்வுண்மை ஓரளவுக்குப் பொருந்தும். எனினும், இவற்றின் வரலாற் றின் ஆரம்ப காலத்தில் பேரேரிகளின் வடி காலும், இப்போது மறைந்த வேறு பல பெரிய ஏரிகளின் வடிகாலும் பனிக்கட்டியாற் றினாற்றானே தடுக்கப்பட்டன. பனிக்கட்டி முகப் புக்கெதிரே உண்ணோக்கிச் சாய்ந்த ஒரு மேற்பரப்பின் மேலே பனிக்கட்டியாறு தங்கிய இடத்தில் உருகிய நீர் வெளிச்செல்ல முடியா திருந்தது. ஆகையால், பனிக்கட்டி முகப்பை ஓர் ஓரமாகக் கொண்ட ஓர் ஏரியில் அந்நீர் சிறைப்படுத்தப்பட்டது. ஏரியின் விளிம்பில் ஒரு வெளிச்செல்வாயில் உண்டாகும் வரையில் அவ்வேரி உயர்ந்தது. இவ்வினத்தைச் சார்ந்த தற்காலிக பனிக்கட்டியாற்றேரிகள் **விளிம்ப டுத்த ஏரிகள்** எனப்படுகின்றன. பனிக்கட்டி படிப்படியாக உருகி மறைய, புதியனவும், தாழ்ந்தனவுமாகிய வெளிச்செல்வாயில் மூலம் இவ்வேரிகளின் நீர் வெளியேறியது. இவ் வாறுக ஏரி பருமனிற் குறைந்து முற்றுக மறைந்தது. விளிம்படுத்த ஏரிகள் நிலைத் திருந்த காலங்களில், அவை மூடியிருந்த தரை மேற்பரப்புக்களின் உருவத்தை மாற்றி, **ஏரிச் சமவெளிகள்** எனப்படும், தெளிவான உறுப்புக்களை விட்டுச் சென்றன. இச்சமவெளி களை மற்றச் சமவெளியிலிருந்து வேறுபடுத்



படம் 14.55 பல்வேறு நிலைகளில் மறைந்துகொண்டிருந்த நீண்ட ஐரோப்பியப் பனிக்கட்டி முகப்பு மேற்கு நோக்கி வடிவதற்கு உதவிய பனிக்கட்டியாற்றுக் கலிங்குகள்.

திக் காட்டும் உறுப்புக்கள், அவற்றின் ஒப்புர வான மேற்பரப்புக்களாகும். இம்மேற்பரப்புக் கள், அலைகளினூற் றெழிற்படுத்தப்பட்ட தரைப் படிவு மண்டிகள், களி என்பனவற்றை, அவை அதிகமாகக் காணப்படுமிடங்களிற் கூறுகளா கக் கொண்டுள்ளன. சிலவேளைகளில் மணல் களும் இவற்றின் கூறுகளாக அமைந்துள் ளன (படம் 14.57) இம்மேற்பரப்புக்கள், கடற்கரை உறுப்புக்களாகிய, கைவிடப்பட்ட கடற் கரைப் பாறைத் தொடர்கள், கரைக்கப்பாலுள்ள மணற்றடைகள், கழிமுகங்கள் என்பவற்றை இடையிடையே கொண்டுள்ளன. இவை ஏரி யின் வெளிவாயில் தாழ்தல், ஏரிப்பரப்புக் குறைதல் என்பவற்றில் உண்டான, படிப்படி யான பல்வேறு நிலைகளைக் குறிக்கின்றன.

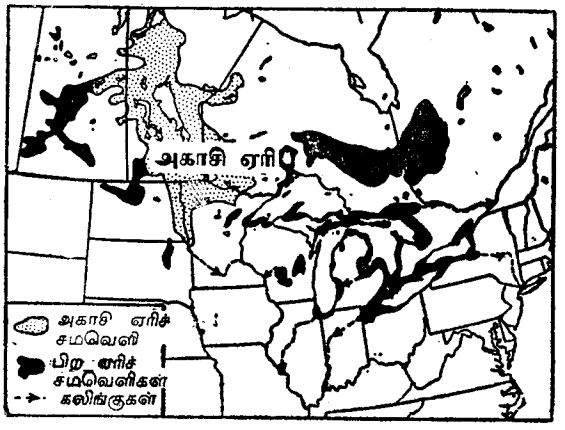


படம் 14.56 நின்ருன்றினத்தைச் சார்ந்த, ஒடுங்கி வளைந்த ஒரு பாறைத் தொடர். அது படையாக்கப்பட்ட தரைப்படிவை உடையது ; பனிக்கட்டிக் குடைவழி ஒன்றில் அல்லது ஆழப் பிளவு ஒன்றில் இது படிவுற்றி ருத்தல் வேண்டும்.



படம் 14.57 மிசிக்கனிற் சிலேவுக்கு அண்மையிலுள்ள ஒரு பனிக்கட்டியாற்று வரிச் சமவெளியின் மிகவும் ஒப்புரவான மேற்பரப்பு.

14.37 வட அமெரிக்காவின் சிறப்பான ஏரிச் சமவெளிகள். தற்போதுள்ள பேரேரிகளின் சமவெளி ஓரங்கள், அகாசிசு ஏரிச் சமவெளி, ஒந்தேரியோக் களிமண் வலயத்தின் தென் பாகம், மத்திய உவிஸ்கொன்சினின் மணற்சமவெளி என்பவற்றை அடக்கும்.



படம் 14.58 உவிஸ்கொன்சின் பனிக்கட்டித் தகடுகள் அழிந்த போது பல்வேறு காலங்களிலிருந்த பனிக்கட்டி யாற்று அகாசிசு ஏரியையும் ஏனைப் பனிக்கட்டியோர ஏரிகளையும் காட்டும் படம். இவ்வேரிகளின் சாதாரண வடிகால் பனிக்கட்டியினால் தடுக்கப்பட்ட காலத்தில் இவ்வேரிகளிலிருந்து நீர் வடிதற்குப் பயன்பட்ட கலிங்குகள் சிலவற்றையும் இப்படம் காட்டுகிறது.

கடைசிப் பனிக்கட்டித் தகடு அழிந்த சில நீலைகளில் பேரேரிகளின் தென்பாகங்கள் வெளிப்பட்டு நிற்ப, பெரிய பனிக்கட்டித் தடுப்பு சென்லோரன்சுப் பள்ளத்தாக்கு வழியாகத் தற்போதுள்ள வெளிச் செல்வாயிலுக்குக் குறுக்கே இருந்தது. அப்போது, ஏரியின் மட்டங்கள் இப்போதுள்ள மட்டங்களிலும் பார்க்க உயர்ந்திருந்தன. நீரும், பல உயர்ந்த வெளிச் செல்வாயில்கள் வழியாகத் தெற்கு நோக்கு ஓடியது, (படம் 14.58). நீர் முறையாலரிக்கப்படாத பனிக்கட்டியாற்று மண்டியையும், களிமண்ணையுங் கொண்ட, மிகப் பரந்த ஏரி அடித்தளங்களின் ஓரங்கள், வடக்கு ஓகையோ, கிழக்கு மிசிக்கன், மேற்கு நியூயோக்கு என்பவற்றிலும் வேறு இடங்களிலும், இப்போது தட்டையான வளமுள்ள சமவெளிகளாக உள்ளன. சிக்காக்கோ நகரத்தின் பெரும்பகுதி தானும் இவ்வேரியோரச் சமவெளிகள் ஒன்றில் உண்டு. சமவெளிகளின் ஓரங்களில் நீர்க்கரைப்பீடங்களும் மற்றும் கரையோரத்துக்குரிய உறுப்புக்களுமுள. இவை, அடுத்தடுத்துண்டான வெளிச்செல்வாயில்களோடு தொடர்புடைய ஏரிமட்டங்களைக் குறிக்கின்றன.

இதே வகையில், மத்திய கனடாவிலுள்ள அழியும் பனிக்கட்டி முகப்புக்கும், மத்திய மின்னசோற்றுவின் உயர்ந்த நிலத்துக்குமிடையில் பனிக்கட்டியாற்று வடிகால் ஒரு பெரிய விளிம்படுத்த ஏரியினுட் சிறைப்படுத்தப்பட்டது. இச்சாய்வினிடத்தே உண்டாக்கப்பட்ட ஓர் அகன்ற, ஆழமற்ற ஏரி, நீண்ட காலமாகத் தற்போதுள்ள மின்னசோற்று ஆற்றுப் போக்கை ஒரு தாழ்ந்த வெளிச்செல்வாயிலாகக் கொண்டு மிசிசிப்பி நதியினுள் வடிந்த அகாசிசு ஏரியென்று சொல்லப்படும். முந்திய பரந்த நீர்ப்பரப்பின் அடித்தளத்தில் அலையினால் ஆக்கப்பட்ட அடையல்கள் பரப்பப் பட்டன. இவ்வடையல்கள் இப்போது தட்டையான, வளமுள்ள செவ்வாற்றுச் சமவெளிகளாக அமைந்துள்ளன. உவின்னிபெக்கு ஏரியும் உவின்னிபெக்கோசு ஏரியும் புவியிறக்கத்தின் மிகத் தாழ்ந்த பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளன. ஏரியின் எஞ்சிய பகுதி, பனிக்கட்டி அணை நீக்கப்பட்டபோது மறைந்துவிட்டது.

பனிக்கட்டியாற் றேண்டப்பட்ட மேற்பரப்பைக் கொண்ட கனேடியப் பரிசையிற் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள் பொதுவாக அற்பமாகவும் பருக்கைகளாகவும் வளமற்றனவாகவும் உள்ளன. இப்பிரதேசத்தில் ஒந்தேரியோக் களிமண் வலயமெனப்படும் ஒரு பகுதியுண்டு. வேளாண்மையில் வளர்ச்சியடைந்துவரும் இப்பகுதி விளிம்படுத்த ஏரியில் இடப்பட்ட நுண்ணிய அடையல்களை ஒரு பகுதியாகக் கொண்டுள்ளது. ஆயின், மத்திய உவிஸ்கொன்சின் சமவெளியில், அடையல்களின் பிறப்பிடமாகவுள்ள தரைப்படிவும், இவ்வடையல்கள் படிவுற்ற ஏரிப் படுக்கையும் பெரிதும் மணற்கற்களாலானவை. ஆதலின், அச்சமவெளி தட்டையானது; ஆயின், மணலுடையதாகவும், வளமற்றதாகவும் இருக்கிறது.

14.38 தரைப்படிவு உறுப்புக்களின் சேர்க்கை. இவ்வத்தியாயத்தின் முதற் பாகத்தில், தரைப்படிவு உறுப்புக்களின் வெவ்வேறு வகைகள், வசதிநோக்கி வெவ்வேறாக ஆராயப்பட்டன. ஆயின், வட அமெரிக்கா, ஐரோப்பா என்பவற்றின் தரைப்படிவுச் சமவெளிகள் உண்மையிற் சிக்கலான மேற்பரப்

புக்களே உடையனவென்பதை நாம் மனதிற் கொள்ளல் வேண்டும். இம்மேற்பரப்புக்களினிடத்தே அறைபாறைக் களிமண் சமவெளிகள், ஓரப்பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள், தொட்டந்தொட்டமாகவும் வார்போன்று நீளமாகவுமுள்ள வெளியடையல்கள், எரிச் சமவெளிகள், மூட்டையுருக்குன்றுத் தொகுதிகள், தோண்டப்பட்டு வெளிப்படுத்தப்பட்ட தொட்டந் தொட்டமாகவுள்ள பாறைப்படுக்கைகள் என்பன சிக்கலாக ஒன்று சேர்ந்துள்ளன. படம் 14.47 இல் பெரிய உறுப்புக்கள் மட்டுங் காட்டப்பட்டாலும் அப்படத்தைப் பார்க்குமிடத்து இவ்வுறுப்புக்களின் சிக்கலான தன்மை புலனாகும்.

இவ்வுறுப்புக்களின் தொகுதிகளுள்ளும், ஒரு தொகுதியினுள்ள தனியுறுப்புக்களுட்டானும், மேற்பரப்புப் பொருள்கள், வடிகால் நிலைமைகள், மேற்பரப்பு ஒழுங்கின்மை என்னுமிவற்றிற் பெரிய வேறுபாடுகள் காணப்படுவதனாலே, தரைப்படிவுச் சமவெளிகள் மனிதனுக்குப் பயன்படுமாற்றைப் பொதுப்படையாகக் கூறுதல் முடியாது. கல், மணல், அடர்சேறு, ஒப்பமற்ற தன்மை என்பன அளவுகடந்து இருக்கும் பகுதிகள் வேளாண்மைக்கு அதிகம் உபயோகப்படுவனவல்ல. ஆயின் இவை மணல் அல்லது பரலை அளிப்பனவாகவும் காட்டுவிலங்குகளின் வாழ்ச்சியிடங்களாகவும் மனிதர் ஓய்வுக் காலங்களைக் கழிக்கும் இடங்களாகவும் பயன்படல் கூடும். ஒப்புரவானவையும் நல்ல வடிகாலமைப்பு உடையனவும் கற்களற்றனவுமாகிய பதமான அறைபாறைக் களிமண் சமவெளிகளுள்ளும், எரிச் சமவெளிகளுள்ளும் சில புதியவுலகிலும், பழையவுலகிலுமுள்ள வேளாண்மை நிலங்களுட் சிறந்தனவாகும்.

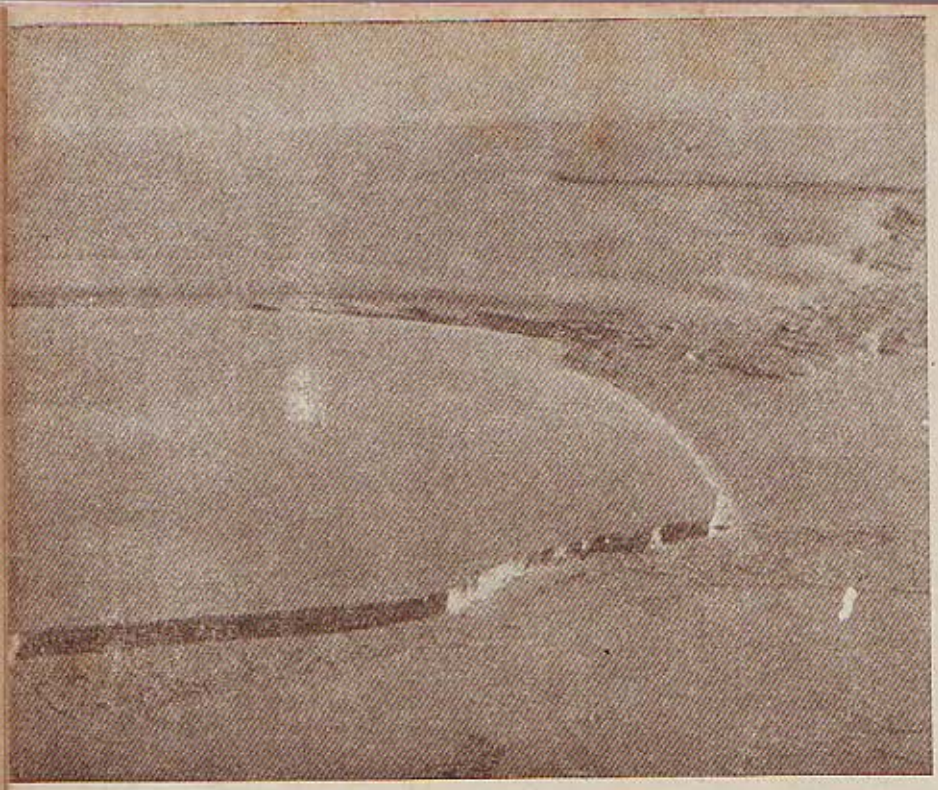
கடைசியான பெரிய பனிக்கட்டித் தகட்டினால் மூடப்படாத பெரிய தரைப்படிவுச் சமவெளிகள், அருவியரிப்பினால் உருமாற்றம் அடைந்துள்ளனவாதலின், அவை இப்போது தெளிவான தம் "பனிக்கட்டியாற்று" உறுப்புக்களையுடையனவல்ல. இந்தப் "பழைய தரைப்படிவுச் சமவெளிகள்" (படம் 13.22) இப்போது "பழைய வண்டற் சமவெளிகளைப்" போன்று அருவியருப்பினாற் செதுக்கப்பட்ட சமவெளிகளின்" பிரிவைச் சார்ந்தனவாக உள்ளன.

14.39 பெரிய பனிக்கட்டிக் கவிப்புக்கள். கிரீன்லாந்து, அந்தாட்டிக்கா என்பவற்றின் பெரும்பகுதியை இப்போதும் மூடியிருக்கும் பெரிய பனிக்கட்டித்தகடுகள், பழைய பனிக்கட்டித் திணிவுகளினாற் செதுக்கப்பட்ட சமவெளிகளிலிருந்து அடிப்படையில் வேறுபட்ட உறுப்புக்களை உடையன. எனினும், இப்பனிக்கட்டித்தகடுகளைப் பற்றி, பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கத்தோடு தொடர்புபட்ட வகையில் இவ்விடத்தில் ஆராய்தல் வசதியானது.

இப்பனிக்கட்டிக் கவிப்புக்களின் மேற்பரப்புக்கள் பெரும்பாலும், ஒப்புரவான சமவெளிகளாக உள்ளன. இச்சமவெளிகளில், பிரதானமாகக் காற்றின் செயலினாலும், நகரும் மழைப்பனியினாலும் உண்டாகிய பலவகையான தாழ்ந்த குன்றுத் தொடர்களும், வீக்கங்களும் சில அடி உயரம் உடையனவாகக் காணப்படும். குளிர் காரணமாக இங்கு அருவிகள் இல்லை. இதனால் குறிப்பிடக்கூடியனவான அரிப்பு உறுப்புக்களுமில்லை. பனிக்கட்டிக் கவிப்புக்களின் ஓரங்களில் மட்டும் பிரதானமான விகற்பங்கள் உண்டு. இத்தன்மையில் அந்தாட்டிக்குக் கவிப்புக்களும் கிரீன்லாந்துக் கவிப்புக்களும் தம்மூட் பெரிதும் வேறுபடுகின்றன.

அந்தாட்டிக்குப் பனிக்கட்டித் தகடு, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பருமனைப்போல் ஒன்றுடன் மூன்றிலொரு மடங்கு பரப்புடையதாக, முற்றும் பனிக்கட்டியால் மூடப்பட்டுள்ளது. கவிப்பின் மேற்பரப்புக் கடற்கரையிலிருந்து, 6000 அடியைச் சராசரி உயரமாகக் கொண்ட தட்டையான உட்பாகம் வரை சடுதியாகச் சாய்ந்து செல்கிறது. மிகக் கூடிய உயரம் பசிபிக்குக் கடற்கரையிலிருந்து உண்ணூட்டுப் பாகத்தில் 10,000 அடியாகவுள்ளது. கவிப்புக்குக் கீழேயுள்ள அந்தாட்டிக்குக் கண்டத்தின் தரைத் தோற்ற உறுப்புக்கள் பற்றி நன்கு அறியப்படவில்லை. ஆயின், இவை நியாயமான அளவு சராசரி உயரத்தைக் கொண்டனவென்று நம்பப்படுகிறது. உட்பாகத்திலுள்ள பனிக்கட்டித் தகடு அனேக இடங்களில் 2000 அடிக்கு மேற்படாத தடிப்பையுடையதாகவும் சில இடங்களில் அது மெல்லிதாகவும் இருத்தல் கூடும்.

அந்தாட்டிக்காவின் பனிக்கட்டி மேற்பரப்பு உயர்ந்த உட்பாகத்திலிருந்து கீழிறங்குகிறது. ஓரப்பனிக்கட்டி மெல்லிதாகி, ஆழமான வெடிப்புக்களாற் குறுக்கிடப்படுகிறது. ஓரத்திலுள்ள மலைகளாற்றடுக்கப்படும் சில இடங்களைத் தவிர்ந்த மற்றெவ்விடங்களிலும் பனிக்கட்டி தரையின் ஓரத்துக்கு மேலாகப் பாய்கிறது. இதனால் கண்டக்கடற்கரைக் கோட்டின் சரியான நிலையத்தைத் தீர்மானிப்பது கடினம். பனிக்கட்டி



படம் 14.59 அந்தாட்டிக்குப் பனிக்கட்டிக் கவிப்பின் ஓரம். முன்னணியில் மிதக்கும் கட்டுப் பனிக்கட்டி உள்ளது.

யோரம் தரையோரத்தில் இருந்தாலென்ன, அயலிலுள்ள கடலினுள் இருந்தாலென்ன, ஓங்கல்களினூற் குறிப்பிடப்படுகிறது. அலைகளினூற் கீழ் வெட்டப்படுதல், கடனீரின் மிதத்தும் விளைவு என்பன காரணமாக இவ்வோங்கல்களின் சுவர்களிலிருந்து ஆழப்பிளவுகள் வழியாகப் பெரிய பனிக்கட்டி மலைகள் பிளக்கப்படுகின்றன. இம்மலைகளுட் சில, 10–20 சதுர மைல் பரப்புடையனவாயும் பீடம் போன்ற வடிவத்தை உடையனவாயும், தாய்த்திணிவுடன் ஒப்பிடப்படும்போது ஏறக்குறைய மேசை போன்றனவாயும் இருக்கின்றன. பெரியனவும், சிறியனவுமாகிய பனிக்கட்டிமலைகள், உருகுதலாற் பிரிந்தழிந்து, மிதவைத் திணிவுகளாக அல்லது நகர்வுப் பனிக்கட்டிகளாகப் பரம்புகின்றன. இவை பல மைல்களுக்குக் கண்டத்தின் ஓரத்தை அடுத்துப் பனிக்கட்டிச் சுவருடன் சேர்ந்து காணப்படுவதால் மனிதர் சென்றடைய முடியாதபடி உள்ளன, (படம் 14.59).

ஓரத்திலுள்ள மலைச் சுவர்களுக்கு இடையிற் பனிக்கட்டி தடுக்கப்பட்டிருப்பதால், கிரீன்லாந்துப் பனிக்கட்டிக் கவிப்பு மலையிடைப்பட்டதாகும். இம்மலை விளிம்பும், ஆங்கு நிகழும் கோடைப் பருவ உயர் வெப்பநிலையும், அதன் ஓரத்திடத்தே ஓரளவுக்கு வேறான உறுப்புக்களை உண்டுபண்ணுகின்றன. எல்லா இடங்களிலும் பனிக்கட்டிக் கவிப்புக் கடலுக்குள் இறங்குவதில்லை. உயர் நிலங்களினூல் அது



படம் 14.60 கிரீன்லாந்துப் பனிக்கட்டிக் கவிப்பின் நாக்குக்கள் ஓரத்திலுள்ள மலைகளுக்கூடாகக் கடற்கரை நோக்கி முன் தள்ளுகின்றன.

தடுக்கப்படுவதனால், அதன் தெற்கு, மேற்கு முகப்புக்களின் பெரும்பகுதி உண்ணூட்டிற் சிறிது தூரத்திலேயே உருகுதலால் அழிந்து விடுகின்றது.

அயலிலுள்ள உயர்நிலங்களின் இடைவெளிகள் வழியாக, ஒடுங்கியனவும், அகன்றனவுமான நாக்குக்களாகப் பனிக்கட்டி சில இடங்களிற் கடலினுள் இறங்குகிறது. பனிக்கட்டி நாக்குக்களுக்கு இடையேயும், அந்நாக்குக்களாற் சூழப்பட்டும் **பனிக்கட்டியாற்றிடைக் குன்றுகள்** எனப்படும் பாறைத்தீவுகள் உள. இவை பனிக்கட்டியினால் மூடப்பட்ட குன்றுகள் அல்லது மலைகளின் உச்சிகளாகும். குன்றுகள் உயர்ந்தனவாகவும், பனிக்கட்டிகள் மெல்லியனவாகவும் உள்ள ஓரங்களுக்குக் கிட்ட இவ்வுச்சிகள் பலவாகவுள்ளன, (படம் 14.60). அந்தாட்டிக்காவிலும் பனிக்கட்டியாற்றிடைக் குன்றுகள் உள. ஆனால் இவை எண்ணிக்கையிற் குறைந்தனவாகவும், அதிகம் பரந்துபட்டுங் கிடக்கின்றன. கடலினுள் நேராக இறங்குங் கிரீன்லாந்துப் பனிக்கட்டி நாக்குக்களிலிருந்து, ஒழுங்கற்ற வடிவங்களுடைய பனிக்கட்டி மலைகள் உண்டாகின்றன. இவை அந்தாட்டிக்காப் பனிக்கட்டி மலைகளுட் சிலவற்றைப் போன்று பெரியனவல்லவாயினும், இலேதுளிர் பருவத்திலே தெற்குநோக்கி மூடுபனி நிரம்பிய வட அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்தினுள் நகரும்போது கப்பலோட்டலுக்கு அபாயத்தை அளிக்கக்கூடியதாகப் போதியவளவு பருமனுடையனவாக உள்ளன.

காற்றினால் உருமாற்றப்பட்ட சமவெளிகள்

14.40 காற்றினால் அரிக்கப்பட்ட மேற்பரப்புக்கள். காற்றின் அரிப்பு அல்லது வாரி இறக்கல் புவியின் மேற்பரப்பை உருவாக்கும் ஒரு பிரதான காரணியன்று என முன்னர்க் கூறப்பட்டது. பாலைநிலங்களிற்றானும், ஓடும் நீர், மிக முக்கியமான சிற்பக் கருவியாக அண்மைக் காலத்திற் காணப்பட்டது; இப்போதும் அவ்வாறே இருந்து வருகிறது. எனினும், நியாயமான அளவு பரப்பையுடைய இடங்கள், தம் மேற்பரப்பில் வாரி இறக்கலால் உண்டாகும் சில அடையாளங்களை உடையன. இவை ஐதான தாவரங்களை உடைய பாலைநிலங்களில் விசேடமாக உண்டு.

இதில் மிக முக்கியமானது, வண்டல் வடிநிலங்களின் அடித்தளங்களிலிருந்து நுண் பொருள்கள் மேலே இளப்பப்படுவதாகும். இதனால் ஒரு பரந்த பகுதியில் மேல் மட்டம் தாழ்கிறது. இச்செயல் ஒரு குறிக்கப்பட்ட இடத்தில் மட்டும் நிகழ்வது அரிதாதலின், இடையிடையே தான் தெளிவான தோண்டப்பட்ட நில இறக்கங்கள் தோன்றுகின்றன. உலகிற் புற்களுள்ள குறைவறள் சமவெளிகளில் ஒரு சில அடி ஆழமுள்ள அகன்ற குழிவுகளுட் சில இக்காரணத்தினாலேயே உண்டாயின எனக் கருதப்படுகின்றது. ஓரிடத்தில் விலங்குகளினால் தாவரங்கள் அழிக்கப்படுதல், அளவுகடந்த அமிலத்தன்மை அல்லது வேறு காரணங்களால் ஒரு வெற்றிடம் உண்டாதல் கூடும். இவ்விடத்தில் வாரி இறக்கல் செயலாற்றுவதனால் ஓர் ஆழமற்ற **மண் வாரிய** இறக்கம் உண்டாக்கப்படுகிறது. சில இடங்களில் முந்திய மேற்பரப்பின் மேசை போன்ற எச்சங்கள் எஞ்சிநிற்கின்றன.

இவ்வெச்சங்கள், வாரி இறக்கலால் பதிந்த அளவைக் காட்டுகின்றன. எனினும், பொதுவாகக் காற்றினால் உண்டாகும் அரிப்புப் பரந்ததாகவும், படிப்படியாக நிகழ்வதாகவும் இருப்பதனாலே, அதன் முக்கியத்துவம் இவ்வளவினதெனக் கூறல் இயலாது.

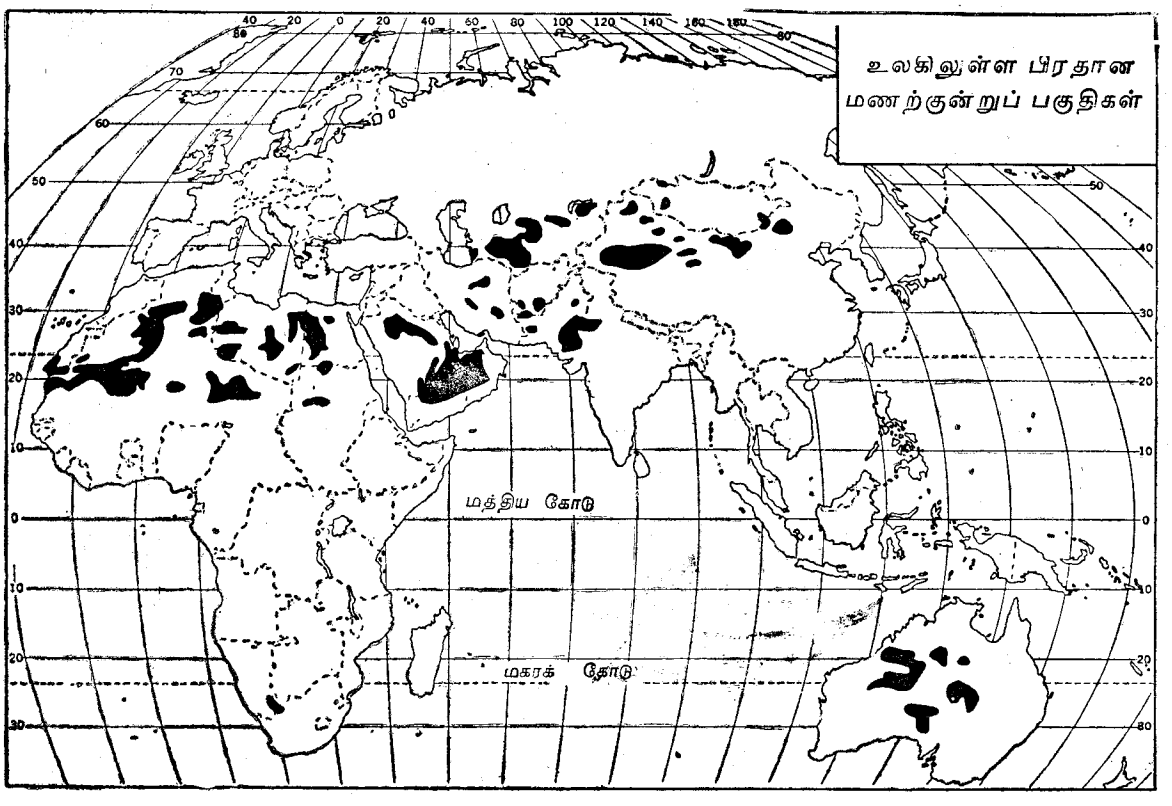
வாரி இறக்கலிற் காற்றின் தேர்ந்தெடுக்குந் தொழிலே பாலைநிலச் சமவெளிகளிலே பரல்களையுடைய மேற்பரப்புக்கள் பரந்துபட்டுக் காணப்படுதற்குக் காரணமாகும். நுண்ணிய மண்டிகளும், களிமண்ணும் மட்டும் பொறுக்கியெடுக்கப்பட, பரல்களும், கரடுமுரடான மணலுமே எஞ்சியிருக்கின்றன. இந்த வழியாக இத்தகைய கரடுமுரடான பொருள்கள் மேற்பரப்பில் நெருங்கி இருப்பதனாலே **பாலைநிலப் பாவுதளங்கள்** உண்டாக்கப்படுகின்றன. இவற்றுக்குக் கீழே நுண்பொருள்கள் இன்னும் தங்கியிருத்தல் கூடும் (படம் 13.26). தளர் பாறைப் படையிற் பருக்கன் பொருள்கள் இல்லாதபோது பாலைநிலப் பாவுதளங்கள் உண்டாவதில்லை. அப்பொழுது, நுண்ணிய புழுதி, நியாயமான அளவு ஆழத்துக்குக் களையப்படல் கூடும்.

41.41 காற்றுத் தந்த மணற் சமவெளிகள். மேற் கூறப்பட்டவற்றிலிருந்து, காற்றினாற் கொண்டுவரப்பட்ட கடல் போன்ற மணல் வெளியே ஒரு வறண்ட சமவெளி என்னும் பொதுவான கொள்கை ஆதாரமற்றதென்பது

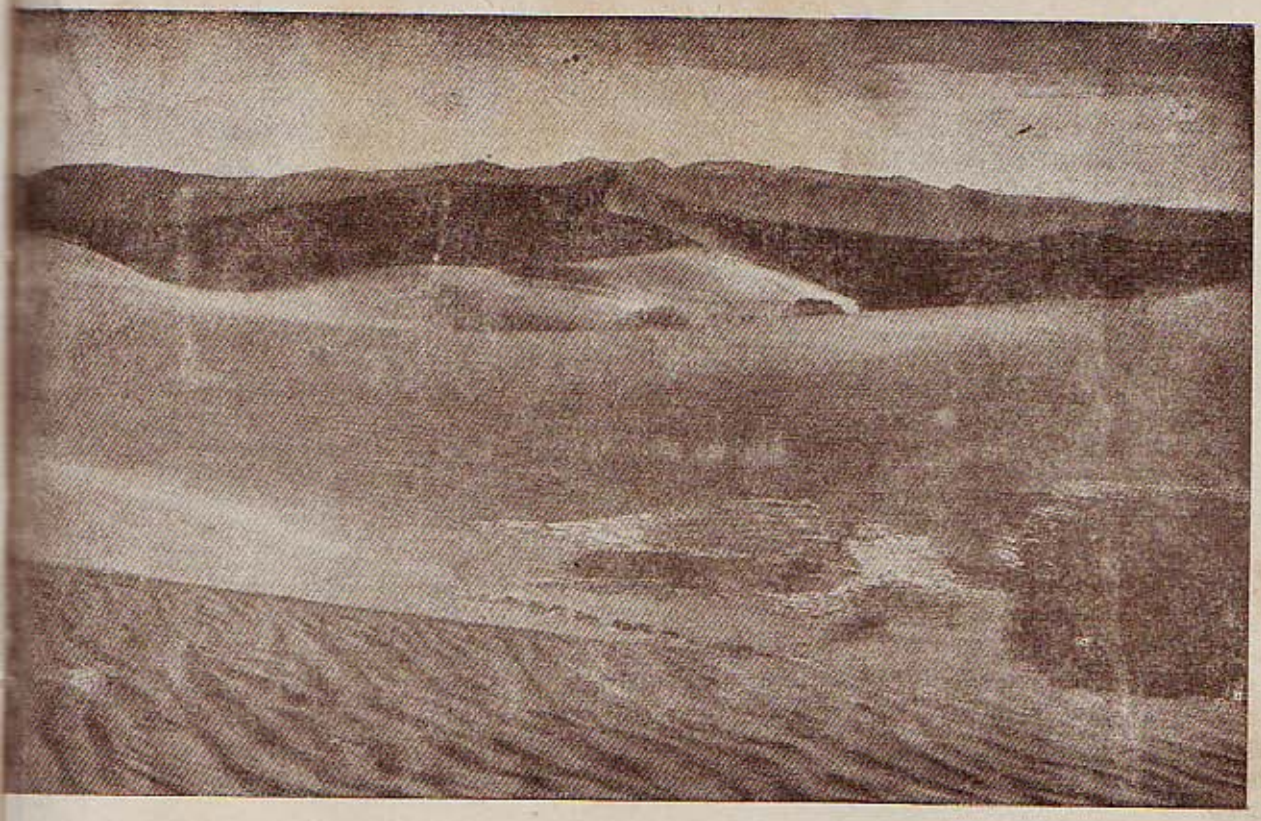
தெளிவாகிறது. அநேக பாலைநிலப் பரப்புக்களில் நாலிலொரு பங்கு தானும் மணலுடையதாக இருப்பதில்லை. எனினும், மணற் பாலை நிலங்களை உடைய பகுதிகளும் அனேகமுள. இவற்றுள் மிகப் பெரியன மத்திய சகாராவிலும், கிழக்குச் சகாராவிலும், தென் அராபியாவிலுமுள. இவற்றிலுள்ள வராளமான மணல் அவ்விடத்திலுள்ள மணற்கல்லும், மற்றும் அடித்தளப் பாறையும் பிரிந்தழிவதனால் அல்லது மணல் வண்டல்கள் ஒன்று சேருவதனால் உண்டாகின்றன, (படம் 14.61).

நுண்ணிய மண்டியையும், களிமண்ணையும் போலல்லாது, மணல் அதன் உற்பத்திப் பிரதேசத்திலிருந்து காற்றினால் அதிக தொலைவுக்குக் கொண்டுசெல்லப்படுவதில்லை. அது தொங்கு நிலையிற் செல்வதில்லை. ஆயின், அது ஓர் அருவியின் படுக்கைப் பாரத்தைப் போல, நிலத்தின் வழியாக உருட்டப்பட்டுச் செல்லுகிறது ; அல்லது தத்திச் செல்லுகிறது. நில மேற்பரப்பிலிருந்து ஒருசில அடிக்கு மேலாக அது உயருவதில்லை. இது குவியல்கள், தொடர்கள், அல்லது தகடுகளாக ஒன்று சேருகிறது. இவ்வுறுப்புக்கள் வியக்கத்தக்க வெவ்வேறு வடிவங்களைப் பெறுகின்றன, (படம் 14.62). மணற்குன்று உண்டாதற்குரிய பொறிமுறைகள் பூரணமாக அறியப்படவில்லை. ஆயின், படிவு உருவங்களை உண்டுபண்ணுவனவென நம்பப்படும் காரணிகள் (அ) மணலின் அளவு (ஆ) மணலைக் கொண்டுசெல்லும் காற்றுக்களின் பலம் (இ) அக்காற்றுக்களின் திசைகளில் மாறுத்தன்மை (ஈ) தாவரப் போர்வையின் தன்மை என்பனவாகும்.

காற்றினற் படிவுற்ற மணல் உருவங்களுள் மிகச் சாதாரணமானவை, பிறைவடிவ மணற் குன்றுகள், குறுக்கு மணற் குன்றுகள், நீண்ட சிகரத்தைக் கொண்ட பாறைத்தொடர்கள் என்பனவாகும். **பாக்கான்** எனப்படும் பிறையுரு மணற்றிட்டிகள், ஒரு குறிப்பிடப்பட்ட அளவு மணலுள்ள இடங்களிலும், காற்றின் திசை மாறுதிருக்கும் இடங்களிலுமே



படம் 14.61 மணற்குன்றுகளையுடைய பரந்த பகுதிகள் கீழையரைக் கோளக் கண்டங்களின் பாலைநிலங்களிலேயே உண்டு.

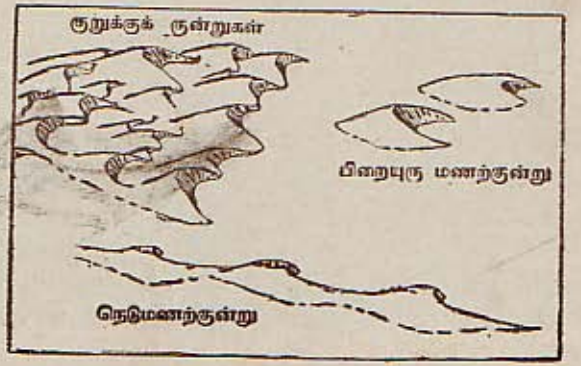


படம் 14.62 அமெரிக்கப் பாலைநிலத்தில் மணற்குன்றுப் பகுதிகளின் காற்றினால் வரியாக்கப்பட்ட குறுமலை வடிவங்கள். தண்ணீர் நின்ற இறக்கங்கள் அல்லது குழிவுகளிற் சேற்று அடித்தளத்தையும், சிறியவளவு தாவரத்தையும் கவனிக்க. அதி தூரத்தேயுள்ள உறுப்புக்கள், தாழ்ந்த மலைகளேயன்றி, மணற் குன்றுகளல்ல.

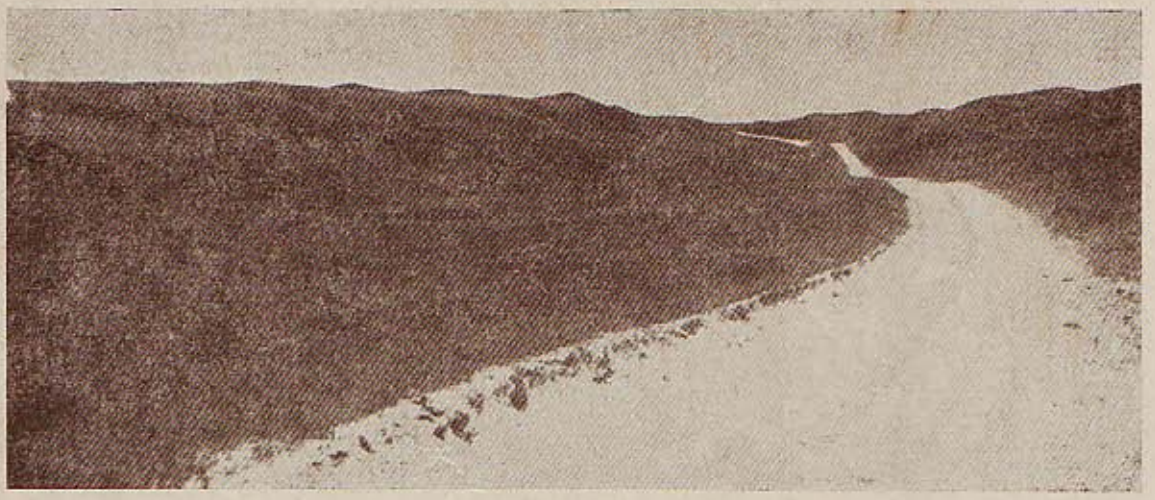
உண்டாவன போலும். காற்றினாற்றள்ளப்படும் கடலலைகளைப் போன்ற குறுக்குக் குன்றுகள், நெருங்கி, ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்த பிறையுரு மணற்றிட்டிகளாகும். போதியவளவு மணலுள்ள இடங்களிலேயே இவை உண்டாகின்றன. **சில** எனப்படும் நெடுமணற் குன்றுகள் சாதாரணமானவையெனினும், அதிகம் மாயமான உறுப்புக்களாகும். இவற்றின் உற்பத்தியைப் பற்றிப் புவியியல் அறிஞர்களிடையே கருத்து வேறுபாடுண்டு (படம் 14.63).

தாவரங்களற்ற மணற்குன்றுகளுட் பலவும், காற்றுத்திசை நியாயமான அளவு மாறுதிருக்கும் இடங்களிலுள்ள குன்றுகளும் துரிதமாக நகருகின்றன. வேகமான காற்றுக்கள், குன்றுகளின் காற்றுக்கெதிரான மென்சாய்வுகளிலும், அவற்றின் உச்சிகளிலும் மணலை மேலேக்கி நகர்த்துகின்றன. பின்னர் அவ்வுச்சிகளிலிருந்து மணல் மணிகள், குன்றுகளின் காற்றுக்கொதுக்கான குத்துச்சாய்வுகளின் ஒதுக்கிடங்களில் உருண்டு விழுகின்றன. இம்முறையினாலே மணற்குன்றின் உருவம் மாறுதிருப்ப, முழு உறுப்பும் மெல்லவாக, பெயருகிறது, (படம் 13.27). அசைவு வீதங்கள் கட்புலனாகாத மிக மந்தமான அளவு முதல் ஆண்டுக்கு 50–100 அடி வரை வேறுபடுகிறது.

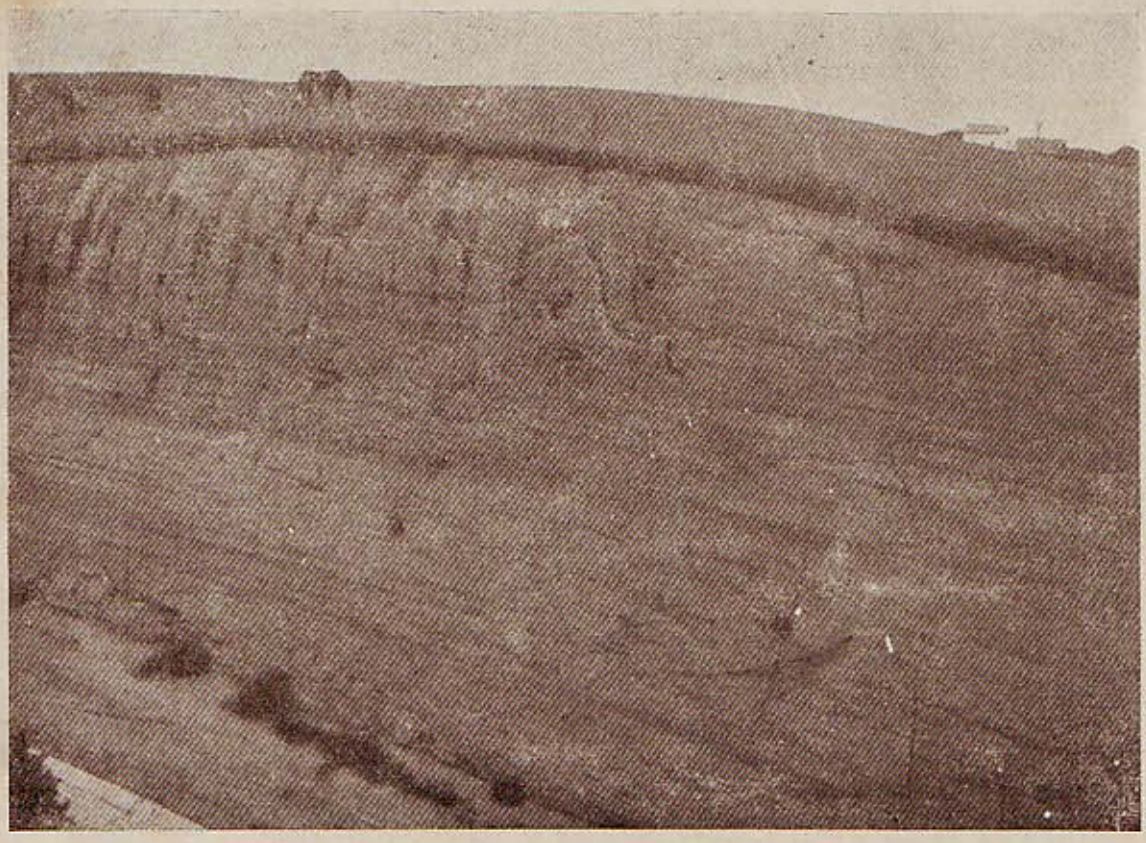
தாவரத்தால் மூடப்பட்ட ஒரு மேற்பரப்பின் மீது ஒரு மணற் குன்று அசையும்போது, அதன்



படம் 14.63 மணற் குன்றுகளின் சாதாரண வகைகள் காட்டப்பட்ட எல்லா உதாரணங்களிலும், பலமான காற்றுகள் வீசும் திசை இடமிருந்து வலமாகும்.



படம் 14.64 நெபிரன்காவின், புல் மூடிய மணற் குன்றுகளில், பாறைத் தொடர்களுக்கு இடையேயுள்ள நீண்ட புவியிறக்கம்.



படம் 14.65 மேக்கு நெபிரஸ்காவின் பிரேரிப் புல்வெளிப் பிரதேசத்திலுள்ள நுண்மண படிவுக் குன்றுக் கூடாக அண்மையில் வெட்டப்பட்ட ஒரு பாதை.

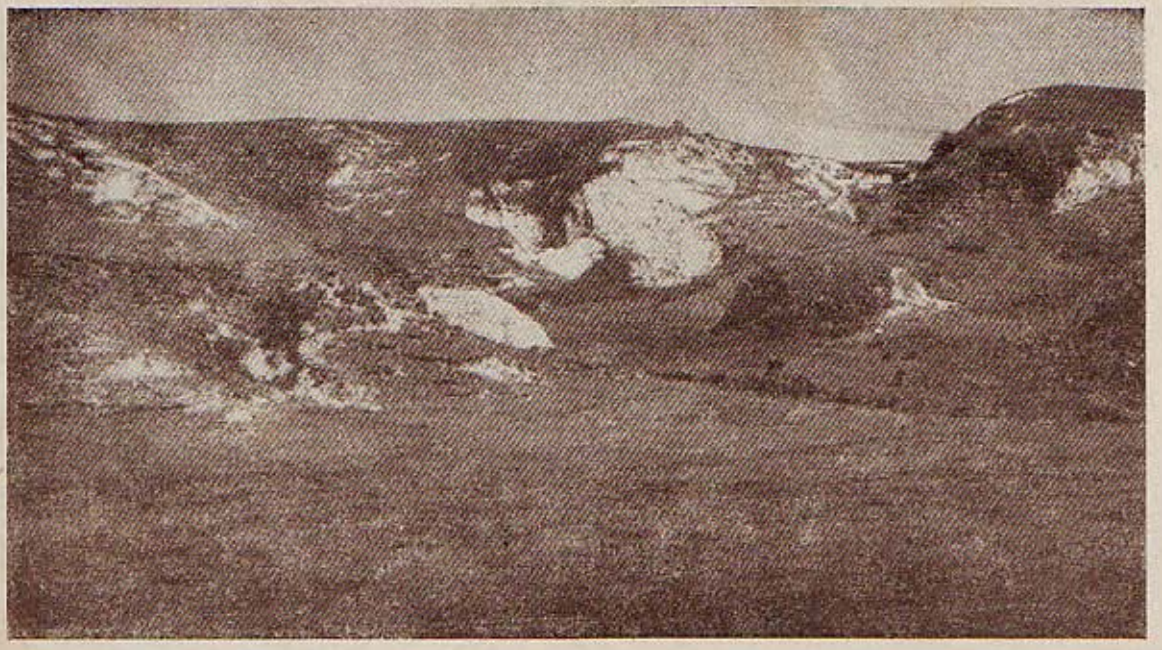
அசைவு ஏறத்தாழப் பலமாகத் தடுக்கப்படுகிறது. மணறகுன்றிற்குனே தாவரம் கால் கொள்ளக்கூடியதாயின், அசைவு முற்றுகத் தடைப்படல் கூடும். உலகின் அனேக பிரதேசங்களில், மணற் குன்றுகளிற் புற்கள் வளர்வதால், அக்குன்றுகள் நிலைத்துள்ளன. சில இடங்களில் அதிகமான மழைவீழ்ச்சி காரணமாக உண்டான ஒரு காலநிலை மாற்றத்தையும் இது பிரதிபலிக்கிறது. சகாராவின் தென்னேரத்திலுள்ள மேற்காபிரிக்காவுக்கூடாக வுள்ள ஓர் அகன்ற வலயத்தில் இவ்வாறு நிகழ்ந்துள்ளது. வட மத்திய நெபிரஸ்காவி லுள்ள ஒரு பெரிய "மணற் குன்றுப்" பிரதேசத்தில், அடர்த்தியான புற்களினால், இப்போது மணல் நிலையாகப் பிணிக்கப்பட்டுள்ளது. பெரிய பாறைத் தொடர்கள் சில வற்றின் உள்ளீடாகவுள்ள நொய்தான மணற் களிமண் அடையல்கள் வானிலையாலழிதலால் இம்மணல் பெறப்பட்டது. கடைசியான பனிக் கட்டியாற்றுக் காலத்திற் கடல் போன்று பரந்த மணற் குன்றுகளையுடையதாக இருந்த இப் பரந்த பகுதி, இப்போது பெரிய கால்நடைக் கூட்டங்கள் மேய்வதற்கு வாய்ப்பான ஒரு பிரதேசமாகவுள்ளது (படம் 14.64).

14.42 நுண்மண் படிவுச் சமவெளிகள். பாறைகளினால் உலர்ந்த தரைகள், ஆற்றுப்படுக்கைகள், வெறுமையான தரைப்படிவுகள் அல்லது திறந்த மேற்பரப்புக்கள் என்னுமிவற்றிலிருந்து பொறுக்கியெடுக்கப்படும் நுண் பொருள்கள், விசேடமாக மண்டிகள், உற்பத்தித் தானத்திலிருந்து காற்றெதுக்குப் பக்கமாக, நாட்டுப் பக்கங்களில் தூவப்பட்டுப் பரப்பப்படுகின்றன. **நுண்மண்படிவு** எனப்படும் மண்டிப் பொருள்களின் பரந்த படிவுகளுட் பல இந்த வகையிலேயே இடப்பட்டனவென எண்ணப்படுகிறது. படிவையடுத்து வானிலையழிவாற் சில சிறிய மாற்றங்கள் உண்டாகியிருத்தல் கூடும்.

நுண்மண் படிவுகள் எல்லாம் சமவெளிகளல்ல. ஏனெனில், காற்றெறிந்த புழுதி, குன்றிலும், பள்ளத்தாக்கிலும் சமமாகத் தங்குகின்றது; பெரிய தரைத் தோற்றத்தையுடைய பிரதேசங்களிலும் ஒப்புரவான தரைகள் மேலும் இது காணப்படுகிறது. நுண்மண் படிவு நிலங்களை மூடி, எல்லாக் கருவிகளாலும், செதுக்கப்படும் சமவெளிகளின் மட்டமான தன்மையை மேலுஞ் செப்பமாக்குகின்றது.

நுண்மண் படிவு, அருவியரிப்பினாலும், தொகுதியசைவினாலும், தெளிவான உறுப்புக்களை விருத்தி செய்யும் சில பௌதிகச் சிறப்பியல்புகளை உடையது. இது படையாக்கப்படாதது; அதிகமான நுண்டுளையுடையது. முந்திய தாவரங்களின் வேர்களோடு தொடர்புடையனவாகிய குத்துக் குழாய்களையுடையது. விரல்களுக்கிடையே நெரிக்கப்படும்போது தூசாக நொருங்குந் தன்மை உடையதாயினும், இதன் அமைப்புக் காரணமாக, அருவிகளினால் அல்லது பாதைகளினாற் குறுக்காக வெட்டப்படும்போது, அது குத்தான முகப்புக்களுடன் நிற்குந் தன்மையுடையது, (படம் 14.65). அரிப்புச் சாய்வுகள் சிறப்பாகக் குத்தான தன்மையுடையன. இக்குத்துத்தன்மை காரணமாக நுண்மண் படிவின் நிலத்தோற்றம் அசாதாரணமாக முறிவுபட்ட தோற்றத்தை உடையது. தாவரப் போர்வை அற்பமாக இருப்பின் நீரரிபள்ளங்கள் கட்டாயமாக நிகழல் கூடும். இதனால் நிலம் விரைவாகச் சிக்கலாக வெட்டப்படல் கூடும். ஆழமான நுண்மண் படிவினுள்ள பள்ளத்தாக்குப் பக்கங்களில் இறங்குந் தொகுதியசைவினால், தெளிவான படிபோன்ற பக்கப்பார்வை எப்போதும் உண்டாகிறது, (படம் 14.66).

உலகில் நுண்மண் படிவினால் மூடப்பட்ட அனேக பரந்த சமவெளிகள் உள. இவற்றுட் பல வளமும் விளைவு மிக்க பயிர்ச்செய்கைப் பிரதேசங்களாகவும் உள்ளன. உதாரணமாக ஆசெந்தீனாவிலுள்ள தட்டையான பம்பாப்புல் வெளியின் பெரும்பகுதி நுண்மண் படிவுப் போர்வையை உடையது. இப்படிவு மேற்கிலுள்ள அண்டீசின் அடிவாரத்துக்கு அண்மையிலுள்ள வறண்ட சமவெளிகளிலிருந்து பெறப்பட்டிருக்கலாம். வட சீனாவின் உட்பகுதியின் பெரும்பகுதி ஒரு சமவெளியாகாதெனினும், தடிப்பான நுண்மண் படிவினால் மூடப்பட்டுள்ளது. இங்குள்ள படிவு, மேற்கிலுள்ள



படம் 14.66 மத்திய நெபிரஸ்காவிலுள்ள ஆழமான நுண்மண் படிவில் அரிக்கப்பட்டு, இறங்கிய குன்றுப் பக்கம்.



படம் 14.67 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பிரதான நுண்மண் படிவுகள்.

வறண்ட சமவெளிகளிலிருந்து கொண்டுவரப் பட்டுக் குன்றுத் தரைத்தோற்றத்தின் மீது இடப்பட்டதென நம்பப்படுகிறது. ஆழமான அரிப்பு, மேலும் மேற்பரப்பை மேடுபள்ள மாக்கி, குவாங்கு அல்லது மஞ்சள் ஆறு எனப் பொருத்தமான பெயரைக் கொண்ட ஆற்றின் அடையற் பாரத்தின் பெரும்பகு தியை அளிக்கின்றது. இவ்வடையல் மீண்டும் படிவுற்று வட சீனாவினது பெரிய கழிமுகச் சமவெளியின் பெரும்பகுதி உண்டானது, (14.21). மேற்கு ஐரோவாசியாவில் வேறு நுண்மண் படிவுகள் உள. இவை மத்திய சேர்மனியிலிருந்து, மத்திய இரசியாவுக்கூடாக மத்திய ஆசியாவின் வடிநிலங்கள் வரையுள்ள சமவெளிகளின் ஒரு நீண்ட வலயமாகப் பரந் துள்ளன.

அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் உட் பாகத்திலுள்ள பெரிய பரப்புக்களில் நுண் மண், ஒரு பிரதான மேற்பரப்புப் படிவாக வுள்ளது, (படம் 14.67). ஐரோப்பாவிலுள்ளது போன்று, இங்கேயும் பிரதான படிவுகள் பிளீத்தொசீன் பனிக்கட்டித் தகடுகள் உரு கியபோது உண்டான திறந்த, புதிய தரைப் படிவிலிருந்து அல்லது பனிக்கட்டி வடிகால் வழிகளின் படிவாற் கிளத்த நிலங்களிலிருந்து பெறப்பட்டனவென நம்பப்படுகிறது. பாதுகாப் பற்ற இம்மேற்பரப்புக்கள், குறைவறள் கால நிலைக்குரிய நிலைமைகளில், ஆயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளாக வாரி இறக்கலுக்கு உள்ளாகி யிருக்க வேண்டுமெனத் தோன்றுகிறது.

ஆழமான படிவுகள் தெற்கு, கிழக்கு நெபி ரஸ்காவிலும், அயோவாவின் மேற்கு ஓரத்தி

ளுமுள. அங்கு அனேக இடங்களில் நுண்மண் படிவு 60 அடி முதல் 100 அடி வரை தடிப்புடையது. மத்திய நெபிரஸ்காவின் தென் பாகத்திலுள்ள நுண்மண் படிவின் பெரும்பகுதி, மணற்குன்றுகள் உண்டாதற்குக் காரணமாக மெல்லிய அடையல்களிலிருந்து அள்ளி எடுக்கப்பட்ட மண்டிப் பொருளைக் குறிக்கிறது (14.41). மற்ற ஆழமான பரந்த நுண்மண் படிவுகள் கிழக்கு அயோவாவின் பெரும்பகுதி, அயலிலுள்ள உவிஸ்கொன்சினின் பாகங்கள், மத்திய இலினோய் என்னுமிவற்றை மூடியுள்ளன. இப்படிவுகள் மிசிசிப்பி ஆற்றின் கிழக்கு அகல் முகக்குன்று வரைக்கும் பரந்துள்ளன. இவை பொதுவாக மிசூரி ஆற்றுப்பிரதேசத்திலுள்ளவற்றிலும் பார்க்க ஆழங் குறைந்தன. ஆயின், சிற்சில இடங்களில் இவை அதிக தடிப்புடையன. இன்னுமொரு விசேடமான படிவு உவாசிந்தன், ஒறிகன் என்பவற்றின் அலை உருவமான கிழக்கு மேட்டுநிலங்களை அடக்கியுள்ளது. இங்கே இது எரிமலைக் குழம்பாலான மேற்பரப்பை மூடியுள்ளது.

வட அமெரிக்க நுண்மண் படிவுப் பகுதிகள், சமவெளிகளெனப் பகுக்கப்பட்டாலும், இவற்றுட் பல, விசேடமாக மத்திய நெபிரஸ்காவிலும், உவாசிந்தனின் தென்கிழக்குப் பாகத்திலுமுள்ளன, தாழ்குன்றுகள் உண்டாகுமாறு போதிய வளவு வெட்டப்பட்டுள்ளன, (படம் 14.66).

அத்தியாயம் 15

பீடபூமிகளுங் குன்றுகளோடு அல்லது மலைகளோடு கூடிய சமவெளிகளும்

15.1 உயர்ந்த தரைத்தோற்றத்தைக் கொண்ட சில உறுப்புக்களோடு கூடிய சமவெளிகள். சமவெளிகளைப் போன்று மென் சாய்வுகளையே பெரிதும் கொண்ட பரந்த நிலப்பரப்புக்கள் பல உண்டு. ஆயின், உயர்ந்த தரைத்தோற்றத்தைக் கொண்ட குத்துச் சாய்வுடைய சில உறுப்புக்களையும் உடையனவாகையால் இந்நிலப்பரப்புக்கள் சரியான சமவெளிகள் எனப்படா. புறநடையான அல்லது சாதாரணமான இவ்வுறுப்புக்களின்றேல், இம்மேற்பரப்புக்கள் சமவெளிகள் எனச் சொல்லப்படலாம், (11.7).

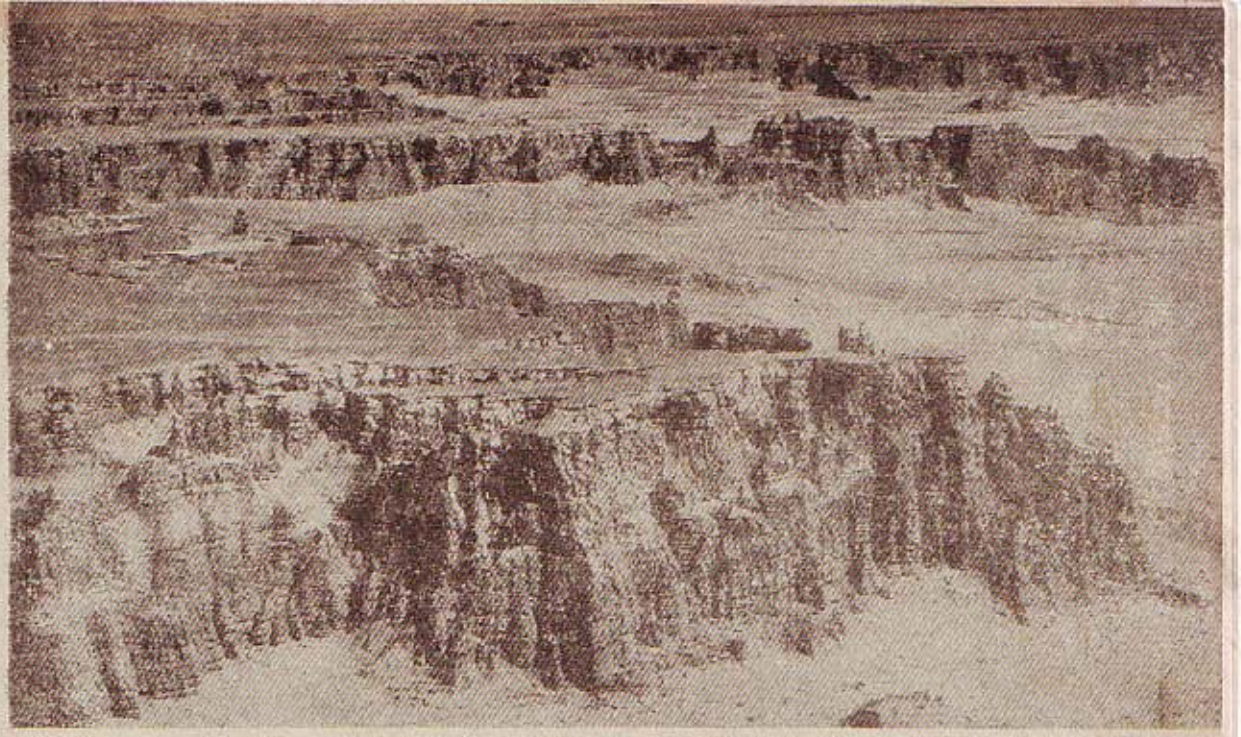
சமவெளி இனத்திலிருந்து தவிர்க்கும் "உயர்ந்த தரைத்தோற்றத்தைக் கொண்ட குத்துச் சாய்வுடைய உறுப்புக்கள்" பலவகையானவையாய் இருத்தல் கூடும். இவை, சமவெளியின் மேற்பரப்பினுள் ஆழமாக வெட்டப்பட்ட பள்ளத்தாக்குக்களாக அல்லது ஆற்றுக் குடைவுகளாக இருக்கலாம். சமவெளியிலிருந்து குத்தாக உயர்ந்து செல்லும், அகன்ற இடைவெளியையுடைய குன்றுகளாக அல்லது மலைகளாகவும் இருக்கலாம்; அல்லது, தாழ் மட்டத்திலுள்ள ஒரு சமவெளியிலிருந்து உயர் மட்டத்திலுள்ள இன்னொரு சமவெளியைப் பிரிக்கும் குத்துப்பாறையாகவும் இருத்தல் கூடும். சமவெளிகள் தாமும், முந்திய அத்தியாயத்தில் ஆராயப்பட்ட உறுப்புக்களின் கூட்டங்களைச் சிறப்பாக உடையனவாகத் தம்முள்வேறுபடலாம்.

இந்நிலவினங்களெல்லாம் பிரித்தறியப்படக் கூடிய இரு சிறப்பியல்புகளைப் பொதுவாகக் கொண்டுள்ளன: (அ) இவற்றின் பெரும் பான்மையான பகுதிகள் மென்சாய்வுடையன; (ஆ) இவற்றின் ஓரிடத் தரைத்தோற்றம் மத்திமமான உயரத்திலிருந்து மிக்க உயரத்தை உடையதாக, அஃதாவது பன்னூறு அடிகளிலிருந்து பல்லாயிரம் அடிகள் வரை இருக்கும். எனினும், ஆழமான ஆற்றுக்குடைவினால் வெட்டப்படும் சமவெளிகளுக்கும், குன்றுகள் அல்லது மலைகளைக் கொண்ட சமவெளிகளுக்கும் இடையிலுள்ள வேறுபாடுகள் மிக்க அடிப்படையானவை. அதனால் இரண்டு இனங்களையும் வேறுவேறாக எடுத்தாளுதல் வசதியானது. இதன் பிரகாரம் பீடபூமிகளுக்கும், குன்றுகள் அல்லது மலைகளைக் கொண்ட சமவெளிகளுக்குமிடையில் வேறுபாடு காணப்படுகின்றது. **பீடபூமிகளில்** மென் சாய்வுடைய நிலத்தின் பெரும்பகுதிகள் உயர்மட்டத்திலும், ஆழமான பள்ளத்தாக்குக்கள் அல்லது குத்துப்பாறைகள் கீழிறங்கியுமிருக்கும். **குன்றுகள் அல்லது மலைகளைக் கொண்ட சமவெளிகளில்** மென்சாய்வுடைய நிலத்தின் பெரும்பகுதி தாழ்மட்டத்திலும் குத்துச்சாய்வுடைய பகுதிகள் தெளிவாக மேலெழுந்துமிருக்கும்.

பீடபூமிகள்

15.2. பீடபூமிகளின் பிறப்பு. ஒரு பீடபூமி போன்ற இருபாக மேற்பரப்புக்களையுடைய ஒரு பகுதியை ஆராயுமிடத்து, ஒவ்வொரு பாகமும் உண்டாகும் விதத்தைப் பற்றிக் கவனம் செலுத்த வேண்டும். இங்கு குறிப்பிட்ட இரு பாகங்களும் (அ) மேனிலச் சமவெளி (ஆ) பள்ளத்தாக்குக்கள் அல்லது குத்துப்பாறைகள் என்பனவாகும். சிலவேளையில் இவ்விரண்டும் ஏக காலத்தில் விருத்தியாகின்றன என்பது உண்மையே. எனினும், பெரும்பாலுஞ் சமவெளி முதலில் உண்டாகி, பின்னர் அது வெட்டுதலின் ஆரம்பநிலைக்குள்ளாகிறது.

எனவே, அதிகமான பீடபூமிகள், அருவிகளினால் ஆழமாக வெட்டப்பட்ட சமவெளிகளைக் குறிப்பனவேயன்றி வேறன்று. ஆயின் இளையாற்றின் வளர்ச்சி, விருத்திக் கிராமத்தின் ஆரம்பநிலைக்கப்பால் இன்னும் முன்னேறவில்லை. அகன்ற மேனிலம், தூரத் தூர அமைந்துள்ள பள்ளத்தாக்குக்கள் என்பவற்றோடு கூடிய ஒரு பீடபூமியின் சிறப்பியல்பான பக்கப்பார்வை ஓர் உயர்ந்த தரைத்



படம் 15.1 அரிப்பினால் பின்னிடைன்ற ஒரு குத்துப் பாறையின் உடைந்த ஓரம். வட மிழக்கு அரிஸோனாவில "பெயின்றெட்" பாலை நிலம்.

தோற்றத்தில் இளம் அரிப்புநிலையினால் ஏற் படும் பக்கப்பார்வையைப் போன்றது. இளமை நிலையில் வெட்டப்பட்ட சமவெளிகளுக்குரிய நிலைமைகளிலும் பார்க்க, அருவிகள் ஆழமாக வெட்டும் நிலைமைகளில் பீடபூமிகள் விருத்தி யாகின்றன. ஆயின், கீளையருவிகளின் வளர்ச்சி உட்புகாதவாறு மேனிலம் பாதுகாக்கப்படு கிறது.

சமவெளி மேற்பரப்பு அடித்தள மட்டத் துக்கு மேல் பன்னூறு அல்லது பல்லாயிரம் அடிகளுக்குக் கொண்டுவரப்பட்டாலன்றி ஆழ மாகக் கீழ் நோக்கி வெட்டப்படுதல் நிகழமாட் டாது. அப்பகுதி அண்மையில் பரந்து மேலு யர்த்தப் பட்டது என்பதை இது குறிக்கிறது. தடித்துப்பரந்த எரிமலைக் குழம்புப் படிவினால் உயர்ந்த மட்டத்துக்குச் சமவெளி மேற்பரப்பு ஆக்கப்பட்டுள்ளது என்பதற்குச் சில உதார ணங்கள் உண்டு.

உயர்ந்த தரைத்தோற்றத்துடன் மேனில, மேற் பரப்பு, கீளையருவிகளினால் வெட்டப்படாது பாது காக்கப்பட்டிருத்தலுக்குக் குறுகிய காலம் மட்டு மன்றி வேறுசில காரணமும் இருத்தல், வேண்டும். மிக சாதாரணமாக மேல்வரு வனவற்றுள் ஒன்றே, இரண்டுமோ இதற்குக் காரணமாகலாம். அவையாவன : (அ) பிர தானமாக வறட்சி காரணமாகக் குறிப்பிடக் கூடியவளவு பருமனுடைய சில அருவிகள் மாத்திரம் இருத்தல், அல்லது (ஆ) மேனிலத் தில் ஒரு வகையான பாதுகாப்புப் படை இருத் தல் என்பனவாகும். அநேகமாக வறண்ட பிரதேசங்களில் அல்லவ்விடக் கழுவு நீர், ஆழமான பள்ளத்தாக்குக்களை வெட்டக்கூடிய தான பெரியதும், சத்தி வாய்ந்ததுமான கீளைய ருவித் தொகுதியை உண்டாக்குவதற்குப் போதி யதன்று. இதனால், சூழவுள்ள அதிகம் ஈர மான பகுதிகளிலிருந்து இப்பிரதேசத்துக்குட் புகும் ஒரு சில வேற்றுப் பகுதி அருவிகளை ஆற்றுக்குடைவுகளை ஆக்குகின்றன. தூரத் தூர வுள்ள ஆற்றுக்குடைவுகளுக்கிடையே உள்ள மேனிலங்கள், இடைவிட்ட அருவிகளினால் ஆழ மின்றி வெட்டப்பட்டிருக்கும். மேனிலச் சம வெளிகளுக்குக் கீழே ஒரு தடைப்பாறைப் படை இருத்தல் அச்சமவெளிக்கு ஒரு பாதுகாப் பாக இருக்கலாம்; அல்லது மழைவீழ்ச்சியை உறிஞ்சி மேற்பரப்புக் கழுவு நீரைக் குறைக்கக் கூடியதாக, நுண்டுளைகளை உடைய மணல் அல்லது பரல்களின் தடித்த போர்வையினால் சமவெளி மூடப்பட்டிருக்கும். இப்போர்வை தடைப்பாறை போன்ற விளைவை உண்டுபண்ண லாம். இக்காரணிகளாலே உலகின் வறண்ட பாகங்களிலும், பலமுள்ள எறக்குறையக் கிடை யான படையாக்கப்பட்ட பாறைகளைக் கீழேயுள்ள இடங்களில் அல்லது நுண்டுளைப் படிவைச்

கொண்ட பழைய வண்டல்களிலும் பீட பூமிகள் சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன. இந்நிலைமைகள் ஒன்றுவது இல்லாத சில இடங்களிற் பீடபூமிகள் காணப்படுதற்குக் காரணங்கள், மேலுயர்ச்சி மிக அண்மைக் காலத்தில் நிகழ்ந்தமையும் மிக விரைவாக நிகழ்ந்தமையுமாகும்.

சில மேட்டுநிலங்களின் ஓரங்களாகின்ற குத்துப்பாறைகள், பொதுவாகக் குறைக்குத்துக்களாக அல்லது குத்துப்பள்ளத்தாக்குப் பக்கங்களைப் போன்ற அரிப்பு உறுப்புக்களாக அல்லது வேறுபட்ட அரிப்பினால் உண்டாக்கப்படும் அகல் முகக் குன்றுகளாக இருக்கின்றன. இக் குத்துப்பாறைகள் வானிலையாலழிதல், அரிப்பு என்பனவற்றின் தாக்கத்தினால், தம் ஆரம்ப நிலையிலிருந்து பின்னிடைகின்றன. எனினும், அவற்றின் ஆரம்ப நிலைக்குத்துப் பாங்கு தொடர்ந்திருக்கும். அவை பின்னிடையும் போது தொடர்ந்து மேனில உறுப்புக்கள் மேற் பரப்பை ஆக்கிரமித்து, அதன் மேற்பரப்பைக் குறைத்து, போதியவளவு காலம் இருப்பின் இறுதியாக, அதை அழித்துவிடுகின்றன (படம் 15.1).

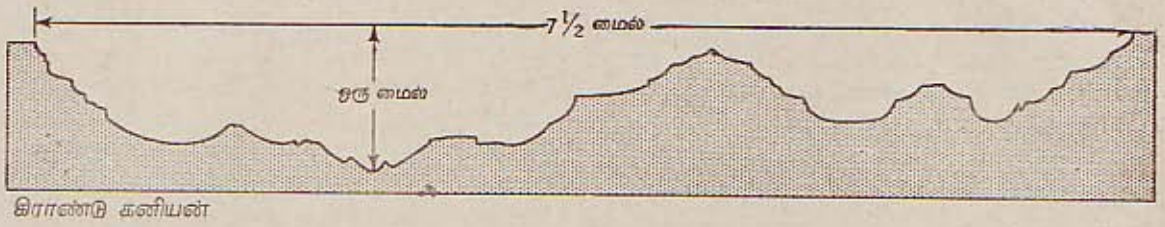
15.3 பீடபூமிகளின் விவரமான உறுப்புக்கள். சமவெளிகளில் உள்ளவற்றைப் போன்று பல்வேறு ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் கருவிகள் அண்மையில் தாக்கியமையால் உண்டானவையாகும். இவை உண்மையாகக் கூறுகில், பீடபூமிகளில் மாத்திரம் காணப்படும் நில உருவ இனங்கள் இல்லை. இம்மேற்பரப்புக்கள், சமவெளிகள் சம்பந்தமாக, முந்திய அத்தியாயத்திற் கூறப்பட்ட அதே உறுப்பினங்களின் கூட்டங்களாகும்; அல்லது, குன்றுகள்–மலைகள் பற்றி அடுத்த அத்தியாயத்திற் கூறப்படும் உறுப்புக்களாகும். எனினும், ஆற்றுக்குடைவுகளும், குத்து முகங்களும், பீடபூமிகளில் மிக விசேடமானவையாதலின், அவை இங்கே விவரமாகக் கூறப்படும். அவ்வாறே வரட்சிக் கால நிலைத் தன்மைகளில் அல்லது குறைவரட்சிக் காலநிலைத் தன்மைகளில் நன்கு ஒன்று சேர்ந்த இடையான படையின் அரிப்போடு தொடர்புடைய பல்வேறு சிறிய உறுப்புக்களும் கூறப்படும்.

பீடபூமிகள் உண்டாதற்குரிய அதே காரணிகளே ஆழமும் ஒடுக்கமுமுள்ள குத்துச்சுவர்களைக் கொண்ட பள்ளத்தாக்குக்கள் அல்லது ஆற்றுக்குடைவுகள் உண்டாதற்குங் காரணமாகவுள்ளன. ஒருசீர்ச்சாய்வுக்கு மேலே ஒரு மட்டத்துக்கு அண்மையில் மேலுயர்வு ஏற்பட்டால் பல அருவிகள் தற்போதும் விரைவாகத் தம் பள்ளத்தாக்குக்களை ஆழமாக வெட்டுகின்றனவென்பது கருத்தாகும். மேனிலைச் சமவெளி பாதுகாக்கப்படுதற்குச் சாதகமான காரணிகளாகிய வறட்சி அல்லது பாதுகாப்புள்ள ஒரு கவிப்பு என்பனவே, பள்ளத்தாக்கு அகலமாக்கப்படும் வீதத்தைக் குறைத்துப் பள்ளத்தாக்குச் சுவர்களின் குத்துத்தன்மையைப் பேணுகின்றன. அப்படியிருந்தும், ஆற்றுக்குடைவுகள், அவை காணப்படுவதுபோன்று ஒடுங்கியனவாக இருத்தல் அரிது. கொலறுடோவிலுள்ள பெரிய ஆற்றுக்குடைவு, அதன் ஆழத்தைப்போன்று, ஒரு விளிம்பிலிருந்து இன்னொரு விளிம்பு வரை, ஏறத்தாழப் பத்து மடங்கு அகலமுடையது. கொலறுடோவின் கிளையாறுகிய சிறிய கொலறுடோவின், பிரிவு போன்ற மலையிடுக்குத் தானும், அதன் ஆழத்தைப்போன்று அகலம் இரு மடங்கானது (படம் 15.2).

எடுத்துக்காட்டாகவுள்ள உலர் மேட்டுநில, ஆற்றுக்குடைவு இயற்கையான ஒரு பாதையாக இருப்பதில்லை. அதன் ஒடுங்கிய அடித்தளத்தில் பாதைக்குரிய போதிய இடவசதி இல்லை. அதன் அருவிதானும், கப்பலோட்டலுக்கு உதவுவதன்று. அதன் போக்கு, குத்துச்சாய்வுகளும் அறைபாறைகளும் உடையதாய், விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகளாலும் நீர்வீழ்ச்சிகளாலும் தடைப்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் அவ்வருவியின் மட்டம் சடுதியான பெரிய மாற்றங்களுக்கு உள்ளாகிறது. அதன் அடித்தளம் மேனிலைச் சமவெளியிலிருந்து, குத்தான பள்ளத்தாக்குச் சுவர் வழியாக அல்லது கிளையாற்றுக் குடைவின் கடினமான பாதை வழியாகத்தான் அடையக் கூடியதாக இருக்கிறது. அது அதிக ஆழமும், குத்துத்தன்மையும் உடையதாகையால் அதனை இலகுவிலே தாண்ட முடியாது. மிக்க அகலமுடையதாதலின் குறைந்த செலவிற் பாலமிடவும் முடியாது. ஆழமான உலர் பீடபூமியாற்றுக்குடைவு, போக்குவரத்து வழியாக அமையாது, போக்குவரத்துக்குத் தடையாகவே உள்ளது.

பொதுவாகப் பீடபூமிக் குத்துப்பாறைகளின் முகங்கள் பல மலையிடுக்குக்களால் வெட்டப்பட்டு, அவற்றின் மேனில ஓரங்கள் கூரிய முனைநிலங்களாகுமாறு செதுக்கப்படுகின்றன. இவை பின்னர், நீரரி பள்ளங்களாக வெட்டப்படுகின்றன. மூட்டுத்தளங்கள் மூலம் வானிலை

யழிவு தாக்குகிறது. இவ்வாறுகப் பாறைத் திணிவு துண்டம் துண்டமாகப் பிரிக்கப்படு கின்றது. இதனால் அநேக குத்துமுகங்கள் பல்லுப் பல்லாக அமைந்த, சிக்கலான பல வடிவங்களுடன் காணப்படுகின்றன. சில இனப் பாறைகளில், வானிலையாலழிந்த உறுப்புக் கள், நிரல் நிரலாக அல்லது கூம்புகளாக நிற்கின்றன, (படம் 15.3). உடைகற்குவைகள்

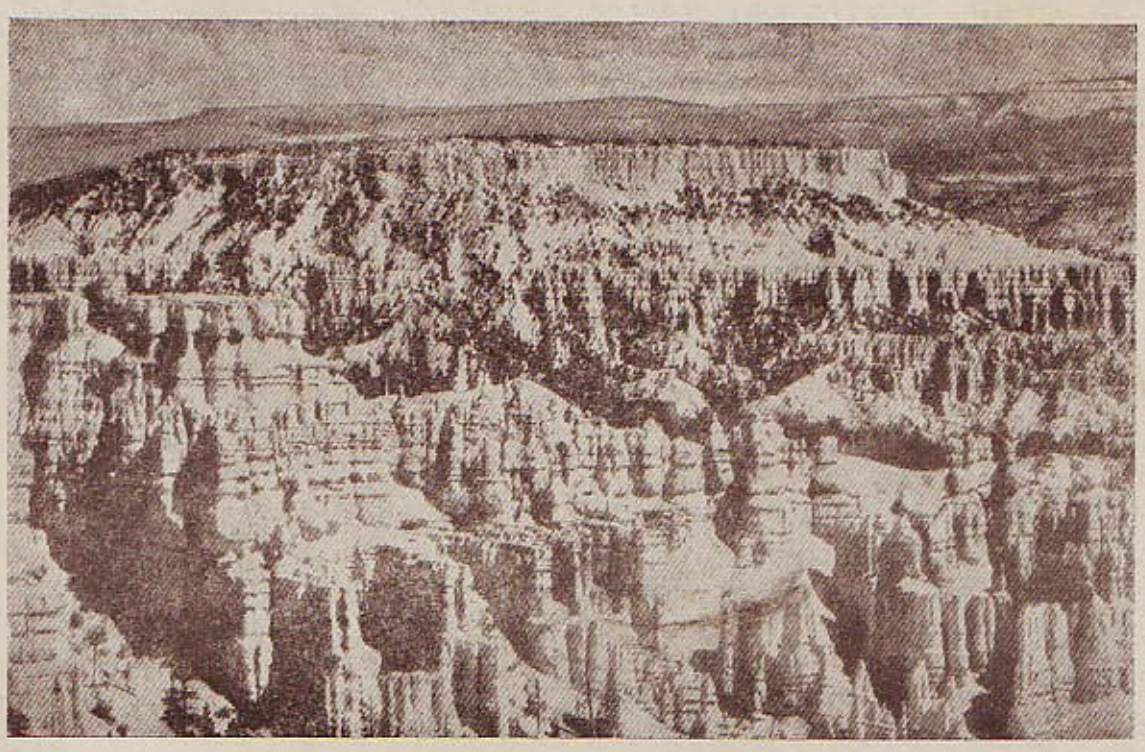


கிராண்டு கனியன்



இலிற்றிள் கொலருடோ

படம் 15.2 கொலருடோலில் பெனவெல் நினைவுச்சின்ன நிலையத்தில், போராற்றுக் குடைவினதும் சிறிய கொல ருடோவில் அதன் முகத்திலிருந்து மேலே இரண்டுமைல் தூரத்தில் அதன் குடைவினதும் குறுக்குவெட்டுப் படங்கள். குத்தளவுத் திட்டமும், கிடையளவுத் திட்டமும் ஒன்று.



படம் 15.3 யூட்டாலிலுள்ள பிவறன ஆற்றுக் குடைவில் ஒரு வறள்நிலக் குத்துப் பாறை வேறுபட்ட வானிலை யழிவுக்கும், அரிப்புக்கும் உள்ளாவதால் உண்டாகும் விநோதமான காட்சிகள். நடுப் பகுதியில் மேசை நிலத்தின் குத்துப் பாகங்களும் தட்டையான உச்சியும் நன்கு காட்டப்பட்டுள்ளன.

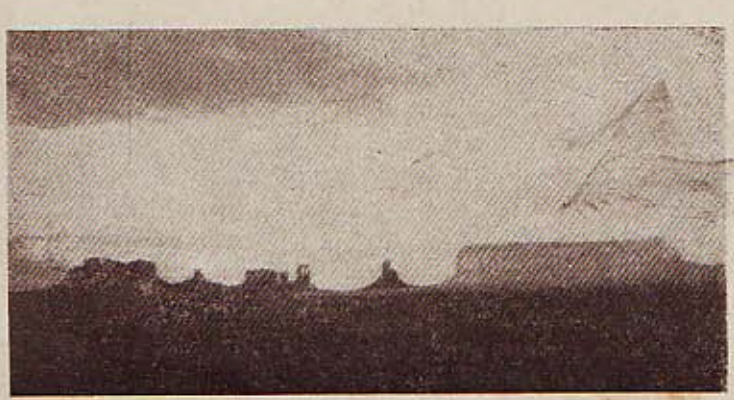
(இவை மேலேயிருந்து வானிலையழிவு முறைகளினாற் பெயர்க்கப்பட்ட மண்ணும் பாறைகளுமாகும். இவை ஒன்றுசேரும் வேக வீதத்தில் அரிப்பு விசைகளினால் நீக்கப்படமுடியாதவை) உலர் நிலைக்குத்துப் பாறைமுகங்களின் அடியில் ஏராளமாக உண்டு. ஆயின் இடைவிட்ட அருவிகளினால் அடிக்கடி அரிப்பு உண்டாகுமிடங்களில் இவை காணப்படுவதில்லை.

ஆற்றுக் குடைவு உண்டாவதால் மேனில ஓரங்களின் பாகங்கள் பிரிந்து, ஈற்றில் தனிமையாகின்றன. இப்பாகங்கள் வெளிக்கிடைகளாகின்றன. பள்ளத்தாக்குகள் அகலமாக்கப்படும் போது, எல்லாப் பாகங்களையும் அரிப்புத் தாக்குவதால் ஓரத்தினிவுகள் பரப்பளவிற் குறைக்கப்படுகின்றன. ஆயின் அவற்றின், தட்டையான உச்சிகள் தாக்கப்படாதிருக்கின்றன. அமெரிக்க வறள் நிலங்களில் மேசை வடிவானதும் சிறிய பருமன் தொடக்கம் மத்திமமான பருமன் வரையுமுள்ள (தட்டையான உச்சியும், குத்துப் பக்கங்களும் உடைய) ஒரு மேனிலம் **மேசை நிலம்** எனப்படுகிறது. இதே வகையில் உண்டான, பருமனிற் சிறிய உறுப்புக்கள் **தட்டையுச்சி விலங்கல்** எனப்படுகின்றன (படம் 15.4).

ஆற்றுக்குடைவு உண்டாகத் தொடங்குதற்கு முன்னர் அல்லது பின்னர் மேனிலச் சமவெளிகள், அவற்றை ஆக்கிய கருவிகளைப் பொறுத்து, எந்தவோர் உருவமைப்பையுங் காட்டலாம். சில, அருவியினால் அரிக்கப்பட்ட அல்லது வண்டல் படிந்த மேற்பரப்புக்களாகும். கொலராடோ மேட்டுநிலங்களைப் போன்று வேறு சில, வெவ்வேறு உயரங்களில், பல மேனில மட்டங்களாகக் குத்துப் பாறைகளினாற் பிரிக்கப்படுகின்றன. சில, எரிமலைத் தாக்கத்தினால் அல்லது குறையாக்கத்தினால் உண்டாக்கப்பட்ட ஒழுங்கினங்களைத் தம் மேற்பரப்புக்களிற் கொண்டுள்ளன. இன்னுஞ் சில, பனிக் கட்டியாற்றுப் படிவோடு தொடர்புற்ற உறுப்புக்களைக் காட்டுகின்றன. பல பீடபூமிகள், வறள் காலநிலையில், ஏறத்தாழக் கிடையான படையில் விருத்தியடைந்துள்ளன. எனவே அத்தகைய காலநிலைமைகளில் உண்டாகிய அரிப்புச் சமவெளிகளுக்குச் சிறப்பாகவுரிய உறுப்புக்கள் விசேடமாகக் கூறப்பட வேண்டியன. இத்தகைய மேனிலங்களின் உறுப்புக்கள், பீடபூமிகள் தாமே உண்டாதற்குக் காரணமாகிய பெரிய உறுப்புக்களைச் சிற்றளவில் கொண்டுள்ளன எனப் பொதுவாகக் கூறப்படலாம். சிறிய மேசை நிலங்கள், ஒடுங்கிய குத்துப் பக்கங்களையுடைய மலையிடுக்குக்கள், ஒரு தனித் தடைப்படையால் தாங்கப்படுகின்ற தாழ்ந்த குத்துப் பாறைகள், மேடைகள் என்பனவெல்லாம் ஒன்று சேர்ந்து அம்மேனிலங்களை, அவை அமைந்துள்ள பீடபூமிகளின் சிற்றளவுத்தோற்றம் போலக் காட்சியளிக்கச் செய்கின்றன.

சில பீடபூமிகளில், தட்டையான மேனிலங்களை, அரிப்பு முற்றுகவே அழித்துவிட்டது. விநோதமாகச் செதுக்கப்பட்ட ஆற்றுக்குடைவுகளாலும், மலையிடுக்குக்களாலும் பிரிக்கப்பட்ட சிறிய மேசை நிலங்கள், தட்டையுச்சி விலங்கல்கள், கூர்நுனிக்கோபுரம் போன்ற நீர் பிரிமேடுகள் என்பன மட்டும் எஞ்சி நிற்கின்றன. அத்தகைய மேற்பரப்புக்கள், வேறுபாடு தோன்றுமல் மலைகளுடன் அல்லது பாழ்நில இனத்தைச் சேர்ந்த குன்றுத் தேசத்துடன் இணைகின்றன.

15.4 பீடபூமிகளுக்கு உதாரணங்கள். வட அமெரிக்காவில் பீடபூமிகள் என்று சொல்லப்படக் கூடிய பல பரந்த இடங்கள் உண்டு. இவை விருத்தியின் பல வகைகளைக் காட்டுகின்றன.



படம் 15.4 அரிசோனாவிலுள்ள ஞாபகினைப் பள்ளத்தாக்கில் ஒரு சிறிய மேசை நிலமும் (வலம்) பல தட்டையுச்சி விலங்கல்களும்.

உரொக்கி மலைகளையடுத்துக் கிழக்கேயுள்ள பெரிய சமவெளிப் பிரதேசம் முந்திய மலையடி வண்டற் சமவெளியென முன்னர் கூறப்பட்டது. இச்சமவெளி, உரொக்கி மலைகளில் முன்னர் பலமான புவியோட்டு விருத்திக் குரிய செயலும், துரிதமான அரிப்பும் நடைபெற்ற காலத்தில் உண்டாக்கப்பட்டது. அக்காலம் தொடக்கம் சமவெளி பொதுவான மேலுயர்ச்சிக்கு உள்ளானது. மலைகளில் அரிப்புக் குறைவு. மேற்கிலிருந்து சமவெளிகளைத் தாண்டும் அருவிகள் படிவு ஆட்சியிலிருந்து அரிப்பு ஆட்சியாக மாற்றமடைந்தன. இரையோகிராந்து பிளாத்தே ஆறுகளுக்கிடையேயுள்ள பகுதியின் தென் பாகத்தில் பள்ளத்தாக்குகள் மிகவுந் தூரத்தூர அமைந்துள்ளன. இப்பாகம் கண்டத்தின் உட் பாகத்திலுள்ள மிகவுந் தட்டையான சமவெளிகளுள் ஒன்றாக இருக்கிறது. பிளாத்தே ஆற்றுக்கு வடக்கில், மேற்குத் தக்கோற்று, கிழக்கு மொந்தானு, உவையோமின் ஆகிய இடங்களிலும் அல்பேட்டா தென் சஸகச்சுவான் என்ப வற்றிலும் உள்ள நிலம் ஆழமாக அருவிகளால் வெட்டப்பட்டு, மத்திமமான தரைத்தோற்றத்தையுடைய பீடபூமியாக இருக்கின்றது. இதற்கான காரணம் நன்கு அறியப்படவில்லை. இப்பகுதி சில வேளைகளில் மிசூரி மேட்டுநிலம் எனப்படுகிறது. பள்ளத்தாக்குகள் வெட்டப்படுதலும், அகலமாக்கப்படுதலும், பல நிலைகளில் நிறைவேற்றப்பட்டுள்ளன. இதனால் அரிப்புப் படிகளும், பீடங்களும் பலவாக, எங்கும் காணப்படுகின்றன. 50 சதவீதம் தொடக்கம் 70 சதவீதம் வரையுள்ள பகுதி மென்சாய்வுகளை உடையது. ஒரு சில பகுதிகளில், விசேடமாக மேற்குத் தக்கோற்றுவிலுள்ள வெள்ளாறு, சயென்சிறிய மிசூரி ஆறுகள் அடுத்து மெல்லிய மணற்களி மண்களில் சிக்கலான நீரரிப்பள்ளங்கள் ஆக்கப்படுதலினால், மிகவுங் கரடு முரடான பாழ்நிலங்கள் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளன. இந்நிலங்கள் பிரதான பள்ளத்தாக்குக்களின் பக்கங்கள் வழியாக அநேக மைல் அகலத்துக்கு "அற்று முறிவு" வலயங்களாகப் பரந்துள்ளன. பீடபூமியின் கனடாப் பகுதியிலும் சர்வதேச எல்லையின் தென்பாலுள்ள ஒடுங்கிய ஒரத்திலும், எரிகளும் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகளும் இருப்பதனாலே, அப்பகுதிகள் தடித்த பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவின் விளைவுகளைக் காட்டுகின்றன.

கிழக்கு உவாசிந்தன், ஒறிகன், தெற்கு ஐதகோ என்பவற்றில் நியூயோக்கு, நியூயேசி, பென்சில்வேனியா என்பன ஒன்று சேர்ந்த அளவான ஒரு பரப்பில், மேற்பரப்புக்குக் கீழே கரிய எரிமலைக் குழம்புப் பாறைகளுள. இவை வேறுபடும் தடிப்பில் ஒன்றன் மேலொன்றுக அமைந்த ஓட்டங்களாக உள்ளன, (படம் 15.5). மொத்த ஆழம் ஒருசில நூறடி தொடக்கம் ஏறத்தாழ ஒரு மைல் வரையுள்ளது. இது முன்னர் மலைகளும் வடிநிலங்களுமாக இருந்த மேற்பரப்பில் உச்சிகள் தவிர்ந்த எல்லாப் பகுதிகளையும் மூடுவதற்குப் போதுமானதாக இருந்தது. இந்த வகையில் மேலுயர்ச்சி இல்லாது ஒரு மேனிலைச் சமவெளி உண்டாக்கப் பட்டது.

இந்த எரிமலைக் குழம்புப் பாறைப் பகுதி முழுவதும் **கொலம்பியா மேட்டுநிலம்** எனப் படுகிறது. ஆயின், அதன் ஒருசில பகுதிகள் மட்டும் பீடபூமிகளின் வடிவத்தை உடையன. சமவெளி உண்டான பின்னர், அதன் சில பகுதிகள் திருகி முறுகி மடிந்து, தாழ்ந்த மலைகளாக உருவாக்கப்பட்டன. எஞ்சிய பகுதி ஒரு சமவெளியாக உள்ளது. இச்சமவெளியில் ஆற்றுக்குடைவு வெட்டப்படுதல் சிறிதளவே முன்னேறியுள்ளது. வறள் காலநிலை, எரிமலைக் குழம்பின் நுண்டுளைத் தன்மை என்பன காரணமாக அவ்வவ்விடக் கழுவுநீர் அற்பமாகவேயுள்ளது. ஏறத்தாழ எல்லா வெட்டுகையும் வேற்றிட அருவிகளினாலேயே நிறைவேற்றப்படுகிறது. தென்கிழக்கு ஒறிகனில் பெரிய அருவிகள் இல்லை. அதன் மேற்பரப்பு இன்னும் ஏறத்தாழ வெட்டப்படாத ஒரு சமவெளியாக உள்ளது. தெற்கு ஐதகோவில் சினேக்கு ஆறு எனப்படும் வேற்றிடத் தனியாரென்று பரந்த எரிமலைக் குழம்புகளுக்குக் குறுக்காக ஓர் ஆழமான ஆற்றுக்குடைவை வெட்டியுள்ளது. கிழக்கு உவாசிந்தனிலும், கிழக்கு ஒறிகனின் வடக்கு ஓரத்திலும் மாத்திரம் ஒரு மாதிரிப் பீடபூமி உண்டாகக்கூடியதாகப் போதிய அளவு வெட்டுதல் நிகழ்ந்துள்ளது. கொலம்பியா ஆறும், சினேக்கு ஆறும் இவையிரண்டின் பல கிளைகளும் மிகப் பெரிய ஆற்றுக் குடைவுகள் உண்டாதற்குக் காரணமாகவுள்ளன. ஆயின், மத்திய உவாசிந்தனின் கிழக்குப் பாகத்தில் இப்போது கைவிடப்பட்ட அநேக சிறிய வாய்க்கால்கள் உண்டு. இவை பிந்திய பளீத்தொசீன் காலத்தில், கண்டப் பனிக்கட்டித் தகடு எரிமலைக்குழம்புப் பாறைச் சமவெளியின் வட ஓரத்தையடுத்து இருந்தபோது, உருகு நீரருவிகளினால் வெட்டப்பட்டன. கிராந்துகூலி எனப்படும் மிகப்



படம் 15.5 ஓர் ஆற்றுக்குடைவுச் சுவரில், கொலம்பிய மேட்டுநில எரிமலைக் குழம்புப் பாறைகளின் வெளித் தோன்றிய பகுதி அடுத்தடுத்து நிகழ்ந்த எரிமலைக் குழம்போட்டங்களின் விளைவாக உண்டாகிய படுக்கைகளைக் காட்டுகிறது. சுவரின் அடிக்குப் பக்கத்தில் உடை கற்குவைச் சாய்வுகள் உண்டு.

பெரிய கைவிடப்பட்ட வாய்க்கால், கொலம்பியா ஆற்றினுல், மேட்டுநிலத்தின் மேற்கு ஓரத் தைச் சுற்றிச் செல்கின்ற அதன் தற்போதைய போக்கு ஆக்கிரமிக்கும் பனிக்கட்டியினுல் தடை ப்படுத்தப்பட்டபோது, வெட்டப்பட்டதாகும். இப் பழைய வடிகால் வழியின் மூலமே, கொலம் பியா ஆற்றிலிருந்து இறைக்கப்படும் நீர், மாகா ணத்தின் மத்திய பாகத்திலுள்ள நீர்ப்பாய்ச்சல் நிலங்களை அடையச் செய்யப்படுகின்றது.

கொலருடோ ஆற்றின் இரு பக்கங்களிலும் யூட்டா, அரிசோனு, கொலருடோ, நியூ மெச் சிக்கோ என்னும் மாகாணங்களிலுள்ள **கொல ருடோ மேட்டுநிலங்கள்,** மேலுயர்த்தப்பட்ட ஓர் அரிப்புச் சமவெளியில் ஆற்றுக்குடைவு வெட் டப்படுவதால் உண்டாகிய பீட பூமிகளுக்கு, உதாரணங்களாகும். ஒகையோ, இந்தியானு இலினோய் என்னும் மூன்று மாகாணங்களும் சேர்ந்த பரப்பளவுக்குச் சமமான இப்பரந்த பிரதேசத்தில், பல்லாயிரக்கணக்கான அடிகள் தடிப்புடைய அடையற் பாறைப் படை, பளிங் குருப் பாறைப் படைகளின் அத்திவாரத்தின் மேலே ஏறத்தாழக் கிடையான நிலையிலே உள்ளது. சில இடங்களில் அடையல்கள் குறை யாக்கப்பட்டு அல்லது சிறிதளவு வில் வளைவாக் கப்பட்டு அல்லது அண்மைக் கால எரிமலைப் பொருள்களினுல் மூடப்பட்டுள்ளன. ஆயின், பிரதான மேற்பரப்பு உறுப்புக்கள், ஏறத்தாழக் கிடையான படை அரிக்கப்படுதலினுலே உண் டானவை.

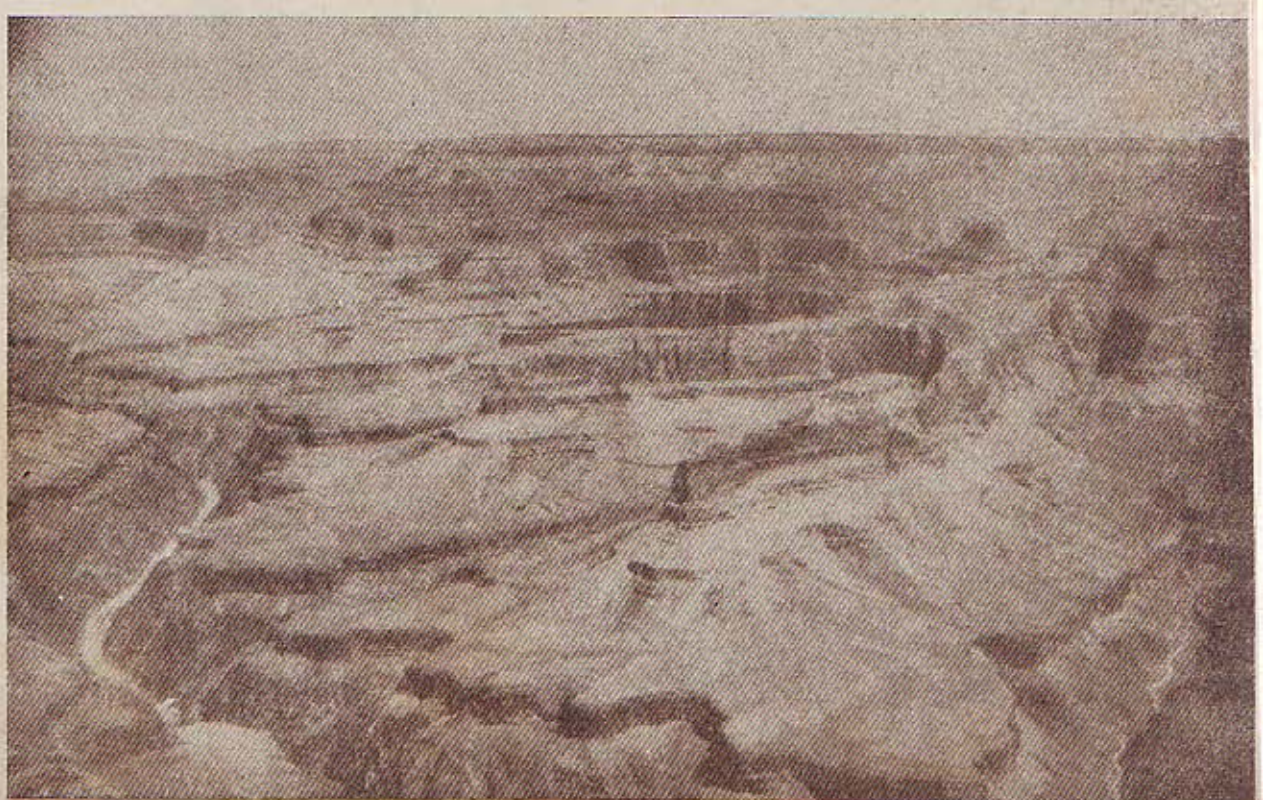
இவ்வறண்ட பிரதேசத்தில் ஆற்றுக்குடைவு வெட்டப்படுதல் வேற்றுப் பகுதிக்குரிய கொல ருடோ ஆற்றினுலும் அதன் பெரிய கிளை யருவிகளினுலும் நடைபெற்றது. கொலருடோ ஆற்றைப் போன்று, அதன் கிளையருவிகளும் வடக்கிலும் மேலுயர்ந்துள்ள அதிக படிவு வீழ்ச்சியுள்ள மலைகளில் உற்பத்தியாகின்றன. அரிசோனுவிலுள்ள கொலருடோ ஆற்றின் பெரிய ஆற்றுக்குடைவு மிக்க அழகுடையது. இவ்வாற்றுக்குடைவு மண்டி நிரம்பியதும், உயர்ந்த சாய்வு விதத்தைக் கொண்டதுமான மலையினுல் ஊட்டப்படும் அருவியினுல் உண் டாக்கப்பட்டதாகும். உயர்ந்த வறண்ட மேட்டு

நிலங்களைத் தாண்டிச் செல்லும் இவ்வருவி, அம்மேட்டுநிலத்திலிருந்து சில நிரந்தரமான ஓடையருவிகளையே பெறுகிறது. அதன் பள்ளத் தாக்கில் ஒரு பகுதியில், அவ்வருவி ஏறத் தாழக் இடையாகவுள்ள அடையற்பாறைப்படை யில் 4,000 அடிக்கு மேற்பட்ட ஆழத்துக் கும், கீழேயுள்ள பலிங்குருப் பாறைகளில் 1,000 அடிக்கு மேற்பட்ட ஆழத்துக்கும் வெட்டி யுள்ளது. பலிங்குருப் பாறைகள் அரிக்கப்பட்டதி னால் ஒரு ஒடுங்கிய உள் மலையிடுக்கு உண்டாக் கப்பட்டுள்ளது. இம்மலையிடுக்கிலிருந்து சுவர்கள் ஒரே தொடர்ச்சியான மிகப் பெரியபடிகளாக உயர்ந்து செல்லுகின்றன. சமமற்ற தடைத் தன்மையுடைய அடையல்களில் கீழறுத்தல் நடைபெற்றதனால் படிகள் செதுக்கப்பட்டுள்ளன. அதிகந் தடைத் தன்மையுள்ள அடையுற் படை யில் வெளிப்பட்டு நிற்கும் ஓரங்கள் மிக்க ஏற் றங்களாகவும், சில பீடங்களாகவும் உள்ளன. தடை குறைந்த படைகள் சாய்வுகள் ஆகின்றன, (படம் 15.6). காட்சியின் மேன்மையான தோற் றத்தைக் கொடுக்கும் சுவர்களின் சிக்கலான வடிவங்கள், மூட்டுக்களிலும் படுக்கைத் தளங் களிலும் பேரளவில் நடைபெறும் வறள் நிலத்து வானிலையழிவாலும் அரிப்பாலும் உண்டான வையாகும்.

உலகில் வேறிடங்களிலுள்ளது போன்று வட அமெரிக்காவில் ஈரப் பகுதிகளிற் சில பீட பூமிகளே உண்டு. இத்தேசத்தில் நன்கு விரு த்தியடைந்த உதாரணங்கள் விசேடமாகக் கிழக் குக் கெந்தக்கியிலும் கிழக்குத் தெனசியிலும் உள்ள கம்பலந்து மேட்டுநிலம் உள்ளிட்ட மேற்கு அப்பலேசியனின் குறிக்கப்பட்ட சில பகுதிகளும், வடக்குப் பென்சில்வேனியாவி லுள்ள பல சிறிய பகுதிகளுமாகும். இவ்விரு பகுதிகளிலும் மேனில மேற்பரப்புப் பாதுகாக் கப்படுவதற்குத் தடிப்பும் தடையுமுள்ள கலிப் புப் பாறைப் படை சாதகமாக உள்ளது.

உலகை முழுதாக நோக்குமிடத்து, மற்ற நில இனங்களோடு ஒப்பிடப்படின் பரந்த பீட பூமிகள் சிலவாக இருப்பதைக் காணலாம். பல பீடபூமிகள் அகன்றனவாக இருப்பதினாலே அவற்றைப் பற்றி விசேடமாகக் குறிப்பிட வேண்டும். தென் அமெரிக்காவில், உட்பாகப்

படம் 15.6 அரிசோனாவில், கொலராடோ ஆற்றின் பெரிய ஆறறுக்குடைவு. ஒடுங்கிய உள் மலையிடுக்குப் பலிங் குருப் பாறையில் வெட்டப்பட்டுள்ளது ; மேலேயுள்ள படிகளும், பீடங்களும், ஏறத்தாழக் இடையாகவுள்ள அடையற் படையில் வெட்டப்பட்டுள்ளன. தடைப் படைகள் ஓங்கல்களாகவும், மென்படை மென்சாய்வுகளாக வும் உள்ளன.



பிறேசிலின் மேனிலத்தின் பெரும்பகுதி பீட பூமிகளை உடையது. இப்பீடபூமிகள், பலிங்கு ருப் பரிசைகளின் உட்பாகங்களுக்கு ஒரு போர் வையை அளிக்கும் மணற்கற்கள், எரிமலைக் குழம்புத் தகடுகள் ஆகியவற்றில் விருத் தியடைந்தன. அமேசன், பரானை ஆறுகளின் பிரதான கிளையருவிகள் இளமைநிலையில் வெட்டுதலைச் செய்கின்றன. அண்டீசுக்குக் கிழக்கே தெற்கு ஆசெந்தீனுவிலுள்ள பழைய மலையடிச் சமவெளிகள், மீசூரி மேட்டுநிலத் தில் நடைபெற்றதைப்போன்று மேலுயர்த்தப் பட்டு வெட்டப்பட்டன. இதனுற் பற்றகோனிய மேட்டுநிலம் எனப்படும் ஒரு மேற்பரப்பு உண்டாக்கப்பட்டது. பள்ளத்தாக்குக்களுட் பல பனிக்கட்டிக் காலத்தில் அண்டீசுப் பனிக் கட்டியாறுகள் உருகியதால் உண்டாகிய அருவிக ளால் வெட்டப்பட்டன. இப்பள்ளத்தாக்குக்கள் இப்போது அருவிகளற்றனவாக இருக்கின்றன.

ஆபிரிக்காக் கண்டத்தின் ஓரங்கள் குத்துத் தன்மை உடையனவாகவும், உட்பாகத்தின் பெரும்பகுதி ஓரளவு மேனிலத்தை உடையதாக வும் இருத்தலினுல் அக்கண்டம், கண்டத்தளவு பருமனுடைய ஒரு மேட்டுநிலமெனக் குறிப் பிடப்படுவது வழக்கம். எனினும், கண்டத் தின் சில பகுதிகள் மட்டுமே ஒரு பீட பூமியென்று சொல்லப்படக்கூடிய நிலத்தை உண்மையிலுடையன. ஆபிரிக்க மேனிலத்தின் பெரும்பகுதி அகன்ற சமவெளிகளை அல்லது குன்றுப் பகுதியை அல்லது குன்றுகளையும் மலைகளையும் கூட்டங்கூட்டமாகக் கொண்ட சமவெளிகளை உடையது. மிகப் பரந்த பீடபூமி கள் மத்திய சகாராவிலும் வட சகாராவிலும் உண்டு. இங்கே மென்மையாக வளைக்கப்பட்ட அடையற் படை அரிக்கப்பட்டதினுல், கொல ருடோ மேட்டுநிலத்தில் உள்ளதைப் போன்ற ஒரு நிலத் தோற்றம் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளது. ஆயின், இங்குள்ள பீடபூமிகள் தாழுயரத்தை உடையனவாகவும், வெட்டப்பட்ட ஆற்றுக் குடைவு கள் ஆழங் குறைந்தனவாகவும் உள்ளன (ஒளிப்படம் 3).

குன்றுகளோடு அல்லது மலைகளோடு கூடிய சமவெளிகள்

15.5 குன்றுகளோடு அல்லது மலைகளோடு கூடிய சமவெளிகளின் உற்பத்தி. "உயர்ந்த தரைத் தோற்றத்தைக் கொண்ட உறுப்புக்க ளோடு கூடிய சமவெளிகள்" என்னுந் தலை யங்கத்துள் அடங்கும் இரண்டாவது வகையான நிலம், முதலாவதைப் போன்று இருபாக மேற் பரப்பைக் கொண்டது. பீடபூமிகளைப் போன்று இத்தகைய ஒரு நிலப்பரப்பின் பிரதான பாகம் ஒரு சமவெளியாகும். எஞ்சிய பாகம், நியாய மான அளவு உயரத்தை உடைய குத்துச் சாய் வான உறுப்புக்களையுடையது. ஆயின், பீடபூமி களைப் போலல்லாது, இந்நில இனத்தைச் சார்ந்த சமவெளி ஒரு அடித்தளமாக இருக்க, அத்த ளத்தின் மேலே, அகன்ற இடைவெளிகளைக் கொண்டனவாக, அதிகமான தரைத் தோற் றத்தை ஆக்கும் குன்றுகள் அல்லது மலைகள் உயர்ந்துள்ளன.

முன்னர் கூறப்பட்டது போன்று, மத்தி மமான உயரத்திலிருந்து மிக்க உயரத்தை உடைய தரைத்தோற்றம் இருப்பதற்கு, மேற் பரப்பின் சில பகுதிகளாயினும் சூழவுள்ள பகுதிகளிலிருந்து அல்லது அடித்தள மட்டத்தி லிருந்து, புவியோட்டு விருத்திக் குரியமுறை யினுல் மேலுயர்த்தப்பட்டிருத்தல் வேண்டும். இதற்கு மாருக, அகன்ற சமவெளிகள் இருப் பதற்கு, ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்குங் கருவிகள் பலமா கச் செயலாற்றியிருத்தல் வேண்டும். குன்றுகள் அல்லது மலைகளைத் தாங்குகின்ற சமவெளிகளை உண்டுபண்ணக்கூடியதாக, விருத்தியின் இவ் விரு தன்மைகளையும் ஒன்று சேர்க்கக்கூடிய தான, அடிப்படையில் வேறுபடுகின்ற வரலாற் றுக் கிரமங்கள் இரண்டு இருக்கின்றன. இவ் வரலாற்றுக் கிரமங்களில் **முதலாவது** கிரமம், ஓர் அரிப்புச் சமவெளியின் மேலே அரிப்பு எச்சங்கள் மாத்திரம் எஞ்சி நிற்கக் கூடிய வகையில் ஒரு மலைப்பகுதி ஆரம்ப முதுமை நிலையை அடையக்கூடியதாக அரித்துக் குறைக் கப்படுதலாகும். **இரண்டாவது** கிரமம் தொடக் கத்தில் இருந்த ஒரு சமவெளி பின்னர் இடை யிடையே புவியோட்டுருவழிவினுல் அல்லது எரி மலைத் தாக்கத்தினுற் குன்றுகளையும் மலைகளை யும் பெறுதலாகும். உலகில் இவ்விரண்டிற்கும் உதாரணங்கள் உண்டு

15.6 அரிப்பெச்சக் குன்றுகளோடு கூடிய அரிப்புச் சமவெளிகள். ஒரு மலை அல்லது குன்றுப் பிரதேசத்தில் நீண்ட காலமாக நிக ழும் ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்கத்தினுல், எல்லாப் பள்ளத்தாக்குக்களும் விசாலிப்பதனுல் அப்பள் ளத்தாக்குக்களுக்கு இடையேயுள்ள நீர்பிரிமேடு கள், ஒடுக்கமாகிப் பதிகின்றன. இறுதியாக

முதுமையின் ஆரம்ப காலத்திற் பள்ளத்தாக்குக் கள் ஒழுங்கற்ற தோற்றத்தைக் கொண்ட தாழ் சமவெளியாகுமாறு விசாலித்து இணைகின்றன. எனினும், குத்துச் சாய்வுடைய ஒடுங்கிய நீர்பிரி மேடுகள், சிறிய தொடர்கள், தனித்த குன்று கள் அல்லது குன்றுக் கூட்டங்கள் இன்னும் எஞ்சிநிற்கும். இவை அந்நிலப்பகுதிக்கு நியாய மான அளவு தரைத் தோற்றத்தையும் ஒழுங் கற்ற தன்மையையும் அளிக்கின்றன.

இந்த வகையில் உண்டான, மலைகள் நெருங் கிய சமவெளிகளையுடைய பரந்த பகுதிகள் வட அமெரிக்காவில் இல்லை. ஆயின் இவ்வகை யைச் சேர்ந்த சிறிய சமவெளிகள் பல உண்டு. அப்பலேசியன் மலையடியின் உட்பகுதியிலுள்ள வேசீனியா, கரோலினா என்னும் மாகாணங் களிலும், நியூ இங்கிலாந்தின் வடக்கு ஓரம், தெற்கு ஓரங்களிலும், பெரிய அளவினவாக மொனட்டுனெக்குக்கள், குன்றுக் கூட்டங்கள் என்பவற்றை உடைய அலையுருவச் சமவெளி கள் உண்டு. இந்த இரு பிரதேசங்களும் சிக்க லான ஒரு சீர்ச்சாய்வாக்க வரலாறுகளையுடை யன. ஆயின், இந்நிலங்களின் பிரதான உறுப் புக்கள், மலைமேற்பரப்புக்கள் நீண்டகாலம் அரிக் கப்பட்டமையினாலே உண்டானவை (படம் 15.7).

பொதுவாக ஒத்த தன்மையையும், பிறப் பையுங் கொண்ட நிலம் உலகின் வேறு பாங்க களிற் சிறந்த முறையிலும் அதிகமாகவும் விருத்தியடைந்துள்ளது. உதாரணமாகத் தென் அமெரிக்காவின் வடகிழக்கிலுள்ள கயானாப் பிரதேசத்தின் பெரும்பகுதி, பனிங்குருப் பாறை களின் மேல் விருத்தியடைந்து, பல தாழ்ந்த மலைக் கூட்டங்களையும் தொடர்களையும் உடைய ஓர் அகன்ற அரிப்புச் சமவெளியாகும். இப் பகுதியின் மேற்குப் பாகத்தில், மூன்னர் படிகப் பார்த் தன்மையுள்ள மணற் கற்களினது பரந்த போர்வையின் துண்டுகள் சில அரிப்பு எச்சங் களுக்கு மேலாக நிற்கின்றன. இத்துண்டுகள் மிகப் பெரிய மேசை நில வடிவத்தை இப்பகு திக்கு அளிக்கின்றன. கிழக்குப் பிரேசிலின் பனிங்குருப் பாறையையுடைய மேனிலத்தில், ஓரளவுக்குக் கிழக்குக் கயானாவில் உள்ளது போன்ற நிலம் உண்டு. ஆயின் இந்நிலம் மிக்க உயரத்தில் உள்ளது (ஒளிப்படம் 3).

அமைப்பிலும் விருத்தி வரலாற்றிலும் தென் அமெரிக்காவின் கிழக்குப் பாகத்திலுள்ள மேனிலங்களைப் போன்றனவான, மத்திய ஆபிரிக் காவிலும் மேற்கு ஆபிரிக்காவிலுமுள்ள பனிங் குருப்பாறையைக் கொண்ட மேனிலங்களானவை, குன்றுகள் நெருங்கிய அரிப்புச் சமவெளிகளின் பரந்த பகுதிகளையுடையன. அநேக பகுதிகளில் அரிப்பு அதிகம் முன்னேறியபடியால், ஒரு சில சிறிய குன்றுகள் மாத்திரம் எஞ்சியுள்ளன. இக்குன்றுகள், உறுப்புக்களற்ற சமவெளியில், கடலினிடத்தேயுள்ள தீவுகள் போன்று நிற் கின்றன.

கிழக்குக் சுவீடினிலும், வடக்குப் பின்லாந்தி லும், பனிங்குருப் பாறைக் காப்பு, இதே வகையில் ஆரம்ப முதுமை நிலைக்குக் குறைக் கப்பட்டது. ஆயின், அண்மையிற் பலமான தும், தொடர்ந்து நடைபெற்றதுமான பனிக் கட்டியாற்றுத் தோண்டலால், அந்நிலம் மிக வுஞ் சிறப்பான ஒரு தனித்தன்மையைப் பெற் றுளது.

15.7 புவியோட்டு விருத்திக்குரிய குழப் பத்தினாற் சமவெளிகள் ஒழுங்கற்றனவாதல். எந்த வகையான சமவெளியும் அகன்ற இடை வெளிகள் கொண்ட சிகரங்கள் அல்லது தொடர்கள் உண்டாக்கப்படுதல் மூலம் குன் றுகள் அல்லது மலைகள் கொண்ட ஒரு சமவெளியாக மாற்றப்படலாம். இந்த மாற் றம் வெவ்வேறு வகையான புவியோட்டுவிருத் திக்குரிய குழப்பங்களினாலே நடைபெறுகிறது. ஆங்காங்கும் எரிமலைக் கூம்புகள், சமவெளிக்கு மேல் அமைக்கப்படலாம்; அல்லது சமவெளி யின் பொதுவான ஒப்புரவுத் தன்மையை நீக்கு வதற்கு அகன்ற இடைவெளிகளைக் கொண்டன வாக மேன்மடிப்புக்கள் அல்லது பிதுக்கங்கள் அல்லது சாய்க்கப்பட்ட குறைத்துண்டுகள் என்பன மேலைக்கித் தள்ளப்படலாம். புவியோட்டு விருத் திக்குரிய வழிகளினால் உண்டாக்கப்பட்ட எல்லா ஒழுங்கீனங்களையும் போல, இவ்வுறுப்புக்களும் தோன்றியவுடனே அரிப்பினால் தாக்கப்படுகின் றன. அதனால், இவை, தம் பூரணமான உயரத்தை அடையும்போது, ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கப் படுதல் மூலம் பெரிதும் மாற்றப்பட்டிருப்பத னாலே அவற்றின் வெளியுருவம் அப்போது தெளிவாகப் புலனாவதில்லை.

உலகில் சமவெளிகளையும் மலையையுங் கொண்ட ஒரு பரந்த பகுதி, தாழியும் வரையு மான பிரதேசமாகும். இப்பிரதேசம் தென் மேற்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பெரும்பகுதியையும், வடக்கு மெச்சிக்கோவில் வறக்குறைய எல்லாப் பகுதியையும் அடக்கி யுள்ளது. தென் ஒறிகன் தொடக்கம் மெச்சிக்

சிக்கோ நகரம் வரை வறண்ட சமவெளிகளையும், சிறிய, கரடுமுரடான மலைகளையுங் கொண்ட இந்நிலத் தோற்றம், மத்திமமான அளவையுடைய உள்விகற்பங்களை மட்டும் உடையதாய்த் தொடர்ந்து செல்லுகிறது. தொடர்களுட் பெரும்பாலானவை, உயர்த்தப்பட்டுச் சாய்வாக்கப்பட்ட குறைத் தடைகளாகவே உண்டானவை என்று நம்பப்படுகிறது. இவற்றுட் சில, விசேடமாக இப்பிரதேசத்தின் வட மேற்கு மூலையிலுள்ளவை, நியாயமானவளவு புதியனவாகவும், வெட்டப்படாதும் இருக்கின்றன. எனினும் பல, பலமாக அரிக்கப்பட்டுப் பருமனிற் குறைக்கப்பட்டு, அவற்றின் அழிவினால் உண்டான பாறைத்துண்டுக் குவை, அவற்றிடையேயுள்ள சமவெளிகளிற் படியவிடப்பட்டன (படம் 15.8). சில தொடர்கள், புவியோட்டு விருத்திக்குரிய குழப்பங்களுள் ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பிரதான காலங்களுக்கு உரியன என்பதற்குச் சான்று உண்டு. ஒரு சில எரிமலைகள் உண்டு. ஆயின், மேற் கூறப்பட்ட பிரதேசத்தின் தென் அந்தத்தில், அஃதாவது மத்திய மெச்சிக்கோவில் மட்டுமே இவை பலமாக உண்டு. எனினும், அப்பகுதியில், எரிமலைத் தணலையுடைய சிறு குன்றுகள் முதல், கம்பீரமான தோற்றத்தையும் மழைப்பனிக் கவிப்பையும் உடைய பொப்போக்காற்றேப்பெற்றின் வரை, நூற்றுக் கணக்கான கூம்புகள் உண்டு.

தாழியும் வரையுமான பிரதேசத்திலுள்ள தொடர்களுக்கிடையே காணப்படும் சமவெளிகளுட் பல உள்நாட்டு வடிகாலையுடையன. இச் சமவெளிகள் ஓரளவுக்கு வண்டல் மண்ணால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. பெரும்பகுதி, மலையடி நிலம், வண்டல் விசிறி ஆகியவற்றின் சாய்வுகளை உடையது. வெளி வடிகால்களையுடைய சமவெளிகள் தாமும், பெரும்பாலும் இவற்றைப் போன்றனவாக, அடைபட்ட தாழி நிலங்களுக்குச் சிறப்பாகவுரிய வற்றும்பள்ள ஏரிகளை



படம் 15.7 அப்பலேசியன் மலையடியின் மேற்கோரத்துக்கு அண்மையில், பளிங்குருப் பாறைகளுக்கு மேல் விருத்தியடைந்த ஓர் அரிப்புச் சமவெளியில், பல சிறிய மொனட்டுனொக்குக்கள் எஞ்சி நிற்கின்றன. வட வேசீனியாவில் பெரிய கொப்பிளர் மலை.



படம் 15.8 தென் கிழக்குக் கலிபோணியாவிலுள்ள மோயேவ் பாலைநிலத்தில் ஆழமாக அரிக்கப்பட்ட தொடர்களும், ஒழுங்கான தாழி நில அடித்தளங்களும் ஒன்று விட்டு ஒன்று காணப்படுகின்றன. முன்னணி நிலத்திலுள்ள பெரிய வண்டல் விசிறியைக் கவனிக்க.

யும், காரத் தட்டை நிலங்களையும் மாத்திரம் அற்றனவாகவுள்ளன. தென் கிழக்குக் கலிபோணியாவிலுள்ள பிரசித்த பெற்ற சாவுப் பள்ளத்தாக்குப் போன்ற தாழி நிலங்களுட் சில, உண்மையில் கீழ்க் குறையாக்கப்பட்ட தடைகள் அல்லது பிளவுப்பள்ளங்களாகும். மற்றத் தாழிகள் சார்பளவிற் சிறிய குழப்பத்துக்கு உள்ளாகியிருக்கக்கூடும். ஏறக்குறைய எல்லாச் சமவெளிகளும், ஓரங்களிடத்தே அரிப்பினலும், அவற்றின் அடித்தளங்களிடத்தே படிவினலும், ஒப்புரவாக்கப்பட்டு, விசாலிக்கப் பட்டன. குறைத் தடைகள் உண்டாதற்கு முன்னர், ஒரு சமவெளி எவ்வளவு ஒப்புரவாக இருந்ததென்று இப்போது தீர்மானிக்க முடியாது.

வட அமெரிக்காவிலுள்ள தாழியும் வரையுமான பிரதேசத்தைப் போன்று மேற்பரப்பு வடிவத்திலும், பொதுவான உற்பத்தி விதத்திலும் ஒத்தனவான வேறு பல பரந்த பகுதிகள் உலகின் பிற பகுதிகளில் உண்டு. இவற்றிடையேயுள்ள பிரதான வேறுபாடுகள், உறுப்புக்களின் அளவு, தொடர்களின் சரியான அமைப்பு அல்லது உற்பத்தி, தொடர்களின் அரிப்பினல் உண்டாகும் அழிவின் அளவு என்பவற்றில் தங்கியுள்ளன. உதாரணமாக வட மேற்கு ஆசெந்தினாவில், தொடர்கள் அசாதாரணமாகப் பெரியனவாகவும், அகன்ற இடைவெளிகளை உடையனவாகவுமுள்ளன. பேருவிலும், பொலீவியாவிலும் உள்ள மத்திய அண்டீசின் உச்சியிலும், திபேத்தின் உயர் நிலத்திலுமுள்ள உயர்மேட்டுநிலத்தில் தாழிநில அடித்தளங்கள் தாமே கடல் மட்டத்துக்கு மேல் 10,000 அடி முதல் 16,000 அடி வரை உயரத்திலுள்ளன. தொடர்களின் உச்சிகள் 20,000 அடிக்கு மேற்பட்ட உயரத்தை உடையன.

தென் ஐரோவாசியாவிலுள்ள பெரிய மலைத் தொடர் வலயத்தின் பெரும்பகுதி, முறிவுருத மலைகளை உடையதாக இராது, மலையையும் சமவெளிகளையுங் கொண்டதாகவுள்ளது (ஒளிப்படம் 3). சிபெயின், துருக்கி, இரான், அபுகானித்தான், மேற்குப் பாகித்தான், திபேத்து, மொங்கோலியா, சீனாவின் அதியுட் பாகம் என்பவற்றின் பெரும் பகுதிகள், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் தென் மேற்குப் பகுதியைப் போன்று அடிப் படையில் ஒத்த தன்மையுடையன. எனினும், இவற்றின் உறுப்புக்கள் பெரிய அளவினை உடையன. மலைகளின் அமைப்பிலேயும் அதிக வேறுபாடும், சிக்கலும் உண்டு. வடமேற்கு ஆபிரிக்கா, ஆபிரிக்காவின் அதிதென் பகுதி, மத்திய அவுத்திரேலியாவின் மேற்குப் பகுதி என்பனவும் புவியோட்டு விருத்திக்குரிய குழப்பத்தினல் ஒழுங்கினம் ஆக்கப்பட்ட பரந்த சமவெளிகளை உடையன.

15.8 வறண்ட பள்ளங்களில் ஏரிகள். மேலே கூறப்பட்ட பள்ளச் சமவெளிகளுட் பல விசேடமான உப்பேரிகளை உடையன. அவை, யூட்டாவிலுள்ள செவியர் ஏரி, பெரிய உப்பேரி, கலிபோணியாவிலுள்ள மோஜே ஏரி, மத்திய ஆசியாவிலுள்ள தெங்கிரி நோர், கோக்கோ நோர் என்பனவும் பிறவும், இரான் ஏரி

கள், பொலீவியாவிலுள்ள பொவோப்போ எரி என்பனவாகும். வறண்ட பள்ளங்களிலுள்ள எல்லா எரிகளும் உப்பை உடையனவல்ல. மிக்க உயரங்களிலுள்ள எரிகளுட் சில உயரங் குறைந்த பள்ளங்களுள் வழிந்து பாய்வதனுல் நன்னீருடையனவாக இருக்கின்றன. பொவோப்போ எரியினுள் வழிந்து பாயும், பொலீவியாவிலுள்ள தித்திக்காக்கா எரியும், பெரிய உப்பேரியினுள் வழிந்து பாயும் யூட்டா எரியும் நன்னீருடையன.

தற்போதுள்ள எரிகளுட் சில, முன்பு பெரிய எரிகளாக இருந்து சுருங்கி எச்சங்களாகவுள்ள எரிகள் தாம் என்பதற்குப் போதிய சான்று உண்டு. இப்பெரிய எரிகளுட் சில, நன்னீரேரிகள். உதாரணமாகப் புதிய உப்பேரி பனிக்கட்டியாற்றுக் காலத்தில், மிகப் பெரிதாக உயரத்தில் இருந்ததால் அது தன் பள்ளத்தின் விளிம்பிலிருந்து பாய்ந்து வடக்கு முகமாகச் சீனேக்கு ஆற்றினுட் சென்று கொலம்பியா வழியாகப் பசிபிக்குச் சமுத்திரத்தினுட் கழிந்தது. இது அப்போது ஒரு பெரிய நன்னீரேரியாக இருந்தது. சுருங்கிய மலைப் பனிக்கட்டியாற்றினுல் உதவப்படும் நீர் குறைந்த போது, உள்வரும் நீரின் அளவிலும் பார்க்க ஆவியாகும் அளவு அதிகமாக இருந்த காரணத்தினுல், எரியின் மட்டங் குறையத் தொடங்கியது. தற்போது அதற்கு வெளிச் செல்வாயில் இல்லை. அதனுல் அந்நீர் கொள்ளும் உப்பினளவு அதிகரிக்கத் தொடங்கியது. தற்போதுள்ள சிறிய பருமனுக்கும், உப்பு நிரம்பிய நிலைக்கும் எரி குறைக்கப்படுதற்கு வேண்டப்பட்ட நீண்ட காலத்தின்போது சுருங்கிய எரியின் பல்வேறு மட்டங்களைக் கைவிடப்பட்ட கரைப் படிகளும், அகன்ற உப்புத் தட்டை நிலங்களும் குறிக்கின்றன.

அனேக பள்ளங்கள், நிரந்தரமான எரிகளைக் கொள்ளுவதற்குப் போதிய நீற்றனவாக இருக்கின்றன. ஆயின் அவ்வேரிகள் உப்புச் சேற்று நிலங்களை உடையன. உதாரணங்கள் தென்னுபிரிக்க "பான்சு" எனப்படும் பாத்தி நிலங்கள், மத்திய ஆசியாவின் சைடாம் அடர் சேறு, பொலீவியாவின் சாலார்தவூயுனி, நெவாடாவின் அம்போற்று உப்புச் சேற்றுநிலங்கள் என்பனவாகும்.

அத்தியாயம் 16

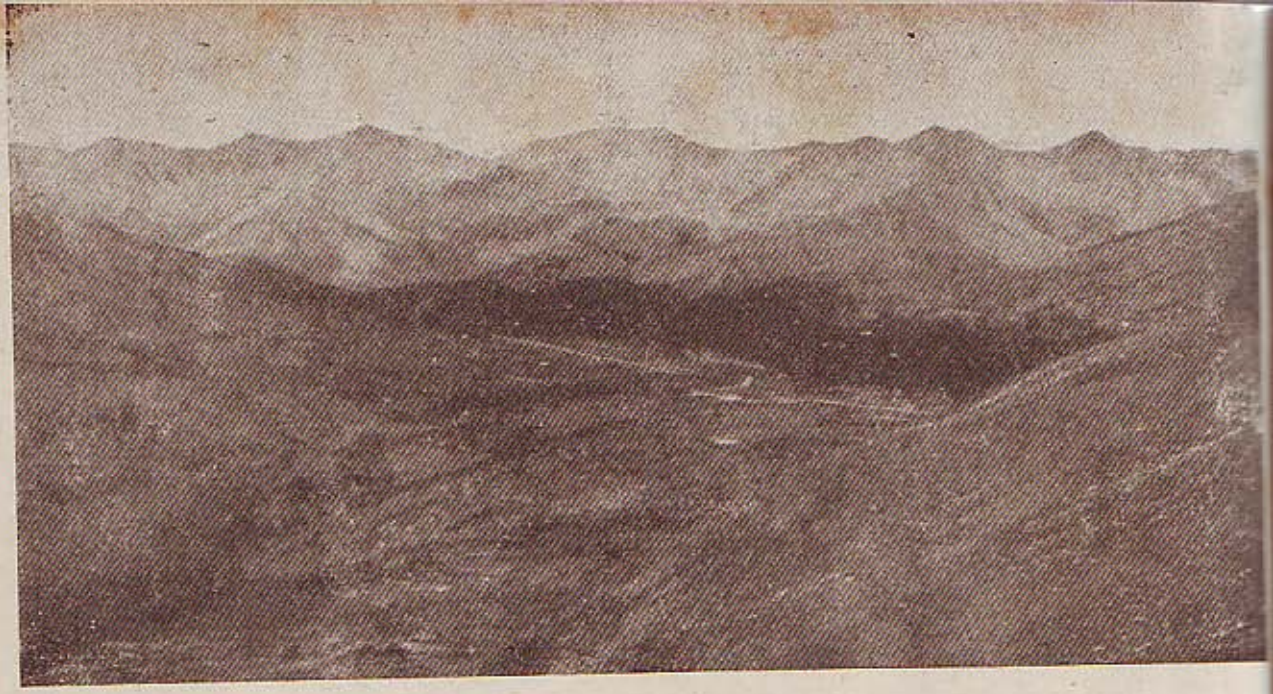
குன்றுகளும் மலைகளும்

16.1 குன்றுகளையும் மலைகளையும் வேறுபடுத்தியறிதல். "குன்று", "மலை" என்னும் பதங்கள், சாதாரண உபயோகத்தில் தெளிவில்லாதும், அநேக இனங்களையும் பருமன்களையும் கொண்ட நில உருவங்களுக்கு அதிக வேறுபாடின்றியும் பிரயோகிக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக இரு பதங்களும் அதிகமாகக் குத்துச் சாய்வுகளையும் நியாயமான அளவு நிலைக் குத்து விருத்தியையும் குறிக்கின்றன. ஒரு "மலை", அதேயிடத்திலுள்ள குன்றிலும் பார்க்க வழக்கமாக உயரமானதாகவும் ஒரு மிகப் பெரிய உறுப்பாகவும் இருக்கும். ஆயின் தென் தக்கோற்றுவிலுள்ள பிளாக்குக் குன்றுகள், வடகிழக்கு இந்தியாவிலுள்ள காசிக் குன்றுகள் என்பன மத்திய உவிசுகொன்சினியிலுள்ள இறிப்பு மலைகள் அல்லது யோட்சியா மாகாணத்தில் அத்திலாந்தாவுக்கு அண்மையிலுள்ள சிறேன்மலை என்பவற்றிலும் பார்க்கப் பன்மடங்கு பெரியனவும், உயர்ந்தனவுமாக உள்ளன. இவற்றை, மலை என்றோ, குன்று என்றோ வழங்கல் இவற்றுடன் ஒப்பிடக்கூடிய வகையில் அயலிலுள்ள மலைகளிலுங் குன்றுகளிலுந் தங்கியிருக்கும்.

தற்போதுள்ள ஆராய்ச்சிக்குப் பதங்களைக் கையாளுவதில் அதிகம் கட்டுப்பாடும் உறுதியும் வேண்டும். இரு பதங்களும், மென் சாய்வுடைய பகுதி அற்பமாக இருத்தலிலுலே வேறுபடுத்தி அறியப்படும் நிலங்களுக்கு உபயோகப்படுத்தப்படும். பொதுவாக நூற்றுக்கணக்கான அடிகளிற் கூறப்படும் தாழ்ந்த அல்லது மத்திமமான தரைத்தோற்றத்தை உடைய, நிலங்கள் குன்றுகள் என்றும், ஆயிரக் கணக்கான அடிகளிற் கூறப்படும் உயர்ந்த தரைத் தோற்றத்தை உடையன மலைகள் என்றும் கூறப்படும். நியாயமான அளவு குத்துச்சாய்வுகளையும், சில இடங்களில் உயர்ந்த தரைத் தோற்றத்தையும் உடைமையாற் குன்று நிலங்கள் சமவெளிகளிலிருந்து வேறுபடுகின்றன. இதே வகையில் குன்றுகள், மலைகள் என்பவை, குன்றுகளோடும் மலைகளோடும் கூடிய சமவெளிகள், பீடபூமிகள் என்பவற்றிலிருந்து வேறுபடுத்தி அறியப்படுகின்றன. அவ்வாறு வேறுபடுத்தற்கு அடிப்படையாய் அமைவது, குன்றுகளிலும் மலைகளிலும் மேனில அல்லது தாழ் நிலச் சமவெளிகள் முற்றுக இல்லாமை அல்லது அவை முக்கியமற்றனவாய் இருத்தலாகும்.

குன்றுகள், மலைகளில் குத்துச்சாய்வுகள் வேறுபடுத்தி அறியப்படக்கூடிய உறுப்புக்களாயினும், சில குன்றுகளே பொதுவாக நம்பப்படுவது போன்று அதிகங் குத்துச்சாய்வுடையன. பெரிய மலைகள் பலவற்றின் சராசரிச் சாய்வு, இடையான நிலையிலிருந்து 20 பாகை அல்லது 25 பாகைக்குக் கூடுவதில்லை. ஒரு சில சாய்வுகள் விசேடமாக மூட்டுத் தளங்கள் வழியாக அரிப்பு அதிகமாக நடைபெறுஞ் சிகரங்களுக்கு அண்மையில், 35 பாகைக்குக் கூடுதலாக உள்ளன. மலைப் பக்கங்கள், சடுதியான ஏற்றங்கள் அல்லது வெறும் ஓங்கல்களிலுற் பிரிக்கப்படும் படிகள் போன்ற மென்சாய்வுகளைப் பொதுவாகக் கொண்டுள்ளனவென்னும் உண்மை, இவ்வேற்றங்கள் அல்லது ஓங்கல்களைப் பற்றிப் பொதுவாக மிகைப்படுத்திக் கூறுவதற்கு இடமளித்துள்ளது. மேலே தொங்கும் குத்துமலை, 80 அடி அல்லது 90 அடி உயரத்துக்கு மேலே இருத்தல் அரிது. சில மலைகளில், நூற்றுக்கணக்கான அடி உயரத்தைக் கொண்ட பெரியனவும், தோற்றத்தளவில் நிலைக்குத்துடையனவுமான சுவர்கள் நிலைக்குத்துடையனவல்ல. உண்மையில் அச்சுவர்கள் 70 பாகைக்குக் கூடுவதில்லை. இங்கு வாழும் மிருகங்களால் இவற்றில் ஏறிச் செல்லல் முடியும்.

சில இடங்களில் மலைகளின் ஓரிட உயரம் 10,000 அடியிலிருந்து 15,000 அடி வரை உள்ளது. ஆயின் இந்த உயரம் அரிதாக இருக்கிறது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் மேற்கிலுள்ள மிக உயர்ந்த மலைகள் தாமும் 5,000 அடிக்குக் கூடுதலாக இருத்தல் அரிது. அவை பொதுவாக 2,000 அடி தொடக்கம் 4,000 அடி வரை உயரத்தை உடையன.



படம் 16.1 கொலரடோவில், ஒரு நேர்க் கோட்டு மலைத்தொடரின் முடிக்கோடு, அதன் சில உச்சிகள், சேண மலைகள் பக்கப் பாறைத் தொடர்கள் அல்லது மலைப்புடை முனைப்புக்கள் என்பவற்றைக் காட்டுகிறது. உச்சி, கண்ட நீர்பிரிமேட்டின் பகுதியாகும்.

குன்றுகள் மலைகளை உடைய பிரதேசங்களில், சாதாரணமாக உபயோகிக்கப்படும் பல பதங்கள் இவ்விடத்தில் புகுத்தப்பட வேண்டும். ஏனெனில் மேல்வரும் ஆராய்ச்சியில் அவை தேவைப்படுதலினாலென்க. குன்றுகள் அல்லது மலைகளை உடைய ஒரு **தொடர்** என்பது பல உச்சிகள், பாறைத் தொடர்கள், இவற்றிடை அடங்கிய பள்ளத்தாக்குக்கள் என்பவற்றின் நீண்ட ஓர் அமைப்பாகும் (படம் 16.1). ஒரு தொடர் சாதாரணமாக வடிவம், அமைப்பு, புவிச்சரித்காலம் என்பவற்றில் ஒரு பொதுவான ஒற்றுமையைக் காட்டுகிறது. **கூட்டம்** என்னும் பதம், சில வேளைகளில், தொடர் போன்று பருமனுடைய உச்சிகள், பாறைத் தொடர்கள் என்பவற்றின் வரிசையை விவரிப்பதற்கு உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. ஆயின் இவ்வுச்சிகளும், பாறைத் தொடர்களும் வெளித்தோற்றத்தில் வட்ட வடிவினவாயும், கணுப்போன்றனவாயும், திணிவுத் தன்மையுடையனவாகவும் இருக்கும், (படம் 16.2).

தொடர்புபட்ட பல தொடர்கள் அல்லது கூட்டங்கள் நீல, வடிவம், அல்லது அமைப்பு என்பன பற்றி இணைப்பு உடையனவாக,ஆனால் அகழிகள் அல்லது தாழி நிலங்களினால் பிரிக்கப்பட்டிருப்பின், அவை **மலைத் தொகுதி** எனப்படுகின்றன. உரொக்கி மலைத் தொகுதி இதற்கு ஓர் உதாரணமாகும். **கோடிலெரா** என்னும் பதம் ஆரம்பத்தில் ஒரு பரந்த தொடர் அல்லது கூட்டத்தைக் கருதினாலும், மிகப் பரந்த மலைத் தொகுதிகளின் ஒரு வலயத்தைக் குறிக்க இப்பொழுது பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

16.2 மலை நிலத்தின் விசேடம். குன்றுகள் அல்லது மலைகளின் பல விசேடமான உறுப்புக்கள், பிரதான நிலவுருவக் கூட்டங்களுள், மனித வாழ்க்கைக்குக் குறைந்த வாய்ப்பை அளிக்கின்றன. பள்ளத்தாக்குக்கள் ஒடுங்கியன வாய் இருத்தலாலும், நிலத்திற் பெரும்பகுதி சாய்வாக இருத்தலாலும், மொத்த நிலத்திற் சிறிய பகுதி மட்டுமே பயிர் செய்ய உதவுகின்றது. குத்துச் சாய்வுகளிலிருந்து எப்போதும் தளர் பாறைப்படை கழுவப்படுகிறது. மண் உள்ள இடத்திலும் அம்மண் உழப்படுமாயின் அழிவு தரும் அரிப்புக்குள்ளாகிறது. காடுகளும், புற்களும் சாய்வுகளிலுள்ள மண்ணை உபயோகப்படுத்த உதவி, அம்மண் கழுவப்படாது பாதுகாக்கின்றன. ஆதலால் அக்காடுகளும், புற்களும் மலைப் பகுதிகான நிலங்களின் பிரதான வருவாய்களாக உள்ளன.

பாறை அமைப்பின் சிக்கலான தன்மைக்குக் காரணமாகின்ற மலையின் பிறப்புக்குரிய நிலைமைகளே கனிப்பொருட் கருக்களுக்குங் காரணமாகின்றன. இக்கருக்களும், மனித உபயோகத்துக்குக் கிடைக்கக் கூடிய மலை நிலத்து

வருவாய்களைச் சேர்ந்தன. இதே போன்று அமோகமான படிவுவீழ்ச்சியினாலும், அருவியின் உயர் சாய்வுவிகிதத்தாலும் உண்டாக்கப்படும் நீர்வலுவும் அந்நில வருவாய்களுள் பயன்படுத்தக் கூடிய ஒன்றாகலாம். மேலும், சம வெளிகளிலுள்ள பெரிய குடி மையங்களுக்கு அயலிலுள்ள குன்றுகளும், மலைகளும், விளையாட்டு நிலங்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன; அன்றேல், இனிமேற் பயன்படுத்தக் கூடியன. அல்பு மலைகளிலும் வேறு சில மலைகளிலும் வாழும் குடிகளுட் பெரும் பகுதியினர் மலைக்காட்சியினைப் பார்வையிடுவதற்கு அல்லது மலைக் காலநிலையை அல்லது மலை விளையாட்டுக்களை அனுபவிப்பதற்கு வருவோரிடமிருந்து பெறப்படும் வருவாயைக் கொண்டு சீவிக்கிறார்கள்.

குத்துச் சாய்வுகள், ஒடுங்கி வளைந்து செல்லும் பள்ளத்தாக்குக்கள் உயர்ந்த நீர் பிரிமேடுகள் என்பனவுடைமையால் குன்றுகள் மலைகளையுடைய பிரதேசங்கள் பிரயாணத்துக்கும் பொருள்களைக் கொண்டுசெல்லுதற்குந் தடையாக உள்ளன. எனினும், இந்த வகையில் சில வேறுபாடுகளும் உண்டு. சில மலைகளை, அவற்றை முற்றாக வெட்டும் பள்ளத்தாக்குக்கள் மூலம் இலகுவாகக் கடந்து செல்லலாம். கசுக்கேதுத் தொடருக்கூடாகச் செல்லும் கொலம்பியா ஆற்று மலையிடுக்கு, நியூ இங்கிலாந்து—அப்பலேசியன் உயர் நிலத்துக் கூடாகச் செல்லும் பள்ளத்தாக்கு என்பன இத்தகைய பாதைகளுக்கு உதாரணங்களாகும். இவை பிரதான வியாபாரப் பாதைகள் ஆகி விட்டன. மற்ற மலைப் பிரதேசங்கள் நீர் பிரிமேட்டில் தாழ்ந்த இடைவெளிகளை உடையன. இவற்றின் இரு பக்கங்களிலிருந்தும் நீர் பிரிமேட்டை மென் சாய்வுவிகிதத்தைக் கொண்ட வழிகள் மூலம் தாண்டிச் செல்லலாம். இதனாற் பொதுவான கரடுமுரடான தன்மை அல்லது உயர்ந்த மலை உச்சிகள் தவிர்க்கப்படலாம். அல்பு மலைகள், உரொக்கி மலையின் வட பகுதி என்பவற்றில் இத்தகைய மலையிடை வெளி வழிகள் பல உண்டு. எனினும், சில மலைத் தொடர்களில் தொடர்ச்சியான உயர்முடிகளும் குத்துத் தன்மையுடைய கடினமான வழிகளும் இருப்பதினாலே அவற்றைத் தாண்டுதல் மிகவும் கடினம். கலிபோணியாவில் சியரா நெவாடாவின் தென் பகுதி, மத்திய அண்டீய மலைகள், இமய மலையின் பிரமாண்டமான சுவர் என்பன இத்தகைய இனத்துக்கு உதாரணங்களாகும்.

16.3 குன்றுகள் மலைகளின் பிறப்பு. உயர் தரைத்தோற்றம், குத்துச் சாய்வுகள் என்னும், மலைகளுக்குரிய விசேடமான இவ்விரு சிறப்பியல்புகளும், நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ, ஒப்பளவில் அண்மைப் புவிசரித



படம் 16.2 அபாசோ மலைகள் என்பவை கீழை யூட்டாவிலுள்ள மலைத் தொகுதியொன்றைச் சேர்ந்தவை. அறுகளால் வெட்டுண்ட இந்த இலங்கோவிது ஏறக்குறைய 6 மைல் விட்டம் உடையது. கொலறாடோ மேட்டு நிலத்திலிருந்து ஏறத்தாழ 4,000 அடி வரை உயர்ந்து செல்கின்றது.

வியற் காலத்தில் நடைபெற்ற பலமான மேலுயர்ச்சியினால் உண்டானவையெனக் கொள்ளலாம். அடித்தள மட்டத்துக்கு அல்லது சூழவுள்ள பகுதிக்கு அதிகம் மேலே, நிலப் பகுதிகளைக் கொண்டுசெல்லும் மேலுயர்ச்சி, மூலமே உயர் தரைத்தோற்றம் உண்டாகக் கூடும். ஒரு சீர்ச் சாய்வை அடையும் பொருட்டு அருவிகள் விரைவாகக் கீழே வெட்டுதலிலிருந்துதான் குத்துச் சாய்வுகள் சாதாரணமாகத் தொடங்குகின்றன. இதனால் ஒருசீர்ச்சாய்வு மட்டத்துக்கு மேல் மிக உயரத்திலிருந்தே அருவிகள் வெட்ட ஆரம்பித்துள்ளன என்பது பெறப்படும்.

மத்திமமான தரைத்தோற்றத்தை உடைய குன்று நிலங்கள் விருத்தியாவதற்கும் இதே காரணிகளே வேண்டப்படுகின்றன. ஆயின் அவை நிகழும் அளவிற்றான் வேறுபாடுண்டு. 14 ஆம் அத்தியாயத்திற் கூறப்பட்டவாறு, **தாழ்** தரைத் தோற்றத்தை உடைய குன்றுகள், குத்துச்சாய்வுகள் விருத்தியாதற்கு விசேடமாக வேண்டப்படும் நிலைமைகளில், வெட்டுதலின் முதுமை நிலையில் சமவெளிகள் உள்ளன என்பதைக் குறிக்கின்றன. இலகுவாக நீரரிபள்ளமாக்கப்படுதலால் உண்டாக்கப்பட்ட பொருள்கள் தாவரங்களினுற் போதியவளவு பாதுகாக்கப்படாவிடின் இதற்குச் சாதகமான ஒரு நிலைமையை உண்டுபண்ணலாம். ஆயின் போதிய வளவு கழுவு நீரும், தடையுள்ள பாறைகளும் சேர்ந்தும் அதே நிலைமையை அளிக்கும்.

அறியப்பட்ட எல்லா மலைப்பாங்கான நிலப் பரப்புக்களிலும், மேலுயர்ச்சி ஒரு முறையல்லாது, கடைசியான புவிச்சரித வரலாற்றுக் காலத்திற் பலமுறை நடைபெற்றதென்பதற்குப் போதிய சான்றுண்டு. ஒவ்வொரு முறையும் அரிப்பு, மேலுயர்த்தப்பட்ட திணிவைக் குன்றுகளாக அல்லது மலைகளாகச் செதுக்கி, இவ்வுறுப்புக்கள் பெரிதும் குறைக்கப்படும் வரை அல்லது முற்றுக அழிக்கப்படும் வரை தொடர்ந்து நடைபெற்றது. கடைசியான மேலுயர்ச்சி ஒவ்வொரு வேளையிலும் மிக்க அண்மையில் நடைபெற்றதாதலின், அவ்வுயர்ச்சியின் விளைவாக விருத்தியடைந்த மலை நில உறுப்புக்கள் அழிவதற்கு அவகாசம் கிடைக்கவில்லை. ஒரு பெரிய மலைத் தொடர் தானும் ஒரு சில கோடிக் கணக்கான ஆண்டுகளுள் அழிக்கப்படலாமெனத் தோன்றுகிறபடியால், தற்போதுள்ள மலைகள் அல்லது குன்றுகள் தோன்றுவதற்குக் காரணமாக இருந்த சம்பவங்கள் எல்லா வழிகளிலும், ஒரு சில பத்திலட்சம் ஆண்டுகளுள் நடைபெற்றிருக்க வேண்டும். சில மலை நிலங்கள், பனிக்கட்டிக் காலத்தில் அல்லது அதையடுத்து முந்தி மேலுயர்ச்சி அடைந்திருக்க வேண்டுமென அறியப்படுகிறது. சில இப்போதும் மேலுயர்த்தப்படுகின்றன.

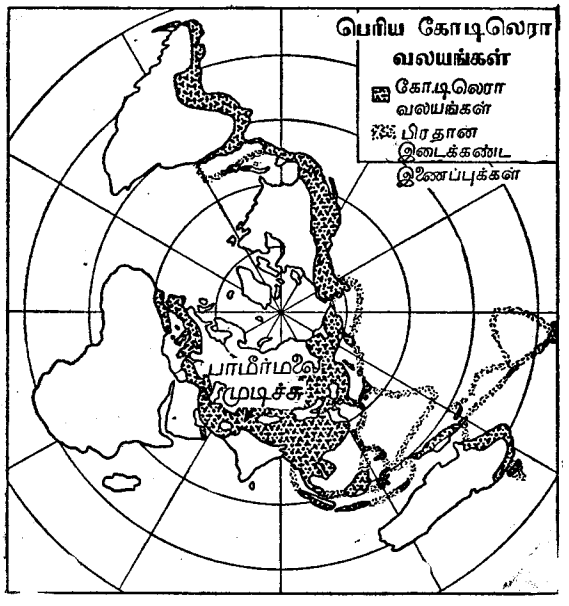
இவ்விதிகளுக்கு உதாரணமாக அமைந்துள்ள உவையோமின், கொலராடோ என்பவற்றின் உரொக்கி மலைத்தொடர்கள், இந் நிலையங்களிலே இருந்த மூன்றாவது சந்ததிக்குரிய மலைகளைக் குறிக்கின்றன. முதலாவது சந்ததிக்குரிய மலைகள், ஏறக்குறைய 7 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் உண்டாயின. அம்மலைகள் அரிப்பினாற் பெரிதும் அழிக்கப்பட்டுவிட்டன. ஆனால் மீண்டும் நடைபெற்ற மேலுயர்ச்சியினால் இரண்டாவது சந்ததிக்குரிய மலைகள் உண்டாயின. இவை தாமும் ஒருசீர்ச்சாய்வாக்குங் கருவிகளினாற்றாக்கப்பட்டன. இரண்டாவது சந்ததிக்குரிய மலைகள் குறைக்கப்பட்ட போது உண்டாக்கப்பட்ட அரிப்பு மேற்பரப்பு எச்சங்கள், ஈராற்றிடை நில உச்சிகளிலே ஒப்புரவான மேனிலப் பரப்புக்களாக இப்போதும் காணப்படுகின்றன. இன்றுள்ள மிக உயர்ந்த சிகரங்களுட் பல, கடைசியான மேலுயர்ச்சி நடைபெற்றபோதிருந்த இரண்டாவது சந்ததிக்குரிய மலைகளின் எச்சங்களைக் குறிக்கின்றன. இதே வகையான பொது இன உறுப்புக்கள், உலகின் மலைகள் அல்லது குன்றுகளை உடைய பகுதிகள் பலவற்றுட் காணப்படலாம்.

16.4 பெரிய கோடிலெரா வலயங்கள். புவியின் அநேக மலைகளும், குன்றுப் பகுதிகளுட் பலவும், ஒரு சில அகன்று நீண்ட கோடிலெரா வலயங்களிற் காணப்படுகின்றன. அவ்வக் கண்டத்துக்குரிய மலைப் பகுதியின் அளவில் ஏற்றத்தாழ்வு இருப்பினும், ஒவ்வொரு கண்டமும் இச்சிக்கலான மலைத் தொகுதிகளுள் குறைந்தது ஒரு பகுதியையாயினும் உடையதாக இருக்கிறது. படம் 16.3 ஐ நோக்குமிடத்துக் கோடிலெரா வலயங்கள் யாவும், இணைக்கப்பட்டனவாகப் பசிபிக்குச் சமுத்திரத்தைச் சூழ ஏறக்குறைய ஒரு பூரண வலயமாக்ச் சூழ்ந்து, தென் ஐரோவாசியாவுக்கூடாக மேற்கு நோக்கிப் பரந்து செல்கின்றனவென்பது புலனாகிறது.

கோடிலெரா வலயங்கள், அகலம், உயரம், சிக்கலான தன்மை என்பவற்றில் பகுதிக்குப் பகுதி அதிகம் வேறுபடுகிறது என்பதை ஒளிப்

படம் காட்டுகிறது. மேற்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், வடக்கு மெக்சிக்கோ, அலாசுகா என்பவற்றில் வட அமெரிக்கக் கோடிலெரா அகன்று "பரந்து" இருக்கிறது. இது தளர்ச்சியாக இணைக்கப்பட்ட தொடர்களிடையே அநேக சமவெளிகளையும் பீடபூமிகளையும் கொண்டுள்ளது. எனினும், கனடாவிலும், மத்திய அமெரிக்காவிலும் இவ்வலயம் குறிப்பிடக் கூடிய வளவு ஒடுங்கி, முறிவு குறைந்ததாகவும் அதிக உயரமற்றதாகவும் இருக்கிறது. இதற்கு மாறாக, தென் அமெரிக்காவின் அண்டீயக் கோடிலெரா ஒடுங்கியதாயும் தொடர்ச்சியுடையதாயும் உயர்ந்ததாயும் உள்ளது. வடக்குப் பேருவிலிருந்து மத்திய சில்லி வரை உச்சிக் கோட்டின் உயரம், 10,000 அடிக்குக் குறைவாகவில்லை. இப்பகுதிக்கு வெளியேதானும், இவ்வலயம் மலைப்பாங்கான தாய் உயர்ந்திருக்கின்றது. இங்கு தாழ்ந்த கணவாய்கள் ஒருசிலவே உண்டு.

ஐரோவாசியக் கோடிலெரா, அதன் மேலை அரைப் பாகத்தில், ஓரளவுக்கு வட அமெரிக்காவின் மேற்குப் பகுதியிலுள்ள கோடிலெராவைப் போன்றது: ஒழுங்கு குறைந்த மலைத்



படம் 16.3 உலகின் பெரிய கோடிலெரா வலயங்கள் ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை பாமீர் மலை முடிச்சிலிருந்து ஆரை வடிவிற் செல்லும் மூன்று பெரிய உறுப்புக்களாகக் கொள்ளப்படலாம். இவற்றுள் இரண்டு பசிபிக்குத் தாழியைச் சார்ந்துள்ளன. மூன்றாவது தென் ஐரோப்பாவுக்கூடாக மேற்கு நோக்கிச் செல்லுகிறது.

தொகுதிகளும், தொடர்ச்சிகளும் அகன்ற பள்ளத்தாக்குகளினூலும் வடிநிலங்களாலும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஐரோப்பாவிற் சில பள்ளத்தாக்குகளும் வடிநிலங்களும் மிகத் தாழ்ந்த உயரத்திலுள்ளன. வட இத்தாலியிலுள்ள போ நதிப் பள்ளத்தாக்கும், அங்கேரியச் சமவெளியும் இதற்கு உதாரணங்களாகும். பல மலையிடைவெளிகள், இவ்வலயத்துக்கூடாகச் செல்லும் இலகுவான பாதைகளாக அமைந்துள்ளன. தென் பிரான்சிலுள்ள உரோன் பள்ளத்தாக்கும், மத்தியதரைக் கடலிலிருந்து கருங்கடலுக்குச் செல்லும் தாதனெலீசு, பொசு பரசுத் தொடுகடல்களும் விசேடமானவை.

இந்தியாவிற்கு வடமேற்கே பாமீர்ப் பிரதேசத்தில், தொடர்கள் இறுக்கமான உயர்ந்த "மலைமுடிச்சாக" ஒன்றுக வந்து கூடுகின்றன. இதிலிருந்து அவை கிழக்கு நோக்கி விரிந்து சென்று கண்டத்தின் முழுக் கிழக்குப் பாகத்தையும், கடற்கரைக்கு அப்பாலுள்ள தீவுகளையும் அடக்கியுள்ளன. புவியின் எல்லாப் பகுதியிலுமுள்ளவற்றில் இதுவே மிக அகன்றதும், மிகச் சிக்கலானதுமான கோடிலெராப் பகுதியாகும். இச்சிக்கலான தொடர்களிலிருந்து, கிளைகள், வடகிழக்கு நோக்கிப் பெரிங்குத் தொடுகடல், அலூசியன் தீவுகளுக்கூடாக அலாசுகாவுக்குட் பரந்து வட அமெரிக்கத் தொடர்களை இணைக்கின்றன. வேறு தொடர்கள் தென் கிழக்கு நோக்கிக் கிழக்கிந்திய தீவுகள் வழியாகச் சென்று, அவுத்திரேலிய நியூசிலாந்துத் தொகுதிகளுடன் சேருகின்றன.

உண்மையில் ஆபிரிக்கா தனக்கென ஒரு கோடிலெராத் தொகுதியை உடையதன்று. ஐரோவாசியா வலயத்தின் ஒருசில மலைக் கிளைகள் மத்தியதரைக் கடலைத் தாண்டி ஆபிரிக்காவின் அதி வடமேற்கில் அத்திலசு மலைத் தொகுதியாகிறது. இதைத் தவிர ஆபிரிக்க மலைகள் ஆங்காங்குந் தொடர்ச்சியற்றிருக்கின்றன. கோடிலெராவை ஒத்த பகுதி கண்டத்தின் கிழக்குப் பாகத்தில் வடக்குத் தெற்காகப் பரந்திருக்கும் குறையாக்கப்பட்ட பெரிய பிளவுப் பள்ளத்தாக்காகும். ஆனால் அமைப்பிலன்றி, மேற்பரப்பு வடிவத்திற்றானும் இப் பகுதி உலகின் மற்றக் கோடிலெராக்களுடன் ஒப்பிடப்படக்கூடியதன்று.

கோடிலெரா வலயங்களின் அமைப்பை மிகப் பெரிய புவியோட்டு விருத்திக்குரிய செயல் நடைபெற்ற வலயங்களின் அமைப்போடு ஒப்பு

நோக்குமிடத்து (படத்தாள் 3, படம் 12.9) இரண்டுக்கும் ஒத்த தன்மைகள் இருப்பதைக் காணலாம். இப்போது நிலைத்திருப்பதற்கு மலைகள் சமீப காலத்தில் மேலுயர்ச்சிக்கு உள்ளாகியிருக்க வேண்டும் என்பதனால் இது ஆச்சரியப்படத்தக்கதன்று. கோடிலெராப் பகுதிகளில் நடைபெற்ற புவிச்சரித அமைப்புப் பற்றிய ஆராய்ச்சி மீண்டும் மீண்டும் விரைவான மடிப்பும், குறையாக்கமும் கயினோசோயிக்கு யுகத்தில் (எறக்குறையக் கடைசியான 7 கோடி ஆண்டுகள், அனுபந்தம் "உ") நடைபெற்றன வென்பதைச் சுட்டுகின்றன. இவை புவியோட்டின வலயங்கள் பக்கத்துக்குப் பக்கம் அமுக்கப்பட்டு அல்லது ஒன்றுக நெரிக்கப்பட்டு, அவ்வோட்டில் ஏற்பட்ட சிக்கலான அமைப்பைக் கொண்ட சுருக்கம் அல்லது குறுக்கம் எனக் கொள்ளப்படலாம். கோடிலெரா வலயத்துள் தனித்தொடர்கள் அல்லது தொகுதிகளின், வடிவங்கள், ஒழுங்குகள், அமைப்புக்கள் என்பன அதிகம் வேறுபட்ட விகற்பத்தைக் காட்டுகின்றன.

பிரதான கோடிலெரா வலயங்களுக்கு வெளியே, மலைகள், குன்றுகளையுடைய வேறு பகுதிகள் உண்டு. இம்மலைகள், குன்றுகளுட் சில, பெரிய கோடிலெராத் தொடர்களின் உயரத்தையும் கரடுமுரடான தன்மையையுமுடையன. கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் அப்பலேசியன் தொடர்கள், கந்தி நேவியா உயர்நிலங்கள், பிரித்தானிய தீவுகள், வட மத்திய இரசியாவின் யூரல் மலைகள் என்பன போன்ற இத்தொகுதிகளுட் பல,

படம் 16.4 பேருவிலுள்ள அண்கள மலையில் இரிமாக்குப் பள்ளத்தாகிலுள்ள பிளேயும் மலைப்புடை முனைப்புக்களை. குத்தாக்கப்பட்ட மேற் சாய்வுகள் அருவி அரிப்பின் புறப் பிலைப்பாட்டைச் சுட்டுகின்றன.



அதிகமான கோடிலெரா மலைகளிலும் பார்க்க அதிகம் முந்தியே ஆரம்பத்தில் மடிக்கப்பட்டன. மீண்டும் மீண்டும் நடைபெற்ற மேலுயர்ச்சிகளினால் இவை தொடர்ந்து புதுப்பிக்கப்பட்டன. ஆனால் ஒரு விதியாக மேலுயர்ச்சிகள் படிப்படியாகப் பலமற்றனவாக வந்ததனால் தற்போதைய சந்ததியிலுள்ள மலை நிலங்கள் சாதாரணமாக அதிகம் பெரியனவல்ல.

16.5 மலை நிலங்களின் அருவியினால் அரிக்கப்பட்ட உறுப்புக்கள். குன்று அல்லது மலைப் பிரதேசங்கள் தம் உறுப்புக்களுட் பலவற்றைக் குறையாக்கம், படிதல், எரிமலைத் தொழிற்பாடு என்பவற்றிலிருந்து பெறுதல் மிக அரிது. இதற்குப் பதிலாக இவை தம் உறுப்புக்களே வெவ்வேறு வகையான பிறப்புக்களையும், அமைப்புக்களையுங் கொண்ட உயர் நிலங்களின் வானிலையழிவு, அரிப்பு என்பவற்றின் விளைவினாற் பெறுகின்றன. பாறை அமைப்பிலுள்ள வேறுபாடுகள், காலநிலைத் தன்மை, அரிப்பு விருத்தியின் நிலை என்பன காரணமாகச் சிறிய தரைத்தோற்ற உறுப்புக்கள் வெவ்வேறு வடிவங்களைப் பெறுகின்றன. இவையெல்லாம் பெரும்பாலும் அரிப்பினால் உண்டானவையாகும். வேறு தொடர்புகளிலும் மேற்கூறப்பட்ட நிலைமைகள் குறிப்பிடப்படுகின்றன. பள்ளத்தாக்குக்களின் ஆழங்கள், வடிவங்கள், சிறிய பாறைத் தொடர்கள், மலைப்புடை முனைப்புகள் என்பனவற்றின் அமைப்புக்கள், ஆங்காங்குக் காணப்படும் சாய்வுக் கோணங்கள், உச்சிகளின் உயரங்கள், வடிவங்கள் என்பன அடங்க அரிப்பினால் உண்டாகும் சில பிரதான சிறப்பியல்புகளுட் சில மேலும் விரிவாக ஆராயப்படும்.

16.6 பள்ளத்தாக்குக்களும் சாய்வுகளும். மலை நில அருவிகள் வழக்கமாக, இளமை நிலைக்குரிய குத்துச்சாய்வு விகிதங்களை உடையன. சிலவற்றிற்கு அவ்வாறான சாய்வு விகிதங்கள் இல்லை. பிற் கூறப்பட்டன ஒரு சீர்ச் சாய்வடைந்த சில பிரதான அருவிகள் அல்லது தற்காலிக அடித்தள மட்டத்தினால் அரிப்பின் முன்னேற்றம் தடைப்படுத்தப்பட்டுள்ள சிறிய அருவிகளாகும். இத்தகைய அருவிகள் திறந்த, பரந்த பள்ளத்தாக்குக்களில் அல்லது தட்டையான வண்டல் அடித்தளங்களிலுள்ள மியாந்தர்களில் ஓடுகின்றன. எனினும், பல அருவிகளில், விரைவாகக் கீழ் நோக்கி அரிப்பு நிகழ்தலினால் சம அளவற்ற வன்மைத் தன்மையுடைய பாறைகள் காணப்பட்டுச் சரிவு

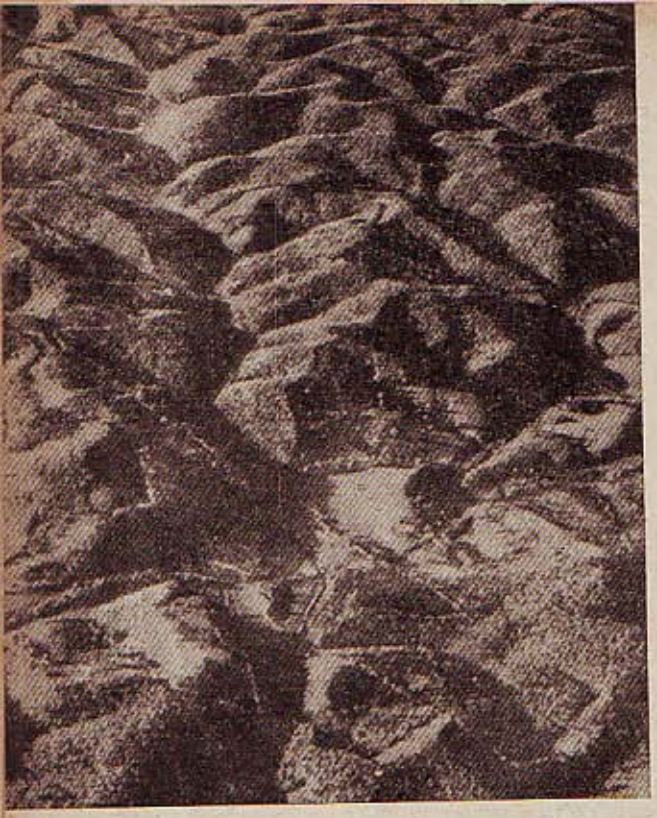
களும், விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகளும், இளமை நிலைக்குரிய V வடிவக் குறுக்குப் பக்கப் பார்வைகளும் விருத்தியாகின்றன (படம் 16.4). அண்மையில் வெட்டுதல் நிகழ்ந்த தடைப்பாறையில் V வடிவம் ஒடுங்கியதாயும், பள்ளத்தாக்கு ஒரு மலையிடுக்காக அல்லது ஆற்றுக் குடைவாகவும் இருக்கும். ஆனால் அதி சாதாரணமாகப் பள்ளத்தாக்கு அகன்று திறந்திருக்கும். உரொக்கி மலைகளின் முகப்புத் தொடரினுள் வெட்டப்பட்ட உரேயல் மலையிடுக்கும், வேறு பல ஆற்றுக் குடைவுகளும் ஒடுங்கிய குத்துப் பக்கங்களைக் கொண்ட அருவியினால் அரிக்கப்பட்ட பள்ளத்தாக்குகளுக்கு உதாரணங்களாகும். இத்தகைய ஒடுக்கங்கள் அல்லது மலையிடுக்குக்கள், பள்ளத்தாக்கின் திறந்த, மிக்க மேற்பாகத்திலுள்ள நீரைச் சிறைப்படுத்தும் ஓர் நீர்த்தாங்கி அமைத்தற்கு வேண்டிய அணையைக் கட்டும் நிலையமாகச் சிலவேளைகளில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

மாதிரி முதிர் நிலையில் வெட்டப்பட்ட மலை நிலங்கள் அடுத்தடுத்து ஒடுங்கிய பாறைத் தொடர்களையும் V வடிவப் பள்ளத்தாக்குகளையும் உடையனவாயிருக்கும். இவற்றில் தட்டையான நிலம் மொத்தப் பரப்பில் 5 சத வீதத்திலுங் குறைவாக இருக்கும் (படம் 16.5). மற்றயவை பூரணமான முதிர் நிலையை அடையாதனவாக, அகன்ற வட்ட வடிவமான அல்லது தட்டையான உச்சிகளைக் கொண்ட ஈராற்றிடை நிலங்கள் வடிவிலான பழைய மேனிலப் பரப்புக்களின் பகுதிகளை இன்னும் கொண்டனவாக உள்ளன. இவ்வீராற்றிடை நிலங்கள் ஒடுங்கிய குத்துச் சாய்வுகளைக் கொண்ட பள்ளத்தாக்குகளாற் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இன்னும் வேறு பகுதிகள், நீண்ட காலமாக அரிப்புக்குள்ளாகியபடியால், முதிர்நிலையிற் காணப்படும் அதிக ஒழுங்கின்மை அற்றனவாக இருக்கும். இத்தகைய ஒரு பிரதேசம், சிறிய உச்சிப் பரப்பைக் கொண்ட அரிக்கப்பட்ட குன்றுகள் வடிவிலான முந்திய உயர்ந்த ஈராற்றிடை நிலங்களின் எச்சங்களை மாத்திரம் கொண்டதாக இருக்கும். இவ்வெச்சங்களிடையே அங்குமிங்குமாகத் திறந்த, மேடுபள்ளப் பாங்கான பள்ளத்தாக்குக்களும் வடிநிலங்களு முண்டு.

கிரமமான ஒழுங்கைக் கொண்ட தடையற்றனவும் தடையுடையனவுமான பாறை வெளியரும்புகள் அல்லது சில அசாதாரணமான ஒழுங்கைக் கொண்ட ஆரம்பச் சாய்வுகள் வடிவிலான பலமான கட்டுப்பாடு இருந்தாலன்றி, பள்ளத்தாக்குக்களும், பாறைத் தொடர்புகளும் தெளிவான கிரமமுடைய ஒழுங்கில் விருத்தியடைவதில்லை. ஒரே இனமான பாறைகளைக் கொண்ட அகன்ற பரப்புக்களில் அல்லது கிடையாகப் படையாக்கப்பட்ட பாறைகளில் பள்ளத்தாக்குக்கள் வழக்கமாக மரநிகர் அமைப்பில் உண்டாகின்றன. எனினும், பாறை அமைப்பிலும், ஆரம்பச் சாய்வுகளிலும் ஏற்படும் சிக்கல்கள், குன்றும் மலையுமுடைய பகுதிகளில் அதிசாதாரணமாக உண்டு. இதன் காரணமாக இட்டப்படியாகக் கீளைவிடும் ஒழுங்கில் உண்டாகும் பிறழ்ச்சிகள் சமவெளிகளில் உள்ளவற்றிலும் பார்க்க இங்கு அடிக்கடி காணப்படுகின்றன. இந்நூதன அமைப்புக்கள் பின்னர் கூறப்படும் (16.10).

குன்றுகளும் மலைகளுமுடைய நிலங்களில் பள்ளத்தாக்குப் பக்கங்கள் குத்துத் தன்மையுடையனவாதலின் விரைவான மேற்பரப்பு அரிப்பும், வேகமான தொகுதியசைவும் விசேடமாக நிகழக்கூடும். இயற்கையான தாவரப் போர்வை ஐதாக்கப்படுவதினால் அல்லது அழிக்கப்படுவதினால் மேற்பரப்புக் கழுவு நீரின் அளவு, வேகம், அரிபபு என்பவற்றினால் உண்டாகும் விளைவு அதிகரிக்கின்றது. இதனால் சாய்வுகள் கழுவப்பட்டு, நீரரிபள்ளம் உண்டாக்கப்பட்டு வெள்ளமுண்டாகி, பள்ளத்தாக்கு அடித்தளங்களில் பாறைத்துண்டுக் குவை படிவுறுகிறது. நிலவழுக்கைகளும், மாரியில் பனிக்கட்டி, மழைப்பனி என்பவற்றின் சரிவுகளும், இந்த மலை நிலங்களில் குடியிருப்புக்கும், பிரயாணத்துக்கும் விசேடமாக ஆபத்தை உண்டு பண்ணுகின்றன. குன்றுப் பக்க மண்கள் சிறப்பாக ஆழமற்றனவாகவும் கற்களுடையனவாகவும் இருக்கின்றன.

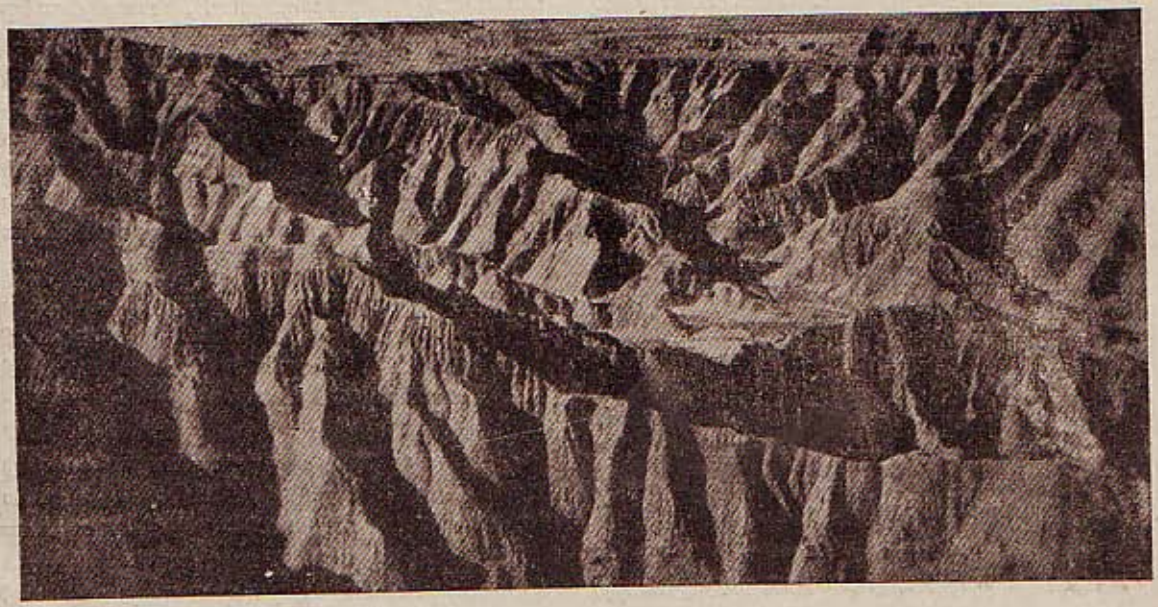
ஆழமான மலைப் பள்ளத்தாக்குக்களின் திறந்த மேற் சாய்வுகளிற் பொறிமுறையாலழிதல் விரைவாக நடைபெறுகிறது. உறைபனியினால் பெயர்க்கப்பட்ட பாறைத் துண்டுகள் கீழே விழுகின்றன அவை அங்கே உடைகற்குவைச் சாயவுகளாமாறு ஒன்று சேர்கின்றன. இவற்றின் மேற்பாகங்கள், கீழேயுள்ள பழையனவும், அதிகம் வானிலையால் அழிந்தனவுமான பாறைகளிலும் பார்க்க அதிகங் குத்தாகக் குவிந்து, பெரிய, புதிதாக விழுந்த பாறைத் துண்டுகளைக் கொண்டனவாக இருக்கும் (படம் 15.5). பள்ளத்தாக்குச் சுவர்களிலுள்ள குத்



படம் 16.5 மேற்கு வேசினியாவின் அலிஜினிக் குன்றுப் பிரதேசத்தின் ஒரு வான் பார்வை. அப்பிரதேசம் ஒரு மரநிகர் பள்ளத்தாக்கு அமைப்போடு கூடிய, அருவியினால் வெட்டப்பட்ட மேனிலம் என்பதைக் காட்டுகிறது.

தான மலையிடுக்குக்களின் முகங்களில் உடை கற்குவைகள் விசேடமாகப் பெரியனவாகவும், கூம்பு வடிவை உடையனவாகவும் இருக்கும். இத்தகைய குவியல்கள் வண்டற் கூம்புகள் அல்லது **புவியீர்ப்புக் கூம்புகள்** எனப்படுகின்றன. இவை தெளிவான வேறுபாடின்றி ஒன்று சேருங் குத்தான வண்டல் விசிறிகளின் மேற்பாகங்களைப் போன்றன.

தளர்ச்சியாக ஒன்று சேர்க்கப்பட்ட அடையல்களில், முதிர்நிலையில் மேனிலங்கள் வெட்டப்படுவதனால் அதிகம் ஒப்பமற்ற மேனிலங்கள் உண்டாக்கப்படக் கூடுமென்று முன்னர் குறிப்பிடப்பட்டது. இவ்வகை இடங்களிற் சில உயர்ந்த அளவான அவ்வவ்விடத் தரைத் தோற்றத்தை உடையன. இவை ஈரங் குறைந்த காலநிலையில், சிக்கனமான வியத்தகு குன்றுகளாகவும், அமைப்புக்களாகவும் அரிக்கப் பட்டுள்ளன. கலக்கந் தரும் சிக்கலான குத்துத் தன்மையுள்ள குன்றுகளும் வறண்ட மலையிடுக்குக்களுமே, கருங் குன்றுகளுக்குக் கிட்டவுள்ள பெரிய சமவெளிகளின் குன்றுகளும் மலையிடுக்குகளுஞ் சேர்ந்த பிரதேசத்தைத் **"தாண்டுதற்கரிய பாழ் நிலம்"** எனப் பிரான்சிய உரோம வியாபாரிகள் பெயரிடுதற்குக் காரணமாக இருந்தன. இதிலிருந்தே இத்த



படம் 16.6. மேற்கு வட இடக்கோற்குவில் பாழ்நில உறுப்புகள்.

கைய நில இனங்களுக்குப் பொதுவாக வழங்கும் **பாழ்நிலங்கள்** என்னும் பதம் உண்டானது. இவை தடித்த மணற்களிமண் படுக்கைகளில் அரிக்கப்பட்டு அதிகமான பகுதிகளில் ஆழமாகவும் நுண்ணியதாகவும் வெட்டப்பட்ட சமவெளிகளே உடையன (படம் 16.6). இன்னும் வேறு பாழ்நிலங்கள் வறண்ட தென் மேற்கு மேட்டுநிலங்களிலும் மலைகளின் ஓரங்களிலும், இலகுவாக அரிக்கப்பட்ட பாறைகளிற் காணப்படுகின்றன. எனினும், எதாவதோர் ஒத்த தன்மையுடைய பொருள் அதிவிரைவாக வெட்டப்படுவதனால், இதே போன்ற உறுப்புக்கள் உண்டாகும். ஒரே மாதிரியான இழைவைக் கொண்ட ப்ளிங்குரு உருமாறு பாறையில் அரிக்கப்பட்ட பாழ்நில வடிநிலங்கள், வறண்ட வட சீனாவின் மரங்களற்ற உயர்நிலங்களில் உண்டு.

16.7 முடிகள், உச்சிகள், மலைப்புடை முனைப்புக்கள். ஒப்பமற்ற நிலங்களின் பள்ளத்தாக்குகளிடையே, ஈராற்றிடை நிலங்கள் உண்டு. இவை ஆரம்ப உயர் நிலங்களில் நிலைத்துள்ள எச்சங்களாகும். இவற்றின் வேறுபட்ட வடிவங்கள் கவர்ச்சிகரமான மலைக்காட்சியுடையன. சில முடிக் கோடுகளின் வடிவங்களும் அமைப்புக்களும், குறையாக்கப்படுதலின் அல்லது மடிப்பாக்கப்படுதலின் விளைவாக உண்டானவை. அநேக உச்சிகள் முன்னரேயுள்ள மேனிலங்களுக்கு மேலே அமைந்த எரிமலைக் கூம்புகளாகும். புவியில் கணக்கற்ற உச்சிகள், பாறைத் தொடர்கள் என்பவற்றில் அதிகமானவை, அவை ஒரு பகுதியாக அமைந்துள்ள மேனிலங்களின் வேறுபட்ட அரிப்பினால் உண்டானவை. மேலான தடை, அமைப்பின் நிலைமை, நிலையம் என்பன காரணமாக, அல்லது வேறு காரணங்களினால், அரிப்பிலிருந்து பாதுக்கப்பட, அயலிலுள்ள பாறைகள் தாழ் மட்டங்களுக்குக் குறைக்கப்பட்டன. ஆகையால் முழுமையான புவியோட்டுக்குரிய ஒரு மேலுயர்ச்சியில், ஒரு கரடுமுரடான மலைத்தொடரின் வாள்போன்ற மைந்த உச்சிக்கோடு, ஓர் ஒடுங்கிய எச்சத்தை மாத்திரம் குறிக்கக்கூடும். இவ்வெச்சத்தினுள் ஆழமான இடுக்கு வெட்டுக்கள் உண்டாக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வெட்டுக்களே உச்சிகளே வேறுபடுத்திக் காட்டுவன. ஒவ்வொரு வெட்டும், ஒரு பள்ளத்தாக்கின் அல்லது இடுக்கின் அரிப்பு எவ்வளவுக்கு முன்னேறியுள்ளது என்பதனைக் காட்டுகின்றது. இவ்வெட்டுக்கள் தலைப்பக்க அரிப்பினாற் பாறைத்தொடரின் முதுகெலும்பை நண்ணுகின்றன. சில வெட்டுக்கள் தொடரின் இரு பக்கத்திலுமிருந்து உச்சியின் ஒரே பகுதியை நோக்கி இரு பள்ளத்தாக்குக்கள் தலைப்பக்கமாக அரித்துச் செல்லுவதனால் உண்டாகின்றன (படம் 16.7).

மலைப்புடை முனைப்புக்கள் என்பன மேனிலத்தொகுதியின் பக்கப்புடைப்புக்களாகும். இம் மலைப்புடை முனைப்புக்களின் பக்கங்களுட் கிளையருவிப் பள்ளத்தாக்குக்கள் செதுக்கப்படுகின்றன. அரிப்பின் ஓர் இள நிலையில், மலைப்புடை முனைப்புக்கள் குத்தாக இருக்கக்கூடும். அவை எதிராக உள்ள மேனிலங்களிலிருந்து பிரதான அருவியின் ஒழுங்கற்ற போக்கை அடையும்போது, மேற் படிந்து, பள்ளத்தாக்கின் கீழ்ப்பக்க அல்லது மேற்பக்கப் பார்வையை மறைக்கின்றன. இதனால் தொடர்ந்து செல்லற் பிரச்சினை சிக்கலடைகிறது (படம் 16.4). ஒன்று விட்ட பள்ளத்தாக்கு முனைகளோடு கூடிய மலைப்புடை முனைப்புக்கள் சிக்கலான தரைத் தோற்ற அமைப்பை உண்டு பண்ணுகின்றன. இதனால் சில மலை நிலங்கள் அடைய முடியாதனவாதலின், மற்ற நிலங்களினின்றும் பிரிக்கப்பட்டுத் தனிமையாகவே இருக்கின்றன.

முடிகளில் விழும் மழை, மேற்பரப்புச் சாய்வுகளைப் பொறுத்துப் பிரிக்கப்பட்டு, கணக்கற்ற சிற்சிறுகளாக அயலிலுள்ள பள்ளத்தாக்குகளில் இறங்குகிறது. அங்ஙனம் இறங்கும் போது, மேனிலத்தை உருவாக்குகிறது. ஆகையால் முடிகள் **நீர்பிரிமேடுகள்** என்று பொருத்தமாகக் கூறப்படுகின்றன. மேனிலத்தின் சிறிய மலைப்புடை முனைப்புக்கள் அல்லது நீட்சிகள் ஒரேயருவியின் சிறிய சினையருவிகளிடையே நீர் பிரிமேடுகளாக மாத்திரம் உதவுகின்றன. அதிவிசேடமான நிலையங்களிலுள்ள முடிகள், பெரிய ஆற்றுத் தொகுதிகளின் நீரைப் பிரிக்கக்கூடும். சில முடிகள் ஒரு கண்டத்தின் எதிர்ப்பக்கங்களிலுள்ள வடிகாலைப் பிரிக்கின்றன. இவை **கண்ட நீர்பிரிமேடுகள்** எனப்படுகின்றன.

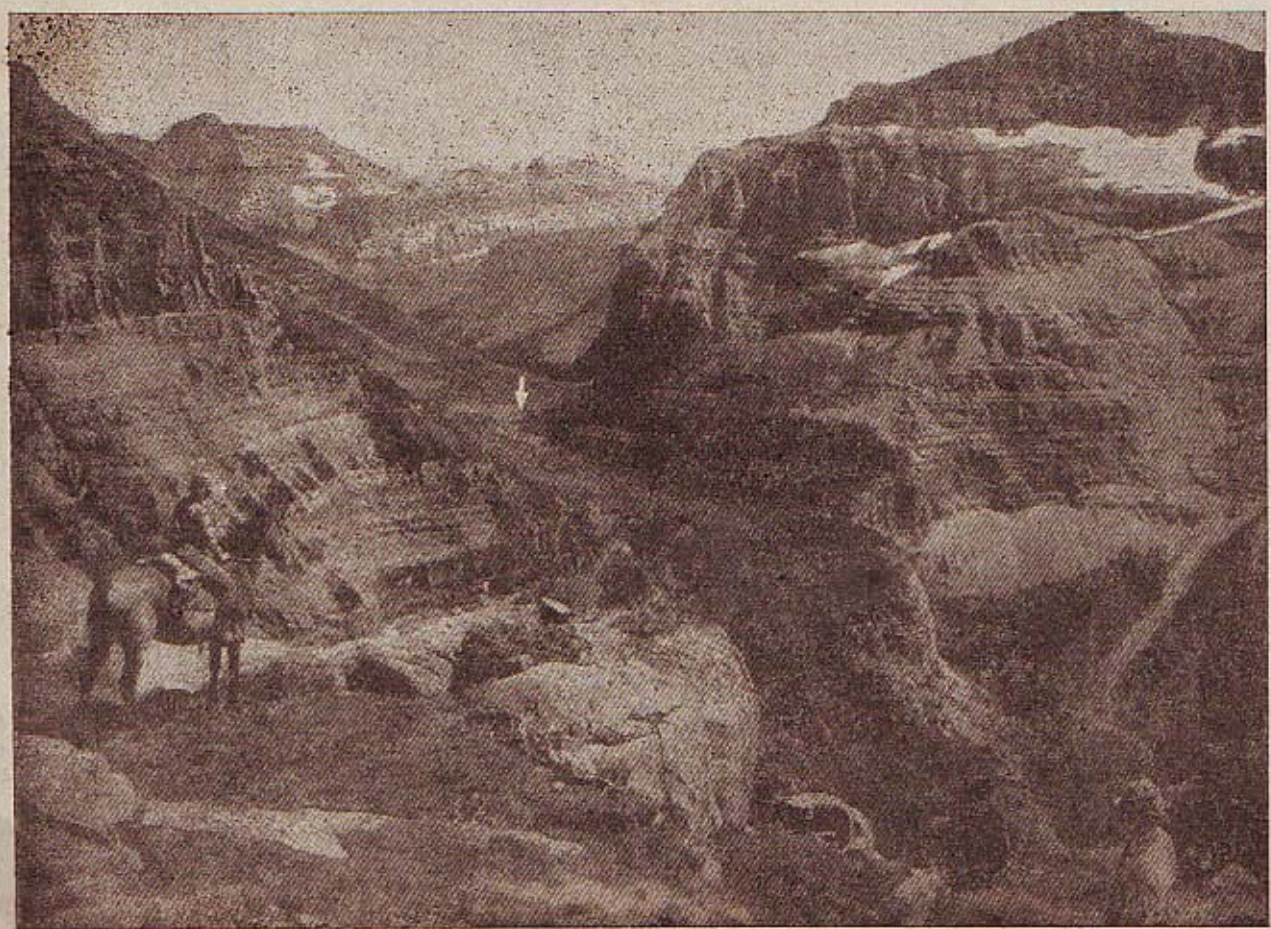
சில மலை மேனிலங்களில் நீர்பிரிமேடு ஒரு தெளிவான உறுப்பாக இருக்கிறது. பாறை அமைப்பும், அரிப்பு முறையும் ஒன்றுசேர்ந்து தெளிவான ஒடுங்கிய பாறைத் தொடரை உண்டு பண்ணுகின்றன. இப்பாறைத் தொடரினிடத்தே, ஒரு வீட்டின் முகட்டைப் போன்று, நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட ஒரு வளைந்த கோடாக நீர் பிரிமேடு இருக்கின்றது. வேறு சில தொடர்களில், மேனிலங்கள் ஆரம்பத்திற் பரந்த மேட்டு

நிலங்களாக இருந்தபடியால், நீர்பிரிமேடுகள் நன்கு வரையறுக்கப்படவில்லை. இங்கு அருவிகளும் அவ்வருவிகளின் வற்று நீர்க்கிளையருவிகளும், மேனில மேற்பரப்பை அழித்து, முழுப் பரப்பையும் வரையறையான முடிகள் இல்லாத சிக்கலான குன்றுகளாகவும் பள்ளத்தாக்குக்களாகவும் குறைத்து விட்டன.

16.8 அமைப்பின் விளைவுகள். மற்ற நில இனங்களில் உள்ளதுபோன்று, ஆரம்பப் புவியோட்டு விருத்திக்குரிய தொழிற்பாட்டின் பாங்கம், தன்மை என்பனவும், தடையுள்ள அல்லது தடையற்ற வெளியரும்பு பாறைகளின் போக்கு, பாங்கம் என்பனவும், மேற்பரப்பின் வடிவில் ஆழ்ந்த விளைவுகளை உண்டுபண்ணியுள்ளன. புவியோட்டுவிருத்திக்குரிய குழப்பங்களின் அளவும் சிக்கலான தன்மையும் கார்ணமாகக் குன்றுகள், மலைநிலங்களின் அமைப்புக்கள் விசேடமாகப் பெரியனவாயும் சிக்கலுடையனவாகவும் இருக்கின்றன. மேற்பரப்பு வடிவங்களில் இவற்றின் பிரதிபலிப்புப் பாரதூரமானதாகவும் வெளிப்படையானதாகவும் இருக்கின்றது. அமைப்பினால் உண்டாகும் விளைவுகள் சாய்வுகளின் விவரமான வடிவங்களிலும் பாறைத் தொடர்கள், பள்ளத்தாக்குக்கள் என்பவற்றின் அமைப்புக்களிலும் அவதானிக்கப்படலாம்.

ஒரு சந்ததிக்குரிய மலைகள் உண்டாகியபோது ஆக்கப்பட்ட பாறை அமைப்பு, அச்சந்ததி அரிப்பினால் அழிக்கப்பட்ட பின்னரும் அதன் ஒரு பகுதியேனும் எஞ்சியிருக்கிறது. அப்பகுதியில் மீண்டும் ஏற்படும் மேலுயர்ச்சியை அடுத்துப் புதிப்பிக்கப்பட்ட அரிப்பு உண்டாகும். இவ்வரிப்பினால், இப்பழைய அமைப்புக்களின் எச்சங்களிலிருந்து புதிய குன்றுகள் அல்லது மலைகள் செதுக்கப்படும். உதாரணமாக, அப்பலேசியன் பகுதியில் 25 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் நடைபெற்ற மலையாக்கத்தினால் உண்டாக்கப்பட்ட,

படம் 16.7 மொந்தானாவிலுள்ள கினேசியர் தேசியச் சோலையிற் பிறவுண் கணவாய் என்னும் சேண வடிவான இடுக்கு. வெள்ளை அம்புமுனை, கண்ட நீர்ப்பிரிமேட்டைக் குறுக்கிடும் கணவாயின் முடியைத் தொடுகிறது. வலப் பக்கத்திலுள்ள ஒங்கல்களின் அடியில் உள்ள உடை கற்குவைச் சாய்வுகளைக் கவனிக்க.



மடிக்கப்பட்ட அமைப்புக்களானவை, பாறைத் தொடர்கள், பள்ளத்தாக்குக்கள் என்பவற்றின் அரிப்பு விருத்தியில் பெரிய ஆதிக்கத்தை இன்னுஞ் செலுத்துகின்றன. பின்னர் நிகழ்ந்த புவியோட்டு விருத்திக்குரிய சம்பவங்கள் புதுப்பிக்கப்பட்ட மடிப் பாக்கமின்றிச் சிறிய பொதுவான மேலுயர்ச்சிக ளாக இருந்தபோதும் இவ்வாதிக்கம் இருக்கிறது.

16.9 சாய்வுகள், முடிகளின் விவரங்கள். குத்துச் சாய்வுகளின் விரைவான அரிப்பினால், சமமற்ற தடையுள்ள பாறைகள் வெளிப்படுத் தப்பட்டு, கோண வடிவுடையதும், தெளிவாக வரையறுக்கப்பட்டதுமான தரைத்தோற்றம் உண் டாக்கப்படுகிறது. இத்தன்மை, உயர்ந்த மலைகளி லும் பார்க்கக் குன்றுகளிலும், குளிர்ந்த அல்லது வறண்ட காலநிலைகளிலும் பார்க்க இளவெப்ப மும் ஈரமுமுள்ள காலநிலைகளிலும் குறைவாக உண்டு. எனினும், அனேகமான மலைப் பள்ளத் தாக்குக்களில் சாய்வு, தொலைவிலிருந்து பார்க் கும்போது, தடைப்பாறைகள் வெளியரும்பி நிற்கு மிடத்துக் குத்துத்தன்மையுள்ள அகல் முகக் குன்றுகளையும், பாறைகள் அதிகம் விரைவாக வானிலையாலழியுமிடத்து, அதிகம் மென்சாய்வு டைய பீடங்களை அல்லது படிகளையும் உடையதாயி ருக்கும். இப்பள்ளத்தாக்குக்களின் சராசரிச் சாய்வுகளில் மண்ணைப் பயிர்ச்செய்கைக்கு உப யோகித்தல் கடினம். ஆயின் மேற் கூறப்பட்ட பீடங்கள் இருப்பதனாலே, சில பள்ளத்தாக்குப் பக்கங்கள் வேளாண்மைக்கு உதவுகின்றன.

தடையுள்ளனவும், தடையற்றனவுமான பாறைப் படைகள் மாறிமாறியிருத்தலினாலே, பீடங்கள் அல்லது மென்சாய்வுகளினாலே பிரிக்கப்பட்ட சில அடிகளைக்கொண்ட ஏற்றங்களைச் சில குன்றுப்பக் கங்கள் உடையனவாக உள்ளன (படம் 16.7). ஈரக் காலநிலைகளிற்றானும் பலமான கவிப்புப் படை, கீழேயுள்ள மென்பாறைகளைப் பாதுகாத்து, மேசை வடிவிலான குன்றுகளாக அரிப்பு நடைபெறுமெனினும், விரைவான வானிலையால ழிதல், அதிகம் விரைவான மண்ணூரல், நில இறக்கம் என்பன காரணமாக, ஈரப் பிரதேசங் களில் விருத்தியடைந்த பீடங்களும், ஏற்றங் களும், வறண்ட பிரதேசங்களில் விருத்திய டைந்தவற்றிலும் பார்க்கத் தோற்றத்திற் குறைந் தனவாகவும், வெளியுருவத்தில் தெளிவு குறைந் தனவாகவும் இருக்கின்றன.

திணிவுப் பாறைகளில் மூட்டாக்கத்தின் பல மான விருத்தி, படையாக்கத்தைப் போன்று, குறிப்பிடக்கூடியவளவு வினைவை உண்டுபண் ணக்கூடும். மலையிடுக்குச் சுவர்கள் குத்துப் பாறைகள், பாறை உச்சிகள் என்பவற்றின் திறந்த முகங்கள் இத்தகைய மூட்டுத்தளங் களை நெருங்கித் தொடருகின்றன (படம் 12.2).

16.10 பிரதான உறுப்புக்களின் வடிவமும் பாங்கும். சிக்கலான அமைப்பையுடைய குன்று அல்லது மலைப் பிரதேசத்துள் பலவற்றில், வேறுபட்ட பாறைகளில் நடைபெறும் வேறுபாட்டு வானிலையழிவு, அரிப்பு என்பன தரைத்தோற் றத்தின் பிரதான உறுப்புக்களுக்குக் காரணமா கின்றன. சிலவற்றில் பரந்த மடிப்புக்கள் போன்ற அமைப்பு உறுப்புக்களே அதிகமாக வுண்டு.

சில பெரிய மலைத் தொடர்களும், பல சிறியனவும், பிரதானமாக மடிப்பினாலேயே உண்டானவையெனத் தோன்றுகிறது. கலி போணியாவிலுள்ள சியராநெவாடாவின் 400 மைல் நீளத் தொடர், சரிக்கப்பட்ட குறைத் தொகுதியின் குத்தான, மேனிலத்தைக் கொண்ட பகுதியிலிருந்து அருவிகளினாலும், பனிக்கட்டியாறுகளினாலும் செதுக்கப்பட்டது. தொகுதியின் குத்துமுகம், 8,000 அடி உயரத் துக்கு மேற்பட்ட இடங்களில் கிழக்கு நோக்கி யுள்ளது. மேனிலம் குத்துத் தன்மை குறைந்த தாக மேற்கு நோக்கிச் சாய்ந்துள்ளது (படம் 12.5). யூட்டாவிலுள்ள உவசாச்சு மலைகளின் தெளிவான மேற்கு நோக்கிய முகப்பு, இதே போன்று, ஒரு குறை வலயத்தின் வழியாக நடைபெற்ற பெயர்ச்சியின் விளைவாக உண் டானது. மென்சாய்வுகள் பொதுவாகக் கிழக்கு நோக்கியுள்ளன.

பக்க அமுக்கத்தினால் ஆரம்பத்தில் மடிக்கப் பட்டுக் குறையாக்கப்பட்ட அநேக மலைத்தொ குதிகள், ஏறக்குறையச் சமாந்தரமான தொடர் களையுடையன. இந்த வகையான சில மலை களில், தொடர்கள் உயர்த்தப்பட்ட துண்டங் களாக அல்லது மேன்மடிப்புக்களாகவும், பள் ளத்தாக்குக்கள் கீழ்மடிப்புக்களாக அல்லது பிளவுப்பள்ளங்களாகவும் இருக்கக்கூடும். இவை எல்லாம் அரிப்பினால் உருமாறியனவாகும். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாண–கனேடிய எல்லை வலயத்திலுள்ள உரொக்கி மலைகளின் சமாந்தரத் தொடர்கள், "அகழிகள்" என்பனவும், ஏறக் குறையச் சமாந்தரமாக உள்ள கலிபோணியக் கடற்கரைத் தொடர்களும் நியாயமான அளவுக்கு இத்தகைய அமைப்புக் காரணிகளால் உண் டானவை.

எனினும், அதி சாதாரணமாக, தொடர் கள், பள்ளத்தாக்குக்கள் என்பவற்றின் நேர் கோட்டுப் பாங்கம், அரிப்புக்குச் சமமற்ற தடையை அளிக்கும் பாறைகளில் நீட்சியடைந்த மடிப்புக்களின், வேறுபட்ட அரிப்புக் காரண மாக உண்டாகின்றன. ஆரம்ப மேல் மடிப்புக் கள், கீழ்மடிப்புக்கள், குறைத் தொகுதிகள் என்பன நீண்ட காலமாக ஒரு சீர்ச்சாய்வாக் கத்திலுல் ஒழுங்காக்கப்பட்டன. ஆயின், அவற் றின் அமைப்பு இன்னும் உள்ளது. புதுப்பிக் கப்பட்ட மேலுயர்ச்சியிலுல் ஆழமாக வேறு பாட்டு அரிப்பு நிகழுகிறது. காலகதியில் அதி கந் தடையுள்ள பாறைகளின் மேல் கீழாக்கப் பட்ட ஒரங்கள் அல்லது வெளியரும்பு பாறை யின் கூட்டங்கள் மலைத்தொடர்களாக நிற்கின் றன. ஆயின் மென்பொருள்கள் தோண்டப்பட் டுப் பள்ளத்தாக்குக்கள் உண்டாகின்றன. வெளி யரும்பிய பாறைப் பாங்கங்கள் ஒழுங்குடையன வாகவும், தடைத்தன்மையிலுள்ள வேறுபாடுகள் விசேடமாகப் பலமுடையனவாகவும் இருப்பின், சமாந்தரத் தொடர்களின் பாங்கம் குறிப்பிடக் கூடியவளவு தெளிவாக இருக்கும். இத்தகைய மேற்பரப்பு உருவமைப்புடைய விசேடமான பகுதி கள் வடகிழக்குப் பென்சில்வேனியாவிலிருந்து தெற்கு நோக்கி அலபாமா வரை பரந்துள்ள அப்பலேசியப் பாறைத் தொடரும் பள்ளத்தாக்கு மான பிரதேசம், ஆக்கன்சாவின் உவோசித்தோ மலைகள், பிரான்சிய சுவிற்சலந்து எல்லையி லுள்ள யூரா மலைகள் என்பனவாகும்(16.18).

அதிகம் ஒழுங்கற்ற வகையில் தடையுடை யனவுந் தடையற்றனவுமாகிய, பலிங்குருப் பாறைத்தொகுதிகள் மாறிமாறி இருக்கும் இடங்களில், அங்குமிங்குமாகக் குன்றுகளுந் தாழ் நிலங்களுங் கொண்ட பகுதிகள் உண்டா கின்றன. பரந்த குறைப்பாறைகள் தாமும், குன்றுகளுள் அருவிகளால் வெட்டப்படும் தொடர் களே உண்டுபண்ணுகின்றன ; அல்லது அவற்றில் குறை வலயங்கள் நலிவைக் கொண்ட நேர்க் கோட்டுப் பகுதிகளே உண்டுபண்ணுகின்றன. இப்பகுதிகளே அருவிகள் அடைந்து அவற்றைப் பள்ளத்தாக்குக்களாக மாற்றுகின்றன.

தென் தக்கோற்றுவின் கருங் குன்றுகள், உவையோமினிலும் கொலறடோவிலும் உரொக் கித் தொடர்கள் ஆகியவெல்லாம், பெரிய மேல் மடிப்புகள் அல்லது நீட்சியடைந்த கும்மட்டங்களா கும். மேலுயர்ச்சிகளின் உள்ளீடுகளிலுள்ள தீப் பாறைகளையும் உருமாறிய பாறைகளையும் ஆழ மான அரிப்பு வெளிப்படுத்தியுள்ளது ; ஆரம்ப அடையற் போர்வை கழையப்பட்டுவிட்டது. இவ் வுட்பகுதிகளிற் பாறைத் தொடர்கள், பள்ளத் தாக்குக்கள் என்பனவற்றின் வடிவிலும், கிர மத்திலும் ஒழுங்கு இருத்தல் அரிது. எனினும், ஒரங்களைச் சூழ, நேர்கோட்டு அடிக்குன்றுகள் உண்டு. இக்குன்றுகள், இன்னும் அவ்விடத் திலேயுள்ள கீழ்மேலாக்கப்பட்ட அடையற் படை யின் வெளியரும்பு பாறைகளைக் குறிக்கின்றன. உதாரணமாக, கொலறடோவில் உரொக்கி மலை களின் கிழக்கு முகப்பு வழியாக மலையாக்க முறையிலுல் மேலேக்கி வளைக்கப்பட்ட அடையற் பாறைகள் தெளிவான குவயித்தா வடிவத் தொடர்கள், பள்ளத்தாக்குக்களாமாறு அரிக் கப்பட்டுள்ளன. இத்தொடர்களும் பள்ளத்தாக் குக்களும் அனேக மைல்களுக்கு மலைக்குச் சமாந் தரமாக உள்ளன. அவற்றின் குத்துமுகச் சாய் வுகள், மலைகளை நோக்கியுள்ளன. இதேயள வான சரிவுச் சாய்வுகள் ஓரத்திலுள்ள சமவெளி களை நோக்கிச் சரிந்துள்ளன (படம் 16.8). இந்த வகையான நேர்கோட்டுத் தொடர்கள் **பன்றிமுது குத் தொடர்கள்** எனப்படுகின்றன. விசேடமான பன்றி முதுகுத் தொடர்கள் கருங்குன்றுக ளின் கும்மட்டத்தை முற்றுகச் சூழ்ந்துள்ளன.

எரிமலை அல்லது இலக்கோலிது சம்பந்தமாக உற்பத்தியான மலைத்திணிவுகள், நேர்கோட்டு வடிவில்லாது நெருக்கமான வடிவிலுள்ளன. ஒரு சில தொகுதிகள் வெளிக்கோட்டளவில் எறக்குறைய வட்டவடிவின (படம் 16.2). சில வற்றின் அரிக்கப்பட்ட பாறைத்தொடர்களும் பள்ளத்தாக்குக்களும் ஆரை அமைப்பை உடை யன ; அல்லது சிறிது வேறுபட்ட ஆரை ஒழுங் கையுடையன. யூட்டாவிலுள்ள கென்றி மலை களும், அப்பிரதேசத்திலுள்ள வேறு சிறிய கூட் டங்களும் இலக்கோலிது மலைகளுக்கு உதாரணங் களாகும். தீப்பாறை இடைப்புகுதல்களிலுல், மேலேக்கிக் கும்மட்டமாக்கப்பட்ட அடையல்கள் மேனிலங்களிலிருந்து இப்போது அரிக்கப்பட்டு, சூழவுள்ள குவயித்தா வடிவத் தொடராக மாத் திரம் தோன்றுகின்றன கொலறடோவின் சன்வொன் மலைகள் எரிமலைக் குழம்பு, எரி மலைச் சாம்பல்கள் என்பவற்றலாய உயர்ந்த மேனிலத்தின் அரிக்கப்பட்ட எச்சங்களாகும். அதிகங் கரடுமுரடான தன்மையும் எறக்குறைய ஆரை வடிகாலமைப்புங் கொண்ட ஒரு மலைத் தொகுதியாக அதை அருவிகளும் பனிக்கட்டி யாறுகளும் உருவாக்கியுள்ளன.

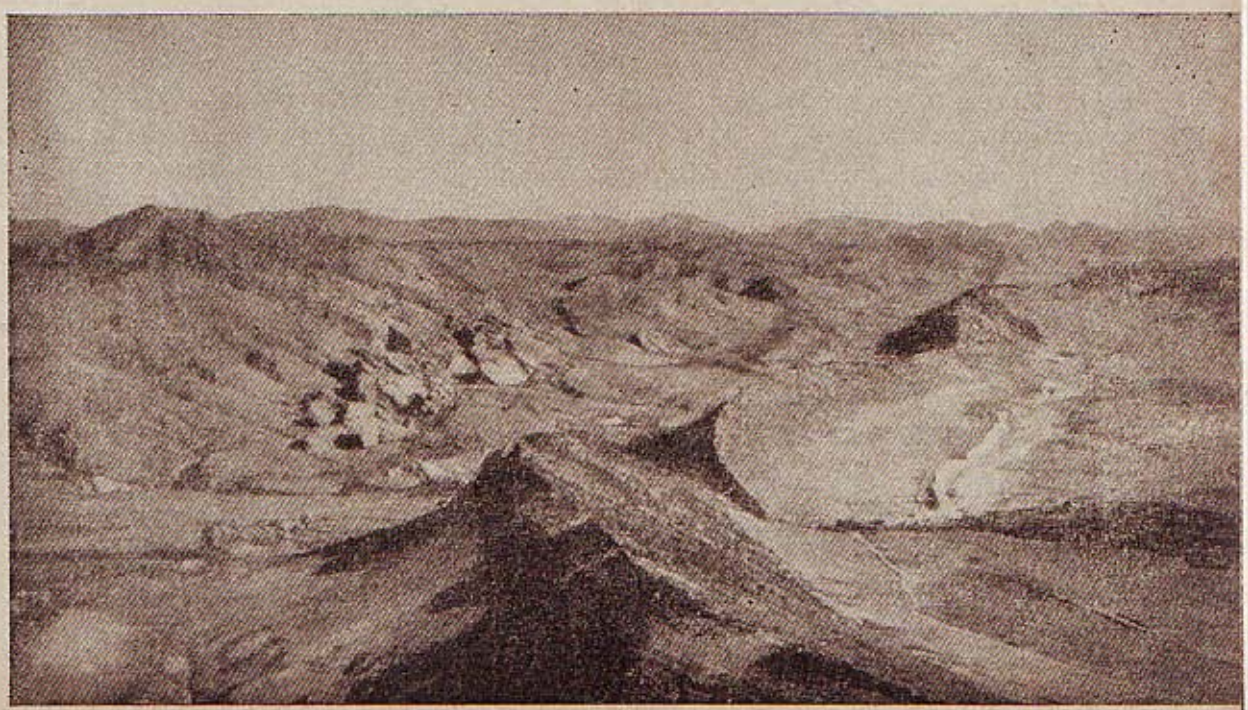
16.11 எரிமலைக் கூம்புகள். எரிமலை சம்பந்தமான இடைப்புகுதல் அல்லது வெளித் தள்ளுதலினால் உண்டாக்கப்பட்ட மலைத்தினிவுகள் தவிர உயிர்ப்பையும் இடையிடையே மூர்க்கமான கக்குகையையுங் கொண்ட தனி எரிமலைகள் அல்லது கூம்புகளுக்கு அனேக விசேடமான உதாரணங்கள் உண்டு. இவற்றின் பொதுவான பரம்பல் முன்னர்க் குறிப்பிடப் பட்டது (படம் 12.15). பெரிய எரிமலைகளுட் சில சிறிய கூம்புகளாலும் அரிப்பினால் உருவாக்கப்பட்ட மலை உச்சிகளாலுஞ் சூழப்பட்டுள்ளன. இப்பெரிய மேலுயர்ச்சிகளுள் எரிமலைகளும் ஒரு பகுதியாக உள்ளன. வேறு சில எரிமலைகள் தனியாக நிற்கின்றன.

விரைவாக வன்மையடையும் எரிமலைக் குழம்பைக் கொண்ட வெடிக்குங் கக்குகையினாற் கட்டப்பட்ட கூம்புகள் குத்துச் சாய்வுடையனவென்றும், தாமதமாகத் திண்மமாகும் எரிமலைக் குழம்புப்பாறையாலான கூம்புகள் நீண்ட, மென்சாய்வுகளை உடையனவென்றும் முன்னர் ஓர் அத்தியாயத்திற் பொதுவாகக் கூறப்பட்டது (12.13). குறிப்பிடக்கூடிய புறநடைகள் உண்டெனினும் இக்கூற்றுப் பொதுவாக நியாயமானது. பருக்களை கோணப் பொருள்களைக் கொண்ட வெடிக்கும் கூம்புகள் அதிகமான இறக்கம் அல்லது வழுக்குகை இன்றியே 35 பாகை தொடக்கம் 40 பாகை வரையுள்ள கோணச்சாய்வுகளை உடையன. எனினும், காற்றில் இலகுவாக மிதந்து செல்லும் நுண்ணிய சாம்பற் பொருளைக் கொண்ட கூம்புகள் தாழ்ந்து அகன்றனவாகவும், தெளிவாகச் சமசீரில்லாதனவாகவும் இருக்கக் கூடும்.

உலகின் பெரிய எரிமலைக் கூம்புகளுட் பல **கலப்பு** அமைப்புக்களை உடையனவென்று சொல்லப்படலாம். இவை வெவ்வேறு காலங்களிற் கக்கப்பட்ட சாம்பல், தூளியுள்ள எரிமலைக் குழம்பு, மற்றும் எரிமலைப் பொருள்கள் என்பவற்றின் படைகளுக்கிடையே படுக்கைகளாக்கப்பட்ட, பாகுத்தன்மையுள்ள, எரிமலைக் குழம்புப் படைகளாலானவை. இப்படைகளுள்ளே, மத்திய குழாயிலிருந்து கிளைவிடும் எரிமலைக் குழம்புக் குத்துத் தீப்பாறைகள் புகுந்துள்ளன. இத்தகைய கூம்புகள் வழக்கமாகக் குத்துச் சாய்வுடையன. ஆயின், எரிமலைக் குழம்போட்டங்கள், சாம்பல், வண்டல் என்பன ஒன்று சேர்ந்துள்ள கீழ்ச்சாய்வுகள் அதிகம் மென்சாய்வுடையன (படம் 16.9).

எரிமலைப் பொருள்கள் கக்கப்படும் வழிகளாகிய **எரிமலை வாய்கள்** வடிவத்தில் அதிகம் வேறுபட்டன. சில, விசேடமாக உயர்ந்து, உயிர்ப்

படம் 16.8 கொலறடோவில், தென்வருக்கு அண்மையிலுள்ள உரொக்கி மலைகளின் மேற்கு முகப்பு வழியாக வடக்கு நோக்கி விசேடமான பன்றி முதுகுத் தொடர்களைக் காட்டும் பார்வை. வலப்பக்கப் பின்னணி நிலத்திலுள்ள மேசை நிலம், ஒரு பழைய எரிமலைக் குழம்பு ஓட்டத்தைக் கலிப்பாகக் கொண்டுள்ளது





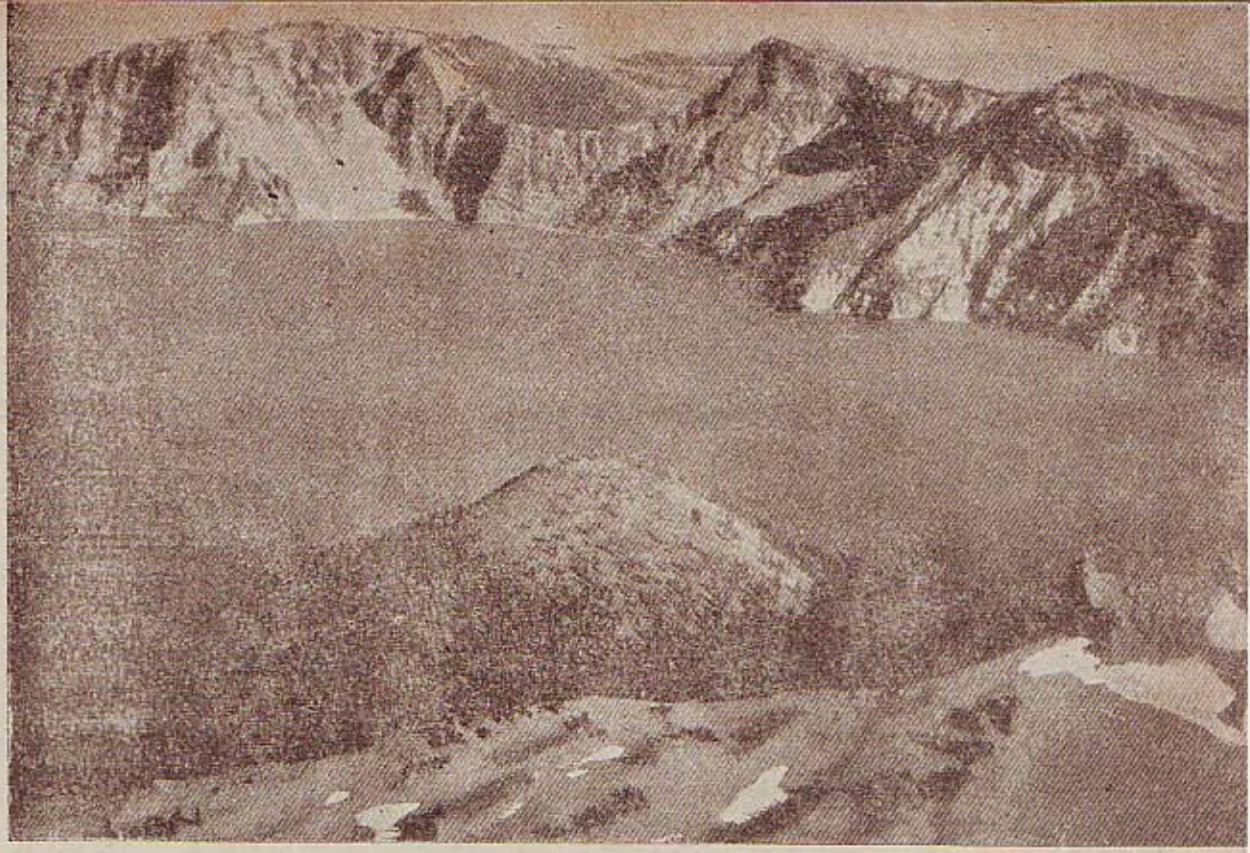
படம் 16.9 பூசி மலையின் சமச் சீரான கூம்பு, சுறுக்கா விரிகுடா வுக்கும், அதன் ஓரத்திலுள்ள வண்டற சமவெளிகளுக்கும் மேலே 12,000 அடிக்கு மேலாக உயர்ந்து செல்கின்றது.

புடைய பூரணமான கூம்புகளின் வாய்கள் சிறியனவாகவும், புனல் வடிவமுடையனவாக வும் உள்ளன. வேறு சில, அஃதாவது உறங்கு வனவும், ஒரு பகுதி அழிக்கப்பட்டனவுமான கூம்புகளின் வாய்கள் பெரிய விட்டத்தை உடை யன. இவை, முந்திய கூம்பின் மேற்பாகம், வெடித்து அழிவதினால் அல்லது அக்கூம்பின் கீழிருந்து எரிமலைக்குழம்பு இழுக்கப்படுவ தன் காரணமாக அம்மேற்பாகம் இடிந்து போவதினால் உண்டாவனவென நம்பப்படுகிறது. விசாலிக்கப்பட்ட இத்தகைய வாய்கள் **எரிமலைப் பெருவாய்கள்** எனப்படுகின்றன. ஒறிகனின் கசுக் கேது மலைகளிலுள்ள எரிமலைவாய் எரி, ஒரு பழைய கூம்பு கீழிறங்குவதால் உண்டான தாழி யில் உள்ளது. அவ்வேரி 4 மைல் தொடக்கம் 5 மைல் வரையான விட்டத்தையும், புதியதும் சிறியதுமான ஒரு கூம்பையும் தன்னிடத்தே கொண்டுள்ளது (படம் 16.10). சிறிய உருவத் தைக் கொண்ட வேறு எரிமலைவாய் எரிகள் சாதாரணமாக உண்டு.

புதிய எரிமலைக் கூம்புகள், விசேடமாகப் பெரியன துலக்கமானவையும், பூரணமான வடிவத்தை உடையனவாகவுமுள்ளன. மிக்க பிரசித்தி பெற்ற கூம்புகளில் ஒன்றாகிய யப் பானிலுள்ள பூசி மலை, உயர்ந்த, ஏறக்கு றையப் பூரணமான சமச்சீருடைய ஓர் உச்சி யாகும். இஃது தனியாக நின்று, கடலி னின்று ஏறக்குறைய 15 மைல்கள் தூரத்துள் 12,000 அடிக்கு மேற்பட்ட தன் பூரணமான உயரத்தை அடைவதனாலேயே விசேடமான தாகவுள்ளது (படம் 16.9).

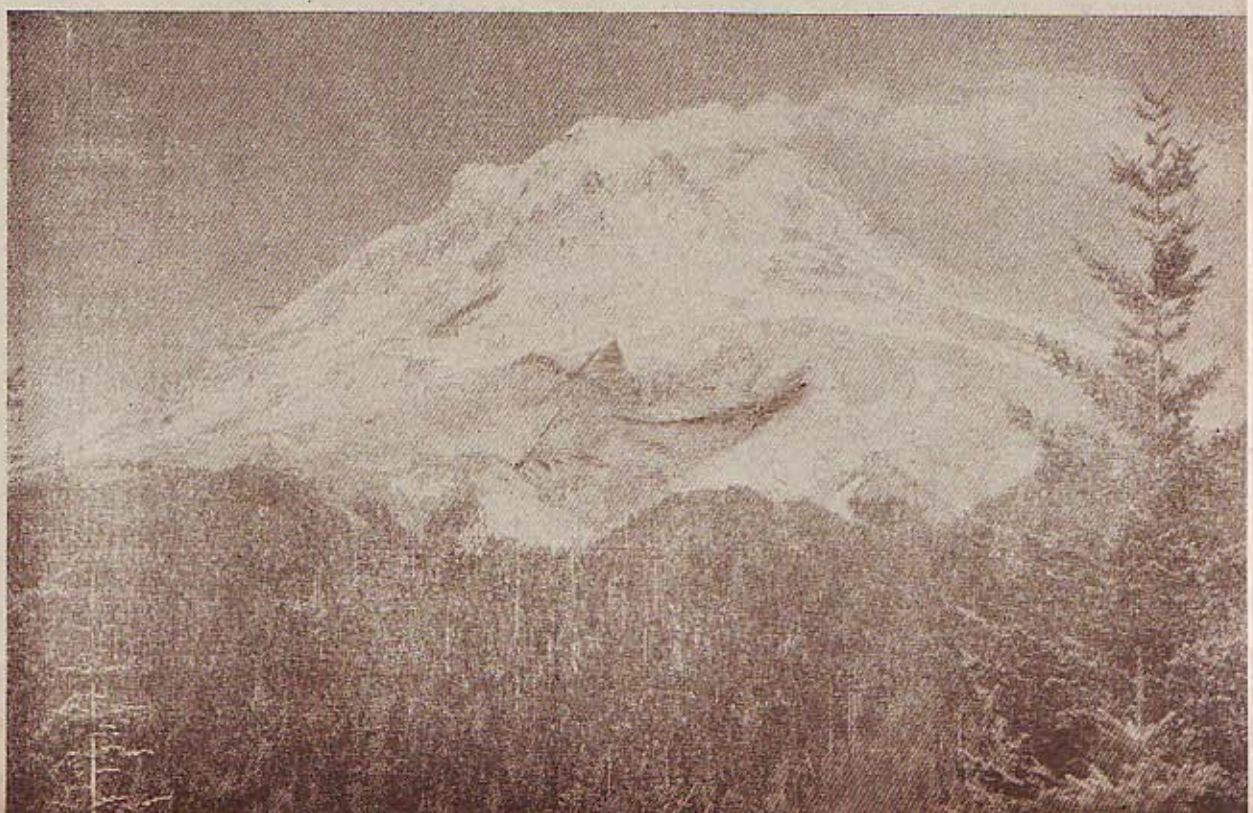
எனினும், மற்ற உயர் நிலங்களைப்போன்று, எரிமலைக் கூம்புகளும் அரிப்புக் கருவிகளி னாலே தாக்கப்பட்டு, அவற்றின் ஒப்புரவான அமைப்பு வடிநிலங்கள், அரிப்பு மலைகளின் ஒழுங்கற்ற வடிநிலங்களாக வெட்டப்படுகின்றன. அருவிகளும், சில இடங்களிற் பனியோடை களும், அவற்றின் சாய்வுகள் வழியாக ஆரை வடிவிற் பாய்ந்து, மலையிடுக்குக்களை வெட்டி, அரிப்புக்குத் தடையாகவுள்ள குத்துத் தீப்பாறை களுள் அல்லது எரிமலைக் குழம்போட்டங்களுள் தரைத்தோற்றத்தைச் செதுக்குகின்றன. கூட்டு மலை, இறேயினியர் மலை, வடமேற்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலுள்ள கசுக்கேதுத் தொட ரின் வேறும் பெரிய கூம்புகள் என்பன எல்லாம் அருவிகளினாலும், பனியோடைகளா லும் வெட்டப்பட்டு, வெவ்வேறளவில் மேடுபள் ளம் ஆக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 16.11). சில கூம்புகள் அரிப்பினால் அதிகங் குறைக்கப்பட்டுள் ளனவாதலின், எரிமலை உள்ளீடுகளின் வானிலை யாலழிந்த குறைப்பகுதிகள் அல்லது முந்திய எரிமலைவாய்களுக்குட் சென்ற செருகிகள் மாத் திரம் எஞ்சி நிற்கின்றன (படம் 12.13).

சில பகுதிகளில் எரிமலைக் கூம்புகள், தொகுதிகளாக அல்லது வரிசைகளாக நெருங் கிக் கூடியுள்ளனவாதலின், தாமே மலைத் தொடர்களாக அல்லது கூட்டங்களாக அமைந் துள்ளன. உதாரணமாக யாவாத் தீவின் முழு நீளம் வரை பரந்துள்ள, உயர்ந்த உச்சியைக் கொண்ட தொடர்ச்சியான மலைத் தொடர், ஏறக்குறைய முழுவதும் எரிமலைக் கூம்புக ளாலாயது. எனினும், மிகச் சாதாரணமாக, இக்கூம்புகள் ஒரளவுக்குப் புலியோட்டுருத்திரி பினால் உண்டான சிக்கலான மலைகளோடு சேர்ந்து தனி உறுப்புக்களாக அமைகின்றன. அண்மைய மலை, கசுக்கேதுத் தொடர் என்பவற் றின் பெரிய கூம்புகள், நீட்சியடைந்து, ஆழமாக வெட்டப்பட்ட மலைத்திணிவுகளின் முடிகளின்



படம் 16.10 ஒதிகனிலுள்ள, எரிமலைவாய் ஏரி, ஒரு பெரிய எரிமலைக் கூம்பின் மேற்பாகம் இடிந்து அதிவந்ததால் உண்டான ஓர் ஆழமான எரிமலைப் பெருவாயினிடத் தேயுள்ளது. முன்னணி நிலத்திலுள்ள உவிசாட்டுத் தீவு, பின்னர் உண்டான ஓர் இளம் கூம்பாகும்.

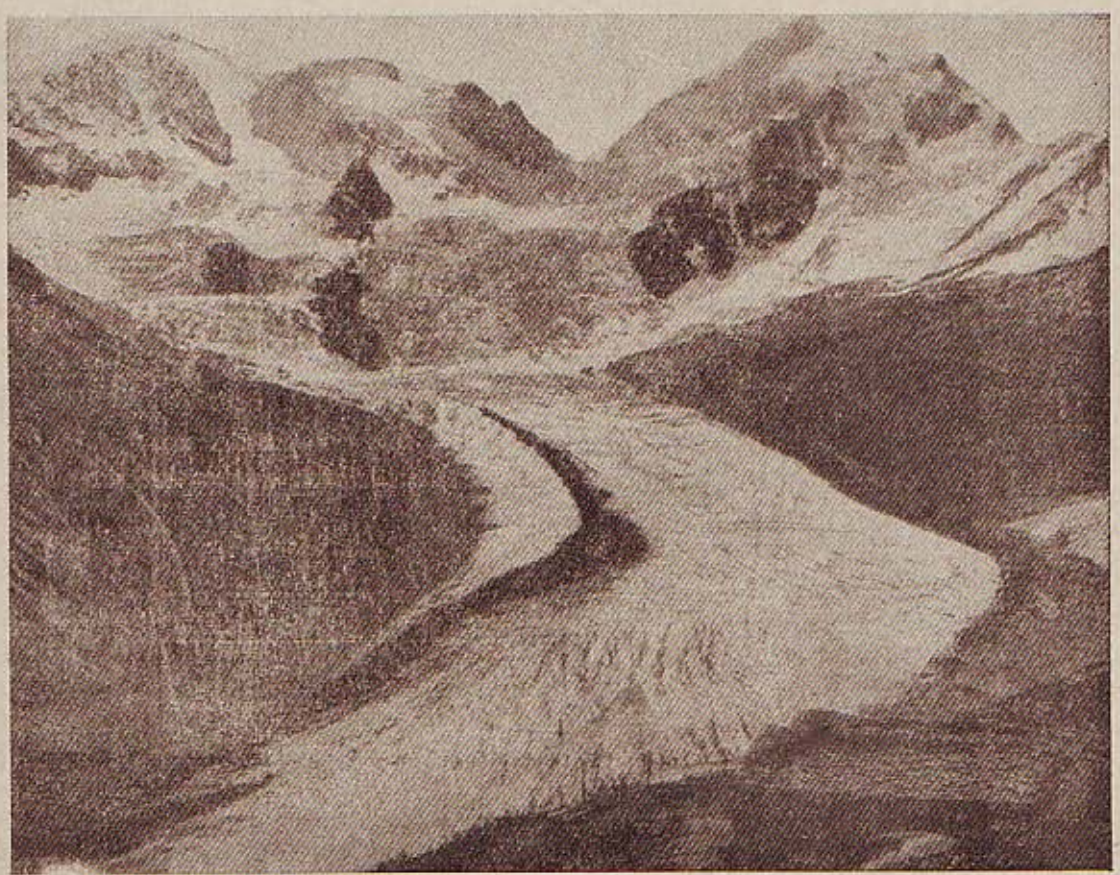
படம் 16.11 ஒதிகனிலுள்ள கூட்டு மலை, அலிந்த ஒரு பெரிய எரிமலைக் கூம்பு. இது நீரினாலும், பனிக்காட்டியினாலும் ஆழமாக வெட்டப்பட்டுள்ளது.



வழியாகவே விருத்தியடைந்தன. வெட்டப்பட்ட இம்மலைத்திணிவுகள், எரிமலைத் தொழிற்பாட்டின் ஆரம்ப காலத்திலிருந்து ஒன்று சேர்ந்த எரிமலைக் குழம்பு, சாம்பர் என்பன ஒன்று சேருவதாலும், புவியோட்டுருத்திரிபினாலும் உண்டானவை.

16.12 குன்றுகள் மலைகளிற் பனியோடைகள் ஆக்கிய உறுப்புக்கள். அருவியரிப்பு, சந்தேகமின்றியே அநேகமான மலை, குன்றுப் பிரதேசங்களில், பெரிய பள்ளத்தாக்குக்கள், பாறைத் தொடர்கள், உச்சிகள் முதலியனவற்றை ஆரம்பத்தில் உருவாக்குவதற்குப் பிரதான செயல்முறையாக உள்ளது. எனினும், மலைப்பகுதி நிலத்தோற்றங்கள் பல, பனிக்சிட்டியால் உண்டான மாற்றத்துக்குரிய சுவடுகளைத் தெளிவாகக் காட்டுகின்றன. இப்பகுதிகள் கலவற்றிற் பனியோடைகள் இன்றுமுள்ளன. இவைதாமே, தரைத் தோற்றத்திற் குறிப்பிடப் படக்கூடிய அமிசமாகவுள்ளன. வேறுசில பகுதிகள் பனிக்கட்டிகளற்றனவாக இருக்கின்றன; அல்லது பனிக்கட்டி, உருவிற் சுருங்கிவிட்டபடியால், முன்பு அது மூடியிருந்து, செதுக்கிய பகுதிகளில் ஒரு சிறிய பகுதியில் மாத்திரமேயுள்ளது.

அநேக மலைப் பகுதிகளில், விசேடமாக உயர்ந்தவற்றில், செதுக்கல் வேலையைச் செய்த பனியோடைகள், மலைப் பள்ளத்தாக்குக்களிலே அல்வவ்விடங்களில் இருந்த பனிக்கட்டித் தொகுதிகளாகும். எனினும், நியாயமான அளவு பரந்துள்ள சில குன்றுநிலங்களும், ஒருசில உயரம் குறைந்த மலைப்பகுதிகள் தாமும், பிளீத்தொசீன் காலத்துப் பெரிய கண்டப் பனிக்கட்டித் தகடுகளினால் முற்றுக மூடித் தாண்டிச் செல்லப்பட்டனவென்பதைக் காட்டுகின்றன.



படம் 16.12 ஒரு மலைப் பனியோடையும் அதன் மறைபனி வயல்களும். ஆறப்பிளவுகள் கிட்டவுள்ள பனிக்கட்டியினால் தோன்றுகின்றன. பக்கப் பனியோடைப் படிவுகள், பனிக்கட்டி தாக்கின் பக்கவாட்டிலுள்ளன. இடைப்பனியோடைப் படிவொன்று இதன் மேற்பரப்பைக் கிறுகிறது.

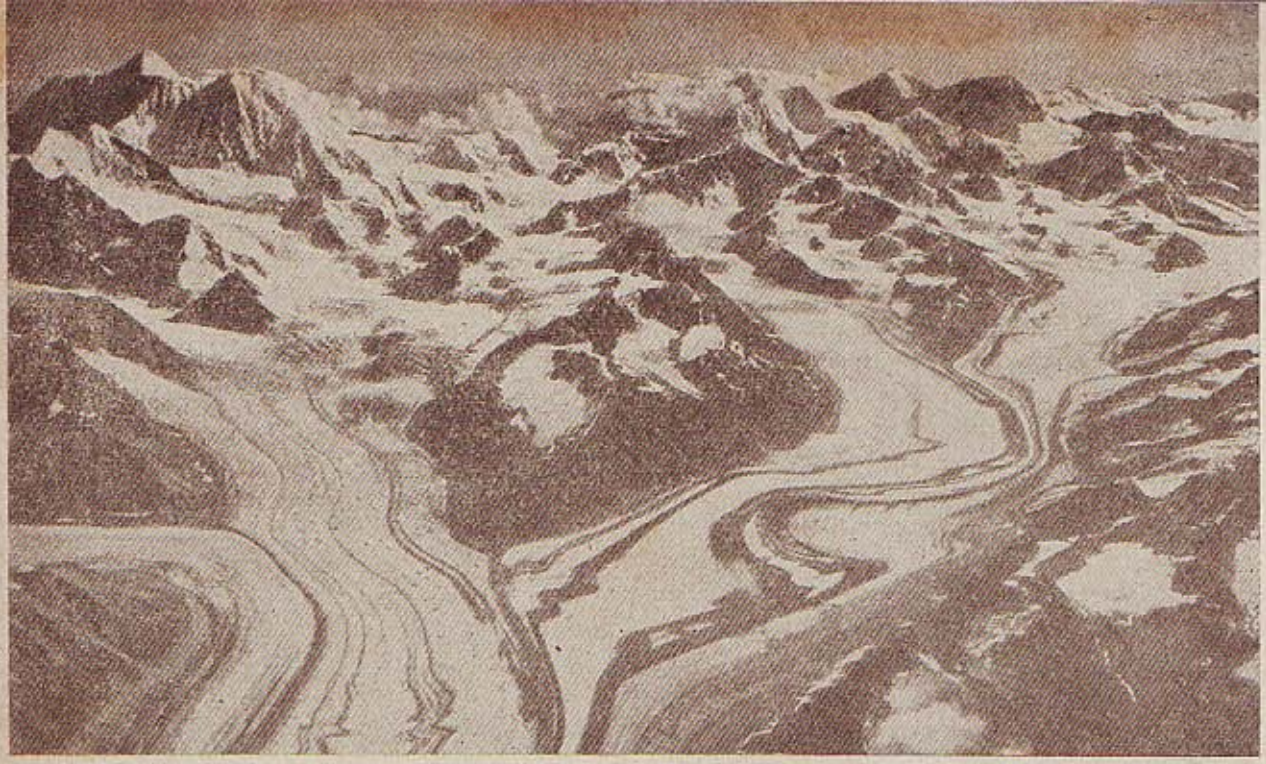
16.13 மலை மழைப்பனி வயல்களும் பனியோடைகளும். இவை தாமே, பனியோடை அரிப்பினலும், படிவினலும் உண்டாக்கப்படும் உருவங்களேவிட, பிரதான தரைத்தோற்ற உறுப்புக்களாகின்றன. மழைப்பனி எல்லா உயர்ந்த மலைகளிலும் சாதாரணமாக உண்டு. நடுவகலக் கோடுகளிலும், உயரகலக்கோடுகளிலும், காற்று வீச்சினல் நீக்கப்படும் வெளியான பக்கங்கள் தவிர்ந்த, கீழ்ச்சாய்வுகளில் மாரிகால வெண் மழைப்பனிப் போர்வை படிவுறுகிறது. மாரிப் பருவத்து இவ்வெண்ணிறம், வெப்பப் பருவத்தில் பலவகை நிறங்களாக மாறுகிறது. பாறையினலும், தாவரத்தினலும் உண்டுபண்ணப்படும் இந்நிற மாற்றம், இயற்கை நிலக்காட்சியில் பெரு மாற்றத்தை உண்டுபண்ணுகிறது.

எனினும், பல மலைகளின் மழைப்பனி நிரந்தரமானது. உயரத்தோடு வெப்பநிலை குறைவதனலேயே இம்மழைப்பனி பாதுகாக்கப்படுகிறது. எனவே, அயன மண்டலத்தில் நிரந்தர மழைப்பனியின் தாழ் எல்லை, உயரத்தில் உள்ளது. ஆயின், மூனைவயற் பிரதேசங்களில் இவ்வெல்லை கடல் மட்டத்திலுள்ளது. ஒத்த வெப்ப நிலையுள்ள பிரதேசங்களில், மழைப்பனி வீழ்ச்சி அமோகமாகவுள்ள பிரதேசத்தில் மழைப்பனிக்கோடு தாழ்வாகவும், மழைப்பனி வீழ்ச்சி குறைவாகவுள்ள பிரதேசத்தில் அக்கோடு உயரமாகவுமுள்ளது. ஒரேயிடத்தில், பலமான வெயிற் பேற்றுக்கு உள்ளாகும் மலைப்பக்கங்களில் மழைப்பனிக்கோடு உயர்வாகவும், நிழற்பக்கங்களில் தாழ்வாகவும் உண்டு. இம்மாறல்களுக்கு இடங்கொடுத்தால், அயனமண்டலத்தில், நிரந்தரமான மழைப்பனியின் தாழ் எல்லை, கடல் மட்டத்திலிருந்து 14,000 அடி தொடக்கம் 20,000 அடி வரை என்று சொல்லப்படலாம். நடுவகலக் கோடுகளில் இவ்வெல்லை 5,000 அடி தொடக்கம் 14,000 அடிவரை உண்டு; மூனைவப் பகுதிகளின் ஓரங்களில் இது 2,000 அடியிலிருந்து கீழே கடல் மட்டம் வரை வேறுபடுகிறது.

மலைச்சாய்வுகளில் மழைப்பனி ஒன்று சேர்ந்து மூடியுள்ள அகன்ற பிரதேசங்களிலிருந்தும், விசேடமாகப் பள்ளத்தாக்கின் தலைப் பகுதிகளிலிருந்தும் மலைப் பனியோடைகள், அனேக மைல் தூரத்துக்கு நீண்ட நாக்குக்கள் வடிவிற் பள்ளத்தாக்கு வழியே கீழ் நோக்கிப் பரக்கின்றன (படம் 16.12). மேற்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின், எறக்குறையச் சிறிய மறைந்த பனியோடைகள் நீளத்தில் ஒரு மைலுக்கு மேலாக இருத்தல் அரிது. ஆயின், கனடாவின் உரொக்கி மலைகளிலும், அல்பு மலைகளிலும் 5 மைல்கள் தொடக்கம் 10 மைல்கள் வரை நீளமுள்ள பனியோடை நாக்குக்கள் சாதாரணமாக உண்டு. மிகப் பெரிய பள்ளத்தாக்குப் பனியோடைகளுட் சில தென் அலாசுகாவிலும், இமய மலையிலுமுண்டு. இங்கே பனியோடைகளின் நீளங்கள் 20 மைல் முதல் 50 மைலுக்கும் மேலான நீளம் வரை பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன.

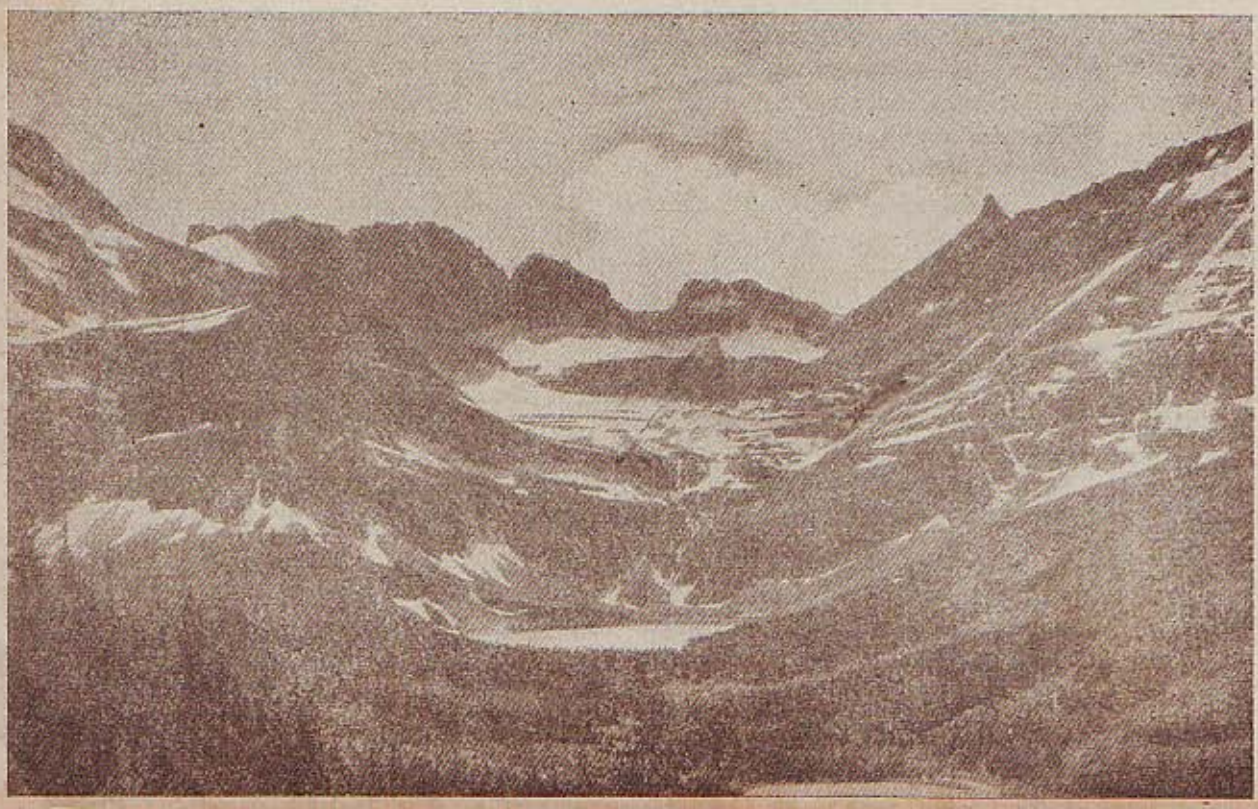
மழைப்பனி ஒன்று. சேர்ந்துள்ள வலயத்துக்குக் கீழே, பனிக்கட்டியின் மேற்பரப்பு, திறந்த வெடிப்புக்களால் அல்லது ஆழப்பிளவுகளினல் அதிகமாக மேடுபள்ளமாக்கப்படுகிறது. இவ்வெடிப்புக்கள் பள்ளத்தாக்குக்களில் சடுதியான முறிவுகளில் அல்லது சாய்வுவிகிதம் சடுதியாக அதிகரிக்குமிடங்களில் உண்டாகின்றன. பனிக்கட்டி நாக்கின் பக்கங்களில், பள்ளத்தாக்குச் சுவர்களிலிருந்து பெறப்பட்ட மண்ணும் பாறைகளும் தொடர்களாக அமைகின்றன. கீழைப் பனியோடைகளிலிருந்து அல்லது நிவந்திருக்கும் மலைப்புடைமூனைப்புக்களிலிருந்து பெறப்படும் மற்றைய பொருள்கள் ஒரு பனிக்கட்டி நாக்கின் நடுப் பாகத்தில் வரைகள் போலமைகின்றன. **பக்கப் பனியோடைப் படிவுகள், இடைப் பனியோடைப் படிவுகள்** எனத் தனித்தனி கூறப்படும் இவை, பள்ளத்தாக்குப் பனியோடைகள் பலவற்றின் தெளிவான மேற்பரப்பு உறுப்புக்களாகும் (படங்கள் 16.12, 16.13). பனியோடையின் கீழ்நத்தத்தில், உருகுவதலாலும் ஆவியாதலாலும் உண்டாகும் அழிவு அதிகமாகும். மண், பாறைத்துண்டுக் குவை என்பவற்றின் பாரம், பனிக்கட்டித் திணிவு சுருங்கும் போது விகிதசமவளவில் அதிகரித்துப் பனியோடையை முற்றுக மறைத்துவிடக்கூடும்.

16.14 மலைப் பனியோடைகளால் உண்டாக்கப்பட்ட உறுப்புக்கள். பள்ளத்தாக்குப் பனியோடைத் தாக்கத்துக்குள்ளான மலைகளின் தன்மையைப் பற்றி, அதிகம் வேறுபாடு இருக்கும் காரணத்தினல், பொதுவாகக் கூறுதல் கடினம். எனினும், பனியோடை தாக்கிய மலைகளிற் பெரும்பாலுங் காணப்படும் சிறப்பியல்புகள் சில உண்டு. ஒரு போதும் பனிக்கட்டியால் தாக்கப்படாத மலைகளில் இதே போன்ற சிறப்பியல்புகள் காணப்படக்கூடும். ஆயின்



படம் 16.13 உயர்ந்த மழைப்பனி வயல்களிலிருந்து தோன்றும், பல கிளாப் பனியோடைகள், முன்னணி நிலத்தில் ஒரு பெரிய பனியோடை நாக்கு உண்டாகுமாறு இணைகின்றன. பனியோடைத் தலைப்பாகத்திலுள்ள, பல வட்டக்குளைகள், தெளிவான திருப்பங்களிலும், பனியோடைகளின் குத்துப் பாகங்களிலுமுள்ள ஆழப் பிளவுகள், முன்னணிநிலத்திலுள்ள முக்கியமான இடைப் பனியோடைப் படிவுகள், பக்கப் பனியோடைப் படிவுகள் என்பனவற்றைக் கவனிக்க. தென் அலாஸ்காவில் சுசிற்னப் பனியோடையின் தலைப்பாகம்.

படம் 16.14 பனியோடை தாக்கிய ஒரு மலைப் பள்ளத்தாகின் தலைப்பகுதி. செங்குத்துப் பாறைச் சுவர்களுடனும் ஒரு சிறிய எச்சப் பனியோடையுடனும் பின்னணி நிலத்திலுள்ள ஒரு பெரிய வட்டக் குழை. வரிகள், நீர் வீழ்ச்சிகள் என்பவற்றோடு கூடிய சிறப்பான படியமைப்புடைய பள்ளத்தாக்குப் பக்கப்பாறை.



இவை தெளிவாக வரையறுக்கப்பட்டிருத்தல் அரிது. அன்றியும், ஒரே இடத்தில் இவற்றில் அதிகமானவை காணப்படுவதில்லை.

பனியோடை தாக்கிய மலைப்பள்ளத்தாக்குக்கள் அதிகந் திறந்தனவாகவும், நிவந்த மலைப்புடை முனைப்புக்கள் அற்றனவாகவுமிருக்கும். அவற்றின் சுவர்கள், விசேடமாக அடிப் பாகத்துக்குக் கிட்ட ஓரளவுக்கு அளவுக்குவிஞ்சிக் குத்தாக்கப்பட்டனவாக, மேலேயுள்ள மென்சாய்வுகள் திறந்த பள்ளத்தாக்கு அடித்தளங்கள் என்பவற்றிலும் பார்க்க வேறுபட்டுத்தோன்றும். பனியோடைகள் இப்போது இருக்குமாயின் அல்லது மிக அண்மையில் இருந்திருக்குமாயின் வெற்றுப்பாறை வெளிப்பட்டு நிற்கும்; சுவர்களும் தளர் பாறைப்படை அற்றனவாக இருக்கும். வெளிப்பட்டு நிற்கும் சில பாறைப் படைகளில், உரோஞ்சுதலும், தவாளித்தலும் காணப்படக்கூடும். பள்ளத்தாக்கின் தலைப் பாகங்கள் செங்குத்தானவையாயும், குத்துச்சுவர்களைக் கொண்டனவாயும், மலைப் பக்கத்திலிருந்து ஒரு பிரமாண்டமான மண் வெட்டியினால் தோண்டப்பட்டன போன்றுந் தோன்றும். இவ்வுறுப்புக்கள், விசேடமாக அரை வட்ட வடிவினவாகக் குத்துச் சுவர்களுடன் இருப்பின் **வட்டக்குகைகள்** என்றழைக்கப்படுகின்றன (படம் 16.14).

பனிக்கட்டியாறு தாக்கிய பள்ளத்தாக்குக்களின் நீளப் பக்கப்பார்வை ஒழுங்காக இருத்தல் அரிது. அவை ஏறத்தாழப் படிகள்போன்று தட்டையான அல்லது தாழிகள் போன்ற பகுதிகளைப் பிரிக்கும் குத்தான வீழ்ச்சிகள் அல்லது சரிவுகள் உடையனவாக இருக்கும். தாழிகள் உள்ள இடங்களில், அவை சாதாரணமாக ஆழமற்றனவாக இருக்கும். இத்தாழிகள் ஏரிகள் உடையனவாக இருத்தல் கூடும். ஒரு சில மலைப் பள்ளத்தாக்குக்களில், அசாதாரணமாகப் பெரியனவும், ஆழமுடையனவுமான ஏரிகள் காணப்படுகின்றன. இவை விசேடமான அழகையுடைய உறுப்புக்களாகின்றன. உவாசிந்தனில் செலன் ஏரி, கனடிய உரொக்கி மலையில் உலூயீசு ஏரி, வட இத்தாலியில் கோமோ ஏரி, சுவிற்சலாந்தில் உலுசேண் ஏரி என்பன இவ்வகை ஏரிகளுட் சிலவாகும்.

பனியாற்றுப் பள்ளத்தாக்குக்கள், பிரதான பள்ளத்தாக்குக்குள் இசைவில்லாத முறையிற் பிரவேசிக்கின்றன. அவற்றின் வாய்கள் ஒரு குடைவாகப் பிரதான பள்ளத்தாக்குச் சுவரின் மேற் பாகத்தில் தோன்றுகின்றன. பனியாற்றுப் பள்ளத்தாக்கிலிருந்து வெளிவரும் அருவிகள், பிரதான பள்ளத்தாக்கின் அடித்தளத்தை அடைவதற்கு, விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதியாக அல்லது வெறும் நீர்வீழ்ச்சியாகக் குதிக்கவேண்டும். நீரின் கனவளவு மிகச் சிறியதாக இருந்தாலும், அதிக வீழ்ச்சியை உடையதாக இருத்தலினாலே, இத்தகைய **தொங்கு பள்ளத்தாக்குக்கள்**, நீர் வலுவிருத்திக்கு அதிகம் வசதியான இடங்களாகவுள்ளன (படம் 16.15).

வானிலையாலழிதல், அரிப்பு என்பவற்றால் எதிரெதிராகவுள்ள வட்டக் குகைகள் அல்லது அடுத்துள்ள பள்ளத்தாக்கின் குத்துச் சுவர்கள் இட்டக் கொண்டு வரப்பட்டு, அவற்றிடையே உள்ள நீர்பிரிமேடுகள் ஒடுக்கப்படுகின்றன. கடைசியில் அந்நீர்பிரிமேடுகள், கத்தியின் ஓரம் போன்ற கரடுமுரடான பாறைத் தொடர்களாகக் கூராக்கப்படுகின்றன. மலையுச்சிகளின் அடிகள், பக்கவாட்டிலுள்ள பல வட்டக்குகைகளில், பார்க்குழியாக்கும் பனியோடை அரிப்பினால் வெட்டப்பட்டுக் கோணப்பாறைத் தொடர்களையும் செங்குத்தான முகங்களையும் கொண்ட கூராக்கப்பட்ட கூம்பகங்களாகக் குறைக்கப்படுகின்றன. பிரசித்தமான மற்றகோண் (படம் 16.16) போன்ற இவ்வினத்துப் பெரிய உச்சிகளுட் சில பயங்கரமூட்டுவனவும், அதிசயிக்கத் தக்கனவுமான இயற்கை உறுப்புக்களாக உள்ளன.

மேலே ஆராயப்பட்ட சிறப்பியல்புகளெல்லாம், பனிக்கட்டியின் அரிப்புத் தொழிற்பாட்டின் விளைவுகளாகும். தளர்பாறைப்படை பள்ளத்தாக்குச் சுவர்களிலிருந்து நீக்கப்பட்டன; மேலும் நீக்கப்பட்டுக்கொண்டிருக்கின்றன. வட்டக்குகைச் சுவர்களிலிருந்தும், பள்ளத்தாக்கு அடித்தளங்களில் மூட்டுக்களுள்ள பகுதிகளிலிருந்தும், பிடுங்குதலினாலே தடைகள் நீக்கப்பட்டுள்ளன. மலைப்படை முனைப்புக்களும், நிவந்து நிற்கும் மேடுகளும் பிடுங்கப்பட்டுத் தோண்டப்பட்டன. பொறிமுறையாலழிதலால், விசேடமாக உறைபனியாற் பாறை பிளக்கப்படுதலாற் பாறைமுகங்கள் பின்னடைகின்றன. இவ்வாறு வானிலையாலழிந்த பாறைத்துண்டுக்குவை கீழேயுள்ள பனிக்கட்டிக்கு மேலே விழுகின்றது. தாழிகள், படிகள், தொங்கு பள்ளத்தாக்குக்கள் என்பன, பனிக்கட்டியினால் வேறுபட்ட அரிப்பு நடந்துள்ள தென்பதைக் காட்டுகின்றன. பனிக்கட்டி அதிகந் தடிப்பாகவுள்ள இடங்களில் அல்லது அதிகம் விரைவாக அசைந்த இடங்களில் அல்லது



படம் 16.15 கனேடிய உரொக்கி மலைகளிற் பனியோடை தாக்கிய மலைகள்; வலப்பக்கத்தில் வட்டகருகையேரி ஒன்றுள்ளது. அதிலிருந்து வடியும் நீர் மேலேயுள்ள அடுத்த எரியினுள் விழுந்து பின்னர் அங்கிருந்து இடப் பக்கத்திற் காணப்படும் பிரதான பள்ளத்தாக்கில் அதிகங் கீழேயுள்ள உலோயிசு எரியினுள் விழுகிறது.

அரைக்குங் கருவிகளே நன்கு பெற்றுள்ள இடங்களில் அல்லது பாறை அதிகம் மென்மையாக இருக்குமிடங்களில் அல்லது அதிகம் உடைபட்டு இருக்குமிடங்களில் இவ்வரிக்குஞ் செயல் நன்கு நிறைவேற்றப்பட்டுள்ளது. பனியோடை அரிப்பினால் உண்டாகிய வடிவங்கள் பல, பனியோடை உண்டாவதற்கு முன்னரே, பொதுவான அமைப்பில் நிலைத்திருந்தனவெனக் கொள்ளவேண்டும். அருவிகள் விட்டுச்சென்ற உறுப்புக்களைப் பனிக்கட்டி, வெவ்வேறு அளவில் உருமாற்றி, மேலுந் தெளிவாகச் செதுக்கியுள்ளது.

இதனோடொத்த மற்ற அரிப்புக் கருவிகளைப் போன்று, மலைப் பனியோடைகளும் நியாயமான அளவு விசேடமான படிவு உறுப்புக்களை உண்டுபண்ணுகின்றன. மேலேயுள்ள பள்ளத்தாக்குச் சுவர்களிலிருந்து அதிகமான அளவு பொருள்கள், அசைந்து செல்லும் பனிக்கட்டிக்குக் கொண்டு சேர்க்கப்படுகின்றன. அதனால் மலைப் பனியோடைகள் எப்போதும் பாறைத் துண்டுக் குவையைக் கொண்ட அதிக பாரத்தையுடையன. இதன் பயனாகப் பனியோடைப் படிவுகள், சிலவேளைகளில், அதிசயிக்கத்தக்க பருமனையடைகின்றன (படம் 16.12). பனிக்கட்டி நாக்கின் பக்கங்களில், சாய்வுகளின் வழியாக அறைபாறைகளைக் கொண்ட பக்கப் பனியோடைப் படிவுகள் தூவப்பட்டிருக்கின்றன. வளைந்த அந்தப் பனியோடைப் படிவுகள், பள்ளத்தாக்கு அடித்தளங்களுக்குக் குறுக்கே அணைகள் போன்று கட்டப்படுகின்றன. இவ் வணைகளுள் சில வேளைகளில் எரிகள் சிறைப்படுத்தப்படுகின்றன. நீள் குன்றுகள், வெளியடையற் கழிமுகங்கள், பள்ளத்தாக்கு வழியடையல்கள் ஆகிய எல்லாம், கண்டப் பனியோடையோடு தொடர்புடையனவாக எல்லா வகையிலும் காணப்படுகின்றன.

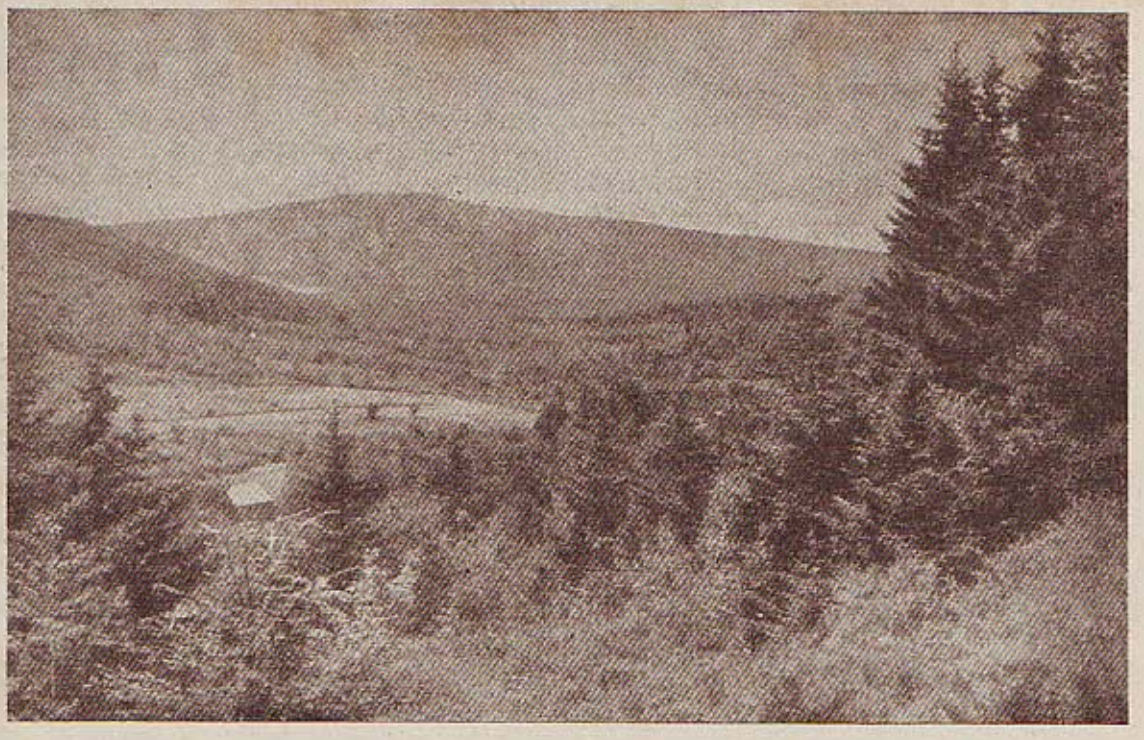
16.15 கண்டப் பனியோடையினுல் உண்டாக்கப்பட்ட உறுப்புக்கள். கண்டப் பனியோடையாலே தாக்கப்பட்ட பகுதியினுள் குன்றுப் பிரதேசங்களும் இருந்தன. இப்பிரதேசத்தில், முந்திய அருவி அரிப்பினுல் உண்டாக்கப்பட்ட ஆரம்ப உறுப்புக்களின் தரைத்தோற்றம், கண்டப் பனிக்கட்டித் தகடுகளின் தடிப்பினும் பார்க்க அதிகங் கூடுதலாக இல்லே. பனியோடைகளுக்கு மேலாக நிவந்து இடையிடையே காணப்படும் பாறைத் திணிவுகளேத் தவிர, இவ்வுறுப்புக்கள் அனேத்தையும் பனியோடைகள் மூடி அவற்றுக்கு மேலாற் சென்றன.

ஆரம்ப உறுப்புக்கள், பழைய பனிங்குருப் பாறைகளேக் கொண்ட உயர் நிலங்களில் அருவிகளினுல் அரிக்கப்பட்ட பகுதிகளாக இருந்தாலென்ன, முதிர் நிலேயில் வெட்டப்பட்ட் அடையற் பாறைகளேக் கொண்ட மேனிலங்களாக இருந்தாலென்ன, குன்றுப் பாங்கான அவ்வுறுப்புக்களிடத்தே பனிக்கட்டியினுலே தோண்டப்படும் விளேவு குறிப்பிடக் கூடியதாகவுள்ளது. நீரரி பள்ளமாக்குதலால் உண்டாய சிக்கலான அமைப்புக்கள் அழிக்கப்பட்டு, அவற்றிற்குப் பதிலாக, கூர்நுனிக் கோபுரம் போன்ற முனே நிலங்கள் அல்லது தெளிவான நிலத்தோற்றங்களற்ற உருண்டையான உறுப்புக்கள் உண்டாக்கப்பட்டன (படம் 16.17). தளர் பாறைப் படைப் போர்வைகள் நீக்கப்பட்டு, அவற்றினிடத்தில் கற்றன்மையுடைய மெல்லிய மண்படை அல்லது வெற்றுப் பாறை காணப்படுகிறது. பனிக்கட்டியினுல் உருவாக்கப்பட்ட குன்றுகளுட் சில குத்தாக்கப்பட்ட, பாறைத் தன்மையுடைய ஒதுக்குச் சாய்வுகளேயுடையன. சிறிய தரைத்தோற்றத்தை உடையதாக இருந்தபோதும், காட்சியழகை அளிக்கும் நிலத்தோற்றத்தை உண்டுபண்ணுமளவில் இச்சாய்வுகள் உண்டு. தோண்டப்பட்டு உருண்டையாக்கப்பட்ட குன்றுகளோடு கூடிய அகன்ற திறந்த பள்ளத்தாக்குக்கள் உண்டு. இவை வழக்கமாக மெல்லிய மண் படையையும் அறைபாறைகளேயும் உடையன.

பனிக்கட்டியினுலே தோண்டப்பட்ட சமவெளிகளின் வடிகாலேப் போன்று, பனிக்கட்டியினுற் றேண்டப்பட்ட குன்றுகளின் வடிகாலும், பனி



படம் 16.16 பருமட்டான செவ்வக வடிவமுடைய மற்றர்கோண் என்னும் உச்சி. இது, நாலு வட்டக்குகைகள் ஒன்றையொன்று தலேப்பக்கம் நோக்கி ஆக்கிரமிப்பதனுல் உண்டானது.



படம் 16.17 வேமொந்து எனுமிடத்தில், பனிக்கட்டியினால் தோண்டப்பட்ட ஒரு குன்றுப் பிரதேசத்தின் ஒழுங்கான உயர்கின்ற தரைத்தோற்றங்கள்; குன்றுகள் அரிக்கப்பட்டுள்ளன. பள்ளத்தாக்குக்கள் படிவினால் போர்க்கப்பட்டுள்ளன.

யோடையினால் ஏற்படும் குழப்பத்துக்கான போதிய வளவு சான்றைக் காட்டுகிறது. சிறியனவும் பெரியனவுமான நீர் வீழ்ச்சிகளும், விரைவோட்ட ஆற்றுப் பகுதிகளும் அருவிகளின் போக்கைத் தடைசெய்கின்றன. பனிக்கட்டியினால் மீண்டும் உண்டாக்கப்பட்ட இவ்வருவிகளின் பள்ளத்தாக்குக்கள், அரிப்புக்குச் சமமற்ற தடையையளிக்கும் பாறைகளின் மணிகளுக்கூடாகச் செல்லுகின்றன. உயர்நிலங்களுக்கிடையே தானும் ஏரிகளும், அடர் சேறுகளும் அதிகமுண்டு. இவற்றுட் சில தற்காலிகமான தன்மையையுடைய, பனியோடைப் படிவாலான மடுக்கள் அல்லது சேற்று நிலங்களாகும். மற்றயவை, பனியோடைப் படிவு அணைகளினால் இப்போது தடுக்கப்படும் பனியோடைக்கு முந்திய பள்ளத்தாக்குக்களின் பாகங்களில் உள்ளன. இன்னும் வேறுசில ஏரிகளும், அடர் சேறுகளும், பனிக்கட்டியினால் அரிக்கப்பட்ட பாறைத் தாழ்நிலங்களில் உள்ளன. இவை காடுகளடர்ந்த குன்றுகளில் அழகாக அமைந்திருக்கின்றன.

பனிக்கட்டியினாலே தோண்டப்பட்ட அதிக விசேடமான குன்றுப் பிரதேசங்கள், சிறிய அளவான படிவுகளோ உதவும் பழைய பலிங்குருப்பாறைப் பகுதிகளில் உண்டு. இவை, கனடியப் பரிசையின் அதிகம் கரடுமுரடான பகுதிகள், அடிறொண்டாக்கு மலைகள், நியூ இங்கிலாந்தின் பாகங்கள், கொத்துலாந்தின் உயர் நிலங்கள், கந்திநேவியாவின் பழைய உயர் நிலப்பாகங்கள் என்பவற்றை அடக்கியுள்ளன. இவையெல்லாம் தமக்குப் பொதுவான பல உறுப்புக்களைக் கொண்டுள்ளன. பயிர்ச்செய்கைக்குரிய நிலங்கள் மிக அற்பமானவை; வளமும் இல்லாதவை. பனிக்கட்டியினாலே தோண்டப்பட்ட குன்றுகளுட் சில, உண்மையில் பயிர்ச் செய்கைக்கு உரியனவல்ல. ஆயின், அவற்றிற் காடுகளே முற்றுக வளருகின்றன. வேறு சிலவற்றில், புற்றரைகளும் மேய்ச்சனிலங்களும் அதிகமாக உண்டு. சாய்வுகளிலும் மேனிலங்களிலும், செழிப்பற்ற காடுகள் அல்லது பற்றைகள் நிரம்பிய தரிசு நிலங்கள் உள.

வட இங்கிலாந்தின் பெனைன் குன்றுகள், வேமொந்தின் பச்சை மலைகள், தென் நியூயோக்கின் குன்றுகள் என்பவற்றில், தடைத்தன்மை குறைந்த பாறை, அதிக அளவான பனியோடைப் படிவை அளித்துள்ளது. பனிக்கட்டித் தோண்டுதலின் விளைவாக உண்டாகுங் குன்றுகள் இது



படம் 16.18 விரல் வரிகளுள் ஒன்றுகிய நியூகா வரி. இது மேற்கு நியூயோக்கில், அலிகினி–கம்பலந்துப் பிரதேசத்தின் பனியோடை தாக்கிய ஒழுங்கான சாய்வுகளுக்கு இடையேயுள்ளது. இதனுடன் 16.5 ஆம் படத்துக்குள்ள வேற்றுமையைக் காண்க.

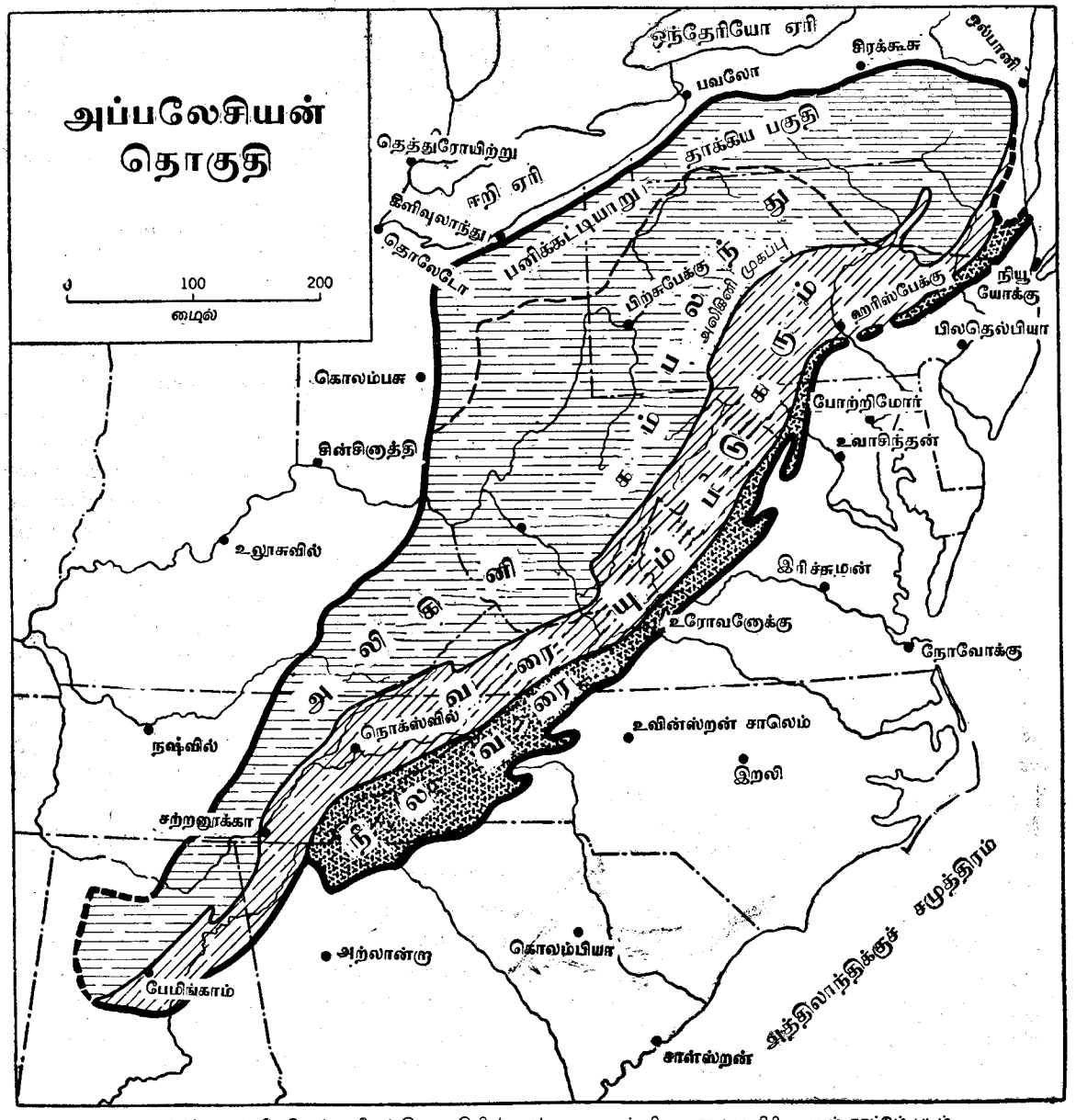
போன்று உருண்டையாக்கப்பட்டாலும், அவை பொதுவாகப் பழைய பனிங்குரு உயர் நிலங்களில் உள்ளவற்றிலும் பார்க்க அதிகம் வெறுமையுள்ளனவாக இல்லை. பள்ளத்தாக்குக்கள் அதிக அளவான படிவைக் கொண்டன. படிவு கற்றன்மை உடையதாக இருந்தபோதும், பனிங்குருப் பாறைகளை அதிகமாகக் கொண்டுள்ள படிவுகளிலும் பார்க்கப் பயிர்ச் செய்கைக்கு அதிகம் உவந்தது (படம் 16.18).

16.16 அப்பலேசியப் பிரதேசம். கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் இப்பகுதி, ஒரு பிரதான ஒப்பமற்ற நிலப் பகுதி விருத்தியடைந்தமைக்கும், வேறுபட்டிருப்பதற்கும், சிறந்த உதாரணமாக இருக்கிறது. ஆராயும் நோக்கத்துக்காக, வரையறுக்கப்படாத எல்லைகளையுடைய இப்பகுதி, நியூயோக்கிலுள்ள அட்சன் மோகொக்குப் பள்ளத்தாக்குக்களிலிருந்து, தென்மேற்கு நோக்கி அலபாமாவிலுள்ள தசுக்கலூசா, மொன்கமரி என்னும் நகரங்கள் வரையும் பரந்திருக்கிறதெனக் கொள்ளப்படலாம். இது ஏறத்தாழ 1000 மைல்கள் தூரத்தையுடையது. ஒரிடத்தில் மறைக்கப்பட்டுள்ள நீல மலைத்தொடரின் கிழக்கு அடிக்கும் இன்னும் அதிகம் வரையறுக்கப்படாத அலிகினி–கம்பலந்துக் குன்றுகளின் மேற்கு ஓரத்துக்கும் இடையேயுள்ள வலயத்தின் அகலம் வடக்கில் ஏறத்தாழ 250 மைல்களிலிருந்து, தெற்கில் 150 மைல்கள் வரை வேறுபடுகிறது (படம் 16.19).

அப்பலேசிய நிலம் குறிப்பிடத்தக்கவளவு வேறுபட்ட குன்றுகளையும் மலைகளையுங் கொண்டுள்ளது. இதன் பெரும்பகுதிகள் வித்தியாசமான பல பாறை அமைப்புக்களில் நடை பெற்ற அருவியரிப்பின் விளைவாக உண்டானவை. அதி வடக்கிலும், வட மேற்கிலும் மாத்திரம் கண்டப் பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்கம் தரையைச் சிற்பமாக்குவதில் குறிப்பிடக் கூடியவளவு பங்குகொண்டுள்ளது. மலைப் பனிக் கட்டியாற்றுத் தாக்கம் நிகழ்ந்ததில்லை.

அதன் நிலத்தை ஆதாரமாகக் கொண்டு அப்பலேசியத் தொகுதி, நீளப் பக்கமாக மூன்று தெளிவான வலயங்களாகப் பிரிக்கப்படலாம். இவ் வலயம் ஒவ்வொன்றும், ஒரு குறிப்பிட்ட இனமான பாறை அமைப்புடையது. அதி மேற்கேயுள்ளது மிக்க அகன்ற வலயமாகிய அலிகினி–கம்பலந்துப் பகுதி; இது மரநிகர் வடிவாகப் பெரிதும் வெட்டப்பட்ட குன்றுநிலமாகும். இது இடையான அல்லது மென்மையாக வளைந்த அடையற் படையில் விருத்தியாகியுள்ளது. பாறைத் தொடரும் பள்ளத்தாக்குங் கொண்ட புதுதியாகிய மத்திய வலயம், பலமாக மடிக்கப்பட்ட படையில் வெட்டப்பட்ட குறிப்பிடக்கூடியவளவு நீண்ட, சமாந்தரமான உறுப்புக்களைக் கொண்டது. அதி கிழக்கிலுள்ளதும், அதன் நீளம் முழுவதும் ஒடுங்கிய வலயமுமாகிய நீலமலைத்தொடர்ப் பகுதி, சிக்கலான பனிங்குருப் பாறைகளில் அரிக்கப்பட்ட குன்றுகளையும் தாழ்ந்த மலைகளையும் உடையது.

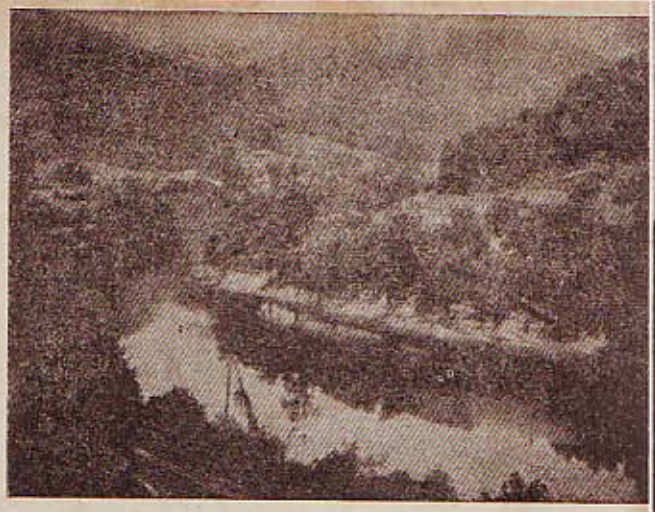
முழுப்பகுதியையும் நோக்குமிடத்து, இப்பகுதி, நீண்டதும், சிக்கலானதுமான வரலாற்றையுடையது. இவ்வரலாற்றின் பெரும்பகுதி இங்கு கூறப்பட வேண்டியதில்லை. ஆரம்ப மேலுயர்ச்சியும் மடிப்பாக்கமும் 25 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர், பலேயோசோயீ யுகத்தில் ஒரு நீண்ட காலமாக நடைபெற்றன. மலையாக்கத்தினால் தற்போதுள்ள அப்பலேசியன் மலைகளேயல்லாது, கிழக்கு நோக்கிப் பரந்துள்ள நியாயமான அளவு பகுதியும் உண்டாக்கப்பட்டது. மடிப்பாக்கத்தின் செறிவு மேற்கிலிருந்து கிழக்கு நோக்கி அதிகரித்தது. நீல மலைத்தொடரும், கிழக்கிலுள்ள பாறைத் தொடரும் பள்ளத்தாக்குமுள்ள பகுதிகளும், செறிந்த மடிப்பாக்கத்துடனும், குறையாக்கத்துடனும் கூடியவையாக புவியோட்டு நெருக்கத்துக்கு அதிகம் உள்ளாயின.



படம் 16.19 அப்பலேசியன் மலைத் தொகுதியின் பரப்பளவையும் பிரதான உப பிரிவையும் காட்டும் படம்.

இப்பலமான புவியோட்டு விருத்திக்குரிய தொழிற்பாடு நடைபெற்ற காலந் தொடங்கி அரிப்பும், புதுப்பிக்கப்பட்ட மேலுயர்ச்சியும் மாறி மாறித் தொடர்ந்து நடைபெற்றன. இவற்றைப் பற்றி நன்கு அறியப்படவில்லை; இங்கு அதிகங் கூறப்பட வேண்டியதுமில்லை. எனினும், நியாயமான அளவு பிந்திய காலத்தில், ஒரு வேளை சில இலட்சம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர்தான், இப்பகுதி ஒரு தாழ்ந்த முதுமைநிலை அரிப்புச் சமவெளி வடிவில் இருந்தது. இச்சமவெளி, பாறைகளின் வன்மைக்குப் பொருந்தாவகையில் வெவ்வேறு அமைப்புக்களை ஊடாக வெட்டிச் சாய்வுடையன ஆக்கியது. பின்னர் இச்சமவெளி அகன்று, தாழ்ந்த ஒரு வலயமாக மேலுயர்த்தப்பட்டது. இவ்வலயவினுள் அருவிகள் புதுப்பிக்கப்பட்ட பலத்துடன் வெட்டின. வெளியாக நிற்கும் பாறைகளின் மிகவும் வேறுபட்ட தடைத்தன்மை காரணமாக அரிப்புப் பலமாக வேறுபட்டிருந்தது. மென்பாறைகள் இவ்வாறு தேர்ந்து அரிக்கப்பட்டமையினாலேயே இன்றுள்ள வேறுபட்ட உருவங்கள் உண்டாக்கப்பட்டன.

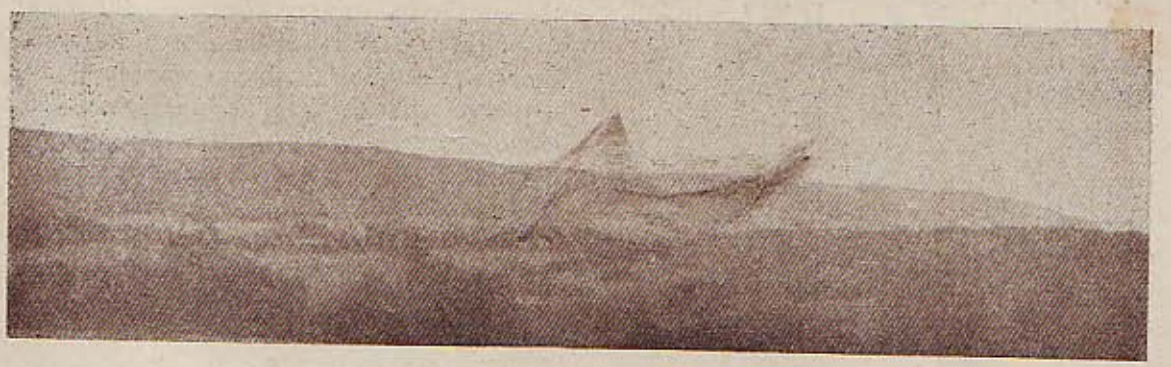
16.17 அலிகினி–கம்பலந்துக் குன்றுப் பிரதேசம். இது அப்பலேசியன் மேட்டு நிலம் எனப் புவிசரிதவியலாளரால் அழைக்கப்படுகிறது. இது ஆழமாக முதிர்நிலையில், மரநிகர் அமைப்பில் வெட்டப்பட்டுள்ளது. அவ்வவ்விடத் தரைத் தோற்றம் பொதுவாக 500 அடிக்கும் 2,000 அடிக்கும் இடைப்பட்டதாகவுள்ளது. பெரும் பகுதியில், அருவிகள் குறைந்த இடைவெளிகளையுடையன; ஈராற்றிடை நிலங்கள், கூரான முடிகளை உடையனவாக, சில இடங்களில், உச்சிகளைக் கொண்ட பாறைத் தொடர்களாக உள்ளன (படம் 16.5). பரந்த பகுதிகளில், பிரதான பாறைத் தொடர் முடிகளின் உயரத்தில் அதிகம் வேறுபாடு இல்லை.



படம் 16.20 மேற்கு வேர்ஜினியாவின் தென் பகுதியில் அலிகினிக் குன்றிலுள்ள ஓர் ஒடுங்கிய பள்ளத்தாக்கு.

பள்ளத்தாக்குக்கள் வழக்கமாக ஒடுங்கியனவாயும் V வடிவமுடையனவாயும் இருக்கின்றன. பிரதான அருவிகள் வழியாக மட்டுமே பள்ளத்தாக்கு விசாலிக்கப்படுவதால் ஒடுங்கிய அடித்தள நிலங்கள் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளன. அசாதாரணமான தடைப்பாறைகளைக் கொண்ட ஒரு சில பகுதிகளைத் தவிரப் பள்ளத்தாக்குப் பக்கங்கள் அதிகங் குத்துத் தன்மையுடையனவல்ல (படம் 16.20).

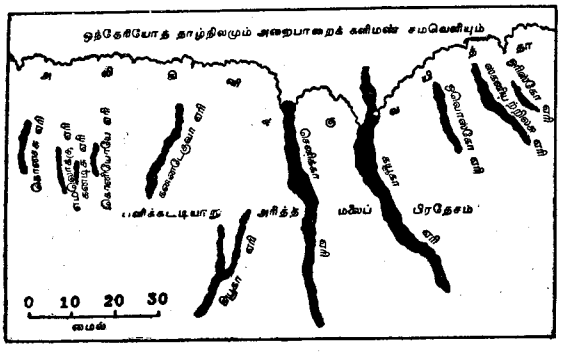
பல பகுதிகளில், குறிப்பாக வடக்கு, கிழக்கு ஓரங்களிலும், தெனசியில் உள்ள கம்பலந்து மேட்டு நிலத்திலும், தடைக் கவிப்புப் பாறைகள், பிரதானமாக மணல்களும், உருண்டைக் கற்றிரள்களும் மேனிலங்களுட் சிலவற்றைப் பாதுகாத்துள்ளன. இதனால் இங்குள்ள நிலத்தோற்றம், ஒரு பீடபூமியின் தன்மையைக் கொடுக்கிறது. அலிகினி–கம்பலந்துப் பகுதியின் கிழக்கு ஓரத்தின் பெரும்பகுதி, அலிகினி முகப்பு என்று சொல்லப்படும், கிழக்கு நோக்கிய ஓர் உயர்ந்த குத்துச் சாய்வுடையது. இது மேற்கு நோக்கி மென்மை



படம் 16.21 பென்சில்வேனியாவிலுள்ள, அலிகினி முகப்பின், உயர்ந்ததும், தொடர்ச்சியானதுமான கிழக்கு நோக்கிய குத்துச் சாய்வு. இது, அலிகினி–கம்பலந்துக் குன்றுகளின் கிழக்கு எல்லையைக் குறிக்கிறது.

யாகச் சாய்ந்துள்ள, தடைக் கவிப்புப பாறையினால் தாங்கப்பட்டுள்ள ஒரு குவயித்தா நிலமாகும், (படம் 16.21).

வட கிழக்கு ஒகையோவிலும், தென் நியூயோக் கிலும், ஒப்பளவில் தாழ்ந்த தட்டையான மேனி லங்களைக் கண்டப் பனிக்கட்டித் தகடுகள் மேலாகத் தாண்டிச் சென்றன. தோண்டுதல், நகர்வுப்படிவு என்பன ஒன்று சேர்ந்த பனியோடைத் தாக்கத் தினால், இப்பிரதேசத்தின் மற்றெவ்விடத்தும் காணப்படாத, அதிகம் ஒப்புரவும் அதிகம் மென் சாய்வுமுடைய ஒரு தரைத்தோற்றம் உண்டாக்கப் பட்டது (படம் 16.18). தென் நியூயோக்கில், வடக்கு–தெற்காகவுள்ள பள்ளத்தாக்குக்கள் பல வற்றில் பலமான அரிப்பினால் ஒரு கூட்டம் நீட்சி யடைந்த தாழிகள் உண்டாயின. இவற்றில், விசேட மாக, அழகுமிக்க விரலேரிகள் இப்போது காணப் படுகின்றன (படம் 16.22).

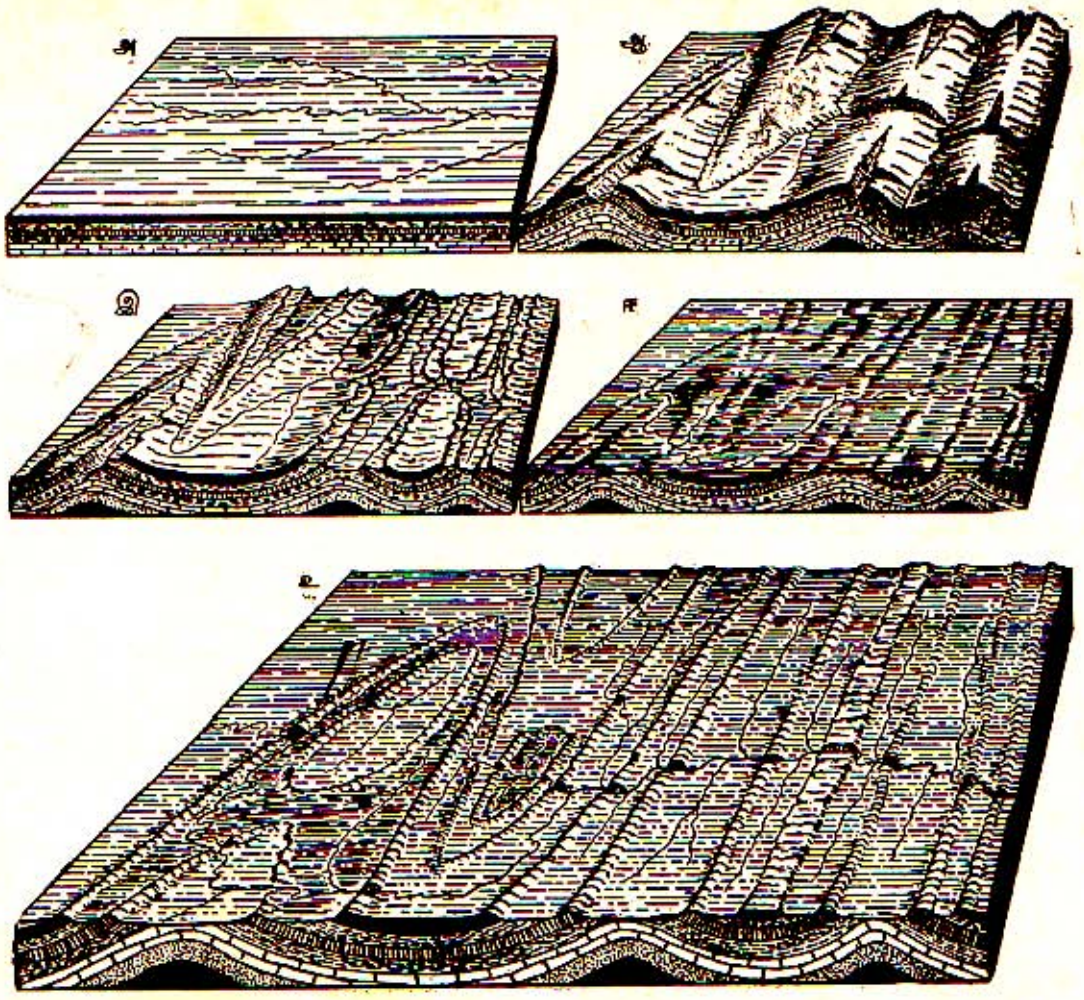


படம் 16.22 மேற்கு நியூயோக்கின் பனியோடை தாக்கிய குனறுப் பிரதேசத்தில் விரலேரிகள்.

அலிகினி–கம்பலந்துப் பிரதேசத்தின் மேற்குப் பாகக் கீழ்ப் பகுதியிலுள்ள அதிகம் அரிக்கப்பட்ட நிலத்தில், விசேடமாக ஒகையோ ஆற்றுக்கண் மையில் நல்ல பாதைகளும், நன்கு விருத்தி யடைந்த பண்ணைகளும் உண்டு. இவை விசால மான பள்ளத்தாக்குக்களிலும், அகன்ற சில மேனிலங்களிலுங் காணப்படுகின்றன. குன்றுகள் பலவற்றில் மேய்ச்சனிலங்கள் உண்டு. குத்துச் சாய்வுகள் மாத்திரம் சிறு மரக்காடுகளை உடையன. முதிர்நிலையில் வெட்டப்பட்ட பகுதிகளில், அடித் தள நிலங்களும், தட்டையான மேனிலங்களும் ஏறத்தாழ இல்லாமையினாலே, செய்பயிர் நிலங் கள் சிறிய அளவு இடத்தில் மாத்திரம் உண்டு. சாய்வுகளுட் பல சிறு மரக்காடுகளையுடையன. ஆயின் அதிசயிக்கத்தக்க குத்துத்தன்மையுடைய நிலங்களில் வேளாண்மை நடைபெறுகிறது. வீதி கள், இருப்புப்பாதைகள், குடியேற்றங்கள் ஆகியன ஒடுங்கிய பள்ளத்தாக்குக்களில் அமைந்துள்ளன. இப்பகுதியின் குடியேற்றங்கள் பல, அதிகமாகக் கரிச் சுரங்கமறுப்போரின் பாடி வீடுகளைக் கொண் டுள்ளன. இக்குடியேற்றங்கள் பள்ளத்தாக்குக்கள் வழியாக நேர்கோட்டு வடிவில் அமைந்துள்ளன. அதிகந் தட்டையான பகுதிகள் சிலவற்றில், பாதை கள், பண்ணைகள், கிராமங்கள் என்பன மேனிலங் களில் உண்டு. ஆயின், இடுக்குப்போன்ற பள்ளத் தாக்குக்கள் இருப்புப்பாதைப் போக்குவரத்து வழி களாக உதவுகின்றன. பனியோடை தாக்கிய வடக்குப் பாகமே பயிர்ச்செய்கைக்கு அதிகஞ் சாதகமாக அமைந்துள்ளது. இங்கே மேனிலங் கள், பள்ளத்தாக்குக்கள், ஒப்புரவான சாய்வுகள் என்பவற்றில் எல்லாப் பண்ணைகளும் உண்டு.

16.18 அப்பலேசிய பாறைத்தொடரும் பள்ளத் தாக்குமான பிரதேசம். இது பாறைத் தொடர் களும் பள்ளத்தாக்குக்களும் சமாந்தரமாக அமைந்திருப்பதற்கு உலகில் மிகச் சிறந்த ஓர் உதாரணமாகும். அரிப்புச் சமவெளி மீண்டும் உயர்த்தப்பட்ட காலத்தில், பிரதான அருவிகள், தாம் முன்னர் ஓடிய போக்குக்களிலேயே வெட் டின. இவற்றின் கிளையருவிகள், தடைத்தன்மை குறைந்த பாறைப் படைகளில் புதிய பள்ளத்தாக் குக்களைச் செதுக்குவதனாலே, பாறை அமைப்புக் களின் நிலைமைகளுக்கேற்றவாறு தம்மை ஆக்கிக் கொண்டன. இந்த இரண்டாவது அரிப்பு வட்ட முன்னேற்றத்தினால் பல பிரதான விளைவுகள் உண்டாயின.

மென்மேடுபள்ளப் பாங்கான அடித்தளங்களை உடைய அகன்ற பள்ளத்தாக்குக்கள் தடை குறைந்த பாறைகளில் பிரதானமாகச் சுண்ணாம் புக் கல்லிலும், மாக்கல்லிலும் வெட்டப்பட்டுள் ளன. மடிப்புக்களின் தடை உறுப்புக்களது மேல் கீழாக்கப்பட்ட ஓரங்கள், வழக்கமாக மணற் கற் களும் உருண்டைக் கற்றிரள்களும், நீண்டு சம அளவு தூரமுடைய உச்சிகளைக்கொண்ட பாறைத் தொடர் வடிவில் எஞ்சி நிற்கின்றன. இப்பாறைத் தொடர்களின சிகரங்கள், பழைய அரிப்புண்ட சம வெளியின் மட்டத்துக்கு அதிகங் கீழேயில்லை (படம் 16.23). பிரதான பாறைத்தொடர்கள் அயலிலுள்ள பள்ளத்தாக்குக்களுக்கு மேலே 500 அடி தொடக்கம் 1,500 அடி வரை உயரத்தை யுடையன. அவை 3 மைல்களுக்கு மேற்பட்ட அக லத்தை உடையனவாக இருத்தல் அரிது. ஆயின், அவற்றுட் சில, ஏறக்குறைய ஒரே தொடர்ச்சியா



படம் 16.23 அப்பலேசிய பாறைத்தொடரும் பள்ளத்தாக்குமான பகுதியில், தோற்கோட்டுப் பாறைத்தொடர்கள், சமாந்தரமான பள்ளத்தாக்குகள், அடைபட்ட பள்ளத்தாக்குகள், நீரிடைவெளிகள் என்பன அரிப்பினால் விருத்தியடைந்த முறையைக் காட்ட வரலாற்றுக் கிரமத்தில் அமைந்த ஒரு தொடர்ச்சியான படங்கள். (அ) கிடையான படை. (ஆ) சாய்ந்த மேல் மடிப்புக்களோடு கூடிய மேல மடிப்புக்களும் கீழ் மடிப்புக்களும். (இ) மடிக்கப்பட்ட பாறை அமைப்புக்களிலிருந்து செதுக்கப்பட்ட அரிப்புப்பாறைகள். (ஈ) முதுமை நிலைக்கு அரிக்கப்பட்ட பிரதேசம். (உ) சற்றே உயர்த்தப்பட்டு, பினனர் மீண்டும் அரிக்கப்பட்ட அரிப்புண்ட சமவெளி.

கப் பரந்து, குறிப்பிடக் கூடியவளவு ஒத்த உயரத்தை உடையனவாக 25 மைல் தொடக்கம் 100 மைல்கள் வரை அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட நீளங்களை உடையனவாக உள்ளன (படம் 16.24).

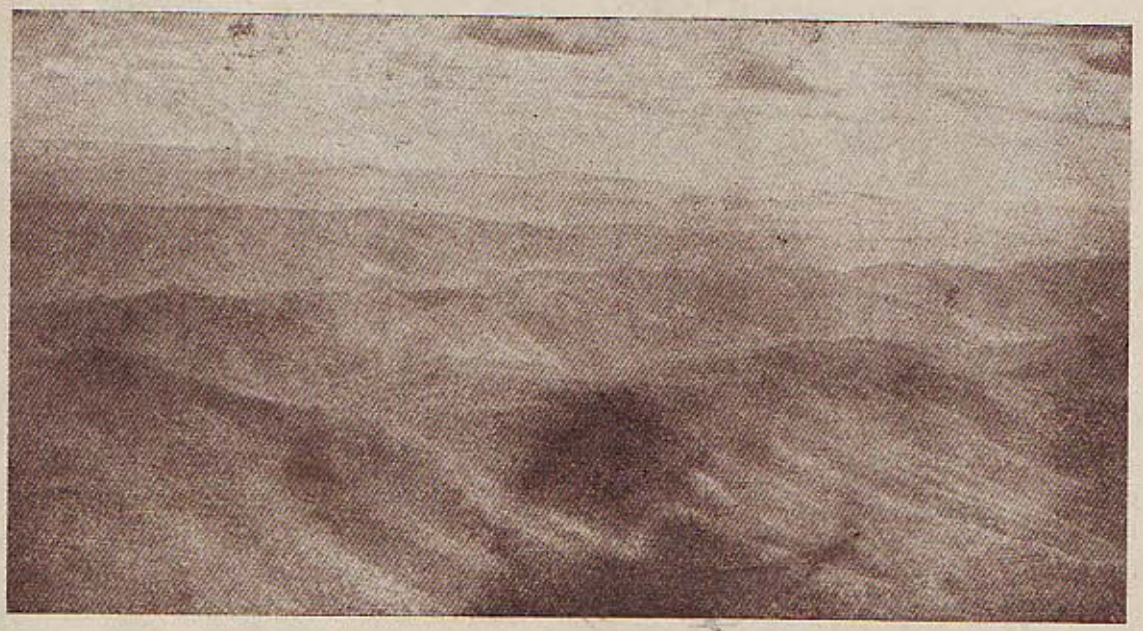
வரையும் பள்ளத்தாக்குமான அப்பலேசியப் பிரதேசத்தில் எல்லா வரைகளும் சமாந்தரமானவையல்ல. மேல் மடிப்புக்களும், கீழ் மடிப்புக்களுமாகிய அரிப்பெச்சங்கள் செங்குத்தாக முடிகின்றன ; அல்லது பள்ளத்தாக்கு மட்டத்துக்குக் கீழே மறைகின்றன ; அல்லது, ஒன்றுடனொன்று இணைகின்றன. இத்தகைய அமைப்புக்களே பள்ளத்தாக்குக்களின் உருவம், பருமன், தொடர்ச்சி என்பன வேறுபடுவதற்குக் காரணமாகும். இதன் விளைவாக, குடியேற்ற அமைப்புக்களும், இவற்றை அணுகிச் செல்லும் போக்குவரத்து வழிகளும் வேறுபடுகின்றன. மேன்மடிப்புப் பாறை அமைப்புக்கள் அரிக்கப்பட்டதனால் உண்டாகிய, அடைபட்ட வள்ள வடிவுடைய இரு பள்ளத்தாக்குகளைப் படம் 16.23 காட்டுகிறது.

பாறைத்தொடர்களின் போக்குக்குக் குறுக்காகப் பிரதான அருவிகள் செல்லும் இடங்களில் அப் பாறைத் தொடர்களுக்குக் குறுக்காக **நீரிடைவெளி**

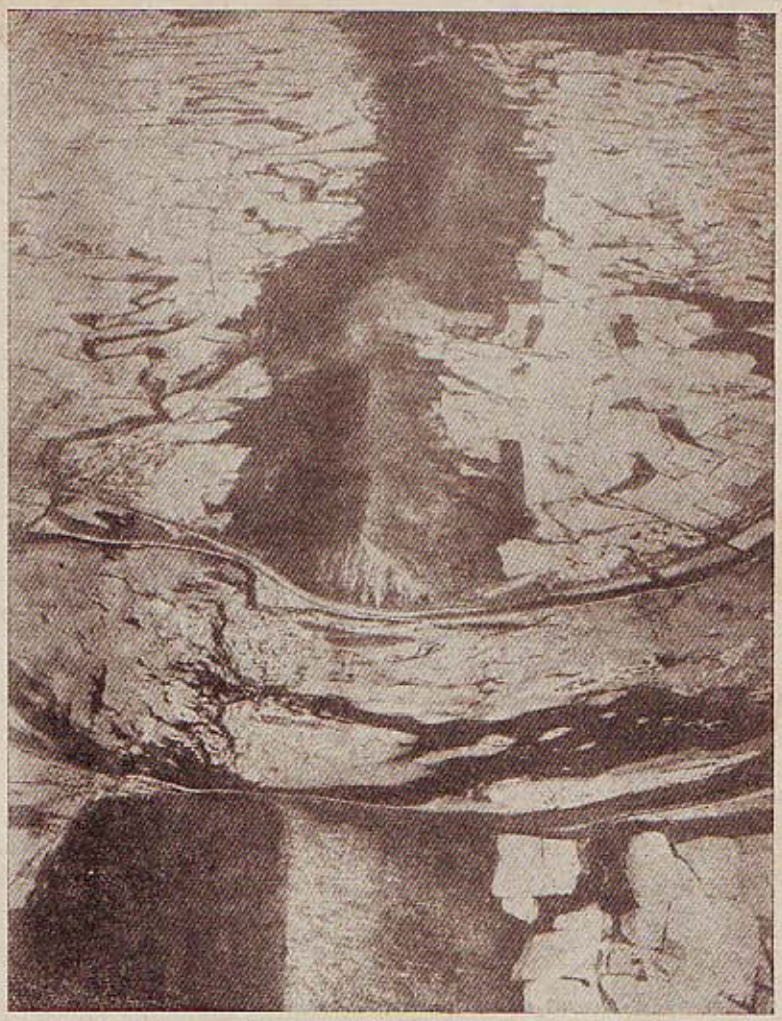
கள் எனப்படும் இடுக்குக்கள் வெட்டப்பட்டுள்ளன (படம் 16.25). அருவிகள் தம் போக்கை மாற்றுவதனால், ஆரம்பித்துப் பின்னர் கைவிடப்பட்ட இடுக்குக்கள் **காற்றிடைவெளிகள்** எனப்படுகின்றன. இவ்விடைவெளிகள் அடுத்துள்ள பள்ளத்தாக்குக்களுக்குச் செல்லும் வாயில்களாம். அருவிகள் தம் அரிப்புத் தொழிலை நிறைவேற்றும் போது, தம் போக்குக்களை, பாறை அமைப்பின் போக்குக்குத் தக்க மாதிரி அமைத்துக்கொண்டன. இதன் விளைவாக **அளியடைப்பு வடிகால்** எனப்படும் ஒரளவுக்குச் செவ்வக வடிவமான வடிகாலமைப்பு உருவானது (படம் 13.14).

இப்பிரதேசத்தின் பள்ளத்தாக்குக்களுட் சில அதிகந் தொடர்ச்சியாகவுள்ளன ; ஒரு சில பயிர்ச் செய்கைக்கு உவந்தன. இவற்றுள் மிகப் பிரசித்தமானது "பெரிய பள்ளத்தாக்கு". இது அவ்வவ் விடங்களிற் பல்வேறு பெயர்களையுடையதாக, நியூயோக்கிலிருந்து, அலபாமா வரை பரந்துள்ளது. குத்துச்சாய்வுகளையும் ஆழமில்லாத வளமற்ற மண்களையும் உடைமையால் பாறைத்தொடரின் குத்துச் சாய்வுகள் பிரதானமாகச் சிறு மரக்காடுகளை உடையன. இப்பிரதேசத்தின் அமைப்பைப் பொதுவாக நோக்குமிடத்துக் காடுகள் நிறைந்த பாறைத் தொடர்கள் ஒன்றன் அடுத்து ஒன்றுக இருப்பதைக் காணலாம். இப்பாறைத தொடர்களுக்கிடையே பள்ளத்தாக்குக்கள் உண்டு. இவற்றின் தொடரலே வடிவம் தொடக்கம் அலையுருவ வடிவம் வரை வேறுபடும் அடித்தளங்களில் வீதிகள், கிராமங்கள் என்பவற்றோடு கூடிய வயல்களும், தொட்டந் தொட்டமான சிறு மரப்பண்ணைகளுமுண்டு.

16.19 நிலமலித் தொடர்ப்பகுதி. பளிங்குருப் பாறையுடைய இந்த அப்பலேசியன் மலை, மிகப் பழமையானவையும் சிக்கலான அமைப்பை உடையனவுமான நிப்பாறைகளாலும், உருமாறிய பாறைகளாலுமானது. அதன் நீளத்தின் பெரும்பகுதி 5 மைல் தொடக்கம் 20 மைல்களுக்கு மேற்படாத அகலத்தை உடையதாக, கிழக்கிலுள்ள மலையடிக்கும், மேற்கிலுள்ள பள்ளத்தாக்கிற்கும் மேலே 500 அடி தொடக்கம் 2,000 அடி வரை உயர்ந்து செல்லுகிறது (படம் 16.26). எனினும் தென் அந்தத்தில், விசேடமாக வட கரோலினாவிலும் தெனசீயிலும் இது 50 மைல்களுக்குக் கூடுதலாக அகன்று, அவ்விடத்தில் 2,000 அடி தொடக்கம், 3,000 அடி



படம் 16.24 மடிக்கப்பட்ட அப்பலேசியன் பகுதி ஒன்றில் சமாந்தரமான வரைகள், பள்ளத்தாக்குக்களைக் காட்டும் படம். அதி வலப் பக்கத்தில், இரு பாறைத் தொடர்களை நீரிடைவெளிகள் வெட்டுகின்றன. பாறைத் தொடரும் பள்ளத்தாகுமான பிரதேசத்தின் பல பகுதிகளிற் பள்ளத்தாக்குக்கள், இங்கு காட்டப்பட்டுள்ளவற்றிலும் பார்க்க அதிகம் அகன்றனவாக உள்ளன. இவை பரந்த பண்ணை நிலங்களை உடையன (படம் **16.25** பார்க்க).



படம் 16.25 பென்சில்வேனியாவில் பாறைத் தொடரும் பள்ளத்தாக்கு மான பகுதியில், ஒரு பன்றிமுதுகுத் தொடர் வானிலிருந்து பார்க்கப்படும் போது தோன்றும் மாதிரி ; இங்கு சுசுக்குவேகனு ஆறு, பாறைத்தொட ரைச் செங்கோணப்பட வெட்டி ஒரு நீர் இடைவெளியை ஆக்கியுள்ளது. வேளாண்மை நடைபெறும் பள்ளத் தாக்கிலுள்ள பண்ணைகள் மழைப் பனியினல் மூடப்பட்டுள்ளன. காடு களுள்ள பாறைத் தொடர்கள் இருண்டு காணப்படுகிறன.

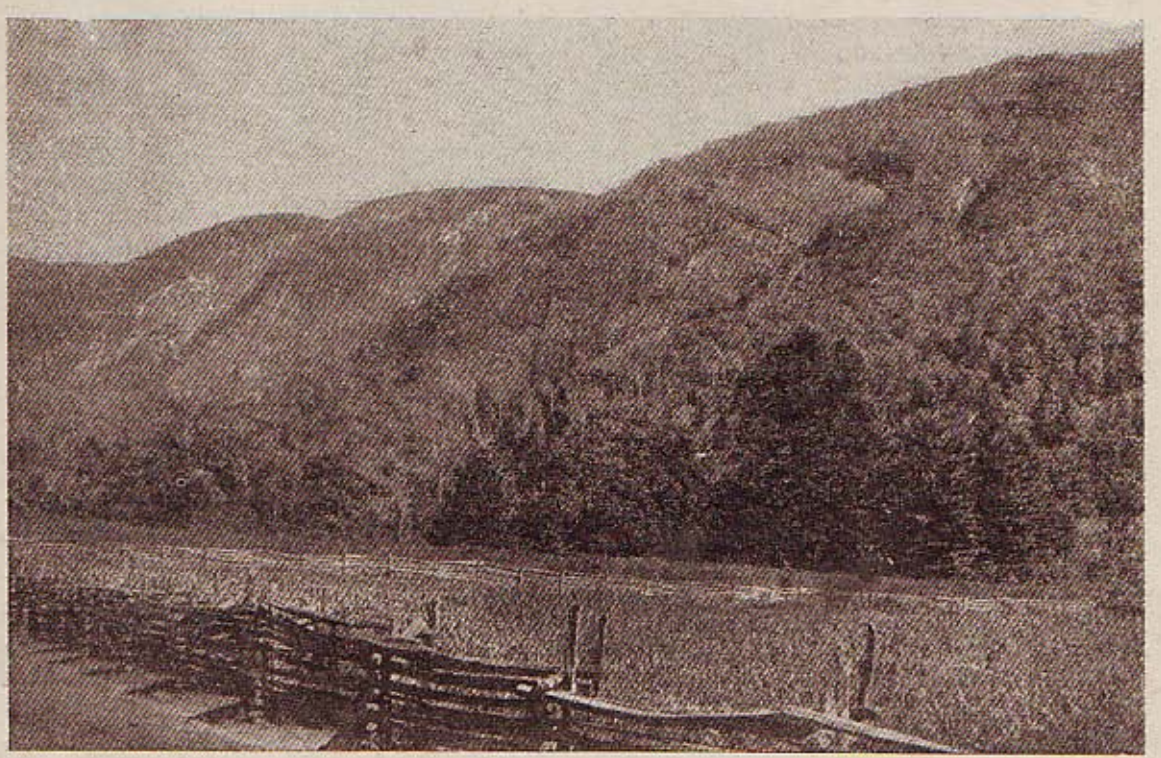
வரை உயரத்தை உடையதாக, கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் உண்மையான மலைப் பகுதிகளுள் ஒன்றாக உள்ளது. உயர்ந்த இத்தென் பாகத்தின் சில பகுதிகள், அகன்ற பொதுவான அரிப்புச் சமவெளிகள் உண்டானபோது, ஒரு சம வெளியாகுமாறு குறைக்கப்படவில்லையென நம்பு தற்குக் காரணமுண்டு.

பாறைப் பலத்தில் மிக்க வேறுபாடுகள் இல்லா மையினலே, நீலமலைத்தொடர்ப் பகுதியின் அதிக மான இடங்களில் மரநிகர் வடிகால் விருத்தியடைந் துள்ளது. எனினும், உயர்ந்த தென் பகுதியில், பள்ளத்தாக்கின் அகலத்தில் வேறுபாடுகள் இருப் பதற்குக் காரணம், பாறைத்தடையில் ஏராளவுக்குச் சிறிய வேறுபாடு இருப்பதேயாகும். விசேடமாக, இப்பிரதேசத்தின் மேற்கு ஓரத்தில் அதிகந் தடை யுள்ள சில பாறைகள் மலைத் தொடர்களாக உயர்ந்து நிற்கின்றன. இம்மலைத் தொடர்கள் குத்தான வெற்றுச் சாய்வுகளை உடையன (படம் 16.27). பெரும்பகுதி, உருண்டையான உச்சிகளை யும், மத்திமமான சாய்வுகளையுங் கொண்ட குன்று களாக அரிக்கப்பட்டுள்ளது. இக்குன்றுகளின் மென்னுறுப்புக்கள், தளர்பாறைப் படைகளினுற் போர்க்கப்பட்டுக் காடுகளையுடையன (படம் 16.28).

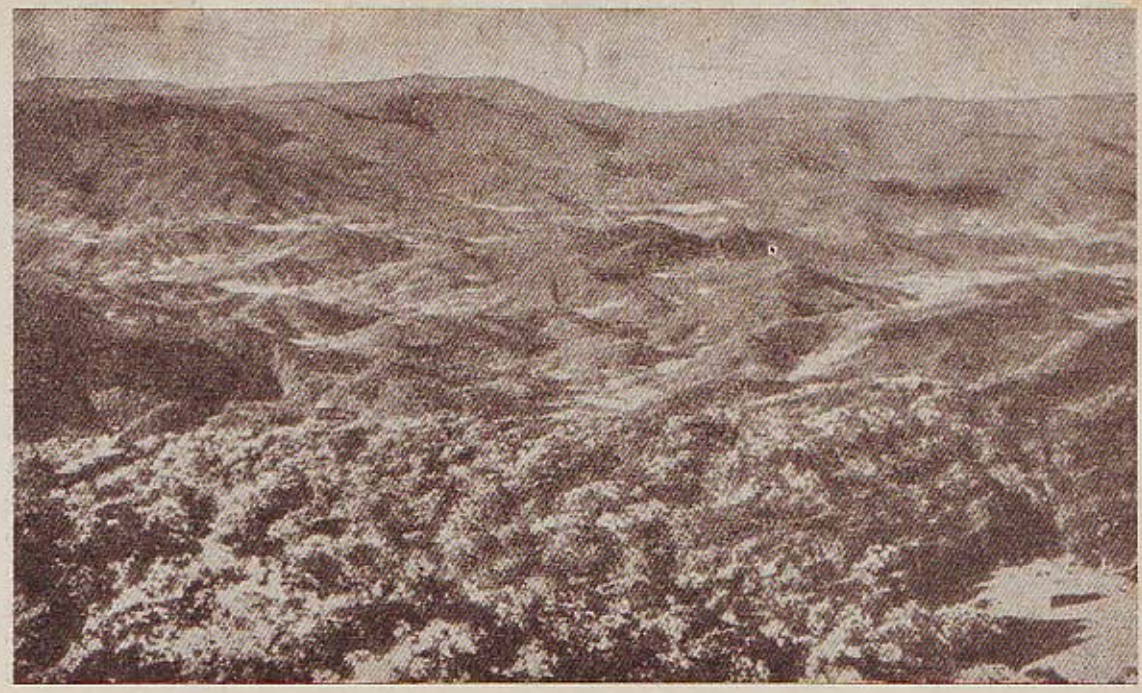
ஒடுங்கிய வட பகுதியில், மேற்கிலிருந்து வரும் பிரதான அருவிகள், சரியாகப் பாறைத்தொட ரும் பள்ளத்தாக்குமுள்ள பகுதிகளைப் போன்று நீரிடைவெளிகளிற் குறுக்கிட்டுச் செல்லுகின்றன. எனினும், தென்பகுதி ஓர் நீர்பிரிமேடாக உள் ளது. இதிலிருந்து அருவிகள் அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரம் நோக்கிக் கிழக்காகவும், மெச்சிக்கோ வளைகுடா நோக்கித் தென்கிழக்காகவும் ஓடுகின் றன.



படம் 16.26 தென் வேசினியாவில் நீல மலைத்தொடர், அடித்தளத்துக்கு மேல் ஏறத்தாழ, 2,000 அடிக்கு உயர்ந்து, ஒரு சில மைல்கள் மாத்திரம் அகலமுடையதாக இருக்கிறது. உலூரேக்கு அண்மையிலுள்ள காட்சி, வேசினியா.



படம் 16.27 வட கரோலினாவிலுள்ள தென் நீல மலைத்தொடரின் குத்தான பள்ளத்தாக்குப் பக்கத்தின் மேலே தோன்றி நிற்கும் கருங்கல்லாலான அடித்தளப் பாறைத்திணிவு.



படம் 16.28 வட கரேலிஞவின் மேற்குப் பகுதியிலுள்ள தென் நீலமலைத் தொடரில், ஒழுங்கற்றனவும், உச்சிகளைக் கொண்டனவுமான பாறைத்தொடர்களும், அரிக்கப்பட்டபள்ள நிலங்களும்.

மனித உபயோகத்தைப் பொறுத்தவளவில் நீலமலைத் தொடர்பகுதி, அலிகினி–கம்பலந்துப் பகுதியை ஒரளவுக்கு ஒத்திருக்கிறது. மென்சாய் வுடைய நிலங்கள் இல்லாமையினுல், பயிர்ச் செய்கை சில குறிக்கப்பட்ட இடங்களிலேயே நடை பெறுகிறது. ஆயின், குறிப்பிடக் கூடியவளவு, செங்குத்தாகச் சாய்ந்துள்ள வயல்களும், மேய்ச்ச னிலங்களும் காணப்படக்கூடும். இவற்றிற்கு மிகச் சாதகமானவை, அகன்றனவும் ஏற்றமும் இறக்க முமுள்ள பள்ளத்தாக்குக்கள், தாழிநிலங்கள் என்பவற்றுட் சிலவாகும். இத்தகைய நிலங்கள் வட கரேலிஞவிலுள்ள அசுவில் என்னுமிடத்தை அடுத்துள்ளன. வட பகுதியிலுள்ள நீரிடைவெளி கள் நீலமலைத் தொடரை இலகுவிற்ருண்டுவ தற்கு உதவுகின்றன. ஆயின், தென் பகுதி யில், தாழ்ந்த மலையிடைவெளிகள் இல்லாமை யால், மலைத்தொடரைத் தாண்டிச் செல்லுதல் கடினம்.



அத்தியாயம் 17

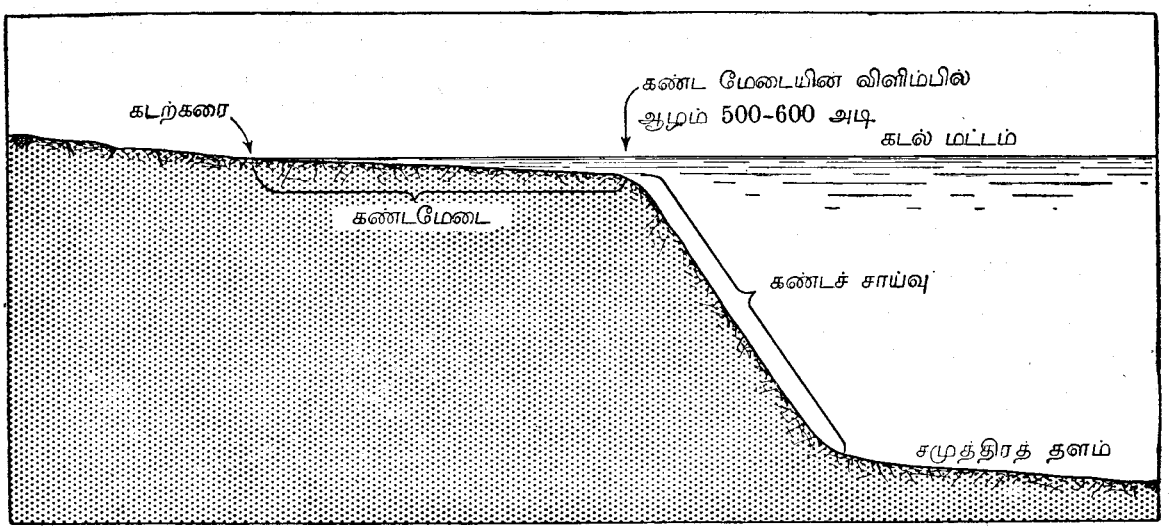
கண்ட ஓரங்களும் கடலடித்தளமும்

17.1 கண்டமேடை. கடற்கரைக் கோட்டிலே கண்டங்கள் முடிவடைந்து, சமுத்திரங்கள் ஆரம்பிக்கின்றனவென்று கூறுவது அதிகம் வெளிப்படையானவோர் உண்மையாகும். இக்கூற்று "கடற்கரைக்கோட்டிற் கண்டத்திணிவுகள் முடிவடைந்து, சமுத்திரப் பள்ளங்கள் ஆரம்பிக்கின்றன" என்று மாற்றி வாசிக்கப்பட்டால், அஃது உண்மையன்று. கண்டங்களினதும், சமுத்திர அடித்தளங்களினதும் பொதுவான ஒரு பக்கப் பார்வை கண்ட மேற்பரப்புக்கள் மேடைகளென் பதைக் காட்டுகிறது. இம்மேடைகள், ஓரங்களிலி ருந்து ஆழ்கடல் அடித்தளங்களுக்கு அதிசயிக் கத்தக்க செங்குத்துச் சாய்வுடன் கீழிறங்குகின் றன. எனினும், கண்ட மேடையின் சடுதியான ஓரம், கடற்கரைக்கோட்டுடன் பொருந்துவது அரிது என்பது குறிப்பிடக் கூடிய ஒன்றாகும். இதற்குப் பதிலாகக் கடற் கரையிலிருந்து கடல்நோக்கி, கடல் மட்டத்துக்குக் கீழ் 400 அடி தொடக்கம் 600 அடி வரையுள்ள ஆழத்தில், அது வழக்க மாகக் காணப்படுகிறது. கடல்கள், அளவுக்கு விஞ்சி நிரம்பி தம் பள்ளத்தின் ஓரத்துக்கப்பாற் பரவித் தரையின் ஓரத்தை நீர்ப்பெருக்குக்கு உள் ளாக்கியது போலத் தோன்றுகிறது (படம் 17.1)

இக்கொள்கை புவிச்சரிதவியல் சம்பந்தமாக நியா யமான அளவு வலியுடைத்து. அற்பமாகத் தாழ்த் தப்பட்ட மேடைகளின் ஓரங்கள், அடையல்களா லும், வேறு கண்டப்பாறை இனங்களாலும் ஆனவை. இப்பொருள்கள் அயலிலுள்ள ஆழ் கடல் அடித்தளத்திலுள்ள பொருள்களிலும் பார்க்கத் தெளிவாக வேறுபடுகின்றன. ஆழ்த் தப்பட்ட மேடைகளின் ஓரம் **கண்ட மேடை** எனப் படும். இதனைக் கண்டத்தின் ஒரு பகுதியாகக் கொள்வது முற்றுக நியாயமானதும், சில நோக் கங்களுக்கு அதிகம் உபயோகமானதுமாகும். எனவே, கண்டமேடையின் ஓரத்திலிருந்து, ஆழ் கடல் அடித்தளத்துக்குச் சாய்ந்து செல்லும் சார் பளவிற் செங்குத்தான **கண்டச் சாய்வு**, கண்டத் தின் உண்மையான ஓரமாகிறது.

17.2 கடல்மட்ட மாற்றங்களும் இன்றுள்ள கடற்கரைக்கோடுகளும். ஒரு கண்டத்தின் ஓரம் புவியோட்டுருவழிவு சம்பந்தமாக உயர்த்தப்பட் டால் அல்லது தாழ்த்தப்பட்டால் அல்லது சமுத் திரப் பள்ளத்தின் கனவளவு புவியோட்டு விருத் திக்குரிய வழிகளில் மாற்றப்பட்டால், அல்லது கடல்களிலுள்ள நீரின் அளவில் மாற்றம் ஏற் பட்டால் கடற்கரைக்கோட்டின் நிலையத்தில் மாற் றம் உண்டாகும். தரை உயர்ந்தால் அல்லது கடல் மட்டம் குறைந்தால், கடற்கரைக்கோடு, கடற்புற மாகக் கண்டமேடை வழியாக இடம்பெயரும். தரை தாழ்ந்தால் அல்லது கடல் மட்டம் உயர்ந் தால், கடற்கரைக்கோடு தரைப்புறமாக நகரும். கடந்த புவிச்சரிதவியற் காலத்தில், கடல் மட்ட மாற்றங்கள் நிலைக்குத்தசைவுகள் ஆகிய இரண்டும் அடிக்கடி நியாயமான அளவில் நிகழ்ந்துள்ளன, உலகின் கடற்கரைக்கோடுகளின் நிலையங்கள், அடுத் தடுத்துப் பேரளவில் மாற்றப்பட்டுள்ளனவென்பது இதன் கருத்தாகும்.

பிளீத்தோசீன் காலத்துப் பெரிய பனிக்கட்டித் தகடுகளின் தோற்றத்தையும் மறைவையுமடுத்து உலகம் முழுவதும் கடல் மட்டத்தில் உண்டான மாற்றங்கள் விசேடமாகக் குறிப்பிடத்தக்கன. பனி யோடைகள் உண்டாதற்குக் காரணமான நீர் கடலி லிருந்து வந்து, பனிக்கட்டியுருகியபோது மீண்டும் கடலுக்குச் சென்றது. எனவே, ஒவ்வொரு பனிக் கட்டித் தகடும் வளர்ச்சியடைந்தபோது கடல் மட் டம் குறைந்து, பனிக்கட்டி உருகியபோது மீண்டும் உயர்ந்தது என்பது பெறப்படுகிறது. கடைசிப் பனி யோடைத் தாக்கம் மிகக் கூடுதலாக இருந்த காலத் தில், கடல் மட்டம் இன்றுள்ள நிலையிலும் பார்க்க 300 அடி அல்லது அதற்குக் கூடுதலாகத் தாழ்ந் திருக்க வேண்டுமென நம்பப்படுகிறது. இதனால் இன்றுள்ள கண்டமேடையின் பரந்த பகுதிகள் வறண்ட நிலங்களாகக் கடலினால் மூடப்படாதிருந் தன. அதன் பின்னர் நீரின் மேற்பரப்பு ஒழுங் கற்று உயர்ந்து தற்போதைய மட்டத்தை ஒரு சில ஆயிரம் ஆண்டுக்குள் அடைந்திருக்கவேண்டும்.



படம் 17.1 கண்ட மேடை, கண்டச் சாய்வு என்பவற்றிற்குக் கடற்கரைக் கோட்டுடனும் சமுத்திர அடித்தளத் துடனும் உள்ள தொடர்பைக் காட்டும் விளக்கப்படம்.

சில கடற்கரை நிலங்கள், விசேடமாக அதி வடக்கி லுள்ளன, மிக்க அண்மையிற்றானும், புவியோட் டுருவழிவுச் செயலுக்குள்ளாயின.

இச்சம்பவங்களின் விளைவாகக் கடற்கரைக் கோடுகள், இன்றுள்ள தம் நிலையை மிக்க அண்மையிலேயே அடைந்துள்ளன. சில இடங் களிற் கடற்கரை இன்னும் நகர்ந்து கொண்டே யிருக்கிறது. கடற்கரைக் கோட்டு அசைவுகளின் விளைவுகள், சில கடற்கரைகளின் தற்போதைய புறவுருவங் களிலும், கடற்கரை வலயங்களில் அடிக்கடி காணப்படும் வெவ்வேறு உறுப்புக்க ளிலும் காணப்படக்கூடும்.

கடற்கரைக்கோட்டு உறுப்புக்கள்

17.3 கடற்கரை உறுப்புக்கள். இவை பல்வேறு கருவிகளும், செயன்முறைகளும் தொழிற்படு வதன் விளைவாக உண்டாகின்றன. கடல் மட்ட மாற்றங்களும், அலைகளினாலும் நீரோட்டங்களி னாலும் உண்டாகும் அரிப்பு, படிவு என்பனவும், அயலிலுள்ள நிலங்களில் அரிப்புக் கருவிகள் தொழிலாற்றுவதனால் உண்டாகும் படிவும், புவி யோட்டுருத்திரிபு நிகழ்ச்சிகளும், பல இனமான சேதனவுறுப்புப் படிவுகளும் ஆகிய இவையெல் லாம் தம் சுவடுகளைக் கடற்கரைப் பகுதியில் உண் டுபண்ணியுள்ளன. ஏறக்குறைய எல்லாக் கடற் கரைகளும் சிக்கலான முறையில் உண்டாகியுள் ளன. இது மேலே கூறப்பட்ட பல கருவிகளின் ஒன்றுபட்ட செயலைக் குறிக்கின்றது. கடலரிப்பு, கடற் படிவு ஆகிய இரண்டும் ஒரே கடற்பரப்பின் வெவ்வேறிடங்களில் தொழிற்படக்கூடும். ஓர் அரு வியின் கழிமுகமேனும், ஓர் எரிமலைக் குழம் போட்டமேனும் ஒரு முருகைக் கற்பாரேனும் கடல்சார் செயன்முறைகளினால் உண்டாக்கப்பட்ட பல உறுப்புக்களைக் கொண்ட கடற்கரைக்கோட்டைச் சிக்கலுடையதாகச் செய்யக் கூடும். ஒரு குறிப் பிட்ட கடற்கரை, கடல் மட்டத்தில் ஓர் ஏற்றமும், இறக்கமும் உண்டாகியிருக்கின்றன என்பதைக் காட்டக்கூடும். ஏனெனில் இவையிரண்டும் அண் மைக் காலத்தில் நிகழ்ந்திருக்கக்கூடும். உற்பத்தி வகையை நோக்கிக் கடற்கரைகளைப் பகுப்பதில் இக்காரணிகள் அதிக வில்லங்கத்தை அளிக்கின் றன. அன்றியும் இவை வாதத்துக்கிடமாக இருக் கின்றன. எனினும், அதி சாதாரணமாகக் காணப் படும் கடற்கரை உறுப்புக்களையும், உறுப்புக்களின் கூட்டங்களையும் ஆராய்ந்து, இவை உண்டாதற் குக் காரணமான சம்பவங்களின் சேர்க்கைகளை யும் அறிதல் நன்மை பயக்கும்.

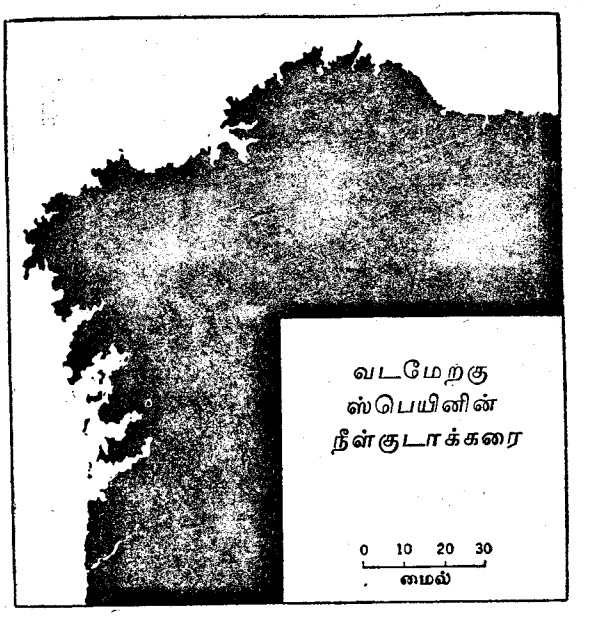
17.4 விரிகுடாக்கள். பொதுவாகக் கடலரிப் பாலேனும், இருபக்கங்களினும் படிவினாற் கடற் கரை கட்டப்படுதலாலேனும், கடல் மட்டம் உயரு தலாலோ, தரை தாழ்தலாலோ பள்ளத்தாக்குக் கள், குழிவுகள் ஆகியன நீரில் அமிழ்ந்துவதா லேனும் விரிகுடாக்கள் உண்டாகின்றன.

வெளியான கடற்கரைகளிலே தடைத்தன்மை வேறுபடுகின்ற பாறைகளில் வெவ்வேறு அள வில் நிகழ்கின்ற அரிப்பின் விளைவாகச் சில வேளைகளில் நுழைகுடாக்கள் அல்லது சிறு

குடாக்கள் உண்டாகின்றன. ஆயின், இத்தகைய நுழைகுடாக்கள் வழக்கமாகச் சிறியனவாகவே இருக்கும். அலைத்தாக்கம் நீண்டுள்ள முனை நிலங்களிற் பலமாகவும், விரிகுடாக்களிற் குறைவாகவும் இருக்கும். இதனாற் கடற் கரையோரம் ஒழுங்கற்றதாக இராது நேராக்கப்படுகிறது. சிறு குடாக்கள் விருத்தியடைந்துள்ள கடற்கரையிலே தொடர்ந்து நிகழும் அரிப்பினால், அக்குடாக்கள் தொடர்ந்து பெரியனவாகக்கப்படாது அழித்துவிடப்படக்கூடும்.

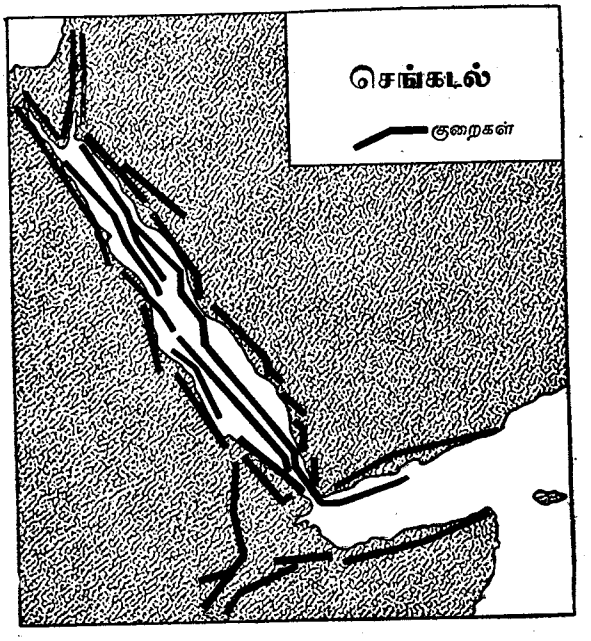
படிவினால் உண்டாகும் விரிகுடாக்கள் அல்லது கடல் நீர் ஏரிகள் படிவுறுப்புக்களின் பாற்படும். இப்படிவுறுப்புக்கள் பற்றிப் பின்னர் சுருக்கமாகக் கூறப்படும்.

பெரிய பல்லுருவக் கடற்கரைகள் பல, மூன்றாவது காரணம் பற்றி உண்டானவையாகும்; அஃதாவது, கடலுயர்தல் அல்லது தரை தாழுதலால் ஏற்படும் அமிழ்ந்துதலினாலே இவை உண்டாகின்றன. குத்துப் பக்கங்களைக் கொண்ட நீட்சியடைந்த வளைகுடாக்களில் அல்லது கடல்களிற் சில பிளவுப்பள்ளம் அல்லது கீழ் மடிப்பு உண்டாகுமாறு தரையின் ஒரு பகுதி அமிழ்ந்துவதால் உண்டானவையென்று நம்பப்படுகிறது. கலிபோணிய வளைகுடா, செங்கடல், பாரசீக வளைகுடா என்பன



படம் 17.3 ஸ்பானிய கடற்கரையில் பொங்குமுகங்களும் நீள்குடாக்களும்.

இதற்கு உதாரணங்களாகும் (படம் 17.2). சிறிய விரிகுடாக்களுட் பல அரிப்புப் பள்ளத்தாக்குகளில் அல்லது சிறிய தரை இறக்கங்களில் வெள்ளப் பெருக்கு ஏற்படுவதால் உண்டானவை. பனிக்கட்டியாற்றுக் காலத்துக்குப் பின்னர் நிகழ்ந்த பெரிய கடல் மட்ட ஏற்றம் உலகம் முழுவதிலும் வளைவுகளை உண்டுபண்ணியதால், அமிழ்ந்துதலால் உண்டாகிய விரிகுடாக்கள் பரந்து செறிந்திருப்பது ஆச்சரியமன்று.



படம் 17.2 செங்கடலையும், அதனைச் சூழவுள்ள பகுதிகளையும் காட்டும் படம். இதன் புறவுருவத்துக்கும் பிரதான குறைக்கோடுகளுக்குமுள்ள தொடர்பை இது காட்டுகிறது.

17.5 பொங்குமுகங்கள் கடல் மட்டத்தில் ஒரு பொதுவான ஏற்றம் அல்லது தரையில் புவியோட்டுருத்திரிபுக்குரிய ஒரு பரந்த இறக்கம் நிகழுமாயின், கடல் தரையை ஆக்கிரமிக்கும். அப்போது முன்னர்த் தரைப்பரப்பாக இருந்த இடத்தில் ஒரு புதிய கடற்கரைக்கோடு தாபிக்கப்படும். இப்புதிய கடற்கரைக்கோடு முந்திய தரைப் பரப்பினிடத்தே ஒரு சம உயரக்கோட்டின் நிலையத்தை எடுக்கும். இதன் புறவுருவக்கோடு, முதற்கண் தாபிக்கப்படும்போது, அச்சமவுயரக்கோட்டின் அலைவுகளைத் தொடர்ந்தது, அமிழ்ந்திய மேற்பரப்பின் வடிவத்தைப் பிரதிபலிக்கிறது.

அமிழ்ந்திய மேற்பரப்பு, ஒப்புரவான வண்டற் சாய்வாக இருந்தால், அதன் சமவுயரக்கோடுகள் ஒழுங்காக இருக்கும்; புதிய கடற்கரைக் கோடும் இதேபோன்று ஒழுங்காக இருக்கும். ஆயின்,

அமிழ்ந்திய பகுதி அரிப்பு மேற்பரப்பை உடைய தாயின, அதன் சமவுயரக் கோடுகள் அதிகம் ஒழுங்கற்றனவாக இருக்கும்; அமிழ்ந்ததலின் விளைவாக உண்டாகும் கடற்கரைக்கோடும் இதே போன்று ஒழுங்கற்றதாக இருக்கும். கடல், பள்ளத்தாக்குக்களுட் புகுந்து விரிகுடாக்களை உண்டாக்க, உயர்ந்த ஈராற்றிடை நிலங்கள் நீருக்கு மேலே உயர்ந்து, தீபகற்பங்கள் அல்லது முனை நிலங்கள் ஆகின்றன. அமிழ்ந்ததலால் உண்டாகும் தனித்தனி விரிகுடாக்கள் "அமிழ்ந்த பள்ளத்தாக்குக்கள்" அல்லது **பொங்குமுகங்கள்** எனப்படுகின்றன. பல பொங்கு முகங்களையுடைய கடற்கரைக்கோடுகள், **நீள் குடாக் கடற்கரைக் கோடுகள்** என்று கூறப்படுகின்றன (படம் 17.3).

அமிழ்ந்துகின்ற பள்ளத்தாக்குக்கள் மிகவும் மென்சாய்வுடையனவாயின் உண்டாகும் பொங்கு முகங்கள் தரையினுள் அதிக தூரம் செல்லக் கூடும். ஆயின், செங்குத்தாக நிவந்து நிற்கும் பள்ளத்தாக்குக்கள் அமிழ்ந்துமாயின், சார்பளவிற் குறுகிய பல்லுருவங்கள் உண்டாகும். விரிகுடாக்களின் உருவமும் பாங்கமும் அமிழ்ந்திய பள்ளத்தாக்குக்களின் உருவத்தையும், பாங்கத்தையும் அனுசரித்திருக்கும். உதாரணமாகச் சில பொங்குமுகங்கள் மரநிகர் பாங்கத்தை உடையன. வேறு சில எளிய சமாந்தரமான பாங்கத்தை உடையன. இன்னும் சில அதிகம் ஒழுங்கற்ற பாங்கத்தை உடையன. சமவெளிகள் அமிழ்ந்துவதால் விருத்தியடைந்த சில பொங்குமுகங்கள் மென்சாய்வுடைய தாழ்ந்த கரைகளை உடையன. ஆயின் குன்றுகள், மலைகளையுடைய பிரதேசங்களில் உண்டான பொங்குமுகங்கள் உயர்ந்து செங்குத்தான சுவர்களைப் பக்கங்களிற் கொண்டனவாகச் சிறப்பாக அழகுடையனவாக இருக்கும்.



படம் 17.4 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மத்திய அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரையில், பொங்குமுகங்கள் குறிப்பிடக் கூடியவளவு சிறப்பாக விருத்தியடைந்துள்ளன.

நீள்குடாக் கடற்கரைக் கோட்டுக்கு ஒரு சிறந்த உதாரணம் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணத்தின் அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரையிலுண்டு. தெலாவேயருக்கும், தென் கரோலினாவுக்கும் இடைப்பட்ட பகுதியில் மரநிகர் வடிவில் விருத்தியடைந்துள்ள நிலவிடும் பொங்குமுகங்கள் அசாதாரணமாகச் சிறந்தனவாகக் காணப்படுகின்றன (படம் 17.4). அதி தெற்கில், பொங்குமுகங்கள் அதிகம் காணப்படுகின்றன. இவை அதிகம் முக்கியமானவையல்ல. இவற்றுட் சில அடையல்களின் படிவினாற் பருமனிற் குறைக்கப்பட்டுள்ளன போலும். நியூ இங்கிலாந்தின் வடக்குப் பகுதியிலும் மேற்குக் கனடாவிலும் உள்ள கடற் கரைக்கோடுகள் அதிகம் ஒழுங்கற்றன. வெவ்வேறு அளவில் அரிப்பைத் தாங்குஞ் சத்தியையும், சிக்கலான அமைப்பையுங் கொண்ட பழைய பளிங்குருப் பாறைகள், அடையற் பாறைகள் என்பவற்றுலான சமவெளிகள் அமிழ்ந்தியமையே இவ்வாறு ஒழுங்கற்றிருப்பதற்குக் காரணமாகும். எனினும், அப்பகுதியில் இப்போதுள்ள கடற்கரைக் கோடுகள் அருவி அரிப்பு, அமிழ்ந்ததல் என்பவற்றுல் மாத்திரம் உண்டானவையல்ல. ஆயின், கண்டப் பனியோடைகளினால் இவை முற்றுக மூடப்பட்டிருந்த காலத்தில், அநேக புறவுருவக்கோடுகளும், பக்கப்பார்வைகளும் பனிக்கட்டித் தோண்டுதல், படிவு என்பவற்றினும் ஆனவை (படம் 17.5).

பெரிய பிரித்தானியா, வடமேற்கு ஐரோப்பா, வடக்குச் சைபீரியா என்பவற்றின் கடற் கரைக் கோடுகள், மென்சாய்வுடைய அரிப்புச் சமவெளிகள் அமிழ்ந்தியதால் விருத்தியடைந்த பொங்குமுகங்களுக்கு வேறு உதாரணங்களாகும். நீள் குடாக் கடற்கரைகளைக் கொண்ட உயர் நிலங்களுக்கு அநேக உதாரணங்கள் உண்டு. மேற்கு ஐரோப்பாவிலும், மத்தியதரைக் கடலோரங்களிலும் இவை விசேடமாகப் பரந்தும் விவரத்தில் ஏவறுபட்டும் உள்ளன. வட மேற்கு ஸ்பெயினின்



படம் 17.5 கஸ்கோ விரிகுடாவின் பனியோடை தாக்கிய கடற்கரைக்கோடு அநேக தீவுகளையும் பாறைத் தீபகற்பங்களையும் ஒடுங்கிய நுழைகுடாக்களையும் உடையது.

கடற்கரையும், நிரசிற் கொரிந்து வளைகுடா, பிற ஆழமான பல்லுருவக் கடற்கரைகள் என்பனவும், ஈசியன் கடல், எத்திரியாற்றிக்குக் கடல் என்ப வற்றின் ஒழுங்கற்ற கரைகளும் இவற்றுள் அடங் கும். வடமேற்கு ஸ்பெயினின் குன்றுக் கடற்கரை யிலுள்ள "இறியா" எனப்படும் பல சமாந்தர மான விரிகுடாக்களிலிருந்தே இவ்வுறுப்பைக் குறிக்கும் ஆங்கிலப் பதம் உண்டானது (படம் 17.3). நீள்குடாக் கடற்கரைக் கோடுகளைக்கொண்ட உயர்நிலங்களுக்கு வேறு உதாரணங்கள் யப்பான் கடற்கரையிலும், தென் சிலியின் நீண்ட குன்றுக் கடற்கரையிலுமுண்டு.

17.6 நுழைகழிகள். உலகின் பல மலைக்கடற் கரைகள், குத்துச் சுவர்களையுடைய, ஒடுங்கிய, ஆழமான விரிகுடாக்களைச் சிறப்புறுப்புக்களாக உடையன. இவ்விரிகுடாக்களுட்சில தரையினுள் அசாதாரணமாக அதிக தூரஞ் செல்லுகின்றன. நுழைகழிகள் எனப்படுவனவாகிய கடலின் இத் தகைய நீண்டு ஒடுங்கிய கிளைகளுக்குப் "பியொட்டு" என்னும் நோவீசியப் பதம் ஆங்கிலத்தில் உபயோ கிக்கப்படுகிறது. நுழைகழிகளையுடைய கடற்கரை கள் உலகின் சிறந்த காட்சிகளை அளிக்கின்றன. அங்கே உயர்ந்த மலை மேனிலங்கள் உண்டு. கீழே யுள்ள ஒடுங்கிய நுழைகழிகளிலிருந்து பார்க்கும் போது இவற்றின் உச்சிகள் கண்ணுக்குப் புலனு தல் அரிது. புகாரினால் மூடப்பட்ட உயர்ந்த பாறைச் சுவர்கள் இரு பக்கங்களிலும் உயர்ந்து செல்லுகின்றன. தொங்கு பள்ளத்தாக்குக்களின் முகங்களில் இடையிடையே நீர்வீழ்ச்சிகள் காணப் படுகின்றன. சடுதியான வளைவுகளும், பாறைத் தீவுகளும் பாய்வளையை மறைக்கின்றன. ஓர் ஒடுங் கிய அடிவானம் உலகத்தை மறைத்து மூற்முகத் தனிமையை உண்டுபண்ணுவதுபோலத் தோற்று கிறது. நுழைகழிகள் ஆழமுடையனவாதலின் சமுத்திரத்திற் செல்லும் கப்பல்கள் தாமும் இலகுவில் இவற்றுட் செல்லல் சாலும் (17.6).

மிகப் பெரிய நுழைகழிகள் சிலவற்றின் பரு மன் வியத்தற்குரியது. அலாஸ்காவுக்கும் பிரித் தானிய கொலம்பியாவுக்கும் ஒரு பகுதி எல்லை யாக அமைந்த போட்டுலாந்துக் கால்வாயாகிய ஒரு நுழைகழி 90 மைல்கள் நீளமும் $\frac{1}{2}$ மைல் தொடக்கம் 2 மைல்கள் வரை அகலமுமுடையது. இக்கால்வாயின் மத்திய பகுதியில் 90 அடி தொடக்கம் 1250 அடி வரை ஆழமுண்டு. நோவே யில் மிக நீண்டதாகிய சொஞ்ஞே நுழைகழி சரா சரி 112 மைல்கள் நீளமும் 4 மைல்கள் அகலமு முடையது. இதன் நீரின் மிகக் கூடிய ஆழம் 4000 அடிகளாகும். நுழைகழிகள் ஒரு வேளை பனியோ டையாலே தோண்டப்பட்ட மலைப் பள்ளத்தாக்குக் களாக இருக்கலாம். இந்நுழைகழிகள் உண்டான பின் கடல் மட்ட ஏற்றத்தினால் இப்பள்ளத் தாக்குக்கள் அமிழ்ந்தியிருக்கக்கூடும். கடலினுள் இறங்கும் மலைப் பள்ளத்தாக்குப் பனியோடைகள் அதிக ஆழமும், தடிப்புங் கொண்ட நாக்குக் களையுடையன. இதனாலும் இப்பனியோடைகள் தம் பள்ளத்தாக்கின் அடித்தளங்களைக் கடல் மட்டத்துக்கு அதிகம் மேலே அரித்திருக்கக்கூடும். பனிக்கட்டி மறைந்த பின்னர் பள்ளத்தாக்கின் அடித்தளம் கடல் நீரைக் கொண்டதாக இருக் கிறது. சிலவேளைகளில் இப்பள்ளத்தாக்கு ஆழ முடையதாக, உண்ணுட்டினுள் அதிக தூரம் பரந் திருக்கும். சில நுழைகழிகள், தாழி போன்ற பள் ளத்தாக்குக்களாக உண்ணுட்டினுள் தொடர்ந்து சென்று, வட்டக்குளைப் பள்ளத்தாக்கின் தலைப் பாகத்தில் முடிகின்றன. இவ்வட்டக் குகை களுள் ஒருசில இன்னும் பனியோடைகளை உடையன (படம் 17.7). அநேக நுழைகழிகள், பனியோடையில் தலைப் பாகத்துக்கு அண்மை யிற் பனியோடையின் அரிப்பு அதிகமாக இருத் தலினால், தம் கடற்புறமான அந்தங்களிலும் பார்க்கத் தரைப்புறமான அந்தங்களில் மிக்க ஆழமுடையன. நுழைகழிகளின் வாய்க்கு அண் மையிற் பனியோடைப் படிவுகள் அமிழ்ந்தியிருப் பதனால், அங்கே நீர் ஆழமற்றிருக்கிறது.



படம் 17.6 நோவேயிலுள்ள ஒரு நுழைகழியின் தலைப்பக்கப் பார்வை. இந்தக் கிராமம் ஒரு சிறிய கழி முகத்தில் உள்ளது. ஆளுல் பாறைத் தீவு, குத்துச் சுவர்கள், பெரிய கப்பல் என்பன இருப்பதனுலே நுழை கழிகள் ஆழமான நீரை உடையன என்பது பெறப்படும்.

விசேடமாக, நுழைகழிப் பகுதிகள் சிலவற் றின் கடற்புறமான ஓரங்களுக்கு அண்மையிற் பனியோடையாலே தோண்டப்பட்ட வாய்க்கால் கள் அதிகமாகவும் வேறுபட்ட திசைகளை உடைய னவாகவும் உள்ளன. இதனுற் பாறைகளை யுடைய கடற்கரை ஆயிரக்கணக்கான தீவுத்துண்டு களாக வெட்டப்படுகிறது. இத்தீவுகளுட் சில பெரியனவாகவும், மலைப்பாங்கு உடையனவாகவு முள்ளன. பாறை முனைகளுட் சில, கப்பலோட்ட லுக்குப் பெருந் தடையாகவுள்ளன. குறுக்காகச் செல்லும் நுழைகழிகளுட் பல, அதிக தூரங் களுக்குக் கடற்கரைக்குச் சமாந்தரமாகச் செல் லும் வாய்க்கால்களாக ஒழுங்கு செய்யப்பட்டுள் ளன. இவை கடற்புறமான பக்கத்தில், ஏறக் குறையத் தொடர்ச்சியான பாறைத் தீவுகளின் ஒதுக்கில் உள்ளன (படம் 17.8).

நுழைகழிகளைக் கொண்ட மலைக் கடற்கரை களின் பிரதான பகுதிகள் உயர் மத்திய அகலக் கோடுகளில் உண்டு. இங்கே பனி யோடைக் காலத்தில், அநேக பள்ளத்தாக்குப் பனியோடைகள் கடல் மட்டத்துக்குக் கீழிறங் கின. ஆழமான நுழைகழிகளையும் சிக்கலான அமைப்பையுங் கொண்ட கடற்கரைகள் (அ) நோ வேயின் மேற்குக் கடற்கரை (ஆ) பியூயெற்று அழி தொடக்கம் அலாஸ்கா வரையுமுள்ள வட அமெரிக்காவின் மேற்கு கடற்கரை (இ) தென் சில்லியின் கடற்கரை (ஈ) நியூசிலாந்தின் தென் தீவிலுள்ள மேற்குக் கடற்கரை என் பனவாகும் (படம் 17.8). உயரமும், தோற் றமும் குறைந்தனவான வேறு கடற்கரை கள் கொத்துலாந்து, ஐசுலாந்து, கிறின்லாந்து, இலிறடோர், ஆட்டிக்குத் தீவுகள் என்பவற் றின் சில பகுதிகளாகும். ஒரு புறத்தில் நுழைகழிகளுக்கும், மறுபுறத்தில் மேயின் கடற்கரையிற் காணப்படுவது போன்ற பனியோ டையாலே தோண்டப்பட்ட நீள்குடா இனங்களுக் கும் இடைப்பட்டனவாக வெவ்வேறு பருமனை யும், உருவமும் கொண்ட கணக்கற்ற உறுப் புக்கள் உண்டு.

17.7 பிடங்கள், ஓங்கல்கள், படிகள். வெளி யான கடற் கரைகளில், கடற்புறமாக நீர் விரை வாக ஆழமாகச் செல்லுமிடங்களில், அலை கரையிலேயே மோதி உடைகின்றது. இதனுற் கடலரிப்பு உண்டாகிக் கடற்கரைக்கோடு பின்னே

28— CP 5409 (3/69)

தள்ளப்படுகின்றது. அரிப்புச் செயல் நிகழும் போது விசேடமான சில உறுப்புக்கள் தோன்றுகின்றன.

அலையரிப்பு, சராசரிக் கடல் மட்டத்தில் அதிக வினைவுகளை உண்டுபண்ணக்கூடியது. இங்கே கடற்கரைப் பக்கப் பார்வையில் அரிப்பினால் ஒரு வெட்டு உண்டுபண்ணப்படுகின்றது. இவ்வெட்டுக் கீழறுத்தலினற் பெருப்பிக்கப்பட்டு, பலமாக அரிப்பு நிகழும் கடற்கரைகளிற் குத்தான ஒங்கல்களும், தெளிவான முனை நிலங்களும் உண்டாக்கப்படுகின்றன. தளர்ச்சியான பொருள்களில் அல்லது மென்பாறைகளில் ஒங்கல்கள் அரிக்கப்படுதல் சம அளவில் நடைபெறக்கூடும். ஆனால், தடைப் பாறைகளில் பாறையின் சமமற்ற வன்மைத் தன்மை அல்லது பல மூட்டுக்கள் மற்றும் நலிவுக் கோடுகள் என்பன இருத்தலினாலே சில வேளைகளில் அரிப்புச் சமமற்ற அளவில் நடைபெறுகிறது. வேறுபாட்டு அரிப்பினால் உண்டாகும் வினைவுகளாட் சில, சிறுகுடாக்கள், தனித்து நிற்கும் புகைக் குழாய் போன்ற பாறை உச்சிகள், கடலடித் தளத்தில் ஒரு பகுதி அமிழ்ந்திய முனைப்பாறைகள் என்பனவாகும் (படம் 17.9).

அரிப்பினற் கடலோரங்கள் தரைநோக்கிப் பின்னிடையும்போது ஓர் அரிப்புத்தளம் உண்டாகிறது. இத்தளம் கடற்புறமாகக் கடல் மட்டத்துக்குக் கீழே மெல்லவாகச் சரிந்திருக்கும். இது **அலை வெட்டிய படி** எனப்படுகிறது. சில கடற்கரைக் கோடுகளின் ஓரங்களில் இவ்வாறு உண்டான கடற்படிகள் பன்னூறு அல்லது பல்லாயிர அடிகள் அகலங் கொண்டனவாக இருக்கின்றன (படம்

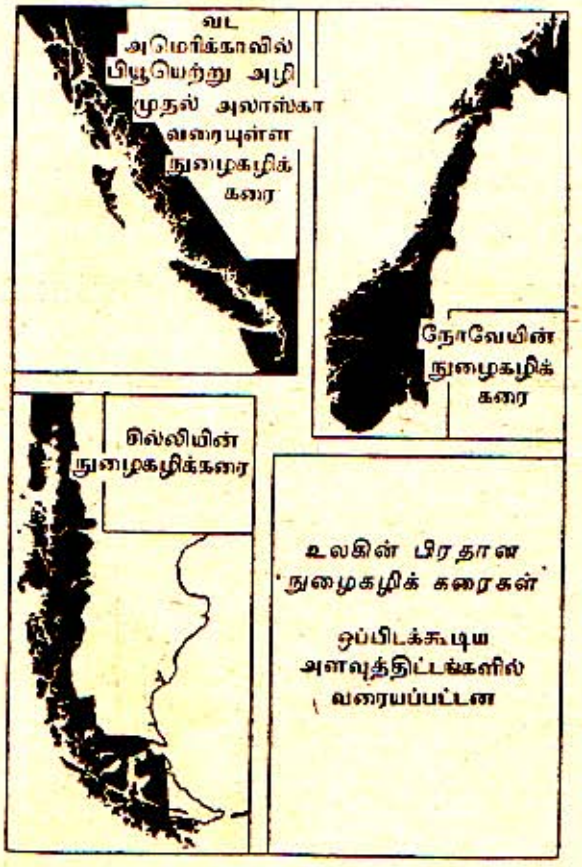
படம் 17.7 நோவேயிலுள்ள தாழி போன்ற விசேடப் பள்ளத்தாக்கின் மேற் நோக்கிய பார்வை. இப் புறத்தில் தொங்குபள்ளத்தாக்கு இருப்பதையும், மலைப்புடைப்பு முனைப்பு இல்லாதிருத்தலையும் கவனிக்க. முன்னணியில் மலைப் பிரதேசப் பாற்பண்ணை ஒன்று உண்டு.



17.10). நீர் ஆழமற்றிருத்தலாலும் (விசேடமாக இவ்வுறுப்புக்களின் புதிய தரைப்பக்கமான ஓரங்களில்) அமிழ்ந்திய பாறைகள் நீருக்கு மேலே தோன்றுதலாலும், கப்பலோட்டல் கடினம்.

அரிப்பினாற் பெயர்க்கப்பட்ட பொருள்கள், கடற் கரையினின்றும் கீழிழுப்பினாற் கொண்டு செல்லப் பட்டு **அலை கட்டிய படி** என்று சொல்லப்படக் கூடிய ஒரு வடிவில் அலை வெட்டிய படியின் ஓரத் துக்கப்பாற் படிவுறுகின்றன. அலைவெட்டிய படி யின் கடற்புறமான நீட்சியே என்று சொல்லப் படக்கூடிய இச்செங்கரை கட்டப்படுதலுக்கு அருகி களினாற் கடலுக்குட் கொண்டு செல்லப்பட்டு அலை களினாலும், நீரோட்டங்களாலும் பரப்பப்படும் அடையல்களுட் சிலவும் உதவப்படுகின்றன.

கடலோங்கல்களும், கடற்கரைப் படிகளும் உண் டாகிய பின்னர் கடல் மட்டத்தில் ஏற்பட்ட மாற் றங்களைப் பொறுத்து இவ்வோங்கல்களும், படி



படம் 17.8 நோவே, தென் சிலி, பிரித்தானிய கொலம் பியா, தென் அலாஸ்கா என்பவற்றின் நுழைகழிக் கரை கள் அமைப்பில் ஒன்றானவை.

களும் அமிழ்ந்தியிருக்கும்; அல்லது, உயர்ந்து உலர்ந்தனவாகக் காணப்படும். அவை அமிழ்ந்தி யிருப்பின், அவற்றின் மீது அடையல்கள் படி வதனால் கண்ணுக்குத் தோன்றுதிருக்கின்றன. இதற்கு மாறாக, தரை உயர்வதனால் அல்லது கடல் மட்டம் தாழ்வதனால், கடலுக்கு மேலா கக் கொண்டுவரப்பட்ட படிகளும், ஓங்கல்களும் உலகம் முழுவதிலும் கடற்கரை நிலங்களின் சாதாரண உறுப்புக்களாகவுள்ளன. சில கடற் கரைகள் இத்தகைய படிகளை ஒரே தொடர்ச்சியா கக் கொண்டுள்ளன. இவை இன்றுள்ள கடற் கரையிலிருந்து உயர்ந்து செல்லும்போது தரை யின் பக்கப் பார்வையிற் பிரமாண்டமான படிக ளாகத் தோன்றுகின்றன. தனிப்பட்ட படிகளுட் பல, உண்டாகிய காலத்தில் தொடர்ச்சியாக இருந் திருக்கவில்லை. அவை மேலுயர்த்தப்பட்ட காலத் திலிருந்து அருவியின் செயலினால் மேலும் முறி வுற்றன. எனினும் கடற்கரைச் சாய்வுகளின் மென் சாய்வுடைய மேடைகள் அனேக ஏக்கர்க் கணக்கிலுள்ள பயன்படுத்தக் கூடிய நிலங்களை உதவுகின்றன. இவ்வாறினாலே இந்நிலங்கள் வேளாண்மை செய்ய முடியாதவாறு குத்துத் தன்மை உடையனவாக இருந்திருக்கும் (படம் 17.11).

அண்மைக் காலத்தில், புவியோட்டுருத்திரிப்புக்கு உள்ளான கடற்கரை ஓரங்களில் உயர்த்தப்பட்ட படிகள் ஏறத்தாழ வளைந்துள்ளன. சில இடங்க ளில் இவை இன்றுள்ள கடல் மட்டத்துக்குப் பன்னூறு அடிகள் மேலே காணப்படுகின்றன. அறியப்பட்ட அல்லது சந்தேகிக்கப்பட்ட குறைக் கோடுகளை அனுசரித்துச் செல்லும், கலிபோணியக் கடற்கரைகளின் சில பகுதிகளில், படிகளின் எச் சங்கள் 1500 அடி உயரத்திற் காணப்படுகின்றன. எனினும், புவியோட்டுக் குழப்பங்கள் சிறிதளவு நடைபெற்ற உறுதியுடைய கடற்கரைகளில், படி கள் ஏறத்தாழக் கிடையாக உள்ளன. இப்படிகள் 300 அடிக்குட்பட்ட உயரத்திலேயே காணப்படுகின் றன. இவற்றுட் சில பிளீத்தோசீன் காலத்திற் பனிக்கட்டி மறைந்தபோது உண்டான கடல் மட் டத்தின் உயர்நிலை காரணமாகவே உண்டானவை யென எண்ணப்படுகிறது.

பொங்குமுகங்களையுடைய கடற்கரைகளிலேயே உயர்த்தப்பட்ட படிகள் உண்டென்பது இங்கு வற் புறுத்தப்பட வேண்டும். பிந்திய காலத்திற் கடல் மட்டம் உயர்ந்ததென்பதை இது சுட்டுகிறது. குறிப் பிடக்கூடியவளவு பொங்குமுகங்களைக் கொண்ட வேசீனியா, வட கரோலினா என்பவற்றின் கடற் கரைகளுக்கும் இவ்வுண்மை பொருந்தும். கடல்

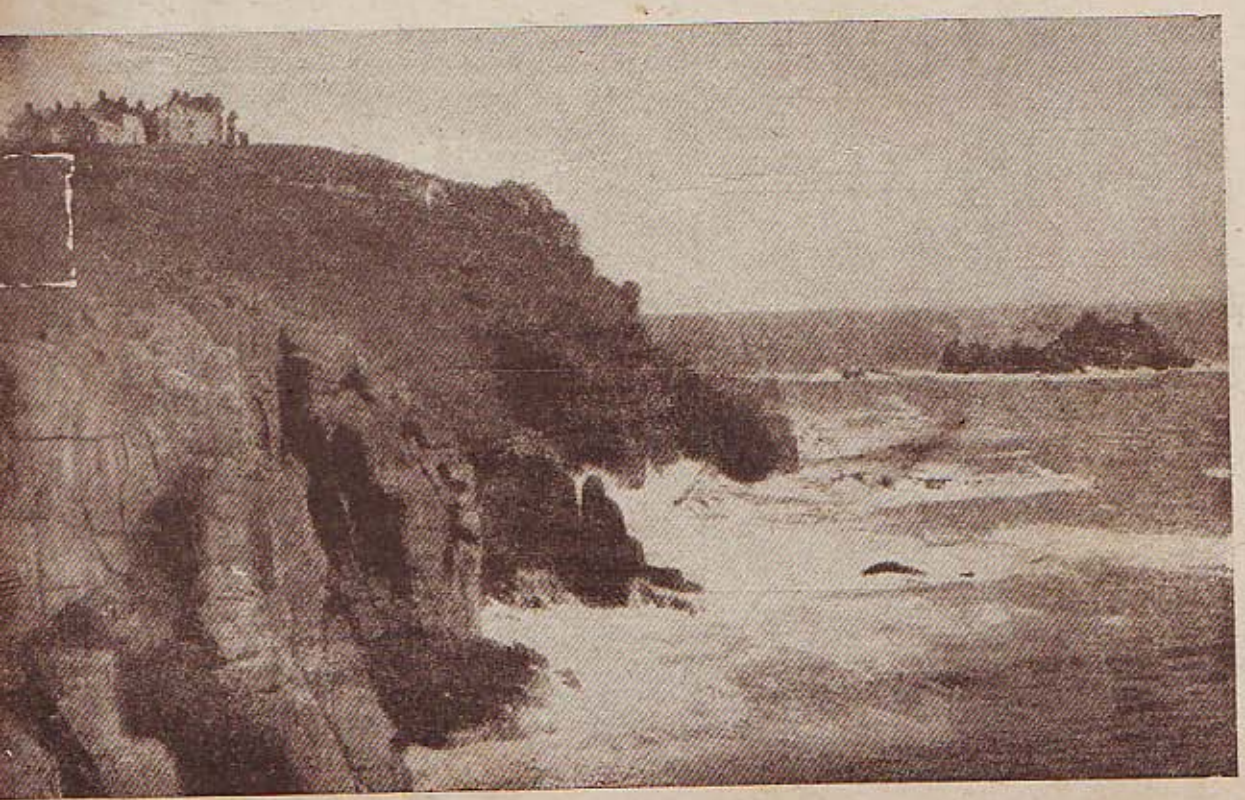
ஏற்றம் இறக்கம் ஆகிய இரண்டும் நிகழ்ந்துள்ளன என்பதற்கு அனேக கடற்கரைகளிற் சான்றுகளுண்டு. இச்சான்றுகள் பனியோடைக் காலத்தில் ஏற்பட்ட கடல் மட்ட அலைவுக்குரிய சான்றுகளோடு ஒத்தனவாகும்.

17.8. அடைகரைகளும் கூழாங்கன்னுக்குகளும். கடலோரத்திலிருந்து அல்லது ஆழமற்ற அடித்தளத்திலிருந்து தளர்த்தப்பட்டனவும், கடலினுள் அருகிலுள்ள கழுவப்பட்டனவுமான மணற்பாறைத் துண்டுக்குவைகளும், பரற்பாறைத் துண்டுக் குவைகளும் அலைகளினாலும், சாய்வாக மோதும் அலைகளிலிருந்து பெறப்படும் நெடுங்கரை நீரோட்டங்களாலும் மீண்டும் வகைப்படுத்தப்பட்டுப பரப்பப்படுகின்றன (13.46). இப்பொருட்களுட் சில கடற்புறமாக நகர்த்தப்பட்டு, அலை கட்டிய படியின் மேல் அல்லது படிக்கு அப்பாலுள்ள அடித்தளத்திற் படிகின்றன. எஞ்சிய பொருள்கள் கடற்கரையில் அல்லது அதற்கு அண்மையில் அடைகரைகளாகவும் மணற்றடைகளாகவும் படிவுறுகின்றன.

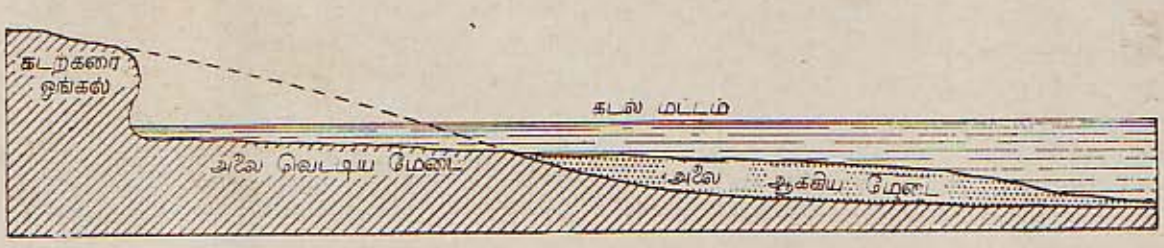
கடற்கரையின் ஒதுக்கான பகுதிகளிலும், அழிவு தரும் புயலலைகள் அடிக்கடி தாக்காத திறந்த கடற்கரைகளிலும், சிற்றலைகள் மணலையும் பரலையும் கரைப்புறமாக நகர்த்தி அடைகரைகளை உண்டுபண்ணுகின்றன. ஒழுங்கான, தாழ்ந்த ஒரு கடற்கரையை அடுத்து, அனேக மைல் நீளத்துக்கு ஒரே தொடர்ச்சியான துண்டாக அடைகரை உண்டாகக் கூடும். ஆயின், ஒழுங்கற்ற கடற்கரைகளிலே, அடையல்கள் குடாக்களுள் வந்துசேருகின்றன. முனை நிலங்கள் விரைவான அரிப்புக்குள்ளாகின்றன. குடாக்களுள்அடையல்கள் படிவதால் உண்டாகும் இத்தகைய அடைகரைகள் வளைந்து, பிறை வடிவான உருவத்தைப் பெறுகின்றன. அலைகளினால் முனைநிலங்கள் அரிக்கப்பட்டு, வளைவுகளுள் அடையல்கள் திரளுவதினால் ஒழுங்கற்ற கடற்கரைக் கோடுகள் படிப்படியாக நேராக்கப்படுகின்றன (படம் 17.12).

சாய்வாக மோதும் அலைகளினாலும் நீளக் கடற்கரை நீரோட்டங்களாலும் கடலோரத்துக்குச் சமாந்தரமாகப் பாறைத்துண்டுக் குவை நகர்த்தப்படுகிறது. இக்குவை கடலோரத்தில் ஒரு முடக்கை அடையும் வரை தொடர்ந்து நகர்கின்றது ; அன்றேல், ஓர் ஒதுக்கான குடாவையேனும், ஆழமான குடாவையேனும் கடலோரத்துக்கும் அண்மையிலுள்ள ஒரு தீவுக்குமிடையிலுள்ள பாதுகாப்பான நீலையத்தையேனும் அடையும் வரை

படம் 17.9 இங்கிலாந்திலுள்ள கோண்வாலின் திறந்த கடற்கரையில அலைவெட்டிய ஓர் ஒங்கலும் பெரு நிலத்திலிருந்து பிரிந்திருக்கும் பாறைப்பாங்கான சிறு தீவுகளும்.



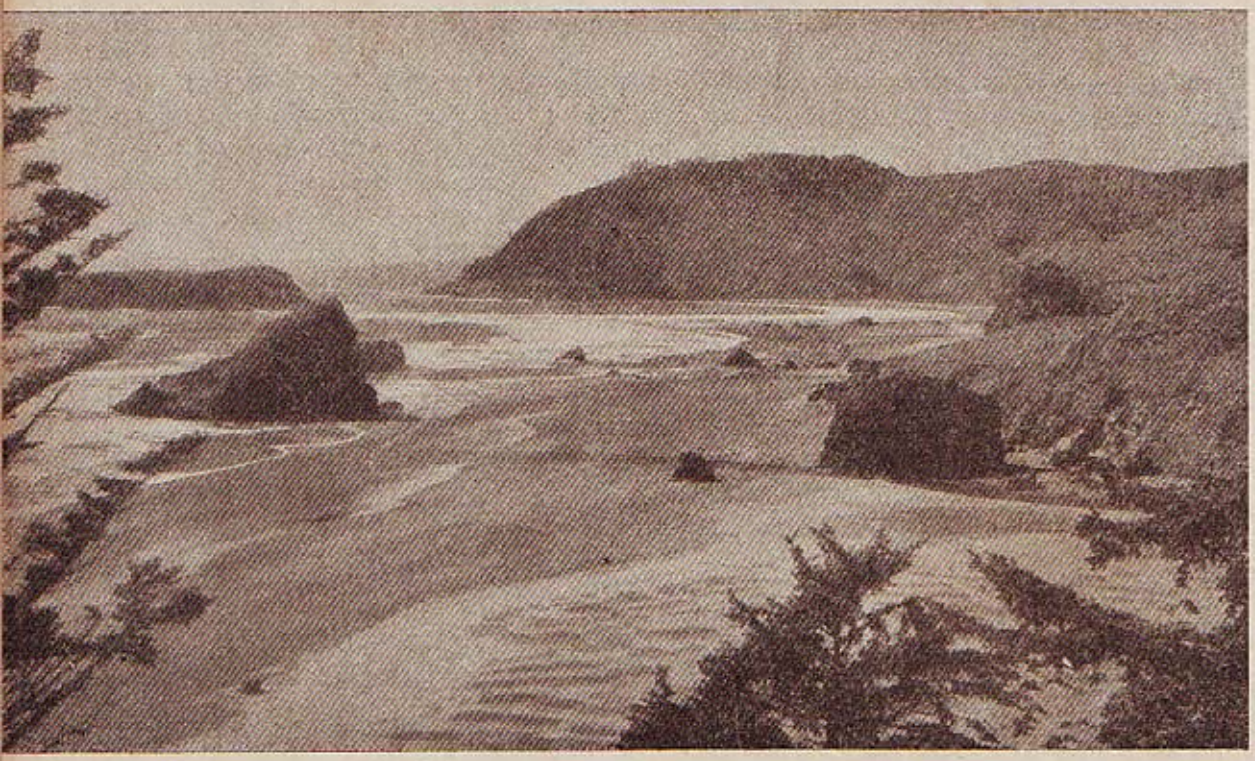
தொடர்ந்து நகருகிறது. இவ்விடங்களில் இக் குவை படிந்து அடித்தளத்தில் ஒரு தொடராக அல்லது செய்கரை போன்ற உறுப்பாக அமைகி றது. கடலிலிருந்து இடையிடையே மோதும் அலை களின் உதவியினால் இப்படிவுகள் காலகதியில் நீர்மேற்பரப்புக்கு அல்லது அதற்கு மேலே கட் டப்பட்டுக் கடற்புறமாக அல்லது ஒரு விரி குடாவின் முகத்துக்குக் குறுக்காக அமைகின் றன. மணலும் பரலுமான இத்தகைய படிவு களினாற் கடற்கரை விசாலமாகின்றது. இத் தகைய உறுப்புக்கள் **மணற்றடைகள்** அல்லது **கூழாங்கன்னுக்குக்கள்** எனப்படுகின்றன. ஓர் ஒடுங் கிய அல்லது ஆழமற்ற விரிகுடாவின் வாயி லுக்குக் குறுக்காக ஒரு கூழாங்கன்னுக்கு வள ரக்கூடும்; அல்லது விரிகுடாவின் எதிர்ப் பக் கங்களிலிருந்து நடுப் பாகத்தை நோக்கி ஒரு சோடி கூழாங்கன்னுக்குக்கள் வளரக்கூடும். இதனால் ஒரு **விரிகுடா மணற்றடை** உண்டா கிறது (படம் 17.13). ஓர் அகன்ற விரிகுடாவில் அலைகளும் நீரோட்டங்களும் ஒரு கூழாங்கன் னுக்கின் மூனையைக் கடந்து, கடற்கரைப் பக்க மாக அசைவதனால், அக்கூழாங்கன்னுக்குக் கரை நோக்கி வளைந்து வளருகிறது. ஆகவே அது **உள்வளைந்த கூழாங்கன்னுக்கு** அல்லது கொழுக்கி எனப்படுகிறது. இத்தகைய உறுப்புக்களுக்கு நியூ யோக்கு விரிகுடாவின் வாயிலிற் காணப்படும்



படம் 17.10 அரிப்பு நிகழும் கடற்கரையிலுள்ள பல்வேறு அமிசங்களைக் காட்டும் பக்கப்பார்வைப் படம்.



படம் 17.11 உலோசெஞ்சலிசுக்கு அண்மையில், கலிபோணியாவின் கடற்கரையில் கடலோரப் படிகள். ஒங்கல்கள், படிகள் என்பவற்றின் படிவரிசைப் பக்கப்பார்வைகள் தொலைவிற் காணப்படலாம். இப்படிகளுள் ஒன்றன் மேற்பரப்பு முன்னணி நிலத்தில் உண்டு.



படம் 17.12 இந்த ஒதுக்கமான விரிகுடாவில், மணற் பாங்கான ஓர் அடைகரை படிவினால் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளது. ஆயின், அப்பாலுள்ள முனைநிலம் அலைத் தாக்கத்தினால் படிவு இன்றி இருக்கின்றது. செபஸ்தியான் முனை, ஒறிகன்.

சான்டிகூக்கு என்னும்' பெயருடைய கூழாங்கல்லுக்கும், கொட்டுமுனையிற் காணப்படும் வளைந்த நுனியும் உதாரணங்களாகும்.

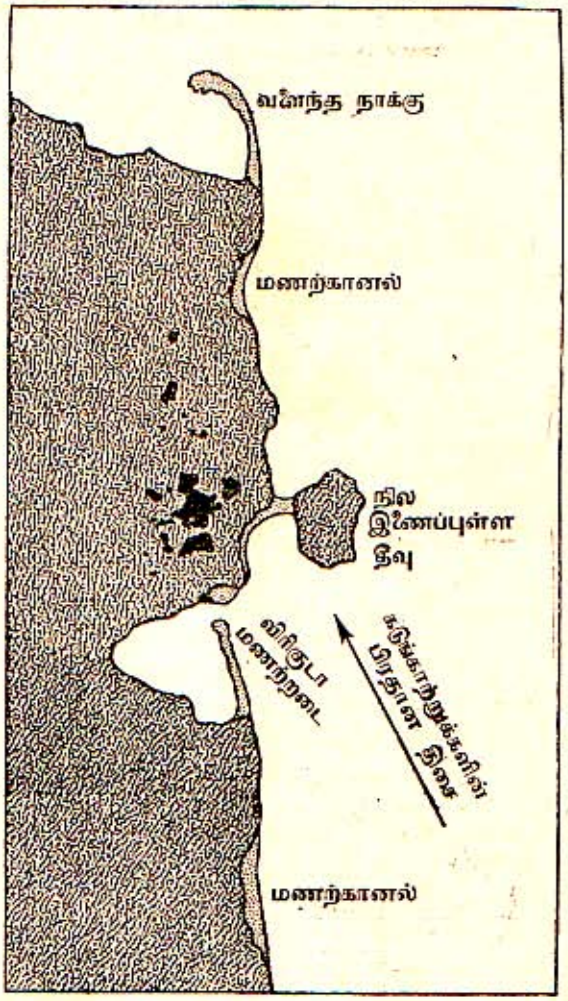
ஒரு தீவுக்கும் கடற்கரைக்கும் இடையிற் படிவு நிகழும்போது அத்தீவையும் பெருநிலப் பகுதியையும் இணைக்கும் ஒரு மணற்றடை உண்டாகிறது.

17.9 கரைக்கு அப்பாலை மணற்றடைகள். கடற்கரைகளில் நீர் ஆழமில்லாது இருத்தல் காரணமாகக் கரையிலிருந்து தொலைவில் அலைகள் உடையும் இடங்களில், உடையலைக் கோட்டுக்கு உட்பாகத்தில், **கரைக்கு அப்பாலை மணற்றடைகள்** உண்டாகின்றன (13.45). இத்தகைய மணற்றடைகள் உயர்ந்து வளரும்போது, கடல் மட்டத்துக்கு மேலே தொடர்ச்சியான நீண்ட தீவுகளாகத் தோன்றுகின்றன (படம் 17.14). அலைகளாலும், நெடுங்கரை நீரோட்டங்களின் நகர்வினாலும் உண்டாகும் படிவினால், இத் தீவுகளுக்கு இடையேயுள்ள வெளிகள் நிரப்பி இணைக்கப்பட்டு, நீண்ட மணற்றடைகள் உண்டாகின்றன.

கரைக்கு அப்பாலை மணற்றடைகளுக்கும், பெருநிலப் பகுதிக் கடற்கரைக்கோடுகளுக்கும் இடையில் நீண்டு, ஒடுங்கிய காயல்கள் உண்டு. மணற்றடைகள் பெருநிலப் பகுதியைச் சிற்சில இடங்களில், சிறப்பாக முனைப் பகுதிகளிலே தொடுகிறபடியால் காயல்கள் ஒரே தொடர்ச்சியாக இருப்பதில்லை. நிலத்திலிருந்து வெளியேறும் நீர் காயலை அடைந்து, பின் மணற்றடையின் ஊடாக வெளியே செல்கின்றது. வற்றுப்பெருக்கு நீர் மணற்றடையிலுள்ள இடைவெளிகள் மூலம் அல்லது **வற்றுப்பெருக்கு வாயில்கள்** மூலம் காயலுக்கு உள்ளும் புறமுஞ் செல்வதாற் காயலின் நீர்மட்டங் காலத்துக்குக் காலம் கூடிக்குறைகின்றது. இதனால் மணற்றடையில் சில இடைவெளிகள் படிவுகளினால் நிரப்பித் திறந்திருக்கின்றன. இடைவெளிகளையுடைய மணற்றடையும், பிரிந்து, பிரிந்து இருக்கும் காயல்களும் முன்னர் எளிதாக இருந்த கடற்கரைக் கோட்டைச் சிக்கலாக்கி, நீட்சியடையச் செய்கின்றன.

கரைக்கு அப்பாலை மணற்றடை உண்டாகிப் பின்னர் கரைப்புறமாக மெல்ல நகர்ந்து,

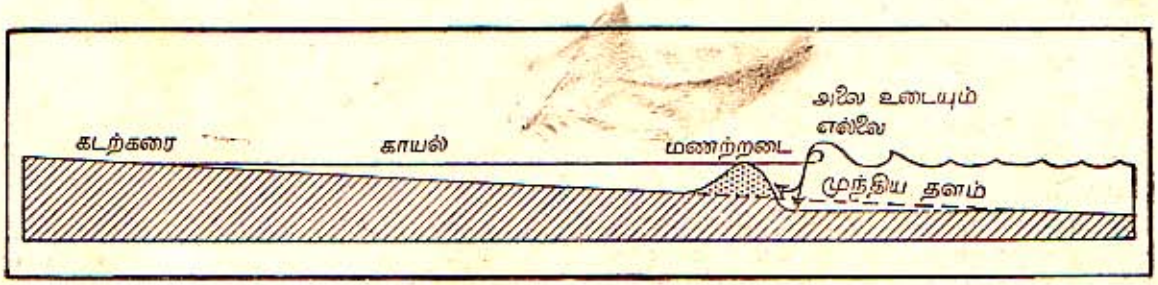
ஈற்றில் மறைந்துவிடுகிறது. இதனாலே காயலின் பரப்புச் குறைகின்றது. காயலின் ஆழமற்ற இந்நீர்ப்பரப்பு ஆற்று அடையலினால்



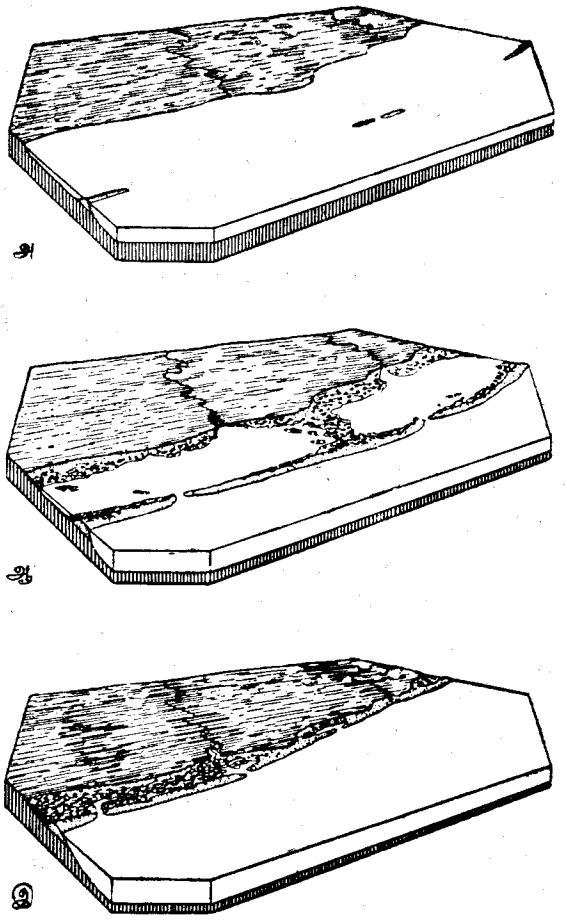
படம் 17.13 மணற்றடைகள், கூழாங்கற்குக்கல், அடைகரைகள் என்பவற்றின் சிறப்பான வகைகளையும், அவை விருத்தியுறும் நிலையங்களையும் காட்டும் படம்.

உயர் சாய்வு ஆக்கப்படுகிறது. மணல், மண்டி என்பவற்றால் ஓரளவிற்கு நிரப்பப்பட்ட பின் அக்காயலின் ஓரத்தில் உவர்நீர்த் தாவரங்கள் வளர்கின்றன. வற்றுக் காலத்தில் அக்காயல் வெறுமனாக உள்ள சேற்று நிலமாகத் தோன்றும். மணற்றடை நகர்வதனால் ஈற்றில் அது பெருநிலப் பகுதிக்குக் கொண்டுசெல்லப்படக் காயல் மறைந்து விடுகிறது. அப்பொழுது, சாதாரணமான புறவுருவத்தைக் கொண்ட ஒரு கடற்கரையிடத்தே மணற்றடை ஓர் அடைகரையாக அமைகிறது (படம் 17.15). இங்கு விவரிக்கப்பட்ட கரைக்கு அப்பாலே மணற்றடை ஓர் அடைகரையாக மாறுவதற்கு வேண்டப்படும் காலம் நீண்டதாகும். ஆயின், உலகின் ஒடுங்கிய ஆழமற்ற கடற்கரை நீர்ப்பரப்புக்கள் முதிர்ச்சியின் வெவ்வேறு நிலையிலுள்ள கரைக்கு அப்பாலே மணற்றடைகளையும், காயல்களையும் உடையன. இவை இளமை நிலையிலிருந்து முதுமை நிலை வரைக் குமுள்ள பல்வேறு நிலைகளிலும், அழிந்துபோகும் நிலையிலுமுள்ளன.

அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரைகளும், வளைகுடாக் கடற்கரைகளும் அமிழ்ந்துவதால் உண்டாகும் பொங்குமுக உறுப்புக்களையும், கரைக்கு அப்பாலே மணற்றடைகள் பலவற்றையும் கொண்டுள்ளன. இவையெல்லாம் கடற்கரை நீர் ஆழமற்றதென்பதைச் சுட்டுகின்றன. தெட்சாசுக் கடற்கரையிலுள்ள பட்ரி, மற்றகோடாத் தீவுகள் கரைக்கு அப்பாலே மணற்றடைகளாகும். இம்மணற்றடைகளுக்குப் பின்புறத்தில் பரந்த காயல்களும், அகன்று ஒடுங்கிய பொங்குமுக விரிகுடாக்களும் உண்டு. புளோரிடாவின் கிழக்குக் கடற்கரையிலுள்ள இந்திய நதி என்பது நீண்டு ஒடுங்கிய ஒரு காயலாகும். இதற்கு அப்புறம் கரைக்கு அப்பாலே மணற்றடை ஒன்றுண்டு. இது கடற்கரை ஓரமாக நூறு மைல்களுக்கு மேல் பரந்து செல்கின்றது. ஒடுங்கிய வற்றுப்பெருக்கு வாயில்களால் மட்டுமே இது



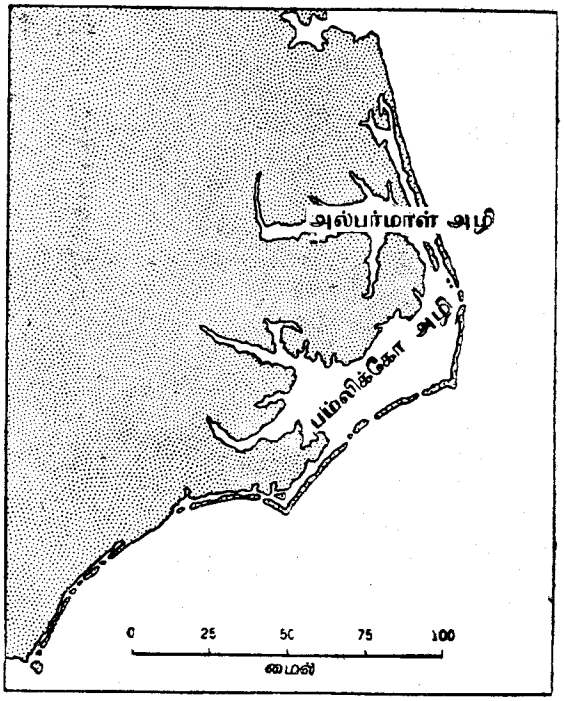
படம் 17.14 ஆழமற்ற கடலோரப் பக்கப்பார்வையில், கரைக்கு அப்பாலே மணற்றடை விருத்தி காட்டப்பட்டுள்ளது.



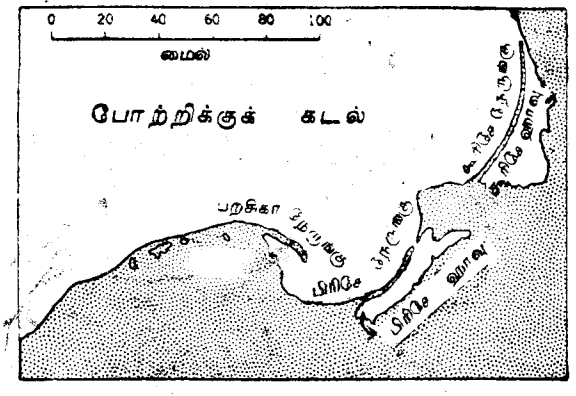
படம் 17.15 கரைக்கு அப்பாலே மணற்றடையொன்று விருத்தியுறும் பல்வேறு நிலைகளையும் காட்டும் விளக்கப் படம். (அ) மணற்றடை உடையலைக்கோட்டில் உண்டாகத் தொடங்குகிறது. அது சிற்சில இடங்களில் நீரின் மேற்பரப்பை அடைகிறது. (ஆ) மணற்றடை ஆழமற்ற காயல்களை உள்ளடக்கித் தொடர்ச்சியாக வளர்ந்துவிட்டது. (இ) அலை மோதுவதால் மணற்றடை கடலோரப் புறமாகத் தள்ளப்பட்டுள்ளது. ஒடுக்கப்படுவதாலும், நிரப்பப்படுவதாலும் காயல் மறைந்துவிட்டது.

பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. கறேலினுக் கடற்கரைக்கோடும் இதேபோன்ற உறுப்புக்களை உடையது (படம் 17.16). அங்கு விருத்தியடைந்துள்ள நீண்ட மணற்றடைகள் துண்டுதுண்டுகளாக ஒடுங்கிய கோணத்தில் சந்திக்கின்றன. பல்வேறு கடலோர நீரோட்டங்களின் செல்வாக்கினுலே இவை உண்டாகின்றனவெனத் தோன்றுகிறது. இவை காயல்களை மட்டுமன்றி, ஓரளவிற்குப் பொங்குமுகங்களாக அமைந்த பம்லிக்கோ அழி, அல்பர்மாள் அழி, கேரிற்றக்கு அழி போன்ற அகன்ற நீர்ப் பரப்புக்களையும் உள்ளடக்கியுள்ளன. இதற்கு மாறுக, நியூயேசிக் கடலோரத்திலுள்ள மணற்றடைகள் எறக்குறைய நேரானவை. இவை ஒடுங்கிய காயல்களை மட்டுமே உள்ளடக்கியுள்ளன.

வேறுபல தாழ்நிலக் கடற்கரைகளினுல் இத்தகைய உறுப்புக்கள் காணப்படுகின்றன. நெதலாந்திலிருந்து தென்மாக்கு வரையிலுமுள்ள வட கடற்கரையின் ஓரத்தில் பிரிசியன் தீவுகளின் வரிசை தொடர்ச்சியாகவுண்டு. இத்தீவுகள் பெரு நிலப் பகுதியிலிருந்து ஒடுங்கிய காயல்களாற் பிரிக்



படம் 17.16 கறேலினுக் கடற்கரையில் அலையினுல் மாற்றமடைந்த கரைக்கு அப்பாலே மணற்றடைகள்.



படம் 17.17 போலந்தின் போற்றிக்குக் கடற்கரையிற் காயல்களும் மணற்றடைகளும். ஒவ்வொரு காயலும் கடலுக்குச் செல்லும் வாயிலையுடையது.

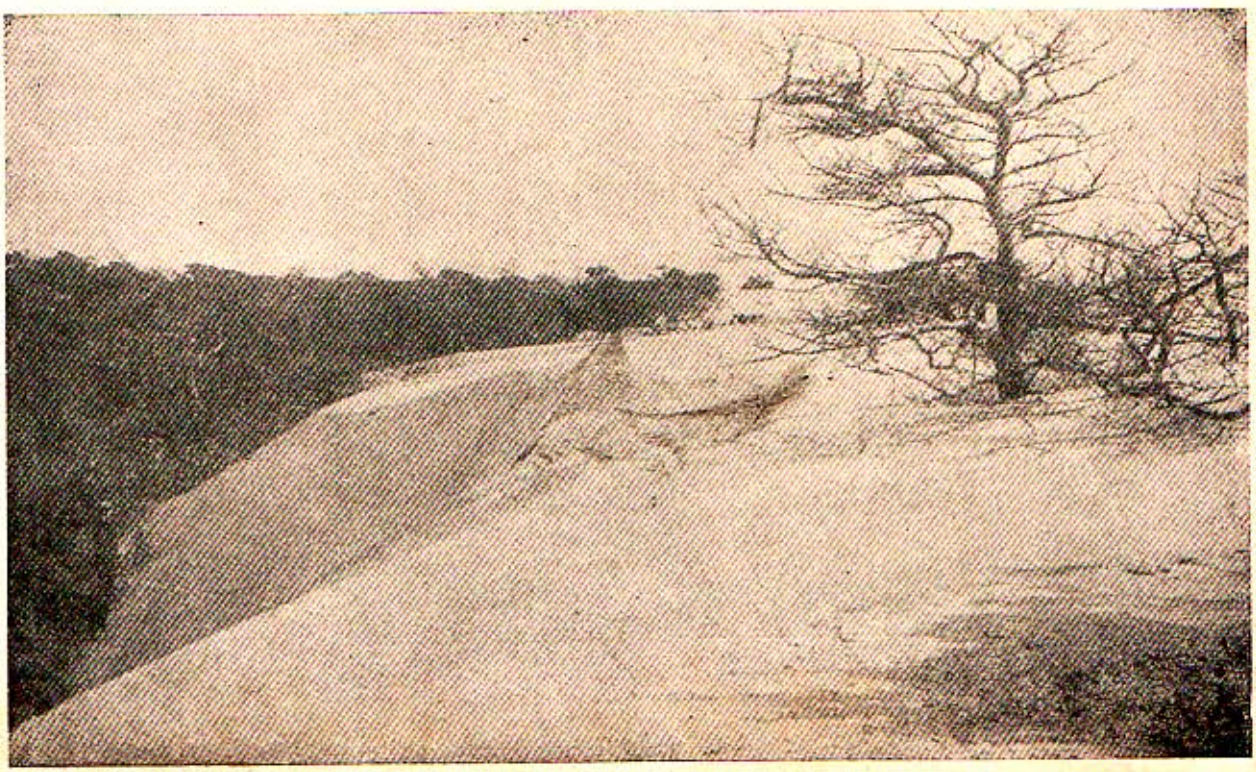
கப்பட்டுள்ளன. கிழக்குச் சேர்மனியின் கடற்கரையினுள்ள பெரிய வரிகள் போற்றிக்குக் கடலிலிருந்து நீண்டு, வளைந்த மணற்றடைகளினுலே துண்டிக்கப்பட்டுள்ளன. இம்மணற்றடைகள் இயல்பினும், உண்டாகும் விதத்திலும் விரிகுடா மணற்றடைகளுக்கும், கரைக்கு அப்பாலே மணற்றடைகளுக்கும் இடைப்பட்ட தன்மையுடையன (படம் 17.17).

17.10 தரைப்படிவுகளினுல் உண்டாகும் கடற்கரைக் கோட்டு உறுப்புக்கள் சில கடற்கரைக் கோட்டுப் பகுதிகள் அலைகளிலிருந்தும் நீரோட்டங்களிலிருந்தும் பெற்ற படிவுகளினுலல்லாது, ஆறுகள், பனிக்கட்டியாறுகள், காற்றுக்கள் என்பவற்றின் படிவுகளினுலேயே சிறப்புறுகின்றன. உலகின் பெரிய கழிமுகங்கள், கழிமுக விசிறிகள் என்பவற்றின் கடற்கரைக்கோடுகளும் எண்ணற்ற சிறிய கழிமுகங்கள், கழிமுக விசிறிகள் என்பவற்றின் கடற்கரைக்கோடுகளும் இத்தகைய படிவுகளே உடையன. இவ்வுறுப்புக்கள் வழக்கமாகக் கடற் புறத்தில் குழிவுமுகப்புக்களே உடையன. இவற்றின் எளிய புறவுருவக்கோடுகள் சில சமயங்களில் பரப்புங் கிளையாற்று உயரலைகளின் விரல்வடிவான படிவுகளினுல் இடையறவுபட்டுள்ளன (படங்கள் 14.21, 14.22.).

பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகளும் இதேபோன்று சில இடங்களிற் கடற்கரைக்கோடுகளே மாற்றுகின்றன. உதாரணமாக நியூயோக்குத் துறைமுகத்தை அடக்கியிருக்கும் பெரிய விரிகுடா பொங்குமுகத் தொடர்புடையது. ஆனல் உலோங்கு ஐலந்து அழிமின் கடற்கரைக்கோட்டு உறுப்புக்கள், அறைபாறைக் களிமண் சமவெளியின் ஒழுங்கற்ற படிவுகள் அமிழ்ந்தியதன் விளைவாக உண்டானவையாகும். உலோங்கு ஐலந்தின் அதி ஒழுங்கான தென் கடலோரம், ஒரு பெரிய பனியோடை வெளியடையற் சமவெளியின் அமிழ்ந்திய ஓரமாகும். கேப்பு கொட்டின் முனேந்து நிற்கும் அடித்தளம் ஒரு பகுதி அமிழ்ந்திய ஓரப் பனியோடைப் படிவு. ஆயின், பொஸ்றன் விரிகுடாவின் சிக்கலான கடற்கரைக்கோடு அறைபாறைக் களிமண் சமவெளி அமிழ்ந்தியதால் உண்டாயது. இச்சமவெளியிலிருந்த தனித்த முட்டையுருக் குன்றுகள் அடுத்தடுத்துப் பல தீவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. அந்தாட்டிக்கிலும், கிறீன்லாந்து அலாஸ்கா என்பவற்றின் சில பகுதிகளிலும் கடற்கரைக்கோடுகள் பனியோடைப் பனிக்கட்டியினுலே உண்டாக்கப்பட்டன (படம் 14.59).

காற்றினுற் கொண்டுசெல்லப்படுகின்ற மணல் அனேக இடங்களிற் கடற்கரைக்கோட்டு விருத்

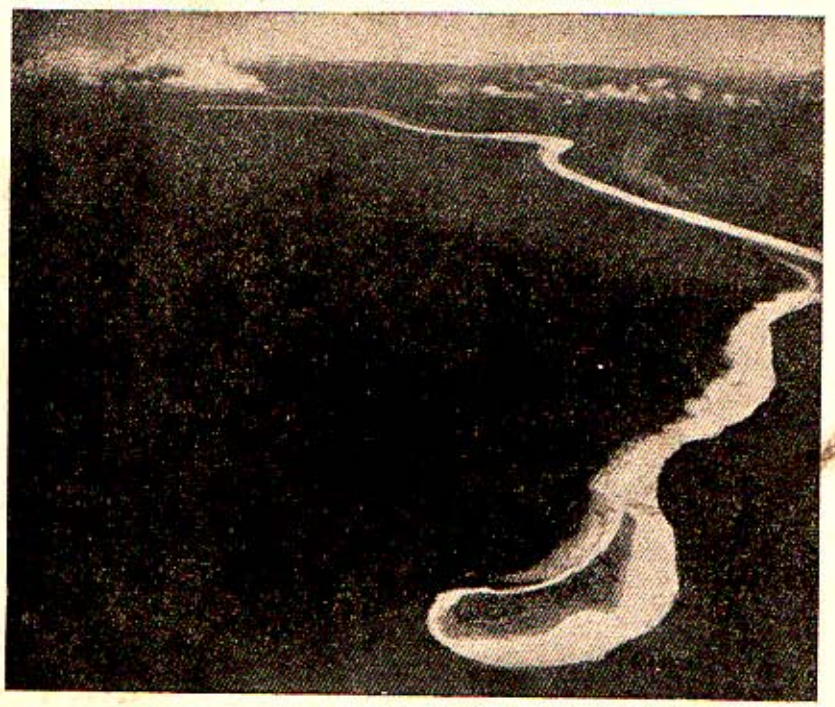
படம் 17·18 [illegible]வட [illegible]கரோலினுவில் நிறு காடுகளே ஆக்கிரமிக்கும் ஒரு கடற்கரை மணற்குன்று. இதன் [illegible]காறெடு தக்கான சாய்வு இடப்புறத்தில் தெளிவாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது.



திக்கு உறுதியாக உள்ளது. ஆயின் அது கடற்கரை வெளிக்கோட்டைக் குறிப்பிடக் கூடிய ளவு அதிகம் மாற்றுவதில்லை. கடல்சார் நிலத்து மணல் அலைகளினால் எறியப்பட்டவுடன், உலர்த் தப்பட்டுக் காற்றினால் மெல்லவாக நகர்த்தப்பட்டு மணற்குன்றுகள் வடிவில் ஒன்றுசேருகின்றன. அதிகமான மணலையும், கடற்கரைநோக்கு காற் றுக்கோயுமுடைய தாழ் கடற்கரைகளில் மணற் குன்றுகள் நெருங்கியும், நியாயமான அளவு பரு மனுடையனவாகவும் இருக்கக் கூடும். இம்ம ணற்குன்றுகளின் பக்கப்பார்வை பாலைநில மணற் குன்றுகளின் பக்கப்பார்வையைப் போன்றது (படம் 14.41). பாலைநில மணற்குன்றுகள் போன்றே இவையும் நகருகின்றன. இவை சில ஆயிரம் அடிகள் அல்லது சில மைல்கள் இடம்பெயரு கின்றன. ஆயின் அவை பொதுவாக உண்ணோ நோக்கி நகருகின்றன. ஈரக் காலநிலைகளில் மணற்குன்றுகள் நிலையாக நிற்கின்றன; அதிக தூரம் செல்லுமுன்னரே தாவரத்தினால் மூடப் படுகின்றன (படம் 17.18).

17.11 சேதன உறுப்புக் கருவிகளினால் உண் டாக்கப்படும் உறுப்புக்கள். ஆழமற்ற நீரில் வாழும் பல இனச் சேதன உறுப்புக்கள், கடற் கரைக் கோடுகளில் மாற்றங்களை உண்டுபண்ணக் கூடியன. இவற்றின் உடலமைப்புக்களின் எச் சங்கள் ஒன்று சேருவதனாலேயே இம்மாற்றங்கள் பெரிதும் உண்டாகின்றன. பாதுகாப்புள்ள நீரின் ஒரு சிறு பகுதியில் மாத்திரமே சேதன உறுப்புக் களின் வளர்ச்சி நிகழக் கூடுமாதலின், கடற் கரைக்கோடுகளில் அவற்றால் ஏற்படும் மாற்றங் களும் அவ்வவ்விடத்துக்குரிய அமிசங்களாகவே இருக்கும். திறந்த கடற்கரைகளிற்றானும் வாழக் கூடிய முருகைக்கற்களே அதிகம் விசேடமு டையன.

காயல்கள், விரிகுடாக்கள் என்பவற்றின் ஆழ மற்ற ஒதுங்கிய நீரிற் பல இனமான தாவரங்கள் வாழுகின்றன. மிதக்கும் தாவரங்களாகிய நீர்ப் பூங்கோரை போன்றன பெருந் தொகையினவா கப் பெரிய நீர்ப்பரப்புக்களை முற்றுக மூடிவிடுகின் றன. சேற்றுநிலப் புற்கள், நாணல் என்பன போன்ற வேறு தாவரங்கள் நீரில் அடியில் வேர் உடையன. இத்த இரண்டு இனங்களிலும், இறந்த தாவரங்களின் எச்சங்கள் நீரின் அடிப்பாகத்துக்கு இறங்கி, காயல்கள், விரிகுடாக்கள் என்பவற்றை நிரப்புதற்கும், முற்றுக அழித்து விடுதற்கும் உதவு கின்றன. நீர்த்தாழைகள் வலிமையான வளர் ச்சியுடையனவாகச் சில விடங்களில் மாத்திரமே வளருகின்றன. இவை ஆழமற்ற உவர்நீரிலே தம் வேரைச் செலுத்துகின்ற, அயன மண்ட லச் செடிகள் அல்லது பெரிய மரங்களின் ஒரு

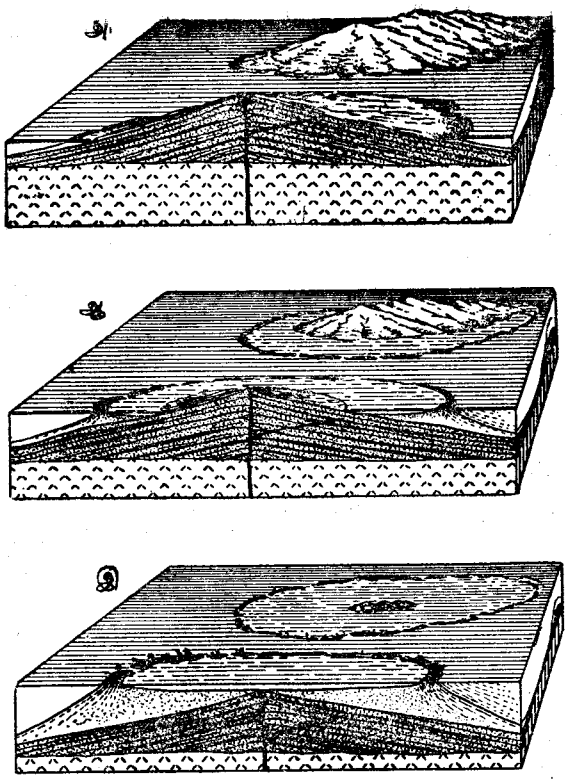


படம் 17.19—மத்திய பசிபிக்குச் சமுத்திரத்தில் மாசல் தீவுக் கூட் டத்தைச் சேர்ந்த பிக்கினி என்னும் ஒரு கங்கணமுருகைக் கற்றிவு. கற்பார்த் தொடர் வரி சையும், உயரம் குறைந்த மணற் றிவுகளும், ஏறத்தாழ 20 மைல் கள் நீளமுள்ள ஒரு காயலை உள்ளடக்கியுள்ளன.

கூட்டமாகும். இவற்றின் கிளைவிடும் வேர்கள் நீர்க்கோட்டில் அல்லது அதற்கு மேலே இணைகின்றன. அதனால் அவை நீர்மட்டத்துக்குக் கீழே இலைகள், வளார்கள், அடையல்கள் என்பவற்றை அகப்படுத்தக்கூடியனவாக அமைகின்றன. சில இடங்களில் நீர்த்தாழைகள், கடலோரத்தைக் கடற்புறமாகச் சிறிது தூரத்துக்குக் கட்டுதற்கு உதவியுள்ளன. தென் புளோரிடாவின் மேற்குக் கடற்கரையின் பகுதிகளின் ஓரங்களில் நீர்த்தாழைகள் வளரும் அடர்சேறுகள் உண்டு.

அயனமண்டலக் கடல்கள் பலவற்றின் ஆழமற்ற கரைப்பகுதிகள் சுண்ணும்புக் கற்பாரை உடையன. இக்கற்பார்கள், பிரதானமாக முருகைகள் எனப்படும் துண்ணிய கடல்வாழ் பிராணிகளின் நொருங்கிய என்புக் கோவையால் ஆயன. சில குறிக்கப்பட்ட நிலைமைகளில், முருகைகள், கடலோரத்திலிருந்து சிறிது தூரத்தில் ஆழமற்ற நீரில் எராளமாக வளருகின்றன. இவற்றின படிவுகள், பெருநிலப் பகுதியிலிருந்து ஓர் அகன்ற காயலினூற் பிரிக்கப்படும் **தடுப்புக் கற்பார்த் தொடர்** ஆகின்றன. அவுத்திரேலியாவின் வடகிழக்குக் கடற்கரைக்கு 1,000 மைல்களுக்குச் சமாந்தரமாக இருக்கும் பெரிய கற்பார்த் தொடர் இத்தன்மையானது. வேறு முருகைக் கற்பார்த் தொடர்கள் தீவுகளைச் சார்ந்து உண்டாகின்றன. அலைகள், நீரோட்டங்கள் என்பவற்றின் அரிப்பு இருந்த போதும், கடற்புறமாக ஒரு கடற்கரைக்கோடு கட்டப்படக்கூடியதாக விளிம்புக் கற்பார்த் தொடர்கள், தெளிந்த ஆழங்குறைந்த இளவெப்பமான கடல்களில் விரைவாக வளருகின்றன.

பனியோடைக் காலத்துக்குப் பிந்திய பொதுவான கடல் மட்ட உயர்ச்சியின் விளைவாக, கற்பார்த் தொடர்களினூற் சூழப்பட்ட தீவுகள் சில மெதுவான அமிழ்ந்துதலுக்குள்ளாயின என்று தோன்றுகிறது. ஆயின், இவற்றையடுத்த முருகையின் ஓரம் வளரத் தொடங்கிவிட்டது. இத்தீவுகளெல்லாம் ஒரு வேளை எரிமலை சம்பந்தமானவையாக இருக்கவேண்டும். சூழ்ந்திருக்கும் இத்தகைய கற்பார்த்தொடர்கள் **கங்கண முருகைக் கற்றீவுகள்** எனப்படும். தாழ்ந்த, எறத்தாழப் பூரணமான முருகைக்கல் வளையங்களாக மேற்பரப்பில் இப்போது தோன்றுகின்றன. இம்முருகைக் கற்றீவுகள் தம்முள் காயல்களை அடக்கியுள்ளன (படங்கள் **17.19**, **17.20**).



படம் 17.20 கங்கண முருகைக்கற்றீவுகளின் விருத்தியைக் காட்டும் விளக்கப்படங்கள். (அ) மலைத்தீவுகளில் விளிம்புக் கற்பார்த் தொடர்கள். (ஆ) தீவுகள் அமிழ்ந்துதலை ஈடுசெய்யும் வகையில் முருகைப் படிவுகள் வளர்கின்றன. (இ) அமிழ்ந்திய மலைத் தீவுகள். முருகையின் வளையங்கள் மாத்திரம் எஞ்சி நிற்கின்றன.

17.12 கடற்கரைகளும் துறைமுகங்களும். கடற்கரை உறுப்புக்களுக்கும், மனிதனுடைய செயல்களுக்கும் அனேக தொடர்புகள் உண்டு. இவற்றுள் முக்கியமானவை, கப்பலோட்டல், துறைமுக விருத்தி என்பவற்றோடு சம்பந்தப்பட்டவையாகும். துறைப் பட்டினங்களையேனும், வாய்க்கால்களையேனும் அமைத்தற்கு அல்லது திருத்துதற்குக் கடலோரத்தினதும், கடலோரத்துக்கு அண்மையிலுள்ள அடித்தளத்தினதும் உருவமைப்புக்கள் பற்றி ஆராய்தல் அவசியமாகும்.

எனினும், ஒரு துறைப்பட்டினம் பௌதிகப் புவியியலின் உறுப்பாக அமையாது மக்கட் புவியியலின் உறுப்பாக அமையும் என்பதை நாம் கருத்திற் கொள்ள வேண்டும். ஒரு துறைமுகத்தின் உபயோகம் அதன் பௌதிகச் சிறப்புக்களிலன்றி, அத்தியாவசியமான இடத்தில் அமைந்திருப்பதிலேயே தங்கியிருக்கினறது.

பின்னணி நிலம் வளமற்றதாகவும், குடிய டர்த்தி குறைந்ததாகவும் சென்றடைய முடியாத தாகவும் இருக்குங் காரணத்தினால் இடவசதியும், ஒதுக்கமுமுள்ள சில விரிகுடாக்கள் துறைமுகங் களாக உபயோகிக்கப்படுவதில்லை. தென் சில்லி யின் அழகான நுழைகழிக் கடற்கரைகள் இதற்கு உதாரணமாகும். இக்கரைகளின் பின்னணி நிலங்கள் மக்களற்ற, புயல் மிக்க, மலைப்பாங் கான பகுதிகளாகும். இதற்கு மாறுக உலகிற் சிறந்த துறைப்பட்டினங்கள், இயற்கையான துறை முகம் இல்லாத இடங்களிலும் விருத்தியடைந் துள்ளன. ஏனெனிற் பின்னணி நிலங்களில் உண்டாக்கப்படும் பொருள்களை ஏற்றுமதி செய் வதற்கும், தேவையான பொருள்களை இறக்கு மதி செய்வதற்கும் ஒரு துறைப்பட்டினம் தேவையாக இருந்ததினாலென்க. உலோசெஞ் சலின் துறைமுகமும், காயாவோத் துறை முகமும் (பேருவில், இலீமாத் தலைப்பட்டினத் தின் துறைப்பட்டினம்) மனிதனால் ஆக்கப் பட்டவை ஆகும். இங்கு, அலைகளின் தாக்கத் துக்குள்ளாகும் கடற்கரையைப் பாதுகாப்பதற்கு நீண்ட அலைவேலிகள் கட்டப்பட்டுள்ளன.

ஒரு துறைப்பட்டினம் வேண்டப்படும்போது தேவையான ஒதுக்கு, வாய்க்காலின் ஆழம், கலத்தான வசதிகள் என்பவற்றை விருத்தி செய்யும் நோக்கமாகச் செலவாகும் பணம் கூலி, என்பவற்றின் அளவைக் கடற்கரை யின் தன்மைகள் தீர்மானிக்கின்றன. கரை க்கு அப்பாலை மணற்றடைகளுக்குப் பின் புறத் திலுள்ள நுழைகழிகள், பொங்குமுகங்கள், காயல்கள் போன்ற பெரிய கடற்கரைப் பல்லு ருவங்கள் காற்று, கடல் என்பவற்றிலிருந்து போதிய பாதுகாப்பளிக்கக்கூடும். ஆயின், சமுத்தி ரங்களிற் செல்லும் கப்பல்களுக்குப் போதிய அளவு ஆழத்தைக் கொடுக்கக்கூடியதாகப் பொங்கு முகங்கள், காயல்கள் என்பவற்றிலுள்ள சேறுகள் வாரப்படவேண்டும்.

நியாயமான அளவு நுழைகுடாக்கள் இல் லாத ஒழுங்கான கடற்கரைகளில், அலைவேலி களினால் நீரின் ஒரு பகுதியை அடைத்தல் மூலம் அல்லது ஆற்று முகங்களிலும் கடற் கரைத் தட்டை நிலங்களிலும் வாய்க்கால்களை யும், கலத்தானப் பள்ளத்தாக்குகளையும் சேறு வாருதல் மூலம் செயற்கைத் துறைமுகம் உண் டாக்குதல் அவசியமாகும். சில கடற்கரைகளில், வற்றுப் பெருக்குகளின் பரந்த ஏற்ற இறக்கம் துறைமுக விருத்தியிற் பெரிய பிரச்சினையை உண்டு பண்ணுகிறது (படம் 18.5, 18.10).

எப்பெரிய துறைமுகமாவது முற்றுக "இயற்கை" யானதன்று. நியூயோக்கு, சன்பிரான்சிஸ்கோ, இரையோத செனீரோ, சிட்னி என்னுந் துறை முகங்கள் அமைந்துள்ள, ஒதுக்கும் விசாலமும் மிக்க விரிகுடாக்களிலும் அதிகமான கப்பற் போக் குவரத்துக்கு ஏற்ற வகையில் ஆழநீர்க் கலத்தான வசதியளிப்பதற்குச் சேறுவாருதல் அவசியமாகின் றது. மேற்கூறப்பட்ட சிறந்த இயற்கை வசதிகள் இல்லாத துறைமுகங்கள், இன்றுள்ள நிலையையும், தகுதியையும் அடைதற்கு நீண்டகாலத் திட்டம், முயற்சி, செலவு என்பன வேண்டியிருந்தன. ஓர் இடம் நல்ல வளமுள்ள அல்லது குடியடர்த்தி யுள்ள ஒரு பின்னணி நிலத்தோடு தொடர்புடைய தாகவும், ஆழம் மிக்க, ஒதுக்கான ஒரு விரிகு டாவை உடையதாகவும் இருக்குமாயின் அது அளப்பரிய பயனுடையதொன்றாகும்.

கடல் அடித்தளம்

17.13 கடல் அடித்தளத்தின் உருவமைப்பு. சமுத்திர அடித்தளத்தின் உறுப்புக்கள் பற்றி ஆராய்தல் ஆரம்பப் புவியியல் நூலின் வரைய றைக்கு அப்பாற்பட்டதாகும். எனினும், இவ்விட யம் பற்றிச் சுருக்கமாகக் கூறுதல், கவர்ச்சி கரமானதும், இன்னும் நன்கு அறியப்படாதது மான ஆராய்ச்சியில் ஆர்வத்தைத் தூண்டுவதோட மையாது, கடலடித்தளத்தினதும் தரைமேற்பரப் பினதும் உருவங்கள், செயல்முறைகள் என்பவற் றில் ஒப்புமை காட்டி, சில இனமான தீவுகளின் தன்மையையும், அவை உண்டாகிய வகையை யும் ஓரளவுக்கு விளக்குவதாக அமையும்.

கடலின் ஓரங்கள், தமக்குக் கீழே, கண்ட மேடையைக் கொண்டனவாக அதிகம் ஆழ மற்றனவென்பது முன்னர்க் குறிப்பிடப்பட்டது. கண்டமேடையின் ஓரத்திலிருந்து, கடல் அடித் தளம், அதிக ஆழமான பாகங்களுக்குக் குத் தாகச் சாய்ந்து செல்லுகிறது. இவ்வாழமான பகுதிகள், சமுத்திர அடித்தளத்தின் பெரும் பான்மையான பகுதிகளிற் சிறப்பாக உண்டு. ஆயின், கண்டச்சாய்வுகளின் அடியிலிருந்து பரந்து செல்லும் ஆழ்கடல் அடித்தளங்கள், உறுப்புக்களற்ற சமவெளிகள் என எண்ணி விடலாகாது. பெரும்பகுதிகள் ஒருவேளை ஒப் புரவாக இருக்கக்கூடும். ஆயின், அமிழ்ந்திய மேற்பரப்புக்கு வியத்தகு வேறுபாட்டைக் கொடுக் கக்கூடிய பல பரந்த புடைப்புக்கள் இறக்கங்கள், பெரிய பாறைத் தொடர்கள், குத்து நிலங்கள், மலைகள், மிகவும் ஆழமான தாழிகள் என்பனவு முண்டு. எதிரொலி முறை மூலம் ஆழமறிதலாற்

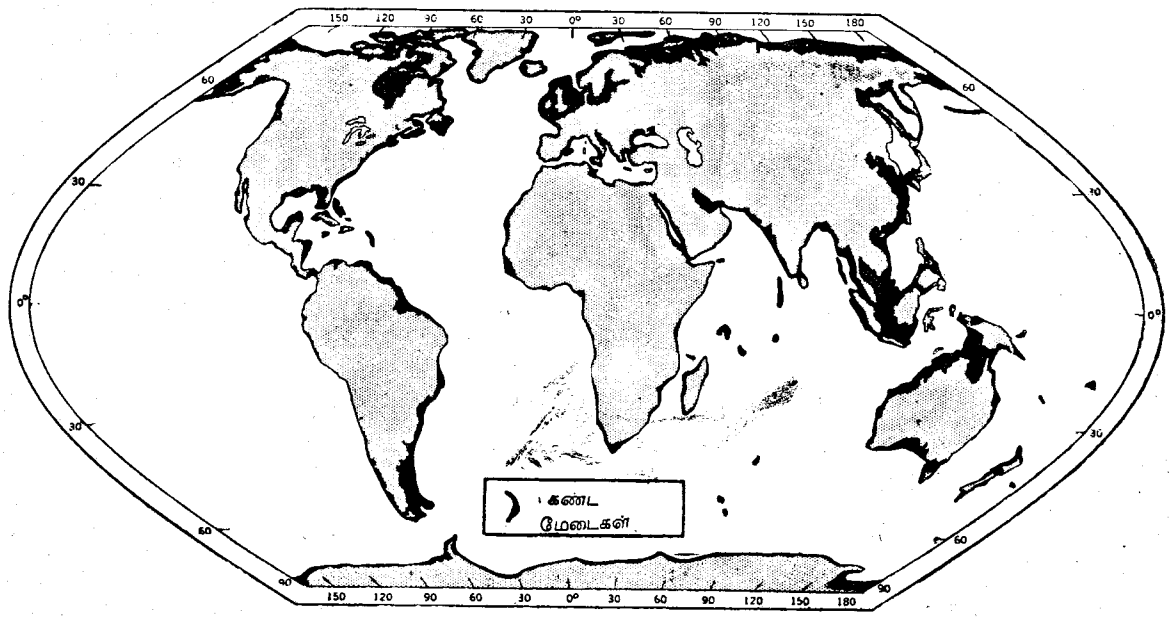
குறிப்பிடக் கூடியவளவு இவ்வொழுங்கீனங்கள் அண்மையில் அறியப்பட்டுள்ளன. ஆழமறியும் வடங்கள் மூலம் போலல்லாது இம்முறையினால் கடலடித்தளம் அதிக நுட்பமாகவும் விவரமாகவும் அறியப்பட்டுள்ளது.

17.14 கண்டமேடைகள், சாய்வுகளின் உறுப்புக்கள். கண்டமேடை சில இடங்களில் முற்றுக இல்லை ; வேறுசில இடங்களில் 600 மைல்களுக்கு மேற்பட்ட அகலத்தைக் கொண்டுள்ளது. மிகச் சாதாரணமாக 10 மைல் தொடக்கம் 100 மைல் வரை அகலங்கள் உண்டு. பனியோடை தாக்கிய கடற்கரைகளிலும், அனேக ஆறுகளைக் கொண்ட கடற்கரைகளிலும் பொதுவாக அகலங்கள் மிகக் கூடியன. ஆயின், குத்தான மலைகளையுடைய கடற்கரைகள், தெளிவான ஒடுங்கிய மேடைகளையுடையன ; அல்லது மேடைகள் முற்றுக இல்லாதனவாக இருக்கின்றன (படம் 17.21).

பொதுவாகக் கண்ட மேடையின் மேற்பரப்பு ஒப்பளவில் ஒப்புரவான சமவெளியாக, கடற் புறமாக மென்சாய்வுடையதாக இருக்கிறது. ஆழங் குறைந்த நில இறக்கங்களும், தெளிவற்ற புடைப்புக்கள், படிகள் என்பனவும், அவற்றின் ஒப்புரவான தன்மையைக் குறைப்பனவல்ல. எனினும், கண்ட மேடையின் இடவிளக்கவியலை நன்கு, ஆராயும்போது, மேடையின் பல பாகங்கள் மேடு பள்ளப் பாங்குடையனவென்று அறியப்படுகிறது.

இந்த வகையில் விசேடமாகக் குறிப்பிடக் கூடியன, பிளீத்தொசீன் காலத்தில் கண்டப் பனிக்கட்டித் தகடுகளினால் தாக்கப்பட்ட சில கண்டமேடைப் பகுதிகளாகும். உதாரணமாக நியூ இங்கிலாந்தின் அகன்ற கண்ட மேடைகள், அடுத்துள்ள பெருநிலப் பகுதியில் காணப்படுவது போன்று, சற்றே ஒழுங்கற்றுத் தோண்டப்பட்ட பனியோடைப் படிவு நிலத்தைக் கொண்டுள்ளன. உலோங்கு ஐலந்து, மர்த்தாஸ்வின்யாட்டு, கொட்டு மூனை என்பன அதிகமான பகுதிகளில் ஓரப் பனியோடைப் படிவுகளையும், வெளியடையல்களையுங் கொண்டன. பெரிய நுழைகழிகளுட் சில கடற்புறமாக நீண்டு செல்கின்றன. நோவீசியக் கடற்கரைகளின் கண்ட மேடைகளில் இத்தகைய பெரிய அகழிகள் உண்டாக்கப்பட்டுள்ளன. பனிக் கட்டி நாக்குக்களின் அரிப்புச் செயலினால் இவை உண்டாயினவென்று கொள்ளப்படுகிறது.

தென் கலிபோணியாவுக்கு அப்பால் உள்ளவற்றைப் போன்ற அநேக கண்ட மேடைப் பகுதிகளில் குத்துச்சாய்வுகள், துண்டம் அன்ன பாறைத் தொடர்கள், தாழி அன்ன நில இறக்கங்கள் என்பன போன்ற பெரிய ஒழுங்கீனங்கள் உண்டு. இப்பகுதிக்கு அயலிலுள்ள கடற்கரைத் தொடர்களில் இதே போன்ற இடவிளக்கவியலை உண்டாக்கிய தடைக் குறையாக்கத் தோற்றப்பாடே இம் மேடையிலுள்ள உறுப்புக்களும் தோன்றுதற்குக் காரணமாக இருந்தனவென்று கூறப்படுகிறது.



படம் 17.21 கண்ட மேடைகளின் உலகப் படம்.

கண்ட மேடைகள், சாய்வுகள் என்பவற்றின் மிகச் சிக்கலான உறுப்புக்கள் **கடற்கீழ்க் குடைவுகள்** ஆகும். இவை தம் தலைகளைக் கண்ட மேடைகளிலும், கீழ்நந்தங்களைக் கண்டச் சாய்வுகளிலும் கொண்டுள்ள ஆழமான, கடற்புறமாகச் சாய்ந்துள்ள பள்ளத்தாக்குக்களாகும். சில ஆயிரக் கணக்கான அடி ஆழத்தை உடையன. இவற்றின் பக்கங்கள் தரை மேற்பரப்பிலுள்ள பெரிய ஆற்றுக் குடைவுகளைப் போன்று குத்துச் சாய்வுடைய பக்கங்களைக் கொண்டன. இத்தகைய ஆற்றுக் குடைவுகள் பலவாகவும், பரந்துபட்டனவாகவும் இருக்கின்றன. இவற்றுட் சிலவற்றின் தலைகள், பெரிய ஆறுகளின் முகங்களுள், அல்லது முகங்களிலிருந்து சிறிது தூரம் கடற்புறமாக உள்ளன. அட்சன், கொங்கோ ஆறுகள், தம் மோடு தொடர்புடைய பெரிய கடற்கீழ்க் குடைவுகளையுடையன. எனினும், வேறு சில குடைவுகள் ஆற்று முகங்களுடன் தொடர்பற்றனவாக இருக்கின்றன.

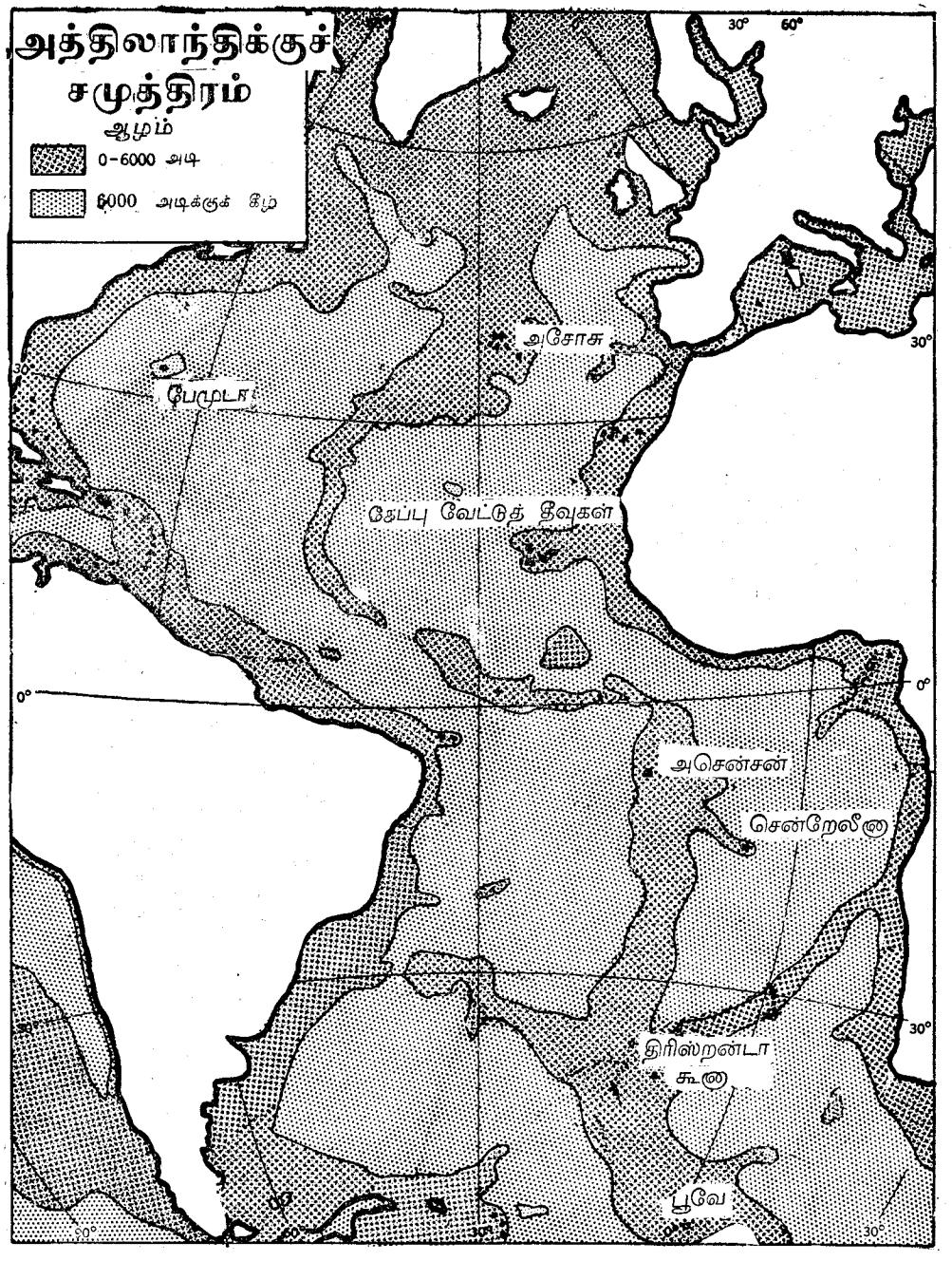
இப்பெரிய பள்ளத்தாக்குக்களின் பிறப்புப்பற்றி ஊகித்துப் பல்வேறு கொள்கைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. கடலடித்தளத்தைத் தாக்குஞ் செயன் முறைகள் பற்றி அதிகம் அறியப்படவில்லையாதலின், இக்கொள்கைகளுள் ஒன்றுவது உறுதிப் படுத்தப்படவில்லை. கண்ட மேடையின் ஓரத்தின் மேலாக விழும் அடர்த்தி கூடிய, அடையல் நிரம்பிய நீரோட்டத்தினால் வெட்டப்பட்ட அரிப்புறுப்புக்களே இக்குடைவுகள் என்னுங் கொள்கை இன்று வலுப்பெற்றுள்ளது. அடையல்கள் மேடைகளுள் அருவிகளினால் கொண்டுசெல்லப்படக் கூடும்; அல்லது மேடைகளில், புயலலைகளிற் கலக்கப்படலாம். சில வேளைகளில், ஆற்றுக் குடைவுகள் விசாலித்தலும் நீட்சியடைதலும், குத்துச்சாய்வுகளில் இறக்கம் ஏற்படுவதால் உண்டாகின்றனவெனக் கொள்ளப்படுகிறது.

17.15 ஆழ்கடல் அடித்தளம். கடலின் சராசரி ஆழம் 13,000 அடிக்குச் சற்றே குறைந்தது. இவ்வாழம் தரையின் சராசரி, உயரமாகிய 2,000 அடியுடன் ஒப்பிடப்படலாம். கடலடித்தளத்தின் பெரும்பகுதி 10,000 அடி தொடக்கம் 20,000 அடி வரை ஆழமுடையது. இம்மிகப் பெரிய ஆழத்திற்றானும், கடலடித்தளம் பிரதான தரைத்தோற்ற உறுப்புக்களை உடையதென்பதை இவ்வாழ வேறுபாடு காட்டுகிறது. அகன்ற தாழிகளின் அடித்தளங்களிற் பெரும்பகுதிகள் ஒப்புரவான சமவெளிகளாக இருக்கின்றன. எனினும், எல்லாச் சமுத்திரங்களின் அடித்தளங்களிலும், பிரதான ஒழுங்கினங்கள் உள்ளனவென அறியப்பட்டுள்ளது. அதிக கவனமாகப் படம் வரையப்பட்ட பகுதிகளில் அறியப்பட்ட மேடுபள்ளப்பாங்கின் அளவும், விவரமும் உண்மையிற் குறிப்பிடக் கூடியன.

ஒழுங்கினங்களில் மிகப் பெரியன பெரிய பாறைத் தொடர்கள் அல்லது புடைப்புக்களாகும். இவை இரு மருங்குமுள்ள ஆழிகளிலிருந்து ஆயிரக் கணக்கான அடிகளுக்கு உயர்ந்து செல்லுகின்றன. இவை நூற்றுக்கணக்கான மைல்கள் அகலமுடையனவாக, அதிக தூரங்களுக்குப் பரந்து செல்லுகின்றன. நன்கு அறியப்பட்ட நடு அத்திலாந்திக்குத் தொடர், அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்தின் நடுப் பகுதியில், ஐசுலாந்திலிருந்து தெற்கு நோக்கி அந்தாட்டிக்கு வரை செல்கிறது, (படம் 17.22). இது பரும்படியாக 1,000 மைல்கள் அகலமுடையது. இதன் முடி அடித்தளத்துக்கு மேலே 5,000 அடி தொடக்கம் 10,000 அடி வரை உயரமுடையது. ஒரு சில இடங்களில் மாத்திரம் அது மேற்பரப்பை அடைகிறது. எனினும், அதனிடத்தே பல சிறிய தீவுகளுண்டு. மிகப் பெரிய தீவுக் கூட்டம் அசோசு ஆகும். இப்பாறைத் தொடரின் இடவிளக்கவியல் மலைத்தன்மையானது. இதே போன்ற தொடர்கள் தென்கிழக்குப் பசிபிக்கிலும் மத்திய இந்து சமுத்திரத்திலுமுண்டு. குறுகியனவும், ஒடுங்கியனவுமான பாறைத் தொடர்கள் பலவுள. ஆவாய்த்தீவுகள், மத்திமமான பருமனுடைய ஒரு தொடரின் முடி மீது கட்டப்பட்ட எரிமலை உச்சிகளாகும்.

சமுத்திர அடித்தளங்களில் நியாயமான அளவில், ஆனால் சிறியனவாக **கடல் மலைகள்,** உச்சிகள், குறுகிய பாறைத் தொடர்கள் என்பன காணப்படுகின்றன. பசிபிக்குத் தாழியின் மேற்குப் பகுதி அங்குமிங்குமாக இவற்றுட் பலவற்றையுடையது. இவற்றுட் சில சமுத்திர மேற்பரப்பை அடைந்து தீவுகளாகக் காணப்படுகின்றன. ஆயின், பெரும்பாலானவை அவ்வளவு உயர்ந்தனவல்ல (படம் 17.23).

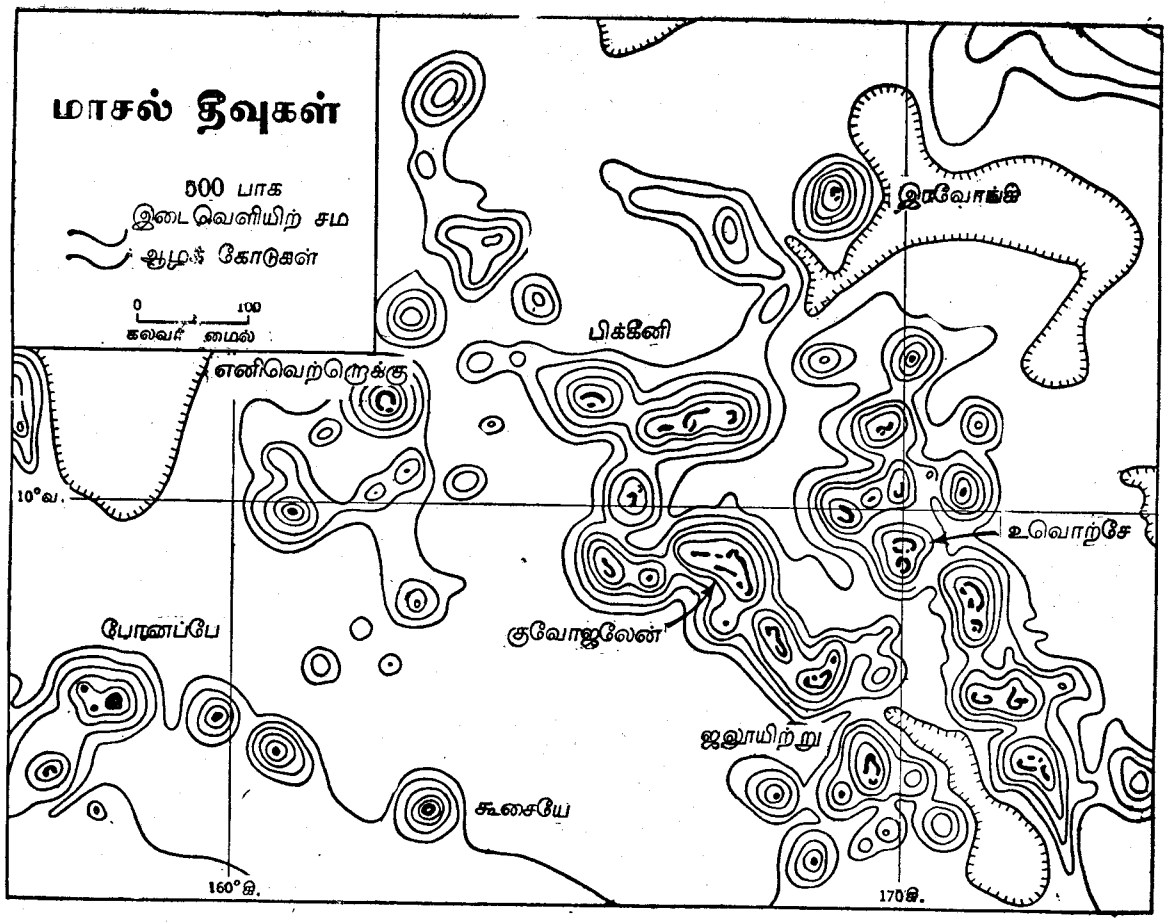
இக்கடலடி உறுப்புக்கள் எவ்வாறு உண்டாயின எனத் திட்டவட்டமாகக் கூற இயலாது. எனினும், அடித்தளத்தை உருவாக்குவதில் புவியோட்டு விருத்திக்குரிய செயன்முறைகள், தொகுதியசைவுகள், அடையல் படிதல் என்பன முக்கியமானவை என அனுமானிக்கப்படலாம். தரையிலுள்ள கோடிலெராக்கள், மலைத்தொகுதிகள், உச்சிகள் என்பன உண்டாக்கப்பட்டது போன்றே, கடலிலுள்ள இப்பெரிய தொடர்களும், மலைகளும் புவியோட்டுவிருத்திக்குரிய முறைகளினால் உண்



படம் 17.22 அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்தின் ஆழத்தைக் காட்டும் படம். நடு அத்திலாந்திக்குத் தொடரும் பல சிறிய தொடர்களும் தெளிவாக வேறுபடுத்தி அறியப்படக் கூடும்.

டாகியிருக்கக் கூடும். கடல் மலைகளுட் பல எரி மலைக் கூம்புகள் என்பது தெளிவு. கடற் பாறைத் தொடர்களுட் சில எரிமலை முடிகளைக் கொண்டன. நடு அத்திலாந்திக்குத் தொடர், புவி நடுக்கச் செயலின் குவியமாக உள்ளது. அத்தொடரில் உள்ள தீவுகளிற் சில எரிமலை சம்பந்தமானவை. தென் கலிபோணியாவுக்கு அப்பாலுள்ள சில கடல் மலைகள், குறைவுற்ற துண்ட வடிவத்தையுடையன.

கண்ட நிலவுருவங்களின் விருத்திக்கும் மேலுயர்த்தப்பட்ட கடலடித் திணிவுகளுக்குமுள்ள

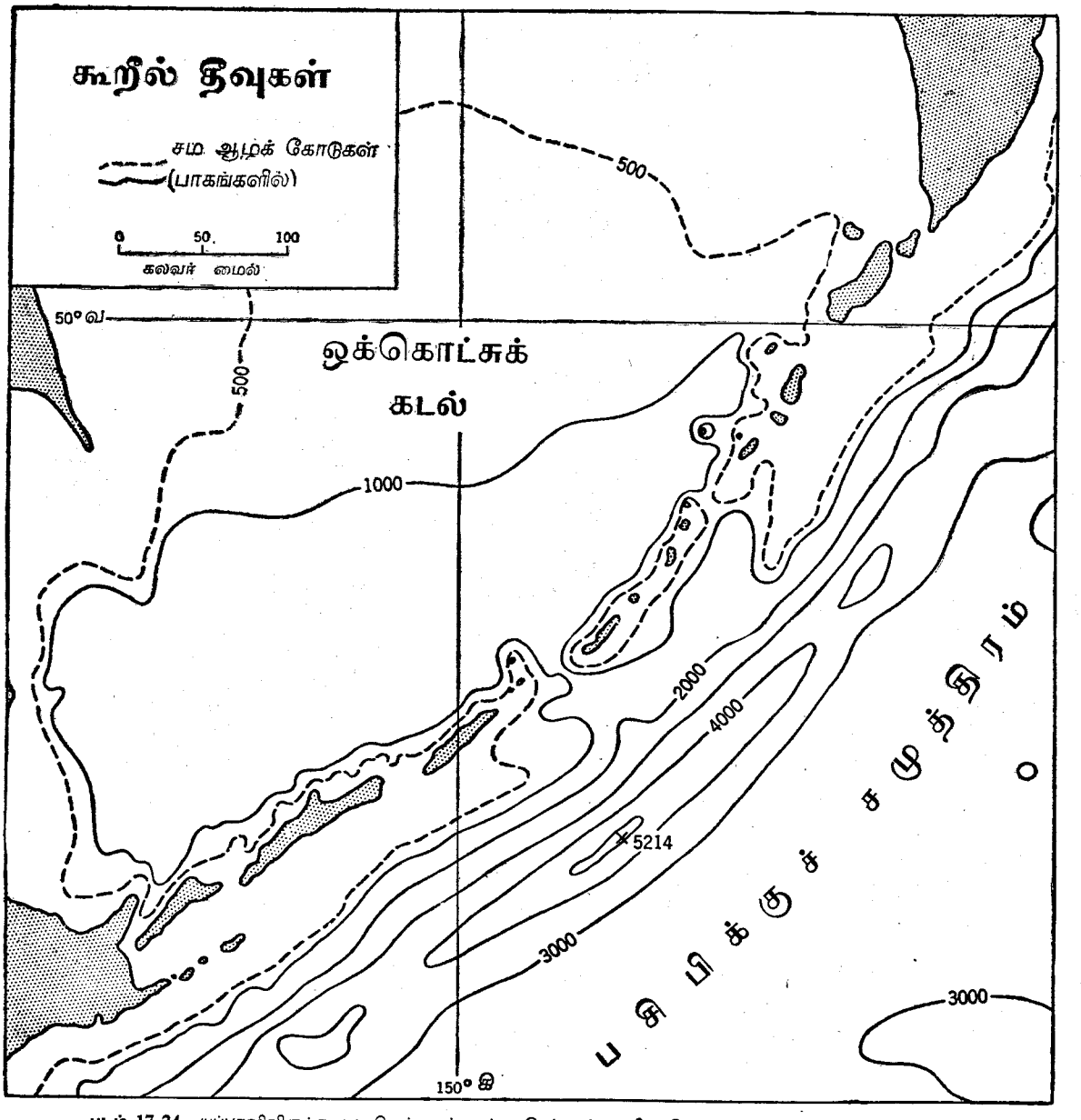


படம் 17.23 எரிமலைக் கடல் மலைகள், மேற்குப் பசிபிக்கில் நெருக்கமாகக் காணப்படுகின்றன. மாசல் தீவுகள் கங்கண முருகைக் கற்றீவுகள். இவை சமுத்திர அடித்தளத்திலிருந்து மேலுயர்ந்திருக்கும் இப்பெரிய உச்சிகளோடு தொடர்புற்ற வகையில் உண்டாயின.

பிரதான வேறுபாடு என்னவெனின், கடலடித் தளத் திணிவுகள், பெரும்பாலான அரிப்புத் தாக்கத்துக்கு உள்ளாகாதிருத்தலாகும். புவியோட்டு விருத்திக்குரிய முறைகளினால் உண்டாக்கப்பட்ட இவ்வுறுப்புக்கள், இறக்கம் தொகுதியசைவு என்பவற்றினால் மாத்திரம் மாற்றப்பட அல்லது குறைக்கப்பட முடியும். ஆகையால், ஒரு முறை விருத்தியடைந்த இத்தோற்றங்கள் இவைபோன்ற தரைத்தோற்றங்களைப் போலல்லாது நீண்டகாலம் நிலைத்து நிற்கக் கூடியனவாகவும், அதிகஞ் சிக்கலாகச் செதுக்கப்படாதவையாகவும் உள்ளன.

17.16 தாழிகளும் தீவு விற்களும். கடல்களிலுள்ள மிகப் பெரிய ஆழங்கள் அகன்ற சமுத்திரப் பள்ளங்களின் நடுப் பாகத்திற் காணப்படுவதில்லை. இதற்குப் பதிலாக இவை கடல்களின் ஓரங்களுக்கு அண்மையிற் குறிப்பிடக்கூடியவளவு ஒடுக்கமும் நீட்சியுமுடைய தாழிகளின் அடியிற் காணப்படுகின்றன. இத்தாழிகள் எல்லாம் நீண்டு, வளைந்த தீவுத் தொடர்களின், குவிந்த கடற்புறமான பக்கங்களில் உண்டு. இத் தகைய தொடர்கள், அவற்றின் அமைப்பைக் கொண்டு **தீவு விற்கள்** எனப்படுகின்றன (படம் 17.24). பெரிய தாழிகளுடன் சேர்ந்த தீவு விற்களில் விசேடமானவை பசிபிக்கில், அலூசியன், கூரீல், மரியனா, இந்தோனேசிய வில்வளைவுகளும் அத்திலாந்திக்கில் மேற்கிந்திய தடமுமாகும். அறியப்பட்ட கடலின் மிகக் கூடிய ஆழம் ஏறத்தாழ 36,000 அடியாகும். இது குவாம் தீவுக்குத் தென் மேற்கில் மரியனாத் தாழியிற் பதியப்பட்டது.

தாழிகள், தீவு விற்கள் என்பவற்றின் இயல்பும், தோற்றமும் புவிப்பௌதிகவியலாரிடையே மிகுந்த ஆர்வத்தை உண்டுபண்ணியுள்ளன. விசேடமாக இந்தோனேசியப் பகுதியில் அதிக

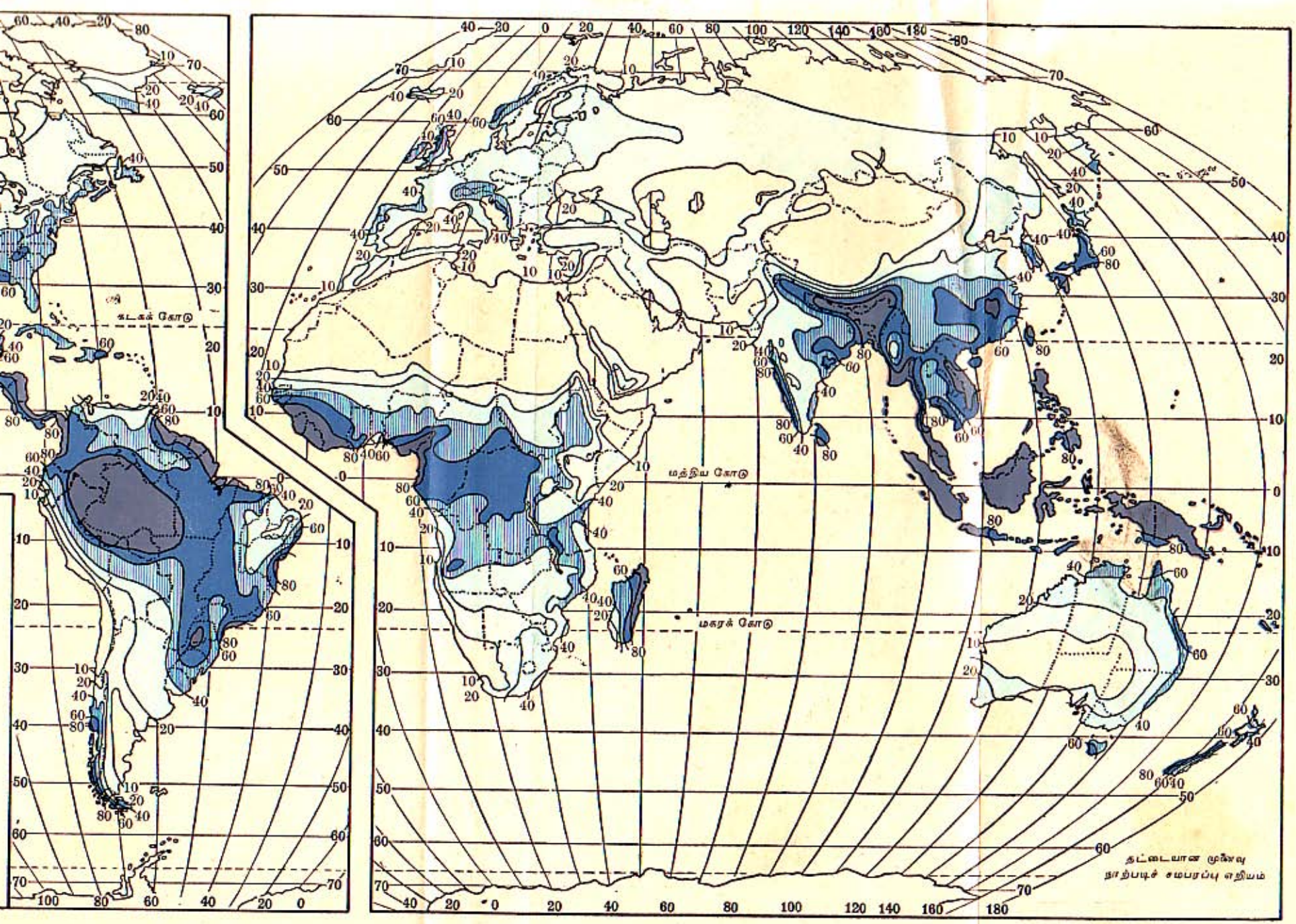


படம் 17.24 *யப்பானிலிருந்து வட கிழக்காகப் பரந்து செல்லும் கூரில் தீவுகள் தாழிகளோடு அல்லது ஆழிக களோடு கூடிய தீவு வில்லாக உள்ளன.*

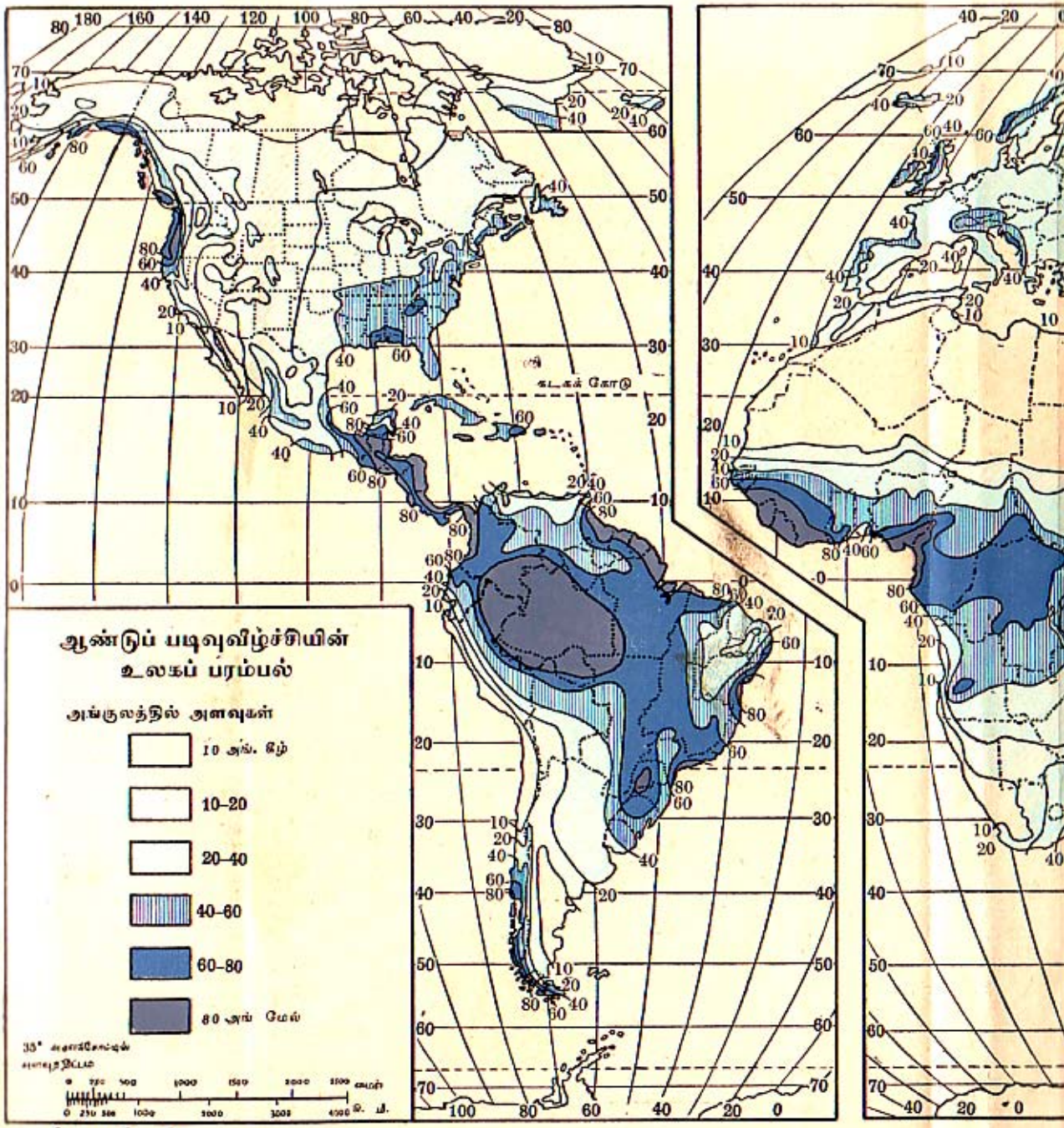
மான ஆராய்ச்சிகள் நடாத்தப்பட்டுள்ளன. இத னூற் பெறப்பட்ட கொள்கைகள் சிக்கலானவையா யும் ஓரளவுக்கு விவரங்களில் முரண்பட்டனவாக வுமுள்ளன. எனினும், தீவுவிற்கள் சிக்கலான மேன்மடிப்பு வலயங்கள் எனவும், தாழிகள் பெரிய அளவிலான அவற்றோடு தொடர்புடைய கீழ்மடிப்புக்கள் எனவும் பொதுவாக ஒத்துக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. இவையிரண்டும் புவியோட் டில் ஒரேயளவிலுண்டான பக்கம் நோக்கிய அமுக் கத்தில் உண்டானவை. எரிமலையியல் சாதாரண மாக மேன்மடிப்பு வலயத்தின் குழிவுப் பாகத் தில் நடைபெறுகிறது. சிற்றந்திலீசு போன்ற சில தீவு விற்கள் (மேற்கிந்திய தீவுகளுட் சிறியன) இரட்டை நிரைகளாக உள்ளன. உட்பாகத் திலுள்ள தீவுகள் எரிமலை சம்பந்தமானவை, வெளிப் பக்கத்திலுள்ளன அவ்வாறல்ல.

படப்பிரிவு

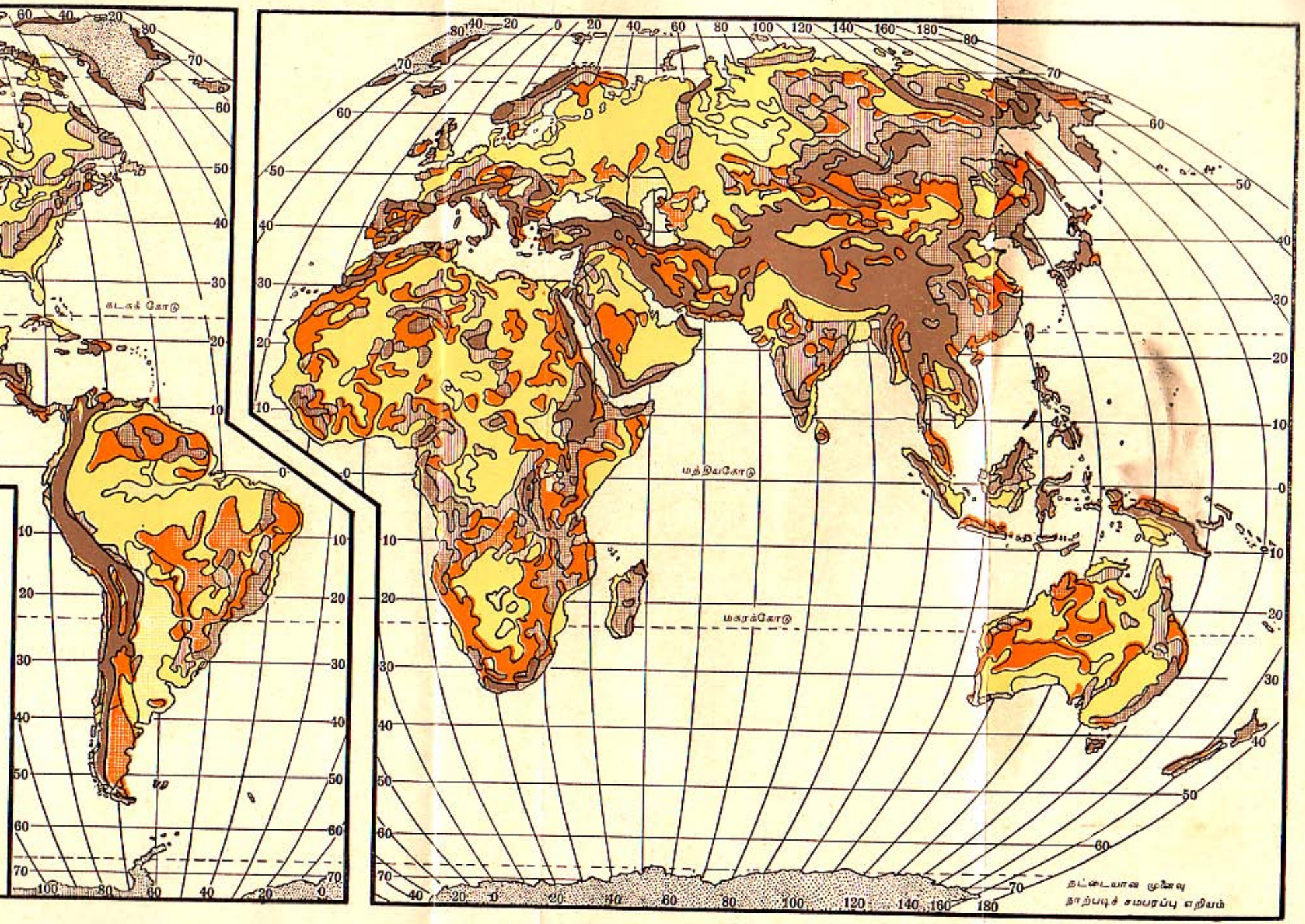
1. சராசரி ஆண்டுப் படிவுவீழ்ச்சி
2. புவியின் காலநிலைகள்
3. திணை நில வகைகள்
4. கற் பிரதேசங்கள்
5. இயற்கைத் தாவரம்
6. மண்வகையின் பரம்பல்
7. சனப் பரம்பல்
8. பயிர்ச்செய்கை வகைகளும் பிரதேசங்களும்
9. கண்டங்களின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலைப் பிரதேசங்கள்


மத்திய கோடு
மகரக் கோடு
நட்டையான முன்வு
நாற்படிச் சமபரப்பு எறியம்

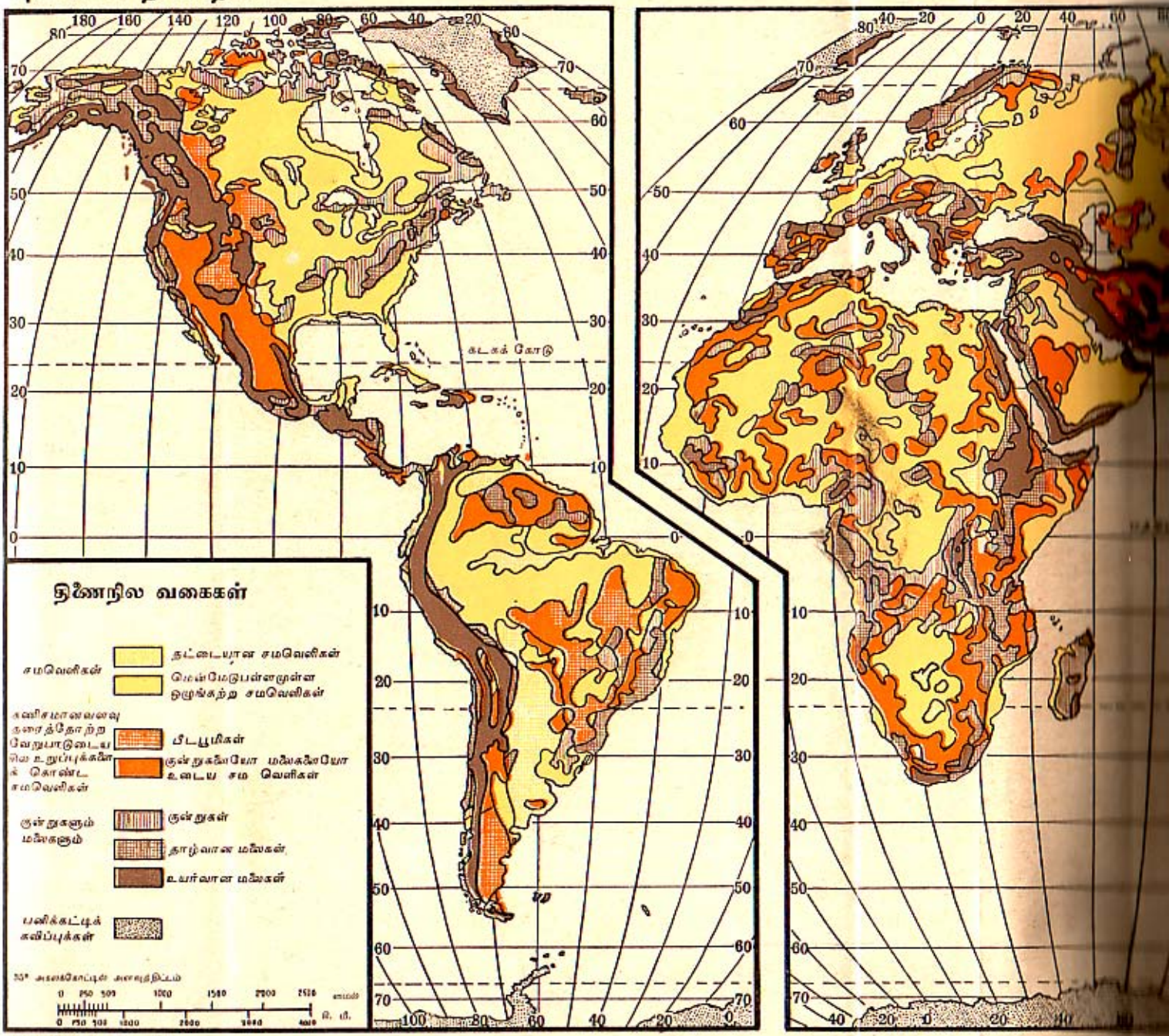
சராசரி ஆண்டுப் படிவுவீழ்ச்சி



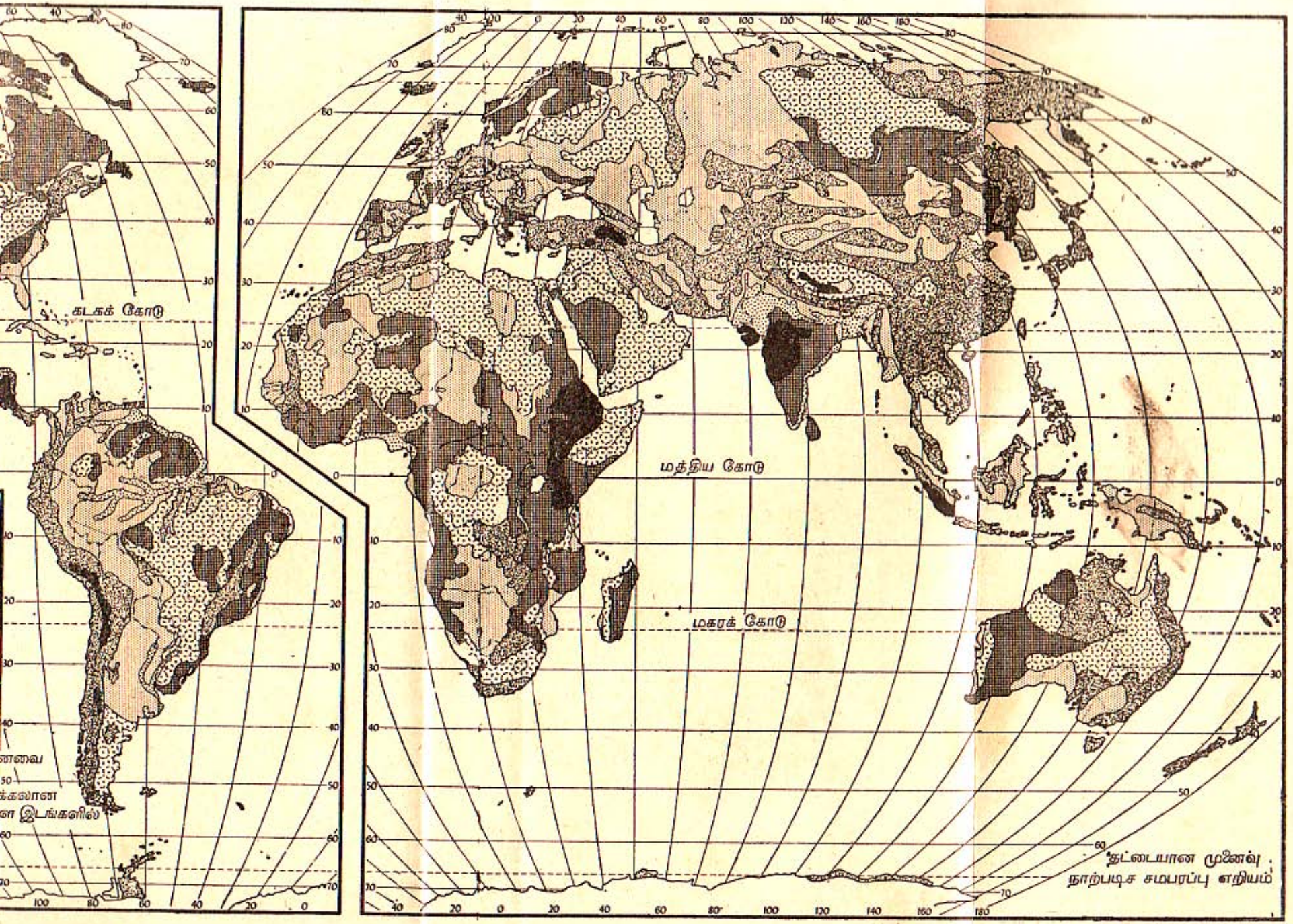
படத்தாள் 1


கடகக் கோடு
மத்தியகோடு
மகரக்கோடு
நட்டையான முனைவு
நார்படிச் சமபரப்பு எறியம்

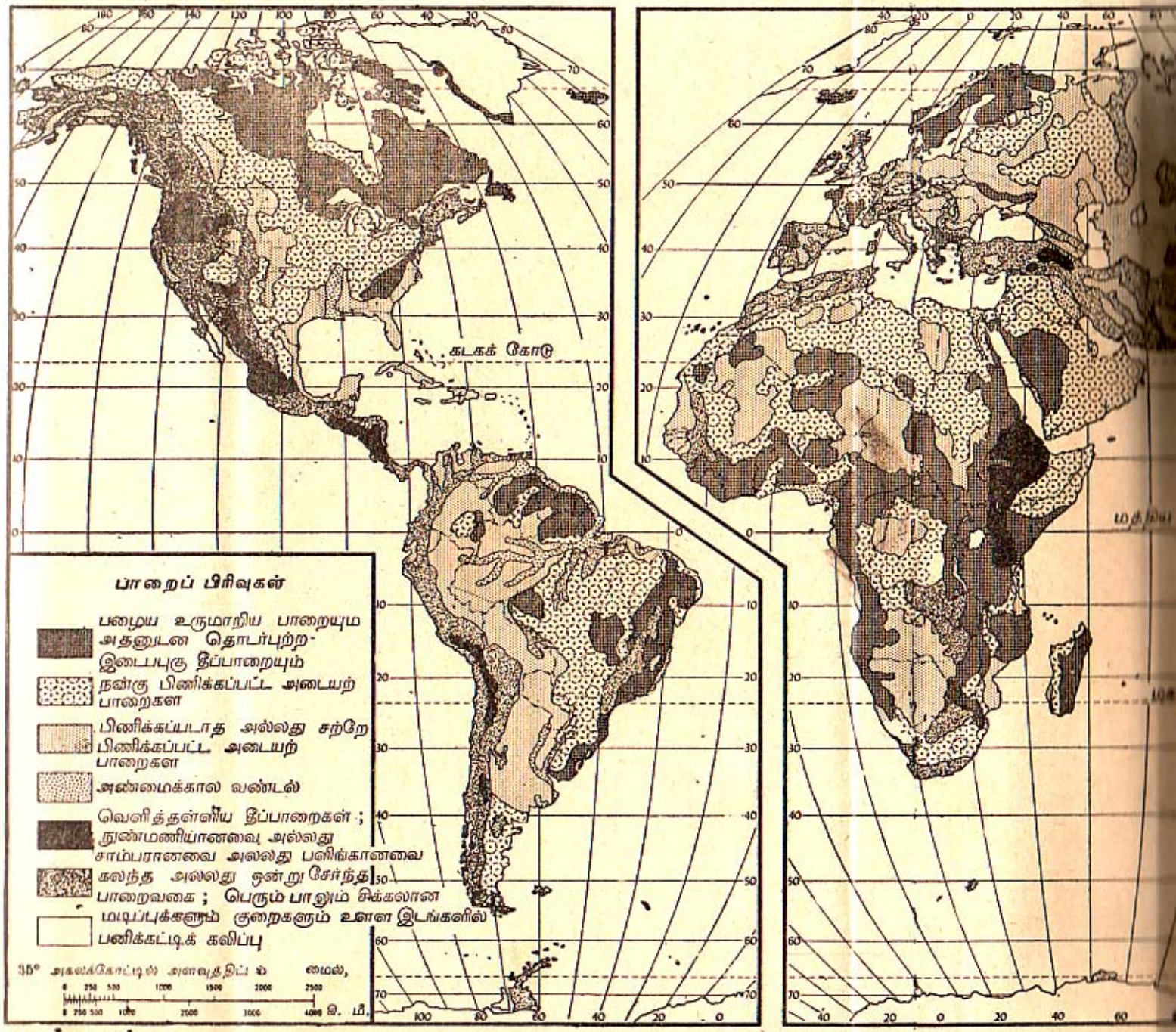
புவியின் தீணைநிலம்



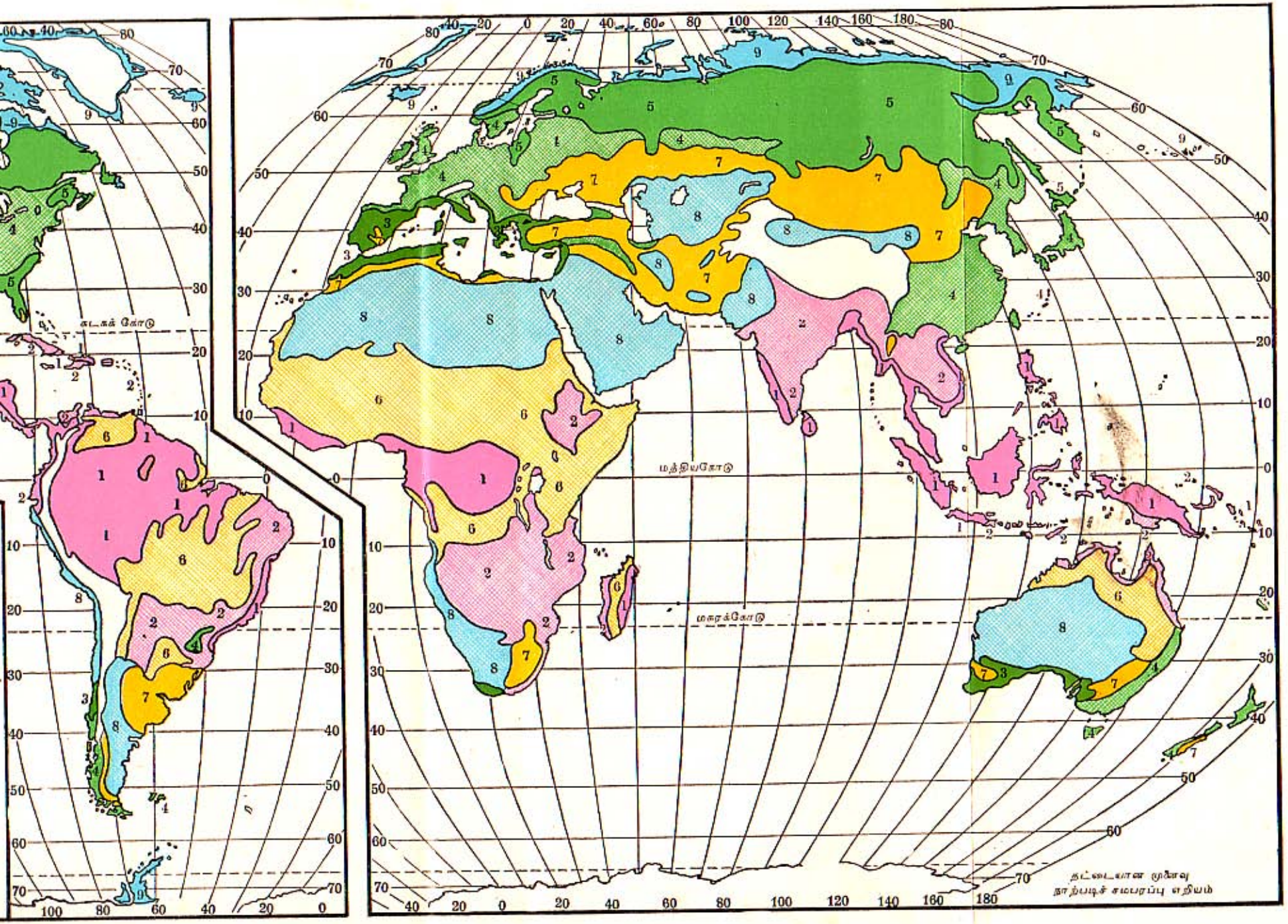
படத்தாள் 3


கடகக் கோடு
மத்திய கோடு
மகரக் கோடு
தட்டையான முனைவு :
நாற்படிச சமபரப்பு எறியம்

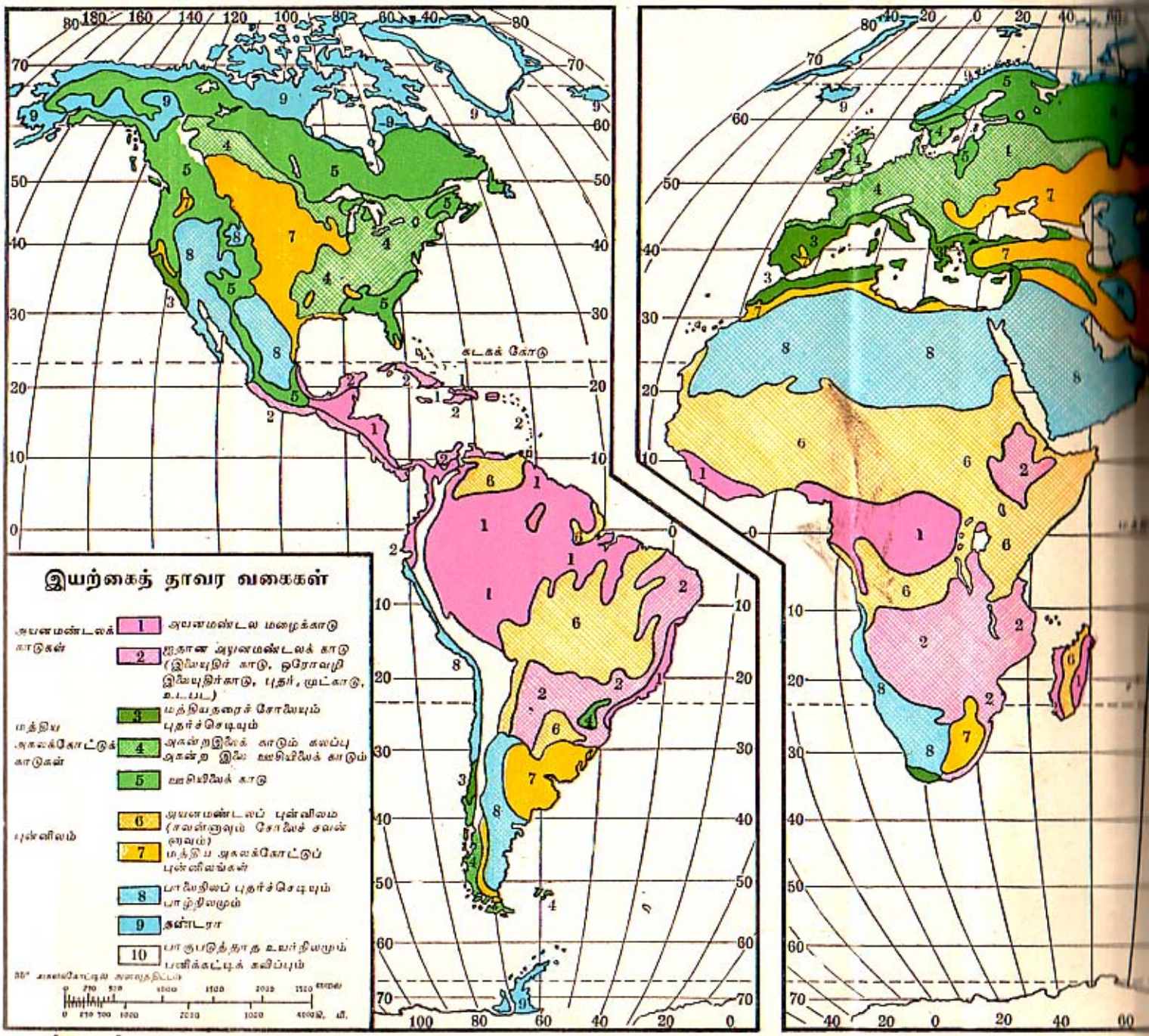
கற் பிரதேசங்கள்



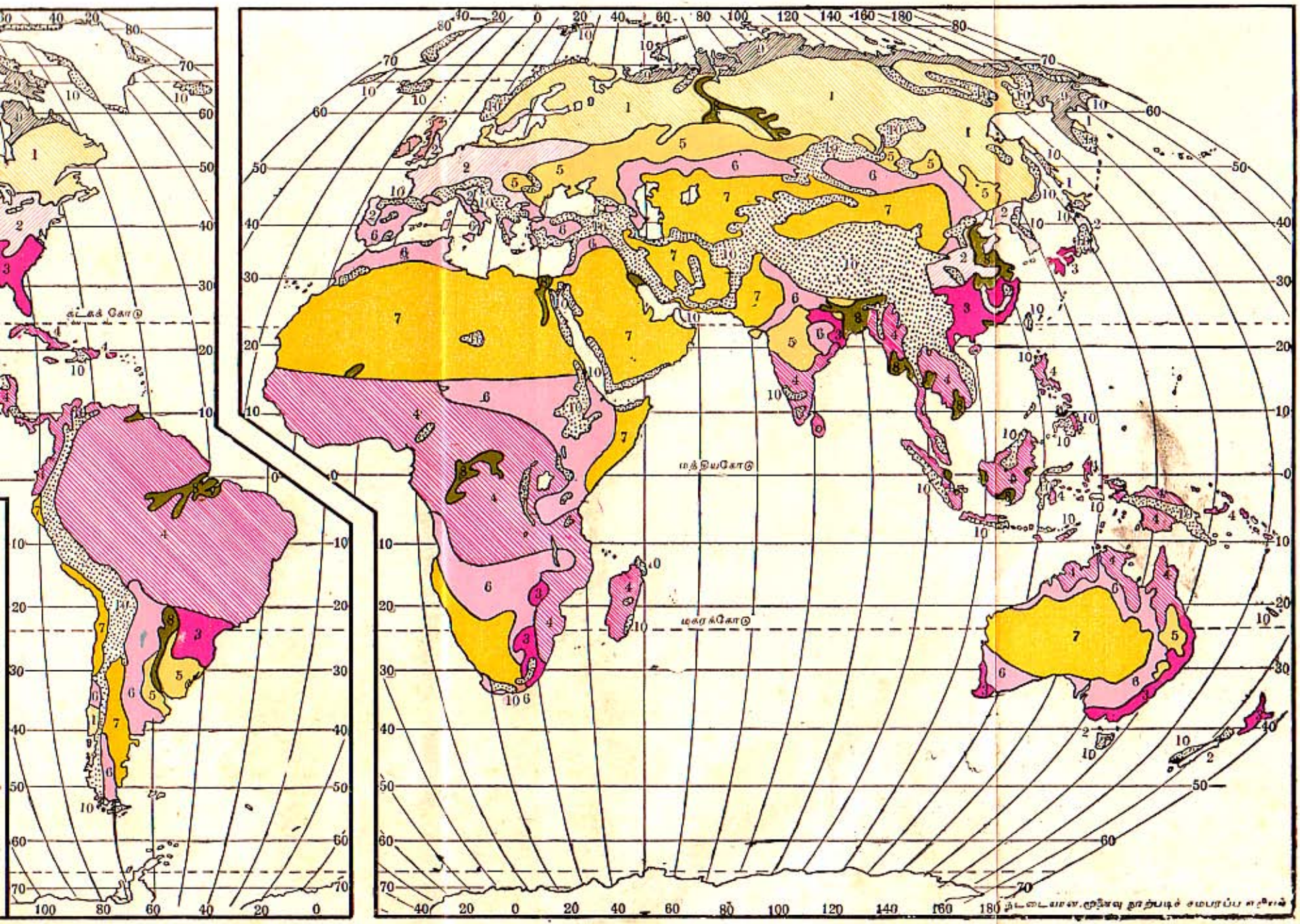
படத்தாள் 4


கடகக் கோடு
மத்தியகோடு
மகரக்கோடு
தட்டையான முனைவு
நாற்படிச் சமபரப்பு எறியம்

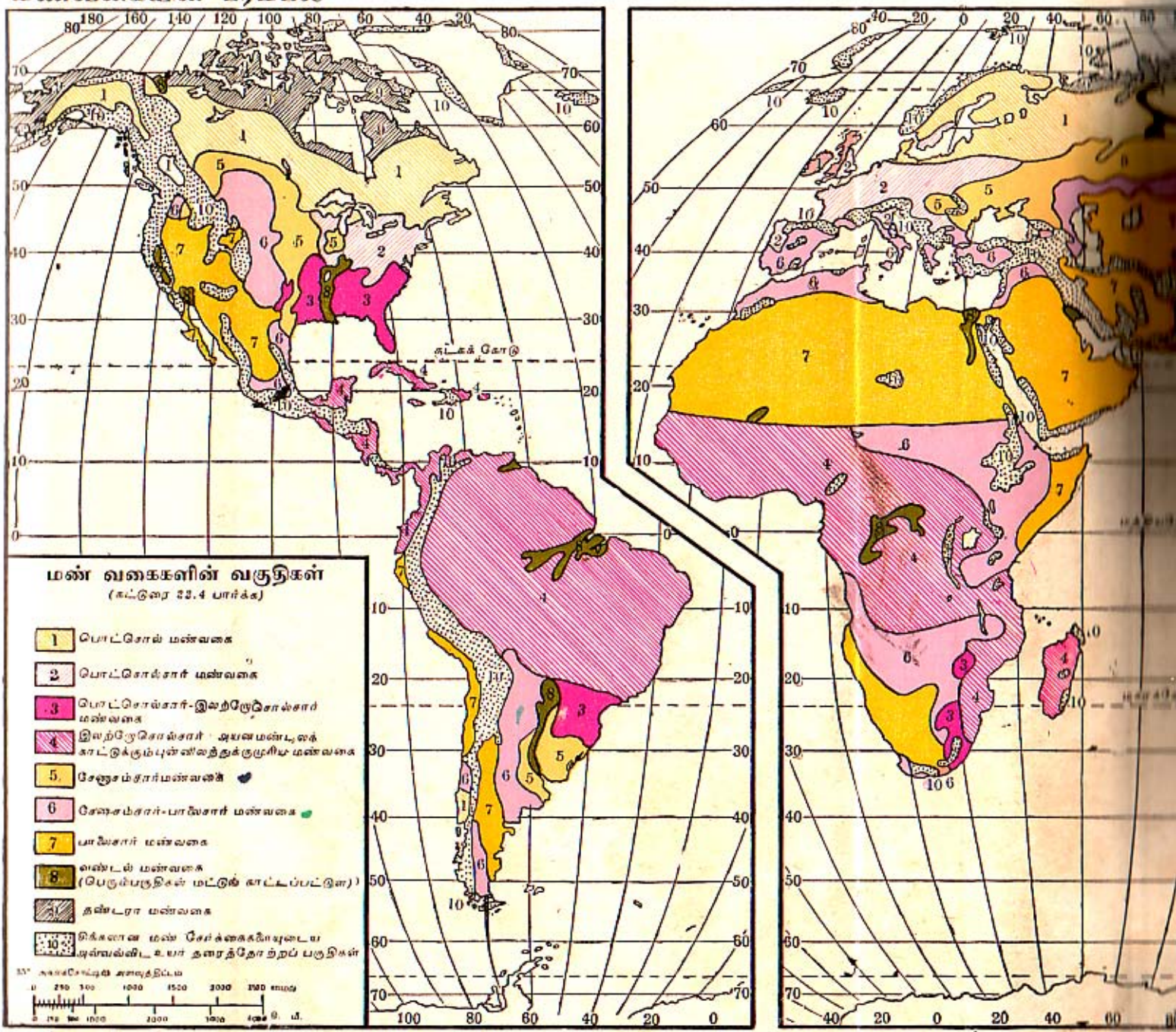
இயற்கைத் தாவரம்



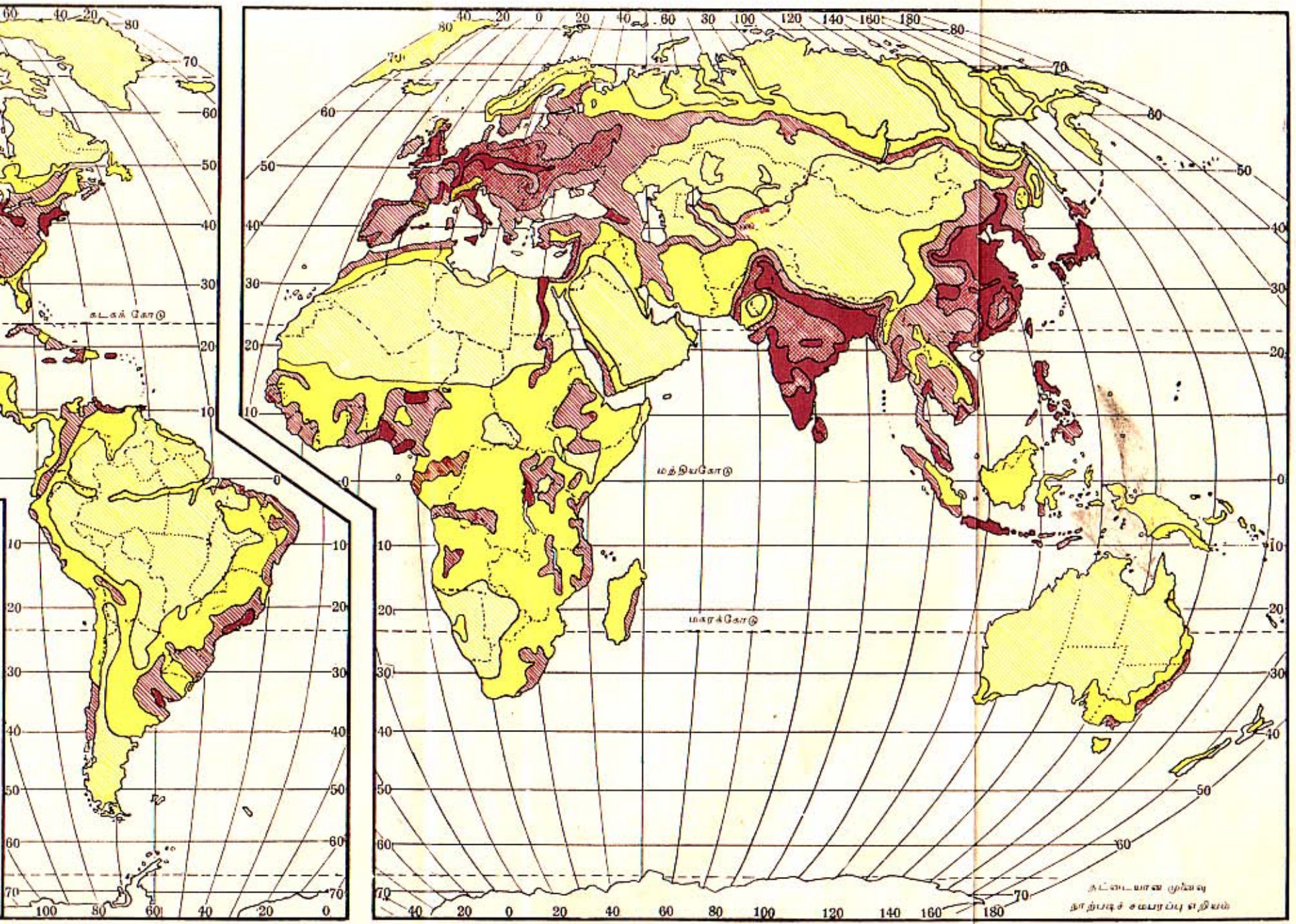
படத்தாள் 5


மத்தியகோடு
மகரக்கோடு

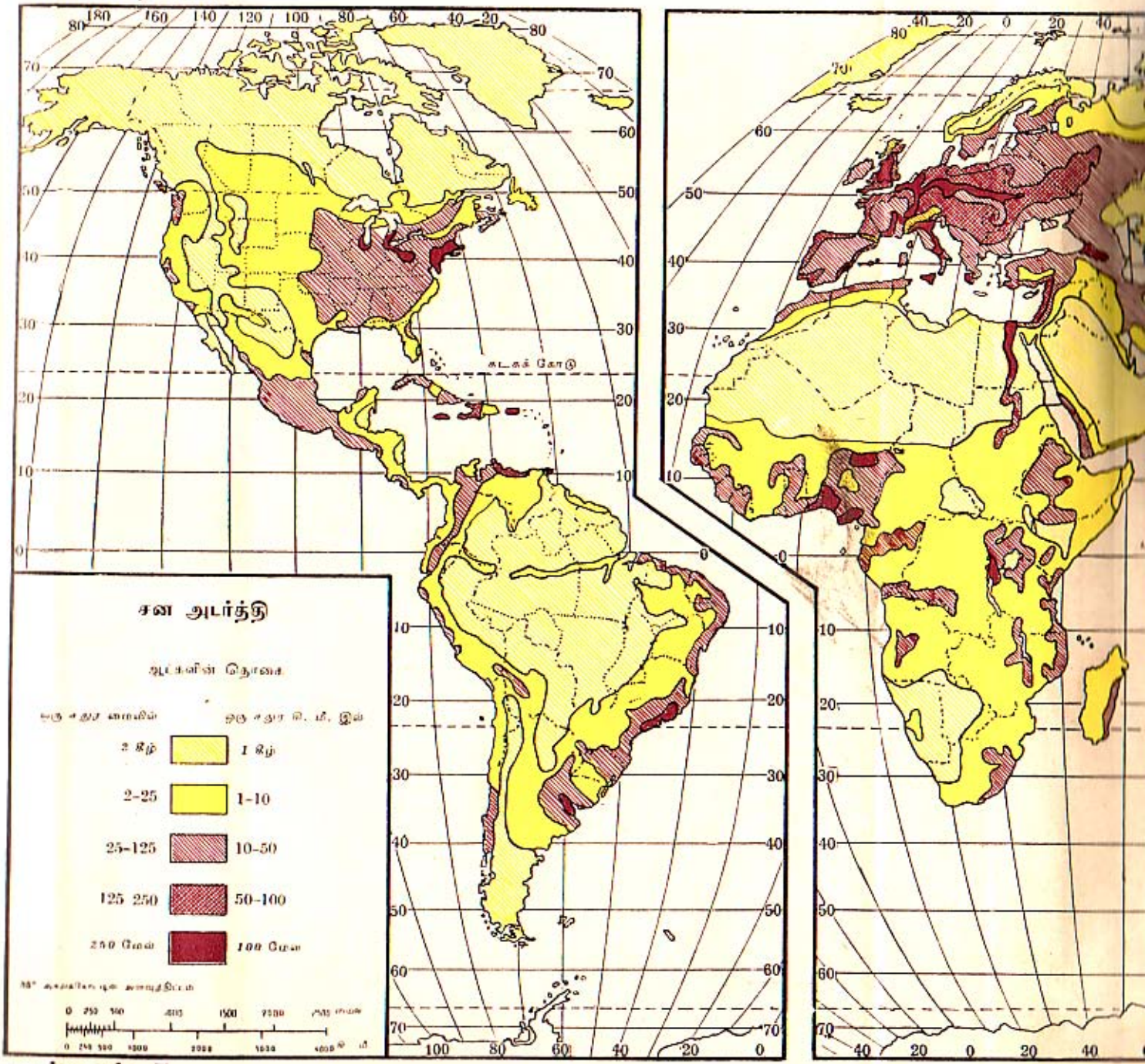
மண்வகையின் பரம்பல்



படத்தாள் 6

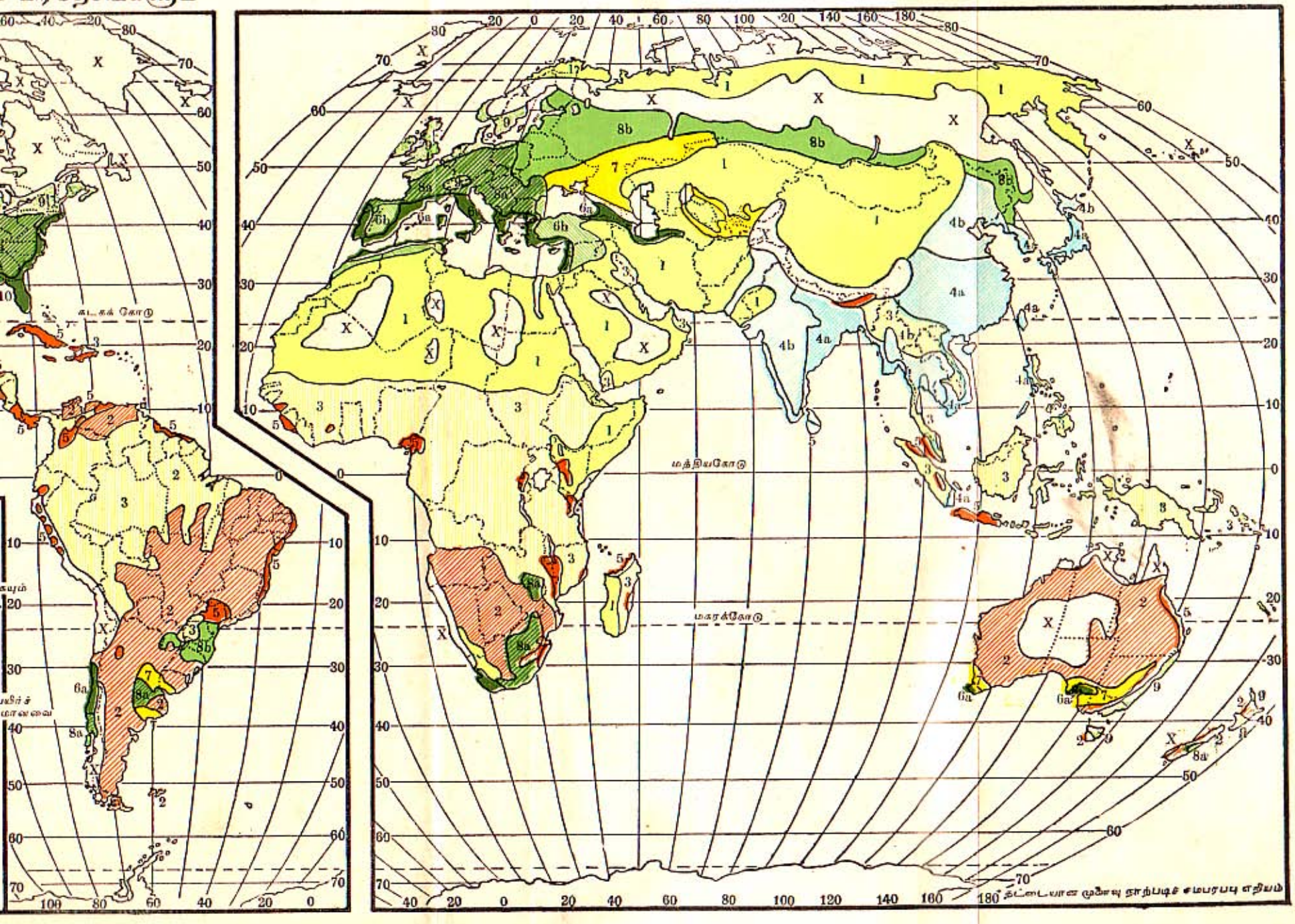

கடகக் கோடு
மத்தியகோடு
மகரக்கோடு

சனப் பரம்பல்

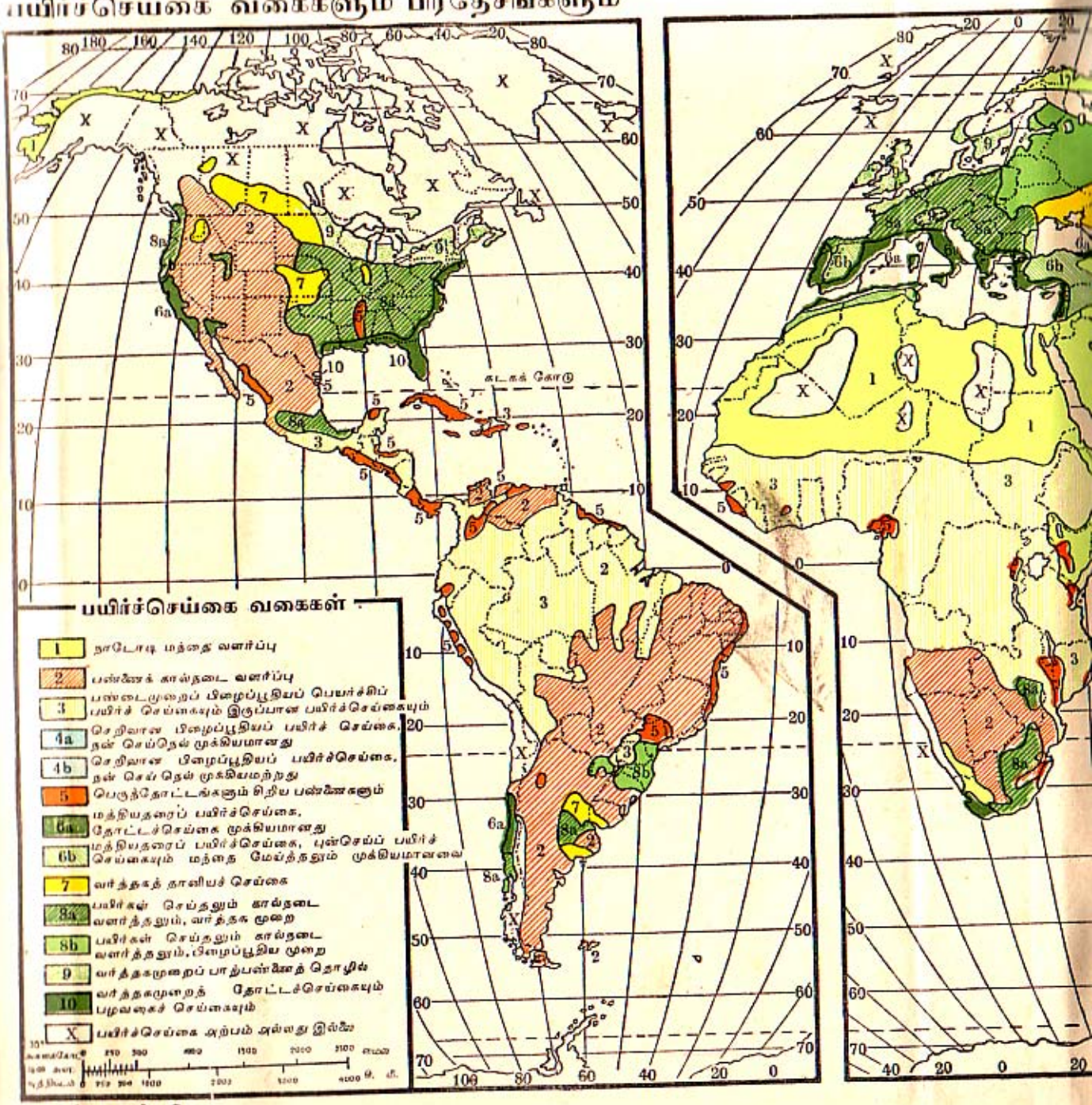


படத்தாள் 7

ம பிரதேசங்களும்

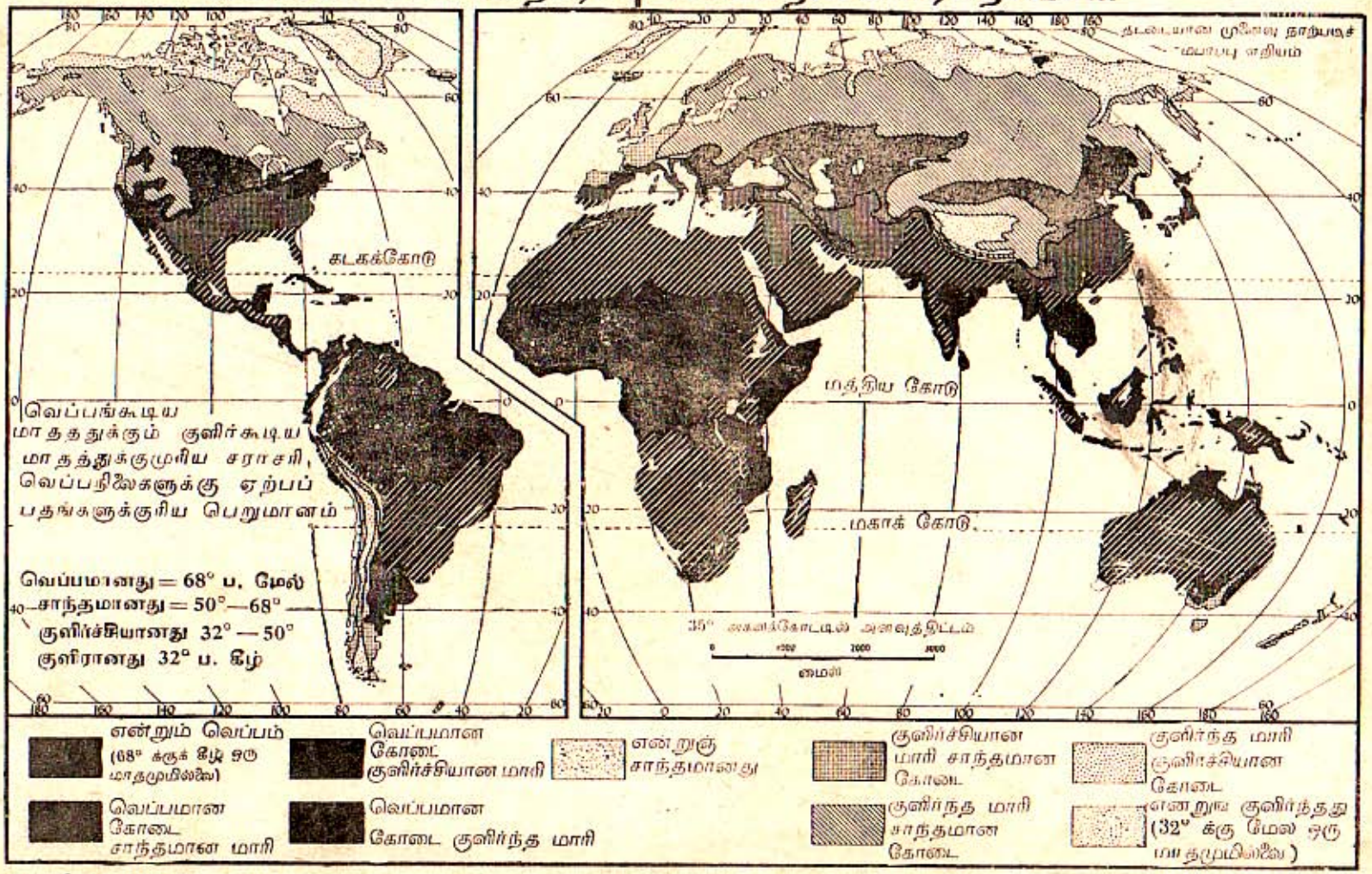


பயிர்ச்செய்கை வகைகளும் பிரதேசங்களும்



படத்தாள் 8

கண்டங்களின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலைப் பிரதேசங்கள்



படத்தாள 9

அத்தியாயம் 18

கடல்கள்

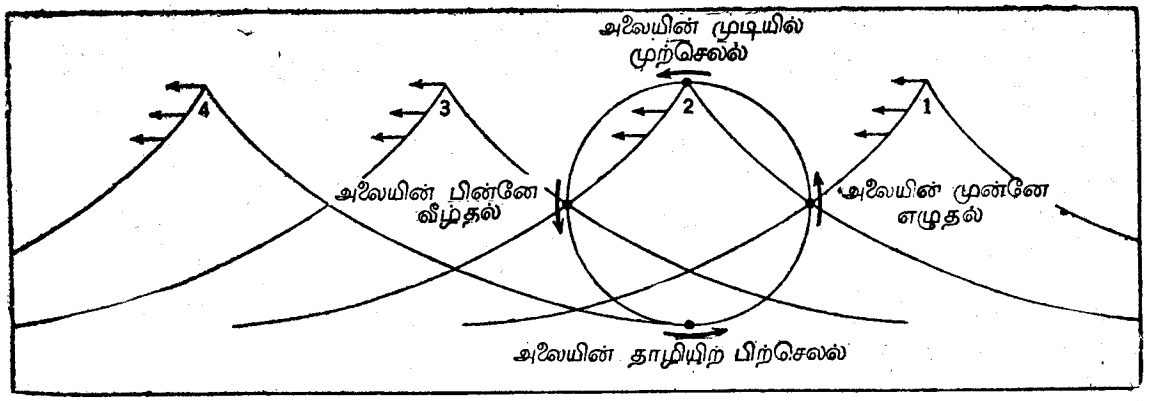
18.1 கடல்கள். மனிதன் வாழ்ந்து, தன் னுணவின் பெரும்பகுதியைப் பெற்றுக்கொள் ளும் நிலமேற்பரப்புக்கள், பூகோள மொத்த மேற்பரப்பின் ஒரு சிறிய பின்னப் பகுதியைக் கொண்டுள்ளனவென்பது அதிசயிக்கத்தக்க தாகும். ஏறத்தாழப் புவியின் 71 சதவீதம் சமுத்திரங்களினுல் மூடப்பட்டுள்ளது. தரைத் தினிவுகள் எல்லாம் முற்றுக நீரினுற் சூழப் பட்டுத் தொடர்ச்சியான கடல்களில் பிரமாண்ட மான தீவுகள் போன்று காணப்படுகின்றன. கடல் அகன்றதாக மாத்திரமல்லாது ஆழ முடையதாகவும் இருக்கிறது. அதன் கனவளவு கடல் மட்டத்துக்கு மேலேயுள்ள கண்டப் பகுதி களைப் போலவே பன்மடங்கு அதிகமாகும். மனித நோக்கின் அடிப்படையில் கடல் புறம் பானதொன்றுகக் காணப்படினும் சூழலைப் பெரும்படியாக நிருணயிப்பது தரையன்றிக் கடலே யாகும். கடல் மனிதனுக்குக் கொண்டு செல்லல் வழியாகவும் உணவையும் கனிப்பொருள்களையும் பெறும் இடமாகவும், அவனுடைய காலநிலையை மாற்றுங் கருவியாகவும், நிலப்பரப்புக்களுக்கு எல்லை வகுப்பதாகவும் உளது. இக்காரணங்களி னுல் மனிதன் கடலை வாழுமிடமாகக் கொள்ளாத போதும், அதனுடு அவனுக்குத் தொடர்புண்டு. புவியை மனிதன் வாழுமிடமாக நாம் ஆராயுங் கால், அதன் மிகப் பெரியதும், சிறப்பானது மான பாகமாக அமைந்த கடலைப்பற்றி அதிக கவனஞ் செலுத்தாதுவிடுதல் நன்றன்று.

18.2 கடல் நீர். கடல் நீர் அதிகம் சிக்கலான சேர்க்கையை உடைய ஒரு பொருளாகும். இதன் நிறையில் 3.5 சதவீதம் மாசுகள்; மிகுதி தூய நீர். சிறிய அளவான இம்மாசிற் பெரும்பகுதி சாதாரண உப்பு (சோடியம் குளோரைட்டு) ஆகும். இது கரைசல் வடிவினுள்ளது. எஞ்சிய சிறிய பகுதியில் அதிகமானவை கரைந்த உப்புக்களா கிய மங்கனீசியம், கல்சியம், பொற்றுசியம் என் பனவாகும். எனினும், இதற்கப்பால் மிகச் சிறிய அளவுகளைக் கொண்ட, வேறுபல பொருள்களும் உண்டு. அவற்றின் பூரணமான அட்டவணையை இங்கு தருதல் முடியாது. இவ்வசுத்தங்களுட் பல, அருவிகளினுல், மிகவும் மெல்லவாகக் கடலினுட் கொண்டுவரப்பட்டிருத்தல் வேண்டும். இவற்றுட் சில வேறு பிறப்பிடங்களிலிருந்து பெறப்பட்டன வாக இருக்கலாம். தொடர்ச்சியான ஆவியாகலி னுல் உப்புக்கள் பின்னே விடப்பட்டுக் கரையும் பொருள்கள் படிப்படியாகச் செறிவாகின்றன.

நீரின் **உவர்த்தன்மை** எனப்படும் கரைந்த உப்புக்களின் செறிவின் அளவு ஓரளவுக்கு இடத்துக்கிடம் வேறுபடுகிறது. திறந்த கடலில் வேறுபாடுகள் அற்பமாகும். இஃது பொதுவாகச் சராசரி அளவுக்கு மேலுங் கீழும் 5 சதவீதத்தி லுங் குறைவாகவே வேறுபடுகின்றது. உவர்த் தன்மையைத் தாக்கும் பிரதானமான காரணி படிவுவீழ்ச்சியினதும், ஆவியாகலினதுஞ் சார் பளவு வீதமாகும். அதிகமான மழை வீழ்ச்சி, ஐதாக்கல் மூலம் மேற்பரப்பு உவர்த்தன்மையைக் குறைக்கிறது. அதிகமான ஆவியாகல், நீரை நீக்கி உப்புக்களைச் செறியப் பண்ணுவதால் உவர்த் தன்மையைக் கூட்டுகிறது.

உலர்வும் வெப்பமும் மிக்க அயனவயற் பகுதி களிலுள்ள வெளிக் கடல்களில் ஆவியாதல் அதிக மாக இருத்தலால் மிகக் கூடிய உவர்த்தன்மை இக்கடல்களிலேயே காணப்படுகின்றது. மத்திய கோட்டுக்கு அண்மையில் அதிகமான மழை வீழ்ச்சி காரணமாக உவர்த்தன்மை குறைவு. குளிர்ச்சியான நடுவகலக் கோடுகளில் ஆவியாகல் குறைவாகவும், மழை வீழ்ச்சி அதிகமாகவும் இருத்தலினுலே உவர்த்தன்மை குறைவு.

கடற்கரை நீரிலும், தரையினுல் ஏறத்தாழச் சூழப்பட்ட கடல்களிலும், உவர்த்தன்மை சராசரி யிலிருந்து அதிகம் பிறழ்ச்சியடைகிறது. செங் கடல், பாரசீக வளைகுடா போன்ற வெப்பமும், உலர்வுமுள்ள, ஏறத்தாழ ஒதுங்கிய நிலையத்தி லுள்ள கடல்களில் ஆவியாகல் அதிகமாகவும், உவர்த்தன்மை குறைந்த வெளிக் கடல்களின் நீருடன் இந்நீர் இலகுவாகக் கலக்கமுடியாமலும் இருக்கிறது. இக்காரணத்தினுல் இக்கடல்களின் உவர்த்தன்மை மிகக் கூடுதலாக உள்ளது. இதற்கு மாருகப் பெரிய ஆறுகளின் முகங்களுக்கு அயலி லுள்ள கடற்பகுதிகள் அல்லது கருங்கடல்,



படம் 18.1 திறந்த கடலில் ஓர் அலை செல்லும்போது ஒரு நீர்த்துளியின் வட்டமான அசைவைக் காட்டும் விளக்கப் படம்.

போற்றிக்குக் கடல் போன்ற பெரிய ஆறுகள் விழுகின்ற, ஏறத்தாழத் தரையாற் சூழப்பட்ட கடல்கள் தூயநீரினுல் ஐதாக்கப்படுவதினுல் உவர்த்தன்மை அதிகம் குறைக்கப்படுகிறது.

கரைந்த உப்புக்கள் இருத்தலினுலே கடல் நீரின் சராசரி அடர்த்தி, தூய புதிய நீரின் அடர்த்தியிலும் பார்க்கச் சிறிது கூடுதலாக உள்ளது. உவர்த்தன்மை கூடி, வெப்பம், குறையும்போது அடர்த்தி கூடுகிறது. உதாரண மாக மிகக் கூடுதலான உவருடைய அல்லது மிகக் கூடுதலான குளிருடைய மேற்பரப்பு நீர் கீழிறங்குகிறது. இதனிடத்துக்குக் கீழுள்ள நீர் பெயருகிறது. வெப்ப நீரும், குளிர்ந்த நீரும் சந்திக்கும்போது குளிர்ந்த நீர் வெப்பமுள்ள நீருக்குக் கீழே இறங்குகிறது. மேற்பரப்பு நீர் மாரியில் அதிகமாகக் குளிர்ச்சியடையும், நடுவக லக்கோட்டுப் பகுதியிற் சாதாரணமாக "மேல்கீழ் மாறுதல்" நடைபெறுகிறது. இதனுற் கடுங் குளிர்ச்சியடைந்த நீர் குளிர் காரணமாகக் கீழிறங் கக் கீழே சிறிது வெப்பமடைந்த நீர் மேலுக்கு வருகிறது.

சமுத்திர நீரின் அசைவுகள்

18.3 அலைகள். சமுத்திர நீர் பல வகையான அசைவுகளுக்குள்ளாகிறது. இவ்வசைவுகளில் மிகச் சிறியதும், அவ்வவ்விடத்திலே நிகழ்வதும் அலையாகும். அலைகள் பெரும்பாலும் காற்றினுல் உண்டாக்கப்படுகின்றன. எனினும், இவை காற்றி னுல் கலக்கப்படும் இடத்துக்கு அப்பாலும், காற்று நின்ற பின்னரும் தொடர்ந்து அசைவதுண்டு. அலைகள், கடலிற் செல்லுங் கப்பல்களின் போக்கு வரத்தைப் பாதிப்பனவாதலின் அவை முக்கி யத்துவமுடையன. எனினும், அவை கடற் கரைகளில் அரிப்புக் கருவிகளாகவும், கொண்டு செல்லுங் கருவிகளாகவும் தொழிலாற்று வத னுல், இவ்விடத்தில் மிக்க விசேடமுடையன.

ஆழமான நீரில் தாழ்ந்த அல்லது மத்திம மான காற்றின் வேகத்தினுல் அலையசைவுகள் ஒழுங்காக முன்னேறிச் செல்கின்றன. அலைத் தாக்கம் செல்லும்போது, ஒவ்வொரு நீர்த் துணிக்கையும் ஏறத்தாழ ஒரு வட்டப் பாதை யில் அசைகிறது. துணிக்கை அலையின் முற் பக்கத்தில் உயர்ந்து, முடி செல்லும்போது முற்பக்கமாக அசைந்து, பிற்பக்கச் சாய்வில் கீழிறங்கி, அடுத்துவரும் தாழியில் பின்னேக்கி அசைகிறது (படம் 18.1). எனினும், காற்றின் உயர்ந்த வேகத்தினுல் அலையின் முடி, முன் னேக்கிச் சாய்க்கப்பட்டு, உடைந்து ஓர் ஆழியுடை யலை ஆகின்றது.

திறந்த கடலில் அலைகளின் உயரமானது காற்றின் வேகம், காற்று வீசிய காலத்தின் அளவு, மேற்பரப்பினூடாக அலைகளைக் காற்றுத் தள்ளிய தூரம், என்னுமிவற்றைப் பொறுத்த தாகத் தோன்றுகிறது. ஒரு குறிக்கப்பட்ட நிலை வரை, உயரம், இக்கட்டுப்பாடுகள் ஒவ்வொன்றினை தும் அதிகரிக்கும் அளவைப் பொறுத்துக் கூடு கிறது.

நீரின் ஆழம் குறைவாகவுள்ள கடலோரத் துக்கு அண்மையான பகுதியில் தோன்றும் அலை, கீழே உண்டாகும் உராய்வினுல் வேகம் குறைவாக்கப்படுகின்றது. முடி எழுந்து செங் குத்தாகி, ஈற்றில் உடையலையாக முன்னேக்கி மோதுகிறது. இவ்வுடையலை அடித்தளத்தின் மீது தொன் கணக்கான நீரை எறியக்கூடும்; அல்லது, கரைக்கு மிக அண்மையில் உடையுமாயின்

தரைமீது அந்நீரை எறியும் (படம் 13.31). இங்கே தான் அலைகளின் அரிப்பினால் உண்டாகும் விளைவு அதிகமாகும்.

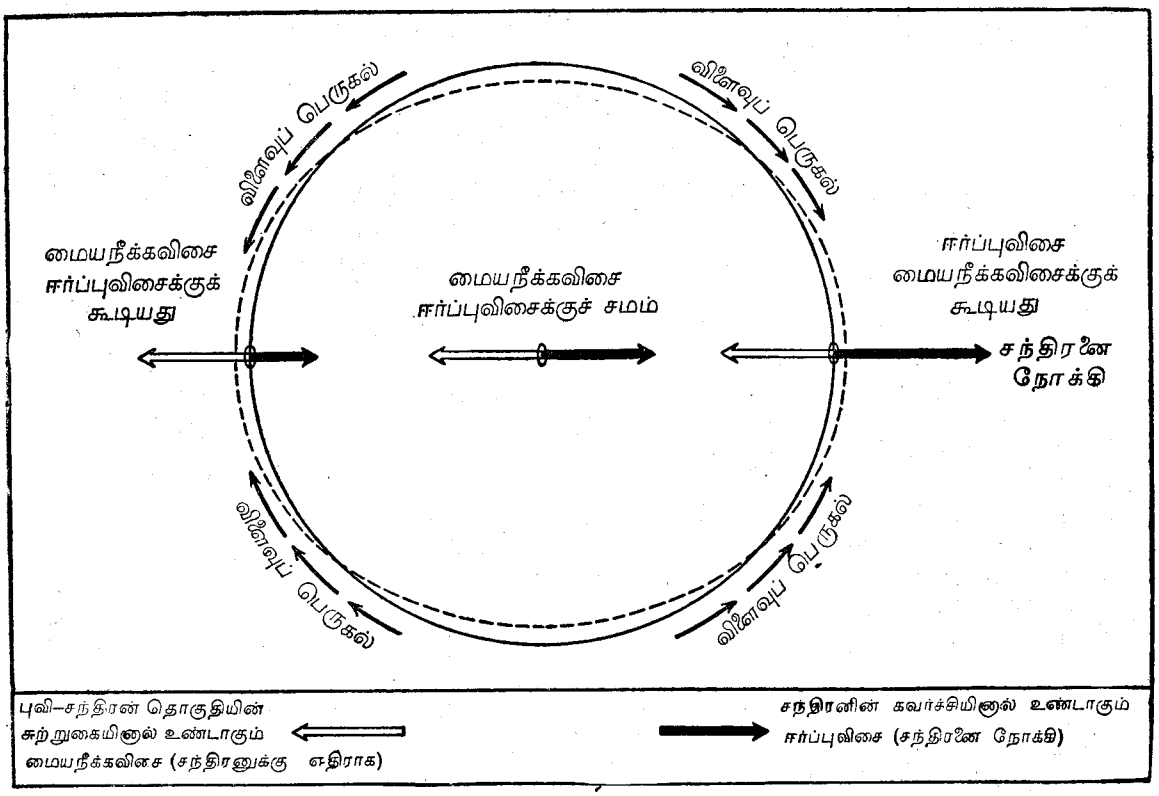
18.4. வற்றுப்பெருக்குக்களும் அவற்றின் காரணங்களும். வற்றுப் பெருக்குக்கள், இயற்கைச் செயன்முறையின் நிச்சயமான தன்மையையும், மாறுத் தன்மையையுங் குறிக்குஞ் சின்னங்களாகிவிட்டன. ஏறத்தாழ எல்லாத் திறந்த கடல்களிலும் ஓரங்கள் காலத்துக்குக் காலம் கடல் மட்டத்தில் உண்டாகும் தெளிவான இந்த ஏற்ற இறக்கங்களை உடையன. மாற்ற அளவு வழக்கமாக ஒரு சில அடிகளை உடையதாக இருக்கிறது. மாற்றச் சுழற்சி அனேக இடங்களில் ஒரு நாளில் இரு முறை நடைபெறுகிறது. நன்கு அறியப்பட்ட பல இயற்கையான தோற்றப்பாடுகளைப் போன்று வற்றுப்பெருக்குக்களும் மிகப் பழைய காலந் தொடங்கியே நன்கு அறியப்பட்டும், ஆராயப்பட்டு மூள்ளன. ஆயின், அவை இடத்துக்கிடம் எவ்வாறு, ஏன் வேறுபடுகின்றன என்பதை அறிந்து கொள்ளுதல் கடினமாகும். இன்னமும் அவை பற்றிய ஆராய்ச்சி முற்றுப்பெறவில்லை. வற்றுப் பெருக்குக்களை உண்டுபண்ணும் அடிப்படையான காரணிகள் அதிகஞ் சிக்கலானவையல்ல. ஆயின், புவியில் உண்டாகும் வற்றுப்பெருக்கின் உண்மையான தொழிற்பாடு மிகச் சிக்கலானதாகும்.

வற்றுப் பெருக்குக்களை உண்டுபண்ணும் பிரதான விசைகள் (அ) மதியின் ஈர்ப்புக் கவர்ச்சியும் (ஆ) புவி–மதித் தொகுதியின் புவியீர்ப்பு மையத்தைச் சூழ்ந்து உண்டாகும் புவிச் சுற்றுகையின் மையநீக்கு விசையுமாகும். ஏதாவது இரு விண் பொருள்களுக்கு இடையேயுள்ள ஈர்ப்புக் கவர்ச்சி, அப்பொருள்களுக்கு இடையேயுள்ள தூரம், அதிகரிக்க, அதிவிரைவிற் குறைகிறது. இங்கு எடுத்துக்கொண்ட உதாரணத்தில், கவர்ச்சி விசை மதியை நோக்கிச் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்விசை எதிர்ப் பக்கத்தில் உள்ளதிலும் பார்க்க, மதிக்குக் கிட்டவுள்ள புவியின் பக்கத்தில் நியாயமான அளவு கூடுதலாக உள்ளது. இரண்டாவது விசை நன்கு அறியப்படாதும், தெளிவு குறைந்ததுமாகும். புவியும் மதியும் சேர்ந்த தொகுதியில், ஒரு கோள் நிலையாக நிற்க, மற்றது அதனைச் சுற்றுவதில்லை. இதற்கு மாறுக இரண்டினதும் புவியீர்ப்பு மையத்தைச் சூழ்ந்து இவை இரண்டுஞ் சுற்றுகின்றன. இரு கோள்களுள்ளும் புவி பாரமுடையதாதலின், புவி–மதி ஆகிய இரண்டினதும் புவியீர்ப்பு மையம் உண்மையிற் புவியினுள்ளேயே இருக்கின்றது. இப்புவியீர்ப்பு, மையத்தைச்சுற்றி மதி ஒரு பெரிய வட்டத்திலும், புவி சிறிய வட்டத்திலும் சுற்றுகிறது. இதை விளக்கிக் காட்டுதல் இந்நூலின் நோக்கத்திற்கு அப்பாற் பட்டதாயினும், புவியில் உண்டாகும் மைய நீக்க விசை, எப்போதும் சந்திரனிலிருந்து வெளி நோக்கி அமைந்திருக்கின்றது என்பதனையும் புவியில் இது எவ்விடத்தும் ஒரேயளவாக இருக்கின்றது என்பதனையுங் காட்டல் சாலும்.

ஈர்ப்புக் கவர்ச்சி காரணமாகப் புவி மதியை நோக்கி விழுவதுமில்லை; மையநீக்கவிசை காரணமாக அதனினின்றும் பறந்து செல்வதுமில்லை. எனவே, புவியின் மையத்தில் இவ் விசைகள் ஒன்றையொன்று சரியாகச் சமன் செய்து கொள்கின்றனவென்பது பெறப்படுகிறது. எனினும், மதியை நோக்கிய புவியின் பக்கத்தில் ஈர்ப்பு விசை மையனீக்கவிசையிலும் பார்க்கக் கூடுதலாகவுள்ளது. இதனால் மதியை நோக்கி ஓர் இழுவை உண்டாகிறது. மதிக்கு அப்பாலுள்ள பக்கத்தில் மையனீக்கவிசை ஈர்ப்பு விசையிலும் கூடுதலாகவுள்ளது. இதனால், மதியிலிருந்து வெளிநோக்கி ஓர் இழுவை உண்டாகிறது (படம் 18.2).

பாய்பொருளான நீரினாலான சமுத்திரத்தில் இவ்விசைகளினால் உண்டாகும் விளைவு யாதெனில் மதியை நோக்கியும் மதி உள்ள பக்கத்துக்கு எதிர்ப்பக்கம் நோக்கியும் நீரோட்டத்தை இழுத்தலாகும். அதே சமயத்தில் மதியின் திசைக்குச் செங்கோணப் படப் புவியில் உள்ள பக்கங்களில் நீரின் மட்டம் தாழ்த்தப்படுகிறது. இதனால் உண்டாகும் நீர் மட்டங்களின் ஒவ்வொரு சோடிப் பெருக்குக்களும் வற்றுக்களும் புவி தன்னைச்சிற் சுழலும்போது மேற்கு நோக்கிப் புவியைச் சுற்றுகின்றன. இதனால் ஒவ்வொரு சுற்றுகையின் போதும், குறித்தவோர் இடத்தில் கடல் மட்டத்தில் இரண்டு ஏற்றங்களும், இரண்டு இறக்கங்களும் உண்டாகின்றன. மதி புவியைச் சுற்றி வருதற்கு 28 நாள்கள் செல்கின்றன. ஆகையால் அடுத்து நிகழும் இரு பெருக்குக்களுக்கு இடைப்பட்ட உண்மையான காலம் 12 மணியாக இருக்காது ஏறத்தாழ 12 மணி 25 நிமிடங்களாகவே உள்ளது.

மதி வற்றுப் பெருக்குக்களை உண்டாக்கும் அதே வகையிற்றான் ஞாயிறும் வற்றுப் பெருக்குக்களை உண்டாக்குகின்றது. ஞாயிற்றுக்கும் புவிக்கும் இடையிலுள்ள தூரம், புவிக்கும் மதிக்கும் இடையிலுள்ள தூரத்திலும் பன்

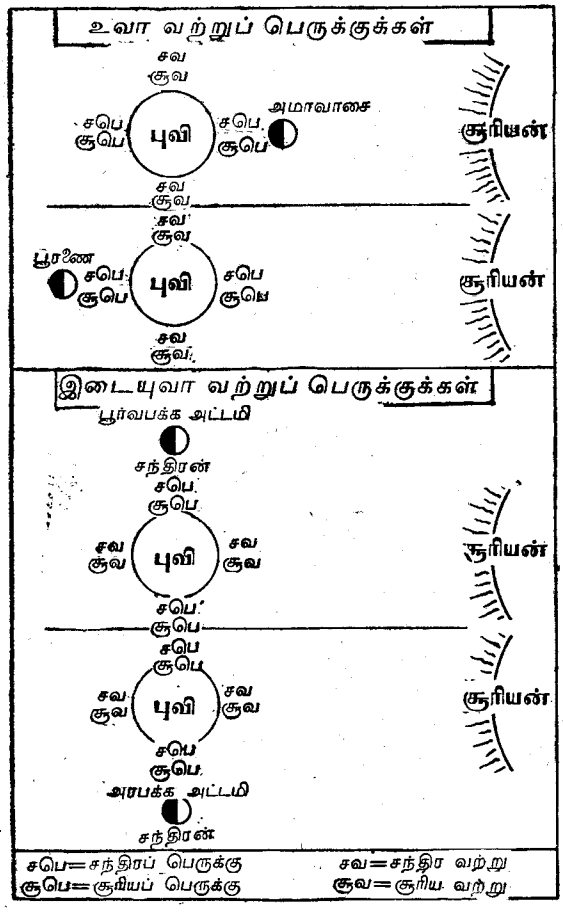


படம் 18.2 வற்றுப்பெருக்குக்களை உண்டாக்குவதிற் சம்பந்தப்பட்ட பிரதான விசைகளைக் காட்டும் படம்.

மடங்காக இருத்தலினாலே, வற்றுப்பெருக்கை உண்டுபண்ணும் ஞாயிற்றின் விசைகள் மிகச் சிறியனவாகும். ஞாயிற்றினால் உண்டாகும், வற்றுப்பெருக்குக்கள், மதியினால் உண்டானவற்றிலும் பார்க்க உயரத்தில் சரி பாதிக்குக் குறைந்தனவாகும். உண்மையில் ஞாயிற்றால் உண்டாகும் விளைவுகள் புறம்பான வற்றுப் பெருக்குக்களாகத் தோன்றுது, மதிப் பெருக்குக்களை மாற்றுவனவாக உள்ளன.

அமாவாசை பௌர்ணமி காலங்களில் புவி, மதி, ஞாயிறு ஆகிய மூன்றும் ஏறக்குறைய ஒரே கோட்டில் உள்ளன. அப்போது மதிப் பெருக்குக்களும் ஞாயிற்றுப் பெருக்குக்களும் ஒரே இடங்களில் நிகழுகின்றன. ஞாயிற்றுப் பெருக்குக்களின் உயரங்கள் மதியினால் உண்டாக்கப்படும் உயரங்களுடன் கூட்டப்படுகின்றன. இதனால் இக்காலங்களின் பெருக்குக்கள் அசாதாரணமாக உயர்ந்தனவாகவும், இக்காலங்களின் பெருக்குக்களுக்கு இடைப்பட்ட வற்றுக்கள் அசாதாரணமாகத் தாழ்ந்தனவாகவுமுள்ளன. இவை இரு வாரங்களுக்கு ஒரு முறை மீண்டும் மீண்டும் நிகழும், **உவாவற்றுப்பெருக்குக்கள்** ஆகும். மதி காற்பங்கு நிலையிலும், மூக்காற்பங்கு நிலையிலும் இருக்கும்போது, புவியையும், ஞாயிற்றையுந் தொடுக்குங் கோடு, புவியையும் மதியையுந் தொடுக்குங் கோட்டுக்குச் செங்கோணமாக இருக்கும். அப்போது ஞாயிற்று வற்றுப் பெருக்குக்கள் மதி வற்றுப் பெருக்குக்களுக்கு இடையே நிகழ்ந்து அவற்றின் விளைவைக் குறைக்கின்றன. இதனால், அக்காலத்தில் நிகழும் வற்றுக்கும் பெருக்குக் குமிடையேயுள்ள வேறுபாடு வழக்கத்திலும் பார்க்கக் குறைவாகவுள்ளது. இவை இரு வாரங்களுக்கு ஒரு முறை நிகழும் **இடையுவா வற்றுப் பெருக்குக்களாகும்.**

18.5 வற்றுப் பெருக்குக்களின் நிகழ்ச்சி. கடல்கள் தொடர்ச்சியாக இராது, பல உருவங்களையும், பருமன்களையும் உடைய, ஒன்றோடொன்று இணைக்கப்பட்டுத் தொடர்ச்சியான பள்ளங்களாக இருத்தலினாலே, வற்றுப்பெருக்குக்கள், புவியைச் சுற்றி மேறகு முகமாக நகர்ந்து செல்லும் சிறிய வீக்கங்களாக மாத்திரம் இருப்பதில்லை. இதற்கு மாறுக, இவற்றின் நகர்வு, நீர் நிரம்பிய வட்டிலைச் சாய்த்தலினால் அல்லது ஊசலாட்டுவதனால் உண்டாகும் அலைவு இயக்கம் போன்று பல்வேறு



படம் 18.3 உவா இடையுவா வற்றுப்பெருக்குக் காலங்களில் ஞாயிறு, மதி, புவி என்பவற்றின் சார்பு நிலையைக் காட்டும் விளக்கப்படம்.

நகர்வுகளோடு சேர்ந்தனவாகத் தோன்றுகிறது. ஒவ்வொரு பெரிய சமுத்திரப் பள்ளமும், அத னோரத்திலுள்ள கடலும் தமக்கேயுரிய அமைப்பையும், போக்கையுங் கொண்ட வற்றுப் பெருக்கு நகர்வையுடையன. அடுத்துள்ள இரு கடல்களுள் உண்டாகும் நகர்வுகள், அக்கடல் களுக்கு இடைப்பட்ட வலயத்தில், ஒன்றுடன் மற்றது தொடர்புபட்டு முரண்படக்கூடும். இதன் விளைவாக அடுத்தடுத்து நிகழும் வற்றுப்பெருக் குக்களின் உயரம், அவற்றிற்கு இடைப்பட்ட காலம், ஏற்ற இறக்கத்தின் அளவு, இவற் றோடு தொடர்புடைய பல்வேறு தோற்றப்பாடு கள் என்னுமிவற்றில் இடத்துக்கிடம் அதிகம் வேறுபாடுகள் உண்டாகின்றன.

பொதுவாக, அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திர வற் றுப்பெருக்குக்கள் மாதிரி வற்றுப்பெருக்குக்களை ஒத்திருக்கின்றன. இவ்வுண்மை, நியூயோக்கில் வற்றுப்பெருக்கின் உண்மையான ஏற்ற இறக்கத் தைக் காட்டும் வளைகோட்டினூற் காட்டப்படலாம் (படம் 18.4). சில கடலோரங்களில், விசேடமாகத் தென்னசியக் கடற்கரை, அமெரிக்காவின் கரிபி யன் கடற்கரை, வளைகுடாக் கடற்கரை என்பவற் றின் சில பகுதிகளில் ஒரு நாளில் ஒரு பெருக்கு[1] மாத்திரம் உண்டு. பசிபிக்குச் சமுத்திரத்தின் கடலோரங்கள் கலப்பு வற்றுப் பெருக்குக்களை யுடையன. இங்கே, ஒவ்வோர் ஒன்றுவிட்ட பெருக் கும், அதனையடுத்து நிகழும் பெருக்கினும் பார்க்க மிகத் தாழ்ந்தது. இந்நிலைமை, ஒனலூலுவில், வற்றுப்பெருக்கின் உண்மையான ஏற்ற இறக் கத்தைக் காட்டும் ஒரு வளைகோட்டினால் விளக் கப்படக்கூடும் (படம் 18.5).

ஏதாவதோர் இடத்தில் வற்றுக்கும் பெருக் குக்கும் இடையிலுள்ள நீர் மட்டத்தின் சரா சரி வேறுபாடு **வற்றுப்பெருக்கு வீச்சு** எனப் படுகிறது. வீச்சின் அளவு பல காரணிகளினாலே தீர்மானிக்கப்படுகிறது. மத்திய தரைக் கடல், போற்றிக்குக் கடல் போன்ற ஓரளவுக்குத் தரை யாற் சூழப்பட்ட கடல்களின் வற்றுப் பெருக்குக் கள் அற்பமானவையாதலின், அவை கவனத்துக் குரியனவல்ல. மெச்சிக்கோ வளைகுடா, கரிபியன் கடல் போன்ற ஒதுக்கான கடல்களில் வீச்சுச் சிறிதாக, வழக்கமாக 2 அடிக்குக் குறைந்ததாக இருக்கின்றது. திறந்த கடற் கரைகளிற் சாதா ரண வற்றுப் பெருக்கு வீச்சுக்கள் 5 அடிக்கும் 10 அடிக்கும் இடைப்பட்டன. ஆயின், இவை சில இடங்களிற் குறைவாகவும் வேறு சில இடங்களிற் கூடவாகவுமுள. ஒரு சில இடங்களில், அஃதாவது சில பிராதான வர்த்தகத் துறைப்பட்டினங்களின் நிலையங்களில், வற்றுப்பெருக்கு வீச்சுப் பெரிதாக இருத்தலினால், கடலோரங்களைப் பயன்படுத்தல் மிகவும் இடர்ப்பாடாக இருக்கின்றது. சில துறை முகங்களில், குறிப்பாக இங்கிலாந்திலுள்ள இலிவர்ப்பூலில், நாவாய்க் குறடுகளில் கப்ப லுக்குப் பொருளைகளை ஏற்றும்போதும் அவற் றிலிருந்து பொருள்களை இறக்கும் போதும், நீர்மட்டத்தில் உண்டாகும் தொடர்ச்சியான ஏற்ற இறக்கத்தை ஈடுசெய்வதற்கு அதிக செல வில் திருத்தங்கள் செய்யவேண்டி நேரிட்டது.

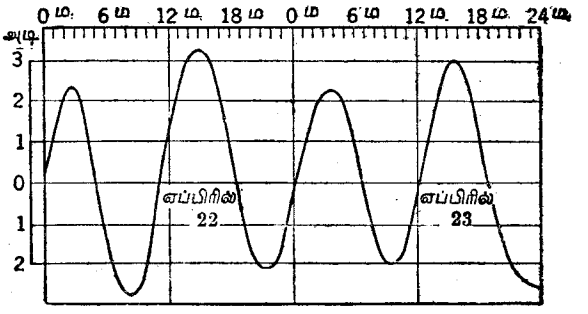
1. எச். ஏ. போர். "வற்றுப் பெருக்குக்களின் உலகப் படம்".

புனல் வடிவான விரிகுடாக்கள் அல்லது பொங்குமுகங்களிலேயே அதிகமான வற்றுப் பெருக்கு வீச்சுகள் உண்டு. இங்கு வீச்சு, விரி குடாவின் வாயிலிருந்து தலைப் பாகத்துக்குத் தூரத்துடன் அதிகரித்துச் செல்கிறது. பிரான் சிலுள்ள சர்பூக்கு என்னும் இடம் சராசரி 17 அடி வற்றுப்பெருக்கு வீச்சையும், இலிவர்ப் பூல் 29 அடி வீச்சையுமுடையன. நோவா கோசியாவிலுள்ள பண்டி விரிகுடாவின் தலைப் பாகத்தில், வீச்சு 42 அடியாகும். உவாப் பெருக்குக் காலங்களில், சில வேளைகளில், அதிக கூடுதலான வீச்சு 50 அடியாகவும் இருக்கும். பண்டி விரிகுடாவின் ஆறுகளிலும் துறைமுகக் கிளைகளிலும் வற்றுக் காலங்களிற் கப்பல்கள் தற்காலிகமாக நிலத்திற் பொறுத் துவிடுகின்றன. இவை சில மணி நேரத்தின் பின்னர் பெருக்குத் தரைநோக்கிச் செல்லும் போது தான் அவை மீண்டும் நீரில் மிதக்கின்றன.

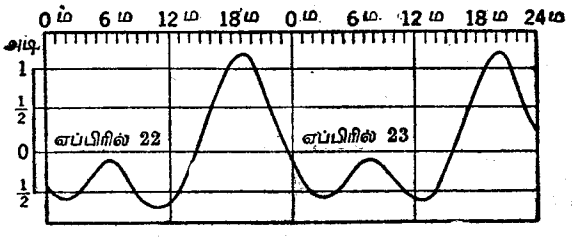
18.6 சமுத்திர நகர்வுகளும் நீரோட்டங்களும். அலையின் அசைவுகள் கருத்திற் கொள்ளப்படா விடினும் சமுத்திர நீர் நிலையாக இருப்பதொன் றன்று. சமுத்திர நீர்த்திணிவு முழுவதும் தொடர்ச்சியான ஒரு சுற்றோட்டத் தொகுதியில் ஈடுபட்டுள்ளது. அசைவின் ஒழுங்கு முப்பரிமாண வடிவினது. ஆயின், இத்தொகுதியின் ஆழ மான பகுதிகள் இங்கு ஆராயப்படவில்லை.

சமுத்திர நீரினது மேற்பரப்பு அசைவின் பெரும்பகுதி, வெளிப்படையாகப் புலப்படாத, மந்தமான நீர்க் காவுகையை (சராசரி வீதம் மணிக்கு $2\frac{1}{4}$ மைல்கள்) உடையது. இக்காவுகை அதிக ஆழத்துக்கு நடைபெறுவதில்லை. இது பொதுவாக **நகர்வு** எனப்படுகிறது. இதற்கு மாறாக ஆழமும் அதி விரைவுமுடைய சமுத் திர **நீரோட்டங்கள்** முற்கூறப்பட்ட வேகத்தைப் போன்று இரண்டு அல்லது மூன்றுமடங்கு வேகத் தையுடையன. இந்நீரோட்டங்கள், நீர் வெளித் தள்ளப்படும் ஒடுங்கிய வாய்க்கால்களைக் கொண்ட இடங்களில் மாத்திரம் உண்டு. இதற்கு ஓர் உதாரணம் புளோரிடா நீரோட்டமாகும். இது மெச்சிக்கோ வளைகுடாவிலிருந்து புளோரிடாவுக் கும், கியூபாவுக்கும் இடையிலுள்ள ஒடுங்கிய தொடுகடலுக்கு ஊடாக மணிக்கு 4–6 மைல் வேகத்துடன் வெளிச் செல்லுகிறது.

18.7 சமுத்திர மேற்பரப்பு நகர்வுகள், நீரோட்டங்கள் என்பவற்றின் பொது ஒழுங்கு. மூனைவுக் கடல்கள் தவிர்ந்த ஏனைய பெரிய சமுத்திரங்கள், மேற்பரப்பு நீரோட்டங்களிலும்,



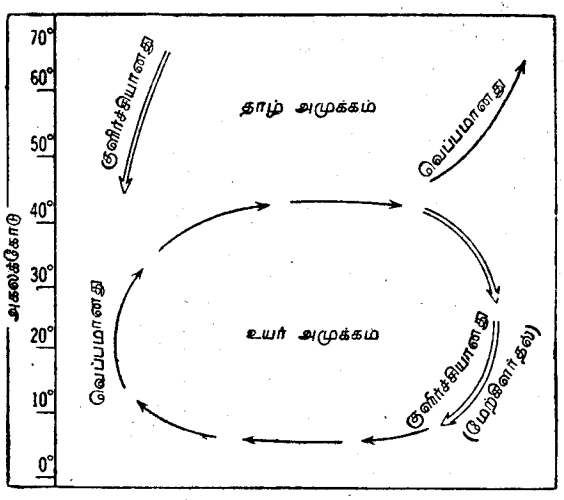
படம் 18.4 48 மணி நேரத்தில் நியூயோக்கில் வற்றுக் கும் பெருக்குக்கும் இடையிலுள்ள நேர அளவும், ஏற்றத் தினதும் இறக்கத்தினதும் அளவும்.



படம் 18.5 48 மணி நேரத்தில் ஒனலூலுவில் ஒரு கலப்பு வகை வற்றுக்கும் பெருக்குக்கும் இடையிலுள்ள நேர அளவும் ஏற்றத்தினதும் இறக்கத்தினதும் அளவும்.

நகர்வுகளிலும் பொதுவான ஒழுங்கையுடையன. இந்நீரோட்டங்களும் நகர்வுகளும் தம் பொதுத் தன்மைகளுள் ஒன்றையொன்று ஒத்தன (படம் 18.6). அடிப்படையில் மேற்பரப்புச் சமுத்திர நீரோட்டங்கள், நிகழ்காற்றின் திசையை அனு சரிக்கின்றன (படம் 18.9).

சுற்றோட்டத்தின் மிகத் தெளிவான உறுப் புக்கள் அயனவயற் சமுத்திர உயரமுக்க வட் டங்களே அடுத்துள்ள, மூடிய பெரிய நீள்வளை யச் சுழிகளாகும். இரண்டு அரைக் கோளங்க ளிலும், அயனவயல் உயரமுக்கங்களின் மத்தி யகோடு நோக்கிய பக்கத்துத் தடக் காற்றுக்கள், சமுத்திரங்களினூடே தமக்கு முன்பாக, மேற் பரப்பு நீரை மேற்கு நோக்கி நகர்த்துகின் றன. இதுதான் **மத்தியகோட்டு நீரோட்டம்** (உண்மையில் இரு மத்தியகோட்டு நீரோட்டங் கள் உள. இவை சமுத்திரங்களின் கிழக்குப் பாகத்தில், கிழக்கு நோக்கிச் செல்லும் ஒரு சிறிய முரண் நீரோட்டத்தினூற் பிரிக்கப்படு கின்றன). மத்தியகோட்டு நீரோட்டம், மேற்கு நோக்கிய போக்கில் கண்டத்தினூலே தடைப்படுத்



படம் 18.6 ஒரு வடவரைக்கோளச் சமுத்திரத்தில், சமுத்திர நீரோட்டங்களின் பொதுவான ஒழுங்கு.

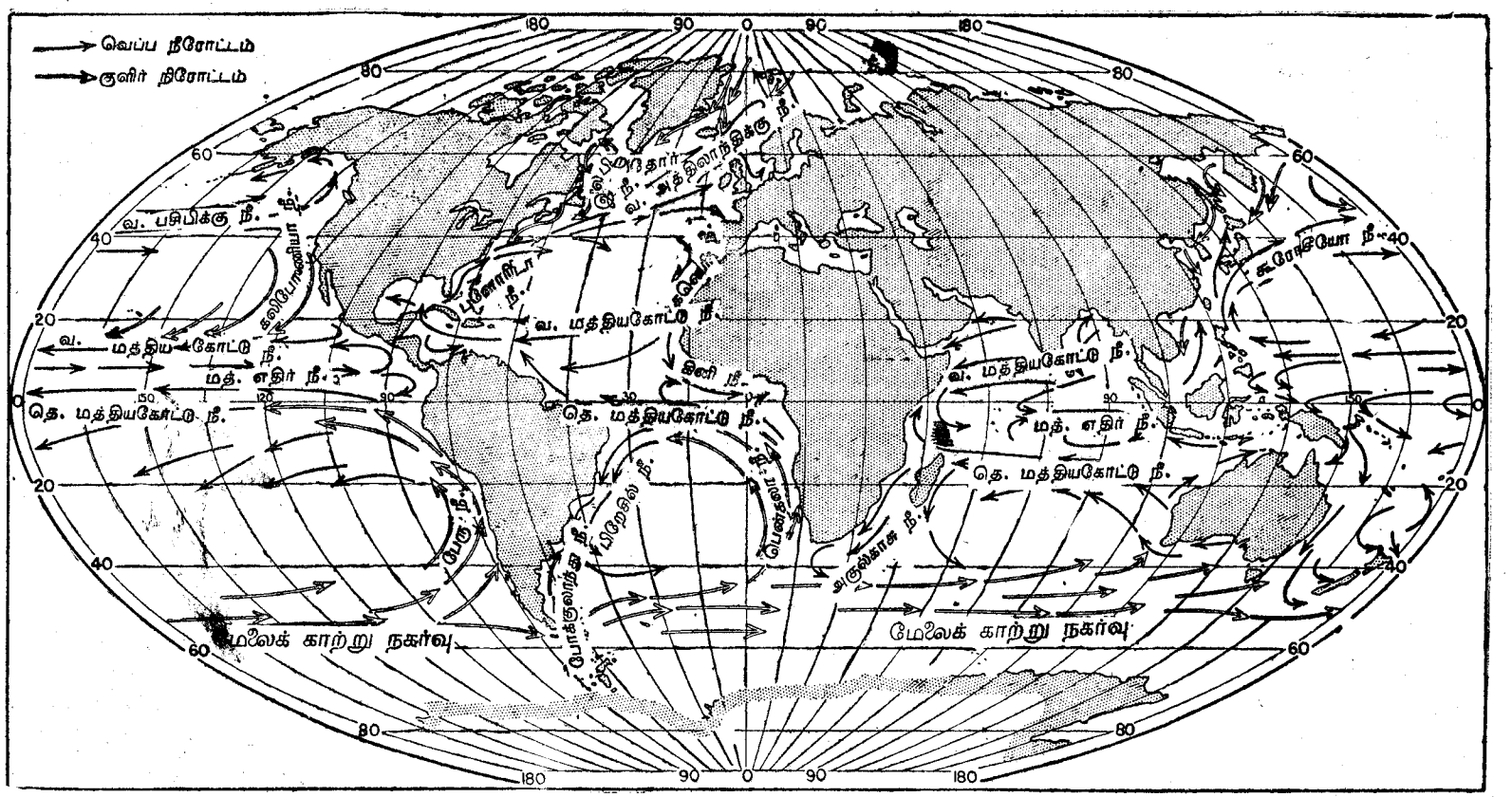
தப்பட்டுப் பிரிக்கப்படுகிறது. இதன் ஒரு பகுதி வடக்கு நோக்கியும் இன்னொரு பகுதி தெற்கு நோக்கியும் செல்கிறது. திரும்பல் (புவிச் சுழற்சி), கடற்கரைக் கோட்டின் போக்கு, அயனவயல் உயரமுக்கத்தின் மேற்கு அந்தத்தைச் சுற்றிக் காற்றின் திசை என்பன காரணமாக மூனைவு நோக்கிச் செல்லும் வெப்ப நீரோட்டம் கிழக்கு நோக்கிப் படிப்படியாக மேலும் வளைக்கப்படுகிறது.

ஏறத்தாழ 40° அகலக்கோட்டில், மேலைக் காற்றுக்களும், திரும்பலும், **மேலைக் காற்று நகர்வு** ஆக வெப்ப மேற்பரப்பு நீரைச் சமுத்திரத்தினூடே கிழக்கு நோக்கி மெல்லவாகத் திருப்புகின்றன. கடலின் கிழக்குப் பாகத்தில் நகர்வு பிரிகிறது. இதனெரு பகுதி, கடற்கரை வழியாக மத்தியகோடு நோக்கிக் காற்றுக்களினால் கொண்டுசெல்லப்பட்டு, மத்தியகோட்டு நீரோட்டத்தை அடைந்து தாழகலக்கோட்டுச் சுற்றுகையைப் பூர்த்தி செய்கிறது. எனினும், வடவரைக் கோளத்தில், மேலைக்காற்று நகர்வின் பெரும் பகுதி, புயல்களுள்ள தென்மேல் காற்றுக்களினால் மூனைவு நோக்கிக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றது. இதன் வெப்பநீர், கண்டங்களின் மேற்குக் கடற்கரைகளைக் கழுவிக் கொண்டு, ஈற்றில் ஆட்டிக்குச் சமுத்திரத்தை அடைகிறது. ஆட்டிக்குச் சமுத்திரம், தான் பெற்றுக் கொண்ட வெப்பநீரை ஈடுபண்ணுவதற்குக் குளிர்ந்த நீரின் வெளிநோக்கிய கிளம்பலை உண்டுபண்ணுகிறது. இக்குளிர்நீர்க் கிளம்பல் சமுத்திரங்களின் மேற்குப் பக்கமாக நடுவகலக் கோடுகளையடைகிறது. தென்னரைக் கோளத்தில், மேலைக் காற்று நகர்வின் பெரும்பகுதி, தென் நடுவகலக் கோடுகளிலுள்ள தொடர்ச்சியான சமுத்திரத்தில், புவியைச் சூழ்ந்து தடையின்றிச் செல்கிறது.

மேலே கூறப்பட்டவை மிகவும் எளிதாக்கப் பட்ட விவரங்கள் என்பது இங்கு வற்புறுத்தப் படல் வேண்டும். பொதுவான இச்சராசரி அமைப்பின் மேல் பொருந்தியனவாக, காற்றுக்களின் பருவப் பெயர்வுகள், நேர்மாறல்கள் என்பவற்றை அனுசரித்து, நீரோட்டங்களின் திசை, பலம் என்ப வற்றோடு கூடிப் பல சுழிகளும், கிளம்பல்களும் உள.

எனினும், மாதிரியாகவுள்ள இவ்வொழுங்கு ஓரளவுக்குப் பொதுவாக்கப்பட்ட உண்மையான நீரோட்டப் படங்களுடன் ஒப்பிடப்படின் இக் கோட்பாடு வலுவுடையதென்பது புலனாகிறது (படம் 18.7). அத்திலாந்திக்கு, பசிபிக்குச் சமுத்திரங்களில் அயனவயற் சுழிகள், மேலைக் காற்று நகர்வுகள், ஆட்டிக்கு நீரோட்டங்கள் என்பன தெளிவாக வேறுபடுத்தி அறியக் கூடியன. இந்து சமுத்திரத்தில் தென்னரைக் கோள ஒழுங்கு மாத்திரம் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளது.

18.8 வெப்ப நீரோட்டங்களும், குளிர் நீரோட்டங்களும். மூனைவு நோக்கிச் செல்லும் வெப்ப நீரோட்டங்கள், தாழகலக் கோடுகளிலிருந்து வருவனவாதலின் **சார்பளவில்** வெப்பமுடையனவாகவும், உயரகலக்கோடுகளிலிருந்து வருவன **சூழவுள்ள நீரிலும்** பார்க்கக் குளிருடையனவாகவும் இருத்தல் வேண்டும் என்பதை மனத்திற் கொள்ளல் வேண்டும். எனவே, மேல்வரும் பொதுப்படையான உண்மைகளைக் கூறலாம். தாழகலக்கோடுகளில் (ஏறத்தாழ 40° அகலக் கோட்டிலிருந்து மத்தியகோடு நோக்கி) வெப்ப நீரோட்டங்கள், கண்டங்களின் கிழக்குக் கடற்கரைக்குச் சமாந்தரமாகச் செல்லுகின்றன. ஆயின், குளிர்ந்த சமுத்திர நீரோட்டங்கள், கண்டங்களின் மேற்குப் பாகங்களுக்குச் சமாந்தரமாகச் செல்கின்றன (படம் 18.6). நடுவகலக் கோடுகளிலும், உயரகலக்கோடுகளிலும் இதற்கு எதிர்மாறுன நிலைமைகள் உண்டு. வெப்பச் சமுத்திர நீரோட்டங்கள் தரைத்திணிவுகளின் மேற்குப் பக்கங்களையும், குளிர்ந்த நீரோட்டங்கள் கிழக்குப் பக்கங்களையுந் தாக்குகின்றன. எனவே, கிழக்குக் கடற்கரைகளில் (சமுத்திரங்



படம் 18.7 சமுத்திர மேற்பரப்பு நீரோட்டங்கள்.

களின் மேற்குப் பக்கங்கள்) எதிர்மாருன நீரோட்டங்களின் **ஒருங்கலும்** மேற்குக் கடற்கரைகளில் அவற்றின் **விரிகையும்** உண்டாகிறது.

தாழகலக் கோடுகளில், மேற்குக் கடற்கரையிலுள்ள குளிர்ந்த நீரின் ஒரு பகுதி (பேரு, வடசில்லி, வடமேற்கு ஆபிரிக்கா, தென் மேற்கு ஆபிரிக்கா, தென் கலிபோணியா முதலிவையும்) கடற்கரையிற் பன்னூறு அடி ஆழத்திலிருந்து மேலெழுதலின் விளைவாக உண்டாகிறது. இப்பிரதேசங்கள், நன்கு விருத்தியடைந்த அயனவயல் உயரமுக்க மையங்களினதும், அவற்றோடு தொடர்புடைய காற்றுச் சுழிகளினதும் கிழக்கு ஓரங்களில் உண்டு. இவ் வுயரமுக்க மையங்களும், காற்றுச் சுழிகளும், இவ்வகலக் கோடுகளிலுள்ள சமுத்திரங்களிலுள்ள தெளிவான உறுப்புக்களாகும். இவற்றின் கடற்கரைகள் வழியாக, அயனவயற் சுழிகளிலிருந்து மத்தியகோட்டை நோக்கி வீசும் காற்றுக்கள் மேற்பரப்பு நீரைத் தாழகலக் கோடுகளுக்கு நகர்த்திச் செல்கின்றன. புவிச் சுழற்சியின் திருப்பும் விசை காரணமாகக் குளிர்ந்த நீரையுடைய இக்கடற்கரைகளிலுள்ள குளிர்ந்த நீரோட்டங்கள், தரையிலிருந்து அப்பாற் செல்லும் ஒரு கூற்றையும் உடையன. ஆகையினாற் கீழேயுள்ள குளிர்ந்த நீர், மேற்பரப்பு நீரை ஈடுசெய்வதற்கு மேலெழுகிறது (படம் 18.6).

18.9 மேற்பரப்பு நீரோட்டங்களின் பிறப்பு. நீர்மேற்பரப்பிற் காற்று உராய்வதனாலும், வெப்ப நிலை, உவர்த்தன்மை என்பனவற்றின் வேறுபாட்டோடு கூடிய அடர்த்தி வேறுபாட்டினாலும் உண்டாகும் ஒன்று சேர்ந்த விசைகளின் விளைவாகவே, நீரசைவின் ஒழுங்கு உண்டாகின்றது. மேறபரப்பு அசைவின் திட்டமான அமைப்புப் பிரதானமாகக் காற்றுக்களினாலே தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. நிகழ் காற்றுக்களுக்கும், சமுத்திர நீரோட்டங்களுக்கும் ஒரு பொதுவான ஒற்றுமை இருந்தபோதும் இந்த இரண்டு பாய்பொருள்களினதும் ஒட்ட அமைப்புக்கள் ஒத்தனவல்ல. வெப்பநிலை, உவர்த்தன்மை என்பவற்றின் வேறுபாடுகள், சமுத்திரப் பள்ளங்கள், ஓரக்கடல்கள் ஆகியவற்றின் உருவம், ஆழம், அடைப்புத் தன்மையின் அளவு ஆகியவையெல்லாம் சுற்றோட்ட அமைப்பைப் பாதிக்கின்றன.

18.10 வற்றுப்பெருக்கு நீரோட்டங்கள். வற்றுப்பெருக்குக்களினால் ஆரம்பிக்கப்படும் உட்கடற்கரை நீரோட்டங்கள், ஒரிடத்திலே நிகழ்வனவாயினும், கடற்கரை விருத்திக்கும், மனிதனின் கடற்கரை உபயோகத்திற்கும் மிகப் பிரதானமானவை. இவை கடற்கரை நீரின் தோற்றப்பாடுகளாகும். காயல்கள், அழிகள், பரந்த விரிகுடாக்கள் என்பன திறந்த கடலுடன் ஒடுங்கிய வாயில்கள் மூலம் தொடர்புகொள்ளும் இடங்களில் இவை நிகழுகின்றன.

சரிபாதி தரையாற் சூழப்பட்ட ஒரு விரிகுடாவிலுள்ள நீர்மட்டம் உயர்த்தப்படுதற்கு அல்லது தாழ்த்தப்படுதற்கு, வாயில் வழியாக நீர் கிடையாக உள்ளே வர வேண்டும்; அல்லது வெளிச் செல்ல வேண்டும். வற்றுப்பெருக்கு வீச்சும், விரிகுடாவின் பரப்பும் பெரியனவாக இருந்தால், ஒடுங்கிய வாயிலுக்கூடாகச் செல்லும் நீரின் கனவளவும் அதிகமாகும். இதனால் வாயிலுக்கூடாகச் செல்லும் நீரோட்டத்தின் வேகம் (சாதாரணமாக மணியொன்றுக்கு 5 மைல் தொடக்கம் 10 மைல்கள் வரை) அரிப்பின் விளைவை உண்டுபண்ணப் போதுமானதாக இருக்கக்கூடும். இதனால் வாயிலில் மணற்றடை உண்டாகாது வாய்க்கால் ஆழமாக்கப்படுகிறது. இக்காரணம் பற்றியே அநேக விரிகுடா மணற்றடைகளிலும் கரைக்கு அப்பாலே மணற்றடைகளிலும் வாயில்கள் உள.

இத்தகைய பலமான வற்றுப்பெருக்கு நீரோட்டங்கள், துறைமுக வாயிலிலுள்ள வாய்க்கால்களின் கப்பற் போக்குவரவுக்குரிய நிலைகளைப் பாதிக்கின்றன. நீரோட்டத்துக்கு எதிராகத் துறைமுகத்துட் புகுகின்ற அல்லது துறைமுகத்திலிருந்து வெளிச்செல்லுகின்ற ஒரு கப்பல் முன்னேறிச் செல்வதற்கு அதிக வலுவை உபயோகிக்க வேண்டும். காற்றுடன் நிலத்துக்கு இறங்கும் வானூர்தியைப் போன்று, நீரோட்டத்துடன் செல்லும் கப்பலைக் கட்டுப்படுத்துவது கடினம். ஒரு வற்றுப் பெருக்கு நீரோட்டத்தின் திசைக்குக் குறுக்காகக் கப்பல்கள் செல்லும்பொழுது அதற்கு ஒரு பக்க அசைவு ஏற்படும். அதனால் கப்பலைக் கலத்தளத்தில் அணைத்தல் மிகவுங் கடினமாகும். புராதன காலத்துப் பாய்க் கப்பல்களிலும் பார்க்கத் தற்காலத்து வலுவுள்ள நீராவிக் கப்பல்களுக்கு இத்தடைகள் அதிக கடினமாக இல்லாவிடினும் அத்தடைகளின் அளவில் மாத்திரம் வேறுபாடுண்டு.

மேற்பரப்பு வெப்பநிலைகள்

18.11 கடல்களின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலைகள் கடல் நீரின் உறைநிலையாகிய 28.4° ப. தொடங்கி 86° ப. வரை கடல்களின் மேற்பரப்பு வெப்ப நிலைகள் வேறுபடுகின்றன. இவ்வீச்சுத் தரைமி

லுள்ள வெப்பநிலை வீச்சிலும் பார்க்க மிகக் குறைந்த அளவினதாகும். மூனவுப் பகுதிப் பனிக்கட்டிப் பிரதேசந் தவிர்ந்த கடல்களின் வேறெப் பாகங்களிலாவது அதிகந் தாழ்ந்த வெப்பநிலை இல்லை. ஆண்டொன்றிற் கடல் மேற் பரப்பு வெப்பநிலையிலுள்ள மாற்றங்கள் மிகக் குறைவாக உள்ளன. அயனமண்டலக் கடல் நீரில் இம்மாற்றம் 2° ப. தொடக்கம் 7° ப. வரையும், உயர் நடுவகலக்கோட்டுக் கடல் நீரில் 9° ப. தொடக்கம் 15° ப. வரையும் உண்டு. மேற்பரப்பு வெப்பநிலையிற் பகலிரவு வேறுபாடு ஒரு பாகை யின் பின்ன அளவுக்குக் கூடுவதில்லை. எனவே, கடல் வெப்பநிலைகள் நியாயமான அளவு வேறு பாடுகளை உடையனவாக இருக்கின்றனவாயினும் இவ்வெப்பநிலைகள் அன்றாடு சிறியவளவிலும், ஆண்டு முழுவதும் மிதமான அளவிலுமே வேறுபடுகின்றன. இது புவியின் காலநிலை சம்பந் தமாக மிக முக்கியமானது.

கடல் வெப்பமாக்கப்படும் பிரதான வழிகள் இருவகைப்படும் : அவற்றுள் ஒன்று ஞாயிற்றி லிருந்து வரும் கதிர்வீச்சைப் பெறுதல் ; மற்றது வளிமண்டலத்திலிருந்து வெப்பத்தைப் பெறு தல். கடல் குளிருதல், மேற்பரப்பிலிருந்து கதிர் வீசலாலும், மேற்பரப்பு நீர் ஆவியாகலாலும் நடைபெறுகிறது. உள்வருகின்ற கதிர்வீசல் அயன மண்டலங்களிலிருந்து மூனவுகள் நோக்கிச் செல் லக் குறைவதாலும், கடல்கள் அதிகமாகக் குளிர்ச் சியடைதல், உயரகலக்கோடுகளில் விசேடமாக மாரியில் நடைபெறுவதாலும், சமுத்திர வெப்ப நிலைகள் பிரதானமாக அகலக்கோடு சார்ந்த அமைப்பையுடையன (படம் 18.8). அயனமண் டலக் கடல்கள் வெப்பமுடையன. இடத்துக்கிட முள்ள வெப்பநிலை வேறுபாடுகள் அற்பமாகும். அயனமண்டலத்திலிருந்து முனைவு நோக்கி அகலக்கோடுகள் அதிகரிக்க வெப்பநிலை விரை வாகக் குறைகிறது.

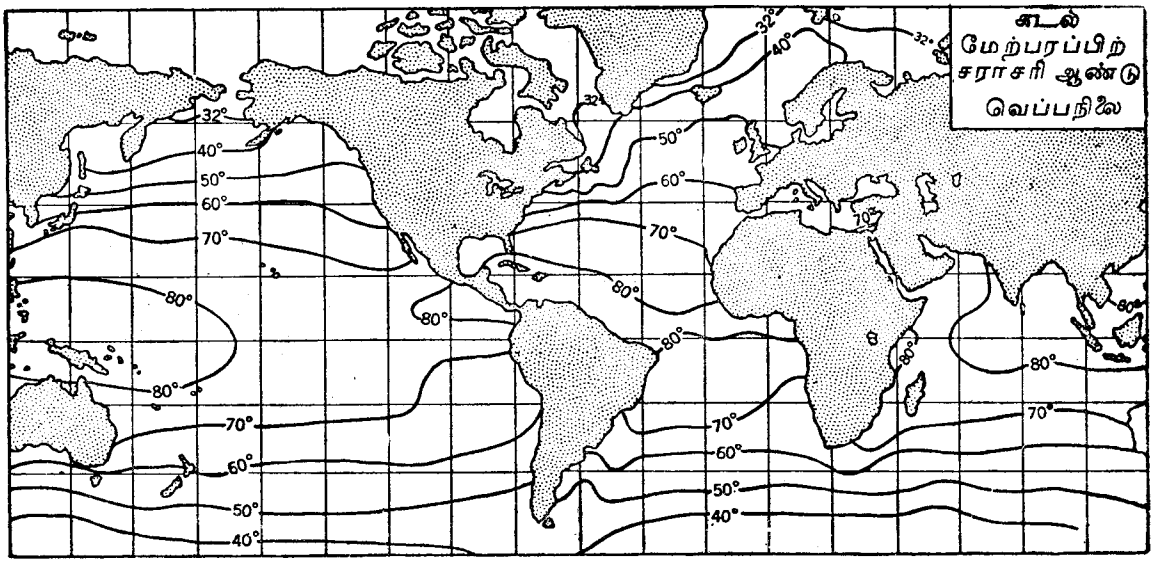
கடல் மேற்பரப்புச் சமவெப்பக்கோடுகள் அக லக்கோட்டுச் சமாந்தரங்களைக் கட்டாயமாகப் பின் பற்றுவதில்லை என்னும் உண்மை கதிர் வீசல் மாத்திரம் வெப்பநிலையைப் பிரதானமாகக் கட்டுப் படுத்துவதன்று என்பதைச் சுட்டுகிறது. நிகழும் வளிமண்டல வெப்பநிலைகளும் சில விளைவுகளை உண்டுபண்ணுகின்றன. சிறப்பாக, நடுவகலக் கோடுகளில் மாரி காலத்தில், கண்டங்களின் கிழக்குக் கடற்கரைக்கு அண்மையில், வளிமண் டல வெப்பநிலை கடல் வெப்பநிலையைக் குறைக் கிறது.

எனினும், மிகப் பிரதானமானது, பெரிய மேற்பரப்பு நீரோட்டத் தொகுதியிலுள்ள சமுத திர நீரின் சுற்றோட்டமாகும். இந்த வகையில், வெப்பநீர் சமுத்திரங்களின் மேற்குக் கரைகளி லுள்ள முனைவு நோக்கி ஓடும் நீரோட்டங்களினால் நடு அகலக்கோடுகளுக்குக் கொண்டு வரப்பட்டு, கிழக்குப் பாகங்களுக்குச் சமுத்திரங்களினூடே மேலைக் காற்று நகர்வுகளினாற் கொண்டுசெல் லப்படுகிறது. குளிர்ந்த நீர், அயனவயற் சமுத் திரங்களின் கிழக்குக் கரைகளிலுள்ள நீரோட்டங் களினாலும் உயரகலக் கோடுகளில் எதிர்ப் பக்கங் களிலுள்ள ஆட்டிக்கு நீரோட்டங்களாலும் மத் தியகோடு நோக்கிக் கொண்டுவரப்படுகிறது.

சமுத்திர நீரின் நகர்வினால் உண்டாகும் இவ்விளைவுகள் படம் 18.8 இல் காணப்படக் கூடும். வெப்ப நீரோட்டத்தினாற் கழுவப்படும் தென் யப்பானின் கடற்கரையிற் சராசரிக் கடல் வெப்பநிலை, அதே அகலக்கோட்டிற் குளிர்ந்த நீரோட்டத்தினாற் கழுவப்படும் தென் கலி போணியாவின் வெப்பநிலையிலும் 10° கூடுத லாகவுள்ளது. பக்கத்திற் குளிர்ந்த ஆட்டிக்கு நீரைக் கொண்ட இலிபிறடோருக்கும், வெப்ப மேலைக் காற்று நகர்வின் பாதையிலுள்ள வடக்கு அயலாந்துக்கும், ஓகத்து மாதத்தில் 15 பாகைக்குக் கூடுதலான வேறுபாடு உண்டு. மாரி காலத்தில் இவ்வேறுபாடு எறத்தாழ இரு மடங்காகும்.

அயனவயல் மேற்குக் கடற்கரைகள் வழி யாக மத்தியகோடு நோக்கிச் செல்லும் நீரோட் டங்களின் குளிரச் செய்யும் விளைவுகளைப் பலப் படுத்துதல், கடற்கரையினின்றும் நீரோட்டங்கள் திரும்புமிடத்தில் குளிர்ந்த நீர் கீழிருந்து மேற் பரப்புக்கு எழுதலினால் உதவப்படுகிறது (18.8). இவ்விளைவு ஓர் உண்மை மூலம் விளக்கப்படலாம். கோடையில், அதிகமான மேலெழுதல் நிகழும் மத்திய கலிபோணியாவின் கடற்கரை நீரின் வெப்பநிலை, அதி வடக்கே ஒறிகன், உவாசிந் தன் மாகாணங்களின் கடற்கரைகளின் வெப்ப நிலையிலும் பார்க்க, உண்மையிற் குறைவான தாகும்.

18.12 சமுத்திர வெப்பநிலைகளும் காலநிலை யும். காலநிலைகளைப் பற்றிக் கூறும் அத்தியாயங் களில் ஆங்காங்கு, சமுத்திரங்களுக்கும் வெவ் வேறு காலநிலை உறுப்புக்களுக்குமுள்ள தொடர்பு கூறப்பட்டாலும், அதி முக்கியமான தொடர்புகள் சில இங்கு மீண்டும் கூறப்படலாம்.



படம் 18.8 சமுத்திரங்களின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலைகள்.

சமுத்திரங்களின் மிக்க அகலங் காரணமாக, அச்சமுத்திரங்களுக்கு மேலாகச் செல்லும் வளித் திணிவுகள், நியாயமான அளவு காலத்துக்கு நீரின் மேற்பரப்பைத் தொட்டுக்கொண்டு செல் கின்றன. இதனால் வளிமண்டலத்தின் மேற்பரப் புப் படைகள், கடல் மேற்பரப்பின் வெப்பநிலை களைப் போன்ற வெப்பநிலைகளைப் பெறுதற்கு ஒரு நல்ல சந்தர்ப்பம் உண்டாகிறது. அவ்வெப்ப நிலையைப் பெறுவிடினும் அதற்கு அண்மையி லுள்ள ஒரு நிலையையாயினும் அடையக்கூடும். இதே வளி, அயலிலுள்ள ஒரு கண்டத்துட் செல் லுமாயின், அது தன்னுடன் கடல் வெப்பநிலை களையுங் கொண்டுசெல்லும்.

சமுத்திர வெப்பநிலைகள் உவப்பானவையாயும், மாரி கோடைப் பருவங்களுக்கிடையில் அதிகம் வேறுபாடற்றனவாகவும் உள்ளன. ஆகையால் தரைப் பரப்புக்களுள் ஒழுங்காகக் கடல்வளி கொண்டுசெல்லப்படும்போது, அத்தரைகளின் வெப்பநிலையில் இதே உவப்பான தன்மை காணப்படுகிறது. இதனால் உண்டாகும் விளைவு நடுவகலக்கோடுகளின் மேற்குக் கடற்கரைகளில் விசேடமாகக் காணப்படுகிறது. இங்கு கடற்கரை நோக்கு கடல் சார் காற்றுக் கண்டங்களின் உட்பா கங்களில் அல்லது கிழக்குப் பாகங்களிலுள்ள வெப்பநிலையிலும் பார்க்க, மாரியில் அனலான வெப்பநிலையையும், கோடையிற் குளிர்ந்த வெப்ப நிலையையும் கொடுக்கிறது. உதாரணமாகச் சன் பிரான்சிஸ்கோவில், மிக வெப்பமுடைய மாதத் தின் சராசரி வெப்பநிலை 60° மாத்திரமேயாகும்; மிகக் குளிரான மாதத்தின் வெப்பநிலை 49° பாகைக்குக் குறைவதில்லை.

சமுத்திர நீரோட்டங்களினாலே, ஒரு குறிக் கப்பட்ட அகலக்கோட்டுக்குக் கொண்டுவரப்பட்ட வெப்பநிலைகள் கடற்கரைக் காலநிலைகளிற் பிரதி பலிக்கின்றன. வெப்பநிலையில் உண்டாகும் விளைவு நேரடியானது. உதாரணமாக, வெப்பமுள்ள வட அத்திலாந்திக்கு நகர்வின் விளைவைக் கண்டத்தின் அதிதொலைவுக்குக் கொண்டுசெல்லும் மேலைக் காற்றுக்கள் வீசும் வடமேற்கு ஐரோப்பாவில் சனவரி மாதத்திற் கடற்கரை வெப்பநிலைகள், அவ் வகலக்கோட்டுக்குரிய சராசரி வெப்பநிலையிலும் பார்க்க 30 பாகை தொடக்கம் 40 பாகை வரை கூடுதலாகவுள்ளன. ஆசியா, வட அமெரிக்கா என்பவற்றின் நடுவகலக் கோட்டுக் கிழக்குக் கடற் கரைகளில் உள்ளதுபோன்று, வேறுபட்ட வெப்ப நிலைகளையுடைய நீரோட்டங்கள் ஒருங்குமிடங்க ளில், கடல் வெப்பநிலையில் உண்டாகும் அதே செங்குத்துச் சாய்வுவிகிதம், கடற்கரையின் வளி வெப்பநிலையிற் காணப்படுகிறது. அயனவயற் பகுதிகளிற் குளிர்ந்த நீரையுடைய கடற்கரைகள் மூடுபனியையுடையன. இம்மூடுபனி, சமுத்திரத் திலிருந்து வரும் வெப்பக் காற்று, கடற்கரைக்கு அண்மையிலுள்ள குளிர்ச்சியான நீரோட்டத் துக்கு மேலாகச் செல்லும்போது, ஒடுக்க நிலைக்குக் கீழே குளிர்ச்சியடைவதால் உண்டா கிறது.

கடலின் உயிரின வளங்கள்

18.13 கடற் பிராணிகளின் பிரதான இனங்கள். கடலில் வாழும் கணக்கற்ற பிராணிகள், அவற்றின் இடம்பெயரும் தன்மை நோக்கி மூன்று பிரதான பிரிவுகளாக வகுக்கப்படலாம். இவற்றுள் நன்கு தெரிந்தவை சுயேச்சையாக நீந்தும் இனங்களாகும். பெரிய மீன்கள், கிரத்தேசியா, கடல் மூலையூட்டிகள் என்பன இப்பிரிவுள் அடங்கும். இவை அதிக தூரத்துக்கு இரை தேடிச் செல்லக்கூடியன. இரண்டாவது பிரிவு நிலையான இனங்களை அடக்குகின்றது. கடலடித் தளத்துடன் நிரந்தரமாகப் பிணிக்கப்பட்டுள்ளனவான தாவரங்கள், ஓட்டு மீன், முருகை என்பன இப்பிரிவைச் சேர்ந்தனவாகும். மூன்றுவதும் நன்கு அறியப்படாததுமான பிரிவு பிளாந்தன் எனப்படும் நீரிலையுமுயிர் ஆகும். நுணுக்குயிர்ப் பொருள்களான பிளாந்தன்களிலே தாவர, இனங்களும் விலங்கு இனங்களும் உண்டு. இவை இடம்பெயருஞ் சாதனங்களின்மையினாலோ, பருமனிற் சிறியனவாக இருத்தலினாலோ குறிப்பிடக்கூடியவளவு நகர்ந்து செல்லும் சத்தியற்றன. இதற்கு மாறுக இவை தாம் வாழும் நீருடன் அலைந்து செல்கின்றன.

18.14 பிளாந்தன்கள். தாவரப் பிளாந்தன் பொதுவாகக் கடல்வாழ் உயிரினங்களுக்குப் பிரதான உணவாக அமைகின்றது. நீரிலையும் விலங்குகள் அடங்க எல்லா வகையான பிராணிகளும் நேராக இந்நுண்ணிய தாவரங்களையோ, கடல் விலங்குகளையோ உண்ணுகின்றன. இவ்விலங்குகளுட் பெரும்பாலானவை தாவரங்களை உண்ணுகின்றன. கடலிலிருந்து தாவரப் பிளாந்தனை நீக்கி விட்டால் எல்லா வகையான ஏனைய பிராணிகளும் அழிந்துவிடும்.

தாவரப் பிளாந்தன் செறிந்திருக்குமிடத்தில், அதிகமான கடல் விலங்குகள் காணப்படும். இவ்விலங்குள் அத்தாவரங்களை உண்ணுகின்றன; அல்லது தாமே ஒன்றையொன்று உண்ணுகின்றன. ஓரிடத்திலே தாவரப் பிளாந்தன் செறிந்திருப்பதற்குச் சாதகமான நிலைமைகள் இருக்குமாயின் அங்கே மீன்கள், ஓட்டுமீன்கள், கடல் விலங்குகள் என்பனவும் எராளமாக வாழும்.

பொதுவாகத் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவைப்படுவனவே பிளாந்தன்களின் வளர்ச்சிக்கும் தேவைப்படுவன. அவை ஒளியும், சில தாதுப் பொருள்களும், சேதன ஊட்டப் பொருள்களும் ஆகும். இவற்றுள் முதலாவதாகிய ஒளி தேவைப்படுவதாலே இத்தாவரங்கள், ஒளிபுகக் கூடிய கடலின் மேற்பரப்புக்களிலே வாழுகின்றன. இரண்டாவது, இப்போதிருக்கும் பிளாந்தனினால் நீரிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட ஊட்டப்பொருள்களை ஈடுசெய்தல் அவசியமாகின்றது. அவ்வாறு ஈடுசெய்தற்கு அப்பொருள்கள் கீழேயுள்ள நீரிலிருந்தே பெரிதும் பெறப்படல் வேண்டும். எனவே, ஆழமான நீரை மேற்பரப்புக்குக் கொண்டுவரும் எச்செயலும், பிளாந்தனின் அடர்த்தியான வளர்ச்சிக்குச் சாதகமாக இருக்கும். இதை நிறைவேற்றும் வழிகள் (அ) ஆழமற்ற கடற்கரை நீரில் அலையினால் நீர் கொந்தளித்துக் கலக்கப்படுதல் (ஆ) அயனவயல் மேற்குக் கடற்கரைகளில் குளிர்ந்த நீர் மேலெழுதல் (இ) உயர் நடுவகலக்கோடுகளில் மாரியில் நீர் மேல்கீழாக மாறுதல் என்பனவாகும் (18.2). இம்முறைகளுள் ஒன்றே, பலவோ நடைபெறும் பகுதிகளின் மேற்பரப்பு நீர் பிளாந்தன்கள் செறிந்து வளரும் மையங்களாகும். எனவே, கடற்பிராணிகளும் இங்கேயே அதிகமாக வாழுகின்றன.

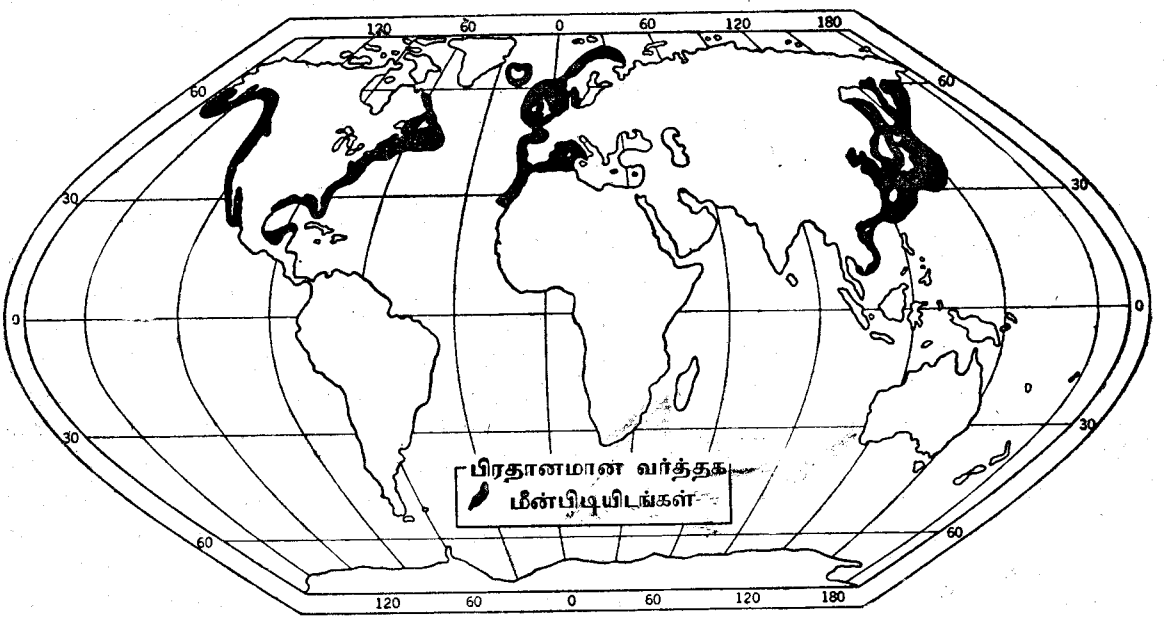
18.15 மீனும் மீன்பிடியிடங்களும். சமுத்திரங்களின் மிகப்பெரிய வருவாய் உண்ணத்தகும் மீன் ஆகும். எனினும், உலகின் ஆண்டு தோறும் பிடிக்கப்படும் மீனின் பெறுமானம் அமெரிக்காவில் உண்டாக்கப்படும் சோளம், பருத்தி, வைக்கோல், கோதுமை என்பவற்றின் பெறுமானத்துக்குச் சமனாகவில்லை. கடல் ஏறத்தாழப் புவி மேற்பரப்பின் முக்காற் பங்கை உடையதாக இருந்தபோதிலும், உண்ணத்தகு மீன் அதிகமாக வாழுமிடங்களும் இலகுவாகப் பிடிக்கப்படுமிடங்களும் அதிகங் குறைவாகும். உலகின் அதிகமான மீன்பிடி தொழில் 200 பாக (1200 அடி) ஆழத்துக்குக் குறைந்த கண்டமேடைகளைக் கொண்ட கண்டங்களின், ஓரங்களில் நடைபெறுகிறது.

உலகின் பிரதான வர்த்தக மீன்பிடி இடங்கள், பொதுவாக, அயனமண்டலத்துக்கு வெளியேயும், வடவரைக்கோளத்திலும் உண்டு. குளிர்ந்த நீரில் அதிகமான பிளாந்தன்கள் வாழுகின்றனவாதலின், அயனமண்டலக் கடல்கள், அதிதொலைவில் மூனைவுப் பக்கமான கடல்களிலும் பார்க்கக் குறைந்தவளவு உண்ணத்தகு மீனை உடையன வென்று பொதுவாகக் கூறப்படுவதுண்டு. அயனமண்டலக் கடல்களில், பிளாந்தனும் மீனும் அதிகங் குறைவாக இருக்கின்றனவென்று இக்

கொள்கை வாதத்துக்கிடமானது. நடுவகலக் கோடுகளிலும் உயரகலக் கோடுகளிலுமுள்ள கடல்களிலும் பார்க்கத் தாழகலக் கோட்டுக் கடல்களில் நிச்சயமாகவே மீனினங்களின் தொகை அதிகமாகும். இதற்கு மாறுகக் குளிர்ந்த கடல்களில் உள்ளதுபோன்று குறிக்கப்பட்ட பிரதேசங்களிலே பெறுமானமுள்ளனவும், நன்கு அறியப்பட்டனவுமான இனங்கள் செறிந்திருக்கவில்லை என்பதும் உண்மையே. மேலும் அயனமண்டல மீன் அதிகம் மென்மையுடையதாதலின், இலகுவிற் பழுதடையும் தன்மையுடையது. ஆகவே, வியாபாரம் சம்பந்தமாக அஃது அதிகம் பெறுமானமுடையதன்று. அயனமண்டலக் கடற்கரைநீரின் மீன் வருவாய் அவ்வவ் விடத்திற் சுதேசிகளுக்கு அதிகம் முக்கியமானதாக இருக்கக்கூடும். வடவரைக் கோளத்து மீன் பிடியிடங்களின் தனி முக்கியத்துவம் என்ன எனின், அவ்விடங்கள் அதிகங் குடியடர்த்தியுள்ள கண்டங்களின் ஓரங்களையடுத்த ஆழங் குறைந்த நீரையுடைய பிரதேசங்களில் இருத்தலேயாகும்.

18.16 உலகின் பிரதான மீன்பிடி பிரதேசங்கள். ஒழுகுபடுத்தப்பட்ட வியாபாரத்துக்குரிய பெரியவளங்ளான மீன்பிடி தொழில் நான்கு பிரதேசங்களில் நடைபெறுகிறது: அவை (அ) யப்பான், சகாலின், கிழக்குச் சைபீரியா என்பவற்றின் கடற்கரைகள் (ஆ) நியூ இங்கிலாந்து, கடல் சார் கனடா, நியூபண்ணிலாந்து என்பவற்றின் கடற்கரைகள் (இ) வடமேற்கு ஐரோப்பாவின் கடற்கரைகள் (ஈ) வடமேற்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், கனடா, அலாஸ்கா என்பவற்றின் கடற்கரைகள் (படம் 18.9) ஆகும்.

யப்பானைச் சூழவுள்ளதும், கிழக்குச் சைபீரியாவுக்கு அப்பாலுள்ளதுமான கண்ட மேடை உலகிலுள்ள பிரதான மீன்பிடி இடங்களுள் ஒன்றாக இருக்கிறது. அத்துடன் உலகில் மீன் பிடி தொழில் நடைபெறும் நாடுகளுள் யப்பானும் முக்கியமானதொன்றாக விளங்குகின்றது. ஆங்கு பெறப்படும் மீன், உலகில் பிடிக்கப்படும் மீனில் ஏறத்தாழக் காற்பங்காகும். யப்பானில் ஆண்டு தோறும் பிடிக்கப்படும் மீன், யப்பானுக்குப் போட்டியாகவுள்ள அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் அல்லது பெரிய பிரித்தானியாவிற் பிடிக்கப்படும் மீனைப் போன்று மூன்று அல்லது நான்கு மடங்காகும். யப்பானியக் கடற்கரைகளில் வெப்ப நீரோட்டங்களும், குளிர்ந்த நீரோட்டங்களும் உண்டு. குளிர்ந்த நீரோட்டங்களின் பிரதான உணவு மீன் எரிங்கு; வெப்ப நீரோட்டங்களின் பிரதான மீன்கள் சாடீன், பொனிற்றே, தூண, மக்கரல் என்பன. அதிகமான நாடுகளிலும்



படம் 18.9 வியாபாரத்துக்குரிய பிரதான மீன்பிடியிடங்கள் வடவரைக் கோளத்துக் குளிர்ந்த கடல்களாகும். இவற்றுள் விசேடமானவை அகன்ற கண்ட மேடைகள்.

பார்க்க, மீன் யப்பானின் பொது உணவாக உள்ளது. மிருக உணவுக்கும் இது பிரதான மூலமாகிறது. செறிந்த முறையிற் பயிர்ச்செய்கை நடைபெறும் இந்நாட்டில் அதிகமான மீன், பசளையாகவும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

நியூ இங்கிலாந்து, நியூபண்ணிலாந்து, கடல் சார் கனடா என்னும் நாடுகளில் மக்களின் வாழ்க்கை மீன் வருவாயின் விருத்தியோடு அதிகம் நெருங்கிய தொடர்புடையது. இங்கு மீன்பிடித்தல், கரைக்கணித்தான ஆழங் குறைந்த நீர் நிலைகளிலும், கடலடித்தள மேடைகளிலும் நடைபெறுகிறது. கடலடித்தள மேடைகளே பிரதான மீன் பிடி இடங்களாகும். நன்றக்கெற்றிலிருந்து நியூ பண்ணிலாந்தின் கிழக்குக் கடற்கரை வரைக்கும் அகன்ற கடற்கீழ் ஏற்றங்களாகப் பரந்துள்ள வட அத்திலாந்திக்குக் கடற்தள மேடைகள் உலகின் அதிகமான கொட்டு மீன்பிடிக்கும் இடங்களாகும். வட அத்திலாந்திக்கின் இம்மேற்குப் பிரதேசத்தின் வர்த்தகப் பெறுமானமுள்ள ஏனைய இனங்களுள் எரிங்கு, மக்கரல், அடக்கு, அலிபற்று என்பன ஒருசிலவாகும். கடல் மேற்பரப்புக்கு அண்மையில் வாழும், எரிங்கு மக்கரல் போன்ற மீன்கள் நகர்வுவலைகளாலும், தூண்டில் வலைகளாலும் பிடிக்கப்படுகின்றன. கொட்டு, அலிபற்று, அடக்கு போன்ற ஏனைய மீன்கள் ஆழமான பகுதிகளில் (மேற்பரப்பிலிருந்து 200 அடி அல்லது அதற்குக் கீழ்) சஞ்சரித்து உணவைப் பெறுகின்றனவாதலின், அவற்றைப் பிடிப்பது கடினம். இவை (அ) மீன் பிடி வள்ளங்களின் மேற்றட்டிலிருந்து எறியப்படும் கைவலைகளினாலும் (ஆ) நூற்றுக் கணக்கான நிலைக்குத்தான தூண்டில்கள் இணைக்கப்பட்டனவும் இரண்டு அந்தங்களும் மிதக்கவிடப்பட்டுள்ளனவுமான நீள் தூண்டில்களாலும், (இ) நீண்ட பை வலைகளாலும் பிடிக்கப்படுகின்றன. இறுதியிற் கூறின பை வலைகள் பெரிய கூம்பு வடிவான பைகள் போன்றன. இவற்றின் பருமன், பாரம், அவை வீசப்படும் ஆழம் என்பன காரணமாக, இவை நீராவியினால் இயக்கப்படும் மீன்பிடி வள்ளங்களிலிருந்து இழுக்கப்படல் வேண்டும். நடுவத்திலாந்திக்கு மாகாணங்களின் கடற்கரை நீரிலிருந்து பெறப்படும் ஓட்டுமீன், விசேடமாகச் சிப்பிகள், வட அத்திலாந்திக்கின் மேற்கு மீன்பிடியிடங்களிற் பெறப்படும் இன்னொரு பிரதான மீனினமாகும். செசாப்பீக்கு விரிகுடா இம்மீன்பிடிக்கும் பிரதான மையமாகும்.

வட அமெரிக்காவின் பசிபிக்குக் கடற்கரையின் பிரதான மீன் சாமன் என்பதாகும். உலகிலே தகரத்திலடைக்கும் சாமன் மீனிற் பெரும்பகுதி இப்பிரதேசத்திலேயே பெறப்படுகிறது. இம்மீனின் வாழ்க்கை முறைகள் காரணமாக, இது எளிதிற் பிடிபடக்கூடியதாக இருக்கிறது. இதனால் இம்மீனினம் முற்றுக அழிந்துவிடும் போலத் தெரிகிறது. ஒவ்வோர் இலேதுளிர் காலத்திலும், கோடை காலத்திலும் இலட்சக் கணக்கான் முதிர்ந்த மீன்கள் முட்டையிடும் நோக்கத்துடன் சமுத்திரத்தை விடுத்து, வட கலிபோணியாவிலிருந்து பேரிங்குக் கடல் வரைக்குமுள்ள பசிபிக்குச் சமுத்திரப் பகுதியில் விழும் அருவிகளுள் மேல் நோக்கிச் செல்லுகின்றன. மாரி தொடங்கு முன்னர் ஒவ்வொரு பெண் மீனும் தான் பிறந்த ஆறு அல்லது எரியை அடைந்து, அங்கே மணலினுள்ளே முட்டைகளை இடுகின்றது. முட்டையிடும் பருவத்தில் முதிர்ந்த சாமன்கள் தாம் பிறந்த இடத்துக்குத் திருப்பி வருவதனால், ஆறுகளூட் புகும்போது அவற்றை வலைகள் மூலம் பிடித்துக் கொள்வது சுலபம். இதன் விளைவாகச் சாமன் மீன்பிடிதொழில் ஒரு குறிக்கப்பட்ட ஆற்றில் விருத்தியடைந்து, பின்னர் அதிகங் குறைவடைகிறது. 1920 ஆம் ஆண்டளவில் வட அமெரிக்காவின் சாமன் மீன்பிடி தொழில் குன்றும் நிலை எற்பட்டது. அக்காலந் தொடங்கிக் காப்பு முறைகள் கையாளப்பட்டதன் விளைவாகச் சில அருவிகளிற் சாமன் மீன்களின் தொகை அதிகரித்தது.

பெரிய பிரித்தானியா, நோவே, ஒல்லாந்து, பிரான்சு என்னும் நாடுகளிலிருந்து ஆண்டு தோறும் இரண்டு இலட்சத்துக்கு மேற்பட்ட மக்கள் புயல் மிக்க வட அத்திலாந்திக்கில் கீழைப் பக்கக் கடல்களில் மீன்பிடி தொழிலில் ஈடுபடுகின்றனர். இப்பிரதேசத்தின் வானிலை உவந்ததாக இல்லை. கடல்கள் கொந்தளிப்பானவை. அதனால் மீன்பிடிகாரருக்கு உயிர்ச்சேதம் அதிகமாகும். கடறகரைகளிற் பிளாந்தன்கள் அதிகமாகக் காணப்படுவது இலேதுளிர் காலத்திலேயாகும். இது மீன்பிடித்தற்கு ஏற்ற காலமாயினும், ஆண்டு முழுவதும் மீன்பிடித்தல் நடைபெறுகிறது. எரிங்கு, கொட்டு, மக்கரல் என்பனவே பிரதான மீன்களாகும். வடமேற்கு ஐரோப்பா உலகில் அதிகமான மீன் எற்றுமதி செய்யும் பிரதேசமாகும். இங்கிருந்து ஆண்டு தோறும் 10 இலட்சந் தொன்னுக்கு மேறபட்ட மீன் எற்றுமதி செய்யப்படுகிறது.

18.17 கடல் முலையூட்டிகள். கடல்களில் உண்ணத்தகு மீன்களேயன்றி வேறு விலங்குகளும் உள. நீர் நாய், கடற் சிங்கம், திமிங்கிலம் போன்ற கடல் விலங்குகள் தோல், நெய், எலும்பு, தந்தம், இறைச்சி என்பனவற்றை உதவுவதால் மிக உபயோகமுள்ளன. இவ்விலங்குகளெல்லாம், தயையின்றி அழிக்கப்படுகிறபடியால், இவற்றின் தொகை மிகவும் அருகி வருகிறது. சில இடங்களில் இவை அழிந்து விடும் நிலையை அடைந்து விட்டன.

உரோமமுள்ள நீர்நாய் வட பசிபிக்குச் சமுத்திரத்திலும் கடற்கரைகளிலும் வாழுகின்றது. இது விசேடமாகப் பேறிங்குக் கடலிலும் அந்தாட்டிக்குக் கண்ட ஓரக் கடலிலுமுண்டு. இலாபம் பெறவேண்டுமென்னும் ஆசையினால் பெறுமானமுள்ள இவ்விலங்குகள் தயையின்றிக் கொல்லப்பட்டன. அதனால் இக்கைத் தொழில் நாசமடைந்தது. உரோம நீர் நாய்கள் முற்றுக அழிந்து போவதைத் தடுப்பதற்காக, இப்போது ஒரு சருவதேச உடன்படிக்கை செய்யப்பட்டுள்ளது. பிரதானமாக நெய்யையும், தோல்களையும் உதவுகின்ற ஆட்டிக்குச் சமுத்திர நீர்நாய்கள் இலகுவிலிர்கால ஆரம்பத்தில், பனிக்கட்டி மிதவைகள் தெற்கு நோக்கி நகரும்போது, வட அமெரிக்காவின் வட கிழக்குக் கடல்களிற் பிடிக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் தொகை மிகவுங் குறைந்து விட்டது. ஆழமற்ற ஆட்டிக்குக் கடற்கரைகளில் வசிப்பதும், தந்தத்துக்கும், அதன் தடித்ததோலுக்கும் விரும்பப்படுவதுமான கடற்சிங்கம் நீர் நாயைப் போன்று பெரிதும் அழிக்கப்பட்டுவிட்டது. முன்னர் இவ்விலங்குகள் ஆட்டிக்குக் கடற்கரைகளில் வாழ்ந்த சுதேசிகளுக்குப் பிரதானமாக உணவுகளை அளித்தன.

திமிங்கிலங்கள் ஆட்டிக்குக் கடல்களிலும், (வட அத்திலாந்திக்கு ஆட்டிக்கு, வட பசிபிக்கு ஆட்டிக்கு அந்தாட்டிக்குக் கடல்களிலும் வாழுகின்றன. இவை நெய் எடுப்பதற்கு உபயோகப்படுகின்றன. ஆட்டிக்குக் கடல்களிலே, திமிங்கிலங்கள் தொகையிற் குறைந்துள்ளனவாதலின், திமிங்கிலக் கைத்தொழில் மறைந்து விட்டது. திமிங்கிலம் இப்போது அந்தாட்டிக்குக் கடல்களில் அதிகமாகப் பிடிக்கப்படுகிறது. ஆயின், இவற்றைக் காப்பதற்குரிய பலமான சருவதேசக் கட்டுப்பாடுகள் செய்யப்படாவிடின் ஆட்டிக்குச் சமுத்திரத்தில் திமிங்கிலங்களுக்கு நடந்த கதிதான் இங்கும் நேரும்.

பகுதி 'இ'

புவிவள வருவாய்கள்

புவி வளவருவாய்கள் : மன்பதைக்கு ஆதாரம். புவி மேற்பரப்பிலே மனிதன் வாழுகிறான். வளி மண்டலத்திலிருந்தும், புவியோட்டின் மேற் பகுதியிலிருந்தும் அவன் தன் உணவையும், தன் பணபாட்டு அமிசங்களை உருவாக்கும் பொருள்களையும் பெற்றுக்கொள்ளுகிறான். மனிதன் உபயோகப்படுத்தும் இயற்கையான பொருள்கள் எல்லாம் வளவருவாய்கள் என்று சொல்லப்படலாம். இவற்றின் அட்டவணை நீண்டதாகும். இதனுள் காலநிலைத் தன்மைகள், முன்பு விவரமாக ஆராயப்பட்ட நிலமேற்பரப்பின் தரை உறுப்புக்கள் என்பனவும் அடங்கும். எனினும், இவையேயன்றி மனிதன் உபயோகப்படுத்தும் வேறுபல பொருள்களுமுண்டு. உதாரணமாகப் புவிச்சேர்க்கையின் சில பொருள்கள் புவியின் இயற்கைத் தாவரம், விலங்குகள் என்பவற்றையும் அவன் பயன்படுத்துகின்றான். இவை மனிதனின் முயற்சியினால் வளர்க்கப்படுவனவுமல்ல ; உற்பத்தி செய்யப் படுவனவுமல்ல. ஆயின், இவை இயற்கையான புவியின் கூறுகளாக அமைகின்றன. காலநிலையையும் நிலவுருவங்களையும் போலல்லாது இவை மனிதனால் நுகரப்படுகின்றன; அல்லது மேலும் அதிகம் உபயோகமான பொருள்களாக மாற்றப்படுகின்றன. இயற்கையான புவியினிடத்தே அவை பெறப்படுகின்றன அல்லது நிலைத்திருக்கின்றன என்னும் காரணத்தினால் அவை இயற்கை வருவாய்கள் அல்லது **புவி வள வருவாய்கள்** எனப்படுகின்றன.

மன்பதை உலகில் வாழத் தொடங்கிய காலந்தொடங்கி, மனிதன் தன் தேவைக்காக உபயோகப்படுத்தக்கூடிய புவிப் பொருள்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு தன் செயல்களை ஆற்றி வந்திருக்கின்றான். புராதன மனிதனுக்கு அதிக பொருள்கள் தேவைப்படவில்லை. நீர், நார், கிழங்குகள், விதைகள், பழங்கள், மீன், விலங்குகள் என்பன அவனுக்கு உணவையும் உடையையும் அளித்தன. மரங்கள், கவனமாகத் தெரிந்தெடுக்கப்பட்ட கற்கள் என்பவற்றால் வீடுகளையும் ஆயுதங்களையும் கருவிகளையும் ஆக்கினான். சிறியவளவு மண்ணும் இயற்கையான சில உலோகங்களும் பிற பாத்திரங்களையும் உடல் அலங்காரப் பொருள்களையும் செய்வதற்கு உபயோகப்பட்டன. உலகியற் பண்பாட்டின் முன்னேற்றத்தைத் தொடர்ந்து, மனிதனுக்குத் தேவையான புவிப் பொருள்களின் தொகையும், அவற்றில் அவன் தங்கியிருக்கும் அளவும் வகையும் ஆகிய அனைத்தும் அதிகரித்துள்ளன. உதாரணமாகப் பழைய காலச் சமூகத்தைப்போன்று, இக்காலச் சமூகத்துக்கும் நீர் தேவைப்படுகிறது. ஆயின் இன்று தேவையாகின்ற அளவில் முன்பு நீர் தேவைப்பட்டதில்லை. இயற்கையாகக் கிடைக்குந் தாவரங்களும், விலங்குகளும் இன்று போதிய அளவில் இல்லை. எனவே, செய்கைபண்ணப்படும் தாவரங்களும் வளர்க்கப்படும் விலங்குகளும் தேவையை நிறைவுபடுத்துகின்றன ; அல்லது ஈடுசெய்கின்றன. எனினும், இயற்கையினால் உதவப்படும் பொருள்கள் இன்னமுந் தேவைப்படுகின்றன.

தற்காலக் கைத்தொழிலில் மரங்களும், உலோகங்களும் அதிகம் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. அதனால் மேற்கூறிய பொருள்களுக்குரிய தேவை ஆயிரம் மடங்கு அதிகரித்துள்ளது. இவற்றின் தேவை காலத்துக்குக் காலம் மாறுவதாய், மிகவுஞ் சிக்கலான முறையில் அமைந்துள்ளது. தற்கால நாகரிகம், சில புவிவருவாய்களிலே தங்கியிருக்கும் நிலை, கடந்த சில ஆண்டுகளில் அதிகரித்துவிட்டது. அதனால் இந்த வகையில், தற்காலம், கடந்த சில காலங்களிலும் பார்க்க வேறுபட்டதென்பதை உணர்வார் சிலரேயாவர். வலுவை அளிக்கும் நிலக்கரி, பெற்றோல், இயற்கை வாயு, நீர்வலு என்பவற்றின் உபயோகத்தினால் அவற்றில் நாகரிகம் எவ்வளவு தங்கியுள்ளது என்பது நன்கு காட்டப்படுகிறது. இவையெல்லாம், மற்றை வருவாய்களைப் பதப்படுத்துவதற்குப் பெரிதும் தேவைப்படுகின்றன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் இந்த நூற்றாண்டில் முதல் ஐம்பது ஆண்டுகளில் வலுவருவாய்களை உபயோகப்படுத்துதல் நான்கு மடங்காகிவிட்டது[1]

1. அ. ஐ. மாகாணச் சுரங்கப் பிரிவின் மதிப்பீடு, வருங்காலத்துக்கான வளவருவாய்களின் ஆண்டு அறிக்கை. தாபனமாக்கியது உவாசிங்தன், கொ. மா., 1955.

ஒரு வளவருவாய் தானுகக் காணப்படுவதில்லே. ஆனுல் மனிதனுலே அது வளவருவாய் ஆக்கப் படுகிறதென்பதை நாம் கருத்திற்கொள்ள வேண் டும். உதாரணமாக மனிதன் இப்புவியிலே தோன் றுவதற்கு முன்னரே, இயற்கை வாயுவும் கிளர் மின் வீசுகின்ற கனிப்பொருள்களும் இருந்துள் ளன. எனினும், மனிதன் அவற்றை உபயோகிக் கக் கற்றுக்கொண்ட போதுதான், அவை இயற்கை வளவருவாய்கள் ஆயின. இயற்கை மூலங்களே அவன் உபயோகிக்கக் கூடிய வல்லமை, கேத் திர கணித வீதப்படி அதிகரிக்கிறது. அதனுல் ஒவ்வோர் ஆண்டும், புவியின் இயற்கைப் பேறு களிலிருந்து புதிய பொருள்கள் மனிதனுற் படைக் கப்படுகின்றன. வளர்ந்து வரும் அவனது அறிவு புதிய பொருள்களைக் கண்டுபிடிப்பதற்கு அல்லது அவன் இப்போது உள்ள பொருள்களைத் திருந் திய முறையிற் பயன்படுத்துவதற்கு உதவுகிறது. இதன் விளைவாகப் புவி வளவருவாயும் அதிகரிக் கிறது. தற்கால விவகாரத்தில் இவை பெரிதும் தேவைப்படுவதனுல், புவியியலின் பரந்த பிரச் சினைகளை விளங்கிக் கொள்வதற்குக் காலநிலே அல்லது நிலவுருவங்கள் பற்றிய அறிவு அடிப் படையாக இருப்பது போன்று, இயற்கையான அல்லது புவியினுல் உதவப்படும் வருவாய்கள் இருத்தலும் அவற்றின் பரம்பலும் பற்றிய அறிவு அடிப்படையானதாகும்.

புவி வளவருவாய்களின் வகைகள். மனிதனின் உபயோகத்துக்குக் கிடைக்கக்கூடிய இயற்கை வள வருவாய்கள் இரண்டு பிரதான வகைகளைச் சேர்ந்தன. அவை அசேதன வளவருவாய்கள், சேதன வளவருவாய்கள் என்பனவாகும். அசே தன வகையில் வாயு, திரவ, திண்மப் புவிக் கூறுகள் அடங்கும். இவை மனிதனின் நேர் உப யோகத்துக்கு அல்லது வேறு தேவையான பொருள்களின் உற்பத்திக்கு உதவுவன. உதார ணம், நீர், தாது எரிபொருள்கள், உலோகக் கருக்கள், கட்டடத்துக்குரிய கற்கள், புவி அல்லது வளியின் பெறுமானமுள்ள இரசாயன மூலப் பொருள்கள் என்பனவாகும். சேதன வள வரு வாய்கள் புவியின் பல்வேறு பாகங்களிலுள்ள, இயற்கைத் தாவரம், விலங்கு வர்க்கம் என்ப வற்றிலிருந்து பெறப்படுவன. இவற்றுள் மரம், இயற்கை மேய்ச்சனிலம், வனவிலங்கு, மீன் என் பன அடங்கும். அடிப்படையான முக்கியத்துவ முடையதாகிய மண், அசேதனமும், சேதனமு மாகிய கூறுகளையுடையது. மண் உண்டாதற்கு அடிப்படைக் காரணமாகவுள்ள அசேதனப் பாறைத் துண்டுகளுடன் தாவர, விலங்கு எச்ச ங்களும் கணக்கற்ற நுணுக்குச் சேதனப் பொருள் களும் கலந்துள்ளன. மனிதனின் இயற்கைச் சூழலிலுள்ள சில சேதனப் பொருள்களே வள வருவாய்கள் என்று சொல்ல முடியாது. உப யோகமற்றனவாக அல்லது நச்சுத் தன்மை உடை யனவாகவுள்ள தாவரங்களும், சில பூச்சியினங் கள் அல்லது நுணுக்குயிர்களும் சில இடங்களின் இயற்கையான உபகரணங்களாம். ஆயின் இவை வானிலே, காலநிலையின் சில தன்மைகளைப் போன்று வாழ்க்கைக்கு இடையூறுகளையும், சீவி யத்தை நடத்துவதற்கு இடர்ப்பாட்டையும் அளிக் கின்றன. ஆயின், புவி வள வருவாயின் இவ் விடயம் பற்றிய குறிப்பு இந்நூலின் நோக்கத் திற்கு அப்பாற்பட்டதாகும். இந்நூலில் மேல் வரும் அத்தியாயங்களில் ஆராயப்பட வேண்டிய வள வருவாய்கள் வருமாறு ; நீர், இயற்கைத் தாவரம், மண், தாது எரிபொருள்கள், உலோகக் கருக்களும் பொருளாதாரத் தாதுப் பொருள் களுமாகும்.

எப்போதாயினும் அழிந்துபோகும் என்னும் பயமின்றியே மனிதன் போதியவளவு உபயோகப் படுத்தக் கூடிய சேதன, அசேதன, இயற்கை வள வருவாய்கள் சிலவுள. இவை **முடிவுரு வள வருவாய்கள்** எனப்படலாம். வளி, மணல், சாதாரண களி என்பன இவற்றிற்கு உதாரணங் களாகும். எனையவை, அளவில் மட்டுமட்டான வையாயினும், பயன்படுத்தப்படும்போது, தாமே மீண்டுந்தோன்றி நிறைவாகிக் கொள்ளுந் தன் மையன. இவை **மீண்டுந் தோன்றும் வள வரு வாய்கள்** என்று சொல்லப்படலாம். நீர், மரம், இயற்கையான மேய்ச்சனிலங்கள் என்பன இவ் வினத்துக்கு உதாரணங்களாகும். நிலக்கரி, இரும்பு, இரசாயன உப்புக்கள் போன்ற வேறு பொருள்கள் புவிச்சரிதவியற் காலங்களில் நடை பெறும் இயற்கையான செயன்முறைகளால் ஒன்று சேர்வன. இவை ஒரு முறை உபயோ கப்படுத்தப்பட்டால் முற்றுக அழிந்துபோவன. இவை **மீண்டுந் தோன்று வளவருவாய்கள்** எனப்படுகின்றன.

புவி வளவருவாய்களைக் காத்தல். தற்கால மனித சமூகம் பிரதானமான புவி வளவருவாய் பலவற்றிலே தங்கியிருக்கின்றதென்பது நன்கு அறிந்ததொன்றாகும். இவ்வருவாய்கள் பலவும், ஒருவேளை இன்று உபயோகப்படா என்று எண் ணப்படும் பிறவும் வருங்காலச் சந்ததியினருக்குத் தேவைப்படா என்று சொல்வதற்கில்லே. எனவே, அசாதாரணமாகப் பேரளவில் உபயோகப்படுத்தப்

படும் மீண்டுந் தோன்ரு வள வருவாய்களின் விடயத்தில், தற்காலச் சந்ததியினர் வருங் காலத் துக்குப் பொறுப்பாவார் என்பது தெளிவாகிறது. **இயற்கையிஞல் உதவப்படும் இப்பொருள்களே உபயோகித்துப் பெறத்தக்க மிகக் கூடிய பயனே இன்றுள்ள சமூகத்துக்கும் எதிர்காலத்திலே தோன்றுஞ் சமூகத்துக்குமாகப் பேணி வைத்தல் இன்றுள்ள சந்ததியினரின் பொறுப்பாகும்.** இப் பொறுப்பை நிறைவேற்றுதற்கு மனித காரணி களோடு சம்பந்தப்பட்ட வகையில், புவிநிலைமை களேப் பற்றிய அறிவும் அந்நிலைமைகளேக் கவன மாகச் சீர்தூக்கிப் பார்த்தலும் வேண்டப்படுகின் றன. மேல்வரும் விடயங்கள் பற்றிய அறிவு வேண்டியதாகின்றது : (அ) பல்வேறு வள வரு வாய்களில் எந்தெந்த இனங்கள் எந்தெந்த அளவிற் கிடைக்கக் கூடியதாக இருக்கின்றது என்பது; (ஆ) ஏராளமாக இல்லாதனவும் மீண் டுந் தோன்ருதனவுமான வள வருவாய்களுக்குப் பதிலாக, ஏராளமாகக் கிடைப்பனவும் மீண்டுந் தோன்றுவனவுமான வள வருவாய்களே எந்த அளவுக்குப் பயன்படுத்தலாம் என்பது; (இ) வீணுதலேக் குறைத்து எவ்வாறு வள வருவாய் களேப் பயன்படுத்தலாம் என்பதும், புதிய உற் பத்தி முறைகளும், உபயோகமும் விரயத்தை எவ்வாறு குறைக்கும் என்பதும்; (ஈ) வள வரு வாய்களேக் காப்பதற்கு மனித சத்தியையும், உயிரையும் தியாகம் செய்தல் எவ்வளவுக்குப் புத்திசாலித்தனமானது என்பது; (உ) தற்காலச் சந்ததியினரது உரிமைகள், வருங்காலச் சந்ததி யினரது உரிமைகளோடு எவ்வளவுக்குச் சரியாகச் சமன் செய்யப்படலாம் என்பது. சிக்கலான இவ் விடயத்தின் ஏதாவது ஒரு நிலே பற்றிய அறிவைத் தேடுவதிலும், பிரச்சினேகளேத் தீர்ப்பதிலும் செய் யப்படும் முயற்சிகள் **இயற்கை வள வருவாய் களேப் பேணல்** என்னும் விடயத்தின் பாற் படும்.

அத்தியாயம் 19

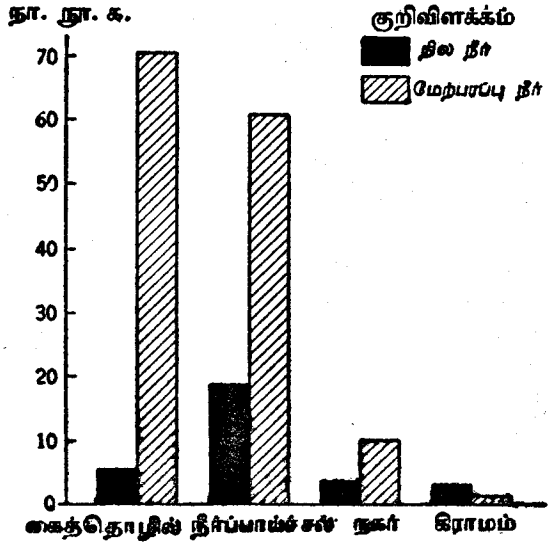
நிலத்தின் நீர் வளவருவாய்கள்

19.1 நீரின் பல்வேறு உபயோகங்கள். புவியில் ஆங்காங்குங் காணப்படும் அரிய பெரிய வளவருவாய்களிலும் பார்க்க நீரானது, அதன் இன்றியமையாத் தேவை காரணமாகவும் அது பயன்படுத்தப்படும் அளவு காரணமாகவும் மிகவும் மேலானதாகின்றது. புவியிலுள்ள நீரின் மொத்த அளவு ஒருபோதும் வேறுபடுவதில்லை. ஆயின், அது இடையருது நகர்ந்துகொண்டும், வாயு, பனிக்கட்டி, திரவம் என்னும் மூன்று வகையான உருவங்களுள்ளும் அடிக்கடி ஒன்றிலிருந்து இன்னொன்றுக்கு மாறிக்கொண்டும் இருக்கிறது. இம்மாறறங்களுள்ளும், நகர்வுகளுள்ளும் மிகக் குறிப்பிடக் கூடியது, இடையருது நடைபெற்றுக் கொண்டேயிருக்கும் நீராவியாகும் முறையாகும். இதனுல், ஈரமுள்ள கடல் சார் வளித் திணிவுகள் தரைக்குச் சென்று தம் நீரின் ஒரு பகுதியைப் படிவு வீழ்ச்சியாக வெளிவிடுகின்றன. பெரும் பகுதி ஆவியாக்கப்படுகிறது. ஆயின், தரையின் மேல் எஞ்சியிருக்கும் பகுதி, கடலை நோக்கி அருவியாகச் செல்கின்றது ; அன்றேல் நில நீருடன் சேர்கின்றது. அருவி, நிலநீர் என்னும் இவ்விரு வழிகளினுமிருந்து மனிதனுக்குத் தேவையான நீர் எடுக்கப்படுகிறது. எனவே, அதிகமான படிவுவீழ்ச்சியையுடைய பிரதேசங்கள் பொதுவாக அதிகமான நீரையுடையனவாகின்றன. அங்கு வாழும் மக்கள் வேண்டுமளவு நீரை உபயோகிக்கக்கூடியதாக இருக்கிறது. ஆயின், இந்நிலைமை எப்போதும் இருப்பதில்லை. வறண்ட பிரதேசங்களிற் குடியேற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதிலும் நிலத்தை உபயோகப்படுத்துவதிலும் இது முக்கியமான உறுப்பாகவுள்ளது. அங்கு நீர் மிக்க சிக்கனத்துடன் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நீரின் பயன்பாடு பல வழிகளாக வகுக்கப்படலாம். எடுத்தற் பயன்பாடு, எடுக்காப் பயன்பாடு என இரு வகையாகப் பாகுபாடு செய்தல் மிகவும் எளிதான முறையாகும். கிணறு, ஊற்று, அருவி என்னும் இடங்களிலிருந்து நீர் எடுக்கப்படும் போது, அஃது எடுத்தற் பயன்பாடு எனப்படுகிறது. நீர் இருக்குமிடத்திலேயே உபயோகப்படும் போது (உதாரணம் கப்பலோட்டல், பொழுது போக்கு) அஃது எடுக்காப் பயன்பாடு எனப்படுகிறது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், நீரின் பிரதானமான எடுத்தற் பயன்பாடுகளின் ஒப்பீட்டு அளவும் நில நீர், மேற்பரப்பு நீர் என்பன உபயோகப்படும் அளவின் சார்பளவு முக்கியத்துவமும் படம் 19.1 இனுற் காட்டப்படுகிறது. மற்ற உபயோகங்களோடு ஒப்பிடும்போது நீர் வலுவுக்கான நீரின் அளவு அதிகம் என்னுங் காரணத்தால் எடுத்தற் பயன்பாடு என்பதில் அது காட்டப்படவில்லை. மற்று எல்லாவற்றிற்கும் உபயோகிக்கப்படும் அளவிலும் பார்க்க நீர் வலுவுக்கு ஆறு மடங்கு கூடுதலாக நீர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

மக்கட்டொகை வளர, கைத்தொழிலுக்கும் நீர்ப்பாய்ச்சலுக்குந் தேவையான நீர் அதிகரிக்க, நீரின் உபயோகமும் விரைவாக அதிகரிக்கிறது. இந்நூற்றாண்டின் ஆரம்பம் தொடக்கம், தேவையான நீரின் மதிப்பிடப்பட்ட அளவு ஐந்து மடங்குக்கு மேலாக அதிகரித்துவிட்டதென்பதைப் படம் 19.2 காட்டுகிறது.

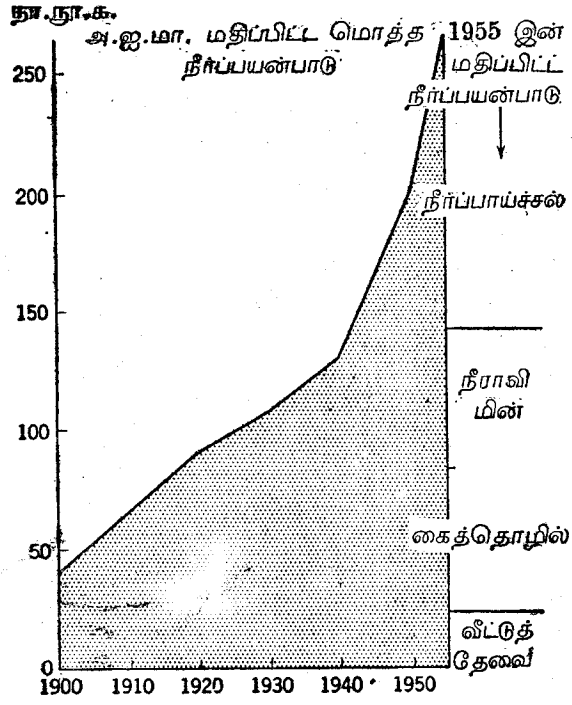
நீரும் நீர்ப்பரப்புக்களும் பல்வேறு வழிகளில் உபயோகப்படுகின்றன. அவற்றுள் மிக முக்கியமான சில உபயோகங்கள் வருமாறு : (அ) வீட்டுத் தேவை, (ஆ) கைத்தொழிற் செயன்முறைகள், (இ) செய்பயிர்களுக்கு நீர்ப்பாய்ச்சல், (ஈ) பொறிமுறை வலு உற்பத்தி செய்தல், (உ) உண்ணூட்டுப் போக்குவரத்துக் குரிய வழிகளாதல், (ஊ) காட்சிக்கும் பொழுது போக்குக்குமுரிய இடங்களாதல். பருகுதற்கும், வீட்டுப் பயன்பாட்டுக்குமுரிய நீர் இடத்துக்கிடம் வேறுபடுகிறது. வறண்ட பிரதேசங்களிலுள்ள நாடோடி மக்கள் சிறியவளவு நீரையே பயன்படுத்துகிறார்கள். ஆயின், அமெரிக்க நகரங்களில் ஒரு நாளைக்கு ஓர் ஆளுக்கு 100 கலனுக்கு மேற்பட்ட நீர் தேவைப்படுகிறது. இதுவே மனிதனுக்குத் தேவையான மிகப் பெரிய உபயோகமாகும். ஆயின், பட்டினங்களில் முக்கியமான வேறு தேவைகளுக்கும் நீர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. உருக்கு எந்திரங்கள், நெசவுக் கைத்தொழிலிற் சாயம் பூசும் வேலையினும் உற்பத்தி



படம் 19.1 1950 ஆம் ஆண்டு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் ஒரு நாளுக்கு நூறு கோடி கலன் (நா. நூ. க.) என்னுங் கணக்குப்படி எடுத்தற் பயன்பாட்டு நீரின் மதிப்பு. நீர்மின்வலுவுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் நீர் இதிற் சேர்க்கப்படவில்லை. மாநகர சபைக்குரிய நீரின் அளவில், மாநகர சபை நீர்நிலையங்கள் கைத்தொழிலுக்கு உதவும் நீரும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளது. கைத்தொழிலுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் அளவு, தனியார் நீர்நிலையங்களிலிருந்து மட்டும் பெறப்படும் நீரை அடக்கியுள்ளது.

நிறைவுறச் செய்யும் வேலையிலும் ஈடுபட்டுள்ள பொறிநிலையங்கள், கடதாசி எந்திரங்கள் போன்ற தற்காலக் கைத்தொழில் நிலையங்கள் அதிகமான நீரை உபயோகிக்கின்றன. உதாரணமாக ஓர் உருக்கு எந்திரம் உண்டாக்கும் ஒவ்வொரு தொன் உற்பத்தி நிறைவுற்ற உருக்கையும் பதப்படுத்தும் பல்வேறு முறைகளுக்கு ஏறத்தாழ 65,000 கலன் நீர் பயன்படுத்தப்படுவதாக மதிப்பிடப்படுகிறது. தேவையான இரசாயன இயல்புகளும், தூய்மையுங் கொண்ட அமோகமான நீர் கிடைக்கும் இடங்களிலேயே, இவ்வகையான ஒரு கைத்தொழில் நிலையம் தெரிவு செய்யப்படுகிறது. இத் தேவைகளுக்கு வீடுகளில் ஒவ்வொருவரும் உபயோகிக்கும் அளவிலும் கூடுதலான நீரைக் கைத்தொழில் நகரங்கள் உதவவேண்டும். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் ஒவ்வொன்றும் 100,000 பேருக்கு மேற்பட்ட மக்கட்டொகையை உடைய 90 நகரங்களில், ஒவ்வோர் ஆளுக்கும் ஒரு நாளைக்கு 125 கலன் நீர் தேவைப்படுகிறது. பிரதான ஐரோப்பிய நகரங்களில் ஒவ்வோர் ஆளும் உபயோகிக்கும் நீரின் அளவு மேற்கூறப்பட்ட அளவின் சரிபாதிக்கும் குறைவாகும். இதற்கு மாறுக, சிக்காக்கோ மாநகரசபை அங்குள்ள வீடுகளுக்கும், தொழிற்சாலைகளுக்கும், ஓர் ஆளுக்கு 235 கலன் நீர் கொடுக்கிறது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் உள்ள இக்கைத்தொழில் நகரங்களில் இதுவொன்றே ஒரு தனி மனிதனுக்குத் தேவைப்படும் நீரின் மிகக் கூடிய அளவைக் கொடுக்கிறது.

19.2 நீரைப் பெறும் வழிகள். தற்கால நகரங்களுக்குங் கைத்தொழில் மையங்களுக்கும் வேண்டப்படும் நீரின் பெரும்பகுதி, கிணறுகள், ஊற்றுக்கள், பெரிய ஏரிகள் என்பவற்றிலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. சிற்றருவிகளை அணைகள் மூலம் தடுப்பதால் உண்டாகும் மாநகரசபை நீர்த்தாங்கிகளிலிருந்தும் நீர் எடுக்கப்படுவதுண்டு. பிரதான அமெரிக்க நகரங்களிலே, ஒவ்வொரு நான்கு நகரங்களுக்கும் ஒரு நகரம் மட்டுமே கிணற்றிலிருந்து நீரைப்பெறுகின்றது. ஏனைய நகரங்கள், விசேடமாகப் பெரிய நகரங்கள், மேற்பரப்பு நீரை உபயோகிக்கின்றன. எனினும், நாட்டின் மொத்தக் குடியில் ஏறத்தாழ 60 சதவீதத்தினர் 25,000



படம் 19.2 ஒரு நாளுக்கு நூறு கோடி கலன் (நா.நூ.க.) என்னுங் கணக்குப்படி 1900 ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் 1955 ஆம் ஆண்டு வரை அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் நீர்ப்பயன்பாட்டின் மொத்த மதிப்பீட்டு அளவு.

பேருக்குக் குறைந்த மக்களைக் கொண்ட நகரங்களிலும், கிராமங்களிலும், கமங்களிலும் வாழ்கிறார்கள். இங்கே அவர்கள் கிணறுகளிலும், ஊற்றுக்களிலுமிருந்து பெறப்படும் நிலநீரையே உபயோகிக்கிறார்கள். நிலநீர் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் நீர்ப்பாய்ச்சலுக்கு வேண்டிய நீரிற் காற் பங்கை உதவுகிறபடியால், செய்பயிர்களுக்கு நீர்ப்பாய்ச்சுதற்கு இந்நீரிலும் பார்க்க மேற்பரப்பு நீர் அதிகம் முக்கியமானது. நீர் விநியோகம் சம்பந்தமாக அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் நிலைமை உலகின் மற்றெல்லாப் பாகங்களுக்குமுரிய நிலைமையைக் காட்டுவதில்லையாயினும், அவை இம்முக்கியமான வழிகள் மூலம் பெறப்படும் நீரின் அளவையும், அந்நீர் பெறப்படும் வழிகளின் சார்பளவு முக்கியத்துவத்தையும் காட்டுகின்றன.

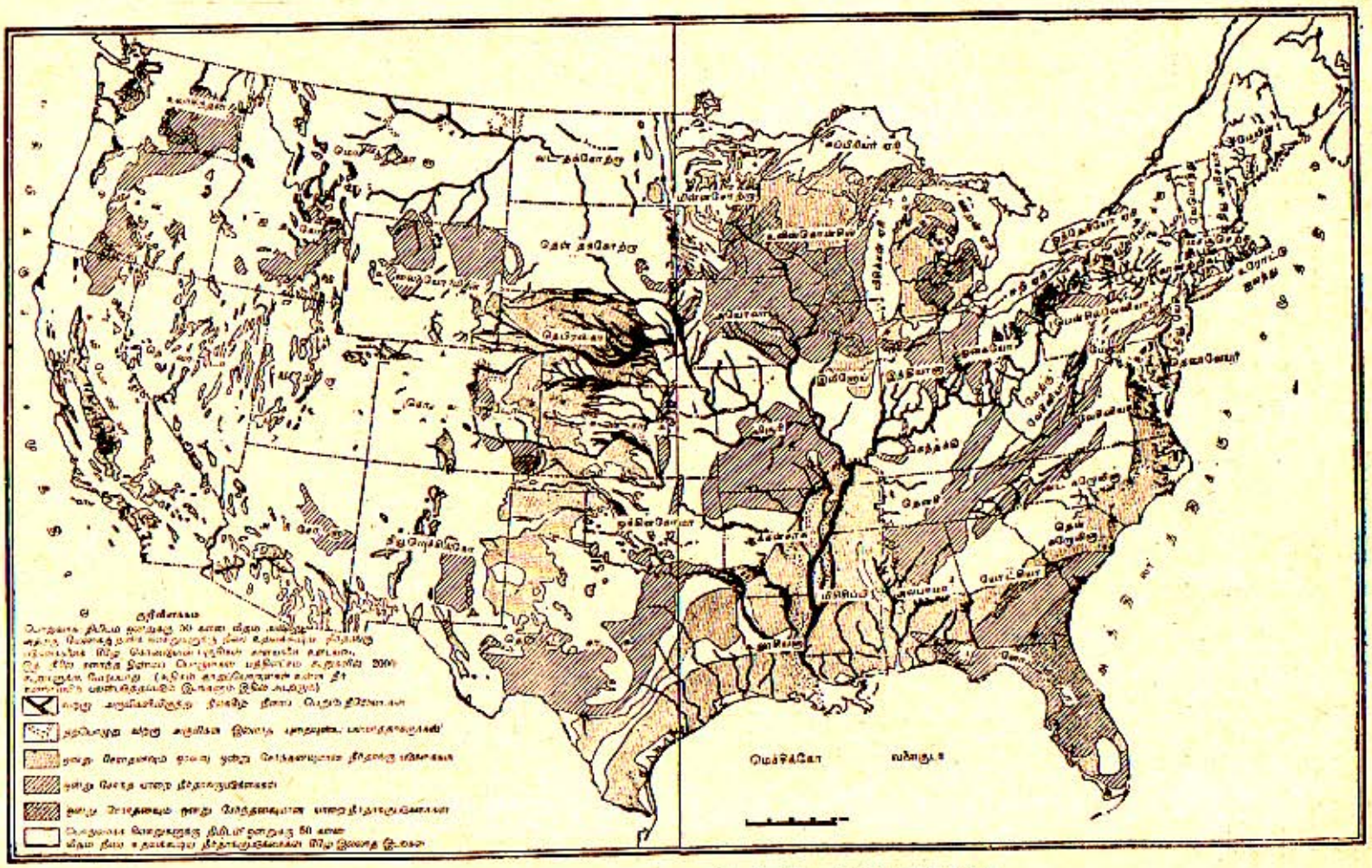
நில நீர் வளங்கள்

19.3 நில நீர் பெறப்படுதல். படிவுவீழ்ச்சியின் ஒரு பகுதி, தளர் பாறைப்படைகள், கீழுள்ள பாறைகள் என்பவற்றின் நுண்டுளை வெளிகளுள்ளும், ஆழப் பிளவுகளுள்ளும் கீழ் வடிகின்றதென்பது முன்னர் குறிப்பிடப்பட்டது. சாதாரண நிலைமைகளில், இந்நுண்டுளை வெளிகளின் தாழ் மட்டங்கள் நீரினால் நிரப்பப்படுகின்றன. நிரம்பிய நிலையின் மேல் மட்டம் **நிலநீர்ப் பீடம்** எனப்படுகிறது. ஊற்றுக்களும், கிணறுகளும் இந்நில நீர் மட்டத்துக்குக் கீழிருந்துதான் நீரைப் பெறுகின்றன.

நில நீர் கிடைக்குந் தன்மை எவ்விடத்தும் ஒரே மாதிரியானதன்று. அமோகமான, நன்கு பரம்பிய படிவுவீழ்ச்சியுள்ள, இடங்களில் தரையிலுள்ள நுண்டுளை வெளிகள் நீரினால் நன்கு நிரப்பப்படக்கூடும். ஆயின், வறண்ட பிரதேசங்களில், ஈரம் விரைவாக ஆவியாதலாலும், அரிதாகவே மழை பெய்வதுண்டு. எனினும், கடுமையாகப் பெய்யும் மழையை அடுத்து அதிகமான நீர் கழுவியோடுவதாலும், நிலத்தினுள் நீர் அதிக ஆழத்துக்குச் செல்வதில்லை. ஆகையால் வறண்ட பிரதேசங்களிற் பெறப்படும் நீரிற் பெரும் பகுதி அதிகம் ஈரமுள்ள பிரதேசங்களிலிருந்து மெல்லவாக, நிலத்துக்குக் கீழே ஆழத்தில் வந்து சேருவதாகும். இவ்வரண்ட பிரதேசத்திற் பெறப்படும் நீர் அளவிற் குறைவாகவும், சில இடங்களில் மாத்திரம் பெறக்கூடியதாகவும் இருக்கிறது. இவ்விடயங்கள் மனிதனின் இடப்பெயர்ச்சிக்கும், குடியேற்றத்துக்கும் முக்கியமானவை.

ஈரப் பிரதேசங்களிற்முனும் நில நீர் எவ்விடத்தும் அதிகமாக இருப்பதில்லை. அதிக நீர், அமோகமான படிவுவீழ்ச்சியில் மாத்திரமல்லாது வேறு காரணங்களினுந் தங்கியுள்ளது. அவை (அ) அதிகமான நீரை உறுஞ்சிச் சேர்த்து வைக்கக் கூடிய வகையில் நிலப் பொருள்கள் போதியவளவான **நுண்டுளைகளை** உடையனவாயிருத்தல்; (ஆ) நீர் எடுக்கப்படும் கிணற்றுக்கு அல்லது ஊற்றுக்கு, நீர் சேர்த்து வைக்கப்படும் இடத்திலிருந்து, நீர் சுயேச்சையாகச் செல்லக்கூடியதாகப் போதியவளவு **உட்புகவிடுமியல்பைக்** கொண்ட நுண்டுளை வெளிகள், படுக்கைத் தளங்கள், உடைவுத் தளங்கள் அல்லது வேறு வழிகள் இருத்தல் என்பனவாகும். பரல், மணல் என்பவற்றின் படுக்கைகள், தளர்ச்சியாகச் சேர்ந்த அடையல்கள், மெல்லிய படுக்கைகள் ஆக்கப்பட்ட அல்லது குகையுள்ள சுண்ணும்புக் கல் ஆதியன இத்தகைய நிலைமைகளை அளிக்கின்றன. நீரைத் தாங்கும் இத்தகைய உறுப்புக்கள் **நீர்தாங்கு படுக்கைகள்** எனப்படுகின்றன. நெருக்கமான களி, மாக்கல், திண்மையான, சிறியவளவு உடைந்த தீப்பாறைகள் என்பனவும் வேறு சில பாறைகளும் நீரை அதிகம் சேர்த்து வைப்பதில்லை. நிலக்கீழ் நீரின் ஓட்டமும் அதிகமாக இல்லை. இத்தகைய பாறைகளில் ஊற்றுக்கள் அதிகமில்லை. இங்கு கிணறுகள் தோண்டுவது கடினம். நீரின் ஓட்டமும் குறைவு.

19.4 நில நீருக்கு வேண்டப்படும் நுண்டுளை வெளிகள். மணற்கற்களில், நீரினால் நிரப்பப்படக்கூடிய நுண்டுளை வெளிகள், சாதாரணமாகப் பாறையின் கனவளவில் 20 சதவீதத்துக்குக் கூடுதலாகவும் இருக்கும்; சில வேளைகளில் 40 சதவீதமாகவும் இருக்கும். தளர்ச்சியான மண்ணில் அல்லது பனிக்கட்டியாற்றுப் பரலில் இச்சதவீதம் இன்னும் அதிகமாகும். திண்ணிய பளிங்குருச் சுண்ணும்புக் கல்லில் 5 சதவீதந் தொடக்கம் 10 சதவீதம் வரையான நுண்டுளைகள் உண்டு. சோக்கில் அல்லது குகைகளைக் கொண்ட சுண்ணும்புக் கற்களில் இச்சதவீதம் கூடுதலாக உண்டு. அடர்த்தியான தீப்பாறைகளிலும், உருமாறிய பாறைகளிலும் நுண்டுளை வெளி மிகக் குறைவு. திண்ணிய கருங்கல்லில் இது, ஒரு சதவீதத்துக்குக் கூடுதலாக இருத்தல் அரிது; சில உருமாறிய பாறைகளில் அரைச் சதவீதத்துக்குக் குறைவாகும். இத்தகைய பாறைகளில் வெளிகள் சிறியவாக இருத்தலினாலே, அவை கொள்ளும் நீரை இலகுவில் வெளிவிடுவ



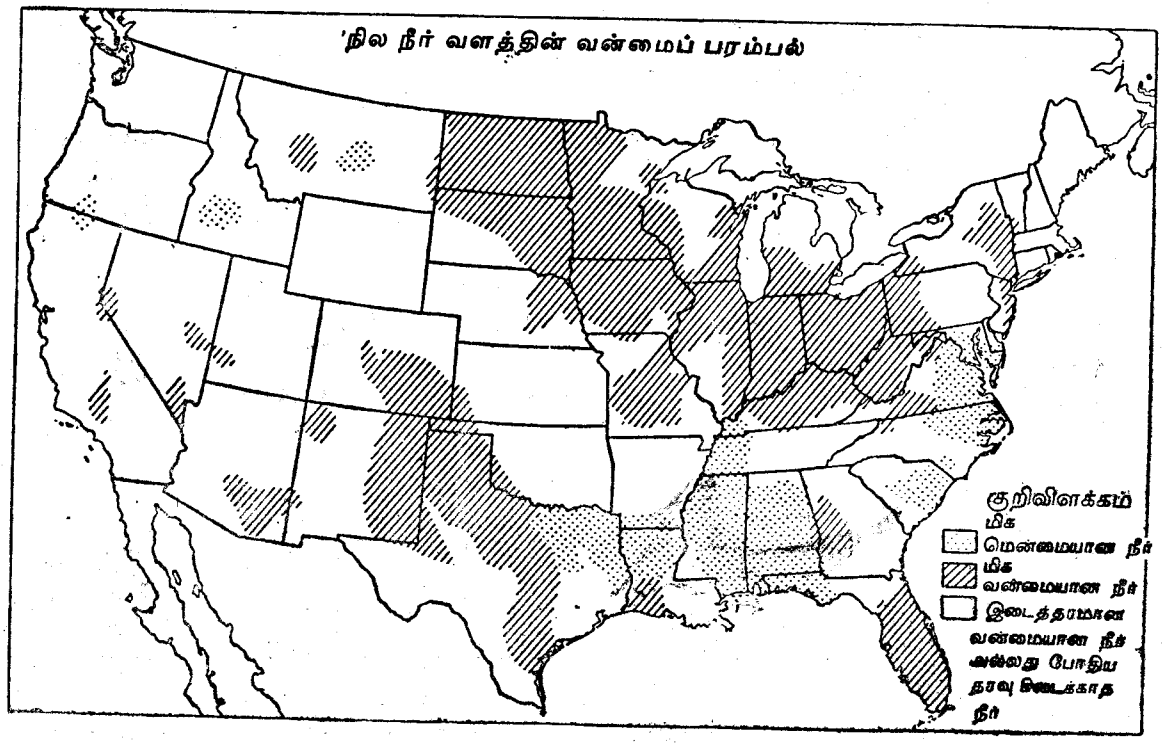
படம் 19.3 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் நிலநீர்ப்பயிர்ப்புக்களை காட்டுகிறது.

தில்லை. அடர்த்தியான பாறைகளிலுள்ள மூட்டு வெடிப்புக்கள் அல்லது அமைப்புத் தளங்கள், நீரைத் தாங்குந் தன்மையும், வெளிவிடுந் தன்மையும் அதிகமாகவுடையன.

19.5 நில நீரின் தன்மைகள். எல்லா நீரிலும் கரைந்த கனிப்பொருள் உண்டு. ஆயின், கரைசலிற் கொண்டுசெல்லப்படும் இரசாயன உப்புக்களின் தன்மையும் அளவும் இடத்துக்கிடம் பெரிதும் வேறுபடுகின்றன. கந்தகம் அல்லது இரும்பு போன்ற ஒருசில கரைந்த கனிப்பொருள்களினால் நீர் உவப்பற்ற ஒரு சுவையைப் பெறுகின்றது. அதனால் அந்நீர் சில கைத்தொழில்களிற் பயன்படுத்துவதற்கும் உதவாததாகின்றது. சில கனிப்பொருள்கள் நீருக்கு மருந்துத் தன்மை, வயிற்றை இளக்குந்தன்மை என்பவற்றையும் வேறுபல மருத்துவக் குணங்களையும் அளிக்கின்றன. நில நீரிற் காணப்படும் கரையும் உப்புக்களுள் அதிக அளவிற் காணப்படுவது கல்சியம் (சுண்ணும்பு), சோடியம், மகனீசியம் சேர்வைகளாகும். பாலைநிலப் பிரதேசங்களில், நிலத்திற் பொசியும் நீரிற் சாதாரணமாக, இச்சேர்வைப் பொருள்களும் வேறு உப்புக்களும் அதிகம் உண்டு. இதனால் இந்நீரின் உபயோகம் குறைகின்றது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் இவை **கார நீர்** எனப்படுகின்றன. ஈரப் பிரதேசங்களில், நிலத்தின் மேற்பாகங்களிலிருந்து விரைவிற் கரையும் சோடியம் சேர்வைப் பொருள்கள் நீக்கப்பட்டுவிட்டன. எனினும், சுண்ணும்புக் கற்கள், சுண்ணும்பினால் இறுக்கப்பட்ட அடையல்கள், தொலமைற்றுப் பாறைகள் என்பன கல்சியத்தையும் மகனீசியத்தையும் உடையன. இவை நீரின் சுவையை மாற்றுவிட்டாலும், அதற்கு **வன்மைத் தன்மையை** அளிக்கின்றன. இதனால் இந்நீரின் வீட்டுப்பயனும் கைத்தொழிற் பயனுங் குறைகின்றன.

நிலநீர் பயன்பாட்டுக்குக் கிடைத்தற்கு முன்பு இயற்கையாகவே நிலத்தினுள் வடிபட்டுக் கழிவுப் பொருள்களிலிருந்து நீங்குகின்றது. இச் செயல் சில வேளைகளில் அநேக ஆண்டுகளாக நடைபெறுகிறது. இதனால் இந்நீர் சேறும் தொங்கும் பொருள்களும் இல்லாததாக இருக்கின்றது.

19.6 நீரின் வன்மைத்தன்மை. 10 இலட்சம் கூறுகளைக் கொண்ட நீரிற் கரைந்துள்ள தாதுப் பொருள்களின் கூறுகள் எவ்வளவு என்பதனைக் கொண்டு நீரின் வன்மைத் தன்மையின் அளவு

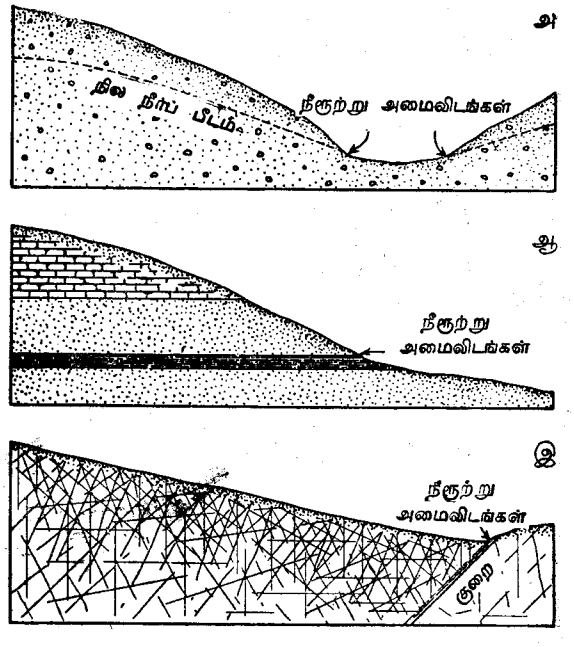


படம் 19.4

கூறப்படுகின்றது. மேற்பரப்புக்குக் கீழே பழைய பனிங்குருப் பாறைகளை அல்லது அதிக அளவான சிலிக்கா மணலை அல்லது மணற்கல்லைக் கொண்ட பிரதேசங்களில் அதிக சுண்ணும்பு இல்லை. ஆகையால் அவற்றின் நீரில் 10 இலட்சத்துக்கு 5 அல்லது 10 கூறுகளைக் கொண்ட சிறிதளவு வன்மைத் தன்மையே இருக்கும். இஃது இயற்கையாகவே "மென்மையான" நீராகவே இருக்கிறது. 60 கூறு வன்மையுடைய நீரும் மென் நீராகவே எண்ணப்படுகிறது. ஆயின், 10 இலட்சத்தில் 120–180 கூறுகளுக்கு மேலாக வன்மையுடைய நீர் "வன்மையான" நீர் எனப்படும். சுண்ணும்பைக் கொண்டுள்ள அடையற் பாறைகளையுடைய பிரதேசங்களில், சாதாரண உபயோகத்திலுள்ள கிணற்று நீரில் 300 கூறு முதல் 500 கூறு வரை வன்மை உண்டு. ஒரு சில இடங்களில் 10 இலட்சத்துக்கு 700 கூறு முதல் 800 கூறு வரை வன்மை உண்டு (படம் 19.4). வறண்ட பிரதேசங்களிலுள்ள பல கிணறுகளும், ஈரப் பிரதேசங்களிலுள்ள சிலவும், மனித உபயோகத்துக்கு உதவாத வகையிற் கடு வன்மையுடைய நீரைப் பெறுகின்றன. வன்னீரிற் சவர்க்காரம் பயன்படுத்தப்பட வேண்டுமானால் அந்நீரை "மென்னீர் ஆக்கல்" வேண்டும். வன்னீர் கைத்தொழில் சம்பந்தமான சில முறைகளிலும், கொதி நீராவிக் கலன்களுக்கு உதவுவதிலும் கடும் பிரச்சினைகளை உண்டுபண்ணுகின்றது. வன்னீர் உண்டாக்கும் இரசாயனத் தாக்கங்களும், விரும்பப்படாத வீழ்படிவுகளுமே இதற்குக் காரணங்களாகும்.

19.7 ஊற்றுக்கள். ஊற்று என்பது நிலத்துக்குக் கீழிருந்து செறிவாக இயற்கையாகவே வெளியே செல்லும் நீராகும். ஊற்றுத் தொடர்ந்து ஓடக்கூடும்; அல்லது இடையிடையே ஓடக்கூடும். அதன் நீர் குளிர்ந்ததாக அல்லது வெப்பமானதாக இருக்கக் கூடும்; வன்மையுடையதாக அல்லது மென்மையுடையதாக இருக்கக்கூடும். நிலநீர்ப் பீடத்தின் நிலையம், மேற்றரையின் உருவமைப்பு, பாறைகளின் தன்மை, அமைப்பு என்பவற்றின் பல்வேறு நிலைமைகளினால் ஊற்றுக்கள் உண்டாகக் கூடும்.

படம் 19.5 அ, ஓரிடத்து நிலநீர்ப் பீடத்தீர்க்குக் கீழே ஒரு பள்ளத்தாக்கு அரிக்கப்பட்டதனால், அப்பள்ளத்தாக்கின் பக்கங்களில், நீரூற்று நிகழுமாற்றைக் காட்டுகிறது. இந்த வகையான நீரூற்றுக்கள் பனியோடைப் படிவிற் சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன. ஆறுகளின் தலைப் பாகங்களிலுள்ள சிற்றருவிகளுக்கு, இந்த ஊற்றுக்களே நீரை உதவுகின்றன. நீண்ட கால வறட்சியின் பின்னர் இத்தகையவோர் ஊற்றுக்கு உதவும் நிலநீரின் மட்டம் தாழ்த்தப்படுகிறது. நீர்மட்டம் கீழே செல்லும் மழை நீரினால் உயர்த்தப்படும் வரை இந்த ஊற்று ஓடாது நின்று விடுகிறது. நீர் கீழ் நோக்கி நுண்டுளையுடைய பாறைகளுக் கூடாகச் சென்று, பின் உட்புக விடாப் பாறைப் படையின் மேலே இடையாக ஒடுவதினால் உண்டாகும் ஊற்றின் நிலையத்தைப் படம் 19.5 ஆ, காட்டுகிறது. கீழே நெருக்கமான களி அல்லது மாக்கல்லைக் கொண்ட மணல் அல்லது மணற்கல் அல்லது நுண்டுளைகளைக் கொண்ட சுண்ணும்புக் கற்கள், இவ்வகையான நிலைமைகளை அளிக்கின்றன. அப்பொழுது எல்லாம் ஏறத்தாழ ஒரே மட்டத்தைக் கொண்ட பல ஊற்றுக்கள் உண்டாகின்றன. பரந்த பாறைப் பகுதிகளிலிருந்து மூட்டுக்கள் மூலமும் குறைத்தளங்கள் மூலமும், நீர் எவ்வாறு ஓர் ஊற்றுக வந்து சேருகிறதென்பதைப் படம் 19.5 இ, காட்டுகிறது. நீரைத் தாங்கும் தகுதி குறைந்த பாறைகளிற்றானும் இவ்வாறு நிகழும். சில பிரதேசங்களில், இவ்வாறு ஒன்றுசேர்ந்த நீர், நிலத்துக்குக் கீழே ஆழமாகக் கொண்டுசெல்லப்பட்டு வெப்பமுள்ள தீப்



படம் 19.5 ஊற்றுக்கள் உண்டாதற்குக் காரணமான மேற்பரப்பு, பொருள், அமைப்பு என்பவற்றின் நிலைமைகளிற் சிலவற்றைக் காட்டும் விளக்கப்படம்.

பாறைகளின் செல்வாக்குக்கு உள்ளாகிறது. ஈற்றில் அந்நீர், "வெப்ப நீர்" ஊற்றுக்களாக அல்லது கொதி நீர் ஊற்றுக்களாக வெளிவருகிறது. கொதிநீர் ஊற்றுக்கள், அவை நிகழுமிடங்களிற் கவர்ச்சி யூட்டும் காட்சிகளாக அமைகின்றன. யலோஸ்ரோன் தேசியப் பூங்கா, ஐசுலாந்து, நியூசீலாந்தின் வடதீவு ஆகிய இடங்களில் இத்தகைய கொதிநீர் ஊற்றுக்கள் உண்டு. மேற் சொல்லப்பட்ட இடங்களுக்கு உல்லாசப் பிரயாணிகள் அதிகம் வருவதினாலே கணிசமான அளவு வருவாய் கிடைக்கிறது. நிலத்துக்குக் கீழேயுள்ள வெப்பநீர், கொதிநீராவி என்பவற்றிலிருந்து சில இடங்களில் வெப்பமும் வலுவும் பெறப்படுகின்றன. இத்தகைய இடங்கள், இத்தாலி, ஐசுலாந்து, கலிபோணியா ஆகிய தேசங்களிலுண்டு.

சில ஊற்றுக்கள், அடுத்துள்ள இடங்களுக்கு அப்பாலே தொலைவிலிருந்து நீரைப் பெறுகின்றன. இவை நியாயமான அளவு பிரதேச நீருக்கு வெளிச் செல்வாயில்களாக இருப்பதினாலும், அதிகமான அளவு நில நீரைப் பெறுவதினாலும், இவற்றுட் சில ஊற்றுக்கள் அதிகமான நீரை உடையனவாகவும், ஆண்டு முழுவதும் ஓடுவனவாகவுமுள்ளன.

19.8 பெரிய ஊற்றுக்கள். நிலக்கீழ் வடிகாலிருக்கும் சில நிலைமைகளில், ஊற்றுக்கள் நியாயமான அளவு ஆறுகளாக மாறுகின்றன. குகைகளுள்ள சுண்ணாம்புக் கற்களையும், நுண்டுளைகளுள்ள இலாவாவையும் உடைய பிரதேசங்களில் விசேடமாக இவ்வாறு நிகழ்கிறது. இத்தகைய பாறைகளில், மேற்பரப்பிலிருந்து நீர் பல வாயில்கள் மூலம் கீழிறங்கி ஈற்றில் ஒரு நிலக்கீழ் வாய்க்காலில் ஒன்று சேருகின்றது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் ஏறத்தாழ 60 ஊற்றுக்கள் உண்டு. ஒவ்வொன்றும் 5 இலட்சம் மக்களைக் கொண்ட ஒரு நகரத்துக்கு உதவக்கூடிய போதியவளவு நீரையுடையன. இவற்றுள் ஏறத்தாழ ஆறு ஊற்றுக்கள், போதியவளவு நீரைக் கொண்ட ஒட்டத்தையுடையன. இவை ஒவ்வொன்றும் 10 இலட்சம் மக்களைக் கொண்ட ஒவ்வொரு நகரத்துக்கு நீரை உதவ வல்லன. பெரிய ஊற்றுக்களுட் பல நான்கு பிரதேசங்களிலுள்ளன : அவை (அ) வட புளோரிடாக் காசித்து, (ஆ) தென் மிசூரியிலுள்ள ஒசாக்குப் பிரதேசம் என்பவற்றின் சுண்ணாம்புக் கற் பகுதிகளும், (இ) ஐதகோவிற் சினேக்கு ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்கு, (ஈ) மேற்கு ஒறிகன், வட கலிபோணியா என்பவற்றின் உட்புகவிடும் எரிமலைக் குழம்புப் பகுதிகளுமாகும்.

19.9 ஊற்று நீரின் உபயோகம். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் ஆயிரக் கணக்கான கம வீடுகளும், பல கிராமங்களும் ஊற்று நீர் உள்ள இடங்களில் உண்டு. இவை முன்னேடிக் குடியேறறக்காரன் ஒருவனுல் ஊற்று நீர் இருக்கிறது என்னுங் காரணத்துக்காக ஆரம்பத்திலே தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட நிலையங்களாகும். அந்த ஊற்றுகளுட் பெரும்பாலானவை இன்றும் ஓடிக்கொண்டும் அப்பண்ணைக் குடும்பங்களுக்கு நீர் உதவிக் கொண்டும் இருக்கின்றன. அவ்வூற்றுக்களுட் பல பள்ளத்தாக்குச் சாய்வுகளிலுள்ளன.

அனேக கிணறுகள் தோண்டப்பட்டு அதிகமான நிலநீர் எடுக்கப்பட்டுவிட்டது. காடுகள், புன்னிலங்கள் அழிக்கப்பட்டு அவற்றினிடத்திற் பயிர்கள் செய்கைபண்ணப்படுகின்றன. அதனுலே மேற்பரப்புக் கழுவுநீர் அதிகரித்து, நிலத்துட் செல்லும் படிவு வீழ்ச்சியின் அளவு குறைந்தது. இவ்விரு மாற்றங்களினுலும் நிலநீரின் அளவு குறைக்கப்பட்டு அனேக இடங்களில் நீர்ப்பீடமும் தாழ்த்தப்பட்டது. இதன் விளைவாக ஊற்றினுல் உதவப்படும் நீரில் அதிகந் தங்கியிருக்க முடியாத நிலை ஏற்பட்டுள்ளது. அதே வேளையிற் குடித்தொகை வளர்ச்சியுற்றமையால் நீர் போதியவளவாக இல்லை; அன்றியும் நீர் அசுத்தமுமடைந்தது. சிறிய ஊற்றுக்கள் பல தம் நீரின் தூய தன்மை, மருத்துவக் குணங்கள் என்பன காரணமாக அவ்வவ்விடத்திலும் வேறிடங்களிலும் நற்புகழ் பெற்றுள்ளன. சில இடங்களில், இவ்வூற்று நீர் போத்தலில் அடைக்கப்பட்டுக் கப்பல்களில் ஏற்றுமதி செய்யும் ஒரு கைத்தொழிலாக இருக்கிறது. மேலும், விசேடமான குணங்கள் அல்லது பெரிய புகழ்வாய்ந்த, வெப்பமும் மருத்துவ இயல்புடைய ஊற்றுக்கள், உலகின் பல்வேறு பாகங்களில் குடியொருங்கலுக்குக் காரணமாகவுள்ளன. ஐரோப்பாவிலும், அமெரிக்காவிலும், இவற்றை யடுத்துக் கணிசமான அளவுக்குச் சுகத்தானங்களும் நகரங்களும் வளர்ச்சியுற்றுள்ளன.

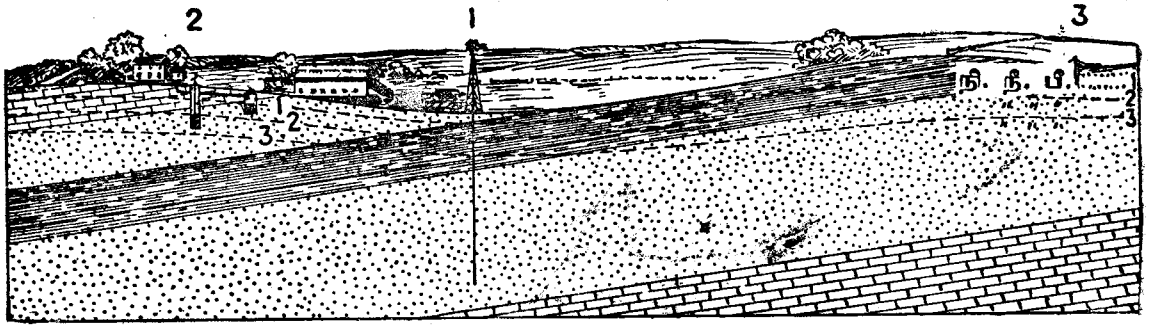
19.10 கிணறுகள். இவை ஒரு நீர்தாங்கு படுக்கையிலிருந்து போதியவளவு நில நீர் சேர்க்கப்பட்டு, நிலத்துக்கு மேலே கொண்டுவருவதற்காக, நீர் பீடத்துக்குக் கீழே நிரம்பிய வலயத்துக்குச் செல்லுமளவிற்கு வெட்டப்படுகின்றன. முன்னர், நில நீர் மட்டம் வரை ஒரு துவாரம் தோண்டப்படுதலால் கிணறுகள் உண்டாக்கப்பட்டன. இவை அதிக ஆழமுடையனவாக இருத்தல் அரிது. இங்ஙனமாகத் **தோண்டப்பட்ட** இலட்சக் கணக்கான கிணறுகள் இன்று உலகின் ஏறத்தாழ

எல்லாப் பாகங்களிலும் உபயோகத்திலுள்ளன. ஆயின், அவை ஆழமற்றனவாகவும், திறந்தனவாகவுமிருத்தலினால் அசுத்தப்படுத்தப்படுகின்றன (படம் 19.6). அனேக கிணறுகள் தற்காலிகமாக மாத்திரம் தண்ணீரையுடையன; வேறு சில நிரந்தரமாகவுடையன. எற்றத்தாழ்வுடைய நில நீர்ப்பீடத்துடன் மூன்று கிணறுகளுக்குள்ள தொடர்பைக் காட்டி, அவற்றின் நீரின் நிரந்தரமான தன்மை வெவ்வேறு அளவுக்கு வேறுபடுதற்கான காரணத்தையும் படம் 19.6 காட்டுகின்றது. 1 என இலக்கமிடப்பட்ட கிணறு **துளையிடப்பட்ட** ஒரு தற்காலக் கிணறு. இது நீர்ப்பீடத்துக்குக் கீழே மிக ஆழத்துக்குச் செல்வதால் எப்போதும் நீரை உடையதாக இருக்கிறது. 2 என இலக்கமிடப்பட்டது சாதாரண நீர்ப்பீடத்துக்குக் கீழே செல்லும் வரை தோண்டப்பட்ட கிணறு; இது நீண்ட வறட்சிக் காலங்கள் தவிர்ந்த மற்றைக் காலங்களில் நீரையுடையதாக இருக்கிறது. 3 என இலக்கமிடப்பட்ட கிணறு நீண்ட மழைக் காலங்கள் தவிர்ந்த மற்றைக் காலங்களில் நீரற்று இருக்கிறது.

மேலே 1 என இலக்கமிடப்பட்ட ஆழமான தற்காலக் கிணறு ஒன்று, மேற்பரப்புப் பாறைகள், நிலநீர் வலயத்தின் மேற்பாகம் என்பவற்றிற்கூடாக, நுண்டுளை மணற்கல் போன்று நன்கு அறியப்பட்ட சில நீர்தாங்கு படுக்கைகளின் ஆழமான நீருக்குள் நூற்றுக் கணக்கான அடிகளைக் கொண்ட ஒரு சிறிய துவாரத்தைத் துளையிடுவதினால் உண்டாக்கப்படுகிறது. துளையிடப்பட்ட ஒரு கிணற்றிலிருந்து, ஒரு, குழாய்க்கூடாக நீர் பம்பியினால் எடுக்கப்படல் வேண்டும். மேற்பரப்பு நீர் துளையிடப்பட்ட துவாரத்துள் பொசிந்து சென்று கிணற்று நீரை அசுத்தப்படுத்தாது தடுப்பதற்குப் பம்பி கவனமாக உறையிடப்படுகிறது.

நிலநீரசைவின் தன்மை, நிலநீரசைவைக் கட்டுப்படுத்தும் பாறைகளின் உட்புகவிடுமியல்பு, அமைப்பு என்பவற்றைப் பற்றிய போதிய அறிவின்மையால் அனேகமான கிணறுகள் பிழையான இடங்களில் வெட்டப்பட்டுள்ளன. படம் 19.6 இல் 2 என இலக்கமிடப்பட்ட கிணறு 1 என இலக்கமிடப்பட்டதிலும் பார்க்கச் சாய்வில் உயரமான இடத்தில், பாதுகாப்புடையதாக இருந்த போதும், அஃது அசுத்தமடைகிறது. களஞ்சியங்கள், சாக்கடைக் குழிகள் என்பவற்றிலிருந்து, மேற்பரப்புக்குக் கீழேயுள்ள நுண்டுளைப் பாறை மூலம் கழிவு நீர் கசிந்து வீட்டுக் கிணற்றுக்கு நேரே செல்கிறது. மேற்பரப்புச் சாய்வு குறிப்பது போன்று இக்கழிவுநீர் வீட்டுக் கிணற்றுக்குப் போகாது, எதிர்ப்பக்கத்துக்குப் போவதில்லை.

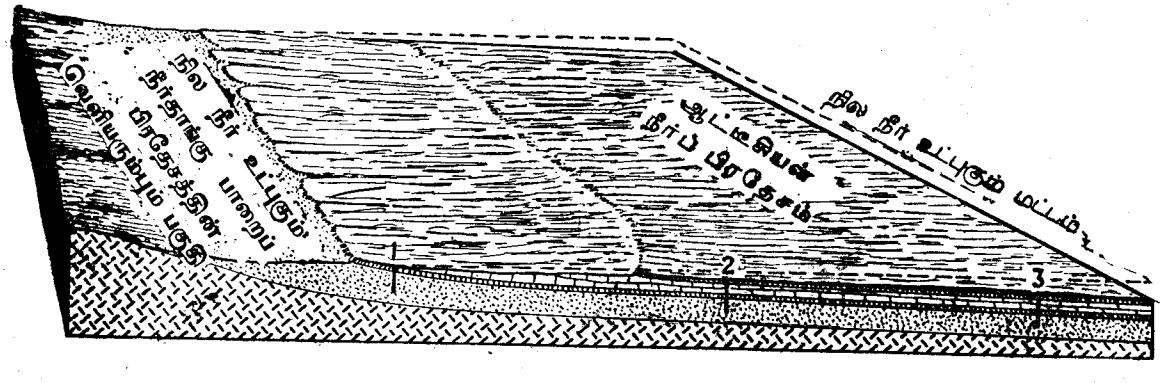
ஆழக் கிணறுகளிலுள்ள நீரின் அளவும், குணமும், கீழேயுள்ள பாறையின் இயல்பையும் அமைப்பையும் பொறுத்தது. பெரும் பரப்பையும், அகன்ற வெளியரும்பு பாறையையுங் கொண்ட, தடிப்பும் நுண்டுளைகளுமுடைய ஒரு நீர் தாங்கு படுக்கையில் ஒரு கிணற்றின் அடிப்பாகம் இருக்குமாயின், அக்கிணறு போதுமான அளவு நீரைத் தொடர்ந்து கொடுக்கும். ஓர் இடத்திற் கீழேயுள்ள பாறை, பளிங்குரு இனத்தைச் சார்ந்ததாக மாத்திரம் இருக்குமாயின், நீர் தொடர்ந்து கிடைக்கக்கூடியதாக இருக்கும்; ஆயின் போதியவளவாக இராது. இப்பாறை மிக அற்பமாக நுண்



படம் 19.6 2 என இலக்கமிடப்பட்ட கிணறு, 1 என இலக்கமிடப்பட்ட கிணற்றிலும் பார்க்க உயரமான இடத்திலிருந்து நல்ல நீரை உதவுவதுபோலத் தோன்றுகிறது. ஆயின், அதனோடு தொடர்புபட்ட பாறை அமைப்புக்கள் காரணமாக அஃது அவ்வாறன்று. குற்றிடப்பட்ட படைகள் நுண்டுளைகளைக்கொண்ட நீர் தாங்கு பாறைகளாகும். இலக்கமிடப்பட்ட கீற்றுக் கோடுகள் நிலநீர்ப்பீடங்களின் ஆழங்களைக் காட்டுகின்றன. (1) ஈரப் பருவங்களில் உள்ள மட்டம்; (2) சாதாரண மட்டம்; (3) உலர்பருவங்களில் உள்ள மட்டம்.

டுகளையும் ஆழப் பிளவு வெளிகளையும் உடைய தாக இருத்தலினாலே அது கொள்ளும் நீரின் அளவு குறைவாக இருக்கும். அடர்த்தியான பாறையில், நீரின் ஓட்ட வீதம், சில சமயங்களிற் கிணற்றின் அடிப் பாகத்திற் சூழவுள்ள பாறையை வெடி வைத்து நொருக்கிப் பல ஆழப் பிளவுகளை உண்டாக்குவதால் அதிகரிக்கச் செய்யப்படுகிறது. இவ்வாழப் பிளவுகள் மூலம் பெரிய பரப்புக்களிலிருந்து நீர் ஓடி வருகிறது. எனினும், சில வன்மையான பளிங்குருப் பாறைகள் மிகக் குறைந்த அளவு நீரைக் கொள்ளும் இயல்புடையனவாதலின், அவற்றில் ஆழமான கிணறுகளைத் தோண்டுவதற்கு அதிக செலவிடப்பட்ட போதும், எந்த முறையாலும் போதியவளவு நீரோட்டத்தை உண்டுபண்ண முடியாது. மாக்கற் பாறைகள், வன்மையற்றனவாயினும், சாதாரணமாக நெருக்கமும், உட்புகவிடாத் தன்மையும், உலர்வுமுடையன ; ஆயின், அவை வழக்கமாக நுண்டுளைகளையுடைய வேறு அடையற் பாறைகளுடன் தொடர்புடையன. குகைகளுள்ள சுண்ணும்புக்கற் பிரதேசங்களிலுள்ள கிணறுகள், சில வேளைகளில் நிலக்கீழ் நீர் **அருவிகளைப்** பெறுகின்றன. அத்தகைய கிணறுகள் அதிகமான நீரை உதவக்கூடும். ஆயின், நீர், தரைமேற் பரப்பு வடிகாலிலிருந்து நிலக்கீழ் வாய்க்காலை அடைகிறது. நீரின் ஒரு பகுதி உறிஞ்சித் தொளைகள் மூலமும் அடைகிறது. இவ்வழிகளால் வரும் நீர் இயற்கையாக வடிகட்டப்படுதல் குறைவாதலின், அசுத்தமடைகிறது. இப்பிரதேசங்களில் ஓடும் ஆற்று நீர் கிருமிகளை அழிக்கும் ஞாயிற் றொளியினாலே தாக்கப்படுதலினால், கிணற்று நீரிலும் பார்க்கச் சிறிது சுத்தமானது.

19.11 ஆட்டீசியக் கிணறுகள். சாதாரண உபயோகத்தில் **ஆட்டீசியன்** என்னும் பதம், ஆழமாகத் தொளையிடப்பட்ட, நீர் பாயும் கிணற்றை அல்லது பம்பி மூலம் நீர் பெறுதல் அதிகமாகத் தேவைப்படாதவாறு நீர் மட்டம் மேற்பரப்புக்குக் கிட்டவாகவுள்ள கிணற்றைக் குறிக்கிறது. ஆரம்பத்தில் இப்பதம், பம்பி மூலம் எடுக்கப்படாது தானாகவே நீர் வெளியிற் பாயும் கிணறுகளை மாத்திரம் குறிப்பதாக இருந்தது. தரைக்கீழ்ப் பாறையமைப்பின் பல்வேறு நிலைமைகளுள் ஒன்று இருந்தாலும் ஆட்டீசியக் கிணறுகள் உண்டாக்கப்படுதல் முடியும். இவற்றுள் ஒன்று படம் 19.7 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஆட்டீசியக் கிணறுகள் உண்டாதற்கு மேல்வரும் நிலைமைகள் இருத்தல் வேண்டும் : (அ) உட்புகவிடும் பொருள்களைக் கொண்ட நீர்தாங்கு பாறை (ஆ) உள்ளே நீரை நிரப்பக்கூடியதாகப் போதியவளவு படிவுவீழ்ச்சியுள்ள ஒரு பிரதேசத்தில் நீர்தாங்கு படுக்கை வெளியரும்பியிருக்க வேண்டும்; அல்லது மேற்பரப்பில் அமைந்திருக்க வேண்டும். (இ) மாக்கல் போன்ற, சிறியவளவு உட்புகவிடும் தன்மையுள்ள பாறைப் படுக்கைக்குக் கீழே, இப்பாறை சிறிய கோண அளவிற் சாய்ந்து, மறைய வேண்டும் (ஈ) நீர்புகவிடும் படுக்கையின் வெளித் தோன்றி நிற்கும் அந்தத்திலும் பார்க்கத் தாழ்ந்ததான ஒரு தரை மேற்பரப்புப் பிரதேசத்துக்கு அது தொடர்ந்து செல்ல வேண்டும். (உ) கிணறுகள் உள்ள பிரதேசத்திலும் பார்க்கத் தாழ்ந்த ஓர் இடத்தின் வழியாக உட்புகவிடும் பாறையிலிருந்து, நீர் சுயேச்சையாக வெளிச் செல்லக் கூடிய நிலைமை இருத்தலாகாது. உட்புகவிடாப் படுக்கைக்கூடாக நீர்தாங்கு பாறைக்குள்ளே

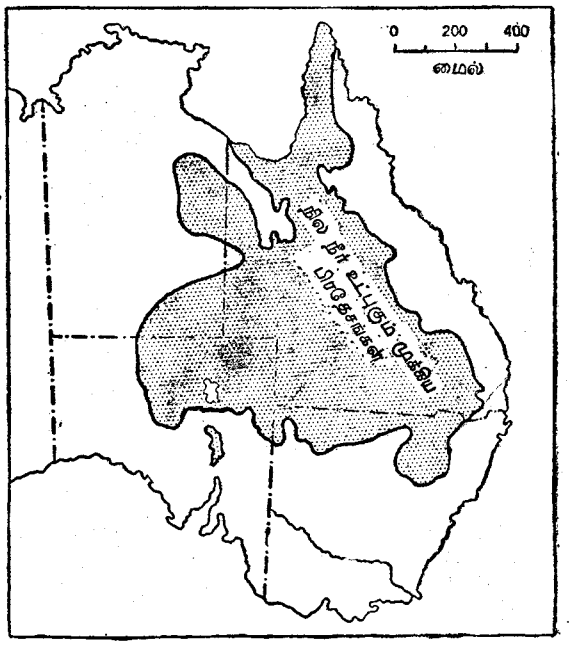


படம் 19.7 ஆட்டீசிய அமைப்பின் ஓர் இனத்தைக் காட்டும் விளக்கப்படம். 1 என இலக்கமிடப்பட்ட கிணறு (இடம்) நீர்தாங்கு பாறையை அடைகிறது. ஆயின் அதன் உச்சி, நிலநீர் புகும் வாயில் மட்டத்தின் உயர அளவினது. ஆகையால் பம்பி மூலம் நீர் பெற வேண்டும். 2, 3 என இலக்கமிடப்பட்ட கிணறுகள் பாயும் நீரையுடையன.

தோண்டப்படும் ஒரு கிணறு, நீர்தாங்கு உயர்ந்த அந்தத்திலுள்ள நீரின் பாரத்தினால் படுக்கையின் அமுக்கப்படும் நீரைப் பெறுகிறது. கிணறுகள் மூலமும் நிலநீர்ப் பொசிவுகள் மூலமும் இழக்கப்படும் நீரிலும் பார்க்க வெளியரும்பு பாறைப்பகுதி மூலம் பிரவேசிக்கும் நீர் கூடுதலாக இருக்குமாயின் கிணற்றிலுள்ள நீர் உயரும்; அல்லது கிணற்றிலிருந்து வெளியே பாயும். ஒரு சில பிரதேசங்களில், ஒருமையத் தரைத் தோற்றம் கொண்ட, தட்டு வடிவிலான வடிநிலங்கள், நீர்தாங்கு பாறைகளைக் கொண்டுள்ளன. இப் பாறைகள் ஓரங்களில் வெளியரும்பி, எல்லாப் பக்கங்களிலிருந்தும் வேறு பாறைகளுக்குக் கீழே மையத்தை நோக்கிச் சாய்ந்திருக்கின்றன. இம் மையத்தில் ஆட்டீசிய நீர் அதிகமாகப் பெறப்படலாம். இவ்வாறான அமைப்பைக் கொண்ட ஓர் இனம், பாரிசு வடிநிலத்திற் காணப்படுகிறது. (இவ்வினத்தைச் சார்ந்த கிணறுகளுக்கு உபயோகிக்கப்படும் ஆட்டீசியன் என்னும் பதம், வடபிரான்சின் ஒரு பிரதேசமாகிய ஆட்டுவா என்பதிலிருந்து பெறப்பட்டது).

19.12 குறிப்பிடத்தக்க ஆட்டீசிய அமைப்புக்கள். மிகப் பல இடங்களில் ஆங்காங்குக் காணப்படும் சாதகமான அமைப்புக்களிலிருந்தும், மிகப் பெரிய அளவிற் பரந்திருக்கும் ஒரு சில அமைப்புக்களிலிருந்தும் ஆட்டீசிய நீர் பெறப்படுகிறது. பிந்திய பிரிவைச் சார்ந்தவற்றுள் ஒன்று, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பெரிய சமவெளிகளின் வடக்குப் பகுதியாகும். அங்கே ஒரு தொடர்ச்சியான நீர்தாங்கு பாறைகள், விசேடமாகத் தக்கோற்ற மணற்கல், உரொக்கி மலைகளுக்கு அண்மையில், கணிசமான அளவு வெளியரும்பித் தாழ்ந்த சமவெளிகளை நோக்கி ஏற்ற கவிப்புப் படைகளுக்குத் கீழே கிழக்குப் புறமாகச் சாய்ந்துள்ளன. இவை, அதி தொலைவிலே தக்கோற்றுவின் கிழக்குப் பாகத்தில் ஆட்டீசிய நீரை உதவுகின்றன.

அவுத்திரேலியாவின் உலர்ந்த நிலங்களும் சாதகமான பாறை அமைப்புக்களைக் கொண்ட 6 அல்லது 7 இடங்களில் ஆட்டீசிய நீரைப் பெறுகின்றன. இவற்றுள் ஒன்று பெரிய ஆட்டீசியவடி நிலம் என்னும் பொருத்தமான பெயரைக் கொண்டுள்ளது (படம் 19.8). இஃது ஓர் அகன்ற கீழ்மடிப்பு அமைப்புடையது. இது மொத்தப் பரப்பளவில் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் ஏறத்தாழ ஐந்திலொரு பாகத்துக்குச் சமமானது. இதில் நீர்தாங்கு படுக்கைகள் பிரதானமாக மணற்கற்கள், ஓரங்களில் வெளியரும்புகின்றன. இதன் உட்பாகம் உட்புகவிடாக் களி, மாக்கல் என்பவற்றுக்குக் கீழே மறைந்துள்ளது. படிவுவீழ்ச்சியை உள்ளிழுக்கும் பிரதான பகுதி, கிழக்குக் குவீன்சுலாந்தில், பெரிய பிரிநிலமலைத்தொடருக்கு மேற்கே, மத்திமமான மழையைப் பெறும் பிரதேசத்திலுள்ளது. வடி நிலத்தின் மையம், தென்மேற்குக் குவீன்சுலாந்தையும், அதற்கு அயலிலுள்ள மாகாணங்களின் பாகங்களையும் அடக்கியுள்ள வரண்ட பிரதேசத்துக்குக் கீழேயுள்ளது. சிலவற்றின் நீர் இயற்கையான ஊற்றுக்களிலிருந்து பாய்கின்றது; சில ஆழமற்ற கிணறுகளிலிருந்தும், வேறுசில ஆழமான கிணறுகளிலிருந்தும் பாய்கிறது. மிக ஆழமான கிணறு ஒரு மைலுக்கு மேற்பட்டது. ஏறத்தாழ 9,000 கிணறுகளூட் சிலவற்றில் நீர் தானாகவே பாய்கிறது வேறு சிலவற்றிலிருந்து பம்பி மூலம் பெறவேண்டியிருக்கிறது. சில கிணறுகள் குளிர்ந்த நீரையும், வேறுசில வெப்ப நீரையும் கொடுக்கின்றன. சில நன்னீரையும், வேறுசில உவர் நீரையும் உதவுகின்றன. சில கிணறுகள் செய்பயிர்களையுடைய பகுதிகளுக்கு வேண்டும் நீரைப் பாய்ச்ச உதவுகின்றன. ஆயின், அவை அவ்வுலர் நிலங்களில், மந்தைகளுக்கும், ஆயர்



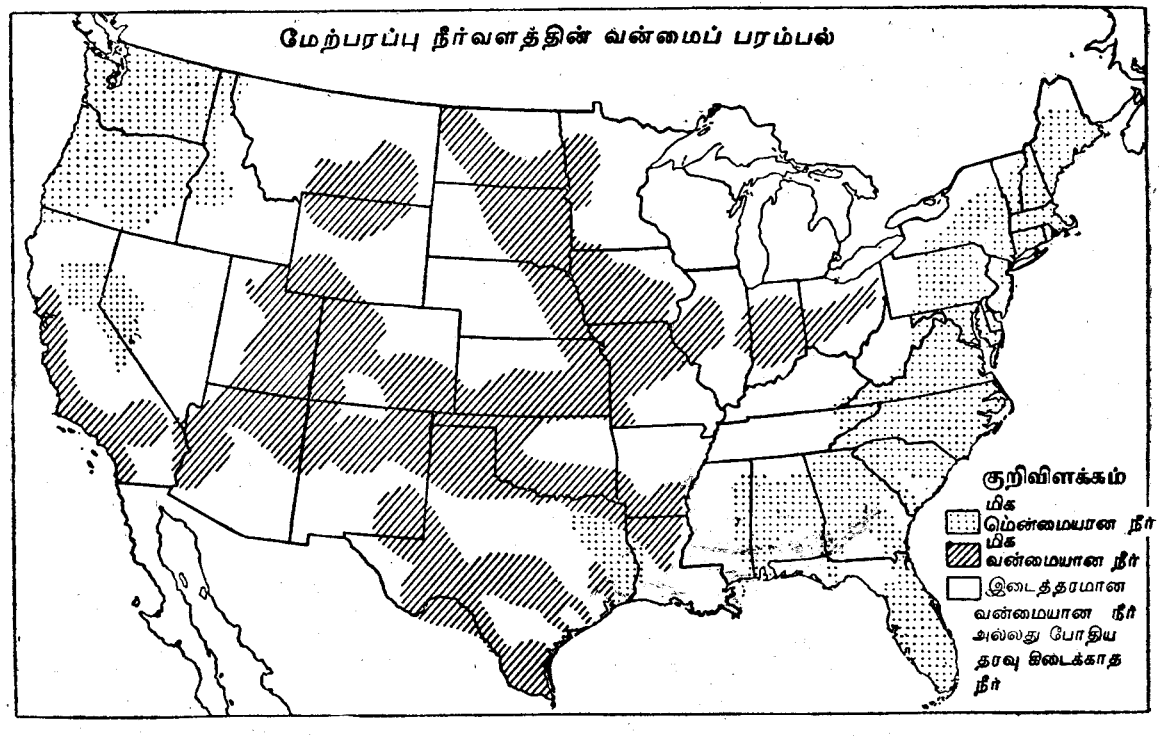
படம் 19.8 அவுத்திரேலியாவின் பெரிய ஆட்டீசிய வடி நிலம்.

தொழிலுக்கும் வேண்டிய நீரைக் கொடுக்கின்றன. ஆட்டீசிய அமைப்புக்கள், தென் ஆபிரிக்கா, மத்திய ஆசெந்தீனு என்பவற்றின் பரந்த பிரதேசங்களிலும் காணப்படுகின்றன. வேறு உபயோகங்களைத் தவிர, ஒருசில எக்கர் செய் பயிர்களுக்குப் பாய்ச்சப்படும் நீரை உதவும் அனேக ஆட்டீசிய அமைப்புக்களும், ஊற்று நிலையங்களும் அமெரிக்காவிலும், வேறு தேசங்களிலு முள்ள உலர் நிலங்களிலுண்டு.

துரதிட்டமாக, ஓர் ஆட்டீசிய வடிநிலத்திற் பாயும் நீரின் அளவு, ஒரு நீர்தாங்கு படுக்கை வெளியரும்பும் நீரேந்து பரப்பு உறிஞ்சும் நீரின் அளவிலும் பார்க்க அதிகமாக இராது. ஆகையால் இக்கிணறுகளில் நீரற்றுப்போதலுமுண்டு. தக்கோற்றுவில் ஆயிரக் கணக்கான கிணறுகளிலும், அவுத்திரேலியாவில் நூற்றுக் கணக்கான வற்றிலும், கவலையீனமாக நீர், உபயோகப்படுத்துவதனால் நீரமுக்கம் குறைந்துள்ளது. அதனால் அநேக கிணறுகளிலிருந்து நீரைப் பம்பி மூலம் பெறவேண்டியிருக்கிறது. மற்றைய கிணறுகளில் நீரின் பெருக்குக் குறைந்துள்ளது.

நில மேற்பரப்பு நீர்வளம்

19.13 மேற்பரப்பு நீர் இருக்குமிடங்களும் அந்நீரின் வளவருவாய்ப் பண்புகளும். கிராம வீட்டுத்தேவை, கால்நடை உபயோகம் என்பன தவிர்ந்த, மற்றும் எடுத்தற் பயன்பாட்டு நீருக்கு மேற்பரப்பு நீரே (கழிவுநீர்) பிரதான மூலமென்று படம் 19.1 இல் இருந்து அறியப்பட்டது. கப்பலோட்டல், கழிவுப் பொருள்களை அகற்றுதல், ஓய்வுநேர விளையாட்டு உபயோகம், காட்டு விலங்குகளைப் பேணுதல் போன்ற மிகப் பிரதானமான எடுக்காப் பயன்பாடுகள் முற்றுக மேற்பரப்பு நீரிலேயே தங்கியுள்ளன. உபயோகத்துக்குப் பெறப்படும் நீரின் அளவு, இடத்துக் கிடம், ஒன்றோடொன்று தொடர்புபட்ட பல காரணிகளைப் பொறுத்து வேறுபடுகிறது. இக்காரணிகளுள் மிகப் பிரதானமானவை படிவுவீழ்ச்சி, வெப்பநிலை, தாவரப் போர்வை, தளர்பாறைப் படை என்பனவாகும். இத்தனிப்பட்ட காரணிகளுக்கும் கழிவு நீருக்கும் இடையே எதிர்பார்க்கப்படும் தொடர்புகள் நிரற்படுத்தப்பட வேண்டியதில்லை. உதாரணமாக உயர்வெப்பநிலை, ஆவியா



படம் 19.9

தலைத் தூண்டுகிறது. இதையடுத்து ஆவியாகல் கழுவுநீரைக் குறைக்கிறது. இதற்கு மாறுகப் புவியில் எல்லாப் பாகங்களிலும் மேற்பரப்பு நீரு டன் தொடர்புடைய உண்மையான நிலையை அறி தல் கடினமாகும். ஏனெனில், நமக்கு உதவக் கூடிய விவரமான அளவீடுகள் செய்யப்படவில் லையாதலின் என்க. மேல்வரும் சிறிய அட்டவ ணையில் ஒவ்வொரு கண்டத்திலிருந்தும் ஆண்டு தோறுஞ் செல்லுங் கழிவுநீரின் மதிப்பீடு அங்கு லத்திற் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

கண்டம்			ஆண்டுக் கழிவுநீர், அங்குலங்கள்
தென் அமெரிக்கா	..	..	17.7
வட அமெரிக்கா	..	..	12.4
ஐரோப்பா	..	..	10.3
ஆபிரிக்கா	..	..	8.0
ஆசியா	..	..	6.7
அவுத்திரேலியா	..	..	3.0

இவ்வெண்கள், அருவிகளின் மதிப்பிடப்பட்ட மொத்தக் கழிவுநீரைக் கண்டத்தின் பரப்பினுற் பிரித்தலினுற் பெறப்படுகின்றன. எனவே, சார்ப ளவில் உலர்தன்மை அல்லது ஈரத்தன்மையின் ஒரு குறியாகவுள்ள நீரின் சராசரி ஆழம் இத னுற் பெறப்படுகிறது. தென் அமெரிக்காவும், வட அமெரிக்காவும் அதிக மேற்பரப்பு நீரை உடையனவென்பதும், அவுத்திரேலியா கண்டங் களுள் மிக உயர்ந்ததென்பதும் இதனுல் அறியப் படுகிறது.

வளவருவாய் என்ற அளவில் மேற்பரப்பு நீர், நில நீரினின்றும் பல தன்மைகளில் வேறுபடு கிறது. பொதுவாக ஒரே பிரதேசத்தில் நிலநீரி லும் பார்க்க மேற்பரப்பு நீர் குறைந்தவளவு கனிப்பொருள்களை உடையதாக இருக்கிறது. ஏனெனில், மேற்பரப்பு நீர், மழை நீரின் உட னடியான கழுவுநீரின் ஒரு பகுதியாகப் பெறப்படு தலினுலென்க (படம் 19.9). வறட்சிக் காலங்க ளில் மேற்பரப்பு நீர் இல்லாது போய்விடுகிறது. பிரதானமாக ஊற்றுக்களினுல் ஊட்டப்படும் அரு விகளின் வன்மைத் தன்மை அதிகரிக்கிறது. எனினும், மேற்பரப்பு நீர், நிலநீரிலும் பார்க்க அதிக அளவான அடையல்களையும், பற்றீரியங் கள் அடங்கச் சேதனப் பொருள்களையும் கொண் டுள்ளது. இக்காரணம் பற்றியே அனேக நகரங் கள் தாம் உபயோகிக்கிக்கும் நீரை அனேக முறை களினுற் சுத்தஞ் செய்கின்றன. அம்முறைகள் (அ) பற்றீரியங்களை அழிப்பதற்காகக் குளோரீ னேற்றல் அல்லது தொற்றினீக்கும் வேறு முறை கள் (ஆ) மிக நுண்ணிய அடையல்களையும் கூளப் பொருள்களையும் திரளச்செய்தல் (இ) அடையல் களை நீக்குவதற்கு வடிகட்டுதல் என்பனவாகும். உதாரணமாக அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்க ளின் ஏறத்தாழச் சரிபாதியினர் ஏறக்குறைய 7000 யந்திரங்களில், ஏதோ வகையிற் சுத்தஞ் செய்யப்பட்ட நீரையே உபயோகிக்கின்றனர். நீர்ப் பாய்ச்சலுக்கு உபயோகிக்கப்படும் நீர் அதிகமான தாதுப் பொருள்களைக் கொண்டிருத்தலாகாது. கொதிகலங்கள் தொடக்கம் தகரத்திலடைத்தற் கைத்தொழில் வரையுமுள்ள பல்வேறு கைத் தொழில் உபயோகங்களுக்குப் பல்வேறு இன மான கனிப்பொருள்களைக் கொண்ட நீர் வேண் டப்படுகிறது. கைத்தொழில்களுக்கும் மாநகர சபைத் தேவைகளுக்கும் எடுக்கப்படும் நீர் மேற் பரப்புக் கால்வாய்க்குக் கழிவு நீராக மீண்டும் கொண்டுவரப்படும்போது அசுத்தமாக்கல் சம்பந் தமாக அனேக பிரச்சினைகளை உண்டுபண்ணு கிறது. இதனுலே பொழுதுபோக்கு, காட்டுவிலங் குகள், அருவியின் கீழ்ப் பாகத்தில் வாழும் மனித சமூகம் என்பன பாதிக்கப்படுகின்றன. மண்ணரிப்பு, வெள்ளக் கட்டுப்பாடு, உண்ணூட்டுக் கப்பற்போக்குவரத்து என்பன போன்ற பெரிய பொருளாதார விவகாரங்களும் முற்கூறப்பட்ட உபயோகங்களுஞ் சம்பந்தமாகவும் அருவிகள், ஏரிகள் ஆகிய மேற்பரப்புக் கால்வாய்கள் அதி கம் முக்கியமானவை.

நீரின் வேறுபட்ட இந்த உபயோகங்களிலிருந்து மன்பதைக்குரிய தனிநல முரண்பாடுகளும் அதி கரிக்கின்றன. இவையெல்லாம் புவியியலுறுப்புக் களுக்கு அப்பாற்பட்டன. எனினும், நீரின் இச் சில உபயோகங்கள் சம்பந்தமாக, மேற்பரப்பு நீரின் இயற்கையான வளவருவாய்ப் பண்புகள் சுருக்கமாக ஆராயப்படலாம்.

19.14 மாநகர தேவைக்கு வேண்டிய மேற் பரப்பு நீர். பயன்படுத்தப்படும் நீரின் மிகப் பெரிய அளவு காரணமாகவும், அதிகமான நீர்தாங்கு படுக்கைகள் இவ்வளவு ஏராளமான நீரை விரை வாகக் கொடுக்க முடியாமையாலும், மேற்பரப்பு நீரே பெரிய மனித சமூகங்களான மாநகரசபை போன்றவற்றுக்கு உபயோகிக்கப்படுகிறது. உதார ணமாக, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் 10,000 பேருக்கு மேற்பட்ட மக்களைக் கொண்ட சமூகங்களில் அரைப்பங்குக்கு மேலானவற்றுக்கு நில நீரே உதவுகிறது. நில நீரைப் பெறுவோரின் விகிதம் மக்கள் தொகையுடன் அதிகரிக்கிறது. 50,000 மக்களைக் கொண்ட ஒவ்வோர் ஐந்து நக

ரங்களுள்ளும் நான்கு நகரத்து மக்கள் மேற் பரப்பு நீரை உபயோகப்படுத்துகிறார்கள். முன் னர்க் குறிப்பிட்டவாறு, மாநகரங்களுக்குத் தேவையான நீர், உபயோகப்படுத்தப்படுமுன்ன ரும், அதற்குப் பின்னரும் பல்வேறு வழிகளிற் சுத்தப்படுத்தப்பட வேண்டும். உபயோகப்படுத்தப் பட்ட பின்னர் சுத்தப்படுத்தப்படுவது வெளியே போகும் அசுத்தத்தைக் குறைப்பதற்காகவே யாகும். இதன் விளைவாகச் சுத்தப்படுத்தும் எந்தி ரங்கள், கழிவுகளை அகற்றும் வசதிகள் தவிர, ஒருசீராக நீரை உதவுவதற்கு வெவ்வேறு வகை யான அணைகளும், நீரைச் சிறைப்படுத்தும் நீர்த் தாங்கிகளும் தேவைப்படுகின்றன.

உலகின் பல பாகங்களில், இலகுவாகப் பெறக் கூடிய போதியவளவு மேற்பரப்பு நீர் அல்லது நிலநீர் இன்றிப் பெரிய நகரங்கள் வளர்ந்துள் ளன. அதனாலே, கட்டுக் கால்வாய்கள் மூலம் அதிகம் தொலைவிலிருந்து நீரைக் கொண்டுவர வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகிறது. சில இடங்க ளில் நீர் காய்ச்சி வடிக்கப்படுகிறது. காய்ச்சி வடித் தற்கு வேண்டப்படும் ஓர் அலகு செலவு, மூல நீரின் தாதுப் பொருள் ஏற்றத்தோடு தொடர் புடையதாதலின், காய்ச்சி வடித்தல் மிகச் செல வுடையது. எனெனிற் கடல் நீர் ஒவ்வொரு 10 இலட்சம் கூறு கரைந்த திண்மப் பொருள்களுக் கும் 32,000 கூறு தொடக்கம் 36,000 கூறு வரை தாதுப் பொருள்களை உடையதாதலின் என்க. வருங்காலத்தில், தேவையான வலுவை அணுச்சத்தி உதவியபோதும், கடல் நீரைக் காய்ச்சி வடித்தலிலும் பார்க்க அதிக தொலைவிலிருந்து நன்னீரைக் கொண்டுவருதல் மலிவுடையது.

19.15 நீர்ப்பாய்ச்சலுக்கு உபயோகமாகும் நீர். வறள் நிலங்களின் மண்களுக்குப் பொதுவாக மண்வளத்தை அளிக்கும் அதிகமான தாதுப் பொருள் மூலகங்கள் உண்டு. இம்மண்கள் விளை வுள்ளனவாதற்கு நீரும், சிலவேளைகளிற் சேதன வளமாக்கிகளும் மாத்திரமே வேண்டப்படுவன வாகும். செய்பயிர்களுக்கு வேண்டப்படும் நீர் அதிகமாதலின், போதியவளவு நீரைப் பெற்றுக் கொள்ளுதல் கடினம். செய்பயிர்களுக்கு நீரைப் பெறும்போது இந்நீரிற் பெரும்பகுதி தவிர்க்க முடியாதபடி பொசிவினாலும் ஆவியாகலாலும் இழக்கப்படுகிறது. அமெரிக்காவில் நீரின் அளவு, இடத்துக்கிடம், செய்பயிருக்குத் தக்கவாறு வேறு படுகிறது. எனினும், இங்கு கையாளப்படும் நீர்ப் பாய்ச்சல் முறையின் படி, நீர்ப்பாய்ச்சப்படும் மொத்தப் பரப்பு முழுவதற்கும் 2 அடி தொடக் கம் 3 அடி வரை தடிப்புள்ள நீர் ஆண்டு தோறும் உதவப்படுவது வழக்கமாகும். அவ்வ ளவு நீரையும் பெறுதற்கு எல்லா வழிகளும் கையாளப்படுகின்றன. ஆயின், உலகம் முழுவதி லும் மேற்பரப்புக் கழுவு நீரே இந்நீரின் பெரும் பகுதியை உதவுகிறது. தென்கிழக்கு ஆசியாவில் நெல் உற்பத்தி செய்யும் நாடுகள் தவிர்ந்த, மற்றைய நாடுகளில் ஆண்டுச் சராசரிப் படிவு வீழ்ச்சி 20 அங்குலத்துக்குக் குறைவாக உள்ள பகுதிகளிலேயே நீர்ப்பாய்ச்சல் நடைபெறுகிறது. செய்யப்படும் பயிருக்குத் தேவைப்படும் அளவு 20 அங்குலத்திலுங் கூடுதலாக இருத்தலாலும், அந்நீரைச் சிறைப்படுத்தல், சேமித்தல், கொண்டு செல்லல் என்னும் முறைகளில் அதிக இழப்பு உண்டாவதாலும், ஒரு பெரிய பகுதியின் மழை வீழ்ச்சி, ஒரு சிறிய பகுதியை நீர்ப்பாய்ச்சுதற்குத் தேவைப்படுகிறதென்பது பெறப்படுகிறது. இவ்வு ண்மையிலிருந்து, புவியிலுள்ள உயர்ந்த நிலங் களின் ஒரு சிறிய பகுதி மாத்திரமே எப்போதா யினும் நீர்ப்பாய்ச்சப்படலாம் என்பது முடிபா கிறது.

19.16 பாய்ச்சப்படும் நீரின் தன்மை எவ் விடத்தும் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை. சில நீர், விசேடமாக நிலத்துக்குக் கீழிருந்து பெறப்படுவன, அதிகமான கரைந்த உப்புக் களை உடையன. இவ்வுப்புக்களுட் சில செய் பயிர்களுக்கு அல்லது மண் அமைப்புக்குத் தீமை விளைக்கக்கூடியன. அத்தகைய நீர் தரை க்குப் பாய்ச்சப்படும்போது சில வேளைகளில் வெளிப்போகுங் கால்வாய்களால் எடுக்கப்படு வதிலும் பார்க்கக் கூடியவளவான கரையும் பொருள்கள் மேற்பரப்பு நீர் ஆவியாகலினால் மண்ணிலே தங்கவிடப்படுகின்றன. இதனால் நீர்ப்பாய்ச்சப்படும் மண்ணின் காரத்தன்மை கூட்டப்படுவதால், படிப்படியாக அம்மண் செய்பயிர்களுக்குத் தகுதியற்றுப் போய்விடு கிறது. மலைப் படிவுவீழ்ச்சியிலிருந்தும், உரு கும் மலை மழைப்பனியிலிருந்தும் நேரடியாகப் பெறும் நீரில் விசேடமாக இக்குறைகள் இரு ப்பதில்லை. அதனால் இந்நீர், மலைகளின் எல்லை களிலுள்ள வண்டல் விசிறிகளுக்குப் பாய்ச்சப் படுகிறது. கரைக்குப் பாய்ச்சப்படும் நீரின் சிறிய பாகமும், இயற்கையான மழை வீழ்ச்சியின் ஒரு பாகமும் நிலத்தின் கீழிறங்கி நில நீரு டன் சேருகிறது. பின்னர் இந்நீர் பம்பியினால் அல்லது வேறு வழிகளினால் மேலே எடுக்கப் படுகிறது. இது நிலத்துக்குக் கீழ் இருக்கும்

போது நீங்கு விளைவிக்கும் உப்புக்கள் கரைந்து செய்பயிர்களுக்குத் தகுதியற்றதாலுன்றி நீர்ப் பாய்ச்சலுக்கு மீண்டும் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

19.17 நீர்வலு உற்பத்திக்கு வாய்ப்பான பௌதிக நிலைமைகள். சத்தியை உண்டுபண்ணக்கூடிய இயற்கையான வல்லமை நீருக்கில்லை. நீர் ஞாயிற்றுச் சத்தியினால் ஆவியாகி, காற்றினாலே தரைக்குக் கொண்டுசெல்லப்பட்டு அங்கிருந்து ஈர்ப்பு விசையினால் அது கடலை நோக்கித் திரும்பி வருதலினாலே நீருக்கு வினையாற்றுந் தகுதியுண்டு. நீர் வலுவை உண்டுபண்ணுவதற்கு வேண்டப்படும் அத்தியாவசியமான நிலைமைகள் **நீர்**, **வீழ்ச்சி** என்பனவாகும். சில வரையறைகளுக்குட்பட ஒன்றுக்குப் பதிலாக இன்னொன்று செயலாற்றும். நெடுந் தூரத்துக்கு விழும் ஒரு சிறிய கனவளவு நீர், குறுகிய தூரத்துக்கு விழும் பெரிய கனவளவு நீரைப்போன்று செயலாற்றுந் தகுதி வாய்ந்தது. மேலும், முந்தியது தாழ் சாய்வுவிகிதத்திலுள்ள பெரிய அருவியிலும் பார்க்கக் குறைந்த செலவில் வலுவைப் பெறுவதற்கு உபயோகப்படுத்தப்படலாம். ஆகவே, சமவெளிகளிலுள்ள பெரிய ஆறுகளிலும் பார்க்கச் சிறிய மலையருவிகளிலிருந்து குறைந்த செலவில் நீர்வலுப் பெறப்படுகிறது.

அதிக நீர் வலுவை உண்டுபண்ணுதற்கும். அதைச் சிக்கனமாக உபயோகிப்பதற்கும் பௌதிகச் சூழ்நிலையின் பல நிலைமைகள் ஒன்று சேர்தல் வேண்டும். நீர்வலுவை உண்டுபண்ணுதற்கு வேண்டிய மாதிரிப் பௌதிக நிலையம் மேல்வரும் நிலைமைகளை அடக்கல் வேண்டும். அருவியின் கீழ்ப் பாகத்திலே (அ) **ஒரு பெரிய அருவியும்** (ஆ) **ஒரு செங்குத்தான வீழ்ச்சியும்.** இக்கீழ்ப் பாகத்தில் விழும் நீரின் முழுப் பாரமும் குறைந்த செலவிற் பயன்படுத்தப்படலாம். இவ்வருவி (அ) அதிக பரப்பையும், (ஆ) அதிகமான படிவுவீழ்ச்சியையுங் கொண்ட ஒரு பிரதேசத்தின் வடிகாலாக இருத்தல் மேலும் விரும்பப்படத்தக்கது. (இ) படிவுவீழ்ச்சி ஆண்டு தோறும் ஒரேயளவாகப் பரம்பியிருக்க வேண்டுமென்பதும் (ஈ) பஞ்சு போன்று நீரை உறிஞ்சி வைக்குங் காட்டு நிலங்கள், பல அடர்சேறுகள், ஏரிகள் ஆகிய வற்றைக் கொண்ட பெரிய இடங்களிலே, மழை நீர் இயற்கையாகச் சேமித்து வைக்கப்படுதலினாலே அருவியின் கழுவு நீர் ஓட்டம் ஒழுங்காக திகழவேண்டுமென்பதும் விரும்பப்படத்தக்கதாகும்.

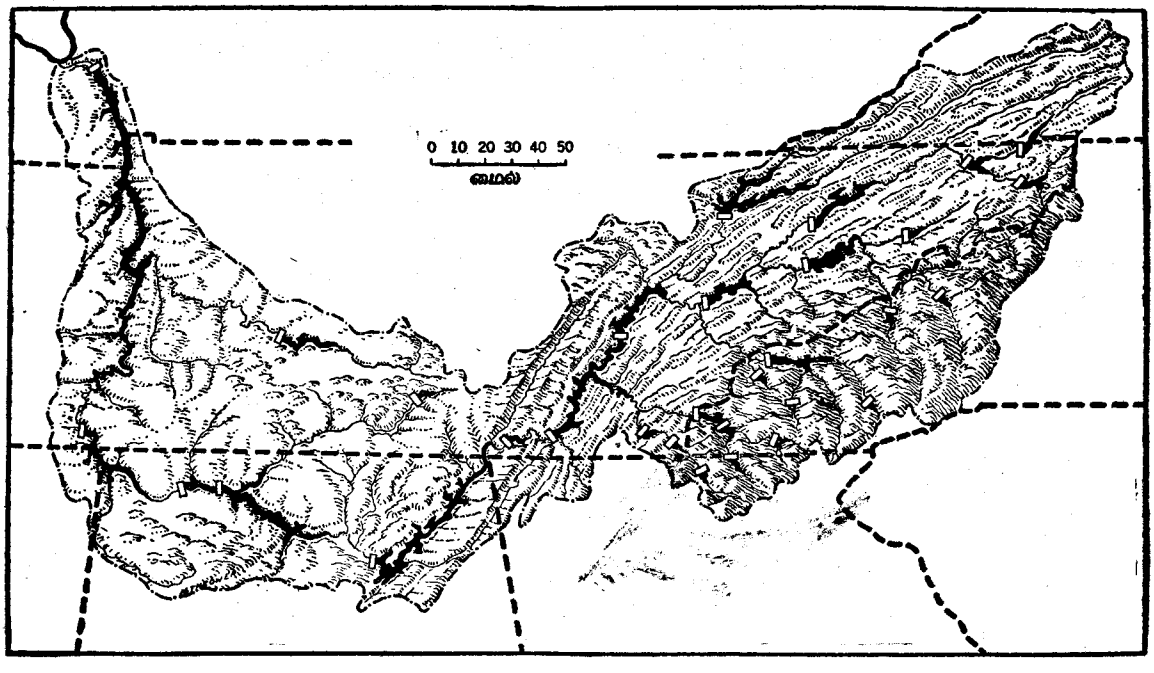
19.18 அருவி ஓட்டமும் விருத்தி செய்யக்கூடிய நீர்வலுவும். அருவி ஓட்டத்தில் ஏற்ற இறக்கம் வலுவின் கொள்ளளவில் ஒழுங்கீனத்தை உண்டு பண்ணுகிறதாதலின் ஓர் ஒழுங்கான அருவி நீரோட்டம், நீர் வலு விருத்திக்கு விரும்பப்படத்தக்கதாகும். ஏற்றத் தாழ்வுடைய ஓர் அருவியின் மிகக் கூடிய ஓட்டத்தைப் பயன்படுத்த ஓர் வலுப் பொறித் தொகுதியை நிறுவுதல் சிக்கனமான தன்று. அநேக வலுப்பொறித் தொகுதிகள் மிகக் குறைந்த ஓட்டத்தை மாத்திரம் உபயோகிக்கக் கூடிய கொள்ளளவுடையன. இவ்வாறின்றேல், அதிகமான பணத்தை முதலீடு செய்து அமைத்த வலுப் பொறித்தொகுதி ஆண்டின் அதிகமான காலத்துக்குப் பயன்படாது இருக்கும். நீரைச் சேமிப்பதற்காக அணைகள் முதலியவற்றைக் கட்டுதலால், வெள்ள நீரைச் சிறைப்படுத்தித் தாழ்நீர்ப் பருவங்களில் அந்நீரை உபயோகித்து அருவி நீரோட்டத்தைச் சீராக்கலாம். உதாரணமாகத் தெனசீப் பள்ளத்தாக்கிலும் (படம் 19.10) உலகின் வேறு பல ஆற்று வடிநிலங்களிலும் இவ்வாறு செய்யப்பட்டுள்ளது.

19.19 தரைத்தோற்றமும் விருத்தி செய்யக் கூடிய நீர்வலு நிலையங்களும். முன்னர், கீழ் நோக்கி ஓடும் நீர் பொறிமுறை வலுவுக்கு மாத்திரம் உபயோகிக்கப்பட்டபோது, வலுத் தேவைப்பட்ட இடங்களிலுள்ள வலு நிலையங்கள் மட்டுமே பயன்படுத்தப்பட்டன. அக்காலத்தில் வலுவை உற்பத்தி செய்த இடத்திலேயே பயன்படுத்தல் வேண்டியதாயிற்று. மின்வலுவைச் செலுத்துவதில் உண்டான முன்னேற்றத்தினால், ஓரளவுக்கு, வலுவை உபயோகிக்கும் இடம் அதை உண்டு பண்ணும் இடமாக இருக்க வேண்டிய அவசிய மேற்படவில்லை. ஆயின், இது முற்றுக அவ்வாறில்லை. பல இடங்களில் 300 மைல் தொடக்கம், 400 மைல்களுக்கு மேற்பட்ட தூரத்துக்கும் கம்பி மூலம் வலுவைச் சிக்கனமாக அனுப்புதல் இன்னும் முடியாமலிருக்கிறது. மேலும், வலு அதிகமாகச் செலவாகும் இடங்களிற்றானும், ஒரு பெரிய அருவியின் விருத்தி செய்யக்கூடிய வலு முழுவதையும் எப்போதும் உபயோகித்தல் முடியாதிருக்கிறது. ஏனெனில், பெரிய அருவிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கும், சேமிப்பதற்கும் வேண்டப்படும் செலவு அதிகமாக இருத்தலினாலென்க. ஆகையால், அதிகம் விருத்தி செய்யப்படக்கூடிய சில வலு நிலையங்கள் உபயோகிக்கப்படாதிருக்க, பௌதிக அடிப்படை

யில் அதிகம் விரும்பப்படாத வேறு நிலையங்கள் விருத்தி செய்யப்படுகின்றன. இயற்கையான சில வசதிகள் இருக்குங் காரணத்தினாலே, அதிகமான வலு நிலையங்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய நிலையங்கள் சமவெளிப் பிரதேசங்களிற் காணப்படுகின்றன. இங்கு ஓர் அருவியின் சாய்வுவிகிதத்தைக் கூட்டும் ஒரு வெளியரும்பு தடைப்பாறையை அருவி தாண்டுகின்றது; அல்லது அத்தடைப் பாறையால் அருவி அவ்விடத்தில் ஒடுங்கிச் செல்கின்றது. இவை ஓர் அணை கட்டுதற்கு வேண்டும் சிக்கனமான நிலையத்தை உதவுகின்றன.

பனிக்கட்டியினால் தோண்டப்பட்டனவும், படிவுற்றனவுமான பனியோடை தாக்கிய சமவெளிகளின் குழம்பிய வடிகால் வழிகள், அருவியரித்த சமவெளிகளின் வடிகால் வழிகளிலும் பார்க்க மிக அதிகமான வலுநிலையங்களை உதவுகின்றன. மலைப் பள்ளத்தாக்குக்களிற் காணப்படும் செங்குத்துச் சாய்வு விகிதங்களும் பல்லினப் பாறைகளும் சமவெளிப் பிரதேசங்களில் உள்ளவற்றிலும் பார்க்க உபயோகமுள்ள வலுநிலையங்களாகின்றன. அண்மையிற் பனியோடை தாக்கிய மலைகளில் விசேடமாக இந்நிலைமைகள் உள. அங்கே மழைப்பனியினால் ஊட்டப்பெறும் அருவிகள், அதிகம் ஒழுங்கற்ற சாய்வு விகிதத்தைக் கொண்ட ஏரிகளையுடைய பள்ளத்தாக்குக்கள் மூலம் இழிகின்றன; அல்லது தொங்கு பள்ளத்தாக்குக்கள் முடிவுறும் செங்குத்துச் சுவர்களுக்கு மேலாகக் குதிக்கின்றன. பனியோடை தாக்கிய மலைகளில், விருத்தி செய்யக் கூடிய நீர்வலு நிலையங்கள் பல இருந்தபோதும், வலுவை உபயோகிக்கும் இடங்களுக்குத் தொலைவிலுள்ளன. ஆதலின் அவற்றைச் சிக்கனமாக உபயோகித்தல் முடியாது.

19.20 விருத்தி செய்யக்கூடிய நீர்வலுவின் உலகப் பரம்பல். மேலே கூறப்பட்ட நிலைமைகள் காரணமாக, விருத்தி செய்யக் கூடிய நீர்வலு, உலகில் ஐதாகப் பரம்பியுள்ளது (படம் 19.11). வட அமெரிக்காவில் மேற்கு மலைக் கோடிலரா, அதிகமான படிவுவீழ்ச்சி, பெரிய தரைத்தோற்றம், பனிக்கட்டியரித்த மலையுறுப்புக்கள், காடுகளையுடைய சாய்வுகள் என்பன காரணமாக விருத்தி செய்யக்கூடிய மிக அதிகமான நீர்வலு வையுடையது. இதற்கடுத்ததாக உலோரென்சியன்



படம் 19.10 தெனசீ ஆற்று வடிநிலத்தின் அதி பொதுவான விளக்கப்படம்; வலு உற்பத்திக்கும், வெள்ளத் தடைக்கும் உதவுகின்ற அரசாங்க நீர்த்தேக்கங்களும் பிற நீர்த்தேக்கங்களும்.

பரிசை உளது. இங்கு பனிக்கட்டியாலே தோண்டப்பட்ட மேற்பரப்பிற் பல நீர் வீழ்ச்சிகள், விரை வோட்ட ஆற்றுப் பகுதிகள், மத்திமமான உயரம், பரந்த நிலப்பரப்பு, அதிகமான படி வீழ்ச்சி, இயற்கையாக நீரைச் சேமித்து வைக்கும் பல ஏரிகள், பரந்த காடுகள் ஆகிய எல்லாம் உள. ஐரோப்பாவிற் கந்திநேவியாவின் பனியோடை தாக்கிய உயர்நிலங்கள், அல்பு மலை நாடுகள் என்பன விருத்தி செய்யக்கூடிய மிக அதிகமான நீர்வலுவையுடையன. ஆசியாவில் இவ்வித நிலை மைகள், அதிகமான மழையையுடைய இமய மலை யின் தென் முகப்பிலும், சீனாவிலும் உள. தென் அமெரிக்காவில் மூன்று சிறப்பான பகுதிகள் உண்டு. அவை கிழக்குப் பிறேசில், அண்டிய மலையின் வட பாகத்திலும் மத்திய பாகத்திலுங் கீழைச் சாய்வுகள், தென் சில்லி என்பனவாகும். அவுஸ்திரேலியா பொதுவாக உயரத்தில் தாழ்வா கவும், உலர்ந்ததாகவும் இருப்பதினால், விருத்தி செய்யக்கூடிய நீர்வலு அற்பமாகும். ஆபி ரிக்கா, நீர்வலுவில் மற்றெல்லாக் கண்டங் களையும் விஞ்சியிருக்கிறது. இக்கண்டத்தின் பெரும்பகுதி பாலைநிலத்தையுடையது. எனி னும், பல பெரிய ஆறுகள், மழையையு டைய அயனமண்டலப் பிரதேசத்தில் உற் பத்தியாகிக் கடலுக்குச் செல்லும் வழியில், இக்கண்டத்தின் மேனிலங்களிலிருந்து குத் துப்பாறைகளின் மேலாக நீர்வீழ்ச்சிகளை உண்டு பண்ணி இழிகின்றன.

19.21 உண்ணாட்டுக் கப்பற் போக்குவரத் துக்கு அருவிகளின் உபயோகம். பாலைநிலங் களும் மலைகளும் தவிர்ந்த உலகின் ஏறத் தாழ எல்லாப் பாகங்களிலும் அருவிகள் உண்ணாட்டுப் போக்குவரத்து வழிகளாகப் பயன்படுகின்றன. இருப்புப்பாதைகள் விருத்தி யடைதற்கு முன்னர் அருவிகள் இன்றிலும் பார்க்க அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்பட்டன. இன் னமும் வட அமெரிக்கா அடங்கப் பல கண்டங் களின் பெரும்பகுதிகளில் அருவிகளும், ஏரி களும் பிரதான பொது வழிகளாகவுள்ளன. பண்டைக் காலத் தரை வழிகளிலும் பார்க்க, நீர்வழிகள் பல வசதிகளை உடையனவாக இருந் தமையால், அவை புராதன காலத்திற் பிர யாண வழிகளாக முக்கியத்துவம் பெற்றன. நீர்வழிகள், தரைவழிகளைப் போல நேராக இருத்தல் அரிது ; எனினும், அவற்றின் இயற் கையான தன்மையில் ஒரே சீரான சாய்வு களைக் கொண்டவையாக இருத்தலினாலே தரை வழிகளிற் சாதாரணமாகவுள்ள நிலைக் குத்து ஒழுங்கீனங்கள் அவற்றுக்கில்லை. மனி தனால் அல்லது பொதிவிலங்கினாற் காவிச் செல்லமுடியாத பாரங்களைப் பண்டைக்காலத் தோணிகள் இலகுவிற் கொண்டுசெல்ல வல் லனவாய் இருந்தன. கண்டங்களின் உட்பாகங் களிலிருந்து ஆறறின் முகம் நோக்கி, ஆற்று நீரோட்டம் உதவி செய்யும்போது, ஒருசீர்ச் சாய்வுள்ள ஆற்றில் குறைந்த அளவு சத்தியுடன் பெருஞ் சுமைகள் கொண்டுசெல்லப்படலாம்.

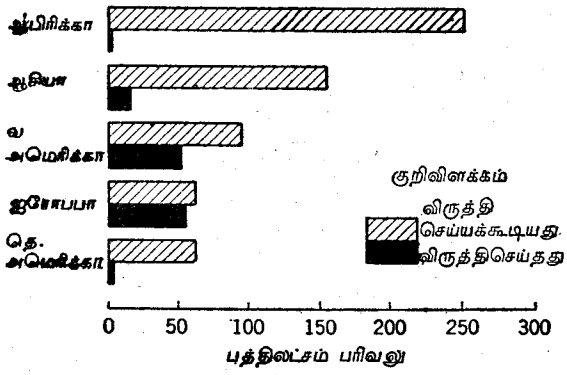
பொருளாதார விருத்தி மந்தமாக நடை பெறும் பிரதேசங்களில், இன்றும் சில பெரிய ஆறுகள் பிரதான போக்குவரவு வழிகளாக உள்ளன. மத்திய சீனாவின் தொலைவிலுள்ள உட்பாகங்களுக்கும், அப்பகுதியிலிருந்து வெளிப் பகுதிகளுக்கும் பொருள்களைக் கொண்டுசெல் வதற்கு யாந்திசி பிரதான வழியாக உள்ளது. கப்பலோட்டலுக்கு நீர் வீழ்ச்சிகள் தடையாக இருந்து, கடற்கரைப் பிரதேசத்துடன் தோணி மூலம் தொடர்புகொள்ள முடியாதிருந்தபோ தும், ஆபிரிக்காவில் மத்தியகோட்டுப் பகுதியி லுள்ள கொங்கோ நதி கொண்டுசெல்லலுக்கு உதவுகிறது. அமேசன் நதி தாழ் சாய்வுவிகி தத்தைக் கொண்டதாக, அதிக மழையையு டைய ஒரு பிரதேசத்துக்கூடாகச் செல்லுகிறது. அது தடைகளின்றிப் போதியவளவு ஆழத்தை யும், அகலத்தையும் உடையதாக இருப்பதால், தற்காலக் கப்பல்கள் தாமும் அதிற் செல்லல் சாலும்.

எனினும், உலகம் முழுவதிலும் சிறப்பாக வீதிகளையும் இருப்புப்பாதைகளையுமுடைய தேசங் களில், ஆற்றுக் கப்பற் போக்குவரத்தின் முக்கி யத்துவம் குறைந்து வருகிறது. ஆறுகள் பொருள்களை ஏற்றியிறக்கும் வழிகளாக உப யோகப்படுவதில் இயற்கையாகவே பிரதான குறைபாடுகளையுடையன. அதனால் அது நற்பய னளிக்கக்கூடிய வகையில் மோட்டார் வீதி, இருப்புப் பாதை என்பவற்றுடன் போட்டியிட முடியாதிருக்கிறது. அக்குறைபாடுகளுட் சில வருமாறு (அ) உயர்வு மழை வீழ்ச்சியையும் இழிவு மழைவீழ்ச்சியையும் பெறும் பரு வங்களுக்கேற்ப அதிகமான ஆறுகளின் ஆழம் பெரும்பாலும் ஏற்ற இறக்கமுடையதாக இருக் கிறது. இந்நிலைமை வறள், குறை வறள் நாடுகளில் விசேடமாக உண்டு. இங்கே ஆறு கள் கப்பற் போக்குவரத்துக்கு அதிகம் உதவா மையால் அதிகம் முக்கியத்துவமுடையனவாக இருத்தல் அரிது. ஆயின் விசேட நிலைமை

களையுடைய நைல் போன்ற நதிகள் இதற்குப் புறநடையாகும். பருவத்துக்குப் பருவம் மாறுபடுகின்ற மழைவீழ்ச்சியையுடைய பிரதேசங்களில் மிசூரி போன்ற பெரிய ஆறுகள் தாமும் ஆழமற்றனவாதலின், உபயோகத்துக்குத் தகுதியற்றனவாகின்றன. (ஆ) நியாமான அளவு நேர்ப் போக்குக்களையுடைய இளைய அருவிகள் சாதாரணமாக நீர்வீழ்ச்சிகள், விரைவோட்ட ஆற்றுப்பகுதிகள் என்பவற்றினூலே தடைப்படுத்தப்படுகின்றன. ஆயின், தாழ்ந்து ஒரே மாதிரியான சாய்வுவிகிதங்களையுடைய முதிய அருவிகள், வளைந்து செல்வனவாக, நீண்ட நேரற்ற போக்குவரத்து வழிகளையுடையன. (இ) முதிய அருவிகள் தம் வாய்க்கால்களை அடிக்கடி நகர்த்தி மணற்றடைகளைப் படிவுறச் செய்கின்றன. இவை கப்பற் போக்குவரத்துக்குத் தடையாக உள்ளன. (ஈ) கரேமான காலநிலைகளில் ஆறுகள், ஆண்டுதோறும் பல மாதங்களுக்குப் பனிக்கட்டியினுல் மூடப்பட்டிருப்பதனற் போக்குவரத்துத் தடைப்படுகின்றது. (உ) வேறுபடும் ஆழத்தையும், நகர்த்தப்படும் வாய்க்காலையுமுடைய ஆறுகளின் கரைகளிற், பாரமான பொருள்களைக் கரையிலிருந்து தோணிக்கு ஏற்றியிறக்குவதற்குப் போதிய வசதிகளை அளித்தல் கடினம். (ஊ) பொருள்களை ஏற்றும் அநேக இடங்கள், போக்குவரவுக்குரிய அருவிகளினுற் சென்றடைய முடியாதன. அதனுற் கொண்டுசெல்லற்குரிய வேறு வசதிகள் அளிக்கப்படவேண்டும். (எ) ஆறுகளிலே தோணிகளின் ஒட்ட வேகம், விசேடமாக ஆற்றோட்டத்தை எதிர்த்துச் செல்லும்பொழுது, மிகவும் மந்தமாகும். இப்பிரச்சினைகள் இருப்பதினுல், ஆறுகளின் மூலம் பொருள்களைக் கொண்டு செல்லல் அதிகஞ் செலவையுடையதாக இருக்கக்கூடும். வாய்க்கால்களைப் போக்குவரத்துக்கு ஏற்றநிலையில் வைத்திருத்தல் வேண்டும். பயண முடிவிட வசதிகள் இருத்தல் வேண்டும். பூட்டுக்களும், பாலங்களும் இருத்தல் வேண்டும். இவற்றுக்கான செலவுகளும் பிறவும், அரசாங்கத்தால் வரிகள் மூலம் பெறப்படுகின்றன. செலவுகள் உரியவாறு பிரித்து ஒதுக்கப்படுமாயின், இருப்புப்பாதை மூலமோ, மோட்டர் வீதி மூலமோ பொருள்களைக் கொண்டுசெல்லல் செலவு குறைந்ததாக இருக்கும்.

மேலே கூறப்பட்ட குறைகள் இருந்தபோதும் ஆறுகள், தற்காலக் கைத்தொழிற் பகுதிகளிற்றானும், விசேடமாக அதிக அளவிலான பாரப் பொருள்களைக் கொண்டுசெல்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஐரோப்பாவில், இரைன் ஆறு அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பெரிய ஆறுகள் மூலம் ஆண்டுதோறும் பல இலட்சக் கணக்கான தொன்-மைல் வர்த்தகம் நடைபெறுகிறது. எனினும், இருப்புப்பாதைகள் மூலமும் மோட்டர் வீதிகள் மூலமும் கொண்டுசெல்லப்படும் பொருள்களின் அளவோடு ஒப்பிடப்படும் போது இது சிறிய அளவினதாகும்.

19.22 உண்ணாட்டுக் கப்பற் போக்குவரத்துக்கு ஏரிகள் உபயோகப்படுமாறு. உலகின், பெரிய ஏரிகள் அல்லது உண்ணாட்டுக் கடல்கள் கப்பலோட்டத்துக்குப் பயன்படுதல் ஆறுகள் உபயோகப்படுவதிலும் பார்க்கக் குறைவான பிரச்சினைகளையுடையது. சில ஏரிகளும், கடல்களும், வருடத்தின் ஒரு பகுதிக்குப் பனிக்கட்டியினுல் மூடப்பட்டிருக்கும். ஆயின் இவற்றுட் பல வேறுபடும் ஆழங்களினுல் அல்லது தடைப்படுத்தும் வாய்க்கால்களினுல் இடையூறு விளைவிப்பனவல்ல. வட அமெரிக்காவின் பேரேரிகள், கண்டத்தின் பிரதான இரும்புப்பாதையும், நிலக்கரியையுமுடைய பிரதேசங்களிடையே வாய்ப்பான நிலையத்தில் இருக்கும் காரணத்தினுல் விசேடமான கப்பல்களையுடையன ; அன்றியும் இவை உலகில் மிகவுஞ் சிறப்பாகத் தொழிற்படுகின்ற போக்குவரத்து வழியாக, விருத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன. இவ்வேரிகள்



படம் 19.11. 1954 இல் மதிப்பிடப்பட்ட விருத்தி செய்யக்கூடியனவும், விருத்தி செய்யப்பட்டனவுமான, கண்டங்களின் நீர்வலு. விருத்தி செய்யக்கூடிய நீர்வலுவின் மதிப்பீடு சாதாரணமான இழிவு ஒட்டத்தை ஆதாரமாகக் கொண்டது. அவுஸ்திரேலியா இவ்விருவகையான வலுவிலும், மிக அற்பமான அளவை மட்டும் உடையதாதலின், அது இங்கே சேர்க்கப்படவில்லை.

அந்த இடத்தின், சரித்திர, கைத்தொழில் சம்பந்தமான விருத்திக்குப் பெரிதுந் துணையாக இருந்தன. ஒவ்வோர் ஆண்டும், சுப்பீரியர் ஏரிக்கும் மற்றும் ஏரிகளுக்கும் இடையிலுள்ள பூட்டுக்கள் வழியாக, சுயசு அல்லது பனுமாக் கால்வாய் வழியே செல்வதிலுங் கூடுதலான நிறையுள்ள பொருள்களைக் கொண்டுசெல்வதே இவ்வேரிகளின் உபயோகத்தைச் சுட்டுகிறது. வேறு பிரதேசங்களிலுள்ள ஏரிகள் விசேடமான சேவை ஆற்றுதற்குரிய இத்தகைய வாய்ப்புக்கள் இல்லாவிட்டாலும் பிற கண்டங்களின் ஏரிகளுட் சில, அக்கண்டங்களின் போக்குவரத்துத் தேவைக்கு நன்கு பயன்படுகின்றன. இவற்றுள் அதிகமாக உபயோகப்படுவன கிழக்காபிரிக்காவிலுள்ள விற்றோறியா, தங்கனீக்கா நியாசா என்னும் மூன்று பெரிய ஏரிகளும் ஆசியாவிலுள்ள கசுப்பியன் கடல், பேக்கால் ஏரி என்பனவும் சிறிய பருமனுள்ள பிற ஏரிகளுமாகும்.

19.23. பொழுதுபோக்கு மையங்களாக ஏரிகளும் அருவிகளும் உபயோகப்படுதல். உண்ணாட்டு நீர்நிலையங்களுட் சில, நீந்துதல், மீன்பிடித்தல், பல்வேறு வகையான வள்ள மோட்டல் போன்ற உவகையூட்டும் விளையாட்டுக்களினால் மக்களைக் கவருகின்றன. இதனால் ஆண்டுதோறும் பல மக்கள் குறுகிய காலங்களுக்கு இவற்றை அடைந்து பொழுதுபோக்குகின்றனர். கடந்த காலங்களில் நல்ல வீதிகளமைக்கப்பட்டுப் பிரயாணஞ் செய்வதற்கு வாகனங்கள் கிடைக்கப்பெற்றமையால், இந்த அவா அதிகம் வளர்ச்சியடைந்துள்ளது. இதன் விளைவாக விடுமுறையைக் கழிக்கும் மக்களால் அதிகமான பணம் செலவளிக்கப்படுகிறது. எனவே, இவர்களைக் கவரும் ஏரிகளும், அருவிகளும் அவை அமைந்துள்ள பிரதேசங்களின் விலை மதிக்கவொண்ணாச் சொத்துக்களாகிவிட்டன.

கவர்ச்சிகரமான அதிக ஏரிகள் பனியோடை தாக்கிய பிரதேசங்களிலேயே உள்ளன. இவற்றுட் சில பனியோடைப் படிவுப் பிரதேசத்திற் படிவு ஏரிகளாகவுள்ளன. ஆயின், பெரும் பாலானவை, பனிக்கட்டி தோண்டிய பிரதேசங்களில் அல்லது பனியோடை தோண்டியிருப்பதுடன் பனியோடைப் படிவு அணைகளையுமுடைய பகுதிகளிற் காணப்படுகின்றன. ஏரிகள் உண்டாதற்குக் காரணமாக இருந்த பனியோடைத் தோண்டுதலோடு பிற காரணங்களுஞ் சேர்ந்த தனுற் சூழவுள்ள நிலங்கள் பயிர்ச்செய்கைக்கு அதிகம் உவந்தனவாக இல்லை. அதனால் இப்பிரதேசங்கள் காடுகளாகவே உள்ளன. இதன் காரணமாக இவ்விடங்களில் உள்ள ஏரிகள் கவர்ச்சிகரமாகவும், பொழுதுபோக்குக்கு அதிகம் ஏற்றனவாகவுமுள்ளன. மலைகள் குன்றுகள், சமவெளி நிலங்கள் ஆகிய எல்லா இடங்களிலும் ஏரிகளைக் கொண்ட பகுதிகள் உண்டு. அல்பு மலைநாடுகள், உரொக்கி மலைப்பிரதேசங்கள், உயர்ந்த சியரா மலைகள், தென் அன்டிய மலை என்பவற்றிலுள்ள ஏரிகளுக்கு, மலைக்காட்சி கவர்ச்சியைக் கூட்டுகிறது. நியூ இங்கிலாந்தின் குன்றுப் பிரதேசங்கள், அடிரொண்டாக்கு, ஆங்கில ஏரிப் பகுதி, கொத்துலாந்திலுள்ள ஏரிகள், சமவெளிகளில் எண்ணற்ற ஏரிகளைக் கொண்ட பேரேரிப் பிரதேசம், கிழக்குக் கனடா, கந்திநேவியா, பின்னிலாந்து, அல்பு மலையின் ஓரங்கள் என்பவற்றிலுள்ள ஏரிகளுக்கும் மக்கள் பெருந்தொகையினராகச் செல்லுகின்றனர். இவ்வேரிகள் பேணி வைத்திருத்தற்கும் விருத்தி செய்தற்குமுரிய வருவாய்களாகவுள்ளன.

அத்தியாயம் 20

இயற்கைத் தாவரமும் தொடர்புபட்ட விலங்கு வாழ்வும்

20.1 இயற்கைத் தாவரம் ஒரு புவியியல் உறுப்பாதல். புவித் தரைமேற்பரப்புக்களின் அதி விசேடமான உறுப்புக்களில் ஒன்று தாவரப் போர்வையாகும். இஃது இனத்திலும் அடர்த்தியிலும் இடத்துக்கிடம் பெரிதும் வேறுபடுகிறது. இத்தாவரப் போர்வை பல்வேறு வழிகளிற் புவியியல் சம்பந்தமாக முக்கியத்துவம் உடையது. கட்புலனாகும் இயற்கை நிலக்காட்சி, ஒரு குறிப்பிடக்கூடிய அளவுக்குத் தாவரப் போர்வையின் விளைவாகவே உண்டாதலின், இவற்றுள் மிக முக்கியமானது, தோற்றத்தில் பல இனங்களையும், புவி மேற்பரப்புக்குக் கவர்ச்சியையுங் கொடுக்கும் அழகுக் கலை சம்பந்தமானதாகும். காடுள்ள பகுதிகள், புன்னிலங்களிலும் பார்க்க வேறுபட்டன ; இலைகளையுடைய பச்சை நிறச் சிறுமரக் காடுகள், இலைகள் உதிர்த்துவிட்டு விசனமாகத் தோற்றமளிக்கும் சோலையிலும் பார்க்க முற்றுக வேறான காட்சியை அளிக்கின்றன. செழிப்பான இலையுதிர் காலத்திற் காணப்படும் பல வகை நிறங்கள் நடுவகலக்கோட்டு இலையுதிர் காடுகளுக்கு வனப்பை அளிக்கின்றன. ஒரு பிரதேசம் எவ்வாறு தோற்றமளிக்கிறதென்பது, அஃதாவது அதன் கட்புலத் தோற்றம், புவியியல் சம்பந்தமாக மிக்க முக்கியத்துவம் உடையதாதலின், பிரதேசங்களைத் தோற்றத்தளவில் வேறுபடுத்த உதவும் உறுப்புக்களுள் இயற்கைத் தாவரம் முதன்மையானதாகும்.

அழகுக் கலை சம்பந்தமான குணங்களேயன்றிச் சுதேசத் தாவரங்களும், விலங்குகளும் விளைமான முள்ள, பிரதான வளவருவாய்களாகவும் அமைகின்றன. மன்பதையின் விருத்தியில், பயிர்ச் செய்கைக்கு முந்திய நிலையில், இவை உணவுக்கும், உடைக்கும் அத்தியாவசியமாக வேண்டும் பொருள்களை முற்றுக உதவின. நாகரிகம் முன்னேறிக் குடிகள் பெருகிப் பரந்தபோது, உபகண்டப் பரப்பளவு பிரதேசத்திலிருந்த ஆரம்பத்தாவரம் உட்கொள்ளப்பட்டோ, அழிக்கப்பட்டோ விட்டன. இவற்றினிடத்தே இன்று, மாற்றமடைந்த இயற்கைத் தாவரங்களையும், மனித குடியேற்றங்கள், பண்படுத்தப்பட்ட வயல்கள், மற்றும் நிலப் பயன்பாட்டுக்குரிய உறுப்புக்கள் என்பவற்றையுங் கொண்ட, பெரிதும் மாற்றமடைந்த ஒரு நிலத் தோற்றங் காணப்படுகிறது. எனினும், இவ்விருபதாம் நூற்றாண்டிற்றானும், வெட்டிய மரம், எரி பொருள், தாட்கூழ் என்னும் காட்டுப் பிரயோசனங்களும் விலங்குகள் மேய்தற்கு வேண்டப்படும் புன்னிலங்களும், பொருளாதார விருத்திக்குப் பெரிதும் உறுதுணையாக உள்ளன. சிறுமரக் காடுகள், காடுகள், வனவிலங்குகள் என்பன இன்னுமொரு வருவாயை அளிக்கின்றன ; ஏனெனில் இவை காரணமாகப் பிரசித்தி பெற்ற கோடை, மாரி விளையாட்டு நிலங்களுக்கு உல்லாசயாத்திரிகர் அதிகமாக வருதலால் என்க.

இயற்கைத் தாவரம் என்பது பல்வகைச் சேர்க்கையான பௌதிகச் சூழலை எடுத்துக் காட்டுவதாகவும், கடந்தனவும் இன்றுள்ளனவுமான எல்லாக் காரணிகளையும் இணைப்பதாகவும் அமைவதால் அஃது ஒரு சூழலை மனிதர் பயன்படுத்துவதற்குள்ள வாய்ப்புக்களையுஞ் சுட்டிக் காட்டுகின்றது. சில வகையான கமச் செய்கைக்கு ஒரு வகை மண் ஏற்றதாக இருக்கும் தன்மையை அவ்விடத்துத் தாவரப் போர்வையின் அடர்த்தி, சேர்க்கை என்பன தெளிவாகக் காட்டுகின்றன. உதாரணமாக நீண்ட காலத்துக்கு முன்னர் இயற்கைத் தாவரம் மறைந்து, அதிக காலமாகப் பயிர்ச் செய்கை நடைபெற்று வருகின்ற இடங்களிற்றானும் அங்குள்ள மண்ணானது விருத்தியடைந்த காலத்தில் இருந்த தாவரத்தின் சுவட்டை இன்றுமுடையதாக இருக்கிறது.

20.2 தாவரப் போர்வை இடத்துக்கிடம் வேறுபடுதற்குக் காரணங்கள். இயற்கைத் தாவரத்தின் தன்மையானது காலநிலை, மண், சேதன உறுப்புக்கள் என்பனவற்றைப் பிரதான நிருணயிக்கும் உறுப்புக்களாகக் கொண்ட பௌதிகச் சூழலாலே தீர்மானிக்கப்படுகிறது. விலங்குகளைப் போலல்லாது, தாவரங்கள் இடம்பெயருஞ் சத்தியுடையனவல்ல ; உறைவிடங்களை அமைத்துக் கொள்ள

மாட்டா ; வெப்பத்தை உண்டாக்குவனவுமல்ல. இதனால் விலங்குகளின் அளவுக்குச் சூழவுள்ள சூழ்நிலையின் விளைவுகளினின்றும் அவை தப்பித்துக்கொள்ள முடிவதில்லை. சூழ்நிலையின் எல்லாக் காரணிகளும் ஒன்று சேர்ந்து, ஏககாலத்திலே தாவரங்கள் மீது செயலாற்றுகின்றன. எதாவ தொரு மூலகத்தின் செயல் மற்ற மூலகங்களினால் நிருணயிக்கப்படுகிறது. எனினும், தாவரப் போர் வையின் இயல்பைத் தாக்குவதில், சூழ்நிலையின் சில உறுப்புக்கள் மற்றயவற்றிலும் மிக்க பிரதா னமானவை,

மிகப் பரந்த நிலையில் நோக்குமிடத்து புவியின் இயற்கைத் தாவரப் பரம்பல், வேறைத் தனிப் பட்ட உறுப்பிலும் பார்க்க இன்றுள்ள காலநிலை மைகளைப் பிரதிபலிக்கிறது. தாவரப் புவியியலறி ஞன், இவ்வடிப்படையான விதியை நீண்ட கால மாக அறிந்துள்ளான். இவ்விதி ஒருபால் வெப்ப நிலை, படிவு வீழ்ச்சி என்பவற்றின் சிறப்பியல்பு களுக்கும், மறுபால் தாவரங்களின் சிறப்பியல் புகளுக்கும் உள்ள ஒத்த பொதுத் தொடர்பி னாலே புலப்படுகின்றது. தாவர அமைப்புக்களைக் கட்டுப்படுத்துவதிற் காலநிலைக் காரணிகளின் சரா சரி நிலையோ, அமித நிலையோ மிக்க பிரதான மென்பது அதிகந் தெளிவாக இல்லை. ஆயின், இயற்கைத் தாவரத்தின் உலகப் பாங்கம் இன் றுள்ள நிலைமையைப்போன்று, எப்போதும் இருந் திருக்கவில்லை. இவ்வமைப்பு, சிறத்தலின் விளை வாக உண்டானது. ஏனெனில் தாவரம், நிலையில் லாது மாறுமியல்புடையதாதலின் என்க. கடந்த காலங்களிற் காலநிலை மாறியது போன்று, தாவ ரமும் மாற்றமடைந்துள்ளது.

தாவர மாற்றத்துக்கு ஒரு குறிப்பிடக்கூடிய உதாரணம், பனியோடைகள் பின்வாங்கியதை அடுத்து, வடமேற்கு ஐரோப்பாவின் பனிக்கட்டி மூடிய பிரதேசங்களில் தாவரவினம் மாறியமை யும், அதனோடு தொடர்புடைய, காலநிலைகள் மாற்றமடைந்தமையுமாம். உரிவு எற்பட்ட தரை மேற்பரப்பில் ஆரம்பத்தில், இன்றுள்ள தண்ட ராப் பிரதேசத்திற் காணப்படுவது போன்று ஓரள வுக்குக் குட்டையான தாவரப் போர்வை விருத்தி யானது. காலநிலையின் கடுந் தன்மை குறைந்த போது இத்தாவரங்கள் இருந்த இடத்தில் ஊசி யிலை மரங்கள் வளர்ந்தன. பின்னொரு நிலையில், கண்டக் காலநிலையின் கடுந்தன்மை குறைய, ஊசியிலை மரங்களைக் கொண்ட காடுகளுக்குப் பதி லாக அகன்ற இலை மரங்களைக் கொண்ட காடுக ளும், அகன்ற இலை மரங்களையும் ஊசியிலை மரங் களையும் கொண்ட கலப்புக்காடுகளும் உண்டாயின. தாவரங்கள் இவ்வாறு சிறத்தல் **தாவர வழி முறை வருதல்** எனப்படுகிறது. காலநிலை உறுதி யுடைய இத்தகைய ஒரு தொடர்ச்சியிலுள்ள இறுதி நிலை **உச்சம்** அல்லது **தாவர சமாசம்** என்று சொல்லப்படுகிறது. இத்தாவர உச்சத்தின் விளைவாக உண்டாவன, பிரதான காலநிலை இனங் களோடு ஒத்தனவாக உள்ள பரந்த தாவர இனங் களாகும். " உச்சத் தாவரக் கூட்டங்களே, கால நிலையின் வெவ்வேறு தன்மைகளில் விருத்தி யடையக்கூடிய உயர்ந்த தாவர இனங்கள் எனப் படுகின்றன. இவை காலநிலையோடு ஒத்த மாறுஞ் சமநிலையுடையன ". உச்சத்திற் காணப்படக்கூடிய ஒற்றுமை, பிரதானமாக ஆதிக்கத்திலுள்ள அல் லது கட்டுப்படுத்தும் இனங்களாலேயே உண்டாகி றது. பரந்தனவும், பிரதானமாகவுமுள்ள உச்சங் களுக்கு உதாரணங்கள், வட அமெரிக்கா, ஐரோ வாசியாவின் முனைவுப் பக்கமான ஒரங்களிலுள்ள தண்டரா, இக்கண்டங்களின் ஆட்டிக்கு அயற்கால நிலைகளிலுள்ள ஊசியிலைக்காடு, தாழகலக்கோடு களில் இடையருது ஈரத்தையுடைய நாடுகளின் அயனமண்டல மழைக்காடு என்பனவாகும்.

காலநிலையினாலே தூண்டப்படும் பெரிய தாவ ரக் கூட்டங்களுள் உண்டாகும் மாற்றங்களும், இன வேறுபாடும் இரண்டாந் தரக் காரணிகளின் விளைவுகளாலேயே உண்டாவன. இக்காரணிகளுட் பிரதானமானவை மண்ணையும் உயிரினத்தையுஞ் சார்ந்தவை. இவை தாக்கத்துக்குட்படக் கூடிய நிலை, வடிகால், ஓரிடக் காலநிலைகள் என்பனவற் றாலும் எரித்தல், மக்கள் தம் தேவைக்காக உப யோகித்தல் என்னுமிவற்றின் விளைவுகளாலும் உண்டாவன. எனவே, காலநிலை ஆதிக்கம் தாவ ரப் பரம்பலில் முதற்றரக் காரணமாக இருப்ப, மண்ணிலை ஆதிக்கம் இரண்டாவதாக உள்ளது. ஆயின், மண்ணும் காலநிலையும் முற்றாக வெவ் வேறான காரணிகளல்ல ; ஏனெனில், பரந்த அளவில் மண்ணின் தன்மைக்குக் காலநிலையும், இயற்கைத் தாவரமுங் காரணங்களாக இருத்தலி னால் என்க. எனினும், மண்ணில் இடத்துக்கிடம் அதிக வேறுபாடுகள் உண்டு. இவ்வேறுபாடு கள், தாய் மண்பொருள், அடித்தளப்பாறை, வடிகால் நிலைமைகள், சாய்வுக்கோணம் என்னு மிவற்றின் விளைவுகளால் உண்டாவனவாகும். மண்கள் இடத்துக்கிடம் ஏறத்தாழ வேறுபடக் கூடும். இதன் விளைவாகத் தாவரப் போர்வையில் ஓரிடத்திலேயே வேறுபாடு உண்டாகிறது.

காலநிலை, மண்ணிலைக் காரணிகளைத் தவிர, இங்கு கூறப்பட வேண்டிய ஒரு மூன்றாவது காரணியுமுண்டு. அதுவே உயிரினக் காரணி

யாகும். அது பல வழிகளிற் செயலாற்று கிறது. உதாரணமாக, வட அமெரிக்கப் பெரிய சமவெளிகளில் நடைபெற்றது போன்று அள வுக்கு விஞ்சி மந்தை மேய்க்கப்படுவதனால், ஒரு பிரதேசத்துக்குரிய தாவரம் மாற்றமடை யக்கூடும். வேறுவிதமான உயிரினக் காரணி களின் செல்வாக்கு, கட்டாயமான மகரந்தச் சேர்க்கையுடைய பூச்சிகள், ஒட்டுண்ணிகளுக்கும் அவற்றிற்கு விருந்தாளிகளாக உள்ளவற்றிற் கும் இடையேயுள்ள தொடர்பு, கட்டாயமான உணவைச் சார்ந்திருக்குந் தன்மை என்ப வற்றுடன் சம்பந்தப்பட்டன.

இங்கு கூறப்பட்ட ஆரம்பத் தாவரப் போர்வை யைப் பற்றிய பாகுபாடும் சுருக்க வரலாறும், பரந்த தன்மைகளிலே தாவரப் புவியியலாகும். பிரதான தாவரக் கூட்டங்களை விவரித்து, சிக்க லான சூழ்நிலைக்கு அவற்றேடுள்ள தொடர் பையும், அவற்றின் உலகப் பரம்பலையும் காட்ட இங்கு முயலப்பட்டது, (படத்தாள் 5). புவியின் கணிசமான அளவு பகுதிகளில், மனிதனின் நில உபயோகத்தினால், ஆரம்பத் தாவரம் பெரி தும் மாற்றப்பட்டுள்ளது. இதனால் ஆரம்பத் தில் இருந்த நிலைக்கும், இன்றுள்ள நிலைக் கும் அதிகம் வேறுபாடு உண்டு.

20.3 விலங்குகள். சூழலைக் கொண்டு தாவரங் களை வருத்தது போன்று விலங்குகளை வகுத்தல் முடியாது. தாவரங்கள் இடம்பெயர்வதில்லையாத லின், அவை தம் உருவினாலும் அமைப்பினாலும், சூழலுக்கு இசைவாக்கஞ் செய்துகொள்ள வேண் டும். ஆயின், விலங்குகள் இடம்பெயர்வனவாத லின், இடம்பெயர்வதாலும், வளை தோண்டலா லும் சில கட்டுப்பாடுகளுக்கு அமையத் தம் சூழலை மாற்றிக் கொள்ளுகின்றன ; அல்லது அதனினின் றும் தப்பிக்கொள்ளுகின்றன. தாவரம் தன் சூழ லுக்கு அடிமையாகிறது. அங்ஙனம் தான் அடி மையானதற்குச் சான்றாகத் தன் அமைப்பை இசைவாக்கஞ் செய்துகொள்ள நிர்ப்பந்திக்கப்படு கிறது. ஆயின் விலங்குகள், தம் அமைப்புக்கள், உருவங்கள் என்பவற்றால் அல்லாது தம் **செயல் களாலேயே** பௌதிகச் சூழலுக்கேற்பத் தம்மை ஆக்கிக்கொள்கின்றன. இதன் காரணமாகத் தாவ ரங்களைப்போன்று விலங்குகள் கூட்டங்களாக அல் லது இனங்களாக வகுக்கப்படவில்லை. எனினும், விலங்குகளின் வாழ்க்கை வகை, சில சமயங் களிலே தாவரங்களின் சிறப்பியல்புகளோடு தொடர்புடையது. ஆதலின், சில தாவர இனங்க ளோடு தொடர்புடைய குறிப்பிடக்கூடிய விலங்கு களின் வாழ்க்கை இடையிடையே சுருக்கமாகக் கூறப்படுகிறது.

பௌதிக நிலைமைகள் தாவர வாழ்வைப் பாதிக்கும் வகை

20.4 தாவர ஈட்டங்கள். தாவரங்களின் தன் மைகள், பரம்பல் என்பவற்றினிடத்தே பௌதிகச் சூழலாலுண்டாகும் விளைவுகளைப்பற்றி அறிவ தற்கு ஒருவர் தாவரவியலறிஞனாகவோ, அதிக மான இடங்களுக்குப் பிரயாணம் செய்தவரா கவோ இருக்க வேண்டுமென்பதில்லை. அடர்சேறு கள் போன்ற நல்ல வடிகால் இல்லாத இடங்கள் அல்லது காலத்துக்குக் காலம் வெள்ளப்பெருக் குக்கு உள்ளாகும் ஆறுகள் ஏரிகளின் ஓரங்கள் ஆகியன உயர்ந்த, உலர்ந்த இடங்களின் தாவரப் போர்வையிலும் பார்க்கக் குறிப்பிடக் கூடியவளவு வேறுபடுகின்ற தெளிவான தாவர ஈட்டங்களை உடையன என்பதைச் சாதாரண மனிதன் தானும் இலகுவில் அறிந்து கொள்ளுவான். பாசி யினங்கள், பன்னங்கள் போன்ற சில தாவரங்கள் நிழலும் ஈரமுமுள்ள இடங்களிற் சிறப்பாகக் காணப்படுகின்றன. ஆயின், யுனிப்பர் போன்ற வேறு சில தாவரங்கள் ஞாயிற்றொளியுள்ள இடங்களிலேயே செழித்து வளருகின்றன.

மேலே கூறப்பட்ட உதாரணங்கள் சார்பள விற் சிறிய இடங்களுக்கே பொருந்துவனவாகும். ஆயின், மிகப் பரந்த வகையில், பௌதிகச் சூழல் ஒரே மாதிரி இருக்குமாயின், பல்லா யிரக் கணக்கான சதுர மைல்களை உடைய மிகப் பரந்த பிரதேசங்களிற்றானும், தாவரப் போர்வை நியாயமான அளவு ஒத்த தன்மை யுடையதாக இருக்கக்கூடும். மேலும், அதிகந் தூரத்தூரவுள்ள புவியின் பாகங்களில், ஒத்த சூழ்நிலை காரணமாகத் தாவரப் போர்வைகள் ஒரே இனங்களை உடையனவன்றெனினும், பொது வான தன்மையில் ஒற்றுமையுடையனவாக இருக் கக்கூடும். உதாரணமாக அமேசன் வடிநிலத்தி னதும், கொங்கோ வடிநிலத்தினதும் அயனமண் டல மழைக் காடுகள், பரந்த சமுத்திரப் பரப் பினூற் பிரிக்கப்பட்டிருந்தபோதிலும், பொதுத் தோற்றத்திலும், தாவரங்களின் இனத்திலும் ஒத்த தன்மைகளை உடையன. ஆசெந்தீனு, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், அங்கேரி என்ப வற்றின் புன்னிலங்களும் அவ்வாறே ஆகும்.

ஆகையால், சாதாரண பௌதிகத் தேவைகளை ஆதாரமாகக் கொண்டு, சில தாவரங்கள் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்பற்றனவாயினும், ஒத்த சூழல்களிற் பக்கத்துக்குப் பக்கம் வளருவதை மீண்டும், மீண்டும் காணலாம். **பரந்த பகுதிகளில்,** சிறப்பான பௌதிகச் சூழல்களைக் கொண்டனவாகவுள்ள **இத்தாவர ஈட்டங்கள்** பிரதானமாகப் புவியியலறிஞனின் கவனத்துக்குரியன. இப்பரந்த ஈட்டங்கள், புவியின் தாவரப் போர்வையின் பேரளவான அல்லது முதற்றரமான அமைப்பைக் கொண்டன. பெரிய தாவர ஈட்டங்கள், அவற்றின் பரம்பல் என்பவற்றின் முக்கியத்துவத்தை மதிப்பதற்குப் பௌதிகச் சூழலின் வெவ்வேறு உறுப்புக்கள் தாவரத்தை எவ்வாறு பாதிக்கின்றன என்பதைப் பற்றிய விளக்கம் வேண்டற்பாலதாகும்.

20.5 வெப்பநிலையும் ஒளியும். அனேகமான விலங்குகளைப் போன்று, தாவரங்கள் வெப்பத்தைத பிறப்பிப்பனவல்ல. இதன் விளைவாக, அவற்றின் வாழ்வும், குண இயல்புகளும் வளி, மண் என்பவற்றின் வெப்ப நிலைகளினாலே பாதிக்கப்படுகின்றன. தாவரங்களின் ஒவ்வோர் இனத்துக்கும் மூன்று மிக முக்கியமான வெப்ப நிலைகள் உள்ளனவெனத் தோன்றுகின்றது. அவைதாம் (அ) தாழ் வெப்பநிலை (ஆ) தாவரம் வளர முடியாத உயர்ந்த வெப்பநிலை (இ) பலம் பொருந்தி வளரும் சிறப்பு வெப்பநிலை என்பனவாகும். மிக தாழ் எல்லை சில சமயங்களில் **தற்பூச்சிய நிலை** எனப்படுகிறது. இந்தத் தாழ் வெப்பநிலை கட்டாயமாக 32 பாகையாக இருக்க வேண்டும் என்பதில்லை. ஏனெனில், அயனமண்டலத் தாவரங்கள் பல, உறைநிலையை அடையு முன்னரே இறந்துவிட, வேறு சில ஆட்டிக்குத் தாவரங்கள் உறைநிலைக்கு அயலிலுள்ள வெப்ப நிலைகளிற் செழித்து வளருகின்றனவாதலின் என்க.

வெவ்வேறு இனங்கள் வெவ்வேறு வழிகளிற் குளிரை எதிர்க்கின்றன. சில, தாழ் வெப்பநிலைக் காலங்களில் வளர்ச்சியைத் தாமதப்படுத்துவதாலும், தன்மயமாக்கல், சுவாசித்தல் என்னும் சில தொழில்களை நிறுத்துவதாலும் இணக்கஞ் செய்து கொள்ளுகின்றன. இதனால் நடுவகலக்கோட்டு இலையுதிர் மரங்களிலிருந்து இலை உதிருதல் போன்ற குறிப்பிடக் கூடியவளவான வெளிமாற்றம் உண்டாதல் கூடும். ஊசியிலை மரங்கள் அல்லது மத்திய தரைக் காலநிலைகளின் என்றும் பச்சையான கொடிகள் போன்ற வேறு சில தாவரங்கள், காணப்படக்கூடிய வெளிமாற்றம் எதுவுமின்றி உறங்குங் காலத்தைக் கழிக்கின்றன. சில இனங்களில், தாவரம் தன் வாழ்க்கைச் சகடவோட்டம் முழுவதையும் வெப்பக் காலத்திலேயே பூர்த்தி செய்கிறது. இதனாலே, தாவரத்தின் வளர்ச்சிக்குரிய உறுப்புக்கள் எல்லாம் அழிந்து போக, நீண்ட காலத்துக்குத் தாழ் வெப்பநிலையைத் தாங்கியிருக்கக் கூடியதான விதை மூலம் மாத்திரமே தாவரம் நிலைத்திருக்கிறது. இவை **ஆண்டுக்குரிய தாவரங்கள்** எனப்படும். நெல், சோளம் என்பன இதற்கு உதாரணங்களாகும். இதற்கு மாறுகப் **பல்லாண்டு வாழ்கின்ற தாவரங்கள்** உண்டு. இவை பல ஆண்டுகளுக்குத் தொடர்ந்து வளர்கின்றன.

வேறுபட்ட காலநிலைகளில், ஒரே இனத்துத் தாவரம் தழைத்து வளருங் காலத்தின் அளவு ஒரே மாதிரியாகவில்லை. சைபீரியா போன்ற குறுகிய கோடை காலங்களையுடைய பிரதேசங்களில் வளர்ச்சிப் பருவம் 3 அல்லது 4 மாதங்களாகக் குறைக்கப்படுகிறது. ஆயின், அதே சமயத்தில் குறுகிய கோடை காலத்தில் வளர்ச்சி வேகம் அதிகமாகும். உதாரணமாகச், சைபீரியாவில், யக்கூற்சிகு என்னுமிடத்திலுள்ள அகலக்கோட்டிற் பீச்சு மரம் தன் வளர்ச்சிப் பருவத்தை 3 மாதங்களிற் பூர்த்திசெய்கிறது. ஆயின், மத்திய சேர்மனியில் இப்பருவம் 6 மாதங்களாகும்.

வெப்பமேயல்லாது, ஞாயிற்றொளியும் தாவரங்களின் விருத்தியைத் தாக்குகிறது. உதாரணமாக, இனப்பெருக்கத்துக்குரிய தொழில்களுக்கு ஒளி சாதகமாகவுள்ளது. குறை இருளிலே வளர்க்கப்படுவதனாலே, பூக்கள் விரிதல் தடுக்கப்படுகின்றது என்னும் உண்மையினாலே இது காட்டப்படுகிறது. வழக்கமாக நிழலிலே வளருந் தாவரங்களின் இலைகள், தண்டுகள் போன்ற உறுப்புக்கள் சிறப்பாக அதிகம் விருத்தியுறுகின்றன. ஆயின், இனப்பெருக்க உறுப்புக்களைக் கொண்ட பூக்கள் அங்ஙனம் விருத்தியுறுவதில்லை. ஒளி பெரிய, பிரகாசமான நிறங்களை உடைய பூக்களை உண்டுபண்ணுகிறது. ஆயின், இலைகளும் தண்டுகளும், தடித்தனவாகவும் குறுகியனவாகவும் வளருகின்றன.

20.6 நீர். (ஈரநிலவளரி, வறணிலவளரி, அயனவளரி). எத்தாவரமாவது நீரின்றி வாழ முடியாது. வேரினால் எடுக்கப்படும் இந்நீர், சத்தின் பிரதான பகுதியாகின்றது. இதில், தாதுப்பொருள்

கரைசலாகத் தாவரத்தின் எல்லாப் பாகங்களுக்கும் கொண்டுசெல்லப்படுகிறது. நீரின் ஆவியுயிர்ப்பு இலைகள் மூலம் நடைபெறுகிறது. இச் செயன்முறை இரசாயன மாற்றங்களோடு தொடர்புடையது. இம்மாற்றங்களாற் சத்து, இழையங்களால் தன்மயமாக்கலுக்கு ஆயத்தஞ் செய்யப்படுகிறது.

நீரில் அல்லது மிக்க ஈரமுள்ள பிரதேசங்களில் வளருந் தாவரங்கள் **சேற்றுநிலவளரிகள்** எனப்படுகின்றன. இத்தாவரங்களிலே தண்டுகள் வழக்கமாக நீண்டனவாகவும் ஒப்பளவில் முறியுந் தன்மை உடையனவாகவும், மிகக் குறைந்த வளவு வைரமுள்ள நாரையுடையனவாகவும் உள்ளன. ஆயின், இலைகள் பெரியனவாகவும் மெல்லியனவாகவும் இருக்கின்றன. வேர்கள் நிலத்தில் அதிக ஆழத்துக்குச் செல்வதில்லை. ஈர அயனமண்டலப் பிரதேசத்துக்குச் சிறப்பாக உள்ள வாழை ஈரநில வளரிகளுக்கு ஓர் உதாரணமாகும். இதற்கு எதிர்மாறாக **வறணில வளரிகள்** உள. இவை வறண்ட நிலைமைகளுக்கு ஏற்றவாறு தம்மை ஆக்கிக் கொள்ளுகின்றன. இத்தாவரங்கள், தாம் நீர் பெறும் பகுதியின் ஆழத்தை அல்லது பரப்பைக் கூட்டுவதற்காக, நீண்டனவும் பரந்தனவுமான வேர்களையுடையன; ஆயின், தண்டுகள் குறுகியனவாகவும் பலமுடையனவாகவும் இருக்கும். இலைகள் சிறியனவாகவும், தடித்தனவாகவும் உள்ளன. அவற்றின் வாய்கள் (ஆவியுயிர்ப்பு நடைபெறும் வாயில்கள்) மிகக் குறைவு. இலைகளின் கீழ்ப் பாகத்தில் மயிர்ப் போர்வை சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றது. ஒரு தடிப்பான கியூட்டேச்சுப்பட்டை அல்லது மெழுகுப்பூச்சு விரைவாக ஆவியுயிர்ப்பு நடைபெறுதலை மேலுந் தடுக்கும். இலைக்குப் பதிலாக முட்கள் காணப்படக்கூடும். சில பாலைநிலத் தாவர இனங்கள் புதிய உறுப்புக்களில் நீரைச் சேர்த்து வைத்தல் போன்ற வேறு வழிகளினால் இசைவாக்கம் பெறுகின்றன. இத்தகைய ஒரு தாவரம் சதையுள்ள தண்டையுடைய நாகதாளியாகும்.

ஈரமும் உலர்வுமுடைய காலநிலைகளில் அல்லது தெளிவான குளிர்ந்த பருவத்தையுடைய காலநிலைகளில், அனேக தாவரங்கள் ஒரு பருவத்தில் ஈர இயல்பினவாகவும், இன்னொரு பருவத்தில் வறட்சி இயல்பினவாகவும் இருக்கின்றன. இவை **அயனவளரிகள்** எனப்படுகின்றன. உதாரணமாக அயனமண்டல ஈரமும் உலர்வுமுள்ள காலநிலைகளில் அதிகமான மரங்கள், வறட்சிக் காலத்தில் தம் இலைகளை உதிர்த்துவிட்டுத் தற்காலிகமாக வறணிலத் தாவரங்களாகின்றன. எனினில், அவற்றின் வைரித்த தண்டுகள், கிளைகள், பிரகாசமுள்ள மெழுகினால் மூடப்பட்ட மொட்டுக்கள் என்பன அதிகமாக நீரைச் சேமித்து வைக்கும் தன்மை உடையனவாதலின் என்க. மழை ஆரம்பிக்க மொட்டுக்கள் மீண்டும் விரிந்து, ஈரத்தை நாடும் இலைகளும், இனப்பெருக்கத்துக்குரிய உறுப்புக்களும் உண்டாகின்றன. அயனமண்டலத்தில் வறட்சிக் காலம் உண்டுபண்ணும் விளைவைப் போன்று நடுவகலக் கோடுகளிலும் குளிர்ப் பருவம் உண்டுபண்ணுகின்றது. எனினிற் சத்தின் பெருக்கம், தாழ் வெப்பநிலையாலும், குறைந்த மழைவீழ்ச்சியாலும் தடைப்படுத்தப்படுகிறதாதலின் என்க. மாரிகாலம் உடலியல் சம்பந்தமாக வறட்சியுடையது. அக்காலத்தில் இலையுதிர் தாவரங்கள் தம் இலைகளை இழந்துவிட்டு வறணிலத் தாவரங்களின் தன்மைகளை உடையனவாக இருக்கின்றன.

20.7 மண். புவியின் இயற்கைத் தாவரத்தின் பொதுவியல்பைத் தீர்மானிக்கும் இரு பிரதான பௌதிக மூலகங்கள் வெப்பநிலையும் நீருமாக இருந்தபோதும், காலநிலையினாலே தோன்றும் இனங்களுள் உண்டாகும் சிறிய மாற்றங்கள், பிரதானமாக மண் வேறுபாடு காரணமாகவே **(மண்ணிலைக் காரணிகள்)** உண்டாகின்றன. உதாரணமாகப் பேரேரி மாகாணங்களின் மேற்பாகத்தில், வட கிழக்குப் பக்கத்திலுள்ள பைன் மரக்காடுகளில் ஆரம்பத்திலிருந்த மரக்கூட்டங்களின் சேர்க்கை, மண்ணின் இயல்பையே பெரிதும் பொறுத்திருந்தது. வளமற்ற மணற்பாங்கான தரைகளில் யாக்குப் பைன் மாத்திரமே பிரதானமாக இருக்கிறது. ஓரளவு வளமுள்ள மணற்பாங்கான தரைகளில் நோவேப் பைன், யாக்குப் பைனுடன் கலந்து காணப்பட்டது. ஆயின், உயர்ந்த வளமுள்ள பிரதேசங்களில் நோவேப் பைன்கள், வெண் பைன்களுடனும், வடபாலுள்ள வைரித்த மரங்களுடனும் காணப்பட்டன. நியூயோக்கிலுள்ள வைரித்த மரக் காடுகள் முழுவதிலும் மணற்பாங்கான சமவெளிகளில் வெண் பைன் இருந்தது.

மண் பல வழிகளாலே தாவர வாழ்க்கையை மாற்றுகிறது. இவற்றுள் விசேடமானவை மண்ணின் வெப்பநிலை, இரசாயனச் சேர்மானம், நீரை வைத்திருக்கும் தன்மை என்பனவாகும். மணற்பாங்கான தரை அல்லது கல்லுள்ள தரை அதிகம் நுண்துளைகளை உடைமையால், மிதமான மழை வீழ்ச்சியுடைய பிரதேசங்களிற்றானும் வறணிலத் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குச் சாதகமாக இருக்கக்

கூடும். ஆழமற்ற மண்கள் இதேபோன்று வறட்சியுடையன. பாலைநிலங்களின் சில பகுதிகள் அல்லது கடற்கரையோரங்களைப் போன்று அதிகவளவான உப்பைக்கொண்ட பகுதிகளில் அதிகமான தாவரங்கள் வாழமாட்டா. உப்பு அடர்ந்துள்ள இத்தகைய பகுதிகளில் உள்ள தாவரங்கள் தெளிவான சிறப்பியல்புடையன; இவை பல வகைகளிலும் வறணிலத் தாவரங்களின் இயல்புடையன. இதேபோன்று 3 சத வீதத்துக்கு மேற்பட்ட சுண்ணும்பையுடைய தரை அதிகமான தாவரங்களுக்குத் தீங்கு விளைவிப்பதாகும். குளிர்ந்த, ஈரமுடைய ஆட்டிக்கு அயற் பிரதேசங்களிலுள்ள, செழிப்பற்ற தரைகள் அதிகவளவான அமிலத்தைக் கொண்ட அழுகிய பொருளையுடையன. இவற்றில் ஈதர், பேசு போன்ற வறணிலத் தாவரங்களே வளருகின்றன.

பெரிய தாவர ஈட்டங்கள்

20.8 இயற்கைத் தாவர வகைகள். எல்லாராலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்படக்கூடிய புவித் தாவரப் போர்வையின் புவியியற் பாகுபாடு இன்னும் உருவாக்கப்படவில்லை. புவியின் பரந்த பகுதிகளிலே, தாவரப் போர்வையின் தன்மையைப் பற்றிய நம்பத் தகுந்த தகவல்கள் பெறப்படாமையும் இதற்கு ஒரோவழி காரணமாகும். மரங்கள், புற்கள், செடிகள் என்பன பல்வேறு சேர்மானங்களாக இருப்பதனாலே இலகுவான ஒரு பாகுபாட்டை உண்டுபண்ணுவது கடினம். தாவரப் போர்வையில் என்ன பிரதான புவியியல் மூலகங்கள் சேரவேண்டுமென ஒத்துக்கொள்ளப்படாமையும், இப்பாகுபாட்டைத் தடைப்படுத்தும் ஒரு காரணியாகும். ஆகையால் இங்கே கொடுக்கப்படும் பாகுபாடு தற்காலிகமானதாகும். இப்பாகுபாடு இலகுவானது என்னும் நன்மையுடையதாயினும், இது முற்றுக முரணற்றதன்று என்பதனாலும் அதன் வகைகள் அதிகம் பொதுவாக்கப்பட்டவை என்பதனாலும் மறுக்கப்படலாம்.

பெரிய தாவர ஈட்டங்கள்

இயற்கைத் தாவர வகைகள்

1. காட்டு ஈட்டங்கள்
   - அ. அயனமண்டலக் காடுகள்
     - அ[1] அயனமண்டல மழைக்காடுகள்
     - அ[2] சிறிய அயனமண்டலக் காடுகள் (ஒரோவழி இலையுதிர் காடுகள், பிற இலையுதிர் காடுகள், புதர்க் காடுகள், முட்காடுகள் என்பன அடங்க)
   - ஆ. நடுவகலக்கோட்டுக் காடுகள்
     - ஆ[1] மத்தியதரைச் சிறுகாடுகளும் செடிகளும்
     - ஆ[2] அகலிலை மரக்காடுகள்
       - (1) இலையுதிர் காடுகள்
       - (2) என்றும் பசுமையான காடுகள்
     - ஆ[3] ஊசியிலைக் காடுகள்
     - ஆ[4] கலப்பு அகலிலை மரக்காடுகள்—ஊசியிலைக் காடுகள்
2. புன்னில ஈட்டங்கள்
   - அ. அயனமண்டலப் புன்னிலங்கள் (மரங்களுள்ள சவன்னா)
   - ஆ. நடுவகலக்கோட்டுப் புன்னிலங்கள்
3. பாலைநிலச் செடிகள்
4. தண்டரா

20.9 தாவரங்களின் நான்கு பிரதான பிரிவுகள். தாவரப் புவியியலறிஞர்கள் நான்கு பிரதான இயற்கைத் தாவரப் பிரிவுகளை ஏற்றுக் கொள்கின்றனர். அவை (அ) காடுகள் (ஆ) புன்னிலங்கள் (இ) பாலைநிலச் செடிகள் (ஈ) தண்டரா என்பன. தண்டரா, புற்கள் அல்லாத பூண்டுத் தாவரங்களைப் பிரதானமாகவுடையது. சந்தேகமின்றியே புவித் தரைப் பரப்புக்கள் மீது இப்பிரதான தாவரப் பிரிவுகளின் பரம்பல் சூழலினூற் கட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இவற்றுட் பிரதானமானது காலநிலையின் விளைவாக உண்டாவது. ஆயின், ஒவ்வோர் இனச் சூழலின் விசேட தன்மைகளைப் பற்றிப் பொதுவாகக் கூறுதல் எவ்வகையிலும் முடியாதது. தண்டரா, கோடை மிகக் குறுகியதாகவும் மிக்க குளிருடைய தாகவுமுள்ள காலநிலைப் பகுதிகளில் உண்டு. இதனால் மற்றத் தாவரங்கள் இங்கு வளருவதில்லை. பாலைநிலைச் செடிகள் மழைவீழ்ச்சி மிகக் குறைந்த காலநிலையில் உண்டு. ஆயின், சில வறண்ட பிரதேசங்களில் ஐதான தாவரப் போர்வையுண்டு. இங்கு செடிகளிலும் பார்க்கப் புற்களே அதிகங் காணப்படுகின்றன. இதனாற் புன்னிலங்களிலும் பார்க்கச் செடிகள் அதிக வறட்சியைச் சுட்டுகின்றனவென்பது உண்மையன்று. மழையுள்ள பிரதேசங்களிற் காடுகளும் அனேகமாகத் தாழ்நிலக் காலநிலைகளிலும் குறைவறள் காலநிலைகளிலும் புன்னிலங்களும் உண்டென்னும் போது விதி உண்மையாக இருக்கின்றது., ஆயின், இலகுவில் விளக்க முடியாத பிரதான புறனடைகளுமுள. மேலே பொதுப் படையாகக் கூறியது நடுவகலக்கோடுகளுக்குப் பொருந்துமாயினும், பல்வேறு காலநிலைகளிற் புன்னிலங்களையும், காடுகளையும் கொண்ட அயனமண்டலங்

களுக்கு எளிதிற் பொருந்துவதன்று. அயன மண்டலப் புன்னிலங்களின் பிறப்பு அதிகம் வாதத்துக்கு இடமானதாகும். ஆகையாற் புவி முழுவதிலும் காடுகள், புன்னிலங்கள், செடிகள் என்பவற்றிற்கிடையேயுள்ள தெளிவானதும் வரை யறையுடையதுமான சூழ்நிலைத் தொடர்புகளை எமது மட்டான அறிவைக் கொண்டு தாபித்தல் முடியாததாகும்.

20.10 சிறு காடுகளிலும் பெருங் காடுகளிலு முள்ள தாவர ஈட்டம். இப்பிரிவினுள் மரமே பிரதானமான உறுப்பாகும். புதர்களும், செடிக ளும் போன்று பிற வைரஞ் செறிந்த தாவரங் களும் அவற்றோடு புற்களும், புல்லுருவிகளும் இங்கு இருக்கக்கூடும். ஆயின், இவை காட்டின் மேலதிகமான உறுப்புக்களாகும். இலை மகுடங் கள் தொட்டுக்கொண்டு இருக்குமாறு மரங்கள் நெருங்கியிருக்குமாயின் அஃது உண்மையான ஒரு காடாகும். மரங்கள் தூரத் தூரவாகவும் புற்கள் அல்லது செடிகள் அதிகமாகவுள்ள தாவரப் போர்வைகள் அனேகமாக (விசேடமாக அயன மண்டலத்தில்) உண்டு. இங்ஙனமாக இருத்தலி னலே, இவற்றைச் சிறு காடுகளாகவோ, புன்னி லங்களாகவோ, செடிகளாகவோ வகுத்தல் கடி னம். சிறு காட்டுத் தாவர ஈட்டம், நிலவாதிக்கத் தில் புன்னிலங்கள் அல்லது செடிகளோடு மாறு கொள்ளுகின்றன. காடுகள் பெரும்பாலும் மழை அதிகமாக உள்ள பிரதேசங்களில் வளருகின்றன. மழைவீழ்ச்சியும், வெப்பநிலையும் அதிகரிக்க அவற்றின் செழிப்பும் அதிகரிக்கின்றது.

20.11 சிறுகாட்டு– பெருங்காட்டுச் சூழல். புற் கள் அல்லது செடிகளிலும் பார்க்க காடுகள் குறிப்பிட்ட சில சூழல் நிலைமைகளை வேண்டி நிற்கின்றன. ஆகையால் செழிப்பான மரங்களின் வளர்ச்சிக்குப் பாதகமான பௌதிக நிலைமைகள் உள்ள இடங்களிலேயே புற்களும் செடிகளும் பிரதானமாக ஆதிக்கத்திலுள்ளன. பொதுவாக மரம், மற்றைய தாவரங்களிலும் பார்க்க, தான் மூடியிருக்கும் நிலப்பரப்பிலுங் கூடிய அளவான ஆவியுயிர்ப்பு மேற்பரப்பை உடையது. இம்மேற் பரப்பு, மரம் நீரைப்பெறும் தரையிலிருந்தும் அதிக உயரத்திலுள்ளது. உயரங் காரணமாகக் காற்றினாலும், ஆவியாகலினாலும் மரம் அதிகந் தாக்கப்படுகிறது. ஆயின் அதற்கு ஆழ்ந்து பரந்த வேர்த் தொகுதிகள் இருப்பதாலே, அவ்வேர்த் தொகுதிகளுக்குத் தொடர்ந்து நீர் கிடைக்கு மாயின், மரம் ஆழத்திலுள்ள அந் நீரைப் பெற்றுத் தழைத்தற் பருவத்தில் அல்லது வெப்பப் பருவத்திற்றானும் பயன்படுத்தி வறட் சியைத் தாங்கக் கூடிய தகுதியுடையது. பிற வாறுகக் கூறின், **மழைவீழ்ச்சிப் பருவம்** மரங் களுக்கு அதிகம் முக்கியமானதன்று.

காடுகளின் வளர்ச்சியை வரையறைப்படுத்துங் காரணிகள் மேல்வருமாறு தொகுத்துக் கூறப்பட லாம் : (அ) உயரகலக் கோடுகளிலும் மிக உயர்ந்த இடங்களிலும் தாழ் வெப்பநிலைகள் காடுகளின் பரப்பைக் கட்டுப்படுத்துகின்றன. ஒரு மரம் உண் டாதற்கு, அதிகவளவுள்ள நிரந்தரமான தாவர இழையம் வேண்டப்படுவதாலும், ஒவ்வொரு பரு வத்திலும் உண்டாகும் புதிய அங்குரங்கள், அடுத்து வரும் வறட்சியை அல்லது குளிர்காலத் தைத் தாங்கக் கூடியனவாகப் போதியவளவு முதிர்ச்சியடைய வேண்டுமாதலாலும், காடுகளுக்கு ஓரளவு நீண்ட வளர்ச்சிப் பருவம் வேண்டுமென் பது பெறப்படுகிறது. வைரம் மிக்க ஊசியிலை மரங்களுக்குத்தானும் வெப்ப மாதத்தில் 50 ப. பாகைக்குக் குறையாத சராசரி வெப்பநிலை தேவைப்படுகிறது. ஆகவே, மிக வெப்பமான மாதத்துக்குரிய 50° பரனைற்றுச் சமவெப்பக் கோடு, காடுகளின் மூனைவுப் பக்கமான எல்லையை ஏறத்தாழக் குறிக்கிறது.

(ஆ) கீழ்மண் நிரந்தரமாக ஈரமுடையதாக இருக்கவேண்டும். அவ்வீரந்தானும் எளிதிற் கிடைக்கக்கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும். அதி கம் வேறுபடுகின்ற மழைவீழ்ச்சியையுடைய கால நிலைகள் காடுகளின் வளர்ச்சிக்கு ஏற்றனவல்ல ; ஏனெனில் அங்கிருக்கும் மண்ணின் ஈரம் விரை வில் முடிந்துவிடுமாதலின் என்க. தரையிலி ருக்கும் ஈரம் வளர்ச்சிப் பருவத்தில் அதிகம் தேவைப்படுகிறது. அதனால் பிற நிலைமைகள் சம மாக இருக்கக் கோடை உலர்ந்ததாகவும், மாரி ஈரமுடையதாகவுமுள்ள ஒரு காலநிலையிலும் பார்க்க வெப்பப் பருவத்தில் மிகக் கூடுதலான மழை பெய்யும் ஒரு காலநிலை, காடுகளின் வளர்ச் சிக்கு மிகச் சாதகமானது. ஒரு மரம், உறங்கும் பருவத்திற்றானும் சிறியவளவு ஈரலிப்பைக் கிரகிக் கின்றதாதலின், அதிகமாகப் பருவத் தன்மை யுடைய மழைவீழ்ச்சி மரத்தின் வளர்ச்சியைத் தடைசெய்கிறது

(இ) மாரியில் மிகத் தாழ்ந்த வெப்பநிலை யையுடைய காலநிலைகளிற் பலமான அல்லது தொடர்ந்து வீசுங் காற்று மரங்களுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கின்றது. காற்று, ஆவியுயிர்ப்புடன் நேரே தொடர்புடையது. நீர் உறைதலினால் ஈரங் கட்டுப் பட்டுக் கிடக்கும் குளிர்ந்த பருவத்தில் வீசும் பல

மான உலர்ந்த காற்றுக்கள் விசேடமாக மரங்களுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கின்றன. எனவே, மிக்க உயரங்களிலும், உயரகலக்கோடுகளிலும், காற்றுக் காடுகளின் வளர்ச்சியைக் கட்டுப்படுத்தும் காரணியாகும். ஆகையால் ஒரு நல்ல காட்டுக் காலநிலையானது வெப்பமான, மழை மிக்க தழைத்தற் பருவத்தையும், தொடர்ந்து ஈரத்தைக் கொண்ட கீழ் மண்ணையும், சிறப்பாக உறங்கும் பருவத்திற் குறைந்த காற்று வேகத்தையுங் கொண்டதாக இருக்கவேண்டும்.

மேலே கூறப்பட்டதிலிருந்து, புவி மீது காடுகளின் பரம்பலைப் பற்றிய சில பொதுவான தன்மைகளைக் கூறமுடியும். வெப்ப மாதத்துக்குரிய ஏறத்தாழ 50° பரனேற்றுச் சமவெப்பக் கோட்டிலிருந்து முனைவுப் பக்கமாக உயரகலக் கோடுகளிற் காடுகள் வளருவதில்லை. போதிய வளவு வெப்பத்தைக் கொண்ட ஒரு பருவம் இல்லாமையும், மாரியிற் குளிர்ந்த உலர்காற்று வீசுவதுமே இதற்குக் காரணமாகும். இவ்வெல்லையிற் காடுகளுக்குப் பதிலாகத் தண்டராவுளது. நடுவலகக் கோடுகளிற் காடுகள் கண்டங்களின் ஈரமுள்ள கிழக்குப் பாகங்களிலும் மேற்குப் பாகங்களிலும் உள. ஆயின், கண்டங்களின் அதி உட் பாகங்களில், அங்கு நிகழும் உலர் காலநிலை காரணமாகக் காடுகள் காணப்படுவதில்லை.

அயன மண்டல அகலக்கோடுகளிற் காடுகளின் பரம்பல் ஒழுங்கு அதிகம் தெளிவாக இல்லை. செழிப்புள்ள காடுகள் வழக்கமாக மழையையுடைய மத்திய கோட்டுப் பிரதேசங்களில் உள. இவை இங்கிருந்து முனைவுப் பக்கமாக மழை வீழ்ச்சி அதிகமாகவுடைய தரைப் பரப்புக்களின் கிழக்கு ஓரங்கள் வழியாகப் பரந்துள்ளன. மத்திய கோட்டிலிருந்து அப்பால் தொலைவில் மழை வீழ்ச்சி குறைந்து அதிகம் பருவத் தன்மையுடையதாக இருக்குமிடங்களில் அடர்ந்த, என்றும் பசுமையான காடுகளுக்குப் பதிலாகக் குறுகிய மரங்களைக் கொண்ட அற்ப சிறுமரக் காடுகள் காணப்படுகின்றன. இம்மரங்கள் தூரத்தூரவுள்ளன. இவற்றுட் பல அகன்ற இலைகளைக் கொண்டுள்ளன. இடையறுத ஈரக் காலநிலைக்கும் உலர்ந்த காலநிலைக்கும் இடையிலுள்ளதான இந்நிலைமாறு வலயத்தில் ஒரு சிக்கலான ஒழுங்கில் மரங்களுடன் புற்களும் செடிகளும் கலந்து காணப்படுகின்றன. இதனால் இத்தாவரப் போர்வையை, அதிகமான புற்களையும், செடிகளையும் கொண்ட ஒரு சிறு மரக்காடு என்று கூறுவதா, மரங்களைக் கொண்ட பன்னிலம் என்று கூறுவதா என்பது சிக்கலானது. இதனால் மரங்களையே உயர்ந்த தாவரங்களாகக் கொண்ட சவன்னாக்கள் (புன்னிலங்கள்) உச்ச நிலையாக இருந்தபோதும், அண்மைக் காலத்தில், அயனமண்டலத்திற் காலநிலையாலே உண்டான புன்னிலங்கள் இருக்கின்றனவோ எனச் சந்தேகிக்க வேண்டிய நிலை ஏற்பட்டுள்ளது.

20.12 புன்னில ஈட்டங்கள். இங்கே பூண்டுத் தாவரங்கள் நியாயமான அளவு இருந்தபோதும், பல்லாண்டு வாழும் புற்களே பிரதானமாகவுள. அயனமண்டலப் புல் நிலங்களிலே மரங்கள், செடிகள் என்பனவற்றின் கூட்டங்களும் அதிகம் உண்டு.

தாழகலக் கோடுகளிலுள்ள புல்லினங்கள் **சவன்னாக்கள்** எனப்படுகின்றன. இப்புற்களுடன் மரங்களும், செடிகளும் மிகவுஞ் சிக்கலாகச் சேர்ந்துள்ளன. சில இடங்களில் மரங்களே பிரதானமாக உண்டு. அதனால் இவற்றைச் சிறு காடுகள் என்று கூறுதல் பொருந்தும். மரங்களற்ற திறந்த புன்னிலங்களும் உள. ஆயின், இவை சிறுபான்மையாக இருக்கின்றன. அங்குமிங்குமாக அல்லது கூட்டங்களாக வளரும் மரங்களைக் கொண்ட திறந்த சவன்னாக்கள் அதிகஞ் சாதாரணமாக உள. புற்கள் அதிகமாக வளரும், அயனமண்டல ஈரமும் உலர்வுமுடைய காலநிலையின் விளைவாகவே சவன்னாக்கள் உண்டானவையென்று பொதுவாக எண்ணப்பட்டது. இதனாலே தான் "சவன்னாக் காலநிலை" என்னும் பெயர் உண்டானது. திறந்த அயனமண்டலப் புன்னிலங்கள் காலநிலை காரணமாக உண்டானவை என்பது பற்றி அண்மையிற் சந்தேகமேற்பட்டுள்ளது. இப்புன்னிலங்கள் ஆரம்பத்திற் சிறு காடுகளாக இருந்து பின்னர் வேளாண்மையினால் அல்லது எரித்தலினால் மாற்றமடைந்திருக்க வேண்டும்; அன்றேல் மரங்களின் வளர்சிக்கு ஒவ்வாத மண் நிலைமைகளின் அல்லது பருவகால வடிகால் நிலைமைகளின் விளைவாக உண்டாகியிருக்க வேண்டும் என்னுங் கொள்கையைப் பல தாவரப் புவியியலறிஞர்கள் ஆதரிக்கின்றனர். மரங்கள் அதிகமாக வளரும் சவன்னாக்கள் ஓர் உண்மையான உச்சநிலையைக் குறிக்கக்கூடுமென எண்ணப்படுகிறது. அயனமண்டல ஈரக் காலநிலை பாலைநிலக் காலநிலையாக மாறும்பொழுது உண்மையான புன்னிலங்கள் இல்லாது எங்கும் வெவ்வேறு அடர்த்தியையும் இனங்களையும் பிரதானமாகக் கொண்ட காடுகள், சிறுகாடுகளின் மூலம் நிலைமாறுதல் அசாதாரணமானதன்று.

அயனமண்டலப் புன்னிலங்களைப் போலல்லாது, நடுவகலக் கோட்டுப் புன்னிலங்கள் நீர்வழிகளுக்கு அல்லது காடுகளின் ஓரங்களுக்கு அண்மையான இடங்கள் தவிர்ந்த ஏனைய இடங்களில் மரங்கள் அற்றன. உயர்ந்த புற்களையும், நடுத்தரமான புற்களையும் கொண்ட பிரேரிப் புல்வெளிகள், இப்புன்னிலங்களின் அதிகம் ஈரமான பகுதிகளிற் சிறப்பாகவுள. ஆயின், நடுத்தரப் புற்களையும் குறுகிய புற்களையுங் கொண்ட பிரேரிப் புல்வெளிகள் உலர்ந்த பகுதிகளிலே உள.

20.13 புன்னிலக் காலநிலை. இயற்கையான புன்னிலமிருத்தல், மரங்களின் வளர்ச்சிக்குப் பௌதிக நிலைமைகள் சாதகமற்றவை என்பதற்கு அத்தாட்சியாகும். ஆயின், இன்று காடுள்ள பகுதிகளிற் சாதகமற்ற காலநிலையும், மண் நிலைமைகளும் அல்லாது, மரங்களிடையேயுள்ள போட்டியே புற்களின் விருத்திக்குத் தடையாகவுள்ளது. எனவே, புற்கள் வளர்தற்குப் பொருத்தமற்ற காட்டுப் பகுதிகள் மிகக் சுறைவு. ஆயின், இதற்கு மறுதலையானது உண்மையன்று. இக்கருத்திற் கமைய, உண்மையான புனனிலக் காலநிலை யென்பது ஒன்று இல்லை மரங்கள் தம் அடர்த்தி யான இலைகளினால் ஒளியைத் தடுப்பதாலும், வேர்களினால் நீரையும் போசணைக்குரிய உப்புக் களையும் எடுத்தலாலும், புற்களை வளரவிடாது அழிக்கக்கூடும்.

எல்லா அகலக்கோட்டுப் பகுதிகளிலும், ஆண்டு மழைவீழ்ச்சி மட்டானதாகவும், பருவப் பரம்ப லுடையதாகவும் இருக்குங் காலநிலைகளிலே புன் னிலங்கள் விருத்தியடைந்தனவென்று முன்னர் எண்ணப்பட்டது. வேறு வகையாகக் கூறுகில் தாழ் ரப் பகுதிகளிலும் குறைவறள் பகுதிகளிலும் புற்கள் உண்டாகின்றனவென்றும், எனவே அவை காடுகளுக்கும், பாலைநிலச் செடிகளுக்கும் இடைப் பட்ட பகுதிகளிற் காணப்படுகின்றனவென்றும் எண்ணப்பட்டது.

நடுவகலக் கோடுகளிலே மேலே சொல்லப்பட்ட உண்மை நியாயமான அளவு பொருந்தக்கூடும். அங்கே காடுகள் வளரமுடியாத இடங்களிற் புன் னிலங்கள் இருக்கக்கூடும். ஆனால், இவ்விடங்கள் பாலைநிலச் செடிகளும் நாகதாளிகளும் மட்டுமே வளரக்கூடிய அளவுக்குக் குறைந்த மழைவீழ்ச்சி உடையனவல்ல. அயனமண்டலத்திற் புன்னிலங் களின் உற்பத்தியையிட்டு அதிகம் வாதம் நடை பெறுகிறது. ஆயின், மரங்களின் வளர்ச்சியைத் தடைப்படுத்தும் மண், வடிகால் நிலைமைகளின் விளைவாக அல்லது அவ்விடத்திற்குரிய பயிர்ச் செய்கைச் செயல்முறைகளோடு தொடர்புபட்ட எரித்தல், அழித்தல் என்பவற்றால் உண்டான வையென்னும் கொள்கைக்கு ஆதாரமும் அதி கரித்து வருகிறது.

அதிகமான புற்கள் ஆழமற்ற வேர்களையுடை யன. அதனால் வறட்சிக் காலம், வெப்பக் காலத் துடன் அல்லது வளர்ச்சிப் பருவத்துடன் பொருந் துவதாயின் அது புற்களைப் பாதிக்கும். ஆகையால் மாரி மழையும் கோடை வறட்சியுமுடைய கால நிலைகள் புற்களின் வளர்ச்சிக்கு உவந்தனவல்ல. ஆழமான கீழ் மண்ணிலுள்ள ஈரம் அதிகம் உப யோகமற்றது. மேற்பரப்புப் படைகளிலுள்ள நீரே முக்கியமானது. மேலேயுள்ள ஈரம் விரைவில் ஆவியாகிவிடுகிறது. அதனால், அற்ப மழையாயி னும், அடிக்கடி பெய்யும் மழை, வளர்ச்சிப் பருவத்தில் அத்தியாவசியம் வேண்டப்படுவதா கும். ஒய்வுப் பருவத்தில் (நடுவகலக் கோடுகளில் மாரி) புற்கள் இடையூறு யாதுமின்றிப் பெரிய வறட்சியைத் தாங்கும் வன்மையுடையன. புற்கள் அதிக உயரத்துக்கு வளர்வதில்லையாதலின், மெல்லவாக வீசும் மேற்பரப்புக் காற்றோட்டங் களால் அல்லாது, வேறு காற்றுக்களாலே தாக் கப்படுவதில்லை. எனவே, காற்றுக்கள் அதிகம் முக்கியத்துவம் உடையனவல்ல. புற்களுக்கு அதிக தீமை விளைவிப்பது வளர்ச்சிப் பருவத்தில் உண் டாகும் வறட்சியேயாகும்.

20.14 பாலைநிலச் செடிகள். இவை சிறப்பாக வறண்ட பிரதேசங்களுக்குரியன. இவை வைரித்த வறணிலத் தாவரங்களாக ஒரு சில அடிகளுக்கு மாத்திரம் வளருகின்றன. இவை அகன்ற இலை களை உடையனவாக என்றும் பசுமையுடையன வாக அல்லது இலைகளை உதிர்ப்பனவாக இருக்கக் கூடும். இத்தாவரங்கள் தூரத்துக்குத் தூரம் தனித்து வளருகின்றன ; அல்லது கூட்டங்கூட்ட மாகவோ தொட்டந்தொட்டமாகவோ வளருகின் றன.

20.15 தண்டராத் தாவரங்கள். இவை பெரும் பாலும் பூண்டுத் தாவரங்களும் புற்களல்லாத வைரமற்ற தாவரங்களுமாகும். ஆயின் புற்களும் முற்றுக இல்லாமற் போவதில்லை. கோரை, பாசி யினம், காளான் என்பனவே அதிகமாகவுண்டு. வைரித்த ஊசியிலை மரங்கள் தாமும் வளர முடியாத குறுகியனவும் குளிர்ந்தனவுமான கோடைப் பருவங்களையுடைய கண்டங்களின் இவ் வுயரகலக் கோட்டுப் பாகங்களில் இத்தகைய கீழ்த்தரத் தாவர இனங்களே சிறப்பாக உண்டு. ஆண்டின் பெரும்பகுதியில் நிலம் உறைந்திருக்

கின்றது. தரையிற் போதிய நீர் இருந்தபோதும், அது திண்ம நிலையிலேயே உளது. அதனால் அந்நீரைத் தாவரங்கள் உபயோகப்படுத்த முடிவ தில்லை. இதன் விளைவாகச் சூழல் வெப்பத்திலும் நீரிலும் குறைவுடையதாகக் காணப்படுகிறது. பல வழிகளிலும் பாலைநிலத் தாவரங்களை ஒத்திருக் கும், தூரத்துக்குத் தூரம் வளரும் குறுகிய இவ்வறணிலத் தாவரங்களில் இக்குறைகள் காணப்படுகின்றன.

சிறுகாடு, புன்னிலம், பாலைநிலச் செடிகள், தண்டரா என்பவற்றைப் பிரிக்கும் தெளிவான எல்லைகள் இருத்தல் அரிது. ஆயின், இவை ஒன்றிலிருந்து இன்னொன்றுக்குப் படிப்படி படியாக நிலைமாறுகின்றன. இதன் விளைவாக, மரங்களுடன் புற்களும் புற்களுடன் செடிகளும், மரங்களுடன் தண்டராத் தாவரங்களும் கலந் திருக்குமிடங்களில் நிலைமாறு வலயங்கள் உண்டு.

காடுகளின் இனங்களும் அவற்றின் பரம்பலும்[1]

தாழகலக்கோட்டுக் காடுகள்

20.16 அயனமண்டல மழைக் காடு. மிகச் செழிப்பான இத்தாவர சமூகம், குறிப்பிடக் கூடியவளவான உலர்ந்த பருவம் இல்லாது, ஆண்டு முழுவதும் மழைவீழ்ச்சி அதிகமாகவும் நன்கு பரம்பியும் உள்ள அயனமண்டலத்தாழ் நிலங்களிலும், மலைச் சாய்வுகளிலும் உச்சநிலைத் தாவரமாகவுள்ளது. அயனமண்டல மழைக்காட் டுப் பரம்பலைப் பற்றிப் பூரணமாக அறியப்பட வில்லை. இக்காடு அயனமண்டலத்தில் மழையை யுடைய பல கடற்கரைகளிலும் எண்ணற்ற தீவு களிலும் காணப்பட்டாலும், பெரிய அளவு பரப் பில் உள்ள இடங்கள் தென் அமெரிக்காவின் வடபாலுள்ள வடிநிலமும், மத்திய ஆபிரிக்கா வின் மேற்குப் பகுதியுமாகும் (படத்தாள் 5).

இக்காட்டு இனத்தில் மூன்று பிரதான குண வியல்புகள் காணப்படுகின்றன. (அ) இங்குள்ள வெவ்வேறான மர இனங்களுள் அதிக விகற்ப மூண்டு. ஓர் ஏக்கரில் 15 இனங்களுக்குக் குறை யாத மரங்கள் உண்டு. 40 இனங்களும் இருத்தல் கூடும். இது பெரும்பாலான நடுவகலக்கோட்டுக் காடுகளுக்கு எதிர்மாறானதாகும். நடுவகலக் கோட்டுக் காடுகளிலுள்ள ஒரு சிறந்த மரக்கூட்டத் தில் ஓரினமான அல்லது சில இனமான மரங் களே காணப்படுகின்றன. ஆயின் மழைக்காட்டு மரங்கள் இனத்திற் பலவாயினும் தோற்றத்தில் ஒரே தன்மையானவை. (ஆ) காடுகளில் அசாதா ரணமான நிலைக்குத்துப் படையாக்கம் விருத்தி யடைந்துள்ளது. ஒவ்வொரு பிரிவும், குறிப்பிடக் கூடிய அளவு உயரத்தை எல்லையாகக் கொண்டு பல இனங்களும் தம்மூட் பல பிரிவுகளாக ஒழுங்கு செய்து கொள்வதனாலேயே இத்த தன்மை உண்டாகிறது. இதன் விளைவாகப் பல மரப் படிவரிசைகள் உண்டாகின்றன. ஒவ்வொரு படிவரிசையும் தனக்கென ஓர் உயர்ந்த மட்டத் தையுடையது. உயரங் குறைந்த வரிசை மேலே யுள்ள விதானத்தினால் உண்டாகும், நிழலைச் சகித்துக் கொள்ளுகின்றது. (இ) ஏறுகொடிகள், இலியனுக்கள், மேல்வளரிகள் என்பவற்றின் தொகை வழக்கமாக அதிகமாகும். இராட்சத இலியனுக்கள் காட்டுமர உச்சியிலுள்ள கிளைகளைப் பின்னி, தனிமரங்களைப் பிணைத்து உறுதியான வடங்கள் போன்று தோன்றுகின்றன.

20.17 வெளித் தோற்றம். அயனமண்டல மழைக்காடு செழிப்பு, சிக்கலான தன்மை, வளம் ஆகிய குணவியல்புகளைக் கொண்டது (படம் 20.1). அது வெளித் தோற்றத்தில், பல வண்ணங்களைக் கொண்ட அழகுடன் மிளிர்வது. முதிர்ந்த இலை கள் கடும் பச்சை நிறத்தையுடையன. ஆயின், இளம் இலைகள் நடுவகலக் கோடுகளிலுள்ள இலை யுதிர்பருவத்து இலைகளைப் போன்று, வேறுபட்ட நிறங்களையுடையன. இதன் விளைவாகப் புதிய பச்சை நிறத்தைக் கொண்ட நடுவகலக்கோட்டுச் சிறுமரக் காடுகளின் தோற்றம் இம்மழைக் காடு களிடத்தே காணப்படுவதில்லை. இலைகள் பெரியன வாகவும், தோலின் தன்மை உடையனவாகவும் உள்ளன.

அடிவான்கோடு தானும் வேறுபட்டது. அயன மண்டலக் காட்டின் இலை மகுடம் பல உச்சிகளை யும், பள்ளங்களையுங் கொண்டதாக ஒழுங்கற்று, ஏற்றமும் இறக்கமும் உடையதாக இருக்கும். வேறுபட்ட உயரங்களைக்கொண்ட பல இனமான மரங்கள் இக்காட்டில் இருப்பதே இத்தோற்றத் திற்குக் காரணமாகும். இதைப்போன்று வேறெக் காட்டிலாவது பல இனங்கள் காணப்படுவதில்லை.

1. (அ) அகன்ற இலை மரங்கள் அல்லது (ஆ) ஊசியிலை மரங்கள் எனவும் (அ) உதிர் மரங்கள் அல்லது (ஆ) என்றும் பசுமையான மரங்கள் எனவும், மரங்கள் பகுக்கப் படுகின்றன. ஆண்டு முழுவதும் இலைகளையுடையன என்றும் பசுமையானவை எனவும் காலத்துக்குக் காலம் இலைகளை உதிர்த்துவிட்டு, வருடத்தின் ஒரு பகுதியில் வெறுமையாக நிற்பன உதிர்மரங்கள் என்றும் சொல்லப்படுகின்றன. அகன்ற இலை மரங்களில் என்றும் பசுமையானவையும், இலையுதிர்ப் பனவும் உள்ளன. ஊசியிலை மரங்கள் பெரும்பாலும் என்றும் பசுமையாகவுள்ளன.



படம் 20.1 பிரேசிலில் அமேசன் வடிநிலத்தில் அயனமண்டல மழைக்காடு. மரக்கூட்டத்தின் அடர்த்தியையும், மரங்களின் பருமனில் வேறுபாட்டையும், மரங்களின் இலை மகுடத்தின் ஒழுங்கற்ற தளமையையும் கவனிக்க.

இப்பல்லினங்களும் ஒன்றுடன் இன்னொன்று கலந்திருக்கும். ஓரினத்தைக் கொண்ட தனி மரக் கூட்டம் காண்டல் அரிது.

அயனமண்டல மழைக்காடு என்றும் பசுமையான அகன்ற இலை மரங்களை உடையது. காடு முழுவதும் வெறுமையாக இலைகளற்று இருக்கும் பொதுவான உறங்கும் காலம் ஒன்று இல்லை. இதற்கு மாறாக ஒவ்வோர் ஆண்டும் இலைகள் புதுப்பிக்கப்படுவது ஒரு விதியாகவுள்ளது. ஆயின், வெவ்வேறு இன மரங்கள் வெவ்வேறு காலங்களில் இலைகளை உதிர்த்து விடுகின்றன. காடு முழுவதிலும், எல்லா இனங்களுக்கும் இலையுதிர்தல் பருவத்துக்குப் பருவம் நடவாது இடையிடையே நடைபெறுகிறது. இலைகளற்ற தனித்தனி மரங்கள் மழைக்காட்டில் எந்தக் காலத்திலாயினும் காணப்படலாம். ஆயின், புதிய மரங்கள் தோன்ற அதிக காலஞ் செல்வதில்லை. காலநிலையைப் போன்று தாவரமும் குறிப்பிடக் கூடிய வளவான பருவ கால ஒழுங்கு அற்றது.

20.18 அகத் தோற்றம். உயரத்திலும், விட்டத்திலும் வேறுபடுகின்ற மரங்கள் நெருங்கி வளர்கின்றனவென்பதை அயனமண்டல மழைக்காடுகளின் உட்பக்கப் பார்வை காட்டுகிறது. காட்டின் மேற்பாகத்தை அடக்கிய நெடிய மரங்களின் சாரசரி உயரம் 150–180 அடிக்கு மேற்படுதல் அரிது. அடி மரங்கள் மெல்லியனவாகவும் நுனி வரைக்கும் கொம்பர்கள் அற்றனவாகவுமுள்ளன. பட்டை மெல்லியதாகவும் ஒப்புரவாகவும் இருக்கிறது.

பல்லடுக்குக் காடாக இருத்தலினாலே அடர்ந்த விதானம் மீதே செல்லும் வெளிச்சத்தைக் குறைக்கின்றது, (படம் 20.2). கொங்கோக் காட்டில், ஓர் நிழற் படம் பிடிப்பதற்கு வேண்டப்படும் நேரம், வெளியான இடத்தில் வேண்டப்படும் நேரத்திலும் 20,000 மடங்காகும் எனச் சான்சு என்பவர் கண்டார். இலியனுக்கள், வறுந் தாவரங்கள், மேல்வளரிகள், புல்லுருவிகள் என்பன மிக அதிகமாகும்போ படரும் கொடித் தொகு

2. இலியனுக்கள் என்பன அடிமரங்களையும், கொம்பர்களையும் சுற்றியுள்ள கயிறு போன்ற தாவரங்களாகும். ஒக்சிட்டுகள்போன்ற வேல்வளரிகள் அயனமண்டல மரங்களின் கொம்பர்களில் வளர்ந்து, பட்டைகளின் வெடிப்புக்களுள் தம் வேர்களைப் பரப்புகின்றன. அம்மேல்வளரிகள் தொங்கும் வேர்களையுடையன. புல்லுருவிகள் என்பன தாம் வளரும் மரத்தின் சாரத்தை உறிஞ்சி வாழ்வனவாகும்.



படம் 20.2 ஆபிரிக்காவின் பெல்ஜியன் கொங்கோவில் அயனமண்டல மழைக்காட்டின் அகத் தோற்றம். அக நிழற்படத்தைப் பிடிப்பதற்கு வேண்டப்பட்ட நேரம் வெளியான இடத்திற் சாதாரணமாக எடுக்கும் நேரத் திலும் பார்க்க 20,000 மடங்காகும். கீழ்வரி நெருக்கமுடையதாகத் தோன்றுகிறது.

திகள் தம்மைத் தாங்கும் மரங்களைத் தவிர வைக்கின்றன. காட்டினுட் கொம்புகளற்ற, உயர்ந்த அடி மரங்கள், ஒன்றுடனொன்று பின்னப்பட்ட மரங்களின் இலை மகுடங்களையும் அவற்றை மூடியுள்ள படரும் கொடிகளையும் கொண்ட ஊடுத்தாழ ஒளிபுக முடியாத விதானத்தைத் தாங்கும் பிரமாண்டமான, இருண்ட தம் பங்களை ஒத்திருக்கின்றன.

மனிதன் கை வையாத காட்டில் அதிகமான நிழல் காரணமாகக் கீழ்வளரிகள், தூரப்பார்வையைத் தடைசெய்யக் கூடியவையாக இருந்த போதும், அசாதாரணமாக அடர்த்தியானவையாய் இல்லை. மிக்க நிழலுள்ள இடங்களிற் புதர்கள் அல்லது பின்னங்களின் தடித்த போர்வை மாத்திரம் நிலத்தை மூடுகிறது. இதனால் பாதைகள் வழியாகச் செல்லாது அல்லது புதிய பாதைகளை உண்டாக்காது எத்திசையினும் செல்லலாம். அடர்ந்ததும், உட்புக முடியாததுமான கீழ்வளரிகளையுடைய மாதிரிக் காட்டு நிலைமைகள், ஒளி நிலத்தை அடையக்கூடிய பகுதிகளில் மாத்திரம் சிறப்பாக உண்டு. உதாரணமாக ஆற்றோரங்கள், கடற்கரைகள் என்பவற்றிலும், செங்குத்தான ஈரமுள்ள மலைச்சாய்வுகளிலும், பயிர்ச்செய்கைக்காகக் காடு அழிக்கப்பட்டுக் கைவிடப்பட்ட நிலங்களிலும் இவ்விதமான நிலைமைகள் உண்டு (படம் 20.2).

தரை மேற்பரப்பில் அதிகமான ஈரங் காரணமாக அயனமண்டல மழைக் காட்டு மரங்கள் ஆழமற்ற வேர்களையுடையன. அதனால் அவை நிலத்தில் உறுதியான பிடிப்பு அற்றன. இம் மரங்களின் பெரிய அடிப் பாகங்கள், 10 அடி தொடக்கம் 25 அடி வரை சிறகுகள் வடிவில் வெளியே வளர்ந்திருக்கும் பெரிய உதைப்பு வேர்களினாலே தாங்கப்படுகின்றன.

அமேசன் காட்டைப் பற்றிக் கவிலாந்து என்பவர் எழுதுவது :

காட்டுப் பிரதேசத்தின் பொது வழிகளாகவுள்ள ஆறுகளுள் ஒன்றின் வழியாக நாம் செல்லும் போது காணும் காட்சி மறக்கமுடியாத வனப் புடையதாகும். ஆற்றின் கரைகளின் இரு மருங்கும் 100 அடிக்கும் 200 அடிக்கும் இடைப்பட்ட உயரத்தைக் கொண்ட பச்சையிலைகள் படாம் போன்று, நீரில் தோன்றும் அவற்றின் தலை கீழான விம்பத்துக்கு மேலாக உயர்ந்து செல்லுகின்றன. சில இடங்களில் மரங்களின் உருவத்தையே மறைக்கும் இப்பூக்குங் கொடிகளின் பெருக்கம் தென் அமெரிக்கக் காட்டுக்குச் சிறப்

பாக உண்டு. படர்கொடிகள் ஒரு விதானத்தால் மூடுவது போன்று காட்டை முழுவதுமாக மூடி, நீரிலுள்ள அதன் அடிப் பாகத்துக்குத் திரைச் சீலை போன்று விழுகின்றன. படர் கொடிகளின் இத்தொகுதி நமக்குத் தோன்றுவது போன்று, திணற வைக்கும் பாரமாகவோ புல்லுருவிக் கூட்டம் போன்றே முற்றுக இருப்பதில்லை. தம்மைத் தாங்குவதற்குப் பிரதியுபகாரமாகக் காட்டின் நன்மைக்கு இன்றியமையாத நிழலை அது கொடுக்கிறது. படர்கொடிகளின் படாம் நீக் கப்பட்டு மரங்களின் வேர்களில் வெப்பம் படுமா யின் பெரிய மரங்கள் படுகின்றன. இதன் கார ணமாக மனிதனால் அழிக்கப்பட்ட பகுதிகளின் ஓரங்களிற் பட்ட மரங்கள் காணப்படுகின்றன.

நீர்க்கரைகளிற் சுவர் போன்றமைந்த இலை களில் அங்குமிங்குமாக இருண்ட குகைகள் போன்று அங்காந்த வாயையுடையனவாக வெளி கள் இருக்கும். இவை மேலே வில் போன்ற மைந்த கொம்பர்களினால் மூடப்பட்ட சிறு துளை யருவிகள், அருவிகள் என்பனவற்றின் வாய்க ளாகும். இக்கொம்பர்களிலிருந்து கசி துளி வீழ் கள் போன்று நீண்ட காற்று வேர்கள் தொங்கு கின்றன. இக்குகைகளை வள்ளங்கள் மூலம் பிர வேசித்தல், பெரிய தம்பங்களாலே தாங்கப்படும் ஒரு பெரிய இருண்ட மண்டபத்தினுள்ளே திறந்த வெளியிலிருந்து புகுதல் போன்றிருக்கும். மரங் களின் தண்டுகள் கொம்பர்களின்றி 70 அல்லது 80 அடிக்கு உயர்ந்து செல்லுகின்றன. கீழ்வளரி கள் மெல்லியனவாகவும், நெடியனவாகவும் உள்ளன. நிலத்தில் இறந்த இலைகள் அங்கு மிங்கும் இருக்கும். ஆயின், பற்றீரியங்கள் செய லாற்றுதல் விரைவாக நடைபெற்றுக் கொண் டிருக்கிறபடியால் இலைக்குவியல்கள் அதிகமாக இல்லையென்றே சொல்லலாம்.

மிகப் பழைய காலந் தொடக்கம் அயனமண் டல மழைக்காடு மாற்றமின்றியே நிலைத்துள்ள தென நம்புதற்குக் காரணமுண்டு. அயன மண்டலத்துக்கு மேலைநாட்டு நாகரிகம் பரவியத னால், பெருந்தோட்டப் பயிர் செய்வதற்காகவும் உள்ளூர்ப் பயிர்ச் செய்கையை விசாலிப்பதற்கா கவும் அண்மையிற் காடுகள் பெரிதும் அழிக்கப் பட்டுள்ளன. புவியின் காட்டுப் பிரதேசங்களில் அயனமண்டல மழைக்காடு இன்னமும் அரைப் பங்காக இருக்கிறதென மதிக்கப்படுகிறது. ஆயின், இப்போது அழிக்கப்படும் வீதத்தில் இன்றுள் ளோரின் சீவிய காலத்திலேயே பெரும்பகுதி மறைந்துவிடக்கூடும்.

20.19 விலங்கு வாழ்வு. அயனமண்டல மழைக் காடுகளின் விலங்கு வாழ்வு இடத்துக்கிடம், இனத் தாலும், பெருக்கத்தாலும் வேறுபடினும், தாவ ரத்தைப் போன்று தெளிவானதன்று. அதிக மான உணவு உள்ள காட்டு மரங்களின் உச்சியிற் பலவகைப்பட்ட பறவைகளும், குரங்குகள், வாலில் லாக் குரங்குகள் போன்ற சில மரமேறும் விலங் குகளும் வாழுகின்றன. கீழே இருளடர்ந்த நிலத் தில், பெரிய மிருகங்கள் அதிகம் இல்லை. ஆயின், ஆபிரிக்காவில் ஆற்றோரங்களிற் காண்டாமிருக மும் காட்டினுட் சிறிது தூரத்தில் யானைகள், ஒட்டைச்சிவிங்கிகள், பூனை போன்ற பெரிய விலங் குகள் என்பனவும் வாழுகின்றன. நகருயிர்களும், உபய வாழ்வுள்ளனவும் அதிகம். ஆயின், அய னமண்டலக் காட்டிற் பூச்சி வாழ்வுதான் அதிக மாகும். தெளிவாக இல்லாததும், ஏமாற்றக் கூடியதாகவும் இருப்பினும், பூச்சியின் ஒலியும், பாடலும் என்றுமுளது. எண்ணற்ற தொகையாக எறும்புகளுங் கறையான்களும் உள. அயனமண் டலக் காடுகளில் மட்டுமன்றி, நல்ல வடிகால் இல் லாத தாழகலக் கோட்டுப் பகுதி எங்கணும் ஒட் டுண்ணிகள், நோய்களைக் கொண்டு செல்லும் பூச்சிகள் என்பன காணப்படுகின்றன. இவை மனிதனுக்கும் விலங்குகளுக்கும் தீங்கு விளைவிக் கின்றன. பூச்சிக் கடியினால் உண்டாக்கப்படும் நோய்களுக்கு மஞ்சட் காய்ச்சல், தூக்க வியாதி, மலேரியா என்பன உதாரணங்களாகும்.

20.20 அடர்த்தி குறைந்த அயனமண்டலக் காடுகள். இதில் ஒரோவழி உதிர்காட்டுப் பண்பு டைய காடுகள், உதிர் காடுகள், புதர்கள், முட் செடிகள் என்பவற்றைக் கொண்ட சிறு காடுக ளின் பல்வேறு இனங்கள் அடங்கியுள்ளன. இவற்றின் தெளிவான குணவியல்புகளும், சரி யான பரம்பலும் போதியவளவு நன்கு அறியப் படவில்லை. அதனால் படத்தாள் 5 போன்ற சிறிய அளவுத் திட்டத்திலமைந்த பொதுவான ஒரு சீவரப் படத்தில் ஒவ்வொரு தனியினத்தையும் அதற்குரிய இடத்திற் குறித்தல் முடியாதிருக் கிறது. மண் வகையும் வடிகாலும் பாதிக்காத இடங்களில் பொதுவாக அயனமண்டலக் காடு தன் காலநிலை எல்லைப் புறங்களில் ஒரோவழி உதிர்காட்டுப் பண்புடைய மரங்களையும் உதிர்காட்டு மரங்களையும் உடையதாக இருக்கிறது. மழை குறையக் குறைய இம்மரங்களுக்குப் பதிலாகச் சவன்னாச் சிறு காடுகளும், ஈற்றில் முட்களைக் கொண்ட சிறு காடுகளும், பாலைநிலச் செடிகளுங் காணப்படுகின்றன.



படம் 20.3 பெலசியன் கொங்கோவில் அதப அயனமண்டலக்காடு (ஆபிரிக்கா இயற்கை பாகுபாடுகளை). பெரிய மரங்கள் ஒன்றுக்கொன்று அதிக தூரத்திலுள்ளன. இதனால் நிலத்தை மூடப்பட்டிருக்கின்றன.

மழைக்காடு தவிர்ந்த இச்சிறுகாடுகள் தூரத்துக்குத் தூரமாகவுள்ள சிறிய மரங்களையும் செடிகள் அல்லது புற்களைக் கொண்ட கீழ் வளரிகளையும் உடையன, (படம் 20.3). உலர்ந்த, உறங்கும் பருவத்தில் எல்லா இனங்களும் இலைகளற்று இருப்பனவல்லவாயினும் அதிகமான மரங்கள் இலையுதிர்க்கும் பான்மையுடையன. எனினும், வறட்சிப் பருவத்திலேயே, இக்காடுகளுக்கும் மழைக்காடுகளுக்கும் குறிப்பிடக்கூடிய அளவான வேறுபாடு உண்டு. குறுகிய வளர்ச்சி குன்றிய மரங்களையும் முட்செடிகளையுங் கொண்ட சோலை நிலங்கள் தொடக்கம் அடர்ந்த பற்றைகள் வரை செடிகளும், முட்காடுகளும் அடர்த்தியில் வேறுபடுகின்றன (படம் 20.4). உலர்ந்த செடிகளைக் கொண்ட காடுகளிலுள்ள மரங்கள் விட்டத்திற் சிறியனவாக, ஓர் அடிக்குக் கூடுதலாக இருத்தல் அரிது. பௌதிக நிலைமைகளைச் சகித்துக் கொள்ளும் வகையில் வேறு எந்த அயனமண்டலக் காட்டினமும் இதற்கு இணையில்லை.

20.21 அயனமண்டலக் காடுகளின் உபயோகம். அயனமண்டலக் காடுகள் புவியின் மொத்தக் காட்டுப் பரப்பில் ஏறத்தாழ 50 சதவீதத்தை உடையனவாக இருந்தபோதும், இன்று அவை உள்ளூர் மக்களின் மட்டான தேவையை மாத்திரம் பூர்த்தி செய்வதோடு உலக வர்த்தகத்துக்குச் சாயமரங்கள், பேழை மரங்கள் போன்ற விசேட தரத்தையுடைய வெட்டு மரங்களையும் உதவுகின்றன. எனினும், இத்தாழ்நிலக் கோட்டுக் காடுகள், விசேடமாக அயனமண்டல மழைக் காடுகள், உலகின் அதிகமான விருத்தி செய்யக்கூடிய வெட்டு மரங்களை உதவக்கூடியன. இவற்றை உபயோகப்படுத்துவதில் உண்டாகும் பிரச்சினைகள் பலவாகும். அவை, வேலையாட்கள், சுகாதாரம், குற்றி



படம் 20.4 மேற்கு ஆபிரிக்காவில், செனிகோலிலுள்ள புதர்க் காடு.

களை வெட்டும் புதிய முறைகள், அயனமண்டலக் காட்டிலுள்ள பல்வேறு இனங்களை உபயோகப் படுத்தும் முறை என்பனவாகும். ஆயினும், இப்பிரச்சினைகள் தீர்க்கப்படமுடியாதனவல்ல.

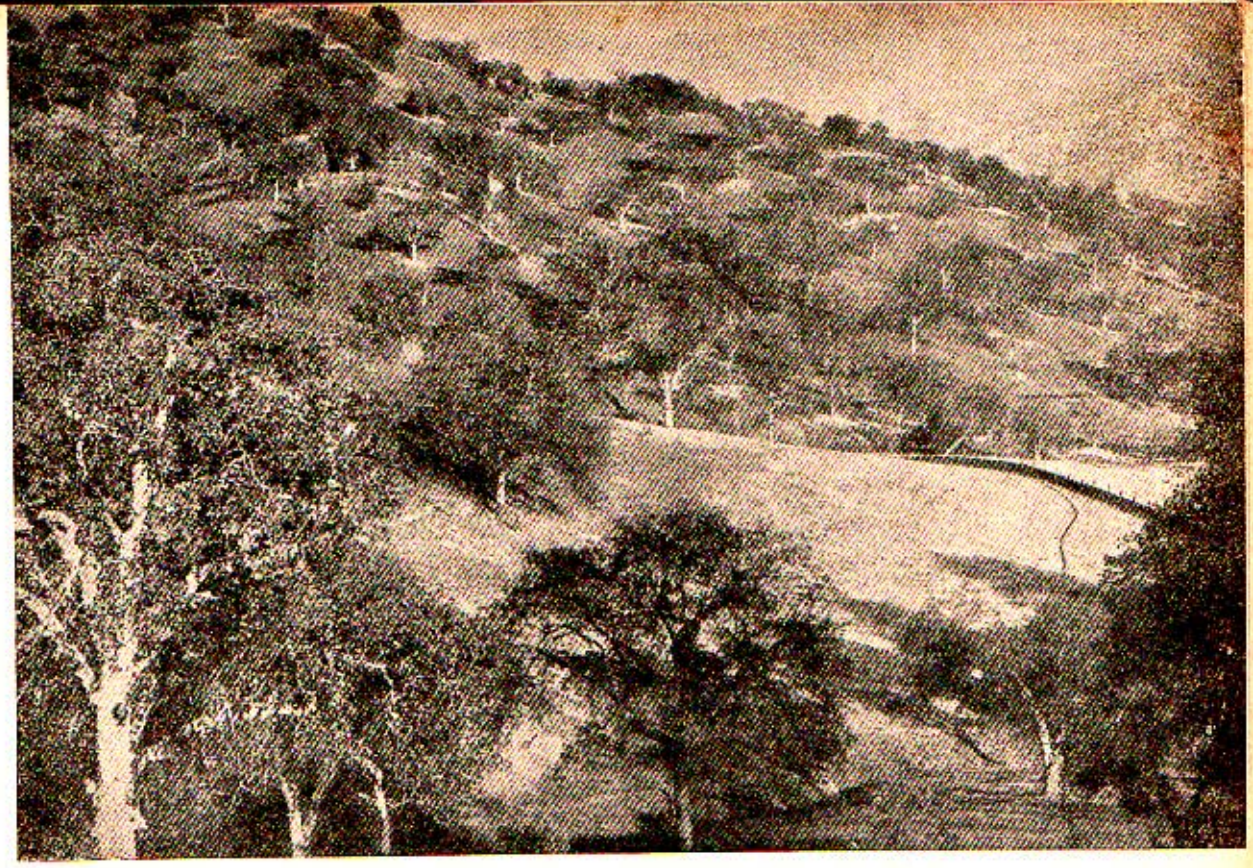
நடுவகலக் கோட்டுக் காடுகள்

20.22 அகன்ற இலையையுடைய, என்றும் பசுமையான மத்தியதரைப் புதர்க் காடுகள். அகன்ற இலைகளை உடையனவாகவும் என்றும் பசுமையானவையாகவும் இருப்பதோடு, நீண்ட வெப்பப் பருவங்களையுடைய கோடை வரட்சிப் பிரதேசங்களுக்கு ஏற்றனவாகவும் உள்ள மரங்கள் அரிதாதலின், மத்தியதரைச் சிறுகாடும் புதருமாகவுள்ள வகை அரிய தொன்றாகும். குறிப்பிடத்தக்க உலர் பருவங்களைச் சிறப்பாகவுடைய ஈர அயனமண்டலப் பகுதிகளில் இலைகள் உதிர்த்துவதனால் மரங்கள் தம்மைப் பாதுகாத்துக்கொள்ளுகின்றன. அதனால் அவைகள் மழைக் காலத்தில் நீர்நாடுந் தன்மையுடையனவாக இருந்த போதும் உலர் பருவத்தில் வறணிலத் தாவரங்களுக்குரிய தன்மைகளை உடையனவாகின்றன. இதற்கு மாறாக மத்தியதரைச் சிறுகாடுகளில், தாவரங்கள் வேறு வழிகளாலே தம்மை இணக்கமாக்கிக்கொள்கின்றன. விரைவான ஆவியுயிர்ப்பு நடைபெறுத வண்ணம் பாதுகாப்பு உத்திகள் கையாளப்படுவதனாலே மரங்கள் இலைகளை உதிர்ப்பதில்லை. இதனால் அவை வறட்சிக் காலங்களிற் பசுமையுடையனவாக இருக்கின்றன. மரங்கள் என்றும் பசுமையுடையனவாக இருந்த போதிலும் அயனமண்டல மழைக் காடுகளைப் போலல்லாது, இங்கு தழைத்தல் பூத்தற் செயல் முறைகளிற் பருவ ஒழுங்கு அதிகமாகவுண்டு.

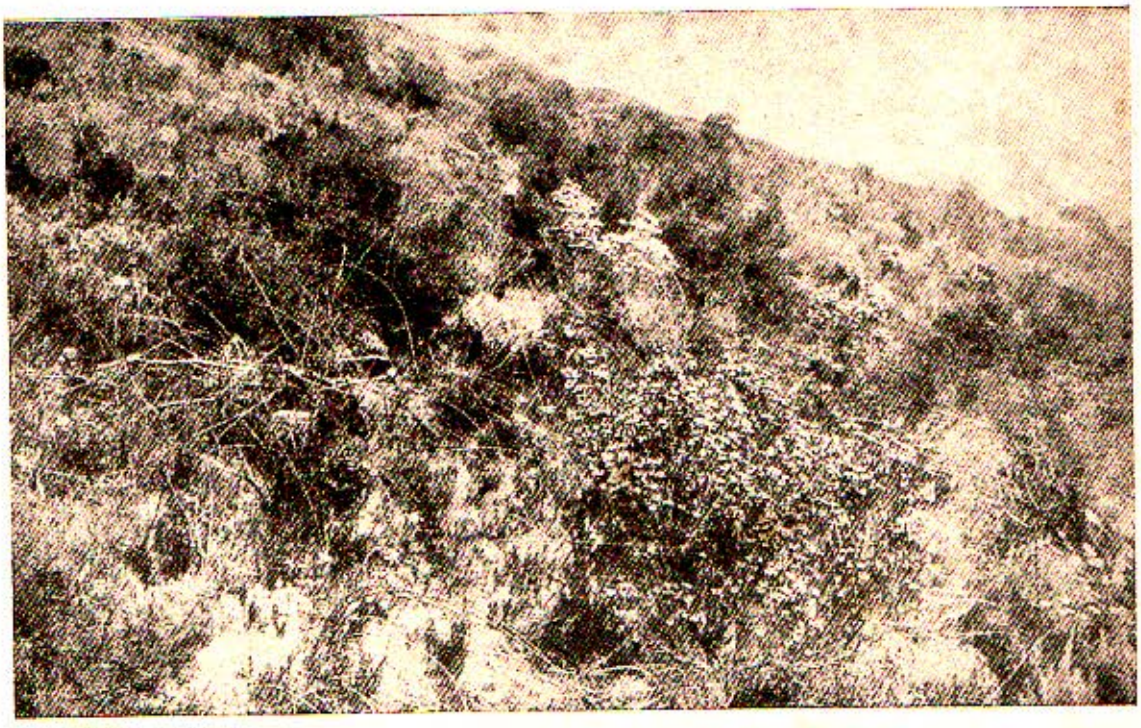
தனித்தன்மை வாய்ந்த இம்மத்தியதரைச் சிறுகாடுகள், உவப்பான, மழைமிக்க மாரியையும், நீண்ட, உலர்ந்த, வெப்பம் மிக்க கோடையையும் உடைய அயனவயற் பிரதேசங்களிற் காணப்படுகின்றன. உயர்வு வெப்பநிலையையும் உயர்வு மழைவீழ்ச்சியும் ஒரே காலத்தில் நிகழ்வனவல்லவாதலின் காலநிலையும், தாவரமும் அசாதாரணமானவை. இவ்வகைக்குரிய பகுதிகள் மத்தியத் தரைக் கடல் ஓராமாகவுள்ளனவாகும். சிறிய பகுதிகள் கலிபோணியா, மத்திய சில்லி, தென் அவுஸ்திரேலியா, ஆபிரிக்காவின் கேப்புதவுன் பகுதி என்பன.

மத்தியதரைச் சிறுகாடு பிரதானமாக ஒரு கலப்புக் காடாகும். இக்காட்டில் உயரங்குறைந்த பறட்டை மரங்களும், வைரமுள்ள செடிகளு முண்டு (படம் 20.5). உயர்ந்த மரங்கள் காணப் படுவது அரிது. காலநிலையும் மண் நிலைமைகளும் அதிகம் வாய்ப்பாகவுள்ள இடங்களில் மனிதன் கைவையாக் காடுகள் பதிந்த, தூரத்தூரவுள்ள மரங்களை உடையனவாக இருக்கின்றன. இம்மரங்களின் பராரை பருத்தும், கொம்பர்கள் கணுக்களை உடையனவாகவும் உள்ளன. மரங்களுக்கு இடையேயுள்ள நிலம் முற்றுகவோ, ஓரளவுகோ வெளுத்துத் தூசு நிறைந்த பற்றைகளை உடையன வாயுள்ளன. இப்பற்றைகள் நிறத்தில் மண்ணை யொத்தன. ஆகவே, தூரத்தே நின்று நோக்குவோருக்கு, நிலம் சிறிய தாவரங்களற்று வெறுமையாக இருப்பது போலத்தோன்றும். எல்லாத் தாவரங்களிலும் இலைகளிலும் பார்க்க வைர முள்ள பாகங்கள் அதிகம். ஆவியாதலைத் தடுப்பதற்கு, மரப் பராரைகள் ஆழமான வெடிப்புக்களைக் கொண்ட பட்டையினால் மூடப்பட்டிருக்கின்றன. இத்தன்மை அதிகமாகத் தக்கை ஒக்கிற் காணப்படுகிறது. இலைகளெல்லாம் நீர் விரைவாக ஆவியாதலைத் தடுப்பதற்காகச் சிறியனவாகவும் விறைத்துத் தடித்துத் தோலின் தன்மை உடையனவாகவும் வைரித்துப் பிரகாசமான மேற்பரப்பைக் கொண்டனவாகவும் இருக்கின்றன. பெரிய பராரையையும், கணுக்களுள்ள கொம்பர்களையும், தடித்த வெடிப்புக்களுள்ள பட்டையையும், சிறிய, விறைத்த, தோலின் தன்மையுடைய இலைகளையும் உடைய ஒலிவ் மரம், வெப்பமான (இகோக) கோடைகளை உடைய பிரதேசங்களின் மத்தியதரை வன்றுவரச் சிறுகாட்டு மரவகைக்குச் சிறந்ததோர் எடுத்துக்காட்டாகும்.

மேலே விவரிக்கப்பட்ட பதிந்த மரங்களையும், செடிகளையுங் கொண்ட சிறுகாட்டிலும் பார்க்க, பறட்டை மரங்களுடன் கூடிய செடிகளையும் பற்றைகளையும் பிரதானமாகக் கொண்ட ஒரு தாவரப் போர்வை சாதாரணமாக உண்டு, (படம் 20.6). இவ்வடர்ந்த புதர்க் காடு கலிபோணியாவிற் **சப்பரால்** என்றும், மத்திய தரைக் கரையோர நாடுகளில் **மாக்கி** என்றும் சொல்லப்படுகிறது. சில இடங்களில் வைரித்த செடிகள் தடித்து உயர்ந்த மரப்போர்வையை உருவாக்குகின்றன. வேறு இடங்களில் இம் மரங்கள் குறுகியனவாகத் தூரத்துக்குத் தூரம் உண்டு. சில பிரதேசங்களில் சபபரால், ஆதியிலிருந்த தாவரப் போர்வையைக் குறிக்கக் கூடும். வேறு பகுதிகளில், ஆதியிலிருந்த சிறிய மரங்களைக் கொண்ட சிறுகாடு அழிக்கப்பட்டபின் எஞ்சியிருக்கும் கீழ்க் காடாக அது உள்ளது.



படம் 20.5 கலிபோணியாவில் மத்தியதரை வன்றாவரச் கீறுகாடு. குறன் ஓக்கி ஈ சிறந்த கூட்டம் புன்னிலத்துடன் மயவாகிறது



படம் 20.6 மத்தியதரை நிலந்துச் சப்பரால் அல்லது தென் ஆபிரிக்காவில் கேப்பு மாகாணத்து மாகரி



படம் 20.7 வட இந்தியாவிலுள்ள அகன்ற இலைகளைக் கொண்ட இலையுதிர் கலப்புக் காடு (ஒக்கு–இக்கொரி). இவ்வினக் காட்டின் பெரும்பகுதி நல்ல பயிர்செய்கை நிலமாக இருந்தது ; அதனுலே குடியேற்றத்துக்காக அது அழிக்கப்பட்டது.

சப்பராலின் பிரதான பொருளாதார முக்கியத்துவம் என்னவெனில் அது நீர்பிரிநிலத்துக்குப் பாதுகாப்பாக அமைவதே.

20.23 அகன்ற இலைக் காடுகள். நடுவகலக் கோடுகளின் அதி ஈரலிப்பான பகுதிகளில் இரு பெரிய காட்டுப் பிரிவுகள் காணப்படுகின்றன. அவை (அ) அகன்ற இலை மரங்கள் (ஆ) ஊசியிலை மரங்கள் என்பனவாகும். அதிகமான பகுதிகளில் இவை அகன்ற இலை மரங்களையும், ஊசியிலை மரங்களையுங் கொண்ட கலப்புக் காடுகளாகவே உள்ளன. பொதுவாக, ஊசியிலைக் காடுகள் கண்டங்களின் அதி குளிர்ந்த பாகங்களில் உள்ளன. எனவே, இவை அகன்ற இலைக் காடுகளின் முனைவுப் பக்கங்களில் உள. ஆயின் இப்பொது விதிக்குப் பிரதான புற நடைகளும் உண்டு. தாழ் நடுவகலக் கோடுகளில், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரைச் சமவெளிகள், வளைகுடாக் கடற்கரைச் சமவெளிகள் போன்ற நுண்டுனைகளையுடைய, நீர் குறைந்த மணற்பாங்கான தரைகளில் அகன்ற இலை மரங்களுக்குப் பதிலாக ஊசியிலை மரங்கள் இருக்கக்கூடும் ; தாழ்வெப்பநிலைகளையும், பாறைப் பாங்கான அல்லது அற்பமான மண்ணையும் உடைய செங்குத்தான மலைச் சாய்வுகளிலும் இவ்வுசியிலைக் காடுகள் இருக்கக்கூடும். தென் அப்பலேசியன் மலைகளில் இக் காடுகள் காணப்படுதல் ஓர் உதாரணமாகும். இங்கு ஊசியிலைக் காடுகளையும் கலப்புக் காடுகளையும் கொண்ட ஒரு நாக்குப் போன்ற நீண்ட பகுதி அகன்ற இலைக்காட்டு வலயத்தினுட் பரந்திருக்கின்றது.

இடைவெப்ப வலய அகன்ற இலைக் காடுகள் சேர்மானத்திற் பெரிதும் வேறுபடுகின்றன ; பிரதான இனங்கள் இடத்துக்கிடம் வித்தியாசமாகவுள்ளன. சில பகுதிகளில், விசேடமாக முனைவுப் பக்கமாக ஓரங்களில் உள்ள அகன்ற இலைக் காடுகளுள் ஊசியிலை மரங்கள் காணப்படுகின்றன. இதனால் நாவாப் புவியியலறிஞர் சிலர் இவற்றை அகன்ற இலைக் காடுகள் என்றது, **கலப்புக்** காடுகள் என்றே கூறுகின்றனர் (படம் 20.7). அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் கிழக்குப் பாகத்தில், பொதுவான அகன்ற இலைக் காட்டுப் பகுதிகள் இரண்டு பிரித்தறியக் கூடியனவாக உள்ளன. இவற்றுள் ஒன்று வட மிசூரிக்குப் பாகத்தில் (வட ஒஹையோவின், மிசிக்கன், நியூயோர்க்கு, நியூ இங்கிலாந்தின் தென் பகுதி) உளது. இங்கு பேர்ச்சு, பீச்சு, மேப்பிள் என்பன அதிகமாக உள. ஆயின், எல்லோக்கும் வேறு

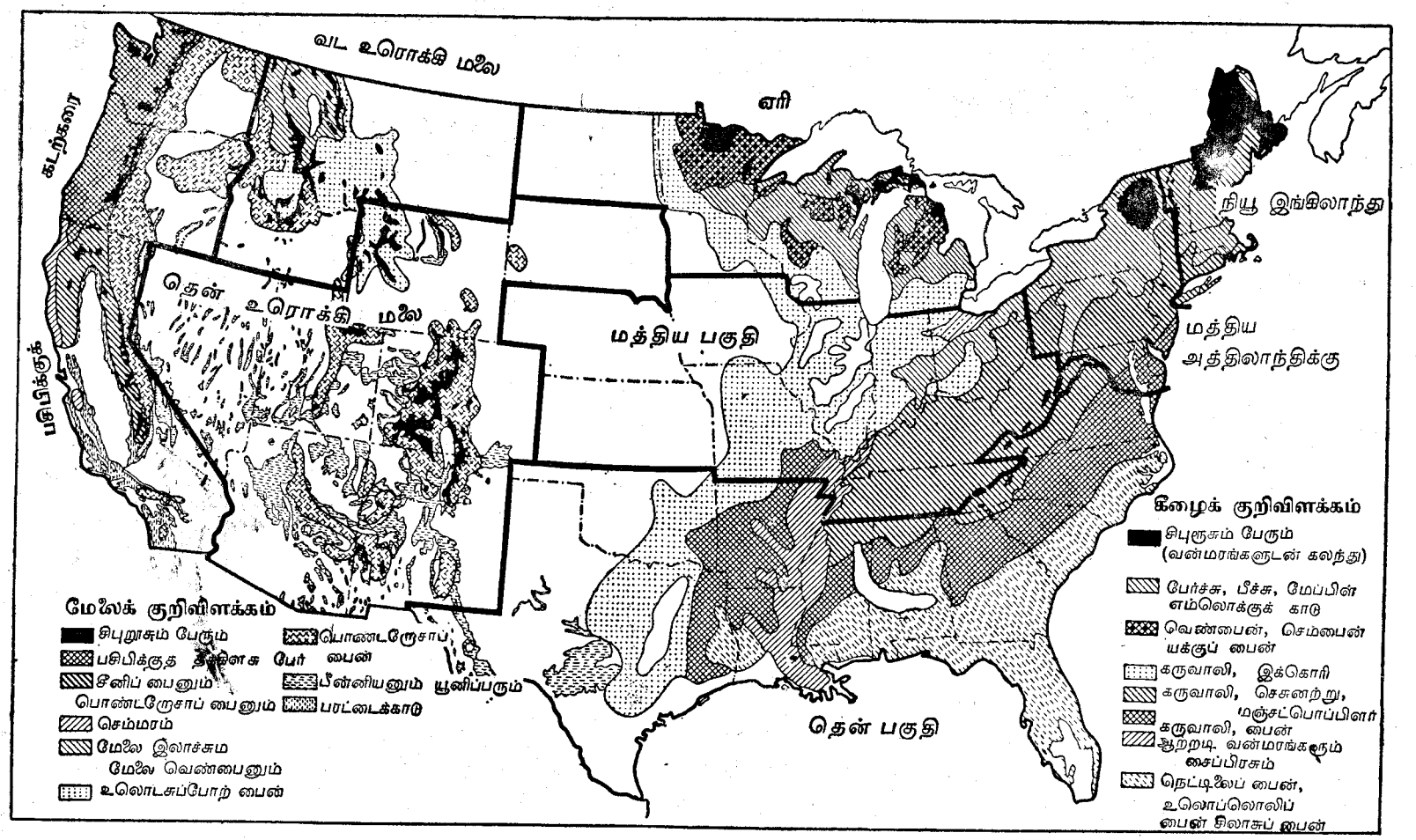
ஊசியிலை மரங்களும் இவற்றிடையே கலந்து காணப்படுகின்றன. மற்றக் காடு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மத்தியிலும் தென் பாகத்திலும் உள்ளது. இது முற்கூறப்பட்ட காட்டின் தென் பாகத்திலேயே தொடங்கி மணற் பாங்கான கடற்கரைச் சமவெளியின் வடக்கு, மேற்கு எல்லைகள் வரையும் பரந்துள்ளது (படம் 20.8). இக்காடு ஆதியில் உலகிலிருந்த அகன்ற இலை மரக் காடுகளுள் சிறந்ததும், அதிபரந்த இடத்தைக் கொண்டதாயுமிருந்தது. இன்று இங்கு ஓக்கு, செஸ்நற்று, இக்கொரி, பொப்பிளர் என்னும் மரங்கள் பிரதானமாகக் காணப்படுகின்றன. ஆயின் கடற்கரைச் சமவெளிகளின் ஓரங்களை நோக்கிப் பயின் அதிகமாக உளது.

ஆதியிலிருந்த அமெரிக்க அகன்ற இலைக் காட்டு வலயத்தின் பெரும்பகுதி பயிர்ச் செய்கைக்கு வாய்ப்பான ஒரு சூழலில் இருந்ததின் காரணமாக, இன்று அழிக்கப்பட்டு, வேளாண்மை நிலங்களாக மாற்றப்பட்டுள்ளது. அழிக்கப்பட்ட செழிப்புக் குறைந்த இடங்களில் பற்றைகள் உண்டு. எஞ்சியிருக்கும் மரக் கூடல்கள் பிரதானமாக மேடுபள்ளப் பாங்கான அப்பலேசியன் பிரதேசத்திலும், தெனசி, கெந்தக்கி, மிசூரி, ஆக்கன்சா என்பவற்றிலுமுள. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுக்கு வெளியே, இடை வெப்ப வலய அகன்ற இலைக் காடுகள் அல்லது கலப்புக் காடுகள் உள்ள பெரிய பிரதேசங்கள் யப்பான், கோரியா, தென்கிழக்குச் சீனு, மத்திய இரசியா, உருமேனியா, தென்கிழக்குச் சைபீரியா, மேற்கு ஐரோப்பா, தென்சில்லி, தென்கிழக்கு அவுஸ்திரேலியா, நியூசீலாந்து என்னும் இடங்களிற் காணப்படுகின்றன (படத்தாள் 5).

20.24 இலையுதிர்க்கின்ற அகன்ற இலைக் காடுகள். இடைவெப்ப வலய அகன்ற இலைக் காடுகளின் பெரும்பகுதி **இலையுதிர்க்குந்** தன்மையுள்ளன. மாரி காலத்திலேயே மரங்கள் அவ்வாறு செய்கின்றன (படம் 20.7). உறங்கும் பருவந் தவிர்ந்த மற்றைய காலங்களில் இக்காடு, பிரகாசமான பச்சை நிறமுடையதாய், அதன் பக்கப் பார்வை ஒழுங்கானதாக இருக்கின்றது. மரக் கூடல்களின் அடர்த்திக்குத் தக்கவாறு கீழ் மரங்களின் தொகையும் வேறுபடுகிறது. நியாயமான அளவு ஞாயிற்றொளி நிலத்தை அடையுமிடங்களில் இவற்றின் தொகை அதிகமாகும். இலையுதிர் மரங்களின் அடிப் பாகங்கள் வறணிலத் தாவரத்தின் குணங்களையுடையன. இவ்வடி மரங்கள் மாரிப் பருவத்தில் ஆவியுயிர்ப்பைத் தடுக்கக் கூடியதாகத் தடித்த பட்டையையுடையன. இதற்கு மாறுக இலைகள் ஆண்டின் வெப்பப் பருவத்தில் மாத்திரம் இருப்பனவாதலின், மெல்லியனவாயும், பலமற்றனவாகவும் உள்ளன. பாதுகாப்புக்கு வேண்டப்படும் உத்திகள் தேவையில்லை. குறிப்பிட்ட பருவத்திலே இலை விழுவதனாலே, ஆண்டு முழுவதிலும் நியாயமான அளவு ஞாயிற்றொளி, உதிர் காடுகளுக்குக் கீழேயுள்ள நிலத்தையடைகிறது.

20.25 என்றும் பசுமையான அகன்ற இலைக் காடுகள். நடுவகலக் கோடுகளின் ஈரமுள்ள அயனவயல் ஓரங்களில் மாத்திரம் **என்றும் பசுமையான** அகன்ற இலைக் காடுகள் பிரதானமாக உள. ஆயின், இவை இலையுதிர் காட்டு இனங்களைப் போன்று அதிகம் பரந்த அளவில் இல்லை. இவை பிரதானமாகக் காணப்படும் இடங்கள் தென் யப்பான், தெற்குச் சீனு, தென்கிழக்குச் சீனு, நியூசீலாந்து, தென் கிழக்கு அவுஸ்திரேலியா என்பனவாகும். இவ்வயனவயற் காடுகள் பல வழிகளிலும் ஈர அயனமண்டலக் காடுகளை ஒத்தன. ஒரு குறிப்பிட்ட பருவத்தில் இலைகள் உதிராமை, அடர்ந்த கீழ் வளரிகள் உடைமை, இலியனக்களும் பிற ஏறுங் கொடிகளும் இருத்தல் ஆகிய இத்தன்மைகளெல்லாம் இரு காடுகளிலுமுள. இக்காட்டிலுள்ள மர இனங்களும் அதிகமாகும். பல்லினமான ஒக்கு மரங்கள் சாதாரணமாக உண்டு. தென்னரைக் கோளத்துக் காடுகளில் யூக்கலித்தசும் அக்கேசியாவும் பிரதான மரங்களாகும்.

20.26 ஊசியிலைக் காடுகள். ஊசியிலைக் காடுகள் பெரும்பாலும் **என்றும் பசுமையாக** உள்ளன. இம்மரங்களின் ஊசி இலைகள் வளருதலும், உதிருதலும், ஒரு குறிப்பிட்ட பருவத்தில் நிகழாது தொடர்ந்து நடைபெறுகின்றன. சில இன மரங்களில் இலைகள் 5 ஆண்டுகட்கு அல்லது அதற்கு மேல் இருக்கக் கூடும். எனினும், அகன்ற இலைகளைப் போலல்லாது ஊசியிலைகள் வறணிலத் தாவரங்களின் குணவியல்புகளை உடையன. ஆகையாற் குளிர்ந்த பருவத்தை அல்லது வறண்ட பருவத்தை எதிர்ப்பதற்கு இலையை உதிர்த்துதல் அவசியமில்லை. ஊசியிலைக் காட்டு இலை மகுடம் அகன்ற இலைக்காட்டு இலை மகுடத்தைப் போன்று அதிகமான ஞாயிற்றொளியைத் தடுப்பதில்லை. ஆயின் (அ) ஊசியிலைக் **காடுகள்** ஞாயிறு தாழுயரத்தில் அதிக காலம் இருப்பதான உயரகலக் கோடுகளில் அதிகமாக இருப்பதாலும் (ஆ) தொடர்ந்து இலை

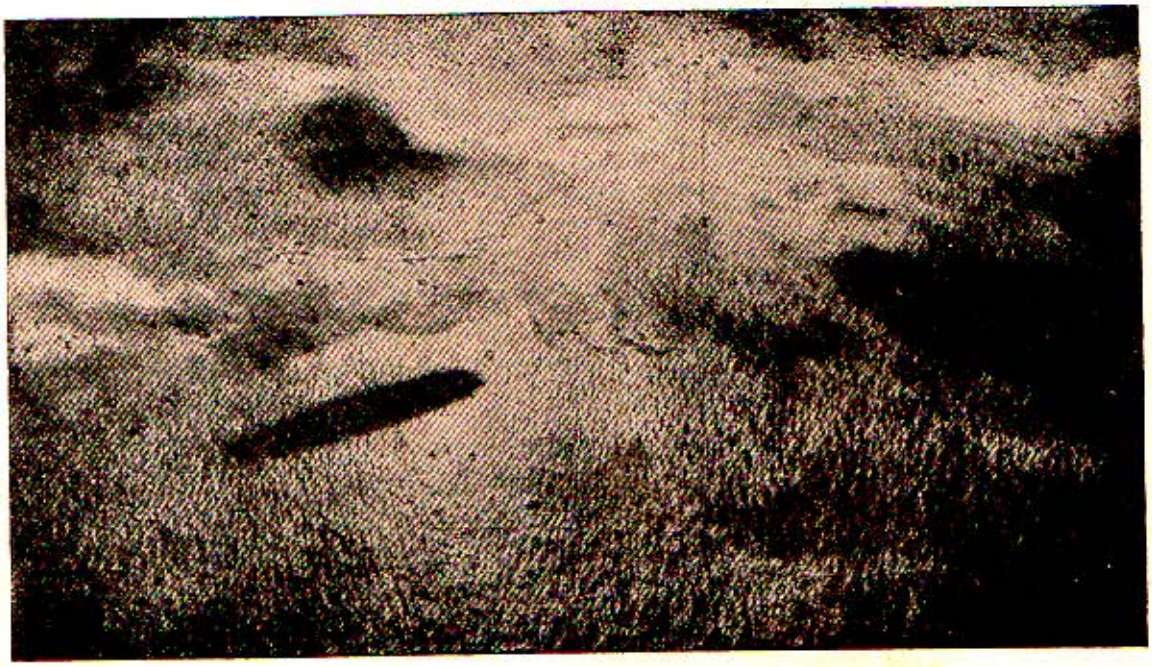


படம் 20.8 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் இயற்கைக் காட்டு வகைகள்

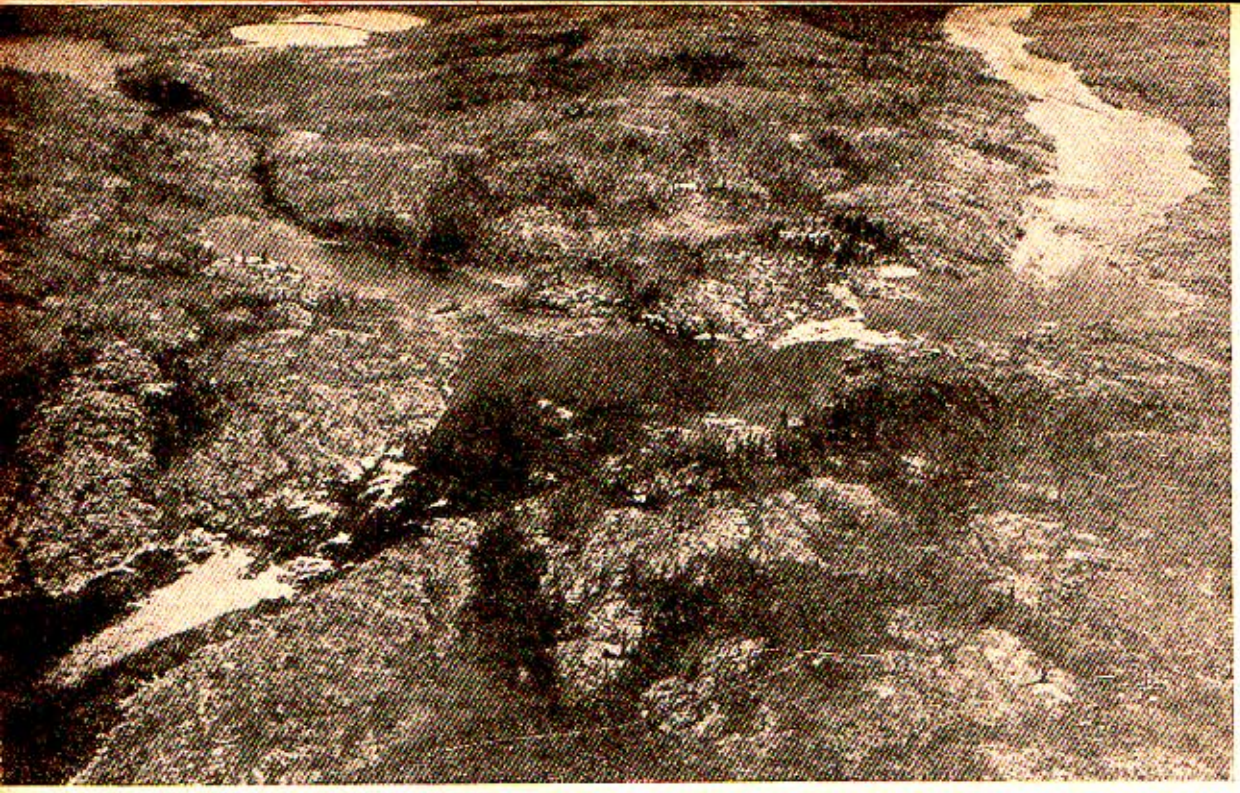
கீழ் உடையதாக இருப்பதாலும் குறைந்த அள வான ஞாயிற்றொளியே நிலத்தை அடைகிறது. இதன் விளைவாகத் தரையிற் பொதுவாக மேற் பரப்புத் தாவரம் குறைவாகவும், நுண்ணுருமிக ளின் செயல் குறைவாகவும், மண்ணிற் சேர்ந் திருக்கும் அழுகிய பொருள்களின் அளவு குறை வாகவும் இருத்தலுண்டு.

20.27 ஆட்டிக்கு அயல் ஊசியிலைக் காடுகள். பரப்பளவைப் பொறுத்தவளவில், ஊசியிலைக் காடுகள் வட அமெரிக்கா, ஐரோவாசியா என்னு மிடங்களின் கடுங் காலநிலையையுடைய ஆட்டிக்கு அயற் பிரதேசங்களிலே மிகக் கூடிய அளவான விருத்தியை அடைகின்றன. இங்கு இவை ஒரு கடற்கரையிலிருந்து இன்னொரு கடற்கரை வரைக் கும் அகன்று தொடர்ச்சியான கிழக்கு–மேற்குக் காட்டு வலயங்களாகின்றன (படங்கள் 20.9, 20.10). ஆட்டிக்கு அயற் காடுகளுக்குத் **தைக்கா** என்னும் பெயர் இடப்பட்டுள்ளது. இக்காடுகள் தம் வடக்கெல்லையில், மரங்களின் வளர்ச்சிக்கு வாய்ப்பற்ற தண்டராவுடன் தொடர்பு கொள்ளு கின்றன. ஐரோவாசியத் தைக்கா, புவியில் ஒரு தனித் தொடர்ச்சியான காட்டுப் பிரதேசமாக அமைந்துள்ளது. அகன்ற இலை மரங்கள், (அஸ் டர், உவில்லோ, அசுப்பென், போச்சு, மலையாசு) தனித்தனியாகவும், அடர்ந்த கூடல்களாகவும் ஆங்காங்குங் காணப்பட்டபோதும், ஊசியிலை மரங் களே (இலாச்சு, சுபுறூசு, பேர், பயின்) அதிக மாகவுண்டு. அகன்ற இலை மரங்கள் தாழ்ந்த அடர்சேற்று நிலங்களிலும், இரண்டாவது வளர்ச் சியை உடைய பகுதிகளிலும் சிறப்பாகக் காலைப் படுகின்றன. இவற்றைச் சார்ந்த இனங்கள் தொகையிற் குறைவு.

ஆண்டின் பெரும்பாகம் உலர்ந்ததாக இருத் தலிலுலே, தைக்கா வறணிலத் தாவரத் துக்குரிய இயல்பையுடையது. 3 மாதம் தொடக் கம், 5 மாதம் வரைக்குமுள்ள குறுகிய இள வெப்பமுள்ள பருவத்தில் மாத்திரம் வேர்கள் நீரை இலகுவிற் பெறக் கூடியதாக இருக்கிறது. மண்ணின் குளிர்த் தன்மையினாலும், அடர் ந்த, குளிர்ந்த நிழலிலே திரண்டிருக்கும் அழுகிய பொருளின் அமிலத் தன்மையாலும் கோடையிற்றானும் நீர் உறிஞ்சப்படுதல் தடைப் படுகிறது. நீண்ட, குளிர்ந்த, உலர்ந்த, மாரியை யும், குறுகிய, குளிர்ந்த கோடையையுமுடைய இப்பிரதேசங்களில் மரங்கள் பருமனிற் சிறி யன; அவை வழக்கமாக, 1½ அடிக்கு மேற்படாத விட்டத்தையுடையன. வளர்ச்சியும் மந்தமாக இருக்கிறது (படம் 20.11). பெக்கினேம் பாசி



படம் 20.9 மேற்குச் சைபீரியாவிலுள்ள அட சேற்றுத் தைக்காவின் வான பாவை



படம் 20.10 கனடாவிற பனிக்கட்டி தோண்டிய பிரதேசத்தில் ஊசியிலை மரங்களின் ஒதான கூடல்கள்

யினுல் மூடப்பட்டுச் சுபுரூசு, பல்சம் போன்ற மரங்களைக் கொண்டுள்ள சமமான அடர்சேற்று நிலங்கள் பலவுள. இவ்விடங்கள் வட அமெரிக் காவில் **மசுக்கெக்கு** எனப்படுகின்றன.

நிழலுள்ள காட்டு நிலத்தில் தாவரம் அற் பம்; பாசியினங்களும், காளான்களுமே மிகச் சாதாரணமான தாவரங்களாகும். சில சமயங் களில் இவை தாமும், மந்தமாக மட்கும் ஊசியிலைகளின் தடித்த போர்வையினுல் அட க்கப்படுகின்றன. ஊசியிலைகளிலிருந்து அழு கிய பொருள்கள் உண்டாவது குறைவாதலி னுல் மண்ணுக்குச் சேதனப் பொருள்களும் கூட்டப்படுதல் குறைவாகும். அன்றியும் தாழ் வெப்பநிலைகளும், அடர்த்தியான நிழலும் மட் குதலைத் தடைசெய்து, தரை விலங்கினத்தின் முயற்சியைக் குறைக்கின்றன. மேலுந் தெற் கேயுள்ள நடுவகலக் கோட்டுக் காடுகளில் உள் ளது போன்று இங்கு விலங்குகள் அதிக மில்லை; ஆயின், உரோம விலங்குகளைத் தட மிடுதல் பிரதான தொழிலாகவுள்ளது. தைக்கா இயற்கையான விலங்கு உரோமம் பெறப்படும் ஓர் இடமாகவுள்ளது. குளிர் நீண்ட காலத் துக்குத் தொடர்ந்து இருத்தலினுலே, தோல் அதிகம் பாரமுடையது. ஒநாய், கரடி, நரி, நீர் நாய், மிங்கு, எமின், அணில், இலிஞ்சு, சேபிள் என்பன இங்கு வாழும் விலங்கு களாகும்.

20.28 தாழ் நடுவகலக்கோட்டு ஊசியிலைக் காடுகள். ஆட்டிக்கு அயலிலுள்ள பெரிய ஊசி யிலைக் காட்டு வலயங்களுக்குத் தெற்கில் ஊசி யிலை மரங்களைக் கொண்ட வேறு பகுதிகள் உள. இவை அதிகம் பரந்தனவல்லவாயினும் அதிகம் பெறுமானமுள்ள காட்டுப் பிரதேசங் களாகும். இக்காடுகள் பெரிய மரங்களையும், உயர்ந்த இனமான கொட்டு மரங்களையும் உடை யனவாகவும் இலகுவிற் சென்றடையக் கூடி யனவாகவும் இருத்தலே அதிக மதிப்புள்ளன வாக இருத்தற்குக் காரணங்களாகும்.

வட அமெரிக்காவின் மேற்குப் பகுதியில் ஊசியிலைக் காடுகள் தொடர்ச்சியற்ற வலயங் களாகத் தைக்காவின் தென்பாலிருந்த அதி கூர் மழையையுள்ள உயர்நிலத் தொடர்களைத் (பசிபிக்குக் கரையோர மலைகள், உரொக்கி மலைகள்) தொடர்ந்து, மெச்சிக்கோவின் எல் லைக்கப்பாற் பரந்துள்ளன (படம் 20.12). அமெ ரிக்கப் பசிபிக்குக் கரையோர மாகாணங்கள், மேற்குக் கனடா, அலாஸ்கா என்பவற்றின் காடுகள், உலகிலுள்ள சிறந்த ஊசியிலைக்

காடுகளுள் மிகப் பரந்தனவாகும். பெரிய மரங்கள், அடர்த்தியான கூட்டம், நல்ல இன வெட்டு மரம் என்பன காரணமாக இக்காடுகள் உயர்ந்த தரத்தினவாக உள்ளன. மரங்களுள் மிகப் பெறுமானமுடையது, தக்கோளை போர் ஆகும். இஃது 6 அடி அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட விட்டத்தையும் 250 அடிக்கு மேற் பட்ட உயரத்தையும் அடைகிறது.

உரொக்கி மலைகளுக்குக் கிழக்கில் ஊசியிலைக் காடுகள், தைக்காவிலிருந்து தெற்கு நோக்கித் தென் கிழக்குக் கனடாவுக்குள்ளும், மின்னசோற்ரு, உவிஸ்கொன்சின், மிசிக்கன், நியூயோக் இல் அடிரொண்டாக்கு, மேயினின் பெரும்பகுதி என்னும் இவ்வமெரிக்க மாகாணங்களில் வட கீழ்ப் பாக வரிசையின் வடபகுதியுள்ளும் பரந் திருக்கின்றன. இழக்குப் பகுதியில் உள்ள இக் காடுகளின் மிகப் பெறுமானமுள்ள மரங்கள் வெட்டப்பட்டுள்ளன. அதனுற் பெறுமானங் குறை வாகவுள்ள வளமற்ற நிலங்களும் காடு வெட்டிய நிலங்களும் பரந்திருக்கின்றன. ஐரோவாசியா விலே தைக்காவுக்குத் தெற்கே அல்பு மலைச் சாய்வுகள், காப்பேதியன் மலைகள், வேறு உயர் நிலங்கள், கடற்கரைச் சமவெளிகளின் சில மணற் பாங்கான பகுதிகள் என்பவற்றில் மதிப்பு மிக்க ஊசியிலைக் காடுகள் உள.

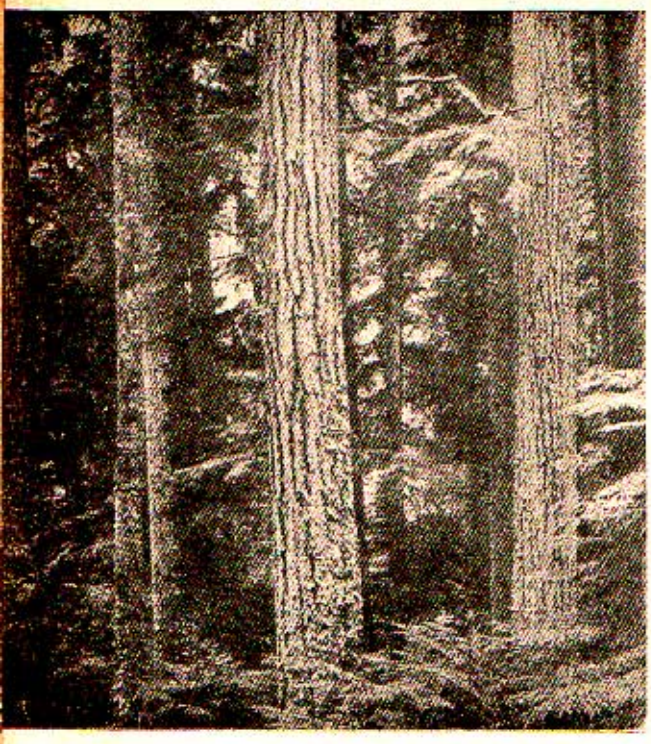
அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், வடக்கி லுள்ள இந்த ஊசியிலைக் காடுகளிலிருந்து **தென் பயின் மரக்காடுகள்**, பரந்த அகன்ற இலைக் காடுகளாற் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இப் பயின் மரக்காடுகள் அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரைச் சமவெளிகளிலும் உள்ளன (படத்தாள் 5). இக் காடுகள் 10 வெவ்வேறு இனமான பயின் மரங் களையுடையன. இவற்றுள் நீண்ட இலைகளைக் கொண்ட பயின் மரங்களே அதிகம் (படம் 20.13). காலநிலை சம்பந்தமாக இவ்வூசியிலைக்காடு ஒரள வுக்கு இவ்விடத்துக்கு உரியதன்றெனத் தோன்று கிறது. எனெனில் மழை வீழ்ச்சி அதிகமாகவும், வளர்ச்சிப் பருவம் நீண்டதாகவும் இருத்தலினு லென்க. எனினும், வளமற்ற மணற்பாங்கான வறண்ட மண்ணும், அதிகமான ஆவியாகலும் இவற்றை ஈடுபண்ணும் காரணிகளாகவுள்ளன. இக்காரணிகள் அகன்ற இலை மரங்களின் வளர்ச் சிக்குப் பாதகமான ஒரு சூழ்நிலையை உரு வாக்குகின்றன. முரட்டுப் புற்கள் அல்லது வளர்ச்சி குறைந்த பற்றைகளின் போர்வை யால் நிலம் மூடப்பட்ட, நிறைந்த சோலை நிலத் தோற்றமே சிறப்பாகக் காணப்படுகிறது. தென் பாலுள்ள இப் பயின் மரக்காடு, கடந்த சில



படம் 20.11 கனடாவிலுள்ள யூக்கொனில் அடிக்கு அரை ஊசியிலைக் காட்டின் பக்கத் தோற்றம். மரங்களின் சிறிய பருமனைக் கவனிக்க

ஆண்டுகளாக அமெரிக்க அரி மரங்களைப் பிர தானமாக உதவியது. மிகக் கூடுதலாக உத விய காலம் முடிவடைந்துவிட்டது. தெற்குப் பயின் மரக் காடுகளில், எறத்தாழப் பெறு மானமற்ற, வெட்டப்பட்ட காடுகளையுடைய பர ந்த பிரதேசம் இன்று தெளிவான உறுப்புக் களுள் ஒன்றாகவுள்ளது. அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரைச் சமவெளியிலும், வளைகுடாக் கடற் கரைச் சமவெளியிலும், நல்ல வடிகாலற்ற வெள்ளச் சமவெளிகளில் பயின் மரக்காடு களுக்குப் பதிலாக வேறு காடுகள் உண்டு. இங்கு நியூபெலோ, சிவப்புப் பிசின், சைபி ரஸ போன்ற மரங்கள் காணப்படுகின்றன (படம் 20.14).

காடுகள் உபயோகப்படுத்தப்படும் முக்கிய பிர தேசங்கள் மேற்கு அரைக் கோளத்தில் அமெ ரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களும் கனடாவும், பழைய உலகத்தில் வடக்கு ஐரோப்பாவும் ஆகும். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிற் பசிபிக்குக் கடற்கரை மாகாணங்கள், அத்தி



படம் 20.12 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் வட மேற்குப் பசிபிக்குப் பகுதியில் தக்ளைப பேர் மரக்காட்டின உப்பக்கப் பாவை. மரங்கள் பெரிய பருமனுடையன; காடு அடர்த்தி யாகவுளது



படம் 20.13 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் அதிமாத் திரைக் கடற்கரைச் சமவெளியிலும், வளைகுடாக் கடற்கரைச் சமவெளியிலும் மாதிரியாக அமைந்துள்ள தெற்குப் பயின் மரக்காடு (நீளிலைப் பயின, உலொப்பு மொல்லிப் பயின், மிளா சப் பயின்)



படம் 20.14 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வளைகு டாக் கடற்கரைச் சமவெளியிலுள்ள ஆறாது அடித்தளக் காடு, பிரதானமாக ஸைபிரஸ், இயுப்பெலோ, செம் பிசின் மாங்கள

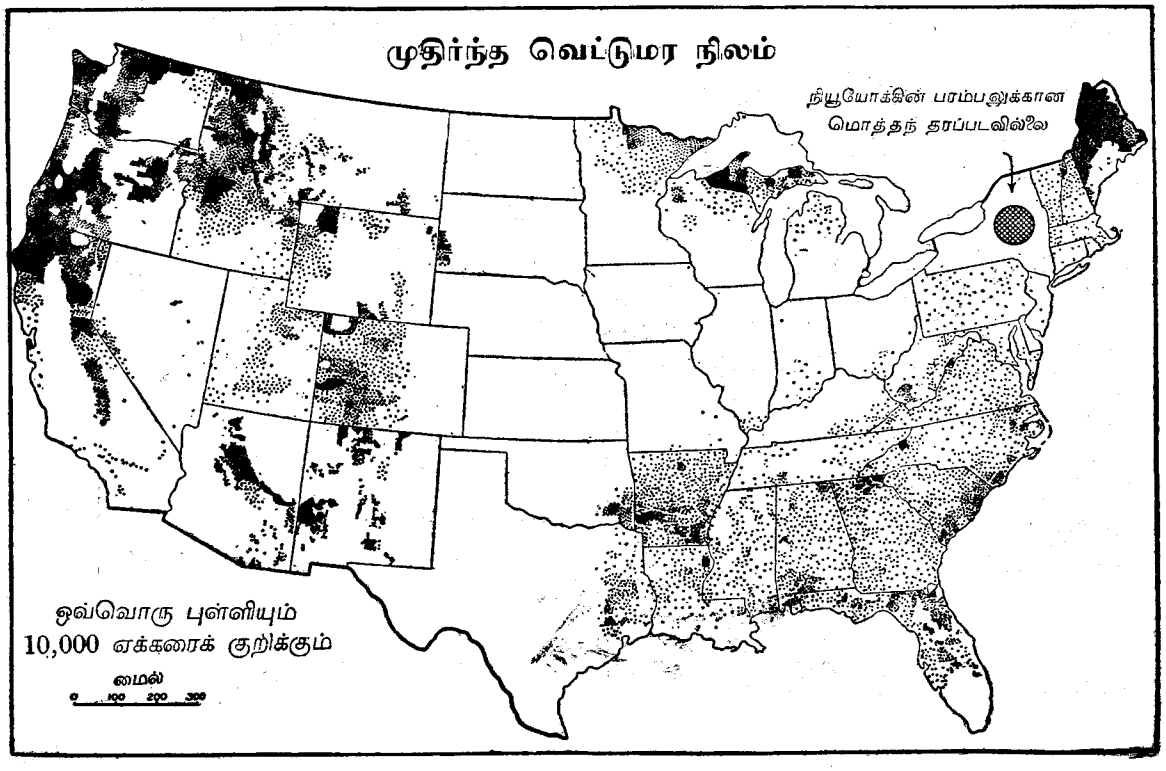
லாந்திக்குக் கடற்கரைச் சமவெளிகள், வளைகுடாக் கடற்கரைச் சமவெளிகள் என்பவற்றிலுள்ள காடுகளே வெட்டிய மரங்களிற் பெரும் பகுதியை உதவுகின்றன (படம் 20.15). ஐரோப்பாவில், வடக்கு இரசியா, பின்லாந்து, சுவீடின், போலாந்து என்னும் நாடுகளே அதிகமான அரி மரங்களை உதவுகின்றன. இங்கு கூறப்பட்ட எல்லாப் பிரதேசங்களிலும் அதிகமாக வெட்டப்படுவை ஊசியிலை மரங்களேயாம். வடவரைக்கோள இடை வெப்ப வலயக் காடுகளுடன் ஒப்பிடப்படுமிடத்து, தென்னரைக்கோள இடைவெப்ப வலயக் காடுகள் அவ்வளவு முக்கியமானவையல்ல. ஆயின, இக் காடுகள் உள்ளூர்த் தேவைகளுக்கு வேண்டிய வெட்டு மரங்களை உதவுகின்றன.

புன்னில வகைகளும் அவற்றின் பரம்பலும்

20.29 அயன மண்டலப் புல்வெளிகள் ; மரங்களைக் கொண்ட சவன்னாக்களும் மரங்களற்ற சவன்னாக்களும். அயனமண்டலப் புல்வெளிகளின் வகைகளையும், வேறுபாடுகளையும்

பற்றி, இன்று நம்பத் தகுந்த விபரங்கள் அதிகம் பெறப்படவில்லை. அதனால் அவற்றைப் பற்றிய திருத்திகரமான பாகுபாட்டையும், படத்தையும் ஆக்குதல் கடினமானதாக இருக்கிறது. இக்காரணம் பற்றித் தாழகலக் கோட்டுப் புன்னிலங்கள் பலவும், ஒரு பொதுவான தலையங்கத்தின் கீழ்ச் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இதனுற் புன்னிலங்கள் வகைகளிலும், தோற்றத்திலும் ஒத்தவையென மாணவன் கொள்ளலாகாது. இடையிடையே மரங்களைக்கொண்ட திறந்த சவன்னுக்கள் உண்டு. வேறு சிலவற்றில் மரங்கள் அல்லது செடிகள் பலவாக இருத்தலினுலே, அத்தாவரத்தைப் புன்னிலமென்றேனும், சிறு மரக்காடென்றேனும் சொல்லுதல் கடினமாக இருக்கிறது. இடத்துக்கிடம் புற்களின் உயரத்திலும் வேறுபாடுண்டு.

மிக அண்மைக் காலம் வரைக்கும், அயனமண்டலப் புன்னிலங்கள், ஆண்டு முழுவதும் அதிகமான மழையைப் பெறும் அயனமண்டல மழைக் காட்டுக்கும், சதாவறட்சியைக் கொண்ட பாலை நிலத்துக்குமிடையில் மத்திமமான மழைவீழ்ச்சியைப் பெறும் உச்சத் தாவரத்தைக் கொண்ட பகுதிகளைக் குறிப்பனவென எண்ணப்பட்டது. காலநிலை சம்பந்தமாகக் கொடுக்கப்படும் இவ்விளக்கம் அண்மையில் அதிகம் வாதத்துக்கு இடமாகியுள்ளது. ஓர் அயனமண்டலப் புன்னிலக் காலநிலையுடன், அயனமண்டலப் புன்னிலங்கள் சமநிலையிலுள்ள உச்சத் தாவரமோ என்பது இப்போது சந்தேகத்துக்கு இடமாகியுள்ளது. அயனமண்டலப் புன்னிலக் காலநிலை என்பது ஒன்றில்லையென்று உண்மையிலே தோன்றுகிறது. ஏனெனில், மழைவீழ்ச்சி குறைந்து செல்லச்செல்ல அயனமண்டல மழைக்காட்டுக்குப் பதிலாக அரை உதிர்காடும், உதிர்காடுமாகி, ஈற்றில் பற்றைக்காடுகளும், முட்காடுகளும் காணப்படுதலாலென்க. இலத்தின் அமெரிக்காவில் மட்டான தரைத் தோற்றமும், நீரை உட்புகவிடாக் கீழ்த்தரையும் இருத்தலால், நல்ல வடிகால் இல்லாத இடங்கள் உண்டு. அங்கு அயனமண்டலப் புன்னிலங்கள், நிலம் தட்டை



படம் 20.15 காட்டிலிருந்து பெறப்படும் பிரதான பொருள்களைப் பொறுத்த அளவில் தற்போது விறகு கூடிய பருமனுள்ள வெட்டு மரங்கள் உள்ள நிலம். இரசாயன வடிகட்டல், விறகு, சுரங்க முட்டுக்கால்கள், கம்பங்கள், வீடுகள் என்பவற்றிற்காக வெட்டப்படும் இரண்டாவது வளர்ச்சி மரம் சேர்க்கப்படவில்லை

யாக அல்லது அலையுருவமாக உள்ள இடங்களிற் காணப்படுகின்றன. இத்தகைய இடங்களில், மழைக்காலத்தில் நீர் தேங்கி நிற்பதால், தாவரம் உண்டாகக் கூடும்; மற்றக் காலங்களில் மண் காய்ந்திருக்கும். மீண்டும் மீண்டும் எரித்தலினால், புன்னிலங்கள் உண்டாகி விசாலிக்கக் கூடும்.

20.30 தாவர இயல்பு. மரங்களைக் கொண்டனவும் திறந்தனவுமான சவன்னாக்கள் சாதாரணமாக உண்டு. சில இடங்களில் மரங்கள் குறைவாகத் தூரத்துக்குத் தூரம் காணப்படுகின்றன. ஆயின், வேறு சில இடங்களில் மரக் கூடல்கள் உண்டாகக் கூடிய அளவிற்கு அவை அதிகமாக உள. புல் நிலங்களுடன் மரங்களைக் கொண்ட துண்டு நிலங்கள் கலந்து காணப்படுகின்றன. உயரங் குறைந்தனவும், வளர்ச்சி குன்றியனவுமான மரங்கள் மிகச் சாதாரணமாக உள. இம்மரங்கள் முறுக்குப் பட்டுக் கணுக்களுள்ள அடி மரங்களையும், தடித்த தக்கை போன்ற பட்டையையும், தோலின் தன்மையுள்ள இலைகளையும் உடையனவாக இருக்கும் (படங்கள் 20.16, 20.17).

சவன்னாப் புற்கள் உயரத்தில் வேறுபாடுடையன. ஆபிரிக்காவில் 5 அடி தொடக்கம் 15 அடி வரை உயரத்தையுடைய புற்களைக் கொண்ட சவன்னாக்கள் உள. ஆயின், இவை இலத்தின் அமெரிக்காவில் இல்லை. உயர்ந்த கற்றைப் புற்களும் (1—2 அடி உயரம்) குறுகிய கற்றைப் புற்களும் சாதாரணமாக உள. இவை இரண்டும் மெல்லிய கற்றை வடிவில் உண்டு. தனித்தனிக் கற்றைகளுக் கிடையில் வெறுந் தரை உண்டு. இதனால் புல் 60 சதவீதத்துக்கு மேற்படாத மேற்றரையை மூடியுள்ளது. இதன் காரணமாக ஒரு பரந்த புற்றரையில்லை. சவன்னாப் புற்களின் இலைகள் தடித்தன; தோலின் தன்மை உடையன. இதனாற் புதிய இளந் துளிர்களே மேயும் விலங்குகளுக்கு உண்ணுதற்கு உவப்பானவை. இதனால் மழைக்கால ஆரம்பத்தில் புற்கள் புதிதாக வளருவதற்காக, உலர்காலத்தில் அவற்றை எரித்துவிடுவது சுதேசிகளின் இயல்பான வழக்கமாகும். அயன மண்டலப் புன்னிலம் முழுவதிலும் அடர்ந்த **கலேரியாக்**[3] காடுகள் வழக்கமாக, ஆற்று வெள்ளச் சமவெளிகளில் உண்டு.

[3] "குடைவழி" எனப் பொருள்படும் **கலேறியா** என்னும் இத்தாலியப் பதத்திலிருந்து உண்டாயது; இது ஆற்றின் மேலாகவுள்ள மரங்களின் வில் வளைவைக் குறிக்கிறது.

20.31 நடுவகலக் கோட்டுப் புன்னிலங்கள். நடுவகலக் கோட்டுப் புன்னிலங்களே, ஈரவியற் பிரதேசங்கள், குறைவறள் பிரதேசங்கள் என்பவற்றின் உச்சத் தாவரங்கள் போலத் தோன்றுகின்றன. இந்த வகையில் இவை அயன மண்டலச் சவன்னாக்களுக்கு எதிர்மாறுனவை. இன்னுமொரு வேறுபாடுமுளது. அதுதான் நடுவகலக் கோட்டுப் புன்னிலங்களிற் காடுகளைச் சார்ந்த வலயங்களும் ஆற்றோரங்களுந் தவிர்ந்த மற்றைய இடங்களில் பொதுவாக மரங்கள் இல்லாமையாகும்.

உரொக்கி மலைகளுக்குக் கிழக்கே உள்ள வட அமெரிக்காவின் உட்பாகப் புன்னிலங்களில் மூன்று உப இனங்கள் பிரித்தறியப் படுகின்றன. அவை (அ) குறை வறட்சியையுடைய பெரிய சமவெளிகளின் பெரும்பகுதியிலுள்ள குட்டையான புற்கள் (ஆ) குட்டையான புற்களுக்குக் கிழக்கில் ஓரளவுக்கு அதிகமான ஈரத்தைக் கொண்ட வலயத்திலுள்ள கலப்புப் பிரேரி (இ) கலப்புப் பிரேரிக்கும் கிழக்கிலுள்ள காட்டுக்குமிடையிலுள்ள அதிக மழை உடைய நிலங்களுக்கே சிறப்பாகவுள்ள உயர்ந்த புற்களைக் கொண்ட பிரேரி என்பனவாகும் (படம் 20.18). காட்டினுட் செலுத்தப்பட்ட ஓர் ஆப்பைப் போன்று உயர்ந்த புல்லுள்ள பிரேரி மேற்கு இந்தியானா வரைக்கும் கிழக்கு நோக்கிப் பரந்திருக்கிறது. உரொக்கி மலைகளுக்கு மேற்கிற் குறுகிய கற்றைப் புற்களைக் கொண்ட பரந்த பகுதிகள் உவாசிந்தன், ஒறிகன், ஐதகோ, கலிபோணியா என்னுமிடங்களிற் சிறப்பாகவுள.

வட அமெரிக்காவில் உயர்ந்த புற்களைக் கொண்ட பிரேரியில், உயர்ந்து, செழித்து, ஆழமான வேர்களைக் கொண்ட புற்களே அதிகமாக இருந்தன. இவை ஆழத்துக்குச் செல்கின்ற, உறுதியான வேர்த் தொகுதியை உடையன. ஈரமுள்ள கிழக்குப் பிரேரியில் புற்கள் 5–8 அடி வரை உயர முடையனவாகவும் வாய்ப்பான நிலைமைகள் உள்ள இடங்களில் 10—12 அடி வரை உயர முடையனவாயுமிருந்தன. அத்தகைய பிரேரியில், ஒரு மனிதன் குதிரை முதுகிலுள்ள சேணத்தில் எழுந்து நின்றே மந்தையைக் கண்டறிய முடியுமென ஆரம்பக் குடியேற்றக்காரர் கூறினர். மேற்கில் அதி தொலைவில் உள்ள உலர்ந்த பிரேரியில் நடுத்தரமான உயரத்தைக் கொண்ட புற்கள் 2—4 அடி வரை உயரமுடையனவாக இருந்தன. வழக்கமாகக் காட்சிக்கு இனிமையளிக்கும் பூத் தாவரங்கள் புற்களிடையே கலந்து காணப்பட்டன. இதனால் இலைதுளிர் பருவத்திலும், கோடையிலும் ஆரம்பத்திலிருந்த அமெரிக்கப்



படம் 20.16 மத்திய கோட்டுக்கு வடகிழக்கு, ஆபிரிக்காவின் மரங்களைக் கொண்ட சவன்னாவில், உயரம் குறைந்த மரங்களோடு கூடிய உயர்ந்த முரட்டுப் புற்கள். புற்களின் உயரம் எறத்தாழ 8 அடியாக இருக்கின்றது. அதனுள் அவை, குறுகிய மரங்களின் தாழ்ந்த கொம்புகளுள்ளே செல்கின்றன.

பிரேரிப்புற்கள், வனப்பு மிக்க பூந்தோட்டங்கள் போன்று காட்சியளித்தன. பிரேரிக்கும், கலப்புப் பிரேரிக்குமிடையிலுள்ள எல்லே தெற்கில் 30 அங்குல மழைவீழ்ச்சிக் கோட்டுடனும் நெபிரஸ்காவில் 25 அங்குலக் கோட்டுடனும் வடக்குத் தக்கோற்றுவில் 20 அங்குலக் கோட்டுடனும் பொருந்துகிறது.

கலப்புப் பிரேரிப் பகுதி ஒரு நிலைமாறு வலயத்தின் தன்மையுடையது. இங்குள்ள தாவரம் உண்மையான பிரேரித் தாவரத்திலும் பார்க்க ஓரளவுக்கு வறணிலத் தன்மைகளையுடையது. சிறப்பான தாவரம் 2—4 அடி வரை உயரமுடைய நடுத்தரமான புற்களையும், வழக்கமாக ஓரடிக்குக் குறைந்த குறுகிய புற்களையுமுடையது. இவ்விரு வகையான புறகளும் மேல் வரிசையாகவும், கீழ் வரிசையாகவும் அமைந்துள்ளன.

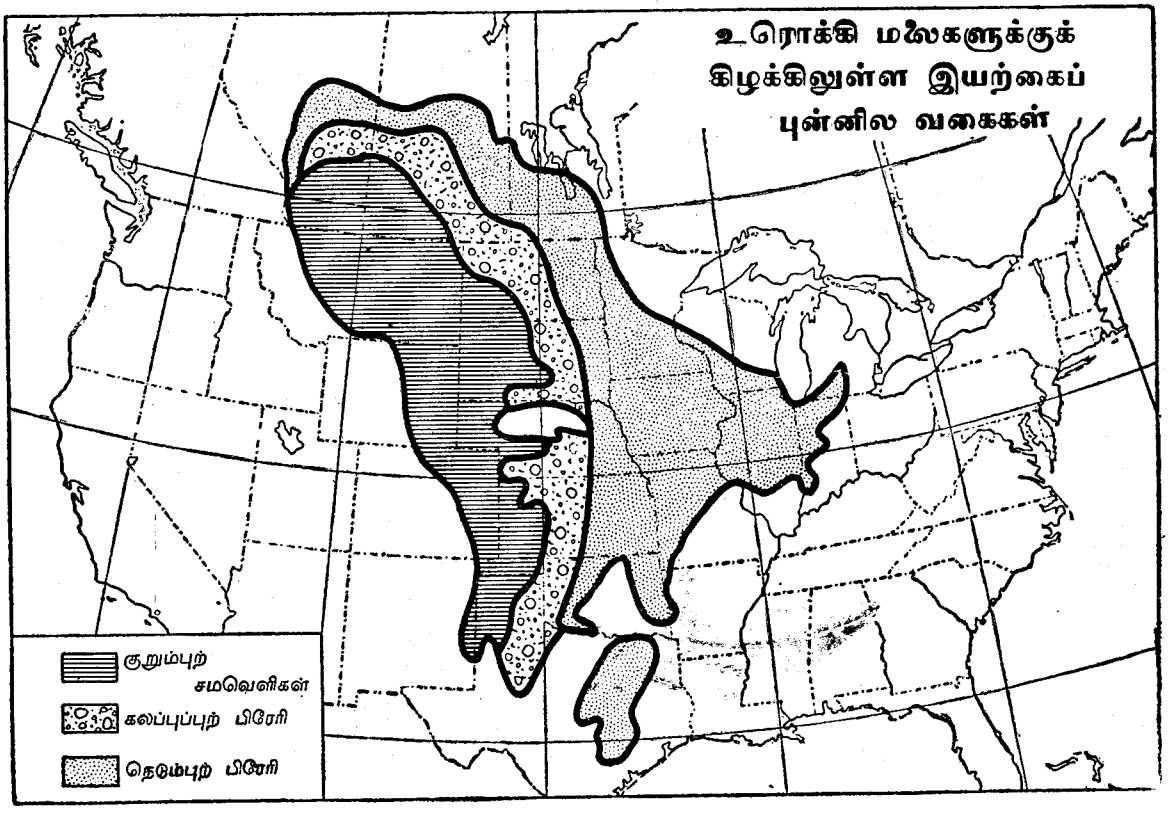
மேலும் அதி மேற்கே, மழைவீழ்ச்சி குறைவாகவும், ஈரத் தரையின் ஆழம் 2 அடிக்குக் குறைவாகவுமுள்ள இடங்களிற் குறுகிய புற்கள் காணப்படுகின்றன. சில ஆண்டுகள் அசா



படம் 20.17 கிழக்கு ஆபிரிக்காவிலுள்ள செனயாவில் மரங்களைக் கொண்ட சவன்னா

தாரணமாக வறண்டிருக்கும் போது குறுகிய புற்களைக் கொண்ட பகுதி கிழக்கு நோக்கி நகருகிறது. ஆயின், ஈரமுள்ள காலங்களில் நடுத்தரமான புற்கள் பெரிய சமவெளிகளிற் காணப்படக்கூடும். மேலும், ஈரத்தைப் பொறுத்து வாய்ப்பான நிலையங்களில் நடுத்தரமான புற்களிருப்ப, ஏதாவதொரு பொதுவான இடத்தில் குறுகிய புற்களும், நடுத்தரமான புற்களும் கலந்திருக்கும். உரொக்கி மலைகளுக்குக் கிழக்கிலுள்ள எல்லாப் புன்னிலங்களிலும், இலேதுளிர் பருவப் பிற்பகுதியிலும் கோடைப் பருவத்திலுமே மழை பெய்கிறது. குறுகிய புற்களுக்கு வேண்டப்படும் மழையளவுள்ள இடங்களிலேயே கற்றைப் புற்களும் வளருகின்றன. ஆயின், இம்மழை அதிகமாக வெப்பப் பருவத்தில் மிகக் குறைவாகப் பெய்கிறது ; மாரியிலேயே மிகக் கூடுதலாகவுள்ளது (படம் 20.19).

வட அமெரிக்கப் புன்னிலங்கள் பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு, அவற்றின் பரம்பல்கள் காட்டப்பட்டுள்ளன (படம் 20.18). இதேயளவு விவரம், புவியின் நடுவகலக் கோட்டு எஞ்சிய புன்னிலங்களுக்குக் காட்டப்பட முடியவில்லை. படத்தாள் 5 இல் எல்லா நடுவகலக் கோட்டுப் புன்னிலங்களும் ஒரே குறியீட்டை உடையன. வட அமெரிக்கப் புன்னிலங்களைப் போன்ற பாகுபாடும், பரம்பலும் செய்வதற்கு மற்றப் பகுதிகளிற் போதியவளவு தகவல் கிடைக்கவில்லை என்பதை இது காட்டுகிறது. வட அமெரிக்கச் சமவெளிகளிற் சிறப்பாகக் காணப்படும் குறுகிய புற்கள், வட அமெரிக்காவுக்கே உரியனவென்பதைக் காட்டுதற்குச் சில ஆதாரங்கள் உண்டு போலத் தோன்றுகிறது. இப் புற்களை வேறு கண்டங்களிற் காணுதல் அரிது. இஃது உண்மையெனின், மற்றக் கண்டங்களின் குறைவறள் புன்னிலங்கள் ஓரளவுக்கு வட அமெரிக்காவின் கலப்புப் பிரேரியையும், தாழ்ரப் பிரதேசப் புன்னிலங்கள், நடுத்தரமான புற்களையும் உயர்ந்த புற்களையுங் கொண்ட வட அமெரிக்கப் பிரேரியையும் ஒத்துள்ளனவென்னும் முடிபு கொள்ளப்படலாம்.



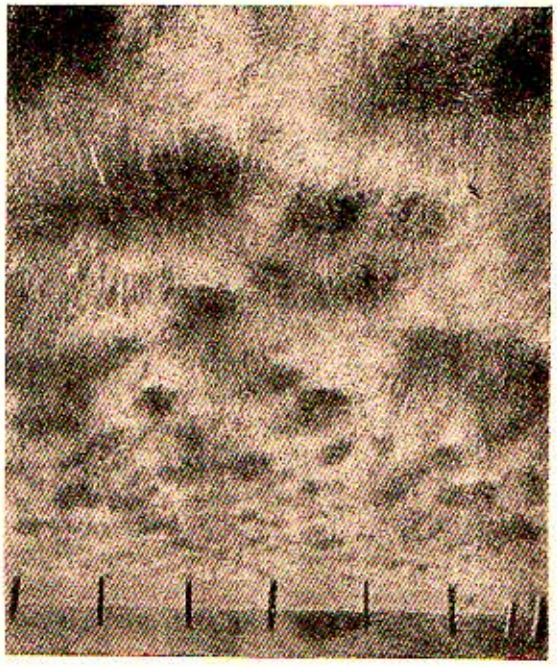
படம் 20.18

நடுவகலக் கோட்டுப் புன்னிலங்களில் உயர்ந்த இனமான மண் விருத்தியடைகிறது. அத்துடன் இந்நிலங்கள் வழக்கமாகத் தாழ்ந்த தரைத்தோற்றத்தையுடைய பிரதேசங்களாகும். இக்காரணங்களால் அயனமண்டலத்துக்கு வெளியே, செய் பயிர்கள் உண்டாக்குதற்குப் போதியவளவு மழை வீழ்ச்சியுள்ள இடங்களில் இயற்கையான புன்னிலங்கள் பயிர்ச்செய்கை நிலங்களாக மாற்றப்பட்டுள்ளன. ஆரம்பத்திலிருந்த பிரேரிமிற் சிறிய அளவே இப்போது இயற்கைப் புன்னிலமாகவுள்ளது. குறைவறள் பிரதேசத்துப் புன்னிலங்களின் சில பகுதிகளிற்றானும் வேளாண்மை நடை பெறுகிறது. ஆயின், இவற்றின் பெரும்பகுதி இன்னும் இயற்கையான மேய்ச்சல் நிலமாகவே உள்ளது. புலியில் அதிக மதிப்புள்ளனவும் மிகக் கூடுதலான விலைவை அளிப்பனவுமான பயிர்ச்செய்கை நிலங்கள் முன்னர் இயற்கையான பிரேரிகளாக இருந்தன.

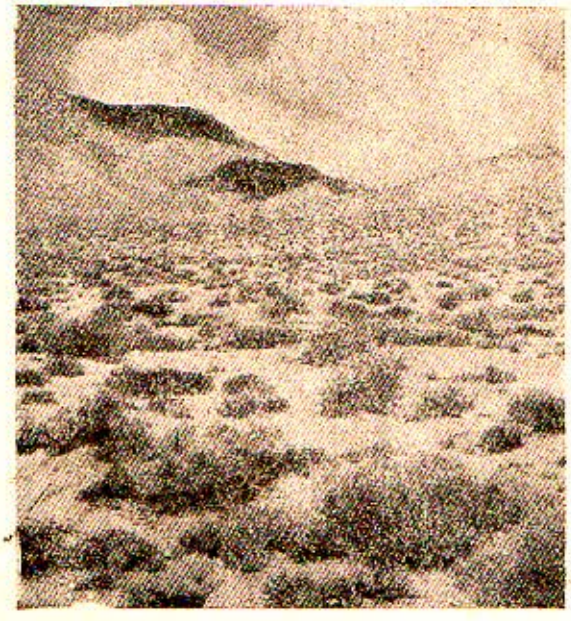
பாலைநிலங்களினதும் தண்டராவினதும் தாவரம்

20.32 பாலைநிலங்கள். சில பாலைநிலங்கள் அல்லது பாலைநிலங்களின் பகுதிகள் பாறைகள் அல்லது மணலைக் கொண்ட பரந்த இடங்களாகவுள்ளன. இவை எறக்குறைய முற்றுகவே தாவர வாழ்க்கையற்றன. இஃது ஒரு விதியாக இராது புறநடையாகவுள்ளது. எனெனில், தாழ்நிலக் கோடுகளிலும் நடுவகலக் கோடுகளிலுமுள்ள, அனேகமான வறண்ட பிரதேசங்கள் ஐதாகவெனினும் சில தாவரங்களை உடையனவாக இருத்தலினாலென்க. இவை தூரத்துக்குத் தூரமாகவுள்ள பற்றைகளுடன் கூடிய தாழ்ந்த கற்றைப் புற்களாக இருக்கக் கூடும்; அல்லது நாகதாளி போன்று சதையுள்ள நீரைச் சேர்த்து வைக்கும் தாவரங்களாக இருக்கலாம். பல்லாண்டு காலத்துக்கு வளரும் வறணிலத் தாவரங்களே சாதாரணமாக உள்ளன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் உரொக்கி மலைகளுக்கு மேற்கிற பெரும் பகுதிகளில் இவ்வறணிலத் தாவரங்களே ஆதிக்கத்திலுள்ளன. இவற்றிடையே இங்குமங்குமாகக் கற்றைப் புற்கள் அல்லது உயர்ந்த இடங்களிற் காடுகளுண்டு.

பாலைநிலப் பகுதிகளின் பல்லாண்டுச் செடிகள் தூரத்துக்குத் தூரமாக வளருகின்றன. இவற்றிற்கிடையே அதிகமான வெற்றுத் தரை உண்டு (படங்கள் 20.20, 20.21). இவ்வகன்ற வெளிகள் உண்டாதற்குக் காரணம் குறை



படம் 20.19 ஒதுங்கிய கற்றைப் புற்கள

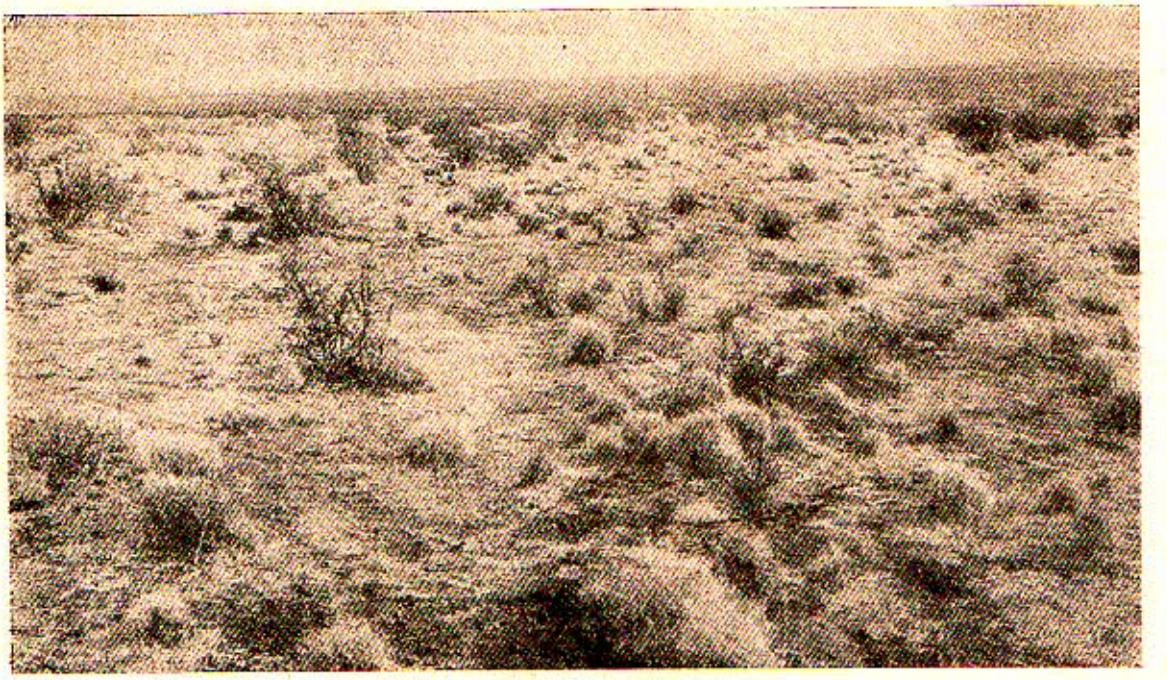


படம் 20.20 நெவாடாவிற் பிரதானமாகச் சேகப் புற்களைக் கொண்ட பாலைநிலச் செடிகள். இத்தாவரம் மேய்சலுக்கு அதிகம் ஏற்றதன்று

வான மழைவீழ்ச்சியாகும். வளர்ச்சி மந்தமாக நடைபெறுகிறது. சேச்சு பிறசு, கிரியோசோற்றுப் போன்ற அமெரிக்க இனங்களாகிய பாலைநிலச் செடிகள் வறட்சியைத் தாங்கக்கூடிய விசேடமான வேர்கள், தண்டுகள், இலைகள் என்ப வற்றையுடையன. சில மரங்கள் இலையுதிர்ப் பனவாகவும் வேறு சில என்றும் பசுமையானவையாகவும் இருக்கின்றன.

பல்லாண்டுச் செடிகளுக்கு எதிர்மாறாக உள்ள இன்னொரு பாலைநிலத் தாவர இனம் முற்றுகவே ஒழுங்கற்ற மழைவீழ்ச்சியிலே தங்கியுள்ளது. இத்தாவரங்கள் மழை பெய்ததும் முளைத்து, ஈரம் அற்றுப்போனவுடன் விதைகள் முற்றி, உடனே இறந்துபடுகின்றன. இத்தகைய **ஓராண்டுக் குரிய தாவரங்கள்** வறுமில வளரிகளாகத் தோன்றுவில்லே. இவை அதிக விரைவாக விருத்தியடைந்து குறுங்கால வாழ்வையுடையனவாக இருத்தலினுலே வறட்சிக்கு ஏற்ற வகையிலே தம்மை ஆக்கிக்கொள்கின்றன. இவற்றின் தண்டுகளும் இலைகளும் நொய்ம்மையானவை ; வேர்கள் மெல்லியனவாகவும் நீளங் குறைந்தனவாகவுமுள்ளன ; பூக்கள் நியாயமான அளவு பருமனுடையன. உண்மையான பாலைநிலங்களிற் காணப்படும் அற்பமான, வளர்ச்சி குறைந்த வெளுத்த பச்சையான தாவரங்களுக்கு எதிர் மாறாக, நீர் அதிக அளவிற் காணப்படும் பாலை நிலச் சோலைகளிற் சூழற் பசுமையான நிறத்தைக் கொண்ட செழுமையான தாவரங்கள் காணப்படுகின்றன. இவ்விருவகையான தாவரங்களையும் பிரிக்கும் எல்லே தெளிவாக அமைந்துள்ளது. அதிக அளவான காரத்தைக் கொண்ட ஈரமுடைய அல்லது ஓரளவு நீர்ப்பாய்ச்சப்படும் நிலத்திற் சிறப்பாகப் பச்சையும், சதைப்பற்றுமுடைய இலைகளைக் கொண்ட உவரைத் தாங்கும் தாவரங்கள் உண்டு.

20.33 தண்டரா. உண்மையான தண்டரா உயரத்திற் குறைந்த தாவரங்களாகிய பாசினங்கள், காளான்கள், செட்சுகள் என்ப வற்றைப் பெரிதும் உடையதாக இருக்கிறது. இத் தாவரங்கள் நிலத்தை முற்றுக மூடியிருப்பதில்லே. சில இடங்களிற் கண்மயமான வெற்றுத்தரை அற்பமான தாவரங்களோடு கூடியதாக இருக்கும். தைக்கா அல்லது ஊசியிலைக் காட்டுடன் மயங்குகின்ற தண்டராவின் தென் ஓரங்களில், தாவரப் போர்வை அதிகம்



படம் 20.21 தென் ஆபிரிக்காவிலுள்ள நன்னம்பிக்கை முனையில், அங்குமிங்குமாகப் பாலைநிலப் புற்களின் கற்றையோடு கூடிய பாலைநிலச் செடிகள்

பூரணமானது. வளர்ச்சி குன்றியனவும், படர் வனவுமான மரங்களும், பற்றைகளும் அதிக மாகக் காணப்படுகின்றன. தண்டராவின் கடல் சார் ஓரங்களிற் புன்னிலங்கள் உண்டு. நீர் உறுஞ்சப்படுதலைத் தடைசெய்யக் கூடியதாகத் தரை குளிர்ந்ததாகவும் அமிலத் தன்மை யுடையதாகவும் இருத்தலினாலும், தரையினு ளுள்ள ஈரம் உறைந்து விடுவதனால் நீண்ட மாரிப்பருவம் வறட்சியுடையதாக இருத்தலி னாலும், அநேகமான தண்டராத் தாவரங்கள் வறணிலத் தாவரங்களின் இயல்புடையன. இலை கள், விறைப்பும், வன்மையும் உடையனவாகத் தடித்த தோல் போன்று இருக்கும். உறைபனிப் பருவங்களுக்கு இடையிலுள்ள காலம் குறுகிய தாக இருத்தலினாலே, தண்டராவிற் பதியத்துக் குரிய காலம் 2 மாதங்கள் அல்லது அதற்குங் குறைவாகின்றது. இக்காரணத்துக்காகத் தாவரங் கள் தம் வளர்ச்சி வட்டத்தை விரைந்து பூர்த்தி செய்து கொள்ளுகின்றன. எனினும், அவற்றுள் அனேக தாவரங்கள் பூக்கள், அல்லது பழங்கள் உடையனவாக இருக்கும்போதே உறைந்து விடு கின்றன. "மாரி தோன்றும் போது ஆட்டிக்கிற் காணப்படும் ஓர் இயற்கை நிலக்காட்சி, மாரியை எதிர் பார்க்குமுன்னர், கடுமையான ஒரு மாரி உறைபனியினால் நாசஞ் செய்யப்பட்ட, அமெரி க்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் தென் பகுதிகளின் காட்சியைப் பெரிதும் ஒத்திருக்கின்றது. அனேக மான தாவரங்கள் பூரணமான விருத்தியடை ந்து கொண்டிருக்கும் போதே உறங்குநிலையை அடைந்து விடுகின்றன. தாவரங்கள் நல்ல உயிர்ப்புடன் இருந்த போதே விறைக்குங் குளி ரினால் தம்பித்த நிலையை அடைந்து விடுகின் றன" (சிம்பர்). சிம்பர் என்பவர் வட கிழக்குச் சைபீரியாவில் உள்ள தண்டராவில் 3 வாரங் களில் தம் பூரணமான வளர்ச்சிச் சகடவோட் டத்தை முடித்துக் கொள்ளும் தாவரங்களின் ஓர் உதாரணத்தைக் காட்டுகிறார்.

உலர்ந்த தண்டரா முரட்டுப் புல்லைப் போன்ற கோரைகளை இடையிடையே கொண்ட காளான் களைப் பிரதானமாகவுடையது. காளான்கள் ஆதிக்கத்திலிருப்பதால் மந்தமான சாம்பநிற இயற்கை நிலக்காட்சி காணப்படுகிறது. அருவி களின் ஓரங்களிலுள்ள வெள்ளமுள்ள ஈரப் பகுதிகளிலும் உயர் நிலங்களிலுள்ள ஆழ மற்ற வடிநிலங்களிலும் பாசிகளைக் கொண்ட அடர் சேறுகள் உண்டு. தென் திசை நோக்கி யிருக்கும் சாய்வுகளிலும், கீழ் நோக்கிய சாய்வு களிலும் பூக்களைக் கொண்ட பாலை நிலச் சோலைகள் உள இவை கோடையிற் பல வகையான நல்ல நிறங்களை உடையனவாக இருக்கும்.

20.34 தண்டரா விலங்குகள். விலங்குகளு க்காயினும் தாவரங்களுக்காயினும், தண்டரா ஆதரவளிப்பதில்லை. பறவைகள் அதிகமாக இடம் பெயருகின்றன; இவை இப்பிரதேசத் திற் பிரதானமாகக் கோடையில் வாழ்ந்து, மாரியில் அதி தொலைவில் தென் திசைக்குச் செல்லுகின்றன. கரடிகள், ஓநாய்கள், நரிகள் போன்ற, பருத்த மற விலங்குகளுக்கு மாரி உவப்பாக இல்லை. இவை அக்காலத்திற் பெரிய பஞ்சத்துக்குள்ளாகி இலேதுளிர் பருவத்தில் இளைத்துப் போகின்றன. துருவ மானும், கத் தூரி எருதுமே தண்டராவிலுள்ள தாவர முண்ணும் விலங்குகளுள் மிகப் பெரியனவும் பெறுமானமுள்ளவையுமாகும். சைபீரிய மக் கள் தம் கலைமானுக்கு ஒரு போதும் உணவு ஊட்டி வளர்ப்பதில்லை. அவர்கள் அவற்றை மாரியிற்றானும் உணவு தேடிச் செல்ல விடு கின்றனர். கொசுக்களும், குத்தும் இலையான் களும் கோடையில் அதிகம்; இவை மனிதனை யும் விலங்குகளையும் மிகவும் வருத்துகின்றன. அதனால், மனிதனும் விலங்குகளும் அக்காலத் தில் உயர்ந்த, உலர்ந்த இடங்களை நாடிச் செல்கின்றனர். தண்டராவிலுள்ள முலையூட்டி களுட் பெரும்பாலானவை மாரி நெடுந் தூங் கலுக்கு உள்ளாவதில்லை. முயல்கள், நரிகள், ஓநாய்கள் இலெமிங்குகள் போன்ற சிறிய விலங்குகள் எல்லாம் மாரியில் மழைப்பனிக் குக் கீழே அதிகங் கடுமையற்ற வெப்பநிலையை யுடைய உறைவிடங்களை வகுத்துக் கொள்ளு கின்றன. சீல், உவால்ரசு, முனைவுக் கரடிகள் என்பன கடற்கரையோரங்களில் அல்லது நக ரும் பனிக்கட்டியில் வசித்துப் பிரதானமாகக் கடல் வாழ் பிராணிகளை உண்ணுகின்றன.

அத்தியாயம் 21

மண்வகை

21.1 மண் வளம். ஏதாவதொரு வளத்தைப் பிரித்தெடுத்து, அஃது இன்னொன்றிலும் பார்க்க மிக முக்கியமானதென்று கூற முடியாது. எனெனின் நீர், அல்லது நாம் சுவாசிக்கும் வளி போன்ற பல வளங்கள் அத்தியாவசியமாக வேண்டற்பாலனவாதலின் என்க. எங்கள் உணவு எல்லாம், மறைமுகமாகக் கடலுணவு தானும், நாம் உண்ணுந் தாவரங்களாக அல்லது இறைச்சியையும் வேறு பொருள்களையும் உதவும் விலங்குகளாக மண்ணிலிருந்தே பெறப்படுகின்றன. மனித வாழ்க்கைக்கு ஆதாரமான பல வகையான தாதுப் பொருள்களும், மற்றும் அத்தியாவசியமான பொருளகளும், எதாவதொரு வழியில் ஏறத்தாழ மண்ணிலிருந்தே முற்றுகப் பெறப்படுகின்றன. ஆதலின் நமக்கு வாழ்வளிக்கும் இவ்வளத்தின் இயல்பையும், பரம்பலையும் பற்றி ஒவ்வொருவரும் பொதுவாக விளங்கிக் கொள்ள வேண்டும். அனேகமான வளங்களைப் போன்று, மண் எல்லாவிடத்தும் ஒரே விதமான உபயோகத்தை உடையதன்று. சில இடங்களில் எதாவதொரு வகையில் அது குறைபாடுடையது; வேறு இடங்களில் மண்ணே முற்றுகக் காணப்படுவதில்லை.

மண் இருக்குமிடத்தில், அது சேதனப் பொருள்களையும், தாதுப் பொருள்களையுங் கொண்ட, மாற்றமடைந்து கொண்டிருக்கிற, இயற்கையான ஒரு கலவையாக உள்ளது. இப்பொருள் தாவர வாழ்க்கைக்கு ஆதாரமாகவுள்ளது. இம்மண் மீதிப் பாறைப் போர்வை போன்ற ஒரு தாய்ப்பொருளினிடத்தே சிறத்தல் அல்லது விருத்தியின் தொடர்ந்த செயன்முறையின் விளைவாகவே உண்டாகிறது. இது, பல்வேறு வகையான பௌதிக, இரசாயன வானிலையழிவின் மந்தமான செயன்முறைகளினால் உண்டாகிறது. இச்செயல்முறையுடன் தொடர்புடைய உயிர்ப் பொருள்களாவன உயர்ந்த விலங்கினங்கள், மண்புழுக்கள், பற்றீரியங்கள் போன்ற எண்ணற்ற நுணுக்குப் பிராணிகள் என்பனவாகும். மண்ணில் விசேடமாக ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாக மேற்பரப்பு மண்ணினுள்ளும், அதற்கு மேலும் படிவுற்ற தாவரங்களின் எச்சங்களும் இருக்கும். இக்காரணத்துக்காக எராளமான சேதனப் பிராணிகள் கீழ் நோக்கிச் செல்லக்கூடிய அளவுக்கு மாத்திரம் மண் பரந்திருப்பதாக எண்ணப்படுகிறது. இத்தூரம் 5–8 அடிக்கு மேற்படுவதில்லை. மண் எவ்வளவு தடிப்புடையதாக இருந்தபோதிலும், அதற்குக் கீழே அதன் தாய்ப் பொருள் உள்ளது. அத்தாய்ப்பொருளுக்குக் கீழே திண்மப் பாறை உண்டு.

21.2 மண்ணின் தாய்ப்பொருள். அடித்தளப் பாறைக்கு மேலே கிடக்கும் தளர்பாறைப்படை அல்லது வானிலையாலழிந்து உடைந்த பாறைத் துண்டுக் குவையே மண்ணுக்கத்துக்குரிய தாய்ப் பொருளாக இருக்கிறது; பழைய எரி அடித்தளங்களிலுள்ள அடையல்கள், பனியோடை நகர் படிவுத் தொகுதி, வெள்ளச் சமவெளிகள், கழிமுகங்கள் என்பவற்றிலுள்ள புதிய வண்டல்மண், உலர்ந்த இடங்களிலுள்ள மணல்கள், பரல்கள், விசேடமாக அடித்தளப் பாறையிலிருந்து சில இடங்களில் வானிலையாலழிந்த பாறைப் போர்வை என்பனவெல்லாம் பல வகையான தளர் பாறைப் படைகளாகும். ஒவ்வொரு வகையான தாய்ப்பொருளும், தாதுப் பொருளின் தனிப்பட்ட சேர்மானத்தையுடையது. இச் சேர்மானத்திற் சில மூலகங்களுள. தாதுப் பொருள்களெல்லாம் ஒரு குறிப்பிட்ட பருமனுள்ள துணிக்கைகளாக வானிலையாலழிந்துள்ளன. எனவே, ஒவ்வொன்றும் தனிப்பட்ட மூலகங்களோடும், துணிக்கைப் பருமன்களோடுங் கூடிய பல வகையான தாய்ப் பொருள்கள் இருத்தலினாலே, இத் தாய்ப்பொருளே எல்லாவகையிலும் மண்விருத்திக்கு அடிப்படைக் காரணியாகவுள்ளதெனக் கொள்ளல் வேண்டும். எல்லா இளம் மண்களுக்கும் இது பொருந்தும். எனினும், அனேகமான பழைய மண்களின் விடயத்தில் இது பொருந்துவதன்று. எனெனிற் காலநிலையின் சிக்கலான தன்மையும், அதனோடு தொடர்புள்ள தாவரங்களின் அமைப்பும் சாதாரணமாக மண்ணுக்கத்துக்கு உதவி புரிவனவாதலின் என்க. இவ்வுண்மை மண் ஓர் உயிர்வாழ் பொருள் என்பதையும், அது தாய்ப் பொருளிலிருந்து பெற்றுக்கொள்

ளும் பௌதிகக் குண இயல்புகளிலும் பார்க்கச் சேதனப் பொருள்களிலிருந்து பெறப்படும் அதன் குண இயல்பு முக்கியத்துவம் குறைந்த தன்று என்பதையும் வற்புறுத்த உதவுகின்றது. எனினும், பெரும்பாலான மண்களின் அதிகமான பகுதி புவிப் பொருள்களாலாயது. இப் பொருள்கள், முன்னர் புவிப் பொருள்கள் என்னும் தலையங்கத்திற் கூறப்பட்டன வேயாகும். இவை புவியோட்டின் இரசாயன மூலகங்களைக் கொண்டன. ஒரு குறிப்பிடப்பட்ட மண்ணில் அதன் தாதுப் பொருள் உறுப்புக்கள், ஆரம்பத்தில் இருந்த தாய்ப்பொருள் உறுப்புக்களைப் போன்றே இருந்தன. இத் தாதுப்பொருள் உறுப்புக்களிலிருந்து மண், தன் திணிவின் நியாயமான அளவு பாகத்தை யேயன்றி, தன் வளத்துக்குரிய மூலகங்களையும், சிறப்பான பௌதிக இயல்புகள் சில வற்றையும் பெற்றுக் கொள்ளுகிறது.

எனவே, தாய்ப்பொருள், மண் விருத்தியில், ஒரு வகையான வரையறைப்படுத்துங் காரணியென எண்ணப்படலாம். அதன் தாதுப் பொருளின் இயல்புகள் மிக முக்கியமானவை. எனெனில், அத்தாதுப்பொருள்களிலிருந்தே மண்வளத்துக்குக் காரணமாகவுள்ள இரசாயன மூலகங்கள் பெறப்படுகின்றனவாதலின் என்க. தாய்ப்பொருளில் முக்கியமான ஒரு மூலகம் இல்லையெனில் மண்ணிலும் இஃது இல்லாது போகிறது.

21.3 மண் மூலகங்கள். புவியோட்டிற் காணப்படும் பெருந்தொகையான இரசாயன மூலகங்களுள்ளே அதிக அளவிற் காணப்படுவது ஒரு சிலவேயாகும். மண்ணை ஆக்கும் மூலகங்களும் அவ்வாறேயாகும். மிக அதிகமாகவுள்ள மண் உறுப்புக்கள், ஒட்சிசன், சிலிக்கன், அலுமினியம், இரும்பு என்னும் மூலகங்களாகும். இவை சாதாரண தாதுப்பொருள்களோடு அல்லது அவை வானிலையாலழிந்து பெறப்பட்ட பொருள்களோடு கலந்து அவற்றிற்குக் கனவளவையளிக்கின்றன. எனினும், மண்ணில் வளரும் தாவரங்களை அல்லது மனிதனின் உபயோகத்தைப் பொறுத்த வளவில், இவை மிகப் பிரதானமான மூலகங்களல்ல. தாவரங்களின் சரியான விருத்திக்கு, அதிகமான வெவ்வேறு மூலகங்கள் வேண்டப்படுகின்றனவென அறியப்படுகிறது. தாவர வளர்ச்சிக்கும், மனிதனின் போசணைக்கும் வேண்டப்படும் இன்னும் வேறு பல மூலகங்கள் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன. சில மூலகங்கள் தாவரங்களால் நேரடியாக வளியிலிருந்து வாயுக்களாக அல்லது மண்ணிலுள்ள நீருடன் கலந்த வாயுக்களாக எடுக்கப்படுகின்றன; வேறு சில, நைதரசன் உட்பட, அத்தியாவசியமாக வேண்டப்படுவனவாகிய கல்சியம், பொற்றாசு, பொசுபரசு போன்ற மூலகங்கள் மண்ணிலிருந்து கரைசல் வடிவிற் பெறப்படுகின்றன.

21.4 கனிப்பொருள் மூலகங்கள் வழங்கப்படுதலும் நீக்கப்படுதலும். தளர்பாறைப் படையிலுள்ள கனிப்பொருள் மூலகங்கள், மண் கரைசலிற் சேரும்போது, அவை தாவரங்களால் உறிஞ்சப்படக்கூடும். மிகச் சிறிய துணிக்கைகள் ஆகுமாறு இவற்றைப் பிரியச் செய்யும் வானிலையழிவுச் செயன்முறைகளாலேயே இம் மூலகங்கள் இந்நிலைக்குக் கொண்டுவரப்படுகின்றன. இத்துணிக்கைகள் **களிமண்** என்று சொல்லப்படும் நுண்ணிய நிலையைப் பெறுகின்றன. ஈற்றில் அவை நுணுக்குருவத்தைப்பெற்று, இரசாயன மாற்றத்துக்குள்ளாகின்றன. இந்நிலையில் அவை நீருடன் கலந்து, பசை போன்ற பொருளாகிக் **கூழ்** எனப்படுகின்றன. ஒரு மண் வகையின் இயல்பு, அதன் வளம், பயிர்ச் செய்கைக்குரிய தன்மை என்பன அதன் கூழான நிலையிலேயே தங்கியுள்ளது. ஆகையால் மண், புதியனவும், வானிலையால் அழியாதனவுமாகிய தாதுப் பொருள்களின் துணிக்கைகளையும், ஓரளவுக்கு மட்கிய துணிக்கைகளையும், கூழ் நிலையையடைந்து கொண்டிருக்கும் வேறு துணிக்கைகளையும் சாதாரணமாகக் கொண்டதாயிருக்கும். பெரிய துணிக்கைகள் இனிமேல் உபயோகப்படுத்தப்படக்கூடிய தாதுப் பொருள் மூலகங்களைக் கொண்டனவாகவிருக்கும். இவை வானிலையழிவுச் செயன்முறைகள் தொடர்ந்து நிகழும் பொழுது, தாவரங்களால் மெல்லமெல்லவாக உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

தாவரங்கள் தம் உணவின் ஒரு பகுதியைக் கரைந்த தாதுப் பொருள் வடிவில் உறிஞ்சுகின்றன. எனவே, இவை இறந்து ஒட்சியேற்றம் நடைபெறும்போது, இக் கரைந்த தாதுப் பொருள்களும், சாம்பல் வடிவில் மீண்டும் மண்ணுக்கு உதவப்படுகின்றன. சாம்பலின் ஒரு பகுதி வேறு தாவரங்களால் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. ஆயின், இதன் இன்னொரு பகுதி **நீர்முறையிரித்தல்** என்று சொல்லப்படும் ஒரு முறையினாற் கீழ் வடியும் நில நீர் மூலம் கரைசலிற் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. ஈரப் பிரதேசங்களில் இவை வடிகால் நீரினாற் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. நிலத்தினுட்

செல்லும் நீர் அற்பமாகவுள்ள உலர்ந்த பிரதேசங்களிற் கரையும் உப்புக்கள் எடுக்கப்படும் விகிதம் குறைவாகும். அதனால், கரையும் தாதுப் பொருள்கள் மண்ணில் அதிகமாகச் சேருகின்றன. இவை சில இடங்களில் தீமையை விளைவிக்கின்றன. எனினும், ஈரப் பிரதேசங்களில் நீர்முறையரிப்பினால் உண்டாகும் நட்டம் அதிகமாகும்.

புதிய தாதுப் பொருள்கள் மண்ணுக்குத் தாமதமாகவே கிடைப்பதனால், தொடர்ந்து செய்பயிர்கள் உண்டாக்கப்படும் ஈரப் பிரதேசத்து மண் வகை சில அத்தியாவசியமான மூலகங்களைக் குறைவாகவுடையன. இக்குறைவு தாதுப் பொருள் உரங்கள் உபயோகிப்பதால் நீக்கப்படக் கூடும். சாதாரணமாக வேறு முறைகளும் கையாளப்படுகின்றன. இவற்றுள் ஒன்று **தரிசாக்கல்** எனப்படுகிறது. ஒன்றுக்கு அல்லது அதற்குக் கூடுதலான ஆண்டுகளுக்கு நிலம் பயிர் செய்யப்படாது விடப்படுதலே இம்முறையாகும். இதனால், ஒரு செய்பயிரின் வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய போதியவளவு அத்தியாவசியமான மூலகங்கள், தாதுப் பொருள் மட்குதலாற் பெறப்படுகின்றன. மூலகங்களை ஈடுசெய்யும் வேறு முறைகளும் உள. செய்பயிர்களால் நிலத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்ட தாதுப் பொருள்களின் ஒரு பகுதி, வைக்கோல், தாவரக்கழிவு என்னும் இவற்றோடு கலந்து விலங்குப் பசளையாக நிலத்தை மீண்டும் அடைகிறது.

21.5 மண்ணிலுள்ள சேதனவுறுப்புப் பொருள். அதிகமான மண்ணின் பெரும் பகுதி கனிப் பொருள்களை உடையதென்பது உண்மையெனினும், மண்ணிற் சேதனப் பொருள்களும், சேதனவுறுப்புப் பொருள்களும் இருப்பதனாலே, அது தளர்பாறைப் படையிலிருந்து வேறுபட்டதாக இருக்கிறது. சேதனவுறுப்புப் பொருள் தாவர விலங்குப் பொருள்களிலிருந்து பெறப்படுகிறது. இப் பொருள்கள் சிறியவளவில் தாதுப் பொருள்களையும் பேரளவில் காபன், நைதரசன், நீர் என்பவற்றையும் உடையன.

தாவர வளர்ச்சிக்கு நைதரசன் இன்றியமையாதது. வளியில் என்றும் குறையாத அளவு நைதரசன் உண்டு. ஆயின், அது தாவரங்களுக்குக் கிடைக்கக் கூடியதாக இல்லை. தாவரங்கள் நைதரசனை மண்ணிலிருந்து கரைசலாகப் பெறுதல் வேண்டும். அது கரையக் கூடிய நைதரசன் வடிவிலே அதிகமாக நுண் சேதனப் பொருள்களின் செயலாலேயே பெறப்படுகிறது. இந்நுண் சேதனப் பொருட்களிற் சில நைதரசன் வாயுவை மண்ணிலுள்ள வளியில் இருந்து எடுத்து அதை மாற்றுகின்றன. அவரையக் குடும்பத் தாவரங்களும் வேறு சில தாவரங்களும் இது சம்பந்தமாக அதிகம் உதவி புரிகின்றன. ஏனெனில் இத் தாவரங்களின் வேர்கள் நைதரசனை மாற்றும் பற்றீரியங்களுக்கு உறைவிடமாக இருத்தலினாலென்க. சிக்கலாக அமைந்துள்ள தாவரங்கள், விலங்குகள் என்பவற்றின் எச்சங்களைச் சிதைவுறச் செய்தலினால் மண்ணிலுள்ள வேறு சேதனப் பொருட்கள் நைதரசனை உதவுகின்றன. சிதைவுற்ற இப்பொருள்கள் பின்னர் மண்ணுடன் சேர்க்கப்படுகின்றன.

தாவர எச்சங்கள் சிதைவுறும் ஆரம்ப நிலைகளிலே தாவர இழையங்களின் சிறிய பகுதிகளைப் பிரித்தறியலாம். ஆயின், பின்னர் இப் பகுதிகள் மிக நுண்ணிய பகுதிகளாகக் குறைக்கப்பட்டுப் பாகு நிலையை அடைகின்றன ; அவை அதிகம் சிக்கலான பௌதிக இரசாயன இயல்புகளையுடையன. கடைசியில் இப் பொருட்களும் கூழ்நிலையடைந்து கரைசலிற் சேர்க்கப்படுகின்றன. ஓரளவுக்குச் சிதைவுற்ற தாவர எச்சங்கள் **மட்கல்** எனப்படுகின்றன. மண்ணிலுள்ள சேதனவுறுப்புப் பொருள் தாவரங்களாலே தொடர்ந்து எடுக்கப்படுகிறது. ஆயின், ஒவ்வோர் ஆண்டும் மண்ணுக்குச் சரியான அளவு புதிய சேதன உறுப்புப் பொருள் சேர்க்கப்பட்டால் தாவரங்களுக்கு உதவப்படும் மட்கல் குறையாதிருக்கும். சில மண்வகை இயற்கையாகவே சிறிய வளவு மட்கலையுடையன ; வேறு சில மிக அதிகமாகவுடையன. முற்று நிலக்கரிப் பாங்கான சில மண்வகை சிதைவுறுத, புதியனவான அல்லது சிறிதளவு பிரிந்த சேதனவுறுப்புப் பொருட்களை அதிகங் கொண்டுள்ளன.

மண் வளத்தைப் பேணுவதிற் சேதன உறுப்புப் பொருள்கள் உதவும் வகை மிகச் சிக்கலானதாகும். ஆயின், அது பின்வருவனவற்றை அடக்கும் : (அ) சேதன உறுப்புப் பொருள் ஈற்றில் கரைசலிற் சேர்க்கப்படும்போது தாவரங்களுக்கு உணவை அளிக்கிறது. அது நைதரசனை மாத்திரமல்லாது பொசுபரசு, பொற்றாசியம், கல்சியம் போன்ற மூலகங்களையும் தாவர, விலங்கு இழையங்களிலிருந்து பெறப்பட்டு எஞ்சியிருக்கும் மூலகங்களையும், உதவுகின்றது. (ஆ) சிதைவுறுஞ் செயல் முறைகள் மண் பொருட்களின் கரைசலுக்குதவும் சேதனவுறுப்பு அமிலங்களைக் கொடுக்கின்றன. (இ) சேதன உறுப்புச் சேர்வைகளைப் பிரிப்

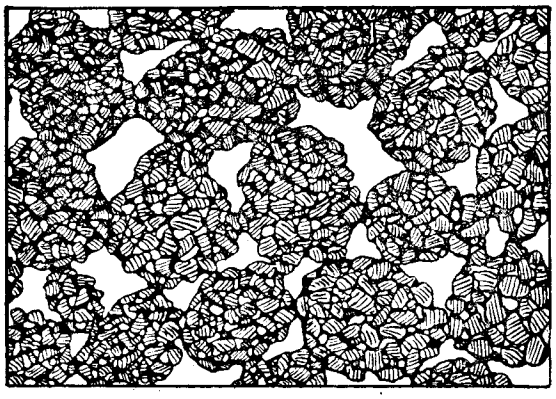
பனவும் தாவரங்களுக்கு உதவியாக உள்ளனவு மாகிய மண்ணிலுள்ள நுண் சேதனப் பொருள் கள் வாழ்வதற்குச் சேதன உறுப்புப் பொருட் கள் தேவை. (ஈ) மட்கல் நுண்டுளைகளை உடைய தாதலால் நீரையும் அதிற் கரைந்துள்ள பொருள்களையும் அதிகம் உறிஞ்சக் கூடியதாக இருக்கிறது. இதனால் தாவரங்களுக்கு வேண் டப்படும் நீரை இது அதிகமாக வைத்திருக்கக் கூடியதாக இருத்தலேயன்றித் தாவரங்கள் கரைந்த தாதுப் பொருள்களை உபயோகிக்கும் வரையும் அப்பொருள்கள் நீக்கப்படாதும் நீர் முறையால் அரிக்கப்படாதும் தடுக்கிறது. (உ) வேளாண்மைக்கும், தாவர வளர்ச்சிக்கும் சாத கமாக உள்ள மண் துணிக்கைகளின் ஒழுங் குக்கும் அமைப்புக்கும் மட்கல் சாதகமாக இருக்கின்றது.

21.6 அமில மண்களும் கார மண்களும். நீருடன் வளியிலுள்ள காபனீரொட்சைட்டுக் கரைவதாலும், அத்துடன் சேதனவுறுப்புப் பொருள்களினதும், தாதுப் பொருள்களின துடும் பிரிகையினால் உண்டாகும் அமிலப் பொரு ள்கள் சேர்க்கப்படுவதனாலும் மண்ணிலுள்ள நீர் மெல்லமிலமாகிறது. சுண்ணும்பு, சோடி யம் போன்ற அனேக மண் கூறுகளும் பிறவும் மூலத் தாக்கத்தையுடையன. இர சாயன முறையழிதல் நிகழும்போது, அமில மண்ணிலுள்ள நீர் காரக் கனிப்பொருள்களைத் தாக்கி அவற்றை நடுநிலையாக்குகின்றது. நில நீரும் சேதன உறுப்பமிலங்களும் அதிகமாக வுள்ள இடங்களில் இவை உடனே கிடைக்கக் கூடிய காரப் பொருள்களை நடுநிலையாக்கி நீக்கி விடுகின்றன. அதன் பின்னர் மண் கரைசல் கள் பொதுவாக அமிலத் தாக்கத்தை உடை யனவாகின்றன. உலர்ந்த பிரதேசங்களிற் பாறை வானிலையாலழிவதனாலே காரத் தரைகள் உண் டாகின்றன. ஆயின், நிலநீரும் சேதனவுறுப்ப மிலங்களும் மட்டாக இருக்கும். அதனால் கரையக் கூடிய காரப் பொருள்கள் நீர் முறையாலரிக்கப் படாது மண்ணிற்றிரண்டு அதற்குக் காரத் தாக் கத்தை அளிக்கின்றன. சில சந்தர்ப்பங்களிற் சாதாரண உப்புப்போன்ற பொருள்கள் அதிகமாக இருக்கக்கூடும். சில பிரதேசங்களில், மண்ணி லுள்ள அமிலங்கள் கனிப்பொருள்களினால் உத வப்படும் காரப் பொருள்களைச் சமன் செய்ய அல் லது நடு நிலையாக்கப் போதுமானவை. இத் தகைய பிரதேசங்களிலுள்ள மண்கள் நடுநிலைத் தாக்கத்தைக் கொடுக்கின்றன.

அதிகமான வேளாண்மைப் பயிர்கள் நடு நிலையான அல்லது நடுநிலைக்கு அண்மையி லுள்ள தாக்கத்தைக் கொண்ட மண்களில் நன்கு வளருகின்றன. தாவர, விலங்கு, மனித போசணைகளில், கல்சியம் அதிகமாக வேண் டப்படும் பொருளாகும். அதனால் மண்ணில் அதிகம் அமிலத் தன்மை விரும்பப்படத்தக்க தன்று. இதே போன்று மண்ணில் அளவுக்கு மிஞ்சிய காரம், விசேடமாக உவர்ப்பொருள் இருத்தல் தாவர வளர்ச்சிக்கு விரும்பப்படத் தக்கதன்று. வெவ்வேறு இனங்களையும், நிலை மைகளையுங் கொண்ட அமிலத் தன்மையும், காரத் தன்மையும் மண்ணில் இருத்தலினாலே இப்பிரச்சினை முற்றுக இலகுவானதன்று. எனினும், பொதுவாக ஒரு காரப் பொருளைச் சேர்ப்பதனால் ஒரு மண்ணிலுள்ள அமிலத் தன்மை குறைக்கப்படலாம்; அல்லது திருத் தப்படலாம். இதற்காகப் பொடியாக்கப்பட்ட, சுண்ணும்புக்கல் உபயோகிக்கப்படுகிறது. சில உலர்ந்த தேசங்களிலுள்ள மண்ணிற் காணப் படும் அளவுக்கு மிஞ்சிய காரப்பொருள் அல் லது உவர்ப்பொருள் அதிகமான நீரைப் பாய் ச்சியும் வடிகாலமைத்தும் நீக்கப்படக்கூடியது. இந்த முறையினால் மேலதிகமான பொருள் கரைக்கப்பட்டு வடிகால் நீருடன் கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

மண்ணின் அமிலத் தன்மையை அல்லது காரத் தன்மையைத் தீர்மானிக்கும் முக்கிய காரணி நீர்முறையரித்தலின் அளவென்பது மேற்கூறப்பட்டவற்றிலிருந்து புலனாகிறது. இந் நீர் முறையரித்தல் அதிக அளவுக்கு மழை வீழ்ச்சியிலும், வெப்பநிலை, தாவரம் என்ப வற்றிலும் வேறு காரணிகளிலும் தங்கியுள் ளது. ஈரப் பிரதேசங்கள் பொதுவாக அமில மண்களையுடையன. ஆயின், உலர்ந்த பிரதேசங் கள் காரத்தன்மை அல்லது உவர்த்தன்மை உடையன.

21.7 மண்களின் பௌதிக இயல்புகள். மண்களின் பயிர்ச் செய்கைப் பயன்பாடு அவற் றின் இரசாயன இயல்புகளைக் கொண்டு மாத் திரந் தீர்மானிக்கப்படுவதில்லை. சில பௌதி கக் குண இயல்புகளுஞ் செய்பயிர்களை உண்டு பண்ணுதற்கு உதவி புரிகின்றன. பல்வேறு பௌதிக இயல்புகளுள் அதிகம் விசேடமா னவை : **இழைவு** எனப்படும் மண் துணிக்கை களின் பருமன் பரம்பியிருக்கும் முறை. (ஆ) மண்ணில் அடங்கியுள்ள நீரின் அளவும்



படம் 21.1 தூறு செய்யப்பட்ட மண்ணில் அமைப்பையும், நுண்டுளை வெளியையும் காட்டும் படம்

அதைத் தேக்கி வைத்திருக்குந் தன்மையும் (இ) மண்ணின் **அமைப்பு** என்று சொல்லப் படும் மண் துணிக்கைகளின் ஒழுங்குத் தன்மை, மண்ணின் **நுண்டுளையுடைமை** என்று சொல்லப்படும் நுண்டுளை வெளிகளின் கன அளவு என்பனவாகும்.

21.8 மண்ணின் இழைவு. மண்ணில் அட ங்கியுள்ள தாதுப் பொருட்டுணிக்கைகள் இடத் துக்கிடமும், நில மேற்பரப்பிலிருந்து கீழ்நோக் கியும் பருமனிற் பெரிதும் வேறுபடுகின்றன. சில மண்களிற் கரடுமுரடான துணிக்கைகள் மிக அதிகமாகவும், சிலவற்றில் நுண்ணிய துணிக்கைகள் அதிகமாகவும், அதிகமான மண் களில் வெவ்வேறு பருமனுள்ள மண்கள் நன் ருகக் கலந்துள்ள நிலையிலுங் காணப்படுகின்றன. மிகப் பெரியன தொடக்கம் மிகச் சிறியன வரைக் கும் வேறுபடுத்தியறியக் கூடியனவாகிய சாதா ரண இழைவினங்கள், மணல், மண்டி, களிமண் என்பனவாகும். களிமண்கள் நுணுக்குக்காட்டி யின் உதவியுடன் பார்த்தறியக்கூடிய மிக நுண் ணிய துணிக்கைகளைக் கொண்டுள்ளன. எனினும், அசேதனக் கூழ்கள் அல்லது கூழ் சம்பந்தமான களிமண்கள் என்று சொல்லப்படும் வேறு மிகச் சிறிய துணிக்கைகளுமுள. ஆகையால், மண் வகை தம் அமைப்பில், வெற்றுக்கண்ணுற் பார்க்கக் கூடிய அசேதனத் தாதுப் பொருள், கூழ்த் தன்மையுள்ள களிமண்கள், சேதனக் கூழ் கள், கரைசலிலுள்ள பொருள்கள் என்னு மிவற்றைக் கொண்டுள்ளனவாக இருக்கக்கூடும். கூழ்ப் பொருள்கள் ஓரளவுக்கு மண்டுணிக்கை களினின்றும் வேறுக, ஆனால் அப்பொருள் களைப் போர்த்துள்ள ஊன் பசை போன்ற பொருள்களாக இருக்கின்றன. கரடுமுரடான இழைவைக் கொண்ட மண்களிலும் பார்க்க நுண்மண்கள் அதிக அளவான மொத்த மேற்பரப்பை உடையன. மண்டுணிக்கைகளின் மேற்பரப்புக்களிலிருந்தும், மண் கரைசல், அவற் றின் மேலுள்ள கூழ்கள் என்பவற்றின் படலங் களிலிருந்துந்தான் தாவர வேர்கள், தம்போசணை யின் பெரும்பகுதியைப் பெறுகின்றன. ஆகையாற் பெரிய மேற்பரப்பைக் கொண்டுள்ள நுண்மண் கள், தாவர வேர்களுக்கு உணவூட்டும் பெரிய மேற்பரப்புக்களை உதவுகின்றன.

21.9 மண் அமைப்பு. மண்ணின் பிரதான பௌதிக நிலைமைகளை எல்லாம் இழைவைக் கொண்டு விளக்கல் முடியாது. அங்ஙனம் செய்ய முடியுமாயின் நுண்டுணிக்கைகளைக் கொண்ட மண்கள், எப்போதும் நெருக்கமாக நீர் ஊடறுத் துச் செல்ல முடியாததாக இருக்க வேண்டும். இதற்குப் பதிலாக அனேகமான களி மண்களும், மண்டி மண்களும் நீர் உட்புகக்கூடியனவான துணிக்கைகளின் ஒழுங்கை உடையன ; அதிகமாகக் காற்றூட்டப்படுகின்றன. அதனால் அவை பார மும், உறுதியும் குளிருமற்று இருக்கின்றன. மண்ணின் இவ்வியல்பு **அமைப்பு** எனப்படு கிறது. மண்டுணிக்கைகள் கூட்டங்களாக அல் லது மணியுருக்களாகச் சேர்ந்திருப்பதனாலே ஒரு நல்ல மண் அமைப்புப் பெறப்படுகிறது. இக் கூட்டங்கள் பின்னர் தனித்தியங்குகின் றன. **மொய்கள்** என்று சில சமயங்களிற் சொல்லப்படுகின்ற இக்கூட்டங்கள் தாமே, பெரிய சேர்வைக் கூட்டங்களாக ஒழுங்கு செய்து கொள் கின்றன. இவ்வாறுக அவை, மொய்களிலுள்ள துணிக்கைகளுக்கிடையே நுண்டுளை வெளிகளையும், மொய்களுக்கிடையே பெரிய வெளிகளையுங் கொண் டுள்ளதான ஓர் அமைப்பை ஆக்கிக் கொள்ளுகின் றன (படம் 21.1).

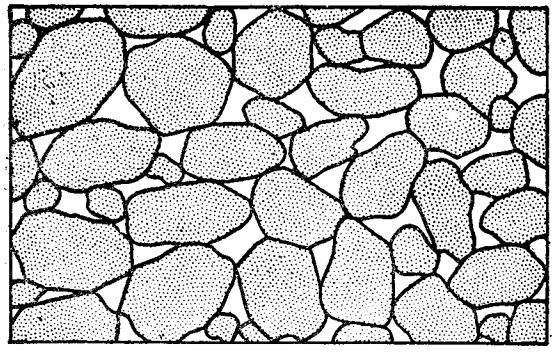
நன்கு மொய்கள் ஆக்கப்பட்ட நுண் இழை வைக் கொண்ட மண்கள் வெளிகளை உடைய உள் அமைப்புக்களை ஆக்கிக் கொள்கின்றன. அமைப்புகளற்ற அதிகமான மண்களிலும் பார்க் கக் காற்று, நீர் என்பன இருக்கக் கூடியனவும் வேர் உட்புகக் கூடியனவுமான நுண்டுளை வெளி கள் இந்த உள்ளமைப்பில் உள. அமைப்புக்க ளற்ற மண்ணில் நுண்டுளை வெளியின் உண்மை யான தொகை சில சமயங்களில், மண்ணின் கன அளவில் 20 சதவீதத்திலுங் குறைவாக இருக்கு மென நம்பப்படுகின்றது. நன்றுக மொய்யுற்ற களிமண்ணில் இஃது 60 சத வீதத்துக்குக் கூடுத

லாக இருக்கக் கூடும். பயிர்ச் செய்கைக்குரிய அதிக மான மண்ணில் நுண்டுளை வெளிகளின்அளவு மண்ணின் கனவளவில் 35 சத வீதந் தொடக் கம் 50 சத வீதம் வரை இருக்கும்.

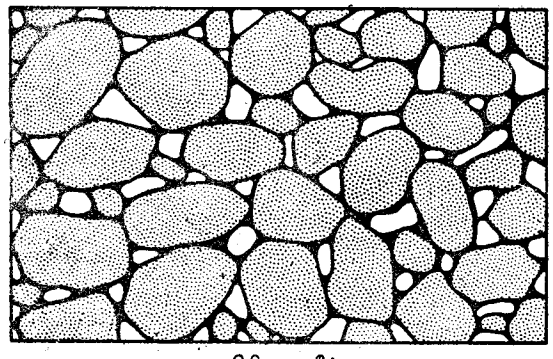
சுண்ணும்பு இருத்தலினாலும், தாவரங்களின் வேர்கள் வளர்ந்து அழிவதனாலும் சேதனவுறுப்பு உரங்கள் சேர்ப்பதாலும், போதியவளவு நுண்டுளை வெளிகளைக் கொண்ட மண் துணிக்கைகளின் நல்ல அமைப்பு ஒழுங்கு உண்டாகிறது. மேற்கூறப்பட்ட பொருள்கள், கூழ்ப்படலங்களாகவும், சுண்ணும் புப் பொருள்களாகவும் மாறி, மெழுகுத் தன்மை யுள்ள இணைப்புப் பொருள்களாகத் திரளுகின் றன. இப்பொருள்கள் நுண்டுளை வெளிகளை நிரப் பாது மண்டுணிக்கைகளை ஒன்றுக இணைத்து மொய்கள் பிரிந்து போகாதபடி வைத்திருக் கின்றன. இந்த வகையான அமைப்புக்கள் எல்லா மண்களிலும் காணப்படுவதில்லை. ஏற்ற முறையிற் பண்படுத்துவதனாற் சில மண்களில் இந்நிலைமைகளை உண்டுபண்ணலாம்; பிழை யான முறையில் மண் கையாளப்படுவதால் இந்நிலைமைகள் அழிக்கப்படவுங் கூடும் நுண் ணிய இழைவும், நல்ல கூழ்ப்பொருளுமுள்ள மண்களில் இந்நிலைமைகள் சாதாரணமாக உண்டு. ஆயின், மணலில் அவ்வாறன்றி ஒவ் வொரு மணற்றுணிக்கையும் தனிப்பட்டதாக இருப்பதனால், அம்மண்கள் அமைப்பு அற்றன.

21.10 மண்ணிலுள்ள நீரும் வளியும். தாவ ரங்கள் மண் கரைசலிலிருந்தே தம் உணவைப் பெறுகின்றன. ஒரு சில செய்பயிர்கள் மட்டுமே மண்டுணிக்கைகளுக்கு இடையில் நுண்டுளை வெளி களில் எப்போதும் முற்றுக நீர் நிரப்பப் பெற்ற மண்ணிற் செழித்து வளர முடிகிறது. அதிகமான தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்குக் காற்று, நீர் ஆகிய இரண்டும் கொண்ட மண்கள் வேண்டப்படுகின் றன. எனினும், ஓர் ஆண்டுக்குத் தாவரங்களுக்கு வேண்டப்படும் நீரின் அளவு அதிகமாகும். வேவ் வேறு செய்பயிர்களுக்கு வேண்டப்படும் நீரின் அளவு, முற்றிய தாவரங்களின் உலர்ந்த பாரத் தைப் போன்று முந்நூறு தொடக்கம் ஆயிரம் மடங்கு வரையாகும். பல்வேறு தொடர்புடன் மண்ணில் நீர் இருக்கின்றது.

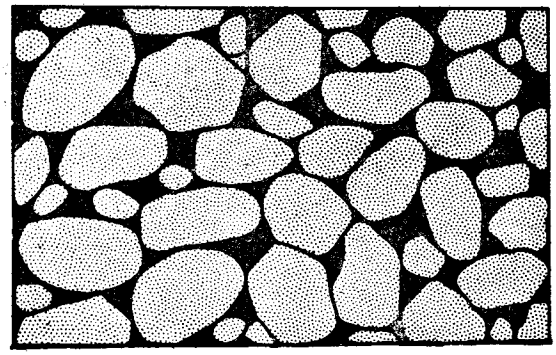
மண்ணிலுள்ள நீர் வளிமண்டலத்திலிருந்து பெறப்படுகிறது. எறக்குறைய மழையற்ற பிரதே சங்களிற்றானும், தரை முற்றுக உலர்ந்ததாக இராது. எனெனில், உட்புகும் காற்றிலிருந்து ஒரு சிறிய அளவு நீராவியை இழந்து எடுக்கக் கூடுமாதலின் என்க. இந்நீராவி, தனித்த மண்



சுவறுநீர்



மயிரிழைநீர்



படம் 21.2 மண்ணிலுள்ள நீரின் வகைகள். குற்றிடப் பட்ட பகுதிகள் மண்டுணிக்கைகளையும், கறுப்பூட்டப்பட்ட ஓரங்கள் நீரையும் வெண்மையான பகுதிகள் காற்று வெளிகளையும் காட்டுகின்றன

துணிக்கைகளுக்கு வெளிப்பக்கங்களில், விசேடமாக மண் கூழ்களின்மேல் நீர் மூலக்கூற்றுப் படலமாக வைத்திருக்கப்படுகிறது. இது **சுவறு நீர்** என்று கூறப்படுகிறது (படம் 21.2). இந்நீர் உலர்ந்த பிர தேசங்களிலும் பார்க்க ஈரப் பிரதேசங்களிலும், கரடுமுரடான இழைவுகளையுடைய பெரிய மேற் பரப்பிலும் பார்க்க நுண்மண்ணைக் கொண்ட பெரிய மேற்பரப்பிலும், தாழ்ந்த அளவு கூழ்ப்

பொருளைக் கொண்ட மண்களிலும் பார்க்க உயர்ந்தவளவு கூழ்ப்பொருளைக் கொண்ட மண்களிலும் அதிகமாகவுண்டு. சுவறு நீர், மண்டுணிக்கைகளைக் கெட்டியாகப் பற்றிக்கொள்கிறது; மண்ணின் ஒரு பகுதியிலிருந்து இன்னொரு பகுதிக்கு இது செல்வதில்லை; இஃது ஆவியாதலைக் கடுமையாகத் தடுத்து நிற்கும் தன்மையுள்ளது.

அடிக்கடி ஈரமாக்கப்படும் தரைகள் தம் துணிக்கைகளைச் சூழத் தடிப்பான நீர்ப்படலங்களை உடையன. இது **மயிரிழை நீர்** எனப்படுகிறது (படம் 21.2). இந்நீர் மண் துணிக்கைகளுக்கு மேல், மேற்பரப்பு இழுவிசையினால் தாங்கப்பட்டு, அதிக வளவில் மண் கூழ்களினால் உறிஞ்சப்படுகிறது. இதனாற் கூழ்கள் வீங்கி, அவற்றின் பாகுத் தன்மை நிலைத்திருக்கின்றது. சாதாரண மண் துணிக்கைகளிலுள்ள மயிர்த்துளைப் படலம் அத் துணிக்கைகளுக்கு இடையிலுள்ள இடை வெளிகளை நிரப்பாது, மண் வளியுடன் சேர்ந்துள்ளது (படம் 21.2). எனினும், அது தான் கொண்டுள்ள கரைந்த பொருள்களுடன் தாவரங்களுக்குத் தடையின்றிக் கிடைக்கிறது.

நீடித்த மழை வேளைகளையடுத்து மண்ணிலுள்ள நுண்டுளை வெளிகள் நீரினால் முற்றுக நிரப்பப்பட்டுக் காற்று இருக்கவேண்டிய இடத்தில் நீர் இருக்கும். இந்நிலையில், மண்டுணிக்கைகளோடு சேர்ந்திருக்கக் கூடிய நீரிலும் பார்க்க மேலதிகமான நீர் இருக்கிறது. மேலதிகமான நீர், நில நீர் வலயத்துக்குள்ளே கீழ் நோக்கிச் செல்லும். இது **சுயேட்சையான நீர்** அல்லது **ஈர்ப்பு** நீர் எனப்படுகிறது.

மயிர்த்துளை நீர் அதிகமாக இருக்கும்போது, அந்நீர் ஈர்ப்பு விசையினால் மெல்லவாகக் கீழ் நோக்கிச் செல்லுகிறது. தாவரங்கள் உபயோகித்தலினால் அல்லது மேற்பரப்பிலிருந்து ஆவியாதலினால் நீரின் அளவு குறைக்கப்படும் போது அந்நீர் இடையாக அசையக்கூடும்; அல்லது அதன் மேற்பரப்பு இழுவிசையினாற்றானே மேனோக்கி நகரவுங்கூடும். நுண்ணிழைவைக் கொண்ட மண்ணில், இந்த வகையில் அநேக அடி ஆழத்திலிருந்து நீர் மேனோக்கி இழுக்கப்படக் கூடும். ஆயின், மிக வரட்சியான காலங்களில், தாவரங்களுக்குப் போதிய அளவை உதவக் கூடியதாக விரைவாக எழாதிருக்கலாம். கரடுமுரடான இழைவைக் கொண்ட மண்களில் மயிர்த்துளை நீரின் அளவும் மேனோக்கிய அசைவும் மட்டானவையாக இருக்கும்.

நிலநீர்ப்பீடம் தரைமேற்பரப்புடன் பொருந்தும் அனேகமான உயரங் குறைந்த நிலையங்களில் அல்லது கீழ் மண்ணிலுள்ள நீரை உட்புகவிடாத மட்படையினால் நீரின் கீழ் நோக்கிய அசைவு தடைப்படுத்தப்படும் இடங்களில், மேற்பரப்பில் நிரந்தரமான ஈர்ப்பு நீர் இருக்கக்கூடும். இதனால் நீர் நிரம்பிய அல்லது அடர் சேற்றுத்தரை உண்டாகிறது. இத்தரையில் வேளாண்மைத் தாவரங்கள் வளரமாட்டா. நல்ல நில வடிகால் உள்ளபோது, கரடுமுரடான இழைவுள்ள அல்லது திறந்த அமைப்புள்ள மண்களில் ஈர்ப்பு நீர் கீழ் நோக்கி விரைவாகவும், நுண்மையும் இறுக்கமுங் கொண்ட மண்களில் மெல்லவாகவும் அசைகிறது.

ஆகையாற் கரடுமுரடான மண்கள் தவிர்ந்த மற்றெல்லா மண்களிலும் நீர் கீழ் நோக்கியும் அசைகிறதென்பதை நாம் அறிகிறோம். ஈரப் பிரதேசங்களில் மேற்பரப்பு ஈரம் போதிய அளவாக இருத்தலினாலே மேனோக்கிச் செல்லும் நீரிலும் பார்க்கக் கீழ் நோக்கிச் செல்லும் நீர் அதிகமாகும். எனினும், உலர்ந்த பிரதேசங்களில், போதியவளவு படிவுவீழ்ச்சி இல்லாதிருத்தலினாலே, ஆழமாகவுள்ள ஒரு நில நீர்ப் பீட மட்டத்தை நோக்கி அதிகம் கீழ் நோக்கிய ஈர்ப்பசைவு இருக்கக்கூடியதாக நீர் இருப்பதில்லை. மேலதிகமான ஈர்ப்பு நீர், ஒரு சில அடி கீழ் நோக்கிப் பரவக் கூடும். ஆயின், கீழே கரைந்த உப்புக்களுடன் இது பின்னர் மயிர்த்துளை நீராக மேனோக்கி நகருகிறது. இவ்வழிகளினாலேதான், சுண்ணும்பும் பிற உப்புக்களும் வறண்ட நில மண்களின் மேற் பாகங்களில் ஒன்றுகத் திரளுகின்றன. ஈரநில மண்களில் இவை நீர்முறையால் அரிக்கப்பட்டுக் கீழ்வடிகாலாற் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன.

21.11 மண்ணுக்கத்துக்குரிய காரணிகள். புவியின் வெவ்வேறு பாகங்களில், மண்களின் விருத்தியிற் பல பிரதான காரணிகள் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. ஆரம்பத் தாய்ப்பொருள், கால நிலையாலும், வேறு சில உயிரியற் காரணிகளாலுந் தாக்கப்படுகிறது. இப்பொருள் குறிப்பிடப்பட்ட நில இனங்களாகவும், நியாயமான அளவு காலம் பெறப்பட்ட வடிகால் நிலைமைகளிலும் உண்டாகின்றது. இச்சூழற் காரணிகள், எதாவது ஓர் இடத்தில் நிலையானவை என்றும், அதனால் ஒரு நிலையான மண் நிலைமை ஈற்றில் உண்டாகுமென்றும் எண்ணிவிடுதல் ஆகாது. மண் மாறுமியல்பு உடை

யது ; தொடர்ந்து மாறிக்கொண்டே இருக்கிறது. ஒரு குறிப்பிடப்பட்ட மண்ணினத்துக்குப் பாதகம் விளைவிக்கும் முறையில் காடழித்து, வேளாண்மை செய்வதன் மூலம், மண்ணுக்கத்துக்குரிய காரணிகளின் இயற்கையான சம நிலைத்தன்மையை மனிதன் மாற்றுகிறான். அப்போது மண் மிக விரைவாக மாறுகிறது.

21.12 தாய்ப்பொருள். மண் விருத்தியாகும் தாய்ப்பொருள், ஒரு பிரதானமான வரையறைப் படுத்தும் காரணி என்பது முன்னர்க் குறிப்பிடப் பட்டது. மண்விருத்தியின் செயன் முறைகள் பூரண நிலையை அடையும்போது, சிக்கலாக அமைந் துள்ள மண்ணுக்குப் புதிய குணவியல்புகளை அளிக்கின்றன. ஆயின் இம்முறைகள், தாய்ப் பொருள்களிலுள்ள வேறுபாடுகளினால் உண்டாகக் கூடிய தெளிவான விளைவுகளை எல்லா மண்களி டத்தும் முற்றாக நீக்கி விடுவதில்லை. சில தாய்ப் பொருள்கள் விரைவாக மாறக்கூடும். ஆயின் வேறு சில மாற்றத்துக்கு இடங் கொடாது இருக் கக் கூடும். சில, அதிகஞ் சிக்கலான தாதுப் பொருட்கலவைகளாகும். வேறு சில சாதாரணமா னவை. சில சுண்ணும்பை அதிகமாகக் கொண் டுள்ளன ; வேறு சிலவற்றிற் சுண்ணும்பு குறைவு. ஏதாவதொரு குறிப்பிடப்பட்ட இடத்தில் மண் ணின் பௌதிகச் சிறப்பியல்புகளின் விருத்தியில், தாய்ப்பொருள் பிரதான காரணியாகவேனும் அவ்வாறன்றேனும் இருக்கக் கூடும். எனினும், மண்கொள்ளும் இரசாயன மூலகங்களைப் பொறுத் தவரையிலே தாய்ப்பொருள் விசேடமானது. தாய்ப் பொருள், தாவர, விலங்கு, மனித போசணைக்குத் தேவைப்படும் மூலகங்கள் அற்றதாயின், வெள்ளப் பெருக்குக்கள், எரிமலைக் கக்குகைகள், தூசுப் புயல்கள் போன்ற கோர விளைவுகள் மூலம் அல்லது செயற்கை முறைகள் மூலம் இவை கிடைக்கும் வரை அம் மண் உபயோகங் குறை ந்ததொன்றாகவே இருக்கும்.

21.13 காலநிலை. காலநிலை மண்ணுக்கத் துக்கு நேராகவும், மறைமுகமாகவும் உதவு கிறது. பாறைகள் வானிலையாலழிதல், மண் ணில் நீர் கீழ் வடிதல், ஒருசீர்ச்சாய்வாக்குங் கருவிகளின் செயல் என்பவற்றை அது நேரா கத் தாக்குகிறது. ஈரப் பிரதேசங்களின் மண் கள், உலர்ந்த பிரதேசங்களிலும் பார்க்க நீர் முறையால் அதிகம் அரிக்கப்பட்டுள்ளன. அவை சாதாரணமாக அதிகம் அமிலத்தன்மையுடை யன ; வழக்கமாகச் சுண்ணும்பு குறைவு ; ஆயின், உலர்ந்த பிரதேசத்து மண்கள் குறை ந்த அளவு நீர் முறையால் அரிக்கப்பட்டுள் ளன ; சுண்ணும்பையும், கரையுமியல்புள்ள உப்புக்களையும் வழக்கமாக உடையன. வெப்ப நிலையிலும் மழைவீழ்ச்சியிலும் உண்டாகும் பருவ வேறுபாடுகளாலும், காலநிலை மண் ணுக்கத்துக்கு உதவி புரிகிறது. உயர் வெப்ப நிலைகள், தரையில் இரசாயன மாற்றம் விரை வாக உண்டாவதற்குச் சாதகமாக உள்ளன ; குளிர் இம்மாற்றத்தைத் தாமதப் படுத்து கிறது. தொடர்ந்து மழையைப் பெறும் பிர தேசங்களிலுள்ள மண்களிலும் பார்க்க, மழை ப்பருவமும் வறட்சிப் பருவமும் மாறி மாறி நிகழும் பிரதேசங்களிலுள்ள மண்கள் வேறுன நிறத்தையும் சேர்க்கையையும் உடையன.

21.14 தாவரங்களும் விலங்குகளும். இவை மண்ணுக்கத்துக்குப் பிரதானமாக உதவுகின் றன. பற்றீரியங்கள், பங்கசு, புரொற்றசோவா போன்ற நுணுக்குயிர்கள் தாவரங்கள் விலங்கு களின் மிச்ச எச்சங்களை அழுகச் செய்து, அவ ற்றை மட்கு ஆக்குகின்றன. முன்னர்க் குறிப் பிட்டவாறு சில இன நுணுக்குயிர்கள் வளியி லுள்ள நைதரசனை மண்ணிலுள்ள நைதரச னாக மாற்றுகின்றன. எண்ணற்ற நுண்ணிய இந்த உயிர்ப் பொருள்கள் (ஒரு கிராம் மண் ணில் 1000 கோடி) வாழ்ந்து மடிகின்றன. இவற்றின் உடல்கள் தாமே, மண்ணிலுள்ள சேதனப் பொருளைக் கூட்டுகின்றன. புற்கள், மரங்கள் போன்ற உயர்ந்த தாவரங்களின் வேர்கள் மண்ணுட் புகுந்து, அம்மண் நுண் டுளைகளை உடையதாகச் செய்கின்றன. இத்தாவரங் கள் இறக்கும்போது தம் சேதனப் பொருளை மண்ணுடன் சேர்க்கின்றன. ஆழமான வேர் களையுடைய தாவரங்கள், கனிப்பொருட் கரை சல்களைக் கீழ்த் தரையிலிருந்து மேலே கொண்டு வந்து அவற்றைத் தம் இழையங்களிலே விருத்தி செய்கின்றன. இத்தாவரங்கள் இறந்து அழுகும் போது கனிப்பொருள்கள் மண்ணின் மேற்படைக ளுடன் சேர்க்கப்படுகின்றன. எனினும், ஈரப் பிர தேசங்களிலே தாவரங்கள் அழுகுவதால் உதவப் படும் சேதன அமிலங்கள் மண் நீர் முறைகளால் அரிக்கப்படும் முனைகளைத் துரிதப்படுத்துகின்றன. புழுக்கள், சேதன மிச்ச எச்சங்களைத் தாதுப் பொருள் மண் கூறுகளுடன் கலந்து, கீழ்த் தரையிலுள்ள தாதுப் பொருள்களை மேற்பரப்புக் குக் கொண்டு வருகின்றன. இதனால் இவை செய் யும் வேலைகள் வியக்கத்தக்கனவாகும். வளை தோண்டும் விலங்குகள் சிற்றளவில் இதே போன்ற சேவையைச் செய்கின்றன. தாவரப்

பொருள்கள் விலங்குகளின் சமிபாட்டு உறுப்புக்கள் வழியாகச் சென்று, மேலும் மாற்றமடைதற்கு மீண்டும் மண்ணை அடைகின்றன வாதலின், எல்லா விலங்குகளும் மண்ணுக்கத்துக்கு உதவி புரிகின்றன.

21.15 பௌதிக நிலையங்கள். இங்கு கூறப பட்ட மற்றும் காரணிகளைத் தவிர, மண்ணின் விருத்தியில் அதன் பௌதிக நிலையமுஞ் செல்வாக்குடையது. எனெனில், மேற்பரப்புச் சாய்விலுள்ள வேறுபாடுகள் மண்ணிலுள்ள ஈரம், வளி என்பவற்றின் நிலைமைகளையும் அம்மண்ணின் மேற்பரப்பு அரிக்கப்படும் விகிதத்தையும் பெரிதும் பாதிக்குமாதலின் என்க. தடையில்லாத கீழ்நில வடிகாலையும், மத்திமமான மேற்பரப்பு அரிப்பையுங் கொண்ட அலையுருவமானவையும், நல்ல வடிகாலைக் கொண்டனவுமான மேனிலங்களில் மண்ணுக்கத்தின் மிகக் கூடுதலான விருத்தி நடைபெறக் கூடும். இத்தகைய இடங்களில், பழையனவும், நீர் முறையால் அரிக்கப்பட்டனவுமான பொருள்கள் அரிப்பினால் நீக்கப்படுதல், மண்ணுக்கச் செயன்முறைகளின் கீழ் நோக்கிய முன்னேற்றத்துடன் ஒத்துச் செல்கிறது. இத்தகைய நிலைமைகளில் விருத்தியுறும் மண்கள், முதிர்மண்கள் எனப்படுகின்றன. இதற்கு மாறாக, குத்துச்சாய்வுகளிலுள்ள மண்கள் இந்த அளவான முதிர்ச்சியை அடைவதில்லை. எனெனில், அதிகமான மழைநீர் நிலத்தினுள் வடிந்து செல்வதற்குப் பதிலாக மேற்பரப்பு வழியாக வழிந்தோடுகின்றதாதலின் என்க. இதனால் நீர் முறையாலரிக்கப்படுதல் குறைந்து, மேற்பரப்பு அரிப்புத் துரிதப்படுத்தப்பட்டு விருத்தி குறைந்த கீழ்ப்படைகள் தாக்கத்துக்குள்ளாகின்றன. மண்ணீர்மையும் கூடுதலான அரிப்பும் தாவரப்போர்வையின் செறிவைக் குறைக்கிறது. இதனால் மண் விருத்திக்கு வேண்டப்படும் சேதனப்பொருள் குறைக்கப்படுகிறது. வடிகால் குறைவான பகுதிகளில் அல்லது சேற்று நிலப் பகுதிகளில் மண்கள் முதிர்ச்சி நிலைக்கு விருத்தியடைவதில்லை. இங்கு நீர்முறையாலரிக்கப்படுதல் மந்தமாக நடைபெறுவதும், மண்ணுட் காற்றுப்புக முடியாதிருப்பதுமே மண் விருத்தியடையாமைக்குக் காரணங்களாகும். எனவே, சேதனச் செயன்முறைகளுள்ளும் இரசாயனச் செயன்முறைகளுள்ளும் சில நடைபெறுவதில்லை.

மண்ணுக்கத்தில் ஈடுபட்டுள்ள பல்வேறு காரணிகளும் தம் செயன்முறைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்குக் காலந் தேவையாகின்றது. எனவே, காலந் தானே ஒரு காரணியாகின்றது. எனினும், வேறு காரணிகள் ஒன்று சேர்ந்து, வெவ்வேறான சூழல்களில் ஒரே விதத்தில் முன்னேறுவதில்லையாதலின் காலம் ஒரு நிலையான காரணியன்று. ஒரு வகை மண் விருத்தியடைவதற்கு எவ்வளவு காலம் வேண்டப்படுமென்று சொல்ல முடியாது. சில குறுகிய காலத்தில், தம் சூழலுக்குச் சமமான ஒரு நிலையை அடைதல் கூடும். இவை ஒரு சில நூறு ஆண்டுகளில் அல்லது அதற்குக் குறைவாக விருத்தியடையலாம். வேறு சிலவற்றிற்கு ஆயிரக் கணக்கான ஆண்டுகள் வேண்டப்படக் கூடும்.

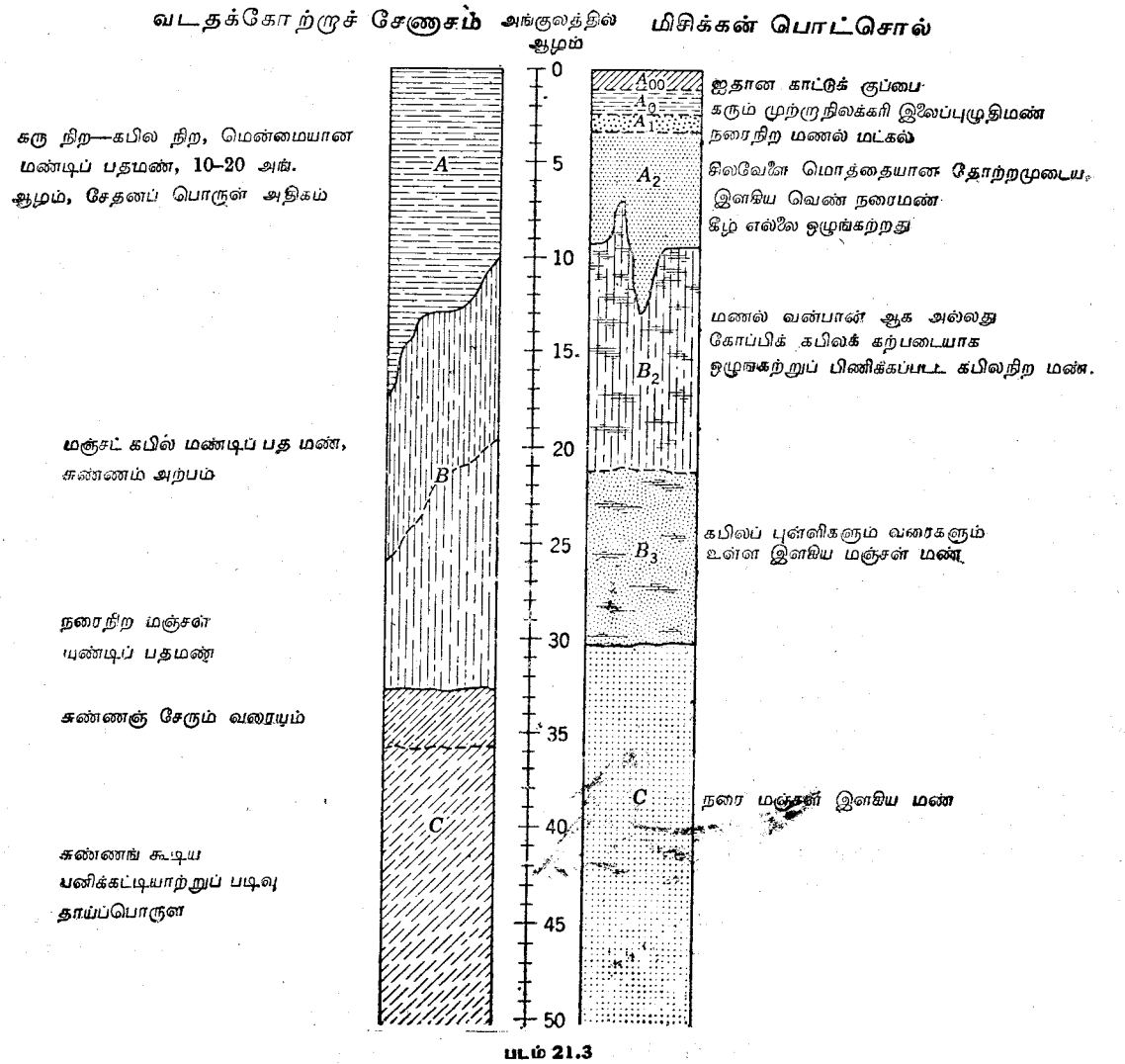
21.16 மண்ணின் நிறம். மண்ணுக்கத்துக்குரிய சிக்கலான காரணிகளின் தெளிவான விளைவுகளுள் ஒன்று மண்ணின் நிறமாகும். சில பிரதேசங்களில் மண்ணிறம் இயற்கை நிலக் காட்சியின் குறிப்பிடத்தக்க உறுப்பாக அமையக் கூடுமாயினும், அது பௌதிக அல்லது இரசாயன நிலைமைகளைச் சுட்டுவதாக உள்ளது. இதனால் மண்ணை விவரிப்பதில் மண்ணிறம் சாதாரணமாக ஒரு பிரதான பகுதியாக அமைகிறது. அனேகமான மண்ணினங்கள் நிறத்தைத் தம் பெயர்களின் பகுதிகளாகக் கொண்டுள்ளன.

மண்கள் பலவகையான நிறங்களை அல்லது நிறச் சாயைகளைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றுட் சாதாரணமான நிறங்கள் சிவப்பு, கபிலம், மஞ்சள் என்பனவாகும். இவை மண்ணின் துணிக்கைகளில் மெல்லிய போர்வையாக அல்லது கறையாகவுள்ள இரும்பு, அலுமினியம் ஒட்சைட்டுக்களின் அடர்த்தி, நீர்ச் சேர்க்கை, அவற்றின் வகைகள் என்பன காரணமாக உண்டானவையாகும். சில பிரதேசங்களில், இரும்பு ஒட்சைட்டு இல்லாமை காரணமாகச் சாதாரணமாக ஒரு வெண்ணிறம் உண்டாகிறது. வறண்ட பிரதேசங்களில் இதே நிறம் தீங்கை விளைவிக்கும் கரையுமியல்புள்ள உப்புக்களின் செறிவு உண்டென்பதைக் குறிக்கக் கூடும். கருநிறமும் இருண்ட கபிலநிறமும், மண்ணில் நியாயமான அளவு சேதனப் பொருள் உண்டென்பதைக் காட்டுகிறது. ஆனால் இஃது எப்போதும் அவ்வாறு இருப்பதில்லை. அனேகமான மண்களில் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மண்ணுக்கத்துக்குரிய மூலகங்கள் உள. இதனால் மஞ்சட் கபிலம் அல்லது நரைக் கபிலம் போன்ற இடைத்தரமான நிறங்கள் காணப்படுகின்றன இருண்ட மண்கள் பொதுவாக வளமுள்

ளவையென்றும், இவற்றோடு ஒப்பிடுமிடத்து இலேசான நிறங்களையுடைய மண்கள் (சிவப்புத் தொடக்கம் வெள்ளை வரை) வளமற்றனவென்றும் நல்ல காரண அடிப்படையிற் கொள்ளப்படுகின்றன. இவ்வுண்மை அனேக மண்களுக்குப் பொருந்துமாயினும் இஃது எப்போதும் பொருந்துவதன்று. சில பிரதேசங்களில் மேற்பரப்பு மண்கள் நிறத்தில் அவற்றின் கீழ் மண்களைப் போன்றனவல்ல. ஒரே மண் உலர்ந்திருக்கும் போது இருப்பதிலும் பார்க்க, ஈரமாக இருக்கும்போது இருண்ட நிறமுடையதாக இருக்கிறது. மண்ணிறம் இடத்துக்கிடம் மாத்திரமேயல்லாது, மேற்பரப்பிலிருந்து கீழ் நோக்கியும், காலத்துக்குக் காலமும் மாறுகிறது.

21.17 மட் பக்கப்பார்வை. நீண்ட காலமாக மண்ணுக்கச் செயன்முறைகளுக்கு உள்ளான மண்சனில், மண் விருத்தியினுற் பெறப்பட்ட குண இயல்புகள், படைகளாக அல்லது **வரையங்கள்** ஆக மண் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டதிலிருந்து தெளிவாகக் காணக்கூடியதாக இருக்கிறது. இவ் வரையங்கள் வெவ்வேறு தடிப்புக்களையும் வெவ் வேறு பொறிமுறை, பௌதிக இயல்புகளையுங்

வேறுபட்ட மண்ணின் பக்கத்தோற்றங்கள்



படம் 21.3

கொண்டுள்ளன. தரை மேற்பரப்பிலிருந்து கீழே யுள்ள தாய்ப்பொருள், வரைக்கும் உள்ள இப் படைகளின் தொடர்ச்சி **மட் பக்கப்பார்வை** எனப் படுகிறது.

மூன்று வரையங்கள் சாதாரணமாகப் பிரித் தறியக்கூடியனவாக இருக்கின்றன : மேற்படை அல்லது A வரையம் ; நடுத்தரப்படை அல்லது B வரையம் ; கீழ்ப்படை அல்லது C வரையம், (படம் 21.3). அதிகமான மண்களில் A வரை யம் மற்ற வரையங்களினின்றும் நிறம், இழைவு, அமைப்பு என்பவற்றினாற் பிரித்தறியப்படுகிறது. சேதனவுயிர்களும் பாறைத் துண்டுக் குவை களும் அதிகமாகவுள்ள பகுதி இதுவாகும். புன்னில மண்களில் A வரையம் சேதனப் பொருளே ஏறக்குறைய முற்றுமுக் கொண்ட தாக இருக்கக்கூடும். காட்டுமண், சேதனப் பொருளின் மென் மேற்பரப்புப் படையை உடையதாக இருக்கும். ஆயின், அதன் கீழ்ப் பாகம், தாதுப் பொருட் கூறுகளுட் சிலவற்றை இழந்து விடுகிறது. ஈரப் பிரதேசங்களில் இது விருத்தியடைவதனால், இதன் ஆரம்ப அமைப் பிற் சிலவற்றை இழந்து விடுகிறது. கீழே வடியும் நீரினாலே, கரையுமியல்புள்ள பொருட் களுட் சில அரிக்கப்படுகின்றன. நுண்மையாகப் பகுக்கப்பட்ட சில பொருள்கள் தொங்கு நிலை யிற் கீழே கொண்டு செல்லப்படுகின்றன ; அல்லது **பாறைவண்டல்** ஆக்கப்படுகின்றன. ஆகவே, அதிகமான ஈரநில மண்களில் A வரையம், நீர் முறையிப்பு, பாறை வண்ட லாக்கல் என்பவற்றுக்கு உள்ளாகும் ஒரு வரைய மாகவுள்ளது. இதன் விளைவாக இவ்வரையம் கரையுமியல்புள்ள பொருள்கள் குறைந்ததாகவும், பருக்கணை இழைவைக் கொண்டதாகவும் இருக் கிறது. இதற்கு எதிர் மாறுக B வரையம் **கரைசல் கீழ்ப்படியும்** ஒரு படையாக உள்ளது. இதில் மேலே தொங்கு நிலையிற் கொண்டு செல்லப்படும் சில பொருள்களும், மேலே அல்லது கீழே கரைசல் வடிவிற் கொண்டு செல்லப்படும் சில பொருள்களும் படிவுறல் கூடும். இது வள மாக்கப்படும் ஒரு வலயமாகலாம். சில மண் களில் இப்பொருள்கள் சேர்க்கப்படுவதனால் இவ்வரையம் அடர்த்தியுடையதாகி ஊடறுத் துச் செல்ல முடியாததாகிறது. C வரையம் சிறிதளவு மாற்றமடைந்த தாய்ப்பொருளாகும். அதிலிருந்தே மண் பெறப்பட்டது. மண்ணினத் துக்குத் தக இவ்வரையங்கள் ஒவ்வொன்றின துந் தடிப்புப் பெரிதும் வேறுபடுகிறது. சில வற்றில் அவை மெல்லியனவாகவும், வேறு சிலவற்றில் தடிப்பு உடையனவாகவுமுள்ளன. அதிநுட்பமாக விவரிப்பதற்காக படம் 21.3 இல் உள்ளவாறு அவை உட்பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

21.18 பான் படைகள். சில மண்கள், **பான் படைகள்** எனப்படுகின்ற அடர்த்தியான அல்லது இறுக்கமான ஒரு வரையத்தை அல்லது படையை விருத்தி செய்கின்றன. சில வேளைகளில் இப்படை களே நீர் ஊடறுத்துச் செல்ல முடியாதிருக்கிறது. எனவே, அவை வேரையும், நீர் உட்புகுதலையும் பாதிக்கின்றன. ஆதலினாலேயே, மண்ணை உப யோகித்தல், ஆட்சி செய்தல் என்பவற்றைப் பொறுத்த அளவில் இப்படைகள் உபயோகமற் றன. பான் படைகள் பல்வேறு காரணிகளின் விளைவாக விருத்தியடைகின்றன. இவற்றுள் மிகச் சாதாரணமானவை (அ) ஈரப் பிரதேசங்களில் மேலதிகமாக நீர் நிற்றல் (ஆ) உலர்ந்த பிரதேசங் களில் காபனேற்றுக்களின் படிவு என்பன வாகும். இவை இரண்டும் கரைசல் பலமாகக் கீழ்ப்படிந்த அல்லது ஒட்டி இறுக்கப்பட்ட வரை யத்தை உண்டாக்குகின்றன. பல பொது இனங் களாக வகுக்கப்பட்ட அனேக பான் படைகள் உள. இவற்றுள் மிகப் பிரதானமானவையே இங்கு கூறப்படும்.

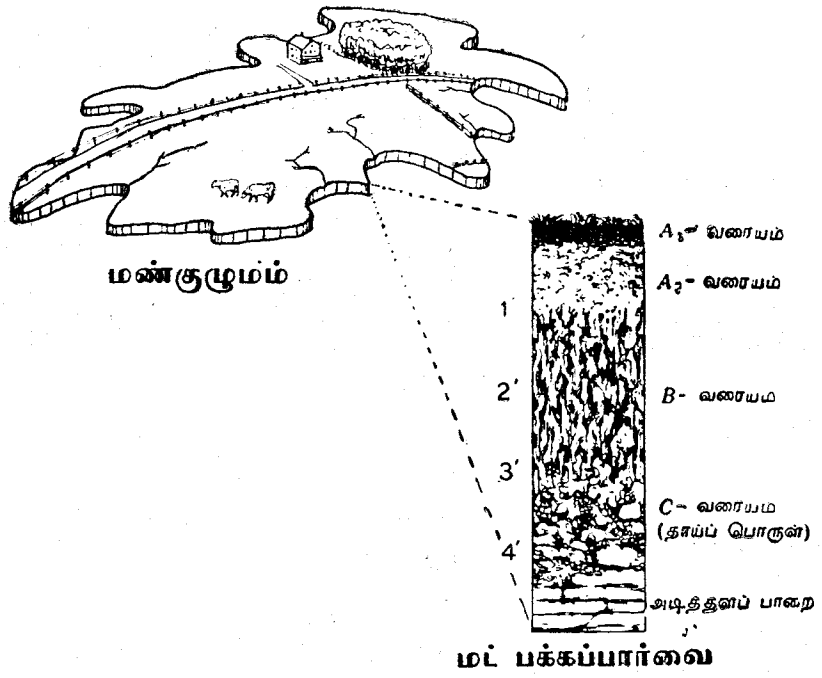
ஆரம்ப கீழ்த் தரையில் களி அதிகமாகச் சேருவதனால் அல்லது அக்களி மேலேயுள்ள A வரையத்திலிருந்து கீழிறங்குவதனாலே தோன் றுகின்ற ஒன்றுக இணையாத களியின் நெருக்க மான படைகளுக்குக் **களிப்பான்** என்னும் பெயர் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. அயனமண்டலத்துக்கு வெளியே ஈரப் பிரதேசங்களிலும், எந்தவோர் அகலக் கோட்டிலாயினும் தாழிர அல்லது வரட்சிப் பிரதேசங்களிலும் உள்ள மிக ஒழுங்கான அல்லது தட்டையான நிலங்களில் இவை பரந்துபட்டுக் காணப்படுகின்றன. களிப்படையினுட் போசணைப் பொருள்கள் அவை காணப்படும் மண்களி லிருந்து பெரிதும் வேறுபடுவதில்லை. இவற்றி லுள்ள பாதகமான தன்மைகள் நீர் உட்புக விடுதியல்பு குறைவாக இருத்தலும், வேறு சாதகமற்ற இயல்புகளுமாகும். இரும்பு ஒட் சைட்டு, கல்சியம் காபனேற்று, சிலிக்கா, சேத னப் பொருள் என்பவற்றுற் பிணிக்கப்படும் இடங்களில் இன்னொரு வகையான பான் படை காணப்படுகிறது. இவை **வன் பான்கள்** எனப் படுகின்றன. வன் பான்களில் மிக்க சாதாரண மான இனம் இரும்பு ஒடு அல்லது செம்பூ ரான் கல் என்பனவாகும் (பந்தி 22.8). இவ்து

ஈர அயனமண்டல மண்களிற் பல்வேறு பௌதிக நிலைகளிற் காணப்படுகின்றது. மற்ற வன் பான்கள் நடு, உயரகலக் கோடுகளின் ஈரமான பகுதிகளிற் காணப்படுகின்றன (படம் 21.3). ஆயின், இவை அயனமண்டலத்தில் உள்ளனவற்றைப் போன்று பரந்துபட்டுக் காணப் படுவதில்லை. சாதாரணமாகக் கல்சியம் காபனேற் றுற் பிணிக்கப்படும் உலர்ந்த பிரதேசங்களி லும் வன் பான்கள் காணப்படுகின்றன. சில வேளைகளிற் **கலீச்சு** எனப்படும் இவ்வன்பான் கள் அதிகமாக இளவெப்பமுள்ள உலர்ந்த பகுதிகளில் உண்டு. குறைந்த அளவான போச ணைப் பொருள்களின் குணங்கள் காரணமாக வும் பிரதானமாகப் பௌதிக சம்பந்தமான அவற்றின் வன்மைத் தன்மை காரணமாகவும் வன் பான்கள் பொதுவாகத் தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு ஏற்றனவல்ல.

21.19 மண் முதிர்ச்சி. ஒரு மண் தன் சூழ லில் மெல்லவாகச் சிறத்தலின் விளைவாக ஒரு முதிர்ந்த மண் உண்டாகின்றதென முன்னர்க் கூறப்பட்டது. அத்தகைய ஒரு மண் நல்ல வடி காலுள்ள ஓர் இடத்தில் விருத்தியடைந்தால் **முதிர்ந்த பக்கப் பார்வையை** உடையதென்று சொல்லப்படுகிறது. அன்றியும், அது குறிப்பிட்ட நிலைமைகளில் விருத்தியின் ஏற்றத்தையுங் குறிக் கிறது. விரைவான அரிப்பு, விரைவான உயர்சாய் வாதல், குறைவான வடிகால் என்னும் இவற்றி னால் மண்ணுக்க விசைகள் மாற்றப்பட்டால் முதிர்ந்த பக்கப்பார்வை விருத்தியடைவதில்லை. இதற்குப் பதிலாக வரையங்கள், இம்மாற்றங் களின் விளைவுகளைக் காட்டுகின்றன. ஆதலினாலே அனேக மண்கள் முதிர்ந்த பக்கப் பார்வையை உடையனவல்ல. இதனால் ஓர் இடத்தின் எல்லா மண்களும், அவ்விடத்தின் முதிர்ந்த மண் ணின் மாதிரிப் பக்கப் பார்வையை உடையன வாக இருக்குமென நாம் எண்ணலாகாது. உண்மையிற் சிறியவளவு முதிர்ந்த மண்களே காணப்படுகின்றன. காடழித்தல், உழுதல், அதி கமான விலங்கு மேய்ச்சல் என்னும் பயிர்ச் செய்கைக்குரிய இச்சாதாரண செயன்முறை களினால், அரிப்பு விகிதம் கூட்டப்பட்டு மண் கள் ஒன்றுடனொன்று கலந்து, மண்வரையங் கள் அழிக்கப்படுகின்றன. முதிர்ந்த மண் களின் மாதிரிப் பக்கப்பார்வைகள், காட்டு மண்களாயினும், பிரேரி மண்களாயினும், ஒரு பிரதேசத்தில் மனிதனின் கைபடா மண் களிலேயே ஏறக்குறையக் காணப்படலாம். பயிர்ச் செய்கை அதிகம் முன்னேற்றமடைந்த அனேக பிரதேசங்களில் ஆரம்ப மண்ணின் எச்சமிச்சங்கள் அங்குமிங்குமாக மாத்திரம் காணப்படுகின்றன. எனினும், முதிர்ந்த மண் கள் காணப்படும்போது, அம்மண்கள் மிக வேறுபட்ட தாய்ப்பொருள்களிலிருந்து பெறப் பட்டனவாயினும், பரந்த பகுதிகளில், குறிப் பிடக் கூடியவளவு ஒத்த பக்கப் பார்வைகளை உடையன. மேலும், ஒரு பிரதேசத்தில், முதிர் ச்சியடையாத பக்கப் பார்வைகளை உடைய மண்கள் தாமும், முதிர்ந்த பிரதேச மண்வகையுடன் தொடர்புடையனவென்பதைக் காட்டும் குணங் களைச் சாதாரணமாக உடையன.

மண்களின் பாகுபாடு

21.20. மட் பிரதேசங்கள். தொடர்ச்சியான ஒரு நிலப்பரப்பில் ஒத்த பக்கப் பார்வையை உடையதாக இருக்கும் ஒரு வகை மண் ஒரு **மண் குழுமம்** எனப்படுகிறது (படம் 21.4). தாய்ப்பொருள் போன்ற பரம்பரைப் பொருளி லிருந்து சில குணங்களைப் பெற்றுக்கொள்வ தானும் காலநிலை, தாவரம் போன்ற ஒரு குறிப்பிட்ட சூழல் காரணமாக ஒரு குறிப்பிட்ட வழியில் வளர்ந்து வருவதாற் சில குணங் களைப் பெற்றுக் கொள்வதானும் மண் குழுமம ஒரளவுக்கு ஒரு சேதனவுறுப்புப் பொருளைப் போன்றதென்று எண்ணப்படலாம். பொதுவாக ஒரு மண் குழுமம் வயதில் முன்னேறும்போது, அதன் பரம்பரையிலிருந்து பெறப்பட்ட சில குணங் கள், அதன் உருவ அமைப்பில் முக்கியத்துவம் குறைகின்றன. ஆயின், விருத்தியினாற் பெறப்பட்ட குணங்கள் அதிக முக்கியத்துவத்தைப் பெறுகின் றன. ஆகையால் மண்ணினங்களிற் பல வகைகள் உண்டு. எனெனில், பரம்பரை, சூழல்போன்ற பல மண்ணுக்கக் காரணிகள், கணக்கற்ற சேர் மானங்களாக இருக்கக் கூடுமாதலின் என்க. இதற்கு மாறுக, ஒவ்வொரு மண் குழுமமும் வேறு சில மண்ணின் சிறப்பியல்புகளைப் போன்று சிறப்பான இயல்புகளையுடையன. ஆகவே, இக் குணவியல்புகளை ஆதாரமாகக் கொண்டு, கால நிலை உறுப்புக்களிற் செய்யப்பட்டவாறு, மண்பாகு பாட்டு முறை ஒன்றைத் தயாரித்தல் கூடும். இத னால் இப்பாகுபாடுகளைப் பொதுவான பல தரங் களிலிருந்து நாம் அறிய முடியும்.



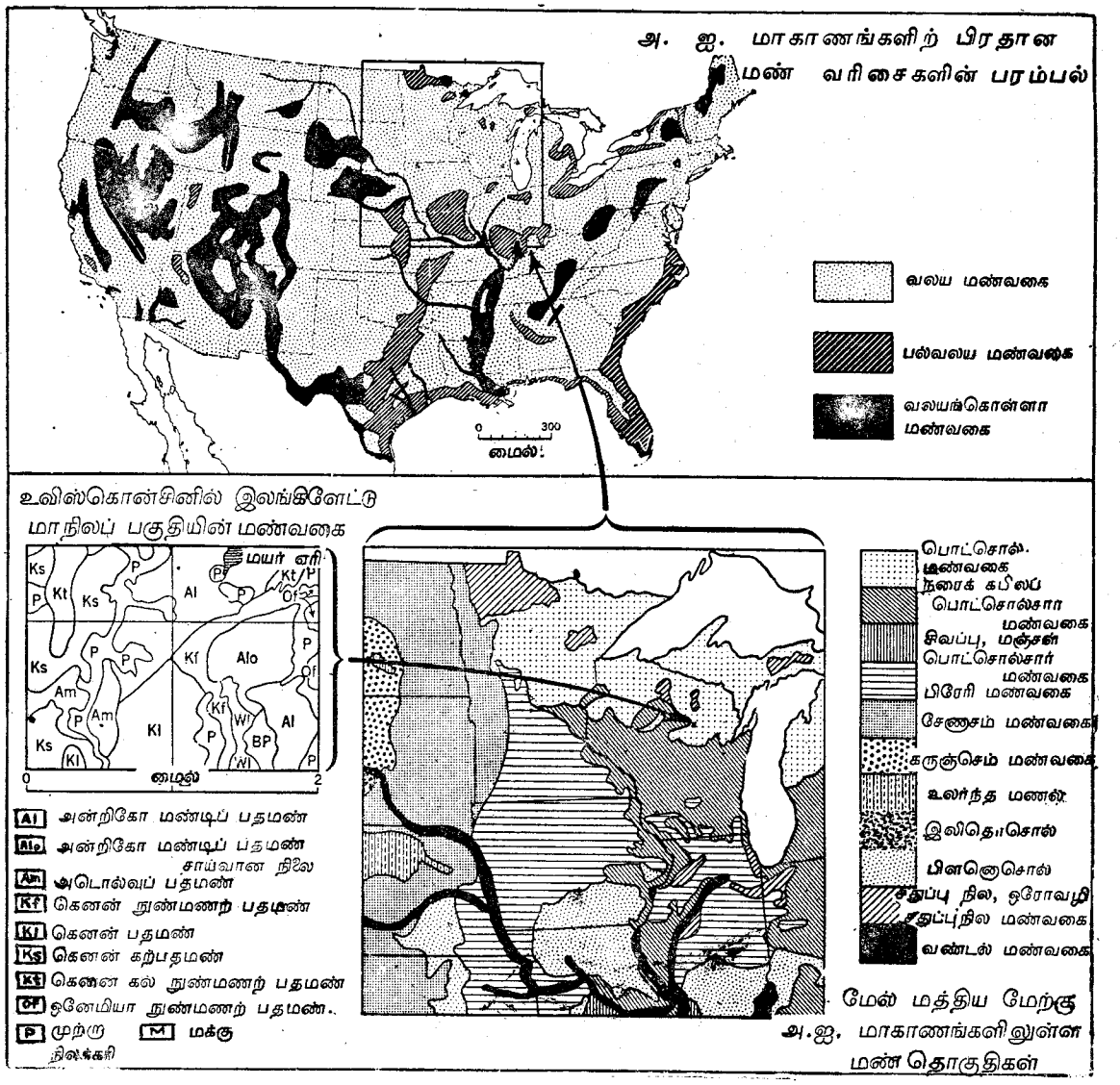
படம் 21.4 ஒரு மண் குழுமம் ஒரே மாதிரியான பக்கப்பார்வை விருத்தியையுடையது. மண்ணுக்கக் காரணிகளிலுள்ள சில வேறுபாடுகளின் விளைவாக அடுத்துள்ள மண்குழுமங்கள் வேறான பக்கப் பார்வையின் விருத்தியை உடையனவாக இருக்கும்

21.21 மண் பாகுபாடு. மண்ணியலறிஞரால் வகுக்கப்பட்ட பொதுப்படையான பாகுபாட்டில் மிக உயர்ந்த பிரிவு வரிசை என்பதாகும். இவ்வரிசைகள் மூன்று உள. அவை **வலய மண் வகை, பல்வலய மண் வகை, வலயங்கொள்ளா மண் வகை** என்பனவாகும். வலய மண்வகை, மண்ணுக்கச் செயன்முறைகளுள்ளே காலநிலை, தாவரம் என்பவற்றின் ஆதிக்கத்தைப் பெரிதும் அடிப்படையாகக் கொண்டு நன்கு விருத்தியடைந்த இயல்புகளைக் கொண்டுள்ள முதிர்ந்த மண்ணினங்களை அடக்கும். பல்வலய மண்வகை ஏறக்குறைய நன்கு விருத்தியடைந்த இயல்புகளைக் கொண்ட மண்ணினங்களை அடக்குவனவாகும். ஆயின், இவற்றிற் காலநிலை, தாவரங்கள் என்பனவல்லாத அளவு கடந்த வடிகால் அல்லது குறைவுள்ள வடிகால், அசாதாரணமான தாய்ப்பொருள் அல்லது அளவு கடந்த ஆவியாகல் போன்ற சில காரணிகள் ஆதிக்கஞ் செலுத்தியிருக்கும். மணற் பரப்புக்கள் அல்லது அண்மைக்கால வண்டல்மண் போன்ற வலயங்கொள்ளா மண்வகை என்பன நன்கு விருத்தியடையாத மட் பக்கப் பார்வைகளை உடையனவாகும் இம்மூன்று ஒழுங்குகளும் எல்லா மண்ணினங்களையும் அடக்கும்.

மண் பாகுபாட்டு முறையின் இம்மூன்று வரிசைகளையடுத்துத் **துணை வரிசைகள்** உள. இத்துணை வரிசைகள் எல்லா மண்களையும் 10 அல்லது 12 வகுதிகளாகப் பிரிக்கின்றன. துணை வரிசைகள் **பெரிய மண் தொகுதிகளாக** மேலும் பிரிக்கப்படுகின்றன. இவற்றுள் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணத்தில் மாத்திரம் ஏறத்தாழ 40 பிரிவுகள் உள. பெரிய மண் தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்ட மண் வகைகளின் பாகுபாடு அனேகமான தேவைகளுக்குப் போதியதன்று. ஆகவே மண்ணியலறிஞன் மண்வகைகளை மேலும் நுட்பமான பிரிவுகளாகப் பிரிக்கிறான். அவன் ஒவ்வொரு மண் தொகுதியையுங் **குடும்பங்கள்** ஆகவும், குடும்பங்களை **நிரைகள்** ஆகவும், நிரைகளை **வகைகள்** ஆகவும் பிரிக்கின்றான். மண்ணில் ஆயிரக்கணக்கான வகைகள் உள. அவர்கள் சிறிய பரப்புக்களிலும் கமங்களின் சிறு பகுதிகளிலும் வயல்களின் சில பகுதிகளிலுங் கூட மண் வேறுபாடுகளைப் பிரித்தறிகின்றனர். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் இம்மண் குடும்பங்கள், நிரைகள், வகைகள் என்பவற்றுக்கு அவை முதலிற் கண்டறியப்பட்டு, வரையறுக்கப்பட்ட புவியியல் இடங்களின் பெயர்களே சாதாரணமாகச் சூட்டப்பட்டுள்ளன. மண்ணியலறிஞன் மேலும் பாகுபாடு செய்கிறான். வேறு வகையில் ஒத்தனவாக இருக்கவேண்டிய மண் வகைகள் இழைவை அல்லது இடச் சாய்வைப் பொறுத்துப் பயிர்ச்செய்கை காரணமாகக் குறிப்பிடக் கூடியவளவு வேறுபாடு அடைகின்றன. இவ்வேறுபாடுகள் **நிலைகள்** என்னும் பதத்தினால் அறிந்துகொள்ளப்படுகின்றன. இவற்றுள் கன்மயமான நிலை, குத்துச்சாய்வு நிலை

என்பனவும் அடங்கும். மண் பாகுபாட்டிற் கடைசியாகவுள்ள அலகு தனித்தனியாகவுள்ள மண் நிலைக் குழுமம் என்பதாகும். இது மரத்துக்கும் காட்டுக்குமுள்ள தொடர்பு போன்று, நிலத்தோற்றத்துடன் தொடர்புடையது. படம் 21.5, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலுள்ள பகுதிகளில் பாகுபாட்டு முறையில் வெவ்வேறு அளவான பொதுப்படையாக்கத்தை உபயோகப்படுத்துவதனூலே, மண் படத்தில், அதிக விபரங் காட்டப்படக் கூடியதாக இருக்கிறதென்பதைக் காட்டுகிறது.

ஒரே பிரதேசத்தில் உள்ள பல்வேறு மண்களின் கூட்டங்களாலும் மண்களுக்குள்ள தொடர்புகள் அறியப்படலாம். தாய்ப்பொருள், தரைத்தோற்றம், சாய்வு என்பனவற்றில் உண்டாகும் வேறுபாடுகள் காரணமாக வடிகால், தாக்கம், தாவரம் என்பன வேறுபடுவதனூலேயே இம்மண் கூட்டங்கள் உண்டாகின்றன. தாய்ப்பொருள் அல்லது சாய்வு போன்ற மண்ணுக்கத்துக்குரிய தனிக் காரணிகளின் அமைப்பு மீண்டும் மீண்டுங் காணப்படுவது வழக்கமாகும். சில வேளைகளில் இவ்வமைப்புக்கள்



படம் 21.5 மண்களின் பாகுபாட்டில், வெவ்வேறு அளவுத் திட்டங்களையுடைய மட்படங்கள் வெவ்வேறு அளவான விவரங்களைக் காட்டக்கூடும். ஒரு படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ள பரப்பைப் பக்கத்திலுள்ள படத்தின் அளவுத் திட்டத்துடன் தொடர்புறுத்தி நோக்குக

பரந்த பகுதிகளிலும் காணப்படுவதுண்டு. உதாரணமாக வட அமெரிக்காவின் வட பகுதியிலுள்ள சமவெளிகளின் பெரும்பகுதி படிவினால் மென்மையாக மூடப்பட்ட அல்லது வெறுமையான பாறைக் குன்றுகளையுடையது. இவற்றோடு பள்ளத்தாக்குக்களின் பக்கங்களும் அடித்தளங்களும் தடித்த நகர்வுப் படிகளையுடையன. இவ்வகையான நிலவமைப்பு உறுப்புக்களில், மூன்று பிரதான மண் கூட்டங்கள் விருத்தியுறுகின்றன ; அவை பலனளிக்காத் தரைகளில் உண்டாகும் பாறை மயமான மண்களாகிய **இலிதோசொல்கள்,** நல்ல வடிகால்களையுடைய நகர்வுப் படிவுகளிலுண்டாகும் (பந்தி 22.5 பார்க்க) **பொட்சொல்,** அடித்தள நிலங்களிலுண்டாகும் **சதுப்பு நில மண்கள்** (முற்று நிலக்கரி, மக்கு முதலியன) அல்லது **குறைச் சதுப்பு நில மண்கள்** என்பனவாகும். இம் மண்கூட்டங்கள், ஒரு வலய மண், பல வலய மண், வலயங்கொள்ளா மண் என்பவற்றின் சேர்க்கையால் உண்டாவனவாகும். இதே போன்று, ஒரு காலநிலைப் பிரதேசத்தில் ஒரே மாதிரியான தாய்ப்பொருளிலிருந்து, மண் பாகுபாட்டின் பொதுமுறையில், ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட வரிசைகளைக் கொண்ட மண் வகைகளும், பெரிய மண் தொகுதிகள் பலவும் உண்டாகக் கூடும். எனவே, பக்கப் பார்வையில் வேறுபாடுகள், மட்கற் பொருள்களின் சேர்க்கையினளவு, மண் தாக்கம், முக்கியமான பிறவும் ஓரிடத்திலேயே உண்டாகக் கூடும். ஒரு பிரதேசத்திற் குறிப்பிட்ட ஓர் இடத்தில் உண்டாகும் மண்வகைகளின் கிரமம் சில வேளைகளில் **மண்கோவை** எனப்படுகிறது.

மண்ணுக்குக் காரணிகளின் (தாய்ப்பொருள், தாவரம், வடிகால் முதலியன) மீண்டும் மீண்டும் நிகழும் இப்பாங்கங்கள் பரந்த பகுதிகளிற் காணப்படுவதனாலே இப் பகுதிகளில் உள்ள தெளிவான மண் கூட்டங்கள் அல்லது மண் கோவைகள், மண்களின் புவியியல் சம்பந்தமான ஆய்வுக்குத் தருக்க முறையான அடிப்படையாய் அமையக் கூடும். ஆயின், நாம் போதியவளவு பொதுப்படையாகக் கூறுதற்கு உலகம் முழுவதிலுமுள்ள மண் கூட்டங்கள் தற்போது ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டும் விவரிக்கப்பட்டும் இருக்கவில்லை.

21.22 உலக அடிப்படையில் மண்கள் பற்றிய நோக்கு. புவிச் சூழலின் ஓர் உறுப்பாகக் கொண்டு மண்ணின் தொழிற்பாட்டை **உலக** அடிப்படையில் ஆராய முயல்வோமாயின், **அதற்கு,** மண்ணியலறிஞரால் தற்போது ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட பெருந்தொகையான வகைகள், சுருக்கமாகவும் வசதியாகவும் விவரிப்பதற்கு ஏற்ற வகையில் தொகுக்கப்படல் வேண்டும். இதனால் அவற்றின் உலகப் பரம்பலின் பொதுவான ஒழுங்கு உடனே விளக்கிக் கொள்ளப்படலாம். இதற்காகத் தெளிவான, பரப்பளவில் விசேடமுடைய **பெரிய மண் தொகுதிகள் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.** இந்த அடிப்படையில் வகுதிகளாக்குதல் எல்லா மண் வரையங்களுக்குமுரிய பிரதான இயல்புகளிலே தங்கியுள்ளது. அன்றியும் இது மண்ணுக்கத்துக்குரிய எல்லாக் காரணிகளின் விளைவுகளையும், விசேடமாகக் காலநிலையால் உண்டானவற்றையும் ஏற்றுக் கொள்ளுகின்றது. எனினும், விவரிப்பதற்காகத் தெரிவு செய்யப்படுவன, நல்ல வடிகாலையுடைய மேனில வலய மண்களின் இயல்புகளாகும். அப்பிரதேசங்களில் இம்மண்கள் மாத்திரம் இருப்பனவல்ல. அன்றியும், பயிர்ச்செய்கையைப் பொறுத்தவளவில் எவ்விடத்தும், இவை தாம் அதிக வளமுடையனவுமல்ல. மேற் கூறப்பட்ட அடிப்படையில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட மண்கள் புவியிற் பரம்பியிருக்கும் வகை, **படத்தாள் 6** இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

அத்தியாயம் 22

மண்களின் உலகப் பரம்பல்

22.1 மண் வலயங்கள். பல வலய மண் வகையை அல்லது வலயங்கொள்ளா மண் வகையைச் சேர்ந்த ஒரு குறிப்பிட்ட மண், உலகில் எவ்விடத்திலாயினும் காணப்படக்கூடும். உதாரணமாக வலயங்கொள்ளா மண்ணுகிய புதிய வண்டன்மண், எந்த அகலக்கோட்டிலும் காணப்படுகிறது. ஆயின், அஃது எங்கிருந்தாலும், அதன் அடிப்படை இயல்புகள், மாற்றமடையாத வண்டல் மண்ணின் இயல்புகளை ஒத்தன. அஃதாவது, பிரதான மண் ஆக்குங் காரணிகளாகிய காலநிலையும் தாவரங்களும் இதிற் சிறிதளவே செல்வாக்குடையன. மற்று, வலய மண் வகைகளுக்குரிய மண்ணினங்கள் காலநிலை, தாவரம் என்னும் கருவிகளினுற் கணிசமான அளவு மாற்றமடைந்ததன் விளைவாக உண்டானவையாகும். இதனால் வலய மண் வகைகளைக் காட்டும் படம், பிரதேச வாரியாக அம்மண்வகை நன்கு விருத்தியடைந்திருக்கும் பாங்கைக் காட்டுகின்றது. இப்படம் பிரதேசங்களாக வகுக்கப்பட்டுள்ள காலநிலை, தாவரப் படங்களை ஏறக்குறைய ஒத்துள்ளது. எனவே, உலகப் படத்தில் ஒரேவகைக் காலநிலை, தாவரம் என்பவற்றின் சிக்கலான அமைப்புக் காணப்படும் இடங்களில் ஒரு குறிப்பிட்ட இனத்தைச் சேர்ந்த மண் வகைகளை நாம் எதிர்பார்க்கக் கூடும். ஆயின், இத் தொடர்பு இருப்பதாகத் தோன்றினாலும், பொதுவாகக் கூறுகின் சில பகுதிகளில் இது பிழையான அடிப்படையில் அளவுக்குமிஞ்சி இலகுவாக்கப்பட்டதாயிருக்கக் கூடும் என்பதை மாணவன் மனத்திற் கொள்ளல் வேண்டும். எனெனில் (அ) காலநிலைப் பிரதேசங்களும் தாவரப் பிரதேசங்களும் எவ்வகையிலும் எப்போதும் ஒன்றுடனொன்று பொருந்துவதில்லையாதலாலும் (ஆ) தரை இயல்பு காரணமாக முதிர்ந்த மேனில வலய மண் வகைகள் அனேக இடங்களிற் சிறுபான்மையாக இருக்கக் கூடுமாதலாலும் (இ) வேறு காரணிகள், விசேடமாகத் தாய்ப் பொருள், வலய ஒழுங்கிலிருந்து குறிப்பிடக் கூடிய பிறழ்ச்சிகளை உண்டுபண்ணக் கூடுமாதலாலும் என்க. வலய மண்வகைகளின் அமைப்பில் மிக விசேடமானவையும் ஏற்றுக் கொள்ளப்படாதவையாகவு முள்ளன, பெரிய பகுதிகளிற் காணப்படக் கூடியனவான வலய ஒழுங்கில் அல்லது வேறு வகையில் உள்ளனவான மண் கூட்டங்களாகும். இக்குறைபாடுகள் இருந்தபோதும், மண் வகைகள், காலநிலை, தாவரம் என்பவற்றிடையேயுள்ள தொடர்பு பற்றிச் சில பரந்த பொதுவான தன்மைகள் காட்டப்படலாம். இப்பொதுத் தன்மைகளுட் குறிப்பிடத்தகாதது ஈரநில மண்களுக்கும், உலர்ந்த நில மண்களுக்கும் இடையேயுள்ள அடிப்படையான, வேறுபாடுகளாகும்.

22.2 ஈரப் பிரதேசங்களின் முதிர்ந்த மண்கள். இவை விசேடமாக அயனவயற் பிரதேசங்களிலும், உயரகலக் கோடுகளிலும், **காடுகள் அல்லது சிறு மரக்காடுகள்** ஆகிய இயற்கைத் தாவரங்களிலிருந்து விருத்தியடைந்தவையாகும். ஆயின், எல்லா இடங்களிலும் இவ்வாறு உண்டாவதில்லை. இப்பிரதேசங்களிற் சேதன உறுப்புப் பொருள்கள் மண்ணில் மெல்லவாகச் சேர்க்கப்படுகின்றன. இங்கு, நீர் மண்ணுட் கீழிறங்குகிறது. ஆகையால், ஈரப் பிரதேசங்களின் மேனில மண்கள் நீர் முறையால் அரிக்கப்பட்டு, மென்னிறத்தையும் வழக்கமாக அமிலத் தன்மையையும் உடையனவாக இருக்கின்றன. ஒப்பளவில் இம் மண்ணிற் சேதனவுறுப்புப் பொருள்களும், தாவரத் தாதுப் பொருள்களும் குறைவாகவுள்ளன. எனினும், மட்பக்கப் பார்வையைப் பொறுத்து மண்ணுக்கச் செயன்முறைகளின் இரசாயன நிலைமைகளும், அவற்றினால் உண்டாக்கப்படும் விளைவுகளும், குளிர்ந்த ஈரப் பிரதேசங்களிலுள்ளவற்றிலும் பார்க்க, இளவெப்பமுள்ள ஈரப் பிரதேசங்களிற் குறிப்பிடக் கூடியவளவு வேறுனவையாகும். அதிகம் ஈரமுள்ள அயனப் பிரதேசங்களிலும், அயனவயற் பிரதேசங்களிலும் ஆதிக்கத்திலுள்ள மண்ணுக்கச் செயன்முறை **இலற்றெசொலாதல்** எனப்படு

கிறது. இம்முறையால் **இலற்றெசொல்**[1] என்னும் மண் வகை உண்டாகிறது. இச் செயன்முறையில், கரைசல் ஆதிக்கத்திலுள்ளது. மூலமண் தாதுப் பொருள்களும், சிலிக்கா தானும் கரைக்கப்பட்டு நீரினால் அரிக்கப்பட்டு விடுகின்றன. இதனால், A, B வரையங்களிற் செந்நிற இரும்பு, அலுமினியம் ஒட்சைட்டு என்பவற்றின் திரட்சியே எஞ்சியிருக்கும். இதற்கு மாறுக, உயரகலக்கோடுகளின் ஈரப் பிரதேசங்களில் ஆதிக்கத்திலுள்ள மண்ணுக்கச் செயன்முறை **பொட்சொலாதல்** எனப்படுகிறது. இதனாற் **பொட்சொல்** மண் வகை உண்டாக்கப்படுகிறது. இச் செயன்முறையிற் சேதனவுறுப்புச் சேர்வைகளுள் இரும்பு, அலுமினியச் சேர்வைகளுடன் இணைவாகத் தோன்றுகின்றது. இதனால் A வரையத்திலிருந்து இரும்பும் அலுமினியமும் நீரினால் அரிக்கப்பட்டு B வரையத்திற் படிகின்றன. சிலிக்கா A வரையத்திலே தங்குகிறது. இந்த A வரையம் சருநிற மட்கற் படையின் கீழேயும், கருங் கபில நிற B வரையத்தின் மேலேயும், வெண்ணிற அல்லது மென் சாம்பநிற வரையமாகத் தோன்றுகிறது. எனவே, பொதுவாகக் கூறுமிடத்து, அயனமண்டலப் பிரதேசங்களின் அனேகமான மண்கள் இலற்றெசொல்களாகவும், உயரகலக் கோட்டு மண்கள் பொட்சொல் மண்களாகவுமுள்ளன. அயனப் பகுதிகளுக்கும், ஆட்டிக்குச் சார் பகுதிகளுக்கும் இடையே இலற்றெசொல் பொட்சொல் மண் விருத்தியின் விளைவுகள் சிலவற்றைக் காட்டும் அனேக மண்கள் உண்டு.

22.3 தாழீரப் பிரதேசங்களிலும் உலர்ந்த பிரதேசங்களிலும் உள்ள முதிர்ந்த மண்கள். இவை, **புற்கள்**, **புதர்கள்** ஆகிய இயற்கைத் தாவரங்கள் உள்ளபோது விருத்தியானவையாகும். இவற்றிற் சில இடங்களில் அடர்த்தியற்ற மரக் காடுகள் இருக்கக் கூடும். குறைவான படிவுவீழ்ச்சி காரணமாக, இம்மண்கள் நீரினால் அதிகம் அரிக்கப்படுவதில்லை; ஆயின், நியாயமான அளவு கரையுமியல்புள்ள தாதுப் பொருள்களை உடையன. இப்பொருள்கள் சில இடங்களிற் கூடுதலாக இருக்கும். விசேடமாக் கல்சியம் இம்மண்களில் அதிகமாக இருக்கக் கூடும். தாக்கத்தில அது நடுநிலையுடையதாக அல்லது மூலத் தன்மையுடையதாக இருக்கக் கூடும். உளர்ந்த காலநிலையை உடைய பகுதிகளிலுள்ள மண்கள் பலவற்றில், மயிர்த்துளை நீர் மேலேக்கிச் செல்வதனாலே, சில மட்டங்களில் **சுண்ணும்புத் திரட்சியின்** உண்மையான ஒரு **வரையம்** இருக்கக் கூடும். மேற்பரப்பு மண்ணின் கல்சிய அளவு அதிகமாக வைத்திருக்கும் செயன்முறை **கல்சியமாதல்** எனப்படுகிறது. இக்கல்சியமாதல் உலர்ந்த நில மண்களிற் சிறப்பாக நடைபெறுகிறது. ஆயின், இது இம் மண்களில் மட்டும் நடைபெறுவதொன்றன்று. மழை குறைந்த அயனமண்டல ஈரக் காலநிலையை உடைய பிரதேசங்கள் கணிசமான அளவு படிவு வீழ்ச்சியை உடையனவாக இருந்தபோதும், அவற்றில் மரமும் புற்களுமுள்ள ஒரு கலப்புத் தாவர இனம் விருத்தியடைந்துள்ளது. சவன்னாக் காலநிலையின் ஈரமும் உலர்வுமுள்ள பருவங்கள், சில இடங்களில், தாவரங்களுடன் சேர்ந்து, உலர்ந்த மண்களினதும், ஈர மண்களினதும் சிறப்பியல்புகள் சிலவற்றைக் கொண்டுள்ள அயனமண்டல **நிலை** மாறு மண்ணினம் ஒன்றை உண்டாக்குகின்றன. வெப்ப, உலர்ந்த பிரதேசங்களின் மண்களுக்கும், குளிர்ந்த, உலர்ந்த பிரதேசங்களின் மண்களுக்குமிடையே விசேடமான சில வேறுபாடுகள் இருந்தபோதும், அவ்வேறுபாடுகள் அயன மண்டல மண்களுக்கும், ஈரப் பிரதேசங்களிலுள்ள பொட்சொல் மண்களுக்குமுள்ள வேறுபாடுகளைப் போன்று குறிப்பிடக் கூடியனவல்ல. இதற்குப் பதிலாக, மிக வறட்சியுள்ள பிரதேசம் அல்லது பாலைநிலப் பிரதேசங்களும், தாழீரப் புன்னிலப் பிரதேசங்களும் தாழகலக் கோடுகளில் இருந்தாலென்ன, முனைவுப் பக்கமாக அதி தொலைவில் இருந்தாலென்ன, இவ்விரு பிரதேசங்களின் மண்களுக்குமிடையே மிக்க வேறுபாடுகள் உள. உலர்ந்த பிரதேசத்து முதிர்ந்த **பாலைநிலஞ்சார்** மண் மேன்னிறமுடையதாக, உவர்த் தாதுப் பொருள் அல்லது காரக் கனிப்பொருள் அதிகமாகவும் சேதனவுறுப்புப் பொருள் குறைவாகவும் உடையதாக இருக்கும். ஆயின், தாழீரப் புன்னிலப் பிரதேசத்துச் **சேணம்** மண் நடுநிலையுடையது அல்லது மட்டான காரப் பொருளுடையதாகவும், கருமையான அல்லது இருண்ட கபில நிறமுடையதாகவும், சேதனவுறுப்புப் பொருள் அதிகமுடையதாகவும் இருக்கும்.

[1] இலற்றெசொல், இலற்றெசொற் பாங்குடைய, இலற்றெசொலாதல் என்னும் பதங்கள் அயனமண்டலப் பகுதிகளிலும், அயனவயற் பகுதிகளிலும் மண்களையும் மண்ணுக்குச் செயன்முறைகளையும் குறிப்பதற்கு மண்ணியலறிஞரால் இப்போது உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. செம்பூரான்கள்; செம்பூரான்கல்லாதல் என்னும் பதங்கள், இரும்பு ஒட்சைட்டும் அலுமினிய ஒட்சைட்டும் அதிகமாகவுள்ள களிமண் சேர்க்கைகளையும், அவற்றின் ஆக்கச் செயன்முறைகளையும் குறிப்பதற்கு மாத்திரம் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

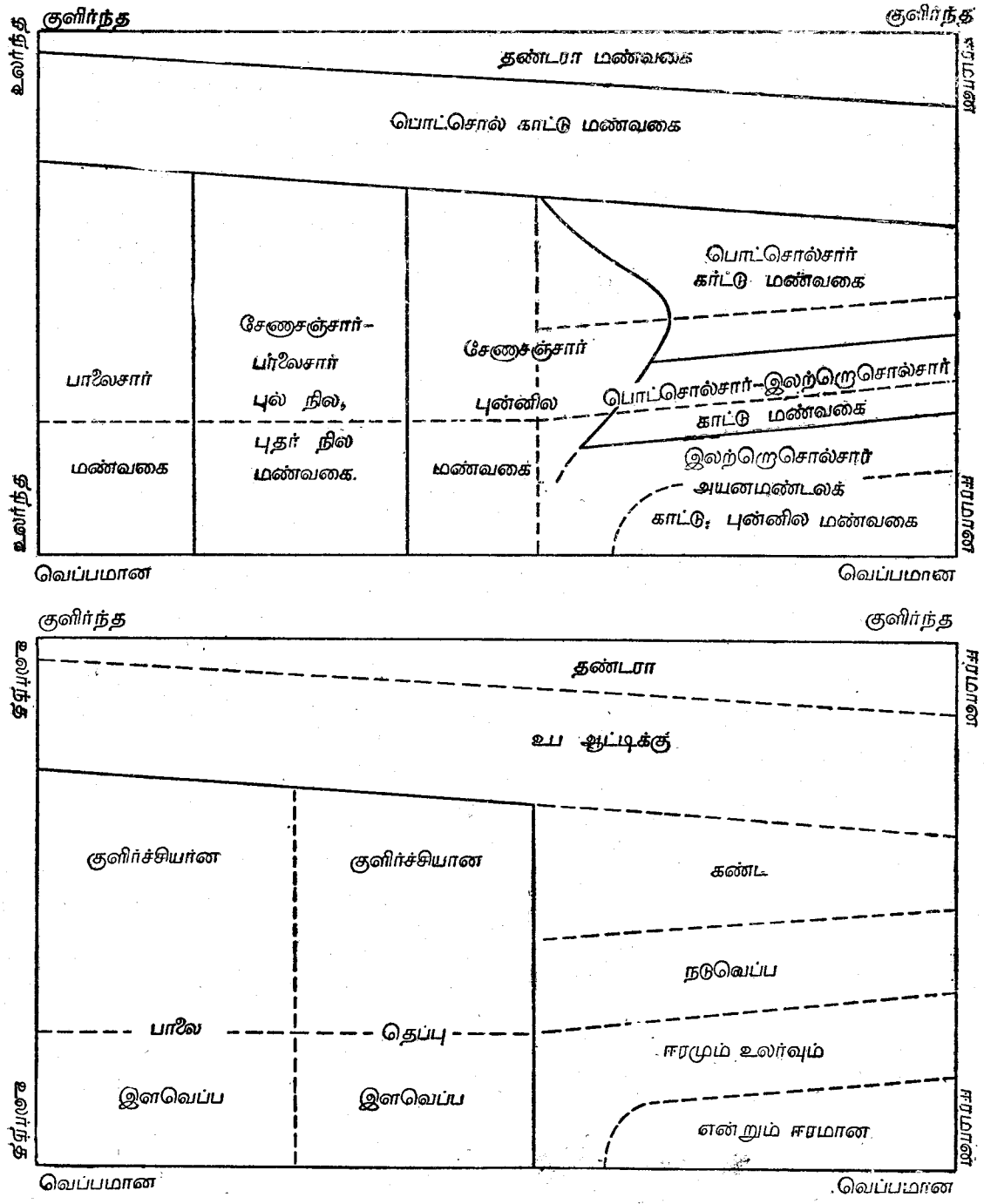
22.4 பரந்த வருணனை மண் வகுதிகள். முன்னர்க் கூறியவாறு, வலய ஒழுங்கிற் பெரிய மண் தொகுதிகள் பல இருத்தலினாலே, அவற்றின் பரம்பலின் பொதுவான அமைப்புத் தடையின்றிக் கிரகிக்கப்படக் கூடியதாக, அவற்றை ஒன்று சேர்த்தல் அவசியமாகும். மேல் வருங் குறிப்பு, பரந்த வருணனை மண் வகுதிகளையும், அவை ஒவ்வொன்றிலும் அடங்கியுள்ள பிரதான வலய ஒழுங்கிலான பெரிய மண் தொகுதிகளையுங் காட்டுகிறது. இவற்றோடு வலயங் கொள்ளா மண் வரிசையிலிருந்து வண்டல் மண்கள் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. எனெனில், இம்மண் வகுதிகள் உலகிற் புவியியல் சம்பந்தமாக விசேடமுடையனவாதலின் என்க. காலநிலையைப் போன்று, புவியின் மேலைப் பகுதிகள் மண்ணிற் பல அக வேறுபாடுடையனவாதலின் ஒன்றுக்கொன்று வேறுபடுத்தி அறியப்படுவதில்லை.

வலய மண்களையும் முதன்மை வாய்ந்த பெரிய மண் தொகுதிகளையும் ஆதாரமாகக் கொண்டு எளிய படியான வருணனை மண் வகுதிகள் (1 முதல் 9 வரை)

பெரிய மண் தொகுதிகள்	வருணனை மண் வகுதிகள்
பொட்சொல்	1. பொட்சொல் மண்கள்
சாம்பல் நிறச் சிறுகாட்டு மண் சாம்பல் நிற பொட் சொல்சார் மண் கபில நிறப் பொட்சொல்சார் மண் சாம்பல் நிற–கபில நிறப் பொட்சொல் சார் மண்	2. பொட்சொல்சார் மண்கள்
செந்நிற–மஞ்சள் நிறப்பொட் சொல்சார் மண்	3. பொட்சொல்சார்–இலற்றெசொல்சார் மண்கள்
செந்நிற இலற்றெசொல்களும் நன்கு அறியப்படாத இலற்றெசொல்சார் மண், இலற்றெசொல்சார்–பொட்சொல் சார்மண், இலற்றெசொல்சார் – சேணுசஞ் சார் மண் என்பனவும் பிற மண் தொகுதிகளும்	4. இலற்றெசொல்சார் அயன மண்டலக் காட்டு மண்களும் புன்னில மண்களும்
பிரேரி மண் சேணுசம் மண் தரங் குறைந்த சேணுசம் செம்பிரேரி மண் கல்சியமாகாக் கபிலநிற மண் இறென்சீனு மண்	5 சேணுசஞ்சார் மண்கள்
கபிலநிற மண் செந்நிற–கபில நிற மண் செஞ்செனற்று மண் செஞ் செனற்று மண் தெரா உரொசா	6. சேணுசஞ்சார் – பாலை நிலஞ்சார் மண்கள்
பாலைநில மண் செம்பாலைநில மண் செரோசெம் மண்	7. பாலைநிலஞ்சார் மண்கள்
வண்டல் மண்	8. வண்டல் மண்கள்
தண்டரா மண்	9. தண்டரா மண்கள்
	10. உயர்ந்த உலூர்த் தரை (தாற்றை) யும் சிக்கனான மண் தொகுதிகளையும் உடைய இடங்களின் மண்கள்

உலகின் காலநிலைகளை ஆராயும்பொழுது பல காலநிலை வகைகளின் மாதிரி நிலையங்களையும் ஒழுங்குகளையும் விளங்கிக் கொள்வதற்காக, அவை கருதுகோட்படியான ஒரு கண்டத்திற் காட்டப்பட்டன. இதேபோன்று, படம் 22.1 இல் மிகவுந் திட்டப்படியான முறையில், காலநிலைக்கும் (இதனோடு வழக்கமாகத் தொடர்புடைய தாவரப் போர்வைக்கும்) மேலே நிரற்படுத்தப்பட்டுள்ள பரந்த மண் வகுதிகளுக்கும் உள்ள தொடர்பு காட்டப்படுகிறது. இத்தொடர்பு படத்தாள் 6 இற் காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்விளக்கப்படம் மத்திய கோட்டிலிருந்து உயரலகக் கோடுகளுக்கு வடக்கு நோக்கியும், ஈரமுள்ள கிழக்குப் பாகத்திலிருந்து உலர்ந்த மேற்குப் பாகம் நோக்கியும் பரந்து செல்லும் ஒரு தரைத் திணிவாகக் கருதப்படலாம்.

இப்பரந்த பல மண்வகுதிகள் ஒவ்வொன்றும், அதன் பக்கப் பார்வைச் சிறப்பியல்புகளையும் அம்மண் மனிதருக்குப் பயன்படும் பாங்கையும் பொறுத்துச் சுருக்கமாக ஆராயப்படும். படத்தாள் 6 இல் பொதுவான முறையிற் காட்டப்பட்ட, உலக மண் பரம்பலின் பிரதான ஒழுங்கும் கவனிக்கப்படல் வேண்டும். மண் தொகுதிகளின் உலகப் பரம்பலைக் காட்டும் இப்படம் பல நிலைமைகள் காரணமாகக் குறைபாடுகளை உடையது: (அ) **மண்ணினங்கள்**, காலநிலை இனங்களைப் போன்று, ஒன்றிலிருந்து இன்னொன்று சடுதியாக மாறுது தொடர்ந்து படிப்படியாக மாறுகின்றன. இதனாற் படத்தின் எல்லைக்கோடுகள் நிலைமாறு வலயங்களுக்கூடாகவே வரையப்படுகின்றன (ஆ) இப்படத்தின் அளவுத்திட்டம் சிறியதாக இருத்தலினாலே இப்படம் அதிகம் பொதுவானதாக இருக்கிறது. ஆயின், மட் பரம்பல் பற்றிய உண்



படம் 22.1 பிரதான காலநிலை வலயங்களொடு பரந்த வருணனை மண் வகுதிகளுக்குள்ள மிகவும் பொதுப் படையாக்கிய தொடர்பு

மைகள் மிக விரிவானவையாகும் (படம் 21.5). (இ) சில கண்டங்களின் பெரிய பகுதிகள், விசேடமாகத் தாழ்கலக்கோடுகளிலுள்ளன, மண் சம்பந்தமாகப் பூரணமாக ஆராயப்படவில்லை. அதனால் இவற்றைப் பற்றிய தகவல் போதுமானதாக வில்லை ; அல்லது முற்றுகவே இல்லை. (ஈ) வண்டல் மண்ணுகிய வலயங்கொள்ளா மண்ணுடன், இம்மண்வகுதிகள் வலய ஒழுங்கிற் பெரிய மண்

தொகுதிகளைப் பெரும்பாலுங் கொண்டுள்ளன. உலகின் பல பகுதிகளிற் பல் வலய மண் வகைகளும், வலயங்கொள்ளா மண் வகைகளும் அதிகமாகவுள்ளன. இவை வலய மண்களுடன் நெருங்கிக் கலந்துள்ளன (படம் 21.5).

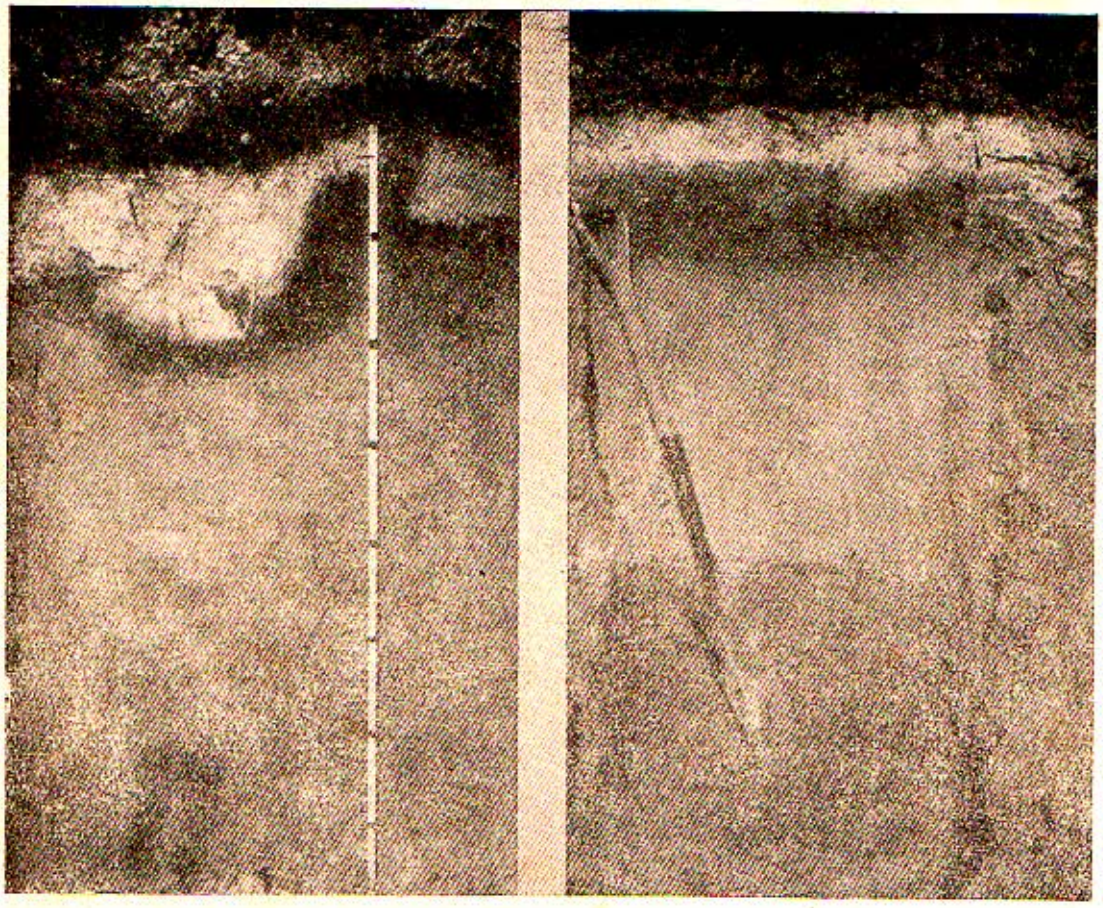
ஈரப் பிரதேச மண்கள்

ஈரப் பிரதேசங்களின் முதிர்ந்த மண்கள் இரு முக்கிய கோடிநிலைப் பிரிவுகளைச் சேர்ந்தனவென்பது மேலே குறிப்பிடப்பட்டது. இவற்றிற்கு இடையில் நடுத்தரமான இயல்புகளைக் கொண்ட பல மண்கள் உள. இவை பின்வரும் ஒழுங்கில் ஆராயப்படலாம். (அ) ஆட்டிக்கு அயல் ஊசியிலைக் காட்டுப் பகுதிகளிலும் உயர்நடுவகலக் கோட்டுக் கலப்புக் காட்டுப் பகுதிகளிலும் பிரதானமாகக் காணப்படும் பொட்சொல்சார் மண்கள். (ஆ) அயன மண்டல மழைக் காடுகளிலும், அயனமண்டலக் காலநிலை, தாவரங்கள் என்பவற்றையுடைய பிற பகுதிகளிலும் உள்ள இலற்றெசொல் மண்கள். (இ) மேற்கூறிய இரண்டு பகுதிகளுக்கும் இடைநடுவிற் காணப்படும் பொட்சொல்சார்–இலற்றெசொல்சார் மண்கள்.

22.5 பொட்சொல் மண்கள். இவை ஈரமான ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலைப் பிரதேசங்களின் மாதிரியான முதிர்ந்த மண்களாகும். ஈர அயன மண்டலப் பகுதியிலும் அயனவயற் பகுதியிலும் இம்மண்கள் காணப்பட்டபோதும், பொட்சொல் மண்ணுக்கத்துக்கு நீண்ட மாரியும், குறுகிய கோடையும் அதிகம் உதவியாகவுள்ளன. பொட்சொல்சார் மண்கள், இலற்றெசொல்சார் மண்களினின்றும் அமைப்பு, பக்கம், பார்வை, நிறம் என்பவற்றில் வேறுபட்டன.

முதிர்ந்த பொட்சொல் மண், பிரதானமாக ஊசியிலைக் காடுகளைக் கொண்ட இயற்கைத் தாவரத்திலிருந்து விருத்தியாகின்றது. ஊசியிலை மரங்களின் வளர்ச்சிக்கு அதிகமான அடிப்படை மண் மூலகங்கள் வேண்டப்படுவதில்லை. இம்மரங்கள் பிரதானமாக ஆழமற்ற வேர்களை உடையனவாதலின், கீழேயுள்ள தாய்ப் பொருளில் அடிப்படை மண் மூலகங்கள் இருந்த போதும், அவற்றுட் சிலவற்றையே மேற்பரப்புக்கு இழுக்கின்றன. எனவே, மண் அமிலம் உண்டாதலை எதிர்ப்பதற்குரிய இரசாயனத் தாக்கம் குறைவாக இருக்கிறது. நீண்ட குளிர்ந்த மாரி, மட்டான கோடை வெப்பநிலைகள், பிசின் தன்மையுடைய பயின் மர ஊசியிலைகளினால் உண்டான காட்டுக் குப்பை ஆகியவற்றின் விளைவுகள், பற்றீரியங்களின் தாக்கத்தைத் தடைசெய்து பக்குவமாகாத மட்கற் பொருள் அல்லது அரைகுறையாக அழிந்த சேதனவுறுப்பு எச்சமிச்சங்கள் உண்டாவதற்கு உதவி புரிகின்றன. இப்பொருள்கள் பல ஆண்டுகளாக ஒன்று திரண்டவையாகும். காட்டு நிலத்தின் மேலுள்ள பஞ்சு போன்ற இப்பொருள் நீரை உறிஞ்சி வைத்திருந்து நொதித்தலினால் அதிகம் அமிலத்தன்மை உடையதாக்கப்படுகிறது. கடுமையான அமிலத் தன்மை மட்புழுக்களின் வாழ்க்கைக்குப் பாதகமானதாதலின், அவை குறைவாகவேயுள்ளன. இதன் காரணமாக உக்குந் தாவரத்தை, மேற்பாக மண் படைகளுடன் கலக்கும் இப்புழுக்களின் வழக்கமான செயல் நிறைவேற்றப்படுவதில்லை. எனவே, பக்குவமாகாத மேற்பரப்பு மட்கற் பொருளையும் தாதுப் பொருள் மண்ணையும் பிரிக்கும் எல்லை தெளிவானதாக இருக்கிறது. மேலும், தாதுப் பொருள்களைப் பலமான அமிலக் கரைசல்கள் தாக்குவதன் விளைவாக, இரும்பும், அலுமினியமும் கரையுந் தன்மை உடையனவாக்கப்பட்டு மேற்பரப்பு மண்ணிலிருந்து நீக்கப்படுகின்றன. இதன் பயனாகப் பக்குவமாகாத மட்கற் பொருளின் படையின் கீழே, முதிர்ந்த பொட்சொல் மண்ணின் **A** வரையத்தின் இரும்பும் இலகுவாகக் கரையும் தாதுப் பொருள்களும் அரிக்கப்படுகின்றன; பாறை வண்டலாக்கும் முறையினால், அவ்வரையத்தின் களியும் கூழ்ப்பொருட் கூறுகளும் நீக்கப்படுகின்றன. ஆகையினால் அது மண்ணுக்குச் செழிப்பை அளிக்கும் தாதுப் பொருள்கள் குறைவுடையதாக, ஏறத்தாழ அமைப்பற்றிருக்கிறது. இரும்பின் இழப்பினாற் சாம்பல் கலந்த வெண்ணிறமாக நிற நீக்கமடைகிறது (பொட்சொல் எனப்படும் பதம் "கீழே சாம்பல்" எனப்படும் இரசியப் பதத்திலிருந்து உண்டானது). வெவ்வேறு தடிப்பைக் கொண்ட நிற நீக்கமடைந்த **A** வரையத்தின் கீழே கபில நிறமும், அமிலத் தன்மையுங் கொண்ட **B** வரையமுள்ளது. இவ்வரையம் பல மாகக் கரைசல் கீழ்ப்படிவதால் உண்டாகின்றது. சில இடங்களில் ஒரு பான்படை விருத்தியடைந்துள்ளது. **C** வரையம் பனியோடைப் படிவை அல்லது மண்ணின் பிற தாய்ப்பொருளைக் கொண்டுள்ளது (படம் 22.2).

திருத்தஞ் செய்யப்படாத அமிலப் பொட்சொல் மண்கள் அதிகமான செய்பயிர்களுக்கு உவந்தனவல்ல. வேளாண்மை நடைபெறுமாயின், சேதனவுறுப்புப் பொருளைக் கொண்ட மேற்பரப்புப் படை அழிந்துவிடும். சாம்பனிற

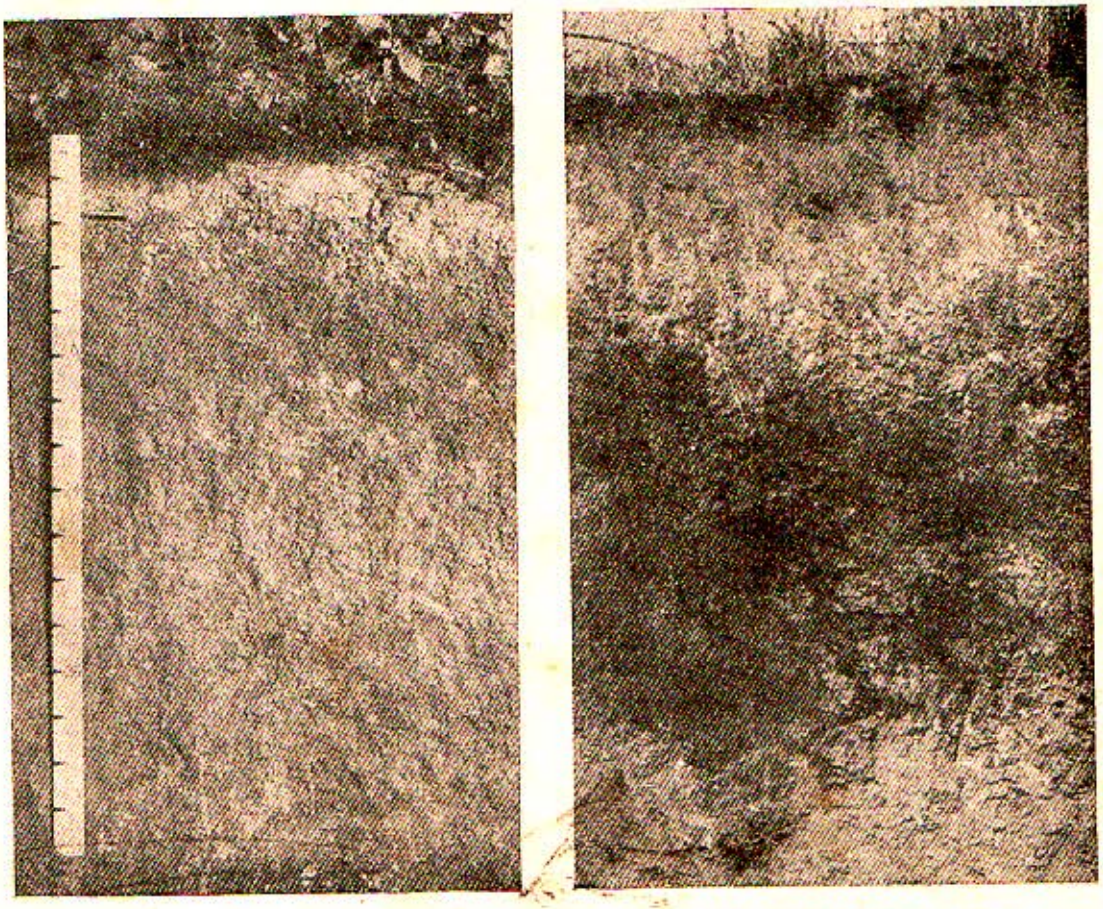


படம் 22.2 பொட்சொல்சார் காட்டு மண். இரண்டு பொட்சொல்சார் மண்களின் பக்கப்பார்வை. இரண்டும் A வரையம் பலமாக நீர்முறையால் அரிக்கப்பட்டதன் விளைவுகளையும் கரைசல் கீழ்ப்படிதலாளான B வரையத்தையும் காட்டுகின்றன. வலப் பகத்திலிருப்பது ஒந்தேரியோவிலுள்ளது. இடப் பக்கத்திலுள்ள பக்கப் பார்வை மின்னசோற்றாவில் ஈரி மண்ணிலும் மண்டுகளிலும் உள்ள வடிகால்மைப்புக் குறைந்த பொட்சொல்சார் மண்.

மேற்பரப்பு மண் விளைவைக் கொடுக்கக்கூடியதாக வைத்திருக்கவும், அதன் வளமற்ற அமைப்புப் பயிர்ச்செய்கைக்குத் தடையாயிருப்பதை நீக்குவதற்கும், அம்மண்ணுக்குச் சுண்ணாம்பு, வளமாக்கி, நல்ல பேணுகை என்பன வேண்டப்படும். புளூபெரி போன்ற ஒரு சில உணவுத் தாவரங்கள் மணற்பாங்கான பொட்சொல் மண்ணில், செய்கை பண்ணப்படாது வளர்ந்தபோதும், பொதுவான பயிர்ச் செய்கைக்கு உபயோகப்படுத்தப்படும் பொட்சொல் மண்கள் நுண்ணிய இழைவுகளையுடையன. இத்தகைய மண்களில், வளமாக்கிகளை உபயோகித்த பின் உருளைக்கிழங்குகள் அதிகமாக விளைவிக்கப்படுகின்றன. இம்மண்கள் அமிலத்தைச் சகித்துக்கொள்ளக் கூடியன. சுண்ணாம்பும், வளமாக்கிகளும் உபயோகப்படுத்தப்பட்ட பின்னர், பொட்சொல் மண்களில் புல், ஒற்று, இறைத் தானியம் என்பனவும் பல காய்கறிகளும் அதிக விளைவை அளிக்கின்றன.

பொட்சொல் மண் விருத்தியடைந்துள்ள பிரதேசங்கள் படத்தாள் 6 இல் காட்டப்பட்டவாறு உயர் நடுவகலக் கோடுகளில் உள்ளன. எனினும் அவை இவ்வகலக் கோடுகளில் மாத்திரம் உள்ளனவல்ல. ஓரளவுக்குப் பொட்சொலாக்கப்பட்ட மண்கள் ஈரத் தாழ் நடுவகலக் கோடுகளிலும் பேரளவில் உள. சிற்றளவில் இவை செம்மண் பிரதேசங்களிலும், அசாதாரணமான நிலைமைகள் காரணமாக அமிலச் சேதனவுறுப்புப் பொருள்களின் போர்வைகள் ஒன்று சேர்ந்துள்ள ஈர அயனமண்டலப் பிரதேசங்களிலுங் காணப்படுகின்றன.

22.6 பொட்சொல்சார் மண்கள். உலகில் அகன்ற இலை உதிர் காடுகளையும், ஈர நுண் வெப்பக் காலநிலையையுங் கொண்ட பிரதேசங்களில் இவை ஒரு மண் தொகுதியாக உள்ளன (படத்தாள் 6). இத்தாவர, காலநிலைத் தன்மைகளில் 1 அங்குலந் தொடக்கம் 3 அங்குலம் வரை தடிப்பையுடைய கரும்படையைக் கொண்ட சேதன உறுப்புப் பொருள்களின் மேற்பரப்பு ஈட்டம் ஒன்றுளது. இச்சேதனப் பொருள்கள் பொட்சொல் மண்ணிலுள்ளது போன்று, இம்மண்ணில் அதிகமாக இல்லை; அதிகம் பிரிந்துள்ளனவுமல்ல; அதிகம் அமிலத் தன்மை உடையனவுமல்ல. மேலும், அகன்ற இலை மரங்களிலிருந்து, பெறப்பட்ட இச்சேதனப் பொருள்கள் ஊசியிலை மரங்களிலிருந்து பெறப்பட்டன போலல்லாது அதிக சுண்ணாம்பு, பொற்றாசு, அடிப்படை மூலகங்கள் என்பவற்றைக் கொண்டுள்ளன. இவை மண்ணின் நாதுப் பொருட் கூறுகளுடன் மண் புழுக்களினால் இலகுவிற் கலக்கப்படுகின்றன. பொட்சொல்சார் காட்டு மண்ணின் A வரையம் நீர் முறையாலரிக்கப்படுகிறது; ஆயின் வளம் குன்றுவதுமில்லை; அதிகம் நிற நீக்கம் அடைவதுமில்லை. அது பொதுவாகக் கபில நிற இரும்பு ஐதரொட்சைட்டினால் நிறமூட்டப்படுகிறது. சேதன உறுப்புப் பொருள் கபில மேற்பரப்புப் பொருளுடன் கலப்பதால் சாம்பல் கலந்த



படம் 22.3 பொட்சொல்சார் காட்டு மண். இருவகைப் பொட்சொல்சார் காட்டு மண்களின் பக்கப்பார்வைகள். இவற்றைப் படம் 22.2 உடன் ஒப்பிடுக. வலப்புறத்திலுள்ள சாம்பல் நிற-கபிலநிறப் பொட்சொல்சார் மண்ணிற சேதனவுறுப்புப் பொருள் நன்கு கலக்கப்பட்டிருப்பதைக் கவனிக்க. A வரையத்தில் நீர்முறையரிப்பால் உண்டாகும் விளைவு அதிகம் குறிப்பிடக் கூடியதாக இல்லை. இடப்புறத்திலுள்ள மரங்களுள்ள பொட்சொல்சார் மண் சாம்பற் கபில நிற மண்ணுக்கும், பொட்சொல் மண்ணுக்கும் இடைப்பட்டது. இது மின்னசோற்றாவிலுள்ள பனியோடை அறைபாறைக்கனி மண்ணிலிருந்து விருத்தியடைந்தது.

கபில நிறம் உண்டாகின்றது. சேதனவுறுப்புப் பொருள் கீழ்நோக்கிக் குறைவடைந்து செல்லுகிறது. B வரையம் A வரையத்திலும் பார்க்கச் சாதாரணமாக மஞ்சள் கலந்த கபில நிறமுடையதாகவும் இழைவுடையதாகவும் இருக்கிறது. எனெனில் அது மேலிருந்து கரைசல் கீழ்ப் படிந்ததாலென்க. பொட்சொல் மண்ணிலுள்ளதைப் போன்று C வரையம் மண்ணின் சிறிது மாற்றமடைந்த தாய்ப்பொருளாகும். இதிற் பெரும் பகுதி பனியோடைப் படிவாகும். பொட்சொல்சார் காட்டுமண்கள் மற்றக் காட்டு நில மண்களிலும் பார்க்கச் சிறந்த அமைப்பையுடையன. வேளாண்மை செய்யப்படும்போது அவை தம் அமைப்பைப் பேணி, சுண்ணும்பும், சேதனவுறுப்பு வளமாக்கிகளும் இடப்படும்போது தம்மை அவற்றிற்கு இணக்கிக் கொள்ளுகின்றன. குறைந்த அள்வு அமிலநிலைமைகளிற் செழித்து வாழும் மண் புழுக்கள், மற்றும் சேதனவுறுப்புப் பொருள்கள் என்பவற்றின் செயல்கள் காரணமாகக் காட்டிலிருந்து உண்டான மட்கல், பொட்சொல் மட்கலிலும் பார்க்க மேல் மண் வரையங்களில் நன்கு பரம்பியுள்ளது (படம் 22.3). உபயோகப்படுத்தப்படா மட்கலும், மாறுநிலையிலுள்ள சிறிதளவு மண் கனிப்பொருள்களும் இருக்குங் காரணத்தினால் புதிதாக அழிக்கப்பட்ட காடுகளிலுள்ள பொட்சொல்சார் மண்கள் நல்ல விளைவுகளை அளிக்கின்றன. எனினும், கவனமாகக் கையாளப்பட்டு, நன்கு வளமாக்கப்பட்டாலன்றித் தொடர்ந்து பயிர் செய்யப்பட்டால் அவை தம் பலத்தை இழந்து விடும்.

பொட்சொல்சார் மண்களெல்லாம் காட்டுத் தாவரங்களிலிருந்து உண்டானவையல்ல. உதாரணமாக நியூசீலாந்தின் தென்தீவின் கிழக்குப் பகுதியின் மண்கள் காட்டுடன் தொடர்புடையனவென்பதற்கு ஒருவித சான்றுமில்லை. எனினும், அவை அமிலத் தாக்கமுடையன; பொட்சொலாக்கப்பட்டன. இவற்றின் ஆக்கம் பற்றி முற்றுக அறியப்படவில்லை.

வடகிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், வடமேற்கு ஐரோப்பா, மற்றும் சிறிய அளவிலான பல பிரதேசங்கள் போன்று, உலகின் செறிந்த வேளாண்மை நடைபெறும் நிலங்கள் சிலவற்றில் முதிர்ந்த பொட்சொல்சார் மண்கள் மாதிரியாக அமைந்துள்ளனவென்பதைப் படத்தாள் 6 காட்டுகிறது. வட அமெரிக்கப் பிரதேசம் பெரியதாகவும் முக்கியமானதாகவுமுள்ளது. அஃது ஆரம்பத்திற், கலப்பு வைரமரக் காடுகளால் மூடப்பட்ட அதிகமான பகுதியை அடக்கியிருந்தது. மேலிலாந்து, தெற்கு நியூ இங்கிலாந்து என்பவற்றிலிருந்து மேற்கு நோக்கித் தென் உவிஸ்கொன்சின், தென் இலினோய் என்பன வரையும் பரந்துள்ளது. இதுவே கண்டத்தின் மிக்க குடியடர்த்தியுள்ள பகுதியாகும்; இது பல இனமான பயிர்ச்செய்கை நடைபெறும் பகுதியாகவு முளது. பொட்சொல்சார் மண்களின் ஒருதெளிவான இயல்பு என்னவெனின், அவற்றில உலர்புல், மேய்ச்சனிலப்புல், சிறிய தானியங்கள், சோளம், காய்கறிகள், கிழங்குப் பயிர்கள் முதலிய பல இனமான பயிர்களை உண்டாக்கக் கூடியதாக இருத்தலாகும். இவ்வகுதியைச் சார்ந்த ஒவ்வொரு பெரிய மண் தொகுதியும் பெருந்தொகையிலும், சிக்கலான பரம்பல், ஒழுங்கிலும் மண் குடும்பங்கள், நிரைகள், வகைகள், நிலைகள் என்பவற்றை அடக்கியுள்ளன. இவையெல்லாம் பலவகையான தாய்ப் பொருள்களிலிருந்து உண்டானவையாகும். பல வகையான பாறைகள், பல இனமான பனியோடைப் படிவுகள், பனிக்கட்டி நீராற்றுப் படிவுகளும் இந்தத் தொடரலையுருவப் பனியோடைச் சமவெளிகளிலுள்ள பிற பொருள்களுமே இத்தாய்ப் பொருளாகும். இவற்றுட் பலவற்றிலிருந்து முன்பு பரந்திருந்த காடு கமச் செய்கைக்காக அழிக்கப்பட்டுவிட்டது. இப்போது அரிப்பு ஆரம்பித்துவிட்டது.

22.7 பொட்சொல் மண்களுடனும், பொட்சொல்சார் மண்களுடனும் தொடர்புடைய மண்கள். பல்வேறு நிரைகளையும், வகைகளையும் கொண்ட சாதாரண பொட்சொல் மண்களாலும், பொட்சொல்சார் மண்களாலும் அமைந்த பரப்பிலே தொட்டந் தொட்டமாக வேறு மண்களுமுள. இவை வலய மண்களல்ல. இவற்றுட் செழிப்பான ஆற்று வண்டல் மண், செழிப்பற்ற மணல், பரல் என்பன போன்ற வலயங்கொள்ளா மண்கள் அடங்கும். பரல் என்பது பனியோடை வெளிமணலையல்களிலிருந்து பெறப்பட்டது; அல்லது தற்காலிகமாகப் பனியோடை எரிகளின் கரையலையல்களிலிருந்து உண்டாகின்றது. செப்பமற்ற வடிகால் முறை காரணமாக உண்டான, பல வலய மண்ணினங்களும் இதிற் காணப்படுகின்றன. இவற்றுட் பனியோடை தாக்கிய சமவெளிகளின் நில இறக்கங்கள் அல்லது வேறு சேற்று நிலங்கள் அல்லது சதுப்பு இடங்களிலுண்டான இருண்ட நிற மண்களுமுண்டு. புற்கள், செட்சுக்கள், வேறு சேற்று

நிலத் தாவரங்கள் என்பவற்றின் எச்சமிச்சங் களிலிருந்து உண்டான சேதனவுறுப்புப் பொருள் கள் இவற்றின் மேற்பரப்பு மண்ணில் அதிகம். இவற்றிற்குக் கீழே ஒட்டுந் தன்மையுள்ள இறுக் கமான களி உண்டு. இம்மண்களிலிருந்து நீர் வடிக்கப்பட்டால் இவை அதிகம் விளைவைக் கொடுக்கக் கூடியன. பரந்த பனியோடைப் படிவி னல் மூடப்பட்ட மேனிலங்களிலுள்ள பல்வலய மண்களும் இதில் அடங்கும். இம்மண்கள் பரந்த பகுதிகளிலுண்டு. இம்மேனிலங்கள் தட்டையாக இருத்தலினாலே, அவற்றின் இயற்கைத் தாவர மாகிய காட்டில், பல நூற்றாண்டுகளாக அரிப்புக் குறைவாகவே எற்பட்டுள்ளது. பிளனெசொல்கள் எனப்படும் இம் மண்களில் மண்ணுக்க முறை, செப்பமற்ற வடிகால் என்பவற்றின் விளைவாகக் கீழே பான்படையைக் கொண்டுள்ள ஒரு A வரை யம் உண்டாகியுள்ளது. இவ்வரையம் நீர்முறை யாலரிக்கப்பட்டு அமிலத்தைக் கொண்டுள்ளது. இம்மண்களுக்குச் செய்பயிர்களை உண்டாக்குந் தகுதி அவ்வவ்விட நிலைமைகளுக்குத் தக்கவாறு பெரிதும் வேறுபடுகிறது. ஆயின், இவற்றோடு தொடர்புடைய வலய மண்களிலும் பார்க்க இவை விளைவு குறைந்தனவாகும் (படம் 21.5).

வேறு மண் தொகுதிகளிலுள்ளது போன்று பொட்சொல் மண்களிலும், முதிராத அல்லது பூரணமாக விருத்தியடையாத பக்கப்பார்வையு டைய மண்களுமுண்டு; அண்மையிலுண்டான வண்டல் மண் படிவுகள், பனிக்கட்டியாலே தோண்டப்பட்டனவும், அருவியினால் அரிக்கப் பட்டனவுமான சாய்வுகள், உயர்ந்த நீர்ப்பீடத் தைக் கொண்ட வேறு பகுதிகள் என்பன அமைப்பற்ற மண்களையாயினும் அசாதாரண மான அல்லது முதிராத பொட்சொல்சார் மண் ணின் பக்கப்பார்வைகளையாயினும் உடையன. மணல் போன்று சுண்ணும்பு குறைவாக வுள்ள, நீர் உட்புகும் பொருள்களிற் பொட் சொலாதல் அதிக விரைவாக நடைபெற்று மிக்க ஆழத்துக்குச் செல்லுகிறது. எனினும், பொட்சொல் மண்ணுடைய பிரதேசத்தில், ஒந் தேரியோக் களி வலயங்களைப் போன்று, இறுக்க மான பனியோடை எரிக் களிகள் கணிசமான பகுதிகளில் உண்டு. இப்பகுதிகள் சிலவற்றிற் களியின் இறுக்கமான தன்மை நிலக்கீழ் நீர் வடிகையைத் தடைசெய்துள்ளது. இதனால் ஈரநிலங்கள் அல்லது உளைநிலங்கள் தாமும் உண்டாகியுள்ளன. இதன் விளைவாகப் பல் வலய ஒழுங்கிலுள்ள சதுப்பு நிலங்களையும் அரைகுறையான சதுப்பு மண்களையுங் கொண்ட பெரிய பகுதிகள் உண்டு. வட அமெரிக்காவி லும், வட ஐரோப்பாவிலுமுள்ள பனியோடை தாக்கிய பிரதேசங்களிற் கணிசமான அளவு பாறை நிலங்களுண்டு. இவற்றிலிருந்து ஓலி தொசொல் எனப்படும் மண் உண்டாகிறது. இது மண்ணுக்குரிய இயல்புகள் சிலவற்றை மாத்திரங் கொண்டுள்ள கற்பாங்கான ஒரு வலயங்கொள்ளா மண்ணுகும்.

22.8 அயனமண்டலப் பகுதி மண்கள். பல் வேறு மண்களை மிகப் பொதுப்படையாகக் கூறுவ தற்கோ, ஒரு சிறிய உலகப் படத்தில் அவற்றைக் காட்டுவதற்கோ, அயனமண்டலப் பிரதேச மண்க ளின் இயல்புகள், பரம்பல் என்பன பற்றி நன்கு அறியப்படவில்லை. இப் பிரதேசங்களிலே தாவரப் பரம்பல் ஓரளவுக்கு மிகச் சிக்கலானது; அஃதா வது தாவரப் போர்வை தம்முள் அதிகம் வேறு படுகிறது. வேறு இடங்களிலும் பார்க்க மிகவுஞ் சாதாரணமாக இவ்விடங்களிலே தாவரங்கள் இடத்துக்கிடம் பெரிதும் மாறுபடுகின்றன. மண் களும் இருண்ட புன்னில மண்கள் தொடக்கம் இலற்ருெசொல் விருத்தியைக் காட்டும் காட்டு நில மண்கள் வரை அதிக விகற்பத்தை யுடையன. சரியான தாவரப் போர்வையிலிரு ந்து சிறியவளவு பொட்சொலாதலும் நடை பெறுகிறது. அயனமண்டலத்திலுள்ள மண் களின் பரம்பலைத் தெளிவாக வேறுபடுத்திக் கூறவோ, சரியாகப் பொதுப்படையாக்கிக் கூறவோ இன்றுள்ள அறிவு நமக்குப் போதுமானதன்று. எனவே, இப்பகுதிகள் படத்தாள் 6 இல் காட்டப் பட்டுள்ள பிற பகுதிகளிலிருந்து வேறுபடுத்தி ஆராயப்படுகின்றன.

உயர் வெப்பநிலைகளும், அதிகமான படிவு வீழ்ச்சியும் முக்கிய மண்ணுக்கக் காரணிகளாக இருக்கின்ற அயனமண்டல மண்களை மண்ணிய லறிஞன் **இலற்ருெசொல்** என்று கூறுகிறான். வானிலையாலழிதல் சாதாரணமாக இப்பகுதி களில் ஆழத்துக்குப் பரந்து செல்லுகிறது. செறிந்த வானிலையழிவும், இரசாயனச் செய லும் சிலவேளைகளில் மேற்பரப்புப் பொருள் களை அதிகம் மாற்றுகிறது. அதனால் மண் ணின் இரசாயனத் தன்மைக்கும், அம்மண் பெறப்பட்ட தாய்ப்பொருளின் இரசாயன இயல்புக் கும் இடையில் ஒற்றுமை அற்பமாகவே இருக்கக் கூடும் (படம் 22.4). அயனமண்டல மண்களுட் பல மணியுருவத்தையும் நுண்டுளைகளையும் நீரை அதிகமாக உட்புகவிடுமியல்பையும் உடையன. இதன் காரணமாக, இம் மண்கள் அதிகமான

மழை பெய்தவுடனேயே பயிர்ச் செய்கைக்குத் தகுதியுடையனவாக உள்ளன ; ஆயின் வறட்சிக் குள்ளாகின்றன. அதிகமாக நீர் முறையரிப்பு நடைபெறுவதால் இலற்றெரொசொல் மண்களும் அயனமண்டலத்து வேறு மண்களும் (எல்லா மண்களுமல்ல) தாதுப் பொருள்கள், சேதன வுறுப்புப் பொருள்கள் ஆகிய இரு தாவர உணவு களையுங் குறைவாகவுடையன. வளமாக்கிகளை உப யோகப்படுத்தாது இம்மண்களில் நீண்ட காலம் பயிர்செய்தல் முடியாது. நுண்டுளைகளை உடையன வாக இருத்தலினாலே, சில மண்களுக்கு நீர்ப் பாய்ச்சல் வேண்டப்படுகிறது. அயனமண்டல மண்களுட் பல அசாதாரணமாக ஆழமான பக்கப் பார்வைகளை உடையன ; சில வேளைகளில் 10 அடிக்கும் மேலாகக் கீழ் நோக்கிச் செல்லு கின்றன. இலற்றெரொசொல் மண்கள் சிலிக்காவைக் குறைவாகவும், இரும்பு ஒட்சைட்டு, அலுமினியம் ஒட்சைட்டு ஆகியவற்றை அதிகமாகவுமுடையன. களி மண்ணையும் அதிகமாகக் கொண்டுள்ளன. மண்களுட் பெரும்பாலானவை செந்நிறமுடை யன ; அல்லது செம்மை கலந்துள்ளன. இவற் றுட் சில பக்கப் பார்வையினாள் **செம்புரான்கல்** என்னும் ஒரு பொருளை லிருத்தி செய்துள்ளன. இது வன்பான்களாக அல்லது ஓடுகளாக விருத் தியடையும் இரும்பு ஒட்சைட்டு அலுமினியம் ஒட் சைட்டு ஆகியவற்றை அதிகமாகக் கொண்டுள்ள களி போன்ற ஒரு பொருளாகும்.



படம் 22.4 இலற்றெரொசொல் மண். பிறேசிலிலுள்ள இரையோதசெனீரோவுக்கு வடமேற்கிற பளிங்கடுக்குப்பாறை யிலிருந்து உண்டான மஞ்சள் கலந்த செந்நிற இலற்றெ சொல் மண்ணின் பக்கப்பார்வை. இலற்றெரொசொல் மண்ணின் பக்கப்பார்வைகள் ஆழமானவை. அவை பொட்சொல் மண் களைப் போன்று, பக்கப்பார்வையில் அதிகம் வேறுபாடுடையன வல்ல. சேதனவுறுப்புப் பொருளிலே தடித்த A வரையம் ஓரளவுக்கு இருள் நிறம் அடைகிறது. இம்மண்ணில் தாவர வேர்கள் 5 அடிக்குக் கீழேயும் செல்லுகின்றன.

நீர்முறையாலரிக்கப்பட்ட அயனமண்டல மண் களுட் சில, தம் இயற்கையான நிலையில், அயன மண்டலக் காடுகள் போன்ற அதிகமான தாவ ரத்தை உடையனவாக இருந்தும், வேளாண்மை செய்யப்படும் போது அவற்றில் விளைவு சடுதியாகக் குறைகிறதென்பது குறிப்பிடத்தக்க தொன்றாகும். காட்டுக்கும் மண்ணுக்குமுள்ள தொடர்பின் விளை வாகவே இஃது உண்டாகக் கூடும். மழைக் காட்டு அகன்ற இலை மரங்களின் வேர்கள், நிலத்துக்குக் கீழேயுள்ள மூலகங்களிலிருந்து மாற்றத்தை உண்டுபண்ணக் கூடிய தாதுப் பொருள் மூலகங் களின் சிறியவளவைத்தானும் மேற்பரப்புப் குக் கொண்டு வருகின்றன. காட்டு மரங்கள் இறந்து அழுகும்போது, அவற்றில் அடங்கி யிருந்த தாதுப் பொருள்களும், சேதனவுறுப் புப் பொருட்களுட் சிலவும் மேற்பரப்பு மண் ணுக்குக் கொண்டு வரப்பட்டு, மற்ற மரங் களின் வேர்களினாலே அவற்றின் ஒரு பகுதி மீண்டும் உறிஞ்சப்படுகிறது. அதனாற் காடு இருக்கும் வரை போதியவளவு உணவு வழங் கப்படுகிறது. காடுகள் அழிக்கப்படுதலையடுத்து ஆழமற்ற வேர்களைக் கொண்ட பயிர்கள் செய் யப்படத் தாதுப் பொருள்கள், சேதனவுறுப்புப் போசணைகள் ஆகியவற்றின் சகடவோட்ட அசைவு தடைப்படுத்தப்படுகிறது. எனவே, மேற்பரப்பில் அப்பொருள்கள் விரைவில் அழிக்கப்பட்டுவிடு கின்றன. மண் வளத்தை அதிகம் உறிஞ்சும் சோளம் அல்லது புகையிலை போன்ற பயிர்க ளுக்கு இலற்றெரொசொல் சம்பந்தமான அயன மண்டலமண்களுட் சில அதிகம் உவந்தனவல்ல. கொழுப்பு, மாப்பொருள், சர்க்கரை, காபோவைத ரேற்று முதலிய பொருள்களை உண்டாக்கிச்

சேமித்து வைப்பதற்கு அயனமண்டலத்துச் செறிந்த ஞாயிற்றொளியையும், அதிகமான மழையையும் உபயோகப்படுத்தும் நெய்த் தாலம் போன்ற செய்பயிர்களின் வளர்ச்சிக்கு இம்மண்கள் ஏற்றனவாகும்.

புல்லினால் விருத்தியடைந்த அயனமண்டல மண்கள் சாதாரணமாக அதிகம் ஆழத்துக்கு வானிலையாலழிந்துள்ளன. அன்றியும் அவை புல்லினால் விருத்தியடைந்த நடுவகலக்கோட்டு மண்களிலும் பார்க்க வளங் குறைந்தன. வேறு பல அயனமண்டல மண்களைப் போன்று இவை செந்நிறமாக இருக்கக் கூடும்.

நிலக்கீழ் வடிகால் தடையில்லாததும், அரிப்பு அற்பமானதாகவும், ஆனால் முற்றுக இல்லாததுமான, மென்மேடு பள்ளப் பாங்கான மேற்பரப்பில் முதிர்ந்த மண்கள் சிறந்தமுறையில் விருத்தியடைகின்றனவென முன்னர்க் குறிப்பிடப்பட்டது. இதிலிருந்து, படத்தாள் 6 இல், அயன மண்டல மண்கள் எனக் காட்டப்பட்ட பெரிய பகுதிகளுள் முதிர்ந்த மண்கள் இல்லாத அனேக இடங்களும் உள என்பது பெறப்படும். இவ்விடங்களுட் சிலவற்றிற் பல்வலய மண்களும், வேறு சிலவற்றில் வலயங் கொள்ளா மண்களும் உண்டு. பல்வலய மண்களுள் சதுப்பு நிலங்களின் அல்லது குறைவுள்ள வடிகாற் பகுதிகளின் மண்களும், தாய்ப்பொருளின் சுண்ணும்புத் தன்மை காரணமாக அசாதாரணமாகச் சுண்ணும்பைக் கொண்டுள்ள மண்களுமுள. வலயங்கொள்ளா மண்ணினங்களுள் ஆழமற்றனவும், கற்பாங்கானவையும் முதிர்ச்சியற்றனவுமான மண்களைக் கொண்ட, விரைவான அரிப்பு நடைபெறும் குத்துச் சாய்வுகளின் மேற்பரப்புக்கள் அடங்கும். இவ்வினங்களுள், பக்கப் பார்வை விருத்தியற்ற நுண்டூளைகளையுடைய மணல்களும், அண்மையிலுண்டான எரிமலைச் சாம்பற் படிவுகளும், விசேடமாக, வெள்ளச் சமவெளிகள், கழிமுகங்கள் என்பவற்றில் அண்மையிலுண்டான வண்டற் படிவுகளும் சேர்க்கப்படலாம். வெள்ளச் சமவெளிகள் கழிமுகங்களில் மண்கள் ஒன்றுகச் சேரும் விகிதம் அதி விரைவாக இருத்தலினாலே சாதாரண பக்கப்பார்வை இல்புகளும் விரைவாக உண்டாகின்றன. எனினும், இவற்றுடன் தொடர்புடைய முதிர்ந்த மண்களிலும் பார்க்க, இம்மண்கள் போதியவளவு வடிகாலுள்ள அநேக இடங்களில் நல்ல விளைவைக் கொடுக்கும் வேளாண்மை நிலங்களாகவுள்ளன.

22.9 பொட்சொல்சார் – இலற்றெசொல்சார் மண்கள். இலற்றெசொலாதல், பொட்சொலாதல் என்பவற்றின் இயல்புகள் சிலவற்றைக் கொண்டுள்ள இம்மண்கள் அயனமண்டலப் பிரதேசங்கள், அயனவயற் பிரதேசங்கள் என்பவற்றில் வேறு மண்களுடன் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன. எனினும், படத்தாள் 6 இல் காட்டப்பட்டவாறு ஒரு சில பகுதிகளில் மாத்திரம் இவை ஆதிக்கத்திலுள்ள மண்களாக வுள்ளன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணத்தின் பருத்தி வலயம், தென் சீனா போன்ற, பயிர்ச் செய்கையிற் கணிசமான அளவு முக்கியத்துவமுடைய நாடுகளிற் காணப்படுவதால், இவை புவியியல் சம்பந்தமாக விசேடமானவையாகும். இம்மண்கள் இலற்றெசொலாக்க முறைகளுக்கு உள்ளாக்கப்பட்டன. ஆனால் உண்மையான இலற்றெசொல் மண் போன்று இந்த இலற்றெசொலாக்கம் பூரணமற்றதாக அல்லது மழை வீழ்ச்சி, வடிகால் என்பவற்றின் சிறிது வேறுபட்ட நிலைமைகளில் இது நடைபெற்றதாக இருக்க வேண்டும். இம்மண்களின் மேல் வரையங்கள் கபில நிறமும், நொறுங்குங் களியும், ஈரக் களி மண்ணும் உடையனவாக இருக்கின்றன. **B** வரையங்கள் வழக்கமாக ஆழமுடையன. அவை இலற்றெசொல் மண் வரையங்களிலும் பார்க்க இறுக்கமுடையனவாகவும், செந்நிறம் தொடக்கம் மஞ்சள் அல்லது பல்வேறு நிறப் புள்ளிகள் வரை நிறத்தில் வேறுபடுவனவாகவுமுள்ளன. மண்ணிலுள்ள இரும்பு அதிகம் பூரணமான ஒட்சியேற்றம் அடையாததன் விளைவாக மென்னிறங்கள் உண்டாகின்றன. இஃது அதிகமான மழை வீழ்ச்சி அல்லது குறைந்த நிலக் கீழ் வடிகால் என்பவற்றின் விளைவாக அதிகமான மண் ஈரம் உண்டென்பதைச் சுட்டுகிறது. செம்மண், மஞ்சள் நிற மண் என்பவற்றுட் பல பொட்சொலாதல் முறையால் ஏறத்தாழத் தாக்கப் பட்டுள்ளன. இத்தகைய மண்களிற் சேதனவுறுப்புப் பொருள்களின் ஒரு மெல்லிய மேற் படைக்குக் கீழே, செந்நிற அல்லது மஞ்சள் நிறப் பொருள்களின் அமிலத் தன்மையுடைய ஒரு **B** வரையம் உண்டு.

இம்மண்கள் பயிர்ச்செய்கைக்கு அதிகம் உவந்தனவல்ல. ஆயின், கவனமாகக் கையாளப் பட்டால் அதிகம் விளைவைக் கொடுக்கக் கூடியன. கல்சியம், காரப் பொருள்கள் என்பவற்றில் இம்மண்கள் குறைவுடையனவாக இருந்த போதும் வானிலையாலழியாத பாறைத் தாதுப்

பொருள்களையும், கணிசமான அளவு கூழ்ப் பொருள்களையும் இன்னுங் கொண்டுள்ளன. இவற்றிலிருந்தே இத்தாவர உணவுகள் பெறப்படுகின்றன. இவை நுண்ணிய இழைவுகளை உடையனவாதலின் ஈரத்தை அதிகம் பேணி வைத்திருக்கக் கூடியன. ஆயின், அவை நீர் வடிதலைத் தடுப்பதில்லை. எனினும், இவற்றிலுள்ள சேதனவுறுப்புப் பொருள்கள் அதிகமாக இருப்பதில்லை. பயிர்ச்செய்கை நடைபெறும் போது, கீழ்த் தரையிலுள்ள செந்நிற, மஞ்சணிற மண்கள் ஆதிக்கத்திலுள்ளன; எனெனிற் பயிர் செய்வதனால் உபயோகப்படுத்தப்படாது மேற்பரப்பிலுள்ள சேதனவுறுப்புப் பொருள்கள் விரைவில் உபயோகப்படுத்தப் படுவதாலும், உழுதலால் **A** வரையமும், **B** வரையமும் கலத்தலாலும், குறைவான மணியுருவ அமைப்பு அரிப்புக்கு உள்ளாக்குவதாலும் என்க. தொடர்ந்து பயிர் செய்யப்படுவதால் இளைத்துப் போகின்றனவெனினும், இவற்றின் நுண்ணிழைவு காரணமாக வளமாக்கிகளுக்கு நன்கு இணங்கிக் கொள்ளுகின்றன. சில பிரதேசங்களில் அதிகமாக வளமாக்கிகள் உபயோகிக்கப்படுவதனாலே இம்மண்கள் தொடர்ந்து விளைவை அளிக்கின்றன. வேறு சிலவற்றில், உபயோகிக்கப்படாத தாவர உணவுகள் சேருவதற்காக இளைத்துப்போன தரைகள் சில ஆண்டுகளுக்குக் கைவிடப்படுகின்றன.

தாழீரப் புன்னிலங்கள், பாலைநிலங்களின் மண்கள்

22.10 தாழீரப் பகுதி மண்கள். ஒருபால் ஈரக் காலநிலைகளுக்கும் காடுகளுக்கும் மறுபால் தாழீரக் காலநிலைகளுக்கும் புன்னிலங்கள் செடிகள் என்பவற்றிற்கும் கணிசமான அளவு பொருத்தம் உண்டு என்று முன்னர் சுட்டப்பட்டது. எனினும், காடுகளுக்கும் புன்னிலங்களுக்கும் இடையேயுள்ள வலயத்துடன் எவ்விடத்தும் பொருந்தக் கூடியதாகத் தெளிவாக வரையறுக்கப்பட்ட ஓர் எல்லை வரைதல் முடியாது. காட்டிலிருந்து விருத்தியடைந்த வலய மண்களுக்கும், புல்லிலிருந்து விருத்தியடைந்த வலய மண்களுக்கும், இடையிற் சடுதியான ஒரு மாற்றத்தைக் காணவும் முடியாது. எனினும், மட்டான மண்ணீரமும், தாவரப் போர்வையும் இருத்தலின் விளைவாகப் புன்னிலங்களில், ஈரக்காட்டு நிலங்களில் உள்ளவற்றிலும் பார்க்க வேருன மண்கள் விருத்தியடைகின்றன.

அடர்த்தியும் செழிப்புமுடைய புற்களின் வளர்ச்சியை உண்டுபண்ணக்கூடிய ஈரமுடைய பகுதிகளில், அப்புற்கள் வளர்ந்து ஆண்டுதோறும் மடிவதனால், மண்ணிற் சேதனவுறுப்புப் பொருள்கள் உண்டாகின்றன. இப்பொருள்களிலிருந்து அதிக வளவான மட்கல் பெறப்படுகிறது.

புற்களின் வேரிலிருந்தே மட்கற் பொருள் அதிகமாக உண்டாகிறபடியால், அது மேற் பரப்பில் மாத்திரமிராது, பல அங்குலங்கள் தொடக்கம் 3 அல்லது 4 அடி வரை ஆழத்துக்குப் பரந்து செல்லுகிறது. நீர்முறையிரித்தல் மெல்லவாக நடைபெறுகிறபடியால், இவ் விருண்ட மண்களிற் போதியவளவு சுண்ணும்பு அதிகவளவான சேதனவுறுப்புக் கூழ்களுடனும், கூழ்க் களிகளுடனும் சேருகிறது. இதனால் எல்லா மண் வரையங்களிலும் காணப்படுவது போன்று, இங்கும் சிறந்த அமைப்பு நிலைமைகள் உண்டாகின்றன. அதிகமானவளவில் ஆழத்துக்குக் காணப்படும் சேதனவுறுப்புப் பொருள்களிலிருந்துதான், இம்மண்களின் இருண்ட நிறம் உண்டாகிறது.

அதிகமான புன்னில மண்கள் உண்டாவதற்கு வறட்சியே காரணமாக இருத்தலினால் முன்னர் ஆராயப்பட்ட மண்களிலும் பார்க்க இவை நீரினால் அரிக்கப்படுதல் குறைவு. இதனால் இம்மண்களிற் பெரும்பாலானவை, அதிக ஈர நிலைமைகளில் விருத்தியடைந்த மண்களிலும் பார்க்க, கல்சியத்தை அதிகவளவில் உடையன. தாய்ப்பொருளிலுள்ள சுண்ணும்பின் பக்கப் பார்வை சாதாரணமாக மீண்டும் பரப்பப்படுகிறது. வறட்சிக் காலங்கள் அடிக்கடி நிகழுவதனாலே, மயிர்த்துளை நீர் மேல் நோக்கிச் செல்லுகிறது. இவ்வாறு செல்வதனாலே, மண்ணின் தாய்ப் பொருளிலிருந்து கரைந்த சுண்ணும்பு மேலே கொண்டுவரப்படுகிறது. மண்ணின் மேற்பரப்பிலிருந்து நீர் ஆவியாதலினாலே சுண்ணும்பு படிவுறுகிறது. இதையடுத்துப் பெய்யும் மழை, மீண்டும் சுண்ணும்பைக் கீழே கொண்டு செல்லுகிறது. ஆயின், ஈற்றில் ஒரு சமநிலை உண்டாக்கப்படுகிறது. இதன் விளைவாக இம்மண்களிற் பெரும்பாலானவற்றிற் **சுண்ணும்பு ஈட்டத்தின் ஒரு வரையம்** இருக்கிறது. அதிகமான சுண்ணும்பும், குறைந்த மழைவீழ்ச்சியுமுடைய பிரதேசங்களில், இவ்வரையம் மேற்பரப்புக்கு அண்மையிலும் நல்ல ஈரத்தையுடைய மண்களில் அல்லது சுண்ணும்பு குறைவாகவுள்ள தாய்ப் பொருள்களிலிருந்து பெறப்படும் மண்களில் அதிகம் கீழேயும் இவ்வரையங் காணப்படுகிறது.

ஈரவயற் பகுதிகளிலிருந்து குறைவறள் பகுதி களுக்கூடாக, வறண்ட பகுதிகளுக்குச் செல்லும் போது மண்களின் இயல்பில் மாற்றம் உண்டா வதைக் காணலாம் (படம் 22.1). ஈரம் குறை வாக இருந்தால் நீரிப்புக் குறைவாகவும் கல்சி யேற்றம் அதிகமாகவும் இருக்கும். அன்றியும் தாவரப் போர்வை குறைவாகவும், அதனால் மட் கற் பொருள் குறைந்தும், மண் மென்னிறமுடை யதாகவும் இருக்கும். சுண்ணும்பு ஈட்டத்தின் வரையம் மேலுயர்ந்து, சில பாலேநிலப் பிரதேசங் களில் மேற்பரப்புடன் பொருந்துகிறது. எல்லேகள் இலகுவில் வரையப் படக் கூடிய சடுதியாக மாறுங் கோடுகள் இல்லாவிடினும் ஈரவயற் பிரதேச மண் களுக்கும் உலர்ந்த பிரதேச மண்களுக்குமிடையில் அதிக வேறுபாடுண்டு. இதனால் இவற்றிற் குறைந்தது மூன்று பிரிவுகள் பிரித்தறியப் படலாம். அவை (அ) உலர்ந்த நிலங்களிலும், உலர்வும் ஈரமுமுடைய நீலேமாறு வலயங் களிலும் உள்ள ஒப்பனவில் ஈரமான பகுதி களின் சேரூசம் மண்கள் (ஆ) செடிகளே யுடைய உலர்ந்த பிரதேசங்களின் பாலேதில மண்கள். (இ) இவ்விரு மண்களுக்கும் இடை யிலுள்ள சேரூசஞ்சார்–பாலேநிலஞ்சார் மண்கள்.

22.11 சேரூசஞ்சார் மண்கள். சேரூசஞ்சார் மண் வகுதியிற் பிரேரிமண், சேரூசம் மண், மற்று இவற்றின் வேறுபட்ட மண்கள் என நான்கு அறியப்பட்ட பல வலய மண்கள் உண்டு.

காட்டு மண் பிரதேசங்கள் சிலவற்றையடுத்துப் பிரேரிமண்கள் எனப்படுகின்ற மிக இருண்ட கபில நிற மண்கள் உள. ஆயின் இவை இப்பிரதேசங் களின் உலர்ந்த ஓரங்களிலேயே காணப்படுகின் றன. இம்மண்கள், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் கள், ரசியா, தென் அமெரிக்கா என்னுமிடங் களில் அதிகம் விருத்தியடைந்துள்ளன. இவை உயர்ந்த புற்களாகிய இயற்கைத் தாவரத்திலி ருந்து உண்டானவைபோலத் தோற்றுகிறது. எனி னும், காலநிலேகள் போதியவளவு ஈரமுடையன வாதலின், கிடைக்கக்கூடிய கல்சியத்தை நீர் முறை யிடத்தல், நடுநிலேயுடைய அல்லது மத்திமமான அமிலத்தையுடைய ஒரு நிலேக்குக் குறைத்து விட்டது. இம்மண்கள் மணியுருவான இழை வையும், இருண்ட நிறத்தையுமுடையன. இவ் விரு இயல்புகளும் புற்களின் வேர்களிலிருந்து உண்டாகிய சேதனவுறுப்புப் பொருள்களிலிருந்து உண்டாயின. இப்பொருள்கள் அதிகமாக ஆழத் திற் சேர்ந்துள்ளன. இவற்றிற்குச் சுண்ணும்பு ஈட்டத்தின் வரையம் இல்லே. பிரேரி மண்கள் பயிர்ச் செய்கைக்கு மிகச் சிறந்தன. அதிகமான மட்கல் பொருள், நல்ல அமைப்பு, மிக அதிக மான மண்ணீரம் என்பன உடலமையால் இவை உலகிலுள்ள மண்களுள் மிக அதிகமான விளே லைக் கொடுக்கக் கூடியன. மத்திய இலினேய், அயோவா, மிசூரி என்பவற்றிலுள்ள சோள வலயத்துச் சேரூசஞ்சார் மண்களெல்லாம் பிரேரி மண்களாகும் (படத்தாள் 6). சிறப்பாக முதிர்ந்த மண் பிரேரிப் புற்களாகிய இயற்கைத் தாவரம் அதிகம் விருத்தியடைந்துள்ள தொடரேப் பாங் கான ஈரற்றிடை நிலங்களிற் காணப்படுகிறது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், கணிசமான



படம் 22.5 சேரூசஞ்சார் மண்கள். தென் தக்கோற்றுவிற் பனியோடை அறைபாறைக் களிமண்ணிலிருந்து உண்டாக்கப்பட்ட ஒரு சேரூசம் மண்ணின் பக்கப்பார்வை. **A** வரையம் ஓர் அடிகுச் சிறிது கூடுதலான ஆழத்துக்குச் செல்லுகிறது. ஆயின் **B** வரையம் ஏறத்தாழ 2½ அடி வரை உண்டு. **B** வரையத்தின் அடியிலும், **C** வரையத்தி லுமுள்ள வெண்புள்ளிகள் காபனேற்று ஈட்டங்களாகும்.

அளவு படிவு மண் கலந்துள்ள பழைய பனியோடைப் பிரதேசங்களில் இம்மண்கள் பிரதான மாக, விருத்தியடைந்துள்ளன. குத்துச் சாய்வுகளில், விசேடமாக அகல் முகக் குன்றுகளில், விரல்போன்று காட்டு நிலங்கள், பிரேரிக்களுள் முனைந்து நின்றன. இத்தகைய நிலையங்களில் நரைக் கபிலப் பொட்சொல்சார் மண்கள் விருத்தியடைந்தன.

சேணுசம் (கருந்தரை என்னுங் கருத்தமைந்த ஓர் இரசியப் பதம்) என்பது, இயற்கையாகவே மிக்க வளமுள்ள ஒரு வலய மண்ணுக்கு உபயோகிக்கப்படும் பெயராகும். ஆயின் இது சேணுசஞ்சார் இன மண்களுள் மிக இணங்கிக் கொள்ளக் கூடியதாக இல்லை. இது பிரேரிப்புற்கள் தெப்புப் புற்கள் ஆகிய அடர்ந்த தாவரத்திலிருந்துங் குறைந்த சராசரி, ஆண்டு மழைவீழ்ச்சியிலிருந்தும் (அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் 20 அங்குலம்) உண்டாகிறது. அதனுல் அதிகம் கரையுமியல்புள்ள மண் தாதுப் பொருள்கள் நீரினுல் அரிக்கப்பட்டுவிடக் கரையுமியல்பு குறைந்த காரத் தாதுப் பொருள்கள் எஞ்சி நிற்கின்றன. மழை வீழ்ச்சி குறைவாதலினுலே பாறை வண்டலாக் கமும் இல்லை; களி, கூழ்ப்பொருட் கூறுகள் அதிகம். உண்மையான சேணுசம் மண்ணிற் சுண்ணும்பு ஈட்டத்தின் வரையம் மேற்பரப்பிலிருந்து பொதுவாக 3 அடி முதல் 5 அடி வரை ஆழத்தில் இருக்கும். அங்ஙனம் இருந்த போதும் என்றும் அழியாதிருக்கும் கல்சியத்தைக் கொண்ட அப் பகுதியை புற்களின் வேர்கள் சென்றடையக்கூடியதாக இருக்கிறது. சேணுசம் மண்ணின் மேற்பரப்புப் பொருள்கள் மட்கற் பொருளை அதிகமுடையன; இவை கரு நிறத்தை அல்லது இருண்ட கபில நிறத்தை உடையன (படம் 22.5). மண் அமைப்பு நன்கு மொய்யுற்றதாகவும் மணியுருவத்தையும், நுண்டுளைகளையும் உடையதாகவுமிருக்கிறது. உழப்படும்போது நுண்ணிய விதைப் படுக்கையாமாறு, அது பொடியாகிறது. நீரை அதிகந் தாங்கி வைத்திருக்கக்கூடியது. சேணுசம் மண்களில் உபயோகப்படுத்தப்படாத சேதனவுறுப்புப் பொருள்களும், தாவரத் தாதுப் பொருளுணவும் மிக அதிகமாக இருத்தலினுலே, வளமாக்கிகள் உபயோகப்படுத்தப்படாது இம்மண்களில் அநேக காலத்துக்குச் செய்பயிர்கள் உண்டாக்கப்படலாம். கூழ்ப்பொருள் அதிகமாக இருத்தலினுலே, இம்மண்கள் ஈரமாக இருக்கும்போது களித்தன்மையும், ஒட்டுந் தன்மையும் அதிகமுடையன; வேளாண்மை நடைபெறும்போது சாய்வுகளிலுள்ள மண்கள் அரிப்புக்குள்ளாகின்றன. எனினும், மண் வளத்தை அதிகமாக உபயோகப்படுத்துந் தானியம், பருத்தி, மற்றும் பரந்த அளவிற் செய்யப்படும் கமப் பயிர்கள் போன்றவற்றை உண்டுபண்ணுதற்குச் சேணுசம் மண்களைத் தவிர்ந்த வேறு சில மண்கள் இல்லையென்றே பொதுவாகக் கூறலாம.

படத்தாள் 6 சேணுசம் மண்கள், உலகிற் பரம்பியிருக்கக்கூடிய மாதிரியைக் காட்டுகிறது. அதிக வளமுள்ள இந்த மண்கள், நடுவகலக் கோடுகளில், விசேடமாக அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், தென் இரசியா என்பனவற்றின் பிரேரி–தெப்பு ஓரங்களிலுள்ள மென்மையான எற்ற இறக்கத்தைக் கொண்ட மேனிலங்களில் உச்சமான விருத்தியை அடைந்துள்ளன. எனினும், வட அமெரிக்காவிற்ருனும், கனடாவிலும், தக்கோற்ருவிலுமுள்ள இம்மண் வலயத்தின் வட அந்தத்திலுள்ள சேணுசம் மண்களுக்கும், தெட்சாசிலுள்ள மண்களுக்கும் வேறுபாடுகள் உள. தெட்சாசு மண்கள் வட பிரதேசத்திலுள்ள மண்ணிலும் பார்க்க அடர்த்தி குறைந்த புற்கள் செடிகளிலிருந்து உயர்ந்த வெப்பநிலையில் உண்டானவையாகும். இதனுல் இம்மண்கள் மட்கற் பொருள்கள் குறைவாகவும் கபிலநிறங் கலந்த இருண்ட நிறத்தை அதிகம் உடையனவாகவும், செந்நிறக் கீழ்மண்ணை உடையனவாகவும் இருக்கின்றன.

அயனத் தாழீரப் புன்னிலப் பிரதேசங்களிலும் சேணுசம் மண்களென வகுக்கப்படக் கூடிய இருண்ட மண்கள் சிலவுள. உயரகலக்கோட்டு மண்களைப் போன்று, இம்மண்கள் அதிகம் ஆராயப்படவில்லை. இவை அதிகமான சேதனவுறுப்புப் பொருள்களையும் சுண்ணும்பு ஈட்டத்தின் ஒரு வரையத்தையுங் கொண்டுள்ளன. எனினும் தாழீர நிலைகளிற்ருனும் நீண்ட காலந் தொடர்ந்துள்ள உயர் வெப்ப நிலைகள் சேதனவுறுப்புப் பொருள்களின் விருத்தியைத் துரிதப்படுத்துகின்றன. அயனமண்டலச் சேணுசம் மண்களின் அதிகமான் பகுதி, தக்கோற்ருவிலுள்ள மண்களைப் போன்று அதிக ஆழமும் கருநிறமுமுடையதன்று. படத்தாள் 6 இற் சேணுசம் மண்களென வகுக்கப்பட்ட மத்திய இந்தியாவின் கருமண்கள், உப்பு மூலத் தீப்பாறைகள் வானிலையாலழிவதால் உண்டானவையாகும். இவை, அதிகமான சேதனவுறுப்புப் பொருள் காரணமாகவன்றி, குறிப்பிட்ட வொரு தாதுப்பொருள் காரணமாகவே கருநிறத்தையுடையனவாக இருக்கின்றன.

ஈரப்பிரதேசங்கள் பலவற்றில், அதிகமான மட் கற் பொருளைக் கொண்ட இருண்ட நிறத்தை யுடைய பல்வலய மண் ஒன்றுளது. இது பொட் சொல்சார்–இலற்றெசொல்சார் காட்டு மண்க ளுடன் சேர்ந்து காணப்படுகிறது. இம்மண் பிரேரி மண்ணைப்போன்ற இயல்புடையது ; ஆயின் பிறப் பாற் குறிப்பிடக்கூடியவளவு வேறுபட்டது. இம் மண்ணினம் இரஞ்சிஞ எனப்படுகிறது. அதிகவள விற் சுண்ணும்பைக் கொண்ட தாய்ப்பொருளி லிருந்து விருத்தியடைந்துள்ளதாதலின், நீர் முறையாகப்பாற் சுண்ணும்பு இழக்கப்படுமளவிலும் பார்க்கச் சுண்ணும்பு உதவப்படும் அளவு கூடுதலாக வுள்ளது. இரஞ்சிஞ உண்டாவதற்கு, வன்மை யான சுண்ணும்புக் கற்கள் தாமதமாக உடை கின்றன. எனினும், மென்மையான சோக்குச் சுண்ணும்புக் கற்களில் அல்லது பனியோடைப் படுக்கைகளில் அல்லது ஸரிச் சுண்ணும்புக் களிமண்களிற் சுண்ணும்பு நீர் முறையாலகிக் கப்படும் விதத்திலும் பார்க்கப் பௌதிக முறையாற் பிரிந்தழியும் விதம் அதிகம் விரைவாக உள்ளது. இதன் விளைவாக உண் டாகும் மண்கள், நீர் முறையாலகிக்கப்படுதல் அதிகமாக இருந்தபோதும், சுண்ணும்பை அதிக மாகவுடையன. சுண்ணும்பு அதிகமாக இருந்த காரணத்தினால் காடுகள் அல்லாது, உயர்ந்த பிரேரிப்புற்களே ஆரம்பத் தாவரங்களாக இருந்தன. இதையடுத்துச் சேணுசம் இனத் தைச் சார்ந்த ஓர் இருண்ட மண் உண்டாக்கப் பட்டது. இது பல்வலய மண்ணுதவின் படத் தாள் 6 இல், அடுத்துள்ள வலய மண்க ளாகிய சேணுசம் மண்களுடன் சேர்க்கப்பட்ட பகுதிகள் தவிர்ந்த மற்றைய பகுதிகளிற் காட் டப்படவில்லை. அலபாமா, தெட்சாசுக் கரும் பிரேரி மண்களிலும், இழக்குக் கியூபாவிலுள்ள இருண்ட மண்கள் சிலவற்றிலும், ஐரோப்பா வின் சோக்கு நிலங்கள், பனியோடைச் சுண் ணும்புக் களிமண்கள் என்பவற்றிலும் இரஞ் சிஞ மண்கள் காணப்படுகின்றன.

22.12 பாலைநிலஞ்சார் மண்கள். இவை தூரத் தூர உள்ள பாலைநிலச் செடிகளடங்கிய ஐதான தாவரங்களிலிருந்து விருத்தியாகின்றன. ஆகை யாற் சேணுசம் மண்களில் அதிகவளவிற் காணப் படும் சேதனவுறுப்புப் பொருள்கள் இவற்றில் இல்லை. சேதனவுறுப்புப் பொருள்கள் குறைவாக இருக்கும் காரணத்தினால், இம்மண்கள் மெள்ளி றங்கீரையுடையன. வாலிலையாலழிந்த பாறைத் தாதுப் பொருள்களின் செம்மை, கபிலம், மஞ் சள், நரை நிறங்கள் வெளிப்படுகின்றன. மண்



படம் 22.6 பாலைநிலஞ்சார் மண். நெவாடாவிலுள்ள வண் டல் அடையல்களில் உண்டான செரோசெம் மண்ணின் (பாலை நிலத்தை யொத்த மண்ணில்) பகிரப்பார்வை. தளர்பாறைப் படை ஆழமாகவிருந்தாலும், வரைய வேறுபாடு குறைவு. காபனேற்று சட்டம், மேலே 14 அங்குலம் தொடக்கம் 16 அங் குலம் வரை ஆழத்தில் உளது.

மேற்பரப்புக்கு அண்மையில் அல்லது அதற்கு மேலேதானும், சுண்ணும்பு, மற்றும் வெண் பொருள்கள் என்பவற்றின் ஈட்டத்தினாலே, இவ்வியல்பு கூடுகின்றது. காரப் பொருள்களும் உவர்ப் பொருள்களும் வழக்கமாக அதிகம் காணப்படுவதனாலே சாதாரணமாக மேற்பரப் புப் பொருள்கள் அல்லது மேற்பரப்பையடுத் துக் கீழே உள்ள பொருள்கள், ஒடுகள் அல்லது வன்பாறைப் படைகளாக இக்கார, உவர்ப்பொருள் களினாலே ஒட்டியிறுக்கப்படுகின்றன. பாலைநில மண்களில் நைதரசன் குறைவாகவுள்ளது. ஆனால் அதிக அளவான கரையுமியல்புள்ள தாதுப் பொருள்கள் உண்டு. நடுத்தரமான இழைவு தொடக்கம் கரடுமுரடான இழைவு

வரையுள்ள மண்களில், காரப்பொருள்களின் செறிவு, தாவரங்களுக்குத் தீங்கு விளைவிக்கக் கூடியவளவுக்கு அதிகமாக இல்லை. எனினும், சில பகுதிகளில், உப்புப் பொருள்களும், காரப் பொருள்களும் சேருதல் அதிகமாக இருத்தலினாலே வேளாண்மைக்குரிய தாவரங்கள் வளர முடிவதில்லை. ஆகவே, உப்புக்களின் அளவேயன்றி அவற்றின் இயல்பும் பாலைநில மண்களின் பயிர்ச்செய்கை சம்பந்தமான உபயோகத்தைத் தீர்மானிக்கின்றன. கல்சியச் சேர்வைகள் அதிகமாகவுள்ள மண்கள் நீர்ப் பாய்ச்சப் படும்போது சிறந்த அமைப்பைப் பெறுகின்றனவென்றும், சோடியவுப்புக்கள் அதிகமாகவுள்ள மண்கள் மண்ணின் அமைப்பை யழித்து, இறுதியில் நீர்ப்பாய்ச்சப்படும் நிலத்தை உபயோகத்துக்குத் தகுதியற்றனவாக்குகின்றனவென்றுஞ் சாதாரணமாகக் கூறப்படுகிறது.

பரந்த பாலைநிலங்களின் பெரும்பகுதிகள் மூதிர்ந்த மண்களினால் மூடப்படாதிருக்கக் கூடும். இதற்குப் பதிலாகத் துண்டு துண்டுகளாக வெற்றுப்பாறை, காற்றினால் வாரி இறக்கப்பட்டபின் எஞ்சியிருக்கும் பரல்களால் மூடப்பட்ட பரந்த பாலைநிலப் பரல்கள், மணல் மேடுகள், அண்மையில் வண்டல் விசிறிகளின் விரைவான வளர்ச்சியினால் உண்டான முதிராத மண்களையுடைய பகுதிகள் என்பன உண்டு. வண்டல் மண்கள், ஓரளவுக்கு நீர்ப்பாய்ச்சலுக்குத் தகுந்தனவாதலின், அவற்றிலேயே வறண்ட இடங்களின் வேளாண்மை அதிகமாக நடைபெறுகின்றது. ஆயின், பாலைநில மண்கள் தாமும், பிரிந்தழியாத பாறைத் துண்டுகளை அதிகமாக உடையனவாதலினாலே அவை கரையுமியல்புள்ள தாதுப் பொருள்களை அதிகமாகவுடையன. நீர்ப்பாய்ச்சலுக்கு நீர் அதிகவளவிற் கிடைக்குமாயின் இம்மண்கள் வேளாண்மையில் அதிக விளைவை அளிக்கக் கூடும்.

22.13 சேணைசஞ்சார் பாலைநிலஞ்சார் மண்கள். இவை சேணைசஞ்சார் மண்களைப் போன்று இருண்ட நிறத்தையும், மட்கலையும் அதிகமாக இல்லாத ஒரு மண்ணினத்தைச் சார்ந்தன. அன்றியும், இவை பாலைநில மண்களுக்குச் சிறப்பாகவுள்ள, அதிகஞ் செறிவுடைய காரப் பொருள்களையோ, மென்னிறத்தையோ உடையனவுமல்ல. இம்மண்கள் கபில நிறத்தையோ செம்மை கலந்த கபில நிறத்தையோ அதிகமாகவுடையன. இவை குறைந்தவளவான ஈரத்தின் செல்வாக்கைப் பல வழிகளிலும் காட்டுகின்றன. சேணைசம் மண்களில் உள்ள புற்களிலும் பார்க்கச் செழிப்புக் குறைந்த, ஆழங் குறைந்த வேர்களைக் கொண்ட புற்களிலிருந்து இம்மண்கள் விருத்தியடைந்தனவாகும். பொதுவாக இவை பல்வேறு இனங்களையுடைய "குறுகிய புற்களின்" தொடர்ச்சியான ஒரு மட்போர்வையாகும். ஆயின், செடிகளோடு கலந்த புற்களைக் கொண்ட பகுதிகளையும் அஃது அடக்கும். உயர்ந்த புற்களின் வேர்களிலும் பார்க்க இப்புற்களின் வேர்கள் அதிகமான மட்கலை உதவுகின்றன. ஆயின் இம்மட்கல் அதிக ஆழத்துக்குச் செல்வதில்லை. தரையின் உலர்ந்த தன்மை, கபில நிறமல்லாது கரு நிறத்தையுடைய மட்கல் உண்டாதற்கு உதவியாக இருந்தது. இம்மட்கல், மாத்தன்மையுள்ள மேற்பரப்பு மண்ணுடன் கலந்து, ஓரளவுக்குக் கரடுமுரடும், கட்டியுமாகவுள்ள அமைப்பைக் கொண்ட கீழ் மண்ணுக்கு மேலே உள்ளது. இம் மண்கள், மண்ணிலுள்ள ஈரத்தின் அசைவினாலே, மேற்பரப்புக்குக் கீழே படிவுற்ற சுண்ணும்பு அல்லது வேறு காரப் பொருட்களின் ஈட்டத்தைக் கொண்டுள்ளன. இப்பிரதேசங்களின் படிவு வீழ்ச்சி அற்பமாக இருத்தலினாலே, காரப்பொருள் ஈட்டத்தின் வரையம் மேற்பரப்புக்கு அண்மையில் (1 அடி தொடக்கம் 2 அடி வரை) உள்ளது. சில இடங்களிற் சுண்ணும்பு மிக அதிகமாக இருத்தலினாலே, அது தரையில் உறுதியான ஒரு வன்பான் படையாகிறது. எனினும், சேணைசஞ்சார்–பாலைநிலஞ்சார் மண்கள் இலகுவிற் பயிர் செய்யப்படக்கூடியன. இவை மேடுபள்ளமுடைய நிலங்கள் தொடக்கம் அலையுருவமான நிலங்கள் வரை, வேளாண்மைக்கு ஏற்றனவாகக் காணப்படுகின்றன. உலகம் முழுவதிலும், இம் மண்ணையுடைய பிரதேசங்கள், வேளாண்மைக்குரிய இடங்களாகவல்லாது கால்நடை மேய்ச்சலுக்குரிய இடங்களாகவே உள்ளன. மண்ணிலுள்ள குறைபாடுகள் அல்லாது, மழை வீழ்ச்சிக் குறைவே இதற்குக் காரணமாகும்.

தண்டரா மண்களும் வண்டல் மண்களும்

22.14 தண்டரா மண்கள். ஆட்டிக்கு ஓரத்தின் மரங்களற்ற பிரதேசங்களில், மட்பக்கப் பார்வைகள் குறைந்த அளவு ஈரத்தை உடையனவாக வல்லாது, அளவு கடந்த ஈரத்தையுடையனவாக உள்ளன. மேற்பரப்பு ஆவியாகல் வீதம் குறைவாகவும், கீழ் மண் நிரந்தரமாக உறைந்திருத்தலுமே இதற்குக் காரணங்களாகும். ஆட்டிக்கு

ஒரப் பிரதேசங்களின் நீர் நன்கு வடிகின்ற இடங் கள் ஓரளவுக்குப் பொட்சொல் மண்ணைப் போன்ற மண்களையுடையன. ஆயின் வழக்கமான மண் வரையங்கள், கீழே சாம்பனிற வரையங்களைக் கொண்ட கபிலநிற முற்ரு நிலக்கரித் தன்மை யையுடைய மேற்பரப்புப் படையைக் கொண்டுள் ளன. கீழுள்ள வரையங்களுள் ஒன்று களியுருத் தன்மையை அல்லது பாய் பொருட்டன்மையை யுடையது. தண்டராவின் பெரும் பகுதியில் நீர் வடிதல் குறைவு. அதனல், இங்கு அதிகமான மண்கள் சதுப்புநில மண்களாகவும், குமிழ்க்குன் றுச் சேற்றுநில மண்களாகவுமே உள்ளன. மண் கள் பல தன்மைகளிலும், நடுவகலக்கோடுகளிற் காணப்படும் பனியோடைச் சேற்றுநில மண்கள், சதுப்பு நில மண்கள் என்பவற்றைப் போன் றன. இவற்றுட் பலவற்றில் நீர் வெளியேற்றப் பட்டு வேளாண்மை நடைபெறுகிறது. ஆட்டிக் குப் பிரதேசத்தில், நீர் வடியாத அனேக இடங்கள், பயிர்ச் செய்கைக்கு உவந்தனவல்ல. அவை மேய்ச்சனிலமாக உபயோகப்படுத்தப்படக் கூடிய இயற்கைத் தாவரத்தையுடையன. நல்ல வடிகாலுள்ள சாய்வுகளிலும், ஞாயிற்று ஒளி படும் இடங்களிலும் குறுகிய கால வேளாண்மைப் பயிர்வளருவதற்குரிய வாய்ப்பு உண்டு.

22.15 வண்டல் மண்கள். மற்றைய பெரிய மண் பிரிவுகளிலும் பார்க்க, வண்டல் மண்களின் சிறப்பியல்புகளைப் பற்றிப் பொதுவாகக் கூறுதல் கடினம். மற்று, அவை ஒன்ருகச் சேர்க்கப்பட்டுப் போதுமான பரப்பளவில் உள்ள இடங்களில், மண்வகுதிகளைக் காட்டும் படத்திற் காட்டப்பட்டுள் ளன (படத்தாள் 6). ஏனெனில், மற்றெல்லா மண் பிரிவிலும் பார்க்க வண்டல் மண்கள் உல கின் குடித்தொகையிற் கூடிய அளவை உடைய னவாதலின் என்க. வண்டல் மண்களின் இயல்பு, விசேடமான வண்டற் பொருள்கள் உண்டான மூலப்பொருள்களிலிருந்து பெறப்பட்டதாகும். இதனல் இழைவுகள் மணல்கள், மண்டிகள் தொடக்கம் களி மண்கள் வரை பலவாக இருக்கக் கூடும். நிறந்தானும் பாலைநில மண்களிலிருந்து பெறப்பட்ட வண்டல் மண்ணின் மென்னிறம் தொடக்கம் சேணுசம் மண்களிலிருந்து பெறப்பட்ட இருண்ட நிறம் வரை வேறுபடுகிறது. தாவரப் போசணைகள் ஏறத்தாழ அதிகமாக இருக்கக் கூடும். இம்மண்கள் பொதுவாகக் கற்களற்றன ; இலகுவில் வேளாண்மை செய்யப்படக்கூடியன ; ஆயின் அனேக பகுதிகளில் நீர் வடிதல் குறைவு. தாய்ப்பொருள் படிவுற்றபோது, வானிலையா லழிந்து தளர்ச்சியடைந்துவிட்டதாதலின் இம்மண் கள், இதே தாவரம், வடிகால் என்பவற்றேடு தொடர்புடைய வலய மண்களின் குணங்கள் சில வற்றை விரைவிற் பெறுகின்றன. நிலை குலைக்கப் படாவிடின், ஈற்றில் வலயங் கொள்ளா வண்டல் மண்ணிலிருந்து, இவை காணப்படும் பிரதேசத் துக்குச் சிறப்பாகவுள்ள இன்னெரு மட்பிரிவாக விருத்தியுறுகின்றன. மேலே கூறப்பட்ட பெரிய மண்வகுதிகள் பல, முதிர்ந்த வலய மண்களு டன் தொடர்புடைய வண்டல் மண்களைக் கொண் டுள்ளன. பல இடங்களில் இவை மதிப்புமிக்க நிலங்களாகவுள்ளன.

எல்லா வண்டல் மண்களும் விளைவையளிப் பனவல்ல. அநேக இடங்களில் இவை அதிக ஈரமுடையனவாக அல்லது அதிகம் உலர்ந்தன வாக அல்லது மிகக் குறுகிய வளர்ச்சிப் பருவம் உள்ள இடங்களிற் காணப்படுவனவாக உள்ளன ; அல்லது உபயோகிக்க முடியாதவாறு அதிக வெள் ளப் பெருக்குக்கு உள்ளாகின்றன. மற்று, தூர கிழக்கில், நெல் விளைவித்தல் அதிகமாக நடை பெறும் வண்டல் மண்ணுள்ள இடங்களில், உலகி லுள்ள மற்றெல்லா இடங்களிலும் பார்க்க வண் டல் மண்கள் பொதுவாக நன்கு உபயோகப்படுத் தப்படுகின்றன. உதாரணமாக நல்ல விளைவைக் கொடுக்கும் யப்பானிய நிலங்கள் வண்டல் மண் ணிலிருந்து உண்டானவையாகும். ஆயின், இவை மிகச் சிறிய அலகுகளைக் கொண்டுள்ளனவாத லின், அவற்றை உலகப் படத்திற் காட்டுதல் முடியாது. எகித்து தேசத்தின் அடர்த்தியான வேளாண்மைக் குடி, வண்டல் மண்ணிலிருந்து பெறப்படும் விளைவிலேயே ஏறக்குறைய முற்ருகத் தங்கியுள்ளதென்பதும் இங்கு குறிப்பிடப்பட வேண்டும். ஆயின் மத்திய ஆபிரிக்காவின் சில பகுதிகளிலுள்ள அயன மண்டல வண்டல் மண் கள், அங்கு வாழும் திசித்திசி ஈக்கள் காரண மாகத் தற்போது அதிகம் உபயோகப்படுத்தப்பட வில்லை.

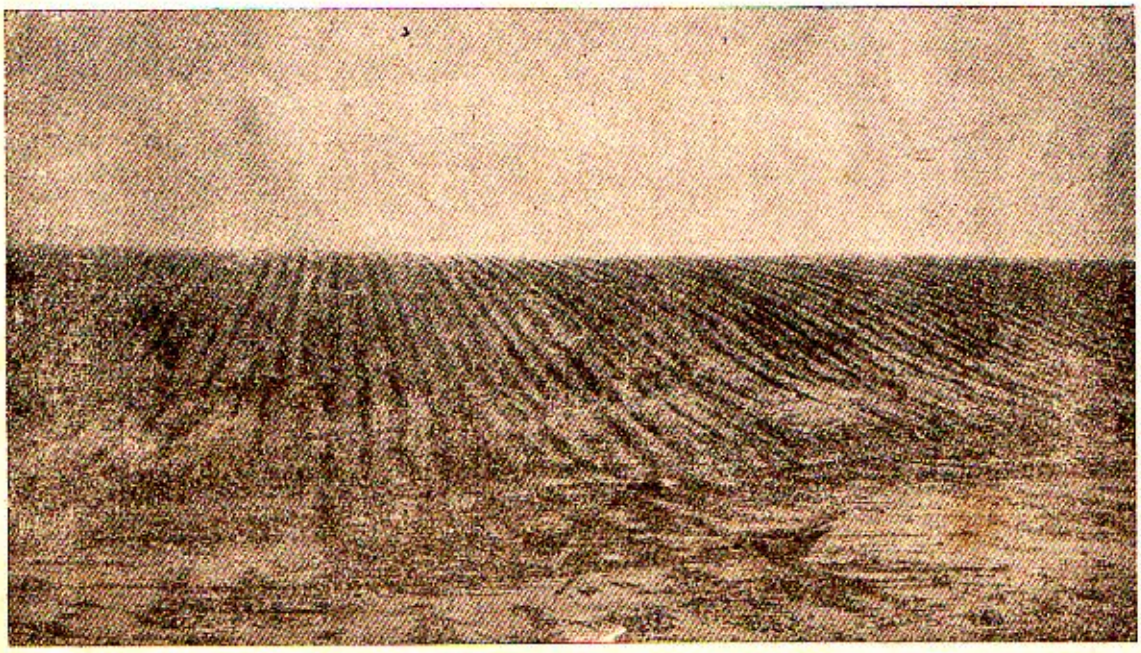
மண் வளக் காப்பு

22.16 அழிவுதரும் மண்ணரிப்பு. புவிமேற் பரப்பை மாற்றுவதில் ஈடுபட்டுள்ள, மிக்க சத்தி வாய்ந்ததும், பரந்ததுமான செயன் முறைகளுள் அரிப்பு ஒன்றென்பதை நாம் முன்னர் நன்கு கவனித்துள்ளோம். கடந்த புவிச்சரிதக் காலங் களில், தரை தாழ்சாய்வாக்கப்படும் மந்தமான செயன்முறைகள் நிகழ்ந்தபோது, மண்ணகற்றப் பட்டதென்பது, இன்று அதிகங் கவனத்துக்குரிய தன்று. ஆயின், இன்று நடைபெறும் அரிப்பு

இதே தொழிலைச் செய்கின்றதென்னும் உண்மை மிக முக்கியமானதாகும். ஏனெனில், இயற்கையின் சமநிலைத் தன்மை மண்பதையினற் குழப்பப்படுவதன் காரணமாக இச் செயன்முறை **துரிதப்படுத்தப்படுவதனால்** எனக. மண்ணுக்க முறைகளினால், மண் மீளவமைக்கப்படும் வேகத்திலும் விரைவாக இம்முறைகள், நன்கு விருத்தியடைந்த மண்களின் மேல்வரையங்களை இன்று அகற்றிக் கொண்டிருக்கின்றன. சில இடங்களில், மண்கள், அவற்றின் தாய்ப் பொருள்கள் அல்லது திறந்த பாறை வரை தானும் அகற்றப்படுகின்றன. இது தான் அழிவுதரும் மண்ணரிப்பாகும். ஏனெனில், விருத்திக்கு ஆயிரக் கணக்கான ஆண்டுகள் வேண்டப்படுவதும், மீளவமைக்கப்பட முடியாததுமான ஒரு வருவாய், ஒரு சில ஆண்டுகளில் அல்லது ஒரு சில சந்ததிக் காலத்தில் அழிக்கப்படுவதினால் என்க.

எல்லா மண்ணினங்களும் ஒரேயளவான அழிவுதரும் அரிப்புக்கு உள்ளாவதில்லை. முன்னர்க் கூறப்பட்ட விவரங்களிலிருந்து, சில இயற்கை சொல்கள் அல்லது பாறைவண்டலாக்கப்பட்ட மணல் போன்ற மண்களின் மேற்பரப்பிலிருந்து ஒரு சில அடி அகற்றப்படுதல் நன்மையளிக்கக் கூடும். இங்ஙனம் அகற்றப்படுவதனுற், குறைவாக வானிலையாலழிந்த தாதுப் பொருள்களும், நீரினுற் குறைவாக அரிக்கப்பட்ட பொருள்களும் மேலே வருகின்றன. ஆயின் இம்மண்கள் அதிகம் நுண்டுளைகளை உடையனவாதலினை, அதிகம் விரைவான அரிப்புக்கு உள்ளாவதில்லை. மற்று, தம் மேல் வரையங்களில் அநேக காலங்களாகச் சேர்க்கப்பட்ட சேதனவுறுப்புப் பொருள்களைக் கொண்டுள்ள இருண்ட நிறத்தையுடைய மண்கள், அதிகமாக அரிப்புக்குள்ளாகின்றன. அதிக களியைக் கொண்டுள்ள காட்டு மண்கள் சிலவும் அவ்வாறேயாகும்.

22.17 அழிவுதரும் மண்ணரிப்புக்குரிய காரணங்கள். மழை நீரினாலும், காற்றினாலும் உண்டாகும் அழிவுதரும் மண்ணரிப்புக்குப் பிரதான காரணம், இயற்கைத் தாவரத்தை அகற்றி, வேளாண்மை செய்வதன் மூலம் மண்ணைத் தளர்ச்சி அடையச் செய்வதனாலே இயற்கையான நிலைமைகளை மனிதன் குலைப்பதாகும். காடுகளை வெட்டி வெளியாக்குதல், எரித்தல், கால்நடைகள் அளவுக்கு மிஞ்சி மேய்த்தல், உழுதல் என்னும்



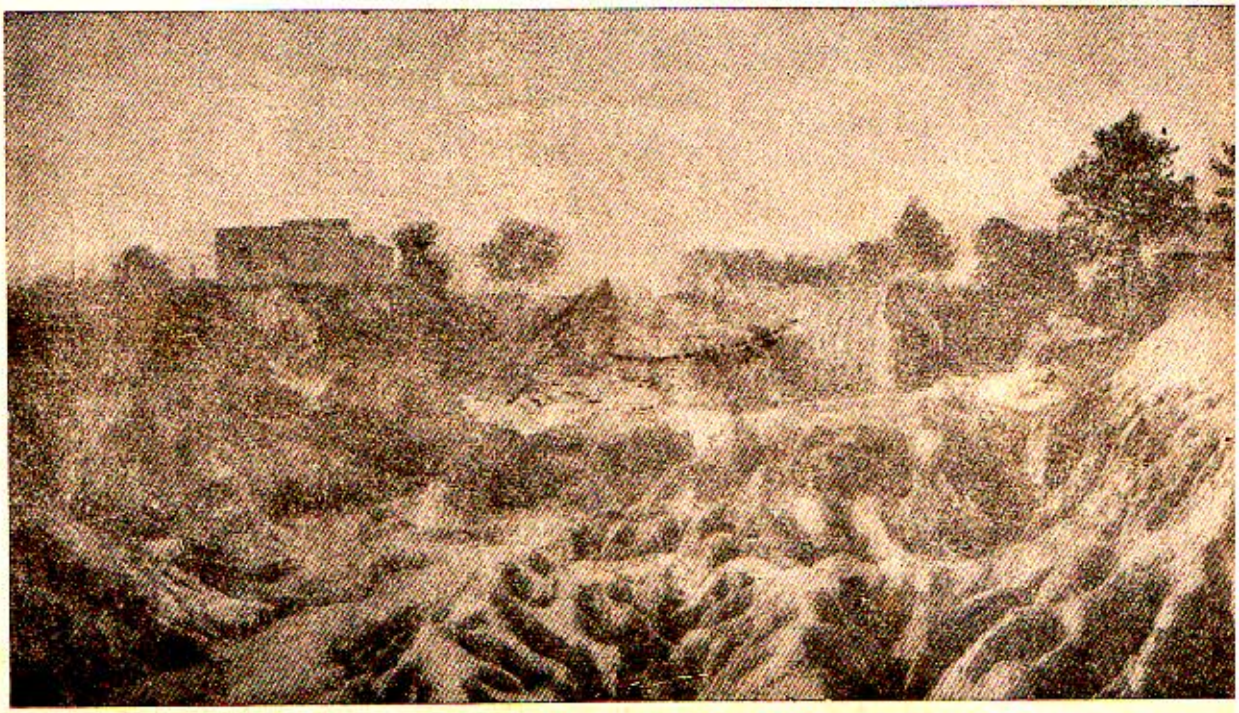
படம் 22.7 பண்படுத்தப்பட்ட ஒரு வயலில் ஒரு தனி மழையினால் உண்டான ஆரம்பநிலையிலுள்ள நீரரிப்பளங்களும், மேல் மண் அரிப்பும். முன்னிலைதில மணல் உளளது. இதிலிருந்து நுண்ணிய வண்டல் மட்கூறுகள் நீக்கப்பட்டு விட்டன.

இவற்றால் இயற்கைத் தாவரம் அழிக்கப்படுகிறது. இம் மாற்றங்களின் பின் மண் அகற்றப்படும் வேகமானது, மண்ணின் இழைவுகள், அமைப்புக்கள், காலநிலைத் தன்மைகள் (விசேடமாக ஓராண்டில் நிகழும் செறிந்த மழைப்புயல்களின் அளவு) தரையின் சாய்வு விதம் என்பவற்றிலே தங்கியுள்ளது. இயற்கையான நிலைமைகளில், காட்டுத் தாவரப் போர்வை மழைகழுவி ஒடுதலைக் குறைக்கும் பான்மையது. ஏனெனில், ஆங்குள்ள அனேகமான சிறு குழிகளும் காட்டு நிலத்தின் ஒழுங்கற்ற தன்மைகளும், ஆங்கு திரண்டிருக்கும் தாவரக் கழிவுப் பொருள்கள், மட்கல என்பன அதிகமான ஈரத்தை உறிஞ்சுதலும் என்னுமிவற்றால் மழை நீர் மெல்ல ஒடும் வரை, அது தடுத்து வைத்திருக்கப்படுவதனால் என்க. பிரேரிப் புற்களின் அடர்த்தியான வளர்ச்சி இந்த விளைவுகளை உண்டுபண்ணுகிறது. இயற்கைத் தாவரம் அகற்றப்பட்டுப் பண்படுத்தப்பட்ட மண் மாறி மாறி மழையினால்நனைக்கப்பட்டு, ஞாயிற்று வெப்பத்தாலும், காற்றாலும் உலர்த்தப்படும்போது, காற்று, நீர் என்பவற்றின் அரிப்புச் சக்தி அதிக விளைவுகளைக் கொடுக்கிறது.

22.18 அழிவு தரும் மண் அரிப்பு வகைகள். மண்கள் அரிக்கப்படுந் தன்மையும், அவை அழிக்கப்படும் வகை, அளவு என்பனவும், மண்ணின் இழைவு, அமைப்பு என்பவற்றிலும் காலநிலைத் தன்மைகளிலும் தரைச் சாய்விலும் பண்படுத்தும் முறையிலும் பிறவற்றிலுந் தங்கியுள்ளன. பண்படுத்தப்பட்ட நிலத்தில் நிகழும் அரிப்புக்களுள் ஒன்று தகட்டு அரிப்பு ஆகும். இது மிகப் பரந்து பட்டதாகவும், ஆனால் அதிகம் கவனிக்கப்படாததாகவும் உள்ளது. இவ்வரிப்பு மண்ணின் ஒரேயளவான தடிப்புள்ள ஒரு மென்படையை அகற்றுவதனால் உண்டாகின்றது. ஆயின் மிகச் சாதாரணமாகக் கணக்கற்ற சிறிய நீரரி பள்ளங்கள் உண்டாக்கப்படுதலின் விளைவாக இது உண்டாகிறது (படம் 22.7). இப்பள்ளங்கள் மிகச் சிறியனவாதலின், அடுத்த வேளாண்மையின் போது அழிக்கப்படலாம். ஆயின் வேறு பள்ளங்கள் உடனே உண்டாகி மண் கரையப்படுதல் தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது. இம் மண்ணரிப்பு நிலைமை மிக்க தீங்கை விளைவிப்பதாகும். ஏனெனில் இது நுண்ணிய, மிக்க சத்துடைய மட்டுணிக்கைகளை முதலில் அகற்றுகிறதாதலின் என்க.

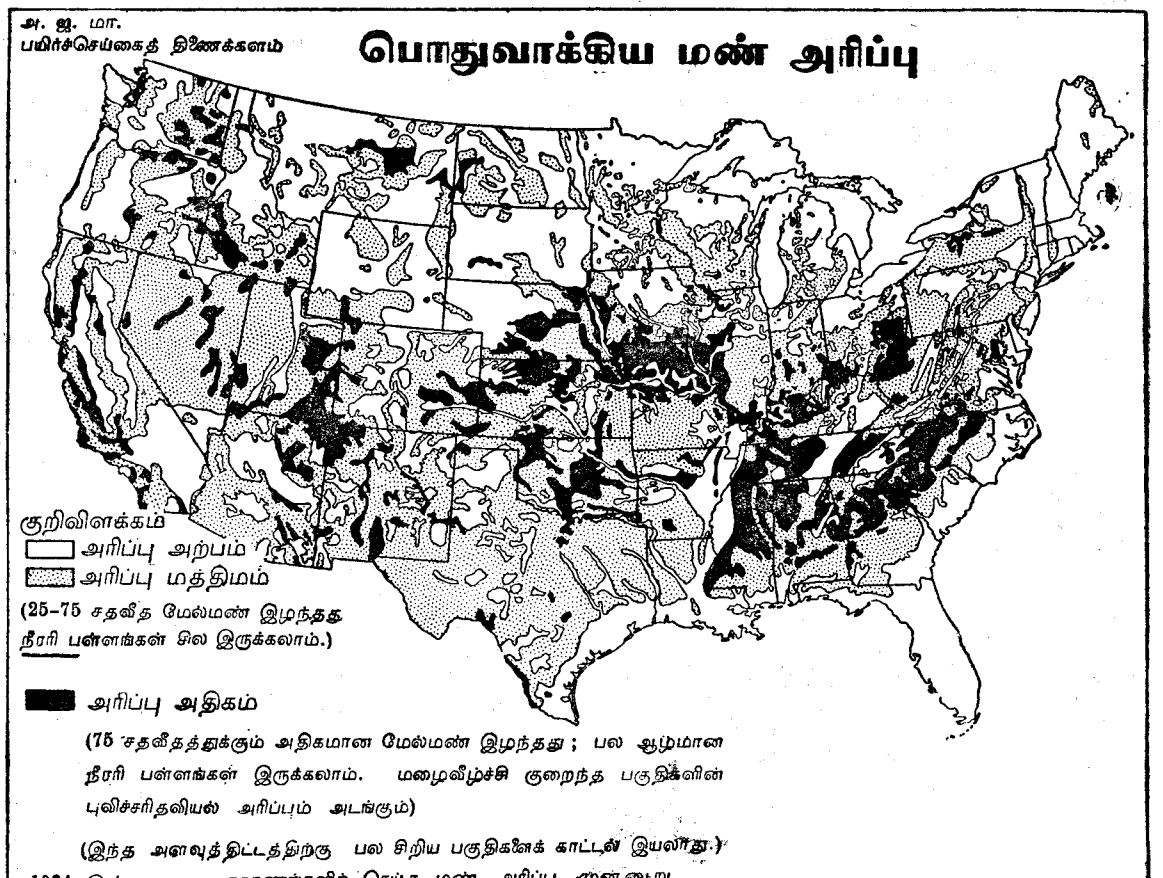
சில மண்ணினங்களில், விசேடமாக மென் பொருள்களைக் கீழே கொண்டுள்ள இறுக்கமான, மொய்யுறுத களி மண்களிலும், மண்டி மண்களிலும், நீரரி பள்ளம் உண்டாக்கப்படுதல் விரைவாக நடைபெறுகிறது. மரநிகர் வடிகாலினத்துப் பள்ளங்கள், தலைப்பக்கம் நோக்கிய அரிப்

படம் 22.8 தடுக்கப்படாத நீரரிபள்ளங்கள் உண்டாக்கப்படுவதால், வேளாண்மைக்கு உபயோகப்படுத்தப் படக்கூடிய மண் முற்றாக அழிக்கப்பட்டுள்ளது.



பினுற் பரந்து செல்லுகின்றன. மென்மேடு பள்ளப் பாங்கான மேற்பரப்புக்களில் இச்செயன் முறை, தடுக்கப்படாவிடின் ஈடு செய்யப்பட முடியாதவாறு, மண்ணையும் கீழ் மண்ணையும் விரைவில் அழித்து விடும் (படம் 22.8). இந்நிலைமைகளில் மேனில மண்கள் அரிக்கப்படுவதனுல் மாத்திரம் முழு அழிவும் உண்டாவதில்லை. அரிப்பின் விளைவாக உண்டாகும் கரடுமுரடான வளங் குறைந்த வண்டல் மண்ணின் ஈட்டங்களினுற் புதைக்கப்படுவதனுல், மேனிலங்களை அடுத்துள்ள தாழ்நில மண்களும் சில வேளைகளில் அழிவடைகின்றன.

அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் தாழ்நிரச் சமவெளிகளில், உழுதலினுல் அல்லது கால் நடைகள் அளவுக்கு மிஞ்சி மேய்வதனுல், பாதுகாப்பற்றிருக்கும் மேற்பரப்புக்களிற் காற்றரிப்பினுல் அதிக சேதம் உண்டாகியுள்ளது. சில இடங்களில், இவ்வாறு தாக்கத்துக்குள்ளாகிய மாத்தன்மையுள்ள மண்கள் அனேக அங்குல ஆழத்துக்கு அகற்றப்பட்டுவிட்டன. இப் பிரதேசத்திற் கூடுதலான நிலங்களில் வேளாண்மை நடைபெறுவதால், தூசுப் புயல்கள் அளவிலும், தாக்கத்திலும் கூடுகின்றன. 1930 ஆம் ஆண்டை அடுத்து வந்த பத்து ஆண்டுகளின் நடுப்பகுதியில் உண்டான நீண்ட வறட்சிக் காலத்தில் இலட்சக் கணக்கான தொன் நிறையுள்ள வளமுள்ள மேல் மண், முன்னர்ப் பன்முறை நிகழ்ந்தவாறு, புயலினுல்



படம் 22.9 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், காற்றினுலும், நீரினுலும் உண்டாகு மண்ணரிப்பு அளவின் பொதுப் படையான பரம்பல்

மழைப்பனி நகர்த்தப்படுவது போன்று நகர்த் தப்பட்டு அல்லது வளிமண்டலத்தில் மேலே உயர்த்தப்பட்டுக் கிழக்கே அது தொலைவிற் படிய விடப்பட்டது.

22.19 அழிவு தரும் மண்ணரிப்பைக் குறைத் தல். அமெரிக்காவில் மண்ணரிப்பினால் உண்டா கும் தீய விளைவுகளைப் பற்றிச் சிறிதளவே உணரப் படுகிறது. இதனால் உண்டாகும் நட்டத்தைக் குறைப்பதற்கு அதிகம் முயற்சி நடைபெறவில்லை (படம் 22.9). உலகம் உற்பத்தியான காலந் தொடக்கம் நடைபெற்று வரும் கரைசல், அரிப்பு என்பவற்றால் உண்டாகும் இந்த நட்டங்களை முற் றுகத் தடுத்தல் முடியாது. எனினும் இயற்கைச் சத்திகளின் சமநிலைத் தன்மையை மனிதன் குலைப்பதனால் உண்டாகும் அழிவு தரும் அரிப் பின் வேகத்தைத் தடுப்பதற்குச் சில காரியங்கள் செய்யப்படலாம். இதற்காக நன்கு ஆராயப்பட்ட ஒரு மண்வளக் காப்புத் திட்டம் வகுக்கப்படல் வேண்டும். பண்படுத்தப்படக் கூடிய நிலத்தின் பெறுமானத்தைக் குறைக்கக்கூடிய அளவுக்கு அரிப்பு முன்னேறியுள்ள நிலங்களில் நிரந்தர மான காடு அல்லது புற்கள் மெல்லவாக மீண்டும் அமைக்கப்படுதல் அத்திட்டத்தில் இடம் பெறல் வேண்டும். செய்பயிர்களை உண்டாக்குவ தற்கு உவந்தனவும், தேவைப்படுவனவுமாகிய நிலங்கள் பண்படுத்தல், கட்டுப்பாடு என்னுங் காப்பு முறைகளினாற் பாதுகாக்கும் வழிகளும் அதில் இடம் பெறல் வேண்டும். இதனால் இந் நிலங்கள், இனி வருங்காலத்தில் நூற்றுக் கணக் கான அல்லது ஆயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளுக் குத் தொடர்ந்து நல்ல விளைவை அழிக்கக் கூடி யனவாக இருக்கும். இதைக் கருத்திற் கொண்டு, மண்ணரிப்பைக் கட்டுப்படுத்தும் நிபுணர்கள் மேல் வரும் முறைகளை விதந்து கூறுகிறார்கள்: (அ) முன்னரே உண்டாகியுள்ள நீரரி பள்ளங்களில் அரிப்பு உண்டாகாதவாறு அணைகள் அல்லது தடைகள் கட்டுதல்; (ஆ) சமவுயரக் கோட்டு மட் டங்கள் வழியாக நிலத்தை உழுதலும், பண்படுத் தலும். இதனால் உழவு சால்கள் தரைச் சாய் வுக்குக் குறுக்காக உண்டாக்கப்பட்டுத் தகட்டு அரிப்பு வேகம் குறைக்கப்படும்; (இ) 2 ஆண்டு கள் தொடக்கம் 6 ஆண்டுகள் வரை தொடர் ந்து உலர் புல் பெறக் கூடியதாகச் சுழல் முறைப் பயிர்ச் செய்கையைக் கையாளுதல். இவையெல்லாவற்றிற்கும் மேலாக வேண்டப்படு வது அடிப்படையான அம் மூலவளத்தை வீணாக அழித்தலினாலே, அதிகரித்து வரும் குடித் தொகைக்கு உண்டாகும் அழிவு தரும் விளைவு களும் மட்காப்பின் அவசியமும் பற்றிய விழிப் புணர்ச்சியேயாகும்.

அத்தியாயம் 23

தாதுப்பொருள் எரிபொருள்கள்

23.1 கைத்தொழில் யுகமும் தாதுப் பொருள் எரிபொருள்களும். தற்காலக் கைத்தொழில் யுகம் ஒன்றை மனிதன் ஆக்குவதற்கு உதவி புரிந்த, மிக இன்றியமையாத திறமைகள் பலவற்றுள் ஒன்று வலுவைப் பயன்படுத்துவதற்குள்ள ஆற்றலாகும். எனவே அவன் தன் பலங் குறைந்த உடல் வலுவுக்கும் அப்பாற்பட்ட வீனைகளை இவ் வலுவின் உதவி கொண்டு ஆற்றக் கூடியதாக இருக்கிறது. தாதுப் பொருள் எரிபொருள்கள், நிலக்கரி, பெற்ரோலியம் (வாயு அடங்க) என்னும் பிரதான மூலங்களிலிருந்தே இத்தகைய வலுவை அவன் பெற்றுக் கொள்ளுகிறான். வீழும் நீர், வெட்டு மரம், அசையும் வளிமண்டலம் என்னுமிவற்றையும் மனிதன் வலுவைப் பெறுவதற்கு உபயோகப்படுத்துகிறான். ஆயின் நிலக்கரி, பெற்ரோலியம் என்னும் இவற்றிலேயே, அவன் பிரதானமாகத் தங்கியுள்ளான். வலுவைப் பெறும் பிரதான மூலங்களாக, தாதுப்பொருள் எரிபொருள்களுக்குப் பதில் அணுச்சத்தியையும், ஞாயிற்றுச் சத்தியையும் உபயோகப்படுத்தும் சாத்தியக் கூறுகள் அதிகரித்துக் கொண்டே வருகின்றன. இதற்காக வேண்டப்படும் பரிசோதனைகள் தொடர்ந்து நடைபெற்று வந்தபோதும், தாதுப் பொருள் எரிபொருள்களிலே தங்கியிருக்கும் நிலையைக் குறைத்தற்குரிய காலம் இன்னும் வரவில்லை. ஆகவே சில பிரதேசங்கள் அல்லது தேசங்கள் மனித உபயோகத்துக்குத் தகுதியுடையனவாக இருக்கும் வாய்ப்பு, அவற்றின் கைத்தொழில் விருத்தி, பொருளாதாரப் பிரச்சினை என்பவற்றை உணர்தற்கு, இவற்றுக்கும் புவி வருவாய்களுக்குமுள்ள தொடர்பை அறிதல் இன்றியமையாதது. இக்காரணத்துக்காக இப் பொருள்களின் இயல்பு, உலகின் மிகப் பெரிய தாதுப் பொருட் படிவுகளிற் கிடைக்கக்கூடிய ஒப்பீடாகவுள்ள அளவு, உலகிற் பிரதானமாக அவை எவ்வாறுகப் பரம்பியிருக்கின்றன என்னுமிவற்றைப் புவியியல் மாணவன் தெளிவாக விளங்கிக் கொள்ளுதல் அவசியமாகும்.

மிகப் பழைய காலங்களில் தாவர, விலங்கு இனையங்களில் ஞாயிற்றுச் சத்தி "சேர்த்து வைக்கப்பட்டு" இருந்த காரணத்தினால் நிலக்கரி, பெற்ரோலியம் ஆகிய இரண்டும் உயிர்ப் பொருட்களிலிருந்து பெறப்பட்ட எரிபொருள்களாகும். இவை கடந்த புவிச்சரிதவியற் காலங்களிற் பெரும்பாலுந் சிதைவுறாது இருந்தன. ஆகவே, நிலக்கரியும் பெற்ரோலியமும் புவியோட்டு அமைப்பின் பகுதிகளாகும். இவற்றின் உற்பத்தியும் இன்றுள்ள பரம்பலும், புவிவரலாற்றின் சம்பவங்களையும், செயன் முறைகளையுங் கொண்டே விளங்கப்படுத்தப்படல் வேண்டும். இந்நிலைமைகள் கிரகிக்கப்பட்ட பின்னர், உலகின் பெரும்பகுதிகள் இப்பொருள்களின் படிவுகளைக் குறைவாகவுடையன என்பது நமக்குத் தெளிவாகிறது. வேறு சில பகுதிகள் இவற்றுள் ஒன்றையோ, இரண்டையுமோ என் அதிகமாகக் கொண்டுள்ளனவென்பதும் இதே போன்று தெளிவாகும்.

நிலக்கரி

23.2 நிலக்கரியின் அமைப்புக் கூட்டங்கள். நிலக்கரி என்பது தாவர இழையங்களின் ஒட்சியேற்றப்படாத காபனிலிருந்து அதிகமாகப் பெறப்பட்ட அடையற் பாறையின் இனமாகும். மெல்லிய கரிப்படுக்கைகள் தாமும் நீண்ட காலமாக நிகழ்ந்த திரட்சியின் விளைவாக உண்டானவையென்பதைக் குறிக்கின்றன. இக் காலத்திற் செழிப்பான தாவரத்தின் எச்சமிச்சங்கள், அடர் சேற்று நீரின் கீழும் அதன் பின்னர் களிமண், மணல், சுண்ணாம்பு என்பவற்றின் கீழும் புதையுண்டு இருந்த காரணத்தினால், முற்றாக உக்கும் சாதாரண செயன் முறைகளிலிருந்து பாதுகாக்கப்பட்டன.

பழைய அடர்சேறுகளிலே தாவரப் படிவுகளாகிய நிலக்கரியின் பிறப்புப் புவியியல் சம்பந்தமாக முக்கியத்துவமுடைய பல விடயங்களை எழுப்புகிறது. ஆரம்பத்தில் அடர்சேற்றுப் படிவுகள் கிடையான நிலையில் இருந்தனவென்பது குறிப்பிடத் தக்கதாகும். இந்நிலை, இன்றுள்ள அடர்சேறுகளில் அவதானிக்கப்படலாம். இப்படிவுகள் வேறு அடையல்களின் கீழ்ப் புதைபடும்போது, அவை தொடர்ச்சியாகவுள்ள

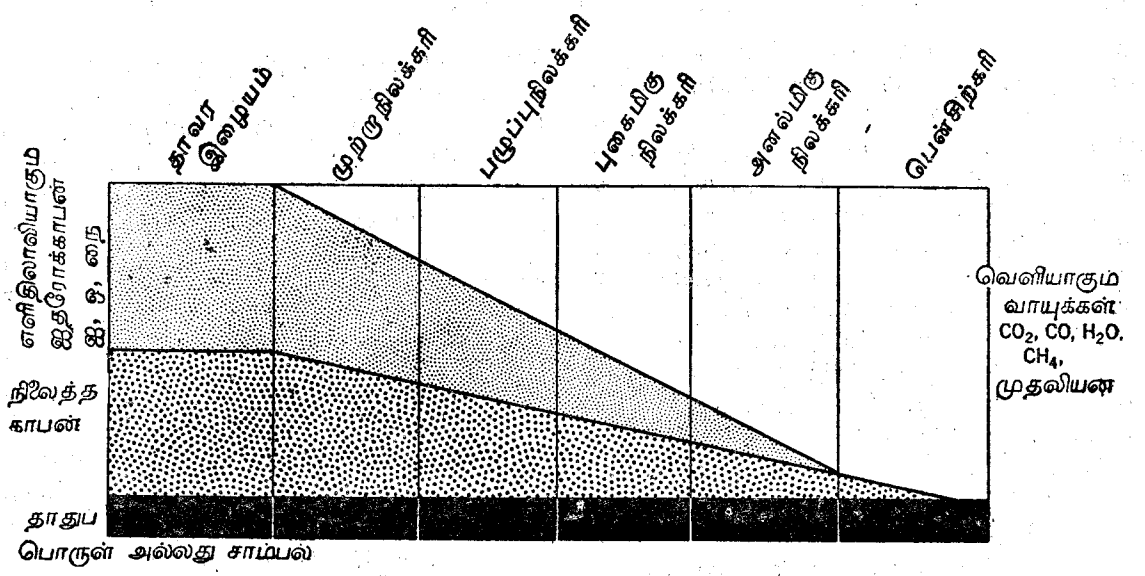
இடையான அடையற் பாறைகளின் உறுப்புக்களாகின்றன. உலகின் மிகப் பெரிய வயல்களின் நிலக்கரிப் படுக்கைகள் இல இன்றும் இடையான நிலையிலேயே உள்ளன. இந்நிலைமை நிலக்கரி அகழ்ந்தெடுத்தலை இலகுவாக்குகிறது. வேறு நிலக்கரி வயல்களிற் படுக்கைகள் இடையாக இருப்பதில்லை. ஆயின், வளைத்தல், மடிப்பாக்கல், குறையாக்கல் போன்ற நிகழ்ச்சிகளினாலே தொடர்புள்ள வேறு பாறைகளுடன் குழம்பிய நிலையை அடைந்துள்ளனவென்பதை அவை காட்டுகின்றன. சில இடங்களில் இந்நிகழ்ச்சிகளினால் நிலக்கரி உருமாற்றம் பெற்றுள்ளது. குறிப்பிடத்தக்க இன்னொரு விடயம் என்னவெனின் இன்றுள்ள அடர்சேறுகள், அதிக பரப்பளவில் இல்லையென்பதாகும். அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரைச் சமவெளிகளில் உள்ளன போன்ற அடர்சேறுகள் சில அநேக சதுர மைல் அல்லது சில நூற்றுக்கணக்கான சதுர மைல் பரப்பளவைக் கொண்டுள்ளன. கடந்த காலங்களில் மிகப் பெரிய அடர்சேறுகள் இருந்திருக்க வேண்டும். எனினும், அடர்சேறுகளிலிருந்து உண்டானவை என்னும் போது, தனித்தனி நிலக்கரிப் படுக்கைகள் அதிக பரப்பளவில் இல்லையென்பது ஆச்சரியப்படத்தக்கதாகும். ஒரு சில மாத்திரம் பெரியனவாக இருத்தலினாலே, ஒரே படுக்கை நிலத்துக்குக் கீழே அனேக மைல்களுக்குச் சுவடு கண்டறியப்படலாம்.

தனியாகவுள்ள நிலக்கரிப் படுக்கைகளுட் பல ஒப்பீட்டாகச் சிறிய பரப்பளவில் அமைந்துள்ள போதிலும், பெரிய நிலக்கரி வயல்கள் கட்டாயமாக இவ்வாறிருப்பதில்லை. பெரிய வயல்கள் சிலவற்றில், செழிப்புள்ள அடர்சேற்றுத் தாவரங்கள் வளருவதற்குச் சாதகமான நிலைமைகளும், தாவர எச்சமிச்சங்களின் ஈட்டமும் அதிகவளவில் நீண்ட காலங்களுக்கு நிலைத்திருக்க வேண்டும். இத்தகைய பிரதேசங்களில் தனித்தனி அடர்சேறுகள் செழித்து வளர்ந்து மறைந்து பின்னர் ஒன்றுசேர்ந்த மண்ணடையல்களின் மேலே புதையுண்டன. அதே காலத்தில், இவ்வடர்சேறுகளுக்கு அண்மையில் வேறு அடர்சேறுகள் வளர்ந்தன. தரையில் இறக்கம் உண்டாகி, எஞ்சியிருந்த முந்திய அடர்சேற்றுக்கு மேலே இன்னோர் அடர்சேறு உண்டானது. இவ்விரு அடர்சேறுகளும் அடையற் படைகளினாலே பிரிக்கப்பட்டன. படிவின் நிலைகளில் உண்டான வேறுபாட்டு அளவுகளெல்லாம் சில நிலக்கரி வயல்களின் படுக்கைகளிற் பதியப்பட்டுள்ளன. பெரியனவும் சிறியனவும், தடித்தனவும் மெல்லியனவுமாகப் படுக்கைகள் பரப்பளவிலும், இடையான ஒழுங்கிலும் அதிகம் பரம்பியுள்ளன. சில இடங்களில் இவை ஒன்றன்மேலொன்று படிந்திருப்பதனால் விரும்பப்படக்கூடிய தடிப்பையும் தரத்தையுங் கொண்ட நிலக்கரிப் படையை அடையுமுன்னர், ஒரு சுரங்கக் குடைவு, மெல்லிய உபயோகமற்ற கரிப்படைகள் பலவற்றிற்கூடாகச் செல்லக்கூடும். சில இடங்களில், ஆறு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட கரிப்படுக்கைகள், வெவ்வேறளவான தடிப்பைப் கொண்ட அடையற் பாறைகளினாற் பிரிக்கப்பட்டு ஒன்றன்மேலொன்றாய் அமைந்துள்ளன.

நிலக்கரி கணிசமான அளவு நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட பல்வேறு புவிச்சரிதவியற் காலத்தோடு தொடர்புடைய பாறைகளுடன் காணப்படுவதாக அறியப்படுகிறது. ஆகையால், வெளியரும்பு பாறைகளை ஆராய்தல் மூலம், ஒரு நிலக்கரிப் பிரதேசத்தின் பொதுவான பரப்பையும், பரீட்சார்த்தமாகத் துளையிடுதல் மூலம், வெவ்வேறு பகுதிகளிலுள்ள நிலக்கரிப்படுக்கைகளின் தொகையையும் ஒப்பீடாக அவற்றின் தடிப்பையும் அறிதல் சாலும். இதன் பயனாக, ஒரு நிலக்கரி வயலில் அல்லது ஒரு தேசத்தில் அல்லது உலகில், நிலக்கரி அமைப்புக்களைப் பரிசோதித்து அறிந்த அளவில், எதிர்காலப் பயன்பாட்டுக்குக் கிடைக்கக்கூடிய நிலக்கரிமூல வளங்களைப் புவிச்சரிதவியலாளர் நியாயமான அளவு நுட்பத்துடன் கூற முடியும்.

23.3 வேறுபட்ட நிலக்கரி இனங்கள். நிலக்கரி இனங்கள் பிரதேசத்துக்குப் பிரதேசம் வேறுபடுகின்றன. ஒரே வயலிலேயே நியாயமான அளவு விற்பனைக்குரிய இனங்களும், நல்ல தர நிலக்கரிகளும் அகழப்படக்கூடும். பலதர இன நிலக்கரிகள் அறியப்பட்டுள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் அடர்சேற்றுப் படிவுகள் உயர்ந்த தர நிலக்கரியாக மாறும் படிமுறையிற் பல்வேறு நிலைகளைக் குறிக்கின்றன. இவற்றுள் நான்கு மட்டுமே இங்கு குறிப்பிடப்படும்.

முற்று நிலக்கரியில் இருந்தே எல்லா இன நிலக்கரிகளும் உண்டானவையெனக் கொள்ளப்படலாம். இம்முற்று நிலக்கரி, இன்றுள்ள அடர்சேறுகள், சதுப்பு நிலங்கள் என்பவற்றிற்குக் கீழே காணப்படுகின்ற சேதன உறுப்பு எச்சமிச்சங்களைப் போன்று பாதுகாக்கப்பட்டு, ஆனால் நொறுங்கிக் கருமை நிறமடைந்த நிலையில் இருந்தது. முற்று நிலக்கரி உரு



படம் 23.1 தாவரப் பொருள் வெவ்வேறு இனமான கரியாக உருமாறியபோது உண்டான பல நிலைகளையும் காட்டும் படம்.

மாறியதில் அடுத்தடுத்து நிகழ்ந்த நிலையை உயர்ந்த இன நிலக்கரிகள் குறிக்கின்றன. இந்த உருமாற்றம், மேலேயுள்ள பாறைகளின் பாரத்தின் விளைவாக அமுக்கத்தையும், நீர், வாயு என்பவற்றின், இழப்பையும் உண்டு பண்ணக் கூடிய புவியோட்டுருத் திரிபு மூலம் அல்லது பிற உருமாற்ற முறைகள் மூலம் நடைபெற்றது (படம் 23.1). முற்று நிலக்கரியிலும் பார்க்க வயதில் முதிர்ந்த, இறுக்கமான இனம் **பழுப்பு நிலக்கரி** ஆகும்.

கூடுதலாக எற்பட்ட மாற்றங்களினால், **புகைமிகு நிலக்கரி** எனப்படும் ஒரு பொதுவான இனம் உண்டானது. இது மென்மையும், கரு நிறமுமுடையது. புகைமிகு நிலக்கரிகளுள்ளே இனத்திலும், தரத்திலும் சிறிது வேறுபடுகின்ற அளவற்ற இனங்களுள. முக்கியமான நிலக்கரி வயல்களும், ஒரே நிலக்கரி வயலில் வெவ்வேறு பகுதிகளும் ஒரே இடத்தில் வெவ்வேறு படுக்கைகள் தாமும் பிரித்தறியப்படக் கூடிய பல இனக் கரிகளையுடையன.

நிலக்கரிப் படுக்கைகள் மேலும் அமுக்கப்படுவதனால், விசேடமாக இப் படுக்கைகளில் குறையாக்கப்படுதல், ஒரோ வழி அனற்றப்படுதல், வளைக்கப்படுதல் என்பன நிகழுமாயின், **அனல்மிகுநிலக்கரி** எனப்படும் ஒரு வன்கரி உண்டாக்கப்படுகிறது. இவ்வுருமாற்றத்தினால் எளிதில் ஆவியாகும் கூறுகள் இழக்கப்படுகின்றன. இதன் விளைவாக உண்டாகும் நிலக்கரி வாயு குறைவாகவும், காபன் அதிகமாகவுமுடையது. இதனால், இது எறக்குறையப் புகையற்ற ஒரு எரிபொருளாகிறது.

வெவ்வேறின நிலக்கரிகளுக்கிடையேயுள்ள குறிப்பிடத்தக்க வேறுபாடுகளுள் ஒன்று, இரும்புத் தாதிலிருந்து இரும்பைப் பிரித்தெடுப்பதில் உபயோகப்படுத்தப்படும் கற்கரியை உற்பத்தி செய்வதற்குத் தகுதியாக இருக்குந் தன்மையாகும். பேரளவில் இரும்பைப் பெற்றுக் கொள்ளக் கூடிய வேறு வழி எதுவும் இன்றில்லை. ஊதுலைகளிலே உபயோகப்படுத்தப்படும் கற்கரி என்னும் இவ்வெரிபொருள் புகைமிகு நிலக்கரியிற் சில இனங்களை, விசேடமான சூளைகளிற் காய்ச்சுவதனாலே உண்டாக்கப்படுகிறது. இங்ஙனம் செய்வதனாலே அந் நிலக்கரியிலுள்ள எளிதிலாவியாகின்ற பொருள் அகற்றப்பட்டு, கற்கரியாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய பொருள் எஞ்சியிருக்கிறது. உலோகவியல் சம்பந்தமான கற்கரியின் தேவைகள், ஒப்பீடாகக் கடுமையானவையாகும். உலகின் நிலக்கரிப் படிவுகளுள் ஒரு சிறியவளவு மாத்திரமே கற்கரியாக உபயோகப்படுத்தப்படல் முடியும். இதன் பயனாக, இரும்பு, குறைந்த செலவுடன் உற்பத்தி செய்யப்படக் கூடிய இடங்கள் சிலவேயாகும். இந்த ஒழுங்கில் கற்கரி மூலவளங்கள் அ. ஐ. மாகாணங்கள், ஐ. சோ. ச. குடியரசு என்பவற்றிற் கூடிய பங்கில் உள்ளன ; சேர்மனி, ஐக்கிய இராச்சியம், சீனா என்னும் நாடுகளிற் குறைந்த அளவில் உண்டு.



டம் 23.2 தென் இலினோயில், ஒடைச் சரகமுறையில், வலுவினுல் இயக்கப்படுந் தகட்டுவாரிகள் மூலம பெரிய பள்ளங்கள் தோண்டப்படுதல். ஆழமான அகழியின் அடியில் வெளித்தோனறும் 4 அடித் தடிப்புள்ள கரிப்படுக்கை அடுத்த பள்ளந் தோண்டப்படுதறகு முனைர் அகழ்ந்தெடுக்கப்படுகிறது.

23.4 நிலக்கரி இனங்களும் புவிச்சரிதவியற் காலங்களுடன் அவற்றிற்குள்ள தொடர்பும். அடர்சேறுகளில் தாவரங்கள் சேருவதனுல், நிலக்கரி பிரதானமாக உண்டாகிறபடியால், அதிகமான தரைத் தாவரம் இருந்தாலன்றி அஃது உண்டாகாதென்பது பெறப்படுகிறது. எனவே, புவி வரலாற்றில் அதிகமான தரைத் தாவரங்கள் உண்டாதற்கு முன்னர் இருந்த பாறைகளில், நிலக்கரி குறிப்பிடக் கூடியவளவு காணப்படக்கூடுமெனக் கூறுதல் தருக்க முறைக்கு ஏற்றதன்று. புவியின் தாவர, விலங்கு வாழ்க்கை மிகக் கூடுதலாக இருந்த காலம் அனுபந்தம் (உ) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது. அவ் வட்டவணையிலிருந்து, பலேயோசோயிக் காலத்துக்கு முந்திய மிக பரந்த காலத்தில், பரந்த தரைத் தாவரம் இருந்ததென்பதற்குப் பாறைகளில் அதிகம் சான்று இல்லையென்பது தெரிய வருகிறது. பலேயோசோயிக் காலத்தின் ஆரம்பத்திற்றனும், அதிகமான நிலக்கரி உண்டாதற்கு வேண்டப்படும் சதுப்புப் படிவுகளை உண்டாக்குதற்கு உயர்ந்த இனத் தாவரங்கள் இருந்ததாகத் தெரியவில்லை. நிலக்கரிக் காலத்திற்றன், நிலக்கரி ஆக்கத்திற்குத் தேவையான தாவரம் அதிகமாகப் பரந்துபட்டு வளர்ந்து ஒன்றுகத் திரளுவதற்கு உவப்பான நீலமைகள் உண்டாயின.

உலகின் நிலக்கரி வயல்கள், நிலக்கரிக் காலத்தின் ஆரம்பந் தொடக்கம் புடைக்குரிய காலம் வரை, தாவரப் பொருள்கள் ஒன்றுகச் சேர்ந்த காலத்தைக் குறிப்பனவாகவுள்ளன. முற்று நிலக்கரிப் படையுஞ் சேர்க்கப்படுமாயின் இன்றுள்ள காலம் வரையும் ஒன்றுசேர்ந்துள்ள காலத்தைக் குறிக்கும். பொதுவாக இவ் வயல்களிலுள்ள அனேக இனமான நிலக்கரிகளுள், தரத்தில் ஒரு பொதுவான ஒழுங்கை வேறுபடுத்தியறியலாம். பழைய நிலக்கரிகள் தரத்தில் மிகக் கூடியனவாகவும், அணிமைக் காலத்தில் உண்டானவை தரத்தில் மிகக் குறைந்தனவாகவுமுள்ளன. இந்த ஒழுங்கிற் குறிப்பிடக்கூடிய புறநடைகளுமுள. எனினும், புதிய முற்று நிலக்கரியை நல்ல இனக் கரியாக மாற்றுவதிற் காலம் ஒரு முக்கிய அமிசமாக இருப்பதனுலே நிலக்கரிப் படிவுகளுள் இருக்கும் பொதுவான தொடர்பு தருக்க முறைக்கு ஏற்றதாகும்.

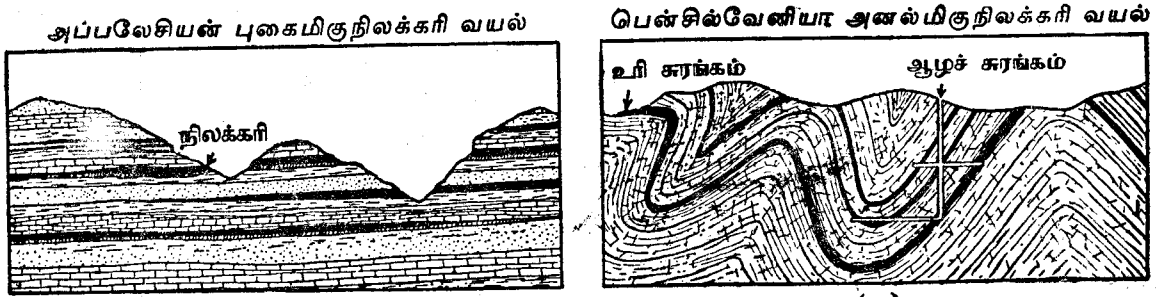
23.5 நிலக்கரியை இலகுவிற் பெறக்கூடிய தன்மை. நிலக்கரி விலைப்படும் சந்தையைப்

பொறுத்த வரையில் அதன் படுக்கைகள், அமைந்துள்ள இடத்திலேயே அதனைப் பெறக் கூடிய தன்மை தீர்மானிக்கப்படுகிறது. அஃதாவது புவி மேற்பரப்புக்குள்ள தொடர்பைப் பொறுத்து அப்படுக்கைகளின் அமைப்பையும், அவை அமைந் திருக்கும் இடத்தையுமே குறிப்பதாகவுள்ளது. அடையற் பாறைகள் அதிகம் குழம்பிய நிலையை யடையாத சில இடங்களில், நிலக்கரிப் படுக்கை கள் மேற்பரப்புக்கு மிக அண்மையில் இருப்பத னாலே மேலே மூடியுள்ள மண், பாறை என்ப வற்றை ஒரு சில அடிகளுக்கு அகற்றிய பின்னர், விரிவாய்ச் சுரங்க முறைகள் மூலம் நிலக்கரி அகழ்ந்தெடுக்கப்படலாம் (படம் 23.2). வேறு சில இடங்களில், நிலக்கரிப் படுக்கைகள் நிலத் தில் மிக்க ஆழத்தில் இருப்பதனாலே அவற்றை, அதிக ஆழத்துக்குச் செல்லும் குடைவுச் சுரங்கங் கள் மூலமே சென்றடையலாம். இன்னும் வேறு பகுதிகளில், நிலக்கரிப் படுக்கைகள் ஆழமாகப் புதைக்கப்பட்டிருந்தாலும், அருவிகள் ஆழமாக வெட்டியதனால் அவை இலகுவில் அகழப்படக் கூடியனவாக இருக்கின்றன. இங்ஙனம் ஆறு வெட்டுவதனாலே வெளியரும்பு கரிப்படுக்கைகள், பள்ளத்தாக்குச் சுவர்களில் பாறைகளிடையே வெளித்தோன்றுகின்றன (படம் 23.3 அ, 23.4). சிக்கலான அமைப்பைக் கொண்ட பாறைகளை யுடைய பிரதேசங்களில் நிலக்கரிப் படுக்கைகள் ஆரம்பத்திற் கிடையாக இருந்தன ; ஆயின் மடிக் கப்பட்டிருப்பதனால், அவை, இன்று வெவ்வேறு வகைகளில் அகழ்ந்தெடுக்கப்படல் வேண்டியிருக் கிறது. இத்தகைய இடங்கள் சிலவற்றில் அருவி யரிப்பினாற் கரிப்படுகைகளின் சில பகுதிகள் வெளித்தோன்றி நிற்கின்றன. வேறு சிலவற் றில் இதே படுக்கைகள், குறையாக்கத்தினால் மிக்க ஆழத்துக்குக் கீழ் நோக்கி வளைக்கப் பட்டோ, பெயர்க்கப்பட்டோ, நொறுக்கப்பட்டோ வுள்ளன. இத்தகைய அமைப்புக்களில் சுரங்க மறுத்தலிலுள்ள இடர்ப்பாடுகள் மிக அதிக மாகும் (படம் 23.3 ஆ).

கண்டங்களின் நிலக்கரிப் பிரதேசங்கள்

நிலக்கரி இன்னும் உற்பத்திக் கைத்தொழில் களில் வலுவின் பிரதான பிறப்பிடமாகவும், இரும்பை உருக்குதற்கு அத்தியாவசியம் வேண் டற்பாலதாகவும் இருத்தலினாலே, உலகின் பாரித்த கைத்தொழில் மையங்களைப் பொறுத்தவளவில், இன்றும், எதிர்காலத்திலும், அதன் பரம்பல் மிக முக்கியமாக அறியப்பட வேண்டியதாகும். எல்லாக் கண்டங்களிலும், உலகின் எல்லாத் தேசங்களிலும், நிலக்கரி மூலவளங்கள் இருந்த போதும், மிகப் பெரியனவற்றின் பரம்பல் அதிகஞ் சமமற்றதாக இருக்கிறது. அவை மூன்று முக்கிய பிரதேசங்களாகப் பிரிக்கப்பட லாம். (அ) வட அமெரிக்காவின் மத்திய பகுதியும் கிழக்குப் பகுதியும் (ஆ) வடமேற்கு ஐரோப்பாவிலிருந்து கிழக்கு நோக்கியுள்ள பகுதி (இ) கிழக்கு ஆசியா.

23.6 வட அமெரிக்கா. இது எல்லாக் கரி வயல்களுள்ளும் மிகப் பெரிய மூலவளங்களை யுடையது. இவை உலகில் உற்பத்தியாகும் நிலக்கரியின் 45 சத வீதமென மதிப்பிடப் பட்டுள்ளன. வட அமெரிக்க நிலக்கரிகள் உயர் தர அனல்மிகு நிலக்கரி தொடக்கம் தாழ்ந்த தரத்துப் பழுப்பு நிலக்கரி வரைக்கும் எல்லா வகையான இனங்களையுங் கொண்டுள்ளன.



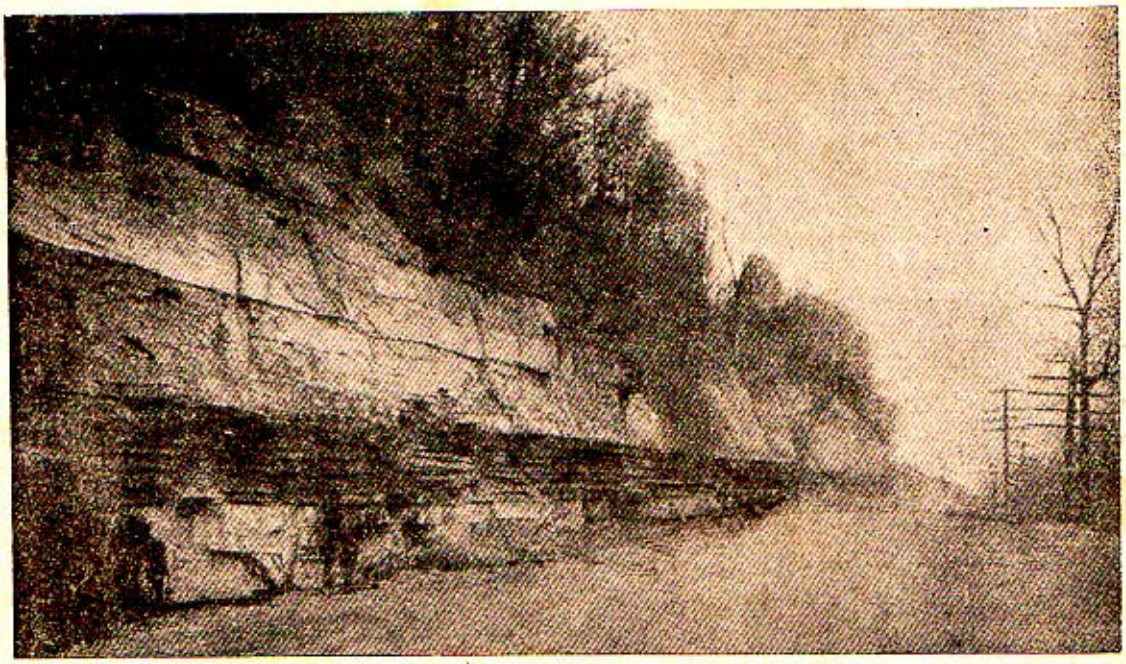
படம் 23.3 அப்பலேசியன் நிலக்கரிப் பிரதேசத்தின், புகைமிகு நிலக்கரி வயல்கள், அனல் மிகு நிலக்கரி வயல்களின் மேற்பரப்பு அமைப்பு என்பவற்றின் சாதாரண தொடர்புகளிலுள்ள வேறுபாட்டைக் காட்டும் விளக்கப்படம்.

இந்நிலக்கரிகள் பல வயல்களிலுள்ளன. இவற்றின் நீளமும், பரப்பளவும் படம் 23.5 இற் காட்டப்பட்டுள்ளன.

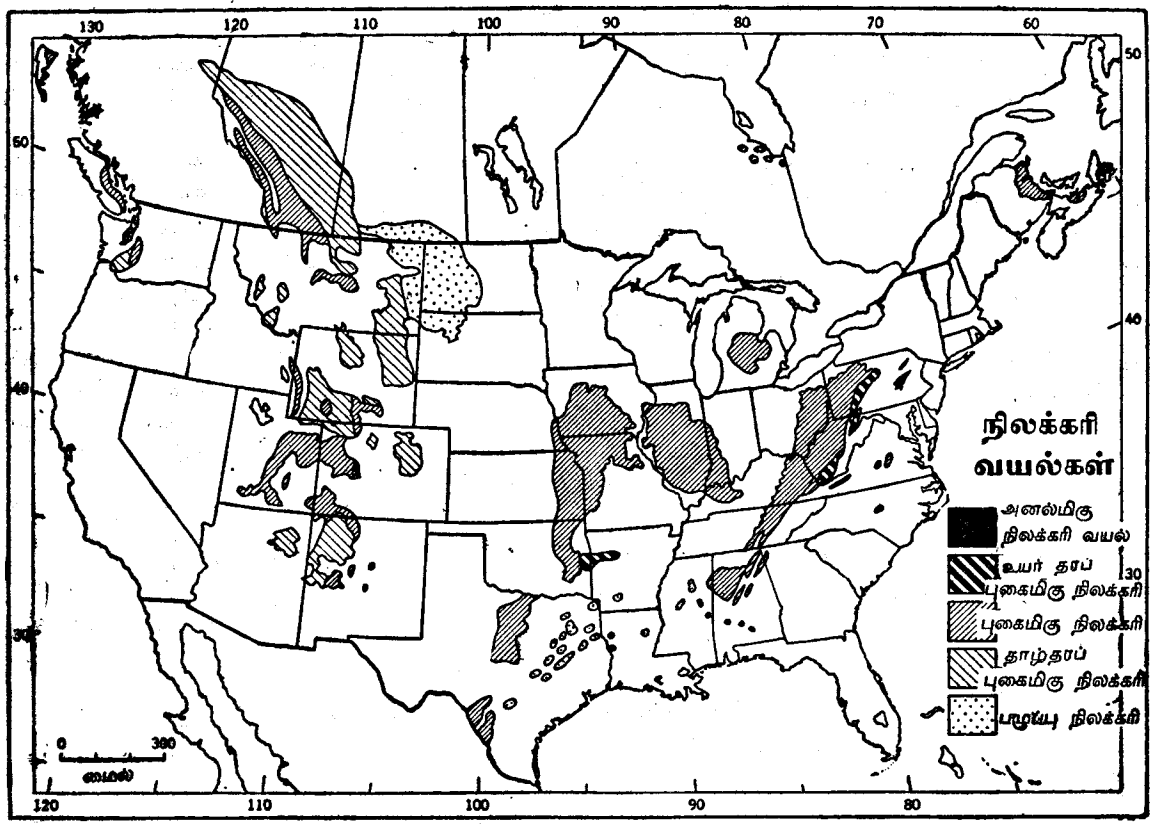
கண்டத்தின் சில பகுதிகளில் நிலக்கரி இல்லை என்பதை நாம் அவதானிக்கலாம். இவற்றுட் குறிப்பிடத்தக்கன, கனடாவின் உலோரன்சியன் பரிசை, அப்பலேசியன் மலையடிப்பகுதி என்பவற்றிலுள்ள பழைய பாறைகள், அத்திலாந்திக்கு, மெச்சிக்கோ வளைகுடாக் கடற்கரையோர இளம் பருவ அடையல்கள் என்பனவாகும். சிக்கலான அமைப்புக்களையும், ஒரளவுக்குத் தீப்பாறைகளையுங் கொண்டுள்ள மெச்சிக்கோவிலும், உரொக்கி மலைகளுக்கு மேற்கிலுள்ள பிரதேசங்களிலும் நிலக்கரி வயல்கள் சிறியனவாக, அங்குமிங்கும் சிதறிக் கிடக்கின்றன. குறிப்பிடத்தக்க சில வயல்கள் தவிர்ந்த, மற்ற நிலக்கரி வயல்கள் எல்லாம் தாழ்தர நிலக்கரிகளே அளிக்கின்றன.

23.7 அப்பலேசிய மாகாணம். கண்டத்தின் நிலக்கரி வயல்களுள் மிக முக்கியமானது அப்பலேசியக் குன்றுப் பிரதேச நிலக்கரி வயலாகும். ஆயின் இது மிகப் பரந்ததாக இல்லை. இக்கரி வயல் இரு முக்கியமான உட்பிரிவுகளை உடையது. ஒன்று வடகிழக்குப் பென்சில்வேனியாவின் பாறைத் தொடரையும் பள்ளத்தாக்கையுமுடைய அப்பலேசியப் பிரதேசத்தின் அனல்மிகு நிலக்கரியுடையது. இஃது அதிகமாக மடிக்கப்பட்ட ஒரு சிறு பகுதியாகும். மற்றது புகை மிகு நிலக்கரிப் படுக்கைகள் பலவற்றைக் கொண்டுள்ள பகுதியாகும். இது பாறைகள் சிறிய அளவு மடிக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பெரிய பிரதேசமாகும். இங்குள்ள நிலக்கரிப் படுக்கைகளுட் சில தடித்தனவாகவும் உயர்தரத்தையுடையனவாகவும் உள்ளன. இப் பிரதேசம் வடமேற்குப் பென்சில்வேனியாவிலிருந்து ஓகையோ, மேற்கு வேசீனியா, கெந்தக்கி, தெனசீ என்பவற்றிற்கூடாக வடமேற்கு அலபாமா வரை பரந்திருக்கிறது.

அனல்மிகு நிலக்கரிப் பிரதேச நிலக்கரிகள் அதிகமான காபனையும், குறைந்த அளவு வாயுவையும், புகையற்ற தன்மையையுங் கொண்டுள்ளன. இப் பிரதேசமே அமெரிக்காவில் உபயோகிக்கப்படும் அனல்மிகு நிலக்கரி பலவற்றிற்கும் பிறப்பிடமாகவுள்ளது. இப்பிரதேசம் அதிகமான மடிப்புக்கு உள்ளானமையால் நிலக்கரிப் படுக்கைகள் பல நிலத்துக்குக் கீழே உயர்ந்த கோணங்களிற் சாய்ந்துள்ளன ; இவற்றோடு தொடர்புபட்ட குறையாக்கத்தினால் அவை நீலை பெயர்க்கப்பட்



படம் 23.4 வேசீனியாவின ஒரு குன்றுப் பக்கத்தில் வெட்டப்பட்டுள்ள ஒரு பாதையில், வேறு அடையற் படைகளுடன் காணப்படும் வெளியரும்பு புகைமிகு நிலக்கரிப்படை



படம் 23.5 அமைவிடம், பரப்பு, பிரதான நிலக்கரி இனங்கள் என்பவற்றை வேறுபடுத்திக் காட்டும் அ. ஐ. மாகாணங்கள், கனடா ஆகிய நாடுகளின் பிரதான நிலக்கரி வயல்கள்.

டுள்ளன. இதனால் நிலக்கரியை அகழ்ந்தெடுத்தல் அதிக செலவுடையதாகவும், கடினமாகவுமிருக்கிறது. எனவே, அனல்மிகு நிலக்கரி அதிகஞ் செலவுடைய ஓர் எரிபொருளாகவுள்ளது (படம் 23.3 ஆ).

புகைமிகு நிலக்கரிப் பிரதேசம், வினையாற்றக் கூடிய நிலக்கரிப் படுக்கைகளைக் கொண்டுள்ளது. புவிச்சரிதவியற் காலத்தை நோக்கும் போது, இவை ஒன்று திரளுவதற்கு நீண்ட காலத்தை எடுத்துள்ளனவென்பதைக் குறிக்கின்றன. பிரதானமாக இவை நிலக்கரிக் காலத்துக்குரியனவாகவும், நல்ல தரத்தையுடையனவாகவுமுள்ளன. இவற்றுட் சில ஊதுலைக்கு வேண்டப்படும் கற்கரியை உற்பத்தி செய்வதற்குரிய இயல்புகளையுடையன. மேலைப் பென்சில் வேனியாவில், பெரிய பரப்பில் அதிகந் தடிப்பைக் கொண்ட இத்தகைய கரிப்படுக்கைகளுள் ஒன்று, பிற்சுபேக்கு ஆரம்பத்தில் இரும்பு, உருக்குக் கைத்தொழிலில் ஆதிக்கம் பெறுவதற்குக் காரணமாகவிருந்தது. இந்நிலையத்திற்கும், வேறு இரும்பு உருக்கும் மையங்கள் பலவற்றிற்கும் இன்றும் கற்கரியை உதவுகின்றது. கற்கரியை ஆக்குதற்கு வேண்டப்படும் நிலக்கரியிற் கூடுதலான அளவு வேறு வழிகளிலிருந்தும், பிரதானமாக மேற்கு வேசீனியா, அலபாமா என்பவற்றின நிலக்கரி வயல்களிலிருந்தும் பெறப்படுகிறது.

வட அமெரிக்காக் கண்டத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் உயர்தர நிலக்கரியில் முக்காற் பங்குக்குக் கூடுதலான பகுதி, அப்பலேசியன் புகைமிகு நிலக்கரி வயலிலிருந்து பெறப்படுகிறது. இவற்றுட் சில கற்கரி ஆக்குதல் தவிர்ந்த வேறு விசேட பிரயோகங்களுக்கு உதவுகிறது. இவ்வயலிலுள்ள நிலக்கரி இலகுவாக அகழ்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. நிலக்கரியைக் கொண்டுள்ள பாறைகள், முதிர்ந்த நிலையில் வெட்டப்பட்டுள்ள அப்பலேசியக் குன்றுப் பிரதேசத்தின் எல்லைகளுள் அதிகமாக அடங்கியுள்ளன. ஆழமாக வெட்டப்பட்டுள்ள அளப்பரிய அருவிப் பள்ளத்தாக்குக்களினூற் குறுக்கிடப்படுகின்றனவாதலி

னூலே, கரிப்படுக்கைகள், பள்ளத்தாக்குச் சுவர்களில் எப்போதும் வெளித்தோன்றி நிற்கின்றன. இதனால் நிலக்கரியை அகழ்ந்தெடுத்தல் ஒப்பீடாக இலகுவாகவுள்ளது. நிலக்கரியை அகழ்ந்தெடுத்தல், "புகுவாய்கள்" மூலம் அல்லது ஏறக்குறையக் கிடையான நிலக்கரி மென்படைகளைக் கொண்ட குன்றுப் பக்கத்திலுள்ள வெளியரும்பு பாறைகளிற் கிடையான குடைவழிகள் தோண்டுதல் மூலம் நடைபெறுகிறது (படம் 23.3 அ). அநேகமான சுரங்கங்களில் நிலக்கரிப் படுக்கை கீழ் நோக்கிச் சாய்ந்திருப்பதனாலே, சுரங்க வாயை நோக்கிச் சாய்வாக வினையாற்றக்கூடியதாக இருக்கிறது. இதனால் நிலக்கரியையும், நீரையும் வெளியேற்றுதல் இலகுவானது; அல்லது முழுவதும் புவியீர்ப்பின் உதவியினால் வெளியேற்றப்படக்கூடும். மேலைப் பென்சில்வேனியாவிற்றானும், ஏறக்குறையக் கிடையாகவுள்ள நிலக்கரி மென்படைகள், குன்றுப் பக்கங்களில் வெளியரும்பு மிடங்களில், பறித்தற் சுரங்கங்கள் மூலம் அகழப்படுகின்றன. வளிவினால் இயக்கப்படும் ஒரு தகட்டு வாரி மிகப் பெரிய ஒரு வளையைத் தோண்டுகிறது. இதனால், ஒரு குன்றைச் சூழ ஏறத்தாழச் சமவுயரக் கோட்டு மட்டத்தைத் தொடர்ந்து செல்லும் ஓர் அகழியினடியில் வானிலையாலழியாத நிலக்கரி வெளித்தோன்றி நிற்கிறது. ஆழமாகப் புதைக்கப்பட்ட மென்படைப் பகுதி குன்றின் உட்பாகத்தில் எஞ்சி நிற்கிறது. இஃது எதிர்காலத்திற் பக்கக் குடைவுச் சுரங்க மூலம் அகழ்ந்தெடுக்கப்படலாம்.

இப்புகைமிகு நிலக்கரி மிக அதிகமாகவும், இலகுவில் அகழ்ந்தெடுக்கக் கூடியதாகவும், உயர்தரத்ததாகவும் இருக்குங் காரணத்தினால் அமெரிக்காவிலும், உலகிற்றானும் அப்பலேசிய நிலக்கரி வயல்கள் முதற்றரமான முக்கியத்துவமுடையன. இவ்வயல்கள், கிழக்கு, வடகிழக்குக் கைத்தொழிற் பகுதிகளுக்குத் தேவையான நிலக்கரியை உதவுகின்றன. அன்றியும் அமெரிக்காவிலிருந்து ஏற்றுமதியாகும் கரியிற் பெரும்பாலானவை இவையேயாகும்.

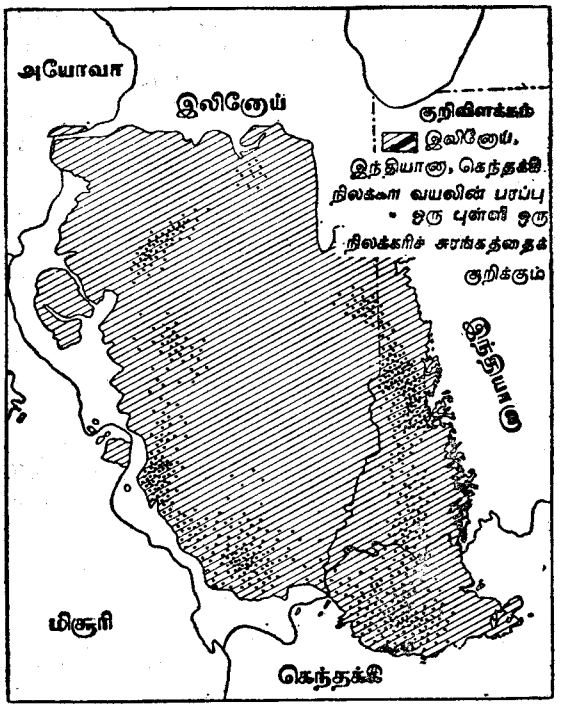
23.8 உள் மாகாணம். அ. ஐ. மாகாணங்களின் உட்பிரதேசமும் நிலக்கரி வயல்கள் பலவற்றையுடையது. பொதுவாக இங்குள்ள நிலக்கரியானது நிலக்கரிக் காலத்தைச் சேர்ந்தது; தரத்திற் புகை மிகுந்தது. அறியப்பட்ட பகுதிகள் பலவுள. அவை (அ) **கிழக்குப் பிரதேசம்** (இலினோய், இந்தியானா, கெந்தக்கி) (ஆ) **வட பிரதேசம்** (மிசிக்கன்) (இ) **மேற்குப் பிரதேசம்** (அயோவா, மிசூரி, கன்சாசு, ஒக்லகோமா, ஆக்கன்சாசு (ஈ) **தென்மேல் பிரதேசம்** (தெட்சாசு). கிழக்குப் பிரதேசங்களிலும், வடக்குப் பிரதேசங்களிலும் கரியைக் கொண்டுள்ள பாறைகள் அகன்ற கீழ் மடிப்பு அமைப்புக்களையுடையன. கிழக்குப் பிரதேசங்களின் நடுப் பகுதியிலுள்ள நிலக்கரிப் படுக்கைகள் இளம் பாறைகளுக்குக் கீழே அதிக ஆழத்திற்குப் புதைக்கப்பட்டு இருத்தலினாலே, அவற்றை அகழ்ந்தெடுத்தல் கடினம். ஆதலினால் வயல்களின் ஓரங்களிலேயே அகழுதல் நடைபெறுகிறது (படங்கள் 23.6, 23.2). மேற்குப் பிரதேசங்களிலும், தென் மேற்குப் பிரதேசங்களிலும், நிலக்கரிப் படுக்கைகள், மேற்குப் பக்கமாகக் கீழ்நோக்கி மென்சாய்வுடையனவாகத் தடிப்பில் அதிகரித்துச் செல்லும் பாறைக்குக் கீழாகச் செல்லுகின்றன. வயல்களின் அதிக ஆழங்குறைந்த கிழக்கு ஓரங்கள் வழியாக நிலக்கரி அகழப்படுகிறது. இங்கு பெறப்படும் தாழ்தரத் தினதான புகைமிகு நிலக்கரி சில உள்ளூர்ச் சந்தைகளுக்கு உதவப்படுகிறது.

23.9 உரொக்கி மலை மாகாணம். தென்மொந்தானே தொடக்கம் நியூ மெச்சிக்கோ வரை ஒப்பீடாகப் பல சிறிய நிலக்கரி வயல்களைக் கொண்டுள்ளது. இதில், உவையோமின், கொலறடோ, யூட்டா என்னும் மாகாணங்களிலுள்ள படிவுகளுமடங்கும். இப்பகுதியில் உள்ள அமைப்புக்களில் உண்டான பல்வேறு மாற்றங்கள் காரணமாக எல்லாத் தரங்களையுமுடைய நிலக்கரிகள் காணப்படுகின்றன. ஆயின் நிலக்கரிகளுட் பல குறைந்த தரப் புகைமிகு நிலக்கரியின் பாற்பட்டனவாகும். சந்தையில் விலைப்படுமளவைப் பொறுத்து, இந்நிலக்கரி அவ்விடத்திலேயே விசேடமுடையதாயினும், இப்பிரதேசம் மூலவளங்களை அதிகங் கொண்டுள்ளது. இவை செயற்கைப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதற்குத் தகுதியுடையன.

23.10 பெரிய சமவெளி மாகாணம். இது கனேடிய உரொக்கி மலைகளின் சில பகுதிகளை அடக்கியதாக, உவையோமின், தக்கோற்ற மாகாணங்களிலிருந்து அல்பேட்டா, சசுகச்சுவான் மாகாணங்கள் வரை பரந்துள்ளது. மலைப்பகுதிகளிற் புவியோட்டுத் திரிபு விசைகள் நிலக்கரியைப் புகைமிகு நிலக்கரிகளும் குறைந்த தரப் புகைமிகு நிலக்கரிகளுமாக மாற்றியுள்ளன. ஆயின் இத் தகைய விசைகள் தொழிற்படாத கிழக்குப் பகுதிகளில் நிலக்கரி தாழ் தரத்ததாகவுள்ளது.

முன்னர் உரொக்கி மலைப்பகுதியின் நிலக்கரியைப் பற்றிக் குறிப்பிட்டது போன்று, பெரிய சமவெளிப் பிரதேசத்து நிலக்கரிகளும் பெறப்படும் அவ்விடத்திலேயே முக்கியத்துவம் உடையனவாகும். ஆனால் இவை கண்டத்தின் கிழக்குப் பாகத்து நிலக்கரிகளிலும் பார்க்கத் தரத்தில் மிகக் குறைந்தன. கனடாவின் கடற்கரையோர மாகாணங்களிலுள்ள சிறிய நிலக்கரி வயல்கள் தாமும், கனேடியப் பெரிய சமவெளிப் பிரதேசங்களிலுள்ள வயல்களிலும் பார்க்க அதிகமான நிலக்கரியை உற்பத்தி செய்கின்றன. எனினும், பெரிய சமவெளி நிலக்கரிகள் உள்ளூர்த் தேவைக்கு வேண்டிய எரிபொருளை உதவுவதனாலே மிகவும் முக்கியமானவையாகும். இதனாற் கண்டக் குறுக்குப் புகையிரதப் போக்குவரத்து ஒப்பீடாக மலிவானதாக இருக்கிறது.

23.11 பசிபிக்குக் கடற்கரை நிலக்கரி வயல்கள். பசிபிக்குக் கடற்கரைப் பிரதேசங்கள் பலவற்றில் விலைமதிக்கத்தக்க நிலக்கரிப் பிரதேசங்கள் இல்லையாயினும், உள்ளூர்த் தேவைக்குக் கணிசமான அளவு உபயோகப்படக்கூடிய ஒரு சில படிவுகள் உண்டு. இவற்றுள் முக்கியமானவை அலாஸ்கா, வன்கூவர்த்தீவு, பியூயெற்று அழிப் பிரதேசம் என்பவற்றிலுள்ளனவாகும். அலாஸ்காப் படிவுகள் இன்றிலும் பார்க்க எதிர்காலத்தில் அதிகம் உபயோகம் உடையனவாக இருக்கும். ஆயின் வன்கூவர்த் தீவிலுள்ளன மட்டுமட்டான அளவு நிலக்கரியை உடையனவாயினும் பசிபிக்குச் சமுத்திரத்துக்குக் குறுக்காகச் செல்லும் பிரதான நீராவிக் கப்பல் வழிகளின் வட அமெரிக்க அந்தங்களுக்கு அண்மையில் இருக்குங் காரணத்தினாற் கணிசமான அளவு முக்கியத்துவமுடையனவாக இருக்கின்றன.

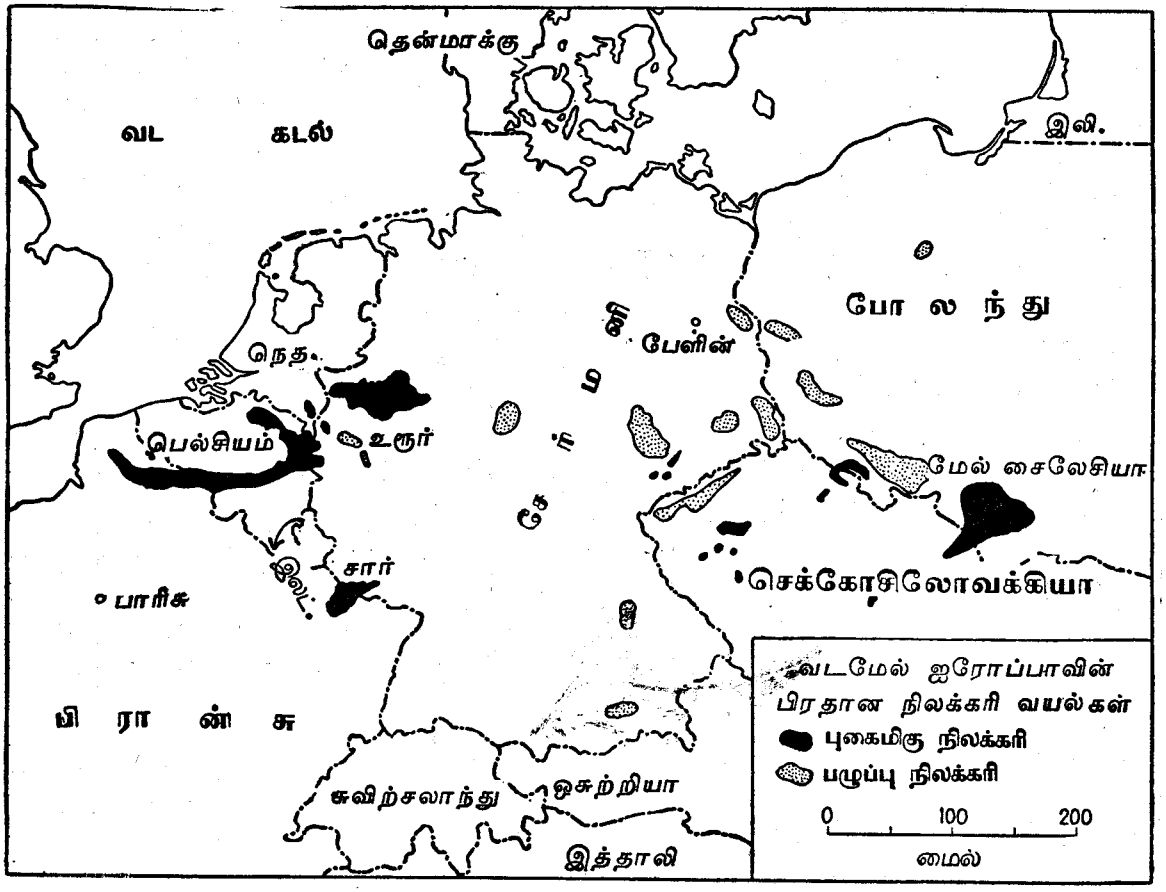


படம் 23.6 கீழைப் பிரதேசக் கீழ் மடிப்பிலுள்ள நிலக்கரிச் சுரங்கங்களுட் பல, அதிகம் ஆழமற்ற ஓரங்களில் அமைந்துள்ளன.

23.12 கீழைக் கனடாவில் நிலக்கரி. இங்கு நிலக்கரி அதிகமாக இல்லை. எனெனிற் கீழைக் கனடாவின் பெரும்பகுதி, பலேயோசோயிக் காலத்துக்கு முந்திய பாறைகளை உடையதாக இருத்தலினாலென்க. கடற்கரையோர மாகாணங்களில், நிலக்கரிக்காலப் பாறைகள் பல சிறிய இடைப்புகுதல்களாக இருந்தபோதும், அவை சிறிய அளவான நிலக்கரியையே அளிக்கின்றன. கற்கரியாக உபயோகிக்கப்படும் சில நிலக்கரி உப்படச் சிறந்தனவும், அதிகம் பயன்படுத்தப்படுவனவுமான படிவுகள் நோவாகோசியாவின் வட கடற்கரையிலுள்ள சிட்னிக்கு அண்மையிற் காணப்படுகின்றன. இங்கு பெறப்படும் நிலக்கரி உள்ளூர் இரும்பு உருக்குக் கைத்தொழிலுக்கு உதவுகின்றது. முன்னரே இப் படிவுகள் அகழ்ந்தெடுக்கப்பட்டமையால், சுரங்கங்களுட் சில, கடலுக்குக் கீழே பரந்து செல்லுகின்றன. இச்சுரங்கங்களுள் வினையாற்றுதல் மிகவும் அபாயகரமானதாகவும் செலவு கூடியதாகவுமுள்ளது. ஊறன் எரிக்கும், குவிபெக்கு நகரத்துக்கு மிடையே அமைந்துள்ள மிக்க குடியடர்த்தியும், கைத்தொழில் முன்னேற்றம் அடைந்துள்ளதுமான பிரதேசம், நிலக்கரி அற்றதாக இருப்பது கனடா தேசத்துக்கு மிக்க விசனத்தை அளிக்கிறது.

23.13 மேற்கு ஐரோப்பா. மேற்கு ஐரோப்பாவில் நிலக்கரி உற்பத்தி செய்யும் எல்லா நாடுகளின் கரியின் அளவையுங் கூட்டி, வட அமெரிக்கா, கிழக்கு ஆசியா ஆகிய நிலக்கரி உற்பத்தி செய்யும் இரு பெரும் பகுதிகளின் நிலக்கரி அளவோடு ஒப்புநோக்கின், மேற்கு ஐரோப்பா நிலக்கரி உற்பத்தியில் முதன்மை வகித்தலைக் காணலாம். மொத்த நிலக்கரி மூல வளங்களில், ஐரோப்பா கண்டங்களுள்

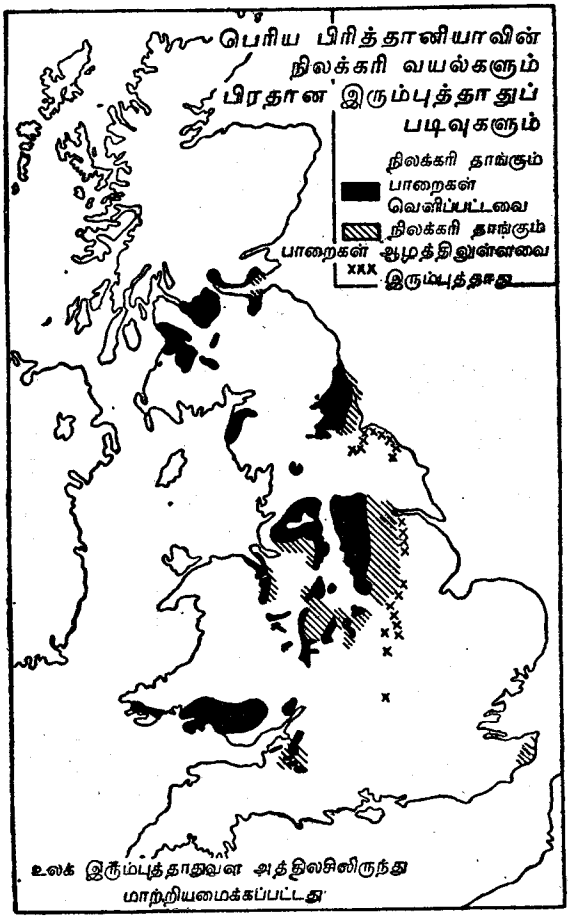
மூன்றுவதாக உள்ளது. இஃது உற்பத்திசெய்யும் நிலக்கரியில் இருபதில் ஒரு பங்குக்கு மேற்படாதது, புகை மிகு நிலக்கரி இனத்துக்குக் குறைந்த தரத்தையுடையது. ஆகையால் நிலக்கரி சராசரியாக நல்ல தரத்தது. எனினும், ஐரோப்பாவின் புகைமிகு நிலக்கரி அல்லது இதற்குக் கூடுதலான இனத்தையுடைய நிலக்கரியின் மொத்த மூலவளம், வட அமெரிக்காவிற் பெறப்படும் அளவிலும் அரைப் பங்குக்குச் சிறிது கூடுதலாகவுள்ளது. அஃதோடு வட அமெரிக்கா ஏறத்தாழ எழுபத்தைந்து மடங்கு குறைந்த தரப் புகைமிகு நிலக்கரி, கபில நிலக்கரி, பழுப்பு நிலக்கரி என்பவற்றை உடையது. பல ஐரோப்பியத் தேசங்களின் இராச்சிய எல்லைகளுக்குள்ளே பிரதான நிலக்கரி வயல்கள் இருப்பதனால், இன்று ஐரோப்பிய நிலக்கரியின் பெறுமானம் அதிகரித்துள்ளது. எரிபொருள் வருவாய் காரணமாகவே இத் தேசங்கள் கைத்தொழிலில் முன்னேற்றமடைந்துள்ளன. நிலக்கரியை உற்பத்தி செய்யும் ஒழுங்கிலும், உயர்தர மூலவளம் கிடைக்கக் கூடிய வகையிலும், முதன்மை வாய்ந்த நாடுகள் ஐக்கிய இராச்சியம், சேர்மனி, போலந்து என்பனவாகும். செக்கோசிலவாக்கியா, தாழ் நாடுகள், பிரான்சு, சிபெயின் என்பன மூற்கூறப்பட்ட மூன்று நாடுகளுக்கும் உற்பத்தியிற் குறைந்தனவாக இரண்டாந் தரத்தனவாகவுள்ளன. இருபதுக்கு மேற்பட்ட நாடுகள் கரியை உற்பத்தி செய்கின்றனவென்பது ஐரோப்பாவில் நிலக்கரி எங்குங் கிடைக்கக்கூடியதாக இருக்கிறது என்பதன் அறிகுறியாகும். ஆயின் ஐக்கிய இராச்சியம், சேர்மனி என்னும் இரு நாடுகள் மாத்திரமே பன்றி இரும்பை உற்பத்தி செய்வதற்கு வேண்டப்படும் கற்கரி இனத்தைச் சார்ந்த நிலக்கரிப் படிவுகளே அதிகமுடையன.



படம் 23.7

23.7 தொடக்கம் 23.9 வரையுள்ள படங்கள், மேற்கு ஐ. சோ. ச. குடியரசினுள்ள யூக்கி ரேனின் பிரதான படிவுகள் அடங்க, ஐரோப்பா வின் நிலக்கரி வயல்களைக் காட்டுகின்றன. யூக்கி ரேன் படிவுகள் உயர்தர நிலக்கரி மூலவளத்தில் ஐக்கிய இராச்சியம், சேர்மனி, போலந்து என்னும் நாடுகளின் படிவுகளையடுத்து நாலாவதாக உள் ளது.

23.14 பிரித்தானிய நிலக்கரி வயல்கள் இங்கி லாந்து, கொத்துலாந்து, உவேல்சு என்பவற்றிற் குறைந்தது ஆறு பிரதேசங்களில் உள. நிலக்கரிப் படுக்கைகள், பிரதானமாக நிலக்கரிக் காலத்த னவாகப் புகைமிகு நிலக்கரியை அல்லது அதிற் சிறந்த நிலக்கரியைக் கொண்டுள்ளன. இக்கரி வயல்கள் நன்கு பரம்பிக் காணப்படுகின்றமை யால், பிரித்தானிய தீவுகளின் இரு பகுதிகள் மாத்திரம் இக்கரி வயல்களிலிருந்து சில மைல் தூரத்திலுள்ளன (படம் 23.8). இவற்றுள் ஒன்று கொத்துலாந்து உயர்நிலங்களின் பழைய பளிங் குருப் பாறைப் பிரதேசம்; மற்றது இலண்டன் நகரம் அமைந்துள்ள தென் கீழ் இங்கிலாந் துச் சமவெளி. கொத்துலாந்துத் தாழ்நிலங் களின் பள்ளத்தாக்கினுள்ள பிளவில், நிலக் கரியைக் கொண்டுள்ள பாறைகளுட் சில பாது காக்கப்படாவிடின் கொத்துலாந்திலுள்ள நிலக் கரிப் பாறைகள் எல்லாம் அரிப்பினல் அகற் றப்பட்டிருக்கக் கூடும். பிரித்தானியாவின் ஒவ் வொரு நிலக்கரி வயல்களுடனும் தொடர் புடைய ஒவ்வொரு கைத்தொழிற் பிரதேசம் உண்டு. இந் நிலக்கரி வயல்களுட் சில, விசேட மாகத் தென் உவேல்சு நிலக்கரி வயல், கடலுக்கு அண்மையில், நிலக்கரியை ஏற்று மதி செய்வதற்கு வாய்ப்பாக அமைந்துள்ளன.



படம் 23.8

பிரித்தானிய நிலக்கரி தரத்திற் பொதுவாக உயர்ந்ததாக இருந்தாலும், எப்போதும் இலகு வில் அகழ்ந்தெடுக்கப்படக் கூடியதன்று. சில வயல்களின் பாறைகள் கடுமையான உருமாற் றத்துக்குள்ளாயின; அல்லது தடிப்பான அடை யல்களுக்குக் கீழே மூடப்பட்டன. உயர்தர நிலக் கரி காணப்படும் தென் உவேல்சு வயல் களிற் பாறை மடிக்கப்பட்டதனல் நிலக்கரிப் படுக்கைகளின் சில பகுதிகள் மேற்பரப்புக்குக் கொண்டு வரப்பட்டன. இங்கே அருவியரிப் பினல் இப்படுக்கைகள் வெளித்தோன்றி நிற் கிறபடியால், நிலக்கரியை அகழ்ந்தெடுத்தல் இலகுவாக இருக்கிறது. எனினும், இலகுவில் அடையக் கூடிய அதிகமான நிலக்கரி அகழ்ந்து எடுக்கப்பட்டுவிட்டது. இன்று ஆழமாக நிலத்துக் குக் கீழேயுள்ள நிலக்கரி அமைப்புக்களைத் தொடர்ந்து அகழவேண்டியிருக்கிறது. அதனல் உற்பத்திச் செலவு அதிகரித்துள்ளது. இன்று பெரிய பிரித்தானியாவில் எஞ்சியிருக்கும் நிலக் கரியின் மொத்த அளவு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலுள்ள அப்பலேசிய வயற்களிற் பெறப்படும் அளவின் ஏறத்தாழச் சரி பாதியெனக் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. இது எதிர்காலத்தில் அனேக ஆண்டுகளுக்குப் போதுமானது.

23.15 மேற்கு ஐரோப்பாக் கண்ட நிலக்கரி வயல்கள் பலவுளவாயினும், அவற்றுள் ஒன் றுவது, வட அமெரிக்காவின் பெரிய நிலக்கரி வயல்களைப் போன்று பரப்பளவிற் பெரியதன்று. மேலும் அவற்றுட் சில மெல்லிய கரியை அல்லது கரியை மிக ஆழத்திற் கொண்டன வாகவுள்ளன; வேறு சில குறைந்த தர

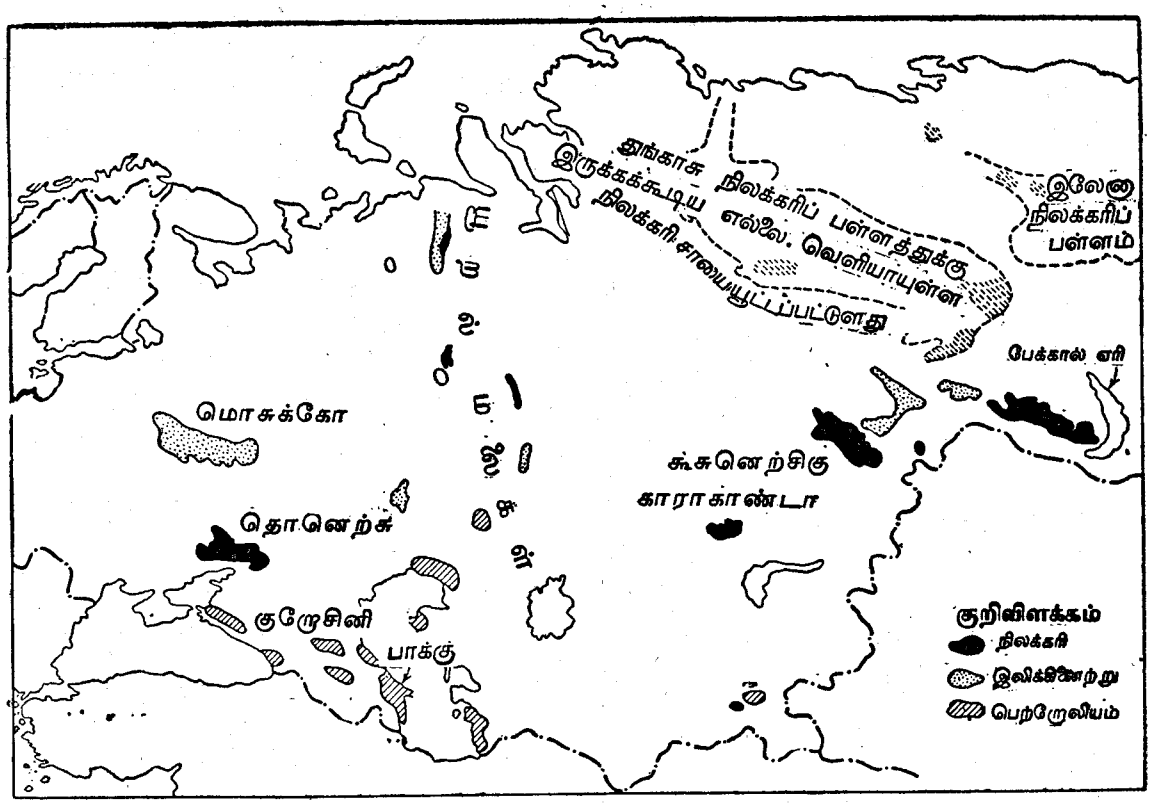
நிலக்கரியையுடையன. மிக முக்கியமான வயல்களும் கரியில் நல்ல தரங்களுட் பலவும், கண்டத்தின் மையத்துக்கூடாகக் கிழக்கு மேற்காகச் செல்லும் வலயத்திலுள்ளன. இவ்வலயத்துக்கு வடக்கில், கந்திநேவியா, பின்னிலாந்து என்பவற்றின் பழைய பளிங்குருப் பாறைகளிலும், தெற்கில் மத்தியதரை வடிநிலத்திலுள்ள அதிகம் குழப்பமடைந்த பாறைகளிலும் நிலக்கரி இல்லை; அல்லது சிறியனவும் முக்கியத்துவமற்றனவுமான வயல்கள் உண்டு.

ஐரோப்பாவின் மத்திய கரி வலயம் வடக்குப் பிரான்சிலிருந்து பெல்சியம், சேர்மனி, செக்கோசிலவாக்கியா என்பவற்றுக்கூடாகப் போலாந்துக்குட் பரந்து செல்லுகின்றது (படம் 23.7). அனேகமான நிலக்கரி வயல்கள், 1945 ஆம் ஆண்டுக்கு முன்னர் இருந்த சேர்மனியில் முற்றுகவோ, ஒரளவுக்கோ இருக்கின்றன. இவை அந்நாட்டின் கைத்தொழிற் பலத்துந்கும், படை வலுவுக்கும் ஆதாரமாக இருந்தன. வெவ்வேறு வயல்கள் கற்கரி, புகைமிகு நிலக்கரி, குறைந்த தரப் புகைமிகு நிலக்கரி, பழுப்பு நிலக்கரி என்னும் பல இனமான நிலக்கரிகளைக் கொண்டுள்ளன. குறைந்த தர நிலக்கரியும், முற்று நிலக்கரியும் பெரிய பிரித்தானியா அல்லது அ. ஐ. மாகாணங்களிலும் பார்க்கக் கண்டப் பகுதியாகவுள்ள ஐரோப்பாவில் அதிகமாக உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

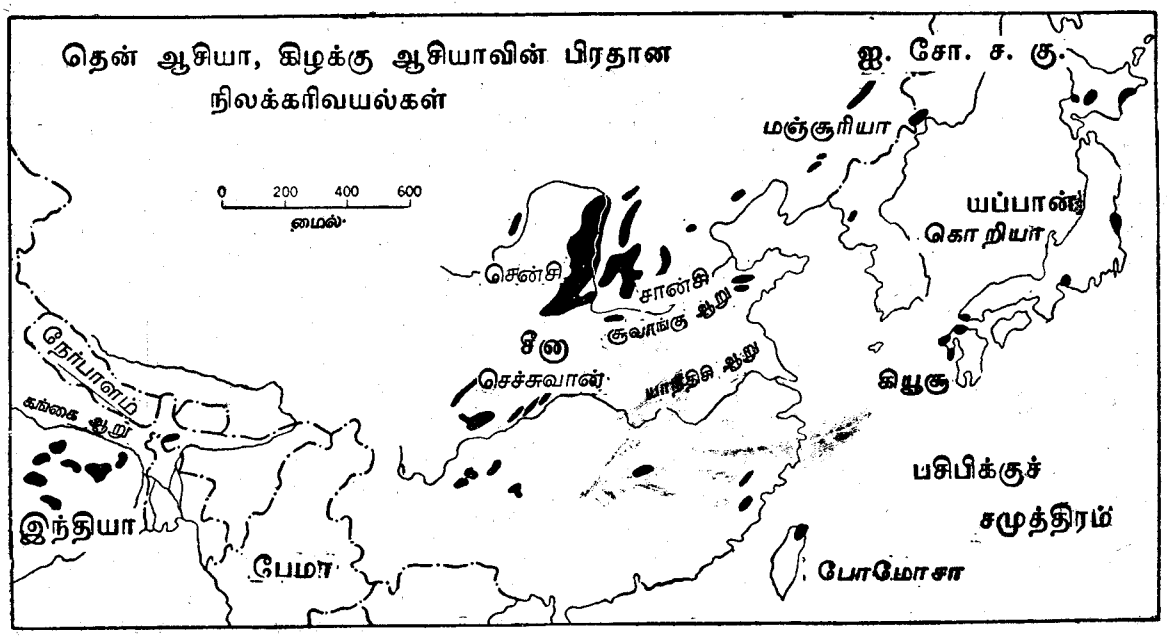
நல்ல தரத்தையுடைய நிலக்கரி, மத்திய ஐரோப்பிய வலயத்தின் மேற்கு அந்தத்திலுள்ள நிலக்கரிக் காலப்படைகளிற் பல இடங்களில் அகழ்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. முக்கியமான இவ்வலயம், வட பிரான்சிலிருந்து மத்திய பெல்சியத்துக்கூடாகச் சேர்மனியுட் பரந்து செல்லுகிறது. அதிகமாக நிலக்கரி அகழ்ந்தெடுக்கப்படும் பகுதி இரைன் ஆற்றுக்குக் கிழக்கே உவெசுபேலியாவின் உரூர்ப் பள்ளத்தாக்கிலுள்ளது. சேர்மனியின் பாரித்த இரும்பு உருக்குக் கைத்தொழிலுக்கு மையமாக நீண்ட காலம் இருந்தமையாலும், கண்டப் பகுதியான ஐரோப்பாவின் மற்றெப்பகுதிகளிலுள்ள கரி வலயங்களிலும் பார்க்கப் புகழ்வாய்ந்த கற்கரி மூல வளத்தைப் பெற்றிருப்பதாலும் இந்நிலக்கரி வயல் குறிப்பாக முக்கியத்துவமுடையது. இதற்கணித்தாக அரசியல் சம்பந்தமாகப் புகழ் வாய்ந்த சார் வடிநிலக் கரி வயல் உள்ளது. அதி முக்கியமான இன்னொரு பகுதி மத்திய கிழக்குப் பிரதேசமாகும். வளமுள்ள இதன் படிவுகள் போலந்து, மேற்சைலேசியா, அடுத்துள்ள செக்கோசிலவாக்கியாவின பகுதிகள் என்பவற்றிலுள்ளன.

23.16 ஐ. சோ. ச. குடியரசு. சோவியத்து இரசியாவின் நிலக்கரி வயல்கள் பலவாகவும், அதிகம் பரந்தனவாகவுமுள்ளன. ஆயின் பெரிய மூலவளத்தையுடைய உயர்தர நிலக்கரி சைபீரியாவிற்ருன் உண்டு (படம் 23.9). முதற்றரமான கைத்தொழில் முக்கியத்துவமுடைய பகுதி தென் ஐரோப்பிய இரசியாவிலுள்ள தொனெற்சு வடிநிலமாகும். அதிகமான மடிப்புக்களைக் கொண்ட இப்பகுதி அனல்மிகு நிலக்கரி சிலவற்றையும், அதிகமான புகைமிகு நிலக்கரியையும் அளிக்கிறது. ஆயின் அது விசேடமாக அதன் கற்கரிக்காக மதிக்கப்படுகிறது. இக்கரி ஐ. சோ. ச. குடியரசில் அதிகமாக இல்லை. தொனெற்சு நிலக்கரி தென் பிரதேசத்தின் பாரக் கைத்தொழிலுக்கு உதவுகிறது. இக்கரியிற் சிறிய அளவு மொஸ்கோக் கைத்தொழில் நிலையங்களுக்குக் கப்பல் மூலம் அனுப்பப்படுகிறது. இன்று இரண்டாவதாக முக்கியமான கரிவயல், தென் மத்திய சைபீரியாவிலுள்ள கூஸ்னெற்ஸ்கு வடிநிலமாகும். இது வளர்ந்து வரும் ஒரு கைத்தொழிற் பகுதிக்கு எரிபொருளை உதவுகிறது. இதன் நிலக்கரியும், காராகாண்டாவிற் பெறப்படும் நிலக்கரியும், 1400 மைல்களுக்கப்பால், தென் ஊறல் மலைப் பிரதேசத்திலுள்ள மக்னீற்றேக் கோஸ்க்கு இரும்பு உருக்குக் கைத்தொழில் மையத்துக்கு மேற்கு நோக்கி அனுப்பப்படுகிறது. கூஸ்னெற்ஸ்குப் பிரதேசம் உயர்தர மூலவளங்களை மிக அதிகமாகக் கொண்டுள்ளதென மதிக்கப்படுகிறது. இஃது அ. ஐ. மாகாணங்களிலுள்ள அப்பலேசிய நிலக்கரி வயல்களுக்கு அடுத்தபடியாக உள்ளதென எண்ணப்படுகிறது. மிக அண்மையில் விருத்தியுற்றதும் கூஸ்னெற்ஸ்கு வயல்களுக்கும், ஊறல் பகுதிக்கும் சரி நடுவில் அமைந்துள்ளதுமான காராகாண்டா மூன்றுவது முக்கியமான வயலாகும். ஊறல் மலைச்சாரல்களிலும், பேக்கால் எரியின் மேற்குப் பிரதேசத்திலும், தூர கிழக்குச் சைபிரியாவிலும் சிறிய நிலக்கரி வயல்கள் உள. வட சைபிரியாவிலுள்ள தனிமையான காட்டுப் பகுதிகளிற் பரந்த நிலக்கரிப் படிவுகள் உண்டு. இவற்றின் எல்லைகளும், மூலவளங்களும் பூரணமாக அறியப்படவில்லை.

மொஸ்கோ, இலெனின்கிராத்து நகரங்களுக்கு அண்மையிலுள்ள பெரிய கைத்தொழிற் பிரதேசங்களுக்கு உதவக் கூடியதாக நல்ல உள்ளூர்



படம் 23.9 ஐ. சோ. ச. குடியரசின் பிரதான நிலக்கரி வயல்களும் பெற்றோலிய வயல்களும்



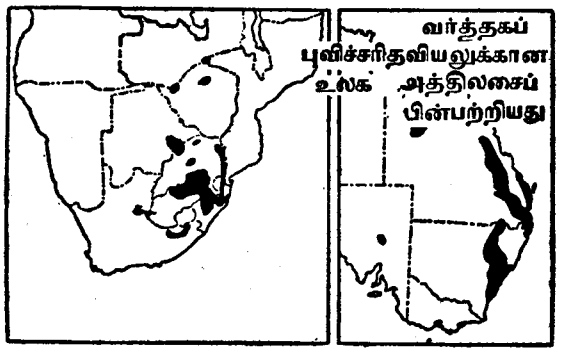
படம் 23.10

நிலக்கரி அவ்விடங்களிலோ, அவற்றுக்கு அண்மையிலோ இல்லை. இலெனின்கிராத்துக்கு அண்மையிற் பழுப்பு நிலக்கரியும், மொஸ்கோப் பிரதேசத்திலே தாழ்ந்த தர நிலக்கரியும் பழுப்பு நிலக்கரியும் உண்டு.

23.17 கிழக்காசியாவும், தென் ஆசியாவும். ஐ. சோ. ச. குடியரசின் மத்திய சைபிரியாவிலுள்ள நிலக்கரிப் படிவுகளைத் தவிர, கிழக்காசியாவிலும், தென் ஆசியாவிலும் சில படிவுகள் காணப்படுகின்றன (படம் 23.10). போதிய சான்றுகளைக் கொண்ட மதிப்பீடுகள் இல்லையெனினும், சீனாவிலேயே மிகக் கூடியவளவு நிலக்கரி உண்டெனத் தோன்றுகிறது. நிலக்கரி, சீனாவின் பல பகுதிகளிற் காணப்பட்டாலும், மிகப் பெரிய படிவுகள் வட சீனாவிலும் மஞ்சூரியாவிலுமே உள்ளன. வடசீனப் பகுதியிலுள்ள சான்சி, சென்சி மாகாணங்கள் அதிகமான நல்ல தர மூலவளங்களை உடையன. ஆயின் இவை விற்பனையாகுமிடங்களிலிருந்து நெடுந் தொலைவிலிருப்பதனாலே, இவற்றின் விருத்தி தடைப்பட்டுள்ளது. சீனாவின் கைத்தொழில் வளம் வளரும்போது, அவை அதிகம் முக்கியத்துவமடையும். மஞ்சூரிய நிலக்கரி வயல்கள் கணிசமான கைத்தொழில் விருத்திக்கு ஆதாரமாகவுள்ளன. இவை நல்லதரக் கற்கரியை உடையனவாதலின் அதிகம் பிரயோசனமுடையன.

விசேடமான நிலக்கரியை உதவும் மற்றைய ஆசிய நாடுகள் இந்தியாவும் யப்பானுமாகும். இந்திய நிலக்கரி வயல்கள் கல்கத்தாவுக்கு ஏறத்தாழ 150 மைல்கள் மேற்கே உண்ணுட்டில், தக்கணத்துக்கு வட கிழக்குப் பாகத்தில் அமைந்துள்ளன. இந்நிலக்கரி, இதே இடத்திற் பெறப்படும் இரும்புத் தாதுக்களுடன் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மூலவளங்கள் பெரியனவாகத் தோன்றுகின்றன. ஆயின் கற்கரியாக்கும் நிலக்கரி மட்டுமட்டாகவுள்ளது. துரதிட்டமாக, கைத்தொழில் நடைபெறும் யப்பானில் நிலக்கரி மூலவளங்கள் ஒப்பீடாகக் குறைவாகவும் அங்குமிங்குமாகவுள்ளன ; அதிகமான நிலக்கரிப் படுக்கைகள் மிகவுங் குறையாக்கப்பட்டுள்ளன. அதிக கரியை அளிக்கக்கூடிய வயல் வட கியூசூவில் உள்ளதாகும்.

23.18 ஆபிரிக்காவும் அவுஸ்திரலாசியாவும். அவுஸ்திரேலியா, ஆபிரிக்காவிலும் பார்க்கச் சிறிய கண்டமாயினும், மிகப் பெரிய நிலக்கரி மூலவளத்தைக் கொண்டுள்ளது (படம் 23.11). அதிட்டவசமாகப் பிரதான நிலக்கரி வயல் நியூ



படம் 23.11 தென் ஆபிரிக்கா, அவுஸ்திரேலியா ஆகிய வற்றின் பிரதான நிலக்கரி வயல்கள்

சவுத்து உவேல்சின் ஈரமுடைய கிழக்குக் கடற்கரைக்கண்மையில், பிரதான குடி மையங்கள் உள்ள இடத்தில் அல்லது அதற்குக் கிட்டவாக அமைந்துள்ளது. நிலக்கரி அதிகமாகவும் நல்ல தரத்ததாகவும், இலகுவிற் பெறக்கூடியதாகவும் இருக்குங் காரணத்தினால், தென்னரைக் கோளத்திலுள்ள நாடுகளுக்கு அவுஸ்திரேலியாவே பிரதானமாக நிலக்கரியை உதவுகிறது. ஆபிரிக்க நிலக்கரி மூலவளம் அதிகமானதன்று. ஆயின் இன்று நிலக்கரி கணிசமான அளவு உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. அது பிரதானமாகக் கண்டத்தின் தென் கிழக்குப் பாகத்திலுள்ள வயல்களிலிருந்து விசேடமாகத் திரான்சுவால், நேத்தால் என்னும் மாகாணங்களிற் பெறப்படுகிறது.

23.19 தென் அமெரிக்கா. இது எல்லாக் கண்டங்களுள்ளும் மிகக் குறைந்த நிலக்கரியையுடையது. அதன் மொத்தப் பரப்பில் ஒரு சில பகுதிகள் மாத்திரம் நிலக்கரியைக் கொண்டுள்ள பாறைகளையுடையன. கிழக்கிலும், வட கிழக்கிலுமுள்ள பரந்த உயர்நிலங்கள் அதிகமான பகுதிகளிற் பலேயோசோயீக் காலத்துக்கு முற்பட்ட பாறைகளைக் கொண்டுள்ளன. அண்டீய மலையின் நீண்ட கிழக்கு முகப்பை மூடியுள்ள அடையல்கள் மிக அணிமைக் காலத்தன கொலம்பியாவிலும் பேருவிலுமுள்ள அண்டீய மலைப்பகுதியிலும் மத்திய சில்லியிலுமுள்ள கடற்கரையிலும் பிரயோசனமான சிறிய நிலக்கரிப் படிவுகள் உள. தென் பிறேசிலிலும் சில தாழ்தரத்தையுடைய நிலக்கரிகள் உண்டு. இவற்றின் மொத்த மூலவளம் வட அமெரிக்காவிற் கிடைக்கும் நிலக்கரியிலும் பார்க்க 1 சத வீதத்திலும் குறைவுடையதென நம்பப்படுகிறது.

பெற்ரோலியம்

23.20 பெற்ரோலியமும் இயற்கை வாயுவும். இவை மனிதன் உபயோகப்படுத்தும் சத்தியை அளிக்கும் வருவாய்களுள் முக்கியமானவையாக உள்ளன. அன்றியும், பெற்ரோலியத்திலிருந்து பெறப்படும் பெருந்தொகையான எரிபொருள்களும், உராய்வு நீக்கிகளும், ஒரு நூற்ருண்டுக்கு அல்லது ஏறத்தாழ அதற்கு முன்னர்க் குடையப்பட்ட முதல் எண்ணெய்க் கிணற்றுக்குப் பின்னர் உலகின் பல்வேறு பகுதிகளுக்கிடையேயுள்ள தூரத்தின் முக்கியத்துவத்தை மனிதன் குறைப்பதற்குப் பெரிதும் உதவி புரிந்துள்ளன. பெற்ரோலியம் குழாய்கள் மூலமும் பிற வழியாகவும் அதி தொலைவுக்குக் கொண்டு செல்லக்கூடிய ஒரு திரவமாதலாலும், அதன் சத்திச் சமன்பாடு நிலக்கரியிலுங் கூடுதலாக இருத்தலாலும், சத்தியையளிக்கும் ஒரு வருவாயாக அதன் முக்கியத்துவம் அதிகரித்துள்ளது. அ. ஐ. மாகாணங்களிற் கடந்த அரை நூற்ருண்டிற் பெற்ரோலியத்திலிருந்தும், இயற்கை வாயுவிலிருந்தும் பெறப்படும் சத்தியின் அளவு அதி சயிக்கத்தக்க வகையில் அதிகரித்துள்ளது. அன்றியும் இன்று அந்நாட்டில் உற்பத்தி செய்யப்படும் மொத்தச் சத்தியில் ஏறத்தாழ மூன்றில் இரண்டு பங்கு பெற்ரோலியம், இயற்கை வாயு என்பவற்றிலிருந்தே பெறப்படுகிறது (படம் 23.12). இவ்வுண்மைகளைக் கொண்டு இன்றுள்ள அதன் முக்கியத்துவம் அளக்கப்படலாம். பெற்ரோலியமும் இயற்கை வாயுவும் உலகின் ஏனைய கைத்தொழில் நிலையங்களிலும் முக்கியமானவையாக இருக்கின்றன. எனினும், அ. ஐ. மாகாணங்களைக் காட்டிலும் இங்கு அவற்றின் முக்கியத்துவம் குறைவாக இருக்கின்றது.

தூய தன்மை, அடக்கம், எளிமை என்பன காரணமாகப் பெற்ரோலியம் ஓர் எரிபொருளாக உபயோகப்படுவதாலும், அதிலிருந்து பெறப்படும் பொருள்களை உபயோகிப்பதற்குப் புதிய பொறிகள் தொடர்ந்து ஆக்கப்படுவதாலும், இன்றுள்ள நாடுகளின் வருவாயை அளிக்கும் அணியடுக்குக்களுள் அஃது முக்கியமானதாக இருக்கிறது.

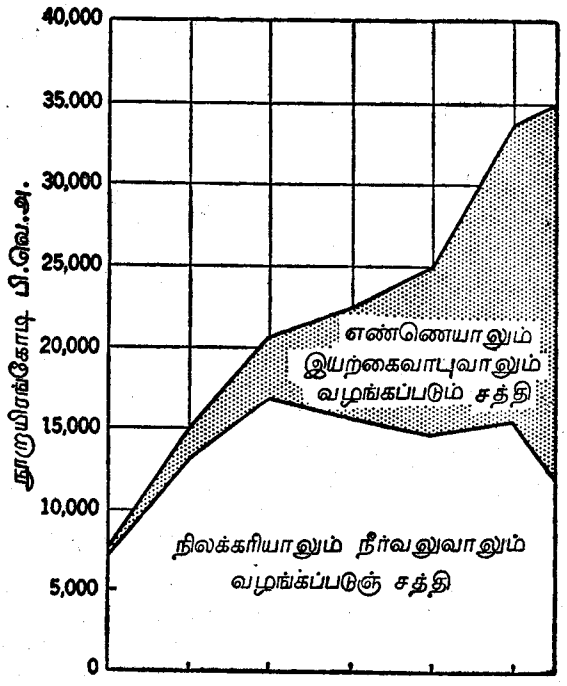
23.21 பெற்ரோலியத்தைக் கொண்ட பாறை அமைப்புக்கள். பெற்ரோலியமும் (பாறை எண்ணெய்) அதனோடு தொடர்புள்ள பதார்த்தங்களாகிய இயற்கை வாயு, நிலக்கீல் என்பனவும் புவிப் பொருள்களாகும். இவை தாவரச் சேதன வுறுப்புப் பொருள்களிலிருந்து உண்டானவை யெனக் கொள்ளல் வேண்டும். இப்பொருள்கள் நீண்ட காலமாகப் பாறைகளுள் அடங்கியிருந்தமையினாலே, முன்னர்ச் சேதன உறுப்புப் பொருள்களிலிருந்து உண்டானவையென்பதற்கு ஒரு சுவடாவது அவற்றிலே தெளிவாகக் காணப்படவில்லை. இவற்றிற் சேர்ந்துள்ள ஐதரோக் காபன்களின் தன்மைதானே தாவரங்கள், விலங்குகள் என்பவற்றிற் காணப்படும் எண்ணெய்கள், மற்றும் அவை போன்ற சேர்வைகளின் தன்மையைப் போன்றதன்று.

பெற்ரோலியமும் அதனோடு தொடர்புள்ள பதார்த்தங்களும் அடையற் பாறைகளில் மாத திரமே அதிகவளவிற் காணப்படுகின்றன. எனெனில் கடல்சார் படிவுகளோடு கலந்துள்ள சிறிய கடல்சார் சேதனவுறுப்புப் பொருள்களின் எச்ச மிச்சங்களிலிருந்து இப்பொருள்கள் உண்டானவையாக இருக்கக் கூடுமாதலினென்க. பொதுவாக இவை நீரை உட்புகவிடும் பாறைகளில், விசேடமாக மணற்கற்களிலே தங்கியிருக்கின்றன. இங்கே மற்றை இடங்களில் நிலநீர் நிரப்புவது போன்று, பாறையின் நுண்டுளை வெளிகளை இவை நிரப்புகின்றன. பெற்ரோலியம் சுண்ணும்புக் கற்களிலும், நுண்டுளைகளை அல்லது சிறியவளவு குகைகளைக் கொண்ட வேறு சில சுண்ணும்புக் கற்களிலுமும் பேரளவிற் காணப்படுகிறது.

எண்ணெயையும் வாயுவையுங் கொண்டுள்ள பாறைகள், நியாயமான அளவு வெவ்வேருன பௌதிகத் தொடர்புகளுடன் காணப்படுகின்றன. அவை வெவ்வேறு புவிச்சரிதவியற் காலங்களை யுடையன. எனினும், நிலக்கரியைப் போன்று, பெற்ரோலியப் பொருள்களும் பலேயோசோயீக் காலத்துக்கு முற்பட்ட பழைய பளிங்குருப் பாறைகளிற் காணப்படுவதில்லை. சில எண்ணெய் மணல்கள் மிக்க ஆழத்திற் காணப்படுகின்றன. இங்கே இவை நூற்றுக் கணக்கான அல்லது ஆயிரக் கணக்கான அடிகளைக் கொண்ட இளம்பாறைகளுக்குக் கீழே புதைக்கப்பட்டுள்ளன. சில இடங்களில் எண்ணெயைக் கொணடுள்ள இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட படைகள், ஒன்றுக்கு மேல இன்னென்ருக அதிகந் தடிப்புள்ள வேறு படைகளினுற் பிரிக்கப்பட்டு அமைந்திருக்கின்றன. இவை அதிகம் வெவ்வேருன புவிச்சரிதவியற் காலங்களை உடையனவாக இருக்கக் கூடும். எண்ணெய், வாயு ஈட்டங்கள் தமக்கு மேலே அதிகமான நில நீரைக் கொண்டுள்ள பாறைகளை வழக்கமாகவுடையன. இவ்வீட்டங்கள் பலவற்றிற்குக் கீழேயும் இத்தகைய பாறைகள் உள. எண்ணெயும் வாயு

வும் அவை காணப்படும் பாறையின் மொத்தப் பரப்பில் எங்கும் ஒரேயளவாக எப்போதும் பரம்பியிராது **தேக்கங்கள்** எனப்படும் குறிக்கப் பட்ட பகுதிகளில் ஒன்றுகத் திரண்டிருக்கின் றன. இத்தேக்கங்கள் நுண்டுளைகளைக் கொண் டுள்ள பாறைகளிற் பை வடிவமாக உள்ள அமைப்புக்களில் அகப்படுத்தப்பட்டுள்ள எண் ணெயின் ஈட்டங்களாகும். இவற்றிலிருந்து எண்ணெய் பொசிந்து வெளியே மேற்பரப் புக்கு வருதல் முடியாது. இந்த அமைப்புக் களிற் சில எண்ணெய் அல்லது வாயு பொசி ந்து வெளியே மேற்பரப்புக்கு வராதவாறு தடுக்கும் மாக்கல்லுங் களியும் அல்லது நீரை உட்புகவிடாத வேறு பாறைகள் மூடியுள்ள மேன்மடிப்புக்களின் உச்சிகளாகும். மற்றைய தேக்கங்கள் வெவ்வேறு வடிவுகளையும், உற் பத்தியையுங் கொண்ட பைகள், குவிமாட அமைப்புக்கள், அல்லது வில்லைகள் என்பன வாகும். சூழவுள்ள பகுதிகளிலிருந்து எண் ணெய் அல்லது வாயு பெயர்ந்து இவற்றுட் திரண்டுள்ளது. இவ்வமைப்புப் பொறிகளுள் இவற்றின் இடப் பெயர்வு, கடந்த நீண்ட புவிச்சரிதவியற் காலத்தில் நிகழ்ந்துள்ளது. ஏனெனில் எண்ணெயும், வாயுவும் நிலநீரி லும் இலேசானவையாதலின், அவை அகப் படுத்தப்பட்டு உட்புகவிடாப் படைகளுட் சிறைப் படுத்தப்படும் வரை மேலெழுந் தன்மையுடை யனவாதலின் என்க.

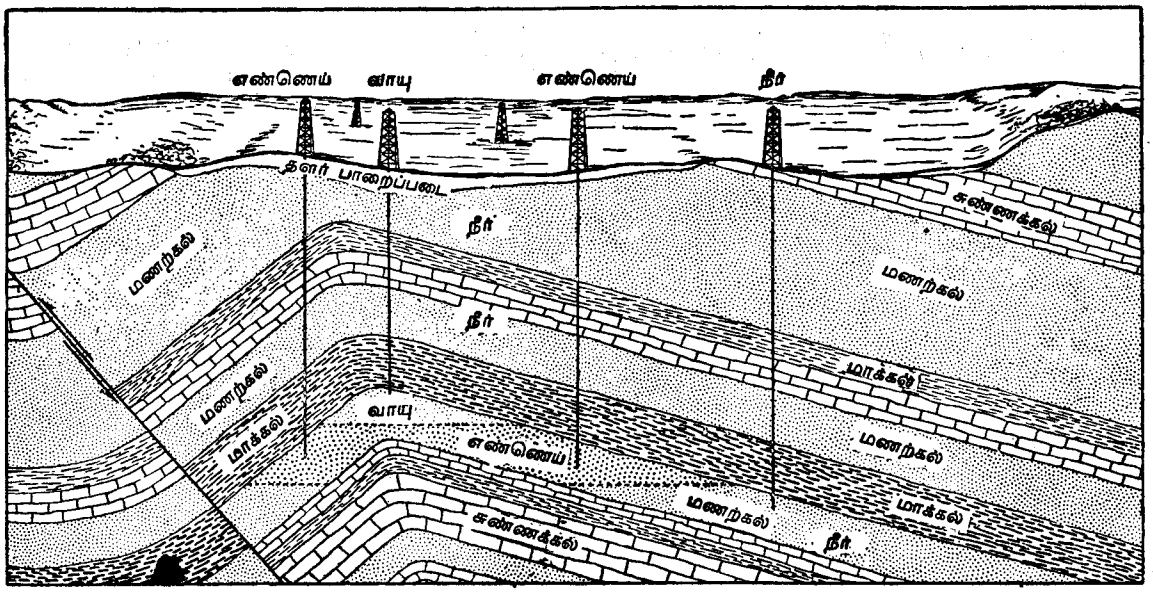
சிறைப்படுத்தப்பட்ட இத்தகைய இடங்களிலி ருந்து, மூடப்பட்டுள்ள உட்புக விடாப் பாறைகளைக் குடைவதனூலே எண்ணெயும், வாயுவும் பெறப் படுகின்றன (படம் 23.13). குடையப்பட்ட சில துவாரங்கள் மூலம், எண்ணெயோடு தொடர் புடைய இயற்கை வாயுவின் விரைவு விசையி னூலே எண்ணெய் மேனோக்கி எழுப்பப்படுகிறது. இத்தகைய கிணறுகள் " பீறிகள் " எனப்படுகின் றன. வேறு கிணறுகளிலிருந்தும், இவற்றுட் பலவற்றிலிருந்தும், இறுதியாக, எண்ணெய் பம் பிகள் மூலம் வெளியேற்றப்படல் வேண்டும். உட் புகவிடாப் பாறையிலுள்ள சிறிய நுண்டுளை வெளி களில் எண்ணெய் இருத்தலினூலே, எல்லா எண் ணெயும் பம்பியினூல் வெளியேற்றப்படல் முடி யாது. இதிற் பெரும் பகுதி, பாறைத் துணிக்கை களை ஒரு படலமாக மூடியுள்ளது ; அல்லது தார்ப் பொருள் திரளுவதனூல் ஓட்டம் தடைப்படுகிறது. எண்ணெய் எடுப்பதற்கு மிகத் திருந்திய முறை களைக் கையாண்ட போதும், ஆரம்பத்திலிருந்த எண்ணெயின் நியாயமான அளவு பங்கு நிலத்தி



படம் 23.12 1900 ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் 1954 ஆம் ஆண்டு வரை சத்தி உற்பத்தியின் பிரிவைக் காட்டும் படம். இது பெற்றோலியத்திலிருந்தும், மற்றும் சத்தியளிக்கும் வருவாய்களிலிருந்தும் பெறப்படும் சத்தியின் ஒப்பீடாக வுள்ள அளவைக் காட்டுகிறது

னுள்ளே தங்கிவிடுகிறது. அப்போது பம்பிகள் மூலம் எண்ணெய் எடுத்தல் இலாபந் தராது போகக் கிணறுகள் கைவிடப்படுகின்றன. திருந்தா முறைகள் மூலம் 15 அல்லது 20 சதவீதத்துக்கு மேல் எண்ணெய் எடுத்தல் இயலாது.

எண்ணெயும் வாயுவும் இருக்கும் வகை புவி யியல் சம்பந்தமாகப் பிரதானமான விளைவை யுடையது. பெற்றோலியம் திரளுவதற்கு வாய்ப் பான அமைப்புக்கள் சாதாரணமாகச் சிறியனவா கவும், ஆழத்திற் புதைக்கப்பட்டுள்ளனவாகவும் (இவற்றுட் சில மேற்பரப்புக்குக் கீழே 2 மைல் களுக்கு மேறபட்ட ஆழத்திலுள்ளன) இருத்தலி னூலே அவற்றின் சரியான அமைவிடத்தையும், பரப்பையும் அல்லது அவை இருத்தலைத் தானும் திட்டமாக எதிர்வு கூறுதல் முடியாது ; ஒரு பிர தேசத்தில் ஓர் அமைப்பைக் கண்டவுடன் மேலும் எத்தனை அத்தகைய அமைப்புக்கள் உண்டெனக் கூறுதல் முடியாது. அவ்வமைப்புக்களிலுள்ள பொருள்களின் கனவளவையும், பெறுமானத் தையுங் கூறுதல் இன்னுங் கடினமாகும். ஆகவே நிலக்கரியின் மூலவளங்களைப் போன்று



படம் 23.13 பெற்ரோலியம் அகப்படுத்தப்பட்டுள்ள பலவினப் புவிச்சரிதவியல் அமைப்புக்களுள் ஒன்றைக் காட்டும் விளக்கப்படம். இப்படம் பல கிணறுகளின் அமைவிடங்களுக்கும், அக்கிணறுகளிலிருந்து பெறப்படும் பொருள்களுக்குமுள்ள தொடர்பையுங் காட்டுகிறது. புதைக்கப்பட்ட இம்மேன்மடிப்பு அமைப்பு இருத்தல் மேற்பரப்புத் தரைத் தோற்றத்திலிருந்து தெளிவாகவில்லை

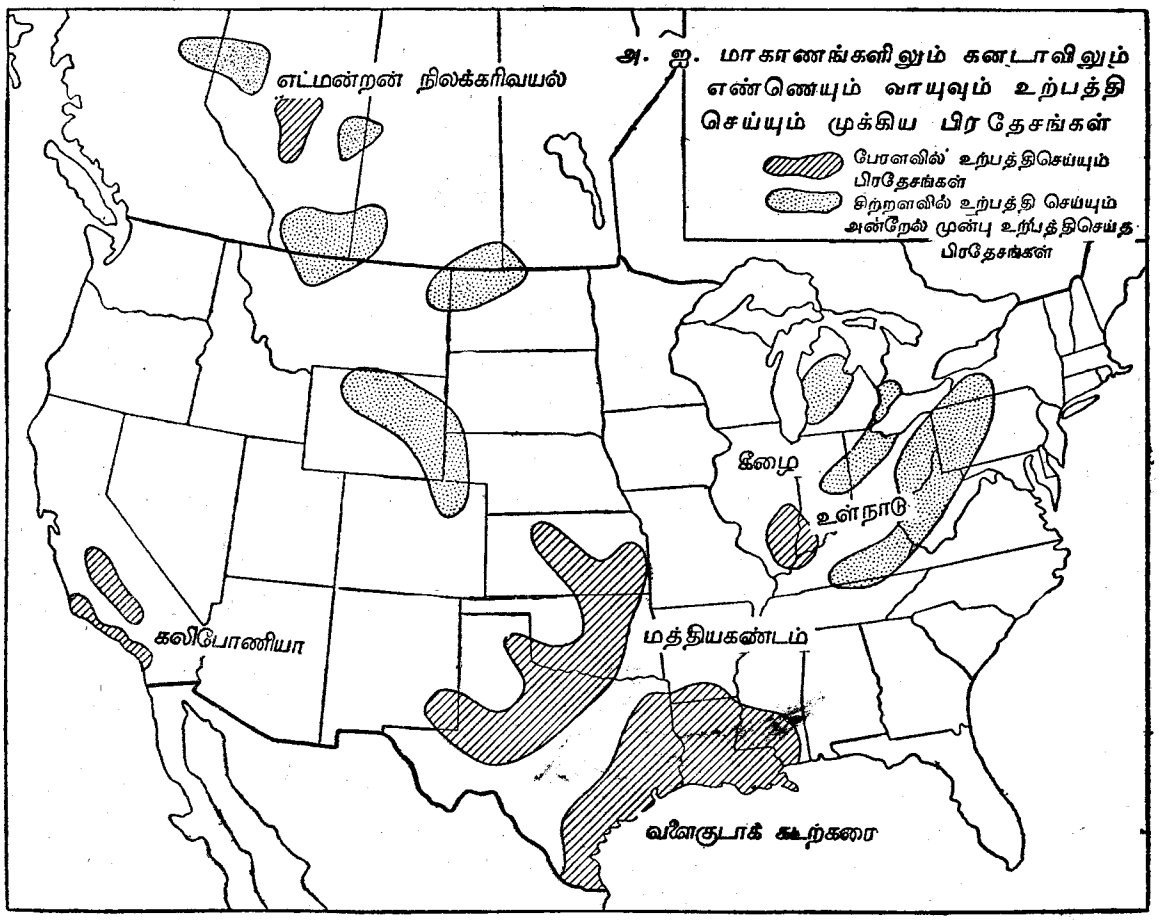
ஒரு நாட்டின் அல்லது உலகின் பெற்ரோலிய மூலவளங்களைச் சரியாக மதிப்பிடுதல் முடியாது. பிரதேச அணியடுக்குக்களின் உறுப்புக்களாகப் பெற்ரோலியம், வாயு என்பவற்றின் முக்கியத்துவத்தை மதிப்பிடுவதில், இன்று முக்கியமான வையாகவோ, எதிர்காலத்துக்கு நல்ல வருவாயை அளிக்கக்கூடியனவாகவோ உள்ள வயல்களைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல் போதுமானது.

எண்ணெய் வருவாய் இருக்கக்கூடிய உலகின் அடையற் பாறை வடிநிலப் பகுதிகளுள், நான்கு விசேடமாக அதிகம் எண்ணெய் மூல வளங்களை உடையனவென்று எண்ணப்படுகிறது. இவை (அ) மத்திய கிழக்கு, அஃதாவது கிழக்கு மத்திய தரைக்கடல், செங்கடல், கருங்கடல், கஸ்பியன் கடல், பாரசீக வளைகுடா என்பவற்றுற் சூழப்பட்ட பகுதி ; (ஆ) மெச்சிக்கோ வளைகுடா, கரிபியன் கடல் என்பவற்றை அடுத்துள்ள பிரதேசங்கள் (இ) தூர கிழக்கிலுள்ள இந்தோனேசியாவும் மற்றும் அண்மையிலுள்ள பகுதிகளும். (ஈ) ஆட்டிக்குக் கடலைச் சூழ்ந்துள்ள பகுதிகள் என்பனவாகும். முதற்கண்ணுள்ள மூன்றும் எண்ணெயை உற்பத்தி செய்யும் முக்கியமான பகுதிகளாகும். ஈற்றிலுள்ள ஆட்டிக்குப் பகுதிகளிற் பிரதேசவாராய்ச்சி முன்னேறிக் கொண்டிருக்கிறது. பாரம்பரியமான கீழையரைக் கோளம், மேலையரைக் கோளமென உலகு பிரிக்கப்பட்டால் இவற்றில் மதிப்பிடப்பட்ட எண்ணெய் மூல வளங்கள் முறையே 2 : 1 என்னும் விகித சமப்படி ஏறத்தாழ உள்ளன.

மேலையரைக்கோள எண்ணெய் வயல்களும் வாயு வயல்களும்

23.22 அ. ஐ. மாகாணங்களின் எண்ணெய் வயல்கள். பெற்ரோலியமும் வாயுவும் பெறப்படும் பல பிரதேசங்களை அ. ஐ. மாகாணங்களுக்கு இயற்கை அளித்துள்ளது. அ. ஐ. மாகாணங்களின் இவ்வெளிபொருள்களின் உற்பத்தியும், உபயோகமும் மற்றெல்லாத் தேசங்களின் உற்பத்தியிலும், உபயோகத்திலும் மிகக் கூடுதலாகவுள்ளன. இத்தேசம் உலகின் எண்ணெயில் ஏறத்தாழ 50 சதவீதத்தை உற்பத்தி செய்கிறது ; தூரதிட்டமாக உலகின் மூலவளத்தில் மிகச் சிறிய சதவீதத்தையே இது கொண்டுள்ளது. எண்ணெய் உற்பத்தி செய்யும் பிரதேசம் ஒவ்வொன்றும் பல உட்பிரிவுகளை அல்லது கிணறுகளையுடையது. அனேக இடங்கள் தனித்தனி எண்ணெய் அமைப்புக்களையுடையன. இவ்வமைப்புக்களின் மொத்த எண்ணிக்கை அதிகமாகும். அமைப்புக்கள் சில வற்றில் எண்ணெய், வாயு ஆகிய இரண்டும்

கலந்து காணப்படுகின்றன. சில எண்ணெயை அளிக்கின்றன; ஆயின் வாயு அதிகம் இல்லை. மற்றையவை வாயுவை மாத்திரம் கொடுக்கின்றன. எண்ணெய் உற்பத்தி செய்யும் ஒவ்வொரு வயலிலும் கொடுக்கக்கூடிய எல்லாப் பொருள்களையும் முன்னர்க் கொடுத்துக் கைவிடப்பட்ட அமைப்புக்களுமுள. உச்சவளவான உற்பத்தியைக் கொடுத்த சில வயல்களுமுள. இன்னுஞ் சில இபபோது உச்சவளவைக் கொடுத்துக்கொண்டிருக்கின்றன. அநேக வயல்களிற் கண்டுபிடிக்கப்படாது எதிர்காலத்திற் பயன்படுத்தக்கூடிய மூல வளத்தைக் கொண்டனவாகக் கூடுதலான தேக்கங்கள் உள. அநேக கிணறுகளில் அதிகமான எண்ணெய் எடுக்கப்படுங் காலங் குறுகியது. வயல்களுட் சிலவற்றில் முன்னரே உற்பத்தி குறைந்து விட்டது. அதனால் தேசிய உற்பத்தியில், அவை சிறிய காரணிகளாகவே உள்ளன. இன்றுள்ள அதிகமான பெற்றோலிய உற்பத்தி அ. ஐக்கிய மாகாணங்களில் எவ்வளவு காலத்துக்கு இருக்குமென்பது தெரியாது. புதிய தேக்கங்களை அல்லது மிக்க ஆழத்தில் புதிய அமைப்புக்களை அல்லது அலபாமா, புளோரிடா என்னும் வளமற்ற பகுதிகளிற் புதிய வயல்களைத் தேடும் முயற்சி விடாது நடைபெற்றுக்கொண்டிருக்கிறது. ஆண்டுதோறும் 40,000 க்கு மேற்பட்ட கிணறுகள் குடையப்பட்டு, எற்றுக் கொள்ளப்பட்ட நாட்டின் மூலவளம் ஒவ்வோர் ஆண்டும் சிறியவளவு அதிகரித்துக் கொண்டே வருகிறது. முதற்றடவையாக 1947 ஆம் ஆண்டில் அ. ஐ. மாகாணங்களின் பெற்றோலியத்தினதும் அதன் பொருள்களினதும் இறக்குமதி, எற்றுமதிப் பொருள்களிலுங் கூடுதலாக இருந்தது. இப்பொருள்களின் தேவை விரைவாக அதிகரித்துக் கொண்டிருக்கிறது. இவ்வத்தியாவசியப் பொருள்களின் உற்பத்தியிலும் உபயோகத்திலுஞ் சேமிப்பு முறைகள் கையாளப்படவேண்டுமென்பது தெளிவாகிறது.



படம் 23.14

எண்ணெயையும், வாயுவையும் உற்பத்தி செய்யும் முக்கிய பிரதேசங்கள் பல, படம் 23.14 இற் காட்டப்பட்டுள்ளன. அவை கிழக்கிலிருந்து மேற்கு நோக்கி, அப்பலேசியப் பிரதேசம், கீழை உண்ணாட்டுப் பிரதேசம், நடுக்கண்டப் பிரதேசம், வளைகுடாக் கடற்கரைப் பிரதேசம், உரொக்கி மலைப் பிரதேசம், கலிபோணியப் பிரதேசம் என்பனவாகும். நடுக்கண்டப் பிரதேச, வளைகுடாக் கடற்கரைப் பிரதேச மாகாணங்கள் நீண்ட காலமாக உற்பத்தியைக் கொடுத்துக் கொண்டு வருகின்றன. இவற்றிலேயே மிகப் பெரிய மூல வளங்கள் உள்ளன. இவற்றிற்கு அடுத்த படியாகவுள்ளது கலிபோணியாவாகும். வளைகுடாக் கடற்கரைப் பிரதேசம், நாட்டின் மொத்த எண்ணெயில் மிகக் கூடிய அளவை உடையதெனக் கணிக்கப்படுகிறது.

23.23 அப்பலேசியப் பிரதேசம். அமெரிக்காவிலுள்ள அலிகெனிப் பிரதேசத்திலேயே, தற்கால அளவில் முதன்முதல், எண்ணெய் வயலும் வாயு வயலும் விருத்தி செய்யப்பட்டன. அப்பிரதேசம் அனேக ஆண்டுகளாக உலகில் அதிக வளவை உற்பத்தி செய்தது. எரி பொருள்கள் அனேக கிணறுகளிலிருந்து பெறப்படுகின்றன. உயர் நிலங்களிலிருந்து, மேற்கு நோக்கி மென்மையாகச் சாய்ந்துள்ள ஆதிப் பலேயோசோயீக் காலத்துப் பாறைகளிலே (பிரதானமாக மணற் கற்களிலே) தேக்கங்கள் உள்ளன. இவை மேலே நியூயோக்கிலிருந்து தெனசீ வரைக்கும் இடைவிட்டுப் பரந்துள்ளன. இப்பிரதேசம் முழுவதும் இதே பகுதியிற் பொதுவாகக் காணப்படும் இளையனவும் உயர்ந்தனவுமான பாறைகளைக் கொண்டுள்ள பிரதான நிலக்கரி வயல்களிலும் கூடிய பரப்பையுடையன. அப்பலேசிய வயலிலிருந்து பெறப்படும் பெற்றோலியம் உராய்வு நீக்கும் எண்ணெய்களுக்கு மூலமாக உயர்தரத்தை உடையது. ஏனெனில் இது கந்தகம் குறைவாக உடையதாகவும், வடித்தற்கு இலகுவாகவும், வடிக்கப்படும்போது நிலக்கீலிலும் பார்க்கப் பரவின மீதியாக உடைமையாலும் என்க. இவ்வயலின் அனேகமான குளங்களில் எண்ணெயுடன் கூட ஓரளவு வாயுவுங் காணப்படுகிறது. ஆயின் எண்ணெய் இல்லாத வாயுவுள்ள அனேக குளங்களுமுள. வயலின் அதிகமான உற்பத்தியைக் கொடுப்பது தென் மேல் நியூயோக்கு, மேலைப் பென்சில்வேனியா, மேலை வேசீனியாவின் வட பகுதி என்பவற்றில் அமைந்துள்ள அதன் நடுப் பகுதியாகும், இவ்வயல் இன்று நியாயமான அளவு எண்ணெயைக் கொடுத்தாலும், உச்ச அளவான உற்பத்தியைக் கொடுத்து அனேக ஆண்டுகள் கடந்து விட்டன. எனினும், அதிகமான இயற்கை வாயு எஞ்சியிருக்கிறது. இஃது இப்பிரதேசத்தின் வீட்டுப் பயன்பாட்டுக்கும், கைத்தொழில் உபயோகத்துக்கும், பிரதானமான ஒரு வருவாயாக உள்ளது ; இஃது அப்பிரதேசத்தின் சில இனமான கைத்தொழில்களின் வளர்ச்சியுடனும் நெருங்கிய தொடர்புடையது.

23.24 கீழை உண்ணாட்டுப் பிரதேசம். முக்கியமான வயல்கள் ஓகையோ, இந்தியானா, இலினோய், மிசிக்கன் என்னும் பகுதிகளில் அமைந்துள்ளன. மிசிக்கன் வயல்கள் புதியன ; ஆனால் ஒப்பீடாகச் சிறியன. மற்றயவை முன்னர் முக்கியமானவையாக இருந்துதாழ்வடைந்து விட்டன. இவை எல்லாவற்றுள்ளும் மிகப் பெரியது தென் கீழ் இலினோயிலும், இதை அடுத்துள்ள இந்தியானாவினுமுள்ள வயலாகும். இது முன்னர் உயர்தர எண்ணெயையும் அதிகமான வாயுவையுங் கொடுத்தது. ஆயின் வாயு இப்போது அருகி விட்டது.

23.25 நடுக்கண்டப் பிரதேசம். தூரத்துக்குத் தூரம் சிதறுண்டு கிடக்கும் பல வயல்களையும், கன்சாசு, ஒக்லகோமா, மத்திய தெட்சாசு, மேற்குத் தெட்சாசு, தென்கீழ் நியூ மெச்சிக்கோ, தென் ஆக்கன்சா, வட லூசியானா என்பனவற்றில் நூற்றுக் கணக்கான தேக்கங்களையுங் கொண்டுள்ளது. பல்வேறு புவிச்சரிதவியற் காலத்தை யடக்கிய ஒரு தொடர்ச்சியான பாறைகளைக் குடைந்து, பரவினையும் நிலக்கீலையுஞ் சார்ந்த இனத்துப் பெற்றோலியம் அதிகமாக எடுக்கப்படுகிறது. இப்பிரதேசம் அனேக ஆண்டுகளாகப் பெற்றோலியத்தை உற்பத்தி செய்துள்ளது. இதன் தேக்கங்களுட் பல முடிந்துவிட்டன. புதிய குளங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆழமாகத் தோண்டித் தாழ் வரையங்களிலுள்ள பழைய பாறைகளிலிருந்து எண்ணெய் எடுக்கப்படுகிறது. இப் பிரதேசத்திலும் வாயு அதிகமுண்டு. எனினும், நகரக்குடி சிறிதாக இருப்பதாலும் கைத்தொழில் அதிகமாக வளர்ச்சியுற்றிருப்பதாலும், வாயு உள்ளூர்ச் சந்தையில் மட்டு மட்டாகவே விற்கப்படுகிறது. இதன் பெரும் பகுதி வீணாகின்றது. இப்பொழுது மேலைத் தெட்சாசிலிருந்து குழாய்கள் வாயுவைத் தொலைவிலுள்ள கைத்தொழிற் பகுதிகளுக்குக் கொண்டு செல்லுகின்றன (படம் 29.9).

23.26 மெச்சிக்கோ வளைகுடாக் கடற்கரைப் பிரதேசம். இது கீழைத் தெட்சாசு, தென் ஆக்கன்சா, உலூசியானா, மிசிசிப்பி ஆகியவற்றின் இளம் பாறைகளிலுள்ள பல தேக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது. சில பகுதிகளில், படிவுகள் பல உப்புக் குமிழ்களுடன் அல்லது கீழே பாறை உப்பைக் கொண்டுள்ள மண்மேடுகளுடன் தொடர்புடையன. படிவுகள் கண்டத் திட்டுக்களிலும் பரந்து, நியாயமான அளவு கடற்கரையிலும் விருத்தியடைந்துள்ளனபோலும். ஆயின், தரையிலிருந்து எண்ணெய் எடுத்தலிலும் பார்க்க இங்கு எண்ணெய் எடுத்தல் அதிகம் செலவுடையதாகும். அ. ஐ. மாகாணங்களில் எண்ணெய் உற்பத்தி செய்யும் பகுதிகளுள் வளைகுடாக் கடற்கரைப் பகுதி முக்கியத்துவமடைந்து வருகிறது.

23.27 உரொக்கி மலைப் பிரதேசம். இது ஒரு பரந்த பகுதியிற் பரம்பியுள்ள பல வயல்களைக் கொண்டுள்ளது. இப்பகுதி வடக்கே மொந்தானாவினுள்ளும், தெற்கே கொலரடோவினுள்ளும், கிழக்கே வட தக்கோற்றாவினுள்ளும் பரந்திருந்த போதும் பிரதானமாக உவையோமின் மாகாணத்துள் உள்ளது.

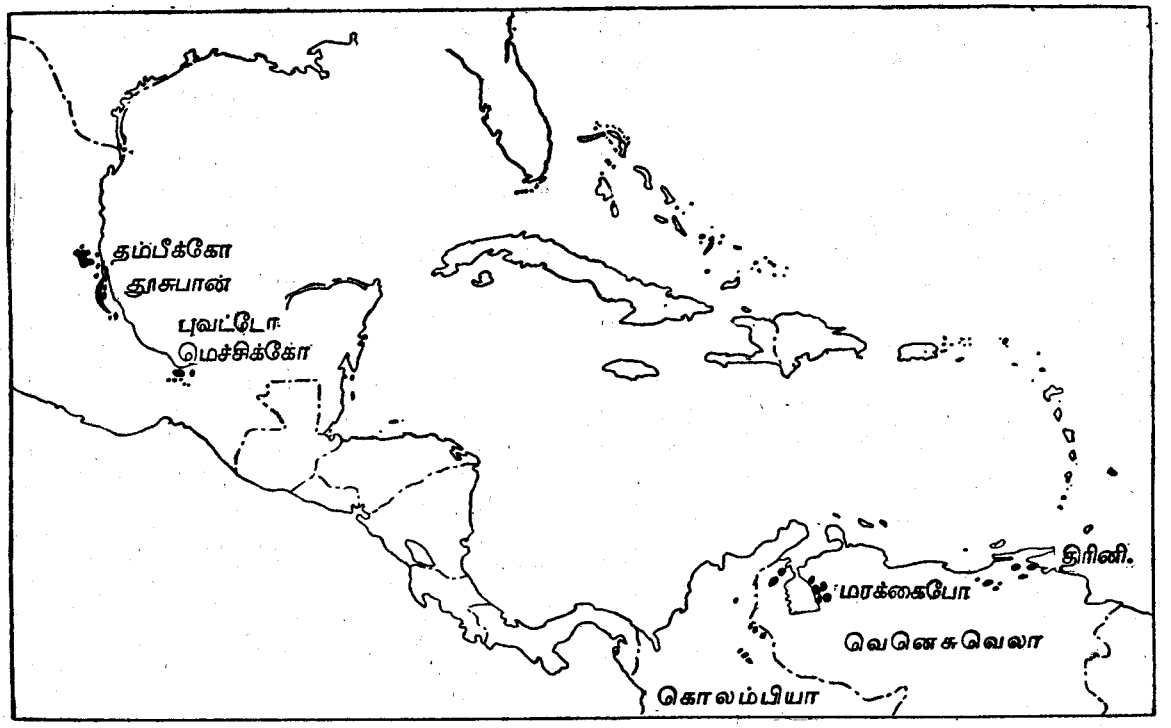
அதி தொலைவிலுள்ள அலாஸ்காவின் வடக்குக் கடற்கரையில், பெற்றோலியமும் உண்டென்பதற்கு அறிகுறிகள் உள. அ. ஐ. மாகாண அரசாங்கம் அங்கு 35,000 சதுர மைல் பரப்புள்ள ஒரிடத்தை இதற்கென ஒதுக்கியுள்ளது. இதன் எதிர்கால உற்பத்தி கடற்படைக்கு உபயோகப்படுத்தப்படும். சில கிணறுகள் தோண்டப்பட்டுள்ளன. ஆயின், இப்பிரதேசத்தின் மூலவளங்கள் அறியப்படவில்லை.

23.28 கலிபோணியப் பிரதேசம். கலிபோணியாவின் எண்ணெய் வயல்களும், வாயு வயல்களும், உலோசெஞ்சலிசைச் சூழவுள்ள பகுதிகளிலிருந்து வடக்கே சான்பிரான்சிஸ்கோவை நோக்கி அமைந்துள்ள ஒரு பிரதேசத்திற் பரம்பியுள்ளன. எண்ணெய் வயல்களுட் சில, தென் கலிபோணிய மலையடிப் பகுதியின் சமவெளிகளிலுங் குன்றுகளிலும் உள்ளன. சில, சன்வகீன் பள்ளத்தாக்கிலுங் கடற்கரை மலைத்தொடர்களிலுமுள்ளன. எனையவை கடற்கரைக் கோட்டிற்றாமே காணப்படுகின்றன. கலிபோணியப் பிரதேசத்தை முழுவதுமாக நோக்கின் அது கூடிய வருவாயைக் கொடுக்கக்கூடியதாக உள்ளது ; மாகாணம் என்ற அளவில் இது தெட்சாசுக்கு அடுத்தபடியாக இருக்கிறது. அதன் எண்ணெய் பாரமுடையதாக நிலக்கீல் இனத்தைச் சார்ந்ததாக உள்ளது.

23.29 கனேடிய எண்ணெய் வயல்கள். அணிமைக் காலம் வரைக்கும் கனடாவில் ஈரி ஏரியின் வட பகுதியிலுள்ள ஒந்தேரியோ, தென் அல்பேட்டா, பெரிய கரடி ஏரிக்கு மேற்கிலுள்ள மக்கென்சீ ஆற்று வடிநிலம் என்னும் இப்பகுதிகளில் மாத்திரஞ் சிறிய அளவில் எண்ணெய் உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. 1947 ஆம் ஆண்டில் எட்மன்றனுக்குத் தெற்கில் இலெடக்கு வயல் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னர் கனடா தன் உற்பத்தியையும், மூலவளத்தையும் அதிகரிக்கத் தொடங்கியது. அண்மையில் எடுக்கப்பட்ட மதிப்பீட்டின்படி கனேடிய மூலவளங்களும் உற்பத்தியும் இந்தோனேசியா, மெச்சிக்கோ என்பவற்றின் மூலவளம், உற்பத்தி என்பவற்றிலுங் கூடுதலாகவும் அ. ஐ. மாகாணங்கள், வெனேசுவெலா, ஐ. சோ. ச. குடியரசு, மத்திய கிழக்கு நாடுகள் என்பனவற்றின் மூலவளங்கள், உற்பத்தி என்பவற்றுக்கு அடுத்தபடியாகவும் உள்ளது. அதிகமாக உற்பத்தி அல்பேட்டாவிற்றான் உண்டு. இது வட மேற்கிற் பிரித்தானிய கொலம்பியாவினுள்ளும், தென்கிழக்கிற் சசுகச்சுவான், மனிற்றோபா என்பவற்றுள்ளும் பரந்துள்ளது. உலகின் எண்ணெய் நாடுகளுட் கனடாவின் நிலை உயருமென்பதற்குக் காரணங்கள் உள.

23.30 கரிபியன் பிரதேசம். கரிபியன் கடலோரமாக எண்ணெய் உற்பத்தி செய்யும் இரு பிரதேசங்களுண்டு (படம் 23.15). இவற்றுள் ஒன்று மெச்சிக்கோவின் கடற்கரையிலுள்ளது. இது தம்பீக்கோ, தூசுபான் என்பனவற்றிற்கு அண்மையிலுள்ள வயல்களை அடக்கியுள்ளது. இவ்வயல்கள் இந்நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் அதிகமான எண்ணெயை அளிக்கத் தொடங்கின. இதனால் உலகில் எண்ணெய் உற்பத்தி செய்யும் நாடுகளுள் மெச்சிக்கோ இரண்டாவது இடத்தை வகித்தது. இவை உற்பத்தியின் உச்ச அளவைக் கடந்துவிட்டன. எண்ணெய் உற்பத்தி இன்னுங் கணிசமான அளவாக இருந்தபோதும், மெச்சிக்கோ உலகின் அங்கீகரிக்கப்பட்ட மூலவளத்தின் ஏறத்தாள 1 சதவீதத்தை மாத்திரம் கொண்டுள்ளது.

இரண்டாவதாக, மிகவும் முக்கியமான பிரதேசம், தென் அமெரிக்காவின் வட கடற்கரையிற் பிரதானமாக வெனேசுவெலாவின் மாராக்கைபோ, ஒறினோக்கோ வடிநிலங்களிற் பரவலாகவுள்ள பல வயல்களாகும். கொலம்பியாவிலும், திரினிதாத்திலுஞ் சிறிய பிரதேசங்களுள. வெனேசுவெலா, உலகின் அறியப்பட்ட எண்ணெய் மூலவளங்களில் 8 சதவீதத்தைக் கொண்டுள்ளது ; உலகின் எண்ணெய் உற்பத்தியில் அ. ஐ. மாகா



படம் 23.15 *கரிபியன் பிரதேசத்து எண்ணெய் வயல்கள் வெனேசுவெலா, கொலம்பியா, கிழக்கு மெச்சிக்கோ என்பவற்றிலுள்ளன*

ணங்களுக்கு இரண்டாவதாக உள்ளது. திரினித் தாத்திலுள்ள பழைய தேக்கத்திலிருந்து பொசிவதாலும் மண்ணெய்க் கூறுகள் எளிதில் ஆவியாதலாலும், அத்தீவிற் புகழ் வாய்ந்த நிலக்கீல் வரி உண்டானது. இங்கு மேற்பரப்பிலிருந்து நீக்கப்பட்ட வைரித்த நிலக்கீலினிடத்தைக் கீழிருந்து எழுந்த புதிய நிலக்கீல் பெறுகிறது.

23.31 தென்னமெரிக்கா. கரிபியன் எல்லைகளுக்கப்பாற் பெற்ரோலியம் பரந்துபட்டுக் காணப்படுகிறதென்பதற்குச் சான்றுகள் உள. இங்குள்ள பல நாடுகளுள் ஆசெந்தீனு, பேரு என்பன மாத்திரம் பிரதானமான உற்பத்தியையுடையன. எனினும், இவற்றின் மொத்த உற்பத்தி மெச்சிக்கோவின் உற்பத்தியிலும் குறைவுடையது.

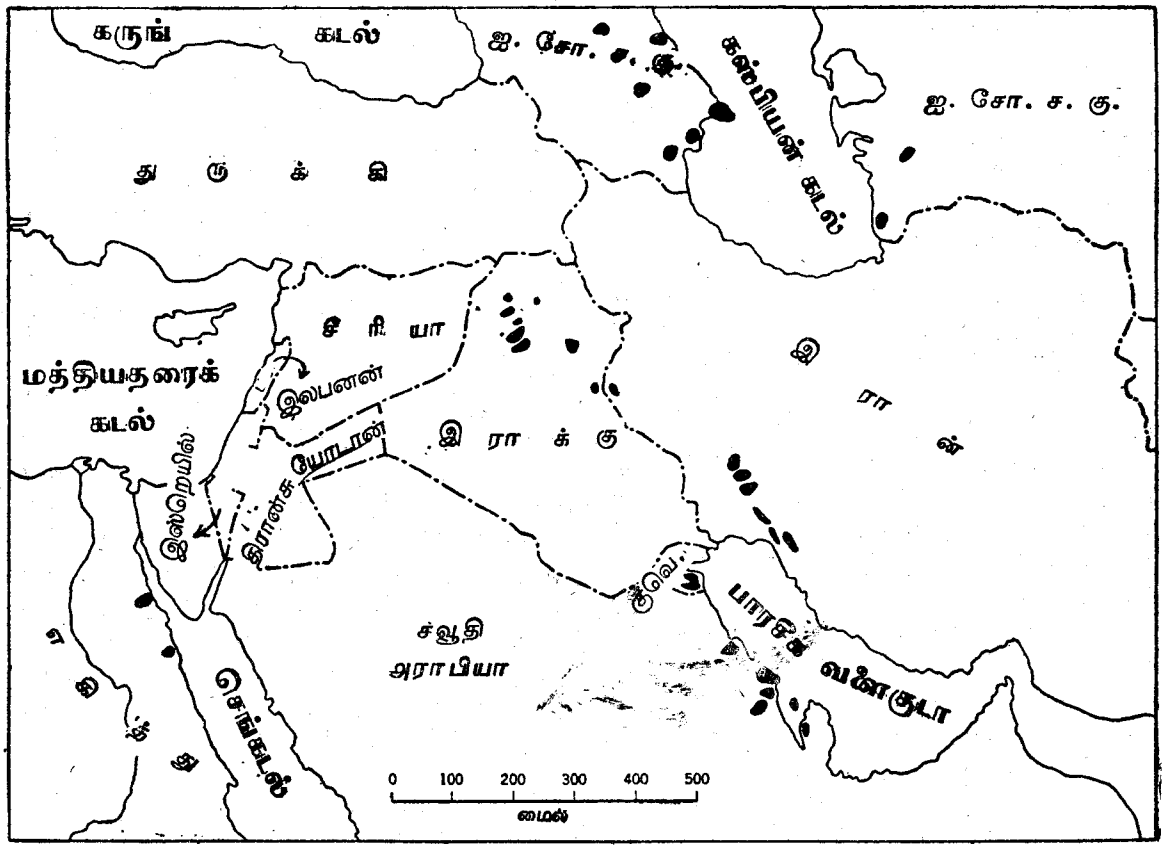
கீழையரைக்கோள எண்ணெய் வயல்களும் வாயு வயல்களும்

23.32 பொதுப் பரம்பல். கிணறுகள் தோண்டல், வாயு, எண்ணெய் அல்லது தார் இயற்கையாகப் பொசிதல் மூலம் ஐரோப்பா, ஆசியா, ஆபிரிக்கா, அவுஸ்திரேலியா ஆகிய கண்டங்களிற் பல இடங்களில் எண்ணெயும், இயற்கை வாயுவும் இருப்பதாக அறியப்பட்டுள்ளது. ஆனால், ஆபிரிக்காவிலும் அவுத்திரேலியாவிலுங் குறிப்பிடக் கூடியவளவு மூலவளங்கள் அறியப்படவில்லை. இன்று பெரிய அளவில் உற்பத்தி செய்யும் வயல்கள் அல்லது எதிர்காலத்தில் அதிகம் முக்கியமுடையனவாக இருக்கும் என உறுதியாகக் கூறக்கூடியன ஐரோப்பாவிலும், ஆசியாவிலும், ஆசியாவை அடுத்துள்ள தீவுகளிலும் மாத்திரம் உள்ளன.

முதன்மையான மேற்கு ஐரோப்பிய நாடுகளின் நிதி நிலையே வேறு நாடுகளின் பெற்ரோலிய விநியோகத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதாக இருந்தபோதும், அந்நாடுகளில் ஒன்றுவது, குறிப்பிடக்கூடியவளவு பெற்ரோலியத்தை உடையதாக இல்லையென்பது ஈண்டு குறிப்பிடத்தக்கது. சீனாவும், யப்பானும் இந்நிலையிற்றான் உள்ளன. இன்றுள்ள மிகப் பெரிய உற்பத்தியும், அறியப்பட்ட மிகப் பெரிய மூலவளமும் மூன்று பிரதேசங்களில் உள்ளன. அவை (அ) தென்கிழக்கு ஐரோப்பா, விசேடமாகத் தென் இரசியா, (ஆ) பாரசீக வளைகுடாப் பிரதேசம் (இ) கிழக்கிந்தியத் தீவுகள் என்பனவாகும்.

23.33 தென்கிழக்கு ஐரோப்பாவின் எண்ணெய் வயல்களும் தென் ஐ. சோ. ச. குடியரசின் எண்ணெய் வயல்களும். பிரான்சு, நெதலாந்து, அங்கேரி, ஒஸ்திரியா, மேற்குச் சேர்மனி ஆகிய நாடுகளில் அண்மையிற் சிறிய அளவில் எண்ணெய் உற்பத்தி செய்தல் விருத்தியடைந்துள்ளது. அனேக ஆண்டுகளாகப் போலந்தில் எண்ணெய் சிறிய அளவிற் பெறப்பட்டது. ஆயின் இன்று அதன் முக்கியத்துவம் குறைந்துவிட்டது. உருமேனியாவிலுள்ள புளொயெஷ்றி எண்ணெய் வயல்கள் இரண்டாவது உலக யுத்தக் காலத்தில் மிக்க முக்கியத்துவம் பெற்றன. சேர்மனி தன் தேவைக்கு இவைகளைப் பெற்றுக்கொள்ள மேற் கொண்ட போராட்டமே இதற்குக் காரணமாகும். ஐ. சோ. ச. குடியரசு தவிர்ந்த ஐரோப்பிய நாடுகளுள் உருமேனியா இன்றும் எண்ணெய் உற்பத்தி செய்கின்றது. ஆயின், உற்பத்தி செய்யும் அளவு அதிகங் குறைந்துவிட்டது. மூல வளமும் அற்பமாகும்.

ஐரோப்பாவில் மிகப் பழையனவும், இடையீடின்றி அதிகம் உற்பத்தி செய்வனவுமாகிய எண்ணெய் வயல்கள் தென் கிழக்கு இரசியாவில் ஊறல், கொக்கசசு மலைகளுக்கும், கஸ்பியன் கடலுக்கும் அண்மையிலுள்ளனவாகும். இப்பிரதேசத்திலுள்ள வயல்கள் பலவற்றுள்ளும், பாக்கு (அப்செறன் குடாநாட்டில் உள்ளது), குரோசினி (கொக்கசசுக்கு வடக்கில்), நடு உவொல்கா, துரூக்கிஸ்தான் என்பவற்றிற்கு அண்மையிலுள்ளன அதிகம் எண்ணெயை அளிக்கின்றன (படம் 23.16). இவ்வயல்களுள் முதற் கூறப்பட்ட இரண்டிலிருந்து பெறப்பட்ட அதிகமான எண்ணெய் காரணமாக இந்நூற்றாண்டின் ஆரம்பம் வரைக்கும், உலகில் எண்ணெய் உற்பத்தி செய்யும் நாடுகளுள் இரசியா முதலிடம் வகித்தது. இதன் உற்பத்தி அ. ஐ. மாகாணங்களிற் பெறப்படும் எண்ணெயின் அளவில் ஐந்திலொரு பங்காக இருந்தபோதும், அஃது ஐரோப்பாவிற் பெறப்படும் எல்லா எண்ணெயிலும்



படம் 23.16 அண்மைக் கிழக்கிலும், ஐ. சோ. ச. குடியரசிலுமுள்ள பிரதான எண்ணெய் வயல்கள்

ஏறத்தாழ 75 சத வீதத்தை உற்பத்தி செய்கிறது. கீழையரைக்கோள நாடுகளுள் இரசியாவே மிகக் கூடுதலான அளவை உற்பத்தி செய்கிறது. அந் நாட்டின் விருத்தி செய்யப்படக் கூடிய மூலவளங் கள் அதிகமாகும். இவை கொக்கசசுப் பிரதேசத்தி லிருந்து யப்பானுக்கு வடக்கிலே தூரகிழக்குத் தீவாகிய சகாலின் வரை பரந்துள்ளன. ஐ.சோ.ச. குடியரசின் அங்கீகரிக்கப்பட்ட மூலவளங்கள் உல கின் மூலவளங்களுள் 8 சதவீதமாகும். ஆயின் மதிப்பிடப்பட்ட விருத்தி செய்யப்படக்கூடிய மூல வளங்கள் 24 சதவீதமாகும்.

23.34 தென்னசியாவின் எண்ணெய் வயல் கள். தென்மேற்கு ஆசியா அல்லது மத்திய கிழக்கின் எண்ணெய் வயல்கள் பிரதானமாக இரான், இராக்கு, சவுதி அரேபியா, குவெற்று, மற்றுப் பாரசீக வளைகுடாவுக்கு அண்மையிலுள்ள சிறிய அரசியல் உப்பிரிவுகள் ஆகியவற்றில் உள் ளன (படம் 23.16). ஒன்று சேர்த்து நோக்கின் இப்பகுதிகள், அ. ஐ. மாகாணங்கள் உற்பத்தி செய்யும் அளவின் சரிபாதிக்குக் குறையவும், ஐ. சோ. ச. குடியரசின் அளவில் நியாயமான அளவு கூடுதலாகவும் உற்பத்தி செய்கின்றன. எனினும், இப்பிரதேசத்தின் அங்கீகரிக்கப்பட்ட மூலவளங்கள் அதிகமாகும். அவை அறியப்பட்ட உலகின் மூலவளங்களுள் ஏறக்குறைய 50 சத வீதம். அஃதாவது, இவை, அ. ஐ. மாகாணங் கள், ஐ. சோ. ச. குடியரசு ஆகிய இரண்டினதும் மொத்த மூலவளங்களுக்குக் கூடுதலாகவுள்ளது. இவ்வுண்மைகளிலிருந்து, அரசியல், பொருளா தார, விரகு பற்றிய பிரச்சினைகள் ஆசியாவின் இப்பகுதியில் அல்லது இதற்கு அண்மையில் என் எழுகின்றன என்பது தெளிவாகின்றது.

தென்கிழக்கு ஆசியாவின் அறியப்பட்ட பெற் றேலிய மூலவளங்கள் அளவிற் சிறியன ; ஆயின் முக்கியமானவை. அவை அதிகம் பரந்துபட்டுக் கிடக்கின்றன. மிக முக்கியமா னவை இந்தோனேசியாப் பிரதேசத்தில், விசே டமாகச் சுமாத்திரா, பிரித்தானிய போணியோ, பேமா, நியூ கினி என்பனவற்றிலுள்ளன. இவை உலகின் அங்கீகரிக்கப்பட்ட மூலவளங் களுள் 2 சதவீதத்துக்குக் குறைவாகவுடையன.

எண்ணெய் பெறப்படும் வேறு வழிகள்

23.35 எண்ணெய் மாக்கல்லும் மணலும். எண்ணெயைப் பம்பியினால் வெளியேற்றுஞ் செலவு பெறப்பட்ட எண்ணெயின் பெறுமானத் துக்குக் கூடுதலாக இருக்கும் நிலைக்கு வரும் அளவுக்கு எண்ணெயோட்டம் குறைந்துவிடு மாயின், நிலத்துக்குக் கீழிலிருந்து பெற்றோ லியம் பெறப்படுதல் நின்று விடுகிறது. கிணறு கள் கைவிடப்படும் போது எண்ணெயின் பெரும்பகுதி நிலத்துக் கீழே தங்கிவிடுகிறது என்பது முன்னர் குறிப்பிடப்பட்டது. ஆயின், இதைக் குறைந்த செலவுடன் பெற்றுக்கொள்ள முடியாது. அ. ஐ. மாகாணங்களின் அனேக மான தேக்கங்களில் இந்நிலை முன்னரே ஏற்பட்டு விட்டது. அதனாற் புதிய கிணறுகள் கண்டுபிடிக் கப்பட்டு, முந்திய உற்பத்தியின் உயர்மட்டம் பேணப்பட்டாலும், எதிர்கால உற்பத்தியைப் பற் றிய அச்சந் தெரிவிக்கப்படுகின்றது. செயற்கை எண்ணெய் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய வருவாய் கள் எண்ணெய், மாக்கல், மணல், நிலக்கரி என்பனவாகும்.

அ. ஐ. மாகாணங்களிலும், வேறிடங்களி லும் எண்ணெய் கொடுக்குஞ் சேதனவுறுப்புப் பொருள்கள் இறுக்கமான மாக்கல், தளர்ச்சி யான மணல் என்பவற்றில் அடங்கியுள்ளன. இப்பொருள்கள் ஓடுவதில்லை. எனவே, இவற் றைப் பம்பி மூலம் வெளியேற்றல் முடியாது. அ. ஐ. மாகாணங்களிலும் வேறிடங்களிலும் இத்தகைய வருவாய்களிலிருந்து பெற்றோலி யம் பெறப்படுகிறது. முதற்கண் பார்க்குழிகள் அல்லது சுரங்கங்கள் மூலம் இப்பொருள் தோண்டப்பட்டு, இப்போது கிணறுகளிலிருந்து பெறப்படும் பண்படுத்தா எண்ணெய் போன் றன பெறுதற்கு, அப்பொருளைப் பதப்படுத்த வேண்டுமாதலின் உற்பத்திச் செலவு அதிக மாகும். எதிர்கால உபயோகத்துக்காக மேற்கு அரசுகளில், விசேடமாக உவையோமினிலுங் கொலறடோவிலும் அதிகமான எண்ணெய் மாக்கல்லும், கனடாவிலுள்ள அதபஸ்காவிலே தார் மணலும் உண்டு. பல்வேறு இரசாயன முறைகளுக்கு உள்ளாக்கப்படுவதால் நிலக்கரி யிலிருந்து தானும் எண்ணெய், காசலின் போன்ற பிரதியீட்டுப் பொருள்கள் உண்டாக் கப்படலாம். இஃது இரண்டாவது உலகப் போர்க் காலத்திற் சேர்மனியிற் பேரளவிற் செய்யப் பட்டது ; ஆயின், இவ்வுற்பத்தி அதிக செல வுடையதாகும். எவ்வகையிலும் இவ்வருவாய் கள், குறைவடையும் எண்ணெயைப் பூர்த்தி செய்வதற்கு ஏற்றவையாகும்.

அத்தியாயம் 24

உலோகக் கருக்களும் மற்றும் பொருளாதாரத் தாதுப்பொருள்களும்

24.1 தாதுப்பொருள் வருவாய்களின் வகுப்புக்கள். நீரையும் தாதுப்பொருள் எரிபொருள் களையுந் தவிர, புவி அனேக அசேதனப் பொருள் களை மன்பதையின் பயன்பாட்டுக்கு உதவுகிறது. இப்பொருள்களின் அட்டவணையிற் கைத்தொழில் களுக்கு வேண்டப்படும் அனேக பதனிடாப்பொருள் கள் உள. இப்பதார்த்தங்கள் பல்வேறு இனங்களை உடையனவாகவும், ஒன்றற்கொன்று வேறுபட்ட னவாகவும் இருக்கின்றன. உதாரணமாகக் கற் பாதையை அமைப்பதற்கு உபயோகப்படுத்தப்படுங் கரடுமுருடான கற்களும் மணல்களும், விலையு யர்ந்த கடிகாரத்தைச் செய்வதற்குப் பயன்படும் நுண்ணிய உலோகப் பொருள்கள், இரத்தினக் கற்கள் என்பவற்றினின்றும் வேறுபட்டனவா கும். இத்தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்கு எடுக்கப்படும் தாதுப்பொருள் வருவாய்கள் உற் பத்தி செய்யப்படுந் தேவையையும் அவை பண்படுத்தப்படும் வகையையும் நோக்கி இரண்டு பிரிவுகளாக வகுக்கப்படும். அவை (அ) உலோகத் தாதுப்பொருட்களின் கருக்கள் (ஆ) திண்மையான, உலோகமல்லாதனவும், எரி பொருள் அல்லாதனவுமான தாதுப்பொருள் கள் என்பனவாகும். முதற் பிரிவில் அடங்கு வன பொறிமுறைச் செறிவு அல்லது இர சாயனத் தாழ்த்தல் ஆகிய பல முறைகளுள் ஒன்றன் மூலம் புடமிடப்பட்டு, அவற்றிலிருந்து உலோகங்களைப் பெற்றுப் பயன்பாட்டுக்கு உதவு கின்றன. இரண்டாவது பிரிவில் அடங்குவன புவியிலிருந்து பெறப்பட்ட மாத்திரத்திலேயே பயன்படுத்தப்படுவனவாகும். உலோகங்களின் அட் டவணை நீண்டது; உலோகமல்லாத பொருள் களின் அட்டவணை இன்னும் நீண்டதாகும். உலோகமல்லாத பொருள்களின் அட்டவணை யில் பாறைகள், மணல், பரல், களி, சுண் ணும்பு, உவர்கள், வளமாக்கிகள், தேய்க்கும் பொருள்கள், இரத்தினக் கற்கள் என்பனவும் மற்றும் பிறவுமுள்ளன.

உலோகத் தாதுப்பொருள்கள்

24.2 உலோகத் தாதுப்பொருட்களின் முக்கியத்துவம். வரலாற்றுக் காலத்துக்கு முன்னரே, மனிதர் சில உலோகங்களின் பெறுமானத்தை அறிந்திருந்தனர். அதனால் அவர்கள் அவ்வுலோ கங்கள் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய பொருள்களைத் தேடினர். செம்பும் வெள்ளீயமுஞ் சேர்த்து வெண்கலம் என்னும் கலப்பு உலோகம் உண் டாக்கப்பட்டது. இவ்வுலோகம் இதன் கூறுகளான செம்பு, வெள்ளீயம் என்பவற்றிலும் பார்க்க வைரமுடையதாக இருந்தது. பொன், வெள்ளி என்பனதாமும் இன்றுள்ளதுபோன்று, அருமை மிக்கவையென மதிக்கப்பட்டன. இதன் பின்னர், இரும்பினதும், மங்கனீசு, குரோமியம், நிக் கல், தங்கிதன், மொலித்தனம், வனேடியம் என்பன போன்ற பிற உலோகங்களினதும் பயன்பாடு தோன்றியது. இவற்றுட் சில வேறுக நுண்கலைப் பொருள்களிலும், குறிப்பிட்ட கைத் தொழில்களிலும் பயன்படுகின்றன. எனையவை ஒன்றோடொன்றும், விசேடமாக இரும்புடனும் அதிகமான கைத்தொழில் சம்பந்தமான முக் கிய கலப்பு உலோகங்களிற் கலக்கப்படுகின்றன. இக்கலப்புலோக உருக்குக்கள் இன்றேல் தற் கால உயர்கதி உலோகப் பொறிகள் வினை யாற்றுதலுந் திறமையான தொழில் நுட்ப முறைகளும் நடைபெறுதல் முடியாது.

நம் கவனத்துக்குரிய உலோகங்கள் பல வற்றுள்ளும் கணிசமான தொகை விலையுயர் ந்தனவென்றும் அல்லது ஓரளவு விலையுயர்ந் தனவென்றும் வகுக்கப்படலாம். இவை ஒப் பீடாகச் சிறிய அளவிற் பயன்படுத்தப்படுகின் றன. பொன் வெள்ளி, குரோமியம், தங்கி தன் போன்ற உலோகங்களுள் ஒன்று கிடைத் தல் அனேக கைத்தொழில்களுக்கு முக்கிய மானதாகவும், அது கிடைக்கும் இடத்தின் பொருளாதாரத்துக்கு முக்கியமானதாகவும் இருப்ப, அவ்வுலோகம் ஒரு மூலத் தாதுப் பொருள் வருவாய் எனக் கூறுதல் அரிது. இவை ஒவ்வொன்றும் சிறிய அளவாக உற்

பத்தியாதல், தேவைப்படும் சிறிய அளவு, இவற்றோடு கூட இவற்றின் தனி உயர் பெறுமானம் ஆகியவை காரணமாக, சுங்கத்தடை, கட்டுப்படுத்தும் வியாபார விதிகள் என்பன தடையாக இருந்தாலன்றி இவையும் இவை போன்ற உலோகங்களும் சர்வதேச வியாபாரத்திலே தடையின்றி இடம்பெறுகின்றன. உலகம் முழுவதும் இவை கிடைக்கும் ஒரே வருவாயிலிருந்தே இவற்றைப் பெறுகிறது. அவ்வுலோகம் பெறப்படுந் தேசத்தைப் போன்று, தொலைவிலுள்ள ஒரு தேசமும், யுத்த காலந் தவிர்ந்த ஏனைய காலங்களில், அதே வருவாய்களிலிருந்து ஏறக்குறைய அதே நன்மையைப் பெறுகிறது. பெரிய அளவிற் பயன்பாட்டையுடைய ஒரு சில உலோகங்கள், பிரதானமாக இரும்பு, அடிப்படை வருவாய்கள் என்று கொள்ளப்படலாம். இவற்றை உருக்குவதற்குத் தேவைப்படும் எரிபொருள்கள் அண்மையிற் கிடைக்குமாயின், இது விசேடமாக உண்மையாகும். இரும்பும் அதன் கருக்களும் அதிகமாகத் தேவைப்படுவதாலும் ஒப்பீடாகத் தாழ்ந்த தனிப் பெறுமானத்தை உடையனவாதலாலும் இப்பொருள்கள் மற்ற இன உலோகப் பொருள்களைப் போன்று சுகமாகச் சர்வதேச வியாபார வழிகள் மூலம் அனுப்பப்படுவதில்லை அவை ஓரளவுக்கு அனுப்பப்படுவதுண்டு. ஆனால் உண்ணாட்டுத் தேவைக்கு இரும்புத் தாது கிடைத்தல், நிலக்கரி அல்லது பெற்றோலியத்துக்கு அடுத்தபடியாக, ஒரு பொருளாதார முக்கியத்துவமெனப் பெரிய நாடுகளால் எண்ணப்படுகிறது.

ஆகவே, தற்காலக் கைத்தொழில் உலகில் அருமையானவையும் அருமையற்றனவுமான உலோகங்களின் கருக்கள், பிரதேசங்களின் அணியடுக்குக்களை உருவாக்கும் சிக்கலான அமைப்பில், அதிக முக்கியமான மூலகங்களாக அமைந்துள்ளன. இவ்வுண்மை காரணமாக, விலையுயர்ந்த தாதுக்கள் இருத்தல் அல்லது இன்மை தங்கியிருக்கக்கூடிய புவி நிலைமைகளின் அடிப்படைகளைத் தானும் புவியியல் மாணவன் விளங்கி, அதி முக்கியமான இப்பொருள்களின் புவிப் பரம்பலைப் பரந்த முறையில் அறிந்துகொள்ளுதல் அவசியமாகும்.

24.3 உலோகக் கருப் படிவுகளின் சாதாரண பௌதிகத் தொடர்புகள். ஓர் உலோகக் கருப் படிவு என்பது, ஓர் உலோகத் தாதுப்பொருளின் அல்லது அவ்வுலோகத்திற் போதியவளவு அமைந்துள்ள இரசாயனச் சேர்வைகள் ஒன்றின் செறிவாகும். பொன், செம்புபோன்ற சில உலோகங்கள் சில சமயங்களிலே தனி உலோக நிலையில் அல்லது "இயற்கை" நிலையிற் காணப்படுகின்றன. மிகச் சாதாரணமாக உலோக மூலகங்கள் சல்பைட்டுக்கள், சல்பேற்றுக்கள், ஒட்சைட்டுக்கள், காபனேற்றுக்கள், மற்றுஞ் சேர்வைகள் வடிவில் வேறு மூலகங்களுடன் இரசாயனச் சேர்க்கையிற் காணப்படுகின்றன. இச்சேர்வைகளிலிருந்து, **உருக்குதல்** என்று சொல்லப்படும் தாழ்த்தல் முறையினால், உலோக மூலகங்கள் விடுதலையாக்கப்படல் வேண்டும். வழக்கமாக விலையுயர்ந்த கலவைகள் **உலோக நாளங்கள்** எனப்படும் சிறிய அளவான பாறை அல்லது புவிப்பொருள்களுடன் கலந்திருக்கக் கூடும். இவ்வுலோக நாளங்களிலிருந்து கலவைகள் பொறிமுறை வழிகளினாற் பிரிக்கப்படல் வேண்டும்.

இயற்கை முறைகளினால் ஓரிடத்தில் இலாபகரமான வகையிலே தாதுக்களாகச் செறிந்திருத்தல் பல்வேறு வழிகளில் நிகழ்ந்திருக்கக்கூடுமென நம்பப்படுகிறது. இவ்வழிகள், தாதுப் பொருள்கள் காணப்படும் பிரதேசங்களின் பரம்பலுடன் தொடர்புடையனவாதலினால் அவை இங்கு கூறப்படும். இவற்றுட் சில அவை காணப்படுந் தீப்பாறைகள் உண்டாகிய காலத்திலேயே உண்டாகியிருக்க வேண்டுமெனத் தோன்றுகிறது. ஆனால், அவை பாரமுடையனவாக இருந்ததனால் அல்லது வேறு பல காரணங்களினால் அப்பாறைகளிலிருந்து உருகித் திரவ நிலையிலிருக்கும் போதே பிரிந்திருக்க வேண்டும். ஏனையவை ஆரம்பப் பாறைகளில் மெல்லியனவாகப் பரம்பி, பின்னர் சில செறிவு முறையினால், விசேடமாக மெல்லவாக நிகழும் நில நீரின் இரசாயனச் செயலினாற் பிரிந்திருக்க வேண்டும்.

தீப்பாறைகள், அடையற்பாறைகள், ஆகிய அனேக பாறைகளில், உலோகத் தாதுப்பொருள்களின் சுவடுகள் காணப்படுகின்றன. முன்னர்க் கூறியாங்கு, திரவத் தீப்பாறை இடையீடுகளில் ஒத்தனவான மூலக் கூறுகள் கூடி, மெல்லவாகக் குளிரும்போது தாய்த்திணிவிலிருந்து பிரிதல் சாலும். எனினும் விலையுயர்ந்த தாதுப்பொருள்கள் திண்மப் பாறைகளினூடே பரம்பியிருக்கும் போது, கரைசலின் செயலினால் அதிகஞ் செறிந்திருக்க முடியும். பல முறைகளின் விளைவாக இஃது உண்டாக்கக்கூடும். பொதுவாக, இம்முறைகள் மேல்வரும் இரு காரியங்களில் ஒன்றைச் செய்யக்கூடும்: (அ) சில கரைசல்கள் ஒரு விலையுயர்ந்த தாதுப்பொருளினதும், சில சமயம்

வேறு சிலவற்றினதும் மூலக்கூறுகளையுடையனவாக, அம்மூலக் கூறுகளை ஒன்றுசேர்த்து, அதிகம் வளமான வலயங்களிற் படியச்செய்யக் கூடும். உலோக நரம்புகள் போன்ற உறுப்புக்களை உண்டாக்குதல் மூலம் அல்லது கல்லாதல் போன்ற மாற்றீடு செய்யும் முறையினூலே, படிவுதுவாரங்களில் நடைபெறக்கூடும். (ஆ) கரைசற் றெழில், சாதாரண பாறைத்தாதுப்பொருள்களை நீக்கி, விலையுயர்ந்த தாதுப்பொருள்களை அதிகஞ் செறிந்த அல்லது வளமாக்கப்பட்ட நிலையில் எஞ்சி நிற்கச் செய்கின்றது. நிலத்திலுள்ள சாதாரண குளிர்ந்த நீரினால் இம்முறைகள் நிறைவேற்றப் படலாமெனினும், தீப்பாறை இடைப்புகுதல்களோடு தொடர்புடைய கொதி நீராவி, வெந்நீர் ஆகியவற்றுற் சாதாரணமாக இவ்வினைவுகள் உண்டாகியிருக்கக்கூடும். வெந்நீர் இரசாயனமுறையில் உயிர்ப்புடையது. அந்நீர் உருகிய திணிவுகளிலிருந்து பெறப்பட்ட வாயுக்களையும், கரைசல்களையுங் கொண்டிருக்கக்கூடும். இவ்வுருகிய திணிவுகள் தாமே, உபயோகமுள்ள தாதுப் பொருள்கள் சிலவற்றைக் கொண்டிருத்தல் முடியும்; அல்லது அவை தொடர்பு கொள்ளும் பாறைகளில் இரசாயன மாற்றங்களை உண்டுபண்ணக் கூடும்.

மேற்கூறப்பட்ட உண்மைகளிலிருந்து, வளமுள்ள தாதுப்பொருட் கருக்கள், (அ) சில காலங்களில் தீப்பாறை இடைப்புகுதல்களினூலே தாக்கப்பட்ட பிரதேசங்கள் (ஆ) உருமாற்ற நிகழ்ச்சியைத் தொடர்ந்து அதிக அமுக்கம், வெப்ப ஆக்கம் ஆகியன உண்டாகிய பளிங்குருப் பாறைகளையுடைய பிரதேசங்கள் அல்லது (இ) எரிமலையுயிர்ப்பும் உருமாற்றமும் ஆகிய இரண்டும் ஒன்றுசேர்ந்து செயலாற்றிய பிரதேசங்கள் ஆகியவற்றிற் காணப்படுதல் ஆச்சரியத்துக்கிடமானதன்று. இந்நிலைமைகளின் தொடர்பு உலோகத் தாதுப்பொருள் வருவாய்களின் உலகப் பரம்பல் ஒழுங்குடன் தெளிவாகவே முக்கிய தொடர்புடையது. குறிப்பிடக்கூடிய சில புறநடைகள் இருந்தபோதும் குழப்பமடையாத அடையற் பாறைகளையுடைய பெரிய பகுதிகள், உலோகக் கருக்களைக் குறைவாக உடையனவென்பது உண்மையாகும். இத்தொடர்பு கரி, பெற்றோலியம் என்பனவற்றிற்குள்ள தொடர்புக்கு எதிர்மாறானது. இதற்கு எதிர்மாறுகப் பழைய பளிங்குருப் பாறைகளின் பிரதான பகுதிகள், அரிக்கப்பட்ட மலைகளின் அடித்தளங்கள், சிக்கலான அமைப்பைக்கொண்ட இள மலைகளையுடைய பிரதேசங்கள் என்பன தாதுப்பொருட் கருக்களையுடையனவாக இருக்கக்கூடும். உலோகக் கருப்படிவுகள், மலைகளையுடைய பகுதிகளில் அடிக்கடி கண்டுபிடிக்கப்படுதல், அக்கருக்களின் ஆக்கத்துக்கு வாய்ப்பான நிலைமைகள் அதிகம் இருக்குங் காரணத்தினால் மாத்திரமல்லாது அவை கண்டுபிடித்தற்கு வாய்ப்பான நிலைமைகளும் இருத்தலினாலென்க. மலைகளிற் சிறப்பாக நடைபெறும் பலமான அரிப்பானது பாறை அமைப்புக்களை வெட்டிப் பௌதிக உறுப்புக்கள், பாறைச் சேர்க்கைகள் என்பவற்றின் தொடர்புகளை நாம் நன்கு பார்க்கக் கூடியதாக வைக்கிறது. இதனூலே தாதுப் பொருள் தேடுபவர்கள் உலோகக் கருக்கள் இருக்குமிடத்தை நன்கு அறியக் கூடியதாக இருக்கிறது.

இரும்புக் கருக்களும் அவற்றின் பரம்பலும்

24.4 இரும்புக் கருக்களின் பௌதிகத் தொடர்புகள். அலுமினியம் நீங்கலாகப் புவியின் பாறைகளிலிருந்து பெறப்படும் உலோகத் தாதுப் பொருள்களுள் மிக ஏராளமானது இரும்பாகும். இரும்பு இலகுவில் ஒட்சியேற்றப்படுகிறபடியால் அல்லது துருப்பிடிக்கிறபடியால், அஃது அதிகமாக உலோக வடிவிற் காணப்படாது, சில இரசாயனச் சேர்க்கையாகக் காணப்படுகிறது. இவற்றுள் மிகப் பிரதானமானவை, ஏமத்தைற்று, மகனத்தைற்று, இலிமனேற்று எனப்படும் ஒட்சைட்டுக்களும், சிதரைற்று எனப்படும் காபனேற்றுமாகும். ஒட்சைட்டுக்கள் மிகவும் அதிகமானவை. இவை தளர்பாறைப் படையின் அதிகமான பகுதியில், மென்படையாக அங்குமிங்கும் பரந்து காணப்படுகின்றன; தளர்பாறைப் படைக்கு இவை செம்மை, கபிலம் அல்லது மஞ்சள் நிறங்களை அளிக்கின்றன. சாதாரண மண் உலோகக் கருவாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய அளவுக்கு இரும்பை உடையதன்று. தூய ஏமத்தைற்றும் மகனத்தைற்றும் 70 சதவீதமான உலோக இரும்பைக் கொண்டுள்ளன. ஆயின், பெரிய உலோகக் கருப்படிவுகள் உலோக நாளத்தாதுப் பொருள்களின் கலப்புக்களை, விசேடமாகச் சிலிக்காவை உடையனவாதலின், தூயனவாக இருத்தல் அரிது. எனினும், 55 சதவீதம் அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இரும்பை அளிக்கும் சில உலோகக் கருக்கள் பேரளவில் உள. இன்றுள்ள பொருளாதார நிலைமைகளில், உலகில் உபயோகிக்கப்படும் கருக்களில் அதிகமானவை 30 அல்லது 35 சதவீதத்துக்குக் கூடுதலான

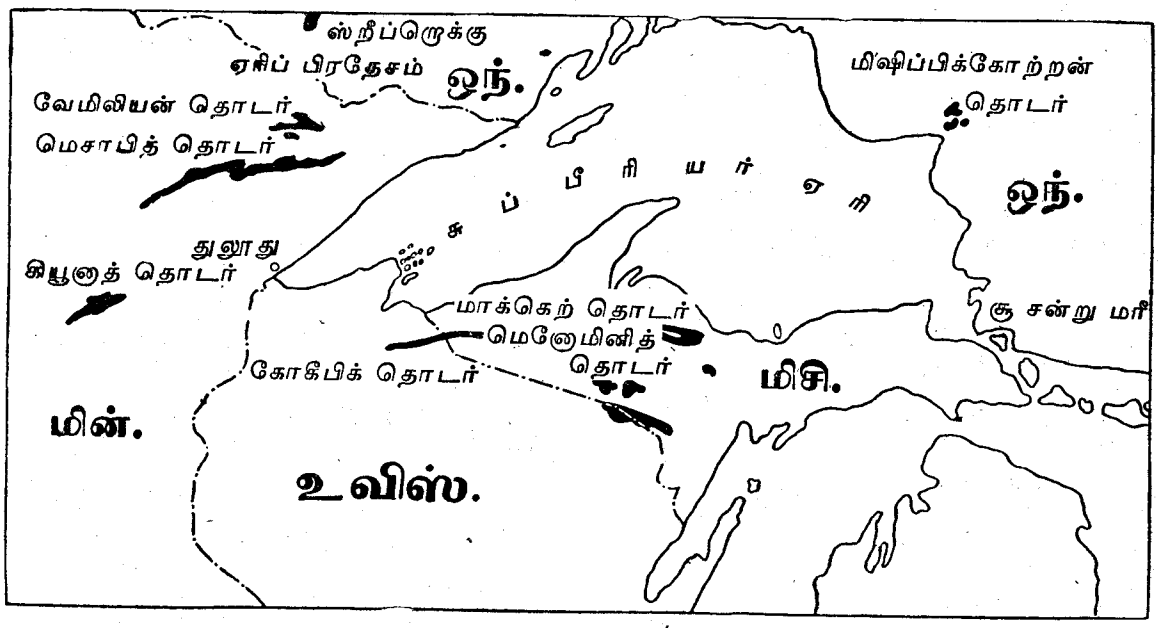
இரும்பை உடையனவாக இருக்க வேண்டும். சில இரும்புக் கருக்கள் விரும்பப்படாத மூலகங்களாகிய பொசுபரசு அல்லது கந்தகத்தை உடையன. இம்மூலகங்கள் இரசாயன முறையிற் கருக்களுடன் சேர்ந்தால் உருக்கும்போது அவை அகற்றப்படுதல் கடினம்.

இரும்பு அதிகமாகப் பெறப்படும் உலோகமாக இருந்தபோதும், பயன்பாட்டுக்குரிய இரும்பின் செறிவு குறைவாகவும், தேசீய கவனத்துக்குரிய பொருளாகவுமுள்ளது. (அ) உலோக இரும்பு அதிகமாகவும் (ஆ) விரும்பப்படாத அசுத்தங்கள் குறைவாகவும், (இ) அதிக செலவின்றி அகழ்ந்தெடுக்கக் கூடியனவாகவும், (ஈ) இரும்பு உருக்குப் பொருள்கள் விலைப்படக் கூடிய ஒரு பெரிய சந்தைக்கு அண்மையில் இரும்புக் கைத்தொழிலுக்கு அவசியம் வேண்டப்படும் பகுதிப் பொருள்கள் ஒன்று சேரக் கூடிய பிரதேசங்களுக்கு உலோகக் க்ருக்கள் குறைந்த செலவில் அனுப்பக்கூடியனவாகவும் உள்ள படிவுகளே இன்று அதிகம் பெறுமானமுள்ளனவாகும். இத்தேவைகளை எல்லா இரும்புக் கருக்களும் நிறைவேற்றுவனவல்ல. போதிய வளவு தேவைகளை நிற்றவேற்றுவனவாகிய சில படிவுகள் சர்வதேச முக்கியத்துவமுடையனவாக உள்ளன. அவை அறியப்பட வேண்டும். உலகின் இரும்புக் கைத்தொழில்களுக்கு இன்று உதவும் அளவைக் கொண்டு முதன்மையாகவுள்ள படிவுகள் அ. ஐ. மாகாணங்கள், கனடா, வெனேசுவெலா என்பவற்றிலும் மேற்கு ஐரோப்பிய நாடுகளாகிய பிரான்சு, பெரிய பிரித்தானியா, சுவீடின், சேர்மனி என்பவற்றிலும் ஐ. சோ. ச. குடியரசிலும் உள்ளன. மற்று இன்று சிறியனவாக அல்லது விருத்தி செய்யப்படக்கூடியனவாக அதிகம் முக்கியத்துவம் உள்ள படிவுகளுங் கவனத்துக்குரியனவாகும்.

24.5 அ. ஐ. மாகாணங்களின் இரும்புக் கருக்கள். உலகிலுள்ள மற்றெல்லா நாடுகளிலும் பார்க்க அ. ஐ. மாகாணங்களில் அதிகமான இரும்புக் கரு அகழ்ந்தெடுத்து உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது. உயர்தரத்தனவாக இருத்தல், இலகுவில் அகழ்ந்தெடுக்கப்படுதல், சுப்பீரியர் எரிப் பிரதேசக் கருக்கள் வசதியான இடத்தில் அமைந்திருத்தல் என்பன ஓரளவுக்கு இதற்குக் காரணமாகும். இப் பிரதேசத்திற் பல கருக்களைக் கொண்டுள்ள வடக்கு மின்னசோற்ரு, உவிஸ்கொன்சின், மிசிக்கன் பகுதிகளுமுள (படம் 24.1). இக்கருக்கள் எல்லாம், உலோரென்சியன் பரிசையின் பழைய பளிங்குருப் பாறைகளிற் காணப்படுகின்றன. இப்பாறைகள், கனடாவின் பிரதான பாறைப் பகுதிகளிலிருந்து தெற்கு நோக்கிப் பரந்திருக்கின்றன. மேலும், சுப்பீரியர் எரிப் பிரதேச உலோகக் கருக்களைத் தவிர, அ. ஐ. மாகாணங்களிற் பயன்பாட்டுக்குரிய வேறு கருக்களுமுள.

24.6 சுப்பிரியர் ஏரிக் கருக்கள். இவை விரும்பத்தக்க இனத்தையுடைய ஏமத்தைற்றுக்களாகும். சிலிக்காவையும், மற்றும் உலோக நாளங்களையும் உயர் விகிதசமத்திற் கொண்டுள்ள தாழ்தரக் கருக்களை இப்பிரதேசம் அதிகமுடையதாய் இருந்தபோதும், அணிமையாண்டுகள் வரை அகழ்ந்தெடுக்கப்பட்டவை அதிகம் வளமுடையவையாகச் சராசரியாக 55 சதவீதம் இரும்பைக் கொண்டுள்ளன. அமெரிக்க உருக்குக் கைத்தொழிலின் விருத்தியில் முக்கியமான உண்மை என்னவெனில், இக்கருக்கள் பொசுபரசைக் குறைவாகக் கொண்டுள்ளனவென்பதேயாகும். இக் கருக்கள் இத்தன்மையில் ஒப்பீடாகத் தூயனவாதலின், விரைவான, மலிந்த பெசமர் முறையின் மூலம் உருக்குக் கைத்தொழிலில் இவை உபயோகிக்கப்படலாம். இம் முறை அமெரிக்கக் கைத்தொழில் விருத்தியில் முதன்மையான இடத்தை வகித்துள்ளது. இம்முறைக்குப் பதிலாக, பொசுபரசை அதிகமாகக் கொண்டுள்ள கருக்களை உபயோகிக்கக்கூடிய வேறு முறைகள் இப்பொழுது கையாளப்படுகின்றன.

சுப்பீரியர் எரிப்பிரதேசத்துக் கருக்களின் இரசாயன அமைப்பைப் போன்று அவற்றின் பௌதிக நிலைமையும் அநுகூலமானது. அவை நில நீரின் செயலினுலே, பழைய பாறையிற் செறிந்து, மேற்பரப்புக்கு அண்மையில் மறைந்து கிடக்கின்றன. விசேடமாக மெசாபித் தொடர் எனப்படும் வடக்கு மின்னசோற்றுப் பகுதியில் அதிகம் இலகுவிற் பெறக்கூடியனவான உயர்தரக் கருக்கள் அகன்று ஆழமற்ற தாழியிற் பனியோடைப் படிவினுல் மாத்திரம் மூடப்பட்டுள்ளன. இப்படிவு கீளப்பட்டால், கருக்கள், விரிவாய்ச் சுரங்கங்களிலிருந்து வலுவினுல் இயக்கப்படும் தகட்டு வாரிகளினுல் அள்ளப்பட்டுப் பாரப் புகைவண்டிகளுக்கு நேரே ஏற்றப்படலாம் (படம் 24.2). இதுவே, உலகில் மிக்க வளமுள்ள இரும்புக் கருப் பகுதியாகும். சுப்பீரியர் எரித் தொடர்களின் வேறு பகுதிகளிற் சிற்சில இடங்களிலும் விரிவாய்ச் சுரங்கங்கள் மூலம் கருக்களை அகழ்ந்தெடுக்கக்கூடியதாக இருந்தது. எனினும், விரைவாக அதிகரித்து வரும் தேவையினுலும், இரண்டு உலகப்போர்களில் அதிகம் பயன்பட்டமையாலும், இவ்வருவாய்கள் அதிகம்

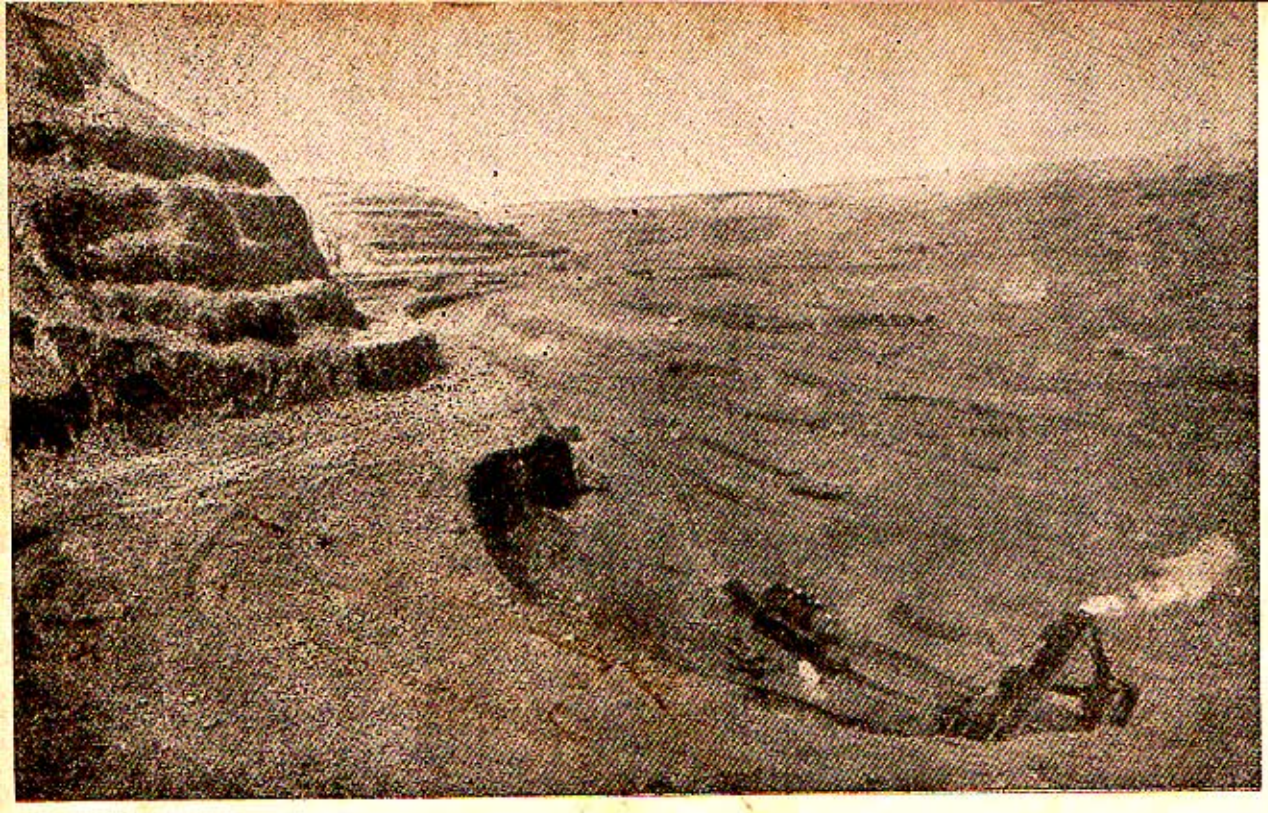


படம் 24.1 சுப்பீரியர் ஏரிப் பிரதேசத்தின் இரும்புக்கருத் தொடர்கள்

எடுக்கப்பட்டுவிட்டன. எனவே, வளமுள்ள விரி வாய்ச் சுரங்கத் தாதுக்கள் முடிந்துவிடக் கூடிய னவென்பது உணரப்படுகிறது. சுப்பீரியர் ஏரிப் பிரதேசத்து வேறு தொடர்களிற் கணிசமான அளவு நல்ல கருக்கள், நிலத்துக்குக் கீழே, குறையாக்கத்தினுல் உடைக்கப்பட்டு நிலைகுலைக்கப் பட்ட படிவுகளிலிருந்து அகழ்ந்தெடுக்கப்படுகின் றன. ஆயின், நிலத்துக்குக் கீழே அகழ்ந்தெடுத் தல் தாமதமாகவும், அதிகங் கடினமான முறை யாகவுமுள்ளது. இன்று வர்த்தகத் துறையிற் பயன்படும் நல்ல இனக் கருக்கள் ஒரு பத்து ஆண்டுகளில் அல்லது அதற்குக் குறைந்த காலத் தில் இல்லாமற் போய்விடுமென்று ஊகித்தலா காது. இதற்கு மாறுக அவை பல பத்தாண்டுக ளுக்குத் தொடர்ந்து பலனளிக்கும். எனினும், அசாதாரணமாக இலகுவிற் பெறக்கூடியனவும் வசதியாக அமைந்துள்ளனவுமான சுப்பீரியர் ஏரிக் கருக்களைப் பேணுவதற்கு வேறு வருவாய் களை உபயோகித்தல் விரும்பத்தக்கதாகும். வேறு வருவாயாகவுள்ள ஒன்று தக்கோனேற்று என் னுந் தாதுப்பொருளாகும்.

சுப்பீரியர் ஏரிப் பிரதேசத்திலே தொன் கணக் கான தக்கோனேற்றுக்கள் உள. தரைக்கீழ்நீரின் கரைசற்றுக்கத்தினுற் சிலிக்கா நீக்கப்பட்டு வள மாக்கும் இயற்கை முறைகளினுற் பெறப்பட்ட வளமுள்ள கருக்களின் தாய்ப்பொருளாகும் இது. தக்கோனேற்று ஏமத்தைற்றையும், மகனத்தைற் றையும் அளிக்கிறது. ஆயின், இது கொள்ளும் இரும்பின் அளவு இப்போது ஏறக்குறைய முடிவை எய்தும் வளமுள்ள கருக்களிற் காணப்படும் 50 தொடக்கம் 60 சதவீத அளவுடன் ஒப்பிடப் படுமிடத்து 25 தொடக்கம் 35 சதவீதம் மாத் திரமேயாகும். தாழ்தரக் கருக்கள் நேராக ஏற்றுமதி செய்வதற்கு வாய்ப்பானவையல்ல. பாறை முதற்கண் குழியாக்கப்பட்டு உடைக்கப் பட்டுக் குறைந்த செலவில் ஏற்றுமதி செய்வ தற்காகச் சிலிக்காவிலிருந்து இரும்பையுடைய பொருளை நீக்கும் நோக்கமாகச் செறிவாக்கும் முறைகளுக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. ஓரளவுக்கு 60 சதவீத இரும்பைக் கொள்ளும் செறிவு களாகத் தக்கோனேற்றை உருக்கும் முறைகள் பூரணப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அதிக அளவான தக்கோனேற்று மூலவளம் பரீட்சார்த்தமான அளவிலுங் கூடிய அளவுக்குப் பயன்படுத்தப் படுகிறது.

சுப்பீரியர் ஏரிப் பிரதேசக் கருக்களுக்கும், கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள், சந்தைகள் என் பனவற்றிற்கும் உள்ள தொடர்பு வாய்ப்பானது. சூசன்றுமரீ என்னுமிடத்திற் சுப்பீரியர் ஏரி யையும் ஊறன் ஏரியையும் இணைக்கும் கால் வாய்கள் உலோகக் கருக்களை எற்றிச் செல்வ தற்கு ஆழமான நீர்ப்பாதைகளாக அமைந் துள்ளன. அதனுற் கருக்கள் சுரங்கத்திலி ருந்து, அப்பலேசியன் நிலக்கரி வயல்களின் ஓரத்துக்கும், அமெரிக்கக் கைத்தொழிற் பிர தேசத்தின் நடுவணதாகவுள்ள இடத்துக்குஞ்



படம் 24.2 வடக்கு மின்னசோற்றுவில ஒரு விரிவாயச் சாஙகத்தில இறும்புக் கரு அகழ்ந்தெடுத்தல். சுப்பீரியர் ஏரிப் பிரதேசத்தில உயாதர விரிவாய்ச் சாஙகர் கரு அகழ்நதெடுத்தல் இப்போது அதிகமாக இலலை.

செல்லக்கூடியதாக இருக்கிறது (படம் 29.12). கருக்களை எற்றியனுப்புவதற்குரிய வண்டிக ளும் விசேட உத்திகளும் கொண்டுசெல்லுஞ் செலவை மிகக் குறைத்துவிட்டன. பல ஆண்டு களாக அ. ஐ. மாகாணங்களில் அகழ்ந்தெடுக் கப்படும் இரும்புக் கருக்களில் மூக்காற் பங்குக் குக் கூடுதலான பகுதி சுப்பீரியர் ஏரிப் பிர தேசத்தின் பல பகுதிகளிலிருந்து பெறப்பட்டது.

24.7 அ. ஐ. மாகாணங்களின் வேறு கருக் கள். இவை அனேக இடங்களில் உள. ஆயின், படிவுகள் பிரதானமாகக் குறைந்த அளவு மூல வளங்களை மாத்திரம் கொண்டுள்ளன. இப்போது உபயோகத்திலுள்ள கருக்கள் அலபாமாவிலும் நியூயோக்கிலுமுள. மடிக்கப்பட்ட அப்பலேசியன் மலைகளின் அடையற் பாறைகளிலே தொடர்ச்சி யற்ற இரும்புக் கருப் படுக்கைகள் உண்டு. இவை நியூயோக்கிலிருந்து மத்திய அலபாமா வரையு முள்ள இடங்களிற் காணப்படுகின்றன. கருக் களை உருக்குவதற்கு வேண்டப்படும் நிலக்கரியுஞ் சுண்ணும்புக் கல்லும் அகழப்படும் அதே மாகா ணத்திலுள்ள அலபாமாவில் இவை அதிகம் உப யோகப்படுத்தப்படுகின்றன (படம் 24.3). ஏறத் தாழ 35 சதவீதமான இரும்பை மாத்திரம் அளிப்பனவாதலின், இக்கருக்கள் ஒப்பிடாகத் தாழ்தரத்தனவாகும். பிற கனிசமான அளவு கருப்படிவுகளாகிய ஏமத்தைற்று, மகனத்தைற்று என்பன நியூயோக்கின் அடிருண்டாக்கு மலை களிலும் உண்ணாட்டு மாகாணங்களின் பல இடங் களிலும், உரொக்கி மலையிலும், பூட்டா, கலிபோ ணியா போன்ற மற்றும் மேலைப் பகுதிகளிலும் உண்டு.

24.8 மேலையரைக்கோளத்து ஏனைய இரும் புக்கரு மூலவளங்கள். இரும்புக் கரு குறைந்த செலவில் நீர்வழிகள் மூலம் அனுப்பப்படுகிறது. அதனற் போதியவளவு இரும்புத் தாது அமெ ரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் இருந்தபோதும், வெளிநாட்டுக் கருக்கள் இங்கு பெறப்படும் கரியைக் கொண்டு உருக்குதற்குக் கிழக்குக் கடற்கரையை வந்தடைகின்றன. குறைந்த அளவாக இறக்குமதி யாகும் கருக்களுட் பெரும்பகுதி வட அமெரிக் காவின் வேறு நாடுகளிலிருந்து அல்லது தென் அமெரிக்காவிலுள்ள வெனேசுவெலா, கனடா, பேரு, சில்லி என்னும் நாடுகளிலிருந்து இங்கு கூறப்பட்ட ஒழுங்கில் வருகின்றது.

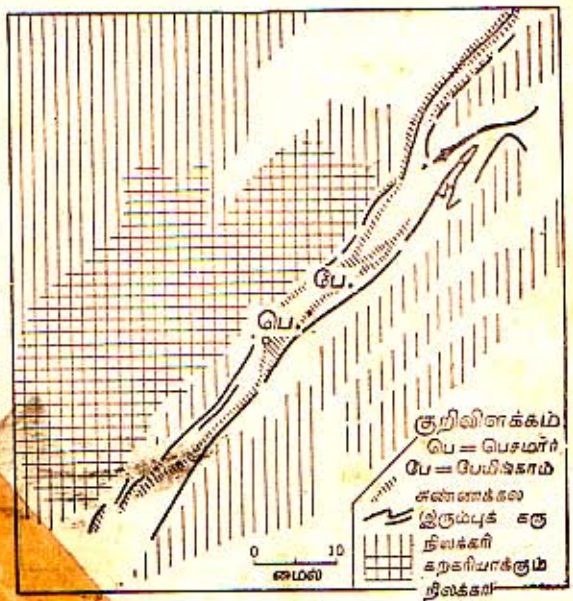
கனடா உலோரென்சியன் பரிசையிற் பனிக் கட்டியாலே தோண்டப்பட்ட பாறைகளிற் பெரும் பகுதியை உடையது. ஆயின், மின்னசோற்றாவி லுள்ள கருப்படிவுகளைப் போன்று பெரியனவும், இலகுவில் அகழ்ந்தெடுக்கப்படக் கூடியனவுமான கருப் படிவுகளை இப்பாறைகள் உடையனவென அண்மைக் காலம் வரை அறியப்படவில்லை. கணிச மான அளவு பெறுமதியாகவுள்ள கருப்படிவுகள் சுப்பீரியர் ஏரிக்கு மேற்கிலுங் கிழக்கிலும் உள்ள பகுதிகளில் அகழ்ந்தெடுக்கப்பட்டன. ஆயின், மிக்க வளமுள்ள ஒரு படிவு நியூபண்ணிலாந்திற் சென்யோன்சுக்கு அண்மையில் உள்ள ஒரு சிறிய தீவில் அகழ்ந்தெடுக்கப்படுகிறது. இப் படிவிலுள்ள மூலவளம் ஏமத்தைற்று ஆகும். இது பெரியது; கரு 50 சதவீதத்துக்கு மேற் பட்ட இரும்பை அளிக்கின்றது. ஆயின், பொசு பரசை அதிகங் கொண்டுள்ளது. எனினும், இது நீர்வழி மூலங் கொண்டுசெல்லலுக்கு நல்ல வசதியுடையது; இது நோவாகோசியா விலே, சிட்னியில் உள்ள நிலக்கரிப் படிவுகளுக்கு அண்மையில் உருக்கப்பட்டுப் பிரித்தானிய சந்தை களுக்கும் ஐரோப்பிய சந்தைகளுக்குங் கப்பலில் ஏற்றுமதி செய்யப்பட்டது.

அண்மையிற் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட மிக முக்கிய மான ஒரு கருப்படிவு, கிழக்குக் குவிபெக்குக் கும், இலபிறடோருக்கும் எல்லையாகவுள்ள பிர தேசத்தில் உள்ளது. இஃது உலகிலுள்ள பெரிய மூலவளங்களுள் ஒன்றெனத் தோன்றுகிறது. இதன் பெரும்பகுதி 60 சதவீதத்துக்கு மேற்பட்ட இரும்பைக் கொண்ட ஏமத்தைற்று ஆகும். இவை வாய்ப்பாக அமைந்திருப்பதனால் விரிவாய்ச் சுரங் கங்கள் மூலம் அகழ்ந்தெடுக்கப்படலாம். எனி னும், இப்பிரதேசம் உண்ணாட்டிலேயே தொலைவி லிருப்பதால், இதிலிருந்து கரு அ. ஐ. மாகா ணங்களின் நிலக்கரிப் பகுதிக்கும், தாபிக்கப்பட்ட உருக்கும் மையங்களுக்கும் அனுப்பப்படுவதற்கு 360 மைல்களுக்குப் புகையிரதப் பாதை மூலம் சென்லோரன்சு வளைகுடாவின் வடக்குக் கடற் கரைக்கு அனுப்பப்படல் வேண்டும். இங்கிருந்து கருக்கள் பின்னர் புகையிரத மார்க்கமாக உண் ணாட்டுக்கு அல்லது கிழக்குக் கடற்கரையிலுள்ள உருக்கும் மையங்களுக்கு அனுப்பப்படுகின்றன.

வெனேசுவெலா. அ. ஐ. மாகாணங்களுள் இறக்குமதியாகும் இரும்புக் கருக்களில் மூன்றில் ஒரு பங்கை இது அனுப்புகிறது. உயர்தரத்தன வான கருப் படிவுகள் ஒறினோக்கோ ஆற்றுக்கு அண்மையிலுள்ளன. இக்கருக்கள், கடலிலே கருக்களை ஏற்றிச் செல்லுங் கப்பல்கள் மூலம் கிழக்கு அ. ஐ. மாகாணங்களுக்கு அனுப்பப் படுகின்றன.

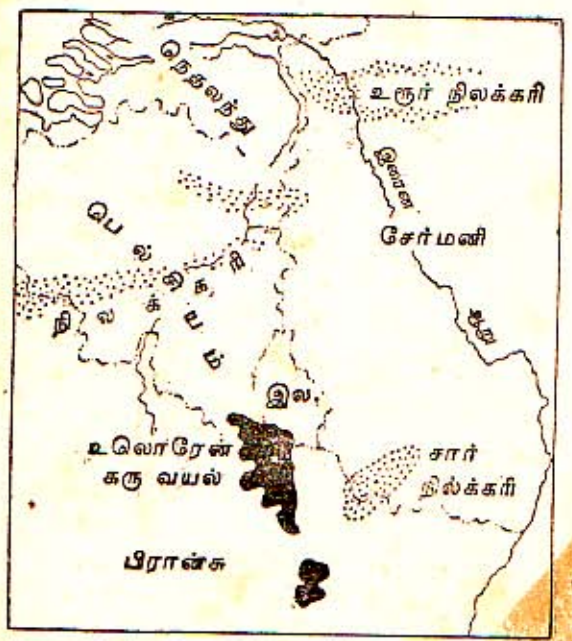
மற்றுந் தென்னமெரிக்கப் படிவுகள் பேரு வில், இலீமாவுக்கு 300 மைல்கள் தெற்கிலும், மத்திய சில்லியின் வடபாலுமுள்ளன. இவை இரண்டும் ஆண்டுதோறும் பல இலட்சக் கணக் கான தொன் கருக்களை உற்பத்தி செய்கின்றன. சிறியவளவு கருக்கள் பிறேசில், மெச்சிக்கோ, ஆசெந்தீனா, கியூபா என்னும் நாடுகளிற் பெறப் படுகின்றன. பிறேசில், இரும்புக் கரு ஏற்று மதியிற் பேருவுடனுஞ் சில்லியுடனும் இணையாக நிற்காவிடினும், குறிப்பிடக்கூடிய அளவு கருக் களையுடையது. பல பௌதிக, பொருளாதார காரணங்களுக்காகப் பிறேசில் இன்று ஏற்றுமதி செய்வதற்கு உற்பத்தி செய்யவில்லை. கரு வயல் கள் பிறேசிற் பீடபூமியின் பழைய பளிங்குருப் பாறையில் இரையோதசெனீரோவுக்கு வடக்கே 200 மைல்களுக்கு மேற்பட்ட தூரத்திலுள்ளன. இவ்வயல்களில் உயர்தரக் கருக்களைக் கொண் டுள்ள பல இடங்களுள; சில ஏமத்தைற்றையும், வேறு சில மகனத்தைற்றையுங் கொண்டுள்ளன. இவை உலகிற் பெரியனவும் வளமுள்ளனவுமாகிய இரும்புக் கரு மூலவளங்களுள் ஒன்றையுடையன.

24.9 மேலை ஐரோப்பிய இரும்புக் கருப்படிவு கள். மேலை ஐரோப்பிய இரும்புக் கைத்தொழில்



படம் 24.3 அலபாமாவிலுள்ள பேமிங்காம் கைத்தொழிற் பிரதேசத்திற் பிரதான தாதுப்பொருள்களின் பரம்பல்

கள், பிரதானமாக ஐரோப்பியக் கருக்களிலேயே தங்கியுள்ளன. வட அமெரிக்காவில் உள்ளன வற்றைப் போன்று பெரிய இரும்புக் கைத் தொழில் மையங்கள், பிரதான நிலக்கரி வயல் களில் அல்லது அவற்றிற்கு அண்மையில் அமைந்துள்ளன. ஒரு சில இடங்களில் மாத் திரம், இரும்புக் கருவும் நிலக்கரியும் ஒன்றுக் காணப்படுகின்றன. எனவே ஒன்றே, மற்றதோ வழக்கமாகக் கொண்டுசெல்லப்படல் வேண்டும். அ. ஐ. மாகாணங்களில் அவை தடையின்றிப் பேரோ்கள் வழியாகச் செல்லுகின்றன. பொது வாக, இரும்புக் கரு கரியிருக்குமிடத்திற்கு அனுப்பப்படுகிறது. ஒரு தன்மையில் ஐரோப் பிய நிலைமை வேறுனது. சில தேசங்கள் இரும்புக் கருவையும் கற்கரியையும் உடையன வாக இருந்தபோதும், மேலை ஐரோப்பாவின் பல அரசியல் எல்லைகள் அநேகம் பிரதான மான படிவுகளைப் பிரித்து வைத்துள்ளன. அதனாற் கருக்களிற் பெரும்பகுதி, விசேடமாக உயர்தரக் கருக்கள், சர்வதேச வியாபாரத்திற் பிர தான உருக்கும் மையங்களுக்குச் செல்லவேண்டி யிருக்கிறது. பெரிய இரும்பு வருவாய்கள் பிரான்சு, பெரிய பிரித்தானியா, சுவீடின் என்னுந் தேசங் களில் உள. சுவீடினிலுள்ள இரும்பு மற்ற இரு நாடுகளிலுமுள்ள இரும்பிலும் பார்க்க அளவிற் குறைவு ; ஆனால், தரத்தில் மேலானது. கருக் கள் கிடைக்கும் பிற இடங்கள் சேர்மனியிலுஞ் சிபெயினிலும் உள்ளன. சேர்மனியில் உள்ள கருக்கள், அத்தேசத்தின் அதிகமான தேவை களுக்குப் போதுமானவையல்ல. ஆயின், மிகக் குறைந்த அளவு நிலக்கரியையுடைய வட சிபெயி னின் கருக்கள் இங்கிலாந்துக்கும் மற்றும் ஐரோப் பிய நாடுகளுக்கும் ஏற்றுமதி செய்யப்பட்டதாற் குறைவடைந்து விட்டன.



படம் 24 4 நிலக்கரி வயல்களைப் பொறுத்து, பிரான்சி லுள்ள பெரிய உலொரேன் இரும்புக் கரு வயலின் அமை விடம்.

பிரான்சின் இரும்புக் கரு ஐரோப்பாவின் மிகப் பெரிய தனி இரும்பு மூலவளத்தை உடையது. அஃது உலகின் பெரிய வளங்களுள் ஒன்றுகும். இக் கருக்கள் பிரான்சின் வட கிழக்குப் பர்கத்தி லுள்ள உலொரேன் மாகாணத்திற காணப்படு கின்றன. இவை இலட்சம்பேக்கு எல்லைக்கூடாகச் சிறிய அளவு பெல்சியத்துள்ளும் பரந்துள்ளன (படம் 24.4). வெவ்வேறு காலங்களில், இப்பிர தேசத்தின் ஒரு பகுதி சேர்மனிய அரசியல் ஆதிக் கத்துக்கு உட்பட்டிருந்தது. ஆயின், பிரான்சிய ஆதிக்கத்தில் இருந்தாலென்ன, சேர்மனிய ஆதிக் கத்திலிருந்தாலென்ன, இக் கருக்கள் ஏரவ வுக்குச் சேர்மன் இரும்பு, உருக்குக் கைத்தொழில் விருத்திக்கு உதவி புரிந்துள்ளன. உலொரேன் கருக்கள் பிரதானமாக இலிமனைற்றுகும். அவை ஏறத்தாழ 30 சதவீதந் தொடக்கம் 40 சதவீத மான இரும்பை மாத்திரமுடையனவாதலின், தாழ்தரத்தனவாகுமெனினும், அவை சேர் மனிய, பெல்சிய பிரான்சிய நிலக்கரி வயல்க ளுக்கும், ஐரோப்பாவின் பெரிய கைத்தொழிற் சந்தைகளுக்கும் அண்மையிலுள்ளன. இக் கருக் கள் பொருபரசை அதிகமாகக் கொண்டுள்ளன. ஆனால் உருக்குக் கைத்தொழிலிற் கையாளப் படும் விசேட முறையினால் விரும்பப்படாத இம்மூ லகம் பிரித்தெடுக்கப்பட்டு, உபயோகமுள்ள பக்க விளைவாகவுள்ள ஒரு வளமாக்கி செய்யப்படுகிறது.

பெரிய பிரித்தானியாவின் இரும்புக் கருக்கள், நியாயமான அளவு அதிகம். ஆயின், அங்குமிங் குமுள்ளன ; வெவ்வேறு இனத்தையுடையன ; பிரதானமாகத் தாழ்தரத்தன. பிரித்தானிய உருக்குவோர் உன்னிர்த் தேவையை வேறு கருக் கள் மூலம் பூர்த்தி செய்வது நீண்டகால வழக்க மாக இருந்தது. இதற்காகச் சுவீடின், சிபெயின், வட ஆபிரிக்கா, நியுபண்ணிலாந்து ஆகிய நாடுகளி லிருந்தும் மற்றும் நாடுகளிலிருந்தும் கருக்கள் இறக்குமதி செய்யப்பட்டன. எனினும், உள்ளூரிற் பயன்படுத்தப்படும் பிரித்தானிய தாழ்தரக் கருக்

கள் அனேக ஆண்டுகளுக்குப் போதுமானவை. சிக்கனங் காரணமாகப் பிரித்தானியா இக்கருக்க ளிலேயே தங்கியிருக்க வேண்டியிருக்கிறது. இரும் புக் கருக்கள் பல இடங்களிற் பரம்பியிருக்கின்றன. பெரிய மூலவளங்கள் இங்கிலாந்தின் கிழக்குப் பாகத்திலுள்ளன (படம் 23.8). இவை நிலக்கரி, சுண்ணும்புக்கல் என்பனவற்றுடன் தொடர் புடையன.

சுவீடினின் இரும்புக் கருக்கள், மத்திமமான அளவின. ஆயின், பிரதான கருக்கள் உயர்தரத் தனவாதலின் விசேடமுடையன. இவை பிரதான மாக மகனத்தைற்று ; சராசரியாக 55 சதவீதந் தொடக்கம் 65 சதவீதம் வரை இரும்பையுடை யன. மிகப் பெரியனவுஞ் சிறந்தனவுமான படிவு கள், சுவீடினின் அதி வடக்கேயுள்ள பள்ளிங்குருப் பாறைகளில் உள்ளன. சுவீடினில் நிலக்கரி இல் லாது இரும்புக் கைத்தொழில் குறைவாக நடை பெறுங் காரணத்தினால், கருக்கள், சாதாரண காலங்களிற் சேர்மனி, பிரித்தானியா முதலிய ஐரோப்பிய நாடுகளுக்கு அனுப்பப்படுகின்றன.

24.10 ஐ. சோ. ச. குடியரசில் இரும்புக் கருப் படிவுகள். ஐ. சோ. ச. குடியரசு நல்ல இரும்புக் கரு மூலவளங்களையுடையது. இவற்றுள் மிக முக் கியமானவை மூன்று இடங்களில் உள்ளன. இவை தென் யூக்கிரேனிலுள்ள கிறிவோய் உறேக்கு, கிறைமியாவிலுள்ள கேச்சுக் குடாநாடு, ஊறல் மலைகளின் தென் அந்தத்திலுள்ள மக்கினீற் ரேக்கோசிகு என்பனவாகும். முதற்கண் கூறப் பட்டது மிக்க வளமுள்ளதும், பயனளிப்பதுமான படிவாகும். இது தொனெற்சு நிலக்கரி வயற் பகுதிக்கு ஏறத்தாழ 300 மைல்கள் மேற்கில் உளது ; இதுவுந் தொனெற்சுப் பகுதியும் யூக்கிரேன் பகுதியின் பாரித்த கைத்தொழில் களின் முன்னேற்றத்துடன் தொடர்புடையன. மக்கினீற்ரேக்கோசிகில் உள்ள கருக்கள் அவ் விடத்திற் பெறப்படும் நிலக்கரியுடன் அதிகந் தொடர்புபட்ட வகையில் அமைந்திருக்கவில்லை. ஆயின் இரண்டாவது உலகப் போர்க் காலத்தில் இங்கே ஒரு பெரிய கைத்தொழில் விரிவடைந் தது. இக்கைத்தொழிலுக்குத் தேவையான நிலக்கரி, ஊறற் பிரதேசத்திற்கு அதிக வடக் கிலுள்ள பல சிறிய படிவுகளிலிருந்தும், சைபீ ரியாவில் அதி தொலைவிலுள்ள கூசுனெற்சிகு, காராகாண்டா நிலக்கரி வயல்களிலிருந்தும் பெறப்பட்டது (படம் 23.9). ஆசிய இரசியாவின் கிழக்குப் பாகத்திலுள்ள சிறிய இரும்புக்கருப் படிவுகள், தனித்தனிக் கைத்தொழிற் பொரு ளாதார விருத்தியில் அவ்வவ்விடங்களிற் பயன் படுகின்றன.

24.11 வேறு குறிப்பிடத் தகுந்த இரும்புக் கருப்படிவுகள். ஆபிரிக்க, ஆசிய, அவுஸ்திரே லியப் பெருநிலப் பரப்புக்களிற் பல இடங்களில் இரும்புக் கருப் படிவுகள் இருப்பதாக அறியப் பட்டுள்ளது. இவற்றுட் சில, தென் அவுஸ்திரேலி யாவிலுள்ள படிவுகளைப் போன்று உள்ளூர்க் கைத்தொழில்களுக்கு வேண்டப்படுங் கருக்களில் வேண்டுமான அளவை உதவுகின்றன. இன்னும் பூரணமாக ஆராய்ச்சி செய்யப்படாத இடங்களி லிருந்தும் முக்கியமான வருவாய்கள் காணப்படக் கூடியதாக இருக்கும். எனினும், அறியப்பட்ட பல இரும்புக் கருப் படிவுகளுள் ஒன்று மாத்திரம், பெரியதாகத் தோன்றுகிறபடியால், இரும்பை யளிக்கும் உலகின் பிரதான வருவாய்களுள் ஒன் றென எண்ணப்படலாம். இஃது இந்தியாவில் உள்ளது. இக்கருப் படிவு, கல்கத்தாவுக்கு ஏறத் தாழ 150 மைல் தொலைவில் பிரதானமான, ஆனால் அதிகம் உயர்ந்த விளைவை அளிக்காத ஒரு கரி வயலுக்கு அயலில் உள்ளது. இக்கருக்கள் அதிக இரும்பைக் கொண்ட ஏமத்தைற்று ஆகும். இவை அதிக பரப்பளவில், தரை மேற்பரப்புக்கு அண்மையில் இருக்கிறபடியால், சில கருக்கள் விரிவாய்க் குழிகள் மூலம் அகழ்ந்தெடுக்கப்படலாம்.

24.12 இரும்பு வருவாய் பற்றிய குறிப்பிடத் தக்க உண்மைகள். இன்றைய உலகில் இரும்பு முக்கியமான ஓர் உலோகமாகும். பெறப்படும் அளவில் அஃது இரண்டாவதாகும். மேலும், உலோகத்தின் பிறப்பிடமாக இன்றும், எதிர்கா லத்திலுஞ் சில முக்கியத்துவமுடைய கருக்களைக் கொண்டுள்ள அனேக இடங்கள் புவியில் அங்கு மிங்குமாகக் காணப்படுகின்றன. பலவாகவுள்ள இப்படிவுகளுள் ஒரு சில மாத்திரம் இன்று மிக வும் முக்கியமானவை. இவற்றுட் பெரும்பாலா னவை, இன்று விலைமதிப்புக் குறைந்தனவாகும். ஏனெனில் அவை (அ) சிறியன (ஆ) தொலைவி லுள்ளன (இ) கொள்ளும் இரும்பினளவு குறைவு (ஈ) கற்கரி எடுக்கப்படும் இடங்களிலிருந்து தொலை விலுள்ளன அல்லது (உ) அவற்றை உருக்குதல் கடினமாகவும், செலவு அதிகமாக இருக்கக் கூடியதான பதார்த்தங்களுடன் சேர்ந்திருத் தல் என்பவற்றால் என்க. இரும்புக கைத் தொழிலிற் புதிய முறைகளை விருத்தி செய்யக் கூடிய வாய்ப்பு எதிர்காலத்தில் இருக்கும்

காரணத்தினால் இன்று முக்கியத்துவம் குறைந்த படிவுகளுள் எவை எதிர்காலத்தில் முக்கியத் துவம் அடையக்கூடுமென எதிர்வு கூறுதல் முடியாது.

எனினும், கற்கரி போன்ற சில இன நிலக்கரி களே உபயோகித்து இன்று கருவிலிருந்து இரும்பு தாழ்த்தப்படவேண்டுமாதலின் இரும்புக் கருக் கள், கற்கரி ஆகிய இவ்விரு கூறுகளும் உலகின் எப்பாகங்களில் ஒருங்கு காணப்படுகின்றன என ஆராய்தல் அவசியமாகும். அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரம் வர்த்தக ஆதிக்கத்திற் தலைசிறந்து விளங்குவதற்கு உலகின் சமவெளிகள் பரம்பி யிருக்கும் வகையே உதவியாகவுள்ளது. இவ்வா திக்கத்திற்குரிய ஒரு காரணம் இங்கு குறிப்பிடப் படலாம். உலகின் அதிகமான இரும்புப் படிவு களும், கற்கரியும் ஒன்றுக அமைந்து கிடக்கும் ஒரேயோர் இடம் வட அத்திலாந்திக்கு வடிநிலத் தின் ஓரங்களாகும். இப்பகுதி கீழை அ. ஐ. மாகாணங்கள், வட மேற்கு ஐரோப்பிய நாடுகள், ஐ. சோ. ச. குடியரசு என்பவற்றை அடக்கியுள் ளது. மலிவான இரும்பினும், உருக்கினும் தங்கி யுள்ள பாரித்த இரும்பு உருக்குக் கைத்தொழில் கள், மற்றும் பல கைத்தொழில்கள் என்பவற் றின் இன்றுள்ள உலக மையங்கள் இங்குதான் உள்ளன. அம்மையங்கள் நீண்ட காலந் தொடர்ந்து இருக்குமென நம்புதற்கு நல்ல புவி யியல் ஆதாரம் உண்டெனத் தோன்றுகிறது. எனெனில் வேறு மையங்கள் சிறந்த இயற்கை யான வாய்ப்புகளே அல்லது வசதியான நிலை மைகளே இல்லாதிருத்தலினால் என்க. உலகில் மிக அதிகமான கருக்களின் மூலவளங்களுட் சில பிறேசிலிலும், இந்தியாவிலும் உண்டு. ஆயின், பிறேசில் குறைந்த அளவுடையது. இந்தியா மட்டுமட்டான கற்கரியை மாத்திரங் கொண்டுள்ளது. சீனா நனி சிறந்த நிலக்கரி யின் பெரிய மூலவளங்களையுடையது. ஆயின், ஒப்பிடக்கூடிய முக்கியத்துவமுடைய கருக்கள் இல்லை. முன்னேற்றமடைந்த கைத்தொழில் நாடாகவும், முதற்றரமான படைப் பலமுடைய வல்லரசாகவும் விளங்குதற்கு எத்தனித்த யப் பானும், உள்ளூர்த் தேவைக்கு வேண்டிய நிலக்கரியை மட்டுமட்டாகவும், பயன்படக்கூடிய இனத்தைச் சேர்ந்த இரும்புக் கருவைக் குறை வாகவும் உடையதாக இருக்கிறது. இரும்பு உருக்குக் கைத்தொழிலுக்கு வேண்டப்படும் அடிப்படையான மூலப்பொருள்களைப் பொறுத் தவளவில் அ. ஐ. மாகாணங்களின் நிலைமை அதிட்டவசமாக அமைந்துள்ளது.

ஏனைய உலோகத் தாதுப் பொருள்கள்

24.13 முக்கிய இரும்பல்லா உலோகங்கள். இன்றைய நுண்கலைகளிலும், கைத்தொழில் களிலும் முக்கியமாகப் பயன்படும் உலோகங் களின் அட்டவணை மிக நீண்டதாதலின், அவற் றின் பல விதமான பயன்பாடுகள், அவை காணப்படும் இடங்கள் என்பன பற்றிய போது மான விபரங்கள் தெளிவையல்லாது மயக் கத்தையே கொடுக்கக்கூடும். அத்தகைய விவ ரங்களை இங்கு கூறுதற்கு இடம் போதாது. இதற்குப் பதிலாக, அதி முக்கியமான உலோ கங்கள், அவை உலகில் உற்பத்தி செய்யப்படும் பிரதான இடங்கள், விலையுயர்ந்தனவும், ஓரளவு விலையுயர்ந்தனவுமான உலோகங்களின் மூலவ ளங்கள் எனபன பற்றிய குறிப்புக்கள் மாத்தி ரம் இங்கு கூறப்படும். இவற்றுள் அதிகங் குறிப் பிடத்தக்கன செம்பு, அலுமினியம், மகனீசியம், பெரோக் கலப்பு உலோகங்கள், அணுச்சத்திப் பிறப்பிடங்களாகப் பயன்படும் உலோகங்கள் என் பனவாகும்.

இங்கு குறிப்பிடப்படும் பல உலோகங்களின் கருக்கள் உண்டாதற்கும், அவற்றைக் கண்டு பிடித்தற்கும், பலதிறப்பட்ட புவி நிலைமைகள் சாதகமாக உள்ளன. பொதுவாகச் சாதகமாக வுள்ள நிலைமைகள் முன்னர் ஆராயப்பட்டன (24.3). உலகின் தாதுப்பொருளாக்கத்துக்குரிய பிரதான பிரதேசங்கள் பழைய பனிங்குருப்பாறை கள் அல்லது அணிமையிற் புவியோட்டுக் குழப் பங்கள் உண்டான பகுதிகள் அல்லது எரிமலை உயிர்ப்பு உண்டான பகுதிகள் தாம் என்பது மீண்டும் வற்புறுத்தப்படுதல் அவசியம். பொது வான வகையில் இஃது உண்மையாயினும் இதற் குப் புறநடைகளுமுள. ஒரினமான புறநடை அடையற்பாறைகளோடு தொடர்புடையனவாக ஈய, நாகக் கருக்கள் காணப்படுதலாகும். இவற் றிற்கு உதாரணங்கள், தென்மேற்கு மிசூரி, தென் மேற்கு உவிஸ்கொன்சின், அடுத்துள்ள இலி னோய், [illegible], போலந்து என்பவற்றி லுள்ள ஈய, நாகப் படிவுகளாகும். மிக முக்கியமான வேறு புறநடைகள் அலுமினிய, மகனீசியக் கருக்களாகும்.

24.14 செம்பும் அதன் கருக்களும். இன் றைய மின்னுலகினுக்கு ஆதாரமாகவுள்ளது செம்பு; அது வேறு பல கலப்பு உலோக ஆக்கத்துக்கும் பயன்படுகிறது. மின்னின் பயன்

பாடுகள் தொடர்ந்து வளர்ச்சியடைந்து வருகின்றன. எனவே, செம்பின் முக்கியத்துவமுந் தொடர்ந்து வளர்ந்து வருமென எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

செம்புக் கருக்கள் பல இனங்களைச் சேர்ந்தனவாயினும் வர்த்தகத்துக்குப் பயன்படும் வகையிற் பெரிய அளவில் அவை பரம்பியிருக்கவில்லை. ஆதலினாற் பெரிய கைத்தொழில் நாடுகளுள் ஒன்றுவது செம்பிலே தன் சுய தேவையைப் பூர்த்திசெய்து கொள்ளவில்லை. பொதுவாகக் கூறுகின் செம்புக் கருக்கள் உலோகத்தைக் கொள்ளும் அளவில் மிகக் குறைந்தன. எனவே, அவை நியாயமான அளவு சுத்தி செய்யப்படல் வேண்டும். அவை உற்பத்தியாகும் முறை முன்னர்க் கூறப்பட்ட பொதுப்படையான முறையுடன் ஒத்திருக்கிறது. அஃதாவது பளிங்குருப் பாறைப் பிரதேசங்களில் அல்லது புவியோட்டு விருத்திக்குரிய செயல்கள் அண்மையில் நடைபெற்ற இடங்களில் இவை காணப்படுகின்றன. அறியப்பட்ட பிரதான மூலவளங்கள் வட அமெரிக்கா, தென் அமெரிக்கா, ஆபிரிக்கா என்னும் இவ்வொழுங்கில் உள்ளன. அறியப்பட்ட செம்பு வருவாய்களுள் முக்காற் பங்கு இக்கண்டங்களில் உளது.

வட அமெரிக்கச் செம்பு மூலவளங்கள், பிரதானமாக அ. ஐ. மாகாணங்களிலுங் கனடாவிலும் மேலைக் கோடிலெரா மலையின் சில பாகங்களிலும் உள்ளன. செம்பை உற்பத்தி செய்யும் பிரதான பகுதிகள் அரிசோனு, யூட்டா, நியூ மெச்சிக்கோ, மொந்தானு, நெவாடா என்பனவாகும். ஏனைப் படிவுகள் வட அ. ஐ. மாகாணங்கள், தென் கனடா என்பனவற்றின் உலோரென்சியன் பரிசையில் உள்ளன. அ. ஐ. மாகாணங்கள் உலகிற் பெறப்படும் செம்பில் எறத்தாழ மூன்றிலொரு பங்கை உற்பத்தி செய்கின்றன.

தென் அமெரிக்காவில் எடுக்கப்படும் செம்பு, சில்லியிலும் தென் பேருவிலும் உளது. சில்லி அறியப்பட்ட தனிப்பட்ட மிகப் பெரிய படிவையுடையது. ஆபிரிக்காவில், வடக்கு உரோடேசியாவின் கட்டங்காப் பிரதேசத்திலும், அயலிலுள்ள தென் பெல்சியன் கொங்கோவிலுஞ் செம்பு காணப்படுகின்றது. ஐ. சோ. ச. குடியரசின் மூலவளங்கள் வட அமெரிக்காவின் மூலவளத்தில் நாலில் ஒரு பங்கென மதிப்பிடப்பட்டாலும், உலகின் ஏனைய இடங்களிலுள்ள செம்பு மூலவளங்கள் அற்பமாகும்.

24.15 அலுமினியமும், மகனீசியமும். அலுமினியம் இரும்பிலும் பார்க்க மிக அதிகமாகப் பெறப்பட்டாலும், தளர்பாறைப் படையில் நன்கு பரம்பியுள்ள புவித் தாதுப் பொருள்களில் ஒரு கூறுக அமைந்திருத்தலினாலே, அஃது இரும்பைப் போன்றது. இது சாதாரண களியினதும், வேறு பதார்த்தங்களினதும் ஒரு கூறுகவுள்ளது. இப்பொருட்களுட் பெரும்பகுதி இலாபகரமாகப் பயன்படுத்தப்படாதவாறு மிகத் தாழ்தரத்தனவாகும். சில இடங்களில் மாத்திரம் **போட்சைற்று** எனப்படும், வளமுள்ள அலுமினிய மண் கருப்படிவுகள் உள்ளன. இப்பதார்த்தத்தின் பல்வேறு இனங்கள் வெவ்வேறு உற்பத்தியையுடையன. ஆயின், நில நீரினால் நீண்ட காலமாக அரிக்கப்பட்டு மாற்றமடைந்த அடையற் பாறைகளிலிருந்து சில இனங்கள் பெறப்படுகின்றன என்பது தெளிவாகின்றது. ஏனையவை ஆரம்பத்தில் இரும்பு, சிலிக்கா என்பவற்றிற் குறைவாக இருந்த தீப்பாறைகள் இயற்கையாக உருக்கப்படும் முறையினாற் பெறப்பட்டனவெனத் தோன்றுகின்றது. ஆக்கன்சாவின் உவோசித்தோமலைப் பிரதேசத்துப் படிவுகள் பிந்திய இனத்தைச் சேர்ந்தவை. பிரான்சின் படிவுகள் அடையற் பாறைகளிலிருந்து உண்டானவையாகும். அங்கேரி, யூகோசிலாவியா, பிரான்சு என்னுந் தேசங்களில் உள்ள பெரிய பொட்சைற்று மூலவளங்கள் ஐரோப்பாவின் தேவைக்கு அதிகம் உதவுகின்றன. ஆயின், அ. ஐ. மாகாணங்களின் மூலவளங்கள் அதிகமானவையல்ல. அந்நாட்டில் உபயோகிக்கப்படுஞ் கரு சூரினும், யமேக்கா என்னும் இடங்களிலிருந்து இறக்குமதியாகிறது. வேறும் பொட்சைற்றுப் படிவுகள் உலகின் பல பாகங்களிலுள. அவ்விடங்கள் பிரித்தானிய கயானு, பிறேசில், மத்தியகோட்டு ஆபிரிக்காவிற் பொற்கரை, கிழக்கிந்திய தீவுப் பிரதேசம், சீனு, ஐ. சோ. ச. குடியரசு என்பனவாகும். அ. ஐ. மாகாணங்களிலாவது கனடாவிலாவது உயர்தர அலுமினியக் கரு இருக்கவில்லை என்பது குறிப்பிடுதற்குரியது.

இலேசான உலோகங்களுள் ஒன்றுகிய மகனீசியமும் அதன் கலப்பு உலோகங்களும், அணிமையாண்டுகளில் மாத்திரம் அதிக அளவில் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு வருகின்றன. அதிட்டவசமாக இதன் பிறப்பிடங்கள் பலவாகும். இவை தொலமைற்றுப் போன்ற மகனீசியத்தைக் கொண்டுள்ள பாறைகள், தரைக்குக் கீழுள்ள பெரிய உப்புப் படுக்கைகளிலிருந்து பெறப்பட்ட உவர்நீர், கடல் நீர் என்பவற்றை

அடக்கும். இப்பிறப்பிடங்கள் புவிமீது நன்கு பரம்பியுள்ளன. மகனீசியத்தை உற்பத்தி செய்வது பற்றிய பிரச்சினை மூலப்பொருள்கள் வைத்திருத்தல் பற்றியதல்லாது, பெரிய அளவில் நிறுவப்பட்ட கைத்தொழில் நிறுவனத்தைப் பொறுத்ததாகும்.

24.16 இரும்புக் கலப்புலோகங்களும் அணுச்சத்திப் பிறப்பிடமும். இன்றைய கைத்தொழில் உலகம், சில உலோகங்களை இரும்புடன் கலப்பதனால் உண்டாகும் வெவ்வேறு இனங்களைக் கொண்ட உருக்கிலே தங்கியுள்ளது. இரும்புக் கலப்பு உலோகங்களின் அட்டவணை மிக நீண்டதாக நிக்கல், தங்கிதன், வனேடியம் மொலித்தனம் ஆகியவற்றை அடக்கியுள்ளது. ஆயின், அதிகந் தேவைப்படும் உலோகங்கள் மங்கனீசு, குரோமியம் ஆகிய இரண்டுமாகும். அ. ஐ. மாகாணங்களில் ஒவ்வொரு தொன் உருக்கையுஞ் செய்வதற்கு ஏறத்தாழ 13 இருத்தல் மங்கனீசு பயன்படுத்தப்படுகிறது. இத்தேசத்தில் வர்த்தக அளவிலான மங்கனீசு இல்லாமையால், அது வெளிநாடுகளிலிருந்து இறக்குமதியாக வேண்டியிருக்கிறது. மங்கனீசுக் கருப்படிவுகள், ஐ. சோ. ச. குடியரசு, இந்தியா, தென்னபிரிக்க ஐக்கிய அரசு, பொற்கரை, பிரேசில், பிரான்சிய மொறோக்கோ ஆகிய இடங்களிலும் வேறு பல பகுதிகளிலும் உண்டு. குரோமியமும் உருக்குக் கைத்தொழிலுக்கு இன்றியமையாதது. வர்த்தக அளவிலான குரோமியமும் அ. ஐ. மாகாணங்களில் இல்லை. மிகப் பெரிய மூலவளங்கள் தென்னபிரிக்கா, துருக்கி, ஐ. சோ. ச. குடியரசு, பிலிப்பைன் தீவுகள் என்னுந் தேசங்களில் உண்டு.

1945 ஆம் ஆண்டில் ஆரம்பித்த அணுச்சத்தி யுகத்துடன் உலகிற் பல நாடுகளின் கவனத்தை யூரேனியம், தோரியம் என்னும் இரண்டு உலோகங்கள் கவர்ந்தன. இப்பிரதான தாதுப் பொருள்களிலிருந்து பிளக்கும் பொருள்கள் பெறப்படுகின்றன. இது மிக்க கவனத்துக்குரியதாகும். இத்தாதுப் பொருள்கள் இரண்டும் இயற்கையாகவே நியாயமான அளவு பரம்பியுள்ளன. ஆயின், வளமுள்ள படிவுகள் சில இடங்களில் மாத்திரம் உள்ளன. முக்கியமான யூரேனியப் படிவுகள் பெல்சியன் கொங்கோ, வட கனடாவிற் பெரிய கரடி ஏரிக்கு அண்மையிலுள்ள பகுதி, செக்கோசிலவாக்கியா, தென்மேற்கு அ. ஐ. மாகாணங்களின் பல பகுதிக்கள் ஆகிய இடங்களில் உண்டு. இன்று இரண்டாந் தரத்தனவாக எண்ணப்படும் வேறு பல படிவுகள் பிரதான ஒழுங்கில் அமையக்கூடும். தோரியஞ் சில இனமான மணல்களிலிருந்து பெறப்படுகிறது. இம்மணல்களுட் சிறந்தன பிறேசிலிலும் இந்தியாவிலுங் காணப்படுகின்றன. எனினும், தாழ்தரத்தனவான சில பொருள்கள் அதிகமாகப் பரந்து காணப்படுகின்றன. சில அ. ஐ. மாகாணங்களில் உள.

24·17 கைத்தொழில் உலோகங்களின் வேறு பிறப்பிடங்கள். விலையுயர்ந்தனவும், ஓரளவு விலையுயர்ந்தனவுமான கைத்தொழிற் பயன்பாட்டு உலோகங்களின் உண்மையான வருவாய்கள், விருத்தி செய்யக்கூடிய வருவாய்கள் என்பன பூரணமாக அறியப்படவில்லை. அனேக உலோகங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு, அகழப்பட்டு, முடிந்து விட்டன ; சில பல்லாண்டுகளாகப் பலனளித்து வந்தன. கண்டுபிடிக்கப்பட்ட அதிகம் விலையுயர்ந்த படிவுகள் பல பரப்பளவிற் சிறியன. இவை உள்ளனவென்பது, தெளிவான மேற்பரப்பு உறுப்புக்களால் அறியப்பட முடியவில்லை. சிலவேளைகளில் இவ்வுலோகங்கள் தற்செயலாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இவற்றைப்போன்று வேறு உலோகங்களும் உளவோவென்பதையும், அங்ஙனம் உளவாயின், அவற்றின் அளவையும் அவற்றின் எதிர்கால உற்பத்தியையுங் கூற முடியவில்லை. எதிர்காலத்தில் உலோகக் கருவைத் தாழ்த்தும் முறையில் உண்டாகும் மாற்றங்கள் உற்பத்தி மையங்களை மாற்றிக் கிடைக்கக்கூடிய உலோகங்களின் அளவையும் கூட்டக் கூடும். அகழ்ந்தெடுப்பது இன்று இலாபமற்ற தாகவுள்ள செம்பு, பொன் என்பனவற்றையும் மற்றும் உலோகங்களையுங் கொண்டுள்ள அதிக அளவான பதார்த்தங்கள் அறியப்பட்டுள்ளன. இவற்றை அகழ்ந்தெடுப்பதனாலும், உருக்குவதனாலும் உண்டாகுஞ் செலவு அவற்றின் உற்பத்திப் பொருள்களிலும் பார்க்க அதிகமாக இருத்தலினாலே அகழ்ந்தெடுத்தல் இலாபமற்றதாகவுள்ளது. இஃது எப்போதும் உண்மையானதன்று. எந்த வகையிலும், புதிய கண்டுபிடிப்புகளைக் கொண்டுள்ள பகுதிகள் முன்னர் விவரிக்கப்பட்ட இணைத்தைச் (24.3) சார்ந்தவையாக இருக்கும். இவற்றுட் சிலவும் இவற்றின் உலக முக்கியத்துவத்தின் ஆதாரங்களுங் கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

உலோரென்சியன் பரிசை. உலகில் அதிக அளவான தாதுப்பொருள்களை உற்பத்தி செய்வதும், எதிர்காலத்தில் அதிக அளவைக் கண்டுபிடிக்கக்

கூடிய பிரதேசங்களுள் ஒன்றாக உள்ளதும் உலோரென்சியன் பரிசையாகும். பனியோடையினூலே தோண்டப்பட்ட மேற்பரப்புக்குக் கீழேயுள்ள பழைய பளிங்குருப் பாறைகளிலிருந்து, சுப்பீரியர் ஏரிப்பிரதேசங்கள், இலபிறதோர், நியூபண்ணிலாந்து என்பவற்றின் வளமுள்ள இரும்புக் கருக்களேயன்றி, மற்றும் உலோகப்பொருட் செல்வங்களும் பெறப்படுகின்றன. இவற்றுள் உலகிற் பெறப்படும் நிக்கலில் அதிகமான அளவும், அதிகமான பொன், வெள்ளி, கோபாற்று, செம்பு, யூரேனியம் என்பனவும் பிறவும் அடங்கியுள்ளன. ஆண்டுதோறும் இப்பரந்த பிரதேசத்தில் மிக முக்கியமான உலோகங்கள் கண்டுபிடிக்கப்படுகின்றன. இங்கு மக்களின் குடியேற்றத்தைக் கவர்ந்துள்ள முக்கியமான கைத்தொழில்களிலே தாதுப்பொருள் மூலவளங்களைப் பயன்படுத்துதல் ஒன்றாகும்.

அமெரிக்கக் கோடிலெராப் பிரதேசம். அலாஸ்கா தொடக்கங் கோண்மூனை வரையுமுள்ள இப்பிரதேசத்திற் பல இனமான தாதுப்பொருள்கள் அதிகமாகப் பெறப்படுகின்றன. இவற்றில் விரிந்து பரந்துள்ள உலோகக் கருக்கள் உள. இவற்றுட் சில முடிந்துவிட்டன ; வேறுசில இன்னும் அதிகமான கருக்களை உற்பத்தி செய்கின்றன ; இன்னும் பல கண்டுபிடிக்கப்பட வேண்டியிருக்கின்றன ; அல்லது எதிர்காலத்தில் இலாபகரமாக அகழ்ந்தெடுக்கப்படும் முறை கையாளப்படும்போது, பயன்படுத்தப்பட இருக்கின்றன. ஒன்றிலிருந்து இன்னொன்று அதிக தூரத்தாற் பிரிக்கப்பட்டுள்ள சில்லி, பேரு, அரிசோனு, மொந்தானு, அலாஸ்கா என்னுந் தேசங்களிலும் இவற்றிற் கிடைப்பட்ட பல இடங்களிலும் விலையுயர்ந்த செம்புப் படிவுகள் காணப்படுகின்றன, பொன், வெள்ளி, ஈயம், நாகம் என்பன மெச்சிக்கோ, அ. ஐ. மாகாணங்கள், கனடா ஆகிய நாடுகளில் மிக அதிகமாக இருப்பதனாலே, அந்நாடுகள் இவற்றின் உற்பத்தியிலே தலைமை வகிக்கின்றன. தென்னமெரிக்காவில் அண்டீய நாடுகள் செம்பையேயன்றிப் பிளாத்தினம், வெள்ளீயம், தங்கிதன் முதலிய உலோகங்களையும் உற்பத்தி செய்கின்றன. இவை தவிர நியாயமான அளவு வேறு உலோகங்களும் பெறப்படுகின்றன. ஸ்பேயின் இப்பிரதேசங்களை வெற்றிகொள்ளுதற்கு இங்கு காணப்பட்ட பொன்னே ஊக்கமளித்தது.

மத்திய ஆபிரிக்காவுந் தென் ஆபிரிக்காவும். பளிங்குருப் பாறைகளைக் கொண்ட மத்திய ஆபிரிக்காவுந் தென் ஆபிரிக்காவும் நல்ல பலனளிக்குந் தாதுப்பொருட் பிரதேசங்களைக் கொண்டுள்ளன. இப்பரந்த பிரதேசத்திற்றான் உலகிற் பொன் உற்பத்தியிலே தலைமை வகிக்கின்ற இராந்துப் பகுதியும், வட உரோடேசியாவிலுள்ள கட்டங்கா, பெல்சியன் கொங்கோ போன்ற பிரதான செம்பு உற்பத்தி மையங்களுமுள்ளன. குரோமியம், மங்கனீசு, யூரேனியம் என்பவற்றை உற்பத்தி செய்யும் பகுதிகளும் வைரத்தை உற்பத்தி செய்வதிற் தலைமை வகிக்கும் பகுதிகளும் இங்குள.

ஏனைத் தாதுப்பொருட் பிரதேசங்கள். அவற்றுள் உலகப் புகழ் வாய்ந்தவை இங்கு குறிப்பிடப்படும். அவையாவன : (அ) தென் அவுஸ்திரேலியாவிலும், மேலை அவுஸ்திரேலியாவிலும் உள்ள தீப்பாறைகளும், பளிங்குருப்பெற்ற உருமாறு பாறைகளும் பொன், வெள்ளி, ஈயம், நாகம் போன்ற உலோகங்களையும், சிறிய அளவில் ஏனை உலோகங்களையும் அளித்துள்ளன. இத் தாதுப் பொருட் கருக்களின் பயன்பாடு அவுஸ்திரேலியாவின் ஆராய்ச்சி, குடியேற்றம் என்பவற்றிற்குப் பெரிதும் உதவியது. (ஆ) தென்னெமெரிக்காவின் கிழக்குப் பாகத்திலுள்ள பிறேசில், கயானு ஆகிய தேசங்களின் உயர்நிலங்களிற் பளிங்குருப் பாறைகள் உண்டு. இவை முன்னர்க் கூறப்பட்ட இரும்புக் கரு, போட்சைற்று என்பவற்றின் பெரிய படிவுகளேயன்றி, மங்கனீசு, பொன், விலையுயர்ந்த கற்கள் என்பவற்றையும் அளிக்கின்றன. இன்னும் அதிகம் விருத்தி செய்யப்படாத மற்றும் பல படிவுகளை இவை கொண்டுள்ளனவென அறியப்படுகிறது. (இ) கீழை ஆசியாவில், பளிங்குருப்பாறைகளைக் கொண்டுள்ள ஒரு பெரிய பிரதேசம் தெற்கிற் கொரியாவிலிருந்து, வடக்கில் ஒக்கொட்சுக் கடற்கரைக்கும், பின்னர் அங்கிருந்து தென் சைபீரியாவில் மேற்கு நோக்கி யாபுலோனோய் மலைகள், பேக்கால் ஏரி, சாயான், அல்தாய் மலைகள் என்பனவற்றிற் கூடாகப் பரந்துள்ளது. இப்பிரதேசத்திலிருந்து பொன் அதிக அளவிற் பெறப்படுகிறது. அதனால் இந்த உலோகத்தை உற்பத்தி செய்யும் நாடுகளில் ஐ. சோ. ச. குடியரசு தலைமை வகிக்கிறது. புவிச்சரிதவியல் சம்பந்தமாக இன்னும் ஆராயப்படாத பரந்த பகுதிகள் இங்குண்டு. (ஈ) தென் கிழக்கு ஆசியாவின் உயர் நிலங்களிலிருந்து உலகிற் பெறப்படும் வெள்ளீயம், தங்கிதன் என்பவற்றின் பெரும்பகுதியும், மற்

றும் பல உலோகங்களும் எடுக்கப்படுகின்றன. (உ) தென் ஐரோப்பாவிலும், மத்தியதரை எல்லைகளிலுமுள்ள கோடிலெராப் பிரதேசத்தில், பல உலோகங்களின் பிரதான உற்பத்தி மையங்கள் உள்ளன. இவை சிபெயின், வட ஆபிரிக்கா, இத்தாலி, செக்கோசிலவாக்கியா என்னும் நாடுகளிலும், தென் சோவியத்து இரசியாவின் கொக்கசசுப் பகுதியிலும் அமைந்துள்ளன.

24.18 தொகுப்பு. இதுவரை கூறப்பட்டதிலிருந்து, உலகின் விலையுயர்ந்தனவும், ஓரளவு விலையுயர்ந்தனவுமான உலோகங்களின் உண்மையான உற்பத்தி மையங்களும் விருத்தி செய்யப்படக்கூடிய பிரதான உற்பத்தி மையங்களுஞ் சிக்கலான மலையமைப்புக்களை அல்லது தீப்பாறைகளையோ, பளிங்குருப்பாறைகளையோ கொண்ட பகுதிகளில் உள்ளன என்ற முடிவு போதரும். இப்பிரதேசங்களுக்கு எதிர்மாறாக, வண்டல் மண்ணின் தடித்த போர்வைகளினுல் ஆழமாக மூடப்பட்ட அடையற்பாறைகளைப் பிரதானமாகக் கொண்ட மேற்பரப்புக்கள் பலவுள. அடையற் பாறைகளையுடைய பிரதேசங்கள், உலகின் தாது எரிபொருள்களையும், இரும்பு, அலுமினியம், ஈயம், நாகம் என்பனவற்றின் சில கருக்களையும் உடையனவாக இருந்தபோதும், அவை பொதுவாக விலையுயர்ந்தனவும், ஓரளவு விலையுயர்ந்தனவுமான உலோகங்களைக் குறைவாகவே கொண்டுள்ளன.

உலோகக் கருக்களின் பெரும்பகுதி பழைய பாறைகள் அல்லது மலையமைப்புக்களிற் காணப்பட்டபோதும், அப்பிரதேசங்கள் யாவும் இவ்வளத்தை உடையனவென முடிவு செய்தலாகாது. இப்பிரதேசங்கள் சிலவற்றில் விபரமான ஆராய்ச்சி செய்யப்படாமையால், அறியப்பட்ட கருப்படிவுகள் இல்லையெனக் கொள்ளலாம். ஆயின், இஃது எல்லாப் பிரதேசங்களுக்கும் பொருந்துவதன்று. உதாரணமாகக் கனடா அல்லது ஆபிரிக்காவின் உயர்நிலத்துப் பளிங்குருப் பாறைகளிலும் பார்க்க ஸ்கொற்லந்து, ஸ்கந்திநேவியா ஆகியவற்றின் உயர்நிலப் பளிங்குருப்பாறைகள், புவிச்சரிதவியலாளரால் விபரமாக அறியப்பட்டுள்ளன. இதே போன்று, அல்பு மலையின் புவிச்சரிதவியல், உலகின் மற்றெல்லா மலைகளின் புவிச்சரிதவியல்களிலும் பார்க்க மிக நுண்ணியதாக அறியப்பட்டுள்ளது. எனினும், இப்பிரதேசங்களுள் ஒன்றுவது விலையுயர்ந்தனவும், ஓரளவு விலையுயர்ந்தனவுமான உலோகப்படிவுகள் பலவற்றை உடையதாகவில்லை.

உலோகமல்லாதனவும் எரிபொருளல்லாதனவுமான தாதுப்பொருள்கள்

24.19 பல பயன்பாடுகளுக்குரிய தாதுப்பொருள்கள். தாது எரிபொருள்களைத் தவிர உலோகமல்லாத 50 க்கு மேற்பட்ட தாதுப்பொருள்கள் புவியிலிருந்து எடுக்கப்படுகின்றன. இவற்றுட் சில, தம் சுயநிலையிற் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. எனையவை, உற்பத்திக் கைத்தொழில் முறைகளாற் பதப்படுத்தப்பட்டு, நூற்றுக் கணக்கான அத்தியாவசிய பயன்பாட்டுக்குரிய பொருள்களின் கூறுகளாகத் தோன்றுகின்றன. இப்பொருள்களின் அட்டவணையிற் பாறைகள், மணல்கள், களிகள், உப்புக்கள், விளக்கு பொருள்கள், வளம்படுத்திகள், வைரங்கள் என்பனவும் வேறு பலவும் அடங்கும். இவற்றுட் பல, வெவ்வேறு பயன்பாடுகளையுடைய பல்வேறு தரங்களில் அல்லது பண்புகளிற் காணப்படுகின்றன. இவை பிரதேசங்களின் இயற்கையான அணியடுக்குக்களின் அத்தியாவசிய பகுதிகளாகவுள்ளன ; ஆயின், புவியின் குறிப்பிடப்பட்ட எப்பகுதியாவது, இவை எல்லாவற்றையும் உடையதாகவில்லை. உண்மையிற் சில பிரதேசங்களே, எவையாவது இரும்பின், மிகவும் அத்தியாவசியமான பொருள்கள் எல்லாவற்றையும் பெற்றுள்ளன.

இப்பொருள்கள் தொகையிற் கூடியனவாக இருத்தலினுலே, அனேகமானவை சுருக்கமான இவ்விவரணையிலிருந்து நீக்கப்படல் வேண்டும். மிக அத்தியாவசியமானவையாகிய அல்லது அதிக அளவிற் தேவைப்படுவனவாகிய எனையவை, இரண்டு பிரதான தலையங்கங்களுள் வகுக்கப்படலாம். அவை (அ) இரசாயனக் கைத்தொழிலில் மூலப்பொருள்களாகப் பயன்படுத்தப்படுவன (ஆ) தளபாடங்களை அல்லது கட்டிடங்களை ஆக்குவதிற் பயன்படுத்தப்படுவன என்பனவாகும். சுண்ணும்பு போன்ற சில தாதுப்பொருள்கள் இரண்டு வகுப்புகளையுஞ் சேர்ந்தன.

இரசாயனக கைத்தொழில்களுக்குரிய தாது மூலப்பொருள்கள்

24.20 உப்பு. இது புவியின் சாதாரண பாறைத் தாதுப் பொருள்களுள் ஒன்றுகும். நீரிற் கரையும் இயல்புடையதாதலின், நில நீர் தடையின்றி ஓடும் பகுதியில் அஃது அதிகமாக இல்லை. எனினும்,

மனித உபயோகத்துக்குத் தேவையான உப்புப் போதியவளவில் மேல்வரும் மூலங்களிலிருந்து பெறப்படுகிறது : (அ) ஒவ்வொரு 100 இருத்தல் நீரிலும் $2\frac{1}{2}$ இருத்தல் உப்பைக் கொண்டுள்ள தான கடல், (ஆ) இப்போது ஆழத்தில் நிலத் துக்குக் கீழே அடையல்களில் அகப்படுத்தப் பட்டு, நில நீரோட்டத்தினின்றும் துண்டிக்கப்பட்ட பழைய கடல்களின் உவர் நீர், (இ) பழைய கடல் களின் உறுப்புக்கள் அல்லது முந்திய வறண்ட உண்ணாட்டு ஆற்று வடிநிலங்களின் நீர் ஆவியாத லினால் உண்டான வீழ்படிவுகளாகிய பாறை உப்புப் படிவுகள். இப்படிவுகள் நிலத்துக்குக் கீழே ஆழத்தில் இப்போது அடையற் பாறைக ளாகவுள்ளன. இங்கு அவை நிலநீரின் கரைக் குஞ் செயலிலிருந்து வேறு அடையல்களினாற் காப்பாற்றப்படுகின்றன. (ஈ) வற்றும் பள்ளங் களின் மேற்பரப்பில் ஓடுகளாக அமைந்த உப் புக்களும் இதேபோன்று பாலைநிலங்களின் உண்ணாட்டு ஆற்று வடிநிலங்களிலுள்ள படிவு களும்.

உப்பு உணவாகவும் உணவைப் பேணும் பொருளாகவும் மட்டுமன்றி இரசாயனக் கைத் தொழில்களிலும் பெரிய அளவிற பயன்படு கிறது. அதிகமான சோடியம் சேர்வைகளைப் பெறு தற்கு இன்று ஆதார மூலப்பொருளாகிறது. கைத் தொழிற் பண்பாடுகளுக்கு உப்பு, அதிகமாகப் பாறை உப்பை அகழ்ந்தெடுத்தலினால், அல்லது இயற்கை உவர் நீரையோ, உப்புப் பாறைகளுக்குப் பம்பி மூலம் நீர் செலுத்தப்படுவதனால் உண்டா கும் உவர் நீரையோ பம்பி மூலம் எடுத்தலினாற் பெறப்படுகிறது.

பல பிரதேசங்களிற் புராதன மக்கள், தம் குறைந்த அளவு தேவைக்குத் தானும் வேண் டப்படும் உப்பைப் பெறுதல் கடினமாக இருந் தது. இன்று உப்பு இலகுவிற் பெறக்கூடிய தாகவும், அனேக இடங்களிற் காணப்படக் கூடியதாகவும், இருத்தலினாலே, உலகின் சில பகுதிகளே உப்பு இல்லாதனவாக உள்ளன. கைத்தொழிலுக்கு வேண்டப்படும் உப்புக்கள், பிரதானமாகச் சில மூலங்களிலிருந்து பெறப் படுகின்றன.

உப்பை உற்பத்தி செய்யும் பிரதேசங்கள். வீட் அமெரிக்காவின் கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள், வராளமான மூலவளங்களிலிருந்து பாறை உப்பையும் உவர் நீரையும் பெறுகின்றன. தடித்த பாறை உப்புப் படுக்கைகள் மத்திய நியூயோக்கு, மேலை நியூயோக்கு, வடகிழக்கு ஓகையோ, தென் கிழக்கு மிசிக்கன், ஒந்தா ரியோக் குடாநாடு என்பனவற்றின் பெரும் பகுதிகளில் நிலத்துக்குக் கீழே உள்ளன. வேறு பெரிய மூலவளங்கள், உலூசியானா—தெட்சாசு வளைகுடாக் கடற்கரையில் நிலத்துக் குள் மூடப்பட்ட குவிமாட அமைப்பு உப்புக்கள், மத்திய கன்சாசுப் படிவுகள், தென்மேற்கு அரசின் வெவ்வேறு இடங்கள் ஆகியவற்றில் உள்ளன.

இதேபோன்று ஐரோப்பாவின் கைத்தொழில் மையங்களும் உப்பை அதிகமாகக் கொண்டுள் ளன. பெரிய படிவுகள் மேலை இங்கிலாந்து, மத் திய சேர்மனி, ஒஸ்திரியா, தென் சோவியத்து இரசியா என்னுமிடங்களில் உள்ளன. வேறு பிர சித்தமான நாடுகளும் (விசேடமாகச் சீனா, இந் தியா) அதிகமான உப்பை உற்பத்தி செய்கின்றன.

24.21 கந்தகம் இன்றைய கைத்தொழி லிற் பல பயன்பாடுகளையுடையது. விசேடமாகச் சல்பூரிக்கமிலம் பெறுதற்கும் உருக்கு, எண் ணெய், கடதாசி, இரேயன், இறப்பர், வெடி கள் என்பவற்றின் உற்பத்தியோடு தொடர் புடைய பல்வேறு பயன்பாடுகளுக்கும் வேறு இரசாயனக் கைத்தொழில்களுக்கும் உபயோக மாகிறது. இன்று நீண்ட காலமாக, அண்மைக் கால எரிமலைத் தாக்கத்தோடு தொடர்புடைய படிவுகளிலிருந்தே பெறப்பட்டு வருகிறது. இத் தாலி, ஸ்பெயின், யப்பான், சில்லி என்னும் நாடுகளிற் சிறியவளவான கந்தகம் இன்னும் பெறப்படுகிறது. உலகில் எடுக்கப்படுங் கந்தகத் தில் ஐந்தில் நாலு பங்குக்குக் கூடுதலான அளவை உற்பத்தி செய்யும் அ. ஐ. மாகாணங் களில், பிரதானமான படிவுகள் உடனடியான எரிமலைத் தொடர்புடையனவல்ல. இதற்குப் பதிலாக அவை உலூசியானா—தெட்சாசுக் கடற் கரையிலுள்ள பெற்ரோலியப் படிவுகளுடனும் பாறை உப்புப் படிவுகளுடனும் தொடர்புடைய வாகக் காணப்படுகின்றன. கிணறுகள் தோண் டப்பட்டு மிகை வெப்பம் பெற்ற கொதி நீராவி, நிலத்துக்குக் கீழேயுள்ள கந்தகப் படுக்கை களுக்குப் பம்பிகள் மூலம் செலுத்தப்பட்டு, உருகிய கந்தகம் நில மேற்பரப்புக்குக் கொண்டு வரப்படுதல் மூலம் புவிமிடாக் கந்தகம் எடுக்கப் படுகிறது. இலகுவிற் பெறப்படுகின்ற இப்புவி மிடாக் கந்தகம் மட்டான அளவையுடையது. இக்குறைவை நிவர்த்தி செய்வதற்கு வேறு வழி கள் கையாளப்படுகின்றன. எண்ணெய் வடிக் கும் முறைகளிலிருந்து கந்தகத்தைப் பெறு

தலே இவ்வழிகளாகும். வேறுசில தாதுப் பொருள்களோடு இரசாயன முறையிற் கலந்துள்ள கந்தகத்தை அப் பொருள்கள் உருக்குதலி லிருந்து பக்கவிளவுகளைப் பெறுதல் மூலங் கூடு தலான அளவு கந்தகம் பெறப்படுகிறது. இத் தகைய பொருள்களாவன இரும்பு, செம்பு, நாகம் என்பனவற்றின் கருக்களாகும்.

24.22 தாதுப்பொருள் வளம்படுத்திகள். செய் பயிர்களை உண்டாக்குவதாலும், நிலநீரின் அரிப் புச் செயலினாலும், மண்வளத்தின் சில மூல கங்கள் விசேடமாக அழிவுக்குள்ளாகின்றன என் பது முன்னர்க் குறிப்பிடப்பட்டது. அம்மூலகங்கள் கல்சியம், பொற்றுசு, பொசுபரசு, நைதரசன் என்பனவாகும். இவை ஒவ்வொன்றுக்கும், வர்த்தக வளம்படுத்திகளை உற்பத்தி செய்வதற்கு எடுக்கப்படும் அறியப்பட்ட தாதுப் பொருள் மூலங் கள் உள. இதற்காகச் சிறிதளவு கந்தகமும் உப யோகப்படுத்தப்படுகிறது. கல்சியங் காபனேற்று வடிவிலான மட் சுண்ணும்பு, பல பிரதேசங்களில் ஆங்காங்குள்ள சுண்ணும்புக் கற்களிலிருந்து இல குவிற் பெறப்படுகிறது. இவை எடுக்கப்படும் இடங் கள் தேசிய கவனத்துக்குரியனவல்ல. மற்றைய மூன்றும் மிகக் குறைந்த அளவிலேயே பெறப் படுகின்றன. இவற்றின் குறிப்பிடக்கூடிய படிவு கள் மிக முக்கியமான புவி வருவாய்களின் உறுப் புக்களாகும்.

நைதரசன். வளிமண்டலத்தில் மிக அதிக மாகவுள்ள மூலகம் நைதரசன் ஆகும். ஆயின், அது சடத்துவமானது ; வாயு நிலையில், அதைத் தாவரங்கள் இலகுவிற் பெற்றுக்கொள்ள முடிவ தில்லை. அது கரையுமியல்புள்ள உப்பாவதற்கு வேறு சில மூலகங்களுடன் கலக்கப்படல் வேண் டும். இது பல வழிகளிற் செய்யப்படலாம். இயற் கையான வழிகளிலிருந்து பெறப்படும் நைதரச னின் அளவிலும் பார்க்கச் செயற்கை நைதர சனின் அளவு கூடுதலாகவுள்ளது. எனினும், மிக அண்மைக்காலம் வரை உலகில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட நைதரசன், பிரதானமாகத் தாதுப் பொருள்களிலிருந்தே பெறப்பட்டது. இவற் றுள் மிகப் பிரதானமானவை, வட சில்லியி லுள்ள அற்றகாமாப் பாலைநிலத்தின் தரை மேற்பரப்புப் படிவுகளாக இருந்தன. அங்கே உப்பளங்கள் அல்லது வற்றும் பள்ளங்களில், அனேக காலங்களாக நிலநீர்ப் பொசிவு, மேற் பரப்பு ஆவியாகல் என்பனவற்றிலிருந்து உண் டான ஈப்பங்களுள. மணல், சாதாரண உப்பு, மற்றும் பொருள்கள் என்பனவற்றுடன் கலந் துள்ள, உபயோகமான தாதுப்பொருளாகிய சோடா நைத்திரேற்று அப்பொருள்களிலிருந்து இலகுவான கைத்தொழில் முறைகள் மூலம் பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது. உலகில் இத்தாதுப் பொரு ளின் தேவை மிக அதிகமாக இருந்தபடியால், அனேக ஆண்டுகளாக இப்பொருளின் ஏற்றுமதி யில் விதிக்கப்பட்ட வரியே சில்லி அரசாங்கத்தின் முக்கிய நிதி வருவாயாக இருந்தது. இதனைப் பிரித்தெடுக்குந் தொழிலுங் கப்பலேற்றலும் பாலை நிலத்தின் நடுவணும், பல கடற்றுறைப் பட்டினங்களிலும் வாழும் மக்களுக்கு ஆதாரமாக இருந்தன.

பொற்றுசு.[1] இது அனேக தாவர இழையங் களின் கூருகவுள்ளது. இது மரச் சாம்பல், கடற் சாதாழை முதலிய பொருள்களிலிருந்து சிறிய வளவிற் பெறப்படுகிறது. பிரதானமான வர்த்தக மூலங்கள், பொற்றுசைக் கொண்டுள்ள சிக்க லான தாதுப் பொருள்களாகும். இவை சில இடங் களிற் பாறை உப்புப் போன்ற படுக்கைகளிற் காணப்படுகின்றன. பெரிய படிவுகள் மேலை ஐரோப்பாவில், விசேடமாக மத்திய சேர்மனி யிலும், வடகிழக்குப் பிரான்சிலுள்ள அல்சேசி லுமுள்ளன. இங்கே உலகிற்குத் தேவையான அளவின் பெரும் பகுதி அண்மைக் காலம் வரை, மேற்பரப்பிலிருந்து 1,000 அடி அல்லது அதற்குக் கூடுதலான ஆழமுள்ள சுரங்கங்களி லிருந்து பெறப்பட்டது. பொறுருசுத் தாதுப்பொ ருட் படிவுகள் அனேக பகுதிகளில் இருப்பதாக அறியப்பட்டுள்ளது. ஐரோப்பாவிலிருந்து பொற் றுசு இறக்குமதி இரண்டாவது உலகப் போரி னுலே துண்டிக்கப்படும் வரை, அ. ஐ மாகாணங் களில் நியூமெச்சிக்கோவிலுள்ள ஒரு மிகப் பெரிய மூலவளம் விருத்தி செய்யப்படாதிருந்தது.

பொசுபரசு. இது சில பாறைத் தாதுப் பொருள் களில் உண்டு. இப் பொருள்களிலிருந்து, இது மண்ணுக்கு உதவப்படுகிறது. இஃது எல்லா உயி ருள்ள கலங்களுக்கும் இன்றியமையாது வேண் டப்படுவதாகும். விலங்குப் பசளைகள், தாதுப் பொருள் வளம்படுத்திகள் என்பனவற்றை பயன் படுத்துதல் மூலம் பொசுபரசு குறைவாகவுள்ள மண்களுக்கு இஃது உதவப்படல் வேண்டும். பிர தான பொசுபரசுத் தாதுப்பொருள் மூலங்கள் பாறை வடிவிற் கல்சியம் பொசுபேற்றுக்களாகக்

[1] பொற்றுசு என்பது முதன்மையான பொற்றுசியப் பற் றுள்ள பொருள்களைக் குறிக்கும் பொதுப் பதமெனினும், அது பொற்றுசியம் ஒட்சைட்டையே (K_2O) விசேடமாகக் குறிப்ப தாகவுள்ளது.

காணப்படுகின்றன. பறவைகள், மீன்கள் என்பன வற்றின் எச்சமிச்சங்களே ஊடறுத்துச் சென்ற நிலநீரின் இரசாயனத் தாக்கத்தினால் மாற்றம டைந்த சுண்ணும்புக் கல்லிலிருந்து இப் பாறை உண்டானதென நம்பப்படுகிறது.

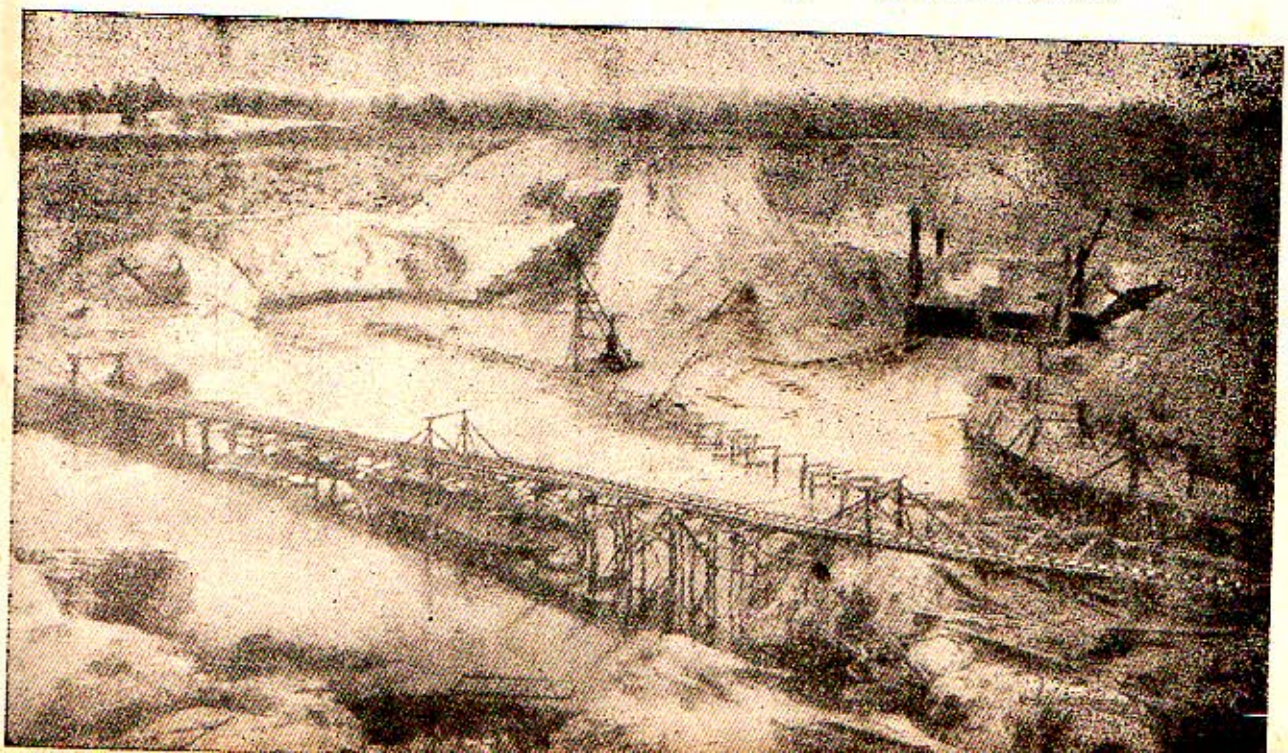
உபயோகமுள்ள பொசுபேற்றுப் பாறைப் படுக்கைகள் வழக்கமாகச் சுண்ணும்புக் கற்படைகளி னுள்ள குழிவுகளிற் காணப்படுகின்றன. இவை உலகின் பல பாகங்களில் உள்ளனவென அறியப் படுகிறது. அதிகமாக உபயோகப்படுத்தப்படுவன வற்றின் அமைவிடம், படிவுகளின் பரப்பளவை யும் வளத்தையும் போன்று பயன்படுத்தப்படும் பிரதேசங்களோடுந் தொடர்புடையது. ஐரோப்பிய சந்தைக்கு வழங்கும் முக்கிய மூலங்கள் திபூனிசு, அல்சீரியா, மொறோக்கோ என்னும் நாடுகளின் மத்தியதரைக் கடற்கரைக்கு அண்மையிலுள்ளன. அ. ஐ. மாகாணங்களுக்குத் தேவையான பொசு பேற்று மேலைப் புளோரிடா, மத்திய தெனசீ என்பனவற்றின் பரந்த படுக்கைகளிலிருந்து உத வப்படுகிறது (படம் 24.5). வேறு பெரிய மூலவ ளங்கள் அ. ஐ. மாகாணங்களின் வட உரொக்கி மலைப் பிரதேசத்திலும், இரசியாவிலும் சைபீரி யாவிலும், பசிபிக்குச் சமுத்திரத் தீவுகள் சிலவற் றிலும் உள்ளனவென அறியப்படுகிறது.

கட்டடங்களுக்கும் தளபாடங்களுக் கும் பயன்படும் பண்படுத்தாப் பொருள்கள்

24.23 கட்டடங்களுக்குப் பயன்படும் பாறை. பல்வேறு வகையான பாறைகள் மிகப் பெரிய அளவிற் கட்டடங்களுக்கும், எந்திரவியல் அமைப் புக்களுக்கும் பயன்படுகின்றன. புவியின் அநேக பகுதிகளில் இந்நோக்கங்களுக்காக, வெட்டப்பட்ட கல், நொறுக்கப்பட்ட பாறை அல்லது அருவிகள், பனியோடைகளினூற் கொண்டுவரப்பட்ட பரல்கள் என்னும் வடிவிற் சில பொருள்கள் காணப் படுகின்றன. இப்பரந்த கருத்தில் வளியைப் போன்று, பாறையும், பிரத்தச அனியடுக்குக் களில், எங்கும் பரந்துள்ள ஒரு பொருளாகக் கொள்ளப்படலாம். ஆயின், அஃது உண்மையா னதன்று. சில பிரதேசங்கள் அசாதாரண பண் பையுடைய அமைப்பு, வன்மை, நிறவனப்பு, வினையாற்றக்கூடிய இலகுவான தன்மை என் பனவற்றையுடைய பாறைகளே இயற்கையாகக் கொண்டுள்ளன. வேறு பிரதேசங்களில் இவை ஒன்றுவது இல்லை.

செப்பனிடாப் பாறை, பாரமும் குறைந்த பெறு மானமுமுடைமையால், பெரிய சந்தையில் விலைப் படக்கூடிய சில விசேட பண்புகளிருந்தா

படம் 24.5 மத்திய மேலைப் புளோரிடாவிற் பொசுபரசுக்காகப் பொசுபேற்றுச் சுண்ணும்புக் கல் அகழப்படுதல்



லன்றி, அது உண்டான இடத்திலிருந்து வெகு தூரத்துக்குக் கொண்டு செல்லப்படுதல் அரிது. எனவே, விசேடமான, பண்பையுடைய பாறைகள் அதிகமாகக் காணப்படும் பிரதேசங்கள், விசேடமாகக் கல் வீலைப்படக் கூடிய சந்தையை அண்மையில் உடையனவாயின், பெறுமானமுள்ள மூலவளங்களை, உடையனவாகின்றன. இத்தகைய ஒரு பிரதேசசம் நியூ இங்கிலாந்து ஆகும். அங்கே, தீப்பாறை இடைப்புகுதல்களையும் உருமாறிய அடையல்களையுமுடைய ஒரு பிரதேசத்தில் உள்ள சிறப்பான பாறைகளோடு அதிகவளவான செப்பனிடாப் பாறை, பனியோடை அறைபாறைகள், பரல்கள் என்பனவும் உள்ளன. அங்கே வனப்புள்ள திணிவுக் கருங்கற்கள், சமாந்தரமான பிளவையுடைய சிலேற்றுக்கள், நனிசிறந்த சலவைக் கற்கள் என்பன பெறப்படுகின்றன. சமமான இழைவைக் கொண்டனவும் இலகுவில் வினையாற்றக் கூடியனவுமான தென் இந்தியாவின் சுண்ணும்புக் கற்கள், அ. ஐ. மாகாணங்களில் வீலைப்படுகின்றன. இத்தாலியில் எடுக்கப்படும் சிலைகள் செதுக்குவதற்குப் பயன்படுஞ் சலவைக்கல் போன்ற தனிப் பண்பு வாய்ந்த வேறு சில கற்கள் உலகச் சந்தைகளில் அதிகம் மதிப்புடையன.

கணிசமான அளவு பரப்பைக் கொண்ட சில பிரதேசங்கள் பாறைகளாற்றன. உலகின் பெரிய கழிமுகப் பிரதேசங்கள் இவற்றில் அடங்கும். இவை, நூற்றுக் கணக்கான சதுரமைல் பிரதேசங்களில் அதிக ஆழத்துக்கு மண்டியினால் மூடப்பட்டுள்ளன. பழைய வண்டல் மண்ணைக் கொண்டுள்ள சமவெளிகள் சிலவும் நுண்மண் படிவின் ஈட்டத்தைக் கொண்டுள்ள பகுதிகளும் மிகப் பெரியன. இவற்றுள் நுண்மண் படிவானும் வண்டல் மண்ணானும் மூடப்பட்ட ஆசெந்தீனப் பம்பா, இதே போன்று அமெரிக்கச் சோள வலயப் பிரதேசம் என்பன அடங்கும். இங்கே பனியோடைப் படிவும் படிவு மண்ணும் பாறைப் படைகளை ஆழத்துக்கு மூடியுள்ளன. இப்பிரதேசங்களிற் பாதைகள் அமைப்பதற்குத் தேவையான பண்படுத்தாப் பாறை அல்லது பரலைத் தானும் இல்லாத இடங்கள் உள.

24.24 கைத்தொழிலுக்குப் பயன்படும் மணல், சுண்ணும்பு, களி முதலியன. மணல் பண்படுத்தா வடிவில், கொங்கிறீற்று, சாந்து, காரை என்பவற்றின் கூறுகக் கட்டட வேலைகளுக்குப் பெரிதும் பயன்படுகிறது; கைத்தொழிலுக்கு வேண்டப்படும் மூலப்பொருளாகவும் சுண்ணும்பு, களி என்பனவற்றுடன் ஒரு பிரதான இடத்தை வகிக்கிறது. சுண்ணும்புங் களியுஞ் சீமெந்து உற்பத்திக்கு வேண்டப்படுகின்றன. செங்கல், ஓடு, மட்பாண்டம் ஆகியவற்றை உற்பத்திசெய்யுங் கைத்தொழில்களுக்குக் களி ஆதாரமானது. மணல் கண்ணுடி உற்பத்தியிற பிரதான மூலப் பொருளாக அமைகிறது. இம்மூன்று பொருள்களும் சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன. ஆற்று மணல், கடற்கரை மணல், காற்றுக் கொணர்ந்த மணல், பாய்பனியோடை மணல், தூய மணற்கல் என மணல்களிற் பல வகைகள் உண்டு. சுண்ணும்புக் கற்களிலே தளர்ச்சியடைந்த சுண்ணும்புக் களி மண், மென்சோக்கு, வன்மையான சுண்ணும்புக் கற்கள் என்பன உள. களிகளில் ஆற்றுக் களி, எரிக் களி, கடல்சார் களி, மீதிக்களி, மாக்கற் களி எனப் பல இனங்கள் உள. அனேக பிரதேசங்கள், இத்தாதுப் பொருள்களில் ஒன்றையோ, பலவற்றையோ உடையன. எனினும், இவற்றின் தரங்கள் வேறுபடுகின்றன. பனியோடை எரிக்களி, சாதாரண செங்கல்லும், ஓடும் செய்வதற்குச் சிறந்ததாக இருக்கக்கூடும்; ஆயின் வேறு உபயோகங்களுக்கு விசேடமான சில வகைகள் தேவைப்படுகின்றன. விசேடமாக மட்பாண்டக் களி தூயதாகவும், சூளையில் எரியும்போது வெண்மை நிறமுடையதாகவும் இருக்கவேண்டும். கரடுமுரடான பளிங்குருக் கற்களிலிருந்து வானிலையாலழிந்த மீதிப் படிவுகளில் இது வழக்கமாகப் காணப்படுகின்றது. இரும்பு அல்லது களியில்லாத நல்ல தரக் கண்ணுடி மணல், கண்ணுடி உற்பத்திமையங்களிலிருந்து நூற்றுக் கணக்கான ம்மல்கள் தொலைவில் எடுக்கப்படலாம். ஆகவே, சில பிரதேசங்கள், குறிக்கப்பட்ட தேவைகளுக்கு ஏற்ற மணல் சுண்ணும்பு, களி என்பவற்றை இயற்கையாக உடைமையினாலே வாய்ப்பைப் பெற்றுள்ளன. சில பிரதேசங்கள், தம் உற்பத்திப் பொருளினாலே உலகப் புகழ் பெற்றுள்ளன. தென் இங்கிலாந்து, வட பிரான்சு, பவேரியா என்பவற்றினுள்ள மட்பாண்டக் களிப் பிரதேசங்களை அடுத்துள்ள பகுதிகள் உதாரணமாக இங்கு குறிப்பிடத்தக்கன.

பாகம் இரண்டு

மக்கட் தொகை



அத்தியாயம் 25

மக்கட்டொகை

25.1 புவியியலில் மக்கட்டொகைக்கு உள்ள இடம். மக்கட்டொகை புவியியலின் பௌதிக அமிசமாகவோ, பண்பாட்டு அமிசமாகவோ விளங் கவில்லை. ஆனால், இவை அனைத்திலிருந்துந் தனித்து நிற்கும் வகையில் இஃது ஓர் உன்னத இடத்தை வகிக்கின்றது. எனவே புவியியல், மூன்று தொகுதிகளாக அதன் அங்கங்களைக் கொண்டுள் ளது எனக் கருதலாம் : (அ) பௌதிகப் புவியின் வருவாய்களைப் பயன்படுத்தி, அவற்றினின்று பண் பாட்டுப் புவியைப் படைக்கின்ற மனிதன், (ஆ) மக்கள் தொழிலாற்றுவதற்கான இயற்கைச் சூழலையும், அவர்கள் பயன்படுத்துவதற்கான வருவாய்களையும் வழங்குகின்ற பௌதிகப் புவி, (இ) இயற்கைப் பொருட்களிலிருந்து மனிதனின் படைப்பாகத் தோன்றிய பண்பாட்டுப் புவி.

புவியின் மேற்பரப்பிற் காணக்கூடிய பலவிதத் தன்மையையே மையப்பொருளாகக் கொண்டுள்ள புவியியல் விஞ்ஞானத்திற்கு அச்சாணியாக விளங் குவது மக்கட்டொகையே. எனெனில், புவியியல் கூடியவளவிற்கு மனிதனையே மையமாகக் கொண் டுள்ளதாதலின் என்க. மக்கட்டொகை ஒரு மாட் டேற்றுப் புள்ளியாக விளங்குகின்றது. இதிலி ருந்தே ஏனைய அமிசங்கள் அவதானிக்கப்படுவ துடன், அவற்றின் முக்கியத்துவமும், கருத்துங் கூடப் பெற்றுக்கொள்ளப்படுகின்றன. இவ்வாறுக, மக்கட்டொகை முக்கிய கவனத்துக்குரியதாகின்றது.

புவிச்சரிதவியல், தாவரவியல், விலங்கியல், வளி மண்டலவியல், மண்ணியல் போன்ற அறிவியற் றுறைகள் பல உண்டு. இவ்விசே துறைகள் ஒவ் வொன்றும் இயற்கைப் புவியின் ஒவ்வோர் அங் கத்தையும் விளக்க எழுந்தவையே. பௌதிகப் புவியைப் பற்றி விளக்குந் துறையைப் பொறுத்த மட்டில், புவியியல் ஒரு தனியுரிமையைக் கொண் டிருக்க முடியாதென்பது தெளிவு. பௌதிகப் புவியை மனிதனின் வசிப்பிடமாக நோக்கி ஆராய் வதே பௌதிகப் புவியியலின் சிறப்பியல்பு ஆகும். மேலும், பௌதிகப் புவியியல், பிரதானமான ஆய்விற்குரிய கருப் பொருட்களைத் தெரிவு செய் யும்போது மனிதனையோ, மன்பதையையோ கருத் திற் கொள்கின்றது. இன்னொரு விதமாகக் கூறின், பௌதிகப் புவியியலில் **வருவாய்க் கொள்கையே** முதன்மை பெறுகின்றது. இங்கு, பௌதிகப் புவிக்கும், இயற்கை வருவாய்களுக் கும் இடையில் உள்ள வேறுபாடு எடுத்துக்காட் டப்பட்டுள்ளது. பின்னையது எப்போதும் மனித பயன்பாட்டை ஒட்டிய மதிப்பீட்டின் வெளியீடாக விளங்குகின்றது. வருவாய்கள் மனித தேவைகளை உணர்த்துவதால், மக்களற்ற புவி வருவாய்க ளில்லாததொன்றுகவே விளங்குகின்றது. பௌதி கப் புவியில் மனிதனுக்குப் பயன்படும் பகுதியே வருவாயாகும். மேலும், மிக மந்தமாகவே பௌதிகப் புவி மாற்றத்திற்குள்ளாகின்றது. ஆயின், நாகரிகம் மாற்றமடையும்போது வருவாய் களும் மாற்றத்திற்குள்ளாகின்றன. அமெசோனி யாவின் சுதேசிகளுக்கு வெறுங் கறுப்புப் பாறை யாகத் தோன்றும் நிலக்கரி, மேற்கு ஐரோப்பிய வாசிக்குக் கைத்தொழில் வளங்களை நல்கும் முக் கிய எரிபொருள் மூலமாக விளங்குகின்றது. திரும் பவும் கூறப்புகின், பௌதிகப் புவியியல் தானும் மனித நோக்கில் அமைவதால் இதுவும் மக்கட் டொகையுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள் ளது.

வருவாய்க் கொள்கை மூலமாக, பௌதிகப் புவிக்கும் மக்கட்டொகைக்கும் உள்ள தொடர் பின் காரணமாகப் பௌதிகப் புவியியல் ஓரள வுக்கு மனித நோக்குடையதாக இருக்கின்றதென் றால், பண்பாட்டுப் புவிக்கும் மக்கட்டொகைக்கு முள்ள தொடர்பு இன்னும் மிக நெருங்கியதாக வுள்ளது. வரையறையற்ற சேர்மானங்களாகப் புவியின் மேற்பரப்பை அலங்கரித்துள்ள பண்பாட்டு உறுப்புக்களிலிருந்து மக்கட்டொகையின் வரலாறு, அதன் எழுச்சியும் வீழ்ச்சியும், அதன் பெறு பேறுகளுந் தோல்விகளும் ஆகியன அறியக் கிடக்கின்றன. பண்பாடு, அதனைப் படைத்தோரின் எண்ணிக்கைகளையும், இன்னும் நுணுக்கமாக, அவர்களின் பண்புகளையும் எடுத்துக் காட்டுவதாக வுள்ளது. பயன்பாட்டின் செறிவைக் குறிப்பிடு வதும், குடிகளின் சமூக, பொருளாதாரப் பண்பு களை உணர்த்துவதும் மக்களின் எண்ணிக்கைகள். இவற்றின் விளைவாக, ஓரளவிற்கு ஒரு பிரதேசத்

திற்குட் காணப்படும் மொத்தப் பண்பாடு, அதனது ஒப்பற்றவையும், தெளிவானவையுமான இயல்புகளை ஆக்கிக்கொள்கின்றது. மக்களின் பண்பு அல்லது நாகரிக நிலை தொகைகளில் மட்டும் தங்கியிருக்கவில்லை. பண்பாடு என்பது மனிதர்களின் உடல்களிலிருந்தும் பார்க்கக் கூடுதலாக அவர்களின் உள்ளங்களிலிருந்தே தோன்றுகின்றது.

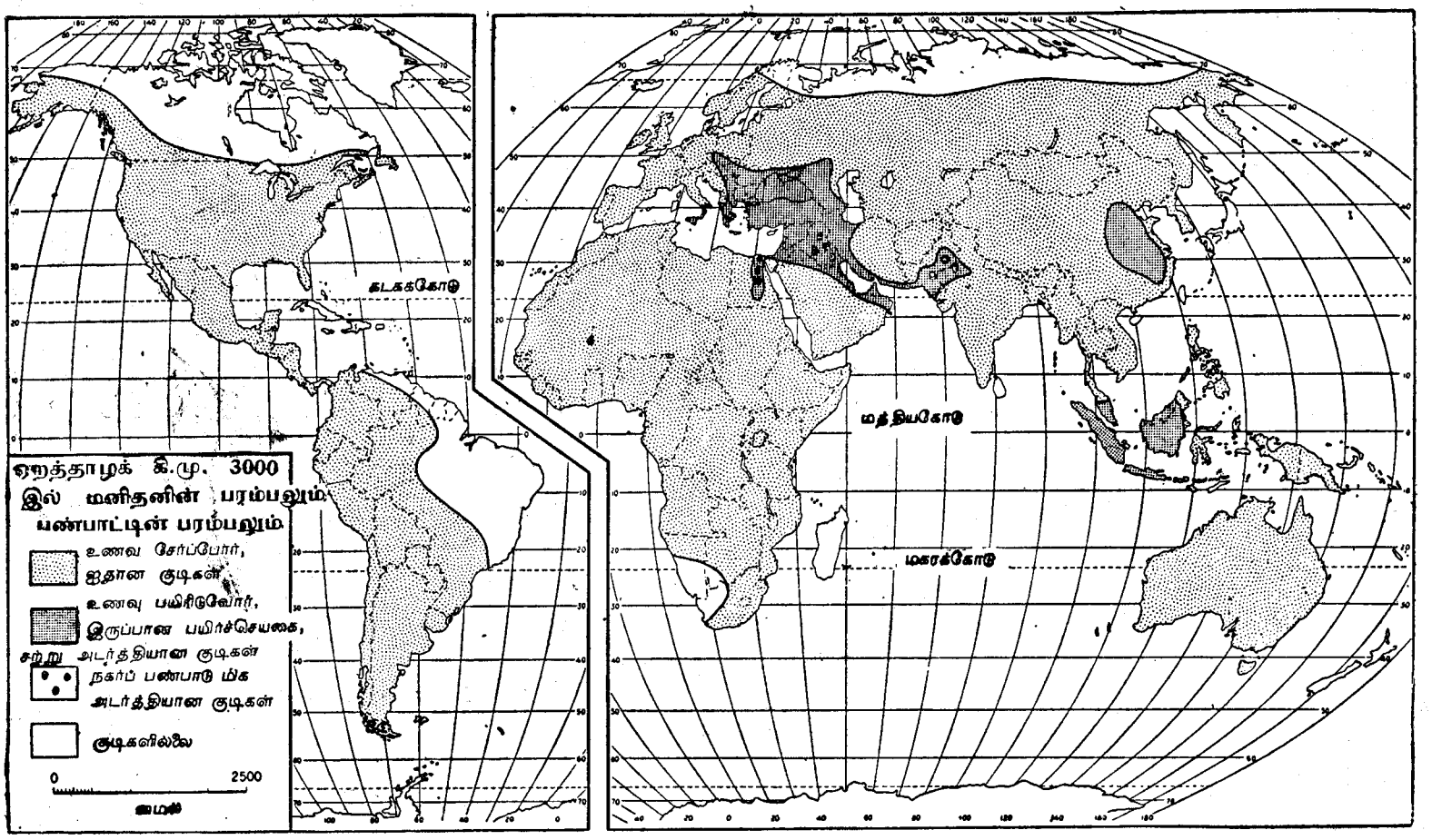
புவிமீது மக்களின் பரம்பலிலுள்ள பிரதேச வேறுபாடுகளை விளங்கிக்கொள்வதே மக்கட் டொகை பற்றிய எவ்வித ஆய்விலும் புவியியலாளனின் குறிக்கோளாக இருக்கின்றது. அவனின் பிரதான ஈடுபாடு மக்களின் பரம்பல் அமிசங்களுடன் தொடர்பாகவே காணப்படுகின்றது. அடர்த்தி, பரம்பல் என்பன உள்ளிட்ட மக்கட் டொகைகள் பற்றிய பிரதேச வேறுபாடுகளை மட்டும் இது கொண்டுள்ளதன்று. மற்றும் மக்களின் நகர்வு, பெயர்ச்சி ஆகியவற்றையும், அவர்களின் சுகாதாரம், இனம், தேசியம், வயது நிலை, கல்வியறிவு, மதம், தொழில் நிலை, பொருளாதார விருத்தி நிலை, இவை போன்ற இத்ர பண்புகள் பற்றிய பிரதேச வேறுபாடுகள் ஆகியவற்றையும் இது கொண்டுள்ளது.

மக்கட்டொகை எண்ணிக்கைகள்

25.2 மக்களின் எண்ணிக்கைகள். தற்பொழுது ஏறத்தாழ 260 கோடி மக்கள் புவியில் வாழ்கின்றார்கள். இதுவே எல்லாப் புள்ளிவிவர உண்மைகளுக்கும் மிக அடிப்படையாகவுள்ளது. இதனுடன் ஒப்பிடும் பொழுது, பயிர்ச்செய்கை நடைபெறும் நிலப்பரப்பு, அகழ்ந்தெடுக்கப்பட்ட நிலக்கரியின் தொன் கணக்கு, உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள மோட்டர் வாகனங்களின் எண்ணிக்கை ஆகியவை சம்பந்தமான தரவுகள் யாவும் பெரிய ஓர் உடையின் சித்திரத் தையல் வேலைப்பாடுகளையொத்தே திகழும். மக்களின் மொத்தத் தொகைக்கு இத்தகைய அசாதாரண முக்கியத்துவம் அளிக்கப்பட்டிருக்கின்ற போதிலும், மனித வாழ்க்கை அவ்வளவு கவர்ச்சிகரமான அமிசமன்று என்பது உண்மை. ஏனெனில், புவியின் மேற்பரப்பு முழுவதிலும் மிகச் சொற்பமான பாகத்திலேயே மக்கள் வாழ்கின்றனராதலின் என்க. அடக்கியுள்ள பரப்பையுந் தொகையையுங் கொண்டு பார்க்குமிடத்துப் புவியியல் அரங்கத்தில், பண்பாட்டைப் படைத்தவன் கொண்டுள்ளதிலும் பார்க்கக் கூடிய ஆதிக்கம் பெற்று விளங்குகின்றன அவன் படைத்த பண்பாட்டு உறுப்புக்கள். வான் உலான் என்பவர், தமது மக்கட் புவியியல் நூலில், மக்கள் வாழ்வின் தொகை அமிசத்தின் முக்கியமற்ற நிலையினை வலியுறுத்துகிறார். புவியில் வாழும் 2,600,000,000 பேர்களுக்குச் சற்று அதிகமான மக்கள் அனைவரையும் ½ மைலுக்குஞ் சற்று அதிகமான நீளத்தை ஒரு பக்கத்திற் கொண்டகன வடிவமுள்ள ஒரு பெரிய தனிப் பெட்டியினுள் அடக்கலாம் என்று அவர் கூறுகின்றார்; அல்லது, ஒவ்வொருவருக்கும் நிற்பதற்காக 6 சதுர அடி பரப்பைக் கொடுப்பதானால், புவியிலுள்ள மக்கள் அனைவரையும் 450 சதுர மைல்களுக்குள் அடக்கிவிடலாம். இஃது ஒரு சராசரி உவிஸ்கொன்சின் மாவட்டத்தின் பருமனில் ஏறத்தாழ மூன்றில் இரண்டு பங்கு மட்டுமேயாம். புவியின் மேற்பரப்பில், மனித இனத்தவர்கள் மிகச் சிறிய அளவு பகுதியையே அடக்கியிருக்கின்ற போதிலும், புவியுறுப்புக்களைக் காட்டும் எல்லாப் படங்களுக்குள்ளும் முக்கியத்துவத்திற் சிறந்து விளங்குவது மக்கட் பரம்பற் படமே.

இயற்கை வருவாய்களைப் பயன்படுத்துவதற்கும், உழைப்பின் ஊதியத்தை அனுபவிப்பதற்கும், பண்பாட்டு உறுப்புக்களை உருவாக்குவதற்கும் வேண்டிய மக்களின் ஆற்றலை வெறும் எண்ணிக்கையால் மட்டும் மதிப்பிட்டு விடமுடியாது. மக்களின் உடல்களின் தொகைகளே எண்ணிக்கைகளுள் அடங்குகின்றன. இவை புவியின் பல்வேறு பாகங்களிலும் அதிகம் வேறுபடுவதில்லை. மக்களின் மானதத் திறன்கள், அவர்களின் தொழில்நுட்ப முன்னேற்றப் படிகள், அவர்களின் சமூக பொருளாதாரத் தாபனங்கள் ஆகியவற்றிலேயே பிரதானமாக மக்கட்டொகையின் மாறும் அமிசங் காணப்படுகின்றது. மக்கட் டொகையின் இவ்வியல்புகளை, மக்களின் தலைகளை மட்டும் எண்ணிக் கணித்தல் இயலாது.

25.3 கடந்த காலத்திற் காணப்பட்ட மக்கட் டொகை எண்ணிக்கைகள். குறைந்தது 100,000 ஆண்டுகளாகவும், அநேகமாக 1,000,000 ஆண்டுகளாகவும் ஆயுதங்களைப் பயன்படுத்திய மனிதர்கள் புவியில் வாழ்ந்து வந்திருக்கின்றார்கள். இயற்கை வழங்கிய உணவையே சேகரித்து உண்பவனாக மனிதன் வாழ்ந்த நீண்ட பழையோலிதுக் காலம் முழுவதிலும் மக்கட்டொகை மிகமிகச் சொற்பமாகவே இருந்திருக்கவேண்டும். வேட்டையாடுதல், சேகரித்தற் றொழில் என்பன நடைபெறுகின்ற வட அமெரிக்காவின் பிரதேசங்களில்,



படம் 25.1 சிக்காகோப் பல்கலைக் கழகத்து மானிடவியற் பிரிவின் தேசப்படத்தைத் தழுவியது.

100 சதுரக் கில்லோமீற்றருக்குப் 16 பேர் வீதம் அல்லது 100 சதுர மைல்களுக்கு 42 பேர் வீதம் வாழ்வதாகக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

கடந்த பனியுகத்தின் முடிவைத் தொடர்ந்து நிகழ்ந்த புதிய கற்காலப் புரட்சியுடன் மக்கட் டொகை அதிகரிப்பில் முதன்முதலாகக் குறிப் பிடத்தக்க வேகம் ஏற்பட்டது. ஏறத்தாழ 15,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் பனியுகம் முடிந்தது எனலாம். இக் காலப் பிரிவிற்றான் மனிதன், முதன்முதலாகப் பயிரிடவும், நிலத் தைப் பண்படுத்தவும் விலங்குகளை வளர்க்கவுந் தலைப்பட்டான். இவ்வாறு இயற்கையைச் செம் மைப்படுத்தியதால், எமது மூதாதையர் உணவுப் பொருட்களை அதிகமாக உற்பத்தி செய்து, உணவு வளத்தை உறுதிப்படுத்தினர். இதனால், மக்கட் டொகை பெருகுவதற்கு மேலும் வாய்ப்பு ஏற் பட்டது. புதிய கற்காலச் சமூகத்திற் சிறிய, பரவ லான, விவசாயக் கிராமங்கள் இடம்பெற்றன. இத்தகைய சிறிய கிராமங்கள் தத்தம் அமை விடங்களை அடிக்கடி மாற்றியமைத்தன.

கிராம வாசிகள் குழுக்களாகத் திரண்டு, நீர் வளத்தையும் நில வளத்தையுங் கட்டுப்படுத் தவும் ஒழுங்குபடுத்திப் பயன்படுத்தவும் அறிந்து கொண்ட காலமே, மக்கட்டொகை துரிதமாகப் பெருகிய இரண்டாவது காலப்பிரிவு ஆகும். இத் தகைய குழு முயற்சியின் ஆரம்ப காலம், கீழ் நைல் நதிப் பிரதேசத்திலும், மெசொப்பொத்தே மியாவிலும் ஏறத்தாழ கி.மு. 4,000 ஆண்டள விலும், இதற்கு ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்குப் பின் னர் வடமேற்கு இந்தியா, பாக்கித்தான் ஆகிய வற்றில் உள்ள இந்து நதிப் பள்ளத்தாக்கிலும் வட சீனாவின் குவாங்கோ அல்லது மஞ்சள் நதிப் பள்ளத்தாக்கிலும் (படம் 25.1) ஏற்பட்டிருப்பதா கத் தெரிய வருகின்றது. எராளமான வரலாற்று முக்கியத்துவம் வாய்ந்த கண்டுபிடிப்புக்கள்—ஏர், சில்லு வண்டி, படகு, உலோகங்களை உருக்குதல் என்பன அவற்றுட் சில—நகர வாழ்க்கை விருத் திக்கு வேகமாக ஆயத்தப்படுத்தின. தொடர்ந்து அனுகூலமான பகுதிகளில் நகரங்கள் தோன்ற ஆரம்பித்தன. பண்டைய முறை விவசாயச் சமூ கத்திடமிருந்தே இந்நகரங்கள் தமக்குத் தேவை யான உணவுப் பொருட்களைப் பெற்றுக் கொள்ள வேண்டியிருந்தது. இத்தகைய சமூகங்களின் மத் தியிலேயே நகரங்களும் அமைந்திருந்தன.

வரலாற்றின் ஆரம்ப காலங்களில், மக்களடர்த் தியுள்ள பிரதேசங்கள், மூன்று பிரதான வகை களாகக் காணப்பட்டன :

1. மத்தியதரைக் கடலைச் சூழ்ந்த பகுதிகளி லும், ஆசியாவின் தென்மேற்கு, தெற்கு, கிழக்குப் பாகங்களிலும் நகர மைய விவ சாய–வர்த்தக நாகரிகங்கள் பல செறிந்து காணப்பட்டன. இவற்றையொத்த, ஆனால் தனித்தனியாக அமைந்த மையங்கள் மத்திய அமெரிக்காவிலும் இருந்தன. ஆரம்ப காலத் துக்கு, இத்தகைய பிரதேசங்களிற் காணப் பட்ட குடியடர்த்தி சற்று அதிகமாகவே இருந் திருக்கின்றது.
2. வட ஐரோப்பா, ஆசியா, ஆபிரிக்காவிற் சகாராவிற்குத் தெற்கில் உள்ள பகுதி, வட, தென் அமெரிக்காவின் பெரும்பகுதி, ஒசியானியா ஆகியவற்றில் விவசாயக் கிராமத் தையும், குழுமுறைப் பொருளாதாரத்தையுங் கொண்ட எல்லைப்புறப் பிரதேசங்கள் அமைந் திருந்தன. இங்கு, குடியடர்த்தி இடைத்தர மானதாக இருந்தது.
3. எறுகுதிரைக்காரர்களை உள்ளடக்கிய நாடோடி கள் வாழ்ந்த பகுதிகள் முக்கியமாக ஆசியா வின் மத்திய, மேற்குப் பாகங்களிற் காணப் பட்டன. இப்பிரதேசங்களிற் குடியடர்த்தி மிகக் குறைவு.

சரித்திர காலத்திற்கு முற்பட்ட கிராம விவசாய முறை தோன்றிய காலந் தொடக்கம் பெரிய பண்டைய நகர நாகரிகங்கள் நிறுவப்பட்ட காலம் வரையிலான காலப் பிரிவிற் புவியின் மக்கட் டொகை மந்தமாகவே பெருகியது. மேலும், திரும்பத் திரும்ப நிகழ்ந்த போர்களின் விளை வாக, வளர்ச்சிக்கு அடிக்கடி பல தடைகளும் ஏற்பட்டன.

பண்டைய உலகின் திட்டமான மக்கட்டொகைக் கணக்குக் கிடைப்பதொன்றன்று. கிறித்துவ சகாத் தத்தின் தொடக்கத்தில் இப்புவியில் வாழ்ந்த மக்களின் தொகை 20 கோடிக்கும் 30 கோடிக் கும் இடைப்பட்டதாக இருக்கலாம். இதே காலத் தில், உரோமப் பேரரசின் ஆதிக்கத்தின் கீழ் இருந்த நிலப் பகுதியில் வாழ்ந்த மக்களின் தொகை 5 கோடி முதல் 8 கோடி வரையில் இருக்கலாம் (ஐரோப்பிய பாகங்களில் 2.3 கோடி, ஆசியப் பாகங்களில் 1.9 + கோடி, ஆபிரிக்காவின் உபபிரிவுகளில் 1.1 + கோடி). சீனாவில் 6 கோடி முதல் 7 கோடி வரையும் இந்தியாவில் 10 கோடி முதல் 14 கோடி வரையும் வாழ்ந்திருக்கலாம்.

மத்திய காலத்திற் குடிப்பெருக்கம் பொது வாக மந்தமாகவே இருந்தது. ஆனால், பிரதே சத்துக்குப் தேசமும், காலத்துக்குக் காலமும்

இதிற் பெரிய வேறுபாடுகள் இருந்தன. பதினேழாம் நூற்றுண்டின் நடுப் பகுதியளவில் அல்லது தற்காலத் தொடக்கத்திற் புவியின் மக்கட்டொகை 50 கோடிக்கும் 55 கோடிக்கும் இடைப்பட்டதாக இருந்திருக்கலாமென அநேக மதிப்பீடுகள் குறிப்பிடுகின்றன. பண்டைய மையங்களிலும், தென் ஐரோப்பாவிலும் மேற்கு ஐரோப்பாவிலும் தேறிய அதிகரிப்புக் குறைவாக இருக்க, மத்திய ஐரோப்பாவிலுங் கிழக்கு ஐரோப்பாவிலுமுள்ள எல்லைப் புறப் பகுதிகளில் இது மிகத் துரிதமாக இருந்தது.

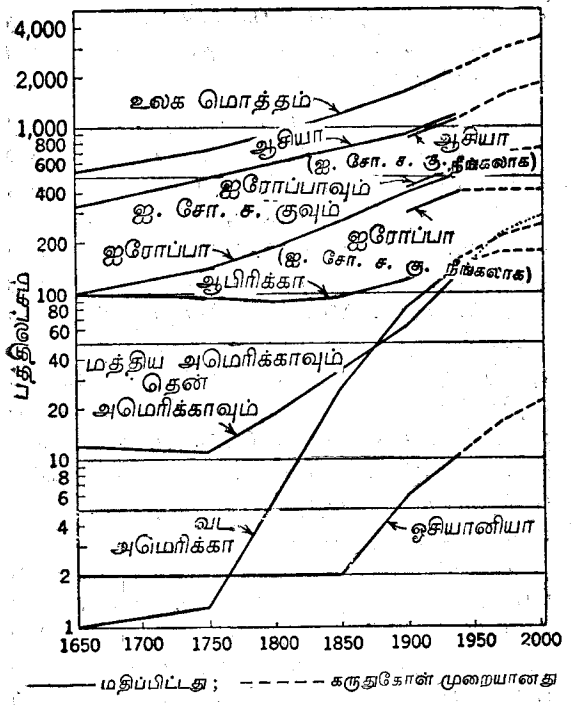
25.4 தற்கால மக்கட்டொகை வளர்ச்சியின் பிரதேச வீதங்கள். உலகம் முழுவதிலுங் கடந்த 200 ஆண்டுக் காலத்தில் மக்கட்டொகை வளர்ச்சி குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்கு அதிகரித்திருந்தபோதிலும், அதிகரித்துள்ள வீதங்கள் வெவ்வேறு மக்களினங்களிலும், பிரதேசங்களிலும் வெவ்வேறு வகையாக அமைந்திருந்தன. எடுத்துக்காட்டாகத் தொழிற் புரட்சியும், அதன் விளைவாக எற்பட்ட குடிப் புள்ளி விவர மாறுதல்களுந் தோன்றிய ஐரோப்பாவில், முதலில் இதன் பயன்கள் தெரிய வந்தன. எனவே, ஐரோப்பிய மக்களே, ஏனைய பகுதி மக்களைக் காட்டிலும், மிக விரைவாக வீதத்திற் பெருகினர். மூன்று நூற்றுண்டுகளுக்குள், ஐரோப்பியக் குடியிருப்புப் பகுதிகளிலுள்ள மக்கட்டொகை எட்டு மடங்குகளாகப் பெருக, எஞ்சிய உலகத்தின் மக்கட்டொகை 3–4 மடங்கு மட்டுமே அதிகரித்தது. 1650 ஆம் ஆண்டிற் புவியின் மொத்த மக்கட்டொகையில் 20 முதல் 25 சதவீதமானோர் ஐரோப்பியர்கள். ஆனால் 1933 இல் இத்தொகை 39 சதவீதமாக உயர்ந்துவிட்டது.

இறுதியில் வெப்பமருந்திற் பற்றி அதிர் வெடி தீரும் வரையில், ஆறுதலாகவும், விட்டுவிட்டும் எரிந்துகொண்டு செல்லும் ஒரு நீண்ட, மெல்லிய, பொடி பூசிய திரியுடன் மக்கட்டொகை வளர்ச்சியை ஒரு நூலாசிரியர் ஒப்பிட்டிருக்கிறார். மனித சரித்திரத்தில் 99 சதவீதமான காலத்தில் மக்களடர்த்தி குறைவாகக் காணப்பட்டதுடன், மக்கட்டொகை வளர்ச்சியும் மந்தமாகவே நடந்தது. மக்கட்டொகை வளர்ச்சியில் முதன்முதலாக எற்பட்ட திருப்பம், அஃதாவது திரியின் இறுதியில் உண்டான அதிர்வெடி, மனித முன்னேற்றத்தின் மிகப் பிந்திய காலத்தில்—தொழிற் புரட்சிக் காலத்தில் (படம் 25.2) நிகழ்ந்தது. இதன் விளைவாகத் தொழில் நுட்ப வளர்ச்சிகள் எற்பட்டதுடன், தொடர்பான பொருளாதார, சமூக, அரசியல் மாறுதல்களும் நிகழ்ந்தன. தற்கால வளர்ச்சி வீதத்தைக் கொண்டு பார்க்குமிடத்து மூன்று நூற்றுண்டுகளுக்கு முந்திய உலகில், மக்கட்டொகை அநேகமாக வளர்ச்சியடையாமல் ஒரே நிலையில் நின்றதாகவே கூறவேண்டியுள்ளது. உயர்ந்த பிறப்பு வீதத்தின் பயன் கூட மறைக்கக்கூடிய அளவிற்கு உயர்ந்த இறப்பு வீதமும் இருந்தமையே இந்நிலைமைக்குக் காரணமாகும். பத்து வயதினை அடைவதற்கு முன்னமே குழந்தைகளில் அரைப் பங்கினர் இறந்தனர். மக்கட்டொகையில் 50 சதவீதமானோர் இருபது வயதிற்கு உட்பட்டவர்களே. வயது முதிர்ந்தவரின் எண்ணிக்கை மிகச் சொற்பம். உயிர்ச்சேதம் மிகப் பெரிதாக இருந்தது.

தொழிற்புரட்சி ஐரோப்பாவிலே தொடங்கிப் பின்னர் அங்கிருந்து அதன் செல்வாக்கு உலகம் முழுவதிலும் பரவியது. மக்கட்டொகை வளர்ச்சிக்கு இதனால் எற்பட்ட பயன்கள் இம்மாத்திரமன்று. மன்பதை வளர்ச்சியில் ஒரு துரித அதிகரிப்பை எற்படுத்துவதற்கு இஃது ஒரு தூண்டுதலாக அமைந்தது. புவி முழுவதையும் எடுத்துப் பார்க்கையில், மூன்று நூற்றுண்டுகளாக இது தொடர்ந்து இன்று வரை வந்திருக்கின்றது.

ஆண்டுச் சராசரி வளர்ச்சி வீதம் 1750 இல் 0.29 ஆக இருந்தது. ஆனால் 1800 இல் இது 0.44 ஆகவும், 1850 இல் 0.51 ஆகவும், 1900 இல் 0.63 ஆகவும், 1940 இல் 0.75 ஆகவும், 1950 இல் 0.9 ஆகவும் உயர்ந்து வந்தது. இறப்பு, பிறப்பு ஆகிய இரண்டு காரணிகளால் மட்டுமே உலகின் மக்கட்டொகை வளர்ச்சி தீர்மானிக்கப்படுவதால், தொழிற் புரட்சியைத் தொடர்ந்து எற்பட்ட எதிர்பாராத அதிகரிப்பு இவ்விரண்டு காரணிகளின் அடிப்படையிலேயே விளக்கஞ் செய்யப்படுதல் வேண்டும். எல்லாச் சான்றுகளும், தாழ்ந்து கொண்டே செல்லும் இறப்பு வீதத்தையே பிரதான காரணமாகச் சுட்டுகின்றன. அதிகமாகவும், ஒழுங்காகவும் பல்வேறு வகையினவாகவும் உணவுப் பொருட்கள் கிடைத்தமையின் விளைவாக, முதலில் ஆறுதலாகவும், படிப்படியாகவும் இது குறையத் தொடங்கியது. இத்தகைய உணவு நிரம்பல் எற்பட்டமைக்குச் சீர்திருத்தப்பட்ட விவசாய முறைகளும், இன்னும் அதிகவளவிற்குக் கொண்டு செல்லல் முறையில் எற்படுத்தப்பட்ட முன்னேற்றங்களுங் காரணமாகின்றன. சிறப்பாக அமைக்கப்பட்ட கொண்டுசெல்லல் முறைகள் வர்த்தகத்திற்குஞ் சிறு கைத்தொழில்களுக்கும் ஊக்கம் அளித்தன. இதிலிருந்தே வர்த்தகப் பயிர்ச்

செய்கை தோன்றியது. வளர்ச்சியடைந்து வந்த சமூத்திரப் போக்குவரத்துக் காரணமாக ஐரோப் பாவிற் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட புதிய விவசாய முறை கள் கடல் கடந்த புதிய, வளமிக்க நிலங்களிற் பரவலாயின. இதன் பயனாக, இந்நிலப்பரப்புக் களில் மேலதிகமாக உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொருள்கள் ஐரோப்பாவிற்கே விரைவாகக் கொண்டுவந்து சேர்க்கப்பட்டன. ஓர் அமைப்பின் ஒரு பகுதியிற் புகுத்தப்பட்ட சீர்திருத்தம் ஏனைய பகுதிகளையுஞ் சீர்பெறச் செய்தது. இதனாற் கிடைத்த முழுப் பயன் பஞ்சம், ஊட்டக்குறைவு, நோய்க்கிடங்கொடுத்தல், இறப்பு வீதம் என்பன குறைக்கப்பட்டமையே. பிற்பட்ட காலம் வரை, அதாவது அநேகமாகப் பத்தொன்பதாம் நூற் றாண்டின் நடுப் பகுதி வரையில், விஞ்ஞான முறை மருத்துவம், பொதுச் சுகாதாரம் என்ப வற்றின் விளைவுகள் உணரப்படவில்லை. இவற் றின் வருகையால் முன்னரே நன்கு குறைக்கப் பட்டிருந்த இறப்பு வீதம், மேலுங் குறைக்கப் பட்டது.



வடம் 25.2 மதிப்பிடப்பட்ட புவியின் மக்கட்டொகையும், ஐ. பி. 160 ஆம் ஆண்டிலிருந்து 2000 ஆம் ஆண்டு வரையிலான அதன் கண்ட வாரி உப பிரிவுகளும். இரண்டு நூற்றாண்டு களுக்கு முன்பு வரை புவியின் மக்கட்டொகை மந்தமாகவே வளர்ந்து வந்தது. அதன் பின்பு பொதுவாக எவ்விடத்திலும், சிறப்பாக ஐரோப்பிய மக்களினங்களிலும் பெருக்கம் வேகமாக ஏற்பட்டிருக்கின்றது

25.5 ஐரோப்பிய மக்களினங்கள் பரவியமை. மேற்கண்ட தொகைப் பெருக்கத்துடன் சேர்ந்து புவியில் மக்கட் பரம்பலும் விரிவாக்கப்பட்டது. ஐரோப்பியர் தாம் கண்டுபிடித்த புதிய, மக்கட் செறிவு குறைந்த, நிலப் பகுதிகளிற் சென்று குடியேறியமை காரணமாகவே இத்தகைய விரிவு ஏற்பட்டது. 1846 ஆம் ஆண்டிற்கும், 1932 ஆம் ஆண்டிற்கும் இடையில் 5 கோடிக்கு அதிகமா னோர் கடல் கடந்து வெளிநாடுகளின் புதிய பகு திகளுக்குச் சென்று குடியேறினர். இதனால் ஐரோப்பிய இனமும், ஐரோப்பியப் பண்பாடும் புவியின் வெகு தூரத்திலமைந்த மூலைகளிலெல் லாஞ் சென்று வேரூன்றின. வட அமெரிக்கா, தென் அமெரிக்கா, அவுஸ்திரேலியா, நியூசீ லாந்து, வட ஆபிரிக்கா, தென் ஆபிரிக்கா, சைபீ ரியா என்பன அத்தகைய இடங்களாகும். வள மிக்க புதுமண்ணில், ஐரோப்பிய குடியேற்றக்காரர் கள் தாமறிந்த சீர்திருத்தமான முறைகளைப் பிரயோகித்துப் பெருந் தொகையான உணவுப் பொருட்களையும், விவசாய மூலப் பொருட்களையும் உற்பத்தி செய்தனர். இதன் பயனாகத் தாய்நாடு களுக்கு ஏற்றுமதி செய்வதற்கு இப்பொருட்கள் மேலதிகமாகக் கிடைத்தன.

கிழக்கு, தென்கிழக்கு ஆசிய நாடுகளைப் போன்ற ஏற்கனவே அடர்த்தியாக மக்கள் வாழ்ந்துகொண் டிருந்த பகுதிகளிற் சென்று குடியேறிய ஐரோப் பியர்கள், ஆங்கு சிறுபான்மையினராக இருந்த போதிலும், அரசியல்–பொருளாதார ஆதிக்கங் களைப் பெற்றுக்கொள்ளல் முடிந்தது. தமது சொந்தத் திறமைகளையும் மூலதனத்தையும் பயன்படுத்தியும், அங்கு கிடைத்த ஏராளமான சுதேசத் தொழிலாளர்களின் உழைப்பைப் பெற் றும், இந்த ஐரோப்பியர்கள் வளமும், சிறப்பும் பொருந்தியுள்ள பகுதிகளிற் பெருந் தோட்டப் பயிர்ச்செய்கையைப் புகுத்தினர்கள். இத்தகைய பெருந் தோட்ட முயற்சிகளிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்பட்ட பொருட்களும், நயங்களும் பெரு வாரியாக ஐரோப்பாவிற்கே கொண்டுசெல்லப்பட் டன. உலகப் பொருளாதாரத்தோடு தொடர்பு கொண்டதன் பயனைச் சுதேச மக்கள் பெற்ற பொருளாதார நயம் மிகச் சொற்பமானதே. ஆனு லும், மருத்துவ விஞ்ஞானம், பொதுச் சௌக் கியம், செம்மையான கொண்டுசெல்லல் முறை, விஞ்ஞானப் பயிர்ச்செய்கை போன்ற ஐரோப்பியப் பண்பாட்டு அமிசங்களின் பயனாக, இப்பகுதிகளில் ஓரளவிற்கு இறப்பு வீதங்கள் குறைக்கப்பட்டன.

பிரதேச வாரியாக உலக மக்கட்டொகையின் மதிப்பீடுகள், 1650–1950
மதிப்பிடப்பட்ட மக்கட்டொகை பத்து இலட்சக் கணக்கில்

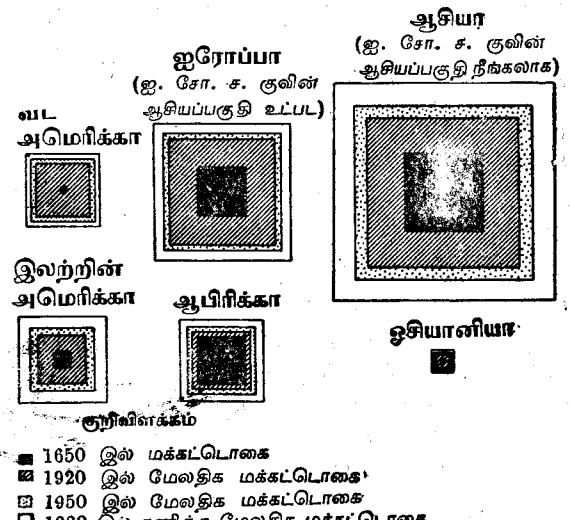
மதிப்பீட்டுத் தொடர்களும் திகதியும்	உலக மொத்தம்	ஆபிரிக்கா	வட அமெரிக்கா	இலத்தின் அமெரிக்கா	சோவியத்து இரசியா தவிர்ந்த ஆசியா	ஐரோப்பாவும் ஆசிய சோவியத்து இரசியாவும்	ஓசியானியா	ஐரோப்பியர் குடியேறிய பகுதி
உலில்கொச்சின் மதிப்பீடுகள்*								
1650 ..	470	100	1	7	257	103	2	113
1750 ..	694	100	1	10	437	144	2	157
1800 ..	919	100	6	23	595	193	2	224
1850 ..	1,091	100	26	33	656	274	2	335
1900 ..	1,571	141	81	63	857	423	6	573
ஐக்கிய நாடுகள் சபையின் மதிப்பீடுகள்								
1920 ..	1,834	136	115	92	997	485	9	701
1930 ..	2,008	155	134	110	1,069	530	10	784
1940 ..	2,216	177	144	132	1,173	579	11	866
1950 ..	2,406	199	166	162	1,272	594	13	935

* " அமெரிக்கக் குடிப் புள்ளிவிவர ஆய்வுகள் " டபிளியூ. எவ். உலில்கொச்சு.

அதனால் கிடைத்த மொத்த வினைவு யாதெனில், மூன்று நூற்றாண்டுகளிற் புவியின் மக்கட்டொகை ஏறத்தாழ ஐந்து மடங்கு அதிகரித்தமையே. மேலும், அதிகரிப்பு வீதம் தொடர்ந்து கூடிக்கொண்டே செல்கின்றது. அண்மையில் ஐரோப்பிய பண்பாடு நிலவும் அதிகமான பகுதிகளிற் குடிப்பெருக்கங் குன்றி வந்திருக்கின்றது. ஆனால் அதே வேளையில் மற்றைய இடங்களில் இஃது உச்ச நிலைமை அடைந்திருக்கின்றது.

புவியின் மக்கட்டொகை இவ்வாறு தொடர்ந்து துரிதமாக வளர்ந்துகொண்டு செல்லுமேயானால் மனித வாழ்க்கைக்கு ஆதாரமாகவுள்ள வருவாய் மூலங்களில் ஆபத்தான வினைவுகள் நேரிடலாமென்று ஒரு சிலர் கருதுகின்றனர். ஏனையோர் வளர்ந்து வரும் மக்கட்டொகையின் தேவைகளைச் சில காலத்துக்காயினும் நிறைவு செய்யக் கூடிய வகையிற் போதுமானவளவிற்கு வருவாய் மூலங்களைச் சீர்திருந்திய முறைகளால் விரிவுபடுத்த முடியுமென ஓரளவிற்கேனும் நம்பிக்கை மனப்பான்மை உடையவர்களாய் இருக்கின்றனர். எனினும், தற்போதைய மக்கட்டொகை அதிகரிப்பு வீதந் தொடர்ந்து இருக்குமானால் 1980 ஆம் ஆண்டளவில் மக்கட்டொகை 400 கோடியாகும் என்பது அச்சத்தை உண்டுபண்ணும் ஓர் உண்மையாகும்.

25.6 மக்கட்டொகை மாற்றம். மேலேயுங் கீழேயுங் கொடுக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு அட்டவணைகளும், படங்கள் 25.2, 25.3 ஆகியவைகளும், கடந்த மூன்று நூற்றாண்டுகளில், மகக்கட்டொகையில் ஏற்பட்ட மாற்றத்தின் மொத்தப் பிரதேசப் பாங்கினைத் தெளிவாக விளக்கிக் காட்டுகின்றன. முந்திய காலங்களுக்குக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள புள்ளிவிவரங்கள் வெறுங் கணிப்புக்களே என்பதை வாசகர் கருத்திற் கொள்ளல் வேண்டும். மேலும் ஆசியா, ஆபிரிக்கா ஆகியவற்றிற்கான புள்ளி



படம் 25.3 1650 ஆம் ஆண்டிற்குப் பின்னர், மிகப் பெரிய தனி அதிகரிப்பு ஆசியாவிலிருந்தபோதிலும் சா நிலையில் ஐரோப்பாவிலும், அமெரிக்காக்களிலும், மக்கட்டொகை வளர்ச்சி மிக வேகமாக நடந்திருக்கின்றது

விவரங்களுஞ் சொற்ப ஆதாரங்களேக் கொண்ட வையே. ஆபிரிக்காவிற்கான தொகைகளே ஒப்பீடு செய்வதற்காக, அவை போதியவளவு திட்டமான வையென எடுத்துக்கொண்டால், இக் கண்டங் குடித்தொகை வளர்ச்சியில் அதிகம் முன்னேற வில்லே என்பது தெளிவாகின்றது. 1650 இற் புவியின் ஐந்திலொரு பங்கு மக்களேக் கொண் டிருந்த இக்கண்டத்தில், 1950 ஆம் ஆண்டளவில் மக்கட்டொகை உலக மொத்தத்தில் 8 சதவீத மாகக் குறைக்கப்பட்டுவிட்டது. ஆசியாவினதும் ஐரோப்பாவினதும் விகிதசமங்கள் சேர்ந்து உல கின் மக்கட்டொகையில் முக்காற் பங்கை அடக்கி யுள்ளன. 1650 ஆம் ஆண்டுக்குப் பின்னர் குறிப் பிடத்தக்க அளவிற்கு இவை மாறவில்லே. ஆங் கிலோ–அமெரிக்காவிலும், இலத்தீன் அமெரிக்கா விலும் மிகக் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்கு விகித சம அதிகரிப்பு ஏற்பட்டுள்ளதாகக் காட்டப்பட்டி ருக்கின்றது. இவையிரண்டும் ஐரோப்பியர்கள் குடி யேறியுள்ள பகுதிகள். ஐரோப்பியக் குடியேற்றப் பகுதியிற் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்குக் குடிப் பெருக்கம் ஏற்பட்டமைக்கு இவர்கள் சென்று குடியேறியமையும் ஒரு காரணமாகும்.

பிரதேச வாரியாக உலகின் மக்கட்டொகையின் சதவீதம்.

பிரதேசம்	1650	1800	1950
ஆபிரிக்கா ..	21	10	8
ஆங்கிலோ–அமெரிக்கா ..	0.2	0.7	7
இலத்தீன்–அமெரிக்கா ..	1.4	2.1	7
ஆசியா (சோவியத்து இரசியா தவிர) ..	55	66+	53
ஐரோப்பாவும் ஆசிய சோவியத்து இரசியாவும் ..	22	21+	24
ஓசியானியா ..	0.4	0.2	0.5
ஐரோப்பியக் குடியேற்றப் பகுதி ..	23	24	39

25.7 புவி மக்கட்டொகையின் தற்போதைய குடிப் புள்ளிவிவரவியல் அமிசங்கள். புவியின் மக்கட்டொகை அதன் குடிப் புள்ளிவிவரவியல் அமிசங்களிற் பெரிதும் வேறுபடுகின்றது. அதன் எதிர்கால வளர்ச்சி வீதங்களிலும் அது வேறு படுகின்றது. மக்கட்டொகை மாற்றத்துக்கு அடி ப்படையாகவுள்ள காரணிகளே அளவிடும் பிறப்பு–இறப்பு வீதங்கள், புவியில் இடத்துக்கிடம் பெரி தும் வேறுபடுகின்றன. சில பிரதேசங்கள் பிறப்பு வீதத்தை அதிகமாகக் கொண்டுள் ளன. ஒவ்வோர் ஆயிரத்திற்கும் 35 முதல் 40 வீதம் என்ற முறையில் இங்கு பிறப்பு வீதம் உள்ளது. ஆனல், இத்தகைய பாகங் களிலுள்ள மக்கள் அடிக்கடி சுகவீனங்களுக்கு இலக்காகின்றனர். பிறக்கும்பொழுது எதிர்பார்க் கப்படும் அவர்களுடைய ஆயுட் காலம் 30 ஆண்டு களுக்குங் குறைந்ததாகும். இப்பிரதேசங்களில் இறப்பு வீதமும் மிக உயர்வாகவே உள்ளது. உயர்ந்த பிறப்பு வீதத்தின் பயன்களே இல்லாமற் செய்யக்கூடிய தன்மை இறப்பு வீதத்திலிருத்த லால், மக்கட்டொகை வளர்ச்சி வீதம் இப்பிரதே சங்களிற் குறைவாகவும் மாறுதலுக்குட்பட்டதா கவுங் காணப்படுகின்றது. பிறக்கும்பொழுது எதிர் பார்க்கப்படும் ஆயுட் காலம் 65 ஆண்டுகளாகும். எனவே, இங்கு இறப்பு வீதம் தாழ்வாகவே உள் ளது. மேலும், இத்தகைய பிரதேசங்களில் பிறப்பு வீதமும் பொதுவாக இருப்பதுபோலக் குறை வாக இருக்குமேயானல், இங்கு குடித்தொகை குறைவாகவோ, மட்டாகவோதான் பெருக்கக்கூடிய தாக இருக்கும். இவ்விரண்டு எல்லேகளுக்குமிடை யில், கரு வள வீதம், இறப்பு வீதம் என்பவற்றை வெவ்வேறு சேர்க்கைகளிற் கொண்டுள்ள பிர தேசங்கள் உள்ளன. இவை வேறுபட்ட வளர்ச்சி வீதங்களே அண்மை எதிர்காலத்தில் உற்பத்தி செய்வனவாயுள்ளன.

அடிப்படைக் குடிப் புள்ளி விவரவியற் கார ணிகளான கரு வளம், இறப்பு என்பவற்றின் அடிப்படையில் மக்கட்டொகை மாறுதலேயும் உள்ளடக்கி மூன்று மக்கட்டொகைத் தொகுதி கள் ஆக்கப்பட்டுள்ளன :

தொகுதி 1 கரு வள, இறப்பு வீதங்கள் குறை வாகவுள்ள பகுதிகளே உள்ளடக்குகின்றது (படம் 25.4). ஆயிரத்திற்கு 25 இலுங் குறைவாகவே கரு வள வீதங்களும், ஆயிரத்திற்குப் 15 இலுங் குறைவாகவே இறப்பு வீதங்களும் உள்ளன. எனவே, மக்கட்டொகை வளர்ச்சியும் மந்தமா கவோ, மட்டாகவோதான் இருக்கின்றது. சோவி யத்து இரசியா தவிர்ந்த ஐரோப்பா, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், கனடா, அவுஸ்திரேலியா, நியூசீலாந்து, யப்பான், **ஐரோப்பியக்** குடிகள் வதியும் தென்னபிரிக்கா ஆகியவை குறைவான கரு வள, இறப்பு வீதங்களேக் கொண்ட பிரதே சங்களாகும். பொருளாதார விருத்தியில் முன்ன ணியிலே திகழும் பிரதேசங்களாக இவை விளங் குகின்றன.

தற்பொழுது துரிதமாகக் குடித்தொகை பெருகி வருகின்ற பிரதேசங்கள் தொகுதி 2 இல் அடங்கு கின்றன. எவ்வித நாசவேலேகளாலும் தடை ஏற்படுத்தப்படாவிட்டால், இந்நிலே, பல ஆண்டு களுக்குத் தொடர்ந்து செல்லலாம். இப்பிரதேசங்

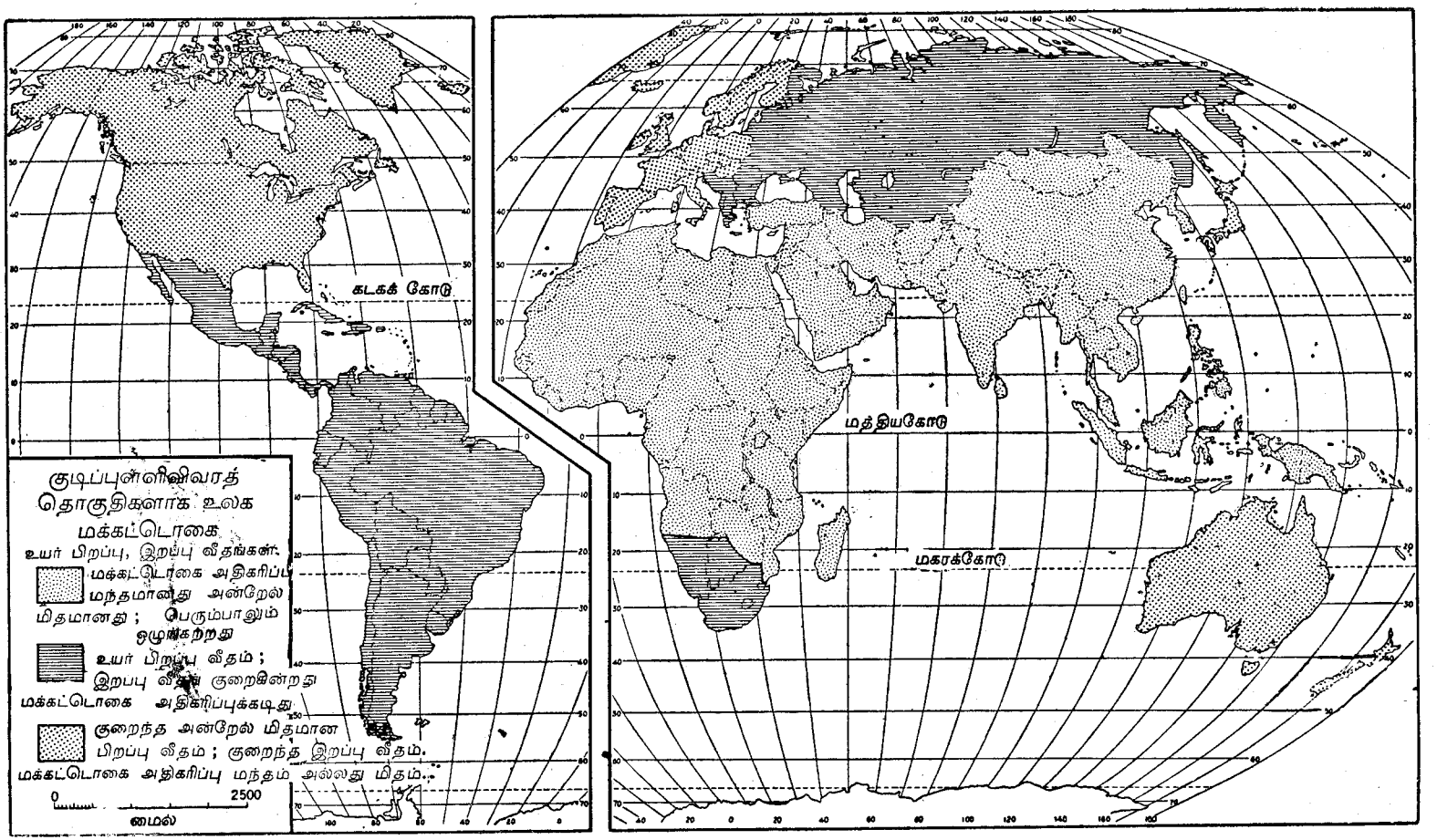
களில் இறப்பு வீதங் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்குக் குறைந்துவிட்டது. ஆனால், பிறப்பு வீதம் இன்னும் உயர்வாகவே உள்ளது. இது குறையக்கூடிய நிலைமைகள் அண்மையிலே தோன்றியுள்ளன. சோவியத்து இரசியா, தென்கிழக்கு ஐரோப்பாவிலுள்ள போல்கன் நாடுகள், இலத்தீன் அமெரிக்கா ஆகியவை இத்தொகுதியில் இடம்பெறுகின்றன.

கரு வளம் அதிகமாகவுங் குறையாமலும், இறப்பு வீதம் உயர்வாகவும் மாறுந்தன்மை உடையதாகவும் உள்ள நாடுகள் தொகுதி 3 இல் அடங்குகின்றன. கரு வளமோ, இறப்போ உறுதியான இறங்கும் நிலையைக் காட்டவில்லை. மக்கட்டொகை அதிகரிப்பு வீதம் ஒழுங்கற்றதாக இருக்கின்றது. நீண்ட காலத்தில் ஏற்பட்ட வளர்ச்சி குறைவாகவோ, மட்டாகவோதான் உள்ளது. தொழில் நுட்ப முன்னேற்றங்கள் காரணமாக இறப்பு வீதங்கள் கட்டுப்படுத்தப்படுகையில், ஒழுங்கான, விரைவான குடித்தொகை வளர்ச்சி ஏற்படும். கிழக்கு ஆசியா, தெற்கு ஆசியா, மேற்கு ஆசியா என்பவற்றிற் காணப்படுகின்ற அநேக நாடுகள், ஆபிரிக்காவின் பெரும்பகுதி என்பன இதனுள் அடங்குகின்றன. பொதுவிற் பொருளாதாரத் துறையிற் பின் தங்கியுள்ள நாடுகளே மூன்றும் தொகுதியில் இடம் பெறுகின்றன. இங்கு இன்னும் விவசாயமே பிரதான பொருளாதாரமாக விளங்குகின்றது.

25.8 மக்கட்டொகை வளர்ச்சியின் இயற்கையான வீதங்களிற் பிரதேச வேற்றுமைகள். கடந்த காலங்களில், மக்கட்டொகை வளர்ச்சியிற் பெரும் பிரதேச வேறுபாடுகள் இருந்தமை போன்றே, தற்காலத்திலும் இருக்கின்றன; எதிர்காலத்திலும் இவ்வாறிருக்கும். மேலேயுள்ள விளக்கத்திலிருந்தும், படம் 25.4 இல் இருந்தும் இது தெளிவாகின்றது. இன்னொரு வகையிற் கூறப்புகின், புவி மீது, மக்கட் பரம்பல் தொடர்ந்து மாறுதலுக்குள்ளாகிக் கொண்டே இருக்கின்றது. கடந்த சில நூற்றாண்டுகளில் ஐரோப்பிய மக்களினங்களே வெகு துரிதமாகப் பெருகின. எதிர்காலத்தில் இதே நிலை தொடர்ந்து நிலவும் என்பது சந்தேகமானது. ஐரோப்பியர் குடியேறிய பல பகுதிகளிற் குடித்தொகை அநேகமாக உறுதி நிலையை அடைந்துவிட்டது. எதிர்கால வளர்ச்சி மந்தமாகவேனும் நடுத்தரமாகவேனும் இருக்கும். சில இடங்களில் நிலையான தன்மையும் ஏற்பட இடமுண்டு.

இதற்கு எதிர்மாறாக, வேறு சில பிரதேசங்களிற் குடித்தொகை துரிதமாகப் பெருகிக் கொண்டே செல்கின்றது. இன்னுஞ் சில காலங்கட்கு இப்படியாகத் தொடர்ந்து பெருகலாம். இன்னுஞ் சில நாடுகளிற் பெரிய அளவு மக்கட்டொகை அதிகரிப்பு ஏற்படுந் தறுவாயில் நிலைமை உள்ளது. தற்போதைய வளர்ச்சி வீதம் அதிகமாகவுள்ள நாடுகளிற் சோவியத்து இரசியாவும் ஒன்று. இலத்தீன் அமெரிக்காவும் இத்தகைய ஒன்றாகும். கடந்த முப்பது ஆண்டுக் காலத்திற் குடித்தொகை அதிகரிப்பில் ஒரு கூடுதலான வேகத்தை இந்தியா காட்டியுள்ளது. உயர்ந்த இறப்பு வீதங்கள் சற்றுக் குறைக்கப்படும் பட்சத்திற் சீனாவுங் கூடுதலான பெருக்கம் ஏற்படக்கூடிய நிலைக்கு வந்துவிடலாம்.

புவியின் மக்கட்டொகையில் அரைப்பங்கினர் வாழ்கின்றதும், மிகக் கூடுதலான அடர்த்தியாக வாழும் கிராமக் குடிகளைக் கொண்டதுமான கிழக்கு ஆசியாவுந் தெற்கு ஆசியாவுங் கூடுதலான குடித்தொகைப் பெருக்கத்திற்கு இடமளிக்கக்கூடிய பிரதேசம் என்பது உலக முக்கியத்துவம் வாய்ந்த விடயமாகும். இங்கு கரு வள வீதம் உயர்ந்து காணப்படுகின்றது. இஃது ஆறுதலாகவே மாறுதலடையக்கூடும். அதே வேளையில், பொதுச் சுகாதாரத்தில் ஏற்பட்டுள்ள சீர்திருத்தம், சிறந்த மருத்துவ வசதிகள், இடையீடின்றி உணவுப் பொருட்கள் கிடைக்கும் வசதி என்பனவற்றின் விளைவாக இறப்பு வீதங்கள் குறைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் இயல்பான வளர்ச்சி வீதம் அதிகரிக்கும். மேலும், இப்பிரதேசம் துரிதப்படுத்தப்பட்ட மக்கட்டொகைப் பெருக்கம் ஏற்படக்கூடிய காலப் பிரிவினுள் நுழையும்போது, புவியின் மக்கட்டொகையில் அரைப் பங்கினரைக் கொண்டிருத்தலான அடிப்படையிலிருந்து ஆரம்பிக்கும். எனவே, உண்மையான தொகை அதிகரிப்பு நம்பமுடியாத அளவிற்குப் பெரிதாகவே இருக்கும். இந்தியாவையே உதாரணமாக எடுத்துக்கொள்ளலாம். இங்கு ஒரு பத்தாண்டுக் காலத்தில் 5 கோடி மக்கள் அதிகரித்துள்ளனர். இஃது அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மொத்தக் குடித்தொகையின் மூன்றிலொரு பங்காகும். மேலும், பிரித்தானியா, பிரான்சு அல்லது இத்தாலி போன்ற எந்தவொரு நாட்டின் மொத்தக் குடித்தொகையிலும் பார்க்க இது கூடுதலானது. ஐரோப்பிய மக்களினங்கள் வேகமாகப் பெருகிவந்த காலம் முடிவடையுங் கட்டத்தை அநேகமாக நெருங்கிவிட்டது என்பது புலனாகின்றது.

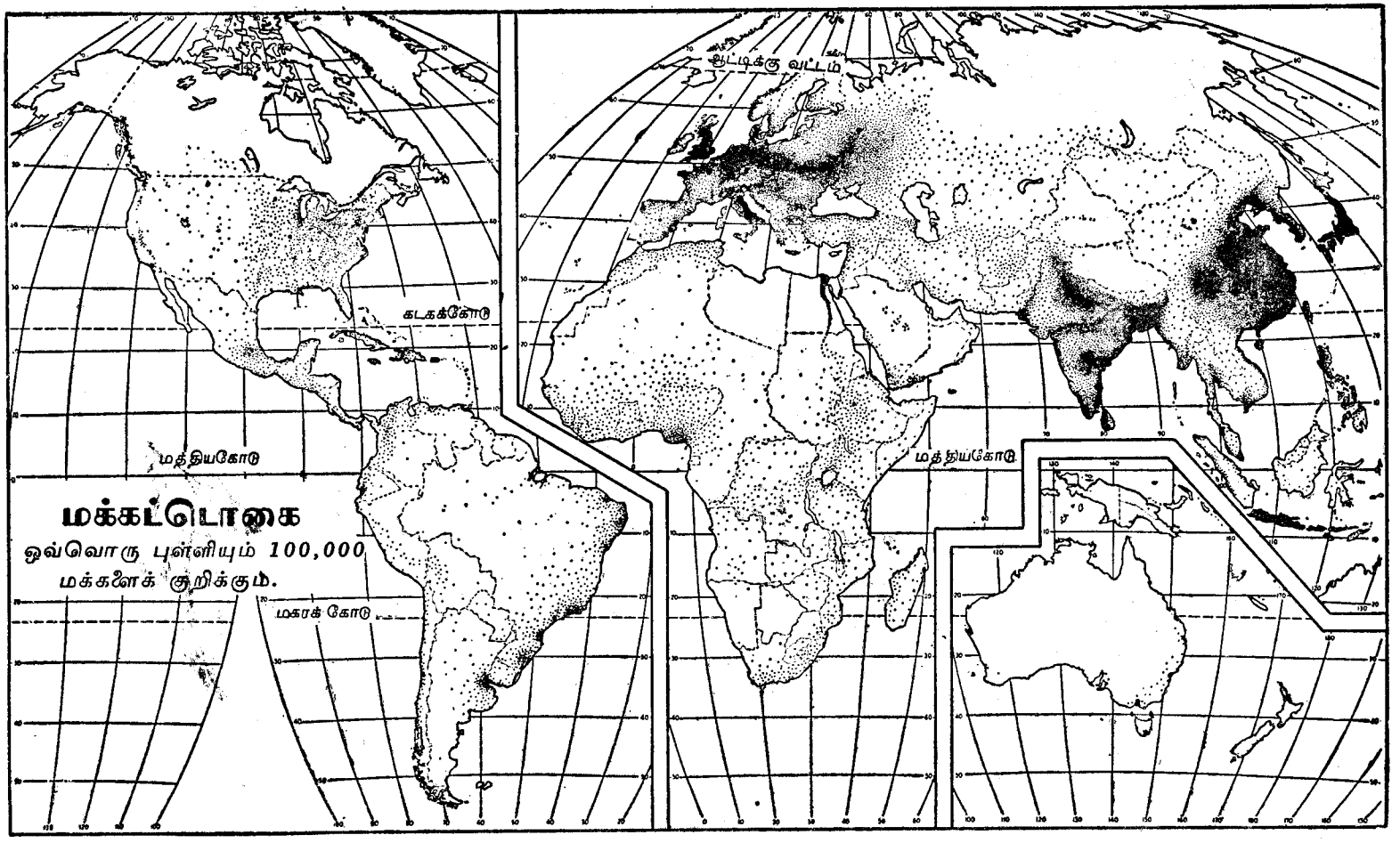

கடகக் கோடு
மத்தியகோடு
மகரக்கோடு
குடிப்புள்ளிவிவரத் தொகுதிகளாக உலக மக்கட்டொகை
உயர் பிறப்பு, இறப்பு வீதங்கள்.
மக்கட்டொகை அதிகரிப்பு மந்தமானது அன்றேல் மிதமானது ; பெரும்பாலும் ஒழுங்கற்றது
உயர் பிறப்பு வீதம் ; இறப்பு வீதம் குறைகின்றது மக்கட்டொகை அதிகரிப்புக்கடிது
குறைந்த அன்றேல் மிதமான பிறப்பு வீதம் ; குறைந்த இறப்பு வீதம். மக்கட்டொகை அதிகரிப்பு மந்தம் அல்லது மிதம்.
0
2500
மைல்

படம் 25.4

மேலும், அடுத்த அரை நூற்றாண்டுக் காலத்தில் உலகின் மக்கள் அதிகரிப்பிற் பெரும் பங்கு பொருளாதாரத்திற் பின் தங்கியுள்ள பகுதிகளான கிழக்கு ஆசியா, தெற்கு ஆசியா, சோவியத்து இரசியா, ஆபிரிக்காவில் அயனமண்டலப் பகுதிகள், தென்னமெரிக்கா ஆகியவற்றில் நிகழும்.

கடந்த காலத்தில், வெவ்வேறு பிரதேசங்களிலும் நாடுகளிலும் வேறுபட்ட வீதங்களிற் குடித்தொகை பெருகியமையின் காரணமாகப் பொருளாதார, அரசியற் றுறைகளிற் பாரதூரமான ஒழுங்கீனங்களும் விளைவுகளும் ஏற்பட்டன. வருவாய் மீதான மனிதர்களின் சமனற்ற தேவைகளை விளைவிக்கக் கூடிய இதே போன்ற வேறுபட்ட வீதங்களிற் பெருகுதல், எதிர்காலத்தில் இவை போன்ற ஒழுங்கீனங்களையும், நெருக்கடிகளையும் உருவாக்காமல் தப்பக்கூடும் என்பதை நம்புவதற்கு ஆதாரமேயில்லை. விரும்பிய ஒரு வாழ்க்கை நியமத்தில், வேகமாகப் பெருகி வருங் குடித்தொகையைப் பாதுகாப்பதற்குத் தேவையான வருவாய்களின் உண்மையான அல்லது உணரப்பட்ட பற்றாக்குறை, சமனற்ற நிலை எனக் கருதப்படுவனவற்றை ஒரு நாடு சீர்ப்படுத்துவதற்கு அணுவாயுதப் படைகளின் துணையை நாடுவதற்கான நிலையை உருவாக்கலாம். ஆசியாவின் கிழக்கு, தெற்குப் பாகங்களில், மக்கட்டொகை பெருகுதல், கைத்தொழில் இராணுவ நிலைமைகள் விரிவடைதல் ஆகியன உலகின் அப்பகுதியில் உள்ள தாழ்ந்த வாழ்க்கை நியமங்களையும், வருவாய்கள் மீது மனிதர்களின் கூடுதலான தேவைகளையும் அப்பகுதியினர் அதிகமாக உணர்ந்து கொள்வதற்கு வழிவகுக்கின்றன. அதிகரித்துக்கொண்டு வருகின்ற மக்கட்டொகை அமுக்கத்திற்கும், பொருளாதாரச் சீரமைப்பிற்கான தேவைகளுக்கும் ஏற்ப இணக்கஞ் செய்யுஞ் செயல்முறையில், சூழப்பங்களுக்கு இடமளிக்கக் கூடிய நெருக்கடிகள் உருவாகலாம்.

25.9 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் அண்மையில் ஏற்பட்ட மக்கட்டொகை மாற்றம். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலுங் கனடாவிலும் அண்மைக் காலம் வரை, ஆங்குள்ள மக்கட்டொகை வளர்ந்த வரலாறு நன்கு அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டும் விளங்கிக் கொள்ளப்பட்டும் இருந்தது எனக் கருதப்பட்டு வந்தது. ஆனால், அண்மைக் காலத்து வளர்ச்சிகள் தற்போதைய எண்ணக் கருத்துக்களைத் திரும்பவும் பரிசீலனை செய்யும்படி நிர்ப்பந்தித்துள்ளன. 1800 ஆம் ஆண்டிலிருந்து இரண்டாம் உலகப் போர் வரை அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் ஒரே தொடர்ச்சியாகப் பிறப்பு வீதத்தில் வீழ்ச்சி ஏற்பட்டு வந்திருக்கின்றது. அண்மை எதிர் காலத்தில் மக்கட்டொகை எண்ணிக்கை மாறுத நிலையினை அடையும் வரை இத்தகைய வீழ்ச்சி தொடர்ந்து நடந்து கொண்டே செல்லும் என்பதைக் கிடைக்கக்கூடிய எல்லாச் சான்றுகளுஞ் சுட்டுகின்றன. 1860 இல் இருந்து முதலாம் உலகப்போர் மூளும் வரை குடியேறியோர் தொகை அதிகரித்துள்ள போதிலும், வளர்ச்சி வீதங் குறைந்து கொண்டே வந்திருக்கின்றது. முதலாம் உலகப் போருக்குப் பின்னர், வீழ்ச்சி சற்றுக் கூடிய வேகத்திலே தொடர்ந்து நிகழ்ந்தது. 1930–1940 இடைப்பட்ட பத்தாண்டுக் காலத்தில் வளர்ச்சி 7.2 சதவீதத் தாழ்வை அடைந்தது. அதன் பின்னரே எதிர் பாராதது நிகழ்ந்தது. பிறப்பு வீதம் 16.6 ஆகவும் ஆண்டுப் பிறப்புத் தொகை 23 இலட்சமாகவும் இருந்த காலமாகிய 1933 இல் ஏற்பட்ட மந்தத் தாழ்விலிருந்து, 1947 இல் இவ்வெண்கள் 25.7 ஆகவும், 39 இலட்சமாகவும் உயர்ந்தன. 1952 ஆம் ஆண்டில் அவை முறையே 24.5 ஆகவும், 38 இலட்சமாகவும் இருந்தன. இத்தகைய வேகமாக ஏற்பட்ட கருவள வீதமும், வளர்ச்சி முறையும் ஏற்படுவதற்குக் காரணமாயமைந்த தூண்டுகோல்கள் எவையென்பது இன்னுந் தெளிவாகவில்லை. 1930 ஆம் ஆண்டைத் தொடர்ந்து ஏற்பட்ட பொருளாதார மந்தத்தையடுத்தும், இரண்டாம் உலகப் போர் மூண்டதன் விளைவாகவும் ஏற்பட்ட ஒரு தற்காலிகமான அமிசமே இஃது எனத் தொடக்கத்திற் கருதப்பட்டது. ஆனால், தொடர்ந்து உயர்ந்து கொண்டே செல்கின்ற இவ் வளர்ச்சி நிபுணர்களைத் திகைப்பில் ஆழ்த்தியுள்ளது. இதனால் எதிர்காலப் போக்கினைப் பற்றி எதிர்வு கூற அவர்கள் தயங்குகின்றனர். கனடாவில், பிறப்பு வீதம் எப்பொழுதுங் கூடுதலாக உள்ளது என்பதைத் தவிர (1947 இல் 28.7 ; 1952 இல் 27.4) மற்றும்படி கனடாவின் மக்கட்டொகை பற்றிய வரலாறு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிற்கு இணையாகவே இருந்து வருகின்றது.



படம் 25.5 புவியின் மக்கட்டொகையில் நாலில் மூன்று பங்கு மூன்று மையங்களிலேயே செறிந்து காணப்படுகின்றது. ஆசியாவின் கிழக்குப் பாகத்திலும் தெற்குப் பாகத்திலும் இரண்டு பங்குகளும், மூன்றாவது பங்கு ஐரோப்பாவிலும் உள்ளன

மக்கட்டொகைப் பரம்பல்

25.10 சீரற்ற மக்கட்டொகைப் பரம்பல். மனித வரலாறு தொடங்கிய காலந்தொட்டு நடைபெற்று வருகின்ற மாறுதல் முறையில் ஒரு தற்காலிக மான நிலையே புவி மீது வாழும் மக்களின் தற் போதைய பரம்பல். நொடிப் பொழுதில் எடுக்கும் புகைப்படத்தையொத்த நிலையில் உள்ளது தற் போதைய பரம்பல். கடந்த காலத்திற் குடிப்பரம் பல் தொடர்ந்து மாறுதலுக்குள்ளாகி வந்தமை யினால், எதிர் காலத்திற் குடிப்பரம்பல் மாறுமல் இருக்கும் எனக் கருதமுடியவில்லை. ஆனால் என்ன மாறுதல்கள் நிகழலாம் என்பது அறியக் கூடியதன்று.

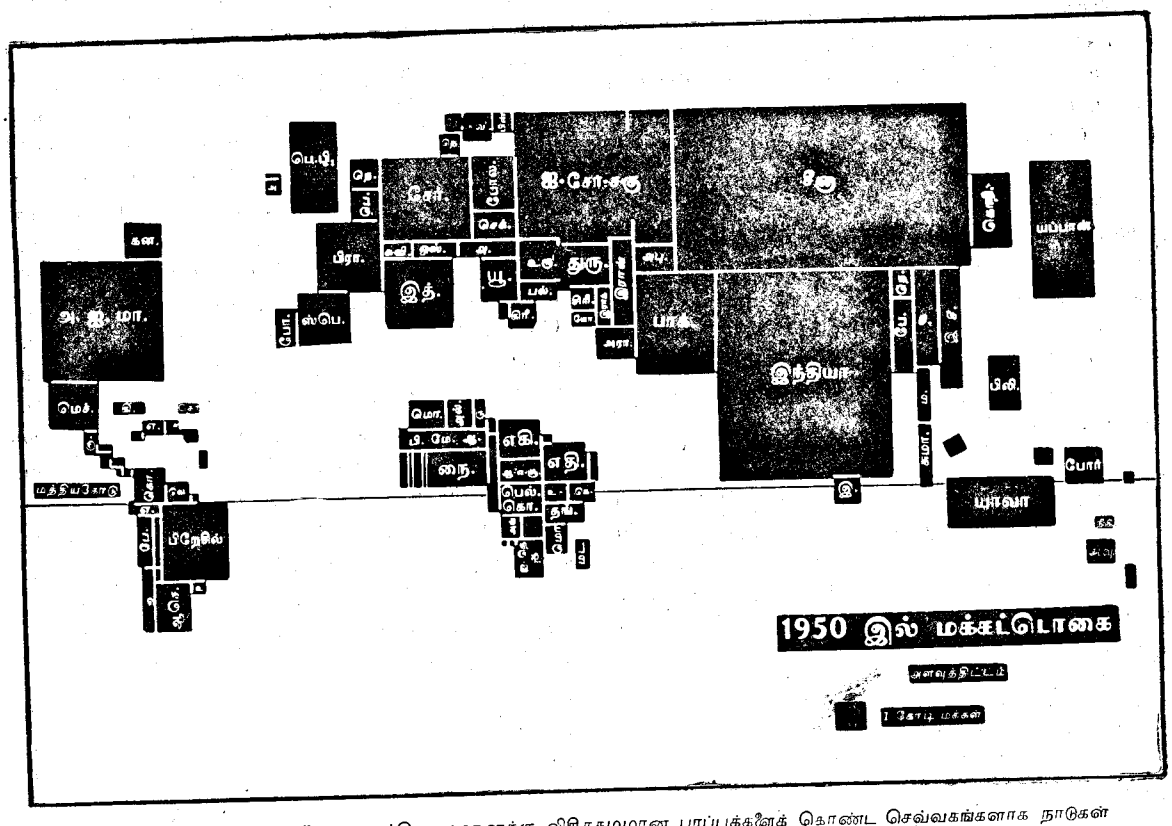
மக்கள் சமனற்ற முறையிற் பரம்பியிருத்தலே தற்கால மக்கட்டொகைப் பரம்பலின் விசேட அமி சமாக இருக்கின்றது (படம் 25.5). உலகில் வாழும் மக்களில் ஏறத்தாழ அரைப் பங்கினர் புவியி னுள்ள மொத்த நிலப்பரப்பின் 5 சத வீதத்தி லேயே வசிக்கின்றனர் எனவும் இதற்கு மாறுக, நிலப்பரப்பில் 57 சத வீதமான பகுதியில் மக்கட் டொகையில் 5 சத வீதத்திற்குங் குறைவானவர் களே வாழ்கின்றனர் என்றும் மதிப்பிடப்பட்டுள் ளது. பரப்பிற்கான மனித விகிதம் பெரிய அள வில் வேறுபாட்டைக் கொண்டுள்ளது. இத்தகைய வேறுபாட்டிற்கான காரணத்தையும் இலகுவிற் கொடுக்க முடிவதில்லை. வெவ்வேறு விதமான பரப்புக்களில் மிகக் கூடிய குடியடர்த்திகளைக் காணல் முடியும். யாவா, புவட்டோரிக்கோ போன்ற இடங்கள் உள்ள ஈரலிப்பான அயன வலயத்திற் சில காணப்படுகின்றன. மற்றை யவை உயர் மத்திய அகலக்கோட்டுப் பகுதி களில் உண்டு. மேற்கு ஐரோப்பாவை இதற்கு உதாரணமாகக் கூறலாம். சாதாரண வாழ்க்கைப் பயிர்ச்செய்கை நடைபெறுகின்ற பிரதேசங்களிலும் (சீனாவும், இந்தியாவும்), தொழில் நுட்பத் துறை யில் முன்னணியில் நிற்கும் மேற்கு ஐரோப்பிய நாடுகளைப் போன்ற பிரதேசங்களிலுங் கூடிய மக்களடர்த்திகள் காணப்படுகின்றன. பௌதிகச் சூழல், பொருளாதார விருத்தி நிலை ஆகிய இரண்டிலுங் குறைவான அடர்த்தியைக் கொண்ட பகுதிகள் இதே போன்ற முரண்பாடுகளைக் காட்டு கின்றன (படம் 25.6).

புவிமீது தற்போதைய மக்கட் பரம்பலின் காரணங்கள் எராளமானவையாகவுஞ் சிக்கல் நிறைந்தனவாகவும் இருக்கின்றன. காலநிலை, மண், தரையின் மேற்பரப்பு, தாதுப்பொருள் வளம் போன்ற சூழல் அமிசங்கள் சேர்ந்து தீர்மானித்த நிலத்தின் விளைதிறனைப் பரம்பல் ஓரளவிற்கு எடுத்துக் காட்டுகின்றது. பொரு ளாதார விருத்தி நிலை, தொழில் நுட்ப உபகரணங்கள், சமூகத் தாபனம், புவியியல் அமைவிடம் ஆகிய அமிசங்களை உள்ளடக்கிய மக்களிற் காணப்படுகின்ற பண்பாட்டு வேற்றுமை களால் ஓரளவிற்கு இசைந்து ஏற்படுகின்றது. இக் காரணிகள் ஒவ்வொன்றுந் தனித்தனியாகத் தொழிற்படுவதில்லை. இவை இணைந்தே தொழிற் படுவதாலே தனி ஒரு காரணியின் பயனை மதிப் பிடுதல் பொதுவாகச் சிரமமானது. நிலத்தில் நேரடியாக உணவுப் பொருட்களை உற்பத்தி செய் யக்கூடிய தன்மையிலே தங்கியுள்ள மக்களைக் கொண்ட சாதாரண விவசாயச் சமூகங்களிற் பௌதிகக் காரணிகளான காலநிலை, மண் என் பன பெருஞ் செல்வாக்கைச் செலுத்துகின்றன. நாகரிகங் கூடுதலான உயர்நிலையை அடைந்து மக்கட்டொகையை நிருணயிப்பதில் உள்ளூர் உணவு உற்பத்திக்குக் குறைந்த பங்கே கிடைக் கின்றபொழுது, பொதுவாகப் பண்பாட்டுக் காரணி கள் அதிக முக்கியத்துவத்தைப் பெறுகின்றன.

25.11 குடியிருப்புக்கள் உள்ள பாகமும் குடி யிருப்புக்களற்ற பாகமும். மக்கள் வாழ்கின்ற பகுதிகளென்றும், மக்களற்ற பகுதிகளென்றும் புவியைப் பிரித்தலே மக்கட் பரம்பல் பற்றிய ஆய்வாகும் (படம் 25.5). குடியிருப்புப் பாகம் என்பது புவியில் மக்கள் வாழ்கின்ற பகுதியாகும். குடியிருப்புக்களற்ற பாகம் என்பது புவியில் மக் கள் வதியாத பகுதியாகும். நாகரிகம் உயர உயர வெவ்வேறு சூழலில் வாழக்கூடிய ஆற்றலையும், குடியிருப்புப் பாகத்தின் எல்லைகளை விரிவு படுத்தக்கூடிய ஆற்றலையும் மனிதன் அதிக மாகப் பெற்றுள். உடை, நெருப்பு ஆகியவற் றில் ஏற்பட்ட முன்னேற்றம் குளிர் கூடிய காலநிலைப் பகுதிகளிலும் மனிதன் குடியேற வாய்ப்பளித்தது. காட்டுக் குதிரையையும் ஒட்ட கத்தையும் வளர்ப்பு விலங்காக அறிந்ததால் ஓரளவிற்கு உலர்ந்த புன்னிலங்களும், பாலை நிலங்களும் பயன்பாட்டிற்குத் திறக்கப்பட்டன. மனிதன், சமுத்திரங்களைக் கப்பல்கள் மூலம் கடக்க அறிந்து கொண்ட பொழுது மேலும் அதிக இடம் பயன்பாட்டுக்குக் கிடைத்தது. எனவே, குடியிருப்புப் பாகத்தின் எல்லைகள் மேலும் விரிவுபடுத்தப்பட்டன. குடியிருக்கும் நிலங்களை விரிவுபடுத்த வேண்டுமென்ற திட மான உள்ளுணர்வே புதிய புதிய இடங்களைத் தேடிக் கண்டுபிடித்தற்குத் தூண்டுகோலாய்

இருந்தது. விலை மதிப்பு மிக்க பொருளாதாரப் பொருட்களைக் கண்டுபிடிக்கும் ஆர்வத்தினாலும் வீர உணர்வினாலும், விளையாட்டு, நோக்கத் தினாலும், அல்லது வெறுங் களியாட்டு விருப் பத்தினாலும் குடியற்றதும், இதற்கு முன்னர் அறிந்திராததுமான பகுதிகள் பற்றிய ஆராய்வு தொடர்ந்து நடைபெற்றுக் கொண்டே இருக் கின்றது. அண்மைக் காலத்திற் புவியின் மேற் பரப்பில் அறியாத இடம் என்று ஒன்று இல்லா தபடி ஆக்கிவிட்டது ஆகாய விமானம்.

குடியிருப்புப் பாகத்தைத் தேசப்படத்தில் அமைப் பதும், விவரிப்பதும் இலகுவான விடயமென முத லிலே தோன்றல் கூடும். உண்மையில் இது மிக வும் சிரமமானது. தற்பொழுது, புவியின் மீதான பரந்த பகுதி எதுவும் முற்றும் ஆராயப்படாமல் இருக்கவில்லை. மனிதன் தற்போது நடமாடும் பகுதிகள் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்குச் சுருங்கி யவை. ஏனெனில், கடத்தற்கரியனவாகவும், குடி யேற்றமில்லாமலும் இருக்கின்ற உயர்ந்த மலைகள், பாலைநிலங்கள், மூனைவுப் பனிக்கட்டிக் கவிப்புகள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட பகுதிகள் போக்குவரவு அமைப்புக்களுக்குள் மனிதன் இன்னமுஞ் செல் லாத இடங்களாக இருக்கின்றனவாதலின் என்க. எனினும், குடியேற்றப் பகுதி எல்லைகளால் வரையறுக்கப்பட்ட அடக்கமான பகுதியன்று. ஒரு சேர்மனியப் புவியியல் வல்லுனரின் மதிப் பீட்டின்படி புவியில் உள்ள 5.6 கோடி சதுர மைல்களில் ஏறத்தாழ 1.8 கோடி சதுர மைல் கள் முக்கியமாக வரண்ட பாலை நிலங்களையும், குளிர்ந்த பாலை நிலங்களையும் உள்ளடக்கியுள்ள பாழடைந்த நிலமாகவே காட்சியளிக்கின்றன. பொதுவான குடியிருப்புப் பாகத்திற்குள்ளே தீவு களைப் போன்று காடு, பாலைநிலம், உயர் நிலம் என்பவை ஆங்காங்கு பரந்து காணப்படுவதால் அவற்றை நீக்கிவிட்டுக் கணித்தால் 3 கோடி சதுர மைல் முதல் 3.5 கோடி சதுர மைல் வரை கொண்டதாகவே குடியிருப்புப் பாகஞ் சுருங்கி விடும். அந்தாட்டிக்காவினுங் கிரீனிலாந்தினும்



படம் 25 6 அவ்வவற்றின் குடித்தொகைகளுக்கு விகிதசமமான பரப்புக்களைக் கொண்ட செவ்வகங்களாக நாடுகள் வரையப்படும்பொழுது உலகப்படம் எப்படிக் காட்சியளிக்கும் என்பதை இது காட்டுகின்றது. சீனாவும் இந்தியாவும் மற்றெல்லா நாடுகளையுஞ் சிறுக்கச் செய்தமையைக் கவனிக்க. பல கண்டங்களினதும், நாடுகளினதும் பரப்புக்களைக் காட்டுகின்ற தேசப்படத் தொகுதியிலுள்ள படங்களுடன் ஒப்பிடுக

உள்ள பனிக்கட்டிக் கவிப்புக்களைக் கொண்ட பகுதிகளே மிகவும் பரந்தனவும், ஒரே தொடர்பாக இருப்பனவுமான குடியிருப்பற்ற பகுதிகள் ஆகும். பாலைநிலங்கள், தென்னமெரிக்க அயன வலய மழைக்காடு, தண்டராவிலும், ஆட்டிக்கு அயற் காடுகளிலும் உள்ள சில பகுதிகள், சில ஏற்ற மான பிரதேசங்கள் என்பவற்றிற்குள்ளேயே மனி தன் குடியேறுத பகுதிகள் பெருந் "தீவுகள்" போலக் காட்சியளிக்கின்றன.

கடந்த சில நூற்றாண்டுகளில், அதற்கு முன் னர் ஒரு போதும் இருந்திருக்காத அளவிற்கு, ஐரோப்பிய விவசாயக் குடியேற்றங்கள், குடியிருப் புப் பாகத்தினுட் பரந்தன. முதற் குடிகள் ஐதாகவோ, காலத்துக்குக் காலமோ வாழ்ந்துள்ள பகுதிகளில் நிலையான குடியேற்றங்கள் இடம் பெற்றதனால் மட்டுங் குடியிருப்புப் பாகத்தின் எல்லைகள் விரிவடைந்தன என்று கூறிவிடல் முடியாது. மேற்கத்தைய பண்பாடு பரவிய நிகழ்ச் சியும், அத்துடன் தொடர்பாக ஐரோப்பிய இன மக்கட் பெருக்கமும், இதற்கு முன்பு ஒருபோதும் இல்லாதவளவிற்குப் புவியின் நிலப்பரப்புக்கள் பயன்பாட்டின் கீழ் கொண்டுவரப்பட்டமைக்குக் காரணமாயின. அண்மை நூற்றாண்டுகளிற் குடி யிருப்புப் பாகம் விரைவாக நிரப்பப்பட்டமை பின் வருவனவற்றுடன் இணக்கமாகவுள்ளன: (அ) பெரிய அளவிலே தாதுப் பொருட்கள் கண்டுபிடிக் பட்டமையும், பயன்படுத்தப்பட்டமையும், (ஆ) மனித உழைப்புக்குப் பதில் வலு எந்திரங்கள் புகுத்தப்பட்டமை, (இ) இடை அகலக்கோட்டுப் புன்னிலங்களிற் பழைய உலகத் தானியங்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டமை, (ஈ) பழைய உலகத் தோட்டப் பயிர்களும், (கரும்பு, வாழை, நெல், கோப்பி) புதிய உலகப் பயிர்களும் (உருளைக் கிழங்கு, மரவள்ளி, சோளம், புகையிலை, மேட்டு நிலப் பருத்தி) பரவியமை, (உ) விவசாயப் பொறியியல் முறைகளால் நீர்ப்பாய்ச்சலும் வடி கால்களும் விரிவுபடுத்தப்பட்டமை. பத்தொன்ப தாம் நூற்றாண்டின் முதற் பாதிவரை, உலகின் புன்னிலங்கள் யாவும் நாடோடிகளின் வசிப்பிடங் களாகவே இருந்தன. இதன் விளைவாக, இப்பகு திகளில் மக்கட்டொகை மிகக் குறைவாகவே காணப்பட்டது. இருப்புப்பாதைகள், உருக்குக் கலப்பை, இணறு தோண்டும் பொறிகள், காற்றி னால் இயங்கும் எந்திரங்கள், அறுவடை எந்திரங் கள் என்பவை இப்புன்னிலங்களிற் பயிரிடுவதற் குப் பேருதவியளித்தன. நடுவகலக்கோட்டுப் பகு திகளிலுள்ள புன்னிலத் தெப்பு வெளிகளின் வளமான மண்களிலிருந்து ஏராளமான உண வுப் பண்டங்களும், மூலப் பொருட்களும் வந்து குவிந்தமையினால் நகரக் குடித்தொகை குறிப் பிடத்தக்க அளவிற்குப் பெருகல் முடிந்தது. இத னாற் கைத்தொழிற் புரட்சியின் முழுப் பலாபலன் களையும் அனுபவிக்கக்கூடியதாக இருந்தது.

25.12 குடியிருப்புப் பாகத்தின் எல்லைகள். அண்மை நூற்றாண்டுகளில் விரைவாகக் குடி கள் பரந்தமையையும், புதிதாகக் குடியேறக் கூடிய பகுதிகளைத் தேடிக் கண்டுபிடிப்பதில் உள்ள இடைவிடா முயற்சியையுங் கருத்திற் கொண்டு பார்க்குமிடத்துக் குடிகளற்ற பகுதி களோ, அப்போதைக்கப்போது குடிகள் வாழும் பகுதிகளோ குடியேற்றத்திற்குப் பெருந்தடை களைக் கொண்டுள்ள பகுதிகளாகவேயுள்ளன என்பது புலப்படும். இத்தடைகள் பிரதான மாகக் காலநிலையோடு தொடர்பானவையாகக் காணப்படுகின்றன. குளிர் நிலங்கள், வரண்ட நிலங்கள், ஈரலிப்பான அயனமண்டலப் பகுதி கள் என்பனவே குடியிருப்பற்ற பாகத்தினுட் கூடுதலாக இருப்பவை. குடியடர்த்தி குறைந்த நிலைமாறு நிலங்களும் இதற்குள் அடங்கும். (ஒளிப்படம் 2 ஐயும் படம் 25.5 ஐயும் ஒப் பிடுக).

25.13 குளிர் நிலங்கள். இங்கு காணப்படுகின்ற முக்கியமான காலநிலைத் தடைகளாவன (அ) குறுகிய உறைபனியற்ற பருவம், (ஆ) குளிர்ச்சி யான கோடை, (இ) நேரான சூரிய வெளிச்சமில் லாத ஒரு நீண்ட பருவம். நித்தியவுறைபனி, வளமற்ற மண், நன்கு நீர் வடியாத பெருவாரி யான நிலங்கள் முதலியன காலநிலையோடு தொடர்பில்லாத மற்றைய தடைகள் ஆகும். அந் தாட்டிக்காவிலும், கிரீன்லாந்திலும் பனிக்கட்டி யால் மூடப்பட்டுக் காணப்படுகின்ற பரந்த மேட்டு நிலப் பகுதிகளில் முற்றுகக் குடியிருப்புக்கள் இல்லை. வட அமெரிக்காவிலும், ஐரோவாசியா விலும் உள்ள தண்டரா நிலப் பகுதிகளின் வடக்கேயுள்ள தீவுகளும் இவ்வாறே குடியிருப் புக்கள் அற்றுக் காணப்படுகின்றன. இத்தகைய நிலப்பரப்புக்கள் எதிர்காலத்திற் குடியிருப்புக் களுக்கேற்ற பகுதிகளாக மாறக் கூடும் என்பதற்கு நம்பிக்கையில்லை. வட அமெரிக்காவிலும், ஐரோ வாசியாவிலுங் கண்டப் பகுதியிற் பரந்து கிடக் கின்ற தண்டரா நிலங்களும், ஆட்டிக்கு அயல் நிலங்களுங் குடியிருப்புப் பாகத்திற்குங் குடியி ருப்பற்ற பாகத்திற்கும் இடையிலுள்ள நிலைமாறு வலயமாக அமைந்துள்ளன. இங்கு ஐதான குடி யிருப்புக்களைக் கொண்ட பகுதிகள் ஆங்காங்கிருப்

பதாற் குடியிருப்பற்ற பாகந் தொடர்ச்சியாக இருக்க முடியவில்லை. இதனால் ஐதான குடியிருப்புப் பகுதியையும் முற்றுகக் குடிகள் இல்லாத பகுதிகளையும் அடக்கியதாக இப்பிரதேசம் விளங்குகின்றது.

இவ் வட நிலங்களில் எஞ்சியுள்ள குடியிருப்பற்ற பாகத்திற்கு விவசாயக் குடியேற்றக்காரர்கள் பெயர்ந்து செல்லக்கூடுமென எண்ண இடமில்லை. மேலும், குளிர்ந்த எல்லைப் புறத்தையொட்டிக் குடியிருப்புப் பாகம் பரவுவதும் மந்தமாகவேயிருக்கும்.

25.14 வரண்ட நிலங்கள். குடியிருப்புப் பாகத்தின் வரண்ட எல்லைப்புறத்தில் உள்ள ஒரே பெரிய தடையாக விளங்குவது நீர்பற்றுக் குறைவும், அதனை நம்பியிருக்க முடியாத நிலையும் ஆகும். இங்கு தாவரங்களும் மிக அரிதாகவேயுள்ளன. பெருவாரியான பகுதிகளில் உள்ள இத்தடைகளைத் தகர்க்கவோ, தவிர்க்கவோ முடியாது. ஆகவே வரண்ட குடியிருப்பற்ற பாகத்தின் பரப்பைக் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்குக் குறைத்து விடலாம் என்ற நம்பிக்கையுந் தளர்ந்து விடுகின்றது. நீர்ப்பாய்ச்சலுக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள தற்காலப் பொறியியல் நுட்பங்கள், கடந்த அரை நூற்றாண்டுக் காலத்தில் வரட்சிப் புற எல்லையைத் தள்ளி வைப்பதில் வெற்றி கண்டுள்ளன ஆனால் நீர்ப்பாய்ச்சப்படும் பகுதியைத் தொடர்ந்து பெரிய அளவில் விரிவுபடுத்துவதற்கான வாய்ப்புக்கள் அவ்வளவு அதிகமாகவில்லை. மேலும், கடந்த காலத்திற் குறைந்த செலவுடன் இப்பரப்பு விரிவுபடுத்தப்பட்டது. ஆனால் இனிமேல், மிகக் குறைவான பயனைப் பெறுவதற்கு மிகக் கூடுதலான மூலதனந் தேவைப்படும்.

பயிர்ச்செய்கைக்காக வரண்ட நிலத்தைப் பண்படுத்துவதற்குக் கையாளக்கூடிய இரண்டு சாத்தியக் கூறுகளைப் பற்றிச் சில சமயங் கூறப்படுவதுண்டு. இவற்றில் ஒன்று செயற்கை மழையை உண்டாக்குதல். உலர்ந்த பனிக்கட்டிகளை அல்லது வெள்ளி அயடைற்றுப் பளிங்குகளை நன்கு குளிர்ந்த முகில்களின்மீது தூவுவதாற் செயற்கை மழையை உண்டாக்கலாம். நிபுணர்கள் மத்தியிலேயே, பொதுவாகச் செயற்கை மழையை உண்டாக்குவதால் எற்படக்கூடிய பொருளாதார நயம் பற்றிப் பலமான கருத்து வேற்றுமை நிலவுகின்றது. வரண்ட குடியிருப்பற்ற பாகத்தின் பரப்பைக் குறைப்பதற்கு இது சாத்தியப்படாது. உப்பு நீராகவுள்ள சமுத்திர நீரை நன்னீராக மாற்றி நீர்ப்பாய்ச்சலுக்குக் கிடைக்கும் நீருடன் சேர்க்க வேண்டுமென்பதே மற்றைய சாத்தியக் கூறு. தற்போது வரை இவ்வாறு நீரை மாற்றுவதற்கான செலவு மிகவும் அதிகமாக இருந்துள்ளது. எதிர்காலத்திலும் இது சாத்தியமாகக் கூடும் எனத் தோன்றவில்லை.

25.15 அயன மண்டல ஈரலிப்பு நிலங்கள். குடியற்ற அல்லது ஐதான குடியிருப்புக்களைக் கொண்ட பாகத்தின் மற்றைய இரண்டு வகைகளையும் போன்று ஈர அயனமண்டலப் பகுதிகள் வெப்பத்தையோ, மழை வீழ்ச்சியையோ குறைவாகப் பெறவில்லை. காலநிலைச் சத்திமிகையாக இருப்பதுடன், இயற்கைத் தாவரம், மண் வகைகள், வடிகால் அமைப்புக்கள் என்பனவுஞ் சேர்ந்தே பெருவாரியான அயனமண்டலப் பகுதிகளிற் குடியிருப்புக்களைத் தடைசெய்துள்ளன. ஈர அயனமண்டலப் பகுதியைத் தவிர்ந்த புவியின் வேறெந்தப் பகுதியிலுந் தாவரங்கள் இவ்வளவு விரைவாகவும், எராளமாகவும் வளர்வதில்லை. தாவரங்களே எல்லா வித உணவுகளுக்கும் ஆதி மூலமாக விளங்குகின்றமையினால், அயனமண்டல ஈரலிப்புப் பகுதிகள் எராளமான மக்களைத் தாபரிக்கக் கூடிய ஆற்றலைப் பெற்றுள்ளதாகத் தோன்றலாம். ஆனால், தடை எதுக்களும் ஆங்கு பல உண்டு. வளமற்ற மண்கள் காலத்துக்குக் காலம் வெள்ளப் பெருக்கேற்படுந் தாழ் நிலங்கள், எராளமாகக் கிளைப்புற்கள் வளருதல், பலவீனப்படுத்தக்கூடியதும் அழிக்கக் கூடியதுமான பல்வகை நோய்கள், உயர்ந்த வெப்பத்தினாலும் ஈரப்பதனாலும் ஏற்படுகின்ற அசௌகரியங்கள் என்பன இவற்றுட் சிலவாகும்.

மக்கட் பரம்பலைப் பொறுத்த வரையில் அயனமண்டல ஈரலிப்புப் பகுதிகளிற் சில பிரதேசங்கள் முற்றுகக் குடிகளற்றும், வேறு சில பிரதேசங்கள் மிக அடர்த்தியாகக் குடிகளைக் கொண்டும் ஒரு புதிராக விளங்குகின்றன. பழைய உலகில் உள்ள அயனமண்டலப் பகுதிகள், பொதுவாகப் புதிய உலகிலுள்ள அயனமண்டலப் பகுதிகளிலும் பார்க்கக் கூடிய மக்கட்டொகையைக் கொண்டுள்ளன. இத்தகைய நிலைமை என் ஏற்பட்டதென்பது தெரியவில்லை. வரண்ட அல்லது குளிர்ந்த பிரதேசத்திலுள்ளவற்றிலும் பார்க்க, அயனமண்டல ஈரலிப்புப் பகுதிகளிற் பெருந் தொகை மக்களைத் தாபரிப்பதற்குத் தேவையான இயல்புகள் மிகக் கூடுதலாகவுள்ளன.

25.16 எதிர்கால மக்கட்டொகையும் விரிவடைகின்ற குடியிருப்புப் பகுதியும். மனிதனின் தற்போதைய உற்பத்தித் திறமையைக் கொண்டு பார்த்தால், புவிமீது இப்பொழுது பரவியுள்ள மனித வாழ்க்கை, வெவ்வேறு பிரதேசங்களிலு முள்ள பொருளாதார வாய்ப்புச்களைக் காட்டுவ தாகத் தோன்றுகின்றது. குடியிருப்பற்ற பாகம் முழுவதிலும் அயனமண்டல ஈரலிப்புப் பகுதி கள் மட்டுமே பெரிய அளவிற் குடியிருப்புக்களை ஏற்படுத்துவதற்கு வாய்ப்புக்களை அளிக்கக்கூடிய னவாக உள்ளன.

மனித–வருவாய்த் தொடர்பில், இரண்டு கார ணிகள் இடையறாது மாறிய வண்ணம் இருக்கின் றன என்பது வலியுறுத்தப்படல் வேண்டும். எனெனில், வருவாய்க் காரணி, மக்கட்டொகை யைப் போன்றே மாறக்கூடியதாதலின் என்க. விஞ்ஞானமும், தொழில் நுட்பவியலும் முன் னேறிக் கொண்டே செல்ல, வருவாய் அடிப்படை களும் மாறுதலடைகின்றன. பொருட்களிலும் பார்க்கக் கூடிய முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை எண்ணங்களே. எனவே, கடந்த காலத்தில் நடந்ததைப் போன்றே, எதிர்காலத்திலுங் குடித் தொகையைத் தாபரித்தற்குள்ள புவியின் வரு வாய்கள் சந்தேகத்திற்கிடமின்றி மாறுதலுக்குள் ளாகும். இம்மாற்றங்கள் என்னவாக இருக்கும் என்பதை இப்பொழுது கண்டுகொள்ள எம்மால் இயலாது.

குடியிருப்புப் பாகத்தில் மக்கட் பரம்பல்

25.17 முதல் வகைப் பாங்கங்கள். புவியின் மக்கட்டொகையில் ஏறத்தாழ ஐந்தில் நான்கு பங்கு, துணைக் கண்டப் பருமனைக்கொண்ட மூன்று தொகுதிகளிற் செறிந்து காணப்படுகின்றது (படம் 25.5). உலகின் மக்கட்டொகைப் படத்தில் மிகப் பெரிதாகவும், மிகவும் முக்கியமானதாகவுங் காட் சியளிப்பது ஆசியாவின் கிழக்கு, தெற்குப் பாகங் களை உள்ளடக்கிய தொகுதியே. உலகின் மக்கட் டொகையில் ஏறத்தாழ அரைப் பாகத்தையும், அஃதாவது 130 கோடியை, இத்தொகுதி கொண் டுள்ளது. உண்மையில் ஆசியத் தொகுதி இரண்டு மையங்களை உள்ளடக்கியுள்ளது. இவற்றுள் ஒன்று கிழக்காசியாவிலும் (சீனா, யப்பான், கொரியா), மற்றையது தெற்கு ஆசியாவிலும் (இந்தியா, பாக்கிஸ்தான்) காணப்படுகின்றன. ஆசியத் தொகு தியிற்குள் மிகக் கூடிய மக்கட்டொகையைக் கொண்ட ரிவுகளாவன ; 50 கோடி மக்கள் முதல் 60 கோடி மக்கள் வரை வாழும் சீனா ; 38.7 கோடி மக்களைக்கொண்ட இந்தியா, 9 கோடி மக்கள் வதியும் யப்பான், 8.1 கோடி மக்களைக் கொண்ட பாக்கிஸ்தான் ; 5.5 கோடி மக்கள் வாழும் யாவா ; 3 கோடி மக்களைக் கொண்ட கொறியா என்பன (படம் 25.6).

புவியின் நான்கு பிரதான மக்கட்டொகைப் பிரதேசங்கள்

தொடர்பாகவுள்ள குடியிருப்புப் பிரதேசங்கள்	பரப்பு பத்தி லட்சஞ் சதுர மைல்களில்	மக்கட்டொகை பத்தி லட்சக் கணக்கில்	சதுர மைல் ஒன்றில்	மத்திய அகலக் கோடு
கிழக்காசியா	1.7	620–720	360–420	35° வ.
இந்தியாவும் பாக்கிஸ்தானும்	1.0	470	470	25° வ.
ஐரோப்பா	2.8	623	223	50° வ.
கிழக்கு வட அமெரிக்கா	1.9	150	79	40° வ.

உலகின் மக்கட்டொகையின் இரண்டாவது பெரிய தொகுதி ஐரோப்பாவில் உள்ளது. புவியின் மக் களிற் காற்பங்கினர், அஃதாவது, 60 கோடிக்கும் அதிகமானோர் இதனுள் வாழ்கின்றனர். ஆகவே, புவியில் உள்ள மக்களுள் முக்காற் பங்கினருக்கும் அதிகமானோர் ஐரோவாசியா என்ற ஒரு கண்டத் திலே செறிந்துள்ளனர். ஒரு தொகுதி அத்தி லாந்திக்குச் சமுத்திரத்தையண்டியும், மற்றையது கிழக்கிலுந் தென் கிழக்கிலும் பசிபிக்கு, இந்து சமுத்திரங்களுக்கு அணித்தாகவுங் காணப்படுகின் றன. இவ்விரண்டு பெரிய ஐரோவாசிய மையங் களுங் கண்டத்தின் உட்பாகத்திலுள்ள உலர் நிலங்களாற் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

உலக மக்கட்டொகையின் மூன்றாவது தொகுதி ஆங்கிலோ–அமெரிக்காவின் மத்திய பகுதியையுங் கிழக்குப் பகுதியையும் (அமெரிக்க ஐக்கிய மாகா ணங்களுங் கனடாவும்) அடக்கியுள்ளது. மற்றைய இரண்டிலும் பார்க்கப் பருமனில் இது சிறியது. இதனால், உலகின் மக்கட்டொகைப் படத்தில் இதன் துலக்கமுங் குறைவாகவேயுள்ளது (படம் 25.5). இத்தொகுதியினுட் கனடாவிலும் அமெ ரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலும் வாழுகின்ற 17.5 கோடி மக்கள் காணப்படுகின்றனர். எனவே, உலகின் முழுக் குடித்தொகையில் 6 முதல் 7 சதவீதமானோரை இத்தொகுதி கொண்டுள்ளது.

இந்த நான்கு குடித்தொகைத் தொகுதிகளின் முரணை அகலக்கோட்டு அமைவிடங்களைக் கவ னித்தல் நலம். ஐரோப்பாவிலுள்ள தொகுதி,

முனையை நோக்கி 50° வடக்கு அகலக்கோடு வரை பரந்துள்ளது. இதற்குப் 10° மத்திய கோட்டை நோக்கித் தள்ளி அதாவது வடக்கு அகலக்கோடு 40° வரை வட அமெரிக்கத் தொகுதி காணப்படுகின்றது. இவையிரண்டுமே தத்தம் அமைவிடங்களை இடையகலக்கோட்டுப் பகுதியிற் கொண்டுள்ளன. இதற்கு எதிர்மாறாக, ஆசியாவில் உள்ள இரண்டு மையங்களும் அயன வலயத்திலும் உப அயன வலயத்திலும் அமையப் பெற்றுள்ளன. இவற்றில் ஒன்று வடக்கு அகலக்கோடு 35° யிலும், மற்றையது வடக்கு அகலக்கோடு 25° யிலுங் காணப்படுகின்றன. குடித் தொகைத் தொகுதிகளுள் இரண்டு அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்தை நோக்கிய வண்ணமும்; ஒன்று பசிபிக்குச் சமுத்திரத்தைப் பார்த்த வண்ணமும்; இன்னொன்று இந்து சமுத்திரத்திற்கு அணித்தாகவும் உள்ளன.

25.18 குடித்தொகைத் தொகுதிகளை ஒப்பிடல். ஏனைய முக்கியமான அமிசங்களைப் பொறுத்த வரையில், இந்நான்கு குடித்தொகைத் தொகுதிகளும் இரண்டு இரண்டாகவே இணைந்து நிற்கின்றன. அமெரிக்கத் தொகுதி, ஐரோப்பாவிலிருந்து மக்கள் பெயர்ந்து வந்து குடியேறியதன் விளைவாக உருவாக்கப்பட்டதே. ஐரோப்பிய பண்பாட்டின் அறிகுறிகளையும் அதன் பொருளாதார விருத்தி அமிசங்களையும் இங்கு பார்க்கலாம். வர்த்தகப் பயிர்ச்செய்கை, பிரதேசச் சிறப்புப் பயிர்ச் செய்கை, எந்திரக் கைத்தொழில், பெரிய அளவில் நடைபெறும் வெளிநாட்டு உண்ணூட்டு வியாபாரம், திறமையான போக்குவரத்து முறைகள் என்பன அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்தின் இரு மருங்கிலுங் காணப்படுகின்ற இரண்டு தொகுதிகளிலும் உள்ள பொது அமிசங்களாகும். எந்திர யுக நாகரிகத்தில் இவ்விரண்டும் வெகு தூரம் முன்னேறியுள்ளன. பொருளாதார, சமூக, அரசியல் தொழில்நுட்ப, மாற்றங்களை உள்ளடக்கியுள்ள கைத்தொழிற் புரட்சி, வாழ்க்கை முறைகளையும் மாற்றியமைத்து விட்டது. மொத்தத்தில், இங்கு, தனியாரின் செல்வ நிலை பெரிது; வாழ்க்கை நியமம் உயர்வானது; பிரதேச வாரியான சிறப்பு வழிப்படுகை மிக நன்கு விருத்தி பெற்றுள்ளது; கைத்தொழில், வர்த்தகம் ஆகியவற்றின் விளைவாகத் தோன்றும் பட்டினங்கள் அதிகம்; குறைந்த இறப்பு, பிறப்பு விகிதங்களைக் கொண்டு பார்க்குமிடத்து, மானிட வாழ்க்கை உயர்வாக மதிப்பிடப்படுகிறது.

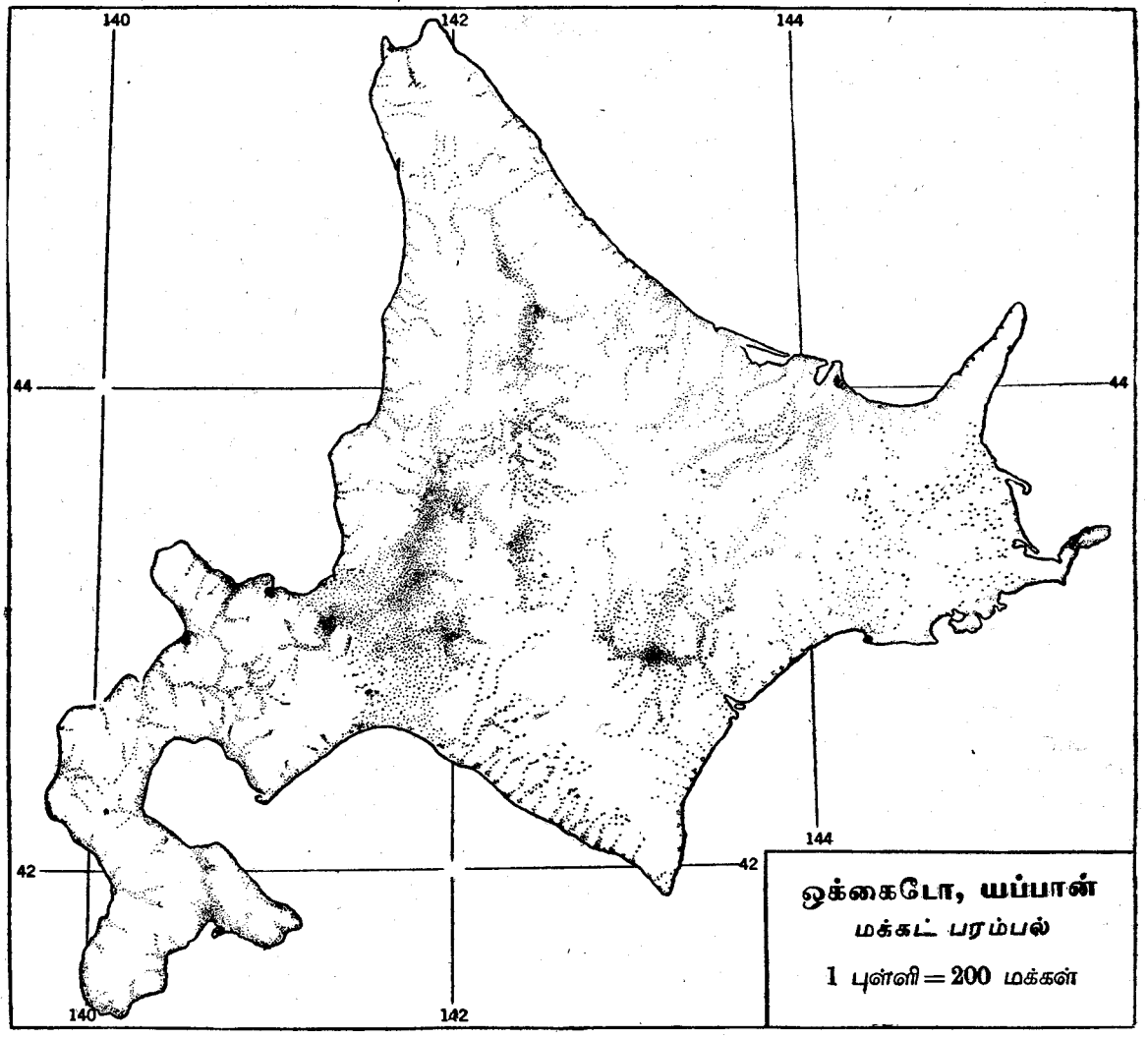
இதற்கு எதிர்மாறாக, இரண்டு ஆசியத் தொகுதிகளிலும் பெரிய அளவிற்குப் பண்டைய உலகின் சாயலைக் காணல் முடிகின்றது. செறிவான வாழ்க்கைப் பயிர்ச்செய்கையில் ஈடுபட்டிருக்கும் ஏழை விவசாயிகள் வாழும் பிரதேசங்களே இவை. இங்குள்ள குடிகளுக்குத் தேவையான உணவுப் பண்டங்கள் போதுமானவளவிற்குக் கிடைப்பதில்லை. வறுமையும், நோயும் எங்கும் நிறைந்து காணப்படுகின்றன. இடையறாது நடைபெறும் இன விருத்தியால் இங்குள்ள மக்களின் சத்தி விரயமாகின்றது என்பதனை உயர்வான பிறப்பு விகிதங்களும், இறப்பு விகிதங்களும் எடுத்துக்காட்டுகின்றன. சுகயீனம், ஊட்டக் குறைவு, இறப்புப் பற்றிய பீதி என்பன மேலுஞ் சத்தியை விரயப்படுத்துகின்றன. இவ்விரண்டு பகுதிகளிலும் உள்ள மக்களில் அநேகமானவரைக் கைத்தொழிற் புரட்சி ஓரளவிற்கே பாதித்துள்ளது. எந்திரக் கைத்தொழிலும் வியாபாரமுங் குறைவாகவே விருத்தியாகியுள்ளன. பட்டினங்களின் எண்ணிக்கை ஒப்பளவிற் குறைவு. இங்குள்ள போக்கு வரவு முறைகள் ஒழுங்கற்றவையாகவுந் திறமையற்றவையாகவும் இருக்கின்றன. பண்பாட்டு முறைகள், பொருளாதார விருத்தி நிலை ஆகியவற்றில், ஆசிய மக்களினங்கள் அத்திலாந்திக்கிற்கு இரு கரைகளிலுங் காணப்படுகின்ற இரண்டு மையங்களிலுமுள்ள மக்களினங்களிலுமிருந்து வேறுபடுகின்றனர். ஆசியத் தொகுதிகளுக்குள் மேற்கத்தைய பொருளாதார முறையினைக் கொண்டுள்ள ஒரேயொரு நாடாக யப்பான் திகழ்கின்றது. ஆனாலும், இங்குங் கூட, அதிகமான கிராம மக்களின் மத்தியில் இது காணப்படுவதில்லை. கிழக்கு ஆசியா, தென்கிழக்கு ஆசியா ஆகியவை முழுவதிலும் இம்மக்களிடையே பரந்து காணப்படுகின்ற திருத்தியின்மைக்குப் பல சான்றுகள் உள்ளன. முக்கிய பொருளாதார மாற்றங்கள் நிகழப் போகுங் காலத்தை அணுகுந் தறுவாயில் உள்ளனர் என்பதை இ...து எடுத்துக் காட்டுகின்றது. ஒரே சமயத்தில் எண்ணிக்கைகளின் வளர்ச்சியையுங் கட்டுப்படுத்தாவிட்டாற் பெருந்தொகை ஆசிய மக்களின் நலனைப் பொறுத்த வரையில், இத்தகைய மாற்றங்கள் சிறிய பலனையே அளிக்கும்.

25.19 இரண்டாவது வகைப் பரம்பற் பாங்கங்கள்: ஆசியா. சற்றுக் கூர்மையாக நோக்கில், புவியின் எந்தவொரு பெரும்பாகத்திற் குள்ளும் இரண்டாவது வகையினைச் சேர்ந்த மக்கட் பரம்பல் அமைப்புக்கள் இருப்பதை

அவதானிக்கலாம். இவை முக்கியமானவையுங் கவர்ச்சிகரமானவையும் ஆகும். உலக மக்களிற் கூடிய சத வீதத்தினரைக் கொண்டுள்ள கிழக் காசியாவிலுந் தெற்காசியாவிலும் மக்கள் சம னற்ற முறையிற் பரம்பியுள்ளனர். இங்கு, இது, துண்டந் துண்டமாகவோ, குவியமாகவோ காணப் படுகின்றது. மேலும், மொத்த நிலப்பரப்பில், ஒரு சிறிய பாகத்திலேயே, பெருந்தொகை மக் கள் வாழ்கின்றார்கள் (படம் 25.7). ஒரு சதுர மைல் பரப்புக்குட் பல நூறு அல்லது ஆயிரம் மக்கள் வாழும் பகுதிகள், குடியிருப்புக்களேயற்ற பாழ் நிலத்திலிருந்து மிக நுண்ணிய எல்லைக் கோடுகளாலே பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இக்குவிய மக் கட் பரம்பல் முறைக்கும் ஆங்குள்ள நிலமேற் பரப்பு, மண் தன்மைகள் ஆகியவற்றிற்குமிடையே நெருங்கிய தொடர்பு உண்டு. எனெனிற் பொது வாகத் தென் கிழக்காசியா ஒரு குன்றடர்ந்த பிர தேசமாகவும் ஆற்று வண்டல் மண்ணைக் கொண்ட தாழ் நிலங்களைக் குறைவாகப் பெற்றுள்ள பிர தேசமாகவும் விளங்குகின்றதாதலின். மேட்டுநிலங் களிற் காணப்படுகின்ற மீதி மண், நீரினுற் கழு வப்பட்டுவிடுவதால் வளத்தைக் குறைவாகவே கொண்டுள்ளது. இதற்கு, எதிர்மாறாக, வளம் பொருந்திய வண்டல் தாழ் நிலங்கள் திகழ்கின் றன. கிராம விவசாயிகள் இத்தகைய வண்டல் தாழ் நிலங்களிற் குடியேறியுள்ளனர். இங் குள்ள மண் மிக்க வளம் பொருந்தியது. மேலும், நெற் செய்கைக்கு வேண்டிய முக்கிய இரண்டு காரணிகளான ஒப்புரவான சாய்வும், நிறைந்த நீரும் ஏராளமாகக் கிடைக்கின்றன. மெல்லிய தடிப்பான, குறைந்த வளத்தையுடைய மண்ணைக் கொண்ட கடினமான சாய்வுகள் உள்ள பகுதி கள் தவிர்க்கப்பட்டுள்ளன. குன்றடர்ந்த யப் பானில், மொத்த நிலப்பரப்பில் 14 அல்லது 15 சத வீதத்தில் மட்டுமே பயிர்ச்செய்கை நடை பெறுகின்றது. கீழைத் தேசம், " வண்டல் நாகரி கத் " தைக் கொண்டுள்ளது என மிகப் பொருத் தமான முறையில் ஒருவன் விவரிக்கலாம்.

இங்கு மிகச் சிறந்த நிலத்திலேயே விவசாய முயற்சிகள் நடைபெறுவதற்கு, மனித உழைப்பி லுங் கைக் கருவிகளிலும் அதிகந் தங்கியிருத்தல் ஓரளவிற்குக் காரணமாகும். ஓர் ஏக்கர் நிலத்தை மண் வெட்டியின் உதவியால், கொத்துவதற்கு ஏறத்தாழப் 15 மனித–நாட்கள் தேவைப்படுகின் றன. எனவே, முழுக்க முழுக்கத் தன்னுடைய உடல் வலிமையையே நம்பியிருக்கும் ஒரு விவ சாயியினுல் ஒன்று அல்லது இரண்டு ஏக்கர் நிலத் தையே பயிர் செய்ய முடிகின்றது. ஓர் எருதையேய ஒரு குதிரையையோ வைத்திருப்பவர்களாலும், அதன் துணைக் கொண்டு ஒரு சில ஏக்கர்களேயே உழுது பயிர் செய்ய இயலுகின்றது. நிலம் வளம் பொருந்தியதாக இருந்தாலுஞ் சரி, வள மற்றதாக இருந்தாலுஞ் சரி, பண்படுத்திப் பயிர் செய்வதற்கு ஒரேயளவு காலமே தேவைப்படு கின்றதனுல், கீழைத் தேச விவசாயி தன் னுடைய குடும்பத்திற்கு உணவளிப்பதற்காக மிகச் சிறந்த பயன் தரக்கூடிய மண்ணையே விவசாயத்துக்குப் பயன்படுத்துகின்றன். இதை விட்டு, வேறு வளமற்ற நிலத்தில் அவன் பாடு பட்டால், பட்டினி கிடக்கவே நேரிடும். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், வளங் குறைந்த பகுதி களிலும் விவசாயம் விரிவு படுத்தப்பட்டுள்ளது. இத்தகைய பெருவாரி நிலங்கள் அதிக விலங்கு கள் அல்லது மோட்டர்ச் சத்தியின் துணை கொண் டும், மனிதனின் வேலையைக் குறைக்கும் பொறித் தொகுதியின் உதவி கொண்டும், பண்படுத் திப் பயிரிடப்படுகின்றன. ஆனுல், கீழைத் தேச விவசாயியினுல் இம்மாதிரியான முறைகளைக் கடைப்பிடிக்க இயலாதிருக்கின்றது.

கீழைத் தேசத்திலுள்ள ஏனைய அரசியற் பிரிவு களிலும் பார்க்க அதிகவளவிற் கைத்தொழில் களும், நகரங்களும் நிறைந்து காணப்படுகின்ற யப்பானில், வளமான வண்டல் மண்ணைக் கொண்ட தாழ் நிலங்களுடன் மக்கட் செறிவு பொருந்திக் காணப்படுதல் பெரிதுங் கவனிக் கற்பாலது. 1950 ஆம் ஆண்டில் நகர வாசி களின் எண்ணிக்கை முழுக் குடித்தொகையில் அரைப் பங்காக இருந்தது. பரந்த வண்டற் சமவெளிகளிலேயே பெரிய பட்டினப் பாக்கங் களும் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. எனவே, நகர்ப்புற வாசிகளும், நாட்டுப்புற வாசிகளுஞ் சமவெளிகளிலேயே நெருக்கமாக வசிப்பதைக் காணல் முடிகின்றது. தாழ்நிலங்களில் அதிக மானவை கடற்கரையை அடுத்துக் காணப்படு வதின் விளைவாகக் கடற்கரையோரமாகவே குடி கள் செறிந்து வாழ்கின்றனர். இதனுல், யப்பா னியர் கடலுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண் டிருப்பதிலும் வியப்பில்லை. உப–அயன வல யச் சூழலுக்கேற்ப, அமைத்துக்கொள்ளப்பட்ட வாழ்க்கை முறையைக் கைக்கொண்ட மக்களுக்கு உயர், இடையகலக் கோட்டுப் பிரதேசக் குளிர்க் காலநிலைகள் குறைந்த கவர்ச்சியைக் கொண் டுள்ளனவாயே தோன்றும். எனவே, நாட்டின் 37° அகலக் கோட்டுக்குத் தெற்கேயுள்ள பகுதி யிலேயே நாட்டு மக்களிற் பெரும்பான்மையோர் வாழுகின்றனர். யப்பானின் இந்த உப–அயனப்



படம் 25.7 கிழக்கு, தெற்கு ஆசியாவின் பல பாகங்களிற் காணப்படுவதைப் போன்றே, யப்பானின் வட தீவான ஒக்கைடோவிலும் குடிகள், புதிய வண்டல் மண்ணைக்கொண்ட வளம் பொருந்திய சமவெளிகளிலேயே பெரிதும் செறிந்து வாழ்கிறார்கள்.

பகுதிக்குள் 600 மைல்களுக்கும் அதிகமான தூரத்திற்கு, ஒரு நீண்ட, ஒடுக்கமான, ஒழுங்கற்ற வலயத்திற் குடிகள் மிகவுஞ் செறிந்து காணப்படுகின்றன. இவ்வலயம் வட கிழக்கே, தோக்கியோ, யோக்கொகாமா ஆகியவற்றிலே தொடங்கி, பசிபிக்குக் கரையோரமாகச் சென்று, தென் மேற்கே நாகோயாப் பகுதியையடைந்து, பின் அங்கிருந்து உண்ணுட்டுக் கடற்கரையோரமாகச் சென்று வட கியூசுவைச் சேருகின்றது. இக்குடிநெருக்க வலயத்தினுள், நாட்டின் 50 சத வீதமான நகரங்களும், அதன் கைத்தொழில்களில் ஈடுபட்டுள்ள தொழிலாளர்களில் முக்காற் பங்கினரும் காணப்படுவதுடன் 80 சத வீதத்திற்கும் அதிகமான கைத்தொழிற் பொருட்களும் இங்கேயே உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. நாட்டின் குன்றடர்ந்த உட்பாகத்தில், பல துண்டங்கள் போன்ற பகுதிகளிலோ, ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குடன் இணைந்து மரநிகர் அமைப்பில் நீண்ட வரிசைகளிலோ குடிகள் குவிந்து காணப்படுகின்றன.

புவியின் மக்களில் ஐந்திலொன்றிற்கும், நாலிலொன்றிற்கும் இடையிலான மக்களைக் கொண்டுள்ள சிறுவில் 70 முதல் 80 சத வீதமானோர் கிராம வாசிகளாகக் காணப்படுவதுடன், ஆங்கு மக்கட் பரம்பலுஞ் சமனற்ற முறையிலேயே உள்ளது. தென்மேற்கிலுள்ள யூனன் என்னுமிடத்திலிருந்து வட மஞ்சூரியா வரை வடகிழக்கு–தென்

மேற்காக ஒரு கோடு வரைந்தால், இக்கோடு சீனாவை ஒன்றிற்கொன்று முரணான இரண்டு குடிப் பிரதேசங்களாகப் பிரிக்கின்றது. கோட்டிற்கு மேற்கிலுள்ள சீனாவின் உலர் உயர்நிலப் பகுதி அடக்கியுள்ள 22 இலட்சஞ் சதுர மைல்கள் பரப்பில் 1.5 கோடி முதல் 2 கோடி மக்கள் வரை வாழ்கின்றார்களென மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ஆனால், கிழக்கே 18 இலட்சஞ் சதுர மைல்களைக் கொண்ட ஈரமுள்ள சீனப் பகுதியில் ஏறத்தாழ 50 கோடி மக்கள் முதல் 56 கோடி மக்கள் வரை வசிக்கின்றார்கள். ஈரமுள்ள கிழக்குச் சீனாவில் வட சீனச் சமவெளி, யாந்திசிச் சமவெளி, செக்குவான் வடிநிலம் என்பனவே குடியடர்த்தி மிகுந்த பகுதிகள் ஆகும். தென் சீனாவிலுள்ள குன்றுப் பகுதிகளில் மரநிகர் அமைப்பிற் குடிப் பரம்பல் காணப்படுகின்றது.

இவ்வாறே இந்தியாவிலும் பாக்கிஸ்தானிலும் உள்ள 47 கோடி மக்களும் வளம் பொருந்திய வண்டல் மண்ணைக் கொண்ட ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குக்களிலேயே மண்டிக் கிடக்கின்றனர் (படம் 25.5). வட இந்தியாவிலுள்ள இந்து–கங்கை நதிப் பள்ளத்தாக்குக்களிலே முழுத் தொகையில் அரைப் பங்கினர் வாழ்வதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இத் தாழ் நிலத்தின் மேற்குப் பாகத்தில் வரட்சி நிலவுவதால், இந்து நதிப் பள்ளத்தாக்கிலும் பார்க்க, கங்கை நதிப் பள்ளத்தாக்கில் ஈரலிப்பு மிகுந்திருப்பதாற் குடியடர்த்திகள் நெருக்கமாகவுள்ளன. கிழக்கு நோக்கி மழை வீழ்ச்சியினளவு அதிகரித்துக் கொண்டு செல்வது போலவே, குடியடர்த்தியும் அதிகரித்துக்கொண்டு செல்கின்றது. கங்கைக் கழிமுகத்தில் ஒரு சதுர மைலில் 600 பேருக்கும் அதிகமானோர் வசிக்கின்றனர். குன்றடர்ந்த இந்தியக் குடாநாட்டுப் பாகத்தில் மக்கட்டொகை குறைவு. மிகக் கூடிய அடர்த்திகளைக் கடற்கரையோரக் கழிமுகங்களில், குறிப்பாகக் கிழக்குப் புறக் கழிமுகங்களிற் காணமுடிகின்றது.

கிழக்காசியா (சீனா, யப்பான், கொறியா), தென் ஆசியா (இந்தியாவும் பாக்கிஸ்தானும்) ஆகியவற்றுடன் இவை இரண்டிற்கும் இடையிற் காணப்படுந் தீபகற்பங்களையுந் தீவுகளையும் (பர்மா, தைலாந்து, இந்தோசீனம், மலாயா, இந்தோனேசியா, பிலிப்பைன் தீவுகள்) ஒப்பிடும்போது, இத்தீபகற்பங்களிலும், தீவுகளிலும் மக்கள் குறைவாகவே வாழ்கின்றார்கள் என்பதை அறியலாம் (படம் 25.5). குணபுலத்திலுள்ள ஏனைய பாகங்களிலும் பார்க்க இங்கு குடியடர்த்தியும் பொதுவாகக் குறைவாகவே உள்ளது. இதற்குரிய காரணங்கள் இன்னுந் தெளிவாகத் தெரியவில்லை. இங்கு வாழும் மக்களிற் பெரும்பாலோர் விவசாயத் தொழில் முறைகளிற் பின்தங்கியிருத்தல் இதற்கு ஒரு காரணமாக இருக்கலாம். சென்ற நூற்றாண்டு தொடங்கியே நெற்செய்கையைச் சிறப்பாகச் செய்பவர்களாக இவர்கள் விளங்கி வருகின்றனர். இப்பிரதேசத்திற்கு ஐரோப்பியர்கள் முதன்முதலாக வந்த காலத்தில், பரந்த கழிமுகப் பாகங்களிற் பெரும்பாலானவற்றில் மக்கள் மிக ஐதாகவே வசிக்கக் கண்டனர். தற்பொழுது கிழக்கு ஆசியாவினுந் தெற்கு ஆசியாவிலும் இருப்பது போன்று, இங்கும் புதிய வண்டல் மண் நிறைந்துள்ள வளம் பொருந்திய சமவெளிகளிலேயே மக்கள் நன்கு செறிந்து வாழ்கின்றனர்.

கிழக்கிந்தியத் தீவுக் கூட்டங்களுக்குள் யாவா மட்டுமே குடியடர்த்தி கூடிய தீவாக விளங்குகின்றது. யாவா தவிர்ந்த ஏனைய இந்தோனேசியத் தீவுகளிலுள்ள குடித்தொகைகள் தூரகிழக்கிற்குரிய சராசரிக்குங் குறைவானவை. இந்தோனேசியாவின் முழுப் பரப்பில் 7 சத வீதத்தை மட்டுமே உள்ளடக்கியுள்ள யாவாவும், மதுராவும் முழுக் குடித்தொகையில் ஏறத்தாழ 70 சத வீதத்தைக் கொண்டிருக்கின்றன. இவ்வாறு வழக்கிற்கு மாறாக, யாவாவில், மக்கள் மிக அடர்த்தியாக வாழ்வதற்கு அத்தீவிற் காணப்படுகின்ற வளம் மிகுந்த எரிமலை மண்ணே ஏரளவிற்குக் காரணமாகின்றது. ஒல்லாந்தர் யாவாவில், தமது பெருந் தோட்டப் பயிர்ச்செய்கைக்குத் தேவையான, கூலியாளர்களை, அனுசரணை கொண்ட அந்நாட்டு மக்களிலிருந்தே பெருந்தொகையிற் பெற்றுக் கொள்ள முடிந்தமையும் இன்னொரு காரணமாகும். பல நூற்றாண்டுகளாக யாவா மக்கள் நிலையாக இருந்து சிறந்த வேளாண்மையில் ஈடுபட்டு வந்திருக்கிறார்கள். ஆனால், மற்றைய தீவுகளில், அண்மைக் காலம் வரை, சேகரித்தற் பொருளாதார நிலையில் உள்ள இனக் குழுக்களாக இங்கு வாழ்ந்தோர் திகழ்ந்தனர். ஒல்லாத்தரின் அரசியல், இராணுவக் கட்டுப்பாட்டின் கீழ், யாவா, ஏற்கனவே கொண்டுவரப்பட்டமையால், ஐரோப்பிய விவசாய முறைகள் சுகாதாரக் கொள்கைகள் ஆகியவற்றைக் கைக்கொண்டு நன்மையைப் பெற்ற முதல் நாடாக யாவா விளங்கிற்று. இதுவும் யாவாவில் அளவிற்குக் கூடுதலாகக் குடித்தொகை பெருகியமைக்குக் காரணமாகும்.

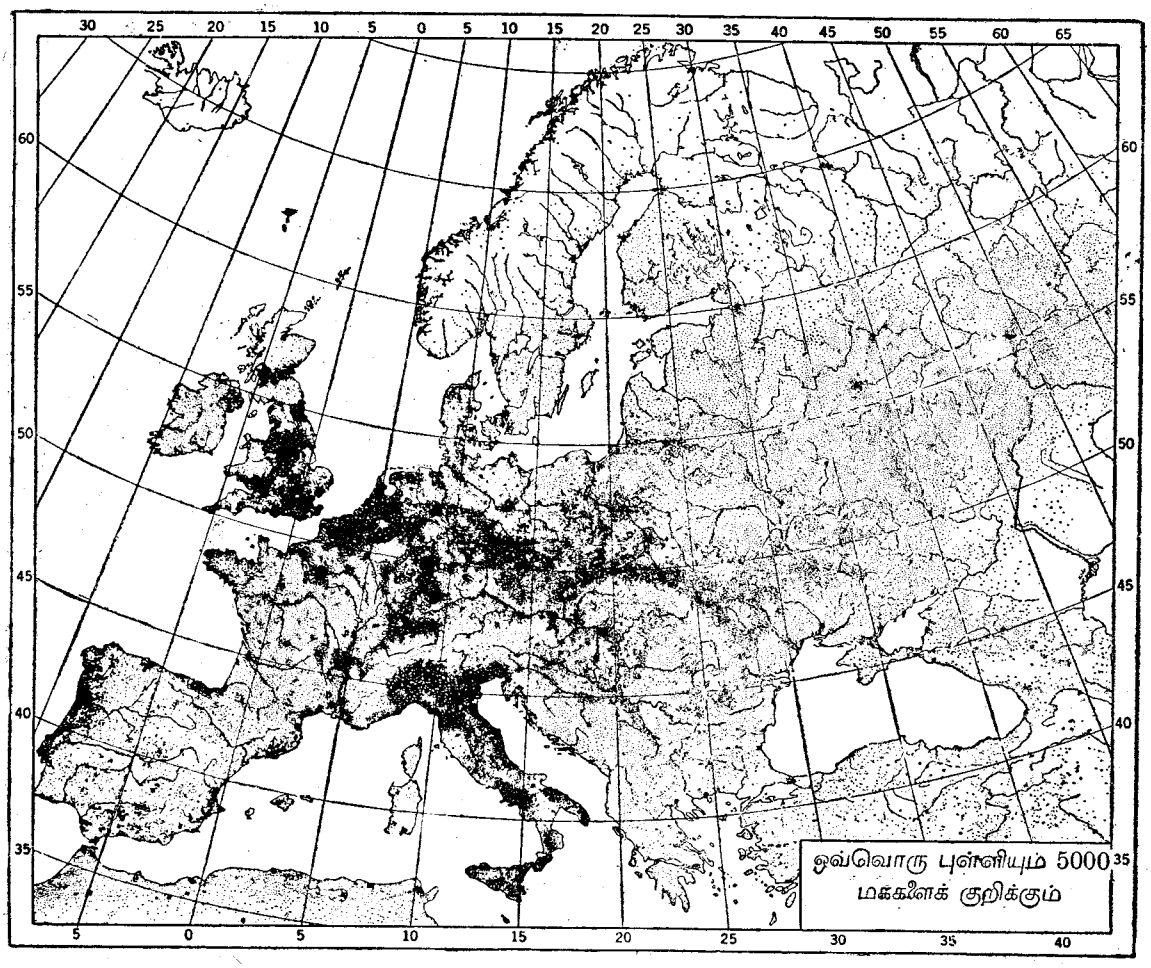
உலர்வான மத்திய ஆசியா, மேற்கு ஆசியா ஆகியவற்றில் நீர்ப்பாய்ச்சலுக்கு வசதியளிக்கக் கூடிய ஆற்றோரங்களிலோ, உயர்நிலங்களிலோ இவற்றிற்கு அணித்தாகவோ மக்கள் செறிந்து

வாழ்கின்றனர். வடக்கே, உப–ஆட்டிக்குத் தைக் காப் பிரதேசத்திற்கும், தெற்கே ஏரல்–கஸ்பியன் பிரதேசத்திலுள்ள வரண்ட நிலங்களுக்குமிடையே, சைபீரியாவில் அதன் மேற்குப் பாகத்தில் கிழக்கு–மேற்காகப் பரந்து காணப்படுகின்ற வளம் பொருந்திய கருமண்கள் உள்ள வலயத்திற் குறிப்பிடத் தக்க அளவிற்கு விவசாயக் குடிகள் குவிந்து வாழ்கின்றன.

25.20 ஐரோப்பா. மேற்கு ஐரோப்பாவிலுந் தாழ்நிலங்களிலேயே குடியிருப்புக்கள் குவிந்து காணப்படுகின்றன. கிழக்காசியாவில் உள்ளது போன்று, இங்குங் குவிந்த குடியிருப்புக்களின் எல்லைகள் பொதுவாகத் தெளிவாக இல்லை. பெரிய பிரித்தானியாவில், இத்தகைய குவியக் குடியிருப்பு முறை மிகத் தெளிவாக உள்ளது. இங்கே முழுக் குடித் தொகையில் 8 சதவீத மானோர் மட்டுமே விவசாயிகள் எனவும் 80 சத வீதமானோர் நகர்குடிகள் எனவும் மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இத்தீவிலே தெளிவாகக் காணப்படுகின்ற குவிந்த குடியிருப்புக்களில், எழில் ஆறுங் கைத்தொழில் நகர்க் குவிவுகளாகவே விளங்குகின்றன. இவை நிலக்கரி வயல்களோடு பொருந்திக் காணப்படுகின்றன (படம் 23.7). பெனன் மலை நிலங்களை அடுத்துள்ள மத்திய இங்கிலாந்தில் இவற்றில் மூன்று காணப்படுகின்றன : இரண்டு பெரிய பட்டினங்களான மாஞ்செத்தர் இலிவர்ப்பூல் ஆகியவற்றைக் கொண்ட இலங்காசயர் மையம் மேற்கிலும் ; இலீட்சு, பிராட்போட்டு, செவ்வீல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய யோட்சயர் மையம் உயர்நிலங்களுக்குக் கிழக்கிலும் ; பேமிங்காம், ஸ்தோக்கு ஆகியவற்றைக் கொண்ட மிதிலாந்துக் கைத்தொழில் மையம் பெனனின் தென் கோடியிலும் உள்ளன. இங்கிலாந்தின் வட கிழக்குக் கரையில், தைன், தீசு ஆகிய நதிகளையடுத்துள்ள நொதம் பலாந்து–தறம் குடியிருப்பு மையம், நிலக்கரி இரும்பு ஆகிய மூலவளங்களைப் பெறுகின்றது. இங்குதான், இங்கிலாந்தின் பெரிய பட்டினங்களுள் ஆக வடக்கேயுள்ள ஒன்ருன நியூக்காசில் விருத்தி பெற்றுள்ளது. ஸ்கொத்துலாந்துப் பள்ளத்தாக்கிலும் ஆங்குள்ள நிலக்கரி வயல்களையடுத்துங் காணப்படுகின்ற ஸ்கொத்துலாந்துக் குடியிருப்பு மையத்திலேயே பெரிய பட்டினங்களான கிளாஸ்கோ, எடின்பறோ ஆகியவை உள்ளன. தென் உவேல்சிலும் ஆங்குள்ள நிலக்கரி வயல்களே குவியக் குடியிருப்புக்களுக்கு உதவியாய் இருக்கின்றன. சுவான்சி, காடிவ் ஆகியன இங்குள்ள இரண்டு மையங்களாகும்.

பெரிய பிரித்தானியாவின் முழுக் குடித் தொகையில் ஐந்திலொன்றைக் கொண்டுள்ளதும், மற்றைய எல்லாப் பட்டினங்களிலும் பெரியதுமாக விளங்குகின்ற இலண்டன் பட்டினம், நிலக்கரியுடனேயே குடியடர்த்தி கூடிய மையங்கள் சேர்ந்து காணப்படுகின்றன என்னும் பொது விதிக்குப் புறநடையாகத் திகழ்கின்றது. இலண்டனுக்கு அண்மையில் உள்ள பகுதியிலே தன்னும் நிலக்கரி கிடையாது. உண்மையில், விரிந்த இலண்டன் ஒரு முதற்றரக் கைத்தொழிற் பிரதேசமாக விளங்குகின்றது. குறைந்த சத்தியும், கூடிய மனித உழைப்புந் தேவையாகும். உற்பத்தித் தொழில்களிலேயே இங்குள்ள தொழிற் சாலைகள் ஈடுபட்டுள்ளன. இப்பொருட்களுக்கு இலண்டன் சந்தையிலே பெரிய மதிப்பு உண்டு. இலண்டனின் வரலாற்றில், அஃது ஒரு கைத் தொழிற் பட்டினம் என்பதிலும் பார்க்க, ஒரு துறைப் பட்டினம் என்ற முறையிலே தான் பெரும் புகழ் ஈட்டியுள்ளது. மேலும், இது நாட்டின் அரசியல் தலைப் பட்டினமாகவும், வங்கிகளின் தலைமைப் பீடமாகவும் திகழ்கின்றது. பிரித்தானியாவின் அநேகமான கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள் துறைப் பட்டினங்களைக் கொண்டுள்ளன. ஆனல் இவை அவ்வப்பகுதிகளுக்கு மாத்திரமே சேவை புரிகின்றன. இலண்டன், பிரித்தானியா முழுவதற்குமே துறைப்பட்டினமாகவும், ஒரு பரந்த பகுதிக்காய இறக்கியேற்றுந் துறைப் பட்டினமாகவும் விளங்குகின்றது.

ஐரோப்பாக் கண்டத்திலே, வட கடல், ஆங்கிலக் கால்வாய் ஆகியவற்றிலிருந்து, சோவியத்து இரசியாவிலுள்ள கீழ் தினீப்பர் வரை, ஐம்பதாவது அகலக் கோட்டுச் சமாந்தரத்துடன் இணைந்து கிழக்கு–மேற்காக, குடித்தொகையை மிக அடர்த்தியாகக் கொண்ட வலயம் ஒன்று ஒரே தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுகின்றது. இதை **ஐரோப்பியக் குடித்தொகை அச்சு** என அழைக்கலாம். நகரங்கள் நிறைந்த கைத்தொழிற் பிரதேசங்களுடனே இது பெரிதும் பொருந்தியுள்ளது (படம் 25.8, 25.14). இவ்வலயம் கிழக்கிலிருந்து மேற்கே செல்லச் செல்ல அகன்று கொண்டே செல்கின்றது. இவ்வாறே, குடியடர்த்தியும் இதே திசையில் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்கின்றது. கைத்தொழில் மயமாகவே காட்சி அளிக்குங் கீழ் இரைன்லாந்தைச் சுற்றிக் குடியடர்த்தி உச்ச நிலையை அடைகின்றது. இது, முக்கிய நிலக்கரி, இரும்புப் படிவுகளுடன் பொருந்தியிருப்பதுடன், உலகின் பெரிய இயற்கை நீர்வழிகளுள் ஒன்றன் வாயிலுக்கு அணித்தாக அமைந்



படம் 25.8 ஐரோப்பாவில் மக்கட் பரம்பல்.

துள்ள சிறப்பையும் பெற்றுள்ளது (படம் 25.8). வட மேற்குச் சேர்மனி, ஒல்லாந்து, பெல்சியம், வட பிரான்சு ஆகியவற்றை அடக்கியுள்ள இப் பொதுப் பிரதேசத்திலேயே மிகக் கூடிய மக்க ளடர்த்தி உள்ளது. இவ்வலயம் கிழக்கு நோக்கித் தெற்கு, கிழக்கு சேர்மனி, செக்கோசிலவாக்கியா வினுள்ள வட பொகிமியா, மொறேவியா, தென் போலந்து ஆகியவற்றிற்கூடாகத் தென் சோவி யத்து இரசியாவினுள்ள யூக்கிரேன் பிரதே சத்தை அடைகின்றது. இங்கு, முற் குறிப்பிட்ட பாகத்திலுள்ள குடியடர்த்தியிலும் பார்க்கக் குறை வாகவேயுள்ளது.

சோவியத்து இரசியாவிற் காணப்படுகின்ற 20 கோடிக்கும் அதிகமான மக்கள் யூறல் மலைக ளுக்கு மேற்கே, நாட்டின் ஐரோப்பியப் பாகத் திற்குள்ளேயே நன்கு செறிந்து வாழ்கின்றனர். இன்னும் நுட்பமாக நோக்கில், கிழக்குமேற்காக அமைந்துள்ள ஒரு நீண்ட, ஒடுங்கிய முக்கோணத் திற்குட் குடியடர்த்தி கூடிய இப்பகுதியை அடக் கலாம். இதன் கோணங்களின் முனைகள் தென் மேற்கே ஒடசாவிலும் வடமேற்கே இலெனின் கிராத்திலும் உள்ளன. இப்பகுதியிலும், யூறல் மலைகளுக்குக் கிழக்கே தொம்ஸ்கு என்னும் இடத்திலுமே நாட்டின் பெரும்பான்மையான குடிகள் வாழும் பகுதிகளும், விவசாய நிலங் களுங் கைத்தொழிற் பொருட்களுற்பத்தியுங் காணப்படுகின்றன. இதுவே, சோவியத்தின் மையப் பாகமுமாகும். கண்டத்தின் நான்கிலொரு பங்கு மக்களுக்கும் அதிகமானோரைக் கொண்டுள்ள ஐரோப்பியக் குடித் தொகை அச்சு நெடுக, ஐரோப்பாவின் மிக முக்கியமான நிலக்கரிப் படி வுப் பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. இச்சத்தி மூல

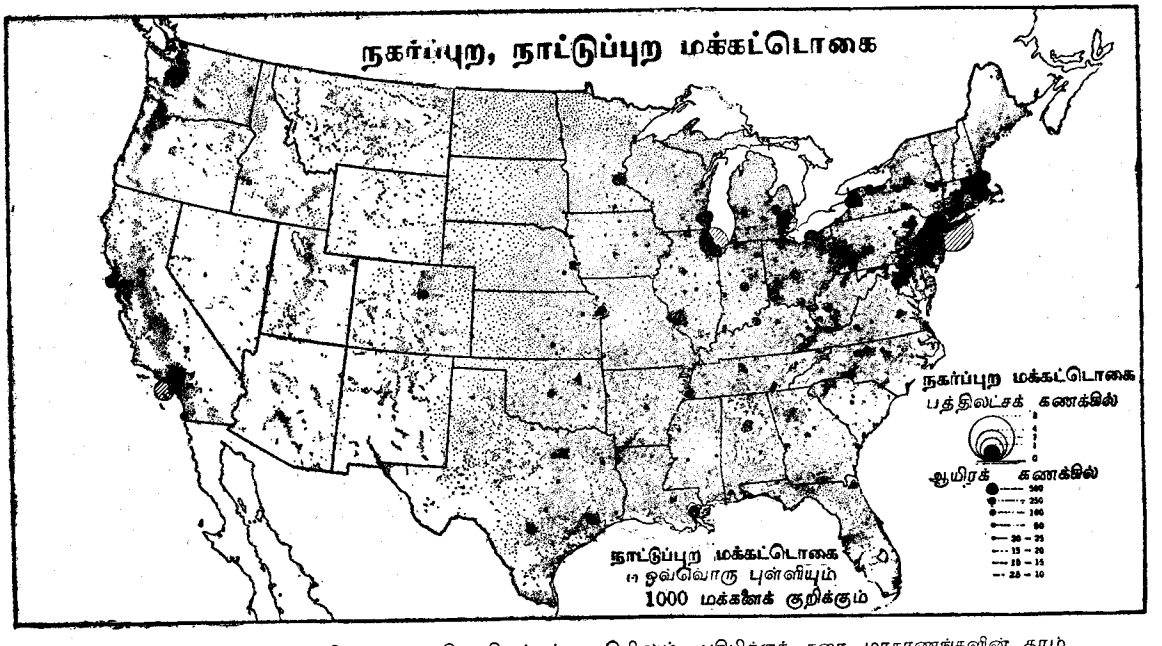
வளங்கள், ஏராளமான கைத்தொழிற் பட்டினங்களே இங்கு தோற்றுவிப்பதற்குப் பெருந் துணை புரிந்துள்ளன (படம் 25.8).

ஐரோப்பாவின் மத்தியதரைக் கடற் பகுதியிற் கூடிய மக்களடர்த்திகள் தனித் தனியாகவுள்ள வடி நிலங்களிலோ, கழிமுகங்களிலோ காணப்படுகின்றன. இக்குடிகள் பிரதானமாக விவசாயத்திலேயே தங்கியுள்ளன. மக்களடர்த்திகள் கூடிய இத் "தீவுகளுள்" ஒன்று இத்தாலியில் உள்ள பெரியதும், வளம் மிகுந்ததுமான போ நதிப் பள்ளத்தாக்கில் உள்ளது. இங்கு கிராமக் குடிகளும், நகர்க் குடிகளும் பெருந்தொகையாக வாழ்கின்றனர். இப்பகுதியே இத்தாலியின் அதிக கைத்தொழில்கள் நிறைந்த பிரதேசமும், விவசாய உற்பத்தி நிறைந்த பிரதேசமுமாகும்.

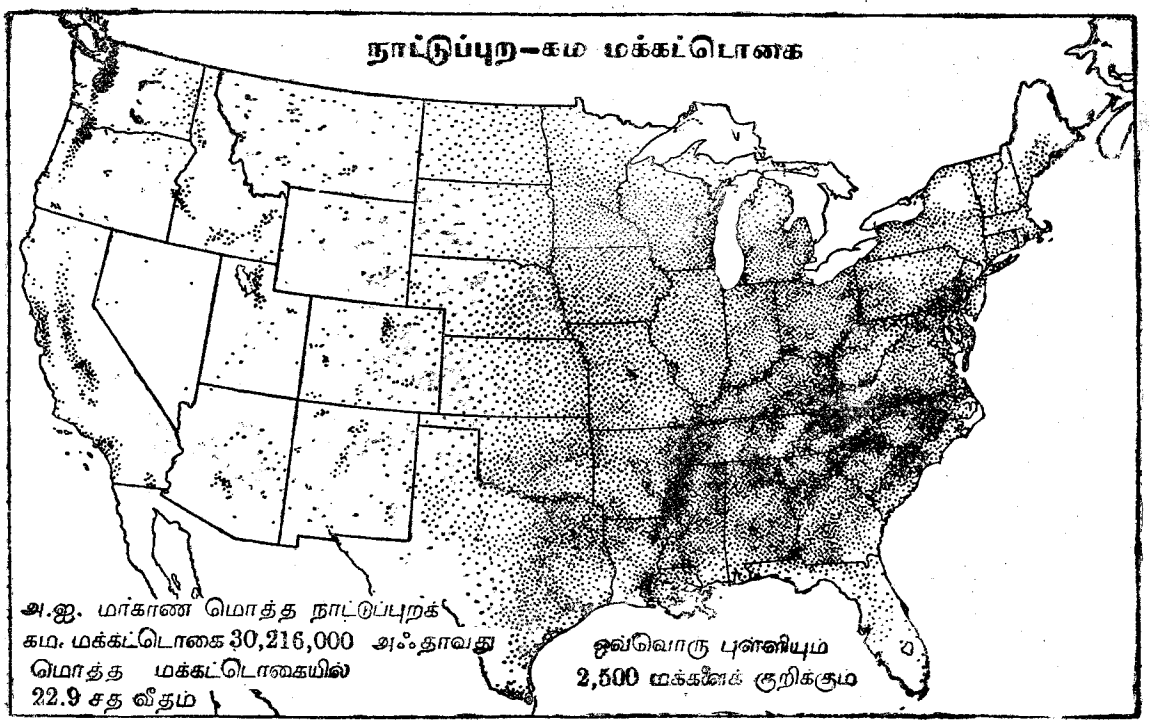
எனவே, விவசாயத்தை மேற்கொண்ட மக்களை உள்ளடக்கியுள்ள கிழக்காசியாவின் குடிச்செறிவுகள் வளம் பொருந்திய வண்டற் சமவெளிகளிற் குவிந்து காணப்பட, மேற்கு, மத்திய ஐரோப்பாவில் அடிப்படைத் தாதுப்பொருள் மூலவளங்கள், முக்கிய வியாபார வழிகள் அல்லது மூலப்பொருட்களையும் உணவையும் உற்பத்தி செய்யும் வளம் பொருந்திய சமவெளிகள் ஆகியவற்றை அனுசரித்து எழுந்த வர்த்தக, கைத்தொழில் நகரங்களிலும், பட்டினங்களிலுமே குடிகள் அடர்த்தியாகக் காணப்படுகின்றனர் என்பது புலப்படும்.

25.21 ஆங்கிலோ – அமெரிக்கா. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் மக்கட் பரம்பல் பற்றிய முக்கியமான அமிசம், ஈரலிப்புக் காலநிலையையுங் கூடியவளவிற்குத் தாழ்நிலங்களையுங் கொண்டுள்ளதும் அதிக மக்களை உடையதுமான கிழக்கு அரைப் பாகத்திற்கும் பொதுவாகக் குறைவான மழைவீழ்ச்சியையும், உயர்நிலங்களையும், கரடுமுரடான மேற்பரப்புக்களையும் நிறையக் கொண்டுள்ள பிரதேசமான குடியடர்த்தி குறைந்த மேற்குப் பாகத்திற்கும் இடையில் உள்ள வேற்றுமையே (படம் 25.9). கஸ்கேது மலைகளுக்கும், சியராநெவாடா மலைகளுக்கும் மேற்கேயுள்ள நீர்வளம் நிறைந்த பாகங்களான பசிபிக்குக் கரை மாகாணங்கள், நாட்டின் மேற்குப் பாகத்திற் குடியடர்த்தி குறைவாகவுள்ளவை என்னும் பொது விதிக்குப் புறநடையாக அமைந்துள்ளன.

நாட்டின் குடிகளில் ஏறத்தாழ 85 சதவீத மானோர் 100 ஆவது நெடுங்கோட்டிற்குக் கிழக்குப் புறத்திலேயே உள்ளனர். நாட்டின் கிழக்கு அரைப் பாகத்தின் அதிகமான பகுதியிற் குடிகள் பரந்து காணப்படுகின்றன. அடர்த்தியைப்



படம் 25.9 நாட்டின் ஈரலிப்பான மத்திய, கிழக்குப் பகுதியிலும், பசிபிக்குக் கரை மாகாணங்களின் தாழ் நிலங்களிலுங் குடிச் செறிவைக் கவனிக்க. வரண்டதும், மலைப் பாங்கானதுமான மேற்கில் மிக அரிதாகவே மக்கள் வாழ்கின்றார்கள். பட்டினப் பாக்கங்களிலேயே மிகக் கூடிய குடியடர்த்தி காணப்படுகின்றது.



படம் 25.10 ஈரலிப்பான கிழக்கிலும், முக்கியமாக நாட்டின் தென்கீழ்ப் பகுதியிலுமே கிராம–விவசாயக் குடிகள் பிரதானமாகச் செறிந்துள்ளனர்.

பொறுத்த வரையில் ஆங்காங்கு வேற்றுமைகள் இருந்தாலும் குவிதல் குறிப்பிடத்தக்கவளவிற்கு இல்லையெனலாம். பெருந் தொகையில் நகர்க் குடிகளைக் கொண்டுள்ள நாட்டின் கைத்தொழில் வலயம் காணப்படுகின்ற ஓகையோ நதிக்கு வடக்கிலும், மிசிசிப்பி நதிக்குக் கிழக்கிலும் உள்ள அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வட கிழக்குப் பாகத்தில் வழக்கத்திற்கு அதிகமான குவிந்த குடியடர்த்தி தெளிவாகத் தென்படுகின்றது (படம் 25.9). தென் மேயின் தொடக்கம் மேரிலாந்து வரைக்கும் அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரக் கரை மாகாணங்களுக்கூடாகக் கூடுதலான அடர்த்தியைக்கொண்ட ஒரு தொடர்ச்சியான வலயம் உள்ளது. நாட்டின் மிகப் பெரிய கைத்தொழிற் பிரதேசங்களுடன் இணைந்தே இவ்வலயங் காணப்படுகின்றது. நியூயோக்கு, பொசுதன், பிலதெல்பியா, போற்றிமோர் போன்ற பெரிய வெளி நாட்டு–வியாபாரத்துறைப் பட்டினங்கள் பல இப் பிரதேசத்திலேயே உள்ளன.

அப்பலேசியனுக்கு மேற்கில், மிகக் கூடிய மக்களடர்த்திகள் கைத்தொழில் மையங்களோடு இணைந்தே உள்ளன. அவையாவன: (அ) மிசிக்கன் வாவியின் தெற்கு, தென் மேற்குக் கரையோரமாகச் சிக்காகோ, மில்வகி ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய பகுதி, (ஆ) தெத்துரோயிற்று, கிளிவுலாந்து, தொலேடோ, பவலோ, அக்கிரொன் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய ஈரி வாவியின் மேற்கு, தெற்குக் கரையோரம், (இ) உரோச்செஸ்தர், சிரக்கூசு, யூத்திக்கா, ஸ்கினெக்ரடி ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ள ஒந்தேரியோ வாவி, மோகொக்கு நதி என்பனவற்றின் தென்னோரங்கள், (ஈ) மேற்குப் பென்சில்வேனியாவிலுள்ள மேல் ஓகையோ நதிப் பள்ளத்தாக்கும், பிற்சுபேக்கைப் பிரதான பட்டினமாகக் கொண்ட கிழக்கு ஓகையோவும். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் கிழக்குப் பகுதியில், அதன் தெற்குப் பாகத்திலே கிராம விவசாயக் குடிகள் மிக அதிகமாகவுள்ளன. இங்கு உற்பத்தி செய்யப்படுகின்ற பருத்தி, சோளம் ஆகிய இரண்டிற்கும் அதிகவளவிற்கு மனித உழைப்பும், விலங்கின் உழைப்புந் தேவைப்படுகின்றன (படம் 25.10).

நூறாவது நெடுங்கோட்டிற்கு மேற்கே, வரட்சி அதிகரித்துக் கொண்டே செல்வதாற் குடியடர்த்தியுங் குறைந்து கொண்டே செல்கின்றது. நாட்டின் முழு நிலப்பரப்பில் 30 சதவீதத்தைக் கொண்டுள்ள வரண்ட மலைப் பாங்கான மாகா

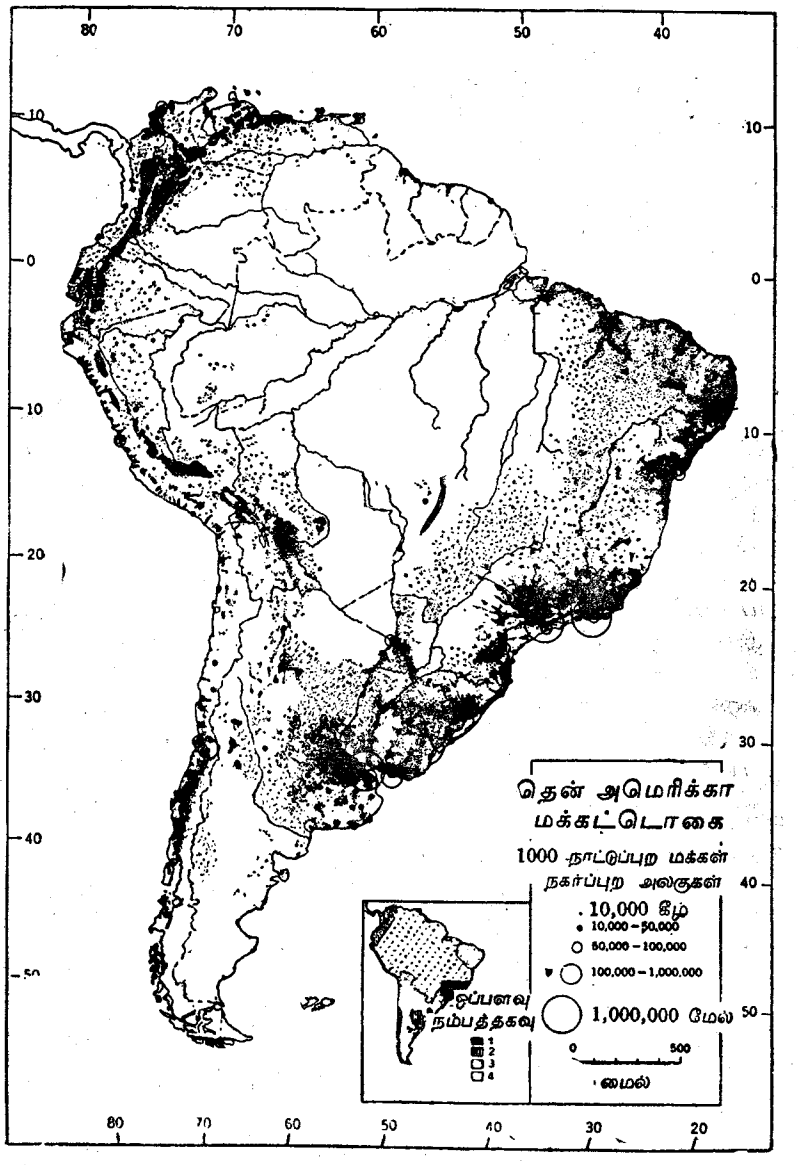
ணங்களிற் சதுர மைல் ஒன்றிற்கு 6 ஆட்கள் விகிதத்திலேயே சராசரி மக்கள் அடர்த்தி காணப்படுகின்றது. பசிபிக்குக் கரை மாகாணங்களிற் செறிவு 45 ஆகவும், நியூ இங்கிலாந்தில் 148 ஆகவும், மத்திய அத்திலாந்திக்குக் கரை மாகாணங்களில் 300 ஆகவும், நாடு முழுவதிலும் 51 ஆகவும் இருக்கின்றது. இவற்றுடன் மேலே கூறியவற்றை ஒப்பிட்டுப் பார்த்தல் வேண்டும். வரண்ட மேற்கிற் கூடிய அடர்த்தியுள்ள ஒரு சில இடங்களோ, நீண்ட பகுதிகளோ ஒன்றிலிருந்து மற்றையதை, ஐதான குடியிருப்புக்களையுடைய பரந்த பகுதிகளினுற் பிரிக்கப்பட்டுள்ள ஒரு வகைக் குடிப் பரம்பல் முறையைக் காணலாம். நீர்ப்பாய்ச்சலுக்குத் தேவையான நீர் நிறைந்த பகுதிகளில்–ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குக்கள், மலையடி வண்டற் சமவெளிகள், மலை வடி நிலங்கள்–அல்லது முக்கிய தாதுப் பொருட்களைப் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய பகுதிகளிற் குடியடர்த்தி கூடிய மையங்கள் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன.

பொதுவாக, வரண்ட மேற்குப் பாகத்தினுள் அதிக ஈரலிப்பையுடைய பயன் தரக்கூடிய கால நிலைகளையுந் கைத்தொழில்களையுந் துறைமுகப் பட்டினங்களையுங் கொண்ட பசிபிக்குக் கரை மாகாணங்களிலேயே மக்கட்டொகை எண்ணிக்கைகள் கூடுதலாகக் காணப்படுகின்றன. எனவே, 1950 இல் பசிபிக்குக் கரை மாகாணங்கள் மூன்றினதும் மக்கட்டொகை 14,487,000 ஆக இருக்க, இவற்றிற்குக் கிழக்கே, பெரிய சமவெளிகளுக்குக் கிழக்கிலுள்ள பிரதேசத்தை உள்ளடக்கிய எட்டு மலை மாகாணங்களிலும் 5,075,000 மக்கள் மட்டுமே காணப்பட்டனர். 1940 க்கும் 1960 க்கும் இடைப்பட்ட காலப் பிரிவில், நாட்டின் எந்தவொரு பிரதேச உப பிரிவிலுள்ளதிலும் பார்க்கக் கூடிய விகிதசமத்திற் பசிபிக்குக் கரை மாகாணங்களில் மக்கட்டொகை அதிகரிப்பு இருந்தது (49 சதவீதம்). பசிபிக்குக் கரை மாகாணங்களுக்குள் மூன்று பிரதான குடித் தொகுதிகளை அவதானிக்கலாம்: (அ) பியூசெற்று அழி–உவில்லமெற்று நதிப் பள்ளத்தாக்கு மையம். உவாசிந்தனிலும் ஒறிகனிலுங் காணப்படுகின்ற இப்பகுதியிலேதான் சியற்றில், போத்துலாந்து, தக்கோமா ஆகியவை உள்ளன; (ஆ) சன்பிரான்சிஸ்கோ, ஒக்குலாந்து ஆகியவற்றைக் கொண்ட கலிபோணியாவின் பெரிய பள்ளத்தாக்கும், சன் பிரான்சிஸ்கோ விரிகுடா மையமும்; (இ) உலோசெஞ்சலிசு, சன்டியேக்கோ ஆகியவற்றைச் சூழவும், பிற்புறத்திலுஞ் சிறிய தாழ்நிலங்களைக் கொண்ட தென் மையம்.

கனடாவில் வாழ்கின்ற 1.5 கோடி மக்களும், அந்நாட்டின் தெற்கு ஓரமாகவுள்ள பகுதியிற் குறிப்பாகச் செறிந்துள்ளனர். இப்பகுதியிலேயே இங்கு கிடைக்கக் கூடிய விவசாய நிலங்கள் உள்ளன. ஆனால், சருவதேச எல்லைக் கோட்டோரமாக உள்ள குடிகள் காணப்படுகின்ற கிழக்கு–மேற்கு வலயம் ஒரு தொடர்பாக இல்லை. பயனற்ற பெரு நிலப்பகுதிகள் இடையில் புகுந்து இதை நான்கோ, ஐந்தோ தொகுதிகளாகப் பிரித்து விட்டன. ஒந்தேரியோக் குடாநாட்டினுஞ் சென் லோரன்சுப் பள்ளத்தாக்கினும் உள்ளவை இவற்றுள் முக்கியமானவை. எனைய பின்வருமாறு: (அ) அத்திலாந்திக்கை நோக்கியுள்ள கடற்கரை, மாகாணங்கள், (இ) கடலோர, தென்மேற்குப் பிரித்தானிய கொலம்பியா.

25.22 இலத்தீன் அமெரிக்கா, அவுஸ்திரேலியா, ஆபிரிக்கா. அயன வலயத்து இலத்தீன் அமெரிக்காவினும், குறிப்பாக மத்திய அமெரிக்காவினும் மத்தியகோட்டிற்கு வடக்கேயுள்ள தென்னமெரிக்காவின் பகுதியினும் குளிர்ச்சியான மேட்டுநிலங்களிலேயே மக்கள் செறிந்து வாழ்கின்றார்கள். மெச்சிக்கோவிலுள்ள மக்களில் ஏறத்தாழ மூன்றில் இரண்டு பங்கினர் அந்நாட்டின் மத்திய பீடபூமியில் உள்ள உயர்ந்த, குளிர்ச்சியான, ஈரலிப்பு மிகுந்த தென் பாகத்திலேயே வாழ்கின்றனர். மலையினும், பீடபூமியினும் மக்கள் வசிப்பதால், தனித்தனி மக்கட் குவிவுகள் ஒன்றிலிருந்து மற்றையது பிரிக்கப்பட்டுத் தனிமையாக்கப்பட்டுள்ளன. இதனாலே தேசிய உணர்ச்சி போன்ற எதையும் ஏற்படுத்துவது கடினம்.

தென்னமெரிக்கா முழுவதிலும் அதன் கரையோரங்களிலேயே மக்கள் செறிந்து வாழ்கின்றார்கள். அதன் உட்பாகங் குடியிருப்புக்களற்ற வெறும் பிரதேசமாக உள்ளது. ஆசெந்தீனாவின் வரண்ட தென் பாகத்தினும், கண்டத்தின் அகன்ற வட பாகத்தின் உட்பகுதியிலுள்ள அயன வலய ஈரலிப்புத் தாழ் நிலங்களிலும் அங்கொன்று இங்கொன்றாகக் குடிகள் மிக ஐதாகவே இருக்கின்றன. கண்டத்தின் கரையோரங்களே குடியிருப்புக்கு ஏற்ற பகுதிகளாக விளங்குகின்றன. அயன வலயத்துக் கடு வெப்பத்திலிருந்து தப்பித்துக்கொள்ள இங்குள்ள உயர்நிலங்கள் வசதியளிக்கின்றன. இந்நிலைமைகளை வெனேசுவெலா, கொலம்பியா எக்குவடோர், கிழக்குப் பிறேசில் ஆகிய பகுதிகளிற் காணல் முடிகின்றது. மேலும், சமுத்திரம் ஒரு பொது வழியாகப் பயன்படுகின்றது. இங்குள்ள முக்கியமான குடியேற்றப் பகுதி



படம் 25.11 தென்னமெரிக்காவின் மக்கட்டொகை கரையோரங்களில், தனித்தனிக் குவிவுகளாகக் காணப் படுகின்றது.

கள் பலவற்றை இணைக்கும் ஒரே போக்குவரவுச் சாதனமாகச் சமுத்திரந் திகழ்கின்றது. தனிமை யாகவுந் துலக்கமாகவும் உள்ள பல குடியிருப்பு மையங்களைக் கொண்ட ஒரு வகை அமைப்பே தென்னமெரிக்காவிற்கு உரியதென்றுக விளங் குகின்றது. பிறேசிலின் வட கிழக்குப் பாகத்திற் காணப்படுகின்ற மிகுந்த அடர்த்தி, ஆங்கு தொடக் கத்தில் இருந்த அயனவலயப் பயிர்ச்செய்கையின் முக்கியத்துவத்தை எடுத்துக் காட்டுகிறது. அப் பொழுது பெருந்தொகையில் ஆபிரிக்க அடிமை களே வேலை செய்தனர். இன்னுந் தெற்கே இரை யோத செனீரோ, சாந்தோசு, மேட்டுநில நகர மான சவுன்பவுலோ ஆகிய குடியடர்த்தி கூடிய மையங்கள் தோன்றியமைக்கு ஆங்கு நடைபெறு கின்ற கோப்பி, பருத்தி என்பவவற்றை உள்ளடக் கிய வர்த்தகப் பயிர்ச்செய்கையே காரணம் ஆகும். ஆசெந்தீனாவிலும் உருகுவேயிலும் உள்ள இரை யோத இலாப்பிளாத்தாவிற் காணப்படுகின்ற சம வெளிகளில் இடையகலக் கோட்டுக் குடியிருப்புக் கள் குவிந்துள்ளன. உலகின் மேலதிக விவசாயப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்ற பிரதேசங்களுள் ஒன்றாக இது விளங்குகின்றது. புவெனசு அயறிசு, மொந்தவிடியோ, உரொசாரியோ ஆகிய துறைப் பட் டினங்கள் இப்பிரதேசத்திற்குப் பயன்படுகின்றன.

அவுஸ்திரேலியாவின் 90 இலட்சம் மக்களும் இவ்வாறே, அதன் கரையோரப் பகுதிகளில வசிக்கின்றனர். இவர்கள் முக்கியமாக, உப–அயன வலயத்திலுள்ள தென்–கிழக்குக் கடற்கரையோரத்திலே செறிந்து காணப்படுகின்றனர். இக்கண்டத்தின் உட்பகுதியின் பெரும் பாகம், மேற்கு அவுஸ்திரேலியா ஆகிய பகுதிகள் மிக வரட்சியாக இருப்பதால் அவை பயிர்ச்செய்கைக்கு உவந்தன வல்ல. வட பாகத்திற் காணப்படுகின்ற ஈரலிப்பான அயன வலயக் காலநிலை, இதே போன்று, குடியிருப்புக்குக் குந்தகம் விளைவிப்பதாகவுள்ளது.

உலகின் மிகப் பெரிய வெற்று வெளியாகவுள்ள சகாரா ஆபிரிக்காவை இரண்டு சமனற்ற கூறுகளாகப் பிரித்துள்ளது. வியப்புக்கிடமான வகையில் ஆபிரிக்காவின் மிகக் கூடிய குடியடர்த்திகளைச் சகாராவின் கிழக்குப் பகுதியிலே காணல் மூடிகின்றது. எகித்தில், நைல் நதியின் கழிமுகத்திலும், வெள்ளச் சமவெளியிலும் ஒரு சதுர மைல் பரப்பில் 1500 மக்கள் வரையில் வசிக்கின்றனர். இவ்வாறுக இது அயலிலுள்ள பெரிய பாலை நிலத்தின் பயனற்ற தன்மைக்கு முற்றிலும் முரணாக விளங்குகின்றது. சகாராவிற்கு வடக்கே, மத்தியதரைக் கடலையடுத்துள்ள வடமேற்கு ஆபிரிக்கா, மழை வீழ்ச்சி அதிகரிப்பின் விளைவாக, விவசாயத்திலே பெரிதுந் தங்கியுள்ள மக்கள் வாழுகின்ற, சராசரி அடர்த்தியைக் கொண்ட பகுதியாகக் காணப்படுகின்றது.

சகாராவிற்குத் தெற்கே, மக்கட் பரம்பல் சமமற்ற முறையில் உள்ளது. தென்மேற்கு ஆபிரிக்காவின் வரண்ட பிரதேசத்திலே மிகக் குறைவாகக் குடிகள் பரவியுள்ளன. அடர்த்திகள் மிகக் குறைவாகவுள்ள பெரும்பகுதிகள் அயனவலய ஆபிரிக்காவின் மத்திய பகுதியிலும் உண்டு. ஆபிரிக்காவின் அயனவலயப் பகுதியின் மற்றைய பாகங்களில், முக்கியமாக, மேற்குச் சூடானிலும், கினிக் கரை நிலங்களிலும், நிலத்துக்கான மக்கள் விகிதஞ் சற்றுக் கூடுதலாகவேயுள்ளது. மக்கட்டொகை கூடிய மாகாணங்களில் ஒன்றான நைசீரியாவில், எறத்தாழ 2.5 கோடி மக்கள் வசிப்பதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ஆபிரிக்காவின் அயன வலயப் பாகத்தினுள் இத்தகைய அதிக வேறுபாடுகள் இருப்பதற்குரிய காரணங்கள் தெளிவாக இல்லை. அபிசீனிய உயர்நிலங்களை உள்ளடக்கிய கிழக்கா பிரிக்க மேட்டுநிலங்கள், தாழ்நிலப் பகுதிகளையும் மேட்டுநிலப் பகுதியையும் உள்ளடக்கிய தெற்கு, தென் கிழக்குக் கரையோரங்கள் ஆசியன வனைய குடித்தொகை மிகுந்த பகுதிகளாகும்.

மக்களடர்த்தி

25.23 சாதாரண மனித–நில விகிதம். எந்த வொரு சமூக வாழ்க்கையிலும் அடிப்படை ஆராய்வாக விளங்குவது எத்தனை மக்களுக்கு எவ்வளவு நிலம் உண்டு என்பதே மனிதர்களின் எண்ணிக்கைகளுக்கும் நிலப்பரப்பிற்கும் உள்ள இத்தகைய தொடர்பு முறையையே **மனித–நில விகிதம்** என்பர். இதை, குறிப்பிட்ட ஓர் அலகு நிலப்பரப்பில் எத்தனை ஆட்கள் உள்ளனர் என்ற முறையால் மிக எளிதாக எடுத்துக் கூறலாம் (சதுர மைல், அல்லது சதுரக் கிலோமீற்றர்). சில வேளைகளில், இதையே மக்கட்டொகையின் சாதாரண **எண்கணித அடர்த்தி** என்கின்றனர். 1955 ஆம் ஆண்டில் உலகின் மக்கட்டொகை எறத்தாழ 260 கோடி என மதிப்பிடப்பட்டது. இதனை மனித–நில விகித முறையாற் கூறின், ஒரு சதுர மைல், நிலப் பரப்பில் 45 பேர்கள் வசித்தனர் எனலாம். மனித வாழ்க்கை, கண்டங்களில் ஒரு சீராகப் பரவியிராமையினால், மேற் குறிப்பிட்ட எண் விவரம், உண்மையான நிலைமைகளின் மெய்யான படத்தை வழங்கத் தவறிவிட்டது. அடர்த்தி பற்றிய கருத்து எப்பொழுதும் பரம்பலோடு பிணைக்கப் பட்டே இருப்பதாகத் தோன்றுகிறது. மக்கள் ஒரு பிரதேசத்தின் மீது சீராகவும், விரிவாகவும் பரம்பியிருப்பின் மட்டுமே சராசரி எண்கணித அடர்த்தியைக் காட்டும் எண் உயர்ந்த முக்கியத்துவத்தைப் பெறுகின்றது (படத்தாள் 7).

25.24 மக்கள் அடர்த்தியின் ஏனைய வகைகள். விரிவாகவுஞ் சீராகவும் மக்கள் பரம்பியுள்ள பிரதேசங்களிலுங் கூட, நிலப்பரப்புக்கும் மக்களுக்கும் உள்ள சாதாரண விகிதத் தொடர்பு **மெய்யான** அடர்த்தியின் அல்லது மூலவள அடிப்படையிலான மக்கட்டொகை அமுக்கத்தின் திருத்திகரமான அளவுகோலன்று. குடிகளை ஆதரிப்பதற்கு வேண்டிய வளங்களை, ஒத்த பகுதிகள், வெவ்வேறு அளவிற் கொண்டிருத்தலே இதற்குக் காரணமாகும். காலநிலை, மேற்பரப்பு, மண், பொருளாதாரத் தாதுப்பொருட்கள் என்பவற்றிற் காணப்படும் வேற்றுமைகள் ஒரு வகை மாறுந் தன்மையை வழங்குகின்றன. அதே வேளையில், அபிவிருத்தியில் வெவ்வேறு படியில் நிற்குங் குடிகளும், பௌதிகப் புவி வழங்கியுள்ளவற்றை அவர்கள் பயன்படுத்துவதிற் காணப்படுகின்ற வேறுபட்ட ஆற்றல்களும் இன்னொன்றை அளிக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, 50 இலட்சஞ் சதுர மைல் பரப்பைக் கொண்டதும், நீலையான குடியிருப்புக்கள் எதுவும் அற்றதுமான, பனிக்கட்டிக

ளால் மூடுண்டு கிடக்கும் அந்தாட்டிக் கண்டம், 100 குடியிருப்பாளர்களைப் பெற்றுக்கொள்ளுமே யானால், அங்கு மேலதிக மக்கட்டொகை ஏற்பட்டு விட்டதென்றே கருதப்படும். ஏனெனில் மனித வாழ்க்கையைத் தாபரிப்பதற்கு மிகக் குறைவான மூல வளங்களையே இக்கண்டம் கொண்டுள்ளதா தலின் என்க. மறுபுறத்தில், வளம் பொருந்திய நைல் நதிச் சமவெளியும், யாந்திசிச் சமவெளி யும் ஒரு சதுர மைல் பரப்பில் 500 பேர்களை ஆத ரிக்கக் கூடியதாகவுள்ளது—முந்திய அடர்த்தியைப் போன்று 250 இலட்சம் மடங்கு அதிகம் ஆகும். இவ்வாறிருந்தும் இவை மேலதிகக் குடிகளைக் கொண்ட பகுதிகள் என எண்ணல் முடியாது. சாதாரண எண்கணித அடர்த்தி அல்லது முழு மக்கட்டொகையை முழு நிலப்பரப்பாற் பிரிக்கும் முறை குடி அமுக்கத்தை மதிப்பிடப் போதுமான தன்று என்பது தெளிவாகின்றது.

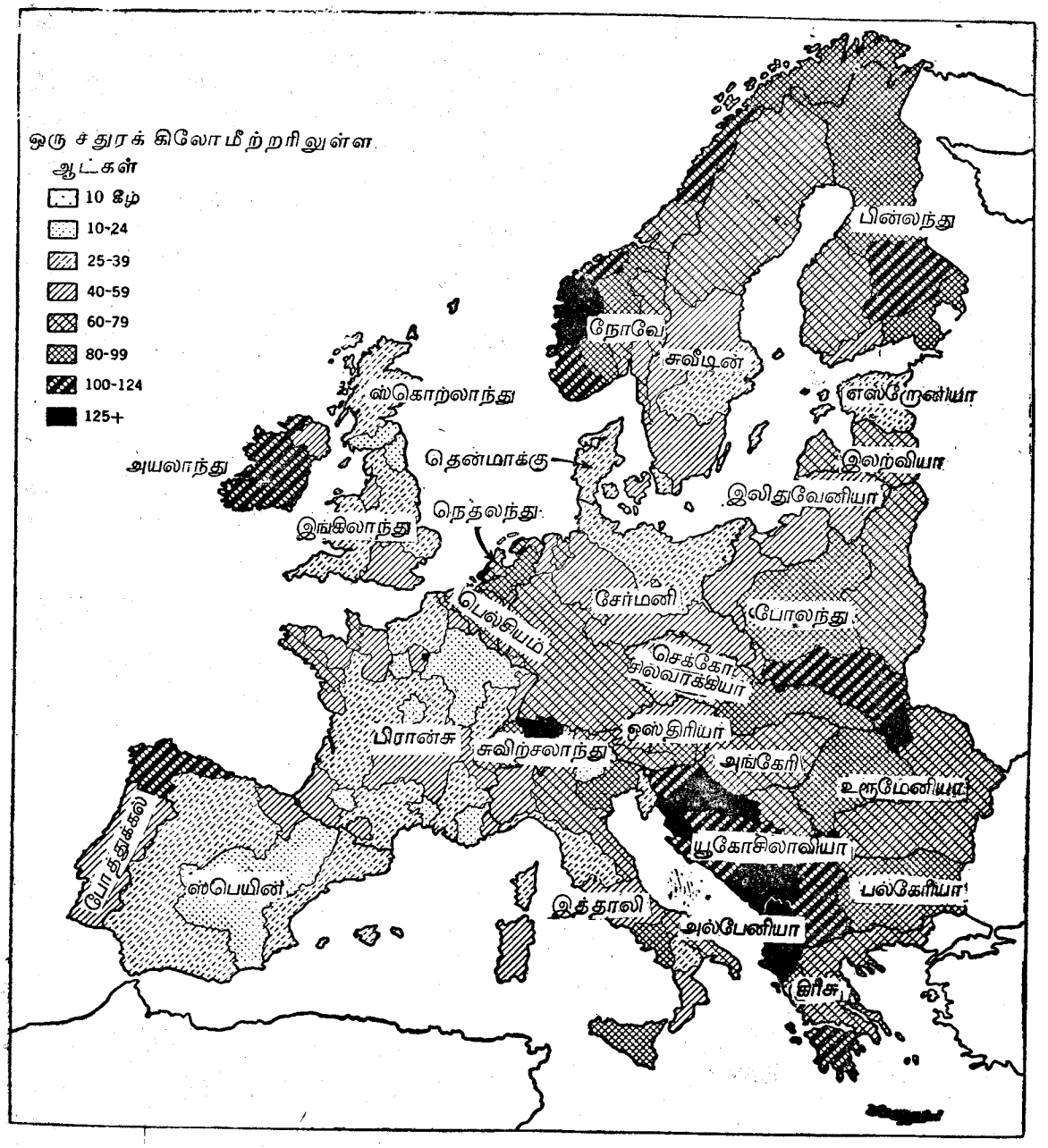
மனித-நில விகிதத்திற் பகுதியெண் உள்ள இடத்தில், முழு நிலப்பரப்பிற்குப் பதிலாக **ஆக்குந் திறனைக்** குறிப்பிடும் எண்ணை வைத் துக்கொள்ள இயலுமேயானால், இன்னுஞ் சிறப் பாக மெய்யடர்த்தி பற்றிய குறிப்பைப் பெற் றுக் கொள்ளலாம். இதையே மக்கட்டொகை யின் பொதுப் **பொருளாதார அடர்த்தி** என்பர். நிலத்தின் ஆக்குந்திறன் பற்றிய எண் தொகையை இலகுவில் அறிதல் அரிது. ஒரு பிரதேசத்தின் இயற்கை நீலமை ஒன்றினால் மட்டும் ஆக்கப் படாது, பல்வேறு விடயங்களைக் கொண்டுள்ளதாக இருத்தலே இதற்குக் காரணம். இயற்கைப் புவியின் பல்வேறு அமிசங்களோடுந் தொடர்பு கொள்ளக் கூடிய வகையிற் பயிற்சி பெற்ற புவியியலாள ரூலேயே பிரதேசங்களின் முழு இயற்கை வளங் கள் பற்றிய விவரங்களைத் திரட்டித் தரல் முடியும்.

மக்களடர்த்தியின் இன்னொரு சிறந்த மெய் யளவுகோலாக விளங்குவது **பௌதிகக் கூற்று அடர்த்தியாகும்.** இதில் மனித-நில விகிதத் தொடர்பின் கீழ்த் தானத்தில், முழு நிலப் பரப்பிற்குப் பதிலாகப் பயிர்கள் செய்கைபண் ணப்படுகின்ற நிலப்பரப்பின் தொகை இடம் பெறு கின்றது. பயிர்ச்செய்கைக்குப் பயனற்ற நிலப்பரப் புக்கள் தவிர்த்து விடப்பட்டிருத்தலாலே இது சிறந்ததாகவுள்ளது. தவிர்க்கப்பட்ட பகுதிகள் பொழுதுபோக்குத் தானங்களாகவோ, எரிபொருள் பெறும் பகுதிகளாகவோ, மரம் வெட்டுந் தொழில் நடைபெறும் பகுதிகளாகவோ பொருளாதார மதிப்பைக் கொண்டிருக்கலாம். எடுத்துக்காட்டாக, 15 சதவீத நிலத்திலேயே பயிர்ச்செய்கை நடை பெறுகின்ற யப்பானில், 1956 இல் மக்கட்டொகை யில் எண்கணித அடர்த்தி சதுர மைல் ஒன்றிற்கு 600 ஆகவும், பௌதிகக் கூற்று அடர்த்தி ஒரு சதுர மைல் பரப்பில் 4,000 ஆகவும் இருந்தன.

விவசாய அடர்த்தியினால் இன்னொரு வேறுபட்ட கருத்து வெளிப்படுத்தப்படுகின்றது. இது பயிர்ச் செய்கை நடைபெறுகின்ற நிலத்தில், ஒரு சதுர மைலிலோ, ஒரு சதுரக் கிலோமீற்றரிலோ உள்ள விவசாயிகளின் எண்ணிக்கையாகும். மக்கட் டொகையின் எண்கணித அடர்த்திகள் கூடுதலாக வும், அவற்றில் அதிக சதவீதமானோர் விவசாயி களாகவுங் காணப்படுகின்ற நாடுகளிலேயே உயர்ந்த விவசாய அடர்த்திகள் உள்ளன, (படம் 25.12). எனவே, பெரிய அளவிற் கைத்தொழில் மயமா கவும், நகரங்கள் நிறைந்தும் உள்ள பிரித்தானி யாவில், முயற்சி செய்கின்ற மக்களில் 5 சதவீத மானோர் மட்டுமே விவசாயத்தில் ஈடுபட்டிருப் பதால் விவசாய அடர்த்தி மிகத் தாழ்வான தாகவே காணப்படுகின்றது. ஆனால், முழு மக்கட்

கண்டங்களிலுந் துணைக் கண்டங்களிலுந் தெரிவுசெய்த நாடுகளிலும் 1950 ஆம் ஆண்டிற் காணப்பட்ட மக்கள் அடர்த்தி

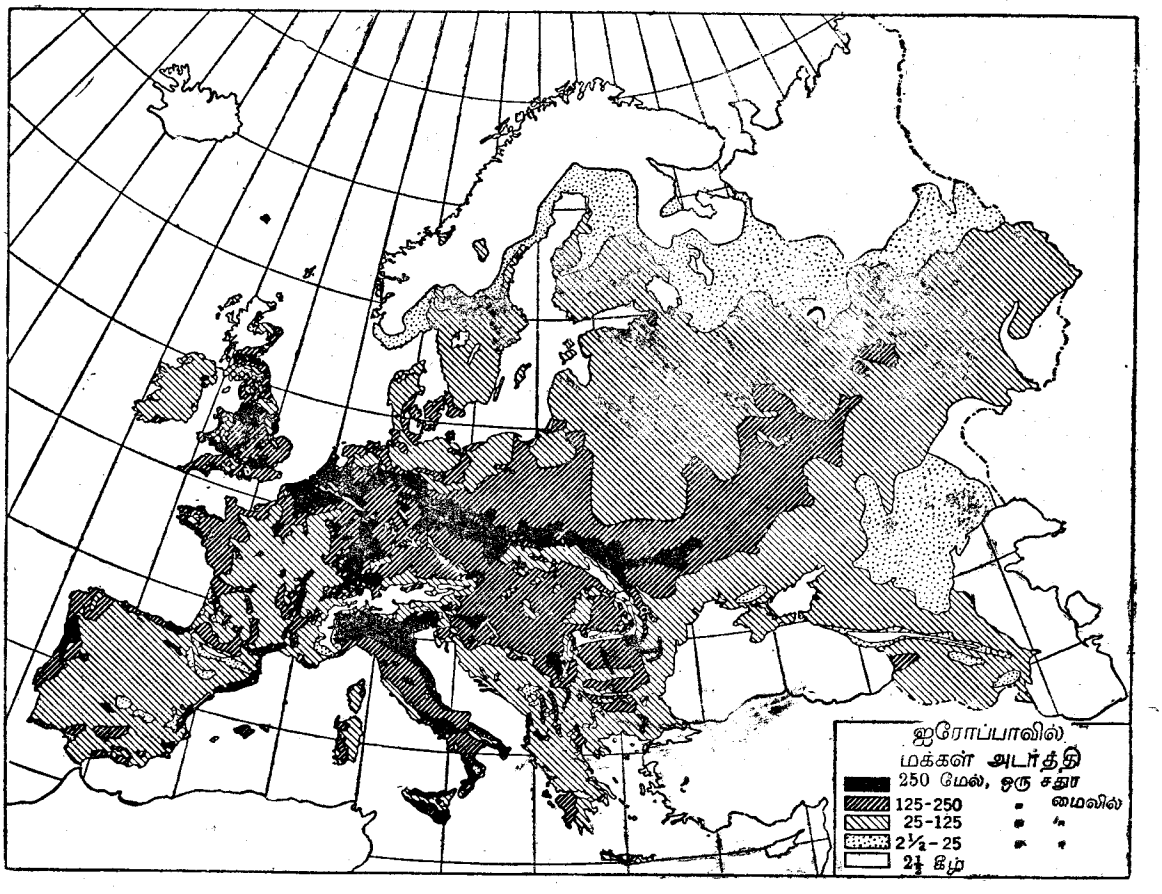
	சதுர மைல் ஒன்றில் வாழும் மனிதர்கள்	ஒரு சதுர மைல் பயிர்ச் செய்கை நிலத்தில் வாழும் மனிதர்கள்
உலகின் மொத்தம் ..	45.5 ..	500
வட அமெரிக்கா ..	22.5 ..	230
அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் ..	49.0 ..	215
கனடா ..	27.5 ..	102
புவட்டோரீக்கோ ..	628.0 ..	1,600
தென்னமெரிக்கா ..	15.5 ..	335
பிறேசில் ..	14.5 ..	640
பராகுவே ..	7.5 ..	215
ஐரோப்பா ..	207.0 ..	685
பெல்சியம் ..	720.0 ..	2,150
ஐக்கிய இராச்சியம் ..	531.0 ..	1,600
பிரான்சு ..	193.0 ..	495
இத்தாலி ..	396.5 ..	710
சேர்மனி ..	500.0 ..	1,285
சோவியத்து இரசியா	23.0 ..	230
ஆசியா ..	123.0 ..	1,000
யப்பான் ..	547.5 ..	3,500
சீனு ..	121.5 ..	1,285
இந்தியா ..	298.0 ..	800
ஆபிரிக்கா ..	17.0 ..	295
பெல்சியன் கொங்கோ	11.5 ..	70
சூடான் ..	12.5 ..	3,200
எகிப்து ..	49.5 ..	2,150
ஒசியானியா ..	4.0 ..	180



படம் 25.12 மேற்கு, மத்திய ஐரோப்பாவில் விவசாயக்குடிகளின் அடர்த்தி. பொது அடர்த்தியைக் காட்டும் படம் 25.13 உடன் ஒப்பிடுக. பொது எண்கணித அடர்த்தியை உயர்வாகக் கொண்ட இங்கிலாந்து போன்ற நாடுகளில் விவசாய அடர்த்தி உயர்ந்து காணப்படுவதில்லை. பொது அடர்த்தியைக் குறைவாகக் கொண்ட யுகோசிலாவியா, நோவேயின் சில பாகங்கள் போன்ற பிரதேசங்களில் விவசாய அடர்த்தி மிக உயர்வாகவேயுள்ளது.

டொகையில் அதிக சதவீதமானோர் விவசாயிகளாகவுள்ள சீனு போன்ற நாடுகளில், விவசாய அடர்த்தி உயர்ந்து காணப்படுகின்றது. யப்பானை ஒரு தனி உதாரணமாக எடுத்துக் கொள்வோம். இங்கு எண்கணித அடர்த்தி 600 ஆகவும், பௌதிகக் கூற்று அடர்த்தி 4000 ஆகவும் உள்ளன. இங்கு, 45 சதவீதமான மக்கள் பண்ணைகளில் வாழ்வதால் இந்நாட்டின் விவசாய அடர்த்தி ஏறத்தாழ ஒரு சதுர மைலுக்கு 1,800 பேர்களாக உள்ளது.

25.25 சிக்கலான நாகரிகங்களிற் பொதுப் பொருளாதார மக்கள் அடர்த்தி. மண்ணையே நேரடியாக நம்பி வாழாத மக்கள் வசிக்கும் பிரதேசங்களில், மக்கள் அடர்த்தியையும், நிலத்தின் ஆக்குந் திறனையும் ஒப்பிடும் பிரச்சினை மேலுஞ் சிக்கலாகிவிடுகின்றது. சிக்கலான கைத்தொழில், வர்த்தக நாகரிகத்தில் உள்ள மக்களைத் தாபரிப்பதற்கான ஆற்றலை வெளிப்படுத்துவதற்காய **எளிய** வழி எதுவுமே இல்லை. ஒரு நாட்டின் பொதுப் பொருளாதார அடர்த்தியை மட்டிடுவதற்கு, விவசாய விளைதிறனுடன் தாதுப் பொருட்கள், மரம், மீன், இயற்கைக் காட்சி போன்ற மண்ணுடன் தொடர்பற்ற பல்வேறு இயற்கை மூலவளங்களையுங் கருத்திற் கொண்டு ஆராய்தல் அவசியம். இம் மூலவளங்கள் உண்மையாகப் பயன்படுத்தப்பட்டுவிட்ட அளவு, மற்றும் மூலதனம், உழைப்புத் தரமும் தொகையும், தொழில்நுட்ப விருத்தி நிலை போன்ற காரணிகளின் விவேகமப் பயன்பாடு ஆகிய விடயங்களும் மட்டிடப்பட வேண்டியவை. எடுத்துக்காட்டாக, ஐக்கிய இராச்சியத்தில் வதியும் 50,000,000 மக்களும், தாம் வாழுகின்ற 94,000 சதுர மைல் பரப்பிலிருந்து தமது பொருளாதார சீவியத்திற்குத் தேவையானவற்றில் ஒரு சிறிய பங்கை மாத்திரமே பெற்றுக் கொள்ளுகிறார்கள். அந்நாட்டின் மக்களைத் தபாரிக்கும் ஆற்றலை மட்டிடும் போது, ஆங்குள்ள தாதுப்பொருள் மூலவளங்களுக்கு, முக்கியமாக நிலக்கரிக்கு முக்கியத்துவம் அளிக்கப்படல் வேண்டும். நிலக்கரியைக் கைத்தொழிற் சத்தியின் பிரதான மூலமாக வைத்துக்கொண்டு, மூலப்பொருட்களையும், உணவுப் பொருட்களையும் உலகின் எல்லாப் பாகங்களிலுமிருந்து பிரித்தானியா தருவிக்கின்றது. தனது பெருக்க மூலதனத்தையும், தோந்த தொழிலா

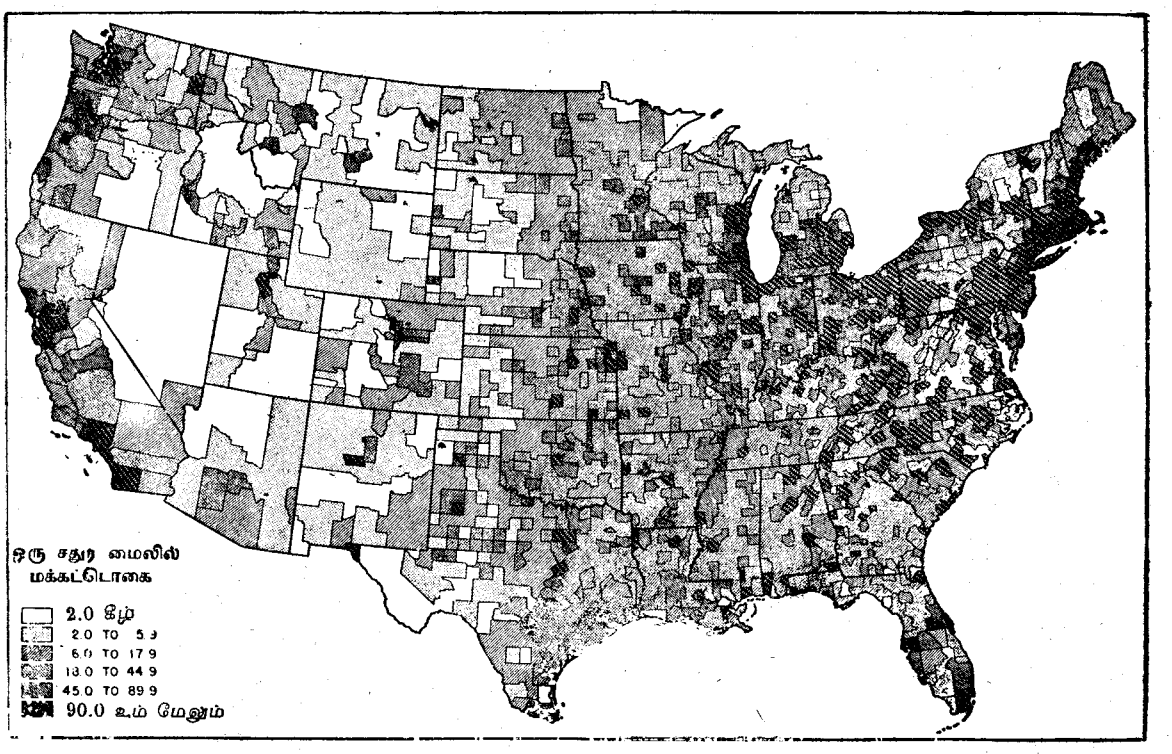


படம் 25.13 ஐரோப்பாவின் அதிகமான பகுதிகளில் மிகுந்த மக்களடர்த்தி நன்கு கைத்தொழில் மயமாக்கப்பட்டதும் நகரங்கள் நிறைந்தனவுமான பகுதிகளுடன் சேர்ந்தே காணப்படுகின்றது.

ளர்களின் முதற்றர உழைப்பையும் பயன்படுத்திப் பிரித்தானிய தொழிற்சாலைகளில் இம்மூலப் பொருட்களைப் பதனிட்டு அதனூற் பெற்ற உற்பத்திப் பொருட்களைப் பிரித்தானியா உலகின் எல்லா மூலை முடுக்குக்களுக்கும் அனுப்பி வைக்கின்றது. தன்னிறைவு பெற்றுள்ள விவசாயக் குடும்பங்களைக் கொண்ட எளிய கிராம நாகரிகங்களில், மக்கட்டொகைக்கும், நிலத்தின் ஆக்குந் திறனுக்குமுள்ள நேரடித் தொடர்பு அவதானிப்பதற்குச் சிரமமானதன்று. உலகின் பல்வேறு பிரதேசங்களுக்குமான பொதுப் பொருளாதார அடர்த்தியை மட்டிடுதல் சிரமமானது. எனவே, இதற்கான ஒப்பிடக்கூடிய தரவுகள் இன்னமுங் கிடைக்கவில்லை.

25.26 அடர்த்திப் பரம்பல். முழு உலகத்திற்கும், தனித்தனிக் கண்டங்களுக்கும், ஒரு சில நாடுகளுக்குமாய **மக்கட்** பரம்பல், அதன் வீழ்வாக உருவான அமைப்புக்கள் என்பன பற்றிய முந்திய ஆராய்ச்சியில் வெவ்வேறு பிரதேசங்களின் **சார்** அடர்த்திகள் பற்றிய கருத்துக்கள், பயன்படுத்தப்பட்ட புள்ளிப் படங்களிலிருந்து அறிந்துகொள்ளப்பட்டன. இத்தகைய படங்களிலிருந்து அடர்த்தியின், எண்டொகை பற்றிய விவரங்களை அறிந்து கொள்ளுதல் இயலாது. படத்தாள் 7 இலிலிருந்தும், படங்கள் 25.13, 25.14 ஆகியவற்றிலிருந்தும், எண்கணிதக் குடியடர்த்தியின் மிக நுணுக்கமான எண்ணிக்கை விவரத்தைப் பார்த்தறியலாம். மூலவளத்தின் மீதான மக்கட்டொகை அமுக்கத்தைச் சரியாகச் சுட்டிக் காட்டுவதாக எண்கணித அடர்த்தி முறை அமைய வில்லையென்பது ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட விடயம். தற்பொழுது, புவியின் அதிக பகுதியில், திருத்தமான விகிதங்களுக்கான எண்கள் பெற்றுக் கொள்ள முடியாதிருத்தலால் இதன் பயன் அவசியமாகின்றது.

உலகப் படத்தில் (படத்தாள் 7), ஒரு சதுர மைலில் 250 பேருக்கும் அதிகமான மக்கட்டொகையைக் கொண்ட உயர்ந்த எண்கணித அடர்த்திகளின் பரந்த பாகங்களாவன : (அ) கிழக்கு, தென்கிழக்கு ஆசியா, (ஆ) மேற்கு, ஐரோப்பா, மத்திய ஐரோப்பா, (இ) வடகிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள். கீழைத் தேசங்களிற் சதுர மைல் ஒன்றில் 250 பேருக்கும் அதிக மானோர் வசிக்கும் உயர்ந்த அடர்த்திகளைக்



படம் 25.14

கொண்ட மிகப் பெரிய பிரதேசங்களாகக் கிழக்குச் சீனா, வட இந்தியாவிலும் பாகிஸ்தானிலும் கங்கை நதித் தாழ் நிலம், இந்தியக் குடாநாட்டில் உள்ள கடலோரத் தாழ் நிலங்கள், யப்பான், யாவா, தென் கொரியா, மேற்குக் கொரியா என்பவையே.

ஐரோப்பாவில் முன்னர் விவரிக்கப்பட்ட கிழக்கு மேற்காகவுள்ள மக்கட்டொகை அச்சிலேயே உயரடர்த்தி வலயமும் பொருந்தியுள்ளது. இது, மேற்கே தென் பிரித்தானியா, பெல்சியம், ஒல்லாந்து ஆகியவற்றிலே தொடங்கிக் கிழக்கே சோவியத்து இரசியாவிலுள்ள யூக்கிரேன் வரை பரந்துள்ளது (படம் 25.13). இஃது இக்கண்டத்தின் கைத்தொழில் வலயமும் ஆகும். கிழக்கு–மேற்கு அச்சிலிருந்து மத்திய இரைன் பள்ளத்தாக்குக் கைத்தொழில் வலயத்துக்கூடாக அல்பிசு வரை தெற்கு நோக்கி நீளத்துக்குக் குடியடர்த்தி காணப்படுகின்றது. போப் பள்ளத்தாக்கு, இத்தாலியக் குடாநாட்டிலுள்ள மற்றைய தாழ்நிலப் பகுதிகள், சிசிலி, தென் பிரான்சிலுங் கிழக்கு ஸ்பெயினிலும் உள்ள தாழ்நிலங்கள் ஆகியவை சிறியனவாக இருந்தாலும், மக்களடர்த்தி அதிகமாகவுள்ள பிரதேசங்களாகும். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், நகரங்கள் நிறைந்ததுங் கைத்தொழில் மயமாக்கப்பட்டதுமான வட கிழக்குப் பாகத்தில், முக்கியமாகத் தென் நியூ இங்கிலாந்திலிருந்து மேரிலாந்து வரைக்கும் உள்ள அத்திலாந்திக்குக் கரை மாகாணங்களிலும், பேரேரிகளின் கீழ்க் கரைப்பகுதிகளிலும் ஒரு சதுர மைலில் 250 பேருக்கும் அதிகமான அடர்த்திகள் காணப்படுகின்றன.

மக்களடர்த்திகள் கூடுதலாகவுள்ள உலகின் மூன்று பரந்த பிரதேசங்களுக்குள்ளும் ஏராளமான வேற்றுமைகள் உள்ளன. ஆசியாவில், கிராம மக்களே கூடிய அடர்த்தியாக வாழ்கின்றனர்; ஆனால், ஐரோப்பா, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் ஆகியவற்றில் வியாபாரத்திலுங் கைத்தொழிலிலும் ஈடுபட்டுள்ள நகர்ப்புற மக்களே கூடிய அடர்த்தியாக வாழ்கின்றனர். இதுவே தலையாய வேற்றுமையாகும். மேலும், படத்தாள் 7 இற் காட்டப்பட்டுள்ள, சதுர மைல் ஒன்றிற்கு 250 க்கும் அதிகமாகச் சராசரி அடர்த்தியைக் கொண்ட எந்தவொரு பிரதேசத்திற்குள்ளும் பல் வேறு பகுதிகளுக்கிடையே வேறுபாடுகள் உண்டு. இங்கு சில மாவட்டங்கள், அடர்த்தியில், பொதுச் சராசரியிலும் பார்க்க எவ்வளவோ விஞ்சிவிட்டன. சற்று அதிகமான விவரங்களைக் கொண்ட படத்திலேயே இத்தகைய வேறுபாடுகளைக் காண்பிக்கலாம். எடுத்துக்காட்டாக, சீனாவின் யாந்திசித் தாழ்நிலங்களிற் குடியடர்த்தி ஒரு சதுர மைலுக்கு ஏறத்தாழ 900 ஆகவும், வடசீனச் சமவெளியில் ஏறத்தாழ 650 ஆகவும், வட கிழக்கு இந்தியாவில் உள்ள வங்காளச் சமவெளிகளில் 600 க்கும் அதிகமாகவும் உள்ளது. ஐரோப்பாவிலும், வட கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலுமுள்ள பல பரந்த நகரப் பகுதிகளில் அடர்த்தி எண்ணிக்கை ஒரு சதுர மைலுக்குப் பல ஆயிரங்களாக இருக்கின்றது.

கிழக்காசியாவிலுந் தென் ஆசியாவிலும் உள்ள அதி உயரடர்த்திக் கிராமக் குடிகள் ஏற்பட்டமைக்கு ஆங்கு கைக்கொள்ளப்பட்ட விவசாய வகையே காரணமாகும். இது, முழுக்க முழுக்கத் தாவர வர்க்கத்தின் பயன்பாடுகளே அடிப்படையாகக் கொண்ட விவசாயத் தொழில் நுட்பமாகும். இங்கு உணவாகவோ, உடையாகவோ விலங்கின் பொருட்களைப் பயன்படுத்துதல் அரிது. பால் தரும் விலங்குகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற ஓர் ஏக்கர் மேய்ச்சனிலத்திலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளுவதைப்போன்று பன்மடங்கு உணவுக் கலோரிகளை நெற்செய்கையின் கீழோ, கோதுமைச் செய்கையின் கீழோ உள்ள அதேயளவு நிலத்திலிருந்து உற்பத்தி செய்து கொள்ளலாம். விலங்குகளையும், பயிர்களையுங் கொண்ட கலப்பு வேளாண்மையிலும் பார்க்க, பயிர்களை மட்டுஞ் செய்கின்ற வேளாண்மை முறையினால் அதிக விவசாயக் குடிகள் தாபரிக்கப்படுகின்றன.

ஒரு சதுர மைல் பரப்பில் இரண்டு பேர்களுக்குங் குறைவானவர்களைக் கொண்ட அதி தாழடர்த்திப் பிரதேசங்களாக வட அரைக்கோளக் கண்டங்களின் உப–ஆட்டிக்கு, தண்டராப் பகுதிகள், அநேகமான பாலைநிலங்கள், தென்னமெரிக்காவின் ஈரலிப்பு அயனப்பகுதியின் பெரும்பாகம் என்பன உள்ளன. உலகின் மக்களடர்த்தி அமைப்பின் பொதுப் போக்கு, நிலங்களின் ஆக்குந் திறன்களுடனே நேர்முகத் தொடர்பு கொண்டுள்ளபோதிலும், அமைப்பின் விவரங்கள் பல புறநடைகளைக் காட்டுகின்றன. பிரதேசங்களின் இயற்கையான ஆக்குந் திறன் மட்டுமின்றி, சமூக, சரித்திர, அரசியற் காரணிகள் பலவும், உலகின் பல்வேறு பாகங்களிலுமுள்ள குடியடர்த்திகளின் விவரங்களை அறிந்து கொள்வதற்கு உதவிபுரிகின்றன.

25.27 மக்களின் புலப் பெயர்ச்சி. சரித்திரம் முழுவதிலும், மக்கட் பரம்பல் மேல் வருவனவற்றின் வீழ்வாகக் காலத்துக்குக் காலம் மாறுதலுக்குள்ளாகிறது : (அ) பிறப்பு, இறப்பு விகிதங்களுக்

கேற்பப் புவியின் பல்வேறு பிரதேசங்களிலும் இயற்கை அதிகரிப்பிற் காணப்படுகின்ற வேறுபட்ட விகிதங்கள், (ஆ) மக்களின் புலப் பெயர்ச்சி. உலக வரலாற்றில் இடம் பெற்றுள்ள மிக முக்கியமான நிகழ்ச்சியாக, மக்களினங்கள் பெருந்தொகையாகத் தத்தந் தாய்நாடுகளை விட்டு வெளியேறிப் புதிய இடங்களுக்குச் சென்று குடியேறியமை விளங்குகின்றது. தற்போதைய இந்துக்களின் ஆரிய மூதாதையர்கள், துருக்கிஸ்தானப் பாலை நிலத்தையும், பாலைநிலச் சோலையையும் விட்டு நீங்கி, வட மேற்கு இந்தியாவின் மலைத்தடைகள் யாவற்றையுங் கடந்து இந்துஸ்தானத்தின் நீர்வளம் மிக்க சமவெளிகளிற் குடியேறிய போது இத்தகையதொரு புலப் பெயர்ச்சி நிகழ்ந்தது. ஐரோப்பாவிலிருந்து பெருந்தொகையான குடியேறிகள், ஆங்கிலோ–அமெரிக்காவிற்குச் சென்று குடியேறியமை அண்மைக் காலத்திற் பெரிய அளவில் நிகழ்ந்த புலப் பெயர்ச்சிக்குத் தக்க எடுத்துக்காட்டாகும். உலக சரித்திரத்தின் போக்கையே இது மாற்றியமைத்துவிட்டது. சில புலப் பெயர்ச்சிகள் பல நூற்றாண்டுகளாகத் தொடர்ந்து நிகழ்ந்தன. இன்னுஞ் சில சிறிது காலத்துக்கே நிகழ்ந்தன.

எங்கெல்லாம் பெருந்தொகையில் மக்கட் பெயர்சிகள் ஏற்படுகின்றனவோ, ஆங்கு சென்று குடியேறுபவர்கள் தொகுதியிலும், அப்பகுதியில ஏற்கனவே வாழ்நது கொண்டிருச்கும் முதற் குடிகளிலும் மூக்கிய மாறுதல்கள் ஏற்படுகின்றன. ஆகவே, வட அமெரிக்காவிற்குள் ஐரோப்பியரின் ஊடுருவலின் பயனாக, அப்பிரதேசத்தின் முதற் குடிகள் அநேகமாக அழிந்துவிடுந் தறுவாயில் உள்ளன. மேலும், குடியேற்றக்காரர்களினதும், அங்கே வாழ்ந்து கொண்டிருப்போரினதும் பண்பாடுகள் ஒன்றோடொன்று கலக்கவுமில்லை. இந்திய நாகரிகமானது, ஆக வடக்கிலும் பார்க்கக் கூடிய முன்னேற்றத்தை அடைந்துள்ள இலத்தீன் அமெரிக்காவில், சுதேசிகளின் பண்பாடும் ஐரோப்பியப் பண்பாடும் ஒன்றோடொன்று பெரிய அளவிற் கலந்தன. இதன் விளைவு, தற்போதைய மக்கட்டொகையில் அதிக பங்கு மெசுத்திசோ அமிசம் இருத்தலேயாகும்.

25.28 பெருந்தொகையிற் புலப் பெயர்ச்சிகள் ஏற்படுதலுக்காய காரணங்கள். பௌதிகக் காரணங்களின் விளைவாகவும் புலப்பெயர்ச்சிகள் ஏற்படுகின்றன. வேறுசில, **சமூக பொருளாதாரக்** காரணங்களை முன்னிட்டும் நிகழ்கின்றன. படிப்படியாகக் காலநிலையில் மாறுதல்கள் ஏற்படுதல்; வெள்ளப் பெருக்குக்கள், பஞ்சம் போன்ற பேரழிவு நிகழ்ச்சிகள் தோன்றுதல் போன்றவை புலப் பெயர்ச்சிகளுக்கான பௌதிகக் காரணங்களுட் சிலவாகும். இத்தகைய காரணங்கள் பண்படாத மக்களின் புலப்பெயர்ச்சிகள் நிகழ்வதற்கு முக்கியமானவையாக இருந்திருக்கலாம். ஆனால் இந்த அளவிற்கு, இவை கூடிய முன்னேற்ற மடைந்த சமூகங்களை உந்தியிருக்க முடியாது. மத்திய காலங்களிற் பல தடவைகளாக, ஆசியாவின் வரண்ட உட்பாகத்திலிருந்து நாடோடி மக்களினங்கள் வெளியேறியமையும், கிழக்கே சீனாவின் அதிக ஈரலிப்பைக் கொண்ட நிலங்களிலும், மேற்கே ஐரோப்பாவின் அத்தகைய நிலங்களிலும் அவர்கள் சென்று குடியேறியமையும் அவர்களின் தாயகத்தில் நிலவிய நீண்ட காலக் கடு வரட்சியின் விளைவாகும் எனச் சில அறிஞர்கள் கருதுகின்றனர்.

மக்களின் பெரிய பெயர்ச்சிகளுக்குத் தூண்டுதலாக இருந்தவற்றுள், சமூக பொருளாதாரக் காரணங்களே அதிக முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. பெரிய அளவில் நடைபெற்ற பல பண்டைய பெயர்ச்சிகளோ, அவற்றுல் ஏற்பட்ட பெரு விளைவுகளோ மேல்வருவனவற்றுடன் கூடியனவாக வுள்ளன : (அ) வலிமை மிக்க அநாகரிக மக்கள் பண்பாட்டால் உயர்ந்த மாநிலங்களுக்குள் வலிந்து **ஊடுருவல்** செய்தமை, (ஆ) முன்னணியில் நிற்கும் அரசு, பின் தங்கிய மக்களைத் தாக்கி அதனால் அவர்களையும், அவர்களின் வாழிடங்களையும் தமது ஆதிக்கத்துக்குக் **கீழ்ப்படுத்துதல்.** உரோமப் பேரரசின் வீழ்ச்சிக்குக் காலாக இருந்த காட்டுமிராண்டிகளின் படையெடுப்புக்கள் முதல் வகையில் அடங்கும். உரோமானியப் படை அணிகள் பேரரசை விரிவுபடுத்துவதற்காக நடாத்திய முன்னேய போர்கள் இரண்டாவது வகையைச் சேர்ந்தவை.

பெரிய பெயர்ச்சிகள் அரசாங்கந் தொடக்கிவைத்தவையாகவும் இருக்கலாம். இவை (இ) தன்னல அல்லது சுதந்திர வகையைச் சேர்ந்த குடியேற்றங்களாகவும், (ஈ) வலிந்த அல்லது தன்னிச்சையான புலப் பெயர்ச்சிகளாகவும் இருக்கலாம். தாய்நாட்டிலிருந்து சிறிய தொகை மக்கள் வெளியேறி வேறிடங்களிற் சென்று குடியேறுதல், தன்னலக் குடியேற்றத்தின் முக்கிய அமிசமாகும். முக்கியமாக நிர்வாகிகள், படைவீரர்கள், வர்த்தகர்கள் இத்தகையோர் ஆவர். இதற்கு எதிர்மாறாக, குடியிருப்புக்காக நடைபெறுங் குடியேற்றங்களிற் பெருந்தொகை மக்கள் இடம் பெறுவர். வலிந்த புலப்பெயர்ச்சி பண்டைக் காலத்தில் அடிமை

வியாபார வடிவில் இருந்தது. குற்றவாளிகள், மத, அரசியல் விடயங்களில் இணக்கமற்றவர்கள் ஆகியோர் போன்ற விரும்பத்தகாதோரும் நாடு கடத்தப்பட்டனர். இரண்டாம் உலகப் போர் நடைபெற்ற காலத்திலே தற்காலத்து வலிந்த குடிப் பெயர்வுகள் உச்ச நிலையை அடைந்தன. தாக்கும் படைகளுக்கு முன்னர், அகதிகள் சாரி சாரியாக வெளியேறிய காலமும் ; தோற்கடிக்கப்பட்ட இலட்சக் கணக்கான மக்களைச் சேர்மானியப் போர்க் கைத்தொழில்களில் அமர்த்தி, நாசி–சேர்மனி அடிமை–உழைப்பு முறையினை நடைமுறைக்குக் கொண்டு வந்த காலமும் அது. ஏறத்தாழ 2 கோடி மக்கள் தத்தம் இல்லங்களிலிருந்து போரினாற் பெயர்த்தப்பட்டு, வன்முறையாக வெளியேற்றப்பட்டதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இவர்களில் ஏறத்தாழ அரைப் பங்கினரும் வெளிநாட்டவர்கள். இவர்கள் சேர்மனியில் வேலைக்கமர்த்தப் பட்டவர்களோ, வலிந்து வேலை செய்யும்படி நிர்ப்பந்தப்படுத்தப்பட்டவர்களோ ஆவர். ஏறத்தாழ 20 இலட்சம் வெளிநாட்டு அகதிகள் முக்கியமாகப் போலந்து நாட்டவர் சோவியத்து இரசியாவிற்குட் புகுந்து குடியேறினர். போருக்குச் சற்று முன்னதாகவும், போர் நடைபெற்ற காலத்திலும், 10 இலட்சத்துக்கும் அதிகமான யூதர்கள் ஐரோப்பாவை விட்டு வெளியேறினர்கள். பொருளாதார நன்மை கருதி நடைபெற்ற தன்னிச்சையான இடப்பெயர்வு, சிறப்பாகப் பத்தொன்பதாம், இருபதாம் நூற்றாண்டுகளுக்குரியதாகும். ஐரோப்பியர்கள் பிற கண்டங்களுக்குச் சென்று புதிய இருப்பிடங்களை நிறுவியமை இக்காலங்களிலேயே.

25.29 கண்டங்களுக்கிடையில் நடைபெற்ற புலப் பெயர்ச்சிகள். இற்றை வரையில் மிகப்பெரிய அளவில் நடைபெற்ற கண்டங்களுக்கிடையிலான புலப் பெயர்ச்சிகள் பதினேழாம் நூற்றாண்டிலிருந்து இருபதாம் நூற்றாண்டுவரை தொடர்ந்து நிகழ்ந்து வந்திருக்கின்றன. இக்காலங்களில் ஐரோப்பியர்கள் புதிய நிலங்களான அமெரிக்கா, அவுஸ்திரேலியா, நியூசீலாந்து, தென்னாபிரிக்கா ஆகிய பகுதிகளிற் சென்று குடியேறினர்கள். இத்தகைய குடியேற்றங்களின் உச்சநிலை பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டிலும், இருபதாம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியிலும் எற்பட்டது. 1846–1932 இடைப்பட்ட காலத்தில் 5 கோடிக்கும் அதிகமான மக்கள் ஐரோப்பாவிலிருந்து வெளியேறினர். இவர்கள் புதிய நிலங்களிற் சென்று குடியேறியதுடன் ஐரோப்பியப் பண்பாட்டையுந் தம்முடன் எடுத்துச் சென்றனர். வட, தென் அமெரிக்கா அவுஸ்திரேலியா, தென்னாபிரிக்கா ஆகியவற்றின் புதிய மண்களில் ஐரோப்பிய நாகரிக விதைகள் வலிய செடிகளை உருவாக்கின. இவை பரம்பரை அமிசத்தைக் கொண்டிருப்பதுடன், புதிய சூழலின் தனித்துவத்தையுங் கொண்டுள்ளன.

பதினேழாம், பதினெட்டாம் நூற்றாண்டுகளில் முதலாவது ஐரோப்பியப் பிறநாட்டுக் குடியேற்றம், பல ஐரோப்பிய நாடுகளின் குடியேற்ற நாட்டுக் கொள்கையுடன் தொடர்பு கொண்டிருந்தது. இவற்றுட் பல, விலையுயர்ந்த தாதுப் பொருட்களையோ, கற்களையோ, வாசனைத் திரவியங்கள் போன்ற அரிய பொருட்களையோ பெற்றுக்கொள்ளக் கூடிய பிரதேசங்களுடனேயே ஈடுபாடு கொண்டிருந்தன. பெருந்தொகை மக்களை வெளிநாடுகளுக்கு அனுப்பிக் குடியேற்றங்களை அமைப்பதற்குச் சாதகமாகக் குடித்தொகை, பொருளாதார நிலைமைகள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட ஐரோப்பிய வல்லரசாக அக்காலத்திற் பெரிய பிரித்தானியா, ஒன்று மட்டுமே விளங்கியது. ஆகவே, இதே நாடு தான் புதிய நிலங்களிலுள்ள இடையகலக் கோட்டுப் பாகங்களிற் படிப்படியாக அரசியல் ஆதிக்கத்தையும் பெற்றது. பிரித்தானிய தீவுகளிலிருந்து வெளியேறிப் புதிய உலகிற் சென்று குடியேறியோரின் தொகை பதினேழாம் நூற்றாண்டில் ஏறத்தாழ 500,000 ஆகவும், பதினெட்டாம் நூற்றாண்டில், 1,500,000 ஆகவும் இருந்தது. பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் தொடக்கம் வரை, சேர்மனியரின் கண்டங்களுக்கிடையிலான குடியேற்றத்தின் முழுத்தொகை ஏறக்குறைய 200,000 என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டில், அரசாங்க ஆதரவின் கீழ், ஐரோப்பாவிலிருந்து பிறநாடுகளுக்குச் சென்று குடியேறும் முறையில் வீழ்ச்சி ஏற்பட, தன்னிச்சையான பிற நாட்டுக் குடியேற்றம் பெரிய அளவுக்கு விரிவடைந்தது. அந் நூற்றாண்டின் நடுப்பகுதியளவிற் பிரித்தானிய தீவுகளிலிருந்து ஆண்டு தோறும் வெளியேறியோர் தொகை 300,000 ஆகும். 1854 ஆம் ஆண்டில், 240,000 சேர்மனியர்கள் தமது தாயகத்தை விட்டு வெளியேறினர். இவர்களுள் 215,000 பேர்கள் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிற் சென்று குடியேறினர்கள். 1840 முதல் 1880 வரையிலான காலத்தில், மொத்தமாக 9,500,000 அகக் குடியேறிகள் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுக்குள் வந்து குவிந்தனர். இவர்களுள் 90 சத வீதமானோர் ஐரோப்பாவிலிருந்து வந்தவர்கள். அமெரிக்க உள்நாட்டுப் போர் முடிந்ததைத் தொடர்ந்து

வந்த பத்தாண்டுக் காலத்தில், ஆண்டுதோறும் ஐரோப்பாவிலிருந்து சராசரி 350,000 முதல் 375,000 வரையில் மக்கள் வெளியேறினர்.

25.30 கண்டத்திற்குள்ளும், தேசத்திற்குள்ளும் நடைபெற்ற புலப் பெயர்ச்சிகள். மேற் கூறப்பட்டுள்ள வகைகளுக்குள், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், எல்லைகளை விரிவுபடுத்தும் அதே சமயத்தில், மக்கள் மேற்கு நோக்கி நகர்ந்தமை இடம் பெறுகின்றது. இது அமெரிக்க ஆராய்ச்சியாளர்களுக்கு மிக முக்கியமானது. கிழக்கிலிருந்தே, மேற்குப் பாகங்களிற் குடிகள் ஏற்றப்பட்டன. மக்களும், நாட்டின் எல்லையும் மேற்கு நோக்கி நகர்ந்ததன் விளைவாகவே, விவசாயம் வளர்ச்சி பெற்றது. புரட்சிப் போர் நிகழ்ந்த காலம் வரைக்கும், அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரையோரக் குடியேற்றங்களிலும், அப்பலேசியன் மலைக்குக் கிழக்கிலுமே குடிகள் செறிந்து இருந்தன. 1860 ஆம் ஆண்டளவில் மேற்கு நோக்கிய குடிப் பெயர்ச்சி மிகவும் வேகமாக நடைபெறவே, ஓகையோ, கெந்தக்கி, தெனிசீ ஆகிய மேற்கு மாகாணங்கள், குடியேற்றத்தினால் அவை பெற்ற மக்கட்டொகையிலும் பார்க்க அங்கிருந்து பெயர்ந்து சென்றவர்களின் தொகையே அதிகமாகும். 1920 ஆம் ஆண்டு வரைக்கும் குடிகளின் மேற்கு நோக்கிய பெயர்ச்சி தொடர்ந்து நடைபெற்றுக் கொண்டே வந்தது. இதன் பின்னர் கலிபோணியாவிற்குட் பெயர்ந்து செல்லுதல் மாத்திரமே தெளிவாகப் புலப்பட்டது.

இரண்டாம் உலகப் போர் தொடங்குவதற்குச் சற்று முன்னதாகக் கிழக்காசியாவிலே, பெரிய அளவில் ஏற்பட்ட குடிப்பெயர்ச்சிகள் சில காணப்பட்டன. வட சீனாவிலிருந்து ஆண்டு தோறும் 10 இலட்சம் மக்கள் வட மஞ்சூரியாவின் எல்லைப் புற நிலங்களுக்குட் சென்று குடியேறினார்கள். சீனப் பிறநாட்டுக் குடியேறிகளின் இன்னொரு தொகுதி மக்கள், முக்கியமாகத் தென் சீனாவிலிருந்து வெளியேறி மலாயா, சீயம், இந்தோ–சீனம், யாவா தவிர்ந்த கிழக்கிந்திய தீவுகள் போன்ற மக்கட்டொகை குறைந்த பிரதேசங்களிற் சென்று குடியேறினர். மக்கள் அடர்த்தி மிக்க வங்காளத்தின் கழிமுக நிலங்களிலிருந்து மக்கள் பள்ளத்தாக்கிற் சென்று குடியேறினர்.

இன்னொரு வகை உண்ணாட்டுக் குடிப்பெயர்ச்சியாக, மக்கள் கிராமங்களிலிருந்து நகரங்களுக்குச் சென்று குடியேறுதல் விளங்குகின்றது. கைத்தொழில் மயமாக்கம், நகர மயமாக்கம் ஆகியவற்றுடன் இவ்வகை சேர்ந்ததாக இருக்கின்றது. 1930 ஆம் ஆண்டளவில், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், நாடு முழுவதிலுமே விவசாயக் குடியிருப்புக்கள், பரந்து விரிந்துவிட்டன. 1920–30 இடைப்பட்ட பத்தாண்டுக் காலத்தில், அநேகமாக எல்லா விவசாய மாகாணங்களுங் கைத்தொழிற் பகுதிகளுக்குக் குடிகளைக் கொடுத்துக் கொண்டிருந்தன. முக்கியமாக 1920 ஆம் ஆண்டிற்குப் பின் விவசாயத்தில் இயந்திரங்களைப் புகுத்துதல் அதிகரிக்க, தேவைப்படும் பண்ணைக் கூலியாட்களின் தொகை குறையத் தொடங்கியது. இதனாலும், நாட்டின் வட கிழக்குப் பாகத்தில் ஏற்பட்ட கைத்தொழில் வளர்ச்சியினாலும், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், முன்னை நாட்களில் மேற்கு நோக்கிப் பெயர்ந்தமைக்கு முற்றும் முரணான நிகழ்ச்சி நடைபெறலாயிற்று. 1890 ஆம் ஆண்டளவில், நியூயேசி, மசசூசெற்சு, உரோட்டு ஐலந்து ஆகிய பகுதிகளுக்குள் மற்றைய மாகாணங்களிலிருந்து மக்கள் வந்து குவிந்தனர். 1920–1930 ஆகியவற்றிற்கு இடைப்பட்ட பத்தாண்டுக் காலத்துக்குப் பின்னரே கைத்தொழில் வளர்ச்சியின் பயனாக, இலினோய், இந்தியானா ஆகியவற்றுள் மக்கள் பெயர்ந்து வந்து குடியேறினர். 1920–1930 ஆகியவற்றிற்கு இடைப்பட்ட பத்தாண்டுக் காலத்தில், நாடு முழுவதிலும், நகர்ப்புறக் குடிகளின் அதிகரிப்பு விகிதம், கிராமப் புறக் குடிகளின் அதிகரிப்பு விகிதத்தின் ஆறு மடங்கிலும் அதிகமாகும். கிராமக் குடிகளிலிருந்து பெரிய அளவில் மக்கள் பெயர்ந்து சென்று நகரங்களிற் குடியேறியமையை இது காட்டுகின்றது. இதன் பயனாக, 80 இலட்சத்துக்கும் அதிகமான மக்கள் பண்ணைகளிலிருந்து பட்டினங்களுக்குச் சென்றுள்ளனர். இவர்களுள் 75 சதவீதமானோர் 25 வயதுடையவர்களும் அதற்குக் கீழ்ப்பட்டோருமாவர்.

இதே போன்ற கிராம–நகரக் குடிப்பெயர்வுகள் துரிதமாகக் கைத்தொழில் மயமாகிக் கொண்டிருந்த நாடுகளிலும் ஏற்பட்டன. யப்பானில் 1920–1940 ஆகியவற்றிற்கு இடைப்பட்ட இருபதாண்டுக் காலத்தில் நாட்டின் முழுக் குடித்தொகையில், நகர்ப்புறக் குடித்தொகை 32 சதவீதத்திலிருந்து 50 சதவீதமாக உயர்ந்தது. அதே வேளையில், அதே விகிதத்திற் கிராமப்புறக் குடித்தொகையில் வீழ்ச்சியும் ஏற்பட்டது. இதே காலத்தில், சமூகங்களுக்கு வெளியேயுள்ள 30,000 க்கும் அதிகமான குடிகள் அநேகமாக நிலையாகவே இருந்தன. ஆகவே நாட்டின் மொத்த அதிகரிப்பான 1.7 கோடிக்குங் கூடிய தொகை நகரங்களிலே இடம் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

25.31 தொழிலாளர்களின் நாள், பருவ இடப் பெயர்வுகள் குடி நகர்வுகளின் இன்னொரு அங்க மாகும். 1907–1913 ஆகியவற்றிற்கு இடைப்பட்ட காலத்தில் இத்தாலி, ஸ்பெயின் ஆகிய நாடுகளி லிருந்து ஆண்டுதோறும் 60,000 கூலியாட்களை அறுவடை செய்யவேண்டிய வயல்களில் வேலைக் கமர்த்துவதற்காக, ஆசெந்தீனு பெற்றுவந்தது. அறுவடை முடிந்த பின்னர் ; இவர்கள் மீண்டுந் தத்தம் தாயகங்களுக்குத் திரும்பிவிடுவார்கள். ஒருசில ஆண்டுகளுக்கு முன்னர், அஃதாவது அமெரிக்கப் பண்ணைகளில் வேலை சேமிக்கும் பொறித் தொகுதி பயன்பாட்டிற்கு வருவதற்கு முன்னர், ஆங்கு தானிய அறுவடைக்கு 250,000 தற்காலிகத் தொழிலாளர்கள் தேவைப்பட்டனர். இவர்கள் தென் ஓரங்களை அடுத்து மாரித் தானி ப் பிரதேசத்தில், கோடைத் தொடக்கத்திலே தம் வேலைகளை ஆரம்பித்து, அறுவடைப் பரு வத்தோடு சேர்ந்து வடக்கு நோக்கி நகர்வர். முத லாவது உலகப் போருக்கு முன்னர், 50 இலட்சம் முதல் 70 இலட்சம் வரையிலான இரசியர்கள் காலத்துக்குக் காலம் பெயர்ந்து சென்று பண்ணை களிலுந் தொழிற்சாலைகளிலும் வேலை செய்தனர். கலிபோணியாவில் மாத்திரம் 150,000 தற்காலி கத் தொழிலாளர்கள் பழங்கள் பறிப்பதற்காக அமர்த்தப்படுகிறார்கள்.

பெரிய பட்டினங்களிலேயே முக்கியமாக, மக்கள் நாடோறும் இடம் பெயர்கிறார்கள். எந்தவொரு பட்டினத்தின் தொழில்கள் நடைபெறும் பகுதி யிலும் பகலில் மிக ஏராளமான மக்கள் வந்து கூடுவார்கள். ஆனால் இரவு நேரத்தில் இவர்கள் இப்பகுதியை விட்டு நீங்கிவிடுவதால், நகரம் அடர்த்தி குறைந்து காணப்படும். பட்டினத்தின் இம்முக்கிய பாகத்திற்குள் ஏராளமான மக்கள் பகலில் வந்து குவிவதும், இரவு நேரத்தில் பட்டி னத்தின் அயற் பகுதிகளிலும் ஓரப் பகுதிகளிலும் உள்ள தம் இருப்பிடங்களுக்குத் திரும்பிச் செல் வதும் பட்டினப் பகுதிகளில் அவதானிக்கக் கூடிய ஓர் அமிசமாகும். திறமையான போக்கு வரவு முறைகள் இதற்கு வாய்ப்பளிக்கின்றன.

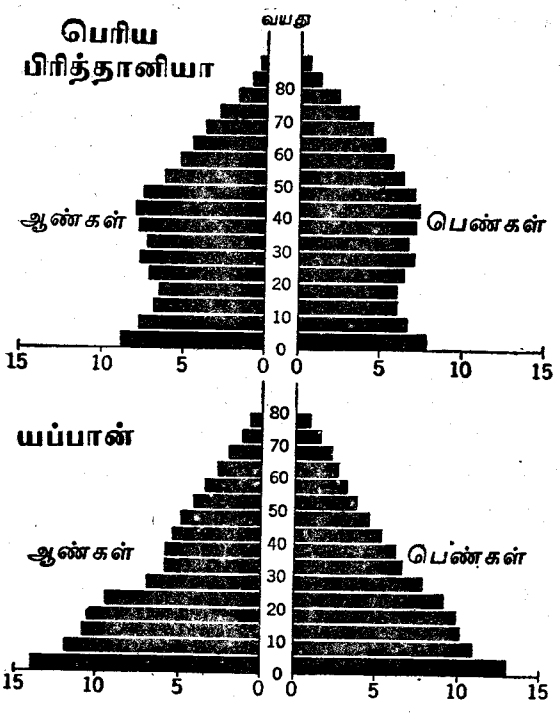
மக்கட்டொகை இயல்புகளும் அவற்றின் பரம்பலும்

25.32 முந்திய ஒரு பகுதியில் எடுத்துக் காட்டப் பட்டிருப்பது போல மக்களின் எண்ணிக்கைகள், அவர்களின் பரம்பல் அமைப்பு முறைகள், அடர்த் திகள் என்பன பற்றிய, ஆய்வுகள், மக்கட்டொகை பற்றிய ஒரு பூரணமான புவியியல் ஆராய்ச்சிக்குப் போதுமானவையல்ல. எண்ணிக்கைகள் மனித உடல்களின் தொகையையே குறிப்பிடுகின்றன. இவர்களிடம் புதைந்து கிடக்கும் ஆற்றல்கள், புவி யில் இடத்துக்கிடம் அதிகம் வேறுபடுவதில்லை. மனித உள்ளங்கள் தாமாகத் தேடிக் கொண்ட இயல்புகள், அவர்கள் பெற்ற பயிற்சிகள், பரம்பரைப் பண்பாடு முதலியனவற்றிலேயே குடிகளின் அடிப்படை வேற்றுமைகள் காணப் படுகின்றன. எப்படி, எந்த அளவிற்கு மனிதன் புவியைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளுகிறான் என் பதும் ; எப்படி அதன் மேற்பரப்பை மாற்றி யமைக்கின்றான் என்பதும் ; எவ்வளவை அவன் உற்பத்தி செய்கிறான், நுகர்கின்றான் என்பனவும் அவனுடைய உடல் வன்மையும் ஆகியவை (உண் மையில் நாகரிகம் என்னும் பதம் உணர்த்துகின்ற முழுப் பண்பாட்டுப் பெறுபேறுகள் அனைத்தும்) மக்களின் எண்ணிக்கைகளைப் பொறுத்தவையல்ல ; அவை மக்களின் பண்புகளுடனும் உளவாற்றல் களுடனும் அதிக அளவிலே தொடர்பு கொண்ட வையே. உலகின் மக்கட்டொகையில் 7 சதவீதத் தினரே ஆங்கிலோ–அமெரிக்காவில் வாழுகின்ற னர். உயிரில்லா வலுவையும், இயந்திரங்களையும் பயன்படுத்தப் பயின்றுள்ள இவர்கள், உலகில் நடைபெறும் வேலை அனைத்திலும் அரைப்பங் கினைச் செய்து முடிக்கின்றனர். புள்ளி முறையைப் பயன்படுத்தி வரையப்பட்டுள்ள, குடிப்பரம்பற் படத்தில், குறிப்பிட்ட ஒரு தொகைப் புள்ளிகள் அமெசோனியாவின் கல்வியறிவற்ற, அநாகரிக மான சுதேசிகள் 1000 பேரையும், அதே தொகைப் புள்ளிகள் சுவீடினின் உயர்ந்த நாகரிகமுள்ள மக்கள், 1000 பேரையுங் காட்டுகின்றன. ஆக்கு வோர்கள் அல்லது நுகர்வோர்கள் என்னும் முறையில் இவ்விரு குழுவினரின் ஆற்றல்களைக் காண்பிக்கக் கூடிய முறையில் இப்படம் முழுமை பெறவில்லை.

புவியிற் குடித்தொகை இடத்துக்கிடம் குறிப் பிடத்தக்க அளவிற்கு வேறுபடுவதற்கு எதுவாக வுள்ள பலவகைப் பண்புகள் ஏராளமாகவுள் ளன. துரதிட்டமாக, இப்பண்புகளிற் பல மதிப் பிடப்படவோ, படத்தில் அமைக்கப்படவோ இல்லை. எனவே, தற்பொழுது, குடித்தொகைப் பண்புகள் அநேகமானவற்றின் உலகப் பரம்பல் பற்றிய திட் டமான விவரணம் சாத்தியமானதன்று. இரண்டு பிரதான வகைக் குடித்தொகைப் பண்பை அவ தானிக்கலாம் : (அ) பௌதிகப் பண்பைக் கொண்டவையும், பிரதானமாக மக்களின் உடல் கள் சம்பந்தமான குணங்களைக் கொண்டவையும்,

(ஆ) பண்பாட்டுப் பிறப்பையுஞ் சமூக பொருளாதார அமிசத்தையும், அவற்றுல் நாகரிக நிலையை எடுத்துக்காட்டுவனவாக விளங்குபவையும்.

25.33 பௌதிகப் பண்புகள். மண்டையோட்டின் பருமனும், வடிவமும்; உடம்பின் நிறையும் உயரமும்; உரோமத்தினதும் தோலினதும் நிறம் போன்ற விடயங்கள் பௌதிகப் பண்புகளுக்குள் அடங்குகின்றன. இவற்றுள் எவையேனும், ஒரளவிற்குத் தோலின் நிறம் போன்ற விடயங்கள் தவிர, ஆக்குவோன் அல்லது நுகர்வோன் என்ற முறையில் மனிதனைப் பாதிப்பதில், தொழில் முக்கியத்துவம் பெற்றிருப்பதாகத் தோன்றவில்லை. தற்கால மக்கட்டொகை மதிப்புக்கள் பொதுவாக, மூன்று பௌதிகப் பண்புகளை அட்டவணைப் படுத்தியுள்ளன. இவை, மக்கட்டொகைப் பண்பின் ஒப்புப் பிரதேசக் கூறுபாடுகள் செய்யும்போது பெருந்துணை புரிகின்றன. அவையாவன: (அ) இனமும், தேசியமும், (ஆ) ஆண் பெண் பாகுபாடுகளுக்கிடையிலான சமநிலை, (இ) வயதுத் தொகுப்பு என்பன. இனமோ, தேசியமோ இயல்



படம் 25.15 முதிர்நிலை மக்கட்டொகைக்கும் (பெரிய பிரித்தானியா), ஒப்பளவில் இளநிலை மக்கட்டொகைக்குமான (யப்பான்) வயதுக் கூம்பகங்கள். மக்கட்டொகையிற் பெரும்பங்கினர் இளவயதினர்களாக இருந்தால் எதிர்காலப் பெருக்கம் அதிகமாக இருக்கும்.

பான ஆற்றல்களைக் குறிப்பிடுவதாக அமையாவிட்டாலும், பண்பாட்டுப் பின்னணிகள், பொருளாதார நிலை, மற்றும் பிறப்பு விகிதங்கள், இறப்பு விகிதங்கள், புத்தி ஈவுகள், பிற முக்கியமான சமூக விடயங்கள் ஆகியவற்றை உணர்த்துவனவாக இவையுள்ளன. இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இனத் தொகுதிகளைக் கொண்டதும், சமனற்ற முறையிற் பரம்பியுள்ளதுமான மக்கட்டொகை காணப்படுகின்ற அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், மலாயா, பிறேசில் போன்ற நாடுகளில் இனத்தாலும், தேசியத்தாலும் முதற்கண் தரவுகள் பிரித்து வைக்கப்பட்டாலேயன்றி, மக்கட்டொகைப் பிரதேச ஒப்பீடுகள் செய்வதிற் பயனில்லை.

25.34 மக்கட்டொகையின் **வயதுத் தொகுப்பு** அதன் முக்கிய பண்புகளுள் ஒன்றாகும். இஃது எதிர்கால மக்கட்டொகைப் பெருக்கத்தைக் காட்டுஞ் சுட்டுப்பொருளாக அமைகின்றது. இளைய மக்களிடம் அதிக விருத்தி ஆற்றல்கள் உண்டு. இது மேல்வருவனவற்றையுஞ் சுட்டுவதாக அமைந்துள்ளது. (அ) ஒரு நாட்டில் உள்ளபடி கிடைக்கக் கூடிய முழு உழைப்பாளர் தொகை, (ஆ) இராணுவ ஆட்பலத்தின் முழு அளவு, (இ) எதிர்காலக் கல்வி வாய்ப்புக்கள் பற்றி முன்னரே திட்டமிட வேண்டியிருத்தலால், மக்களின் எதிர்காலத் தொகை நலம் பேணும் கழகங்கள், திட்டச் சபைகள், அரசாங்க அலுவல்கள், தொழிலாளர்களுக்கு வேலை தருவோர் ஆகிய யாவருக்கும் இத்தகைய தரவுகள் தேவை. வயது முறையில் ஒரு பிரதேசமோ, நாடோ அடைந்துள்ள நிலை, மக்கட்டொகையில் 15 வயதிற்கு உட்பட்ட அல்லது 65 வயதுக்கு மேற்பட்ட மக்களின் விகித சமத்தாற் சுட்டிக் காட்டப்படுகிறது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் மக்கட்டொகை மிகவும் முதிர் நிலையை அடைந்துவிட்டது. 1950 ஆம் ஆண்டில், முழு மக்கட்டொகையில், 27.5 சதவீதத்தினர் மட்டுமே 15 வயதுக்கு உட்பட்டவர்களாக இருந்தனர். ஆனால், இதற்கு எதிர்மாறாக, 1910 இல் 32 சதவீதமாகவும், 1880 இல் 38 சதவீதமாகவும், 1850 இல் 42 சதவீதமாகவும் இஃது இருந்திருக்கின்றது. மக்கட்டொகை குறிப்பிடத்தக்க அளவுக்கு முதிர்நிலை அடைந்து காணப்படுகின்ற, உலகின் பெரும் பகுதிகளாக, ஐரோப்பாவின் வட மேற்கு, மத்திய பாகங்கள், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், கனடா, அவுஸ்திரேலியா, நியூசிலாந்து என்பன திகழ்கின்றன (படம் 25.15). இதற்கு எதிர்மாறாக, சோவியத்து இரசியா, தென் ஐரோப்பா, மத்திய, தென் அமெரிக்கா, ஆபிரிக்கா, ஆசியா ஆகிய பாகங்களில்

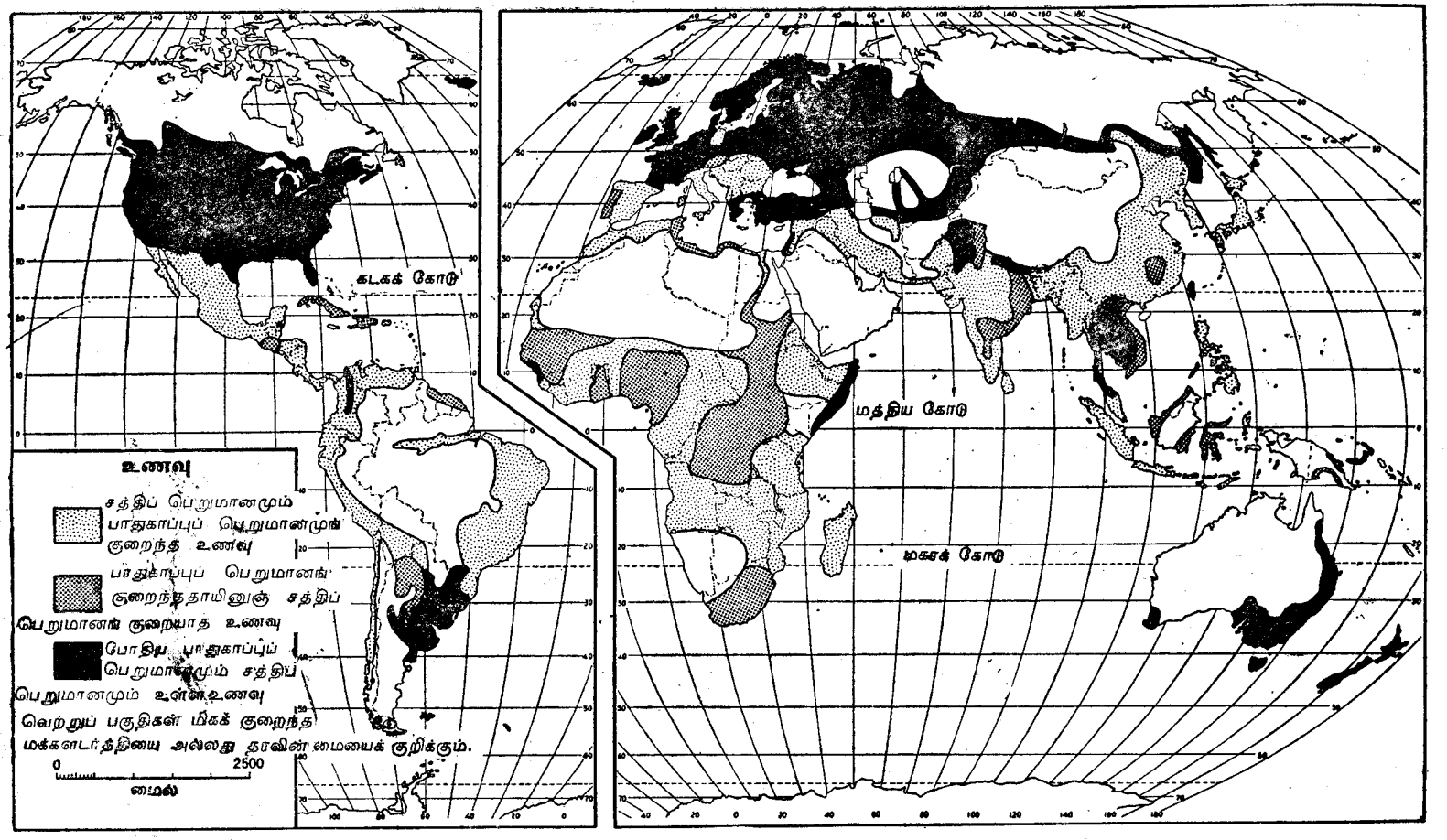
வாழுகின்ற மக்கள் வயதில் மிகவும் இளையவர் களாக இருக்கின்றனர். இப்பிரதேசங்களின் மக்கட் டொகையில் 35 முதல் 40 சதவீதத்தினர் 15 வயதிற்கு உட்பட்டவர்களே. மேற்கு ஐரோப்பாவில் இது 20 முதல் 25 சதவீதமாக உள்ளது. பிறப்பு, இறப்பு விகிதங்களைப் பொதுவாகக் குறைவாகப் பெற்றுள்ளனவும், நன்கு கைத்தொழில் மயமாக் கப்பட்டுவிட்டனவுமான நகரங்களைக் கொண்டுள்ள நாடுகளில் வயது முதிர்ந்தவர்களே மக்கட்டொகை யில் அதிகமானோராக இருக்க, விவசாயப் பொரு ளாதாரங்களைக் கொண்டுள்ள நாடுகளில் அதிக மானோர் இளவயதினராகக் காணப்படுகின்றனர்.

25.35 பாற் சமநிலை அல்லது மக்கட்டொகை யில் ஆண், பெண் விகிதசமங்கள் என்பதும் ஒரு முக்கியமான பௌதிகப் பண்பாகும். துரதிட்ட மாக, மக்கட்டொகையில் ஆண் பெண் ஆகிய இரு பாலாரின் விகிதசமம் பற்றிய தரவுகள், புவியின் பெரும்பாகங்களுக்குக் கிடைப்பதில்லை. ஆண்களி லும் பார்க்கக் கூடிய காலத்துக்குப் பெண்கள் வாழ்வதால், முதிர் நிலை மக்கட்டொகைகளைக் கொண்ட உலகின் பிரதேசங்களில், பெண்கள் முழுத் தொகையில் ஆண்களின் எண்ணிக்கை யிலும் பார்க்கக் கூடுதலாகவே இருக்க இடமுண்டு. எனவே, இங்கிலாந்தில், ஒவ்வொரு 1000 ஆண் களுக்கும், 1088 பெண்கள் வீதம் வாழ்கின்றனர். மேலும், பொதுவாக, போரினால் ஏற்படும் விபத் துக்களும் ஆண்பாலாருக்கே அதிக நட்டத்தை விளைவிக்கின்றன. மேற்கு ஐரோப்பிய நாடுகளில், பெண்களின் தொகை ஆண்களின் தொகையி லும் பார்க்கக் கூடுதலாகவிருப்பதற்கு இதுவு மொரு காரணமாகும். புலப்பெயர்ச்சிகளிற் பெண் களிலும் பார்க்க ஆண்களே கூடிய அளவில் இடம் பெறுகின்றனர். எனவே இத்தாலி, நோவே, யோட்சியா போன்று குடியகல்வை உடைய நாடுக ளிலும், பிரதேசங்களிலும் பெண்கள் அதிகவள விற் காணப்படுகின்றனர். இதற்கு எதிர்மாறாக, கனடா, அவுஸ்திரேலியா, கலிபோணியா போன்று குடிவரவு சிறப்பாக நிகழ்கின்ற பிரதேசங்களில் ஆண்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாகவேயுள்ளது. பிரதேசங்களினதுஞ் சமூகங்களினதுஞ் சமூக, அர சியல், பொருளாதார வாழ்க்கையின் பண்புகள் பல, உழைப்பாளர் அணியின் பருமன், பண்பு ஆகியவற்றைப் போன்றே, மக்கட்டொகையின் இந்த அமிசத்துடன் தொடர்புபட்டுள்ளது.

25.36 சௌக்கியம். மக்கட்டொகையின் மிக முக்கியமான தனிப் பௌதிகப் பண்பாக அதன் உடல்நல நிலை அல்லது சௌக்கியம் விளங்குகின் றது. நோயின்மையுஞ் சௌக்கியமும் ஒத்த கருத் துடையனவல்ல என்பது வெளிப்படை. அப்படி யிருந்தும் இரண்டிற்குந் தொடர்பு உண்டு. துர திட்டமாக, மருத்துவ விஞ்ஞானம், சௌக்கிய மான மக்களைப் பற்றி அதிகங் கவனஞ் செலுத்த வில்லை. ஆதலால், கிடைக்கக்கூடிய தகவல்களில் அதிகமானவை, சௌக்கியத்தின் ஓர் எதிர்மறை அமிசமாக, அதாவது நோய் பற்றியதாகவே உள் ளது. ஈரலிப்பு அயன வலயத்தின் பெரும்பாகத் தில் வாழும் மக்கள் மலேரியா, கொழுக்கிப்புழு நோய், வயிற்றுக் கடுப்பு முதலிய பலவீனப் படுத்தும் நோய்கள் பலவற்றால் அவதிப்படுவ தால், இவர்கள் பலம் பொருந்திய உடல், உள முயற்சிகளில் ஈடுபட முடியாதவர்களாக உள்ள னர். பல்வேறு மக்களின் சௌக்கியத்தை அவர் களின் உணவு வகைகளைக் கொண்டு அளவிடுத லும் ஒரு வழியாகும். உலகின் பெரும் பாகங் களில் வாழும் மக்கள் உடல் நலத்தைப் பொறுத்த வரையில் நியம நிலைக்குக் கீழே காணப்படுகின் றனர். அவர்கள் உண்ணும் உணவுகள் நற்சுக வாழ்வுக்குத் தேவையானவற்றை அளியாதிருத் தல் இதற்குக் காரணமாகும் (படம் 25.16).

சராசரி உயிர் வாழுங் காலம், மனித உயர அதிகரிப்பு, மக்கட்டொகையின் ஓர் அலகுக் குரிய மருத்துவர்களினதும், மருத்துவ நிலையப் படுக்கைகளினதும் எண்ணிக்கைகள் போன்ற விடயங்களைக் கொண்டு மதிப்பிடும்போது, பொது வான தொகைச் சௌக்கியம், முன்னணிக் கைத் தொழில் நாகரிகத்தைக் கொண்ட நாடுகளில் (மேற்கு ஐரோப்பா, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் கள், கனடா, அவுஸ்திரேலியா, நியூசிலாந்து) மிகக் கூடுதலாகவும், கைத்தொழிலிற் குன்றிய, பின் தங்கிய நாடுகளில் மிகக் குறைவாகவும் உள்ளது.

25.37 குடிகளின் பண்பாட்டு அல்லது சமூக பொருளாதாரப் பண்புகளும் இவ்வாறே பிரதேச வேறுபாடுகளைப் பெரிய அளவிற் காட்டுகின்றன. இவ்வுண்மையிலிருந்து, பொருளாதார, அரசியற் சாயலைக் கொண்ட புவியின் மிகப் பெரிய புவியி யல் வேற்றுமைகள் பல எழுகின்றன. குடிகளின் பண்பாட்டு இயல்புகள் ஏராளம் உள்ளன. மத நம்பிக்கைகள், கல்வித் தரம், விவாக முறை, தொழில் நிலை, குடியிருக்கும் இடம் (கிராமம், நகரம்), பொருளாதார அபிவிருத்தி நிலை என்ப னவற்றை இவை உள்ளடக்குகின்றன. இறுதிப் பண்பு மக்களின் தொழில் நுட்பத் திறனைக் கொண்டுள்ளது. முக்கியத்துவத்திற் குறையாத,



படம் 25.16 ஒரு குடியின் பொது உடற் சௌக்கியத்தின் ஒரு மறைமுக அளவுகோலாக உணவு விளங்குகின்றது. தொழில்நுட்பத் துறையிற் பெரிதும் முன்னேறியுள்ள பகுதிகளிலேயே சிறந்த உணவுகள் உண்ணப்படுகின்றன.

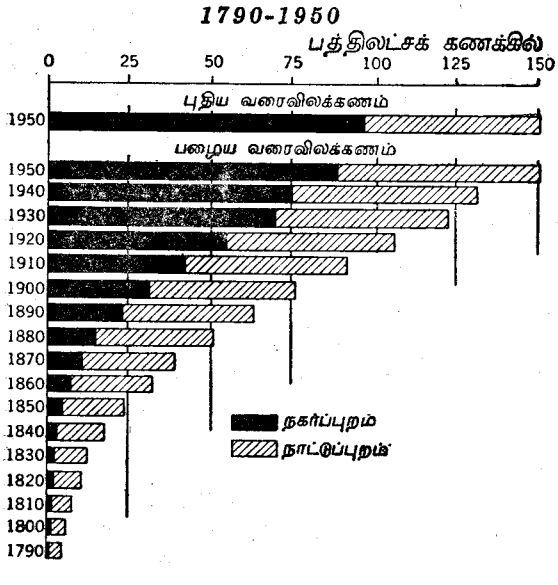
ஆனால் வெளிப்படையாகத் தோன்றுத பண்பு களாக, விருப்பு வெறுப்புக்கள், பழக்க வழக் கங்கள், பல்வேறு வகைப் பற்றுக்கள் விசுவாசங் கள் போன்ற அமிசங்கள் விளங்குகின்றன. மனி தன் ஒரு பொருளாதார ஆக்கக் கருவியென் னும் வகையில், இப்பண்புகள் சில அவனைப் பாதிக்கின்றன. தன்னுடைய உழைப்பின் பயன் களை அநுபவிப்போனுகவும், நுகர்வோனுகவும் மனிதன் இருக்கும் பட்சத்தில், மற்றையவை அவனைப் பாதிக்கின்றன. இப்பண்புகளில் அநேக மானவை, குடிமதிப்பு அளவீடுகளில் வெளிப் படுத்தப்படாதவை. எனவே, இவற்றின் பரம்ப லின் பொதுவான உலக அமைப்பு முறைகள் தெளிவற்ற முறையிலேயே விளங்கிக் கொள்ளப் பட்டன.

25.38 மத நம்பிக்கையும் வழிபாடும், புவிமீது இடத்துக்கிடம் பெரிதும் வேறுபட்டுக் காணப்படு கின்ற குடிப் பண்பாகும். இஃது ஒரு சக்தி வாய்ந்த தூண்டற் கருவியுமாம். இது நேர்முக மாகவோ, மறைமுகமாகவோ மனிதர்களின் வாழ்க்கை முறைகள், மூலவளங்களை அவர்கள் பயன்படுத்தும் முறைகள், புவியின் மேற்பரப்பை அவர்கள் மாற்றியமைக்கும் அளவு, ஆகியவற் றிலே தனது செல்வாக்கினைச் செலுத்துகின்றது. அதிகாரத்தனமான மதத்திலுல் ஏற்பட்ட அடக்கு முறை விளைவுகள், இருட் காலங்கள் என்றழைக் கப்பட்ட மத்திய காலங்களில் நிகழ்ந்தன. இத் தகைய அதிகார தோரணையில் நின்ற, மதம் மனித வர்க்கத்தின் நலனைச் சீராக்க முயன்ற திலும் பார்க்கக் கூடிய அளவிற் சினத்தையும் ஆசையையுங் கொண்டதாகக் கருதப்பட்ட தெய் வத்தைச் சாந்தப்படுத்துவதிலேயே காலத்தைக் கடத்தியது. மதக் கோட்பாடுகளிற் குறைந்த அளவு ஈடுபாடு கொண்டிருந்த பண்டைய கிரேக் கர்கள் மத்திய காலங்களில் வாழ்ந்த மதவெறி பிடித்த ஐரோப்பியர்களிலும் பார்க்க உன்னத நிலையில் மிக்க மகிழ்ச்சியுடன் நல்வாழ்வு வாழ்ந் திருக்கின்றனர். மதம், அதன் கொள்கைகள், கோட்பாடுகள், சடங்குகள் ஆகியவற்றிலும் பார்க்க, மனிதர்களிலும், அவர்களின் இம்மை நலன்களி லுங் கூடிய அக்கறை கொள்ளுமேயானுல், அத னுல் மனிதவர்க்கத்திற்கு அதிக நன்மைகள் கிட்டும். கல்வி, விடுமுறைகள், விழாக்கள், நிலம் வைத்திருக்கும் முறைகள், இலக்கியம், கலைகள், உணவு என்பன ஒரு விதத்திலோ, பலவிதத் திலோ, கூடவோ, குறையவோ மத நம்பிக்கை களினுற் பாதிக்கப்படுகின்ற மனிதனின் முயற்சி களுள் ஒரு சிலவாகும்.

25.39 குடிப்பண்பைச் சிறந்த முறையிற் சுட்டிக் காட்டுவனவற்றுள் ஒன்றுக **கல்விநிலை** விளங்குகின்றது. ஒரு சமூகம், எதிர்காலச் சந்ததியினரின் நலனுக்காக முதலீடு செய்யும் அளவினைக் காட்டும் அளவு கோலாகக் குழந் தைகள் பெற்ற கல்வியின் தரமும் அளவும் விளங்குகின்றன. துரதிட்டமாக, கல்வி நிலை பற்றிய தரவுகள், புவியின் ஒரு சில பகுதி களுக்கு மாத்திரமே கிடைக்கின்றன. அண் மைக் காலம் வரை, கிடைத்த ஒரே விடயம் கல்வியறிவு பெற்றோரின் சத வீதம் அல்லது எழுதப் படிக்கத் தெரிந்த மக்களின் விகித சமமாகும். உலகின் மக்கட்டொகையில் 40 சத வீதமானுேருக்கு எழுத்தறிவுடையோர் வீதம் பற்றிய விவரம் தானுந் தெரியாது. மேற்கு ஐரோப்பா, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், கனடா, அவுஸ்திரேலியா, நியூசீலாந்து, யப் பான் ஆகிய நாடுகளிலே எழுத்தறிவின்மை மிகக் குறைந்த விகிதத்தில் உள்ளது. எழுத் தறிவின்மை குறைந்தவளவில் உள்ள பிர தேசங்களுக்கும், குறைந்த இறப்பு விகிதங்கள், குறைந்த அல்லது மட்டான பிறப்பு விகிதங் கள், தொழில் நுட்ப முன்னேற்றத்தில் உயர் நிலை, பிரதிநிதித்துவ அரசு ஆகியவையுள்ள பிரதேசங்களுக்குமிடையே ஒரு தொடர்பு இருப் பதாகத் தோன்றுகின்றது.

25.40 வசிப்பிடம் என்னும் குடிப்பண்பு, மக் கள் வதியுங் குடியிருப்புப் பாகங்களின் தன்மை யைக் குறிக்கின்றது. இரண்டு பிரதான பிரிவுக ளாக (அ) **கிராம**, (ஆ) **நகரப் பிரிவுகள்** உள்ளன. உண்மையில், வசிப்பிடங் குடித்தொகையின் நேர டிப் பண்பு என்னும் முறையிற் சிறிய இடத்தையே பெறுகின்றது. ஆயின், வசிப்பிடத்தின் விளைவாக முக்கியமான சில பண்புகள் தோன்றுகின்றன. மக்களடர்த்தி, குடியிருப்பு மையங்களின் பரு மன், இன, பண்பாட்டு ஒருமைப்பாட்டின் அளவு, தொழில் சமூக உறுதிநிலை போன்ற விடயங் களிற் கிராமச் சமூகங்களுக்கும், நகரச் சமூகங் களுக்குமிடையே பெரிய வேறுபாடுகள் உண்டு. பட் டினத்தை ஆக்குவது என்ன என்பது பற்றி நாடுகளுக்குள் ஒரு பொது உடன்படிக்கை இல்லை. ஆகவே, கிராமத்திற்கும், நகரத்திற் கும் இடையிலான எல்லை திட்டமற்றதாவும், மாறக்கூடியதாகவும் உள்ளது. இதன் விளை வாக, புவியின் பல்வேறு பாகங்களுக்குமாய ஒப்பு ஆய்வு சிரமமானது.

புவி முழுவதையும் பார்க்குமிடத்து அதன் பெரும் பாகத்திற் கிராமச் சூழ்நிலையே காணப் படுகின்றது. அதன் மக்கட்டொகையின் 70 சத வீதமானோர் 5000 மக்களுக்குங் குறைவாகவுள்ள பகுதிகளிலேயே வாழ்கின்றனர். புவியின் மக்கட் டொகையில் முக்காற் பங்கினர், விவசாயப் பொரு ளாதாரத்தைக் கொண்ட நாட்டுப் புறங்களிலேயே இன்னமுங் காணப்படுகின்றனர். நிறைய நகரங் களைக் கொண்ட நான்கு பிரதேசங்களிலும்–வட மேற்கு ஐரோப்பா, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் களுங் கனடாவும், அவுஸ்திரேலியா, தென்ன மெரிக்காவின் தென் பகுதி–புவியின் மக்கட் டொகையில் 21 சதவீதமானோர் மட்டுமே வாழ் கின்றனர். ஆனால், இவர்களில் 45 சதவிதத்தினர் 1,00,000 பேருக்குங் கூடிய மக்களைக் கொண்ட பட்டினங்களில் வாழ்கின்றனர். நகரங்கள் சம னற்ற முறையிற் பரம்பியுள்ளமை, கைத் தொழிற் புரட்சியின் விளைவுகளை உணர்த்துவ தாகவுள்ளது. கைத்தொழிற் புரட்சி, ஐரோப் பாவிலே தொடங்கிப் பின்னர் புவியின் ஏனைய பகுதிகளுக்குப் பரவியது. ஐரோப்பிய கைத் தொழில் நாகரிகம் பரவியமையுடன் சேர்ந்தே நகரமயமாக்கலும் நடைபெற்று வந்தது. இஃது



படம் 25.17 சென்ற நூற்றாண்டில் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மக்கட்டொகையில் நகரத் தன்மை அதிகரித்து வந்திருக்கின்றது. நகரங்களுக்கு வெளியே குறைந்த விகித மக்களே தொடர்ந்து வாழ்கின்றனர்.

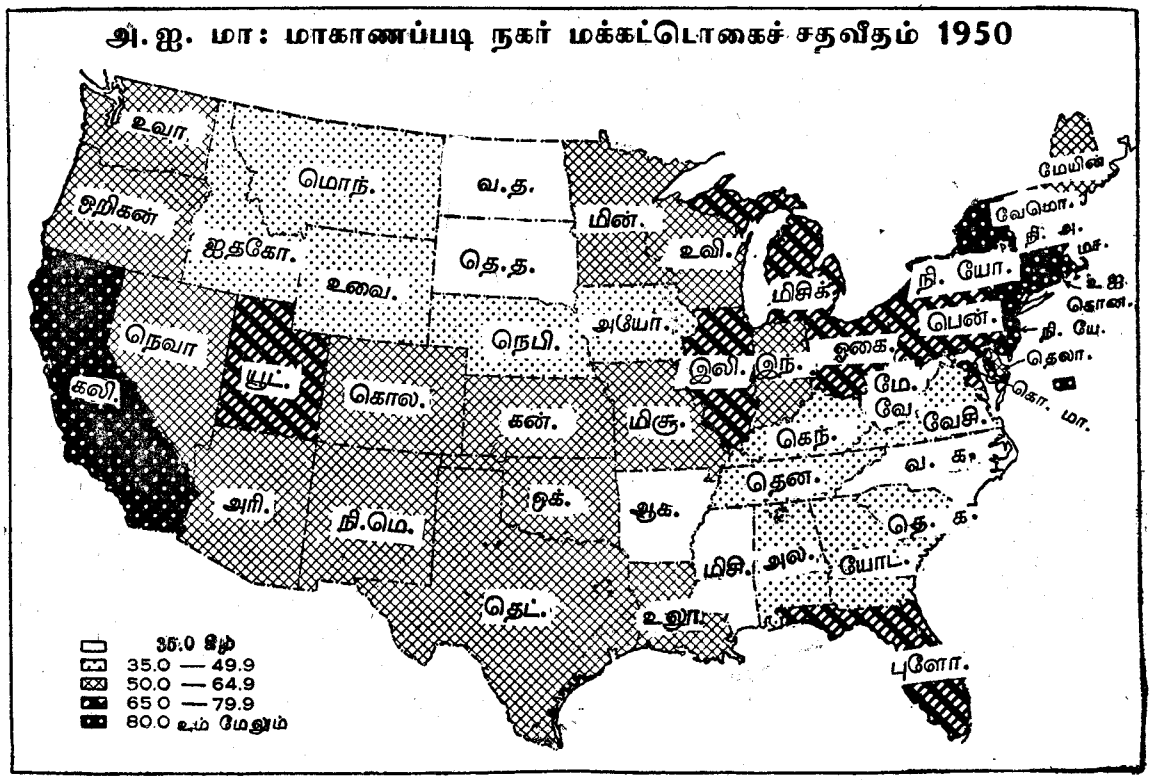
அடர்த்தி கூடிய பிரதேசங்களிலேயே நிகழ்ந்தது என்று சொல்வதற்கில்லை. தென்னரைக் கோளத் தில் உள்ளவற்றைப் போன்ற சில பிரதேசங்கள், அடர்த்தி கூடிய மக்கட்டொகையைப் பெற்றுக் கொள்ளாமலே நகரமயமாக்கப்பட்டுள்ளன (படம் 26.12, 25.17,25.18).

25.41 தொழில் நிலை, ஒரு குடிப் பண்பு என்ற முறையில் மிக முக்கியமானவற்றுள் இடம் பெறுகின்றது. ஏனெனில், மனிதன் செய்கின்ற வேலையின் தன்மை, அவன் வேலை செய்கின்ற பௌதிக, பண்பாட்டுச் சூழலைப் பெரிய அளவில் நிருணயிக்கின்றது. இவை, பின் அவ னின் தன்வய குணசீலப் பண்புகளிற் செல் வாக்கைச் செலுத்துகின்றன. மேலும், இவை சௌக்கியம், நீண்ட ஆயுள், கல்வித் தரம், பிறப்பு விகிதங்கள் போன்ற விடயங்களோடு நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளன. தற்காலக் குடிமதிப்பீட்டிலே தொழில் நிலை பற்றிய தரவு கள் நிறைய உண்டு. குடித்தொகையின் அதிமுக் கியத்துவம் வாய்ந்த பண்புகளுள் ஒன்றாக இது வுங் கணிக்கப்பட்டுள்ளது. தொழில் நிலைப் பொதுத் தலையங்கத்தின் கீழ் அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ள விடயங்களுள் உயர் இடத்தை வகிப்பது வரு வாயுடைய தொழில்களில் ஈடுபட்டுள்ளவர்களை யும் (தொழிலாளர் அணி), அவ்வாறில்லாத வர்களையும் வேறுபடுத்தும் விடயமாகும். தொழி லாளர் அணியிலுள்ள பருமன், இயல்பு, வேறு பாடுகள் ஆகியனவும், பல்வேறு தொழிற் பிரிவு களிலுங் குறிப்பிட்ட கைத்தொழில்களிலும் அதன் விகித சமமும் முதற்றரவுகளின் செம்மையாக்கப் பட்டவையே. புவியியலாளர்களுக்கு இவை பெரி தும் பயனுள்ளவை.

25.42 மக்கட்டொகையின் ஓர் இறுதிப் பண்புங் கூறப்படல் வேண்டும். உயிரில்லாச் சத்தியையும், பொறித் தொகுதிகளையும் அவர்கள் பயன்படுத்து வதிலிருந்து **தொழில்நுட்பத் திறன்களில்** ஒரு மக்களினம் எவ்வளவு தூரம் முன்னேறியுள்ளது என்பதை உணர்தலே அதுவாகும். பண்பாட்டுச் சரித்திரம் அனைத்துமே, மனிதன் சத்தி மீது கொண்டுள்ள அதிகரித்த கட்டுப்பாடு எனக் கூற லாமென்று சொல்லப்படுகிறது. இதனால், பொறி முறைச் சத்தியின் திறமையான பயன்பாட்டிற்குப் பௌதிக உபகரணம் மட்டுமே தேவையென்பது கருத்தன்று. இதனோடு இணையாகச் சமூக, அரசி யல், பொருளாதாரத் தாபனங்களுந் தேவைப் படுகின்றன. கைத்தொழிற் பொருளாதாரம் மறைந்த உருவிலேயே அதிகமாகத் தோன்று

கின்றது. மத்திய சத்தி நீலையம், புகைவண்டி இயந்திரம் அல்லது உழவு இயந்திரம் என்பவற்றிலே இதனது தெளிவான உருவம் வெளிப்படுகின்றது. சற்றுக் குறைந்த தெளிவான உருவில், கணித சூத்திரம், வங்கி முறைகள், திறமையான அரசு ஆகியவற்றிலே தோன்றுகின்றது. அதிக செழிப்பான வாழ்வும், கூடிய பொருளாதாரப் பாதுகாப்புமே சத்திப் பொருளாதாரத்தின் குறிக்கோளாகும்.

பயன்படுத்தப்பட்ட முழுச் சத்தியைக்கொண்டு பார்க்குமிடத்து, உலகில் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களே முதலிடம் பெறுகின்றன. 1950 ஆம் ஆண்டில் **தலை வீதச்** சத்தி நுகர்ச்சி ஏறக்குறைய 8,000 மீற்றர்த் தொன் நிலக்கரிக்குச் சமமான தாகும். இரண்டாவது இடத்தைப் பெறுங் கனடாவில் இஃது 6,300 தொன் ஆகும். மேற்கு ஐரோப்பிய நாடுகளிலும், அவுஸ்திரேலியா, தென் ஆபிரிக்கா ஆகியவற்றிலும் இதன் அளவு, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலுள்ள நுகர்ச்சியின் காற்பங்கிற்கும் இடைப்பட்டதாக உள்ளது. இதற்கு எதிர்மாறாக இலத்தீன் அமெரிக்கா, ஆசியா, ஆபிரிக்கா, ஆகியவற்றின் பெரும்பாகங்களில் இந்நுகர்ச்சி மிகத் தாழ்வாகவே உள்ளது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் தலைவீதச் சத்தி, இந்தியாவில் உள்ளதைப்போன்று எழுபத்திரண்டு மடங்குகளும், எகித்திலுள்ளதைப் போன்று ஐம்பத்து மூன்று மடங்குகளும், பிறேசிலில் உள்ளதைப் போன்று முப்பத்தாறு மடங்குகளும் ஆக உள்ளது. தொழில் நுட்ப விருத்தியில் முன்னணிநீலை, இயந்திரச் சத்தியைப் பயன்படுத்துதல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய மக்கட்டொகை இயல்பு பெரிய அளவுற்கு ஆங்கிலோ–அமெரிக்காவிலும், ஐரோப்பாவிலுமே செறிந்து காணப்படுகின்றது.

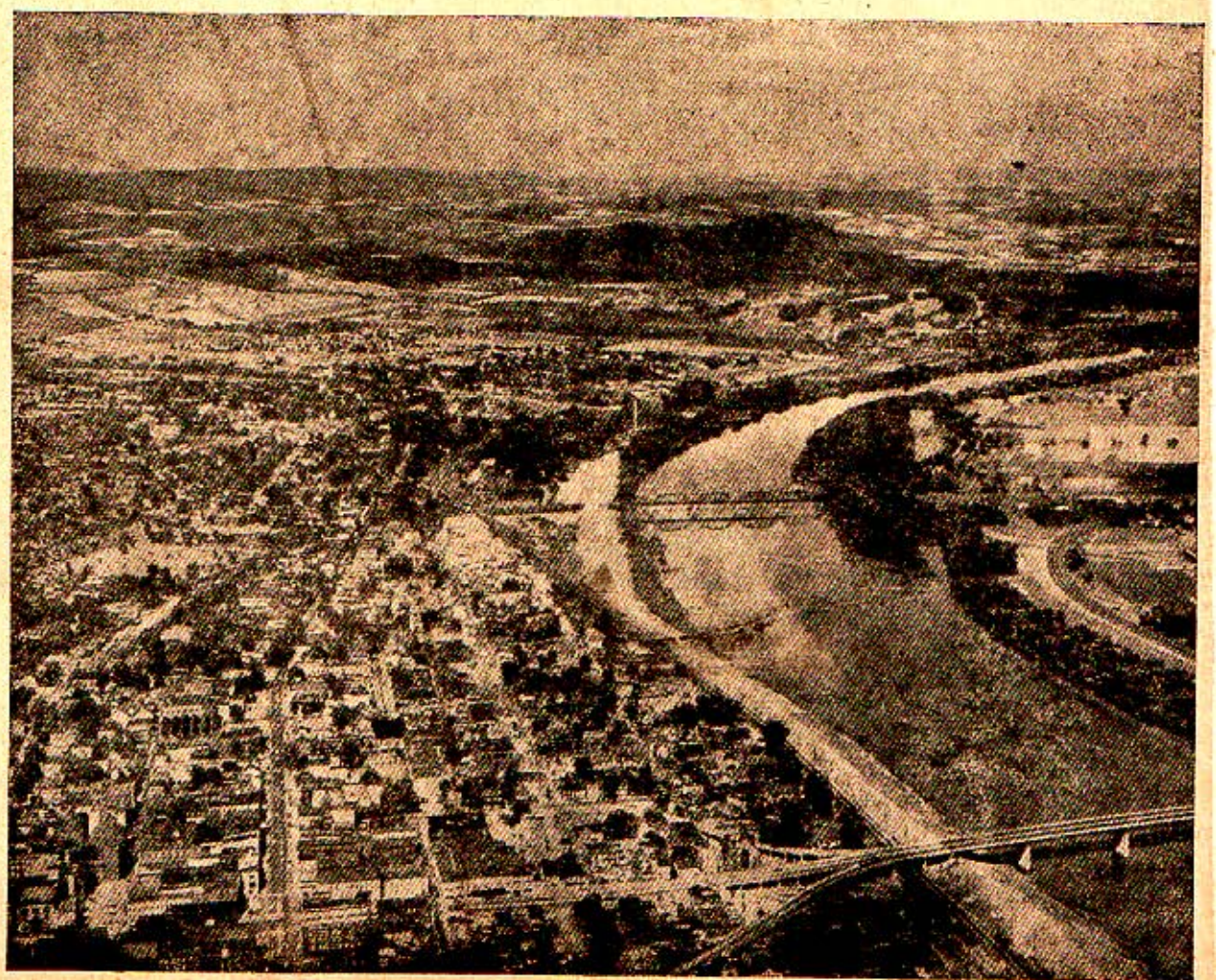


படம் 25.18 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுக்குள்ளே நகரங்களில் வசிக்கும் மக்களின் விகிதசமங் கைத்தொழில்கள் நடைபெறுகின்ற வடகீழ்ப் பாகத்திலும், கலிபோணியாவிலும், புளோரிடாவிலும் மிக உயர்வாக உள்ளது. தென் கிழக்கிலும், வடமேற்கிலும் உள்ள விவசாயப் பகுதிகளிலே நகரங்கள் உள்ள பாகங்கள் மிகக் குறைவாகவுள்ளன.

பாகம் மூன்று

புவியியலின் பண்பாட்டு அங்கங்கள்

பௌதிகப் புவியை மனிதன் பயன்படுத்துவதனால் உண்டாகும் உறுப்புக்கள்



முன்னுரை

இதுவரை புவியியல் அங்கங்களுள் இரு பெருந் தொகுதிகள் பற்றி விரிவாக ஆராயப்பட்டும், அவற்றின் பரம்பல் விவரிக்கப்பட்டும் உள்ளன. அவையாவன : (அ) இயற்கை அல்லது பௌதிக அங்கங்கள், (ஆ) மக்கட்டொகை என்பன. பௌதிகப் புவியில் வாழ்ந்து கொண்டும், அதன் மூல வளங்களைப் பயன்படுத்திக் கொண்டும் மக்கள் இருத்தலின் விளைவாக எற்படும் அங்கங்களைப் பற்றி ஆராய்தலே இனி எஞ்சியுள்ளது. இவற்றைப் பண்பாட்டு அங்கங்கள் என்பர். மக்கள் வாழ்க்கை நடாத்துவதற்கு எடுத்துக் கொள்ளப்படும் முயற்சிகளோடு தொடர்புபட்டன அனைத்தும் பண்பாட்டு அங்கங்களுள் மிக இன்றியமையாத வற்றுள் இடம் பெறுகின்றன. அவையாவன : பயிர்ச்செய்கை, பரும்படிமுறைக் கைத்தொழில்கள், வியாபாரம், என்பவற்றை உள்ளடக்கிய நிலப்பயன்பாட்டுக் கருமங்கள்.

புவியின் இயற்கை உறுப்புக்களுக்கு அமைந்துள்ளன போன்ற கவனத்தோடும், கருத்தோடும் இயைந்த ஒழுங்கு முறை, வகைப்படுத்துகை என்பன மனிதனற் படைக்கப்பெற்ற அன்றேல் பண்பாட்டு உறுப்புக்களுக்கோ அவற்றின் இயல்புகள், தோற்றங்கள் என்பவற்றிற்கோ அமையவில்லை. இயற்கை விசைகளின் விளைவாக உருவான உறுப்புக்களோடு ஒப்பிடும்பொழுது, குறைந்த ஒழுங்கு முறையினைக் கொண்ட மனிதனல் உருவாக்கப்பட்ட உறுப்புக்களை வகைப்படுத்துகையில் எற்படும் சிரமத்தை இலகுவாக ஒரு வகையிற் காண்பிக்கக் கூடியதாக இருக்கின்றது. இயற்கை விதிகள் ஆறுகளையும், காற்றுக்களையும் ஆளுமாறுபோல் மனிதர்களை ஆள்வதில்லை. பண்பாட்டு உறுப்புக்கள் மனிதரின் உள்ளங்களாலே ஆளப்படுகின்றன. அதனாலே, சூழலை முறியடிக்கவும், தம் தேவைக்கேற்ப அதைத் தமதாக்கிக் கொள்ளவும் அவர்களால் முடிகின்றது. மனிதனின் செயல்கள் யாவுமே நியாயமானவை என்று சொல்வதற்கில்லை. ஏனெனில், அவனின் உள விருப்பு வெறுப்புக்களுக்கேற்பவே அவனின் செய்கைகளும் அமைகின்றன. இதனால் இயற்கையின் வடிவங்களுக்கு உள்ள ஒழுங்கும், சீரும் மனிதன் கைப்பட்ட வேலைப்பாடுகளில் இருப்பதில்லை. பௌதிகப் புவியியல் போலல்லாது, மக்கட் புவியியல், அதன் அங்கங்களின் வகைகள், ஆராய்ச்சி என்பவற்றை உடையதாக என் விளங்குவதில்லை என்பதை அறிந்து கொள்ள மேற்கூறியன துணை புரியும். ஆனால், மக்கட் புவியியல் தொடர்புபட்ட பண்பாட்டு உறுப்புக்கள் பற்றியனவும், பிரதேசவாரியானவையுமான விளக்கங்களையே கொண்டுள்ளது.

பண்பாட்டு உறுப்புக்களோடு ஒப்பிடுகையில், பௌதிக உறுப்புக்களை மிகவும் நிறைவுடன் வகைப்படுத்தவும், பிரித்தாராயவும் இயல்வதற்கு, பௌதிக நிகழ்வுகளை வகைப்படுத்துவதிலும், பிரித்தாய்வதிலும் பெருந்தொகையான சிறப்பான புவி விஞ்ஞானத் துறைகள் ஈடுபட்டுச் செயலாற்றுவதை இரண்டாவது காரணமாகக் கூறலாம். நிலவுருவங்கள், புவிப்பொருட்கள் என்பவற்றின் இயல்புகளையும், பரம்பலையும் பற்றிப் புவிச்சரிதவியலும், புவி வெளியுருவவியலும்; மண்கள் பற்றி மண்ணியலும்; வளிமண்டல நிலைமைகள் பற்றிக் கால நிலையியலும், வளி மண்டலவியலும்; தாவர விலங்குப் பரம்பல்கள் பற்றி உயிரினவியலும் ஈடுபட்டிருக்கின்றன. இயற்கைப் புவியின் ஒவ்வோர் குறிப்பிட்ட பகுதி பற்றிய அடிப்படை விவரங்களைக் கொடுத்துதவுவதன் மூலம் ஒவ்வோர் அறிவியற்றுறையும் புவியியல் வளர்ச்சிக்குத் துணைபுரிகின்றன. ஆனால் இவற்றிற்கிணையான எவ்வித உதவிகளும், பல்வேறு சமூகவியற்றுறைகளிலிருந்து, மக்கட் புவியியலுக்குக் கிடைக்கவில்லை.

பண்பாட்டு அங்கங்கள் பற்றிக் கூறும் இந் நூலின் மூன்றும் பாகத்தின் பருமன், இயற்கை அங்கங்கள் பற்றிக் கூறும் முதற் பாகத்தின் பருமனுக்கு எவ்வகையிலும் இணையாக இல்லை என்பது தெளிவு. **முதலாம், மூன்றும் பாகங்களின் பருமன் வேறுபாடு, எவ்வித்திலும், புவியியலின் இயற்கை அங்கங்கள், பண்பாட்டு அங்கங்கள் என்பவற்றின் சார்பளவு முக்கியத்துவம் பற்றி நூலாசிரியர் கொண்டுள்ள கருத்தை வெளிக்காட்டுவதாகவில்லை.** இது பிரதானமாகக் குறிப்பிடுவது, இருவகை அங்கங்களின் இயல்புகளின் அடிப்படை வேற்றுமையும், அவற்றின் பிறப்பு, பரம்பல் என்பவை உள்ளிட்ட விடயங்களின் அடிப்படை வேற்றுமை பற்றியதுமே. கால நிலை, மண், இயற்கைத் தாவரம் என்பவற்றின் வகைகளுக்குத் தெளிவாக வரையறுக்கப்பட்ட

31—CP 5409 (3/69)

உலக அடிப்படையிலான அமைப்பு முறைகள் உண்டு. இதன் பயனுகவே, இயற்கை அங்கங் களின் பரம்பல் முறைகள் பற்றிக் கூடியவளவு நிறைவான ஆராய்ச்சி செய்ய முடிகின்றது. ஆனல் குடியிருப்புக்கள், வியாபாரம், பரும்படிமுறைக் கைத்தொழில் என்பவற்றின் வகைகளுக்கும் பயிர்ச்செய்கை வகைகளுக்குங் கூடத் தெளி வுள்ள உலக அடிப்படையிலான அமைப்பு முறைகள் இல்லே. இவ்வங்கங்களிற் பெரிதும் அவற்றின் பிரதேசத் தனித் தன்மையே மிளிர் கின்றது. இதனுற் பல்வேறு கண்டங்களிலுங் காணக்கூடிய முறையில், பொதுவான வகை கள் இவற்றில் மிக அரிதாகவே உள்ளன. எனவே, பண்பாட்டு அங்கங்கள் பற்றிய எந்த வொரு விளக்கமும், குறிப்பிட்ட விடயங்கள் பற்றியதும், பிரதேசங்கள் பற்றியதுமாகவே இருக்கவேண்டி நேரிடுகின்றது. உலகமனைத் தையும் உள்ளடக்கக் கூடிய வகைகள் பற்றிக் குறைவான விளக்கத்தையே எதிர்பார்க்கலாம். எனவே, உலக அடிப்படையில் விளக்கம் கொடுக்க வேண்டிய வகைகளுக்குத் தேவையான அளவு விரிவு, இவற்றின் விளக்கத்திற்குத் தேவைப்படு வதில்லே.

மேல்வரும் அத்தியாயங்களில் அடங்கியுள்ள மக்கட் புவியியலின் மிக இன்றியமையாத அங்கங் கள் பற்றிய விளக்கம் அத்துறையின் பொது விடயங்களேப் புவியியலில் ஆரம்பநிலேயில் உள் ளோனுக்கு அறிமுகப்படுத்த முயலுகின்றது. மனி தர் தாம் உறையும் பிரதேசங்களிற் பொறித்த உறுப்புக்களின் மிகப் பிரதான தொகுதிகள் பற் றிச் சுருக்கமான முறையில் இங்கு அவனின் கவ னத்திற்குக் கொண்டுவருகின்றது. ஒருவன் ஒரு பிரதேசத்திற் புவியியலாராய்ச்சி செய்வதாகவிருந் தால் அவன் அவதானிக்கக் கூடியதும், தேசப் படத்திலோ, குறிப்பேட்டிலோ பதித்துக் கொள் ளக் கூடியதுமான பௌதிக இயல்புகளோடு இயைந்தவற்றுடன் மற்றும் பல விடயங்களேயும் இது குறிப்பிடுகின்றது. முழுப் புவிக்கோ, அன்றி அதன் ஏதாவதொரு பகுதிக்கோ உரிய மக்கட் புவியியலே விவரிக்க எவ்வித முயற்சியும் எடுக் கப்படவில்லே. எனவே, மனிதப் புவியியற்றுறை முழுவதையும் விளக்குவதை விட்டு, நிலப்பயன் பாட்டினதும், பொருட் பண்பாட்டினதும் வகை களுக்கு மட்டுமே இங்கு சிறப்பிடம் அளிக்கப்பட் டுள்ளது. மேலும், நிலப்பயன்பாட்டின் பல்வேறு வகைகளேயும், அவற்றுடன் தொடர்புபட்ட பண் பாட்டு உறுப்புக்களேயும் விளக்கும் பொழுது அது பொருத்தமாகவும், தருக்க நெறிக்குட்பட்டதாக வும் அமைய வேண்டுமென்பதைக் கூடத் கருத் திற் கொள்ளவில்லே. பயிர்ச்செய்கை, பரும்படி முறைக் கைத்தொழில் என்பவற்றை ஆராய்ந்த வகையில் சுரங்கமறுத்தல், வேட்டையாடுதல், மீன் பிடித்தல், பொறி வைத்து உரோம விலங்குகளேப் பிடித்தல் ஆகிய அழித்துப் பயன்பெறுதொழி ல்கள் பற்றி, மூன்றும் பாகத்திலே, தனித் தனி அத்தியாயங்கள் அமைத்து ஆராயப்பட வில்லே. முக்கியத்துவங் குறைந்த இத்தொழில் கள் பற்றிய விளக்கங்கள் முதற் பாகத்திலுள்ள சில அத்தியாயங்களிற் போதுமானவளவு சேர்க் கப்பட்டுள்ளன.

அத்தியாயம் 26

குடியிருப்புக்கள்

26.1 வரைவிலக்கணம். குடியிருப்பு என்னும் பதம் வதிவிட அலகுகளாக்கப்பட்ட மக்களின் தொகுதிகளையும், அவற்றுடன் குடியிருப்பாளர் களுக்கு உதவும் வீடுகள், தெருக்கள் போன்ற வசதிகளையுங் குறிக்கின்றது. இப்பிரிவுகள், அயோவாப் பிரேரிப் பகுதியிற் காணப்படும் எளிமையானதும், தனித்து நிற்பதும், ஒரு குடும்பத்தைக் கொண்டதுமான பண்ணை மனைகளிலிருந்து நியூயோக்கு, சிக்காகோ போன்ற பெருந் தலைநகர்க் குடியிருப்புக்கள் வரை, பருமனிலும், அடர்த்தியிலும் ஒன்றிற்கொன்று வேறுபடுகின்றன. பெருநகர்க் குடியிருப்பு, பண்ணை மனைகள் ஆகியவற்றில், குடியிருப்பு அலகு என்பது ஓர் ஒழுங்கு படுத்தப்பட்ட மக்கட்குழுவையும், மற்றும் அவர்கள் வசிப்பதற்கும் வேறு உபயோகங்களுக்குமான கட்டடங்களையும், அவர்கள் போக்குவரவு செய்வதற்கான பாதைகள், தெருக்கள் என்பவற்றையுங் குறிக்கின்றது.

குடியிருப்புப் புவியியல், மன்பதைப் புவியியலுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளது. குடியிருப்புப் பிரிவின் பருமன், ஒவ்வொன்றிற்கு மிடையிலுள்ள தூரம், ஒழுங்கு முறை என்பவற்றின் மூலமே மன்பதைப் பரம்பலின் இறுதி விவரங்கள் வெளிப்படுத்தப்படுகின்றன. மேலும், குடியிருப்புக்களும் மற்றும் வசதிகளுங் குறிப்பிட்ட நோக்கங்களுக்காகவே உருவாக்கப்பட்டமையினால், குடியிருப்புக்கள் தொழிலோடியைந்த கருத்தையுங் கொண்டுள்ளன. இதன் பயனாக, அவற்றின் வெளியுறுப்புக்கள், அவை உருவாக்கப்பட்ட காலத்திலுள்ள குடிகளின் தொகையையும் அவற்றின் இயல்புகளையுங் காட்டுவனவாக அமைந்துள்ளன. அவர்களின் பொருளாதார நிலை, சிற்ப வேலைப்பாடுகள், பண்பாடு ஆகியவற்றையும் பொதுவாக அவை காட்டுகின்றன. கடந்த காலப் புவியியலை அறிவதற்கு முயலும் வரலாற்றுப் புவியியலாளருக்கு, மிக இன்றியமையாதனவும், உடனுக்குடன் அவதானிக்கக் கூடியவையுமான தரவுகளைக் கொடுத்துதவுவதன் மூலம், குடியிருப்புக்கள் பெருந் துணை புரிகின்றன.

குடியிருப்பு வகைகள் பற்றி, அவை உலகம் முழுவதிலும் பரம்பியுள்ள (முறையையும், அவ்வாறு பரம்பியமைக்கு அடிப்படையாகவுள்ள) கொள்கைகளையும் அநுசரித்து நிறைவான விளக்கமொன்றை எழுதுவதற்குப் போதிய அளவில் நம்பத் தகுந்த விவரங்கள் தற்காலத்திற் கிடைப்பதில்லை. புவியியலின் இந்த அங்கம் மிக முக்கியமானது. ஆகையினால், மேல்வருஞ் சுருக்கமான ஆராய்ச்சி, ஒருசில குறிப்பிட்ட பிரதேசங்களின் குடியிருப்பு வகைகளையும், அவற்றின் இயல்புகளையும் பற்றியதாகவே அமைய வேண்டியிருக்கிறது. அத்துடன் அவை பற்றிய விளக்கமும் குறிப்புரை முறையிலேயே அமையும். உலக அடிப்படையில் இவற்றை வகைகளாகப் பிரித்துக் காட்டவோ, அவ்வகைகளின் பரம்பலைத் தேசப் படத்திற் குறித்துக் காட்டவோ இன்னும் இயலவில்லை. ஆனால், காலநிலை, தாவரம், மண்கள், பயிர்ச்செய்கை போன்ற வேறு சில புவியியல் விடயங்களுக்கு இவ்வாறு செய்யப்பட்டிருப்பதை இந்நூலிற் காணலாம்.

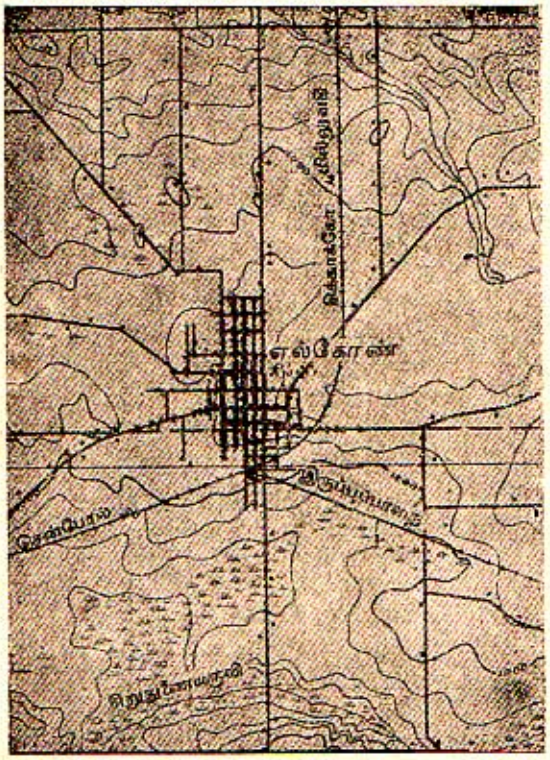
குடியிருப்பு வகைகள்

26.2 குடியிருப்புக்களின் இரு பிரதம வகைகள். பருமன், செய்தொழில் ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு, குடியிருப்புக்களில் இரு பெரும் பிரிவுகளைக் கவனிக்கலாம்: அவையாவன (அ) **தனிமையான** அன்றேல் **பரம்பிய** வகை. இவ்வகையிலே தனிக் குடும்பம் வதியும் மனையகமே முக்கியமான குவியமாக இருப்பது. அமெரிக்கப் பண்ணை மனையகத்தை இதற்கு உதாரணமாகக் கூறலாம்; (ஆ) **மையஞ்சார்** வகை; இங்கு இல்லங்கள் பல ஒன்று சேர்ந்து காணப்படும். இவற்றுடன் பல்வேறு கட்டடங்களுஞ் சேர்ந்திருக்கும் (படம் 26.1). மையஞ்சார் குடியிருப்புக்கள், அவற்றின் பருமன், அங்கு, நடைபெறுந் தொழில் வகைகள் என்பனவற்றைப் பொறுத்துப் பல்வேறு பெயர்களால் அழைக்கப் படுகின்றன. சிற்றூர்கள், கிராமங்கள், நகரங்கள், பட்டினங்கள் ஆகியவையே இவை. இவையனைத்

திலுங் கண்ணுக்குக் கவர்ச்சிகரமாகத் தோன்றும் இரு முக்கிய தோற்றங்கள், எப்பொழுதுமே ஆங்குள்ள **கட்டடங்களுந் தெருக்களுமே.** தத்தந் தேவைகளை நிறைவேற்றும் பொருட்டே மக்கள் இக்கட்டடங்களையுந் தெருக்களையும் அமைத்தார்கள். அத்தோடு, சமூதாய, பொருளாதார அலகுகளாகவும் அவர்கள் செயலாற்றுகின்றனர். அவர்களே குடியிருப்புக்களுட் காணக்கூடிய இயக்கத்துக்குரிய உறுப்புக்களாவர்.

பரம்பிய குடியிருப்புக்கள்

26.3 பரம்பிய குடியிருப்புக்களின் பண்பும் நயங்களும். பரம்பிய குடியிருப்புப் பெரும்பாலும் பயிர்ச்செய்கைத் தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ள பகுதிகளுக்குரியதாக இருக்கின்றது. இங்குள்ள இல்லத்தில் ஒரு குடும்பம் மட்டுமே வதிவதோடு, அது



படம் 26.1 மைஞ்சார் குடியிருப்புக்களையும் பரம்பிய குடியிருப்புக்களையும் காட்டுகின்றது. உலிஸ்கொன்மின் என்னும் இடத்திலுள்ள சந்தை நகர் ஒன்று, தவித்தவியாகவுள்ள பண்ணை மனைகளாற் சூழப்பட்டுள்ளது. பின்னையன சிறு கறுப்புச் சதுரங்களாற் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

தனிமையாக, மற்றையவற்றிலிருந்து தொலைவில் அமைந்துள்ளது. உலகின் சில பகுதிகளில், வேட்டையாடுவோர், உரோம விலங்கு தடமிடுவோர், மீனவர், சுரங்கமறுப்போர் ஆகியோரும் நாட்டுப் புறத்திலுள்ள திறந்த வெளிகளில் வசிப்பிடங்களை அமைத்து வாழ்வர். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் பயிர்ச்செய்கையில் ஈடுபடாதோரின் இல்லங்கள் பல, கிராமப் பகுதிகள் அனைத்திலுஞ் சிதறுண்டு இடப்பதைக் காணலாம். ஆயினும், உலகம் முழுவதையும் எடுத்துப்பார்க்கும்போது, பயிரிடுவோனே, அதிகமாக நாட்டுப்புறத் திறந்த வெளிக் குடியிருப்பாளனாகத் திகழ்கின்றான். இந்த அளவிற்குப் பரம்பிய குடியிருப்புப் பிரிவும், பண்ணை மனையும் ஒத்த கருத்துடையனவாக இருக்கின்றன.

பரம்பிய குடியிருப்பின் விசேட தன்மை, குடியிருப்புப் பிரிவின் மிகச் சிறிய பருமனேயாகும் அஃதாவது, தனிமையிலும் அந்தரங்கத்திலும் அமைந்துள்ள குடும்பமே குறிப்பிடப்படுகிறது. இத்தகைய தனிமை வாழ்வு உளவியல், பொருளாதாரம் ஆகியவற்றைப் பொறுத்த மட்டில் மக்களைத் தனிமையாக்குகின்றது. நாட்டுப்புறத்திலுள்ள திறந்த வெளிகளில் அமைந்துள்ள குடியிருப்பு முறையில் நிறைகளுங் குறைகளும் இருக்கத்தான் செய்கின்றன. நிறைகள் யாவும் முக்கியமாகப் பொருளாதாரத்தோடு சம்பந்தப்பட்டவை.குறைகளோ சமுதாயத்தோடு தொடர்பானவையாக இருக்கின்றன. அடக்கமானதும், ஒரு முகப்படுத்தப்பட்டதுமான பண்ணையிலே தன்னந்தனியாக நிற்கும் பண்ணை மனையில் வசிப்போர் வேலைத் தலத்திலும், வேளாண்மை நிலங்களுக்குந் தாம் வளர்க்கும் விலங்குகளுக்கும் அணித்தாகவும் வசிக்கிறார்கள். இது, பொருளாதாரத்தைப் பொறுத்த மட்டில் நன்மை அளிக்கக்கூடியது. இல்லத்திற்கும் வயல் நிலத்திற்கும் இடையேயுள்ள தூரத்தைக் கடப்பதால் எற்படுங் காலதாமதம் இங்கு ஏற்படாது. ஆனால், பயிர்செய்வோன் ஒரு கிராமக் குடியிருப்பாளனாக இருந்தால் இவ்வாறாக இடையிலுள்ள தூரத்தைக் கடப்பதால் நேரம் வீணாகின்றது. இருப்பிடத்திலிருந்து சற்றுத் தொலைவிலேயே அவனின் வயல் நிலங்கள் பரவலாகக் காணப்படும். மற்றைய விவசாயிகளுடன், ஒரு கிராமத்திற் சேர்ந்து வாழ வேண்டியிருத்தலாலும், கிராமம் முழுவதற்குமாக மேற்கொள்ளப்படும் முறைகளை அனுசரித்தே சூழவுள்ள வயல் நிலங்களில் வேலை செய்ய வேண்டியிருத்தலாலுங் கிராமக் குடியிருப்பாளன் பல கட்டுப்பாடுகளுக்கு அடங்கியே வாழ

வேண்டியிருக்கின்றது. ஆனால், இத்தகைய கட்டுப்பாடுகள் எதுவும் தனியான பண்ணை மனை விவசாயிக்கு இல்லை. தனது தோட்ட நிருவாக முறைகளைப் பொறுத்தமட்டில் அவன் கூடிய வளவு சுதந்திரமாகவே திகழ்கின்றான். மற்றையோர்களால் உருவாக்கப்பெற்ற முறைகளை, அவன் ஏற்றுக்கொள்ளவேண்டிய நிர்ப்பந்தங் கிடையாது. எனவே, சுறுசுறுப்புங் திறமையும் மிக்க விவசாயி, ஆர்வங் குறைந்த அயலார்களிலும் பார்க்கக் கூடியவளவில் தலைதூக்கி முன்னேற வாய்ப்பேற்படுகின்றது. தனியொருவனின் ஊக்கத்திற்கும், உழைப்பிற்கும் முழுச் சுதந்திரம் அளிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதனாற் பண்ணைக் குடிகளின் முன்னேற்றம் ஒரே அளவில் இருக்க வேண்டியதில்லை. மந்த நிலை உண்டாதலுங் குறைவு.

நாட்டுப்புறத்திலுள்ள திறந்த வெளிக் குடியிருப்புக்களிற் காணப்படும் பொருளாதார நிறைவுகளிலும் பார்க்கக் கூடியவளவில் அங்கு சமுதாயக் குறைகள் மலிந்து கிடக்கின்றன எனப் பலர் வாதிக்கலாம். தோட்டக் கிராமங்களை விட்டுப் பரம்பிய குடியிருப்பு முறையை மேற்கொள்ளுவதினால் எவ்வளவு பொருளாதார முன்னேற்றங்களை அடையக்கூடியதாக இருந்தபோதிலும், அவை யாவும், பல முக்கியமான சமூக மதிப்புக்களை இழந்தே அடையப் பெறலாமென அவர்கள் கருதுகிறார்கள். பரவலாகப் பரந்துள்ள பண்ணை மனைகளில் விவசாயக் குடும்பங்கள் தனிமையிலும், ஏகாந்தத்திலும் வாழும்பொழுது, கிராமக் கூட்டுப் பயிர்ச்செய்கை முறைகளால் உருவாக்கப்பட்டுள்ள அயலவருடன் உடனிருந்து வாழும் பண்பும், கட்டுக்கோப்பும், பலமும் பெரிதுங் குன்றிவிடுகின்றன.

தோட்டக் கிராமத்திற் காணக்கூடிய பிணைப்பும், நல்லிணக்கமும், கூட்டுறவும் கொண்ட வாழ்க்கை முறை, பல மக்களின் வாழ்வில் தாமோர் இன்றியமையாத அங்கத்தை வகிப்பதாய உள்ளுணர்வு என்பன பண்ணை மனைகளில் இல்லையென்றுதான் கூறல் வேண்டும். மேலும், அமெரிக்கப் பண்ணைக்காரனின் ஒரே அயலவர் மறைய பண்ணைக்காரர்கள் மட்டுமே. அவர்களுந் தூரத் தூரவாக வசிக்கிறார்கள். அவனின் தொழிலையே அவர்களும் மேற்கொள்ளுகிறார்கள். இதனால் பொருளாதார சமுதாயத் துறைகளில் ஒருவரில் ஒருவர் தங்கி வாழும் நிலை குன்றிவிட நேரிடுகின்றது. ஆனால், ஒரு தோட்டக் கிராமத்தில் வாழும் பல்வேறு வகுப்பினர் மத்தியில் தொழிற் பிரிப்பு முறை இருந்து வருவதால், ஒருவரில் ஒருவர் சார்ந்து வாழ நேரிடுகின்றது.

விவசாயி தன்னந்தனியாகவே நெடுநேரம் பாடுபட்டு உழைக்கவேண்டியிருத்தல் நாட்டுப் புறத் திறந்தவெளிக் குடியிருப்பு வாழ்க்கையிலுள்ள இன்னொரு சமூகக் குறைபாடாகும். தன்னைபொத்தவர்களின் துணையின்றித் தனியாக நெடு நேரத்திற்கு அவர் செய்யும் வேலை சலிப்பையே அளிக்கும். ஆனால், கூட்டாகவோ, குழுவாகவோ சேர்ந்துதான் கிராமங்களிற் பெரும் பாலான தோட்ட வேலைகளைச் செய்வர். இக் கூட்டுத் தொழில் முறையால், மிகக் கடின வேலையைக்கூட, வெகு எளிதாக விளையாட்டாக எண்ணிச் செய்து முடித்துவிடலாம். சலிப்புத் தன்மைக்கு இடமேயில்லாமற் போய்விடுகின்றது. சூடு மிதித்தல், பண்டமிடுதல் ஆகியன நடைபெறுங் காலத்தில், இவ்வாறுக மக்கள் ஒன்று சேர்ந்து செயலாற்றுகையினாற் பெறப்படுஞ் சிரமக் குறைப்பு அமெரிக்கத் தோட்டத்தில், செவ்வனே அறியக் கூடியதாக இருக்கிறது.

26.4 தோற்றமும் பரம்பலும். பரம்பிய குடியிருப்பின் தோற்றத்தைப் பற்றிய வரலாற்றுக் குறிப்பு அவ்வளவு தெளிவாக இல்லை. ஆனாலும், இங்கிலாந்தின் திறந்த வெளி வயல் நிலங்கள் அடைப்புக்களாக்கப்படுவதற்கு முன்னர், கிராமக் குடியிருப்பு வகையே அதிகமாகக் காணப்பட்ட பயிர்ச்செய்கைக் குடியிருப்புவகை என்பதை ஆதரிக்கச் சான்றுகள் உள்ளன. இந்நிகழ்ச்சிக்கு முன்னர், விவசாயிகள் கிராமங்களிலேயே வாழ்ந்து வந்திருக்கிறார்கள். வயல் வெளிகளை அடைப்புக்களாக்க முயன்ற இயக்கங்களும், அதன் பயனாக ஆங்கிலேயரின் பயிர்ச்செய்கைக் கிராமங்கள் சிதைவு பெற்றமையும், 1485–1560, 1760–1820 ஆகிய இரு காலப் பிரிவுகளுக்குள்ளும் நடைபெற்றிருக்கின்றன. திறன் மிகுந்த, சிக்கனமான வேளாண்மை முறைகளை மேற்கொள்ளுவதற்காகவே இந்நிலை மேலும் வளர்ந்தது. பரவலான வயல் நிலங்களும், இன்னும் பல நிலங்கள் எல்லோருக்கும் பொதுச் சொத்தாகவும் உள்ள விவசாயக் குடிகள் வாழுங் கிராமங்களிற் சிறந்த முறைகளைக் கையாள்வது சாத்தியமில்லை. உலகின் வேறு பகுதிகளிலும் பரம்பிய குடியிருப்புக்கள் பரவுவதற்கு இதே நிலைமைகளே காரணமாக இருந்தன.

தற்காலத்தில், வயல் நிலங்களின் மத்தியில் தனியாக அமைக்கப்பட்டுள்ள பண்ணை மனையைக் கொண்ட நாட்டுப் புறத் திறந்த வெளிக் குடியிருப்பு வகையே, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலுள்ள ஊர்ப்புறங்களிலும், கனடாவின் பயிர்ச்

செய்கை வலயத்திலும் காணக்கூடியதாக இருக்கின்றது. குவிந்த கிராமக் குடியிருப்புக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் உதாரணம் பார்க்க வேண்டுமேயானால், யூட்டா மாகாணத்திலுள்ள மோமன் பிரதேசத்தில் மட்டுமே இருக்கக் காணலாம்.

ஆங்கிலோ–அமெரிக்காவிற்கு வெளியேயுள்ள நாடுகளான அவுஸ்திரேலியா, நியூசீலாந்து என்பனவற்றிலும், ஐரோப்பாவிலுள்ள கந்தினேவிய நாடுகள், சிறிய போற்றிக்கு நாடுகள், பிரித்தானிய தீவுகள் ஆகியவற்றிலும், தென்னமெரிக்காவிலுள்ள ஆசெந்தீனு, உருகுவே என்பவற்றிலும் பரம்பிய ஊர்ப்புறக் குடியிருப்பைச் சிறப்பாகக் காணலாம். மெச்சிக்கோ, கோத்தா இரிக்கா, மேற்குப் பனுமா ஆகியவற்றின் உயர்நிலப் பிரதேசங்கள்; வெனேசுவெலா, கொலம்பியா ஆகிய இடங்களைச் சேர்ந்த ஒறினோக்கோத் தாழ் நிலங்கள்; வெனேசுவெலாவின் மராக்கைபோ வரித் தாழ்நிலம், தென் போத்துக்கல், மேற்குப் பிரான்சு, மத்திய ஐரோப்பாவின் உயர் நிலப் பகுதிகள், வட யப்பான், வட மஞ்சூரியா சீனுவின் செக்குவான் மாகாணம், தென் ஆபிரிக்காவிலும் கிழக்கு ஆபிரிக்காவிலும் உள்ள உயர் நிலங்களிற் சிற்சில பகுதிகள் என்பன பரம்பிய குடியிருப்புக்களைச் சிறிய அளவிலோ, மிகக் குறைவாகவோ கொண்ட பிரதேசங்களாகும்.

26.5 பரம்பிய குடியிருப்புக்குரிய காரணங்கள். முந்திய பந்தியில் விவரிக்கப்பட்டுள்ள பரம்பிய குடியிருப்பின் உலகப் பரம்பல் முறை பற்றிய தருக்க அடிப்படையான விளக்கத்தைக் காண்பதற்கு ஏராளமான முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டும், அதிக வெற்றி கிட்டவில்லை. இவ்வகைக் குடியிருப்புக்கள் தோன்றுவதற்கான காரணங்கள் பிரதேசத்துக்குப் பிரதேசம் வேறுபடுகின்றன. மிக அண்மைக் காலத்திற் குடியேறிய நாடுகளான அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், கனடா, அவுஸ்திரேலியா, ஆசெந்தீனு ஆகியவற்றில் மலிவான நிலம் ஏராளமாகக் கிடைத்தமையும், அதன் விளைவாகப் பெருந் தோட்டங்கள் தோன்றினமையுமே, அவ்விடங்களிலே தனித் தனியான பண்ணை மனைகள் அமைப்பதற்குத் தலையாய ஏதுக்களாக இருந்திருக்க வேண்டும். பல நூற்றுக்கணக்கான ஏக்கர் பயிர்ச் செய்கை நிலம் முழுவதும் ஒன்றுக ஒரேயிடத்தில் இருக்கும் பகுதிகளிற் கிராமக் குடியிருப்புக் காணப்படுமேயானால் அங்கு பல சிரமங்கள் ஏற்படும். இங்கு, இருப்பிடங்களுக்கும், வயல் நிலங்களுக்குஞ் சென்று திரும்புவதிலே காலச் செலவும், சத்திச் செலவும் எவ்வளவோ உண்டாகும். எனினும், சைபீரியாவின் இலேதுளிர் காலக் கோதுமை வலயத்தில் வாழும் இரசியக் குடிகள் குறிப்பாகக் கிராமங்களிலேயே வாழ்கின்றார்கள். புதியதும், ஏராளமான நிலம் கிடைக்கக் கூடியதுமான பிரதேசத்திற் கூட ஒருமித்துக் குழுமி வாழும் நிலை, ஐரோப்பிய இரசியாவில் மையஞ்சார் குடியிருப்பின் செல்வாக்கைத் தெரிவிப்பதாகத் தோனறுகிறது.

26.6 இயற்கை ஏதுக்கள். உலகின் சில பகுதிகளில் இயற்கை ஏதுக்களுக்கும், குறிப்பாக மேற்பரப்பின் வடிவமைப்புக்கும், குடியிருப்பு வகைக்கும் ஓரளவு தொடர்பு இருப்பதாகத் தோன்றுகிறது. நில மேற்பரப்பினது கரடுமுரடான தன்மைக்கு நேர் விகிதத்தில் பரம்பல் அதிகரித்துச் செல்லுகின்றதென ஐரோப்பிய எழுத்தாளர்கள் பலர் அவதானித்திருக்கின்றனர். இன்னொரு வகையிற் கூறினால், தனித்த பண்ணை மனைகள் பெரிதுங் குன்றடர்ந்த பிரதேசங்களுக்குரியன. நெருக்கமான கிராமக் குடியிருப்புக்கள் பெரும்பாலும் சமவெளிகளிலே விருத்தியாகியுள்ளன. யப்பானைப் பொறுத்தமட்டில் இக்கூற்று மிகவும் பொருத்தமானது. இதே போல, இத்தகைய தொடர்பு முறையைச் சுவிற்சலாந்து, சேர்மனி, தென் மேற்குப் போலந்து, ஒஸ்திரியா, அங்கேரி, சிலவாக்கியா போன்ற நாடுகளிலும் அவதானிக்கலாம். தென் ஐரோப்பாவிலே தினுறிக்கு அல்பிசு, காப்பேதியன் ஆகிய பகுதிகள் ஐதான நாட்டுப்புறக் குடியிருப்புக்கு முக்கிய இடங்களாகும்.

அவ்வவ்விடங்களின் பௌதிக இயல்புகளிலேயே ஓரளவிற்கு இவ்விளக்கந் தங்கியுள்ளது. இதன் முழுத் தன்மையும் மூல வளங்கள் பரவலாக அமைவதற்கு ஏதுவாகின்றது. மூல வளங்களாவன விளை நிலம், நீர், காட்சிகளையுடைய இயற்கையான அமைவிடம் என்பனவாகும். "தரைத்தோற்றம், மண், நீரியல் ஆகியன பிரிவுற்று இருத்தலின் விளைவாக விளை நிலமும் பிரிபட்டு இருக்கும் இடங்களிற் பரந்துபட்ட குடித் தொகுதிகள் இருத்தல் ஏற்றதாகும். ஒரே சீரான, பரந்த பயன்பாட்டிற்கு இடமளிக்கக் கூடியதாகத் தொடர்பாக அமைந்துள்ள விளைநிலங்களைக் கொண்ட பகுதிகளில், அவற்றிற்கே உரித்தான குவிந்த கிராமக் குடியிருப்பைக் காணலாம்" என்று எழுதுகிறார், விடால் டீலாபிளாசு. வெட்டுண்ட பிர

தேசங்களிலுஞ் சரிவு கூடுதலாகவுள்ள பகுதிகளி லும், வேளாண்மை செய்யக் கூடிய நிலம் ஆங் காங்கு துண்டு துண்டாக்கப்பட்டிருப்பதால் அவை அளவிற் சிறியனவாகவே இருக்கும். இந்நிலை யில், ஒருசில பண்ணை மனைகளைத் தவிர, இங்கு அதற்கு மேற்கொண்டு ஆதரவு நல்க முடியாம லிருக்கின்றது. குடியானவர்கள், மற்றைய மூல வளங்களான மேய்ச்சனிலங்கள், காடுகள் என்ப னவற்றையே பயன்படுத்த வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகின்றது. இவற்றிற்குப் பரந்த நிலப்பரப்பே தேவைப்படுகின்றது.

நாட்டுப்புறக் குடியிருப்பு வகைக்கும், தரைத் தோற்றத்திற்குமுள்ள தொடர்பு பற்றி மேற் கூறப்பட்ட பொது விதி உலகம் அனைத்திற்கும் பொருந்துவதாகவில்லை என்பதை இங்கு குறிப் பிடவேண்டியிருக்கின்றது. உலகின் குன்றடர்ந்த பல பிரதேசங்களிலே தோட்டக் கிராமங்கள் காணப் படுகின்றன. எனினும், இரு வகை நாட்டுப்புறக் குடியிருப்புக்களும் உள்ள பிரதேசங்களில், குன் றடர்ந்த பகுதிக்குரிய குடியிருப்பு வகையாகவி ருப்பது தனித்தனியாகவுள்ள பண்ணை மனைகளே.

தொடராகக் காணப்படும் வீளைநிலங்களின் அளவைக் கட்டுப்படுத்தி, அதனுற் பரம்பிய குடியிருப்புக்குச் சாதகமாக அமைகின்றனவான, தரைத்தோற்றத்தைப் போன்ற, இன்னுஞ் சில இயற்கை ஏதுக்களுஞ் செயலாற்றுவதாக அறி யக்கிடக்கிறது. நீர் பற்றுக்குறை, சேற்றுநிலங் கள், காடுகள், பனியோடைக் கற்குவைகள், வளமற்ற மண்கள் என்பன இத்தகைய சில பாதகமான ஏதுக்களாகும். உதாரணமாகப் போலந்தில், வளமற்ற மண், சேற்று நிலங் கள், மணற் குன்றுகள் ஆகியன உள்ள பகுதிகளில் நாட்டுப் புறத் திறந்தவெளிக் குடியி ருப்புக்களே இருந்திருக்க வேண்டும் எனக் கரு தப்படுகிறது. இங்கிலாந்திலுள்ள சிறப்சயரில் வளங் கொழிக்கும் வண்டல் மண் அற்ற அடர்ந்த காட் டுப் பகுதிகள் தவிர்ந்த ஏனைய இடங்களிலே கிரா மங்கள் காணப்படுகின்றன. சேர்மனியிலும், பின் னிலாந்திலும் வளமற்ற மண் பிரதேசத்திற்கும் பரம்பற் குடியிருப்புக்குஞ் சிறிது தொடர்பு இருப்ப தாகத் தெரிகிறது. தரைகீழ் நீர் நிறையக் கிடைப்பதால், பிளான்டேர்சில் பரம்பற் குடி யிருப்புச் சாத்தியமாகின்றது. இரசியாவின் சில பகுதிகளிலும், தென் பெல்சியத்திலும் நீர் கிடைக்குமிடங்கள் குறைவாகவிருத்தலால் நாட்டுப் புறப் பரம்பற் குடியிருப்புக்கள் பரந்து காணப் படுவதில்லை.

26.7 பண்பாட்டு ஏதுக்கள். உலகக் குடியிருப்பு வகைகளின் தற்போதைய அமைப்பு முறையினைப் பாதிப்பதிற் பொருளாதார வகையும், வரலாற்று மாறுதல்களுங் கூடக் கருவிகளாயமைந்துள்ளன. ஐரோப்பாவில் ஆயர்வேளாண்மையும், மந்தை யிடமாற்றலும் முக்கியத்துவம் பெறும் பிரதேசங் களிற் பரம்பிய குடியிருப்புக்களே பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன. மேய்ச்சலுக்கு மட்டுமே பயன் படுத்தப்படும் உவேல்சு, யோட்சயர் ஆகிய இடங் களிலுள்ள கரம்பை நிலங்கள், கிராமக் குடியிருப் பின் ஆதிக்கத்திலுள்ள பெரும் பிரதேசங் களுக்குள்ளேயே பரம்பிய குடியிருப்புக்களைக் கொண்ட தீவுகளாகக் காட்சி தருகின்றன. சுவிற்சலாந்து, ஒஸ்திரியா, நோவே ஆகிய இடங்களிலுள்ள உயர் நிலங்களிற் குறிப்பிட்ட பருவ காலத்தில் மந்தை மேய்ப்போர் வந்து குடியேறுவர். பரவலாகக் காணப்படும் மரக் குடிசைகளிலோ, ஆம்கற் என்னும் குடிசை களிலோ அவர்கள் வாழ்வர். இலாப்பிய ஆயர் கள் மாரி காலத்தைத் தவிர்ந்த ஏனைய காலங் களிற் பரம்பிய முறையிலேயே வசிப்பதாகத் தெரிகிறது. மாரி காலத்திற் சிற்றூர்களிற் சென்று குழுமியோ அன்றேல் விவசாயிகளுடன் சேர்ந்து அன்னூர்களின் இல்லங்களிலோ வாழ்வர்.

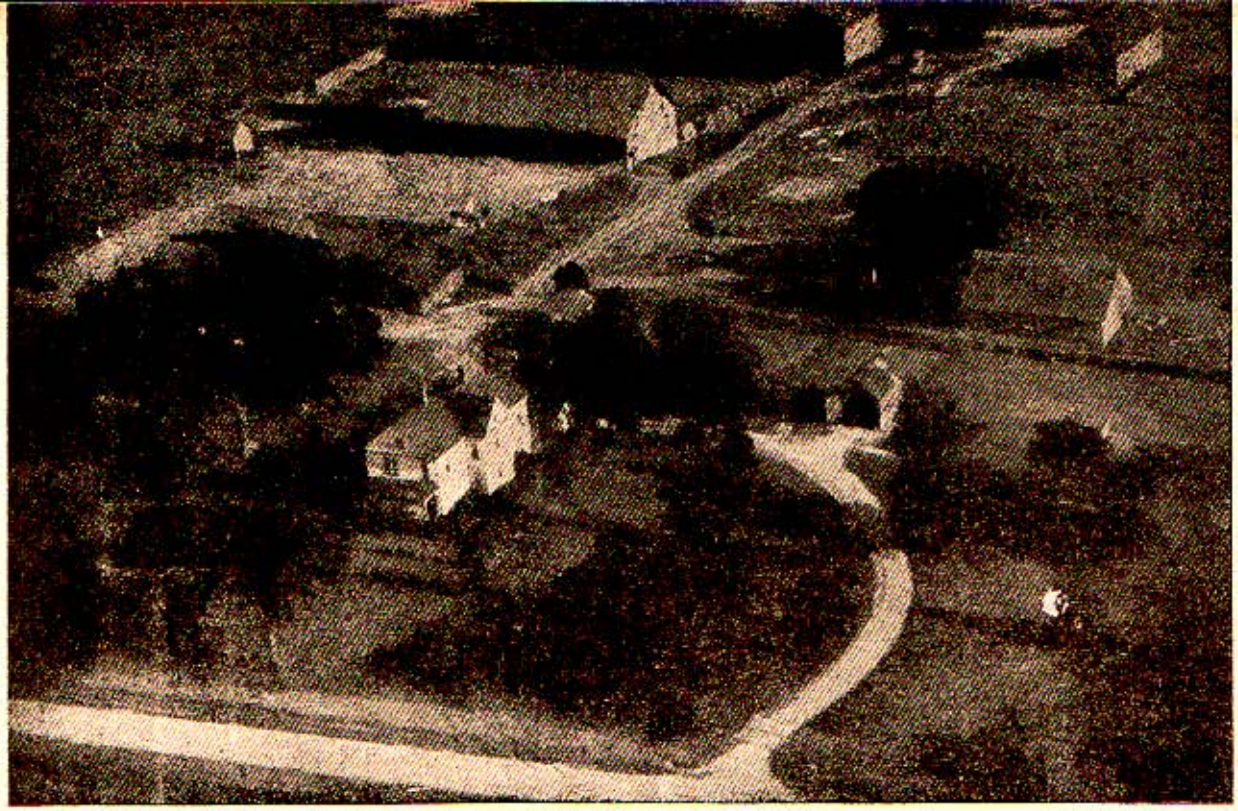
பகையைக் கொண்ட அயலார்களிடமிருந்து தம் மைப் பாதுகாத்துக் கொள்வதற்காகவே அந்தக் காலத்தில், விவசாயிகள் கிராமங்களிற் குழுமி வாழ்ந்தார்கள் எனலாம். இவ்வாறான கிராமங் களில் அவர்களின் உயிர்களுக்கும், உடமைகளுக் குந் தக்க பாதுகாப்புக் கிடைக்கும். பாதுகாப்புத் தேவைகள் குறைந்து கொண்டே செல்ல, பரவ லான நாட்டுப்புறத் தனிக் குடியிருப்புக்கள் பெரு கிக் கொண்டு வந்தன. மானிய முறையின் வீழ்ச் சியும் அதன் பயனுக அடிமைகள் விடுதலை பெற் றமையும், கூட்டு முறையிலிருந்து தனியாருக்கு நிலவுரிமை மாறியமையும் தோட்டக் கிராமங்கள் மறைந்து அதே வேளையில் தனித்தனியான பண்ணை மனைகள் பெருகுவதற்குச் சாதகமாய் அமைந்தன. கைத்தொழிற் புரட்சியும் கொண்டு செல்லல் முறையைச் சீர்திருத்தமும் வர்த்தகப் பயிர்ச்செய்கையின் வளர்ச்சியும் இதேபோன்ற விளைவை உண்டுபண்ணின. போலந்து, செக்கோ சிலவாக்கியா, அங்கேரி ஆகிய நாடுகளிலும் பிற நாடுகளிலும் அண்மைக் காலத்து விவசாய இயக் கங்களின் விளைவாகப் பெருந் தோட்டங்கள் கூலக் கப்பெற்றுப் பயிரிடுவோர்களுக்குப் பகிர்ந்தளிக் கப்பட்டன. இவ்வியக்கங்கள், மேலும் பரம்பிய முறைக் குடியிருப்புக்கு வழி கோலியிருக்கின்றன.

ஐரோப்பாவிற் கைத்தொழிற் புரட்சிக்குப் பின், குடிப்பெருக்கம் விரைவாக ஏற்பட்டது. இதனாலே, கிடைக்கும் பயிர்ச்செய்கை நிலங்களில், தனித் தனிக் குடும்பங்கள் குடியேறின. எனவே, ஒரு காலத்தில், முழுக்க முழுக்கத் தோட்டக் கிராமங் களே இருந்த பிரதேசங்களுள் ஒன்றுக ஐரோப் பாவிலே திகழ்ந்த தானியூப்புச் சமவெளிகளி லுள்ள ஒப்புரவான புல் வெளிகளிலே (பசுத்தா) பெருந்தொகையில் பண்ணை மனைகள் தோன் றின. இவை, பண்டைய பயிர்ச்செய்கைக் கிரா மங்களையும், அவற்றைச் சுற்றியுள்ள வீள நிலங் களையும் பிரித்துக் காட்டுகின்றன. தொடக்கத்தில் வயல் நிலங்களின் மத்தியில் அமைந்துள்ள தனி உறையுள்கள் யாவுங் கோடைகால இருப்பிடங் களாகவே இருந்தன. மாரி காலத்தில், அவர் கள் கிராமங்களுக்குத் திரும்பி விடுவார்கள். கோடை, மாரி ஆகிய இரு பருவங்களிலுமே கிராமங்களில் இருந்து தொலைவிலுள்ள இவ் வில்லங்களிலே தொடர்ந்து வசிக்கும் நிலை, பின்னர், வளர்ந்து கொண்டே வருகின்றது. இதன் பயனகப் பரம்பிய குடியிருப்புக்கள் வளர்ந்து வருகின்றன.

சுருங்கக் கூறின், உலகம் அனைத்திற்கும் முக்கி யத்துவம் வாய்ந்த முறையில், புவிமீதுள்ள நாட் டுப்புறத் திறந்த வெளிக் குடியிருப்புக்களின் தற்காலப் பரம்பல் முறையை விளக்குவதற்குச் சிறந்த பொது விதிகளாக்க இயலாத நிலையையே மீண்டும் கூறவேண்டி இருக்கின்றது. முந்திய பந்திகளிலே தரப்பட்ட விளக்கங்கள் பெரும்பா லும் அவ்வவ்விடங்களுக்கே முக்கியத்துவம் வாய்ந் தனவாக இருக்கும். தறபொழுது கமக் கிராமக் குடியிருப்புக்களிலிருந்து நாட்டுப் புறத் திறந்த வெளிக் குடியிருப்புக்களை நோக்கியே இடப்பெயர்வு நடைபெற்று வருவதாகத் தெரிகிறது.

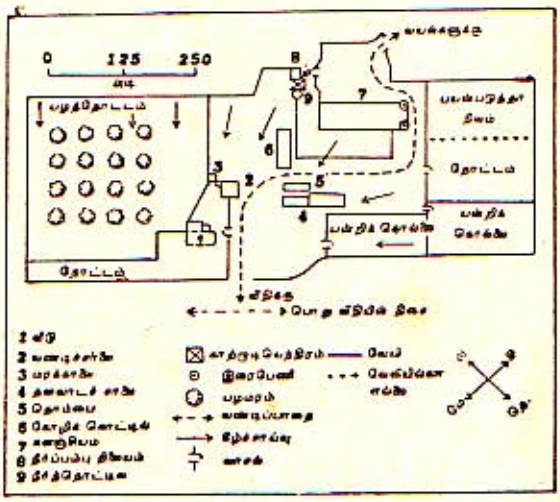
26.8 அமெரிக்கப் பண்ணை மனைகள். ஓர் அமெரிக்கப் பண்ணையில் அங்குள்ள பண்ணை மனையே தொழில்கள் நடைபெறுங் கேந்திரத் தானமாக விளங்குகின்றது. பண்ணைக்காரனின் இல்லம், விலங்குகளை அடைப்பதற்கும் உணவுப் பொருட்களைச் சேமிப்பதற்கும், எந்திர சாத னங்கள் மற்றும் கருவிகள் ஆகியவற்றைப் பாதுகாத்து வைப்பதற்குமான களஞ்சியங்கள், கொட்டில்கள் என்பன இங்குதான் உள்ளன. இவற்றையடுத்து மாட்டுக் கொட்டில்கள், வீட் டுத் தோட்டம், பழமரச் சோலை என்பனவும் இருக்கும். ஓர் ஏக்கரின் ஒரு சிறு பகுதியி லிருந்து, சில ஏக்கர்கள் வரை, இதன் பரு மன் வேறுபடுகின்றது. பண்ணையின் இருதயம் போலப் பண்ணைமனை விளங்குகின்றபோதிலும் முதற்பொருட்களை உற்பத்தி செய்ய முடியாத பகுதியாகவே இருக்கின்றது. விற்பனைக்கும் நுகர்தற்குமான பயிர்ச்செய்கைப் பொருட்கள் ஆக்கப்படுதற்கு வேண்டிய பண்படுத்தாத திரவி யங்கள் யாவும் பண்ணையின் வயல்களிலிருந்தே பெறப்படுகின்றன. வயல் நிலங்களிலிருந்து பெற் றுக் கொள்ளப்படும் பண்படுத்தாத திரவியங் களைச் சேகரித்துப் பதனிடுதலும், பின் சேமித்த லும், உணவாக ஊட்டலும் விற்பனைக்கு ஆயத் தஞ் செய்தலும் பண்ணை மனையிற்றான் நடை பெறுகின்றன. ஒரு புவியியலாளனுக்குப் பண்ணை மனைகள், ஒரு பிரதேசத்தின் குடியிருப்பு அமைப் பில் ஓர் அமிசமாகவே தோன்றும். அலகுகளாக அமைந்துள்ள அவற்றின் பரம்பலிலும், இடை வெளிகளும், உண்மையிலேயே பயிர்ச்செய்கைக் குடிகளைக் கணிக்கும் அளவுகோலாக இருந்தும், அவை மட்டுமன்றி, அவற்றின் பரப்புக்கள், பரி மாணங்கள், அமைவிடங்கள், கட்டடங்களின் தொகைகள், பருமன்கள், தொழில்கள், அவற் றின் கட்டடங்கள் அமைந்துள்ள ஒழுங்குமுறைகள் எனபனவுங் கூட ஒரு பிரதேசத்தின் குடியிருப்புப் புவியியலுக்குரிய (படங்கள் 26.2,26.3) முக்கிய மான அம்சங்களாகும்.

பிரதேசத்திற்குப் பிரதேசம் அமெரிக்கப் பண்ணை மனைகளின் தன்மையுங் குறிப்பிடத்தக்கவளவில் மாறுபாடடைகின்றது. சிறப்பாகக் கவனஞ் செலுத் தப்படும் பாற்பண்ணைப் பிரதேசங்களிலும், சோளத் தானிய வலயத்திலுங் காணப்படும் பண்ணை மனைகள் மிக்க பகட்டுடனுங் கவர்ச்சியுடனுந் திகழ்கின்றன. அழகியவண்ண அலங்காரங்களு டன் பொருந்திடப் போதியவளவு வீடுகள், பெருங் களஞ்சியங்கள், பல எந்திரசாலைகள், மற்றும் வெளிக் கட்டடங்கள் ஆகிய யாவுமே மிகவுங் கவர்ச்சிகரமாக இங்கு தோன்றுகின்றன. பருத்தி வலயத்திலுங் கால்நடைப் பிரதேசத்திலுங் காணப் படும் பண்ணை மனைகள் கவர்ச்சியிலும், பகட் டிலும் மிகக் குறைவாகவே காட்சியளிக்கின்றன. பணத் தானியங்கள் உற்பத்தியாகும் பிரதேசங் களிற் பண்ணை மனைகள் அளவிற் பெரியனவாக வுங் காற்றுடிகளினால் இயங்கும் ஆலைகளுந் தானியக் களஞ்சியங்களுந் தொகையிற் கூடியன வாகவும் இருக்கின்றன.



படம் 26.2 இலினெய் என்னுமிடத்திலுள்ள பண்ணை மனை ஒன்றின் வானிலிருந்து எடுத்த படம்

பண்ணைமனை என்பது கட்டடங்களையுந் தொழு வங்களையும் உள்ளடக்கிய ஒரு தொகுதி எனக் குறிப்பிடுவதிலும் பார்க்க, அது "தொழில் முக் கியத்துவம் கொண்ட பண்பாட்டு அமைப்பு" ஒன் றன் உயிர்ப்பொருள் அல்லது மையம் என்பதே மிகப் பொருத்தமுடையதாகும். மனிதர்களையும், அவர்கள் உறைவதற்கும் வேறு தேவைகளுக்கு மான கட்டடங்களையும், வேளாண்மை செய்யப் படும் வின நிலங்களையும், கால்நடைகளையும் இவ் வமைப்பு உள்ளடக்கியுள்ளது. மத்திய காலத் துப் பண்ணையைப் போலல்லாது, அமெரிக்கப் பண்ணைமனை ஒரு தன்னிறைவு கொண்ட அல கன்று. பண்ணைக் குடும்பங்களுக்குத் தேவைப் படும் பெரும் பங்கு பொருட்கள், அண்மித்தாக வுள்ள சந்தை நகர்க் கடைகளிலிருந்தே பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றன. அவற்றிற்குச் செலுத்தப் படவேண்டிய பணத்தைத் தம் பண்ணையிலிருந்து பெறப்படுந் தாவர, விலங்குப் பிரயோசனங்களை விற்பனை செய்வதிலிருந்து ஈட்டுகின்றனர். ஒவ் வொரு பண்ணைமனையும் ஒவ்வொரு தனிக் கல னாகும். இவ்வாறான கலன்கள் பல ஒன்று சேர்ந்தே அமெரிக்க நாட்டுப்புறக் குடியிருப்பு அமைப்பு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இஃது ஒரு மிகச் சிறிய மையமாக இருத்தலாற் கிராமக் குடியிருப் பைப் போன்று முக்கியமான ஒரு மையமாக் குஞ் செல்வாக்கைச் செலுத்த முடியாமலிருக் கின்றது.



படம் 26.3 உவிஸ்கொன்சின் என்னுமிடத்திலுள்ள பாற் பண்ணையிலுள்ள பண்ணைமனையொன்றின் அமைப்பின படம். இரு பண்டசாலைகளுடன் கூடிய களஞ்சியத்தை யும், வாளமான பிற வெளிக் கட்டடங்களையுங் காணலாம்.

மையஞ்சார் குடியிருப்புக்கள்

26.9 முன்னர்க் குறிப்பிடப்பட்டது போன்று, எண்ணிக்கையிலும், அமைப்பிலும் பல்வேறு கூட்டு முறைகளைக் கொண்ட உறையுட்களும், வீதிகளும், அவற்றில் வசித்துக் கொண்டும், பயன்படுத்திக் கொண்டும் இருக்கும் மக்களுமே நாட்டுப் புறக் கிராமத்திலிருந்து மிகப் பெரிய பட்டினம் வரை எல்லா வகைக் கூட்டுக் குடியிருப்புக்களினதும் முக்கியமான அமிசங்களாகும். உறையுள்கள் யாவுந் தொகுதிகளாக்கப்பட்டதும் அவை ஒவ்வொன்றிற்கும் இடையிலான போக்குவரத்துத் தேவை தோன்றியது. எனவே ஏறத்தாழ நன்கு வரையறுக்கப்பட்டுள்ள வீதிகள் தேவைப் பட்டன. கட்டடங்களுக்கிடையிலுள்ள வெளிகளுஞ் சீரான முறையில் அமைக்கப் பெற்றன.

குடியிருப்புக்களுக்குள்ளே தெருவமைப்புக்கள் கவர்ச்சி நிறைந்த, முக்கியமான அம்சமாகத் திகழ்வதோடு நகரத்தின் எல்லைகளுக்கப்பாலும் அவற்றின் மையநாட்டச் செல்வாக்கு வீதி அமைப்பு முறையினூலே தெளிவாகக் குறிப்பிடப் படுகிறது. ஒவ்வொரு குவிந்த குடியிருப்பும் போக்குவரத்துப் பாதைகளின் மையமாகவிருக் கிறது. ஏனெனில், நகரங்களினதும், பட்டினங் களினதும் பிரதான தொழில்களுட் சந்தைச் சேவையும் ஒன்றுகுமாதலின் என்க. உண்மை யில், பொது வழிகளும், (வீதிகள், கால்வாய்கள், ஆறுகள், இருப்புப் பாதைகள், நீராவிக் கப்பற் பாதைகள், விமானப் பாதைகள்), அவற்றின் மேலாகப் போக்குவரத்துச் செய்வனவும் (மனி தர்களும், பிறபொருட்களும்) இப்பொழுதுள்ள பெரும்பாலான நகரங்களையும் பட்டினங்களையும் உருவாக்கியுள்ளன எனலாம்.

26.10 குவிந்த குடியிருப்புக்களின் இரு வகைகள். குவிந்த குடியிருப்புக்களின் இரு பிரதான வகைகள் இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. அவை யாவன : (அ) இயல்பிலும், நடைபெறுஞ் செய் தொழில்களிலும் முக்கியமாகக் கிராமப் பாங்கா னவை, (ஆ) பயிர்ச் செய்கையல்லாத தொழில் களிலோ, அன்றி நகரத் தொழில்களிலோ பெரி தும் ஈடுபட்டிருப்பவை. முதற் பிரிவிற் பயிர்ச் செய்கைக் **கிராமங்கள்** அடங்குகின்றன. இப்பகுதி களில் வாழ்பவர்கள் முக்கியமாக உழவர்களே. பயிர்ச்செய்கைப் பொருட்களை உற்பத்தி பண்ணுவ திலேயே இத்தகைய குடியிருப்பு முதன்மையாக ஈடுபட்டிருக்கும். இரண்டாவது பிரிவான பட்டினத் தொகுதிக்குள் **நகர்கள்** அடங்குகின்றன. இங்கு வாழ்பவர்கள் "உணவு, உடை போன்றவற் றிற்குத் தேவையான பொருட்களை உற்பத்தி செய் வதில் நேரடியாக ஈடுபடுவதில்லை ; ஆனால் இப் பொருட்களைக் கொண்டுசெல்லல், பரம்படியாகச் செய்தல், கொள்வனவு விற்பனவு செய்தல் என் பவற்றிலோ, மக்களுக்குக் கல்வி புகட்டுவதிலோ, அரச கருமங்களை நிருவகிப்பதிலோ அல்லது சும்மா 'நகரங்களில் வசித்தலிலோ' ஈடுபட்டுள் ளனர்" (அவுஸ்சோ). நகர்க் குடியிருப்புக்கள் யாவும் மிக நெருக்கமாகவே அமைக்கப்பட்டுள் ளன. ஆகவே, ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு நிலப் பரப்பிற் கிராமங்களிலும் பார்க்க, நகரங்களிலே தான் அதிகவளவு குடிகள் காணப்படுகின்றன. சேரிகள், கிராமங்கள் போன்று சிறியனவும், பொதுவாகப் பட்டினங்கள் என அழைக்கப்படும் நடுத்தர அளவினைக் கொண்டவையும், மற்றும் பெரிய நகர்களும் பட்டினக் குடியிருப்புக்களின் பெரியதும் வேறுபட்டதுமான பிரிவிற்குள் அடங் கும். இவை இங்கு நகர்கள் என்னும் பொதுத் தலைப்பால் அழைக்கப்படுகின்றன.

பயிர்ச்செய்கைக் கிராமம்

26.11 இயல்பும் வளர்ச்சியும். புவியின் மேற் பரப்பின் பெரும்பாலான பகுதிகளிற் பெரிதும் பொதுவாகக் காணக்கூடிய ஊர்ப்புறச் சேரி அல் லது கிராம வகைக் குடியிருப்பில், பண்ணைமனை கள் யாவும் ஒருமித்து, நெருக்கமான சமூகங்க ளாகத் திகழ்கின்றன. ஆனால், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் இவ்வாறில்லாமல், பண்ணை மனைகள் யாவுந் தனித்தனியாகக் காணப்படுகின் றன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது. இக் கிராமங் களில் வாழ்பவர்களிற் பெரும்பாலோர் விவசாயி களே. சில கிராமங்களில் விவசாயிகளே முழுக்க முழுக்க வாழ்கின்றார்கள். விவசாயிகளை விட, கம்மாளர்கள், வியாபாரிகள், மற்றும் தொழிலா ளர்கள் இங்கு வாழுகின்றபோதிலும் அவர்கள் சிறுபான்மையர்களே. எனவே, பயிர்ச்செய்கைக் கிராமம் என்பது முக்கியமாக ஒரு வசிப்பிடமே அன்றித் தொழில்கள் நடைபெறுமிடமன்று. விவ சாயிகளின் குடிசைகளும் மற்றும் அவற்றோடு தொடர்பான கட்டடங்களும் அங்கு காணப்படும்.

சமூக வாழ்க்கையும், மனித இனத்தைப் போன்று தொன்மை வாய்ந்தது. தற்பாது காப்புக்காகவும், தொழில்கள் செய்வதற்காகவும், வேறு பல அலுவல்களுக்காகவும் மக்களினங்கள் கூட்டாக ஒன்று திரள்வதைச் சமூக வாழ்க்கை குறிக்கின்றது. பயிர்ச்செய்கையில் ஈடுபடாதோர் மத்தியிலும் இவ்வாறான குழுக்கள் இருந்திருக்

கின்றன. பயிர்ச்செய்கை ஆரம்பமானதும் அத்துடன் உண்மையான, கிராம வாழ்க்கையுந் தொடங்கலாயிற்று. ஐரோப்பாவிலும், ஆசியாவிலும் புதிய கற்கால ஆரம்பந் தொடக்கங் கிராமங்களிற் குழுக்களாக மக்கள் வாழ்ந்திருக்கின்றார்கள் என்பதற்குப் போதிய சான்றுகள் உண்டு. பண்டைய பயிர்ச்செய்கை மக்கள் வாழ்ந்த கிராமங்கள் ஒரிடத்திலேயே நிலைத்திருந்ததில்லை. இரண்டு அல்லது மூன்று ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை இடங்களை மாற்றி மாற்றிப் பயிர்செய்யும் வழக்கம் அக்காலத்தில் இருந்தமையினாலேயே இந்நிலை ஏற்பட்டது. இவ்வாறுகப் பெயர்ந்து செல்லும் சமூகங்களிற் பெண்களே வயல்களில் உள்ள பெரும்பாலான வேலைகளைச் செய்தனர். வீட்டு விலங்குகளின் துணையின்றிக் கைக் கருவிகளைக் கொண்டு வேலைகள் செய்யப்பட்டன. பொதுவாக ஒரு கிராமத்தில் வாழ்வோர் அனைவரும் சுற்றத்தவர்களாகவே இருப்பர்.

பிற்காலத்தில், பயிர்ச்செய்கை நிலையானவொரு தொழிலாக வந்ததும், கிராமங்கள் தோன்றிய இடத்திலேயே நிலைபெறத் தொடங்கின. நிலையான எல்லைகளுக்குட்பட்ட ஒரு குறிப்பிட்ட நிலப்பரப்பு ஒரு கிராமத்தைச் சேர்ந்ததாகக் கொள்ளப்பட்டது. எரையும், வண்டியையும் இழுப்பதற்கு வீட்டில் வளர்க்கப்படும் விலங்குகளைப் பயன்படுத்தினர்கள். இதனால், பெண்களிலும் பார்க்க ஆண்களே அதிக தொழில் செய்ய வேண்டி நேர்ந்தது. நீர்ப்பாய்ச்சல், பசளையிடுதல், கல்நடைப் பராமரிப்பு என்பன இரு பாலாருஞ் செய்யக் கூடிய தொழில்களாக இருந்தன. தொடக்கத்தில் நில நிருவாகங் கிராமக் குழுவினரின் பொறுப்பிலே இருந்தது. இங்கிலாந்தின் பண்ணைக் கிராமங்களில் இதற்குப் பண்ணையின் பிரபு பொறுப்பாக இருந்தார். நிலந் தனியார் உடமையானது படிப்படியாக நிகழ்ந்திருக்கவேண்டும். வீண் நிலத்தைத் தனிப்பட்டவர்கள் பயிரிட்டார்கள். ஆனால் மேய்ச்சனிலம், காடு, தரிசு நிலம் என்பவை அனைவர்க்கும் பொதுவானவை. அவை பொதுவாக எல்லோராலும் பயன்படுத்தப்பட்டன.

தற்காலப் பயிர்ச்செய்கைக் கிராமங்களில், நிலத்துக்குக் குடும்பங்களாலோ, தனிப்பட்டவர்களாலோ நிலையான உரிமை பாராட்டப்படுகின்றது. பொது நிலம் மிக அரிது. கிராமத்தைச் சுற்றி வெவ்வேறு தூரங்களிலும், வெவ்வேறு திசைகளிலுந் தனிப் பண்ணைகள் ஆங்காங்கே பரவலாகவுள்ள ஏராளமான சிறிய அடைப்பற்ற துண்டு நிலங்களை உள்ளடக்கியனவாகவே இன்னும் இருக்கின்றன. அமெரிக்கப் பண்ணையைச் சேர்ந்த துண்டு நிலங்கள் யாவும் அடுத்தடுத்துக் காணப்படுகின்றன. ஆனால் ஐரோப்பாவிலோ, ஆசியாவிலோ வாழும் கிராமவாசியின் பண்ணை இப்படியாக இருப்பதில்லை. இவ்விடங்களிலுள்ள பண்ணை, பெருவாரியான சிறிய, அடைக்கப்படாத, ஆங்காங்கேயுள்ள துண்டு நிலங்களைக் கொண்டதாக இருக்கின்றது. பின்னர் கூறப்பட்டது **திறந்த வயல் முறைப்** பயிர்ச்செய்கை எனக் கூறப்படுகின்றது. இது பொதுவாக, நாட்டுப்புறக் குடியிருப்பின் கிராம வகையுடனே தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

26.12 நாட்டுப் புறக் கிராமத்தின் இலத்தி பண்டியம் வகை. (அசியெந்தா, பெருந்தோட்டம், பின்கா, தோட்டம்) உலகம் அனைத்திலுஞ் சில பகுதிகளில் ஒருவகை நாட்டுப்புற நெருக்கக் குடியிருப்பைக் காணல் முடிகின்றது. இது, பண்ணைக் கிராமத்திலிருந்து சில அடிப்படைகளில் வேறுபடுகின்றது. இவ்வகை நெருக்கக் குடியிருப்பைத் தான் இங்கு **இலத்திபண்டியம்** எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. பரந்த முறையிற் பயிர்ச்செய்கை நடைபெறும் பெருந்தோட்டங்களிலே இவ்வகைக் குடியிருப்பைக் காணக் கூடியதாக இருக்கின்றது. அநேகமாக, ஆயிரக் கணக்கான் எக்கர்களைக் கொண்ட இப்பெருந் தோட்டங்களிற் சாதாரண வேலைகளைச் செய்வதற்குப் பெருந்தொகையான கூலித்தொழிலாளர்கள் தேவைப்படுகின்றனர். அயனமண்டலத்தைச் சார்ந்த தென்கிழக்காசியாவின் பல பகுதிகளில் உள்ள (மலாயா, இலங்கை, பேமா, இந்தியா, யாவா, சுமாத்திரா முதலியன) தேயிலை, இறப்பர்ப் பெருந் தோட்டங்களும், இலத்தீன் அமெரிக்காவின் அசியெந்தாக்களும் இவ்வகைக் குடியிருப்பைக் கொண்டுள்ளன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், உலூயிசியானாவில் உள்ள பெரிய கரும்புத் தோட்டங்களிற் கிராம வகைக் குடியிருப்பே காணப்படுகின்றது. பரந்த - பெருந்தோட்டங்களின் மத்தியில் ஒரு பகுதி மிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகவிருக்கும். இங்குதான் முதலாளியினதும், மேற்பார்வையாளரினதுங் கவர்ச்சி நிறைந்த இல்லங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றுடன் கூலியாளர்கள் வசிக்கும் பெருந் தொகையான குடிசைகளும்[1], மற்றும் பண்டசாலை, பள்ளிக்கூடம், மருத்துவ நிலையம், கிறித்தவக் கோயில் ஆகியனவும் இருக்கலாம்.

[1] தோட்டப் பங்காளிகளோ, வாரக்காரர்களோ சில பெருந் தோட்டங்களே நடத்துகின்றனர்; மேற்பார்வையாளர்களின் கீழுள்ள கூலித் தொழிலாளர்கள் இங்கில்லை. இவ்வமைப்பு முறையில் மத்திய சமூகம் தேவைப்படாது.

தமது சொந்த நிலத்திலே பயிர்செய்து கொண்டும், தமக்குரிய இல்லங்களிலே வாழ்ந்து கொண்டும் இருக்கும் சுதந்திர விவசாயிகள் நிறைந்த ஒரு குடியிருப்பாக இஃது இருக்காது. ஆனால், தற்காலப் பயிர்ச்செய்கைக் கிராமத்தில் மேற்கூறப்பட்ட நிலைமைகள் உண்டு. குறிப்பிட்ட ஒரு பொருளையோ, செய் பயிரையோ வியாபார நோக்கத்தோடு உற்பத்தி செய்வதற்காக ஏற்படுத்தப்பட்ட ஓர் இடம் என்ற முறையிற் பெருந்தோட்டம் ஒரு தொழில் நிலையத்தை ஒத்திருக்கிறது. பெருந்தோட்டக் குடியிருப்பில் உள்ள கட்டடங்கள் அனைத்தும் தோட்டத்திற்கே சொந்தமானவை. ஆனால் அவை கூலியாளருக்குக் குத்தகைக்குக் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும். இக் கூலித்தொழிலாளர்கள் நிலத்தோடு நெருங்கிய உறவு கொண்டவர்களல்லாதபடியினால், ஒரேயிடத்தில் நெடுங்காலத்துக்கு நிலையாகத் தங்கமாட்டார்கள். எனவே, ஓர் உண்மையான பயிர்ச்செய்கைக் கிராமத்திலிருப்பது போன்ற நிரந்தரத் தன்மையும், நெருங்கிய சமூகத் தொடர்பும் இத்தகைய குடியிருப்பில் இருபதில்லை. பயிர்ச் செய்கைக் கிராமத்திலுள்ள முயற்சிக்கும் ஆக்க நிலையங்களுக்கும் அங்கு வாழும்மக்களே காரணமாயிருக்கின்றனர். ஆனால், பெருந்தோட்டத்தில், குடியிருப்பு வாழ்க்கை தோட்டச் சொந்தக்காரனாலேயே ஒழுங்குபடுத்தப்படுகின்றது. மேல்வரும் விளக்கம், பிறேசிலின் சவுன் பவுலு மாகாணத்திலுள்ள கோப்பிப் பெருந்தோட்டச் சமூகத்தைப் பற்றியது.

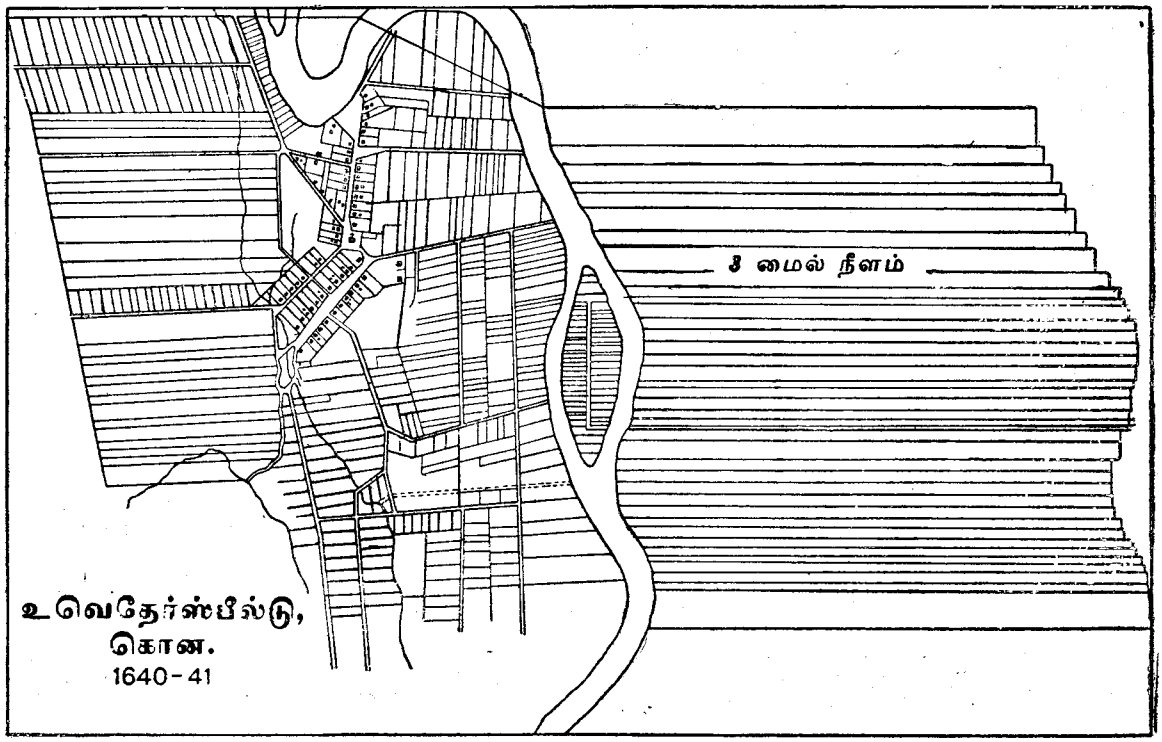
கோப்பிச் செய்கையோடு தோட்டக் கட்டடங்களைக் கொண்ட ஒரு தொகுதி தொடர்புபட்டுள்ளது. மிக முக்கியமான கட்டடமாக இங்கு திகழ்வது நிருவாகியின் இல்லமே. இதைச் சுற்றி, தோட்டத்தின் பழைய பகுதியிலாவது நன்கு அமைக்கப்பட்டுள்ள பசும் புற்றரைகளுஞ் செடிப் புதர்களுங் காணப்படும். இதற்கணித்தாகத் தோட்ட விலங்குகள் கட்டப்படுவதற்கான தொழுவங்களும், பண்டங்கள் வைப்பதற்கான சாலைகளும், சூரிய வெப்பத்திற் செய் பயிர்ப் பொருள் உலர்த்துவதற்கு வேண்டிய ஓடுகளினாலோ, சிமெந்துக் கலவையினாலோ அமைக்கப்பட்ட பரந்த மேடையுங் காணப்படும். கூலித் தொழிலாளர்களின் குடிசைகளும் நிரை நிரையாக, இவற்றிற்கு அணித்தாக இருக்கும். இங்கு காணப்படுந் தூய்மையற்றதும், மகிழ்ச்சியற்றதுமான சூழ்நிலை முதலாளிக்குந் தொழிலாளிக்குமுள்ள நிலையற்ற உறவு முறையை வெளிப்படுத்துகின்றது. இக் கட்டடங்களை உள்ளடக்கிய தொகுதியைப் **பசெந்தா** என்பர். இது அடர்ந்த குடிகளைக்கொண்ட கிராமப்புறச் சேரியைப் போலத் தோன்றும்.

26.13 நாட்டுப் புறக் குடியிருப்பின் கிராம வகையினது பரம்பல். இலத்தீன் அமெரிக்கா, ஆபிரிக்கா, ஆசியா ஆகியவற்றின் பெரும் பகுதிகளிற் சிறப்பாக நாட்டுப்புறக் குடியிருப்பின் கிராம வகையே காணப்படுகின்றது. இந்தப் பொது விதிக்குரிய சில புறநடைகள், பரம்பிய பண்ணை மனைகளைப் பற்றி விளக்கங் கொடுக்கும்போது ஏலவே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. குவிந்த வகையும், பரம்பிய வகையும் ஒன்றோடொன்று சிக்கலாகச் சேர்ந்திருக்கும் நிலையினை ஐரோப்பாவிற் காணலாம். சோவியத்து இரசியா மிகப் பெரிய தொடர்ச்சியான பகுதியாகும். இங்கு கிராம வகை அதிகம் உண்டு. 26.4 ஆம் பந்தியிற் குறிப்பிட்ட பிரதேசங்கள் தவிர்ந்த மத்தியதரைக் கடற் பிரதேசங்களிலும், மத்திய, வடமேல் ஐரோப்பாவிலுங் குறைந்த அளவிலென்றாலும், இவ்வகை காணப்படுகின்றது. வட அமெரிக்காவின் ஆட்டிக்குச் சமவெளிகளிலுள்ள முதற் குடிகளின் குடியிருப்புக்கள் சிறப்பாகக் குவிந்த வகையினவே.

26.14 குடியேற்றக் கால நியூ இங்கிலாந்தின் பயிர்ச்செய்கைக் கிராமம். தற்காலத்தில் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், பண்ணை மனைகளை உள்ளடக்கிய நியம அமைப்பைக் கொண்ட பகுதிக்குட் பண்ணைக் கிராமத்தைக் காண்பது வெகு அரிதாக இருக்கின்றபோதிலும், அந்நாட்டு வரலாற்றுக் காலத் தொடக்கத்தில் இந் நிலைமை முற்றிலும் முரணுகவே இருந்தது. நாட்டுப்புற நியூ இங்கிலாந்தின் வரலாற்றில் முதல் நூறு ஆண்டுகளிலும், அதற்குக் கூடவுங் கிராமத்திலேயே விவசாயிகள் வாழ்ந்தனர் (படம் 26.4). இந்தியர்களின் எதிர்ப்புக்களிலிருந்து தம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்ளவேண்டியதால் ஏற்பட்ட அவசியம் இத்தகைய குவிவான நாட்டுப்புறக் குடியிருப்புத் தோன்றுவதற்கு ஓரளவிற் காரணமாக அமைந்தது. நியூ இங்கிலாந்துக் குடியேற்றத்தின் இயல்பையும் இஃது ஓரளவிற்குப் புலப்படுத்துகின்றது. இக்குடியேற்றம் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட குழுவினர்களால் ஏற்படுத்தப்பட்டது ; தனிப்பட்டவர்களால் அல்ல. இவ்வாறு குடியேறுங் குழுவினர், அநேகமாக, முன்னர் இங்கிலாந்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட கிறித்தவத் திருச்சபையைச் சேர்ந்தவர்களாகவோ அயலவர்களாகவோ இருந்தவர்களே. எனவே, பொதுக் குறிக்கோள்களாலும், பொதுக் கொள்கைகளாலும் பிணைக்கப்பட்

டவர்களாக இக்குடியேற்றக்காரர்கள் தமது புதிய உறைவிடங்களுக்கு வந்தனர். அரசியல், சமூகக் கோட்பாடுகளிலும் இவர்கள் ஒத்த கருத்தினைக் கொண்டிருந்தனர். நியூ இங்கிலாந்தில் மக்களைக் குடியேற்றுவிக்கும் பணியில் ஈடுபட்டிருந்த நிறுவனங்களின் கொள்கையும் நிலத்தைத் தனியாக வருபவர்களுக்கு வழங்காது, குழுவாகச் சேர்ந்து வருபவர்களுக்கு வழங்குவதே. நிலம் விலைக்கு விற்கப்படவில்லை. காடடர்ந்த பகுதியில் இல்லங்களை அமைத்து வாழ அவாவுறும் பொறுப்புள்ள குழுவினர்களுக்கு இலவசமாக நிலங்கள் வழங்கப்பட்டன. பியூரித்தன் கருத்துக்களைத் தழுவிய மதமும், கல்வியுங் குடியேற்றப்பட்ட குழுவினரை ஒன்றுசேர்த்துப் பிணைக்க உதவின. பள்ளிக்கூடமும், சங்கமுமே நியூ இங்கிலாந்தின் விவசாயக் கிராமத்தின் பிரதான மையங்களாக விளங்கின.

நியூ இங்கிலாந்து நகரினதோ, நகர்ப் பிரதேசத்தினதோ பரப்பளவு 4 முதல் 10 மைல் சதுரத்தைக் கொண்டது. பொதுவாக, ஒரு நகரத்தின் புவியியல் மையத்திற்கு அணித்தாக, ஒரு **பொது இடத்தையோ, பசுமையான பகுதியையோ** கருவாகக் கொண்டு கிராமம் அமைக்கப்பட்டது. பொது இடத்திற்கும், பிரதான வீதிக்கும் முன்புறமாகக் கிறித்தவக் கோயில், பள்ளிக்கூடம், மயானம், ஆதிக் குடியிருப்பாளரின் இல்லங்கள் ஆகியன காணப்பட்டன. இல்லங்கள் உள்ள பாகங்களில் பண்ணை வீட்டுடன், தானியக் களஞ்சியங்கள், வெளிக் கட்டடங்கள், ஒரு தோட்டம், கால்நடைகள் வளர்ப்பதற்குந் தானியப் பயிர்கள் செய்வதற்குமான அமைப்புக்கள் என்பனவும் இருந்தன. இல்லங்கள் உள்ள பாகங்களின் பருமனைப் பொறுத்தே பெரும்பாலுங் கிராமங்களின் அடர்த்தி புலப்படுத்தப்படும். பொதுவாக இவற்றின் பரப்பளவு ஓர் ஏக்கர் முதல் ஐந்து ஏக்கர்கள் வரை கொண்டுள்ளதாக இருந்தது. ஒவ்வோர் கிராமக் குடியிருப்பாளனுக்குரிய பண்ணையும் பல சிறு நிலத் துண்டுகளை உள்ளடக்கியதாக இருந்தது. அவை பிரதேசத்தின் பல்வேறு திக்குக்களிலும் ஆங்காங்கு சிதறுண்ட நிலையிற் காணப்பட்டன.



படம் 26.4 குடியேற்றக் கால நியூ இங்கிலாந்தில் உள்ள ஒரு நாட்டுப் புறக் கிராமத்தின் இல்லங்களைக் கொண்ட பகுதிகள், வயல் நிலங்கள் என்பனவற்றின் அமைப்பைக் காட்டும் படம். பண்ணை வீடுகள் சிறிய கறுப்புச் சதுரங்களாற் காட்டப்பட்டுள்ளன

குடியேற்றக் கால அமெரிக்காவில் ஒரினக் குழு வகையைச் சேர்ந்த நாட்டுப்புறக் குடியிருப்பிற்குப் பியூரித்தன் நியூ இங்கிலாந்து தலைமை அரணாக விளங்கியபோதிலும், மற்றைய இடங்களிலும் இவ் வகைக் குடியிருப்புக்கள் இல்லாமலில்லை. வேர்ஜீனியாவில் முதற் பத்தோ, இருபதோ ஆண்டுக் காலத்தில் வரையறுக்கப்பட்ட ஓரினக் குழுவகைக் குடியிருப்பு மட்டுமே பிரத்தியேகமான முறையிற் காணப்பட்டது. யோட்சியாவிற் கவனத்துடன் திட்டமிடப்பட்ட விவசாயக் கிராமங்களுடனான பரிசோதனை சற்று நீண்ட காலத்திற்குத் தொடர்ந்தது. தெற்கில், குறுகிய காலத்திற்குள்ளேயே ஓரினக் குழு வகையைச் சேர்ந்த குடியிருப்புக்கள் சிதைந்து போகப் பெருந்தோட்ட அமைப்பு முறை புகுந்து விட்டது. பெருந்தோட்ட அமைப்பு முறை செல்வாக்கு மிகுந்த ஒரு பயிர்ச் செய்கை ஒழுங்கு முறையாக ஏற்பட்டது. அப்பலேசியனுக்கு அப்பால், இப்பொழுது கென்தக்கி, தெனசீ என்பன அமைந்துள்ள இடங்களில், முதல் முறையிற் குடியிருப்புக்கள் குழுக்களாகவே வந்து அமைக்கப்பட்டனவாகும். இவை யாவும் வரையறுக்கப்பட்ட பகுதிக்குள் அமைக்கப்பட்டன. இவற்றை **நிலையங்கள்** என்பர்.

26.15 நாட்டுப்புறச் சார்பற்ற தற்கால அமெரிக்கக் கிராமம். ஐரோப்பாவிலும், ஆசியாவிலும் உள்ள 80–100 விவசாய உறையுள்களைக் கொண்ட பயிர்ச் செய்கைக் கிராமத்தைப் போன்ற ஒன்றை அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிற் காண்பது அரிது. அமெரிக்காவில் வாழும் நாட்டுப்புறக் குடிகளிற் பெரும்பாலோர் தனித்த பண்ணை மனைகளிலேயே வசிக்கின்றனர். 100 அல்லது 200 மக்களைக் கொண்ட ஓர் அடர்த்தியான சிறிய குடியிருப்புத்தானும் பெரும்பாலுங் கடைக்காரர், கம்மியர், வினைவலர் ஆகியோரைப் பெரும்பாலுங் கொண்டது. இவர்கள் மத்தியில் மிகக் குறைவான விவசாயிகளே வாழ்கின்றனர். இவ்விடங்கள் யாவும் முக்கியமாக வியாபாரம் நடைபெறும் இடங்களாகத் திகழ்கின்றன. ஆகவே, பெரும் பான்மையான அமெரிக்கக் "கிராமங்கள்" அங்கு நடைபெறுந் தொழில்களைக் கொண்டு பார்க்குமிடத்து, அவை நகர்ப்புறச் சாயலன்றி, நாட்டுப் புறச் சாயலை உடையனவாகவில்லை. தென் மேற்கு உவிஸ்கொன்சினின் முக்கியமான பயிர்ச் செய்கைப் பகுதியின் கேந்திரத் தானத்தில் அமைந்துள்ளதும், ஏறத்தாழ 600 குடிகளைக் கொண்டதுமான மொந்துபோட்டு என்னுங் கிராமத்தில் வாழும் குடிகளில் அரைப் பாகத்திற்கும் அதிகமானோர் சில்லறை வியாபாரத்திலிருந்து கிடைக்கும் வருவாயை நம்பி வாழ்கின்றார்கள். மற்றையோர்களிலும் பெரும்பாலோர், செய் தொழில்களிலும் மற்றும் இருப்புப்பாதை போன்ற கொண்டு செல்லல், போக்குவரத்துச் சேவைகளிலும் ஈடுபட்டுப் பணியாற்றுவதன் பயனைப் பெறும் ஊதியத்தைக் கொண்டு வாழ்க்கை நடாத்துகின்றனர். வாழும் 125 குடும்பங்களில் 20 குடும்பங்கள் வரை ஓய்வு பெற்ற விவசாயிகளைக் கொண்டவை. ஆறுக்குங் குறைவான குடும்பங்களே தொழிலாற்றும் விவசாயிகளைக் கொண்டிருக்கின்றன. இத்தகைய சமூகத்தைக் கொண்ட பகுதி, சுற்றியுள்ள நாட்டுப்புறப் பண்ணை மனைகளுக்கான பல்வேறு சேவைகளிலும், வியாபாரத்திலும் ஈடுபட்டுள்ள மையங்களாக விளங்குகின்றன. இருபது இல்லங்களைக் கொண்ட அமெரிக்கக் குறுக்குத் தெருச் சேரிக் குடியிருப்பிற் கூட விவசாயத்தில் ஈடுபடாத குடும்பங்கள் அதிகமாக வசிக்கின்றன. இத்தகைய குடியிருப்பிலும் ஒரு சில பண்ணை மனைகள் இருப்பதுண்டு. எனவே, சேரியானது, பெருங் கிராமத்திலும் பார்க்கக் கூடியவளவில் நாட்டுப் புறச் சாயலைக் கொண்டுள்ளது எனலாம்.

26.16 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலுங் கனடாவிலும் பயிர்ச் செய்கைக் கிராமங்களுக்குச் சில எடுத்துக்காட்டுக்கள். ஆங்கிலோ–அமெரிக்காவில் ஓரினக் குழு வகை நாட்டுப்புறக் குடியிருப்புக்கு மிகச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகத் திகழ்வன யூட்டாவில் உள்ள மோமன் விவசாயக் கிராமங்களே. யூட்டாவின் மோமன் விவசாயிகளிற் பெரும்பாலோர் தம் பண்ணைகளில் வசிப்பதில்லை. ஆனால் அவர்கள் கிராமங்களில் வசித்துக் கொண்டு, கிராமங்களுக்கு வெளிப்புறங்களில் ஒன்றே, அதற்கு அதிகமாகவோ உள்ள வயல்களிற் சென்று வேலை செய்வர். இத்தகைய ஓரினக் குழு வாழ்க்கை முறை, சென்ற நூற்றாண்டின் நடுப் பகுதியில் மோமன் கிறித்துவ திருச்சபையினால் நிறுவப்பட்ட ஒரு திட்டமிட்ட பயிர்ச் செய்கைக் குடியிருப்பு முறையின் விளைவாகும். இந்தியர்களிலிருந்து தம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்வதற்கு இம்முறையைப் பின்பற்றுதல் மிகவும் ஏற்றதாக இருந்தது. அத்துடன் கிறித்துவத் திருச்சபை இவர்களுடன் வைத்துக் கொள்ள விரும்பிய சமூக, மதத் தொடர்புகளுக்கும் இது பெரிதும் வழி வகுத்தது. பயிர்ச்செய்கைக் கிராமங்கள் செவ்வக வடிவ முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுட் பெரும்பான்மையானவற்றில் ஒவ்வொன்றிலும் மத்தியில் ஒவ்வோர் சதுக்கம் இருக்கும். இங்குதான் கிறித்தவக் கோயிலோ,

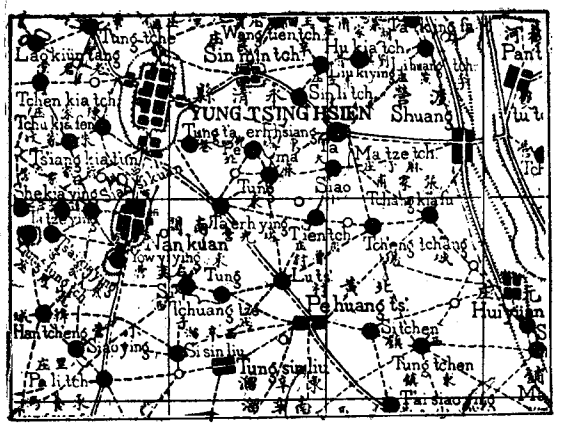
வேறு ஆலயமோ அமைக்கப்பட்டிருக்கும். எஸ்கலாந்தே (1000 குடிகளுக்கு மேல்) போன்ற ஒரு மாதிரிக் கிராமத்தில், வழக்கமாக 5 ஏக்கர்த் துண்டுகள் ஒவ்வொன்றும் $1\frac{1}{4}$ ஏக்கரைக் கொண்ட நான்கு உறையுட் பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. இங்குதான் பண்ணை வீடு, மற்றும் களஞ்சியங்கள், தொழுவங்கள், பட்டிகள், கொட்டில்கள் என்பன உள்ளன. பண்ணைகள் பொதுவாகச் சிறியன. உவசாச்சுப் பாலைநிலச் சோலையில், அவை ஒவ்வொன்றினதுஞ் சராசரிப் பருமன் 37 ஏக்கர் மட்டுமே. பண்ணை மனைகளுக்கும், ஆங்காங்கு சிதறிக் கிடக்குந் துண்டு நிலங்களைக் கொண்ட பண்ணைகளுக்கும் இடையிலுள்ள சராசரித் தூரம் 2.3 மைல்கள் ஆகும். யூட்டாவிற் புதிதாக நீர்ப்பாசனத்தின் கீழ் விருத்தியாக்கப்பட்ட நிலங்களிற் பொதுவாகத் தனித்த பண்ணை மனைகள், விவசாயக் கிராமங்களிலும் பார்க்கக் கூடியவளவிற் காணப்படல் குறிப்பிடத் தக்கது. நீண்ட காலமாகக் குடியிருப்பு உள்ள பகுதிகளிலுங் கூட, புதிதாக உருவாகிவருங் குடியிருப்பு வகையாக இருப்பது இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பரம்பல் முறையே.

கிழக்கு அயோவாவில் அமானா என்னுமிடத்தில், ஏறத்தாழ 1500 பேர்கள் வசிக்கும் ஏழு பண்ணைக் கிராமங்கள் குடியிருப்புக்கள் என்ற முறைக்கப்படுகின்றன. மோமன் கிராமங்களைப் போன்றே, அயோவாவிலுள்ளனவும் ஒரு குறிப்பிட்ட மதப் பிரிவினராலே திட்டமிட்டு உருவாக்கப் பெற்ற குடியிருப்புக்களாகும். ஒவ்வொரு கிராமத்திற்கும் வயல் நிலங்கள் உண்டு இவை பண்ணை நிருவாகியால் மேற்பார்வை செய்யப்படுகின்றன. கிராமத்திற்குத் தேவைப்படுந் தொழிலாளர்களை நிருணயித்துக் கொடுப்பதும், குறிப்பிட்ட வயல்களிற் செய்கைபண்ண வேண்டிய பயிர் வகைகளைத் தீர்மானிப்பதும் இந் நிருவாகியின் பொறுப்பு. ஒரினக் குழுவினர்க்குச் சொந்தமான களஞ்சியங்கள், கொட்டில்கள், பண்டசாலைகள் என்பன பயிர்ப் பிரயோசனங்களைப் பாதுகாத்து வைப்பதற்கும், பண்ணை எந்திரங்களைப் பத்திரப்படுத்தி வைப்பதற்கும், கால்நடைகளை அடைப்பதற்கும் உதவுகின்றன.

உண்மையான பரம்பிய வகைக் குடியிருப்பிற்கும், குவிந்த வகைக் குடியிருப்பிற்கும் இடைநிலையிலுள்ள ஒரு வகை நாட்டுப்புறக் குடியிருப்பு நீண்முகவமைப்பில் உள்ள பண்ணைகளோடு கூடிக் காணப்படுகின்றது. இவ்வமைப்பு முறையின் கீழ், பண்ணைகளின் ஒடுக்கமான தோற்றப்பாடு காரணமாக, ஒரு தனி வீதியினதோ, பொதுப் பாதையினதோ மருங்குகளில் உள்ள நெருக்கமான பண்ணை மனைகள் தளர்ச்சியான ஒரு கிராம அமைப்பினைக் கொடுக்கின்றன. கனடாவின் சென்யோன் எரித் தாழ்நிலத்திலும், மிசிசிப்பிக் கழிமுகத்திலும் உள்ள பிரெஞ்சுக் குடியிருப்புக்கள் இம்மாதிரியானவையே. சென்யோன் எரித் தாழ்நிலத்திற் பண்ணை நிலத்துண்டுகள் $\frac{1}{6}$ மைல் அகலத்தையும், ஒரு மைல் நீளத்தையுங் கொண்டுள்ளன. இதன் ஒடுங்கிய பக்கம் பொதுப் பாதையைப் பார்த்த வண்ணம் இருக்கும். நியூ இங்கிலாந்தின் சில பகுதிகளிலும், பொதுப் பாதையில் ஒரமாகப் பண்ணைமனைகள் நெருக்கமாகக் காணப்படுவதால், அவை ஒரினக் குழு வகைக் குடியிருப்பின் தோற்றத்தையளிக்கின்றன.

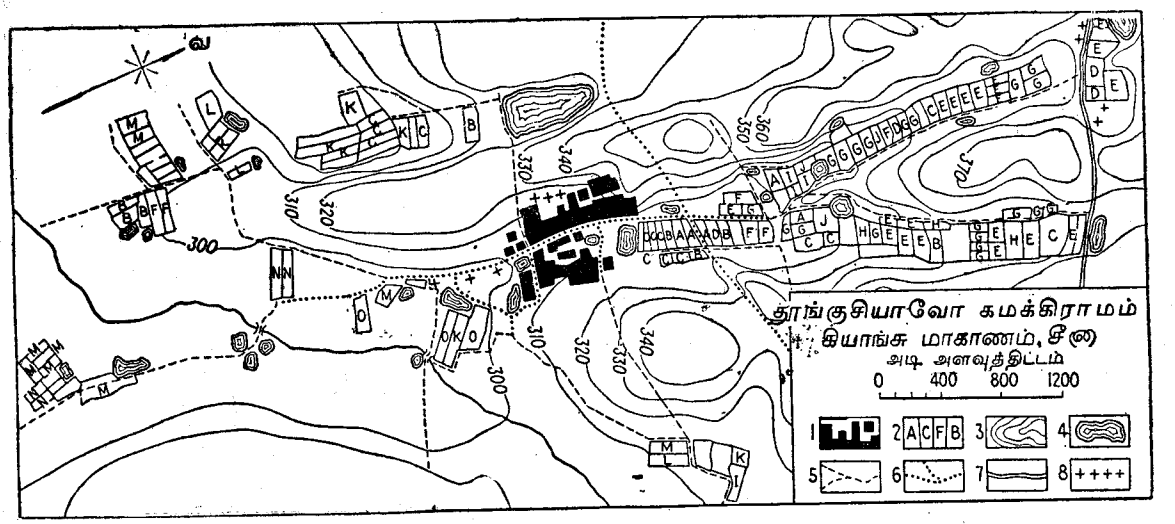
26.17 தூர கிழக்கிலுள்ள பயிர்ச்செய்கைக் கிராமங்கள். கிழக்கு, தெற்கு ஆசிய நாடுகளிற் குவிந்த பண்ணைக் கிராமங்களே பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன. புவியின் மக்கட்டொகையில் அரைப்பங்கினர் இங்குதான் செறிந்துள்ளனர். சீனாவில் வாழும் 580,000,000 மக்களில் 70 முதல் 80 சத வீதமானோர் பயிர்ச்செய்கையை நம்பி வாழ்கின்றனர். 10,000 பேருக்குக் குறைந்த மக்களையுடைய குடியிருப்புக்களில் 88 சத வீதமானோர் வாழ்கின்றனர். 250 முதல் 2500 மக்களைக் கொண்ட பண்ணைக் கிராமங்கள் இங்கு அதிகமாக உள்ளன (படம் 26.5). யப்பானில் வாழும் 90,000,000 மக்களில் ஏறக்குறைய 45 சத வீதமானோர் பயிர்ச்செய்கையை நம்பி வாழ்கின்றனர். இங்கு வாழ்பவர்களில் 44 சத வீதமானோர், 5000 பேருக்குங் குறைந்த மக்களைக் கொண்ட 9600 கிராமக் குடியிருப்புக்களில் வாழ்கின்றனர். 5000 பேருக்கும் 10,000 பேருக்கும் இடைப்பட்ட மக்களைக் கொண்ட கிராமங்களிலும், நகரங்களிலும் 20 சத வீதத்திற்கும் அதிகமானோர் வசிக்கின்றனர். இவையனைத்துஞ் சிறப்பாக நாட்டுப் புறச் சாயலை உடையனவாகத் திகழ்கின்றன.

கிராமச் சமூகமே சீன நாகரிகத்தின் அத்திவாரம் (படம் 26.6). இக்கிராமங்களிற் பெரும்பாலானவை குடும்பக் கிராமங்களாக இருக்கின்றன. இங்குள்ள குடும்பங்கள் அனைத்தும் ஒரே குடும்பப் பெயரையே வைத்திருப்பதுடன் தத்தம் குலமும் ஒரே முன்னோனிலிருந்து தொடர்ந்து வருவதாகக் கொள்ளப்படுகிறது. ஒவ்வொரு கிராமப் பிரிவுந் தனிப்பட்டவர்களைக் கொண்டிராமற் குடும்பங்களைக் கொண்டுள்ளது. ஒவ்வோர் உறுப்



படம் 26.5 வட சீனச் சமவெளியிலுள்ள நாட்டுப்புறச் சேரிகளும், கிராமங்களும் (தடித்த கறுப்பு வட்டங்கள்), சந்தை நகரங்களும்

பினனும் வாழ்வதும், தொழில் செய்வதும் தன் னலனுக்காகவன்றிக் குடும்பத்தினரின் நலனுக் காகவாகும். ஒவ்வொரு குடும்பத்திற்குஞ் சொந் தமாக நிலங்கள் உண்டு. அத்துடன் பொது நிலத் திலும் அதற்குச் சில உரிமைகள் உண்டு. மேலும், முன்னோரால் நிறுவப்பட்ட கோயிலே யும், மயானத்தையும் நிருவகிக்கும் உரிமைகளி லும், பொறுப்புக்களிலும் பங்குகள் இவற்றிற்கு உண்டு. சில பகுதிகளில், கிராமத்திற்கும் அதன் வயல்களுக்குமிடையிற் சுவர் எழுப்பப் பட்டு ஒன்றிலிருந்து மற்றையது வேறுபடுத் தப்பட்ட நிலையில் இருக்கும். கொள்ளைக் கூட் டத்தினரின் ஆக்கிரமிப்புக் கிராமத்தில் ஏற் படாவண்ணம் இச்சுவர் பாதுகாப்பளிக்கின்றது. ஒரு சீனக் கிராமம் பௌதிக உறுப்பாகவும், பண்பாட்டு உறுப்பாகவும் விளங்குகின்றது. தற் கால வரலாற்றை நோக்குமிடத்துக் கடந்த 500 ஆண்டுகளில் எவ்வித மாற்றங்களும் ஏற்பட்டதாகத் தெரியவில்லை. மூதாதையர்கள் ஐந்நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் வசித்த வீடுகளைப் போலவே இக்காலக் கிராம வாசி களின் வீடுகளுங் காட்சியளிக்கின்றன. தங்கள் முன்னையோர் எத்தொழிலைச் செய்தார்களோ அதையே அவர்களின் வழித் தோன்றல்களும் இன்று செய்து வருகின்றார்கள். அவ்வாறே, பயிரிடுவதிலும், மூதாதையரின் முறைகளைப் பின் பற்றி அதே வயல்களிற் பயிரிட்டு வருகிறார்கள். முன்னோர் சென்ற சந்தைகளுக்குத் தாமுஞ் செல்கிறார்கள். அவர்களின் பழக்க வழக்கங் களையே இன்றும் கடைப்பிடித்து வருகிறார்கள். சீனப் பண்ணைக் கிராமத்திற் கடைகள் மிகக் குறைவு. கடைகளில் உள்ள பொருட்களுங் குறைவாக உள்ளன. சந்தை நகரங்களிற்றான்



படம் 26.6 சீன நாட்டுப்புறக் கிராமம் ஒன்றும், மற்றும் அங்குள்ள வயல் நிலங்கள், குளங்கள், கோயில்கள் முதலியனவும்.1. கிராமம் ; 2. வயல் நிலத் துண்டுகள் (*A* எனக் குறிக்கப்பட்டுள்ளன யாவும் விவசாயி **A** யினாலும், *B* எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன விவசாயி B யினாலும் பயிர் செய்யப்படுகின்றன. இவ்வாறே பிறவும்) ; 3. குன்றடர்ந்த நிலங்கள்,—பொதுவாகக் காணப்படுபவை புற்றரைஞாஞ் சவக்குழிகளும் (சம உயரக்கோட்டு எண்கள் அடிக் கணக்கில் உள்ளன) ; 4. நீர்ப்பாய்ச்சலுக்கும், மீன் பிடித்தலுக்கும் உதவுங் குளங்கள்; 5. மண் ஒழுங்கைகள் ; 6. கற்களால் அமைக்கப்பட்ட பாதைகள் ; 7. ஏழு அடி அகலத்தில் அமைக்கப்பட்ட வீதி ; 8. பௌத்த கோயில்கள்.

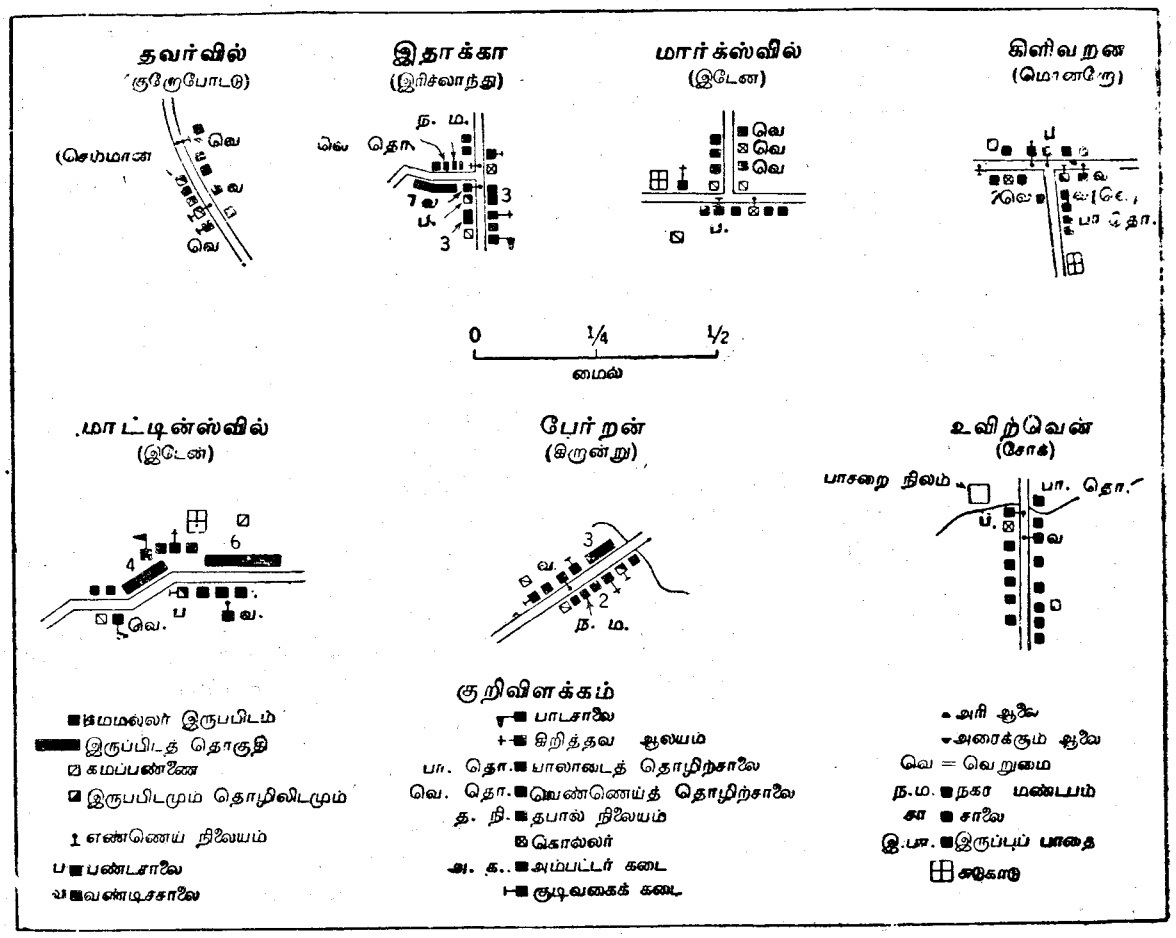
வியாபாரம் முக்கியமாக நடைபெறுகின்றது. மிகச் சிறிய பண்ணைக் கிராமத்திற் கம்மியர் எவரும் இல்லை. கொல்லனுகவுந் தச்சனுகவுங் கட்டடக் கலைஞனுகவும் விவசாயியே இங்கு விளங்குகின் றன். பொதுவுடமைப் புரட்சிக்குப் பின்னர், மேலே விளக்கப்பட்டுள்ளபடி சீனப் பண்ணைக் கிராமத்திற் சில மாற்றங்கள் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கின்றன.

யப்பான் எங்குங் காணப்படும் பண்ணைக் கிராமம், இரு விதத்திற் சிறப்பு அமிசங்களைக் கொண்டுள்ளது. (அ) குடியலம் அறிந்திராத அளவிற்கு இங்கு இஃது ஒரு சமுதாய அல காக விளங்குகின்றது. (ஆ) கிராமவாசியின் நல்வாழ்க்கை நிலை பண அடிப்படையிற் குறிப் பிடப்படுவதில்லை. மீன், புகையிலை கேக்குகள், துணி போன்ற பொருட்களில் ஒவ்வொரு வகையை மட்டும் விற்பனை செய்யுஞ் சிறிய கடைகள், சில வீடுகளின் முற்புற அறைகளிற் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக, இப்பொருட் கள் பணம் கொடுத்துக் கொள்ளப்படுவதில்லை. பதிலாக நெல் கொடுத்துப் பண்டமாற்று முறையிற் பொருட்களைப் பெற்றுக் கொள் கின்றனர். பதினன்காம் நூற்றாண்டு தொடக் கம் பதினைந்தாம் நூற்றாண்டு வரை நடை முறையிலிருந்து வந்த நெல்-பணப் பொரு ளாதார முறையினையே இன்று இக்கிராமங் களிற் காணக்கூடியதாக இருக்கின்றது.. கிராம வாழ்க்கை நம்ப முடியாத அளவிற்குச் சிக்கன மாக நடைபெறுகின்றது. கிராமத்திற் காணப் படும் இறுக்கமான கூட்டுறவு வாழ்வுமுறை, இவ்வாறான நிலைமை இன்னுஞ் சிதையாது நீடித்திருப்பதற்குக் காரணமாகும். அவர்கள் விளையாட்டினுஞ் சரி, வேலை செய்யும் பொழு துஞ் சரி, ஒன்று சேர்ந்து கூட்டாகப் பணி யாற்றுகின்றனர். இதனுற் கிராம வாழ்க்கை மகிழ்ச்சி நிறைந்ததும், நல்லிணக்கமுள்ளது மாகத் திகழுமன்றே. யப்பானின் பெரிய அரண்களிலொன்றுக விளங்கும் விவசாயக் குடிகளின் சிக்கனமான வாழ்க்கை, கைத் தொழிற்றுறையில் மலிவான கூலிகளை வைத் துக்கொள்ள உதவுகின்றது. இதன் விளைவாக, யப்பானிய ஏற்றுமதியாளன், அதிக இயற்கைச் செல்வங்கள் நிறைந்துள்ள நாடுகளுடன் போட்டி யிடல் முடிகின்றது.

26.18 பயிர்ச்செய்கைக் கிராம வகைகள். கிரா மங்களின் தெருக்கள், வீடுகள் என்பவை ஒழுங்கு படுத்தப்பட்ட முறையிற் காணப்படும் வேற்றுமை கள் காரணமாகக் கிராமங்கள் வடிவத்திலும், வகையிலும் ஒன்றிற்கொன்று, பெரிதும் வேறு படுகின்றன. குடியிருப்பு நிறுவப்பட்டுள்ள நிலத் தினது (அமைவிடம்) பௌதிக இயல்பின் பய னுகவும் இவ்வேற்றுமைகள் எழுவதுண்டு. வர லாற்று ஏதுக்களும், இவ்வாறே இவ்வேற்றுமை களுக்குக் காரணமாகலாம். எடுத்துக்காட்டாக, ஆற்றின் உயரணையின் மருங்கிலோ, கடற்கரை யோரத்திடலிலோ அமைக்கப்பட்டுள்ள குடியிருப் புக்கள் நீளமான முறையிலோ, "சப்பாத்துக் கயிற்று" ஒழுங்கு முறையிலோ, தோற்றமளிக் கின்றன. திடலின் உச்சி வழியாகச் செல்லும் ஒரு பிரதான வீதியின் இருமருங்கிலும் வீடுகள் கட் டப்பட்டிருக்கும். யப்பானில், ஈரலிப்பான, வெள் ளம் பெருகுந் தாழ் நிலங்களில் இம்மாதிரிக் கிராமங்களே சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன. இவ்விடங்களில் வெள்ளப்பெருக்கு அடிக்கடி ஏற் படுவதால் உயர்ந்த இடங்களிலுள்ள உலர்ந்த பகுதிகள் பாதுகாப்பளிக்கக் கூடிய இடங்களாக விளங்குகின்றன. சமவெளியில், இரு பிரதான பொது வீதிகள் சந்திக்குமிடத்திலே தோன்றும் குடியிருப்பு, குவிந்த வகைக் கிராமத்தை உரு வாக்கும். இங்கு தெருக்கள் யாவுஞ் செவ்வக அமைப்பிற் பிரதான பொது வீதிகளையும் அனு சரித்து அவற்றுக்கேற்ப அமைக்கப்பட்டிருக்கின் றன. ஒப்புரவற்ற மேற்பரப்பைக் கொண்ட குன்ற டர்ந்த பிரதேசங்களில், அருவிப் பிரிமேடுகளையோ, பள்ளத்தாக்கின் தளத்தையோ பின்பற்றிச் செல் லும் வளைவான வீதிகள் ஒழுங்கற்றதுஞ் சீரற்றது மான தெருவமைப்பை ஆக்கத் தூண்டுகோலாக அமையலாம். எவ்வித வீதி அமைப்புக்களும் உரு வாக்கப்படுவதற்கு முன்னதாகக் குடியிருப்பின் முதல் வீடுகள் கட்டப்பட்டு விடுகின்றன. தமக்கு வசதியான இடங்களில் வீடுகள் அமைக்கப்படு கின்றன. பின்னர் தெருவமைப்பு முறை தோன் றியதும், அது ஒழுங்கற்றதும், திட்டமிடப்படாதது மாகவே இருக்கவேண்டிய நிலைமை ஏற்படும். தென் சீனுவில், விலங்குகள் பூட்டி இழுக்கப் படும் வண்டிகள் இல்லை. எனவே, கிராமத் தெருக்கள் ஒடுங்கிய, வளைந்த ஒழுங்கைகளாகவே காட்சியளிக்கின்றன. விலங்குகளால் இழுக்கப் படும் வண்டிகள் உள்ள வட சீனுவிலே தெருக் கள் நன்கு அகன்றும் நேராகவுஞ் செவ்வகவ மைப்பிலுந் தோன்றுகின்றன.

நகர்க் குடியிருப்புக்கள் (சேரியுங் கிராமமும் பட்டினமும் நகரமும்)

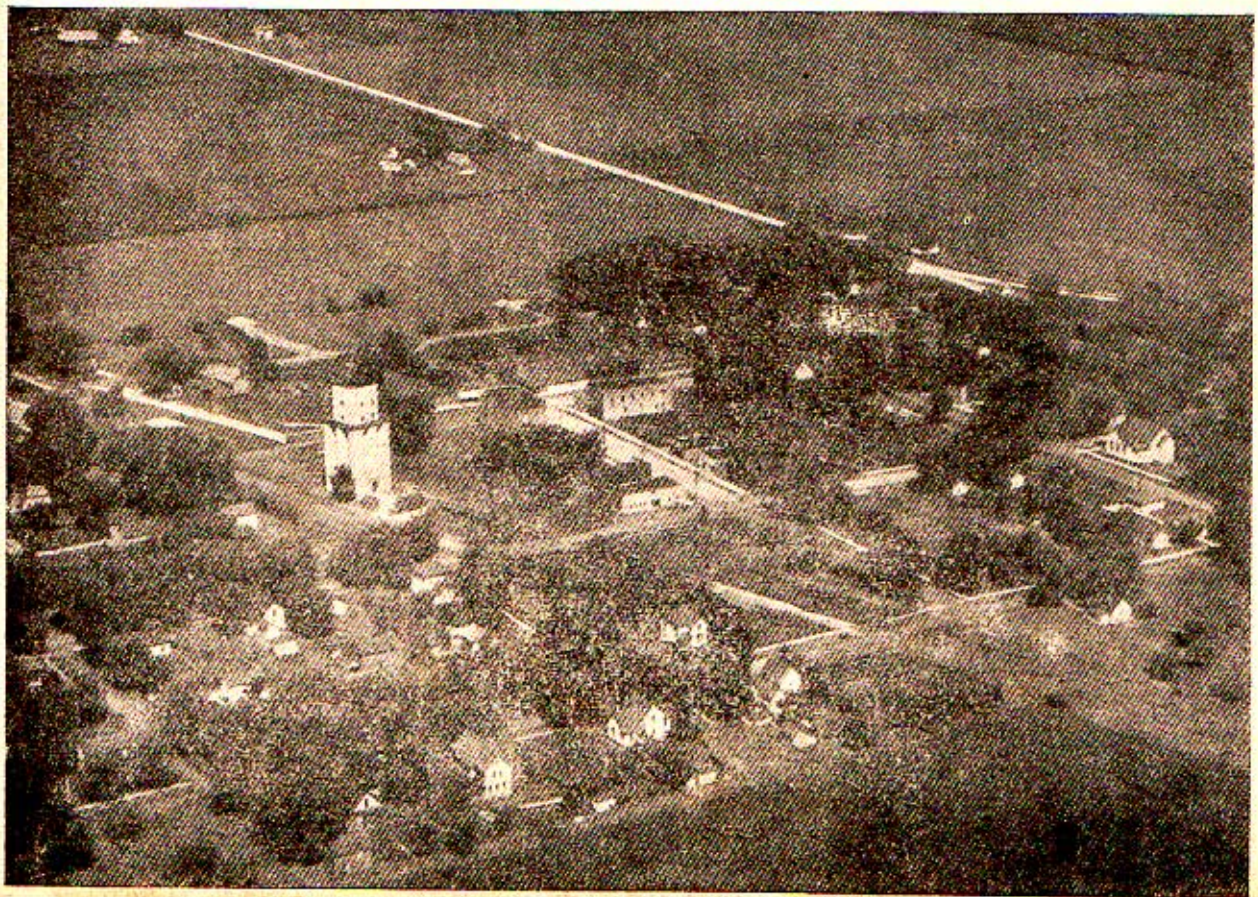
26.19 வரைவிலக்கணம். பரம்பிய குடியிருப்பு வகையைச் சேர்ந்த தனிமையான பண்ணை மனைகளும், குவிந்த குடியிருப்பு வகையைச் சேர்ந்த பண்ணைக் கிராமங்களும் நாட்டுப்புறக் குடியிருப்பு என்ற பிரிவினுள் அடக்கப்படலாம். ஆனால் நகர்ப்புறக் குடியிருப்புக்கள் எப்பொழுதுமே குவிவுத் தன்மையையோ இடச் சிறப்பையோ கொண்டுள்ளனவாகவே இருக்கும். நாட்டுப்புறக் குடியிருப்புக்கள் முக்கியமாக முதற் பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதிலே ஈடுபட்டுள்ளன. அதிலும் அதிகவளவில் ஈடுபடுவது பயிர்ச் செய்கையிலேயே. ஆனால் நகர்ப்புறக் குடியிருப்புக்களில் விவசாயியானுஞ் சுரங்கமறுப்போனுலும், மரம்வெட்டியானும் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட முதற் பொருட்கள், கைத்தொழில் ஆலைகளிலிட்டுப் பதனிடப்படுதலும், பிற இடங்களுக்கு அனுப்பப்படுதலும், கொள்வனவு, விற்பனவு செய்யப்படுதலும், பண முதலீடு செய்யப்படுதலும் நடைபெறுகின்றன. இவையனைத்தும் வழிமுறை உற்பத்தியாகும். இவற்றுடன், அரசியல், கல்வி, சமுதாயம், மதம் என்பவற்றுடன் சம்பந்தப்பட்ட அலுவல்களும் நகரங்களில் நடைபெறுகின்றன. நகர்ப்புறக் குடியிருப்புக்களை அவற்றின் பருமன், அடர்த்தி என்பவற்றின் அடிப்படையில் சேரி, கிராமம், பட்டினம், நகரம் என ஏறு வரிசையில் நிரைப்படுத்தலாம். இந்த நான்கு வகை நகர்ப்புறக் குடியிருப்புக்களையும் வேறுபடுத்திக் காட்டக்கூடிய முறையில் நூற்பமான வரைவிலக்கணங்கள் இல்லை எனலாம்.



படம் 26.7 உவிஸ்கொன்சினில உள்ள சேரி வகைகளின் மாதிரிகள். குவிந்த குடியிருப்புக்களில் மிகச் சிறியது சேரி. இங்கு வசிப்பவர்களிற் பெரும்பாலோர் பயிர்ச்செய்கையில் ஈடுபடாதோராவர்.

26.20 எவற்றுடனும் இணைக்கப் பெறாத சேரி. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலுள்ள முக்கிய நகர்த் தொழில்களில் ஈடுபட்டுள்ள குவிந்த குடியிருப்புக்களுள் மிகச் சிறியதும், குறைந்த கவர்ச்சியுடையதுமாக உள்ளது இவ் விணைக்கப்பெறாத சேரியே. இது முற்றாக நாட்டுப்புறத்தைச் சார்ந்ததுமன்று; முற்றாக நகர்ப்புறத்தைச் சார்ந்ததுமன்று. ஆனால் இதில் இவ்விரு தன்மைகளுங் கலந்த காணப்படுகின்றன. நகர்த் தொழில்களே கூடிய முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. குடித் தொகையில் ஓர் அமெரிக்கச் சேரி 20 பேர் முதல் 150 பேர் வரையிலான குடியிருப்பாளர்களைக் கொண்டுள்ளது. ஒரு பிரதேசத்திற்குட் குடியேற்றக்காரர்கள் வருதலும், இத்தகைய சிறிய குடியிருப்புக்கள் தோன்றுவதும் ஒரே காலத்தில் நிகழ்வன. சுற்றியுள்ள பயிர்ச் செய்கைப் பகுதிகளுக்குச் சேவை புரியும் இடங்களாகவும், சமூக நிலையங்களாகவும் இவை வளர்கின்றன. முற்றிலுமே வசிப்பிடங்கள் நிறைந்த குடியிருப்பாக இஃது இருப்பது மிக அரிது. பின்னே கூறப்படும் அலுவலகங்களுள் ஒன்றோ, பலவோ பொதுவாக இங்கு காணப்படும்: தபால் நிலையம், சிறித்தவக் கோயில், பாடசாலை, பொதுப் பண்டசாலை, பாற்கட்டித் தொழிற்சாலை, மந்தையுணவுத் தயாரிப்பு ஆலை, மதுக்கடை, பெற்றோற் குதம், மோட்டார் வண்டிக் கொட்டகை என்பன. ஒரே தாபனத்திலேயே இத்தகைய பல தொழில்கள் நடாத்தப்படுவது பொது வழக்கமாகும். ஒரு சேரியில் இருக்க வேண்டியது போல, ஓரிடத்தில் நடைபெறுந் தொழிலின் அளவு குறைவாக இருப்பின், அங்கு பல்வேறு வகைத் தொழில்களை இணைத்து, ஒரே உரிமையாளரின் பொறுப்பில் ஒரே கூரையின் கீழ் நடத்தப்படுவது இயல்பான தொன்றாக இருக்கின்றது. மேலும், இல்லத்துடனும் ஒரு தொழில் நிலையம் இணைக்கப்பட்டு இருப்பது முண்டு. தென்மேற்கு உவிஸ்கொன்சினின் 167 சேரிகளை ஆராய்ந்ததில் 9 சத வீதத்திற்குச் சற்று அதிகமான இல்லங்கள் ஏதாவது சில தொழில் முயற்சிகளோடு சேர்ந்தே காணப்பட்டன. குவிந்த

படம் 26.8 தனிமையான பண்ணைமனைகளைப் பின்னணியிற் கொண்ட, இலினோயிலுள்ள ஒரு சந்தை நகரத்தை வானிலிருந்து எடுத்த படம்



குடியிருப்பு வகைகளுள் மிகச் சிறியனவாகவுள்ள அமெரிக்கச் சேரிகளின் அடிப்படைத் தொழில், சுற்றியுள்ள விவசாயக் குடிகள் கொள்வனவு, விற்பனவு செய்ய வசதி செய்து கொடுக்கும் வியாபாரச் சேவையே (படம் 26.7).

அமெரிக்கச் சேரியில் வசிக்குங் குடும்பங்களிற் பெரும்பாலோர் பயிர்ச் செய்கையில் ஈடுபடாதோராகவே காணப்படுகின்றனர். ஆயினும், ஒரு சேரியில் ஒன்றே, அதிலுங் கூடவாகவே பண்ணை மனைகள் காணப்பட்டாலும் ஆச்சரியப்படுவதற்கில்லை. ஒவ்வோரு பண்ணைமனையுந் தானியக் களஞ்சியங்கள், கொட்டில்கள், காற்றுடி ஆலை, பண்டசாலை, மந்தைகள், பன்றிகள் அடைக்குந் தொழுவங்கள் என்பனவற்றை உள்ளடக்கியுள்ளது. உவிஸ்கொன்சினில், சேரிகளிலுள்ள உறையுள்களுள் ஏறத்தாழப் 12 சத வீதமானவை பண்ணைமனைகளே. இச்சிறிய குடியிருப்புக்களைப் பார்த்ததும் அவை நாட்டுப்புறச் சாயலை அண்டியே இருக்கின்றன என்று ஒருவன் கருதினால் அதில் ஆச்சரியமில்லை. தானியக் களஞ்சியங்களிலிருந்து எழும் மணம் நகரத்தார் வெறுக்கு மளவிற்கு இங்கு இல்லை. தம் குடிகளுள் விவசாயிகளை வைத்துக்கொள்ளுதலும், பண்ணை மனைகளுக்கு அணித்தாக இருப்பதுஞ் சேரிகளுக்கு நன்மை பயக்கின்றன. இதனாற் சேரிகள் நாட்டுப்புற இயல்பை உடையனவாகவும் இருக்கும். இந்நிலையைப் பெரிய கிராமங்களிலும், நகரங்களிலுங் காணமுடிவதில்லை. அநேகமாக இவை நாட்டுப் புறங்களிலிருந்து விடுபட்டுப் பட்டினத்தைப் பின்பற்ற முயலுகின்றன.

26.21 சந்தைக் கிராமத்திலும் நகரத்திலும் உள்ள தொழில் நடைபெறும் பகுதிகள். பயிர்ச் செய்கைக் கிராமத்திலுள்ள குடியிருப்பு, பண்ணை வதிவிடங்களையும், மற்றும் பாதுகாப்பு, சேமிப்புக் கொட்டில்களையும் ஒருசீரான முறையில் உள்ளடக்கியுள்ளன. ஆங்காங்கு பரவலாகக் கடைகள் காணப்படுகின்றபோதிலும் "வியாபாரப் பகுதி" என்று ஒன்று தனித்த வகையில் இங்கு இருப்பதில்லை. பொதுவாக நகரத் தொழில்கள் முக்கியத்துவம் பெறுஞ் சந்தைக் கிராமத்திலும், நகரத்திலுமே தனியாகத் **தொழில் நடைபெறும் பகுதிகள்** தெளிவாகவும், சிறப்பாகவும் உருவாதல் முடிகின்றது. அநேகமாக எந்த ஒரு சந்தை நகரத்திலும் பிரசித்தமாகவுள்ள இரு பகுதிகளாவன: (அ) வியாபாரப் பாகம் அல்லது தொழிற் பகுதி, (ஆ) உறைவிடப் பகுதி (படங்கள் 26.8 முதல் 26.10 வரை). கடைகளும், பண்டசாலைகளும் முதற் கூறப்பட்ட பகுதியிற் காணப்படுகின்றன. நகர்த் தொழில்கள் நன்கு செறிந்து காணப்படும் பகுதியும் இதுவே. உறைவிடப் பகுதியிலிருந்து, வியாபாரப பகுதி அவ்வவ்விடங்களிலுள்ள கட்டடங்களின் **இனங்களாலும்** அவற்றிற்கு இடையிலுள்ள **தூரத்தினாலும்** பிரித்துக் காட்டப்படுகின்றது. வியாபார நிலையங்கள் உள்ள பகுதிகளிற் கட்டடங்கள் யாவும் நெருங்கி ஒன்றோடொன்று இணைந்து காணப்படுகின்றன. ஆனால் உறைவிடப் பகுதியில் உள்ள இல்லங்கள் ஐதாகவே உள்ளன. பரும்படிக் கைத்தொழில், அரசியல், கல்வி, பொழுதுபோக்கு ஆகியவற்றோடு சம்பந்தப்பட்ட ஏனைய தொழில்களுஞ் சந்தை நகரங்களில் நடைபெறல் கூடும். ஆனால் அவற்றிற்கெனப் பிரத்தியேகமான பகுதிகள் ஒதுக்கப்படவில்லை.

நாட்டுப்புறக் கிராமத்தைப் போலவே, நகரத்திலும், உள்ளிலும் புறத்திலும், பல்வேறு வகைகளும் வடிவங்களும் உண்டு. நகரத்தின் புவியியல் மையத்திற்கு அணித்தாக வியாபாரப் பகுதியையும், அதைச் சுற்றி நாலா புறங்களிலும் உறைவிடங்களையுங் கொண்டுள்ள ஒரு வகை அமைப்பே மிகப் பொதுவாகக் காணக்கூடியது. எனவே, நாட்டுப்புறக் கிராமத்திலே தெளிவான ஒரு கருவையோ, மையத்தையோ காண முடியாத நிலையில், இவ் வமைப்பு நகரத்திற்கும், பட்டினத்திற்கும் ஒரு சிறப்பான அமிசமாகும்.

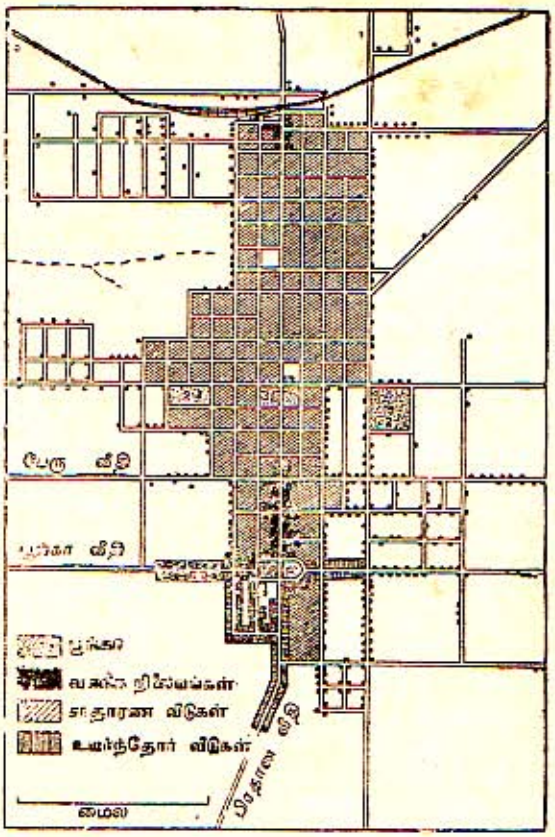
பட்டினம்

26.22 பட்டினங்கள்–மனிதனின் பயன்பாட்டிற்குரிய புவியின் தலையாய நிலையங்கள். மனிதன் தன்னுடைய ஆக்க, அழித்தல், தொழிற்பாடுகளினால் புவியின் மேற்பரப்பில், முற்றுக மாற்றியமைக்கும் ஒரு பாகத்தைப் பட்டினங் குறிக்கின்றது. இங்கு பெருந்தொகை மனிதர்கள் அடர்ந்து வாழ்கின்றனர். இவ்வாறு மேற்பரப்பிற் குவிந்துஞ் செறிந்தும் மக்கள் வாழ்வதன் விளைவாக, இங்கு, மனிதன் பொருட் பண்பாட்டு உறுப்புக்களின் பெருந் தொகுப்பை உருவாக்கியுள்ளான். இச்செயற்கை மூடியானது முழுமை பெற்றுத் திகழ்வதால், அவ்விடத்தில் ஆரம்பத்திற் காணப்பட்ட இயற்கை உறுப்புக்களை மறைக்கவும், மாற்றவும், அழிக்கவுங் கூட முயல்கின்றது. பட்டினத்தின் எல்லைகளுக்கு அப்பாலும், பின்னிப் பிணைந்த போக்குவரத்துப் பாதைகளைக் குடியிருப்புக் கொண்டுள்ளது. நாட்டுப் புறத்தோடு

தொடர்பு கொள்வதற்கு இப்பாதைகள் பெரிதுந் துணைபுரிகின்றன. இப்பாதைகள் வழியாகவே பெருந் தொகையான உணவுப் பொருட்களும், பண்படுத்தாத திரவியங்களும் பட்டினத்திற்குக் கொண்டு வரப்பட்டு அங்கு உண்ணப்படுகின்றன ; அன்றேல், வேறு வகையிற் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதே பாதைகள் வழியாகவே பட்டினத்தில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொருட்கள் சுற்றியுள்ள நாட்டுப் புறங்களுக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. "பட்டினம் வீதியை உருவாக்குகின்றது. பின் வீதி பட்டினத்தை உருவாக்குகின்றது அன்றேற் செப்பனிடுகின்றது".

அமைப்பு, வடிவம் போன்றவற்றின் விவரங்களைப் பொறுத்தமட்டில் ஒவ்வொரு பட்டினமுந் தன்னிசையுடனும், தனித்தன்மையுடனும் மிளிர்கின்றபோதிலும், தோற்றம், விருத்தி போன்ற பல அம்சங்களில் ஒரு பட்டினம் மற்றவற்றோடு ஒத்துமிருக்கின்றது. ஆகவே, ஒத்த பருமனையும், ஒரே தொழில்களையுங் கொண்டு ஒரே பிரதேசத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ள பட்டினங்கள் அகவமைப்பிலும் ஒன்றோடொன்று ஒத்திருக்கின்றன.

26.23 பட்டினங்களை ஆதரிப்பவை என்ன? பட்டினங்கள் தாமாகவே வளர்வதில்லை. அவை நாட்டுப் புறத்தின் வளத்தை ஈர்க்கும் புல்லுருவிகளுமல்ல. திறந்த நாட்டுப்புறப் பகுதிகளில் நடாத்த முடியாத தொழில்களை நடாத்



படம் 26.9 ஒரு சந்தை நகரத்திலுள்ள தொழில்கள் நடைபெறும் பகுதிகளின் அமைப்பு. வடக்குப் பக்கமாக இருபுறும் பாதையை நோக்கி நகரம் வளர்ச்சி பெற்றுள்ளது. இங்கு இரண்டாவது தொழிற்பகுதி உருவாகியுள்ளது.



படம் 26.10 உவையோமினிலுள்ள உரேலின்சு என்ற அமெரிக்க நகரத்திற் காணப்படும் ஒரு கடைத் தெரு.

துவதற்கெனச் சமுதாயத்தினால் உருவாக்கப்பட்டவையே பட்டினங்கள். இத்தகைய பட்டினங்கள் மையமான இடங்களிலேயே அமைக்கப்படல் வேண்டும். ஒரு பிரதேசத்தின் தலைமைப் பீடங்களாகப் பட்டினங்கள் இருக்கின்றன. பண்டை முறைப் பொருளாதார அமைப்பையோ, அன்றித் தன்னிறைவு கொண்ட பொருளாதாரத்தையோ உடைய பிரதேசங்களிற் பட்டினங்களின் சேவைகள் அதிகந் தேவையில்லை. எனவே, இங்கு நகரங்கள் குறைவு. ஒரு வகை உற்பத்தியில் ஒரு பிரதேசந் தீவிர ஈடுபாடு கொள்ளும் நிலையும், பொருளாதாரத்தைப் பொறுத்தமட்டில் ஒருவரில் ஒருவர் சார்ந்து வாழும் முறையுங் காணப்படுந் தற்காலக் கைத்தொழிற் சமூகங்களுக்குப் பட்டினங்களின் சேவைகள் அதிக அளவிலே தேவைப்படுகின்றன. எனவே,இங்கு பட்டினங்களின் எண்ணிக்கையும் அதிகமே.

ஒரு பட்டினத்தில் நடைபெறுபவையும், அப் பட்டினத்தை ஆதரிப்பவையுமான தொழில்கள் இரு பொதுப் பிரிவுகளுள் அடங்கும். முதற் பிரிவில் வெளிப் பகுதிகளுடன் இதனை இணைக்குந் தொழில்கள் அடங்குகின்றன. பெரிய பட்டினங்களைப் பொறுத்த மட்டில் இவ்வெளிப் பகுதிகள் அண்மையிலிருக்க வேண்டுமென்பதில்லை. அவை தொலைவிலும் அமைந்திருக்கலாம். நாடு முழுவதிலும், இன்னும் பிற நாடுகளிலுங் கூட அவை இருக்கலாம். பட்டினங்களில் நடைபெறும் பரும்படிமுறைக் கைத்தொழில்கள், மொத்த வியாபாரம், வங்கித் தொழில் என்பன வற்றில் அதிகமானவை, சுற்றியுள்ள பகுதிகளின் தேவையைப் பூர்த்தி செய்யும் நோக்கத்தோடு நடைபெறுவன. வெளிப்புறத்திலோடு கொண்டுள்ள தொடர்புகளிலுலேயே பட்டினத்து வாழ்க்கை நடைபெறுகின்றது. இப்பிரதேசங்களுக்காகப் பட்டினங்கள் நடாத்துஞ் சேவைகளிலுலே பட்டினத்தின் உள்ளே பணம் வருகின்றது. இவை, சில சமயங்களிற் பட்டினத்தின் அடிப்படைத் தொழில்கள் என்றுங் கூறப்படுகின்றன.

பட்டின எல்லைக்குள் வாழும் மக்களின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்காகச் செய்யப்படுந் தொழில்களே நகரச் சமூகத்தினர் ஈடுபட்டுள்ள இரண்டாவது வகைத் தொழில்களாகும். சில்லறை வியாபாரம், நாவிதர்கள், அப்பம் ஆக்குவோர், செய்தித்தாள் பிரசுரகாரர்கள் ஆகியோ

பிரதான தொழிற்பாடுகளுக்கு ஏற்ப நகர்ப்புறத் தொகுதிகளின் பாகுபாடு.

(ஒரு சோவைத் தழுவி)

வகுப்பு 1 நிருவாகம்	வகுப்பு 2 பாதுகாப்பு	வகுப்பு 3 பண்பாடு	வகுப்பு 4 உற்பத்தி (பரும்படி முறைக் கைத் தொழில்)	வகுப்பு 5 போக்குவரத்து (வர்த்தகம்)			வகுப்பு 6 பொழுது போக்கு
				தொகுதி–அ சேர்த்தல்	தொகுதி–ஆ மாற்றம்	தொகுதி–இ விநியோகம்	
தலைப்பட்டினங்கள், வருவாய்ப் பட்டினங்கள்	கோட்டைப் பட்டினங்கள், படைப் பட்டினங்கள்,கடற் படைத் தளங்கள்	பல்கலைக் கழக நகரங்கள், கிறித்தவ தேவாலய நகரங்கள், கலைநிலையங்கள், யாத்திரிகர் நகரங்கள் மத சம்பந்தமான நகரங்கள்	பரும்படி முறைக் கைத் தொழிற் பட்டினங்கள், கைப்பணி நகர்கள்	சுரங்கமறுத்தல் நகரங்கள், மீன்பிடி நகரங்கள், காட்டுவள நகரங்கள், பண்டசாலை நகரங்கள்	சந்தை நகரங்கள், வீழ்ச்சிக் கோட்டு நகரங்கள், பண்டம் இறக்கும் நகரங்கள், பாலமுனை நகரங்கள், வற்றுப் பெருக்கு எல்லை நகரங்கள், கடற் பிரயாணத் தலை நகரங்கள்	ஏற்றுமதிப் பட்டினங்கள், இறக்குமதிப் பட்டினங்கள், விநியோகப் பட்டினங்கள்	சுகத் தானங்கள், ஊர் பார்ப்போர் தங்குமிடங்கள், விடுமுறை கழிக்கும் நிலையங்கள்
				வியாபாரப் பட்டினங்கள்			

ரின் பணிகளும், அரங்குகளும், உட்பகுதிக் கொண்டுசெல்லற் சாதனங்களும் பட்டினத்தில் வாழும் மக்களின் தேவைகளைப் பெரிதும் பூர்த்தி செய்வன. பட்டினத்து மக்களின் தேவைகளை நிறைவேற்ற உதவும் இப்பணிகள் **அடிப்படையல்லாத** இயல்பின எனக் கூறப்படுகின்றன. இந்நிலையில், அடிப்படைத் தொழில்களிலும் பார்க்க இவை முக்கியத்துவத்திற் குறைந்தன என்ற கருத்து இதனுற் குறிப்பிடப்படவில்லை. இரண்டுமே இன்றியமையாதன. பயிர்ச்செய்கைப் பகுதிகளின் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யுந் தொழில்களோடு, வேறு பல தொழில்களையும் பட்டினங்கள் மேற்கொண்டுள்ளன. அண்மை ஆண்டொன்றில் எடுக்கப்பட்ட புள்ளி விபரத்தின் படி, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணத்தின் மொத்தத் தேசிய வருமானத்திற் பண்ணை வருமானம் 5 சத வீதம் மட்டுமே.

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணை பட்டினங்களையும், நகரங்களையும் அவற்றின் முக்கிய தொழிற்பாடுகளுக்கேற்ப வகைப்படுத்திக் காட்டுகிறது. அட்டவணையிற் கையாளப்பட்டிருக்கும் பதங்கள் கருத்தினைத் தாமாகவே உணர்த்தக் கூடியன. ஒவ்வொரு வகைக்குரிய எடுத்துக்காட்டுக்களும் இலகுவாக மனததிற் பதியக் கூடியன. அட்டவணைப் படுத்தப்பட்டுள்ள பட்டினங்களுட் சில, பண்டைய நாகரிகக் காலத்தில் அதி முக்கியத்துவம் வாய்ந்திருந்தன ; ஆனால் வகுப்பு 4 பரும்படி முறைக் கைத்தொழிலும், வகுப்பு 5 வியாபாரமும், தற்காலக் கைத்தொழிற் பொருளாதாரத் துறைகளுக்குச் சிறப்பியல்பானவை.

26.24 பண்டைக் காலப் பட்டினங்கள். பட்டினங்கள், அவற்றின் தோற்றக் காலத்தை நோக்குமிடத்து மிகத் தொன்மை வாய்ந்தவை. இவற்றின் தொன்மை, மனித நாகரிகத்தின் தொன்மைக்கு நிகரானது. கி. மு. 4000 ஆண்டளவிலேயே நகர விருத்தி இருந்திருப்பதாகத் தெரிய வருகிறது. மக்களைப் பட்டினங்களிற் நிரளச் செய்வதற்கு இரு நிலைமைகள் வேண்டற்பாலன : (அ) உணவு உற்பத்தியாளருக்குத் தேவைப்படுவதற்கு மேலதிகமான உணவு இருத்தல். (ஆ) மேலதிக உணவைக் குறிக்கப்பட்ட நிலையங்களுக்குக் கொண்டு செல்வதற்கான போக்குவரத்துச் சாதனங்கள் இருத்தல். நைல், தைகிரிசு, யூபிறேற்றீசு ஆகிய நதிகளின் பள்ளத்தாக்குக்களிற்றான் முதல் முதலிற் பட்டினங்கள் தோன்றி வளர்ந்தன. இதற்குச் சற்றுப் பின்னதாக, இந்து நதி, குவாங்கோ அல்லது மஞ்சள் நதி ஆகியவற்றின் பள்ளத்தாக்குக்களிற் பட்டினங்கள் தோன்றி வளர்ந்தன. இப்பிரதேசங்களில், வளம் கொழிக்கும் வண்டல் மண்ணும், பருவத்துக்குப் பருவம் தப்பாது ஏற்படும் வெள்ளப் பெருக்குஞ் சேர்ந்து மிகுந்த அளவு உணவுப் பொருள் உற்பத்திக்கு வழிகோலின. இதன் பலனாக மேலதிகமான உணவுப் பொருட்கள் கிடைக்க வாய்ப்பேற்பட்டது. பண்டைக் காலத்துக் கொண்டுசெல்லற் சாதனங்களின் பிற்போக்கான நிலை காரணமாக, அக்காலப் பட்டினங்கள், உள்ளூர்களிலோ, அன்றி மிக அணித்தாகவுள்ள பகுதிகளிலிருந்தோ கிடைக்கும் மேலதிக உணவுப் பொருட்களை நம்பியே வாழல் வேண்டியிருந்தது. இந் நிலைமை, பட்டினங்கள் வளர்ச்சியடையக் கூடிய பருமனைக் கட்டுப்படுத்தியது. எனவே, இவற்றின் மக்கட்டொகை 20,000 பேருக்கு மேற்பட்டிராது. கொண்டுசெல்லற் சாதனங்கள் சீரடையத் தொடங்கியதும், பெரும் பட்டினங்கள் உருவாகக்கூடிய சாத்தியக் கூறுகளுந் தென்பட்டன. பழைய அதென்சு நகரங் கூட 60,000 முதல் 70,000 வரையிலான மக்கட்டொகையை மட்டுங் கொண்டதொரு நகராகவே இருந்திருத்தல் வேண்டும்.

பண்டைய எகித்தின் தலைப் பட்டினமாக விளங்கிய மெம்பிசு வரலாறு காட்டும் மிகத் தொன்மையான பட்டினமாகும். மதில்களினாற் சூழப்பட்ட இப்பட்டினம் கி. மு. 2500 இல் இருந்ததாகக் கூறப்படுகிறது. இதற்குச் சற்றுப் பின்னர், பபிலன், நினெவே ஆகியவற்றின் தலைப் பட்டியங்கள் தைகிரிசு, யூபிறேற்றீசு நதிப் பள்ளத்தாக்குக்களிற் சீருடன் பொலிந்து நின்றன. கி. பி. 500 வரையுள்ள பத்து நூற்றாண்டுக் காலத்தில், ஆசியாவிற்கு வெளியே, மத்தியதரைக் கடற்கரைகளிலே, நகர வாழ்க்கை நடைபெற்றது. பண்டைய பீனீசியாவின் தலைப் பட்டினங்களான தயர், சைடன் என்பவை சிறப்பாகத் துறைமுகப் பட்டினங்களாகப் புகழ் பெற்றிருந்தன. அதென்சு, கொறிந்து, சிரக்கியூசு போன்ற பண்டைய கிரேக்கப் பட்டினங்கள் நாட்டின் தலைப் பட்டினங்களாகவும், பாதுகாப்பு நகரங்களாகவும் அமைந்ததோடல்லாமல், பொருளாதாரப் பலத்துடன் கூடிய இக்கால நகரங்களைப் போலவும் விளங்கின. இவ்வாறே, தலைநகர்களாக இருந்த காதேச்சும், உரோமாபுரியும் கைத்தொழில்களிலும், வியாபாரத்திலும் ஈடுபட்டிருந்தன.

உரோமாபுரியின் வீழ்ச்சியைத் தொடர்ந்து காட்டுமிராண்டிக் கூட்டத்தினரின் படையெடுப்புக்கள் தொடங்கின. இவற்றின் விளைவால், பட்டினங்கள்

சூறையாடி அழிக்கப்பட்டுவிட்டன. இதனால், ஐந்து நூற்றாண்டுகளுக்கும் மேலாக ஐரோப்பாவில் நகர வாழ்க்கை குன்றிய நிலையிலிருந்தது. தாக்கு தல்களுக்குத் தப்பி எஞ்சி நின்ற பட்டினங்களிற் குடித்தொகை குறைந்தும், இடுக்கணுந் தனிமை யும் நிறைந்தும் இருந்தன. பதினொராம் நூற் றாண்டுற்குப் பின்னரே ஐரோப்பாவிற் பட்டினங் கள் மீண்டும் மலரத் தொடங்கின. சிலுவைப் போர்களினால் இந்நிலை விரைவு படுத்தப்பட்டது. மறுமலர்ச்சியடைந்த வியாபாரத்தின் பெறுபேறு களை முதலில் அனுபவித்த நகரங்களுள் இத்தா லிய நகரங்களான புளோரஞ்சு, செனோவா, வெனிசு, பீசா என்பவை இடம் பெறுகின்றன. சேர்மனியின் மத்திய கால ஆன்சியாற்றிக்குப் பட்டினங்கள் முக்கியமாக வியாபாரத்தினாலேயே நிலைபெற்றிருந்தன.

மத்தியதரைக் கடற்கரையோரப் பகுதிகளில் இருந்தவற்றைப் போன்று பழமை வாய்ந் தனவாக இல்லாவிட்டாலும், சீனாவின் பட்டி னங்கள், கிறித்து யுகந் தொடங்குவதற்கு ஓராயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் தோன்றி யிருக்கலாம். பண்டைய சீனப் பட்டினங்கள் முழுக்க முழுக்க அரசியற் கேந்திரங்களாக விளங்கிய போதிலும், பொருளாதாரத்தை, மேம்படுத்துந் தொழில்களும் அங்கு நடை பெறுமலில்லை. சீனரின் கருத்துப்படி, பெருந் தொகை மக்கள் குழு வாழும் ஒரு வரை யறுக்கப்பட்ட பகுதிதான் பட்டினம் என்ப தன்று. பொது அதிகாரியின் உத்தியோக உறையுள் உள்ள இடமே பட்டினம் எனக் கருதப்பட்டது. ஓரிடம் பட்டினம் எனச் சுட்டுஞ் சான்று சுற்றிக் கட்டப்பட்டுள்ள மதிற் சுவரே யாகும். ஒரு பட்டினத்தின் தரம் அதன் பரு மனைக் கொண்டு மதிப்பிடப்படுவதன்று ; அது அங்கு வசிக்கும் பொது அதிகாரியின் தரத்தைக் கொண்டு மதிப்பிடப்படுகிறது. பட்டினத்தின் தர நிலையை அதன் பெயரைக் கொண்டே அறிந்து கொள்ளலாம். பட்டினத்தின் பெயர் **பு** என்ற ஈற்றெழுத்தால் முடிந்திருந்தால், பட்டினம் உயர் தரமுள்ளது என்று கருதல் வேண்டும். **திங்கு** அல்லது **சௌ** என்ற முடிவைக் கொண்டிருந் தால் பட்டினந் தரத்திற் குறைந்தது எனக் கொள்ளல் வேண்டும்.

மத்தியதரைக் கடற்கரையோரத்திலும், தூர கிழக்கிலும், அரசியல், பாதுகாப்பு முக்கியத்து வங்களுக்கு இசையவே பட்டினங்களின் ஆதி அமைவிடங்களும், பின்னர் ஏற்பட்ட விருத்தி யும் உண்டாகியிருக்க வேண்டுமென்ப தி வாகின்றது. தற்காலத்தில், இவ்விடயங்கள், பெரும் பட்டினங்களின் அமைவிடத்தோடும் வளர்ச்சியோடும் எவ்வித தொடர்புங் கொண் டிருக்கவில்லை. உலகின் பெரும் பட்டினங்களுள் ஒரு சிலவே அரசியற் தலைநகர்களாக விளங்கு கின்றன. பாதுகாப்புக்கென்று அமைக்கப்பட்டுப் புகழ் பெற்றுள்ள நகரங்கள் எவற்றையுங் காண முடிவதில்லை. பத்தொன்பதாம், இருபதாம் நூற் றாண்டுகளிற் பட்டின விருத்தி, பெரும்பாலுங் கைத்தொழிலிலும், வியாபாரத்திலுமே தங்கி யிருக்கின்றன,

26.25 தற்காலப் பட்டினங்கள் : அவற்றின் தொழிற்பாடுகளும் அமைவிடங்களும். ஒரு பிர தேசத்தில் வாழும் மக்களுள் அதிக விகிதத் தினர் பட்டினங்களில் வாழ்ந்தால் அஃது அப்பிரதேசத்தின் பொருளாதார நாகரிகத்தின் உயர்ந்த நிலையைப் பொதுவாகக் குறித்துக் காட்டுவதாகும். உலகின் பல பிரதேசங்கள் இத்தகைய நிலையை இன்னும் அடையவில்லை. உலக வரலாற்றின் எல்லாக் காலப் பகுதி களிலும் நகரமே அறிவு வளர்ச்சியிலும், பண் பாட்டு முன்னேற்றத்திலும் முன்னணியிலே திகழ்ந்திருக்கின்றன. பட்டினம் உருவானதும் அத்துடன் தொழிற் பிரிப்பு முறையும், பொரு ளாதார மேலதிகம் இருக்கவேண்டிய அவசிய மும் தோன்றின. பின்னர், ஓய்வு, செல்வம், கலை, விஞ்ஞான வளர்ச்சி, பொது அறிவு முன்னேற்றம் என்பன இவற்றின் பயனாகத் தோன்றின. தற்காலப் பெரு நகரங்கள் தோன் றியமைக்கு நீராவியும், உருக்கும், மூலதன முமே காரணங்கள் என்று கூறப்படுகின்றது. பத்து இலட்சத்திற்கும் அதிகமான மக்களுக்குத் தேவையான எளிதிற் பழுதடையக் கூடிய உணவுகளைக் கொடுத்துதவக் கூடிய நிலையைப் போக்குவரத்துச் சாதனங்களும், சேமித்து வைக் கக்கூடிய வசதிகளும் சாத்தியமாக்கியிருக்கின் றன. ஒரு தலைமுறையினர் ஒன்றை ஆக்குவதற் கும், அடுத்த தலைமுறையினர் செலவின் பங்கை இறுப்பதற்கும் பணம் வழி செய்கின்றது. ஒரு பிரதான தொழிற் கருவைக் கொண்ட தற்காலப் பெருநகர் கடுகதிப் போக்குவரத்துச் சாதனங் களின் படைப்பாகும். ஒவ்வொரு நாளும் பெருந் தொகை மக்கள் நகரினுள் வருவதற்கும், பின் அங்கிருந்து செல்வதற்குந் துரித போக்குவரத்துச் சாதனங்கள் பெரிதும் உதவுகின்றன. ஐரோப்பா விலும், தூரகிழக்கிலுங் காணப்பட்ட பழைய பட் டினங்கள், இத்தகைய கருக்கள் பலவற்றைக் கொண்டிருந்தன.

அநேகமான பட்டினங்கள் இடம்பெற்றதும் வளர்ச்சி பெற்றதும் ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட காரணங்களாலாகும். அவ்வாறே அவை புரியும் பணிகளும் பல. தற்கால நகரங்களின் ஆதாரத்தையும், அவற்றின் தொழிற்பாடுகளையும் மூன்று பிரதான பிரிவுகளாக வகுக்கலாம் : (அ) பல தரப்பட்ட சேவைகளை ஆற்றுங் கேந்திர இடங்களில் அமைந்துள்ள நகரங்கள். சுற்றியுள்ள பகுதிகளுக்குச் சந்தை நிலையங்களாகப் பணியாற்றுவதே இங்கு அதிகவளவில் நடாத்தப்படுஞ் சேவை. (ஆ) கொண்டு செல்லற் பாதைகளில் உள்ள சுமை ஏற்றி இறக்குந் துறைகளில் அமைந்துள்ள கொண்டு செல்லற் பாதைப் பட்டினங்கள் இவ்விடங்களுக்குரிய சேவைகளை ஆற்றுவதிலே இவை ஈடுபட்டுள்ளன. (இ) பரும்படி முறைக் கைத்தொழில்கள் நடைபெறும் பட்டினங்களும் விசேட பணிகளில் ஈடுபட்டுள்ள மற்றைய பட்டினங்களும்.

26.26 கேந்திரத் தானப் பட்டினங்கள். இவை ஓர் உற்பத்திப் பிரதேசம் அடங்கலும் பரந்து, ஒரே சீராகப் பரம்பியுள்ளன. மூலவளங்கள் சீரற்ற முறையில் இருந்தால், பட்டினங்களும் அதற்கேற்றபடியே அமையும். சுற்றியுள்ள பல தரப்பட்ட பகுதிகளுக்குச் சந்தை நிலையங்களாகவும், சமூக மையங்களாகவும் இவை விளங்குகின்றன. இத்தகைய பட்டினங்கள் தத்தம் பருமனிலும், தாம் சேவை புரியும் சுற்றியுள்ள பகுதிகளின் பரப்புகளிலும், ஒன்றிற்கொன்று வேறுபடுகின்றன. புவியின் கைத்தொழில் மயமாக்கப் படாத பகுதிகளிற் பெரும்பாலும் இத்தகைய பட்டினங்களே காணப்படுகின்றன. இப்பட்டினங்களே இவ்விடங்களிற் காணக்கூடிய நியம வகையாகவும் உள்ளன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மேற்கு மத்திய பயிர்ச்செய்கைப் பிரதேசத்திற் கேந்திரத் தானப் பட்டினங்கள் சில்லறை, மொத்த வியாபார நிலையங்களாக இருக்கின்றன. பட்டினங்களின் கடைத்தெருக்களிலும், மொத்த விற்பனை நடைபெறும் பகுதிகளிலுங் கவர்ச்சி நிறைந்த விற்பனை நிலையங்கள் உண்டு. இவை சுற்றுப் புறங்களுடன் வியாபாரம் நடாத்துவதாலே ஓரளவிற்கு இயற்குகின்றன. அநேகமான கேந்திரத் தானப் பட்டினங்களில் வியாபாரம் நடைபெறுவதுடன், அரசியல், சமூகப் பணிகளும் நடைபெறுகின்றது. இவ்வாறுகப் பெரும்பாலான தேசத் தலைநகர்களும், மாவட்டத் தலைநகர்களுங் கேந்திரத் தானங்களாகவே இருக்கின்றன. உலகின் சில பாகங்களில், இப்படியான கேந்திரத் தானங்கள் அங்குள்ள கோயில்கள், புனித இடங்கள், கிறித்தவக் கோயில்கள் என்பவற்றிலே ஆதரிக்கப்படுகின்றன எனலாம். இவை, பெருந் தொகை மக்களை, மதவழிபாடுகள், சமூக நிகழ்ச்சிகள் என்பவற்றிற் பங்கு கொள்வதற்காக ஈர்க்கின்றன.

26.27 கொண்டுசெல்லற் பாதைப் பட்டினங்கள். இவை ஒரு விசேட வகைப் பட்டின விருத்தியைக் கொண்டுள்ளன. கேந்திரத் தானப் பட்டினங்களைப் போலல்லாது, இவை ஒரு சீரற்ற முறையிலேயே பரம்பியுள்ளன. தரையமைப்புக் காரணமாகவும் வேறு ஏதுக்கள் காரணமாகவும் போக்குவரத்துப் பாதைகள் சீரான முறையில் அமைக்கப்படல் முடியாது. தனித்தன்மை வாய்ந்த விசேட தொழில்களில் ஈடுபட்டுள்ள அநேக பட்டினங்கள், பட்டின விருத்திக்குச் சாதகமாகவுள்ள சில முக்கியம் வாய்ந்த இடங்களில் அமைந்துள்ளன. இந்நிலைமை "பட்டினந் தோன்றுவதற்கும், அதன் வளர்ச்சிக்கும் உத்தரவாதமளிக்கும்" ஏதுவாக உள்ளது. குறிப்பிடத்தக்கவளவில் இப்பட்டினங்கள் இரு வகையான இடங்களிலே தோன்றி வளர்ந்து வந்தன போலத் தோன்றுகின்றன : (அ) பொருட்களோ, மனிதர்களோ மேற்கொண்டு பயணஞ் செய்ய முடியாமல் தடுக்கப்படுந் தடைப் பொருளுக்கு அணித்தாகக் கொண்டுசெல்லலை நிறுத்த வேண்டியும், கப்பற் சுமையை இறக்க வேண்டியும் அவசியம் ஏற்படும் இடம். சில சமயங்களில் அங்கிருந்து வேறு சில பிரயாண சாதனங்களைத் துணைக் கொள்ள வேண்டியும் நேரிடும். இங்கு பட்டினங்கள் தோன்ற முடிகிறது. (ஆ) பிரதான வியாபாரப் பாதைகள் ஒன்று சேருமிடத்திலோ, ஒன்றையொன்று கடக்குமிடத்திலோ பட்டினங்கள் அமையலாம். ஓரிடத்திற் பொருட்கள் இறக்கி ஏற்றப்படவேண்டி நேரிட்டால் அத்தகைய இடம், அப் பொருட்களைப் பதனிடுவதற்கு ஏற்ற இடமாக அமைகின்றது. புகைவண்டியிலிருந்து கப்பலுக்கோ அல்லது கப்பலிலிருந்து புகைவண்டிக்கோ பொதிகளை மாற்றும் பொழுது, பொதிகளை இறக்கியே ஏற்றல் வேண்டும். இவ்வாறு நடைபெறும் இடங்களிற் பொருட்களைச் சேமித்து வைத்தல், வகைப்படுத்துதல், பொதியாக்கல், திரும்பவும் ஒன்று சேர்த்தல் என்பன நடைபெறுதல் அவசியமாகின்றது.

கொண்டுசெல்லற் பாதைப் பட்டினங்களுள் மிகச் சாதாரணமாகக் காணக்கூடியது துறைமுகப் பட்டினம். இப்பட்டினம் நீரும் நிலமும்

சந்திக்குமிடத்தில் அமைந்திருக்கும். பெருந் துறைமுகப் பட்டினங்களான நியூயோர்க்கு, இலண்டன், அம்பேக்கு என்பன இவ்வகைப் பட்டினங்களுக்கான சில எடுத்துக்காட்டுகள். ஈறி வாவியின் கீழைக் கரையில் அமைந்துள்ள பவலோ பொருட்கள் இறக்குந் துறைப் பட்டினத் திற்கு மிகச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டாகும். இங்கு தான் கோதுமை வள்ளங்களிலிருந்து இறக்கிப் பின் புகை வண்டிகளில் ஏற்றிக் கிழக்கு நோக்கி அனுப்பப்படுகின்றது. இவ்வாறே, சுப்பீரியர் வாவி யின் மேலைக் கரையில் அமைந்துள்ள துலூது, சுப்பீரியர் என்னும் நகரங்களிற் புகை வண்டி கள் மூலம் கொண்டுவரப்படும் இரும்புக் கருவும், கோதுமையும் வாவியில் நிற்கும் வள்ளங் களுக்கு மாற்றப்படுகின்றன. சிங்கப்பூர், ஒங் கோங்கு போன்ற சில துறைமுகப் பட்டினங் கள் இடைத் தரகு நிலையங்கள் போலச் செய லாற்றுகின்றன. இவை இறக்கி ஏற்றுமிடங்களாக இருக்கின்றன. இத்தகைய நிலையங்களிற் பொருட் கள் சிறு கப்பல்களிலிருந்து பெருங் கப்பல் களுக்கோ, பெருங் கப்பல்களிலிருந்து சிறு கப்பல் களுக்கோ ஏற்றப்படுகின்றன.

முரண்பட்ட இயல்புகளைக் கொண்ட பிரதேசங் களுக்கு நுழைவாயில்களாகச் சில கொண்டு செல்லற் பாதைகளில் அமைந்துள்ள பட்டினங் கள் பணி புரிகின்றன. மினியபோலிசு–சென் போல், ஒமகோ, கான்சாசுப் பட்டினம் ஆகியவை ஈரலிப்பான கிழக்கிற்கும், உலர்ந்த மேற்கிற் கும் இடையில் நுழைவாயிற் பட்டினங்களாக விளங்குகின்றன. இவ்வாறே தென்மேல் பிர தேசத்தின் நுழைவாயிலாகச் சென் லூயியும் டருத்தி வலயத்திற்கு உலூயிசுவில், சின்சினத்தி, போற்றிமோர் ஆகியனவும் அமைந்துள்ளன. மலைகளும் இன்னொருவகைத் தடைப் பொருளா கும். இவற்றினது தடுக்கும் இயல்பு கொண்டு செல்லற் பாதைப் பட்டினங்களின் வளர்ச்சிக்குப் பெருந் துணை செய்துள்ளது. எனவே, அல்பி சின் அடிவாரம் நெடுகிலும் வடக்கே வீயன்னாவி லிருந்து இலியொண் வரைக்கும் திரியெஸ்தி லிருந்து தூரின் வரைக்கும் நிரையாகப் பட்டினங் கள் காணப்படுகின்றன. இவற்றுட் பல சமவெளி முடிவுகளில் உள்ள மலைக் கணவாய்களில் அமைந்துள்ளன.

இவ்வாறே உலர் நிலங்களும் போக்குவரத் துக்குப் பெருந் தடையாக உள்ளன. இதனால் சமுத்திர ஓரங்களில் இருப்பனவற்றைப் போலப் பாலைநில ஓரங்களிலுந் "துறைகள்" காணப் படுகின்றன. இவ்வரண்ட பாழ்வெளிகளை மிகுந்த சிரமத்துடன் கடந்ததன் பின், மனிதர்களும் விலங்குகளும் ஒய்வு எடுப்பதற்கும், உணவு, நீர் முதலியவற்றைப் பெறுவதற்கும் சத்திரங்கள் தேவைப்படுகின்றன. இவ்விடங்களில் வியாபார மும் நடைபெறும். இரசிய துருக்கியில் உள்ள பூக்காராவும், சகாராவின் மத்தியகோட்டை நோக் கிய ஓரத்தில் உள்ள ரிம்பக்றுவும் மேற்கூறிய வகை வியாபாரப் பட்டினத்திற்கு எடுத்துக்காட்டுக் களாகும்.

போக்குவரத்துப் பாதைகள் ஒரு தடையைச் சுற்றிவர வேண்டிய நிர்ப்பந்தம் ஏற்படுவதால், அத்தடையின் முடிவில் அவை ஒன்று சேர் கின்றன. இவ்வாறு பாதைகள் ஒன்றுசேரு மிடங்கள் பெரு வியாபாரத் தலங்கள் வளர்ச்சி பெறுவதற்குச் சாதகமாகவுள்ளன. மிசிக்கன் வாவியின் தென்முனைவில் அமைந்துள்ள சிக் காகோ முக்கியத்துவம் பெறுவது, அது, தரை மார்க்க வழிகளும் நீர் மார்க்க வழிகளும் சந்திக்குமிடமாக இருப்பதினால் மட்டுமன்றி, வாவி ஒரு தடையாக இருப்பதன் காரணமாகப் பெருந்தொகையான முக்கிய தரை வழிகள் அதன் தென்முனைவில் ஒன்று சேர்தலும் அதன் சிறப் பிற்குப் பெரிதுங் காரணம் என லாம். நீலத்தொடர் மலைகளின் தென் முனை யில் அமைந்துள்ள யோட்சியாவின் அத்திலாந்தா என்னும் பட்டினமும் இதே போன்று தரை மார்க்கப் பாதைகள் ஒன்று சேர்தலால் நன்மை பெறுகின்றது.

முக்கிய வியாபாரப் பாதைகள் ஒன்றை யொன்று கடக்கும் இடத்தில் அமைந்த சிறப் பின் காரணமாகப் பெருமை பெற்ற பட்டினத் துக்கு முதன்மையான எடுத்துக்காட்டாக விளங் குவது இசுதாம்பூல் (கொன்ஸ்தாந்திநோபிள்). இங்கு ஐரோப்பாவிற்கும் ஆசியாவிற்கும் இடை யிலான தரை மார்க்க வழி, ஒடுக்கமான பொசுப்பரசுத் தொடுகடலிலே, முக்கியத்துவத் தில் இத் தரைவழிக்கு இணையான, தென் சோவியத்து இரசியாவிலிருந்து கருங்கடலுக் கூடாக மத்தியதரைக் கடலை வந்தடைகின்ற நீர் மார்க்க வழியைக் குறுகிடுகின்றது.

சென்ற நூற்றாண்டில், இருப்புப்பாதை தோன் றியதன் பின், வியாபாரத் துறையில் அதிக முன் னேற்றம் எற்பட்டுள்ள அமெரிக்க ஐக்கிய மாகா ணங்களிற் பட்டின வளர்ச்சிக்கும் "நாகரிக முன் னேற்றத்துக்கு உரியவையான இருப்புப் பாதை" களுக்கும், எனைய இடங்களை விடக் கூடிய தொடர்பு இருக்கின்றது. சென்லூயி, கான்சாசுப்

பட்டினம், ஓமகோ, இந்தியானாப்போலிசு முதலிய பல அமெரிக்கப் பட்டினங்கள் தோன்றி வளர்ந்தமைக்கு முக்கியமான காரணம் அவ்விடங்களில் ஏராளமான இருப்புப் பாதைகள் ஒன்று சேர்வதுஞ் சந்திப்பதுந்தான்.

26.28 பரும்படி முறைக் கைத்தொழிற் பட்டினங்களும், விசேடத் தொழில்களில் ஈடுபட்டுள்ள பிற பட்டினங்களும். போக்குவரத்துப் பட்டினங்களைப் போன்று, பரும்படி முறைக் கைத்தொழில், சுரங்கமறுத்தல், பொழுதுபோக்கு ஆகியவற்றில் விசேடமாக ஈடுபட்டிருக்கும் பட்டினங்களும் ஒரு சீராகப் பரவியிருப்பதில்லை. விசேட தொழில்கள், பெரிதும், ஓரிடத்திலேயே காணக்கூடிய மூலவளங்களுடன் தொடர்புடையன. தாதுப் பொருட் படிவு போன்ற பௌதிக மூலவளஞ் சில சமயங்களில் ஒரு பட்டினத்தை ஓரிடத்தில் அமையச் செய்கின்றது. இதற்கு இலக்கணமாக வட கிழக்குப் பென்சில்வேனியாவின் அந்திரசைற்று நிலக்கரிப் பகுதியில் உள்ள ஸ்கிரந்தன் காணப்படுகிறது. உலோங்கு பீச்சு, மையாமி, நீசு (பிரான்சு) என்பன சுகத்தானப் பட்டினங்கள். அவ்விடங்களிற் காணப்படுங் காலநிலைகள், கடற்கரைகள், சமுத்திரக் காட்சிகள் என்பவற்றால் இப்பட்டினங்கள் பெருமைபெற்றுள்ளன. ஒரு முறை ஒரு பட்டினம் ஒரு தனிச் சிறப்பிற்காகப் புகழ்பெற்றுவிட்டால், பின்னர் அதேபோன்றதும் அதனோடு தொடர்புபட்டதுமான கைத்தொழில்களை அங்கு நிறுவ வழிகோலும். இவ்வாறுதான் தெத்துரோயிற்றுப் போன்ற மோட்டார் வண்டி உற்பத்திப் பட்டினத்தில், மோட்டார் வண்டி உறுப்புக்கள் உற்பத்தி செய்யுங் கைத்தொழில்களும் நடைபெறுகின்றன.

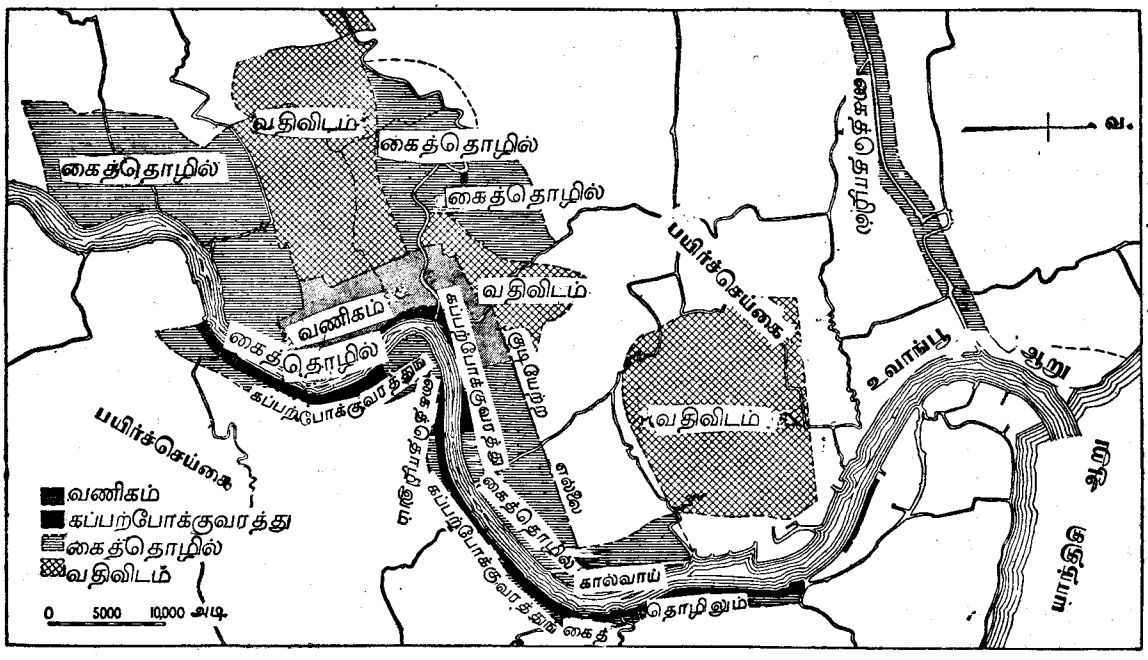
கைத்தொழிற் பட்டினங்கள் பெரும்பாலும் பெரிய வியாபாரப் பட்டினங்களாகவும் விளங்குகின்றன. இத்தகைய இடங்கள் மனிதர்களினதும், பொருட்களினதும் **நகர்வுக்குச்** சாதகமாக இருப்பதுடன், பொருட்களைப் **பதனிடுவதற்கும்** ஏற்ற இடமாக இருக்கின்றன. பெரிய வியாபார மையங்கள் மூலப் பொருட்களைத் திரட்டுவதற்கும், உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொருட்களை விநியோகிப்பதற்கும் வசதியளிக்கின்றன. இவ்விரண்டுந் தொழிற்சாலை வளர்ச்சிக்கு இன்றியமையாதன. கைத்தொழில் ஒருமுகப்படுத்தப்படுவதற்கு உள்ளூர்ச் சந்தையுந் தொழிலாளர் கிடைப்பதும் உறுதுணையான எதுக்களாகும். நியூயோக்குப் பட்டினம், சிக்காக்கோ, இலண்டன், ஒசாக்கா (யப்பான்) ஆகியன பொருட்களைப் **பதனிடுவதிலும், நகர்த்துவதிலும்** தனிச் சிறப்புடன் திகழும் பெரும் பட்டினத் தொகுதிகளுக்கு எடுத்துக் காட்டாக விளங்குகின்றன. பரும்படி முறைக் கைத்தொழிலை மட்டுமே பிரத்தியேகத் தொழிலாகக் கொண்ட வேறு பல பட்டினங்களும் உண்டு. இவற்றின் வளர்ச்சி போக்குவரத்து வசதிகள் காரணமாக எற்பட்டதென்று கூறல் முடியாது. கைத்தொழிலுக்குத் தேவையான சத்தியைத் தரும் முதன்மையான எரிபொருளாக விளங்கும் நிலக்கரியே கைத்தொழிற் பட்டினங்களின் நிலையத்தைத் தீர்மானிப்பதற்கும், அவற்றின் வளர்ச்சிக்கும் எதுவாகவுள்ளனவற்றுள் முதன்மையாகத் திகழ்வன என்பதில் ஐயம் இல்லை. தாதுப்பொருள் வகை எரிபொருளுக்கும், பரும்படி முறைக் கைத்தொழில் நிலையங்களுக்குமுள்ள இத்தகைய தொடர்பை, மற்றெல்லாப் பகுதிகளையும் விடச் சிறப்பாக விளக்கிக் காட்டும் பகுதியாக விளங்குவது மேற்கு ஐரோப்பாவே. இங்கு அதிகமாக நிலக்கரி வயல்களிற் பட்டினங்கள் அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். உலோகங்கள் உற்பத்தி செய்தல் போன்ற கனரகக் கைத்தொழில்களிற் சிறப்பாக ஈடுபட்டிருக்கும் பட்டினப் பாகங்களில் மேற்கூறிய உண்மை புலப்படுகின்றது. இத்தகைய கைத்தொழில்கள் நடாத்துவதற்கு மிகுந்த வெப்பமுஞ் சத்தியுந் தேவைப்படுகின்றன. மத்திய ஐரோப்பாவிலும், மேற்கு ஐரோப்பாவிலும் பட்டினங்களின் செறிவு ஓர் ஒழுங்கற்ற வலயத்திற் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் உண்டு. இப்பட்டினங்கள் செறிந்துள்ள வலயம், கிழக்கிற் போலந்திலும், செக்கோசிலவாக்கியாவிலும் உள்ள சைலேசிய நிலக்கரி வயலிலிருந்து மேற்கில் உவேல்சின் நிலக்கரி வயல் வரை பிரித்தானிய தீவுகளின் மற்றைய நிலக்கரி வயல்கள், உவெசுபேலியன்–பெல்சியம்–வடபிரான்சு வயல், மத்திய சேர்மனியிலுள்ள முக்கிய பழுப்பு நிலக்கரிப் படுக்கைகள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிக் காணப்படுகின்றது. பேமிங்காம், மாஞ்செத்தர், நியூக்காசில், எசென், இலீல், இலியேசு, இலெப்சிக்கு, காற்றோவிசு என்பன இப் பெரிய ஐரோப்பிய நிலக்கரி வலயத்தினுட் காணப்படும் ஏராளமான பரும்படிக் கைத்தொழிற் பட்டினங்களுட் சிலவாகும்.

மலிவாகவும் இலகுவாகவுங் கொண்டு வரக்கூடிய வாய்ப்புக் கிட்டுமேயானால் இவ்வெரிபொருளிலே தங்கியுள்ள பரும்படிக் கைத்தொழில்கள் நடைபெறும் பட்டினங்கள் நிலக்கரி வயல்களிலே நிறுவப்படவேண்டிய அவசியம் இல்லை. கிளாஸ்கோவிலிருந்தும், காளையிலிருந்

தும் படகுகள் மூலம் இலகுவாக நிலக்கரியைப் பெறும் வட அயலாந்திலுள்ள பெல்வாஸ்று, அப்பலேசியன் வயலிலிருந்து ஆறுகள் வழியாகக் கொண்டு வரப்படும் மலிவான நிலக்கரியைப் பெறும் சின்சினத்தி, அதேயிடத்திலிருந்து நிலக்கரியைப் பெறுவதிற் சிக்கனமான வாவிப் போக்குவரத்தைப் பெற்றுள்ள கேரி, மில்வகீ, இளிவுலாந்து, தெத்துரோயிற்று என்பன குறிப்பிட்ட விடயத்திற்கு எடுத்துக்காட்டுக்களாகும். ஓகையோ நதிக்கு வடக்கேயும், மிசிசிப்பி ஆற்றிற்குக் கிழக்கேயும் உள்ள, நாட்டின் வட கிழக்குப் பிரதேசத்தில் அமைந்துள்ள அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் (படம் 28.5) பரும்படிக் கைத்தொழில்களின் வலயத்தினுள் இருக்கும் அநேகமான பட்டினங்கள் யாவும் எந்தவொரு நிலக்கரி வயலுக்கும் வெளியிலேயே காணப்படுகின்றன. இரும்புத் தாதையும், நிலக்கரியையுங் கொண்டு வந்து ஓரிடத்திற் சேர்ப்பிக்கத் துணை புரியும் பெரிய வாவிகள், பயன் தரும் பயிர்ச்செய்கை, வட அத்திலாந்திக் சமுத்திரக் கடற்கரைக்கு மலிவான கடற் போக்குவரத்து வசதி என்பனவும் மற்றைய ஒரு முகப்படுத்தும் ஏதுக்களாகும்.

கடந்த ஓரிரு பத்தாண்டுக் காலத்திற் கைத்தொழிற்றுறையில் மிகுந்த அளவிற் பயன்படுத்தி வரப்பட்ட மின்வலு பட்டின விருத்திக்குக் குறிப்பிடத்தக்க அளவிலே துணைபுரிந்துள்ளது. நிலக்கரியிலிருந்து மின்வலு உற்பத்தி செய்யுமிடத்து, உற்பத்தி செய்யும் பொறியை நிலக்கரிச் சுரங்கத்திலேயே நிறுவலாம். ஆனால், அங்கிருந்து சுற்றிலும் 100 மைல்கள் தூரத்திற்குள்ளே தேவையான இடத்திற்கு மின்வலுவை அனுப்பி வைக்கலாம். முதலாம் உலகப் போருக்குப் பின்னர் இங்கிலாந்தின கைத்தொழில் அபிவிருத்தியின் பெரும் பயன் இலண்டன் பட்டினந் துரித வேகத்தில் விரிவு பெற்றமையே. நிலக்கரி வயல்களிலிருந்து எவ்வளவோ தொலைவில் இலண்டன் அமைந்திருந்தபோதிலும் பிரித்தானியாவின் மற்றைய பெருங் கைத்தொழிற் பகுதிகளை விட மிகக் கூடிய வேகத்தில் வளர்ந்து கொண்டே செல்கிறது.

26.29 ஒரு பட்டினத்தை வேறுபடுத்திக் காட்டும் அமிசங்கள். மக்கள் தொகையைக் கொண்டோ, அமைந்துள்ள நிலப்பரப்பைப் பொறுத்தோ கணிக்கப்படுகின்ற பருமன் மட்டும், ஒரு பட்டினத்தைச் சந்தை நகரத்திலிருந்து தெளிவாக வேறுபடுத்திக் காட்டுவதற்குப் போதாது. பட்டினங்கள், உண்மையிலேயே, சந்தை நகரங்களிலும் பெரியவை என்பதை ஒப்புக் கொண்ட



படம் 26.11 சீனாவிலுள்ள சங்காயின் தொழிற்பாட்டுப் பகுதி

போதிலும் இது சாத்தியமில்லை. பின்வரும் அமிசங்களைக் கொண்டு சற்று நுணுக்கமாக வேறுபாட்டை அறியலாம்: (அ) பட்டினத் தொழிற் பாடுகளின் எண்ணிக்கை. (ஆ) தொழிற்பாட்டுப் பகுதிகளின் தொகை (படம் 26.11). மையமான இடத்தில் அமைந்துள்ள சிறிய சந்தை நகரம் பெரும்பாலும் **ஒரேயொரு பிரதான பட்டினத்** தொழிற்பாட்டை (பொதுவாகச் சந்தைச்சேவை) உடையதாய் இருக்கும். இச்சேவை உள்ளூர்ப் பகுதிகளோடு மட்டும் நிற்காமல், அப்பாலும் விரிவுபடுத்தப்பட்டிருக்கும். தான் ஆற்றும் சந்தைச் சேவைகளுடன் பரும்படி முறைக் கைத்தொழிலிலும், அரசியல், பொழுதுபோக்கு மற்றும் பிற கருமங்கள் போன்ற பல்வகைத் தொழில்களிலுஞ் சந்தை நகரம் ஈடுபடுமேயானால், அதை ஒரு பட்டினமெனலாம்.

பட்டினத் தொழிற்பாடுகளோ, சேவைகளோ பெருகிக் கொண்டு செல்லும் அதே வேளையிற் பட்டின அமைப்பின் அடர்த்தியிலும் வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது. இங்கு வரையறுக்கப்பட்ட பிரதேசத்திற்குட் குறிப்பிட்ட ஒவ்வொரு வகைத் தொழிற்பாடுகளும் நடைபெறுவதற்கெனப பகுதிகள் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. ஒரு நகரம் வசிப்பிடப் பகுதிகளுடன் வியாபாரத் தலங்களையும் உள்ளடக்கியிருக்கின்றது. ஆனால் ஒரு பட்டினம், இவ்விரு பாகங்களுடன், தொழிற் சாலைகள் செறிந்துள்ள தனிப் பகுதிகளையோ, பண்டசாலைச் சேவைகள் விருத்தியடைந்துள்ள பகுதிகளையோ கொண்டிருக்கும். பல்வேறுபட்ட தொழிற்பாட்டுப் பகுதிகளை உள்ளடக்கியிருப்பதன் விளைவாக, ஒரு பட்டினம் அதன் வெவ்வேறு பகுதிகளில் வெவ்வேறு விதமாகத் **தோற்றமளிக்கும்.**

தொழிற்பாட்டுப் பகுதிகள். நகரத்தின் வியாபாரப் பகுதிக்குள், உயர்ந்து நெருங்கி நிற்கும் அநேக கட்டடங்களிற் சில்லறை வியாபாரக் கடைகளும், வேறு அலுவலகங்களும் நிறைந்திருப்பதைக் காணலாம். இப்பகுதியே விசேடமாக, அச்சு அல்லது கருவாகும். தெருக்கள் யாவும் ஒன்று சேர்வது இங்குதான். ஆதலால் இதற்குட் போக்குவரத்துப் பொதுவாக நெருக்கமாகவே இருக்கும். நிலத்தின் விலைமதிப்பும் அதிகரிப்பதாற் கட்டடங்கள் யாவும் உயர்த்திக் கட்டவேண்டி நேரிடுகிறது. பட்டினத்தின் இந்தக் குறிப்பிட்ட பாகமே பட்டினத்திற்குரிய வான் கோட்டைக் காட்டும் பாகமாகவுள்ளது. வியாபாரத் தலத்திற்கு அப்பாலும், சிறியதும் பரவலாக அமைக்கப்பட்டதுமான வியாபார நிலையங்களை அதிகவளவிற் காணலாம். இவற்றுடன் இப்பகுதிகளில் அநேகமான தனித்தனித் தெருக்களின் மருங்குகளிற் கடைகளும் அலுவலகக் கட்டடங்களும் அதிகமாகச் செறிந்திருப்பதையுங் காணலாம்.

மொத்த வியாபாரம், வன்பொருட் சில்லறை வியாபாரம் (மரம், உணவுப பொருள், எரி பொருள்), சேமித்து வைக்கும் வேலைகள் போன்றன பட்டினத்து வியாபாரக் கேந்திரப் பகுதிக்கு வெளியே நடைபெறுகின்றன. இவ்விடங்களில் நிலத்திற்கு அதிகம் மதிப்பில்லாமையினால், மலிவாகப் பெறக்கூடிய வாய்ப்புண்டு. பாரமானதும், பருப்பமானதுமான வியாபாரப் பொருட்களை இலகுவாக நீர் மார்க்கமாகவும், இருப்புப்பாதை மார்க்கமாகவும் ஏற்றிச் செல்லல் முடிகின்றது. கொண்டுசெல்லல் வசதிகளைப் பெற்றுள்ள பகுதிகளிற்றான் மேற்கூறிய வகை வியாபாரங்களை நடத்தல் முடிகின்றது. இருப்புப்பாதை வழிகளும், சுமை கொண்டுசெல்லும் வண்டிகளுந் துலக்கமானவையாகத் தோன்றும். பண்டங்கள் சேமித்து வைக்கப்படும் இடங்கள், தங்குமிடங்கள் என்பன அமைப்பதற்கு இத்தகைய வியாபாரம் நடைபெறும் பாகங்களிற் பரந்த இடந் தேவைப்படும். இங்கு நிறுவப்பட்டிருக்குங் கட்டடங்கள் பதிந்தும் ஐதாகவுங் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதிகளில் நெருக்கடியற்ற ஒரு சூழ்நிலையை உணரல் முடிகின்றது. வியாபாரக் கேந்திரப் பகுதியில் இந்நிலைமையைக் காணல் இயலாது. அத்துடன் போக்குவரத்து நெருக்கடியும் அவ்வளவாக இல்லை.

பரும்படி முறைக் கைத்தொழிற் பகுதிகளும் மலிந்த நிலங் கிடைக்கும் பிரதேசங்களே. அங்குள்ள கட்டடங்கள் ஐதாகவும், சுற்றிப் பண்டசாலைகள் நிறைந்த பகுதிகளும் உள்ளன. இருப்புப் பாதைகளும், வாய்க்கால்களும் போக்குவரத்து வசதிகளை இவ்விடங்கட்கு அளிக்கின்றன. நீர்த்தொட்டிகளும், உயர்ந்து நிற்கும் புகைபோக்கிக் கூடுகளும் இங்கு காணப்படும் முக்கிய தோற்றப்பாடுகளாகும். கைத்தொழிற் பகுதிகள் அழுக்குக்கள் நிறைந்துங் கவர்ச்சியற்றும் இருக்கின்றன.

பெரிய பட்டினங்களுக்குள் உள்ள வசிப்பிடப் பகுதிகள் தரத்திலும், தோற்றத்திலும் சிறிய சந்தை நகரத்தில் உள்ளவற்றினின்று வேறு

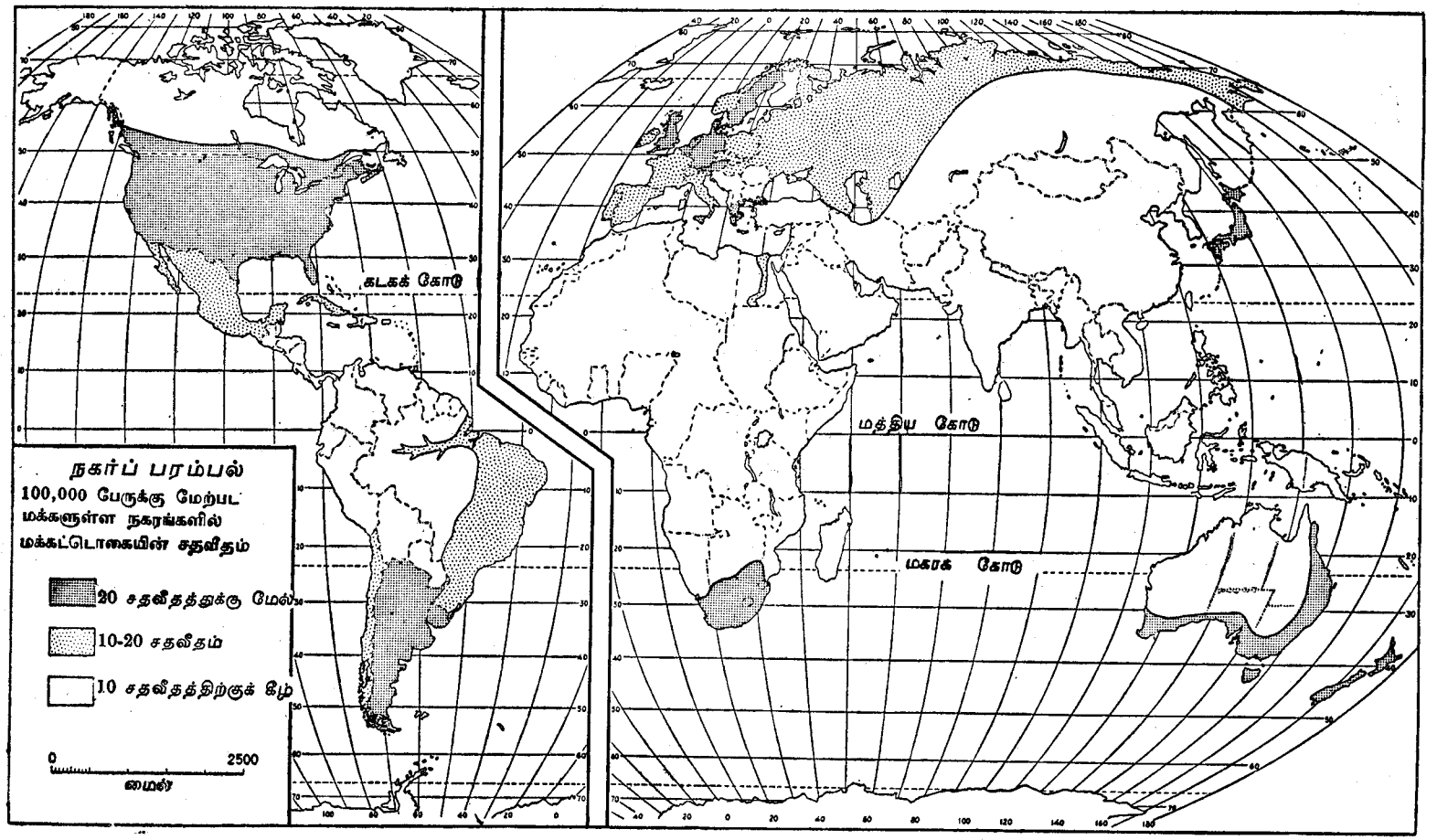
படுகின்றன. சிறிய சந்தை நகரங்களிற் கடுமையான வறுமையையும், அதிகம் ஆடம்பரத்தையும் ஒரே சமயத்திற் காணலாம். வளர்ந்து வரும் பரும்படி முறைக் கைத்தொழிற் பகுதிகளாலோ, வியாபாரப் பகுதிகளாலோ விரும்பத்தகாத வசிப்பிடப் பகுதிகள் அபகரிக்கப்பட்டு வர, அவை அழிந்து கொண்டே செல்கின்றன. மிகச் சிறந்த வசிப்பிடப் பகுதிகள் பொதுவாகக் கவர்ச்சி நிறைந்த இயற்கைச் சூழ்நிலையிலேயே காணப்படும். கைத்தொழில், வியாபரம் நடைபெறும் இடங்களிலிருந்து தூரத்திலே இவை அமைந்திருக்கும். அழகிய இயற்கைக் காட்சிகளைக் கொடுக்கக்கூடிய ஓர் ஆற்றினதோ, வாவியினதோ மருங்குகள், ஓர் உயர்வான இடம் என்பன இவற்றிற்கு ஏற்ற பகுதிகள்.

26.30 பட்டினங்களினதும், பட்டினத்தில் வதியும் மக்களினதும் பரம்பல். புவியின் வெவ்வேறு பாகங்களிற் பட்டின வசிப்பிடங்கள் எந்த அளவிற்கு உள்ளன என்பதைச் சரிவர அறிய முடியவில்லை. பட்டினங்களில் மிகக் குறைந்த விகித (20 சத வீதத்திற்கும் குறைவாக) மக்கள் வதியும் பிரதேசங்களாவன, கிழக்கு (யப்பான் தவிர்ந்த), தெற்கு, தென்மேற்கு ஆசியா, வட தென் கோடிகள் தவிர்ந்த ஆபிரிக்காக் கண்டம் என்பன. இப்பகுதியினர் பெரும்பாலும் வாழ்க்கைமுறைப் பயிர்ச்செய்கையில் ஈடுபட்டிருக்கின்றனர். தலைக்கு மிகக் குறைந்தவளவு வியாபாரமும், கைத்தொழிற் பொருட்கள் உற்பத்தியும் இங்கு காணப்படுகின்றன. அயன வலயத்துக்குரிய இலத்தீன் அமெரிக்காவின் பெரும்பகுதி, ஆபிரிக்காவின் வடதென் கோடிப் பகுதிகள், ஸ்பெயின், நோவே, பின்லாந்து, போலந்து, யூகோசிலேவியா நீங்கலான போல்கன் குடா நாடு ஆகிய பிரதேசங்களில் நடுத்தரமான அடர்த்தியாக மக்கள் (20—40 சத வீதம்) பட்டினங்களில் வாழ்கின்றார்கள். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், கனடா, சோவியத்து இரசியா, செக்கோசிலவாக்கியா, பிரான்சு, சுவீடின், இத்தாலி, நெதலாந்து, சில்லி ஆகிய இடங்களிற் பட்டினப் புறத்திற்கும் கிராமப் புறத்திற்கும் இடையில் ஒரு சமநிலை நிலவுகின்றது (பட்டினக் குடியிருப்பு 40—60 சத வீதம்). சேர்மனி, பெல்சியம், சுவிற்சலாந்து, ஒஸ்திரியா, தென்னரைக்கோளத்திலுள்ள இரு பயிர்ச்செய்கைப் பிரதேசங்களான ஆசெந்தீனு, அவுஸ்திரேலியா ஆகிய இடங்களில் உள்ள மக்களிற் பெரும்பாலோர் பட்டினங்களிலே வசிக்கின்றனர் (60—80 சத வீதம்). பட்டினச் செறிவின் உச்ச நிலை பெரிய பிரித்தானியாவிலே உள்ளது. இங்கு 80 சத வீதத்திற்கும் மேற்பட்ட மக்கள் பட்டினங்களில் வாழ்கிறார்கள்.

புவியின் பெரும் பட்டினங்களில் (1,00,000 மக்களும் அதற்கு மேற்படவும்) சரியான பரம்பலைக் கணித்தறிவதன் மூலம் பட்டினத்தின் புவியியல் நிலை செவ்வையான முறையில் விளக்கப்படுகின்றது. 1950 ஆம் ஆண்டளவில் இத்தகைய பட்டினங்கள் ஏறக்குறைய 800 இருந்தன. இவற்றில் 365 ஐரோப்பாவிலும் 232 ஆசியாவிலும், 132 வட அமெரிக்காவிலுங் காணப்பட்டன. எடுத்த எடுப்பிற் பார்க்கும் பொழுது ஆசியா அதிகம் பட்டின மயமாக்கப்பட்டிருப்பது போலத் தோன்றலாம். ஆனால் இங்குள்ள பெருந்தொகைக் குடிகளை நோக்குமிடத்து இவ்வாறு கூறுதல் தவறு. 6 பெரும் பட்டினங்களை மட்டுங் கொண்டுள்ள அவுஸ்திரேலியா உண்மையிலேயே அதிகம் பட்டின மயமாக்கப்பட்டுள்ளது. இங்குள்ள மொத்த மக்கட்டொகையில் 60 சத வீதமானோர் ஓர் இலட்சத்திற்கும் அதிகமான மக்களைக் கொண்ட பட்டினங்களில் வாழ்கின்றனர்.

ஓர் இலட்சத்திற்கும் அதிகமானோர் வதியும் பட்டினங்களின் எண்ணிக்கையில், எல்லாத் தேசங்களிலும் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களே முதலிடம் வகிக்கின்றன. இதையடுத்துச் சோவியத்து இரசியா, ஐக்கிய இராச்சியம், யப்பான், இந்தியா, சேர்மனி, சீனு என்பன இடம் பெறுகின்றன.

இங்குள்ள உலகப் படத்தில் (படம் 26.12) பெரிதும் பட்டின மயமாக்கப்பட்ட ஆறு பிரதேசங்கள் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விடங்களில் வாழும் மக்களில் ஐந்திலொரு பங்கினருக்குஞ் சற்று அதிகமானோர் ஓர் இலட்சத்திற்கும் மேற்பட்ட மக்களைக் கொண்ட பட்டினங்களில் வாழ்கின்றனர். அவையாவன : (அ) அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பெரும் பகுதிகளும் அவற்றை அண்டியுள்ள கனடாவின் சிறு பகுதிகளும், (ஆ) வடமேற்கு ஐரோப்பா (பிரித்தானியா, சேர்மனி, நெதலாந்து, தென்மாக்கு, சுவீடின்) (இ) யப்பான் (ஈ) தென் அமெரிக்காவில் இலாபிளாற்ரு


கடகக் கோடு
மத்திய கோடு
மகரக் கோடு
நகர்ப் பரம்பல்
100,000 பேருக்கு மேற்பட்ட மக்களுள்ள நகரங்களில் மக்கட்டொகையின் சதவீதம்
20 சதவீதத்துக்கு மேல்
10-20 சதவீதம்
10 சதவீதத்திற்குக் கீழ்
0
2500
மைல்

படம் 26.12

நதிப் பிரதேசம், (உ) அவுஸ்திரேலியாவும், நியூசீலாந்தும், (ஊ) தென் ஆபிரிக்கா, இவற்றில் இரு வகையான பிரதேசங்கள் இடம் பெறுகின்றன ; (அ) கைத்தொழில், வியாபாரம் என்பவற்றிலும் பயிர்ச்செய்கைகளிலும் விசேடமாக ஈடுபட்டிருக்கும் பிரதேசங்களான அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், வடமேற்கு ஐரோப்பா, யப்பான் என்பன, (ஆ) முழுக்க முழுக்கப் பயிர்ச்செய்கைப் பிரதேசங்களான தென்னரைக் கோளத்தில் உள்ள மூன்று பிரதேசங்கள். பின்னர் கூறப்பட்ட பகுதிகளிற் பயிர்ச்செய்கை பரந்த முறையில் நடைபெறுவதாலே தொழிலாளர் குறைவாகவே தேவைப் படுகின்றனர். இக்காரணத்தினால் அதிக மக்கள் துறைமுகப் பட்டினங்களில் வதிகின்றனர். பின்னணி நிலங்களிலிருந்து பெறப்படும் பயிர்ச் செய்கைப் பொருட்களின் வியாபாரத்தில் ஈடுபடுவதால் அவர்கள் தம் வாழ்க்கையை நடாத்துகின்றனர்.

ஓர் இலட்சத்திற்கும் அதிகமான குடிகள் வதியும் பட்டினங்களின் பரம்பல்.

ஐரோப்பா (சோவியத்து இரசியா முழுவதும் உட்பட)		365
சோவியத் இரசியா (1939) ..	.. 89	
ஐக்கிய இராச்சியம்	.. 66	
சேர்மனி ..	.. 55	
பிரான்சு ..	.. 22	
இத்தாலி ..	.. 25	
ஸ்பெயின் ..	.. 24	
ஆசியா (சோவியத்து இரசியா நீங்கலாக)	..	232
யப்பான் ..	.. 64	
இந்தியா ..	.. 57	
சீனா ..	.. 33	
வட அமெரிக்கா	..	132
அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள்	..106	
கனடா ..	.. 10	
தென் அமெரிக்கா	..	47
ஆசெந்தீனா ..	.. 15	
பிறேசில் ..	.. 14	
ஆபிரிக்கா ..	..	14
அவுஸ்திரேலியாவும் நியூசீலாந்தும்	..	

அத்தியாயம் 27

பயிர்ச்செய்கையும் அதோடு தொடர்பான உறுப்புக்களும்

27.1 உலகின் பிரதான உற்பத்தி முறைகளுட் பயிர்ச்செய்கையே, அதன் விரிந்த கருத்துடன் நோக்குமிடத்து, மிக அவசியமானது. உண்மையில் மிகப் பரந்துங் காணப்படுவது இதுவே. பயிர்ச் செய்கைத் தொழில், எனைய முயற்சிகளிலும் பார்க்கக் கூடியவளவில் நிலத்தோடு நெருங்கிய தொடர்புடையது. இவ்வாறே பயிர்ச்செய்கை நிலம் உலகின் மூலவளங்களுக்குள், முதன்மையாகவும், மூலாதாரமாகவும் விளங்குகின்றது. நிலத்திலிருந்தே மனிதன் உணவையும் உடையையும் பெறறுக்கொள்ளுகிறான். எனெனில். உணவையும் உடையையும் ஆக்குபவர்கள் இவற்றிற்காய மூலப்பொருட்களிற் பெரும்பங்கை விவசாயியிடமிருந்து பெற்றுக்கொள்ளவேண்டி இருப்பதனால் எனக. கைத்தொழிற் பொருட்களைப் பிரதானமாகப் பயன்படுத்துபவர்களுட் பயிர்ச்செய்கைத்தொழிற் குடிகளும் ஒரு பகுதியினர். எனவே, பிரதேசங்களின் கைத்தொழில், வர்த்தக அபிவிருத்தியுமே பெரிய அளவில் மறைமுகமாகவேனும் நிலத்திலே தங்கியுள்ளது எனலாம்.

புவியின் மன்பதையில் அரைப் பாகத்திற்கு மேல் மூன்றில் இரண்டு பாகம் வரையிலுள்ளோர் பண்ணைகளிலே வாழ்கின்றனர். பயிர்ச் செய்கையில் ஈடுபட்டிருக்கும் இம்மக்களைச் சமனற்ற அளவில் இரு குழுவினர்களாக வகுக்கலாம். இயந்திரப் புரட்சியினாற் பாதிக்கப்படாத உலகின் பகுதிகளிலே பெரிய குழுவினர் வாழ்கிறார்கள். இவர்கள் பிரதானமாக வாழ்க்கைப் பயிர்ச் செய்கையில் ஈடுபட்டுள்ளார்கள். தங்கள் குடும்பத்தினருக்கு வேண்டிய உணவுப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதே இவர்களின் தொழில். இதற்கு எதிர்மாறுக, இயந்திரப் புரட்சியின் செல்வாக்கிற்குட்பட்ட பிரதேசங்களில் உலகின் விவசாயிகளில் ஒரு சிறு பங்கினரே வாழ்கின்றனர். இவர்கள் விற்பனைக்காகப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் வர்த்தகப் பயிர்ச்செய்கையில் ஈடுபட்டுள்ளனர். தோட்டப்பொருட்களைக் கொடுத்துப் பதிலுக்குக் கைத்தொழிற்பொருட்களை அவர்கள் பெற்றுக்கொள்ளுகிறார்கள். இயந்திரக்கைத்தொழில் வர்த்தகப் பயிர்ச்செய்கையின்றி இயங்கமாட்டாது.

பயிர்ச்செய்கை, வர்த்தகப் பயிர்ச்செய்கையாக இருந்தாலுங் கூட, இயற்கை வரையறைக்கு உட்பட்டிருத்தல் அதனது அடிப்படை இயல்பாக இருக்கின்றது. இந்த வகையிற் பயிர்ச் செய்கை, கைத்தொழிலுக்கு முரணுகவுள்ளது. கைத்தொழிலில் மனிதன் இயற்கையின் கட்டுப்பாட்டிலிருந்து பெரிய அளவில் விடுபட்டுள்ளான். தாவரங்களினதும் விலங்குகளினதும் வளர்ச்சிக்கு இயற்கையின் உறுதுணையாகவே விளங்குகின்றான் மனிதன். கட்டுப்படுத்தப்படாத இயற்கை விசைகளின் முன்னால் மனிதனின் ஆற்றுமை பெரிய அளவில் வெளிப்படுகின்றது. தற்காலக் கைத்தொழிலோடு இணைத்து நோக்குமிடத்து, பயிர்ச் செய்கைத் தொழில் மட்டான திறமையுடன் நடத்தப்படும் ஒரு சிறு குடும்ப முயற்சியாக இருத்தல் அதற்குள்ள இன்னொரு குறைபாடு ஆகும். அத்துடன் சந்தைக்குச் சென்று விற்பனவு, கொள்வனவு செய்யும்போதும் நிலைமைகள் யாவுங் கமக்காரனுக்கு வாய்ப்பாக அமைவதில்லை. இயல்பாகவே அமைந்துள்ள இத்தகைய குறைபாடுகள் காரணமாகக் கைத்தொழிற் பொருளாதார அமைப்புடன் பயிர்ச் செய்கையை இணைக்கமுடியாத நிலை எற்பட்டிருக்கின்றது. தொழில் நுட்பத் துறையில் முன்னேற்றமடைந்துள்ள நாடுகளில் எழும் பண்ணைப் பிரச்சினைகளிற் பெரும்பாலானவை இத்தகைய பொருந்தா நிலையிலிருந்தே தோன்றுகின்றன.

27.2 பயிர்ச்செய்கை நிலம். பயிர்ச்செய்கைக்கு நிலந் தேவை. ஆயினும், எல்லா நிலங்களும் பயிர்ச்செய்கைக்கு ஏற்றவையாக இல்லை. மேய்ச்சல், காட்டுத் தானியங்கள் சேர்த்தல், வைக்கோல் பெறுதல் போன்ற பண்டைய பயன்பாடுகளுக்கு இயற்கையான நிலையிலுள்ள வெற்று நிலம் பயன்பட்டதே தவிர, வேறு

32—CP 5409 (3/69)

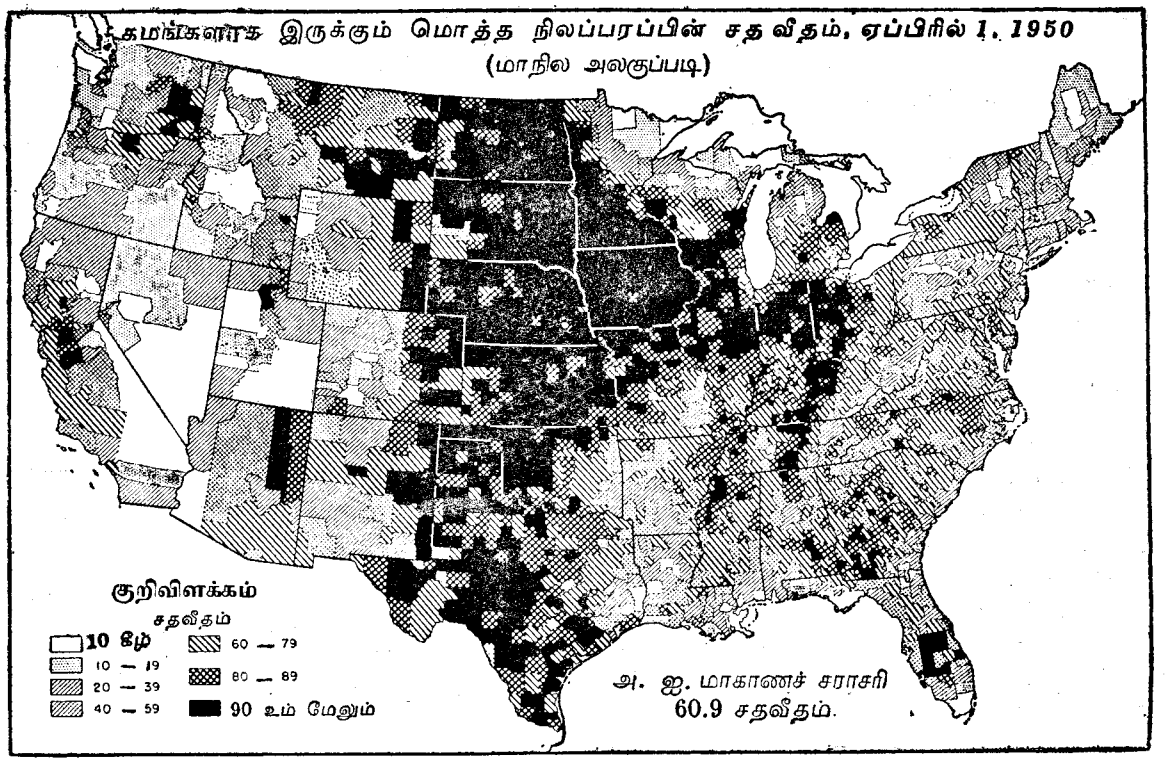
எவ்விதப் பயன்பாட்டிற்கும் உதவக்கூடிய நிலையில் இல்லை. இந்நிலத்தைக் கூடியவளவு பயன் தரும் வகையிற் பண்படுத்துவதற்கும், நிலத்தைச் சீர்ப்படுத்தவும், தேங்கும் நீரை வெளியேற்றவும், வேலிகளடைக்கவும், அளவீடு செய்யவும் இன்னும் வேறு வகையில் நிலத்தைப் பண்படுத்தவும், உழவும் தொழிலாளர்களும் பணமும் அவசியம். ஆகவே, நிலம் உற்பத்திக் காரணி என்ற முறையிற் பார்க்குமிடத்து, வளியைப் போன்று இயற்கையால் வழங்கபபட்ட நன்கொடையன்று. நிலத்தைப் பாடுபட்டுப் பண்படுத்திய பின்னரே அதற்குப் பெறுமதி ஏற்படுகின்றது.

பணத்தையும் உடலமைப்பையும் முதலீடு செய்தே நல் விளைவை நல்கத் தக்க நிலத்தை ஆக்கவேண்டியிருத்தலால், உலகிலே பெரும்பாகமான நிலம் பொருளாதார நயம் பயக்கக் கூடிய முறையிற் செய்கைக்குரிய நிலமாக்க முடியாமல் இருக்கின்றது என்பது புலப்படுகிறது. இந்நிலத்தைப் பண்படுத்த எடுத்துக்கொண்ட முயற்சிக்கேற்ற பயனைக் கிடைக்கச் செய்யக்கூடிய நிலமாக ஆக்க முடிவதில்லை. இங்குள்ள காலநிலை இயல்புகளோ, மண், தரைத்தோற்ற நிலைமைகளோ இந்நிலத்தைப் பயனுள்ளதாக்குவதற்கு முட்டுக்கட்டையாக இருக்கலாம். இயற்கை அங்கங்களின் சிக்கல்களைப் பற்றி ஓரளவிற்கு விரிவான விளக்கங் கொடுப்பதே இந்நூலின் முதற் பாகத்தின் நோக்கமாகும். இவற்றுட் சில நிலத்தின் இயல்பை ஆளுகின்றன. அவற்றைப் பற்றி மீண்டும் ஆராயத் தேவையில்லை. பௌதிக இயல்பினவல்லாத வேறு காரணிகளும் நிலத்தின் பெறுமதியோடு தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இவற்றுட் பொருளாதார நயம் பயக்கும் அமைவிடமும் ஒன்றாகும்; அஃதாவது ஏனைய நிலப் பகுதிகளுக்கோ, மக்கள் அடர்த்தியாக வாழும் மையங்களுக்கோ அணித்தாக அநுகூலமான நிலைமைகளைக் கொண்டுள்ள தானம் இயல்பாகவே வளம் மிகுந்த நிலங்களைப் பெயர்த்துச் சென்று, நயம் மிக்க அமைவிடங்களிற் சேர்க்க முடியாமையினால், இயற்கையிலேயே வளங் குன்றிய நிலங்கள் சில அநுகூலமான அமைவிடத்தில் இருப்பதன் விளைவாக அவற்றின் விலைமதிப்பு உயர்ந்துள்ளது. உலகின் பல்வேறு பிரதேசங்களுக்குச் சமனற்ற வகையில் வழங்கப்பட்டிருக்கும் பயிர் செய்யக்கூடிய நன்னிலம் சூழற் சிக்கல்களில் ஒரு பிரதான அமிசமாகும்.

பிரதான பயிர்ச்செய்கை அமிசங்களும் அவற்றின் வகையீடும்

பயிர்ச்செய்கை உற்பத்தியுடன் தொடர்பான குறிப்பிடத்தக்க பண்பாட்டு அமிசங்கள் அநேகமாகவும், பலவகைப் பட்டனவாகவும் உள்ளன. இவற்றுள் ஒரு சிலவே இங்கு குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. அதிலும் பிரதானமாகச் சடப் பொருள் உருவிலுள்ளவையும், கட்புலனால் அவதானிக்கக் கூடியவையுமே இங்கு தரப்படுகின்றன. உலகின் பல்வேறு பயிர்ச்செய்கை வகைகளுக்குத் தனிச் சிறப்பியல்புகளை உதவுவனவும், ஒரு வகையிலிருந்து இன்னொரு வகையைப் பிரித்தறிவதற்குத் தேவைப்படுவனவுமானவற்றைப் பற்றி மேல்வரும் பந்திகளில் விளக்கங் தரப்பட்டுள்ளது. பண்ணைக் குடிகள், அவற்றின் வீடுகள், பண்ணை மனைகள் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ள முறைகள், அமைப்புக்கள் என்பன ஏலவே விளக்கப்பட்டுள்ளன.

27.3 பயிர்ச்செய்கைக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு பிரதேசம் உள்ளடக்கியுள்ள மொத்த நிலப் பரப்புச் சதவீதம். எந்தவொரு பிரதேசத்தையும் பற்றிய முக்கியமான அடிப்படைப் புவியியல் விடயங்களுள் ஒன்றாக விளங்குவது அதன் மொத்த நிலப்பரப்பிற் பயிர்ச்செய்கை நிலத்தின் சதவீதம் ஆகும்; அஃதாவது **பயிர்கள் வளர்ப்பதற்கும் விலங்குகள் மேய்ப்பதற்கும்** பயன்படுத்தப்படும் நிலத்தின் சதவீதமாகும். உலகம் அனைத்திலுஞ் செய்ந் நிலங்கள் குறிப்பிடத்தக்க அளவிற் செறிந்து காணப்படுவது இடை அகலக் கோட்டுப் பகுதிகளிலுள்ள ஈரலிப்புப் பிரதேசங்களிலேயே. முக்கியமாகக் காலநிலைத் தடைகள் காரணமாக மூனைவுப் பிரதேசங்கள், பாலைநிலங்கள், மூனைவயற் பிரதேசக் காடுகள் ஆகிய இடங்களில் நிலங்கள் அற்ப அளவிலேயே பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஈரலிப்பு நிறைந்த அயனப் பகுதிகளின் பெரும்பாகங்களிற் கூடப் பயிர்ச் செய்கை விருத்தி செறிவாகவில்லை. இதற்குரிய காரணங்கள் தெளிவாக இல்லாமலிருத்தலோடு சிக்கல்கள் நிறைந்தவையாகவுமுள்ளன. உலகின் பயிர்ச்செய்கை நிலங்கள் நன்கு செறிந்துள்ள இடை அகலக்கோட்டு ஈரலிப்புப் பிரதேசங்களிலேயே, பண்ணை நிலங்களின் சதவீதங்களிற் பெரிய வேறுபாடுகள் நிலவுகின்றன. முக்கியமாக இந்நிலை எழுவதற்கு ஏதுக்களாக இருப்பவை காலநிலை நிலத்தின் மேற்பரப்பு உருவமைப்பு, மண்ணியல்பு, வடிகால் அமைப்பு, உலகின்



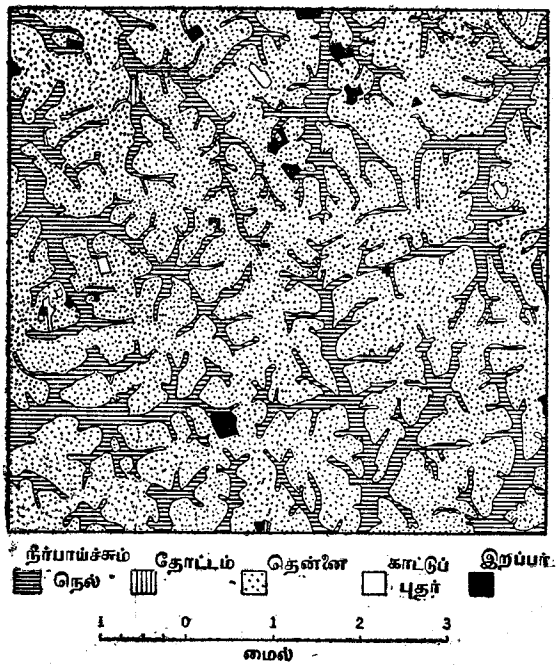
படம் 27.1 *மண்ணைக் உள்ளடக்கியுள்ள மொத்த நிலப்பரப்புச் சதவீதம் தானிய வலயத்திலும் பெரிய சமவெளிகளின் பெரும் பாகத்திலும் மிகக் கூடுதலாக உள்ளது. இது மிகக் குறைந்திருப்பது வரண்டதும், மலைப்பாங்கானதுமான மேற்கிலும், வளமற்ற நிலங்களைக் கொண்ட வடக்கு மின்னசோற்ரு, உவிஸ்கொன்சின், மிசிக்கன் ஆகிய பகுதிகளிலுமே.*

பெருங் கைத்தொழிற் சந்தைகளுக்கு அணித்தாக அமையும் வாய்ப்பு, நிலத்தின் தேவை என்பனவற்றில் ஏற்படக்கூடிய வேறுபாடுகளே. கடைசியாகக் கூறப்பட்ட விடயம் குடியிருப்பின் வரலாறு, பண்பாட்டுப் பாரம்பரியம், வாழ்க்கைத் தரம் ஆகியவற்றிலே ஓரளவுக்குத் தங்கியுள்ளது.

மொத்தப் பரப்பில் ஏறத்தாழ 61 சதவீதத்திற் பண்ணைகளைக் கொண்டுள்ள அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், அவற்றின் சதவீதம் மணற் பாங்கான சேறு நிறைந்த கடற் கரையோரச் சமவெளிகளின் சில பகுதிகள், வடக்கிலுள்ள பனிக்கட்டி அரித்த பளிங்குருப் பாறைப் பகுதிகள், வரண்ட மேற்குப் பகுதி ஆகிய பிரதேசங்களிற் 10 சதவீதத்திற்குங் குறைவாயிருந்து, மத்திய மிசிசிப்பிப் பள்ளத்தாக்கின் ஒப்புரவான, வளமான சமவெளிகளில் 90 சதவீதத்திற்கும் அதிகமாகும் வரை வேறுபடுகின்றது (படம் 27.1). யப்பானில் நிலத்தின் மேற்பரப்புப் பெரும்பாலும் கரடுமுரடாக இருத்தலின் விளைவாக மொத்த நிலப்பரப்பில் 15 சதவீதம் மட்டுமே பயிர்ச்செய்கை மூலம் பயன் தரக்கூடிய நிலைமையில் உள்ளது. பனிக்கட்டியாற் கடுமையாக அரிக்கப்பட்டமையால் உண்டான கரடுமுரடான தரையைக் கொண்டுள்ள நோவேயில், ஒப்பிட்டுப் பார்க்கையில், இத்தகைய நிலம் 5 சதவீதத்திற்குங் குறைவாகவே உள்ளது.

27.4 பயிர்ச்செய்கை நிலம் பரம்பியுள்ள ஒழுங்கு முறை. பயிர்ச் செய்கை நிலத்தின் மொத்த நிலப்பரப்பு மட்டுமன்றி அது பரம்பியுள்ள ஒழுங்கு முறையும் புவியியல் அடிப்படையில் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தது (படம் 27.2). கனடாவின் உலோரென்சியன் மேட்டுநிலத்தில், பயிர்ச்செய்கை நிலங்கள் அங்குமிங்குமாகவும், துண்டு துண்டாகவும் பரம்பியுள்ளன. பயிர்ச் செய்கை நிலங்கள் செறிவாகவுள்ள பகுதிகள் பனியோடைச் சமவெளிகளிலும், பனியோடையும் ஆறும் சேர்ந்து ஆக்கிய சமவெளிகளிலுந் தனித்தனியாக உள்ள பகுதிகளே. இவை ஒவ்வொன்றும் மற்றையவற்றிலிருந்து பாழ்ங்குன்று நிலங்களாலும், சேற்று நிலங்களாலும், காடுக

ளாலும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. மிசிசிப்பிப் பள்ளத் தாக்கின் பெரும்பகுதியிற் காணப்படும் பரம்பல் ஒழுங்கு முறைக்கு இது முற்றும் முரணுகத் தோன்றுகிறது. இங்கு ஆழமுள்ள மண்படை இருப்பதும், பொதுவாகக் கரடுமுரடான மேற் பரப்பு இல்லாமையும் மேற்பரப்பு முழுவதிலும் பண்ணைகள் ஒரே தொடர்ச்சியாக நெடுந் தூரத் துக்கு இருப்பதனை அனுமதிக்கின்றன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் எஞ்சிய பகுதிகளிலோ, செறிவான பயிர்ச்செய்கை நடைபெறும் மேற்கு ஐரோப்பாவின் பெரும்பகுதியிலோ, உலகின் மற்றைய பகுதிகளின் அநேக பிரதேசங்களிலோ இத்தகைய நிலையைக் காணமுடிவதில்லை. இங் கெல்லாம் பண்ணை நிலங்கள் ஒரே தொடர்ச்சி யாக இருக்க முடியாதவாறு இடையிடையே பல தடைகள் இருக்கும். அரசாங்கத்திற்கோ, கூட்டுத் தாபனங்களுக்கோ உரிமையான சேரே, மணலோ நிறைந்த பயனற்ற பகுதிகள், காடுகளால் மூடப் பட்டுள்ள உயர்நிலங்கள் போன்றவை சில விவ சாய நிலங்களை ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றைப் பிரிக்கும் எல்லைகளாக உள்ளன. இவை ஒரு சீரற்ற பரம்பல் முறையை உருவாக்குவதுடன், பயனுள்ள அமைப்பிற்குட் பயிர்ச்செய்கை நடை பெறுத பகுதிகளையும் வரச் செய்கின்றன.



படம் 27.2 *ஈரலிப்பான தென்மேற்கு இலங்கையிற் காணப் படும் பயிர்ச்செய்கை நிலங்கள் அமைந்துள்ள முறை. ஆற்று வெள்ளச் சமவெளிகளில் நெல்லும், ஆற்றிடை மேடுகளிலே தென்னையும் உள்ளன. (இலங்கை நில அளவீடு, அவிசா வலைத் தாள்)*

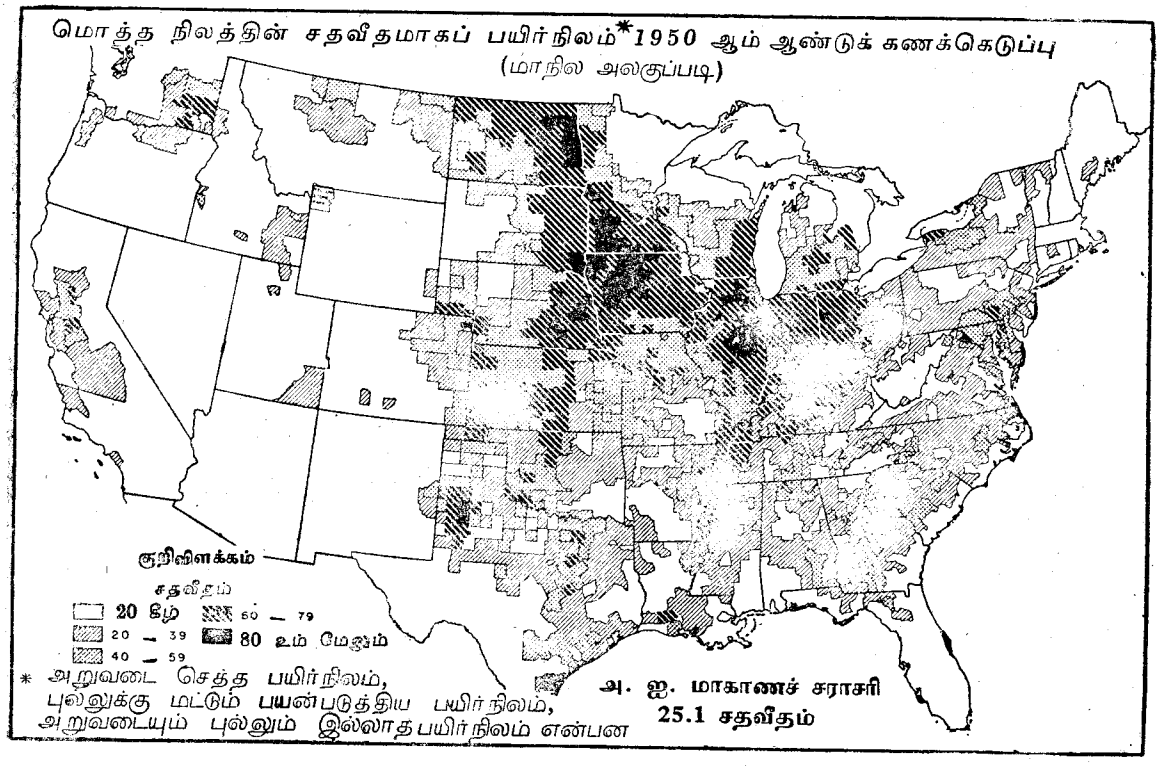
27.5 பயன்படுத்தப்படும் அல்லது பயிர் செய் யப்படும் நிலமும் நிலையான மேய்ச்சனிலமும். செய் பயிர்கள், மேய்ச்சற் புற்கள், மரங்கள், மற் றும் இன்னோரன்ன பிற மதிப்புள்ள உற்பத்திப் பொருட்கள் விவசாய நிலங்களிலிருந்தே பெற் றுக்கொள்ளப்படுகின்றன. இவற்றுட் செய்பயிர் களும் மேய்ச்சற் புற்களும் பெரும்பங்கு நிலத்திற் கிடக்கின்றன. இவை பெரிதும் இன்றியமையா தன. ஒரு குறிப்பிட்ட பிரதேசத்தினுட் காணப் படும் பண்ணை நிலப் பயன்பாட்டுப் படம் ஒன்றை ஆக்கும் பொழுது இவ்வகைப் பயன்பாடு ஒவ் வொன்றுந் தொடர்பாக இரண்டு அமிசங்களைப் பிரதானமாகக் கருத்திற் கொள்ளல் வேண்டும். (அ) ஒன்று தொகை பற்றியது—ஒவ்வொரு வகைப் பயன்பாட்டுக்கும் உதவும் நிலத்தைப் பயன்படுத்தப்படும் மொத்தப் பரப்பின் சதவீத மாகக் கூறுதல்; (ஆ) மற்றையது ஒவ்வொரு வகை நிலப்பயன்பாட்டினதும் பரம்பல் அமைப்பு முறை. துரதிட்டமாக, புள்ளிவிவரத் திணைக் களங்களிலிருந்தும் வெளிக்கள நிலவளவீட்டுப் பகுதிகளிலிருந்தும் இத்தகைய படமொன்றை ஆக்குவதற்குப் போதுமான விவரங்கள் பெற் றுக் கொள்ள முடியவில்லை. தொகை, பரம் பல் பற்றிய விவரங்கள் யாவுங் கிடைக்குமே யானால், அவற்றை இவ்வளவு சுருக்கமாக விவரித்தல் இயலாது. எனவே, வேற்றுமை களைக் காட்டுவனவும், பெரு நிலப்பரப்புக்க ளுக்கு உரியனவுமான பொதுப்படங்களே ஆக்கக் கூடியனவாகவுள்ளன.

அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மொத்த நிலப்பரப்பில் ஏறத்தாழ 61 சதவீதம் பண்ணை களாகவும், மேய்ச்சனிலங்களாகவும் உள்ளது. இதில் 41 சதவீதம் அல்லது முழு நிலப்பரப்பி லும் 25 சதவீதம் மட்டுமே செய்பயிர் நிலமாக உளது. இதுவும் ஒரு சீரற்ற முறையிற் பரம்பி யுள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக, மேற்கு மாகாணங் களின் வரண்ட பகுதிகளிலுள்ள பல மாவட்டங் கள் ஒவ்வொன்றிலும் வேளாண்மை நடை பெறும் பகுதி மொத்த நிலப்பரப்பில் ஒரு சத வீதத்திற்குங் குறைவாகவே உள்ளது. ஆனால், சோளத்தானிய வலயத்தின் சில பாகங்களில் அநேகமாக எல்லா விவசாய நிலங்களும் அல்லது முழு நிலப்பரப்பில் முக்காற் பங்கிற்குஞ் சற்று அதிகமான நிலங்கள் உழுது பண்படுத்தப்படு

கின்றன (படம் 27.3). அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் முழுவதிலுமுள்ள வேளாண்மை நிலங்களில் ஐந்தில் மூன்று பாகம் மேய்ச்சனிலங்களாகவும், சிறுகாட்டு நிலங்களாகவும் அஃதாவது உழுது பயிரிடாத நிலங்களாகவும், பிற பயன்பாடுகளுக்கு உரியனவாகவுங் காணப்படுகின்றன.

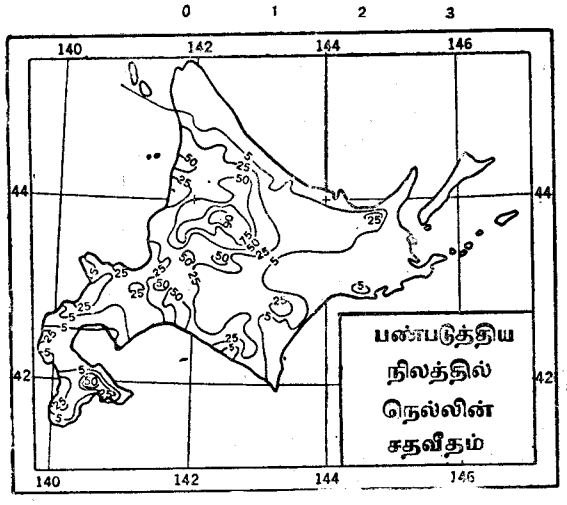
இன்னொரு புறத்தில், யப்பானிலுஞ் சீனாவிலும் நிலப் பயன்பாட்டு முறையிற் செய்பயிர் நிலம் மிக முக்கியமான ஓரிடத்தைப் பெற்றுள்ளது. இந்நாடுகளிற் குடிகள் மிக அடர்ந்து வாழ்கின்றன. ஆகவே, வேளாண்மை நிலங்களின் பெரும் பகுதியில் மக்களுக்குத் தேவையான உணவுப் பயிர்களே உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. விலங்கு வளர்ப்புத் தொழில்களும் விருத்தியடையாத நிலையிலே உள்ளன. ஆகையினாற் புற்றரைகளாக அதிக நிலம் இல்லை. நியூசீலாந்தில், நிலைமை இதற்கு முற்றும் மாறுனது. இஃது அண்மைக் காலத்தில் மக்கள் குடியேறிய ஒரு நாடு. மக்கட்டொகை இங்கு குறைவு. அதனால், உண்ணாட்டில் உற்பத்தி செய்யவேண்டிய பல்வேறு உணவுப் பயிர்களின் தேவையுங் குறைவு. இங்கு பெரிய அளவில் வளர்ச்சி பெற்றிருப்பது மந்தை வளர்ப்புத் தொழிலே. இதன் பயனாக, பயிர்கள் செய்வதற்குப் பெற்றுள்ள பெருவாரி நிலங்கள் மேய்ச்சனிலமாக்கப் பட்டுள்ளன. நாட்டின் முழு நிலப்பரப்பில் 3 சத வீதம் மட்டுமே செய்பயிர்களுக்குப் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளது.

27.6 பல்வகைச் செய்பயிர்களுக்கு ஒதுக்கப் பட்டுள்ள செய்நிலத்தின் விகிதசமம். பிற பயன்பாடுகளின் கீழுள்ள நிலத்திலிருந்து செய்நிலத்தை வேறுபடுத்துவதைப் பின்பற்றி இன்னும் நுணுக்கமாக விவசாயத்தின் பயன்பாடுகளை ஆராயப் புகின், பயிர் செய்யப்படும் நிலமானது, அங்கு உற்பத்தியாகுஞ் செய்பயிர்களின் வகைகள், தொகைகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில், பல பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம் (படம் 27.4). எடுத்துக்காட்டாக, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிற் செய்பயிர்களின் கீழுள்ள வேளாண்மை நிலத்தில், ஏறத்தாழ 24 சத



படம் 27.3 நாட்டின் மொத்த நிலப்பரப்பிற் காற்பாகம் மாத்திரமே பயிர்களுக்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. நிலத்தின் மேற் பரப்பு, மண், காலநிலை என்பன அனைத்தும் ஒன்று சேர்ந்து பயிர்ச் செய்கைக்குச் சாதகமான சூழ் நிலையை உருவாக்கியுள்ள சோளத் தானிய வலயத்திற்றான் முக்கியமாக உயர்ந்த சதவீதவளவுகள் உள்ளன.

வீதத்திற் சோளமும், 19 சத வீதத்தில் உலர் புல்லும், 20 சதவீதத்திற் கோதுமையும், 8 சத வீதத்திற் பருத்தியும், 11 சத வீதத்தில் ஒற்றும், 3 சத வீதத்தில் இறுங்கும், 3 சத வீதத்தில் வாற்கோதுமையும், 3 சத வீதத்தில் சோயா அவரையுஞ் செய்கை பண்ணப்படுகின்றன. மொத்தச் செய்நிலப் பரப்பில் ஏறத்தாழ 81 சத வீதத்தில் ஐவகைப் பயிர்கள் உள்ளன. ஆனால், நாட்டினுட் சிறப்புப் பயிர்ச் செய்கைப் பிரதேசங்களும் உண்டு. இவற்றின் சதவீத அளவுகள் நாடு முழுவதற்குஞ் சராசரி எண்ணிக்கைகளிலிருந்து பெரிதும் வேறுபடுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, இலேதுளிர் கோதுமை வலயத்திலுள்ள வட தக்கோற்றுவின் ஒரு மாவட்டத்தில் அங்குள்ள பயிர்ச்செய்கை நிலத்தில் 40 சதவீதத்திற் கோதுமையும் 12 சத வீதத்தில் உலர் புற்களும் விலங்குத் தீனும், 19 சதவீதத்தில் வாற்கோதுமையும், 13 சத வீதத்தில் ஒற்றும், 5 சதவீதத்தில் மட்டுஞ் சோளத் தானியமும் உள்ளன. இன்னொரு புறத்திற் சோளத் தானிய வலயத்திலுள்ள அயோவாவின் ஒரு மாவட்டத்தில், அங்குள்ள பயிர்ச் செய்கை நிலத்தில் 52 சதவீதத்திற் சோளத் தானியமும் 18 சதவீதத்தில் ஒற்றும், 12 சத வீதத்தில் உலர் புல்லும், 10 சதவீதத்தில் வாற் கோதுமையும், 2 சதவீதத்தில் மட்டுங் கோதுமையும் பயிரிடப்படுகின்றன. அறுவடைப் பயிர்கள் செய்யும் மொத்த நிலப்பரப்புக்களின் சதவீதங்களில் இரு பிரதேசங்களுக்கிடையே அதிக வேறுபாடு காணப்படாமலிருக்கின்றபோதிலும் இரு பிரதேசங்களிலும் எந்தெந்தப் பயிர்களுக்கு முக்கியத்துவங் கொடுக்கப்பட்டுள்ளதென்பதையும் பயிர்ச் செய்கை முறைகளிலுள்ள வேறுபாடுகளையும் இச் சதவீதங்கள் தெளிவாகக் காட்டுகின்றன.

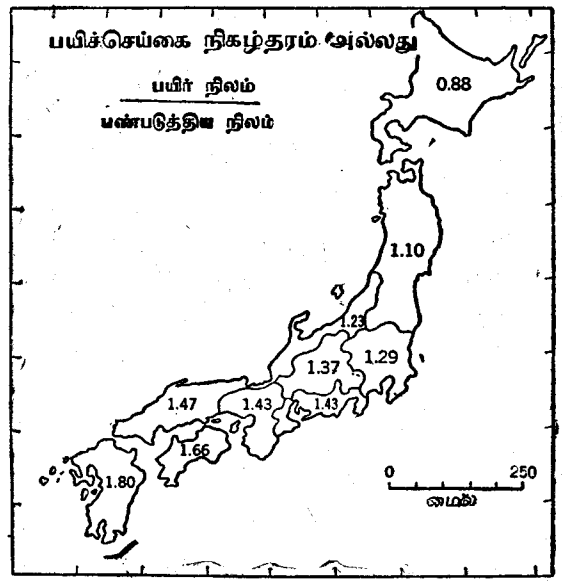


படம் 27.4 ஒக்கைடோ, யப்பானின் வட தீவு

27.7 ஓரலகு பரப்பில் உற்பத்தியாக்கப்படுந் தொகையளவு. விவசாய நிலப் பயன்பாட்டில் நிலத்தின் பரப்பளவுதான் மிக முக்கியமான புவியியல் விடயமாக இருக்கிறபோதிலும் ஒரு பரப்பலகிற் கிடைக்கப்பெறும் பயிர்விளைச்சலும் ஒரு முக்கியமான துணை விவரமாகும். நிலத்தின் தரத்தையும், பயிர்த்தொழிலிற் காட்டிய தீவிர ஈடுபாட்டையும் இது மதிப்பிட்டுக் காட்டும். தானியப் பயிர் செய்யப்படும் ஓர் ஏக்கர் நிலம் பரப்பளவைப் பொறுத்த மட்டில் அயோவாவிலும் யோட்சியாவிலும் ஒரே மாதிரியுள்ளது. ஆனால், ஓர் ஏக்கருக்குச் சராசரித் தானிய விளைச்சல் முந்தியதில் ஏறத்தாழ 50 புசலாகவும், பிந்தியதில் 10 புசலாகவும் இருக்கின்றது. அயோவாவிலுள்ள பிரேரிக் கறுப்பு மண்ணின் வளச் சிறப்பையும் யோட்சியாவிலுள்ள நீர் முறையரித்த சிவப்பு, மஞ்சள் நிற மண்ணின் தன்மையையும் இது பெரிய அளவில் எடுத்துக்காட்டுகின்றது. சராசரி ஓர் ஏக்கர் நெற் செய்கை நிலத்தில் யப்பானில் ஏறத்தாழ 70 புசல் நெல்லும் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் 48 புசலும் பிலிப்பியன் தீவுகளில் 22 புசலும் விளைகிறது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் நெல் வயல்கள் புதியதும், கறுப்பு நிறங் கொண்டதுமான பிரேரி மண்ணை உடையன. இம்மண்கள் எந்த வகையிலும் யப்பானின் வண்டல் மண் நிலங்களுக்குக் குறைந்த வளங் கொண்டவையல்ல. அப்படியிருந்தும் இங்குள்ள குறைவான விளைச்சல், இங்கு கையாளப்படும் பரந்த வேளாண்மை முறைகளை உணர்த்துகின்றது. மேலும் இங்கு, விளைவு குன்றினாலும், உற்பத்திச் செலவைக் கட்டுப்படுத்துவதே நோக்கமாகும். யப்பானில் வளமாக்கிகளைப் பெரிய அளவிற் பயன்படுத்தி மண்கள் வளம்படுத்தப்படுகின்றன. பெருந்தொகை மக்கள் பாடுபட்டு உழைக்கின்றார்கள். இவற்றின் பயனாகவே யப்பானில் விளைச்சல் அதிகம். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் நன்செய்ந் நிலங்களில் பரந்த வேளாண்மை முறைகளாற் பெறப்படும் பலனைக் காட்டிலும், பிலிப்பியன் தீவிகளிற் சராசரி விளைச்சல் மிகக் குறைவாக இருப்பதற்கு அங்கு கடைப்பிடிக்கப்பட்டு வரும் பண்டைய முறைகளே காரணமாகும்.

27.8 பயிர் செய்ம்முறைகளும் அதற்காக மேற்கொள்ளப்படுஞ் செயல் முறைகளும்; பருவ நிலக்காட்சிகள். பெரிய அளவிற் கால நீலைத் தன்மைகளைப் பொறுத்து, செய்பயிர் நடுகை, அறுவடை ஆகியன நடைபெறும் பருவ காலங்கள் உலகில் இடத்துக்கிடம் வேறுபடுகின்றன. வெப்பத்தினதோ, மழை வீழ்ச்சியினதோ பற்றுக்குறை காரணமாகத் தாவரங்களுக்கு வளர்ச்சியேற்படாத பருவம் என்று ஒன்று மாறுத ஈரலிப்பு அயன வலயங்களிற் பொதுவாக இருப்பதில்லை. எனவே, நடுகைக்கென்றும், அறுவடைக்கென்றும் வரையறுக்கப்பட்ட பருவ காலங்கள் இங்கு இருப்பதில்லை. வளர்வதற்கும், காய்கள் முற்றிப் பழுப்பதற்கும் ஏற்ற நீலைமைகள் திருத்திகரமாக இருக்கும் நீலையில் விதைகளை ஆண்டின் எப்பாகத்திலும் விதைக்கலாம். ஈரலிப்பும் வரட்சியும் (சவா) மாறிமாறி நிகழும் அயன வலயப் பகுதிகளில், தாழ் ஞாயிற்றுக் காலத்தில் ஏற்படும் வரட்சியினால், வளர்ச்சி குன்றும் பருவம் உண்டாகின்றது. இங்கு பருவ வேறுபாட்டுக்கும் அதற்கேற்ப அமையும் பயிர்ச்செய்கை அலுவல்களுக்கும் ஓர் ஒழுங்குமுறை உண்டு. நீர்ப்பாய்ச்சல் ஒழுங்குகள் உள்ள இடங்கள் தவிர்ந்த ஏனைய பகுதிகளில் மழை தொடங்குங் காலத்திற்முன் பயிர்கள் நடப்பட்டு வரண்ட பருவத்தில் இவை அறுவடை செய்யப்படுகின்றன. தாழ் ஞாயிற்றுக் காலப்பகுதியிற் பொதுவாக வயல்களிற் பயிர்கள் எவையுஞ் செய்யப்படாமல், நிலம் உழுது பயிரிடாமல் விடப்பட்டிருக்கும்.

இடை அகலக்கோட்டுப் பிரதேசங்களிற் பயிர்ச் செய்கை அலுவல்களிற் பருவ கால ஒழுங்குமுறை ஏற்படுத்தப்படுவதற்கு, அங்கு குறுக்கிடுந் தளிர்ந்த பருவமே காரணம். இவ்வாறே இங்குஞ் சில இடங்களில் இதே போன்ற நீலைமை ஒரு வரண்ட பருவங் குறுக்கிடுவதாலும் ஏற்படலாம். ஆனால், இடை அகலக்கோட்டுப் பிரதேசங்கள் முழுவதையும் எடுத்துப் பார்க்கும்போது மாரி காலம் அல்லது தாழ் ஞாயிற்றுக் காலமே வளர்ச்சி குன்றிய பருவமாக இருக்கின்றது. இங்கு நடுகைப் பருவம் இலேதுளிர் காலமாகவும், வளர்ச்சிப் பருவங் கோடையாகவும், அறுவடைப் பருவம் இலேயுதிர் காலமாகவும் இருக்கின்றன. இத்தகைய சுழற்சி ஒழுங்கு முறை நன்கு அவதானிக்கப்பட்டிருத்தலால், ஆங்கு வாழ்வோரின் பழக்க வழக்கங்கள், பொழுது போக்குக்கள், இலக்கியம் என்பவற்றிலும் அதன் ஆதிக்கங் காணப்படுகின்றது.



படம் 27.5 *உப்-அயன வலயத்துக் கிழக்காசியாவின் பெரும் பகுதியில் ஓர் ஆண்டுக் காலத்தில் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட பயிர் வகைகளை ஒரே வயலிற் செய்கை பண்ணுவது இயல்பு. யப்பானின் தென் கோடியிலுள்ள தீவிற் பயிர்ச்செய்கைக் குரிய நிலத்தில் 80 சத வீதமானவற்றில் ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட பயிர்கள் செய்கை பண்ணப்படுகின்றன. வடக்கு நோக்கிச் செல்லச் செல்ல, வளர்ச்சிப் பருவங் குறுகிக் கொண்டே செல்வதால், பல்வகைப் பயிர்கள் செய்யும் பழக்கமும் அருகிக் கொண்டே செல்கின்றது. வட கோடித் தீவான ஒக்கைடோவிற் பண்படுத்தப்படும் நிலப்பரப்புக்குப் பயிர்கள் உள்ள பரப்பின் விகிதம் 100 உக்குக் கீழே இறங்குகின்றது. சில நிலங்கள் வெறுமையாகவுங் கிடக்கின்றன*

முன்னர்க் குறிப்பிட்டுள்ள சுழற்சி ஒழுங்கு முறையிலிருந்து பல முக்கிய பிறழ்வுகளும் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. இடை அகலக்கோட்டுப் பிரதேசங்களின் அயனவலய எல்லைகளை அடுத்துள்ள பகுதிகளிற் காணப்படும் உவப்பான மாரி காலங்கள், குளிர்ச்சியான பருவம் முழுவதும் சில பயிர்கள் நன்கு வளர்வதற்கு அனுசரணையாக இருக்கின்றன. எனவே, அமெரிக்க வன்கூடாக் கரையோரப் பிரதேசம், கலிபோணியா, மத்திய தரைக் கடற் கரையை அண்டிய ஆபிரிக்காவின் பகுதிகள் ஆகியன மாரிகாலப் பழங்களையும், காய் கறி வகைகளையும் உற்பத்தி செய்கின்றன. இப் பொருட்கள் வடக்கேயுள்ள பிரதேசங்களில் விற் பனையாகின்றன. ஆண்டு முழுவதிலுந் தோடம் பழங்கள் பறிக்கப்படுகின்ற போதிலும், இதற் குரிய முக்கியமான பருவம் மாரிகாலமே. இப் பருவத்தில் மற்றைய பழ வகைகள் அரிதாகவே

கிடைப்பதுடன், அதிக விலையை உடையனவாகவும் இருக்கின்றன. கோடைகால வரட்சியைக் கொண்ட உப-அயன வலயத்து மத்தியதரைக் கடற்கரைப் பிரதேசங்களில் மிகுந்த வெப்பப் பருவமும், மிகுந்த மழை வீழ்ச்சிப் பருவமும், சம காலத்தில் நிகழ்வதில்லை. இங்கு தானியப் பயிர் மழை தொடங்கும் இலையுதிர் காலத்தில் நடப்பட்டு, இலையுளிர் காலப் பிற் பகுதியில் அறுவடை செய்யப்படுகின்றது. உவப்பான மத்தியதரைக் கடற் காலநிலைப் பிரதேசங்களிலே தானியப் பயிர்கள் மாரி காலம் முழுவதிலும் வளர்கின்றன. இளஞ் சூட்டையுடைய கோடை காலத்தைக் கொண்ட ஈரலிப்பான கண்டக் காலநிலைகள் உள்ள பகுதிகளிலுங் கூடக் கோதுமை, இறை, போன்ற வலிய தானியங்கள் இலையுதிர் காலத்திலேயே விதைக்கப்பட்டு விடுகின்றன. மாரி காலத்தில் இவை வளர்ச்சி பெறுவதில்லை. அமெரிக்கச் சோளத் தானிய வலயத்திலும், அதற்குத் தெற்கிலும், மேற்கு ஐரோப்பாவிலும், மத்திய ஐரோப்பாவிலும் விளைவிக்கப்படுங் கோதுமையை, இலையுதிர் பருவத்தில் விதைக்கப்படுங் காரணத்தைக் கொண்டு மாரிகாலக் கோதுமையென அழைக்கின்றனர். இடை அகலக்கோட்டு மேற்பிரதேசங்களில் (உப-ஆட்டிக்குக் காலநிலையிலும், குளிர்ச்சியான கோடையைக் கொண்ட ஈரமுள்ள கண்டக் காலநிலைகளிலும்) மாரிப் பருவங் கடுமையானது. இங்கு இலையுளிர் காலத்திலே எல்லா விதப் பயிர்களுஞ் செய்கை பண்ணப்படுகின்றன. மாரிப் பருவத்தில் வயல்களில் எப்பயிரும் இருக்காது.

27.9 பலபோகப் பயிர்ச்செய்கையும், கலப்புப் பயிர்ச்செய்கையும். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் ஒரு காலத்தில் ஒரு வயலில் ஒருவகைப் பயிரை மட்டுமே செய்கை பண்ணுவதும், ஓர் ஆண்டுக் காலத்தில் ஒருமுறை மட்டும் ஒரு வயலிற் பயிர்செய்தலும் வழக்கமாகவுள்ளன. ஒரு தடவை பயிர்கள் அறுவடை செய்யப்பட்ட பின்னர், அடுத்த ஆண்டின் பயிரிடும் பருவம் வரை அவ்வயலில் எதுவுஞ் செய்யப்படாது தரிசுபட விடப்பட்டிருக்கும். ஆயின், குடியடர்த்தி கூடிய நாடுகளிலும், பயிர்ச்செய்கை நிலங்கள் குறைவாகவுள்ள நாடுகளிலும், முக்கியமாக, வளர்ச்சிப் பருவம் நீண்டுள்ள பகுதிகளிலும், பல்போகப் பயிர்ச்செய்கை முறையும், கலப்புப் பயிர்ச் செய்கையும் பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன. முதல் முறையிற் செய்யப்பட்ட பயிர்கள் அறுவடை செய்யப்பட்டதும், திரும்பவும் அதே வயலில் இரண்டாவது தடவையாகப் பயிர் செய்யும் முறையே பல்போகப் பயிர்ச் செய்கை எனப்படும். இதனுல் ஓர் ஆண்டுக் காலத்தில் ஒரு வயலில் இரண்டு தடவைகளிலும், சில சமயங்களில் மூன்று தடவைகளிலுங் கூட, அறுவடைகள் நடைபெறுகின்றன (படம் 27.5). யப்பானில், எடுத்துக்காட்டாக, 40 சத வீதமான நெல்வயல் நிலங்களில், நெல் அறுவடை செய்யப்பட்டதும், இலையுதிர் பருவத்திற் கோதுமை, வாற்கோதுமை போன்ற நீர்ப் பாய்ச்சலின்றிச் செய்யக் கூடிய பயிர்கள் செய்யப்படுகின்றன.

ஒன்றுவிட்ட வரிசைகளில், சமகாலத்தில், நடைபெறும் ஒருவகைச் சுழல் முறைப் பயிர்ச்செய்கையே கலப்புப் பயிர்ச் செய்கையாகும். இதில் இரண்டோ அவற்றிற்கு மேற்பட்ட வெவ்வேறு பயிர்களோ ஒரு வயலில் ஒருமித்து உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இம்மாதிரியான, "காலம், இடம், உழைப்பு" என்பவற்றைச் சிக்கனப்படுத்தி மேற்கொள்ளும் நெருக்கமான சுழல்முறைப் பயிர்ச்செய்கையினுல் இரண்டு அல்லது மூன்று அறுவடைகளை ஓர் ஆண்டிற் பெறலாம். யப்பானிற் கலப்புப் பயிர்ச்செய்கை முறையிற் கோடை காலக் காய்கறிகள் செய்கை பண்ணப்படுகின்றன. இத்தாலிய திராட்சைத் தோட்ட நிலப்பரப்பில் ஐந்தில் நான்கு பாகங்களிலுங் கலப்புப் பயிர்ச்செய்கையே நடைபெறுகின்றது. திராட்சைக் கொடிகளும், பழ மரங்களும் ஒன்றுவிட்டொரு வரிசைகளில் நாட்டப்பட்டுள்ளன. இப்பழமரங்கள் திராட்சைக் கொடிகள் படருவதற்கு ஆதாரமாகவுள்ளன. காய்கறிப் பயிர்களுந் திராட்சை வரிசைகளுக்கிடையில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. சில வேளைகளில் அமெரிக்கப் பழத் தோட்டங்களில் உலர் புல்லுந் தானியப் பயிர்களுஞ் செய்கை பண்ணப்படுகின்றன.

27.10 விவசாயத்தின் ஓர் அங்கமான மந்தை வளர்ப்பு. சிறப்பு வேளாண்மையில் இரண்டு பெரிய பிரிவுகளை அவதானிக்கலாம்: (அ) செய் பயிர்கள் உற்பத்தி செய்தல், (ஆ) மந்தை வளர்ப்பு. ஒரே பண்ணையில் இவ்விரு வகைகளும் சேர்ந்திருத்தலும் உண்டு. நெல், கோதுமை, பட்டுச் சணல், பருத்தி, புகையிலை போன்றவை மனிதர்களுக்குப் பயன்படும் பொருட்களாக ஆக்கப்படுகின்றன. சோளத் தானியம், ஒற்று, உலர்புல், முசுக்கட்டைச் செடி போன்றவை முக்கியமாக வீட்டு விலங்குகளுக்கு உணவாகக் கொடுக்கப்படுகின்றன. பின்னர், இவ்விலங்குகள் மக்களின் தேவைகளுக்கான பண்டங்களையோ, சேவைகளையோ கொடுத்துதவுகின்றன. உலகிற் பொருளாதார முக்கியத்துவம் பெற்றுள்ள பெரும்பா

லான வீட்டு விலங்குகள் புற்களே மேய்ந்து வளர்வன. மேய்ச்சனிலங்கள், உலர்புல, விலங்குத் தீனிப பயிர்கள் ஆகியன பெருவாரியாகக் கிடைக்கும் பிரதேசங்களிற் சில வகை விலங்குப் பொருட்கைத்தொழில்கள் காணப்படுகின்றன. மற்றையவை தானிய வகையும், பிற மந்தை உணவுகளும் உற்பத்தி செய்யப்படும் பகுதிகளில் மட்டுங் காணப்படுகின்றன. பண்டைக் காலந் தொடக்கம், இயற்கைப் புன்னிலங்கள் உள்ள பிரதேசங்களிலே விலங்கு வளர்ப்புப் பெரிய அளவில் நடைபெறுகின்றது.

27.11 விலங்குகளின் உபயோகமும், விலங்குகளிலிருந்து பெறப்படும் பொருட்களும். தற்கால வேளாண்மை நிலைமைகளில் மந்தை வளர்ப்புப் பல வழிகளில் நடைபெறுகின்றது. பல தரப்பட்ட நோக்கங்களும் இருப்பதால் அதனை வகைப்படுத்துவது சுலபமன்று. மேல்வரும் மூன்று பொதுப் பண்பாடுகளுக்குள், அதிகமான விலங்குகள் ஒன்றையோ, அதற்கு மேற்பட்ட பயன்களையோ அளிக்கின்றன : (அ) இறைச்சி, பால், முட்டைகள், தேன் போன்ற உணவுப் பண்டங்கள் ; (ஆ) நார்கள் (கம்பளி உரோமம், மயிர், பட்டு) அல்லது தோல் (விலங்கின் தோல்) போன்ற கைத்தொழில் மூலப் பொருட்கள் ; (இ) இழுவை விலங்குகள் அல்லது சுமை கொண்டு செல்லும் விலங்குகள். ஒரு பிரதேசத்திற் பெறப்படும் விலங்குப் பொருட்களின் தொகையும், வகைகளும் முக்கியமான புவியியற் றரவுகளாகும்.

27.12 மந்தை விருத்தி முறைகள். மந்தை விருத்தி செய்யப்படும் பொருளாதார முறைகள் பல. ஒரு புறத்தில் **நாடோடி மந்தை வளர்ப்புத் தொழில்** நடைபெறுகின்றது. ஆபிரிக்காவின் வரண்ட பகுதிகளிலும், ஆசியாவின் உட்பாகங்களிலுந் தண்டராவிலும் வாழும் மக்கட் குழுக்களால் இது மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகிறது. **கால்நடைப் பண்ணை முறை** விலங்குக் கைத்தொழிலிற் சற்று முன்னேறிய ஒரு நிலை. வியாபார நோக்கத்தோடு வளர்க்கப்படும் இத்தகைய கால்நடைப் பண்ணைகள் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மேற்குப் பகுதிகளிலும், தென்னபிரிக்கத் தெப்பு வெளிகளிலும், தென்னமெரிக்காவிலும், அவுஸ்திரேலியாவிலுமுள்ள புன்னிலங்களிலும் உள்ளன. இதிலுங் கூடிய சிறப்பு முறையில் மந்தை வளர்ப்புப் பொதுப் பயிர்ச்செய்கை நடைபெறும் ஈரலிப்புப் பிரதேசங்களிற் காணப்படுகின்றது. இங்கு, பெருவாரியான சிறந்த மேய்ச்சனிலங்களுடன் மந்தைகளுக்கு உணவாகும் பயிர்களுந் தானியங்களும் நிறைய உண்டு. இங்கு வேலிகள் அடைத்து மந்தைகளின் நகர்வு தடுக்கப்பட்டுள்ளபோதிலும், மந்தைகள் உணவைத் தேடியுந் திரிகின்றன. பண்ணைகளிற் பயிர்கள் செய்வதன் மூலம் பெறப்படும் உணவுகளும், மந்தைகளுக்குப் பெரிய அளவிற் கொடுக்கப்படுகின்றன. இவ்வகையான வர்த்தக நோக்கங்களைக் கொண்ட **மந்தை வளர்ப்புத் தொழில்** ஐரோப்பாவின் மேற்குப் பகுதிகளிலும், மத்திய பகுதிகளிலும், அமெரிக்கச் சோளத் தானிய வலயத்திலும், ஆசெந்தீனுப் பம்பசின் சில பகுதிகளிலும், நன்முறையில் நடைபெறுகின்றன.

27.13 ஒரு பரப்பு அலகில் உள்ள மந்தைகளின் எண்ணிக்கை. ஒரு பரப்பு அலகில் (சதுர மைல், ஏக்கர் அல்லது பிற அலகு) உள்ள மந்தைகளின் எண்ணிக்கை பற்றிய விவரமே, முதலில், மந்தை விருத்தியில் ஈடுபட்டுள்ள எந்த ஒரு பிரதேசத்தினதும் முக்கியத்துவத்தைத் தீர்மானிக்கின்றது. இதை ஒப்பிடக்கூடிய முறையிற் பெறுவதற்குப் பல்வேறு வகை விலங்குகளையும் ஒரு பொதுத் தொகுதியின் கீழே கொண்டுவர வேண்டியது அவசியம். இதை **மந்தை அலகு** என்பர். இஃது ஒரு குதிரைக்கோ, ஒரு கோவேறு கழுதைக்கோ, ஒரு பசுவிற்கோ, ஏழு செம்மறியாடுகளுக்கோ, ஏழு வெள்ளாடுகளுக்கோ, ஐந்து பன்றிகளுக்கோ சமமானதெனக் கருதப்படலாம். இந்த அடிப்படையிற் பல்வேறு பிரதேசங்களிலும் ஒரு சதுர மைலில் உள்ள கால்நடைகளின் சார் எண்ணிக்கைகளை ஒப்பிடலாம்.

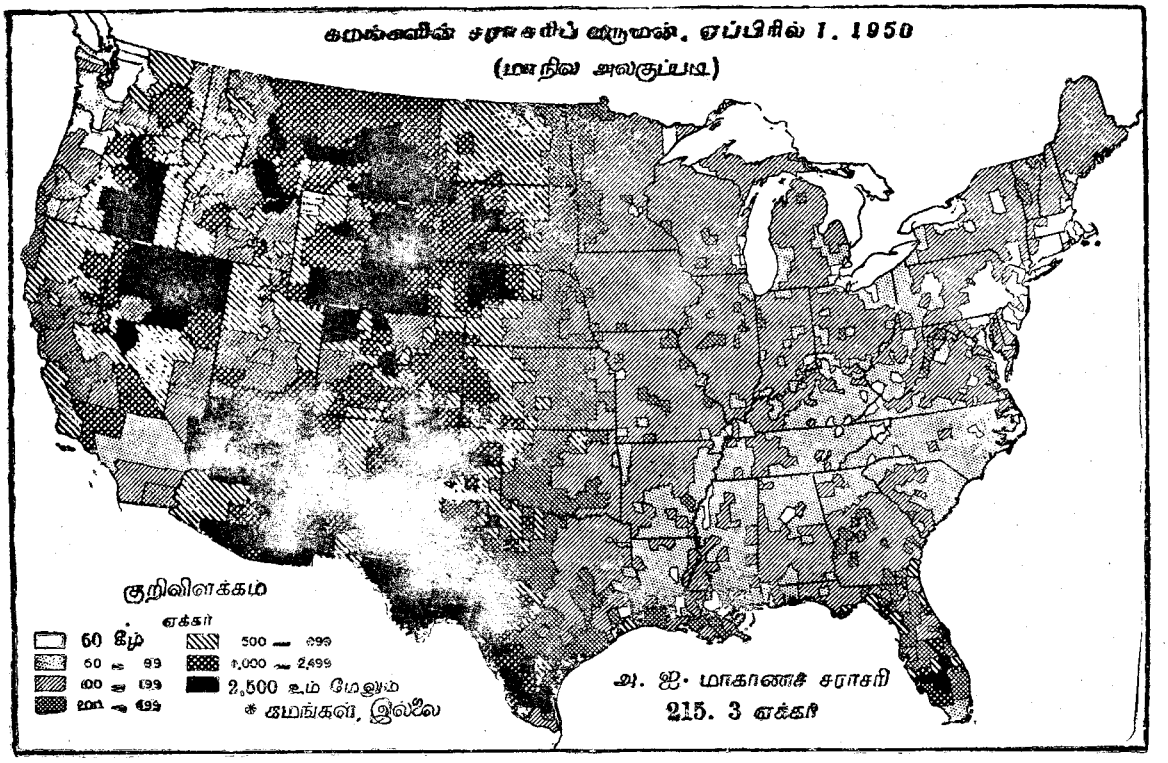
27.14 பயிர்ச்செய்கை நிலப் பரப்போடு தொடர்புறுத்தப்பட்ட மந்தை அலகுகள். மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள தரவுகள் முக்கியமானவையாக இருக்கின்ற போதிலும், பிரதேசப் பொருளாதாரத்தில் மந்தைகளின் முக்கியத்துவம் பற்றித் தெளிவான கருத்தைத் தருவதற்கு இவை போதுமானவையல்ல. இவற்றிற்கு எடுத்துக்காட்டாக, கீழ் மத்திய உவையோமினிலுள்ள நேத்திரோஞ மாவட்டத்திலும், தென் கிழக்கு உவிஸ்கொன்சினிலுள்ள போந்து உடு இலாக்கு மாவட்டத்திலும் ஒரு சதுர மைலுக்கு முறையே 14 மந்தை அலகுகளும் 140 மந்தை அலகுகளும் உள்ளன. இவ்வெண்ணிக்கை பற்றிய தரவுகளை மட்டும் அடிப்படையாக வைத்துக் கொண்டு, போந்து உடு இலாக்கு மாவட்டம் மிகச் சிறப்பாகவும், பெருந்தொகையிலும் மந்தை வளர்ப்பில் ஈடுபட்டுள்ளது என்ற முடிவிற்கு ஒருவன் வரல்

கூடும். இந்த அளவிற்கு, நேத்திரோணு மாவட்டம் முன்னேறவில்லை என்றுங் கருதலாம். ஆனால், உண்மைநிலை இதுவன்று. உவிஸ் கொன்சினுள்ள மாவட்டத்தை விடக் கூடிய அளவில் மந்தை வளர்ப்பிலே தங்கியிருப்பது உவையோமினில் உள்ள மாவட்டமே. இவ் விரண்டு இடங்களிலும், வெவ்வேறு வகைக் கால்நடைக் கைத்தொழில்கள் நடைபெறுவதனாலேயே இங்கு வேற்றுமைகள் உள்ளன. ஓரளவிற்கு உலர்ந்த பிரதேசமாக விளங்கும் உவையோமினிற் செம்மறிகளையும், மாடுகளையும் பெரிய அளவில் மேய்த்து வளர்க்கின்றார்கள். ஆனால் நன்னிலங்களைக் கொண்ட உவிஸ் கொன்சினின் கிழக்குப் பகுதியிற் பாற்பண்ணை வைத்திருத்தலே பிரதான தொழிலாகும். ஒவ்வொரு பிரதேசத்திலும், எல்லாப் பயிர்களையும் உள்ளடக்கியுள்ளதும், ஒவ்வொன்றும் 100 ஏக்கர்களைக் கொண்டதுமான மந்தை அலகுகளின் மொத்தத் தொகையை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும் பொழுது இவ்வேற்றுமையைத் தெளிவுபடுத்தலாம். மேற்கூறிய விகிதங்களைக் குறிக்கும் எண்களாக நேத்திரோணுவிற்கு 340 இருக்க, போந்து உடு இலாக்கு மாவட்டத்திற்கு 37 மட்டுமே உள்ளன.

27.15 விலங்கினங்களும் அவற்றின் தொகைகளும். ஒரு பிரதேசத்தின் கால்நடைக் கைத்தொழில் பற்றிய தெளிவான விளக்கத்திற்குப் பயன்படும் இன்னொரு முக்கியமான விடயம், அங்கு வளர்க்கப்படுங் **கால்நடைகளின் இனம்** பற்றியது ஆகும். மொத்த மந்தை அலகுகளின் சதவீதத்தைக் குதிரைகளிலோ, மாடுகளிலோ, செம்மறிகளிலோ, வெள்ளாடுகளிலோ சிறந்த முறையிற் கூறலாம். நேத்திரோணு, போந்து உடு இலாக்கு ஆகிய மாவட்டங்களுக்கு இவ்விடயங்களைப் பயன்படுத்தும்போது, இவ்விரண்டு பிரதேசங்களிலுமுள்ள வேற்றுமைகள் இன்னும் நன்கு புலப்படுகின்றன. நேத்திரோணுவில், மந்தை அலகுகளின் 56 சத வீதத்திற் செம்மறி ஆடுகளும், 37 சதவீதத்தில் மாடுகளும் காணப்பட, போந்து உடு இலாக்கில், 82 சதவீதத்தில் மாடுகளும், $1\frac{1}{4}$ சதவீதத்தில் மட்டுஞ் செம்மறி ஆடுகளுங் காணப்படுகின்றன. முக்கியமாகப் பாலுக்காகவோ, இறைச்சிக்காகவோ மாடுகள் வளர்க்கப்படும் பிரதேசங்களைப் பாகுபடுத்தல் வேண்டும். ஒரு பரப்பலகிலேயோ, எல்லாவகைப் பயிர்களையும் உள்ளடக்கிய ஓர் ஏக்கர் நிலத்திலேயோ, ஓர் ஏக்கர் பண்ணை நிலத்திலேயோ, ஆண்டொன்றிற் பெற்றுக் கொள்ளப்படும் பாலளவுத் தொகையைக் காட்டும் விவரங்களினின்றும் இதைத் தீர்மானிக்கலாம்.

மூன்று மாவட்டங்களையும் ஒப்பிட்டுக் காட்டும் தரவுகள். ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு வகைக் கால்நடைக் கைத்தொழிலைக் குறித்துக் காட்டுவதாக உள்ளது.

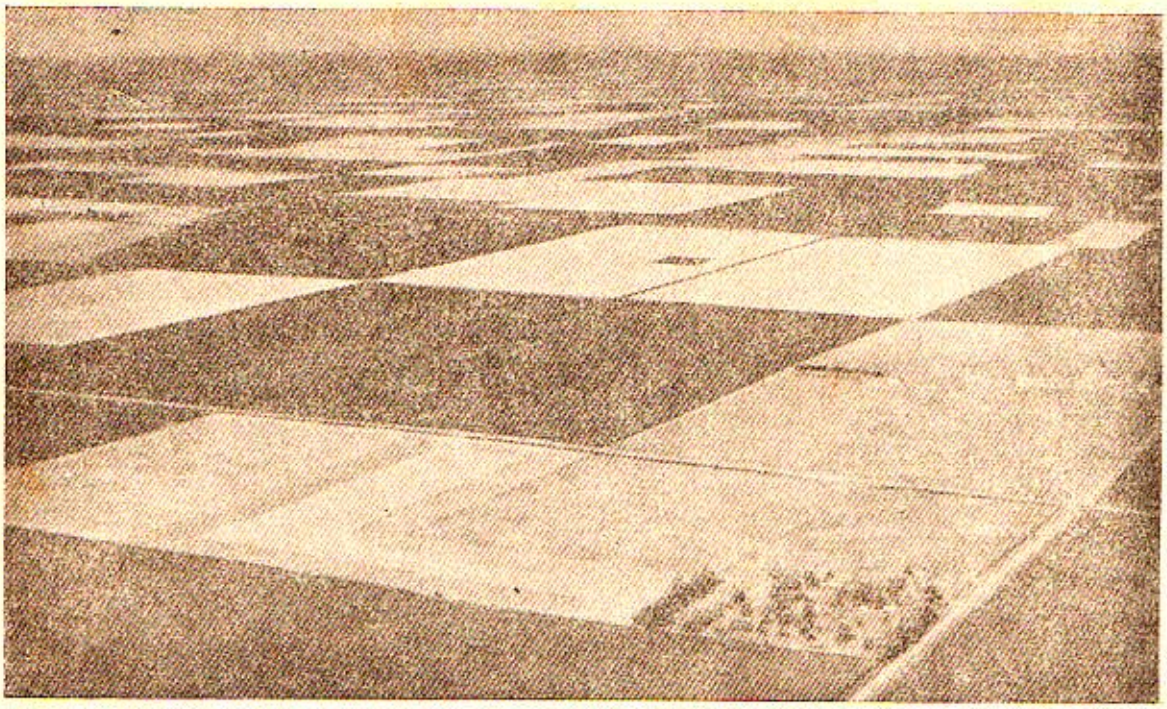
	கால்நடைப் பண்ணைகள், நேத்திரோணு மாவட்டம் கிழக்கு மத்திய உவையோமின்	பாற்பண்ணை, போந்து உடு இலாக்கு, தென் கிழக்கு உவிஸ்கொன்சின்	வர்த்தகத்திற்குரிய கால்நடைப் பண்ணை, கரோல் மாவட்டம், மேற்கு மத்திய அயோவா
1. எல்லா வகைச் செய்பயிர்களையும் உள்ளடக்கிய மொத்த நிலப்பரப்பின் சதவீதம் ..	0.6 (மிகக் குறைவு)..	57.1 (அதிகம்) ..	63.1 (மிக அதிகம்)
2. ஒரு சதுர மைலில் உள்ள மொத்த மந்தை அலகுகள்	13.8 (மிகக் குறைவு)..	137.9 (மிக அதிகம்) ..	116.1 (மிக அதிகம்)
3. எல்லா வகைச் செய்பயிர்களையும் உள்ளடக்கியுள்ள ஒவ்வொரு 100 ஏக்கர்களிலும் உள்ள மொத்த மந்தை அலகுகள் ..	340 (மிக அதிகம்) ..	37.6 (இடைநிலை) ..	28.7 (இடைநிலை)
4. மொத்த மந்தை அலகுகளின் சதவீதம் :			
குதிரைகள், கோவேறு கழுதைகள் என்பவற்றில்	6.0 (மிகக் குறைவு)..	11.7 (குறைவு) ..	12.5 (குறைவு)
மாடுகளில்..	37.5 (இடைநிலை) ..	83.1 (மிக அதிகம்) ..	70.8 (மிக அதிகம்)
செம்மறியாடுகள், வெள்ளாடுகள் என்பவற்றில்	56.2 (அதிகம்) ..	1.2 (மிகக் குறைவு)	1.6 (மிகக் குறைவு)
பன்றிகளில்	0.5 (மிகக் குறைவு)..	4.9 (குறைவு) ..	14.9 (அதிகம்)
5. ஓர் ஏக்கர் நிலத்தில் ஆண்டுதோறும் உற்பத்தி செய்யப்படும் பால், கலனில் ..	27.6 (குறைவு) ..	142.5 (மிக அதிகம்) ..	27.9 (குறைவு)



படம் 27.6 மேற்கிலுள்ள உலர்ந்த, விவசாயப் பகுதிகளிலும், மந்தை மேய்ச்சனிலப் பிரதேசங்களிலும், பண்ணைகள் மிகப் பெரியனவாக உள்ளன. தெற்கே சில பகுதிகளிலும், காய்கறிப் பழத்தோட்டங்கள் உள்ள பகுதிகளிலும், இவை சிறியனவாகக் காணப்படுகின்றன

மேலே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையில், இறுதியாகக் கூறிய விடயத்தில் இது தெளிவாக்கப்பட்டுள்ளது. சோளத் தானிய வலயத்திலுள்ள ஒரு மேய்ச்சனிலப் பகுதியும், ஒரு பாற் பண்ணைப் பகுதியும், இறைச்சிக்காக மாடுகளையும், பன்றிகளையும் வளர்க்கும் ஒரு பகுதியும் இந்த அட்டவணை மூலம் ஒன்றோடொன்று ஒப்பிட்டுக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

27.16 பண்ணை—அதன் பருமனும், வடிவமும்; வயல்களின் எண்ணிக்கையும், பருமனும். ஒருவன் தானுகப் பயிர்செய்யக் கூடிய முழு நிலத்தையும் ஒரு பண்ணை என அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணக் குடி மதிப்பீடு வரையறுக்கின்றது. எனவே, பல குத்தகைக் கமக்காரர்கள் சேர்ந்து தொழில் செய்யும் ஒரு பெருந் தோட்டத்தைப் பண்ணை என்று அழைப்பதில்லை. இத்தகையதொன்று தன்னுட் பல பண்ணைகளை உள்ளடக்கியுள்ளது. நிலத்தின் உற்பத்தித் திறன், கிராமப் புறக்குடிகளின் அடர்த்தி போன்ற இன்னும் பல ஏதுக்களைப் பொறுத்து, இத்தொழிற் பிரிவின் பருமன் இடத்திற்கிடம் வேறுபடுகின்றது. உவையோமின், மொந்தானு ஆகிய மாகாணங்களிலுள்ள மந்தை வளர்ப்புப் பிரதேசத்தில் ஒரு சராசரிக் கால்நடைப் பண்ணையின் பருமன் 1000 ஏக்கரிலிருந்து 2000 ஏக்கர்கள் வரை இருக்கின்றது. ஆனுல் வரண்ட, ஒப்புரவற்ற தென் மேற்குத் தெட்சாசின் பல மாவட்டங்களில் இத்தகையதொன்றின் பருமன் 10,000 ஏக்கர் வரையிலோ, அதற்கு மேற்பட்டோ இருக்கின்றது. வடக்குத் தக்கோற்றுவின் இலேதுளிர் காலக் கோதுமைப் பிரதேசத்தில் ஒரு சராசரித் தொழில் அலகு ஏறத்தாழ 500 ஏக்கரைக் கொண்டுள்ளது. சோளத் தானிய வலயத்தில் ஏறத்தாழ 160 ஏக்கரையும், வளம் பொருந்திய மிசிசிப்பி வெள்ளச் சமவெளியிலுள்ள பருத்தி நிலங்களிலும், தென் கலிபோணியாவின் தோடைச் செய்கைப் பகுதியைப் போன்று நீர்ப்பாய்ச்சல் வசதியுள்ள தோட்டச் செய்கையில் ஈடுபட்டுள்ள பகுதிகள் சிலவற்றிலும் 50 ஏக்கரையும், அதற்குக் குறைவாகவும் இது கொண்டுள்ளது (படம் 27.6). குடியடர்த்தி மிகுந்ததும், நிலப் பற்றுக்குறையுள்ளதுமான ஐரோப்பாவிற்



படம் 27.7 ஒப்புரவான மேற்பரப்பையுடைய இலினோய்ப்பிரேரியிற் காணப்படுஞ் செவ்வக வயல் அமைப்பைக் காட்டும் வான் படம். செவ்வக நிலவளவீட்டு முறையினையும் இவ்வமைப்புக் குறிப்பிடுகின்றது. மரங்கள் கூட்டமாக நிற்பதைக் கொண்டு பண்ணைமனைகளைக் கண்டுபிடிக்கலாம்

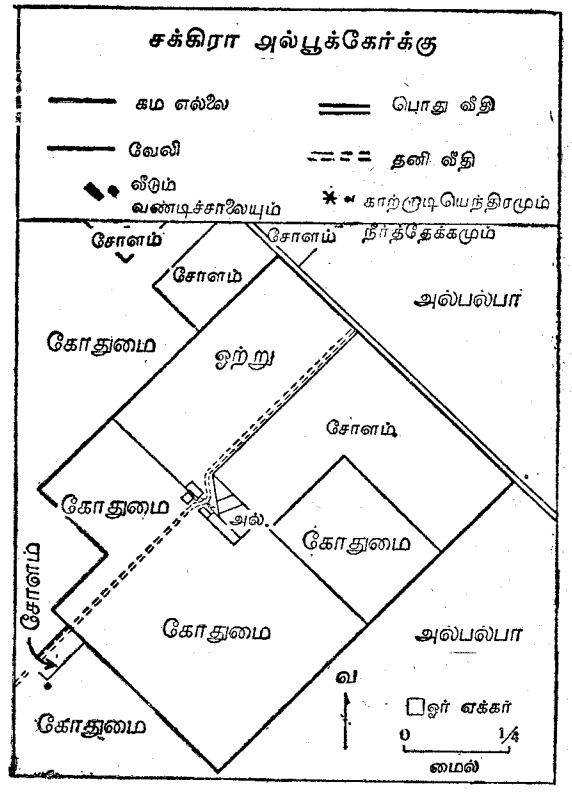
பண்ணைகள் சிறியனவாகவே உள்ளன. பிரான்சில் 85 சத வீதமான, பண்ணைகள் ஒவ்வொன்றும் 25 எக்கருக்குங் குறைவான நிலப்பரப்பையே கொண்டுள்ளன. சுவிற்சலாந்திற் சராசரிப் பண்ணையொன்றின் பரப்பளவு 20 எக்கராகும். மிகவு திகமான குடியடர்த்தியைக் கொண்ட இராமங்களை உள்ளடக்கிய யப்பானில், பண்ணைகளின் பருமன், ஐரோப்பாவில் உள்ளதிலுஞ் சிறியது. இங்கு, ஒரு பண்ணையின் சராசரிப் பருமன் 2 எக்கராகும்.

27.17 வடிவமும் உள்ளமைப்பும். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் உள்ள பண்ணைகளிற் பெரும்பாலானவை ஏறக்குறையச் செவ்வக வடிவிலே அமைந்துள்ளன. ஒரே தொடர்ச்சியான நிலத் துண்டுகளை இப்பண்ணைகள் உள்ளடக்கியுள்ளன. பல்வேறு வடிவங்களையும், பருமன்களையுமுடைய பல தனித்தனி வயல்களாகப் பண்ணை மேலும் பிரிக்கப்பட்டுள்ள போதிலும், முக்கியமாகக் கடுமுருடான தன்மையற்ற நிலத்திற் கூடியவளவிற் செவ்வக அமைப்பு முறையே பின்பற்றப்பட்டுள்ளது (படம் 27.7). அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிற் பண்ணை வயல்கள் செங்கோண அமைப்பு முறையில் அமைந்திருப்பதற்கு முதல் நிலவளவீடுகளே பெரிதுங் காரணமாகும். இழக்கிலும், தெற்கிலும் உள்ள மாகாணங்கள் தவிர்ந்த ஏனைய பாகங்கள் நெடுங்கோடுகளையும், அகலக் கோடுகளையும் ஒட்டியுள்ள வடக்கு-தெற்கு, இழக்கு-மேற்குக் கோடுகளாற் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. (அமெரிக்க முறைச் செவ்வக நிலவளவீட்டின் விளக்கத்தை அநுபந்தம் (இ) இற் பார்க்க). ஒரு பக்கத்தில் ஒரு மைலைக் கொண்ட பாகம், அடிப்படை நிலப் பிரிவு அலகாகும். பொதுவாக, அமெரிக்கப் பண்ணைகளும், தனித்தனி வயல்களும் வேலிகளாற் சூழப்பட்டிருக்கின்றன. இவ்வாறு எல்லாவிடங்களிலும் இருக்கும் என்று கூறுவதற்கில்லை. ஒப்புரவான ஆசெந்திசுப் பம்பலிலும், செவ்வக நிலப் பிரிப்பு முறை காணப்படுகின்றது. ஆனாலும், திசைகாட்டியின் திசைக் கேற்ப இது முறையாக அமைக்கப்படவில்லை (படம் 27.8).

ஐரோப்பிய நாடுகள் பலவற்றிலும், கிழைத்தேய நாடுகளிலும் உள்ள பண்ணைகள், முன்னர்க் காட்டப்பட்ட அமைப்பிற்கு முற்றிலும் முரணான வகையிற் காணப்படுகின்றன. சில

விலும், யப்பானிலும் உள்ள பண்ணைகள், பொதுவாகச் சிறியனவாய், ஒரே தொடர்ச்சியாக இல்லாமல், நிலத்துண்டுகள் பலவற்றைப் பல்வேறு வடிவங்களிலும், பருமன்களிலுங் கொண்டிருக்கின்றன, (படம் 27.9). விவசாயி வாழுங் கிராமம் முழுவதிலும், நிலத்துண்டுகள் வெவ்வேறு திசைகளிலும், தூரங்களிலும் ஆங்காங்கே பரவிக் கிடக்கின்றன. வட சீனப் பண்ணைகள் ஒவ்வொன்றின் பருமனும் சராசரி 4 ஏக்கர் முதல் 7 ஏக்கர் வரை உள்ளது. இங்கு, ஒவ்வொரு பண்ணையிலும் சராசரி 6 தனித் துண்டுகள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு துண்டுஞ் சராசரி ஓர் ஏக்கர் நிலப் பரப்பைக் கொண்டுள்ளது. பண்ணைமனையிலிருந்து, இவை, பொதுவாக அரை மைல் தூரத்திற்கும் அப்பாலே காணப்படுகின்றன. தொடர்ச்சியாக இல்லாத துண்டுகளைக் கொண்ட திறந்த வயல் அமைப்புமுறை ஐரோப்பாவிலும் பல பகுதிகளில் உண்டு (படம் 27.10). 21 ஏக்கர் நிலப்பரப்பைக் கொண்ட ஒரு சுவிசுப் பண்ணையில், அடைப்பற்ற துண்டுகள் பதினைந்திற்கும் அதிகமாக இருக்கின்றன.

27.18 பிரதேசவாரியாக வகைப்படுத்துகை. ஒரு பிரதேசத்தின் பயிர்ச் செய்கை விடயம் பற்றிய மிக முக்கியமான அமிசங்கள் முன்னைய பந்திகளில் விளக்கப்பட்டன. எனவே, ஒரு பயிர்ச்செய்கைப் பிரதேசத்தின் வரைவிலக்கணம், இம் முக்கிய அமிசங்களின் தெளிவான தொகுப்பை அவதானிக்கும் ஆற்றலிலேயே தங்கியுள்ளது. இத்தகைய பிரதேசங்களை இலகுவாகவும், தெளிவாகவும் வரையறுப்பதற்குப் பல அமிசங்கள் தேவைப்படுகின்றன. இவற்றுட் சில மதிப்பிடக்கூடியன ; இன்னுஞ் சில புள்ளிவிவரக் கணக்கீடு செய்யக் கூடியன ; ஏனையவை இவ்வாறு எதுவும் செய்யமுடியாதன. உலகின் சில பகுதிகளுக்குப் போதுமான அளவிற்கு விவரங்கள் அடங்கியனவான பயிர்ச் செய்கை மதிப்பீடுகள் உண்டு. மற்றையவைகளுக்குப் பொதுவான மதிப்பீடே இருக்கும். சில இடங்களுக்கு இது முற்றும் இல்லாமலும் இருக்கும். உலகின் சில பகுதிகளில் ஓரளவிற்குச் சரியான வகையிற் பயிர்ச் செய்கைப் பிரதேசங்களை வரையறுத்துக் காட்டக்கூடியதாக இருக்கின்ற போதிலும், உலகம் முழுவதற்கும் இவ்வாறு செய்தல் இயலாத காரியமென்பது மேற்கூறியவற்றிலிருந்து புலப்படுகின்றது. உலகம் முழுவதற்குமான இத்தகைய பிரதேசங்கள் பொதுப்படையிலேதான் அமைந்திருக்கும். இவற்றில் ஒரு சிலவற்றிலே தேவைப்படுஞ் சில விவரங்கள் அறவே கிடைப்பதில்லை. தெரிந்த அமிசங்களைக் கொண்டு எந்தவொரு பிரதேசத்தையும் ஒழுங்கான முறையில் வரையறுக்கவும் இயலவில்லை. எனெனில், தற்போதைய நோக்கமும், மற்றும் இடவசதியின்மையும் இவற்றை மிகுந்த விரிவாகக் கூற இங்கு இடமளிக்காது ஆதலின் என்க. மேலும் இங்கு இணைப்பதற்கான உலகப் பிரிவுகளைக் காட்டும் படமும் குறைந்த அளவுத் திட்டத்தை உடையதாக இருத்தல் வேண்டும். இதனால் இதுவும் பொதுவானதாகவே அமையும். இப்படத்திற் குறிக்கப்பட்டுள்ள பிரதேச வகைகள் எளியனவாகத் தோன்றினாலும், விடயங்களின் தொகுதி பொதுவானதாக உள்ளது. படத்திற் பிரிவுகளாகக் காட்டப்பட்டுள்ள ஒவ்வொரு பகுதிகளுக்குள்ளும் பல வேறுபாடுகள்



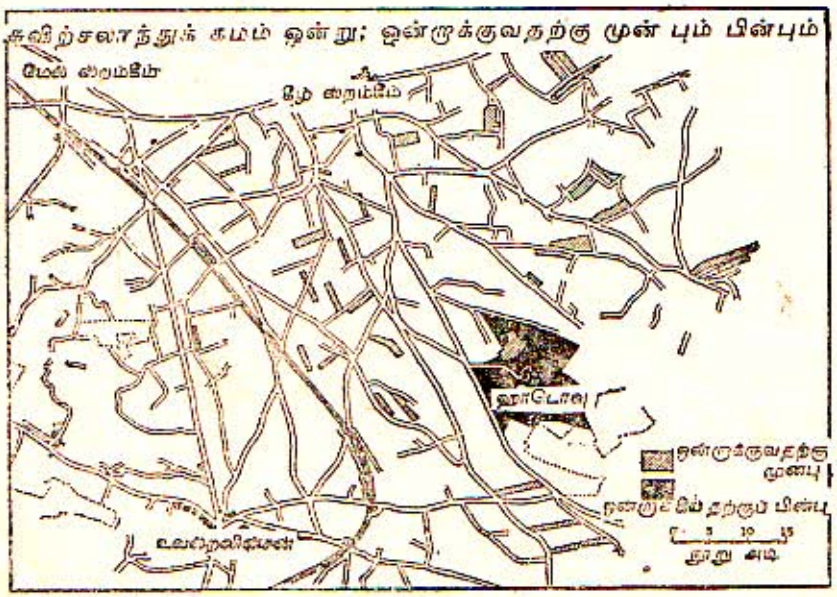
படம் 27.8 554 எக்கரைக் கொண்ட ஆசெந்தீனப் பண்ணையொன்றில் வயல்கள், பயிரிடும் நிலம், பண்ணை மனை ஆகியன அமைந்துள்ள முறை



படம் 27.9 யப்பானிலுள்ள வண்டற் சமவெளி ஒன்றில் உள்ள நீர்ப்பாய்ச்சல் வசதியுள்ள தெல் வயல்களின் சீரற்ற அமைப்பு முறை. ஒடுங்கிய வரம்புகளால் பிரிக்கப்பட்டுக் காணப்படும் தனித்தனி வயல்கள் ஒவ்வொன்றும் பரப்பளவில் ஓர் எக்கரிலும் குறைந்தது

உள்ளன. இவற்றைப் பெரிய ஆராய்ச்சியின் மூலமே வெளிப்படுத்தலாம். தற்போதைய நோக்கத்தை நிறைவேற்ற இது தேவையில்லை.

மேல்வரும் வகைப்படுத்துகையிலும், பயிர்ச் செய்கைப் பிரதேசங்களைக் காட்டும் படத்திலும் (படத்தாள் 8) உலகு பன்னிரண்டு பயிர்ச் செய்கை வகைகளைக் கொண்ட பிரிவுகளாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. இத்தூலில், காலநிலைகள், நிலவுருவங்கள், மண்கள் முதலியவற்றின் பொதுப் பிரிவு வகைகள் எழுந்த அதே அடிப்படையை அனுசரித்தே இதுவும் எழுந்துள்ளது. இங்கு கையாளப்பட்டுள்ள வகைப் படுத்துகையில், சிறப்பான தொழிற்பாடுகளை உடைய உறுப்புக்களைக் கொண்ட ஒரு சருக்க மான அட்டவணையில், பிரதேச வேறுபாடுகள் தங்கியுள்ளன. இவை பற்றி, இவ்வத்தியாயத்



படம் 27.10 உலகின் பல பாகங்களில், ஒரு பண்ணை ஒரே தொடர்ச்சியான நிலத் துண்டுகளை உள்ளடக்கியிருப்ப தில்லை. அவற்றை சிதறுண்டு இடக்கும் பல துண்டு நிலங்களாகக் கொண்டுள்ளதாகவே, பண்ணை இருக்கும். ஒரு சராசரிச் சுவிசுப் பண்ணை 14 தனித்தனி நிலத்துண்டுகளைக் கொண்ட 21 எக்கர் நிலப் பரப்பை உடையது

தின் முற்பகுதியிலோ, மூன்றும் பாகத்தின் தொடக்க அத்தியாயங்களிலோ இருக்கின்றன. அவையாவன :

1. செய்பயிரும் மந்தைகளுஞ் சேர்ந்த தொகுதி.
2. பயிர்கள் செய்கை பண்ணுவதற்கும், மந்தை வளர்ப்புக்கும் பயன்படுத்தப் படும் முறைகள்.
3. உழைப்பு, மூலதனம், அமைப்புமுறை என்பவற்றை நிலத்திற் பிரயோகிக்கும் அளவும், இவற்றின் பயனுகக் கிடைக்கும் உற்பத்தியளவும்.
4. பயன்படுத்துவதற்கான உற்பத்திப் பொருட் களை ஒழுங்கு படுத்துதல் (அதாவது பண் ணையில் உணவிற்காகப் பயன்படுத்துவ தற்கோ, கால்நடை உணவுகளாக உபயோ கிப்பதற்கோ, அன்றிப் பணத்திற்காகவோ, வேறு பண்டங்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற் காகவோ, விற்பனை செய்யும் நோக்கத் துடன்).
5. பண்ணைத் தொழில்கள் நடாத்துவதற்கு வசதியளிக்குங் கட்டிடத் தொகுப்புக்கள்.

பிரதான பயிர்ச்செய்கை வகைகளும் பிரதேசங்களும்

27.19 பிரதேச வகைகள். உலகின் பயிர்ச் செய்கையைப் பொதுக் கண்ணோட்டத்தோடு, பார்க்குமிடத்துத்தானும் பெரிதும் முரணன பிரதேசத் தொகுதிகள் காணக்கூடியனவாகவுள் ளன : (அ) விலங்கு வளர்ப்பிற் கூடிய கவ னஞ் செலுத்துவன, (ஆ) செய்பயிர் உற்பத்திக்கு முக்கியத்துவந் தருவன (இ) இவ்விரண்டு அடிப் படைத் தொழில்களுக்கும் விவசாயியாற் சமத் துவம் அளிக்கப்படும் இடங்கள். இவை ஒவ்வொன் றையும், இன்னும் பல உப பிரிவுகளாகப் பிரிக் கலாம். இதனாற் பெறப்படும் பல்வேறு வகைகள், பொருளாதார அடிப்படையில் வெவ்வேறு விதத் தில் அமைந்துள்ளன. சில, மிகுந்தவளவில் உழைப்பு, மூலதனம், அமைப்பு முறை என்ப வற்றை வேண்டி நிற்கின்றன. மற்றையவற்றிற்கு, இவை குறைந்தவளவில் இருந்தாற் போதுமா னது. மேல்வரும் வகைகளுட் செறிவான வேளாண்மை முறை எதிற் கூடுதலாகவுள்ளது, எதிற் குறைவாகவுள்ளது என்று கூற இயல வில்லை. ஆனாலும், பொது ஒழுங்கு முறையின் நோக்கம் என்னவெனில் மிகப் பண்டை முறை யில் அமைந்துள்ளனவும், மிகக் குறைவான செறிவைக் கொண்டவையுமான விவசாய, மந்தை வளர்ப்பு முயற்சிகளை முதலில் விளக்குவதும், மிகக் கூடிய முன்னேற்றமுள்ளவற்றையுஞ் செறிந்த இயல்பினை உடையனவற்றையும் இறு தியில் விளக்குவதுமே.

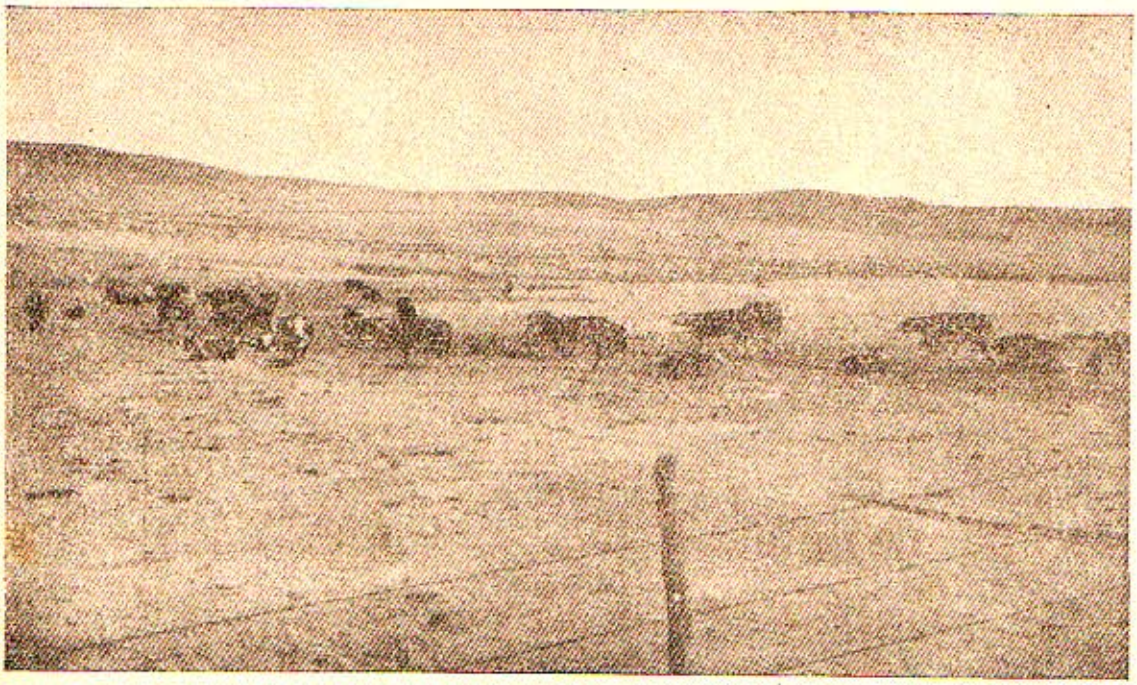
27.20 நாடோடி மந்தை வளர்ப்பு. நாடோடி மந்தை வளர்ப்புப் பண்டைய நிலையிலுள்ள கால்நடைக் கைத்தொழிலாகும். இத்தொழிலை மேற்கொண்டு வாழ்வோர் நிலையான வசிப் பிடங்களை அமைத்து வாழ்வதில்லை. தமக்கும், தம் மந்தைகளுக்குந் தேவைப்படும் நீரையும், உணவையுந் தேடி இடம் விட்டு இடம் பெயர்ந்து அலைந்து திரிவார்கள். மனிதப் பொருளாதாரத் தின் வேட்டையாடும் நிலையிலிருந்து ஒருபடி உயர்ந்து இருப்பவர்களே இந் நாடோடிகள். கட் டுப்படுத்தக் கூடியனவாயும், புல் பூண்டுகளையே உண்டு வாழக் கூடியனவாயும் உள்ள விலங் கினங்களான, குதிரைகள், மாடுகள், ஒட்டகங்கள், செம்மறியாடுகள், வெள்ளாடுகள், துருவமான்கள் என்பவற்றையே இவர்கள் வளர்க்கின்றார்கள். இவற்றை வளர்ப்போர் இவ்விலங்குகளிலிருந்து இறைச்சி, பால் கம்பளி மயிர், உரோமம், தோல், உபகரணங்கள் செய்யக்கூடிய பொருட்கள் ஆகிய வற்றைப் பெற்றுக்கொள்ளுகிறார்கள். இவ்வாறு பெற்றுக்கொண்டவற்றை உணவாகவும், மூலப் பொருட்களாகவும் பயன்படுத்துகிறார்கள். குடிகள் குறைவாக வாழும் பிரதேசங்களில் உள்ளவர் களுக்கு இவ்விலங்குகள் கொண்டு செல்லற் சாத னங்களாகவும் உதவுகின்றன. இது ஒரு வாழ்க்கை விலங்கு வளர்ப்பாகும்.

ஐரோவாசியாவிலும், ஆபிரிக்காவிலும் நாடோடி மந்தை வளர்ப்பு, முன்னர்க் காலத்தில் நன்கு பரந்து காணப்பட்டது. இவ்விடங்களில் உருவாகி வந்த பண்டைய நாகரிகங்களுடன், இத்தொழிலுங் கூடவே வளர்ந்து வந்தது. நிலம் மிகுந்த பயன் நல்கக்கூடிய தொழில்கள் நடைபெறுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்பட்டது. இத்தகைய சுரண்டல் ஆசி யாவில் இன்னும் நடைபெற்றுக்கொண்டே வரு கின்றது. மொங்கோலியாவின் உட்பாகத்திலுள்ள ஈரலிப்பு மிகுந்த ஓரங்களிருந்து நாடோடிகளை அகற்றும் வேலையிற் சீனக் கமக்காரர்கள் ஈடுபட் டுள்ளார்கள். சோவியத்து இரசியாவில் அண்மை யில் நிகழ்ந்த விவசாயப் புரட்சி, சைபீரியத் தெப்பு வெளிகளில் வாழ்வோர்களிற் சிலரை, அவர்க ளும் அவர்களின் முன்னோர்களும் பல நூற்றாண்

டுகளாக அலைந்து திரிந்த நிலங்களில் நிலையாகவே குடியேறி வாழ வழிசெய்தது. ஆனால், அமெரிக்கக் கண்டங்களிலோ, அவுஸ்திரேலியாவிலோ நாடோடி மந்தை வளர்ப்பு ஒரு சுதேசத் தொழிலன்று. இக் கண்டங்களின் முதற் குடிகள் காட்டு விலங்குகளை வேட்டையாடுவோராகவோ, ஒரு சில வீட்டு விலங்குகளை வளர்த்துக் கொண்டு, பயிர்ச்செய்கையில் ஈடுபட்டு வாழ்ந்த உழவர்களாகவோ விளங்கினர்கள். பின்னர் இப்பாகங்களில் வந்து குடியேறிய ஐரோப்பியர்கள் நாடோடி வாழ்க்கை நிலையைக் கடந்து, முன்னேற்றமடைந்த படியில் இருந்தனர். புதிய உலகிற் குதிரைகள் புகுத்தப்பட்ட பின்னர், அமெரிக்க இந்தியர்கள், ஒரு குறுகிய காலத்திற்கு நாடோடி மந்தை வளர்ப்போராக விளங்கினர். பெரிய அளவிற் குதிரைகளையும், சொற்ப அளவில் மற்றைய விலங்குகளையும் இவர்கள் வளர்த்தார்கள். மிக அண்மைக் காலத்திலே, மேற்கு அலாஸ்காவிலும், வடமேற்குக் கனடாவிலும், வாழும் எஸ்கிமோவர்கள் மத்தியில் துருவமான் வளர்ப்பு ஆரம்பிக்கப்பட்டது. இதன் விளைவாக, நாடோடி மந்தை வளர்ப்பை மேற்கொண்டுள்ள நிலையான பிரதேசம் இன்று உருவானது.

நாடோடி மந்தை வளர்ப்பு, (படத்தாள் 8) உலகின் உலர்ந்த பிரதேசங்களிலே நடைபெறுகின்றது. தெப்பு வெளிகள், பாலைநில ஓரங்கள், தண்டரா என்பன இத்தகைய உலர்ந்த பிரதேசங்கள். பழைய உலகிலுள்ள அதி உலர்ந்த பாலைநிலங்களில் மந்தை உணவுப் பயிர்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுவதில்லை. இங்கு நீர் நிலைகளும் மிகச் சொற்பம். மிகக் குறைவான நாடோடிக் குடிகளைக் கூட இப்பகுதிகள் காப்பாற்ற முடியாத நிலையில் உள்ளன. ஆனாலும் சில வேளைகளில், எல்லைப்புறங்களில் வாழுங் குழுவினர், மழைக்குப் பின்னர், பாலைநில உட்பாகங்களில் வளரும் புற்களைப் பயன்படுத்துவதற்காக, அங்கு செல்வதுண்டு. ஆசியாவில் மத்திய, மேற்குப் பிரதேசங்களும், வட ஆபிரிக்காவுமே நாடோடி மந்தை வளர்ப்பு நடைபெறும் மிகப் பெரிய பிரதேசங்களாக விளங்குகின்றன.

27.21 கால்நடைப் பண்ணைகள். அமெரிக்கக் கண்டங்கள், அவுஸ்திரேலியா ஆகியவற்றிலுள்ள தெப்பு வெளிகளும், பாலைநில எல்லைப் புறங்களுங் கால்நடைகள் மேய்க்கப்படும் பிரதேசங்களாகவுந் திகழ்கின்றன. ஆனால், இவ்விடங்களி



படம் 27.11 மந்தைகள் மேய்க்கப்படும் மேற்குப் பகுதியை, மூட்கம்பி வேலிகள், பெரிய வயல்களாகப் பிரிக்கின்றன.

லுள்ள இத்தொழிலின் பொருளாதாரப் பண்பு, நாடோடி மந்தை வளர்ப்புத் தொழிலின் பண்பிலிருந்து வேறுபட்டுள்ளது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் இதைக் கால்நடைப் பண்ணை என்பர். இப்பெயரையே பொதுவாக, இதற்குப் பயன்படுத்தலாம். ஒரு கொள்கையின்படி பார்க்குமிடத்து, இது, நிலையான விவசாயத்தில் ஒரு பின் தங்கிய நிலை எனலாம். ஐரோப்பிய விவசாயிகள் கமத்தொழிலிற் பழக்கமுடையவர்கள். அவர்கள் புதுக் கண்டங்களிலுள்ள உலர்ந்த பிரதேசங்களிற் குடியேறியபொழுது, அங்கு நிலவிய வரட்சி, பயிர்ச் செய்கையில் ஈடுபடுவதற்கு அவர்களுக்கு இடமளிக்கவில்லை. இதன் விளைவாக, அவர்கள், கால்நடை வளர்ப்பையே மேற்கொள்ள வேண்டியிருந்தது. மந்தை வளர்ப்பவன் வாழ்கின்ற வழியை அவர்கள் பின்பற்றிய போதிலும், அவனின் நாடோடி வாழ்க்கையை மேற்கொண்டாரில்லர். ஓரிடத்திற் குடியேறி நிலையாக வாழ்ந்தார்கள். கால்நடைகளுக்கான பண்ணைகளையும் வைத்திருந்ததோடு, சொந்தமான மேய்ச்சனிலங்களையும் இவர்கள் கொண்டிருந்தனர். எல்லைப் புறங்களிற் காவலாளர்களை வைத்தும், சொந்த நிலங்களை வேலிகளால் வேறுபடுத்தியும் வைத்திருக்கின்றனர். தனித்தனி நிலங்களைப் பெரிய புல் வயல்களாக்கியும் உள்ளனர் (படங்கள் 27.11, 27.6).

கால்நடைப் பண்ணைத் தொழில், நாடோடி மந்தை வளர்ப்பைப் போலன்றி, வர்த்தக நோக்கத்தோடு எழுந்த ஒரு வகை நிலப் பயன்பாடு ஆகும். பண்ணையாளர்கள், மிகக் குறைவாகவே கால்நடைப் பிரயோசனங்களைப் பயன்படுத்துகிறார்கள். உள்ளூர்ச் சந்தைகளிலோ, அயல்நாட்டுச் சந்தைகளிலோ இப்பிரயோசனங்கள் பணத்திற்கு விற்கப்படுகின்றன. இதனூற் பெறப்படும் பணத்தைக்கொண்டு பண்ணையாளர்கள் தம் தேவைகளை நிறைவு செய்கின்றனர். நாடோடி மந்தை வளர்ப்புத் தொழிலிலும் பார்க்க, இது கூடியவளவு செறிவான விவசாயம் ஆகும். இங்கு, நல்லினக் கால்நடைகளைத் தெரிவு செய்து இன விருத்தி செய்வதில் அதிக சிரத்தை எடுக்கப்படுவதுடன், தீவனங்களிலிருந்து நீரினைப் பெற்றும் இவற்றிற்கு வழங்கப்படுகின்றது. நீர்ப்பாய்ச்சல் வசதி கிடைக்குமேயானால், அங்கு பயிர்களும் செய்கை பண்ணப்படுகின்றன. எனவே, இங்கு, மந்தைகளுக்கான உப உணவுப் பயிர்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுவதோடு, பண்ணையாளனின் குடும்பத்திற்குத் தேவையான உணவுப் பயிர்களும் ஓரளவிற்குச் செய்கை பண்ணப்படுகின்றன. கால்நடைகள் பண்ணையின் எல்லைக்குள் வளர்க்கப்படுவதே பொது முறையாக இருக்கின்ற போதிலும், எக்காலத்திலும் இம்மாதிரி நடைபெறுவதில்லை. வட அமெரிக்கக் கோதிலெராப் பிரதேசத்தில், மாரிப் பருவத்தில், மாடுகளும், செம்மறியாடுகளும் தாழ்நிலப் புன்னிலத்தில் மேய்க்கப்படுகின்றன. கோடைப் பருவத்தில், மலைச்சாரல்களில் உள்ள புன்னிலங்களுக்கு இவை கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. இத்தகைய மலைச் சாரற் புன்னிலங்கள் பண்ணையின் எல்லைக்குட்பட்டவையல்ல. அரசினரிடமிருந்தோ, வேறு உரிமையாளர்களிடமிருந்தோ இவை குத்தகைக்குப் பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றன. இப்படியாகப் பருவத்திற்குப் பருவம் கால்நடைகள் இடம் பெயர்தல் மிகப் பழைய காலந் தொட்டு நடைபெற்று வருகின்றது. பழைய உலகின் நாடோடி மந்தை வளர்ப்பிற்கும், புதிய வகைக் கால்நடைப் பண்ணைகளுக்கும் இந்த அமிசம் பொதுவானது. இது **மந்தை இடமாற்றல்** என அழைக்கப்படுகின்றது.

படத்தாள் 8 இற் காட்டப்பட்டுள்ள பல கால்நடைப் பண்ணைகளுக்குள்ளே, அவற்றிற்கெல்லாம் பொதுவாகவுள்ள பண்புகளிலிருந்து மாறுபட்ட பல அமிசங்களையும் காணலாம். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலும், ஆசெந்தீனாவிலும் உள்ள இடை அகலக்கோட்டுத் தெப்பு வெளிகளில் வளர்க்கப்படுகின்ற கால்நடை இனங்கள், மற்றும் பண்ணை நிருவாக முறைகள் என்பன, பிறேசில், வட அவுஸ்திரேலியா போன்ற அயன வலயப் புல்வெளிகளில் உள்ளனவற்றைப் போன்று இல்லை. பெருஞ் சந்தைகளுக்குப் பண்டங்களைக் கொண்டு செல்லலுக்கு வசதியளிக்கும் சிறந்த இருப்புப் பாதைகள் உள்ள வட அமெரிக்க உயர் சமவெளிகளின் ஈரலிப்பான எல்லைப்புறங்களிற் பண்ணைகள், வட அவுஸ்திரேலியாவில் உள்ளனவற்றிலும் பார்க்கச் சிறியனவாக இருப்பதுடன், அங்கு பயிர்ச்செய்கையும் நடைபெறுகின்றது. வட அவுஸ்திரேலியாவில் உண்மையிலேயே, உலகின் பெருங் கால்நடைப் பண்ணைகள் பல உண்டு. இவற்றை இங்கு "மந்தை நிலையங்கள்" என்றும் அழைப்பர். இவற்றுள் அநேகமானவை, ஒவ்வொன்றும் 5,000 சதுர மைல்கள் பரப்பைக் கொண்டுள்ளன. இவற்றுள் ஒன்று 12,000 சதுர மைல்களை அடக்கியுள்ளது. இது, கொனற்றிகட்டு, மசசூசெற்சு ஆகிய இரண்டு மாகாணங்களின் பரப்பிற்குச் சமமானதாகும். பாலைநில எல்லைப்புறங்களில் மந்தை உணவுப் பயிர்கள் உற்பத்தி மிகவரி

தாக இருப்பதால், அங்கு கால்நடைகள் குறைந்த அளவிலேயே காணப்படுகின்றன. சதுர மைல் ஒன்றிற் காணப்படும் மந்தை அலகுகளும் மிகக் குறைவு. எடுத்துக் காட்டாக, மேற்கு நெபிராஸ் காவின் சிறந்த புல்வெளிகளில் ஒரு மந்தை அலகைத் தாபரிக்கப் பத்து ஏக்கர் நிலம் போது மானது. ஆனால், மத்திய உவையோமினிலுள்ள உலர்ந்த நிலங்களில் 25 ஏக்கர் முதல் 50 ஏக்கர் வரையிலும் அரிசோனாவிலும், நெவாடாவிலும் உள்ள பாலைநிலங்களில் 75 ஏக்கருக்கும் அதிக மான பரப்புந் தேவைப்படுகின்றன. மாறும் வரட்சி எல்லைக்கோட்டிற்கு அப்பால், வர்த்தக நோக்கத்தோடு வைத்திருக்கும் பண்ணை அலகு ஒன்றில் உள்ள கால்நடைகளைத் தாபரிக்கத் தேவைப்படும் நிலப் பரப்பு மிகவதிகமாக இருத் தலால், அத்தகைய இடங்களிற் பண்ணைகள் வைத்திருத்தல் நயம் பயக்கக்கூடியதன்று.

27.22 பண்டை முறை வாழ்க்கைப் பயிர்ச் செய்கை. அயன வலயங்களிலுள்ள ஈரலிப் பான தாழ் நிலங்களிலும், உயர் நிலங்களி லும், மேட்டு நிலங்களிலும், அதிக பரப்புக் களில் மிகவும் பின்தங்கிய முறையிற் பயிர்ச் செய்கை நடைபெறுகின்றது. தாழ்நிலப் பகுதி களில், வெப்பமும், மழை வீழ்ச்சியும் மிகுந் திருப்பதன் விளைவாகச் செழிப்பான தாவரங் கள் வளருகின்றன. முக்கியமாக, இவ்விடங் களிற் காடுகளே காணப்படுகின்றன. இதே காலநிலை இயல்புகள், இயற்கைத் தாவரங்கள் அழிக்கப்பட்ட பின்னர், அவ்விடங்களிற் கூள கள் செழிப்பாக ஓங்கி வளருவதற்கு அனு சரணையாக இருக்கின்றன. செம்பூரான் மண் களே இங்கு பொதுவாகக் காணப்படுகின்றன. இப்பிரதேசங்களிற் திறமையான கண்காணிப்பு முறைகளன்றி, இடைவிடாது தொடர்ந்து பயிர் கள் உற்பத்தி செய்யப்படுவதால் மண்வளம் விரைவில் இழக்கப்பட்டு விடுகின்றது. பண்டைக் காலத்துக் கமக்காரன் பயிர்கள் செய்யப்படும் நிலத்தைச் சீரிய முறையிற் கண்காணிக்க முடி யாத நிலையிலிருந்தமையினால், ஒரு சில ஆண்டு களுக்குப் பின்னர், அத்தகைய நிலத்தைவிட்டு நீங்கிப் புதிய நிலத்தைத் தேடி அதிற் பயிர்களை உற்பத்தி செய்யும் ஒருவகைப் பயிர்ச் செய்கை முறையினை மேற்கொள்ள வேண்டியிருந்தது.

அநேகமாக எல்லா வகைப் பண்டைமுறைப் பயிர்ச்செய்கைகளுக்கும் பொதுவான சில அமி சங்கள் உண்டு. பயிர்ச்செய்கை நிலங்கள் சிறு சிறு துண்டுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு ஆங்காங்கு, பரவலாக இருத்தல் ஒரு விதியாகவே அமைந் துவிட்டது. மேலும், இத்துண்டு நிலங்கள், காடுகளாலும், புதர் நிலங்களாலுஞ் சூழப் பட்டும், ஒன்றிலிருந்து மற்றையது பிரிக்கப் பட்டுங் காணப்படுகின்றன. பரப்பு அளவிற் தனித்தனிப் பண்ணைகள் சிறியனவாகவே உள் ளன. சொற்ப அளவு எக்கர்களையே இவை கொண்டிருக்கின்றன. பிரதேசத்திற்குப் பிர தேசம், செய்பயிர்களின் வகைகளும் வேறு படுகின்றன. தானியப் பயிர்களுள் அமெரிக் காக் கண்டங்களிற் சோளத் தானியமும், ஆபி ரிக்காவிற் தினை, இறுங்கு என்பனவும், கீழை நாடுகளில் மேட்டுநில நெல்லும் மிக முக்கிய மானவை. சேனைக் கிழங்கு, மரவள்ளி, பட் டாணி, அவரை, பயறு, வெள்ளரி வகைகள், பழ மரங்கள் என்பன இங்குள்ள பிற பொதுப் பயிர்கள் ஆகும். பண்ணையில் வாழும் குடும் பத்தின் உணவுத் தேவையைப் பூர்த்தி செய் வதற்காகவே இப்பயிர்கள் பெரிய அளவில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இங்கு வியா பாரத்திற்காகப் பயிர்கள் செய்யப்படுதல் மிக அரிது. பயிர்கள் செய்யப்படும் முறைகளும், பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களும் செவ்வை யானவையல்ல. மனிதத் தொழிலாளர்களே இங்கு பணியாற்றுகின்றனர். பயிர்கள் நடப் பட்ட பின்னர், அவை இயற்கையின் அரவணைப் பிலே விடப்பட்டு விடுகின்றன. களை கட்டுவதிலோ, பயிர்களைப் பேணி வளர்த்தலிலோ நேரம் செலவு செய்யப்படுவதில்லை. வெவ்வேறு மக்கள் மத்தி யில் இந்நிலை வேறுபட்டுமிருக்கலாம். இங்கு வள மாக்கிகள் பயன்படுத்தப்படாமலே பயிர்கள் செய் யப்படுகின்றன.

பண்டை முறைப் பயிர்ச்செய்கையிற் பல உப பிரிவுகளையும் அவதானிக்கலாம். இவற்றுள் மிக வும் பரந்து காணப்படுவது **பெயர்ச்சிப் பயிர்ச் செய்கையே.** இவ்வகைப் பயிர்ச்செய்கை நடை பெறுவதற்குக் காடுகள் அழிக்கப்பட்டு, வயல்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. இவற்றில் இரண்டு அல் லது மூன்று ஆண்டுகளுக்கு வாழ்க்கைப் பயிர்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. களைகள் ஏற்பட்டும், மண் வளம் இழக்கப்பட்டும் விடும் வரையில் இங்கு பயிர்ச்செய்கை நடைபெறுகின்றது. குடி யிருப்பைச் சுற்றி வசதியாகவுள்ள நிலங்கள் யாவும் பயன்படுத்தி முடியும் வரை இவ்வாறு தொடர்ந்து நடைபெறும். பின்னர், இவ்விடத்தை, அங்கு வாழ்ந்த முழுக் குழுவினரும் விட்டு நீங்கி, இன்னொரு புதிய இடத்திற்குச் சென்று, அங்கு அவர்கள் ஒரு புதிய கிராமத்தை நிறுவுவர்.

இப்புதிய கிராமம், பழைய கிராமத்திலிருந்து மிகுந்த தொலைவிலே அமைக்கப்படும். விட்டு நீங்கிய பழைய கிராமமும், அதனைச் சுற்றியுள்ள வயல் நிலங்களுந் திரும்பவும் காடாகி விடுகின்றன. ஒரு சில பத்து ஆண்டுகள் கழித்துக் காடுகள் மீண்டும் அகற்றப்பட்டுப் புது வயல்கள் உருவாக்கவும் படலாம். மந்தமான சுழல் முறைப் பயிர்ச் செய்கையினால் இழந்த மண் வளத்தை மீண்டும் பெற்றுக்கொள்ள வாய்ப்பேற்படுவதுடன் தொந்தரவு கொடுக்கும் களைகளும், காடானமையினால் அகற்றப்பட்டு விடுகின்றன. பெயர்ச்சிப் பயிர்ச்செய்கை முறை நடைபெறுகின்ற பிரதேசங்களிற் குடியடர்த்தி மிகக் குறைவு. குறிப்பிட்ட ஒரு நேரத்தில் இங்குள்ள நிலத்தின் பெரும்பகுதி பயன்படுத்தப்படாமலே கிடக்கும்.

மூடியுள்ள இயற்கைத் தாவரங்களை அழித்து, வயல் நிலங்களாக்கி, அங்கு குறுகிய காலத்திற்குப் பயிர்கள் செய்யப்பட்டுப் பின் அவ்விடம் விட்டு நீங்கப்படுகின்ற போதிலும், கமக்காரனின் வசிப்பிடம் எக்காரணத்தைக் கொண்டும் மாற்றப்படாமலிருக்கும். ஒருவகைப் பயிர்ச்செய்கை முறை, பண்டை முறை வாழ்க்கைப் பயிர்ச்செய்கையின் இரண்டாவது உப பிரிவினுள் அடங்குகின்றது. உண்மையான பெயர்ச்சிப் பயிர்ச்செய்கைக்கும், நிலையான பயிர்ச்செய்கை முறைக்கும் இடையிலான ஒருவகை இயல்பினை இங்கு குறிப்பிட்ட இப்பயிர்ச்செய்கை முறை கொண்டுள்ளது. ஓரிடத்திலேயே பண்ணை வசிப்பிடம் அமைக்கப்பட்டிருக்குமேயானாற் கைவிடப்பட்ட வயல் நிலங்கள் மீண்டும் பயன்பாட்டிற்கு விரைவிற் கொண்டு வரப்படவேண்டி நேரிடும். இதனாற், பயிர்ச்செய்கை, கூடியவளவு செறிவுத் தன்மை உடையதாக்கப்படுகின்றது. வசிப்பிடத்தையும், பயிர்ச்செய்கை நிலங்களையும் அடிக்கடி மாற்றும் முறைகள் உள்ள பிரதேசங்களிலும் பார்க்க, இங்கு நிலம், முழுமையாகவும், செறிவாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இத்தகைய பயிர்ச்செய்கை அமைப்பிற்குத் தொழிலாளர்கள் நிறையத் தேவைப்படுகின்றனர். அதே வேளையில், அதிக குடிகளுக்கு வேண்டிய உணவையும் கிடைக்கச் செய்ய வழி செய்யப்படுகின்றது.

பண்டை முறைப் பயிர்ச்செய்கையில் மூன்று வதும், ஓரளவிற்கு முற்போக்கானதுமான உப பிரிவினுள் முழுக்க முழுக்க **நிலையாக ஓரிடத்தில்** வாழ்ந்து கொண்டு பயிர்கள் செய்யும் முறை அடங்கியுள்ளது. இங்கு கமக்காரர்கள், குழுவாகவோ, தனித்தனிப் பண்ணைக் குடும்பங்களாகவோ ஓரிடத்தில் நிரந்தரமாக வசித்துக் கொண்டு ஆண்டு தோறும் ஒரே நிலங்களிற் பயிர்கள் செய்கின்றனர். இத்தகைய நிலையிற் பயிர்ச்செய்கை நிலம், மிக்க கவனத்துடன் பண்படுத்தப்பட்டுத் துப்புரவாக்கப்படுவதுடன், பயிர்களை வளர்ப்பதிலும், அறுவடை செய்வதிலும் மிகுந்த சிரத்தையும் எடுக்கப்படுகின்றது. இக் கமக்காரர்கள் சந்தைகளுக்கு அண்மையிலே தம் வசிப்பிடங்களை அமைத்துக் கொள்வதுமுண்டு. இதனால், உற்பத்திப் பொருட்களின் ஒரு பகுதியை விற்பனை செய்யவும் வாய்ப்பேற்படுகின்றது.

வீட்டு விலங்குகள், விவசாய அமைப்பிற்குட் புகுத்தப்பட்டு, அவற்றிற்கு ஒரு முக்கிய இடம் அளிக்கப்பெற்றதும் பண்டைய முறைப் பயிர்ச் செய்கையில் ஒரு மாறுதல் ஏற்பட்டது. பெயர்ச்சிப் பயிர்ச்செய்கை, நிலையான பயிர்ச்செய்கை ஆகிய இரண்டும் நடைபெறும் இடங்களின் பெரும்பகுதிகளில் வேறுபட்ட தொகையிற் பல் வேறு இனக் கோழிகள் வளர்க்கப்படுகின்றன. நிலையான வசிப்பிடங்கள் உள்ள பகுதிகளிலேயே பெரிய விலங்குகள் வளர்க்கப்படுகின்றன. தென் அமெரிக்காவில், அயன வலயத்திற்குள் உள்ள அண்டீசு மலைப் பகுதிகளிற் பயிர்ச் செய்கையும், மந்தை வளர்ப்பும் (செம்மறியாடுகள், மாட்டு மந்தைகள், அல்பக்கா, இலாமாக்கள்) இதே வகையைச் சேர்ந்த ஏனைய பகுதிகளிற் காண முடியாதவளவிற்குச் சேர்ந்து நடைபெறும் ஒருவகைப் பண்டைமுறைப் பயிர்ச் செய்கை விருத்தியடைந்துள்ளது. அண்டீசு மலையில் வாழ்வோர் மேட்டு நிலங்களிலும், மலைச் சாரல்களிலுஞ் சிறிய வயல்கள் அமைத்து அவற்றிற் பயிர் செய்கின்றனர். இந்நிலங்கள் வளத்தை இழந்தபோது மேய்ச்சனிலங்களாக மாற்றப்படுகின்றன. இந்நிலை ஏற்பட்டாலும், கமக்காரர்களின் வசிப்பிடங்கள் மாற்றப்பட்டுவிடாமல், அதே இடத்தில் நிலையாகவே இருக்கின்றன. குளிர் மிகுந்த உயர் நிலத்தின் செய்பயிர்கள், அயலிலுள்ள தாழ் நிலங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படுபவைகளிலிருந்து வேறுபடுகின்றன. ஆபிரிக்காவில், முக்கியமாக அடர்ந்த காட்டுப் பிரதேசங்களுக்கு வெளியே வாழும் மககள் பண்டைமுறைப் பயிர்ச் செய்கையில் ஈடுபட்டுள்ளதுடன் ஏராளமான மந்தைகளையும் வளர்க்கின்றார்கள். இவற்றிலிருந்து வருமானங் கிடைப்பதுடன் வைத்திருப்பவனின் செல்வ நிலையையும், சமூக நிலையையும் சுட்டுவனவாகவும் இவை உள்ளன.

பண்டைமுறை வாழ்க்கைப் பயிர்ச்செய்கை நடைபெறுகின்ற உலகின் பிரதேசங்கள் பல வற்றைப் பற்றிய தற்போதைய அறிவு போது மானவளவிற் கிடைக்கப்பெறுமையால், சிறிய அளவுத் திட்டத்தைக் கொண்ட தேசப்படத் திற் பயிர்ச்செய்கை முறையின் பல உப பிரிவு கள் உலகிற் பரம்பியுள்ள முறையைச் சரி யாகக் காட்டல் இயலாதிருக்கின்றது. மேலும், ஒரு பொதுப் பிரதேசத்திற்குள், உப பிரிவு வகைகள் ஒன்றோடொன்று கலந்துங் காணப் படுகின்றன. பெயர்ச்சிப் பயிர்ச் செய்கை வகைக் கும், நிலையான பயிர்ச்செய்கை வகைக்கும் இடையிற் பல நிலைகள் உண்டு. இவ்வமிசங்கள் பரம்பலை உலகப்படத்தில் அமைத்துக் காண் பிப்பதற்கு இடைஞ்சலாக நிற்கின்றன. படத் தாள் 8 இல் பண்டைமுறை வாழ்க்கைப் பயிர்ச்செய்கையின் பல்வேறு வகைகளை வரை யறுத்துக் காட்டுவதற்கான முயற்சி மேற்கொள் ளப்படவில்லை. ஈரலிப்பான அயன வலயத் தாழ் நிலங்களிலும், மலைப் பகுதிகளிலும், முக்கியமாக வெளி நாடுகளோடு தொடர்பு கொள்ளாத பகுதிகளிலும் பெயர்ச்சிப் பயிர்ச் செய்கை முறையே பெரிய அளவில் முக்கியத் துவம் பெறுகின்றது என்பதை ஒரு பொது விதியாகக் கொள்ளலாம். எனவே, இங்கு பண்டைய நிலைமைகள் நிலவுகின்றன. அயன வலயத்தின் உயர்நிலப் பகுதிகளிலே (மத்திய அமெரிக்கா, அண்டீசு, எதியோப்பியா, கிழக் காபிரிக்கா) நிலையான பயிர்ச்செய்கை வகை கள் பெரிய அளவில் உள்ளன. அயனவலயத் தாழ்நிலங்களிலும், சிறு சிறு பகுதிகளில் இவை ஆங்காங்கு தென்படுகின்றன.

27.23 செறிவான வாழ்க்கைப் பயிர்ச்செய்கை. கிழக்கு ஆசியாவிலும், தென் ஆசியாவிலும் சில பகுதிகள் பண்டைய நாகரிகங்களின் நிலைக்களன் கள் ஆகும். இங்கு வெகு காலத்திற்கு முன்னரே ஏற்பட்ட பயிர்ச்செய்கைத் திறமைகள், கருவிகள் என்பவற்றின் விளைவாக, இங்குள்ள குறிப்பிட்ட ஓர் அலகுப் பகுதியில், பின் தங்கிய முறைகளைக் கையாளும் பயிர்ச்செய்கைப் பிரதேசத்தில், அதே அளவுடைய பகுதியிற் தாபரிக்கப்படக்கூடிய மக் கட்டொகையிலுங் கூடுதலாகத் தாபரிக்கப்படுகின் றனர். குடித்தொகை அதிகரிக்க, விவசாய மூல வளங்களைப் பயன்படுத்துதல் கூடிய அளவிலே தீவிரப்படுத்தப்படல் வேண்டும். இதன் பயனாகப் பல்வேறு வேளாண்மை அமைப்பு முறைகள் எழுகின்றன. முக்கியமாக இவையனைத்தும் வாழ்க்கை முறையினை அடிப்படையாகக் கொண் டவையே. பண்ணையில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொருட்களில் ஒரு பகுதி மட்டுமே வெளியில் விற்பனை செய்யப்படுகின்றன. உடனடியாகப் பயிர் கள் செய்யக்கூடிய நிலங்கள் யாவும் பயன்படுத் தப்படுகின்றன. அதிக தொழிலாளர்களின் உத வியால், நிலங்களில் வடிகால்களமைத்தும், மலைச் சாரல்களிற் படிக்கட்டுகளை அமைத்தும், கூடுதலா கப் பயிர்ச்செய்கை நிலங்கள் உருவாக்கப்படுகின் றன. மிகவதிகமான சாய்வினையுடைய மலைச்சார ல்களிலும், பயனற்ற மண்ணுள்ள பகுதிகளிலுமே காடுகள், மேய்ச்சனிலங்கள் என்பன காணப் படுகின்றன. சில மலைப்பாகங்களிற் குறிப்பிடத் தக்கவளவு நிலம் காடுகளால் மூடுண்டு கிடக்கின் றது. யப்பானில், ஏறத்தாழ மூன்றில் இரண்டு பாகத்திற் காடுகள் உள்ளன. கீழைத் தேசப் பயிர்ச்செய்கையிற் பெரிய அளவிலே தானியங் களும், கிழங்கு வகைகளும், காய்கறிவகைகளுமே இடம் பெறுகின்றன. சீனரின் உணவு, 98 சதவீத மும் காய்கறி வகைகளைக் கொண்டதாகவே இருக் கின்றது. இத்தகைய பயிர்ச்செய்கை முறை மிகக் கூடிய அளவு மக்களுக்கு உணவளிக்கக்கூடியது.

நிலத்தின் பெரும்பாகம், முக்கியமாகப் பயிர் கள் செய்கை பண்ணக்கூடிய நிலம், நேரடி யாக மனிதன் நுகர்வதற்கான தானிய வகை களும், காய்கறி வகைகளும் உற்பத்தி செய்யப் படுவதற்குத் தேவைப்படுவதால், விலங்குத் தொழில்கள் மட்டாகவே விருத்தியாகியுள்ளன. இங்கு கூறப்பட்டுள்ளதைப் பொறுத்த வரை யில், மதக் கோட்பாடுகளின் முரண்பாடுகள் காரணமாக ஆசியாவின் சில பகுதிகளில், வேறுபாடுகள் உண்டு. சீனாவிலும், யப்பா னிலும், ஆட்டு மாட்டு மந்தைகளின் தொகை பொதுவாகக் குறைவு. ஆனால் விவசாயத்தி லிருந்தும், வீடுகளிலிருந்தும் வெளியேற்றப் படுங் கழிவுப் பொருட்களை உண்டு சீவிக்கும் பன்றிகள், கோழிகள், மற்றும் இவை போன் றவை ஏராளமாக இந்நாடுகளில் உள்ளன. ஓடைகளிலும் அருவிகளிலும் வாழக்கூடிய மீனினங்களும் நீர்க்கோழிகளும் இங்கு வளர்க் கப்படுகின்றன. இதற்கு எதிர்மாறாக, இந்தி யாவிலும் பாகிஸ்தானிலும் நிறைய ஆட்டு மாட்டு மந்தைகள் உள்ளன. ஆனால் பன்றிகள் மிகக் குறைவு. இம் மந்தைகளில் மிகச் சிலவே இறைச்சிக்காகக் கொல்லப்படுகின்றன. பண்ணை களில் இழுவை விலங்குகளாக அதிகமான மாடுகள் இங்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பொருளாதார உபயோகமற்ற அநேக விலங்கு களும் இங்கு உண்டு.

செறிவான வாழ்க்கைப் பயிர்ச் செய்கைப் பொதுப் பிரதேசத்தின் பகுதிகளுக்கிடையே இன்னொரு குறிப்பிடத்தக்க விவசாய முரண்பாடு காணப்படுகின்றது. மழை மிகுந்துள்ள அயன வலயத்திலும், உப அயன வலயத்திலும், நெல் முக்கியமான செய்பயிராக விளங்குகின்றது. இப்பயிருக்கு அடுத்தபடியாகவே மற்றைய பயிர்கள் இடம் பெறுகின்றன. நீர்ப்பாய்ச்சல் வசதியுள்ள கழிமுகப் பகுதிகள், வெள்ளச் சமவெளிகள், கடற்கரையோரச் சமவெளிகள், மலைச்சாரற் படி வரிசைகள் ஆகிய பகுதிகளில் நெற்செய்கை நடைபெறுகின்றது. நீர்ப்பாய்ச்சல் வசதியற்ற நிலங்களிலோ, நெல் அறுவடை செய்த நிலங்களிலோ, மாரியிலும், வரண்ட பருவத்திலும் நீர்ப்பாய்ச்சல் உதவியுடன் பிற தானியங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. நீண்ட வளர்ச்சிப் பருவத்தைக் கொண்ட அயன வலயத்தின் பல பகுதிகளில், ஓர் ஆண்டிற் பல பயிர் வகைகள் செய்யும் வழக்கம் உண்டு. இதனால், நெல் அறுவடையும் இங்கு இரு முறைகள் நடைபெறுகின்றன. நெல்லும், உற்பத்தி செய்யப்படும் பிற அவரை வகைகள், காய்கறி வகைகள், பிற பயிர்ப் பொருட்கள் ஆகியனவும் இங்கு வாழும் பெருந் தொகை மக்களின் உணவுத் தேவைகளை நிறைவு செய்கின்றன. பெருவாரியான கிராமங்களில் வாழும் இம்மக்கள் மிகுந்த பொறுமையுடனும், கடு உழைப்புடனுந் தமது சிறிய வயல்களிற் பயிர் செய்கின்றார்கள் (படம் 26.6). ஆனால், தங்கள் தேவைக்கு வேண்டியவற்றிலும் பார்க்கக் கூடுதலாகப் பயிர்ப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்தல் இங்கு மிக அரிது.

இந் நெற்பிரதேசங்களின் நிலைமைகளுக்கு முரணாகச் சீனா, யப்பான் ஆகிய நாடுகளின் தூர வடக்குப் பாகங்களும், உண்ணாட்டு உயர் நிலங்களும், இந்தியாவின் உலர்ந்த உட்பாகங்களும் உள்ளன. இப்பகுதிகளிற் கோடைப் பருவம் மிகக் குறுகியதாகவிருக்கும் அல்லது நெல் பயிர்ச்செய்வதற்குத் தேவையான நீர் வசதி போதியவளவிற்கு இல்லாமலிருக்கும். இத்தகைய இடங்களிற் பல்வகைப் பிற தானியங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. கோதுமை, மக்காச் சோளம், சோளம், தினைகள் என்பன பிற தானியங்களுள் முக்கியமானவை. இவற்றுடன் அவரை, காய்கறி வகைகள், பருத்தி போன்ற இன்னும் பல பயிர்களும் இங்கு உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. பிரதேசப் படத்தில் (படத்தாள் 8) பிரதானமாக நெல் விளைவிக்கப்படும் பகுதிகளே நன்கு தெளிவுபடுத்திக் காட்டப்பட்டுள்ளவை. படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளவற்றுடன், வேறும் பல பிரதேசங்கள் காட்டப்பட்டிருக்க வேண்டும். ஆனால் அவற்றின் பருமன்கள் மிகச் சிறியனவாக இருத்தலாலே, அவ்வளவுத் திட்டத்தில் அவற்றைக் காண்பிக்க இயலவில்லை. இத்தகைய பகுதிகள் பெரும்பாலும் பழைய உலகிலே காணப்படுகின்றன. இவற்றுட் பல, மக்கள் நெருங்கி வாழும் பசும் புற்றரைகளாகவோ, நீர்ப்பாய்ச்சல் வசதியுள்ள பிரதேசங்களாகவோ இருக்கின்றன. இவற்றுள் எகித்திலுள்ள நைல் நதிப் பள்ளத்தாக்குப் பசும் புற்றரையே காண்பிக்கக் கூடிய அளவிற்குப் பெரிதாக உள்ளது.

27.24 வர்த்தகப் பயிர்ச் செய்கை நடைபெறும் பெருந் தோட்டங்களும், சிறிய பண்ணைகளும். ஈரலிப்பான அயன, உப–அயன வலயங்களிலுள்ள, சில வரையறுக்கப்பட்டுள்ள பகுதிகளில் ஒரு வகைப் பயிர்ச்செய்கை முறை வளர்ச்சி பெற்றுள்ளது. தனியொரு பயிரையோ, அல்லது குறிப்பிட்ட சில பயிர்களையோ பணத்திற்கு விற்பனை செய்வதற்காக உற்பத்தி செய்வதே இதன் குறிக்கோள். அதிக நிலப்பரப்பைக் கொண்டுள்ள ஒரு பெருந்தோட்டத்திற் பயிர்ச்செய்கை பெரிய அளவில் நடைபெறுகின்றது. இந்த வகையாலும், வேறு வகையாலும், ஒரு பொதுப் பிரதேசத்திற்குட் காணப்படும் பெருந் தோட்டங்களும், சுதேச விவசாயிகளின் சிறிய பண்ணைகளும் ஒன்றிற்கொன்று வேறுபடுகின்றன. மேற்கு மலாயாவின் இரப்பர்த் தோட்டங்களைப் போன்று, சில பகுதிகளில், பயிர்ச் செய்கைக்குரிய மொத்த நிலப் பரப்பிற் பெரும் பங்கை வர்த்தகப் பயிர்கள் செய்கை பண்ணப்படும் பெருந் தோட்டங்கள் அடக்கியுள்ளன. பெருந் தோட்டங்கள் பொதுவாகச் சிறிய பண்ணைகளில் நடைபெறும் வாழ்க்கைப் பயிர்ச்செய்கை, வர்த்தகப் பயிர்ச்செய்கை என்பனவற்றோடு நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளன. பின்னர் கூறப்பட்ட பயிர்ச்செய்கை வகை, முன்னையதிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபட்ட இயல்பினைக் கொண்டுள்ளது. பெருந் தோட்டப் பயிர்ச்செய்கைக்கு, உலகில், அதி முக்கிய பிரதேசங்களுள் ஒன்றாக விளங்கும் தென் கிழக்காசியாவிற் பரந்த பெருந் தோட்டங்களின் எண்ணிக்கை குறைந்து கொண்டே வருகின்றது. இப் பொதுப் பிரதேசத்திலுள்ள நாடுகள் ஒன்றன் பின்னொன்றாகக் குடியேற்ற நாட்டுத் தொடர்புகளிலிருந்து விடுபட்டு விடுதலை பெற்றுள்ளன.

இதன் பயனுகப் பெருந் தோட்டங்கள் சிறிய கமங்களாகத் துண்டாக்கப்பட்டுச் சுதேசக் கமக் காரர்களிடம் ஒப்படைக்கப்படுகின்றன.

திறமையான முறைகளைக் கடைப்பிடித்தும், தரமான நிலையிலுமே பெருந் தோட்டப் பயிர் கள் பெருந்தொகையில் உற்பத்தி செய்யப் படுகின்றன. இத்தகைய பெருந் தோட்டங் களில் உற்பத்தி செய்யப்படும் பண்டங்கள், உலகில் அதிகமாகத் தேவைப்படுகின்ற சில பிரதான பண்டங்களாகவும் விளங்குகின்றன. இப் பொருட்கள் முக்கியமாக வடவரைக்கோளத் திலுள்ள கைத்தொழிற் பிரதேசங்களுக்குத் தேவைப்படுவன. வாழைப்பழங்கள், தேயிலை, தேங்காய் நெய், இரப்பர், மற்றும் சில வகை நார்ப் பொருட்கள் என்பன இவற்றுள் அடங்கு கின்றன. இவற்றுள் ஏதாவதொரு விளைபொரு ளைப் பெருந்தொகையாகவும், மிகுந்த தரத் துடனும் உற்பத்தி செய்யக்கூடிய சூழ்நிலை களை அனுசரித்தே பெருந்தோட்டம் அமைக் கக்கூடிய இடம் தெரிவு செய்யப்படுகின்றது. வேறு பயிர்கள் இங்கு உற்பத்தி செய்யப்படுவ தில்லை. பெருந்தோட்ட அபிவிருத்திக்கு வேண் டிய மூலதனம், திறமை மிக்க நிருவாகிகள், இயந்திரங்கள், வளமாகிகள், உணவுப்பொருட் களில் ஒரு பகுதி ஆகிய எல்லாம் வெளியிலிருந்து வருவதுடன் சில வேளைகளிற் தொழிலாளர்களுமே பெருந்தோட்டப் பயிர்ச்செய்கை நடைபெறும் பகு திகளுக்கு வெளியிலிருந்து கொண்டுவரப்படுகின் றனர். இவற்றுட் சில தொலைவான இடங்களி லிருந்தும் இறக்குமதியாகின்றன. சில பெருந் தோட்டங்களின் மத்தியிற் கிராமக் குடியிருப்புக் களை அமைத்துக் கூலியாட்கள் வாழ்கின்றனர். குழுக்களாக, ஒரு கங்காணியின் கீழ் அவர்கள் வேலை செய்கினறனர். இரப்பர், தேயிலைத் தோட் டங்களில் மேற்கூறிய அமைப்பு முறையினைக் காணல் முடிகின்றது. பெருந்தோட்டப் பயிர்ப் பொருட்களிற் சில, அவற்றை வெளிநாடுகளுக்கு அனுப்புவதற்கு முன்னர் பரும்படியாகப் பதனிட வேண்டியுள்ளன. இக்குறிக்கோளை நிறைவேற் றுவதற்கான தொழிற்சாலை தோட்டத்தின் மத் தியில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். சீனி ஆலைகள், தெங்கு நெய்த் தொழிற்சாலைகள், மற்றும் தேயிலைத் துளிர்கள், இரப்பர்ப் பால், பண் படுத்தாத பெருந் தொட்டப் பயிர்ப் பொருட் கள் ஆகியவற்றைப் பதனிடவும் பொதியாக்க வும் நிறுவப்பட்டுள்ள தொழிற்சாலைகளை இங்கு காணலாம்.

ஏனைய பயிர்ச் செய்கைப் பொருட்களுக்குப் போன்றே, பெருந் தோட்டப் பயிர்ப் பொருட் களுக்கும் உலகச் சந்தையில் விற்பனைப் போட்டி உண்டு. சில பயிர்களைக் குறிப்பிட்ட ஒரு பிர தேசம் தவிர்ந்த ஏனைய பகுதிகளில் விளை விக்க முடியாதபடி இயற்கை வரையறை செய் துள்ளது. மேலும், பெருந் தோட்டங்கள், பெருஞ் சந்தைகளையும் உருவாக்கிச் சிறந்த உற்பத்தி முறைகளையும் அறியச் செய்ததும், அவை நடைபெறும் பிரதேசங்களிலேயே அவற் றிற்குப் போட்டியாகச் சிறிய பண்ணையாளர் கள் தோன்றுகின்றனர். முன்னர், பெருந் தோட்டப் பயிர்ச் செய்கை அமைப்பினுள், கரும்பு, பருத்தி போன்ற பயிர்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு வந்தன. இவை தற்பொழுதும் இதே முறையில் ஓரளவிற்கு உற்பத்தி செய் யப்பட்டு வருகின்றன. ஆனாலும், தற்பொழுது, இப்பயிர்கள் இன்னும் அதிகவளவில், மாற்றி யமைக்கப்பட்ட பெருந் தோட்ட அமைப்புமுறை யிலோ, தனிப்பட்ட சிறிய பண்ணையாளர்க ளாலோ உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இவ் வாருன மாறுதல் எற்பட்ட பகுதிக்கு எடுத் துக்காட்டாக அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் களின் பருத்தி வலயம் விளங்குகின்றது. அடி மைத் தளை ஒழிப்பு, பெருந் தோட்டங்கள் துண் டாக்கப்பட்டமை, பருத்திச் செய்கைக்கு விலை யுயர்ந்த சாதனங்கள் தேவைப்படாமை, மேற்கு நோக்கிப் பருத்திச் செய்கையை விரிவுபடுத்தி யமை என்பன முன்னர் நடைமுறையிலிருந்த பெருந்தோட்டப் பயிர்ச்செய்கை அமைப்பு முறையை அநேகமாக அழித்துவிட்டன என லாம். குறைந்தவளவில் இருந்தாலும், கியூ பாவின் சீனித் தொழிலுக்கும், பிறேசிலின் கோப்பித் தொழிலுக்கும், மற்றும் இவை போன்ற பிற தொழில்களுக்கும் இதே நிலை மைகள் ஏற்பட்டுள்ளன. இப் பிரதேசங்களில் வர்த்தகப் பயிர்ச்செய்கை நடைபெறுகின்ற சிறிய பண்ணைகளும் குறிப்பிடத்தக்கவளவிற் குக் காணப்படுகின்றன. ஒரு புறத்திற் பெரி தும் ஒரு முகப்படுத்தப்பட்ட பெருந்தோட்டங் களுக்கும், மறுபுறத்திற் பணப் பயிர்களை உற் பத்தி செய்யும் சிறு பண்ணைகளுக்கும் இடை யில் ஒரு முற்றிலும் மாறுபட்ட நிலையும் உள்ளது. இப்பெருந்தோட்டங்கள் நெடுங்கால மாகத் தனிப்பட்டவரின் போட்டியைத் தடை செய்யக் கூடிய முறையில் அமைந்திருந்தன. சிறிய பண்ணையாளர்களால் உற்பத்தி செய்யப் பட்ட பண்டங்களைக் கொண்டு செல்வதற்குச்

சாதனங்கள் தேவைப்படுவதுடன், அவற்றைப் பெருஞ் செலவு செய்து பதனிடவும், வகைப் படுத்தவும் வேண்டும். இவற்றையெல்லாம், சிறிய பண்ணையாளர்கள் செய்தல் முடியாது.

பெரிய அளவில் ஒருமுகப்படுத்தப்பட்டிருக் கும் பெருந்தோட்டப் பயிர்ச் செய்கை நடை பெறும் பகுதிகளுக்கும் மேலே குறிப்பிட்ட இடைநிலையிலுள்ள பகுதிகளுக்குமிடையிலான வேறுபாட்டைக் காட்டக்கூடிய முயற்சிகள் படத் தாள் எட்டில் எடுக்கப்படவில்லை. விவரங்களின் சிக்கலைத் தெளிவுபடுத்தக்கூடிய வகையில், இவ்வெளியமுறை வேறுபடுத்துகை வழியளிக் கவில்லை. பல பகுதிகள் மிகச் சிறியனவாக வுள்ளன. இவற்றைப் படத்திற் காண்பிப்பதற்கு விசேட குறியீடுகளை உபயோகிக்க வேண்டியுள் ளது. ஒவ்வொரு விளைபொருளுற்பத்திக்கும் புகழ் பெற்றுள்ள ஒவ்வோரிடத்தையும் வேறுபடுத்திக் காண்பிக்கக்கூடிய முறையில் எந்தவொரு குறி யீட்டைக் கொண்டும் குறிப்பிடப்படவில்லை. இவை பற்றிய கூடுதலான விவரங்கள், இவ்வமைவிடங் கள் ஆங்கு எற்பட்டமைக்குரிய காரணங்கள் என் பன, பொருளாதாரப் புவியியல் விளக்கவேண் டியவை.

27.25 மத்தியதரைப் பயிர்ச் செய்கை. ஏனைய வகைகள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளமை போன்று, அதே அடிப்படையில் மத்தியதரைப் பயிர்ச் செய்கையை யும் தெளிவுபடுத்தாமல் இருந்தாலும், பண் பாட்டு அமிசங்களும், இயற்கை அமிசங்களும் இயைந்த ஒரு பண்டைய இணைப்பாக இது விளங் குவதைப் புவியியலாளர்கள் அவதானித்துள்ள னர். உலர்ந்த உப–அயன வலயக் காலநிலை இயல்புகள் உயர் நிலத்துடனே, அண்டியுள்ள மேட்டுநிலத்துடனே பொருந்தியிருக்கும்போது, இவை இவ்வாறு காணப்படும் ஒவ்வொரு பிரதே சத்திலும் தெளிவான முறையிற் செய்பயிர்க ளும், கால்நடைத் தொழிலும் சேர்ந்திருக்கும். சேர்ந்துள்ள பல பண்பாட்டு அமிசங்களின் இன்றி யமையாமை எவ்விடத்திலும் ஒரே மாதிரியாக அமையாமலும் இருக்கலாம். தானியங்கள், முக்கியமாகக் கோதுமை, உவப்பான, ஈரலிப் புள்ள மாரிப் பருவத்தில் வளர்ந்து, உலர்ந்த கோடை வந்ததும் முற்றிப் பழுக்கின்றன. குறைந்த வெப்பநிலையில் வளரமுடியாத வேறு சில பயிர்கள், மத்தியதரைக் காலநிலைப் பிர தேசங்களில் இயற்கையாகவே உற்பத்தியாகின் றன. இவ்விடங்களில் இப்பயிர்களின் வளர்ச்சிக் குப் பங்கம் விளைவிக்கக்கூடிய கடு உறைபனி விழுவதில்லை. ஒலிவ் மரங்களும், திராட்சைக் கொடிகளும் இவற்றுள் அடங்குகின்றன. இவை கொண்டுள்ள வறள் நில வளரிக்குரிய இயல்பு, தரைகீழ் நீரைப் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடிய நீண்ட வேர்கள் என்பன கோடைப் பருவத்தில் இங்கு ஏற்படும் வரட்சியைச் சகித்துக் கொள்ள உதவுகின்றன. இப்பயிர்கள் வரண்ட பருவ இறு தியிற் பழங்களைத் தருகின்றன. ஈரலிப்பான அயன வலயப் பகுதிக்கோ, உப–அயன வலயப் பகுதிக்கோ உரிய சில பயிர்களையும் மத்தியதரை நாடுகளில் மனிதன் கொண்டு வந்து புகுத்தியி ருக்கின்றான். இப்பயிர்களுக்கு ஏற்ற உவப்பான மாரிப் பருவம் இங்கிருக்கின்றபோதிலும், இங்கு கோடையில் நிலவும் கொடிய வரட்சி இவற்றுக் குப் பொருந்தாத ஒன்றாகும். எனவே, கோடை யில் இப்பயிர்களுக்கு நீர்ப்பாய்ச்சப்படல் வேண் டும். தோடை, எலுமிச்சை என்பன மேற்குறிப் பிட்ட வகையைச் சேர்ந்த பயிர்களாகும். நீர்ப் பாய்ச்சல் வசதியுள்ள பகுதிகளில் இவற்றுடன் ஒலிவ், திராட்சை என்பனவும் சேர்த்துப் பயிரிடப் படுகின்றன. இப்பயிர்கள் நீர்ப்பாய்ச்சல் இன்றியே வளரும். ஆனால் நீர்ப்பாய்ச்சல் வசதி செய்தால் இம்மரங்கள் நல்கும் பயனும், விளைபொருட்களின் தரமும் அதிகரிக்கும். காய்கறிகள், பீற்றுக் கிழங்கு, அல்பல்பாப் புல் ஆகியனவும் நீர்ப்பாய்ச் சல் உதவியுடன் செய்கை பண்ணப்படுகின்றன. நீர்ப்பாய்ச்சல் வசதிகளைப் பெற்றுள்ள நிலம் மிக வும் செறிவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இந் நிலம் சிறு பண்ணைகளாக்கப்பட்டுக் கூடிய கவனத்துடன் பண்படுத்தப்படுகின்றது. இந் நிலத்திற் பெரிய அளவில் முதலீடும் செய்யப் படுகிறது. பெருந்தொகையான தொழிலாளர் கள் இந்நிலத்திற் பாடுபடுகின்றார்கள். இதனாற் பயனும் அதிகம் கிடைக்கின்றது.

மத்தியதரைப் பயிர்ச்செய்கை நடைபெறு கின்ற மொத்த நிலப்பரப்பில் ஒரு சிறிய பாகமே நீர்ப்பாய்ச்சல் வாய்ப்பைப் பெற்றுள் ளது. நீர்ப்பாய்ச்சல் செய்ய முடியாமைக்குக் காரணமாகக் கரடுமுரடான மேற்பரப்பு அல்லது நீர் பற்றாக்குறையே இருக்கின்றது. வரண்ட நிலைமைகள் உள்ள பிரதேசங்களிலே தானிய உற்பத்தி, நீர்ப்பாய்ச்சலின்றி வளரக் கூடிய மரங்களை உற்பத்தி செய்தல், ஆட்டு மாட்டு மந்தைகளின் மேய்ச்சனிலம் ஆகியவற்றுள் ஒன்றே காணப்படுகின்றது. மத்தியதரைக் கால நிலைப் பிரதேசங்களிற் பெரும்பகுதி குன்று களையும், மலைகளையும் உள்ளடக்கியிருத்தலால், இத்தகைய பகுதிகள் பிரதானமாக மேய்ச்ச

னிலங்களாகவே உள்ளன. மொத்த நிலப் பரப்பிற் பெரும் பங்கு இத்தகைய நிலங்களா கக் காணப்படுகின்றன. இவை ஒரு சிறிய பகுதி மக்களையே தாபரிக்கின்றன. வரட்சி நிலவும் கோடைப் பருவத்தில் இங்குள்ள புனனிலங் கள் மாடுகளுக்கும், குதிரைகளுக்கும் போது மான உணவைக் கொடுத்துதவ முடியாமலிருக் கின்றன. ஆனால், செம்மறிகளும், வெள்ளாடு களும் இவற்றை நன்கு பயன்படுத்துகின்றன. இப்பகுதிகளில் வளர்க்கப்படும் கால்நடைகளில் இவை அதிகமானவை.

ஐரோப்பாவிலும், தென்மேற்கு ஆசியாவி லும் உள்ள மத்தியதரைப் பயிர்ச்செய்கைப் பிரதேசங்களுக்கு அணித்தாக மேட்டுநிலங்கள் உள்ளன. இவ்விடங்களில், மாரிப் பருவம் மிகவும் கடுமையாக உள்ளது. இதனால், மத் தியதரைப் பிரதேசங்களிற் செய்கை பண்ணப் படும் வலிமை குறைந்த பயிர்களிற் பெரும் பாலானவற்றை இங்கு உற்பத்தி செய்ய முடிவ தில்லை. ஆனாலும், இப்பகுதிகள், பௌதிக, பண்பாட்டு இயல்புகளால், உண்மையான மத் தியதரைப் பிரதேசத்தோடு தொடர்பு கொண் டுள்ளன. வரண்ட பிரதேசத் தானியங்களும், நீர்ப்பாய்ச்சல் உதவியுடன் செய்கை பண்ணப் படும் பயிர்களுமே இங்கு முதன்மை பெறு கின்றன. விற்பனைக்காக உற்பத்தி செய்யப்படும் காய்கறி வகைகளோ, பழ வகைகளோ இங்கு குறைவு. இங்கும், ஓரளவிற்கு நாடோடி மந்தை வளர்ப்பு முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது. மத் தியதரைத் தாழ்நிலங்களிலோ, மேட்டுநிலப் பள்ளத்தாக்குக்களிலோ மாரிப் பருவத்திலே தங்கியிருந்து பயிர்கள் செய்கை பண்ணக்கூடிய வாய்ப்புக்கள் கிடைக்கப் பெறுமானால், அங்கு சிறிய அளவிற் பயிர்களும் செய்து கொண்டு, மந்தைகளையும் வளர்த்துக்கொண்டு இங்குள்ள வர்கள் வாழ்கின்றார்கள். மாரிப் பருவம் முடி வடைந்ததும் இங்கிருந்து உயர் நிலங்களுக்கோ மலைப் பகுதிகளுக்கோ செல்வார்கள். இப்பகுதி களில் மந்தைகளுக்கான புற்கள் நிறையக் கிடைக்கின்றன. இவ்வாறு இடம் பெயர்ந்து செல்லும் இடையர்கள் தங்களுக்குச் சொந்த மான மந்தைகளுடன், கிராம விவசாயிகளின் விலங்குகள் சிலவற்றையும் சேர்த்து, மேய்ப் பதற்காகத் தம்முடன் கொண்டு செல்வர். கிராம விவசாயிகள் தம் வசிப்பிடங்களிலேயே வாழ்ந்து கொண்டு, நிலங்களைப் பண்படுத்தி மனிதர்களுக்கான உணவுப் பயிர்களை உற்பத்தி செய்வர். படத்தாள் 8 இல் இவ்வகைகளோடு தொடர்பான சில பிரதேசங்கள் பொருத்த மான சின்னங்களின் துணைக் கொண்டு தெளி வாகக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

27.26 மத்தியதரைப் பயிர்ச்செய்கைப் பிர தேசங்கள்; காய்கறி, பழங்கள் உற்பத்தி செய் யப்படும் தோட்டங்கள் பெற்றுள்ள முக்கியத்து வம். உலகின் மத்தியதரைப் பயிர்ச்செய்கைப் பிரதேசங்கள், மத்தியதரைக் காலநிலையையுடைய பிரதேசங்களே (படத்தாள் 2, 8). எனினும், வரலாற்றுப் பின்னணி, குடியடர்த்தி, சந்தை கள் கிடைத்தல் போன்ற பல பண்பாட்டுக் காரணிகள் இடத்துக்கிடம் வேறுபடும் நிலைமை கள் குறித்து இப்பிரதேசங்களிற் செய்கை பண் ணப்படும் பயிர்களின் முக்கியத்துவமும் அவற்றிற் கேற்றபடி வேறுபடுகின்றது. கலிபோணியாவிற் தோடை, எலுமிச்சை, இலையுதிர் மரப் பழங்கள், திராட்சை, காய்கறிப் பயிர்கள் என்பன பெரிய அளவில் வர்த்தக அடிப்படையில் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. தோடம்பழங்கள், திராட்சை வற்றல்கள், உவைன், பீச்சம்பழங்கள், அத்திப் பழங்கள், மற்றும் பிற செறிவுப் பயிர்ப் பொருட் களை உற்பத்தி செய்யும் தொழில்கள் சிறந்த முறையில் வர்த்தக அடிப்படையில் அமைக்கப்பட் டுள்ளன. இவற்றிற்குப் பெரிய உண்ணாட்டுச் சந்தைகளும், அவற்றைச் சென்றடைவதற்கு உதவும் போக்குவரத்துச் சாதனங்களும் உண்டு. தொலைவில், அவுஸ்திரேலியாவில் உள்ள மத் தியதரைப் பிரதேசங்களிற் பயிர்கள் செய்கை பண்ணக்கூடிய நிலப்பரப்புக்கள் சற்று அதிக மாகவே கிடைக்கின்றன. ஆனால், இங்கு நீர்ப் பாய்ச்சலுக்கு வேண்டிய நீர் பற்றாமலிருப்ப தோடு, உள்நாட்டிற் சந்தை வாய்ப்புக்களும் குறைவு. அன்றியும், வெளிநாட்டுச் சந்தை களோ மிகுந்த தொலைவிலே அமைந்துள்ளன. எனவே, இலகுவாக ஏற்றுமதி செய்யக்கூடிய உற்பத்திப் பொருட்களைத் தரும் கோதுமை வயல்களும், செம்மறியாட்டுப் பண்ணைகளுமே இங்கு எல்லாவற்றிற்கும் மேலான முக்கியத் துவத்தைப் பெறுகின்றன. வடவரைக்கோளத்தி லுள்ள இரண்டு மத்தியதரைப் பிரதேசங் களுக்கும் அணித்தாகச் சந்தைகளும் உண்டு. ஆனால், அவுஸ்திரேலியா, சிலி, தென்னு பிரிக்கா ஆகிய பிரதேசங்களிலுள்ள மத்திய தரைப் பயிர்ச்செய்கைப் பகுதிகளுக்கு, பழுதடை யக் கூடிய பொருட்களை உடனடியாக விற்பனை செய்வதற்கேற்ற வாய்ப்பான சந்தைகள் அண் மையில் இல்லை. இவை போன்ற சில வேற் றுமைகள் இருக்கின்றபோதிலும், எல்லா மத்

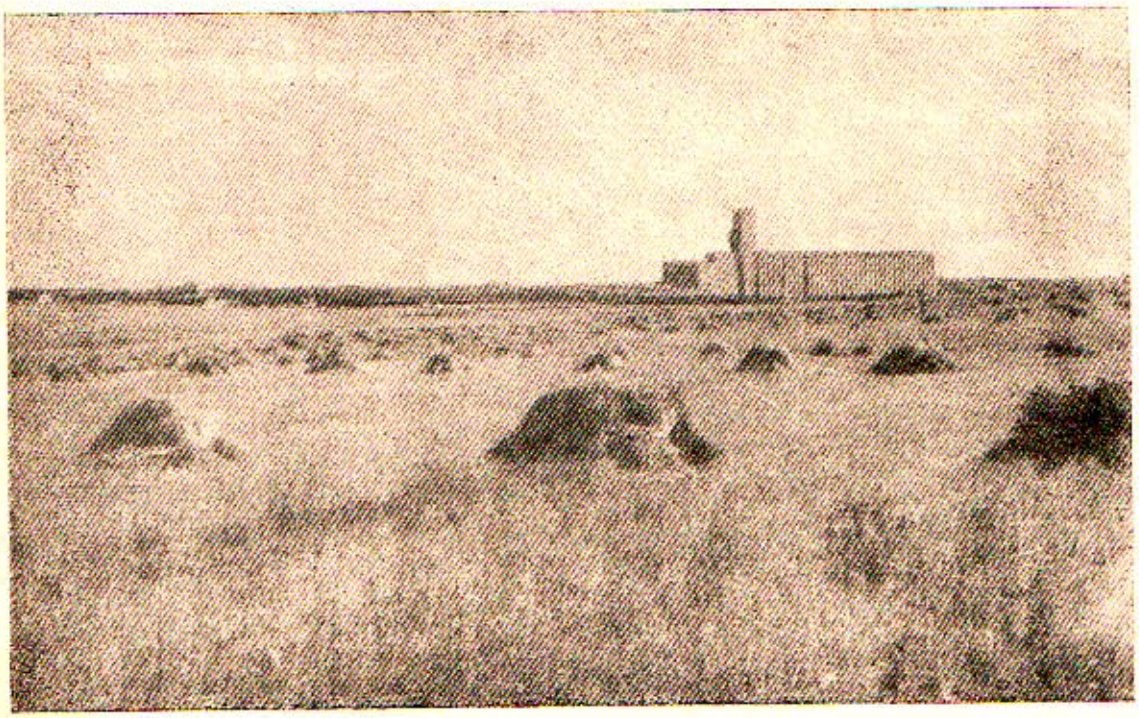
தியதரைப் பிரதேசங்களிலும், பயிர்ச்செய்கையின் அடிப்படை அமிசங்களைப் பொறுத்தவரையிற் பெரிய அளவில் ஒருமைப்பாடு உண்டு. இதனாலேயே, உலகின் பயிர்ச்செய்கைப் பிரதேசங்களின் பெரும் பிரிவுகளுள் இதுவும் ஒன்றாக இடம் பெற்றுள்ளது.

27.27 புன்செய் வேளாண்மையும், மந்தை வளர்ப்பும் முக்கியத்துவம் பெறும் மத்திய தரைப் பயிர்ச்சையைப் பிரதேசங்கள். மத்திய தரைப் பிரதேசத்தின் எல்லைப்புறப் பகுதியிலே, காய்கறி, பழ வகைகள் ஆகியன பிரதானமாகச் செய்யப்படுகின்ற பகுதிகளுக்கும், நீரில் முறைப் பயிர்ச்செய்கை, மந்தை வளர்ப்பு ஆகியன முக்கியத்துவம் பெறும் பகுதிகளுக்கும் இடையிலான பிரிகோடு தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. பண்டைக் காலத்திலிருந்து குடியிருப்புக்கள் இருந்து வருகின்ற இவ்விடங்களில், நூற்றுக் கணக்கான ஆண்டுகளாகப் பின்பற்றப்பட்டு வருகின்ற கோட்பாடுகள், இன்னும் சூலைக்கப் படாமலே வழங்கி வருகின்றன. இப்பிரதேசத்தில், மிகக் கடுமையான குளிர்க் காலநிலையுள்ள பீடபூமிக்கும், மேட்டுநிலத்திற்கும் அணித்தாகப் பழ மரங்கள் செய்கை பண்ணப்படுந் தாழ் நிலங்கள் உள்ளன. இத்தகைய ஒரு பிரதேசமாகவே ஐபீரியக் குடா நாடு விளங்குகின்றது. இதன் மேற்கு, தெற்கு, கிழக்குப் புறங்களில் உள்ள தாழ் நிலங்கள் உண்மையான மத்திய தரைத் தன்மையைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால் 2000 அடி முதல் 5000 அடி வரை உயர்ந்துள்ள மத்திய மேட்டு நிலத்திற் பெரிய அளவில் நடைபெறுவன தானியப் பயிர்ச்செய்கையும், செம்மறியாட்டு மந்தை வளர்ப்புமே. இம்மந்தைகள் மாரிப் பருவத்திற் பள்ளத்தாக்குகளிலும், தாழ் நிலங்களிலும் மேய்க்கப்படுகின்றன. பின், கோடைப் பருவத்திற் பீடபூமிகளுக்கும், மலைப் பகுதிகளுக்கும் மேய்ப்பதற்காக மந்தைகள் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. இவ்வாறே, துருக்கியின் அனற்றேலியாப் பீடபூமியிலும், வடமேற்கு ஈரான் உயர் நிலங்களிலும் நடைபெறுகின்றன. இங்கு காணப்படும் அதிகரித்துள்ள வரட்சியும், நெடுங்காலமாக ஊறிவிட்ட வழக்கமும், மேய்ச்சற்றெழிலுக்கு அதிக முக்கியத்துவத்தைத் தருகின்றன. மத்தியதரைப் பயிர்ச்செய்கையின் இம்மாதிரியான திரிவு பெற்ற வகை அரேபியா, ஆசியாவின் மத்திய பகுதி ஆகியவற்றில் நடைபெறும் நாடோடி மந்தை வளர்ப்பை ஒத்திருக்கின்றது.

27.28 வர்த்தகத்திற்கான தானியப் பயிர்ச் செய்கை. இதுவும் பெருந்தோட்டப் பயிர்ச்செய்கையைப் போன்றே, தற்காலக் கைத்தொழிற் சகாத்தத்தினாற் தோற்றுவிக்கப்பட்ட ஒன்றாகும். ஒரு சில இயல்புகளைப் பொறுத்த வரையில் இவ்விரண்டினுக்குமிடையில் ஒற்றுமை நிலவுகின்றது. இவற்றிற்கிடையில் வேற்றுமைகளும் உண்டு. பெருந்தோட்டப் பயிர்ச்செய்கையைப் போலவே, வர்த்தகத் தானியப் பயிர்ச்செய்கையிலும், ஏதாவதொரு செய்பயிரிலே மிகுந்த கவனம் செலுத்திப் பணத்திற்கு விற்பனை செய்வதற்காகவே உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. அமைப்பு முறைகளில், இது பெருந்தோட்டப் பயிர்ச்செய்கையை ஒத்திருக்கவில்லை. தானியங்கள் வயல்களிலிருந்தே நேரடியாகச் சந்தைகளுக்கு அனுப்பப்படுவதால், பதனிடும் தொழிற் சாலையோ, சேமித்து வைப்பதற்குப் பண்ட சாலையோ, இவற்றிற்குத் தேவைப்படா (படம் 27.12). தொழிலாளர் குழு முறை, வெளியாரின் நிருவாகம், வெளிநாட்டு முதலீடு என்பவை இங்கு இருப்பதில்லை. இரசியாவின் கூட்டுப் பண்ணைகள் தவிர்ந்த, இவ்வகைப் பயிர்ச்செய்கை நடைபெறுகின்ற ஏனைய இடங்களிலே தொழிலாளர் கிராமம் என்று ஒன்று இருக்க மாட்டாது. இங்கெல்லாம், சிறிய பருமன்களைக் கொண்ட, கவர்ச்சியற்ற பண்ணைமனைகளே ஆங்காங்கு பரவலாகக் காணப்படுகின்றன. வர்த்தகத் தானியப் பண்ணைகளின் சராசரிப் பருமன் பெரியது (அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் கோதுமைப் பிரதேசத்தில் 320 ஏக்கர் முதல் 640 ஏக்கர் அல்லது 1000 ஏக்கர் வரை கொண்டதாக ஒரு பண்ணை இருக்கும்). பரந்த வேளாண்மை முறையை அனுசரித்து, இப்பண்ணைகள் முக்கியமாக உரிமையாளர்களாலோ, குத்தகைக்காரர்களாலோ செய்கை பண்ணப்படுகின்றன. தொழிலாளரின் உழைப்பைச் சேமிக்கக்கூடிய இயந்திரங்கள் அதிகமாக இங்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. விவசாயியே இங்கு நிருவாகியும் ஆகிறான். அவனும், அவனுடைய குடும்பத்தினரும், ஓரிரு கூலியாட்களின் துணைக் கொண்டு தம் பண்ணைகளில் உழைக்கின்றனர். அறுவடைக் காலங்களிலே தற்காலிகமாக வேறு உதவிகளும் கிடைக்கின்றன. வர்த்தகத் தானியப் பண்ணைகளிற் பிரதான பயிராகக் கோதுமை விளங்குகின்றது. வேறு தானியப் பயிர்களும் இங்குண்டு. சில பகுதிகளிற் சோளத் தானியம், வாற்கோதுமை, நெல், பட்டுச் சணல் என்பன

வும் வர்த்தகத்திற்காக உற்பத்தி செய்யப்படு கின்றன. இரண்டாந் தரப் பயிர்களான உலர் புல், ஒற்று, விலங்குணவுப் பயிர்கள் என்பனவும் இப்பகுதிகளிற் செய்கை பண்ணப்படுகின்றன. இங்குள்ள பண்ணையின் பருமனுக்கேற்ப, அங்கு வளர்க்கப்படும் விலங்குகளின் எண்ணிக்கை போதி யதாகவில்லை. குதிரைகளே இவற்றுள் முக்கியத் துவம் பெறுகின்றன. உழுவதற்கும், விதைப்ப தற்கும், அறுவடை செய்வதற்கும் பயன்படுத் தப்படும் இயந்திரங்களை இழுப்பதற்குக் குதிரைகள் உதவுகின்றன. ஆனால் அநேகமான இடங்களில் இவற்றிற்குப் பதிலாக இயந்திரங்களே பயன் படுத்தப்படுகின்றன. சில பசுக்களும், வேறு விலங் கினங்களும் பால், இறைச்சி என்பவற்றைப் பெற் றுக்கொள்ளுவதற்காக வளர்க்கப்படுகின்றன.

இடை அகலக்கோட்டுத் தெப்பு வெளிகள், பிரேரிக்கள் ஆகியவற்றின் ஓரங்களில், சேஜு சம், தெப்பு மண்கள் காணப்படும் சமவெளிப் பிரதேசங்களிலேயே, பிரதானமாக, வர்த்தகத் துக்கான தானியப் பயிர்ச்செய்கை நடைபெறு கின்றது. இங்கு மழை வீழ்ச்சி குறைவாக இருப் பதுடன் நம்பத் தகுந்த முறையிலும் இல்லை. எனவே, வளம் பொருந்திய மண் இருந்தும் கூடத் தானிய விளைச்சல் சராசரியிற் குறைவாகவே உள்ளது. இக்காரணத்தால், நிலம் இங்கு மலி வாகக் கிடைக்கின்றது. பயிர்ச் செய்கையின் கீழுள்ள சராசரி மொத்தப் பரப்பின் விகிதம் கூடுதலாகவுள்ளது. வட தக்கோற்ரு, கன்சாசு, கிழக்கு உவாசிந்தன் ஆகிய பகுதிகளில், இது 70 சத வீதத்தையும் விஞ்சி நிற்கின்றது. பண்ணை கள் பெரியனவாக இருத்தலால் பண்ணைமனை கள் ஐதாகக் காணப்படுகின்றன. இங்கு, கால் நடைகளின் எண்ணிக்கை மிகக் குறைவாக இருப் பதனாலும், தானியச் சேமிப்புக்கு அவசியமில் லாமையிலும் பண்டசாலைக்குக் குறைவாகக் கொண்டிருப்பதனாலும், வேறு சில இடை அகலக் கோட்டுப் பகுதிகளிலுள்ள விவசாய வகைக ளோடு தொடர்பான பிரதேசங்களிற் காணப்



படம் 27.12 இடை அகலக்கோட்டுப் பிரதேசத் தெப்பு வெளிகளிலும், பிரேரி நிலங்களிலுமே பிரதானமாக வர்த்தகத்திற்கான தானியப் பயிர்ச்செய்கை நடைபெறுகின்றது. இதன் சிறப்பு, பனித்திரை விற்பனை செய்ய வசதியளிக்கும் சந்தைகளிலும், தற்காலப் போக்குவரத்துச் சாதனங்களிலுமே தங்கியுள்ளது. சஸ்கச்சுவானி லுள்ள சஸ்கறூன் என்னும் இடத்திற் காணப்படும் பெரிய மா அரைக்கும் தொழிற்சாலைக்கு அண்மித்தாக வுள்ள இக்கோதுமை வயலுக்கு இருப்பது போலச் சந்தை மிக அண்மையிலும் இருக்கலாம்; அல்லது வெகு தொலைவிலும் இருக்கலாம்.

படுகின்ற பண்ணை மனைகளைப் போல, இங்குள்ளவை அவ்வளவு கவர்ச்சி நிறைந்தவைகளாகத் தோன்றவில்லை. காடுகள் அற்ற, பெரிய வயல்களோடு கூடிய, ஐதாகவுள்ள பண்ணை மனைகள் உள்ள நிலக்காட்சி ஒரு வகைத் திறந்த நிலையை உணர்த்துகின்றது.

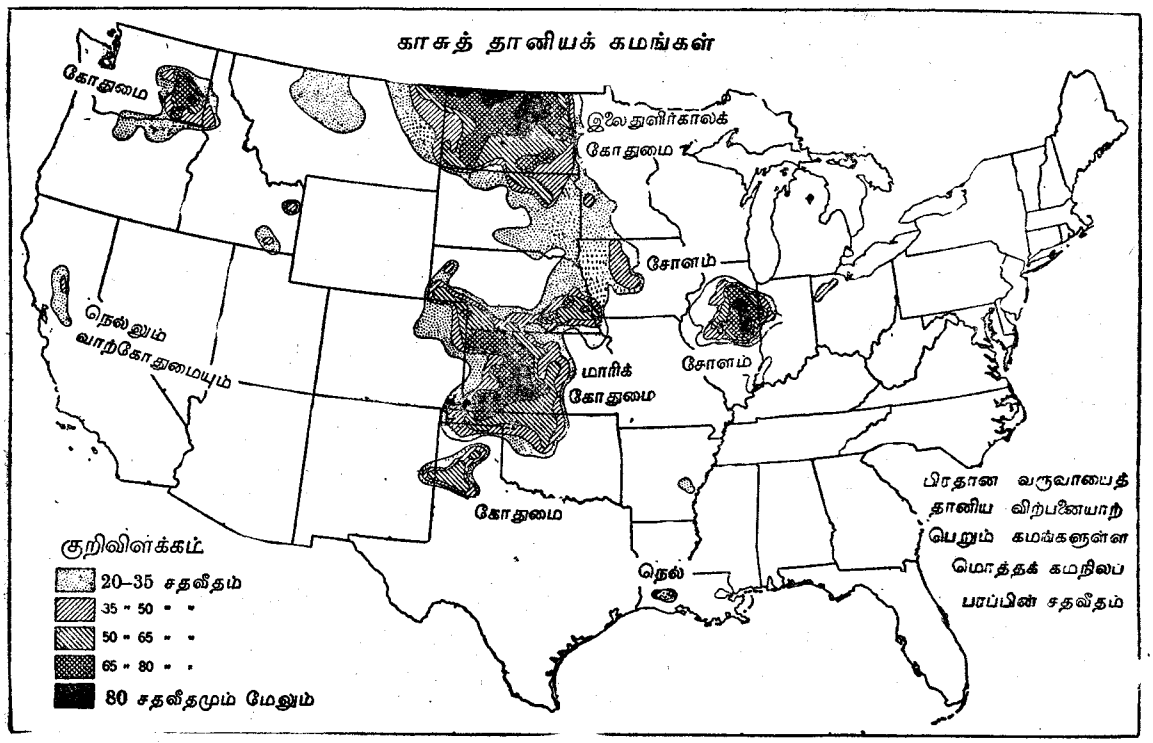
வர்த்தகத்திற்கான தானியப் பிரதேசங்கள் சிலவற்றின் அரைகுறை வரட்சியையுடைய எல்லைப் புறங்களிற் சில பயிர்கள் "புன்செய் வேளாண்மை" முறைகளைப் பின்பற்றி உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இத்தகைய வேளாண்மை முறையை அநுசரிக்கின்ற பகுதிகளில் ஓராண்டுக்கும் மேற்பட்ட காலத்திற் கிடைக்கும் மழை நீரின் ஒரு பகுதியை மண்ணிலே தேங்கச் செய்வதனால் ஈரலிப்பு நிலைபெறச் செய்யப்படுகின்றது. ஒரேயொரு பயிரை உற்பத்தி செய்வதே இம்முறை விவசாயத்தின் நோக்கம். நீரை உட்புகச் செய்வதற்கும், ஈரத்தை நிலைபெறச் செய்வதற்கும் ஒவ்வோர் ஆண்டிலும் நிலம் பண்படுத்தப்படுகின்றது. ஆனால், ஒன்று விட்டு ஓர் ஆண்டிலேதான் பயிர் செய்கைபண்ணப்படுகின்றது. கிடைக்கப் பெறும் பயனைக் கொண்டு பார்க்குமிடத்து, தொழிலாளர்களின் உழைப்பைப் பொறுத்த வரையில் இம்முறைப் பயிர்ச்செய்கை அதிக செலவைத் தான் ஏற்படுத்துகின்றது. ஆனாலும், மலிவான நிலத்தையே பயன்படுத்துகிறார்கள். கோதுமைக்கும், வாற்கோதுமைக்கும் குறைந்த அளவு நீரே தேவையாகின்றமையினாலே தானியப் பயிர்ச்செய்கைக்கு இப்பகுதி ஏற்றதாக இருக்கின்றது.

படத்தாள் 8 இற் காட்டப்பட்டுள்ள உலகின் வர்த்தகத் தானியப் பயிர்ச்செய்கைப் பிரதேசங்களைப் பார்க்குமிடத்து, அவை ஐரோப்பிய நாகரிகத்துடனே, ஆசிய நாகரிகத்துடன் உள்ளதிலும் பார்க்கக் கூடியவளவிலே தொடர்பு கொண்டிருப்பதை உணரல் முடிகின்றது. உலகின் புதிய, மலிந்த நிலங்களிலே இவை காணப்படுகின்றன. இவற்றின் வரண்ட எல்லைப் புறங்களில் அநேகமாகக் கால்நடைப் பண்ணைகள் உள்ளன. இளஞ் சூட்டுக் கோடைப் பருவத்தைக் கொண்ட ஈரலிப்புக் கண்டக் காலநிலையையுடைய பிரதேசங்களாகவும் இவற்றுட் சில இருக்கின்றன. கான்சஸ், ஆசெந்தீனா, அவுஸ்திரேலியா, யூக்கிரேன் ஆகிய பிரதேசங்களைப் போன்று, இப்பகுதிகளும் இலையுதிர் பருவத்தில் விதைக்கப்படுகின்ற மாரிக் கோதுமையைப் பயிரிடுகின்றன. குளிர்ச்சியான கோடையைக் கொண்ட கண்டக் காலநிலையை உடைய சில பகுதிகள் இலேதுளிர் காலத்தில் விதைக்கப்படுகின்ற கோதுமையை உற்பத்தி செய்கின்றன. தென் கிழக்கு இரசியா, மேற்குச் சைபீரியா, கனடாவின் பிரேரி மாகாணங்கள் என்பன இவ்வகைக் கோதுமையை உற்பத்தி செய்யும் பிரதேசங்களுட் சிலவாகும். கோதுமையைத் தவிர்ந்த வேறு தானியவகைகளும் இங்கு செய்கை பண்ணப்படுகின்றன, (படம் 27.13). கிழக்கு இலினோயின் பெரும்பகுதி, ஆசெந்தீனத் தானிய வலயத்தின் வட பாகம், தென்னபிரிக்காவிலுள்ள திரான்ஸ்வால், ஒரேஞ்சுச் சுதந்திர மாகாணம் ஆகியவற்றில் வியாபாரத்திற்காகச் சோளத் தானியம் விளைவிக்கப்படுகின்றது. பழைய உலகில் நெல் ஒரு பிரதான உணவுப் பயிராக இருந்து வருகின்றது. ஆனால் அமெரிக்காவிலுள்ள கலிபோணியா, உருசியாவு ஆகிய பிரதேசங்களில் நெல் முழுக்க முழுக்க வர்த்தகத்திற்காகவே உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. ஆனால், இவற்றையும், இன்னுஞ் சில பணத் தானியப் பிரதேசங்களையும் இங்கு இணைக்கப்பட்டுள்ள உலகப் படத்திற் காண்பிப்பதற்கு அவை அளவிற் சிறியனவாகவுள்ளன.

27.29 கூட்டுப் பயிர்களும், கால்நடைப் பண்ணையும். இப்பெயர் ஒரு வகைக் கலப்புப் பயிர்ச் செய்கைக்குக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு சில பயிர்கள் கால்நடைகளின் உணவிற்காகவும், இன்னுஞ் சில விற்பனை செய்வதற்காகவும், வேறு சில உள்ளூர் மக்களின் உணவிற்காகவும் பயிரிடப்படுகின்றன. இம்மூன்று வகைகள் ஒவ்வொன்றினதும் இன்றியமையாமை பிரதேசத்திற்குப் பிரதேசம் வேறுபடுகின்றது. கால்நடை வளர்ப்புப் பெரிய அளவில் இங்கு இடம் பெறுகின்றது. சில பிரதேசங்களிற் பண வருவாயைக் கொடுக்கின்ற ஒரே தொழிலாகக் கால்நடை வளர்ப்பு விளங்குகின்றது. கலப்பு விவசாயம் நடைபெறுகின்ற பிரதேசங்களை இரு பிரிவுகளாக வகுக்கலாம் :

(அ) பிரதான, வியாபாரத்திற்காகப் பயிர்களை உற்பத்தி செய்வதிலும், கால்நடைகளை வளர்ப்பதிலும் ஈடுபட்டுள்ள பகுதிகள்.

(ஆ) இவற்றை உள்நாட்டுத் தேவைக்காக உற்பத்தி செய்யும் பகுதிகள். இவற்றை முறையே வர்த்தக வகை, வாழ்க்கை வகை என அழைக்கலாம் (படத்தாள் 8).



படம் 27.13 வர்த்தகத்திற்காகத் தானியங்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்ற அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் நான்கு பிரதான பகுதிகளும், பல்வேறு சிறிய பகுதிகளும்.

27.30 வர்த்தக வகையைச் சேர்ந்த செய்பயிர்களும், கால்நடைப் பண்ணையும், அமெரிக்கச் சோளத் தானிய வலயத்திற் சிறப்பாக விருத்தியாகியிருக்கின்றன. இங்கு உற்பத்தி செய்யப்படும் பயிர்ப் பொருட்கள், இங்குள்ள பன்றிகள், மாடுகள், செம்மறியாடுகள் என்பனவற்றிற்கு உணவாகக் கொடுக்கப்படுகின்றன. இவ்விலங்குகள் பண வருவாயைக் கொண்டு வருகின்றன. இங்கு உற்பத்தி செய்யப்படுகின்ற தானியங்களோ, வேறு விளைபொருட்களோ வெளியார்களுக்கு விற்பனை செய்யப்படுவதில்லை. இவற்றை மனிதர்கள் தம் உணவிற்குக்கூட எடுப்பது குறைவு. மேற்கு ஐரோப்பியப் பிரதேசங்களில் இவ்வாறில்லாமல் ஓரளவிற்குச் சமமாகவே இரண்டு சாராரும் இவற்றைப் பயன்படுத்துகின்றனர். இவ்வகை விவசாயம் வர்த்தக அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டிருப்பதே இதன் சிறப்பு. இதில், பொதுவாக ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட பண வருவாய் தரும் மூலங்கள் உண்டு. ஆனாலும், இவற்றுள் எதாவதொன்று முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது. வர்த்தகத்திற்காகச் செய்யப்படும் தானியப் பயிர்ச் செய்கையினுங் கூடிய சிறப்பை இவ் வகை விவசாயம் பெற்றுள்ளது. பிரதானமாக, மிகுந்த மழை வீழ்ச்சியுள்ள சிறந்த காலநிலைப் பிரதேசங்களில் இத்தகைய விவசாயம் நடைபெறுகின்றது.

வர்த்தகத்திற்காகச் செய்கை பண்ணப்படும் பயிர்களும், கால்நடைப் பண்ணைகளும் அடங்கிய விவசாய முறை பிரதேசத்திற்குப் பிரதேசம் வேறுபடுகின்றது. குறிப்பிடத்தக்க முக்கியமான அமிசங்களே இது கொண்டுள்ளது. இவற்றுள் ஒரு வகைச் சுழல் முறைப் பயிர்ச் செய்கை சிறப்புப் பெறுகின்றது. மேல்வரும் ஒழுங்கில் ஒன்றன்பின் ஒன்றுகப் பயிர்கள் செய்கை பண்ணப்படுகின்றன : (அ) ஒரு பெரும் பயிர், (ஆ) ஒரு சிறு தானியப் பயிர், (இ) உலர் புல், (ஈ) புல் வளர்ப்பு. அமெரிக்கச் சோளத் தானிய வலயத்திற் பண்படுத்திச் செய்யப்படும் பெரும் பயிராகச் சோளத் தானியம் விளங்குகின்றது. இப்பிரதேசத்தில், ஒற்று, கோதுமை, அல்பல்பா, குளோவர், சோயா அவரை, புற்கள் என்பன செய்கை பண்ணப்படுகின்றன. ஓர் ஆண்டில் உலர் புற்களைப் பயிர் செய்த வயல் நிலம், அடுத்த ஆண்டில் உழுது பண்படுத்திச் சோளத் தானியத்தைப்

பயிர் செய்வதற்கு முன்னர், மேய்ச்சனில மாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இத்தகைய சுழல் முறை மூன்று முதல் ஐந்து ஆண்டு களுக்கு நீடிக்கலாம். தென் மத்திய ஐரோப் பாவில் இச்சுழல் முறையிற் தானியப் பயிரும் இடம் பெறுகின்றது. தானியப் பயிர்கள் உற் பத்தி செய்ய முடியாத அளவிற்குக் கோடை காலம் குளிர்ந்ததாக இருக்கும் பாகங்களில், அதற்குப் பதிலாக, பீற்றுக் கிழங்கு, இரேணிப் புக் கிழங்கு, உருளைக் கிழங்கு என்பன பயிரிடப் படுகினறன. இவை யாவும், இங்கு வளர்க்கப் படும் மந்தைகளுக்கு உணவாகக் கொடுக்கப் படுகின்றன. வளமற்ற மண்ணும், குளிரான மாரிப் பருவமும் காணப்படும் பகுதிகளிற் கோதுமைக்குப் பதிலாக, இறைத் தானியம் செய்கை பண்ணப்படுகின்றது. ஒப்புரவான மேற் பரப்பும், கரிய மண்ணும் காணப்படுகின்ற அமெரிக்கச் சோளத் தானிய வலயத்திற் பயிர்ச் செய்கை நிலத்தின் விகிதம் அதிகம். இலி னோய், அயோவா, நெபிராஸ்கா ஆகியவற்றின் சில பகுதிகளில் இது 75 சத வீதமாகும். இப்பகுதிகளில், நிரந்தர மேய்ச்சனிலமாக மிகச் சொற்ப நிலமே உள்ளது. ஒப்புரவற்ற மேற் பரப்பையும், வளமற்ற மண்ணையுங் கொண்ட பிரதேசங்களில், முக்கியமாகக் கிழக்கு அமெ ரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலும் ஐரோப்பா வின் சில பகுதிகளிலும், பயிர்ச்செய்கை நிலத் திலும் பார்க்க மேய்ச்சனிலமே விகிதத்திற் கூடுதலாகவுள்ளது. ஆனாலும் இங்கு உற்பத் தித் திறன் அதிகம். கால்நடைகளைக் கொழுக் கச் செய்வதற்கு வேண்டிய மேலதிக உணவு கள் இங்கு கிடைக்கின்றன (படம் 27.14). குறைந்த மழை வீழ்ச்சியையும், ஒப்புரவற்ற மேற்பரப்பையுங் கொண்ட அயற் பிரதேசங் களில் விலங்குகள் விலைக்கு வாங்கப்பட்டு இங்கு கொண்டுவரப்படுகின்றன. அமெரிக்க மக்காச் சோள வலயம், ஆசெந்தீனு அல்பல்பா வல யம், பிரான்சிலும் சேர்மனியிலும் பல பகுதி கள் ஆகியவை சிறப்பாக மந்தைகளுக்கு உண வூட்டிக் கொழுக்க வைக்கும் மையங்களாக விளங்குகின்றன.

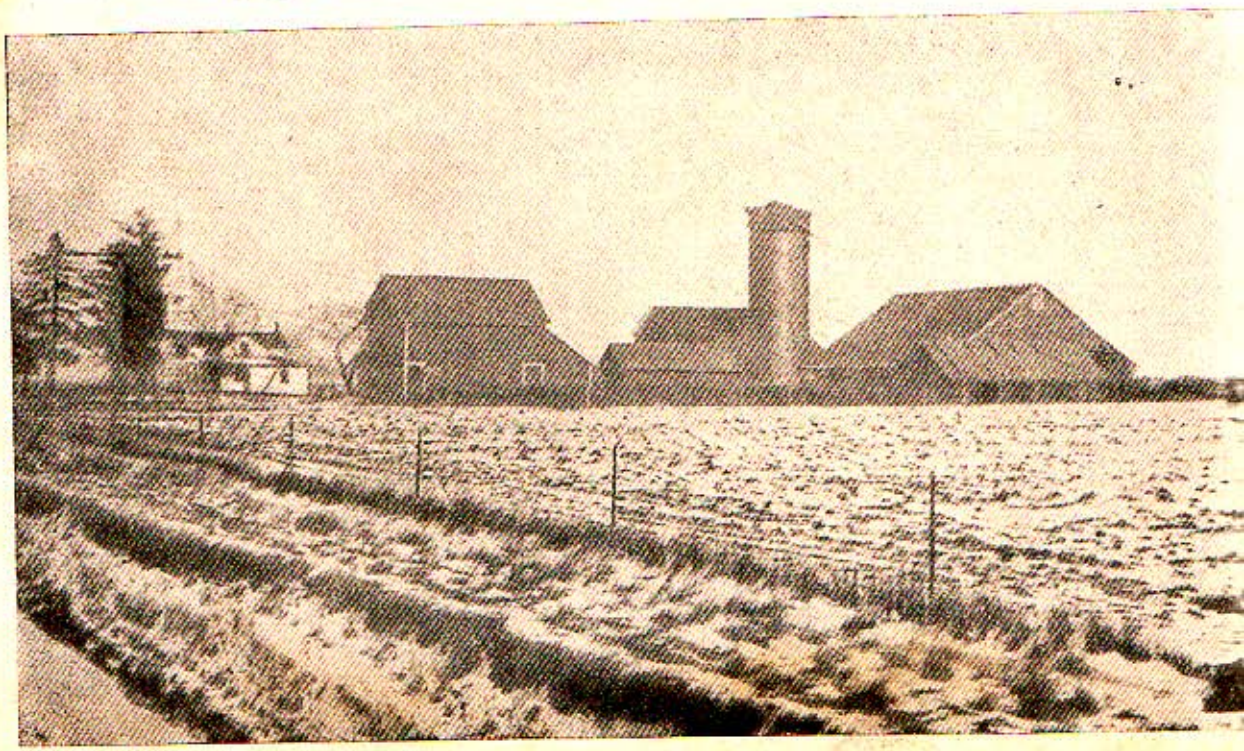
இத்தகைய உற்பத்திப் பிரதேசங்களிலுள்ள பண்ணைகளின் பரப்பளவு, சராசரியாக, வர்த்த கத் தானியப் பிரதேசங்களில் உள்ளவைகளின் பரப்பளவிலும் சிறியது. அமெரிக்கச் சோளத் தானிய வலயத்தில் 120 ஏக்கர் முதல் 200 ஏக்கர் வரையும், ஐரோப்பாவில் இன்னுங் குறைவாகவும் இவை உள்ளன. இவற்றோடு ஒப்பிடும்போது வட தக்கோற்றுவின் வர்த்தகத் தானிய வலயத்தில் ஒரு பண்ணை சராசரி 500 ஏக்கரைக் கொண்டிருக்கின்றது. ஆனால், முன்னைய பகுதியில், பயிர்ச்செய்கை முறையிற் கூடிய செறிவுத் தன்மையைக் காணலாம். அதிகவளவில் முதலீடு செய்தல், கடு உழைப்பு, உரப் பசளைகளை அதிகவளவிற் பயன்படுத்துதல் என்பன இங்கு நடைபெறுகின்றன. இங்கு, நிலம் விலைமதிப்பிற் கூடவாக இருப்பதுடன், குறிப்பிட்ட பண்ணையில் மந்தைகளையும், விளைபொருட்களை யும் பாதுகாப்பதற்குப் பெருஞ் செலவு செயது கட்டப்பட்டுள்ள பெரிய கட்டிடங்களும் இங்கு காணப்படுகின்றன. 1950 ஆம் ஆண்டின் குடி மதிப்பீட்டின்படி மத்திய, கிழக்கு, இலினோய் உள்ளடக்கிய சோளத் தானிய வலயத்தில், ஓர் ஏக்கர் பண்ணை நிலமும், அதனுள் உள்ள கட்ட டங்களும் சேர்ந்த மதிப்பு 244 தொலர் ஆகும். ஆனால், வட தக்கோற்றுவின், வட, மத்திய பாகங்களிலுள்ள இலேதுளிர் காலக் கோதுமை வலயத்தில், இவற்றின் மதிப்பு 26 தொலர் ஆகும். மத்திய ஐரோப்பாவின் கலப்புப் பயிர்ச் செய்கைப் பிரதேசத்தில், பண்ணைக் கட்டடங்கள் பெரியனவாயும், போதுமானவளவிலும் இருக்கின் றன. இவற்றுட் சில பழையனவாகவும் காணப் படுகின்றன. ஆனால் இரசியாவின் கோதுமை வலயத்திற் பண்ணைக் கட்டடங்கள் சிறியனவாக இருத்தலோடு, பொருட்களைச் சேமித்து வைப்ப தற்கான பண்டசாலைகள் அற்றும் இருக்கின்றன.

27.31 குறைந்த அளவில் அபிவிருத்தி அடைந்துள்ள இடை அகலக்கோட்டுப் பிரதேசங் களில், முக்கியமாகத் தற்காலப் போக்குவரத் துப் பாதைகளிலிருந்து விலகித் தொலைவில் அமைந்துள்ள இடங்களிலேயே, **வாழ்க்கைப் பயிர்ச்செய்கையும், மந்தை வளர்ப்பும்** பெரிய அளவிற் காணப்படுகின்றன. ஐரோப்பிய இர சியாவின் மத்திய, கிழக்குப் பாகங்களில் இத் தகைய விவசாயம் நடைபெறுகின்றது. இப் பாகங்கள் வெகு தொலைவில் அமைந்திருப்ப தோடு, பொது வீதிகளும், இருப்புப் பாதை களும் இங்கு குறைவு. பண்டைய விவசாயி களின் பயிர்ச்செய்கை முறைகள் கண்மூடித் தனமாக இங்கு கடைப்பிடிக்கப்பட்டு வருகின் றன. வர்த்தகத் தானியப் பிரதேசமாக விளங் குகின்ற தென் இரசியாவில் விளைவிக்கப்படும் கோதுமை, வாற்கோதுமை என்பவற்றிற்குப் பதிலாக, இங்கு ஒற்று, இறை என்பன உற் பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இறையும், ஒற்றும் உள்ளூர் மக்களின் உணவாகப் பயன்படுத்தப்

பட்டு விடுகின்றன. விற்பனைக்காக, இவை சந்தைகளுக்குக் கொண்டு செல்லப்படுவதில்லை. உருளைக் கிழங்கு, இலைக் கோசு வகைகள், பல்வேறு வகைக் காய்கறிகள் என்பன உணவிற்காகச் செய்யப்படுகின்ற மற்றைய பயிர்களாகும். மந்தைகளின் தொகையும் அதிகமாக இல்லை. ஆனாலும், குறிப்பிடத்தக்க அளவிற்கு, மாடுகள், பன்றிகள், செம்மறியாடுகள் என்பன வளர்க்கப்படுகின்றன. இவை அவ்வவ் விடங்களுக்குத் தேவையான உணவுத் தேவைகளை நிறைவு செய்கின்றன. பண்ணைகளிற் குதிரைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. சோவியத்து ஆட்சியில், அநேகமான இரசியக் கமக்காரர்களின் இத்தகைய பண்ணைகள் கூட்டுப் பண்ணைகள் ஆக்கப்பட்டுவிட்டன. முக்கியமாக, வளர்ந்து வரும் மொஸ்கோ, ஊரல் மலைத் தொழிற் பிரதேசங்களுக்குள் அடங்கும் நகரங்களுக்கு அணித்தாக வாழ்க்கைப் பயிர்ச்செய்கை சீரமைக்கப்பட்டுவிட்டது. இக்கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள், பண்ணை விளைபொருட்களுக்குப் புதிய சந்தைகளாக விளங்குகின்றன. இப்பிரதேசத்து விவசாயிகள் கிராமங்களிலே வசிக்கின்றார்கள். இவர்கள் மரக்குற்றிகளைக் கொண்டு கட்டடங்களை அமைக்கின்றனர். மேற்கு ஐரோப்பாவின் வர்த்தக, கலப்புப் பயிர்ச்செய்கைப் பிரதேசங்களில் உள்ளவற்றிலும் பார்க்க, இங்குள்ள பண்டசாலைகள், மற்றும் பண்ணைக் கட்டடங்கள் என்பன தொகையிற் குறைவாகவும், நேர்த்தித்தில் எளியனவாகவும் திகழ்கின்றன. வாழ்க்கைப் பயிர்ச் செய்கை மூலம் மிகக் குறைந்த பண வருவாயையே பெறலாம். இதைக் கொண்டே கருவிகள் போன்றவற்றை வாங்கவேண்டியுள்ளது.

வாழ்க்கைப் பயிர்ச்செய்கையும், கால்நடைப் பண்ணைகளும் உள்ள மற்றைய பிரதேசங்கள் அளவில் மிகச் சிறியனவாகவும், சரியான முறையில் வரையறை செய்ய இயலாமலும் இருக்கின்றன. சைபீரியாவின் மத்திய பகுதியிலும், தூரக் கிழக்குப் பகுதியிலும் அமைந்துள்ள தனிமையான இரசியக் குடியிருப்புக்கள், தங்கள் பண்புகளைப் பழைய இரசியாவிலிருந்தே பெற்றுள்ளன. எனவே, பயிர்ச் செய்கையிலும், அவர்களின் முறைகளையே, இவர்கள் பின்பற்றுகின்றனர். இத்தகைய பிரதேசங்கள், ஆங்கிலோ-அமெரிக்காவில் ஒரு சிலவே உண்டு. தென் அப்பலேசியன் உயர் நிலத்தின் சில பகுதிகளிலும், கனடாவின் கடற்கரையோரப் பகுதிகளிலும், ஓரளவிற்கு இந் நிலைமைகள் காணப்படுகின்றபோதிலும், பிரதே

படம் 27.14. இலினோயிலுள்ள சோளமும், கால்நடைகளும் விருத்தி செய்யப்படுகின்ற பண்ணைகளிற் காணப்படுகின்ற பண்ணைமனைக் கட்டடங்கள். சோளத் நிலையில் ஒரு பகுதியைச் சேமித்து வைப்பதற்கு இரைபேணிகள் வரிசையாக்கின்றன. பண்ணை மனைகளின் தொழுவத்திற் கொழுக்கச் செய்வதற்காக ஏறத்தாழ 50 மாடுகளும், ஏராளமான பன்றிகளும் உள்ளன



சங்கள் அளவிற் சிறியன. மெச்சிக்கோ உயர் நிலங்களிலும், மத்திய அமெரிக்காவிலும் தென் னமெரிக்காவிலும், பண்டைய இந்தியர்களின் முறையிற் செய்யப்பட்டு வந்த வாழ்க்கைப் பயிர்ச் செய்கை, ஐரோப்பிய விலங்கினங்கள் புகுத்தப் பட்டதும், மாற்றியமைக்கப்பட்டு விட்டது. இவற்றி லிருந்து பெறப்படும் பொருட்கள் சில, பணத் திற்கு விற்பனை செய்யப்படுகின்றன.

27.32 வர்த்தகத்திற்கான பாற்பண்ணைத் தொழில். வர்த்தகப் பயிர்ச் செய்கையும் கால் நடைப் பண்ணைகளும் என்னும் பிரிவினுட் கூடிய சிரத்தையுடன் நடைபெறுகின்ற தொழி லாகப் பாற்பண்ணைத் தொழில் விளங்குகின் றது. பால் தரும் பசுக்களுக்கும், மற்றும் மந்தைகளுக்கும் வேண்டிய உணவிற்காகப் பயிர்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன: பாலும், பாற்பொருட்களுமே முக்கியமான பண வரு வாய் நல்குவனவாக விளங்குகின்றன. மாட் டிறைச்சிப் பண்ணைத் தொழிலிலும் பார்க்கக் கூடியவளவில், பாற்பண்ணை வைத்திருத்த லால் நிலப்பயன்பாடு அதிகரிக்கின்றது. ஏனெ னில், ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு தீனி, மாட்டிறைச்சி உருவத்திற் கொடுக்கும் மனிதனுக்கான உண வினும் பார்க்க, இரண்டு அல்லது மூன்று மடங்கு உணவைப் பால் உருவில் அதேயளவு தீனியை உட்கொண்ட பாற்பசுக்கள் கிடைக்கச் செய்கின்றன. இதை உற்பத்தி செய்வதற்கு விவசாயியின் நேரமும், உழைப்பும் கூடிய அளவிலே தேவைப்படும் என்பதையும் மறுக்க முடியாது.

வர்த்தகப் பாற்பண்ணைத் தொழில் பலதரப் பட்ட காலநிலை இயல்புகள் உள்ள இடங்களில் நன்கு நடைபெறுகின்றது. இத்தொழில் செழிப் பதற்கு, மண் மிகுந்த வளம் பெற்றிருக்க வேண்டிய அவசியமும் இல்லை. மேய்ச்சனிலம், உலர் புல், கால்நடை உணவுப் பயிர்கள், மற்றும் மந்தைகளுக்கான தானியச் சேர்க்கை உணவுப் பொருட்கள் என்பனவே இதற்குத் தேவைப்படு பவை. பாற்பண்ணைத் தொழில் போதிய வருமா னத்தைத் தரக்கூடிய தொழிலாக இருப்பதால் மந்தையுணவுப் பற்றாக்குறையுள்ள பகுதியில், தானிய உணவுப் பொருட்களை இறக்குமதியும் செய்யலாம். பெரிய நகர்ப்புறச் சந்தைகளை இலகு வில் அணுகக் கூடிய வாய்ப்பு இருத்தல், வர்த்தகப் பாற்பண்ணைத் தொழிலுக்கு இன்றி யமையாததாகும். பாலும் பாலாடையும் விரை விற் பழுதடையக் கூடியன. ஆகையால் அவை உற்பத்தி செய்யப்பட்ட நேரத்திலிருந்து ஒரு சில மணி நேரத்திற்குள் விற்பனை செய்யப் பட்டு விட வேண்டும். வெண்ணெய், பாற் கட்டி ஆகியன சேகரிக்கும் நிலையத்திலும், அவற்றைக் கொண்டு செல்லும் போதும், குளிரூட்டிச் சாதனங்களைப் பயன்படுத்தினால், அவற்றைப் பல மாதக் கணக்கிற் பழுதடையா மல் வைத்துக் கொள்ள முடியும். படத்தாள் 8 இற் காட்டப்பட்டுள்ளபடி உலகின் பெரும் பாற்பண்ணைப் பிரதேசங்கள் யாவும், வட மேற்கு ஐரோப்பாவிலும், வட கிழக்கு ஐக்கிய மாகாணங்களிலும், அதை அண்டியுள்ள கன டாப் பகுதிகளிலும் உள்ள பெருங் கைத் தொழிற் பிரதேசங்களுக்கு அணித்தாகவே காணப்படுகின்றன. கீழைத் தேசங்களிலோ, வறிய கோடைப் புன்னிலங்களைக் கொண்ட ஐரோப்பாவின் மத்தியதரை நாடுகளிலோ உள்ள, நெருக்கமாக மக்கள் வாழுகின்ற வாழ்க்கைப் பயிர்ச்செய்கைப் பிரதேசங்களிற் பாற்பண்ணைத் தொழில், பண்டைக் காலந் தொட்டு நடைபெற்றுவரும் ஒரு தொழிலன்று. அன்றியும், பெரிய அளவிற் பாற்பண்ணைகளை வைத்து நடாத்துவதற்குத் தேவையான பணத் தையும், இங்கு வாழ்கின்ற மக்கள் பெற்றி லர். அவுஸ்திரேலியா, நியூசீலாந்து போன்ற தொலைவான பாகங்களிலுள்ள பாற்பண்ணைப் பிரதேசங்கள் அண்மைக் காலத்திற் தோற்று விக்கப்பட்டவையே. மலிவான நிலம், சிறந்த போக்குவரத்து வசதிகள், என்றுங் கிடைக்கக் கூடிய பிரித்தானியாச் சந்தை என்பன இவற் றிற்குக் கிடைத்த சிறந்த அனுகூலங்கள்.

வர்த்தகப் பாற்பண்ணைத் தொழிலில் ஈடு பட்டுள்ள இவ்விரண்டு பெரிய பிரதேசங்களும் சந்தைகளுக்கு அண்மையில் அமையாத ஒன் றைத் தவிர மற்றெல்லா அனுகூலங்களையும் பெற்றுள்ளன. குளிர்ச்சியாகவும், ஈரலிப்பாக வும் உள்ள கோடைப் பருவம் புற்கள் உண் டாவதற்கும், மந்தைகளுக்கான உணவுப் பயிர் கள் வளர்வதற்கும் அனுசரணையாகவுள்ளது. ஒற்று, வாற்கோதுமை என்பவற்றை விளைவிப்ப தற்கும் இச் சூழ்நிலை ஏற்றதாக உள்ளது. அமெரிக்காவிலுள்ள ஒரு சராசரிப் பாற்பண் ணையின் பருமன் பயிர்களையும் கால்நடைகளை யும் உள்ளடக்கிய ஒரு பண்ணையின் பருமனி லும் பார்க்கச் சிறியதே (120 எக்கர்கள்). ஆனால், இதன் பயன்பாடு வேறுபட்டுள்ளது. இங்குள்ள நிலத்தில் அரைப் பங்கிற்கும் குறைவானது பயிர்ச்

செய்கையின் கீழுள்ளது. இதற்கு மாறுக, சோளத் தானிய வலயப் பண்ணையில் இது 50 முதல் 75 சத வீதம் வரையில் உள்ளது.

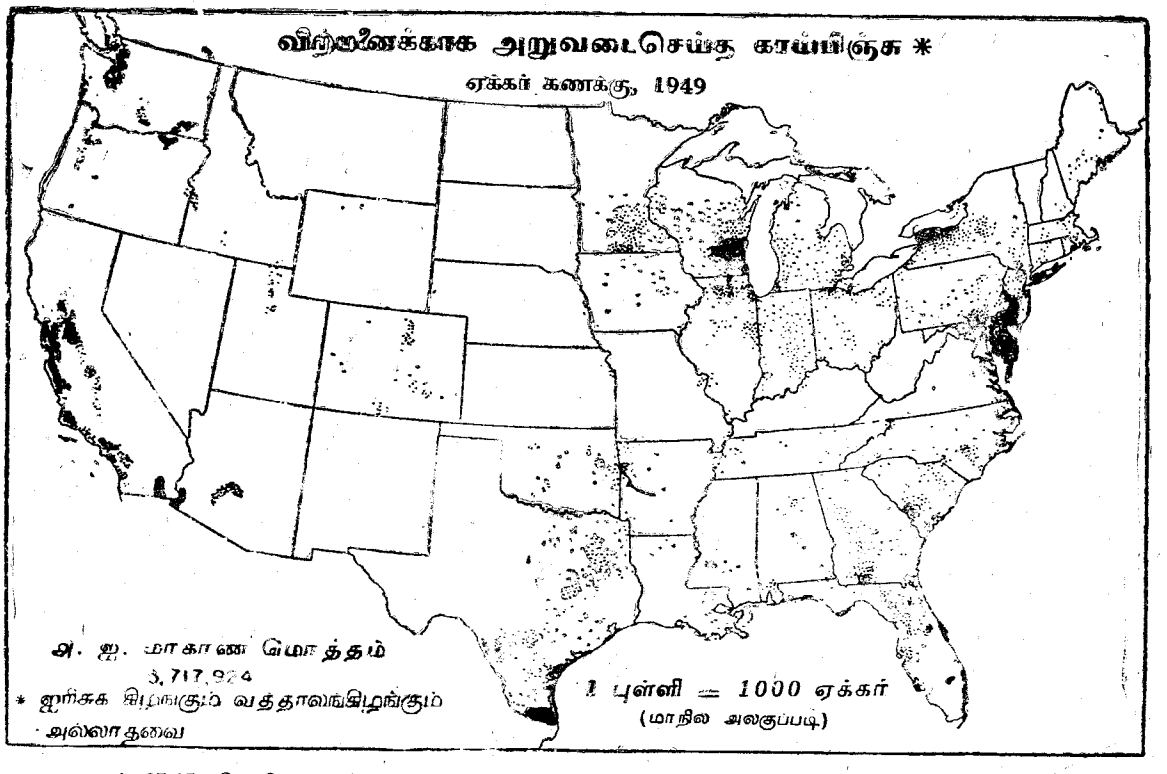
இரண்டு பிரதேசங்களிலும், ஓர் எக்கர் பண்ணை நிலத்தினதும், அதனுள் உள்ள கட்டடங்களினதும் சராசரிப் பெறுமதி ஒரே அளவாகவே உள்ளது. ஆனாலும், பாற்பண்ணையில் உள்ள பெரிய களஞ்சியங்கள், மற்றைய கட்டடங்கள் ஆகியவற்றின் பெறுமதி, சோளத் தானிய வலயத்துப் பண்ணையிலுள்ளவற்றின் பெறுமதியிலும் பார்க்க அதிகமாக இருக்கிறது. நிலத்தின் பெறுமதியோ சற்றுக் குறைவாகவுள்ளது. நிலத்தின் பெறுமதியில் வேறுபாடு இருப்பதற்கு, அதன் மண், மேற்பரப்பின் இயல்பு, வடிகாலமைப்புக்கள் ஆகியவற்றில் உள்ள வேறுபாடுகள் காரணமாக இருக்கலாம். பாற்பண்ணைப் பிரதேசம், பிரதானமாகச் சாம்பல் நிறக் காட்டு மண்ணைக் கொண்டுள்ளது. மேலும், அண்மைக் காலத்துப் பனியோடைகளும் இங்கு தொழிற்பட்டுள்ளன. பனியோடைக் கற்குவைகளும், சேற்று நிலங்களும் உள்ள பகுதிகளும் இங்கு உள்ளன. இத்தகைய பகுதிகள் மேய்ச்சனிலங்களாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. பால் பாதுகாத்து வைப்பதற்கும், பசுக்களையும் அவற்றிற்கான உணவுப் பண்டங்களையும் காப்பாற்றுவதற்கும் வேண்டிய, வானிலையாற் பாதிக்கப்படாத கட்டடங்களின் தேவைகளைப் பொறுத்தே பாற் பண்ணைக் கட்டடங்களின் உயர்வான பெறுமதி தங்கியுள்ளது. பாற்பண்ணையிலுள்ள மற்றைய கால்நடைகளுக்குள், பன்றி, கோழி, குதிரை முதலியன முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. இவற்றிற்கும் தொழுவங்கள் வேண்டும். பெருங் கட்டட அமைப்புக்கள் எல்லாப் பாற்பண்ணைகளுக்கும் வேண்டியதில்லை. சிறப்பாக, நியூசீலாந்தில் மாரிப் பருவம் உவப்பாக இருத்தலால், ஆண்டு முழுவதிலும் புல் மேய்ச்சலுக்குக் கிடைக்கின்றது. இதனால் இங்கு உலர் புல் சேகரித்து வைக்கவேண்டிய அவசியம் ஏற்படுவதில்லை. பசுக்களை அடைப்பதற்குத் திறந்த தொழுவங்களே போதும். இங்கு நிலம் மலிவாகக் கிடைத்தல், குறைந்த செலவில் வீடமைத்தல் ஆகிய அனுகூலங்கள், தொழிலாளர்களின் அதிக கூலியாலும், தூர தேசச் சந்தைகளுக்குப் பொருட்களைக் கொண்டு செல்லலால் ஏற்படும் செலவுகளாலும் பிரயோசனமற்றனவாகின்றன.

பாற்பொருட்கள் சந்தைக்கனுப்பப்படும் வடிவம் பெரிய பாற்பண்ணைப் பிரதேசங்களுக்குள்ளே பகுதிக்குப் பகுதி வேறுபடுகின்றது. இதற்கு எவ்வித விதிகளும் இல்லாவிட்டாலும் பெரிய பட்டினங்களுக்கு அணித்தாகவுள்ள பாற்பண்ணைகள் பாலாக விற்பனை செய்கின்றன; தொலைவிலுள்ளவை கட்டிப் பாலாகவும், பாற்கட்டிகளாகவும் சந்தைக்கனுப்புகின்றன; ஓரங்களிலுள்ளவை வெண்ணெய் உற்பத்தி செய்து விற்கின்றன. பெரிய பிரித்தானியா, சாதாரண வேளைகளிற் பாலைப் பொறுத்த வரையில் 100 சதவீதம் தன்னிறைவு பெறுகிறது. ஆனால், பாற்கட்டியில் இது, 30 சதவீதத் தன்னிறைவையும், வெண்ணெயில் 10 சதவீதத் தன்னிறைவையுமே கொண்டிருக்கின்றது. நியூ இங்கிலாந்து, தென் நியூயோர்க்கு, பென்சில்வேனியா ஆகியவற்றின் சில பகுதிகள், கிழக்கிலுள்ள பெரிய பட்டினங்களுக்குத் தேவையான பாலை விநியோகிக்கின்றன. இவ்வாறே, சிக்காகோப் பட்டினப் பகுதிகளுக்கு, தென் கிழக்கு உவிஸ்கொன்சினும், வடக்கு இலினோயும் பாலை விநியோகிக்கின்றன. வட நியூயோர்க்கு மாகாணம், சென்லோரன்சின் கீழ்ப் பள்ளத்தாக்கு, உவிஸ்கொன்சின் மாகாணத்தின் வட, மத்திய பகுதிகள் ஆகியன பாற்கட்டி உற்பத்திக்குச் சிறந்து விளங்குகின்றன. ஒந்தேரியோ, மின்னசோற்ரு, மற்றும் ஓரப் பகுதிகள் அனைத்தும் வெண்ணெய் உற்பத்திக்குப் புகழ்பெற்றவை. ஐரோப்பாவில் தென்மாக்கும், போற்றிக்குக் கடற்கரைப் பகுதிகளும் வெண்ணெய் உற்பத்திக்குப் பெயர் பெற்றுள்ளன. நெடுங்காலமாகவே, பாற்பண்ணைத் தொழிலிலே தீவிரமாக ஈடுபட்டு வருகின்ற நெதலாந்தும், சுவிற்சலாந்தும் பாற்கட்டி உற்பத்தியைச் சிறப்புடன் செய்து வருகின்றன. இப்பாற் பொருளுக்கு இந்நாடுகள் உலகப் பிரசித்தி பெற்றுள்ளன. அவுஸ்திரேலியாவும், நியூசீலாந்தும் வெண்ணெய் உற்பத்தியிலே திறமை பெற்று விளங்குகின்றன. நியூசீலாந்திற் பாற்கட்டி உற்பத்தியும் பெரிய அளவில் நடைபெறுகின்றது.

27.33 வர்த்தகத் தோட்டச் செய்கையும், பழச் செய்கையும். பெரிய நகர்ப்புறச் சந்தைகளை நம்பி, நடைபெறும் இன்னொரு வகைப் பயிர்ச்செய்கை, காய்கறிகள், பழங்கள் உற்பத்தி செய்தல். இவை பருவ காலத்திலும், பருவமல்லாத காலத்திலும் விநியோகிக்கப்படுகின்றன. இத்தொழில்கள் மத்தியதரைப் பயிர்ச் செய்கையின் ஓர் அங்கமாக இருந்தாலும், வேனைய பிரதேசங்களிலும் நடைபெறுகின்றன (படத்தாள் 8). ஐரோப்பாவிலும், வட அமெரிக்காவிலும் உள்ள கைத்தொழிற் பகுதிகளே இவற்றிற்கான

பெருஞ் சந்தைகள். இப்பிரதேசங்களில், இலட்சக் கணக்கான மக்கள் தோட்டங்கள் செய்வதற்கு நிலமோ, நேரமோ இல்லாமலிருக்கின்றார்கள். ஆனால் இவர்களுக்கு வேறு வழிகளாற் பண வருமானம் நிறைய உண்டு. அதைக் கொண்டு, காய்கறி, பழ வகைகளை இவர்கள் விலைக்கு வாங் குகிறார்கள். கீழைத் தேசங்களிலுள்ள குடித் தொகை கூடிய நாடுகள் பெரிய அளவில் விவசாயத்தில் ஈடுபட்டிருப்பதால் எற்ற பருவங் களிலே தாமே காய்கறி, பழ வகைகளை உண் டாக்கிப் பயன்படுத்திக் கொள்வர். மற்றைய பருவங்களை இவைகள் இல்லாமற் கழிப்பர். சில ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வரை, இம்மாதிரியான நிலையே எல்லா இடங்களிலும் இருந்து வந்தது. தென்னரைக்கோளத்திலுள்ள பெரிய பட்டினங் கள் எண்ணிக்கையில் அதிகமில்லை. இவை பரும னிலும் பெரியனவல்ல. எனவே, ஐரோப்பிய, வட அமெரிக்கப் பட்டினங்களுக்குள் வந்து குவி யும் அளவு பெருந்தொகை விளைபொருட்கள் இவற்றிற்குத் தேவைப்படாது. அன்றியும், இப் பண்டங்களை வழங்கும் பெரிய தொழில்களும் இங்கு நிறுவவேண்டியதில்லை.

காய்கறிப் பயிர்களும், பழச்செடிகளும் செறி வான பயிர்ச் செய்கையின் விளைவாக உண் டானவை. இவற்றிற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் நிலம் பரப்பிற் குறைவாகவே இருக்கும். ஆனால், பிரமிக்கக்கூடிய வகையிற் பெருந் தொகையான விளைவைத் தரச் செய்கிறார்கள். இவற்றிற்குரிய நிலம் நன்கு பசளையிடப்படுவதுடன், மிகுந்த செலவிலே தொழிலாளர்களாற் பண்படுத்தவும் படுகின்றது. தோட்டங்கள் பொதுவாக அளவிற் சிறியன. இங்கு நடைபெறுந் தொழில்களுக்குப் பெருங் கட்டடங்கள் தேவையில்லை. எனவே, நன் கமைந்த ஒரு காய்கறி, பழத் தோட்டச் செய்கைப் பகுதியில், செறிவான பயிர்ச்செய்கைச் சூழ்நிலை யில் சிறிய களஞ்சியங்களையும், வேறு சில கட்டி டங்களையும் உள்ளடக்கிய தூய்மைவாய்ந்த இல்லங் கள் அடுத்தடுத்து அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.



படம் 27.15 தெற்கிலும், மேற்கிலும் உவப்பான மாரிப்பருவத்தால் உண்டாகும் அனுகூலங்களையும்; வடகிழக்கில் சிறந்த மண்களிலோ, நகர்ப்புறச் சந்தைகளுக்கு அணித்தாக அமைந்துள்ள சிறப்பினாலோ, உண்டாகும் அனுகூலங்களையும் விற்பனைக்காகச் செய்கை பண்ணப்படும் காய்கறித் தோட்டங்களின் பரம்பல் சுட்டிக்காட்டுகின்றது

இரண்டு வேறுபட்ட வகைக் கைத்தொழிற் களாற் பெருஞ் சந்தைகளுக்குப் பொருட்கள் வழங்கப்படுகின்றன. ஒன்று உள்ளூரிலுள்ளது, மற்றையது வெளிநாடுகளில் உள்ளது. முத லாவதற்குக் கிடைத்துள்ள அனுகூலம் சந் தைக்குச் சமீபத்தில் அமைந்திருத்தல்.சந்தை நகரங்களின் எல்லைப் புறங்களையடுத்தோ, வண்டி கள் மூலம் பொருட்களைக் கொண்டு வரக்கூடிய தூரத்திற்குள்ளேயோ, இச்சிறு தோட்டங்களிருக் கும். அவ்வவற்றிற்குரிய பருவங்களிற் பலவகைப் பழங்களையுங் காய்கறிகளையும் இத்தோட்டங்கள் வழங்குகின்றன. காலநிலை, மண் முதலியன அப்பிரதேசத்தில் நன்கு அமையாவிட்டாலுங் கூடத் தொழில் நடைபெறுகின்றது. இரண்டா வது வகைக்கு, சந்தைக்கும் உற்பத்தியிடத்திற் கும் இடையில் உள்ள நெடுந் தூரம் ஒரு குறை பாடாக இருந்தபோதும், அங்கு ஒவ்வொரு பயி ருக்கும் எற்ற காலநிலை, மண், மற்றுஞ் சூழ் நிலைகள் ஆகியன அனுகூலமாக அமைந்துள் ளன. முதலாவது வகையைச் சேர்ந்தது ஒரு பொதுவான காய்கறி, பழத்தோட்டச் செய்கைத் தொழிலாகவே விளங்குகின்றது. பல வகைப்பட்ட பழச்செடிகளும், காய்கறிப் பயிர்களும் ஒரே சம யத்திலோ, காலநிலைக்கேற்ப ஓர் ஒழுங்கு முறை யிலோ, சந்தைகளில் எற்படும் தேவைகளை நோக்கியோ செய்கை பண்ணப்படுகின்றன. இம் மாதிரியான தொழிலைச் சந்தைத் தோட்டச் செய்கை என்று சில சமயங்களிற் கூறுவர். இரண்டாவது வகை ஒரு தனித்தன்மை வாய்ந் தது. ஒரு பழ வகையையோ, ஒன்று அல்லது இரண்டு வகைக் காய்கறிப் பயிர்களையோ விசேட கவனத்துடன் உற்பத்தி செய்வர். இதில் ஈடு படுவோர் ஆண்டு முழுவதிலும் இத்தொழி லையே செய்வர். இத்தொழிலைப் பொதுவாகப் பழத்தோட்டச் செய்கை, அல்லது காய்கறி வேளாண்மை என்றழைப்பர் (படம் 27.15).

ஐரோப்பாவிலும், அமெரிக்காவிலும் உள்ள பெரிய பட்டினங்கள், அவற்றிற்கான சந்தைத் தோட்டங்கள் உள்ள பகுதிகளையுடையன. நியூ யோக்குப் பட்டினத்திற்கு அருகில் உலோங்குத் தீவிலும் யேசிக் கடற்கரையிலும் உள்ள இலகு வாகப் பண்படுத்தக்கூடிய, நீர் உட்புக விடும் மண்களைக் கொண்ட பகுதிகளில் இத்தகைய தோட்டங்கள் பரந்து காணப்படுகின்றன. இதே போன்ற தொழில்கள் பொஸ்றனுக்கு வடமேற் கிலும், சிக்காகோ நகர்ச் சுற்றுப்புறங்களிலும், மற்றைய பட்டினங்களுக்கு அணித்தாகவும் அவ் வவற்றின் பருமன்களுக்கேற்பக் காணப்படுகின் றன. காய்கறி வேளாண்மையும் பழத் தோட்டங் களும் உள்ள பகுதிகள் தொலைவில் உள்ளன. வடக்குத் தெற்காகவுள்ள வெப்ப வேறுபாட்டு விகிதத்தைப் பயன்படுத்திப் பருவத்தின் முற் பகுதியிலே இத்தகைய தோட்டச் செய்கைகள் நடைபெறுகின்றன. வளைகுடாக் கரையிலோ, இயூபா, மெச்சிக்கோ ஆகிய இடங்களிலோ, காய் கறிப் பழத் தோட்டச் செய்கை மாரிப் பருவத் திலேயே ஆரம்பித்து விடுகின்றது. வடக்குப் பகு திகளில் இலேதுளிர், கோடை காலங்களில் இச் செய்கை நடைபெறுகின்றது. இறுதியிற் பட்டினப் பக்கங்களில் நடைபெறுந் தோட்டச் செய்கையோடு இதுவுஞ் சேர்ந்து விடுகின்றது. ஐரோப்பாவில் இதேபோன்ற நிலைமை வட ஆபிரிக்காவில் ஆரம் பித்துப் பிரான்சு, பெல்சியம், நெதலாந்து, தென் இங்கிலாந்து வரை செல்கின்றது. பழங்களை உற்பத்தி செய்யும் பிரதேசங்களிற் பல, ஒரு சில வகைகளையே சிறப்பாக உற்பத்தி செய்கின் றன. நீர்ப்பாய்ச்சல் உதவியுடன் அப்பிள் உற் பத்தி செய்யப்படுகின்ற உவாசிந்தன் பகுதிகள், யோட்சியாவின் பீச்சம்பழப் பகுதிகள், பிரான் சின் உவைன் வடிக்கும் பிரதேசங்கள் இத் தகையன. இப்பகுதிகளுக்குப் பொதுவாகக் காலநிலை அனுகூலங்கள் உண்டு. இதனால் ஆண்டு தோறும் ஒரே மாதிரியான விசேட தரத்தைக் கொண்ட பழங்கள் உற்பத்தியாகின் றன. ஆனால் இத்தகைய அனுகூலங்களைப் பெற்றுக்கொள்ளாத பகுதிகள், தரத்திலும், தொகையிலும் வேறுபட்ட பழ வகைகளை உற் பத்தி செய்கின்றன. தற்காலப் போக்குவரத்து வசதிகள், தென்னரைக் கோளத்திலுள்ள பிர தேசங்கள், வடவரைக்கோளத்துச் சந்தைகளிற் போட்டிபோட வாய்ப்பளித்திருக்கின்றன. ஆசெந் தீனு, தென்னுபிரிக்கா, அவுஸ்திரேலியா ஆகிய நாடுகளிலிருந்து அப்பிள், பியர்சு, திராட்சைப் பழங்கள் என்பன அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் கள், ஐரோப்பா ஆகிய நாடுகளின் சந்தைகளில் இப்பழங்கள் கிடைக்காத பருவங்களில் விற்கப் படுகின்றன. இதனால், அதிக விலைக்கு விற்று உயர் கப்பற் செலவுகளையுங் கொடுக்கக் கூடிய நிலையிலுளர். இவை போகப்பொருட்களுள் அடங் குவதாற் கோதுமை போன்ற உணவுப் பொருட் கள் வர்த்தகத்தில் இடம் பெறும் அளவிற்கு இவை இடம் பெறுவதில்லை.

அத்தியாயம் 28

கைத்தொழிலும் அதோடு தொடர்பான உறுப்புக்களும்

28.1 கைத்தொழிற் செயற்பாடு. பொருட்களின் வடிவத்தை மாற்றி, அதனால் அவற்றிற்குக் கூடியவளவு பயனையோ, பெறுமதியையோ அளித்தலே கைத்தொழிற் செயல் முறையின் முக்கிய குறிக்கோளாகும். இதன் விளைவாகப் பதனிட்ட பொருளுக்கும் பொருளாதார வல்லுனர் கூறும் **பயன்பாட்டு வடிவம்** கொடுக்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாகச் சுரங்கத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்ட இரும்புத்தாது, அந்நிலையிற் பயனற்றது. ஆனால் அதைத் தூய்மைப்படுத்தி உருக்காக மாற்றிய பின்னரும், கருவிகளாகவோ, இயந்திரங்களாகவோ உருவாக்கிய பின்னருமே அது குறிப்பிடத்தக்க மதிப்பைப் பெறுகின்றது. இவ்வாறே, மரத்திலிருந்து பறித்த நிலையிலுள்ள பருத்திப் பஞ்சும் பெறுமதியற்றிருக்கின்றது. ஆனால், அதனைக் கடைந்து, நூல்நூற்றுப் பின் துணியாக நெய்து ஆடைகள் ஆக்கப்பட்ட பின்னர் அது மதிப்பைப் பெறுகின்றது. உழைப்பும், நுண்திறனுஞ் சேர்ந்து இதற்குப் பெருமதிப்பையும், பயனையும் அளிக்கின்றன. இவ்வாறு, பண்ணை, காடு, கடல், சுரங்கம் ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்படும் பொருட்களிற் பெரும்பாலானவை பெறுமதியைப் பெறுகின்றன. சில வகைக் காய்கறிகள், பழங்கள், நிலக்கரி ஆகிய ஒரு சில பொருட்களே அவற்றின் முதல் நிலையில் மனிதப் பயன்பாட்டிற்கு உதவுகின்றன.

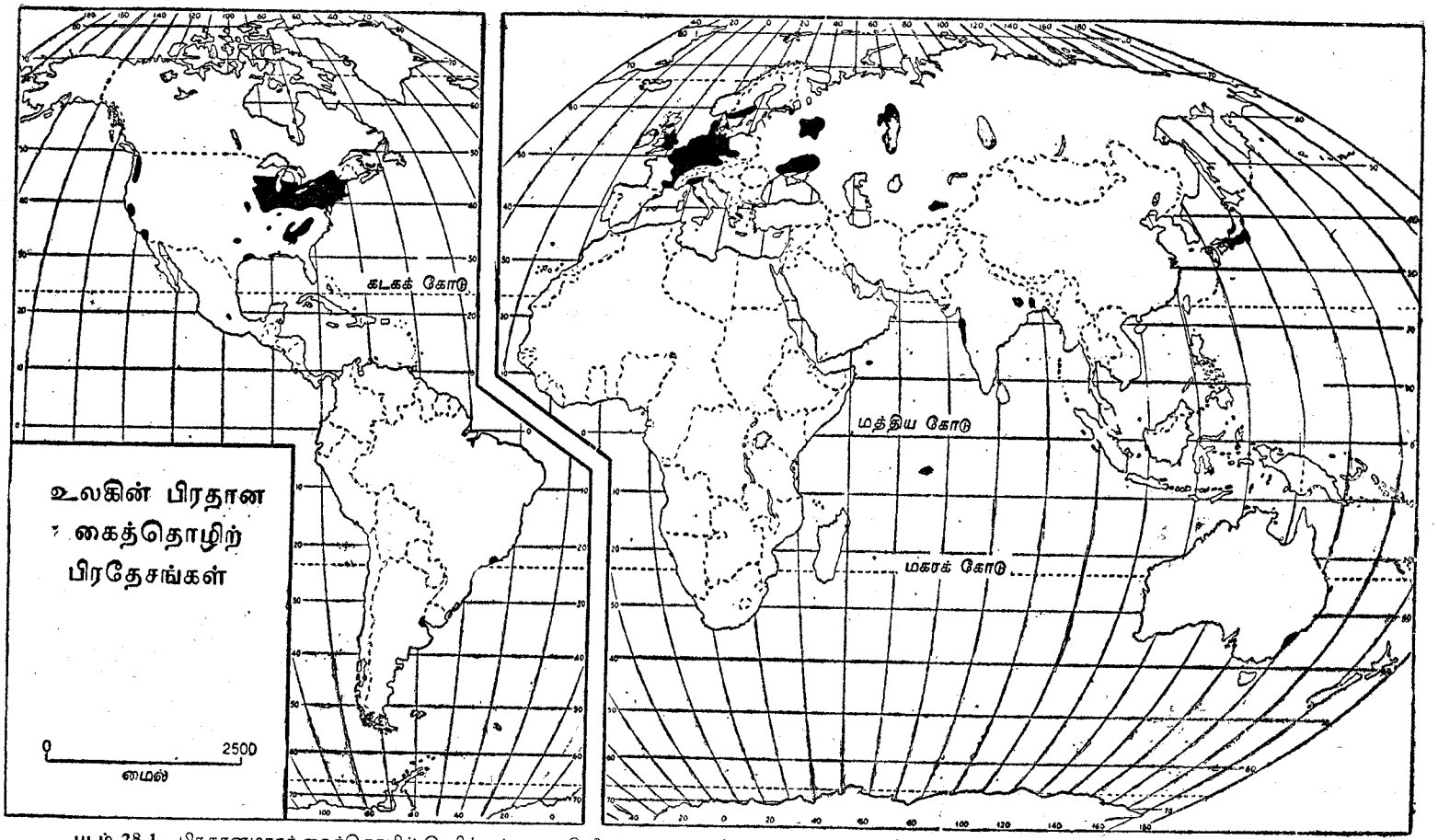
28.2 கைத்தொழிலுக்குப் பயன்படும் நிலம். மேற்கு ஐரோப்பா, வடகிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் ஆகிய தற்காலப் பெருங் கைத்தொழிற் பிரதேசங்களில், வேலைக்கமர்த்தப்பட்டுள்ள மக்கட்டொகையையோ, உற்பத்திப் பொருட்களின் பெறுமதியையோ அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆராயுமிடத்து, இப்பிரதேசங்களின் கைத்தொழில்கள் இங்கு நடைபெறும் பயிர்ச்செய்கை, மற்றும் வளம்பறி தொழில்கள் ஆகிய இரண்டினையும் மங்கச் செய்கின்றன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், பயிர்ச்செய்கையிலும், மற்றும் மரம் வெட்டுதல், சுரங்கமறுத்தல், மீன் பிடித்தல் ஆகிய எல்லா வகையான வளம்பறி தொழில்களிலும் ஈடுபட்டுள்ளவர்களிலும் அதிகமானோர் கைத்தொழில்களிற் செயலாற்றுகின்றனர். மேலும், கைத்தொழில்களோடு தொடர்பான உறுப்புக்கள், பயிர்ச்செய்கையோடு தொடர்பானவையிலும் பார்க்கக் குறைந்த நிலப்பரப்பையே அடக்கியுள்ளதுடன், மேம்பாடு குன்றியுந் தோன்றுகின்றன. கைத்தொழிற் செயல்முறைகள் மிகச் செறிவாக இருப்பதால், இவற்றை அமைப்பதற்குக் குறைந்த நிலப்பரப்புப் போதுமானது. அமெரிக்கச் சோள வலயத்தில் ஒரு சதுர மைல் நிலப்பரப்பிற் பெரும்பாலும் நான்கிற்குக் குறையாத விவசாயப் பண்ணைகள் காணப்படுகின்றன. அஃதாவது, 640 எக்கர்களைக் கொண்ட நிலப்பரப்பில் 6 தொழிலாளர் முதல் 8 தொழிலாளர்கள் வரை உழைத்து, 20 ஆட்கள் முதல் 30 ஆட்கள் வரை அதனால் வாழ்வு பெறுகின்றனர். ஆனால் இதேயளவு நிலப்பரப்பில், பல பண்டசாலைகளையும், எரிபொருட் சேகரிப்பு நிலையங்களையும் உள்ளடக்கிய பெருந் தொழிற்சாலைகள் பலவற்றை அமைக்கலாம். ஆயிரக் கணக்கான தொழிலாளர்களுக்கும் இங்கு வேலைவாய்ப்புக்கிடைக்கின்றது. இக் காரணத்திற்காகப் படங்கள் 28.1, 28.5 ஆகியவற்றைப் போன்று கைத்தொழிற் பிரதேசங்களைக் காட்டக் கூடிய முறையிற் படங்களை ஆக்குவது சிரமமானது. இவ்வத்தியாயத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ள கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள், பயிர்ச் செய்கைக்கும், வர்த்தகத்திற்கும், குடியிருப்பிற்கும் பயன்படும் நிலத்திற் பெரும் பங்கை அடக்கியுள்ளன. உண்மையில், இங்கு குறிக்கப்பட்டுள்ள நிலப்பரப்புக்களில் ஒரு சிறிய பகுதியில் மட்டுமே தொழிற்சாலைகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. உலகின் கைத்தொழிற்சாலைகள் அனைத்தையும் அடக்கியுள்ள முழு நிலப்பரப்பும் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுள் மிகச் சிறியவொன்றினுள் அடங்குவதோடு, மேலும் அதிகமான இடம் எஞ்சியும் இருக்

கும். எனவே, அவ்வவ்விடங்களில் மட்டுமே கைத்தொழில்கள் நடைபெறும் கட்டடங்களும் மற்றும் உபகரணங்களும் நிலக்காட்சியின் மேம் பாடுற்ற அமிசங்களாகத் தோன்றும். ஆனால், கைத்தொழிலின் பெரு முக்கியத்துவத்தைப் பொறுத்த வரையில் இது தவருன கருத் தைக் கொடுக்கக்கூடியது.

28.3 கைத்தொழில் வகைகள். பல நூற்றுக் கணக்கான கைத்தொழில் வகைகள் உண்டு. உலகின் கைத்தொழிற் பிரதேசங்களின் இயல்பு களையும், இன்றியமையாமையையும் சீர்தூக்கிப் பார்ப்பதற்கு, ஏதாவதொரு வகைப்படுத்துகை முறையை அடிப்படையாகக் கொண்டு, வேறுபட்ட கைத்தொழில்களைத் தொகுத்தல் வேண்டும். இவை போன்ற பல பொது வழக்கில் உள்ளன. இவற்றுள் ஒவ்வொன்றும் அதற்கான நோக் கத்தையோ, குறிக்கோளையோ கொண்டிருக்கின் றன. பொதுவாகக் கைக்கொள்ளும் ஓர் அடிப் படை வேறுபாடு பலுவான கைத்தொழிலுக்கும், சுளுவான கைத்தொழிலுக்குமிடையில் உள்ளது. பலுவான கைத்தொழில் உற்பத்திப் பொருட் களுள் இரும்பு, உருக்கு, களிமட் பொருள்கள், பளு மிக்க எந்திரங்கள் என்பன இடம் பெறு கின்றன. இலேசான உலோகப் பொருட்கள், நெசவுப் பொருள்கள், ஆடைகள் ஆகியன ஆக்கு தல் சுளுவான கைத்தொழில் வகையைச் சார்ந் தது. முதற் கைத்தொழில்களென்றும், வழிக் கைத்தொழில்களென்றுஞ் சில கைத்தொழில் கள் வகுக்கப்பட்டுள்ளன. முன்னையவை நிலம், காடு, சுரங்கம் ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்படும் பண்படுத்தாத பொருட்களை மூலப் பொருட்களா கப் பயன்படுத்துகின்றன. பளுவான கைத் தொழில்கள் பல முதற் கைத்தொழில் வகையைச் சேர்ந்தவை. ஏலவே பதனிட்ட பொருட்களை மூலப் பொருள்களாகக் கொண்டு நடைபெறும் கைத்தொழில்கள் வழிக் கைத்தொழில்களுள் அடங்குவன. நூற்ற நூலைத் துணியாக நெய்வது ஒரு வழிக் கைத்தொழிலாகும். இவ்வாறே, உலோகங்களிலிருந்து மோட்டர் வாகனமோ, கைக்கடிகார்மோ உற்பத்தி செய்தல் ஒரு வழிக் கைத்தொழிலாகும்.

மேலே கூறப்பட்டுள்ள மேல்வாரியான உட் பிரிவுகள், கைத்தொழில்கள் அனைத்தையும் வகைப்படுத்தும்போது ஆரம்ப நிலையாகப் பயன் படும். ஆனால் பிரதேசக் கைத்தொழிலின் இயல்பு பற்றிய போதுமான விவரத்தை இவற் றிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளல் முடியாது. இவற்றிற் பயன்படுத்தப்படும் மூலப் பொருட் களின் இயல்பும், அவற்றின் மூலங்களும், உற்பத்திப் பொருட்களின் வகைகளும், அவற் றின் பயன்பாடும் மற்றும் இவை போன்ற பல விடயங்களுஞ் சேர்ந்துள்ளன. இவ்வாருகச் சில கைத்தொழில்கள் பண்ணைகளிலிருந்து பெறப்படுந் தாவரப் பொருட்களையோ, விலங் குப் பொருட்களையோ பிரதானமாகப் பயன் படுத்துகின்றன. எனையவை, முறையே காடு களிலிருந்துஞ் சுரங்கங்களிலிருந்தும் பெறப் படும் மரங்களையும், உலோகங்கள், இரசாயனப் பொருட்கள் ஆகியவற்றையும் பயன்படுத்துகின் றன. இத்தகைய பல்வேறு மூலங்களிலுமிருந்து பெற்ற பொருட்களைக் கலந்து உற்பத்திப் பொருட் கள் பல செய்யப்படுகின்றன. பயன்படுத்துவோன் உபயோகிக்கக்கூடிய அளவிற்குச் சில கைத்தொழிற் பொருட்களின் ஆக்கம் முற்றியிருக்கும். வேறு சில ஆக்கம் முற்றுத நிலையில் மேலுங் கைத் தொழிலுக்குள்ளாகும். எத்தகைய உபயோகத் திற்காகக் கைத்தொழிற் பொருட்கள் ஆக்கப்படு கின்றன என்பது மிக முக்கியமானது. இதிற் பல வேறுபாடுகளைக் காட்டலாம். இவற்றுள் மிக முக் கியமானவை பின்வருமாறு : (அ) உடனடியாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய பொருட்கள்—அவையாவன : உணவு, செய்தித்தாள், மோட்டர் வண்டித் தயர்கள் முதலியன ; (ஆ) மரம், சீமந்து, கட்டட உருக்கு போன்ற கட்டடப் பொருட்கள் (இ) வேறு பொருட்களை ஆக்குவதற்கு உற்பத் யாளர்கள் பயன்படுத்தும் இயந்திர சாதனங் கள், நிலையான உனகரணங்கள் என்பவற்றை உள்ளடக்கிய முதலீட்டுப் பொருட்கள்.

28.4 கைத்தொழில் இயல்பின் மதிப்பீடுகள். பிரதேச ஒப்பிடுகைக்காக ஒரு பிரதேசத்தின் கைத்தொழில் இயல்பை மதிப்பீடுசெய்தல் பொது வாகப் பல்வேறு புள்ளி விவர அடிப்படைகளில் நடைபெறுகின்றது. பிரசுரிக்கப் பெற்ற அறிக்கை களிலிருந்தும், தனியொருவனின் ஆய்விலிருந் தும் இப்புள்ளி விவரங்கள் பெற்றுக்கொள்ளப் படுகின்றன. பெருங் கைத்தொழில் நாடுகள், போதிய விளக்கமாகப் புள்ளி விவர அறிக்கைகளை வெளியிடுகின்றன. பல மதிப்பீட்டு முறைகளுக்கு இவை வழிசெய்கின்றன. இவை ஒவ்வொன்றும் வெவ்வேறு வகை ஒப்பிடுதலுக்கு உதவுகின்றன. இப்புள்ளி விவரங்களிலிருந்து பல முக்கியமான விடயங்களை அறிந்து கொள்ள முடிகின்றது. இவற் றுட் சில பின்வருமாறு : (1) உற்பத்திப் பொருட் களின் பெறுமதியோடு தொடர்பான விவரங் கள், அவையாவன, (அ) பயன்படுத்தப்பட்ட



படம் 28.1 *பிரதானமாகக் கைத்தொழில் செறிந்துள்ள பகுதிகளைக் காட்டல் தவிர, அவற்றை விரிவாகக் காட்டல் இப்படத்தின் சிற்றளவுத் திட்டங் காரணமாக இயலாததாகின்றது*

மூலப் பொருட்களின் பெறுமதி, (ஆ) கைத் தொழிற் செயல் முறையாற் கூட்டப்பட்ட பெறு மதி, (இ) உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொருட் களின் மொத்தத் தொகை அல்லது பெறுமதி, (2) கைத்தொழிலில் வேலைக்கமர்த்தப்பட்ட ஆட்கள் பற்றிய விவரங்கள், அவையாவன : (அ) கூலி பெறுந் தொழிலாளர்களினதும் வேதனம் பெறுந் தொழிலாளர்களினதும் எண்ணிக்கை, (ஆ) ஒரு மாதத்திலோ, ஓர் ஆண்டிலோ தொழிலாளர் வேலை செய்த மணி நேரத் தொகை, (இ) ஒரு மாதத்திலோ, ஓர் ஆண்டிலோ கொடுக்கப்பட்ட வேதனங்கள், கூலிகள் ஆகியவற்றின் மொத்தத் தொகை. (3) இயந்திர சாதனங்கள், உபகரணங்கள், கைத்தொழிலுக்குத் தேவையான பிற அமிசங் கள் என்பனவற்றில் முதலீடு செய்யப்பட்டுள்ள மூலதனம் பற்றிய விவரங்கள், (4) பயன் படுத்தப்பட்ட எரி பொருட் சத்தியின் மூலங் கள், அளவு என்பன பற்றிய விவரங்கள். இத்தகைய மதிப்பீடுகள் பலவற்றைச் சேர்த்து அவற்றின் துணைகொண்டு ஒரு பிரதேசத்தின் கைத்தொழில்கள் ஒவ்வொன்றினதும் முக் கியத்துவத்தை ஒப்பிட்டறியலாம் ; அல்லது, இவற்றின் உதவியால் ஒவ்வொரு பிரதேசத்தி லுமுள்ள பல்வேறு கைத்தொழில்களின் முக் கியத்துவத்தைப் பொறுத்துப் பிரதேசங்களை ஒப்பிடலாம்.

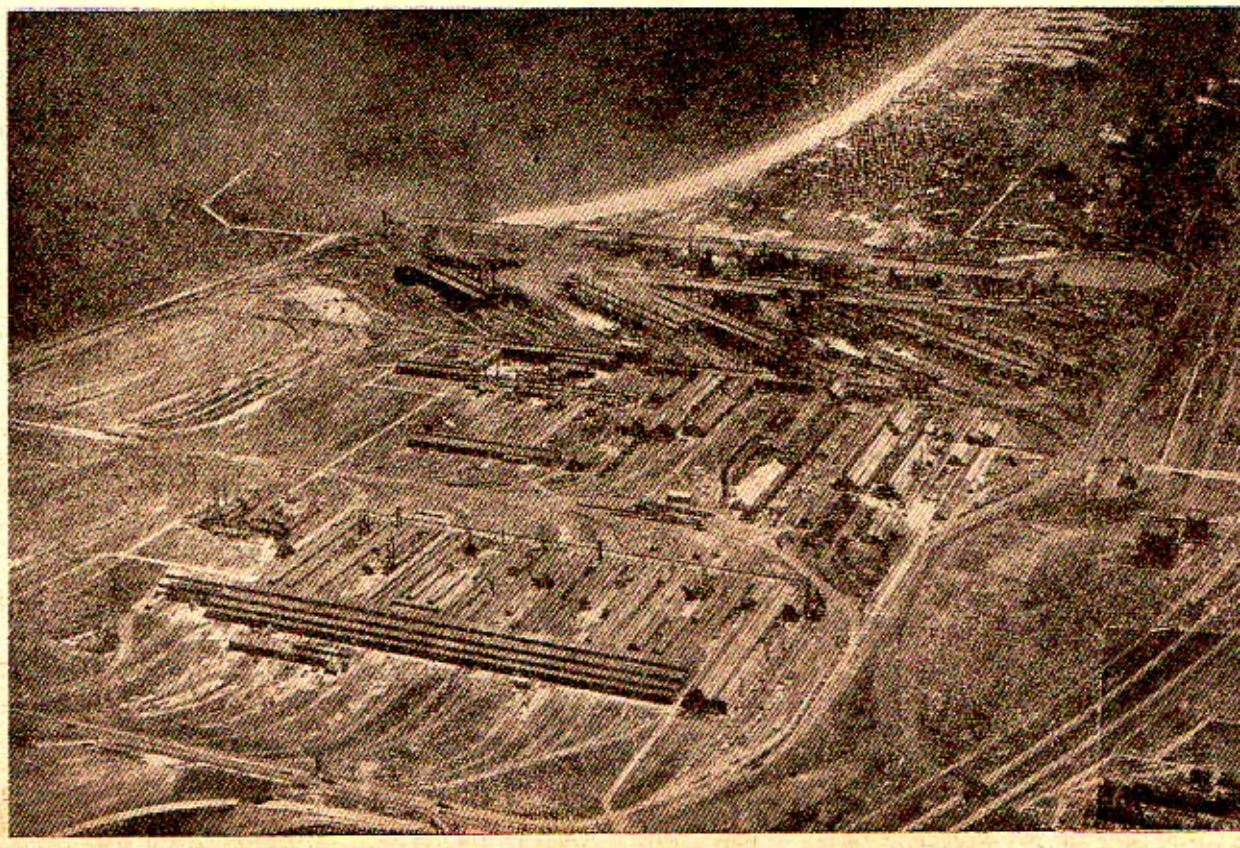
28.5 கைத்தொழில் உறுப்புக்களின் வகை கள். தொழிலாளர், முதலீட்டுப் பொருள்கள், மூலப்பொருட்கள், எரிபொருட்கள் என்பன ஒன்றுசேரும் மையமாக விளங்குவது தொழிற் சாலை அல்லது கைத்தொழில் நிறுவகம் ஆகும். இத்தகைய இடங் கைத்தொழிற் பொரு ளுற்பத்தியின் மையமாகவும், இதயமாகவும் விளங்குகின்றது. ஆனால், கைத்தொழிலோடு தொடர்பான உறுப்புக்களுள் ஒன்றுதான் இது. தொழிற்சாலைக்கு வருகின்ற தொழிலாளர்க களின் இல்லங்கள் அடுத்தபடியாக இருக்கின் றன. ஒவ்வொரு நாளும் தொழிலாளர்கள் தத்தம் இல்லங்களிலிருந்து தொழிற்சாலைக்குச் சென்று திரும்புகிறார்கள். ஒவ்வொரு நாளி லும், குறிப்பிட்ட சில நேரங்களில் தொழி லாளர்களின் நடமாட்டம் கைத்தொழிற் காட்சி யின் ஒரு சிறப்பான அமிசமாகத் திகழ்கின் றது. இவ்வாறே, படகுகளும் இருப்புப் பாதை வண்டிகளும், வண்டிகளும் பெருந்தொகை யான மூலப்பொருட்களையும், எரிபொருட்களையும் ஏற்றிக் கொண்டு தொழிற்சாலையை நோக்கி வரு கின்றன. இம் மூலப் பொருட்களும், எரிபொருட் களும், ஓரிடத்திற் பார்ப்பதற்காக நிலையாக இல் லாது, தொடர்ச்சியாக வந்து கொண்டிருப்பதால், குறிப்பிட்ட ஒரு நேரத்தில் அவை சிறப்பாகக் காட் சியளிப்பதில்லை. மூலப் பொருட்களும், எரிபொருட் களும் தொழிற்சாலைக்குக் கொண்டு வந்து சேர்க்கப்படுவது போல, இங்கிருந்து கைத் தொழிற் பொருட்கள் உள்ளூர்ச் சந்தைகளுக் கும், வெளிநாட்டுச் சந்தைகளுக்கும் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. இங்கு உள்ளே வருவன வற்றைப் போலவே, வெளியே செல்வனவற் றின் தொகையையும் மதிப்பிடுவதோ, பார்ப் பதோ மிகச் சிரமமானது. எல்லாப் பொருட் களும் மூடப்பட்ட நிலையில் கொண்டு செல்லப் பட்டுக் கொண்டே இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு தொழிலாளி, மத்திய மேற்கிலுள்ள பட் டினமொன்றில் நிறுவப்பட்டுள்ள எந்திரக் கருவி உற்பத்தித் தொழிற்சாலைக்குத் தனது புறநகர் இல்லத்திலிருந்து தினமும் சென்று திரும்பு கிறான். அங்கு அவன் கடைசல் எந்திரமொன் றில் பணியாற்றுகிறான். இவ்வெந்திரம் நீராவி யெந்திரம் ஒன்றிலிருந்து பெறப்படும் மின் சத் தியினால் இயங்குகின்றது. தென் இலினேயில் எடுக்கப்படும் நிலக்கரி இங்கு மின்சக்தி உற்பத்திக் குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மின்னசோற்றுவில் அகழ்ந்தெடுத்த இரும்புத் தாது, சிக்காகோவில் உருக்கப்பட்டு, அதனாற் பெற்ற உருக்கை இங் குள்ள இயந்திரத்திலிட்டு அவன் கடைகிறான். இவ்வாறு கடைந்தெடுக்கப்பட்ட கருவி, தென்ன மெரிக்காவில் பயன்படுத்தப்படுவதற்காக இருப்புப் பாதை மூலமாகவும், கப்பல் மூலமாகவும் அனுப் பப்படலாம்.

எனவே, விரிவானதொரு தொகுதிச் செயல் முறைகள், அல்லது உறுப்புக்கள் ஆகியவற் றின் மையமாகவோ, மத்தியத்தானமாகவோ தொழிற்சாலை விளங்குகின்றது. இவற்றுள் (அ) கைத்தொழிற் பொறித் தொகுதிகளுடன் (ஆ) தொழிலாளர்கள், (இ) உள்வரும் மூலப் பொருட்கள், எரிபொருட்கள் என்பன, (ஈ) தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியேறும் உற் பத்திப் பொருட்கள் ஆகிய யாவும் அடங்கு கின்றன. இவையே கைத்தொழிலோடியைந்த பொருட்பண்பாட்டு உறுப்புக்களின் நான்கு பிர தான தொகுதிகள் அல்லது வகுப்புக்கள் ஆகும்.

28.6 கைத்தொழிற் பொறித் தொகுதி. ஒரு பிரதேசத்தின் கைத்தொழில் நிலை பற்றிய புவியியல் ஆராய்ச்சியில், தொழிற்சாலைகளின்

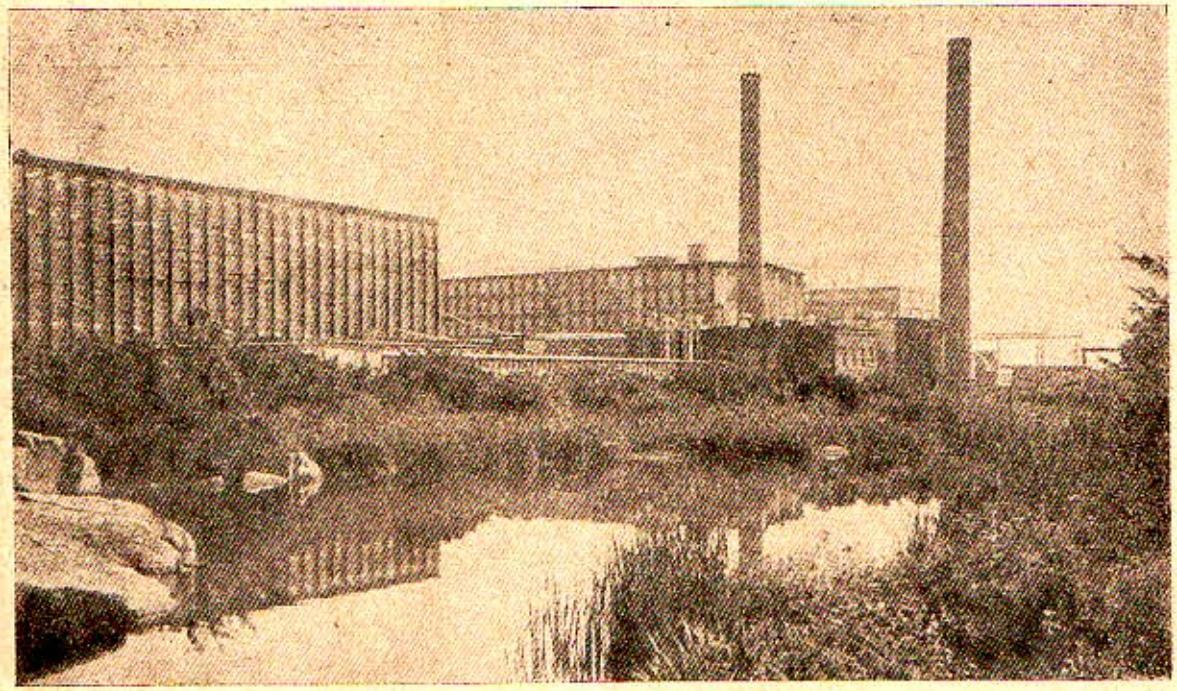
எண்ணிக்கைகள், வகைகள், பருமன்கள் பற்றிய விவரங்கள் மிக முக்கிய இடத்தைப் பெறுகின்றன. சிக்காக்கோக் கைத்தொழிற் பகுதிக்குள், மனித தேவைகளை நிறைவேற்றுவதற்கு வேண்டிய பொருட்களோ உற்பத்தி செய்யும் கைத்தொழில்கள் ஒவ்வொன்றையும் அநேகமாக உள்ளடக்கியுள்ள ஆயிரக்கணக்கான கைத்தொழில் நிறுவனங்கள் உள்ளன. இயந்திரங்கள் உற்பத்தி செய்யும் தொழிற் கூடங்கள்; இரும்பு உருக்கு ஆலைகள், அவற்றோடு தொடர்பான தொழில்கள் நடைபெறும் ஆலைகள்; விவசாயக் கருவிகள், மின்சத்தி உற்பத்தித் தொழிற் சாதனங்கள் ஆகியவற்றை உருவாக்கும் தொழிற்சாலைகள்; உலோகங்கள் உருக்கி வார்க்கப்படும் தொழிற் கூடங்கள், இயந்திரங்கள் ஆக்கும் நிலையங்கள்; அச்சிடுதல், பிரசுரித்தல் என்பவற்றில் ஈடுபட்டுள்ள நிறுவனங்கள் ஆகியன இங்கு மிக முக்கியம் வாய்ந்தனவாகக் கருதப்படுகின்றன. இரும்பு உருக்குத்தொழில், இறைச்சி பதனிட்டடைக்கும் தொழில் ஆகியவற்றுடன் தொடர்பான பெரிய ஆலைகளிலிருந்து, ஒரு சில தொழிலாளர்கள் மட்டுந் தொழிலாற்றும் சிறிய அச்சகங்கள் வரை எல்லாப் பருமன்களிலும் தொழிற் கூடங்கள் உண்டு. எனவே, நானாவிதக் கைத்தொழில்களையும் கொண்ட ஒரு மையமாகச் சிக்காக்கோ விளங்குகின்றது. பிற்சுபேக்குக் கைத் தொழிற் பிரதேசத்தில் இத்தகைய வேறுபாடுகள் குறைவு. இங்கு இரும்பு உருக்குத் தொழிலிலேயே கூடிய கவனம் செலுத்தப்படுகிறது. இத்தகைய தொழிற்சாலைகள் இங்கு பெருந் தொகையில் இல்லாவிட்டாலும், இருப்பவற்றிற் பெரும்பாலானவை பெரிய இரும்பு உருக்கு ஆலைகளாகக் காட்சியளிக்கின்றன. பிற்சுபேற்குப் பகுதியில் உள்ள தொழிற்சாலைகளில் இவை சொற்ப சத வீதத்தையே உள்ளடக்கியுள்ளபோதிலும், இப்பிரதேசத்தின் கைத்தொழிற் கூலிபாட்களில் அரைப் பங்கிற்கும் மேற்பட்ட தொகையினருக்கு வேலையளிப்பதுடன், கைத்தொழிலாற் கிடைக்கும் வருவாயில் அரைப்பாகத்திற்கும் அதிகமான வற்றை இவை தருகின்றன.

படம் 28.2 ஒரு பெரிய ஊதுலை, உருக்கு ஆலை என்பன அமைந்துள்ள தோற்றத்தைக் காட்டும் படம். கனேரி–இலினோய் உருக்குக் கூட்டுத்தாபனப் பொறித் தொகுதி, இந்தியானாவின் கேரியில் மிஷிக்கன் வாவிக் கரையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. பொறித்தொகுதி நிறுவுவதற்கான சிறந்த இடவசதி, நீர் மூலம் போக்கு வரத்து வசதி, பெரிய அளவில் நன்னீர் கிடைத்தல் மத்திய மேற்கினுள்ள அமைவிடம் என்பன இவ் விடத்தில் இரும்பு உருக்குக் கைத்தொழில்கள் விருத்தியடைந்த மைக்குக் காரணிகளாகும்



28.7 கைத்தொழிற் பொறித் தொகுதியின் பருமன். தொழிற்சாலைகளில் நடைபெறும் கைத் தொழில் வகைகளைப் பொறுத்தும், உலகில் அவை அமைக்கப்பட்டுள்ள பகுதிகளைப் பொறுத்தும், தொழிற்சாலைகள் தத்தம் பருமனிலும், பொதுத் தோற்றத்திலும் பெரிதும் வேறுபடுகின்றன. இரும்பு உருக்குத் தொழிற்சாலைகள், அநேகமாக உலகின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் பருமனிற் பெரி யனவாகவே விளங்குகின்றன. இரும்பை உருக்கு வதும், உருக்கு ஆக்குவதும் பெரிய ஆலை களிலே சிக்கனமாகவும், சிறப்பாகவும் செய்ய லாம் (படம் 28.2). ஊதுலைகள், தாதுக் குவியல் கள், நிலக்கரிக் குவியல்கள், இயந்திரங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ள பரந்த, பதிந்த கட்டடங்கள் ஆகிய அமிசங்களால் இரும்பு உருக்குத் தொழிற் சாலைகள் தன்னிலையற்புடன் திகழ்கின்றன. எரா ளமான உயர்ந்த புகை போக்கிகள், புகையை வெளியேற்றிய வண்ணம் இருக்கின்றன. எவ்வி டங்களிலும் அழுக்குப் படிந்த, அருவருப்பான தோற்றத்தையே காண முடிகின்றது. பெருந் தொழிற்சாலைகள் அமைத்து நடாத்தப்படுகின்ற கைத்தொழில்களுள், பருத்தி நூல் நூற்றல், இறைச்சி பதனிட்டடைத்தல், மா அரைத்தல் ஆகிய வையும் இடம் பெறுகின்றன. இவை, தோற் றத்தில் உருக்குப் பொறித் தொகுதிகளிலிருந்து வேறுபட்டிருப்பதுடன் தமக்குள்ளும் வேறுபடு கின்றன (படம் 28.3). கைத்தொழில் விருத்தி யில் மிகவும் முன்னேற்றமடைந்துள்ள, மேற்கு ஐரோப்பாவிலும், அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலும் சிறப்பாக, பெருந் தொழிற்சாலையே கைத் தொழில் அலகாக வந்துவிட்டது.

எல்லாக் கைத்தொழில்களுமே பெருந் தொழிற் சாலைகளில் நடத்தப்படுவதில்லை. உலகில் கைத் தொழில் விருத்தியிற் பின் தங்கியுள்ள பாகங் களிற் காணப்படும் கைத்தொழில்களுட் பெரும் பாலானவை சிறிய தொழிற்சாலைகளில் குறைந்த வளவு தொழிலாளர்களைக் கொண்டு நடாத்தப் படுகின்றன. நல்ல முறையில் அமைக்கப்பட்டுள்ள கைத்தொழிற் பகுதியிலேயுஞ் சில கைத்தொழில் கள் சிறிய தொழிற் கூடங்களில் நடைபெறுகின் றன. எடுத்துக் காட்டாக, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் ஆயிரத்திற்கும் அதிகமான பாற் கட்டித் தொழிற்சாலைகளிலிருந்தே பெரும் பங்கு பாற்கட்டிகள் ஆக்கப்படுகின்றன. இத்

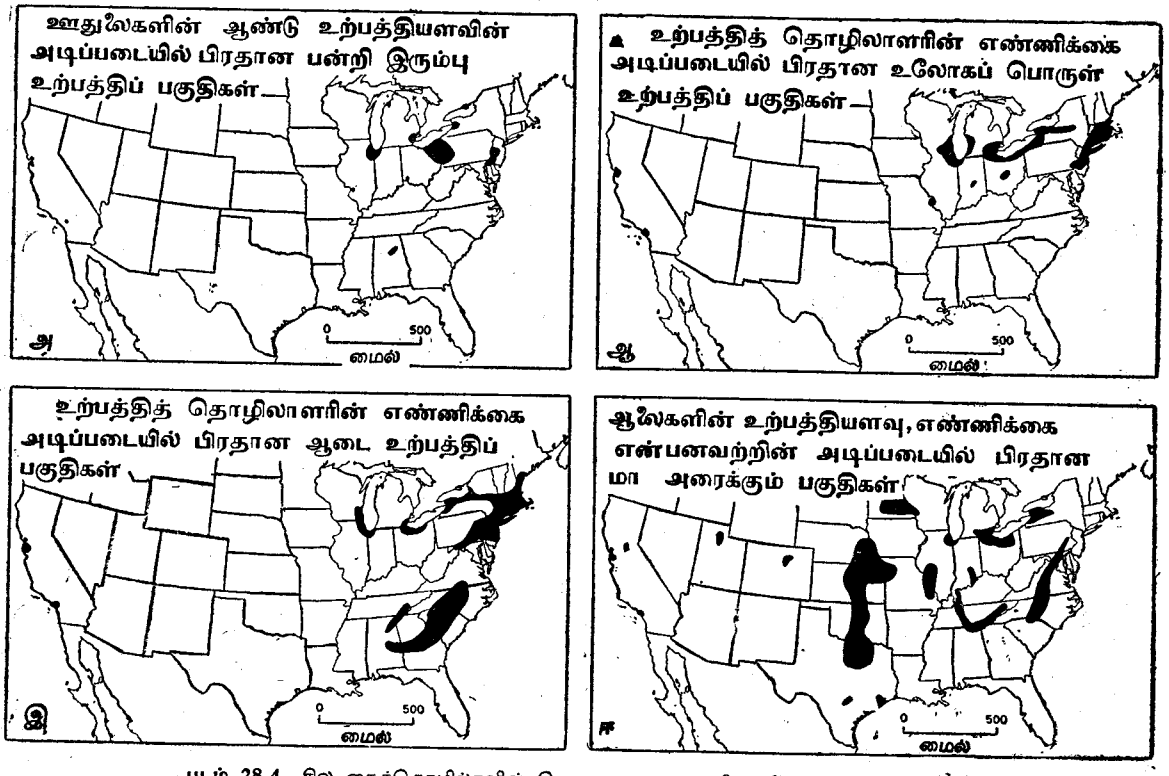


படம் 28.3 நியூ இங்கிலாந்தில் பல அடுக்குக்களைக் கொண்ட பஞ்சாலை. பஞ்சாலை அமைப்பதற்கான இடத் தேவைகள், உருக்குக் கைத்தொழிலுக்குத் தேவைப்படுவனவற்றிலிருந்து வேறுபடுகின்றன

தொழிற்சாலைகள் அனைத்திலும் ஆயிரத்திற் கும் சற்று அதிகமான தொழிலாளர்கள் பணி யாற்றுகின்றனர்.

28.8 கைத்தொழிற் பணியாளர்கள். ஒரு பிர தேசத்தின் மற்றைய கைத்தொழில்களோடு ஒப் பிடும்பொழுது, பரும்படி முறைக் கைத்தொழில் எத்தகைய முக்கியத்துவம் பெற்றுள்ளதென் பதை மதிப்பிடுவதற்கு, வேலையில் அமர்த்தப் பட்டுள்ள தொழிலாளர்களில் என்ன சத வீதத் தினர் பரும்படிமுறைக் கைத்தொழிலில் ஈடுபட் டுள்ளனர் என்பது பற்றிய விவரங்கள் பெரிதும் உதவுகின்றன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் முழுவதிலும் இவ்வாறு வேலைக்கமர்த்தப்பட் டோர் காற்பங்கினர் ஆவர். ஆனால், கொனற்றி கட்டில் இவ்வெண்ணிக்கை அரைப் பங்காக உள் ளது. நெவாடாவிலும், நியூ மெச்சிக்கோவிலும் இஃது இருபதில் ஒன்றாகும். நெவாடா, நியூ மெச்சிக்கோ ஆகிய இடங்களிலும் பார்க்கக் கொனற்றிகட்டுப் பிரதேசத்திற் பரும்படியாகச் செய்தற்றொழில் பெரிதும் முக்கியத்துவம் பெற் றுள்ளதென்பதை இது தெளிவாகக் காட்டு கின்றது.

ஒரு பிரதேசத்தின் கைத்தொழில் நிலையை அறிவதற்கு அப்பிரதேசத்தின் கைத்தொழில் வகைகள் ஒவ்வொன்றிலும் வேலைக்கமர்த்தப் பட்டுள்ள தொழிலாளர்களின் சம விகிதம் தெரிய வேண்டியது ஆவசியகம். எடுத்துக் காட் டாக, போல் இறிவர், இலின் ஆகிய இரண்டு பட்டினங்களும் கிழக்கு மசசூசெற்சில் அமைந் துள்ளன. இவ்விரண்டினதும், கைத்தொழில் விருத்தி ஒரே மாதிரியாக இருக்கும் என ஆரா யாமலே அநுமானிக்கலாம். ஆனாலும் இவற்றின் பிரதான கைத்தொழில்களின் சார்பளவு முக்கி யத்துவம் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றது. இலின் பட்டினத்தில் மின்சக்தி உற்பத்தி இயந்திரங்கள், காலணிகள், தோற்பொருட்கள் ஆகியவற்றை உற் பத்தி செய்யுங் கைத்தொழில்களே முறைப்படி முன்னணியில் நிற்கும் மூன்று கைத்தொழில் களாகும். இக்கைத்தொழில்கள் ஒவ்வொன்றி லும் பணியாற்றும் தொழிலாளர்களின் எண் ணிக்கையைக் கொண்டே மேற்படி ஒழுங்கு முறை கணிக்கப்பட்டுள்ளது. போல் இறிவர் பட்டினத்தில் இரு முக்கிய கைத்தொழில் வகைகளைக் காண முடிகின்றது. நெசவுத் தொழிலும், ஆடை ஆக் கத் தொழிலுமே இவையாகும்.



படம் 28.4 சில கைத்தொழில்களின் பொதுவான அமைவிடங்களைக் காட்டும் படங்கள்

கைத்தொழிலின் அமைவிடத்தைப் பாதிக்கும் நிலைமைகள்

28.9 அமைவிட ஏதுக்கள். படம் 28.4 ஐ ஆராயும்போதும், படங்கள் **A, B, C, D** என்பவற்றை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும் போதும் தனித்தனிக் கைத்தொழில்கள் அவற்றின், அமைவிடங்களைப் பொறுத்தமட்டில் ஒரே மாதிரியாக அமையவில்லை என்பது புலனாகின்றது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பிரதான பன்றியிருப்பு உற்பத்திப் பிரதேசங்களின் பரம்பலைப் படம் **A** காட்டுகின்றது. இவை சிலசில இடங்களிற் குவிந்து காணப்படுகின்றன. வெட்டுக் கருவிகள், கைக் கருவிகள் உள்ளிட்ட பலவான உலோகப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் பகுதிகளைப் படம் **B** காட்டுகின்றது. இவை அதிகம் குவிந்து காணப்படவில்லை. நெசவுப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் பகுதிகளைக் காட்டும் படம் **C** யில் இரண்டு பிரதான பகுதிகளிற் குவிவு இருத்தலை அவதானிக்கலாம். தென் அத்திலாந்திக்கு மாகாணமும், நியூ–இங்கிலாந்து—மத்திய அத்திலாந்திக்கு மாகாணமுமே இவை. ஆனால் படம் **D** காட்டும் மா அரைத்தற்றொழிற்சாலைகள் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் முழுவதிலும் காணப்படுகின்றன. இக் கைத்தொழில்களுள் எந்தவொன்றினதும் அமைவிடத்தோடு கூடிய ஏதுக்கள் யாவும் சிக்கலானவை. கைத்தொழிற் பொறித் தொகுதிகளில் ஒரு குறிப்பிட்ட தொகுதி குறிப்பிட்ட ஓர் இடத்தில் அமைந்திருப்பதற்கோ, இவை அனைத்தும் அதே அமைவிடத்தில் இருப்பதற்கோ உரிய பல்வேறு காரணிகளை ஒருவன் ஆராயப் புகின், குழப்பங்கள் நிறைந்த பல அடிப்படைகளைக் காணவேண்டி வரும். இவற்றுட் சில புவியில் இயற்கையாகவே இருப்பன. வேறு சில சமுதாயத்தின் பொருளாதார அமைப்பிலே தங்கியுள்ளன. இன்னுஞ் சில வரலாற்று முக்கியத்துவம், தனிப்பட்டவரின் தெரிவு, வழக்கம், மனித விருப்பு ஆகியவற்றின் விளைவாக இருக்கும். எனினும், கைத்தொழிலின் அமைவிடத்தை நிருணயிக்கும் காரணிகளை அட்டவணைப் படுத்த முடியும். இவை ஒவ்வொன்றின் முக்கியத்துவத்தையும் பொதுவாகக் கூறவும் முடியும்.

28.10 சந்தை. கைத்தொழிலுக்கான அமைவிடத்தை நிருணயிக்கும் ஏதுக்களுள் உற்பத்திப் பொருட்களை விற்பனை செய்யக்கூடிய சந்தை இருத்தல் மற்றெல்லாவற்றிலும் மேம்பட்டதாகும். மக்கள் அதிகங் குழுமி வாழும் பகுதிகள் சிறந்த சந்தையாக விளங்கவேண்டுமென்ற நியதியில்லை ; அன்றேல் ஆசியாவில் பெருந் தொகை மக்கள் வதியும் பகுதிகள் உலகின் மிகப் பெரிய சந்தைகளாக அல்லவா இருக்க வேண்டும். அதிக மக்கள் இருப்பதுடன் அவர்களுக்கு வாங்கும் திறனும் இருந்தாறருன் சந்தை தோன்றும். பொதுவாக, உலகின் தலைசிறந்த கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள் காணப்படும் வட அமெரிக்கா, ஐரோப்பா ஆகிய பகுதிகளிலே இவ்விரண்டும் சேர்ந்துள்ள நிலையைக் காண முடிகின்றது. எனவே, கைத்தொழில்கள் மேலும் கைத்தொழில்கள் தோன்ற வழி செய்கின்றன. இதற்குப் பல காரணங்கள் உண்டு. பிற வழிகளால் வருவாயைப் பெறும் பகுதிகளிலும் பார்க்கக் கைத்தொழிற் பிரதேசங்களில் தனி ஒருவனுக்குக் கிடைக்கும் வருவாய் அதிகமாக உள்ளது. மற்றைய தொழில்களுக்குப் போலல்லாது, கைத்தொழில் செய்வதற்குக் கூடுதலான மக்கள் தேவையாகின்றனர். ஆகையால், கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள் யாவும் நிறைய மக்கள் வாழும் பகுதிகளாக விளங்குகின்றன. உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொருட்களை வெளியே அனுப்புவதில் ஏற்படும் செலவிலும் பார்க்க, மூலப் பொருட்களை உள்ளே கொண்டு வருவதில் ஏற்படும் செலவு பொதுவாகக் குறைவாகவுள்ளது. எனவே, பதனிடும் இயந்திரங்களை, மூலப்பொருட்கள் கிடைக்கும் இடத்திலும் பார்க்க, பொருட்களை வாங்கிப் பயன்படுத்துவோர் வாழும் பகுதிகளில் அமைப்பதே நன்மை பயக்கக் கூடியது.

சந்தைக்கு அணித்தாகத் தொழிற்சாலைகளை நிறுவுவதால் வேறு பல அநுகூலங்களும் உண்டு. பொருட்களை வாங்குவோரின் தேவைகளையும், அவற்றில் அடிக்கடி ஏற்படும் மாற்றங்களையும் உடனுக்குடன் உற்பத்தியாளன் நன்றாக உணர வேண்டுமாகில், சந்தைக்கு அணித்தாகத் தொழிற்சாலையை அமைப்பதே சாலச் சிறந்ததாகும். எனவே, காலணி உற்பத்தித் தொழிலில், அடிக்கடி மாறிக்கொண்டே செல்லும் நாகரிகப் பாணிக்கேற்றவாறு காலணிகளை ஆக்குவதற்கு, அவற்றிற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் இயந்திரக் கருவிகளையும் மாற்றியமைக்க வேண்டியுள்ளது. இதனால், அமெரிக்காவில், அநேக மான காலணி–இயந்திரங்களை உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலைகள், காலணிகளை உற்பத்தி செய்யும் பிரதேசங்களிலோ, அவற்றிற்கு அணித்தாகவோ, நிறுவப்பட்டுள்ளன. இதே போன்ற அநு

கூலங்களினூலே, நெசவுக் கைத்தொழிற் பிர தேசங்களில், நெசவு இயந்திரங்களை உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலைகளும்; தென் மிச்சிக் கனில் மோட்டர் வண்டி உதிரிப் பாகங்கள், உபகர ணங்கள் போன்றவற்றை உற்பத்தியும் தொழிற் சாலைகளும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விதிக் கமைந்த பல எடுத்துக்காட்டுக்கள் உண்டு. பொது மக்களால் விரும்பப்படும் பொருட்கள் விற்பனை யாகும் சந்தையில் இவ்விதி சிறப்பாக அநுசரிக் கப்படுகின்றது. பழுதுபடக் கூடிய அல்லது பருமை னிற் கூடிய உணவுப் பொருட்களைப் பொறுத்த மட்டில் இஃது இன்னும் நன்முகத் தொழிற்படு வதைக் காணலாம். இவ்வகை உற்பத்திப் பொருட் களுக்குப் பாண் சாலைப் பொருட்கள் சிறந்த உதா ரணங்களாகின்றன. செய்தித் தாள்கள், வேலை விளம்பரங்கள் ஆகியன அச்சிடுந் தொழில்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியில் வாழ்வோர்களுக் காகவே நடைபெறுவதால், இவற்றைப் பொறுத் தமட்டிலும் இவ்விதி செயற்படுகின்றது. எனவே, பாண்சாலைகளும், அச்சகங்களும் அநேகமாக எல்லாப் பட்டினங்களிலும், நகரங்களிலும் நிறு வப்பட்டுள்ளன. இவை "எங்குமுள்ளன" என் னும் வகைக் கைத்தொழில்களைச் சார்ந்தவை. இக் கைத்தொழில்கள் முக்கியமாகப் பன்முகப் படுத்தப்பட்டே உள்ளன.

28.11 தொழிலாளர். கைத்தொழில் நிறுவ கங்களை ஒருமுகப்படுத்தும் ஏதுக்களுள் தொழி லாளர் கிடைப்பதுவும் ஒன்முகும். ஆனால் முன் னர் இவ்வேது பெற்றிருந்தவளவு முக்கியம் இப் பொழுது இதற்கில்லை. சிலவகைக் கைத்தொழில் களுக்கு இன்னமும் தொழில் நுட்பத் திறனுடை யோர் தேவைப்படுகின்றனர். வேறு அநுகூலங் கள் இருந்து, தொழிலாளர்கள் அரிதாக இருந் தால், ஆங்கு திறமையான தொழிலாளர்களைக் கொண்டு செல்லலாம்; அல்லது புதிதாகப் பயிற் சியும் அளிக்கப்படலாம். அதிகரித்துக் கொண்டு செல்லும் இயந்திரமயமாதலும், கைத்தொழிற் செயல் முறைகள் எளிதாக்கப்பட்டு வருதலும், கைத்தொழில்கள் தொழிலாளர்களிற் தங்கியி ருக்க வேண்டிய அவசியத்தைக் குறைக்கின்றன. இத்தகைய தொழிலாளர்கள், தாம் கைத் தொழில் உள்ள இடத்திற்குச் செல்வதைத் தவிர்த்து, கைத்தொழிலைத் தாமிருக்குமிடத் தில் அமைக்கச் செய்தனர். மாறுதல்கள் பல எற்பட்டுள்ள போதிலும், சில வகைக் கைத் தொழில்கள், பயிற்சியுள்ள, இயைபான தொழி லாளர்கள் கிடைக்கக் கூடிய பகுதிகளிலேயே இன் னமும் செறிந்து காணப்படுகின்றன.

28.12 சத்தியும் எரி பொருளும். பொறி முறைச் சத்தியைப் பயன்படுத்துவதால் தற் காலக் கைத்தொழில் பண்டைய கைத்தொழில் களிலிருந்து வேறுபடுகின்றது. முக்கியமாக, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் இத்தகைய சத்தி பெரிய அளவிற் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. அதிகவளவிற் சத்தியை உற்பத்தி செய்வதி லும், கொண்டு செல்லலிலும் எற்படும் சிக்கல் மிகப் பெரிது. எல்லா இடங்களும் ஒரே அள விலும், ஒரே வகையிலும் சத்தியை வைத்துக் கொள்வதோ, பயன்படுத்துவதோ இல்லையாத யால், எல்லா இடங்களுக்கும் ஒரே மாதிரியான கைத்தொழில் முக்கியத்துவம் இருப்பதில்லை. பொறிமுறைச் சத்தியைத் தரும் பிரதான மூலங்களாக உலகிற் காணப்படுபவை நிலக்கரி, பெற்ரோலியம், நீர் மின்சத்தி என்பனவே. சிலவேளைகளில் இவற்றுள் ஒன்று மிகுந்த அளவிற் கிடைக்கலாம். ஆனாலும் எப்பொழு தும் போதுமான அளவில் இருப்பதில்லை. உருக் குதல் போன்ற சில கைத்தொழில்களுக்குப் பெரிய அளவில் வெப்பமும், பொறிமுறைச் சத் தியும் தேவைப்படுவதே இதற்குக் காரணம். சத்தி, எரிபொருள் ஆகியவற்றைத் தரும் மூலங் களை அநுசரித்து எப்படிக் கைத்தொழில் அமைக் கலாம் என்பது கைத்தொழிலின் இயல்பிலும், அதன் சத்தி, வெப்பம் என்பவற்றின் தேவைக ளிலும், இவற்றை வெவ்வேறு மூலங்களிலிருந்து பெறுவதால் எற்படும் செலவுகள் என்பவற்றி லும் தங்கியுள்ளது. இரும்புக் கலப்புலோகக் கனி யங்களை உற்பத்தி செய்யும் கைத்தொழில்கள் எரி பொருளையும், சத்தியையும் பெருந்தொகை யாகப் பயன்படுத்துகின்றன. ஆனால் அவற்றின் உற்பத்திப் பொருட்கள் அடக்கமானவையும், மதிப் புள்ளவையுமாக இருக்கின்றன. எனவே, இத் தொழில்களை, எரிபொருட்கள் கிடைக்கும் இடங் களுக்கு அணித்தாக அமைப்பதால் அநுகூலங் கள் பல கிட்டும். ஆனால், காலணி உற்பத்தித் தொழில் போன்ற கைத்தொழில்கள் மிகச் சொற் பமான பொறிமுறைச் சத்தியையே பயன்படுத்து கின்றன. இவற்றின் உற்பத்திப் பொருட்களும் பருமனிற் கூடியன. இத்தகைய கைத்தொழில் கள் எரிபொருள் எடுக்கும் இடங்களில் அமைக்கப் படாமல், மற்றைய ஏதுக்கள் ஒன்று சேர்ந்துள்ள பகுதிகளில் நிறுவப்படுகின்றன.

28.13 மூலப்பொருட்கள். சில கைத்தொழில் கள், அவை பயன்படுத்தும் மூலப் பொருட்கள் கிடைக்கக் கூடிய பகுதிகளிலேயே நிறுவப்பட வேண்டியுள்ளன. இம்மூலப் பொருட்களிற் சில

பருமனிற் கூடியவை. ஆனால் பொருட்களாக உற் பத்தி செய்யும் பொழுது இவற்றின் கன பரிமா ணம் மிகவும் குறைக்கப்பட்டு விடுகின்றது. எனவே, இம்மூலப் பொருட்கள் கிடைக்குமிடங்களிலே அவற் றைப் பதனிட்டுப் பொருட்கள் செய்து, அடக்க மான முறையில் அவற்றை ஏற்றுமதி செய் வதே சிக்கனமானது. இறைச்சி பதனிடும் தொழில் இவ்வகையைச் சேர்ந்தது. மாடுகள் உயிரோடு இருக்கும் பொழுது உள்ள நிறை யில் சராசரி 60 சத வீதமே உண்ணத்தக்க இறைச்சியாக உருப் பெறுகின்றது. எனவே, பெரும் புல் வெளிகளிலிருந்து, இறைச்சியைப் பயன்படுத்தும் இடங்களுக்கு, உயிருடன் மாடு களை ஏற்றுமதி செய்தல் வீணான செயலாகும். குளிரூட்டும் இயந்திரங்கள் பொருத்தப்பட்ட போக் குவரத்துச் சாதனங்கள் கண்டுபிடிக்கப்படுவதற்கு முன்பு, மத்திய அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் கள், ஆசெந்தீனா அவுஸ்திரேலியா ஆகிய இடங்களிலிருந்து பிற நாடுகளுக்கு விலங்குகள் உயிருடனே அனுப்பப்பட்டன. இதே நிலைமை கள் மரத் தொழிலுக்கும் பொருந்துகின்றன. பரும்படியாக அரியப்பட்ட மரம், ஒரு மரக் குற்றி யின் 40 சத வீதமாகும். மிகுதி 60 சத வீதமும் கழிவாகவோ, துணைப் பொருட்களாகவோ பிரிக் கப்பட்டுவிடுகின்றன. இதனாலேயே காடுகளுக்கரு கில் மரம் அரியுந் தொழிற்சாலைகள் நிறுவப்பட் டுள்ளன. அங்கிருந்து பரும்படியாக அரியப்பட்ட மரம் ஏற்றுமதியாகின்றது. இதற்கு மாறாக, தொலைவான இடங்களிலிருந்து மரக் குற்றிகளை வரவழைத்துச் சந்தைகளுக்கருகில் தொழிற்சாலை கள் நிறுவப்படுவதில்லை.

வேறு சில கைத்தொழிலுக்கு இலகுவாகக் கொண்டு வரக் கூடிய, அடக்கமான மூலப் பொருட்களே தேவைப்படுகின்றன. ஆனால் இவற் றிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்கள் பருமனில் பெரியனவாகவும், ஏற்றுமதி செய்யும் பொழுது செலவை ஏற்படுத்தக்கூடியனவாகவும் உள்ளன. இத்தகைய கைத்தொழில்களுக்கான அமைவிடங்களை நிருணயிக்கும் போது மூலப் பொருட்கள் கிடைக்கும் இடங்களைப் பொருட்படுத் துவதில்லை. கண்ணுடிப் போத்தல்கள், சாடிகள், மற்றும் இவை போன்ற பாத்திரங்கள் உற்பத்தித் தொழில்கள் இவ்வகையைச் சேர்ந்தவை. இவற் றிற்கு மணலே மூலப் பொருள். ஆனால் இவ்வுற் பத்திப் பொருட்கள் கையடக்கமற்றவையாகவும், உடையக் கூடியனவாயும் உள்ளன.

28.14 முதல். தாம் தனிப்பட்ட முறையிற் கண்காணிக்கக் கூடிய கைத்தொழில்களில், முத லீடு செய்யும் தனவந்தர்களின் ஊர்ப்பற்று, கைத்தொழில்களை ஒருமுகப்படுத்தும் பொழுது, முன்னர்க் காலத்தில், செல்வாக்கைச் செலுத்தி யது. ஓரளவிற்கு இன்றும் இந்நிலை இருப்பதைக் காண முடிகின்றது. இக்காரணியின் முக்கியத்து வத்தை இணைக்கப்பட்ட நிதி முறைகளின் வளர்ச்சி நன்றாகக் குறைத்து விட்டது. தற்காலத்தில் கைத்தொழிற் பொறித் தொகுதிகள், அவை அமைத்தற்கு வேண்டிய முதலின் மூலத்தையே கவனிக்காது, நிறுவப்படுகின்றன. தொலைவி லிருந்தும், வேறு பல மூலங்களிலிருந்தும் அது வரலாம். சில நாடுகளில் கைத்தொழில் விருத்திக்குத் தேவையான பணமும், முதலீட் டுப் பொருட்களும் அரசாங்கத்தினால் வழங்கப் படுகின்றன. அரசாங்கம் வரி விதிப்பதன்மூலம் இவை திரட்டப்படுகின்றன. இந்நிலைமையில் அரசினர் தாம் விரும்பிய பகுதிகளிலே கைத் தொழிற்சாலைகளை அமைக்கின்றனர். அரசியல், இராணுவம் சம்பந்தமான அநுகூலங்கள் அநு சரிக்கப்படுகின்றனவே தவிர, பொருளாதார இயைபுகள் கருத்திற் கொள்ளப்படுவதில்லை. உலகின் சில பகுதிகள், மற்றையவற்றிலும் பார்க்க, பெரிய அளவில் அதிகப்படியான பணச் சேமிப்புக்களை வைத்திருக்கின்றன. பிற காரணிகள் பொருத்தமாக அமையும் பொழுது இப்பகுதிகளில் நல்ல கைத்தொழில் விருத்தி ஏற்பட இடமுண்டு.

28.15 கொண்டு செல்லல். கைத்தொழில் நிறுவகங்களுக்கான அமைவிடங்களைத் தெரிவு செய்வதில் கொண்டு செல்லல் வசதிகளும் செல்வாக்கைச் செலுத்துகின்றன. பல வழிகளில் கொண்டு செல்லல் முறை அமைவிடத்தைப் பாதிக் கின்றது. அமைவிடத்தைத் தெரிவதில் பங்கு கொண்டுள்ள மற்றைய எதுக்கள் அதிகமானவற் றுடன் இது தொடர்பு கொண்டுள்ளது. ஒரு கண் டத்திலோ, நாட்டிலோ, மாகாணத்திலோ, மாவட் டத்திலோ, கைத்தொழில்கள் செறிந்து காணப் படும் இடம் அங்கு கிடைக்கும் போக்குவரத்து வசதிகளைப் பொறுத்தே அமைகின்றது. தற்கா லக் கைத்தொழில்களுக்குப் பல்வேறு மூலங்களி லிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படும் மூலப்பொருட் கள் பெருந் தொகையிலே தேவைப்படுகின்றன. மேலும் இவை தம் உற்பத்திப் பொருட்களைப் பெரிய அளவிற் பிற இடங்களுக்கு ஏற்றுமதி செய்கின்றன. இத்தகைய கைத்தொழில்களுக் குச் சிறந்த கொண்டு செல்லற் சாதனங்கள்

இருத்தல் இன்றியமையாதது. முன்னர், சிறிய அளவில் எற்படுத்தப்பட்ட உண்ணுட்டுக் கைத் தொழில்கள் அவ்வவ்விடங்களின் தேவைகளை நிறைவேற்றின. தூர தேசங்களுடன் அவை தொடர்பு கொண்டிருக்க வேண்டியதில்லை. இதன் பயனுகப் பெரிதும் பன்முகப்படுத்தப் பட்ட கைத்தொழில்கள் தோன்றின. இன்றும் கூட, கொண்டு செல்லல் வாய்ப்புக்கள் குறை வாக உள்ள பகுதிகளில் பன்முகப்படுத்தப்பட்ட கைத்தொழில்களே நடைபெறுகின்றன. இருப் புப் பாதைகள், நெடுஞ்சாலைகள், முடியுமானுல் நீர் வழிகள் ஆகிய வசதிகளைப் பெற்றுள்ள பகுதி களையே, பெருங் கைத்தொழில் நிறுவகங்கள் நாடுகின்றன. எவ்வளவிற்கு அதிகவளவில் திற மையாகவும், சிக்கனமாகவும், நம்பத் தகுந்த முறையிலும் இக்கொண்டு செல்லற் சர்தனங்கள் இருக்கின்றனவோ, அவ்வளவிற்கு இத்தகைய அநுகூலங்களைக் கொண்டுள்ள பகுதிகளில் கைத் தொழில்கள் பெரிய அளவிற் செறிந்து காண இடமேற்படும். இக்காரணி மிக்க சத்தி வாய்ந்த தாக இருத்தலாலே பெருங் கைத்தொழில் நிலை யங்கள் யாவும் பெரிய இருப்புப் பாதை மையங் களாகவும் விளங்குகின்றன. ஒன்றின் வளர்ச்சி மற்றதன் விருத்தியைப் பெருக்க வகை செய் கின்றது. பெரிய அளவிற் பயன்படுத்தப்படும் வட அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திர வழியின் இரு மூனைகளிலும் அமெரிக்காவினதும், ஐரோப்பா வினதும் பெருங் கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள் அமைந்திருப்பது எதோ தற்செயலாக ஆராயா மல் நிகழ்ந்ததொன்றன்று. முன்னர் குறிப்பிட் டுள்ளபடி, மூலப் பொருட்களைப் பெற்றுக் கொள் ளும் இடங்களுக்கு அண்மையில் இருத்தலிலும் பார்க்கச் சந்தைக்கு அண்மையில் கைத்தொழில் நிறுவகங்களை அமைத்தலால் பொதுவாகக் கொண்டு செல்லல் வாய்ப்புக்கள் இடைக்கின்றன. கப்பற் செலவுகள் பற்றிய பொது விதி, அநேக மாகப் பதனிடப்படாத பொருட்களுக்குச் சார் பாக உள்ளது ; அஃதாவது உற்பத்தி செய்யப் பட்ட பொருட்களைக் கப்பலிற் கொண்டு செல்வ தால் ஏற்படும் செலவிலும் பார்க்க, மூலப் பொருட்களை அவ்வாறு கொண்டு செல்லல் மலிவாக இருக்கின்றது.

முற்றிலும் வேறுபட்ட மற்றெரு விதத்திலும் தொழிற்சாலைகள் அமைக்கும் இடங்களை நிருண யிப்பதில் கொண்டு செல்லல் ஏதுக்கள் பங்கு கொள்ளுகின்றன. குதிரை வண்டிப் பாதைகள் இருத்தல், அண்மையில் நெடுஞ் சாலைகள் இருத் தல் போன்றவை ஒரு தொழிற்சாலையை நிறுவுவ தற்கான இடத்தைத் தெரிவு செய்வதில் உதவு கின்றன. தொழிலாளர்கள் தினமும் தத்தம் இருப்பிடங்களிலிருந்து தொழிற்சாலைகளுக்குச் சென்று திரும்புவதற்கு வசதியளிக்கும் போக்கு வரத்து வாய்ப்புக்கள் இருத்தல், ஒரு தொழிற் சாலை நிறுவுவதற்கான அமைவிடத்தைத் தெரிவு செய்வதில் ஒரு பிரதான ஏதுவாக உள்ளது. எனவே, ஒரு தொழிற்சாலையின் **பொதுத் தானத்தைக்** கொண்டு செல்லற் செலவு அமி சம் பாதிக்கின்றது. ஆனுல் அது அமைக்கப்பட வேண்டிய உண்மையான நிலையத்தைத் தெரிவு செய்வதில் வசதிகளை இலகுவில் அணுகக்கூடிய வாய்ப்பிருத்தல் முக்கியமானது.

28.16 அமைவிடத்தைப் பாதிக்கும் இரண்டாந் தரக் காரணிகள். தொழிற்சாலைகளின், முக்கிய மாகப் புதிதாக எற்படுத்தப்பட்டவற்றின் அமை விடத்தையும், நிலையத்தையும் வேறு பல காரணி கள் தங்கள் செல்வாக்கிற்கு உட்படுத்துகின்றன. பலவகையான மானியங்களை அளித்து, சில சமூ கங்கள் தாம் வாழும் இடத்திற் புதிய தொழிற் சாலைகளை நிறுவச் செய்யவோ, பழையவற்றை ஆங்கு வரச் செய்யவோ பாடுபடுகின்றன. வரி விதித்தல், மலிவாகக் காணிகள் வழங்கல் ஆகிய வற்றைப் பொறுத்தவளவில் தாராள மனப்பான் மையுடன் நடத்தல் போன்றதாக மானிய உதவி இருக்கலாம். அண்மைக் காலத்தில் அநேகமான தொழிற்சாலைகள், மாநகர எல்லைகளுக்கப்பால் சொத்து வரி விகிதம் குறைவாகவிருப்பதால், அங்கு நிறுவப்படுகின்றன. அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளின் சில பகுதிகளிற் போதியவளவு நீர் வசதி கிடைத்திருப்பது, கைத்தொழிலை அவ் விடங்களுக்கு இழுக்கக் கூடிய ஆற்றல் படைத்த காரணியாக விளங்குகின்றது. நடைமுறையிலுள்ள கூலித் திட்டங்களையோ, தொழில் நிருவாகத் தொடர்புகள் பற்றிய மனப்பாங்கையோ பொறுத்த உள்ளூர்த் தொழிலாளர்களின் நிலைமைகள் இன்னேர் ஏதுவாகும். தமக்கு முற்றிலும் முரண் பட்ட வகையைச் சேர்ந்த தொழிற்சாலைகளுக்கு அணித்தாகச் சில கைத்தொழிற்சாலைகள் நிறுவப் பட்டிருக்கின்றன. இவை அயலிலுள்ள தொழிற் சாலைகள் வெளியேற்றும் கழிவுப் பொருட்களைத் தருவித்து அவற்றை மூலப் பொருட்களாகக் கொண்டு பல பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின் றன. தம்மினத்தைச் சேர்ந்த கைத்தொழிற் சாலைகளுக்குப் பக்கத்திலும் சில அமைக்கப் பட்டுள்ளன. இதற்குக் காரணமென்னவெனில், குறிப்பிட்ட அந்தப் பட்டினத்திலோ, பிரதேசத் திலோ உற்பத்தி செய்யப்படும் கைத்தொழிற்

பொருளுக்கு உலகின் எல்லாப் பாகங்களிலும் புகழ் இருப்பதே. இன்னுஞ் சில கைத்தொழில் கள் குறித்த இடங்களில் அமைக்கப்பட்டது தற் செயலாகவோ, சந்தர்ப்பத்தினாலோ நடந்த நிகழ்ச்சியே தவிர, வேறு காரணங்களை அதற்குக் காட்டவியலாது. இரண்டாந் தரக் காரணிகளின் செல்வாக்கினைப் பொறுத்து எவ்வித பிரதேச பொது விதிகளையும் ஆக்க முடியாமலிருந்தாலும், தனிப்பட்ட ஒரு கைத்தொழிற்சாலையை நிறுவு மிடத்தைத் தெரிவு செய்வதில் இவற்றுட் பல கொண்டுள்ள சத்திவாய்ந்த பங்கு வெளிப்படை.

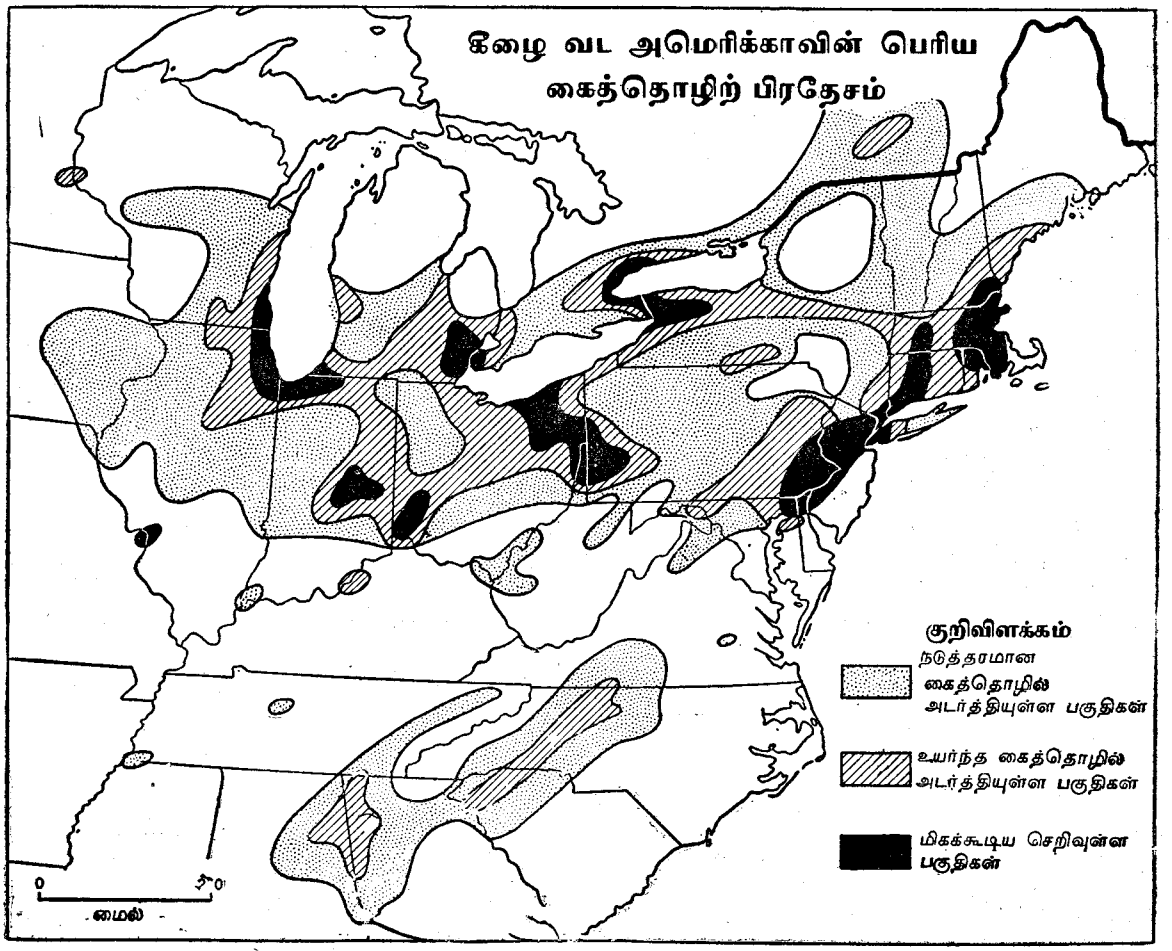
உலகின் பெருங் கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள்

28.17 உலகிற் கைத்தொழில்களின் பரம்பல். கைத்தொழில்களின் அமைவிடங்களை, நிருணயிப் பதில் பல நிலைமைகள் பங்குகொண்டுள்ளன. இவை யாவும் பல்வேறு விதத்தில் சேர்ந்திருப்ப தால் கைத்தொழில்களின் பரம்பல்கள் ஒழுங்கற்ற முறையில் இருப்பதுபோலத் தோன்றும். ஓரள விற்கு இப்படியாக இருக்கின்றபோதிலும், முற்றி லும் இப்படித்தான் உள்ளன என்று சொல்வதற் கில்லை. உலகில் இயந்திரக் கைத்தொழில்கள் நடைபெறும் பகுதிகள் பல பெரியவும், சிறியவு மான கைத்தொழிற் பிரதேசங்களாகத் தொகுக் கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுட் சில, குறிப்பிட்ட கைத் தொழில்களில் மட்டும் முக்கியமாக விசேட கவனம் செலுத்துகின்றன. வட மேற்கு ஐரோப் பாவே இத்துறையிற் தொன்மை வாய்ந்ததும், பெரு வளர்ச்சி பெற்றுள்ளதுமாக விளங்குகின் றது. இதற்கு அடுத்தபடியாக முக்கியத்துவம் பெற்றிருப்பது வட அமெரிக்காவின் கிழக்குப் பகுதியாகும். கிழக்கு ஐரோப்பா, கீழைத் தேசங் கள், இந்தியா, தென்னரைக் கோளம் ஆகியவற் றிலுள்ள மையங்கள் புதியனவாகவும், அடர்த் தியிற் குறைந்தும் விளங்குகின்றன (படம் 28.1).

வட அமெரிக்கக் கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள்

28.18 வட கிழக்கிலுள்ள கைத்தொழில் வல யம். அமெரிக்கக் கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள், உலக முக்கியத்துவத்தைப் பொறுத்தவரையில், ஐரோப்பாவில் உள்ளவற்றால் விஞ்சப்பட்டு விட்ட போதிலும், அவற்றின் உற்பத்திப் பொருட்களின் பல்வேறு வகைகள், அவற்றின் துரித வளர்ச்சி, அவை செறிந்துள்ள பரப்பளவு என்பவற்றில் அவை குறிப்பிடத்தக்க அளவிற் புகழ் பெற்றுள் ளன. பிரதானமாகக் கைத்தொழில்களில் ஈடுபட் டுள்ள நகரங்களும், பட்டினங்களும் வட கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலிருந்து தென் கன டாவிலும் பரந்துள்ள ஓர் அகன்ற வலயத்தில் அமைந்துள்ளன. இதன் எல்லைகள், மேயின் என்ற இடத்தின் தென் பாகத்திலிருந்து, தெற்கே அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரையோரமாகப் போல்த் திமோர் வரைக்கும்; மேற்கே சின்சினாத்தி, ஓகையோ வரைக்கும்; வட மேற்கே சிக்காகோ, தென் கிழக்கு உவிஸ்கொன்சினின் கைத்தொழிற் பட்டினங்கள் வரைக்கும்; கிழக்கே மத்திய தென் மிசிக்கனுக்கூடாக ஒந்தேரியோக் குடாநாடு, அடி றெண்டாக்கு மலைகளுக்குத் தெற்கேயுள்ள பாகம், நியூ இங்கிலாந்து ஆகியன வரைக்கும் பரந்துள்ளன (படம் 28.5). அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலும், கனடாவிலும் நடைபெறும் கைத்தொழில்களில் வேலைக்கமர்த்தப்பட்டிருக்கும் மொத்தக் கூலியாட்களில் மூன்றில் இரண்டு பங்கினரும் இவ்வலயத்திற்குள்ளேயே செறிந்துள் ளனர். இவ்வாறே, இதே விகிதத்திற் கைத் தொழிற் சத்தியும் இவ் வலயத்திற் பயன்படுத் தப்படுவதோடு உற்பத்தி செய்யப்படும் கைத் தொழிற் பொருட்களின் பெறுமதியும் இதேயள வில் இருக்கின்றது. இப்பிரதான வலயத்தின் எல்லைகளுக்கு வெளியே, இதனிலுங் குறைவான முக்கியத்துவத்தைக் கொண்ட மற்றைய கைத் தொழில் மையங்களும் உள்ளன. இங்கு பொது விநியோகத்திற்கான பொருட்களை உற்பத்தி செய் யும் கைத்தொழில்கள் அல்லது "எங்குமுள்ள" கைத்தொழில்கள், பெரிய பிரதேசத்திலும் பார்க்கக் கூடிய அளவில் முக்கியத்துவம் பெறு கின்றன. இவற்றுள்ளும், தென் அப்பலேசியன் பகுதி, பசிபிக்குச் சமுத்திரக் கரையோரப் பகுதி ஆகியவற்றில் உள்ள கைத்தொழிற் பிரதேசங் களே நன்கு வளர்ச்சி பெற்றுள்ளன. மத்திய சம வெளிகளிலும், பிரதான வலயத்தின் மேற்கு ஓரங்களிலும் உள்ளவை புதியனவாகவும், ஆங் காங்கு பரவலாகக் காணப்படுவனவாகவும் இருக் கின்றன.

கைத்தொழில்கள் நடைபெறும் இம்மையங் களை ஒருமுகப்படுத்துவதிற் பல எதுக்கள் பங்கு கொள்ளுகின்றன. இவை ஒவ்வொன்றினதும் செயற்பாட்டினாற் பிரதேச விசேடத்துவம் ஏற் படுத்தப்பட்டது. பல இடங்களில் இந்த அமிசம் வலிமை பெற்றிருப்பதால் இவற்றிற்குத் திட்ட



படம் 28.5.

வட்டமான பிரதேச இயல்பு அளிக்கப்படுகின்றது. ஒரு பெரிய பிரதேசம் தன்னும் வளர்ச்சி பெற்ற முறையைப் பொறுத்துப் பார்த்தால் அதை ஓர் அலகு ஆகக் கொள்ளல் முடியாது. தெளிவான கைத்தொழில் இயல்பினைக் கொண்ட பல பகுதிகளாக, இப்பெரிய பிரதேசத்தை மீள வும் வகுக்கலாம். தாம் உற்பத்தி செய்யும் பிர தான பொருட்களிலும், தம் வளர்ச்சியிற் பங்கு கொண்டுள்ள எதுக்களைப் பொறுத்தமட்டிலும் இவை ஒன்றிற்கொன்று வேறுபடுகின்றன.

28.19 மத்திய அத்திலாந்திக்குக் கரையோ ரத்தைச் சேர்ந்த பட்டினப் பாக்கங்கள். நியூயோக் குப் பட்டினம், பிலதெல்பியா, போல்த்திமோர் ஆகிய பட்டினங்களையும் அவற்றை அண்டியுள்ள பின்னணி நிலங்களையும் உள்ளடக்கிய பிரதேசத் திற் பெருந் தொகையில் பல்வேறு வகைப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் கைத்தொழில்கள் நடைபெறுகின்றன (படம் 28.5). பல எதுக்கள் சேர்ந்து தொழிற்படுவதை இது காட்டுகின்றது. இவற்றுள் முக்கியமாக விளங்குவன, உள்ளூர்ச் சந்தைகளாகவும், எராளமான தொழிலாளர் களைக் கொடுத்துதவக் கூடியவையுமான பெருந் தொகை மக்கள் வதியும் பகுதிகள் இருத்தல்; வர்த்தக அல்லது துறைமுகச் செல்வாக்கு; வடக்கு அப்பலேசியன் புகைமிகு, அனல்மிகு நிலக்கரி வயல்கள் என்பனவாகும். நியூயோக்குப் பட்டினம் ஒரு பெருங் கைத்தொழிற் பகுதியாக வும் இருக்கின்றது. இது முதன்மையான ஒரு துறைப்பட்டினமுமாகும். உள்நாட்டிலும், வெளி நாடுகளிலும் பரும்படியாகச் செய்யப்பட்ட பொருட் களையே மூலப் பொருட்களாகக் கொண்டு பொருட் களை உற்பத்தி செய்தலான வழிக் கைத்தொழில் கள் இங்கு முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. இவ் வகையைச் சேர்ந்த கைத்தொழிலுக்குச் சிறந்த எடுத்துக்காட்டாக விளங்குவது உடை ஆக்கும்

கைத்தொழில். நியூ இங்கிலாந்து, தென் அத்திலாந்திக்கு மாகாணங்கள், மற்றும் நெசவுத் தொழிற் பகுதிகள் ஆகியவற்றிலிருந்து பருத்தி, கம்பளி நெசவுப் பொருட்களை விலைக்குப் பெற்றுக் குறிப்பிட்ட இக்கைத்தொழில் நடைபெறுகின்றது. சீனி உற்பத்தி, தாவர நெய் வகைகள், பெற்ரோலியம், செம்பு ஆகியவற்றைச் செம்மைப் படுத்தும் தொழில்கள் என்பன இங்கு நடைபெறும் பிற கைத்தொழில்களாகும். இவற்றுட் சில கைத்தொழில்கள் பருமனிற் பெரியனவாயும், பெரிய இயந்திரங்களைக் கொண்டவையாகவும் விளங்குகின்றன. நியூயோக்குப் பட்டினப் பாக்கப் பகுதியிலுள்ள சிறு பட்டினங்களில் ஒன்றிலோ, பலவற்றிலோ இவை செறிந்துள்ளன. இவை இவற்றிற்கு ஒரு கைத்தொழில் இயல்பைக் கொடுக்கின்றன.

போல்த்திமோர், பிலதெல்பியா, தென் கிழக்குப் பென்சில்வேனியாவிலுள்ள மற்றைப் பட்டினங்கள் ஆகியவற்றிலும் வழிக் கைத்தொழில்கள் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. முக்கியத்துவத்தில் இவை நியூயோக்குப் பகுதியில் உள்ளவற்றினைக் காட்டிலும் குறைவானவாகவே உள்ளன. குறிப்பிட்ட இப்பகுதிகளிற் பல வகைப்பட்ட கைத்தொழில்கள் நடைபெறுகின்றன. பல வகை உணவுப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் தொழில், நெசவுத் தொழில், தோற்றொழில், இரசாயனப் பொருட்கள் உற்பத்தித் தொழில், மற்றும் ஊதுலைகள், உருக்கு ஆலைகள், கப்பல் கட்டுதல், மோட்டர் வண்டி உற்பத்தி போன்றவை உள்ளிட்ட பலவான கைத்தொழில்கள் பல இங்கு நடைபெறுகின்றன. இங்கு நடைபெறும் வேறுபட்ட கைத்தொழில்களுக்கு வேண்டிய மூலப் பொருட்கள், இப்பிரதேசத்தின் துறைமுகங்களுக் கூடாக, வெளிநாடுகளிலிருந்து தருவிக்கப்படுகின்றன. இங்குள்ள துறைமுகங்கள் யாவும், விசேடமாக பிலதெல்பியாத் துறைமுகம், இறக்குமதி செய்யும் துறைப்பட்டினங்களாகப் பெயர் பெற்றுள்ளன. தோல், தோற்பொருட்களுக்கு வேண்டிய மூலப் பொருட்கள், சில இரசாயனப் பொருட்கள், இரும்புத்தாது, பிற கனிப்பொருட்கள் என்பன இவ்வாறு இறக்குமதி செய்யப்படுகின்றன.

28.20 நியூ இங்கிலாந்தின் மாவட்டங்கள். நியூ இங்கிலாந்தில், அமெரிக்க இயந்திரக் கைத்தொழில்கள் வெகு காலத்துக்கு முன்பே நிறுவப்பட்டுவிட்டன : கிழக்கு மசசூசெற்சில் நெசவாலைகளும், கொனற்றிகட்டுப் பள்ளத்தாக்கில் உலோக வேலைத் தொழிலும், இவற்றிற்கு எடுத்துக்காட்டுகள். பனியோடையின் விளைவாக, கைத்தொழில் விருத்தியின் ஆரம்ப நிலைகளுக்கு ஏற்றவாறு நீர்–வலுவைப் பெற்றுக் கொள்ளக் கூடிய இடங்கள் உருவாகியிருந்தன. குன்றடர்ந்த நியூ இங்கிலாந்திலும், பிரெஞ்சுக் கனடாவிலும் உள்ள விவசாயப் பண்ணைகளில் பெருந்தொகைக் குடிகள் வாழ்வதால், போதியவளவு தொழிலாளர்களை இங்கிருந்து பெற்றுக் கொள்ள முடிகின்றது. நியூ இங்கிலாந்தின் கடற்கரையோரப் பட்டினங்களில் வாழும் வர்த்தகர்களிடம் மூலதனம் சேர்ந்திருந்தது. மெறிமக்கு நதியிலிருந்தும், கொனற்றிகட்டு நதியிலிருந்தும், மற்றைய நதிகளிலிருந்தும் நீர் வலுவைப் பெற்றுப் பயன் படுத்துகிறார்கள். ஆனால் இவை போதுமான அளவிற்கு வலுவைக் கொடுத்துதவ முடியாத நிலையை மிக முன்னரே அடைந்து விட்டன. அப்பலேசியன் பகுதிகளிலிருந்து கடல் மூலமாகவும், இருப்புப் பாதை மார்க்கமாகவும் நிலக்கரி கொண்டு வரப்படுகின்றது. இதைக் கொண்டு வருவதில் ஏற்படும் செலவும், இரும்புத்தாது இல்லாமையும், நியூ இங்கிலாந்திற் பலவான கைத்தொழில்களை நிறுவ முடியாமற் செய்து விட்டன. எனவே, சிலவான கைத் தொழில்களே இங்கு நடைபெறுகின்றன. ஏற்கனவே தொடக்கப்பட்டிருந்த முன்னைய கைத் தொழில்கள் பெரிதும் விரிவுபடுத்தப்பட்டும், பல புதிய தொழில்கள் தொடக்கப்பட்டும் இருக்கின்ற போதிலும் ; நாட்டின் மற்றைய பகுதிகளிலிருந்து போட்டிகள் எழுந்து கொண்டிருக்கின்ற போதிலும், பழைய கைத்தொழில்கள் இன்னும் தம் ஆதிக்கத்தைச் செலுத்திக்கொண்டே இருக்கின்றன. பரம்பரையாக வந்த இத்தகைய பாரம்பரியத்தின் பயனாக நியூ இங்கிலாந்தின் கிழக்குப் பாகமும், தென்மேற்குப் பாகமும் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று மிகவும் வேறுபட்டவையாய் இருக்கின்றன.

உரோட்டுத் தீவிலிருந்து மேயின் வரை பரந்து கிடக்கும் கிழக்குப் பாகத்தில் பிரதானமாக, இயந்திர சாதனங்கள், நெசவுப் பொருட்கள், தோற் பொருட்கள், காலணிகள் என்பன உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. மின்சார உற்பத்தி, நெசவு, காலணி உற்பத்தி என்பவற்றிற்குத் தேவையான இயந்திரங்களே முக்கியமாக இங்கு உருவாக்கப் படுகின்றன. இதற்கு எதிர்மாறாக, தென் மேற்கு நியூ இங்கிலாந்து, சிலவான உலோகப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் பிரதேசமாக விளங்குகின்றது. இங்கு உற்பத்தி செய்யப்படும் முக்கியமான பொருட்கள், இரும்புப் பொருட்கள், கருவிகள், மின்சார உற்பத்திக்குரிய உபகரணங்கள், துப்பாக்

கிகள், விமானம், இயந்திரங்கள் என்பனவாகும். ஒரு நூற்றாண்டிற்கு முன்னர் இங்கு நிறுவப்பட்டுள்ள உலோகக் கைத்தொழில்களின் பயனைத் தோன்றியவையே இவை. இங்கு கடதாசி உற்பத்தி, நெசவுத் தொழில் என்பவற்றுடன் வேறு பல தொழில்களும் நடைபெறுகின்ற போதிலும் அவை முக்கியத்துவத்திற் குறைந்து காணப்படுகின்றன. இவ்விரண்டு பிரதேசங்களும், மக்கள் அடர்த்தியாக வாழும் கிழக்கு மையங்களுக்கு அணித்தாக அமைந்துள்ளதாற் கிடைக்கும் அநுகூலங்களை அனுபவிக்கின்றன. இவற்றின் உற்பத்திப் பொருட்களின் ஒரு பகுதியை விற்பனவு செய்வதற்குச் சந்தைகளாக இம்மையங்கள் விளங்குகின்றன. குறிப்பாகத் தென்மேற்குப் பிரதேசம், நியூயோக்குப் பட்டினப் பாக்கத்தோடும், துறைப் பகுதியோடும் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளது.

வட அமெரிக்காவின் ஏனைய பகுதிகளில், கைத்தொழில்கள் துரித வளர்ச்சியைப் பெற்றிருப்பதன் விளைவாக, நியூ இங்கிலாந்து மாவட்டங்களின் முக்கியத்துவம், இங்குள்ள நாலுவகைக் கைத்தொழில்களிலும் வேலைக்கமர்த்தப்பட்டுள்ள தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை அதிகரித்துள்ள போதிலும், குறைந்து விட்டது. நியூ இங்கிலாந்தின் பழைய பெரிய இயந்திரக் கைத்தொழிலான பருத்தி நெசவுத் தொழிலுக்குக் குறிப்பிடத்தக்க வளவில் வீழ்ச்சி ஏற்பட்டுள்ளது. இக் கைத்தொழில் விருத்தி பெறுவதற்கான சிறந்த அநுகூலங்கள் தென் அத்திலாந்திக்கு மாகாணங்களிற் கிடைக்கப் பெற்றமையே இங்கு ஏற்பட்ட வீழ்ச்சிக்குக் காரணமாகும்.

28.21 மத்திய நியூயோக்கு–நயகரா–ஒந்தேரியோக் கைத்தொழில் வலயம். இது ஒல்பானியிலிருந்து பெரிய வாவிகளிலுள்ள போக்குவரத்துப் பாதையின் கிழக்கு மூலை வரை பரந்துள்ளது, (படம் 28.5). ஒல்பானியிலிருந்து உரோச்செஸ்டர் வரை பரந்துள்ள பகுதி மோகொக்குப் பள்ளத்தாக்கிலும், ஒத்தேரியோச் சமவெளியிலும் உள்ள இயற்கைப் பொதுப் பாதையில் அமைந்துள்ளது. கிழக்குக் கைத்தொழிற் பிரதேசங்களைப் பெரிய வாவிக் கரைப் பிரதேசங்களுடனும், உட் பிரதேசங்களுடனும் இணைக்கும் ஈரிக் கால்வாய், நியூயோக்கு மத்திய இருப்புப் பாதை ஆகியவற்றின் மருங்குகளில் இதன் பட்டினங்கள் வளர்ந்துள்ளன. இப்பிரதேசத்தில் நிலக்கரிப் படிவுகள் இல்லை. ஆனால் இதற்குச் சொற்ப தொலைவில், தெற்கே, பென்சில்வேனியாவிற் பெருந் தொகை அனல்மிகு, புகைமிகு நிலக்கரிப் படிவுகளைக் கொண்ட பகுதிகள் உள்ளன. மேலும், இங்கு தேவைப்படும் சத்தியின் ஒரு பகுதியை, அயலிலுள்ள உயர் நிலங்களிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படும் நீர் மின்சத்தி நிறைவு செய்கின்றது. இப் பிரதேசத்திலும் பல்வேறு வகைக் கைத்தொழில்கள் நடைபெறுகின்றன. இரும்பு உருக்குக் கைத்தொழில்களும், நெசவுக் கைத்தொழில்களும் மிகச் சொற்பவளவிலே இங்கு நடைபெறுகின்றன. ஆனால் வழிக் கைத்தொழில்கள் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ளன. இக் கைத்தொழில்கள் பயன்படுத்தும் மூலப்பொருட்கள், பல்வேறு வகைப் பரும்படிமுறைக் கைத்தொழில்களிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றன. இப்பிரதேசத்தில் உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்களுள் ஆடைகள், மின்சாரம் உற்பத்தி செய்வதற்கும் பிறவற்றிற்கும் தேவைப்படும் இயந்திரங்கள், கட்புலக் கருவிகள், இரசாயனப் பொருட்கள், கடதாசிகள், அச்சடிக்கப்பட்ட பொருட்கள் என்பனவே முக்கியம் பெறுகின்றன. தென் மேற்கு நியூ இங்கிலாந்தின் கைத்தொழில்கள் மேற்கு நோக்கி விரிவடைந்தமையை இவற்றுட் சில உணர்த்துகின்றன. ஆனால் மற்றவை நியூயோக்குப் பட்டினப் பாக்கத்திலுள்ள கைத்தொழில்களுடனே, நயகராப் பிரதேசத்திலுள்ளவற்றுடனே நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளன. இவ்வலயம் அதன் தானத்தைப் பொறுத்தமட்டில் ஒரு நிலைமாறு வலயமாகும்.

பவலோ, நயகரா போல்சு, தொறன்ரோ என்பன குறிப்பிட்ட இப்பிரதேசத்தின் மேற்குப் பாகத்திலுள்ள பிரதான பட்டினங்களாகும். பெரிய வாவிகளிலுள்ள போக்குவரத்துப் பாதையின் கிழக்கு முனையில் அமைந்துள்ளமையினால் ஏற்படும் அநுகூலங்களையும் இவை பெற்றுள்ளன. வாவிகள் மூலம், மலிவாகக் கொண்டு செல்லல் வசதி இங்குள்ளபடியினால் உட் பகுதியிலிருந்து தானியமும், மற்றும் பயிர்ச் செய்கைப் பிரயோசனங்களும்; மேல் வாவிப் பிரதேசத்திலிருந்து இரும்புக் கருவும்; அயலிலுள்ள அப்பலேசியன் பகுதிகளிலிருந்து நிலக்கரியும் இங்கு கொண்டு வந்து சேர்க்கப்படுகின்றன. நயகரா நீர் வீழ்ச்சியிலிருந்து நீர் மின்சத்தியைக் பெற்று இப் பிரதேசத்தின் கைத்தொழில்கள் நன்மையை அடைகின்றன. உட்பகுதிக்கும், கிழக்குக் கடற்கரைக்கும் இடையில் உள்ள பிரதான பாதையில் இப் பிரதேசம் அமைந்திருத்தலால் நன்மையைப் பெறுகின்றது. சர்வதேச எல்லையில் இருக்கும் எற்றுமதி, இறக்குமதித் தீர்வையை விதிக்கும் நிலைய

மும் இங்கிருத்தலால், கனடாவின் பாகத்திற்கு நன்மை கிட்டுகின்றது. இதனாற் சில கைத்தொழில் கள் பாதுகாப்பைப் பெறுகின்றன. இவ்வாறில்லா விட்டால் அவை நிலைபெறவே முடியாமற் போயி ருக்கும். இப்பிரதேசத்தில் பலவான கைத் தொழில்களே பிரதானமானவை. ஊதுலைகள், உருக்கு வேலைகள், உருட்டும் இயந்திரங்கள், வாகனவுற்பத்தி என்பன இவற்றுள் அடங்குகின் றன. இரசாயனப் பொருட்கள் உற்பத்தித் தொழில், தானியம் அரைத்தல், விவசாயப் பொருட்கள் பதனிடுதல் என்பனவும் இங்கு நடை பெறும் முக்கிய தொழில்களாகும். இவற்றிலி ருந்து, இப்பிரதேசத்தின் கைத்தொழிலியல்பு, நியூ இங்கிலாந்து, கடற்கரைப் பிரதேசங்கள் ஆகிய வற்றில் உள்ளவற்றிலும் பார்க்கக் கூடியவள வில், மேற்குப்புறப் பிரதேசங்களில் உள்ளவற்றின் இயல்புடன் ஒத்திருக்கின்றது என்பது புலனு கின்றது.

28.22 பிற்சுபேக்கு–ஈரி வாவிப் பிரதேசம். மேற்குப் பென்சில்வேனியாவினும், மேற்கு வேசி னியாவினும் பரந்துள்ள அப்பலேசியன் நிலக்கரி வயல்களில் அமெரிக்காவின் மிகச் சிறந்த கற் கரிகள் கிடைக்கின்றன. இவற்றுடன் பெருந் தொகையில் எரிக்கத் தகுந்த நிலக்கரியும், சிறிய அளவிற் பெற்றோலியமும் இயற்கை வாயு வும் இங்குள்ளன. இம்மூலவளங்கள், இப் பிர தேசத்தில், பிரதானமாகப் பலவான கைத் தொழில்களே நிறுவுவதற்குப் பெருந்துணை செய் தன. ஊதுலைகளும், உருக்கு ஆலைகளுமே இவற் றுட் பெரும்பாலன. தொடக்க காலத்திற் பெரிய அளவில் உருக்கு இங்கு உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. சுப்பீரியர் வாவியையடுத்துக் காணப்படும் இரும்புச் சுரங்கங்களிலிருந்து பெறப்படும் இரும்புக் கரு, ஈரிவாவித்துறைகளில் இறக்கப்பட்டு இங்கு உட் பகுதிக்குப் பின் கொண்டு செல்லப்பட்டது. உட் பகுதியிலுள்ள இந்நிலையங்களுள் பிற்சுபேக்கு முதன்மையானது. கருவைச் செம்மைப்படுத்து வதில் பிற்காலத்தில் எற்பட்ட முன்னேற்றங்களின் விளைவாகவும், இரும்புக் கருக்களின் தரம் வர வரக் குறைந்து கொண்டு வந்ததன் பயனுகவும், நிலக்கரிப் பிரதேசத்திற்கு இரும்புக் கருவைக் கொண்டுவரவேண்டிய அவசியம் குறைக்கப்பட்ட தோடு, இரும்புக் கரு எடுக்கப்படும் இடங்களை நோக்கி, முக்கியமாக ஈரி வாவிக் கரையிலமைந் துள்ள இரும்புக் கருவைக் கப்பலிலிருந்து இறக் கும் நிலையங்களுக்கு, நிலக்கரியையும், கற்கரியை யும் கொண்டு செல்லல் கூடிய நயத்தைப் பயக்கக் கூடியதாகவும் இருக்கின்றது. இக்காரணங்க ளாலே கிளிவுலாந்து, உலோறெயின் ஆகியன வும், இவை இரண்டினுக்கும், பிற்சுபேக்குக்கும் இடையிலமைந்துள்ள இடங்களும், முக்கியமாக யங்சுதவுண், ஓகையோ என்பனவும் பெரிய இரும்பு உருக்குக் கைத்தொழில்களில் முன்னேற் றமடைந்து காணப்படுகின்றன. அமெரிக்காவில், இன்றும், இப்பகுதி இக் கைத்தொழில்கள் நடை பெறும் பெரு மையமாகத் திகழ்கின்றது. இப் பிரதேசத்தின் பெரும்பாலான பட்டினங்களில் நடைபெறுகின்ற முதற் பொருட்கள் உற்பத்தித் தொழில்களில், இங்குள்ள மொத்தத் தொழி லாளர்களில் எட்டில் ஒரு பங்கினரிலிருந்து அரைப் பங்கினர் வரை வேலைக்கமர்த்தப்பட்டுள்ளனர். இவற்றோடு தொடர்பாக, பலவான இயந்திரங் கள், உருக்குக் குழாய், உருக்குப் பாளங்கள், களிமட் பொருட்கள், மட்பாண்டங்கள், கண்ணாடி முதலியனவும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இத் தொழில்களிற் பெரிய அளவில் ஈடுபடுவதால், மற்றைய கைத்தொழில்கள் புறக்கணிக்கப்பட வில்லை. கிளிவுலாந்தில் ஆடை உற்பத்தித் தொழி லும், அக்கிரோனில் இறப்பர்த் தொழிலும், பிற வும் இங்கு முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. ஆனா லும், இக் கைத்தொழில்களால் இப்பிரதேசத் திற்கு ஒரு கைத்தொழில் இயல்பினைக் கொடுக்க முடியவில்லை. கடந்த அரை நூற்றாண்டாக ஏற் பட்ட மாற்றங்களினாலும் இதை அகற்ற முடிய வில்லை.

இப்பிரதேசத்தின் அடிப்படையான இயற்கைச் செல்வங்களாக எரிபொருளும், சத்தியும் இருக் கின்றன. இவற்றுடன், நாட்டின் மக்கள் குவிந்து அடர்த்தியாக வாழும் மையங்களுக்கு அணித்தாக இதன் அமைவிடம் இருப்பதும், பெரிய வாவி களில் உள்ள போக்குவரத்துப் பாதைகளையும், அப்பலேசியனை ஊடறுத்துக் கிழக்கே செல்லும் இருப்புப் பாதைகளையும் பயன்படுத்தக் கூடிய வகையில் எற்ற ஓர் அமைவிடத்தைப் பெற்றமை யும் இதன் விருத்தியைப் பன் மடங்கு பெருக்கு வதற்கு எதுக்களாயின.

28.23 தெத்துரோயித்துப் பிரதேசம். ஈரி வாவியின் மேற்கு முனையையடுத்துத் தெத் துரோயித்தை மையமாகக் கொண்டு ஒரு கைத் தொழிற் பிரதேசம் உள்ளது. தென் கிழக்கு மிசிக்கனின் பெரும்பாகம், வடமேற்கு ஓகை யோவில் ஒரு பகுதி, மேற்கு ஒந்தேரியோ என்ப வற்றையும் குறிப்பிட்ட இப்பிரதேசம், உள்ளடக்கு கின்றது (படம் 28.5). ஈரி வாவியின் தென் கரைப் பகுதியைப் போன்றே, இப்பிரதேசமும் மக்கட்

செறிவு அடர்த்தியாக உள்ள ஒரு வலயத்தில், மூக்கிய தானத்தில் அமைந்திருப்பதிற் கிடைக்கும் அநுகூலங்களையும்; ஒருபுறத்தில் அப்பலேசியன் நிலக்கரிச் சுரங்கங்களுக்கும், மறுபுறத்தில் பெரிய வாவியின் போக்குவரத்துப் பாதைக்கு அணித்தாக அமைந்துள்ள வடக்கு இரும்புச் சுரங்கங்களுக்கும் இடையில் அனைந்திருப்பதால் கிடைக்கும் நன்மைகளையும் பெற்றுக் கொள்ளும் வாய்ப்பினைக் கொண்டுள்ளது. இரும்பையும் உருக்கையும் உற்பத்தி செய்யும் அடிப்படைக் கைத்தொழில்கள் சிலவும் இங்கு நடைபெறுகின்றன. ஆனால், இவ்வுலோகங்களையும் பிறவற்றையும் மூலப் பொருட்களாகப் பயன்படுத்தும் கைத்தொழில்களோடு சிறப்பாக, மோட்டர் வண்டிகள் உற்பத்தித் தொழிலோடு இவை இணைக்கப்பட்டேயுள்ளன. தெத்துரோயிற்றிலும் அதை அண்டியுள்ள கைத்தொழிற் பகுதிகளிலும் மோட்டர் வாகனங்கள், அவற்றின் பாகங்கள் என்பன உற்பத்தி செய்தலும் பிரதான கைத்தொழில்களாக விளங்குகின்றன. மேலும், இப்பிரதேசத்தில், கருவிகள், வெப்பமூட்டுவதற்கும், குளிரூட்டுவதற்கும் தேவையான உபகரணங்கள், மின்சார இயந்திரங்கள், கண்ணாடி, இரசாயனப் பொருட்கள் போன்ற இன்னும் பல பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. எரிபொருட்களையும், தாதுப் பொருட்களையும்; காடுகள், பயிர்ச்செய்கை மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப்படும் மூலப்பொருட்களையும் கொண்டு வந்து சேர்ப்பதற்குப் பெரிய வாவிகளில் உள்ள போக்குவரத்து வாய்ப்புக்களின் துணை கிட்டுவதுடன், இப்பிரதேசம், பயிர்ச்செய்கையில் ஈடுபட்டுள்ள மத்திய மேற்குப் பகுதிகளிலும், கைத்தொழில்களில் ஈடுபட்டுள்ள கிழக்குப் பகுதிகளிலும் காணப்படும் பெருஞ் சந்தைகளை இருப்புப் பாதைகள் வழியாகவும், நெடுஞ்சாலைகள் வழியாகவும் உடனுக்குடன் சென்றடையக் கூடிய வாய்ப்பினைப் பெற்றிருத்தலால் பெரு நயங்களைப் பெற்றுள்ளது. சர்வதேச எல்லையிலுள்ள வரித் தீர்வைத் தடை நிலையத்திலுள், இப்பிரதேசத்தின் ஒந்தேரியோப் பாகத்தின் விருத்தி மேலும் அபிவிருத்தியைப் பெறுகின்றது.

28.24 சின்சினத்தி—இந்தியானாப்பொலிசுப் பிரதேசம். கைத்தொழில்களில் ஈடுபட்டுள்ள முக்கியமான உட் பிரதேசங்களுள் ஒன்றுகக் கிழக்கு இந்தியானாவினதும், தென் மேற்கு ஓகையோவினதும் பட்டினங்களும், நகரங்களும் உள்ளிட்ட பிரதேசம் விளங்குகின்றது (படம் 28.5). இப்பிரதேசம், சோளத்தானிய வலயத்துச் செழித்த நிலங்களின் கிழக்கு முனையில், அப்பலேசியன் நிலக்கரி வயல்களுக்கும் கிழக்கு உட்பாக நிலக்கரி வயல்களுக்கும் இடையில் அமைந்துள்ளது. அப்பலேசியன் நிலக்கரிச் சுரங்கங்களுக்கும், கைத்தொழிற் பகுதிக்குமான போக்குவரத்து, இருப்புப் பாதை மார்க்கமாக மட்டுமன்றி, நீர் மார்க்கமாகவும் ஓகையோ ஆற்றைப் படன்படுத்தி நடைபெறுகின்றது. இங்கு நடைபெறும் பல வகைப் பட்ட கைத்தொழில்கள், ஏராளமான எரி பொருட்களும், பலவகையான மூலப் பொருட்களும் இங்கு கிடைக்கக் கூடிய வாய்ப்பிருத்தலைக் காட்டுகின்றது. எடுத்துக்காட்டாக, பிற்சுபேக்கில் உள்ள ஊதுலைகள், உருக்கு ஆலைகள் ஆகியவற்றிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படும் உற்பத்திப் பொருட்களும். மத்திய மேற்கிலுள்ள விவசாயப் பண்ணைகள் தெற்கிலுள்ள பண்ணைகள் என்பவற்றிலிருந்து தானியங்களும், விலங்குகளும் இங்கு கிடைக்கின்றன. உட்பாகத்திற் பெரிய சந்தைகள் இருப்பதையும் இக்கைத்தொழில்கள் உணர்த்துகின்றன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் முழுவதிலுமுள்ள குடியடர்த்தி கூடிய எந்தவொரு மையதத்திற்கும் மிக அண்மையில் இப்பிரதேசம் அமைந்துள்ளது ஒரு சிறப்பாகும். மோட்டர் வண்டிக் கருவிகள், மின்சார உற்பத்திக்கான உபகரணங்கள், நுட்ப வேலைக்குத் தேவையான நுண் கருவிகள், அளவைக் கருவிகள், வேறு வித இயந்திரங்கள் என்பன உள்ளிட்ட பொருட்கள் உற்பத்தி செய்தல் இங்கு பெரிதும் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது. இறைச்சி பதனிடல்; தானியங்கள், எண்ணெய் விதைகள் காய் கறிகள், மற்றும் பயிர்ச்செய்கை மூலம் கிடைக்கும் மூலப் பொருட்கள் ஆகியனவற்றைப் பதனிடுதல் போன்ற உணவுப் பொருட்களோடு தொடர்பான கைத்தொழில்களும் இரசாயனப் பொருட்கள் உற்பத்தித் தொழிலும் இங்கு இடம் பெறுகின்றன.

28.25 மிசிக்கன் வாவிப் பிரதேசம். தென் மிசிக்கன் வாவியின் மேற்குக் கரையும், அதனையடுத்துள்ள பின்னணி நிலமும் சேர்ந்து அமெரிக்காவின் பெருங் கைத்தொழிற் பிரதேசங்களுள் ஒன்றுகத் திகழ்கின்றது. இது பெரு வேற்றுமைகள் நிறைந்த ஒரு பிரதேசம். பல எதுக்கள் தொழிற்படுதலை இனங்காண முடிகின்றது. மேலும் பல பகுதிகளாக இப்பிரதேசம் வகுக்கப்படக் கூடியது. அவற்றைப் பற்றி இங்கு ஆராய வேண்டியதில்லை. எரிபொருட்கள் எடுக்கக் கூடிய பகுதிகளை அணுகக் கூடிய வசதியிருத்தல், அதாவது இருப்புப் பாதை மூலம் இலினோய்—இந்தியானா நிலக்கரி வயல்களிலிருந்தும், வாவிப்

போக்கு வரத்துப் பாதை மூலம் கிழக்கு வயல்க ளிலிருந்தும் எரிபொருட்களை இங்கு கொண்டுவரக் கூடிய வாய்ப்பிருத்தல் ஒரு பிரதான எதுவா கும். இங்கிருந்து வாவி மார்க்கமாக வடக்கிலுள்ள இரும்புக் கருச் சுரங்கங்களை அடைய முடிகின்றது. உட் பகுதிச் சமவெளிகள், உரொக்கி மலைப் பகுதி, பசிபிக்குக் கரைப் பிரதேசம் ஆகிய விவசாயப் பகுதிகளுக்கும் இப்பிரதேசத்துக்கும் இடையிலான இருப்புப் பாதைப் போக்குவரத்துக்கு இப் பகுதி மையமாக விளங்குகின்றது. குறிப்பிட்ட இப்பகுதி கள் அனைத்தும் இப்பிரதேசத்தில் உற்பத்தி செய் யப்படும் பொருட்களுக்குச் சந்தைகளாக இருப்ப துடன், இதன் கைத்தொழில்களுக்கு வேண்டிய மூலப் பொருட்களையுங் கொடுத்துதவுகின்றன. சிக் காகோ, மில்லுவகி ஆகிய இரண்டும் இப்பிரதேசத் தின் பிரதான மையங்களாகும். இவற்றிலும், இவற்றையடுத்துள்ள நகரங்களிலும் அநேகமாக எல்லா வகைக் கைத்தொழில்களும் நடைபெறு கின்றன. ஆனால் இவற்றுள், ஒரு சிலவற்றின் தொகுப்பே இப்பிரதேசத்திற்கான கைத்தொழில் தோற்றத்தையளிக்கின்றன. இயந்திரங்கள் உற் பத்தி, ஊதுலைகள், உருட்டும் இயந்திரங்கள் என் பன இவற்றுட் சில, (படம் 28.2). ஈரிக் கரைப் பிரதேசத்திலுள்ளவற்றைப் போலவே, இவையும் வேறு பல கைத்தொழில்களுக்குத் தேவைப்படும் மூலப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதில் ஈடுபட் டுள்ளன. இக்கைத்தொழில்கள், மோட்டர் வண்டி உபகரணங்கள், உழவு இயந்திரங்கள், வேலிக் கம்பிகள், இன்னும் பண்ணைகளிலே தேவைப் படும் பல்வேறு இயந்திரங்கள் கருவிகள் ஆகிய வற்றை உற்பத்தி செய்து கிராமச் சந்தைகளுக்கு விநியோகிக்கின்றன. இறைச்சி பதனிடும் தொழிற் சாலைகள், தானியம் குற்றும் இயந்திரங்கள், தோல் பதனிடும் தொழில் நிலையங்கள், காலணி உற்பத்தித் தொழிற் கூடங்கள் என்பனவற்றுடன் மேற்கிலுள்ள விவசாயப் பண்ணைகளிலும், கால் நடைப் பண்ணைகளிலும் பெற்றுக் கொள்ளப்படும் மூலப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தும் இன்னும் பல தொழில் நிறுவனங்களும் இங்கு உண்டு. உள் ளூர்களிலும், கிழக்குப் பாகத்திலும் இவ்வுற் பத்திப் பொருட்களை விற்பனை செய்யக் கூடிய சந்தைகள் இருக்கின்றன. இப்பிரதேசத்தில், இதற்கு வடக்கேயும், மேற்கேயும் உள்ள காடு களிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படும் மூலப் பொருட்களிலிருந்து தளபாடங்கள், கடதாசி, மற் றும் இவை போன்ற பொருட்கள் என்பன உற் பத்தி செய்யப்படுகின்றன. மையத் தானத்தி லமைந்திருப்பதாலும், பல இருப்புப் பாதைகள் இங்கு வந்து கூடுமிடமாக இருப்பதாலும், பெருந் தொகையான மோட்டர் வண்டிகளையும், இருப் புப் பாதைக்குத் தேவையான சாதனங்களையும் இங்கு உற்பத்தி செய்கின்றார்கள்.

28.26 அமெரிக்கக் கைத்தொழில்கள் நடை பெறும் பிற மையங்கள். இக்கண்டத்தின் மொத் தக் கைத்தொழில்களில் மூன்றில் இரண்டு பங் கிற்கும் அதிகமானவை, முன்னர் குறிப்பிட்டுள் ளபடி வட கிழக்கிலுள்ள பெருங் கைத்தொழிற் பிரதேசத்திலேயே நடைபெறுகின்ற போதிலும், மிக முக்கியம் வாய்ந்த வேறு பல கைத்தொழிற் பகுதிகளும் இங்கு உண்டு. தெற்கிலும், மேற்கி லும் இவை ஆங்காங்கு பரவலாகக் காணப்படு கின்றன. இவற்றுள் விசேட இயல்பினைக் கொண்ட பகுதிகளும் உண்டு. இங்கு உற்பத்தி செய்யப்படும் பிரதான பொருட்கள், இப்பகுதிகளிலுள்ள மூல வளங்களையும், சூழலிலுள்ள வேறு பல அநுகூலங்களையும் எடுத்துக் காட்டுகின்றன.

26.27 தென் உயர் நிலத்து எல்லைப்புறப் பகுதிகள். தென் அப்பலேசியன் பிரதேசத்தில் நீர் மின்சத்தியும், நிலக்கரியும் நிறையக் கிடக் கின்றன. மலிவான கூலியாட்கள், காட்டுப் பொருட்கள், இரும்புத் தாதுக்கள், பருத்திப் பஞ்சு, மற்றும் முக்கியமான மூலப்பொருட்கள் ஆகியவற்றைப் பெறக்கூடிய வாய்ப்பை இப்பிர தேசம் பெற்றுள்ளது. கைத்தொழில் விருத்தி இங்கு எற்பட்டதில் வியப்பே இல்லை. பீதுமன் பகுதியிலுள்ள பருத்தி நெசவாலைகளும்; வட அலபாமாவில் உள்ள ஊதுலைகள், உருக்கு ஆலை கள் என்பனவும், மற்றும் மரப் பொருட்கள், இயந்திரங்கள், இரசாயனப்பொருட்கள் ஆகிய வற்றை உற்பத்தி செய்யும் தொழில்களும், இப்பிர தேசத்தின் கைத்தொழில் வளர்ச்சிக்குச் சிறந்த சான்று பகர்கின்றன. முதற் பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதில், பொதுவாக, வடக்குப் பிரதேசங்களை விட இப்பிரதேசம் விசேடமாக ஈடுபட்டுள்ளது. இம் முதற் பொருட்களை மூலப்பொருட்களாகப் பயன் படுத்தி வேறு பொருட்களை உற்பத்தி செய் யும் வழிக் கைத்தொழில்கள் இங்கு குறை வாகவே உள்ளன. இது தென் பிரதேசம் குறைந்த அளவிலேயே கைத்தொழில் முதிர்ச்சியைப் பெற்றிருப்பதைக் காட்டுவதாக இருக்கலாம்.

28.28 மத்திய சமவெளிகளில் உள்ள கைத் தொழிற் பட்டினங்கள். உயர் சமவெளிகளுக்குக் கிழக்கே, கனடாவின் பிரேரி மாகாணங்களிலி ருந்து மெச்சிக்கோ வளைகுடா வரை, கைத் தொழில்களில் முக்கியத்துவம் பெற்றுள்ள பட்டி

னங்கள் பல பரந்து கிடக்கின்றன. ஆனால், கண்டத்தின் முழுமை பெற்ற கைத்தொழில் அமைப்பு முறையை ஒத்த வகையில் இங்கு ஒரு சிறிய இடமேனும் இல்லை. உவின்னிபெக்கு, தென்வர், மினிய போலிசு–சென் போல், ஒமகோ, கன்காசு நகர், சென் லூயி, தல்லாசு–போட்டு உவேத்து, கவுஸ்றன் ஆகியவற்றை இவை உள்ளடக்கியுள்ளன. இவற்றுள் அநேகமானவை, இப்பிரதேசத்தின் உற்பத்திப் பொருட்களை, முக்கியமாக விவசாயப் பொருட்களைச் சேகரித்து ஒழுங்குபடுத்தும் நிலையங்களாகவே முதன்மையுடன் விளங்குகின்றன. இங்கு நடைபெறும் பிரதான கைத்தொழில்கள், இப்பொருட்களைப் பதனிட்டுப் பருமனைக் குறைக்கும் குறிக்கோளைக் கொண்டனவாகத் திகழ்கின்றன. இறைச்சி பதனிட்டடைத்தல், தானியம் அரைத்தல், பருத்திப் பஞ்சு கடைதல், எண்ணெய் சுத்திகரித்தல், மற்றும் இவை போன்ற கைத்தொழில்கள் இங்கு முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. வழிக் கைத்தொழில்கள் இங்கு அவ்வளவு தூரம் விருத்தி பெறவில்லை. இவற்றுள் சென் லூயி, தூர கிழக்கில் அமைந்திருப்பதோடு, மிகப் பெரியதும், பல்வேறு வகைத் தொழில்களைக் கொண்டதுமான ஒரு பட்டினமாக விளங்குகின்றது. இங்கு, உருக்கு உற்பத்தி, இயந்திரங்கள் ஆக்குதல், காலணி உற்பத்தி, இரசாயனப் பொருட்கள் உற்பத்தி என்பனவும் இனஞ்சேரன்ன பிறவும் நடைபெறுகின்றன. மத்திய சம வெளிகளின் பட்டினங்களிற் பொதுவாக நடைபெறும் முக்கியமான தொழிலான இறைச்சி பதனிடுதலையும், இங்கு நடைபெறும் இச் சிறு கைத்தொழில்கள் முக்கியத்துவத்தில் முந்திவிடுகின்றன.

28.29 பசிபிக்குக் கரையோரப் பகுதி. ஆங்கிலோ–அமெரிக்காவின் தூர–மேற்குப் பிரதேசங்களில் நடைபெறும் கைத்தொழில்கள் பௌதிக எதுக்களும், பொருளாதார ஏதுக்களும் ஒன்று சேர்ந்து தொழிற்படுதலைக் காட்டுகின்றன. இவற்றுட் சில பின்வருமாறு : (அ) பெருந்தொகை மக்கட் கூட்டங்கள் அடர்த்தியாக வாழும் பகுதிகள். இவை விற்பனைச் சந்தைகளாக விளங்குவதுடன், தொழிலாளர்களையும் வழங்குகின்றன, (ஆ) உள்ளூரிற் கிடைக்கும் மூலப்பொருட்களின் இயல்பு, (இ) நிலக்கரிப் பற்றுக்குறை உள்ள போதிலும், பெரிய அளவிற் பெற்றோலியமும், நீர் மின்சத்தியும் பெறக்கூடிய வாய்ப்பிருத்தல், (ஈ) கைத்தொழில்கள் நடைபெறும் கிழக்குப் பாகங்களிலிருந்து மிகுந்த தொலைவில் அமைந்திருத்தல், (உ) பசிபிக்குச் சமுத்திரத்திலுள்ள போக்குவரத்துப் பாதைகளையும், மற்றும் வர்த்தகம் செய்யக் கூடிய பகுதிகளையும் இலகுவில் அடையக் கூடியமை.

கரையோரப் பிரதேசத்தில் மூன்று தெளிவான கைத்தொழிற் பகுதிகள் உண்டு. (அ) உலோ செஞ்சலிசு–சன்டியேக்கோப் பட்டினத் தொகுதி, (ஆ) பியூயெற்று அழி–உவில்லமெற்றுப் பள்ளத்தாக்குப் பட்டினங்களின் தொகுதி, (இ) சன் பிரான்சிஸ்கோ விரிகுடாத் தொகுதி. பழுதடையக்கூடிய உணவுப் பொருட்களை, (பழங்கள், காய்கறிகள், மீன்) உலர்த்துதல், தகரங்களிலடைத்தல், பதனிடுதல் போன்றவற்றோடு தொடர்பான பல்வேறு வகைக் கைத்தொழில்கள் இவை ஒவ்வொன்றிலும் நடைபெறுகின்றன. தூர தேசச் சந்தைகளுக்கு அனுப்புவதற்காகவே இவை இவ்வாறு செய்யப்படுகின்றன. உண்ணூட்டுத் தேவைகளை நிறைவு செய்வதற்காகவும் சிறு கைத்தொழில்கள் பல நடைபெறுகின்றன. இங்கு உற்பத்தியாக்கப்படும் பொருட்களை ஆக்கும் கிழக்குப் பாகத் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெகு தொலைவில் இப்பிரதேசம் அமைந்திருப்பதே இதற்குக் காரணமாகும்.

வடக்குத் தொகுதியில் வன்கூவரிலிருந்து போட்லாந்து வரை, மர அரிவுத் தொழிலும், மரத்தைப் பயன்படுத்திப் பொருட்களைச் செய்யும் கைத்தொழில்களுமே பொதுவாக நடைபெறுகின்றன. இப்பிரதான கைத்தொழிலுக்கு வேண்டிய மூலப் பொருட்கள் மலைக்காடுகளிலிருந்தும், நீர் மின்சத்தி அருவிகளிலிருந்தும் பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றன. அன்றியும், மலைச் சரிவுகளிலும், உலர்ந்த நிலங்களிலும் புன்னிலங்கள் இருப்பதால், ஆங்கு செம்மறியாட்டுப் பண்ணைகளும் உண்டு. இவற்றிலிருந்தே உவில்லமெற்றுப் பள்ளத்தாக்கிலுள்ள கம்பளி நெசவுக் கைத்தொழிலுக்குத் தேவையான உரோமம் பெற்றுக் கொள்ளப்படுகிறது. இங்கு கிடைக்கும் நீர் மின்சத்தி, வேறு பல கைத்தொழில்களையும் இங்கு நிறுவ வசதியளிக்கின்றது. அலுமினியம், செம்பு ஆகியவற்றை உருக்குதல், சுத்திரிகரித்தல் ; விமானம் உற்பத்தி செய்தல், கப்பல் கட்டுதல் என்பன இவற்றுள் அடங்குவன. இக் கைத்தொழில்கள் அனைத்தும் பெரிய அளவில் மின் சக்தியைப் பயன்படுத்துகின்றன,

சன் பிரான்சிஸ்கோப் பகுதியில் பெற்றோலியம் சுத்திகரிப்பு, உருக்குப் பொருட்கள் உற்பத்தி, கப்பல் கட்டுதல் என்பன முதன்மையாக நடைபெறுகின்றன. சீனி தூய்மைப் படுத்துதல்

போன்று வேறு சில தொழில்களும் இங்கு நடை பெறுவதற்கு இஃது ஒரு துறைப் பட்டினமாக இருத்தலே காரணமாகும். ஆவாயிலிருந்தும், பிலிப்பியன் தீவுகளிலிருந்தும் பண்படுத்தப்படாத சீனியும், மற்றும் இதே போன்ற பொருட்களும் இங்குள்ள துறைக்குக் கொண்டு வரப்படுகின்றன.

இம் மூன்றினுள்ளும் மிகப் பெரிதாக விளங்கும் உலோசெஞ்சலிசு–சன்டியேக்கோப் பிரதேசம், பல்வேறு வகைக் கைத்தொழில்கள் நடை பெறும் இயல்பினைப் பெற்றுள்ளது. இங்கு உற்பத்தியாக்கப்படும் இறைச்சி, உடை, தளபாடங்கள், இயந்திரங்கள், கட்டட உருக்கு என்பவற்றிற்கு இங்கேயே சந்தைகளுண்டு. காலநிலை, பெற்றோலிய வளம் என்பவையும், பண்பாட்டு, வரலாற்று எதுக்களும் அநுகூலமாக இருத்தலால் நான்கு பெருங் கைத்தொழில்கள் இங்கு உயர்ச்சி பெற்றுள்ளன. இவையாவன, ஆகாய விமானமும் மோட்டர் வண்டியும் உருவாக்கும் தொழில், திரைப்படத் தொழில், உணவுப் பொருட்கள் பதனிடுதல், பெற்றோலியம் சுத்திகரிப்பு என்பனவாகும்.

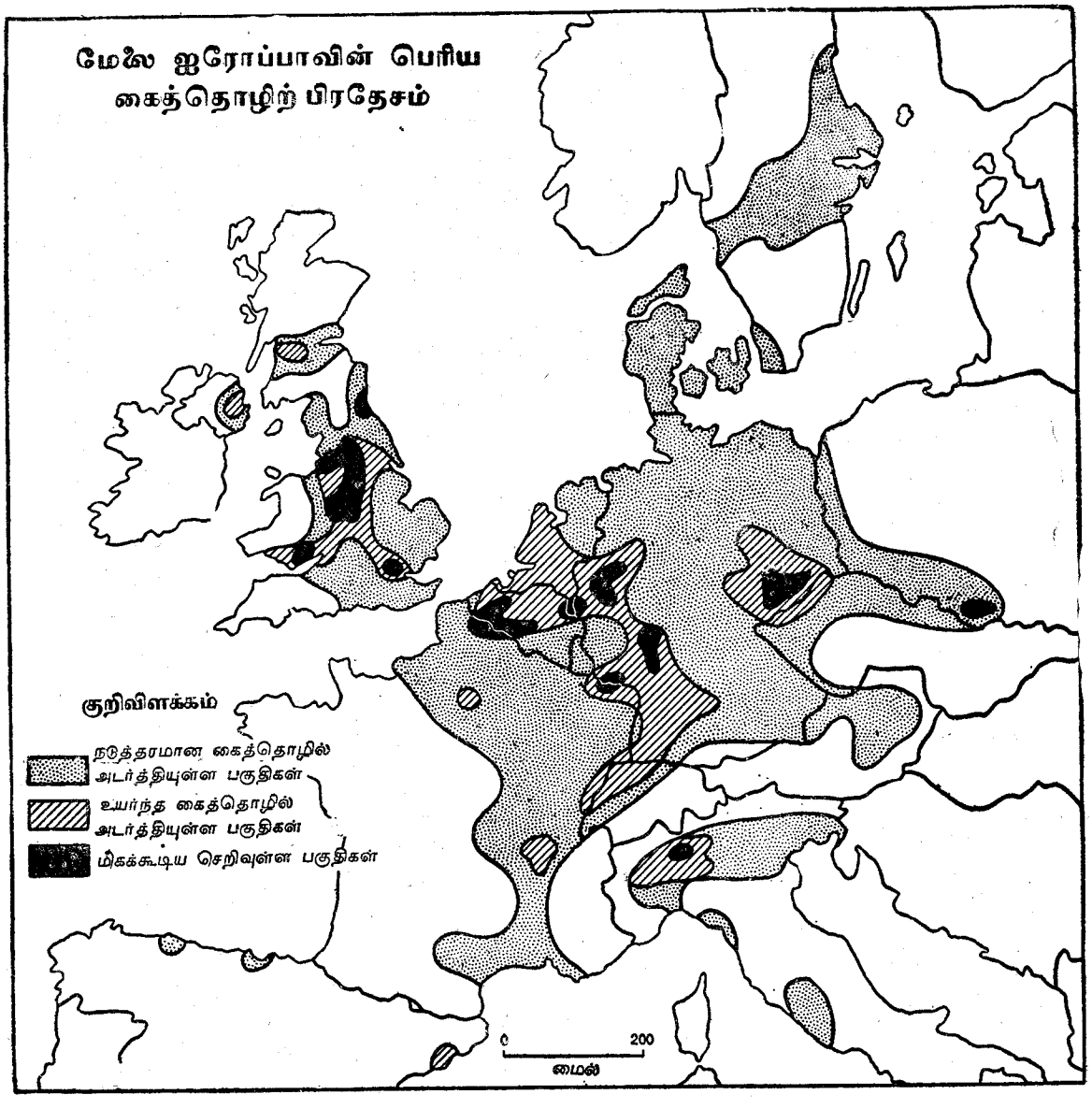
28.30 பரம்பலின் அமைப்புமுறை. பிரதானமாக, போர்க்காலப் பொருளாதார முறை காரணமாக, 1940–1950 வரையிலான பத்தாண்டுக் காலத்தில் அமெரிக்காவின் கைத்தொழில்களின் பரம்பலில் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டன. ஆனால் இம்மாற்றங்களிற் பல சிறியனவாகவும், எஞ்சியவை நிலைபேறற்றவையாக அல்லது ஏற்கனவே மறைந்து விட்டனவாகவும் காணப்படுகின்றன.

போர்க் காலத்துத் தூண்டுதலால், பசிபிக்குக் கரைப் பிரதேசத்தில் புதிய கைத்தொழில்கள் நிலையாக நிறுவப்பட்டன. இவற்றுள் ஊதுலைகள், உருக்கு ஆலைகள், பலவான இயந்திர உற்பத்தி என்பன இடம் பெறுகின்றன. இவற்றின் விளைவாகவும், பழைய கைத்தொழில்கள் விரிவு படுத்தப்பட்டமையினாலும், இப் பகுதியிற் கிடைக்கும் தொழிலாளர்களிற் பற்றுக்குறை ஏற்பட, வேறு இடங்களிலிருந்து இங்கு குடிப் பெயர்ச்சி உண்டானது. பசிபிக்குக் கரைப் பிரதேசத்தில் இது சிறப்பாக நடந்தேறியது. 1939 தொடக்கம் 1947 வரையுள்ள காலப் பகுதியில் உவாசிந்தன், ஒறிகன், கலிபோணியா ஆகிய பகுதிகளிலுள்ள கைத்தொழில்களில் வேலைக்கமர்த்தப்பட்ட தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை இரட்டிப்பானது. ஆனாலும் 1947 இல், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் முழுவதிலும் கைத்தொழில்களில் வேலைக்கமர்த்தப்பட்ட மொத்தத் தொழிலாளர்கள் எண்ணிக்கையில், பசிபிக்குக் கரை மாகாணங்களில் அமர்த்தப்பட்டோர் 6 சத வீதத்தினரே. புரட்சிகரமான மாற்றம் ஏற்பட்டுள்ளதென்பதை இது காட்டவில்லை. ஆனாலும், 1939 முதல் 1947 வரையுள்ள காலப் பகுதியில் உற்பத்தித் தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை, சத வீதத்தில், சில பகுதிகளில் அதிகரித்துள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக, உலோசெஞ்சலிசு, கவுஸ்தன் ஆகிய இரண்டு பகுதிகளிலும் ஏற்பட்ட இவ்வதிகரிப்பு 100 சத வீதத்திற்கும் அதிகமானது எனலாம். கைத்தொழிற் கூலியாட்களின் எண்ணிக்கையில் கூடிய வளவு அதிகரிப்பைப் பெற்ற 31 பெருங் கைத்தொழிற் பட்டினங்களில் நான்கினைத் தவிர்ந்த ஏனையவை அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வட கிழக்குக் கைத்தொழில் வலயத்திலோ, அதன் அருகிலோ தான் அமைந்துள்ளன. கைத்தொழில்கள் அமைக்கப்படுவதற்கும், திருப்பியமைக்கப்படுவதற்கும் காரணிகளாகவுள்ள சந்தை, மூலப்பொருட்கள், எரிபொருள், சத்தி, கொண்டு செல்லல் வசதிகள் ஆகியவற்றில் எவ்வித மாற்றமும் நிகழவில்லை. எனவே, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலுள்ள கைத்தொழிற் பரம்பலின், பொது அமைப்பு முறையிலும் எந்தவொரு பெரிய மாற்றமும் ஏற்படவில்லை.

ஐரோப்பாவிலும், ஆசியாவிலும் உள்ள கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள்

28.31 ஐரோப்பாக் கண்டம். இது பெரிய அளவிற் கைத்தொழில் மயமாக்கப்பட்டுவிட்டது (படம் 28.6). பதினெட்டாம் நூற்றாண்டில் ஏற்பட்ட கைத்தொழிற் புரட்சி, இயந்திரக் கைத்தொழில் முற்போக்கான முறையிலும், துரிதமாகவும் விருத்தி பெறுவதற்கு வேண்டிய பண்பாட்டு, பௌதிக நிலைமைகள் சில ஏற்கனவே அங்கிருந்தனவென்பதைக் காட்டியது. இவற்றுட் சில, (அ) பெரிய சந்தை வசதியை அளிக்கக் கூடிய உயர்ந்த வாழ்க்கைத் தரத்தை உடைய பெருந் தொகையான குடிகள், (ஆ) சிறு கைத்தொழில்களிலும், குடிசைக் கைத்தொழில்களிலும் ஈடுபட்டுத் திறமையும் நுட்பமும் பெற்றதன் விளைவாக ஏற்பட்ட தொழில்நுட்பத் தேர்ச்சிகள், (இ) புதிது காண்டற்கு இருந்த ஆற்றல்–இதனால் புதிய வகை இயந்திரங்களைப் பெற்றுக்கொள்ளவும், பொறிமுறைச் சத்தியைப் பயன்படுத்தவும் முடிந்தது, (ஈ) முதலில் நீர் வலுவும், பின்படிப்படியாக நிலக்கரியால் இயங்கும் நீராவியந்திரங்களும் ஆகியன. ஆரம்ப நிலையிலுள்ள

கைத்தொழில்களுக்குத் தேவையான நீர்வலு வைப் பெற்றுக்கொள்வதற்குப் பல மூலங்கள் ஆங்காங்கிருந்தன. பின்னர் இக்கைத்தொழில் கள் வளர்ச்சி பெற்றபோது, நீர்வலுவிற்குப் பதிலாக எரிபொருளாகப் பயன்படுத்த ஏராள மான நிலக்கரிப் படிவுகள் இருந்தன. உல கின் வேறெந்தப் பாகத்தையும் விட, ஐரோப் பாவில் தலை சிறந்த போக்குவரத்துப் பாதை கள் இருந்தன. சிறந்த நெடுஞ்சாலைகள், கால் வாய்கள், கால்வாய்களாக்கப்பட்ட ஆறுகள், ஆழ மான பொங்கு முகங்களையுடைய கடற்கரையோரம் ஆகியன ஐரோப்பாவின் பெரும் பகுதிகளைக் கட லிலிருந்து அடையக் கூடிய வாய்ப்பை ஏற்படுத் தியுள்ளன. தற்கால நிலைமைகளின் கீழ், கைத் தொழிலுக்கான பொறி முறைச் சத்தியைத் தரும் முதல் மூலமாக நிலக்கரியும், இரண்டாவது மூலமாக நீர் மின் சத்தியும் இடம் பெறுகின் றன. மேற்கு ஐரோப்பாவில் அநேகமாகப் பெற் றோலியம் இல்லையாயினும், போக்குவரத்துச் சாத னங்களுக்கும் போர்த் தேவைகளுக்கும் பெற்றோ



படம் 28.6

லியம் தேவைப்படுகின்ற போதிலும், கைத் தொழில் வளர்ச்சியை அது எவ்விதத்திலும் பாதிக்கவில்லையென்றே கூற வேண்டும். பெற் றோலியம் பெரிய அளவிற் கிடைக்கும் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலேதானும் அது கைத் தொழிலுக்கான சத்தியின் முக்கிய மூலமாக இல்லை. எனவே பெருந்தொகையான சத்தியும் எரிபொருட்களும் தேவையாகின்ற ஐரோப்பாவின் பலவான கைத்தொழில்களும் அடிப்படைக் கைத் தொழில்களும் கிறந்த நிலக்கரி வயல்களையடுத் துக் குவிந்து காணப்படுவதில் வியப்பில்லை (படம் 23.7, 23.8). வேறு வகைக் கைத்தொழில் களும் பொதுவாக இவற்றுடன் சேர்ந்து காணப் படுகின்றன. இத்தகைய கைத்தொழில் மையங் களில் இவை அமைந்திருப்பதனால் பல அநு கூலங்களைப் பெறல் முடிகின்றது. இங்கும் சுலு வான வகைக் கைத்தொழில்கள் முக்கியத்துவம் பெறும் பல பகுதிகள் உண்டு. இக் கைத்தொழில் களில் தொழிலாளர்களும், மூலதனமும் தேவை யாகின்ற அளவிற்கோ, அவை உற்பத்தி செய்யும் பொருட்களின், பெறுமதிக்கோ, ஏற்ற விகிதத் தில் சத்தியும், எரிபொருளும் பெரிய அளவில் தேவையாவதில்லை. இவற்றுட் சில, சிறிய, தரங் குறைந்த நிலக்கரி வயல்களையடுத்தோ ; நீர் மின் வலு, நீராவி–மின்வலு உற்பத்தியாகும் நிலையங் களையடுத்தோ காணப்படுகின்றன. நெசவுக் கைத் தொழில்கள், இரசாயனப் பொருட்கள் உற்பத் தித் தொழில்கள், மற்றும் சுலுவான வகைத் தொழில்கள் என்பன இவற்றுள் அடங்குகின்றன.

ஐரோப்பாவின் கைத்தொழில் மையங்கள் எவ் விதத்திலும் ஒரு சீராகப் பரம்பிக் காணப்பட வில்லை. பெரும் பகுதிகள், கண்டத்தின் மத்திக் கூடாகக், கிழக்கு மேற்காக, ஏறத்தாழ ஒரே தொடர்ச்சியாகப் பரந்து காணப்படுகின்றன. வட ஐரோப்பாவிலும், மத்தியதரைக் கடலையடுத் துள்ள பகுதிகளிலும், இயற்கைச் செல்வங்கள் குறைந்தவளவிலேயே படைக்கப் பட்டிருப்பதால், அப் பகுதிகளும் குறைவாகவே கைத்தொழில் மயமாக்கப்பட்டுள்ளன. பிரதான வலயம் மேற்கே பெரிய பிரித்தானியாவிலே தொடங்கி, வட பிரான்சு, பெல்சியம், சேர்மனியின் மத்திய பகுதியும், மேற்குப் பகுதியும், செக்கோசிலவாக் கியா, தெற்குப் போலந்து, ஆகியவற்றை உள்ள டக்கி, இரசியாவின் தென் பகுதி, மத்திய பகுதி ஆகிய இடங்கள் வரை பரந்துள்ளது. ஐரோப்பா வின் வெவ்வேறு கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள் பற்றிய விளக்கம் கொடுக்கப்படவிருக்கின்றது.

28.32 பிரித்தானியாவின் கைத்தொழில் மையங்கள். பெரிய பிரித்தானியாவில் நிலக்கரி ஏராளமாகக் கிடைக்கின்றது. ஆனால், சத்தி யைத் தரும் வேறு மூலங்கள் இங்கு மிக வரிது. எனவே, பத்தொன்பதாம் நூற்றாண் டிற் கைத்தொழில் மையங்கள், நிலக்கரி வயல் களைச் சுற்றியே வளர்ந்தன (படம் 23.8). புதிய வதுக்கள் தோன்றிப் பெயர்ச்சிகள் நடைபெறத் தொடங்கிவிட்டபோதிலும், இன்னும் இத்தொடர்பு நன்கு நிலைபெற்றிருப்பதைக் காணலாம்.

இங்கிலாந்தில் தொடக்கத்தில் இரும்புக் கைத் தொழில்கள், முக்கியமாகப் பேமிங்காமை அடுத் துள்ள **மத்திய நிலப்** பிரதேசத்திலே நிறுவப் பட்டன. இப்பிரதேசம், இயந்திரங்கள், வாகனங் கள், போர்க் கருவிகள், இரும்புப் பொருட்கள், கண்ணாடி, இரசாயனப் பொருட்கள், வேறும் பல வகைப் பொருட்கள் என்பனவற்றை உற் பத்தி செய்வதிற் பெரிதும் முக்கியத்துவம் பெறு கின்றது. மற்றைய பிரதேசங்களிலும் பார்க்கக் குறைவான நிலக்கரியையே இப்பிரதேசம் கொண் டுள்ளபோதிலும், இது மத்திய தானத்தில் அமைந்திருப்பதனாலும், சிறப்பு வாய்ந்த இருப் புப் பாதைத் தொடர்புகளைப் பெற்றிருப்பதனா லும் பல நன்மைகளை அடைகின்றது. அயலி லுள்ள நிலக்கரிப் பிரதேசங்களில் அமைக்கப்பட் டுள்ள அனல் மின் பொறித் தொகுதிகளிலி ருந்து பெற்றுக்கொள்ளப்படும் சத்தியுடன், நீர் மின்சத்தியும் பயன்படுத்தப்படுவதால், இங்குள்ள நிலக்கரியின் அளவு குறைந்து கொண்டே செல் வதால் ஏற்படும் தீமை நிவர்த்தி செய்யப்படுகின் றது.

மேற்கூறப்பட்டவற்றைப் போன்ற நிலைமை களின் விளைவாக, நிலக்கரியே இல்லாத **இலண் டன்,** மின்சத்தியின் துணையுடன் ஒரு சிறந்த, பன்முகப்படுத்தப்பட்ட கைத்தொழில் தானமாக விளங்குகின்றது. இலண்டன் பகுதிக்குத் தேவை யான நிலக்கரி வடக்கு நிலக்கரி வயல்களிலி ருந்து படகு மூலமும், புகைவண்டி மூலமும் கொண்டு வரப்பட வேண்டியுள்ளது. பிரித்தானி யாவின் பெரு வர்த்தகக் கேந்திரமாகவும், துறை முகமாகவும், இலண்டன் திகழ்கின்றது. ஆனால் இதன் முன்னைநாட் கைத்தொழில்கள் யாவும், வெளிநாடுகளிலிருந்து இறக்குமதி செய்யப்பட்ட பல்வேறு வகைப் பொருட்களை, மீண்டும் வெளி நாட்டுச் சந்தைகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்வதற்காக, அவற்றைப் பதனிடுதல், பொதியாக்குதல் போன் றவற்றோடு தொடர்பானவையாக இருந்தன. இலண்டனிற் கிடைக்கும் பெருந்தொகையான

தொழிலாளர்கள் ; பிரித்தானியாவின் மற்றைய துறைப்பட்டினங்களோடும், மூலப் பொருட்கள் பெற்றுக்கொள்ளப்படும் பகுதிகளோடும், இலண்டனை, இருப்புப் பாதைகளாலும், நீர் வழிகளாலும் இணைத்திருத்தல்; சத்தியைப் பெற்றுக் கொள்ளக் கூடிய வசதியிருத்தல் ஆகியன புதிய வகை இரசாயனப் பொருட்கள், உலோகப் பொருட்கள் என்பவற்றை உற்பத்தி செய்யும் தொழில்கள் பலவற்றையும், கப்பல் கட்டும் தொழிலையும், பலவான இயந்திர உற்பத்தித் தொழில்கள் சிலவற்றையும் இப் பட்டினத்திலும், இதை அண்டியுள்ள பகுதிகளிலும் அமைக்க அண்மைக் காலத்திலே துணை புரிந்தன.

வட கிழக்கு இங்கிலாந்திற் பலவான கைத்தொழில் நடைபெறும் பிரதான பிரதேசம் ஒன்று உள்ளது. இஃது அமைக்கப்பட்டுள்ள இடத்தில் நொதம்பலாந்து, தறம் நிலக்கரி வயல்கள் இருப்பதுடன், உண்ணாட்டு இரும்புத் தாது கிடைக்கும் பல பிரதான இடங்களுள் ஒன்றான வட யோட்சையரின் கிளிவுலாந்து இங்குதான் உள்ளது. இப்பிரதேசம் கடற்கரையோரமாக அமைந்திருப்பதாலும், கைத்தொழில்கள் முன்னேற்றமடைவதற்கு அநுகூலமாகவுள்ளது. இங்குள்ள துறைமுகங்கள் மூலம் சுவீடினிலிருந்தும், ஸ்பெயினிலிருந்தும் இரும்புக் கருக்கள் தருவிக்கப்படுகின்றன. மேலும், இப்பிரதேசத்தில் உற்பத்தியாகும் பல்வேறு செய்யப்பட்ட பொருட்கள் இவை மூலமாக ஏற்றுமதியும் செய்யப்படுகின்றன. மிடில்ஸ்பரோ, காற்றிள் பூல் ஆகிய இவ்விரு பெரிய உருக்கு உற்பத்திப் பட்டினங்களும் இப்பிரதேசத்திற் காணப்படும் பிரதான கைத்தொழில் மையங்களாக விளங்குகின்றன. தைன் நதியிலுள்ள நியூகாசில் வெகு காலமாகப் பெருங் கப்பல் கட்டும் துறைப் பட்டினமாக விளங்கிவருவதுடன், இருப்புப் பாதைக்கும், கட்டட வேலைக்கும் தேவையான உருக்கு, புகைவண்டி இயந்திரங்கள், மோட்டர் வாகனங்கள், மற்றும் பலவான பொருட்கள் ஆகியன உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இப்பகுதியிற் கிடைக்கும் உப்புப் படிவுகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு நடைபெறும் இரசாயனப் பொருட்கள் உற்பத்திக் கைத்தொழில் போன்ற பல மென்வகைத் தொழில்களும் இங்கு இடம் பெறுகின்றன.

இலங்கசயர், யோட்சயர் ஆகிய உற்பத்தி வளமிகுந்த நிலக்கரி வயல்களோடிணைந்து பெனைன் குன்றுகளுக்கு மேற்கிலும், கிழக்கிலுமாக முற்றிலும் வேறு விதமான கைத்தொழில்கள் நடைபெறுகின்றன. இவை நெசவுக் கைத்தொழில் களில் விசேடமாக ஈடுபட்டுள்ள மையங்களாகும். குன்றடர்ந்த மேட்டு நிலங்களிற் செம்மறியாட்டு வளர்ப்பு இருந்தமையினால், வெகு காலத்திற்கு முன்னரே கம்பளி நெசவுத் தொழில் இங்கு நிவறுப்பட்டு விட்டது. முக்கியமாகப் பெரு இயந்திரக் கைத்தொழில்கள் தோன்றியதன் பின்னர், இங்கு பருத்தி நூல் நூற்றல் முக்கியத்துவம் பெற, இத் தொழிலுக்குத் தேவையான பருத்திப் பஞ்சு அமெரிக்காவிலிருந்து தருவிக்கப்பட்டு, மேலைக் கரையிலுள்ள இலிவர்ப்பூல் துறைப் பட்டினம் வழியாக இலகுவில் இலங்கசயருக்குக் கொண்டு வரப்பட்டது. இதனால் இங்கு பருத்தி நெசவுக் கைத்தொழில் சிறப்புடன் விளங்கியது. பல்வேறு காரணிகளை முன்னிட்டுக் கம்பளி நெசவுக் கைத்தொழில் பெனைனின் கிழக்குப் பாகத்திற்கு நகர்த்தப்பட்டு, மேற்கு யோட்சயரில் ஒருமுகப்படுத்தப்பட்டது. இவ்விரு கைத்தொழிற் பிரதேசங்களிலும், ஒவ்வொரு வகைக் கைத்தொழிலில் விசேட ஈடுபாடு வளராயிற்று. சில நகரங்கள் விசேட வகை நூல்களை நூற்பதிற் சிறப்புப் பெற்றன. இன்னுஞ் சில குறிப்பிட்ட சில துணி வகைகளை நெய்வதிற் புகழ் பெற்றன. எனினும், இத்தகைய தீவிரமான விசேட ஈடுபாடு தீமையையும் பயக்கின்றது. இப் பொழுது இக்கைத்தொழில், கூடியவளவில் பிரதேச வாரியாகப் பன்முகப்படுத்தப்பட்டு விட்டது. இப்பிரதேசத்தில், சிறப்பாக செவ்வீலில், உலோகப் பொருட்கள் உற்பத்தி நெடுங் காலமாக நடந்து வருகிறது. மரக்கரியைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்பட்ட உருக்கும், ஒருவகைச் சாணைக் கல்லும், செவ்வீலில், நுட்பமான கூரிய வெட்டுக் கருவிகள் உற்பத்திக் கைத்தொழிலை, மேன்மையுறச் செய்தன. குறிப்பிட்ட இக்கைத்தொழிலுக்குச் செவ்வீல் நெடுங்காலமாகப் புகழ் பெற்று விளங்குகின்றது. இன்று பெரிய அளவில் இரும்புத் தாது பிற இடங்களிலிருந்து இறக்குமதி செய்யப்படுகின்ற போதிலும், செயற்கைச் சாணைக் கற்களைப் பயன்படுத்துகின்ற போதிலும், இன்னும் மங்காத புகழுடன் செவ்வீல் திகழ்கின்றது. மேற்கு யோட்சயரிற் கிடைக்கும் பெருவாரி நிலக்கரியும் இரும்புக் கருக்களும், கிழக்கு இங்கிலாந்திற் பெறப்படும் வேறு படிவுகளும் சேர்ந்து, நாட்டின் தலையாய உருக்கு உற்பத்தி செய்யும் பகுதிகளுள் ஒன்றாக, இது வளர்ச்சி பெறத் துணை செய்தன.

பிரித்தானியாவின் தூர வடக்கில் அமைந்துள்ள கைத்தொழிற் பிரதேசம் **கொத்துலாந்துத்** தாழ் நிலத்திற் காணப்படுகின்றது. கிளைடு

நதிக்கும், போத்து நதிக்கும் மத்தியில் இது அமைந்துள்ளது. இங்கு கிடைக்கும் நிலக்கரிப் படிவுகளே, இக் கைத்தொழிற் பிரதேசம் இங்கு தோன்ற முக்கிய காரணமாயிற்று. இப் பிரதேசம், சிறப்பாக இரும்பு உருக்குப் பொருட்களுக்கும், நெசவுப் பொருட்களுக்குமே புகழ் பெற்றிருக்கின்றபோதிலும், எல்லாவிதமான கைத்தொழில்களும் இங்கு நடைபெறுகின்றன. கிளாஸ்கோவிற்கு அருகில், கிளோடு நதியிற் பெரிய கப்பல் கட்டும் தொழில் சிறப்புடன் நடைபெறுகின்றது. இப்பிரதேசத்தில் பருத்தி, கம்பளி, செயற்கைப் பட்டு, சணல் என்பவற்றுடன் தொடர்பான நெசவுத் தொழில்கள் நடைபெறுகின்ற புகழ் பெற்ற மையங்கள் பலவும் உண்டு.

மற்றைய நிலக்கரிப் பிரதேசங்களிலுள்ளவற்றிலும் பார்க்க, **தென் உவேல்சி**லுள்ள கைத்தொழில்கள் அண்மைக் காலத்திலே, தோன்றியனவாக இருப்பதோடு கூடியவளவில் விசேட ஈடுபாடு கொண்டவையாகவும் விளங்குகின்றன. உலோகம் புடமிடுதலும், தகட்டு வேலையுமே இங்கு நடைபெறும் பிரதான கைத்தொழில்களாகும். இப்பிரதேசத்திற் சிறப்புடன் விளங்கும் உற்பத்திப் பொருட்களான உருக்குத் தகடுகளும், தகரத் தகடுகளும் செய்வதற்கு வேண்டிய மூலப் பொருட்களே இங்குள்ள ஊதுலைகளும், உருட்டும் இயந்திரங்களும் உற்பத்தி செய்து கொடுக்கின்றன.

போருக்குச் சற்று முன்பு ஏற்பட்ட பொருளாதார இறக்கம், போர்க் காலத்தில் இயந்திரங்களுக்கும், மற்றைய வசதிச் சாதனங்களுக்கும் ஏற்பட்ட அழிவு, இவற்றைத் தொடர்ந்து ஏற்பட்ட செம்மையாக்கம் ஆகியவை அனைத்தும் சேர்ந்து பிரித்தானிய கைத்தொழில் அமைவிடங்களிற் பல மாறுதல்களே ஏற்படுத்தின. அநேகமான சிறு கைத்தொழில்கள் சம்பந்தப்பட்ட விவரத்தைப் பொறுத்த அளவிலேயே பிரதானமாக இம் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டன. பரந்த முறையில் இவற்றைத் திட்டமிடும் போதும், மீண்டும் அமைவிடங்களைத் தெரிவு செய்யும் போதும், பிரித்தானிய கைத்தொழில் தங்கியுள்ள அடிப்படை மூலவளங்களும், மற்றும் நிலைமைகளும் நிலத்திற் பரம்பியுள்ளமையை அநுசரித்துப் புறக்கணிக்க முடியாது.

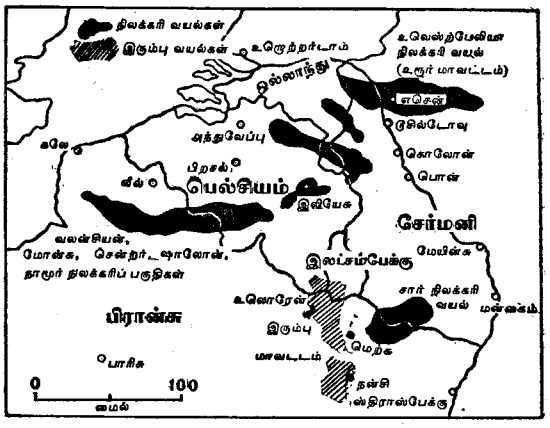
28.33 பிரான்சிலும் பெல்சியத்திலுமுள்ள கைத்தொழில் மையங்கள். ஐரோப்பாக் கண்டத்தின் பெரிய கைத்தொழில் வலயத்தின் மேற்குப் பாகத்தைப் பிரான்சிலும், பெல்சியத்திலுமுள்ள கைத்தொழிற் பகுதிகள் உள்ளடக்கியுள்ளன. இவ்வலயம் மத்திய சேர்மனிக்கூடாகக் கிழக்கு நோக்கிச் சென்று இரசியாவை அடைகின்றது (படம் 28.6). இப் பகுதிகளில் சத்தியைப் பெறக்கூடிய மூலகங்களும், தாதுப் பொருட்களும் கிடைக்கின்றமையினாலேயே கைத்தொழில்கள் நடைபெறுகின்றன (படம் 28.7).

பிரெஞ்சு நாட்டின் கைத்தொழில்கள் முன்னேற்றமடைந்துள்ள பாகங்கள், நாட்டின் வடக்கிலும், வட கிழக்கிலுமே மையங் கொண்டுள்ளன. இவ்வலயம், பெல்சிய, சேர்மனிய, சுவிசு ஒரங்களே அண்டிப் பரந்து காணப்படுகின்றது. நல்ல இன நிலக்கரிப் படிவுகள் பெரிய அளவில் பிரான்சில் இல்லை. ஆனால் நீர் மின்சத்தியைப் பெறக்கூடிய வாய்ப்புக்கள் இங்கு நிரம்ப உண்டு. எல்லைப் புறங்களிலுள்ள உயர் நிலங்களான ஆடேன், உவோசு, யூரா, அல்பிசு ஆகியவற்றிலிருந்தும், மத்திய உயர் நிலத்திலிருந்தும், பிரனீசிலிருந்தும் நீர் மின்சத்தி பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றது. எனவே, நீர் மின்சத்தியைப் பிரான்சிற் பல இடங்களிலும் பெறக்கூடிய வசதி உள்ளது. முக்கியமாக, இது வட கிழக்கிலும், கிழக்கிலும் கிடைக்கின்றது. இங்கு நடைபெறும் நெசவுக் கைத்தொழிலுக்கும், மற்றைய மென் வகைக் கைத்தொழில்களுக்கும் இச்சத்தி பயன் படுத்தப் படுகின்றது. பளுவான கைத்தொழில் நடாத்துவதற்கு நீர் மின்சத்தி போதாது. பிரான்சின் பிரதான நிலக்கரிப் படிவுகள் வடக்கிலேயே அமைந்துள்ளன. இவை பெல்சியத்திலுள்ள நிலக்கரிப் படிவுகளோடு தொடர்ச்சியாகக் காணப்படுகின்றன. நிலக்கரி வயல்களிலும், அவற்றிற்கு அணித்தாகவும் உள்ள பளுவான கைத்தொழில்களுக்குத் தேவையான எரி பொருட்களே இப்படிவுகள் வழங்குகின்றன. ஆனால் அண்மைக் காலங்களிற் பிரெஞ்சுக் கைத்தொழில்களுக்கு வேண்டிய எரிபொருட்கள், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், போலந்து, சேர்மனி ஆகிய நாடுகளிலிருந்து இறக்குமதி செய்யப்படும் நிலக்கரியிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றன. பிரான்சின் வட பகுதியிலுள்ள உலொரேன் என்னுமிடத்தில் பெருந்தொகை இரும்புக் கருப்படிவுகள் உள்ளன (படம் 28.7). இவையும் நிலக்கரியும் சேர்ந்து பளுவான கைத்தொழில்களே இங்கு விருத்தி செய்கின்றன. எடுக்கப்படும் இரும்புக் கருக்களில் ஒரு பகுதி நிலக்கரி பெற்றுக் கொள்ளப்படும் பகுதிக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. பிரான்சின் வடக்குப் பகுதியிலும், பெல்சியத்தின் பளுவான கைத்தொழில் வலயத்திலும் உருக்கு இயந்திர சாலைகள் அமைக்கப்பட்டுள்

ளன. இவ்வலயம், மோன்சிலிருந்து இலியேசு வரை, நிலக்கரி வயல்களின் ஓரமாகப் பரந்து கிடக்கின்றது. இவ்வலயத்தில் இரும்பை உற்பத்தி செய்யும் ஊதுலைகளுடன், துத்தநாகத்தை உருக்கும் இயந்திரங்களும் உலோகக் கைத்தொழில்களும் மற்றும் இயந்திரங்கள் உற்பத்தித் தொழில், கண்ணுடித் தொழில், களிமண் வேலைகள், இரசாயனப் பொருட்கள் உற்பத்தித் தொழில்கள் என்பனவும் காணப்படுகின்றன. இப்பிரதேசத்திற் குடிகளும் அடர்த்தியாக இருப்பதால் ஏராளமாகத் தொழிலாளர்களைப் பெற்றுக் கொள்ளக் கூடிய வாய்ப்பும் உண்டு. இப்பகுதியில் இரும்புக் கருக்கள் முழுவதும் உருக்கப்படுவதில்லை. உலொரேனின் இரும்புக் கருக்களுக்காக உயர்தர நிலக்கரியின் பெரும் பகுதி கிழக்கு நோக்கி இங்கு அனுப்பப்பட்டு விடுகிறது. இப்பகுதியிற் கிடைக்கும் இரும்புக் கருக்கள் தரத்திற் குறைவானவை. எனவே, நிலக்கரி கிடைக்கும் பகுதிகளுக்கு இவற்றைக் கொண்டு செல்வதால் நயம் பயக்காது. இத்தகைய நிலைமையே, தாது எடுக்கப்படும் பிரதேசங்கள் பலவான கைத்தொழிலில் வளர்ச்சி பெறுவதற்கு அடிப்படைக் காரணமாகும். வட பிரான்சு, பெல்சியம் ஆகிய பகுதிகளிலுள்ள நிலக்கரி வயல்களிலும் பார்க்க, சார் நிலக்கரிப் பகுதி, இரும்புக் கருக்கள் நிறைந்த உலொரேனுக்கு மிக அணித்தாக உள்ளது. இரும்பு உருக்கு ஆலைகள் இங்கும் நிறுவப்பட்டுள்ளன.

சத்தியைத் தரும் மூலங்கள் பாரிசில் இல்லாவிட்டாலும் இஃது, இலண்டனைப் போல ஒரு பெருங் கைத்தொழில் மையமாக விளங்குகின்றது. போக்குவரத்துப் பாதைகளின் மையமாகவும், பெரிய சந்தையாகவும், பெருந் தொகையான தொழிலாளர்களை வழங்கக்கூடிய பகுதியாகவும் விளங்குவதால் இங்கு கைத்தொழில்கள் நடைபெறுகின்றன. இங்கு மென் வகைக் கைத்தொழில்களே பிரதானமாக இடம் பெறுகின்றன.

28.34 மேற்குச் சேர்மனி, சார் நிலக்கரி வயற் பகுதி, மேல் இரைன் பள்ளத்தாக்கு, பவேரியா என்பவை உள்ளிட்ட பல முக்கியமான கைத்தொழிற் பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. ஆனாலும், உவெஸ்ற்பேலியாவில் **உரூர் நதிப் பள்ளத்தாக்கில்** உள்ள வளம் பொருந்திய நிலக்கரிப் படுக்கைகளோடு தொடர்பாகவுள்ள கீழ் இரைன் பிரதேசத்திற் காணப்படும் கைத்தொழிற் பகுதிகளே மிக்க சிறப்பைப் பெற்றுள்ளன. உவெஸ்ற்



படம் 28 7 உலொரேனின் பெரிய இரும்புக் கருப் படிவுகளுடன், புவியியல் அடிப்படையிலே தொடர்பு கொண்டுள்ள, பிரான்சு, பெல்சியம், ஒல்லாந்து, மேற்கு சேர்மனி ஆகியவற்றின் **பிரதான நிலக்கரி வயல்கள்.** 24.4 ஆம் படத்தையும் பார்க்க.

பேலியாப் பிரதேசத்தில், ஓர் இலட்சத்திற்கும் கூடிய மக்கட்டொகையை ஒவ்வொன்றும் கொண்ட ஓர் இடசினுக்கும் அதிகமான கைத்தொழிற் பட்டினங்களும், ஏராளமான சிறு நகரங்களும் காணப்படுகின்றன. பெரிய பிரித்தானியாவின் கைத்தொழிற் பிரதேசங்களைப் போன்று, இவையும் கைத்தொழில்களில் விசேட ஈடுபாடு கொண்டுள்ளன. நிலக்கரி வயல்களிலும் (படம் 28.7), அவற்றிற்குக் கிழக்கிலும், தென் கிழக்கிலும், பலவான கைத்தொழிற் றெகுதிகள் காணப்படுகின்றன. தெற்குப் பக்கமாகப் பலவான இரும்புப் பொருட்கள், இலேசான உலோகப் பொருட்கள் உற்பத்தித் தொழில்கள் நடைபெற, வடக்கு நோக்கியும், மேற்கு நோக்கியும், நெசவுக் கைத்தொழில்கள் விருத்தியாகியுள்ளன. இப் பெரிய இறீனிசு–உவெஸ்ற்பேலியாப் பிரதேசத்திற் சில பகுதிகளில், அநேகமாக எல்லாவகைக் கைத்தொழிற் பொருட்களும் உற்பத்தி செய்யும் இயந்திரசாலைகள் உண்டு.

மேற்கு ஐரோப்பாவின் கைத்தொழில் மையங்கள் கடந்த பல பத்தாண்டுக் காலங்களிற் போர் நிலைமைகளுக்குக் கட்டுப்பட்டு வந்திருக்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, 1918 ஆம் ஆண்டிற்கு முன்னர் பல ஆண்டுகளாக உலொரேன் இரும்புக் கருச் சுரங்கங்கள் சேர்மனியின் ஆதிக்கத்தில் இருந்து வந்தன. இச் சுரங்கங்களிலிருந்தே சேர்மனியின் கைத்தொழிலுக்கு வேண்டிய இரும்புக் கருக்கள் பெரிய அளவிற் பெற்றுக் கொள்ளப் பட்டன. இவ் வாதிக்கம் 1918 இல் இழக்கப்பட்டு, 1940 இல் மீண்டும் கைப்பற்றப்பட்டது. ஆனால்

1945 இல் இது திரும்பவும் இழக்கப்பட்டு விட்டது. மேலும், வட பிரான்சிலும், பெல்சியத்திலு முள்ள நிலக்கரிச் சுரங்கங்களும் கைத்தொழில் நிலையங்களும் ஆக்கிரமிப்புப் படைகளாலே தாக் கப்பட்டுச் சேதப்படுத்தப்பட்டன. இரண்டாம் உல கப் போர்க் காலத்தில், உரூர்–உவெஸ்ற்பேலியாப் பிரதேசத்திலுள்ள பட்டினங்கள் கூட்டுப் படை களின் குண்டுத் தாக்குதல்களுக்கு அடிக்கடி இலக்காயின. இதனால் ஏற்பட்ட அழிவு மிகப் பெரியது. எனினும், நிலக்கரிப் படிவுகள் அங்கு இன்னும் உள்ளன ; சில ஆலைகள் சேதத்திற் குள்ளாகவேயில்லை. எனைனய செம்மையாக்கப் பட்டுவிட்டன.

28.35 தென் மத்திய சேர்மனி, பொகிமியா ஆகிய பாகங்களை, **மத்திய ஐரோப்பாவின் கைத் தொழிற் பகுதிகள்** உள்ளடக்குகின்றன. பெரிய அளவு பழுப்பு நிலக்கரிப் படிவுகள் காணப்படல், சிறிய அளவில் ஆங்காங்கு உள்ள மற்றைய நிலக்கரிப் படிவுகள், நீர் மின்சத்தியைப் பெற் றுக் கொள்ளக்கூடிய வாய்ப்புக்கள், என்பன வும், தரம் குறைந்த இரும்புக் கருக்களையும், பெருந்தொகையான சேர்மானியப் பொற்றசுப் கைகளையும் கொண்டுள்ள பல்வேறு வகைத் தாதுப் பொருட்கள் என்பனவும் இங்குள்ள படுக்கைத்தொழில்களை வளர்க்க உதவுகின்றன. பழுப்பு நிலக்கரியிலிருந்து சேர்க்கைக்காசொலீன் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது. பழுப்பு நிலக்கரி, நிலக்கரி, நீர்வலு ஆகிய பல்வேறு மூலங்களி லிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படும் முழுச் சத்தி யையும் இணைத்து ஒரு திறமையான சத்தி நிலை யம் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இம் மத்திய சத்தி நிலையமும், உவெஸ்ற்பேலியாப் பிரதேசத்தி லுள்ள இராணுவத்தானமும் தொலைவிலுள்ள இவ்வுட் பாகத்திற்குக் கைத்தொழில்கள் நகர்த் தப்படுவதற்கு எதுவாயின. பலவான கைத் தொழிலுக்கு, இங்கு கிடைக்கும் இரும்புக் கருக் கள் அடிப்படையாயின. புதிதாக நிறுவப்பட்ட பல உருக்கு இயந்திர சாலைகளும் இவற்றுள் அடங்குகின்றன. இங்கு கிடைக்கும் இரும்புக் கருக்கள் தரங் குறைந்தவையாக உள்ளமையி னால், வட சுவீடனிலிருந்து உயர்தர இரும்புக் கருக்களை இறக்குமதி செய்து, கலந்தே அவற் றைச் சீர்ப்படுத்த வேண்டியுள்ளது. பொற்றசு, நிலக்கரியினின்றும், பழுப்பு நிலக்கரியினின்றும் பெற்றுக் கொள்ளப்படும் பொருட்கள் என்பன, இங்குள்ள நன்கு விருத்தியடைந்த இரசாயனக் கைத்தொழில்களுக்கு அடிப்படைகளாக விளங்கு கின்றன. பிரதானமாக இலேசான கைத்தொழில் கள் மூலம் பெற்றுக் கொள்ளப்படுவனவே இப் பிரதேசத்தின் பழமையான, பொருட்களாக விளங்குகின்றன. இவற்றுள், நெசவுப் பொருட் கள், மட்பாண்டங்கள், இலேசான இயந்திரங்கள், கட்புலனுக்குரிய பொருட்கள், நுணுக்கக் கருவி கள், செதுக்கல் மூலமும் அச்சடித்தல் மூலமும் பெறப்படும் பொருட்கள் ஆகியன சிலவாகும். சிறந்த கைத்தொழிற் பிரதேசமென்ற புகழ், இதற்கு, இப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்வத னாலேயே கிடைத்துள்ளது. இவை இன்றும் இங்கு முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. ஒரு புதிய அரசி யல் ஏற்பாட்டினால், போர்க் கருவிகள், மோட்டர் வாகனங்கள், ஆகாய விமானங்கள் உள்ளிட்ட வேறு பல கைத்தொழில்களும் இங்கு நடை பெறத் தொடங்கின. ஒன்றிலொன்று சார்ந்திருக் கும் வகையில், இவையனைத்தும் இப்பிரதேசத்திற் பிணைக்கப்பட்டுக் காணப்படுகின்றன. இவற்றுட் பல மேற்கிலிருந்து இங்கு நகர்த்தப்பட்டமைக்கு இராணுவப் பாதுகாப்புக் காரணமாகத் தோன்று கின்றது. ஆனால், இங்கு கிடைக்கும் தரங் குறைந்த இரும்புக் கருக்களையும், குறைந்தவளவில் உள்ள நிலக்கரியையும் நோக்கும் பொழுது, இது பொருட் சிக்கனமற்ற செய்கையெனத் தெரிகி றது. இப்பொழுது, இக்கைத்தொழிற் பகுதி இர சிய ஆதிக்கத்தின் கீழுள்ள பாகத்திற்குட் காணப் படுகின்றது. இதன் முந்திய அமைப்பும், முக்கி யத்துவமும் எந்த அளவிற்கு நிலைபெறுமென் பதை வருங் காலத்தில் இருந்துதான் பார்க்க வேண்டும்.

சைலேசியாவில் நிலக்கரி, துத்தநாகம், சொற்ப இரும்புக் கரு, வேறும் பல தாதுப் பொருட்கள் கிடைக்கின்றன. இவை இங்கு உலோகப் பொருட் கள் உற்பத்திக் கைத்தொழில்கள் வளர்ச்சியடைய வழி வகுத்துள்ளன. இவற்றுடன் நெசவுத் தொழில், உடை ஆக்கத் தொழில் என்பன உள் ளிட்ட பல வகைக் கைத்தொழில்கள் நிறுவப்பட் டுள்ளன. 1918 க்கும் 1939 க்கும் இடைப்பட்ட காலப் பகுதியில், சேர்மனி, போலந்து, செக்கோ சிலவாக்கியா ஆகிய மூன்று நாடுகளும் இப் பகு தியைப் பங்கிட்டு வைத்திருந்தன. இக்காலங் களில் இப்பகுதியை விருத்தி செய்வதில் மூன்று நாடுகளுமே ஈடுபட்டிருந்தன. தற்பொழுது இப் பிரதேசத்தின் பெரும் பாகம் போலந்து எல்லை களுக்குள்ளேயே இருக்கின்றது. மேலும், இஃது இரசிய ஆதிக்கத்திலுள்ள பாகத்திற்குள்ளேயே அடங்கியும் உள்ளது. மத்திய ஐரோப்பாவில் வடக்குத் தெற்காகச் செல்லும் இயற்கைப் பாதை களில் அமைந்திருப்பதான பெருஞ் சிறப்பையும்

இது பெற்றுள்ளது. காப்பேதியன் மலைகள், எல்புப் பள்ளத்தாக்கு ஆகியவற்றின் மேற்கு முனையில் மொறேவியன் கேற்று அமைந்துள்ளது.

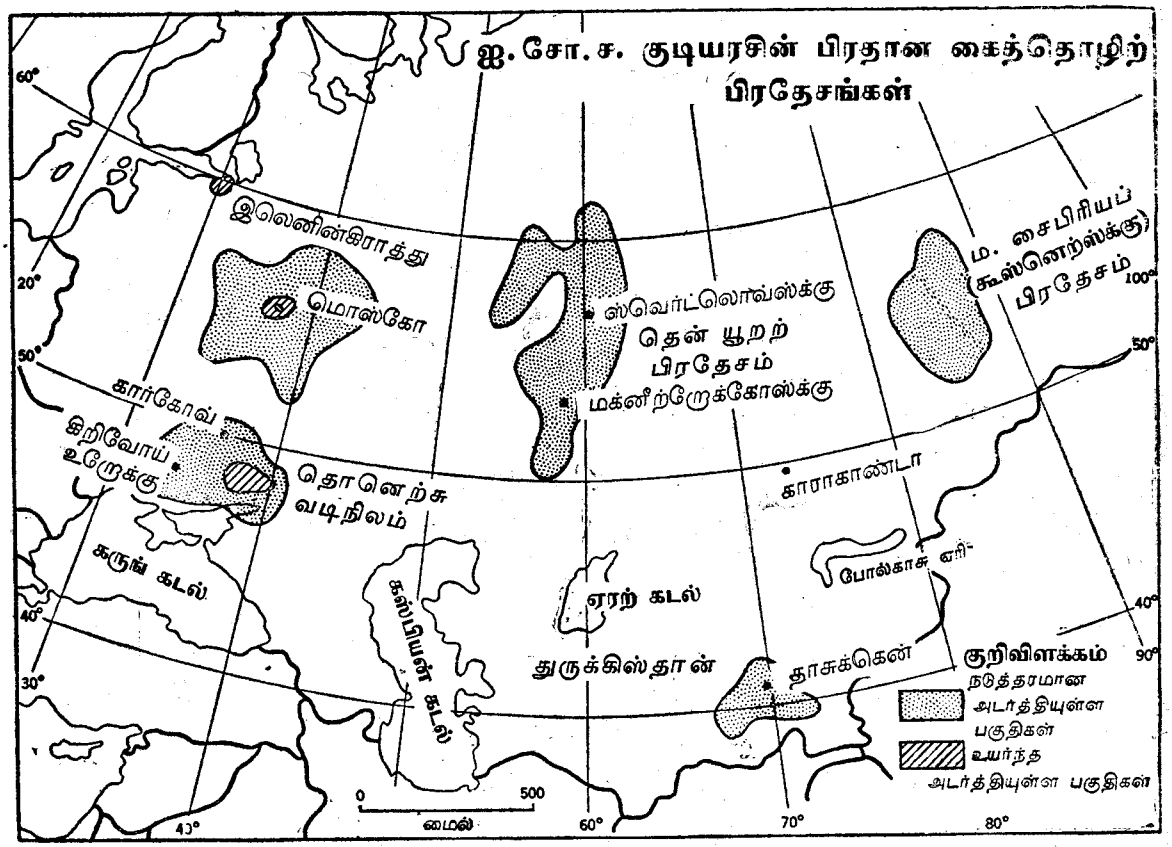
28.36 ஐரோப்பாவின் மற்றைய கைத்தொழிற் பகுதிகள். ஐரோப்பாவில் வேறும் பல கைத்தொழில் மையங்கள் உண்டு. ஆனால் பிரதான வலயத்திற்குள் அமைந்துள்ள மையங்களின் அபிவிருத்தியுடன் ஒப்பிடுவதற்கு இவை அருகதையற்றவை. இரசியாவிற்கு வெளியே, வட ஐரோப்பாவில் நன்கு விருத்தியடைந்துள்ள ஒரேயொரு கைத்தொழிற் பாகம் சுவீடினிலே உள்ளது. இங்குள்ள மக்களுள் மூன்றிலொரு பங்கினர் கைத்தொழில்களில் ஈடுப்பட்டுள்ளனர். உயர்ந்த தொழில்நுட்பத்திறன் படைத்தோர் இருத்தல், உள்ளூரிலேயே கிடைக்கும் உயர்தர இரும்புக் கரு, காடுகளிலிருந்து கிடைக்கும் செல்வங்கள் ஆகியன இங்கு இருத்தலாலே சுவீடினிற் கைத்தொழில்கள் வளரலாயின. சுவீடிசு உருக்கு, அதன் உயர்ந்த தரத்தினால் உலக மதிப்பைப் பெற்றுள்ளது. சுவீடினின் மொத்த நிலப்பரப்பில் அறுபது சத வீதமான பாகம் காடுகளால் மூடப்பட்டுள்ளது. மர அறிவு, மரக்கூழ் உற்பத்தி தொடக்கம் தளபாடங்கள் செய்தல், தீக்குச்சி செய்தல் என்பன வரையிலான பல கைத்தொழில் களுக்குத் தேவையான மூலப் பொருட்கள் இங்குள்ள காடுகளிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றன.

தென் ஐரோப்பாவில் நிலக்கரியும் வேறு பல அடிப்படை மூலப் பொருட்களும் இல்லாமலிருத்தல் அங்கு கைத்தொழில் விருத்தியைத் தடை செய்யவில்லை. ஆனால் அதன் இயல்பை இவை பாதித்துள்ளன. ஸ்பெயினில் இரும்புக் கரு நிறைய உண்டு. ஆனால் இங்கு நிலக்கரி மிக மிகக் குறைவு. சுவிற்சலாந்து, இத்தாலி, போல்கன் நாடுகள் ஆகியவற்றில் இரும்பும், நிலக்கரியும் போதிய அளவிற்கு இல்லை. எனினும், அல்பிசு மலையிலிருந்தும், பிரனீசு மலையிலிருந்தும் பெற்றுக் கொள்ளப்படும் நீர் மின்வலு இங்கு மிக நன்றாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இத்தகைய காரணங்களினாலே இங்கு பலவான கைத்தொழில்கள் அதிகம் விருத்தி பெறவில்லை. இங்கு நிறுவப்பட்டுள்ள இத்தகைய கைத்தொழில்களுக்கும் வேண்டிய நிலக்கரியும், இரும்பும் இறக்குமதி செய்தே பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அரசியற் காரணங்களினாலோ; இராணுவக் காரணங்களினாலோ இங்குள்ள பல கைத்தொழிற் பகுதிகள் அரசாங்கத்தின் கட்டுப்பாட்டிற்குள் இருக்கின்றன. இலேசான கைத்தொழில்களே இங்கு முதன்மை பெறுகின்றன. இவற்றுள் உணவு பதனிடுதல், நெசவுத் தொழில்கள், சிறந்த உலோகப் பாத்திரங்கள் உற்பத்தி செய்தல் என்பன அடங்குகின்றன. இக்கைத்தொழில்களும், ஏனையவையும், சுவிற்சலாந்துப் பள்ளத்தாக்கு, இத்தாலியின் போப் பள்ளத்தாக்கு, வட கிழக்கு ஸ்பெயினில் கற்றலோனியா ஆகிய பகுதிகளிற் கிடைக்கும் நீர் மின் சத்தியையும், பெருவாரியான தொழில்நுட்ப வன்மை பெற்ற தொழிலாளர்களையும் பயன்படுத்துகின்றன. இத்தாலியில் நடைபெறும் கைத்தொழில்களிற் பெரும் பங்கு போப் பள்ளத்தாக்கிலே நிறுவப் பட்டுள்ளன. இறக்குமதி செய்யப்பட்ட கரு, நிலக்கரி, மற்றும் கழிவு இரும்பு ஆகியவற்றைக் கொண்டு ஓரளவிற்கு இரும்பு உருக்கு உற்பத்தியும் நடைபெறுகின்றது. நெசவுப் பொருட்களும், மென் வகை உலோகப் பாத்திரங்களுமே இங்கு உற்பத்தி செய்யப்படும் முக்கிய பொருட்களாகும். நீர் மின்சத்தியை எடுக்கக் கூடிய வாய்ப்பைத் தவிர வேறு இயற்கை அநுகூலங்கள் இல்லாத வட சுவிற்சலாந்தில் இறக்குமதி செய்யப்பட்ட மூலப் பொருட்களைக் கொண்டு, இங்கு வாழும் தொழில் நுணுக்க வல்லுனர்கள் பல வேறு வகைப் பொருட்களையும் ஆக்குகிறார்கள். நெசவுப் பொருட்களும், கடிகாரங்கள், நேரமானிகள் போன்ற நுணுக்கமான கருவிகளும் இங்கு உற்பத்தி செய்யப்படும் பிரதான பொருட்களாகும். மத்திய பிரான்சிலும், இலியொன் பட்டினத்தை மையமாகக் கொணடுள்ள கைத்தொழிற் பிரதேசம், அயலிலுள்ள உயர்நிலங்களிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படும் நீர் மின் சத்தியையும், சென்றெச்சியன் பகுதியிலிருந்து கொண்டு வரப்படும் நிலக்கரியையும் பயன்படுத்துகின்றது. இப் பிரதேசத்தின் மிகப் பிரதான உற்பத்திப் பொருளாகப் பட்டு விளங்குகின்றது. இத்துடன், இரசாயனப் பொருட்கள், போர்க் கருவிகள், இரும்பு, உருக்கு என்பனவும் இங்கு உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன.

போல்கன் குடாநாட்டுப் பகுதியிற் கைத்தொழில்களின் விருத்தி குறைவு. இப் பிரதேசத்தில் நிலக்கரிப் பற்றாக் குறை இருப்பதுடன், கிடைக்கப் பெறும் நீர் மின்சத்தி மழை வீழ்ச்சி கூடியதும், பனிக்கட்டிகள் நிறைந்ததுமான அல்பிசு, பிரனீசு ஆகியவற்றிற் கிடைக்கக் கூடியவற்றிலும் பார்க்கக் குறைந்தவளவிலேயே உள்ளது. இங்கு அரசியலமைதியின்மையாற் கைத்தொழில்கள் உறுதி பெறுவதற்கான பாதுகாப்புச் சூழ்நிலை ஏற்பட முடியவில்லை.

28.37 சோவியத்து இரசியாவின் கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள். சோவியத்து இரசியாவின் பரந்து விரிந்த நிலப்பரப்புக்களும், அதன் பெருந் தொகைக் குடிகளும், பெரிய அளவிற் கைத் தொழில்கள் அபிவிருத்தி செய்வதற்குத் தேவை யான ஏதுக்களுள் அடங்குகின்றன. சோவியத்து ஆட்சி ஏற்படுவதற்கு முன்னர், இவை மிகக் குறைவாகவே பயன்படுத்தப்பட்டன. பெருந் தொகை நிலக்கரி எடுக்கக் கூடிய வாய்ப்பு இங் குள்ளது. பெற்றோலியம், இரும்புக் கரு, மங்க னீசு என்பனவும், மற்றும் மூலப் பொருட்களான உலோகங்கள் மரம், விவசாயப் பொருட்கள் ஆகி யனவும் இங்கு கிடைக்கின்றன. சோவியத்து அர சினுல் தொடக்கி வைக்கப்பட்ட கைத்தொழிற் சுதந்திரம் பெறும் தீவிர முயற்சி முன்னையிலும் பார்க்கப் பெரிய அளவில் இவற்றைப் பயன்படுத்த வழிகோலின. இதன் பயனுகப் பல கைத்தொழில் மாவட்டங்கள் தோன்றின் (படம் 28.8) : (அ) மொஸ்கோப் பிரதேசம், (ஆ) இலெனின்கிராத் துப் பிரதேசம், (இ) தென் பிரதேசம், (ஈ) தென் யூரற் பிரதேசம், (உ) மத்திய சைபீரியாப் பிர தேசம்.

ஒரு பழைய கைத்தொழிற் பிரதேசத்தின் மத்தியில் **மொஸ்கோ** அமைந்துள்ளது. இது கற்கரியையும், இரும்புக் கருவையும் அண்மை யிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ள முடியாமலிருக் கின்றது. இப்பிரதேசம் நன்கு பரந்து கோக்கி, தியூலா, யரோசிலாவு போன்ற பல கைத்தொழிற் பட்டினங்களையும் உள்ளடக்கியுள்ளது. இவை ஒவ் வொன்றும் குறிப்பிட்ட சில தொழில்களில் விசேட ஈடுபாடு கொண்டுள்ளன. இப் பிரதேசத்திற் பல் வேறு வகைப் பொருட்களும் உற்பத்தி செய்யப் படுகின்றன. நெசவுப் பொருட்களுக்கும், இலே சான பொருட்கள் உற்பத்திக்கும் மொஸ்கோப் பட்டினம் புகழ் பெற்றுள்ளது. இது நாட்டின் தலைநகராக விளங்குவதால் இங்கு தொழிலாளர் கள் நிறையக் கிடைக்கிறார்கள். பிரதான இருப்புப் பாதை மையமாகத் திகழ்வதால் பல்வேறு கைத்



படம் 28.8.

தொழில்களும் ஆரம்பிப்பதற்கு வாய்ப்பு ஏற் பட்டுள்ளது. இவற்றுட் சில சுளுவான வகையைச் சேர்ந்தவை. இதன் பெரிய பருமனும், நாளு விதப் பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் இயல்பும் மொஸ்கோப் பிரதேசத்தை இரசியாவின் மிகப் பெரிய கைத்தொழில் மையமாக்குகின்றன.

இலெனின் கிராத்துப் பிரதேசத்தில் நிலக்கரி இல்லை. தென் பகுதியிலிருந்தோ, வெளி நாடு களிலிருந்தோ பெருஞ் செலவு செய்து நிலக் கரியைத் தருவிக்க வேண்டியுள்ளது. மொஸ் கோவிற் கிடைக்கும் நீர் மின்சத்தியிலும் கூடுத லாக இங்கு பெற முடிகின்றது. மரத்தையும், விவசாயப் பொருட்கள் சிலவற்றையும் தவிர வேறு மூலப் பொருட்கள் இங்கு குறைவு. போல்திக்குக் கடலுக்கு நுழைவாயிலாக இஃது அமைந்திருப்பதனாலே இங்குள்ள கைத்தொழி ல்கள் அதிக அபிவிருத்தி அடைந்துள்ளன. வட இரசியா முழுவதற்கும், மேற்கு ஐரோப்பா வின் கைத்தொழில் நாடுகளுடன் தொடர்பு கொள்வதற்கான ஒரே வசதியான கடற்றுறைப் பட்டினமாக இது விளங்குகின்றது. நெசவுப் பொருட்கள், மரப் பொருட்கள், இரசாயனப் பொருட்கள் என்பனவே இங்கு உற்பத்தியாக் கப்படும் பிரதான பொருட்களாகும்.

தொனெற்சுப் பகுதியிற், பெரிய நிலக்கரி வயல்களுக்கு அணித்தாகக் கிறிவோய் உறொக்கு என்னுமிடத்தில் இரும்புக் கருக்கள் கிடைப்பத னாலே, பலவான கைத்தொழில்கள் நடைபெற முடிந்தது. கார்க்கோவு, உலுக்கானிஸ்க்கு, உரொஸ்ரோவ், தாலின்கிராத்து ஆகிய பட்டினங் களைக் கொண்டுள்ளதாக விளங்குகின்றது தென் கைத்தொழிற் பிரதேசம். இயந்திரங்கள், உழவு இயந்திரங்கள், விவசாயக் கருவிகள் என்பன போன்ற பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதில் இவை விசேடமாக ஈடுபட்டுள்ளன. பிரதேசத்தின் மேற் குப் பாகத்தில் பெரிய தினீப்பர் அணை கட்டப்பட் டுள்ளது. இஃது இரண்டாவது கைத்தொழில் மையமாகும். தொனெற்சுப் பகுதியைப் போன்று அவ்வளவு சிறப்பாக இது விருத்தி பெறவில்லை.

அமைவிடச் சிறப்புக்கள் காரணமாகவும், அண் மையில் மூலப் பொருட்களைப் பெற்றுக்கொள்ளக் கூடிய வசதியிருத்தலின் விளைவாகவும், பெருந் தொகை மக்கள் குழுமி வாழுமிடங்களிலிருந்து அதிக தொலைவில் கிழக்கு நோக்கிக் குறிப்பிடத் தக்கவளவிற் கைத்தொழில்கள் பரந்து காணப் படுகின்றன. இங்கு இரு பெரும் பிரதேசங்கள் உண்டு. இவற்றுள் மிகப் பெரியது **தென் யூரற்** பிரதேசம் ஆகும். பல வகைப்பட்ட மூல வளங் கள் இங்கு பெற்றுக் கொள்ளக் கூடிய வாய்ப்புக் கள் இருக்கின்ற போதிலும், இவற்றுள் ஒன்றே னும் அதிகவளவில் இல்லை. சொற்ப நிலக்கரி, உயர்தர இரும்புக் கருக்கள், செம்பு, ஈயம், பொற் ருசு, உப்பு என்பனவும், மற்றும் பல தாதுப் பொருட்களும் இங்கு உண்டு. உலோகக் கரு உருக் குதல், இயந்திரங்களும், போர்க் கருவிகளும் உற் பத்தி செய்தல், இரசாயனக் கைத்தொழில்கள் முதலிய பல கைத்தொழில்கள் இங்கு நடை பெறுகின்றன. மொஸ்கோப் பிரதேசத்திலும், மேற்குப் பகுதிகளிலும் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்ற கைத்தொழிற் பொருட்களோடு இவையும் சேர்ந்து நாட்டின் தேவைகளை நிறைவு செய்கினறன. இப் பிரதேசத்தில் நிலக்கரிப் பற்றுக்குறையே மிக மோசமானது. எனினும், கிடைக்கும் சிறிய படி வுகள் தரத்தில் மிக உயர்ந்துள்ளன. இரும்புக் கருவே இங்கு பெரிய அளவிலும், மேலதிகமாக வும் கிடைக்கின்றது. மக்னீற்றோக்கோஸ்கு என் னுமிடத்தில் இரும்பு எடுக்கப்படுகிறது. இதில் ஒரு பகுதியைக் காராகாந்தா நிலக்கரிப் பகுதிக் குக் கொடுத்து, அங்கிருந்து நிலக்கரி பெற்றுக் கொள்ளப்படுகிறது, (படம் 23.9). இப்பகுதியில் நிலக்கரி நிரம்ப உண்டு. ஆனால் இரும்பு அரிது. **கூஸ்நெற்ஸ்குக்** கைத்தொழிற் பிரதேசம் மொஸ் கோவிலிருந்து கிழக்கே 2000 மைல் தொலைவில் அமைந்துள்ளது, (படம் 28.8). இதன் அபிவி ருத்தி அண்மைக் காலத்தில் எற்பட்டதென்ற லும் இது பெரிதும் முக்கியத்துவம் பெற வாய்ப் புண்டு. தெற்குப் பிரதேசத்திலிருந்து இரும்புக் கருவைப் பெற்று உலோகப் பொருட்களை உற் பத்தி செய்வதோடு, இங்கு இரசாயனப் பொருட் கள் உற்பத்தி, மரப் பொருள்கள் செய்யும் தொழில், கடதாசி உற்பத்தி, வேறு பொதுக் கைத்தொழில்கள் என்பனவும் குறைந்த பட்சம் ஆரம்ப நிலையிலாவது நடைபெறுகின்றன. மத்திய சைபீரியாவில் அதிகரித்துக் கொண்டு வரும் மக் கட் செறிவு மையங்களும், கிழக்குப் பசிபிக்குக் கரைப் பிரதேசங்களும் இதன் சந்தைகளாக விளங்குகின்றன.

சோவியத்து இரசியாவின் மற்றும் பல பகுதி களிலும் கைத்தொழில் மயமாக்கம் ஏற்பட்டு வரும் அறிகுறிகள் தென்படுகின்றன. இவற்றுள் ஏரல் கடலுக்கும், போல்காசு வாவிக்கும் தெற் கில் அமைந்துள்ள துருக்கிஸ்தான் பிரதேசம் குறிப்பிடத்தக்கது. இங்குள்ள நீர் பாய்ச்சல் நிலத் தில் பெரிய அளவில் பருத்தி விளைவிக்கப்படுகின் றது. இதிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளக் கூடிய

மூலப் பொருளையும், அயலிலுள்ள உயர் நிலங்களிலிருந்து எடுக்கப்படும் நீர்மின் சத்தியையும் அடிப்படையாகக் கொண்டு இங்கு நெசவுக் கைத்தொழில் விருத்தியாகியுள்ளது. இன்னும் பல்வேறு இரசாயன, இலேசான, உலோக, மரக் கைத்தொழில்களும் நிறுவப்பட்டுள்ளன. தூர கிழக்கிற் சைபீரியக் கண்டக் குறுக்கு இருப்புப் பாதையோரமாகப் பேக்கால் வாவிக்கும் பசிபிக்குச் சமுத்திரத்திற்குமிடையில் ஓரளவிற்குக் கைத்தொழில்கள் உருவாகியுள்ளன. இங்கு கிடைக்கும் மூலப் பொருட்களை, குறிப்பாகக் காடுகளிலிருந்து மரங்களையும், மற்றும் கடற் பொருட்களையும் அடிப்படையாகக் கொண்டே கைத்தொழில்கள் தோன்றியுள்ளன.

28.38 கிழக்கு, தென்கிழக்கு ஆசியாவின் கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள். ஐரோப்பாவிலும் அமெரிக்காவிலும் பொதுவாகக் காணப்பட்ட, நிலக்கரிப் படிவுகளுக்கும், கைத்தொழிற் பிரதேசம் அமைவதற்குமான தொடர்பு, கீழைத் தேசத்தில் அவ்வளவு சிறப்பாக இல்லை. வட சீனாவின் உட்பகுதியிலுள்ள பெரிய நிலக்கரி வயல்களில், அவற்றோடு தொடர்பான கைத்தொழில்கள் எவையும் நடைபெறுவதில்லை. கைத்தொழில் விருத்தியில் முன்னணியில், நிற்கும் யப்பானில் மிதமான நிலக்கரியே உள்ளது. இவ்விடயங்களை விளக்குவதற்கு, இவ்விரு நாடுகளின் கைத்தொழில் வரலாறுகளைப் புரட்டிப் பார்ப்பதோடு, போக்குவரத்தைப் பொறுத்தவளவிலும், இவ்விரண்டையும் அணுகக் கூடிய வாய்ப்புக்களையும் ஒப்பிட்டுப் பார்க்க வேண்டும்.

28.39 சீனா 1937 இல் யப்பானுடன் போர் தொடங்கிய காலத்தில், தற்காலக் கைத்தொழில் விருத்தியின் ஆரம்ப நிலையையே சரியாக அடையவில்லை எனலாம். இன்று சீனாவிற் காணப்படும் தற்கால இயந்திரக் கைத்தொழில்கள், முக்கியமாக நெசவாலைகள், மக்கள் அடர்த்தியாக வாழும் கீழ் யாங்திசிப் பள்ளத்தாக்கிலேயே நிறுவப்பட்டுள்ளன. இவை தமக்குத் தேவையான நிலக்கரியை, அணுகுதற்கிதான சிறிய நிலக்கரி வயல்கள் பலவற்றிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளுகின்றன. மஞ்சூரியாவில் மட்டுமே, யப்பானின் செல்வாக்கின் கீழ்க் கைத்தொழிற் செறிவுள்ள பிரதேசம் ஒன்று விருத்தியாகியுள்ளது. அங்கு கிடைக்கும் இரும்புக் கருவையும், நிலக்கரியையும் அடிப்படையாகக் கொண்டே இரும்பு உருவாகியுள்ளது. சீனாவில் சென்சி–சான்சிப் பகுதியிற் பெருந் தொகை நிலக்கரி உண்டு. உலகின் பெரிய நிலக்கரிப் படிவுகளைக் கொண்ட பிரதேசங்களுள் இதுவும் ஒன்று. நிலக்கரியுடன், சீனாவில், தங்கி தன், அந்திமனி, வெள்ளீயம் போன்ற முக்கியமான இரும்புக் கலப்பற்ற உலோகப் படிவுகளும் மற்றும் உப்பும், சிறிய அளவிற் பெற்றோலியமும் உண்டு. 1949 க்குப் பிந்திய ஆண்டுகளில், சீனாவின் மொத்தக் கைத்தொழிற் பொருட்களின் உற்பத்தியளவு நான்கு மடங்காக அதிகரித்துள்ளது. போதியவளவு போக்குவரத்து வசதியில்லாமை ஒரு குறையாகும். ஆனாலும், இப் பொழுது இருப்புப் பாதை அமைப்பு விரிவாக்கப்பட்டு வருகின்றது. தற்போதைய அரசாட்சியின்கீழ், சீனா, தன் கைத்தொழில்களை விரிவுபடுத்துவதற்குப் பெரு முயற்சிகளை எடுத்து வருகின்றது. இங்குள்ள மூலவளக் கொடையைப் பொறுத்தமட்டில் உலகக் கைத்தொழில் அமைப்பில், சீனா ஒரு மிக முக்கிய இடத்தை வகிக்கக் கூடுமென்பதை எதிர் பார்க்கலாம்.

28.40 யப்பானில் மிகச் சொற்பவளவிலேயே நிலக்கரி வயல்கள் உள்ளபோதிலும், அவற்றை இலகுவாக அணுகலாம். இருப்புப் பாதையும், நீர்வழியும், மக்கள் நிறைந்து வாழும் பகுதிகளுக்கு எரிபொருட்களைக் கொண்டு செல்ல வசதியளிக்கின்றன. நீர் மின்சத்தி நிலையங்கள் நாடு முழுவதிலும் பரந்து, நன்முறையில் விருத்தியடைந்துள்ளன. மேலும், துரிதமாக அதிகரித்துக் கொண்டுவரும் மக்கட்டொகை மலிவாகவும், பெருந் தொகையாகவும் தொழிலாளர்களை வழங்குகின்றது. இரும்பும், கரியும் மட்டாகவே கிடைக்கும் இந்நாட்டில் தற்காலக் கைத்தொழில் முறைகளைக் கையாளுகின்றனர். அநேகமாக எல்லா நாடுகளையும் போலவே, இங்கும், மென் வகைக் கைத்தொழில்கள் முதலிலே தொடங்கிப் பெரிய அளவில் நடைபெற்றன. இவற்றுள் பட்டு, பருத்தி, நெசவுத்தொழில், உணவுப் பொருட்கள் உற்பத்தி, மரப்பொருட்கள் செய்தல், கடதாசி, உலோகத் தொழில் என்பனவே முக்கியம் பெறுகின்றன. ஆனாலும், கடந்த கால் நூற்றாண்டுக் காலத்தில் யப்பானிய கைத்தொழிற் பண்பில் பெரிய மாற்றம் எற்பட்டுள்ளது. பல்வேறு புதுத் துறைகளாக இது விரிவடைந்துள்ளது. பட்டுக்கெதிராகச் செயற்கையாக உற்பத்தி செய்யப்படும் நார்கள் போட்டியிலிறங்கவே, இவற்றை உற்பத்தி செய்வதில் யப்பானியக் கைத்தொழிலாளர்களும் ஈடுபட்டனர். கம்பளி நெசவு, மற்றும் நார்கள் நெசவு ஆகியவற்றை உள்ளடக்கக் கூடிய வகையில் நெசவுக் கைத்தொழில் விரிவாக்கப்பட்டது. மென்வகைக் கைத்தொழில்கள் மட்டு

மன்றி மற்றையவையும் விரிவுபடுத்தப்பட்டன. பெருவாரியாகக் கிடைக்கும் நீர் மின்வலு, மலிவான தொழிலாளர்கள், வெளிநாட்டுக் கைத்தொழிற் பொருட்களை இறக்குமதி செய்ய முடியாதவளவிற்கு மதிப்பிற் குறைந்த நாணயம், இராணுவத் தேவைகளை வெளிநாடுகளிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளாது சுதந்திரமாக இருக்கும் விருப்பு என்பன யாவும் சேர்ந்து, பலவான கைத்தொழில்களை, இவற்றிற்கான இயற்கைக் காரணிகள் குறைவாகவே இருக்கின்றபோதிலும், வளர்த்துள்ளன. வளர்ந்து வரும் உருக்கு உற்பத்தித் தொழிலையும், இயந்திர உற்பத்தித் தொழிலையும் நடாத்துவதற்கு, யப்பானின் குறைந்தவளவு நிலக்கரிப் படுகைகளிலிருந்து எடுக்கப்படும் நிலக்கரியின் அளவைக் கூட்டுவதோடு, மேலதிகமாகக் கற்கரியையும் இறக்குமதி செய்ய வேண்டிய அவசியம் பெரிய அளவில் ஏற்பட்டுள்ளது. யப்பானில் எடுக்கப்படும் நிலக்கரியின் அளவிலும் பார்க்க, இரும்புக் கருவின் அளவு குறைவு. எனவே, இரும்புக் கரு, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், மலேயா, பிலிப்பியன் தீவு ஆகிய நாடுகளிலிருந்து இறக்குமதி செய்யப்பட வேண்டியுள்ளது. உருக்கும் செயல்முறைகளில், மிகுந்த நிலக்கரி பயன்படுத்தப்படுவதைத் தவிர்க்கும் நோக்கத்துடன் பெருந்தொகையான கழிவிரும்பையும், உருக்கையும் இறக்குமதி செய்கின்றனர்.

பெருந்தொகையில் முதலீடு செய்யப் பெற்றும், நல்ல வாய்ப்பினைப் பெற்றும் உள்ள பல பலவான கைத்தொழில்கள் உண்டு. கப்பல் கட்டுந் தொழில், நீர் மின்சத்தி உற்பத்திக்கும் பிற வற்றிற்கும் தேவையான இயந்திரங்கள் செய்தல், பல வகையான இரசாயனக் கைத்தொழில்கள் என்பன மேற் கூறியவற்றுள் அடங்கும். முந்திய காலத்து இலேசான கைத்தொழில்கள், சிறிய ஆலைகள் என்பவற்றிலிருந்து இவை வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. தென் யப்பானிலுள்ள "கைத்தொழில் வலயத்திலே" அதிகமான கைத்தொழிற் பகுதிகள் செறிந்துள்ளன. இது தோக்கியோவிலிருந்து மேற்கு நோக்கி வட கியூசுவின் நிலக்கரி வயல்கள் வரை பரந்துள்ளது. இதனுள் தோக்கியோ, யோக்ககாமா, நாகோயா, ஒசாகா, கோப்பு ஆகிய பெரிய பட்டினங்கள் அடங்கியுள்ளன.

28.41 இந்தியாவும் பாக்கிஸ்தானும், ஏனைய பண்டைக் காலத்து நாகரிகத்தைப் பெற்ற தேசங்களைப் போன்றே, கைப்பணிகளில் வெகுகாலந் தொட்டுத் தொடர்ந்து வரும் பாரம்பரியத்தைக் கொண்டுள்ளன. முக்கியமாக நெசவுத் தொழிலும், ஓரளவிற்கு உலோகத் தொழிலும், பல ஆண்டுக் காலமாக ஆலைகளில் நடைபெற்று வருகின்றன. முதலில் மேற்கு இந்தியாவில் பம்பாய் மாவட்டத்திலேயே பெரிய அளவில் பருத்தி நெசவாலைகள் நிறுவி விருத்தி செய்யப்பட்டன. இவற்றைத் தொடர்ந்து சடைச் சணல் ஆலைகள் இவற்றிற்கான பண்படுத்தப்படாத நார்கள், கிடைக்கும் பகுதிக்கு அணித்தாகவுள்ள கல்கத்தாப் பிரதேசத்தில் நிறுவப்பட்டன. இந்தியாவின் பலவான கைத்தொழிலின் அபிவிருத்தி அண்மைக் காலத்தில் ஏற்பட்டதே. கல்கத்தாவிற்கு வட மேற்குப் பகுதியிற் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள உயர்தர இரும்புக் கருப்படிவுகள், இவற்றிற்கு அணித்தாகவுள்ள நிலக்கரிப் படிவுகள் ஆகியன சாம்செத்பூரில் தற்கால முறை ஊதுலைகளும், உருக்கு ஆலைகளும் நிறுவுவதற்கு, அங்கு கற்கரி இருப்புக்கள் குறைவாக இருந்த போதிலும், காரணிகளாக அமைந்தன. மலிந்த கூலியாட்கள் அதிகமாகக் கிடைப்பதால் குறைந்த செலவில் இரும்பை உற்பத்தி செய்ய முடிகின்றது. அண்மைக் காலம் வரை, பிரதானமாக உண்ணுட்டுத் தேவைக்காகவே இயந்திரங்களும், கருவிகளும் உற்பத்தி செய்யப்பட்டன. இரண்டாவது உலக யுத்தத்தினால் ஏற்பட்ட அவசரகால நிலைமை காரணமாக இந்தியக் கைத்தொழிலாலைகளைத் துரிதமாக விரிவுபடுத்தும் நிலைமை ஏற்பட்டது. பலதரப்பட்ட பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் முக்கிய நிலையமாக இவை விரைவில் வளர்ந்தன. போர் வீரர்களுக்குத் தேவையான நெசவுப் பொருட்களும், தோற் பொருட்களும், உற்பத்தி செய்யப்பட்டதோடு, பல்வகைத் துப்பாக்கிகள், வெடி மருந்துகள், வாகனங்கள், சிறிய மரக்கலங்கள் என்பனவும் உருவாக்கப்பட்டன. வேறு இடங்களிற் பொருட்களை உற்பத்தி செய்வதற்காக மிகுதியான பண்படுத்தப்படாத இரும்பையும் உருக்கையும் ஏற்றுமதி செய்தனர். எனவே, இந்தியத் துணைக் கண்டம் உலகின் அபிவிருத்தியடைந்து வரும் கைத்தொழிற் பிரதேசங்களுள் ஒன்றாகவும், முக்கியத்துவம் உள்ளதாகவும் கணிக்கப்படக்கூடியது.

தென்னரைக் கோளத்திலுள்ள கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள்

28.42 தென்னரைக் கோளத்திற் குடிகள் அடர்த்தியாக வாழும் பாகங்கள் விவசாயம், சுரங்க மறுத்தல் ஆகியவற்றிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படும் மூலப் பொருட்களை ஏற்றுமதி செய்வதில் பிரதானமாக ஈடுபட்டுள்ளனவே தவிரக்

கைத்தொழில்களில் இவை அதிகம் அக்கறை காட்டவில்லை. எனவே, இங்கு பெருங் கைத் தொழில் மையங்கள் காணப்படுவதில்லை. இதனால், இங்கு இயந்திரக் கைத்தொழில்கள் முற்றுகப் பின் தங்கிய நிலையிலோ, விரிவுபடுத்த முடியாத நிலையிலோ உள்ளன என்று உணர்த்துவதாகக் கருதக் கூடாது. உண்ணாட்டிலேயே பெருஞ் சந்தைகளைக் கொண்டுள்ள தென்னமெரிக்க நாடுகளுக்கு நிலக்கரி பற்றாக்குறையாக இருத்தல் பெருந் தடையாக அமைந்துள்ளது. ஆனால், அவுஸ்திரேலியா, நியூசீலாந்து, தென்னபிரிக்கா ஆகியவற்றில் சொற்ப நிலக்கரி உள்ள போதிலும் குடிகள் குறைவாகக் காணப்படுவதால் சந்தை வாய்ப்புக்கள் குறைவு. எனினும், இப் பகுதிகள் அனைத்திலும் இப்பொழுது கைத் தொழில்கள் தழைக்க ஆரம்பித்துள்ளன. சில இடங்களில் இவை குறிப்பிடத்தக்கவளவு முன்னேற்றத்தையும் பெற்றுள்ளன.

28.43 ஆசெந்தீனாவிலும் பிறேசிலிலும், உணவுப் பண்டங்கள் ஆக்குதல், நெசவுப் பொருட்கள் உற்பத்தி ஆகியவற்றுடன் தொடர்பான ஆலைக்களே பிரதானமாகக் காணப்படுகின்றன. இங்கு ஏற்படும் என எதிர்பார்க்கக்கூடிய கைத்தொழில் வகைகளாவன : (அ) பிரதேசத்திலேயே உற்பத்தி செய்யப்படும் மூலப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துவன, (ஆ) நிலக்கரியினால் இயங்கும் இயந்திரங்களைக் குறைவாகப் பயன்படுத்துவன, (இ) தொழில் நுணுக்கத்திறனுள்ள தொழிலாளர்கள் குறைந்தவளவிலே தேவையாகுங் கைத்தொழில்கள், அல்லது, (ஈ) உடனடித் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதற்காகவோ, உள்ளூர்ச் சந்தைகளுக்கு ஏற்ற முறையிலோ உள்ளூரிலேயே உற்பத்தி செய்ய வேண்டிய பொருட்களை ஆக்குவன. நீர் மின்சத்தி வெகு அரிதாகவும், முழு நிலக்கரியையுமே இறக்குமதி செய்தே பயன் படுத்த வேண்டிய நிலையிலுமுள்ள ஆசெந்தீனாவில் இறைச்சி பதனிடல், மா அரைத்தல், நெசவு, உள்ளூர்த் தேவைகளுக்கு ஏற்றபடி வாகனங்கள், பண்ணை உபகரணங்கள் என்பவற்றை உற்பத்தி செய்தல் ஆகியனவே பிரதான கைத்தொழில்களாகும். இவை, பெரிய பட்டினமாகவும், துறையாகவும் விளங்கும், புவனசு அயறிசிலே பிரதானமாக அமைக்கப் பெற்றுள்ளன. நீர் மின்சத்தி வசதிகளைப் பெரிய அளவிலும், சற்று விரிவான உள்ளூர்ச் சந்தையையும் அநுகூலமாகக் கொண்ட பிறேசிலில் ஒரளவிற்குப் பல்வேறு வகைக் கைத் தொழில்களும் நடைபெறுகின்றன. இவற்றுள் பருத்தி, சடைச் சணல் நெசவுப் பொருட்கள், ஆடைகள், இரசாயனப் பொருட்கள், உலோகப் பொருட்கள் என்பவற்றை உற்பத்தி செய்யும் கைத்தொழில்கள் அடங்குகின்றன. நிலக்கரி பற்றாக்குறை காரணமாக, இங்குள்ள பெருந் தொகை இரும்புக் கருவைப் பயன்படுத்துவதில் சொற்ப முன்னேற்றமே ஏற்பட்டுள்ளது. இரையோத சேனிரோவிற்கு அணித்தாகக் கிழக்கு உயர் நிலத்தில் வோல்ரு இரெடொன்டா என்னுமிடத்தில் ஒரு தற்கால ஊதுலையும், அதோடு தொடர்பாக உருக்குத் தகடு ஆக்கும் ஆலையும் நிறுவப் பட்டுள்ளன. இஃது இயங்குவதற்குத் தேவையான நிலக்கரியின் ஒரு பங்கு இறக்குமதி செய்யப்படுகின்றது.

28.44 தென்னமெரிக்காவைப் போன்றே **அவுஸ்திரேலியாவிலும், நியூசீலாந்திலும்,** பெரிய அளவிலுள்ள நிலப்பரப்புக்களில் சிறிய அளவு மக்கள் குடியேறி விருத்திசெய்தமையினால், அண்மையிலேயே அவர்கள் கைத்தொழிலிற் கவனம் செலுத்தத் தொடங்கியுள்ளனர். தென்னமெரிக்காவில் உள்ளவற்றிலும் பார்க்க, இவ்விடங்களில் கைத்தொழில் அபிவிருத்திக்கு, அநுகூலமாகவுள்ள நிலைமைகள் கூடுதலாகவுள்ளன. நிலக்கரி கிடைப்பதுடன், ஐரோப்பிய, அமெரிக்க கைத் தொழிற் பிரதேசங்களிலிருந்து இப்பகுதிகள் வெகு தொலைவில் அமைந்திருக்கின்றன. அன்றியும் அவ்விடங்களிலிருந்து கைத்தொழிற் பொருட்களை இங்கு கொண்டு வருவதற்கு மிகுந்த செலவும் ஆகும். அவுஸ்திரேலியர்களும், நியூசீலாந்து வாசிகளும் பிரதானமாகப் பிரித்தானியரின் இனத்தைச் சார்ந்தவர்கள். ஆகையால், தென்னமெரிக்காவில் முதலீடும், அரசியற் கொள்கைகளையும் ஆளும் மக்களினும் பார்க்க, இவர்களுக்குக் கைத் தொழில் நிருவாகத்திற் கூடிய ஆர்வமும், அநுபவமும் உண்டு. அவுஸ்திரேலியாவிலும், நியூசீலாந்திலும் உள்ள இயந்திரத்தொழிற்சாலைகளிற் பெரும்பாலானவை உணவுப் பொருட்களைப் பதனிடுதலிலேயே ஈடுபட்டுள்ளன. மா அரைத்தல், சீனி உற்பத்தி, பழங்களைப் பதனிடுதல், இறைச்சி பொதியாக்கல், வெண்ணெயும் பாற்கட்டியும் உற்பத்தி செய்தல் என்பன இவையா

கும். தங்கம், துத்தநாகம், மற்றும் விலையுயர்ந்த தாதுப்பொருட்கள் ஆகியவற்றோடு தொடர்பான உலோகக் கரு சுத்திகரிக்கும் தொழிற்சாலைகளும்; மர அரிவுத் தொழிற்சாலைகள், தளபாடங்கள் போன்ற பெரிய மரப் பொருட்களை உருவாக்கும் ஆலைகள் என்பனவும் இங்கு காணப்படும் மற்றைய கைத்தொழில் நிலையங்களாகும். முதலாவது உலக மகாயுத்தக் காலத்தில் ஏற்பட்ட கப்பற் போக்குவரத்துச் சீர்கேடுகள் காரணமாகப் பல வகைக் கைத்தொழில்களை இங்கு நிறுவுவது நயம் பயக்கக் கூடியதாக இருந்தது. ஆனால் இவற்றுட் பல அதிக உற்பத்திச் செலவுகள் காரணமாகப் போர் முடிந்ததைத் தொடர்ந்து மூடப்பட்டு விட்டன. இவற்றுட் சில நிலைபெற்றும் விட்டன. அவுஸ்திரேலியா இந்நூற்றாண்டின் இரண்டாவது உலக மகாயுத்தத்தில் இறங்கும் பொழுது, அங்கு ஏராளமான இயந்திரக் கைத்தொழில்கள் இயங்கத் தொடங்கிவிட்டன. இவற்றுள் கிழக்குக் கடற் கரையை அடுத்துள்ள நிலக்கரி வயல்களுக்கு அண்மையில் நிறுவப்பட்ட ஊதுலைகள், உருக்கு ஆலைகள் என்பனவும்; விக்டோரியாவில் நெச வாலைகளும்; மற்றும் ஆடை உற்பத்தி; பல வேறு வகை இயந்திரங்கள், போர்க் கருவிகள் உற்பத்தி செய்யும் நிலையங்களும் அடங்குகின்றன.

28.45 தென்னரைக் கோளத்திற் குடிகள் வாழும் எல்லா மையங்களிலும் **தென்னுபிரிக்க ஐக்கிய அரசிலேயே** மிகக் குறைந்தவளவிற் கைத் தொழில் விருத்தி ஏற்பட்டுள்ளது. எனினும், அண்மைக் காலத்தில், போர்வீரர்களுக்குத் தேவையான உபகரணங்களை ஆக்கும் அவசியம் எழவே, கைத்தொழில் அபிவிருத்தி ஏற்படலாயிற்று.. இதனால், உள்ளூர்க் கைத்தொழில்கள் விருத்தியாக்கப்பட்டு, அவை உற்பத்தி செய்யக் கூடிய பொருட்களின் அளவும் விரிவுபடுத்தப் பட்டது. இவ்வாறு நடைபெறுவதற்கு தென்னுபிரிக்க நிலக்கரியும், தாதுப் பொருட் கருக்களுமே அநுகூலமாக இருந்தன.

அத்தியாயம் 29

போக்குவரத்துத் தொடர்புகளும் வியாபாரமும்

29.1 போக்குவரத்துத் தொடர்புகளின் முக்கியத்துவமும் தொழிற்பாடும். மனிதனையோ அவனுடைய பொருட்களையோ ஒரிடத்திலிருந்து இன்னோரிடத்துக்கு நகர்த்துவதற்கு வசதிசெய்யும் நோக்கத்துடனேயே எல்லா வகைப் போக்குவரத்துத் தொடர்புகளும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. கைத்தொழிற் செய்முறைகளினால் ஒரு மூலப்பொருள் ஆக்கம் முற்றிய பொருளாக உரு மாற்றம் செய்யப்படும்பொழுது, அப்பொருள் மிகுந்த பயனுள்ளதாகவோ, அதிக பெறுமான முள்ளதாகவோ மாறுகின்றது. ஒரு பண்டம், அது தேவைப்படாத இடத்திலிருந்து தேவைப்படுகின்ற இடத்திற்கு நகர்த்தப்படுவதால் ஏற்படும் **இடமாற்றம் காரணமாக**, மிகுந்த பயனுள்ளதாகவோ, அதிக பெறுமானமுள்ளதாகவோ மாறுகின்றது. பண்டங்களுக்குக் கைத்தொழிற் செயல் முறைகளினால் **உருப் பயன்** கொடுக்கப்படுவதுபோலக் கொண்டு செல்லல் முறைகளினால் அவற்றிற்கு **இடப் பயன்** அளிக்கப்படுகின்றது. பயன்படுத்தப்படாத பருத்திப் பஞ்சு, பயனுள்ள, மதிப்பு மிக்க உடையாக மாற்றஞ் செய்யப்பட்டதும், அதற்கு உருப் பயன் கிடைக்கின்றது. உடைகள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்ற இடத்தில், அவற்றிற்குத் தேவை ஏற்படாமலிருக்கலாம். அவை வேறு பிரதேசங்களிற் தேவைப் படலாம். தேவைப்படுகின்ற இடங்களுக்கு, உடைகளைக் கொண்டு செல்லலால் சமூகத்துக்கு அவற்றின் பெறுமதியில் அதிகரிப்பு ஏற்படுகின்றது. கைத்தொழிற் செயல் முறைகளினூற் பொருட்களின் பெறுமானம் அதிகரித்ததில் எவ்வளவு உண்மையிருக்கின்றதோ அவ்வளவிற்கு உண்மையாகவுள்ளது இங்கு ஏற்பட்ட பெறுமான அதிகரிப்பும்.

சிக்கனமான, விரைவான, திறமையான போக்குவரத்துத் தொடர்புகளின் விருத்தியே எமது தற்காலக் கைத்தொழில், விஞ்ஞான யுகத்தில் ஏற்பட்டுள்ள தலையாய பொருளாதார நிகழ்ச்சி என்று கூறப்படுகின்றது. பத்தொன்பதாம், இருபதாம் நூற்றாண்டுகளின் பொருளாதார அமைப்பு, சிக்கனமான போக்குவரத்துத் தொடர்புகளிலே தங்கியுள்ளது. எல்லாப் போக்குவரத்துப் பாதைகளையுங் குறிக்குஞ் சொல்லாகவுள்ள தெரு, இங்கு, மனித இனத்தின் மிக அடிப்படையான தாபனங்களுள் ஒன்றாக விளங்குகின்றது. இது மனித வாழ்வின் ஆவசியகமானதும், இயல்பானதுமான ஓர் அங்கமாக இருக்கின்றது.

29.2 திறமையான போக்குவரத்துத் தொடர்புகளின் பயன்கள். வேறு இடங்களில் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பொருட்களைச் சமூகத்திற்குக் கிடைக்கச் செய்தலே திறமையான போக்குவரத்துத் தொடர்பின் வெளிப்படையான பயன் ஆகும். கொண்டுசெல்லுஞ் சாதனங்களின் துணையாற் பொருட்களுக்கு இடப்பயன் அளிக்கப்படுதல், உற்பத்தியிற் பிரதேசச் சிறப்புத்தன்மை விருத்தியடைவதற்கு வழிவகுத்தது. பொருட்கள் மிகுதியாகவுள்ள பகுதிகளிலிருந்து, அவை குறைவாகவுள்ள பிரதேசங்களுக்கு இலகுவாகக் கொண்டுசெல்லக்கூடிய வாய்ப்பு இல்லாமலிருந்தால் ஒவ்வொரு பிரதேசமும், எல்லா வகைப் பொருட்களையும், அதன் தேவைக்கேற்ற அளவிற்கு அப் பிரதேசத்திற் பயன்படுபவற்றிற்கு மேற்படாமலும், குறையாமலும் உற்பத்தி செய்யவேண்டிய நிர்ப்பந்தம் ஏற்பட்டிருக்கும். இத்தகைய கட்டுப்பாட்டு நிலை போக்குவரவு நன்கு விருத்தியாகியுள்ள பகுதிகளில் ஏற்படாது. இப்பிரதேசங்கள், இயற்கை வளமும் பண்பாட்டுப் பாரம்பரியமும் அநுசரணையாகவுள்ள உற்பத்தித் தொழில்களிலே பெரிய அளவில் மிகச் சிறப்பாக ஈடுபடுகின்றன. இதே வேளையில் மேற்கூறியவை அநுகூலமாகவில்லாத தொழில்கள் மேற்கொள்ளப்படாமல் தவிர்க்கப்படுகின்றன. பொருட்களைக் கொண்டுசெல்வதற்கு வசதியளிக்கக் கூடிய போக்குவரத்துச் சாதனங்களைப் போதுமானவளவிற்கு விருத்தி செய்யாமற் பொருளாதார முன்னேற்ற நிலைகளையடைதல் சாத்தியமில்லை. ஒரு பிரதேசத்துக்குள்ள போக்குவரத்து வசதிகள் அதற்கு எவ்வளவுக்குப் போதுமானவை என்பதற்கும் அதன் பொருளாதார முன்னேற்ற நிலைக்குமிடையில் ஒரு நேரடித் தொடர்பு இருக்கின்றது.

பெரிய பட்டினங்களின் வளர்ச்சி, சிக்கனமான, திறமையான கொண்டுசெல்லல் முறைகளிலே தங்கியுள்ளது. இருப்புப் பாதை அமைக்கப்படுவதற்கு முற்பட்ட காலத்தில் கப்பலோட்டக்கூடிய நீர்வழிகளுக்கு அணித்தாகவே பெரிய பட்டினங்கள் தோன்றின. உண்ணாட்டுப் பெருநகர்களின் வளர்ச்சி இருப்புப்பாதையின் பயனாக ஏற்பட்டதே. ஒரு பட்டினத்தைப் போன்ற, வரையறுக்கப்பட்டுள்ள எல்லைகளுக்குட்பட்ட பகுதியிற் பெருந் தொகையில் மக்கள் குழுமி வாழ்வதால், அவர்களுக்கு வேண்டிய உணவுப் பொருட்களை, முக்கியமாக விரைவில் அழியும் பொருட்களைத் தொலைவிலமைந்துள்ள, வெளிப் பாகங்களிலிருந்தே தருவிக்க வேண்டிய நிலை ஏற்படுகின்றது. பட்டினங்களின் பிரதான தொழில்களுள் ஒன்றாக விளங்கும் பொருட்களைப் பதனிடுந் தொழில் நடைபெறுவதற்குப் பெருந்தொகையில் மூலப் பொருட்களையும், எரிபொருட்களையும் திரட்டவேண்டியிருப்பதுடன் ஆக்கப்பட்ட பொருட்களைத் தூரத்துச் சந்தைகளுக்குப் பங்கீடு செய்யவும் வேண்டியுள்ளது. பிரதேசச் சிறக்குமியல்பு, தொழிற் பிரிப்பு என்பவற்றைக் குறிப்பிடும் பட்டின மயமாக்கல், பொருட்கள் வந்து சேர்தலைப் பொறுத்தே உருவாகக் கூடியது.

சிக்கனமான, திறமையான கொண்டுசெல்லல் முறையின் விளைவாக நுகர்வோனுக்குப் பொருட்கள் மலிந்த விலையிற் கிடைக்கின்றன. பெரிய அளவு உற்பத்திக்கு இது தூண்டுதலை யளிப்பதானும் இந்நிலையை ஆக்கிக்கொள்ளலாம். அதிகரித்த போட்டியினற் கிட்டும் நன்மையை இது வாங்குவோர்களுக்கு அளிப்பதுடன் விலையிறக்கத்தையும் ஏற்படுத்துகின்றது. கொண்டு செல்லல் மூலம் நன்முறையிற் பொருட்கள் பரவச் செய்வதால் உற்பத்திமிகை காரணமாக ஏற்படும் சேதம் குறைக்கப்படுவதோடு விலைகள் உறுதியாக்கப்பட்டும் சமப்படுத்தப்பட்டும் விடுகின்றன.

சீரான கொண்டுசெல்லல் முறையினற் பொருளாதாரப் பயன்கள் கிட்டுவதுடன், சமூக, அரசியற் பயன்களுங் கிடைக்கின்றன. குறிப்பிடத்தக்கவளவிற்கு இது குடிப்பரம்பல் அமைப்பையும் நிருணயிக்கின்றது. இந்நாட்டின் முன்னைய குடியிருப்புக்கள் யாவும் பொதுவாகக் கப்பற் போக்குவரவு செய்யக் கூடிய நீர்வழிகளுக்கு அணித்தாகவே நிறுவப்பட்டன. இவை பரந்து பரவுதற்குப் பொது வழிகளும், இருப்புப்பாதைகளும் வழிகோலின. சிறந்த கொண்டு செல்லல் முறையின் பயனாகவே சீரான வீடமைப்பு, உணவு, உடை ஆகியன கிடைக்கின்றன. எனவே, இதனால் முழு வாழ்க்கைத் தரமும் உயர்த்தப்படுகின்றது. மேலும், ஓய்வு அதிகரிக்கப்படுகின்றது; சமூகத் தொடர்புகள் விரிவுபடுத்தப்படுகின்றன; முன்னேறும் விருப்பம் பலப்படுத்தப்படுகின்றது. வேற்றுமைகள் நிறைந்த ஒரு பெரிய நாட்டின் பல்வேறு பகுதிகளையும் கிட்டக் கொண்டுவருவதன் மூலம் இது தேசிய ஒருமைப்பாட்டை வளர்க்கின்றது. பிரதேசச் சிறக்குமியல்பு முறையினற் திறமையான கொண்டு செல்லல்முறை தேசிய ஒருமைப்பாட்டின் பெருந் தேவையை உருவாக்குகின்றது. தேசியப் பாதுகாப்பிற்குக் கொண்டுசெல்லுஞ் சாதனங்களினற் கிடைக்கும் பயன்கள் எவ்விதத்திலும் முக்கியத்துவத்திற் குறைந்தனவல்ல.

29.3 வியாபார ஆர்வம். பலதரப்பட்ட பண்டங்களைக் கொண்டுள்ள நாடுகளும், தனி மனிதர்களும் மிகையாகத் தங்களிடம் உள்ள பண்டங்களை, மற்றையோர்களிடம் இவ்வாறு மிகையாகவுள்ளவற்றுடன் பண்டமாற்றுச் செய்வதற்குக் கொண்டுள்ள விருப்பமே வர்த்தகத்தை நிலைபெறச் செய்கின்றது. பிரதேசச் சிறக்குமியல்பு முறை உள்ள சகாப்தத்தில் நாம் வாழ்கின்றோம். நாம் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கும் சமுதாயம் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ள முறையைப் பார்க்குமிடத்து, இத்தகைய பண்டமாற்று மிக அவசியமானதென்பது புலனாகின்றது. உலகின் சில பிரதேசங்கள் பிரதானமாக விலங்குவளர்ப்பில் ஈடுபட்டுள்ளனவாகவும், மற்றையன பயிர்ச்செய்கை அல்லது கைத்தொழிற் பிரதேசங்களாகவும் இருக்கின்றன. சில பயிர்ச் செய்கைப் பிரதேசங்கள் குறிப்பிட்ட சில செய்பயிர்களை உற்பத்தி செய்வதிலேயே சிறப்பாக ஈடுபட்டுள்ளன. இவ்வாறே, சில கைத்தொழிற் பிரதேசங்களும் வரையறுக்கப்பட்ட பொருட்களையே உற்பத்தி செய்கின்றன.

உற்பத்தியில் ஏற்பட்டுள்ள இத்தகைய வேறுபாடுகளே வியாபாரத்திற்கு அடிப்படைகளாகவும், கொண்டுசெல்லல் முறைகள் தோன்றுவதற்குப் பிரதான காரணிகளாகவும் அமைகின்றன. இத்தகைய வேறுபாடுகள் எழுவதற்கும் பல காரணங்கள் உண்டு. அவற்றுட் சில பின்வருமாறு; (அ) மக்களிடையேயுள்ள வேறுபாடுகள், (ஆ) புவியின் பல்வேறு பாகங்களிலுங் காணப்படும் இயற்கை மூலவளங்களின் சமனற்ற பரம்பல் உள்ளிட்ட பௌதிகப் பண்புகளில் உள்ள வேறுபாடுகள், (இ) மக்களினங்களின் பொருளாதார முன்னேற்றத்திலோ, அவைகளின் நாகரிக நிலையிலோ உள்ள ஏற்றத்தாழ்வுகள். இவற்றுள் முதல் அமிசமே மிகக் குறைந்த முக்கியத்து

வத்தைப் பெறுகின்றது. ஏனெனில், போக்குவரவிலும், வியாபாரத்திலும் அதிக முன்னேற்றம் ஏற்பட, இனவேற்றுமைகளும், அவற்றின் வர்த்தக விளைவுகளும் மறையக் கூடிய சூழ்நிலை ஏற்படுகின்றது. இயந்திரக் கைத்தொழிலினால் உற்பத்தியாக்கப்பட்ட மாதிரிப் பொருட்கள் ஏற்படுத்தும் போட்டிக்கு முன்பாக, சுதேசப் பண்பாடு நிலைபெறுதலே சிரமமாகவுள்ளது. எனினும், அமெரிக்க இந்தியர்களின் போர்வைகள், கூடைகள் என்பனவும், மேற்காசிய மக்களின் கீழைத்தேசக் கம்பளங்களும்; சீனர்கள், யப்பானியர்கள் ஆகியோர் உருவாக்கும் அரக்குவாணிசு பூசப்பட்ட பொருட்கள், பீங்கான் பொருட்கள், சித்திர வேலைப்பாடுகள் கொண்ட தொங்கலாடைகள் என்பனவும் இன்னும் வியாபாரஞ் செய்யப்படுகின்ற மேலதிக சுதேசிப் பொருட்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுக்களாக விளங்குகின்றன. இப்பொருட்கள் குறைந்தது ஓரளவிற்காவது அவ்வம் மக்களினங்களின் பண்புகளிலிருந்தும், பண்பாடுகளிலிருந்தும் தோன்றியவையே.

வியாபார அடிப்படைக்கு மிக மூலாதாரமாக விளங்குவன, இயற்கை மூலவளங்கள் உள்ளிட்ட பௌதிகப் புவியின் பண்புகளிலுள்ள வேறுபாடுகளே. அயனவலயப் பகுதிகளுக்கும், இடை அகலக்கோட்டுப் பிரதேசங்களுக்குமிடையே பெரிய அளவில், பொருட்கள் பண்டமாற்றுச் செய்யப்படுகின்றன. இவ்வாறு நடைபெறுவதற்கு, இவ்விரு பாகங்களிலும் நிலவுகின்ற காலநிலைகளில் உள்ள வேறுபாடுகள் அடிப்படையாக விளங்குகின்ற போதிலும் இவை மறைமுகமாகத் தொழிற்படுகின்றன அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் இரண்டு மிகமுக்கிய இறக்குமதிப் பொருட்களும் (பண்படுத்தா இறப்பர், கருப்பஞ் சீனி) அயனவலயப் பகுதிகளிலிருந்தே பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றன. மணிலாச் சணல், கோப்பி, சடைச் சணல், தென்னம் பொருட்கள், தாலநெய், கொக்கோ, தேயிலை என்பன தெற்கிலுள்ள உறைபனியற்ற பிரதேசங்களிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்ற ஏனைய பண்டங்களாகும். இலத்தீன் அமெரிக்காவுடன் அ. ஐ. மாகாணங்களுக்குள்ள வியாபார உறவுகளைப் பொறுத்தமட்டில், அப்பிரதேசத்தின் அயனவலயப் பகுதிகளுடனேயே நெருங்கிய தொடர்புகள் உண்டு. இப் பிரதேசங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருட்கள் அ. ஐ. மாகாண உற்பத்திப் பொருட்களுடன் போட்டியிடுவனவல்ல. அவை அ. ஐ. மாகாணங்களின் தேவைகளை நிறைவேற்றுகின்றன. ஆனால், தென்னமெரிக்காவின் தென் பாகத்திலுள்ள இடை அகலக் கோட்டு நாடுகள் அ. ஐ. மாகாண உற்பத்திப் பொருட்களையே விளைவிப்பதால் அ. ஐ. மாகாணங்களுடன் அவற்றுக்கு அவ்வளவாக வியாபாரத் தொடர்புகள் இல்லை. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வடக்குக் கிழக்குப் பாகங்களுக்குக் கலிபோணியாவிலிருந்து பெருந்தொகையாகப் பழச்செய்கைப் பொருட்கள் ஏற்றுமதி செய்யப்படுதலுக்கு முக்கியமாகக் காலநிலை அமிசங்களே அடிப்படையாக விளங்குகின்றன. இத்தகைய காலநிலை வேறுபாடுகளை அடிப்படையாகக்கொண்ட வடக்கு–தெற்கு வியாபாரமே எதிர்கால வியாபாரமாக இருக்கப் போகின்றதென்று சிலர் எதிர் கூறியுமுள்ளார்கள். இவ்வாறே, ஈரலிப்புப் பகுதிகளுக்கும், வரண்ட பகுதிகளுக்கும் இடையிலான வியாபாரம் இயற்கையோடியைந்த அடிப்படைகளைக் கொண்டுள்ளது. பல வரண்ட பிரதேசங்களிற் பயிர்கள் செய்யக் கூடிய பகுதிகளையடுத்துச் செம்மறியாடுகளும், மாட்டுமந்தைகளும் வளர்க்கப்படுகின்றன. மக்கள் அடர்த்தியாக வாழும் ஈரலிப்புப் பிரதேசங்களிலுள்ள சந்தைகளுக்கு இவை விலங்குப் பொருட்களை ஏற்றுமதி செய்கின்றன.

தரைத்தோற்ற வேற்றுமைகளும், மேற்பரப்பு ஒப்புரவின்மையும் உற்பத்தியில் வேறுபாடுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. இதன் விளைவு வியாபாரத்தையும் பாதிக்கின்றது. குத்துச் சாய்வையும் கற்பாறைகளையும் கொண்ட மலைச்சாரல்களைப் பண்படுத்திப் பயிர் செய்தல் மிகச் சிரமமானது. இத்தகைய பகுதிகள் மேய்ச்சனிலங்களாகவும், காடுகளால் மூடப்பட்டும், சுரங்கங்கள் உள்ளனவாயும் காணப்படுகின்றன. விவசாயச் சமவெளிகளும், விவசாயம் குறைவாகவுள்ள மலைப் பகுதிகளும் தம்மிடம் மிகையாகவுள்ள பொருட்களைப் பண்டமாற்றுச் செய்துகொள்வதற்கு அடிப்படைக் காரணங்கள் உண்டு. மண்களில் வேறுபாடுகள் இருப்பினும் இத்தகைய விளைவு ஏற்படும். அடிப்படைத் தாதுப் பொருட்களை நிறையப் பெற்றுள்ள பிரதேசங்களும், இவ்வருவாய்களைப் பெற்றிராத அல்லது குறைவாகப் பெற்றுள்ள பிரதேசங்களும் தத்தம் பொருட்களை மாற்றிக்கொள்வதற்கு அடிப்படைக் காரணங்கள் உண்டு. பண்படுத்தப்படாமலோ, பரும்படியாகப் பண்படுத்தப்பட்ட நிலையிலோ தாதுப் பொருட்கள் கப்பல்களில் ஏற்றி அனுப்பப்படலாம். சேர்மனிக்கும் இங்கிலாந்துக்கும் சுவீடிசு இரும்புத்தாது ஏற்றுமதி செய்யப்படல், நிலக்கரியைக் குறைவாகப் பெற்றுள்ள மத்திய தரைக் கடல் நாடுகளுக்குப் பிரித்தானிய நிலக்கரி கப்பலேற்றப்படல், அமெரிக்கப் பெற்றோலியம் யப்பானுக்கு ஏற்றுமதி செய்தல் மேற்கூறிய விடயத்

திற்கு எடுத்துக்காட்டுக்களாகும். இவ்வடிப்படைத் தாதுப்பொருட்கள் இடைக்குமிடங்களிற் சிலவகைக் கைத்தொழில்களில், அவை சிறப்பாக ஈடுபட வேண்டியும் நேரிடலாம். இதன் விளைவாகத் தாதுப் பொருட்களற்றும், கைத்தொழில்களில் ஈடுபடாமலும் உள்ள பிரதேசத்திற்கும், தாதுப் பொருட்களையும், அவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு தோன்றியுள்ள கைத்தொழில்களையுங் கொண்டுள்ள பிரதேசத்திற்குமிடையே பண்ட மாற்று நடைபெறுகின்றது. தாதுப் பொருட்களைக் குறைவாகப் பெற்றும் விவசாய உற்பத்தியில் உயர்வான சிறப்பை அடைந்தும் உள்ள ஆசெந் தீனை, உருகுவே ஆகியவற்றிற்கும் கைத்தொழிலிற்கான தாதுப்பொருட்களை உற்பத்தி செய்கின்ற மேற்கு ஐரோப்பிய நாடுகளுக்குமிடையிலான பண்டமாற்று, அடிப்படைத் தாதுப் பொருட்களைப் பொறுத்த வகையிற் பெரிய முரண்பாடுகளைக் கொண்ட இரண்டு பிரதேசங்களுக்கிடையில் நடைபெறும் பண்டமாற்றை ஒத்திருக்கின்றது. இம் முரண்பாடு ஓரளவிற்காயினும் இரண்டு பிரதேசங்களிலுமுள்ள மிகைப் பொருட்களின் வகைகளிலிருந்தே தோன்றுகின்றது.

தற்காலத்தில், நாடுகளினதும், பிரதேசங்களினதும் பொருளாதார விருத்தியின் வகைகள், நிலைகள் ஆகியவற்றில் உள்ள முரண்பாடுகளே, வியாபாரத்திற்கு மிக முக்கியமான ஒரே அடிப்படையாக விளங்குகின்றன. வடக்குத் தெற்கு வியாபாரத்திலும் பார்க்கக் கிழக்கு மேற்கு வியாபாரம் அதிமுக்கியத்துவம் பெற்றிருப்பதிலிருந்து இது தெளிவாகின்றது. இரண்டு பிரதேசங்களுக்கிடையே நடைபெறும் வியாபாரத்தின் அடிப்படை பல காரணங்களின் விளைவாக இருத்தல் உண்டு. ஒரு காரணத்தின் விளைவாக இருத்தல் அரிது. எனவே, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுக்கும் இலத்தீன் அமெரிக்காவிற்குமிடையே நடைபெறும் பண்டமாற்று, காலநிலை, பொருளாதார விருத்தி நிலையிலுள்ள வேறுபாடுகள் ஆகியவற்றில் எழும் முரண்பாடுகளின் விளைவாகவும், மக்களிற் காணப்படுகின்ற வேறுபாடுகளில் எழும் முரண்பாடுகளின் விளைவாகவும் நிகழ்கின்றது. பெரிய பிரித்தானியாவிற்கும், இந்தியாவிற்குமிடையே நடைபெறுகின்ற வியாபாரத்திற்கு இம்மூன்றுமே காரணங்களாகத் தோன்றுகின்றன. பொருளாதார விருத்தியில் அதிக முன்னேற்றம் அடைந்துள்ள பிரதேசங்களிலும், நாடுகளிலுமே மிகக் கூடுதலாக வியாபாரம் நடைபெறுகின்றது. இங்கு வாழ்க்கைத் தரமும் வெகுவாக உயர்ந்துள்ளது.

29.4 கொண்டுசெல்லல் முறையுடன் தொடர்புள்ள உறுப்புக்களின் நான்கு வகைகள். புவியியல் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த உறுப்புக்களின் நான்கு தெளிவான வகுப்புக்களுடனே அல்லது தொகுப்புக்களுடனே கொண்டு செல்லல் பங்கு கொண்டுள்ளது : (அ) மாற்றப்படுகின்ற பொருட்கள் அல்லது பண்டங்கள், (ஆ) பண்டங்களைக் கொண்டு செல்லும் வாகனங்கள் அல்லது சாதனங்கள் (கப்பல்கள், இருப்புப்பாதை வண்டிகள், மோட்டர்ச் சுமைவண்டிகள், ஆகாய விமானங்கள், சுமையேற்றும் விலங்குகள், மனிதர்கள்), (இ) இவ்வாகனங்கள் செல்லும் பாதைகள் (கடல் வழிகள், இருப்புப்பாதைகள், தெருக்கள் விமானப் பாதைகள்,) (ஈ) வழிகளிலுள்ள முடிவிட வசதிகள். இவற்றுடன் வங்கிகள், நட்டவீட்டுக் கம்பெனிகள், பண்டசாலைகள், மற்றுமிவைபோன்ற அநேக துணையுறுப்புக்களும், சேவைகளும் வியாபார முயற்சியைத் துரிதப்படுத்துகின்றன.

29.5 வியாபார வழிகள், இவற்றில் நகரும் கொண்டுசெல்லுஞ் சாதனங்கள், இச்சாதனங்கள் சென்றடையும் முடிவிடங்கள் என்பவற்றைப் புறக்கணிக்கக்கூடாது. பண்டமாற்றுச் செய்வதற்காகவே இவையனைத்தும் இருக்கின்றன. வியாபார வழிகளுக்கும், வியாபார மையங்களுக்குமே எப்பொழுதும் அதிக முக்கியத்துவங் கொடுக்கப்படுகின்றது. இதற்காக, பாதைகளில் நகர்த்தப்பட்டு, முடிவுத் தானங்களுக்கூடாகக் கொண்டுசெல்லப்படுகின்ற பொருட்கள் முதன்மையான முக்கியத்துவத்தைப் பெறுகின்றன என்ற உண்மை உதாசீனஞ் செய்யப்பட்டுள்ளது.

துரதிட்டமாக, உலகின் பல்வேறு பகுதிகளிலும் நடைபெறுகின்ற வியாபாரத்தில் இடம்பெறும் பொருட்களின் வகைகள், பருமன்கள் பற்றிய ஒரு தெளிவான விளக்கத்தைக் கொடுப்பது இயலாது. சர்வதேச எல்லைக் கோடுகளைக் கடக்கும் வியாபாரம், வெளிநாட்டு வியாபாரம் என்பவற்றோடு தொடர்பான புள்ளி விவரங்கள் போதுமான அளவிற்கு உண்டு. ஆனால் நாடுகளுக்குள்ளேயே நடைபெறும் பெரிய அளவு வியாபாரம், உண்ணாட்டு வியாபாரம் ஆகியவை பற்றிய விவரங்களைத் திரட்டுதல் சிரமமானது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வெளிநாட்டு வியாபாரம், பருமனில், அதன் உண்ணாட்டு வியாபாரத்தின் ஒரு பின்னப் பகுதியையே கொண்டுள்ளது.

29.6 உலக வியாபாரம். 1952 ஆம் ஆண்டின் உலக வெளிநாட்டு வியாபாரத்தின் பெறுமானம் 152 நூறு கோடி தொலர்கள் என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இவ்வியாபாரத்தில் நூற்றுக் கணக்

கான பண்டங்கள் இடம் பெற்றிருந்த போதிலும், இவற்றுட் பெரும்பாகம் பொது நுகர்ச்சிப் பொருட் களாகவே இருந்தன. தற்காலச் சமுதாயத்திற்கு வேண்டப்படுகின்ற முக்கிய தேவைகளுள் உணவு, உறையுள், உடை, உற்பத்திச் சாதனங்கள் என் பன மிக முக்கியமானவையாக இருத்தலே இதற் குக் காரணமாகும். உணவுப் பொருட்கள், நெச வுக்கான நார்வகைகள், தாதுப்பொருட்கள், கைத் தொழிற் பொருட்கள் என்பனவே பிரதானமான நான்கு வகைகளாகவுள்ள பண்டங்களாகும். உணவுப் பொருட்களுள் தானியங்களே மிக முக் கியத்துவம் பெறுகின்றன. தானியங்களுள், மேலை நாடுகளிற் கோதுமையும், கீழைநாடுகளில் நெல் லும் கூடிய முக்கியத்துவத்தைப் பெறுகின்றன. இறை, சோளம், ஒற்று, வாற்கோதுமை ஆகியவை, மேற்கூறிய இரண்டு வகைத் தானியங்களோடும் ஒப்பிட்டுப் பார்க்குமிடத்து, வியாபாரத்திற் சிறிய அளவு இடத்தையே பெற்றுள்ளன. இன்னொரு முக்கிய உணவுத் தொகுதியில், இறைச்சி, விலங் குக் கொழுப்புக்கள் என்பன அடங்குகின்றன. ஓர் ஆண்டுக் காலத்தில், ஏறத்தாழ 2,500,000,000 இருத்தல் நிறையுள்ள மாட்டிறைச்சியும், அதன் உபபொருட்களும்; 2,000,000,000 இருத்தல் நிறையுள்ள பன்றியிறைச்சியும், அதன் உப பொருட்களும் உலக வியாபாரத்தில் இடம் பெறு கின்றன. இவற்றுடன் பெருந் தொகையான ஆட் டிறைச்சி, தகரத்தில் அடைக்கப்பட்ட இறைச்சி, வெண்ணெய், பாற்கட்டி, மீன், பறவைப் பொருட் கள், முட்டைகள் என்பனவும் வியாபாரம் செய் யப்படுகின்றன. மூன்றாவது தொகுதிக்குள் தாவர நெய் வகைகள் அடங்குகின்றன. பழங்கள், விதை கள், காய்கறிகள், வாசனைப் பயிர்ப் பொருட் கள், பானப் பயிர்வகைகள் (தேயிலை, கோப்பி, கொக்கோ) என்பன நான்காவது தொகுதிக்குள் இடம் பெறுகின்றன. துணி, கயிறு, இழை, பைகள் முதலியவற்றை உருவாக்குவதற்குத் தேவை யான முக்கிய மூலப்பொருட்களாக விளங்கும் நெசவு நார்களுக்குள், பருத்தி கம்பளி உரோமம், பட்டு, சடைச்சணல், சணல், சிசற் சணல், இன் னும் அநேக தரங் குறைந்த நார்கள் அனைத்தும் அடங்குகின்றன. தாதுப் பொருள் தொகுதிக்குள் பிரதானமாகப் பருமனிற் கூடிய நிலக்கரி, பெற் ரோலியம், இரும்புக் கரு, ஈயம், துத்தநாகம் என் பன உள்ளன. நிறையைப் பொறுத்த வரையில் இத்தொகுதியே முதலிடத்தைப் பெறுகின்றது. நாலுவகை எனும் பெருந் தொகுப்பிற்குள் ஏரா ளமான பொருட்கள் இடம் பெறுகின்றன. இவற் றுள் இறப்பரும் மரமுமே மிக முக்கியமானவை.

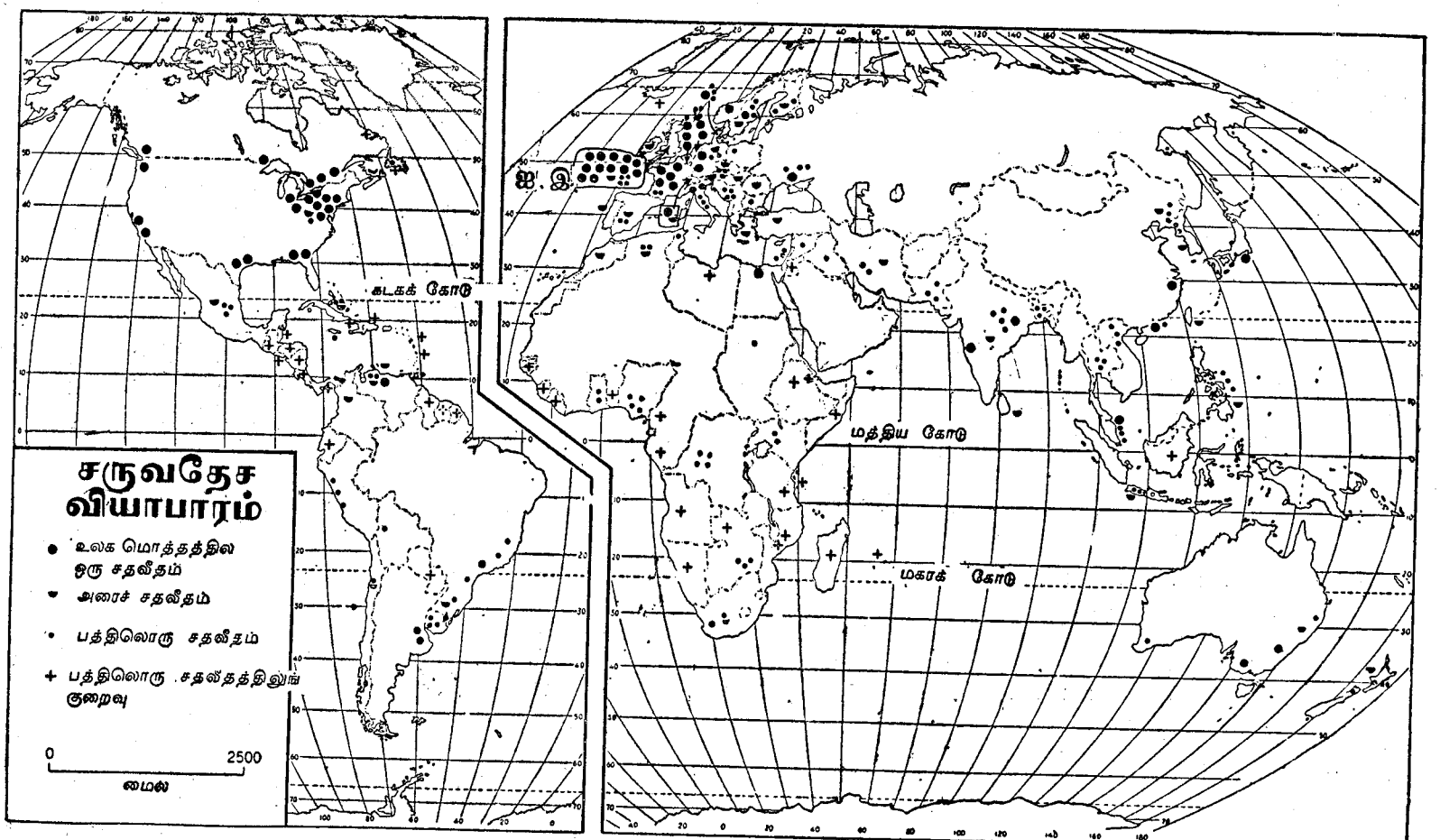
1952 இல் பிறநாட்டு வியாபாரம், பொதுவுடைமை நாடுகள் நீங்கலாக

(பத்து இலட்சம் தொலர்களில்)

	இறக்கு மதிகள்	ஏற்று மதிகள்
உலகம் ..	.. 78,900 ..	72,600
ஆபிரிக்கா ..	.. 6,270 ..	4,840
இலத்தீன் அமெரிக்கா	.. 8,610 ..	8,040
வட அமெரிக்கா	.. 16,430 ..	19,510
ஆசியா ..	.. 11,820 ..	9,980
ஐரோப்பா ..	.. 30, 00 ..	27,770
ஒசியானியா ..	.. 2,710 ..	2,430

கண்டங்களுக்கான பிற நாட்டு வியாபாரத் தொகையைக் காட்டும் மேலே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையிலும், நாடுகளின் பிறநாட்டு வியா பாரப் பரம்பல்களைக் காட்டும் படம் 29.1 இலும் பிரதான அமிசமாகத் திகழ்வது ஐரோப்பாவிற் செறிவாகக் காணப்படுந் தன்மையே. இங்குள்ள குடியடர்த்தியையும், கைத்தொழிற் செறிவை யும் ஓரளவிற்கு இது காட்டுகின்றது. இக்கண் டம் சிறிய ஆனால் முக்கியத்துவம் வாய்ந்த தனித்தனி நாடுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருப்பதன் விளைவாக, வியாபாரத்துக்காகக் கடக்க வேண்டிய சர்வதேச எல்லைக்கோடுகள் பல இங்குண்டு. எனவே, இங்கு நடைபெறுகின்ற வியாபாரமும் பிற நாட்டு வர்த்தகத்தைச் சார்ந்ததாகவே விளங்குகின்றது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் களைப்போல, ஒரு பெரிய அரசியற் பிரிவி லுள்ள பல்வேறு பிரதேசங்களுக்கிடையே பெரிய அளவில் நடைபெறும் வியாபாரம் உண்ணாட்டு வியாபார இயல்பினைக் கொண்டிருந்தால், அது, மேலே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையில் இடம்பெற வில்லை.

உலகின் பிறநாட்டு வியாபாரம், வட அத்தி லாந்திக்குச் சமுத்திரப் பகுதியைச் சூழ்ந்துள்ள பிரதேசங்களிலேயே நன்கு செறிந்து காணப் படுகின்றதென்பது தெளிவாகின்றது. மொத் தத்தில் மூன்றில் இரண்டு பங்கு பிற நாட்டு வியாபாரமும் ஐரோப்பாவிலும், வட அமெரிக்காவிலும் நடைபெறுகின்றது. மொத் தத்திற் 17 சதவீதமான பிறநாட்டு வியா பாரத்தைக் கொண்டுள்ள அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் முதலிடத்தைப் பெறுகின்றன. இதனையடுத்து முறையே பிரான்சு, ஐக்கிய இராச் சியம், கனடா, மேற்குச் சேர்மனி என்பன இடம்பெறுகின்றன.



படம் 29.1 சர்வதேச வியாபாரத்தின் இரண்டு பிரதான மையங்களாக மேற்கு ஐரோப்பாவும், ஆங்கிலோ–அமெரிக்காவும் (அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களும் கனடாவும்) விளங்குகின்றன. இவ்விரண்டுமே வடக்கு அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்தைப் பார்த்த வண்ணம் அமைந்துள்ளன.

சில முக்கிய வியாபார நாடுகளின் பிறநாட்டு வியாபாரம்
(பத்து இலட்சம் தொலர்களில்)

	இறக்குமதிகள்	ஏற்றுமதிகள்
அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள்	10811.9 ..	15042.3
ஐக்கிய இராச்சியம் ..	9345.5 ..	7227.5
கனடா	4120.3 ..	4452.7
பிரான்சு	4435.6 ..	3890.9
மேற்குச் சேர்மனி ..	3814.1 ..	4001.6
பெல்சியம், இலட்சம்பேக்கு ..	2443.8 ..	2444.8
நெதலாந்து	2221.5 ..	2107.5
பிறேசில்	2009.7 ..	1408.9
அவுஸ்திரேலியா ..	1720.9 ..	1688.9
யப்பான்	2028.2 ..	1272.9
சுவீடின்	1729.6 ..	1571.6

29.7 அமெரிக்காவின் பிறநாட்டு வியாபாரம். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் மொத்தத் தேசிய உற்பத்தியில் ஒரு சிறு பங்கு மட்டுமே அதன் ஏற்றுமதிகளுள் இடம் பெறுகின்ற போதிலும், (1952 இல் 5 சதவீதத்திற்கும் குறைவு), இத் தேசத்தின் செல்வப் பெருக்கத்திற்குப் பிற நாட்டு வியாபாரம் உறுதுணையாக இருந்து வருகின்றது. போருக்குப் பிந்திய ஆண்டுகளில், உலகின் முன்னணியில் நிற்கும் பிறநாட்டு வியாபார நாடாக, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் வந்து விட்டன. துரதிட்டமாக, இந்நாட்டின் பிறநாட்டு வியாபாரம் சமநிலையற்றதொன்றுகத் திகழ்கின்றது. அ. ஐ. மாகாணங்கள் பிறநாடுகளிலிருந்து வாங்கியவற்றிலும் பார்க்க, அவற்றுக்கு விற்றவையே அதிகம். கோடிக் கணக்கான தொலர்களைப் பிற நாடுகளுக்கு நன்கொடையாக அளிப்பதனாலேயே அதன் வியாபாரம் சாத்தியமாகின்றது. 1946 தொடக்கம் 1952 வரையிலான காலப் பகுதியில் 91 நூறு கோடி தொலர்கள் பெறுமதியான பொருட்களை அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் பிற நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்திருக்கின்றன. அதேவேளையில், 55 நூறு கோடி தொலர்கள் பெறுமதியுள்ள பொருட்களையே அஃது இறக்குமதி செய்தது. ஏற்றுமதிகளுக்கும், இறக்குமதிகளுக்கும் இடையிலான வேறுபாடு 36 நூறு கோடி தொலர்கள் ஆகும். இத் தொகை, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களினூற் பிற நாடுகளுக்குக் குறித்த ஏழாண்டுக் காலத்திலும் வழங்கப்பட்ட மொத்த உதவி நன்கொடைக்குச் சமனானதாகும். அமெரிக்காவின் உண்ணாட்டுப் பொருளாதாரப் பெருக்கம், பெரிய அளவில் நடைபெறுகின்ற ஏற்றுமதி வியாபாரத்திலே தங்கியிருத்தலாலும், பிற நாடுகளில் அ. ஐ. மாகாணங்களின் ஏற்றுமதிப் பொருட்களுக்கு அதிக தேவை இருத்தலாலும், பிறநாட்டு வியாபாரங்களைக் குறைத்தலென்பது நினைக்க முடியாத காரியமாகிவிட்டது. அ. ஐ. மாகாண ஏற்றுமதிகளின் பெறுமானத்திற்கும், இறக்குமதிகளின் பெறுமானத்திற்கும் இடையிலுள்ள பெரு வேற்றுமை குறைக்கப்பட வேண்டியதும் அவசியம். பிறநாட்டுப் பொருட்களுக்கு அமெரிக்கச் சந்தையிலே தாராளமாக இடமளித்து, அதை விரிவு படுத்த விருப்பங்கொள்ளலே பிற நாடுகளுக்குத் தொடர்ந்து உதவியையளிப்பதற்குப் பதிலாகக் கையாளக்கூடிய இன்னொரு வழியாகும். இதனால், அ. ஐ. மாகாண இறக்குமதிகளை ஏற்றுமதிகளுக்குச் சமமாக்கலாம். உண்மையில் இவ்விடைவெளி படிப்படியாக நிரப்பப்பட்டு வருகின்றது. 1953 ஆம் ஆண்டில், இறக்குமதிகளின் அளவிலும் பார்க்கக் கூடுதலாகச் செய்யப்பட்ட ஏற்றுமதிகளின் பெறுமானம் இராணுவ ஏற்றுமதிகளை நீக்கிவிட்டுக் கணித்தால், 140 கோடி தொலர்களே ஆகும். விசேட உற்பத்தியாளர் குழுக்களை மட்டும் எடுத்துக் கொள்ளாமல், நாடு முழுவதையும் உற்று நோக்கும் பொழுது, நாட்டின் எல்லாக் குழுக்கள் மீதும் உயர்ந்த பாதுகாப்புத் தீர்வை வரிகளினூல் உண்டான மொத்த விளைவு தீங்கானதே, கைத்தொழில்களைப் பாதுகாப்பதற்கோ, வருமானத்தைப் பெற்றுக்கொள்வதற்கோ, விதிக்கப்படும் தீர்வை வரிகள் வேறு வகுப்பில் உள்ளன.

அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பிற நாட்டு வியாபாரத்தின் பலவிதத் தன்மை, 1952 ஆம் ஆண்டில் இடம் பெற்ற முக்கிய ஏற்றுமதிகள், இறக்குமதிகள் என்பவற்றைக் காட்டுகின்ற மேல் வரும் அட்டவணைகளாற் சுட்டிக் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஆக்கப் பொருட்களே பெருந்தொகையில் ஏற்றுமதி செய்யப்பட்டுள்ளன. ஆக்கப்பட்ட கைத்தொழிற் பொருட்கள், பரும்படியாகச் செய்யப்பட்ட பொருட்கள், பதனிடப்பட்ட உணவுப் பொருட்கள் என்பன ஏற்றுமதி செய்யப்பட்ட பொருட்களின் 78 சத வீதமானவையாகும். இறக்குமதிகள், எந்தவொரு வகுப்பைச் சேர்ந்த பொருட்களைப் பொறுத்த வரையிலும், அவ்வளவு அதிகமாக இல்லை. மொத்த இறக்குமதிகளில், 47 சத வீதம் பண்படுத்தப்படாத பொருட்கள், பதனி

ப்படாத உணவுப் பொருட்கள் ஆகியனவும் ; 53 சதவீதம் ஆக்கப்பட்ட கைத்தொழிற் பொருட்களும் இடம்பெறுகின்றன. அமெரிக்கத் தொழிற் சாலைகளிற் பயன்படுத்துவதற்காகத் தேவைப்படும் பண்படுத்தப்படாத மூலப்பொருட்களே இறக்குமதிகளுள் முக்கியம் வாய்ந்த ஒரு தனி வகையாக விளங்குகின்றன. மொத்தத்தில் இது 27 சதவீதமாகும். அமெரிக்காவின் பிறநாட்டு வியாபாரம் பலவிதப்படுத்தப்பட்டிருக்கின்ற போதிலும், பதனிடப்பட்ட பொருட்கள், அ. ஐ. மாகாண ஏற்றுமதிகளில் மிகுந்தவளவிலும், இறக்குமதிகளிற் குறைந்த அளவிலுமே இடம் பெறுகின்றன. இவை யாவும் சிறந்த ஒரு கைத்தொழில் மயமாக்கப்பட்ட நாட்டிற்குச் சான்றுகளாகும். ஆனாலும், சிலவகை உணவுப் பொருட்கள், மூலப் பொருட்கள் என்பவை மேலதிகமாக வைத்திருந்தாலுங்கூட, ஒரு நாடு கைத்தொழிலுக்கான வேறு வகை மூலப் பொருட்களையும், உணவுப் பொருட்களையும் பெருவாரியாக இறக்குமதி செய்தல் அவசியம்.

29.8 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வியாபாரப் பிரதேசங்கள். நிரம்பல், தேவை, விலை ஆகிய மூன்று காரணிகளையும், தன்னிச்சைப்படி தொழிற்பட அநுமதித்தால் அவை, 29.3 ஆம் பந்தியில் விவரிக்கப்பட்டுள்ள காரணிகளே அடிப்படையாகக்கொண்டு வியாபாரவமைப்பு முறைகளை உருவாக்கும். இக்காரணிகள் சுதந்திரமாக இயங்குவது மிக அரிது. இயல்பாக நடைபெறுகின்ற வியாபாரத்திற்குத் தடையாக நிற்கப் பல செயற்கைத் தடைகளை நாடுகள் நிறுவியுள்ளமையே இதற்குக் காரணமாகும். இவ்வாறு மனிதனால் ஆக்கப்பட்டுள்ள கட்டுப்பாடுகள், அனைத்துலக முறையிற் குந்தகம் விளைவிக்கக் கூடியனவல்ல. இவற்றிற் பல, ஒரு குறிப்பிட்ட தேசத்திற்கோ, குழுவினருக்கோ நயம் பயக்கக் கூடிய வகையிலே திட்டமிடப்பட்டவையே. எனவே, பொதுவாக, இவை, தேசியக் கொள்கை விடயங்களுடன் தொடர்பு கொண்டுள்ளன. துரதிட்டமாக, ஒரு நாட்டிற்கோ, குழுவினருக்கோ நன்மை பயக்கக் கூடியவை, இன்னொன்றிற்குத் தீங்கு விளைவிக்கக் கூடியவையாகவும் இருக்கின்றன. ஆகவே, அனைத்துலகையும், அங்கு வாழ்கின்ற எல்லாக் குடிகளையும் கருத்திற்கொண்டு நோக்குமிடத்து, செயற்கைக் கட்டுப்பாடுகளிலிருந்து விடுவிக்கப்பட்ட வர்த்தகமே பெரிதும் விரும்பத்தக்கது.

1952 இல் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பிறநாட்டு வியாபார நிலைமை.

(பத்து இலட்சம் தொலர்களில்)

	ஏற்றுமதிகள்	இறக்குமதிகள்
பண்படுத்தப்படாத பொருட்கள் ..	1,981 ..	2,935
பண்படுத்தப்படாத உணவுப் பொருட்கள் ..	1,368 ..	2,068
ஆக்கப்பட்ட உணவுப் பொருட்கள்	727 ..	1,081
ஓரளவு ஆக்கஞ் செய்த பொருட்கள் ..	1,623 ..	2,567
ஆக்கம் முற்றிய பொருட்கள் ..	9,326 ..	2,093
மொத்தம் ..	15,026	10,745

அமெரிக்கப் பிறநாட்டு வியாபாரத்தில் இடம் பெற்ற பிரதான பொருட்கள், 1952

(பெறுமானத்திற்கு ஏற்ப நிரற்படுத்தப்பட்டவை)

ஏற்றுமதிகள்	இறக்குமதிகள்
1. இயந்திரங்கள்	1. கோப்பி
2. மோட்டர் வண்டிகளும், அவற்றின் உதிரிப் பாகங்களும்	2. பெற்றோலியமும் அதன் பொருட்களும்
3. கோதுமையும், கோதுமை மாவும்	3. இறப்பர்
4. பெற்றோலியமும், அதன் பொருட்களும்	4. கடதாசியும், கடதாசிப் பொருட்களும்
5. பண்படுத்தப்படாத பருத்திப் பஞ்சு	5. சீனி
6. இரும்பு-உருக்கு ஆலைப் பொருட்கள்	6. செம்பு
7. நிலக்கரி, கற்கரி	7. கம்பளி, உரோமம்
8. பருத்தி நெசவுப் பொருட்கள்	8. வெள்ளீயம்
	9. மரக் கூழ்

கண்டங்கள் தெரிவு செய்த நாடுகள் ஆகியவற்றுடன் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பிறநாட்டு வியாபாரம், 1952

(பத்து இலட்சந் தொலர்களில்)

	ஏற்றுமதிகள்	இறக்குமதிகள்
வட அமெரிக்கா ..	4,486 ..	3,739
கனடா	2,785 ..	2,385
மெக்சிக்கோ ..	666 ..	411
மத்திய அமெரிக்கா ..	281 ..	220
கரிபியனும் பேமூடாவும் ..	753 ..	719
தென்னமெரிக்கா ..	1,832 ..	2,283
ஆசெந்தீனு ..	147 ..	159
பிறேசில்	564 ..	808
சில்லி	130 ..	286
வெனெசுவெலா ..	500 ..	396
கொலம்பியா ..	230 ..	384
ஐரோப்பா	3,342 ..	2,028
ஐக்கிய இராச்சியம் ..	676 ..	485
பெல்சியமும் இலட்சம்பேக்கும்	291 ..	189
பிரான்சு	365 ..	167
சேர்மனி	444 ..	219
இத்தாலி	412 ..	157
சுவீடின்	128 ..	90
நெதலாந்து ..	276 ..	159
சுவிற்சலாந்து ..	151 ..	142
ஆசியா . ..	2,113 ..	1,813
யப்பான்	622 ..	229
இந்தோனேசியா ..	132 ..	276
இந்தியா	381 ..	272
பிலிப்பியன் தீவுகள் ..	283 ..	236
மலாயா	36 ..	38
அவுஸ்திரேலியாவும் ஒசியானியாவும் ..	224 ..	24
ஆபிரிக்கா	568 ..	60
மொத்தம் ..	15,164	10,745

அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பிறநாட்டு வியாபாரம், புவியடங்கலும் நன்கு பரந்துள்ளது (அட்டவணைகளைப் பார்க்க). இந்நாட்டின் வியாபாரப் பகுதிகளாக, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுக்கு வடக்கேயுள்ள வட அமெரிக்காப் பகுதி, ஐரோப்பா ஆகிய இரண்டு பகுதிகளும் ஏறத்தாழச் சமநிலையிலுள்ளன. வட அமெரிக்காவின் வட பகுதியின் பெரும்பாகம் கனடாவாக இருத்தலால், ஒரு தனி நாடான கனடாவுடனுள்ள அ. ஐ. மாகாண வியாபாரம் (20 சதவீதம்) ஐரோப்பாவிலுள்ள எல்லா நாடுகளுடனும் இந்நாடு கொண்டுள்ள வியாபாரத்திற்கு (21 சத வீதம்) அநேகமாகச் சமமாகவுள்ளது, முக்கியத்துவத்தில் அடுத்த இடத்தைப் பெறுபவை ஆசியாவும், தென்னமெரிக்காவும் ஆகும். இவை ஒவ்வொன்றும் முறையே 15 சதவீதத்தையும், 16 சதவீதத்தையும் கொண்டு ஏறத்தாழச் சமநிலையில் இருக்கின்றன. இவற்றையடுத்து, மெச்சிக்கோ, மத்திய அமெரிக்கா என்பவற்றை உள்ளடக்கிய அயன வலயத்து வட அமெரிக்கா, கரிபியன் தீவுகள் ஆகியன இடம்பெறுகின்றன. ஆபிரிக்காவும், ஓசியானியாவும் மிகக் குறைந்த அளவுடன், கடைசி யிடத்தைப் பெறுகின்றன.

1952 இல் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் வியாபாரப் பகுதிகள்.

	அ.ஐ. மாகாணங்களின் ஏற்றுமதிகள்	அ. ஐ. மாகாணங்களின் இறக்குமதிகள்
வட பால் வட அமெரிக்கா ..	18.4 ..	22.3
தென் பால் வட அமெரிக்கா ..	11.2 ..	12.6
தென்னமெரிக்கா ..	12.1 ..	21.3
ஐரோப்பா	22.0 ..	18.9
ஆசியா	13.9 ..	16.9
அவுஸ்திரேலியாவும் ஓசியானியாவும் ..	1.5 ..	2.3
ஆபிரிக்கா	3.7 ..	5.7

*நிறைவு பெறவில்லை. பாதுகாப்புக் காரணங்களுக்காக விசேட முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பண்டங்களின் ஏற்றுமதிகள் இங்கு தவிர்க்கப்பட்டுள்ளன.

தனி நாடுகளை எடுத்துக் கொண்டால் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுடனான கனடாவின் வியாபாரம், மற்றெந்தவொரு நாட்டுடனான வியாபாரத்தையும் விஞ்சிவிட்டது. கனடாவையடுத்து, முக்கியத்துவத்தில் முறையே பிறேசில், ஐக்கிய இராச்சியம், மெச்சிக்கோ, கியூபா, வெனேசுவெலா, யப்பான், இத்தாலி, மேற்கு சேர்மனி என்பன இடம்பெறுகின்றன.

கொண்டுசெல்லல் வழிகளும் அவற்றின் சாதனங்களும்

29.9 வியாபார வழிகளின் வகைகள். உலகின் கொண்டுசெல்லல் வழிகளை மூன்று பொது வகைகளாக வகுக்கலாம்: தரை, நீர், ஆகாயம். குறைந்தது ஓர் அடிப்படை வேற்றுமையாவது அநேகமான தரை வழிகளை, ஆகாய நீர் வழிகளிலிருந்து வேறுபடுத்திக் காட்டுகின்றது. அதாவது பின்னைய இரண்டிலும், வாகனங்கள் அவற்றைக் கடந்த பின்னர் எவ்விதச் சுவடுகளும் இருப்ப

தில்லை. கப்பல் நீரின்மீது செல்கின்றது. ஆனால், ஒருசில விநாடிக்குள், அது சென்ற வழி, சுவடே இல்லாது மறைந்து விடுகின்றது. ஆகாய வழிக்கும் இதே கதி நேரிடுகின்றது. ஆனால், தரையின் மீதுள்ள வழிகளின் சுவடுகள் அநேகமாக அழிந்து போகாது இருக்கின்றன. இத்தகைய வேற்றுமையின் விளைவாக, ஆகாய, நீர்வழிகள், தரை வழிகளைப் போலத் திட்டமான அமைலிடத்தைப் பெற்றிருக்குமென எதிர்பார்க்க முடியாது. முதலில் இணைக்கப்படவேண்டிய இடங்களாலும், அதற்கடுத்தபடியாக, இவ்விடங்களுக்கிடையே முட்டுக்கட்டையாகவுள்ள தடைகளினாலுமே, எந்த வொரு வழியின் திசையும், போக்கும் தீர்மானிக்கப்படுகின்றன.

மேற்கூறப்பட்ட மூன்று வகைகளாக, விளக்க வசதிக்காக, வழிகள் வகுக்கப்படலாமென்றாலும், அவை ஒன்றோடொன்று தொடர்பு கொண்டுள்ளன என்பதையும் மறக்கக் கூடாது. தற்கால வியாபார முறையில், ஒரு நீர்வழி, தரைவழி யொன்றின் தொடர்ச்சியாகவும் இருக்கலாம். கடற்கரையானது, வழியிற் பொருட்களை ஏற்றி யிறக்கும் நிலையமாகவும் இருக்கலாம். கொண்டு செல்லல் முறையில் ஏற்படும் மாறுதலின் அவசியத்தினால், இந்நிலைமை ஏற்படுகின்றது. எனவே, நியூயோர்க்குப் பட்டினத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்பட வேண்டிய கோதுமை, இருப்புப் பாதை வழியாகத் துலூதுக்குக் கொண்டு வரப்படுகின்றது. பின்னர் அங்கிருந்து இதை, நீராவிக் கப்பலில் ஏற்றி வாவி வழியாகப் பவலோவிற்குக் கொண்டு செல்லுகிறார்கள். இங்கிருந்து பின், இருப்புப் பாதை வண்டி மூலமோ, கால்வாய்ப் படகு மூலமோ கோதுமை நியூயோர்க்கை அடைகின்றது.

கொண்டுசெல்லல் வழிகளை அமைப்பதற்கு முதன்மையான காரணியாக விளங்குவது போக்கு வரவு நிலைப்பண்பு ஆகும். மிகையையும், பற்றாக் குறைவையும் கொண்டுள்ள பகுதிகளை அநுசரித்தே கொண்டுசெல்லல் வழிகளின் பொதுவமைவிடம் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது. பாதைகள் ஒருங்கு சேரும் இடங்களிலும், முடிவடையும் இடங்களிலும் வியாபார மையங்கள் தோன்றுகின்றன.

தரைவழிகளும் அவற்றின் சாதனங்களும்

29.10 மனிதனே உலகில், அநேக பகுதிகளிற் காணக்கூடிய, அதே வேளையில், மிகவும் பண்டைய நிலையிலுள்ள கொண்டுசெல்லுஞ் சாதனமாகும். இன்றும் உலகின் பல பகுதிகளில் மனிதனே கொண்டுசெல்லுஞ் சாதனமாக இருக்கிறான். குதிரை, ஒட்டகம், கழுதை, எருது போன்ற விலங்குகளும் இவ்வாறே கொண்டுசெல்லுஞ் சாதனங்களாகச் சேவைபுரிகின்றன. இவற்றிற்குள்ள மிருந்த பலத்தினால் இவை, மனிதனினும் பார்க்கக் கூடிய அளவு வேகத்துடன், அதிக பாரங்களைச் சுமந்து செல்கின்றன. ஒரு கனமான பாரத்தைச், சுமந்து செல்வதினும் பார்க்க, இழுத்துச் செல்வது இலகுவாக இருக்கின்றது. இந்த உண்மையை அடிப்படையாகக் கொண்டே, பண்டைக் காலத்தில், அசிரியர்களின் உருளையைப் போன்ற பொறிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. பின்னர் சில்லுகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. சில்லின் அச்சின் மீது வண்டி உருவாக்கப்பட்டது. சில்லுகளைக் கொண்ட வாகனம் தோன்றிய சரியான காலத்தையும், இடத்தையும் அறிந்துகொள்ள முடியவில்லை. வரலாற்றுக்கு எற்பட்ட காலத்தினும் இது இருந்திருக்கின்றது என அறியக்கிடக்கின்றது. இதன் கண்டுபிடிப்பு, கொண்டுசெல்லல் வளர்ச்சியின் முன்னேற்றப் பாதையில் ஒரு பெரிய படியாக



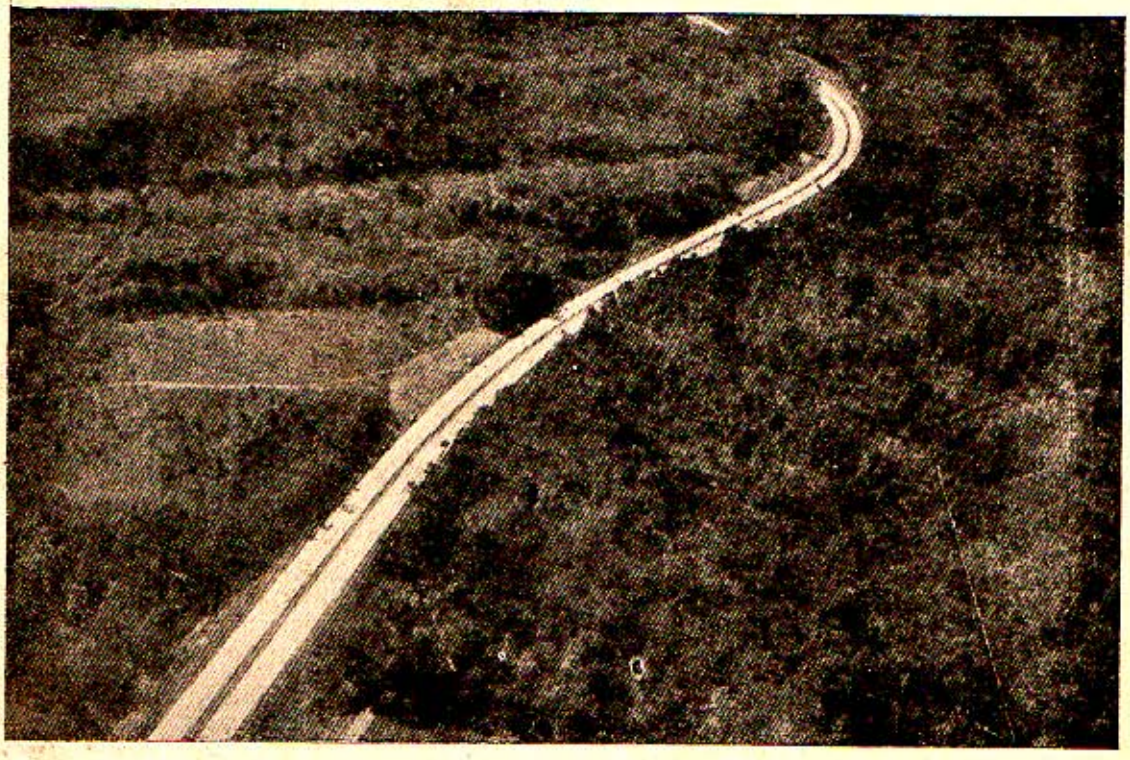
படம் 29.2 இது, உலகின் பல பாகங்களிலுமுள்ள ஒரு பொதுவான கொண்டுசெல்லல் முறை. இது ஐரோப்பாவிற் காணப்படுவது. ஐரோப்பாவில் உள்ள தெருக்கள் ஒடுக்கமானவையாகவும், வளைவுள்ளவையாகவும் காணப்படுகின்றன. ஆனால், அவை ஒப்புரவாக்கப்பட்டும், எவ்வித வாளியையாலும் பாதிக்கப்படாத வண்ணம் பாதுகாக்கப்பட்டும் இருக்கின்றன.

விளங்குகின்றது. மோட்டர் வண்டி, இருப்புப்பாதை வண்டி போன்ற தற்காலத் தரைக் கொண்டுசெல்லுஞ் சாதனங்களிற் பல முற்காலத்துச் சில்லுவாகனத்தின் உருமாறிய நிலையே. இவற்றிற்கு இயந்திரங்கள் பொருத்தப்பட்டிருத்தலால், மனிதனாலோ, விலங்கினாலோ இழுக்கப்படும் வண்டிகள் செல்லும் வேகத்திலும் பார்க்கக் கூடிய வேகத்துடனும், இழுப்பாற்றலுடனும் இவை செல்லவல்லன.

பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டில், அதற்கு முன்பு, எப்பொழுதாவது உலக வரலாறு கண்டிராத அளவிற்குத் தரை வழிகளிலும், அவற்றின் சாதனங்களிலும், பெரிய மாறுதல்கள் துரித கதியில் ஏற்பட்டன. நீராவி இயந்திரம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு நடைமுறைக்கு வரும் வரை தரைப் போக்குவரவு, நடந்துகொண்டே சுமக்கும் மனிதன், பொதிசுமக்கும் விலங்கு, எருது அல்லது குதிரை பூட்டப்பட்டு இழுக்கப்படும் வண்டி, ஆறு, கால்வாய் ஆகியவற்றின் துணையினாலேயே உலகம் முழுவதிலும் நடைபெற்று வந்தது. இச் சாதனங்கள் யாவும் மந்தகதியில் அசைவதுடன், குறைவான பொருட்களையே ஏற்றிச் செல்லக் கூடியன. 1840 ஆம் ஆண்டிற்குப் பின்னர், ஏற்பட்ட இருப்புப் பாதை அபிவிருத்தியுடன், உலகின் சில பாகங்களிலே தரைப் போக்குவரவிற் பெரு மாறுதல்கள் ஏற்படத் தொடங்கின. ஆனாலும், பண்டைய போக்குவரவுக் சாதனங்கள் இன்னமும் மறைந்த பாடில்லை. உலகின் அதிக பகுதிகளில், முக்கியமாகப் பொருளாதார நாகரிக வளர்ச்சியிற் பின் தங்கியுள்ள பகுதிகளில், இன்னும் இத்தகைய சாதனங்களே பெருவாரியாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன (படம் 29.2). அதிக முன்னேற்றம் அடைந்துள்ள நாடுகளிலுமே, அணுகுதற்கரிதான, மக்கட்செறிவு குறைந்த பாகங்களில், இன்னமும் பண்டைமுறைக் கொண்டுசெல்லுஞ் சாதனங்களே பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பொதுவழிகளும் மோட்டர் வாகனங்களும்

29.11 தெரு. மிக எளிமையான பாதையிலிருந்து, தற்கால உறுதியான பொதுவழி வரை உள்ளடக்கியுள்ள **தெருவே**, எல்லாத் தரைவழிகளுக்குள்ளும் மிகத் தொன்மை வாய்ந்ததும், உலகம் முழுவதிலும் பொதுவாகக் காணக் கூடிய



படம் 29.3 நாட்டின் நவீன பொது வழிகளுள் ஒன்றான பென்சில்வேனியாப் பொது வழியின் வான தோற்றம்

தும் ஆகும். தம்முடைய பேரரசின் எப்பாகத்திற் கும் படைகளை விரைவில் நடந்துவதற்கு வசதி செய்யும் தெருக்களின் முக்கியத்துவப் பெறுமா னத்தைப் பண்டைய உரோமானியர் நன்கு உணர்ந் திருந்தனர். இதனால், இத்தாலியில் மட்டுமன்றி அல்பிசுக்கு மேலாகத் தானியூப்பு, இரைன் ஆகிய பள்ளத்தாக்குக்களுக்கும், ஸ்பெயினின் மத்திய பாகத்திலும், இங்கிலாந்திலேயும் கூட பொது வழிகளை அமைத்தார்கள். வேனய பண்டைய மக் களினங்களுள், சீனரும், இன்காசுக்களும் கற்கள் பதித்த தெருக்களை அமைத்திருந்தனர். ஆனால், உரோமானியர்களே முதன்முதலிற் தனித்தனித் தெருக்களை ஒழுங்குபடுத்தி ஓர் அமைப்பின் கீழோ அல்லது வலையமைப்பாகவோ கொண்டுவந்தவர் கள். இதனாலே தெருக்கள் ஒன்றோடொன்று தொடர்பாக இருந்தன. இத்தகைய நிலையான பொது வழிகளை எல்லா மக்களினங்களும் அமைத் தார்கள் என்று கூறுவதற்கில்லை. சகாராவின் மணற் குன்றுகளுக்கிடையே வணிகர்க் குழு வழி கள் காணப்படுகின்றன. கொங்கோவின் காட்டு மண் தரையிலும், காடுகளுக்குள்ளும் சுமையா வின் அடிச்சுவடுகள் இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு மக்கட் குடியிருப்பும், அது முக்கியத்துவமற்றதாக இருந்தாலும், தெருக்கள் ஒருங்கு சேரும் மைய மாக விளங்குகின்றது. எவ்வளவிற்கு அதன் கவர்ச்சி, கூடுதலாக இருக்கின்றதோ அவ்வள விற்கு அங்கு வந்து சேரும் வழிகளின் தொகை யும் அதிகமாக இருக்கும்.

29.12 தெருக்களின் தொழில்கள். ஓரிடத்தின் போக்குவரத்துத் தேவைகளை நிறைவு செய்வதற் காகவே, உலகிற் பல தெருக்கள் தோன்றின. ஒரு வரையறையுள்ள அளவிற்கே மக்களும் பொருட்களும் நெடுந்தூரம் பயணஞ் செய்வதற்கு அவை உதவுகின்றன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகா ணங்களிலே தொடக்க காலத்துப் பொது வழிகள் யாவும் பண்ணைமனைகளுக்கும், விவசாயிகள் வியா பாரஞ் செய்யும் சந்தை நகர்களுக்கும் இடையே தொடர்பை ஏற்படுத்தும் நோக்கத்துடன் அமைக் கப்பட்டவையே. கிழக்குத் தெருக்கள், கம்பலாந் துத் தெரு போன்ற ஒருசிலவே நெடுந்தூரப் பய ணத்தை மனதிற் கொண்டு அமைக்கப்பட்டுள் ளன. கடந்த நாற்பதாண்டுக் காலத்தில் மோட்டர் வண்டி விருத்தி ஏற்பட்டதன் காரணமாக, முதற் றரப் பொதுவழிகள் பெருகியிருக்கின்ற போதி லும், இந்நாட்டின் 30 இலட்சம் மைல்கள் நீளத் தைக் கொண்ட பொதுத் தெருக்களில் ஏறத்தாழ 13 இலட்சம் மைல்களும், சாதாரணமானவையும், அழுக்கடைந்தவையும், ஒப்புரவற்ற மேற்பாகத் தைக் கொண்டுள்ளவையும் ஆகவே காணப்படு கின்றன. இத்தெருக்களை முக்கியமாகக் கிராமங் களிலுள்ளவர்களே பயன்படுத்துகின்றனர். மட்ட மான மேற்பரப்பைக் கொண்ட எல்லாவகைத் தெருக்களின் முழு நீளமும் 1,700,000 மைல்கள் ஆகும். இவற்றுள், 263,000 மைல்களும் உறு தியான அடிப்பாகத்தின் மீது அமைக்கப்பட்டுள்ள கனதியான மேற்பரப்பைக் கொண்ட உயர்ந்த வகையைச் சேர்ந்தவை. பிற் கூறப்பட்டவை பிர தானமாக, முதற்றர வழிகளே (படம் 29.3). "இருப்புப் பாதை வலைக்குள் உள்ள பெரிய இடை வெளிகளுக்குள். மெல்லிய இழைகளாகப் பொருத் தப்படுபவை" பெரிய அளவிற் பொதுவழிகளே.

29.13 மோட்டர் வண்டிகளும் அவற்றின் சேவைகளும். சென்ற சில ஆண்டுகளாக ஒப்புர வான பொதுவழிகள் துரிதமாகப் பெருகிவருவ தற்கு மோட்டர் வாகனங்கள் அதிகமாகப் பயன் படுத்தப்படுதலே காரணமாகும். மோட்டர் வாக னங்கள் கண்டுபிடிக்கப்படுவதற்கு முன்னர், ஐரோப்பாவிலேயே உலகின் சிறந்த தெருக்கள் இருந்தன. மோட்டர் வாகனங்களைப் பெருந் தொகையில் அமெரிக்கர்கள் வாங்கிப் பயன்படுத் தத் தொடங்கியதும் சிறந்த தெருக்களுக்குத் தேவை ஏற்பட்டது. இப்பொழுது அவர்களிடம் நெடுந்தூரத்திற்கு வேகமாகப் பயணஞ் செய்யக் கூடிய வாகனங்கள் உள்ளன. அமெரிக்காவிலே தெருவமைப்பாலும், அதன் விருத்தியினாலும் உண்டான பயன் அதிசயிக்கத்தக்கது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், தற்பொழுது, ஆண்டு தோறும் 700 கோடி முதல் 900 கோடி தொலர் கள் வரை, தெருக்கள் அமைப்பதற்கும், பராம ரிப்பதற்கும், நிருவகிப்பதற்கும் செலவிடப்படுகின றன. உலகின் வேனய பாகங்களிலும், மோட்டர் வாகனங்களின் பயனைத் தெருவமைத்தல் ஏற்பட் டுள்ளது. பசுவண்டி சுமை வண்டி, என்பவற்றை ஆக்குவதற்கும், பராமரிப்பதற்கும், இருப்புப் பாதைகளுக்கு இவற்றிற்காகச் செலவிடப்படும் தொகையிலும் பார்க்கக் குறைவாகவே தேவைப் படுகின்றது. மேலும், இவற்றின் பயன்பாடும் அதி கம். எனவே, குறைந்த வருவாயையுடைய நாடு கள் தங்கள் போக்குவரத்து முறைகளைச் சீராக்கு வதற்குச் சிறந்த தெருக்களையமைத்து மோட்டர் பசுக்களையும் சுமைவண்டிகளையும் சாதனங்களர்க்கப் பயன்படுத்துகின்றன. இருப்புப் பாதைகளை அமைப் பதில் அவை, அதிகம் முதலீடு செய்வதில்லை. போலந்து, பின்லாந்து, மற்றும் போற்றிற்கு நாடு கள், சீனா போன்ற நாடுகளில் இத்தகைய நிலை சிறந்து விளங்குவதைக் காணலாம்.

1910 ஆம் ஆண்டு எடுத்த மதிப்பீட்டின்படி 600,000 மோட்டர் வாகனங்களே இருந்தன. ஆனால், 1920 இல் 110 இலட்சமாகவும், 1930 இல் 350 இலட்சமாகவும், 1941 இல் 450 இலட்சமாகவும், 1953 இல் 830 இலட்சமாகவும் மோட்டர் வாகனங்களின் எண்ணிக்கை உயர்ந்தது. உலகின் மோட்டர் வாகனங்களில் ஏறத்தாழ 70 சதவீத மானவையும் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலேயே உள்ளன. இதற்கு அடுத்த பெரிய தொகையைக் கொண்டுள்ள பிரதேசம் வடமேற்கு ஐரோப்பாவாகும். ஐரோப்பாக் கண்டம் முழுவதிலும் 18 சதவீதமானவை உள்ளன. ஓரளவிற்குக் குதிரைவண்டிகளே அகற்றியும், இருப்புப்பாதைப் போக்குவரத்தைக் கைப்பற்றியும், மொத்தப் போக்குவரத்துத் தொகையைப் பெருக்கியும் இன்றைய இந்நிலையை மோட்டர்ப் போக்குவரத்துப் பெற்றுள்ளது.

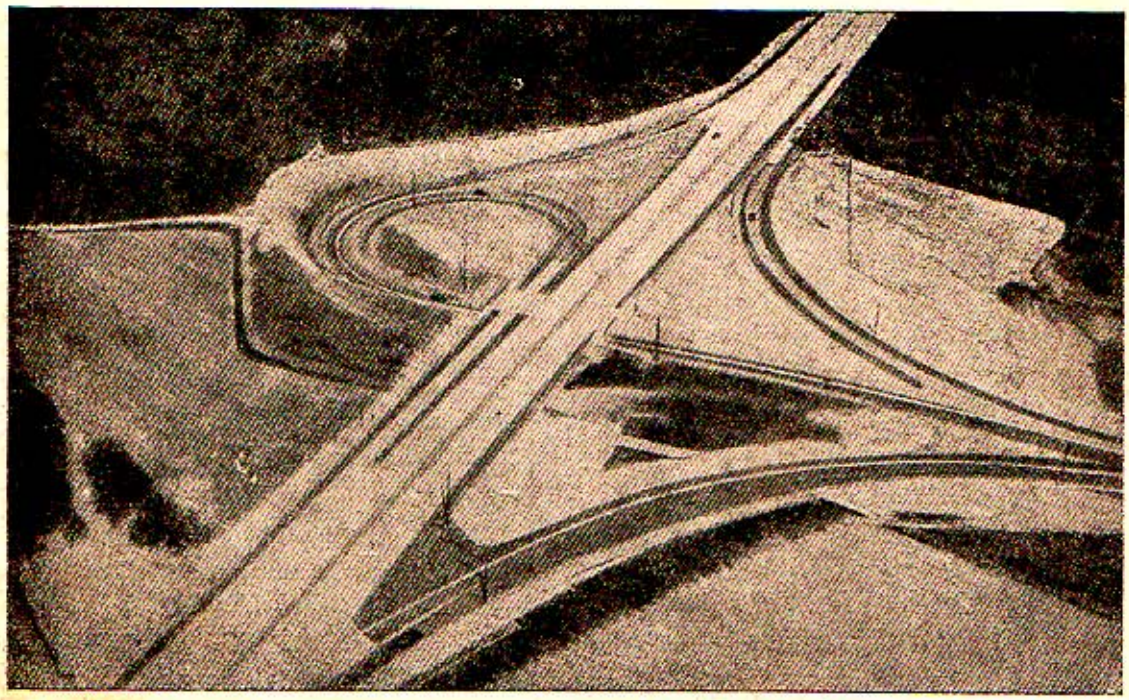
பொதுவழி மோட்டர்ப் போக்குவரத்துப் பலவிதப் படுத்தப்பட்டுள்ளது. பிரயாணிகள், பொருட்கள் என்பவற்றைக் கொண்டுசெல்லுஞ் சேவை, உண்ணாட்டுப் போக்குவரவுச் சேவை, தனியார், பொதுத்துறைச் சேவை ஆகிய எல்லாவற்றிலும் பொதுவழி மோட்டர்ப் போக்குவரத்து இடம்பெறுகின்றது. இத்தகைய பல்வேறு வகைகளையெல்லாம், கணக்கெடுத்துப் பார்க்குமிடத்து, மற்றெல்லாக் கொண்டுசெல்லல் வழிகளையும் விட, அதிக வளவு போக்குவரவுகள் பொதுவழி மூலமே நடைபெறுகின்றன. பிரயாணிகளைக் கொண்டுசெல்லும் துறையிலேயே மோட்டர் வாகனம் பெரிய அளவிற் பங்கு கொண்டுள்ளது. தனியாரின் பிரயாண மோட்டர் வண்டிகள், தொழில் முறையிற் பிரயாணஞ் செய்த தூரத்திலும் பார்க்க, உல்லாச முறையிற் பிரயாணஞ் செய்த தூரமே அதிக அளவில் உள்ளது. வருவாய் நல்கும் பிரயாணிகள் மோட்டர்ச் சேவையில், வாடகை மோட்டர் வண்டிகளும், பசுவண்டிகளும் ஈடுபட்டுள்ளன. இவை, பட்டினங்களிலும், அவற்றிற்கிடையிலும் சேவை புரிகின்றன. திராம் வண்டிகளுக்கும், ஏனைய போக்குவரவுச் சாதனங்களுக்கும் பதிலாகத் குறிப்பிடத்தக்கவளவிற், பசுவண்டிகள் சேவையாற்றுகின்றன. பல பட்டினங்களில், இவை, வாடகை மோட்டர் வண்டிகளை அகற்றியும் விட்டுள்ளன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், பட்டினங்களுக்கிடையிலான இருப்புப்பாதைகளின் நீளவளவிலும் பார்க்க, மோட்டர்ப் பசுக்கள் ஓடுகின்ற வழிகளின் நீளம் அதிகமாக உள்ளது. மேலும், இருப்புப் பாதைகள் மூலம் பிரயாணஞ் செய்யும் பிரயாணிகளின் தொகையிலும் பார்க்க, அதிக பிரயாணிகள் பசுக்கள் மூலம் பிரயாணஞ் செய்கின்றனர். நீண்டதூரப் பயணத்திற்காக, இருப்புப்பாதைத் தூரம் மும்மடங்கு அதிகமாக உள்ளது. இருப்புப் பாதைப் போக்குவரத்திலும் பார்க்க, மோட்டர்ப் பசுவண்டிப் போக்குவரத்தில் அதிக நயம் இருப்பதற்கு இரண்டு காரணிகள் உண்டு ; (அ) கொண்டு செல்லும் அலகு சிறியதாகவும், குறைந்த செலவுடையதாகவும் இருத்தல், (ஆ) ஒரு குறிப்பிட்ட தெருப் பாதையில் மட்டுமே போக்குவரத்துச் செய்ய வேண்டுமென்ற நிபந்தனைக்குட்படாமை. பிரயாணிகள் ஏறுவதற்கும், இறங்குவதற்கும் வசதியான நிறுத்து நிலையங்கள் பலவற்றைக் கொண்ட பொது வழிகளிற் குறைந்த பாரங்களே ஏற்றிப் பசுவண்டிகள் சேவைபுரிகின்றன. வேகத்திற்கு முக்கியத்துவம் அளிக்கப்படாத இடங்களிலும், போக்குவரவுச் சாதனங்கள் குறைவாகப் பெற்றுள்ள பகுதிகளிலும், பசுவண்டி சிறந்த சேவை புரிகின்றது. கொண்டுசெல்ல வேண்டிய பொருட்கள் பாரமுடையனவாக இருந்தாலும், விரைவாகப் பயணஞ் செய்ய வேண்டி இருந்தாலும், இருப்புப் பாதையையே பயன்படுத்தவேண்டும்.

குறுகிய தூரத்திற்குட் பொருட்களைக் கொண்டு செல்வதற்கே, மோட்டர்ச் சுமை வண்டிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், மோட்டர்ச் சுமை வண்டியினூற் பொருட்களைக் கொண்டு செல்லக்கூடிய சராசரித் தூரம் 17.4 மைல்கள் ஆகும். கிராமத் தெருக்களில் ஐந்தில் இரண்டு பங்குகளுக்கும் அதிகமான சுமை வண்டி ஓமல் தூரம் மாவட்ட எல்லைகளைக் கடப்பதில்லை. முதற்றரப் பொதுவழிகளிற் பட்டினங்களுக்கிடையே நடைபெறுகின்ற சுமை வண்டிப் போக்குவரத்து, மாகாணங்களுக்கிடையே நடைபெறுகின்றதன் இயல்பைப் பெற்றுள்ளது. மொத்தத் தொன் மைல்களில், ஐந்தில் ஒரு பங்கு மட்டுமே மாகாணங்களுக்கிடையிலான பொருட்களைக் கொண்டு செல்லும் போக்குவரத்தாக இருக்கின்றது. பட்டினங்களுக்கிடையே சுமைவண்டிகள் முக்கியமாக, உயர்தரப் பொருட்களையே ஏற்றியிறக்குகின்றன. நாளுவிதப் பொதிகளும் இவற்றுள் அடங்குகின்றன. விரைவான சேவை, பண்டசாலையிலிருந்தே பொருட்களை நோடியாக ஏற்றுதல், பங்கீடுசெய்தல், குறைவான மொத்தச் செலவு, சிக்கனமாகப் பொதி கட்டுதல், பொருட்களுக்குக் குறைவான சேதம் ஏற்படுதல் என்பன இருப்புப் பாதைச் சேவையிலும் பார்க்கச் சுமை வண்டிச் சேவையாற் கிடைக்கும் அனுகூலங்கள் ஆகும். பொருட்களைத் திரட்டுதலுக்கும், பங்கீடு

செய்தலுக்கும், இருப்புப்பாதைகள் தற்பொழுது அதிகவளவிற் சுமைவண்டிகளையே பயன்படுத்து கின்றன. மேலும், ஒரு பாதையிலிருந்து இன் னொன்றிற்குப் பொருட்களை மாற்றஞ் செய்வதற் கும், பாதையிலிருந்து விலகியிருக்கும் நிலையங் களுக்குப் பொருட்களைக் கொண்டு செல்வதற்கும், மோட்டர் வண்டியில் ஏற்றிச் செல்லக்கூடிய பாரத் திலும் பார்க்கக் குறைவானதைப் பட்டினங்களுக் கிடையே கொண்டு செல்வதற்கும் சுமை வண்டி களே பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

29.14 தெருத்தூரம், தெருவலையமைப்பின் அடர்த்தி, தெருவின் பரம்பல்முறை. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், மோட்டர்ப் போக்குவர விற்கு ஏற்ற தெருக்கள் 33 இலட்சம் மைல்கள் உள்ளன. இத்தொகை, சோவியத்து ரஷியாவி லுள்ளதிலும் 40 சதவீதம் கூடுதலாக இருக்கின் றது. இரஷியாவிற்குப் பின் இடம்பெறுபவை முறையே யப்பான், அவுஸ்திரேலியா, கனடா, பிரான்சு, சேர்மனி, ஐக்கிய இராச்சியம் என்ப வையே. யப்பானிலேயே தெருவலையின் அடர்த்தி மிகக் கூடுதலாகவுள்ளது. இதற்கு அடுத்தபடி யாகப் பெரிய பிரித்தானியா, தென்மாக்கு, பிரான்சு, அயலாந்து, பெல்சியம் என்பன இடம் பெறுகின்றன. தெருவடர்த்தி நிறைந்துள்ள இரண்டு **பெரிய** மையங்களாக மேற்கு ஐரோப் பாவும், கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங் களும் விளங்குகின்றன. இப்பிரதேசங்கள் உயர்ந்த வாழ்க்கை நியமங்களைக் கொண்ட பெருந் தொகைக் குடிகள் வாழும் பகுதிகளாகும். இப் பிரதேசங்களிற் பொதுவாக, ஒரு சதுர மைல் பரப்பைக் கொண்டுள்ள பகுதியில் ஒரு மைலுக் கும் மேற்பட்ட தூரத்தினையுடைய தெரு இருக் கின்றது. மேலும் மிக அடர்த்தியாகவும் இருக் கும். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், ஒவ் வொரு 4 சதுர மைல்களைக் கொண்ட தரைப் பகு திக்கும் ஒரு மைல் தூரத்தையுடைய செப்பனிடப் பட்ட தெருக் காணப்படுகின்றது. உயர்தரத்தைச் சேர்ந்த செப்பனிடப்பட்ட தெரு 1:25 என்ற விகி தத்தில் உள்ளது, (படம் 29.4). வடக்கு இலினோ யிலிருந்து தென் நியூ இங்கிலாந்து வரை பரந் துள்ள நாட்டின் வடக்குக், கிழக்குப் பிரதேசத் தில் மிகக் கூடிய அடர்த்தியைக் காணலாம்.

29.15 தெருவமைப்புக்கள். தெரு ஒழுங்கு அல்லது அமைப்பு, பௌதிக, வரலாற்று. நிலை மைகளுக்கேற்பவே அமைகின்றது. பொதுவாக, இரண்டு இடங்களை இணைக்கின்ற மிகக் குறுகிய



படம் 29.4 பென்சில்வேனியா ஆயத்தின் ஓரமாகக் காணப்படும் நீலமலைச் சந்திப்பின் வான் தோற்றம்

கோடாகத் தெரு அமையவேண்டும். மேற்புறத் தோற்றங்கள், குறுக்கிடும் ஆறுகள், சேற்று நிலங்கள் முதலியன காரணமாகத் தெருக்கள் இவ்வாறுன நேர்கோட்டுப் போக்கின உடையனவல்ல. ஐரோப்பாவிலும், வட அமெரிக்காவிலும், பல பகுதிகளிற் காணப்படுகின்ற மிக இலகுவான பிரயாண வழிகள், இங்கு, தொடக்க காலத்தில் வாழ்ந்த குடிகளாற் கண்டு பிடிக்கப்பட்டவை. எனவே, பிரதேசங்களில் முதன்முதலிற் குடியிருப்புக்கள் தோன்றியதன் பின், அங்கு காணப்பட்ட பிரதான பொதுவழிகள், பிரயாணத்துக்கான பிரதான பாதைகளாக விளங்கின. முதன் முதலிற் குடியிருப்புக்கள் இந்நாட்டிலே தோன்றிய கிழக்குத் தெற்குப் பாகங்களில் முதற் குடியிருப்புக்களிலிருந்து மற்றைய குடியிருப்புக்களுக்குத் தெருக்கள் ஏறத்தாழ நேர்பாதையிற் சென்றன. செல்லும் பாதைகளில், வடிகால் நிலைமைகள், மற்றும் மேற்புறத் தோற்றப்பாடுகள் குறுக்கிடும் பொழுது அவற்றை விலக்கி, நேர்வழிகள் தம் போக்கைச் சற்று மாற்றவேண்டி நேரிடுகின்றது. 1785 ஆம் ஆண்டுச் சட்டத்திற்குப் பின்னர், குடியேற்றப்பட்ட பகுதிகளிலே தெருவமைப்புச் சிறப்பாக உள்ளது (படம் 29.5, பின்னிணைப்பு இ). இச்சட்டத்தின்படி, நகரங்களும், மற்றும் பகுதிகளும் வடக்கு-தெற்கு, கிழக்கு-மேற்காக, செவ்வகச் சதுர-மைல் அமைப்பில் இருக்க வேண்டும். சதுரங்கப் பலகையின் அமைப்பில் ஒரு மைல் இடைத்தூரத்தைக் கொண்ட தெருக்களுடன், செவ்வக வடிவத்தில் அமைப்புத் திட்டம் இருக்கும். நிலவளவீடு செய்வதற்கு முன்னதாகவே, அமைக்கப்பட்ட சில தெருக்கள், இவ்வமைப்பைக் குறுக்கறுத்துஞ் செல்லலாம். பௌதிக நிலைமைகள் காரணமாகவும், சில இடங்களிற் தெருவமைப்பில் இத்தகைய பிறழ்வு ஏற்படலாம். கற்பாவிய புதிய பொதுவழிகள், செவ்வக நிலவளவீட்டு முறைகளுக்கு அதிகம் உட்படாது, குறுகிய தூரங்களைக் கொண்டவையாக இருக்க வேண்டுமென்ற குறிக்கோளுடன், அவற்றின் போக்குக்கள் அமைக்கப்படுகின்றன.

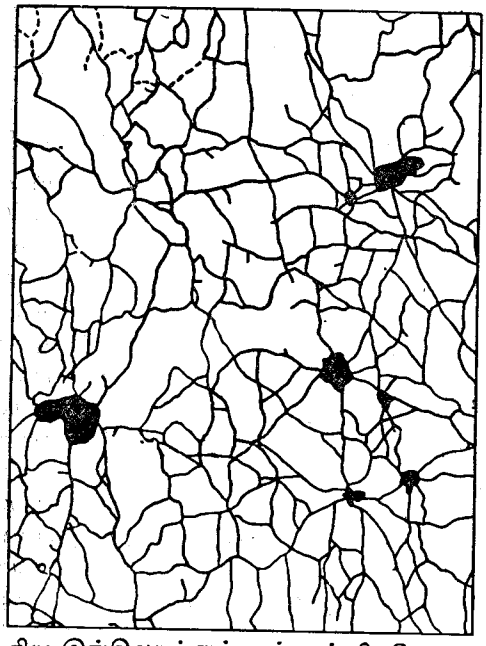
இருப்புப் பாதைகளும் அவற்றின் கொண்டு செல்லுஞ் சாதனங்களும்

29.16 இருப்புப்பாதைகளின் பண்புகள். தெருவமைத்தல் முறை மிகத் தொன்மையானது. ஆனால் இருப்புப்பாதை தற்காலத்தில் தோற்றுவிக்கப்பட்ட தரைவழியாகும். இருப்புப் பாதைகள் பயன்பாட்டிற்கு வந்து இன்னும் ஒரு நூற்றாண்டிற்கு மேலாகவில்லை. 1825 ஆம் ஆண்டிலேயே, இங்கிலாந்தில், முதல் இருப்புப்பாதை அமைக்கப்பட்டது. இதனைத் தொடர்ந்து, புவியின் எல்லா மூலைகளிலும் குடியுலத்துக்குரிய நாகரிகம் பரவலாயிற்று. கைத்தொழிற் புரட்சியின் விளைவாகவே இருப்புப்பாதை தோன்றியது. அதே வேளையில், இது சிக்கல் நிறைந்த கைத்தொழில் வர்த்தக நாகரிகத்தை உருவாக்கியது. இருப்புப்பாதையின் போக்குத் தெருவின் போக்கினின்றும் வேறுபட்டதாக இருக்கலாம். மோட்டர் வாகனத்தைப் போன்று, ஓர் இருப்புப்பாதை வண்டி குத்துச் சாய்வையுடைய பகுதிக் கூடாகச் செல்லமாட்டாது. எனவே, இருப்புப் பாதைகள் பெருந் தரைத் தோற்ற உறுப்புக்களை அனுசரித்தே அமைய வேண்டியுள்ளது. இருப்புப்பாதை அமைக்கும் பொழுது, வெட்டுதல், நிரப்புதல், குகைகள், பாலங்கள் அமைத்தல் என்பவற்றைக் கையாண்டே சாய்வுகள் குறைக்கப்படுகின்றன. இதனுற் சிறிய தரைத்தோற்ற உறுப்புக்களால் இருப்புப்பாதை பாதிக்கப்படாமற் செய்யப்படுகின்றது. இருப்புப் பாதை நிறுவுவதற்கும், அதற்குரிய பொருட்களைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கும், மிகுந்த செலவு உண்டாகும். ஆகவே, இத்தகைய தடைகளைப் பொருள்களை எற்றியிறக்குந் தூரம் ஈடு செய்யுமாயிற்றன், இருப்புப்பாதை நயம்பயக்கும் முதலீடாக அமையும். நீண்ட தூரங்களுக்கு, மிகுந்த பாரங்களைக் கூடிய விரைவிற் கொண்டு செல்லக் கூடிய ஆற்றலைப் பெற்றிருத்தலே இதன் நயம் பயக்கும் முக்கிய அமிசமாகும். இன்று, உலகின் இருப்புப்பாதை நீளவளவைத் துரிதமாகப் பெருக்குவதற்குத் தூண்டுதலாக அமைந்தது. நீர்வழிகளைப் பொறுத்த வரையிற் பொருட்களைத் திரட்டுதலும், பங்கீடு செய்தலும் பிரதான வழிகளிலேயே நடைபெறுகின்றன. ஆனால், இருப்புப்பாதையைப் பொறுத்தவளவில் இவ்வாறில்லை. பிரதான வழியிலிருந்து விலகியிருக்கும் சிறிய நகரங்கள், தனித் தொழிற்சாலைகள் என்பன துணையிருப்புப்பாதைகள், சுவட்டுவழிகள் ஆகியவற்றின் உதவியுடன், நாட்டின் சந்தைகளுடனும் உலகின் சந்தைகளுடனும் தொடர்பு வைத்துக் கொள்ளுகின்றன.

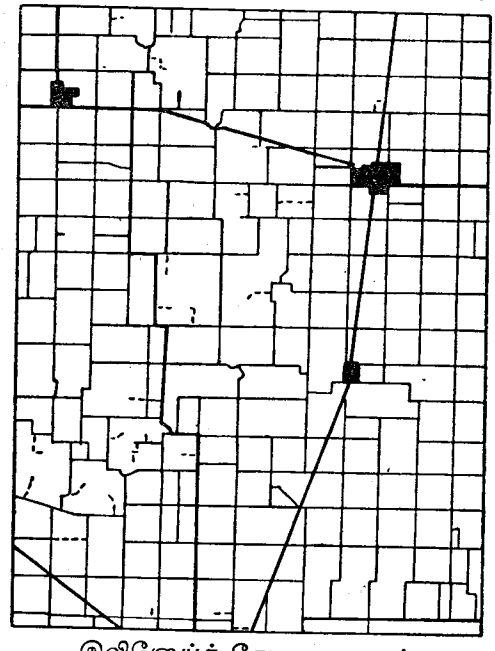
29.17 இருப்புப் பாதைகளின் பெருக்கமும் அவற்றின் தற்போதைய பரம்பலும். மேற்கத்தைய நாகரிகம் பரவியமையைத் தொடர்ந்து இருப்புப் பாதை அமைத்தல் ஏற்பட்டது. இது தற்காலத்தில், உலகிற் பரம்பியுள்ள அமைப்பு முறையும், இயந்திர நாகரிகமும் சம காலத்தில் நிகழ்ந்

தெரிந்தெடுத்த அமெரிக்க வீதிப்பாங்கங்கள்

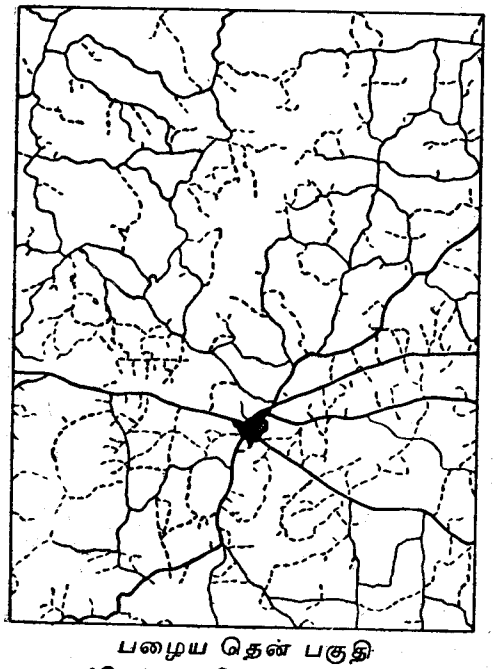
பெருவீதிகள்
வீதிகள்
சிறுவீதிகளும் சுவடுகளும்
நகரங்கள்
மைல்
0 1 2 3 4 5



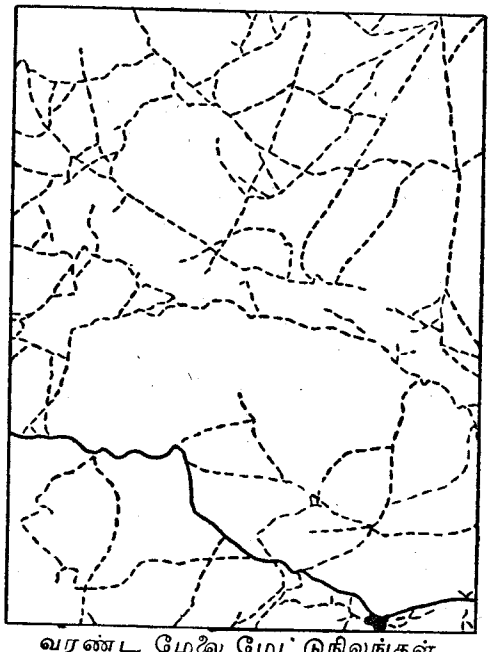
நியூ இங்கிலாந்துக் குன்றுப் பிரதேசம்
உவின்செண்டன் மச. நாற்கோணம்



இலினேய்ச் சோள வலயம்
ஆர்கோலா, இலி. நாற்கோணம்



பழைய தென் பகுதி
எட்வேட்சு, மிசி. நாற்கோணம்

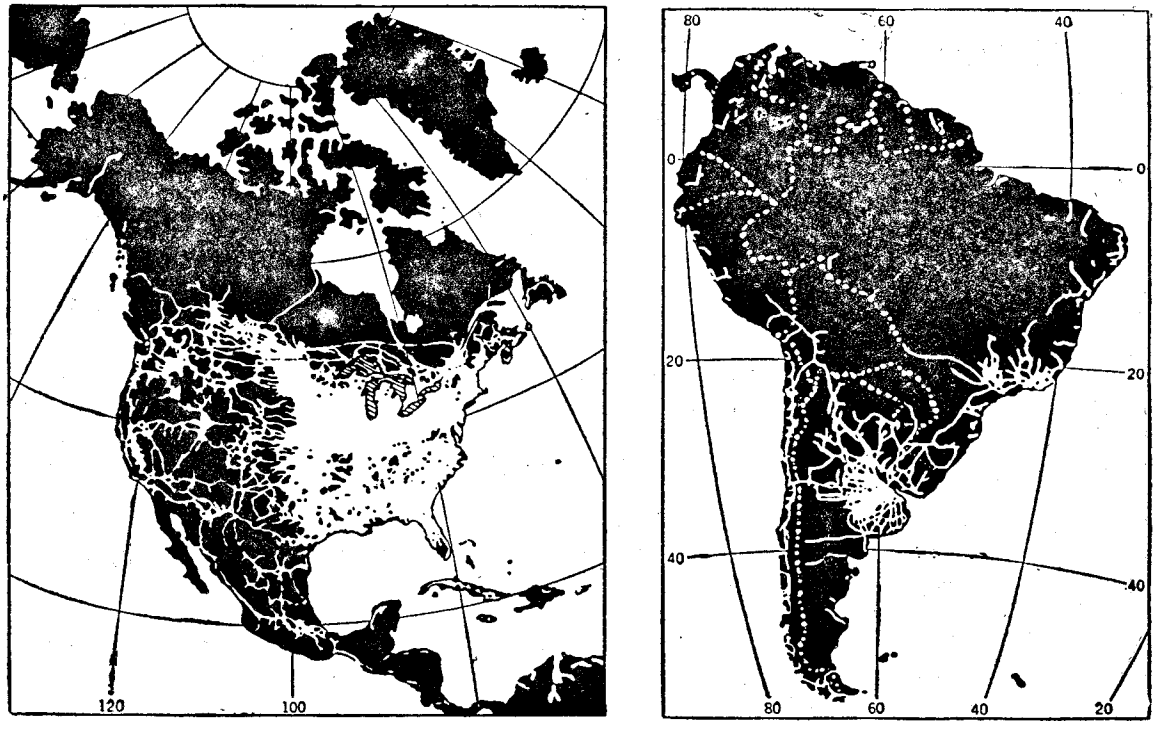


வரண்ட மேலை மேட்டுநிலங்கள்
இறற்றிள்சினேக்கு, நி.மெச். நாற்கோணம்

படம் 29.5

தவை (படம் 29.6, 29.9). புவி முழுவதிலும் ஏறக் குறைய 750,000 மைல்கள் நீளமுள்ள இருப்புப் பாதைகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுள், ஏறக்குறைய 320,000 மைல்கள் வட அமெரிக்கா வினும், 67,000 மைல்கள் மத்திய அமெரிக்கா, மேற்கிந்திய தீவுகள் உள்ளிட்ட தென்னமெரிக்கா வினும், 250,000 மைல்கள் ஐரோப்பாவினும், 84,000 மைல்கள் ஆசியாவினும், 31,000 மைல் கள் ஒசியானியாவினும், 21,500 மைல்கள் ஆபி ரிக்காவினும் உள்ளன. மேற்கு ஐரோப்பாவும், கிழக்கு வட அமெரிக்காவும் பெருந் தொகை மைல்கள் நீளமான இருப்புப் பாதைகளை உள்ள டக்கியுள்ள இரண்டு பெரிய பிரதேசங்களாக விளங் குகின்றன. இப்பிரதேசங்களில், மிக நெருக்கமாக அமைக்கப்பட்ட இருப்புப் பாதை வலையமைப்புக் கள் உள்ளன. இவ்விரண்டு பிரதேசங்களிலும் இருப்புப் பாதையிலிருந்து பத்து மைல் தூரத் திற்குமேல் அமைந்திருக்கும் பகுதிகள் மிகவரிது. இங்கிலாந்து, பெல்சியம், வட பிரான்சு, தென் மேற்குச் சேர்மனி, அமெரிக்காவின் அத்திலாந் திக்குச் சமுத்திரக் கரையோர மாகாணங்களின் பாகங்கள் ஆகியவற்றில் உள்ள அநேக பகுதிகள், இருப்புப் பாதையிலிருந்து ஒன்று அல்லது இரண்டு மைல் தூரத்திற்குள்ளேயே அமைந்துள்ளன. இருப்புப் பாதை, ஐரோ–அமெரிக்கப் பண்பாட் டின் ஒரு பிரதான அமிசமாக விளங்குகின்றது. அதன் பரம்பல், அப்பண்பாட்டின் பெருக்கத்தை யும், செறிவையும் சுட்டிக் காட்டுவதாக அமைந் துள்ளது.

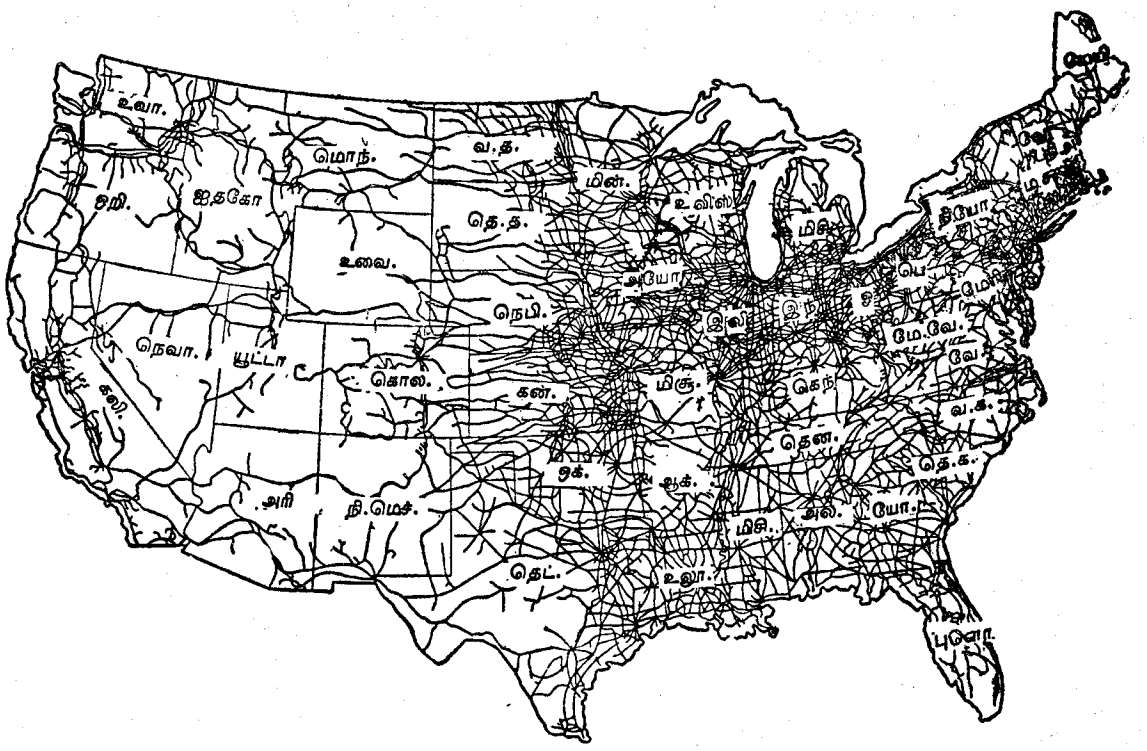
29.18 வட அமெரிக்காவின் இருப்புப் பாதை கள். அப்பலேசியன் மலைத் தடைக்கு மேற்கி லுள்ள பரந்த பகுதிகளிற் காணப்படும் மூல வளங்களை இருப்புப் பாதை வண்டிகளினூலேயே, விரைவிற் பெற்றுக் கொள்ள முடிகின்றது. எனவே, அமெரிக்க எல்லை முகப்பிற்குச் சமாந் தரமாக மேற்கு நோக்கி இருப்புப் பாதைகள் செல்கின்றன. குடியிருப்பிற்கும், விருத்தியடைந்த நிலத்திற்கும் சமாந்தரமாக இருப்புப் பாதைகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. நீர்வழிச் சேவையை ஈடு செய்வதற்காகவே முதன் முதலில் இருப்புப்பாதை கள் ஏற்படுத்தப்பட்டன. ஆனால், இருப்புப் பாதை படிப்படியாகக் கொண்டு செல்லற் தொழிலைச் சமுத்திர தீரங்களிலிருந்து கைப்பற்றி ஆதிக்கஞ் செலுத்தத் தொடங்கியது. தற்பொழுது, அமெ



படம் 29.6 வட, தென் அமெரிக்காவிலுள்ள இருப்புப்பாதை வலைகளின் அடர்த்தியும் அமைப்பும். வெண்மை யாகவுள்ள பகுதிகள் ஓர் இருப்புப் பாதையிலிருந்து 10 மைல் தூரத்திற்கு மேல் இல்லை.

ரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் முழுவதிலும் ஏறத் தாழ 225,000 மைல்கள் நீளமான இருப்புப் பாதைகள் உள்ளன. இஃது, உலகம் முழுவதி லும் காணக்கூடிய மொத்த இருப்புப் பாதை நீளத்தில் மூன்றில் ஒரு பங்காகும். அமெரிக்கா விலுள்ள அதிக நீளத்தைக் கொண்ட பொது வழிகள், குழாய்ப் பாதைகள், தொலேபேசி வரி சைகள், மற்றும் ஆங்குள்ள பெருந்தொகையான மோட்டர் வண்டிகள் என்பவற்றைப் போன்று, அங்குள்ள மிகுந்த நீள அளவைக் கொண்ட இருப்புப் பாதைகளும் நாட்டின் செல்வ நிலேயைச் சுட்டிக் காட்டுவது மட்டுமன்றி, அங்கு காணப்படும் பரந்த நிலப் பரப்புக்களிலுல் ஏற்படும் நட்டத்தை யுங் காட்டுகின்றன. தாது உள்ள இடத்திலிருந்து 1,000 மைல்கள் தொலேவில் நிலக்கரி இருக்கின் றது. பிரதான சந்தைகளிலிருந்து 2,500 மைல் கள் தொலேவிலேயே மரங்கள் வெட்டப்படுகின் றன. பயன்படுத்தப்படுகின்ற தானங்களிலிருந்து ஆயிரத்திற்கும் அதிகமான மைல்கள் தொலே வில் உணவுப் பொருட்கள் உற்பத்தி செய்யப்படு கின்றன. தூரத்தினுல் ஏற்படுகின்ற குறையை மிகச் சிறந்த முறையில் அமைந்துள்ள கொண்டு செல்லற் சாதனங்கள் நிவிர்த்தி செய்கின்றன.

29.19 இருப்புப்பாதை வலேயமைப்பின் அடர்த் தியும், பரம்பலின் அமைப்பும். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், கனடா ஆகியவற்றின் பல்வேறு பகுதிகளிலும் இருப்புப்பாதை வலேயமைப்பின் **அடர்த்தி**, பெரிதும் வேறுபடுகின்றது. மேற்கு உயர் சமவெளிகளில் உள்ள குடியடர்த்தி குறைந்த மேய்ச்சனிலப் பிரதேசங்களிலும், மலேயிடை மேட்டு நிலங்களிலும், ஒவ்வொரு 45 சதுர மைல்களேக் கொண்ட நிலப் பகுதிக்கும், ஆக ஒரு மைல் நீள மான இருப்புப் பாதையே காணப்படுகின்றது. தென் நியூ இங்கிலாந்திலிருந்து இலினேய் வரை யிலுமுள்ள பெரிதும் கைத்தொழில் மயமாக்கப் பட்டுள்ள நாட்டின் வட கிழக்குப் பாகத்தில், ஒவ் வொரு 4.6 சதுர மைல்களுக்கும் ஒரு மைல் என்ற விகிதத்தில் உள்ளது ; அல்லது முன்னர் கூறப்பட்ட அடர்த்தியைப் போன்று 10 மடங்கு இங்குள்ளது. மத்திய மேற்கிலும், "பழைய"



படம் 29.7 அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் இருப்புப் பாதைகளேக் காட்டும் படம். ஏறத்தாழ 225,000 மைல் கள் நீளமுள்ள இருப்புப் பாதைகள் இங்கு உள்ளன. இருப்புப்பாதைகளின் அடர்த்தி மிகக் கூடுதலாகவுள்ள, நாட்டின் வட மத்திய, வட கிழக்குப் பாகங்களே அவதானிக்க. தெற்கில், இதன் அடர்த்தி குறைவு. வரண்ட மேற்கில் அடர்த்தி மிகக் குறைவாக இருக்கின்றது.

தெற்கிலும் விகிதம் 1 உக்கு 10 என்ற முறையில் உள்ளது. 20 அங்குலச் சம மழைக் கோட்டிற்கு மேற்கில், இருப்புப் பாதை வலையமைப்பில் அடர்த்தி குன்றியிருப்பதை அவதானிக்கலாம். இங்கு, விவசாயம் அவ்வளவு முக்கியத்துவம் பெறவில்லை. மேலும், இப்பகுதிகளிற் கைத் தொழில்களும் விருத்தி பெறவில்லை (படம் 29.7).

கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், இருப்புப் பாதைகளின் **அமைப்பு,** நெருக்கமாக இழைக்கப்பட்ட வலையைப் போன்றதாக இருக்கின்றது. இப்பொதுவமைப்பினுள் ஏராளமான மைய நிலையங்கள் உள்ளன. இவை, பொதுவாக, இருப்புப் பாதைகள் சந்திக்கும் இடங்களாக விளங்குகின்றன. சிக்காகோவும், உவின்னிபெக்கும் இத்தகைய மையங்களுக்குள் முக்கியத்துவம் பெற்றுக் காணப்படுகின்றன. இயற்கைத் தடைகள் அல்லது பயனற்ற நிலம் குறுக்கிடுவதாலேயே, இப்பட்டினங்களை நோக்கி இருப்புப் பாதைகள் வருகின்றன. பெரிய வாவிகளும், மேல் வாவிகளைச் சூழவுள்ள பயனற்ற நிலங்களுமே, கிழக்கு நோக்கிச் செல்லலுக்கான மிகக் குறுகிய வழியே செல்லவிடாது, அமெரிக்க இருப்புப் பாதைகளைத் தடுத்தும், தடையின் தென் கோடியிலுள்ள சிக்காகோவிற்கூடாக, அவற்றைத் தெற்கு நோக்கிச் செல்லும் படியும் ஆக்கியுள்ளன. இவ்வாறே, வாவி ஒன்றும், வடக்கிலுள்ள பயனற்ற நிலமும் தடைகளாக உவின்னிபெக்கிற்கு அமைந்துள்ளன. இவற்றின் விளைவாகவே, இம்மையத்திற்கூடாக, இருப்புப் பாதைப் போக்குவரவை அமைக்க வேண்டியேற்பட்டது. புளூ இரிச்சு மலைத் தடையின் தென்முனையில் உள்ள அத்திலாந்தாவும், இதே மாதிரியான நிலையிலேயே உள்ளது. மொந்திரீல், நியூயோக்கு, சன் பிரான்சிஸ்கோ போன்ற பெரிய துறைப் பட்டினங்கள் உண்ணாட்டு இருப்புப் பாதைகளின் முக்கியமான மையங்களாக விளங்குகின்றன. கிழக்கு உயர் நிலங்களுக்குக் குறுக்கே உள்ள மோகொக்குப் பள்ளத்தாக்குப் போன்ற இயற்கை நுழை வழி, பல இருப்புப் பாதைகள் ஒருங்கு சேரும் நிலையமாகத் திகழ்கின்றது.

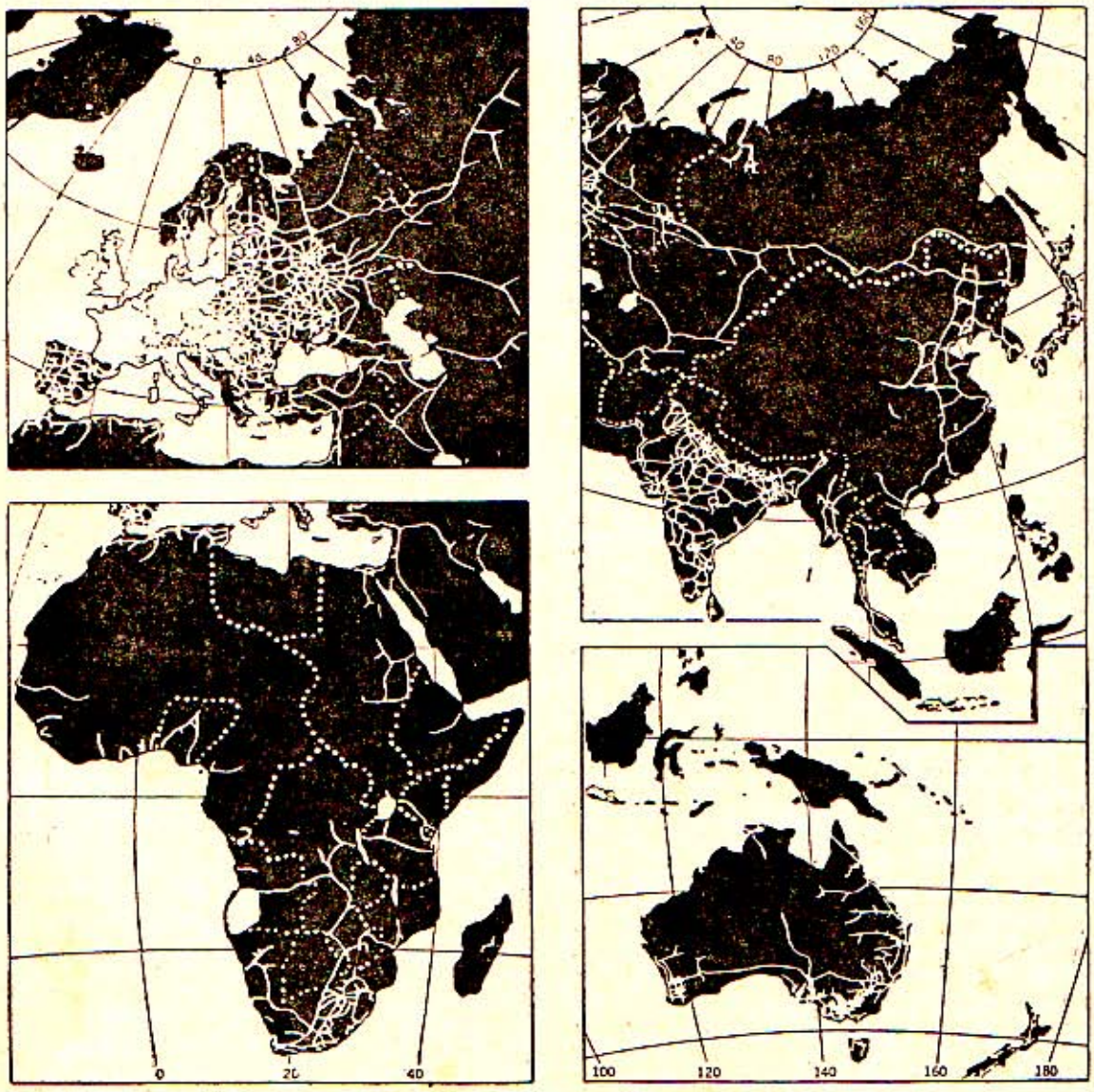
20 அங்குலச் சம மழைக் கோட்டிற்கு மேற்கே, இருப்புப் பாதை வலையமைப்பு மறைந்து விடுகின்றது. அங்கிருந்து மேற்கே. பசிபிக்குக் கரை மாகாணங்கள் வரை 10 கண்டக் குறுக்கு இருப்புப் பாதைகளே தனி இழைகளாக, மிகக் குறைந்த எற்றியிறக்கும் நிலையங்களுடன் காணப்படுகின்றன. இப் பாகத்தில், கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலும் பார்க்கக் கூடியவளவிற் பிரயாணிகள் போக்குவரவு முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது. இங்கு பொருட்கள் கொண்டு செல்லப்படுதல் குறைவு. பலுமாக் கால்வாய்க்கூடாகப், பொருட்கள் இரு கரைகளுக்கும் படகுகள் மூலங் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. கனேடிய இருப்புப்பாதைகள் தென் எல்லைப் புறங்களையண்டி மிக நெருக்கமாகச் செல்கின்றன. இதற்கு, வட கனடாவின், பெரும்பாகம் பயனற்றதாக இருத்தலே காரணமாகும்.

29.20 ஐரோப்பாவின் இருப்புப் பாதைகள். அமெரிக்காவில், இருப்புப் பாதையமைத்தலும் நாட்டின் குடியேற்றமும் சம காலத்தில் நிகழ, ஐரோப்பாவில், குடியிருப்புக்கள் தோன்றியதன் பின்னரே, இருப்புப் பாதைகள் அமைக்கப்பட்டன. இவ்விரு பிரதேசங்களிலுமுள்ள இருப்புப் பாதைகளின் அமைப்பு முறைகளிலிருந்து இவ் வேறுபாடு தெளிவாகின்றது. ஐரோப்பாவிற் பெரிய வியாபார மையங்களைப் பொறுத்த வரையில், இருப்புப் பாதைகள், ஆரையமைப்பு முறையில் உள்ளன (படம் 29.8). இலண்டன், வீயன்னு, பாரிசு, பேளின், மியூனிக்கு, மொஸ்கோ போன்ற பெரிய பட்டினங்கள் இருப்புப் பாதை தோன்றிய காலத்திற்கு முன்னமே தோன்றி வளர்ந்து விட்டன. எனவே, இம் மையங்களை அநுசரித்தே இருப்புப் பாதைகள் அமைக்கப்பட்டதால், அவற்றின் அமைப்பு முறையும், இம் மையங்களாலேயே உருவாக்கப்பட்டுள்ளன.

ஐரோப்பாவில் உள்ள ஆரையமைப்பு முறை இன்னொன்றை—**அதாவது** இராணுவ நன்மையை—கருத்திற் கொண்டும் எற்படுத்தப்பட்டுள்ளது. சிறிய பருமனைக் கொண்ட பல சுதந்திர நாடுகள் ஐரோப்பாவில் உண்டு. இவற்றிற்குரிய ஒரு பெரிய பிரச்சினை தேசியப் பாதுகாப்பு ஆகும். எனவே, இங்கு, ஏராளமான தேசிய இருப்புப் பாதை அமைப்புக்கள் உள்ளன. இவை ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வோர் அலகு ஆகியுள்ளன. சர்வதேசத் தொடர்புகளையும், கண்டக் குறுக்குப் பாதைகளையும் உள்ளடக்கி ஐரோப்பா முழுவதற்குமாக ஒரே அமைப்பை உருவாக்குவதற்குக் கவனம் எடுக்கப்படவில்லை. தலைப் பட்டினத்தையும், மற்றைய முக்கிய தானங்களையும் சர்வதேச எல்லைகளோடு இணைப்பதற்கு வேண்டிய எல்லா முயற்சிகளும் எடுக்கப்பட்டுள்ளன. இதனாலே, தேசத்திற்கு ஆபத்து வருங் காலத்திற் படைகளை எல்லைப் புறங்களுக்கு நகர்த்துவதற்கு வாய்ப்பாக இருக்கின்றது. ஐரோப்பாவிலுள்ள அநேக இருப்புப் பாதைகள், வர்த்தகப் பயன்பாட்டிலும் பார்க்

கக் கூடியவளவில், இரானுவப் பயன்பாட்டினையே முக்கியமாகக் கருத்திற் கொண்டு அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

பாரிசு—பேளின்—மொஸ்கோப் பாதை, பாரிசு—மிலான்—பிறிந்திசிப் பாதை, பேளின்—வியன்னா—இஸ்தாம்பூல் பாதை ஆகியவையே ஐரோப்பாவிற் காணப்படும் பெரிய கண்டக் குறுக்கு இருப்புப் பாதைகளாகும். ஆங்கிலக் கால்வாய் இடையிற் குறுக்கிடுகின்ற போதிலும், இப்பாதைகள் அனேத்தும் இலண்டனையும் உள்ளடக்கியுள்ளன எனக் கருதலாம். ஐரோப்பாவின் தரைத் தோற்றப் பண்புகள், அங்கு ஏராளமான உயர் நிலங்கள் உள்ளபோதிலும், பொதுவில், இருப்புப் பாதை விருத்திக்கு அநுசரணையாகவே உள்ளன. பொகிமியாவின் உயர் நிலத்தின் விளிம்பிற்கூடாகச் சாக்சன் அல்லது எல்புக் கேற்று என்னும் புகழ்பெற்ற நுழை வழியை எல்பு நதி உருவாக்கியுள்ளது. இவ்வழியாக, வட மேற்கு ஐரோப்பாவிற்கும், தானியூப்பு நாடுகளுக்குமிடையிலே தொடர்பு ஏற்படுத்த இலகுவாக இருக்கின்றது.



படம் 29.8 மேலைக் கோளத்திலுள்ள கண்டங்களிற் காணப்படுகின்ற இருப்புப்பாதை வலைகளின் அமைப்பும், அடர்த்தியும்

திரான்சில்வேனியன் அல்பிசின் மேற்கு முனையில் அதேயளவிற் புகழ் பெற்றுள்ள அயன்கேற்று என்னும் நுழைவழியைத் தானியூப்பு நதி வெட்டியுள்ளது. மத்திய ஐரோப்பாவிற்கும், தென் கிழக்கு ஐரோப்பாவிற்குமிடையே தொடர்பு ஏற்படுத்துவதற்கு இஃது ஓர் இலகுவான கணவாயாக அமைந்துள்ளது. உரோன்—சோன் இறக்கம் வழியாக, மேற்கு ஐரோப்பாவிலிருந்து மத்திய தரைப் பகுதிகளுக்குச் செல்ல முடிகின்றது. உயர்ந்த அல்பிசில் ஏராளமான தாழ் கணவாய்கள் உள்ளன. இவற்றை அணுகுதலும் இலகு. ஸ்கந்திநேவிய நாடுகளுக்கும், சேர்மனிய, தேனிசுத் துறைமுகங்களுக்குமிடையிற் கடவைப் புகைக் கப்பலின் துணைக்கொண்டு இருப்புப் பாதைப் போக்குவரவு தொடர்ந்து நடைபெற முடிகின்றது.

ஐரோப்பாவின் பல்வேறு பாகங்களிலுமுள்ள இருப்புப் பாதை வலையமைப்புக்களின் அடர்த்திகளிற் குறிப்பிடத்தக்க வேறுபாடுகள் உண்டு. உலகம் முழுவதிலும், ஓர் அலகு பரப்பிலுள்ள மிகக் கூடிய அடர்த்திகள் மேற்கு ஐரோப்பாவிலேயே உள்ளன. ஒவ்வொரு 3.9 சதுர மைல்களுக்கும் 1 மைல் நீளமான இருப்புப் பாதையைக் கொண்டுள்ள பெல்சியம் முதலிடத்தைப் பெறுகின்றது. மேலும் 11 நாடுகள், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் உள்ள அடர்த்திகளிலும் பார்க்கக் கூடிய அடர்த்திகளைக் கொண்டுள்ளன. குறைந்த குடித் தொகையையும், குறைவான கைத்தொழில் களையுங் கொண்ட பிரதேசங்களாவன தெற்கு, கிழக்கு ஐரோப்பாவிலும், ஸ்கந்திநேவியாவிலும், மேற்கு ஐரோப்பாவிலுள்ள அடர்த்தியிலும் பார்க்கக் குறைவான அடர்த்தியே காணப்படுகின்றது.

29.21 மற்றைய கண்டங்களிலுள்ள இருப்புப் பாதைகள். ஆசிய வாழ்க்கை, கண்டத்தின் கிழக்கு, தெற்கு ஓரங்களையண்டியே செறிந்து காணப்படுகின்றது. இப் பகுதிகளிலேயே ஆசியாவின் பிரதான இருப்புப் பாதைகளும் உள்ளன. இந்தியாவிலே மிகக் கூடிய நீளத்தைக் கொண்ட இருப்புப் பாதை உண்டு. இதனை அடுத்து முறையே யப்பான், சீனா ஆகியவை இடம் பெறுகின்றன. யப்பானிலே இருப்புப் பாதை வலையமைப்பு மிக அடர்த்தியாக உள்ளது. இங்கு ஒவ்வொரு 1,000 சதுர மைல்களுக்குமுள்ள இருப்புப் பாதையின் தூரம், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலுள்ள வற்றிலும் சற்று அதிகமாகவே இருக்கின்றது. ஆசியாவிலுள்ள ஒவ்வொரு தேசிய இருப்புப் பாதையமைப்பும் ஒவ்வோர் அலகாகக் காணப்படுகின்றது. மற்றையவைகளோடு மிகக் குறைந்த இணைப்புக்களையே கொண்டுள்ளது. வரண்ட, உயர்ந்த மத்திய ஆசியாவில், அநேக பகுதிகளில் இருப்புப் பாதைகள் இல்லை. இரசிய துருக்கிஸ்தானத்தில் இரசியர்களால் அமைக்கப்பெற்ற இருப்புப் பாதையும், வெளி மங்கோலியாவிலும், இலாஞ்சோவிலிருந்து மேற்கு நோக்கியும் அமைக்கப்பட்டுள்ள இருப்புப் பாதைகளுமே இங்கு மிகவும் முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை. பசிபிக்குக் கரையையும், ஐரோப்பிய இரசியாவையும் இணைக்கும் நீண்ட சைபீரியக் குறுக்கு இருப்புப் பாதை சைபீரியாவிற்கூடாகச் செல்கின்றது.

ஆபிரிக்காவின் அநேக பகுதிகளில் உள்ள இருப்புப் பாதைகள் தனித்தனியாகவும், குறுகிய தூரத்தைக் கொண்டும் இருக்கின்றன. இவை, கரையோரத்திற்குச் செங்கோணமாக உட் பகுதிக்குள் நீண்ட தூரத்திற்கோ, குறைந்த தூரத்திற்கோ செல்கின்றன. கடல், பொது வழியாக இருக்கின்றமையினாலே, தனித்தனியாகவுள்ள இவ்விருப்புப் பாதைகளுக்கிடையில் இணைப்புக்கள் இல்லை. பிரெஞ்சு மத்தியதரை ஆபிரிக்காவிலும், தென்னாபிரிக்கக் கூட்டாட்சி மாநிலத்திலுமே இருப்புப் பாதை வலையமைப்புக்கள் என்று சொல்லக் கூடியவளவிற்கு ஒரு சில உண்டு. கேப்பிலிருந்து கைரோ செல்லும் பாதையே, இக்கண்டத்தின் குறிப்பிடக் கூடிய ஓர் இருப்புப் பாதையாக விளங்குகின்றது. இதில், முழுத் தூரத்தின் மூன்றில் இரண்டு பங்கிற்கும் கொண்டு செல்லற் சாதனமாக, இருப்புப் பாதையும் மிகுதிக்குப் படகுகளும், மோட்டர் வண்டிகளும் திகழ்கின்றன.

அவுஸ்திரேலியாவிற் குடியடர்த்தியும், பொருளாதார உயிர்ப்பும் நிறைந்துள்ள, கிழக்குத் தெற்கு ஓரங்களையொட்டி இருப்புப் பாதைகள் செல்கின்றன. தென்கிழக்கிலும், தென் மேற்கிலுமே உண்மையான இருப்புப் பாதை வலையமைப்புக்கள் உள்ளன. தொலைவிலுள்ள வரண்ட உட் பகுதியில் நேரான இருப்புப் பாதைகள் கிடையாது. கிழக்குத் தெற்குக் கரையோரங்களிலிருந்து செங்கோணமாக, குறுகிய நீளத்தைக் கொண்ட, அநேக இருப்புப் பாதைகள், செம்மறியாடுகளும், மாட்டுமந்தைகளும், கோதுமையும் நிறைந்த அரைகுறை வரட்சியையுடைய உட் பாகத்திற்குட் செல்கின்றன. இவை பாலை நிலத்தின் விளிம்பை அடைந்ததும் முடிந்துவிடுகின்றன. மேய்ச்சற்றொழில் இவ்வெல்லைக்கப்பால் வரட்சி காரணமாக, இல்லாமற் போய் விடுகின்றது; குறைவான எற்றியிறக்கும் நிலையங்களைக் கொண்ட, தெற்கோரமாகச் செல்லும் ஒரு நீண்ட கண்டக் குறுக்கு

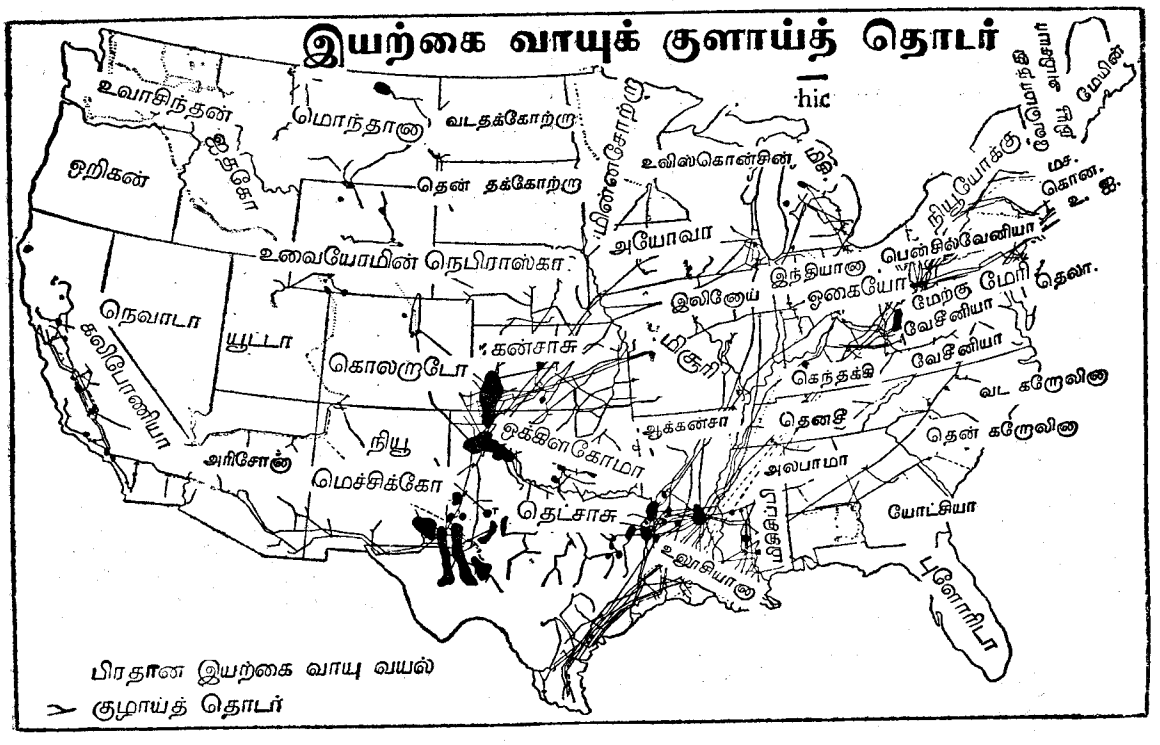
இருப்புப் பாதை, தென்கிழக்கிலும், தென்மேற்கிலும் உள்ள ஈரலிப்பான பிரதேசங்களை இணைக்கின்றது.

தென்னமெரிக்காவில் அயன வலயத்திலுள்ள பெரும் பாகங்களில், அநேகமாக இருப்புப் பாதைகளே கிடையாது. காணக்கூடிய ஒரு சிலவும் குறுகிய தூரத்தைக் கொண்ட தனித்தனி இருப்புப் பாதையாகக் கடற்கரைக்குச் செங்கோணத்தில் அமைந்துள்ளன. தென்னமெரிக்காவின் இப்பகுதியில், கண்டத்தின் கரையோரங்களிலேயே அமைந்துள்ள பிரதான அபிவிருத்தி மையங்களை இணைக்கும் ஒரே பொது வழியாகக் கடல் விளங்குகின்றது. இடையிற் குறுக்கிடும் தரைப் பகுதிகள் தடைகளாக அமைந்துள்ளனவே தவிர இணைப்புக்களாக இல்லை. ஆசெந்தீனுவிலும், உருகுவேயிலும் உள்ள இலா பிளாத்தா ஆற்றின் பொங்கு முகத்தைச் சூழவும், பிரேசிலின் கோப்பிப் பிரதேசத்திலுமே இருப்புப் பாதைகள் நிறையவுள்ள பகுதிகள் மிகப் பெரிய அளவில் உள்ளன. ஆசெந்தீனுப் பம்பசில், புவெனசு அயறிசைப் பிரதான மையமாகக் கொண்டு ஒரு வகை விசிறியைப் போன்ற அமைப்பில் இருப்புப் பாதைகள் காணப்படுகின்றன. அண்டீசு மலைக்கு மேற்கில், தென் சில்லியிலிருந்து பேரு வரை ஒரு தனியான நெடுங் கோட்டு இருப்புப் பாதை செல்கின்றது. இப்பாதையுடன் கடற்கரையோரத்திலிருந்து வரும் எராளமான துணைப் பாதைகள் ஆங்காங்கே வந்து இணைகின்றன. ஆசெந்தீனுவின் இருப்புப் பாதை வலைக்கும் பசிபிக்குக் கடற்கரையோரத்திலுள்ள சில்லி, பேரு ஆகியவற்றிற்கும் அண்டீசுக்குக் குறுக்கான மூன்று இருப்புப் பாதைகளால் இணைப்பு ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

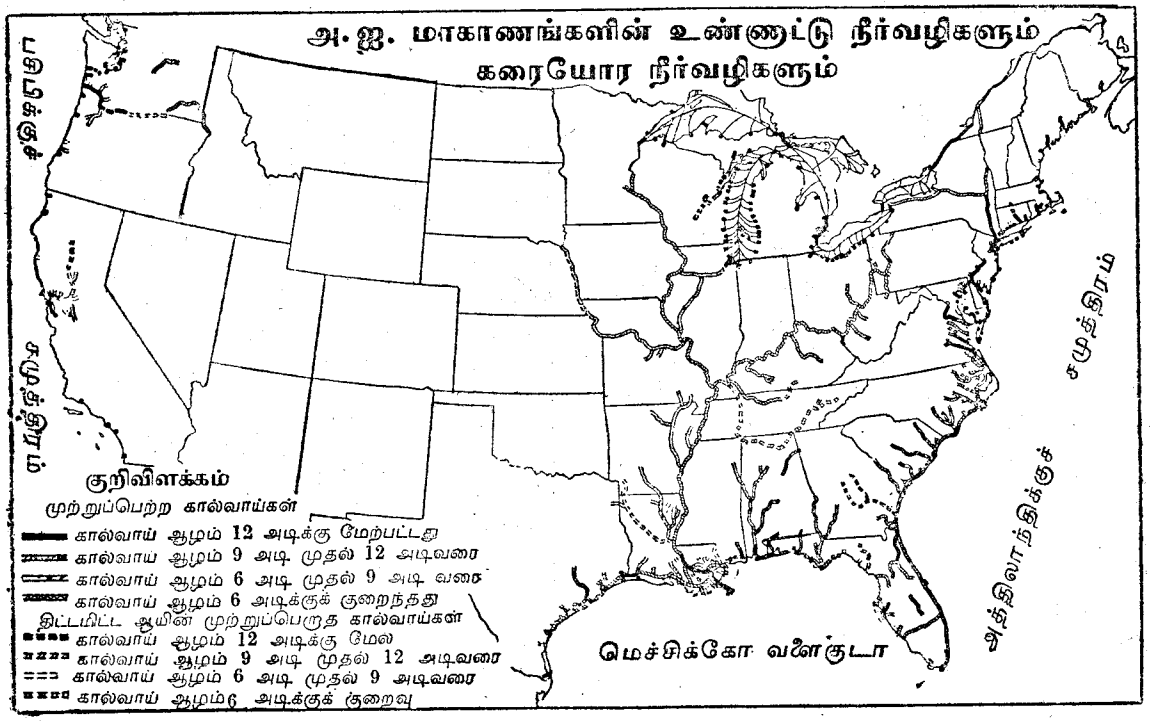
29.22 குழாய்ப் பாதைகள். நீர், வாயு, பண்படுத்தப்படாத நிலநெய், காசலீன் ஆகிய பாய் பொருட்கள் மட்டுமே குழாய்ப்பாதைகள் வழியாகக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன (படம் 29.9). சுத்திகரிப்புத் தொழிற்சாலைக்குக் கிடைக்கும் பண்படுத்தப்படாத நில நெய்யில் மூன்றில் இரண்டு பங்கும் குழாய்ப் பாதைகள் வழியாகவே வந்தடைகின்றது. காசலீன் நுகர்வு பரந்திருத்தலின் விளைவாகக் குழாய் வழியாகப் பாய்ச்சப்படும் இப் பொருளின் விகிதம் குறைவாகவேயுள்ளது. பண்படுத்தப்படாத நெய்யை வேறு எந்த வகையான தரை வழிகளாற் கொண்டு செல்வதிலும் பார்க்க, குழாய்ப் பாதை மூலம் அதைக் கொண்டு செல்லல் அதிக சிக்கனமானது. இதற்கு, இருப்புப் பாதை விதிக்கும் செலவிலும் பார்க்கக் காற்பங்கு முதல் அரைப் பங்கிற்குள்ளேயே பிடிக்கும். எனினும், நெய்க்கப்பலிற் கொண்டு செல்வதால் ஏற்படுகின்ற செலவிலும் பார்க்க இதற்குச் சற்று அதிக செலவே ஏற்படுகின்றது. குழாய்ப் பாதையை இயங்கச் செய்தல் இலகுவானது. மேலும், இதைப் பராமரிப்பதற்குத் தேவைப்படும் செலவும் குறைவு. குழாய்கள் நிலத்தினுட் தாழ்கப்படுவதாலும், அவற்றின் வழிகள் பெரும்பாலுங் கிராமப் புறங்களில் அமைவதாலும் செலவுகள் குறைவாக இருக்கின்றன.

நிர்வழிக் கொண்டுசெல்லலும் வணிகக் கப்பற்கூட்டமும்

29.23 நீர்வழிக் கொண்டுசெல்லல் முறையால் ஏற்படும் நன்மைகளும் தீமைகளும். அசைவின் வேகம் குறைவாகவே தேவைப்படும் நிலையிற் பருமனான, பாரமான பொருள்களைக் கொண்டு செல்வதற்கு நீர்வழிக் கொண்டுசெல்லுஞ் சாதனங்களுக்குக் குறைந்தவளவு சத்தியே தேவைப்படல் நீர்வழிக் கொண்டுசெல்லல் முறையில் உள்ள சிறந்த அநுகூலமாகும். நீர்வழிகளுக்கும், அவற்றின் கொண்டுசெல்லுஞ் சாதனங்களுக்கும் முதற் பணமோ, பராமரிப்புச் செலவுகளோ அதிகம் தேவைப்படா. நீர்வழிக் கொண்டுசெல்லலை மிகச் சிக்கனமானதொன்றுக்குவதே இதன் நோக்கமாகும். எனவே, சுப்பீரியர் வாவியின் மேற்கு முனைவிலிருந்து ஏறத்தாழ 1,000 மைல்கள் தொலைவிலே அமைந்துள்ள ஈரி வாவித் துறைப் பட்டினங்களுக்கு இரும்புக் கருவைக் கப்பலிற் கொண்டு வருதலால் ஏற்படும் செலவிலும் பார்க்கக், கிளீவுலாந்திலிருந்து இப்பொருட்களை, மேற்குப் டென்சில்வேனியாவில் உள்ள உருக்குந் தொழிலாளர்களிடம் கொண்டு சென்று சேர்ப்பிப்பதற்கு அதிக செலவு ஏற்படுகின்றது. இத்தனைக்கும் இவ்விரண்டு பகுதிகளுக்குமிடையிலுள்ள தூரம் முற்குறிப்பிட்ட இரண்டு இடங்களுக்குமிடையிலான தூரத்திலும் பார்க்கப் பத்திலொரு பங்கு இன்னும் கூடுதலாகவுள்ளது. பல இருப்புப் பாதை வண்டிகளிற் கொண்டுசெல்லக் கூடிய பொருட்களிலும் அதிகமானவற்றை ஒரேயொரு நீராவி யந்திரத்தால் இழுக்கப்படும் படகுத் தொகுதி மூலம் கொண்டுசெல்லக் கூடியதாக இருக்கின்றது. ஆறுகளிலும், கால்வாய்களிலும் பொருட்களைக் கொண்டு செல்வதால் ஏற்படும் செலவு, சமுத்திரங்களிலோ, அமெரிக்காவின் பெரு வாவிகளிலோ ஏற்படும் செலவிலும் பார்க்கக் கூடுதலாகவுள்ளது. ஆனாலும், இருப்புப்



படம் 29.9

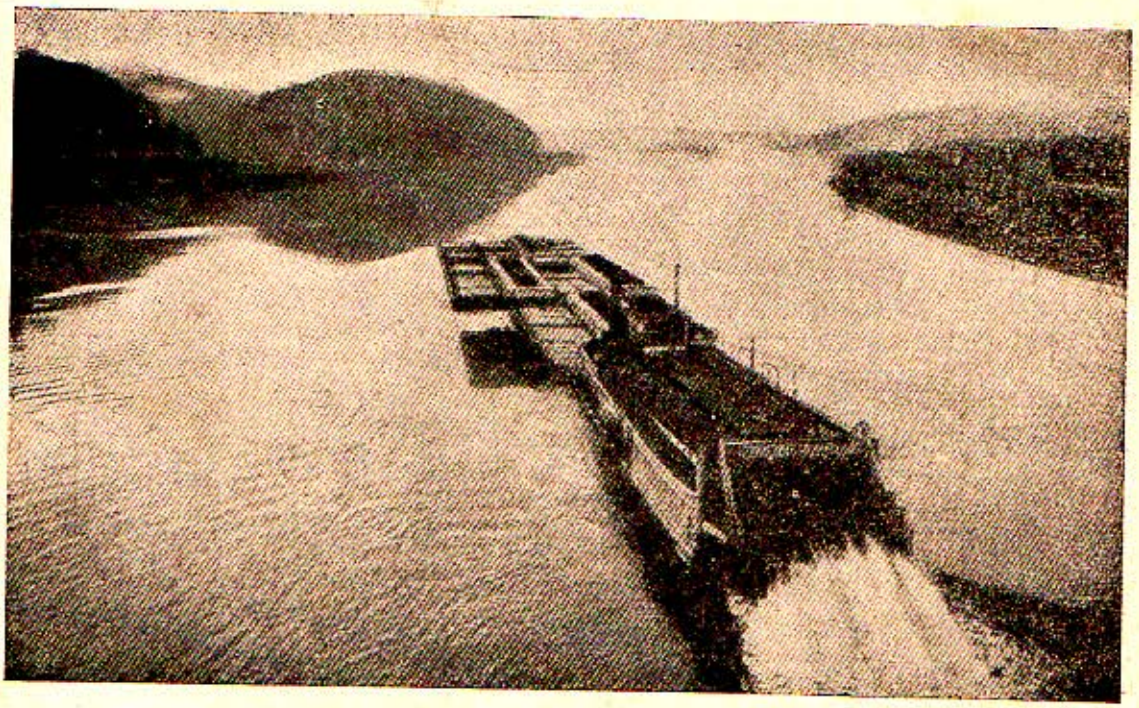


படம் 29.10

பாதை மூலம் கொண்டுசெல்வதால் ஏற்படுகின்ற செலவிலும் இது குறிப்பிடத்தக்கவளவு குறைவு. அரசாங்கத்தினுற் பொதுச் செலவிற் சீராக்கப் பட்டுப் பராமரிக்கப்படும் அநேக நீர்வழிகளிற் குறைவாகவிருப்பது போலத் தோன்றும் கொண்டு செல்லற் செலவு, உண்மையான செலவு அன்று என்பதை மனதிற் கொள்ளல் வேண்டும்.

படகுகளின் குறைந்த வேகம், நீர் வழிகளால் ஒரு வியாபாரப் பிரதேசத்தின் அநேக பகுதிகளை அடைய முடியாமலிருத்தல் ஆகியன நீர்வழிக் கொண்டுசெல்லல் முறையில் உள்ள குறைபாடு கள் ஆகும். வேகத்தை அதிகரிக்கும் பொழுது, நீரின் மீது ஏற்படும் உராய்வு அதிகரிப்பதோடு, எரிபொருட் செலவுகளும் உயருகின்றன; பொது வாக, ஆறுகள் வளைவானவை. கால்வாய்களில் உள்ள பூட்டுக்களினுல், படகுகளின் அசைவு வேகம் குறைக்கப்பட்டுவிடுகின்றது. கடுமையான மாரி காலங்களைக் கொண்ட உயர் அகலக்கோட்டுப் பகுதிகளில், ஆண்டிற் பல மாத காலங்களுக்கு உண்ணுட்டு நீர் வழிகள் பனிக்கட்டியால் மூடுண்டு இடக்கின்றன.

29.24 உண்ணுட்டுக் கப்பலோட்ட. கொண்டு செல்லல் வழியாக அமைந்துள்ள ஆறுகளில் உள்ள பிரதான குறைபாடு என்னவெனில் அவற் றின் போக்குக்கள் மாருதவைகளாக இருத்தலே. எனவே, தரைவழிக்கோ, சமுத்திரவழித்கோ உள்ள இணக்க நிலை ஆற்று வியாபார வழிக்கு இல்லை (படம் 29.10). ஓர் ஆற்றின் போக்கை மிகச் சிறிய அளவிலேயே மாற்றியமைக்கலாம். மிசிசிப்பி நதியின் போக்கு வடக்குத் தெற்காக அமையலாம் கிழக்கு மேற்காக அமைந்திருக்கு மேயானுல், அஃது அதிகவளவிற் பயன்படக் கூடிய ஒரு சிறந்த வியாபார வழியாக இருக்கு மெனக் கூறப்படுகின்றது. எமது வியாபாரத்தின் அசைவுத் திசை கிழக்கு—மேற்காகவே இருக்கின் றது. மேற்கு ஐரோப்பா போன்ற மிகுந்த குடி யடர்த்தியைக் கொண்ட கைத்தொழிற் பிரதேசங் களில், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களிலும் பார்க்கக் கூடியவளவில் ஆறுகளும், கால்வாய் களும் போக்குவரவிற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின் றன. இது, விருத்தி செய்யக்கூடிய எல்லா வியா பார வழிகளின் தேவையையும் காட்டுகின்றது.

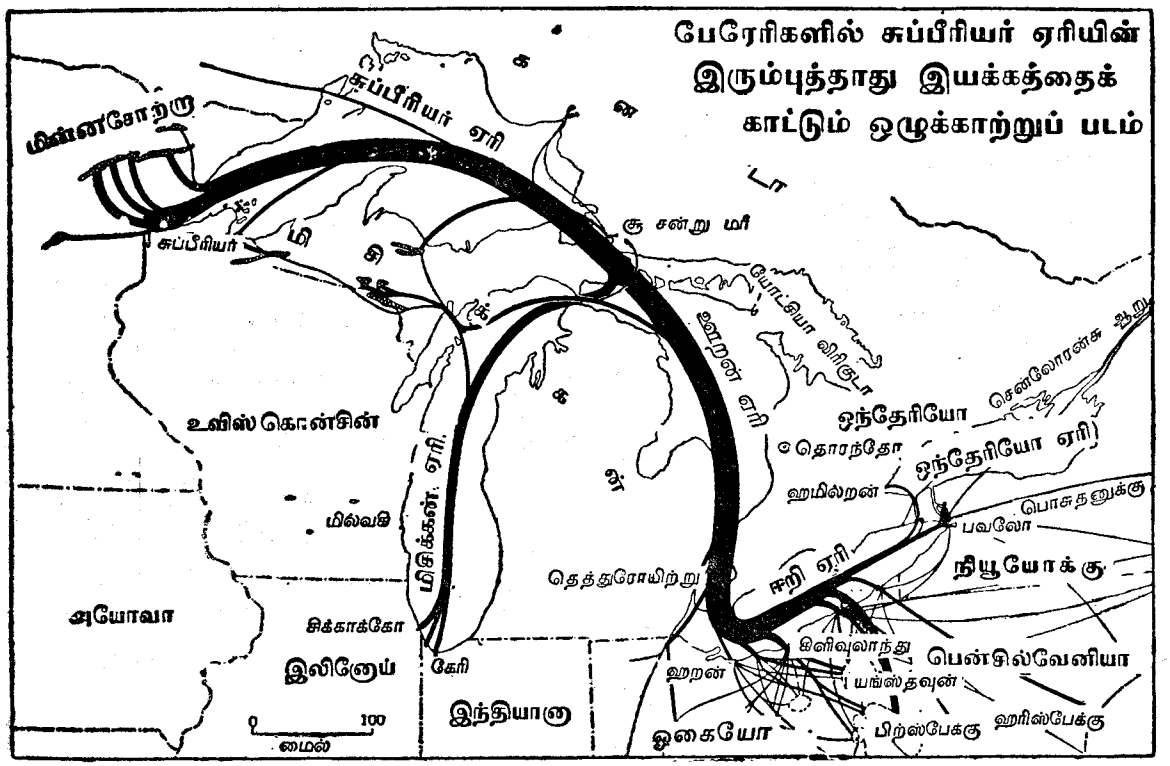


படம் 29.11 ஒகையோ ஆற்றில் படகுப் போக்குவரவு. பிரதானமாக உருக்கு பொருட்களை ஏற்றிச் செல்லும் பல படகுகளை இழுத்துச் செல்லும் ஒரு வள்ளம்

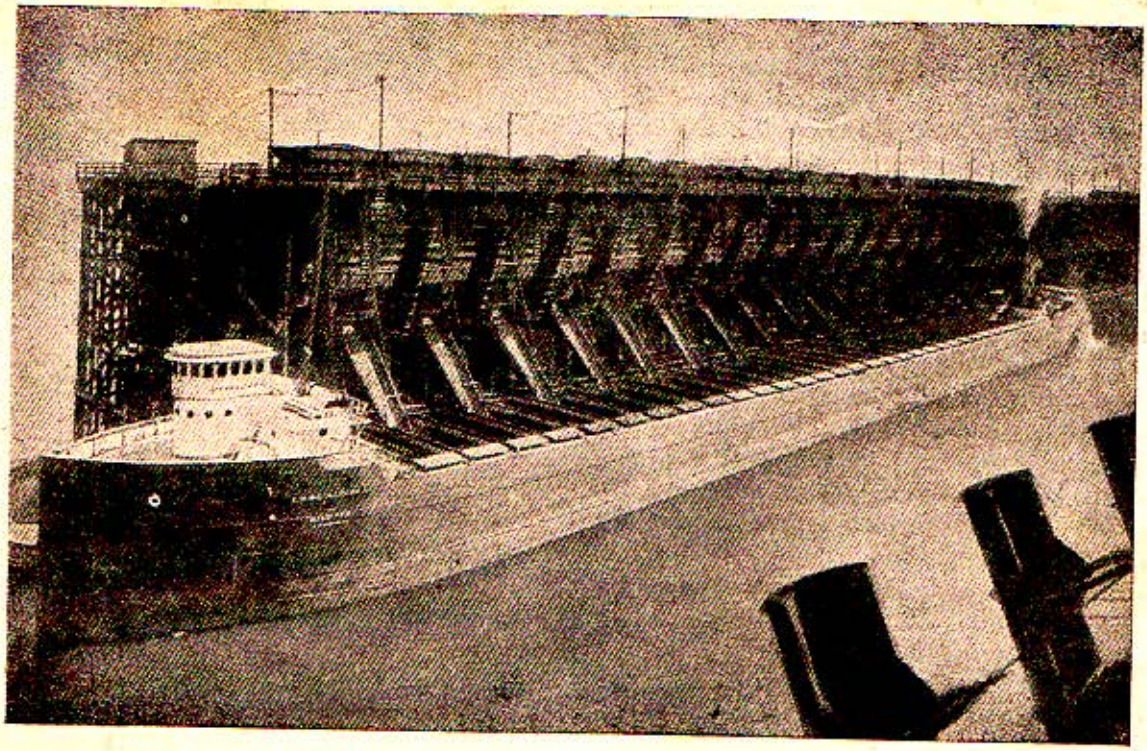
தொழும்பு தமிழ்ச் சங்கம்
நூலகம்

இருப்புப் பாதைக் கொண்டுசெல்லல், ஆறு —கால்வாய்க் கொண்டுசெல்லல் ஆகியவற்றின் சார் அநுகூலங்கள் கொண்டுசெல்லல் ஆராய்வில் ஈடுபட்டுள்ள மாணவர்களாற் பெரிதும் விவாதிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆற்றைச் சீர்ப்படுத்துதல், கால்வாய் அமைத்தல் ஆகியவற்றினுல் ஏற்படும் செலவுகளை அரசாங்கம் ஏற்காமல், அவ்வக் கொண்டுசெல்லற் பாதைகளைப் பயன்படுத்தும் போக்குவரவு இறுக்குமேயானுல், நீர் மூலம் கொண்டுசெல்லற் செலவு வீதங்களும், இருப்புப் பாதைச் செலவு வீதங்களுக்குச் சமமாக உயர்ந்து விடும் எனச் சிலர் அபிப்பிராயப்படுகின்றனர். குறுகிய தூரத்திற்குட் போக்குவரவு செய்வதற்குக் கால்வாய் மிக உவந்தது. ஆகையினுற் குடியடர்த்தி கூடிய பிரதேசங்களுக்கு இஃது ஏற்றது. நெடுந் தூரப் பயணங்களுக்கு இவை நயம் பயக்க மாட்டா. நீர் வழிகள், இருப்புப் பாதைகளுக்குச் சமாந்தரமாகச் செல்லும் பகுதிகளில், அவை அவ்வாறு போட்டியாகக் காணப்படுகின்றமையினுலேயே, இருப்புப் பாதைகள் குறைந்த வீதத்திற் பணத்தை அறவிடுகின்றன. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் கிழக்கு, மத்திய பகுதிகளில் இருப்புப் பாதைகள் விரிவாக்கப்பட்டு, அவற்றின் திறமையும் அதிகரிக்கப்பட்டதும், பெரிய வாவிகளைத் தவிர்ந்த ஏனைய அமெரிக்க நீர்வழிகள் யாவும் பயனற்றனவாக்கப்பட்டு விட்டன. ஒகையோ நதி மிசிசிப்பி நதி, நியூயோக்குப் படகுக் கால்வாய் போன்ற பெரிய உண்ணாட்டு நீர் வழிகளே அண்மைக் காலத்தில், வியாபார உயிர்ப்புப் பெறுகின்ற அறிகுறிகளைக் காட்டுகின்றன (படம் 29.11).

29.25 அமெரிக்காவின் பெரிய வாவிகள் உலகின் மிகப் பெரிய உண்ணாட்டு நீர் வழியாக விளங்குகின்றன. அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரக் கரையைப் பெரிய வாவிகளுடன், முழுவதும் நீர்வழி மூலம் இணைப்பதற்கான நோக்கமே ஈரிக் கால்வாய் அமைக்கப்படுவதற்குப் பெருந் தூண்டு கோலாக இருந்தது. இதனுல், கண்டத்தின் மத்திய பகுதியையும் அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரக் கரையுடன் இணைக்க முடிந்தது. பெரிய வாவிகள்



படம் 29.12 பெரிய வாவிகள் வழியாக, முக்கியமாகப் பருமனான பொருட்களான இரும்புக் கரு, தானியங்கள் எனபன கிழக்கு முகமாகவும் ; நிலக்கரி இதற்கு எதிர்த் திசையிலும் கொண்டு செல்லப்படுகினறன.



படம் 29.13 பருமனான பொருட்களைக் கொண்டு செல்லுகின்ற சாதனம் பெரிய வாவிகளிற் காணப்படுகின்றது. சுமைக் கப்பல் ஒன்று இரும்புக் கருவை ஏற்றும் ஒளிப் படம் ஒன்று மேலே உள்ளது. இதன் கொள்ளவவு ஏறத்தாழ 14,000 தொன் ஆகும். ஏறக்குறைய 3 மணி நேரத்திற் செலவு குறைந்த புவியீர்ப்பு முறையினாற் சுமையேற்றப்படுகின்றது.

ஆழமாக அமைந்தமையே அவற்றிறகு அநுகூலமாக உள்ளது. இதனால், அதிக பொருட்களைக் கொண்டு செல்லக்கூடிய ஆற்றல் படைத்த பெரிய இழுவைக் கப்பல்கள், இவ்வாவிகளிற் போக்குவரவு செய்ய முடிகின்றது. வியாபாரத் திசையையொத்துக் கிழக்கு மேற்காக, வாவிகள் அமைந்திருத்தலும் ஒரு பிரதான அநுகூலமாகும். மேலும், இவற்றின் கரைகளையடுத்து, கோதுமை, இரும்புக் கரு, நிலக்கரி என்பன அதிகவளவில் உற்பத்தி செய்யப்படும் இக்கண்டத்தின் சில பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. கப்பல்கள் மூலம் இவ்வாவிகளிற் கொண்டு செல்வதற்குப் பெருந்தொகை பொருட்களை இவை உதவுகின்றன (படம் 29.12). இவ்வாவிகள் மத்திய மேற்கில் உள்ள தானியம், இரும்பு ஆகியவற்றை உற்பத்தி செய்கின்ற பகுதிகளைக் கைத்தொழிலுக்கான நிலக்கரியை உற்பத்தி செய்கின்ற கிழக்குப் பாகத்துடன் இணைக்கின்றன. துரதிட்டமாக, சுப்பீரியர் வாவியை ஊரன் வாவியுடன் இணைக்கும் சென் மேரி ஆற்றில் உள்ள வீழ்ச்சிகளும், விரைவோட்டப் பகுதிகளும் ஈரி வாவிக்கும், ஒந்தேரியோ வாவிக்கும் இடையிலுள்ள நயகரா நீர் வீழ்ச்சியும்; சென்லோரன்சு நதியிலே தொடர்பாகக் காணப்படும் நீர் வீழ்ச்சிகளும், விரைவோட்டப் பகுதிகளும் முன்னர்க் காலத்தில், வாவிகளை ஒரே தொடர்ச்சியான வழியாகப் பயன்படுத்த விடாது தடை செய்தன. சென் மேரி ஆற்றிற் கால்வாய்கள் அமைக்கப்பட்டும்; ஊரன் வாவிக்கும், ஈரி வாவிக்கும் இடைப்பட்ட பகுதியைத் தோண்டி 20 அடி நீளமான வாய்க்கால் ஒன்று, ஈரி வாவியின் கிழக்கு முனைவிலுள்ள பவலோ வரைக்கும் அமைக்கப்பட்டும் உள்ளன. நயகரா நீர் வீழ்ச்சியைச் சூழ, ஈரி வாவியையும் ஒந்தேரியோ வாவியையும் இணைக்கும் உவெல்லாந்துக் கால்வாயின் ஆழம் 30 அடியாகும். ஆனால், சென்லோரன்சு ஆற்றிலுள்ள கால்வாய்கள் 14 அடி ஆழத்தையே கொண்டுள்ளதால், அதனிலுங் குறைந்த மிதப்பாழந் தேவையாகின்ற கடற் கப்பல்கள் மட்டுமே பெரிய வாவிகளை அடைதல் முடிகின்றது. புதிய சென்லோரன்சு நீர்வழி, சென்லோரன்சு நதியிலேயே 27 அடி ஆழத்தைக் கொண்ட கால்வாய்களை உடையதாகத் திகழும். இதன் விளைவாகப்

பெரிய வாவிகளிலுள்ள துறைமுகங்களைப் பெருஞ் சமுத்திரங்களிற் செல்லக்கூடிய கப்பல்கள் சென்றடையக்கூடியதாகவிருக்கும்.

பெரிய வாவிகளிற் கிழக்கு நோக்கிக் கொண்டு செல்லப்படுகின்ற பிரதான கப்பற் சுமையாகத் தானியம், இரும்புக் கரு, மரம் ஆகியன இடம் பெறுகின்றன. பென்சில்வேனியாவில் எடுக்கப் படும் நிலக்கரி ஈரி வாவித் துறைகளில் ஏற்றப்பட்டு மேற்கு நோக்கி அனுப்பப்படுகின்றது (படம் 29.13). இவை யாவும் பருமனான பொருட்களே. படகுகளில் ஏற்றிச் செல்வதற்கே, குறிப்பாக இவை ஏற்றவை. துரதிட்டமாக, பனிக்கட்டி காரணமாக, எல்லா உண்ணாட்டு நீர் வழிகளுள்ளும் மிகப் பெரிதான இரு, ஆண்டின் குளிரான மாதங்களிற் பயனற்றதாகி விடுகின்றது. இப்பருவத்தில், இருப்புப் பாதைகள் வழியாகவே எல்லாப் பொருட்களையும் கொண்டு செல்லவேண்டியிருக்கிறது. இத்தகைய குறைபாடு இருந்தும், ஈரி வாவியைச் சென்றடையும் சென் லொளையர் நதிக்கூடாகக் கொண்டு செல்லப்படும் பொருட்களின் நிறைய ளவு, பல ஆண்டுகளில், பனாமா சுயசு ஆகிய இரண்டு கால்வாய்களுக்கூடாகவும் கொண்டுசெல்லப்படும் பொருட்களின் நிறையையும் விஞ்சி விடுகின்றது. பெரிய வாவிகளின் கரையோரங்களிலேயே, பெருந்தொகைக் குடிகளின் செறிவும், பெரிய அளவில் இருப்புப் பாதைகளின் செறிவும், வட அமெரிக்க உட் பகுதியின் பிரதான கைத்தொழில் மையங்களும் காணப்படுகின்றன. இவ் வழியானது, ஒரு பெரிய காந்தத்தைப் போன்று குடிகளையும், இருப்புப் பாதைகளையும், கைத்தொழில்களையுந் தன்பால் ஈர்க்கின்றது.

சமுத்திர வியாபாரமும் அதன் கொண்டுசெல்லற் சாதனங்களும்

29.26 சமுத்திரப் பொதுவழி. சமுத்திரத்தை நோக்கியபடி அமைந்திராத நாடு, தெருவிற்குப் பக்கத்தில் அமையாத ஒரு வீட்டைப் போன்றது எனக் கூறப்படுகின்றது. தனிப்பட்ட முறையில் எவருக்கும் உரிமையில்லாத முறையிலும், எப்பகுதியையும் அடையக் கூடிய நிலையிலும், கடற் கரையோரத்தைக் கொண்ட எந்த நாட்டினராலும் பயன்படுத்தக் கூடியவகையிலும், சமுத்திரங்கள் உலகப் பொது வழியாக அமைந்தமையே இதற்குக் காரணமாகும். இத்தகைய பாதையை இயற்கை அமைத்துக் கொடுத்துள்ளது. எனவே, இதை அமைப்பதற்குச் செலவுகளோ, வரிகளோ, பராமரிப்புச் செலவுகளோ இங்கு ஏற்படாது. அளவீடு செய்தல், சேறு வாருதல், குறிப்பு வைத்தல் போன்ற செலவுகளை உள்ளிட்ட சீராக்கங்கள், குடாக்கள், ஆறுகள், வியாபார முடிவுத் தானங்களிலுள்ள துறைகள் என்பவற்றிலே தேவைப்படுகின்றன. துறைப்பட்டினங்கள் உலக வியாபாரத்தில் ஈடுபட்டுள்ளன. கலத் தானங்கள் அமைப்பதற்கும், பாரங்களை ஏற்றுதல், இறக்குதல் செய்வதற்கும், குறைந்த செலவிற் கப்பலுக்கு எரி பொருட்களைக் கொடுத்துதவுவதற்கும் துறைப்பட்டினங்கள் வாய்ப்பளிக்கின்றன. இதுவும், சமுத்திரப் பொது வழியை இலவசமாகப் பயன்படுத்துதலும் சேர்ந்து, சமுத்திரப் போக்குவரவைச் சிக்கனமாக்குகின்றன.

"கடற் சுதந்திரம்" என்பது அமெரிக்க நாட்டின் வரலாறு சம்பந்தமான கொள்கைகளுள் ஒன்றாக விளங்குகின்றது. போர்க் காலங்கள் தவிர்ந்த அண்மையாண்டுகளிற் பரந்த சமுத்திரத்திற் கப்பல் ஓட்டும் உரிமை எவருக்கும் மறுக்கப்படவில்லை. ஆனால், ஒரு கப்பல், ஒரு துறைப்பட்டினத்தையடைந்து அங்கு வியாபாரம் நடத்தாவிட்டால் இவ்வுரிமை பூரணத்துவம் பெற்றதாகக் கருத முடியாது. ஒரு நாடு, அதன் கரையோரத்திலிருந்து, மூன்று மைல் தூரத்திற்குட்பட்ட சமுத்திரப் பகுதியைத் தனது கட்டுப்பாட்டிற்குக் கீழ்க் கொண்டு வருவதாலும்; கரையோர வியாபாரத்தில் வெளிநாடுகளை ஈடுபடவிடாது தடை விதிப்பதாலும், உண்மையில் இருக்கவேண்டிய கடற் சுதந்திரத்திலும் பார்க்கக் குறைவாகவே இருக்கின்றது.

சமுத்திர வியாபார வழிகள்

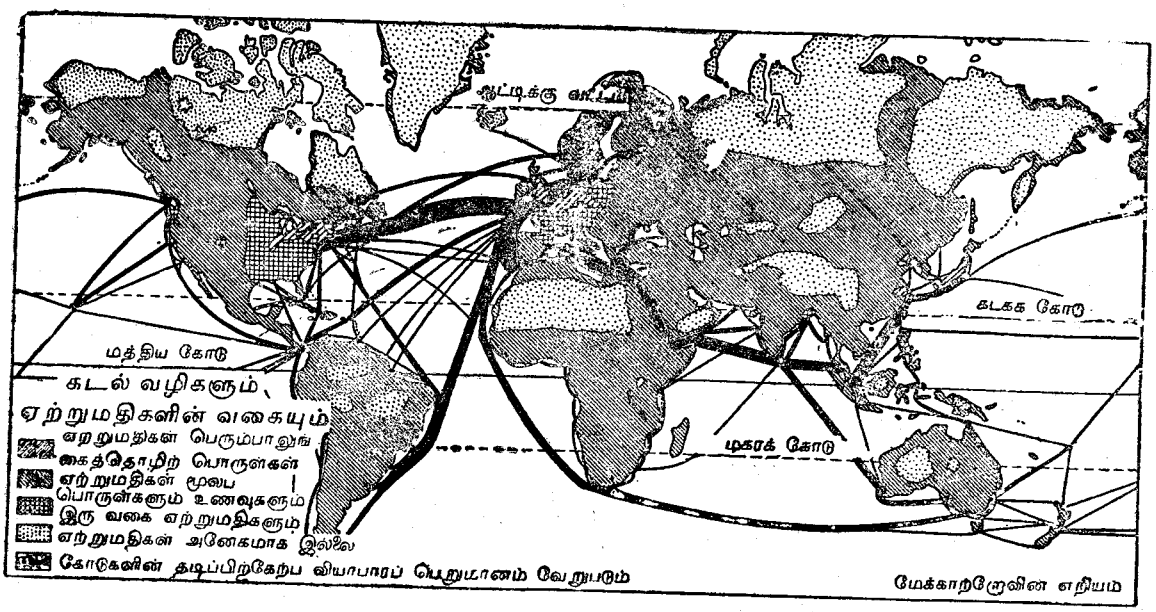
29.27 சமுத்திர வழிகளின் இயல்பு. கண்டங்களைத் தனித்தனியாகப் பிரிக்கும் தடைகளே சமுத்திரங்கள் எனக் கருதப்பட்ட காலமும், அண்மைக் காலம் வரை இருந்தது. தற்காலத்திற் கண்டங்களை **இணைக்கும்** பொது வழிகளாக இவை எண்ணப்படுகின்றன. பொதுவாகத் தரை வழியிலும் பார்க்கச் சமுத்திர வழி மிகக் குறைவான இணக்கமின்மையையே கொண்டுள்ளது. கப்பல் பிரயாணஞ் செய்வதற்கான ஒரு குறிப்பிட்ட பாதை சமுத்திரத்தின் மீது இருப்பதில்லை. இவ்வழிக்கு எவரும் உரிமை பாராட்ட முடியாது. அமைதிக் காலத்தில், இது யாவர்க்கும் உரிமையான பொது வுடைமையாகும். அந்துவேப்பிற்குக் கோதுமையை ஏற்றிச் செல்லுகின்ற கப்பல் மாசேல் கரையை அடையும் படியும், சமுத்திரத்தின் மத்தியிற் சென்று கொண்டிருக்கும்போது வானெலியினூற்

பணிக்கப்படலாம். அவ்வாறு, புதிய வழியைப் பயன்படுத்துவதற்குக் கப்பற்றலைவன் எவரின் அநுமதியையும் பெறவேண்டியதில்லை.

எல்லாத் திசைகளை நோக்கியும் கப்பல்கள் செல்லக் கூடிய திறந்த பொது வழிகளாகச் சமுத்திரங்கள் விளங்குகின்றபோதிலும், உண்மையிற் குறிப்பிட்ட சில பாதைகளிலேயே சமுத்திரத்தில் அநேகமான வியாபாரக் கப்பல்கள் செலுத்தப்படுகின்றன. சில வியாபாரப் பிரதேசங்களுக்கோ, மையங்களுக்கோ இடையிலான சிறந்த கப்பற் பாதைகளைக் கடல் வாணிப நாடுகள் படங்களிற் பொறித்துள்ளன. பிரயாணஞ் செய்யுந் தூரங்கள்; காற்று, புயல் நிலைமைகள், சமுத்திர நீரோட்டங்கள், கப்பற் சுமை இடைக்கக் கூடிய நிலைமைகள், மூடுபனி, பனிக்கட்டி, எரிபொருள் நிலையங்கள் என்பவற்றைக் கருத்திற் கொண்டு இவ்வழிகள் யாவும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. எனவே, மேலே கூறப்பட்டுள்ள காரணங்களுள் ஒன்றின் அல்லது பலவற்றின் விளைவாகக் கப்பல்களின் பாதைகள் தங்களுடைய போக்கின் ஒரு பகுதியில் ஒன்று சேரும் பாதையாகச் சமுத்திர வியாபார வழி அமைந்துள்ளது. இத்தகைய வியாபார வழி (அ) ஒரு மத்திய வலயத்தையோ, பிரதான பாதையையோ, உடையதாய், (ஆ) இரு மருங்குகளிலும் உள்ள ஏராளமான மையங்களிலிருந்து இப்பிரதான பாதையை வந்தடையும் பல கிளைகளையும், பொதுவாகக் கொண்டிருக்கும் (படம் 29.14 ஐப் பார்க்க). மற்றைய நிலைமைகள் யாவும் சமனுகவிருக்கையில், மிகச் சிறந்த அல்லது மிகச் சிக்கனமான வழியாகக் கருதப்படுவது மிகக் குறுகிய வழியாகும். கோளவுருவிலுள்ள புவியில், பெருவட்டமே இத்தகைய மிகக் குறுகிய தூர வழியாகும்.

29.28 கிழக்கு வட அமெரிக்காவையும், மேற்கு ஐரோப்பாவையும் இணைக்கின்ற **வட அத்திலாந்திக்கு வழி** மற்றெல்லாவற்றையும் விடப் பெரிய அளவிற் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இணைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு பிரதேசங்களும், புவியின் மிகக் கூடிய குடியடர்த்தியையும் மிக உயர்ந்த அபிவிருத்தியையும் கொண்டுள்ள பிரதேசங்களாகும். எனவே, இக் கடல் வழிக்கு முதல் இடம் கிடைத்தமையில் ஆச்சரியமில்லை. குடிகள் வாழும் இடங்களில், முக்கியமாக, உயர்ந்த வாழ்க்கை நியமங்களைக் கொண்டுள்ள குடிகள் பெருந் தொகையாக வாழும் பகுதிகளிலேயே பிரயாணிகள், பொருட்கள் என்பவற்றின் போக்குவரவுகள் தோன்றுகின்றன. வியாபாரத்திற்கு அடிப்படையாக அமைந்துள்ள, பல வகைப் பொருட்களை மேலதிகமாக உற்பத்தி செய்யும் உலகின் மிகப் பெரிய உற்பத்தியாளர்கள் வட அமெரிக்காவிலும், ஐரோப்பாவிலும் காணப்படுகின்றனர்.

இவ்வழியின் பிரதான பகுதி, ஏறக்குறைய அகலக் கோடுகள் 40° க்கும் 50° க்கும் இடையில், வட கிழக்குத் தென்மேற்காக, வடக்கு நோக்கி



படம் 29.14

வளைந்து அகன்ற வடிவிற் காணப்படுகின்றது. சில பருவங்களில், முக்கியமாகப் பனிக்கட்டி மலைகளால் ஏற்படும் தொல்லைகள் காரணமாகக் கோடையிலும் பார்க்க, மாரியில், இவ்வழி, சற்று வடக்கே தள்ளி இருக்கின்றது. இதன் இரு வழிகள் மேற்கே, இலபிறதோர் தொடக்கம் பனாமா வரையிலுமுள்ள பகுதியிலிருந்தும், கிழக்கே நோவேயிலிருந்து ஸ்பெயின் வரையிலுமுள்ள பகுதியிலிருந்தும், வந்து சேருகின்றன. கூடிய விதமான, உலகின் பெரிய துறைப் பட்டினங்கள் இவ்வழியின் முடிவிடங்களாக விளங்குகின்றன. கனவளவிலும், கப்பற் சுமை வகையிலும் இவ்வழி, மற்றெல்லா வழிகளையும் விஞ்சி விட்டன. உலகின் கப்பல்களில் ஐந்தில் ஒரு பங்கும் இங்கு சேவை செய்வதற்குத் தேவைப் படுகின்றது.

29.29 மத்தியதரைக் கடல், சுயசுக் கால்வாய், செங்கடல் ஆகியவற்றின் மூலம் வட அத்திலாந்திக்குப் பிரதேசம் முழுவதையும் தென் கிழக்காசியா, அவுஸ்திரேலியா ஆகியவற்றுடன் **மத்திய தரை—ஆசிய வழி** இணைக்கின்றது. சுயசுக் கால்வாய் திறக்கப்பட்ட **1869** ஆம் ஆண்டிற்குப் பின்னர், இது முக்கியத்துவம் பெறத் தொடங்கியது. வட அத்திலாந்திக்கு வழியைப் போலல்லாமல், இவ்வழி தன் போக்கின் பெரும் பகுதியில், ஒடுக்கமான நீர்ப்பாதையைப் பின்பற்றிச் செல்கின்றது. இதனால், போர்க் காலங்களில், இதைப் பயன் படுத்துவதில் ஆபத்துகள் ஏற்படுகின்றன. ஐரோப்பிய நாடுகளை, குறிப்பாகப் பெரிய பிரித்தானியாவைத் தூரகிழக்கிலும், பசிபிக்குப் பகுதியிலும் உள்ள முன்னைய குடியேற்ற நாடுகளுடனும், பொதுநலவமைப்பு நாடுகளுடனும் இணைக்கும் குறுகிய வழியாக இருப்பதால், இஃது அந்நாடுகளுக்குப் பெரிதும் இன்றியமையாததொன்றாக விளங்குகின்றது. இரண்டாவது உலகப் போர்க் காலத்திற், சுயசுக் கால்வாய்க் கூடாகப் பொருட்களும், மனிதர்களும் இங்கிலாந்திற்குச் செல்வதையும், அங்கிருந்து வருவதையும் தடுத்தல், அச்சு வல்லரசுகளின் முக்கிய குறிக் கோள்களுள் ஒன்றாகவிருந்தது. இவ்வழியின் மருங்கில் அநேக துறைப்பட்டினங்கள் அணித்தணித்தாக இருப்பதால் குறுகிய—தூர வியாபாரத்திற்கு நல்ல வாய்ப்புக்கள் கிட்டுகின்றன.

29.30 மற்றைய வழிகள். மத்தியதரை வழி இணைத்த அதே பிரதேசங்களையே **தென்னபிரிக்க வழியும்** இணைக்கின்றது. எனவே, இது முந்தியதற்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தப்படும் வழியாகும். இலிவர்ப்பூலிலிருந்து கல்கத்தாவிற்கு, தென்னபிரிக்காவைச் சுற்றி வருகின்ற வழி மூலம் வருவதாகவிருந்தால், சுயசுக் கால்வாய்க்கூடாக வருவதனுற் கடக்க வேண்டிய தூரத்திலும் பார்க்க, 4,000 மைல் தூரத்தை அதிகமாகக் கடக்க வேண்டும். கால்வாய்ச் சுங்க வரியைத் தவிர்ப்பதற்காக அநேக கப்பல்கள் தூர வழியையே மேற்கொள்ளுகின்றன.

29.31 தென்னமெரிக்காவின் கிழக்குக் கரை வழி, வட அத்திலாந்திக்கின் இரண்டு கரைகளையும் கிழக்குத் தென்னமெரிக்காவுடன் இணைக்கின்றது. பிறேசில், கிழக்கு நோக்கி அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்துள் நீண்டிருப்பதால் கிழக்குத் தென்னமெரிக்காவிற்குப் பிரயாணஞ் செய்யும் அமெரிக்கக் கப்பல்கள், மேற்கு ஐரோப்பாவிலிருந்து இங்கு வருகின்ற கப்பல்கள் கடக்க வேண்டிய தூரத்தையே ஏறத்தாழக் கடக்க வேண்டி நேரிடுகின்றது. சாதாரண நிலையில், அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுடனும் பார்க்க அதிகவளவில் கிழக்குத் தென்னமெரிக்கா ஐரோப்பாவுடன் பண்டமாற்றுச் செய்கின்றது. இங்கிருந்து ஐரோப்பாவிற்குப் பண்ணைப் பொருட்கள், பெருந்தோட்டப் பொருட்கள் என்பன அனுப்பப்படுகின்றன. கைத்தொழில் உற்பத்திப் பொருட்கள் ஐரோப்பாவிலிருந்து தென்னமெரிக்காவிற்கு அனுப்பப் படுகின்றன.

பனாமாக் கால்வாயில் வந்து ஒருங்குசேரும் வழிகளாவன : (அ) அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் கிழக்கு, மேற்குக் கரைகளுக்கிடையிலான வழி, (ஆ) வட அத்திலாந்திக்கின் இரண்டு கரைகளுக்கும், தென்னமெரிக்காவின் மேற்குக் கரைக்கும் இடையிலான வழி, (இ) கிழக்கு அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுக்கும் கிழக்காசியா, அவுஸ்திரேலியா ஆகியவற்றிற்கும் இடையிலான வழி என்பன. கோண முனையைச் சுற்றிச் செய்ய வேண்டிய நெடுந்தூரப் பயணமும், அப்பகுதியிற் பிரயாணஞ் செய்வதால் ஏற்படக் கூடிய ஆபத்துக்களும் இக்கால்வாய் திறக்கப்பட்டதும் தவிர்க்கப்பட்டுவிட்டன. அமெரிக்காவின் இரு கரைகளுக்கிடையிலான வியாபாரத்திற்கும், வட அத்திலாந்திக்கு நாடுகளுக்கும் தென்னமெரிக்காவின் மேற்குக் கரைக்கும் இடையிலான வியாபாரத்திற்கும் மிகப் பெரிய நன்மைகள் கிட்டியுள்ளன. இராணுவ நிலைமையைப் பொறுத்தவளவில் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுக்கு இக்கால்வாய் பெரிதும் இன்றியமையாதது. கூடிய ஆபத்துள்ள சமுத்திரத்திற்கு விரைவாகக் கப்பற் படையை

அனுப்புவதற்கு இது பெருந்துணை செய்கின்றது. புவியின் இரண்டு பகுதிகளில் மிக ஒடுங்கிய தரைப் பாகங்கள் இருத்தல், சமுத்திரக் கப்பலோட்டலுக்கு எவ்வளவோ நன்மை பயத்துள்ளது. இத்தகைய பகுதிகளிலேயே சுயசு, பனமா ஆகிய இரண்டு கால்வாய்களும் வெட்டப்பட்டுள்ளன. இதனால், இலகுவாகக் கப்பலோட்டக் கூடிய அகலக் கோடுகளிற் தொடர்பான ஒரு நீர்வழி அமைக்க வழியேற்பட்டது.

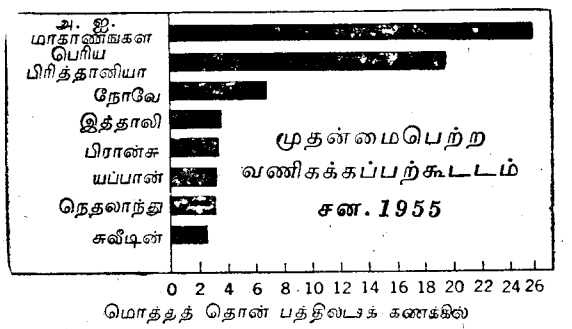
29.32 வட பசிபிக்கு வியாபாரப் பாதைகள் முக்கியமாக மேற்கு வட அமெரிக்காவைக் கிழக்காசியாவுடன் இணைக்கின்றன. இரண்டு பிரதான வழிகள் உள்ளன: (அ) வடக்கே அலூசியன் தீவுகள் வரை செல்கின்ற குறுகிய வட பெருவட்ட வழி, (ஆ) ஆவாய்த் தீவுகள் வழியாக இரண்டு கண்டங்களையும், இணைக்கும் நீண்ட தென்வழி. "பசிபிக்கின் வழிச் சந்தி" என அழைக் கப்படும் இத்தீவுகளின் கூட்டம் எராளமான வழிகள் ஒருங்கு சேரும் மையமாக விளங்குகின்றது. அவுஸ்திரேலியாவிற்கும், பசிபிக்கு வட அமெரிக்காவிற்குமிடையிலான வழி; கால்வாய்க்கும், ஆசியாவிற்குமிடையிலான வழி என்பவையும் இவற்றுள் அடங்குகின்றன. பசிபிக்கு வழிகளூடாகக் கொண்டு செல்லப்படும் வியாபாரப் பொருட்களின் அளவு, அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரத்துக்கூடாகக் கொண்டு செல்லப்படுபவற்றின் அளவிலும் பார்க்கக் குறைவு. பசிபிக்கு வழிகள் குறைந்த குடிகளைக் கொண்ட ஒரு பிரதேசத்தை, கூடிய குடிகளைக் கொண்டதும் வெளிநாட்டுப் பொருட்களின் தேவைகள் குறைந்ததுமான ஒரு பிரதேசத்துடன் இணைப்பதே இதற்குக் காரணம் ஆகும்.

சமுத்திரக் கொண்டுசெல்லற் சாதனங்கள்

29.33 சமுத்திர மூலங் கொண்டு செல்லல், தரை மூலங் கொண்டு செல்லலிலும் பார்க்கக் சிக்கனமாக இருப்பதற்கு இன்னொரு கூடுதலான காரணத்தை இயற்கை வழங்கியுள்ளது. கொண்டு செல்லப்படுகின்ற ஒவ்வொரு தொன் நிறையுள்ள பொருட்களுக்கும், சமுத்திரக் கொண்டு செல்லற் சாதனத்தில் முதலீடு செய்யப்படுகின்ற மூலதனம், இவ்வாறு தரை வழிச் சாதனத்தில் முதலீடு செய்யப்படுவதிலும் பார்க்கக் குறைவாகவுள்ளது. சுமையின் கனவளவு, நிறை ஆகியவற்றின் ஒவ்வோர் அலகிற்கும் செலவிடப்படுகின்ற காப்புறுதி, உழைப்பு, முடிவிடச் செலவுகள் யாவும் குறைவு.

29·34 கப்பற் சேவை; நேர்வழிக் கப்பலும் நாடோடிக் கப்பலும். நேர்வழிக் கப்பல்கள், நாடோடிக் கப்பல்கள் எனச் சமுத்திரக் கொண்டு செல்லுஞ் சாதனங்கள் இரண்டு வகைப்படும். நேர்வழிக் கப்பல்கள், ஓர் ஒழுங்கான நேர் அட்டவணையைப் பின்பற்றிக் குறிப்பிட்ட துறைப்பட்டினங்களுக்கிடையே சமுத்திரத்தின் மீது போக்கு வரவு செய்பவை. பொதுவாக, இவை பிரயாணிகளையும், பொருட்களையும் ஏற்றிச் செல்கின்றன. ஆனால், பொருட்களைப் பொறுத்த வரையில், பருமனிற் குறைந்தவைகளாகவும், அநேகமாகப் பொதிகளைக் கொண்டவையாகவும் இருக்கின்றன. இப்பொருட்கள் உயர்ந்த பெறுமானம் உடையனவாக இருத்தலாற் கூடிய கொண்டுசெல்லற் கூலியையும் இறுக்க வல்லன. சில நேர்வழிக் கப்பல்கள், முக்கியமாகப் பெரியனவாகவும், சிறந்தனவாகவும் இருப்பவை, பிரயாணிகளை ஏற்றிச் செல்லும் செயலிலேயே விசேடமாக ஈடுபடுகின்றன. இக்கப்பல்கள் கூடிய வேகத்துடன் செல்வதுடன் இடங்களைச் சென்றடைவதிலும் ஒரு நியதியைக் கடைப்பிடிக்கின்றன. எத்தகைய பாரம் இடைக்கின்றதென்பதைப் பொருட்படுத்தாது, நேர அட்டவணைக்கே முக்கியத்துவம் கொடுத்து இக்கப்பல்கள் பிரயாணஞ் செய்கின்றன. வேறு சில நேர்வழிக் கப்பல்கள் பொருட்களை ஏற்றிச் செல்வதற்கு முதலிடத்தையும், பிரயாணிகளுக்கு இரண்டாமிடத்தையும் அளிக்கின்றன.

உலகின் பெரும்பான்மையான பொருட்கள் கொண்டு செல்லப்படுதல், மேற் கூறப்பட்ட நேர்வழிக் கப்பல்களிலல்ல. மந்த கதியிற் செல்லும் சிறிய "நாடோடிகளிலேயே" இவை கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. இவை எங்கெங்கெல்லாம் பொருட்கள் உண்டோ அங்கெல்லாம் செல்கின்றன. மேலும், இவை நேர அட்டவணைகளாற் கட்டுப்படுத்தப்படுவதில்லை. இவற்றின் நடமாட்



படம் 29.15

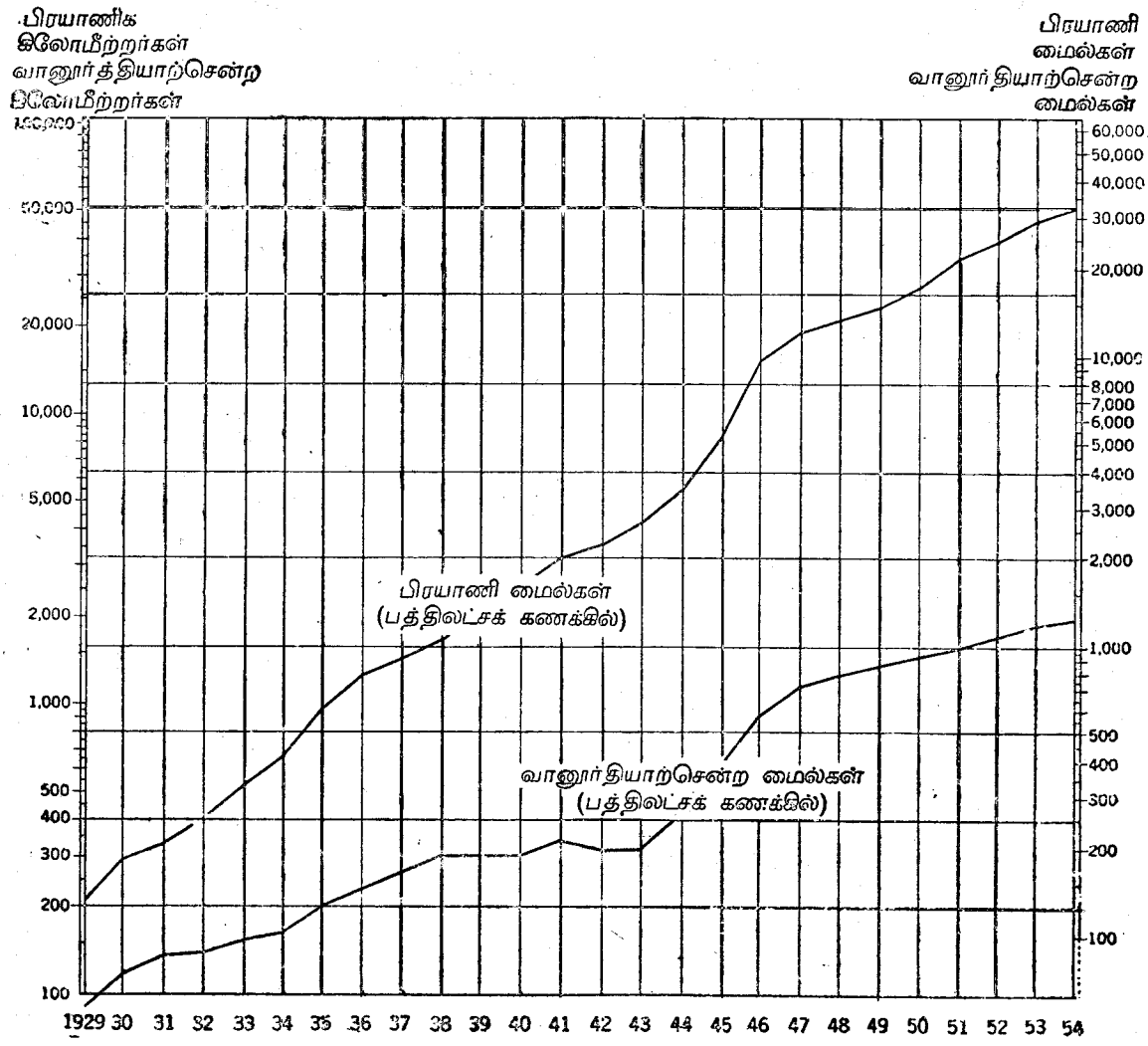
டம் நியதியோடொட்டியதுமன்று, தமது தாய் நாட்டின் துறைப்பட்டினத்திலிருந்து கிளம்பிய பின்னர் ஓராண்டிற்கும் மேற்பட்ட காலத்திற்கு அதே இடத்தைத் திரும்பவும் வந்தடையாமலும் இருக்கின்றன. புவியின் எல்லா மூலைகளுக்குஞ் சென்று இவை, பொருட்களை ஏற்றி இறக்குகின்றன. அழகுக் குறைவையும், மந்த கதியையும், விகாரத் தோற்றத்தையும் கொண்டுள்ள இந் நாடோடிக் கப்பல்கள், சமுத்திரக் கொண்டுசெல்லல் முறைகளிற் கனமான, அழுக்கு நிறைந்த வேலைகளில் ஈடுபட்டுள்ளன. ஆனாலும், நேர்வழிக் கப்பல்களுக்குக் கிடைக்கும் வருமானத்திலும், இவை பெறுகின்ற வருமானம் சற்று அதிகமாகவேயுள்ளது.

29.35 உலகின் வணிகக் கப்பற்கூட்டங்கள். கடல் வியாபார நாடுகளின் கப்பற் கூட்டங்களின் நிலைகளைத் திரும்பவும் தீர்மானிக்க வேண்டிய சந்தர்ப்பத்தை இரண்டாவது உலகப் போர் உருவாக்கியது. 1939 ஆம் ஆண்டளவில், பெரிய பிரித்தானியாவின் வணிகக் கப்பல்களின் தொன் நிறையளவு, மற்றெல்லா நாடுகளினதையும் விஞ்சி நின்றது. இரண்டாம் இடத்தைப் பெறும் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களைத் தொடர்ந்து, முறையே மற்றைய இடங்களை யப்பான், நோர்வே, சேர்மனி, இத்தாலி, நெதலாந்து ஆகியன பெற்றன. இரண்டாவது உலகப் போர்க் காலத்தில், அமெரிக்காவின் வணிகக் கப்பற் கூட்டங்களைப் பெருக்க வேண்டிய நிலையை, இராணுவத் தேவைகள் ஏற்படுத்தின. போருக்குப் பிற்பட்ட காலத்தில், அதிக வித்தியாசம் காட்டக் கூடிய அளவிற்கு, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் முதலிடத்தைத் தொடர்ந்து வகித்து வருகின்றன. இரண்டாமிடத்தைப் பெறுகின்ற பிரித்தானியாவைத் தொடர்ந்து மற்றைய இடங்களை முறையே நோவே, இத்தாலி, பிரான்சு, யப்பான், நெதலாந்து என்பன பெறுகின்றன (படம் 29.15).

ஆகாயவிமானப் போக்குவரவு

29.36 சாத்தியக் கூறுகளும் வரையறைகளும். கடந்த சில ஆண்டுகளாகவே, ஆகாய விமானப் போக்குவரவு விருத்தியடைந்து வருகின்றது. இஃது, அண்மைக் காலத்துக் கண்டுபிடிப்பாகையினால், அதன் புதுமைத் தன்மைகள் இன்னும் முற்றாக நீங்கவில்லை. ஆகாய விமானப் போக்குவரவில் உள்ள சிறப்பான அமிசம் அதன் வேகம் ஆகும். பருமனான பொருட்களைக் கொண்ட கனதியான பாரங்களை இதன் மூலம் கொண்டு செல்லலியலாது. இஃது ஒரு குறைபாடு ஆகும். தற் காலத்திற் பிரயாணிகளை ஏற்றிச் செல்வதற்கே ஆகாய விமானம் பெரிதும் பயன்படுகின்றது. தபால்களுடன், மட்டான நாஞ்விதை, இலேசான, பொருட்களைக் கொண்ட பொதிகளையும் இது கொண்டு செல்கின்றது. 1946 ஆம் ஆண்டிலேயே, அமெரிக்க ஆகாய விமானக் கம்பனிகள் முதன்முதலாக விமான மூலம் பொருட்களைக் கொண்டு செல்லுஞ் சேவையைச் சீர்ப்படுத்துவதில் மிகுந்த சிரத்தையெடுத்தன; செலவு வீதங்களும் குறைக்கப்பட்டன; எளிதாக்கப்பட்ட வீதமுறைகள் நடைமுறைக்குக் கொண்டு வரப்பட்டன; பொருட்களைக் கொண்டு செல்வதற்காகவே, விசேடமாகச் செய்யப்பட்ட விமானங்கள் சேவைக்கு விடப்பட்டன. தொன் மைல்களில் அளக்கப்பட்ட உலகின் ஆகாய விமானப் போக்குவரவு, 1953 ஆம் ஆண்டில், பின்வருமாறு வகுக்கப்பட்டிருந்தது; 76 சதவீதம் பிரயாணிகள், 19 சத வீதம் பொருட்கள்; 5 சத வீதம் தபால்கள்.

சமுத்திர வழிகளைப் போன்று ஆகாயவிமான வழிகள் வரையறுக்கப்பட்டோ, கட்டுப்பாட்டிற்கு உள்ளாக்கப்பட்டோ இல்லை. ஆனால், பாதுகாப்பிற் காகவும், இலகுவாகப் பிரயாணஞ் செய்வதற்காகவும், ஆறுகள், பட்டினங்கள் போன்ற சில தரைக் குறிப்புக்களைப் பின்பற்றியும், இரவு நேரத்தில் வழி காட்டும் வெளிச்சங்களின் துணை கொண்டும் ஆகாயவிமான வழிகள் அமைகின்றன. தொடக்க காலத்து இருப்புப் பாதை, மோட்டர் வாகனம், நீர்வழிப் போக்குவரவு போன்ற வற்றைப் போலல்லாது, ஆகாய விமானம் நெடுந் தூரப் போக்குவரவிலேயே விசேடமாக ஈடுபட்டுள்ளது. இஃது உண்ணாட்டுப் போக்குவரவிற்கு அதிகம் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. ஆகாய விமானப் போக்குவரவு மிக நன்றாக விருத்தியடைந்துள்ள மேற்கு ஐரோப்பா, அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் போன்ற உலகின் பல பகுதிகளிலேயே பல வியாபார மையங்களுக்கு விமானச்சேவை இருப்பதில்லை. ஆனால், இப்புவியின் மிகவும் பின்தங்கியுள்ள சில பிரதேசங்களை விமானச் சேவை இணைக்கின்றது. அயனவலயத்துத் தென்னமெரிக்காவின் உட்பகுதி, ஆபிரிக்கா, கனடாவிலுள்ள உப-ஆட்டிக்குப் பகுதிகள் ஆகியவற்றிற்கு இருப்புப் பாதை, மோட்டர்ச் சேவைகள் தொடங்கப்படுவதற்கு முன்னமே விமானச் சேவை ஆங்கு



படம் 29.16 கடந்த சில பத்தாண்டுக் காலமாகப் புவியின் ஆகாய விமானக் கொண்டுசெல்லல் முறை துரித மாக வளர்ச்சி பெற்று வருவதைக் காட்டுகின்றது

ஆரம்பிக்கப்பட்டுவிட்டது. குடிகள் வாழ்கின்ற மையங்கள் சிலவற்றிற்குத் தற்போதைய விமானச் சேவை கிடைக்கவில்லை. நேரடி விமானச் சேவைகள் இல்லாத எத்தனையோ பட்டினங்கள் இன்றும் உள்ளன.

இரண்டாவது உலகப் போரைத் தொடர்ந்து சர்வதேச, கடல் கடந்த வர்த்தக விமானச்சேவை திரும்பவும் நிறுவப்பட்டது. 1946 ஆம் ஆண்டின் பிற்பகுதியில் உலகின் சர்வதேச வழிகள் 300,000 மைல்களுக்குங் கூடிய தூரத்தைக் கொண்டிருந்தன. இது போருக்கு முந்திய காலத்திற் காணப்பட்ட தூரத்திலும் பார்க்க இரட்டி மடங்காகும்.

உலகின் ஆகாய விமானப் போக்குவரவு (சோவியத்து இரசியாவும், சீனவும் நீங்கலாக)

(ஆயிரக் கணக்கில்)

	சர்வதேச, உண்ணாட்டு		சர்வதேச	
ஆண்டு	பறந்த மைல்கள்	பிரயாணி மைல்கள்	பறந்த மைல்கள்	பிரயாணி மைல்கள்
1953	1,179,000	28,580,000	397,000	9,719,000
1950	890,000	16,960,000	321,000	6,107,000
1946	585,000	9,601,000	147,000	2,592,000

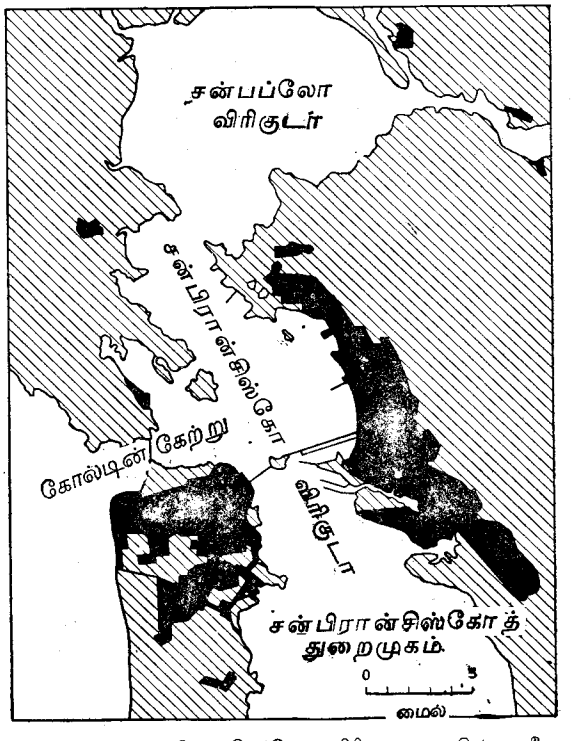
1946 ஆம் ஆண்டிற்குப் பின்னர் பிரயாணிகள் போக்குவரவில் ஒரு துரித அதிகரிப்பு ஏற்பட்டுள்ளது. 1954 ஆம் ஆண்டு வரை, ஒவ்வோர்

ஆண்டிலும், ஏறத்தாழ 16 சதவீதம் அதிகரிப்பு ஏற்பட்டிருக்கின்றது (படம் 29.16). 1947 ஆம் ஆண்டிற்கும் 1950 ஆம் ஆண்டிற்கும் இடைப் பட்ட காலத்திற் பிரயாணிகள் போக்குவரவு அதி கரிப்பிலும் பார்க்க 2 முதல் 5 மடங்குகள் வரை கூடுதலாக ஒவ்வோர் ஆண்டிலும் விமான மூலம் பொருட்கள் கொண்டு செல்லலுக்கும், விமானத் தபால் கொண்டு செல்லலுக்கும் அதிகரிப்பு உண் டாகியுள்ளது. ஆயின் 1950 ஆம் ஆண்டு முதல் 1953 ஆம் ஆண்டு வரை இவ்வதிகரிப்பு அரைப் பங்கு மட்டுமேயாம். விமான மூலம் ஏறத்தாழ 52,000,000 பிரயாணிகள் 1953 இற் போக்குவரவு செய்திருக்கிறார்கள். இவ் வெண்ணிக்கையின் தொகையைப் பார்க்குமிடத்து, விமானச் சேவை, இருப்புப் பாதைகளுடனும், கப்பல்களுடனும் போட்டியிடுகின்றது என்பது புலனாகின்றது. எடுத் துக்காட்டாக, 1953 ஆம் ஆண்டில் 510,000 பிர யாணிகள் அத்திலாந்திக்கை விமான மூலம் கடந் திருக்கிறார்கள். ஆனால், இதே ஆண்டில் கப்பல் மூலம் இதை 900,000 பிரயாணிகளே கடந்துள் ளனர். அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில் உண் ணாட்டு ஆகாய விமானச் சேவை 1,450 கோடி பிரயாணி மைல்களுக்குங் கூடுதலாக நடைபெற் றுள்ளது. ஆனால் இருப்புப்பாதைப் பிரயாணம் 800 கோடியே நடைபெற்றுள்ளது.

பல்வேறு நாடுகளினதும் வர்த்தக ஆகாய விமானச் சேவைகளுக்குள் முழுமையானதும் பரந்ததுமான சேவையை அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள் அளிக்கின்றன. 1953 ஆம் ஆண் டில், ஆகாய விமான மூலம் பிரயாணஞ் செய் தோரில் ஐந்தில் மூன்று பங்கினரும் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களுக்குச் சொந்தமான விமா னங்களிலேயே போக்குவரவு செய்தனர். 1954 ஆம் ஆண்டில், அமெரிக்காவிடம் 1,400 வர்த்தக ஆகாய விமானங்கள் இருந்தன. ஆகாய வழி யில் 184,000 மைல்கள் தூரத்திற்கும் அதிகமாக இவை பறந்துள்ளன. இவை கொண்டு செல்லக் கூடிய அளவு, மற்றெல்லா விமானங்களும் சேர்ந்து கொண்டு செல்லக்கூடிய அளவிலும் பார்க்கக் கூடியதாகும்.

முடிவுத் தானங்கள்

29.37 முடிவுத் தானங்களின் இயல்பு. பிரயா ணிகளையும் பொருட்களையுந் திரட்டுதல், பங்கீடு செய்தல் என்பன நடைபெறும் குவிய நிலையமாக ஒரு முடிவுத் தானம் விளங்குகின்றது. கொண்டு செல்லுஞ் சாதனங்களில் ஏற்படுத்தப்படும் ஒரு மாற்றத்தையே இது குறிக்கின்றது. இங்கு ஒரு கொண்டு செல்லுஞ் சாதனத்திலிருந்து இன் னொரு வகைச் சாதனத்திற்குப் பண்டங்கள் மாற் றப்படுகின்றனவே தவிர, அசைவிலே தடை இருப் பதில்லை. மக்களையோ, பொருட்களையோ கொண்டு செல்லுஞ் சாதனங்கள் மூலம் பல வழிகளில் அனுப்பப்பட வேண்டுமானால், இவை யாவும் சில குவிய நிலையங்களிற் கொண்டு வந்து சேர்க்கப்பட வேண்டுமென்பது தெளிவு. இவ்வாறு, ஓரிடத்திற் திரட்டப்படாவிடின், வழிக்குக் கிளைகள் அமைத்து, ஒவ்வொரு கிளை மூலம் ஒவ்வோர் ஆக்குவோனை யும் அவனின் சந்தையுடன் இணைக்க வேண்டி நேரிடும். இத்தகைய கொண்டுசெல்லல் முறை நடைபெற முடியாததொன்று. பொருட்கள், மக் கள் ஆகியன திரட்டப்படுதலும், பங்கீடு செய் யப்படுதலும் நடைபெறுகின்ற முக்கிய முடிவுத் தானங்களைப் பிரதான கொண்டுசெல்லற் பாதை கள் இணைக்கின்றன. முக்கியத்துவத்திற் குறை வான முடிவுத் தானங்களையே கிளைவழிகள்



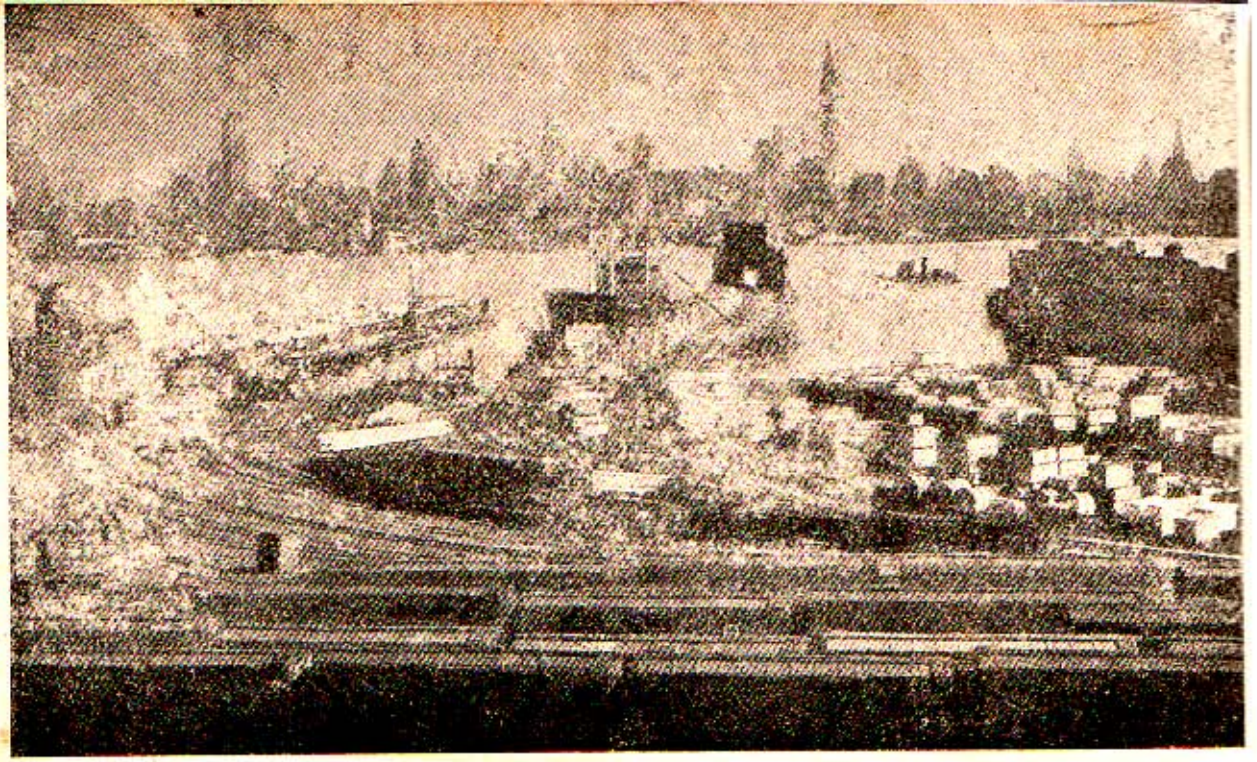
படம் 29.17 சன்பிரான்சிசுக்கோ விரிகுடா, உலகின் தலை சிறந்த இயற்கைத் துறைமுகங்களுள் ஒன்றை அளித்துள் ளது. நுழைவாயில் ஒடுங்கியிருப்பதாலே துறைமுகத்திற்கும் பாதுகாப்புக் கிடைக்கின்றது. குடாநீர் பரந்தும், ஆழத்தைக் கொண்டுமுள்ளது

கொண்டுள்ளன. இத்தகைய முடிவுத் தானங்களில், பாரமேற்றுதல், இறக்குதல், பண்டங்கள் சேமித்தல், மற்றும் பல்வேறு செயல்கள், சேவைகள் என்பனவற்றிற்கெல்லாம் வசதிகள் செய்து கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. முந்திய அத்தியாயத்திற் குறிப்பிட்டுள்ளபடி, பட்டினங்களின் தோற்றத்திற்கும், வளர்ச்சிக்கும் இத்தகைய முடிவுத் தானத் தொழிற்பாடுகளே மிகப் பொதுவான காரணமாகும்.

பொருட்களையும், பிரயாணிகளையும் கொண்டு செல்லுந் திறமை முடிவுத் தானங்களின் அமைவிடம், அமைப்பு, தொழிற்பாடு என்பனவற்றைப் பொறுத்திருக்கின்றது. முடிவுத் தானத்திலிருந்தும், அதனை நோக்கியும் நடைபெறுகின்ற உள்ளூர்ப் போக்குவரவு பட்டினத் தெருக்களையே பயன் படுத்த வேண்டியிருத்தலால், முடிவிடத்தின் பட்டின அமைவு இதன் திறமையைப் பாதிக்கின்றது. பட்டின வளர்ச்சித் திட்டத்தில் ஓர் அங்கமாகவே முடிவுத் தானம் இருத்தல் வேண்டும். ஆனால், பட்டினங்களில், இவை, திட்டத்திற்குள் இடம் பெறுமலே உருவாகியுள்ளன. கொண்டு செல்லல் அமைப்பை ஆக்கியுள்ள அமிசங்களுக்குள் முடிவுத்தான வசதிகள் பற்றி அதிக கவனம் செலுத்தப்படுவதில்லை. பலவற்றின் அமைவிடங்கள் சரியாக அமையவில்லை. மற்றையவை பழமை வாய்ந்தனவாகிவிட்டன. இன்னுஞ் சில இணைப்பு இன்மையால் திறமையற்ற நிலையிலே தொழிற்படுகின்றன. இன்றைய கொண்டுசெல்லல் முறையோடு தொடர்பான பிரதான சிக்கல்களுள் ஒன்றாகவிருப்பது முடிவுத் தானங்களைப் புதுப்பித்தலே.

29.38 நீர் வழி முடிவுத் தானங்கள்—துறைப் பட்டினங்களும் அவற்றின் வசதிகளும். கடற்கரையிலே அமைந்திருக்கின்ற காரணத்தினால் மட்டும், துறைப் பட்டினங்கள் வளர்ந்து செழிப்பதில்லை. அவை வியாபாரத்திற்கு முக்கியமான நுழைவாயில்களாக இருப்பதாலும்; அங்கு நீர்வழிக் கொண்டுசெல்லுஞ் சாதனங்களுக்கும் தரைவழிக் கொண்டுசெல்லுஞ் சாதனங்களுக்குமிடையே பொருட்களும், பிரயாணிகளும் பரிமாறல் நடைபெறுதலாலும் அவை வளருகின்றன. சில பொருளாதார, பௌதிக அநுகூலங்களினாலேயே இவற்றிற்கு வியாபாரத்தைத் தம்பால் ஈர்க்கும் ஆற்றல் ஏற்படுகின்றது. இவற்றுட் சில பின்வருமாறு: (அ) ஒரு சிறந்த இயற்கைத் துறைமுகம், (ஆ) உற்பத்தி செய்வதிலும், நுகர்வதிலும் சிறந்து விளங்குகின்ற பின்னணி நிலம், (இ) பின்னணி நிலத்தை இலகுவாக அணுகக் கூடிய வாய்ப்பு, (ஈ) பிரதான வியாபார வழிகளுள் ஒன்றிலோ, பலவற்றிலோ அமைந்திருத்தல்; அல்லது இவ்வழிகளுக்கு அணித்தாக அமைந்திருத்தல், (உ) பிரயாணிகளையும் பொருட்களையும் கையாள்வதற்கான சிறந்த முடிவுத்தான வசதிகள் என்பன. கப்பலோட்டலுக்குப் பாதுகாப்பளிக்கக் கூடிய பல்லுருவக் கடற்கரையே ஒரு சிறந்த துறைமுகத்தை அமைப்பதற்குரிய இடமாகும். புயல் அலைகளிலிருந்து கப்பல் பாதுகாக்கப்படுகின்றது. துறைமுகம் என்னும் பதம் வியாபாரத்தோடு தொடர்பு கொண்டதொன்றன்று. இஃது ஒரு புகலிடமே. ஒரு சிறந்த துறைமுகம் போத்தலின் வடிவத்தைப் பெற்றிருக்கும். போக்குவரவுச் சாதனங்கள் செல்வதற்கு வசதியளிக்கக் கூடிய வகையில், நுழை வழியானது பரந்தும், ஆழமாகவும், அதே வேளையில் புயல் அலைகள் உட்புகாவண்ணம் ஒடுங்கியும் காணப்படுகின்றது (படம் 29.17). நன்கு ஆழமுள்ள நீர்ப் பகுதி, பரந்த இடப்பரப்பு, கப்பற்றுறை அமைப்பதற்கான பரந்த நீர் முகப்பு, பனிக்கட்டியின்மை, குறைந்த வற்றுப் பெருக்கு வீச்சு என்பன ஒரு சிறந்த துறைமுகத்திற்குத் தேவைப்படுபவை.

வியாபாரம் நடைபெறுத துறைமுகங்கள் நூற்றுக் கணக்கில் உண்டு. இவை இவ்வாறிருத்தலுக்கு, உற்பத்தி செய்கின்ற அல்லது நுகருகின்ற பின்னணி நிலம் இவற்றிற்கு இல்லாமையிருத்தல் காரணமாகலாம். மேலும் இவற்றை அணுகுதல் அரிதாகவும் இருக்கலாம். மேற்குக் கனடா, அலாஸ்கா, தென் சிலி, நோவே போன்ற நாடுகளிலுள்ள பல்லுருவக் கடற்கரைகளிற் காணப்படுகின்ற உயர்தரத் துறைமுகங்களின் எண்ணிக்கை, மேற்படி விடயத்தைத் தெளிவாக்குகின்றது. இப் பிரதேசங்கள் அனைத்தும் விளைவில்லாத பின்னணி நிலங்களையும், குறைந்த குடியடர்த்தியையுங் கொண்டுள்ளன. இதனால், எற்றுமதிக்கு வேண்டிய மேலதிகப் பொருட்கள் கிடைப்பதில்லை. அதே வேளையில், இறக்குமதி செய்ய வேண்டிய தேவையும் குறைந்தவளவிலேயே ஏற்படுகின்றது.

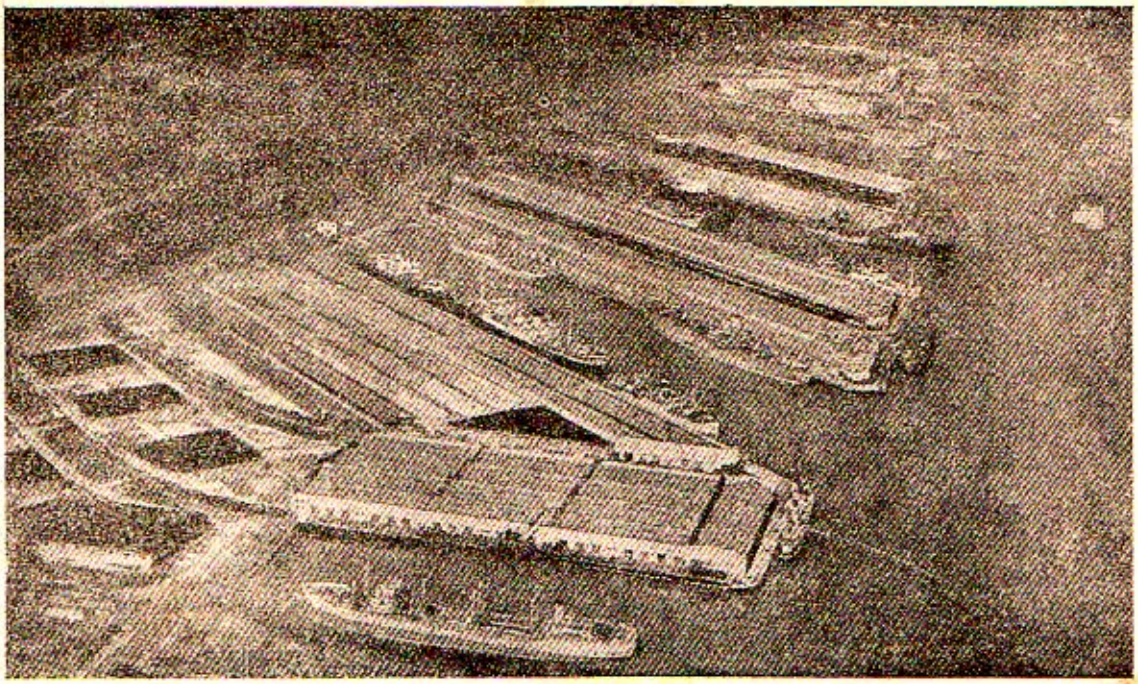


படம் 29.18 *நியூயோர்க் நகரின் பக்கத்திலமைந்துள்ள அட்சன் ஆற்றுக் கப்பற்றுறைகள். பின்னணியில் நியூயோர்க்குப் பட்டினத்தின ஆகாயக் கோடு தோன்றுகின்றது*

பின்னணி நிலத்தை இலகுவாக அணுகக் கூடியதனால் ஏற்படும் பயனே எமது அத்திலாந்திக்குச் சமுத்திரவோரத் துறைப்பட்டினங்கள் தெளிவாக்குகின்றன. அட்சன், மோகோக்கு நதிப் பள்ளத்தாக்குக்களிலுள்ள நீர்வழிகளின் துணையால், மத்திய மேற்கை அடைவதற்கு, பொல்தன், பிலதெல்பியா, போற்றிமோர் ஆகியவற்றிலும் பார்க்க, இலகுவான இயற்கை வழியை நியூயோர்க்குக் கொண்டுள்ளது. மோகோக்கு நதியைப் பின்பற்றிச் சென்ற ஈரிக் கால்வாயினால், நியூயோர்க்கு அதன் பின்னணி நிலத்துடன் முன்னர் இணைக்கப்பட்டிருந்தது. இந் நீர்வழியே முதலில் நியூயோர்க்குத் துறைப்பட்டினத்தின் சிறப்புத் தன்மையை உருவாக்குவதற்குப் பெரிதும் காரணமாயிருந்தது. கல்கேதிற்குணடாக கொலம்பியா ஆறு உருவாக்கிய கணவாய், சியற்றிலிலிருந்து செல்வதிலும் பார்க்கப் போத்துலாந்திலிருந்து உட்பாகத்தை சென்றடைவதற்கான பாதையை அளித்துள்ளது.

பிரதான வழியொன்றில் அமைந்துள்ள, துறைப்பட்டினம், அவ்வாறமையாத ஒன்றிலும் பார்க்கக் கூடியவளவில் வளர்ச்சி பெறுவதற்கு வாய்ப்பு உண்டு. போக்குவரவு செய்யப்படுகின்ற பிரதான வழியிலிருந்து வெகு தூரத்திலுள்ள துறைப் பட்டினங்களாற் கப்பல்களைக் கவர முடிவதில்லை. ஆனால் மற்றைய அநுகூலங்களைக் குறைவாகப் பெற்றிருந்தும், பிரதான வழியில் வியாபார அமையங்கள் அமைந்திருக்குமேயானால், கப்பல்கள் வந்து தங்கிச் செல்லக் கூடிய துறைப்பட்டினங்களாக அவை விளங்கும். எராளமான கப்பல்கள் இவற்றைத் தொட்டுச் செல்லும்.

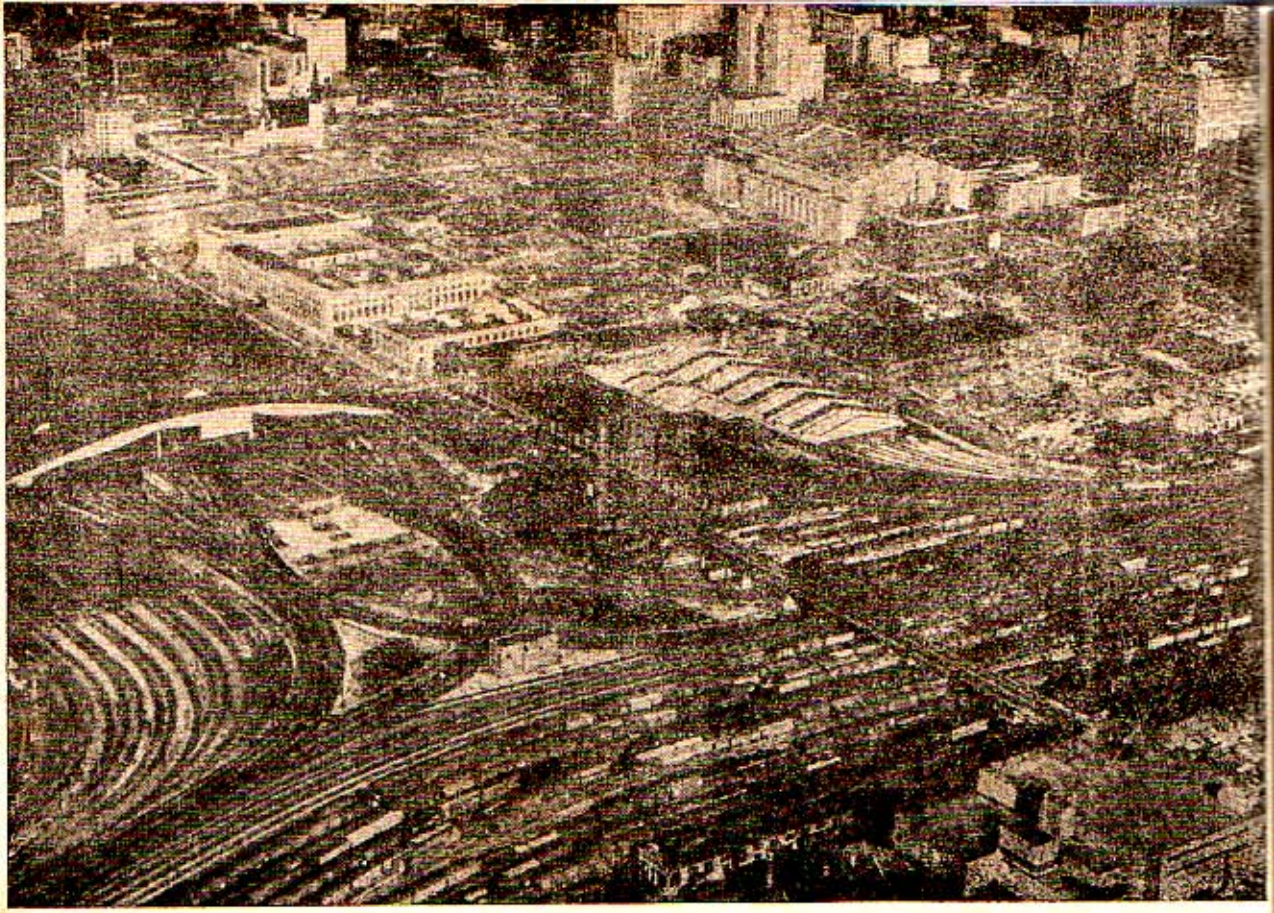
கப்பல்களுக்கான முடிவுத்தான வசதிகள் பல வகைக் கட்டட அமைப்புக்களையும், சேவைகளையும் உள்ளடக்குகின்றன. ஆழமான துறை முகங்களைக் கொண்ட பெரிய துறைப்பட்டினங்களிற் கப்பற்றுறைகளின் இரு மருங்குகளிலும் கப்பல்கள் நங்கூரமிடுவதற்கு வசதியளிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அநேகமான கப்பற்றுறைகளுக்குக் கூரைகள் அமைக்கப்பட்டிருத்தலால் அவை நீண்ட கொட்டகைகள் போற் காட்சியளிக்கின்றன (படங்கள் 29.18, 29.19). ஆழங் குறைந்த நீர்ப் பகுதியைக் கொண்ட துறைப் பட்டினங்களிலே துறைமுகத்திலேயே கப்பல்கள் நங்கூரமிடவேண்டி நேரிடுகிறது. அங்கிருந்து கப்பல்களிற் சுமைகளை ஏற்றுதலும் இறக்குதலும், சிறிய படகுகளின் துணைக் கொண்டு செய்யப்படுகின்றன. நங்கூரமிதவைகள், சிறிய படகுகள், இழுவைக் கப்பல்கள், மாலுமிகளின் சேவை என்பன யாவும் முடி



படம் 29.19 தானியல் துறைப்பட்டினம், அலபாமா

தத்தான வசதிகளின் அங்கங்களாகும். கப்பற் றுறைகளில் (மேடை அல்லது நாவாய்க் குறடு) பொருட்களைக் கப்பலில் ஏற்றுவதற்கும் கப்பலிலிருந்து இறக்குவதற்கும் பாரந் தூக்கிகளைப் போன்ற இயந்திரங்களும், பொருட்களைப் பாதுகாப்பதற்குச் சேமிப்பு வசதிகளும், இருப்புப் பாதை வண்டிகள் செல்வதற்குத் தண்டவாளங்களை அமைப்பதற்கான இடவசதியும், சுமை வண்டிகள் செல்வதற்கான பாதைகளும், எரி பொருட்களைப் பெற்றுக் கொள்ளக் கூடிய வசதிகளும் இருக்கின்றன. இரும்புக் கரு நிலக்கரி போன்ற பருமனான பொருட்களுக்கு விசேட உபகரணங்களும் வசதிகளும் தேவைப்படுகின்றன. தற்காலத் திறமையான உபகரணங்களை அமைத்துப் பொருட்களை ஏற்றியோ, இறக்கியோ விரைவிற் கப்பல்களை அனுப்புதலிலே துறைப் பட்டினங்கள் போட்டி போட்டு முன்னேறி வந்தமையைக், கடந்த சில ஆண்டுகள் கண்டன. வர்த்தகத்தை ஈர்ப்பதில் இயந்திர வசதிகள் கொண்டுள்ள பங்கை உணர்ந்த வியாபார மையங்கள், விளம்பரத்தில் இவ்வம்சத்திற்கு அதிக இடம் கொடுத்திருக்கின்றன.

29.39 சமுத்திரத் துறைப்பட்டினங்களின் வகைகளும், அவற்றின் சேவைகளும். குறுக்குச் சமுத்திர வியாபார வழிகளின் முடிவுகளிலேயே அநேக துறைப்பட்டினங்கள் அமைந்துள்ளன. எனவே, இவை **முடிவுத்தானத் துறைப்பட்டினங்**களாகச் செயலாற்றுகின்றன. இவற்றுட் கப்பல்கள் நுழைந்து குறிப்பிட்ட, குறிப்பிட்ட துறைப் பட்டினத்திற்கும் அதன் பின்னணி நிலத்திற்கும் ஒதுக்கப்பட்டுள்ள கப்பற் சுமைகளை இறக்குமதி செய்கின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, நியூயோக்கு ஒரு முடிவுத் தானப் பட்டினமாகும். வேறு சில துறைப் பட்டினங்கள், மற்றைய துறைப்பட்டினங்களுக்கிடையே நடுவனைப் போன்று செயலாற்றுகின்றன. இவை **இறக்கியேற்றுந் துறைப்பட்டினங்கள்** என்றே அல்லது பெயருக்கேற்றபடி "இடைத் துறைப்பட்டினங்கள்" என்றே அழைக்கப்படுகின்றன. இவை மற்றைய துறைப் பட்டினங்களுக்கெல்லாம் துறைப்பட்டினங்களாக விளங்குகின்றன. இறக்கியேற்றுந்துறையில், பொருட்களை மீண்டும் கப்பலில் ஏற்றுவதற்கு முன்னர், அவற்றைச் சேமித்து வைத்தல், பதனிடுதல் என்பனவும் நடைபெறுகின்றன. சிங்கப்பூர், தென் கிழக்காசியாவிலுள்ள ஒரு முக்கியமான இறக்கியேற்றுந் துறைப்பட்டினமாக விளங்குகின்றது. உலகின் மிக முக்கியமான அயன வலய மூலப் பொருட்களுக்கு நடுவனாக இது செயலாற்றுகின்றது.



படம் 29.20 சென் உஹாயி, மோ., என்னுமிடத்திலுள்ள இருப்புப் பாதைப் பொருட்கள் முடிவுத்தானம்

இதே நிலையிலேயே ஒங்கோங்கும் பணிபுரிகின்றது. கடந்த போருக்கு முன்னர், புவியின் தூரப் பகுதிகளிலிருந்தும் பொருட்கள் பெற்றுக் கொள்ளப்பட்டன. அங்கிருந்து இப்பொருட்கள் கிறிய தொகையில் வட மேற்கு ஐரோப்பாவிலும், அதற் கப்பாலும் உள்ள மற்றைய துறைப்பட்டினங்களுக்குப் பங்கீடு செய்யப்பட்டன. **கட்டில்லாத் துறைப்பட்டினத்தின்** தொழிற்பாடு சற்று வேறு பட்டதாக இருக்கின்றது. இத்தகைய துறைப்பட்டினம், கப்பல்கள் அவற்றின் பொருட்களே ஒரு வரையறையுள்ள "கட்டில்லா வலயத்தினுள்" இறக்குவதை அனுமதிக்கின்றது. இங்கு சுங்க வரி இறுக்கப்படாமலே, பொருட்கள் தரப்படுத் தப்படுதலோ, லெவேனிகளில் பதனிடப்படுதலோ பண்டசாலேயிற் சேமிக்கப்படுதலோ நடைபெறுகின்றன. இங்கு பொருட்கள் விற்பனையும் செய்யப்படலாம்; அல்லது வேறு கப்பல்களில் மீண்டும் இவை ஏற்றப்பட்டு அனுப்பப்படலாம். "கட்டில்லா வலயத்திலிருந்து பட்டினத்திற்குள் இவை அனுப்பப்படும் போதே தீர்வை வரி அறவிடப் படுகின்றது. நடுவன் விவகாரம், சுங்கவரி என் பன இன்றி இருத்தல் கட்டில்லாத் துறைப் பட்டினத்திலுள்ள நயமாகும். மேலும், பொருட்கள் இறுதியாக அடைய வேண்டிய நாட்டின் பகுதிக்குச் செல்லும்போது மட்டுமே வரி இறுக்கப்படுகின்றது.

29.40 தரைக் கொண்டு செல்லுஞ் சாதனங்களுக்கான முடிவுத்தானங்கள். பல குடாவுலத்திற் குரிய பட்டினங்களில் இருப்புப்பாதை முடிவுத் தானங்கள் கவர்ச்சியான உறுப்புக்களாக விளங்குகின்றன. பிரயாணிகளுக்கான நிலையங்கள் பண்டசாலைகள் இருப்புப் பாதை வண்டியைப் பாதை மாற்றும் சாதனங்கள், களஞ்சிய வசதிகள், தரப் படுத்தும் பகுதிகள், பொருட்களே ஏற்றுவதற்கும், இறக்குவதற்கும் பயன்படுத்தப்படும் சாதனங்கள், இருப்புப்பாதை இயந்திரங்கள், வண்டி

கள் என்பனவற்றைத் திருத்தஞ் செய்வதற்கும், பழுதுபார்ப்பதற்குமான வசதிகள் என்பன இருப்புப்பாதை முடிவுத் தானத்திற் காணப்படும் முக்கிய அம்சங்களாகும் படம் (29.20). உலகிலேயே மிகப் பெரிதாக விளங்குகின்ற சிக்காகோ இருப்புப் பாதை முடிவுத்தானம் பின்வரும் தரவுகளைக் காட்டுகின்றது :—

7,869	மைல்கள் தூரத்தைக் கொண்ட பாதை முடிவுத்தானப் பகுதியில்
5,183	மைல்கள் தூரத்தைக் கொண்ட பாதை, பாதை மாற்றும் பகுதியில்
4,000	கைத்தொழில்களும், பக்கப்பாதைகளும், பாதைமாற்றும் பகுதியினுற் பணிபுரியப்படுகின்றன
700	இயந்திரச் சாரதிகள்
58,000	முழு நேர ஊழியர்கள்
1,700	பிரயாணிகளை ஏற்றும் இருப்புப் பாதை வண்டிகள் தினமும் இயக்கப்படுகின்றன
45,000	பொருட்களை ஏற்றியிறக்கும் வண்டிகள் தினமும் பாதை மாற்றும் பகுதியில் இயக்கப்படுகின்றன
125,000,000	பிரயாணிகள் அண்மையில் ஓர் ஆண்டிற் பிரயாணஞ் செய்துள்ளனர்

மோட்டர் வண்டி முடிவுத் தானங்கள் இரண்டு வகைப்படும் : (அ) பிரதானமாகப் பொருட்களை ஏற்றியிறக்கும் மோட்டர்ச் சுமைவண்டிகளுக்குச் சேவை செய்பவை, (ஆ) பிரயாணிகள் பயணஞ் செய்யும் பசு வண்டிகளுக்குச் சேவை செய்பவை. பின்னையது போதுமான அளவிற்கு இல்லை. அவை சீராக்கப்பட்டு வருகின்றன. ஒரே இடத்திற்கு அனுப்பப்படவேண்டிய வியாபாரப் பொருட்களைச் சேகரித்துச் சுமை வண்டியில் ஏற்றக்கூடிய அளவான குவியல்களாக ஆக்குதல் மோட்டர்—சுமை வண்டி முடிவுத் தானத்தின் தொழிலாகவுள்ளது. இங்கு உள்ளூர்ச் சேவைச் சுமைவண்டிகளின் துணைக் கொண்டு சிறு குவியல்கள் ஆக்கப்படுகின்றன. பின்னர், இங்கிருந்து இழுவை வாகனங்களுக்கு மாற்றப்படுகின்றன. பிரதானமாகப் பிரயாணிகள், தபால், பயணப் பொருட்கள் ஆகியவற்றுடனை அலுவல்களிலேயே ஆகாய விமான முடிவுத்தானங்கள் ஈடுபடுகின்றன. எல்லா ஆகாய விமானப் பாதைகளுக்கும் முடிவுத்தானங்கள் உண்டு. இத்தானங்கள் பட்டினத்தின் பிரதான பகுதியிலிருந்து சற்றுத் தூரத்திலே அமைக்கப்பட்டுள்ளன. சில பெரிய பட்டினங்களில் முடிவுத் தானங்கள் உண்டு. இங்கு பிரயாணிகள் திரட்டப்பட்டுப் பின் விமான நிலையத்திற்கு மோட்டர்ப் பசு வண்டி மூலம் அனுப்பப்படுகிறார்கள்.

பாகம் 4

பின்னிணைப்புக்கள்

பின்னிணைப்பு 'அ'

தேர்ந்தெடுத்த நிலையங்களுக்கு மேலதிகமான காலநிலைத் தரவுகள்

(வெ., பரனேற்றுப் பாகையில் வெப்பநிலை ; ம. வீ., அங்குலத்தில் மழைவீழ்ச்சி

அயனமண்டல ஈரலிப்பான காலநிலை (மழைக்காடு)

		சன.	பெ.	மா.	ஏப்.	மே.	யூன்	யூலை	ஓக.	செ.	ஒக்.	நவ.	திச.	ஆண்டு
1.	வெப்பநிலை ..	81	81	81	79	79	78	77	78	78	79	80	81	79.3
	மழைவீழ்ச்சி ..	5.6	4.5	5.4	10.9	20.5	23.9	23.2	16.0	9.1	6.9	4.1	5.7	135.8
2.	வெப்பநிலை ..	79	80	79	80	80	79	79	79	79	79	79	79	79 4
	மழைவீழ்ச்சி ..	13.5	9.9	11.9	14.0	12.6	13.0	11.8	13.7	16.1	20.0	20.7	19.4	177.6
3.	வெப்பநிலை ..	81	81	81	80	80	80	80	80	80	81	81	81	81
	மழைவீழ்ச்சி ..	11.5	11.9	17.9	14.0	19.8	15.8	15.5	13.8	13.6	11.4	14.0	17.3	176.5
4.	வெப்பநிலை ..	78	79	80	80	79	77	76	76	76	77	78	79	78
	மழைவீழ்ச்சி ..	2.6	6.5	10.0	8.6	17.0	18.6	10.1	9.3	19.3	24.7	10.6	6.5	143.8
5.	வெப்பநிலை ..	78	78	76	77	76	74	74	76	76	77	78	78	77
	மழைவீழ்ச்சி ..	10.2	9.8	12.2	6.5	10.0	7.4	6.6	4.6	8.7	7.2	8.4	11.5	103.1
6.	வெப்பநிலை ..	75	75	76	78	79	78	78	78	78	78	78	76	77.3
	மழைவீழ்ச்சி ..	2.7	1.5	1.8	1.8	3.6	7.9	8.8	9.6	7.4	6.6	7.0	4.7	63.4
7.	வெப்பநிலை ..	80	80	82	83	83	82	81	81	81	81	80	80	81.0
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.2	1.9	4.3	9.7	10.9	7.3	4.4	3.2	4.8	13.4	11.8	5.1	80.0
8.	வெப்பநிலை ..	80	80	80	81	81	80	80	80	80	80	80	79	80
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.7	1.6	1.6	4.3	12.4	13.3	16.0	14.8	12.5	15.1	20.7	11.4	127.4
9.	வெப்பநிலை ..	80	80	80	80	80	80	81	82	83	83	82	81	81
	மழைவீழ்ச்சி ..	8.3	8.0	8.1	8.4	6.6	3.9	1.8	1.3	1.4	4.6	4.5	8.2	65.1
10.	வெப்பநிலை ..	77	79	84	87	84	81	80	80	81	82	80	77	81
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.2	0.2	03.	1.4	12.1	18.4	21.5	19.7	15.4	7.3	2.8	0.3	99.6
11.	வெப்பநிலை ..	78	78	79	80	80	79	79	79	80	80	79	79	79
	மழைவீழ்ச்சி ..	13.0	12.8	7.8	5.1	4.0	3.7	2.6	1.7	2.9	4.5	5.5	8.5	72.1
12.	வெப்பநிலை ..	81	82	82	82	82	80	79	78	79	80	81	81	80.7
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.4	0.3	1.2	4.1	11.5	20.0	35.6	36.6	28.5	12.6	5.1	1.4	157.3

அயனமண்டல ஈரலிப்பும் வறட்சியுமுடைய காலநிலை (சவன்னு)

13.	வெப்பநிலை ..	79	81	84	86	84	82	82	82	82	81	80	79	81.7
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.9	0.1	0.3	1.7	8.3	12.6	11.1	11.0	13.3	11.1	3.7	3.1	77.2
14.	வெப்பநிலை ..	76	78	81	85	90	90	88	86	85	82	79	77	83.1
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.1	0.3	0.3	0.6	1.8	2.0	3.8	4.5	4.8	11.1	13.6	5.3	49.2
15.	வெப்பநிலை ..	71	71	71	73	75	77	78	78	78	77	75	72	75
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.7	4.3	3.8	2.3	1.9	1.1	1.3	1.5	1.5	1.9	4.2	4.1	31.6
16.	வெப்பநிலை ..	77	77	77	78	80	81	82	82	82	81	79	78	79
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.0	06.	1.0	1.2	4.3	4.1	1.7	3.7	4.1	7.5	3.1	1.0	33.9
17.	வெப்பநிலை ..	80	82	83	81	79	77	76	76	77	78	79	79	79
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.1	0.8	1.5	4.2	5.4	4.6	5.2	5.8	4.9	4.3	1.8	0.3	38.9
18.	வெப்பநிலை ..	70	75	83	90	89	87	87	86	85	83	76	71	82
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.1	0.1	0.2	1.1	5.8	5.5	3.3	4.6	5.7	4.7	1.6	0.4	35.1
19.	வெப்பநிலை ..	76	76	80	83	86	84	81	81	81	82	81	77	81
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.1	0.1	—	—	0.7	19.9	24.0	14.5	10.6	1.9	0.4	—	72.4
20.	வெப்பநிலை ..	84	83	84	84	82	79	77	79	83	85	86	85	83
	மழைவீழ்ச்சி ..	15.9	12.9	10.1	4.1	0.7	0.1	0.1	0.1	0.5	2.2	4.8	10 3	61.8

		தெப்பு												
		சன.	பெ.	மா.	ஏப்.	மே.	யூன்	யூலை	ஓக.	செ.	ஒக்.	நவ.	திச.	ஆண்டு
21.	வெப்பநிலை ..	54	55	57	58	61	64	67	68	67	63	59	56	61
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.8	1.9	1.5	0.6	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.9	1.8	9.6
22.	வெப்பநிலை ..	53	57	69	81	89	93	89	87	85	76	63	55	75
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.9	1.0	0.8	0.5	0.7	1.4	5.1	4.7	2.3	0.3	.0.1	0.4	18.1
23.	வெப்பநிலை ..	86	85	85	83	76	71	70	73	77	81	85	86	80
	மழைவீழ்ச்சி ..	6.2	6.1	3.8	1.4	0.6	1.0	0.2	0.2	0.1	—	0.9	3.7	24.2
24.	வெப்பநிலை ..	34	42	48	61	71	80	85	83	77	66	51	42	62
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.6	1.0	1.9	1.4	0.5	0.1	0.2	—	0.1	0.3	1.0	1.3	9.3
25.	வெப்பநிலை ..	58	62	68	73	79	82	82	83	78	71	64	57	71.4
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.5	0.5	0.7	1.1	1.2	2.3	2.1	2.0	4.4	2.4	1.3	1.0	19.5
26.	வெப்பநிலை ..	23	26	38	50	58	64	70	68	58	48	35	28	47
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.0	0.8	0.3	0.4	0.9	1.2	1.1	1.1	0.8	0.6	1.0	0.9	10.1
27.	வெப்பநிலை ..	30	32	39	47	57	67	72	71	62	51	39	32	50
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.4	0.5	1.0	2.1	2.4	1.4	1.8	1.4	1.0	1.0	0.6	0.7	14.3
28.	வெப்பநிலை ..	81	83	87	88	85	81	80	80	81	82	82	79	82
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.0	0.2	0.2	1.1	3.1	5.4	5.9	7.1	4.3	2.8	0.6	0.0	30.6
29.	வெப்பநிலை ..	76	74	70	63	55	49	49	54	61	67	71	75	63.6
	மழைவீழ்ச்சி ..	2.8	3.1	3.0	1.3	0.9	0.3	0.4	0.4	0.7	1.0	1.7	2.4	18
		பாலை நிலம்												
30.	வெப்பநிலை ..	52	55	59	67	69	77	82	85	76	70	62	54	67
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.3	1.2	1.4	1.1	0.7	0.3	0.2	—	0.3	0.5	1.5	0.9	9.4
31.	வெப்பநிலை ..	61	61	63	64	65	67	68	68	69	68	65	62	65
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.5	0.5	0.5	—	—	—	—	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	4.5
32.	வெப்பநிலை ..	55	57	63	70	76	80	82	82	78	74	65	58	70
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.4	0.2	0.2	0.2	—	—	—	—	—	—	0.1	0.2	1.3
33.	வெப்பநிலை ..	49	54	61	71	81	90	95	94	88	80	63	53	73
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.2	1.3	1.3	0.9	0.2	—	—	—	—	0.1	0.8	1.2	7.0
34.	வெப்பநிலை ..	65	68	75	81	85	87	84	82	82	80	74	67	78
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.5	0.5	0.4	0.2	0.1	0.9	2.9	1.5	0.5	—	0.1	0.1	7.6
35.	வெப்பநிலை ..	60	60	59	58	57	55	55	54	55	58	59	60	58
	மழைவீழ்ச்சி ..	—	0.1	0.2	0.2	0.4	0.3	0.2	0.4	0.3	—	0.2	0.1	2.3
36.	வெப்பநிலை ..	84	82	77	68	60	54	52	58	66	74	80	82	70
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.8	1.7	1.3	0.9	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	0.7	0.9	1.3	11.1
37.	வெப்பநிலை ..	73	75	81	81	93	93	90	88	89	89	82	75	84.0
	மழைவீழ்ச்சி ..	0	0	0	0	0.1	0.3	1.8	2.6	0.7	0.2	0	0	5.7
38.	வெப்பநிலை ..	19	21	32	48	64	73	77	74	63	50	37	26	49
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.5	0.3	0.4	0.5	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	5.9
		உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலை (மத்தியதரை)												
39.	வெப்பநிலை ..	44	46	50	55	61	68	72	71	66	59	51	46	57
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.7	1.4	1.9	2.2	1.7	1.1	0.7	0.8	2.4	3.8	2.8	2.1	22.6
40.	வெப்பநிலை ..	45	47	51	57	64	71	76	76	70	62	53	46	60
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.2	2.7	2.9	2.6	2.2	1.6	0.7	1.0	2.5	5.0	4.4	3.9	32.7
41.	வெப்பநிலை ..	48	49	52	59	66	74	80	80	73	66	57	52	63
	மழைவீழ்ச்சி ..	2.0	1.7	1.2	0.9	0.8	0.7	0.3	0.5	0.6	1.6	2.6	2.6	15.5
42.	வெப்பநிலை ..	44	48	51	59	66	70	73	73	71	67	56	49	61
	மழைவீழ்ச்சி ..	6.2	4.6	3.5	1.5	0.3	—	—	—	—	0.4	2.5	5.7	24.7
43.	வெப்பநிலை ..	74	74	70	64	58	54	52	54	57	62	67	71	63
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.7	0.7	1.0	1.8	2.8	3.1	2.7	2.5	2.0	1.7	1.2	1.0	21.2
44.	வெப்பநிலை ..	49	51	53	54	56	57	57	58	60	59	56	51	55
	மழைவீழ்ச்சி ..	4.8	3.6	3.1	1.0	0.7	0.1	—	—	0.3	1.0	2.4	4.6	22.2
45.	வெப்பநிலை ..	51	52	54	58	60	67	70	71	68	52	57	52	60
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.6	3.5	3.4	2.6	2.0	0.8	0.2	0.2	1.4	3.3	.4.3	4.1	29.4
46.	வெப்பநிலை ..	67	66	62	56	51	46	46	48	52	56	61	66	56
	மழைவீழ்ச்சி ..	—	0.1	0.2	.0.6	2.6	3.2	3.2	2.1	1.2	0.5	0.3	0.2	14.2
47.	வெப்பநிலை ..	70	70	68	63	59	56	55	56	58	61	64	68	62
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.7	0.6	0.9	1.9	3.8	4.5	3.7	3.4	2.3	1.6	1.1	0.8	25.3

ஈர அயனவயற் காலநிலை

		சன.	பெ.	மா.	ஏப்.	மே.	யூன்	யூலை	ஓக.	செ.	ஒக்.	நவ.	திச.	ஆண்டு
48.	வெப்பநிலை ..	35	34	40	51	59	67	74	78	70	59	49	39	55
	மழைவீழ்ச்சி ..	7.7	4.9	4.1	4.2	3.7	5.2	6.2	5.2	7.4	5.7	7.2	9.1	70.6
49.	வெப்பநிலை ..	81	80	78	72	67	63	64	66	70	73	76	80	72
	மழைவீழ்ச்சி ..	5.5	5.1	4.3	5.2	4.6	2.7	2.2	1.6	3.1	5.5	5.9	6.2	50.9
50.	வெப்பநிலை ..	39	41	50	59	68	76	79	78	72	69	49	41	59
	மழைவீழ்ச்சி ..	4.8	4.2	5.1	4.4	3.8	4.2	4.1	3.5	3.5	2.4	3.5	3.9	47.4
51.	வெப்பநிலை ..	34	35	43	54	64	72	77	74	68	57	46	36	55
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.2	3.0	3.5	3.3	3.6	3.9	4.4	4.0	3.1	3.1	2.5	3.1	40.7
52.	வெப்பநிலை ..	53	51	62	67	73	78	86	86	81	72	66	57	69
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.1	2.5	4.8	5.3	4.6	6.0	4.3	8.7	3.0	1.3	0.8	1.3	45.7
53.	வெப்பநிலை ..	48	50	58	68	74	80	83	86	77	68	59	50	67
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.7	0.9	1.3	4.0	5.3	6.7	5.3	4.4	5.8	4.6	2.0	0.9	41.9
54.	வெப்பநிலை ..	45	45	51	60	65	71	78	80	75	66	57	48	62
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.5	3.3	6.1	9.1	9.6	13.9	11.2	7.4	8.7	5.1	3.7	3.5	85.1
55.	வெப்பநிலை ..	77	76	70	62	56	49	51	52	57	62	69	75	63
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.7	3.2	5.3	3.1	1.8	1.5	1.0	1.5	1.6	3.5	3.4	5.3	34.9
56.	வெப்பநிலை ..	74	73	69	61	55	50	49	51	55	60	66	71	61
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.1	2.7	4.4	3.5	2.9	2.5	2.2	2.5	3.0	3.5	3.1	3.9	37.3
57.	வெப்பநிலை ..	54	56	63	70	76	82	84	83	80	73	63	57	70
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.4	3.0	2.9	3.1	3.4	4.2	4.0	4.7	5.7	4.3	3.9	3.7	46.3
58.	வெப்பநிலை ..	51	54	60	66	73	79	80	80	77	68	58	52	67
	மழைவீழ்ச்சி ..	4.7	5.2	6.4	4.9	4.4	5.4	7.0	7.1	5.3	3.5	3.7	4.9	62.5
59.	வெப்பநிலை ..	60	65	77	87	91	89	84	83	83	78	68	60	77
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.7	0.6	0.4	0.2	0.6	4.8	12.1	11.6	7.1	2.1	0.2	0.2	64.3
60.	வெப்பநிலை ..	60	59	63	70	77	81	82	82	81	76	69	63	72
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.3	1.8	2.7	5.3	12.0	15.8	14.0	14.6	9.7	5.1	1.7	1.1	85.1
61.	வெப்பநிலை ..	37	39	44	55	62	69	76	78	71	60	51	41	56.9
	மழைவீழ்ச்சி ..	2.2	2.8	4.4	4.9	5.7	6.5	5.3	5.7	8.7	7.4	4.2	2.1	59.9
62.	வெப்பநிலை ..	61	66	77	87	93	93	86	84	84	79	69	62	78.5
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.7	0.5	0.4	0.1	0.3	4.7	12.0	11.0	6.3	2.3	0.3	0.2	38.8

சமுத்திரஞ்சார் காலநிலை

63.	வெப்பநிலை ..	34	34	36	42	49	55	58	57	52	45	39	36	45
	மழைவீழ்ச்சி ..	9.0	6.6	6.2	4.3	4.7	4.1	5.7	7.8	9.2	9.3	8.5	8.9	84.3
64.	வெப்பநிலை ..	38	38	40	44	48	54	57	56	53	47	42	39	46
	மழைவீழ்ச்சி ..	2.2	2.1	2.4	1.9	2.3	1.7	2.8	2.7	2.2	3.0	3.0	3.2	29.5
65.	வெப்பநிலை ..	45	45	47	50	55	60	65	64	61	56	50	46	54
	மழைவீழ்ச்சி ..	2.6	2.4	2.2	2.1	2.4	1.5	1.3	1.9	2.5	3.4	3.1	3.7	29.1
66.	வெப்பநிலை ..	58	58	55	52	47	44	42	44	48	51	53	56	51
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.4	2.7	3.0	2.7	3.2	3.2	3.0	3.1	2.8	3.0	3.3	3.5	36.9
67.	வெப்பநிலை ..	60	59	57	54	51	49	46	46	49	51	53	57	53
	மழைவீழ்ச்சி ..	2.9	3.2	6.4	9.3	15.3	17.5	15.4	13.5	7.3	5.0	4.4	4.8	105
68.	வெப்பநிலை ..	69	70	68	65	62	59	58	58	60	62	65	68	64
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.2	1.3	1.8	2.0	2.4	1.7	1.9	2.1	2.2	2.1	2.1	1.7	22.5
69.	வெப்பநிலை ..	68	68	65	60	54	51	49	51	54	58	61	65	59
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.9	1.7	2.2	2.3	2.2	2.1	1.8	1.8	2.4	2.6	2.2	28.3	25.
70.	வெப்பநிலை ..	36	38	42	47	54	59	63	62	56	49	43	9	
	மழைவீழ்ச்சி ..	8.6	6.1	5.3	3.3	3.0	2.7	1.3	1.7	4.1	5.9	10	4461	4
71.	வெப்பநிலை ..	39	42	46	51	57	61	67	66	61	54	46.5.9		5
	மழைவீழ்ச்சி ..	6.7	5.5	4.8	3.1	2.3	1.6	0.6	0.6	1-9	3.3	6		

ஈரக் கண்டக் காலநிலை, இள வெப்பக்கோடை

		சன.	பெ.	மா.	ஏப்.	மே.	யூன்	யூலை	ஓக.	செ.	ஒக்.	நவ.	திச.	ஆண்டு
72.	வெப்பநிலை ..	25	28	35	48	59	68	73	71	62	52	41	31	49
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.9	0.7	1.1	1.1	1.3	2.3	2.1	1.2	1.4	1.1	1.6	1.3	16
73.	வெப்பநிலை ..	32	38	46	55	63	70	75	73	66	56	44	36	55
	மழைவீழ்ச்சி ..	2.4	2.3	2.7	3.4	4.1	3.3	2.8	3.2	3.5	4.7	4.3	3.0	39.8
74.	வெப்பநிலை ..	29	34	43	52	62	67	72	71	63	55	43	34	52
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.2	1.3	1.6	2.3	2.8	3.2	2.7	1.9	1.7	2.2	1.7	1.7	24.4
75.	வெப்பநிலை ..	22	25	37	51	63	72	77	75	66	55	39	27	51
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.7	0.9	1.3	2.8	4.1	4.7	4.0	3.2	3.0	2.3	1.1	0.9	29.0
76.	வெப்பநிலை ..	26	27	37	47	58	68	74	73	66	55	42	30	50
	மழைவீழ்ச்சி ..	2.1	2.1	2.6	2.9	3.6	3.3	3.4	3.0	3.1	2.6	2.4	2.1	33.2
77.	வெப்பநிலை ..	8	14	30	47	60	71	77	75	61	48	29	14	44
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.2	0.3	0.8	1.1	2.2	3.4	6.3	6.1	3.3	1.6	1.0	0.2	26.5
78.	வெப்பநிலை ..	27	28	35	45	57	68	72	69	63	52	41	32	49
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.7	3.5	4.1	3.8	3.7	3.1	3.5	4.2	3.4	3.7	4.1	3.8	44.6
79.	வெப்பநிலை ..	32	34	44	56	66	75	79	77	70	58	45	36	56.0
	மழைவீழ்ச்சி ..	2.3	2.6	3.5	3.8	4.5	4.6	3.6	3.5	3.2	2.8	2.9	2.5	39.8

ஈரக் கண்டக் காலநிலை, குளிர்ச்சியான கொடை

80.	வெப்பநிலை ..	12	15	25	40	49	56	61	59	51	42	28	19	38
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.5	0.6	0.7	0.8	2.3	2.9	2.6	2.5	1.3	0.7	0.7	0.5	16.1
81.	வெப்பநிலை ..	16	16	25	38	49	59	65	63	57	46	33	23	41
	மழைவீழ்ச்சி ..	2.2	1.8	2.1	2.3	3.1	3.5	3.1	2.8	3.2	3.0	3.0	2.5	32.6
82.	வெப்பநிலை ..	22	21	30	42	54	64	69	67	60	49	37	27	45
	மழைவீழ்ச்சி ..	2.8	2.4	2.4	2.3	2.8	2.7	2.8	2.8	2.7	2.6	2.6	2.5	31.4
83.	வெப்பநிலை ..	7	10	20	38	54	63	68	63	51	39	25	11	37
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.5	0.4	0.6	0.9	1.6	2.2	2.4	2.4	1.6	1.1	1.0	0.7	15.4
84.	வெப்பநிலை ..	0	3	14	34	52	63	68	62	51	35	17	6	33
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.8	0.6	0.6	0.6	1.3	1.7	2.2	1.8	1.1	1.3	1.1	1.1	14.2
85.	வெப்பநிலை ..	23	22	32	37	44	50	58	63	59	50	39	29	42
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.3	1.0	2.2	2.9	3.7	3.7	3.8	4.3	5.6	3.8	3.3	2.3	37.9
86.	வெப்பநிலை ..	24	23	27	38	49	57	62	59	50	41	32	25	41
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.3	1.1	1.2	1.2	1.7	2.0	2.7	2.8	2.0	2.1	1.7	1.6	21.4
87.	வெப்பநிலை ..	18	18	24	36	48	59	63	60	51	41	30	22	39
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.0	0.9	.0.9	1.0	1.6	2.0	2.5	2.8	2.1	1.8	1.4	1.2	19.3
88.	வெப்பநிலை ..	30	33	38	48	57	63	66	65	58	49	39	33	48
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.7	1.4	1.6	1.5	1.9	2.3	3.0	2.3	1.7	1.7	1.7	1.9	22.7
89.	வெப்பநிலை ..	29	33	40	50	50	65	68	67	60	50	39	32	49
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.5	1.3	1.8	2.0	2.8	2.7	3.1	2.7	2,0	1.9	1.8	1.8	25.4
90.	வெப்பநிலை ..	26	29	35	46	57	63	66	64	56	46	36	30	46
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.2	1.1	1.3	1.5	1.9	2.6	3.0	2.9	1.9	1.6	1.5	1.5	22.1

உப ஆட்டிக்கு

91.	வெப்பநிலை ..	-58	-48	-24	9	36	56	60	52	36	6	-34	-51	3
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.9	1.0	1.0	0.5	0.4	0.3	0.1	5.0
92.	வெப்பநிலை ..	26	26	31	39	46	54	57	56	49	41	34	28	41
	மழைவீழ்ச்சி ..	4.3	3.0	3.4	2.5	2.2	1.9	2.8	3.4	4.4	5.0	3.9	3.4	40.2
93.	வெப்பநிலை ..	-11	- 7	7	21	35	45	55	55	46	27	6	- 8	22
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	1.1	0.5	1.8	2.1	0.7	0.2	0.2	7.5
94.	வெப்பநிலை ..	8	9	18	30	41	53	60	56	46	34	22	12	33
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.9	0.7	0.8	0.7	1.2	1.8	2.4	2.4	2.2	1.6	1.2	0.9	16.8
95.	வெப்பநிலை ..	-23	-11	4	29	46	57	59	54	42	25	1	-13	23
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.8	0.8	0.5	0.7	0.9	1.3	1.6	1.6	1.7	1.3	1.3	1.1	13.6

தண்டரா

		சன.	பெ.	மா.	ஏப்.	மே.	யூன்	யூலை	ஓக.	செ.	ஒக்.	நவ.	திச.	ஆண்டு
96.	வெப்பநிலை ..	-19	-13	-14	- 2	21	35	40	39	31	16	0	-15	10
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	1.1	0.8	0.5	0.8	0.4	0.4	5.6
97.	வெப்பநிலை ..	4	- 2	- 2	8	23	35	42	40	32	22	11	6	18
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.4	1.3	1.1	0.9	0.5	0.4	0.6	0.9	1.0	1.2	1.0	1.5	11.8
98.	வெப்பநிலை ..	22	21	24	30	35	42	48	48	43	35	28	24	33
	மழைவீழ்ச்சி ..	2.7	2.6	2.1	1.6	1.4	1.5	1.8	2.0	2.4	2.5	2.5	2.6	25.7
99.	வெப்பநிலை ..	32	33	31	27	19	15	13	15	20	25	28	31	24
	மழைவீழ்ச்சி ..	1.5	1.5	1.8	1.7	1.3	1.2	1.2	1.4	1.0	1.0	1.4	0.9	15.9
100.	வெப்பநிலை ..	19	19	24	31	40	47	50	47	41	34	26	21	33.1
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.3	2.7	3.4	2.4	3.6	3.0	3.3	3.8	6.0	5.9	4.4	3.1	44.9

பனிக்கட்டிக் கவிப்பு

101.	வெப்பநிலை ..	24	16	4	- 9	-11	-12	-15	-15	-12	- 2	14	25	1
	மழைவீழ்ச்சி ..	தரவு இல்லை	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
102.	வெப்பநிலை ..	22	(9)	(-7)	-24	-27	-29	-34	-34	-29	14-	8.6	24	-13.3
	மழைவீழ்ச்சி ..	தரவு இல்லை	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

உயர்நிலக் காலநிலைகள்

103.	வெப்பநிலை ..	58	58	59	59	59	58	57	57	57	58	58	58	58
	மழைவீழ்ச்சி ..	3.7	3.5	4.5	9.6	6.5	3.2	2.6	3.3	2.9	8.4	9.6	5.6	63.4
104.	வெப்பநிலை ..	40	42	50	56	58	60	62	61	59	55	48	42	53
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.6	1.1	1.8	3.8	8.7	24.9	32.3	26.1	18.4	4.5	0.8	0.2	22.7
105.	வெப்பநிலை ..	60	62	65	64	66	64	62	61	61	62	59	59	62
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.6	1.9	2.8	3.4	3.0	5.7	11.0	12.1	7.6	0.8	0.5	0.2	49.6
106.	வெப்பநிலை ..	54	57	61	64	65	64	62	62	61	59	56	54	60
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.2	0.2	0.5	0.8	1.9	3.9	4.5	4.6	3.9	1.6	0.5	0.2	22.8
107.	வெப்பநிலை ..	16	16	17	24	31	37	41	41	37	30	23	17	27
	மழைவீழ்ச்சி ..	5.7	6.7	6.7	8.1	7.8	11.2	12.3	10.8	8.3	7.2	4.8	6.1	95.7
108.	வெப்பநிலை ..	17	19	31	43	50	58	63	61	54	43	32	22	41
	மழைவீழ்ச்சி ..	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.5	0.5	0.3	0.2	—	0.2	3.2

மேலே கொடுக்கப்பட்ட தரவுகளுக்குரிய நிலையங்கள்

அயனமண்டல ஈரக் காலநிலை (மழைக் காடு)

1. அம்போய்னு, மொலுக்காஸ்
2. படாங்கு, சுமாத்திரா
3. யலூயிற்று, மாசல் தீவுகள் (6° வ., 170° கி.)
4. ஆக்கஸ்ஸா, நைசீரியா
5. இக்குவிற்றோஸ், பேரு
6. போட்–ஒவ்–ஸ்பெயின், திரினிதாத்து
7. கொழும்பு, இலங்கை
8. கொலோன், பனமா
9. மனவூசு, பிறேசில்
10. இரங்கூன், பேமா
11. பற்றேவியா, யாவா
12. பிரீத்தவுன், சியரா இலியோன்

அயனமண்டல ஈரமும் வரட்சியும் உள்ள கால நிலை (சவன்னா)

13. சைகோன், இந்தோசீனா
14. சென்னை, இந்தியா
15. ஒனலூலு, ஆவாய்
16. கிங்ஸ்றன், யமேக்கா
17. மொன்கல்லா, சூடான்
18. மண்டலே, பேமா
19. பம்பாய், இந்தியா
20. இடார்வின், அவுஸ்திரேலியா

தெப்பு

21. சன்டியேக்கோ, கலிபோணியா
22. இலாகூர், இந்தியா
23. புறூம், அவுஸ்திரேலியா
24. தெகிரன், இரான்
25. மொந்தரே, மெச்சிக்கோ
26. கம்லூப்ஸ், பிரித்தானிய கொலம்பியா
27. தென்வர், கொலறடோ
28. கில்லெற் தெலேப், சூடான்
29. கிம்பர்லி, தென் ஆபிரிக்கா
30. மறக்கேஷ், மொறோக்கோ

பாலைநிலம்

31. யூபி முனை, ஆபிரிக்கா (28° வ., 13° மே.)
32. கைறே, எகித்து
33. பகுதாது, இராக்கு
34. கராச்சி, பாகிஸ்தான்
35. போட்டு நொல்லது, நன்னம்பிக்கை முனை
36. அலிஸ் ஸ்பிரிங்ஸ், அவுஸ்திரேலியா
37. காட்டூம், சூடான்
38. அஸ்திரகான், ஐ. சோ. ச. கு. (46° வ., 48° கி.)

உலர்ந்த கோடை உபவயனமண்டலக் காலநிலை (மத்தியதரை)

39. மாசே, பிரான்சு
40. உரோமாபுரி, இத்தாலி
41. அதென்சு, கிரீசு
42. எருசலேம், இஸ்றேல்–யோடான்
43. அடிலேயிட்டு, அவுஸ்திரேலியா
44. சன்பிரான்சிஸ்கோ, கலிபோணியா
45. இலிசுபன், போத்துக்கல்
46. சந்தியாகு, சில்லி
47. கேப்புதவுன், முனை மாகாணம்

ஈர உபவயனமண்டலக் காலநிலை

48. நீகற்ரு, யப்பான்
49. அசுன்சியோன், பராகுவே
50. நஷ்வில், தெனசீ
51. உவாசிந்தன், கொ. மா.
52. பூச்சோ, சீனா
53. சுங்கிங்கு, சீனா
54. ககோசிமா, யப்பான்
55. உரொசாரியோ, ஆசெந்தீனா
56. புவெனசு அயறிசு, ஆசெந்தீனா
57. கல்வஸ்றன், தெட்சாசு
59. வாரணசி, இந்தியா
60. கொங்கொங்கு, சீனா
61. தோக்கியோ, யப்பான்
62. அலகபாத்து, இந்தியா

சமுத்திரஞ்சார் காலநிலை

63. பேகன், நோவே
64. அபடீன், ஸ்கொத்துலாந்து
6 . பிறசுத்து, பிரான்சு
66. துனடின், நியூசீலாந்து
67. வல்டிவியா, சில்லி
68. போட்டு எலிசபெத்து, நன்னம்பிக்கை முனை
69. மெல்போண், அவுஸ்திரேலியா
70. வன்கூவர், பிரித்தானிய கொலம்பியா
71. போத்துலாந்து, ஒறிகன்

ஈரக் கண்டஞ்சார் காலநிலை, இளவெப்பக் கோடை

72. ஒடெசா, ஐ. சோ. ச. கு.
73. மிலான், இத்தாலி
74. பெல்கிறேட்டு, யூக்கோசிலேவியா
75. ஒமகோ, நிபிராஸ்கா
76. சிக்காக்கோ, இலினோய்
77. முக்டன், மஞ்சூரியா
78. பொஸ்றன், மசசூசெற்ஸ்
79. சென்லூயி, மிசூரி

ஈரக் கண்டஞ்சார் காலநிலை, குளிர்ச்சியான கோடை

80. கல்கரி, அல்பேட்டா
81. மாக்கெற்று, மிசிக்கன்
82. தொரந்தோ, ஒந்தேரியோ
83. கசான், ஐ. சோ. ச. கு. (56° வ., 49° கி.)
84. பாணவூல், ஐ. சோ. ச. கு. (53° வ., 84° கி.)

85. நெமுறே, யப்பான் (43° வ., 146° கி.)
86. அப்சலா, சுவீடின்
87. இலெனின் கிராத்து, ஐ. சோ. ச. கு.
88. பேளின், சேர்மனி
89. வீயன்னு, ஒஸ்திரியா
90. உவாசோ, போலந்து

உப ஆட்டிக்குக் காலநிலை

91. வேர்கொயான்ஸ்கு, ஐ. சோ. ச. கு. (68° வ., 133° கி.)
92. திறென்டேயிம், நோவே
93. ஒக்கோற்சு, ஐ. சோ. ச. கு. (59° வ., 143° கி.)
94. ஆர்கன்சல், ஐ. சோ. ச. கு. (65° வ., 41° கி.)
95. தோசன், யூக்கோன் (64° வ., 139° மே.)

தண்டரா

96. பறோ, அலாஸ்கா (71° வ., 150° மே.)
97. ஸ்பிற்ஸ்பேகன் (78° வ., 14° கி.)
98. வார்டோ, நோவே (70° வ., 31° கி.)
99. தென் ஒக்கினி (61° தெ., 45° மே.)
100. இவிக்றற்று, கிறீன்லாந்து

பனிக்கட்டிக் கவிப்பு

101. மக்முர்டோ அழி, அந்தாட்டிக்கா (78° தெ., 167° கி.)
102. சின்ன அமரிக்கா, அந்தாட்டிக்கா

உயர்நிலக் காலநிலைகள்

103. போகோற்ரு, கொலம்பியா (8,730 அடி)
104. தார்ஜீலிங்கு, இந்தியா
105. அடிஸ் அபாபா, அபிசீனியா (8,000 அடி)
106. மெச்சிக்கோ நகர், மெச்சிக்கோ (7,411) அடி)
107. சாந்திஸ், சுவிற்சலாந்து (8,202 அடி)
108. இலே, கஷ்மீர் (11, 503 அடி)

பின்னிணைப்பு 'ஆ'

படவெறியங்கள்

படவெறியங்களின் இயல்வு. இத்தகைய நூலின் பின்னிணைப்பில் படவெறியங்களின் இன்றியமை யாமையைப் பற்றிக் குறிப்பாகச் சொல்லவும், ஒரு சில உதாரணங்களையே விளக்கித் தெளிவாக்கவும் முடியுமேயன்றி, அதற்கு மேல் எதுவும் செய்ய இயலாது. வாசகர், இவ்விடயத்தைப் பற்றி இன்னும் விரிவாகக் கற்றுக்கொள்ள விழைந்தால், அத்தியாயம் 1 இன் இறுதியிற் கொடுக்கப்பட்டுள்ள நூல்களைத் துணைக் கொள்ளலாம்.

புவியின் மேற்பரப்புப் பற்றிய தனது அறிவை விரிவுபடுத்திக் கொள்வதற்காக, மனிதன், அதை, ஒரு சிறுப்பித்த பருமனிலோ, அளவுத் திட்டத்திலோ திருப்பியமைக்க வேண்டியுள்ளது. இவ்வாறு செய்வதற்கான ஒரு வழியாக, அவன் பூகோளங்களை ஆக்குகின்றான். இவை சரியாக அமைக்கப்பட்டுவிட்டால், பூகோளங்கள் மட்டுமே "செவ்வையான" தேசப்படங்களாகும். ஏனெனில், கோளத்தின் கேத்திர கணிதம் (புவி அளவு) அளவுத் திட்டத்தைப் பொறுத்த மட்டிலேயே மாற்றப்படுகின்றதாதலின். திசை, தூரத் தொடர்புகள் ஆகியன புவி மீதுள்ளவற்றிற்கு ஏற்ற விகிதசமத்தில் திட்டமாக இங்கும் உள்ளன. இத்தகைய தெளிவான ஒரு நிறைவைப் பூகோளம் பெற்றிருக்கின்ற போதிலும், பல குறைபாடுகளும் இதில் இல்லாமலில்லை. இவற்றுட் சில, பாரதூரமானவையாகவும் உள்ளன. பிரதானமான குறைபாடுகள் பின்வருமாறு: (அ) ஒரே சமயத்திற் பூகோளத்தின் ஒரு பகுதியை மட்டுமே (அரைப் பாகத்திற்கும் குறைவான பகுதியை) பார்க்க முடிகின்றது; (ஆ) அதிக விவரங்களைக் காட்டக் கூடியவளவிற்குப் பெரிதாகவிருந்தால் இது பருமனுகவும், கையடக்கமற்றதாகவும் ஆகிவிடுகின்றது; (இ) இதன் மேற்பரப்பு வளைவானதாக இருத்தலால், தூரங்களை அளந்தறிதல் இலகுவன்று; (ஈ) இதைத் திருப்பியமைப்பதில் செலவு அதிகம். இத்தகைய இடையூறுகள் பல தள மேற்பரப்பில் இருக்காது. **அஃதாவது,** ஒருவனுல், ஒரே சமயத்திலே தளத்தின் மீதுள்ள எல்லாவற்றையும் பார்க்க முடிகின்றது; இதைக் கையாள்வதும், பாதுகாத்து வைப்பதும் எளிது"; இதன்மீது தூரங்களை அளந்தறிதலும் சுலபம்; இதன் மேற்பரப்பில், விவரங்களை அச்சிடுதல் எளிது. இக் காரணங்களுக்காகத், தள மேற்பரப்பில் அமைக்கப் படுகின்ற "தட்டையான" தேசப்படங்கள், கோளவுருப் பூகோளங்களில் அமைக்கப்படுகின்ற "வளைவுள்ள" தேசப்படங்களிலும் பார்க்கக் கூடியவளவில் விரும்பப்படுகின்றன. குறித்த இரண்டு மேற்பரப்புக்களிலும் உள்ள ஒரே மாதிரியான புள்ளிகளுக்கிடையில் உள்ள தூரம்—திசைத் தொடர்புகளை மாற்றுமல், ஒரு வளைவான கோளத்திலமைந்துள்ள மேற்பரப்பைத் தட்டையான தளத்தின் மீது அமைத்தல் (அல்லது மற்ற மாதிரிச் செய்தல்) இயலாத காரியமாகும். தட்டையான தேசப்படம் "திட்டமற்ற" தூரத் — திசைத் தொடர்புகளைக் கொண்டுள்ள போதிலும் இக் குறைபாடுகளை அதன் மற்றைய நிறைவுகள் ஈடு செய்து விடுகின்றன.

தட்டையான தேசப்படத்திலே தவிர்க்க முடியாத தூரம்—திசைத் தவற்றைப் பகிர்ந்துவிடக் கூடிய வழி வகைகளைக் கடந்த ஈராயிரம் ஆண்டுகளாக மனிதன் ஆராய்ந்து வருகிறான். தவற்றின் தன்மையைப் படத்தைப் பயன் படுத்துவோன் அறிந்து அதற்கேற்ற ஒழுங்குகளைச் செய்யக்கூடிய நிலையை ஆக்கும் நோக்கத்துடனேயே இத்தகைய முயற்சிகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. சில வேளைகளில், குறிப்பிட்ட பயன்பாட்டிற்குத் "தவற்றைப் பகிர்தல்" ஒரு திட்டமான அநுகூலமாகவும் ஆகிவிடுகின்றது. எடுத்துக்காட்டாகக் கப்பற் பாதைகளை அமைத்துக் காட்டும் படங்கள் சிலவற்றில் "செம்மையற்ற" தேசப் படம், கூடியவளவிற் "செம்மையான" பூகோளத்திலும் பார்க்க அதிக பயனுள்ளதாக விளங்குகின்றது. தூரம்—திசைத் தொடர்புகளை ஒழுங்குபடுத்துவதற்கு வரையறையற்ற எராளமான வழிகள் உண்டு. இவற்றின் விளைவாக, எற்படுகின்ற பல்வேறு அமைப்புக்களைத் **தேசப் படவெறியங்கள்** எனக் கூறுகின்றனர். இவற்றுட் பல, பொதுவான உபயோகத்தில் இல்லை. எனினும், அதிகம் பயனுள்ள எறிய வகைகளின் கூறுகளைப் பற்றியாதல் புவியியல் மாணவன்

அறிந்திருத்தல் அவசியமாகும். அவற்றின் பயனுள்ள கூறுகளைப் **பண்புகள்** என்கின்றனர். இவை, சில சமயங்களில், தளத்தில் அமைக்கப் பட்டுள்ள கோளவுரு மேற்பரப்பின் சில இயல்புகளைக் காட்டுவதாகவும் விளங்குகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, ஓர் எறியத்திலமைக்கப்பட்டுள்ள தேசப்படத்தில், ஒரு குறிப்பிட்ட அளவைக் கொண்ட பகுயின் பரப்பு, புவியிலுள்ள அதே அளவு பகுதியின் பரப்புக்கு விகித சமமாக இருப்பின், இவ்வெறியம் **சம பரப்புப்** பண்பைப் பேணியுள்ளது என்று, சொல்லப்படும். முக்கியமான பண்புகள் அநேகம் இருக்கின்றன. சில வகை எறியங்களிற் பல பண்புகள் ஒன்று சேர்ந்திருத்தலைக் காணலாம். எனினும், சில எறியங்களில், பயனுள்ள பண்புகள் எதுவும் பொருந்தியிராமையையுங் காண்கின்றோம்.

படவெறியங்களின் பண்புகள் அளவுத் திட்டத் தொடர்புகளின் விளைவாக உருவானவையே. இத் தொடர்புகள், கோளவுருவின் மீதுள்ளதைத் தள மேற்பரப்புக்கு மாற்றும் முறையினால், மாற்றப் பட்டோ, பேணப்பட்டோ இருக்கலாம். சராசரி நிலையிலுள்ள புவியியல் மாணவனுக்கு, அளவுத் திட்டத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட பண்புகள் பற்றிய அறிவு சிக்கலாகவிருக்கும். தளத்திலுள்ள எறியம் எவ்வாறு, கோளவுரு மேற்பரப்பிலிருந்து, வேறுபடுகின்றதென்பதைத் தருக்க முறையாக ஆராய்வதால், தேசப்படங்களைப் பயன்படுத்துகின்ற எவரும், எறியங்களின் முக்கிய பண்புகள் சிலவற்றை அவதானிக்கக் கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும். இந்நோக்கத்தை நிறைவு செய்வதற்குப் புவியளியடைப்பு, பயனுள்ள துணையாக விளங்குகின்றது. இலகுவில் நினைவில் நிறுத்தக் கூடிய, கோளவுருப் புவியின் மீதுள்ள சமாந்தரங்கள், நெடுங்கோடுகள் ஆகியவற்றின் ஒழுங்கு பற்றிய அமிசங்கள் எராளமாக உள்ளன. மாற்றஞ் செய்யப்பட்டதன் விளைவாகக் கோளவுரு மேற்பரப்பிற்கு என்ன நேர்ந்ததென்பதை மதிப்பிடுவதற்கு இவை அடிப்படைகளாக விளங்குகின்றன.

புவி அளியடைப்பின் இயல்புகள். புவி ஏறத்தாழ ஒரு கோளம் என்பதை நினைவு படுத்திக் கொள்ளலாம் (அங்கம் 1.1). வரைப்படத்தாளில் அதன் உபயோகத்திலிருந்து தெரிய வந்த சாதாரண செவ்வக ஆள் கூற்று முறையை அநுசரித்தே கோளவுரு மேற்பரப்பில் சமாந்தரங்கள், நெடுங்கோடுகள் ஆகியவற்றைக் கொண்ட அளியடைப்பு அல்லது சதுரக் கோட்டு முறைப்படம் ஆக்கப்படுகின்றது. சமாந்தரங்கள் அல்லது மத்திய கோட்டிலிருந்து y பெறுமானங்கள் வரைப்படத்தாளில் உள்ள இடையான கோடுகளை ஒத்தவை. உச்ச நெடுங்கோடுகள், சில தொடக்கப் புள்ளிகளிலிருந்து x பெறுமானங்களைக் காட்டுகின்றன. இவை வரைப்படத் தாளிலுள்ள நிலைக்குத்தான கோடுகளை ஒத்திருக்கின்றன. புவி கோளவுருவில் அமைந்திருத்தலால், செவ்வக ஆள் கூற்று அமைப்பில் உள்ள மற்றைய கோடுகளைப் போன்று சமாந்தரங்களாக அமையாமல், உச்ச நெடுங்கோடுகள் ஒவ்வொரு முனைவிலுஞ் சென்று ஒரு புள்ளியிற் குவிகின்றன. சாதாரண ஆள் கூற்று முறையின் எளிய சேர்க்கை சில சிக்கலான விளைவுகளைக் கொண்டுள்ளது. எடுத்துக்காட்டாக, இது திசைகளின் அமைப்பு முறையினைத் தீர்மானிக்கின்றது ஒருவன் சுருக்கமாகத் தன்னிலும், பூகோளத்திலுள்ள அளியடைப்பை ஆராய்ந்தால் பின்வரும் பொது அமிசங்கள் பலவற்றைக் கவனிக்கலாம் :

1. சமாந்தரங்கள் ஒன்றற்கொன்று சமாந்தரமாக உள்ளன.
2. சமாந்தரங்களின் இடைத் தூரம் அநேகமாக எல்லா நெடுங்கோடுகளிலும் சமமாகவேயுள்ளது.
3. சமாந்தரங்களும், நெடுங்கோடுகளும் எவ்விடத்திலும் ஒன்றையொன்று செங்கோணத்திலேயே சந்திக்கின்றன.
4. மத்திய கோட்டிலுள்ள உச்ச நெடுங் கோடுகளுக்கிடையிலான தூரங்கள், சமாந்தரங்களின் இடைத் தூரங்களுக்குச் சமமாகவேயுள்ளது.
5. முனைவுகள் நோக்கி உச்ச நெடுங்கோடுகள் குவிகின்றன.
6. எந்தவொரு அகலக்கோட்டிலும் உள்ள நெடுங்கோடுகளின் இடைத்தூரம் சமமாகவேயுள்ளது.
7. 60° அகலக் கோட்டில், நெடுங்கோடுகளுக் கிடையிலான இடைத்தூரம், மத்திய கோட்டில் அவற்றின் இடைத்தூரத்திலும் பார்க்க அரைப் பங்காயுள்ளது. முனைவுப் புள்ளிகளை நோக்கி இவை குவிகின்றன.

இலகுவிற் கவனிக்க முடியாத வேறு இரண்டு உள்ளன. எனினும், அவையும் முக்கியமானவை.

8. எந்த இரண்டு அகலக் கோடுகளுக்கும் இடைப்பட்ட பாகத்தின் பரப்பும், அதற்குள் உள்ள நெடுங் கோட்டுத் தூர அளவும், அவ்விரண்டு அகலக் கோடுகளுக்குமிடையில் எவ்விடத்திலும் ஒரே மாதிரியாகவே இருக்கும்.

9. புவியின் மேற்பரப்பிலுள்ள புள்ளிகளுக் கிடையிலான மிகக் குறுகிய பாதையைக் குறிக்கும் பூகோளத்தின் மீதுள்ள எந்த வொரு பெருவட்டமும், (எல்லா நெடுங் கோடுகளும், மத்திய கோடும் பெருவட் டங்களே) செங்குத்தாகப் பார்க்குமிடத்து நேர் கோடாகவே தோன்றுகின்றது. கொள் கையளவிலாவது, இந்த முறையிலேயே ஒரு தேசப்படத்திலுள்ள எல்லாப் புள்ளி களையும் ஒருவன் நோக்குகிறான்.

பூகோளத்தின் மேற்பரப்பின் மீதுள்ள அள வுத் திட்டம் **எவ்விடத்திலும்,** எத்திசையிலும் ஒரே மாதிரியாகவே அமைந்துள்ளதென்பதை முக்கியமாக நினைவுபடுத்திக் கொள்ள வேண் டும். ஆனால், எந்தவொரு படவெறியத்திலும் இந்நிலை இருப்பதில்லை.

மேலே தரப்பட்டுள்ள விடயங்கள் ஒரு தேசப்பட ஆராய்ச்சியாளனுக்கு ஒரு வகைச் சரிபார்க்கும் அட்டவணையை அளிக்கின்றன. ஒரு தேசப்படத் தின் அளியடைப்பின் இயல்பை ஆராய்ந்தறிவ தற்கு இஃது அவனுக்குப் பயன்படுகின்றது. இவ் விடயங்களிலிருந்து பிறழ்தல் முக்கியமான விளை வுகளைக் கொண்டு வரும். ஒரு தேசப்பட வாசக னுக்கு இப்பிறழ்வுகள் எப்பொழுதும் இன்றிய மையாதவை. ஏனெனில், எறிய முறையின் விளை வாக ஏற்படுகின்ற தவறான பார்வைக் கருத்துக் களிலிருந்து தன்னை அவன் காப்பாற்றிக் கொள் ளவேண்டியுள்ளதாதலின். இதே போலப் பய னுள்ள கூறுகளையும் அவனால் அறிந்து கொள்ள முடிகின்றது.

எந்தவோர் எறியத்தினதும் மிக இன்றியமை யாத இயல்புகளாகத் தூரம், திசை ஆகியவற்று டன் கூடிய அமிசங்களும் அவற்றிலிருந்து பெறப் படுகின்ற பரப்பு, கோணத் தொடர்புகள் என்பன வும் விளங்குகின்றன. தேசப்படத்தைப் பயன்படுத் துவதற்கு இவை முக்கியமானவை.

படவெறியங்களின் பண்புகள். ஓர் எறியத் தின் "எல்லாவிடத்திலும்" இருக்கக் கூடிய இரண்டு பண்புகளாவன: (அ) **சம பரப்பு** அல் லது **சமம்,** (ஆ) **ஒத்த வடிவம்** அல்லது **நேருரு** ஆகும். இவையிரண்டு பண்புகளும் ஒரேயெறியத் தில் அமைவதில்லை. அஃதாவது ஒரே எறியவ மைப்பிற்குள் இவையிரண்டு பண்புகளும் ஒருமித் துக் காணப்படுவதில்லை.

எந்தவொரு புள்ளியிலும், ஒரு திசையிலுள்ள ஆகக் கூடிய மிகப் பெரிய அளவுத் திட்டப் பிறழ்வை, அதற்குச் செங்குத்தாக அமைந்துள்ள மிகச் சிறிய பிறழ்வு சமப்படுத்தக் கூடிய வகை யில் அளவுத்திட்டத்தை ஒழுங்குபடுத்தி அமைக் கும்போதே ஓர் எறியம் சம பரப்பைக் கொண் டுள்ளதாகக் கருதப்படுகின்றது. இஃது எளிய முறையாற் கூறப்பட்ட போதிலும், விளைவு என்ன வெனில், தேசப்படத்திலுள்ள எந்தவொரு பிர தேசத்தின் பரப்பும், எந்தவொரு மற்றப் பிர தேசத்தின் பரப்போடு தொடர்புபடுத்திச் சரியாகக் காட்டப்பட்டிருத்தலே. ஓர் எறியம் சம பரப்பாக இருக்க வேண்டுமேயானால் மேலேயுள்ள அட்ட வணையில் எட்டாவது கூறு பேணப்பட்டிருத் தல் வேண்டும். ஏனையவற்றுள் ஒன்று (அல் லது அதற்குக் கூடுதலாக), **உதாரணமாக 2, 3** அல்லது **6** பேணப்படாவிட்டாலும், அதைச் சமப்படுத்துவதற்கு, உள்ளதிலிருந்து வேறேதாவது பிறழ்வை ஏற்படுத்த வேண்டி வரும். இதனால் சம பரப்புப் பண்பு பேணப் படுகின்றது. புவியியலோடு தொடர்புபட்ட பல விடயங்களுக்குச் சம பரப்புப் பண்பு பெரிதும் பயனுள்ளதாகக் காணப்படுகின்றது. சரியான பரப்புத் தொடர்புகள் கொடுக்கப்படாவிட்டால் பரம்பல்களின் சார் இன்றியமையாமை பற்றி யும், சில தேசப் படங்களில் அவற்றின் சார் அடர்த்தி பற்றியும் சில தவறான கருத்துக்களை வாசகர் பெற்றுக் கொள்ளவேண்டி நேரிடும். இதற்கு உதாரணமாகப் புள்ளிப் படங்களைக் கூறலாம். சமபரப்புப் பண்பு, பல ஆராய்ச்சி, அரசியற் றொடர்புகளுக்கும் இன்றியமையாதது. எடுத்துக்காட்டாக, சமபரப்பு எறியத்திலிருந்தே யல்லாது, புவி மேற்பாகத்திலுள்ள பரப்புக்களைத் திட்டமாக அளந்து கொள்ள முடியாது[1]. எந்த வொரு எறியத்திலும் அளவுத் திட்டம் இடத் திற்கிடம் வேறுபடுகின்றது. மைல்களிற் குறிக்கப் பட்டுள்ள வரைப்பட அளவுத்திட்டமோ, பின்ன அளவுத் திட்டமோ (எடுத்துக் காட்டாக, 1 : 10,000,000) தேசப்படத்திலுள்ள ஒரு சில இடங்க ளில் மட்டுமே சரியாக அமைந்திருக்கும். கோள வுரு மேற்பரப்பினைத் தள மேற்பரப்பாக மாற்றும்

[1] Malcolm J. Proudfoot. "Measurement of Geographic Area." U. S. Bureau of the Census, Washington, D. C., 1940.

பொழுது ஏற்படும் தவறுகளே, இடத்துக்கிடம் அளவுத் திட்டத்திற் பிறழ்வு ஏற்படுவதற்குக் காரணமாகின்றன. சில இடங்களில் இது பெரிய அளவில் மிகையாகவும் உள்ளது. ஓரிடத்தின் அளவுத் திட்டம் மற்றோரிடத்தின் அளவுத் திட்டத்திலும் பன் மடங்கு பெரிதாகவிருந்தாற் கூட ஆச்சரியப்படுதற்கில்லை. சம பரப்பு எறியத்தின் அநேக பகுதிகளின் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும், **வெவ்வேறு திசைகளில்**, அளவுத் திட்டம் **வெவ் வேறு** வகையில் அமைந்துள்ளது. இதன் காரண மாகவே, பரப்புக்களின் உருவங்கள், சிறிய பரு மனைக் கொண்டிருந்தாலுங் கூட, விகாரமடைந்து விடுகின்றன. சில இடங்களில் இத்திரிபு பெரிய அளவிலும் ஏற்பட்டு விடுகின்றது. சம பரப்பு எறி யங்கள் ஆங்கு ஏற்படும் அளவுத் திட்டப் பிறழ்வை வெவ்வேறு இடங்களிலும், வழிகளிலும் செறியச் செய்தலாலோ, பரவச் செய்தலாலோ, தவிர்க்க முடியாத கோணங்களின் திரிபு (வடிவங்கள்), தேசப்படத்திலுள்ள மிகக் குறைவாகப் பயன்படு கின்ற பகுதிகளிலேயே பரப்பப்பட்டிருக்கும். கூறு களின் சரி பார்க்கும் அட்டவணையைப் பிரயோ கித்துத் தேசப்பட ஆராச்சியாளன், இதைத் தவிர்த் துப் பார்க்க வேண்டும்.

ஓர் எறியம் நேருருவினதாக இருக்கவேண்டு மாயின், எறியத்தின் எப்பகுதியிலாவது உள்ள அளவுத் திட்டம் எவ்வாறிருந்தாலும், குறிப்பிட்ட ஒவ்வொரு புள்ளியினதும் **எல்லாத் திசைகளி லும் அளவுத் திட்டம் ஒரே அளவாக** அமையக் கூடிய வகையில் அஃது ஒழுங்கு படுத்தப்பட்டி ருத்தல் வேண்டும். எந்தவொரு தட்டையான தேசப் படத்திலும், அதன் ஒவ்வொரு புள்ளி யிலும் ஒரே சீரான அளவுத் திட்டத்தைக் கொண் டிருக்கும்படி செய்ய இயலாமலிருந்தாலும்; நேருரு எறியங்களில், அதன் ஒவ்வொரு புள்ளி யிலும், அளவுத் திட்டம், எல்லாத் திசைகளிலும் ஒரே சீராக அமைந்திருக்க வேண்டியிருந்தா லும்; அளவுத் திட்டம் இடத்துக்கிடம் மாற்றத் திற்குட்பட வேண்டியிருக்குமென்றும், அதனால் எறியத்தின் பல்வேறு பாகங்களிலுமுள்ள பரப் புக்களின் பருமன்கள் வேறுபடும் என்றும் முடி வுக்கு வரலாம். இன்னொரு வகையாகக் கூறின் ஒன்றோடொன்று தொடர்பான பரப்புக்கள், நேருரு எறியத்தில் மிகைப்படுத்தப்பட்டோ, குறைக்கப் பட்டோ காட்டப்பட்டிருக்கும். இதனாலேயே சம பரப்புப் பண்பும், நேருருப் பண்பும் ஓர் எறியத்தில் இணைந்திருப்பதில்லை. ஒரு புள்ளியின் எல்லாத் திசைகளிலும் அளவுத் திட்டம் ஒரே அளவாக இருக்கையிற், புவித்திக்குக்கள், **அதாவது** திசை காட்டித் திசைகள் சரியான முறையிற் காண்பிக் கப்படுகின்றன. தேசப்படங்களிலே திசைகள் முக் கியமாகப் பேணப்பட வேண்டியிருக்கையில்—எடுத் துக்காட்டாக, கப்பற் பாதைகள், அளவீடு செய் தல், காற்று வீசும் திசைகள் என்பவற்றைக் காட் டுவதற்கு அமைக்கப்படுந் தேசப்படங்களில்—இத் திசைப் பண்பு, நேருருப் பண்பைப் பயனுள்ள தாக்குகின்றது. இத்தகைய தேசப்படங்களில் மூன் றுவது கூறு பேணப்பட்டிருத்தல் வேண்டும். நேருருப் பண்பைப் பெற்றிராத சில எறியங்க ளும் இப் பண்பைப் பேணுகின்றன. ஆனால் நேருரு எறியங்களில் இஃது எப்பொழுதும் இருந்தே ஆக வேண்டும். ஒவ்வொரு புள்ளியிலுமோ, அதைச் சுற்றிச் சற்றுத் தூரத்திற்கோ முறையான கோணங்கள் ஏற்பட்டாலும், நேருரு எறியங்களில் ஒன்றிற்கொன்று தூரத்திலமைந்துள்ள இடங்க ளுக்கிடையிலான திசைகள் (திசைவில் அல்லது திசைகோள்) பொதுவாகச் சீரான முறையில் அமைவதில்லை[2]. நேருரு எறியங்களிலும் குறைந்த பரப்புக்களைக் கொண்ட பகுதிகளின் வடிவங்களே நன்முக அமைந்திருக்கும். ஆனால், **எல்லா** எறியங்களிலுமுள்ளது போலவே, இவற்றிலும் பெரிய பிரதேசங்களின் வடிவம் திரிபடைந்து விடுகிறது.

குறிப்பிடத்தக்க பயனைக் கொண்டுள்ள இன் னொரு பண்பு, **திசைவில்லெறியங்களால்** வழங் கப்படுகின்றது. குறிப்பிட்ட ஒரு புள்ளியிலிருந்து, ஏனைய ஒவ்வொரு புள்ளிக்கும் சரியான திசை விற்களைக் காட்டும் பண்பே இதுவாகும். **சமதூரப்** பண்புடன் இதையுஞ் சேர்த்துக் கொள்ளலாம். ஒரு புள்ளியிலிருந்து மற்றெல்லாப் புள்ளிகளுக் கும்[3] சரியான அளவுத் தூரத்தைக் காண்பிக்கும் பண்பே சமதூரப் பண்பாகும். இத்தகைய எறி யங்கள், பெருவட்ட வழிகளைப் பின்பற்றுகின்ற பிரயாணத் திசைகளையும், தூரங்களையும் குறிப்ப தற்கும், ஆரையைப் பொறிப்பதற்கும் பயன்படுத் தப்படுகின்றன. இதற்கு எடுத்துக் காட்டாக, வானொலிக் கதிர்களைக் கூறலாம்.

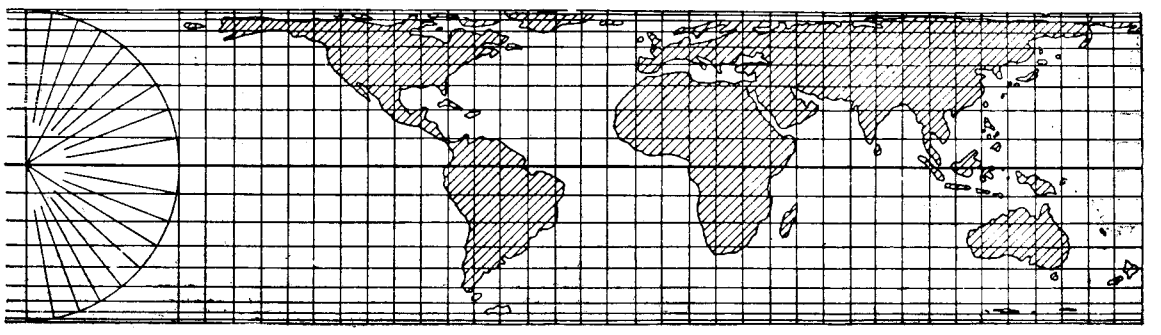
[2] An azimuth is the compass bearing at the starting point of the angle between north and the great circle connecting the starting point and some other point. It is usually given in degrees from north reading clockwise.

[3] A projection can be made azimuthal from two points or equidistant from two points, but azimuthal *and* equidistant from only one point.

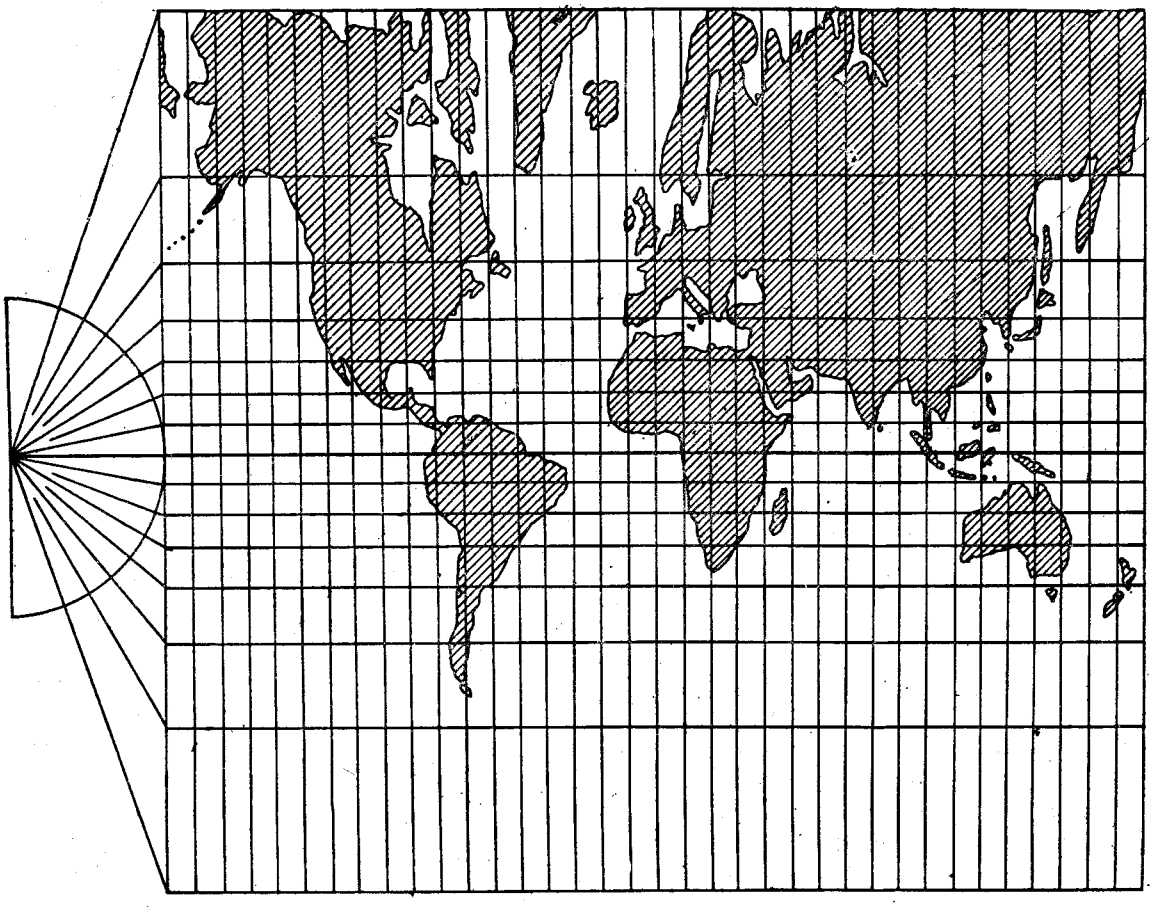
இன்னும் அநேகமான வேறு பண்புகளும் உள்ளன. ஆனால் இவற்றில் அநேகமானவை குறிப்பிட்ட எறியத்துடன் இணைந்தவையாகவே காணப்படுகின்றன. எல்லாப் பெரு வட்ட விற்களையும் நேர் கோடுகளாகக் காட்டும் ஓர் எறியம் உள்ளது (நிழற் கடிகார எறியம்); இன்னொன்று, சம சரிவுக் கோடுகள் அல்லது ஒரே சீரான திசைகாட்டித் தலைக்கோடுகள் நேர்கோடுகளாகக் காண்பிக்கின்றன. (மேற்காற்றுவினெறியம்); இன்னும் பல, எறியம் முழுவதிலும் கிழக்கு—மேற்குத் திசைகளைச் சமாந்தரமாகக் காட்டுகின்றன. எறியங்களிற் பண்புகள் இணைந்துங் காணப்படலாம். எடுத்துக்காட்டாக, திசைவில், நேருரு ஆகிய இரண்டு பண்புகளையுங் கொண்ட எறியங்களும்; திசைவில், சம பரப்பு ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய எறியங்களும்; நேரான சம சரிவுக் கோடுகளுடனான நேருரு எறியங்களும் உள்ளன. பல எறியங்கள், அவற்றைக் கண்டு பிடித்தவர்களின் பெயர்களாலே அழைக்கப்படுகின்றன. சிலவேளைகளில், அடிப்படைப் பண்புகளைச் சுட்டுவதாக அப் பெயர் அமையாது. இதனால், அடிக்கடி தேசப்படத்தைப் பயன்படுத்துபவர்கள் பொதுவான எறியங்களைப் பற்றித் தெரிந்திருத்தல் அவசியம். இவற்றைப் பயன்படுத்தும் போது, புவியளியடைப்புக் கூறுகளைக் கொண்ட பகுத்துச் சரிபார்க்கும் அட்டவணையைப் பிரயோகிக்க வேண்டும். பெரிதும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு சில எறியங்கள் வரையப்பட்டும், சுருக்கமாக விளக்கப்பட்டும் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றுடன், குறைவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற, ஆனால் இவற்றிற்கு முற்றிலும் மாறுபட்ட சில எறியங்களும் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. இவை, மூன்று பரந்த, ஆனால் அதிகம் புற நீங்கலில்லாத தொகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன: (அ) உலகப் படங்களை வரைவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் எறியங்கள்; (ஆ) அரைக் கோளங்களையோ, அவை போன்ற பெரும் பரப்புக்களையோ காண்பிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற எறியங்கள்; (இ) சிறிய பரப்புக்களைக் கொண்ட பகுதிகளைக் காண்பிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற எறியங்கள். உலகப் படங்களை அமைப்பதற்கென்றே சிறப்பாக உருவாக்கப்பட்ட எறிய அமைப்புக்கள் பல சிறிய பரப்புக்களையுடைய பகுதிகளைக் காண்பிப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்படலாம். ஆனால் சிறிய பரப்புக்களைக் காண்பிப்பதற்காக உருவாக்கப்பட்ட எறியங்களில் உலகப் படங்களை அமைத்துக் காட்ட முடிவதில்லை.

உலகப்படங்களை வரைவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் எறியங்கள்

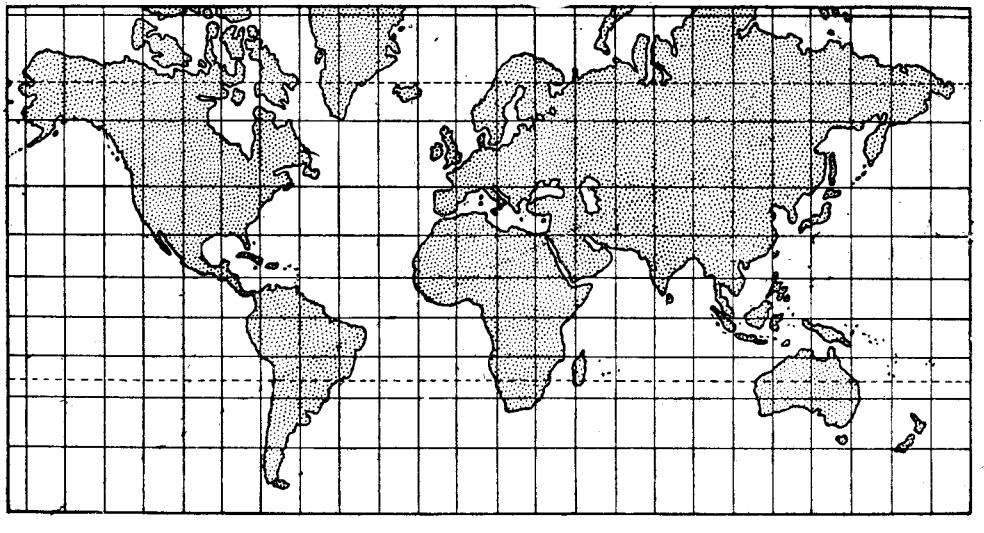
செவ்வக எறியங்கள். உலகப் படங்களை வரைவதற்குச் சிலவேளைகளிற் பயன்படுத்தப்படுகின்ற மேற்காற்றுவினெறியத்தை நன்கு விளங்கிக் கொள்வதற்கு, முதலில், வேறு இரண்டு முரணை எறியங்களை ஆராய்வோம். இவ்விரண்டு எறியங்களுக்கிடையே ஒரு வித இணக்கத்தை ஏற்படுத்தக் கூடியதாக இஃது அமைகின்றது. புவியின் அளியடைப்பு ஒரு தொடு கோட்டு உருளைக்கு எறியப்பட்டுப் பின்பு உருவாக்கப்பட்ட, அதாவது விரித்துத் தட்டையாக்கப்பட்ட, எறிய வடிவங்களைப் படங்கள் ஆ 1, ஆ. 2 ஆகியவை காட்டுகின்றன. படம் ஆ. 1 இல் அளியடைப்பின் எறியம், தொடுகோட்டுப் பெரு வட்டத்தின் தளத்திற்குச் சமாந்தரமாக அமைந்துள்ளது. இதன் விளைவாக **உருளைச் சமபரப்பு** எறியம் உருவாகின்றது. இதில், உயரகலக் கோட்டுப் பகுதிகளில், பரப்புக்களின் வடிவங்கள் கிழக்கு—மேற்காக நீட்டப்பெற்றும், வடக்கிலும் தெற்கிலும் குறுக்கப்



படம் ஆ. 1 ஓர் உருளைச் சமபரப்பு எறியம்.



படம் ஆ. 2 ஒரு மத்திய-பார்வை உருளை எறியம்.



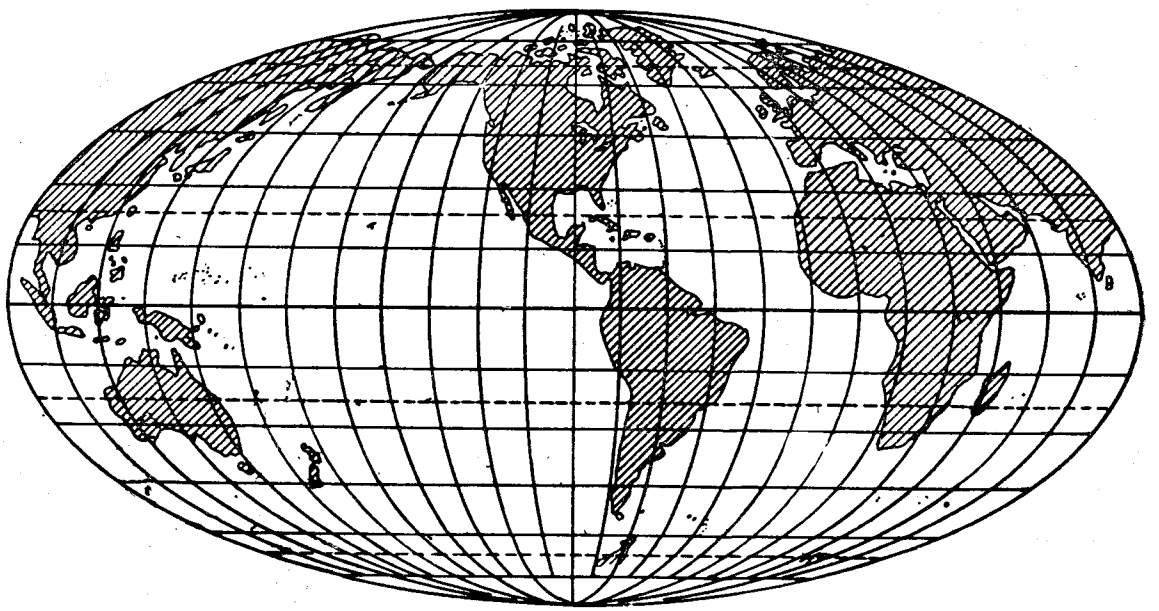
படம் ஆ. 3 மேற்காற்றேவினெறியம்.

பட்டும் காணப்படுவதால், அவை விகாரமாகக் காட்சியளிக்கின்றன. இவ்வெறியம், இந்நிலையிற் பயன்படுத்த முடியாத அளவிற்குத் திரிபு ஏற் பட்டுள்ளது. இதற்கு முற்றிலும் முரணுகப் படம் ஆ. 2 காணப்படுகின்றது. இதில், எறியத்தின் திசை புவியின் மையத்திலிருந்து, தொடு கோட்டு உருளைக்கு விரிந்து செல்கின்றது. இம் மத்திய பார்வை—உருளையெறியத்திலும், உயரகலக் கோட் டுப் பகுதிகளிலும், கிழக்கு—மேற்கு வீக்கம் காணப்படுகின்றது. இதிலும் பார்க்கக் கூடியவள வில் வடக்குத்—தெற்காகவும் வீக்கம் ஏற்படுகின் றது. சமபரப்புப் பண்பையோ, நேருருத் தன்மை யையோ இது கொண்டிருக்கவில்லை.

இவ்விரண்டு எறியங்களுக்கும் இடையிலான முரண்பாடு, மேற்காற்றுவினெறியத்தின் இயல் பையும் பண்பையும் தெளிவாக்குகின்றது (படம் ஆ. 3). இவ்வெறியம் முதல் முறையாக 1569 ஆம் ஆண்டில் வெளியிடப்பட்டது. எல்லா எறியங் களுக்குள்ளும் அதிகவளவிற் பயன்படுத்தப்படு கின்ற எறியம் இதுவே. பூகோளத்தில் மூனைவை யண்டிக் குவியும் நெடுங்கோடுகள், இவ்வெறியத் திற் சமாந்தரக் கோடுகளாகத் தோன்றுகின்றன. இவற்றின் இடைத்தூரங்கள் மத்திய கோட்டில மைந்த மாதிரியே எங்கும் உள்ளன. அகலக் கோடுகள் உயர்ந்து செல்லச் செல்லக் கிழக்கு– மேற்கு அளவுத்திட்ட அதிகரிப்பு விரைவாகக் கூடிச் செல்வதை இதில் அவதானிக்க முடிகின் றது. சரி பார்க்கும் அட்டவணையின் ஐந்தாவது கூற்றிலிருந்து இதை ஊகிக்க முடிகின்றது. இத் திரிபைச் சமப்படுத்துவதற்காக, அகலக்கோட்டுச் சமாந்தரங்களுக்கான இடங்கள் கணித முறைப் படி கணக்கிட்டு வடகிலும் தெற்கிலும் இவை வரையப்படுகின்றன. கிழக்கு–மேற்குப் பரம்பல் ஏற்பட்ட அதே வேகத்திலேயே இதுவும் அதிகரிக் கின்றது. இதன் பயனுக, சிறப்பாகக் கப்பல் மாலுமிகளுகுத் தேவைப்படுகின்ற ஒரு பண்பைக் கொண்ட எறியம் உருவாகின்றது. இதில், **எந்த வொரு சம சரிவுக் கோடும் நேர் கோடகவே இருக்கின்றது.** இப் பண்பு வேறெந்த எறியத்தி லுங் காணமுடியாத தொன்று. கப்பல்கள், விமா னங்கள் ஆகியவற்றின் பாதைகளைப் பொறித்துக் காண்பிப்பதற்கு இது பெரிதும் பயன்படுகின்றது. எவையாயினும் இரண்டு இடங்களுக்கிடைப்பட்ட மிகக் குறுகிய தூரம், அவ்விரண்டு இடங்களுக் கும் ஊடாகக் கடந்து செல்லும் பெருவட்டத்தின் வில்லைப் பின்பற்றிச் செல்கின்றது. செல்வதற்குக் கடினமான பாதை இது. எனெனில், அநேக மான சந்தர்ப்பங்களில், பெருவட்டத்தின் மீதான எந்தவொரு குறிப்பிட்ட புள்ளியிலும் உள்ள திசை காட்டித் திக்கு, மற்றைய ஒவ்வொரு புள்ளி யிலும் உள்ளவற்றிலிருந்து வேறுபடுகின்றது. பாதையின் திசைகாட்டித் திக்குக்கள் படிப்படி யாக, ஆனால், தொடர்ச்சியாக மாற்றப்பட வேண் டும். நடைமுறையில், மேற்காற்றுவினெறியத் தில் ஒரே தொடர்பாகப் பல குறுகிய நேர்கோடு களைப் (சம சரிவுக் கோடுகள்) பொறிப்பதன் மூலம், இத்தகைய பாதை ஏறத்தாழ மதிப்பிடப்படுகின் றது. இக் குறுகிய நேர்கோடுகள், பெருவட்டத் தின் பொதுவான திசையைப் பின்பற்றுகின்றன. எனினும், இவை ஒவ்வொன்றிலும் திசைகாட் டித் திக்கு மாறுமல் இருக்கின்றது.

மேற்காற்றுவினெறியம் சமசரிவுக் கோடுகளை நேர்கோடுகளாகக் காண்பிப்பதுடன், இன்னு ஒரு நேருரு எறியமுமாகும். இடத்துக்கிடம், அளவுத் திட்டத்தில் அதிக அளவில் மாறுதல் ஏற்படுவ தன் விளைவாகப் பெரும் பரப்புக்கள், பருமனி லும், வடிவத்திலும் திரிபு பெற்றுக் காணப்படு கின்றன. இவ்வெறியத்தில் மூனைவுகளை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல அளவுத் திட்டம் மிகைப்பட்டுக் கொண்டு செல்லல், கப்பலோட்டியைப் பொறுத்த வரையில் நட்டமெதுவுமில்லாவிட்டாலும், கல்வி நோக்கங்களுக்குப் பயன்படுத்தும்போது இது பெருங் குறைபாடாக வந்து விடுகின்றது. மத்திய கோட்டிலுள்ள தரைப் பகுதிகளோடு ஒப்பிட்டுப் பார்க்கையில், உயரகலக் கோட்டுப் பகுதிகளில் உள்ள தரைப் பகுதிகள், அவை, உண்மையில் இருக்க வேண்டிய அளவிலும் பார்க்கப் பன் மடங்கு பெருப்பித்துக் காட்டப்பட்டுள்ளன. இவ் வெறியத்தில், எடுத்துக்காட்டாக, 60° அகலக் கோட்டிலுள்ள பகுதிகள் (வடவரைக் கோளத் திலுள்ள தென் அலாஸ்கா) அவை மத்திய கோட் டில் அமைந்திருந்தால் என்ன பருமன்களைக் கொண்டிருக்குமோ அவற்றைப் போன்று நான்கு மடங்கு பெரிதாகக் காட்டப்பட்டுள்ளன.

உருளையில் அமைக்கப்பட்டுள்ள எறியத்துடன் தொடர்பான செவ்வகத் தோற்ற அளியடைப்பைக் கொண்டுள்ள வேறும் பல எறியங்கள் ஏராள மாக உள்ளன. இவற்றுள் அநேகமானவை கேத் திர கணித முறைப்படி எறியப்பட முடியவில்லை. ஆனால், கணித முறைப்படி பெற்றுக் கொண்ட இடைத் தூரங்களைக் கொண்டே அகலக் கோட்டுச் சமாந்தரங்களும், நெடுங்கோடுகளும் இவற்றில் வரையப்படுகின்றன. இவை ஆக்கப்படுவதற்கு இலகுவாக இருத்தலாலும், திரிபு பெரிய அள வில் ஏற்படாமல் இருக்கும் சிறிய பரப்புக்களைக் காண்பிப்பதற்குப் பயனுள்ளதாக இருத்தலாலும்



படம் ஆ. 4 மொலுவீட்டின் சமபரப்பெறியம்.

(உருளைச் சம பரப்பும், சம செவ்வகமும்) அல்லது பரப்பு, கோணம் ஆகியவற்றின் உருமாற்றத்தை பரவச் செய்வதன் மூலம் ஒரு வகை இணக்கத்தை ஏற்படுத்துவதனாலோ **(மில்லர் உருள)** இவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

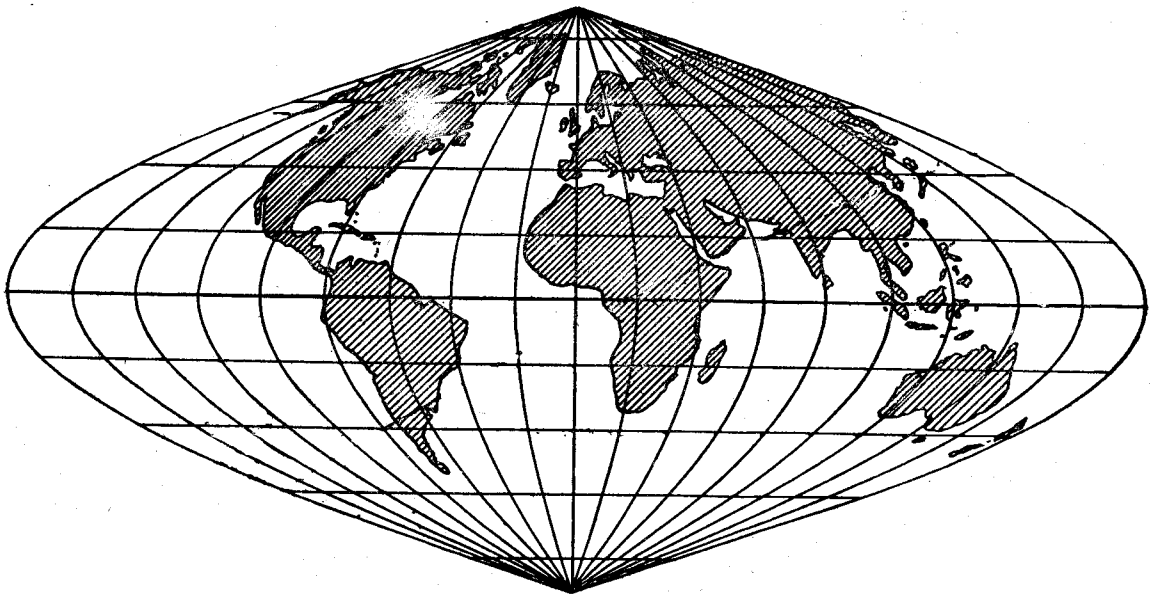
நீள்வளைய எறியங்கள். மேலே விவரிக்கப்பட்டுள்ள எறியங்கள், ஒரு விதத்திலோ, வேறு விதத்திலோ உள்ள செவ்வக அளியடைப்பு வடிவிற் புவி முழுவதையும் பொறித்துக் காட்டுகின்றன. பிரதானமாக, நீள்வளைய வடிவத்தில் அமைந்த எறியங்களின் தொகுப்பு ஒன்று உள்ளது. மத்திய கோட்டின் நீளத்திலும் குறைந்த நீளத்தைக் கொண்ட கோடுகளாகவோ, புள்ளிகளாகவோ, இவ்வெறியங்களில் முனைவுகள் காட்டப்படுகின்றன. இவற்றுள் இரண்டின் மாதிரிகள் படங்கள் ஆ. 4, ஆ. 5 ஆகியவற்றிற் காட்டப்பட்டுள்ளன. இவை இரண்டுமே சமபரப் பெறியங்கள். ஆனால் மற்றைய அமிசங்களில் இவை வேறுபடுகின்றன. இவை இரண்டும் முனைவு அச்சிலேயே உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. மத்திய கோட்டு அச்சின் நீளத்தில் அரைப்பங்கு நீளத்தையே இம் முனைவு அச்சுக் கொண்டுள்ளது. இவ்வச்சு முனைவுக்கு முனைவு வரையப்படுகின்ற நெடுங்கோட்டுத் தூரத்திற்கு, மத்திய கோட்டு நீளத்தின் முறையான விகிதமாகும். **மொலுவீட்டின்** எறியத்திலும் (படம் ஆ. 4), **சைன் வளைகோட்டு** எறியத்திலும் (படம் ஆ. 5), பூகோளத்திலுள்ளபடி, உச்ச நெடுங்கோடுகள் சமனான இடைவெளித் தூரத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. மேலும், பூகோளத்திலுள்ளபடியே, சமாந்தரங்களும் உண்மையான சமாந்தரங்களாக இருக்கின்றன. முக்கியமாக, எறியங்களின் ஓரங்களையடுத்தும், உயரகலக் கோட்டுப் பகுதிகளிலும், இவ்விரண்டு எறியங்களிலுமே வடிவங்கள் திரிபுக்குள்ளாகியுள்ளன. இவ்விரண்டு எறியங்களிலுமுள்ள வேறுபாடுகள், நெடுங்கோடுகளின் உருவவமைப்பிலும், அகலக்கோட்டுச் சமாந்தரங்களின் இடைத் தூரங்களிலுமே காணப்படுகின்றன. இத்தகைய வேறுபாடுகளின் காரணமாகவே, உருமாற்றங்களும் வெவ்வேறு விதமாகப் பரவச் செய்யப்பட்டிருக்கின்றது. சைன்வளைகோடு மிகச் சிறப்பாக அமைவது, மத்திய கோட்டையும், மத்திய நெடுங்கோட்டையும் அடுத்துள்ள பகுதிகளிலேயே. மொலுவீட்டினெறியம் மிகச் சிறப்பாக விளங்குவது மத்திய நடு அகலக் கோடுகளில் ஆகும். இப் பொதுவகையைச் சார்ந்த வேறு எறியங்களும் உண்டு.

செவ்வக எறியங்களின் தொகுப்பில், முனைவுகள் காண்பிக்கக் கூடியதாக இருந்தால், அவற்றின் நீளமும் மத்திய கோட்டின் நீளத்திற்குச் சமமாகவே அமைக்கப்படுகின்றது. இதன் பயனாக, உயரகலகோட்டுப் பகுதிகளிற் குறிப்பிடத்தக்க திரிவு ஏற்படுகின்றது. விவரிக்கப்பட்டுள்ள இரண்டாவது தொகுப்பில், முனைவுகள் புள்ளிகளாகக் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன. இதனால் முனைவுப் பகுதிகள் குவிந்து தோன்றுகின்றன. மூன்றுவது தொகுப்பொன்றில், தாழ் அகலக்கோடுகளுக்கும்,

உயர் அகலக்கோடுகளுக்கும் இடையில் உருமாற்றத்தைப் பங்கீடு செய்ய முயற்சி எடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதனால் மூனைவுப் பகுதிகள். முந்திய இரண்டு எறியங்களிலும் இருப்பனவற்றைப் போன்று காட்சியளியாமல், நடுத்தரமானவையாக விளங்குகின்றன. இத் தொகுப்பில், மூனைவு ஒரு கோடாக, "நீட்டப்பட்டுள்ளது." எனினும், மத்திய கோட்டினளவுக்கு இது நீட்டம் பெறவில்லை. மூனைவுக் கோட்டின் நீளம் தெரிவு செய்யப்பட்ட எதாவதொரு நீளவளவாக இருக்கலாம். இவ் வகை எறியங்கள் பலவற்றில், நெடுங்கோட்டு வளைவுகளும், சமாந்தரங்களின் இடைத்தூரங்களும் கணித்தெடுக்கப்படுவதால் உண்டாகின்ற அளியடைப்புச் சமபரப்புள்ளதாகின்றது. **எக்கேற்று IV சமபரப்பு எறியம்** (படம் ஆ. 6), இதற்கொரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு ஆகும். இதில் மூனைவுக் கோட்டின் நீளம், மத்தியகோட்டு நீளத்தின் அரைப் பங்காக இருக்கின்றது. அண்மையில் ஆக்கப்பட்ட இன்னொன்று, **தட்டையான மூனைவு காற்சம பரப்பெறியம்** ஆகும் (படம் ஆ. 7) மத்திய கோட்டு நீளத்தில் மூன்றிலொரு பங்கு நீளத்தையுடைய கோடாக மூனைவு இதிற் காட்டப்பட்டுள்ளது[4]. உலகம் முழுவதையும் காண்பிக்கக்கூடிய இச் சிறந்த எறியமே இந்நூலிலுள்ள பெரிய உலகப்படங்கள் பலவற்றை வரைவதற்குப் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளது.

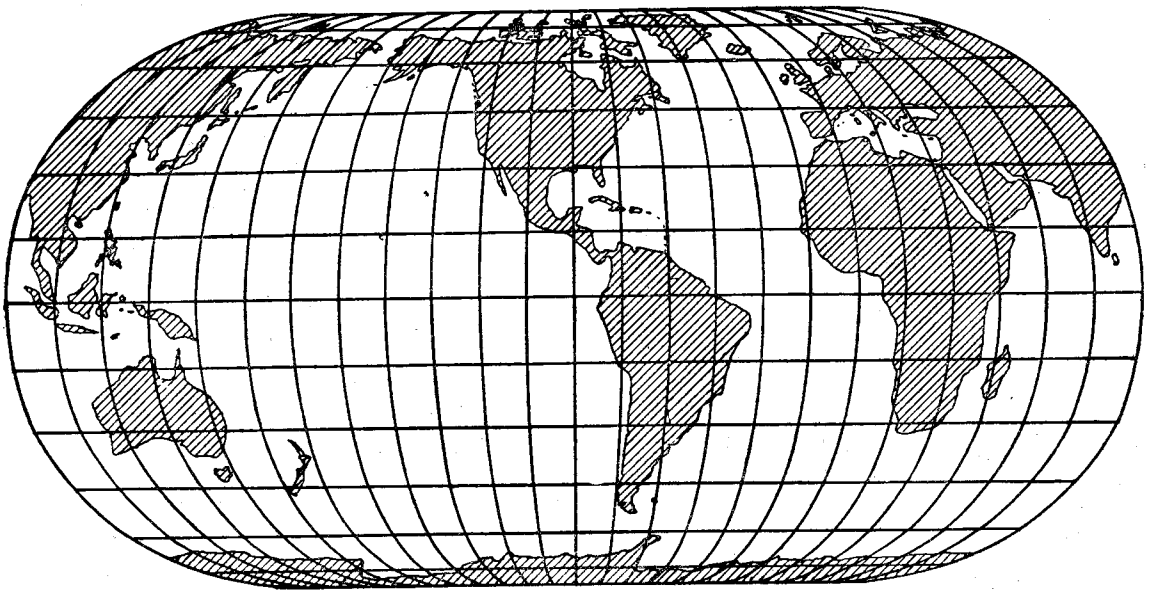
இவ்வெறியங்களையும், இவற்றைப் போன்ற மற்றவற்றையும் பலவகையான நோக்கங்களுக்குப் பயன்படுத்த வேண்டுமானால், அதிலும் நிலப்பரப்புக்களிலோ, நீர்ப்பரப்புக்களிலோ அந்நோக்கந் தங்கியிருந்தால், இவற்றை ஆக்கிப் பயன்படுத்தலாம். இதனால் அவற்றின் ஒரே தொடர்ச்சிக்கு ஊறு ஏற்பட்டும் விடலாம். ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட மத்திய நெடுங்கோடுகளை வைத்துக் கொள்ளும் நோக்கத்துடனேயே இவ்வாறு செய்யப்படுகின்றது. மிகக் குறைந்த அளவில் உருத்திரிபைக் கொண்ட எறியத்தின் சிறந்த பாகங்கள் திரும்பத் திரும்பப் பயன்படுத்தப்படலாம். குட்டின் கோமோலோசைன் எறியம் (படம் ஆ. 8) இதற்கு ஓர் உதாரணம். சைன் வளைகோட்டெறியத்தை (மத்திய கோட்டிலிருந்து அகலக்கோடு 40° வரை) மொலுவீட்டினெறியத்துடன் (40° இலிருந்து மூனைவு வரை) இணைத்து இணைந்து ஆக்கப்பட்டுள்ளது. சமபரப்பு எறியங்களால் ஆக்கப்பட்டமையினால் இவ் வெறி

[4] F. W. McBryde and Paul D. Thomas. "Equal-area Projections for World Statistical Maps" *Special Publication* 245, Coast and Geodetic Survey, Washington D. C., 1949. The full name suggested by the inventors for the projection is *flat polar quartic authalic*. *Quartic* refers to the form of the meridians, and *authalic* is synonymous with equal-area. Several other similar projections are presented in the above reference.

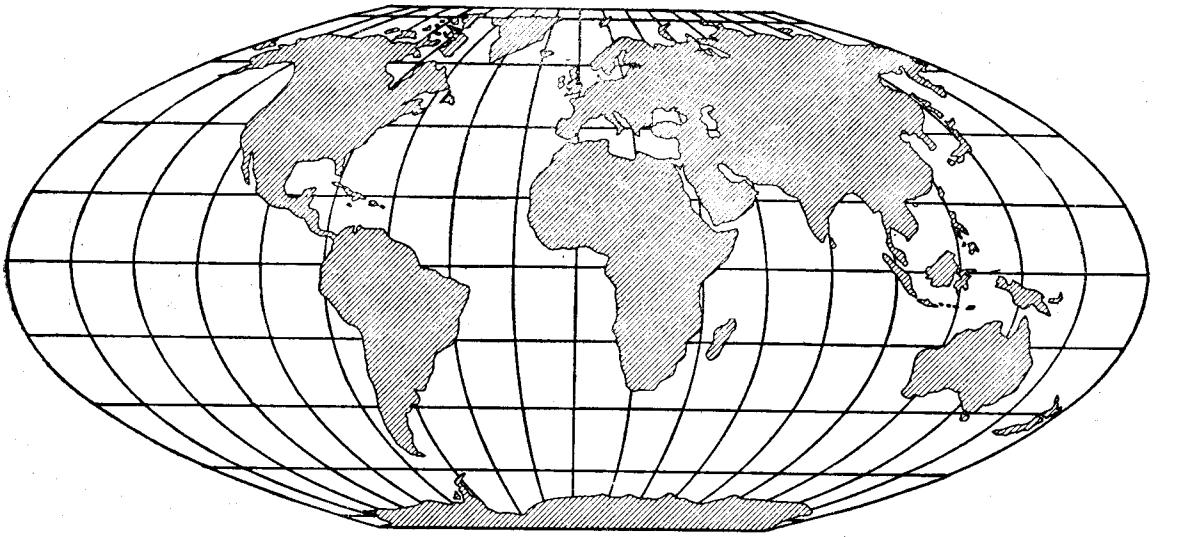


படம் ஆ. 5 சைன் வளைகோட்டுச் சமபரப்பு எறியம்.

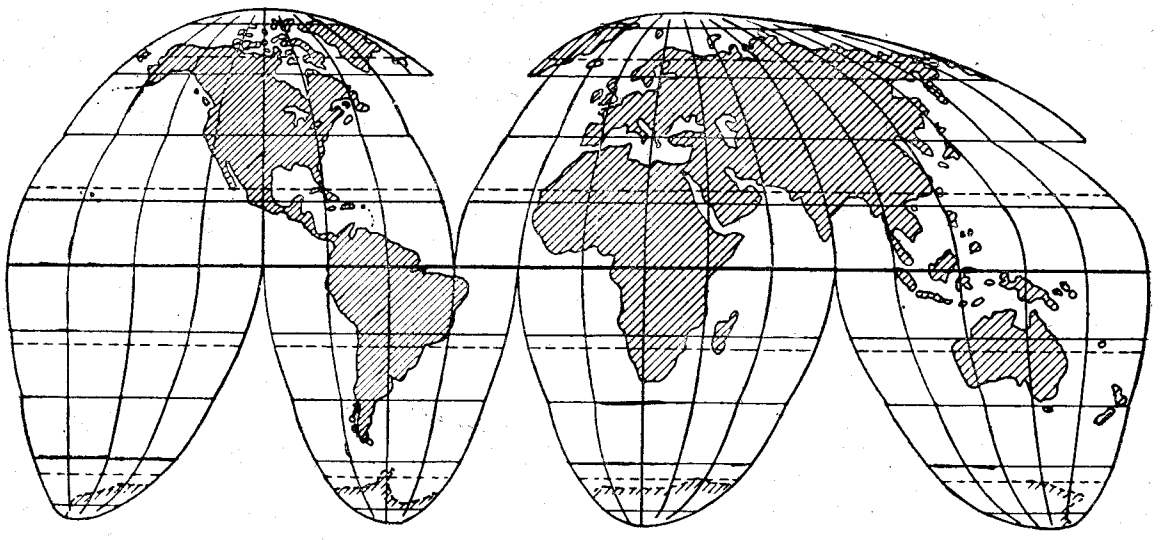
யமும் அப்பண்பைக் கொண்டுள்ளது. மேலும், பிரதான நெடுங்கோடுகளாகப் பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய நெடுங்கோடுகளைத் தெரிதல், ஒவ்வொரு கண்டமும் (அல்லது சமுத்திரமும்) வடிவங்கள் நன்கு அமைந்துள்ள முதல் எறியத்தின் மையத்தில் இருப்பது போன்ற நிலையைத் தோன்றச் செய்கின்றது. இந்நூலிற் சேர்க்கப்பட்டுள்ள ஒளிப் படங்களை வரைவதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள தட்டை முனைவுச் சமபரப்பெறியத்திலும் இந்த இடையறவு முறை கையாளப்பட்டுள்ளது. இடையறவின் விளைவாக அளியடைப்பில் எற்பட்டுள்ள இடைவெளிகளை மறைப்பதற்குப் பார்வையாளனின் கண்ணுக்கேற்பட்டுள்ள அவசியம், இவ்விரண்டு விரும்பத்தக்க பண்புகளையும் (சமபரப்புப் பண்பு, ஓரளவிற்கு நல்ல உருவப்பண்பு) மறைத்து விடுகின்றது.



படம் ஆ. 6 எக்கேற்று IV சமபரப்பெறியம்.



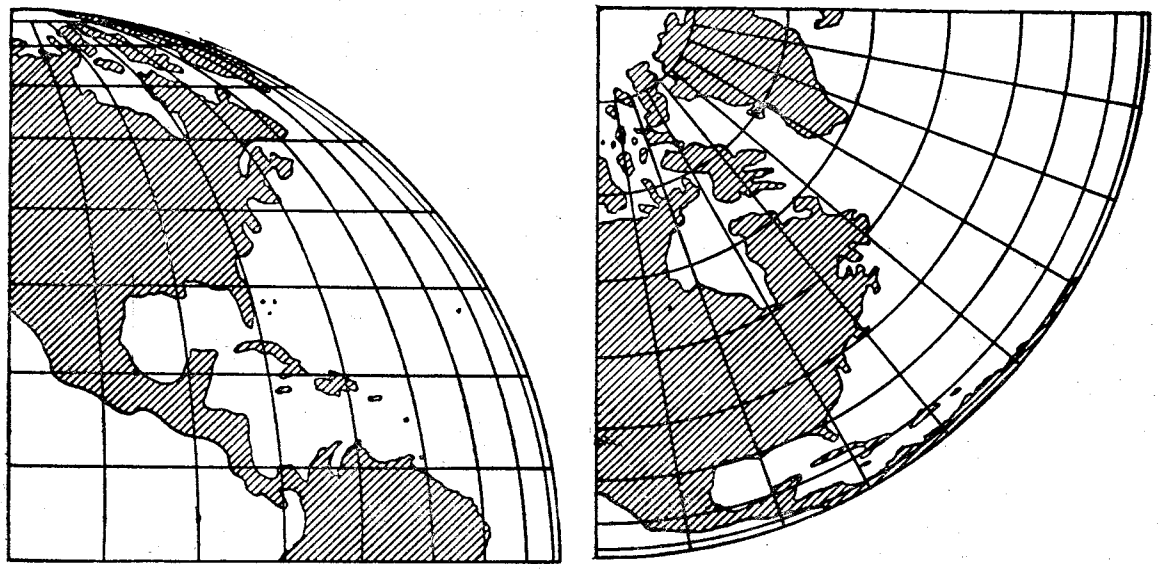
படம் ஆ. 7 தட்டையான முனைவு காற் சமபரப்பெறியம்.



படம் ஆ. 8 குட்டின் கோமோலோசைன் சமபரப்பெறியம், இடையறுந்தது.

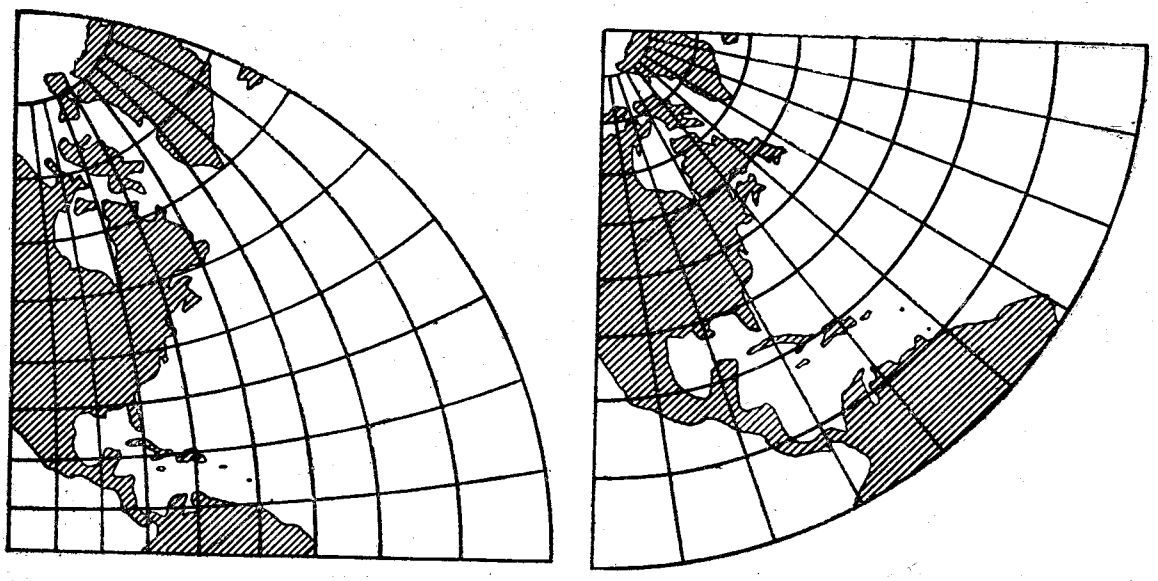
அரைக் கோளங்களினதும் அவை போன்ற பிற பகுதிகளினதும் தேசப்படங்கள்

திசைவில்லெறியங்கள். பல நூல்களும், தேசப் படத் தொகுதிகளும், கொண்டுள்ள அரைக் கோளங்களின் அல்லது முனைவுப் பகுதிகளின் படங்கள் அமைந்துள்ள எறியங்களின் முழுப் பாகங்களையும் காட்டும்பொழுது வட்டமான புற வுருவத்தை உடையனவாகத் தோன்றுகின்றன. இவை விசேட மதிப்பைப்பெற்ற பண்புகளை உள்ளடக்கியுள்ளன. திசை வில்லெறியங்கள் என இவை அழைக்கப்படுகின்றன. படங்கள் ஆ. 1 இலும், ஆ. 2 இலும் தொடுகோட்டு **உருளைகளில்** புவியளியடைப்பு எறியப்பட்டது போன்று, இவ் வெறியங்களும் புவியளிடைப்பைத் தொடு கோட்டுத் தளங்களில் எறியப்படுதலால் உருவாக்கப்படுகின்றன. இம் முறைகளை அநுசரித்து உருவாக்கப்

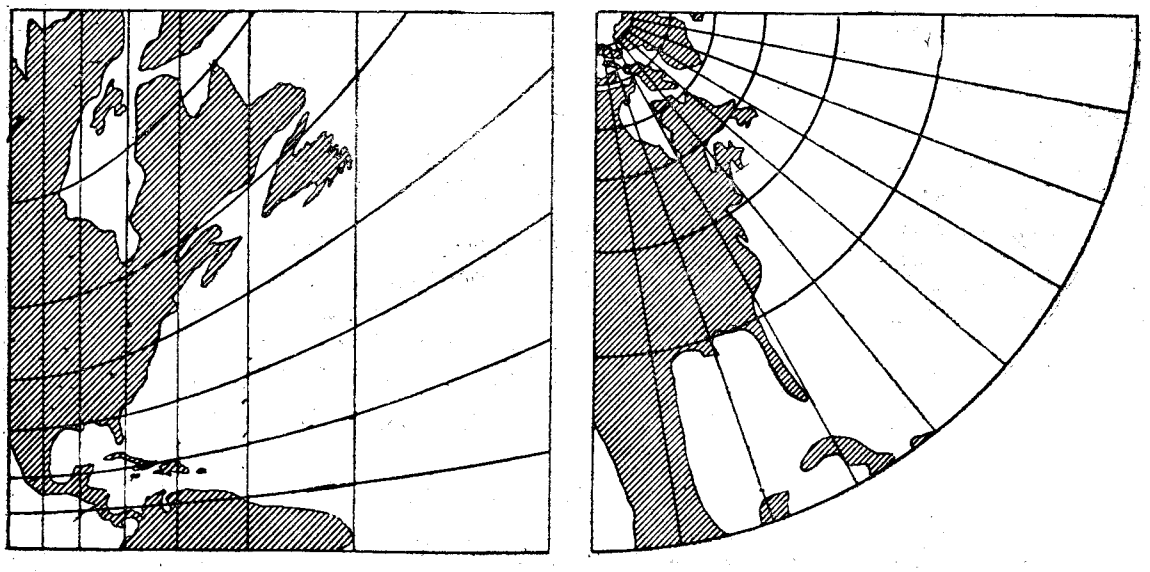


படம் ஆ. 9 வட முனைவையும் (வலம்) ,மத்திய கோட்டையும் (இடம்), மையங்களாகக் கொண்ட அரைக்கோளப் பாகங்களைக் காட்டும் செங்குத்து வரைப்படவெறியம்.

படுகின்ற தேசப்பட அளியடைப்புக்கள், முனைவுக ளுக்குத் தொடுகோடாக அமைந்த தளங்களிலோ, மத்தியகோட்டிலுள்ள புள்ளிகளிலோ, தெரிவு செய்யப்பட்ட வேறெந்தப் புள்ளியிலோ எறியப்பட லாம். ஆ. 9 முதல் ஆ. 13 வரையிலான படங் கள் இவற்றுட் சிலவற்றை விளக்கிக் காட்டுவது டன், அவற்றின் முனைவு, மத்தியகோட்டு வடிவங் களின் வெட்டு முகங்களையும் தெளிவுபடுத்திக் காட்டுகின்றது. மேல்வரும் விடயங்கள் இவ்வெறி யங்களிற் பெரிதும் முக்கியத்துவம் பெற்றுள் ளன :—(அ) தேசப்படத்தின் எந்தவோர் இடத் திற்கும் மையத்திலிருந்து திசை விற்கள் சரி



படம் ஆ. 10 வட முனைவையும் (வலம்), மத்திய கோட்டையும் (இடம்), மையங்களாகக் கொண்ட அரைக் கோளப் பாகங்களைக் காட்டுந் திண்ம வரைப்படவெறியம்.



படம் ஆ. 11 வட் முனைவை மையமாகக் கொண்ட (வலம்), அரைக் கோளப் பாகத்தின் ஒரு பதிகுயையும், மத்தியகோட்டை மையமாகக் கொண்ட அரைக் கோளப் பாகத்தின் ஒரு பகுதியையும் (இடம்), காட்டும் நிழற் கடிகார எறியம். இவ்வமைப்பு முறையினைக் கையாண்டு முழுக் கோளத்தையும் எறியத்திற் காண்பிக்க இயலாது.

யாகவே அமைந்துள்ளன, (ஆ) திரிபு எவ்விதத் திலிருந்தாலும், அது மையத்தில் குறைவாகவும், மையத்திலிருந்து வெளியே செல்லச் செல்ல ஒரே சீராக அதிகரித்தும் காணப்படுகின்றது.

செங்குத்து வரைப்படவெறியம் (படம் ஆ.9), அதன் வெளியோரத்தையடுத்து அதிக நெருக்கத்தைக் கொண்டிருத்தலுடன், ஒரு பூகோளத்தைப் பார்க்குமாறு போன்ற தோற்றத்தையும் அளிக்கின்றது. சில சிறிய அளவுத்திட்டப் படங்களுக்கு வட்டப் பார்வையான தோற்றத்தைக் கொடுப்பதற்கு இஃது அதிகமாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றது. வானவெளியில் ஒரு நிலையத்தில் நின்று கொண்டு பார்வையாளன் புவியைப் பார்வையிடுந் தோரணையில் இஃது அமைந்துள்ளது.

திண்ம வரைப்படவெறியத்தில் (படம் ஆ.10) முந்தியதற்கு முற்றிலும் முரணுகக் கோடுகள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இஃது ஒரு நேருரு எறியமாகும். வரையறையுள்ள பகுதிகளின் வடிவங்களைச் சரியான முறையில் இதில் அமைத்துக் காட்டலாம். ஆனால் படத்திற் காட்டப்படும் மேற்பரப்பின் வெவ்வேறு பகுதிகளினதும் பரப்புக்கள் பெரிதும் திரிபிற்குட்பட்டுள்ளன. **நிழற் கடிகார எறியங்களில்**, அவற்றின் ஓரங்கள் பெரிய அளவிற் பெருப்பிக்கப்பட்டிருக்கின்றன (படம் ஆ.11). உண்மையில், மையத்திலிருந்து வெளியே விலகிச் செல்லச் செல்ல விரிவு மிகவதிகமாகிக் கொண்டே செல்வதால், இவ்வெறியத்தில், அரைக் கோளத்தின் பெரும் பகுதியைக் காண்பிக்க இயலாது. உருவங்கள், பரப்புக்கள் ஆகிய இரண்டுமே இதிற் திரிபுபடுத்தப்பட்டிருத்தலால், பிரதேசங்களின் உருவத்தையோ, பரப்பையோ காண்பிப்பதற்கு இவ்வெறியம் ஏற்றதன்று. எனினும், பயனுள்ள எறியங்களுள் ஒன்றுக இடம் பெறக் கூடியவளவிற்கு இதனிடம் ஒரு சிறப்புப் பண்பு உண்டு. புவியிலுள்ள பெருவட்டத்தின் ஒவ்வொரு வில்லும், இதில் நேர்க்கோடாகக் காண்பிக்கப்படுகின்றது. மாறுக, இவ்வெறியத்தில் வரையப்படுகின்ற ஒவ்வொரு நேர்க்கோடும் கோளத்திலுள்ள பெருவட்டத்தின் ஒவ்வொரு வில்லாகின்றது. ஆகாய அல்லது சமுத்திரப் பெருவட்ட வழிகளை (மிகக் குறுகிய தூரத்தைக் கொண்டவை) பொறிப்பதற்கு இது மிகப் பயனுள்ள முறையாகும். கப்பல்கள் செலுத்தப்படும் பாதைகளைப் பொறிக்கும் நோக்கத்துடன் இவ்வெறியத்தில் வரையப்படுகின்ற அநேக கோடுகள், அகலக் கோட்டுச் சமாந்தரங்களையும், நெடுங்கோடுகளையும் தவறுன கோணங்களில் வெட்டுகின்றமையினால், இதன் துணைக்கொண்டு திசை காட்டிச் செலுத்துகை இலகுவானதன்று. இக்காரணத்தினாலேயே, பாதையில் உள்ள அகலக் கோட்டினதும், நெடுங் கோட்டினதும் முக்கியமான புள்ளிகள் பொதுவாக, நிழற் கடிகார எறியத்திலிருந்து, மேற்காற்றுவினெறியத்திற்கு மாற்றப்பட்டு, முற்கூறியபடி, தொகையான குறுகிய நேர்கோடுகளால் இணைக்கப்படுகின்றன. இஃது ஏறத்தாழப் பெருவட்ட வழியையண்டிச் செல்வதால், செலுத்துதல் எளிதாக்கப்பட்டுள்ளது.

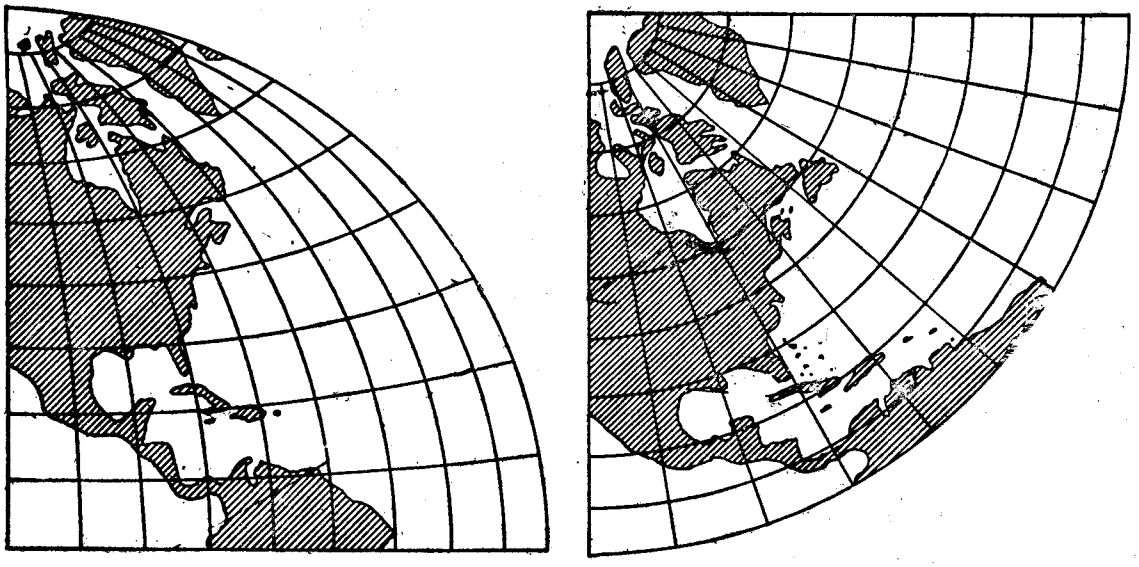
கண்டங்களின் படங்கள் வரையப்படுவதற்குப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தும் இன்னொரு திசை வில்லெறியம் **இலம்பேட்டின் திசைவிற் சம பரப்பு எறியமாகும்** (படம் ஆ. 12).

உலகப் படங்களை வரைவதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற அநேகமான எறியங்களின் மத்திய பாகங்கள், கண்டங்கள், அரைக் கோளங்கள் போன்ற பரப்பினுற் சிறிதானவற்றைக் காண்பிப்பதற்கும் அடிக்கடி உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

சிறிய பரப்புக்களைக் காண்பிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற எறியங்கள்

காட்டப்பட வேண்டிய பரப்பு எவ்வளவிற்கெவ்வளவு சிறியதாக இருக்கின்றதோ அவ்வளவிற்குக் கூடிய செம்மையாகப் புவியளியடைப்பு அமைக்கப்படலாம். சிறிய பரப்புக்களைக் காண்பிக்கும் தேசப்படங்களின் விவரமானதும், செம்மையானதுமான தேவைகளே பல வகை எறியங்கள் தோற்றுவிப்பதற்கு வழிவகுத்தன. இவற்றுள், பெரியதும் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றதுமான எறியம், ஒரு **கூம்பின்** மீது அளியடைப்பை அமைத்தலாற் பெற்றுக் கொள்ளப்படுகின்றது. இக்கூம்பும், உருளையைப் போன்றே, ஒரு தளமாக விரிக்கப்படக் கூடியது. கேத்திர கணித முறைப்படி அளியடைப்பு உருவாக்கப்படலாம். ஆனால், அதிகம் பயனுள்ள கூம்பு எறியங்கள் கணித முறைப்படியே ஆக்கப்படுகின்றன.

கூம்பெறியம். எளிய வகைக் கூம்பெறியத்தை விளங்கிக் கொள்வதற்குப் பூகோளத்தின் மூனைவிற்கு நேராக, மேலே, அதன் நுனி நிற்கத்தக்கதாக, அதன்மீது பொருத்தி வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பெரிய கடதாசியாலான கூம்பு ஒன்றைக் கற்பனை செய்க. குறிப்பிட்ட அகலக் கோட்டுச் சமாந்தரத்தின் பரிதி ஒரமாகப் பூகோளத்திற்குத் தொடுகோடாகக் கூம்பு அமைகின்றது. இதனால், பூகோளத்திலிருப்பது போன்ற அதே அளவுத்

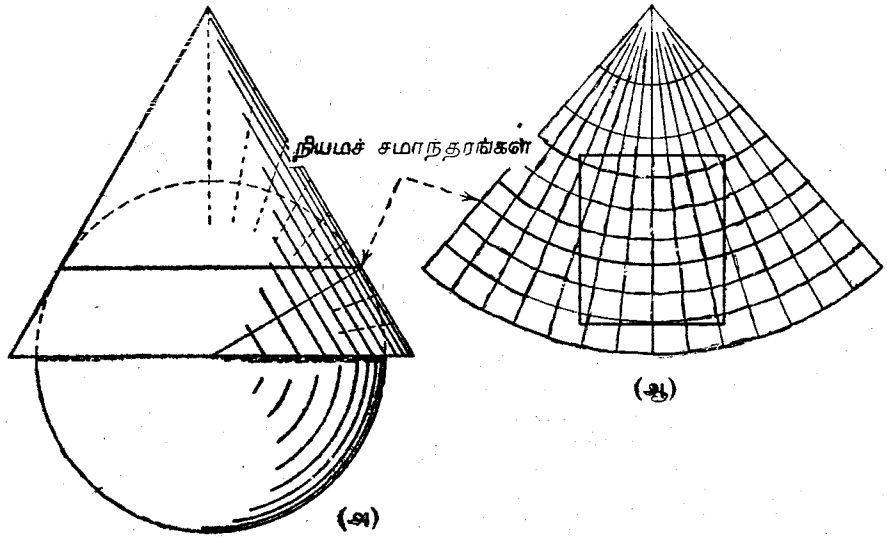


படம் ஆ. 12 வட முனைவையும் (வலம்), மத்திய கோட்டையும் (இடம்), மையங்களாகக் கொண்ட அரைக்கோளப் பாகங்களைக் காட்டும் இலம்பேட்டின் திசைவிற் சமபரப்பு எறியம்.

திட்டத்தை இதுவும் கொண்டிருக்கின்றது. இதையே **நியமச் சமாந்தரம்** என்பர். கூம்பின் நுனியிலிருந்து இச் சமாந்தரம் எவ்விடத்திலும் சமனான தூரத்தில் அமைந்திருத்தலால், கூம்பு தளப் பரப்பாக விரிக்கப்பட்டதும் இது வட்டத்தின் வில்லாக உருப்பெறுகின்றது. மற்றைய அகலக் கோடுகள் யாவும் ஒரு மைய வட்டங்களாக விளங்குகின்றன (படம் ஆ. 13). கூம்பின் நுனியிலிருந்து நியமச் சமாந்தரத்திலுள்ள தெரிவு செய்யப்பட்ட புள்ளிகளுக்கூடாகக் கூம்பின் மேற்பரப்பில் வரையப்பட்டுள்ள கோடுகள், படத்தின் உச்ச நெடுங்கோடுகள் ஆகின்றன. இவை எப்பொழுதும் பொது மையத்திலிருந்து வெளியே வீசப்படுகின்ற நேர்க் கோடுகளாகவே விளங்குகின்றன. ஆரை நேர்க்கோடுகளாகவுள்ள உச்ச நெடுங்கோடுகளும், ஒரு மைய வட்டங்களின் விற்களாகவுள்ள அகலக்கோட்டுச் சமாந்தரங்களும், பொதுவாக, மெய்க் கூம்பெறியத்தின் பல வகைகளுள் ஒன்றைச் சுட்டுகின்றன.

எளிய முறையில் உள்ள கூம்பெறியத்தில் நியமச் சமாந்தரத்தையடுத்தே தேசப்படத்தின் அளவுத் திட்டம் சரியான முறையில் அமைந்திருக்கின்றது. இச் சமாந்தரத்திற்கு வடக்கிலோ, தெற்கிலோ நெடுங்கோட்டு அல்லது அகலக் கோட்டுத் தூரங்கள் விரைவாக விரிந்து கொண்டே செல்கின்றன. ஒன்றிற்குப் பதில் **இரண்டு நியமச் சமாந்தரங்களைக்** கொண்டதாக எறியம் ஆக்கப்பட்டால், நியாயமான திரிபு எல்லைக்குள் அதிக வளவு பரப்பைக் கொண்டு வரலாம். கூம்பினைப் பூகோளத்திற்குத் தொடு கோடாக ஆக்காமல், வெட்டுக் கோடாக ஆக்குவதால் இவ்வாறு உருவாக்கப்படுகின்றது (படம் ஆ. 14). நியமச் சமாந்தரங்களுக்கான நிலையங்களைக் கவனத்துடன் தெரிவு செய்வதால், கோடுகளின் ஒழுங்கு முறையொன்றை ஆக்கலாம். இதனால், அகன்ற அகலக்கோட்டுப் பகுதியில், மிகச் சொற்பமான திரிபே காணக் கூடியதாகவுள்ளது. அகலக் கோட்டுச் சமாந்தரங்களின் திட்டமான இடங்களைக் கணித முறையாற் சீர்ப்படுத்துவதனாற் காட்டப்பட்டுள்ள, உறுப்புக்களின் பரப்புக்களுடனேயோ, வடிவங்களுடனேயோ இத்திரிபைக் கட்டுப்படுத்தலாம். ஆகவே, இவ் வெறியத்தில், சம பரப்பு, நேருரு ஆகிய இரண்டு வகைகளும் காணப்படுகின்றன. அவையாவன, **இலம்பேட்டின் நேருருக் கூம்பெறியமும், அல்பேர்சுவின் சமபரப்பு எறியமுமாகும்.** இவை ஒவ்வொன்றும் இரண்டு நியமச் சமாந்தரங்களைக் கொண்டுள்ளன. வடக்குத்–தெற்குப் பருமனினும் பார்க்கக் கூடியவளவு கிழக்கு–மேற்குப் பருமனைக் கொண்ட அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களைப் போன்ற நிலப்பரப்புக்களைக் காண்பிப்பதற்குப் பின்னதாகக் குறிப்பிடப்பட்ட எறியம் சாலச் சிறந்தது. நியமச் சமாந்தரங்களை முறையாகத் தெரிவு செய்வதன் மூலம் அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் படத்தை அமைப்பதால், வடக்குத் தெற்கு ஓரங்களையடுத்துக் காணப்படுகின்ற ஆகக் கூடிய அளவுத் திட்டப் பிழை, ஒரு சதவீதத்திற்கும்

36—CP 5409 (3/69)

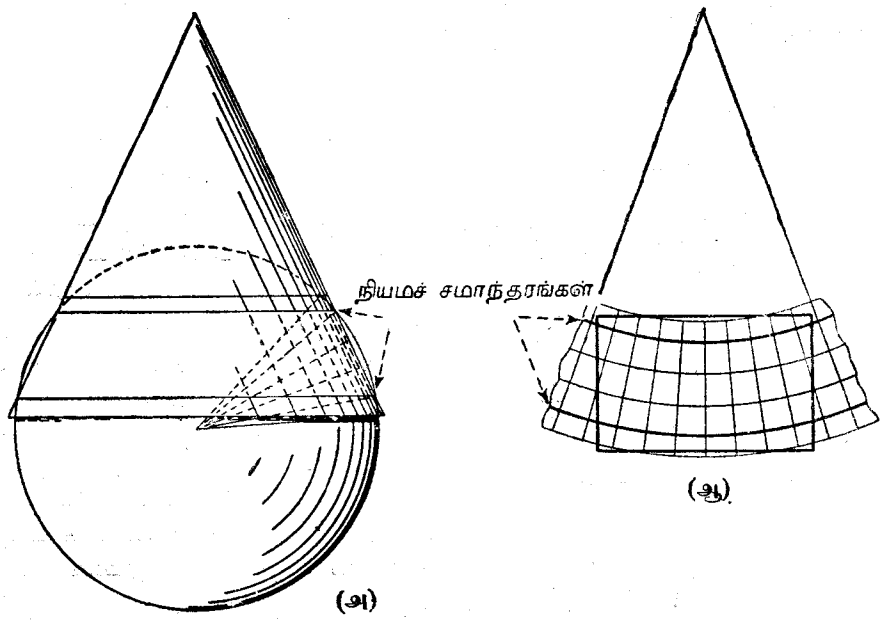


படம் ஆ. 13 புவியளியடைப்பு (அ) புவியின் மையத்தினின்று எழுகின்ற எறியத்தினூற் கூம்பிற்கு மாற்றஞ் செய்யப்பட்டுள்ள ஒரு கூம்பெறியம். 30° அகலக் கோட்டை ஒரு நியமச் சமாந்தரமாக இது கொண்டுள்ளது; (ஆ) இல் கூம்பின் ஒரு பகுதி தேசப்பட அளியடைப்பாக ஆக்கப்பட்டிருக்கின்றது (அதாவது தட்டையாக்கப் பட்டுள்ளது).

சற்றுக் கூடியதாகவே உள்ளது. ஆகையால், அமைப்பினுல் இப்படம் சம பரப்பாகின்றது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களைப் போன்ற ஒரு பெரிய பிரதேசத்திற் கூட நேருருப் பண்பு ஓரள விற்குத்தான் நெருங்கி வருகின்றது. தற்பொழுது, அநேகமான, சிறிய அளவுத் திட்டத்தைக் கொண்ட அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் படங்கள், அல்பேர்சுவின் சம பரப்பெறியத்திலோ, இலம்பேட்டின் நேருருக் கூம்பெறியத்திலோ தான் வரையப்படுகின்றன.

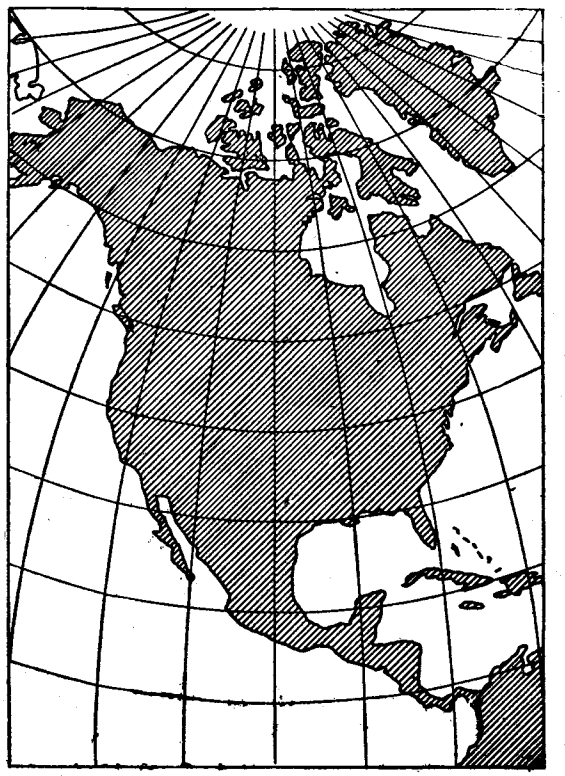
கூம்பெறியத்தினதும், உருளை எறியத்தினதும், **மாற்றியமைக்கப்பட்ட வடிவங்கள்**, நில அளவீட்டுப் படங்களுக்கே சிறப்பாகப் பயன்படக் கூடியன. இவை ஒரு நாட்டின் இட விளக்கப் படங்களோ 1 : 1,000,000 என்ற அளவுத் திட்டத்தைக் கொண்ட உலகின் சர்வதேசப் படம் போன்ற புவியின் பெரும் பாகங்களை அடக்குகின்ற பெரிய படத் தொடர்களைச் சேர்ந்த தனித் தேசப் படங்களோ இவற்றுள் அடங்குகின்றன. இட விளக்கப்படங்களை வரைவதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட பழைய மாற்றப்பட்ட கூம்பெறியங்களுள் ஒன்றுகப் **பொன்னினெறியம்** விளங்குகின்றது. கண்டங்களின் படங்களைக் காண்பிப்பதற்குச் சில வேளைகளிலே தான் இது பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இவ் வெறியத்தில் (படம் ஆ. 15) மெய்க்கூம்பெறியங்களில் இருப்பன போன்று, எல்லா அகலக் கோட்டுச் சமாந்தரங்களும் ஒரு மைய வட்டங்களின் விற்களாகவே தோன்றுகின்றன. பூகோளத்தில் அமைந்திருப்பதுபோலவே, இங்கும் இச் சமாந்தரங்கள் அமைந்துள்ளன. உச்ச நெடுங்கோடுகள் நேர்க் கோடுகளாகவில்லாது, வளைகோடுகளாகவே காணப்படுகின்றன. பூகோளத்தில் எத்தகைய இடைத் தூரங்களைக் கொண்டு அகலக் கோட்டுச் சமாந்தரங்கள் அமைந்துள்ளனவோ, அதற்கு ஏற்ற விகித சமத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ள சமாந்தரங்களிலுள்ள புள்ளிகளுக்கூடாக, இவ்வுச்ச நெடுங்கோடுகள் சென்று முனைவிற் குவிகின்றன. எனவே, அளியடைப்பின் ஒவ்வொரு நாற்கரமும் பூகோளத்திலுள்ள அந்த நாற்கரத்துடன் ஒப்பிடும் பொழுது, விகிதசம நீளத்தையும், அகலத்தையுங் கொண்டுள்ளதாக அமைகின்றது. எறியம், சம பரப்புப் பண்பைப் பெற்றுள்ளது. இவ்வெறியத்தில் மத்திய நெடுங்கோட்டினையடுத்துச் சிறந்த வடிவங்கள் அமைகின்றன. மத்திய நெடுங்கோட்டிலிருந்து விலகிச் செல்லச் செல்ல திரிபும் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்கின்றது. வடக்குத் தெற்காக, அதிக பருமனைக் கொண்ட நிலப்பரப்பைக் காண்பிப்பதற்கு இவ்வெறியம் மிகவும் உவந்தது.

அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் இட விளக்கப் படங்கள் வரைவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் இன்னொரு மாற்றியமைக்கப்பட்ட கூம்பு எறியம், **பல்கூம்பெறியமாகும்**. இவ்வெறியத்தில் (படம் ஆ. 16), ஒவ்வொரு சமாந்தரமும், ஒரு நியமச்



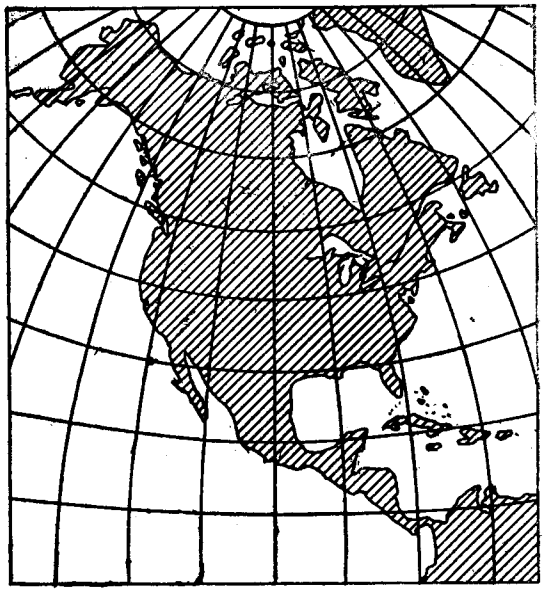
படம் ஆ. 14 (அ) இற் காட்டப்பட்டுள்ளது போலப் பூலோகத்திற்கு வெட்டுக் கோடாகக் கூம்பு இருத்தலால், இரு நியமச் சமாந்தரங்களைக் கொண்ட கூம்பெறியமாகின்றது.

சமாந்தரமாகும். அதாவது, இஃது ஒரு கூம்பின் தொடுகோட்டு வட்டமாகும். இதன் பயனுகப் பெருந் தொகையான கூம்புகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இதனாலேயே, பல்கூம்பெறியம் என் னும் பெயரையும் இது பெறுகின்றது. இதன் கருத்து, பல கூம்புகளைக் கொண்டுள்ளது என் பதே. சமாந்தர விற்கள் ஒவ்வொன்றும் வெவ் வேறு கூம்புகளிலிருந்து, உருவாக்கப்பட்டமையி னால், அவை யாவும் ஒரு பொதுவான மையத் தைக் கொண்டிருப்பதில்லை. ஆகவே, ஒரு மைய விற்களாக அவை இருப்பதில்லை. உச்ச நெடுங் கோடுகள் வளைகோடுகளாக உள்ளன. இவை பொன்னினெறியத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ள முறை யையொட்டியே இங்கும உள்ளன. இவ்வெறியத் திற் சமபரப்புப் பண்போ, நேருருப் பண்போ கிடையாது. மத்திய நெடுங்கோட்டை அடுத்துள்ள பிழை, பெரிய அளவுத் திட்டத்தில் அளக்க முடி யாது. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் இட விளக்கப்படத் தொடர்கள் ஒவ்வொன்றும் தேசப் படத் தாளின் மையத்திலேயே எறியத்தின் மத் திய நெடுங்கோடு வரக்கூடிய முறையில் வரையப் பட்டுள்ளன. இதன் விளைவாகப் படங்கள் யாவும் அநேகமாகச் சரியானவையாகவே இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு படத் தாளும், அதற்கு வடக்கிலுந்



படம் ஆ. 15 பொன்னினெறியம்.

தெற்கிலுமான படங்களுடன் பொருந்துகின்றது. ஆனால் கிழக்கிலோ, மேற்கிலோ உள்ளவற்றுடன் பொருந்துவதில்லை. உலகின் சர்வதேசப் படத்தில் நேர் கோடுகளாகவுள்ள நெடுங் கோடுகளைக் கொண்ட மாற்றியமைக்கப்பட்ட பல்கூம்பெறியம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.



படம் ஆ. 16 இந்த நிலையிற் பல்கூம்பெறியம் அதிகம் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. பதிலாக, ஒவ்வோர் இடவிளக்கப் படத்தாளும் அதற்கதற்கேற்றபடி நேரான மத்திய நெடுங் கோட்டைக் கொண்டுள்ளது.

இட விளக்கப் படங்கள் ஆக்கப்படுவதற்கு அதிகமாகக் குறுக்கு மேற்காற்றேவின் எறியத்தையே பயன்படுத்துகிறார்கள். இது வழக்கமான மேற் காற்றேவினெறியத்தைப் போன்றிருந்தாலும் 90° திரும்பியுள்ளது. இதனால், மிகக் குறைவான அளவுத் திட்ட மாறுதலைக் கொண்ட பகுதி (வழக்கமான எறியத்திலுள்ள மத்திய கோட்டுப் பாகம்) வடக்கிலும் தெற்கிலுமாகச் செல்கின்றது. கொள்கையளவில் உருளைப் பண்பைப் பெற்றிருக் கின்ற போதிலும் மாற்றியமைக்கப்பட்ட கூம்பெறி யத்தைப் போன்று தோற்றமளிக்கும் ஒரு நேருரு எறியத்தை இஃது அளிக்கின்றது. இதில் "மிகச் சிறந்த வலயங்கள்", வழக்கமான நேருருக் கூம்பெறியத்தில் அமைந்திருப்பது போன்று கிழக்கு–மேற்காக இல்லாமல், வடக்குத்–தெற் காக அமைந்துள்ளன. கிழக்கு–மேற்காகப் பரந் துள்ள பகுதிகளைக் காண்பிப்பதற்குரிய இட விளக் கப் படங்களை வரைவதற்குப் பொதுவாக இலம் பேட்டின் நேருருக் கூம்பெறியத்தையே பயன் படுத்துகின்றனர்.

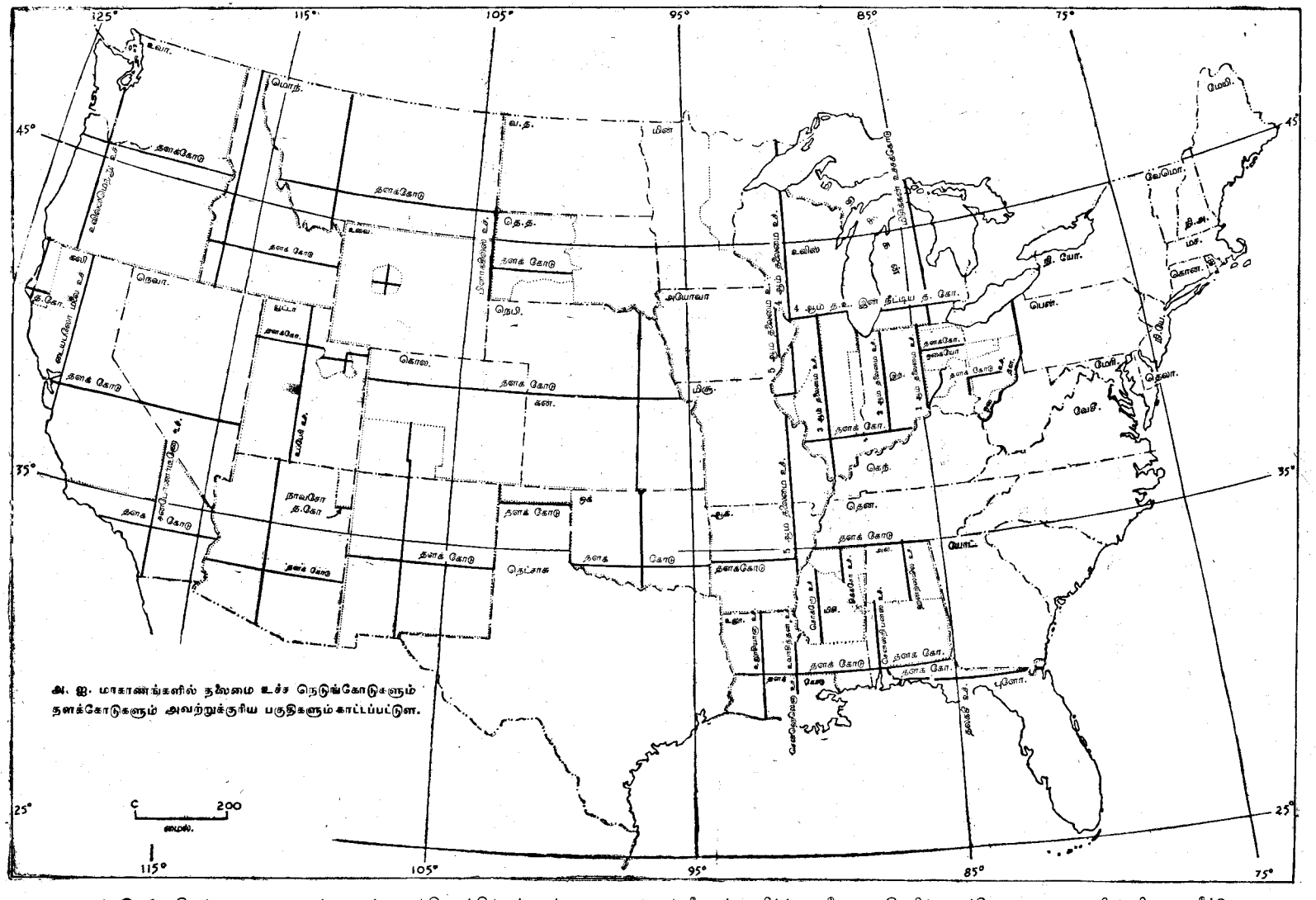
பின்னிணைப்பு 'இ'

அமெரிக்க நிலவளவீட்டு முறைகள்[1]

பட்டினப் பாக்கம், தொடர் முறை. அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் பெரும் பகுதியில் (கனடாவிலும் அதிகமான பகுதியில்) அங்கு 1785 ஆம் ஆண்டில் முதன் முதலாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட நிலவளவீட்டு முறையினைப் பின்பற்றியே நிலத்தின் அடிப்படை உப பிரிவுகள் ஆக்கம் நடைபெறுகின்றது. இது சிறப்பாக, பெரிய வாவிப் பிரதேசத்திலும், மிசிசிப்பிப் பள்ளத்தாக்கிலும், மேற்கு மாகாணங்களிலும் பிரயோகிக்கப்பட்டது. இம் முறையினுல் வடக்குத்–தெற்கு, கிழக்கு–மேற்குக் கோடுகளைக் கொண்ட வலையமைப்போடு தொடர்பு படுத்திப் பொது நிலங்களும், தனியார் நிலங்களும் விபரிக்கப்பட்டன. பிரதம நெடுங் கோடுகள் என அழைக்கப்படும் சில தெரிவு செய்யப்பட்ட, நெடுங் கோடுகளையும், அடிவாரக் கோடுகளையும் திருத்தக் கோடுகளையும் இவை கொண்டுள்ளன (படம் இ. 1). இம்முறையின் உபயோகம் செவ்வகத் துண்டுகளாக நிலத்தைப் பிரிக்கின்ற பயனைக் கொண்டுள்ளது. இத்துண்டுகளின் அமைவிடம், இலக்கமிடப்பட்ட பட்டினப் பாக்கங்களினுலும், தொடர்களினுலும் சுட்டிக் காட்டப்பட்டுள்ளது. 6 மைல் அகலத்தில் வடக்குத்–தெற்காகப் பரந்துள்ள நிலத் துண்டுகளைத் தொடர்கள் உள்ளடக்கியுள்ளன. மிகக் கிட்டிய அல்லது மிகவும் வசதியான பிரதம நெடுங் கோட்டிலிருந்து, இவை கிழக்காகவும், மேற்காகவும் இலக்கமிடப்பட்டுள்ளன. உவிஸ்கொன்சினில், எடுத்துக்காட்டாக, கட்டுப்படுத்துங் கோடாக நான்காவது பிரதம நெடுங் கோடு விளங்குகின்றது. இதற்குக் கிழக்கில் 30 தொடர்களும், மேற்கில் 20 தொடர்களும், உள்ளன (படம் இ. 2). 6 மைல்கள் இடைத் தூரங்களைக் கொண்ட கிழக்கு–மேற்குக் கோடுகளாலே தெரிவு செய்யப்பட்ட தென் எல்லை ஒன்றினில் ஆரம்பித்து, இத் தொடர்கள், பட்டினப் பாக்கங்களாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன. உவிஸ்கொன்சினில், இஃது இலினேய்–உவிஸ்கொன்சின் எல்லைக் கோடாகும். எனவே, ஒவ்வொன்றும் 6 மைல் சதுரத்தைக் கொண்ட பல பட்டினப் பாக்கங்களை வடக்குத்–தெற்காக ஒரே வரிசையிற் கொண்டுள்ளதாக ஒரு தொடர் விளங்குகின்றது. உவிஸ்கொன்சினிலுள்ள மிக நீண்ட தொடரில், 53 பட்டினப் பாக்கங்கள் உள. இம் முறையைக் கைக் கொண்டு, எந்தவொரு பட்டினப் பாக்கத்தையும், அதன் இலக்கத்தையும், தொடரின் இலக்கத்தையுங் குறிப்பிட்டு அமைவிடத்தை அறியலாம். எடுத்துக்காட்டாக, பட்டினப்பாக்கம் 7 வடக்கு, தொடர் 9 கிழக்கு. இது பொதுவா, ப. 7 வ., தொ. 9 கி. என எழுதப்படுகின்றது. நெடுங்கோடுகள் வடக்கு நோக்கிக் குவிந்து செல்வதால், சில திருத்தங்களும், கழிவுகளுஞ் செய்யப்பட வேண்டும். உண்மையான கிழக்கு–மேற்காக இல்லாத அடிவாரக் கோடு, நிலவளவீட்டில் ஏற்படுந் தவறுகள், முக்கிய நிலையங்களில் வாவியோ, அருவிகளோ காணப்படல் ஆகியன போன்ற காரணிகளுக்கும் கழிவு, கொடுக்கப்பட வேண்டும். படம் இ. 2 இல் உவிஸ்கொன்சினுக்குரிய நான்கு திருத்தக் கோடுகளும் காட்டப்பட்டுள்ளன.

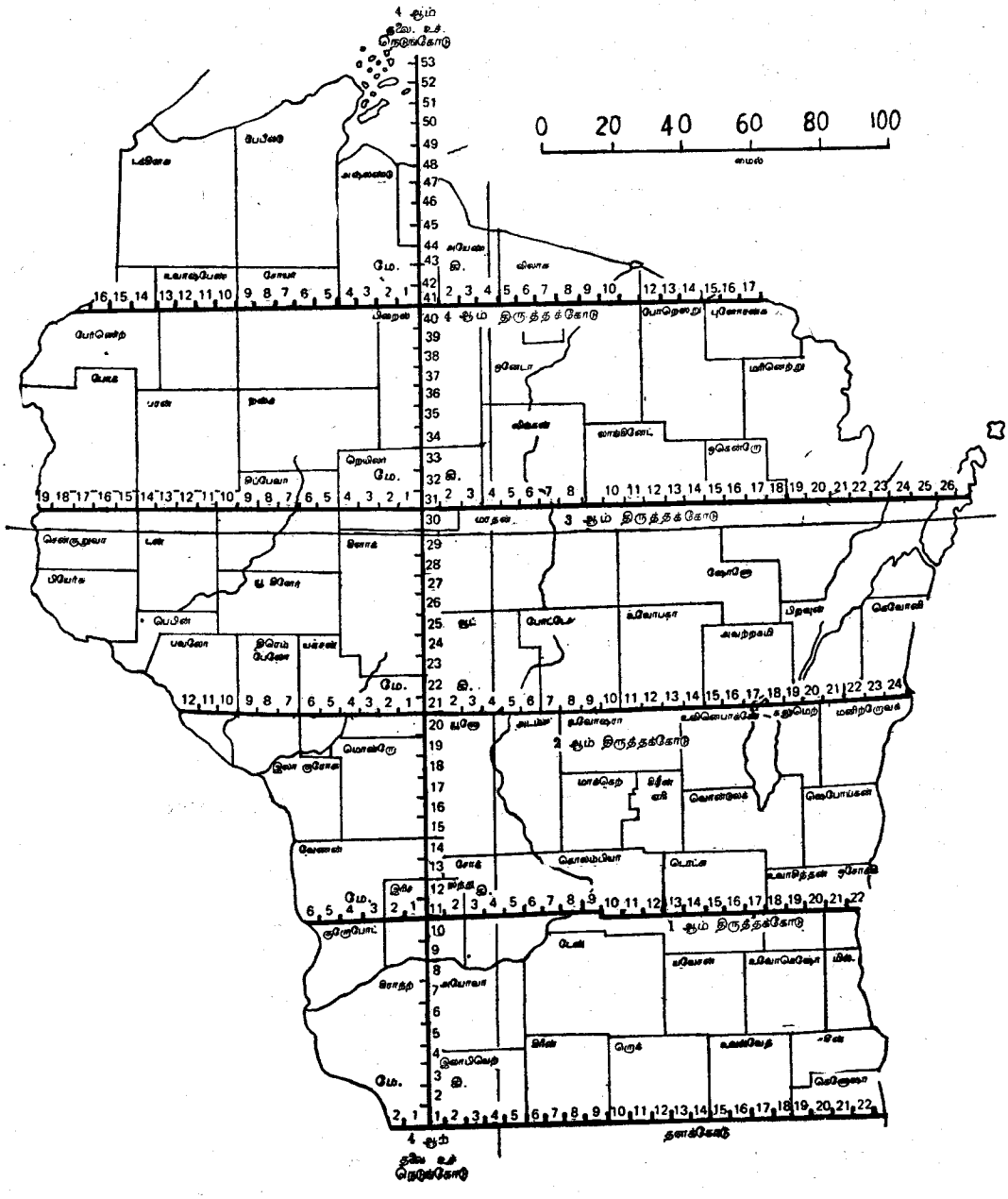
மாவட்டங்கள், இராணுவத் தொடர்பற்ற, ஒழுங்குபடுத்தப்பட்ட அல்லது மாநகர நிலையிலுள்ள பட்டினங்களாக வகுத்துள்ளனர். இவை அரசிய லோடியைந்த நிர்வாகப் பிரிவுகள் ஆகும். அமைவிடங்களை மட்டும் காண்பிக்கும் நோக்கத்துடன் உள்ள அரசாங்கப் பட்டினப் பாக்கங்களோடு இவை ஒத்தும் இருக்கலாம்; வேறுகவும் இருக்கலாம். குறைவான மக்கள் குடியேறியுள்ள மாவட்டங்களில், இராணுவத் தொடர்பற்ற பட்டினங்கள் பருமனிற் பெரியனவாகவும், இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட அரசாங்கப் பட்டினப் பாக்கங்களையோ, பட்டினப் பாக்கங்களின் பாகங்களையோ உள்ளடக்கியனவாயும் இருக்கும். வேறு பகுதிகளில், ஓர் அரசாங்கப் பட்டினப் பாக்கம் இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட சிறிய இராணுவத் தொடர்பற்ற பட்டினங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கலாம். உரிய சட்டத்தினுல், இராணுவத் தொடர்பற்ற பட்டினங்களின் எல்லைகள் மாற்றத்திற்குட்பட்டன. ஆனால் அரசாங்க நிலவளவீட்டுப் பட்டினப் பாக்கங்கள் மாற்றத்திற்குட்படாதவை.

[1] Adapted from Appendix F., *Bull*, 36, of the Wisconsin Geological and Natural History Survey. Illustration by courtesy of E. F. Bean, Director.

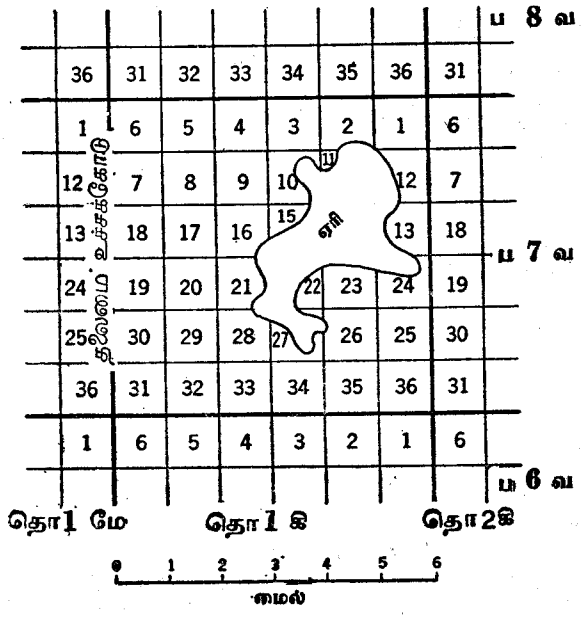


படம் இ. 1 தெட்சாசு மாகாணத்தையும், அத்திலாந்திக்குக் கடற்கரை மாகாணங்களையும் தவிர்ந்த ஏனைய அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களின் நிலவளவீட்டு முறைகளை ஆளும் பிரதான நெடுங்கோடுகளும், அடிவாரக் கோடுகளும். ஒவ்வொரு பிரதம நெடுங் கோடுகளாலும் ஆளப்படும் பரப்புக்களைச் சுற்றி மெல்லிய புள்ளிக் கோடுகள் இடப்பட்டுள்ளன. இப்பரப்புக்களுட் சில பெரியவை, சில சிறியவை.

பொதுவாக அரசாங்கப் பட்டினப் பாக்கம் 36 **பாகங்களாகப்** பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இவை ஒவ்வொன்றும் ஒரு மைல் சதுரத்தைக் கொண்டுள்ளன. இப்பாகங்கள், படம் இ. 3 இற் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, வட கிழக்கு மூலையிலே தொடங்கி, தென் கிழக்கில் முடிவடையக்கூடிய முறையில் இலக்கமிடப்பட்டுள்ளன. பட்டினப் பாக்கங்களின் அமைவிடங்களும், பாகத்தின் மூலைகளும் உத்தேசமாக ஒரு கல், முள், குன்று, மரம் அல்லது வேறு ஏதாவதோர் அடையாளத்தினூற் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆனால் இவையனைத்தும் நிலையற்ற உறுப்புக்களாக இருத்தலால், அமைவிடத்தை



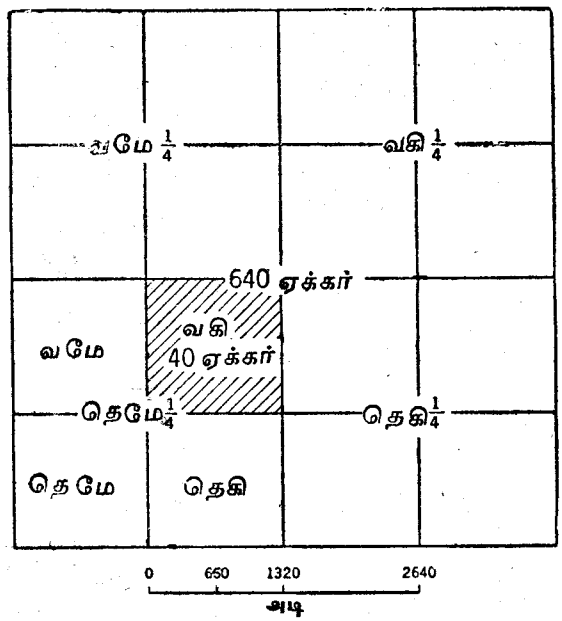
படம் இ. 2 உவிஸ்கொன்சினின் பிரதம நெடுங்கோடும் (4 ஆம்), அதன் வட பாகத்தின் அடிவாரக் கோடும். இம் மாகாணத்தின் தென் எல்லையே அடிவாரக் கோடாகும். திருத்தக் கோடுகளையும், பட்டின எண், தொடர் எண் என்பனவற்றையும் இப்படம் காட்டுகின்றது.



படம் இ. 3 ஒரு பட்டினப் பாக்கத்திற்குள் உள்ள பாகங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற நியம முறை இலக்கமிடுதல்.

நிருணயித்தல் சிரமமாகவுள்ளது. ஒவ்வொரு பாகமும், உத்தேசமாக, ஒரு மைல் சதுரத்தைக் கொண்டிருப்பதால் இதன் பரப்பு 640 ஏக்கர்கள் ஆகும். கூடியவளவு விவரமான அமைவிடத்தையும், விவரணத்தையும் வைத்துக்கொள்ளும் நோக்கங்களுக்காக, ஒவ்வொரு பாகமும், காற் பங்குகளாக வகுக்கப்பட்டிருக்கின்றது. ஒவ்வொரு காற் பங்கும் 160 ஏக்கர்களைக் கொண்டிருக்கும். இக் காற் பங்குகள் ஒவ்வொன்றும் 40 ஏக்கர்களைக் கொண்ட நான்கு பாகங்களாக மேலும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன (படம் இ. 4). பொதுவாக, இவற்றை "நாற்பதுகள்" என்றழைக்கின்றனர். காற் பாகங்கள் திசைகாட்டி மூலைகளாற் சுட்டிக் காட்டப்படுகின்றன. எனவே, ஒரு குறிப்பிட்ட நாற் பதை விவரிப்பதற்கும், அமைப்பதற்கும், ஒரு வன், பாகம் 31, ப. 18 வ., தொ. 9 கி. இன் தெ. மே. $\frac{1}{4}$ இன் வ. கி. $\frac{1}{4}$ என்று இதைக் குறிப்பிடவேண்டும். இத்தகைய வியாக்கியானம் இதன் சரியான அமைவிடத்தைச் சுட்டிக் காட்டுவ தாகவுள்ளது. மேலும், குறிப்பிட்ட துண்டு நிலத் தின் பரப்பையும் இது கூறுகின்றது.

எல்லை வரையறைக் கூறுகள். அத்திலாந்திக் குக் கரை மாகாணங்களிலும், வேறு சிலவற்றி லும் முதன் நிலக் கொடைகளும், நிலவளவீடு களும் பட்டினப் பாக்கத் தொடர்முறை நிலவள வீட்டை ஏற்றுக் கொள்ளுவதற்கு முன்னமே நடை பெற்று விட்டன. இம் மாகாணங்களில், "எல்லை வரையறைக் கூறுகள்" என்றழைக்கப்படுகின்ற ஒரு முறையினால் நிலத் துண்டுகள் விவரிக்கப் பட்டன. இம் முறையில், நிலைந்து நிற்கும் ஒரு பாறை, ஒரு மரம், ஆறு அல்லது வாவியின் கரையிலுள்ள ஒரு முக்கியமான புள்ளி ஆகியவற் றுள் ஒன்றை ஓர் உத்தேசப் புள்ளியாக எடுத்துக் கொள்ளுகின்றனர். ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்திற்கு, ஒரு குறிப்பிட்ட திசைகாட்டித் திக்கிற் சென்று கொண்டிருக்கும் கோடுகளினால் காணி எல்லை யிடப்படுகின்றது. பின்பு, இன்னொரு திசையில், குறிப்பிட்ட தூரத்திற்கு இவ்வாறு செய்யப் படுகிறது. தொடக்கப் புள்ளி வரை இவ்வாறு சுற்றி மேற் கொள்ளப்படுகிறது. காணிக் கோடு கள் பற்றிப் பூசல் எழ, இம்முறை வழிவகுக் கின்றது. ஏனெனில், ஒரு சில காலத்திற்குப் பின்னர் மரமோ, கல்லோ அன்றி வேறெந்த உத்தேசத் தொடக்கப் புள்ளியோ அழிந்து விடு கின்றது. அல்லது, இவற்றின் அமைவிடங்கள் மாறிவிடுகின்றன. மேலும், குறிப்பிட்ட தூரங்கள் சில வேளைகளிற் திட்டமற்ற முறையில் அளக்கப் படுகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, தெட்சாசின் பகுதி களில், குறிப்பிட்ட நேரத்தில் ஒரு குதிரை எவ்



படம் இ. 4 செவ்வக நிலவளவீட்டு முறையின் கீழ் பாகங் களின் பகுதிகளின் விவரணமும், அமைவிடமும் காற் பாகங்களிலேயே உள்ளன. இவற்றிற்குள்ளே திசைகாட்டி நிலையத்தினுற் குறிப்பிடப்பட்ட 40 ஏக்கர்களைக் கொண்ட பாகங்கள் இவையாகும்.

வளவு தூரம் நடக்க முடியும் எனக் கணக் கிட்டோ, ஒரு வகைக் கயிற்றின் நீளத்தைக் கொண்டோ, தொடக்க காலத்துச் சிபாரிய நில நன்கொடைகள் அளக்கப்பட்டன. செவ்வக நிலத் துண்டுகளை, இத்தகைய கோடுகள் சூழ்ந்து கொள் வதில்லை. முக்கியமான திசைகாட்டித் திக்கைப் பொறுத்த வரையில், நிலத் துண்டுகள் ஒத்த உருவமைப்பைக் கொண்டிருத்தல் அரிது.

நியூ இங்கிலாந்து, தெட்சாசு, மற்றும் மாகாணங் கள் ஆகியவற்றின் விவரப் படங்களிற் காணக் கிடக்கின்ற தெரு அமைப்புக்களில் இவ்வினைப்புக் குறைபாடு தெளிவாகப் புலனாகின்றது. வட அமெ ரிக்காவின் சில பகுதிகளில், தற்பொழுதுள்ள சிறு நிலத் துண்டுகள், இங்கிலாந்து, பிரான்சு, ஸ்பெ யின் போன்ற நாடுகளின் மன்னர்களால் பிரபு களுக்கோ, குடியேற்றத் திட்டங்களைத் தூண்டி னோர்களுக்கோ, வழங்கப்பட்ட நில நன்கொடை களாகும். எடுத்துக் காட்டாகப் பிரெஞ்சுக் கனடா விலோ, பிரெஞ்சு லூசியானாவிலோ தற்பொழு துள்ள பண்ணைகள், நீண்டு ஒடுங்கியிருந்தாலும் செவ்வகவமைப்பிற் காணப்படுகின்றன. இவற் றின் ஒடுக்கமான முகப்பு, ஓர் ஆற்றையண்டியே உள்ளது. இவற்றின் நீளம், ஆற்றிலிருந்து செங் கோணங்களில், திசைகாட்டித் திக்கை, அநுசரி யாது பரந்துள்ளது. குவிபெக்கு மாகாணத்தின் சில மாவட்டங்கள் இதே மாதிரியான வடிவத்தை வைத்திருத்தலைக் காணலாம். ஆற்று முகப்புப் பெரு மதிப்பைப் பெற்ற காலத்தில் இவை தாபிக் கப்பட்டன. உட் பாகத்திலுள்ள நிலம் மிகக் குறைவான மதிப்பையே பெற்றிருந்தது. ஐரோப் பாவின் பெரும் பாகங்களில், என் உலகின் பெரும் பாகங்களிற் கூட, எல்லை வரையறைக் கூறு முறை போன்ற பல முறைகள் நடைமுறை யிலிருந்தன.

APPENDIX D

A Selected List of United States Topographic Quadrangles

The topographic Quadrangles indicated below have been selected from those published by the United States Geological Survey because they illustrate in map form certain of the terrain types discussed in the text. Some of the types discussed, ice-scoured plains, for example, are not clearly illustrated in any of the quadrangles now published and are therefore omitted from the list.

Because of the great progress made during the last two decades in accuracy of representation, recently published sheets have been selected wherever possible. To provide uniformity and to afford adequate-sized samples of the terrain, the selection has been largely confined to sheets on the scales of 1 : 62,500 or 1 : 63,360. Scales other than those are noted where chosen. In some instances two or three quadrangles are required to show adequately the terrain type in question. Such are listed as a series.

In recent years the Geological Survey has begun issuing a number of sheets in shaded-relief as well as contour editions. Because of the excellence of these maps and their clarity of terrain representation, they are especially valuable for teaching purposes. Quadrangles for which shaded-relief editions are available are marked with an asterisk in the list below.

All the quadrangles listed may be obtained from the United States Geological Survey, Washington 25, D.C.

PLAINS

Plains Sculptured by Stream Erosion

Youthfully dissected plains:

Dwight, Ill (drift ; little dissection)
Binger, Okla. (dentritic dissection)
Casey, Ill. (dentritic dissection)
Sandon, Kan. (Flat ; dissected edge)
Florence West, S.C. (upland swamps)

Newly emerged coastal plains:

Limerick, Ga. (low ; swampy)
Lake Drummond, Va. —N.C. (broad swamp)
Nixonville, S.C. (swampy ; low terrace)
White Lake, N.C. (terrace ; upland swamps)

Maturely dissected plains:

Stanberry, Mo. (lake-mid mature)
Marlow, Okla. (early mature)
Chatham, La. (low ; late-mid mature)
Wiergate, Tex.–La. (lake mature)
Oxford, N.C. (rolling)

Pediments (on maps, rarely distinguishable from piedmont alluvial plains):

*Antelope peak, Ariz. (associated with fans)
Cuddeback Lake, Calpif. (pediment fingers)
Cotton Center, Ariz. (broad ; few peaks)

Cuestaform plains:

Independence, Kan. (1 : 125,000) (well marked scarp)
Epes, Ala. (ragged scarp)
Denmark and New Ablany ; Miss. (eroded and low)
Tonawanda, N.Y. (clean scarp)
Fond du Lac, Wis. (clean, glaciated scarp)

Plains Shaped by Stream Deposition

Floodplains :

Clarksdale, Miss. (meander Scars)
Artonish, Miss.—La. (meanders ; bluff)
Mellwood, Ark.—Miss. (meanders ; artificial cutoffs)
Fairbanks C—1 and Fairbanks D—1, Alaska (meanders ; cutoffs ; braided)
Augusta, Mo. (narrow floodplain)

Delta plains :

Dulac, La. (outer ; narrow levees)
Empire, La. (outer margin)
East Delta, La. (digitate mouth)
Hahnville, La. (wide levees)
Mt. vernon, Wash. (small delta)
Bouldin Island and Isleton, Calif (polders)
Cordova B—3 and Cordova C—3, Alaska (braided channels)

Alluvial fans; piedmont alluvial plains:

*Ennis, Mont. (well —defined fan)
Cucamonga and San Bernardino, Calif. (Piedmont alluvial plain)
Santaquin, Utah (several small fans)
Unionville, Nev. (alluvial plain ; Many fan heads)
Clovis and Selma, Calif.(Kings R. Fan)

Karst Plains

Karst plains:

*Mammoth Cave, Ky. (karst plains and hills)
Interlachen, Fla. (large sinks ; lakes)
Glendle, Fla. (large swampysinks ; sunface drainage)
Holt, Fla. (Solution Valleys ; Spring Sapping)

Plains Modified by Glaciol Deposition

Till plains:

Gilman, Wis. (low relief ; swampy ; small moraines)
Perry, Ia. (Smooth ; Well—drained)
Lastrup, Minn. (Undulating)
Sun Prairie, Wis. (separated oval drumlins)
Savannah, N. Y. (1 : 24,000) (elongated drumlins)

Marginal Moraines:

St. Croix Dalles, Minn.—Wis. (knob and kettle)
Noonan, N. Dak. (broad knob and kettle)
Vergas and Pelican Rapids, Minn. (broad knob and kettle)
Alma, Mich. (narrow and low ; lake plain)
Arrowmith, Ill (large, smooth clayey moraine)

Outwash plains:

Three Rivers, Mich. (associated with moraine)
Schoolcraft, Mich. (pitted ; with moraine)
Delavan and Manito, Ill (broad, terraces ; sand hills)
Saponac, Me. (esker)

Glaciolacustrine plains:

Grand Forks, N. Dak. (flat)
Wheaton, Minn. (beach ridges)
Merrill, Mich. (slightly dissected)
Perrinton, Mich. (spillway)

Plains Modified by Wind Deposition

Aeolian sand:

*Ashby, Neb. (clumped sand hills)
Crescent lake, Neb. (low ; patternless hills)
Ogilby, Calif. (strip of live dunes)
Holland, Mich. (coastal dunes)
Saltillo Ranch, Tex. (aligned ridges)

Loessial surfaces:

Utica, Neb. (smooth deposition surface; dessected edges)
Endicott, Wash., (Palouse Hills)
St. Francis, Kan. (depos. surface. much dissection)
Broken Bow Sw. Neb . (1 : 24,000) (Sharply dissected

TABLELANDS

Upland and valleys:

*Portage, Mont. (low ; narrow Valleys)
The Knoll, Utah (broad upland ; canyons)
Mouth of dark Canyon, Utah (several canyons)
Grand Canyon National Park, Ariz. (2 sheets) (great canyon)
*Grand Coulee Dam, Wash. (broad canyon: dam)
*Thousand Springs, Idaho (broad, benched canyon)

Escarpments and Outliers:

Boot Mesa and Agathla peak, Ariz. (scarp and outliers)
Promontory Butte, Ariz. (high, dissected Scarp)
Chimney Rock, N.M. (two-level scrap)
*Anvil points, Colo. (1 : 24,000) (high, dissected scarp)

PLAINS WITH HILLS AND MOUNTAINS

Erosional:

*Warm Springs, Ga. (residual ridges ; rolling plain)
Greenville, S.C. (residual mtn. ; rolling plain)
Saponac, Maine (residual Mts. ; glaciated)
Cooperton, Okla. (exhumed hills ; smooth plain)
Agathla Peak and Dinnehotso, Ariz. (long mono clinal ridge)

Eroded fault blocks:

*Antelope Peak, Ariz. (isolated peaks; pediments)
Sonoma Range, Nev. (1 : 125,000) (basin and range)
Carrizozo, N.M. (basin and range ; lava flow)

Volcanic:

*Bray, Calif. (volcanic cones on plains)
*Menan Buttes, Idaho (1 : 24,000) (cones on lava plains)
Ship Rock, N.M. (volcanic neck ; dikes)

HILLS AND MOUNTAINS

Stream eroded ; no strong structural control :

*Dutchman Butte, Ore. (heigh relief ; mature)
*Renovo West, Pa. (moderate relief ; Submature)
Cuny Table West, S. Dak. (1 : 24,000) (badlands)
Sparta, Wis, (moderate relief ; late mature)
Round Spring, Mo. (moderate relief ; mature)
Wayah Bald, N.C. (high relief ; mature)

Structural control ; linear ridges :

*Orbisonia. Pa. (smooth monoclinal ridges)
*Strasburg, Va. (synclinal mountain)
*Waldron, Ark. (irregular monoclinal ridges)
*Marverik Spring, Wyo. (1: 24,000) (eroded dome)

Dissected fault scarps:

Mount Whitney, Calif. (1 : 125,000) (huge scarp)
Mount Tom, Calif. (huge scarp)
Logan, Utah (1 : 125,000) (high straight scarp)

Structural control; miscellaneous:

*Ironton, Mo. (exhumed granite knobs)
Navajo Mountain, Utah—Ariz. (laccolithc dome) jointing)

Volcanic cones:

*Bray, Calif. (large Cones)

Mount Rainier, Wash. (1 : 125,000) (composite cone;

Lassen Volcanic National Park, Calif. (cones; flows)

Mauna Kea, Hawaii (huge shield volcano)

Amboy Crater, Calif. (1 : 24,000) (cinder cone ; flow)

*Menan Buttes, Idaho (1 : 24,000) (small cones)

*Umnak, Alaska (1 : 250,000) (huge caldera ; glaciated cones)

Mountain glaciers:

Mount Rainier, Wash. (1: 125,000) (radial system)

Seldonia D-1 and Seldonia D-2, Alaska (ice field and many tongues)

Cordova C-3 and Cordova C-4, Alaska (large glaciers; medial moraines)

Fremont Peak, Wyo. (largest in Rockies)

*Holden, Wash. (small glaciers)

Mountains affected by mountain glaciers :

Mount Goddard and Mount Tom, Calif. (cirques ; horns ; troughs ; moraines)

*Holden, Wash. (rugged ; troughs ; small cirques)

*Holy Cross, Colo. (Cirques ; troughs ; moraine loop)

Fremont Peak, Wyo. (1 : 125,000) (cirques; troughs; lakes)

Glacier National Park, Mont. (1 : 125,000)

(horns ; cirques ; combs ; troughs ; lakes)

Mountains affected by continental glaciers :

*Old Speck Mountain, Maine (smoothed slopes)

*Monadnock, N.H. (knobby hills; ponds; swamps ; Monadnock)

Jay Peak, Vt. (rounded forms)

West Point, N.Y. (aligned forms; lakes, water gap)

*Ithaca West, N.Y. (1 : 24,000) (smooth slopes ; finger lake)

THE CONTINENTAL MARGINS

Estuaries :

Kilmarnock, Va. (branching ; bottom contours)

Chesterlown, Md. (branching)

Boothbay, Maine (rias in glaciated area)

Empire an Coos Bay, Ore. (large etuary)

Foley and Ft. Barrancas, Ala.—Fla. (large and branching)

Fiords (all sheets have bottom contours) :

Kodiak B—6 and Kodiak C—6, Alaska (basins ; sills ; moraines)

Seldovia B—2 and Seldovia C—2, Alaska (branching)

Blying Sound D—8, Alaska (large ; sill ; glacier)

Sea cliffs :

Pt. Reyes, Calif. (high cliffs ; stacks)

Cape San Martian, Calif (mountainous ; cliffs ; rocks)

Orick Calif. (cliffs ; bay bars ; beach)

Empire, Ore. (cliffs ; bay bar)

Redondo Beach, Calif. (cliffs ; benches)

Benches and terraces :

Suffolk and smithfield, Va. (3 levels)

Limerick, Hinesville, and Glennville, Ga. (3 levels)

Encinitas and San Luis Rey, Calif. (1 : 24,000)

(seveval levels ; dissected)

Redondo Beach, Calif. (several levels ; sea cliffs)

Kilmarnock, Va. (low terrace and old cliff)

Beaches and spits :

Edgartown, Mass. (1 : 31,680) (bay bars ; hook

Pt. Reyes, Calif. (bay bar)

Eureka, Calif. (large bay bar ; inlet)

Empire, Ore. (broad bay bar)

Provincetown, Mass. (1 :31,680) (hook ; dures)

Offshore bars :

Toms River, N. J. (bar ; inlets)

Potrero Cortado, Tex. (broad, duned bar)

Buck Bay, Va.—N.C. (duned bar ; lagoon filling)

Accomac, Va. (low bar ; lagoon nearly filled)

Foley, Ala.—Fla. (nearly onshore)

புவி வரலாற்றின் பிரதான துணைப்பிரிவுகள்

வட அமெரிக்கப் பாறைகளிலிருந்து அறியப்படுகின்ற புவி வரலாற்றின் பிரதான துணைப்பிரிவுகளும் சில சம்பவங்களும்

—மிக அண்மைக் காலம்→

...ற்றின் முழுக் காலமும் 2,50,00,00,000 ஆண்டுகளுக்கு மேலானதென மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இதில் ஐந்தில் நாளது பகுதி கேம்பிரியாக் காலத்துக்கு முன்னரே கழிந்திருக்கலாம்

யுகம்	காலம்	இடவிளக்க விருத்திகள்	உயிரியல் விருத்திகள்	
		யுகங்களுக்கும் காலங்களுக்கும் ஒதுக்கப்பட்ட இடங்கள் அவற்றின் மதிப்பிட்ட காலவரையறைக்கு விகிதசமமானவையல்ல		
கயினோசோயிக்கு தற்கால உயிரினத்தின் யுகம் மதிப்பிட்ட கால வரையறை ±7 கோடி ஆண்டுகள் புவி வரலாற்றுக் காலம் முழுவதிலும் ± 4%	நானகாம் பகுதி: அண்மை மதிப்பீடு ± 15,000 ஆண்டுகள்	தற்காலப் புவியோட்டசைவு நிலவுருவங்களும் ஒருசீர்ச்சாய்வாகும் நிலவுருவங்களும்	விவேகமுள்ள மனிதனின் மேம்பாடும் விருத்தியும்	வண்டல்கள்—புதியனவும் பழையனவும்—பனியோடைப் படிவு, நுண்மண்
	நானகாம் பகுதி: பிளீத்தொசீன்	கலி. கரையோர மலைகள் தோற்றம். பெரும் பனிக்கட்டி யுகம்	தாவரங்களிலும் விலங்குகளிலும் புதிய இனங்கள். ஆதி மனிதன் தோன்றியமை	
	மூன்றாம் பகுதி: பிளேயோசீன், மயோசீன், ஒலிகோசீன், எயோசீன்	பெரும் பள்ளத்தாக்கு, கொலறாடோ மேட்டு நிலம், கொலம்பியா மேட்டுநிலம், உரொக்கி மலை, சியரா நெவாடா மலை, கஸ்கேது மலை ஆகியவற்றின் வெளிப்பாடு	பாலூட்டிகள் (சீர்திருந்தாத வகையைச் சேர்ந்த யானைகள், குதிரைகள், மான், பூனை, நாய், திமிங்கிலம் ஆகியனவும் வேறு பிறவும், முதலாவது வாலில்லாக் குரங்கு உட்பட), தற்கால வகையை ஒத்த பறவைகள், மரங்கள் ஆகியனவற்றின் தோற்றம்	
		பொதுவான அரிப்பு இடைக்காலம்		
மெசசோயீ மத்தியகால உயிரின யுகம் மதிப்பிட்ட கால வரையறை ± 13 கோடி ஆண்டுகள் புவி வரலாற்றுக் காலம் முழுவதிலும் ஏறத்தாழ 8%	சோக்குக் காலம் உரொக்கி மலை நிலக்கரிப் படிவுகள்	மெச்சிக்கோ வளைகுடாவிலிருந்து அலாஸ்கா வரை இறுதியான, பெரிய அமிழ்ந்துகையும் அதனைத் தொடர்ந்து உரொக்கி மலைகளின் வெளிப்பாடுந் தொடக்கமும்	பாலூட்டிகளும் பறவைகளுந் தோன்றியமை—தைனோசோர்களின் வீழ்ச்சியும் மறைவும். தற்காலப் பூத் தாவரங்களும் இலையுதிர் மரங்களும் விருத்தியடைந்தமை	இளைய அடையற் பாறைகள் ஆங்காங்குமுள்ள தீப்பாறைகள்
	ஜராசிக்கு	அப்பலேசிய மலை அடித்தளம் மட்டமானது—பசிபிக்குக் கரையோர எரிமலைத் தாக்கம்—கொலறாடோவிலிருந்து அலாஸ்கா வரை அமிழ்ந்துகை	இராட்சத நகருயிர்கள் (தைனோசோர்கள்)—ஆதிப் பறவைகள்—சீர்திருந்தாப் பாலூட்டிகள்—தற்கால வகைகளை ஒத்த பல பூச்சிகள்	
	திரயாசிக்கு	பெரிய நிலப் பரப்பு—தொடர்ச்சியான வரட்சி—நிலப் படிவாகத் தோன்றிய சில பாறைகள்	நகருயிர்கள் (ஊர்வன, நடப்பன, பறப்பன, நீந்துவன) பல வகையானவும் ஏராளமானவும். பல சிக்கலான கடல் விலங்குகள்—காடுகள் பெரும்பாலும் ஊசியிலை மரங்கள்	
		பொதுவான அரிப்பு இடைக்காலம்		
பலேயோசோயீ மண்டை உயிரின யுகம் ...ரையறை ± 30 கோடி ஆண்டுகள். புவி வரலாற்றுக் காலம் முழுவதிலும் ஏறத்தாழ 20 சதவீதம்	பேமியன்	பொது வெளிப்பாடு—அப்பலேசிய மலைகள் மடிப்புறுதல்—பரந்த வரட்சி	இலைச்செடிகள் மறைந்து ஊசியிலை மரங்கள் தோன்றியமை—பல வகையான நகருயிர்களும் பூச்சிகளும்—சமுத்திர முள்ளந்தண்டிலிகள் பலவற்றின் மறைவு	...ஜெரிக்கப் புவிச்சரித்தலியற் பிரதேசங்களிலுள்ள பாறைப் பிரிவுகள்
	நிலக்கரியாக்கம் "நிலக்கரிக் காலம்": பென்சில்வேனியன்	உண்ணாட்டிலுள்ள கடல்களின் நீர்மட்ட மாற்றம்—பரந்த அடர்சேறுகள் உண்டாகியமை	விரைவாக வளரும் மரங்களையும் பிற தாவரங்களையுங் கொண்ட பரந்த காடுகள். சிக்கலான சமுத்திர உயிரினங்கள்—நகருயிர்களும் பூச்சிகளுந் தோன்றியமை	...ஜெரிக்கப் புவிச்சரித்தலியற் பிரதேசங்களிலுள்ள பாறைகள் ஆங்காங்கும் ...ந்தனவும் இடைப்புகுந்தும் உள்ள தீப்பாறைகள்
	மிசிசிப்பியன்	பரந்த நில அமிழ்ந்துகையும் அடையல்கள் படிவுற்றமையும்	சுறாக்களும் பிற மீன்களும் விருத்தியடைந்தமை—பல உபயவாழ்வுயிர்கள்—இலைச்செடிகளையும் சீர்திருந்தா ஊசியிலை மரங்களையுங் கொண்ட ஏராளமான காடுகள்	
	தெவோனியன்	பரந்த நில அமிழ்ந்துகை—நியூ இங்கிலாந்தில் மலை மேலுயர்ச்சியும் எரிமலைத் தாக்கமும்	இரட்டைச் செட்டைகளையும் முள்ளந்தண்டையும் உடைய மீன்கள்—முதல் உபயவாழ்வுயிர்கள்—முதற் காடுகள் (மர இலைச் செடிகள்)	
	சிலூரியன்	அரிப்பினாலும் வெளிப்படுகையினாலும் சமவெளிகள் பரந்த முறையில் விருத்தியானமை	மீன்களின் விருத்தி—முதல் நில விலங்குகள் (சிலந்தி போன்றவை)—முதல் நிலத் தாவரங்கள்—ஏராளமான முருகைகள்	

		உரொக்கி மலை நிலக்கரிப் படிவுகள்	பெரிய அமிழ்ந்துகையும் அதனைத் தொடர்ந்து உரொக்கி மலைகளின் வெளிப்பாடுந் தொடக்கமும்	ளின் விழச்சியும் மறைவும். தற்காலப் பூத் தாவரங்களும் இலையுதிர் மரங்களும் விருத்தியடைந்தமை
		சுராசிக்கு	அப்பலேசிய மலை அடித்தளம் மட்டமானது—பசிபிக்குக் கரையோர எரிமலைத் தாக்கம்—கொலறுடோவிலிருந்து அலாஸ்கா வரை அமிழ்ந்துகை	இராட்சத நகருயிர்கள் (தைனோசோர்கள்)—ஆதிப் பறவைகள்—சீர்திருந்தாப் பாலூட்டிகள்—தற்கால வகைகளை ஒத்த பல பூச்சிகள்
		திரயாசிக்கு	பெரிய நிலப் பரப்பு—தொடர்ச்சியான வரட்சி—நிலப் படிவாகத் தோன்றிய சில பாறைகள்	நகருயிர்கள் (ஊர்வன, நடப்பன, பறப்பன, நீந்துவன) பல வகையானவும் ஏராளமானவும். பல சிக்கலான கடல் விலங்குகள்—காடுகள் பெரும்பாலும் ஊசியிலை மரங்கள்
		பொதுவான அரிப்பு இடைக்காலம்		
பலேயோசோயீ பண்டை உயிரின யுகம் மதிப்பிட்ட கால வரையறை ± 30 கோடி ஆண்டுகள். புவி வரலாற்றுக் காலம் முழுவதிலும் ஏறத்தாழ 20 சதவீதம்	நிலக்கரியாக்கம் "நிலக்கரிக் காலம்"	பேமியன்	பொது வெளிப்பாடு—அப்பலேசிய மலைகள் மடிப்புறுதல்—பரந்த வரட்சி	இலைச்செடிகள் மறைந்து ஊசியிலை மரங்கள் தோன்றியமை—பல வகையான நகருயிர்களும் பூச்சிகளும்—சமுத்திர முள்ளந்தண்டிலிகள் பலவற்றின் மறைவு
		பென்சில்வேனியன்	உண்ணாட்டிலுள்ள கடல்களின் நீர்மட்ட மாற்றம்—பரந்த அடர் சேறுகள் உண்டாகியமை	விரைவாக வளரும் மரங்களையும் பிற தாவரங்களையுங் கொண்ட பரந்த காடுகள். சிக்கலான சமுத்திர உயிரினங்கள்—நகருயிர்களும் பூச்சிகளுந் தோன்றியமை
		மிசிசிப்பியன்	பரந்த நில அமிழ்ந்துகையும் அடையல்கள் படிவுற்றமையும்	சுறாக்களும் பிற மீன்களும் விருத்தியடைந்தமை—பல உபயவாழ்வுயிர்கள்—இலைச்செடிகளையும் சீர்திருந்தா ஊசியிலை மரங்களையுங் கொண்ட ஏராளமான காடுகள்
		தெவோனியன்	பரந்த நில அமிழ்ந்துகை—நியூ இங்கிலாந்தில் மலை மேலுயர்ச்சியும் எரிமலைத் தாக்கமும்	இரட்டைச் செட்டைகளையும் முள்ளந்தண்டையும் உடைய மீன்கள்—முதல் உபயவாழ்வுயிர்கள்—முதற் காடுகள் (மர இலைச் செடிகள்)
		சிலூரியன்	அரிப்பினாலும் வெளிப்படுகையினாலும் சமவெளிகள் பரந்த முறையில் விருத்தியானமை	மீன்களின் விருத்தி—முதல் நில விலங்குகள் (சிலந்தி போன்றவை)—முதல் நிலத் தாவரங்கள்—ஏராளமான முருகைகள்
		ஓடோவிசியன்	அடையல்கள் படிவுற்றமை—புதிய இங்கிலாந்திலும் கனடாவிலும் மலையாக்கம்	ஏராளமான மொலக்காக்களும் முச்சோணையுடலிகளும்—தொல் வகை மீன்கள்—நில விலங்குகள், தாவரங்களுக்தான சான்றுகள் இல்லை
		கேம்பிரியன்	பரந்த நில வெளிப்படுகையும் அடையற் பாறைகள் படிவுற்றமையும்	ஏராளமான ஆதி உயிர்ச்சுவடுகள், பெரும்பாலும் ஓடுடைய சமுத்திர முள்ளந் தண்டிலிகள் (மொலக்காக்களும் முச்சோணையுடலிகளும்)
		மேலுயர்ச்சியும் அரிப்பும் நிகழ்ந்த நீண்ட இடைக்காலம்		
புரோதெரோசோயீ			அதிக மலையாக்கமும் பாறைகளின் உருமாற்றமும் எரிமலைத் தாக்கமும்	பெரும்பாலும் ஓடுகளற்ற, சீர்திருந்தாச் சமுத்திர உயிரினங்கள். இவற்றுக்குரிய உயிர்ச்சுவட்டு எச்சங்கள் அற்பம்
		மேலுயர்ச்சியும் அரிப்பும் நிகழ்ந்த நீண்ட இடைக்காலம்		
ஆக்கியோசோயீ			மலையாக்கமும் எரிமலைத் தாக்கமும். நீண்ட காலங் கழிந்ததால் நிகழ்ச்சிகளின் விவரந் தெளிவாகவில்லை	சீர்திருந்தாத சமுத்திர உயிரினங்கள். இவை அல்காப் போன்றவையாக இருக்கலாம். இவற்றுக்கு நேரான உயிர்ச்சுவட்டுச் சான்றுகள் இல்லை

புவி வரலாறு மேலும் பின்னே சென்று புவியின் தோற்றக் காலத்துடன் மயங்குகின்றது

Sources and Acknowledgements

Front Cover map :
Mc Graw-Hill Book Co., N.Y., 1957.

Fig. 1.8
Generalized from a map by U.S. Coast and Geodetic Survey.

Fig. 1.11
Courtesy of Taylor Rochester.

Fig. 1.13
Map by Kirk H. Stone, Courtesy of Photogrammetic Engineering, Published by American Society of Photogrammetry.

Fig. 1.14
Courtesy of U.S. Geological survey.

Fig. 2.7
Data from Milankovitch.

Fig. 2.10
After Baur and philipps.

Fig. 2.16
From Great Soviet World Atlas, Vol. 1.

Fig. 2.17, 2.18
After Shaw, Brunt and others.

Fig. 93.3
After Mintz and Dean.

Fig. 3.12
U.S. Hydrographic Office Pilot Chart.

Fig. 3.15
U.S. Hydrographic Office Pilot Chart.

Fig. 3.16
U.S. Hydrographic Office Pilot Chart.

Fig. 3.17
After Flohn.

Fig. 3.18
After Namias.

Fig. 4.1
After Holtzman.

Fig. 4.3
After Haurwitz and Austin.

Fig. 4.7
Courtesy of U.S. Weather Bureau

Fig. 4.10
From " Atmosphere and Wheather Charts, " Published by A. J. Nystorm Co.

Fig. 4.13
After Brooks and Hunt.

Fig. 4.14
From Petterssen, " Introduction to Meteorology." McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.

Fig. 4.15
After Thornthwaite.

Fig. 4.17
After Thornthwaite.

Fig. 5.2
Courtesy of U.S. Weather Bureau.

Fig. 5.3
After Haurwitz and Austin.

Fig. 5.4
After Haurwitz and Austin.

Fig. 5.6
From M. A. Garbell, " Tropical and Equatorial Meteorology. "

Fig. 5.9
Courtesy of U.S. Weather Bureau.

Fig. 5.13
Courtesy of U.S. Weather Bureau.

Fig. 5.17
After Ward.

Fig. 5.18
After Ward

Fig. 5.19
After Petterssen

Fig. 5.22
After Riehl

Fig. 5.25
Courtesy of Weatherwise

Fig. 5.27
After Brooks

Fig. 7.1
After Biel, Van Royen, and others

Fig. 7.9
After Kendall

Fig. 8.12
After Japanese Weather Map

39—CP 5409 (3/69)

Fig. 8.16
After Kendrew

Fig. 10.3
After Sapper

Fig. 11.1
From U.S. Geological Survey topographic sheets: Boaz, Wis., and Detronilla, Tex.

Fig. 11.2
U.S. Gelogical Survey topographic sheets :
Bethany, Mo., Ely, Minn., and Seward A-8, Alaska.

Fig. 11.3
From U. S. Geological Survey topographic sheets: La Farge, Wis., Orbisonia, Pa., and Newberry Crater, Ore.

Fig. 11.4
From Army Map Service Serics V 502, Fresno and Wenatchee sheets.

Fig. 11.5
From U.S. Geological Survey topographic sheets: Sonoma Range, Nev., Diamond Creek, Ariz., and Lolo, Idaho.

Fig.11.6
From U.S. Geological Survey topographic sheets: Cury table E, S. Dak., and Nelson, Mo.

Fig. 11.7
From U.S. Geological Survey topographic sheets: Round Spring, Mo., and Bald Knob, W.Va.

Fig. 11.8
Photo by soil conservation service, U.S.D.A. and Spence Air photos.

Fig. 11.9
Photograph by John L. Rich, Courtesy of the Geographical Review, published by American Geographical Society of New York and
Photograph by T. S. Lovering, U.S. Geological Survey.

Fig. 12.2
U.S. Geological Survey photograph.

Fig. 12.5
Spence Air photos.

Fig. 12.7
After U.S. Geological Survey Geological folio 179 and
After U.S. Geological Survey Professional Paper 238

Fig. 12.8
U.S. Geological survey photograph.

Fig. 12.9
After Leet.

Fig. 12.10
Photograph Courtesy of American Museum of Natural History.

Fig. 12.11
Official U.S. Navy photograph.

Fig. 12.12
U.S. Geological Survey photograph

Fig. 12.13
Courtesy of the American Museum of Natural History.

Fig. 12.15
After Karl Sappen, Vrulkan Kunde.
Denoyer's Semielliptical projection.

Fig. 13.1
Wisconsin Geological Survey photograph.

Fig. 13.3
Wisconsin Geological Survey photograph.

Fig. 13.4
U.S. Forest Service.

Fig. 13.5
U.S. Soil Conservation Service photograph

Fig. 13.6
From C.F.S. Sharpe, Landslides and Related Phenomena, Columbia University Press. Reproduced by permission of author and publishers.

Fig. 13.11
Photograph by F.W. Lehmann, C.B. & Q. Railroad Company.

Fig. 13.12
Photograph by F.W. Lehmann, C.B. & Q. Railroad Company.

Fig. 13.17
Photograph by John C. Weaver.

Fig. 13.18
From U.S. Geological survey topographic maps: Fairbanks D-1, Alaska, Fairbanks C-1, Alaska, and Fairbanks A-4, Alaska.

Fig. 13.19
Spence Air Photos

Fig. 13.21
U.S. Geological Survey photograph.

Fig. 13.22
After Flint.

Fig. 13.24
U.S. Geological Survey photograph.

Fig. 13.26
Photograph by John C. Weaver.

Fig. 13.28
Ewing Galloway.

Fig. 14.1
Wisconsin Geological Survey photograph

Fig. 14.6

Photograph by D. Holdridge. Courtesy of the Geographical Review, published by the American Geographical Society of New York.

Fig. 14.8

Photograph by John C. Weaver.

Fig. 14.13

After A. K. Lobeck.

Fig. 14.16

After Fisk.

Fig. 14.17

Spence Air photos.

Fig. 14.18

Official photographs, U.S. Army Air Corps. Courtesy of U.S. Geological survey.

Fig. 14.20

Official photograph, U.S. Army Air Corps.

Fig. 14.25

After maps by G.B. Cressey and D.W. Mead.

Fig. 14.28

Spence Air photos.

Fig. 14.30

Photograph by Fairchild Aerial Surveys, Inc., Los Angeles. Courtesy of California Fruit Growers' Exchange.

Fig. 14.32

Photograph by John C. Weaver.

Fig. 14.33

Photo by Soil Conservation Service, U. S. D. A.

Fig. 14.34

Photograph by H. G. Olds.

Fig. 14.37

Royal Canadian Air Force photograph.

Fig. 14.38

After Map 24A, Province of Ontario, Department of Surveys.

Fig. 14.39

Royal Canadian Air Force Photograph.

Fig. 14.42

Wisconsin Geological Survey photograph.

Fig. 14.43

Wisconsin Geological Survey photograph.

Fig. 14.44

U. S. Geological Survey photograph.

Fig. 14.47

Reproduced by permission of F. T. Thwaites.

Fig. 14.49

Photograph by John R. Randall.

Fig. 14.50

Wisconsin Geological Survey photograph.

Fig. 14.51

Wisconsin Geological Survey photograph.

Fig. 14.52

Wisconsin Geological Survey photograph.

Fig. 14.53

The Sheboygan Press.

Fig. 14.54

Wisconsin Geological Survey photograph.

Fig. 14.55

After Paul Woldstadt. Das. Eiszeitalter.

Fig. 14.56

Photograph by John R. Randall.

Fig. 14.59

Official U. S. Navy Photograph.

Fig. 14.60

Photograph by Rasmussen. Courtesy of the Geographical Review, published by the American Geographical Society, of New York.

Fig. 14.62

Photograph by Ewing Galloway.

Fig. 14.67

After C. F. Marbut, U. S. Department of Agriculture.

Fig. 15.1

Spence Air Photos.

Fig. 15.2

From U. S. Geological Survey topographic sheet; Grand Canyon National Park, East Half.

Fig. 15.3

National Park Service, U. S. Department of the Interior.

Fig. 15.4

Courtesy of the American Museum of Natural History.

Fig. 15.5

U. S. Geological Survey photograph.

Fig. 15.7

Photograph by John L. Rich, courtesy of the Geographical Review, published by the American Geographical Society of New York.

Fig 15.8

Spence Air Photos.

Fig 16.2

W. Cross, U.S. Geological Survey.

Fig 16.4

Courtesy of Economic Geography and Preston E. James.

Fig 16.5
Photograph by John L. Rich. Courtesy of the Geographical Review, published by the American Geographical Society of New York.

Fig 16.6
U.S. Geological Survey photograph.

Fig 16.7
National Park Service, U.S. Department of the Interior.

Fig 16.8
Photograph by T. S. Lovering for U.S. Geological Survey.

Fig 16.9
Photograph by H. Suito.

Fig 16.10
National Park Service, U. S. Department of the Interior.

Fig 16.11
U.S. Forest Service.

Fig 16.12
Photograph by Ewing Galloway.

Fig 16.13
Photo by Bradford Washburn.

Fig 16.14
Photo by Hileman, from Glacier National Park.

Fig 16.15
Photograph by De Cou. From Ewing Galloway.

Fig 16.16
Photograph by Ewing Galloway.

Fig 16.17
Photograph by Underwood and Underwood.

Fig 16.18
Photograph from NYSPIX—Commerce, Albany, N.Y.

Fig 16.21
Photograph by Pennsylvania Department of Labour & Industry, Harrisburg, Pa.

Fig 16.24
Photograph by Fairchild Aerial Surveys, Inc.

Fig 16.25
Photograph by Fairchild Aerial Surveys, Inc.

Fig 17.26
Photograph from Library of Congress Collections.

Fig 16.27
U.S. Geological Survey photograph.

Fig 16.28
Photograph by Cline.

Fig 17.2
After Machatschek.

Fig 17.6
Photograph by Ewing Galloway.

Fig 17.7
Underwood and Underwood.

Fig 17.9
Photograph by Burton Holmes, From Ewing Galloway.

Fig 17.12
Oregon State Highway Commission photograph.

Fig 17.18
U.S. Geological Survey photograph.

Fig 17.19
Official U.S. Navy Photograph.

Fig 17.23
Modified from "Depth Curve Chart of the Adjacent Seas of Japan," Maritime Safety Agency, Tokyo, 1952.

Fig 17.24
Modified from "Depth Curve Chart of thy Adjacent Seas of Japan," Maritime Safete Agency, Tokyo, 1952.

Plate I
Elements of Geography by V. C. Finch, G. T. Trewartha, A. H. Robinson and E. H. Hammond. McGraw-Hill Book Co., N.Y., 1957.

Plate II
Elements of Geography by V.C. Finch, G. T. Trewartha, A. H. Robinson and E. H. Hammond McGraw-Hill Book Co., N.Y. 1957.

Plate III
Elements of Geography by V.C. Finch, G. T. Trewartha, A. H. Robinson and E. H. Hammond. McGraw-Hill Book Co., N.Y., 1957.

Plate IV
Elements of Geography by V.C. Finch, G. T. Trewartha, A. H. Robinson and E. H. Hammond. McGraw-Hill Book Co., N.Y., 1957.

Plate V
Elements of Geography by V. C. Finch, G. T. Trewartha, A. H. Robinson and E. H. Hammond. McGraw-Hill Book Co., N.Y., 1957.

Plate VI
Elements of Geography by V. C. Finch G. T. Trewartha, A. H. Robinson and E. H. Hammond. McGraw-Hill Book Co., N. Y., 1957.

Plate VII
Elements of Geography by V. C. Finch, G. T. Trewartha, A. H. Robinson and E. H. Hammond. McGraw-Hill Book Co., N. Y., 1957.

Plate VIII

Elements of Geography by V. C. Finch, G. T. Trewartha, A. H. Robinson and E. H. Hammond. McGraw-Hill Book Co., 1957.

Plate IX

(From map by A. E. Parkins) Adapted by A. H. Robinson.

Fig. 18.4

After H. A. Marmer.

Fig. 18.5

After H. A. Marmer.

Fig. 18.7

After G. Schott.

Fig. 18.8

After G. Schott.

Fig. 19.1

From Geological Survey Circ, 115, 1951.

Fig. 19.2

Based upon estimates of the U. S. Department o Commerce in the 1955 Annual Report of Resou. rces for the Future, Washington, D. C., 1955.

Fig. 19.3

Compiled by H. E. Thomas, Conservation Foundation. Based on data furnished by U. S. Geological Survey, other Federal Agencies and State Agencies.

Reprinted by permission of the Conservation Foundation, New York.

Fig. 19.4

After U. S. National Resources Board.

Fig. 19.8

After James E. Collier.

Fig. 19/9

After U. S. National Resources Board.

Fig. 19.11

Data from U.S. Geological Survey.

Fig. 20.1

Courtesy of Hamilton Rice Expedition of 1924–1925.

Fig. 20.2

Courtesy of American Geographical Society.

Fig 20.3

Courtesy of American Geographical Society.

Fig 20.4

Courtesy of Field Museum of Natural History.

Fig. 20.5

Courtesy of U.S. Forest Service.

Fig. 20.6

Courtesy of American Geographical Society.

Fig. 20.7

Courtesy of U. S. Department of Agriculture.

Fig. 20.8

Courtesy of U.S. Forest Service.

Fig. 20.9

Courtesy of American Geographical Society.

Fig. 20.10

Royal Canadian Air Force Photograph.

Fig. 20.11

Courtesy of U. S. Forest Service.

Fig. 20.12

Cortesy of U. S. Forest Service.

Fig. 20.13

Courtesy of U. S. Forest Service.

Fig. 20.14

Courtesy of U. S. Forest Service.

Fig. 20.15

Curtesy of U. S. Forest Service.

Fig. 20.16

Curtesy of American Geographical Society.

Fig. 20.17

Curtesy of American Geographical Society.

Fig. 20.18

After map by J. Richard Carpenter.

Fig. 20.19

Courtesy of U. S. Department of Agriculture.

Fig. 20.20

Photograph by John C. Weaver.

Fig. 20.21

Courtesy of American Geographical Society.

Fig. 21.4

Courtesy F. D. Hole, Soil Servey, Wisc, Geol. and Nat. Hist. Survey.

Fig. 21.5

Generalized from maps of the United States and Wiseconsin Soil Surveys.

Fig. 22.2

Photograph by G. A. Hills, Ontario Department of Lands, and Forests.

Photograph by William M. Johnson, Soil Conservation Service U. S. Department of Agriculture,

Fig. 22.3

Photograph by G. A. Hills, Ontario Department of Lands and Forests.

Photograph by William M. Johnson, Soil Conservation Service, U. S. Department of Agriculture

Fig. 22.4

Photograph by Roy W. Simonson, Soil Conservation Service, U. S. Department of Agriculture.

Fig. 22.5
Photograph by Roy W. Simsonson, Soil Conservation Service, U. S. Department of Agriculture.

Fig. 22.6
Photograph by Roy W. Simonson, Soil Conservation Service, U. S. Department of Agriculture.

Fig. 22.7
Curtesy of U.S. Soil Conservation Service.

Fig. 22.8
Photograph by H. H. Bennett. Courtesy of the Geographical Reveiw, published by the American Geographical Society of New York.

Fig. 22.9
From a map by Soil Conservation Service, U. S. Department of Agriculture.

Fig. 23.1
After Newberry.

Fig. 23.8
Modified from Atlas of Iron Ore Resources of the World.

Fig. 23.11
After L. Dudley Stamp.

Fig. 23.12
Generalized from Annual Report of Resources for the Future, Washington, D.C., 1955, based upon data from U. S. Bureau of Mines.

Fig. 24.2
Courtsey of the Oliver Iron Mining Company.

Fig. 25.2
From Annals of the American Academy of Political and Social Science. Chart prepared by the office of Population Research, Princeton University.

Fig. 25.3
After Chart Prepared by the United Nations.

Fig. 25.4
Modified from Chart prepared by the United Nations.

Fig. 25.6
After a Sketch by Pierre George.

Fig. 25.8
Adapted from "Sydow-Wagners Methodischer Schulatlas" Previously published in Dudley Kirk "Europe's Population in the Interwar years.

Fig. 25.9
Courtesy of U.S. Department of Agriculture.

Fig. 25.10
Curtesy of U.S. Department of Agriculture

Fig. 25.11
From Preston E. James, "Latin America," 2d Ed.. The Odyssey Press.

Fig. 25.12
From Wilbert E.Moore, "Economic Demography of Eastern and Southern Europe". Map prepared by the Office of Population Reserach, Princeton University.

Fig. 25.13
Map by Weise, Reproduced by Mark Jefferson and published in the Geographical Review.

Fig 25.14
Courtesy of U.S. Department of Commerce.

Fig. 25.16
Generalized from map by Jacques May, published by the American Geographical Society.

Fig. 25.18
Department of Commerce. Bureau of the Census.

Fig. 26.1
Elkhorn Sheet.

Fig. 26.2
United Photo Shop.

Fig. 26.5
From Carte de la Chine, Sheet 202. Scale about 1. in. $2\frac{1}{2}$ miles.

Fig. 26.6
Original Map by J. L. Buck From Jones and Darkenwald, "Economic Geography", by Permission of The Macmillan Company.

Fig. 26.8
United Photo Shop.

Fig. 26.9
Map by Stanley Dodge.

Fig. 26.10
Ewing Galloway.

Fig. 26.12
After Woytinsky.

Fig. 27.1
Bureau of the Census.

Fig. 27.2
Ceylon Survey, Avisawella sheet.

Fig. 27.3
Bureau of the Census.

Fig. 27.6
Bureau of the Census.

Fig. 27.7
United Photo Shop.

Fig. 27.8
Map by Robert S. Platt.

Fig. 27.10
Courtesy of U. S. Department of Agriculture.

Fig. 27.15
Bureau of the Census.

Fig. 28.2
U. S. Steel Photograph.

Fig. 28.4
Based upon detailed maps by J. Alexander.

Fig. 28.5
After Alexander and others.

Fig. 28.6
After William Olsson and others.

Fig. 29.1
Modified from map in Jones and Darkenwald, "Economic Geography," 2nd ed.

Fig. 29.2
Three Lions.

Fig. 29.3
Courtesy of Pennsylvania Turnpike Commission.

Fig. 29.4
Courtesy of Pennsylvania Turnpike Commission.

Fig. 29.6
Slightly modified from maps by Mark Jefferson.

Fig. 29.7
Courtesy of Association of American Railroads.

Fig. 29.8
Slightly Modified from Maps by Mark Jefferson.

Fig. 29.9
Redrawn from map in Oil and Gas Journal.

Fig. 29.11
Courtesy of U. S. Army Engineers.

Fig. 29.12
From map by Lake Superior Iron Ore Association.

Fig. 29.13
Courtesy of Duluth Chamber of Commerce.

Fig. 29.14
From Klimm, Starkey, and Hall, "Introductory Economic Geography," by permission of Harcourt, Brace and company, Inc.

Fig. 29.16
Courtesy of International Civil Aviation Organization.

Fig. 29.18
Courtesy of Port of New York Authority.

Fig. 29.19
Courtesy of Alabama State Department of Docks and Terminals.

Fig. 29.20
Photograph by Lloyd Spainhower, St. Louis Post Dispatch.

References for Chapter 1

BIRCH, L. W. "Maps Topographical and Statistical" Oxford University Press, London and New York, 1949.

CHAMBERLIN, WELLMAN, "The Round Earth on Flat Paper". The National Geographic Society. Washington, D.C. 1947.

FISHER, IRVING, AND O. M. MILLER, "World Maps and Globes". Essential Books, New York, 1944.

GREENHOOD, DAVID, "Down to Earth" 2nd ed. Holiday House, Inc., New York, 1951.

JOHNSON, WILLIS E, "Mathematical Geography" American Book Company, New York, 1907.

MONKHOUSE, F. J., and H. R. WILKINSON. "Maps and Diagrams" Methuen & Co., Ltd., London, 1952,

RAISZ, ERWIN. "General Cartograhy". 2nd ed. McGraw Hill Book Company, Inc., New York, 1948.

ROBINSON, ARTHUR H. "Elements of Cartography"' John Wiley of Sons, Inc., New York, 1953.

STEERS, J. A. "An Inotrduction to the Study of Map Projections". 7th ed. University of London Press, Ltd., London, 1949.

GENERAL REFERENCES FOR SECTION A1

BLAIR, THOMAS A. "Weather Elements". 3rd. ed. Prentice—Hall, Inc., New York, 1948. An elementary, nontechnical meteorology.

BROOKS, CHARLES FRANKLIN. "Why the Weather ?" Harcourt, Brace and Company, Inc., New York, 1935. A popularly written but Scientific analysis of weather.

BYERS, HORACE ROBERT. "General Meteorology". McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1944. Appropriate for relatively mature students.

"Climate and Man". Yearbook of Agriculture, 1941. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C. See particulary parts 1 and 4.

"Compendium of Meteorology. "American Meteorological Society, 1951. The best source summarizing the recent developments in meteorological science wirtten by specialists in their fields.

CONRAD, V. "Fundamentals of Physical Climatology, Harvard University, Blue Hill Meteorological Observatory, Milton, Mass., 1942.

GARBELL, MAURICE A. "Tropical and Equatorial Meteorology" Pitman Publishing Corporation, New York, 1947. Both regional and topical.

HAURWITZ, BERNHARD and JAMES M. AUSTIN. "Climatology", McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1944. Regional as well as topical.

KENDREW, W. G. "Climatology", 3rd ed. "Climate". Oxford University Press, New York, 1949.

LANDSBERG, HELMUT. "Physical Climatology". State College, Pennsylvania, 1941.

MILLER, A. AUSTIN. "Climatology " 3rd, ed. E. P. Dutton & Co., Inc., New York, 1953.

PETTERSSEN, SVERRE. "Introduction to Meteorology". McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1941. an Abbreviation and simplification of the author's Weather Analysis and Forecasting".

REIHL, HERBERT. "Tropical Meteorology. "McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1954. Incorporates the recent advances in tropical meteorology.

TAYLOR, GEORGE F. "Elementary Meteorology". Prentice-Hall, Inc., New York, 1954.

REFERENCES FOR SECTION A2

ACKERMAN, EDWARD A. The Köppen Classification of Climates in North America. Geog. Rev., Vol. 31 PP. 105–111, 1941.

"Atlas of American Agriculture". Part 2, Climate, 3 Sections; Frost and the Growing Season; Temperature, Sunshine and Wind; Precipitation and Humidity. U.S. Government Printing Office, Washington D.C., Contains excellant and detailed maps of the climatic elements.

BLAIR, THOMAS A. "Climatology, General and Regional". Prentice–Hall, Inc., New York, 1942.

BROOKS, C. E. P. "Climate". Ernest Benn, Ltd., London, 1929.

BROOKS, C. F., A. J. CONNOR, *et al.* " Climatic Maps of North America ". Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1936.

" Climate and Man ." Yearbook of Agriculture, 1941. U. S. Department of Agriculture, Washington, D. C. Contains an abundance of climatic data on foreign countries as well as on the United States.

HANN, JULIUS. " Handbook of Climatology. " Part I, English Translation by ROBERT De C. WARD. The Macmillan Company, New York, 1903. 4th rev. German ed. by KARL KNOCH. J. Engelhorn's Nachfolger Stuttgart, 1932.

HAURWITZ, BERNHARD, and JAMES M. AUSTIN. "Climatology." McGraw–Hill Book Company ,Inc., New York, 1944.

KENDREW, W. G., " Climatology. " 3rd ed. of Climate. " Oxford University Press, New York, 1949. A particularly good treatment of the climatic elements. " Climates of the Continents. " 4th ed., Oxford University Press, New York, 1953.

KÖPPEN, W. "Grundriss der Klimakunde." Walter De Gruyter and Company, Berlin, 1931. Contains a relatively complete analysis of the Köppen scheme of climatic classification. Köppen and R. Geiger. " Handbuch der Klimatologie ". Verlagsbuchhandlung Gebrüder Borntraeger, Berlin, 1930 and later 5 vols ; not completed. Vol. I covers the field of general climatology ; the other four are on regions. Those parts dealing with the United States, Mexico, West Indies, Central America, Australia, New Zealand, and parts of eastern Africa are in English ; the other parts are in German. Vol. I, Part C, 1936, contains an analysis of Köppen's system of climates. The most complete and up-to-date compendium of information on general and regional climatology. Contains abundant climatic data.

MILLER, A AUSTIN. " Climatology. " 3rd ed. E. P. Dutton & Co., Inc., New York, 1953.

THORNTHWAITE, C. WARREN. The Climates of North America according to a New Classification. Geog. Rev., Vol. 21, pp. 633–655, 1931.

THORNTHWAITE. The Climates of the Earth: Geog. Rev., Vol. 23, pp. 433–440, 1933.

THORNTHWAITE. An Approach toward a Rational Classification of Climate. Geog. Rev., Vol. 38, pp. 55–94, 1948.

WARD ROBERT De C. " Climates of the United States. " Ginn & Company, Boston, 1925.

REFERENCES FOR SECTION B

General

LAKE, PHILIP. " Physical Geography ". Cambridge University Press, London and New York, 1949.

MARTONNE, EMMANUEL DE. " A Shorter Physical Geography. " Alfred A. Knopf, Inc., New York, 1927.

PASSARGE, S. " Beschreibende Landschaftskunde. " Friederichsen, de Gruyter & Co., Hamburg, 1929.

STRAHLER, A. N. " Physical Geography. " John Wiley & Sons, Inc., New York 1951.

SUPAN, A. G. " Grundzüge der physichen Erdkunde. " Walter De Gruyter & Co., Berlin, 1927–1930.

Landforms and Their Development

BAGNOLD, R. A. " The Physics of Blown Sand and Desert Dunes. " William Morrow & Company, Inc., New York, 1941.

BOWMAN, ISAIAH. " Forest Physiography. " John Wiley & Sons, Inc., New York, 1911.

BYERLY, PERRY. " Seismology. " Prentice-Hall, Inc., New York 1942.

COTTON, C. A. " Landscape, as Developed by the Processes of Normal Erosion. " John Wiley & Sons, Inc., New York, 1948.

COTTON, C. A. " Climatic Accidents in Landscape-making. " Whitecombe and Tombs Ltd., Wellington,, N. Z., 1942.

COTTON, C. A. " Volcanoes as Landscape Forms. " John Wiley & Sons, Inc., New York, 1952.

DAVIS, W. M. " Geographical Essays. " Ginn & Company, Boston, 1909.

FENNEMAN, N. M. " Physiography of Western United States." McGraw—Hill Book Company, Inc.. New York, 1931.

FENNEMAN, N. M. " Physiography of Eastern United States. " McGraw—Hill Book Company, Inc., New York, 1938.

FLINT, R. F. " Glacial Geology and the Pleistocene Epoch. " John Wiley & Sons, Inc., New York, 1947.

GAUTIER, E. F. " Sahara : The Great Desert. " English translation by D. F. Mayhew. Columbia University Press, New York, 1935.

GILLULY, J., A. C. WATERS, and A. O. WOODFORD. " Principles of Geology. " W. H. Freeman & Company, San Francisco, 1954.

GUTENBEG, B. (editor). " Internal Constitution of the Earth. " Physics of the Earth—VII McGraw—Hill Book Company, Inc., New York, 1939.

HECK, N. H. " Earthquakes. " Princeton University Press, Princeton, N. J., 1936.

HINDS, N. E. A. " Geomorphology. " Prentice—Hall, Inc., New York, 1943.

KEMP, J. F. " A Handbook of Rocks ". D. Van Nostrand Company, Inc., New York, 1940.

LAHEE, F. H. " Field Geology. " 5th ed., McGraw—Hill Book Company, Inc., New York, 1952.

LEET, L. D., and S. JUDSON. " Physical Geology ". Prentice—Hall, Inc., New York, 1954.

LOBECK, A. K. "Atlas of American Geology." Geographical Press, Columbia University, New York, 1932.

LOBECK, A. K. " Geomorphology : An Introduction to the study of Landscapes. " McGraw–Hill Book Company Inc., New York, 1939.

LONGWELL, C. R., and R. F. Flint. " Introduction to Physical Geology. " John Wiley & Sons, Inc., New York. 1955. .

NEVIN, C. M. "Principles of Structural Geology". John Wiley & Sons, Inc., New York, 1949.

PENCK, WALTHER. "Morphological Analysis of Land Forms ; a Contribution to Physical Geology". English translation by H. CZECH and K. C. BOSWELL. The Macmillan Company London, 1953.

SHARPE, C. F. S. " Landslides and Related Phenomena. " Columbia University Press, New York, 1934.

THWAITES, F. T. " Outlines of Glacial Geology. " Edwards Bros., Inc., Ann Arbor, Mich., 1934.

THORNBURY, W. D. " Principles of Geomorphology. " John Wiley & Sons. Inc., New York, 1954.

TOLMAN, C. F. " Ground Water. " McGraw–Hill Book Company, Inc., New York, 1937.

UMBGROVE, J. H. F. " The pulse of the Earth. " Martinus Nijhoff, The Hague, 1947.

VON ENGELN, O. D. " Geomronphology, Systematic and Regional. " The Macmillan Company, New York, 1942.

WOOLDRIDGE, S. W., and R. S. MORGAN. " Outlines of Geomorphology. " Longmans, Green & Co., Inc., New York, 1937.

WORCESTER, P. G. " A Textbook of Geomorphology. " D. Van Nostrand Company, Inc., New York, 1939.

ZEUNER, F. E. " The Pleistocene Period, Its Climate, Chronology and Faunal Successions. " Printed for the Ray Society, London, 1945.

SEE ALSO THE LIST OF GENERAL REFERENCES, ABOVE.

The Continental Margins and the Sea

COKER, R. E. " This Great and Wide Sea. " The University of North Carolina Press, Chapel Hill, N.C.; 1947.

DALY, R. A. " The Floor of the Ocean : New Light on old Mysteries. " The University of North Carolina Press. Chapel Hill, N. C., 1942.

JOHNSON, D. W. " Shore Processes and Shoreline Development. " John Wiley & Sons, Inc., New York, 1919.

KUENEN, Ph. H. " Marine Geology. " John Wiley & Sons, Inc., New York, 1950.

LAKE, PHILIP. " Physical Geography ". Cambridge University Press, London and New York, 1949.

SHEPARD, F. P. " Submarine Geology. " Harper & Brothers, New York, 1948.

STEERS, J. A. " The Coastline of England and Wales. " Cambridge University Press, London and New York, 1946.

SVERDRUP, H. V. " Oceanography for Meterologists. Prentice-Hall, Inc., New York, 1942.

SVERDRUP, H. V. M. W. JOHNSON, and R. H. FLEMING. " The Oceans : Their Physics, Chemistry, and General Biology. " Prentice-Hall, Inc., New York, 1942.

THORNBURY, W. D. " Principles of Geomorphology. " John Wiley & Sons, Inc., New York, 1954.

WOOLDRIDGE, S. W., and R. S. MORGAN. " Outlines of Geomorphology. " Longmans, Green & Co., Inc. New York, 1937.

ZEUNER, F. E. " The Pleistocene Period, Its Climate, Chronology and Faunal Successions." Printed for the Ray Society, London, 1945.

REFERENCES FOR SECTION C

Water Resources

" A Water Policy for the American People, vol. I. " " Ten Rivers in America's Future, vol. II. " Reprint of the President's Water Resources Policy Commission, U. S. Government Printing Office, Washington, D. C., 1950.

BORCHERT, JOHN R. The Surface Water Supply of American Municipalities. Ann. Assoc. Amer. Geographers, Vol. 44, pp. 15–32, 1954.

CARRIER, E. H. " The Thirsty Earth : A Study in Irrigation ". Christophers, London, 1928.

" Developed and Potential Water Power of the United States and Other Countries of the World—December 1954." U. S. Geol. Survey Circ. 367, Washington, D. C., 1955.

DIXEY, FRANK. " A Practical Handbook of Water Supply. " Thomas Murby and Co., London, 1931.

LANGBEIN, WALTER B. *et. al.* " Annual Runoff in the United States." U. S. Geol. Survey Circ. 52, Washington, D. C. 1949.

MACKICHAN, KENNETH A. " Estimated Use of Water in the United States—1950. " U. S. Geol. Survey Circ. 115, Washington, D. C. 1951.

McGUINNESS, C. L. "The Water Situation in the United States with Special References to Ground Water." U. S. Geol. Survey Circ. 114, Washington, D. C., 1951.

NEWELL, F. H. "Water Resources: Present and Future uses." Yale University Press, New Haven, 1920.

SMITH, GUY-HAROLD (editor). "Conservation of Natural Resources," John Wiley & Sons, Inc., New York, 1950.

THOMAN, JOHN R. "Statistical Summary of Water Supply and Treatment Practices in the United states," Public Health Service Publ. 301, U. S. Government Printing Office, Washington, D. C. 1953.

THOMAS, H. E. "The Conservation of Ground Water." McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1951.

VOSKUIL, W. H. "Economics of Water Power Development." McGraw-Hill Book Company Inc., New York, 1928.

Natural Vegetation

"Atlas of American Agriculture.". Sec. E. Natural Vegetation. U. S. Government Printing Office, Washington, D. C., 1924.

BEARD, J. S. The Savanna Vegetation of Northern Tropical America. Ecol. Monographs, Vol. 23, pp. 149—215, 1953.

BORCHERT, JOHN. The Climate of the Central North American Grassland, Ann. Assoc. Amer. Geographers, Vol. 40, pp. 1—39, 1950.

CAIN, STANLEY A. "Foundations of Plant Geography." Harper & Brothers, New York, 1944.

CARPENTER, J. RICHARD. The Grassland Biome. Ecol. Monographs, Vol 10, pp. 618—684, 1940.

CLEMENTS, FREDERIC E., and VICTOR E. SHELFORD. "Bio-Ecology." John Wiley & Sons. Inc., New York, 1939.

"Climate and Man". The Yearbook of Agriculture, 1941. U. S. Department of Agriculture, Washington, D. C., 1941.

"Grass". The Yearbook of Agriculture, 1948. U. S. Department of Agriculture, Washington, D. C., 1948.

HADEN GUEST, STEPHEN, JOHN K. WRIGHT, and EILEEN M. TECLAFF (editor's). "A World Geography of Forest Resources." The Ronald Press Company, New York, 1956.

HARDY, M. E. "The Geography of Plants." Oxford University Press, New York, 1920.

HAVILAND, MAUD D. "Forest, Steppe, and Tundra." Cambridge University Press, London, 1926.

HAYEK, AUGUST. "Allgemeine Pflanzengeographie." Verlagsbuchhandlung Gebrüder Borntraeger, Berlin, 1926. Contains a world vegetation map.

KüCHLER, A. W. A Geographic System of Vegetation. Geog. Rev., Vol. 37, pp. 233—240, 1947.

"Plant Geography." American Geography, Inventory and Prospect". PRESTON E. JAMES and CLARENCE F. JONES (editors). Syracuse University Press, Syracuse, N. Y., 1954.

World—Natural Vegetation. Colored map in "Goode's School Atlas." pp. 16—17. Rand McNally & Company, Chicago, 1949.

LILLARD, RICHARD G. "The Great Forest." Alfred A. Knopf, Inc., New York, 1948.

LIVINGSTON, BURTON E., and Forrest Shreve. "The Distribution of Vegetation in the United States as Related to the Climatic Conditions." Carnegie Inst. Wash. Publication 284, 1921.

MARTONNE, EMMANUEL DE. "A Shorter Physical Geography". Alfred A. Knopf. Inc. New York, 1927. "Traitc de Geographie Physique." Vol. 3, Biogeographie. Armand Colin, Paris, 1927.

NEWBIGIN, MARION I. "Plant and Animal Geography." Methuen & Co., Ltd., London, 1936.

RICHARDS, P. W., "The Tropical Rainforest; an Ecological Study." Cambridge University Press, New York, 1952.

ROSERVEARE, G. M. The Grasslands of Latin America. Bull. 36, Imperial Bureau of Pastures and Field Crops, Aberystuyth, Great Britain, 1948.

SCHIMPER, A. F. W. "Plant Geography upon a Physiological Basis." English Translation. Oxford University Press, New York, 1903.

SCHIMPER, A. F. W. and F. C. VON FABER. Pflanzengeographic auf Physiologischer Grundloge." 3rd ed. Gustav Fisher Verlagsbuchhandlung, Jena, 1935. Contains world vegetation map in colour.

SHANTZ, H. L., and C. F. MARBUT. The Vegetation and Soils of Africa. Research series No. 13, American Geographical Society, New York, 1923.

SUPAN, ALEXANDER. "Grundzüge der Physichen Erdkunde." 7th ed. Vol. 2, Part 2, Pflanzen und Tiergeographie. Walter De Gruyter & Co., Berlin, 1930. Contains World Vegetation map in color.

TRANSEAU, EDGAR N. The Pattern of Vegetation. "Global Geiography," Chap. 8. GEORGE T. RENNER (editor). Thomas Y. Crowell Company, New York, 1944.

"Trees." The Yearbook of Agriculture, 1949. U. S. Department of Agriculture, Washington, D. C., 1949.

WAIBEL, LEO. Vegetation and Land Use in the Planalto Central of Brazil. Geog. Rev., Vol. 38, pp. 553—554, October, 1948.

WEAVER, JOHN E., and FREDERIC E. CLEMENTS." Plant Ecology." 2nd ed. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, 1938.

WEAVER. J. E. " The North American Prairie ". Johnsen Publishing Company, Lincoln, Neb., 1954.

ZON, RAPHAEL and WILLIAM N. SPARHAWK. " Forest Resources of the World. " 2 vols., McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1923.

Soil Resources

BENNETT, HUGH H. " Elements of Soil Conservation." 2nd ed. McGraw-Hill Book Company, Inc. ,New York, 1955.

BLANCK, E. " Handbuch der Bodenlehre. " Vol. 3. Springer-Verlag OHG, Berlin, 1930.

BUSHNELL, T. M. The Story of Indiana Soils. Punduc Univ., Agr. Expt. Sta., Special Circular 1, June, 1944. Some Aspects of the Soil Catena Concept. Proc. Soil Sci. Soc. Amer. Vol. 7, pp. 469–476, 1943.

CLINE, MARLIN G., Basic Principles of Soil classification. Soil Sci., Vol. 67, pp. 81–91, 1949.

GLINKA, K. D. " The Great Soils Groups of the World and Their Development. " English translation by C. F. MARBUT. Edwards Bros., Inc., Ann. Arbor, Mich., 1927.

HARPER, HORACE J. Problems and Progress of Soil Conservation. Advances in Agron., Vol. 3, pp. 265–322, 1951.

HOLE, F. D. Suggested Terminology for Describing Soils as Three-dimensional Bodies. Proc. Soil. Sci. Soc. Amer. Vol. 17, pp. 131–135, 1953.

JOFFE, JACOB S. " Pedology. " Rutgers University Press, New Brunswick, N. J., 1936.

KELLOGG, C. E. Climate and Soil. " Climate and Man. " Yearbook of Agriculture, 1941. U. S. Department of Agriculture, Washington, D. C. " The Soils that support us. " The Macmillan Company, New York, 1941.

KELLOGG, C. E. and Fidelia D. Davol. An Exploratory Study of Soil Groups in the Belgian Congo. Inst. nat. l'etude agron. du Congo Belge (I.N.E.A.C.) Sci. ser. No. 46, 1949, Brussels.

KRISCHE, PAUL. " Bodenkarten. " Paul Parey, Berlin, 1928.

MARBUT, C. F. Soils of the United States. " Atlas of American Agriculture. " Part 3, U. S. Government Printing Office, Washington, D. C. 1935.

MUCKENHIRN, R. J., E. P. WHITESIDE, E. H. TEMPLIN, R. F. CHANDLER, Jr., and L. T. ALEXANDER. Soil classification and the Genetic Factors in Soil Formation. Soil Sci. Vol. 67, pp. 93–105, 1949.

ORVEDAL, A. C., J. KUBOTA, and HOWARD M. SMITH. Major Soil Profiles and Their Relationship with Climate. " Frost Action in Soils. " Highway Research Board (National Research Council) Rept. 2, pp. 1—10, Washington, D. C., 1952.

ROBINSON, GILBERT W. " Soils : Their Origin, Constitution, and Classification. " 2d. ed. Thomas Murby and Co., London, 1936.

SIGMOND, ALEXIUS A. J. de. " The Principles of Soil Science." English translation from the Hungarian by A. B. Yolland. Thomas Murby and Co., London, 1938.

SIMONSON, ROY W. Changing Place of Soils in Agricultural Production. Scientific Monthly, Vol. 81, pp. 173–182, 1955.

Soils. " Science in Farming." Yearbook of Agriculture, 1943–1947, pp. 485–612. U. S. Department of Agriculture, Washington, D. C., 1947.

" Soils and Men." Yearbook of Agriculture, 1938. U. S. Department of Agriculture, Washington, D. C. THORP. JAMES, and GUY D. SMITH. Higher Categories of Soil Classification : Order, Suborder and Great Soil Groups. Soil Sci., Vol. 67, pp. 117–126, 1949.

WILDE, S. A. " Forest soils and Forest Growth. " Chronica Botanica Co., Waltham, Mass., 1946.

WINTERS, E., and R. W. SIMONSON. The Subsoil. Advances in Agron., Vol. 3, pp. 31–45, 1951.

WOLFANGER, L. A. " The Major Soil Divisions of the United States. " John Wiley & Sons, Inc., New York, 1930.

Mineral Resources

BAYLEY, W. S. " A Guide to the Study of Nonmetallic Mineral Products. " Henry Holt and Company, Inc., New York, 1930.

DE MILLE, J. B. " Strategic Minerals. " McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1947.

EMMONS, W. H. " Geology of Petroleum. " McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1931.

FOX, CYRIL S. " Bauxite and Aluminous Laterite. " Crosby Lockwood & Son, London, 1932.

HOTCHKISS, W. O. " Minerals of Might. " The Jaques Cattell Press, Lancaster, Pa., 1945.

LEITH, C. K., *et. al.* " Elements of a National Mineral Policy." The Mineral Inquiry, American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, New York, 1933. " The Economic Aspects of Geology. " Henry Holt and Company, Inc., New York, 1921. " World Minerals and World Politics. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1931.

LOVERING, T. S. " Minerals in World Affairs. " Prentice-Hall, Inc., New York, 1943.

MOORE, ELWOOD S. " Coal. " 2d. ed. John Wiley & Sons. Inc., New York, 1940.

PRATT, WALLACE E. and DOROTHY GOOD. " World Geography of Petroleum. " American Geographical Society and Princeton University Press, New York, 1950.

READ, THOMAS T. " Our Mineral Civilization. " The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1932,

RIES, H. " Economic Geology. " John Wiley & Sons, Inc., New York, 1930.

SCHACKNE, STEWART, and N. D'ARCY DRAKE. " Oil for the World. " Harper & Brothers, New York, 1950.

SMITH, J. RUSSELL, M. OGDEN PHILLIPS, and THOMAS R. SMITH. Industrial and Commercial. Geography. " 4th ed. Henry Holt and Company, Inc., New York, 1955.

TRYON, F. G., E. C. ECKEL (editor). " Mineral Economics." McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1932.

VAN ROYEN, W. and OLIVER BOWLES. " The Mineral Resources of the World. " " Atlas of the World's Resources, " Vol. II, Prentice-Hall, Inc., New York, 1952.

VOSKUIL, W. H. " Minerals in World Industry. " McGraw-Hill Book Company, New York, 1955.

" WORLD OIL ", Gulf Publishing Company, Vol. 142, No. 3, Houston, Texas, February, 1956.

ZIMMERMAN, E. W. " World Resources and Industries ". Rev. ed., Harper & Brothers, New York, 1951.

SELECTED REFERENCES ON POPULATION

BEAUJEU—Garnier, Jacqueline. " Geographie de la population. " Librairie de Medicis, Paris, 1956.

BOWMAN, ISAIAH (editor). " Limits of Land Settlement: A Report on Present-day Possibilities. " Council on Foreign Relations, New York, 1937.

BROEK, JAN O. M. Climate and Future Settlement. Yearbook of Agriculture, 1941. pp. 227–236. U. S. Department of Agriculture, Washington, D. C., 1941.

DAVIS, KINGSLEY and HILDA HERTZ. The World Distribution of Urbanization, Bull. Intern. Statist. Inst., Vol. 35, pp. 227–241, 1952.

Demographic Studies of Selected Areas of Rapid Growth. Milbank Memorial Fund, New York, 1944.

The Demographic Year Book, United Nations, New York. Published annually. The single most important source for current statistics on population.

The Determinants and Consequences of Population Growth. Population Studies, No. 17, United Nations New York, 1953. A rich compendium of information on various aspects of popoulation.

FACWETT, C. B. The Numbers and Distribution of Mankind. Smithsonian Rept. 1948, pp. 383–392.

GEORGE, PIERRE. " Introduction a l'etude geographique de la population du monde." Presses Universitaries de France, Paris, 1951.

HANKINS, Frank H. Pressure of Population as a Cause of War. Ann. Amer. Acad. Pol. Soc. Sci., Vol. 198, pp. 101–108, 1938.

HUXLEY, JULIAN. World Population. Scientific American, Vol. 194, pp. 64–76, March, 1956.

PRICE. A. GRENFELL. " White Settlers in the Tropics." American Geographical Society Special Publication 23, New York, 1939.

TAEUBER, IRENE B. Migration and Population Potential of Monsoon Asia. The Milbank Memorial Fund Quarterly, Vol. XXV, pp. 21–43, January, 1947.

TARACOUZIO, TIMOTHY ANDREW. " Soviets in the Arctic: An Historical, Economic. and Political Study of the Soviet Advance into the Arctic. " The Macmillan Company, New York, 1938.

THOMPSON, WARREN S. " Population and Peace in the Pacific. " University of Chicago Press, Chicago, 1946.

THORNTHWAITE, C. WARREN. " Internal Migration in the United States." Pp. 5–18. University of Pennsylvania Press, Philadelphia, 1934.

World Population in Transition. Ann. Amer. Acad. Pol. Soc. Sci., Vol. 237, January, 1945.

References for Chapter 26

AHLMANN, H. W. The Geographical Study of Settlements. Geog. Rev., Vol. 18, pp. 93–128, 1928.

American Journal of Sociology. Symposiums issue on World Urbanism, March, 1925.

AUROUSSEAU, M. The Arrangement of Rural populations. Geog. Rev., Vol. 10, pp. 223–240, 1920.

The Distribution of population : A constructive Problem. Geog. Rev., Vol. II, pp. 563–592, 1921.

BRUNHES, JEAN. " Human Geography. " Pp. 74–110. Rand McNally & Company, Chicago, 1920.

DAVIS, KINGSLEY, and HILDA HERTZ. The World Distribution of Urbanization. Bull. International Statistical Institute, Vol. 33, Part 4, pp. 227–241, 1951.

DICKINSON, ROBERT E. "City Region and Regionalism". Routledge and Kegan Paul, Ltd., London, 1947.

"Encyclopedia of the Social Sciences.". The Macmillan Company, New York, 1933. See sections on cities and urbanism.

GEDDES, JOSEPH. "Farm versus Village Living in Utah." Utah Expt. Sta. Bulls. 249 and 269, 1934–1936.
JEFFERSON, MARK. Distribution of the World's City Folks: A Study in Comparative Civilization, Geog. Rev., Vol. 21, pp. 446–465, July, 1931.

MUMFORD, LEWIS. "The Culture of Cities." Hancourt, Brace and Company, Inc., New York, 1938.

NELSON, LOWRY. The Mormon Village: A Study in Social Origins. Proc. Utah Acad. Sci. Vol. 7,pp. 11–37, 1930.

Publications of the International Geographical Union on Types of Rural Settlement, 1st Report, Newton, Montgomeryshire, England, 1928; 2d Report, Florence, 1930; 3d Report, Paris, 1931. For the complete papers abstracted in the 3rd report noted above, see Compt. rend. congre. intern. de geo graphie, 1931, pp. 8–314.

SANDERSON DWIGHT. "The Rural Community." Ginn & Company, Boston, 1932.

SCOFIELD, EDNA. The Origin of settlement patterns in Rural New England. Geog. Rev., Vol. 28, pp. 652–663, 1928.

SMAILES, A. E. "The Geography of Towns." Hutchinson's University Library, Hutchinson & Co., Ltd. ,London, 1953.

TERPENINING, WALTER A. "Village and Open-country Neighborhoods." Appelton—Century— Crofts, Inc., New York, 1931.

TREWARTHA, GLENN T. Types of Rural Settlement in Colonial America. Geog. Rev., Vol. 28, pp. 52—6663, 1938. Some Regional Characteristics of American Farmsteads. Ann. Assoc. Amer, Geographers, Vol. 38, No. 3, pp. 169–225, 1948. Chinese Cities. Ann. Assoc. Amer. Geographers. Vol. 41, pp. 331–347, 1951; Vol. 42, pp. 69–93, 1952.

References for Chapter 27

"Agricultural Geography of Europe and the Near East." Miscellaneous Publication 665, U. S. Department of Agriculture, Washington, D. C., 1948.

"Agriculture 1950, a Graphic Summary." U. S. Bureau of the Census, Washington, D. C., 1952.

BAKER, O. E. Agricultural Regions of North America. Econ. Geog., Vol. 2, No. 4, 1926; Vol. 3,Nos. 1, 3, 4, 1927; Vol. 4, Nos. 1, 4, 1928; Vol. 5, No. 1, 1929; Vol. 6, Nos. 2, 3, 1930; Vol. 9, No. 2, 1933.

COOK, O. F. Milpa Agriculture. Smithsonian Inst. Ann. Rept., 1919, pp. 307–326, Washington, 1921.

JONASSON, OLAF. The Agricultural Regions of Europe. Econ. Geog., Vol. I, No. 3, 1925; Vol. 2, No. I, 1926.

JONES, C. F. Agricultural Regions of South America, Econ. Geog., Vol. 4 Nos. 1. 2, 3. 1928; Vol. 5, Nos. 2, 3, 4, 1929; Vol. 6, No. 1, 1930.

Pioneer Settlement. American Geographical Society, Special Publication 14, 1932.

SHANTZ, HOMER L. Agricultural Regions of Africa. Econ. Geog., Vol. 16, Nos. 1, 2, 4, 1940; Vol. 17, Nos. 3, 4, 1941.

TAYLOR, GRIFFITH. Agricultural Regions of Australia. Econ. Geog., Vol. 6, Nos. 2, 3, 1930. The Distrib-u tion of Pasture in Australia. Geog. Rev., Vol. 27, pp. 291–294, 1927.

VAN ROYEN, WILLIAM. The Agricultural Resources of the World. Vol. 1, "Atlas of the World's Resources." Prentice—Hall, Inc., New York, 1954.

VAN VALKENBURG, SAMUEL, GEORGE B. CRESSEY, and ROBERT B. HALL. Agricultura, Regions of Asia. Econ. Geog., Vol. 7, No. 3, 1931. Vol. 8, No. 2, 1932; Vol. 9, Nos. 1, 2, 1933; Vol. 10l Nos. 1, 2, 4, 1934; Vol. 11, Nos. 1, 2, 3, 4, 1935; Vol. 12, Nos. 1, 3, 1936.

WHITTLESEY, D. S. Major Agricultural Regions of the Earth. Ann. Assoc. Amer. Geographers, Vol. 26, pp. 199–240, 1936. Shifting Cultivation. Econ. Geog., Vol. 13, pp. 35–52, 1937. Fixation of Shifting Cultivation. Econ. Geog., Vol. 13, pp. 139–154, 1937.

Major Agricultural Regions (World Map). "Goode's World Atlas." pp. 24–25. Rand McNally & Company, Chicago, 1953.

WOYTINSKI, W. S., and E. S. WOYTINSKY. "World Population and Production". Pp. 451–681 Twentieth Century Fund, Inc., New York, 1955.

ZIMMERMAN, ERIC W. "World Resources and Industries." Rev. ed. Pp. 147–397. Harper & Brothers New York, 1951.

References for Chapter 28

ALDERFER, E. B., and H. E. MICHL. "Economics of American Industry." 2nd ed. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1950.

ALEXANDER, JOHN W. Industrial Expansion in the United States, 1939–1947, Econ. Geog., Vol. 28, pp. 128–142, 1952.

BALZAK, S. S., V. F. VASYUTIN, and YA. G. FEIGIN (editors). "Economic Geography of the U. S. S. R." English translation by R. M. Hankin and O. A. Titlebaum. American ed. by Chauncy D. Harris (editor), The Macmillan Company, New York, 1949.

BENGTSON, NELS A., and WILLIAM VAN ROYEN. "Fundamentals of Economic Geography." Prentice–Hall, Inc., New York, 1950.

BRUSH, JOHN E. The Iron and Steel Industry in India. Geog. Rev., Vol. 42, pp. 37–55, 1952.

CRESSEY, GEORGE B. "Asia's Lands and Peoples." 2nd ed. McGraw–Hill Book Company, Inc., New York, 1951.

DICKEN, SAMUEL N. "Economic Geography." D. C. Heath and Company, Boston, 1955.

McCARTY, H. H. "Geographic Basis of American Economic Life" Harper Brothers, New York, 1940.

POUNDS, N. J. G. "The Ruhr: A Study in Historical and Economic Geography." Indiana University Press, Bloomington, Ind., 1952.

RODGERS, ALLAN. The Manchurian Iron and Steel Industry and its Resource Base. Geog. Rev., Vol. 38, pp. 41–54, 1948.

SCHUMPETER, E. B., *et. al.* "The Industrialization of Japan and Manchukuo, 1930–1940." The Macmillan Company, New York, 1940.

SHABAD, THEODORE. "China's Changing Map." Frederick A. Praeger, Inc., New York, 1956.

SHIMKIN, DEMITRI B. Economic Regionalization in the Soviet Union, Geog. Rev., Vol. 42, pp. 591–614, 1952.

SMITH, J. RUSSELL, M. OGDEN PHILLIPS, and THOMAS R. SMITH. "Industrial and Commercial Geography." Henry Holt and Company, Inc., New York, 1955.

THOMPSON, JOHN H. A New Method for Measuring Manufacturing. Ann. Assoc. Amer. Geog., Vol. 45, pp. 416–436, 1955.

TREWARTHA, GLENN T. "Japan: A physical, Cultural and Regional Geography." University of Wisconsin Press, Madison, Wis., 1945.

WRIGHT, ALFRED J. Recent Changes in the Concentration of Manufacturing. Ann. Assoc. Amer. Geog.. Vol. 35, pp. 144–166, 1945.

ZIERER, CLIFFORD M. The Australian Ivon and Steel Industry as a Functional Unit. Geog. Rev., Vol. 30 pp. 649–659, 1940.

ZIMMERMAN, E. W. "World Resources and Industries." Rev. ed. Harper & Brothers, New York. 1951.

References for Chapter 29

BERGLUND, ABRAHAM. "Ocean Transportation." Longmans, Green & Co., Inc., New York, 1931.

BIGHAM, TRUMAN C., and MERRILL T. ROBERTS. "Transportation." 2nd ed. McGraw–Hill Book Company, Inc., New York, 1952.

CLOWES, ERNEST S. "Shipways to the Sea." The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1929.

CONDLIFFE, J. B. "The Commerce of Nations." W. W. Norton & Company, New York, 1950.

DAGGETT, STUART. "Principles of Inland Transportation". 4th ed. Harper & Brothers, New York, 1955.

"Foreign Commerce Yearbook." Bureau of Foreign and Domestic Commerce (annual).

FREDERICK, JOHN H. "Commercial Air Transportation". Rev. ed. Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Ill, 1946,

JEFFERSON, MARK. The Civilizing Rails. Econ. Geog., Vol. 4, pp. 217–231, 1928.

JOHNSON, EMORY R., GROVER G. HUEBNER and G. LLOYD WILSON. "Transportation: Economic Principles and Practices." Appleton—Century—Crofts, Inc., New York, 1940.

KILLOUGH, HUGH B., and LUCY W. KILLOUGH. "Economics of International Trade." 2nd ed. McGraw–Hill Book Company, Inc., New York, 1948.

LANDON, CHARLES E. "Transportation; Principles, Practices, Problems." William Sloane Associates, New York, 1951.

LOCKLIN, D. PHILIP. "Economics of Transportation." 3d ed. Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Ill., 1947.

LONG, W. R. "Railway and Highway Transportation Abroad: A Study of Existing Relationships, Recent Competitive Measures and Coordination Policies." U. S. Department of Commerce, Trade Promotion Series, 155, 1935.

SARGENT, A. J. "Seaports and Hinterlands." A. & C. Black, Ltd., London, 1938.

STAMP, L. DUDLEY. "Chisholim's Handbook of Commercial Geography." Longmans, Green & Co., Inc., New York, 1937.

ULLMAN, EDWARD L. The Railroad Pattern of the United States. Geog. Rev., Vol. 39, pp. 242–256, 1949.

VAN CLEEF, EUGENE. "Trade Centres and Trade Routes." Appleton—Century—Crofts, Inc. New York, 1937.

சொல்லடைவு

அ. ஐ. மாகாணங்களின், இரும்புக்கருக்கள், 581
எண்ணெய், வாயு வயல்கள், 572
நிலக்கரிப் பிரதேசங்கள், 560

அ. ஐ. மாகாணப் புவிச்சரித நிலவளவீட்டுத் தேசப்படத் தகவற் பகுதி, 19

அகலக்கோடு, 5
பாகைகளின் நீளங்கள், 5

அகன்ற இலைக்காடுகள், 506

அகன்ற இலையுடைய, என்றும் பசுமையான மத்தியதரைப் புதர்க்காடுகள், 504

அகாசிசு �எரி, 374

அச்சின் சமாந்தரத்தன்மை, 3

அசையும் முறைகள், 283

அடித்தள மட்டம், 292

அடைகரை, 436

அடையற்பாறைகள், 276

அந்த மொறைன், 311

அந்தாட்டிக்காப் பனிக்கட்டிக் கவிப்பு, 375

அப்பலேசிய பாறைத் தொடரும் பள்ளத்தாக்குமான பிரதேசம், 422

அப்பலேசியன் கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள், 726, 727

அப்பலேசியன் மலையடிப்பகுதி, 327

அமிலப்பாறைகள், உப்புமூலப் பாறைகள், 276

அமிலமண்கள், 523, 535, 539

அமுக்கச் சாய்வு விகிதம், 54

அமுக்கப் பரம்பல், 54
கடல் மட்ட, 57, 58
கற்பிதமாக அமைந்த (படம்) 55,
குத்துப் பரம்பல், 54
சனவரி மாத, 56
யூலை மாத, 56
வலயங்கள், (படம்), 55

அமுக்கம், 52
அளத்தல், 52
காலநிலை உறுப்புகள் 52
காற்று விகிதம், 56
பக்கப் பார்வை (படம்), 55
பரம்பல், 54

அமெரிக்கப் பண்ணைமனைகள், 652

அமெரிக்காவின் பெரிய வாவிகள், கொண்டுசெல்லல் 768

அயனக் கீழைக் காற்றுக்கள், 62, 65

அயனமண்டல ஈரக் காலநிலை, 149
எல்லைகள், 149
நிலையம், 149
படிவு வீழ்ச்சி, 150

அயனமண்டல ஈரமும் உலர்வுமுள்ள கலாநிலை, 158

அயனமண்டலக் குழப்பங்கள், 134

அயனமண்டல மழைக்காடு, 150

அரிக்கன், 135–36

அரிப்பு, 283
ஓடுகின்ற நீர், 289
காற்று, 312
நிலைகள், 293
பனியோடைகள், 308
மண், 551
வெவ்வேறளவில், 283

அரிப்புண்ட சமவெளி, 295 327

அருவி அரிப்பினால் செதுக்கப்பட்ட சமவெளிகள், 321–34

அருவிப் பாங்கம், 295–96, 299, 311

அருவியின் சாய்வு விகிதம், 290
உற்பத்தி, 288
தொங்குபாரம், 290
படுக்கைப்பாரம், 290
போக்குவரத்து உபயோகம், 487
மியாந்தர், 300, 336
அருவியின் முகத்திற் படிதல், 298

அருவியினால் உருவாக்கப்பட்ட சமவெளிகள், 334–52

அலாசியத் தாழமுக்கம், 56

அலை அறைபாறைகள், 356, 362

அலைகளும் நீரோட்டங்களும் உயர் சாய்வாக்கல், 316
அரித்தல், 313, 314

அலையுடைதல், 314

அலைவெட்டிய படி, 434

அவ்விடத் தரைத் தோற்றம், 253

அறுந்த வளைவுகள், (படம்), 301

அறைபாறைக்களி, 310, 362

ஆகாய விமானப் போக்குவரவு, 774

ஆசிய நிலக்கரி வயல்கள் (படம்), 568
கிழக்கு கைத்தொழில் பிரதேசங்கள், 740

ஆட்டிக்கு அயற் காலநிலைகள், 227–33
உறைந்த நிலம், 229
உறைபனி, 229
தாவரம், 232
நிலையம், 227
படிவு வீழ்ச்சி, 230
மண், 233
மூலவளம், 232
வடிகால், 233

ஆட்டீசிய அமைப்புக்கள், 481

ஆட்டீசியக் இணைறுகள், 480

ஆண்டுக்குரிய தாவரங்கள், 493

ஆண்டுதோறும் செல்லும் கழிவு நீரின் மதிப்பீடு, 483

ஆலி, 92, 138

ஆவியாகல், 78, 172

ஆழ்தீப்பாறைகள், 270

ஆற்றுப்பெருக்குக்கள், 338–340

ஆற்று முறிவுகள், 321

ஆற்றுத்தொகுதி, 293, 298, 311

ஆற்று வடிநிலம், 293

இடஞ்சுழியாகத் திசைமாறும் காற்று, 122
இடி, மின்னல், நீடூர்காற்றுக்கள், 138
இடிமின்னற் புயல்கள், 137
  ஆலி, 138
  ஓரிட வெப்ப, 140
  உற்பத்தி, 136
  படிவுவீழ்ச்சி, 137
  பரம்பல், 142
  முகப்பு, 141
இடிமின்னற் புயற்காற்று, 134
இடைப் பனியோடைப் படிவுகள், 413
இந்தியக் கோடை, 221
இந்தியா, நிலக்கரிவயல்கள், 568, 569
  இரும்புக்கரு, 587
  கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள், 74
இயற்கை உயரணைகள், 297
இயற்கைத் தாரவம், 490
  நீர், 492
  பிரிவுகள், 495
  மண், 494
  வெப்பநிலை, 493
இயற்கைத் தாவர வகைகள், 495
இருப்பு பாதைகள், 758
  ஐரோப்பாவின், 762
  பரம்பல், 758
இரும்பல்லா உலோகங்கள், 588
இரும்புக் கரு,
  இந்தியா, 587–88
  உலோறெயின், 586
  ஐக்கிய மாகாணங்கள், 582–83
  ஐ. சோ. ச. கு. 587
  ஐரோப்பா, 586
  கனடா, 584
  சுப்பீரியர் ஏரிக்கருக்கள், 582
  சுவீடின், 587
  தென்னமெரிக்கா, 585
  பிரான்சு, 586–87
  பெரிய பிரித்தானியா, 567
  வெனசுவெலா, 585
இரையலேற்று, 232
இலங்கசயர், கைத்தொழிற் பிரதேசம், 733
இலண்டன், பிரித்தானிய கைத்தொழில் மையங்கள், 732
இலற்றெசொல் மண், 536, 539, 543
  இலற்றெசொலாதல், 536
இலிதொசொல், 533
இலெனின்கிராத்துக் கைத்தொழிற் பிரதேசம், 739
இறென்சீனு மண், 537, 549

ஈர அயனவயற்காலநிலை, 195–196
  உறைபனி, 198
  நிலையம், 195–96
  படிவுவீழ்ச்சி, 199
  மூலவள வாய்ப்புக்கள், 201
  வானிலை, 201
  வெப்பநிலை, 198–99
ஈரக்கண்டக் காலநிலைகள், 23–26
  குளிர்ச்சியான கோடைத் துணைப்பிரிவு, 221
  தாவரம், 213
  துணைப்பிரிவுகள், 221
  நிலையம், 213
  படிவுவீழ்ச்சி, 216–17
  பயிர்வளர்காலம், 215
  மண்வகை, 226
  மழைப்பனி, 216
  மூலவளவாய்ப்புகள், 224–27
  வானிலை வகைகள், 218
  வெப்பக்கோடைத் துணைப்பிரிவு, 221
  வெப்பநிலை, 213
ஈரப்பதன், 78–79
  சாரீரப்பதன், 81
  தனியீரப்பதன், 81
  பரம்பல், 82
ஈரப்பற்று, 78

உண்ணாட்டு வடிகால் வண்டல் வடிநிலங்கள், 350–51, 394–95
உப்பு, 494
உப்புப்பாறை, 592
உப்பேரிகள், 351, 395–96
உப்பை உற்பத்தி செய்யும் பிரதேசங்கள், 593
உயர்சாய்வாதல், 259, 284
உயரணை, 339
  இயற்கை, 297, 335
  செயற்கை, 339
உருண்டைக்கற்றிறள், 277
உருமாறிய பாறைகள், 277
உரூர் நிலக்கரிவயல், 565, 566
உரொக்கிமலை மாகாணம், நிலக்கரிப் பிரதேசம், 563–64
உலர் காலநிலைகள், 166
  ஆவியாகல், 172
  எல்லைகள், 161
  வரைவிலக்கணம், 161
  தாழகலக்கோடுகளில், 170
  நிலையம், 166
  மந்தாரம், 171
  மழைவீழ்ச்சி, 171
  வானிலை, 174
  வெப்பநிலை, 172
  நடுவலக்கோடுகளில், 178
  நிலையம், 178
  படிவுவீழ்ச்சி, 179
  வானிலை, 180
  வெப்பநிலை, 179
உலர்காலநிலை, படிவுவீச்சி மாறுதிறன் (படம்), 169
  ஈரப்பதன், 167
  காற்றுக்கள், 168
  மூலவளவாய்ப்புக்கள், 182
உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலை, 185
  உபபிரிவுகள், 187
  உறைபனி, 189
  கோடைவறட்சி, 192
  ஞாயிற்றுநெளி, 192

உலர்கோடை, நிலையம், 186
படிவுவீழ்ச்சி, 190
மழைப்பனிவீழ்ச்சி, 191
மூலவளவாய்ப்புக்கள், 194
வானிலை, 193
வெப்பநிலை, 188
உலோக ஒட்சைட்டுக்கள், 275
உலோகக் கரு உருக்குதல், 580
உலோகத் தாதுப்பொருட்கள், 579
பிறப்பிடங்கள், 590
பௌதிகத் தொடர்புகள், 580
உலோக நாளங்கள், 580
உவிஸ்கொன்சின் பனியோடைத் தாக்கம், 312
உவர்நிலம், 359
உறிஞ்சிகள், 363
உறுதியில் நிலை, 87
உறைபனி, 43, 84
அயனவயற்காலநிலை, 190
ஆட்டிக்கு 227, 228
உலர்கோடை, 190
கண்டக் காலநிலைகள், 215
கொல்லும், 43
சமுத்திரக் காலநிலை, 204, 205
சாதகமான நிலை, 44
தடுப்பு, 44
பாதுகாப்பு, 44
உறைபனியற்ற காலம், 45

ஊசியிலைக் காடு, 507
ஊற்றுக்கள், 477

எண்ணெய், கீழை உண்ணாட்டுப் பிரதேசம், 574
எண்ணெய் மணல், 578
எண்ணெய் மாக்கல், 578
எண்ணெய் வயல்கள்,
அ. ஐ. மாகாணங்கள், 572
ஐ. சோ. ச. குடியரசு 577
ஐரோப்பா, 577
கரிபியன் பிரதேசம், 575
எரிபொருள் கைத்தொழில் அமைவிடத்தைப் பாதிக்கும் நிலைமை, 718, 719
எரிமலைக் கக்குகைகள், 267
எரிமலைக் கழுத்து, 271
எரிமலைக் கூம்புகள், 268, 409, 446–47
எரிமலைத் தொழில்பாடுள்ள பிரதேசங்கள், 271–72
எரிமலைப் பெருவாய்கள், 410
எரிமலையியல், 258, 268–69
வெளித்தள்ளல், 267
தலையீடுகள், 267, 270
எரிமலைவாய்கள், 409
எமத்தைற்று, 581
எரிகள், உண்ணாட்டுப் போக்குவரத்துக்கு உபயோகப்படுமாறு, 488
நுகவளவு, 336
பனிக்கட்டி ஆறு தோண்டிய சமவெளிகளில், 356
எரிகள், வற்றும்பள்ளங்கள், 350
வறண்ட பள்ளங்களில், 395
விளிம்படுத்த, 372

எரிச் சமவெளிகள், 372

ஐசுலாந்துத் தாழமுக்கம், 56
ஐரோப்பிய மக்களினம் பரவியமை, 604, 605, 608, 609
இயற்கையான வீதங்களிற் பிரதேச வேற்றுமைகள், 609
எண்ணிக்கைகளில், 600–602
கிராம நகர வசிப்பிடங்கள், 634
சௌக்கியம், 637–639
தொழில்நிலை, 640
பாற்சமநிலை, 637
புவியில் மக்கட்டொகைக்கு உள்ள இடம், 599
பௌதிகப் புவியியலுடன் உள்ள தொடர்பு, 599
மத நம்பிக்கை, 639–40
வளர்ச்சி, 600, 603–609

ஒட்சியேற்றம், 280
ஒடுங்கல், 84
கரு, 84
ஒடுங்கலால் பெறப்படும் வெப்பம், 38
ஒருங்கல், 64
அயனமண்டலம், 64
நடுவலகக் கோட்டுச் சூருவவிகள், 120
வலயம், 64
ஒருங்கல் மறை வெப்பம், 80
ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் கருவிகள், 273
ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் விசைகள், 258–59, 273–317
புவியீர்ப்பு, 284
முறைகள், 273
ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் விசைகள், அவற்றின் செயன்முறைகள், 258
ஒருசீர்ச்சாய்வாக்குவதிற் புவியீர்ப்பு நேர்முகக் கருவியாதல் 284

ஓடுகின்ற நீரினூற் படிவு, 296
அரிப்பு, 289
ஒருசீர்ச்சாய்வாதல், 288
ஓராண்டுக்குரிய தாவரங்கள், 518

கங்கண முருகைக் கற்றீவுகள், 443
கட்டடங்களுக்குப் பயன்படும் பாறை, 595, 596
கடத்தல் (வெப்பம்), 36
கடல் அடித்தளம், 444, 445
கடல்கள், 451–87
அலைகள், 374
ஆழம், 428, 440, 449
உயிரின வளங்கள், 465
கரைகள், 428–29
நீரோட்டங்கள், 314, 459–63
மேற்பரப்பு வெப்பநிலை, 462
வற்றுப் பெருக்கு, 462

கடல்மட்ட மாற்றங்கள், 265–66, 428
கடல் மலைகள், 446
கடல் முலையூட்டிகள், 468
கடலின் மீட்டநிலம், (படம்), 344
கடற்கரை உறுப்புக்கள், 429
கடற்கரைக் கோடுகள், 428–45
  கடல்மட்ட மாற்றங்கள், 428
  சேதன உறுப்புக் கருவிகளால் உண்டாக்கப்படும், 442
  தரைப்படிவுகளினால் உண்டாகும், 441
  நுழைகழிகள், 432
கடற்காற்றுக் காலநிலை,77, 60
கடற்கீழ்க் குடைவுகள், 446
கடற்பிராணிகளின் இனங்கள், 465
  சுயேச்சையாக நீந்தும் இனங்கள், 465
கண்டச்சாய்வு, 428, 429, 445
கண்ட நீர்ப்பிரிமேடு, 405
கண்டப் பனியோடை, 305
கண்ட மேடை, 428, 429, 445
கதிர்வீசல், மூடுபனி, 84
கத்தகம், 573
கப்பற் போக்குவரத்து, உண்ணூட்டு, 487
கப்பற் போக்குவரத்து, அருவிகளின் உபயோகம், 487
கப்புரோப் பாறை, 276
கரிபியன் (எண்ணெய்) பிரதேசம், 575
கருங்கல், 276
கல்சியமாகாக் கபிலநிற மண், 537
கல்சியமாதல், 536
கல்சைற்று, 275
கலப்புப் பயிர்ச் செய்கை, 684
கலப்புலோகங்கள், 590
கலீச்சு, 531
கலிபோணிய எண்ணெய்ப் பிரதேசம், 575
கழிமுகச் சமவெளிகள், 340
கழிமுகம், 295, 299, 340, 349, 441
கழிமுக விசிறிகள், 349
கவிக்கற்கள், 275
கவிப்பான், 530
கவியப்பட்ட சமவெளிகள், 330
கற்பார்த்தொடர் (படம்,) 443
கனடாவில் நிலக்கரி, 564
  எண்ணெய் வயல்கள், 575
காசித்து உறுப்புகள், 303, 352
காடுகள், அகன்ற இலை, 506
  அடர்த்தி குறைந்த, 502, 504
  அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், 508
  அயன மண்டல, 499–503
  ஆட்டிக்கு, 509–10
  இலையுதிர்கின்ற, 507
  இனங்கள், 499–513
  உபயோகம் அயனமண்டல, 503
  ஊசியிலை, 507–508
  என்றும் பசுமையான, 507
  பரம்பல், 493–94
  புதர், 419
  மத்தியதரைப்புதர், 504–506
  முட், 502
காடுகள் முட்செடிகள், 502
காடுகளிலுள்ள தாவர ஈட்டம், 496–98
காட்டுச் சூழல், 496–97
காபனேற்றம், 280
காபனேற்றுக்கள், 275
காயல்கள் (படம்), 440
காரமண்கள், 523
காராகாண்டா நிலக்கரிவயல், (படம்), 568
காலநிலை ஆதிக்கங்கள், 24
  உறுப்புக்கள், 23
  மண் ஆக்கத்துடன் தொடர்பு, 527
  தொடர்பு, 527
  வரைவிலக்கணம், 24
காலநிலைப் பாகுபாட்டுத் திட்டம், 146
காலநிலைத் தொகுதிகள், 145
காலநிலை உறுப்புக்கள், 24
காலநிலைப் பாகுபாடுகள், 146
  அயனமண்டல ஈர, 149
  அயனமண்டல ஈரமும் உலர்வும், 158
  அயன மண்டல மழை, 150
  ஆட்டிக்கு அயல், 227
  ஈர அயனவயல், 195
  ஈர இடை வெப்ப, 185
  ஈரக் கண்ட, 213
  ஈர நுண் வெப்ப, 211
  உலர், 166
  உலர் கோடை அயனவயல், 185
  கருதுகோட்படியான கண்டத்தில், 145
  சமுத்திரக் காலநிலை, 202
  தண்டரா, 235
  தெப்பு, 174, 181
  பனிக்கட்டிக்கவிப்பு, 238
  பாலைநில, 170
  மத்தியதரை, 185
  மலைநில, 239
  முனைவு, 234
காலநிலை வகைகள், 145
காற்றிடைவெளிகள், 424
காற்றினால் அரிக்கப்பட்ட மேற்பரப்புக்கள், 377
காற்று உயர் சாய்வாக்கல், 313
  அகலக்கோடு சார்ந்து புடை பெயர்தல், 73
  அமுக்கத்துக்கு உள்ள தொடர்பு, 56
  காலநிலை ஆதிக்கம், 52
  காற்று திருப்பப்படுதல், 59
  தாழ்சாய்வாக்கல், 312
  திசையும் தோற்றமும், 60
  புடை பெயர்தல், 73
காற்றுக்கள் திருப்பப்படுதல், 59
காற்றுக்கொதுக்கான பக்கம், 60
காற்றுக்கள் சூறாவளி, முரண் சூறாவளி, 61
காற்றுக்கள், மத்திய கோட்டு, 67
  அயன மண்டல, 65
  அயனவயற் பிரதேசக், 68
  சனவரி மாதத்தில், 63
  தடக்காற்றுக்கள், 65
  நடு அகலக்கோடுகளில், 69

காற்றுக்கள், நிகழ், 60
பருவக் காற்றுக்கள், 74
புவி சம்பந்தமான மாற்றங்கள், 72
புவிமேற்பரப்புக், 62
மலைக், 77
மலைநிலைக் காலநிலை, 245
மூனைவுக் கீழைக், 62, 70
மேலைக் காற்றுக்கள், 62, 69–70
யூலை மாதத்தில், 63
வலய அமைப்பு, 62
காற்றுத்தந்த மணற் சமவெளி, 377
இடைத்தீப்பாறைகள், 270
கீழையலைகள், 135
குடியிருப்புக்கள், 647–77
கிராமங்கள், 654
குவிந்த, 654–76
தோற்றம், 649
நகரங்கள், 654
பரம்பியு, 647–49
வகைகள், 647, 654
வரைவிலக்கணம், 647
குடியிருப்புக்கள் உள்ள பாகம், 611
குத்துத் தீப்பாறை, 270
குதிரைக் குளம்பு வடிவான குட்டைகள், 336
குமிழ்–கெண்டி நிலம், 365
குமிழ்த் தீப்பாறை, 271
குரோமியம், 590
குவயித்தாக்கள், 330, 331
குவயித்தா வடிவச் சமவெளிகள், 330
குவாங்கோ ஆறு, 344–45
குழாய்ப் பாதைகள், 765
குழியிடப்பட்ட வெளியடையல், 370
குவிர்முகப்பு, 103 (படம்) 106, 118
மறைப்பு, 119
மேற்பரப்புக்கள், 103
வெப்ப, 106
குறைகள், 261–62
குன்றுகள் மலைகளிற் பனியோடைகள், 412–19
கூசுநெற்சிகு நிலக்கரி வயல், (படம்) 568
கூட்டுப்பாறைகள், 277
கெண்டித் துவாரங்கள், 370
கைத்தொழில், 594
இயல்பின் மதிப்பீடுகள், 712
சீனா, 740
செயற்பாடு, 711
பயன்படும் நிலம், 711
வகைகள், 712
கைத்தொழிலின் அமைவிடத்தைப் பாதிக்கும் நிலைமைகள், 718
இரண்டாந்தரக் காரணிகள், 721
கொண்டுசெல்லல், 720
சத்தியும் எரிபொருளும், 719
சந்தை, 718
தொழிலாளர், 719
மூலப்பொருட்கள், 719
கைத்தொழிலுக்குப் பயன்படும் மணல், 598
மண்ணிலுள்ள சேதனவுறுப்புப் பொருள், 522
கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள்,
ஐரோப்பா, 730
கிழக்கு ஆசியா, 740
சோவியத்து இரசியா, 738
தென்னமெரிக்கோளம், 741
பிரான்சு, 734
பிரித்தானியா, 732
பெல்சியம், 734
வட அமெரிக்கா, 722
கைத்தொழிற் பொறித்தொகுதி, 714–16
கொத்துவாந்துக் கைத்தொழிற் பிரதேசம், 733
கொலம்பியா மேட்டுநிலம், 389
கொலறடோ ஆற்றின் குடைவு, 390
கொலறடோ ஆற்றின் பெரிய ஆற்றுக்குடைவு, 290–91
கொலறடோ ஆறு, 344
கொலறடோ மேட்டுநிலங்கள், 390

சக்கிரமெந்தோ–சன்வகீன் ஆறுகள், 344
சத்தியும் எரிபொருளும், 719
சதுப்புநில மண்கள், 534
சப்பரால், 504
சமகாந்தச் சரிவுக்கோடுகள், (படம்) 10
சமராத்திரக் காலங்களில் சூரிய கதிர்வீச்சு (படம்), 29
சமவமுக்கக்கோடுகள், 54
சமவெப்பக்கோட்டுப் படங்கள், 46, 48
சமவெப்பக்கோடுகள், 54
சமவெளிகள், 318–383
அரிப்பினால் உண்டாகும், 321–34
அருவிகளின் செயன்முறை, 300, 335, 344
அருவிப்படிவினால் உருவாகப்பட்ட, 334–52
அறைபாறைச், 362
உயர்ந்த தரைத்தோற்றத்தைக் கொண்ட, 384
உற்பத்தித், 319
எரிச், 372
களையப்பட்ட, 330
கழிமுகச், 340
காசித்தா, 303, 352
காற்றினால் உருமாற்றப்பட்ட, 777–82
குவயித்தா வடிவச், 330
குன்றுகளோடு அல்லது மலைகளோடு, 384
தரைப்படிவுச், 335, 359, 375
நுண்மண்படிவுச், 381
பனிக்கட்டியாறு தோண்டிய, 356
பனிக்கட்டியாறு தாக்கிய, 355
புதிதாக வெட்டப்பட்ட கடற்கரைச் சமவெளிகள், 323
பொதுச் சிறப்பியல்புள்ளன, 318
பொதுப்பரம்பல், 319
மலையடிவண்டற், 300, 344, 345
முதிர்ச்சிநிலை, 294, 319
மூப்புநிலை, 294
வண்டற் சமவெளிகள், 334
விவரமான உறுப்புக்கள், 320
வெளியடையற், 311, 360–61, 366–68

சமவுயரக்கோட்டிடை, 16, 20
சமவுயரக்கோடு, 15
சமுத்திரக் காலநிலை, 202
  உறைபனி, 204
  ஞாயிற்றொளி, 208
  நிலையம், 202
  படிவுவீழ்ச்சி, 205
  மந்தாரம், 208
  மண்வகை, 209
  மழைப்பனி வீழ்ச்சி, 206
  வானிலை, 208
  வெப்பநிலை, 203
சமுத்திர நகர்வுகள், 459
  சமுத்திரவியாபார வழிகள், 770
சமுத்திர வெப்பநிலைகளும் காலநிலைகளும், 463
சர்வதேசத் தேதிக்கோடு, 10
சரிவுச்சமதளம், 327
சரிவுச்சாய்வுகள், 330
சலவைக்கல், 278
சவன்ணுக்கள், 497, 514
சாம்பல் நிறச் சிறுகாட்டுமண், 537, 542
சாம்பல் நிறப்பொட்சொல்சார் மண், 537
சாய்வாக்கப்பட்ட அருவி, 291
சார் நிலக்கரிவயல், 565
சாரீரப்பதன், 81
சியரா நெவாடா, கலிபோணியாவிலுள்ள, 242, 346, 407
சிலிக்கா, 275, 282
சிலேற்று, 278
சிவப்பு, மஞ்சள் பொட்சொல்சார் மண்வகை, 533, 537
சின்சினத்தி–இந்தியானபொலிசு கைத்தொழிற் பிரதேசம், 727
சினூக், 245
சீனாவில் நிலக்கரி, 569
  கைத்தொழில், 740
சுண்ணும்பு சட்டத்தின் ஒரு வரையம், 536, 547
சுண்ணும்புக் கல், 277
சுண்ணும்பு கைத்தொழிலுக்குப் பயன்படும், 596
சுப்பீரியர் ஏரிக் கருக்கள், 582
சுவறு நீர், 525
சுவீடினின் இருப்புக் கருக்கள், 287
சூருவளி
  வாழ்க்கைச் சகட ஓட்டம் (படம்) 119
  மாதிரி (படம்) 120
சூருவளிக் காற்று, 61
சூருவளிகள், 114
  அமைப்பு, 117
  அயன்மண்டல, 134
  காற்றுத்தெர்குதிகள், 120
  காற்றுப்பெயர்வு, 121
  சுவடுகள், 132
  தோற்றம், 115
  நகர்வு, 117
  படிவு வீழ்ச்சி, 8
  பருமன், 116
  பிறப்பு, 117
  மத்திய அகலக்கோடு, 114
  மறைப்பு, 119
  முகப்பு, 118
  வாழ்க்கைச்சகட ஓட்டம், 119
  வானிலையில் மாற்றங்கள், 129
  வெப்பநிலைகள், 128
சூருவளிகளின் செறிவுகள், 132
சூருவளிப்படிவு வீழ்ச்சி, 95
சூருவளியும், முரண்சூருவளியும் செல்லும்போது உண்டாகும் வானிலை, 129
செஞ்சரிவுகள், 330
செசுனற்றுமண், 537
செந்நிற கபிலநிற மண், 537
செம்பாலைநிலமண், 537
செம்பிரேரி மண், 537
செம்பு, 588
சேணுசம், 529, 536
சேணுசம்சார் மண்கள், 537, 548

ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சு, 26–37
  உறிஞ்சப்படுதல், 30–31, 35, 36
  தரையோடு நீருக்குள்ள வேற்றுமை, 33
  தெய்ந்து சிதறப்படல், 30
  பரவற் றெறிப்பு, 30
  வளிமண்டலங் காரணமாக உண்டாகும் விளைவுகள், 30
ஞாயிற்று வீதித்தளம், 3

டொனெற்சுக் கைத்தொழிற் பிரதேசம், 739
டொனெற்சு நிலக்கரி வயல் (படம்), 568

தட்டையுச்சி விலங்கள், 388
தடக் காற்றுக்கள், 62, 65, 66
தடை, 316
  கரைக்கு அப்பாலை, 438
  விரிகுடா, 437
  தடுப்புக் கற்பார்த்தொடர், 443
தண்டரா, 498, 518, 519
  விலங்குகள், 519
தண்டராக் காலநிலை, 235
  நிலையங்களும் எல்லைகளும், 234
  படிவுவீழ்ச்சி, 238
  வெப்பநிலை, 236
தண்டரா மண், 537, 550, 551
தரைக் காற்றுக்கள், 76
தரை தாழுதலால் ஏற்படும் அமிழ்ந்துதல், 430
தரை நகர்வுகள், 287
தரைமேற்பரப்பு வெப்பமாதலுங் குளிரலும், 33
தரையினதும் நீரினதும் தன்வெப்பம், 35
தளர்பாறைப்படை, 282
தன்னீரப்பதன், 81
தனியீரப்பதன், 81
தாதுப்பொருள் எரிபொருள்கள், 556
  கைத்தொழில் யுகம், 556
தாதுப்பொருள் வளம்படுத்திகள், 594
தாரைக்காற்று, 72

தாவர சுட்டங்கள், 492
தாவர சமாசம், 481
தாவர வழிமுறை வருதல், 491
தாவர வேர், 279
தாழ்சாய்வாதல், 259
தாழியும் வரையுமான பிரதேசம், 393
திசை, காந்த, 10
திசை, புவியில், 10
திசைவில், 10
திமிங்கிலம் பிடித்தல், 468

தீக்கற்பாறை, 277
தீ சம்பந்தமான வெளித்தள்ளல்கள், 267
தீப்பாறைகள், 275
தீப்பாறைத் தலையீடுகள், 270
தீவுகள், 443, 444, 445
தீவு விற்கள், 448
துருக்கித்தான் கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள், 738
துறைப்பட்டினங்கள், 777–78
இறக்கியேற்றும், 779
வகைகள், 779
துறைமுகங்கள், 443
தூறுசெய்யப்பட்ட மண், 524
தெத்துரோயித்துக் கைத்தொழிற் பிரதேசம், 726
தெப்புப் புல்வெளி, 166
கோடை மழை, 175
தாழகலக்கோடு, 174
நடுவகலக்கோடு, 178
மாரி மழை, 174
தெராஉருசாமண், 537
தென் உவேல்சில் கைத்தொழில்கள், 734
தென்னமெரிக்கா இரும்புக் கரு, 586–87
தென்னுப்பிரிக்கா, கைத்தொழில் அபிவிருத்தி, 743
தெனசீ ஆற்று வடிநிலம், 486
தேய்தல், 309
தைபூன், 135
தொகுதியசைவு, 284
தொங்கு பள்ளத்தாக்குகள், 415
தொலைமைற்று, 277
தொழிலாளர் கைத்தொழில் நிலையத் தொடர்பில், 719

நடுக்கண்டப் பிரதேசம், தாதுப்பொருள் எரிபொருள்கள், 574
நரைக் கபிலப் பொட்சொல்சார் மண்வகை (படம்,) 533, 537 548
நிகழ்காற்று, 60
நீயூ இங்கிலாந்து, கைத்தொழிற் பிரதேசம், 724
நியூசிலாந்து, கைத்தொழிற் பிரதேசம், 742
நிலக்கரி
அமைப்புக்கூட்டங்கள், 556
இனங்கள், 557, 558
இனங்களும் புவிச்சரிதவியற் காலங்களுடன் தொடர்பும், 559
பெறக்கூடிய தன்மை, 559
நிலக்கரி, அப்பலேசிய மாகாணம், 561
நிலக்கரிப் பிரதேசங்கள்
மேற்கு ஐரோப்பா, 564
வட அமெரிக்கா, 560
நிலக்கரி மூலவளங்கள்
ஆபிரிக்கா, அவுஸ்திரேலியா, 569
கிழக்காசியா, தென்னாசியா, 569
தென் அமெரிக்கா, 569
நிலக்கரிவயல்கள், அ. ஐ. மாகாணங்களின் உட்பிரதேசம், 563
நில நீர், 302
அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்களில், 475
ஒருசீர்ச்சாய்வாக்கும் முறைகள், 302
கரைசல், 303, 352
தன்மைகள், 476
பெறப்படுதல், 474
வன்மைத்தன்மை, 476
வேண்டப்படும் நுண்டூள வெளிகள், 474
நிலநீர்ப்பீடம், 302, 474
நிலவழுக்குகைகள், 285
நிலவுருவங்கள், 247
நிலைக்குத்தசைவுகள், 428
நிலைக்குத்துப் பரவுகை, 38
நீர்ச்சேர்க்கை, 280
நீர்த்தாழைகள், 443
நெடுங்கோடு, 6
நிலையத்தை நிர்ணயித்தல், 7
நீர்பிரிமேடு, 293, 405
நீர்முறையரித்தல், 282, 521
நீர்வலு, 485–86
நீர்வலு நிலையங்கள், 485, 486, 487
வாய்ப்பான பௌதிக நிலைமைகள், 485
விருத்தி செய்யக்கூடிய, 485
நீர்வள வருவாய், 472
நீரரி பள்ளங்கள், மண் அரிப்பில், 553
நீராவியிலுள்ள மறைசத்தி, 79
நீரியல் வட்டம், 79
நீரின் உப்புத்தன்மை, 454
நீரின் உவர்த்தன்மை, 454
அ. ஐ. மாகாணத்தில், 474
நீர்ப்பாய்ச்சலுக்கு உபயோகமாகும் நீர், 484
நீரைப்பெறும் வழிகள், 473
நீரோட்டங்கள்
சமுத்திர, 459
வற்றுப்பெருக்கு, 462
நீலமலைத்தொடர், 424
நீள்குடாக் கடற்கரைக் கோடுகள், 431
நீள்குன்றுகள், 363, 372
நுண்மண்படிவு, 313
நுண்மண்படிவுச் சமவெளிகள், 381
நுண்வெப்பக் காலநிலை, 211
படிவு வீழ்ச்சி, 212
மழைப்பனிப் போர்வை, 211
வெப்பநிலை, 211
நுழைகழிகள், 432
நெடுங்கோடும் நேரமும், 8
நேர்கோட்டுப் பாறைத் தொடர்கள், 423
நைதரசன், 594

பக்கப் பனியோடைப் படிவுகள், (படம்) 412
பக்கப்பார்வை, நிலத்தின் வகைகள், 251
பசிபிக்குக் கடற்கரை, நிலக்கரி வயல்கள், 564
  கைத்தொழில், 729
பசோற்று, 276
  பட்டினம், 664
  கொண்டுசெல்லற் பாதை, 669
  தொழிற்பாட்டுப் பகுதிகள், 673
  தொழிற்பாடுகளும் அமைவிடங்களும், 668
  பண்டைக்காலம், 667
  பரம்பல், 674
  வேறுபடுத்திக் காட்டும் அமிசங்கள், 672
பட அளவுத் திட்டம், 11
படங்கள், இடவிளக்கம், 17
படிகப்பார், 278
படிகம், 275
படிதல், 284
  அலைகளும் நீரோட்டங்களும், 316
  ஓடுகின்ற நீரினால், 296
  காற்று, 313
  பனியோடை, 310
  பனியோடை நீராற்று, 311
படிவு வீழ்ச்சி, 96–97
படிவு விழ்ச்சி, 91–100
  இடிமின்னற் புயல்களினால் உண்டாகும், 137
  ஈரக் கண்டக் காலநிலைகள், 213
  உயரங்களிலுள்ள, 245
  உலர் காலநிலை, 165–66
  உலர் கோடை அயனவயற் காலநிலை, 190
  குளிர் முகப்பு, 126
  சில ஆட்டிக்கு, 231
  சூறுவழியும் முரண் சூறுவழியும், 95, 124, 125
  நம்பு தகவு, 193
  பருவப் பரம்பல், 100–102
  பனிக்கட்டிக் கவிப்பு, 238
  முகப்புப், 91–100
  மேற்காவுகை, 93–94
படுக்கைப் பாரம், 290
பம்பா, ஆசெந்தீனு, 352
பயிர்ச்செய்கை, 677–710
  கால்நடைப் பண்ணை, 692, 703
  கூட்டுப்பயிர்ச் செய்கை, 708
  செயல்முறைகள், 683–84
  செறிவான வாழ்க்கைப் பயிர்ச்செய்கை, 693
  நாடோடி மந்தை வளர்ப்பு, 691
  பண்ணைமுறை வாழ்க்கைப் பயிர்ச்செய்கை, 694
  பண்ணையின் பருமனும் வடிவமும், 687
  செய்முறைகள், 683–84
  பாற்பண்ணைத் தொழிற், 707
  பெயர்ச்சிப், 694
  பெரும் தோட்டங்கள், 697
  மத்தியதரைப் பயிர்ச்செய்கை, 700
  மந்தை வளர்ப்பு, 684
  வர்த்தகத்திற்கான தானியம், 678
  வர்த்தகத் தோட்டச்செய்கை, 708
பயிர்ச்செய்கை, இராமம், 654
  அ. ஐ. மாகாணங்களில் எடுத்துக்காட்டுக்கள், 658
  குடியேற்ற நியூ இங்கிலாந்தில், 656
  தூரகிழக்கிலுள்ள, 659
  வகைகள், 661
பயிர்ச்செய்கை நிலம், 677
பரப்புங் கீளையாறுகள், 298 (படம்) 340
பரிசை, எரிமலைகள், 269
பரியகலக்கோடுகள், 63, 68
பல்லாண்டு வாழ்கின்ற தாவரங்கள், 493
பல்வலய மண்வகை, 532, 533
பலபோகப் பயிர்ச்செய்கை, 684
பள்ளத்தாக்குக் காற்று, 77
பள்ளத்தாக்குப் பனியோடைகள், 305, 412
பள்ளத்தாக்கு வழியடையல்கள், 311
பளிங்கடுக்குப்பாறை, 278
பழைய பளிங்குருப்பாறை, 279
பழுப்பு நிலக்கரி, 558
பன்றிமுதுகுத் தொடர்கள், 408
பனி, 84
பனிக்கட்டிக் கவிப்புக்கள், 375
பனிக்கட்டிக் காலநிலை, 238
பனிக்கட்டிக் காலம், 308
பனிக்கட்டி மலை 306, 376
பனிக்கட்டியாற்றுக் கலிங்குகள், 370
பனிக்கட்டியாற்றுப் பள்ளத்தாக்குக்கள், 413–17
பனிக்கட்டியாற்றிடைக் குன்றுகள், 377
பனிக்கட்டியாறு தாக்கிய சமவெளிகள், 355
பனிபடுநிலை, 83
பனியோடைகள், 305–308, 375–76, 412–15
  அரிக்கப்படுதல், 309
  உருவமும் இயல்பும், 305
  கண்டப் பனியோடைகள், 305, 375–76
  மலை அல்லது பள்ளத்தாக்கு, 306, 307
  மிதந்து செல்லுதல், 306
  முந்திய கண்டப் பனியோடைகள், 307, 308
  வடிகால் தாக்கத்தால் குழப்பமடைதல், 311, 312, 362, 371
  விருத்தி, 304, 305, 413
பனியோடைகளும் மலை மழைப்பனி வயல்களும், 413
பனியோடைத் திரிபடிவுகள், 311
பாக்கான், 378
பார்க்குழியாக்கும் முறை, 308
பாரமானிச் சாய்வு, 57
பாரிக்கூற்றின், எரிமலை (படம்), 268
பாரிசுத் தாழி நிலம், 323
பாலைநிலச் செடிகள், 498
பாலைநிலப் பாவுதளம், 312, 377
பாலைநிலம், 170, 180
  சமுத்திரஞ்சார், 175
  தாழகலக்கோட்டு, 170
  நடுவகலக்கோட்டு, 180
பாலைநிலம்சார் மண் 536, 537, 549, 550
பாழ்நிலங்கள், 405
பாற்பண்ணை, 707

பாறைகள், 273–79
அடியற், 276–77
இரசாயனப், 277
இடைபுகு, 275
இனங்களின் விசேடம், 278
கூட்டுப், 277
சேதனப், 277
தாழ்சாய்வாதல், 259–60
தீப்பாறைகள், 276
பிரிகை, 282
வெளித்தள்ளற், 276
பாறைப் பிரதேசங்கள், 278
பான் படைகள், 530
பிதுக்கம், 263
பிரதான நிலவகைகள், 253
பிரான்சின் இரும்புக் கரு, 586
கைத்தொழில் மையங்கள், 734
பிரித்தானிய நிலக்கரி வயல்கள், 566
பிரேரி, 514
பிரேரி மண்வகை, 533, 537, 546
பிளவுப் பள்ளம், 262
பிளஞ்சொல் மண், 533, 554
பிளாந்தன்கள், 465
பிளீத்தொசின் காலம், 306
பிற்சுபேக்கு–ஈரி வாவி கைத்தொழிற் பிரதேசம், 726
பிறநாட்டு வியாபாரம், 750–752
அமெரிக்க ஐக்கிய மாகாணங்கள், 750–52
பின்னடர்சேறு, 337
பின்னடைவு மோறேன், 311
பின்னிப்பிணைந்த வாய்க்கால், 301
பீடபூமிகள், 384–92
உதாரணங்கள், 388
பிறப்பு, 384
விபரமான உறுப்புக்கள், 386
புகைமிகு நிலக்கரி, 558, 565
புடைக்காவுகை, 39, 40
புடைக்காவுகை மூடுபனி, 85
புவி அளியடைப்பின் இயல்புகள், 793
புவிக்கதிர்வீச்சு, 36
புவிக்கோளத்தின் தன்மையில் பிறழ்ச்சிகள்,
அகலக்கோடு, நெடுங்கோடு, 5, 6
அளியடைப்பு, 4
உட்பாகம், 259
சுழற்சி, 3
சுற்றுகை, 3
தரைநீர், 2
பருமனும் உருவமும், 1
புவிச்சுழற்சி, 3
புவிச்சுற்றுகையின் மையநீக்குவிசை, 456
புவி சூரியத் தொடர்புகள், 28
புவிநடுக்கங்கள், 266
புவிநடுக்கப் பிரதேசங்கள், (படம்), 266
புவியச்சுச் சாய்வு, 3
புதியதிர்ச்சி பதிகருவிகள், 266
புவியின் உட்பாகம், 259
புவியின் உள்ளீடு, 260
புவியீர்ப்புக் கூம்புகள், 404
புயோட்டு உடைவு, 261–63
புவியோட்டுருத் திரிபு, 258, 261, 265
புவியோட்டு மடிப்பு, 263
புவியோடு, 260
உடைவு, 261
நெளிதல், 264
விருத்திக்குரிய விசைகள், 258
புவி வளவருவாய்கள், 470
மண்பதைக்கு ஆதாரம், 469
வகைகள், 470
புவி வளவருவாய்களைக் காத்தல், 470
புன்னிலங்கள், 497
அயனமண்டலப், 512–13
எரித்தல், 497
காலநிலை, 498
நடுவகலக்கோட்டு, 514
பரம்பல், 512–16
வகைகள், 512–13
புன்னிலக் காலநிலை, 498
பெயர்ச்சிப் பயிர்ச்செய்கை, 694
பெரிய கோடிலெரா வலயங்கள், 400
பெரிய சமவெளி மாகாணம், 563
பெரிய பனிக்கட்டிக் கவிப்புக்கள், கிரீன்லாந்து, 375
பெரிய பிரித்தானியாவின் நிலக்கரி வயல்களும், இரும்புத் தாதுப் படிவுகளும் (படம்), 566, 586
கைத்தொழில் மையங்கள், 732
பெரு வட்டங்கள், 5
பெரோமகனீசியம், 275
பெல்சியத்தின் கைத்தொழில் மையங்கள் ,734,
பெற்றவெயில், 34–35
உயர்நிலங்களில், 240
பொங்குமுகங்கள், 430
பொசுபரசு, 594
பொட்சொல்சார், மண் (படம்), 538, 539–42
பொட்சொல் மண் (படம்), 529, 532, 533, 538–39
பொதுவழிகள், 754
தெருக்களின் தொழில்கள், 755
தெருத்தூரம், 757
தெருவமைப்புக்கள், 757
தெரு வலையமைப்பின் அடர்த்தி, 757
பொழுதுபோக்கு மையங்களாக எரிகளும் அருவிகளும் உபயோகப்படுதல், 489
பொற்றசு, 594
போக்குவரத்து, 744–81
ஆகாய விமானப், 774
இருப்புப் பாதைகள், 758
குழாய்ப் பாதைகள், 765
கொண்டுசெல்லல் முறையுடன் தொடர்புள்ள உறுப்புக்கள், 747
சமுத்திரப், 770
சாதனங்கள், 752–75
தொழிற்பாடு, 744
நீர்வழிப், 765
மூடிவுத் தானங்கள், 776
வழிகள், 752

போக்குவரத்துத் தொடர்புகளின் பயன்கள், 744
போட்சைற்று, 589
போபோட்டு அருவுத்திட்டம், 61
போர்வை, 260
போர்வைப் பாறை, 282
போன் அல்லது சினூக்குக் காற்றுக்கள், 245–46

மக்கட்டொகை, 599–641
கடந்தகாலத்தில், 600
கல்வி நிலை, 639
குளிர் நிலங்கள், 613
தொழில்புரட்சிக் காலத்தில், 603
பண்பாடு, 637–38
புள்ளிவிபரவியல் அமிசங்கள், 606
வயதுக் கூம்பகங்கள், 636
வயதுத் தொகுப்பு, 636–37
வறண்ட நிலங்கள், 614
மக்கட்டொகை இயல்புகள், 635–646
பண்பாடு, 637–38
பௌதிகப் பண்புகள், 636
மக்கட்டொகை எண்ணிக்கைகள், 600
மக்கட்டொகைப் பரம்பல் (படம்), 610, 611–630
அவுஸ்திரேலியா, 626
ஆங்கிலோ அமெரிக்கா, 622
ஆசியா, 616
ஆபிரிக்கா, 627
இலத்தீன் அமெரிக்கா, 624
ஐரோப்பா, 620
பாங்கங்கள், 615
புவியின், 607
மக்களடர்த்தி, 626–31
அ. ஐ. மாகாணத்தில், 630
எண்கணித அடர்த்தி, 626
ஐரோப்பாவில் (படம்) 628
பொருளாதார அடர்த்தி, 627
விவசாய அடர்த்தி, 627
மக்களின் புலப்பெயர்ச்சி, 631
மகனத்தைற்று, 581
மகனீசியம், 589
மட்பக்கப்பார்வை, 529
மண் கரைசல், 530
மண்களின் பாகுபாடு, 531, 537
மண்குழுமம், 531
மண்கோவை, 534
மண், சுண்ணும்புத்திரட்சி, 536
அமிலகார மண்கள், 523
அரிப்பு, 551
கரைசல், 530
தண்டரா, 537
நைதரசன், 522
பொட்சொல், பொட்சொல்சார், மண்களுடன், தொடர்பு, 529, 532, 535, 536, 540
பௌதிக இயல்புகள், 529
வகை, 532
வண்டல், 537, 550
மண்ணரிப்பு, 551–54
அ. ஐ. மாகாணங்களில், 554
காரணங்கள், 552
குறைத்தல், 555
வகைகள், 553
மண்ணுக்கம், 526
காரணிகள், 520, 526
தாய்ப்பொருள்கள், 527
தாவரங்களும் விலங்குகளும், 527
பௌதிக நிலைகள், 528
மண்ணிலைக் காரணிகள், 494
மண்ணின் தாய்ப்பொருள், 520
மண்ணின் நிறம், 528
மண், தாவரத்துடன், தொடர்பு, 494–985
மண் நிலைகள், 532
மண்படைகள், 530
மண்பாகுபாடு, 532
மண்வளம், 520
மண்வளக்காப்பு, 551
மண்வாரிய இறக்கம், 377
மணற்கல், 277
மணற்குன்றுப் பகுதிகள், 378–79
மத்தியகோட்டுத் தாழமுக்கத் தாழிகள், 555
மத்திய சமவெளிகளிலுள்ள கைத்தொழிற் பட்டினங்கள், 728
மத்திய தரைக் காலநிலை, பார்க்க : உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலை, 185
மத்திய நிலம், பிரித்தானியாவின் கைத்தொழில் மையம், 732
மந்தாரம்
சமுத்திரக்காலநிலை, 208
பாலைநிலச் காலநிலை, 171
மந்தாரமும் சூரிய ஒளியும், 171
மயிரிழை நீர், 526
மரநிகர் தோற்றம், 293, 296
மலைக் காற்றுக்கள், 77
மலைகள், முடிகள், உச்சிகள், மலைப்புடை முனைப்புக்கள், 405–406
அமைப்பின் விளைவுகள், 406–10
உறுப்புக்களின் வடிவமும் பாங்கமும், 407
பள்ளத்தாக்குக்களும் சாய்வுகளும், 402
பனியோடை ஆக்கிய உறுப்புகள், 412
பிறப்பு, 399
வேறுபடுத்தியறிதல் ,397
மலைகளின் பிறப்பு, 399–400
மலைநிலக் காலநிலைகள், 239
காற்றுக்கள், 245
நாள் வானிலை, 246
நிலைக்குத்து வெப்பநிலை வலயங்கள், 242
பெற்றவெயில், 240
மழைப்பனிக்கோடு, 245
வளிமண்டல அமுக்கம், 240
வெப்பநிலை, 243
மலைநிலத்தின் விசேடம், 398
மலைப் பனியோடைகள், 305, 413

மலையடிச் சமவெளிகள், 347
நீர்ப்பாய்ச்சலுக்கு உபயோகமாகும் நீர், 484
பாய்ச்சப்படும் நீரின் தன்மை, 484
மலையடி வண்டற் சமவெளி, 300, 345
மலையியற் படிவுவீழ்ச்சி, 94
மழைக்காடு, விலங்கு வாழ்வு, 502
மழைப்பனி, 92
உலர்கோடை அயனவயற் காலநிலை, 191
மழைப்பனிக்கோடு, 245–46
மலைப்பனி மலை, 413
மறைப்பு, 119
மாக்கி, 504
மாநகர தேவைக்கு வேண்டிய நீர், 483
மிசிக்கன் வாவிப் பிரதேசம், 727
மிசிசிப்பிக் கழிமுகம், 342
மிசூரி மேட்டு நிலம், 389
மியாந்தர் அருவியினல் கீழறுத்தல், (படம்), 302
மியாந்தர்த் தழும்பு, 336
மில்லிபார், 53
மின்னல், 138
மீனும் மீன்பிடியிடங்களும், 465–68
முகப்புக்கள், சூருவலிகள், 117–118
முகில்கள், 87
உண்டாதல், 87
வகைகள், 88
முட்காடுகள், 502
முடிவுத்தானங்கள் ஆகாய விமானம், 781
இருப்புப்பாதை, 780–81
நீர்வழி, 777
மோட்டர் வண்டி, 781
முதல் (கைத்தொழில்), 720
முதிர்ச்சி நிலை, 294, 325
முரண்சூருவலிச் சுற்றோட்டங்கள், 61
முரண்சூருவலி, தோற்றம், 115
காற்றுத் தொகுதி, 123
குளிர்ந்த, 118
நகர்வு, 117
படிவு வீழ்ச்சி, 123
பருமன், 116
பிறப்பு, 117
மத்திய அகலக்கோடு, 114
வானிலை, 129
வெப்பநிலை, 127
வெப்ப முரண் சூருவலி, 118
முருகைக் கற்பார், 443
முற்றுநிலக்கரி (படம்), 558, 559, 567
முனைவுக் காலநிலைகள், 234–35
ஆட்டிக்கும் அந்தாட்டிக்கும், 234
எல்லைகள், 234
நிலையம், 235
படிவுவீழ்ச்சி, 235
முனைவுக் கிழைக் காற்றுக்கள், 62
மூட்டுக்கள், 261
மூடுபள்ளம், 354
மூடுபனி, 84–86
பரம்பல், 85
மூப்புநிலை, அரிப்புநிலையில், 294, 326
மூலப்பொருட்கள், கைத்தொழிலும் அதோடு தொடர்பான உறுப்புக்களும், 719
மேசைநிலம், 388
மேல் சைலேசியா, நிலக்கரி வயல்கள், 565
மேற்காவுகைப் படிவுவீழ்ச்சி, 93
மேற்பரப்பு, நீர் 482
இருக்குமிடங்கள், 482
உண்ணூட்டுப் போக்குவரத்து, 488
கண்டம், 483
பொழுதுபோக்கு மையங்களாக, 489
மாநகர தேவைக்கு, 483
வளவருவாய், 482
மேன்மடிப்பு, 263
மொறேன், 310, 364
தரை மொறேன், 310
மொன்சூன், 69, 74
மொன்சூன் மழைக்காட்டுக் காலநிலை, 156
மொனட்டுஞைக்குக்கள், 295, 326
மொஸ்கோ, கைத்தொழிற் பிரதேசம், 738
மோட்டார் வண்டிகள், 755

யூரேனியம், 590
யூறற் கைத்தொழிற் பிரதேசம், 739
யோட்சயர் கைத்தொழிற் பிரதேசம், 733

வட்டக்குகைகள், 415
வட அமெரிக்கக் கைத்தொழிற் பிரதேசங்கள், 722
வட கிழக்கு இங்கிலாந்தின் கைத்தொழிற் பிரதேசம், 733
வடிகால் பனியோடைத் தாக்கத்தால் குழப்பமடைதல், 311
வண்டல், 297
வண்டல் மண்கள், 537, 551
வண்டல் மண் சமவெளிகள், 351
அருவிகளின் செயல்முறைகள், 300
மலையடிச் சமவெளி, 347
வண்டல் மண் பள்ளத்தாக்கு, 334
அமிழ்ந்த, 431
ஆழமாக்கப்படுதல், 290
குறுக்குப் பக்கப்பார்வை, 292
தொங்கு, 415
பனியோடை தாக்கிய, 415
பீடபூமியில், 386
வண்டல் மேற்பரப்புக்களில் அருவிகளின் செயன்முறை, 300–304, 335–42, 344
அரிப்பு, 289
சாய்வாக்கப்பட்ட, 291
திண்மப்பொருள் கொண்டுசெல்லப்படும் முறை, 289
படிவு, 296
பின்னிப் பிணைந்த வாய்க்கால், 301
வெற்றிட அருவிகள், 350
வண்டல் விசிறிகள், 299, 344
வண்டற் படிகள், 338

வண்டற்படி நிலங்கள், 338
அலைவெட்டிய, 434
பீடங்கள், ஓங்கல்கள், படிகள், 433
வணிகக் கப்பற்கூட்டங்கள், 774
வர்த்தகப் பயிர்ச்செய்கை, 697–98
வலய மண்வகை, 533
வலயங் கொள்ளாமண், 532
வளித்திணிவுகள், 102
உலகப் பரம்பல் (படங்கள்), 104–105
உற்பத்திப் பிரதேசம், 102
ஐரோவாசியா, 112
கிழக்கு ஆசியா, 113
சனவரி (படம்), 104
பாகுபாடு, 106
மத்தியதரை, 113
மாற்றமடையும் முறை, 106
வட அமெரிக்காவில் பரம்பல் (படம்), 111
யூலை (படம்), 104
வளிமண்டலக் குழப்பங்கள், 114
மத்திய அகலக்கோடு, 114
வளிமண்டலப் பொதுச் சுற்றோட்டம், 71, 72
வளிமண்டலங் காரணமாக உள்வரும் பெற்ற வெயிலிடத்து உண்டாகும் விளைவுகள், 30
வளிமண்டலம், 23
பச்சை வீட்டு விளைவு, 37
பொதுச் சுற்றோட்டம், 71
வெப்பமடைதலும் குளிர்தலும், 35
வெப்ப வரவுசெலவு, 40
வளி வடிகை, 43
வற்றுப் பெருக்குக்கள், 456
அவற்றின் காரணங்கள், 456
நிகழ்ச்சி, 457
வற்றும்பள்ள வரிகள் (படம்), 349, 394
வற்றுப்பெருக்கு நீரோட்டங்கள், 462
வற்றுப்பெருக்கு வாயில்கள், 435
வற்றுப்பெருக்கு வீச்சு, 458
வறணிலவளரி, 493
வன் பான்கள், 530, 550
வாரியிறக்கல், 312
வான் ஒளிப்படங்கள், 16
வானிலையாலழிதல், 279
வியாபாரஆர்வம், 745
உலக வியாபாரம், 747
காரணிகள், 745–46
பண்டமாற்று, 747
வியாபாரம் தரைவழிகள், 753
சமுத்திர வழிகள், 770
மத்தியதரைக் கடல், 772
வட அத்திலாந்திக்கு வழி, 771
விரலேரிகள், 422
விரிகுடாக்கள், 429
விரிதல், 64
வலயம், 64
விலங்குகள், 492
அயனமண்டலக் காடுகள், 502
வெப்பஞ்செல்லாநிலை வெப்பநிலை மாற்றம், 86
வெப்பநிலை, 34–44
ஆண்டுப் போக்கு, 41
ஆண்டு வீச்சு, 50
இடைப் பரம்பல், 46
சராசரி நாள் போக்கு, 40
சனவரியில், 48, 49
தாவர வாழ்வைப் பாதிக்கும் வகை, 492, 493
மூரண்சூருவளிகளில், 127, 128, 129
வீச்சு, 49
வெப்பநிலையின் நேர்மாறல், 42
மேற்பரப்புக்குச் சேய்மையில், 42
வெள்ளச் சமவெளிகள், 297–302, 334
வெள்ளுறைபனி, 43
வெளிக்கிடைகள், 331
வெளியடையற் சமவெளிகள், 311, 370
வெளியரும்பு பாறைகள், 282
வெவ்வேறளவில் வானிலையாலழிதல், 282