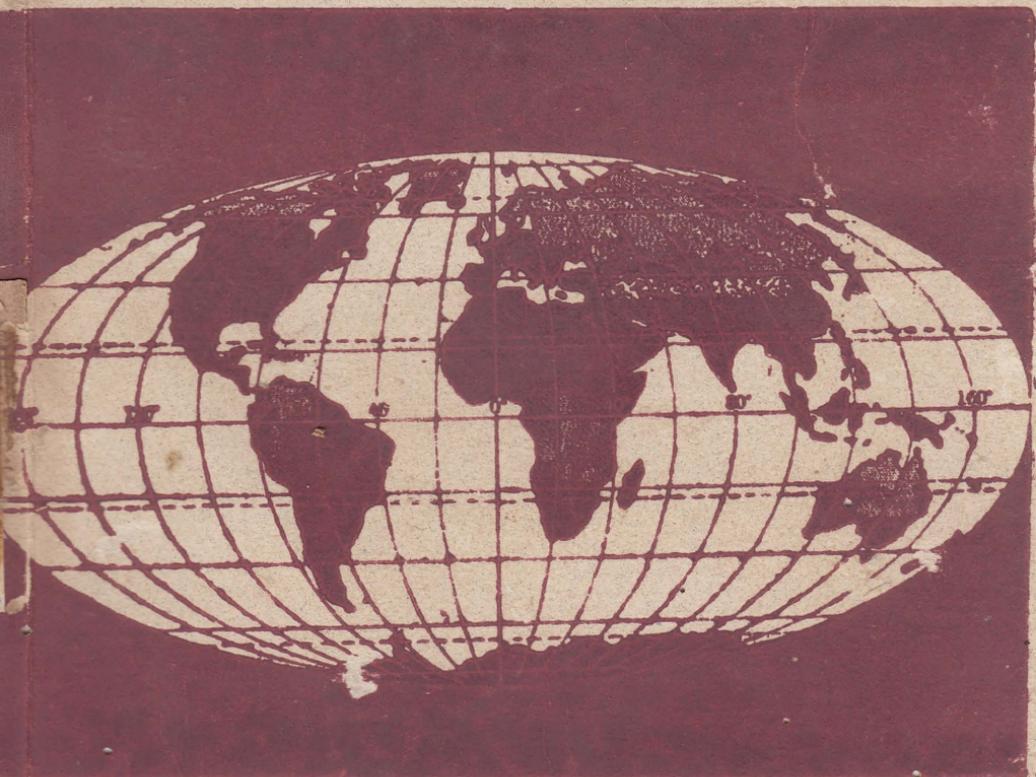


திகச்சூழல் காலநிலையியல்

க. குணராசா : : ஆ. இராஜகோபால்



ஸ்ரீலங்கா புத்தகசாலை : : யாழ்ப்பாணம்.

எஸ். டி.

க.

ஆ.

12/27

பௌதிக சூழல்- காலநிலையியல்

ஆக்கியோன் :

க. குணராசா, B. A. Hons. (Cey.) M. A., S. L. A. S.

(முன்னாள்: புவியியல் உதவி விரிவுரையாளர், இலங்கைப் பல்கலைக் கழகம், போர்தனை - கொழும்பு, புவியியல் ஆசிரியர், கொக்குவில் இந்துக்கல்லூரி, பகுதி நேர விரிவுரையாளர், தொழில் நுட்பக்கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம். அத்திப் போதனாசிரியர், ஆசிரிய கலாசாலை, கொழும்பு துறை, ஆலோசக ஆசிரியர் (புவியியல்), காரியாட்சகாரி, கிண்ணியா உதவி அரசாங்க அதிபர், துணுக்காய்)

ஆ. இராஜகோபால் B. A. (Geog. Spl.), Dip. in. Ed. (Cey)

(ஆசிரியர், இந்துக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்)

ஸ்ரீலங்கா புத்தகசாலை

காங்கேசன்துறை வீதி

யாழ்ப்பாணம்.

- முதலாவது பதிப்பு — ஆகஸ்ட், 1979.
- இரண்டாம் பதிப்பு — மார்ச் 1984: (திருத்திய பதிப்பு)
- (C) V: Mahalingam, 3, First Lane, Brown Rd. Jaffna.
- அச்சுப்பதிப்பு : விவேகானந்த அச்சகம் லிமிட்டட்
யாழ்ப்பாணம்

○ விலை : 20/-

○ விநியோகாளர் :

ஸ்ரீலங்கா புத்தகசாலை
காங்கேசன்துறை வீதி
யாழ்ப்பாணம்.

பொருளடக்கம்

	பக்கம்
1. வளிமண்டலம்	1
2. சூரியக் கதிர்-வீச்சு-பெற்ற வெயில் ...	5
3. ஈரப்பதன் படிவுவீழ்ச்சி, நீரியல் வட்டம் ...	21
4. அழுக்கமும், காற்றுக்களும்	39
5. உலகின் பிரதான காலநிலைப் பிரிவுகள் ...	74
6. உலகின் இயற்கைத் தாவரம்	91

நம்முரை

‘ புதிய புவியியல் ’ (New Geography) என்ற பதம் இன்றைய நவீன கல்வி உலகில் மூக்கிய இடம் பெற்றதொன்றாகும். புவியியலின் நோக்கும், பொருளும் (Scope & Content) காலந்தோறும் புதுப்பிக்கப்பட்டே வந்துள்ளதாயினும் இன்றைய புதிய புவியியல் என்பது ‘ நடைமுறைப் புவியியல் ’ (Practical Geography) என்ற சமூக அபிவிருத்திப் பண்பியலாக, நாளாந்த நடைமுறைத் தேவையின் ஓரங்கமாக மாறி வட்டது. சில ஆண்டுகளின் முன்னர் பிலிப்பைன் தேசத்தில் இந்த நடைமுறைக்கல்வி வற்புறுத்தப்பட்டதுமன்றி, உலக நாடுகள் அனைத்திலும் உடனடியாக ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட கல்விக் கொள்கையாயிற்று.

‘ பெளதிகச் சூழல் - கால நிலையியல் ’ என்னும் இந்நூல் மேற்கூறிய அடிப்படையில் இலங்கைக் கல்வி அமைச்சு வகுத்த கல்வித் திட்டத்தை ஒட்டி உருவாகியுள்ளது. பாடநிலையில் மட்டுமல்லாது, மாணவரின் உள்ளூர் காலநிலை பற்றிய விருத்தியையும், ஆளுமையையும் மனதிற்கொண்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்நூலைப் புவியியல் கல்வியுலகு உவந்தேற்கும் என்பதில் ஐயமில்லை. ஆசிரியப் பெருந்தகைகள் இந்நூலில் காணப்படும் குறைகளைச் சுட்டிக் காட்டினால், நன்றியுடன் ஏற்றுத் திருத்திக் கொள்வோம்.

வணக்கம்.

‘ கமலம் ’
82, பிறவுண் வீதி,
நீராவியடி,
யாழ்ப்பாணம்.

க. குணராசா.
ஆ. இராஜகோபால்.

மேற்கோள் நூல்கள்

1. An Introduction to Meteorology - Sverre Petterssen
Mcgraw Hill Company, New York.
2. Climatology -I, W. G. Kendrew.
Clarendon Press, Oxford.
3. Physical Geography, Arthur N. Strahler.
John Wiley & Sons, New York.
4. Physical Geography, N. K. Horrocks
Lonosman London.
6. காலநிலையியல், ஓசுதின் மில்லர்.
அரசகரும மொழித்திணைக்களம், இலங்கை.
7. காலநிலையியல், I, இரா. இராதா,
பழனியப்பா பிறதர்ஸ், சென்னை.
8. காலநிலையியல், II. இரா. இராதா,
தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல், நிறுவனம், சென்னை.
9. புவியியற் சஞ்சிகை, 1 - 12, க. குணராசா,
அன்பு வெளியீடு, யாழ்ப்பாணம்.
10. பெளதிகப் புவியியற் சுருக்கம், கா. தெ. மார்த்தோன்,
அரசகரும மொழித்திணைக்களம், இலங்கை.
11. வானிலை அறிவியல், டாக்டர், அ. நடராசா
தமிழ் நாட்டுப்பாடநூல் நிறுவனம், சென்னை.
12. உலகப்புவியியல், க. குணராசா,
அன்பு வெளியீடு, யாழ்ப்பாணம்.

I. வளி மண்டலம்

1.1. வானிலையும் காலநிலையும்

வளிமண்டலத்தின் தோற்றப்பாட்டினையும் அதன் தொழில் பாட்டினையும் விஞ்ஞானபூர்வமாக அறிவதனை வளிமண்டல வியல் (Meteorology) எனும் பிரிவினாவுக்குவர். காலநிலையியல் (Climatology) என்பது புவியின் மேற்பரப்பில் பரந்து காணப்படும் பல்வகைக் காலநிலைப் பிரிவுகளையும் அவற்றிற்கான காரண காரியங்களையும் விரிவாக ஆராய்வதாகும்.

வானிலை (Weather) என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் ஓரிடத்தின் வளிமண்டல இயல்பினைக் குறிப்பதாகும். அதாவது அந்த இடத்தின் அப்போதைய நேரத்தில் நிலவிய வெப்பநிலை, காற்று, ஈரத்தன்மை, படிவுவீழ்ச்சி என்பவற்றை விளக்குவதாகும். காலநிலை (Climate) என்பது ஓரிடத்தின் வானிலையின் சராசரி நிலைமையாகும். வானிலை முக்கியமாக நாடோறும் அல்லது மணி நேரந்தோறும் உண்டாகும் தோற்றப்பாடாகும். காலநிலை உண்மையில் நீண்ட காலத்திற்கு ஒரு பரந்த இடப்பரப்பிலுள்ள வளிமண்டல நிலையை விபரிப்பதாகும்.

காலநிலையின் மூலகங்களாகப் (Elements) பின்வருவன விளங்குகின்றன: (i) வெப்பநிலை (ii) அழுக்கம் (iii) காற்று (iv) ஈரத்தன்மை (இதில் ஈரப்பதன், முகில், மூடுபனி, படிவு வீழ்ச்சி அடங்கும்) (v) சூரியற்று ஒளிக்காலம்.

இம் மூலகங்களின் சேர்க்கையே காலநிலை ஆகும். எனினும் மூலகங்கள் தாமதம் ஏற்படுவதில்லை. பல காலநிலைக் காரணிகளால் கட்டுப்படுத்தப்படுவதாலேயே மூலகங்கள் சில சிறப்புத் தன்மையுறுகின்றன. உதாரணமாக காற்று, அது காலநிலை மூலகம். அதே வேளையில் அதன் வேகமும்,

அது கொண்டுள்ள ஈரத்தன்மையும் காலநிலையைக் கட்டுப் படுத்தும் காரணியாக அமைகின்றது. இதேபோல் வெப்பநிலை ஒரு மூலகம் எனில், அதுவே அழுக்கம், காற்று, வேகம் திசை, படிவுவீழ்ச்சி ஆகியவற்றின் காரணியாகி விடுகின்றது.

வானிலை நேரத்திற்கு நேரம் வேறுபட காலநிலை இடத் திற்கு இடம் வேறுபடுகின்றது. ஏனெனில் இவற்றின் அளவு, பரம்பல் பிரதேசம், அடர்த்தி என்பன வேறுபட வேறுபட அவை காலநிலை வேறுபாடுகளாக மாற விடுவதேயாகும். இதனால் தெளிவான வெப்பப்பரம்பல், படிவு வீழ்ச்சிகளை அவ தானிக்க வாய்ப்பு ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறு ஏற்பட கால நிலைக் காரணிகள் துணைபுரிகின்றன.

காலநிலையைப் பூமியிலுள்ள சில காரணிகள் நிர்ணயிக் கின்றன. காலநிலையை நிர்ணயிக்கும் காரணிகளில் முக்கிய மானவை பின்வருவனவாம் :

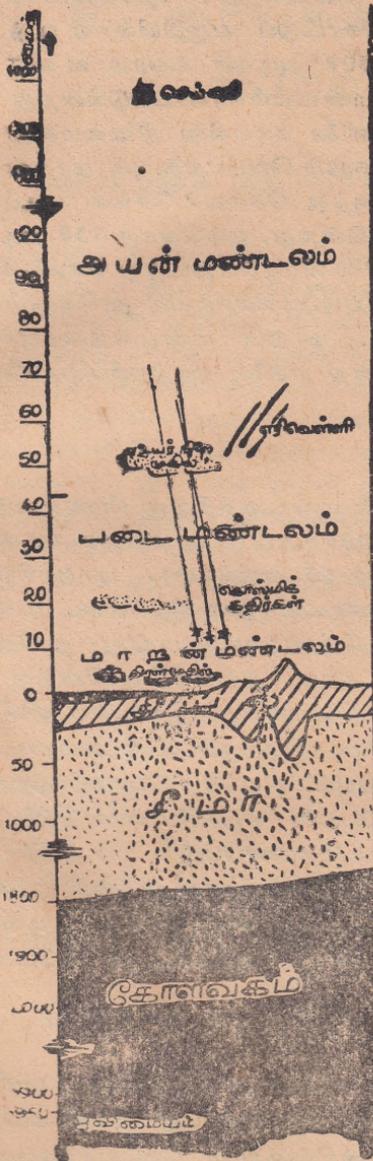
(i) சூரியன் அல்லது அகலக்கோடு (ii) குத்துயரம் (Altitude) (iii) தரையுயர வேறுபாடு (iv) நில நீர் பரப்பு களின் பரம்பல் (v) அழுக்கம் (vi) காற்றுத் திணிவுகளும் காற்றுக்களும் (Airmasses and winds) (vii) புயல் (Storms) (viii) சமுத்திர நீரோட்டங்கள்.

இக்காரணிகள் ஒன்றுடன் ஒன்றே பலவோ இடையறாது தமக்கிடையே ஏற்படுத்திக் கொள்ளும் தொடர்புகளி னாலேயே பல்வேறு காலநிலைத் தன்மைகள் உருவாகின்றன.

1.2. வளிமண்டலம்

புவியைச் சூழ்ந்து காணப்படும் வாயுப்படலமே வளி மண்டலமாகும். இது பூமியின் மேற்பரப்பில் இருந்து மேலே பல மைல்கள் தூரத்திற்குப் பரந்து காணப்படுகின்றது. இவ் வாயுக் கோளம் புவி ஈர்ப்பின் காரணமாக பூமியைச் சூழ்ந்து அமைந்து காணப்படுகின்றது. அதனால் தான் வளிமண்டலத் தில் 97% பாகம் புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 18 மைல்கள் (29 கிலோ மீற்றர்) உயரத்தினுள் அமைந்து இருக்கின்றது.

வளிமண்டலம் பல வாயுக்களின் சேர்க்கையாலானது. வளிமண்டலத்தில் 21 வீதம் ஓக்ஸிஜன் ஆகவும், 78 வீதம் நைதரசன் ஆகவும், 0.03 வீதம் காபன் டி ஓக்சைட் ஆக வும் இருக்கின்றன. மிகுதி வீதத்தில் நியோன், கிறிப்ரன், ஹீலியம், ஒசோன், ஹைட்ரஜன் முதலான வாயுக்கள் அமைந் திருக்கின்றன. இவற்றோடு தூசுக்கள், துணுக்கைகள் என்பன வும் வளிமண்டலத்தில் காணப்படுகின்றன. வளி மண்டலத்தை ஆக்குகின்ற இப் பொருட்களுடன் மிக முக்கியமான ஒரூ



படம் : 1 புவிமையடிமையின் வளிமண்டலமும்

பொருளாக விளங்குவது நீராவியாகும். இதுவே புவியில் வானிலை காலநிலைகளைத் தோற்றுவிக்கும் முக்கிய ஏதுவாகும். வளிமண்டலத்தின் முக்கிய மூலக்கூறுள நீராவி 10000 அடிகளுக்குள் அமைந்து விரிகின்றது. நீராவியின் அளவு காலத்திற்குக் காலம் இடத்திற்கு இடம் மாற்றமடையும். வெப்பம் கூடிய வளிமண்டலப் பகுதிகளில் நீராவி அதிகம். அயனமண்டலப் பகுதிகளில், வளிமண்டலத்தில் 2.6% நீராவி காணப்படும். 50° அகலக் கோட்டுப் பிரதேசங்களில் 0.9% உம் நீராவி காணப்படும். வளிமண்டலத்தின் முகில், பனி, உறைபனி, மழைப்பனி, ஆலி, மழை வீழ்ச்சி எனும் பல்வேறு படிவு வீழ்ச்சி வகைகளுக்கும் வளிமண்டலத்தில் சிறிதளவு காணப்படும் நீராவியே காரணமாகின்றது.

வளிமண்டலக் கூறுகள்

புவியின் வளிமண்டலத்தை (அ) மாறன் மண்டலம், (ஆ) படைமண்டலம், (இ) அயன்மண்டலம் என மூன்று பிரதான கூறுகளாக வகுக்கலாம். இம்மூன்று மண்டலங்களிலும் காணப்படுகின்ற வேறுபாடுகள், இவ்விதமான மூன்று வலயங்களாக பகுப்பதற்கு உதவுகின்றன.

(அ) மாறன் மண்டலம் : வளி மண்டலத்தின் கீழ்ப்படையே மாறன்மண்டலமாகும். மத்தியகோட்டுப் பகுதியில் ஏறத்தாழ கடல்மட்டத்திலிருந்து 60000 அடிகள் உயரம் வரை (ஏறத்தாழ 10 மைல்கள்) மாறன்மண்டலம் காணப்படுகின்றது. மாறன் மண்டலமே புவியின் வானிலை காலநிலை நிலைமைகளை நிர்ணயித்து வருகின்றது. அழுக்கமும் வெப்பநிலையும் மாறன் மண்டலத்தில் கடல்மட்டத்திலிருந்து செல்லச் செல்ல படிப்படியாக வீழ்ச்சியடைந்து செல்கின்றது. ஒவ்வொரு 300 அடி உயரத்திற்கும் 1° வீதம் வெப்பநிலை வீழ்ச்சியடைந்து செல்கின்றது; இம் மண்டலத்தில் நீராவியும், முகில்களும், தூசிகளும், காற்றுச் சுழிவுகளும் உள்ளன. மாறன் மண்டலத்தையும் படை மண்டலத்தையும் பிரிக்கின்ற எல்லை மாற்றரிப்பெல்லை என வழங்கப்படும்.

(ஆ) படைமண்டலம் : மாறன் மண்டலத்திற்கு மேலமைந்திருக்கும் படைமண்டலம், 250000 அடி உயரம்வரை பரவி அமைந்திருக்கின்றது. (ஏறத்தாழ 45 மைல்கள்). மாற்றரிப்பெல்லைக்குச் சற்று மேல் படைமண்டலத்தின் கீழ்ப்படையாக ஓசோன் வாயுவைக் கொண்ட மென்படையொன்று தனித்துவமான முகில்களைக் கொண்டதாக அமைந்திருக்கின்றது. இம் மென்படைக்கும் மாற்றரிப்பெல்லைக்கும் இடையில் வளி குறிப்பிடத்தக்களவு நிலையானதாக இருக்கும். படை மண்டலத்தில் அழுக்கமும் வெப்பநிலையும் உயரே போகப்போக வீழ்ச்சியடைவதைப்போல வெப்பநிலை வீழ்ச்சியடைவதில்லை. இங்கு வெப்பநிலை எங்கும் சீராகக் காணப்படும். மத்திய கோட்டின் மேல் இப்படை மண்டலம் குளிர்மானதாகவும் முனைவுகளின்மேல் வெப்பமானதாகவும் உள்ளது. இப்படை மண்டலத்தில் நீராவியோ, தூசுக்களோ, மேற்காவுகை ஓட்டங்களோ இல்லை.

(இ) அயன் மண்டலம் : படைமண்டலத்திற்கு மேல். வளி மண்டலத்தின் மேல் எல்லைவரை, பரந்திருப்பது அயன் மண்டலம் எனப்படும். அயன்மண்டலத்தில் உயரே செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை அதிகரிக்கும், இங்கு நீராவியோ தூசுக்களோ இல்லை. இம்மண்டலம் பற்றிய ஆராய்வுகள் இன்னமும் நிகழ்ந்து வருகின்றன.

2. சூரியக் கதிர்வீச்சு : பெற்ற வெயில்

2.1. ஞாயிறனுக் கதிர்வீச்சு

பூமிக்கும் வளிமண்டலத்திற்கும் வெப்பத்தையளிக்கின்ற தனித்ததொரு மூலம் சூரியனாகும். அண்டவெளியில் பெரிய தொரு வடிவில், பூமியின் விட்டத்திலும் 100 மடங்கு அதிக விட்டத்தைக் கொண்ட இதன் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை ஏறத் தாழ் பத்தாயிரம் பாகை பரன்கைற்றாகும். (10000° ப.) ஒரு இலட்சம் குதிரைவலுச் சக்தியை ஞாயிறின் ஒவ்வொரு சதுர யாரும் வெளியேற்றுகின்றன. சூரியனிலிருந்து ஏறத்தாழ 9 கோடியே 30 இலட்சம் மைல் தூரத்தில் அமைந்துள்ள பூமி ஞாயிற்றுச் சக்தியின் அதிமுக்கிய வெளிப்பாடாக விளங்கும் வெப்பக் கதிர்வீச்சில் 200 கோடியில் 1 பங்கையே பெறுகிறது. இந்த ஞாயிற்றுச் சக்தியே காற்றுக்களை வீசவும், நீரோட்டங்களை ஓடவும், வானிலையைத் தோற்றுவிக்கவும், மனிதர் வாழக்கூடியதாகப் புவியையமைக்கவும் உதவுகின்றது.

சூரியன் சிற்றலைக்கதிர்களாக (Short waves) வெப்பக் கதிர் வீசலைச் செய்கின்றது. உயர் வெப்பநிலையைக் கொண்டிருக்கும் ஞாயிற்றின் கதிர்வீசல் சிற்றலைக் கதிர்களாகத் தான் வானவெளியில் பரவுகின்றது. இக்கதிர்கள் மின்காந்த வலைகளாக ஒரு செக்கண்டிற்கு 1 86,000 (3,00,000 கி. மீ.) மைல் வேகத்தில் கதிர் வீசுகின்றன. இக்கதிர்கள் புவியை வந்தடைய 8½ நிமிடங்கள் எடுக்கின்றன. இதுவே ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சு எனப்படுகின்றது.

2.2. வளிமண்டலத் தடை

சிற்றலை வடிவில் ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சானது புவியை நோக்கி வரும்போது, இடையில் வாயுப்படலமாக புவியீர்ப்பினால் தன்னகத்தே தடுத்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் வளிமண்டலத் தடையினால் சில செயல்முறைகளுக்கு உட்படுகின்றது. ஞாயிற்றுக்கதிர்கள் முக்கியமான மூன்று செயல்களுக்கு வளிமண்டலத்தில் உட்படுகின்றன. அவை:-

- (அ) தெறித்தல் (Reflection)
 (ஆ) சிதறல் (Scattering)
 (இ) உறிஞ்சுதல் (Absorption)

(அ) பூமியை நோக்கி வருகின்ற ஞாயிற்றுக்கதிர்களை வளி மண்டலத்திலுள்ள தூசு, முகில் முதலிய பெரும் மூலக்கூறுகள் தெறிக்கின்றன. இது கண்ணாடி ஒன்றில் கதிர் பட்டுத் தெறிக்கின்ற தன்மையை ஒத்தது. ஒளிக்கதிரின் அலை நீளங்களிலும் பார்க்கப் பெரிதான விட்டங்களையுடைய மூலக்கூறுகளே கதிர்களைத் தெறிக்கச் செய்யும் இயல்பின. தெறித்த விற்கு எல்லா வகைக் கதிர்களும் உட்படுகின்றன.

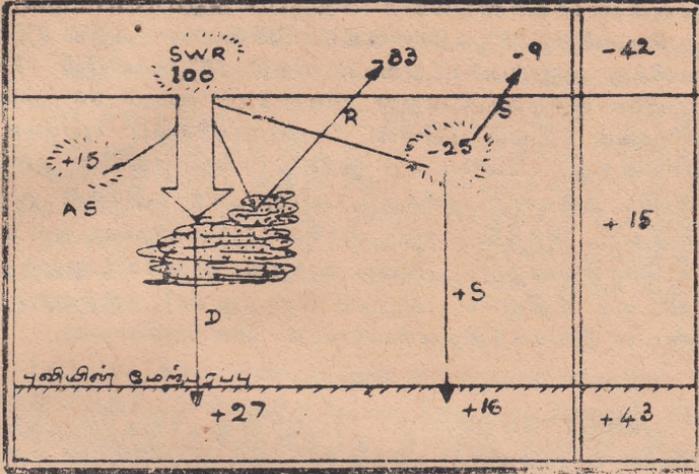
(ஆ) வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் காற்றணுக்கள், துகள்கள், தூசிகள் முதலிய சிறு மூலக்கூறுகளால் சிற்றலைக் கதிர்களில் ஒரு சிறு பகுதி சிதறப்படுகின்றது. சிதறல் என்பது ஒளிக்கதிர்களை நாலா பக்கங்களிலும் பரவித் தெறிக்கச் செய்வதோடு ஒரு பகுதியை ஊடுருவியும் வரவிடும் செயலாகும். ஒரு சிறிய வைரக்கல் எவ்வாறு ஒளியைச் சிதறவிட்டு உள் நுழைந்து ஒளியை வரவிடுகின்றதோ அதனை ஒத்தது. கதிர் வீச்சின் அலை நீளத்திலும் பார்க்க மூலக்கூறுகளின் விட்டங்கள் சிறிதாக இருக்கும்போது உண்மையான சிதறல் நிகழும். சிற்றலைக் கதிர்கள் அதிகம் சிதறலிற்குட்படுவதனால் தான் பலவகை நிறங்கள் வானில் தோன்றுகின்றன. முழுச்சிதறலின் விளைவாக வானம் நீலநிறமாக விளங்கும்.

(இ) ஞாயிற்றுக் கதிர்களில் ஒரு சிறு பகுதி வளிமண்டலத்திலுள்ள நீராவியினாலும், சிறியளவில் ஒக்சியன், ஓசோன் எனும் வாயுக்களினாலும் உறிஞ்சப்படுகின்றது. அதிகளவில் உறிஞ்சிக் கொள்வது நீராவியாகும். வளிமண்டலத்தினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பம் அவ்வளவு தூரம் பயனுறுதியுடைய தன்று.

இவ்வாறு தெறித்தல், சிதறல், உறிஞ்சுதல் முதலான வளி மண்டலத் தடைகளுக்குட்பட்டு எஞ்சிய கதிர்களே புவி யின் மேற்பரப்பினை வந்தடைகின்றன. புவியின் மேற்பரப்பை வந்தடையும் அந்த வெப்பமே பெற்ற வெயில் (Insolation) எனப்படுகின்றது.

2.3. வெப்ப வரவு செலவு

வரைபடம் 2-இல் ஞாயிற்றுக்கதிரின் வெப்ப வரவு செலவு காண்பிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. நன்கு அவதானிக்கவும்.



படம்; 2 வெப்ப வரவு செலவு
(றவரதரின் படத்தைத் தழுவியது)

புவியின் வெப்ப வரவு செலவு

புவியை நோக்கி வரும் ஞாயிற்றுக்கதிர் வீச்சு (SWR) = 100

இழப்பு

நேரடியாகத் தெறித்தல் மூலம் (R) = - 33

நாலாபுறமும் பரவிச் சிதறல் மூலம் (S) = - 9

புவியின் 'அல்பீடோ' - 42

பெறுதல்

வளிமண்டலம் உறிஞ்சுதல் (AS) = + 15

புவி நேரடியாகப் பெறல் (D) = + 27

சிதறல் மூலம் பெறுதல் (+S) = + 16

வளிமண்டல இயக்கத்துக்குரியவை = + 58

புவியின் அல்பீடோ = 42

வ/ம உறிஞ்சுதல் = 15

புவி பெறுவது = 43

= 100

புவியை நோக்கி வரும் ஞாயிற்றுக்கதிர் வீச்சு 100% எனக் கொள்வோம். அதில் 27% வளிமண்டலத்தின் தெறித்தல், சிதறல், உறிஞ்சல் முதலான செயல்களுக்கு உட்படாது நேரடியாக புவியை வந்தடைந்துவிடுகிறது. 33% தெறித்தலுக்குள்ளாகி வான வெளிக்கே திருப்பி அனுப்பப்பட்டுவிடுகின்றது சிதறலிற்கு 25% கதிர்களை உட்படுகின்றன அதில் 9% வான வெளிக்கு அனுப்பப்பட்டுவிட, மிகுதி 16% புவியின் மேற்பரப்பினை வந்தடைகின்றது. தெறித்தல் மூலம் 33% மும் சிதறல் மூலம் 9% மும் புவியின் மேற்பரப்பிற்குப் பயன்படாது போகின்றது. பயன்படாத இக்கதிர்களைப் புவியின் அல்பீடோ என்பர். அதாவது புவிக்குப் பயன்படாத கதிர்கள் என்று அர்த்தம். சிற்றலைக் கதிர் வீச்சில் 15% வளிமண்டலம் உறிஞ்சிக் கொள்கின்றது. புவியை வந்தடைவது 43% ஆகும். வளிமண்டலம் உறிஞ்சிய 15% மும் சேர்த்து 58% கதிர்களும் வளிமண்டல இயக்கத்திற்குரியனவாக விளங்குகின்றன.

புவியின் மேற்பரப்புப் பெறுகின்ற 43% மே பெற்ற வெயில் என்பாருளர். இந்த 43% இல் 8% புவியின் நில நீர்ப் பரப்புக்களால் தெறிக்கப்பட்டு விடுகின்றது. எனவே 35% மே பெற்ற வெயிலாகும் என்பாருமுளர். புவி என்பது வளிமண்டலத்தையும் சேர்த்தே கருதுவது, ஆதலால் புவியின் மேற்பரப்புப் பெறுகின்ற 43% ம் வளிமண்டலம் உறிஞ்சுகின்ற 15% சேர்த்து 58% மே பெற்ற வெயிலாகும் என்பாருமுளர். எவ்வாறாயினும் 58% சிற்றலைக் கதிர்களே புவியின் உயிர் இயக்கத்திற்குக் காரணமாகின்றன.

2.4. புவிக்குரிய கதிர் வீச்சு

உயர் வெப்பநிலையைக் கொண்ட சூரிய சக்தியினின்றும் வெளிவரும் வீச்சுகளில் ஒரு சிறு பகுதியே புவியை வந்தடைகின்றது. அதனைப் புவியின் மேற்பரப்பு உறிஞ்சிக் கொள்கின்றது. அவ்வாறு பெற்றுக்கொண்ட வெப்பம் நெட்டலை நீளத்தில் கதிர் வீசப்படுகின்றது, தாழ் வெப்பநிலையுடைய புவிக்குரிய சக்தியானது நெட்டலை நீளத்தில் கதிர்வீசுகின்றது. ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சினதும் புவிக்குரிய கதிர்வீச்சினதும் அலை நீளங்களின் விட்டம் 1:25 ஆகும், வளிமண்டலம் புவிக்குரிய கதிர்வீச்சிலிருந்தே பெரும் பங்கு வெப்பநிலையைப் பெற்றுக் கொள்கின்றது.

புவியின் மேற்பரப்பானது பெறும் வெப்பமானது புவியின் மேற்பரப்பை அடைந்ததும் மூன்று முக்கிய விளைவுகளுக்குட்படுகின்றது. அவையாவன :

(அ) தெறித்தல் (Reflection)

(ஆ) கடத்தல் (Conduction)

(இ) கதிர்வீசல் (Radiation)

(அ) நிலப்பகுதிகளும் நீர்த்தொகுதிகளும் ஞாயிற்றுக் கதிர்களை அதிகமாகத் தெறிக்கச் செய்கின்றன. நிலப்பரப்பு கள் கிடையாகவும், குத்தாகவும், சாய்வாகவும் அமைந்திருப்பதால் தெறித்தலும் வேறுபடுகின்றது. பனிப்படலங்கள் ஞாயிற்றுக் கதிரில் 70 - 90% ஐ தெறிக்கச் செய்கின்றன. புல்லெளிகள் 14 - 35% ஐயும், காடுகள் 10% ஐயும் தெறித்து விடுகின்றன.

(ஆ) கடத்தல் என்பது ஒரு பொருளின் வெப்பம் இன்னொன்றிற்குச் செல்லலாகும். கடத்தல் எப்போதும் வெப்பமானதிலிருந்து குளிர்ானதற்கு நிகழும். பகலில் விரைந்து வெப்பமாகும் புவியின் மேற்பரப்பானது, கடத்தல் மூலம் தனக்கு மேற்பரந்துள்ள வளியைச் சூடாக்குகின்றது. வெப்பத்தைப்பெற்ற வளிவிரிவடைந்து மேலெழுந்து வளிமண்டலத்தைச் சூடாக்க முயல்கின்றது.

(இ) வெப்பத்தைப்பெற்ற எப்பொருளும் தனது சூட்டைப் பல்வேறு வகை அலை நீளங்களில் வெளியேற்றும். புவி நெட்டலை நீளங்களாகக் கதிர்வீசுகின்றது. ஒரு பொருள் மிகக்கூடியளவு வெப்பத்தை வெளியேற்றும்போது அதனைக் கரும்பொருட் கதிர்வீச்சு (Black body radiation) என்பர். சூரியனும் பூமியும் வெவ்வேறு அலை நீளங்களில் வெப்பத்தைக் கதிர்வீசுவதால் அவையும் கரும் பொருட் கதிர்வீச்சையே செய்கின்றன. ஒவ்வொரு அலை நீளத்திலும் கணிசமான வளவு வெப்பத்தை அனுப்பும் செயலே கரும்பொருட் கதிர்வீச்சு எனப்படும்.

2.5. பச்சைவீட்டு விளைவு

நெட்டலை நீளங்களில் வெளியேறும் வெப்பத்தில் 80% ஐ வளிமண்டலம், புவிக்கும் தனக்குமிடையில் தேங்கிக்கொள்கின்றது. 20% கதிர்கள் வளிமண்டலத்தைவிட்டு வெளியேறி விடுகின்றன. முகில்கள் அற்ற வேளைகளில் இவ்வெளியேற்றம்

அதிக தூரம் நீகமும் வளிமண்டலத்திற்கும் பூமிக்குமிடையில் வெப்பநிலை பாதுகாக்கப்படுகின்றது. சிற்றலை நீளங்களை உட்புகவிடும் வளிமண்டலம், நெட்டலை நீளங்களை வெளியேறவிடும் இயல்பினதன்று. அதனால் புவியின் வெப்பநிலை குறைவடைவதில்லை. வளிமண்டலமானது புவிக்குத் தேவையான அளவு வெப்பத்தை உள் நுழையவிட்டு, புவிக்குத் தேவையான அளவு வெப்பத்தை வெளியேறவிடாமல் பாதுகாக்கின்றது. வளிமண்டலம் ஒரு கண்ணாடி வீடுபோலச் செயல்படுகின்றது. உவப்பற்ற காலநிலையில் தாவரங்களை வளர்ப்பதற்கு கண்ணாடி வீடுகள் (Green House) எவ்விதம் உதவுகின்றனவோ அப்படி வளிமண்டலம் புவிக்கு உதவுகின்றது. கண்ணாடி வீடு அத்தாவரத்திற்குத் தேவையான வெப்பத்தை எப்போதும் பாதுகாத்துக் கொடுக்கும். அதனால்தான் சிற்றலைகளை உள்நுழையவிட்டு, நெட்டலைகளை வெளியேறவிடாமல் தடுக்கின்ற இந்த வளிமண்டலச் செயலை பச்சைவீட்டு விளைவு (Green House Effect) என்பர்.

2.6. மறைவெப்பம்

புவியின் மேற்பரப்பை அடையும் ஞாயிற்றுச் சக்தியின் பெரும்பங்கு நிலநீர் மேற்பரப்பு, தாவரம் முதலியவற்றால் உறிஞ்சப்படுகின்றது. அதனால் ஏற்படும் ஆவியாக்கத்தினால் மாற்றப்பட்ட ஞாயிற்றுச் சக்தி, வளிமண்டல நீராவியில் மறைந்துள்ளது. ஒடுங்கல் ஏற்படும்போது, நீராவியில் மறைந்திருக்கும் சக்தி வளிமண்டலத்தில் வெளியிடப்படுகின்றது. இதனை மறை வெப்பம் (Latent heat) என்பர். நீராவியுடன் மறைந்து வந்த வெப்பம் வளிமண்டலத்தில் வெளியிடப்பட்டு வளிமண்டலத்தை சூடாக்குகின்றது. மறைவெப்பத்தினால் வளிமண்டலம் ஏறத்தாழ தான் பெறுகின்ற வெப்பத்தில் 23%ஐப் பெற்றுக்கொள்கின்றது.

2.7. பெற்ற வெயிலின் புவிப்பரம்பல்

பூமி பெறுகின்ற பெற்ற வெயிலானது புவியெங்கும் சமனாகப் பரந்திருக்கவில்லை. பெற்ற வெயிலானது சமனற்றுப் பரம்பியிருக்கின்றது. பெற்ற வெயிலின் புவிப்பரம்பலானது பின்வருமாறு அமைந்துள்ளது.

(அ) மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளில் வெப்பநிலை உயர்வாகவும் முனைவுகள் நோக்கிச் செல்லச் செல்லப் படிப்படியாகக் குறைவடைந்தும் காணப்படுகின்றது.

- (ஆ) கடல்மட்டத்தில் வெப்பநிலை உயர்வாகவும் குத்துயரமாகச் செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை படிப்படியாக வீழ்ச்சியடைந்தும் காணப்படுகின்றது.
- (இ) நீர்த்தொகுதிக்கும் நிலத் திணிவுகளுக்கும்மிடையில் வெப்ப நிலைப்பரம்பலில் வேறுபாடு காணப்படுகின்றது.
- (ஈ) ஒரே அகலக்கோட்டில் அமைந்திருக்கும் இரண்டு பிரதேசங்களில் ஒன்றில் வெப்பநிலை உயர்வாகும். மற்றதில் குறைவாகும் காணப்படுகின்றது.

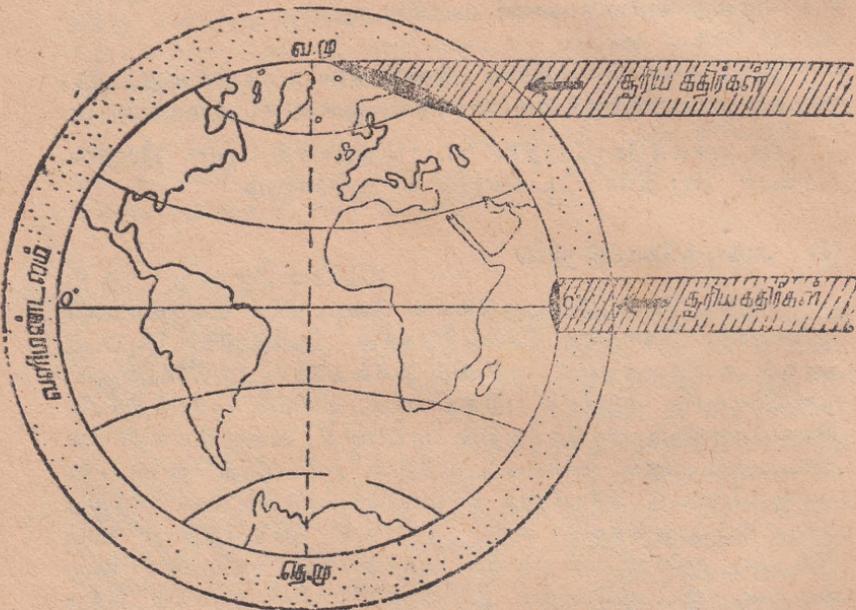
இவ்விதமாகப் புவியில் வெப்பநிலை பரந்துள்ளது. இத்தகைய பரம்பலிற்குச் சில காரணங்களுள்ளன. அவையாவன;

- (i) அகலக்கோட்டுநிலை (ii) குத்துயரம் (iii) நிலநீர்ப்பரம்பல் (iv) நீரோட்டங்களும் காற்றுக்களும்

(i) அகலக்கோட்டு நிலை

மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளில் வெப்பநிலை உயர்வாகவும் முனைவுகளை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை படிப்படியாகக் குறைவதற்கும் காரணம் அகலக்கோட்டு நிலையாகும். புவியில் சூரிய கதிர்கள் படுகோணம், புவியில் சூரியகதிர்கள் வெப்பமாக்கும் பிரதேசத்தின் பரப்பளவு, அச்சூரிய கதிர்கள் ஊடறுத்து வரும் வளிமண்டலத்தின் தடிப்பளவு என்பன அகலக்கோட்டு நிலையினால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளில் சூரிய கதிர்கள் செங்குத்தாக விழுகின்றன. முனைவுப்பகுதிகளில் அக்கதிர்கள் சாய்வாக விழுகின்றன. இப்படுகோண நிலையினால் செங்குத்தாகக் கதிர்கள் விழுகின்ற பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை உயர்வாகும், சாய்வாக விழுகின்ற பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை குறைவாகும் காணப்படுகின்றது மேலும் செங்குத்தாக விழுகின்ற கதிர்கள் வெப்பமாக்கும் பிரதேசத்தின் பரப்பளவு அதிகமாகவும் இருப்பதனால் மத்தியகோட்டுப் பகுதிகளில் வெப்பநிலை உயர்வு. அத்துடன் குத்தாகக் கதிர்கள் வரும்போது அவை ஊடறுத்து வருகின்ற வளிமண்டலத்தின் தடிப்புக் குறைவாகவும், சாய்வாக வரும்போது அவை ஊடறுத்து வருகின்ற வளிமண்டலத்தின் தடிப்பளவு அதிகமாகவும் இருக்கின்றது. அதனால் தெறித்தல், சிதறல், உறிஞ்சுதல் எனும் வளிமண்டலச் செயல்கள் மத்தியகோட்டுப் பகுதிகளில் குறைவாகவும் முனைவுகளை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல அதிகரித்தும்

காணப்படுகின்றது. இவை காரணமாகத் தான் மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளின் வெப்பநிலை உயர்வு முனைவுகளை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல படிப்படியாகக் குறைவடைகின்றது. படத்தினை நோக்கில் சூரிய கதிர்களின் படுகோணம், சூடாகும் பரப்பளவு, வளிமண்டலத்தின் தடிப்பளவு எவ்வாறு அகலக்கோட்டு நிலையினால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது என்பதனை அறிந்துகொள்ளலாம்.

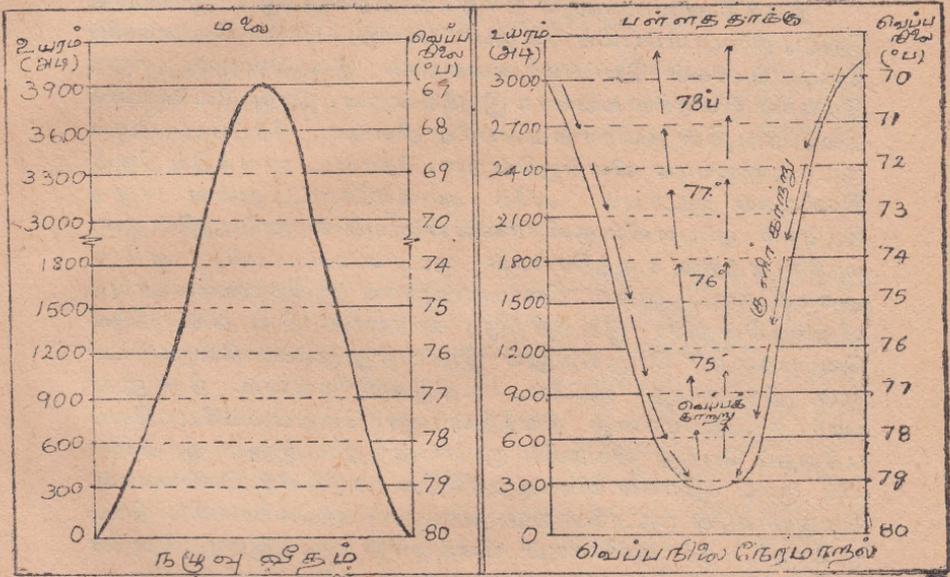


படம் 13 சூரிய கதிர்கள் படுகோணம், வெப்பமாக்கும் பரப்பளவு, ஊடறுத்துவரும் வளிமண்டலத்தின் தடிப்பளவு.

(ii) குத்துயரம்

கடல்மட்டத்தில் வெப்பநிலை உயர்வாயும் உயரே செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை குறைவடைவதற்கும் காரணம் குத்துயரமாகும். கடல்மட்டத்திலிருந்து குத்துயரமாகச் செல்லச் செல்ல ஒவ்வொரு 300 அடிக்கும் 1° ப. வீதம் வெப்பநிலை வீழ்ச்சியடைகின்றது. அல்லது ஒவ்வொரு 100 மீற்றர்களுக்

கும் 0.6° சென்ரிகிரேட் வீதம் வெப்பநிலை குறைவடைகின்றது. இந்தக் குறைவடையும் வீதத்தை நழு வீதம் (Laps Rate) என்பர். கடல் மட்டத்திலுள்ள கொழும்பில் வெப்பநிலை 80° ஆகும். ஆனால் 6000 அடி உயரத்திலுள்ள நுவரெலியாவில் வெப்பநிலை 60° ப. ஆகும். இதற்குக் காரணம் நழுவு வீதமாகும். (படம்: 4)



படம் : 4

படம் : 5

கடல் மட்டத்திலிருந்து உயரே செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை படிப்படியாகக் குறைவடைவது இயல்பு. ஒவ்வொரு 300 அடிக்கும் 1° ப. வீதம் வெப்பநிலை நழுவு வீதத்திற்குள்ளாகின்றது. இந்த இயல்பான நிலைமை பெரிய பள்ளத்தாக்குகளில் நேர்மாறுதலாக நிகழ்கிறது. அதனை வெப்பநிலை நேர்மாறல் என்பர். பள்ளத்தாக்குகளில், மலைச்சாய்வுகளின் உயர்பகுதிகளிலிருக்கும் குளிரான காற்றுக்கள் கீழிறங்குகின்றன. குளிரான காற்றுக்கள் பாரமானவையாதலால், அவை கீழிறங்குகின்றன. அக்காற்றுக்கள் பள்ளத்தாக்கின் அடிமட்டத்திலிருக்கும் வெப்பமான காற்றுக்களை மேலெழ உந்தியும் விடுகின்றன. அதனால் வெப்பக்காற்றுக்கள் மேலெழுகின்றன. குளிர்காற்றுக்கள் பள்ளத்தாக்கின் அடித்தளத்திலும் வெப்ப

பக் காற்றுக்கள் மேல்மட்டத்திலும் காணப்படுவதால், வெப்ப நிலை உயர்மட்டத்தில் உயர்வாகவிருக்கிறது; தாழ்மட்டத்தில் குறைவாகவிருக்கிறது; இதனை வெப்பநிலை நேர்மாறல் என்பர்: (படம்: 5)

(iii) நில நீர்ப்பரம்பல்

நிலத்திணைவுகளுக்கும் நீர்த்தொகுதிகளுக்கும் இடையில் வெப்ப நிலைப்பரம்பலில் வேறுபாடுள்ளது, பகல் வேளைகளில் நீர்ப்பரப்புக்கள் வெப்பமானவையாக இருக்கின்றன. சமுத்திரங்கள் குளிர்மானவையாக இருக்கின்றன. இரவு வேளைகளில் நிலப்பரப்புகள் குளிர்மானவையாக விளங்க, நீர்ப்பரப்புக்கள் சூடானவையாக விளங்குகின்றன, கோடை காலத்தில் நிலத்திணைவுகள் சூடாயும், அதே அகலக்கோட்டிலுள்ள சமுத்திரங்கள் ஒப்பளவில் குளிர்மானவையாயும் காணப்படுகின்றன. மாரிகாலத்தில் சமுத்திரங்கள் சூடானவையாயும், அதே அகலக்கோட்டிலுள்ள நிலப்பரப்புக்கள் குளிர்மானவையாயும் விளங்குகின்றன. இவற்றிற்குக் காரணம் நிலமும் நீரும் வெப்பத்தைப் பெறுவதிலும் இழப்பதிலுமுள்ள வேறுபாடாகும். நிலமானது சூட்டை உறிஞ்சும் தன்மை நீரிலும் பார்க்க அதிகமானது. நிலத்தின் ஒரு மென்படையே வெப்பத்தைப் பெற்று விரைவில் சூடாகின்றது. ஆனால் நீர்ப்பரப்பில் சூரிய கதிர்கள் மிக ஆழத்திற்கு ஊடுருவிச் செல்வதால், மெதுவாகவே சூடாகின்றது. அதனால் பகல்வேளைகளில் நிலம் சூடாயும், நீர் குளிர்மாயும் விளங்குகின்றது, இரவு வேளைகளில் நிலமானது விரைவில் சூட்டை இழந்துவிடுகின்றது. சமுத்திரம் மெதுவாகவே சூட்டை இழக்கின்றது. அதனால் இரவு வேளைகளில் நீர் வெப்பமாயும் நிலம் குளிர்மானதாயும் விளங்குகின்றன.

(iv) நீரோட்டங்களும் காற்றுக்களும்

ஒரே அகலக்கோட்டிலுள்ள இரண்டு பிரதேசங்களில் ஒன்று வெப்பமானதாயும் ஒன்று குளிர்மானதாயும் விளங்குவதற்கு நீரோட்டங்களும் காற்றுக்களும் காரணமாகும். நீரோட்டங்களும் காற்றுக்களும் வெப்பத்தையோ குளிர்மையோ தாம் செல்கின்ற இடங்களுக்கு இடம் மாற்றுகின்றன. உதாரணமாக ஒரே அகலக்கோட்டில் அமைந்துள்ள பிரித்தானிய தீவுகளையும் சைபீரியச் சமவெளியையும் எடுத்துக் கொள்வோம். பிரித்தானிய தீவுகளின் வெப்பநிலை

உயர்வாயும், சைபீரியாவின் வெப்பநிலை குறைவாயும் விளங்குவதற்கு காரணம் வட அத்திலாந்திக் நகர்வு எனும் குடா நீரோட்டமாகும். இக்குடா நீரோட்டம் மத்திய கோட்டு வெப்பத்தை உயர் அகலக் கோடுகளுக்கு இடம் மாற்றுகின்றது, இந்நீரோட்டத்தின் செல்வாக்கை அனுபவிக்கும் பிரித்தானியா வெப்பமானதாக விளங்க இந்நீரோட்டத்தின் செல்வாக்கை அனுபவிக்காத சைபீரியா குளிர்மானதாக விளங்குகிறது. குளிர் காற்றுக்கள் தாம் செல்கின்ற இடங்களுக்கு குளிர்ச்சியையும் வெப்பக் காற்றுக்கள் தாம் செல்கின்ற இடங்களுக்கு வெப்பத்தையும் கொடுக்கின்றன.

எனவே வெப்பப் பரம்பலை, அகலக்கோடு, நிலப்பரப்பினதும் நீர்த்தொகுதியினதும் பரம்பல், தரையுயர்ச்சி வேற்றுமை, காற்றுக்கள், நீரோட்டங்கள் என்பன நிருணயிக்கின்றன.

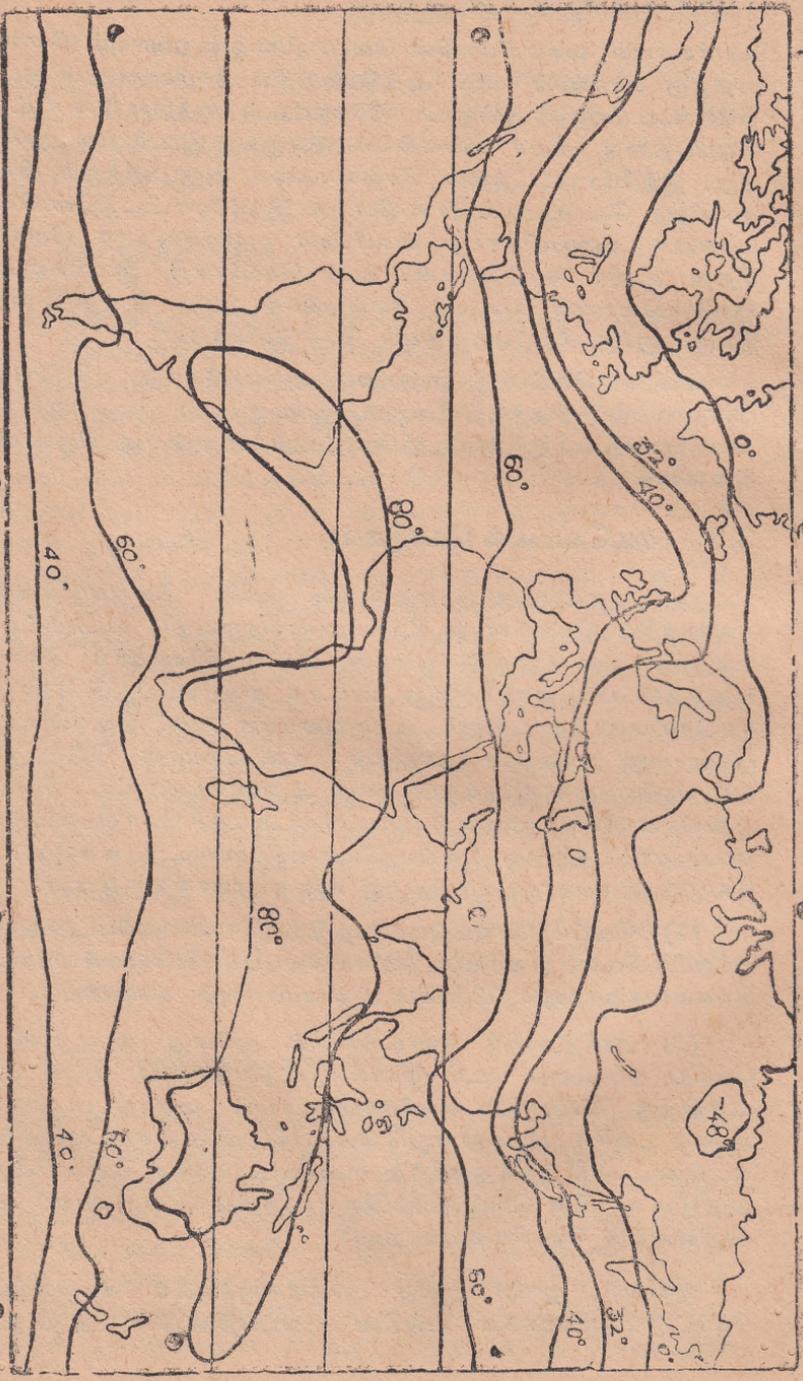
2.8. சமவெப்பக் கோடுகள்

குத்துயரத்திற்கு இணங்க வெப்பநிலை வேறுபடுவதைக் கவனத்தில் கொள்ளாது நிலப்பரப்பு முழுவதும் கடல்மட்டச் சமவெளி என்று கருதி சமமான வெப்ப நிலையினைக் கொண்டிருக்கும் பிரதேசங்களுக்கு ஊடாக வரையப்படும் கோடே சமவெப்பக் கோடாகும். உதாரணமாக 7000 அடிகள் உயரமான ஒரு மலைப்பிரதேசத்தின் உண்மையான வெப்பநிலை 60° பரணைற்றுக இருக்கும்போது அதன் கடல்மட்ட வெப்பநிலையான 83.3° பரணைற் அடிப்படையாகக் கொள்ளப்படும். கடல் மட்டத்திற்கு வெப்பநிலை கணிக்கப்பட்டு சமவெப்பக் கோடுகள் வரையப்படுவதற்கு சில காரணங்களுள்ளன.

(1) வெப்பநிலை கடல்மட்டத்திற்குக் கணிக்கப்பட்டு வரையப்படாவிடில், வரையப்படும் சமவெப்பக் கோடுகள் மிகவும் சிக்கலானதாகவும், பின்னம் பின்னமாகவும் காணப்படும்

(2) தனித்தனிக் கண்டங்களில் அல்லது தீவுகளின் வெப்ப நிலையைப் படம் மூலம் காட்டுவதானால் கடல் மட்டத்திற்கு வெப்பநிலை கணிக்கப்படாமல் வரையப்படலாம். ஆனால் உலகம் முழுவதினதும் வெப்பநிலையினைக் காட்டுவதற்கு கடல்மட்டத்திற்குக் கணித்து வரையப்படுவதே சிறப்பானது. அதுவே உலகின் வெப்பநிலையினைப் பற்றிய பொதுவான ஒரு அறிவையும் தெளிவையும் தரும்.

ஐனவரி, ஜூலை ஆகிய மாதங்களுக்குரிய சமவெப்பக் கோட்டுப் படங்களே உலகின் வெப்பநிலையினை அறிந்து



படம் : 6 ஜனவரி - சமவெய்க் கோடுகள். உலகின் அதிவிரிவான பகுதியைக் (-48° உ.) காட்டிக்.



படம் 7 ஜூலை - சமவெப்பக் கோடுகள், உலகின் அதிவெப்பமரள் பகுதிகளைக் (94° ப.) காணிக்க.

கொள்வதற்குப் பெரிதும் ஏற்றனவாக இருக்கின்றன. ஏனெனில் ஜனவரி மாதத்தில் மிகக் குறைந்த வெப்பநிலையும் ஜூலை மாதத்தில் மிகக்கூடிய வெப்பநிலையும் நிகழ்கின்றன. அதாவது மாரியின் தாழ்வெப்ப நிலையையும் கோடையின் உயர் வெப்பநிலையையும் அவை காட்டுகின்றன.

படம் 6யும், படம் 7யும் இனி சற்று ஆராய்வோம். 6-ம் படம் ஜனவரிமாத அதாவது மாரிகாலச் சமவெப்பக் கோடுகளையும். 7-ம் படம் ஜூலை மாத அதாவது கோடை காலச் சமவெப்பக் கோடுகளையும் விபரிக்கின்றன.

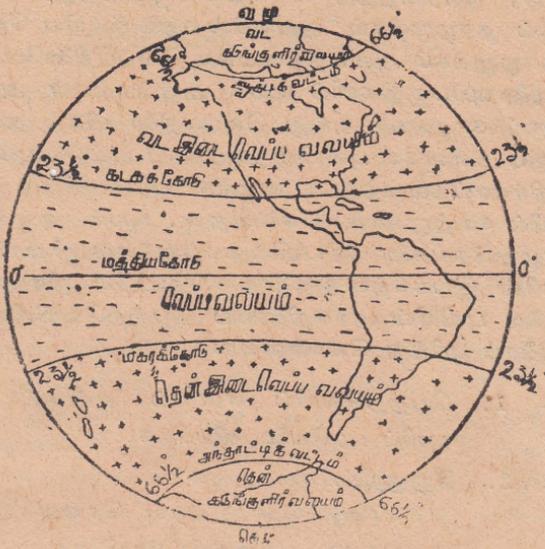
கோடைகாலச் சமவெப்பக் கோடுகள் கடலில் மத்திய கோடு நோக்கியும் நிலத்தில் முனைவுகள் நோக்கியும் வளைவுற்றிருக்கின்றன. ஏனெனில் கோடைகாலத்தில் கண்டங்கள் அதே அகலக் கோட்டுக் கடலிலும் வெப்பமானவையாக உள்ளன. மாரிகாலச் சமவெப்பக் கோடுகள் கடலில் முனைவு நோக்கியும், நிலத்தில் மத்தியகோடு நோக்கியும் வளைவுற்றிருக்கின்றன. ஏனெனில் மாரியில் கண்டங்கள் அதே அகலக் கோட்டுக் கடலிலும் குளிரானவையாக உள்ளன. மாரிகாலத்தில் நிலம் கடலிலும் குளிரானது என்பதை ஏற்கனவே படித்துள்ளோம்.

மேலே விபரித்த இத்தன்மைகளை வடவரைக் கோளத்திலேயே மிகத் தெளிவாக அவதானிக்கக் கூடியதாக இருக்கின்றது. தென்னரைக் கோளத்தில் காணப்படும் சமவெப்பக் கோடுகள் பெரிதும் சமாந்தரமானவையாக உள்ளன, இதற்குரிய காரணம் யாதெனில் தென்னரைக்கோளம் அதிக நீர்ப்பரப்பையும் குறைந்த நிலப்பரப்பையும் கொண்டிருப்பதேயாகும்.

2.9. வெப்ப வலயங்கள்

இவ்வளவு நேரமும் படித்ததிலிருந்து மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளில் அதிக வெப்பமும் மத்திய கோட்டிலிருந்து முனைவுகளை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல வெப்பம் படிப்படியாகக் குறைகின்றது என்பதனையும் அறிந்திருப்பீர்கள். இவ்வெப்பநிலைப் பரம்பலை அடிப்படையாகக் கொண்டு பூமியை வெப்ப வலயங்களாகப் பிரிக்கலாம்.

கடகக் கோட்டிற்கும் மகரக்கோட்டிற்கும் இடைப்பட்ட பகுதி வெப்ப வலயம் எனப்படும். கடகக் கோட்டிற்கும் ஆக்டிவ் வட்டத்திற்கும் இடைப்பட்ட பகுதி வட இடை வெப்ப வலயம்



படம் ; 8 வெப்பவலயங்கள்

என்றும் மகரக்கோட்டிற்கும், அந்தாட்டிக் வட்டத்திற்கும் இடைப்பட்ட பகுதி தென் இடைவெப்ப வலயம் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. மேலும் ஆக்டிக் வட்டத்திற்கு வடக்கேயுள்ள பகுதி வட கடுங்குளிர் வலயம் என்றும் அக்காட்டிக் வட்டத்திற்குத் தெற்கேயுள்ள பகுதி தென் கடுங்குளிர் வலயம் என்றும் வழங்கப்படுகின்றன.

2.10 பெற்ற வெயிலின் காலநிலை முக்கியத்துவம்

பூமியின் காலநிலைமைகளை நிர்ணயிப்பது பெற்ற வெயிலாகும். புவியில் உயிரினங்கள் வாழ உதவுவது பெற்ற வெயிலே. காலநிலை என்பது வெப்பநிலை, மழை வீழ்ச்சி, அழுக்கம், காற்றாலைகள் என்பவற்றின் தொகுப்பாகும். வெப்பநிலை என்பது பெற்ற வெயிலே. ஒரு பிரதேசத்தின் மழை வீழ்ச்சியளவினை நிர்ணயிப்பது பெற்ற வெயிலாகும். வெப்பநிலை உயர்வாக இருக்கின்ற மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளில் ஆவியாகுதல் அதிகளவில் நிகழ்கின்றது. வெப்பநிலை குறைவாக இருக்கும் பிரதேசங்களில் ஆவியாகுதல் மிகக்குறைவாகும். அதனால்தான் மத்தியகோட்டுப் பகுதிகளில் மழை வீழ்ச்சி அதிகளவில் ஏற்படுகின்றது. ஓரிடத்தில் வெப்பநிலை உயர்வாக இருந்தால் அங்கிருக்கும் வளிவெப்பமடைந்து,

விரிவடைந்து, பாரமற்றதாகி மேலெழுகின்றது. அதனால் அவ்விடத்தில் தாழ்முகம் அமைகின்றது. மத்திய கோட்டுப் பகுதியில் தாழ்முகம் அமைந்தமைக்கு வெப்பநிலையே காரணமாகும். முனைவுப்பகுதிகளில் உயர் அழுக்கங்கள் அமைந்திருப்பதற்குக் காரணம் அங்கு வெப்பநிலை மிகத் தாழ்வாக இருப்பதாகும். எனவே புவியின் அழுக்கப்பரம்பலையும் பெற்ற வெயிலே நிர்ணயிக்கின்றது. அழுக்க பரம்பலிற்கு இணங்கவே புவியில் காற்றுக்கள் வீசுகின்றன. உயர் அழுக்கங்களிலிருந்து தாழ்முகங்களை நோக்கிக் காற்றுக்கள் விரைகின்றன. காற்றுக்களின் இயக்கத்தை பெற்ற வெயிலே நிர்ணயிக்கின்றது. எனவே புவியின் காலநிலையில் பெற்றவெயிலின் முக்கியத்துவத்தினைப் புரிந்து கொள்ளலாம்.

- வினாக்கள்:-
1. பெற்றவெயில் என்றால் என்ன? அதன் புவிப் பரம்பலை விபரிக்க.
 2. சிறுகுறிப்புகள் தருக.
 - (அ) வெப்ப வரவு செலவு
 - (ஆ) பச்சைவீட்டு விளைவு
 - (இ) புவியின் அல்பீடோ
 - (ஈ) புவிக்குரிய கதிர்வீச்சு
 3. தரைபெறுவெயிலை (பெற்ற வெயில்) விளக்குவதுடன் அதன் காலநிலை முக்கியத்துவத்தினையும் ஆராய்க.
 4. வட இடைவெப்ப வலயத்தில் வெப்பநிலையும் அதன் பருவகால மாற்றங்களையும் தாக்கும் காரணிகள் யாவை? உமது விடையை குறிப்பிட்ட உதாரணங்களுடன் விளக்குக.
 5. (அ) பூமியில் வெப்பநிலையின் கிடையான பரம்பலை நிர்ணயிக்கும் காரணிகள் எவை?
 - (ஆ) அவற்றில் யாதாவது இரண்டினை விபரிக்குக.

3. ஈரப்பதன், படிவுவீழ்ச்சி நீரியல் வட்டம்

திரவ வடிவிலோ, திண்ம வடிவிலோ உள்ள நீர் நிலைகளின் ஈரலிப்பானது, புறத்தேயுள்ள வெப்பச் செயல் முறையால் ஆவியாதலிற்குட்பட்டு கட்டிலனாக, ஆவி வடிவினதாக பாரமற்றதாகி மேலெழுகின்றது; மேலெழுஞ் செயல் குளிர்வுறுத்தும் தகைமையது ஆதலால், நீராவி வடிவிலுள்ள நீராணது ஒடுங்கி, ஒடுங்குவதால் தான் கொண்ட நிலை பிறழ்ந்து, ஒன்றில் திரவவடிவினை (Liquid), அன்றில் உறைகின்ற வடிவினை (Freezing), அல்லது உறைந்த வடிவினைப் (Frozen) பெற்றுப் படிவு வீழ்ச்சி வடிவங்களாக முன்னிருந்தபடி, ஆவியாதலிற்கு இடமளித்த புவியின் மேற்பரப்பிற்கே திரும்பி விடுகின்றது. இத்தகைய நிகழ்ச்சி திரும்பத்திரும்ப ஒரு வட்டவடிவில் முடிவின்றி நிகழ்கின்றது. படிவு வீழ்ச்சி வடிவங்கள் உருவாகக் காரணமாக அமையும். முடிவற்ற இச்செயல் முறையை நீரியல் வட்டம் (Hydrologic cycle) என்பர்.

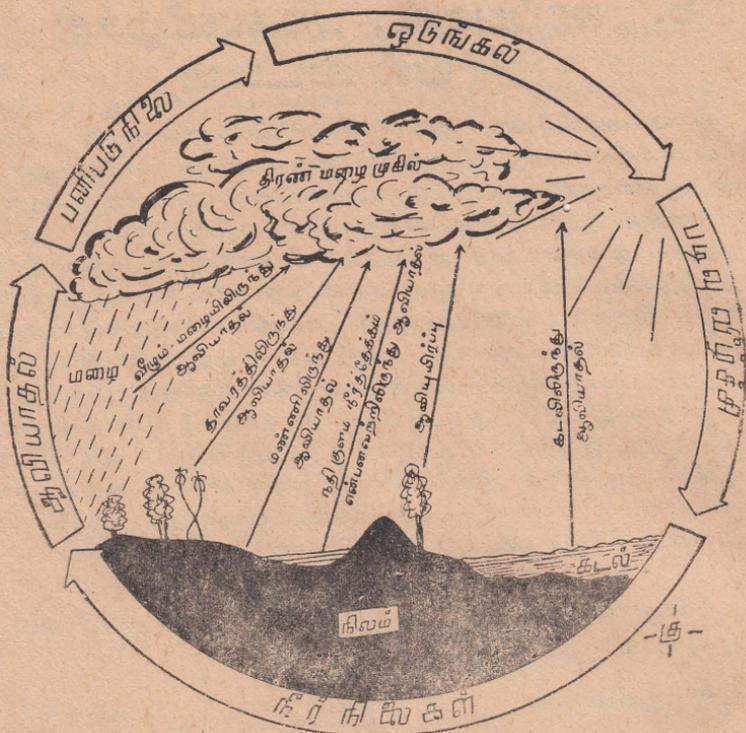
நீரியல் வட்டத்தின் நிலைகளை ஐந்து பகுதிகளாக வரையறுக்கலாம்: அவையாவன;

- * ஆவியாதல்
- * பனிபடுநிலை
- * ஒடுங்கல்
- * படிவு வீழ்ச்சி
- * கழுநீர்

3.1. ஆவியாதல்

திரவ, திண்மப் பொருட்களிலிருந்து புறத்தேயுள்ள வெப்பச் செயல் முறையால் நீராணது ஆவியாக மாறும் நிகழ்ச்சியே ஆவியாதல் (Evaporation) எனப்படும். நதி, கடல்; குளம், ஏரி போன்ற நீர் நிலைகளிலிருந்தும், மண், தாவரம், விழும் மழைவீழ்ச்சி என்பனவற்றிலிருந்தும் ஆவியாதல் நிகழ்கின்றது. சூரிய வெப்பத்தினால் இவற்றின் நீர்த்தன்மை நீராவியாக மாற்றப்படுகின்றது; தாவரங்களிலிருந்து வெளிவரும் ஆவியை ஆவியுயிர்ப்பு (Evapotranspiration) என்பர். கடலிலிருந்து ஆவியாதல் வீதம், தாவரத்திலிருந்தும் மண்ணிலிருந்தும் ஆவியாதல் வீதத்திலும் அதிகமாகும்.

உலக நீரில் 97 சதவீதத்தைச் சமுத்திரங்களே கொண்டிருக்கின்றன; பனிக்கட்டிக் கவிப்புகள் 2 சதவீத நீரையும், அருவிகள், ஏரிகள் என்பன 0.6 சதவீத நீரையுமே கொண்



படம் : 9 நீரியல்வட்டம்

டிருக்கின்றன. அதனால்தான் சமுத்திரங்களிலிருந்து ஆவியாதல் வீதம் அதிகமாகவுள்ளது.

வளிமண்டலத்தில் மிகச்சிறு வீதமாக, ஏறத்தாழ 2 வீதமாக விளங்கும் நீராவி (Water Vapour) வானிலை, காலநிலை என்பனவற்றில் வகிக்கும் முக்கியத்துவம் அதிகமாகும். நைதரசன், ஒக்சிசன், காபன்-டை ஒக்சைட் எனும் மாறுவிகிதங்களையுடைய வளிமண்டலக் கூறுகளானவை வளிமண்டலத்தில் வகிக்கின்ற முக்கியத்துவம், நீராவி எனும் மாறும் கூறு வகிக்கும் முக்கியத்துவத்திலும் குறைவாகும். ஏனையவாயுக்களைப் போன்று நீராவியும் கட்டிலனாகாதது. வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் மொத்த நீராவியளவில் அரைப்பங்கு 7000 அடிகளுக்குள் அமைந்துள்ளது. நீராவியாக வளிமண்டலத்தில் இருக்கும் நீரினளவு மிகமிகக் குறைவாகும், ஏறத்தாழ 0.0001% ஆகும் எனக் கணித்துள்ளனர்.

நீர்ப்பரப்புகளிலிருந்தும் வேறும்பல ஏனைய பரப்புக்களிலிருந்தும் ஆவியாகுமளவு அல்லது வீதம் அங்குள்ள சில தன்மைகளைப் பொறுத்துள்ளது. (அ) காற்றின் வறட்சி (Aridity of the air) (ஆ) காற்றின் வெப்பநிலை (இ) காற்றின் இயக்கம் என்பனவே அவையாம். காற்றின் வறட்சி அது கொள்ளத்தக்க நீராவியினளவை நிர்ணயிக்கும்; காற்றின் வெப்பநிலை ஆவியாகல் அளவை நிர்ணயிக்கும்; காற்றின் இயக்கம் ஆவியாதல் வீதத்தை நிர்ணயிக்கும்.

நீராவி, இடத்திற்கும் காலத்திற்கும் இணங்க தனது அளவில் 0%-இல் இருந்து 5% வரை வேறுபடுகின்றது. அயனமண்டலப் பகுதியில் 3% ஆகவும், அயனவயற் பகுதிகளில் மாரியில் 0.5% ஆகவும் கோடையில் 1.5% ஆகவும், முனைவுப் பகுதிகளிற் குறைவாகவும் காணப்படுகின்றது. வளிமண்டலத்தில் குத்துயரத்தோடும் நீராவியினளவு குறைகின்றது. கடல் மட்டத்தில் நீராவியினளவு 1:3 வீதமாகவும், 8. கி. மீ. உயரத்தில் 0.05 வீதமாகவும் காணப்படுகின்றது. குத்துயரத்திற்கு இணங்க நீராவியினளவு குறைவுற (அ) புவிவின் மேற்பரப்பிலிருந்து நீராவி கிடைப்பதும், (ஆ) வெப்பநிலையிலேற்படும் வீழ்ச்சிக்கு இணங்க நீராவி குறைவதும் காரணங்களாம்.

3.2 பனிபடுநிலை

பல்வேறுபட்ட அளவினதாய், கட்புலனாகாததாய் வளிமண்டலத்திலுள்ள நீராவியின் செறிவையே ஈரப்பதன் என்பது குறிக்கின்றது. குறிப்பிட்டளவு வெப்பநிலையையும், அழுக்கத்தையும் கொண்டுள்ள குறிப்பிட்டளவு காற்று, குறிப்பிட்டளவு நீராவியைக் கொள்ளக்கூடியது. அக்குறிப்பிட்டளவு நீராவியை அக்காற்றுக் கொண்டிருக்கும்போது அதனை நிரம்பியவளி (Saturated air) என்பர்; அக்காற்று அக்குறிப்பிட்டளவு நீராவியைக் கொண்டிருக்காதபோது அது நிரம்பாத வளி (Unsaturated air) எனப்படும். உலர்காற்றுக்கள் குளிர்காற்றுக்களிலும் பார்க்க அதிகளவில் நீராவியைக் கொள்ளக்கூடியன. காற்றுகள் எவ்வளவு தூரம் வெப்பமடைகின்றனவோ அவ்வளவு தூரம் அக்காற்றுக்கள் விரிவடைய அதிகளவு நீராவியைக் கொள்ளக்கூடியன. எனவே ஒரு குறிப்பிட்ட கனவளவு காற்றில் இருக்கவேண்டிய நீராவியினளவு அவ்வேளை காற்றிலுள்ள வெப்பநிலையைப் பொறுத்துள்ளது.

நிரம்பிய வளியை வெப்பமடைய வைக்கில் அது விரிவடையும்: விரிவடைவதால் அவ்வளி கொள்ளக்கூடிய நீராவியினளவு அதிகரிக்கும்; அதாவது நிரம்பிய வளியை வெப்பமடைய வைக்கில் அது நிரம்பாத வளியாக மாறும்; அதாவது இன்னும் நீராவியைக் கொள்ளும் தகைமையைப் பெறும். அதே போன்று நிரம்பாத வளியைச் சிறிதளவு குளிரவைத்தால், அவ்வளி கொள்ளக்கூடிய நீராவியினளவு குறையும்; அதாவது நிரம்பாத வளியைக் குளிரச் செய்தால் அது நிரம்பிய வளியாக மாறுகின்றது. நிரம்பிய வளியைக் குளிரவைக்கில் அது கொள்ளக்கூடிய நீராவியின் அளவு மிகுந்துவிடுகின்றது; மிகுந்த நீராவி திரவமாகவோ, திண்மமாகவோ மாற்றப்படுகின்றது. நிரம்பாத வளியை வெப்பமாக்கில் அது நீராவியைக் கொள்ளக்கூடிய அளவு மேலும் கூடுகின்றது. எனவே, குறித்த ஒரு கனவளவு காற்று கொள்ளக்கூடிய நீராவியினளவு வெப்பநிலையினைப் பொறுத்தும் சுட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. மேல்வரும் அட்டவணை, வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளில், ஒரு கன அடி நிரம்பிய வளியில் இருக்கும் நீராவியினளவை, இவ்வளவு கிரெயின் (Grains) நீர் எனச் சுட்டுகின்றது.

வெப்பநிலை ($^{\circ}$ ப)	கிரெயின் நீர் (ஒரு கன அடிக்கு)
30	2.21
40	3.09
50	4.28
60	5.87
70	8.0
80	10.9
90	14.7
100	19.7

30 $^{\circ}$ ப வெப்பநிலையில் ஒரு கன அடி நிரம்பிய வளியில் ஆவியாக இருக்கக்கூடிய நீர் 2.21 கிரெயின் ஆகும்; 30 $^{\circ}$ ப. வெப்பநிலையுடைய அக்கன அடி காற்றை 60 ப. வெப்பநிலையுடைய வைத்தால், அதில் 5.87 கிரெயின் நீர் ஆவியாக இருக்கமுடியும். அதாவது 80 $^{\circ}$ ப. வெப்பநிலையுடைய ஒரு கன அடி நிரம்பியவளி, 60 $^{\circ}$ ப. வெப்பநிலையை அடையும்போது நிரம்பாத வளியாக மாறுகின்றது. மறுதலையாக நோக்கில், 70 $^{\circ}$ ப. வெப்பநிலையுடைய ஒரு கன அடி நிரம்பிய வளியில் ஆவியாக இருக்கக்கூடிய நீர் 8 கிரெயின்களாகும். இவ்வளியை 40 $^{\circ}$ ப. வெப்பநிலைக்குக் குளிரவைத்தால்

அது கொள்ளக்கூடிய நீர் 3.09 கிரெயின்களாகக் குறையும். மேலதிகமான ஏறத்தாழ 5 கிரென் நீர் ஆவி வடிவத்தினின்றும் திரவ வடிவிற்கு மாற வேண்டும். அதாவது 70° ப வெப்பநிலையில் நிரம்பிய வளியாகவிருந்தது. 40° ப. வெப்ப நிலைக்குக் குளிரும்போது நிரம்பிய நிலையைக் கடப்பதால், மேலதிக நீராவி திரவமாக ஒடுங்குகின்றது. இதில் இன்னொன்றையும் நினைவிற் கொள்ளலாம் யாதெனில், ஒரு குறித்த காற்றின் ஈரத்தன்மையோ, வறள் தன்மையோ அக்காற்றில் அடங்கியுள்ள நீராவியின் அளவைப் பொறுத்த தல்ல; அக்காற்றின் வெப்பநிலையைப் பொறுத்தது என்பதே.

3.3. ஈரப்பதன்

காற்றில் செறிந்துள்ள நீராவியினளவை ஈரப்பதன் என்பர், ஈரப்பதனை அளப்பதற்கு ஈரக்குமிழ் வெப்பமானி, உலர்குமிழ் வெப்பமானி (Wet and dry thermometers) ஆகிய இரண்டும் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. மூன்று முறைகளில் அளந்து விளக்குகின்றனர், அவை மேல்வருமாறு:

- (அ) தன்னீரப்பதன் (Specific Humidity)
- (ஆ) தனியீரப்பதன் (Absolute Humidity)
- (இ) சாரீரப்பதன் (Relative Humidity)

(அ) தன்னீரப்பதன்

ஒர் அலகு நிறையுள்ள வளியில் இவ்வளவு நிறையுள்ள நீராவியுண்டு என்று கணித்துக் கூறுவதே தன்னீரப்பதனாகும். ஒரு கிலோகிராம் இயற்கை வளியில் உள்ள நீராவியின் நிறையை கிராம் எண்ணிக்கையிலிது தரும். வளி விரிவடையும்போதோ, சுருங்கும்போதோ தன்னீரப்பதன் மாற்றமடைவது கிடையாது; ஏனெனில், ஒரு குறித்தளவு வளி விரிவடையும்போதும், சுருங்கும்போதும் அதன் கனவளவே மாறுதலடைகின்றது; அதிலுள்ள ஈரப்பதனின் நிறை மாறாதேயுள்ளது.

(ஆ) தனியீரப்பதன்

ஒரு கன அலகு (Unit volume) வளியில் உள்ள நீராவியின் நிறையைக் கணித்துக் கூறும்போது அது தனியீரப்பதனாகும்; அதாவது ஒரு கன அடி வளியில் இத்தனை கிரெயின்ஸ் நீராவி உண்டென்றோ, ஒரு கனசென்ரி மீற்றர் வளியில் இத்தனை கிராம்ஸ் நிறையுள்ள நீராவியுண்டென்றோ கணித்துக் குறிப்பதே தனியீரப்பதனாகும்;

வளி வெப்பத்தினால் விரிவடையும்போது, அல்லது சுருங்கும் போது தனியீர்ப்பதனின் அளவும் மாறுபடும். ஒரு கன அடி வளியில், 30° ப. வெப்பநிலையில் 1.9 கிறெயின் நிறையுள்ள நீராவி இருக்குமெனில், 50° ப. வெப்பநிலையில் 4.1 கிறெயின் நிறையுள்ள நீராவியே இருக்கும். ஒரு கனசென்ரி மீற்றர் வளியில் 30° ப. வெப்பநிலையில் 4.4 கிராம்ஸ் நிறையுள்ள நீராவி இருக்குமெனில், 40° ப. வெப்பநிலையில் 6.5 கிராம்ஸ் நிறையுள்ள நீராவியே இருக்கும். எனவே, வெப்பநிலைப்பரம்பலிற்கு இணங்க, இரவு, பகல், கோடை, மாரி வேறுபாடுகளுக்கு இணங்க வளியிலுள்ள தனியீர்ப்பதனளவும் வேறுபடும்.

(இ) சாரீர்ப்பதன்

குறித்த வெப்பநிலையிலும், அழுக்கத்திலும் காணப்படும் காற்றின் நீராவியின் அளவை, அதே வெப்பநிலையிலும் அழுக்கத்திலும் இருக்கக்கூடிய நிரம்பிய வளியுடன் ஒப்பிட்டு வீதமாகவோ, விகிதமாகவோ, பின்னமாகவோ கணித்துரைப்பதே சாரீர்ப்பதனாகும். உலர்காற்றின் சாரீர்ப்பதன் 0% ஆகும்; நிரம்பிய வளியின் சாரீர்ப்பதன் 100% ஆகும். நீராவியை அதிகரிப்பதனாலோ குறைப்பதாலோ சாரீர்ப்பதனை அதிகரிக்கவோ குறைக்கவோ செய்ய முடியும். 70° ப. வெப்பநிலையுடைய ஒரு கன அடி நிரம்பிய வளியில் 8 கிறெயின் நீராவி கொள்ளும் எனக்கொண்டால், அதே வெப்பத்தில் ஒரு கன அடி நிரம்பாத வளியில் 6 கிறெயின் நீராவி இருக்கும் போது, அதைச் சாரீர்ப்பதன் அளவில் 75% எனக்கூறலாம்:

$$\frac{\text{நிரம்பாத வளியிலுள்ள நீராவியளவு}}{\text{நிரம்பிய வளியின் நீராவியளவு}} \times 100$$

மேற்குறித்த சாரீர்ப்பதனளவை விகிதத்திற் கூறும்போது 4 : 3 என்றும், பின்னத்திற் கூறும்போது 3/4 பங்கு என்றும் கூறலாம்.

நீராவியினளவு மாறும்போதோ, அல்லது வளியின் வெப்பநிலை மாறும் போதோ சாரீர்ப்பதனும் மாறுபடும். 40° ப. வெப்பநிலையுடைய நிரம்பிய வளியிலுள்ள தனியீர்ப்பதன் 2.9 கிறெயின்ஸ் ஆயின், அது நிரம்பிய வளியாதலால் சாரீர்ப்பதன் 100% ஆகும். ஆனால், 50° ப. வெப்பநிலையுடைய நிரம்பாத வளியிலுள்ள தனியீர்ப்பதன் 2.9 கிறெயின்ஸ் ஆயின் அதன் சாரீர்ப்பதன் 71% ஆகும்.

காற்றானது நிரம்பிய நிலையை எய்தும் வேளையே பனிபடு நிலை (Dew - point) எனப்படுகின்றது, ஆவியாதல் காரணமாக நீராவியாக மேலெழும் திரவமானது, காற்றினால் ஈரப்பதனாக அமைந்து, சாரீரப்பதனை முழுமையாகப் பெறுகின்ற நிலையே பனிபடுநிலை எனலாம். நீராவி பிறிதொரு வடிவத்தைப் பெறுத் தயாராகிவிட்ட நிலை.

3.4. ஒடுங்கல்

பனிபடுநிலையை அடைந்த வளி அதாவது நிரம்பிய வளி மேலும் குளிர்வதால் தன் கனவளவிற்பு குறைந்து போக, அது கொண்டுள்ள ஈரப்பதன் அவ்வளி கொள்ளத்தக்க அளவிலும் கூடுதலானதாக மாறும்; மாறும் போது எஞ்சும் ஈரப்பதன் திரவமாகவோ, திண்மமாகவோ உருமாறுகிறது. இந்நிலையை ஒடுங்கல் (Condensation) என்றும் பதங்கமாதல் (Sublimation) என்றும் வழங்கப்படும். கட்டிலாகா ஆவி வடிவிலிருந்து கட்டிலாகும் திரவநிலைக்கு மாறும் நிலை ஒடுங்கல் என்றும், கட்டிலாகா ஆவி வடிவத்திலிருந்து கட்டிலாகும் திண்மநிலைக்கு மாறும்நிலை பதங்கமாதல் என்றும் வரையறுக்கப்படும். இவை ஏற்பட வளி நிரம்பிய வெப்ப நிலைக்குக்கீழ் குளிர்வேண்டும். அதாவது பனிபடுநிலைக்கு அப்பாற் குளிர்வேண்டும். காற்றின் குளிர்ல் அதுகொண்டுள்ள சாரீரப்பதனைப் பொறுத்தமையும்; சாரீரப்பதன் அதிகமாயின் அதனை ஒடுங்கச் செய்ய சிறிதே குளிர்வேண்டும். ஒடுங்கல், பதங்கமாதல் என்பன நீராவி பிறிதொரு வடிவத்தைப் பெற்றுவிட்ட இயல்பை விளக்கப் பயன்படினும், இரண்டும் ஒடுங்கலின்பாற்படும் எனத் துணியலாம். காற்றின் வெப்ப நிலை உறைநிலைக்கும் கீழ் அதாவது 32° ப. கீழ் இருக்கும் போது ஒடுங்கல் நிகழில் வளிமண்டல நீராவி நீர்த்துள்ளிகளாக மாறி உறைந்துவிடும்.

நிரம்பிய வளியினது ஒடுங்கல், அது குளிர்மளவிலும் அதன் சாரீரப்பதனிலும் தங்கியுள்ளது; சாரீரப்பதன் அவ்வளி கொண்டுள்ள நீராவியினளவையும், அதன் வெப்பநிலையையும் பொறுத்தமையும். வளியின் குளிர்ல் புலவகைகளிற் செயற்படும். அவையாவன :

(அ) காற்று விரிவடைந்து மேலெழல்

(ஆ) தன்மையில் வேறுபட்ட இருவளித் திணிவுகள் சந்தித்தல்.

(இ) குளிர்ந்த ஒரு மேற்பரப்பின் மீது வீசுதல்

பின்னவை இரண்டும் ஒடுங்கச் செய்தல் குறைவு; முன்னதே ஒடுங்கச் செய்வதிற் கூடிய முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது.

நீராவி திரவமாக அன்றில் திண்மமாக மாறுவதற்கு உட்கருக்கள் (Nucleus) தேவை; ஒன்றைப் பற்றியே நீராவி மறு உருப்பெறு முடியும். உப்பு (Salt), கந்தகம் (சல்பர்) புகைத்துணுக்குகள், தூசிகள் என்பன இவ்வுட்கருக்களாக விளங்குகின்றன. கடல் நீரிலிருந்து பெறப்பட்ட உப்பு மிக முக்கியமான ஒடுங்கல் உட்கருவாகவுள்ளது; இவ்வுட்கருக்களை ஈரங்காட்டுகின்ற உட்கருக்கள் (Hydroscopic nuclei) எனப்படுகின்றன.

இவ்வுட்கருக்களைச் சுற்றியே ஆவியானது திரவமாகவோ திண்மமாகவோ ஒடுங்குகின்றது. உட்கருக்கள் கட்டிலாக ஆவியிலிருந்து நீரை உறிஞ்சுந் தகைமையன. உப்பு, நைட்ரஜன் ஓக்ஸைட்டுகள் என்பன காற்றில் ஈரப்பதன் குறைவாக இருந்த போதிலும் நீரை அதிலிருந்து உறிஞ்சும் தன்மை வாய்ந்தவை; ஈரப்பதன் கொண்ட வளியிலிருந்து, உட்கருக்கள் நீரை ஈர்க்க ஆரம்பித்ததும் அவை பெரிதாகின்றன; தம்மளவிற்கு பெரிதாகின்றன.

3.5 திரண்மழை முகில்

வளியானது நிரம்பியவுடன் நீர்த்துளிகளாக மாறவேண்டும் என்றோ, ஒடுங்கியவுடன் படிவு வீழ்ச்சியாக விழவேண்டும் என்றோ அவசியமில்லை. உட்கருக்களைச் சுற்றிப் படர்ந்து சிறுதுளிகளாக ஒடுங்கும் நீராவி, ஒன்று சேர்ந்து பாரமானதாக மாறாவிடில் படிவு வீழ்ச்சி நிகழாது. அவை முகில்களாக கூழ்நிலையில் (Colloidal) காணப்படும் என்பர். இவை பாரமற்றவை ஆதலால் மிதக்கக் கூடியன. கூழ்நிலை யிற் காணப்படும் முகிறுளிகள் பாரமானவையாக மாறிப் படிவு வீழ்ச்சியாக மாறுவது, துளிகள் கொண்டுள்ள மின்னியற்றன்மை, துளிகளின் தன்மை, துளிகளின் வெப்பநிலை, துளிகளின் அசைவு, முகிலிற் காணப்படும் பனிக்கட்டித் துகள்கள் என்பனவற்றைப் பொறுத்தது. துளிகள் மின்னூடையன. அவை கொண்டுள்ள அளவைப் பொறுத்து ஒன்றையொன்று கவர்ந்து இணைகின்றன. துளிகளின் தகைமையைப் பொறுத்த மட்டில் பெரிய துளிகளுடன் சிறிய துளிகள் இணையக்கூடியன. வெப்பமுடைய துளிகளின் துணையால் குளிர்ந்த துளிகள் பெரிதாகின்றன. பனிக்கட்டித் துகள்கள் காணப்படில் அவற்

றின் மீது நீர்த்துளிகள் ஆவியாக ஒடுங்கிப் பாரங்கூடி. திரண்முகில் மழை முகிலைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இது ஒரு கரு முகிலாகும். இவற்றிலிருந்து இடிமின்னலுடன் பாட்டம் பாட்டமாக அதிக மழை பொழியும்.

3.6. படிவு வீழ்ச்சி

நீரியல் வட்டத்தின் நான்காம் நிலை படிவுவீழ்ச்சி ஆகும். நிலத்தைக் குளிர்விக்கின்ற வளிமண்டலச் செயன்முறைகள் யாவும் படிவு வீழ்ச்சியாம்; மழைவீழ்ச்சி, தூறல் (Drizzle), மழைப்பனி (Snow), பனிகலந்த மழை (Sleet), ஆலி (Hail), உறைபனி (Frost) முதலியன படிவு வீழ்ச்சி வகைகளாம். படிவு வீழ்ச்சி வடிவங்களை, புவியை அவை வந்தடையும் தன்மை கருதி, மூன்று வடிவினவாக வகுக்கலாம்; அவையாவன: (அ) திரவ வடிவன (Liquid), (ஆ) உறைகின்ற வடிவீன (Freezing), (இ) உறைந்த வடிவின (Frozen). மழை, தூறல் என்பன திரவ வடிவின; உறைபனி, பனிகலந்த மழை என்பன உறைகின்ற வடிவின; மழைப்பனி, ஆலி என்பன உறைந்த வடிவின.

தூறல் : நுண்ணியதாய் சீரானதாய் அமைந்த ஒரேவிதமான சிறிய நீர்த்துளிகளின் வீழ்வ தூறல் எனப்படும். இதனது விட்டம் 0.02 அங்குலத்திலும் குறைவானது. இவை இலேசான மழை வீழ்ச்சியை ஏற்படுத்தக் கூடியன.

மழைப்பனி : பதங்கமாதலால் திண்ம வடிவிலேற்படும் படிவு வீழ்ச்சியை மழைப்பனி என்பர். மழைப்பனி உறை நிலைக்குத் தாழ்வான வெப்பநிலையில் உருவாகும். இவை பெரிதும் அறுபட்டைப் படிக்கமாகவும், நட்சத்திரங்கள் போன்றும் அமைந்திருக்கும். உயரலகக் கோட்டுப் பகுதிகளிலும் உயர் மலைப்பகுதிகளிலும் மழைப்பனி அதிகம் நிகழும் படிவு வீழ்ச்சியாகும்.

பனிகலந்த மழை : பனியும் மழையும் கலந்த அல்லது ஓரளவிற்கு உருகிய படிவு வீழ்ச்சியே பனிகலந்த மழையாகும். உயரே மழைவீழ்ச்சியாக வருந் திவலைகள், குளிர்காற்றுப் படைகளுடாகக் கீழிறங்கும்போது உறைந்து பனித்துளிகளாக வீழ்கின்றன.

ஆலி : உறைந்த படிவுவீழ்ச்சி வடிவத்தன; சாதாரணமாக நிகழும் உறைமழைப் பொழிவெனலாம். இவை கோளவடிவான பனி கட்டி உருண்டைகளாக புவியில் வீழ்வன.

இடியின்னற் புயல்களின்போது அதிகம் ஏற்படும். இதன் விட்டம் 0.32 அங்குலத்திலிருந்து 4 அங்குலம் வரை வேறுபடும். இவற்றை மென்மையான ஆலி, வன்மையான ஆலி என வகுக்கினும், மென் ஆலியே அதிகமாக நிகழும் வகையாகும்.

3.7. மழைவீழ்ச்சி

படிவு வீழ்ச்சியின் முக்கியமான ஒரு வடிவமாக மழைவீழ்ச்சியுள்ளது. ஈரப்பதன் கொண்ட வளியின் மேலெழுச்சி காரணமாக வளியானது பனிபடுநிலையை அடைந்து, ஒடுங்கி மழைவீழ்ச்சியாக விழும்; எனவே வளியானது மேலெழுவே மழையின் வீழ்ச்சிக்குக் காரணமாக அமைகின்றது. புவியில் நிகழ்கின்ற மழைவீழ்ச்சியிற் பெரும்பகுதி, ஒருவகைக்கு மேற்பட்ட காற்றின் மேலெழுச்சியால் ஏற்படுகிறது. இவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு மழைவீழ்ச்சியை மூவகைப்படுத்தலாம். அவையாவன:

(அ) மேற்காவுகை மழை (Convictional rain)

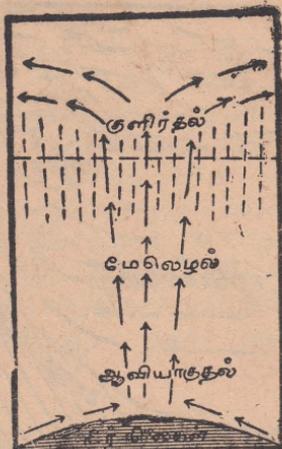
(ஆ) தரையுயர்ச்சி அல்லது மலையியல் மழை
(Relief or orographic rain)

(இ) பிரிதளத்திற்குரிய அல்லது சூழுவளி மழை
(Frontal or cyclonic rain)

(அ) மேற்காவுகை மழை

வெப்பத்தினால் சூடாகி, விரிவடைந்த வளி அடர்த்தி குறைந்து பாரமற்றதாகி மேலெழுகின்றது. அவ்வளியைச் சுற்றியுள்ள குளிர்ந்த, பாரமான வளி இதனை மேலெழ உந்தியும் விடுகிறது. சாதாரணமாக, நழுவு வீதத்தினால் ஏற்படும் வெப்பநிலைக் குறைவு வீதத்தைக் காட்டிலும், மேலெழும் காற்றில் வெப்பஞ் செல்லா நிலை மாற்றத்தினால் ஏற்படும் வெப்பநிலைக் குறைவீதம் அதிகமாகும். மேலெழுங்காற்று இதனால் விரைவிற் குளிர்ந்து விடுகின்றது. மேலெழுந்த இக்காற்றின் வெப்பநிலையும் அடர்த்தியும் அதனைச் சூழ்ந்துள்ள காற்றின் வெப்பநிலையும் அடர்த்தியும் சமனாக இருக்கும் வரை மேலெழுகின்றது. ஆனால் இந்நிலையை மேலெழும் அக்காற்று அடைவதற்கு முன் ஒடுங்க நேரில், மறை வெப்பம் வெளியிடப்பட, அது அக்காற்றைத் திரும்பவும் மேலுந்துகிறது. இம் மேலுந்தல் காற்

றின் நீராவி வெளிப்படும் வரை நிகழுகின்றது. இவ்வாறு வெப்பமாகி, விரிவடைந்து, பாரமற்றதாகி மேலெழும்பாற்று, மேலெழுச்சியாற்பணிபடு நிலையை அடைந்து, ஒடுங்கி நீர்த்துளிகளாக மாறி முகில்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது; திரண்ம முகில்கள் (Cumulonimbus cloud) அதனால் உருவாகின்றன. இவை மழைப்பொழிவை ஏற்படுத்துகின்றன. இவ்வாறு நிகழும் மழை வீழ்ச்சியையே மேற்காவுகை மழை என்பர்.



படம் : 10

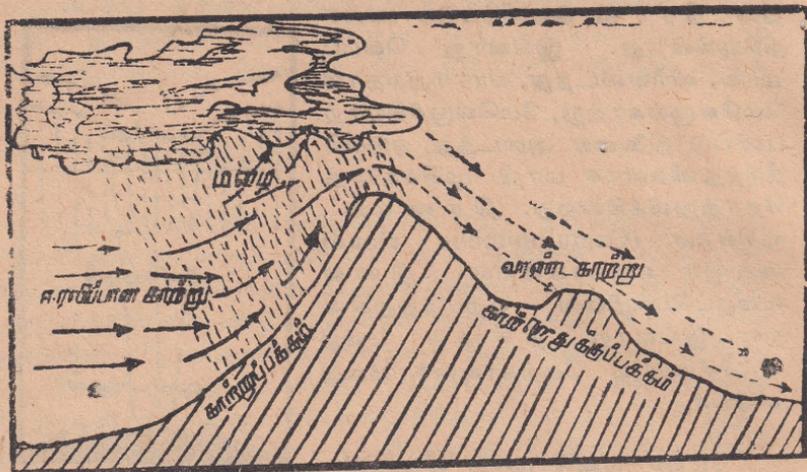
மேற்காவுகை மழை

மேற்காவுகை மழை வீழ்ச்சியே மழைவீழ்ச்சி வகைகளில் முக்கியமானதும், பேரளவில் நிகழும் தோற்றப்பாடுமாகும். அயன மண்டலப் பகுதிகளில் மேற்காவுகை நிகழ்ச்சி அதிகமாதலால் அவ்விடங்களில் மேற்காவுகை மழைவீழ்ச்சியுமதிகமாகும்.

(ஆ) மலையியல் மழை

ஏற்றம் மிகு தடைகள் — மலைத்தொடர், குன்றுகள், மேட்டு நிலம், குத்துச்சரிவு முதலியன — ஈரலிப்பான காற்றுக்களுக்குக் குறுக்கே தடைகளாக அமையும்போது அவை மேலெழுகின்றன. மேலெழும்படியாக இவ்வேற்றமிகு தடைகள் தடையாக நின்று தள்ளுகின்றன. மேலெழும்பு காற்றுகள் பணிபடுநிலையை அடைந்து ஒடுங்கி மழைவீழ்ச்சியை ஏற்படுத்துகின்றன. இதனையே தரையுயர்ச்சி வேற்றுமை மழை அல்லது மலையியல் மழை என்பர்.

மலையியல் மழையினால் காற்றுப்பக்கமே (Windward side) அதிக மழையைப் பெறுகின்றது. நிரம்பியவளி மழையினால் மேலுந்தப்படும்போது உயரும் காற்று தனது ஈரலிப்பு முழுவதையும் காற்றுப்பக்கத்திலேயே இழந்துவிடுகின்றது. காற்றுப்பக்கத்தில் ஈரலிப்பை இழந்த காற்று, காற்றொதுக்குப்பக்கத்தில் (Leeward side) வறண்ட காற்றாக வீசுகின்றது. மலையியல் மழையால் காற்றுப்பக்கமே மழைவீழ்ச்சியைப் பெறுகின்றது.



படம் : 11 தரையுயர்ச்சி வேற்றுமை மழை

மலையியன் மழைவீழ்ச்சிக்கு மறைமுகத் தூண்டுதலாகச் சில காரணிகள் அமைகின்றன. (அ) வெப்பமூட்டல் காரணமாகப் பகற்பொழுதில் மலைச்சாய்வுகளிலும், பள்ளத்தாக்குகளிலும் ஏற்படும் மேற்காவுகை ஓட்டங்கள், (ஆ) புயல் களுக்குக் குறுக்கே தடையாக அமைதல், (இ) கிடை ஓட்டங்களை - புடைக்காவுகை - ஒருங்கவைத்தல், (ஈ) தளும்பும் வளியை மேல்நோக்கி உந்தல் என்பன மலையியன் மழைவீழ்ச்சிக்கு மறைமுகக் காரணிகளாகின்றன. (றவாதர்)

(இ) சூறவளி மழை

தடிப்பும் செறிவுமிக்க வளித்திணிவுகள் கிடையாக ஓடுங்கும்போது, காற்றானது வேகமாக மேலெழாது. மத்திய கோட்டையடுத்த தாழ்முக்க, அயனவயல் ஒருங்கல் வலயத்தில் இது பொதுவான நிகழ்ச்சியாகும். இது மேலெழும் வளியை மேலும் தளும்ப வைத்து திரண்மழை முகில் தோற்றத்திற்குக் காரணமாகி, மழைபொழிய வைக்கின்றது. கிடை ஓடுங்கலையும், மேலுந்தலையும் உடைய பிரதேசங்களில் இவ்வகை மழைவீழ்ச்சி அதிகமாகும்.

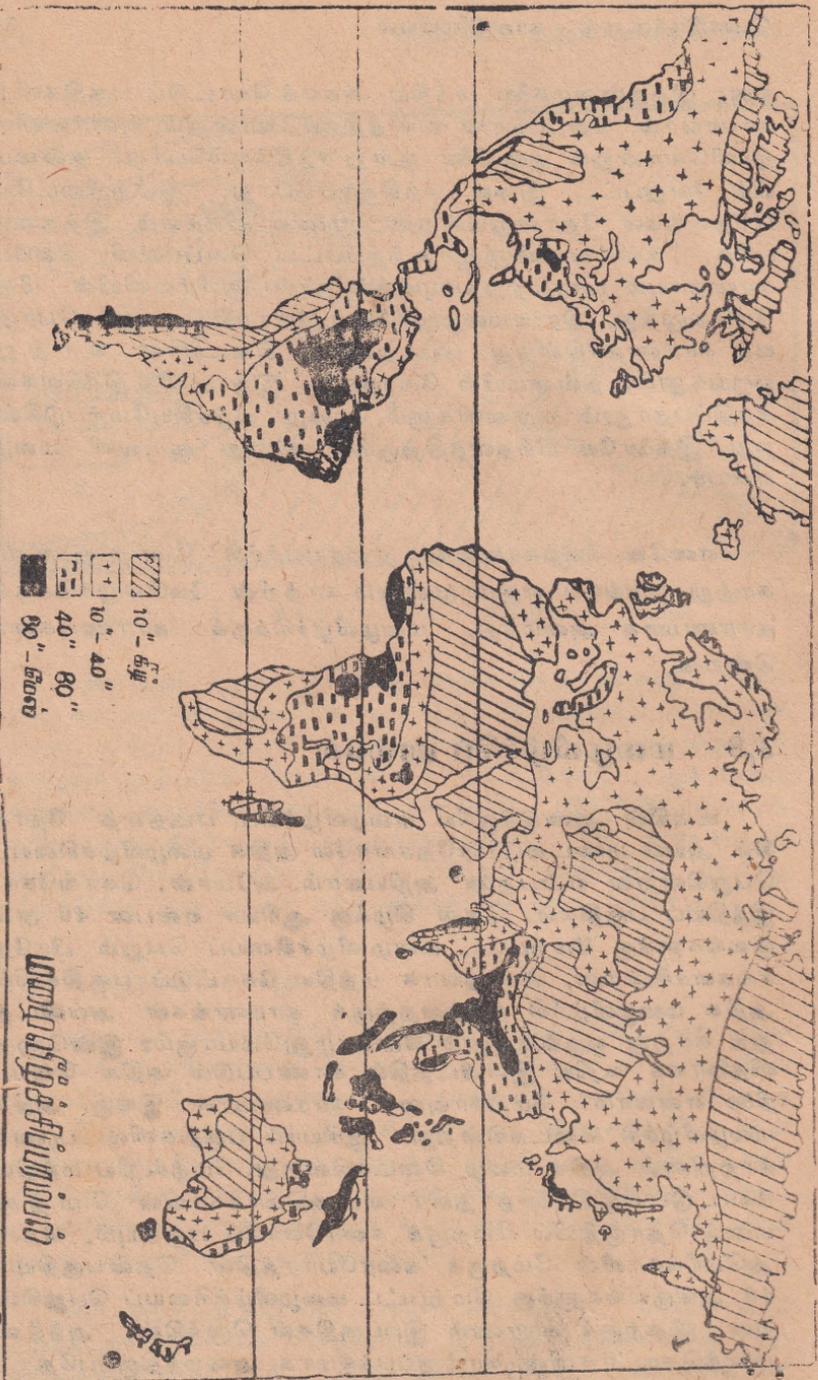
சில ஒருங்கற் பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை, அடர்த்தி எனுந் தன்மைகளில் வேறுபட்ட இரு வளித்திணிவுகள் சந்திப்பதனால் இடையில் பிரிதளங்கள் (Front) உருவாகுகிவ்

றன; இத்தன்மைகளை மத்திய அகலக் கோட்டுப் பகுதிகளிற் காணலாம். வெப்பமான வளித்திணிவொன்றும், குளிர்வளித்திணிவொன்றும் ஒன்றினை ஒன்று சந்திக்கும்போது, தன்மையில் வேறுபட்ட இவை சந்திக்கும்போது, இவற்றிடையே பிரிதளங்கள் தோன்றுகின்றன. முனைவுப்பிரிதளம் இத்தகையதே. குளிர்வளியினால் உந்தப்பட்ட வெப்பவளி வெப்பமானதாயும் பாரமற்றதாயுமிருப்பதால் குளிர்வளியின் மீது மேலெழுந்து, திரண்மழைமுகிலை உருவாக்கி, மழை பொழியக் காரணமாகின்றது. பொதுவாகக் கிடையான காற்று ஒருங்கலும், தன்மையில் வேறுபட்ட இரு வளித்திணிவுகள் சந்திப்பதாலும் சூருவளிகளும், மழை வீழ்ச்சியுமேற்படுகின்றது. இதனையே பிரிதளத்திற்குரிய அல்லது சூருவளி மழை என்பர்.

எனவே மேற்காவுகை, தரையுயர்ச்சி வேற்றுமை, காற்று ஒருங்கல் எனும் மூன்றும் காற்றின் மேலெழுச்சிக்குக் காரணமாக அமைந்து, மழைவீழ்ச்சிக்குக் காரணங்களாகின்றன.

3.8. மழைவீழ்ச்சிப் பரம்பல்

உலகின் ஆண்டுக்குரிய மழைவீழ்ச்சிப் படத்தை நோக்கில் அயன் மண்டலப் பிரதேசங்களே அதிக மழைவீழ்ச்சியைப் பெறுகின்றன என்பதனை அறியலாம். அமேசன், கொங்கோ, இந்தியப் பகுதிகள், தென் கிழக்கு ஆசியா என்பன 40 அங்குலங்களுக்கு மேற்பட்ட மழைவீழ்ச்சியைப் பெறும் பிரதேசங்களாகின்றன. பொதுவாக மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளில் அதிக மழைவீழ்ச்சி நிகழ்வதற்குக் காரணங்கள் அவ்விடத்துக் காற்று ஒருங்கலும் மேலெழுமையாகும்; இன்றொரு விதமாகக் கூறில் இவ்விடத்தில் காணப்படும் அதிக வெப்பநிலை எனலாம். மேற்காவுகை காரணமாக இங்கு அதிக மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கின்றது. ஆசியாப் பகுதிகளில் பருவக் காற்றினால் அதிக மழை கிடைக்கின்றது. மேற்கூறிய மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளைத் தவிர வடஅமெரிக்காவின் மேற்கு மலைத் தொகுதியில் மேற்குக் கரையோரப் பகுதியும், தென் அமெரிக்காவின் மேற்குக் கரையோரத்தின் தென்பகுதியும் 40 அங்குலங்களுக்கு மேற்பட்ட மழைவீழ்ச்சியைப் பெறுகின்றன. இதற்குக் காரணம் இப்பகுதிகள் றொக்கிஸ், அந்தீஸ் மலைத்தொடர்களின் காற்றுப்பக்கமாக அமைந்திருப்பதே



மறைவழ்ச்சியரம்பல்

படம் : 12 உலகின் வட்டாந்த மறைவழ்ச்சிய் பரம்பல்

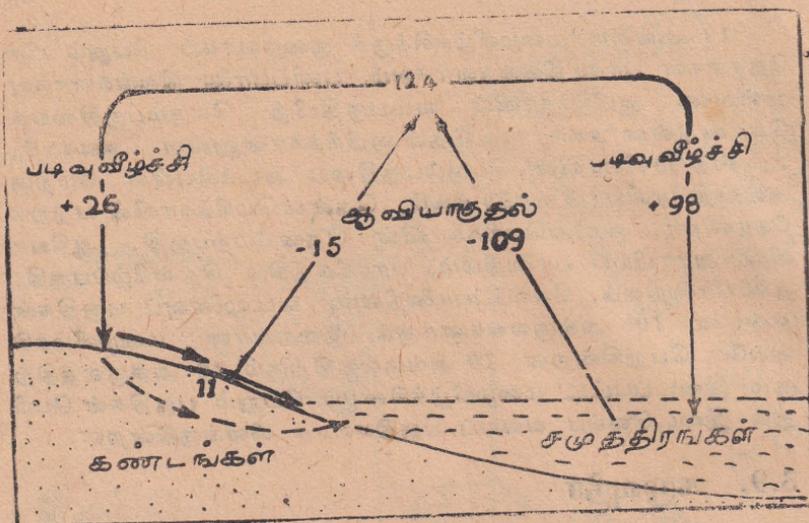
10 அங்குல மழைவீழ்ச்சிக்குக் குறைவாகப் பெறும் பிரதேசங்கள் பாலை நிலங்களாகவும், பனிப்பாலை நிலங்களாகவுமுள்ளன. ஆபிரிக்காவின் வடபகுதியிற் பெரும்பகுதியைக் கொண்டுள்ள சகாரா, தென்ஓபிரிக்காவிலுள்ள கலகாரி, அவுஸ்திரேலியாவின் பெரும்பகுதியை அடக்கியுள்ள மேற்கு அவுஸ்திரேலியாப் பாலை நிலம், தென்னமெரிக்காவின் பற்றக் கோனியா, வடமெரிக்காவின் தென்மேற்பகுதி, ஆசியாவின் அராபியப் பாலைநிலம், பாரசீகத்தில் தென்கீழ்ப்பகுதி, தார்பாலைநிலம், கோபிப்பாலைநிலம், வடமுனைவுப் பகுதிகள் என்பன 10 அங்குலங்களுக்குக் குறைவான மழைவீழ்ச்சியையே பெறுகின்றன. 10 அங்குலத்திற்கும் 40 அங்குலத்திற்கும் இடைப்பட்ட மழைவீழ்ச்சியைப் பெறும் பகுதிகள் பெரிதும் இடைவெப்ப வலயப் பகுதிகளாக விளங்குகின்றன.

3.9. கழுவநீர்

படிவு வீழ்ச்சியாகப் புவியை வந்தடைகின்ற நீரானது தரைமேல் நீராகவோ, தரைகீழ் நீராகவோ ஓடி, சமுத்திரத்தை அடைவதைக் கழுவநீர் (Runoff) என்பர்; நீரியல் வட்டத்தின் இறுதிநிலை இதுவே. (அ) ஆவியாகும் நீரின் அளவு, (ஆ) படிவு வீழ்ச்சியாகத் தரையையும் சமுத்திரத்தையும் வந்தடையும் நீரின் அளவு, (இ) தரையை வந்தடையும் நீரில் கழுவநீராகச் சமுத்திரத்தைச் சென்றடையும் நீரின் அளவு என்பனவற்றிற்குச் சரியான கணிப்பீடுகள் எடுப்பது சிரமமானது. எனினும் பல காலநிலையியல் அறிஞர்கள் பெருமட்டமான கணிப்பீடுகளைச் செய்துள்ளனர். அவை :

(அ) ஆவியாகும் நீரின் அளவைப் பொறுத்தளவில் சமுத்திரங்களிலிருந்தே மிகக் கூடுதலான நீர், ஆவியாக்கத்திற்குள்ளாகின்றது. ஆண்டிற்கு ஏறத்தாழ 109 ஆயிரம் கனமைல் நீர் நீராவியாக மாற்றப்படுகின்றது என்று கணித்துள்ளனர். நதி, குளம், சதுப்பு, மண், தாவரம் என்பனவற்றினைக் கொண்ட நிலப்பரப்பிலிருந்து ஏறத்தாழ 15 ஆயிரம் கனமைல் நீர் ஆவியாக மாறுகின்றது.

(ஆ) படிவு வீழ்ச்சியாகத் தரையையும் சமுத்திரங்களையும் வந்தடையும் 124 ஆயிரம் கனமைல் நீரில் பெரும்பங்கினைச் சமுத்திரப் பரப்புக்கள் ஏறத்தாழ 98 ஆயிரம் கனமைல் நீரைப் படிவு வீழ்ச்சியாகப் பெறுகின்றன. நிலப்பரப்புக்கள் 26 ஆயிரம் கனமைல் நீரைப் படிவு வீழ்ச்சியாகப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. நிலப்பரப்பிலிருந்து நீராவியாக



படம் ; 13 நீரியல் வட்ட அளவுகள்
(ஆர்தர். என், ஸ்ராக்லின் படத்தைத் தழுவினது)

மாறுகின்ற நீரின் அளவிலும் 73% அதிகமாகவே நிலப்பரப்புக்கள் படிவு வீழ்ச்சியாகப் பெறுகின்றன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

(இ) தரைப் பரப்புக்கள் பெறுகின்ற 26 ஆயிரம் கனமைல் நீரில் ஏறத்தாழ 11 ஆயிரம் கனமைல் நீர் கழுவுநீராகச் சமுத்திரங்களைச் சென்றடைகின்றது. தரைபெறுகின்ற படிவு வீழ்ச்சி நீரில் இந்த அளவு ஏறத்தாழ 43% ஆகும்.

நிலப்பரப்புக்களை வந்தடைகின்ற, நீரானது மூன்று விதங்களில் கழுவுநீராக ஓடிச் சமுத்திரங்களைச் சென்றடைகின்றது. அவையாவன:

- (அ) தரைகீழ் நீர்க்கசிவு
- (ஆ) தரைமேல் நீர் ஓட்டம்
- (இ) பனிக்கட்டி நகர்வு

(அ) தரைகீழ் நீர்க்கசிவு: நிலப்பரப்பை வந்தடைகின்ற நீரில் ஒரு பகுதியை மண்ணைது உறிஞ்சிக் கொள்கின்றது; இதனைத் தரைகீழ்நீர்க்கசிவு (Infiltration) என்பர். தரையில் இயல்பாகவே காணப்படுகின்ற நுண்துளைகள் நீர்க்கசிவிற்கு இடமுளிக்கின்றன. அத்துடன் நில வெடிப்புக்கள் உயிரினங்

களால் ஏற்படுத்தப்பட்ட துவாரங்கள், உக்கிய வேர்கள் உருவாக்கிய 'வேர் வழி'கள் முதலியன, தரையின்மேல் வீழ்கின்ற நீரில் ஒரு பகுதியைக் கசியவிட்டு தரைகீழ் நீர்மட்டத்தை உருவாக்குகின்றன. நுண்துகைகளைக் கொண்ட சுண்ணாம்புக் கற்பிரதேசம் அதிக அளவில் நிலநீரைக் கொண்டிருக்கின்றது. இந்நிலநீரானது பல்வேறு விதங்களில் தரைமேல் நீராகக் கசிகின்றது. அவையாவன:

(i) நீருற்றுக்களாக தரையின் மேற்பரப்பில் கசிதல்: மேற்பரப்புத்தரை நில நீர்மட்டத்திற்குக் கீழ் தாழ்ந்து பள்ளமாகும் போது பள்ளவூற்றுகள் உருவாகின்றன. மலைச்சாய்வொன்றின் அடிவாரத்தில், நீர் கசிந்து வெளியேறி சிற்றூறுகளாக ஓடத் தொடங்கும்போது சாய்வூற்று உருவாகின்றது.

(ii) தரைகீழ்நீர் ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குகளில் வெளிக் கசிந்து நதி நீருடன் சேர்ந்து பாய்கின்றது. பலவிடத்து சமுத்திரக் கரைகளில் தரைகீழ்நீர் வெளிப்பட்டுச் சமுத்திரநீருடன் சேர்கின்றது. யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டின் வடகரையோரத்தில், மழை காலத்தில் தரைகீழ்நீர் சுண்ணாம்புக்கல் ஓங்கல்களின் அடிவாரத்திலிருந்து கசிந்து கடலுடன் கலப்பதைக் காணமுடியும்.

(iii) மனிதரினால் நீர்த்தேக்கங்களிலிருந்தும், ஊற்றுக்களிலிருந்தும், கிணறுகளிலிருந்தும் (ஆட்டசியன் கிணறு உட்பட) நீர்ப்பாசன நடவடிக்கைகளுக்கும் வேறு தேவைகளுக்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்ற நீரில் மிகச்சிறு பங்கு கழுவுநீராகச் செல்கின்றது.

(ஆ) தரைமேல் நீரோட்டம்: நிலப்பரப்பை வந்தடைகின்ற நீரில் பெரும்பகுதி தரையின்மேல் நீர் ஓட்டமாகவே சமுத்திரத்தைச் சென்று அடைகின்றது. 11 ஆயிரம் கனமைல் நீரில் ஏறத்தாழ 74 சதவீதம் தரைமேல் நீரோட்டக் கழுவுநீராகும். நதி வடிகால்கள் மூலமாகவே, தரைமேல் நீரானது கழுவுநீராக ஓடுகின்றது. மழைவீழ்ச்சியின் போது நிலப்பரப்புநீர், பரவுநீராகவும் ஓடும்; தாவரப்போர்வை நிலத்தில் இருக்கும்போது இந்த ஓட்டம் சற்று மட்டுப்படுத்தப்படும்; சாய்வு நிலவோட்டப் பிரதேசங்களில் இத்தகைய கழுவுநீரோட்டம் துரிதப்படுத்தப்படும். தரைமேல் நீர் ஓட்டத்தில் ஒரு பகுதிநீர் மேற்பரப்புத் தேக்கங்களில் தேங்கி நிற்க, மிகுதி கழுவுநீராக ஓடுகின்றது. மேற்பரப்புநீர் ஓட்டத்தின் அளவு, மழைவீழ்ச்சியின் அளவையும் நிலநீர்ப்பொசிவின் அளவையும்

பொறுத்து அமையும். கழுவு நீர் ஓட்டத்தினதும் நிலநீர்ப் பொசிவினதும் அளவினை மீறி, மழைவீழ்ச்சி அதிகரிக்கும் போது வெள்ளப் பெருக்கு உருவாகின்றது.

(இ) பனிக்கட்டி நகர்வு: முனைவுப்பாகங்களில், முக்கியமாக 32° ப. கீழ் வெப்பநிலையை அனுபவிக்கின்ற பிரதேசங்களில் படிவு வீழ்ச்சி உறைகின்ற வடிவின்வாகும்; மழைபனியே அதிக அளவில் நிகழ்கின்றது. அதனால் உருவாகும் பனிக்கட்டிக் கவிப்புகள். காலத்திற்குக் காலம் சமுத்திரங்களால் நகர்ந்து சரிகின்றன. அவை பனிக்கட்டி மலைகளாகச் சமுத்திரத்தில் மிதக்கின்றன. (Icebergs). இவை நீரோட்டங்கள், கடலலை என்பனவற்றினால் மத்திய கோட்டுப் பக்கமாக நகர்த்தப்பட்டு உருகி நீராகி விடுவதுண்டு.

— இவ்வாறு ஆவியாக மாறி, ஓடுங்கி, படிவு வீழ்ச்சி வடிவங்களாகப் புவியை வந்தடைந்து, கழுவுநீராக ஓடி நீர்நிலைகளாக நிலைத்து மீண்டும் பழைய செய்முறைகளுக்கு ஒரு வட்டவடிவில் இயங்கும் நிகழ்ச்சி நீரியல்வட்டம் எனப்படுகின்றது.

வினாக்கள்

1. பின்வருவனவற்றிற்கு சிறுகுறிப்புகள் தருக.
 - (அ) சாரீரப்பதன், (ஆ) மலையியன் மழை
 - (இ) மேற்காவுகை மழைவீழ்ச்சி
2. ஆவியாக்கம், ஓடுங்கல், படிவுவீழ்ச்சி ஆகிய செய்முறைகளை இணைத்து, 'மழைவீழ்ச்சி வட்டம்' என்பது பற்றிக் கட்டுரை வரைக.
3. எவையேனும் இரண்டு மழைவீழ்ச்சி வகைகள் பற்றி விளக்கப்படங்கள் கொண்ட குறிப்புரை தருக.
4. மேற்காவுகை மழை எவ்வாறு ஏற்படுகின்றது என்பதை விளக்குக. இலங்கையில் அத்தகைய மழையை எந்த மாதங்களில் எதிர்பார்க்பீர்? இவ்வகையான மழை வீழ்ச்சி நாளொன்றின் வானிலை நிலைமைகளை விபரிக்க.
5. 'வெவ்வேறு வகையான காற்றின் மேலெழுச்சியே மழை வீழ்ச்சி வகைகளாகும்' — ஆராய்க.
6. நீரியல் வட்டத்தில் கழுவுநீரின் முக்கியத்துவத்தினை விளக்குக.

4. அமுக்கமும் காற்றுக்களும்

4.1. வளியமுக்கம்

ஓர் அலகுப் பரப்பிலே தாக்கும் வளியின் நிறையினால் உண்டாகும் விசையே அப்பரப்பின் வளியமுக்கம் எனப்படும். புவியின் மேற்பரப்பில் ஒரு சதுர அங்குலத்திலுள்ள அமுக்கம் 14½ இரூத்தல்களுக்குச் சமனாகும்; மேற்பரப்பிலிருந்து உயரங் கூடக் கூட வளி நிரலின் பாரம் குறைவதால் அமுக்கமும் குறைகின்றது. சிக்கலான அசைவுகள், வெப்பநிலை, ஆவியாக்கம் என்பன காரணமாக ஒரு அலகுப் பரப்பில் தாக்கும் வளியின் நிறை மாறுதலடையும்.

பொதுவாக வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாறுதல்கள் வளி அமுக்கத்தில் மாறுதல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. வளியானது வெப்பமடைதலிலுள்ள வேறுபாடே இம்மாறுதல்களுக்குக் காரணமாகின்றது. வளியானது வெப்பமடையும்போது விரிவடைந்து பாரமற்றதாகி மேலெழுகின்றது. மேலெழும் காற்றின் இடத்தை நிரப்ப மேலுள்ள குளிர்வளித்திணிவு வந்தடைகின்றது; வெப்பமாயும் பாரமற்றதாயுமுள்ள ஒரு குறித்தளவு வளித்திணிவின் எடை, அதேயளவு பருமனுள்ள குளிர்வளித் திணிவின் எடையிலும் குறைவாக இருக்கும். வெப்பநிலை அதிகமாக நிலவும் பகுதிகளில் வளி அதிகம் விரிவடைந்து மேலெழுவதால், வளியமுக்கம் தாழ்வாகவும், வெப்பநிலை குறைவாக நிலவும் பகுதிகளில் இச் செயல்முறை குறைவாக இருப்பதால் வளியமுக்கம் உயர்வாகவும் காணப்படும். ஓரிடத்தில் ஒன்றின்மேலொன்றாக அடுக்கி வைக்கப்பட்ட பஞ்ச மூடைகளின் மேலுள்ள மூடைகள் நீக்கப்படும் போது அவ்விடத்து அமுக்கம் குறைவடைவதையும், நீக்கப்படாதபோது ஒப்பளவில் அமுக்கம் கூடுதலாக இருப்பதையும் இவை ஒக்கும்.

தாழ், உயர் அமுக்க வேறுபாடுகள் வெப்பக் கதிர்விச்சு கடத்தல், புடைக்காவுகையினால் ஏற்படும் வெப்பமாற்றம் என்பன காரணமாகவும் உருவாகக்கூடும். வெப்ப வேறுபாட்டினால் ஏற்படும் உயர் அமுக்க, தாழ்முக்கப் பிரதேசங்களை மாரியிலும் கோடையிலும் வடவரைக்கோளத்தின் கண்டப்பகுதிகளில் நன்கு அவதானிக்கலாம்.

மேலே விபரித்தவற்றிலிருந்து அழுக்க வகைகளை இரு பிரிவுகளாக வகுக்கலாம். அவை:

1. உயரமுக்கம்
2. தாழ்முக்கம்

தாழ்முக்கப் பிரதேசங்கள் பொதுவாக இறக்கங்கள் (Depressions) என்றோ, சூரவளிகள் (Cyclones) என்றோ அழைக்கப்படுகின்றன. இப்பகுதிகளில் வளியமுக்கம், சுற்றியுள்ள பகுதிகளிலும் பார்க்கக் குறைவாகும். நீண்டமைந்த தாழ்முக்கப் பகுதிகள் தாழ்முக்கத் தாழிகள் (Troughs) என்று வழங்கப்படுகின்றன. உயரமுக்கப் பிரதேசங்கள் பொதுவாக முரன் சூரவளிகள் என வழங்கப்படும் (Anti - Cyclones) நீண்டமைந்த உயரமுக்கப் பகுதிகள் உயரமுக்கத்தொடர் (Ridge of high pressure) என்றோ, உயரமுக்கவாப்பு (Wedge of high pressure) என்றோ அழைக்கப்படுகின்றன.

4.2. அழுக்கப்பரம்பல்

புவியின் அழுக்கப் பரம்பலில் இருதன்மைகளை நாம் தெளிவாக அவதானிக்கக் கூடியதாகவுள்ளது அவையாவன:

1. குத்தான அழுக்கப் பரம்பல் (Vertical)
2. கிடையான அழுக்கப்பரம்பல் (Horizontal)

குத்தான அழுக்கப் பரம்பல்: ஆழமான கிணறு ஒன்றிலுள் இறங்கும்போது அழுக்கம் கூடுவதையும், உயரமான மலை யொன்றில் ஏறும்போது அழுக்கம் குறைவதையும் நாம் அவதானிக்கலாம். உயரம் கூடக்கூட அழுக்கம் குறைவதையும் இயல்பினது. வளிமண்டலத்தின் கீழ்ப்படைகள் மேல்படைகளால் அழுக்கப்பட்டுள்ளன. ஏற்கனவே குறிப்பிட்டது போன்று பஞ்சமூடைகளின் தன்மையதாய், அழுக்கம் உயரத்துக்குத்தக்கவாறு குறைவதையும் வீதம் முதலிற்கூடுதலாகவும், பின் குறைவாகவும் உள்ளது. கடல்மட்டத்திலிருந்து முதற் சில ஆயிரம் அடிகளுக்கு, வளியமுக்கமானது ஏறத்தாழ 1000 அடிகளுக்கு ஒரு ஒரு அங்குலம் அல்லது 34 மில்லிபார் வீதம் குறைவடைகின்றது. அதற்கப்பால் அதிவுயரங்களில் வளி அடர்த்தி குறைவதால், அழுக்கத்திலும் குறைவடைகின்றது. மேல்வரும் அட்டவணையிலிருந்து உயரத்திற்கு இணங்க அழுக்கம் வீழ்ச்சியுறும் அளவினை அவதானிக்கலாம்.

உயரம்	அழுக்கம் (மி. பார்)
கடல் மட்டம்	1013 மி: பார்
2000 அடி	942 ,,
4000 அடி	875 ,,
6000 ,,	812 ,,
8000 ,,	753 ,,
10000 ,,	697 ,,
20000 ,,	465 ,,
30000 ,,	301 ,,
40000 ,,	187 ,,

கிடையான அழுக்கப் பரப்பல்: வெப்பநிலையின் கிடையான பரம்பலை சமவெப்பக் கோடுகளிலும் (Isotherms) மழைவீழ்ச்சியின் கிடையான பரம்பலைச் சமமழைவீழ்ச்சிக் கோடுகளிலும் (Isohyets) காட்டுவது போன்று, கிடையான அழுக்கப்பரம்பலை சமவழுக்கக் கோடுகள் (Isobars) மூலம் காட்டலாம். இங்கும் தரையுயர்ச்சி வேற்றுமையை மனதிற்கொள்ளாது சமமான அழுக்கத்தினைக் கொண்ட பகுதிகளை இணைத்து வரையப்படுவனவே சமவழுக்கக்கோடுகளாம். சமவழுக்கக்கோடுகள் ஒரு குறித்த வேளையின் அழுக்கப் பரம்பலையோ, நீண்ட காலத்தின் சராசரி அழுக்கப் பரம்பலையோ காட்டப் பயன்படலாம்.

ஓரிடத்திற்கும் இன்னோரிடத்திற்கும் இடையில் ஒன்றில் அழுக்கம் படிப்படியாகக் கூடியோ குறைந்தோ காணப்படலாம். இவ்வாறு கூடுவதும் குறைவதும் விரைவாகவோ, மெதுவாகவோ காணப்படலாம். இவ்வாறு அழுக்கத்திலுண்டாகும் மாறுபாட்டு வீதத்தை அழுக்கச் சாய்வு வீதம் (Pressure Gradient) என்றோ, பாரமானிச்சாய்வு (Barometric slope) என்றோ வழங்குவர். சமவழுக்கக் கோடுகள் அதிகம் நெருங்கியமையில் அழுக்கச் சாய்வு வீதம் அதிகமாகவும், அவை அதிக இடைவெளியுடன் அமைந்திருக்கில் அழுக்கச்சாய்வு வீதம் குறைவாகவும் இருக்கும் எனலாம்.

4.3. புவியின் அழுக்க வலயங்கள்

புவியின் மேற்பரப்பில் முக்கியமாக நான்கு அழுக்க வலயங்கள், கிழக்குமேற்காகப் பரந்துள்ளன, ஓரினமான புவியின் மேற்பரப்பில், கடல் மட்டத்திற்குக் கணிக்கப்பட்ட

அழுக்க வலயங்களின் சராசரி நிலைமைகளை இந்நான்கு வலயங்களும் காட்டுகின்றன. (படம் : 21 - ஐப் பார்க்க)

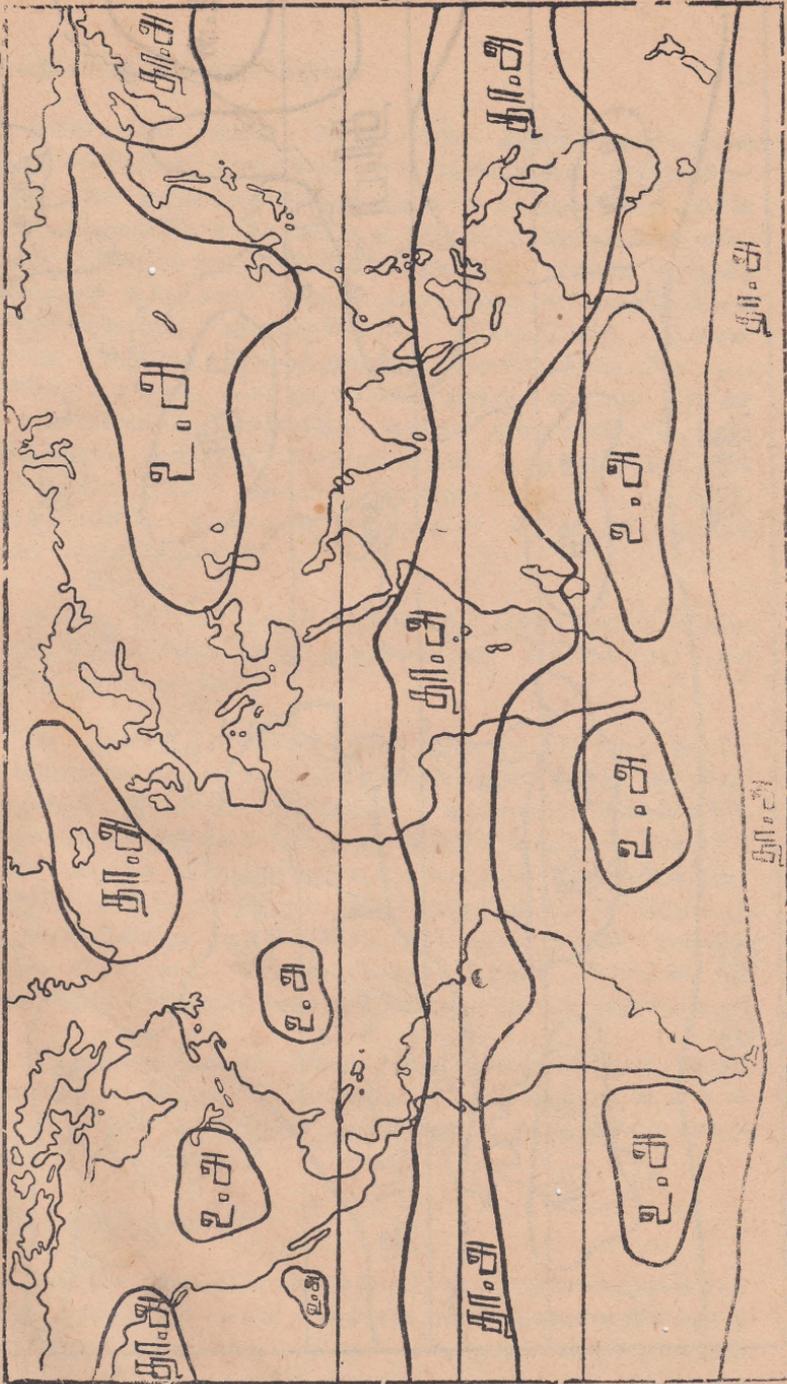
1. மத்தியகோட்டுத் தாழ்முக்கம்
2. அயன வயல் உயரமுக்கம்
3. முனைவு அயல் தாழ்முக்கம்
4. முனைவு உயரமுக்கம்

மத்தியகோட்டுத் தாழ்முக்கம், மத்திய கோட்டை அடுத்து வெப்பநிலை அதிகமாக நிலவும் பிரதேசத்தோடு இணைந்து காணப்படுகின்றது. இப்பகுதியில் இயல்பாகவே வெப்பநிலை மிக அதிகமாகக் காணப்படுவதால் வளி விரைவாகச் சூடாகி விரிவடைந்து பாரமற்றதாகி மேல் எழும் செயல்முறை அதிகம் நிகழல் தாழ்முக்கம் காணக் காரணமாகின்றது.

மத்தியகோட்டுத் தாழ்முக்கத்திற்கு வடக்கிலும் தெற்கிலும் இரு அரைக்கோளங்களிலும் 30° யிலிருந்து 40° வரையுள்ள அகலக்கோட்டுப் பரப்பில் இரு அயன வயல் உயரமுக்கங்கள் காணப்படுகின்றன. புவியின் மேற்பரப்பு அழுக்கத்தில் முக்கியமானவையாக விளங்கும் இவற்றின் தோற்றம் குறித்து, வெப்பநிலை அடிப்படையில் விளக்கம் தருவது கடினமாகும். இவை உயரமுக்கங்கள் காணப்படுவதற்கேற்ற மிகைக்குளிர்ச்சியான பகுதிகளல்ல. வெப்பநிலைப் பாதிப்புக்களைக் காட்டிலும் இயக்கவிசைப் பாதிப்புகள் (Dynamic) அதிகம்.

இரு அரைக்கோளங்களிலும் 60° தொட்டு 70° வரையுள்ள அகலக்கோட்டுகளில் முனைவு அயல் தாழ்முக்க வலயங்கள் அமைந்துள்ளன. ஆக்டிக், அந்தாட்டிக் வட்டங்களை அடுத்து இவை பரந்துள்ளன. வெப்ப அடிப்படையில் இம் முனைவு அயல்தாழ்முக்க வலயங்கள் உருவானவை என வரையறுத்தல் சரியாகவில்லை. இப்பகுதிகளில் வெப்பநிலை அதிகமன்று. குளிரான இப்பகுதிகளில் தாழ்முக்கங்கள் காணப்படுவதற்கு இயக்கவிசையினால் - அதாவது புவி சுழல்வதால் ஏற்படும் மையநீக்க விசையினால் (Centrifugal force) விளக்கப்படுகின்றது.

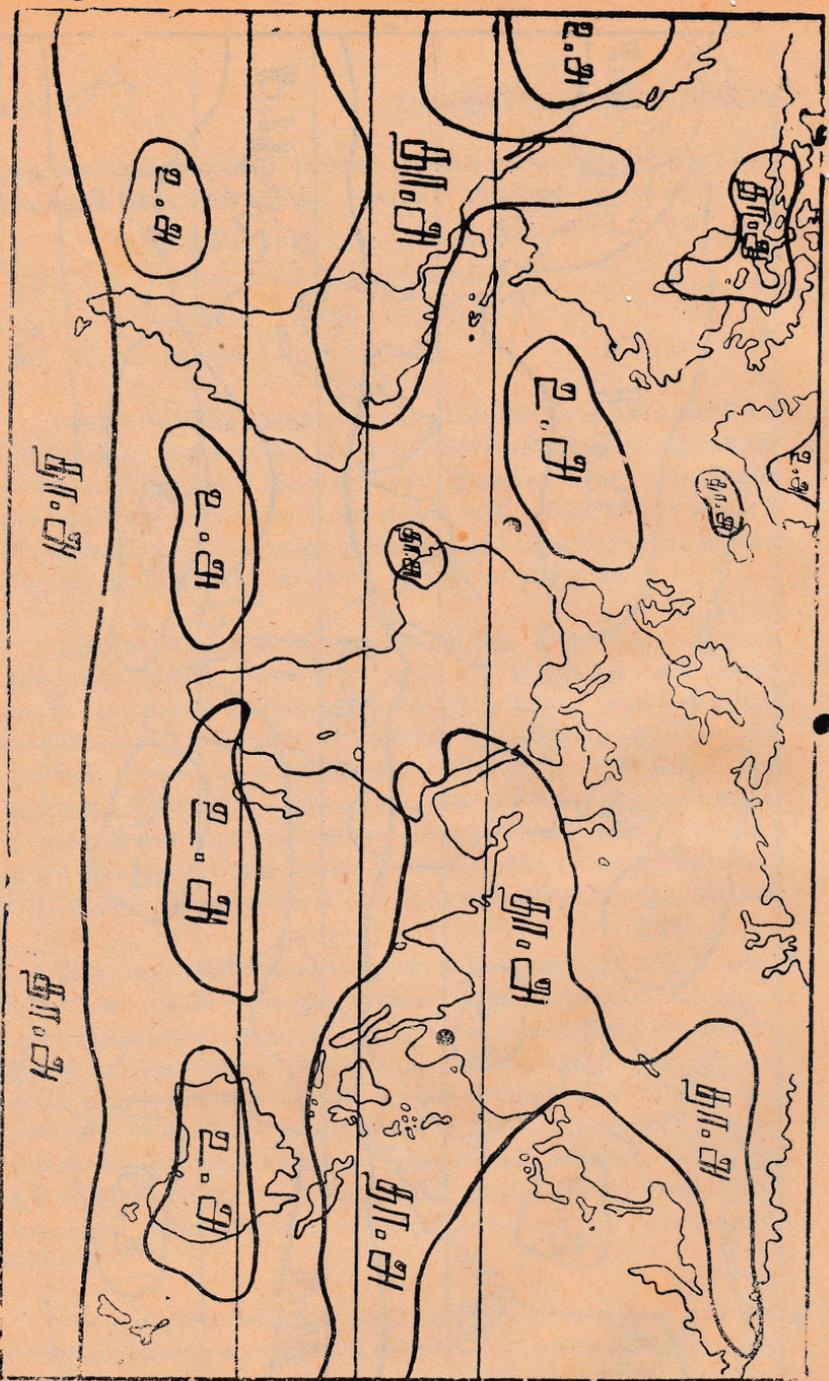
வட, தென்முனைவுகளை அடுத்து இரு உயரமுக்கங்கள் காணப்படுகின்றன. இவ்விடங்களின் மிகைக்குளிரினால் இவ்வுயரமுக்கங்கள் உருவானவை எனக்கொள்ளலாம். எனவே, மத்தியகோட்டுத் தாழ்முக்கம் போன்று இம்முனைவு உயரமுக்கங்களும் வெப்பநிலை காரணமாக உருவானவையாம்.



படம் 14 ஜனவரி - அழக்க வலயங்கள்

தமிழ்நாடு

தமிழ்நாடு



படம் : 15 ஜூலை - அருக்க வலயங்கள்

ஓரினமான புவியின் மேற்பரப்பில் அழுக்க வலயங்கள் தொடர்ச்சியான பிரதேசங்களாக அமைவதில் வியப்பில்லை ஆனால் புவி ஓரினமானதன்று ஆதலால் அழுக்க வலயங்கள் வலய அமைப்பினைக் கொள்ளாது (Zonal pattern) கலவமைப்பினைக் (Cellular pattern) கொண்டுள்ளன. எனவே அழுக்க வலயங்கள் உயர்தாழ் அழுக்க மையங்களாக அல்லது கலங்களாக அமைந்து விளங்குகின்றன. இவ்வழுக்கக் கலங்கள் கிழக்கு மேற்காக அமைந்துள்ளன. நிலநீர்ப்பரம்பலின் சம மின்மை, உராய்வு, தரையுயர்ச்சி வேற்றுமை என்பன காரணமாக வடவரைக் கோளத்தில் அழுக்க வலயங்கள் பெரிதும் கலங்களாக அமைந்து விளங்குகின்றன. ஆனால் தென்னரைக் கோளத்தில் இக்கல அமைப்பு பெரிதும் காணப்படாது வலய அமைப்பினையே காணலாம். காரணம் அதிக நீர்ப்பரப்புக் காணப்படுவதேயாகும்.

ஜூலை, ஜனவரி மாதச் சமவழுக்கக் கோட்டுப் படங்களை ஒப்பிட்டு நோக்கும்போது இருவியல்புகள் தெளிவாகப் புலனாகும். அவையாவன:

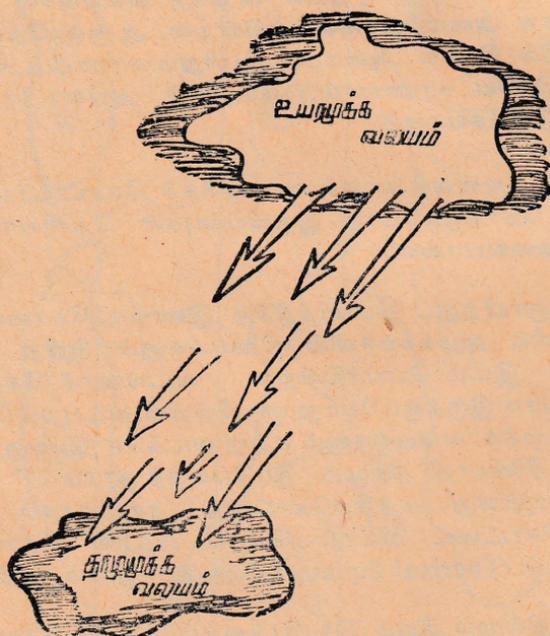
(1) ஞாயிற்றுப் பெயர்ச்சிக்கு இணங்க, கோடை மாரிப் பருவங்களில் அழுக்கங்களின் நிலையங்களும் சிறிது வடக்கு, தெற்காக இடம் பெயர்கின்றன. வடவரைக் கோளத்தில் கோடையாக இருக்கும்போது ஞாயிற்றின் வடபுறப் பெயர்ச்சியுடன் அழுக்க வலயங்களும் சற்று வடக்கே பெயருகின்றன. மாரியில் நிலைமாறி நிகழும். இப்பெயருந் தூரம் 10° தொட்டு 15° வரையுள்ளது. மத்தியகோட்டுத் தாழ்மூக்கம் புவியில் மத்திய கோட்டை விட்டு, வெப்ப மத்திய கோட்டோடு அசையினும் (Thermal Equator) பெயரும் தூரம் அதிகமன்று.

(2) நிலமும் நீரும் வெப்பத்தைப் பெறுவதிலும் இழப்பதிலுமுள்ள வேறுபாடு காரணமாக அழுக்கக் கலங்கள் கோடையிலும் மாரியிலும் அளவிலோ, இடத்திலோ மாறி மாறி அமைகின்றன.

4.4. காற்றுக்கள்

வளியின் இயக்கமே காற்றாகும்; வளி அசைவற்ற வாயு; அந்த அசைவற்ற வாயு அல்லது வளி அசைவுறும்போது அசைவுறும் அவ்வளிக்குப் பெயர் காற்றாகும். அசைவு எனும் றியக்கம் இரு வகைகளில் ஏற்படும். (அ) ஓரிடத்திலுள்ள வளி வெப்பத்தினால் சூடாகி, விரிவடைந்து, பாரமற்றதாகி

மேலெழும்போது வளியின் இயக்கம் நிகழ்கிறது. (ஆ) ஓரிடத்தின் காற்று வெப்பத்தினால் மேலெழுவதால் அவ்விடத்தில் ஏற்படும் வெற்றிடத்தை நிரப்ப இன்னோரிடத்தில் இருக்கும் வளி வீரெந்து வரும்போது, வளியின் இயக்கம் நிகழ்கிறது. அதாவது தாமுமுக்கத்தில் ஏற்படும் வெற்றிடத்தை நிரப்ப, உயரமுக்கத்திலுள்ள வளி வீரெந்து வரும்போது இயக்கம் நிகழ்கிறது.



படம் : 16 உயரமுக்கத்திலிருந்து தாமுமுக்கத்தை நோக்கி காற்று வீசுவதைக் காட்டும் படம்

காற்றைப் பற்றிய விபரங்களைக் கற்கும்போது இரு தன்மைகள் மனதிற்கொள்ள வேண்டும். (அ) காற்றின் திசை, (ஆ) காற்றின் வேகம் என்பனவே அவையாம். காற்றின் திசையையும் காற்றின் வேகத்தையும் கணிப்பதற்கு முறையே காற்றுத் திசை காட்டி (Wind Vane), காற்று விசைமானி (Anemo meter) எனும் கருவிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன:

(அ) காற்றின் திசை

எத்திசையிலிருந்து காற்று வீசுகின்றதோ அத்திசையே அக்காற்றின் திசையாகக் கொள்ளப்படும்; அத்திசையினைக் கொண்டே புவியின் மேற்பரப்புக் காற்றுகள் பெரிதும் பெயரிடப்படுகின்றன. எனினும் ஒரு சில இடக்காற்றுகள் திசை கொண்டு பெயரிடப்படாது அப்பிரதேசப் பெயரால் வழங்கப்படுகின்றன. கிழக்குத் திசையிலிருந்து வீசுங்காற்றுக்களை கீழைக்காற்றுக்கள் என்றும், மேற்குத் திசையிலிருந்து வீசுங்காற்றுக்களை 'மேலைக் காற்றுகள்' என்றும் வழங்குகின்றோம். வடக்கிலிருந்து தெற்கு நோக்கி வீசுங் காற்று வடகாற்று என்றும், தெற்கிலிருந்து வடக்கு நோக்கி வீசுங்காற்று தென்காற்றென்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

புவியின் மேற்பரப்பில் வீசுகின்ற காற்றுக்களின் திசைகள் சில முக்கிய காரணிகளால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. அவையாவன:-

- (1) அழுக்கப் பரம்பல்
- (2) கொறியோலிச விசை அல்லது புவிச்சுழற்சி விசை (Coriolis Force)
- (3) உராய்வு (Friction)

(1) அழுக்கப் பரம்பல்

ஓரிடத்தில் ஏற்படும் தாழ்முக்க வெற்றிடத்தை நாடி ஏனைய இடங்களிலுள்ள உயர்முக்க வளி விரைவது இயல்பு. புவியின் மேல் காணப்படுகின்ற தாழ்முக்கங்களை நோக்கிக் காற்றுகள் ஒருங்குவதும், உயர்முக்கத்திலிருந்து காற்றுக்கள் விரிவதும் பொது நிகழ்ச்சி; எனவே உயர்முக்கம் அமைந்துள்ள திசையிலிருந்து தாழ்முக்கம் அமைந்துள்ள திசையை நோக்கிக் காற்றுக்கள் வீசுகின்றன. அழுக்கப் பரம்பலே இவ் விடத்துக் காற்றுக்களின் திசையை நிர்ணயிக்கும் ஏதுவாகின்றது.

புவியின் மேற்பரப்பில், மத்தியகோட்டுத் தாழ்முக்கம், இரு அயனவயல் உயர்முக்கங்கள், இரு முனைவு அயல் தாழ்முக்கங்கள், இரு முனைவு உயர் அழுக்கங்கள் என ஏழு பெரும் அழுக்கங்கள் அமைந்துள்ளன என்பதனை ஏற்கனவே கற்றோம். இந்த ஏழு அழுக்க வலயங்களும் ஒன்றில் காற்றை விரியச் செய்வனவாயும் அன்றி காற்றை ஒருங்கச் செய்வனவாயும்

அமைவதால், புவியின் மேற்பரப்பில் ஆறு காற்றுத் தொகுதிகள் அமைதல் இயல்பாம். கோட் காற்றுத் தொகுதிகள் (Planetary Winds) அவ்வாறே அமைந்துள்ளன. அயனவயல் உயரமுக்கங்களிலிருந்து மத்திய கோட்டுத் தாழ்முக்கத்தை நோக்கிக் காற்றுக்கள் ஒருங்குவதையும், அயனவயல் உயரமுக்கங்களிலிருந்து முனைவு அயல்தாழ்முக்கங்களை நோக்கிக் காற்றுக்கள் ஒருங்குவதையும், முனைவு உயரமுக்கங்களிலிருந்து முனைவு அயல் தாழ்முக்கங்களை நோக்கிக் காற்றுக்கள் ஒருங்குவதையும் காணலாம், இக்காற்றுக்களின் திசை அமுக்கப் பரம்பலினாலேயே நிர்ணயிக்கப்பட்டுள்ளது எனத் துணியலாம்.

(2) கொறியோலிசு விசை

புவி சுழற்சியற்றதாயும், ஓரினமானதாயும் அமைந்திருந்தால் அமுக்க வலயங்கள் யாவும் கிடையாக ஒழுங்காக அமைவதோடு, அவற்றிற்கு இணங்கக் காற்றுக்களும் வட காற்றுக்களாகவும், தென் காற்றுக்களாகவும் அமைந்திருக்கும். அவ்விடத்து காற்றுக்களின் திசையை அமுக்கப் பரம்பலே நிர்ணயித்திருக்கும். ஆனால் புவி சுழற்சியுடைய ஒரு கோள். வட முனைவையும் தென் முனைவையும் இணைக்கும் சுற்பனைக் கோட்டை அச்சாகக் கொண்டு பூமி மேற்குக் கிழக்காகச் சுழல்கின்றது. அவ்வாறு சுழலும்போது புவியின் மேற்பரப்பில் அசைகின்ற பொருட்கள் ஒருவிதத் திசைத் திருப்பத்திற்குட் படுகின்றன. அவ்வாறு திசை திருப்பும் புவிச்சுழற்சி விசையையே கொறியோலிசு விசை என்பர்.

வட காற்றுக்களாகவும் தென் காற்றுக்களாகவும் வீச வேண்டிய கோட்காற்றுக்கள் தென்கீழ், வடகீழ், வடமேல், தென்மேல் காற்றுக்களாக ஏன் வீசவேண்டும் என்று பலர் ஆராய்ந்து, கொறியோலிசு விசையே அதற்குக் காரணமாகும் என முடிவிற்கு வந்தனர். அவ்வடிப்படையில் பெரல் (Ferrel) என்பார் ஒரு விதியை அமைத்தார்: "புவியின் மேற்பரப்பில் அசைந்து செல்லும் பொருட்கள் வடவரைக் கோளத்தில் அதன் வலது பக்கத்திற்கும், தென்னரைக் கோளத்தில் அதன் இடது பக்கத்திற்கும் புவிச்சுழற்சி காரணமாகத் திருப்பப்படுகின்றன" எனக் கூறினார். இதனைப் பெரலின் விதி (Ferrel's Law) என்பர். பெரலிற்கு முதலே ஹாட்லி (Hadley) போன்ற பல அறிஞர்கள் இத்தத்துவத்தைக் கூறியுள்ளனர் எனினும், காற்றைப் பொறுத்த வரையில் இதை நிலைபெறச் செய்த பெருமை பெரலிற்கே உரியதாகும்.

யால் இது அவர் பெயரால் வழங்குவதாயிற்று. எனவே காற்றுக்களின் திசை அழுக்க வலயங்களால் நிர்ணயிக்கப்படுவதோடு, கோறியோலிச விசையின் திசை திருப்பத்தாலும் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது. (படம்: 18 ஐப் பார்க்கவும்)

(3) உராய்வு

அழுக்கப் பரம்பலிற்கு இணங்கக் காற்று வீசும் திசை கோறியோலிச விசை காரணமாகத் திசை திருப்பப்படுவதோடு, உராய்வு காரணமாகவும் திசை திருப்பப்படுகின்றது. காற்றின் திசையை நிர்ணயிக்கின்ற காரணிகளில் அழுக்க வலயங்கள், கொறியோலிச விசை என்பன வகிக்கின்ற முக்கியத்துவத்தை உராய்வு வகிக்காதுவிடிலும், திசை திருப்பக் காரணிகளின் குறிப்பிடத் தக்கதே.

ஏறத்தாழ 3000 அடி உயரங்களில் வீசுகின்ற காற்றின் திசைக்கும், புவியின் மேற்பரப்பை அண்மி வீசுகின்ற காற்றின் திசைக்கும் ஒப்பளவில் வேறுபாடுள்ளது. காற்றுக்கும் தரையின் உராய்விற்றகுமிடையே நிகழும் மோதல் காற்றின் இயக்கத்தை தடைப்படுத்தித் திசை திருப்பி விடுகின்றது. பாரிய மலைத்தொடர்களும், தாவரங்களும் காற்றினை உராய்ந்து திசை திருப்பி விடுகின்றன.

கடற் பகுதிகளைவிடத் தரைப்பகுதிகளில் உராய்வு அதிகமாக இருக்கும். நிலப்பரப்புகளிலும் சமவெளிகளைவிட உயர் நிலத்தோற்றத்தில் அதிகமாகும். உராய்வின் மூலம் காற்றுக்கள் திசை திருப்பப்படுவதோடு சுழிக்கையும் (Eddies) ஏற்படுத்துகின்றன.

(ஆ) காற்றின் வேகம்

காற்றின் திசைகுறித்து இதுவரை கற்றோம்; இனிக் காற்றின் வேகம் குறித்து நோக்குவோம், காற்றின் வேகம் மணிக்கு இத்தனை மைல் (mph) என்றும் வினாடிக்கு இத்தனை மீற்றர்கள் என்றும் கணிக்கப்படுகிறது; மணிக்கு இவ்வளவு நொற்றுகள் (Knots) என்றும் கணிக்கப்படுகின்றது, ஆரம்ப காலத்தில் அட்மிரல் போபோட் (Admiral Beaufort) என்பவரால் தயாரிக்கப்பட்ட அளவை ஆதாரமாகக் கொண்டே காற்றின் வேகம் கணிக்கப்பட்டது. இவர் கப்பல்களின் பாய்மரத்தில் காற்றுக்களின் உந்தலைத் துணைகொண்டு காற்றுக்களுக்குப் பெயர்களும், வேகமும் குறித்தார். போபோட்டின் காற்று வகைகளும் அவற்றின் வேகமும் வருமாறு:

போபோட்டு எண்	காற்றின் பெயர்	வேகம் மை/மணி	அவதானிப்பு
0	அமைதி	0	புகை குத்தாக எழும்
1	மெல்வளி	2	புகை மெதுவாக இழுத் துச் செல்லப்படும்
2	மென்காற்று	5	இலைகள் சலசலக்கும்
3	இளங்காற்று	10	இலைகளும் சுள்ளிகளும் அசையும் எனலாம்
4	மிதக்காற்று	15	சிறு கிளைகள் அசையும்
5	புதுக்காற்று	21	சிறிய மரங்கள் ஊசலா டும்
6	சடுங்காற்று	28	பெருங்கிளைகள் ஊசலா டும்
7	மிதமாருதம்	35	முழுமரமும் அசைந் தாடும்
8	புதுமாருதம்	42	மரங்களிலிருந்து சுள்ளி கள் முறிக்கப்படும்
9	சண்டமாருதம்	50	கிளைகள் முறியும்
10	பிரீசண்டமாருதம்	59	மரங்கள் முறிந்து கீழ் சரியும்
11	புயல்	69	பரந்தளவு சேதம்
12	சூறை	75- மேல்	மிகப் பரந்தளவு வீசும்

புவியின் மேற்பரப்பில் வீசுகின்ற காற்றுக்களின் வேகம் சில முக்கிய காரணிகளால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. அவையாவன :

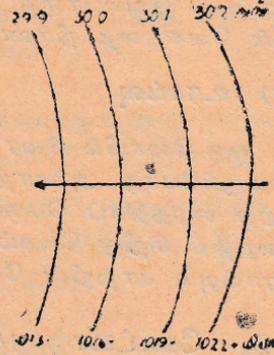
- (1) அழுக்கச் சாய்வு வீதம் (Pressure gradient)
- (2) அகலக்கோடு (Latitude)
- (3) வளி அடர்த்தி (Air Density)
- (4) உராய்வு (Friction)

(1) அழுக்கச் சாய்வு வீதம்

சமவயரக்கக்கோடுகளின் இயல்புகளையே சமவழுக்கக் கோடுகளும் கொண்டுள்ளன. சமவயரக்கக்கோடுகள் நெருங்கி அமைந்திருக்கும்போது அது குத்தான சாய்வையும், அவை ஐதாக அமைந்திருக்கும்போது மென்சாய்வையும் குறிக்க

கின்றன. சமவயரக்கோடுகளின் தன்மை ஒரு நதியின் வேகத்தை எவ்வாறு நிர்ணயிக்குமோ அவ்வாறே சமவழுக்கக் கோடுகளின் தன்மை காற்றின் வேகத்தை நிர்ணயிக்கின்றது. சமவழுக்கக்கோடுகள் நெருங்கியமையில் காற்று வேகமாக வீசும்; சமவழுக்கக்கோடுகள் ஐதாக அமையில் காற்று மெதுவாக வீசும். எனவே அழுக்கச்சாய்வு வீதத்தினைப் பொறுத்தே காற்றுக்களின் வேகம் அமைகின்றது.

உயரழுக்கத்திலிருந்து காற்றுக்கள் விரிவடைந்து தாழழுக்கத்தை நோக்கி வீசும்போது அதன் வேகம் உயரழுக்கத்திற்கும் தாழழுக்கத்திற்கு மிடையேயுள்ள அழுக்கச் சாய்வு வீதத்தினை பொறுத்தமையும். அழுக்க வலயங்கள் காற்றினை இயங்க வைத்தபோதும் காற்றினை வேகமாக வீசவைப்பது அழுக்கச் சாய்வு வீதமேயாகும்.



(2) அகலக்கோடு

படம் : 17

அழுக்கச் சாய்வு வீதம்

கொறியோலிச விசை என்ற புவிச்சுழற்சி விசையால் காற்றுக்களின் திசை மாறுபடுகின்றது எனக்கற்றோம். திசை திருப்பத்தைப் பொறுத்தமட்டில் இவ்விசை புவியின் மேற்பரப்பில் அசைந்து செல்லும் பொருளை வடவரைக்கோளத்தில் அதன் வலது பக்கத்திற்கும் தென்னரைக் கோளத்தில் அதன் இடது பக்கத்திற்கும் திருப்பி விடும் அளவில் வேறுபாடில்லை. ஆனால் திருப்பிவிடும் வேகத்தில் வேறுபாடுள்ளது. அகலக்கோடுகளுக்கிணங்க, இத்திருப்பு விசையால் நிகழும் காற்றின் வேகம் அமைகின்றது.

மத்திய கோட்டில் காற்றின் வேகம் கொறியோலிச விசையால் அதிகரிப்பது கிடையாது. ஆனால், மத்திய கோட்டிலிருந்து முனைவுகள் நோக்கிச் செல்லச் செல்ல அதிகரித்து முனைவுகளில் உச்சத்தையடைகின்றது. ஆனால், உயர் அகலக்கோடுகளில் அதிகமாகவுள்ள திருப்புவிசை ஏனைய அகலக்கோடுகளிலுள்ளது போன்று வேகம் கூடிய காற்றைத் தோற்றுவிக்கா.

(இ) வளியடர்த்தி

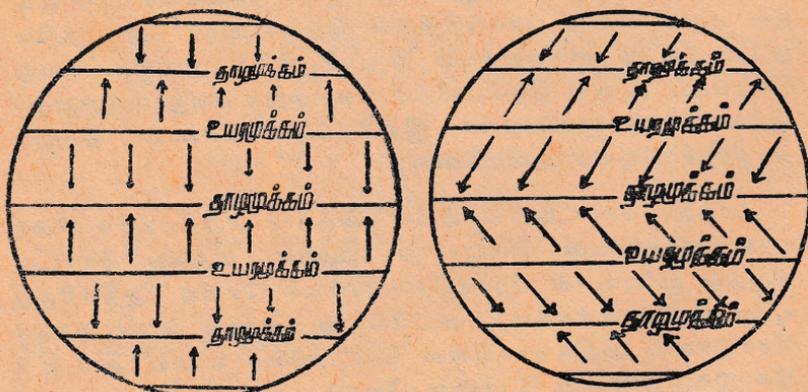
உலர்வளி, ஈரவளியிலும் பார்க்க அடர்த்தி குறைந்தது; ஈரப்பதனைக் கொள்ளாத உலர்வளி அடர்த்தி குறைந்ததாக விருப்பதால் அது பாரமற்றதாக அமைகின்றது; ஈரப்பதனைக் கொண்ட ஈரவளி அடர்த்தி கூடியதாக இருப்பதால் அது பாரமான வளியாக அமைகின்றது, பாரமற்ற வளியின் வேகம் அதிகமாகவும், பாரமான வளியின் வேகம் குறைவாகவும் இருப்பது இயல்பாகும். எனவே வளியின் அடர்த்தியும் காற்றின் வேகத்தை நிர்ணயிக்கின்றது.

(ஈ) உராய்வு

ஒரு திசையில் விரைந்து வரும் காற்றினை தரையுயர்ச்சிகள் தாக்கும்போது அக்காற்றின் வேகம் குறைகின்றது; தடையற்ற சமுத்திரப் பெரும்பரப்பில் வேகமாக வீசுகின்ற காற்று நிலத்தில் சிறிது வேகம் குறைந்தே வீசுகின்றது. எனவே உராய்வும் காற்றின் வேகத்தை நிர்ணயிக்கின்றது.

4.5. கோட்காற்றுத் தொகுதிகள்

புவியின் மேற்பரப்பிற் காணப்படுகின்ற ஏழு அழுக்க வலயங்களின் பரம்பலிற்கு இணங்க வட, தென் காற்றுக்களாக வீசுவன, கொறியோலிச விசை காரணமாக வடவரைக் கோளத்தில் அவற்றின் வலதுபக்கத்திற்கும் தென்னரைக் கோளத்தில் அவற்றின் இடது பக்கத்திற்கும் திசை திருப்பப் பட்டு வீசுகின்றன; இவ்வாறு வீசும் ஓரளவு நிலையான பெருங்



படம் : 18 அ X ஆ ; புவிச்சுழற்சி, அழுக்கவலயங்கள், காற்றுத்தொகுதிகள்

காற்றுத் தொகுதிகளையே கோட்காற்றுத் தொகுதிகள் என்பர். புவி சூழற்சியற்றதாயும், ஓரினமானதாயும் காணப்படில், புவியின் மேற்பரப்பில் வீசுகின்ற காற்றுக்கள் வடகாற்றுக்களாகவும் தென் காற்றுக்களாகவும் இருக்கும். ஆனால் புவி சூழற்சியுடையது. ஆகையால், வட காற்றுக்களாகவும் தென் காற்றுக்களாகவும் வீசவேண்டியவை. திசை திரும்பி வீசுகின்றன. படம் : 18ஐ அவதானிக்கவும்.

புவியின் மேற்பரப்பில் மூன்று கோட்காற்றுத் தொகுதிகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன :

(அ) அயனமண்டலக் கீழைக்காற்றுக்கள்

(Tropical Easterlies)

(ஆ) மத்திய அகலக்கோட்டு மேலைக்காற்றுக்கள்

(Middle - Latitude Westerlies)

(இ) முனைவுக் கீழைக் காற்றுக்கள்

(Polar Easterlies)

அயன வயல் உயரமுக்க வலயங்களிலிருந்து மத்தியகோட்டுத் தாழ்முக்க வலயத்தை நோக்கி வீசுகின்றனவே அயனமண்டலக் கீழைக்காற்றுக்களாம். இவை தடக்காற்றுக்கள் என்றே வியாபாரக் காற்றுக்கள் (Trade Winds) என்றே வழங்கப்படும். வடவரைக் கோளத்தில் வீசும் வியாபாரக் காற்று வடகீழ் வியாபாரக்காற்று என்றும், தென்னரைக் கோளத்தில் வீசுவது தென்கீழ் வியாபாரக் காற்று என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

அயனவயல் உயரமுக்க வலயங்களிலிருந்து முனைவு அயல் தாழ்முக்க வலயங்களை நோக்கி வீசும் காற்றுக்களே மத்திய அகலக்கோட்டு மேலைக் காற்றுக்களாம். இவை வடவரைக் கோளத்தில் தென்மேலைக் காற்று எனவும், தென்னரைக் கோளத்தில் வடமேலைக் காற்று எனவும் வழங்கப்படுகின்றன. முனைவு உயரமுக்க வலயங்களிலிருந்து முனைவு அயல் தாழ்முக்க வலயங்களை நாடி வீசுங்காற்றுக்களே முனைவுக்கீழைக் காற்றுக்களாம். இவையும் முன்னிரு காற்றுத் தொகுதிகளைப் போன்று வடவரைக் கோளத்தில் வடகீழ் முனைவுக் காற்று என்றும் தென்னரைக்கோளத்தில் தென்கீழ் முனைவுக் காற்று என்றும் வழங்கப்படுகின்றன.

வடகீழ் வியாபாரக்காற்றுக்களும் தென்கீழ் வியாபாரக் காற்றுக்களும் மத்தியகோட்டில் ஒன்றையொன்று சந்திப்பன வல்ல: இவற்றை பலநூறு மைல்கள் அகலமான நிலைமாறு வலயம் ஒன்று (Transition Zone) பிரிக்கின்றது; இந்நிலைமாறு வலயத்தை அயனப் பிரதேசத்திற்குரிய ஒருங்கல் வலயம் (Inter-tropical convergence Zone) என்றோ, மத்திய கோட்டமைதி வலயம் (Doldrums) என்றோ அழைப்பர். இந்த அ. ஒ. வலயத் தினுள் மாறுபடும் தளர்ச்சியும் உடைய காற்றுக்கள் காணப் படுகின்றன. இதனைப் போன்று அயனவயல் உயரமுக்க வல யங்களுள்; அவற்றை பரியகலக் கோடுகள் என்பர். ஒவ்வொரு அரைக்கோளத்திலும் 30° அகலக் கோட்டையடுத்து அவை யுள. இன்னொரு நிலைமாறு வலயம் மேலைக்காற்றுக்களும் முனைவுக் கிழைக்காற்றுக்களும் சந்திக்கின்ற பகுதியிலுள்; இவ்வொடுங்கும் பகுதிகளை முனைவுப்பிரிதளம் (Polar Front) என்பர்.



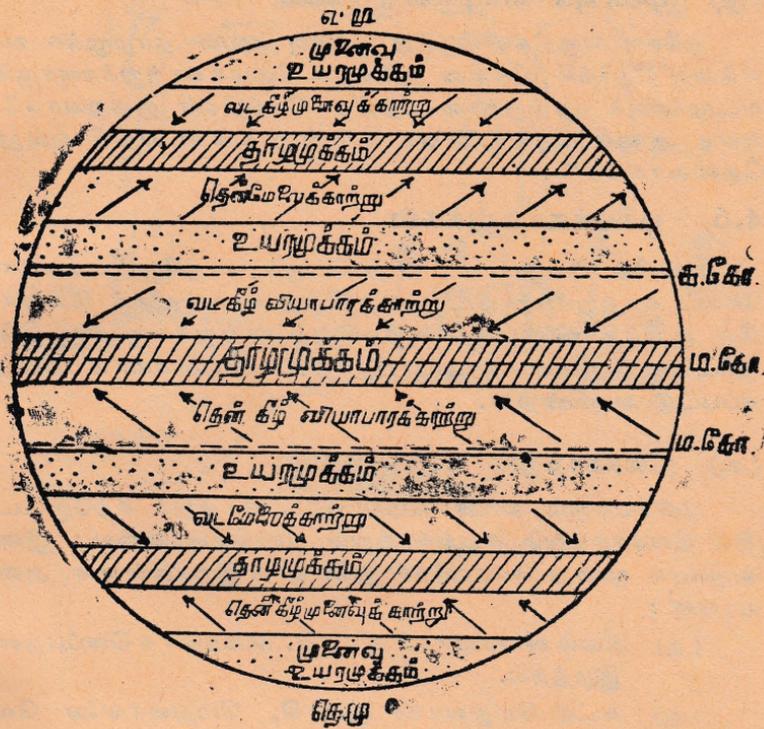
படம் : 19 அமைதி வலயம்

(அ) வியாபாரக் காற்றுக்கள்

வட, தென் அரைக்கோளங்களில் வீசுகின்ற வடகீழ், தென்கீழ் வியாபாரக் காற்றுக்கள் முக்கியமான காற்றுத் தொகுதிகளாம். இவை மேலைக்காற்றுக்களிலும் பாரக்க நிரந்தரமானவை. எனினும், நிலப்பரப்புக்களின் மேலும், கண்ட ஓரங்களிலும் மாறுபடுதலுமுண்டு; இவ்வாறு மாறுபட உராய்வு, அமுக்கப்பரம்பல் என்பன காரணமாகின்றன. சமுத்திரங்களில் இக்காற்று அவ்வளவு தூரம் மாறுபடுவது கிடையாது; இந் நிரந்தரமான காற்றைப் பருவக்காற்றுக்கள், சூறவளிகள் என்பனவும் பாதிக்கின்றன.

(ஆ) மேலைக் காற்றுக்கள்

மேலைக் காற்றுக்கள் சூறித்து நன்கு ஆராயப்பட்டிருக்கின்றது; வட, தென் அரைக்கோளங்களில் முறையே தென், வட மேலைக் காற்றுக்களாக வீசுகின்ற இவை, $30^\circ - 40^\circ$ வட, தென் அகலக்கோடுகளிலிருந்து $65^\circ - 70^\circ$ வட, தென் அகலக்



படம் : 20 கோட் காற்றுத் தொகுதிகள்

கோடுகள் வரை பரந்துள்ளன. இக்காற்றுக்கள் வியாபார்க்காற்றுக்கள் போன்று திசையிலோ, வேகத்திலோ சீரானவையல்ல.

நிலப்பரப்பு மிகுந்த வடவரைக் கோளத்தில் மேலைக் காற்றுக்களின் திசையும் வேகமும் அதிகம் மாறுகின்றது; மேலும் புயல் அடிக்கடி நிகழ்கின்றது. அவை காரணமாக வடவரைக் கோள மேலைக்காற்றுக்களை தென்மேல் மாறுங்காற்றுக்கள் என்பர். நீர்ப்பரப்பு மிகுந்த தென்னரைக் கோளத்தில் மேலைக்காற்றுக்களின் திசையும் வேகமும் மாறுவதில்லை; எனினும் பரந்த தென் கடல்களில் இக்காற்றுக்கள் பெரும் புயலின் விசையோடு வீசுகின்றன. அதனால் 40° தெ. அகலக்கோட்டை முழங்கு நாற்பது (Roaring forties) என்றும் 50° தெ. அகலக்கோட்டை ஊனையிடு ஐம்பதுகள் (Howling-Fifties) என்றும், 60° தெ. அகலக்கோட்டை வீறிடு அறுபதுகள் (Shrieking sixties) என்றும் அழைப்பர்.

(இ) முனைவுக் கீழைக்காற்றுக்கள்

முனைவுப்பகுதிகளிலிருந்து முனைவு அயல் தாழ்முக்க வலயத்தை நோக்கி வீசுவன முனைவுக் கீழைக்காற்றுக்களாகும். வடமுனைவுக் காற்றுக்கள் பற்றிய செய்திகள் குறைவாகவே யுள். ஆனால் தென்முனைவுக் காற்றுக்கள் பற்றி ஒன்றும் தெளிவாகவில்லை.

4.6. ஓரிடக்காற்றுக்கள்

புவியின் மேற்பரப்பிற் பெருங் காற்றோட்டங்களாய் கோட் காற்றுக்களைவிட பல தனித்த வாயுக்களைக் கொண்ட சில குறித்த விடயங்களில் வீசுகின்ற காற்றுக்களுமுள். இந்த ஓரிடக்காற்றுக்கள் அவ்வப் பிரதேசப் பெயர்களால் அழைக்கப்பட்டு வருகின்றன.

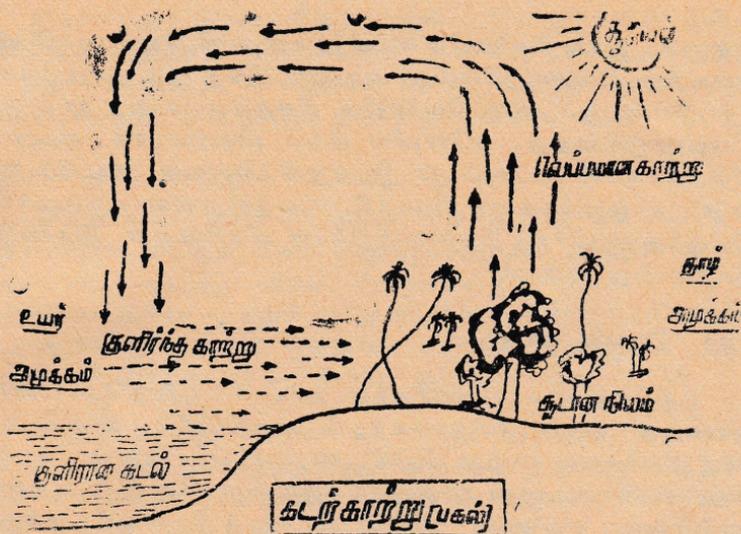
(அ) நிலக்காற்றும் கடற்காற்றும்

புவியெங்கும் காணக்கூடிய ஓரிடக்காற்றுச் சுற்றோட்டத்தில் நிலக்காற்றும் கடற்காற்றும் முக்கியமானவை. இவை உருவாக மூன்று காரணிகள் துணையாக இருக்கின்றன. அவையாவன :

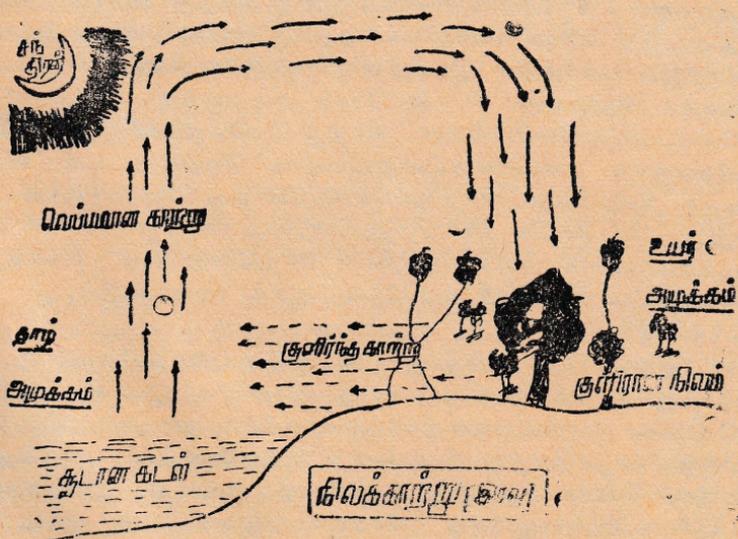
- (அ) நிலம் விரைவாகச் சூடாகி, விரைவாக வெப்பத்தை இழத்தல்.
- (ஆ) கடல் மெதுவாகச் சூடாகி, மெதுவாகவே வெப்பத்தை இழத்தல்.
- (இ) உயரமுக்கத்திலிருந்து தாழ்முக்கத்தை நோக்கிக் காற்றுக்கள் வீசுதல்.

பகல் வேளையில் நிலம் சூடாகிவிடுகின்றது; விரைவிற்கு சூடாகிவிடுவதால் நிலத்திலுள்ள வளி சூடாகி விரிவடைந்து மேலெழுகின்றது; மேலெழ நிலத்தில் தாழ்முக்கம் அமைகின்றது. கடல் நிலத்தைப் போன்று விரைவாகச் சூடாகாமல் மெதுவாகவே சூடாவதால் அதே வேளையிற் கடலில் உயரமுக்கம் காணப்படுகின்றது. நிலத்தில் வெப்பத்தினால் ஏற்படும் தாழ்முக்க வெற்றிடத்தை நிரப்ப, கடலிற் காணப்படும் உயரமுக்கத்திலிருந்து குளிர்ந்த கடற்காற்றுக்கள் வீசுகின்றன. இந்நிகழ்ச்சி பகற் காலத்திலேயே நிகழும், இதனையே கடற்காற்று என்பர்.

இரவு வேளையில் மேலே விபரித்த நிகழ்ச்சிக்கு எதிராக நடைபெறுகின்றது. வெப்பத்தை மெதுவாகப் பெற்றுச் சூடாகிய கடல், வெப்பத்தை மெதுவாகவே இழக்கின்றது.



படம் : 21 கடற்காற்று [பகல்]



படம் : 22 நிலக்காற்று [இரவு]

அதனால், இரவு வேளையில் கடலிலுள்ள வளி வெப்பமாகி விரிவடைந்து மேலெழுகின்றது. அதனால் இங்கு ஒரு தாழ்முக்கம் ஏற்படுகின்றது. அதே வேளையில் நிலத்தில் உயரமுக்கம் காணப்படுகின்றது. ஏனெனில் நிலம் விரைவாகச் சூடாகி, விரைவாகவே சூட்டையும் இழந்துவிடுகின்றது. கடலில் ஏற்பட்ட தாழ்முக்கத்தை நோக்கி, நிலத்திலுள்ள உயரமுக்கத்திலிருந்து குளிர்ந்த நிலக்காற்றுக்கள் வீசுகின்றன. இதனையே நிலக்காற்று என்பர்.

(ஆ) போன் காற்று

மத்தியதரைக் கடலிலிருந்து அல்ப்ஸ் மலைத்தொடரைத் தாண்டித் தென் சுவீற்சலாந்துப் பகுதிகளில் வீசுகின்ற காற்று போன் காற்று (Fohn) எனப்படும். போன் காற்று வறண்ட வெப்பமான காற்றாகும். இயல்பாகவே இது வறண்ட காற்றன்று; எனினும் அல்ப்ஸ் மலைகளைத் தாண்டிச் செல்லும் போது வறட்சியும் வெப்பமும் பெறுகின்றது.

மத்தியதரைப் பகுதிகளில் நிலவும் உயரமுக்கத்திலிருந்து வட மேற்கு ஐரோப்பிய தாழ்முக்கத்தை நோக்கிக் காற்றுக்கள் விரையும்போது குறுக்கிடும் அல்ப்ஸ் மலைகளைக் கடக்க வேண்டி மேல் எழுகின்றன. மேலெழுவதால் ஒவ்வொரு 300 அடிக்கும் 1.6° ப. வீதம் வெப்பநிலை குறைந்து பனிபடுநிலையை அடைந்து மழைப்பொழிவை ஏற்படுத்துகின்றன. ஈரலிப்பைக் காற்றுப் பக்கத்தில் இழந்தவை. காற்றொதுக்கில் வறண்டனவாகக் கீழிறங்கும் போது 1000 அடிகளுக்கு 5.5° ப வீதம் வெப்பமூட்டப்படுகின்றன, காற்று மேலெழலைவிட கீழிறங்கல் விரைவாக நடைபெறுகின்றமையால் வெப்பமூட்டல் விரைவாக நிகழ்கிறது. காற்றுப்பக்கத்தில் உதாரணமாக கடல் மட்ட வெப்பநிலை 20° ப. ஆயின், அக்காற்று 10,000 அடி உயரமலையைக் கடக்க நேரில் காற்றொதுக்குப் பக்கத்தில் கடல்மட்ட வெப்பநிலை 112° ப. ஆகக் காணப்படும்.

அதிவெப்பம், மிகு வறட்சி ஆகிய பண்புகளோடு போன் காற்று வேகமாகவும் வீசும்; தாவரங்களை இக்காற்றின் வெம்மை சிலவிடங்களிற் கருக வைக்கின்றது; அல்ப்ஸின் வட பகுதியில் இக்காற்று வீசும்போது அங்குள்ள பனி உருகுகிறது. பயிர்ச் செய்கைக்கு இது உதவியாகவுமுள்ளது. இப்புறத்திற் பயிரிடப்படும் பழங்கள் கோடை காலத்திற்கு முதலே பழுக்க இக்காற்றின் வெம்மை உதவுகிறது.

இக்காற்று ஹைன், றேன், இன் ஆகிய நதிகளின் நீண்ட பள்ளத்தாக்குகளிற் சிறப்பாகக் காணப்படுகின்றது. இக்காற்று கோடை காலத்தில் மிகக் குறைந்த நாட்களும் ஏனைய காலங்களில் அதிக நாட்களும் வீசும்.

(இ) சினூக் காற்று

அமெரிக்கப் பசுபிக்கிலிருந்து கிழக்கு நோக்கி மலைத் தொடரைக் கடந்து வீசும் சினூக் (Chinook), அந்தீஸ் ஊலைத் தொடரைக் கடந்து வீசும் நோவாடா (Novada) என்பன போன் காற்றினை முற்றும் ஒத்தனவாகும். தோற்றத்திற்குரிய காரணங்களும் வறட்சி, வெம்மை என்பனவற்றிற்குரிய காரணங்களும் போன் காற்றிற்குரிய காரணங்களே.

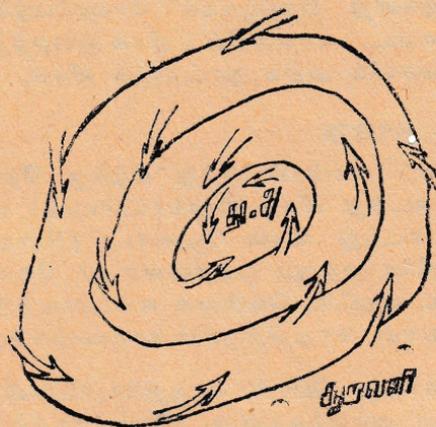
சினூக் காற்று போன் காற்றினைப்போன்று அவ்வளவு தூரம் வலிமை வாய்ந்ததன்று. சினூக்காற்று ரெக்கி மலையின் கீழைச் சரிவுகளிலுள்ள பனியை உருகச் செய்வதால் பனி நீங்கிய மேய்ச்சல் நிலங்கள் மந்தை வளர்ப்பிற்கு உதவுகின்றன; இவை வசந்தகால முற்பகுதியில் தானியச் செய்கைக்கும் உதவுகின்றன.

இவற்றைவிட இன்னும் எத்தனையோ ஓரிடக்காற்றுக்கள் உள. சகாராவிலிருந்து சூடான நோக்கி கமற்றன் என்னும் தூசடைக் காற்று வீசுகின்றது. தென் ஆபிரிக்காவின் மேட்டு நிலத்திலிருந்து தெற்கு நோக்கி பேக் எனும் காற்று வீசுகின்றது. சகாராவிலிருந்து மத்தியதரைக்கடல் நோக்கி சிறூக்கோ எனும் காற்று வீசுகின்றது

4.7. சூறாவளி

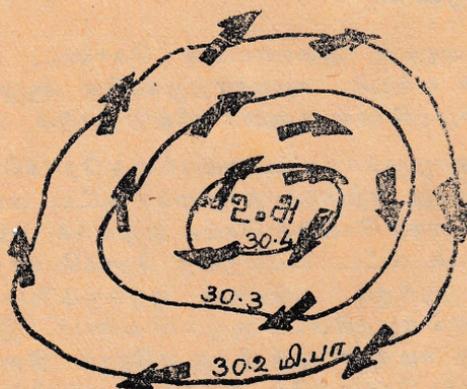
சுழற்சியையும் அசைவையும் கொண்ட காற்றுக்களைச் சூறாவளிகள் என்பர். சுழல்காற்றுக்களே சூறாவளிகளாகும். காற்றின் சுழற்சி மூன்று வகைகளில் ஏற்படும். அவையாவன:

(அ) தாழ்முக்க வட்ட மையத்தை நோக்கிக் காற்றுக்கள் ஒருங்கும்போது ஏற்படும். தாழ்முக்க வட்ட மையத்திலிருந்து வெளிப்புறமாகச் செல்லச் செல்ல அழுக்கம் அதிகரிக்கின்றது. இத்தாழ்முக்க வட்ட மையத்தை நோக்கி காற்றுக்கள் மிக்க வேகமாக ஒருங்கும். அவ்வாறு ஒருங்கும்போது அவ்விடத்தில் ஏற்படும் சுழற்சியைச் சூறாவளி என்பர். இது வடவரைக் கோளத்தில் கடிகார முள்ளிற்கு எதிரான திசையில் சுழலும். தென்னரைக் கோளத்தில் கடிகார முள்ளின் திசையில் சுழலும்.



படம் : 23 குருவளி

(ஆ உயரமுக்க வட்ட மையத்திலிருந்து காற்றுக்கள் விரியும்போது அவை சுழற்சியடைகின்றன தாமுமுக்க வட்ட மையத்திலிருந்து வெளியே செல்லச் செல்ல அமுக்கம் அதிகரிப்பது போல உயரமுக்க வட்ட மையத்திலிருந்து வெளியே செல்லச் செல்ல அமுக்கம் குறைவடைகின்றது. இவ்வுயரமுக்க வட்ட மையத்திலிருந்து நிகழும் காற்றுச் சுழற்சியை முரண் குருவளி என்பர். முரண்குருவளி வடவரைக் கோளத்தில் கடிகார முள்ளின் திசையிலும் தென்னரைக் கோளத்தில் எதிர்த்திசையிலும் அமைந்திருக்கும்.



படம் : 24 முரண் குருவளி

(இ) தன்மையில் வேறுபட்ட இரு காற்றுத் திணிவுகள் ஒன்றினையொன்று சந்திக்கும்போது ஏற்படும் அழுக்கவிழக்கத் தினால் சுழற்சியுறுகின்றன முனைவு முகப்பை அடுத்து நிகழ்கின்ற இவ்வகையான சுழற்சியைப் பிரிதளச் சூராவளி என்பர்.

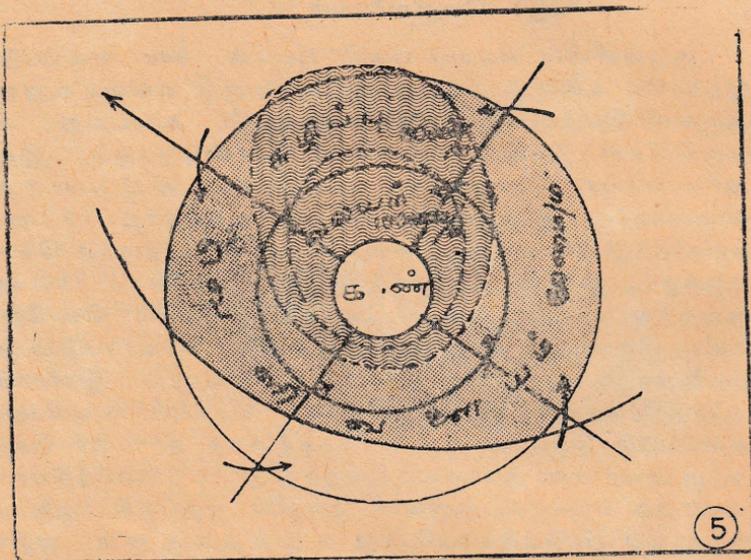
பூரண வளர்ச்சி அல்லது முதிர்ச்சி பெற்ற சூராவளி மூன்று பகுதிகளைக் கொண்ட சுழலும் காற்றுத் தொகுதியாகக் காணப்படும். அவையாவன :

- (அ) புயலின் கண்
- (ஆ) சுழிப்பு வலயம்
- (இ) வெளிவளையம்

சூராவளியின் மையப் பகுதி புயலின் கண் எனப்படும். இதனையே உள்ளீடு அல்லது உட்கருப்பகுதி எனவும் கூறுவர். சூராவளி பெரும்பாலும் ஒரு கண்ணையே உடையது. சில சூராவளிகள் இரண்டு கண்களைக் கொண்டிருக்கும். இவை அரிதானவை. பொதுவாகப் புயலின் கண் வட்டமாகக் காணப்படும். இக்கண்ணின் விட்டம் ஏறத்தாழ 10 மைல்களிலிருந்து 20 மைல்கள் வரையிலான விட்டத்தைக் கொண்டிருக்கும். இக்கண் பிரதேசத்தில் காற்றின்வேகம் மிகவும் குறைந்து மணிக்கு 5 மைல் வேகத்தில் இயங்கும். சில நேரங்களில் இம்மையம் காற்றைவிட இன்றியும் காணப்படும். அவ்வேகங்களில் வானத்திற் பகலாயின் சூரியனும், இரவாயின் நட்சத்திரங்களும் மிகத்தெளிவாகத் தெரியும். புயலின்கண் எனப்படும் இப்பகுதி ஒரு பிரதேசத்தைத் தாண்டிச் செல்வதற்கு அரை மணித்தியாலத்திலிருந்து இரண்டு மணித்தியாலம் வரையில் எடுக்கும். சூராவளி ஒன்றின் முற்பகுதி ஒரு பிரதேசத்தில் பிரவேசிக்கும்போது கடுங்காற்றும் அழிவும் நிகழும். பின்னர் புயலின் கண்பகுதி அப்பிரதேசத்தில் பிரவேசிக்கும்போது திடீரென அமைதி நிலவும். அதே வேகத்தில் அந்த அமைதி குலைந்துபோகும். புயலின்கண் பகுதி அப்பிரதேசத்தை விட்டு நீங்கியதும் அச்சூராவளியின் பின்பகுதி அப்பிரதேசத்தினுள் பெருங்காற்றுச் சுழல்களுடன் பிரவேசிக்கின்றது. மீண்டும் அப்பிரதேசம் அழிவிற்குட்படுகின்றது. இதின்னொரு புயலின் தாக்கமல்ல. ஒரு சூராவளியின் பயணத்தின் விதிமுறைத் தாக்கமேயாகும்.

(ஆ) சூராவளியின் இரண்டாவது முக்கிய பகுதி புயலின் கண்ணைச் சுற்றி அமைந்துள்ள சுழிப்பு வலயமாகும். இவ்வலயம் புயலின் கண்பகுதியிலிருந்து 50 மைல்களிலிருந்து 100 மைல்கள் வரையிலான அகலத்தைக் கொண்டிருக்கும்.

இந்த இரண்டாம் பகுதியில் வீசுகின்ற காற்றுக்கள்தாம் உண்மையில் சூரவளியின் முழு வெறியைக் கொண்டிருப்பன வாகும். புயலின் கண்ணைச் சுற்றி வட்ட வடிவில் வீசுகின்ற இக்காற்றின் வேகம் மணிக்கு 150 மைல்களையும் தாண்டு வதுண்டு. பொதுவாக இவ்வலயத்தில் சூரவளியின் வேகம் மணிக்கு 40 மைல்களிலிருந்து 100 மைல்கள் வரையில் காணப்படும். சூரவளி அதிக அழிவை ஏற்படுத்துவதற்கு இப்பகுதி காரணமாகின்றது. கட்டிடங்கள், தாவரங்கள் என்பனவற்றைச் சிதைப்பதும் கடலைகளை வானளாவி உயர வைப்பதும் இச்சுழிப்பு வலயமாகும்.



படம் : 25 சூரவளியின் அமைப்பு

(இ) சூரவளியின் மூன்றாவது சுற்றுப்பகுதியை வெளிவளையம் என்பர். அது சூரவளியின் மையத்திலிருந்து 100 மைல்கள் முதல் கொண்டு 400 மைல்கள் வரையிலான ஆரமுடைய ஒரு வளையமாக அமைந்திருக்கும்; இவ்வெளிவலயத்தில் வானிலை நிலைமை விரைவாகச் சீரழியும். காற்றின் வேகம் சுழிப்பு வலயத்திலும் பார்க்கக் குறைவாக இருக்கும். மணிக்கு 100 மைல் வேகத்தை அடைந்த வளர்ச்சியடைந்த சூரவளியாக இருந்தால் இவ்வெளிவளையத்தில் காற்றின் வேகம் மணிக்கு 40 மைல்களாக இருக்கும். இக்காற்றினால் கடலில் பெருங்குழப்பங்கள் உருவாகும். வானில் அடர்த்தி

யாக மேகங்கள் செறியும். திரண் மழைமுகில் உருவாகி கனத்த மழை இவ்வெளிவளையத்தில் பொழியும்.

சூராவளியின் விளைவுகள்: சூராவளிகளினால் ஏற்படும் அழிவுகள் மிகவும் பாரதூரமானவையாகும். 1932-இல் கியூபாவில் சான்த சூழல் டெல்கூர் என்ற பிரதேசத்தில் பயங்கரமான சூராவளி ஒன்று தாக்கியது. சூராவளியின் தாக்கத்தினால் கடலலைகள் 15 அடி உயரத்திற்குமேல் எழுந்து கரை மேவிப் பாய்ந்தன. அதனால் அப்பிரதேசத்தில் 25000 மக்கள் உயிரிழந்தனர். அக்கிராமமே கடலையால் கழுவிச் செல்லப்பட்டது. 1737-இல் வங்காள தேசத்தில் கூக்லி நதி முகத்தினை ஒரு சூராவளி தாக்கியது. அதனால் 3 இலட்சம் மக்கள் இறந்து போயினர்; அதே பிரதேசத்தில் 1864-ஆம் ஆண்டு மீண்டும் ஒரு சூராவளி தாக்கியது. அதனால் 50 ஆயிரம் மக்கள் பலியாயினர். 1867-இல் சிற்றுகொங் பிரதேசத்தைத் தாக்கி சூராவளியால் 6000 சதுர மைல் பிரதேசம் கடலினுள் மூழ்கியதுடன் ஏறத்தாழ ஒரு இலட்சம் மக்கள் பலியாகினர். 1957-இல் லூசியானாவில் ஏற்பட்ட சூராவளியால் ஏறத்தாழ 500 பேர் பலியாகினர். 1944-இல் கிழக்குச் சீனக் கடலில் தோன்றிய சூராவளி ஐக்கிய அமெரிக்காவின் 3 போர்க் கப்பல்களை மூழ்கடித்ததுடன், 164 விமானங்களை நாசப்படுத்தியும் 790 உயிர்களைப் பலியெடுத்துள்ளது. 1961 செப்டம்பரில் கரிபியன் கடலில் உற்பத்தியாகிய பயங்கரச் சூராவளி யொன்று டெக்சாஸ் மாகாணத்தைத் தாக்கி 30 ஆயிரம் மக்களும் ஆயிரக்கணக்கான கோடி டொலர் பெறுமதியான சொத்துக்களும் அழிந்தன; 1977-இல் ஆந்திரப் பிரதேசத்தைத் தாக்கிய சூராவளியால் 20 ஆயிரம் மக்கள் உயிரிழந்தனர்.

இலங்கையில் 1845 - 1967-ஆம் ஆண்டிற்குமிடையில் 108 சூராவளிகள் நிகழ்ந்துள்ளன. இவற்றில் 1937, 1944, 1947, 1957, 1964 ஆகிய ஆண்டுகளில் ஏற்பட்ட சூராவளிகள் பெரும் சேதங்களினை விளைவித்தன. 14 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் 1964-ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் மாதம் வடக்கு, கிழக்கு மாகாணங்களைத் தாக்கிய பயங்கரச் சூராவளியை லீசா எனப் பெயரிட்டனர். இச்சூராவளியின் சீற்றத்தினால் 2000 பேர் மாண்டனர். ஒரு இலட்சம் பேர் வீடிழந்தனர். 50 கோடி ரூபாவிற்கு மேல் சேதமேற்பட்டதாக மதிப்பிடப்பட்டது. மயிலிட்டியில் கடலிற்குச் சென்ற மீனவர்கள் அழிந்தனர். கடலலைகள் 15 அடி உயரத்திற்கு மேல் பாய்ந்தன. 1978-ஆம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் 23-ஆம் திகதி கிழக்கு மாகாணத்தை தாக்கிய சூர

வளியால் ஏறத்தாழ 600 பேர் வரையில் உயிரிழந்தனர். பலகோடி பெறுமதியான சொத்துக்கள் அழிந்தன. மட்டக்களப்பு மாவட்டமே தரைமட்டமாகியது.

4.8. சூருவளிகளின் வகைகள்

சூருவளிகளை அவை தோற்றம் பெறுகின்ற பிரதேச அடிப்படையில் இரு பிரிவுகளாக வகுத்துக் கொள்ளலாம். அவையாவன:

- (அ) அயனமண்டலச் சூருவளிகள்
- (ஆ) இடைவெப்ப வலயச் சூருவளிகள்

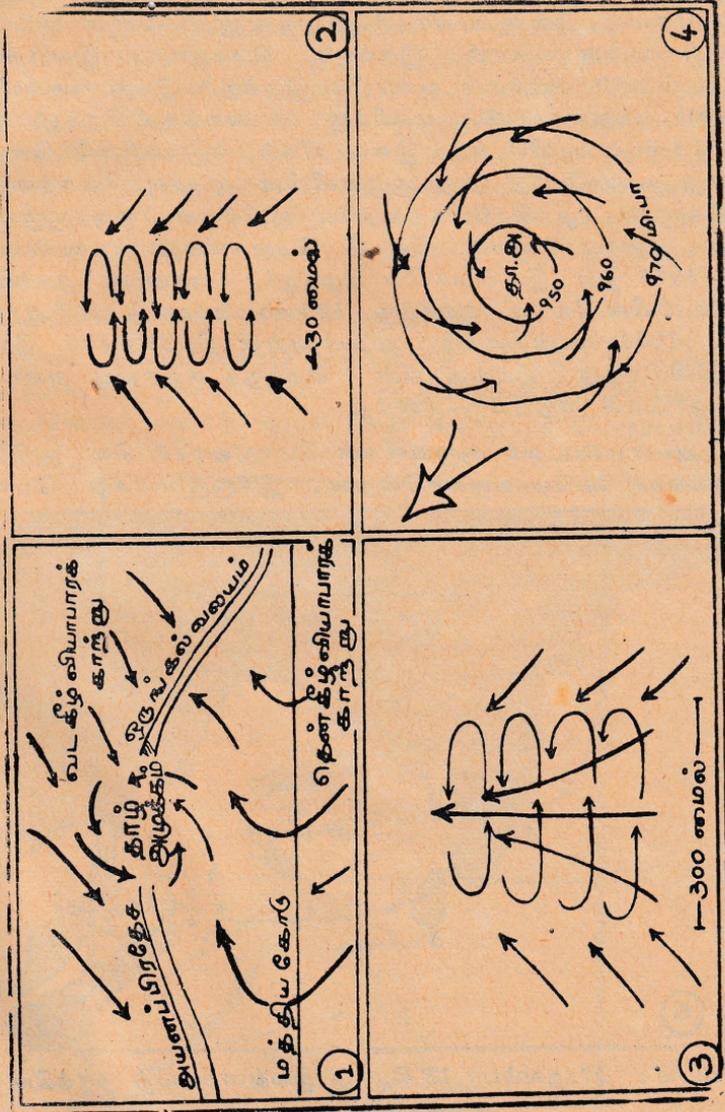
(அ) அயனமண்டலச் சூருவளிகள்

வெப்ப வலயத்தில் நிகழும் சூருவளிகளை அயனமண்டலச் சூருவளிகள் என்பர். இவை அதிக சேதத்தையும் குழப்பங்களையும் விளைவிப்பனவென்று பொதுவாக நம்பப்படுகின்றது. இச் சூருவளிகள் வியாபாரக்காற்று வலயங்களில் அல்லது அவற்றினை யொட்டிக் காணப்படுகின்றன. தாழ்முக்க மையம், அதிக வலிமை, அதிக விசையுடன் இயங்கும் காற்றோட்டம் என்பன அயனமண்டலச் சூருவளிகளின் தன்மைகளாகும். இச்சூருவளிகளினால் அடர் முகில்களும் பாட்டம் பாட்டமான மழையும் காணப்படும்.

அயனமண்டலச் சூருவளிகள் இடத்திற்கிடம் வெவ்வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன. கரிபியன் கடல் பகுதிகளில், மேற்கிந்திய தீவுகளில் இச் சூருவளிகளைக் ஹரிக்கேன் என வழங்குவர். தென்கிழக்காசியாவிலும், தென்சீனக் கடலிலும் இச் சூருவளிகள் தைபூன் என வழங்கப்படுகின்றன. அவுஸ்திரேலியாவில் வில்லிவிலீஸ் என பெயரிடப்பட்டிருக்கின்றன. வங்காள விரிகுடாவில் உற்பத்தியாகி இந்தியாவையும் இலங்கையையும் தாக்குகின்ற சூருவளிகளுக்கு இதுவரை எதுவிதமான பெயரும் வழங்கப்படவில்லை.

அயனமண்டலப் பகுதிகளில் இச்சூருவளிகளின் தோற்றம் வெப்ப மேற்காவுகைக்குரியதாக இருக்கின்றது, என்கின்றனர். பொதுவாக அயனமண்டலச் சூருவளிகள் 80° ப. வெப்பநிலைக்குக் கூடுதலாக நிலவும் பிரதேசங்களில் உருவாகின்றன. அயன மண்டலத்தில் நிலவும் உயர் வெப்பநிலை காரணமாக அப்பிரதேச வளி வெப்பமடைந்து விரிவடைந்து பாரமற்ற

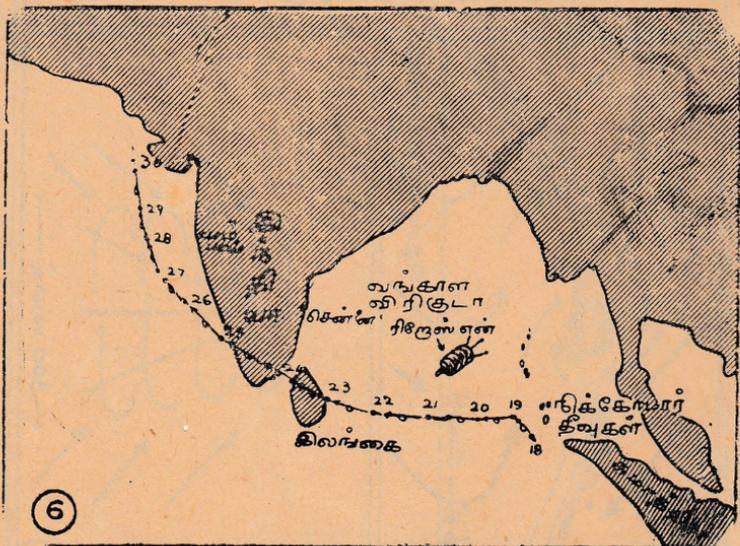
தாகி மேல் எழுகின்றது. அதனால் தென்கீழ் வியாபாரக் காற்றையும், வடகீழ் வியாபாரக்காற்றையும் பிரித்திருந்த அயனப் பிரதேச ஒருங்கல் வலயம் சிதைந்துபோக, தாழ்முக்க மையம் ஒன்று உருவாகும். அதனால் அத்தாழ்முக்க மையத்தில் இரு வியாபாரக் காற்றுக்களும் மிக்க வேகத்தோடு ஒருங்



படம் : 26 அயனமண்டலச் சூறவளிமீன் உருவாக்கம்

கிச் சூழற்சியைப் பெற்றுக்கொள்ள நேர்கின்றது. இச்சூழற்சி படிப்படியாக அதிகரிக்கத் தொடங்கும் அச்சூழற்சிப் பரப்பு 10 மைல்களிலிருந்து, படிப்படியாக அதிகரித்து 300 மைல்கள் வரையில் கூட விரிவடையும். அயன மண்டலச் சூழவளிகள் பொதுவாகச் சமுத்திரங்களில் உருவாகின்றன. இவை உருவாக வெப்பமும் ஈரலிப்பும் கொண்ட நிலையற்ற காற்றுக்கள் தேவை. நன்கு வளர்ச்சியுற்ற ஒரு சூழவளியின் விட்டம் 800 மைல்கள் வரையில் இருக்கும். பொதுவாக இவற்றின் விட்டம் 500 மைல்கள் வரையில் இருக்கும்; இச்சூழவளியின் வேகம் பல்வகைப்படும். மணிக்கு 60 மைல்களிலிருந்து 150 மைல்கள் வரையில் கூட இவை வீசும், சூழவளியின் வேகம் என்று கூறும்போது அது சூழவளியின் அசைவு வேகத்தைக் குறிக்காது. சூழற்சி வேகத்தையே குறிக்கும். ஒரு சூழவளியின் அசைவு வேகம் மிகவும் மெதுவானது. நவம்பர் 23 - 1978 இல் இலங்கையின் கிழக்குக் கரையைத் தாக்கிய சூழவளியின் வேகம் மணிக்கு 125 மைல்களாகும். ஆனால் அது 1000 மைல்களுக்கு அப்பாலுள்ள நிக்கோபார் தீவுப் பகுதியிலிருந்து இலங்கையின் கிழக்குக் கரையை அடைய 15 நாட்கள் எடுத்திருக்கின்றது.

அயனமண்டலச் சூழவளிகள் பொதுவாகச் சில குறித்த பருவங்களிலேயே உருவாகின்றன. இச்சூழவளிகள் பொது

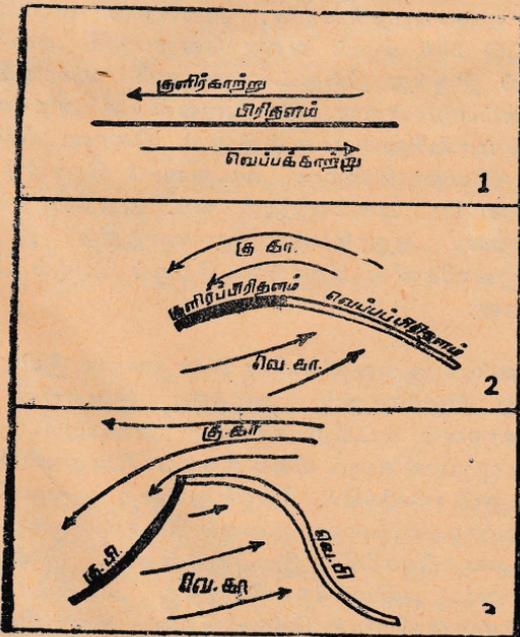


படம் : 27 நவம்பர் 18 கிழக்கு இலங்கையைத் தாக்கிய சூழவளியின் பாதை

வாகக் கிழக்குமேற்காகச் செல்வன. இலங்கை மத்தியகோட்டிற்கு அருகாக அமைந்திருப்பதால் இச் சூரவளிகள் இலங்கையின் காலநிலையில் ஆதிக்கம் வகிக்கின்றன. ஒட்டோபர், நவம்பர் மாதங்களில் முக்கியமாக இலங்கையின் வானிலையில் சூரவளிகள் மிக்க ஆதிக்கம் செலுத்துகின்றன. ஜனவரி மாதங்களிலும் இத்தகைய சூரவளிகளின் தாக்கம் இலங்கையில் காணப்படுகின்றது. இலங்கையைத் தாக்குகின்ற அயனமண்டலச் சூரவளிகள் பெரும்பாலும் வங்காளவிரிகுடாவில் தோற்றம் பெறுகின்றன. இச் சூரவளிகள் இலங்கையைக் கடக்கும்போது வெள்ளப்பெருக்கு கடுங்காற்று என்பவற்றால் அழிவை ஏற்படுத்தியுள்ளன. இலங்கையின் மேற்கே அராபிக் கடலில் அயனமண்டலச் சூரவளிகள் சிலவே உருவாகின்றன. இவை ஏப்பிரல், மே, யூலை மாதங்களில் ஏற்படுகின்றன.

(ஆ) இடைவெப்ப வலயச் சூரவளி

இடை வெப்ப வலயச் சூரவளிகள் 35° - 65° வ. அகலக் கோடுகளுக்கு இடைப்பட்ட பகுதிகளில் உருவாகின்றன. இடைவெப்ப வலயச் சூரவளிகள் தோற்றம் பெறுவதற்குக்



படம் : 28 இடைவெப்பவலயச் சூரவளி

காரணம் தன்மையில் வேறுபட்ட இரு காற்றுத் திணிவுகள் சந்திப்பதால் ஏற்படும் சுழற்சியாகும் எனக் கருதப்படுகின்றன. பொதுவாக அயன அயல் உயரமுக்கப் பகுதிகளில் முரண் சூறாவளிகளும், முனைவு அயல் தாழ்முக்கப் பகுதிகளில் பிரிதளச் சூறாவளிகளும் தோற்றம் பெறுகின்றன.

முனைவு அயல் தாழ்முக்கப் பகுதியில் முனைவுக் கீழைக் காற்றுக்களும் தென் மேலைக்காற்றுக்களும் ஒன்றினையொன்று சந்திக்கின்றன. இவை இரண்டும் தன்மையில் வேறுபட்டன. முனைவுக் கீழைக்காற்று குளிரானது. தென்மேலைக் காற்று வெப்பமானது; வெப்பநிலை, ஈரப்பதன் என்பவற்றில் வேறுபட்ட இவை ஒருங்குவதால், இவ்விரு காற்றுத்திணிவுகளையும் பிரிக்கும் தெளிவானதொரு பிரிதளம் உருவாகின்றது. இதனை முனைவு முகப்பு அல்லது முனைவுப் பிரிதளம் என்பர். இப்பிரிதளத்தில் காற்றுத் திணிவுகளின் வெப்பநிலையிலும், ஈரப்பதனிலும் சடுதியான மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. வெப்பக் காற்று மேலெழ குளிர்காற்றுக் கீழிறங்கி உந்துகிறது. அதனால் இப்பிரிதளத்தைச் சுற்றிச் சுழற்சி உருவாகின்றது.

இவை வெப்பச் சூறாவளிகளின் உருவப் பரப்பில் அதிகம் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. அவற்றின் விட்டம் 100 மைல் தொட்டு 200 மைல் வரை வேறுபடும். அவை வட்டமான வடிவில் இருந்து நீள்வட்ட வடிவம் வரையும் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இச் சூறாவளிகள் அடிக்கடி உருவாகின்றன; மாரியிலும் பார்க்கக் கோடையில் இவை அதிகம் விருத்தியடைகின்றன. வடவரைக் கோளத்தில் இச் சூறாவளிகள் வட பசுபிக்கிலும் வட அத்திலாந்திக்கிலும் தோன்றுகின்றன. அலூசியன், ஐஸ்லாந்துத் தாழ்முக்கப் பகுதிகள் சூறாவளிகளின் தோற்றத்திற்குப் பெரும் உதவியாக விளங்குகின்றன.

இடைவெப்பச் சூறாவளிகளின் பொதுவான இயக்கத்தினை மேற்கிலிருந்து கிழக்காகும். அடிக்கடி இவற்றின் போக்கு தென் கிழக்காகவும் வடகிழக்காகவும் அமையும். எல்லா இடைவெப்ப சூறாவளிகளும் வீசுவதற்குப் பொதுவான பாதையில்லை. மேற்குப் பசுபிக்கில் தோன்றுகின்ற சூறாவளிகள் வட கிழக்குப் புறமாக யப்பான், குறைல் தீவுகளிலிருந்து அலாஸ்காக் குடாவை நோக்கி இயங்குகின்றன. இடைவெப்பச் சூறாவளிகள் வட அமெரிக்காவிலிருந்து அத்திலாந்திக்கைக் கடந்து ஐரோப்பாவிற்குச் செல்கின்றன. இவற்றின் சராசரி வேகம் மணிக்கு 20 மைல் தொடக்கம் 30 மைல்களாகும்.

4.9. வளிமண்டலப் பொதுச் சுற்றோட்டம்

புவியின் மேற்பரப்பில் காற்றோட்டங்கள் எவ்வாறு அமைந்துள்ளன என்பது குறித்து இதுவரை கற்றோம். புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து அதிக உயரங்களில் முக்கியமாக மாறன் மண்டலத்தினுள், காற்றோட்டம் எவ்வாறு அமைந்துள்ளது என்பது குறித்துப் பல ஆராய்வு முடிவுகள் வெளிவந்திருக்கின்றன. இம் முடிவுகளிலிருந்து மேற் காற்றோட்டம் பற்றிய விபரங்களை அறிந்து கொள்ள முடிகின்றது. இரு முக்கிய காலநிலை நிலைமைகளை விளங்கிக் கொள்வதற்கு மேற் காற்றோட்டம் (Upper - Air Circulation) பற்றிய விளக்கம் அவசியமாகின்றது. அவை -

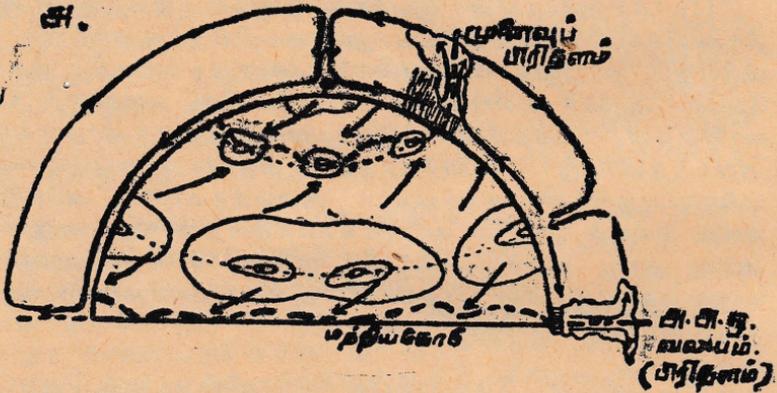
(1) காற்றுக்களின் இயக்கம் அமுக்க வலயங்களினால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது; உயரமுக்கங்களிலிருந்து காற்றுக்கள் விரிவதும், தாழ்முக்கங்களில் காற்றுக்கள் ஒருங்கு வதும் இதனாலேயே. அமுக்க வலயங்கள் வெப்பநிலையின் அளவினால் உருவாகின்றன. மத்தியகோட்டுப் பிரதேசத்தில் தாழ்முக்கம் அமைந்தமைக்கு அப்பிரதேசத்தில் நிலவும் வெப்பநிலையும் முனைவுப்பகுதிகளில் உயரமுக்கம் அமைந்தமைக்கு அப்பகுதிகளில் நிலவும் குளிரும் காரணங்களாகின்றன. அவ்வாறாயின் அயன அயல் உயரமுக்கங்களும், முனைவு அயல் தாழ்முக்கங்களும் மூரண்பாடான பாகங்களில் அமைந்துள்ளமைக்கு மேற் காற்றோட்டம் விளக்கம் தரக்கூடும்,

(2) புவியின் மேற்பரப்பில் நிலவுகின்ற ஒவ்வொரு வானிலை காலநிலை இயல்புகளுக்கும் மேற்காற்றோட்டத்திற்கும் தொடர்பு இருந்தே ஆகவேண்டும். மேலும் புவியின் மேற்பரப்பில் போதிய விளக்கம் தரப்படாத வானிலைப் புதிர்களுக்கு மேற்காற்றோட்டம் பற்றிய அறிவு விளக்கம் தரக்கூடும்.

மேற்காற்றோட்டம் பற்றி 17-ஆம் நூற்றாண்டின் ஆரம்ப காலத்திலிருந்தே வானியலாளர்கள் விளக்கம் தந்துவந்துள்ளனர். அவை:

(i) ஒரு கலக்கருதுகோள் (A Single Circulation Cell) இக் கருதுகோள் வளிமண்டலப் பொதுச் சுற்றோட்டம் பற்றிய மிக அரம்பகாலக் கருதுகோளாகும். ஹலி, ஹாட்லி எனும் அறிஞர்கள் இக் கருதுகோளிற்கு வடிவம் தந்தனர். மத்திய கோட்டுத் தாழ்முக்கத்தில் வந்து ஒருங்குகின்ற காற்றுக்கள்,

குத்தாக மேலெழுகின்றன. இதற்கு மத்தியகோட்டுப் பகுதியில் நிகழும் நாளாந்த வெப்பமேற்றலின் காரணமான மேற்காவுகை விளைவும், வடகீழ் - தென்கீழ் தடக்காற்றுக்களின் ஒருங்குதலால் ஏற்படும் உந்துதலும் காரணங்களாகின்றன. மேலெழும் இக்காற்றுக்கள் குளிரடைந்து மிகவுயரத்தில் முனைவுகளை நோக்கிப் பெயர்ந்து, முனைவுப் பகுதிகளில் கீழிறங்கி மத்திய கோட்டுப்பக்கமாக விரைகின்றன. இத்தகைய ஒரு கல அமைப்பு வடவரைக் கோளத்திலும் தென்னரைக் கோளத்திலும் அமைந்துள்ளன" என இந்த ஆரம்ப காலக் கருதுகோள் விபரிக்கின்றது. இந்த ஒருகலக் கருதுகோள் திருப்திகரமானதும், திருத்தமானதுமான கருத்தாக இல்லை.



படம் : 29 ஒருகலக் கருதுகோளும், முக்கலக் கருதுகோளும்

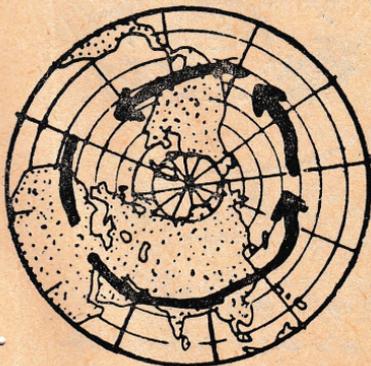
(ii) முக்கலக் கருதுகோள் (Tri - Cellular Theory) இக்கருதுகோள் வளிமண்டலப் பொதுச் சுற்றோட்டம் பற்றிய இன்னொரு பழையமான கொள்கையாகும் இதனைத் தக்கவிதமாக விபரித்தவர் ரோஸ்பி என்ற அறிஞராவர். 'மத்திய கோட்டுத் தாழ்முக்க வலயத்திலிருந்து மேலெழுகின்ற காற்றுக்கள், குளிரடைந்து முனைவுப்பக்கம் பெயர்ந்து, அயனவயல் உயரமுக்க வலயங்களில் கீழிறங்குகின்றன; அவ்விடங்களிலிருந்து தடக்காற்றுக்களாகவும், மேலைக் காற்றுக்களாகவும் பிரிந்து, முனைவு அயல் தாழ்முக்க வலயங்களை நோக்கி மேற்பரப்புக் காற்றுக்களாக விரைகின்றன. பின்னர் முனைவு அயல் தாழ்முக்கங்களிலிருந்து மேலெழுந்து, மாறன் மண்டலத்தின் உயர் பாகத்தில் இரு கிளைகளாகப் பிரிந்து, ஒன்று முனைவுப் பக்கமாய்ச் சென்று, முனைவு உயரமுக்கங்களில் கீழிறங்க,

மற்றையது மத்திய கோட்டுப் பக்கமாக விரைந்து அயன வயல் உயரமுக்கங்களில் கீழிறங்குகின்றது. முக்கல அமைப்பில் இந்த மேற்காற்றோட்டம் நிகழ்கின்றது; இக் கருதுகோள் முரண்பாடாக அமைந்த அழுக்க வலயங்களுக்கு விளக்கம் தருவதாக அமைந்தது. அயன அயல் உயரமுக்கங்கள் குளிர்ந்த மேற்காற்றோட்டம் கீழிறங்குவதால் உருவாகின்றன என்று விளக்கினர்.

(iii) மேல்வளி மேலைக் காற்றுக்கள் (Upper air westerly winds) அயனவயல் உயரமுக்க வலயங்களிலிருந்து முனைவுப் பக்கமாக மாறன் மண்டலத்தில் நிகழ்கின்ற காற்றோட்டத்தை மேல்வளி மேலைக் காற்றுக்கள் என்பர். இம்மேல்வளி மேலைக் காற்றுக்கள் பற்றிய அண்மைக்கால ஆராய்வுகள், வளிமண்டலப் பொதுச் சுற்றோட்டத்தினை விளக்கும் அறிவு பூர்வமான கருத்துக்களாகும். 30° அகலக்கோட்டிற்கும் 60° அகலக்கோட்டிற்கும் இடையில். மாறன் மண்டலத்தில், இக்காற்றோட்டம் பெரியதொரு சுழிப்புக் காற்றாக (Vortex) இடம் சுழியாக (Counter clockwise) முனைவுகளைச் சுற்றி வீசுகின்றது. அதை இதை முனைவுச் சுழிப்புச் சுற்றோட்டம் (C. V. C.) எனவும் வழங்குவர். இம் மேற்காற்றோட்டம் புவியின் வளிமண்டலத்தில் 10,000 அடி தொட்டு 50,000 அடி உயரத்திற்கு இடையில் அமைந்துள்ளது. இம்முனைவுச் சுழிப்புச் சுற்

கனவரி

சூழல்



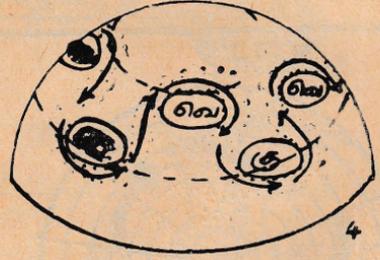
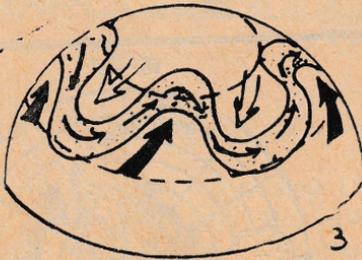
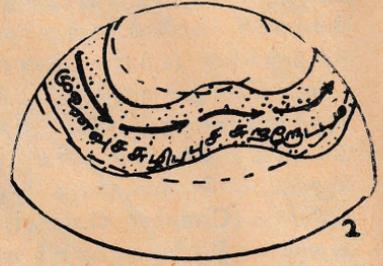
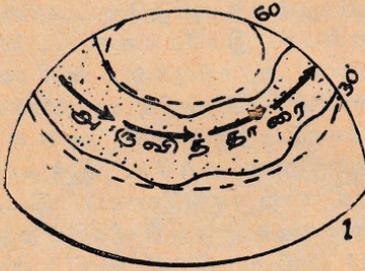
அருவித்தாரையின் பருவ கிடப்பெயர்ச்சி

படம்: 3

42

படம் ; 30 அருவித்தாரையின் பருவ இடப்பெயர்ச்சி
(பேராசிரியர் தம்பையாபிள்ளையின் படங்களைத் தழுவினவை)

ரோட்டத்தின் மத்திய பாகத்தில் மேற்குக் கிழக்காக விரைகின்ற மிக வேகமான காற்றோட்டம் ஒன்று காணப்படுகின்றது. அதனை அருவித்தாரை (Jet Stream) என்று வழங்குவர். இது 3000 அடியில் 200 மைல் மணி வேகமானது. அருவித்தாரைக்கு வடக்கே முனைவுப் பக்கமாக அமைந்துள்ள மேல்வளி மேலைக்காற்றில், குளிரான முனைவுவளியும், தெற்கே மத்திய கோட்டுப் பக்கமாக அமைந்துள்ள மேல்வளி மேலைக்காற்றில் வெப்பமான அயனமண்டல வளியும் காணப்படுகின்றன.



படம்: 27 மேல்வளி மேலைக்காற்றும் அருவித்தாரையும்
(பேரூசியர் தம்பையாபிள்ளையின் படங்களைத் தழுவியவை)

1. முனைவுச் சுழிப்புச் சுற்றோட்டத்தினுள் அருவித்தாரை.
2. முனைவுச் சுழிப்புச் சுற்றோட்டம் அலை வடிவ வளைவுறுதல்.
3. குளிர் வளித்திணிவு அயனவயல் பகுதிக்கும், வெப்ப வளித்திணிவு முனைவு அயல் பகுதிக்கும் இடம் மாறல்.
4. வெப்ப, குளிர் கலங்கள் உருவாதல்.

இம் மேல்வளி மேலைக் காற்றோட்டம் அலைவடிவ அல்லது மியாந்தர் வடிவ வளைவுப்பாதையில் விரைகின்ற இயல்பினது. சில குறித்த பருவங்களில் இந்த மியாந்தர் வடிவ வளைவோட்டம் கூடுதலாகக் காணப்படும். இம்மேற் காற்றோட்டம் இவ்வாறு வளைவுறுவதால், முனைவுப்பக்கக் குளிர்காற்றுத் திணிவுகள் அயன வயல் பாகங்களுக்கும், அயனப்பக்க வெப்பக் காற்றுத் திணிவுகள் முனைவு அயல் பாகங்களுக்கும் இடம் மாற்றப்படுகின்றன. அதனால் முனைவு அயல் பாகங்கள் 'வெப்பக் கலங்'களையும், அயன வயல்பாகங்கள் 'குளிர்க்கலங்'களையும் பெறமுடிகின்றது. அதனால்தான் முனைவு அயல் பாகங்களில் தாழ்முக்கங்களும் அயன வயல் பகுதிகளில் உயர முக்கங்களும் அமைவது சாத்தியமானது.

வினாக்கள்

- (1) ஓரினமான மேற்பரப்புடைய சுழலும் புவியிலே கோட்காற்றுத் தொகுதி எவ்வாறு அமையும் என்பதை விளக்கி, புவியின் சிறப்பியல்புகள் எந்த அளவிற்கு இந்த எளிமையான கோட்காற்றுத் தொகுதியைத் திரிப்புடுத்து கின்றது என்பதைக் காட்டுக.
- (2) (i) பொருத்தமான விளக்கப் படங்களின் உதவியோடு உலகின் பொதுவான காற்றுச் சுற்றோட்டத்தின் கோலத்தை விளக்குக.
(ii) இவ்வளி மண்டலச் சுற்றோட்டத்தின் இயல்புகளை விளக்குவதற்குத் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ள பல்வேறு கருத்துக்களைச் சுருக்கமாகக் கூறுக.
- (3) அழுக்க வலயங்கள் புவியில் அமைந்துள்ளவாற்றையும் அவை அமைந்துள்ள நிலைகளை விளக்கும் வெப்ப - இயக்கக் கருத்துக்களையும் விபரிக்க.
சிறு குறிப்புக்கள் தருக.
(அ) பாரமானி (ஆ) முனைவு முகப்பு
(இ) திரண்மழை முகில் (ஈ) போன் காற்று
(உ) வளியமுக்கம் (ஊ) தடக்காற்றுக்கள்
(எ) கடற்காற்றுக்களும் நிலக்காற்றுக்களும்
(ஏ) அருவித்தாரை
- (5) சூறவளிகள் என்பன குறித்து ஒரு விளக்கக் குறிப்புரை தருக.
- (6) அயனமண்டலச் சூறவளிகளையும், இடைவெப்பவலயச் சூறவளிகளையும் ஒப்புநோக்கி விளக்குக.
- (7) வளிமண்டலப் பொதுச்சுற்றோட்டம் குறித்த கருத்துக்களை ஆராய்க.

6. உலகின் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்

உலகின் காலநிலை எங்கும் ஒரே மாதிரியாக இருப்பதில்லை; இடத்திற்கிடம் வேறுபடுகின்றது. இரு பிரதேசங்கள் ஒரே மாதிரியான காலநிலையை அனுபவிப்பதில்லை. எனினும், முக்கியமான காலநிலை அம்சங்களைக் கொண்டுள்ள பிரதேசங்களை ஒரே பிரிவின்கீழ் வகுத்து ஆராய்வதே காலநிலைப் பிரதேசங்கள் பற்றிய ஆராய்வாகும். சிதறிக் காணப்படும் ஒத்த தன்மையுள்ள காலநிலைப் பாகங்கள் ஒருங்கிணைத்து ஆராயப்படும்.

உலகினைக் காலநிலைப் பிரதேசங்களாக வகுப்பதற்கு வெப்பநிலை, மழைவீழ்ச்சி ஆகிய மூலகங்கள் குறிகாட்டிகளாகப் பெரிதும் கொள்ளப்பட்டிருக்கின்றன. சூப்பான், கெபேட்சன், கெப்பன், தோன்துவைற், கிளெமண்ட், டட்லிஸ்ராம்ப், மில்லர் முதலான பல அறிஞர்கள் உலகத்தைக் காலநிலைப் பிரதேசங்களாகப் பிரித்து ஆராய்ந்துள்ளனர். வெப்பநிலையை அடிப்படையாகக் கொண்டு உலகினை மூன்று காலநிலைப் பிரதேசங்களாக வகுக்கலாம். அவை :

- (1) வெப்ப வலயம்
- (2) இடைவெப்ப வலயம்
- (3) குளிர் வலயம்

அதிக வெப்பநிலை (80° ப. மேல்), மத்திய வெப்பநிலை (40° ப. — 60° ப.), மிகக் குறைந்த வெப்பநிலை (40° ப. கீழ்) என்ற ஆதாரத்தில் மேற்குறித்த மூன்று வலயங்களும் அமைந்தன. வெப்பநிலையோடு மழைவீழ்ச்சியையும் குறிகாட்டியாகக் கொள்ளும்போது, மேற்குறித்த மூன்று காலநிலை வலயங்களும் பல காலநிலைப் பிரதேசங்களாகப் பிரிந்தன. வருடம் முழுவதும் அதிக மழை (80" - மேல்), ஒரு பருவத்திற்கு அதிக மழை (80"), மத்திய மழை (40"), மிகக் குறைந்த மழை (10" - கீழ்) என ஒவ்வொரு வலயத்தையும் வகுக்கும் போது, உலகின் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் பலவாக அமைந்துள்ளன, பேராசிரியர் டட்லிஸ்ராம்ப் என்பார் உலகினைப் பின்வரும் காலநிலைப் பிரதேசங்களாகப் பிரித்துள்ளார்.

- (1) மத்திய கோட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்.
- (2) பருவக் காற்றுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
- (3) அயனமண்டலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்

- (4) வெப்பப் பாலைநிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
- (5) இடை வெப்பப் பாலைநிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
- (6) மத்தியதரைக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
- (7) இடைவெப்பக் கிழக்குக் கரை இளஞ்சூட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்.
- (8) இடைவெப்பக் குளிரான சமுத்திரச் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்.
- (9) இடைவெப்பக் கண்டக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
- (10) இடைவெப்பக் கிழக்குக்கரைக் குளிரான காலநிலைப் பிரதேசங்கள்.
- (11) இடைவெப்ப நனிகுளிர்க் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்.
- (12) ஆக்டிக் அல்லது குளிர்ப்பாலைநிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்.
- (13) மலைக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள். (படம் : 30)

பேராசிரியர் மில்லர் என்பார் உலகினை ஐந்து வெப்ப வலயங்களாகப் பிரித்தார். அவை:

- A - வெப்பக் காலநிலைகள்
- B - இளஞ்சூட்டிடை வெப்பக் காலநிலைகள்
- C - குளிர்ச்சியான இடைவெப்பக் காலநிலைகள்
- D - குளிர்ந்த காலநிலைகள்
- E - ஆக்டிக்குக் காலநிலைகள்
- F - பாலைநிலக் காலநிலைகள்
- G - மலைக்காலநிலைகள்

இப்பரந்த காலநிலை வலயங்களைப் பல உட்பிரிவுகளாக வகுப்பதற்குப் பருவ மழைவீழ்ச்சிப் பரம்பல் படம் ஒன்றினைத் தயாரித்து. வெப்பவலயப் படத்துடன் சீபாருத்தி, இறுதியாகத் தனது காலநிலைப் பாகுபாட்டினைப் பின்வருமாறு அமைத்தார்.

- A. வெப்பக்காலநிலைகள்- எப்பொழுதும் வெப்பமானவை.
- 64° பரணட்டிற்கு கீழ் ஒருபோதும் வெப்பம் இறங்குவதில்லை.
- A1. மத்திய கோட்டுவகை - இரட்டை மழை உயர்வு நிலை
- Alm. மத்திய கோட்டுவகை - பருவவகை
- A2; அயனமண்டல வகை, கடல்சார்வகை - உண்மையாக உலர்ந்த பருவமில்லை.

A2m. அயனமண்டல வகை, கடல்சார்வகை - பருவவகை

A3. அயனமண்டல வகை, கண்டவகை - கோடை மழை

A3m. அயனமண்டல வகை, கண்ட வகை - பருவவகை

B. இளஞ்சூட்டிடை வெப்ப அல்லது அயனவயற் காலநிலைகள் குளிர்ந்த பருவமில்லை. அதாவது 43° பரணைட்டுக்கு கீழ் ஒரு மாதமேனும் வெப்பம் இறங்குவதில்லை.

B1. மேலைவிளிம்பு (மத்தியதரை) மாரிமழை

B2. கீழை விளிம்பு; ஒரு சீரான மழை

B2m. கீழை விளிம்பு பருவவகை-கோடை மழையுயர்வுநிலை

C. குளிர்ச்சியான இடைவெப்பக் காலநிலைகள் : குளிர்ந்த பருவமுள்ளன. அதாவது 42° பரணைட்டுக்கு கீழ் வெப்பநிலை 1 - 5 மாதங்கள் வரை நிலவும்.

C1. கடல்சார் வகை, ஒரு சீரான மழை அல்லது மாரி யுயர்வு நிலை.

C2. கண்டவகை : கோடைமழை, உயர்வு நிலை.

C2m. கண்டவகை, பருவவகை - கடுங்கோடையுயர்வுநிலை

D. குளிர்ந்த காலநிலைகள் : நீண்ட குளிர் பருவம் அதாவது 43° பரணைட்டிற்கு கீழ் வெப்பநிலை. 6 - 9 மாதங்கள் வரை நிலவும்.

D1; கடல் வகை - ஒருசீரான மழை அல்லது மாரியுயர்வுநிலை

D2. கண்ட வகை - கோடை மழையுயர்வு நிலை

D2m. கண்டவகை பருவவகை - கடுங்கோடையுயர்வு நிலை

E. ஆட்டிக்குக் காலநிலைகள்: மிகவும் குறுகிய இளஞ்சூட்டுப் பருவம். அதாவது 43° பரணைட்டுக்கு மேல் 3 மாதங்களிலும் குறைவான காலமே வெப்பநிலை நிலவும். பனிப் பகுதிகளின் காலநிலைகள் எப்பொழுதும் குளிரானது. 43° பரணைட்டிற்கு மேல் ஒருமாதமேனும் வெப்பமில்லை.

F. பாலைநிலக் காலநிலைகள்: வெப்பநிலையில் ($^{\circ}$ ப) $1/5$ இலும் குறைவான அங்குல மழைவீழ்ச்சி.

F1 வெப்பமான பாலைநிலங்கள்: குளிர்ந்த பருவமில்லை. அதாவது 43° பரணைட்டிற்குக் கீழ் வெப்பம் ஒரு மாதமேனும்மில்லை.

F2 குளிர்ந்த பாலைநிலங்கள் : குளிர்ந்த பருவமுள்ளது. அதாவது 43° பரணைட்டிற்கு கீழ் வெப்பநிலை ஒரு மாதம் அல்லது பல மாதங்கள் நிலவும்.

G. மலைக்காலநிலைகள்



புலம்: 31 மில்லரின் காலநிலை வகைகள்

6.1 மத்தியகோட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்

மத்திய கோட்டிற்கு இருபுறங்களிலும், மத்தியகோட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் அமைந்துள்ளன. இவை பெரும்பாலும் மத்திய கோட்டிற்கு வடக்கேயும், தெற்கேயும் 5° வரையும் காணப்படுகின்றன. இக்காலநிலை சிறப்பாக அமைந்துள்ள அமேசன் வடிநிலமும் கொங்கோ வடிநிலமும் மத்திய கோட்டிற்கு வடக்கேயும் தெற்கேயும் 5 பாகை அகலக்கோடுகளுள் காணப்படுகின்றன. மத்திய அமெரிக்கா, ஆபிரிக்காவின் கிழக்குக் கரை, மடகஸ்காரின் கிழக்குக்கரை, மலாயா, சுமாத்திரா, யாவா, போர்ணியோ, பிலிப்பைன் தீவுகள், நியூகினி, அவுஸ்திரேலியாவின் வடகரையோரம் முதலியனவும் மத்தியகோட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்களுள் அடங்குகின்றன.

மில்லரின்படி மத்திய கோட்டுக் காலநிலை A1 கர்லநிலையாகும்; சுமாத்திரா, யாவா, போர்ணியோ முதலான கிழக்கிந்தியத் தீவுகள் மில்லரின்படி A1m காலநிலையாகும்.

உயர்வான வெப்பநிலை, அதிக மழைவீழ்ச்சி என்பன மத்தியகோட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்களின் காலநிலை இயல்புகளாகும். சூரியன் மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளில் வருடம் முழுவதும் உச்சம் கொடுப்பதால், இப்பகுதிகளில் வருடம் முழுவதும் அதிக வெப்பநிலை நிலவுகின்றது. வெப்பநிலை மாற்றங்களும் குறைவாகவுள்ளன. சராசரி வெப்பநிலை என்றும் மிக அதிகமாகவே காணப்படுகின்றது. மத்தியகோட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்களில் வருடச் சராசரி வெப்பநிலை 78° முதல் 80° ப. வரை காணப்படும். இப்பிரதேசங்களின் உச்ச வெப்ப நிலைக்கும், தாழ்வெப்பநிலைக்கும் இடையேயுள்ள வெப்பநிலை வீச்சு 5° ப. வரையிலுண்டு. உதாரணமாக அமேசன் பிரதேசத்தின் மத்தியிலுள்ள மனாவோசு பகுதியின் சராசரி வெப்பநிலை 79° ப, ஆகும், கொங்கோக் கரையில் அமைந்துள்ள விப்ரோவில் பகுதியின் சராசரி வெப்பநிலை 78.4° ப. ஆகும். கிழக்கு ஆபிரிக்காவிலுள்ள நைரோபி நகரத்தின் சராசரி வெப்பநிலை 79° ஆகும்.

மத்தியகோட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்களில் வருடம் முழுவதும் அதிக மழைவீழ்ச்சி காணப்படுகின்றது. எவ்வாறெனில் அதிக வெப்பநிலை நிலவுவதால் இப்பகுதிகளில் நீராவியாகுதல் அதிகமாக நிகழ்கின்றது. இந்நீராவி மேலேழுந்து

குளிர்ந்து, அதிக மழைவீழ்ச்சியைத் தருகின்றது. அதனால் இங்கு அதிகமாக மேற்காவுகை மழையே நிகழ்கின்றது. மத்தியகோட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் வருடம் முழுவதும் மழை வீழ்ச்சியையுடையன. இம் மழை வீழ்ச்சியில் பெரும் பங்கை மேற்காவுகை மூலமே பெறுகின்றன. காலை யில் பிரகாசமான சூரிய ஒளியும். பின்னேரங்களில் இடிமின்னலோடு கூடிய மழையையும் இப்பகுதிகள் பொதுவாக அனுபவிக்கின்றன. வருடச் சராசரி மழைவீழ்ச்சி 70" முதல் 80" வரையில் காணப்படுகின்றது.

இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களின் கரையோரப் பகுதிகள் கூடுதலாக மழைவீழ்ச்சியைப் பெறுகின்றன. உதாரணமாக லிப்ரோவில் பகுதியில் ஆண்டிற்கு 94.8" மழை நிகழ்கின்றது; அதேவேளையில் உண்டாட்டில் அமைந்துள்ள மனுவோசில் 83.7" மழை நிகழ்கின்றது.

இக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் மத்திய கோட்டு அமைதி வலயத்தினுள் அடங்குகின்றன. அதனால், இக் காலநிலைப் பிரதேசங்களில் கடுங்காற்றுகள் வீசுவது குறைவு; மென்வளிகளே வீசும். இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களின் எல்லைப் புறங்களில் வியாபாரக் காற்றுக்களின் செல்வாக்கினை ஓரளவு அவதானிக்கலாம்.

இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் காணப்படும் இயற்கைத் தாவரம் மத்தியகோட்டுக் காடுகளாகும்.

6.2. பருவக்காற்றுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்

இந்து சமுத்திரத்தைச் சூழ்ந்து காணப்படும் பகுதிகள் பருவக்காற்றுக் காலநிலைப்பிரதேசங்களாக விளங்குகின்றன. இந்தியா, இலங்கை, வங்காளதேசம், பர்மா, தாய்லாந்து, கம்போடியா, வியட்னாம், தென்சீன ஆகியநாடுகளில் பருவக் காற்றுக்காலநிலை நிலவுகின்றது; இதனை அயனமண்டலப் பருவக்காற்றுக் காலநிலை எனவும் வழங்குவர்.

மில்லர், இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களை Am காலநிலை என அழைத்தார். Am - காலநிலையில் முன்று வகைகளை அவர் இனங்கண்டார் அவை:

A1m - மத்தியகோட்டுப் பருவவகை.

A2m - அயனமண்டல கடல்சார் பருவவகை.

A3m - அயனமண்டல கண்டம்சார் பருவவகை.

A1m - இல் கிழக்கிந்தியத் தீவுகளும், A2m - இல் இலங்கை பிலிப்பைன் ஆகியதீவுகளும், A3m - இல் இந்தியா, வங்காள தேசம், பர்மா, வியட்னாம் முதலியனவும் அடங்குகின்றன. வெப்பநிலையில் இவற்றிடையே அதிக வேறுபாடில்லை. மழை வீழ்ச்சியில் ஓரளவு வேறுபாடுள்ளது.

பொதுவாகப் பருவக்காற்றுக் காலநிலைப் பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை உயர்வாகவும், மழைவீழ்ச்சி அதிகமாகவும், அதே வேளை குறித்த ஒரு பருவத்திற்குரியதாகவும் விளங்குகின்றன. பருவக்காற்றுக் காலநிலைப் பிரதேசங்களில் அதிக வெப்பமும் அதிக மழைவீழ்ச்சியுமுடைய கோடையும், வறட்சியும் சூடு முடைய மாரியும் காணப்படுகின்றன. ஜூன் தொடக்கம் ஒக்டோபர் வரை மழைவீழ்ச்சி அதிகம். நவம்பர் தொடக்கம் பெப்ரவரி வரை மழைவீழ்ச்சி சிறிதளவு உண்டு. மார்ச் தொடக்கம் ஜூன் வரை வெப்பநிலை அதிகமாகக் காணப்படும். இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களின் சராசரி வெப்பநிலை 80° ப. ஆகும். உதாரணமாக பம்பாயின் ஆண்டுச் சராசரி வெப்பநிலை 79.2° ப ஆகும். லாகூரின் ஆண்டுச் சராசரி வெப்பநிலை 75° ப. ஆகும்.

கோடைகாலத்தில் சமுத்திரத்தில் உயரமுக்கமும், நிலத்தில் தாழ்முக்கமும் காணப்படுகின்றன. அதனால், குளிர்ந்த உயரமுக்கச் சமுத்திரத்திலிருந்து சூடான தாழ்முக்க நிலத்தை நோக்கி காற்று வீசுகின்றது. மேற்கூறிய பகுதிகளில் வீசும் தென்மேல் பருவக்காற்று இவ்வாறே வீசுகிறது. இப்பருவக் காற்றுக்கள் அதிக மழைவீழ்ச்சியை அளிக்கின்றன. தரைத்தோற்றத்தைப் பொறுத்து மழைவீழ்ச்சி அளவு வேறுபடும். மலைத்தொடர்கள் பருவக்காற்றைத் தடுத்து மேலுயரவைக்கும் பகுதிகளில் அதிக மழைவீழ்ச்சி கிடைக்கின்றது. அப்பகுதிகள் 40" - 80" வரையிலான மழையைப் பெறுகின்றன. உதாரணமாக இந்தியாவின் மேற்குக் கரையோரம் கங்கைக் கழிமுகப்பாகம், இலங்கையின் தென்மேல் பிரதேசம் என்பன 80" வரையிலான மழையைத் தென்மேல் பருவக் காற்றினால் பெறுகின்றன. அதேவேளை கங்கைக் கழிமுகப் பாகத்தில் சீராப்புஞ்சி என்ற பிரதேசம் 500" வரையிலான மழையைப் பெறுகின்றது. உலகிலேயே அதிக மழை பெறும் பகுதி இதுவாகும். காற்றொதுக்குப் பகுதிகள், இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில், 20" - 40" வரையிலான மழைவீழ்ச்சியையே பெறுகின்றன.



உலகின் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்

	1		5
	2		6
	3		7
	4		8

பட விளக்கம் :

1. மத்திய கோட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
2. அயன மண்டலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
3. பருவக்காற்றுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
4. வெப்ப பாலைநிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
5. இடைவெப்பப் பாலநிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
6. மத்தியதரைக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
7. இடைவெப்பக் கிழக்குக்கரை இளஞ்சூட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்

லாந்து

கது

மேற்கு
இரோப்பா

மத்திய கரை
கடல் பிரதேசம்

சகாரா

சிவன்சூ

பங்கோ

சுவந்து

காரி

வெவ் டி

வெவ் டி

வெவ் டி

தண்டரா வெளி.

வட ஐரோ-ஆசியா (தைக்கா)

தெய்வ வெளி

தெய்வ வெளி

மத்திய
ஆசியா

கோனி

கிழக்கு
ஆசியா

யப்பான்

தென்
ஆசியா

கிழக்கிந்தியத்
தீவுகள்

ஆபிரிக்கக்
கிழக்குக்
கரை

வட அமெரிக்கா

மேற்கு
அமெரிக்கா

வட அமெரிக்கா

தென்
மேல்
அமெரிக்கா

தென்
கிழ
அமெரிக்கா

- 5
- 6
- 7
- 8

- 9
- 10
- 11
- 12

13

8. இடைவெப்பக் குளிரான சமுத்திரக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
9. இடைவெப்பக் கண்டக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
10. இடைவெப்பக் கிழக்குக்கரை குளிரான காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
11. இடைவெப்ப நவகுளிர் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
12. அக்ரிக் வல்லு குளிர்யாலுலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
13. மலைக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்

(ஆதாரம் : டட்லி ஸ்ராம்பின் படத்தைத் தழுவினது)



படவிளக்கம் :

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1. வெப்ப வலயக் காடுகள் | 6. வெப்ப வலயக் காடுகள் |
| 2. இடைவெப்ப வலயக் காடுகள் | 7. இடைவெப்ப வலயக் காடுகள் |
| 3. இலையுதிர் காடுகள் | 8. இலையுதிர் காடுகள் |
| 4. ஊசியிலைக் காடுகள் | 9. ஊசியிலைக் காடுகள் |
| 5. மலைக்காடுகள் | 10. பள்ளத்தாடுகள் |
- (ஆதாரம்: உலக அமைதி நிறுவனம்)

லாந்து

கூ

மேற்கு
ஆரோப்பா

மத்திய கரைக்
கடல் பிரதேசம்

சகாரா

சுவன்ரா

பீகோ

காசுமீர்
பிரதேசம்

- 5
- 6
- 7
- 8

தண்டரா வெளி

வட ஆரோ - ஆசியா (சைபீரியா)

வெப்ப
வெளி

வெப்ப
வெளி

மத்திய
ஆசியா

கோபி

கிழக்கு
ஆசியா

யப்பான்

இமயமலர்

அராபியா

தென்
ஆசியா

கிழக்கிந்தியத்
தீவுகள்

ஆபிரிக்கக்
கிழக்குக்
கரை

வட அயுஸ்திரேலியா

மேற்கு
அயுஸ்திரேலியா

வட அயுஸ்திரேலியா

- 9 தென்
மேல்
அயுஸ்திரேலியா
- 10 தென்
கிழ
அயுஸ்திரேலியா

6. வெப்ப வலயப் புல்வெளிகள்
 7. இடைவெப்ப வலயப் புல்வெளிகள்
 8. வெப்பப் பாலைநில வளரிகள்
 9. இடைவெப்பப் பால-நிலவளரிகள்
 10. பனிப்பாலைநிலத் தாவரம் (தண்டிரா)
- (ஆதாரம் : டட்லி ஸ்ராம்பின் படத்தைத் தழுவினது)

இப் பருவக்காற்றுக் காலநிலைப் பிரதேசங்களின் இயற்கைத் தாவரமும் மத்திய கோட்டுக் காடுகளாகும். (வெப்ப வலயக் காடுகள்)

6.3. அயனமண்டலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்

அயனமண்டலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள், மத்தியகோட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்களுக்கு வடக்கேயும் தெற்கேயும் அயன மண்டலப் பிரதேசத்தினுள் அமைந்திருக்கின்றன.

அயன மண்டலக் காலநிலையை ஆபிரிக்காவின் சூடானில் சிறப்பாகக் கவனிக்கலாம். அதனால் அயனமண்டலக் காலநிலையைச் சூடான காலநிலை மாதிரி என்றும் குறிப்பர். மேலும் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள் புல்வெளிகளைக் கொண்டிருப்பதனால் அயன மண்டலப் புல்வெளிக் காலநிலை எனவும் பெயர் பெறும்.

அயன மண்டலக் காலநிலையை அனுபவிக்கும் பிரதேசங்களை தென் அமெரிக்காவின் கயானா உயர் நிலத்திலும் (இலானோஸ்), ஹிநோக்கோ வடிநிலத்திலும், பிறேசிலியன் உயர் நிலத்திலும் (கம்பஸ்) ஆபிரிக்காவின் பெரும் பகுதியிலும் (சவன்னா), மடகஸ்காரின் மேற்குக் கரையிலும், வட அவுஸ்திரேலியாவிலும் (அவுஸ்திரேலிய சவன்னா) காணலாம்.

மில்லர், அயனமண்டலக் காலநிலையை A2, A3 காலநிலை என இரண்டாக வகுத்து விபரித்துள்ளார். கடல்சார்வகையை A2 எனவும், கண்டம்சார்வகையை A3 எனவும் அழைத்தார்.

மத்தியகோட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்களின் வெப்பநிலையிலும், இப்பகுதிகளின் வெப்பநிலை குறைவு. மத்தியகோட்டிலிருந்து அயனமண்டலக் காலநிலைப் பிரதேசங்களில் வடக்கேயும் தெற்கேயும் போகப் போக வெப்பநிலை வீச்சு அதிகரித்துக்கொண்டே போகின்றது. 10° முதல் 30° ப. வரை வெப்பநிலை வீச்சுக் காணப்படுகின்றது. அயன மண்டலக் காலநிலைப் பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை 43° ப; கீழ் செல்வதில்லை. எனினும் ஆண்டுக்குரிய சராசரி வெப்பநிலை 74° - 78° ப. வரையில் காணப்படும். உதாரணமாக, றையோதிஜெனீரோவின் ஆண்டுச் சராசரி வெப்பநிலை 74° ப. ஆகும்; பிரீரவுனின் வெப்பநிலை 78.8° ப. ஆகும்.

மழை வீழ்ச்சிப் பரம்பலும் மத்தியகோட்டிலிருந்து வடக்கேயும், தெற்கேயும் போகப்போகக் குறைவடைகின்றபோதிலும், பருவகால மழைவீழ்ச்சிப் பரம்பலானது தெளிவாக அமைந்துள்ளது. கோடை மாதங்களில் மழைவீழ்ச்சி நிகழும் அயனமண்டலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள், ஒரு பக்கத்தில் மத்தியகோட்டுக் காடுகளையும், ஒருபுறம் வெப்பப் பாலைநிலங்களையும் கொண்டிருக்கின்றன. இக் காட்டுப் பிரதேச எல்லைகளில் வருடச் சராசரி மழைவீழ்ச்சி 70" முதல் 80" வரை காணப்படுகின்றது. பாலைநில எல்லைகளில் 10" முதல் 15" வரை காணப்படுகின்றது. இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் உலர் பருவம் உண்டு. மாரி உலர் பருவமாகும். ஹையோ தி ஜெனீரோவின் ஆண்டு மொத்த மழைவீழ்ச்சி 43.4 அங்குலமாகும். மேற்கு ஆபிரிக்காவிலுள்ள பிஸ்மாக்க்பேக் பகுதியில் மழைவீழ்ச்சி 55 அங்குலமாகும்.

6.4. வெப்பப் பாலநிலக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள்.

30° வடக்கு, 30° தெற்கு அகலக்கோட்டு உயரமுக்கவலயங்களில் வெப்பப் பாலைநிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் அமைந்திருக்கின்றன. தென்னமெரிக்காவில் அற்றகாமா, ஆபிரிக்காவில் சகாரா, கல்காரி, ஆசியாவில் அரேபியா, பாரசீகம், தார், அவுஸ்திரேலியாவில் அவுஸ்திரேலியப் பெரும் பாலைநிலம் என்பன இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களாகும். மில்லர் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களை F1 காலநிலை என வகுத்தார். அதிக வெப்பமும் மிகக்குறைந்த மழைவீழ்ச்சியும் இவ்வெப்பப்பாலை நிலக்காலநிலைப் பிரதேசங்களின் தன்மைகளாகும். உலகிலேயே அதிகவெப்பமான பகுதிகள் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களிலேயே காணப்படுகின்றன. அதிகம் உலர்ந்த காற்று, முகில்களற்றவானம், இடைவிடாது பெறும் பகல் வெயில் காரணமாக இப்பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை 120° ப-130° ப வரை காணப்படுகின்றது; இங்குள்ள அசீசியா என்னுமிடத்தில் வெப்பநிலை 136° ப. வரை செல்வதுண்டு. இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் பகலிற்கும் இரவிற்கும் இடையில் வெப்பநிலை வீச்சு மிக அதிகமாக இருக்கின்றது. ஏனெனில் முகிற்கூட்டங்கள் இப்பிரதேசங்களில் அதிகமில்லாமையினால் பகற்பொழுதில் சூரிய கதிர்கள் நிலப்பரப்பை நன்கு சூடாக்குகின்றன. அதேபோல இரவுவேளைகளில் முகிற்கூட்டங்கள் இல்லாமையினால் இவ்வெப்பம் விரைந்து இழக்கப்படுகின்றது.

இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் மழைவீழ்ச்சி மிகவும் குறைவு. 10 அங்குல சம மழைவீழ்ச்சிக் கோட்டினால் இப்பாலைநிலங்கள் எல்லையிட்டு வரையறுக்கப்பட்ட போதிலும்;

இப்பாலைநிலங்கள் அவ்வளவு மழைவீழ்ச்சியைப் பெறுவது கிடையாது. வருடம் முழுவதும் மழைவீழ்ச்சியைப் பெறாத பாலைநிலப்பகுதிகள் இருக்கின்றன, சிலப்பகுதிகள் குறைந்த மழைவீழ்ச்சியை பெறுகின்ற போதிலும், அவை ஒழுங்காகப் பெறுவதில்லை. அரிதாகவே மழைவீழ்ச்சி நிகழும்.

இவ்வெப்பப் பாலைநிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் அயன வயல் உயரமுக்க வலயங்களில் அமைந்திருக்கின்றன. அதனால், இவை காற்றுக்கள் விரியும் பிரதேசங்களாகவுள்ளன. முக்கியமாக வியாபாரக் காற்றுக்களின் தோற்றப் பகுதிகளாக இவ்வெப்பப் பாலைநிலங்கள் விளங்குகின்றன; இவ்வியாபாரக் காற்றுக்கள் உற்பத்தியிடத்தில் ஈரலிப்பற்றனவாதலால், இவை இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களுக்கு மழையைக் கொடுப்பனவாகவில்லை. இக்காற்றுக்கள் நீண்ட நிலப்பரப்புக்கு மேலாக வீசுகின்றன; அதனால் ஈரப்பதனற்றன. இப்பாலைநிலங்களின் கரையோரப் பகுதிகளில் இரவின் நளி குளிரால் மூடுபனி ஏற்படுவதுண்டு.

6.5. இடைவெப்பப் பாலைநிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்.

வெப்பவலயத்திற்கு வெளியே காணப்படும் மேட்டுநிலங்களில் இடைவெப்பப் பாலைநிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் அமைந்துள்ளன. மத்திய ஆசியா, வடஅமெரிக்க அரிசோனா, தென்னமெரிக்கப் பற்றக்கோனியா என்பன இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களாகும். மில்லர் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களை 'F 2 - குளிர்பாலைநிலங்கள்' என வகுத்தார்.

வெப்ப பாலைநிலக்காலநிலைப் பிரதேசங்களைப் போன்றே இங்கும் அதிக வெப்பநிலையும், குறைந்த மழைவீழ்ச்சியும் காணப்படுகின்றது. இடைவெப்பப் பாலைநிலங்கள் மலைத் தொடர்களின் ஒதுக்குகளிலும், கண்டமத்தியிலும் அமைந்திருக்கின்றன. அரிசோனாப் பிரதேசம் றெக்கிமலைத்தொடரின் ஒதுக்கிலும், பற்றக்கோனியாப் பிரதேசம் அந்தீஸ் மலைத் தொடரின் ஒதுக்கிலும் அமைந்திருக்கின்றன. இதனால் இப்பிரதேசங்களில் வரண்ட காற்றுக்களே வீசுகின்றன. மத்திய ஆசியப்பாலைநிலப் பிரதேசங்கள் கண்ட மத்தியில் இருப்பதாலும், மலைகளால் சூழப்பட்டிருப்பதாலும் வெப்பநிலை உயர்வாகவுள்ளது. இங்கு யூலையில் 90° ப. வெப்பமும் பகல்வேளை யில் 110° ப வெப்பமும் நிலவுகின்றன,

இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் மழைவீழ்ச்சி மிகவும் குறைவாகும். வருடச்சராசரி மழைவீழ்ச்சி 3.5" எனக்கணித்துள்ளனர். சமுத்திரங்களினின்றும் விலகி அமைந்திருப்பதும் மலைத்தொடர்களினால் சூழப்பட்டிருப்பதால் மழையைக் கொண்டு வரும் காற்றுக்கள் வீசாமலிருப்பதும் மழைவீழ்ச்சிக் குறைவிற்குக் காரணங்களாகவுள்ளன.

6.6. மத்திய தரைக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள்

மத்தியதரைக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் ஆறு பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. மத்தியதரைக் கடலைச் சூழ்ந்து காணப்படும் பிரதேசங்கள், வடஅமெரிக்காவின் கலிபோர்னியாப் பிரதேசம், தென்னமெரிக்காவின் மத்தியசில்லி, தென்னாபிரிக்கப்பகுதி, அவுஸ்திரேலியாவில் தென் மேல் அவுஸ்திரேலியா தென்கீழ் அவுஸ்திரேலியா என்பன மத்தியதரைக் காலநிலைப் பிரதேசங்களாகும். இவையாவும் மத்தியதரைக் கடலைச் சூழ்ந்து காணப்படும் பிரதேசங்களின் காலநிலையைப் போன்ற காலநிலையை அனுபவிக்கின்றமையினால், சிறப்புக்கருதி யாவும் மத்தியதரைக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மில்லர் இப்பிரதேசங்களை B1 காலநிலை என வகுத்தார்.

மத்தியதரைக் காலநிலை எனும்போது அது கோடை வறட்சியையும் மாரி மழையையும் குறிக்கும். இக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள் யாவும் வடக்கேயும் தெற்கேயும் 30° - 45° அகலக்கோடுகளுக்கிடையில் அமைந்திருப்பதனால், கோடையில் இவை வியாபாரக் காற்றுக்களின் செல்வாக்கின் கீழ் வருகின்றன. அதனால் கோடையில் வெப்பமும் வறட்சியும் காணப்படுகின்றன. மாரியில் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள் மழையைக் கொண்டுவரும் மேலைக்காற்றுக்களின் செல்வாக்கின் கீழ் வருவதால் ஈரலிப்பையும் மழைவீழ்ச்சியையும் பெறுகின்றன.

இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் மிகக் குளிர்ந்த மாதத்தின் வெப்பநிலை 40° ப. தொடக்கம் 50° ப. வரை வேறுபடுகின்றது. மிகக் குடான மாதத்தின் வெப்பநிலை 70° ப. தொடக்கம் 30° ப. வரை வேறுபடுகின்றது, எனவே ஆண்டுச் சராசரி வெப்பநிலை வீச்சு 30° ப. ஆகும். ஜூலை மாதத்தில் சான்பிரான்சிஸ்கோவின் சராசரி வெப்பநிலை 57° ப. ஆகும், கலிபோர்னியாவின் மத்திய பள்ளத்தாக்கில் வெப்பநிலை 81° ப. ஆக இருக்கும். மழைவீழ்ச்சியைப் பொறுத்தமட்டில் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள் 10 அங்குலம் முதல் 40 அங்குலம் வரை பெறுகின்றன. 60 அங்குல மழைவீழ்ச்சி அபூர்வமாக நிகழும்.

மேலைக் காற்றுக்களே மாரியில் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களுக்கு மழையைத் தருகின்றன?

6.7. இடைவெப்பக் கிழக்குக்கரை இளஞ்சூட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்.

இடைவெப்பக் கிழக்குக்கரை இளஞ்சூட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள், மத்தியதரைக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் காணப்படுகின்ற அதே அகலக்கோடுகளில், ஆனால், கண்டங்களின் கிழக்குக் கரையோரங்களில் அமைந்திருக்கின்றன. ஐக்கிய அமெரிக்காவின் தென் கிழக்கு மாநிலங்கள், சீனாவின் பெரும்பகுதி, அவுஸ்திரேலியாவின் தென்கீழ் கரையோரப் பகுதிகள், நேட்டால் பகுதி, உருகுவே - பிறேசில் பகுதிகள் என்பன இடைவெப்பக் கிழக்குக் கரை இளஞ்சூட்டுக் காலநிலையை அனுபவிக்கின்ற பிரதேசங்களாக உள்ளன. மில்லர் என்பார் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களை B2 காலநிலை என வகுத்தார்.

பொதுவாக இக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள் ஈசலிப்பான கோடையையும், உலர் மாரியையும் கொண்டுள்ளன. இப்பிரதேசங்கள் யாவும் ஓரளவு ஒத்த தன்மையுடையன வெவ்வேறானும், சிலவற்றில் வேற்றுமைகளையும் காணலாம். உதாரணமாக மத்திய சீனாவிலும், வடசீனாவிலும் மாரி குளிரானதாக இருக்க, ஏனைய பிரதேசங்களில் மாரி உலர்ந்ததாக இருக்கின்றது.

ஐக்கிய அமெரிக்காவின் தென்கிழக்கு மாநிலங்களுக்கு மழைவீழ்ச்சி வடகீழ் வியாயாரக் காற்றுக்களிடமிருந்து கிடைக்கின்றது. சீனா பருவக் காற்றுக்களிடமிருந்தே மழைவீழ்ச்சியைப் பெறுகின்றது. தென்னரைக் கோளத்திலுள்ள இக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள் நல்ல மழைவீழ்ச்சியைக் கோடையில் வியாபாரக் காற்றுக்கள் மூலம் பெற்றுக்கொள்கின்றன.

இக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள் வருடச் சராசரி மழைவீழ்ச்சியாக 40" முதல் 60" வரை பெறுகின்றன. 40° ப. மேற்பட்ட வெப்பநிலையையும் அனுபவிக்கின்றன,

6.8. இடைவெப்பக் குளிரான சமுத்திரக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்

இடைவெப்பக் குளிரான சமுத்திரக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் கண்டங்களின் மேற்குப் பகுதிகளில், மத்தியதரைக்

காலநிலைப் பிரதேசங்களுக்கு அருகில் மேலைக்காற்று வலயத் திணுள் அமைந்துள்ளன. வடமேற்கு ஐரோப்பா, பிரித்தானிய கொலம்பியா, வடமேல் ஐக்கிய அமெரிக்கா, தென்சில்லி என்பன இக் காலநிலையை அனுபவிக்கும் பிரதேசங்களாகவுள்ளன. மில்லர் என்பார் இக் காலநிலைப் பிரதேசங்களை C1 காலநிலை என வகுத்தார்.

இக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள், மேலைக்காற்று வலயத்துள் அமைந்திருப்பதால் குளிர்ந்த மழைக் காற்றின் ஆதிக்கத்தினைக் கொண்டுள்ளன. உவப்பான மாரியையும் குளிர்ந்த கோடையையும் இக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் கொண்டிருக்கின்றன. குறுகிய இவப்பநிலை வீச்சியினையையும், நல்ல மழை வீழ்ச்சியையும் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் காணலாம். சூறாவளிகளும், முரண் சூறாவளிகளும் இப்பிரதேசங்களில் பெரும்பாலும் நிகழும். இப்பிரதேசங்களின் சராசரி வெப்பநிலை 60° ப. - 75° ப. வரையினதாகும்.

வடமேல் ஐக்கிய அமெரிக்கா, றெக்கிமலைத் தடையினால் அதிக மழைவீழ்ச்சியைப் பெறுகின்றது. ஈரங்கொண்ட காற்றினை இம்மலைத்தொகுதி, தடுத்துக் குளிரச் செய்வதால், இப்பிரதேசங்களின் கடற்கரையைச் சார்ந்தபகுதிகள் 80"-க்கு மேற்பட்ட மழைவீழ்ச்சியைப் பெறுகின்றன. ஐரோப்பாவில் காணப்படும் இடைவெப்பக் குளிரான சமுத்திரக் காலநிலைப் பிரதேசங்களில், வடஅத்திலாந்திக் நகர்வின்குடாநீரோட்டப் ஆதிக்கம், காலநிலையில் முக்கியத்துவம் வகிக்கின்றது. அதனால் ஐரோப்பாவின் மேற்குக் கரைகளில் அதிக மழைவீழ்ச்சியும் (80"-மேல்) கிழக்கே போகப்போகக் குறைந்த மழைவீழ்ச்சியும் (20"-வரை) காணப்படுகின்றன.

இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் மேலைக்காற்றுக்களே வீசுகின்றன. வடமேல் ஐக்கிய அமெரிக்கா, வடமேல் ஐரோப்பா ஆகிய பிரதேசங்களில் தென்மேலைக்காற்றும், தென்சில்லியில் வடமேலைக்காற்றும் வீசுகின்றன; இவை ஈரலிப்பான சமுத்திரக் காற்றுக்களாகும்.

6.9 இடைவெப்பக்கண்டக் காலநிலைப்பிரதேசங்கள்

இடைவெப்பக்கண்டக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் கண்டங்களின் உட்பகுதிகளில், இடைவெப்பக் குளிரான சமுத்திரக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் அமைந்துள்ள அதே அகலக்கோடுகளில் அமைந்திருக்கின்றன. இடைவெப்பக்கண்டக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் என வடவரைக்கோளத்தில் வடவமெரிக்கப்

பிரேரியையும் (பிரேயறீஸ்) ஐரோ - ஆசிய தெப்பு வெளியையும் (ஸ்ரெப்பீஸ்) குறிப்பிடலாம். தென்னரைக் கோளத்தில் தென்னமெரிக்கப் பம்பசும், தென்னாபிரிக்க வெல்டும், அவுஸ்திரேலிய டவுன்சும் காணப்படுகின்றன.

குளிரான சமுத்திரக் காற்றுக்களின் செல்வாக்கினை இவை பெருதபடியினால் தான், இவைகண்டக் காலநிலையினைக் கொண்டிருக்கின்றன. தென்மேலைக் காற்றினை றெக்கிமலைத்தொடர் தடுப்பதனால், ஈரலிப்பை இழந்த வரண்ட காற்றுக்களையே பிரேயறீஸ் பிரதேசத்தில் வீசுகின்றன. ஸ்ரெப்பீஸ் பிரதேசம் கண்ட மத்தியிலமைந்துள்ளது. எனவே இப் பிரதேசங்கள், அதிக மழைவீழ்ச்சியைப் பெருமைக்கு அவற்றின் அமைவிடமே முக்கியமான காரணமாகும்.

இக் காலநிலைப்பிரதேசங்கள் உலர்ந்த கோடையையும், குளிர்ச்சியான மாரியையும் உடையனவாக விளங்குகின்றன. ஆனால், மழைவீழ்ச்சி மிகவும் குறைவு. இளவேனில் காலத்திலும், கோடைகாலத் தொடக்கத்திலும் சிறிதளவு மழைவீழ்ச்சி நிலவும். மாரியில் சிறிதளவு மழைப்பனியும் காணப்படும். இக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள் 10" முதல் 30" வரை மழைவீழ்ச்சியை அனுபவிக்கின்றன. இப்பிரதேசங்களின் வெப்பநிலை சராசரி 40° ப. வரையினதாகும். எனினும் வறட்சிப்பருவத்தில் வெப்பநிலை 60° ஈ. வரையில் செல்லும். இப்பிரதேசங்களில் பொதுவாக வரண்ட கற்றுக்களே வீசும். பிரேயறீஸில் வரண்ட சினூக் காற்று வீசுகின்றது.

6.10. இடைவெப்பக் கிழக்குக்கரை குளிரான காலநிலைப் பிரதேசங்கள்

இடைவெப்பக் குளிரான சமுத்திரக் காலநிலைப் பிரதேசங்களும் இடைவெப்பக் கண்டக் காலநிலைப் பிரதேசங்களும் அமைந்துள்ள அதே அகலக்கோட்டில், ஆனால் கண்டங்களின் கிழக்குக்கரைகளில் இடைவெப்பக் கிழக்குக்கரைக் குளிரான காலநிலைப் பிரதேசங்கள் அமைந்திருக்கின்றன. வட அமெரிக்காவில் பேரேரிகளைச் சூழ்ந்துள்ள பிரதேசங்கள், சென்லோறன்ஸ் பள்ளத்தாக்கு, ஆசியாவில் மஞ்சூரியா, யப்பான் அவுஸ்திரேலியாவில் தென் கிழக்குக்கரை நியூசிலாந்து ஆகிய பிரதேசங்களில் இக் காலநிலை நிலவுகின்றது

இக் காலநிலையில் மாரிகாலம் மிகக் குளிரானது. கோடைகாலம் சிறிதளவு வெப்பமானது. மாரிகாலத்தில் மழைப்பனி இப்பிரதேசங்களில் சிறிதளவு நிகழ்வதுண்டு; பனிக்கட்டியினால்

சென்லோறன்ஸ் கடல்வழியிலுள்ள மொன்றியல் துறைமுகத்தில் கப்பற்போக்குவரத்து தடைப்படுவதுண்டு. வட அமெரிக்காவில் இக்காலநிலை நிலவும் பிரதேசங்களில் மழைவீழ்ச்சி 40" வரையில் நிகழ்கின்றது; மஞ்சூரியாவில் பருவக்காற்றின் செல்வாக்கினால் கோடையில் 40" வரையில் மழை கிடைக்கின்றது. இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களின் ஆண்டுச்சராசரி வெப்பநிலை 50° ப. எனலாம்.

6.11. இடைவெப்ப நனிகுளிர்க்காலநிலைப் பிரதேசங்கள்.

வட அமெரிக்காவின் வடபகுதியிலும் ஐரோ - ஆசியாவின் வடபகுதியிலும் மேற்கு - கிழக்காகப் பரந்து காணப்படும் பிரதேசங்கள், இடைவெப்ப நனிகுளிர்க்காலநிலையை அனுபவிக்கின்றன. இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களை வட அரைக்கோளத்தில் மட்டுமே காணலாம். இக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள் மிகக்குளிர்மானவை; ஆதலால், நனிகுளிர்க்காலநிலைப் பிரதேசங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. மில்லர் இப்பிரதேசங்களை D 2 - காலநிலை என வகுத்தார்.

இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை மிகக்குறைவு; சராசரி வெப்பநிலை 40° ப. ஆயினும், மாரியில் வெப்பநிலை உறைநிலைக்குக்கீழ் (32° ப) சென்று விடுவதுண்டு; இவை உயரகலக்கோட்டுப் பிரதேசங்களில் அமைந்திருப்பதனால், சூரிய கதிர்களின் படுகோணச் சாய்வும், சூடாக்கும் பரப்பளவும், ஊடறுக்கும் வளிமண்டலத்தின் தடிப்பு அதிகமாக இருப்பதும் வெப்பநிலைக் குறைவிற்கும் காரணிகளாகவுள்ளன.

இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் நிலவும்படிவு வீழ்ச்சியில், பெரும்பகுதி மழைப்பனியாகவே பெய்கின்றது. கோடையில் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களின் சமுத்திரக் கரையோரப் பகுதிகளில் 20 அங்குலங்கள் வரையிலான மழை பெய்கின்றது; உதாரணமாக கெல்சின்கி 24" மழையைப் பெறுகின்றது. மாரியில் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் மழைப்பனி பெய்கின்றது. ஆவியாகுதல் குறைவாக இருப்பதால், நிலத்தின்மேல் பெரும்பாலும் பனிபடர்ந்திருக்கும். இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் குளிர்மான முனைவுக் கிழைக்காற்றுக்கள் வீசுகின்றன.

6.12. ஆக்டிக் அல்லது குளிர்ப்பாலை நிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்.

ஆக்டிக் வட்டத்திற்கும், அந்தாட்டிக் வட்டத்திற்கும் அப்பால் முனைவுகள் வரையுள்ள பிரதேசங்களில் குளிர்ப்பாலை நிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் அமைந்துள்ளன.

அலாஸ்கா, கனடா, லபிறடோர் ஆகியவற்றின் அதி வடக்குப் பகுதிகளிலும், கிறீன்லாந்து, ஆக்டிக் வட்டத்திலுள்ள தீவுகள் சோவியத் ஒன்றியத்தின் வடகரை, தென்னரைக்கோளத்தில் அந்தாட்டிக் கண்டம் என்பன இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களாக விளங்குகின்றன.

இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களின் தென்பாகங்களில் குறுகிய கோடை காலமுள்ளது; வடபகுதிகளில் வருடம் முழுவதும் ஓயாத உறைபனிக் காலநிலை நிலவுகின்றது. பொதுவாக இப் பிரதேசங்கள் வருடத்தின் பெரும் பகுதியில் பனியினால் மூடப் பட்டுக் காணப்படுகின்றன. வெப்பநிலை உறைநிலைக்கும் கீழ்க் காணப்படும். இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களை தண்டிராக் காலநிலை எனவும் வழங்குவர். மில்லர் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களை E - காலநிலை என அழைத்தார்.

6.13. மலைக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள்.

மலைப்பிரதேசங்களில் உயர வேறுபாடுகளுக்கு இணங்கக் காலநிலை வேறுபடும். கடல்மட்டத்திலிருந்து உயரே செல்லச் செல்ல ஒவ்வொரு 300 அடி குத்துயரத்திற்கும் 1° ப: வெப்பநிலை குறைவடைகின்றது, அதனால், மலையடிவாரம் ஒன்றிலுள்ள வெப்பநிலையை மேலே செல்லச் செல்லக் காணமுடிவதில்லை. எனவே, உயரத்திற்கு இணங்க வெவ்வேறு காலநிலை நிலைமைகள் நிலவுவதைக் காணலாம். இத்தகைய மலைக்காலநிலைப் பிரதேசங்களை ரெக்கி, அந்தீஸ், இமயமலை தொகுதிகளில் நன்கு அவதானிக்கலாம். மில்லர் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களை G - காலநிலை என வகுத்தார்.

வினாக்கள்

1. (அ) தரப்பட்ட உலகப்புறவுருவப் படத்தில் மத்திய கோட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்களையும், வெப்பப் பாலைநிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்களையும் குறித்துப் பெயரிடுக.
- (ஆ) அவற்றில் யாதாயினும் ஒன்றின் காலநிலை இயல்புகளை விபரிக்க.

2. (அ) தரப்பட்ட உலகப் புறவுருவப் படத்தில் பின்வரும் காலநிலைப் பிரதேசங்களைக் குறித்துப் பெயரிடுக.
- (i) பருவக் காற்றுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
(ii) மத்தியதரைக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்
- (ஆ) இவற்றுள் ஏதாவதொன்றின் காலநிலை நிலைமைகளை ஆராய்க.
3. (i) A1 - காலநிலை, அல்லது B1 - காலநிலை நிலவும் பிரதேசங்களைத் தரப்பட்ட உலகப் புறவுருவப் படத்தில் குறித்துப் பெயரிடுக.
(ii) அதன் காலநிலை நிலைமைகளை விபரிக்க.
4. (அ) தரப்பட்ட உலகப் புறவுருவப் படத்தில் அயன மண்டலக் காலநிலைப் பிரதேசங்களையும், இடை வெப்பக் கண்டக் காலநிலைப் பிரதேசங்களையும் குறித்துப் பெயரிடுக.
(ஆ) இவ்விரு வகைக் காலநிலைப் பிரதேசங்களின் காலநிலை இயல்புகளை ஒப்புநோக்கி ஆராய்க.
5. (அ) அமைதி வலயத்தினுள் அமையும் காலநிலைப் பிரதேசத்தைக் குறித்துப் பெயரிடுக.
(ஆ) அதன் காலநிலை இயல்புகளை விபரிக்க.

7. உலகின் இயற்கைத் தாவரம்

இயற்கைத்தாவரம் என்பது ஒரு பிரதேசத்தின் பௌதிகச் சூழலிற்கிணங்க இயற்கையாக வளரும் தாவரத்தைக் குறிப்பதாகும். மழைவீழ்ச்சி, வெப்பநிலை, காற்று முதலான காலநிலை மூலகங்களும், தரைத்தோற்றம், மண் முதலான பௌதிக நிலைமைகளும் ஒரு பிரதேசத்தின் இயற்கைத் தாவரத்தை நிர்ணயிக்கின்றன. எனினும், காலநிலை நிலைமைகளே இயற்கைத் தாவரத்தின் இயல்புகளை நிர்ணயிக்கும் முக்கிய காரணியாகின்றது. அதனாலேயே, ஒரு பிரதேசத்தின் 'காலநிலைக் குறிகாட்டியாக இயற்கைத் தாவரத்தைக் கொள்வர்.

உலகில் இயற்கைத் தாவரங்களைத் தெளிவாக வரையறுக்க முடியாதவாறு, அவை மனித முன்னேற்றத்தினாலும் பொருளாதாரத் தேவையினாலும் பெருமளவு நீக்கப்பட்டுவிட்டன. எனினும் உலகின் இயற்கைத் தாவரத்தைப் பொதுவாக மூன்று பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை:

(அ) காடுகள்

- (1) வெப்பவலயக் காடுகள்
- (2) இடை வெப்ப வலயக்காடுகள்
- (3) இலையுதிர் காடுகள்
- (4) ஊசியிலைக் காடுகள்
- (5) மலைக்காடுகள்

(ஆ) புன்னிலங்கள்

- (1) வெப்ப வலயப் புல்வெளிகள்
- (2) இடைவெப்ப வலயப் புல்வெளிகள்

(இ) பாலை நிலத்தாவரம்

- (1) வெப்பப் பாலைநில வளரிகள் (வறள் நிலவளரிகள்)
- (2) பனிப்பாலை நிலத் தாவரம் (தண்டிரா)

7.1. வெப்பவலயக் காடுகள் (மத்தியகோட்டுக் காடுகள்)

மத்திய கோட்டிற்கு இருமருங்கும் வெப்பவலயத்தில் இக் காடுகள் காணப்படுகின்றன. மத்தியகோட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் (A 1), பருவக் காற்றுக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் (Am) ஆகிய இரு காலநிலைப் பிரதேசங்களிலும் வெப்பவலயக் காடுகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றை மத்தியகோட்டுக் காடுகள் எனவும், ஈர அயனக் காடுகள் எனவும் வழங்கு

வர். அமேசன் பிரதேசம், மத்திய அமெரிக்கா, கொங்கோப் பிரதேசம், கிழக்கு ஆபிரிக்கக் கரை, கிழக்கு மலகாசி, தென் ஞசியா, தென்கிழக்காசியா, வட அவுஸ்திரேலியா ஆகிய பிரதேசங்களில் வெப்பவலயக் காடுகள் காணப்படுகின்றன. அமேசன் பிரதேசக் காடுகளைச் செல்வாஸ் காடுகள் என்பர்.

வெப்பவலயக் காடுகள் என்றும் பசுமையான காடுகளாகும். இக்காட்டு மரங்கள் மிக்க அடர்த்தியானவையாகவும் மிக்க உயரமானவையாகவும் விளங்குகின்றன. இந்தோனேசியாவில் இக் காட்டு மரங்கள் ஒரு சதுரமைலுக்கு 640 இலட்சம் மரங்களைக் கொண்டுள்ளன. இவை கொப்புகள் அதிகமின்றி உயர்ந்து வளர்கின்றன, இக்காட்டு மரங்கள் அகன்ற இலைகளை உடையனவாகவும், பெரிய மரங்கள் விழுதுகளையும் பக்க அணை வேர்களுக்கும் கொண்டு விளங்குகின்றன. இம்மரங்கள் பல்வேறு உயர மட்டங்களைக் கொண்டுள்ளன; 50 அடி முதல் 150 அடி வரை வேறுபடுகின்றன. வெப்பவலயக் காடுகளில் பலவின மரங்கள் காணப்படுகின்றன, இவை கலப்புக் காடுகளாகும். வெப்ப வலயக்காடுகளில் ஏறத்தாழ 30,000 தாவர வகைகள் காணப்படுகின்றன. ஓரின மரங்கள் அடர்த்தியாக ஓரிடத்தில் வளர்தலரிது. வெப்பவலயக் காட்டுமரங்கள் வைரமானவையாகும். மென்மரங்களைக் காண்பதரிது. இக்காடுகளில் கீழ்நில வளரிகள் (சிறு செடிகள்) அரிது; ஆனால் ஏறுகொடிகள் மரவுச்சிகளிற் படர்ந்துள்ளன. வெப்ப வலயக் காட்டுமரங்கள் இலைகளை உதிர்ப்பன; ஆனால், ஒரே காலத்தில் இலைகளை உதிர்ப்பனவல்ல. ஒவ்வொரு காலத்தில் ஒவ்வொரு வகை மரங்கள் இலைகளை உதிர்க்கின்றன. இக்காடுகளை அழித்தாலும் விரைவில் வளர்ந்து விடுகின்றன. மலைவேம்பு, கருங்காலி, தேக்கு, சால், இறப்பர், சிங்கோலு, பாலை, முதிரை முதலிய மரங்கள் இங்கு வளர்ந்துள்ளன.

வெப்ப வலயக் காட்டு மரங்களின் இத்தகைய இயல்புகள், அப்பிரதேசக் காலநிலை நிலைமைகளுக்கு இணங்கவே அமைந்துள்ளன. இக்காட்டுப் பிரதேசங்களில் உயர்வெப்பநிலை (80°ப.) அதிக மழைவீழ்ச்சி (80 அங்குலங்கள் வரை) நிகழ்கின்றன. அமேசன், கொங்கோப் பகுதிகளில் வருடம் முழுவதும், தென் ஞசியா, தென்கிழக்காசியப் பகுதிகளில் பருவத்திற்குப் பருவமும் அதிக மழை வீழ்ச்சி நிகழ்கின்றது. அதிக மழை இப்பிரதேசங்களில் நிகழ்வதால் இக்காட்டு மரங்கள் என்றும் பசுமையானவையாகவும் அடர்த்தியானவையாகவும் விளங்குகின்றன. இவை அடர்த்தியாக இருப்பதால், இக்காட்டுமரங்கள் சூரிய ஒளியை நாடி ஒன்றுடன் ஒன்று போட்டியிட்டு உயர்ந்து வளர்

கின்றன. இக்காட்டுப் பிரதேசங்களின் வெப்பநிலை உயர்வாக இருப்பதால், இக்காட்டுமரங்கள் வைரமானவையாக விளங்குகின்றன. இக்காட்டு மரங்கள் பந்தர் போன்று அடர்த்தியாக வளர்ந்திருப்பதால், சூரிய ஒளி நிலத்தை வந்தடைவது குறைவு. அதனால், கீழ்நிலவளரிகள் அரிதாகவுள்ளன; ஏறுகொடிகளே சூரிய ஒளியை நாடி மரங்களில் படர்ந்துள்ளன. இக்காட்டுப் பிரதேசங்கள் ஈர அயனப் பிரதேசங்கள் ஆதலால், இக்காட்டு அழித்தாலும் விரைவில் வளர்ந்து சீடுகின்றன.

7.2- இடைவெப்ப வலயக் காடுகள்

இடைவெப்ப வலயத்தில் மத்தியதரைக் காலநிலைப் பிரதேசங்களிலும் (B1) இடைவெப்பக் கிழக்குக்கரை இளஞ் சூட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்களிலும் (B2) காணப்படும் இயற்கைத் தாவரம் இடைவெப்ப வலயக் காடுகளாகும். மத்தியதரைக் கடலைச் சூழ்ந்த பிரதேசங்கள், கலிபோர்னியா, மத்தியசில்வி, தென்ஐபிரிக்கப்பகுதி, தென்மேல் அவுஸ்திரேலியா, தென்கீழ் அவுஸ்திரேலியா, கிழக்கு அவுஸ்திரேலியா. ஐக்கிய அமெரிக்கா வின் தென்கீழ் மாநிலங்கள், உருகுவே - பிறேசில் பகுதிகள், சீனாவின் பெரும்பகுதி என்பனவற்றில் இடைவெப்ப வலயக் காடுகள் காணப்படுகின்றன.

இடைவெப்ப வலயக் காட்டு மரங்களும் என்றும் பசுமையானவை. இக்காட்டுப் பிரதேசங்களில் தெளிவான ஒரு மழைப் பருவமும் ஒரு வறட்சிப் பருவமும் உள்ளன. உதாரணமாக மத்தியதரைக் காலநிலைப் பிரதேசங்களில் மாரி மழையும் கோடை வறட்சியும் நிலவுகின்றன. இடைவெப்பக் கிழக்குக்கரை இளஞ் சூட்டுக் காலநிலைப் பிரதேசங்களில் ஈரலிப்பான கோடையும் உலர்ந்த மாரியும் நிலவுகின்றன. இக்காட்டுப் பிரதேசங்களின் சராசரி மழைவீழ்ச்சி 40" - 60" வரையிலாகும். எனவே, இப்பிரதேசங்களில் மழைப் பருவத்தில் நீரைப்பெற்று வறட்சிப் பருவத்தில் உபயோகிக்கக் கூடிய தாவரங்கள் காணப்படுகின்றன. புதர் நிலங்களிடையே சிறுசிறு மரங்களையும் சிறு காடுகளையும் இப்பிரதேசங்களில் காணலாம். இம் மரங்கள் வறட்சியைத் தாங்கவும் மரத்தின் ஈரப்பசுமையை இழக்கா திருக்கவும், நீண்ட வேர்களையும், மெழுகுத்தன்மை வாய்ந்த இலைகளையும், மயிர்க்கையுடைய இலைகளையும், தடித்த பட்டைகளையும் கொண்டு விளங்குகின்றன. ஒலீவ், ஓக், சாரக், பீச் என்பன இங்குள்ள தாவரங்களாகும். ஐரோப்பாவில் ஓக் காடுகளும் அவுஸ்திரேலியாவில் சாரக் காடுகளும் குறிப்பிடத்தக்கன. எனினும் இக்காடுகள் காணப்படுகின்ற பிரதேசங்கள்

ஒவ்வொன்றும் ஒவ்வொரு சிறப்பான மரங்களைக் கொண்டுள்ளன: ஆசியாவில் மூங்கிலும், அவுஸ்திரேலியாவில் யூக்கலிப்சும் தென்ஓபிரிக்காவில் பனைமரங்களும், உருகுவே - பிரேசில் பகுதிகளில் பைன் மரங்களும் குறிப்பிடத்தக்கவை.

7.3: இலையுதிர் காடுகள்

இடைவெப்ப வலயத்தில், இடைவெப்பக் குளிரான சமுத்திரக் காலநிலைப் பிரதேசத்திலும் (C1), இடைவெப்பக் கிழக்குக் கரைக் குளிரான காலநிலைப் பிரதேசத்திலும் காணப்படும் இயற்கைத் தாவரம், இலையுதிர் காடுகளாகும். இவை கண்டங்களின் மேற்குப் பகுதிகளிலும், கிழக்குப் பகுதிகளிலும் அமைந்துள்ளன. வடமேல் ஐக்கிய அமெரிக்கா, வடகீழ் ஐக்கிய அமெரிக்கா, வடமேல் ஐரோப்பா, கிழக்கு ஆசியா, தென்சிலீ, அவுஸ்திரேலியாவில் தென்கீழ்க்கரை, நியூசிலாந்து ஆகிய பகுதிகளில் இலையுதிர்காடுகள் காணப்படுகின்றன.

இலையுதிர்காட்டு மரங்கள் என்றும் பசுமையானவை. இக்காட்டு மரங்கள் ஒரு பருவத்தில் இலைகளை உதிர்த்து விடுவதால், இலையுதிர்காடுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை மாரியில் இலைகளை உதிர்த்து வெறும் கொம்பர்களுடன் விளங்குகின்றன. இக்காட்டுமரங்களின் இலைகள் பெரிய அளவின; அதனால் இக்காடுகளை அகன்ற இலைக்காடுகள் எனவும் அழைப்பர். வெப்பவலயக்காட்டு மரங்களைப்போன்று, இலையுதிர்காட்டு மரங்கள் வைரமானவையல்ல; இவை ஓரளவு வைரமானவை. பொதுவாக இலையுதிர் காட்டுமரங்கள் கலப்புக் காடுகளாக இராது, ஓரினமான மரங்களைக் கொண்டனவாகவுள்ளன. ஒக், எலும், மாபிள், பீச் பேர்ச், ஆஷ், கசல், பொப்ளர், கிக்கொரி, யூக்கலிப்சு, சிக்கமோர், சீதர் என்பன இக்காட்டு மரங்களாகும்.

இலையுதிர்காட்டு மரங்களின் இத்தகைய இயல்புகள் பெரிதும் அப்பிரதேசங்களின் காலநிலை நிலைமைகளுக்கு இணங்கவே அமைந்துள்ளன; இக்காட்டுப் பிரதேசங்களில் மாரிகாலத்தில் கடுங்குளிர் நிலவுகின்றது. மாரிகாலத்தில் வெப்பநிலை 6° செ. அல்லது 43° ப. நிலவுகின்றது. அத்துடன் மாரிகாலத்தில் சில வேளைகளில் மழைப்பனியும் பெய்கின்றது. எனவே மாரிகாலக் கடுங்குளிரிலிருந்து தம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்வதுற்காக இக்காட்டு மரங்கள் இலைகளை உதிர்த்து விடுகின்றன. இலைகளை உதிர்க்காது விடின், அகன்ற இலைகளில்

டனிதேங்கி, மரங்கள் பட்டுப்போக ஏதுவாகும். இக்காட்டுப் பிரதேசங்களின் வெப்பநிலை 40° ப - 60° ப. வரையினதாகும். அதனால் இக்காட்டு மரங்கள் ஓரளவு வைரமானவையாக விளங்குகின்றன.

7.4. ஊசியிலைக் காடுகள்

இடைவெப்ப நனிகுளிர்க் காலநிலைப் பிரதேசங்களில் (D2) வடவரைக் கோளத்தில் கண்டங்களின் வடபாகத்தில் மேற்கு - கிழக்காக ஊசியிலைக் காடுகள் காணப்படுகின்றன. இலையுதிர் காடுகளுக்கும் இடை வெப்பப் புல் வெளிகளுக்கும் வடக்கே இக்காடுகள் அமைந்துள்ளன. இலையுதிர் காடுகளை இலைகளின் பெரிய அளவைக் குறித்து அகன்றிலைக்காடுகள் என்று அழைப்பது போலவே, இக்காடுகளை அவற்றின் நீண்ட ஓடுங்கிய இலைகளின் வடிவைக் குறித்து ஊசியிலைக் காடுகள் என அழைக்கின்றனர். அலாஸ்கா, கனடா, ஐரோ-ஆசியாவின் வடபகுதி என்பனவற்றில் ஊசியிலைக் காடுகள் காணப்படுகின்றன; சைபீரியாவில் இக்காடுகளை தைக்கா என வழங்குவர்.



படம் : 31

ஊசியிலைக் காடுகள் என்றும் பசுமையானவை. இவை ஊசிவடிவ இலைகளையும், கூம்பு வடிவத்தையும் கொண்டன. இக்காட்டுப் பகுதிகளில் வருடத்தின் பெரும்பாகத்தில் படிவு வீழ்ச்சி நிகழ்ச்சியாகப் பெரும்பாலும் மழைப்பனியே நிகழ்கின்றது; அதனிலிருந்து தம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள இலைகள் நீண்டு, தடித்து ஓடுங்கியனவாக ஊசிபோன்றுள்ளன.

இலைகள் அகன்றனவாக இருக்குமானால் மழைப்பனி அவற்றில் தங்கி மரத்தைப் பட்டுப்போக வைத்து விடும். இக்காட்டு பரங்கள் கூம்பு வடிவின்வாதலால், மழைப்பனி இலகுவாகத் தரையில் இறங்கிவிடுகிறது. மரத்தில் மழைப்பனி தங்கி நிற்க முடியாதுள்ளது. மாரிகாலம் நீண்டதாகவும் குளிரானதாகவும் கோடைகாலம் குறுகியதாகவும் குளிரானதாகவும் விளங்குகின்றன. இதிலிருந்து தம்மைப் பாதுகாப்பதற்கு ஏற்ற விதமாக ஊசிவடி இலைகளும், மரக்கிளைகளில் அளவுக்கு மிஞ்சிஉறைபனி படிதலைத்தடுப்பதுற்காக கீழ் நோக்கி வளரும் மரக்கிளைகளும் அமைந்துள்ளன. மரங்கள் மந்தகதியில் வளர்கின்றன நிலத்தில் எப்போதும் பனிடர்ந்திருப்பதால், புதிதாக ஒரு மரம் வளர்வதற்கு நீண்ட காலம் எடுக்கின்றது. ஊசியிலைக்காட்டு மரங்கள் மிகவும் மென்மை யானவை. ஏனெனில், கடுங்குளிர்ப் பிரதேசமரங்களாக இருப்பதனாலாகும். தேவதாரு, பைன், ஸ்புறாச், பேர்ச் என்பன இக்காட்டு மரங்களாகும்.

7.5. மலைக்காடுகள்

உயர்ந்த மலைப்பிரதேசங்களில், நழுவு வீதத்திற்கிணங்க வேறுபடும் வெப்பநிலை மாறுபாட்டினால், காலநிலை நிலைமைகள் உயரத்திற்கு ஏற்ப வேறுபடுகின்றன, குத்துயரத்திற்கு இணங்க வெப்பநிலை குறைகிறது (300 அடிக்கு 1° ப.) அதனால், மலைப்பிரதேசங்களின் அடிவாரத்தில் ஒருவிதமான காலநிலையும், உயரே போகப்போக வெவ்வேறு விதமான காலநிலைகளும் நிலவுகின்றன. அதற்கிணங்க, இயற்கைத் தாவரமும் வேறுபடுகின்றது.

ரெக்கி, அந்திஸ், அல்ப்ஸ், இமயமலை முதலான மலைத் தொடர்களில் உயரத்திற்கு இணங்க இயற்கைத் தாவரம் வேறுபடுகின்றது.

உதாரணமாக, இமயமலையின் தென் சரிவீணை எடுத்துக் கொண்டால், அடிவாரப் பகுதிகளில் வெப்பவலயக் காடுகளும், அவற்றிற்குப்பால் உயர்ந்த பகுதிகளில் இடைவெப்பவலயக் காடுகளும், அவற்றிற்குப்பால் ஊசியிலைக்காடுகளும், அவற்றிற்குமப்பால் தண்டிராத் தாவரமும் காணப்படுகின்றன. அல்ப்ஸ் மலையினை எடுத்துக் கொண்டால் கீழிருந்து உச்சி வரை முறையே இடைவெப்ப வலயக்காடுகள், இலையுதிர்காடுகள், ஊசியிலைக்காடுகள், தண்டிரா, பனி என்பன காணப்படுகின்றன.

7.6. வெப்பவலயப் புல்வெளிகள்

மத்தியகோட்டின் இருமருங்குகளிலும், அயன மண்டலக் காலநிலைப் பிரதேசங்களில் வெப்பவலயப் புல்வெளிகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றை அயனமண்டலப் புல்வெளிகள், அயனத்துப் புல்வெளிகள் எனவும் வழங்குவர். தென்னமெரிக்காவில் கயானா உயர்நிலத்திலும் ஒறினோக்கோ வடிநிலத்திலும், பிரேசிலியன் உயர்நிலத்திலும் ஆபிரிக்காவின் பெரும்பகுதியிலும், வடஅவுஸ்திரேலியாவிலும் வெப்பவலயப் புல்வெளிகள் பரந்து வளர்ந்துள்ளன. ஒறினோக்கோ வடிநிலத்தில் இப்புல்வெளிகளை லானோஸ் என்றும்; பிரேசிலியன் உயர்நிலத்தில் கம்பஸ் என்றும், ஆபிரிக்காவில் சவன்னா என்றும், அவுஸ்திரேலியாவில் அவிஸ்திரேலிய சவன்னா என்றும் அழைப்பர்.

வெப்ப வலயப் புல்வெளிகளில் வளர்கின்ற புற்கள் மிகவும் உயரமானவை. 6 மூதல் 12 அடி வரை இப்புற்கள் வளர்கின்றன. மத்திய கோட்டுக் காடுகளை அடுத்த பகுதிகளில் 15 அடி வரை வளர்கின்றன. இவற்றை யானைப்புல் என்பர். பாலேநில எல்லைகளில் இப்புற்களின் உயரம் குறைவு. பாலேநில எல்லைகளில் மழைவீழ்ச்சி 15 அங்குலமாயும், வெப்பவலயக் காட்டு எல்லைகளில் 60 அங்குலமாயும் உள்ளது; அதனால் தான் இத்தகு வளர்ச்சி வேறுபாடு காணப்படுகின்றது. இப்புற்கள் பெரிய இலைகையுடையனவாயும் சொரசொரப்பான தன்மை கொண்டனவாயும் விளங்குகின்றன. இப்புல்வெளிகளின் இடையிடையே மரங்கள் ஆங்காங்கு வளர்ந்திருக்கின்றன. சவன்னாப் புல்வெளிகளில் இடையிடையே மரங்கள் வளர்ந்திருப்பதை நன்கு காணலாம். வறட்சியைத் தாங்கக்கூடிய தாலமரங்கள், பேயேசாபாபு, அக்கேசியா, சீபா போன்ற மரங்கள் இவ்வாறு வளர்ந்துள்ளன.

வெப்ப வலயப் புற்கள் மழைப்பருவத்தில் விரைவாகச் செழித்து வளர்ந்து, மழையற்ற கோடைகாலப் பிற்பகுதியில் வாடி வதங்கிப்போய் விடுகின்றன, மேலும், இப்புல்வெளிப் பிரதேசங்களில் வரண்ட வேகமான காற்றுக்கள் வீசுவதனால் பெரிய மரங்கள் வளரமுடியாதுள்ளது. மழைவீழ்ச்சிக் குறைவும் கடுங்காற்றும் இப்பிரதேசங்களில் புற்கள் வளர ஏதுவாகின்றன.

7.7. இடைவெப்பவலயப் புல்வெளிகள்

இடைவெப்பக் கண்டக் காலநிலைப் பிரதேசங்களில் இடைவெப்பப் புல்வெளிகள் காணப்படுகின்றன. இடைவெப்ப வலயத்தில் கண்டங்களின் மத்திய பகுதிகளில் இப்புன்னிலங்கள் உள்ளன. வட அமெரிக்காவில் பிரேரி (பிரேயறீஸ்), ஐரோ - ஆசியாவில் தெப்பு வெளி (ஸ்ரெப்பீஸ்), தென்னமெரிக்காவில் பம்பாஸ், தென்னுபிரிக்காவில் வெல்ட், அவுஸ்திரேலியாவில் டவுன்ஸ் என்பன இடைவெப்ப வலயப் புல்வெளிகளாகும்.

கண்டங்களின் மத்திய பகுதிகளில் அதிக வெப்பமும் (60°C) குறைவான மழைவீழ்ச்சியும் ($10''-30''$) நிகழ்வதே இப்பகுதிகளில் புல்வெளிகள் காணப்படக் காரணங்களாகவுள்ளன. இவ்வேளிற் காலத்திலும் கோடை காலத்திலும் பெய்யும் சிறிதளவு மழைவீழ்ச்சி புற்கள் வளரவே போதுமானதாக இருக்கின்றது.

வெப்பவலயப் புல்வெளிகளுக்கும் இடை வெப்பவலயப் புல்வெளிகளுக்கும் இடையில் சில வேற்றுமைகளுள்ளன. வெப்பவலயப் புல்வெளிகளில் புற்கள் உயரமானவை; இடையிடையே மரங்களையும் கொண்டிருப்பவை. ஆனால், இடைவெப்ப வலயப் புல்வெளிகளில் புற்கள் உயரம் குறைந்தவை; இடையிடையே மரங்களைக் காண்பது அரிது. கடும்காற்று வீசுவதால் மரங்கள் வளர்வது அரிது. எனினும், அவுஸ்திரேலியாவிலுள்ள இப்புல்வெளிகளில் மட்டும் ஆங்காங்கு யூக்கலிப்டஸ் மரங்கள் காணப்படுகின்றன.

பிரேரிப் புல்லினங்கள் உயரமானவை; 4 தொட்டு 8 அடி உயரம் வரை வளர்கின்றன. இப்புற்கள் பசுமையானவையாகவும் வளமானவையாயும் உள்ளன, இவை குளிர்காலத்திலும் கோடையின் முற்பகுதியிலும் இவை யூக்குமியல்பின; கோடையின் பிற்பகுதியில் கருகிவிடுகின்றன. எனினும் மரரியில் புத்துயிர் பெற்றுவிடுகின்றன. தெப்புவெளிப் புல்லினங்கள் கட்டையானவை; கற்றையாக வளருமியல்பின.

7.8. வறள் நிலவளரிகள்

வெப்பப் பாலைநிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்களிலும், இடைவெப்பப் பாலைநிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்களிலும் பாலை நிலத்தாவரங்களான வறள் நில வளரிகள் காணப்படுகின்றன. சகாரா, அராபியா, தார், கலகாரி, மேற்கு அவுஸ்திரேலியா, அரிசோனா, மத்திய ஆசியா, பற்றக்கோனியா ஆகிய பாலை

நிலப் பிரதேசங்களில் வறள்நிலவளரிகளே இயற்கைத் தாவரமாகவுள்ளன. உயர்வான வெப்பநிலை, மிகக் குறைவான மழை வீழ்ச்சி (10"-உள்), நீர்ப்பற்றாக்குறை என்பன காரணமாக, வறள்நிலவளரிகள் இப்பிரதேசங்களில் வளர்கின்றன. மேலும் இப்பிரதேசங்களிலுள்ள மண்ணும் வளமற்றது. இவை காரணமாக தரம் குறைந்த புல்வெளிகள், புதர் நிலங்கள் என்பன காணப்படுகின்றன. சில பகுதிகளில் எவ்வித தாவரமும் காணப்படுவது கிடையாது,

இந்த வறள் நிலவளரிகள் வறண்ட காலநிலைக்குத் தாக்குப் பிடிக்கும் தன்மையைக் கொண்டுள்ளன. வறட்சிக்கு ஈடுகொடுக்கும் புல்லினங்களாகவும், ஈரத்தன்மையைப் பேணிவைத்திருக்கும் தாவரங்களாகவுமுள்ளன; திடீரென எப்போதாவது பெய்கின்ற மழை நீரைச் சேகரித்து வைக்கக் கூடியனவாக விளங்குகின்றன. இவற்றின் இலைகள் தடிப்பானவையாகவும், மெழுகுத் தன்மை வாய்ந்தனவாகவும், முட்கள் நிறைந்தனவாயும், தண்டுகள் சதைப்பற்றுள்ளவாயும் காணப்படுகின்றன. இத்தன்மைகள் நீரைச் சேகரித்து வைக்கவும், சேகரித்த நீரை அதிக சூட்டினால் இழந்துவிடாதிருக்கவும் ஆகும். இத்தாவரங்கள் நீண்ட வேர்களைக் கொண்டிருப்பதால், தரைக்கீழ் நீரையும் தம் வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன.

வறள் நிலவளரிகளாக கள்ளியினங்கள், தமறிசுக்கு என்னும் செடி, இலைகளற்ற முட்செடி, குறளான உவர்நிலச் செடி, தரையில் படரும் முட்செடி, முறியும் தன்மை கொண்ட ஈதுப் புதர்ச் செடி என்பன விளங்குகின்றன.

7.9. தண்டிரா (தூந்திரா)

ஆக்டிக் வட்டத்திற்கும் அத்தாட்டிக் வட்டத்திற்கும் அப்பால் முனைவுகள் வரையுள்ள பிரதேசங்களில் குளிர்ப் பாலைநிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் அமைந்துள்ளன. அலாஸ்கா, கனடா கிறீன்லாந்து, வட ஐரோ - ஆசியா ஆகிய பகுதிகள் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களாக விளங்குகின்றன. இவை பனிக்கட்டி படர்ந்த அதி குளிர்ப்பகுதிகளாகும். இவையே தண்டிராப் பிரதேசங்களாகவுள்ளன. இப்பனிப்பாலை நிலங்களில் இயற்கைத் தாவரமெனக் காளான்களையும், பாகியினங்களையும் கூறலாம். அத்துடன் சில பகுதிகளில் தாழ்ந்த கிளைகளைக் கொண்ட கட்டையான பேர்ச், வில்லோ, பியர்பெரி போன்ற சிறு மரங்களையும் காணலாம்.

வினாக்கள்

1. (i) தரப்பட்ட உலகப் புறவுருவப் படத்தில் மத்திய கோட்டு மழைக்காடுகளையும், ஊசியிலைக் காடுகளையும் குறித்துப் பெயரிடுக.
 - (ii) எவையேனும் ஒரு காட்டுப் பிரதேசத்தைத் தெரிந்தெடுத்து, அப் பிரதேசத்தின் தாவரவியல்பு காலநிலையால் எவ்வளவு தூரம் நிர்ணயிக்கப்பட்டிருக்கிறது என்பதை ஆராய்க.
2. அயனப் புல்வெளிகளும் இடைவெப்பப் புல்வெளிகளும் காணப்படும் பிரதேசங்களை உலகப் புறவுருவப் படமொன்றில் குறித்து, அவற்றின் இயல்புகளையும் அவற்றிற்கான காரணிகளையும் ஒப்பு நோக்கி விபரிக்கുക.
3. (i) தரப்பட்ட உலகப் புறவுருவப்படத்தில் எவையேனும் மூன்று பிரதான காட்டுத் தாவர வகைகளைக் குறித்துப் பெயரிடுக.
 - (ii) அவற்றின் சிறப்பியல்புகளை ஒப்பிட்டு, அவை எவ்வாறு காலநிலையின் செல்வாக்கிற்கு உட்பட்டுள்ளன என்பதனை ஆராய்க.
4. பின்வருவனவற்றிற்குச் சிறு குறிப்புகள் தருக,
 - (i) செல்வாஸ் காடுகள்
 - (ii) சவண்ணா
 - (iii) வறள் நிலவளரிகள்
 - (iv) பிரேரி
 - (v) இலையுதிர் காடுகள்
 - (vi) ஊசியிலைக் காடுகள்
 - (vii) அயனப் புற்றரை

31.12.89 03 n B242

3-1-90 40 B242

31.1.90 40 B242

ஆசிரியரின் உயர்வகுப்புக்குரிய புவியியல் நூல்கள்

- ★ இலங்கையின் புவிச்சரிதவியல்
- ★ சமவுயரக் கோட்டுப்பட விளக்கம்
- ★ விமானப் படங்கள்
- ★ புவிவெளியுருவவியல் (தொகுப்பு)
- ★ படவேலை
- ★ இந்தியத் துணைக்கண்டப் புவியியல்
- ★ பிரித்தானியாவின் புவியியல்
- ★ வடகீழ் ஐக்கிய அமெரிக்கா
- ★ படம்வரை கலையில் வரைப்படங்கள்
- ★ படம்வரை கலையில் எறியங்கள்
- ★ இலங்கைப் புவியியல்
- ★ படம் வரை கலை (புதிய படவேலை நூல்)
- ★ பொருளாதாரப் புவியியல்
- ★ பௌதிகக் சூழல் — நிலவுருவங்கள்
- ★ ஐக்கிய அமெரிக்கா
- ★ அபிவிருத்திப் புவியியல்
- ★ ஞாயிற்றுத் தொகுதி
- ★ சந்திரத் தரையியல்
- ★ பௌதிகக் சூழல் — காலநிலையியல்

விற்பனையாளர்கள் :

ஸ்ரீலங்கா புத்தகசாலை

காங்கேசன்துறை வீதி

யாழ்ப்பாணம் .