

சுற்றாடற் யவியல்



கலாநித. க. குணராசா



கமலம்
யத்யகம்



சுற்றாடற் புவியியல்



ஆக்கியோன்

கலாநிதி க. குணராசா, B.A. Hons. (Cey), M. A., Ph. D.,
SLAS.

பிரதேசச் செயலாளர், யாழ்ப்பாணம்.

(முன்னாள்: புவியியல் உதவி விரிவுரையாளர்,

இலங்கைப் பல்கலைக்கழகம், பேராதனை-கொழும்பு.

புவியியல் ஆசிரியர், கொக்குவில் இந்துக் கல்லூரி,

பகுதிநேரவிரிவுரையாளர், தொழில் நுட்பக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்.

அதிதிப் போதனாசிரியர், ஆசிரியர் கலாசாலை.

கொழும்புத்துறை, ஆலோசக ஆசிரியர் (புவியியல்).

ரூபவாஹினி புவியியற் பயிற்சியாளர்,

காரியாதிகாரி, கிண்ணியா; உதவி அரசாங்க அதிபர், துணுக்காய்,

மேலதிக அரசாங்க அதிபர் (காணி) கினிதொச்சி.)



கமலம் பதிப்பகம்

82, சீறவுண் வீதி,

யாழ்ப்பாணம்.



கமலம்
பதிப்பகம்

- முதற் பதிப்பு: ஒக்டோபர், 1995.
- (C) திருமதி. கமலா குணராசா B.A. (Cey), Dip. in. Ed.,
SLPS - II
- அச்சுப்பதிப்பு: டினைஷ் அச்சகம், கல்வியங்காடு,
யாழ்ப்பாணம்.
- அட்டை: அந்திவானம் பதிப்பகம், யாழ்ப்பாணம்.

Environmental Geography



By:

Dr. K. KUNARASA, B.A. Hons (Cey), M. A., Ph. D., SLAS.



Published by:

KAMALAM PATHIPPAKAM

82, BROWN ROAD,

JAFFNA.

ஏக விற்பனையாளர்:

ஸ்ரீ லங்கா புத்தகசாலை,
GL.1.2, டயஸ் பிளேஸ், குணசிங்கபுர,
கொழும்பு-12.
காங்கேசந்துறை வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.

முன்னுரை

1995 ஆம் ஆண்டிலிருந்து கல்விப் பொதுத்தராதரப் பத்திர உயர்தர வகுப்பு மாணவர்களுக்குப் புதியதொரு பாடத் திட்டம் அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்றது. அவ்வகையிற் புலியியல் பாடநெறிக்கான 'சுற்றாடற் புலியியல்' வெளிவருகின்றது. 'மாணிடப்புலியியல்' அடுத்து வெளிவரவுள்ளது. புலியியற் பாடநெறிக்கான ஏனைய நூல்கள் வருமாறு:

- புள்ளிவிபரப்பட வரைகலையியல்
- படவரைகலையில் எறியங்கள்
- படவேலை (இட விளக்கவியல்)
- பூமித்தாய் (சூழ்வியல்)

மாணவர்களினதும் ஆசிரியர்களினதும் பாடநெறித் தேவையை இந்த நூல்கள் பூர்த்தி செய்யுமென நம்புகின்றேன். இந் நூலிலுள்ள குறைகளை அறிஞர்கள் சுட்டிக்காட்டி அடுத்த பதிப்புக்களில் திருத்திக்கொள்ள வாய்ப்பாகும். நன்றி.

'சுமலம்'
82, பிறவுன் வீதி,
நீராவிடி,
யாழ்ப்பாணம்.
20-10-1995.

க. குணராசா

பொருளடக்கம்

விடயம்

பக்கம்

- | | | |
|----|---|-----------|
| 1. | சூழல் | 28 - 36 |
| | 1.1. பௌதிகச்சூழல் | |
| | 1.2. மனிதனும் சூழலும் | |
| | 1.3. உயிர்ச்சூழலியல் | |
| | 1.4. சூழற் கட்டுப்பாடுகள் | |
| | 1.5. சூழலின் மீது மனிதனின் தாக்கம் | |
| | 1.6. பண்பாட்டுச் சூழல் | |
| | 1.7. புனித்தொகுதி | |
| 2. | கண்டங்களும் சமுத்திரங்களும் | 37 - 69 |
| | 2.1. புலியின் உள்ளமைப்பு | |
| | 2.2. புனித்தகட்டுப்பாடுகள் | |
| | 2.3. கண்டங்களினதும் சமுத்திரவடிநிலங்களினதும் அமைப்பு | |
| 3. | புலியிற் செயற்படும் அகவிசைகள் | 70 - 94 |
| | 3.1. கண்ட நகர்வு | |
| | 3.2. மலையாக்க விசைகள் | |
| | 3.3. எரிமலைகள் | |
| | 3.4. புனிநடுக்கங்கள் | |
| 4. | பாறைகளும் மண்வகைகளும் | 95 - 124 |
| | 4.1. பாறைகள் | |
| | 4.2. இலங்கையின் பாறைகள் | |
| | 4.3. மண் வகைகள் | |
| | 4.4. இலங்கையின் மண்வகைகள். | |
| 5. | புறவிசைகள் | 125 - 172 |
| | 5.1. வானிலையாலழிதல் | |
| | 5.2. பருப்பொருட்களின் அசைவு | |
| | 5.3. ஓடும் நீர் - நீரரிப்பு | |
| | 5.4. காற்றுரிப்பு | |
| | 5.5. பனிக்காட்டியாற்றுரிப்பு | |
| | 5.6. கடலரிப்பு | |
| | 5.7. தின்னல் வட்டக் கொள்கை | |
| | 5.8. சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசமும் முருகைக்கற் பார்களும் | |
| 6. | நீர் | 173 - 194 |
| | 6.1. மேற்பரப்பு நீர் | |
| | 6.2. தரைக்கீழ் நீர் | |
| | 6.3. சமுத்திர நீர். | |
| 7. | வளி | 195 - 268 |
| | 7.1. வளிமண்டலம் | |
| | 7.2. பெற்ற வெயில் | |
| | 7.3. நீரியல் வட்டம் | |
| | 7.4. மழைவிழ்ச்சி | |
| | 7.5. அழுக்கமும் காற்றுக்களும் | |
| | 7.6. உலகின் காலநிலைப்பிரதேசங்கள் (கெம்பன்) | |

மேற்கோள் நூல்கள்
BIBLIOGRAPHY

1. *'The Physical Basis of Geography'* —
S. W. Wooldridge & R. S. Morgan, Longmans
Green and Co, New York.
2. *'Physical Geography and Climatology'* —
N. K. Horrocks, Longmans Green and Co., New York.
3. *'A Text Book of Gemorphology'* —
P. G. Worcester, D. Van Nostrand Co. Inc., New York.
4. *'Physical Geography'* —
Thomas Pickles, J. M. Dant & Sons Ltd., London.
5. *'Physical Geography'* —
Arthur N. Strahler, John Welly & Sons Ltd. New York.
6. *'Physical Geography'* —
P. Lake, Longmans Greeu and Co., New York.
7. *'Physical Geography'* —
H. Robinson M. & E. Hand books.
8. *'Physical Geography'* —
Richerd H. Bryant, Delhi.
9. *'Tectonics and Landforms'* —
C. D. Ollier, Longman, London.
10. *'Rocks and Rolief'* —
B. W. Sparks, Longman, London.
11. *'Weathering and Londforms'* —
C. D. Ollier, Macmillan, London.
12. *'Geomorphology in Deserts'* —
R. V. Cooke and A. Warren, Batsford, London.

13. 'பௌதிகப் புலியியற்றத்துவங்கள்' —
எஃப். ஜே. மொங்கவுஸ், தமிழாக்கம்: அரசகரும் வெளியீட்டுத் திணைக்களம், இலங்கை.
14. 'பௌதிகப் புலியியலும் புலியமைப்பியலும்' —
கோ. இராமசாமி, தமிழ் வெளியீட்டுக் கழகம், தமிழ்நாடு.
15. 'சமுத்திரவியல்' —
கோ. இராமசாமி, தமிழ் வெளியீட்டுக் கழகம், தமிழ்நாடு.
16. 'புனிப்புறவியல்' —
என். அனந்த பத்மநாபன், தமிழ் வெளியீட்டுக் கழகம், தமிழ்நாடு.
17. 'பௌதிகப் புலியியலின் அடிப்படை' —
இரா. அவமேலு, தமிழ்நாட்டுப்பாடநூல் நிறுவனம், தமிழ்நாடு.
18. 'புவியவளியுருவவியல்' —
தொகுப்பாசிரியர்: க. குணராசா, ஸ்ரீ லங்கா வெளியீடு, காங்கேசன்துறை வீதி, யாழ்ப்பாணம்.
19. 'ஞாயிற்றுத்தொகுதி' —
க. குணராசா, ஸ்ரீ லங்கா வெளியீடு, காங்கேசன்துறை வீதி, யாழ்ப்பாணம்.
20. 'புலியியல்' —
சஞ்சிகை இதழ்கள் I — 16.
க. குணராசா, ஆன்பு வெளியீடு, யாழ்ப்பாணம்.
21. 'பௌதிகச் சூழல் — நிலவுருவங்கள்' —
க. குணராசா, கமலம் பதிப்பகம், யாழ்ப்பாணம்.
22. 'பூமித்தாய்' —
க. குணராசா, கமலம் பதிப்பகம், யாழ்ப்பாணம்.
23. 'பௌதிகச் சூழல் — காலநிலையியல்' —
க. குணராசா, கமலம் பதிப்பகம், யாழ்ப்பாணம்.

1

குழல்

1.1. பௌதிகச் சூழல்

மனிதன் ஒரு பௌதிகச் சூழலிலேயே வாழ்கிறான். சில விடத்து முற்றாகப் பௌதிகச் சூழலிற்குக் கட்டுப்பட்டவனாகவும் சிலவிடத்து அதன் சொல்வாக்கிற்குட்பட்டவனாகவும் வாழ்ந்து வருகிறான். மக்களின் உடைவு, உடை, இருப்பிடம் என்ற தேவைகளைப் பௌதிகச் சூழலை நிர்ணயிக்கின்றது. மக்களின் எண்ணங்கள், மதம், பண்பாடு நாகரிகம் என்பவற்றையும் பௌதிகச் சூழல் நிர்ணயிக்கின்றது. மனிதனது பொருளாதார நடவடிக்கைகளை பெருமளவில் பௌதிகச் சூழலினால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. எனவே மனிதனது பண்பாட்டு பொருளாதார நடவடிக்கைகளுக்கான நிலைய முக்கியத்துவத்திற்குப் பௌதிகச் சூழல் முக்கிய காரணமாகின்றது. மனிதனால் நுகரப்படுகின்ற மூலாதாரப் பொருட்களின் களஞ்சிய வீடாக இயற்கைச் சூழல் விளங்குகின்றது. அத்துடன் மக்களது நுகர்ச்சி, உற்பத்தி, பொருள் மாற்றம் என்ற செயல்களுக்கு பௌதிக உயிர்ச் சூழல் தன்மைகள் துணையாகவுள்ளன. ஓரிடத்தின் மக்கட் செயல்களை விபரிப்பதற்கு இயற்கைச் சூழலின் தன்மைகள் அறியப்படல் வேண்டும்.

இயற்கைச் சூழல் என்பது யாது? புவியின் நிலப்பரப்பு, நீர்த்தொகுதிகள், வளிமண்டலம் என்பனவே இயற்கைச் சூழலை உருவாக்கின்றன. வளி - நீர் - நிலம் ஆகிய மூன்றின் இணைப்பால் பூமியில் உயிரினங்கள் தோன்றின.

பௌதிகச் சூழலை முக்கியமாகப் பின்வருவன உருவாக்குகின்றன.

- | | |
|----------------------|---------------------|
| 1. புனியியல் நிலையம் | 2. தரைத்தோற்றம் |
| 3. காலநிலை | 4. கனிப்பொருள் வளம் |
| 5. நீர்வளம் | 6. மண் |
| 7. இயற்கைத் தாவரம் | 8. விலங்குகள். |

1.1.1. புனியியல் நிலையம்

ஒரு பிரதேசத்தின் பௌதிகச் சூழலில் புனியியல் நிலையம் மிக முக்கியமானது. புனியியல் நிலையத்தினைப் பொறுத்தளவில் தனிநிலையம், சார்பு நிலையம் என்ற இரண்டும் முக்கியம் பெறுகின்றன. தனிநிலையம் என்பது அகல நெடுங்கோட்டு நிலையத்தினைக் குறிக்கும். சார்பு நிலையம் என்பது குறித்த ஒரு நாடு எக்கண்டத்தை அல்லது எந்த நீர்ப்பரப்பைச் சார்ந்திருக்கின்றது என்பதைக் குறிக்கும். உதாரணமாக இலங்கை மத்திய கோட்டையடுத்து அமைந்திருக்கின்றது என்று கூறும் போது அது தனிநிலையமாகும். இக்கனிநிலைய அமைப்பினால் தான் இலங்கையின் காலநிலை நிர்ணயிக்கப்பட்டிருக்கின்றது. இந்தியாவில் தென்மேற்கே இந்து சமுத்திரத்தில் இலங்கை அமைந்திருக்கின்றது என்று கூறும்போது அது சார்பு நிலையமாகும். இலங்கையின் இத்தகைய அமைவின் காரணமாகத் தான் வரலாற்றுப் பாதிப்புகளும் பொருளாதார மாற்றங்களும் ஏற்பட்டன. இந்தியாவின் கலாசாரம் (மதம், மொழி, குடிப் பெயர்ச்சி) இலங்கையில் நிலைபெறவும் போர்த்துக்கேயர், ஓலாந்தர், ஆங்கிலேயர் ஆகியோர் இலங்கையைக் கைநீர்த் தானமெனக்கருதிக் கைப்பற்றவும் முடிந்தது. இலங்கையில் பெருந்தொட்டப் பயிர்ச்செய்கை நிலைபெற்று பொருளாதார மாற்றம் ஏற்படவும் ஏதுவாயிற்று. மேலும் இமயமலையில் அமைந்துள்ள நோளம் விருத்தியற்றியிருப்பதற்குக் காரணம் அவற்றின் அமைவிடமேயாகும். குறித்த ஒரு பிரதேசத்தை அடைவதற்குரிய வாய்ப்புக்கள் இவ்விடத்தில் மிக முக்கியம் பெற்றிருக்கின்றன. புனியியல் நிலையத்தின் சார்பு நிலையத்தால் பண்பாட்டுப் பொருளாதார மாற்றங்கள் உருவாகின்றன. தொழில் வளர்ச்சியுற்ற ஒரு நாட்டிற்கு அருகில் அமைந்திருக்கும் நாடும் காலக்கிரமத்தில் தொழில் வளர்ச்சி அடைகின்றது.

1.1.2. தரைத்தோற்றம்

தரைத்தோற்றம் மனிதர்களது பொருளாதார நடவடிக்கைகளைப் பாதிப்பதில் அதிக பங்கினை வகிக்கின்றது. மலைப் பிரதேசங்கள் மக்களது செயற்பாட்டையும் நடமாட்டத்தையும் கட்டுப்படுத்துகின்றன. சமவெளிகளில் இடநெருக்கடி ஏற்பட்டதால் தான் மக்கள் மலைப்பிரதேசங்களில் வாழ்கின்றனர். பிகவுயர்ந்த மலைப்பிரதேசங்கள் பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைக்கு உகந்தனவாகவில்லை. இப்பிரதேசங்களின் கரடுமுரடான மண்ணும், வளங்குறைந்த மண்ணும் பயிர்ச்செய்கைக்குகந்தனவாகவில்லை. மண்ணை உயர் மலைப்பிரதேசங்களில் உழுது பயன்படுத்துவதும் சடினம். ஆஸ்திரியா, சுவீட்சலாந்து, திபெத், அந்திஸ் பிரதேசங்கள் என்பன இத்தகையனவாகும். மலைப் பிரதேசங்கள் தொழில் வளமுடையனவல்ல. கனிப்பொருள் வளம் கொண்டவையல்ல. எனவேதான் சமவெளிகள் உலகின் நிறந்த பயிர்ச்செய்கைப்பிரதேசங்களாகவும் அதிக குடித்தொகை கொண்டனவாகவும் விளங்குகின்றன. மனிதனின் நடவடிக்கைகளுக்குச் சமவெளிகள் உகந்தனவாகவிரும்பதால், வடரீனச் சமவெளி, இந்து கங்கைச் சமவெளி, அமெரிக்கப் பிரேயறிஸ் என்பன நிறந்த பயிர்ச்செய்கைப் பிரதேசங்களாக விளங்கி வருகின்றன. தாழ் நிலங்களில் மண்ணரிப்புக்குறைவு. அதனால் அவை வளமான மண்ணை கொண்டனவாகவிருக்கின்றன. ஒரு பிரதேசத்தின் நீர்வளமும் தரைத்தோற்றத்தைப் பொறுத்ததாகும். மலைப்பிரதேசங்கள் காணப்படுப்போது மழைப் பொழிவும் அதிகரித்து, நீர்வளம் கொண்ட நதிகளும் பாய்கின்றன. போக்குவரத்துப் பாதைகளும் தரைத்தோற்றத்தினால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. வீதிகள், புவையிரத பாதைகள், கால்வாய்கள் என்பன சமவெளிகளில் அமைப்பது இலகு. மலைப் பிரதேசங்களின் அமைப்பது சடினம். மேலும், கடற்கரை யோரங்களைக் கொண்டிருக்கும் நாடுகள் மீன்பிடித்தல், நகர அபிவிருத்தி, வெளிநாட்டுத்தொடர்பு, துறைமுகவிருத்தி என்பவற்றில் முன்னேறியுள்ள கடற்கரைகளைக் கொண்டிருக்காத நாடுகளின் விருத்தி குறைந்திருக்கின்றது.

1.1.3. காலநிலை

மனிதன் மீது ஆதிக்கம் செலுத்துகின்ற பெளதிகக் காரணிகளில் காலநிலை முக்கியமானது பெளதிகச் சூழலில் காலநிலையின் ஆதிக்கமே அதிகமாகும். மனிதரது உடலமைப்பு, உணவு,

உடை, வதிவிடம் என்பவற்றினைக் காலநிலையே நிர்ணயித்திருக்கின்றது. வெப்பவலய நாடுகளில் வாழ்கின்ற மக்களின் உடல்நிறம் கறுப்பாகும். இடைவெப்பப் பிரதேச நாட்டு மக்களின் உடல் வெள்ளையாகும். இந்த வேறுபாட்டிற்குக் காரணம் வெப்பவலயத்தில் நிலவும் உயர் வெப்பநிலையும் இடைவெப்பப் பிரதேசத்தில் நிலவும் குளிர்ந்த காலநிலையுமாகும். அயன் மண்டலப் பிரதேச மக்கள் அரிசியையும் (ஆரிய நாட்டு மக்கள்) சோளத்தையும் (ஆபிரிக்க நாட்டு மக்கள்) பிரதான தானிய உணவாகக் கொள்சின்றனர். இவ்வேறுபாட்டிற்குக் காரணம் அவ்வப் பிரதேசங்களில் இந்தத் தானியங்கள் நல்கு பயிராகக் கூடிய காலநிலை நிலவுவதாகும். வெப்ப வலய மக்கள் பருத்தி ஆடைகளை அணிவதற்கும், இடைவெப்பப் பிரதேச மக்களும் குளிர்ப்பிரதேச மக்களும் கம்பளி ஆடைகளையும் தோலாடைகளையும் அணிவதற்கும் காரணம் காலநிலையாகும். நாங்கள் வீராத்தை, தலைவாசல் என்ற அமைப்பின் திறந்த அமைப்பில் வீடுகளைக்கட்டிக் கொள்கின்றோம். ஆக்டிக் பிரதேசத்தில் வாழ்கின்ற எஸ்கிமோவர்கள் இச்சூழ்வுக்குப் பனிக் கட்டி வீட்டைக்கட்டிக் கொள்கின்றார்கள்.

இவற்றிற்குக் காரணம் காலநிலையாகும். இன்று காலநிலையின் ஆதிக்கத்தை மனிதன் சிறிது குறைந்திருக்கின்றான். ஆடை அணிவது, வீட்டில் வசிப்பது, நெருப்பை உபயோகிப்பது செயற்கை வெளிச்சங்களை உண்டாக்குவது, நீர்ப்பாசன வசதிகளை அமைப்பது என்பன அத்தகையனவாகும். கந்திரோப் பிரதேசமான ஆட்டிக், அந்தாட்டிக் பகுதிகளில் மனிதன் ஐதாக வாழ்கின்றமைக்கு காரணம் காலநிலையினை உவப்பற்ற தன்மையாகும். அதேபோல வறண்ட பாலைநிலங்களில் மனிதன் ஐதாக வாழ்வதற்குக் காரணம் வறட்சியும் நீரினமையாகும். எனவே மனிதனின் சகல செயல்களிலும் காலநிலை அதிக ஆதிக்கம் செலுத்தி வருகின்றது.

1.1.4. கனிப்பொருள் வளம்

பாறைகளின் அமைப்பு, அவை கொண்டிருக்கும் கனிப்பொருள் வளம் என்பன பௌதிகச் சூழலில் முக்கியமானவை. இவை புவிச்சரிதலியல் அமைப்பைப் பொறுத்தன. உவப்பற்ற காலநிலை, பயிர்ச்செய்கைக்கு வாய்ப்பற்ற மண் என்பன ஒரு பிரதேசத்தில் காணப்பட்டாலும், அப்பிரதேசத்தில் கனிப்பொருள் வளம் இருக்கில் அப்பிரதேசத்தில் மனிதன் குடியேறி வாழ்தலைப்பட்டுவிடுகிறான். பெற்றோலிய அடையற்படைக

ளைக் கொண்டிருக்கின்ற மத்தியகிழக்கு வரண்ட நாடுகள் இன்று விருத்தியடைந்து வருகின்றன. காரணம் பெற்றோலிய வளமாகும். நிலக்கரிப்படுக்கைகளையும் இரும்புத்தாதுப்படிசுளையும் கொண்ட பாறைப்படைகள் ஐக்கிய அமெரிக்காவில் நன்கு அமைந்திருக்கின்றன. அதனால் தான் ஐக்கிய அமெரிக்கா கைத்தொழில் ஆக்கங்களில் உலகிலேயே சிறந்த நாடாக வளர முடிந்தது. யாழ்ப்பாணக்குடாநாட்டின் விருத்திக்கு ஒரே காரணமாக விளங்குவது கண்ணாம்புகல்லும் அதனால் காணப்படும் உரைக்கீழ் நீருமாகும்.

1.1.5. நீர்வளம்

உலகின் பண்டைய நாகரிகங்கள் நதிக்கரையோரங்களில் உருவாகியிருக்கின்றன. யூப்பிரட்டம்ஸ்-ரைகிநீஸ், சிந்து, நைல் நதிக்கரையோரங்களில் மக்கள் நிலையாகக் குடி வாழத்தலைப்பட்டமைக்குக் காரணம் நீர்வளமாகும் நீர்வளம் பௌதிகச் சூழலில் முக்கியமானது. நீர்வசதியுள்ள வரண்ட பகுதிகளிலும் மக்கள் வாழ்வர். பாலைநிலங்களில் பசுஞ்சோலைகளில் மக்கள் வாழ்வதற்குக் காரணம் நீர்வசதியே இவ்வசையில் உள்வையத் தாழ்நிலத்தின் நீர்ப்பாசனக் குளங்களை அமைத்து மக்கள் குடியேற்றங்கள் நிறுவப்பட்டிருக்கின்றன. யாழ்ப்பாணக்குடாநாட்டில் தரைக்கீழ் நீரை ஆதாரமாகக் கொண்டே மக்கள் சீவீக்கின்றனர். அந்தாட்டிக் பனிக்கட்டி மலைகளைக் சலகாரிக்கு இழுத்து வந்து உருக்கி நீர்பெற முடிந்தால் வறள் கலகாரியும் மனிதன் வாழ உகந்த நிலமாக மாறிவிடும். சுண்டியன் கடலிற்கும் ஏரல் கடலிற்கும் இடையிலுள்ள பாலைநிலத்தில் 350 மீற்றருக்கு சிழிவிருந்து தரைக்கீழ் நீர் பெறப்படுவதால் இன்று அப்பிரதேசத்தில் மாற்றங்கள் உருவாகின்றன.

1.1.6. மண்

மண்ணை மனிதனின் மூலவளமாகும். இயற்கை வழங்கிய செல்வம் மண்ணாகும். "ஒரு பிரதேசத்தின் நாகரிகச் சரித்திரம் மண்ணில் இருந்து தோன்றுகின்றது." என விக்காஸ் என்ற அறிஞர் கூறியுள்ளார்.

'மண் அழிந்ததென்றால் அங்குள்ள மக்களும் அழிவர்' என மூஸ்கோ கூறியுள்ளார். ஒரு பிரதேசத்தின் செழிப்பு அப்பிரதேசத்தின் மண் வளத்திலிருந்து அறிந்திருந்து கொள்ளலாம். பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகள் மண்ணைப்பொறுத்தது. செழிப்

பாண வண்டல் மண் பயிர்ச்செய்வதற்கு மிகவும் ஏற்றது. இந்தியா
லின் இந்து கங்கை வண்டல் சமவெளியில் பயிர்ச்செய்கையும்
விருத்தியுற்று அதிக மக்கள் அடர்த்தியாக வாழ்வதற்கு காரணம்.
அச்சமவெளியின் வண்டல் மண் வளமாகும். மக்கள் அதிகம் தங்கி
வாழ்வது பயிர்ச்செய்கையிலாகும். அதனால் உலகில் எங்கு மண்
அதிக வளமானதாக இருக்கின்றதோ அங்கு மக்கள் செறிவாக
வாழ்கின்றனர். பயிர்ச்செய்கைக்கு உலர்ப்பற்ற உவர் மண்
பிரதேசத்திலும் உவர் மண் பிரதேசத்திலும் மக்கள் விரும்பி
வாழ மாட்டார்கள்.

1.1.7. இயற்கைத் தாவரம்

பெளதிகச் சூழலில் இயற்கைத் தாவரம் ஒன்றாயினும்.
பெளதிகச் சூழலைச் சரியாக இனங்காட்டும் குறிகாட்டி.
இயற்கைத் தாவரமாகும். காவநிலைக்கும் பண்ணிற்கும் இடைக்க
இயற்கைத் தாவரம் அமைகின்றது. இயற்கைத் தாவரத்தையும்
பொறுத்தே ஒரு பிரதேசத்தின் உயிர்வம் அமைகின்றது. தாவரந்
கள் மக்களுக்கு உணவு வழங்குகின்றன. மரங்களைத் தருகின்றன.
மேய்ச்சல் நிலங்களாக விளங்குகின்றன. மண்ணரிப்பைத் தடுக்
கின்றன. காவநிலையை ஓரளவு நிர்ணயிக்கின்றன. தாவரங்கள்
அடர்ந்து வளர்கின்ற ஈரலிப்பான அமேசன் பகுதியிலும் தாவ
ரங்கள் அரிதாகக் காணப்படும் வறண்ட பிரதேசங்களிலும்
மக்கள் வாழவிரும்பார்.

1.1.8. விலங்குகள்

வேட்டைகாடுகின்ற மக்களும் மந்தைமேய்க்கின்ற மக்களும்
விலங்குகளில் தங்கியுள்ளனர். இறைச்சி, பால், தோல், பயிர்,
தந்தம், கொண்டு செல்லற்சாதனம் என விலங்குகள் மனித
னுக்கு உதவுகின்றன. அடிஸ்திரேலிய சுதேசிகள், சலகாரி
புஸ்மங்கள், மத்திய ஆசிய நாடோடிகள் அகியோர் விலங்கு
களில் தங்கியுள்ளனர். துருவமான்கள் இல்லாண்டின் எஸ்கிமோவர்
உணவின் அழிய நேரிடும். மனிதன் தான் வளர்க்கக்கூடிய விலங்கு
களைத் தேர்ந்தெடுத்து வளர்த்து வருகிறான். இவை நோய்க
ளைப் பாப்பதல், பயிர்களை அழித்தல் என்பவற்றிற்கும்
காரணமாகின்றன.

இவ்வாறான பெளதிகச் சூழலிலேயே மனிதன் தன் வாழ்வை
நடாத்தி வருகின்றான். மனிதனும் இச்சூழலில் ஒரு அங்கமே
யாவான். 'மனிதன் வாழ்பவன் மட்டுமல்லன், அவன் புலியின்
புற அங்கம்' என்ற அமைக்கின்ற சிறுவியுமாவான்' என
ராஸல் சிமிட் கூறியுள்ளமை இவ்விடத்தில் நோக்கத்தக்கது.

1.2. மனிதனும் சூழலும்

சூழலுக்கும் மனிதனுக்குமிடையான தொடர்பினை விளக்குகின்ற கருத்துக்கள் நீண்டகாலமாக வெளிவந்து கொண்டிருக்கின்றன. ஐசு பகுதியினர், மனிதன் இயற்கையில் ஓர் அங்கம் என்கின்றனர். இன்னொரு சாரார் மனிதன் சூழலினால் எந்தளவுக்குப் பாதிக்கப்படுகிறான்; சூழலின் செல்வாக்கிற்குட்படுகின்றான் என்று விளக்குகின்றனர்.

மனிதனின் செயல்கள் விதியால் நிர்ணயிக்கப்படுவதில்லை. இயற்கையில் தொடர்பின் காரணமாக மக்களின் செயல்கள் புவியியல் எல்லைக்குள் சேர்க்கப்படுகின்றன. மனிதன் சூழலிற்கு உட்பட்டவன். மனிதன் தன் சூழலிற்கு ஏற்பத் தன் வாழ்க்கையை அமைத்துக் கொள்கின்றான். சிலவிடத்து முற்றாக சூழலின் கட்டுப்பாட்டிற்குட்பட்டவனாக வாழ்கிறான். சிலவிடத்துச் சூழலின் கட்டுப்பாட்டிலிருந்து விடுபட்டவனாக வாழ்ந்து வருகிறான். இந்நிலையில் சூழலிற்கும் மனிதனுக்கும் இடையிலான தொடர்பினை விபரிக்க இரண்டு கருத்துக்கள் இருக்கின்றன. அவையாவன:

1.2.1. நியதிவாதம் (Determinism)

1.2.2. தேர்வு முதன்மை வாதம் (Possibilism)

'மனிதன் சூழலிற்கு முற்றாகக் கட்டுப்பட்டவன்; சூழலின் ஆதிக்கத்திற்குட்பட்டவன். அந்ன் அதிகாரியல்ல' என்ற வாதத்தை நியதிவாதம் என்பர். அவ்வாறல்ல மனிதன் சூழலைத் தனக்கேற்றவாறு மாற்றியமைத்துக்கொள்கின்றான். மனிதன் சுற்றுப்புறத்தை மாற்றியமைக்கும் சிற்பி' என்ற வாதம் தேர்வு முதன்மை வாதமாகும். மூன்றில் சூழலவாதிக்கத்துவமும் (Environmentalism) பின்னதில் சூழற்செல்லாக்குத்துவமும் கவனத்திற் கொள்ளப்படுகின்றன.

1.2.1. நியதிவாதம்

உலகையே மனிதன் பெரிதும் இயற்கையின் சூழ்ந்தையாகவே வாழ்ந்தான். இயற்கைச் சூழலிலிருந்தே தனக்குத் தேவையான மாவற்றையும் பெற்றுக் கொண்டான். தனக்குத் தேவையான உணவை அவன் உற்பத்தி செய்து கொள்ளவில்லை. இயற்கையே வழங்கியது. உணவு கிடைசாதபோது பசியால் வாடினான். இயற்கையான குகைகளையே அவன் தன் வதிவிடமாகக் கொண்டான். அவன் உடலே மூக்கியமான சக்தியாக

PA722L

இருந்தது. மனிதன் சூழநிலையின் அடிமையாக வாழ்ந்திருந்தான். இவற்றினை மனதிற்கொண்ட அறிஞர்கள் தமது நியதிவாதக் கொள்கைக்கு உருக்கொடுத்தனர். முக்கியமாக றற்சல், ஹண்ட்ஸ், கிரிபித்தெயிலர் ஆகிய மூவரின் நியதிவாதக்கருத்துக்கள் வெளி வந்திருக்கின்றன. றற்சலின் நியதிவாதம் "அமைவிட நியதிவாதம்" எனப்படும். ஹண்ட்ஸ்-ன் நியதிவாதம் "காலநிலை நியதிவாதமாகும்" கிருபித் டெயிலரின் நியதிவாதம் "நின்று போ நியதிவாதம்" எனப்படும்.

1.2.1.1. அமைவிட நியதிவாதம்

"மனிதனுக்கும் சூழலிற்கும் இடையிலான தொடர்பு ஒரு வளர்ச்சி முறை நியதி" என்று றற்சல் கூறினார். "அமைவிடத்தைப் பொறுத்தே மக்களின் பண்புகள் அமையும். ஒரேவகையான அமைவிடம் ஒரே மாதிரியான அரசியலை உண்டாக்குகிறது" எனவும் அவர் கூறிச்சென்றார். "மலைப்பாங்கான இடத்தில் போக்குவரத்து வசதிகள் குறைவு. இத்தகைய அமைப்பு தனித்துவத்தை ஏற்படுத்திப் பிரிவினையை வளர்க்கும். மலைப்பிரதேசப் பண்பாடு தேங்கிய நிலையில் இருக்கும். அம்மக்களிடம் போர் செய்யும் உணர்வும்கதந்திர உணர்வும் அதிகமாகக் காணப்படும். இயற்கைச் சூழலே இவற்றிற்குக் காரணம்" என அவர் கூறியுள்ளார்.

மனிதனும் புலியின் ஒரு அங்கமாவான். மனிதன் ஒரு புலியிற் பிரதிநிதியாவான். அதனால் தான் அவனது சகல நடவடிக்கைகளும் சூழலிற்கு உகந்ததாக அமைந்திருக்கின்றன. அமைவிடச் சூழல் உண்மையில் மக்களின் நடவடிக்கைகளில் அதிகவாதிக்கம் செலுத்துகின்றன. மலைப்பிரதேசங்களில் வாழ்வோரையும் சமவெளிகளில் வாழ்வோர் ஒப்பு நோக்கும்போது இந்த உண்மைகளை நன்கு அறிய முடியும். "சமநிலைகளில் உள்ளோரைக்காட்டிலும் மலைகளின் வாழ்வோருக்குப் பொருளாதார வாய்ப்புக்கள்குறைவு, மலைப்பிரதேசங்கள் மக்கள் நடமாட்டத்தையும் பொருளாதார நடவடிக்கைகளையும் ஈட்டுப்படுத்துகின்றன. மலைப்பிரதேசங்களில் கனிப்பொருள்கள் அதிகளவில் காணப்படுவதில்லை. காணப்பட்டாலும் சிதறியும் குறைந்தளவிலும் காணப்படுகின்றது. பரிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளுக்கு ஏற்ற சமநிலைகளும் மலைப்பிரதேசங்களில் இல்லை.

றொக்கி அந்தின், இம்மலைப்பிரதேசங்களில் சமநிலைகளைக் போன்று பொருளாதார வாய்ப்புக்களைக் கொள் டிருப்

பனவல்ல. கலிபோர்ணியா போன்று தொக்தி மலைப்பிரதேசத் தின் பகுதிகளில் பொருள் வளமில்லை. ஆசெந்தினாவின் பொரு ளாதார வாய்ப்புக்கள் அந்திஸ்ப் பிரதேசங்களில் இருக்கவில்லை. இந்து கங்கைக் சமவெளியின் பயிர்ச்செய்கை வாய்ப்புகள் இமய மலைப் பிரதேசத்தில் இருக்கின்றதா?

“இயற்கை பெருமளவில் அமைப்பைத் தீர்மானிக்கிறது. நாகரிகம் வளர உதவும் கருவி மனிதன்” என்பார்கள். மலைப் பிரதேசம், மேட்டு நிலம், சமவெளி என்ற தரைத்தோற்று அமைப்பை இயற்கைதான் நிர்ணயிக்கின்றது. ஆனால் நாகரிகம் வளர உதவியவன் மனிதன். சமநிலத்தைப் பொறுத்தளவில் தங்குதடையின்றி மக்கள் இடம் பெயர முடியும். அதனால் தான் பின்னற்போக்கில் போச்சுவரத்துப் பாதைகள் சமவெளி களில் அமைந்திருக்கின்றன. அதனால் கருத்துப் பரிமாற்றம், சமூகத்தொடர் பிணைப்பு என்பன சமவெளிகளில் சாததிய மாயிற்று. பயிர்ச்செய்கை, வர்த்தகம், போக்கு வரத்து, நகரங்கள் என்பன இச்சமவெளிகளில் வேகமாசவும் இலகுவாகவும் விருத்தியுற்றன. மக்களது அத்தியாவசியத் தேவைகளைச் சமவெளிகள் இலகுவில் மக்களுக்கு வழங்கின. எனவேதான் உலக மக்களில் 60% மேல் சமவெளிகளில் வாழ்ந்து வருகின்றனர்.

1.2.1.2. காலநிலை நியதிவாதம்

நற்சல் என்பவர் அமைளிடச் சூழலே மக்களைப் பெருமள வில் பாதிக்கின்றது என்று கருதினார். ஆனால் ஹண்டிங்டன் என்பவர் காலநிலையே மக்களைப் பெருமளவில் பாதிக்கின்றது எனக்கருத்துத் தெரிவித்தார். காலததிற்குக் காலம் பிரதேசத் திற்குப்பிரதேசம் மாறுபட்ட நாகரிக வளர்ச்சிக்குக் காரணமாகக் காலநிலையே இருந்தது என்பது இவரது கருத்தாகும். காலநிலை மாறுதல்கள் அரசியல் பொருளாதார நிலைகளைப் பாதித்துள் ளன. காலநிலை உட்ப்பாணதாக இருக்கும்போது அங்கு மக்கள் ளிரும்பிக் குடியேறி வாழ்வர். உட்ப்பற்றதாக மாறுப்போது அங்லிடத்தை விட்டு இடம்பெயர்ந்து செல்வர். எனவே மக்கள் இடம் மாறவும் இனக்கலப்பு நிகழவும் காலநிலை காரணமாக இருக்கின்றது.

நாகரிகம் வெப்பம்மிருந்த பகுதிகளிலிருந்து வெப்பம் குறைந்த பகுதிகளுக்குப் பரவியது என்பது ஹண்டிங்டன் கருத்

தாகும். யூப்பிரட்டிஸ் ரைகிரிஸ் (பரிலோனியா) இருந்து ஐரோப்பிய குளிப்பிரதேசங்களுக்கு மக்கள் இடம் பெயர்ந்தனர். ஐரோப்பியாவின் காலநிலை இன்றியூப்பதுபோல அன்றிருக்கவில்லை. அதனால்தான் இடைக்காலத்தில் ஐரோப்பா நாகரிகத்தில் மேம்பாடடையவில்லை என அவர் கூறுகிறார்.

உண்மையில் மனிதனின் திறத்தின்மேல் காலநிலை குறிப்பிடத்தக்க ஆதிக்கமுடையது. காலநிலையின் பல கூறுகள் உடனடியும் உள்ளப்பண்ணையும் பாதிக்கின்றன. உணவு, உடை, வதிலிடம் என்பனவற்றையும் காலநிலையே நிர்ணயிப்பதில் முக்கியம் வகிக்கின்றது. காலநிலை மூலகங்களான அழுக்கம், கதிர்வீச்சு, வெப்பநிலை, ஈரப்பதன், காற்று என்பன மக்களின் இயக்கத்தைப் பெரிதும் நிர்ணயிக்கின்றன உயர்மலைப் பகுதிகளில் கடல் மட்டத்திலும் பார்க்க அழுக்கம் குறைவு. உதாரணமாக 30 ஆயிரம் அடி உயரத்தில் அழுக்கம் கடல் மட்டத்திலும் காற்பங்காகும். மக்கள் அவ்வயரத்தில் வாழ்தல் சாத்தியமல்ல. இமயமலையிலுள்ள திபெத் மேட்டுநிலத்தில் மக்கள் வாழ்வது பலத்த சிரமத்தின் பேரிலேயேயாகும். உயர்மலைப்பகுதிகளில் மூச்சுத் துணைல், சோர்வு, மயக்கம் முதலிய மலை நோய்கள் ஏற்பட இடமுண்டு. இது காலநிலையின் உவப்பற்ற தலையால் உருவாவதாகும்.

உயர்மலைப்பகுதிகளில் சிசுரங்கள் பனியால் மூடப்பட்டிருக்கின்றன. அதேபோல ஆட்டிக், அந்தாட்டிக் முனைவெப்பகுதிகள் பனியால் மூடப்பட்டிருக்கின்றன. வருடம் முழுவதும் பனி மூடியும் இருப்பதால் மக்கள் இப்பிரதேசங்களில் அதிக செறிவாக வாழ்தல் சாத்தியப்படவில்லை. எஸ்கிமோவர் போன்ற மக்கள் மிக மிக ஐதராக வாழ்கின்றனர். சகாரா, கல்காரிய அராபியா, மேற்கு அவுஸ்திரேலியா முதலி, வரண்ட பாலை நிலப்பிரதேசங்களின் வறட்சியும் நீரின்மையும் இப்பிரதேசங்களிலும் மக்கள் அதிகளவில் வாழ்வதற்கு அனுமதிக்கவில்லை. காலநிலையின் உவப்பற்ற தன்மைகள் மனிதவாழ்விற்கு இப்பிரதேசங்களில் ஏற்றனவாகவில்லை. அதே வேளை மொன்குள் காலநிலையை அனுபவிச்சின்று தீர்த்தியத் துணைக்கண்டம், சீனா முதலிய நாடுகளில் மக்கள் அதிகசெறிவாக வாழ்வதற்குக் காலநிலை ஏற்றதாக இருக்கிறது ஒரு பருவ மழையும் ஒரு பருவ வறட்சியும் பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளுக்கு இப்பிரதேசங்களில் ஏற்றதாக இருப்பதால் மக்கள் செறிவாக இப்பிரதேசங்களில் வாழ்ந்து வருகின்றனர்.

1.2.1.3. நின்று - போ - நியதிவாதம்

நின்று - போ-நியதிவாதக் கருத்தைக் கிரீபத் டெயிலர் வெளியிட்டார். ஒரு நாட்டின் பொருளாதார முன்னேற்றம் இயற்கைச் சூழலால் நிர்வாகிக்கப்படுகின்றது. மனிதன் இயற்கைக்கு ஏற்பத் தன்னை அனுசரித்துக் கொள்கின்றான். இந்த அனுசரிப்பும் ஒரு என்னைக்குள் நிகழ முடியாமேயன்றி மனிதன் தன் எண்ணப்படி எது வேண்டுமானாலும் செய்துவிட முடியாது. இயற்கை வளமான நிலப்பகுதிகளை அளித்திருக்கில் வளமற்ற நிலத்தை வளமாக்க மனிதன் முயலான். நீர்வசதியற்ற ஒரு பிரதேசத்திற்கு நீர்வசதியுள்ள ஒன்றிலிருந்து தான் நீரை எடுத்துச் செல்ல முடியும் மனிதன் நீரை உண்டாக்கிவிடுவது உலை. மனிதன் ஒரு நாற்சந்தியில் நின்று போக்குவரத்தை ஒழுங்கு செய்யும் பொலிஸ்காரரைப்போன்றவன். வாகனங்களை நிறுத்தி அவை செல்ல விரும்பும் பாதையில் செல்ல ஒழுங்குபடுத்திவிடுகிறான். வாகனங்களை பாதை மாற்றிவிட அவனால் முடியாது. எனவே மனிதனால் இயற்கை வகுத்துள்ள விதிகளிலிருந்து விளகிச் செல்ல முடியாது. ஒரு பிரதேசத்தின் விருத்தியை விரைவுபடுத்தவும் மெதுவாக நிகழ்ச்செய்யவும் மனிதனால் முடியும். இது போக்குவரத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்ற பொலிஸ்காரரைப்போன்றது. எனவேதான் கிரீபத் டெயிலரின் கருத்தை நின்று - போ - நியதிவாதம் என்கின்றனர்.

நியதிவாதம் எனப்படும் சூழலாதிக்கத்துவ வாதம் இரு காரணிகளால் உண்டிக்கப்படுகின்றது.

- (அ) ஒரேவகையான பொளதிகக் சூழல் ஒரே வகையான மனித நடத்தைகளை உருவாக்குவதில்லை. மத்திய தரைக்கால நிலையில் தோன்றியுகிரேக்க, சோம நாகரிகம் அதே கால நிலையைக்கொண்ட சுலிபொர்ணியாவிலோ, மத்திய நிலையாவிலோ ஏன் தோன்றவில்லை?
- (ஆ) இயற்கை மனிதன்மீது செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றது. அகேபோவ மனிதன் சூழல்மீது செல்வாக்கைச் செலுத்துகின்றான். எனவே, சூழல் மனிதனைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது என்பது ஏற்றுக்கொள்ளத்தக்கதன்று என்கின்றனர்.

1.2.2. தேர்வு முதன்மை வாதம் (சூழற் செல்வாக்குத்துவம்)

தேர்வு முதன்மை வாதத்தினர் மனிதரின் செயல்களுக்கு முக்கியத்துவம் அளிக்கின்றனர். தேர்வு முதன்மை வாதத்திற்கு

மக்கியத்துவமளித்து வளர்த்த லா பிளால் "மனிதன் சுற்றுப் புறத்தில் நுழைந்ததும் அதனை மாற்றியமைக்கும் சிற்பியாதிநான்." என்கிறார். மனிதன் தன் திறனையும் அறிவையும் துணைகொண்டு இயற்கைக் குழலைத் தனக்கேற்ப மாற்றியமைத்துக் கொள்கின்றான். நாடுகள், நகரங்கள் தோன்றுவதற்கு இவையே காரணங்களாகின்றன. செயலையும் பயனையும் கனகுறிக்கொண்டு எது இலாபகரமானது அறிவிற்கூர்ந்தது என்பதை மனிதனே தெரிவு செய்கிறான். சூழல் தீர்மானிப்பதில்லை' என இக்கருத்தினை வலியுறுத்துவோர் வற்புறுத்துகின்றனர்.

அதனால் தான் கே. பியர்சன் என்பார் "சுற்றுப்புறத்தின் விளைவு பரம்பரை விளைவினைவிடக் குறைவு" என்றார். "உணர்ச்சி, திறமை ஆகியவை காலநிலைக்குத் தக்கபடி அமைவனவில்லை" எனத் தோன்றித்தோராம் என்பார் கூறியுள்ளனர்க ஓரே மாதிரியான சூழ்நிலைகள் ஓரே மாதிரியான மக்களை உருவாக்குவதில்லை. அதேபோல தாம் வாழ்ந்த சூழல்விருந்து வேறுபட்ட சூழலில் வாழ்கின்ற மக்கள் நெடுங்காலம் அவ்விடத்தில் வாழ்ந்தாலும் தம் பழைய டண்புகளை இழப்பதில்லை எனத் தோர்வு முதன்மை வாதத்தினரின் கருத்துக்களாகும். சினர் ஐக்கிய அமெரிக்காவில் வாழ்ந்தாலும் ஆக்டிக்கில் வாழ்ந்தாலும் சினரே ஆங்கிலேயர் இங்கிலாந்தில் வாழ்ந்தாலும் இலங்கையில் வாழ்ந்தாலும் ஆங்கிலேயரே. யாழ்ப்பாணிகள் யாழ்ப்பாணத்தில் வாழ்ந்தாலும் ஒன்றாறியோவில் வாழ்ந்தாலும் யாழ்ப்பாணிகளே.

பண்டைய மனிதன் பெரிதும் இலங்கையின் சூழ்ந்தையாகவே வாழ்ந்தான். பல நூறு ஆண்டுகள் மெதுவாக வளர்ச்சியுற்ற மனிதன் இன்று இயற்கையைக் கட்டுப்படுத்துபவனாக மாறிவிட்டான். எனினும்முற்றாகமனிதன் சூழலின் அதிகாரியாக மாறிவிட்டவில்லை. வீஞ்ஞான அறிவு வளர்ச்சி, அறிவு வளர்ச்சி, தொழில் நுட்ப அறிவு என்பன மனிதனுக்கு இயற்கையின் இரக்கியங்களைப் புரியவைத்தன. நிலத்தினை தகரயமைப்பைத் தனக்கேற்றதாக மாற்றியமைக்க அவனால் இன்று முடிசின்றது. உயர் மலைப்பகுதிகளில் தேவையேற்பயுள் ஒரு பகுதியைத் தட்டி யட்டமாக்க அவனால் முடிசின்றது. பெணதிகத்தடைசளை நீக்கவும் காலநிலையில் சிறிதளவு மாற்றங்களைச் செய்யும் அவனால் முடியும். 50 ஆண்டுகளுக்கு முன் மனிதன் சந்திரனுக்குச் செல்லமுடியும் என்பது கேவிக்குரியதாக இருந்தது. ஆனால் இன்று மனிதன் இயற்கையை வெற்றிகொண்டு சந்திரனில் காலடி வைத்துள்ளான். நூறு ஆண்டுகளுக்கு முன் விண்ணில் பறப்பது கேவிக்குரியதாக இருந்தது. இன்று ஒலியிலும்

வேகமான கொன்கேட் விமானத்தில் மனிதன் பறக்கிறான். பௌதிகத் தடைகள் இன்று அவன் தொடர்பாடலிற்குத் தடைகளாகவில்லை. நதிகளை கடக்கப் பாசங்களும், மலைகளைக் கடக்கக் குடைவழிகளும் வரண்ட பிரதேசங்களுக்கு நீர்ப்பாசனமும், வளமற்ற மண்ணை பசுவையிட்டு வளமாக்கவும், கிருமிநாசினிகளை உபயோகித்துப் பீடைகளை நீக்கி விளைச்சலைப் பொருக்கவும் மனிதன் சுற்றிருக்கிறான். பட்டினியால் வருந்தப்படி இயற்கை நீர்ப்பந்திக்கின்ற நாடுகளுக்கு உலகின் ஸோரிடங்களிலிருந்து உணவுப்பொருட்களை மனிதனால் கப்பல்கள் மூலம் விரைவாகச் சேர்க்க முடியும்.

தியதியாதமா? தேர்வு முதன்மை வாதமா?

இவற்றில் எது ஏற்புடைத்து என்பது பிரச்சனையல்ல, ஏனேனில் மக்கள் வாழ்க்கையம் பௌதிகச் சூழலும் இணைந்தவை. பிரிக்க முடியாதவை என்பதைப் புரிந்துகொள்ள வேண்டும். மனிதன் சுற்றுப்பறந்துடன் இணைந்து நட்பு முறையால் தன் வாழ்க்கையை எந்நளம் அனுசரித்துக் கொண்டான் என்று அறிய முயலவேண்டும் என்பதே அறிஞரின் சுருந்தாலும்.

1.3. உயிர்ச் சூழலியல்

உயிர்ச் சூழலியல் (Ecology) என்பது சேதனப் பொருட்களுக்கும் பௌதிகச் சூழலிற்கும் இடையிலான இணைப்பினை விபரிப்பதாகும். மூன்றரை இலட்சம் தாவரங்கள், புறோட்டோசோவாபனும் ஒரு சில உயிரினம் முதல் மனிதன் வரையிலான 110 வகங்களினங்கள் என்டவற்றைக் கொண்ட தே இந்த உயிர்ச் சூழல் ஆகும் உயிர்ச் சூழலில் எதுவும் தனித்து உயிர்வாழ முடியாது. சுண்ணாக்குப் புலப்படாத இயற்கையின் விசைத்தளைகள் இந்த உயிரிகளைக் கட்டிப்பிணைத்து ஒன்றையொன்று சார்ந்து வாழ்வததுள்ளவ. சூழற்றொகுதியொன்றில் உயிர்ச் சூழலும் உயிரற்ற சூழலும் ஒன்றோடொன்று இடைத்தாக்கம் புரிகின்றன. உயிராக்கோவத்திலுள்ள மூலங்கள் சூழலிலிருந்து அங்கிகளாக்கும் அங்கிகளிடமிருந்து சூழலுக்கும் வட்டமுறையில் பயணம் செய்கின்றன சூழலினால் அங்கிகள் போசிக்கப்படும் அதேவேளையில், அங்கிகளினால் சூழல் ஊட்டம் பெறுகின்றது.

சூழற்றொகுதியில் நான்கு அடிப்படை அங்கங்களுள் என.

(1) உயிரற்ற சூழல்- இதில் நீர், ஒட்சிசன், காபனீரொக்சைட், கல்சியம், கனிப்பொருள் உப்பு முதலியன அடங்குகின்றன.

(2) உற்பத்தி ஆக்கிகள் (Autotrophs)- சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தி நீரினருந்தும் காபனீரொக்சைட்டினருந்தும் தமக்குத் தேவையான உணவை ஒளிச்சேர்க்கை மூலம் உற்பத்தி செய்து கொள்கின்ற தாவரங்கள் இப்பிரிவிடங்குகின்றன. (3) நுகரிகள் (heterotrophs)- இதில் தாவரங்களையும் உணவையும் உணவாகக் கொள்ளும் விலங்குகள் அடங்கும் இப்பிரிவில் தாவரவுண்ணிகள் (herbivores), உண்ணுண்ணிகள் (Carnivores), அனைத்தமுண்ணிகள் (Omnivores) என்பன அடங்குகின்றன. (4) உக்கச்செய்ப்பவை (Decomposers)- இதில் பற்றியங்கள், பங்கசுகள் ஆகியவை அடங்குகின்றன. மேற்குறித்த இந்த நான்கு அங்கங்களும் உயிர்ச் சூழலியலின் உணவுச் சங்கிலியில் அடங்குகின்றன.

உயிர்ச்சூழலியக்கங்கள் தொய்வின்றி நடைபெறுவதற்குத் தேவைப்படும் 98 சதவீதச் சக்தி சூரியனினருந்தே பெறப்படுகின்றது. சூரிய ஒளி ஆற்றல் உயிர்க்கோளத்தில் தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கைக்குக் காரணமாகின்றது. காபனீரொக்சைட்டை உறிஞ்சிக்கொள்ளும் தாவரம், ஒட்சிசனை வெளிவிடுகின்றது. அவை விலங்கினச் சுவாசத்திற்குத் தேவையாகின்றன. தாவரங்களை தாவரவுண்ணிகள் உண்டு வாழ்கின்றன. அவற்றை உண்ணுண்ணிகள் தின்று உயிர்வாழ்கின்றன. அனைத்து உண்ணியான மனிதனோ தாவரங்கள், மாமிசங்கள் என்பனவற்றை நம்பி வாழ்கின்றான். இவ்வாறு தாவரங்கள் சேர்த்த ஆற்றலானது உணவுப் பொருளாகி உயிரினங்கள் தோறும் பரிமாறப்படுகின்றன.

உயிர்க்கோளத்திலுள்ள மூலகங்கள் சூழலினிருந்து உயிரிகளுக்கும் உயிரிகளிடமிருந்து சூழலிற்கும் ஒரு வட்டமுறையில் பயணம் செய்கின்றன. வெப்பச் சுழற்சி, காப்பன் சுழற்சி, ஒட்சிசன் சுழற்சி, நைதரசன் சுழற்சி, நீர்ச்சுழற்சி என்பன இத்தகைய வட்டமுறை மாற்றங்களாகும். உயிரிகள் தொடர்ந்து நிலைப்பதற்கு இத்தகைய வட்டமுறை மாற்றங்கள் நிகழவேண்டியது அவசியமாகின்றது. இவை அங்கிகளுக்கும் அசேதவச் சூழலிற்குமிடையில் தொடர்பை ஏற்படுத்துகின்றன.

புயியின் மேற்பரப்பிலுள்ள நீர், காபன், ஒட்சிசன், நைதரசன், பொஸ்பரஸ் முதலான இன்றியமையாத இயற்கை இரசாயன வட்டங்களின் செயலினை காரணமாக அதில் உயிரினங்கள் வாழ்வதற்கும், இந்த இயற்கை இரசாயன வட்டங்கள்

இயங்குவதற்கும் அவசியமான சக்தியானது சூரியனிலிருந்து பெறப்படுகின்றது. புனியில் வாழ்ந்து வருகின்ற உயிரிகளுக்கு சூரியனின் புற ஊதாக் கதிர்சளினால் விளையக்கூடிய தீங்கானது வளிமண்டலத்திலுள்ள மிகச் சிறியளவு ஓசோன் வாயுவால் தடுக்கப்படுகின்றது. வளிமண்டலத்திலே காபனீரோக்கசைட் சிறிதளவிலே இருப்பதால் புனியின் மேற்பரப்பிலிருந்து வெப்பம் வெளியிழந்து குறைகின்றது. அதனால் புனிமேற்பரப்பில் நாம் வாழ்வதற்குப் போதுமான வெப்பநிலை நிலவுகின்றது. புனிச் சூரலிலுள்ள ஓட்சிசன், நைதரசன் ஆகியவற்றின் செறிவும், அமோனியா நைதரேற், ஐதரசன் சட்டைட் போன்ற தீங்கான பொருள்சளின் செறிவும் பல்வேறு உயிரினங்களின் செயற் பாட்டினால் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றன. இந்த இயற்கைச் செயல் முறைகளில் ஒன்றிற்சேனூய் ஏற்படுகின்ற மாற்றமானது மனித வாழ்வையும் ஏனைய உயிரினங்களின் வாழ்வையும் பாதிக்கும்.

1.4. சூழற் கட்டுப்பாடுகள்

பூமியின் உயிரியற் தொகுதியை நிர்ணயிக்கின்ற சூழற் காரணிகள் பலவாகும். அவை:

1.4.1. காலநிலைக்காரணிகள்:

இதில் ஒளி (Light), வெப்பநிலை, நீர், காற்று என்பன வடங்குகின்றன. உயிர்ச் சூழலிற்குத் தேவையான சக்தியை ஒளியே வழங்குகிறது. அதனால் இது சூழற் காரணிகளில் மிக முக்கியமானது. கூடுதலான ஒளி தாவரங்களின் வளர்ச்சியைப் பாதிப்பதுமுண்டு. வெப்பநிலை இரு காரணிகளுக்காக சூழற் காரணிகளில் முதன்மை பெறுகின்றது. ஒன்று அது நேரடியாகச் சேதனவாக்கத்திற்கு உட்படுகின்றது. மற்றையது ஆவியாகு தலிற்குக் காரணமாகி நீர் அளவை நிர்ணயிக்கின்றது. வெப்பநிலை அளவைப் பொறுத்தே தாவரங்களின் பாம்பல் எல்லைகள் வரையறுக்கப்படுகின்றன. பூமியின் உயிரிகள் அனைத்திற்கும் நீர் அத்தியாவசியமானது நீர் இல்லாவிடில் பூமியில் உயிரியற் சூழலேயில்லை எனலாம். காற்று நேரடியாகத் தாவரங்களைத் தாக்கி ஒடிக்கின்ற போதிலும், தன்னீர்ப்பதன், ஆவியாகுதல் என்பன வற்றிற்கு அதவே வேண்டப்படுகின்ற முக்கிய சூழற் காரணியாகும்.

1.4.2. இடவினக்கவியற் காரணிகள்:

உயிரியற்றொகுதியை நிர்ணயிக்கின்ற சூழற்காரணிகளில் இடவினக்கவியால் சார்ந்த தரை வற்றும், சாய்வு என்பன முக்கியமானவை. சூத்தயரத்திற்கு இணங்க வெப்பநிலை வீழ்ச்சியடையும். ஒவ்வொரு 1000 மீற்றர் உயரத்திற்கு 6.5°C வீதம் வெப்பநிலை நழுவும் மழைப்பாம்பலை தரைத்தோற்றம் நிர்ணயிக்கும். காற்றுப்பக்கம் அதிக மழையும், காற்றொதுக்குப்பக்கம் வறுட்சியும் நிலவதரையமைப்புக் காரணமாகின்றது. சூரியனை நோக்கிய சாய்வுகள் அதிக செறிவாக ஒளியைப் பொறுகின்றன. ஒதுக்குகள் சூரிய ஒளியை மந்தமாகவே பெறுகின்றன. உயரத்திற்கிணங்கக் காலநிலை வேறுபடுவதால், இயற்கைத் தாவரமும் வேறுபடுகின்றது. உயிர்ச்சூழலே அதனால் வேறுபடுகின்றது.

1.4.3. மண்ணுக்குரிய காரணிகள் (Edaphic Factors):

புணியின் உயிர்ச்சூழலிற்கு மண் அடி ஆதாரமானதாகும் தாவரவளர்ச்சிக்கும் பரம்பலுக்கும் மண் மூலகாரணி. மண்ணின் வகை, பருமன், அதிலுள்ள சேதன அசேதனப் பொருட்கள் என்பன வற்றிற்கேற் தாவரப் பரப்பிலும் உயிரினப்பரம்பலும் அமைகின்றன. நீரை மண் பேணுகிறது, வடிகாலமைப்பு மண்ணைப் பொறுத்தே அமைகின்றது. மண்ணீர் மண்ணிலுள்ள திரவப் பொருளாகும். இது இரசாயன மூலகங்களின் கரைசலாக விளங்குகிறது. மண்ணீரில் கரைந்துள்ள கனியங்கள் தாவர வேர்களினூடாகத் தாவரத்திற்கும் போஷணையாகின்றன. ஒட்சிசன், காபன், ரொட்டைசுட் முதலான வளிமண்டல வாயுக்கள் மண்ணிலுள்ளன. இவை இரசாயன. உயிரின நடவடிக்கைகளை உவக்குவிக்கின்றன. மண்ணின் வளம்மண்ணின் வகையையும் அது கொண்டுள்ள மட்கின் அளவையும் பொறுத்தது.

1.4.4. உயிரினக் காரணிகள் (Biotic Factors):

உயிர்ச்சூழலிற்கொகுதியிலுள்ள உயிரிகள் ஒவ்வொன்றும் ஒன்றினை ஒன்று சார்ந்துள்ளன. அவற்றிற்கிடையே உயிர்வாழ்தலில் போட்டி ஏற்படுகின்றன. தாவரங்கள் சூரிய ஒளிக்காகப் போட்டியிலெதில், அவை உயர்ந்து வளர்ந்து அடர்த்தியாவதால் கீழ்நில வளரிகள் வளர முடியாது போகின்றது. விலங்குகள் நேரடியாகவே உயிர்ச் சூழற்கொகுதியில் செயற்படுகின்றன. மகரந்தச் சேர்க்கைக்கும் விதைகள் பரவுவதற்கும் அவை உதவுகின்றன. நேரடியாகத் தாவரங்களை உணவாகவும் கொள்கின்றன. எனவே விலங்குகள் சூழற் கட்டுப்பாட்டினைப் புரிகின்றன. மனிதனும் சூழற் கட்டுப்பாட்டினுள் வரும் உயிரினக் காரணியாவான். உயிர்ச்சூழலில் மாற்றங்களை மனிதன் ஏற்படுத்துகின்றான். தாவரங்களை பல்வேறு தேவைகளுக்காக அழித்தல், விலங்குகளை வேட்டையாடி அழித்தல் என்பன மூலம் சூழலை மாற்றியமைத்துவருகிறான்.

1.5. சூழலின் மீது மனிதனின் தாக்கம்

கூடத்த 40 ஆயிரமாண்டுளாக இயற்கைச் சூழலில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்திவந்த உரணியாக பனிதன் விளங்குகின்றான். முதல் முதல் நெருப்பின் உபயோகத்தை மனிதன் அறிந்துகொண்டதிலிருந்து காடுகள், புல்வெளிகள் என்பன அழிவுறத்தொடங்கின. இன்றும் மனிதன் பெயர்ச்சிப் பயிர்ச்செய்கைக்காகக் காடுகளை வெட்டிக் கொழுத்தி வருகின்றான். சைத்தொழிற் புரட்சியின் பின்னர் (1750) இயற்கைச் சூழலின் முக்கிய அம்சங்களான இயற்கைத் தாவரமும் விலங்குகளும் பெரும்ளவில் அழிவுற்றதுடன் மாற்றங்களுக்கும் உள்ளாகி விட்டன. இயற்கை நிலத்தோற்றம் மாறி பண்பாட்டு நிலத்தோற்றமொன்று உலகமெங்கும் இன்று உருவாகிவிட்டது. மனிதனது தேவைகளையும் விரும்புகளையும் நிறைவேற்றுவதற்காகப் புச்சூழலை மனிதன் மாற்றி வருகிறான். குறிப்பாக இருமுறைகளில் இந்த மாற்றம் நிச்சயமாகிறது. அவை:

(அ) குடியேற்ற நடவடிக்கைகள் மூலம்: பூமியில் மக்கள் வாழ உடன்பாடான பிரதேசங்களில் மக்கள் குடியேறிவருகின்றனர். குடியேற்றங்கள் தொடர்ந்து நிகழ்ந்து வருகின்றன. அமெரிக்காக்கள், தென் ஆபிரிக்கா, அவுஸ்திரேலியா என்பன 1500 ஆம் ஆண்டுகளின் பின்னர் இடம் பெயரும் மக்கள் குடியேறிய நிலப்பரப்புக்களாகும். இங்கு காடுகள் குடியிருப்புக்களுக்காக அழிக்கப்படுகின்றன. நீர்வசதியற்ற பிரதேசங்களில் நீர்த்தேக்கங்களை உருவாக்கி மக்கள் குடியேறுகின்றனர். பாலைநிலங்களும் கனிப்பொருள் வளமிருக்கில் குடியிருப்பவர்களின்றன எனவே இப்பகுதிகளில் இயற்கைச் சூழல் மாற்றமடைய நேரிடுகின்றது.

(ஆ) உட்பத்தி நடவடிக்கைகள் மூலம்: தனக்குத் தேவையான கிணைத்தையும் மனிதன் சூழலிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ள வேண்டியவனாகின்றான். பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளுக்காகக் காடுகள், புல்வெளிகள் என்பனவற்றின் ஒரு பகுதி அழிக்கப்பட்டுவிட்டன. பசுமையுடைய புரட்சிக்காக இரசாயன உரங்கள், நிகழிதாசினிகள் என்பன பயன்படுத்தப்பட்டு சூழல் பாதிப்பிற்கு வருகின்றது. உச்ச நிலைச்சல் தரும் பயிர்வர்க்கும்

கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. உயர் விளைவு தரும் விலங்கினங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. அதிகபட்ச இலறச்சி தரும் விலங்கினங்கள் கலப்பினமாகப் பெறப்பட்டுள்ளன மண்ணிலிருந்து பெறப்பட்ட கலியங்களை விட வேறு செயற்கைப் பொருட்களை இன்று மனிதன் உற்பத்திசெய்துள்ளான் உதாரணம், பிளாஸ்டிக், ஹைலோன் போன்ற பொருட்கள்.

எனவே, தான் வாழ்வதற்காகவும் தனக்குத் தேவையான வற்றைப் பெறுவதற்காகவும் மனிதன் சூழலில் மாற்றங்களைத் தோற்றுவித்து வருகின்றான். அதிகரித்து வரும் மானிடத் தேவைகள் சூழலில் பாதிப்புகளைத் தோற்றுவித்து வருகின்றன. மானிடத் தேவைகளின் அதிகரிப்பிற்குப் பின்வருவன காரணிகளாகும்:

(அ) குடித்தொகை வளர்ச்சி: கி.மு. 10000 ஆண்டளவில் 5 மில்லியன்களாகக் கருதும் குடித்தொகை 1995 இல் 6000 மில்லியன்களாக வளர்ந்துவிட்டது. 2021ஆம் ஆண்டளவில் 10ஆயிரம் மில்லியன்களாக உயர்ந்துவிடும். வறிய மட்டத்தில் புவி தாங்கக்கூடிய குடித்தொகை 30 ஆயிரம் மில்லியன்களாகும். தங்குதடையின்றிப் பெருகில் அந்த இலக்கை இன்னமும் 100 ஆண்டுகளில் அடைந்துவிடும்.

(ஆ) விருப்புகளின் அதிகரிப்பு: உலகநாட்டு மக்களின் வாழ்க்கைத் தரம் படிப்படியாக அதிகரித்து வருகின்றது. அவற்றை நிறைவேற்ற வளங்களுக்கான கேள்விகடி வருகின்றது. அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளில் தனி மனிதனால் நுகரப்படுகின்ற வளத்தின் சதவீதம் மிகவதிகமாகும். வறிய நாட்டு மனிதனின் வளநுகர்விலும் அபிவிருத்தியடைந்த நாட்டு மனிதனின் வளநுகர்வு 40 மடங்காகும் எனக் கணித்துள்ளனர்.

(இ) தொழிநுட்ப விருத்தி: இன்று ஏற்பட்டிருக்கும் தொழிநுட்ப விருத்தி சூழலை மாற்றுகின்ற செயற்பாட்டுக்கு மனிதனின் சக்தியை அதிகரிக்கவைத்துள்ளது புட்டோசர்களை, பின் அரிவாள்கள், பின்வாரிகள் என்பன துரிதமாக இயற்கை வளங்களை வாரி எடுத்து நுகர்வுக்குள்ளாக்கின்றன. பிளாஸ்டிக், டி.டி.ரி, கத்திரியக்க நச்சுக்கழிவுகள் சூழலில் சேர்ந்தமைச்சுத் தொழிநுட்ப விருத்தியே காரணமாகும். சூழலின் மாசடைவிற்குத் தொழில்நுட்பவிருத்தியே காரணமாகவுள்ளது என்பது முக்கியவிடயமாகும்.

இயற்கைச் சூழலில் மனிதன் ஏற்படுத்தி வருகின்ற மாற்றங்களைப் பின்வருவனவற்றில் அவதானிக்கலாம்.

1.5.1. நிலத்தோற்றத்தில் ஏற்படுத்தும் மாற்றங்கள்

1.5.2. வளிமண்டலத்தில் ஏற்படுத்தும் மாற்றங்கள்

1.5.3. உயிர்ச் சூழலில் ஏற்படுத்தும் மாற்றங்கள்

1.5.1. மனிதன் நிலத்தோற்றத்தில் ஏற்படுத்தும் மாற்றங்கள்

காடலழித்தல், கனிப்பொருட்களுக்காகச் சுரங்கங்களை அகழ்தல், அந்நியமான தாவரங்களையும் விலங்குகளையும் அழிமுசுப்படுத்தல், கட்டிடங்களமைத்தல், வீதிகள் போடல், மேய்ச்சல்தரைகளில் கூடுதலாக மேய்ந்துதல் போன்ற பல்வேறு காரணிகளால் நிலம் அரித்தலுக்கும் படிதலுக்குமுள்ளாகி மாற்றமடைந்து வருகின்றது. கைத்தொழிற் புரட்சியின் பின்னர் பாரிய யந்திரங்கள் நிலத்தோற்றத்தை மாற்றியமைத்து வருகின்றன உயர்நிலங்கள் மட்டப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. மலைச்சாய்வுகள் அரியப்பட்டு வீதிகளிடப்பட்டுள்ளன அத்திலாந்திக் சமுத்திரமும் பசுபிக்கமுத்திரமும் பனமாக் கால்வாயினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கைத்தொழிற்சாலைக்காகப் பூமியினுள்ளும் வெளியினும் கனிப்பொருட்களுக்காகச் சுரங்கத்தொழில் நிலத்தை நுகர்கிறது. யாழ்ப்பாணக்குடாநாட்டில் பனைமரங்கள் அழிக்கப்பட்டு கண்ணாம்புக்கல் சீமேந்து ஆலைக்காக வெட்டி வாரி அள்ளப்பட்டு வருகிறது. பசுமைப் போர்வை நீக்கப்படுவதனால் மண்ணரிப்பு உலகின் பல பகுதிகளில் ஏற்பட்டுள்ளது. மலைச்சாய்வுகளில் நிலவழுக்குகைகள் ஏற்பட்டுள்ளன. பாலைநிலங்களில் வறட்சி கூடி பாலை நில எல்லைகள் பரவி விரிவடைந்து வருகின்றன. நீரரிப்பு, காற்றரிப்பு என்பனவற்றின் செயற்பாடு அதிகரித்து வருகின்றது. கரையோர முருகைக்கற்கள், மலை என்பன அகழப்படுவதில் கடற்சரையோரங்கள் அரிப்பிற்குள்ளாகி வருகின்றன. கைத்தொழிற்புரட்சிக்குப் பின்னர் புவியின் நிலத்தோற்றத்தையே மனிதன் மாற்றியமைத்து வருகின்றான்.

1.5.2. மனிதன் வளிமண்டலத்தில் ஏற்படுத்தப்படும் மாற்றங்கள்

மனிதனது செயற்பாடுகள் வளிமண்டலத்தில் ஏற்படுத்தி வரும் மாற்றங்கள் மிக அதிகமான சூழல் பாதிப்பினை

ஏற்பத்தியுள்ளன; அவை குழற்சமநிலையைப் பாதித்துள்ளன, பின்வரும் நிலைகளில் இதனை அடங்காவிடக்கலாம்:

(1) வளிமண்டலத்தில் மாசுக்கள் சேர்தல்: தொழிற்சாலைகள், நகரப்புற வதிவிடங்கள், மோட்டார் வாகனங்கள் என்பன வளிமண்டலத்தில் முன்பில்வாத திண்ம, திரவ, வாயுப் பொருட்களைச் சேர்த்து வருகின்றன. சுரங்கத்தொழில்களால் ஏராளமான தூசுக்கள் வளிமண்டலத்தில் சேர்ந்துள்ளன. சல்பேர்ரொக்சைட்; நைதரசன் ஓக்சைட், காபன் மனோக்சைட், நைட்ரோகாபன் போன்ற வாயுக்களும் வளிமண்டலத்தில் சேர்க்கப்பட்டு வருகின்றன. இவை வளிமண்டலத்தில் இரசாயன மாற்றங்களைத் தோற்றுவித்து அமிலமழையோன்ற அனர்தரங்களை பூமியில் ஏற்படுகின்றன. வெப்பநிலை, காபன் வட்டம், நீரியல் வட்டம் என்பன இவை காரணமாகப் பாதிப்புறுகின்றன.

(2) வளிமண்டல வாயுக்களின் அளவு அதிகரித்தல்: வளிமண்டலத்தில் காபன்ரொக்சைட்டும் (78.1%), ஓட்சிசனும் (20.9%) பிரதான வாயுக்களாகும். இவை புவிக்கும் வளிமண்டலத்திற்குமிடையிலான சமநிலையைப் பேணி வருகின்றன. உயிர் இரசாயனவியல் வட்டங்கள் சரியாகத் தொழிற்பட இந்த வாயுக்களின் அளவு அதிகரிக்காது இருத்தல் அவசியமாகும். இன்று காபன்ரொக்சைட்டினளவு வளிமண்டலத்தில் அதிகரித்து விட்டது. சைத்தொழிற் புரட்சிக்கமுல்னர் வளிமண்டலத்தில் காணப்பட்ட காபன்ரொக்சைட் 290 ppm ஆகும். இன்று இந்த அளவு 345 ppm ஆக அதிகரித்துவிட்டது. அதனால் குழற்சமநிலை பாதிப்புற்றுள்ளது.

(3) ஒசோன் படையில் துவாரம்: ஒசோன் படையில் ஏற்பட்டிருக்கும் துவாரம் வளிமண்டலத்தில் மனிதனின் பாதிப்பின் உச்சமாகும். புவியில் பச்சைவீட்டு விளைவை நிகழ்த்துகின்ற வளிமண்டலப் படைகளில் முக்கியமானது ஒசோன் படை. இந்த மென் படை உயிர்ச்சூழலிற்குத் தீங்கு தரும் ஞாயிற்றுக்கதிர்களான புற உலதாக்கதிர்கள், அகச்சிவப்புக் கதிர்களைத் தடுத்துவிடும். குளிர்சாதனங்களுக்குப் பயன்படும் களோரோ புளோரோ காபன் (CFC) ஒசோன் படையின் ஒருபகுதியைச் சிதைத்துத் துவாரத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளது. இத்துவாரம் பெரிதாகில் பூமியில் வெப்பநிலை உயர்ந்து, முனைவுப் பனிக்கட்டிகள் உருகிச் சுழத்திர நீர்மட்டம் உயர் வாய்ப்புள்ளது. அதனால் பல திவுகள் நீரில் மூழ்கலாம். மற்றும் உயிர்ச்சூழலிற்குப் பல்வேறு வகையான நோய்களும், அழிவுகளும் ஏற்படும்.

1.5.3. மனிதன் உயிர்ச்சூழலில் ஏற்படுத்தும் மாற்றங்கள்

பண்டைய மனிதன் இயற்கைக் சூழலோடு இயைந்தவனாக வாழ்ந்து வந்தான். அதனால் உயிர்ச்சூழலில் அதிக மாற்றங்களை அவன் ஏற்படுத்தவில்லை. பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளில் மனிதனோடு தொடங்கியதும் உயிர்ச்சூழலைப் பாதிக்கத்தொடங்கினான். அதிக விளைவைப் பெறுவதற்காக இரசாயன உரங்கள், திரும்பிநாசினிகள், களைகொல்லிகள், கலப்பினப் பயிர்கள், விலங்குகள் என்பன அவனால் உயிர்ச்சூழலில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன. இவை உயிர்ச்சூழலைப் பாதித்துள்ளன. தாவரப்போர்வை நீக்கம், விலங்குகள் அழிவு என்பன இதனைத் தூரிதப்படுத்தியுள்ளன.

1.6. பண்பாட்டுச் சூழல்

புளியில் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட சூழலையும், அச்சூழலில் வாழ்ந்து நிலைக்கும்பொழுது அவன் உருவாக்கிக்கொண்ட அரசிகள், சமூக, பொருளாதார கலாசார பண்பாட்டு நடத்தைகள் அனைத்தையும் பண்பாட்டுச் சூழல் என்ற பிரிவினா அடக்கலாம். மனிதனால் உருவாக்கப்பட்டுள்ள இச்சூழல் இயற்கைரோடு ஒணைந்ததாகவோ, இயற்கையை ஓரளவு வெற்றிகொண்டு மாற்றியமைத்ததாகவோ அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். உலகில் வாழ்கின்ற ஆதிக்குடியினரின் பண்பாட்டுச் சூழலுக்கும், நவீன பொருளாதார நடவடிக்கையில் சடுபட்டிருக்கும் மக்களினது பண்பாட்டுச் சூழலுக்கும் வேறுபாடு உள்ளது. முன்னதில் மனிதன் சூழலிற்குக் கட்டுப்பட்டவனாகவும், பின்னதில் அதனை மாற்றியமைக்கும் சிறியாளராகவும் தொழிற்படுகின்றான்.

உலகில் வாழ்கின்ற மக்கள் கட்டடங்கள் தத்தமக்கென உருவாக்கிக் கொண்ட பண்பாட்டுச் சூழலைப் பின்வரும் அப்சரிசனில் அடையாளம் காணலாம்.

- | | |
|---------------------|--------------------|
| (1) குடியிருப்புகள் | (4) சமூக நடத்தைகள் |
| (2) தொழில்கள் | (5) சேத்துக்கள் |
| (3) கலாசாரம் | (6) தொழில்நுட்பம் |

“பண்பாட்டு நிலத்தோற்றம் நால்வகைத் தோற்றங்களை அளிக்கிறது. விளைநிலங்கள், சுரங்கங்கள், வீடுகள் என்பவற்றில் அமைப்பு உருவம்/அசைவின் உருவம் உள்ளது. மக்கள், வாகனங்கள் என்பவற்றில் அசையும் உருவம் அமைந்துள்ளது. விதைத்தல், அறுவடை, இயந்திரத் தொழில், போக்குவரவு என்பவற்றில் மனித செய்கை வெளிக்காட்டப்படுகின்றது. இறுதியாகப் பயிர்கள், உற்பத்திப் பொருட்கள், பண்டங்கள், மக்கள் ஆகியனவற்றின் இடமாற்றம் அரசியலமைப்பு, மக்களின் உடனலம் முதலானவற்றில் மேற்கூறிய செய்கைகளின் விளைவுகளுள்ளன” என்று பிறையன் (Bryan) கூறுகின்றார்.

வீடுகள், வயல்கள், வீதிகள் போன்றவை பண்பாட்டு நிலத்தோற்றத்தின் அக அமைப்பைக் குறிக்கும். பயிர்ச்செய்கை, உயிரின நடமாட்டம், பொருளுற்பத்தி முதலியவை உதன்புறத்தோற்றக் கூறுகளாகும். தன் தேவைகளைத் தீர்த்துக்கொள்ளும் முயற்சியில் மனிதன் இயற்கையை எவ்வாறு அனுசரிக்கிறான் என்பது பண்பாட்டு நிலத்தோற்றத்தை விளக்கும். தன் தேவைகளைப் பூர்த்திசெய்யவும், ஆசைகளை போக்கிக்கொள்ளவும் மக்கள் செயலாற்றுகின்றனர். சூழல் ஆதிக்கத்தின் காரணமாகத் தொழில்கள் நடைபெறுவதில்லை. இதுவே பண்பாட்டு நிலத்தோற்றத்தின் தலையாய கருத்தாகும். உணவு, உடை, உறையுள் என்பன மனிதனின் முக்கிய தேவைகள் ஒய்வு எடுத்தல், கலை, அரசியல் என்பன அவன விருப்பத்தின் கீழ் வருவனவாகும். இவற்றைப் பெறுவதற்கு மக்கள் செயலாற்றுகின்றனர். எனவே மனிதன் ஒரு பிரதேசத்தில் வாழ்ந்தால் அதன் தோற்றம் மாறியே நிற்கும். நிலத்தோற்றத்தை மாற்றாது மனிதனால் வாழமுடியாது. தொழில்கள் வளரவளர நிலத்தோற்றமாற்றம் அதிகரிக்கும்.

ஒரிடத்திலிருந்து மற்றொரிடத்திற்குச் செல்லும் விருப்பின் காரணமாக மனிதன் வீதிகளை அமைக்கின்றான். அதனால் இயக்கை நிலத்தோற்றம் மாறுபாடு அடைகின்றது. முன்பில்லாத செயற்கைக் கூறுகள் தோன்றுகின்றன. விதி எல்லா இடத்திற்கும் நேராகச் செல்வதில்லை நிலத்தின் ஏற்ற இறக்கங்களிற்கேற்ப அது வளைந்தும், உயர்ந்தும், தாழ்ந்தும் செல்கிறது. இத்தன்மையில் இயற்கைச் சூழல் செயற்கைத் தோற்றத்தைக் கட்டுப்படுத்துகின்றது எனலாம். இவ்வதாரணம் - மனிதன் இயற்கைத்தோற்றத்தையும், இயற்கைச் சூழல் மனிதன் செயலைக் கட்டுப்படுத்துவதையும் விளக்குகின்றது.

பாரிய நகரங்கள் மலிதலின் முழுமையான பண்பாட்டு நிலத்தொற்றமாகும். அங்கு அவனது தொழில்நுட்பம் ஏற்படுத்தி யிருக்கின்ற மாற்றங்களைக் காணலாம். செய்யுமதிகள் மூலமான மக்களின் தொலைத்தொடர்புகள் இன்று புதியதொரு பண்பாட்டினை உருவாக்கிவிட்டன. வானொலி, தொலைகாட்சி, ரெலேக்ஸ், பாகஸ் போன்றவை உலகத்தைச் சுருக்கிவிட்டது. புதியதொரு தொழிநுட்பக் கலாசாரம் உருவாகிவிட்டது.

1.7. புவித்தொகுதி

புவிக்கோளத்தின் இயற்கையான அச்சங்களும் அவற்றின் லூடான செயற்பாடுகள் அனைத்தும் புவிச்சூழல் (Earth's Environment) எனப்படும். இப்புவிச்சூழல் நான்கு பெரும் கூறுகளின் இணைப்பினதாகிய புவித்தொகுதியினால் அடங்குகின்றன. புவித்தொகுதி என்பது பின்னரும் நான்கு கூறுகளின் இணைப்பாகும்.

1.7.1 கற்கோளம் (Lithosphere)

1.7.2 நீர்க்கோளம் (Hydrosphere)

1.7.3 வளிக்கோளம் (Atmosphere)

1.7.4 உயிர்க்கோளம் (Biosphere)

புவியின் வன்மையான தரைப்பரப்பு கற்கோளம் எனப்படும். சமுத்திரப்பகுதி நீர்க்கோளம் எனப்படும். வளியுடன் கூடிய மேற்பரப்பு வளிக்கோளம் எனப்படும். உயிர் வாழ்க்கை நிலவும் புவிப்பகுதி உயிர்க்கோளம் எனப்படும்.

1.7.1. கற்கோளம்

புவியின் மொத்தப் பரப்பு 510 மில்லியன் சதுர கிலோ மீற்றர்களாகும். இதில் 361 மில்லியன் சதுரகிலோமீற்றர் பரப்பு நீர்ப்பரப்பாகவும், 149 மில்லியன் சதுரகிலோமீற்றர் பரப்பு நிலப்பரப்பாகவும் உள்ளன. எனவே, புவியின் மொத்தப் பரப்பில் 71-சதவீதம் நீர்ப்பரப்பாகவும், 29 சதவீதம் நிலப்பரப்பாகவும் விளங்குவதைக்காணலாம்.

புவியின் மேற்பரப்பில் மிகவுயர்ந்த நிலமாக விளங்குவது எவரெஸ்ட்சிகரமாகும். இது கடல் மட்டத்திலிருந்து 8840m உயரமானது. புவியின் மேற்பரப்பில் மிகவும்

தாழ்ந்த நிலமாக பகடிக் சமுத்திரத்திலுள்ள மரினா ஆழி விளங்குகின்றது. இது கடல் மட்டத்திலிருந்து 1145km ஆழமானதாகும். பூமியின் மிகவுயர்ந்த நிலத்திற்கும் மிக ஆழமான நிலத்திற்கும் இடையிலான உயர வேறுபாடான 20285 மீற்றர்களை புவியின் 12757 km விட்டத்தோடு ஒப்பிடும்போது அது ஆக 0.154 சதவீதமாகும். எனவே புவியின் பருப்பினோடு ஒப்பிடும் போது இந்த உயரவேறுபாடு முகத்திலுள்ள ஒரு சிறு + முள்ள பருமலிற்குக் கூடவிள்ளை என்பதைக் கவனத்திற் கொள்க. பூமியைப் பொறுத்தவரையில் அது தன்னை ஒரு சமதளக் கோளமாகவே கருதிக்கொள்ளும். ஐந்தடி மனிதராகிய எமக்கூதகான் பூமியின் எவரெட்ஸ்டும் மரினா ஆழியும் மிகப் பிரமாண்டமான சங்கடிகளாகும்.

புவியின் கற்கோளம் என்ற வார்த்தை சிறப்பாகப் புவியோட்டைச் (Earth Crust) சுட்டுகின்றபோதிலும், நீர்க்கோளம் தவிர்ந்த அனைத்துப் புவியமைப்பினையும் குறிக்கின்றது. புவியோடு, அதன் கிழமைந்த இடையோடு எனப்படும் பான்ரீல் படை (Mantle), அதன் கீழமைந்த கோளக்கம் (Core) ஆகிய அனைத்தையும் குறிப்பதாகவுள்ளது. புவியின் மேற்பரப்பிலமை யும் கற்கோளச் சூழல், புவியின் உட்பகுதியின் அகவிசைத் தொழிற்பாடுகளான புளிதடுக்கம், எரிமலை முதலானவற்றின் செயற்பாட்டினால் பொறுத்ததுமுள்ளது.

கற்கோளத்தில் கண்டப்பரிசைகள் எனும் பல்புய பானைப் பகுதிகள், மலைத்தொடர்கள், சமவெளிகள் என்பனவுமடங்கு கின்றன.

1.7.2. நீர்க்கோளம்

புவியின் மொத்த மேற்பரப்பில் ஏறத்தாழ 70 சதவீதம் அல்லது 361மில். சதுரகிலோமீற்றர் பரப்பு சமுத்திரமாகும். பூமியில் உயிரினங்கள் முதன்முதல் தோன்றியது நீர்க்கோளப் பரப்பிலேயேயாகும். நீர்க்கோளமே புவியின் உயிரின நீடிப்பிற்கு மூல காரணமாகும். நீரிகவட்டத்தின் முதற்கட்டமான ஆலியாகுதல் நிகழ், நீர்க்கோளம் தலைபோகின்றது. கற்கோளத் திலிருந்தும் நீர்க்கோளத்திலிருந்தும் 124 ஆயிரம் கனமைல் நீர் ஆலியாகுதலிற்றினாகின்றது. இதில் 109 ஆயிரம் கனமைல் நீர் சமுத்திரப்பரப்பிலிருந்து ஆலியாகின்றது. எனவே, கற்கோளப்பரப்பில் மக்கள் வாழ்க்கை நிலைபெற, நீர்க்கோளத்தின் பங்கு முக்கியமானதாகவுள்ளது என்பது புலனாகும்.

கண்டங்களின் மேற்பரப்பினைப் போன்று, நீர்க்கோளமும் பல்வேறு தரையுர வேறுபாடுகளைக் கொண்டுள்ளது. கண்ட ஸீனிம்பிவிடுந்து, நீர்ப்பரப்பினுள் சரியும் பரப்பு கண்ட மேடை எனப்படும். இது ஆழங்குறைந்த கடற்பரப்பு ஆகும். பொதுவாகக் கண்ட மேடைகளின் ஆழம் 180m க்குட்பட்டதாகும். இவங்கையும் இதனியாவும் ஒரே கண்ட மேடையில் அமைந்துள்ளன. கண்ட மேடைகளில் உயர்ந்தமைந்திருக்கும் பகுதிகளைக் கடலடித்தள மேடைகள் என்பர். இவங்கை - இந்தியக் கண்டமேடையில் பேதுறு, லோர்ஸ், மன்னார் முதலான கடலடித்தள மேடைக ள்ளவன. இவை சிறந்த மீன்பிடித்தளங்களாக விளங்கிவருகின் றன. சமுத்திரப்பரப்பில் மத்திய மலைத்தொடர்கள் (Submarine Ridges) காணப்படுகின்றமை முக்கிய அம்சமாகும். கண்டப் பரப்பில் காணப்படுவன போல, சமுத்திரப்பரப்பிலும் மலைத்தொடர்களுள்ளன. அத்தடன் ஆழமான அகழிகள் (Trenches) நீர்க்கோவததினுள்ளன. உலகிலேயே மிக ஆழமான அகழியாகக் கருதப்படுவது மறினா அகழியாகும்.

நீர்க்கோளம் ஒரு களஞ்சியமாகும். இரற்கையின் 104 மூலப்பொருட்களில் எவ்வாறே நீரில் உள்ளன என்றாலும் இது வரை 61 மூலப்பொருட்களை நீரினிருந்து பிரித்துக்காட்டியுள் ளனர். குளோரின், சோடியம், மக்னீசியம், சல்பூர், கல்சியம், யுரேனியம், வெள்ளி, தங்கம், ரேடியம் என அப்பட்டியில் நீளும். மீன்வளம் அளவிடற்கரியது. பெருக்கு (tides)ச் சக்தியி லிருந்து மீன்சாரம் பெறமுடியும். நீர்க்கோளம் முன்னர் நாடு களைப் பிரிப்பதாகக் கருதப்பட்டது; இன்று நாடுகளை இணைப் மதாகக் கருதப்படுகின்றது.

நீர்க்கோளம் வழங்கும் உப்பு மனிதனுக்கும் கடல்வாழ் உயிரி களுக்கும் பயனளிக்கின்றது. முருகைப்பல்வடியும் எனும் நுண் ணுயிர், கல்சியம் காபனைட்டைக் கொண்டு வியத்தகு நிலத் தோற்றத்தை உருவாக்குகின்றது. டயாட்டம் (Diatom) என்ற தாவரத்தின் உயிரே கடல்நீரில் கரைந்துள்ள சிலிகாவில் தங்கி யுள்ளது. மனிதரின் தைராயிட் சுரப்பியின் சீரான வேலைக்கு மீன்கள் நீரினிருந்து பிரித்துண்ட அயோடின் தேவைப்படுகிறது, ஆவியாதலுடன் விண்ணில் பறக்கும் உட்பத்துக்கள்கள், படிவு வீழ்ச்சியின் உட்கருக்களாகின்றன.

1.7.3. வளிக்கோளம்

புவியைச் சூழ்ந்து ஒரு போர்வையாக மூடியுள்ள வளிக்கோளமே, வளிமண்டலமாகும். புவியின் ஒருபகுதியான அந்த வளிக்கோளம், புவியின் அச்சில் தன்னைத் தானே சுற்றும்போதும், சூரியனைச் சுற்றி வரும் போது புவியுடன் சேர்ந்து சுற்றும். புவியின் சுரப்புச்சக்தி காரணமாக வளிக்கோளம் எனும் போர்வை புவியை விட்டகலாது புவியுடன் இருக்கும் வாயுக்கோளமாகும். வாயுவாலான இந்த மென்படையைப் புவியின் விட்டத்தோடு (ஏறத்தாழ 12000 கி. மீ. / 8000 மைல்) ஒப்பிடும் போது வளிமண்டலம் மெல்லியதோர் வாயுக்கோளமாகும் என்பது புலனாகும். புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து ஏறக்குறைய 800 கிலோமீட்டர் உயரம்வரை வளிமண்டலம் பரந்துள்ளது. நொக்கற், செய்யம்மதி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி மேற்கொண்ட ஆய்வுகளிலிருந்து இவ்வண்மை தெரிய வந்துள்ளது. வளிமண்டலத்தின் அழுக்கமும் அடர்த்தியும் புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து மேலே செல்லச் செல்ல குறைந்து செல்கின்றது, வளிமண்டலம் இவ்வாறில் பூமியில் உயிரினங்கள் எதுவும் வாழ முடியாது. தாவர விலங்கின உயிர்வாழ்தலிற்கு வளிக்கோளமே மூல காரணமாக இருக்கின்றது. வானிலை, காநிலை என்பனவற்றின் தோற்றப் பாட்டிற்கும் வளிமண்டலமே காரணமாகின்றது.

வளிமண்டலம் பல வாயுக்களின் சேர்க்கையாலானது. வளிமண்டலத்தில் $\frac{4}{5}$ பங்கு அல்லது 78% நைதரசனாகவும், 21% ஓட்சிசன் ஆகவும் உள்ளன. ஆகவே நைதரசனும் ஓட்சிசனும் வளிமண்டலத்தில் 99% ஆகும். இனி 1% ஆகன், சாபனிராட்சைட் ஐதரசன், நியான், ஹீலியம், கிரிப்டன், ஸீனான், ஓசோன், நீராவி என்பனவாகவுள்ளன.

வளிக்கோளத்தில் வாயுக்களோடு, நீராவி, தூசுகள் என்பனவும் காணப்படுகின்றன. வளிமண்டலத்தை ஆசுகுகின்ற இப்பொருட்களுள் மிகமுக்கியமானது நீராவியாகும். இதுவே புவியில் வானிலை காலநிலைகளைத் தோற்றுவிக்கும் முக்கியத்துவமாகும்.

வளிமண்டலத்தில் சேதன/அசேதன தூசுகள் நிறைந்துள்ளன. நுண்ணுயிர்கள், நுண்ணிய தாவரங்கள், மகரந்தப் பொடிகள், மரத்தூள்கள், பஞ்சுவகைகள் என்பன சேதனத்துகளுக்களாகும்; புண்க, மண்பகுதிகள், சிறு உலோகத்துண்டுகள், உப்புத்துண்டுகள்

கைகள் என்பன அசேன துகள்கள். இத்துகள்கள் வளிக்கோளத்தில் கீழமட்டத்தில் இருக்கின்றபோதிலும் சில துகள்கள் பலகி.மீ. உயரத்திற்கு அடித்துச் செல்வப்படுகின்றன. மிகவுயரத்தில் காணப்படும் துகள்களுக்கு அடிப்படைக் காரணம் எரிமலை வெடிப்பும், ஆகாயக்கற்சலின் எரிதலுமாகும். இத்துகள்கள் வளிமண்டலத்தினூடே வரும் சூரியகதிர்களை சிதறச் செய்கின்றன. பல்வேறு நிறங்கள் வானில் உருவாகக் காரணமாகின்றன. நீராவிசைத் திரவப் பனித்துளிகளாக மாற்ற உதவும் உட்கருக்கள் இத்துகள்களாகும்.

1.7.4. உயிர்க்கோளம்

பூமியில் உயிர்வாழ்க்கை நிலவும் பகுதியை உயிர்க்கோளம் எனலாம். சமுத்திரத்தின் ஆகச்சூடிய ஆழமான 9500 மீற்றரிஸிறந்து வளிமண்டலத்தில் உயிரினங்கள் சுவாசிக்கக்கூடிய அதி உயரமான 8000 மீற்றர் வரையிலான 17500 மீற்றர் பூமியின் உயிர்க்கோளமாக விளங்குகின்றது. எனினும் பெருப்பாலான அங்கிகள் மண்ணிலேயே உள்ளன. உயிர்வாழ்க்கை நிலவக் கூடிய இச்சிறு நிலப்பகுதி பூமியின் விட்டத்தில் நானூறில் ஒரு பங்கு ஆகவிளங்குகின்றது.

உயிர்க்கோளத்தில் உயிர்வாழ்வதற்கு வளி, நீர், உணவு, வெப்பம், ஒளி, கனியம் என்பன அத்தியாவசியமானவை. உயிர்வாழ்க்கைக்கு அவசியமான நீர் துணைமாக (பனிக்கட்டி), திரவமாக (நீர்), வாயுவாக (நீராவி) புளிப்பந்து எங்கும் பரந்துள்ளது. தாவரங்கள், மனிதர்கள் உட்பட சகல அங்கிகளுக்கும் நீர் அவசியப்படுகின்ற அதேவேளையில் அங்கிகள் அனைத்திலும் நீர் பெருமளவில் காணப்படுகின்றது. மனிதனின் நிறையில் சுமார் 70 சதவீதம் நீராகும். மேலும், தாவரங்களும் விலங்குகளும் வளியிலிருந்து தமக்குத்தேவையான கனியங்களைப் பெற்றுக் கொள்கின்றன.

மனிதர் உயிர்க்கோளத்தின் ஓர் அங்கமாவர். உயிர்க்கோளத்தின் தொடர்ச்சியான நிலைப்பு, அதன் பாதுகாப்பு, அதன் ஆயுட்காலம் என்பனபற்றி சிந்திக்க வேண்டிய சாலத்திலுள்ளோம். உயிர்க்கோளத்தின் வளங்களைக் கடந்த பல ஆண்டுகளாக உச்ச அளவிற்கு பயன்படுத்தி வருவதன் மூலம், உயிர்வாழ்க்கை தொடங்கிய நாள் முதலாக சுமார் 3000 மில்லியன் ஆண்டு காலமாக - நிலவிய சமநிலை இன்று அற்றுப்போய்விட்டது.

மனிதனுக்கும் ஏனைய அங்கிகளுக்குமிடையில் சூழலில் ஒரு வித மோதல் காணப்படுகின்றது. பூமியில் வாழும் ஏனைய முள்ளந்தண்டு விலங்குகள் அனைத்தும் உட்கொள்ளும் உணவின் அளவைப் பார்க்கிலும் கூடியளவு உணவு மனிதருக்குத் தேவைப் படுகின்றது. ஏனைய அங்கிகளின் வளர்ச்சி வீதத்திலும் பார்க்க மனிதரின் பெருக்கம் அதிகரித்து வருகின்றது. கி.பி. 2600 ஆம் ஆண்டளவில் மனிதர் அருகருகே நிற்பதற்குக் கூட பூமியில் இடம் இல்லாது போய்விடுமாம். மனிதனால் எச் சூழ்நிலைக்கும் தம்மை இயைபுபடுத்திக் கொள்ள முடிகின்றது. ஏனைய உயிரினங்களால் அவ்வளவு தூரம் இத்தகைய சூழல் இயைபுசாத்தியமாவதில்லை. மனிதனின் சூழல் மேலே ரங்கலின் விளைவாக இன்றைய பூமிக்கோளம் பல சூழற் பிரச்சினைகளுக்களாகி அல்லற்படத்தொடங்கிவிட்டது. □ □ □

2 பூமியின் உள்ளமைப்பும் கண்டங்கள், சமுத்திரங்கள் ஆகியவற்றின் ஒழுங்கமைப்பும்

2.1. புவியின் உள்ளமைப்பு

புவியின் உட்பாகம் எவ்வாறு அமைந்திருக்கும் என்பதனைக் கண்டறியப் புவிச்சரிதவியலறிஞர்கள் முயன்று வந்திருக்கிறார்கள். புவியிலிருந்து 384,779 கி.மீ. தூரத்திலுள்ள சந்திரனில் காப்பதித்த மனிதனால், புவியினுள் 10 கி.மீ. வரையிலேயே அகழ்ந்து தரவுகளைப் பெற முடிந்துள்ளது. அதுவும் ஆழமான பெற்றோலியக் கிணறுகள் இந்த அளவு ஆழம்வரை நிலத்தினுள் துளையிட்டுள்ளன. சுமார் 6400 கி. மீ. ஆழம் கொண்ட புவிக்கோளத்தில் ஆக அறுநாறில் ஒரு பங்கு ஆழத்தையே நேரடித் தரவுகள் மூலம் ஆராய முடிந்துள்ளது.

புவியின் உள்ளமைப்புப் பற்றிய தகவல்களைப் புவிச்சரிதவியலறிஞர்கள் ஆரம்பத்தில் எரிமலைக் கக்குகைகள் மூலம் பெறப்பட்ட பொருட்களிலிருந்து பெற்றுக் கொண்டனர். புவியின் உள்ளமைப்புப் பற்றி அறிவதற்கு இன்று அறிஞர்களுக்குக் கைக்கொடுப்பது புவிநடுக்கவியல் (Seismology) தரவுகளாகும்.

புவிநடுக்கம் ஓரிடத்தில் தோன்றும்போது அங்குமிடத்தைக் குவிமையம் அல்லது புவிநடுக்கமையம் (Focus) என்பர். இக்குவிமையத்திலிருந்து புவி நடுக்க அலைகள் புவியின் எல்லாத் திசைகளிலும் ஊடுநிழிச் செல்கின்றன. குவிமையத்திற்குச் செங்குத்தாகப் புவிப் பரப்பிலுள்ள இடம் மேன்மையம் (Epicentre) எனப்படும். (படம்: 2.1ஐ அவதானிக்கவும்.)

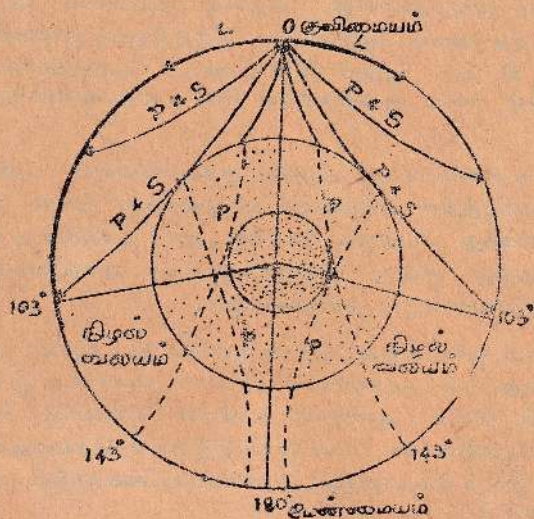
2.1.1. புவிநடுக்க அலைகள்

புவிநடுக்க அலைகள் மூவகைப்படும். அவை:

- (அ) முகவலைகள் / P அலைகள்
- (ஆ) துணை அலைகள் / S அலைகள்
- (இ) மேற்பரப்பு அலைகள் / L அலைகள்

P அலைகள் (Primary Waves) தொடுங்கோட்டு அழக்க அலைகளாகவும், மிகுந்த வேகம் கொண்டவையாகவுமுள்ளன. இவற்றின் வேகம் 8 கி மீ/செக் ஆகும். இந்த அலையின் பாதையில் குறுக்கிடும் ஒவ்வொரு துகளும் அலை பாயும் திசையில் முன்னும் பின்னும் சுருங்கி விரிந்து செல்லும். இவை திடப்பொருட்கள், திரவப்பொருட்கள் அனைத்தையும் தங்குதடையின்றி ஊடுருவிச் செல்வன.

S அலைகள் (Secondary Waves) அதிர்வு அலைகளாகும். ஒப்பளவில் P அலைகளிலும் வேகம் குறைந்தவை. இவற்றின் வேகம் 4.5 கி.மீ/செக் ஆகும். இவை செல்லும் போது இவற்றின் பாதையிலிருக்கும் ஒவ்வொரு துகளும் அலைபாயும் திசைக்குச் செங்குத்தாக உயர்ந்து தாழ்ந்து அதிர்விற்குள்ளாகின்றது. இவை திடப்பொருட்களை மட்டுமே ஊடுருவிச் செல்வக்கூடியன. திரவப்பொருட்களை ஊடுருவிச் செல்லா.



படம்: 2.1 புவிநடுக்க அலைகள் தொழிற்படும் விதம்

L. அலைகள் (Surface Waves) புவியோட்டின் மேற்பரப்பில் பயணம் செய்வன. எனவே இவை அதிக தூரம் செல்கின்றன. இவை வேகம் குறைந்தவை.

இந்தப் புவிநடுக்க அலைகள் புவியின் உட்பகுதி பற்றிய பௌதிக விபல்புகளை அறிவதற்கு உதவியுள்ளன. புவிநடுக்க அலைகளைக் கொண்டு புவியின் உட்பகுதியை ஆராய்ந்தவர்களில் கெய்த் புல்லன் (Keith Bullen), கட்டன்பேர்க் (Gutenberg), மொஹோரொவிக் (Mohorovic) ஆகியோர் குறிப்பிடத்தக்கவர்கள். புவிநடுக்க அலைகளைக் கொண்டு புவியின் உட்பகுதி அமைப்பினை எவ்வாறு அறிய முடியும்? (படம்: 2.1-ஐ அவதானிக்கவும்)

எடுத்துக்காட்டாக வடமுனைவில் ஒரு பெரிய புவிநடுக்கம் தோன்றுவதாகக் கொள்வோம். இக்குவிமையத்திலிருந்து P அலைகளும் S அலைகளும் எல்லாத்திசைகளிலும் பரவிச் செல்லும். இவற்றைப் பதிவு செய்யப் புவியின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் பதிசுருவிகள் உள்ளன. பூமி முழுவதும் திட நிலையில் இருந்தால் P, S அலைகள் புவியின் உட்பாகத்தைக் கடந்து எல்லாத் திசைகளிலும் பரவிச் செல்லும். ஆனால், நிகழ்வது என்ன?

(அ) குவிமையத்தில் (0°) இருந்து 103° வரை P அலைகள் முதலிலும், S அலைகள் பின்னரும் பதிவாகின. குவிமையத்திலிருந்துவினாந்த S அலைகள் 2900 கி. மீ ஆழத்தில் விலகுவது புலனாகியது. S அலைகள் இவ்வாறு விலகுவதற்குக் காரணம் திரவப் பொருட்கள் குறுக்கிட்டமையாகும். எனவே, 2900 கி. மீ. ஆழத்தில் வெளிக் கோள்வகம் திரவ நிலையில் குறுக்கிடுவது புலனாகிறது.

(ஆ) 143° இல் P அலைகள் மிகவும் தொய்ந்த நிலையில் பதிவாகின. எனவே, திரவ நிலையிலுள்ள வெளிக் கோளவகத்தை ஊடுருவிய P அலைகளின் தொய்ந்த நிலையிலிருந்து 1216 கி. மீ. ஆரம் கொண்ட திடமான உட்கோளவகம் ஒன்றிருப்பது உணரப்பட்டது.

(இ) S அலை பதிவான 103° இடத்திற்கும் P அலை தொய்ந்து பதிவான 143° இடத்திற்குமிடையால் எந்த ஓர் அலையும் பதிவாகவில்லை இப்பகுதியை நிழல் வலயம் (Shadow Zone) என்பர். இதுவிருந்து கணக்கிடல் புவியின் கோளவகத்தின் ஆரம் 3416 கி. மீ. என்பது புலனாகியது.

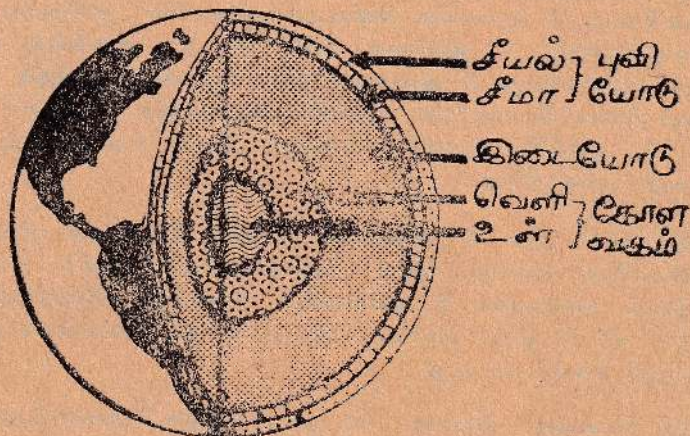
(ஈ) மொஹோரோனிக் என்பவர் நிகழ்த்திய புவிநடுக்க அலைகளாய்வில், புவியோட்டில் 6 கி மி / செக், வேகத்தில் பயணம் செய்த P அலை, கண்ட ஒட்டைக் கடந்ததும் 8 கி. மீ. / செக். வேகத்தில் பயணம் செய்வது கண்டறியப்பட்டது. எனவே, அவ்விடத்தில் ஓர் இடைவெளி இருப்பது கண்டறியப்பட்டது.

(உ) 100 கி. மீ. வரை சீராகவும் வேகமாகவும் பயணம் செய்த P அலை 100 கி. மீ. ஆழத்தை அடைந்ததும் வேகம் குறைவது கண்டறியப்பட்டது. அதனால் 200 கி. மீ. ஆழம் வரை குறைந்த வேகம் ஏற்படுத்தும் புடை ஒன்றுள்ளமை உரைப்பட்டது. அதுவே மொன்பரறைக் கோளம் என்ற அஸ்திவோஸ்பயர் ஆகும்.

2.1.2. புவியின் உள்ளகம்

புவிநடுக்க அலைகளின் அடிப்படையில் புவியின் உள்ளமைப்பு மூன்று பெரும் படையமைப்புகளைக் கொண்டிருப்பது அறியப்பட்டது. அவையாவன:

1. புவியோடு (Earth Crust)
2. இடையோடு / மானரில்படை (Mesosphere / Mantle)
3. கோவளகம் (Barysphere / Centrosphere)



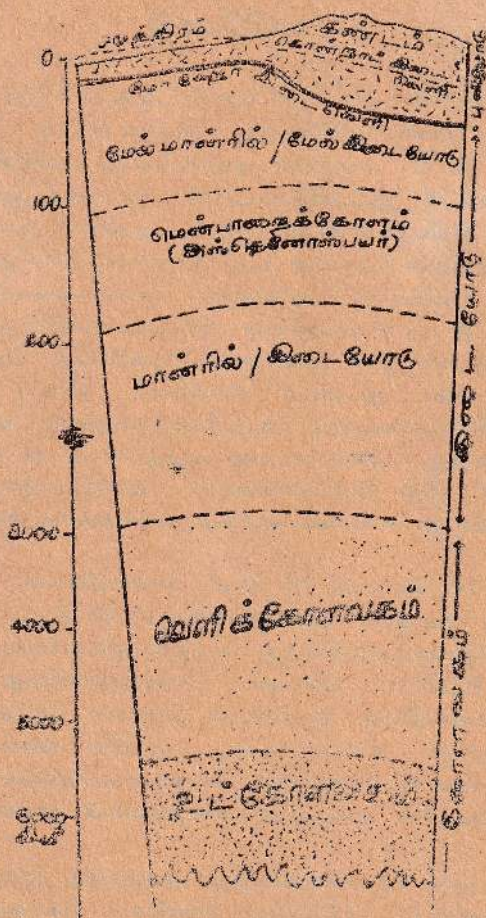
படம்: 2.2. புவியின் அமைப்பு
(சரியான அளவுத் திட்டப்படிபான்று)

1. புவியோடு

புவியின் மேற்படையே புவியோடு ஆகும். இது கடினமான கற்கோளமாகக் காணப்படுகின்றது. இப்புவியோடு 10 கி.மீ. களிலிருந்து 50 கி. மீ. வரையில் தடிப்பானது. புவியின் விட்டமான 12744 கி. மீ. உடன் இப்புவியோட்டின் தடிப்பை ஒப்பிடும்போது, இது எவ்வளவு சிறியது என்பது புரியும். அதனால் நான் புவியோடு ஒரு அப்பிள் பழத்தின் தோலின் தடிப்பிற்குச் சமமாக அமைந்துள்ளது என்கின்றனர். புவியோடு பளிங்குருப் பாறைகளையும், அவற்றை முடிய அடையற் பாறைகளையும் கொண்டிருக்கின்றது சமுத்திர ஓடு, கண்ட ஓடு என இரு ஓடுகளைப் புவியோடு கொண்டுள்ளது. புவியோட்டின் கண்ட ஓட்டைச் சீயல்படை (Sial) என வழங்குவர். இது சிலிக்காவையும் அலுமினியத்தையும் அதிக அளவில் கொண்டிருக்கின்றது. புவியோட்டின் சமுத்திர ஓட்டைச் சீமாட்படை (Sima) என்பர். இது சிலிக்காவையும், மக்னீசியத்தையும் அதிக அளவில் கொண்டது. எரிமலை குழம்புப் பாறையாக விளங்குகின்றது.

கண்ட ஓடு 30 தொடர் 50 கி மீ வரையிலான தடிப்பினைக் கொண்டுள்ளது. சமுத்திர ஓடு சராசரியாக 10 கி.மீ. வரையிலான தடிப்பினைக் கொண்டிருக்கின்றது. சமுத்திர ஓடு எரிமலைக் குழம்பும், கம்பநோவழ் (Gabbro) கொண்ட பாறைகளாகியது. கண்ட ஓடு, கருங்கற்பாறைகளாகியது. அதன்மேல் சொற்ப தடிப்பிலிருந்து சில ஆயிரம் மீற்றர்கள் வரையிலான தடிப்பில் அடையற்பாறைகள் முடியுள்ளன. மலைத்தொகுதிகள், பெரும் வடிநிலங்கள் முதலியவற்றில் அதிக தடிப்பான அடையற் பாறைகளைக் காணலாம்.

கண்ட ஓட்டின் கீழ் அரைப்பகுதி அவ்வளவு தூரம் ஆய்வுக்குப் படவில்லை. எனினும், 1925 இல் யோசெப் கொன்றாட் (Joseph Conrad) என்பவரால் கண்ட ஓட்டின் கீழ் அரைப்பகுதி ஆராயப் பட்டபோது புவியோடு அலைகளின் வேகம் இப்பகுதியில் மேற்பகுதிக்குக் கருங்கற்பாறைகளிலும் பார்க்க அதிகமாக இருந்ததைக் கண்டார். அதனால் கண்ட ஓட்டின் கீழ் அரைப்பகுதி சமுத்திர ஓட்டினைப் போன்று பசாஸ்ட் எரிமலைக்குழம்பு/கப்பிரோப் பாறைகளால் ஆகியிருக்க வேண்டுமென முடிவுசெய்யப்பட்டது. அத்துடன் புவியோடு வேகத்தை வேறுபடுத்தும் கண்ட ஓட்டின் மேற்பகுதியையும் கீழ்ப்பகுதியையும் பிரிக்கும் எல்லை கொன்றாட் இடைவெளி எனப்படுகின்றது. (படம்: 23)



படம்: 2.3. புவியினுள்ளமைப்பு

2. இடையோடு

புவியோட்டிற்குக் கீழே, நெறுபட்ட பாறைகளைக் கொண்ட ஒரு படை அமைந்துள்ளது. இதனை இடையோடு / மான்ரில் படை / மூடு பாறை எனப் பலவாறாக அழைப்பர். புவியோட்டியையும் இடையோட்டினையும் ஒரு மெல்லிய இடைவெளி பிரிக்கின்றது. அதனை மொஹோ இடைவெளி என்பர். இது மொஹோரோவிச் என்பவரால் இது கண்டறியப்பட்டது. கனிந்த விளாம்பழ ஒட்டி ர்கும் பழத் திற்கும் இடையிலான இடைவெளி போன்றது. மொஹோ இடைவெளி 0.16 கொட்டு 3.2 கி.மீ. வரையிலான தடிப்பினைக் கொண்டது. இடையோடு மேற்பரப்பிலிருந்து ஏறத்தாழ 2900 கி.மீ. (1800 மைல்) வரையில் அமைந்துள்ள

ளது. இப்படை எரிமலைக்குழம்புப் பாறைகளையும் ஒலிவின் பாறைகளையும் கொண்டிருக்கின்றது.

இடையோட்டின் அதி மேற்படையை மேல் மான்ரில் படை என அழைப்பர். புவியினுட்பகுதியில் 100 கி.மீ. இருந்து 200 கி.மீ. வரையிலான பகுதியில் புவிநடுக்க அலைகளின் வேகம் வீழ்ச்சியடைவதனைக் காணலாம். எனவே, புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 100 கி.மீ. வரையிலான ஆழத்திற்குக் கீழ் காணப்படும் படை சற்று வேறுபாடானது என அறியப்பட்டது. மேல் மான்ரில் படை மக்னீசியம் இரும்பு ஆகிய மூலகங்களை அதிகம் கொண்டுள்ளது. இந்த மேல் மான்ரில் படையையும், புவியோட்டையும் சேர்ந்து ஒருங்கே கற்கோளம் (Lithosphere) என்பர். நவீன புவிச்சரிதவியல் புவியெளிய நுவவியலறிஞர்கள் இந்த 100 கி.மீ. தடிப்பான கற்கோளத்தையே கவசத்தகடு/தகட்டோடு (Plate) என்பர்.

மேல்மான்ரில் படையின் கீழ்மைந்திருப்பது மென்பாறைக்கோளம்/அஸ்தெனோஸ்பயர் (Asthenosphere) ஆகும். இப்படையில் புவிநடுக்க அலைகளின் வேகம் குறைவாகும். இது ஓரளவு இளகிய மென்பாறைகளைக் கொண்டுள்ளது. அதிக அழுக்கம், உயர்வான வெப்பநிலை ஆகிய காரணமாக அஸ்தெனோஸ்பயரின் பருப்பொருட்கள் இளகிய நிலையிலுள்ளன. இப்படையிலுள்ள ஒலிவைன், காமினெற், பைரொக்சின் போன்ற தனிமங்கள் இவ்வுயர் வெப்பநிலையில் உருகிவிடுகின்றன. அதனால் புளநடுக்க அலைகளின் வேகம் இந்தப் படையின் ஓரளவு திரவச் சேர்க்கையால் குறைவுபடுகின்றது. மேலும், இப்படையில் எரிமலைக்குழம்பு உற்பத்தியாவதும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. எனவே, இளகிய நிலையில் காணப்படும் அஸ்தெனோஸ்பயரில் கற்கோளம்/தகட்டோடு சற்றுக் குறைவாகும். படிந்துள்ளது என்பது புலனாகின்றது.

அஸ்தெனோஸ்பயரின் கீழ்ப்படை மான்ரில் படை எனப்படும். பொதுவாக இது 2700 கி.மீ. தடிப்பானது. இப்படை சிலிக்கேற் கனியங்களைக் கூடுதலாகக் கொண்டுள்ளது.

3. கோளவகம்

இடையோட்டிற்குக் கீழ் காணப்படுவது கோளவகம் எனப்படும் உள்ளீடு ஆகும். இடையோட்டிற்கும் கோளவகத்திற்குமிடையில் கட்டன்பேக் இடைவெளி காணப்படுகின்றது. இது கட்டன்பேக் என்பவரால் கண்டறியப்பட்டது. கோளவகமானது நிக்கல், இரும்பு என்னும் (Nife) உலோகங்களின் சேர்க்கையாலானது. புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து ஏறத்தாழ 2460 கி.மீ. கீழ் கோளவகம் காணப்படுகின்றது. புவியின் பெரும் பகுதியை உள்ளடக்கியபடை இதுவாகும். கோளவகத்தின் விட்டம் 6914 கி.மீ. ஆகும். கோளவகத்தின்

வெப்பநிலை ஏறத்தாழ 2000° செ (3632° ப). இந்த வெப்பநிலையில் எந்த ஒரு பொருளும் உருகாது இருக்க முடியாது. கோளவகத்தை (அ) வெளிக்கோளவகம் (ஆ) உட்கோளவகம் என இரண்டாக வகுப்பர். வெளிக்கோளவகம் 2256 கி.மீ தடிப்பானது. உட்கோளவகம் 1216 கி.மீ. ஆரமுடையது. வெளிக்கோளவகம் திரவ நிலையிலும், உட்கோளவகம் கடின நிலையிலும் காணப்படுவதாகக் கருதப்படுகின்றது.

2.1.3. புவியின் அடர்த்தி

புவியின் அடர்த்தி ஏறக்குறைய 5.5 ஆகும். அதாவது பூமியளவு கனவளவுடைய நீரினும் பார்க்க பூமி 5.5 மடங்கு அதிகமானதாகும் புவியோட்டின் அடர்த்தி 2.05 ஆகும். இடையோட்டின் அடர்த்தி 2.9 இல் இருந்து 3.1 வரை வேறுபடுகின்றது. கோளவகத்தின் அடர்த்தி 12 ஆகும். எனவே புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து உட்பகுதியை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல அடர்த்தி அதிகரித்துச் செல்வதைக் காணலாம். இவற்றிலிருந்து பூமி உருகிய நிலையிலிருந்து குளிர்ந்து இறுகியபோது அடர்த்தி கூடிய பருப்பொருட்கள் புவியின் மத்தியில் உறைந்தன என்பதைனையும், அடர்த்தியில் குறைந்த பகுதிகள் மேலே அமைந்தன என்பதைப் புரிந்து கொள்ளலாம். எனவே அடர்த்தி கூடிய கோளவகத்தின் மீது அடர்த்தி குறைந்த இடையோடு அமைந்திருக்க, அதன் மீது அதிலும் அடர்த்தி குறைந்த புவியோடு அமைந்திருக்கின்றது.

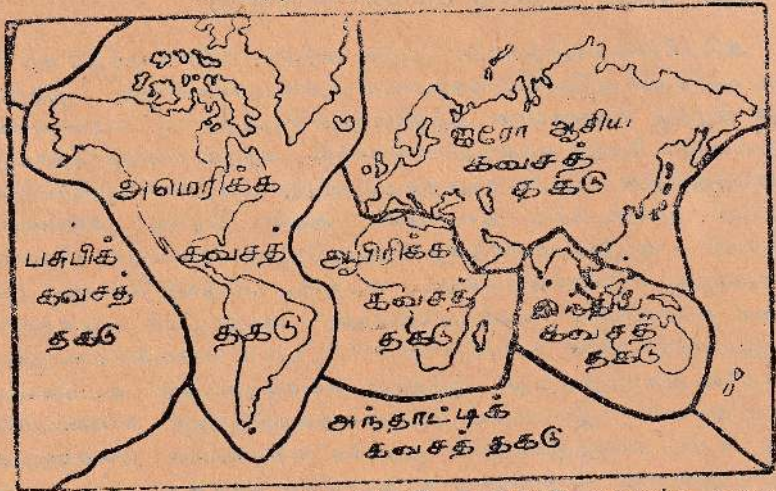
புவியோடு திடமானதாகவும், இடையோடு பாகுத்தன்மை வாய்ந்ததாகவும், கோளவகம் உருகிய பாறைக் கழம்பாகவும் அமைந்திருக்கின்றன. பூமி உருகிய நிலையிலிருந்து குளிர்ந்தபோது, புவியோடு வெப்பத்தை விவர்த்து இழந்து குளிர்ந்து திடமானதாகியது. புவியோடு இறுகிக் கவசமாக அமைந்ததால் கீழ்ப்படைகள் வெப்பத்தை இழப்பது தடைப்பட்டது. மேலும் புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து உட்பகுதியை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல ஒவ்வொரு 300 மீற்றர் ஆழத்திற்கும் 1°C லீதம் வெப்பநிலை அதிகரிக்கின்றது 50 கி.மீ ஆழத்திலேயே புவியினுட்புற வெப்பநிலை 1000°C ஆக அதிகரித்துவிடுகின்றது. இந்த அளவு வெப்பநிலையில், புவியின் மேற்பரப்பிலுள்ள எந்தப்பாறையும் உருகாது இருக்க முடியாது. மேலும், கோளவகத்தினுள் யுரேனியம், தோரியம் போன்ற அணுத்தவிமங்கள் ஓயாது சிதைவடைவதால் வெப்பநிலை உயர்வாகவுமுள்ளது. ஆனால் புவியினுட்பகுதி முழுவதும் உருகியநிலையில் இல்லாதிருப்பதற்குக் காரணம், அதன் உயர்வான அழுக்கமாகும். உயர் அழுக்கம் காரணமாகப் புவியினுட்புறப் பருப்பொருட்களின் உருகுநிலை உயர்ந்திருக்கின்றது.

2.2. புவித்தகட்டோடுகள்

இருபதாம் நூற்றாண்டின் நடுப்பகுதியில் புவியின் உள்ளமைப்பு, சமுத்திர நிலம் என்பன குறித்து நிகழ்ந்த விரிவான ஆய்வுகளின் பயனாகத் 'தகட்டோட்டுக் கொள்கை' (Plate Tectonics) எனப்படும் புதியதொரு சிந்தனை புவியின் அமைப்புக்குறித்து உருவாகியது. பல தோல் துண்டுகளின் இணைப்பால் உருவாகிய உதைப்பந்து ஒன்றிணைப்போல புவியோடு ஆறு பெரும் கவசத்தகடுகளாலும், 12 சிறிய கவசத் தகடுகளாலும் உருவாக்கப்பட்டிருக்கின்றது. புவி விஞ்ஞானத்தின் ஒரு புரட்சியாகக் கருதப்படுகின்ற தகட்டோட்டுக் கொள்கையைத் தக்கவாறு கண்டறிந்து வெளியிட்ட பெருமை பிரிஸ்ரல் பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்த கீஸ், கேம்பரிடஜ் பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்த மத்தியூஸ் ஆகிய இரு பெருமறிஞர்களைச் சாரும்.

புவியின் பிரதானமான ஆறு பெருங்கவசத் தகடுகள் வருமாறு:

1. அமெரிக்கக் கவசத்தகடு
2. ஆபிரிக்கக் கவசத்தகடு
3. ஐரோ — ஆசியக் கவசத்தகடு
4. இந்தியக் கவசத்தகடு
5. பசுபிக் கவசத்தகடு
6. அந்தாட்டிக் கவசத்தகடு.



படம்: 2.4 கவசத்தகடுகளின் இணைப்பால் அமைந்த உலகு (பெரு மட்டான படம்)

இந்த ஆறு பெருங்கவசத் தகடுகளோடு புவியோட்டினை உருவாக்கும் சிறிய தகடுகளாகப் பிலிப்பைன் தகடு, ஜோர்டா தகடு, கோக்கல் தகடு, அராயியன் தகடு, கரீபியன் தகடு, நாஸ்கா தகடு, ஈராவியன் தகடு முதலியன விளங்குகின்றன.

புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து ஏறத்தாழ 100 கி.மீ. வரையிலான தடிப்பினைக் கொண்ட கற்கோளத்தை (Lithosphere) கவசத்தகட்டின் தடிப்பாகக் கொள்ளலாம். இதில் புவியோடும் மேல் மான்ரில் படையும் அமையும். இதன் கண்டப்பகுதியைக் கண்ட ஓடு என்றும் சமுத்திரப்பகுதியைச் சமுத்திர ஓடு என்றும் அழைப்பர். இக்கற்கோளத்தின் கீழ், மான்ரில் படையின் நடுப்படையான அஸ்தெனோஸ்பயர் (Asthenosphere) எனப்படும் மென்பாறைக்கோளம் ஒன்றுள்ளது. இதில் கவசத்தகடுகள் வழக்கு நிலையில் படிந்துள்ளன என அறிஞர் கண்டறிந்துள்ளனர். (படம்: 2.3 ஐப் பார்க்க)

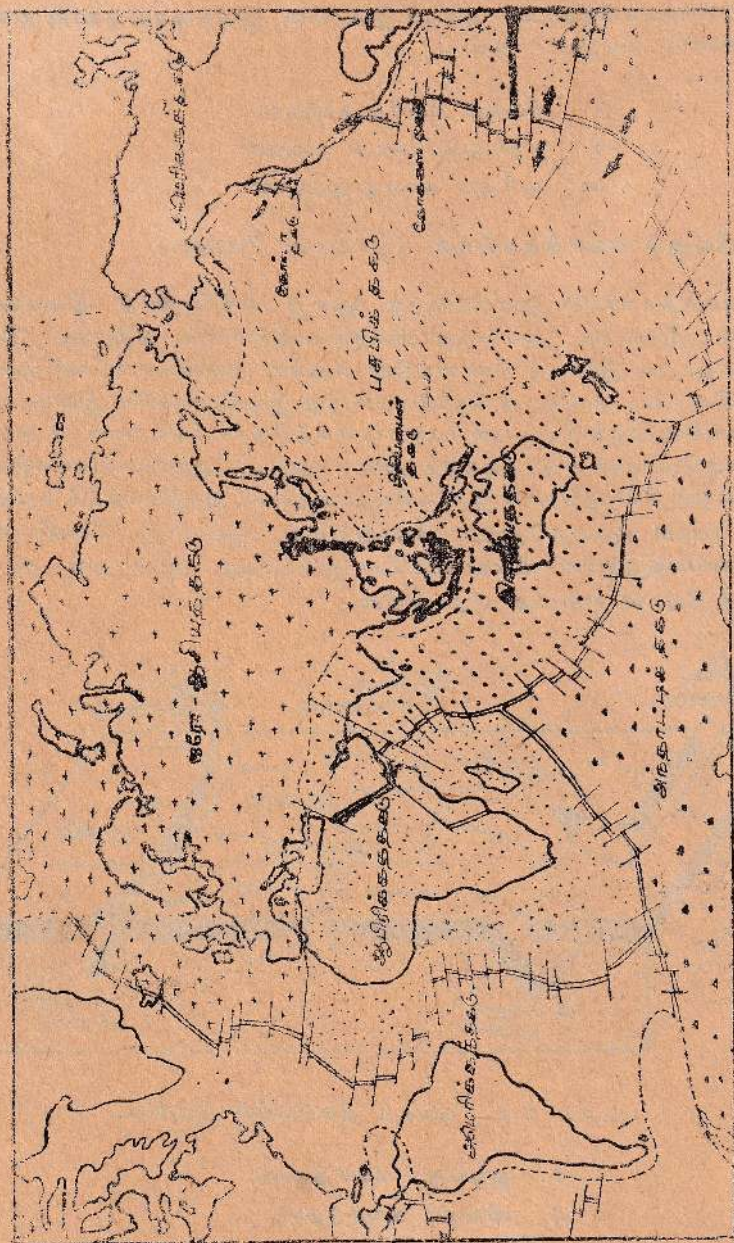
புவித்தகட்டோடுகளின் எல்லைகளாக அல்லது விளிம்புகளாகப் பின் வரும் மூன்று நிலவுருவங்கள் விளங்குகின்றன.

(அ) சமுத்திர மத்திய மலைத்தொடர்கள் (கடற் கீழ் முகடுகள்) (Submarine Ridges)

(ஆ) நிலக்குறை வலயங்கள் (Fault Zones)

(இ) மடிப்பு மலைகள் (Folded Mountains)

அமெரிக்கக் கவசத்தகடு, மேற்கு அத்திலாத்திக் சமுத்திர ஓட்டையும் வடதென் அமெரிக்காக்களையும் உள்ளடக்கியுள்ளது. இத்தகட்டின் கிழக்கு எல்லையாக அத்திலாந்திக் சமுத்திர "S" வடிவ மலைத் தொடரும், மேற்கு எல்லையாக ரொக்கி - அந்தீஸ் மலைத் தொடரும் அமைந்துள்ளன. பசுபிக் கவசத்தகடு முற்று முழுதாகச் சமுத்திரத்தை மட்டும் உள்ளடக்கிய தகடாகும். அதன் கிழக்கு எல்லையாக ரொக்கி - அந்தீஸ் மலைத்தொடரும், மேற்கு எல்லையாக வில்வளை விலமைந்த எரிமலைத்தீவுகளும், கடற் கீழ் முகடுகள் கொண்ட நிலக்குறை வலயங்களும் காணப்படுகின்றன. அநதாட்டிக் கவசத்தகடு, இந்துசமுத்திரத்தின் தலைகீழான "Y" வடிவ மலைத்தொடருக்குத் தெற்கே அமைந்துள்ளது. இந்தியக் கவசத்தகட்டின் வடவெல்லையாக அல்பஸ் - இமயமலை மடிப்பு மலைத்தொகுதி காணப்படுகின்றது. சிறிய கவசத்தகடுகளின் ஒருபக்க எல்லையாக நிலக்குறைகள் அமைந்துள்ளன. உதாரணமாக அராபியக் கவசத்தகட்டின் கிழக்கு எல்லையாகச் செங்கடல் - ஏடன் விரிகுடாப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு விளங்குகின்றது. நாஸ்கா கவசத் தகட்டின் கிழக்கு எல்லையாகப் பேரு - சில்லியன் அகழி விளங்குகின்றது.



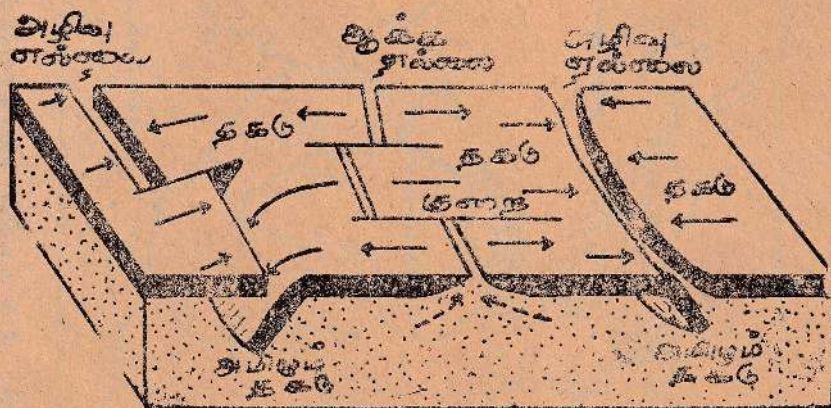
படம்: 2.5 உலகின் சுவசத்தகடுகள் — பெருந்தகடுகளும் சிறிய தகடுகளும்.

புவியியல் கவசத்தகடுகள் நகரும் இயல்பின. இத்தகைய நகர்வு மூன்று விதங்களில் நிகழும். அவை:

1. விலகும் கவசத்தகடுகள்
2. ஒருங்கும் கவசத்தகடுகள்.
3. அமிழும் கவசத்தகடுகள்.

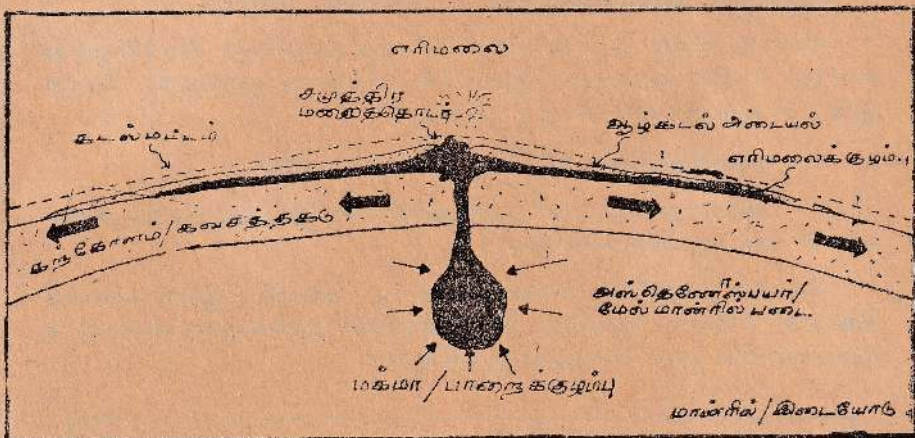
1. விலகும் கவசத்தகடுகள் (Divergent Plates):-

கவசத்தகடுகள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று எதிரெதிர்த் திசைகளில் விலகும் இயல்பின. அவ்வாறு விலகும் பகுதிகளில் ஏற்படும் இடை வெளியூடாக இடைக் கோளத்தின் உருகிய பருப்பொருட்கள் வெளிப் பாய்கின்றன. அவ்வாறு வெளிப்பாய்ந்து இறுகியவையே இன்று சமுத் திரங்களின் மத்தியில் காணப்படும் மலைத்தொடர்களாகும். உதாரண மாக அமெரிக்கக் கவசத்தகடும் ஐரோ-ஆசிய, ஆபிரிக்கக் கவசத்தகடு களும் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று விலகியதால் தான், அத்திலாந்திக் சமுத்திர 'S' வடிவ மலைத்தொடர் தோன்றியது. இவ்வாறு வெளிக்கிந்த எரிமலைக்குழம்பின் விளைவாகவே ஐஸ்லாந்து, அசோறஸ், கலாபா கோத்தீவுகள் என்பன தோன்றின.



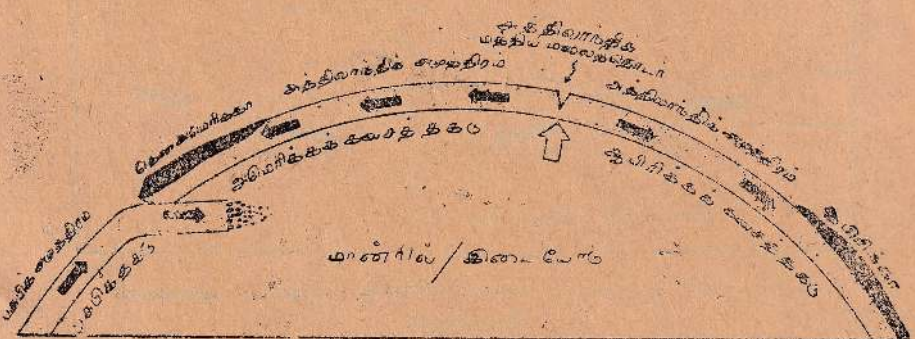
படம்: 2.6. கவசத்தகடுகளின் இயக்கம்.

1. ஒருங்கும் கவசத்தகடு
2. விலகும் கவசத்தகடு
3. அமிழும் கவசத்தகடு



படம்: 2.7. கவசத் தகடுகளின் விலகல் விளைவுகள்

சமுத்திர மத்திய மலைத்தொடர்களின் அடிவாரங்களில் சுழியோடிகளால் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வுகள், சமுத்திர நிலத்தில் எரிமலைக்குழம்பு பாய்ந்து படிந்திருப்பதை அறியத்தந்துள்ளன. சமுத்திர மலைத்தொடர்களில் ஆங்காங்கு காணப்படும் பிளவுகள் இனி மேலும் எரிமலைக் குழம்புத்தள்ளல் ஏற்பட இடமுண்டு என்பதை நிரூபிக்கின்றன. எரிமலைக்குழம்புப்படிவின் மீது ஆழ்கடல் அடையல்கள் படிந்துள்ளன. (படம்: 26)



படம்: 2.8. கற்கோளத்தில் விலகும் கவசத்தகடுகளையும், அயிரும் கவசத்தகட்டையும் விளக்கும் படம்.

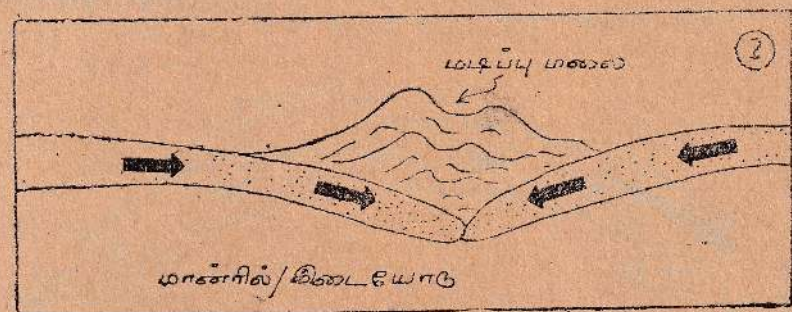
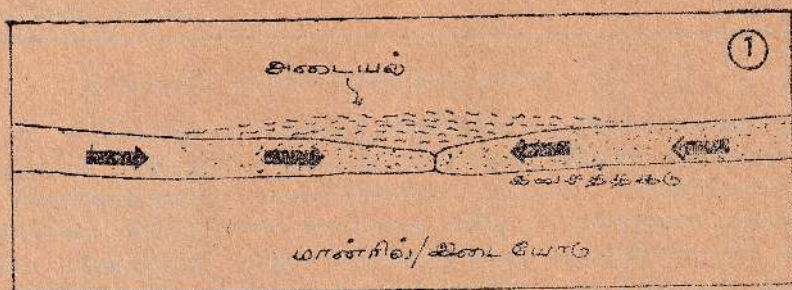
2. ஒருங்கும் கவசத்தகடுகள் (Convergent Plates):-

கவசத்தகடுகள் நேர்நேர்திசையிலிருந்து ஒன்றினை நோக்கி ஒன்று நகர்ந்து மோதி ஒருங்கும் இயல்பின. அவ்வாறு ஒருங்கும் போது இந் செயற்பாடுகள் நிகழும். அவை:

1. கவசத்தகடுகள் கீழ் நோக்கி மடிப்புறுதல்.

2. அவ்வாறு மடிப்புறுவதால் அவற்றின் மீது படிந்திருந்த அடையல்கள் மடிப்பு மலைகளாதல்.

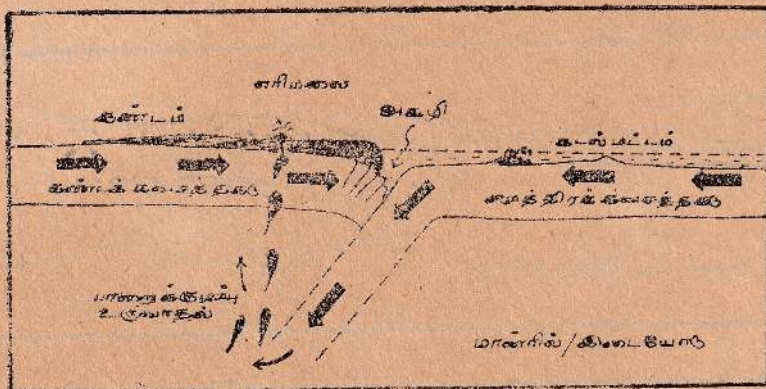
ஹொக்கி - அந்தீஸ் மலைத்தொடர், அல்பஸ் - இமையமலைத் தொகுதி என்பன இவ்வாறு கவசத்தகடுகள் ஒருங்கியதன் விளைவாக உருவானவை என விளக்குவாருமுள்ளனர்.



படம்: 2.9 ஒருங்கும் கவசத்தகடுகள் - மடிப்பு மலைகள் தோன்றல்

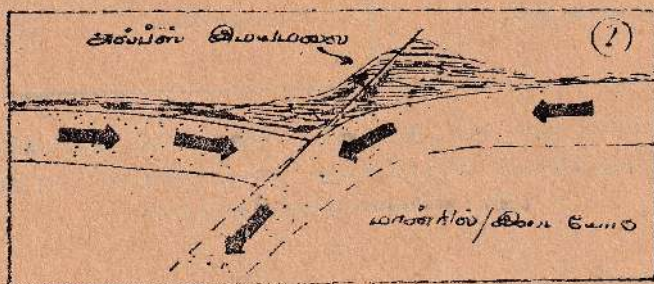
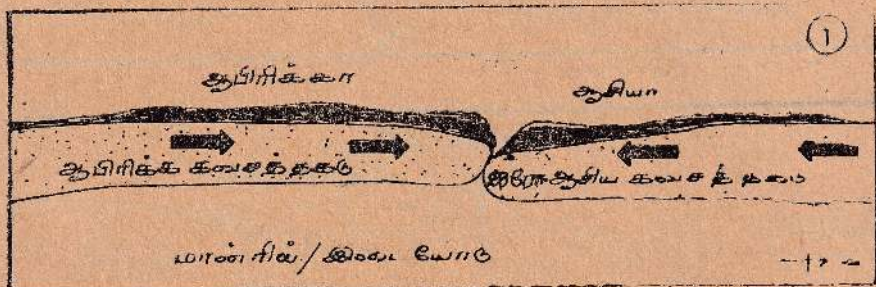
3. அமிழல் கவசத்தகடுகள் (Subduction Plates):-

கவசத்தகடுகள் எதிர் எதிர் திசையில் ஒருங்கும் போது ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி மேல் உயரலாம் அல்லது கீழ் அமிழலாம். அவ்வாறு நிகழும்போது புவிக் கற்கோளத்தின் (கவசத்தகட்டின்) ஒரு பகுதி

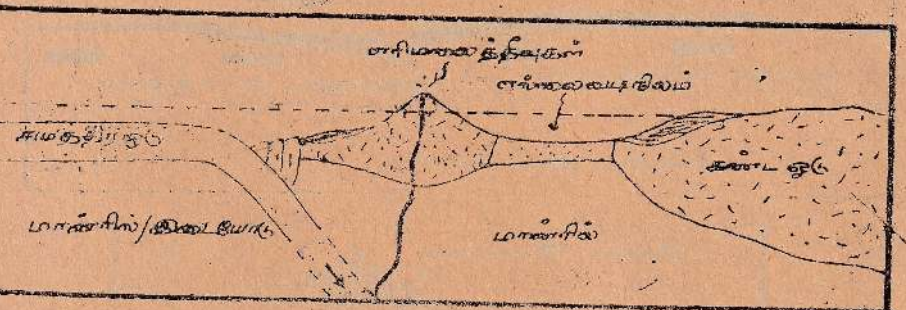
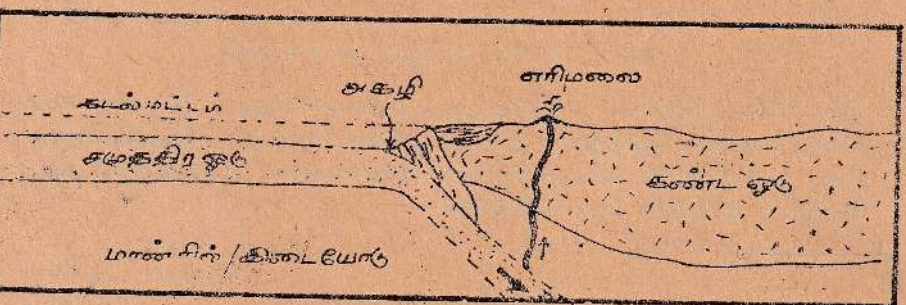
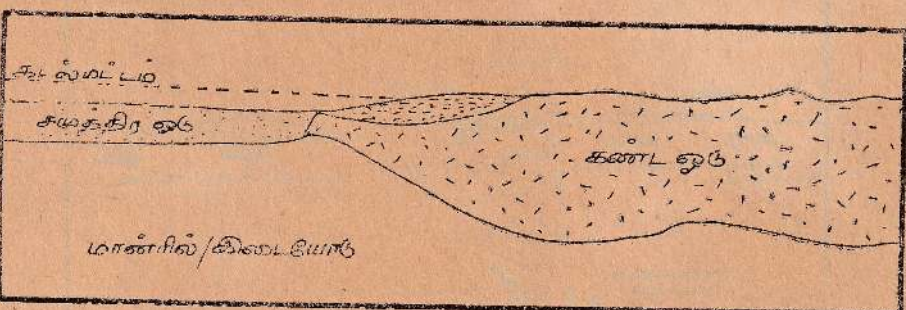


படம்: 2.10 அமிழும் கவசத்தகடு

இடையோட்டினால் நுகர்வுறுதலுக்குள்ளாகிறது. பொதுவாகக் கண்டத்தகடும் சமுத்திரத் தகடும் ஒருங்கும்போது, சமுத்திரத்தகடு கீழ் அமிழ்வதால் அப்பகுதிகளில் எரிமலைகள் தோன்றுகின்றன. சமுத்திர அகழிகள் உருவாகின்றன.



படம்: 2.11 கவசத்தகடுகளில் ஒருங்கல் ஏற்படுத்திய அமிழ்தலால், அல்பீஸ் — இயமலை தோன்றியமை.



- படம்: 2.12 (அ) சமுத்திர ஓடும் கண்டஓடும் ஒருங்குகின்றன,
 (ஆ) சமுத்திரஓடு அமிழ்கின்றது, அகழி, எரிமலை தோற்றம்.
 (இ) எரிமலைத்தீவு தோற்றம்.

பசுபிக் சமுத்திரத்தகடு அமெரிக்கக் கண்டக் கவசத்தகட்டின் கீழ் இறங்கியுள்ளது. ஐரோ - ஆசியத்தகடு தெற்கில் அல்ப்பைன் - இமய மலைத்தொடர்களுக்குக் கீழ் புதைந்துள்ளது. (படம்: 2.10) இந்தியத் தகடு நியூசிலாந்தையடுத்துப் பசுபிக் தகட்டின் கீழ் அமிழ்கிறது. கீழ் அமிழ்தல் இரு கண்டங்களின் நெருக்குதலால் ஏற்படுமாயின் கண்ட விளிம்புகளில் மலைத்தொடர்கள் உருவாகும். உதாரணமாக ஐரோ - ஆசியத் தகடும், ஆபிரிக்க - இந்தியக் கவசத்தகடுகளும் மோதியதால், ஐரோ - ஆசியத்தகடு கீழ் அமிழ், அல்ப்பைன் - இமய மலைத்தொகுதி உருவாகியது. (படம்: 2.11).

கவசத்தகடுகளின் எல்லை விளிம்புகளில் தீவுக்கூட்டங்கள் அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். பசுபிக் சமுத்திரத்தில் எரிமலை வில் வளைவுகளாக இத்தீவுக்கூட்டங்கள் அமைந்துள்ளன. அலாசியன் வில்வளைவு, யப்பான் வில்வளைவு, மரியானா வில்வளைவு, பிலிப்பைன் வில்வளைவு, பேரு-சில்லி வில்வளைவு முதலியன குறிப்பிடத்தக்கன. சமுத்திர ஓடு, கண்ட ஓட்டோடு ஒடுங்கிக் கீழ் அமிழ்தலின் விளைவாகவே எரிமலைகள், அசுழிகள், எரிமலைத்தீவுகள் முதலியன உருவாகின். மரினா அசுழி, மிண்டோனா அசுழி, தஸ்காரோறா அசுழி முதலியன இவ்வாறு உருவானவையாம் எனவே, தகடோட்டு நகர்வின் அடிப்படையில் புவியோட்டின் பல்வேறு செயற்பாடுகளுக்கும் இன்று தக்க விளக்கம் தரமுடியும். புவி நடுக்கம், எரிமலையியல், மலையாக்கம், பாறைவட்டம் முதலான பலவற்றின் உருவாக்கத்திற்கும் புனித்தகட்டோடுகளின் இயக்கம் குறித்த புரட்சிகரமான கருத்துக்கள் விளக்கம் தரவல்லன.

□ □ □

2.3. கண்டங்களினதும் சமுத்திர வடிநிலங்களினதும் அமைப்பு

2.3.1. ஒழுங்கமைப்பு

புவி மேற்பரப்பின் இரு பிரதான பௌதிகவியல்புகள், கண்டங்களும் சமுத்திர வடிநிலங்களுமாகும். புவியின் மொத்தப் பரப்பளவு 510 மில்லியன் சதுர கிலோமீற்றர்களாகும். இதில் 361 மில்லியன் சதுர கிலோமீற்றர்ப்பரப்பு நீர்ப்பரப்பாகவுள்ளது. 149 மில்லியன் சதுர கிலோமீற்றர்ப்பரப்பு நிலப்பரப்பாகவுள்ளது. எனவே, புவியின் மொத்தப்பரப்பளவில் 71% நீர்ப்பரப்பாகவும், 29% நிலப்பரப்பாகவும் உள்ளன. புவியிலுள்ள நீரில் 86% சமுத்திர நீராகும். எழு கண்டங்களும் ஐந்து சமுத்திரங்களும் பூமியிலுள்ளன. கண்டங்களில் பரப்பளவில் மிகப்பெரியது ஆசியா; மிகச்சிறியது அவுஸ்திரேலியா. சமுத்திரங்களில் மிகப்பரந்தது பசிபிக் ஆகும். மிகச்சிறியது ஆக்டிக் சமுத்திரமாகும்.

கண்டங்களும் சமுத்திரங்களும் சில அமைப்பு ஒழுங்கினைக் கொண்டுள்ளன. அவை:

- (1) நிலப்பரப்பில் 67% வடவரைக்கோளத்தில் அமைந்துள்ளது; 33% நிலப்பரப்பு தென்னரைக்கோளத்தில் இடங் கொண்டுள்ளது.
- (2) நீர்ப்பரப்பு தென்னரைக்கோளத்தில் அதிகம்; வடவரைக்கோளத்தில் குறைவு. வடமுனைவுப்பகுதியில் நீர்ப்பரப்பு அதிகமாகவும், தென்முனைவுப்பகுதியில் நிலப்பரப்பு அதிகமாகவும் உள்ளன.
- (3) நிலப்பரப்புகள் யாவும் தெற்கு நோக்கி ஒடுக்கமாக அமைந்துள்ளன. அதனாலேயே தெற்குநோக்கிக் கீழும் மூன்று முக்கோணங்களுள் ஏறத்தாழ நிலப்பரப்பு முழுவதையும் அடக்கிவிடமுடியும்.
- (4) பூமியில் நிலப்பிரதேசங்களுக்கு எதிர்ப்புறத்தில் எதிரடியாக சமுத்திரங்கள் அமைந்துள்ளன. ஆசியாவுக்கு எதிர்ப்புறத்தில் பசிபிக்சமுத்திரமும், அந்தாட்டிக் கண்டத்துக்கு எதிர்ப்புறத்தில் ஆக்டிக் சமுத்திரமும் உள்ளன.

(5) பூமியில் 23% மேற்பரப்பு, நான்கு முதல் ஐந்து கிலோ மீற்றர் ஆழத்தில் அமைந்துள்ளது. 21% மேற்பரப்பு கடல் மட்டத்திற்கு மேல் 1 கிலோமீற்றர் உயரத்துள் அமைந்துள்ளது. சமுத்திரப்பரப்பின் சராசரி ஆழம் 3.7 கிலோ மீற்றர்களாகும்.

(6) பசுபிக் சமுத்திரம் பூமியின் ஒரு அரைக்கோளத்தை முழுமையாக அடக்கிப் பரந்துள்ளது. மறு அரைக்கோளத்தைப் பெருமளவில் கண்ட நிலப்பரப்புகள் அடக்கியுள்ளன.

பூமியின் மேற்பரப்பில் மிக உயர்ந்த நிலமாக விளங்குவது எவ் ரெஸ்ட் சிகரமாகும். இது கடல்மட்டத்திலிருந்து 8840 மீற்றர்கள் உயரமானதாகவுள்ளது. பூமியின் மேற்பரப்பில் மிகவும் தாழ்ந்த நிலமாக மரியானா அகழி விளங்குகின்றது. இது கடல்மட்டத்திலிருந்து 11455 மீற்றர்கள் ஆழமானதாகும். பூமியின் மிக உயர்ந்த நிலத்திற்கும், மிக ஆழமான நிலத்திற்கும் இடையிலான உயர வேறுபாடான 20295 மீற்றர்களை பூமியின் 12,744 கிலோமீற்றர் விட்டத்தோடு ஒப்பிடில் அது ஆக 0.154 சதவீதமேயாகும். பூமியின் பருமனோடு ஒப்பிடும்பொது, இந்த உயரவேறுபாடு முகத்திலுள்ள ஒரு சிறு பருவின் பருமனுக்குக் கூட இல்லை என்பதைக் கவனத்திற் கொள்க. நமக்குத் தான் இங்கைய வேறுபாடுபெரும் வியப்புக்குரியது; பூமியைப் பொறுத்தால் அது தன்னை ஒரு சமதளக்கோளமாகவே கருதிக்கொள்ளும்.

2.3.2. கண்டங்களின் அமைப்பு

கண்டங்களின் தரைத்தோற்றவடிவப்பகுக்களாக மலைகள், மேட்டு நிலங்கள், தாழ்நிலங்கள் என்பன விளங்குகின்றன. கண்டங்களின் தரைத்தோற்றத்தையும் அமைப்பையும் பின்வருமாறு வகுத்து ஆராயலாம்:

1. கண்டப் பரிசைகள் (Continental Shields)
2. மேட்டு நிலங்கள் (Plateau)
3. மலைத்தொடர்கள் (Mountain Systems)
4. சமவெளிகள் (Plains)

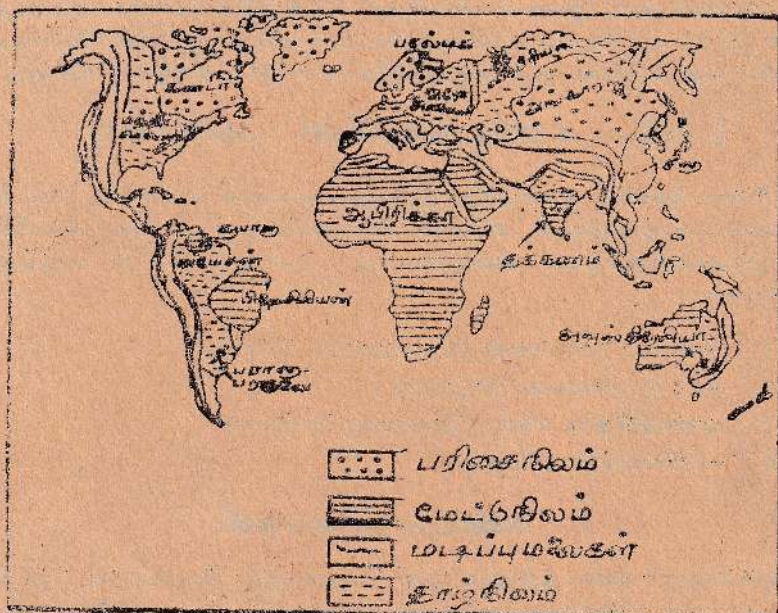
1. கண்டப் பரிசைகள்

ஒவ்வொரு கண்டத்திலும் ஒரு பெரும்பகுதி நிலப்பரப்பு, தூற்றுக்கணக்கான மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்ட பழைய தீப்பாறைகளையும், உருமாறிய பாறைகளையும் கொண்ட நிலையான நிலங்

களாகவுள்ளன. அவற்றையே கண்டப்பரிசைகள் எனப் பர். இவை மெல்லிய அடையற்படைகளால் மூடப்பட்டுள்ளன. எரிமலைத் தள்ளல் தீப்பாறைகளையும், உரிவுக்குள்ளாகித் தேய்ந்துபோன பண்டைய மலைகளின் அடிக்கட்டைகளையும் ஆங்காங்கே இக்கண்டப் பரிசைகளில் அவதானிக்க முடியும். கனேடியப்பரிசை நிலம், கிறீன் லாந்துப்பரிசை, பால்டிக்பரிசை, அங்காராப்பரிசை என்பன இவ்வகைப் பரிசை நிலங்களாகும். ஆபிரிக்கா மேட்டுநிலம், தக்கனை மேட்டு நிலம், பிரேசிலிய மேட்டுநிலம் முதலியனவும் கண்டப் பரிசை களாகவுள்ளன.

கண்டப்பரிசைகள் பொதுவாக சமதள ஏற்றங்கொண்டவை. இவற்றின் விளிம்புப்பகுதிகள் கூடுதலாக அடையல்களுள் மூடப்பட்டுள்ளன. மலைத் தொடர்களையடுத்து இந்த அடையல்களின் தடிப்பு சற்று அதிகமாகும். இப்பரிசைகள் நிலையான கருக்களாகப் புவியோட்டில மாறிவிட்டன.

மடிப்பாதல், குறையாதல் முதலிய செயற்பாடுகளின் சிறிதள விலான தாக்க விளைவுகளை இக்கண்டப்பரிசைகளில் காணலாம். இளம்மடிப்பு மலையாதல் நிகழ்ந்தபோது, கனேடியன் பரிசையின் மேற்குப்பகுதி விளிம்பு ரொக்கி மலைக்குள் அடங்கிவிட்டது. கண்டப்பரிசைகள், குறையாதலுக்குள்ளாகும் என்பதற்குக் கிழக்கு ஆபிரிக்காவின் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு தக்க உதாரணமாகும்.



2. மேட்டுநிலங்கள்

உயர் நிலப் பிரதேசத்தில் பெரிதும் தட்டையாக அமைந்த பரந்த தொரு பரப்பினையே மேட்டுநிலம் என்பர். பிறேசிலியன் மேட்டுநிலம், ஆபிரிக்க மேட்டுநிலம், அராபிய மேட்டுநிலம், தக்கண மேட்டுநிலம், அவுஸ்திரேலிய மேட்டுநிலம் என்பன மேட்டுநிலங்களுக்குத் தக்க உதாரணங்களாகும்.

(i) மேட்டுநிலங்கள் பல்வேறு உயரங்களில் அமைந்திருக்கின்றன. அப்பாலாசியன் மலைத்தொடருக்கு மேற்குப் பாகத்தில் அமைந்துள்ள அலசெனி மேட்டுநிலம் 470 மீற்றர் உயரமானது. ஜிபெத் மேட்டுநிலம் 4687 மீற்றர்களுக்கு மேற்பட்ட உயரத்தினைக் கொண்டிருக்கின்றது.

(ii) பல மேட்டு நிலங்கள் மலையிடைமேட்டு நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன. மலைத்தொடர்களாற் சூழப்பட்ட மேட்டு நிலங்களாக விளங்குகின்றன. வட அமெரிக்காவில் றொக்கி மலைத்தொடரிலுள்ள யுக்கொன் மேட்டுநிலம், கொலம்பியா மேட்டுநிலம், கொலறாடோ மேட்டுநிலம் என்பன மலையிடை மேட்டு நிலங்களாகும்.

(iii) உரிவுக் கருவிகளால் அரிக்கப்பட்ட மேட்டுநிலங்கள் சில வெட்டுண்ட மேட்டு நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன. உதாரணமாக தக்கண மேட்டுநிலம், சோதாவரி, திருஷ்ணா, காவேரி ஆகிய நதிகளால் வெட்டுண்டிருக்கின்றது. கொலறாடோ மேட்டுநிலம் பெரிய தொரு ஆற்றுக் குடைவையே (கிறாண்ட் கன்யோன்) கொண்டிருக்கின்றது.

(iv) பல மேட்டுநிலங்கள் எரிமலைக் குழம்புப் பரவலால் தோன்றியிருக்கின்றன. உதாரணமாகத் தக்கண மேட்டுநிலம். ஏறத்தாழ 1250 மீற்றர் எரிமலைக் குழம்புத் தடிப்பைக் கொண்டது. ஐக்கிய அமெரிக்காவின் சினேக் மேட்டுநிலம் இன்னொர் தக்கவுதாரணமாகும். சினேக் மேட்டுநிலம் 65,000 சதுர கி மீ. பரப்பில் எரிமலைக் குழம்புப் பரவலை, 1560 மீற்றர் ஆழத் தடிப்பிற்குக் கொண்டிருக்கின்றது.

(v) ஆரம்பத்தில் உயர் நிலப் பிரதேசங்களாக விளங்கிப் பின்னர், அரிப்பிற்சள்ளாகி இன்று மேட்டுநிலங்களாகக் காணப்படும், பழைய மேட்டுநிலங்களுள்ளன. உதாரணமாக, கனேடியப் பரிசை நிலம், அங்காராப் பரிசை நிலம், பாட்டிக் பரிசை என்பன இத்தகைய பழைய மேட்டு நிலங்களாகும்.

3. மலைத் தொடர்கள்

புவிச்சரிதவியற் காலத்தின் பல்வேறு கட்டங்களில் புவியில் காணப்படும் மலைத்தொடர்கள் உருவாகியுள்ளன. முக்கியமாக மூன்று மலையாக்க காலங்களுக்குரிய மலைகள் பூமியில் அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன. அவை:

(அ) கலிடோனியன் கால மலையாக்கம்

(ஆ) கேர்சீனியன் கால மலையாக்கம்

(இ) அல்பைன் கால மலையாக்கம்

கலிடோனியன் கால மலையாக்க மலைகளின் எஞ்சிய எச்சங்களைத்தான் கண்டப்பரிசை நிலங்களில் காணலாம். அவை அரித்ததலின் விளைவாக முற்றாக அரித்து நீக்கப்பட்டுவிட்டன. 200-300 மில்லியன் ஆண்டுகளின் முன் நிகழ்ந்த கேர்சீனியன் கால மடிப்பு மலைகளாக அப்பலாச்சியன் மலை யூரல் மலை, டிறக்கன்ஸ்பேக் மலை, பெரியபிரிப்பு மலை, என்பன விளங்குகின்றன. சில மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன் நிகழ்ந்த அல்பைன் மலையாக்க விளைவாக மேலுயர்த்தப்பட்ட மலைகளாக றொக்கி மலைத்தொகுதி, அந்தீஸ் மலைத்தொகுதி, அல்ப்ஸ் மலைத்தொகுதி, இமயமலைத்தொகுதி என்பன விளங்குகின்றன. இவை இளம் மடிப்பு மலைகளாக விளங்குகின்றன.

கண்ட ஓட்டில் இன்று காணப்படுகின்ற உயரமான மலைத்தொகுதிகளை இரு பெரும் பிரிவுகளாக வகுக்கலாம். அவை:

1. கோடிலேரா மலைத்தொகுதி

2. அல்பைன் மலைத்தொகுதி

1. கோடிலேரா மலைத்தொகுதி - வடதென் அமெரிக்காக்களின் மேற்குக் கரையோரமாக வடக்குத் தெற்காக அமைந்துள்ள றொக்கி-அந்தீஸ் மலைத் தொடர்களைக் கோடிலேராத்தொகுதி (Cordilleran System) என்பர். றொக்கி மலைத்தொடர் 6880 கி.மீ. நீளமானது. 320 கி.மீ. - 1650 கி.மீ. வரையல் அகலமானது.

தென்னமெரிக்காவின் மேற்குக் கரையோரத்தில் அமைந்துள்ள அந்தீஸ் மலைத்தொடர் ஏறத்தாழ 7200 கி.மீ. நீளமும் 640 கி.மீ. அகலமுடையது. அதி உயரம் 7600 மீற்றர், உயரமானது ஆகும்.

2. அல்பைன் மலைத்தொகுதி - ஆபிரிக்காவின் வடபகுதியிலிருந்து ஐரோப்பாவின் தென்பகுதியை உள்ளடக்கி தென்னாசியாவுக்குக் குறுக்காக அமைந்துள்ள அறல்ஸ் - அல்ப்ஸ் - இமயமலைத் தொடர்களை அல்பைன் மலைத்தொகுதி (Alpine System) என்பர்.

அறல், அல்பஸ், காப்பேதியன், காக்கசன், ஆப்பினைன், இமயமலை, காரக்கோரம், கலைமான் முதலான மலைகள் இத்தொகுதியிலுள்ளன. இத்தொகுதியிலேயே உலகின் மிகவுயர்ந்த எவரெஸ்ட் சிகரம் உள்ளது.

4. சமவெளிகள்

புவியின் தாழ்நிலங்களே சமவெளிகளாக விளங்குகின்றன. இத்தாழ்நிலங்கள் பொதுவாகக் கடல் மட்டத்திலும் பார்க்கச் சில மீற்றர்களுக்கு மேல் விளங்குகின்றன. பல்வேறு வகையான சமவெளிகள் புவியில் இருக்கின்றன.

(i) **கரையோரச் சமவெளிகள் (Coastal Plains)** - கடற்கரையோரத்தை அடுத்து, கடல்மட்டத் தாழ்நிலமாக அமைந்து இருப்பவை கரையோரச் சமவெளிகளாகும். இந்தியாவின் மேற்குக்கரையோரம், ஐக்கிய அமெரிக்காவின் விரிகுடாக் கரையோரம் என்பன கரையோரச் சமவெளிகளாகும்.

(ii) **உண்ணாட்டுத் தாழ்நிலங்கள் (Interior Plains)** - கண்டங்களின் மத்தியில் அமைந்த சமவெளிகளை உண்ணாட்டுத் தாழ்நிலங்கள் என்பர். வட அமெரிக்காவின் மத்திய பெரும் சமவெளி, ஆசிரியாவின் இந்து கங்கைச் சமவெளி என்பன இத்தகையன. ஐரோப்பிய பெரும் சமவெளியும் ஒரு பரந்த உண்ணாட்டுத் தாழ்நிலமாகும்.

(iii) **வண்டற் சமவெளிகள்** - நதிகளினால் அரித்துக் காவி வரப்பட்ட வண்டல்கள் படிவு செய்யப்பட்டதனால் உருவானவை வண்டல் சமவெளிகளாகும். கங்கைச் சமவெளி, லொம்பாடிச் சமவெளி, யாங்கிசிக்கியாங் சமவெளி என்பன இத்தகையன. அவை படிதல் சமவெளிகளாகும்.

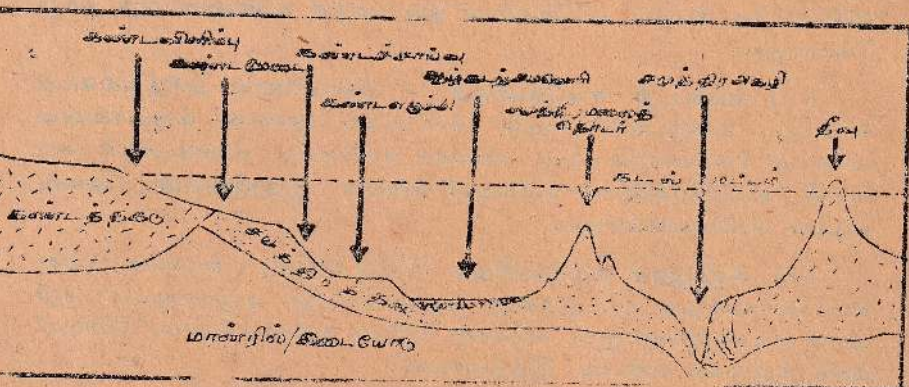
(iv) **கழிமுகச் சமவெளிகள் (Delta Plains)** - அடிக்கடி வெள்ளப் பெருக்கிறகு உட்படுகின்ற கழிமுகங்களில் உருவாகுபவன கழிமுகச் சமவெளிகளாகும். கங்கைக் கழிமுக வங்காளதேசம், மிசிசிப்பி நதிக்கழிமுகம் என்பன இத்தகையன.

(v) **அரிப்புச் சமவெளிகள் (Pene Plains)** - அரிப்பின் காரணமாக உருவாகின்ற சமவெளிகள் இவையாகும். பெரிதும் நீரினால் அரிக்கப்பட்டு, ஒரு அலைவடிவப் பிரதேசம் சமவெளிவாக மாறும் போது அது அரிப்புச் சமவெளி எனப்படும். இவ்வகையின் வட தாழ்நிலம். தென்கிழத் தாழ்நிலம் என்பன அரிப்புச் சமவெளிகளாக (ஆறுதின்ற சமவெளிகள்) விளங்குகின்றன.

2.3.3. சமுத்திர வடிநிலங்களின் அமைப்பு

கண்ட நிலப்பரப்பினைப் போன்றே சமுத்திர வடிநிலப்பரப்பும் இடவிளக்கவியல் உறுப்புக்களைக் கொண்டு விளக்குகின்றது. புவியின் மொத்தப்பரப்பில் ஏறத்தாழ 70 சதவீதம் அல்லது 361 மில்லியன் சதுரகிலோமீற்றர் பரப்பு சமுத்திர வடிநிலமாகும். கடற்கீழ் இடவிளக்கவியலாய்வுக்கு நவீன கருவிகள் பலவும் உதவி வருவதால், ஆழ்கடல் நிலம்பற்றிய புதிய விளக்கங்கள் கிடைத்து வருகின்றன. அந்த அடிப்படையில் சமுத்திர வடிநில இடவிளக்கவியல் உறுப்புக்கள் பின்வருமாறு:

1. கண்ட விளிம்பு
2. கண்டமேடை
3. கண்டச்சாய்வு
4. கண்ட எழுச்சி
5. ஆழ்கடற்சமவெளி
6. சமுத்திர மலைத்தொடர்
7. சமுத்திர அகழி.



படம் 2.14 சமுத்திர வடிநிலத் தோற்றம்

1. கண்ட விளிம்புகள்

நிலமும் கடலும் இணையும் வலயமாகக் கண்ட விளிம்புகள் (Continental Margins) விளங்குகின்றன. அதனால் கண்டத்தகட்டிற் குரிய அடர்த்தி குறைந்த சியல் புரறைகளும் (சிலிக்காவும் அலு

மிலியமும்), சமுத்திரத் தகட்டிற் குரிய அடர்த்தி கடிவ பாறைகளும் (மக்னீசியமும் இரும்பும்) இணையர் ஒருநிலை மாறு வலயமாக விளங்குகின்றன. கண்ட விளிம்புகள் பின்வரும் மூன்று வகையான அழைப்புக்களைக் கொண்டுள்ளன.

(அ) சீரான கரையோரக் கண்ட விளிம்புகள் — அத்தொந்திக் சமுத்திரக் கண்ட விளிம்புகள் சீரானவை. புனி நடுக்கம் மிக அரிதாகவே இக்கரையோரத்தில் நிகழும். எரிமலைக்குகைகளை இப்பகுதிகளில் காணமுடியாது.

(ஆ) அகவிசைத் தொழிற்பாடுகள் நிகழும் பகுதிக் விளிம்புகள் - வட-தென் அமெரிக்காக்களின் கண்ட விளிம்புகள் இத்தகையவை. றொக்கி மலைத்தொடரை அடுத்து பெயர் வெகுர், சான் அன் றீஸ் போன்ற குறைத்தளங்களுள்ளன. அந்தீஸ் மலைத்தொடரை அடுத்த கண்ட விளிம்புகளில் ஆழமான அகழிகள் காணப்படுகின்றன.

(இ) எரிமலைத் தீவுக்கூட்டங்களைக் கொண்ட விளிம்புகள் - பசுபிக் சமுத்திரத்தின் மேற்குக் கண்ட விளிம்பு உறுதி குறைந்ததாகும். அலாசியாவிலிருந்து நியூசிலாந்து வரையான இப்பகுதி தொடர்ச்சியாக எரிமலைத் தீவுகளைக் கொண்டுள்ளது. இவை வில் வளைவு வடிவில்மைந்துள்ளன.

2. கண்ட மேடைகள்

நிலப்பரப்பின் கண்ட விளிம்பிலிருந்து கடலினுள்ளே சாய்வாக அமைந்திருக்கும் கடல் படுக்கையே கண்டமேடையாகும் (Continental Shelf) இது ஆழம் குறைந்த கடற்பரப்பாகும். பொதுவாகக் கண்டமேடையின் ஆழம் 180 மீற்றர் வரையில் இருக்கும். கண்டமேடையின் அகலம் 160 கி.மீ. வரையில் இருக்கும். இலங்கையும் இந்தியாவையும் இணைத்திருக்கும் கண்டமேடை 32 கி.மீ. சராசரியாக அகலமானது. அகலம்கூடிய கண்டமேடைகளாயின் கடல் புறச் சாய்வு மென் சாய்வாக இருக்கும். கடற்கரைப் பிரதேசம் மலைப்பிரதேசமாக இருக்கில் கண்டமேடை அகலம் குறைந்ததாயும் கடற்கரையிலிருந்து திடீரெனச் சரிவதாயும் காணப்படும். கண்டமேடைகளின் ஆழம் சமவாழக் கோடுகளால் காட்டப்படும். கடல் மட்டம் மேலூயர்ந்தால் அல்லது நிலப்பரப்பு கடலினுள் அமிழ்ந்தால் கண்டமேடை உருவாகும். கண்டமேடைகளின் அடித்தளங்கள், அப்பறப்புக் கண்டங்களின் பாறைகளையே கொண்டிருக்கும். கண்டமேடைகளின் மேற்பரப்பின் மனைச்-சேறு முதலானவை படிந்து காணப்படும். இக்கண்டமேடை கடல் தாவரங்கள் அதிகளவில் வளர்வதால்.

இங்கு படுவதால், மீன் வளம் அதிகமாகக் காணப்படும். வட, தென் அமெரிக்காக்களின் மேற்குக் கடற்கரைக் கண்டமேடை மிகவும் ஒருங்கியது. தென் பிரான்சியக் கடற்கரையில் கண்டமேடை பெருமபாலும் காணப்படுவதில்லை.

கண்ட மேடைகளில் உயர்ந்து அமைந்திருக்கும் பகுதிகளைக் கடலடித்தள மேடைகள் என்பர். இலங்கையையும் இந்தியாவையும் இணைக்கும் கண்டமேடையில் பீற்று, வோர்ஜ், மனவார் ஆகிய கடலடித்தள மேடைகள் இருக்கின்றன.

3. கண்ட மேடைச் சாய்வு

கண்டமேடைக்கு அப்பால் கடலடி நிலத்தின் குத்தான சாய்வையே கண்டமேடைச்சாய்வு (Continental Slope) என்பர். இது கண்டமேடையின் விளிம்பிலிருந்து ஆழ்கடல்வரை காணப்படும். பொதுவாக இச்சரிவுகள் சராசரியாக 1000 மீற்றர் தொடர் 3000 மீற்றர் வரை காணப்படுகின்றன. சில இடங்களில் இச்சரிவுகள் 9000 மீற்றர் ஆழம்வரையில் காணப்படுகின்றன. இக்கண்டச்சரிவுகள் மலைச்சரிவுகளை ஒத்தன. மலைகளில் ஆற்றுப்பள்ளத்தாக்குகள் இருப்பது போல இச்சாய்வுகளிலும் பள்ளத்தாக்குகள் உள்ளன. இப்பள்ளத்தாக்குகளை கடற்கீழ் ஆற்றுக் குடைவுகள் என்பர் (Submarine Canyon) இப்பள்ளத்தாக்குகள் செங்குத்தான பக்கங்களுடன் அமைந்து காணப்படுகின்றன. ஐக்கிய அமெரிக்காவின் வடகிழக்குக் கடற்கரையை அடுத்துள்ள கண்டச்சாய்வின் பல கடற்கீழ் ஆற்றுக் குடைவுகள் காணப்படுகின்றன. இங்கு காணப்படும் இக்குடைவுகளின் பக்கக்கவர்கள் 600 — 1200 மீற்றர் வரை உயரமுள்ளவரை அமைந்திருக்கின்றன. ஓரட்சன் கடற்கீழ் ஆற்றுக்குடைவு இங்கு காணப்படும். முக்கிய குடைவு ஆகும். பொதுவாக கடற்கீழ் ஆற்றுக்குடைவுகள் பள்ளத்தாக்குகள் போன்று "V" வடிவில் அமைந்திருக்கின்றன. இவை வளைந்து காணப்படும். நிலத்தில் ஆற்றுக்குடைவுகள் காணப்படுவன போன்ற அமைப்பில் இக்கடற்கீழ் ஆற்றுக்குடைவுகள் காணப்படுகின்றன. திருகோணமலையில் அமைந்துள்ள குடாவும் இவ்வாறான ஒரு கடற்கீழ் ஆற்றுக்குடைவெனக் கருதுவர்.

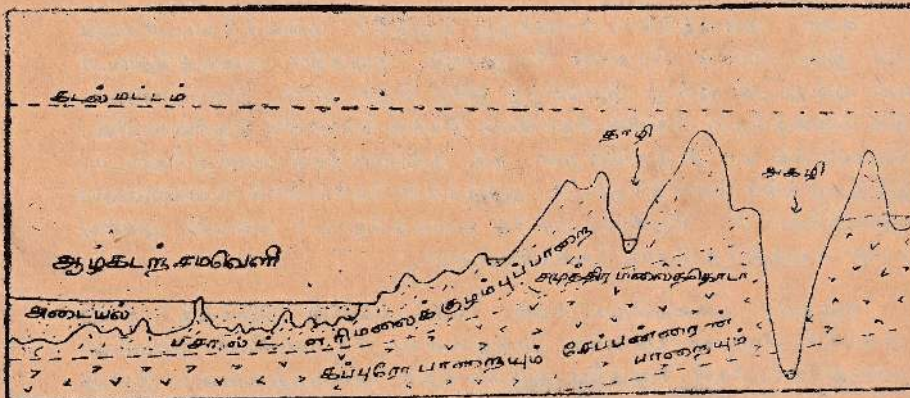
4. கண்ட எழுச்சி

கண்டமேடைச்சாய்வின் முடிவில் சில பகுதிகளில் கடல் நிலம் உயர்கின்றது: 100 மீற்றர்களுக்கு 1 மீற்றர் சாய்வு இக்கண்டமேடை எழுச்சிகளில் (Continental Rise) காணப்படும். (1:100) இவற்றினை இலகுவாக இணங்கண்டு கொள்ளலாம். கண்டமேடைச்சாய்வுகளிலும் பார்க்க, கண்டமேடை எழுச்சிகளின் சாய்வு, மென்

சாய்வாகும், கண்டமேடை எழுச்சிகள் ஆழ்கடற் சமவெளிகளில் முடிவடைகின்றன. இக்கண்டமேடைகளின் எழுச்சிப்பகுதியில் சமுத்திர ஓட்டின் தடிப்பு 10 கி.மீ. வரையிலானதாக இருக்கும். இதன் அகலம் இடத்திற்கிடம் வேறுபடும்; 600 கி.மீ. அகலம் கொண்ட கண்டமேடை எழுச்சிகளும் உள்ளன. இவை பொதுவாக 1500 மீ. — 5000 மீ. இடைப்பட்ட ஆழப்பகுதிகளில் காணப்படுகின்றன. சில கண்டமேடை எழுச்சிகளை கடற்கீழ் ஆற்றுக்குடைவுகள் வெட்டிச் சென்றுள்ளன. கால்வாய்களையும் படிசுள் போன்ற அமைப்பினையும் இந்த எழுச்சிகளில் காணலாம். ஐக்கிய அமெரிக்காவின் கிழக்குக் கடற்கரையில், கண்டமேடைச்சாய்விமைந்துள்ள பிளேக் மேட்டுநிலத்தை (Blake Plateau) அடுத்து, கண்டமேடை எழுச்சி நன்கு அமைந்துள்ளது. பொதுவாக கண்டமேடைச்சாய்வுக்கு, கண்டமேடை எழுச்சிக்கும் இடையில் மேட்டு நிலங்கள் (Plateau) காணப்படுகின்றன. பிளேக் மேட்டுநிலம் 600 மீ. ஆழத்திலிருந்து 1000 மீ. ஆழம் வரை அமைந்துள்ளது. இதன் அகலம் சராசரியாக 275 கி. மீ. ஆகும். இது மயோசீன் காலப்பாறைகளைக் கொண்டுள்ளது. இவை கடினமான கல்சியப்பாறைகளாகும்.

5. ஆழ்கடற் சமவெளி

கண்டச்சரிவுகள் முடிவுறும் இடங்களில் ஆழ்கடற்சமவெளிகள் (Abyssal Plain) ஆரம்பமாகின்றன. இச்சமவெளிகளில் அடையல்கள், பெருந்தடிப்பில் படிவதால் தட்டையான பரப்பினைப் பரந்தளவில் கொண்டு விளங்கின்றன. இவை சமுத்திரப்பரப்பில் பொதுவாக 5000 மீற்றர் தொடரு 6000 மீற்றர் ஆழத்தில் காணப்படுகின்றன.



படம்: 2.15 ஆழ்கடற்சமவெளி

புவிநடுக்க அலைகளின் ஆதாரத்தில் நோக்கும்போது, ஆழ்கடற் சமவெளிகளின் அடித்துளங்கள், குறையாதலுக்குட்பட்ட எரிமலைப் பாறைகளின் ஒப்புரவற்ற தளமாக மேடு பள்ளங்களோடு விளங்குவதைக் காணலாம். இந்த ஒப்புரவற்ற தளம் அடையல்களால் படிவு செய்யப்பட்டு, சமவெளியாகக் காட்சி தருகின்றது. சமுத்திர வடிநிலம் 500 மீ. தொட்டு 1000 மீ. வரை தடிப்பான அடையல்களையும், அடையற்பாறைகளையும் கொண்டுள்ளது. அதன் கீழ் 3000 மீ. தொட்டு 4000 மீ. வரை தீப்பாறைகளையும், உருமீறிய பாறைகளையும் கொண்டுள்ளது. தீப்பாறைப்பகுதியின் மேற்பகுதி, தூண் வடிவ எரிமலைக்குடும்புத் தாள்ளலைக் கொண்டுள்ளது. இதன் கீழ் கப்பிரோப்பாறை (Gabbro) களையும், சேப்பன்ரைன் (Serpentine) பாறைகளையும் கொண்டுள்ளது. இவை மக்னீசியத்தையும் இரும்பையும் அதிகளவு கொண்டிருப்பதால் மாபி (Mafic) பாறைகள் கவுள்ளன. இதன் கீழ் சமுத்திர ஓடு 4000 மீ. தொட்டு 5000 மீ. வரையிலான தடிப்பிலைக் கொண்டிருக்கின்றது.

6. சமுத்திர மலைத்தொடர்கள்

இந்த ஆழ்கடற் சமவெளிகளில் மலைத்தொடர்கள் போன்று உயர்ந்தமைந்த பகுதிகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றை கடற்கீழ் முகடு (Submarine Ridge) என்பர். இக்கடற்கீழ் முகடுகள் சிகரங்களையும் தொடர்களையும் கொண்டிருக்கின்றன. அத்திலாந்திக் சமுத்திரத்தில் காணப்படுகின்ற கடற்கீழ் முகடு, "S" வடிவிலுள்ளது. இந்து சமுத்திரத்தில் தலைகீழான "Y" வடிவ சமுத்திர மலைத்தொடர் உள்ளது.

கண்ட மலைத்தொடர்களுக்கும் சமுத்திர மலைத்தொடர்களுக்கும் இடையிலான பிரதான வேறுபாடு, சமுத்திர மலைத்தொடர்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்த ஒரே தொடராக இருப்பதற்கும், இம் மலைத்தொடர்களின் சிகரங்கள் நீருக்கு வெளியில் தெரியாமலின், திவுகளாகக் காட்சி தருகின்றன. நடு அத்திலாந்திக் மலைத்தொடர், இந்துசமுத்திர மலைத்தொடர், ஆக்டிக்கின் லொமலோவ் (Lomonosov) மலைத்தொடர், கிழக்குப் பசிபிக் மலைத்தொடர் என்பன முக்கியமான சமுத்திரத் தொடர்களாகவுள்ளன.

சமுத்திர மலைத்தொடர்கள், கண்டங்களின் மொத்த நிலப்பரப்புக்கு சிகரான பரப்பில் பரந்தள்ளன. 72,000 கி.மீ. நிலமான மலைத்தொடர்கள் சமுத்திர வடிநிலத்தில் அமைந்துள்ளன என்று கண்டறிப்பட்டுள்ளது. நடு அத்திலாந்திக் மலைத்தொடர் ஐஸ்லாந்



படம்: 2.16 சமுத்திர மலைத்தொடர்கள்

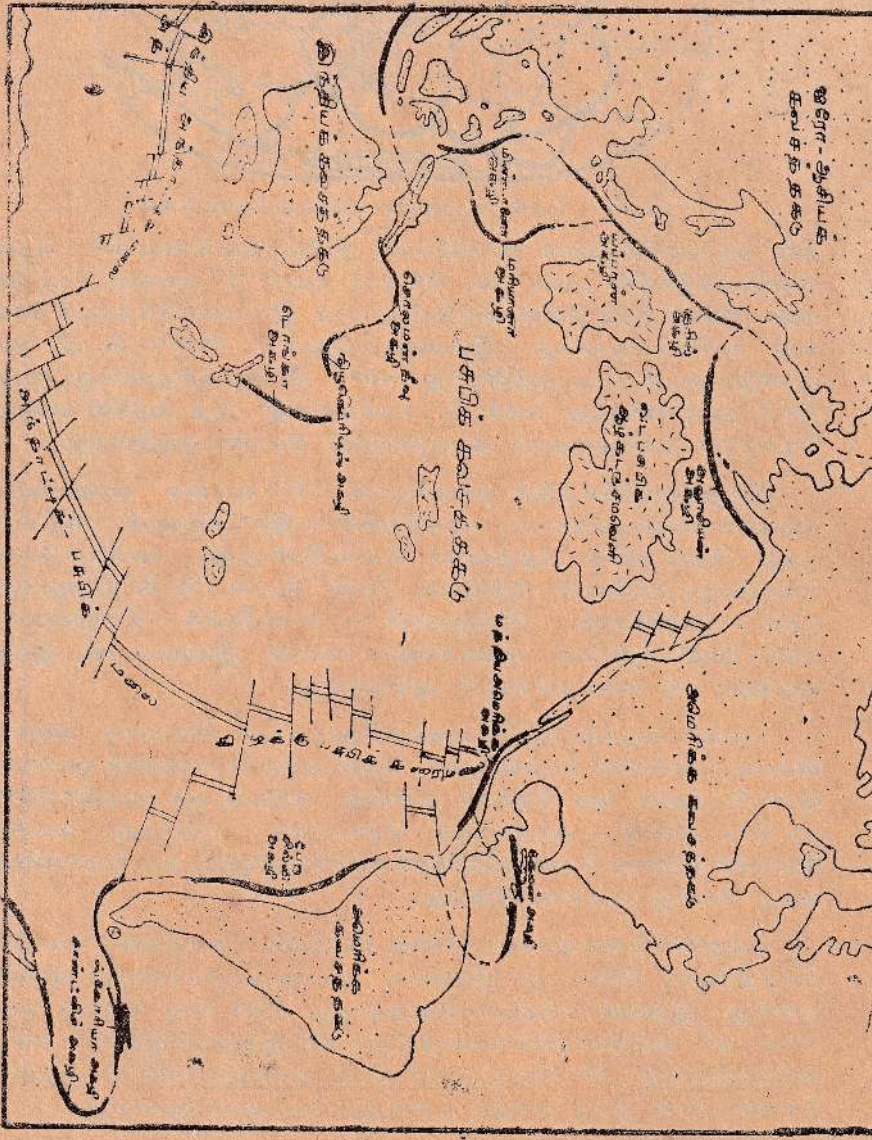
தின் வடபகுதியிலுள்ள யான்மேயன் தீவிலிருந்து தொடங்கி தென் அத்திலாந்திக்கின் பூவே தீவு (Bouvet) வரை “S” வடிவில் செல்கின்றது. ஐஸ்லாந்துத் தீவின் மத்தியினூடாக இம் மலைத்தொடர் செல்வது குறிப்பிடத்தக்கது. இம்மலைத் தொடர் 20300 கி. மீ. நீளமானது; கடல் மட்டத்திலிருந்து, 4000 மீ. ஆழத்திலுள்ளது; சமுத்திரத் தரையிலிருந்து 1660 மீ. உயரமானது. இது அந்தீஸ் மலைத் தொடரின் உயரத்தையும் அகலத்தையும் கொண்டிருக்கின்றது.

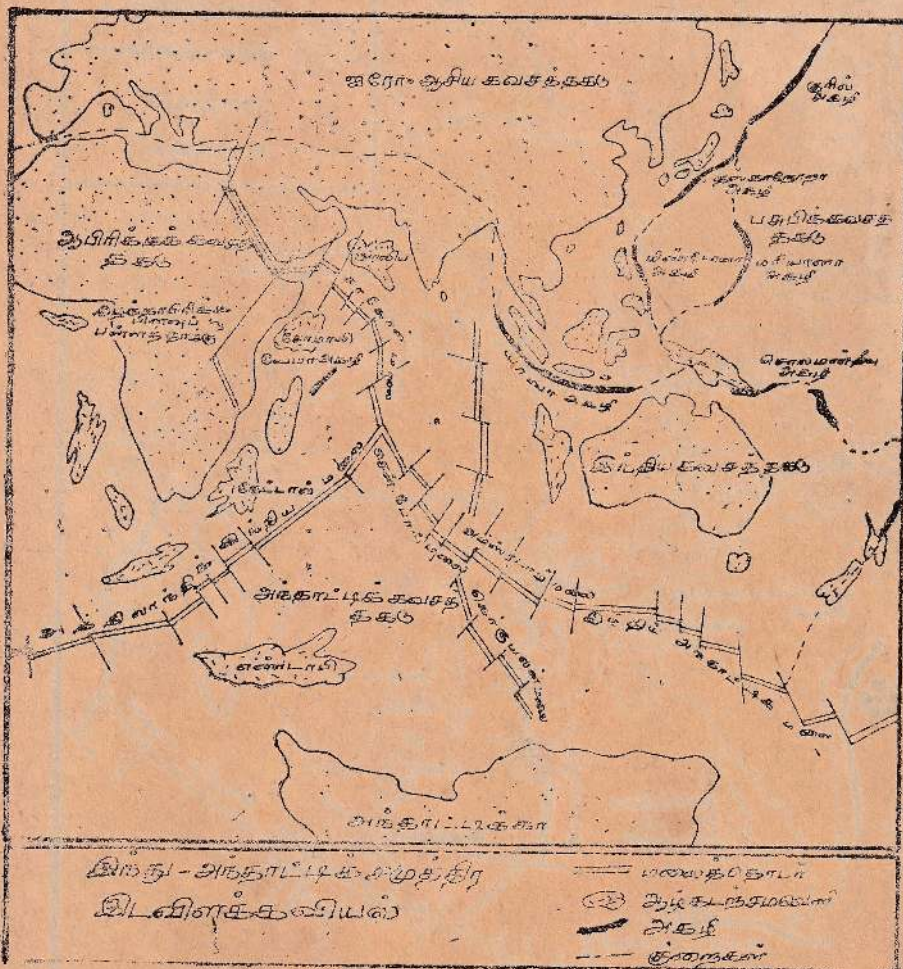
இந்து சமுத்திரத்தில் தலைகீழான “Y” வடிவில் காணப்படும் சமுத்திர மலைத்தொடர், மாலதீவுகள் — இவச்சதீவுகள் பகுதியிலிருந்து தொடங்கித் தெற்காகச் செல்கின்றது. கார்ல்ஸ்போக் (Carlsberg), சாகோஸ் (Chagos), சென். போல் (St. Baul) ஆப்ஸ்ரடாம் — சென்போல், கெர்குயலன் — காஸ் பேர்க் (Kerguelen — Gauss Berg) எனப்பட மலைத்தொடர்களின் இணைப்பால் இந்து சமுத்திர நடு மலைத்தொடர் ஆகியுள்ளது.

பசுபிக் சமுத்திரத்தில் மலைத்தொடர்கள் சிறப்பாக அமையவில்லை. பசுபிக்கின் கிழக்கில், வட தென் அமெரிக்காக்களின் ஓரமாகக் குறிப்பிடத்தக்க ஒரு தொடர் உள்ளது. அந்தாட்டிக் சமுத்திரத்தின் வடக்கே பசுபிக் — அந்தாட்டிக் தொடராக ஆரம்பித்து, வடக்கு நோக்கிச் சென்று, தென்னமெரிக்கக் கரையோரமாக, கலிபோர்ணியா வரை சென்று முடிவடைகின்றது.

சமுத்திர மலைத்தொடர்களின் மத்தியில், அவற்றின் மொத்த நீளத்திற்கும், நீண்ட ஓர் இறக்கம், அல்லது தாழி (Trough) அமைந்துள்ளது இதனை மத்திய பள்ளத்தாக்கு (Median Valley) எனலாம். நடு அத்திலாந்திக் மலைத்தொடரில் இத்தாழி இறக்கம் நன்கு அமைந்துள்ளது. 30 தொடர் 45 கி.மீ. அகலமும் 2000 மீ. ஆழமும் கொண்டதாக இந்த மத்திய பள்ளத்தாக்கு அமைந்துள்ளது.

படம்: 2.17 பகுதி சமுத்திர இடங்கள் கவியல் - மலைத்தொடர் களையும் அசுழி களையும் அவதானிக்கும்.





படம்: 2.19 இந்தூ - அந்தாட்டிக் சமுத்திர இடவிளக்கவியல்

7. சமுத்திர அகழிகள்

ஆழ்கடற் சமவெளியில் கடற்கீழ் முகடுகளை விட ஆழமான அகழிகளும் (Trenches) காணப்படுகின்றன. பொதுவாக 540 மீற்றர் களுக்கு மேற்பட்ட ஆழமான பகுதிகள் தாழிகள் எனப்படுகின்றன. இன்று உலகிலேயே மிக ஆழம் கூடிய தாழியாகக் கருதப்படுவது பசுபிக் சமுத்திரத்தில் மறினா அகழி (Mariana Trench) ஆகும். இது 11880 மீற்றா ஆழமானது. மறின தீவுக்கு அருகில் இத்தாழி இருக்கின்றது. இதனை விட பசுபிக்கில் பிஸிப்பைன் தீவை அடுத்துக் காணப்படும் மிண்டானோ அகழியும், யப்பானை அடுத்துக் காணப்படும் தஸ்காரோறா அகழியும் (Tuscarora Deep) குறிப்பிடத்தக்கன. இந்த அகழிகள் காணப்படும் பிரதேசங்களை அடுத்தே புவி நடுக்கங்கள் அதிகம் ஏற்படுகின்றன. மிண்டானோ அகழி 10490 மீற்றர் ஆழமானது. தஸ்காரோறா அகழி 10050 மீற்றர் ஆழமானது.

உலகிலேயே மிக நீளமான சமுத்திர அகழி பேரு — சில்லியன் அகழியாகும்; இது 5900 கி.மீ. நீளமானது; இதன் அகலம் 100 கி.மீ. ஆகும். மரியானா அகழி 2250 கி.மீ. நீளமானது; யாவா அகழி 4500 கி.மீ. நீளமானது. உலகிலேயேயுள்ள சமுத்திர அகழிகளில் மிகவும் அகலமானது போர்டோரிகோ ஆகும்; இது 120 கி.மீ. அகலமானது. குரில் அகழியும் ஏறத்தரழ இந்த அகலமே. □ □ □

3

புவியிற்செயற்படும் அகவிசைகள்

3.1. கண்ட நகர்வு

ஜோர்மனிய வளிமண்டலவியல் அறிஞரான அல்பிரெட் உலெக்னர், 1912ம் ஆண்டு வெளியிட்ட 'சுண்ட நகர்வுக் கோள்கள்' சமுத்திரங்களினதும் கண்டங்களினதும் தோற்றத்தை விளக்கும் சிறந்த ஒரு கருதுகோள் ஆகும். உலெக்னரின் கருத்துப்படி, இன்று பூமியில் கண்டங்கள் பரம்பியுள்ள முனையில் ஆதியல் கண்டங்கள் அமைந்திருக்கவில்லை என்பதாகும். இன்றைய கண்டங்கள் யாவும் கார்போனிபரஸ் (Carboniferous) காலத்தில் ஒரே கண்டத் திணிவாக இருந்தன. அக்கண்டத் திணிலைப் பஞ்சியா (Pangaea) என்பர். இக்கண்டத்தின் வடபாகம் அங்காரவாந்து என்றும், தென்பாகம் கொண்டுவானாவாந்து என்றும் அழைக்கப்பட்டன. இப்பஞ்சியாக் கண்டத்தினின்று இயோசின் (Eocene) காலத்தில் தம்மீடம் விட்டு நகர்ந்தது அமெரிக்காக் கண்டங்கள் மேற்காக நகர்ந்தன. அத்திலாந்திக்கில் ஏற்பட்ட இடைவெளியைச் சீமா பாய்ந்து நிரப்பியது. அந்தாட்டிக்கா தெற்கே நகர்ந்து தென் முனைவில் நிலைத்தது. அவுஸ்திரேலியா பசுபிக் பக்கமாக நகர்ந்தது. இவ்வாறு பஞ்சியா கண்டம் தன் இடம்விட்டு நகர்ந்து இன்றைய இடங்களில் நிலைத்தன என உலெக்னர் கருத்துத் தெரிவித்தார்.

புவியின் மேற்பரப்பில் கண்டங்கள் நகர்ந்தன என்ற கருத்து புகிவானதன்று 1858 இல் அலரோவியோ சிலைடர் என்பவர் கண்ட நகர்வு குறித்துக் கருத்துத் தெரிவித்திருந்தார். இவருக்கு முதல் 1620 இல், பிரான்சிஸ் பாகொன் என்பவர், தென்னமெரிக்காவினதும் மேற்கு ஆபிரிக்காவினதும் வெளியுருவம் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைவானது என்று தெரிவித்த ஒரு கருத்துள்ளது. 1910 இல் எஃப். பி. ரெய்லிர் என்ற அமெரிக்க அறிஞர், உலகின் பெரும் மலைத்

தொடர்கள் பக்க அழுக்கத்தால் தோன்றின என்றார். எனினும், கண்டநகர்வுக் கொள்கை ஒன்றினை உருவாக்கிய பெருமை ஜேர்மனிய அறிஞரான அல்பிரெட் உவெக்னரையே சேரும்.

உவெக்னரின் கண்ட நகர்வுக்கொள்கை கடெய்ஸ் என்பாரின் கருத்துக்களை ஓரளவு ஆதாரமாகக் கொண்டவை. அவுஸ்திரேலியப் புவிச்சரிதவியலாளரான கடெய்ஸ் ஆபிரிக்காவிலும் இந்தியாவிலும் ஒரே வகையான உயிர்ச்சுவடுகள் காணப்படுவதற்குக் காரணம் முன்னர் இவ்விருபகுதிகளும் கொண்டுவானா என்ற நிலத்தினிள் பகுதிகளாக இருந்தமையே எனக் கருத்துத் தெரிவித்திருந்தார். அத்துடன் அடர்த்தி குறைந்த சிமாப்படையில் (2.9), அடர்த்தி குறைந்த சியல்படை (2.05) கடல் நீரில் பனிக்கட்டி மிதப்பது போல, ஒரு சமநிலையைப் பேணிக்கொண்டு மிதப்பதாகவும், அதனால் புவியோடு சிமாப்படையில் நகரக் கூடியது என்ற கருத்துக்கள் நிலவின. இவற்றை உவெக்னர் கருத்திற்கொண்டு 'பெருச்சுவிசை' (Tidal force) காரணமாகப் பஞ்சியாக் கண்டம் நகர்ந்தது என்றார்.

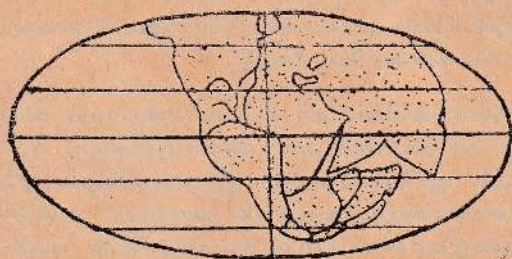
உவெக்னரின் கண்டநகர்வுப் படிமுறைகள் வருமாறு:

1. புவியோசோயித்யுக்கத்தின் தொடக்கத்தில் எல்லாக்கண்டங்களும் ஒன்றாகச் சேர்ந்து, இணைந்து ஒரு கண்டமாக இருந்தன. இதனைப் பஞ்சியா எனலாம்.

2. பஞ்சியாக் கண்டத்தில் நிலத்தினிவுகள் இரு குழுக்களாக இருந்தன. வட தினிவில் வட அமெரிக்கா, ஐரோப்பா, ஆசியா ஆகிய கண்டங்களும், தென் தினிவில் அவுஸ்திரேலியா, அந்தாட்டிக்கா, தீபகற்ப இந்தியா ஆகியனவுமிருந்தன. வடபாகத்தை அங்காராலாந்து என்றும், லோறேசியா என்றும் அழைத்தார். தென்பாகத்தைக் கொண்டு வானாலாந்து என்றும் அழைத்தார். கொண்டு வானாலாந்து தென் முனைவுக்கு அருகில் அமைந்திருந்தது. அப்போது தென்னாபிரிக்கக்கரை தென்முனைவுக்கு மிக அருகில் இருந்தது. லோறேசியாவுக்கும் கொண்டு வானாலாந்துக்குமிடையில் தெத்தீஸ் (Tethys) என்றொரு நீர்ப்பரப்பிருந்தது.

3. மாறுபட்ட புவியீர்ப்பு விசையினால் பஞ்சியாக்கண்டம் உடைந்து பல துண்டுகளாகி, வெவ்வேறு திசைகளுக்கு இடம்பெயர்ந்து சென்றது. அவற்றில் சில பகுதிகள் கடலில் மூழ்கிய பின்பு, எஞ்சியிருந்த இடம்பெயர்ந்த நிலங்கள் தான் இன்றைய கண்டங்களாக விளங்குகின்றன.

4. உடைந்த பஞ்சியாவிலிருந்த வட தென் அமெரிக்காக்கள் மேற்குப் பக்கமாக நகர்ந்தன தென்சிழக்கு ஆபிரிக்காவுடன் இணைந்



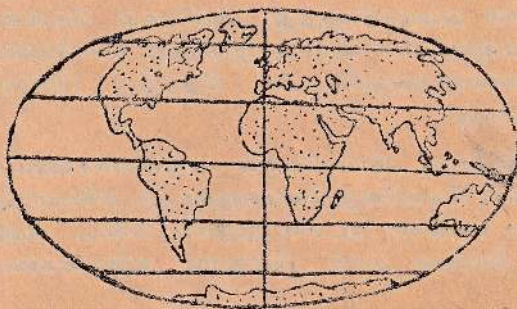
படம்: 3.1
கார்போனிபரஸ்
காலத்தில் ஒன்றாக
இணைந்திருந்த
பஞ்சியாக் கண்டம்



படம்: 3.2
இயோசின் காலத்தில்
நகர்ந்த நிலை



படம்: 3.3
பிளைத்தோசின்
காலத்தில் கண்டங்கள்
நிலைத்த நிலை



படம்: 3.4
இன்று கண்டங்கள்
அமைந்துள்ள நிலை

தீருந்த அவுஸ்திரேலியா வட கிழக்குத் திசை நோக்கியும் தீபகற்ப இந்தியா வட திசை நோக்கியும் நகர்ந்தன.

5. இயோசின் காலத்தில் கொண்டுவானா நிலம் ஆரை வடிவில் உடைந்து பிரிந்ததால் தென்கண்டங்கள் முக்கோண வடிவில் காணப்படுகின்றன. உடைந்த கண்டங்கள் தென் முனைவிலிருந்து மத்திய கோட்டுப்பக்கமாக நகர, அந்தாட்டிக்கா மட்டும் தென் முனைவிலேயே நிலைத்துவிட்டது.

உவெக்னர் தனது கருத்துக்களை நிலை நிறுத்தப் பல வேறு ஆதாரங்களைக் காட்டினார். 'இன்றைய கண்டங்கள யாவும் ஒன்றாக ஐரே கண்டமாக இருந்தன' என்பதனை நிலை நாட்டுவதற்குரிய 'சாட்சியங்கள்' என அந்த ஆதாரங்கள் இருக்கின்றன. அவை:

1. புவிப் பெளதிகவியல் (Geophysical) ஆதாரங்கள் - ஜியல், சீமா, கோளவகம் என்பவற்றின் அடர்த்தி வேறுபாடுகளையும், கடின, பாசு, திரவ வேறுபாடுகளையும் மனதில் கொண்டு கண்டம் நகர்ந்தது என்றார்.



படம்: 3.5 கண்டங்களை இணைத்தல்

2. இடவியல் (Topographical) ஆதாரங்கள் - இன்றைய கண்டங்களை ஒன்றாக இணைத்துப் பழைய பஞ்சியாகக் கண்டத்தை உருவாக்கி விடலாம் என்றார். இன்றைய கண்டங்களின் விளிம்புகள் ஒன்றோடு ஒன்று பொருந்தக் கூடியன என்றார். உதாரணமாக, அமெரிக்காக்களை ஐரோ - ஆபிரிக்காவுடன் இணைக்கும் போது, மெச்சிக்கோக் குடாவினுள் ஆபிரிக்கா பொருந்த, தென்னமெரிக்கா தினி வளைகுடாவினுள் பொருந்துகிறது என்றார்.

3. புவியியல் (Geological) ஆதாரங்கள் - உலகில் காணப்படும் இளம்படிப்பு மலைகள் சண்ட நகர்வினால் தோன்றின. உதாரணமாக அமெரிக்காக்கள் மேற்குப் புறமாக நகர்ந்ததால் பசுபிக் அடையல்கள் மடிப்பற்று றொக்கி - சுந்தில் மலைத்தொடர் உருவானது. மேலும், ஒரு கண்டத்தின் காணப்படுகின்ற ஒரே வகையான பாறை, மறுகண்டத்திலும் காணப்படுகின்றது பிரேசிலின் காணப்படுகின்ற பனிக்குருப்பாறைப்பரிசை நிலம், ஆபிரிக்காவிலும் காணப்படுகின்றது.

4. உயிர்ச்சுவியல் (Palaeontological) ஆதாரங்கள் - ஒரு கண்டத்தில் இன்று சிறப்பாகக் காணப்படுகின்ற அல்லது ஒரு காலத்தில் காணப்பட்ட விலங்குகள், தாவரங்கள் என்பனவற்றின் உயிர்ச்சுவடுகள் இன்று ஒன்னொரு கண்டத்திலும் காணப்படுகின்றன. கண்டங்களைப் பிரிக்கின்ற பாரந்த சமுத்திரத்தை அவை எவ்வாறு கடந்திருக்க முடியும்?

5. காலநிலையியல் (Climatological) ஆதாரங்கள் - அடிப்பகுதிகள் யாவும் ஒன்றாகச் சேர்ந்திருந்தமையால் தான் நிலக்கரிப் படிவு ஏற்படுவதற்குச் சாதகமாக இருந்தது என்றார். புவியியல் காலங்களில் ஏற்பட்ட காலநிலை மாற்றங்களை இவரது ஆதாரங்கள் நிகழ்த்தின.

உவெக்னரின் கண்ட நகர்வுக் கொள்கை பல அறிஞர்களின் கண்டனங்களை ஆரம்பத்தில் பெற்றது. 'அவருடைய முக்கிய தவறு, பல சான்றுகளைத் தனது புதிய கொள்கையை ஒப்புக்கொள்வதற்குத் தொகுத்தளித்திருப்பதுடன் தன்னுடைய சிறப்பான அறிவியல் பிரிவினருந்து மற்றப்பிரிவுகளுக்குச் சென்றதாகும்' என்பர். 'அவர் தன் கொள்கையை ஒரு விஞ்ஞானி என்ற முறையில் விளக்காமல், ஒரு வழக்கறிஞர் என்ற முறையில் தாக்குச் சாதகமற்றதாகக் காணப்படும் கருத்துக்களை விட்டுவிட்டார்' எனக் கண்டித்தனர்.

உவெக்னரின் கண்டநகர்வுக் கொள்கைகள் பல அறிஞர்களாலும் ஆரம்பத்தில் கண்டிக்கப்பட்டன. ஆனால் இன்று 'கண்டங்கள் நகர்ந்தன' என்பதை ஏற்றுக் கொள்கின்றனர் ஆனால் உவெக்னர் தெரிவித்த பெருக்கு விசையால் கண்டங்கள் நகர இடமில்லை என்றனர். எனினும் அண்மைய ஆராய்வுகள் உவெக்னரின் கண்டநகர்வுக்கு ஆதரவாக விளங்குகின்றன. அவ்வகையில் மூன்று கருதுகோள்கள் குறிப்பிடத்தக்கன.

அவையாவன;

(1) மேற்காவுகை ஓட்டக் கொள்கை - உருகிய நிலையில் காணப்படும் கோளவகத்தினுள், தோன்றும் கிளர்மின வீச்சால் ஏற்படும் மேற்காவுகை ஓட்டங்கள், புவியோட்டைத் தாக்கி நகர்த்தி இருக்கலாம் என்கின்றனர். மேற்காவுகை ஓட்டங்கள் புவியோட்டைத் தாக்கும்போது சமுத்திரப் பகுதிகளில் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிவடைவதும், சண்டப் பகுதிகளில் ஒன்றையொன்று கீழ்நோக்கி இறங்குவனவாய்முள்ளன. அதனால் கண்டங்கள் நகர்ந்திருக்கலாம்.

2. புவிகாந்தவியக் கொள்கை - புவியினுட்பகுதி காந்தத்தன்மையைப் தோற்றுவிக்கக்கூடிய பொருட்களைக் கொண்டிருக்கிறது. கோளவகத்தினுள் ஏற்படும் மின் அலைகள் புவியின் காந்தவயலை ஆக்குகின்றன. அவை கண்டங்களை நகரவைத்திருக்கக்கூடியன என்பது அண்மைக் கருத்துக்களில் ஒன்று.

3. கவசத் தகட்டுக் கொள்கை - பிரித்தானியாவைச் சேர்ந்த கீஸ், மத்யூஸ் ஆகிய இரு அறிஞர்கள் 1963-ல் வெளியிட்ட கருத்துக்களின்படி புவியோடு ஆறு 'கவசத்தட்டுகளின்' (plates) இணைப்பால் உருவாகியுள்ளதென்றும், அவை நகரக்கூடியனவென்றும் கருத்துக்கள் தெரிவித்துள்ளனர்.

3.2. மலையாக்கவிசைகள்

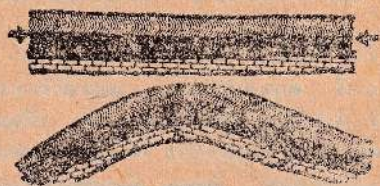
புவியினுள் ஏற்படுகின்ற அகவிசைகளினால் புவியோடு இடையறாது தாக்கப்பட்டு வருகின்றது. அவ்விசைகளின் உற்பத்தியும் தன்மையும் பற்றிக் கருத்து வேற்றுமைகள் மிகவுண்டு. கீழ்ப்படைகளிற் கிளர்மின வீச்சால் ஏற்படும் மேற்காவுகையோட்டங்கள் புவியோட்டைத் தாக்குகின்றன. அவை அகவிசைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன என்று கருத்துத் தெரிவிக்கப்படுகின்றது. இக்காரணங்கள் எவையாயினும் புவியோட்டில் புவியசைவுகள் சிறிதும் பெரிதுமாகக் காலத்துக்காலம் ஏற்படுகின்றன. புவிநடுசுமம் (Earthquake) என்று சொல்லப்படுகின்ற சடுதியான நிலைசைவு தொடங்கி, கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகள் வரை நீடிப்பவையும், மிகப்பெரிய அளவில் நிகழ்வனவுமான கண்டவாக்க, மலையாக்க அசைவுகள் வரை புவியில் ஏற்படுகின்றன. புவியோட்டில் சூத்தாகத் தொழிற்படுகின்ற விசையைக் கண்டவாக்க விசைகள் (Epetrognic Forces) என்பர் புவியோட்டில் கண்டவாக்க இயக்குகின்ற விசைகளை மலையாக்க விசைகள் (Orogenic Forces) என்பர்.

மலையாக்கத்தால் புவியோட்டில் மடிப்புக்களும் குறைகளும் தொன்றுகின்றன. இவற்றால் புவியோடு கருங்குகின்றது. அல்லது விரி கிறது புவிச்சரித காலங்களில் மலையாக்கங்கள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. மிகப்பழைய மலைகள் அரிப்புக் கருவிகளால் அரித்து நீக்கப்பட அவற்றின் "வேர்களே" இன்று கேம்பிரியன் கால உருமாறிய பாரை களாகக் காணப்படுகின்றன. மூன்றாம் பகுதியுக்கிடில். அல்பைன் காலத்தில் ஏற்பட்ட மலையாக்க விசைகளின் காரணமாக உருவான இளம்மடிப்பு மலைகளை உலகில் காணமுடியும். நொக்கீஸ் மலைத் தொடர், அறல்ஸ் மலைத்தொடர், அல்ப்ஸ் மலைத்தொடர், அந்திஸ் மலைத்தொடர். இமயமலைத் தொகுதி என்பன ஆன்டீஸ் காலத் தில் உருவான இளம்மடிப்பு மலைகளாகும்.

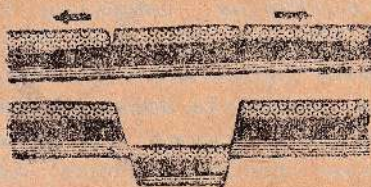
மலையாக்க விசைகளைப் புவியோட்டு விருத்திக்குரிய விசைகள் என்பர். இம்மலையாக்க விசைகள், அவை தொழிற்படும் திசைகளைக் கொண்டு இரண்டாக வகுக்கப்படுகின்றன. அவை:

1. அமுக்க விசை
2. இழுவிசை

அமுக்கவிசை காரணமாகப் புவியின் மேற்பரப்பில் மடிப்பாதல் (Folding) ஏற்படுகின்றது. இழுவிசை காரணமாகக் குறையாதல் (Faulting) ஏற்படுகின்றது.



படம் 3.6 அமுக்கவிசை - மடிப்புமலை

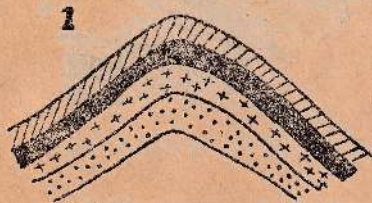


படம்: 3.7 இழுவிசை - பிளவுப்பள்ளத்தாக்கு

3.2.1. அழுக்கவிசையும் மடிப்பு மலைகளும்

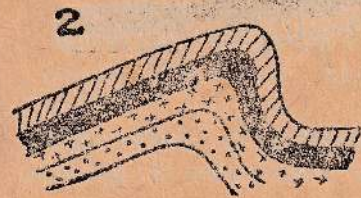
புனியோட்டில் கிடையாக இயங்கும் அழுக்கவிசைகள் பல்வேறு வகைப்பட்ட மடிப்புக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. கிடையிசைகள் ஒன்றினை ஒன்று நோக்கி அழுச்சும் போது கிடையாக அமைந்துள்ள பாறைப் படையானது மடிப்புறுகின்றது. இம்மடிப்புக்கள் ஒவ்வொன்றும் அவை அமைந்துள்ள வடிவத்தைப் பொறுத்துப் பல்வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன. இம்மடிப்புக்கள் அழுக்க விசைகளின் தன்மைக்கும், அவை வருகின்ற திசைக்கும், பாறைப் படையின் வன்மைக்கும் இணங்கிவ வெவ்வேறு வடிவத்தினைப் பெறுகின்றன.

கிடையாக அமைந்துள்ள பாறைப்படையில் அழுக்கவிசையின் தொழிற்பாட்டினால் உருவாகும் மடிப்பின் இருபக்கங்களும் ஒத்த சரிவுடையனவாக இருந்தால் அதனைச் சமச்சீர் மடிப்பு என்பர். ஒன்றில் மடிப்பின் இருபக்கங்களும் மென்சாய்வுடையனவாக இருக்கலாம். அல்லது இரு பக்கங்களும் குத்துச் சாய்வுடையனவாக இருக்கலாம். அழுக்க விசைகள் ஒத்த வேகத்தில் அழுக்கும்போதே இத்தகைய மடிப்பு உருவாகும்.



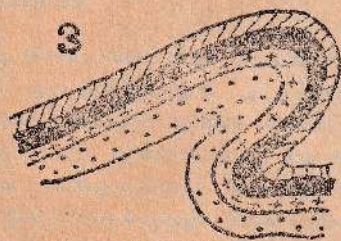
படம்: 3.8 சமச்சீர் மடிப்பு

ஒரு மடிப்பில் ஒருபக்கம் மற்றப் பக்கத்திலும் பார்க்கச் சாய்வு கூடியதாக இருக்கில அல்லது குறைந்ததாக இருக்கில் அதனைச் சமச்சீரில்லாத மடிப்பு என்பர். இம்மடிப்பின் ஒருபக்கம் மென்சாய்வாகவும், ஒருபக்கம் குத்துச்சாய்வாகவும் காணப்படும். மேன்மடிப்பின் அச்சு ஒரு புறமாகச் சாய்வுற்றிருக்கும். அழுக்க விசையின் ஒரு பக்க அழுக்கம் மிக்க வேகத்துடனும் மற்றபக்க விசை மெதுவாகவும் தொழிற்படுகும் போது சமச்சீரில்லாத மடிப்பு உருவாகின்றது.

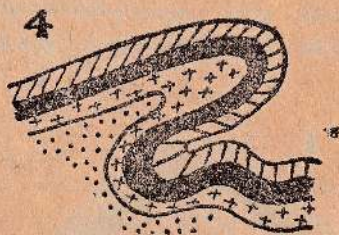


படம்: 3.9 சமச்சீரில்லாத மடிப்பு

சமச்சீரில்லாத மடிப்பு மேலும் அழுக்கித் தள்ளப்படும் போது மேன்மடிப்பு கூடுதலாக ஒரு பக்கம் மேலும் சாய்வுகின்றது. அவ்வாறு ஒரு புறம் அதிகம் சாய்வுற்று அமைவும் மடிப்பைத் தலைகீழ் மடிப்பு என்பர். நிலையான ஒரு பண்டைப் பாறைத் திணிவுடன் கிடையாக அமைந்திருக்கும் அடையற் பாறைகள் அழுக்கித் தள்ளப்படும் போதும் தலைகீழ் மடிப்புகள் உருவாகின்றன.



படம் : 3.10 தலைகீழ்மடிப்பு



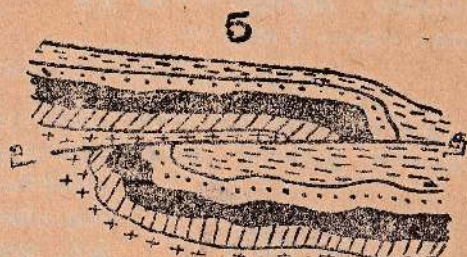
படம்: 3.11 குனிந்த மடிப்பு

குனிந்த மடிப்புக்கள் மீது அழுக்கவிசை மிக்க வேகத்தோடு தொழிற்படும்போது தோன்றுவனவே மேலுதைப்பு மடிப்புக்களாகும். குனிந்த மடிப்பில் அழுக்க விசை வேகமாகத் தள்ளும்போது மடிப்புற்ற பாறைப்படடை முறிவுற்று அல்லது பிளவுற்றுப் பல

வகைகளுக்கு முன்னேக்கி உதைப்புத் தளத்தினூடே தள்ளப்படுகின்றது. அவ்வாறு தள்ளப்பட்டு உருவாகும் நிலவுருவமே மேலுதைப்பு மடிப்பாகும்.

கிடையாக அமைந்த பாறைப்படடை ஒன்றில் அழுக்கவிசை காரணமாக சிறிய பல மேன்மடிப்புக்களும் கீழ் மடிப்புக்களும் ஏற்படலாம். அவ்வாறு சிறிய மேன் மடிப்புக்களையும் கீழ் மடிப்புக்

தலைகீழ் மடிப்பு மேலும் அழுக்கப்பட்டு மடியும் போது மடிப்பின் ஒருபக்கம் மற்றைய பக்கத்தின் மீது குவிந்து சரிகின்றது. இதில் மடிப்பின் அச்சு ஒருபக்கத்தின் மீது கூடுதலாகச் சாய்ந்தமையும் மேலும் மேன் மடிப்பு, கீழ் மடிப்புள் அதிகமாகச் சரிந்திருக்கும்.



படம்: 3.12 மேனிதைப்பு மடிப்பு

களையும் பெற்ற அப்பாறைப் புடை, மீண்டும் அழுக்கப்படும் போது, அது ஊசிறி வடிவில் மடிப்பறும். அதனை ஊசிறி மடிப்பென்பர்.

சிக்கலான பல மடிப்புக்களைக் கொண்ட பெரிய மடிப்பும் இருக்கின்றது. இம்மடிப்பின் மேன்மடிப்புக்களிலும் கீழ் மடிப்புகளிலும் பல சிறிய மடிப்புக்கள் காணப்படும். மேன்மடிப்புக்களையும் கீழ்மடிப்புக்களையும் கொண்ட ஒரு பாறைப்படை மீண்டும் அழுக்கப்பட்டு மடிப்பிற்குள்ளாகும் போது மேன் மடிப்புள் மடிப்பும் கீழ்மடிப்புள் மடிப்பும் உருவாகும்.

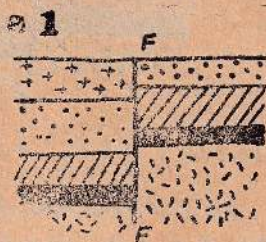


படம்: 3.13 மேன்மடிப்புள் மடிப்பும் கீழ்மடிப்புள் மடிப்பும்

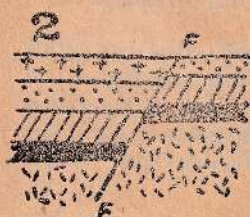
3.2.2. இழுவிசையும் குறையாதலும்

கிடையாக அமைந்துள்ள பாறைப்படையொன்றில், இழுவிசை தொழிற்பட்டு இழுக்கும் போது அப்பாறைப்படை பிளவுற்றுக் குறையாதலுக்கு உட்படுகின்றது. பாறைப்படையில் இழுவிசை காரணமாக உடைவு ஏற்பட்டு, அவ்வடைவின் இருபுறத்துமுள்ள பாறைப்பகுதிகள் தமது நிலைகளிலிருந்து விலகியமைவதையே குறை என்பர். இழுவிசை காரணமாகப் பாறைப்படையில் உடைவு ஏற்பட்டு அவ்வடைவின் பகுதிகள் ஒன்றில் கீழிறங்கின்றன. அவ்வது மேலுயர்த்தப்படுகின்றன. அதற்கு ஏற்ற விதமாகத்தான் புனியோடு சீமாப்படையில் மிதக்கும் தன்மையில் அமைந்திருக்கின்றது. புனியோட்டில் காணப்படுகின்ற பல்வேறுபட்ட குறைகளை, குறைத்தளங்ளவின் சாய்வின்னைப் பொறுத்தப் பல்வேறு பெயர்களீட்டு வகுத்துள்ளனர். அவையாவன: நிலைக்குத்துக் குறை, சாய்வுக்குறை, நேர்பாறான குறை, வடிநிலத் தொடர்க்குறை, பாறைப் பிழிர்வு, பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு, உதைப்புக் குறை என்பனவாம்.

கிடையான பாறைப்படை ஒன்றில் இழுவிசை காரணமாக ஏற்பட்ட உடைவு நிலைக்குத்தாக ஏற்பட்டும் உடைவிற்கு ஒரு பக்கப் பாறை தனது பழைய நிலையிலிருந்து கீழிறங்கிவிடும் பொழுது உருவாகும் நிலத்தோற்றமே நிலைக்குத்துக் குறையாகும். இதில் குறைந்தளம் பாறைப் படைக்குச் செங்குத்தாக இருக்கும்.



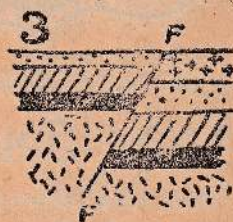
படம்: 3.14 நிலைக்குத்துக் குறை



பாறைப்படையில் ஏற்பட்ட உடைவு சாய் வானதாக அமைந்து ஒருபக்கம் கீழிறங்கியிருந்தால் அதனைச் சாய்வுக்குறை என்பர். இக்கணையே சாதாரணகுறை எனவும் கூறுவர்.

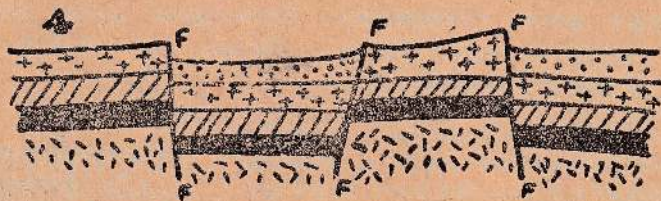
படம்: 3.15 சாய்வுக் குறை

பொதுவான சாய்வுக்குறையின் நேர்மாறான தன்மையே நேர்மாறான குறையாகும். கிடையான பரறைப் படையில் இழுவிசை காரணமாக ஏற்பட்ட குறையின் ஒருபக்கம் மேலுயர்த்தப்படுவதனால் உருவாகும் நிலவுருவமே நேர்மாறான குறையாகும்.



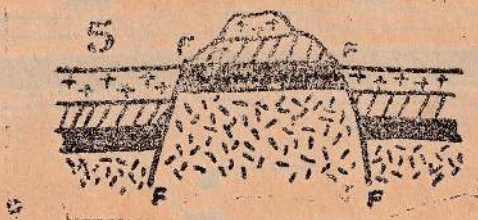
படம்: 3.16 நேர்மாறான குறை

கிடையாக அமைந்த அடையற்பாறைப் படையொன்றில் இழுவிசை காரணமாக பல உடைவுகள் ஏற்படலாம். அவ்வுடைவுகளின் புறங்கள் மேலாயும் கீழாயும் தத்தமது நிலவலிட்டு அமைந்திருக்கில் அதனை வடிநிலத் தொடர்க்குறை என்பர். வடிநிலத் தொடர்க்குறையில் உடைவுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாறைப்பகுதிகள் சில மேலுயர்த்தப்பட்டிருக்கும். சில கீழிறங்கி அமைந்திருக்கும்.

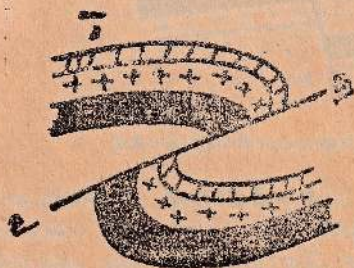


படம்: 3.17 வடிநிலத் தொடர்க்குறை

ஒரு பாறைப்படையில் இழுவிசை தொழிற்பட்டு, அதனால் ஏற்படும் இரு உடைவுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாறைப்பகுதி மேலுயர்த்தப்பட்டு, புடைத்து திற்கில் அதனைப் பாறைப் பிரிவு என்பர்.



படம்: 3.18 பாறைப் பிழிர்வு



இழுவிசை காரணமாகத்தான் புவியோட்டில் குறைகள் ஏற்படுகின்றன. எனினும் அழுக்கவிசை காரணமாகவும் ஒரு குறை ஏற்படுகின்றது. அதனை உதைப்புக் குறை என்பர். மேலுதைப்பு மடிப்பு உருவாகும் போது ஏற்படும் உதைப்புத்தள உடைவே அக்குறையாகும்.

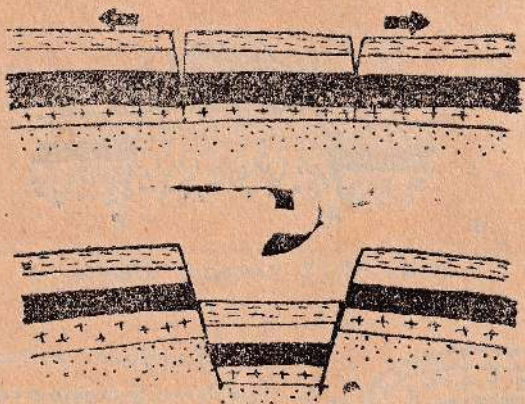
படம்: 3.19 உதைப்புக் குறை

பிளவுப் பள்ளத்தாக்குகளைப் பின்வருமாறு வகுக்கலாம்.

அவையாவன:

- (அ) சாதாரண பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு
- (ஆ) படிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு
- (இ) அழுக்கப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு.

(அ) சாதாரண பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு - இழுவிசை காரணமாகக் கிடையாக அமைந்துள்ள அண்டயற்பாறைப் படையில் உடைவுகள் ஏற்படுகின்றன. இரண்டு உடைவுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாறைப் பகுதி, தவறு நிலையைவிட்டுக் கீழிறங்கி விடுப்போது உருவாகும் இறக்க சாதாரண பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு ஆகும். கிழக்கு ஆபிரிக்காவில் விக்டோரியா ஏரி, தங்கணீக்கா ஏரி, செங்கடல் என்பனவற்றை உள்ளடக்கிய பிரதேசம் ஒரு பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு ஆகும்.



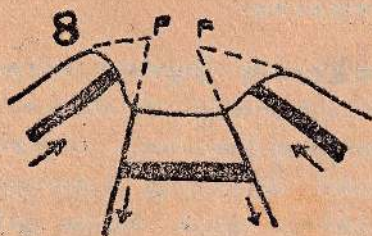
படம். 3.20 சாதாரண பிளவுப்பள்ளத்தாக்கு

(ஆ) படிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு - சிடையாக அமைந்துள்ள ஒரு பாறைப் படையில் இழுவைசை தொழிற்படில் பல குறைகள் உருவாகலாம். அவ்வாறு ஏற்பட்ட அவ்வுடைவுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாறைப் பகுதிகள் படி படியாகக் கீழிறங்க விடும் போது உருவாகும் நிலவுருவமே படிக்குறைப் பிளவுப்பள்ளத்தாக்கு ஆகும்.



படம்: 3.21 படிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு

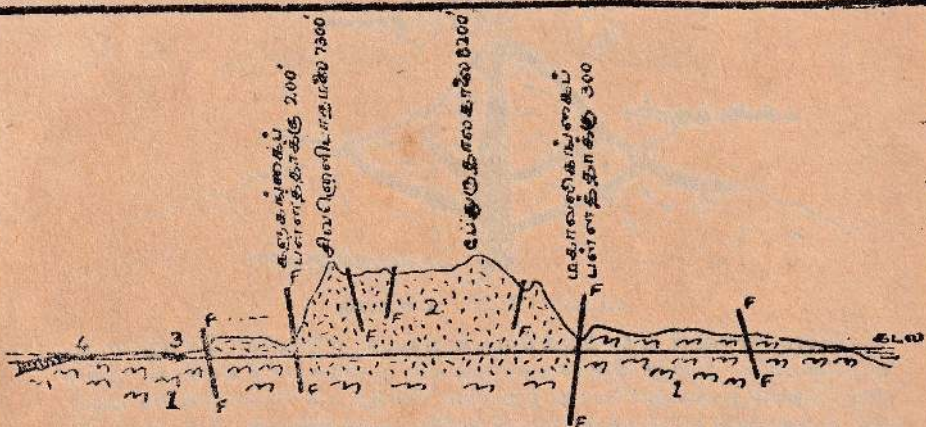
(சி) அழுக்கப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு - இழுவைசை காரணமாகவே சாதாரண பிளவுப் பள்ளத்தாக்கும், படிக்குறைப் பிளவுப்



படம். 3.22 அழுக்கப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு

பள்ளத்தாக்கும் உருவாகின்றன. ஆனால் அழுக்கவிசை காரணமாகவும் ஒரு பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு உருவாகும். அதுவே அழுக்கப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு ஆகும். சிடையாக அமைந்த பாறைப்படையை அழுக்கவிசை வேகமாக அழுக்கும் பொழுது மேன் மடிப்பில் இரண்டு உடைவுகள் ஏற்படலாம். அவ்வுடைவுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாறைப் பகுதி கீழிறங்கி பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு போன்று அமைந்து விடுகின்றது.

இலங்கையின் தரையமைப்பிலும் பல குறைத்தளங்களை அவ தாவிக்கலாம். இலங்கையின் அமைப்பு, ஒன்றன் மேலொன்றாக அமைந்த மூன்று ஆற்றித்த சமவெளிகளாகியதாகும். இம் மூன்று மேலுயர்ச்சிகளும் குறைத்தளங்களின் அடியாக உயர்த்தப்பட்டவை என வாய்மையான அறிஞர் கூறியுள்ளார் "பிளவுக் குறைகளே இலங்கையின் ஆற்றித்த சமவெளிகளை உருவாக்கின" என்று இவர் கருதினார்.



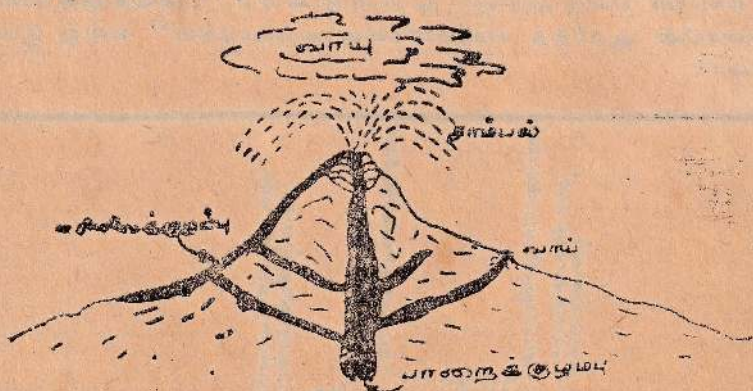
படம்: 3.23 இலங்கையின் குறைத்தளங்கள் (இலங்கையின் குறுக்குப் பக்கப்பார்வை)



3.3. எரிமலைகள்

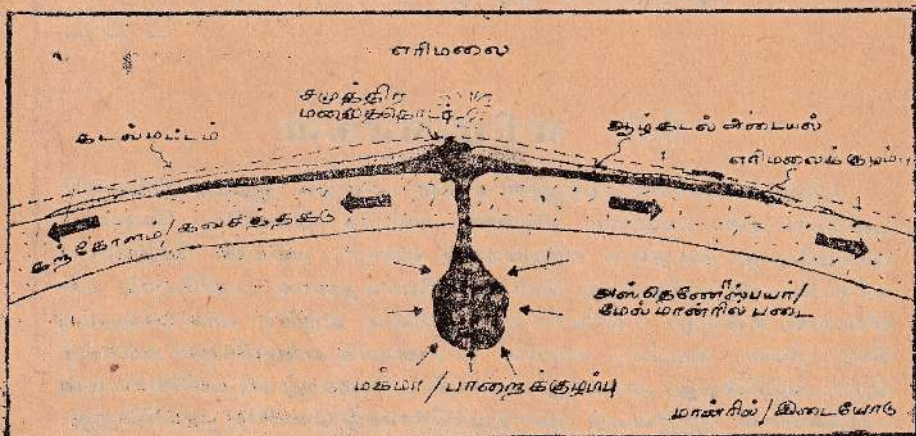
புவியின் கோளவகத்தினுள் உள்ள பாறைக் குழம்பு (Magma) புவியோட்டின் பலவீனப் பிளவின் ஊடாக வெளியே வேகமாகப் பாயும்போது அவற்றை எரிமலைகள் என்பர். புவியின் மேற்பரப்பு காவப்போசுகில் சிதைந்து கொண்டு போவதனால், புவியோடு பல வீனமடைகின்றது. புவியோட்டின் கீழுள்ள உருகிய பாறைக்குழம்பு வெப்பநிலை, அழுக்கம் என்பன காரணமாக அங்குமிக்கும் அசையத் தொடங்குகின்றது. அவ்வாறு அசையும் பாறைக்குழம்பு புவியோட்டின் பலவீனமான பகுதியைத் தகர்த்துக்கொண்டு வெளியே பாய்கின்றது. வெளியே பாயும்போது பெரும் சத்தத்துடன் எரிமலைக்குழம்பு, சாம்பல், பாறைப் பொருட்கள், வாயுக்கள் என்பனவற்றை வெளியே

கக்குகின்றது. எரிமலைகள் நிகழும் பகுதிகள் கூம்புவடிவக் குன்றுகளாக மாறிவிடுகின்றன. கக்குவதற்கு இக்குன்றுகளின் உச்சிகளிலோ பக்கங்களிலோ நிகழலாம். சமுத்திரத்தை அடுத்த பகுதிகளில் புவிமேட்டின் தடிப்புக் குறைவாக இருப்பதால் அப்பகுதிகளில் எரிமலைகள் அதிகம் செயற்படுகின்றன.



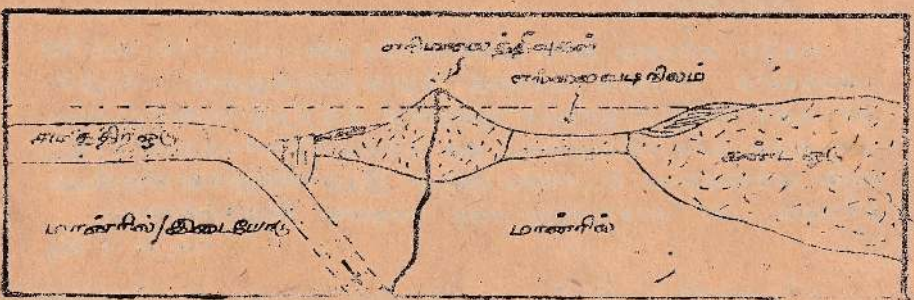
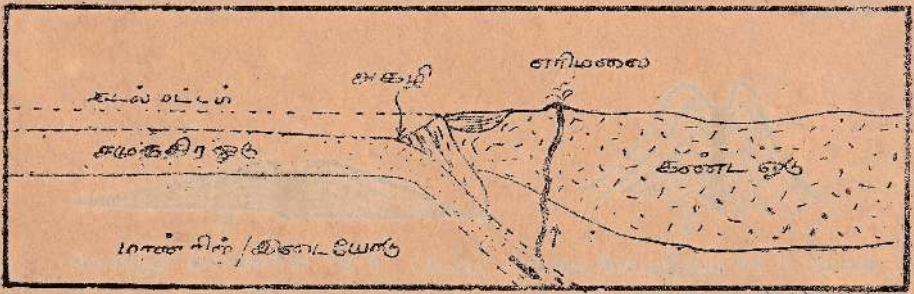
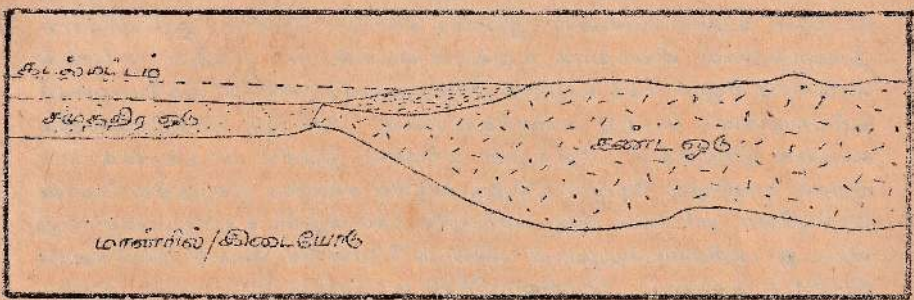
படம்: 3.25 எரிமலை

எரிமலைகளின் தோற்றத்திற்குத் தகட்டோடுகளின் செயற்பாட்டடிப்படையில் இன்று விளக்கத்தரமுடியும். புவிக்கவசத்தகடுகள் ஒன்று விநந்தொன்று விலகும்போது ஏற்படும் பிளவுடாக மேல்மான்ரில் படைரில் உருவாகும் பாறைக்குழம்பு வெளியே சகடுகின்றது. (படம்: 3.24) சமுத்திர மத்திய மலைத்தொடர்களில் காணப்படுகின்ற எரிமலைகளின் செயற்பாடு இவ்வாறானதாகும். ஐஸ்லாந்து எரிமலையான ஹெக்லா தகக உகாரணமாகும்.



படம்: 3.24 கவசத்தகடுகள் விலகும் போது ஏற்படும் பிளவுடாகப் பாறைக்குழம்பு வெளியே சகப்படுகின்றது.

சமுத்திர ஓடும் கண்ட ஓடும் ஒன்றையொன்று நோக்கி ஒருங்கும் போது, அடர்த்தி குறைந்த சமுத்திர ஓடும் கீழ்நோக்கி அமிழும். அவ்வாறு அமிழும்போது இடையேட்டிலேற்படுகின்ற வெப்பவாக் கவந்துதல் பறைக்குழம்பை மேலோக்கிச் செலுத்துகின்றது. அதனால் கரையோரங்களில் எரிமலைகள் கச்சுகை செய்கின்றன. (படம்: 3.25)



படம்: 3.25 சமுத்திர ஓடும் கண்ட ஓடும் ஒருங்குதல். சமுத்திர ஓடு அமிழ்தல். எரிமலை தோன்றுதல், எரிமலைத்தீவுகள் தோன்றுதல்

எரிமலைச் செயற்பாடு முக்கியமாக இரு வகைகளில் நிகழ்கின்றது. (அ) எரிமலைக் குழம்பு (லாவா) மத்திய எரிமலை வாயொன்றினூடாக வேகமாக கக்கப்படுதல் ஒரு செயற்பாடாகும். அதனால் உருவாகும் எரிமலை கூம்புவடிவ மலையாகக் காட்சி தரும். (ஆ) சிலவேளைகளில் எரிமலைக்குழம்பு வெடிப்புகள் ஊடாக மெதுவாக வெளியே சுசிந்து பரவும். அதனால் பெரும் எரிமலை மேட்டு நிலங்கள் உருவாகியுள்ளன. இவ்விரு செயற்பாடுகளினாலும் எரிமலை நிலவுருவங்கள் விரைவாக உருவாகி விடுகின்றன. மத்திய எரிமலை வாயொன்றினூடாகக் கக்குகை நிகழ்த்தும் எரிமலைகள் மிகவேகமாகக் கூம்புவடிவைப் பெற்று வளரக்கூடியவை. 1943 இல் மெக்ஸிக்கோவில் கக்குகை நிகழ்த்திய பரிசுற்றின் எரிமலை ஒருசில மாதங்களில் 300 மீற்றர் உயரமும், நேபாளத்திற்கு அருகில் கக்குகை நிகழ்த்திய மொன்ரேநியுவோ எரிமலை ஒரு வாரத்தில் 130 மீற்றர் உயரமும் வளர்ந்து விட்டது. எரிமலைக்குழம்புக் கசிவால் தோன்றிய மேட்டு நிலங்களாக இந்தியத் தக்கணம், தென்னாபிரிக்க டிந்தசன்ஸ் பேசு பலை, ஐக்கிய அமெரிக்கக் கொலம்பியா - சினேக் மேட்டுநிலம் முதலியன விளங்குகின்றன.



படம்: 3.26 மத்திய எரிமலை வாயினூடாகக் கக்குகை -
கூம்புவடிவம்

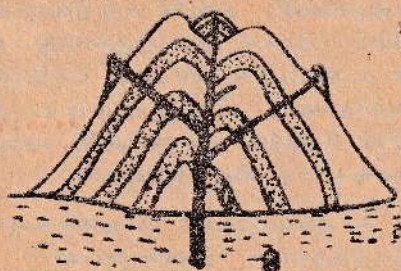
படம்: 3.27 எரிமலைக் குழம்புக் கசிவு

மத்திய எரிமலை வாய் அடையிட்டுத் தடைப்பட்டால், கூம்பின் பக்கங்களில் எரிமலை எழங்கள் தோன்றிவிடுவதுண்டு. மேலும், எரிமலைக் கக்குகை ஒருளாய் பூலமன்றி ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட வாய்கள் பூலம் கசகப்படுவதுண்டு. ஒரு கூம்பில் பல எரிமலைகள் காணப்படவில்லை. அதனைக் கூட்டு எரிமலை என்பர். இத்தாலியிலுள்ள விசுவியஸ் எரிமலை, பல வாய்களினூடாகக் கக்குகை நிகழ்த்துகின்றது.

(படம். 3 28)

எரிமலைகள் கக்கும்போது பின்வரும் பொருட்கள் வெளியில் தள்ளப்படுகின்றன. அவையாவன:

(அ) வாய்ப்பொருட்கள் - சுந்தகம், ஐதரசன், காபனீரொக்சைட் என்பனவும், வேறு பல்வகை வாய்க்களும் எரிமலைகள் கக்கும்



படம்: 3 28 கூட்டெரிமலை

போது வெளியேறுகின்றன அத்துடன் நீராவியும் தூசுக்களும் ஏராளமாக வெளியில் கக்கப்படுகின்றன. வெளியேறுகின்ற நீரணி பின்னர் ஒடுங்கிப் பெரும்மழையாகப் பொழியும்.

(ஆ) தீண்மப் பொருட்சள் — எரிமலைக் குழம்பும் பாறை, நுரைசல், தணல், சாய்பல், பாறைத்துண்டுகள் என்பவை வெளியே கக்கப்படுகின்றன.

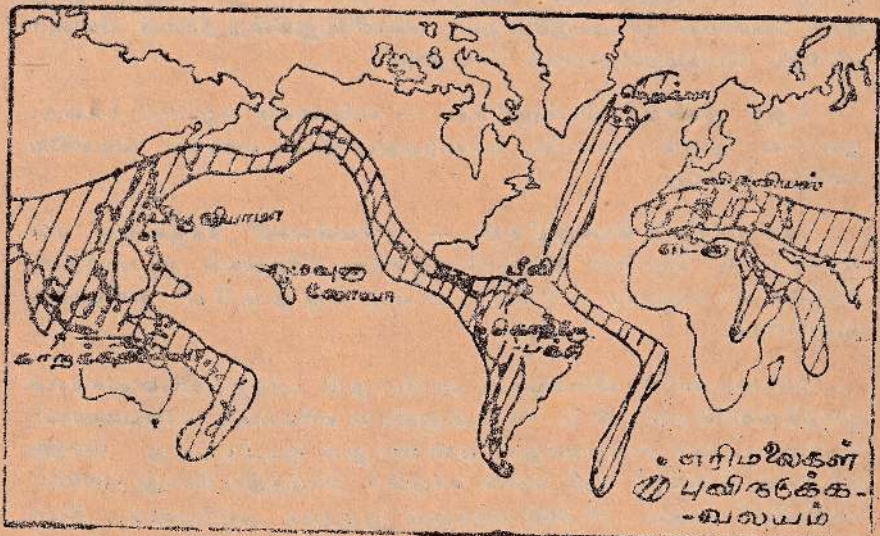
(இ) தீரவப் பொருட்சள் — எரிமலைகள் கக்குகின்ற மிக முக்கியமான பொருள் தீரவப்பொருளான எரிமலைக் குழம்பாகும். மேற்பரப்பை மைய உருகிய பாறைக்குழம்பே எரிமலைக் குழம்பாகும்.

எரிமலைகளின் விளைவுகள் எட்டோதும் பாரதூரமானவையாக இருந்திருக்கின்றன. சி.பி. 79-ல் விசுவியஸ் எரிமலைக் கக்குகையால், பொய்பை நகர் சாய்பலாலும் மண்ணாலும் மூடப்பட்டது. மேற்கு ஆந்தியத் தீவுகளில் பீலி மலை கக்குகை நிகழ்த்திய போது (1902). சென்பியரி நகரும், 30,000 மக்களும் முற்றாக அழிந்தனர். கிழக்கு ஆந்திய தீவுகளிலுள்ள சாறச்சற்றோவா எரிமலை வெடித்தபோது (1883), 36,000 மக்கள் அழிந்தனர். அதன் கக்குகைச் சத்தம் 500 கி.மீ. சுற்றாடலில் கேட்டது. 35 மீற்றர்களுக்கு மேலாக அவைகள் எழுந்தன. இத்தகைய எரிமலைகள் பொதுவாகப் புவிமேட்டின் பல வினமான பகுதிகளை உடுத்துக் காணப்படுகின்றன. சூத்தான சண்ட மேடைச் சாய்வுகள் இத்தகையன. அதனால்தான் சடந்சுரையோரங் களை அரித்து எரிமலைகள் அமைந்திருப்பதைக் காண்க. தசுட்டோட்டு விவரிப்புகள் இவையாகும். உலகில் ஏறத்தாழ 500 எரிமலைகள் இருக்கின்றன. இவற்றில் 400 வரையில் பசுபிக் சமுத்திரத்தில் அமைந்துள்ள 80 எரிமலைகள் வரையில் அத்திலாந்திக் சமுத்திரப்

பாகங்களில் அமைந்துள்ளன. பசுபிக் சமுத்திரத்தில் ஒரு மேதிர வளைவாக எரிமலைப் பரம்பல் அமைந்துள்ளது. புவிநடுக்க வலயங்களை எரிமலைகள் காணப்படும் பிரதான பிரதேசங்களாக அமைந்துள்ளன. காரக்கற்றோவா, பியூஜியாமா, மவுனோலோவா, கொற்றோபக்சி, பீலி, ஹெக்லா, வீசுவியஸ், எட்னா என்பன மிக முக்கியமான எரிமலைகளாக விளங்குகின்றன.

இன்று உலகில் காணப்படுகின்ற எரிமலைகளை மூன்று பெரும் பிரிவுகளாகப் பாகுபடுத்தலாம். அவையாவன:

- (அ) உயிர்ப்பெரிமலை
- (ஆ) உறங்கும் எரிமலை
- (இ) அவிந்த எரிமலை



படம்: 3 29 எரிமலைகளின் பரம்பலும், புவியெளியருவகியல் வலயங்களும் (தோமஸ் பீக்கிங்ஸ் என்பாரின் படத்தைத் தழுவியது)

இன்றும் வெடித்துக் கக்கிக்கொண்டிருக்கின்ற எரிமலைகளை உயிர்ப்பெரிமலைகள் என்பர். இன்று உலகில் 500-க்கு மேற்பட்ட உயிர்ப்பெரிமலைகள் இருக்கின்றன. இன்று கக்குதலின்றி இருக்கின்ற எரிமலைகளை உறங்கும் எரிமலைகள் என்பர். இன்று அவை உறங்கியிருந்தாலும், இருந்தவிட்டு எரிமலைக்குழம்பைக் சக்கிவிட்டு, மீண்டும் அடங்கிவிடுவன. எனினும் இவை உறங்கும் நிலையில் இருக்கும் போதே ஆவீனமாக கிடைக்கக்கொண்டிருப்பன வெகுகாலத்தக்கு முன்

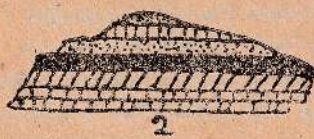
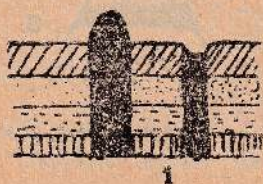
னர் கக்குகைகளை நிகழ்த்தி இப்போது வெகுகாலமாகத் தொழிற் படாது இருக்கின்ற எரிமலைகளை உள்நத எரிமலைகள் என்பார். பிரித்தானிய தீவுகளில் இவ்வகை எரிமலைகளைக் காணலாம்.

பாறைக்குழம்பானது மேனோக்கி வரும்போது வெளியே சக்கப் படாது, பாறைப்படைத் தளங்களுக்கு இடையில் தேங்கி கட்டித்துவிடு துண்டு. இவ்வாறான மிகப் பெரிய தலைநடுகளை ஆழத்தீப்பாறை என்பார். இவை பெருங்கற்றிணிவுகளாகும். இவை நூற்றுக்கணக்கான கிலோமீற்றர் அகலமும் ஆய்ரக்கணக்கான மீற்றர் தடிப்புமுடையன. மேற்படைகள் உரிவுக் கருவிகளினால் அரித்து நீக்கப்பட்டதும் ஆழத் தீவுப்பாறைகள் வெளித்தெரிகின்றன. கலிபோணியாவிலுள்ள சியாராநிலாடாமலைத் தொடரில் பெரும்பகுதி வெளித்தெரியும் ஆழத்தீப்பாறையாகும்.



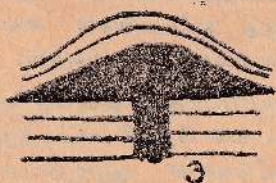
படம்: 3.30 ஆழத்தீப்பாறை

எரிமலைக்குழம்பின் தலைநடுகளைப் பல நிவருவங்கள் உருவா கின்றன. உருகிய பொருள் பாறைப்படைத் தளங்களுக்குச் செங்குத் தாகப் புகுந்து கடினப்படுப்போது குத்துத்தீப்பாறைமாக மாறிவிடும் சில வேலைகளில் பாறைப்படைகளுக்கிடையே புகுந்து கிடைத் தீப் பாறைகளாக மாறிவிடும். பாகுத்தன்மையான பாறைக்குழம்பானது உடைப்பதால் மேலுள்ள பாறைப்படைகள் குமிழ் வடிவமாக மேலுயர் இடையிலிருக்கும் பாறைக்குழம்பு இறுகிக் குமிழ் வடிவத் தீப்பாறையாகின்றது. அவ்வடிவம் சில வேளைகளில் சீதர் மரவடிவத் திலும் அமைத்துவிடுவதுண்டு.



படம்: 3.31 குத்துத்தீப்பாறை

படம்: 3.32 கிடைத்தீப்பாறை

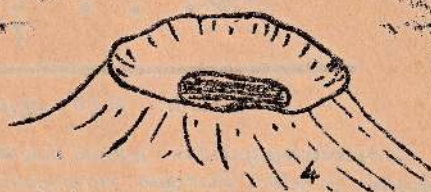


படம்: 3.33 குமிழ்த்திப்பாறை



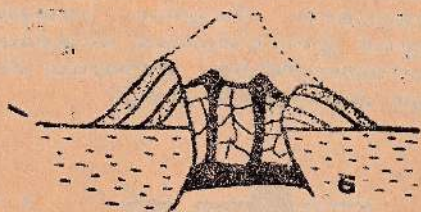
படம்: 3.34 சிதர் மரவடிவக் குமிழ்த்திப்பாறை

அவ்விந்த எரிமலை வாயினுள் நீர் தேங்கி எரியாத மாநிலிலு
துண்டு. எரிமலையின் வாயினுள்ள எரிமலைக்குழம்பு இறுகித் தலை
யட்டுப்பாறையாக இருக்கும். உரிவுக்கருவிவளினால் அரித்து நீக்கப்
படும்போது எரிமலைக்கழுத்து வெளியே தெரியும். அரிசோனாவில்
இவ்வகை நிலவுருவத்தைக் காணலாம்.

படம்: 3.35 எரிமலைக்
கழுத்து

படம்: 3.36 எரிமலை வாய் ஏரி

கங்குகை நிகழ்த்திய
எரிமலை ஒன்று, திரைகள்
ஒய்வு எடுக்குமாயின் எரி
மலை வாயினுள் தங்கிய
வாய் வாய் வாய் வாய் வாய்
கேட்டித்துவிடும். மீண்டும்
கங்குகை நிகழ்த்த முற்படும்
போது, முன்னைய வாய்



படம்: 3.37 ஓட்டுவாய்

அடைபட்டிருப்பதனால் புதிய வாய்களைத் தோற்றுவித்துக் கங்குகின்
றது. இவற்றையே பக்கவாய் அல்லது ஓட்டுவாய் என்பர்.

இயற்கை அளர்த்தங்களில் எரிமலைகள் இன்று முதன்மை பெற
கின்றன. எரிமலைத்தொழிற்பாடு புனிதநிச்சுத்திற்கும், சிசுமாயி
போன்ற கடற்காந்தளிப்புக்களுக்கும் காரணமாகின்றது. □□□

3.4. புவி நடுக்கங்கள்

இயற்கைக் காரணங்களால் புவியோட்டின் ஒரு பகுதி சடுதியாக அதிர்ந்தால் அதனைப் புவிநடுக்கம் (பூசம்பம்) (Earthquake) என்பர். புவியோட்டின் கீழ்ப்பகுதிகளில் ஏற்படும் அகவிசைத் தாக்கங்களினால் தோன்றும் அலைகள் புவியோட்டின் ஒரு பகுதியை நடுக்கத்திற்குள்ளாக்கின்றன. ஒவ்வொரு இரண்டரை மணி நேரத்திற்கும் பூமியில் எங்கோ ஓரிடத்தில் புவிநடுக்கம் நிகழ்கின்றது. அவை அழிவுகளை ஏற்படுத்துவதில்லை. ஆனால் சில வேளைகளில் மிக்க விசையோடு தொழிற்படும் புவிநடுக்கங்கள் பேரழிவுகளை ஏற்படுத்தி விடுகின்றன.

ஆறாம் நூற்றாண்டில் மத்திய தரைக் கடலில் ஏற்பட்ட புவி நடுக்கத்தால் 3 இலட்சம் மக்கள் பலியாகினர். 1908 ஆண்டு இத்தாலியில் ஏற்பட்ட நில நடுக்கம் 28 லட்சம் மக்கள் நிலைத்தது. ஆனால், ஒரு இலட்சத்து ஐம்பதாயிரம் மக்களைப் பலி எடுத்தது. சீனாவில் 1920 இல் நிகழ்ந்த புவிநடுக்கத்தால் 2 இலட்சம் மக்களும், 1917 இல் நிகழ்ந்த புவிநடுக்கத்தால் 1 இலட்சம் மக்களும் கொல்லப்பட்டனர். 1923 இல் ரோக்கியோவில் நிகழ்ந்த புவிநடுக்கத்தில் 2½ இலட்சம் மக்கள் அழிந்துபோயினர். சான்டிரான் சீஸ்கோவில் அடிக்கடி புவிநடுக்கம் ஏற்படுகின்றது. 1993, செப்டம்பர் 30 ஆந்திகதி இந்தியாவில் மகாராஷ்டிர மாநிலத்தில் ஏற்பட்ட புவிநடுக்கத்தால் 35 ஆயிரம் மக்கள் உயிரிழந்துபோயினர். 1993 டிசம்பரில் தென்னிந்தியாவிலும் சிறியளவில் ஒரு புவிநடுக்கம் ஏற்பட்டது. புவிநடுக்கத்தால் நிலம் பிடிவறற்ப போகும்; கட்டிடங்களை, வீதிகள், பாலங்கள் என்பன தகர்ந்து சரிந்து விடுகின்றன.

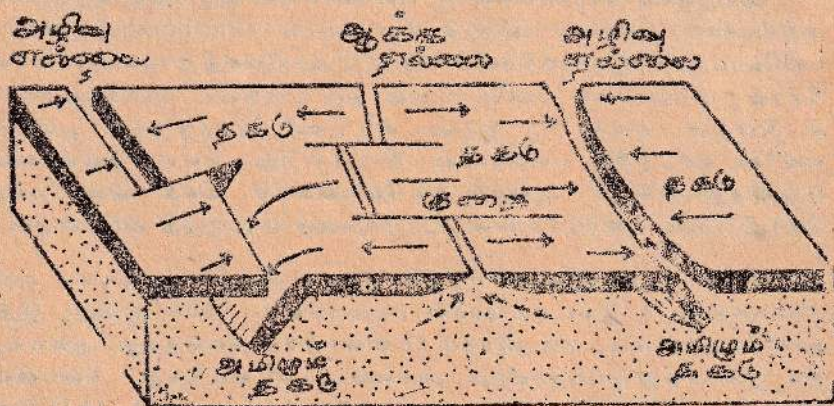
புவிநடுக்கங்கள் எவ்வாறு ஏற்படுகின்றன?

இயற்கையாகவே புவியில் தோன்றும் புவிநடுக்கங்கள் முக்கியமாக மூன்று காரணிகளால் ஏற்படுகின்றன. அவை:

1. புவித்தகட்டோட்டு நகர்வு நிலநடுக்கம்
2. எரிமலைகளின் செயற்பாட்டு நிலநடுக்கம்
3. பாதாளத்திற்குரிய நிலநடுக்கம்.

புவிநடுக்கங்கள் தோன்றுவதற்குரிய பிரதான காரணி, புவியைக் கவசத்தகடுகளின் நகர்வு இன்று பெரும்பாலும் முடிவாகியிருக்கின்றது. புவியைக் கவசத்தகடுகள் நகர்வதனால் புவிநடுக்கங்கள் தோன்றுகின்றன. புவியைக் கவசத்தகடுகள் குறித்து ஏற்கனவே அறிந்துள்ளோம். புவியோட்டின் கீழ்ப்பகுதிகளில் ஏற்படும் அகவிசைகள் தோற்றுவிக்கும் தாக்கத்தால் கவசத்தகடுகள் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று விவகியும், ஒன்று

யும், அமிழ்ந்தும் செயற்படுகின்றன. தகட்டுகளுக்கிடையே இத்தகைய அசைவு புவிநடுக்கத்தைத் தோற்றுவிக்கிறது.



படம்: 3.38 கவசத் தகடுகளின் இயக்கம்

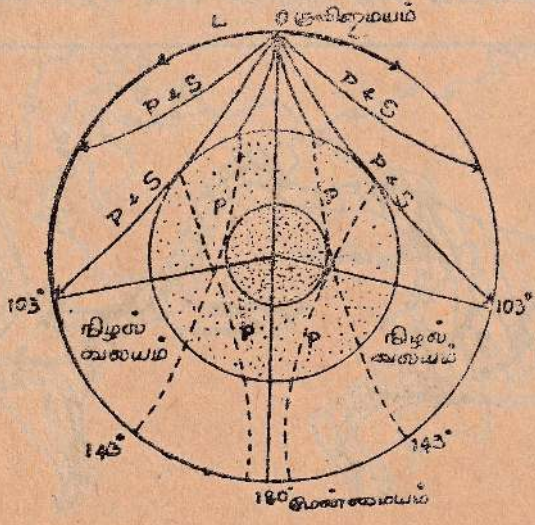
1. ஒருங்கும் கவசத்தகடு
2. விலகும் கவசத்தகடு
3. அமிழும் கவசத்தகடு

1993 ஆம் ஆண்டு மகாராஷ்டிர மாநிலத்தில் நிகழ்ந்த புவி நடுக்கத்திற்கு, இந்தியக்கவசத்தகடு, ஐரோ—ஆசிய கவசத்தகட்டினை நோக்கி நகர்ந்தமை காரணமென அறியப்பட்டுள்ளது. இந்த நகர்வு இன்னும் சென்ரிமீற்றர் அளவில் தொடர்வதாகப் புவிச்சரிதவியலறிஞர்கள் கருதுகின்றனர். இதனால் நர்மதைப் பள்ளத்தாக்கு—கோதாவரீ நதியின் தலையளவற்றதாக்கு—மேற்குக் கரையோர மலையின் வடபாக கொய்னர் பகுதி என்ற எல்லையுள் நிலத்தின் அடிப்பாகம் பிளவுற்றுள்ளதெனவும் கண்டறிந்துள்ளனர்.

புவிநடுக்கம் தோன்றுவதற்கு எரிமலைகளின் செயற்பாடுகளும் காரணமாகவுள்ளன. எரிமலைகள் கக்குவை நிகழ்த்தும்போது புவிநடுக்கம் அயற்பகுதிகளில் தோன்றுகின்றது. எனினும் எரிமலைகளின் கக்குவைகளின்போது தோன்றும் புவிநடுக்கம் தீவிரமானதன்று. புவிமீனூள் 240 கி.மீ. ஆழத்திற்குக் கீழ் நில அதிர்ச்சிகள் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றைப் பாதாளத்திற்குரிய நிலநடுக்கம் (Plutonic Earth quake) என்பர். இதற்கான காரணம் இன்னமும் தெளிவாக விளக்கப்படவில்லை.

புவிநடுக்கத்தினால் ஏற்படும் அலைகள் புவிநடுக்கப்பதி கருவிகள் னால் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன. அவ்வாறு தோன்றும் புவிநக்க அலைகளை P — அலை (முதலவை), S — அலை (துணையவை), L — அலை (மேற்பரப்பு அலை) என மூன்றாக வகுப்பர். P அலை கள் செக்களிற்று 8 கி.மீ வேகம் கொண்டவை. இந்த அலையின் பாதையில் ஊர்வோரு

துகளும் ஊர்வோரு துகளும் அலைபாயா திசையில் முன்னும் பின்னும் கருங்கி விரியும். இவை திடப் பொருட்கள். திரவப்பொருட்கள் அனைத்தையும் தங்கு தடையின்றி ஊடுரு விச் செல்வன. S- அலைக்கள் அதிர்வு அலைவாகும். இவற் றின் வேகம் 4.5 கி.மீ செக். ஆகும். இவை செல்லும் போது, இவற்றின் பாதையில் ஊர்வோரு துகளும் ஊர்வோரு துகளும் செங்குத்தாக உயர்ந்து தாழும்.



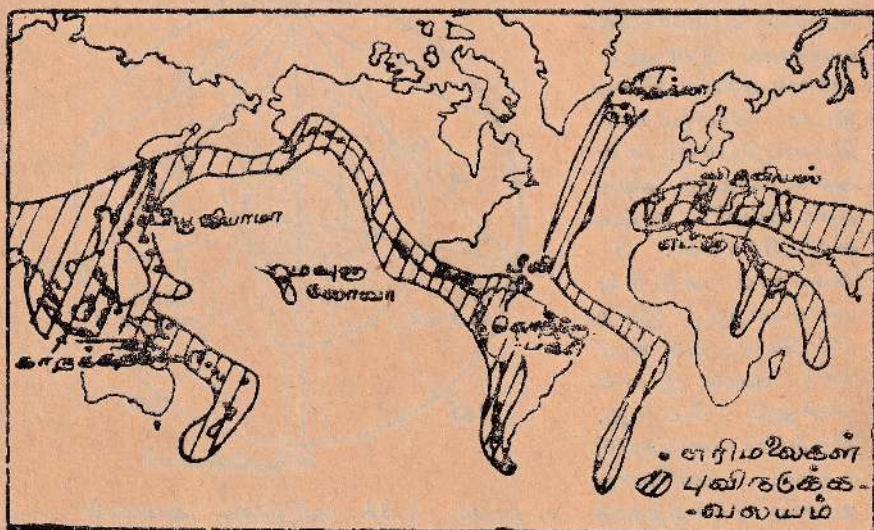
படம்: 3.39 புவிநடுக்க அலைகள்

இவை திடப்பொருட்களை மட்டுமே ஊடுருவிச் செல்வன. இந்த S- அலைகளே புவிநடுக்க அழிவுகளைத் தோற்றுவிப்பன. L- அலைகள் வேகம் குறைந்தவை.

புவிநடுக்கத்தின் தீவிரத்தைக் கணக்கிட்டு மெர்காலி, ரோலி போன்ற அறிஞர்கள் கணக்கிடும் அளவுகளைத் தந்துள்ளனர். புவி நடுக்கத்தைப் புவிநடுக்கக் கருவிகள் (Seisomograph) பதிவு செய்தளிக் கின்றன.

புவிநடுக்க அலைகளின் தீவிரத்திற்கு ஏற்ப புவியின் மேற்பரப்பில் பல மாறுதல்கள் ஏற்படுகின்றன. நிலம் பிளவுறுதல், கடலலைகள் கொந்தளித்துக் கரையோரங்களைத் தாக்குதல், கட்டிடங்கள் அழிதல். மக்கள் பலியாதல் என்பன நிகழ்கின்றன.

புவிநடுக்கத்தின்போது பாரைகள் முன்பின்னாக இடம் மாறுவதால் அவை ஒன்றொடொன்று உராய்ந்து ஒசையை எழுப்புகின்றன. நிலம் மீமல்நோக்கியும் கீழ்நோக்கியும் உந்தப்படுவதால் நிலத்தில் பிளவுகளும் வெடிப்புக்களும் தோன்றுகின்றன. 1906-இல் கலிபோர்னியா-சான் அண்ட்ரூஸ் பிரதேசத்தில் ஏற்பட்ட புவிநடுக்கத்தால் 6 மீற்றர் அகலமான சான் அண்ட்ரூஸ் பிளவு ஏற்பட்டுள்ளது.



படம்: 3.40 புவிநடுக்கம் ஏற்படும் பகுதிகள்

பொதுவாகப் புவிநடுக்கங்கள் தோன்றும் பகுதிகளை அவதானிக்கில் (படம்: 3.40) புவிக்கவசத்தகடுகளின் விளிம்புகளையடுத்து உருவாகுவதைக் காணலாம். நொய்தலான இந்தப்பகுதிகளையே எரிமலைகள் தோன்றுகின்றன. இந்த நூற்றாண்டில் சான்பிரான்சிஸ்கோ, லெபனான், துருக்கி, டோக்கியோ, சைப்பிரஸ், அட்லாண்டிக், கிரீஸ், டிஸ்ப்பைன்ஸ், யுகோசலாவியா, மொராக்கோ, மத்திய சில்லி, மகாராஷ்டிரா ஆகிய பகுதிகளில் புவிநடுக்கங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. பொதுவாக இளம்மடிப்பு மலைகளின் விளிம்புகளில் புவிநடுக்கங்கள் அடிக்கடி தோன்றுகின்றன. பசுபிக் தகடும் அமெரிக்கத்தகடும் இணையும் பகுதி, ஐரோ - ஆசியத்தகடும் ஆபிரிக்க - இந்தியத் தகடும் இணையும் விளிம்பு ஆகியவற்றில் புவிநடுக்கங்கள் ஏற்படுகின்றன.

4

பாறைகளும் மண்வகைகளும்

4.1 பாறைகள்

புளியோட்டில் காணப்படுகின்ற திண்ணிய பொருட்கள் யாவும் பாறைகள் எனப்படுகின்றன. கனிப்பொருட்களின் சேர்க்கையாலேயே பாறைகள் உருவாகின்றன. ஒரேயொரு கனிப்பொருளால் உருவாகுவதும் பாறையே. ஆயினும் பொதுவாகப் பாறைகள் பல கனிப்பொருட்களின் சேர்க்கையாலேயே உருவாகின்றன. நிலக்கரிப்பாறை ஒரேயொரு கனிப்பொருளின் சேர்க்கையால் உருவானதாகும். கருங்கல் பாறை மைக்கா (Mica), படிகம் (Quartz), கனிக்கல் (Felspar) ஆகிய கனிப்பொருட்களின் சேர்க்கையினாலானதாகும். பாறைகளில் வடிவத்தில் மிகச்சிறியது மணல் ஆகும். மணல், பரல் (Pebble), கல் (Stone) என்பன யாவும் பாறைகளே.

4.1. பாறைகளை வகைப்படுத்துதல்

புளியோட்டில் பலவகையான பாறைகள் காணப்படுகின்றன. அவற்றைப் பல்வேறு இயல்புகளை ஆதாரமாகக் கொண்டு வகைப்படுத்துவர். புளியோட்டில் காணப்படும் பாறைகள், அவை தோன்றிய காலம், நிறம், வன்மை, சேர்க்கை, அமைப்பு என்பனவற்றில் வெவ்வேறு வகையானவை.

பாறைகளைப் பலவாறாக வகைப்படுத்துகின்ற போதிலும் பாறைகளின் தோற்றத்தினைப் பிறப்பு மரபு அடிப்படையில் இனங்களாகப் பிரித்து ஆராய்வதே சிறப்பான பாகுபாடாகக் கருதப்பட்டு வருகின்றது. இவ்வடிப்படையில் பாறைகளை மூன்று பெரும் வகைகளாகப் பாகுபாடு செய்யலாம். அவையாவன :

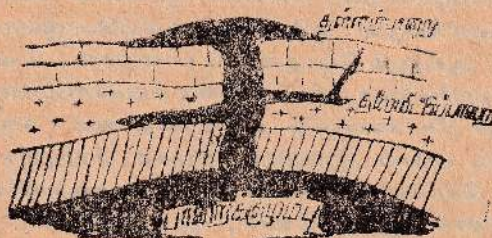
4.1.1. தீப்பாறைகள் (Igneous Rocks)

4.1.2. அடையற் பாறைகள் (Sedimentary Rocks)

4.1.3. உருமாறிய பாறைகள் (Metamorphic Rocks)

4.1.1. தீப்பாறைகள்

புவியின் கோளவகத்தினுள் காணப்படும் உருகிய பாறைக்குழம்பான மக்மா (Magma) புவியின் மேல் அல்லது புவியின் உட்படைகளுள் பாய்ந்து குளிர்ந்து இறுகிப் பாறையாகும் போது அதனைத் தீப்பாறைகள் என்பர். புவியோட்டில் காணப்படும் பாறைகளில் தீப்பாறைகளே மிகவும் பழையனவாகும். தீப்பாறைகளை எரிமலைப் பாறைகள் எனவும் கூறுவர். கோளவகத்தினுள் உருகிய நீளையில் காணப்படும் பாறைக் குழம்பானது அழுக்கம் காரணமாகப் புவியின் மேற்பரப்பிற்கு வர முயல்கின்றது. புவியோட்டில் காணப்படும் நொய்தலான பகுதிகள் ஊடாக இப்பாறைக் குழம்பானது வெளிவருகின்றது. வெளிவந்து இறுகிப் பாறையாகின்றது. கருங்கல் ஒரு தீப்பாறையாகும்.



படம்: 4.1 தீப்பாறைகள்

இத்தீப்பாறைகள் உருவாகும் செய்முறைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அவற்றை இரு பிரிவுகளாக வகுப்பர். அவையாவன:

1. தள்ளற் பாறைகள் (Intrusive Rocks)
2. தலையீட்டுப் பாறைகள் (Extrusive Rocks)

தள்ளற் பாறைகள்

புவியின் கோளவகத்தினுள்ளிருந்து உருகிய பாறைக்குழம்பானது (Magma - மக்மா), வெடிப்புக்கள், பிளவுகள் என்பவற்றின் ஊடாகப் புவியின் மேற்பரப்பில் எரிமலைக் குழம்பாக (Lava - லாவா) வந்து படிகித்து இறுகி உருவானவையே தள்ளற் பாறைகளாகும். அதனால்

இத்தள்ளற்பாறைகளை எரிமலைப் பாறைகள் (Volcanic Rocks) எனவும் வழங்குவர். இப்பாறை மிக நுட்பமான பளிங்குகளை உடையது. எரிமலைக் குழம்புப் பாறைகளால் பெரிய மேட்டு நிலங்களே உருவாகியிருக்கின்றன. தக்சண மேட்டு நிலம், கொலம்பியா - சினேக் மேட்டுநிலம் என்பன இத்தகைய எரிமலைக் குழம்புப் பாறை மேட்டு நிலங்களாகும். எரிமலைப் பாறைகள் சிறிய பளிங்குகளைக் கொண்டிருக்கும்.

தலையீட்டுப் பாறைகள்

புவியின் உட்பகுதியிலிருந்து மேற்படையகளை நோக்கிவரும் பாறைக் குழம்பானது புவியின் மேற்பரப்பில் வந்து படியாமல் பாறைப்படைத் தளங்களுக்கு இடையில் தலையீட்டு இறுகிக் கடின மாவகால் தோன்றும் பாறைகளைத் தலையீட்டுப் பாறைகள் என்பர். இத்தலையீட்டுப் பாறைகள் அவை அமைந்துள்ள ஆழத்தின் அடிப்படையில் இரண்டு வகைப்படுகின்றன.

(அ) பாதாளப்பாறை அல்லது புளுற்றோப் பாறை (Plutonic Rocks)

(ஆ) கீழ்ப் பாதாளத்துக்குரிய பாறை (Hypabyssal Rocks)

(அ) பாதாளப்பாறை — புவியின் கீழ்ப்படைகளில், மிக்க ஆழத்தில், மிகவும் மெதுவாகக் குளிர்ந்து இறகும் பாறைக் குழம்பானது பாதாளப் பாறையாகின்றது. இவை மிக மெதுவாகக் குளிர்வடைவதனால் இவற்றின் பளிங்குரு, பெருமணிகளாகக் காணப்படும். கருங்கல் (Granite), கப்பிரோ (Gabbro) எனப்படும் பாறைகள் பாதாளப் பாறைகளாகும். இந்த ஆழத்தீப்பாறைகள், மேற்படைகள் அரிப்புக்கருவிகளினால் நீக்கப்பட்டதும் வெளித்தெரிகின்றன. கொலம்பியாவில் பெருந்திணிவாக வெளித்தெரியும் பாதாளப் பாறையைக் காணலாம். இங்கிலாந்திலுள்ள டாற்றோர் (Dartmoor) இவ்வாறு வெளித்தெரியும் பாதாளப் பாறையாகும்.

(ஆ) கீழ்ப்பாதாளத்துக்குரிய பாறை — பாதாளத் தலையீட்டுப் பாறைகளுக்கும் எரிமலைத் தள்ளற்பாறைகளுக்கும் இடைநடுவில் புவியோட்டின் கீழ்ப்படைகளில் காணப்படும் தலையீட்டுப் பாறைகளை கீழ்ப்பாதாளத்துக்குரிய பாறைகள் எனலாம். பாதாளப் பாறைகளின் பளிங்குரு அமைப்பிலும் பார்ச்சு இவற்றின் பளிங்குரு சிறிய மணிகளைக் கொண்டதாகும்.

சில தீப்பாறைகள்

கருங்கல் (Granite), தயோரைற் (Diorite), பெல்சைற் (Felsite) எரிமலைக் குழம்புப்பாறை (Basalt), ஒச்சிடியகப்பாறை (Obsidian) என்பன சில தீப்பாறைகளாகும்.

(i) கருங்கல் - தீப்பாறைகளில் பொதுவாகக் காணப்படும் பாறையாகும். கருங்கல் படிக்கல், களிக்கல் (பெவ்ஸ்பா), மைக்கா முதலிய கனிப்பொருட்களின் சேர்க்கையாலானதாகும். படிக்கலும் களிக்கலும் மென்நிறமானவை. அவை கருங்கல்லை மென்நிறமாக்கியுள்ளன. கருங்கல்விலுள்ள கரும்புள்ளி மைக்காவாகும். உண்மையில் 'கருங்கல்' என்பது கருமையான தீப்பாறையை மட்டும் குறிப்பதன்று ஏனெனில் கருங்கற்கள் சிகப்பு, மஞ்சள், கபிலம் ஆகிய நிறங்களிலும் அமைந்துள்ளன.

(ii) தயோரைற் - கருங்கல்விலும் பார்ச்சக் கரும் நிறமானது தயோரைற்றாகும். தயோரைற் தலையீட்டுத் தீப்பாறை, களிக்கல், கோன்ஃபிளண்ட் (Hornblende) ஆகிய கனிப்பொருட்களைக் கொண்டுள்ளது. இதில் வெண்படிக்கல் இருப்பதில்லை. அந்நிலையே இத்தீப்பாறையின் நிறம் கரும் நிறமாகும்.

(iii) பெல்சைற் - மிக வேகமாய்க் குளிர்கின்ற எரிமலைக் குழம்பினால் உருவாகும் மிகச்சிறிய பளிங்குகளைக் கொண்ட தள்ளற் தீப்பாறை பெல்சைற்றாகும் இது மென் நிறங்களை உடையது. இளஞ்சாம்பல், இளம்பச்சை, இளம்மஞ்சள், இளஞ்சிவப்பு முதலான நிறங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

(iv) எரிமலைக் குழம்புப் பாறை - கருமையான எரிமலைக் குழம்பு மிக மெதுவாகக் குளிர்வடைந்து இறுகுவதால் தோன்றுவது எரிமலைக் குழம்புப் பாறையாகும். அதிக அளவிற்கு காணப்படும் தள்ளற் தீப்பாறை இதுவாகும்.

(v) ஒச்சிடியகப்பாறை - எரிமலைக்குழம்பு வெளியே தள்ளப் பட்டு, மிகமிக வேகமாகக் குளிர்ந்து பாறையாகும் போது அது ஒச்சிடியகப்பாறை எனப்படும். இப்பாறை உண்மையில் தீயற்றையான கண்ணாடி போன்றிருக்கும்.

4.1.2. அடையற் பாறைகள்

புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் நிலத் தோற்றவற்றுப்பக்கள் வெப்பம், காற்று, மழை, ஒளும்நீர், பனிக்கட்டியாறு, அலை முதலிய அரிப்புக் கருவிகளால் அரிக்கப்பட்டு, காவிச் செல்லப்பட்டு

ஒரிடத்தில் படிய விடப்படுகின்றன. இவ்வாறு படிய விடப்படும் அடையல்கள் இறுகிப் பாறைகளாகின்றன. இவற்றையே அடையற் பாறைகள் என்பர் இவ்வடையற் பாறைகளை அவற்றின் அடையற் பொருட்களைப் பொறுத்து இரு பிரிவுளாகப் பிரிப்பர். அவையாவன:

- (1) சேதனவுறுப்புப் பாறைகள்
- (2) அசேதனவுறுப்புப் பாறைகள்

தாவரம், கடலுயிர்ச் சுவடுகள் (சிப்பி, முருகைக்கல், எலும்பு) என்பன சேதனவுறுப்புகளாகும். உயிருள்ள பிராணிகளின் உடல் சுவடுகள் இவை. இவை படிந்து இறுகுவதால் உருவாகும் பாறைகள், சேதனவுறுப்பு அடையற் பாறைகளாகும். கடல் தாவரம் கல்லது விளங்கின உயிர்ச் சுவட்டுப் படிவுகளால் உருவானவையே சுண்ணாம்புக் கல்லும் சோக்குப் பாறையுமாகும் தாவரங்கள் சிதைவுற்று மண்ணினால் புதைந்து இறுகுவதால் ஏற்படுவனவே நிலக்கரி என்னும் பாறையாகும். சுண்ணாம்புக்கல், சோக்கு, நிலக்கரி என்பன சேதனவுறுப்பு அடையற் பாறைகளாகும்.

மணல், மாக்கல், களி எனும் அசேதனவுறுப்புக்கள் படிந்து இறுகுவதால் உருவாகுவன அசேதனவுறுப்புப் பாறைகளாகும். அரித்துக் கொண்டு வரப்பட்ட சிறிய மணற் கற்கள் ஒன்று சேர்ந்து இறுகுவதால் மணற் கற்பாறைகளும், களியும், சிறு பரல்களும், மண்டி என்பனவும் சேர்ந்து இறுகுவதால் மாக்கற் பாறைகளும் உருவாகின்றன. அடையற் பாறைகள் பொதுவாகப் படைபடையாகக் காணப்படும்.



படம்: 4.3 அடையற்பாறை

தோற்றத்தின் அடிப்படையில் அடையற் பாறைகளைப் பின் வருமாறும் பாகுபடுத்தலாம்.

- (அ) பொறிமுறையால் உருவான அடையற் பாறைகள்
(Mechanically Derived Rocks)
- (ஆ) சேதன முறையால் உருவான அடையற் பாறைகள்
(Organically Derived Rocks)
- (இ) இரசாயன முறையால் உருவான அடையற் பாறைகள்
(Chemically Derived Rocks)

(அ) பொறிமுறையால் உருவான பாறைகள் — தின்னற் சுருவிசளால் அரிக்கப்பட்ட பருப்பொருட்கள், கனிப்பொருட்கள் முதலியன படிந்து இறுகுவதால் தோன்றும் பாறைகளைப் பொறிமுறையால் உருவான பாறைகள் என்பர். உதாரணங்கள்: மணற்கள், அறைபாறைக்களி, மாககல்.

(ஆ) சேதனமுறையால் உருவான பாறைகள் — உயிருள்ள பொருட்களின் சுவடுகள் படிந்து இறுகுவதால் சேதன முறையால் உருவான பாறைகள் தோன்றுகின்றன. தாவரப்படிவால் தோன்றும் நிலக்கரி, முற்றா நிலக்கரி முதலியனவும், கடலுயிர்ச் சுவட்டுப் படிவால் தோன்றும் சோக்கு, முருகைக்கல், சுண்ணாம்புக்கல் முதலியனவும் சேதன முறையால் உருவான பாறைகளாகும்.

(இ) இரசாயன முறையால் உருவான பாறைகள் — கரையலின் விளைவாகப் படிந்த இரசாயனப் பொருட்கள் படிந்து இறுகி உருவாகுவது இரசாயன முறையாலுருவான பாறையாகும். அதிகளவில் இவ்வகைப் பாறைகள் உருவாகுவதில்லையெனினும், பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பாறைகளாகும். பாறை உப்பு, ஜிப்சம், ஏமத்தைற்று, தீக்கல் (Flint) என்பன இவ்வகைப் பாறைகளாகும்.

புவியில் காணப்படுகின்ற பெரும்பாலான அடையற் பாறைகள் நீரின் சீரேயே உருவாகின் எரிகள், கடல்கள், சுமுத்திரங்கள் என்பனவற்றில் ஒன்றி நீரினால் கொண்டுவந்து சேர்க்கப்படும் படிவுகள் படிந்து இறுகி அடையற் பாறைகளாக மாறியுள்ளன. எனினும் வறண்ட நிலங்களிலும் அடையற் பாறைகள் உருவாகியுள்ளன. எரிமலைகளினால் சுக்கப்பட்ட சாம்பல்கள் படைபடையாசப் படிந்து இறுகி அடையற் பாறைகளாகக் காணப்படுகின்றன. ஸ்கொட்லாந்தின் வடமேற்குக் கரையோரத் தீவுகளில் இத்தகைய அடையற் பாறைகளைக் காணலாம்.

சில அடையற் பாறைகள்

உருண்டைக் கற்றிரள் (Conglomerate), மணற்கல் (Sandstone), மாக்கல் (Shale), சுண்ணாம்புக்கல் (Limestone) முதலியன அடையற் பாறைகளுக்குத் தக்க உதாரணங்களாகும்.

(i) உருண்டைக் கற்றிரள் — உருண்டையான கற்களும் பால்களும் ஒன்றிணைந்து அடையறாகும் போது உருண்டைக் கற்றிரள் உருவாகின்றது. இதில் காணப்படும் கற்கள் மணற் கற்களாகவோ மாக்கற்களாகவோ இருக்கும். நதிப் படுக்கைகளில் உருண்டைக் கற்றிரள்களைக் காணலாம்.

(ii) மணற்கல் - மிக முக்கியமான அடையற் பாறை இது வாகும். சிறிய மணற்கற்கள் சேர்ந்து இறுகுவதால் மணற்கல் உருவாகின்றது. கபில நிறமான மணற்கற்களே அதிகம். மஞ்சள், சாம்பல், சிவப்பு நிற மணற்கற்களுமுள்ளன.

(iii) மாக்கல் - மண்பு (Silt), சேறு (Mud), சிறுபரல் என்பன சேர்ந்து படிந்து இறுகுவதால் மாக்கல் உருவாகின்றது. மாக்கற்கள் பல நிறத்தவை.

(iv) சுண்ணாம்புக்கல் - கடல் உயிர்ச்சுவடுகள் (சிப்பி, முருகைக்கல்) முதலியன படிந்து இறுகுவதால் சுண்ணாம்புக்கல் உருவாகின்றது. சுண்ணாம்புக்கல் உருவாகக் கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகள் சென்றிருக்கும் ஆயிரக்கணக்கான மீற்றர்கள் தடிப்பிலும் சுண்ணாம்புக்கல் அடையல்களைக் காணலாம். யாழ்ப்பாணக் குடாநாடு தக்க உதாரணம். பொதுவாகச் சுண்ணாம்புக்கல் வெண்மையானது. இரும்பு சேரும்போது சுண்ணாம்புக்கல் சிவ நிறமாக மாறும்.

புவியின் மேற்பரப்பில் அடையற் பாறைகளே, தீப்பாறைகளைக் காட்டிலும் அதிக பரப்பில் காணப்படுகின்றன. புவிப்பரப்பில் சுமார் 80 வீதப் பரப்பில் அடையற்பாறைகள் பரவியுள்ளன. தீப்பாறைகளினால் உருவான மேட்டு நிலங்களைக் காணமுடிகிறது. எர்மலைக் குழம்பு (லாவா) பரவியதால் இந்த மேட்டு நிலங்கள் உருவாகின. தக்கண மேட்டுநிலத்தின் வடமேற்குப்பாகம், கொலம்பியா - சிலேக் மேட்டுநிலம், வடஐஸ்லாந்து, வடகிரீசு ஆயர்லாந்து (ஆண்டிரிங் மேட்டு நிலம்), அபிசினியா முதலிய பகுதிகளில் தள்ளல் தீப்பாறை மேட்டுநிலங்களைக் காணலாம். அடையற் பாறைகளின் கீழ் தலையீட்டுப் பாறைகளாகத் தீப்பாறைகள் உலகின் பல பகுதிகளில் பரவலாகக் காணப்படுகின்றன.

4.1.3. உருமாறிய பாறைகள்

ஆரம்பத்தில் தீப்பாறைகளாகவும் அடையற் பாறைகளாகவும் காணப்பட்ட புவியோட்டுப் பாறைகள், தம் இயல்பிலும் தோற்றத்திலும் மாறுதல் அடையும்தோது உருமாறிய பாறைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. உருமாற்றம் ஏற்பட்டதும் பாறையினது அமைப்பும் நிறமும் மாறின்கின்றன. வெப்பம், அழுச்சம் என்பன முச்சீயமாக உருமாற்றத்துக்குக் காரணிகளாகின்றன.

பாறைகளை உருமாற்றத்திற்குட்படுத்துகின்ற காரணிகளின் ஆதாரத்தில் உருமாற்றத்தை மூவகையாக வகுப்பார். அவை:

(i) வெப்ப உருமாற்றம் (Thermal Metamorphism) பாறைகளிலுள்ள கனிப்பொருட்கள் வெப்பத்தின் காரணமாகப் பளிங்குரு மாற்றத்திற்கு உள்ளாகும் போது அப்பாறைகள் வெப்ப உருமாற்றத்திற்குள்ளாகின்றன. கருங்கல் என்ற தீப்பாறை பளிங்குப்பட்டைப் பாறையாக மாறுவதற்கு வெப்ப உருமாற்றமே முக்கிய காரணம்.

(ii) அழுக்க உருமாற்றம் (Cataclastic Metamorphism) (துண்டலமைப்பு உருமாற்றம்) அழுக்கம் காரணமாகப் பாறைகளின் அமைப்பில் ஏற்படும் உருமாற்றத்தை அழுக்க உருமாற்றம் என்பர். உதாரணமாகச் சண்ணாம்புக்கல் அழுக்கம் காரணமாகச் சலவைக்கல்வாக மாறிவிடுகிறது.

(iii) பிரதேச உருமாற்றம் (Regional Metamorphism) பெரும்பாலும் அழக்கமும் சேர்ந்து ஒரு பிரதேசத்தில் ஏற்படுத்தும் உருமாற்றத்தைப் பிரதேச உருமாற்றம் என்பர். புவியில் காணப்படுகின்ற பழைய தீப்பாறைப் பிரதேசங்களான 'பண்டைக்கருக்கள்' பிரதேச உருமாற்றத்திற்குள்ளாகியிருக்கின்றன. உதாரணமாகக் கனேடியப் பரிசை நிலம், ஸ்கன்டினேவியப்பரிசை நிலம் என்பவற்றைக் குறிப்பிடலாம். ஸ்கொட்லாந்தின் வடபாகத்திலும் பிரதேச உருமாற்றத்திற்குள்ளான பாறைப் பிரதேசங்களைக் காணலாம்.

சில உருமாறிய பாறைகள்

சிலேற் (Slate), தகடாகுபாறை (Schist), பாம்புக்கல் (Serpentine), படிசுப்பார் (Quartzite), சலவைக்கல் (Marble), நிலக்கரி (Coal) என்பன உருமாறிய பாறைகளுக்குத் தக்க உதாரணங்கள்.

(i) சிலேற்பாறை - அடையற் பாறையான மாக்கல் அழுக்கத்திற்கும் வெப்பத்திற்கும் உட்படும் போது சிலேற்றாக உருமாறுகின்றது. மாக்கல்லிலும் பார்க்கச் சிலேற் வன்மையானது. இதனைத் தகடு தகடாகப் பிரித்து எடுக்க முடியும்.

(ii) தகடசுருபுறை - மாக்கல் அல்லது சேற்றுக்கல் (Mudstone) உருமாற்றத்திற்குள்ளாகும் போது தகடாகுபாறை உருவாகின்றது. மாக்கல் பல தடவைகள் உருமாற்றத்திற்கு உள்ளாகினால் தான் தகடாகு பாறையாக மாறும்.

(iii) பாம்புக்கல் - பனபனப்பும் அழகும் நிறைந்த உருமாறிய பாறை பாம்புக்கல்லாகும். இக்கல் பொதுவாகக் கடுப்பச்ச நீறானது. இரும்பொக்சைட், மக்னசைற் ஆகியவற்றைக் கொண்ட மாக்கல் வெப்பம், காரணமாகப் பாம்புக்கல்லாக உருமாறுகின்றது.

(iv) படிக்கப்பாடி - மணற்கற்பாறை, வெப்பம் அழுக்கம் என்பன வற்றின் தாக்கத்தினால் படிக்கப்பாறை மாறுகின்றது இவை மஞ்சள், கபிலம், சிகப்பு நிறமானவை.

(v) சலவைக்கல் - கண்ணாம்புக்கல் அழுக்கத்தின் விளைவாகச் சலவைக்கல்லாக உருமாறி விடுகின்றது. சலவைக்கல் பொதுவாக வெண்சலவைக் கல்லாகவும், கருஞ்சலவைக் கல்லாகவும் காணப்படுகின்றது.

(vi) நிலக்கரி - மண்ணினுள் மிக பண்டைப் புவிச்சரிதநாளில் புதைபண்ட சேதனத் தாவரங்கள் அழுக்கத்தில் காரணமாக நிலக்கரிப் பாறையாக மாறியுள்ளன.

4.1.4. பாறைகளும் தரைத்தோற்றமும்

பொதுவாக ஒரு பிரதேசத்தின் தரைத்தோற்றம் அப்பிரதேசப் பாறையின் இயல்பிலும் தோற்றத்திலும் பெரிதும் தங்கியிருக்கின்றது. எல்லாப் பக்கங்களிலும் ஒரே மாதிரியான உருண்டு திரண்ட குன்றுகளையும், ஒரே மாதிரியான அசன்ற பள்ளத்தாக்குகளையும் கொண்ட ஊர்வது கருங்கல் பாறைகளாகும். இப்பாறை பிரதேசங்களில் தரைமேல் வடிகால் காணப்படும். கருங்கல் பாறைத்தொடர்கள் குத்தான சாய்வுகளைப் பொதுவாகக் கொண்டிருக்கின்றன. கண்ணாம்புக்கல், சோக்குப்பாறை போன்ற அடையற் பாறைகளைக் கொண்டிருக்கும் பிரதேசங்களின் தரைத்தோற்றம் வேறுபாடானது. அழுத்தமானவை யாயும் சமமானவையாயும் காணப்படும். பள்ளத்தாக்குகள் குறைவு. இருக்கின்ற பள்ளத்தாக்குகளும் ஆழமானவையாயும் ஒடுங்கியவை யாயும் காணப்படும். இப்பிரதேசங்களில் தரைக்கீழ் வடிகாலே காணப்படும். எனவே தீப்பாறைகளும் அடையற் பாறைகளும் வேறு வேறான தரைத்தோற்றங்களையே பிரதிபலிக்கின்றன.

பாறைகளின் வன்மை, மென்மை தரைத் தோற்றத்தினை நீர் ணயிப்பதில் முக்கியமானது. பாறையினது வன்மை, மென்மை என்று கூறும்போது அப்பாறையினது அரிப்பிற்கு எதிரான சக்தியையே கருதுப கருங்கல்லாலும் சிலேற்றாலும் உருவான பாறைகள் மெதுவாகவே அரித்தலுக்குள்ளாகின்றன. அதனால் அவை மனைப் பிரதேசங்களாகக் காணப்படுகின்றன. கண்ணாம்புக்கல்லும் மணற்கல்லும் அரித்தலில் நடுத்தரமான எதிர்ப்புடையன. அதனால் இப்பாறைகள் காணப்படும் பிரதேசங்கள் மேனிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன. களி, மாக்கல் போன்ற மிக மென்மையான பாறைகள் அதிக அரிப்புக்குள்ளாவதால் தாழ்நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன. எனவே உயர் நிலத் தரைத்தோற்றம் தீப்பாறைகளாலும் ஓரளவு வன்மையான

பாறைகளாலும் அமையும். உதாரணமாக ஒரு சரிவுப்பாறை (Escarment) ஓரிடத்தில் அமையவேண்டுமானால் தரைத்தோற்றத்தின் மேற்படையாக வன்பாறைப்படை ஒன்று அமைதல் வேண்டும். கனி, மாக்கல் போன்ற மென்பாறைப்படைகள் மீது கருங்கல் (மிகவன்பாறை) மணற்கள், கண்ணாம்புக்கல், சோக்கு (ஓரவடி வன்பாறைகள்) அமைந்திருக்கில் சரிவுப்பாறைகள் எனப்படும் குத்துச் சரிவுகள் உருவாகின்றன. சீழூள்ள மென்படைகள் அரிப்பிற்குள்ளாக, வன்படை சரிவுப்பாறையாக அமையும். வெளிக்கிடைகளும் அமையும்.

உலகின் தாழ்நிலங்கள் யாவும் பெரிதும் அடையற்பாறைகளானவையாக விளங்குகின்றன. பரிசை நிலங்கள் பெரிதும் உருமாறிய தீப்பாறைகளைக் கொண்டு விளங்குகின்றன.

4.1.5. பாறைகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

மக்களது பொருளாதார நடவடிக்கைகளில் பாறைகள் வகித்து வருகின்ற முக்கியத்துவம் மிக அதிகமாகும்.

(i) மிகச்சிறிய 'பாறை'யான மண் மனிதனது பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளுக்கு ஆதாரமாக அமைந்துள்ளது.

(ii) மக்கள் தமக்குரிய வதிவிடங்களையும், கட்டிடங்களையும் போக்குவரத்துப் பாதைகளையும் அமைப்பதற்குப் பாறைகளே உதவுகின்றன. மணற்கற்கள், கண்ணாம்புக்கற்கள், கருங்கற்கள் என்பன கட்டிடத் தேவைகளுக்கு உதவுகின்றன.

(iii) கனிப்பொருள் வளங்களைப் பாறைகளே கொண்டிருக்கின்றன. அடையற் பாறைகளிலேயே பெற்றோலியமும் நிலச்சரியும் காணப்படுகின்றன. தீப்பாறைகளுடன் சந்தை குரும்புத் தாதுள்ளது. நூற்றுக்கணக்கான கனிப்பொருட்கள் பாறைகளிலிருந்தே பிரித்தெடுக்கப்பட்டு வருகின்றன.



படம் 4.3 பெற்றோலியக் கிணறு

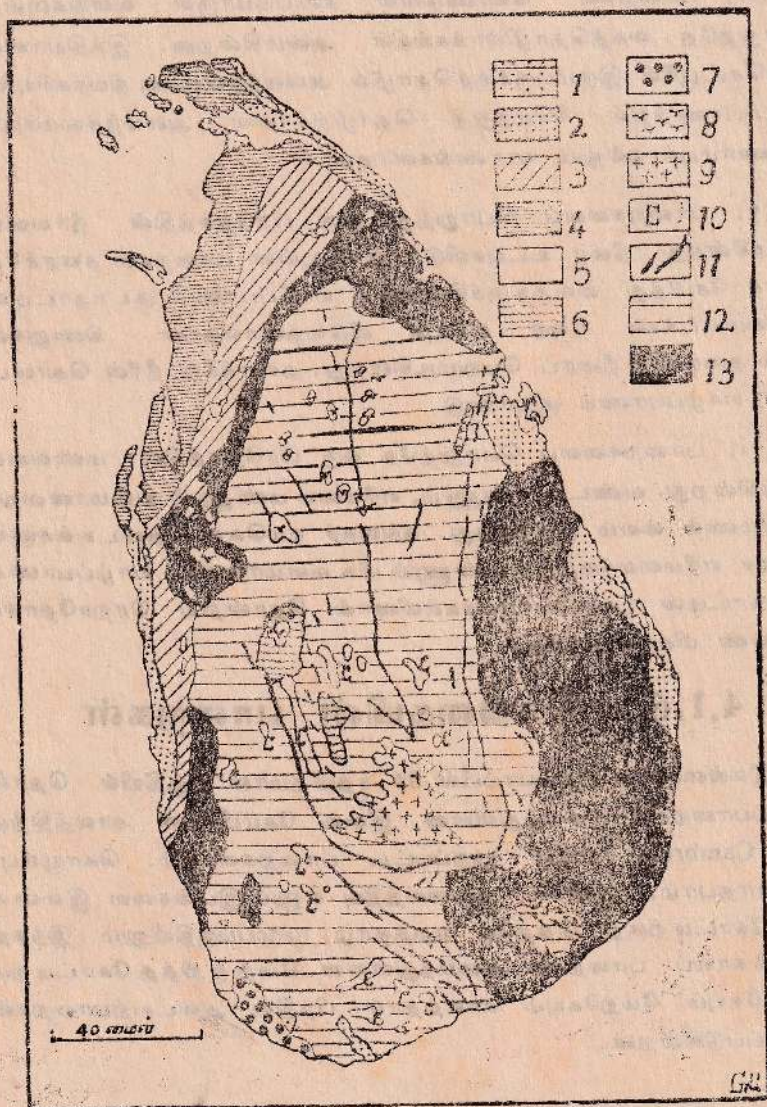
(iv) பாறைகள் கொண்டுள்ள கனிப்பொருள் வளங்களைப் பொறுத்தே கைத்தொழிலாக்கங்கள் அமைகின்றன. இந்தியாவில் யாம்ப்செட்டூரில் இரும்புருக்குத்தொழில் அமைந்தமைக்கு நிலக்கரியும், யாழ்ப்பாணத்தில் சீமெந்துத் தொழிற்சாலை அமைந்தமைக்குச் சுண்ணாம்புக் கல்லும் காரணங்களாகும்.

(v) பாறைகளைப் பொறுத்து ஒரு பிரதேசத்தின் நீர்வளம் அமைகின்றது. நீரை உட்புசவிடும் இயல்புள்ள பாறைகள் தரைக்கீழ் நீரைச் சேமித்து வைத்திருக்கின்றன. யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டின் சுண்ணாம்புக்கல் நீரை உட்புச விடுவதனால்தான் கிணறுகள் மூலம் தரைக்கீழ் நீரைப் பெறமுடிகின்றது. தரைக்கீழ் நீரின் கொடை தான் யாழ்ப்பாணக் குடாநாடு.

(vi) பாறைகளைப் பொறுத்தே ஒரு பிரதேசத்தின் மண்வளம் அமைகின்றது. வண்டல் மண்ணும், எரிமலை மண்ணும் வளமானவை வளம்மணல் வளம் குறைந்தது. கங்கைச் சமவெளி அடையல்களும் தக்ஷண எரிமலைக்குழம்பு மண்ணும் மிக வளமானவை. யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டின் சுண்ணாம்புக்கல்லினால் தோன்றிய ரொறாறோசா செம்மண் மிகவளமானது.

4.1.6. இலங்கையின் பாறைகள்

இலங்கையின் நிலப்பரப்பில் 85 சதவீதமான பகுதியில் தொல் காலப்பாறைகள் அமைந்துள்ளன. இவை கேம்பிரியன் காலத்திற்கு (Pre-Cambrian Rocks) முற்பட்ட பாறைகளாகும். கொழுப்பு, அனூராதபுரம், வவுனியா, மூல்லைத்தீவு எனும் இடங்களை இணைக்கும் கோட்டிற்குத் தெற்கே ஏறத்தாழ முழுப்பகுதியிலும் இந்தத் தொல்காலப் பாறைகள் அமைந்துள்ளன. மேற் குறித்த கோட்டிற்கு வடக்கேயும் மேற்கேயும் காலத்தால் பிந்திய அடையற்பாறைகள் காணப்படுகின்றன.



படம்: 4.4 இலங்கையின் கல்லியல் அமைப்பு
(எண்களுக்குரிய விளக்கம் எதிர்ப்பக்கத்தில்)

எண்களுக்குரிய விளக்கம்: (படம்: 4.4)

1. குத்துத்தீப்பாறை (தொலமைற்)]	
2. அண்மைக்கால வண்டல்மண்		
3. பிளைத்தோசின்கால வண்டல்மண்	—	அடையற்பாறைகள்
4. மயோசின் காலச் சுண்ணக்கல்		
5. யூராசிக்கால அடையல்]	
6. கடுகண்ணாலை மக்மரைற்]	
7. உருமாறிய சுண்ணக்கல் பாறை (காலிவகை)		
8. தொனிகல் கருங்கல்		உயர் நிலத்தொடர்
9. சாணோக்கைற்-கொண்டலயிற்கலப்பு	—	உருமாறிய
10. சாணோக்கைற பாறை		பாறைகள்
11. பளிங்குருச் சுண்ணக்கல்		
12. கொண்டலயிற் பாறை]	விஜயன் தொகுதி
13. பளிங்குப்பட்டைப் பாறை]	உருமாறிய பாறைகள்

இலங்கையின் பாறைகளை மூன்று பிரதான கல்லியல் வலயங்களாகப் பிரிக்கலாம். அவை:

1. விஜயன் தொகுதி உருமாறிய பாறைகள்
2. உயர் நிலத்தொடர் உருமாறிய பாறைகள்
3. அடையற் பாறைகள்

(1) விஜயன் தொகுதி உருமாறிய பாறைகள் — இலங்கையின் தொல்காலத் தீப்பாறைகளை (படத்தில் இலக்கம் - 13) விஜயன் தொகுதி உருமாறிய பாறைகள் என்பர். கேம்பிரியனுக்கு முற்பட்ட தொல்பாறைகள். வானிலையாலழிதலினால் உருமாற்றத்திற்குட்பட்ட உருமாறிய பாறைகளாக இவை காணப்படுகின்றன. உருமாறிய போது இப்பாறைகளிலுள்ள தனிப்பொருட்கள் பளிங்குத் தன்மை பெற்றுவிட்டன. இவை ஒன்றன்மேலொன்றாகப் படைபடையாக அமைந்து, பளிங்குப்பட்டைப் பாறைகள் என வழங்கப்படுகின்றன.

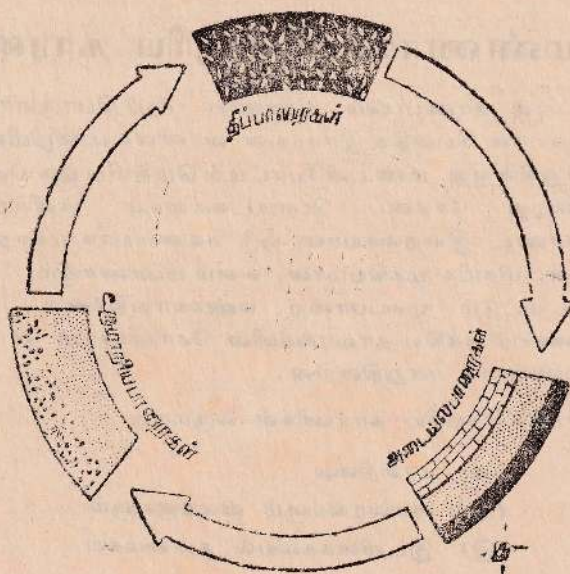
(2) உயர் நிலத்தொடர் உருமாறிய பாறைகள் — இலங்கையின் மத்தியில் பெரும் பகுதியை உள்ளடக்கியதாகக் காணப்படுவன உயர் நிலத்தொடர் உருமாறிய பாறைகள் ஆகும். இவற்றைக் கொண்டலயிற் பாறைகள் என வழங்குவர். (படத்தில் - 12) தொல்காலப்படிவுகள் (அடையல்கள்) உருமாற்றத்திற்குட்பட்டதால்.

கொண்டலாயிற் பாதைகள் தோன்றின. இக்கொண்டலயிற் பாதைத் தொகுதியில், கருங்கந்தலையீடுகள் காணப்படுகின்றன. இத்தலையீடுகள் பல்வேறு காலங்களில் உருவானவையாகும். சாணோக்கைற் பாதை (9), கடுகண்ணாவை மக்மரைற் (6) பனிங்குச் சுண்ணக்கல் (11) என்பன குறிப்பிடத்தக்கன. காலிப்பகுதியில் உருமாறிய சுண்ணக்கல் பாதை காணப்படுகிறது. மேலும், கொண்டலயிற் பாதைகளிடையே, எச்சக் குன்றுகள் புடைத்து நிற்கின்றன. இவற்றைத் தொணிகல் கருங்கல் என்பர். கொண்டலயிற் பாதைத் தொகுதியில் சிறந்த களிப்பொருட்கள் அமைந்துள்ளன. காரியம், மைக்கா, இரத்தினக்கற்கள் என்பன விரலிக் காணப்படுகின்றன.

(3) அடையற் பாதைகள் — அடையற் பாதைகளில் மயோசின் கால சுண்ணக்கற் பாதைகள் (4) முக்கியமானவை. புத்தளம், பாந்தன், முல்லைத்தீவு எனும் சிறு நகர்களை இணைக்கும் கோட்டிற்கு வடக்கேயுள்ள யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டிலும், வடமேற்குப் பாகத்திலும் சுண்ணக்கற் பாதைகள் காணப்படுகின்றன. இவை மயோசின் என்ற காலத்தில் கடலின் கீழிருந்து மேலுயர்த்தப்பட்டவையாகும். இச்சுண்ணக் கற்பாதைகள் மேல் மண்ணால் மூடப்பட்டுள்ளன. வடகரை, நெடுந்தீவு முதலிய பகுதிகளில் இவை வெளியருய்பிக் காணப்படுகின்றன. பிளைக்கோசின் காலத்தைச் சேர்ந்த செம்பரல் வண்டல்மண் படையொன்று (2) கொழும்பிலிருந்து முல்லைத்தீவு வரை ஏறத்தாழ 30km அகலத்தில் பரந்துள்ளது. யுறாசிக்கால அடையற் பாதைகள் (5) கப்போவை, ஆண்டிகமம் எனும் இரு இடங்களில் காணப்படுகின்றன. அண்மைக்கால அடையற்படிவுகளை இலங்கையின் கரையோரங்களில் காணலாம். இந்த அடையற் படிவுகளில் இல்மனைற், மொனசைற், படிசமணல் என்பன பரந்து காணப்படுகின்றன.

4.1.7. பாதை வட்டக் கொள்கை

பூமியில் முதன்முதல் தீப்பாதைகளே தோன்றின. இத்தீப்பாதைகள் பின்னர் உரிவுக் கருவிகளால் அரிக்கப்பட்டு, அரிக்கப்பட்ட பருப்பொருட்கள் காலிச் செல்லப்பட்டு, படியவிடப்பட்டன. படிய விடப்பட்ட அடையற் பொருட்கள் காலகதியில் இறுதி அடையற்பாதைகளாக மாறின. பின்னர், தீப்பாதைகளும் அடையற் பாதைகளும் உருமாற்றத்திற்குள்ளாகி உருமாறிய பாதைகளாக மாறின. உருமாற்றத்துக்குள்ளான பாதைகள், தமது தன்மையை இழக்க, இறுதி உருமாற்றம் நிகழும். அவ்வேளை பாதைக் குழம்பு மீண்டும் புனியோட்டில் தோன்றி தீப்பாதைகளைத் தோற்றுவிக்கும் எனப் புனி



படம்: 4.5 பாறை வட்டக் கருத்து

மேட்டில் காணப்படும் பாறைகள் ஒரு 'வட்ட வாழ்க்கை வரலாற்று' க்கு உட்படுகின்றன என்று கருதப்படுகின்றது.

4.2 மண்வகைகள்

மண் சம்பந்தமான ஆய்வினை மண்ணியல் (Pedology) என்பர். புவியோட்டின் மேற்பரப்பில் கவிந்து காணப்படும் நுண்ணிய துகள்களே மண்ணாகும். அடித்தளப்பாறையின் மேல் காணப்படும் இத்துகற் படை தரவரங்கள் வளர உதவுகின்றது. மண்படையின் தடிப்பு இடத்திற்கிடம் வேறுபடும். சில சென்றி மீற்றர்கள் தடிப்பிலிருந்து சில மீற்றர்கள் தடிப்பு வரை மண்படை புவியோட்டில் காணப்படுகின்றது. சுண்ணாம்புக் கற் பிரதேசங்களில் மண் படையின் தடிப்புக்குறைவாகும். வண்டல் மண் பிரதேசங்களில் மண்படையின் தடிப்பு சில மீற்றர்களாக இருக்கும். யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டில் மண் படையின் தடிப்பு 1 மீற்றருக்கு குறைவாக இருக்கின்றது. அதேவேளை கங்கை வடிநிலத்தில் 6 மீற்றர்கள் வரை தடிப்பினதாக காணப்படுகின்றது.

4.2.1. மண்ணாக்கத்திற்குரிய காரணிகள்

புவியோட்டில் காணப்படும் நுண்ணிய பருப் பொருளான மண், பல்வேறு வகையான பெளதிக இரசாயன வானிலையாலழிவின் விளைவாகத் தோன்றுகின்றது. மண் புவியோட்டில் மெல்லிய ஒரு படையாகக் காணப்படுகின்றது. சேதனப் பொருட்களையும் சுனியப்பொருட்களையும் கொண்ட இயற்கையான ஒரு கலவையாக மண்ணுள்ளது. உயிர்ச்சூழலின், மிகமிக முக்கியமான வளம் மண்ணாகும். 'வானிலையாலழிதலால் மட்டும் மூலப்பாறை மண்ணாவதில்லை. உயிரினங்களின் செய்கையும் முக்கிய தாவரங்களின் சேர்த்கையும் சேர்ந்துதான் பாறைகள் மண்ணாக மாறுகின்றன.

மண்ணாக்கத்திற்குரிய காரணிகள் வருமாறு:

- (அ) காலநிலை
- (ஆ) தாவரங்களும் விலங்குகளும்
- (இ) இடவிளக்கவியல் தன்மைகள்
- (ஈ) காலம்

(அ) காலநிலை - வானிலையாலழிதல் காலநிலையைப் பொறுத்துள்ளது. வெப்பநிலை, மழை, காற்று என்பன காலநிலை மூலங்களாகும். இவையே பாறைகளின் பொறிமுறையாலழிதலிற்கோ, இரசாயன முறையாலழிதலிற்கோ காரணமாகின்றன. காலநிலை மண்ணாக்கத்திற்கு நேரடியாகவோ மறைமுகமாகவோ உதவுகின்றது. உகாரணமாகப் பாலை நிலத்தின் சடுதியான வெப்பமாற்றம் தோற்றுவிக்கும் பொறி முறையாலழிதலும், மழைநீர் ஏற்படுத்தும் கரைசல் தொழிற்பாட்டின் விளைவான இரசாயன முறையாழிதலும் மண் தோன்றக் காரணமாகின்றன.

ஈரப்பிரதேசத்து மண்ணினதும் உலர் பிரதேச மண்ணினதும் இயல்புகள் காலநிலையைப் பொறுத்துள்ளன. ஈரப் பிரதேச மண்கள் நீரினால் கூடுதலாக அரிக்கப்படுவதால் சாதாரணமாக அதிக அமிலத்தன்மை கொண்டனவாகவுள்ளன. ஆனால் உலர் பிரதேச மண்கள் குறைந்தளவு நீர்முறையால் அரிக்கப்படுவதால் சுண்ணாம்புபயம் கரையுமியல்புள்ள உப்புக்களையும் கொண்டுள்ளன. மேலும் உயர் வெப்பநிலை மண்ணில் இரசாயன மாற்றம் விரைவாக உண்டாவதற்குக் காரணமாகின்றது. தொடர்ந்து மழை பொழிகின்ற பிரதேசத்து மண்களிலும் பார்க்க, மழையும் வறட்சியும் மாறிமாறி வருகின்ற பிரதேசங்களிலுள்ள மண்கள் சற்று வேறான நிறத்தையும் சேர்த்தகையையும் கொண்டு விளங்குகின்றன.

(ஆ) தாவரங்களும் விலங்குகளும் - பாறைத் துகள்களை மண்ணாக மாற்றுவதில் தாவரங்களும் விலங்குகளும் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. அவை:

(1) பற்றீரியங்கள், பங்குக, புரொற்றசோவா போன்ற நுணுக்குயிரிகள் தாவரங்கள், விலங்குகள் என்பனவற்றின் எச்சங்களை அழுகச் செய்து அவற்றை மட்டு ஆக்குகின்றன. மண்ணில் மட்டுகள் முக்கியமானவை.

(2) இந்த நுணுக்குயிரிசளிற் சில வெளியிலுள்ள நைதரசனை மண்ணிலுள்ள நைதரசனாக மாற்றுகின்றன. மண்ணில் வாழ்ந்து மடிகின்ற நுணுக்குயிரிகள் மண்ணிலுள்ள சேதனப் பொருளைக் கூட்டுகின்றன.

(3) தாவரங்களின் வேர்கள் மண்ணுள் ஊடுபரவுவதால், மண் நுண்துகளைப் பெறுகின்றது. ஆழமான வேர்கள் தரையின் கீழிருந்து கனியக் கரைசல்களை இழுத்து தாவர இழைகளை விருத்தி செய்கின்றன.

(4) நிலத்தைக் கிளறும் மண் புழுக்கள், வளை தோண்டும் எலி, முயல் போன்ற விலங்குகள் என்பன மண்ணாக்கத்திற்கு உதவி வருகின்றன.

(இ) இடவிளக்கவியல் தன்மைகள் - ஓடும் நீர் தரைக் கீழ் நீர் என்பனவற்றின் பரவலைத் தரைத்தோற்றமே நிர்ணயிக்கின்றது. பாறைகள் அரிக்கப்படுவதும் கடத்தப்படுவதும் நிலத்தின் சாய்வைப் பொறுத்துள்ளது. படிவுகள் ஓரிடத்தில் நிலைத்திருந்து மண்ணாக மாறுவதற்கு அந்த இடம் கர்வ குறைந்ததாக இருக்க வேண்டும். அலைவடிவமான பிரதேசங்கள் மண்ணாக்கத்திற்கு அதிகமுதவகின்றன. இப்பகுதிகளில் உருவாகும் மண், முதிர்ச்சியடைந்த மண்ணாகக் காணப்படும். குத்துச்சாய்வுகளிலுள்ள மண்கள் அதிக முதிர்ச்சி யுடையன அல்ல.

(ஈ) காலம் - மண்கள் குறுகிய காலத்தில் தோன்றுவன அல்ல. மூலப்பாறைகள் சிதைவடைந்து அதில் தாவரப் பொருட்கள் கலந்து மக்கி மண்ணாவதற்குப் பல நூறு ஆண்டுகள் ஆகின்றன. எனவே, மண்ணாக்கத்திற்குக் காலந் தேவையாகின்றது. ஆனால், ஒரு வகை மண் விருத்தியாவதற்கு எவ்வளவு காலம் வேண்டுமென்று சொல்ல முடியாது.

4.2.2. மண்ணின் மூலகங்கள்

மண்ணில் மிக அதிகமாகவுள்ள மூலகங்களென குவார்ட்டீஸ், சிலிக்கன், அலுமினியம், இரும்பு என்பவற்றைக் குறிப்பிடலாம். இவற்றைத் தவிர தாவரங்களுக்குப் பயன்படும் நைதரசன், சல்பர், பொஸ்பரஸ் போன்றவற்றையும் காற்றிலிருந்தும் நீரிலிருந்தும் பெறும் ஓட்சிசன், ஐகாசன், கார்பன் போன்றவையும் மண்ணில் கலந்து காணப்படுகின்றன. மழை மிகுந்த பகுதிகளில் காணப்படும் மண்ணில் அமிலத்தன்மை கூடுதலாகக் காணப்படும். சுண்ணாம்பு குறைந்த மண்ணை (கல்சியம்) அமிலத்தன்மை கொண்ட மண் (Acidic Soil) என்பர்.

மண்ணின் மூலகங்களைப் பின்வருமாறு வகுக்கலாம்:

(அ) திண்மப்பொருட்கள்

(ஆ) திரவப்பொருட்கள்

(இ) வாயுப் பொருட்கள்

(அ) திண்மப்பொருட்களாக மண்ணில் அசேதனப் பொருட்களும் சேதனப் பொருட்களும் மண் உயிரிகளுமுள்ளன. களி, மணல், மண்டி என்பன மண்ணிலுள்ள அசேதனப் பொருட்களாகும். மண்ணில் காணப்படும் தாவர விவங்கு மட்குகள் சேதனப் பொருட்களாகும். மட்பழு, பூச்சிகள், பக்ரீரியங்கள் என்பன மண் உயிரிகளாகும்.

(ஆ) மண்ணீர் மண்ணிலுள்ள திரவப் பொருளாகும். இது மட்கரைசலாக அல்லது இரசாயன மூலகங்களின் கரைசல்களாக விளங்குகின்றது. மண்ணீரில் கரைந்துள்ள கனியங்கள் தாவர வேர்களிலூடாகத் தாவரத்திற்குப் போஷணையாகின்றன.

(இ) ஓட்சிசன், கார்பனீரொட்சைட் முதலான வளிமண்டல வாயுக்கள் மண்களிலுள்ளன. இவை இரசாயன, உயிரின நடவடிக்கைகளை ஊக்குவிக்கின்றன.

4.2.3. மண்ணின் பௌதிகவியல்புகள்

மண்ணின் பௌதிகவியல்புகளைப் பின்வருமாறு அளவிடலாம்.

(அ) மண்ணின் இழைவு (Texture)

(ஆ) மண்ணின் அமைப்பு (Structure)

(இ) மண்ணிலுள்ள நீரும் வளியும்

(ஈ) மண்ணின் நிறம்.

(அ) மண்ணின் இழைவு — மண் துகள்களின் பருமன் — பரம்பி யிருக்கும் முறையை மண்ணின் இழைவு என்பர். மண் துணிக்கைகள் பல அளவினதாகக் காணப்படும். பொதுவாக மண் துணிக்கைகளைப் பரல், மணல், மண்டி, களி என வகுப்பர். மண்ணின் இழைவைப் பொறுத்தே மணைர், வேர் புகுதன்மை ஆகியன நிர்ணயிக்கப்படு கின்றன.

(1) மணல் மண்ணிலுள்ள குவார்ட்ஸ் துகள்களின் விட்டம் 0.02 மி.மீ முதல் 2.0 மி.மீ வரையுள்ளது. இத் துகள்களிடையே காற்றிடைவெளியுள்ளது. மணல் மண்ணில் மணல் துணிக்கை கள் கூடுதலாகவும் களியும் மண்டியும் குறைவாகவும் காணப்படும்.

(2) களிமண்ணிலுள்ள அலுமினியச் சிலிகேட் துகள்களின் விட்டம் — 0.02 மி மீ முதல் 0.1 மி.மீ வரை காணப்படுகின்றது. இவை காற்றிடைவெளியற்றன. களிமண்ணில் மணல் மிகக் குறை வாகவே காணப்படும்.

(3) தோட்ட மண்ணில் மணல், மண்டி, களி ஆகிய மூன்று வகைத் துணிக்கைகளும் சமவளவீற் காணப்படும். இது தேவையானவளவு ஈரப்பசையை இருத்திக்கொண்டு மற்றதைக் கசியச் செய்கிறது.

(ஆ) மண்ணின் அமைப்பு — மண் மணியுருக்களின் சேர்க்கை யாகும் அதனால் மண் அமைப்புத் தோன்றுகின்றது. மண்ணின் நீர் உட்புகவிடுமியல்பு மண்ணின் அமைப்பில் முக்கியமானது. மண்கள் பொதுவாக நீரை உட்புகக்கூடியதான துணிக்கைகளின் ஒழுங்கை யுடையன. அதனால் காற்றூட்டப்படுகின்றன.

(இ) மண்ணிலுள்ள நீரும் வளியும் — தாவரங்களின் வளர்ச் சிக்கு நீரும் வளியும் கொண்ட மண்கள் தேவை.

(1) மண்ணிலுள்ள நீர் வளிமண்டலத்திலிருந்து பெறப்படு கின்றது. மண்ணினுள் புகும் காற்றிலிருந்தும் சிறிய அளவு நீரா வியை மண் பெறுகின்றது. இவ்வாறு மண் பெறுகின்ற நீர் சுவறு நீர் எனப்படும். சுவறு நீர் மண் துணிக்கைகளைக் கெட்டியா கப்பற்றிக்கொள்கின்றது. இது ஆவியாதலுக்குள்ளாவதினாலே.

(2) ஈரலிப்புள்ள மண் தரைகள் தம் துணிக்கைகளைச் சூழத் தடிப்பான நீர்ப்படலங்களையுடையன. இது புயிரிழை நீர் எனப் படுகின்றது. இம் மண் பாகுத்தன்மைவாய்ந்ததாக விளங்கும்.

(3) அதிக மழைக்காலங்களில் மண்ணிலுள்ள நுண் துளைகள் நீரினால் முற்றாக நிரப்பப்பட்டு விடும். வளியிருக்க வேண்டிய இடத்தில் நீர் இருக்கும். இது மேலதிக நீராகும். மேலதிக நீர் தரைக்கீழ் நீராகக் கீழே போகியும், இதனை ஈர்ப்பு நீர் என்பர்.

(ஈ) மண்ணின் நிறம் - மண் பல்வேறு நிறத்தினது. மண்ணின் நிறம் அதன் பெளதிக, இரசாயன நிலைமைகளைச் சுட்டுவதாக அமையும். மண் வகைகள் பொதுவாக அவற்றின் நிறத்தைக் கொண்டு வகுக்கப்பட்டு அழைக்கப்பட்டு வருவதைக் காணலாம். மண்கள் சாதாரணமாகச் சிகப்பு, கபிலம், மஞ்சள் ஆகிய நிறங்களையுடையன. கவியங்களின் சேர்க்கை, நிறத்தைப் பெரிதும் நிர்ணயிக்கின்றது. இரும்பு ஒட்சைட்டு இல்லாத மண், சாதாரணமாக வெண்ணிறமாகக் காணப்படும். அதிக சேதனப் பொருளைக் கொண்ட மண் கருநிறமும் கரும் கபில நிறமும் கொண்டிருக்கும். கரும் நிற மண்கள் வளமானவை. இலேசான நிறமண்கள் வளங்குறைந்தவை.

4.2.4. மண்ணின் படையமைப்பு

மண் பல படைகளாக அல்லது அடுக்குகளாக அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். மண்ணியலாளர்களின்படி மூன்று படையமைப்புகளைக் காணமுடியும். அவை

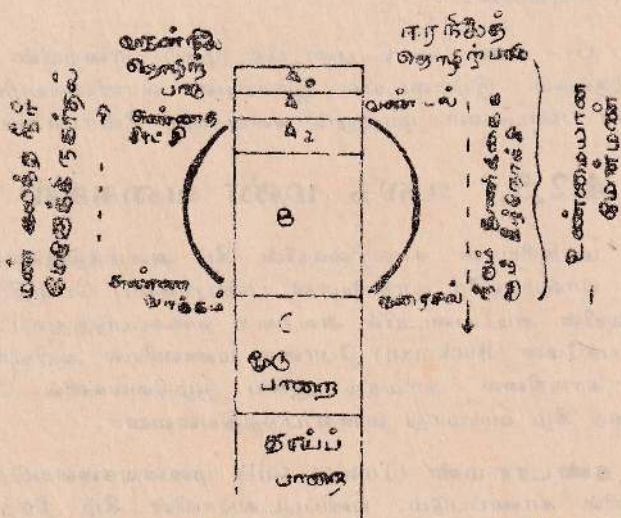
(அ) A - படை

(ஆ) B - படை

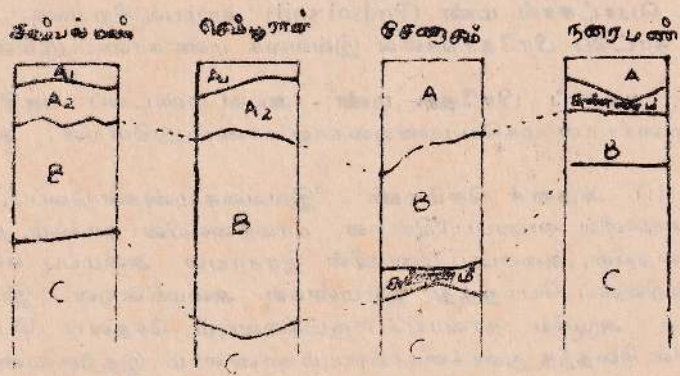
(இ) C - படை

(அ) A படை — மண்ணின் மேற்படை A படையாகும். இதில் கவியப்பொருட்கள், மட்கு, வளி, நீர் என்பனவும் மண்ணில் வாழ்கின்ற நுணுக்குயிரிசனும் காணப்படும். A படை A_0 , A_1 , A_2 படையளவு உப பிரிவுகளாக வகுக்கப்படும். A_0 படையால் தாவர மட்கு களும் வேர்களும் காணப்படும். இது சேதனப் பொருட்களின் மட்குகளை அதிகம் கொண்டிருப்பதால் கரும் நிறத்தில் காணப்படும். A_1 படை கரும் நிறத்தோடு சேதனப்பொருட்களை அதிகம் கொண்டிருக்கும். A_2 படையிலுள்ள பொருட்கள் நீர் கீழ் நோக்கிச் செல்லும் போது நீரில் கரைந்து கீழே செல்கின்றன. இப்படையை உறிஞ்சுவலயம் (Leaching Zone) என்பர். A — படையிலுள்ள பொருட்கள் உறிஞ்சப்பட்டு B — படைக்குச் செல்லும்போது சளிமண் போன்ற நுண்ணிய பொருட்கள் கரைந்து கூழான நிலையிலேயே செல்கின்றன.

மண்ணின் பக்கப் பார்வை



மண்ணின் பக்கப் பார்வை வகைகள்



படம்: 4.6 மண்ணின் பக்கப் பார்வை

(ஆ) B-படை — மண் அடுக்கின் நடுப்படை B - ஆகும். A படையிலிருந்து சேர்கின்ற உறிஞ்சிய பொருட்கள் B - படையைக் கடினமானதாக மாற்றிவிடுகின்றன. அதனால் இதனைக் கழுவிச் சேர்ந்த படை என்பர். B-படையில் இரும்பு, அலுமினியம் போன்ற பொருட்கள் படிந்து காணப்படுகின்றன. இப்படை பொதுவாகக் கீழ் மண் (Sub Soil) எனப்படுகின்றது. இந்தப்படை B₁, B₂

எனவும் வகுத்து ஆராயப்படும். பொதுவாக A — படையிலும் B — படையிலும் மண்ணின் பண்புகள் மூலப்பாறையினின்றும் முற்றிலும் மாறியுள்ளன.

(இ) C - படை — C படையில் மூலப் பாறையின் இயல்பே நிலைத்திருக்கும். இப்படையில் இரசாயன வான்லையழிவு மூலப் பாறையின் பண்புகளை மாற்றும் அளவுக்குத் தீவிரமாகவில்லை.

4.2.5. உலக மண் வகைகள்

ஒரே மாதிரியான காலநிலையின் கீழ் அமைந்திருக்கும் மண் வகைகள் யாவும் ஒரே மாதிரியான பண்புகளைப் பெற்றிருப்பதால் காலநிலையின் அடிப்படையில் அவற்றை வகைப்படுத்துவர். லியான் (Lyon), பக்மேன் (Buckman) போன்ற மண்ணியல் அறிஞர் உலகின் பல்வேறு காலநிலை தாவரம் ஆகிய சூழ்நிலைகளில் தோன்றும் மண்களைக் கீழ் வருமாறு வகைப்படுத்தியுள்ளனர்.

(1) கண்டரர மண் (Tundra soil) முனைவுகளையடுத்த பிரதேசங்களில் காணப்படும். பனிப்படலங்களின் கீழ் நிரந்தரமாகக் காணப்படுவதால் உயிரினப் பொருட்கள் அழகாது அப்படியேயுள்ளன.

(2) பொட்சால் மண் (Podsol soil) சாம்பல் நிற மண்: ஊசியிலைக் காட்டுப் பிரதேசங்களில் இவ்வகை மண் காணப்படுகின்றது.

(3) அயனப் பிரதேச மண்:- அயன மண்டலப் பகுதிகளில் மூன்று வகையான முக்கிய மண்வகைகள் காணப்படுகின்றன. அவை:

(i) அயனச் செம்மண். இவ்வகை மண்கள் வெப்ப, சரப்பாசங்களில் காணப்படுகின்றன. காலநிலையின் தாக்கம், தாய்ப்பாறையின் அமைப்பு, மண்ணின் இரசாயன அமைப்பு என்பனவற்றினைப் பொறுத்து இம்மண்கள் அமைகின்றன. இம்மண்ணில் அழகிய தாவரப்பொருட்களையும் சேதனப் பொருட்களின் சிதைந்த துணிக்கைகளையும் காணலாம். இதற்கு மண்ணில் வளரும் தாவரங்களின் தொழிறியாடே காரணமாகும். இம்மட்படையில் காணப்படும் களித்தன்மைவாய்ந்த களிப்பொருட்கள் பெரும்ளவில் சமூகப்பட்டபோதிலும் அதிகளவு இரும்புச்சத்து இதன் 'B' படையில் காணப்படுகிறது. இதவே இதன் சிவப்பநிறத்துக்குக் காரணமாகும். அயனச்செம்மண் சிறந்த அமைப்புடையதாகவும், வளமுடையதாகவும் காணப்படும். நீர் தங்குதன்மை கொண்டது.

(ii) செம்பூரன் கல்மண்:- அயனமண்டலப் பகுதிகளில் காணப்படும் இன்னொரு வகைமண் இதுவாகும். மேல்மண் உயிரினப்பொருட்கள் கொண்ட படைமாயம், அதனையடுத்து சிவந்த உறிஞ்சிய படைமாயம் உள்ளன. இந்த மண்ணிலுள்ள இருப்புத்தாது ஓட்சியேற்றபடைந்து இருப்பு ஓட்சைட்டாக மாறிவிடுவதால் சிவப்பு நிறம் தோன்றுகின்றது. வெப்பவயச் சவன்னாப் பிரதேசங்களில் இவ்வகை மண்ணைக் காணலாம்.

(iii) அயனக் கருமண்:- ரெசர் எனப்படும் அயனக் கருமண்கள் எரிமலைக்குழம்பு வெளிப்பாய்ந்த பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்றன. தள்ளற்றீப்பாறைக் குழப்பின் பரவலால் இவற்றின் பண்பு உருவானது. தக்கணப்பிரதேசத்தில் எரிமலைக் குழம்பு பாய்ந்த பகுதிகளான மகாராஷ்டிராவில் வடமேற்குத் தக்கணத்தில் இத்தகைய கருமண்களைக் காணலாம் இவை ஈரமாக இருக்கும்போது இளகுத்தன்மையும், ஒட்டுத்தன்மையும் கொண்டவை. இவ்வகையில் மன்னார் பகுதியில் குறிப்பாகத் துணுக்காய்ப்பகுதியில் அயனக் கருமண் பிரதேசத்தினைக் காணலாம்.

(iv) சேனாசம் மண் (Cherozem) கரிசல் மண் - இடை வெப்பப் புல்வெளிப் பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்றது. கரிய நிறம். களி, அலுமினியம், சுண்ணாம்பு, மக்னீசியம் ஆகியவை கலந்துள்ளன.

(v) செஸ்நட் மண் (Chestnut) பழுப்புமண் வறண்ட புல் வெளிப் பிரதேசங்களிலுள்ள பாலைநில வளிப்புசளில் காணப்படுகின்றன. பாலைநில மண்கள், கல்சியம் காடனேட் படிவுகள் மேற்படையில் காணப்படுகின்றன.

4.2.6. மண்ணரிப்பும் மட்காப்பும்

மண்ணரிப்புக்குள்ளாதல் ஓர் இயற்கையான செய்முறையாகும். பறவிசைக் காடுகளின் தாக்கம் மண்ணரிப்பினைத் தோற்றுவிக்கின்றது இவ்வகையில் ஓடும் நீரே பிரதான அரிப்புக் கருவியாகத் தொழிற்படுகின்றது எனலாம். வளமான மண் மண்ணரிப்பினால் வளமற்றதாகிறது. இயற்கையோடு உயிரினச் செயற்பாடுகளும் மண்ணரிப்புக்குக் காரணமாகின்றன. இயற்கைத் தாவரங்களை அழித்தல் பிரதான காரணியாகும். காடுகளை அழித்தல், செங்குத்து சரிவில் பயிரிடுதல், தடையில்லாமல் மேய்தல், ஒழுங்கற்ற வடிகால் என்பன மண்ணரிப்புக்குக் காரணமாகின்றன.

மண்ணரிப்பின் முக்கிய காரணம் நிலத்தைச் சரியாகப் பயன்படுத்தாமையாகும். இதற்கு மனிதனே முக்கிய காரணமாகிறான். மண்ணரிப்பினைத் தடுக்கப் பின்வரும் மூன்று முறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

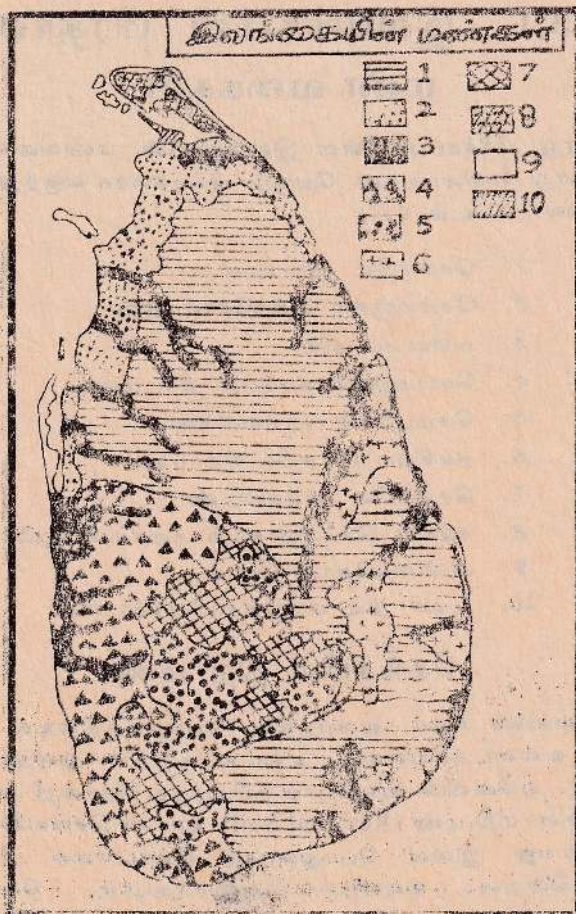
- (1) உறிஞ்சுதலை அதிகரித்தல்
- (2) நீர்வழிந்தோடுதலைக் குறைத்தல்
- (3) மண் நீரினால் அரிக்கப்படாது காத்தல்

நீர் மண்ணிலுட்புகில் வழிந்தோடுதல் தடைப்படும். சமவெயரக் கோட்டு அடிப்படையில் வரம்பு அமைத்தல் (Contour Bunding) சமவெயரக் கோட்டடிப்படையில் பள்ளம் வெட்டுதல், படிசையமைத்தல் (Terracing) மீள்வனமாக்கல் வேறு தாவரங்களை வளர்த்தல், கலப்பு முறை விலசாயம் என்பன மட்காப்புகளாகும். நீர்ரி பள்ளங்கள் ஏற்படாது தடுத்தல் மிக அவசியமாகும். அனைகளை யமைப்பதன் மூலம் இது சாத்தியமாகும். □ □ □

4.3 இலங்கையின் மண்வகைகள்

மண் தோன்றுவதற்குக் காலநிலை, நிலத்தோற்றம், தாவரம், விலங்குகள், மூலப்பாறை, காலம் முதலானவை காரணிகளாகின்றன. இலங்கையின் பிரதான மண் வகைகளின் விருத்தியைக் கட்டுப்படுத்தும் முக்கிய ஏதுவாகக் காலநிலை நிலவுகின்றது. எனவேதான் இலங்கையின் மண் வகைகளை ஆராய்ந்து அடையாளம் கண்ட கலாநிதி சி. ஆர். பான்பொக்கே இலங்கையின் காலநிலை வலயங்களுக்கு இணங்க மண் வகைகளை இனங்கண்டுள்ளார். உவர் வலயத்திற்குரிய மண்வகைகள், ஈரவலயத்திற்குரிய மண்வகைகள், இடை வலய (Intermediate Zone) மண்வகைகள் என அவர் அடையாளம் கண்டுள்ளார்.

தேசிய மண் அளவீட்டுத் திட்டத்தின் கீழ் இலங்கையின் நீர்ப்பாசனத் திணைக்களத்தைச் சேர்ந்திருந்த நிலப்பயன்பாட்டுப் பிரிவு மண் அளவீடு ஒன்றினை 1960 — 70 களில் கலாநிதி சி. ஆர். பான்பொக்கே தலைமையில் மேற்கொண்டது. அந்த அளவீட்டின் பிரகாரம் உவர் வலயத்திலும் ஓரளவு உவர் - இடைவலயத்திலும் 15 மண் வகைகள் அடையாளம் காணப்பட்டன. ஈரவலயத்திலும் ஓரளவு ஈர இடை வலயத்திலும் 12 மண்வகைகள் இனம் காணப்பட்டன. இவற்றை விட இலங்கையெங்கும் பரவலாக நான்கு வகையான நில அலகுகள் அடையாளம் காணப்பட்டன. ஆக மொத்தம் 31 மண் அலகுகள் இலங்கையின் மண்வகைகள் என்ற படத்தில் குறிக்கப்பட்டன. (1971)



படம்: 4.7 இலங்கையின் பிரதான மண்வகைகள் (சி. ஆர். பாணபொக்கேயின் பிரிவுகளைத் தழுவி வகைகள்)

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1. செங்கில நிற மண் | 2. செம்மஞ்சல் வற்றசோல் மண் |
| 3. வண்டல் மண் | 4. செம்மஞ்சல் சாம்பல் நிற மண் |
| 5. செம்பூரான் ஈரக்களிமண் | 6. கல்சியமற்ற கபில நிற ஈரக்களிமண் |
| 7. செங்கில ஈரக்களிமண் | 8. கல்சிய செம்மண்ணும் நரை மண்ணும் |
| 9. அண்மைக்கால மணல் | |
| 10. உவர் நில மண்/சொலோடைஸ்ட் | |

4.3.1. இலங்கையின் பிரதான மண் வகைகள்

இவ்வாறு பிரிக்கப்பட்டுள்ள இலங்கையின் மண்வகைகளை நாம் பின் வருமாறு எளிமையான பெரும் பிரிவுகளாக வகுத்துக் கொள்ளலாம். அவை: (படம் 4.7)

1. செங்கபில நில மண்
2. செம்மஞ்சல் வற்றசோல் மண்
3. வண்டல் மண்
4. செம்மஞ்சல் சாம்பல் நிற மண்
5. செம்பூரான் சுரக்களிமண்
6. கல்சியமற்ற கபில நிற மண்
7. செங்கபில சுரக்களிமண்
8. கல்சிய செம்மண்ணும் நரைமண்ணும்
9. அண்மைக்கால மணல்
10. உலர் நில மண்/சொலோடைட்ட

செங்கபில நிற மண்

இலங்கையின் உலர் வலயத்தில் பெரும்பகுதியைச் செங்கபில நிற மண் உள்ளடக்கியுள்ளது. உலர் வலயத்தின் முறையான மண் இதுவாகும். ஏனெனில் மூலப்பாறையிலிருந்து தோன்றி அவ்விடத்தில் நிலைத்துள்ள மீதி மண் (Residual Soil) ணாகச் செங்கபில நிற மண் விளங்குகின்றது. இவை பொதுவாகத் தொடரலை நிலப்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. வவுனியா, அனுராதபுரம், பொன்னையா, மொன்றாகலை, அம்பாந்தோட்டை மாவட்டங்களில் செங்கபில நிற மண் பரந்துள்ளது. இந்த மண்ணில் அது கொண்டுள்ள மட்கு, பரல் என்பவற்றில் வேறுபாடு பிரதேசத்திற்குப் பிரதேசமுள்ளது. இந்த மண் பிரதேசத்திலேயே உலர் வலயக் குடியேற்றத்திட்டங்கள் உருவாக்கப்பட்டுள்ளன. மகாவலி அபிவிருத்தித்திட்டப் பிரதேசத்தின் R, M/H, J, L, M திட்டப்பகுதிகள் இந்த மண் பரப்பிலேயே அமைக்கப்பட்டு வருகின்றன. மேலும், செங்கபில நிற மண் பிரதேசத்தில் அரிப்பற்ற நிலம், தளத்திடைக் குன்றுகளைக் கொண்ட பகுதிகள் என்பனவுள்ளன. (படம்: 4.7)

செங்கபில நிற மண் பிரதேசத்தில் உலர்ந்த, என்றும் பசுமையான கல்புக்காடுகள் காணப்படுகின்றன. நெற் செய்கை விருத்திய

டைந்துள்ளது. தரைக் கீழ் நீர் காணப்படுமிடங்களில் நீர்ப்பாசன உதவியுடன் ஏனைய பயிர்கள் செய்கைபண்ணப்பட்டு வருகின்றன.

செம்மஞ்சல் லற்றசோல் மண்

மயோசீன் சுண்ணாம்புக்கல் பிரதேசத்தில் செம்மஞ்சல் லற்றசோல் மண் பரந்துள்ளது. புத்தளத்திலிருந்து முல்லைத்தீவு வரையிலான பகுதியில் இவ்வகை மண் காணப்படுகின்றது. இந்த மண், அப்பிரதேச இன்றைய காலநிலைக்குத் தொடர்புடையதாகவில்லை. வேறுபட்டதொரு காலநிலையில் தோன்றிய பழைய மண்ணாக விளங்குகின்றது. இந்த மண்ணிலுள்ள முக்கியமான பருப்பொருள் பழைய கரையோர வண்டல் மண்ணாகவுள்ளது. மயோசீன் சுண்ணாக்கல் லுக்கு மேலாக இவை படிந்துள்ளன. குழாய்க் கிணறுகள் மூலம் பெறத்தக்க விநமான தரைக்கீழ் நீர்வளத்தைக் கொண்டுள்ள பகுதிகள் இந்த மண் பரப்பிலுள்ளன.

வண்டல் மண்

நீரினால் அரித்துக் காவி வரப்பட்ட அடையல்கள் நதிப் பள்ளத் தாக்குகள். நதி வடிநிலங்கள் என்பன வற்றில் வண்டல் மண்ணாகப் படிந்துள்ளன. இரணைமடு — விகவமடு — முதலையன் சுட்டு நீர்ப்பாசனக் குளங்களுக்கு வடக்கே ஒரு பிறைவடிவில் வண்டல் மண் காணப்படுகின்றது. அருவியாறு, மொதராசு ஆறு, கலாஓயா, மதுஓயா, தெதுறுஓயா, மகாஓயா, மாணிக்கநகை, மகாவலிகங்கை முதலான நதி வடிநிலங்களில் வண்டல் மண் படிந்துள்ளது.

செம்மஞ்சல் சாம்பல் நிற மண்

இவ்வகையின் தென்மேல் தாழ்நிலத்தில் செம்மஞ்சல் சாம்பல் நிற மண் முக்கியம் பெறுகின்றது. ஈரவலயத்தின் இயல்புகளை இம் மண் பிரதிபலிக்கின்றது. இம்மண் செம்பூரான் மண்ணுடனும், கரையோர மண்ணுடனும் சேர்ந்து காணப்படுகின்றது. மலைநாட்டை அடுத்த பகுதிகளில் செம்பூரான் மண்ணின் தன்மை கூடுதலாகவும் சிலாபம் — குருநாகல் — கொழும்பு முக்கோணத் தென்னை வலயத்தில் கரையோர மண்ணின் தன்மை கூடுதலாகவும் தூருப்பதனை அவதானிக்கலாம் செம்மஞ்சல் சாம்பலிற மண் வலயமானது. பல்வேறு வகைப்பட்ட பயிர்கள், குறிப்பாகத் தென்னை நப்பர், இம்மண்ணில் பயிரிடப்படுகின்றன.

செம்பூரான் ஈரக்களிமண்ணும் செங்கடில ஈரக்களி மண்ணும்

மத்திய மலைநாட்டின் பெரும் பகுதியையும், தென்மேல் தாழ் நிலத்தின் மேற்குயர் பகுதியையும் உள்ளடக்கிய பிரதேசத்தில் செம்பூரான் ஈரக்களிமண்ணும் செங்கடில ஈரக்களிமண்ணும் காணப்படுகின்றன. கண்டி மேட்டு நிலம், நுவரெலியாப் பகுதி, ஊவா வடி நிலம் என்பன வற்றில் செங்கடில ஈரக்களிமண்ணைக் காணலாம். எஞ்சிய பகுதிகளில் செம்பூரான் ஈரக்களிமண் பரந்துள்ளது. இவை மூலப் பாறைகளின் பருப் பொருட்களைப் பிரதிபலிக்கும் மீதி மண்களாகும். (படத்தில் இல: 5 உம், 7 உம்). ஈரப்பருவக்காற்றுக் காடுகளும் மலைக் காடுகளும் இம் மண்ணில் வளர்ந்துள்ளன. இவை என்றும் பசுமையான, உயர் மரங்களையும் கீழ் நில வளரிகளையும் கொண்ட காடுகளாகும். பெருந்தோட்டப்பயிர்கள் இம் மண்களில் வளர்ந்துள்ளன.

கல்சியமற்ற கடில நிற ஈரக்களிமண்

வரண்ட பிரதேச மலைச்சரிவுகள், கிரக்குத் தாழ்நிலப்பகுதிகள் என்பனவற்றில் கல்சியமற்ற கடில நிற ஈரக்களிமண் காணப்படுகின்றது. செங்கடில நிற மண்ணின் மேல் இவை முதிர்ந்த மண்ணாக அமைந்துள்ளன.

கல்சியச் செம்மண்ணும் நரை மண்ணும்

யாழ்ப்பாணக் குடா நாட்டில் கல்சியச் செம்மண்ணையும் அதனைச் சூழ்ந்து நரை மண்ணையும் காணலாம். மயோசீன் பாறைப் படையின் மேல் அப்பாறைகளின் மீது மண்களாக இவை அமைந்துள்ளன. செம்மண் 'ரெறாநோசா' வகையினதாகவுள்ளது. தோட்டப்பயிர்ச் செய்கை இச் செம்மண் பகுதியில் முக்கியம் பெற்றுள்ளது. தரைக் கீழ் நீர் வளங்கொண்டது.

அண்மைக்கால மணல்

இலங்கையின் கரையோரங்களில் அண்மைக்கால மணற்படிவங்களைக் காணலாம். யாழ்ப்பாணக்குடா நாட்டில் மேற்குக் கரையோரத்திலும் தலைமன்னார், சுற்பிட்டி, மட்டக்களப்பு முதலான கரையோரங்களிலும் அண்மைக்கால மணற் படிவுகளைக் காணலாம். வல்விபுரப் பகுதியிலுள்ள படிமணல், புல்மோட்டை திருக்கோயில் பகுதிகளிலுள்ள இம்மணைற் என்பன கனிய மணல்களாகும்.

உவர் நில மண்

சொலோடைஸ்ட் சொலோநெட்ஸ் (Solodized Solonetz) எனப்படும் உவர் நில மண் வகைகளை கரையோரக் களப்புக்களையடுத்துக் காணலாம். ஆலையிறவு, யாழ்ப்பாணக் கடலீரேரிக் கரைகள், பூநகரிக் கரை, சுற்பிட்டிக் கரை என்பனவற்றில் இவ்வகை மண்களுள்ளன. இவை உவரான தன்மையுள்ள பருப் பொருட்களைக் கொண்டவைவாகும்.

4.3.2. மண்ணரிப்பும் மட்காப்பும்

இலங்கையில் முன்பு மண்ணரிப்பு, சமநிலையைப் பாதிக்காத இயற்கையின் செயல்முறையாகவிருந்தது. ஆனால், இன்று அந்நிலைமையைக் கடந்து, மிகத்துரிதமான மானிடச் செயல்முறையாக மாறி வருகின்றது. கழனிகளுக்காகவும் வியாபாரத்திற்காகவும் காடுகள் அளவு கணக்கின்றி அழிக்கப்பட்டமை, பெருந்தோட்டங்களுக்காக மலைப்பிரதேசத் தாவரப் போர்வை நீக்கப்பட்டமை, ஒழுங்கற்ற நிலப்பயன்பாடு, ஒழுங்கற்ற வடிகாலமைப்பு முதலான காரணிகள் இலங்கையின் பிரதேச மண்ணரிப்பிற்குக் காரணமாகியுள்ளன. மண்ணரிப்பு நிகழ்ந்தமைக்கான ஆதாரங்களை இலங்கையின் பல பகுதிகளில் நாம் காணமுடியும். அவை:

(1) இலங்கையின் உவர்வலயத்திற் சேனைப் பயிர்ச் செய்கைக்குட்பட்ட காட்டுப்பிரதேசங்கள் இன்று தரிசு நிலங்களாகக் காட்சி தருகின்றன. அவை நீரரிப்புப் பள்ளங்களைக் கொண்டனவாயும், பயிர்ச் செய்கை நடவடிக்கைகளுக்கு உவப்பற்றனவாயும் மாறிவிட்டன. காட்டு மரங்கள் தறிக்கப்பட்ட இடங்களிலும் இத்தகைய அவல நிலைமைகளை அவதானிக்க முடிகின்றது. வவுனியா, அனுராதபுரம், அம்பாறை மாவட்டங்களில் இத்தகைய பகுதிகளை அவதானிக்க முடியும்.

(2) இலங்கையின் மலைப்பிரதேசங்களிற் பெருந்தோட்டப் பயிர்ச் செய்கை ஆரம்பிக்கப்பட்டதன் பின்னர், வெளியருப்புப் பாறைகளினதும், மட்போர்வை நீக்கப்பட்ட மேட்டுநிலப் பகுதியினதும் பரப்பு அதிகரித்துள்ளது. தேயிலைத் தோட்டங்கள் சிலவற்றில் சமவுயரக் கோட்டடிப்படையில் கற்குவர்சள் அமைக்கப்படுகின்றன. இச்செயல் மண்ணரிப்பு எவ்வளவு தூரம் இடர்பாட்டைத் தோற்றுவித்துள்ளது என்பதைக் காட்டுகின்றது பத்தனாப்புல்லெளிகள் முன்னர் காடுகள் இருந்த பகுதிகளையும் ஆக்கிரமித்துள்ளன. கிழக்கு மலை நாட்டில் கணிசமான நிலப்பரப்பு நீரரி பள்ளங்களினால் பாதிப்பற்ற உள்ளன.

(3) திட்டமிடப்பட்டு உருவாக்கப்பட்ட குடியேற்றத் திட்டப் பகுதிகளிற்கூட, மண்ணரிப்புக் காரணமாக விளை நிலங்கள் கைவிடப் பட்டுள்ளன.

(4) இலங்கையின் தென் மேற் கரையோரத்தில் கடும் அரிப்பு அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. முருகைக்கற்களை அகழ்ந்தெடுப்பதால், கரையோர அரிப்பு ஏற்பட்டுள்ளது.

மண்ணரிப்பின் முக்கிய காரணம் நிலத்தைத் தவறான முறையில் பயன்படுத்துவதேயாகும். நிலத்தினுள் மழைநீரைக் கூடுதலாகப் பெரிசிய வைத்தல், நீர் வழிந்தோடுவதன் அளவைக் குறைத்தல், காடுகளை அழிக்காது விடலும் மீள்வனமாக்கலும் மண்ணரிப்பைத் தடுக்க உதவும். நாகரிகங்கள் அழிவதற்கு மண்ணரிப்பு முக்கிய காரணமாக அமைந்தமையை நாம் எச்சரிக்கையாகக் கொள்ள வேண்டும்.



[Faint, illegible text continues on the page, likely bleed-through from the reverse side.]

5

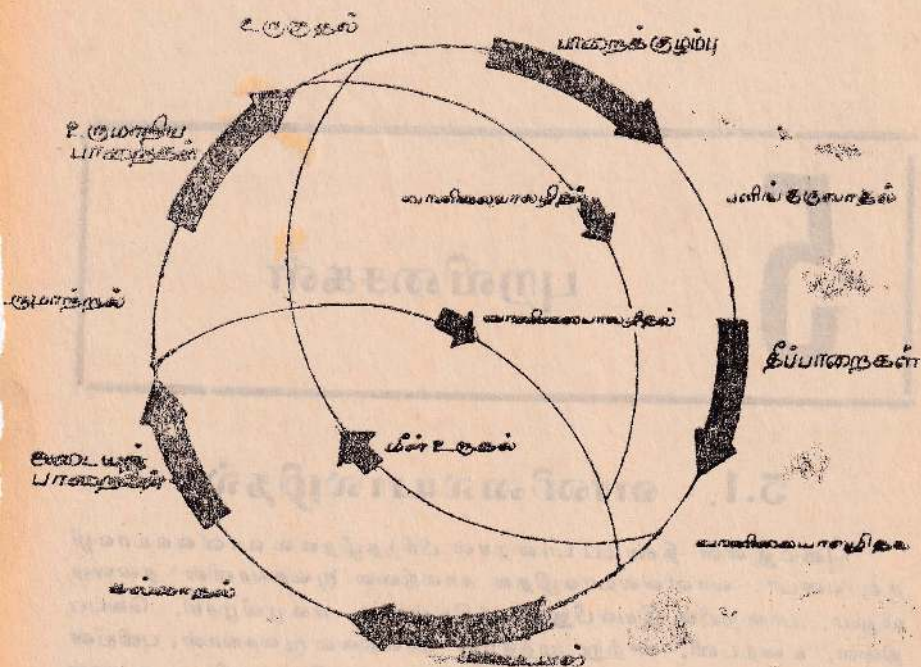
புறவிசைகள்

5.1. வானிலையாலழிதல்

புனியிலுள்ள திண்மப் பாறைகள் பிரிந்தழிதலை வானிலையாலழிதல் என்பர். வானிலையாலழிதல் காலநிலை மூலகங்களின் தன்மையிலும், பாறையின் இயல்பிலும் தங்கியுள்ளது. மழைவீழ்ச்சி, வெப்பநிலை, உறைபனி, காற்று முதலான காலநிலை மூலகங்கள், புனியின் மேற்பரப்பில் மாற்றங்களைச் செய்கின்றன. இக்காலநிலை மூலகங்கள் ஓடும் நீர், காற்று, பனிக்கட்டியூடாக முதலான கருவிகளின் துணைகொண்டு புன்மேற்பரப்பில் அரித்தற்செயலைச் செய்வதின் தன்மை இவையே புறவிசைகளாம். இப்புறவிசைகளின் செயல்களுக்கு வானிலையாலழிதலை முதற் காரணமாக அமைகின்றது.

புனியின் மேற்பரப்பில் சாணப்படுகின்ற பாறைகளிலிருந்து மண், பரல், மணல் முதலானவை தோன்றுவதற்கு வானிலையாலழிதல் முக்கிய காரணியாகின்றது. புனியோட்டில் முதன்முதல் பாறைக் குழம்பு வந்து படிந்து, பனிங்கருவாதலுக்கொள்ளுகித் தீப்பாறைகளாக மாறியது. இத்தீப்பாறைகள் வானிலையாலழிதலுக்குட்பட்டு அரிக்கப்பட்டன. அரிக்கப்பட்ட அடையல்கள் கர்வாதலுக்கொள்ளுகி அடையற் பாறைகளாக மாறின. அவை உருமாற்றத்திற்கொள்ளுகி உருமாறிய பாறைகளாக மாறின. இறுதியில் அவை உருகுதலுக்கொள்ளுகிப் பாறைக் குழம்பைத் தோற்றுவிக்குமென பாறைவட்டக் கொள்கை விளக்குகின்றது. பாறை வட்ட நிலைகளின் ஒவ்வொரு சட்டத்திலும் வானிலையாலழிதல் செயற்படுவதைக் காணலாம்.

(படம்: 5.1 ஐப் பார்க்க)



படம் 5.1 பாறை வட்டக் கொள்கை

வானிலையாலழிதல் முக்கியமாக இரண்டு வகைகளில் செயற்படுகின்றது. அவையாவன:

- 5.1.1. இரசாயன முறையாலழிதல் (Chemical Weathering)
- 5.1.2. பொறிமுறையாலழிதல் (Mechanical Weathering)

5.1.1. இரசாயன முறையாலழிதல்

பாறைகள் கனிப்பொருட்களின் கூட்டாகும். கனிப்பொருட்கள் பல்வேறு இரசாயனப் பொருட்களின் சேர்க்கையாகும். பாறைகளிலுள்ள இந்த இரசாயன பொருட்களை அழித்தவிற்கு உட்படுத்துகின்ற முக்கிய ஏது நீராகும். மழைநீர் ஒரு வகையான அமிலக்கரைசலாகும் ஒட்சிசன், காபனீரொட்சைட், நீர் ஆகிய மூன்றும் மழைநீரிலுள்ளன. உலர்ந்த ஒட்சிசனும் காபனீரொட்சைட்டும் ஈரலிப்புடன் சேரும்போது, சக்திமிக்க இரசாயன அழிவுக்கருவியாகின்றது. இவற்றைக் கொண்ட மழைநீர் புவியோட்டிலுள்ள பாறைகளைக் கரைசல் மூலம் அழிவுறச் செய்கின்றது.

காபனீரொட்சைட்டும் நீரும்சேர்ந்து உருவாகும் அமிலக்கரைசல் பாறைகளிலுள்ள இரசாயன மூலகங்களான இரும்பு, கல்சியம், மக்னீசியம், பொற்றாசியம் என்பனவற்றை தாக்குகின்றது. சுண்ணாம்புக் கல்லிலுள்ள கல்சியம் இவ்வுலையில் கரைசலுக்குத் உட்பட்டுவிடுகின்றது. அதனால் சுண்ணாம்புக்கற்ற பிரதேசம் அரிப்புக்குள்ளாகி விடுகின்றது. தீப்பாறையான கருங்கல்கூட கரைசலிற்குத் தப்பமுடியாது. கருங்கல் விலுள்ள பெல்ஸ்பா காபனீர் அமிலத்தால் கரைசலிற்குட்பட்டு நீக்கப்படும் போது கருங்கல்லின் படிமணிகள் பிடிப்புக் கழன்று சிதைவுறுகின்றன. இவ்வாறு நிகழ்கின்ற கரைசற் செயற்பாட்டைக் காபனேற்றம் (Carbonation) என்பர்.

அதேபோல ஒட்சியேற்றமும் (Oxidation) இரசாயன முறையாலழிதலில் ஒன்றாகும். மழைநீரானது ஒட்சிசனைக் கொண்டிருப்பதனால், பாறைகளிலுள்ள சில கனிப்பொருட்கள் சிதைவுறுகின்றன. இரும்பினை அதிகளவில் கொண்டிருக்கும் பாறைகள் துருப்பிடித்தலிற்குள்ளாகிச் சிதைவுறுகின்றன.

இரசாயன முறையாலழிதல் மண்படையால் மூடப்பட்ட பாறைகளில் அதிகம் காணப்படும். ஏனெனில், மண்படை நீரை எப்போதும் தன்னுள் கொண்டிருப்பதால் அடித்தளப்பாறை கரைசலுக்குத் தொடர்ந்து உள்ளாகின்றது. களிமண் தோன்றுவதற்கு இத்தருகுழல் காரணமாகின்றது.

5.1.2. பொறிமுறையாலழிதல்

பாறைப்படையானது திணிவு திணிவாகச் சிதைந்து அழிவுறுதலைப் பொறிமுறையாலழிதல் என்பர். பொறிமுறையாலழிதல் பின்வரும் நிலைமைகளில் ஏற்படுகின்றது. அவையாவன:

- (அ) சடுதியான வெப்பமாற்றம்
- (ஆ) உறைபனியின் செயல்
- (இ) நீர்த்தாக்கம்
- (ஈ) நீரியற்றாக்கம்

(அ) சடுதியான வெப்பமாற்றம் — சடுதியான வெப்பமாற்றத்தால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலழிதலைப் பாலை நிலப் பிரதேசங்களில் அவதானிக்கலாம். பாலை நிலங்களில் வானில் முகில்கள் மிக அரிதாகக் காணப்படும். அதனால் பகல் வேளைகளில் முழுச் சூரியக் கதிர்வீச்சும் புனியை வந்தடைகின்றது. அதனால் பாலை நிலங்களில் பகல் வேளைகளில் அதிகளவில் வெப்பநிலை நிலவுகின்றது. அதே

போல இரவு வேளைகளில் முகில் தடையின்மையால் புவி பெற்று வெயில் முழுவதும் விரைவில் வெளியேறி விடுகின்றது. அதனால் இரவு வேளைகளில் பாலைநிலப் பிரதேசங்களில் அதிக குளிர் காணப்படுகின்றது. பகல் வேளைகளில் நிலவும் உயர் வெப்பத்தால் பாலைநிலப்பாறைகளிலுள்ள சுளிப் பொருட்கள் வெப்பமடைந்து விரிவடைகின்றன. இரவு வேளைகளில் திடரென ஏற்படும் அதிகுளிர்நீனால் அப்பாறைகள் சுருங்குகின்றன. விரிதலும் சுருங்கலும் தொடர்ந்து நிகழும்போது அப்பாறைகள் உடைவுகளையும் பிளவுகளையும் பெற்றுக்கொள்கின்றன. பாலைநிலப் பிரதேசங்களில் நிலவும் இவ்வாறான சந்நியான வெப்பமாற்றம் பாறைகளைத் தண்டு தண்டாசவும் படைபடையாகவும் சிதைவ வைக்கின்றன.

(ஆ) உறைபனியின் செயல் — உறைபனியின் செயலினால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலழிதலைப் பனிக்கட்டிக்கவிப்புக் காணப்படும் மலைப்பிரதேசங்களில் அவதானிக்கலாம். மலைப்பிரதேசங்களில் மழைப்பனி பெய்யும்போது, சாய்வுகளில் இருக்கின்ற சிறு குழிகளில் தேங்குகின்றது. தேங்கி உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறும்போது அது தன் பருமனில் பத்துச்சதவீதம் அதிகரிக்கின்றது. அவ்வாறு அதிகரிக்கும்போது அது தேங்கியுள்ள குழியை அழுக்குகின்றது பின்னர் அப்பனிக்கட்டி உருகி ஓடும்போது அசுரூழியின் அழுக்கம் குறைகின்றது. இந்திகழ்ச்சி, அதாவது உறைந்து பனிக்கட்டியாகும் போது அழுக்கத்தினால் விரிதலும், உருகி ஓடும்போது சுருங்கலும் தொடர்ந்து நிகழும்போது அக்குழி படிப்படியாக வெடிப்புக்களைப் பெற்றுத் தண்ணளவில் பெரிதாகின்றது. வெடிப்புக்களிடையே பின்னர் மழைப்பனி தேங்கிப் பனிக்கடியாகும் போது, ஆப்பு இறுகியதுபோல அவ் வெடிப்பு பெரிதாகிச் சிதைகின்றது. இவ்வாறு உறைபனியின் செயலால் விரிதலும் சுருங்கலும் ஏற்பட்டுப் பாறைகள் சிதைவுறுவதையே உறைபனியின் செயலால் ஏற்படும் பொறிமுறையாழிதல் என்பர்.

(இ) நீர்த்தாக்கம் — நதி நீரானது பாய்ந்து வரும்போது எதிர்ப்புபடுகின்ற பாறைத்திணிவுகளில் தொடர்ந்து மோதி நீர்த்தாக்கத்தைத் தோற்றுவிக்கின்றது. நதி சாவிவருகின்ற பருப் பொருட்களும் மோதுகின்றன. அதனால் குறுக்கிடும் அப்பாறையானது திணிவு திணிவாக உடைந்து சிதைவடைகின்றது.

(ஈ) நீரியற்றாக்கம் — கடற்கரையோரங்களில் காணப்படும் ஓங்கல் பாறைகளின் வெடிப்புக்கள், பிளவுகள் என்பவற்றில் காற்றுப் புகுந்திருக்கும். கடலை திடரென வந்து மோதுவதால் இச்சிறைப்பட்ட காற்று, அழுக்கத்திற்குள்ளாகி வெடிப்பதால், ஓங்கல் பாறைகள் திணிவு திணிவாகச் சிதைவடைய நேரிடுகின்றது. இதனையே நீரியற்றாக்கத்தினால் ஏற்படும் பொறிமுறையாழிதல் என்பர்.

மூன்று வகையான பொறிமுறையாலழிதலை அவதானிக்கலாம். அவை:

1. மணியுருவாழிதல் - (Granular Distintegration)
2. படைகழற்றல் - (Exfoliation)
3. திணிவாகப் பிரிதல் - (Block Separation)

பாறைகள் சிறுசிறு பரல், மணல் என்பனவாகப் பிரிவதை மணியுருவாழிதல் என்பர். பாறையானது மெல்லிய படைபடையாக உரிந்து சிதைவதைப் படைகழற்றல் என்பர். பாறையானது திணிவு திணிவாக உடைந்து போவதைத் திணிவாகப் பிரிதல் என்பர்.

இரசாயன முறையாலழிதல், பொறிமுறையாலழிதல் என்பனவற்றோடு, புவியின் நிலப்பரப்பானது சேதனவுறுப்புக்களாலும் (Biological Weathering) அழிதலிற்குள்ளாகின்றது. காடுகள் புல் வெளிகள் என்பன மனிதனால் அழிக்கப்படுகின்றன. அவ்விடங்களில் மண்ணரிப்பு ஏற்படுகின்றது. நிலத்தில் வளைகளையிடுகின்ற எலிகள், முய்கள் என்பன நீர் உட்புகுந்து அரிக்க உதவுகின்றன. பட்டுப் போகும் தாவரவோர் வழி நீர் கீழிறங்கி அரிக்கிறது. பாறை வெடிப்பில் பறவைகளிடிகின்ற எச்சத்தோடு கலந்த தாவர விதைகள் வளர்வதால், அப்பாறை பிளவுறுகிறது. □ □ □

5.2. பருப்பொருட்களின் அசைவு

வானிலையாலழிதல் மூலம் சிதைவடைந்து, உருவாகிய பாறைத் துகள்களைக் கொண்ட பருப்பொருட்கள் ஒரேயிடத்தில் நிலையாக இருப்பதில்லை. ஒடும் நீர், காற்று, பனிக்கட்டியாறு, கடலை முதலான புற விசைக் கருவிகளால் அவை இயல்பாகவே கடத்திச் செல்லப்படுகின்றன. ஆனால், இப்புறவிசைக் கருவிகளின் செயற்பாடில்லாமலேயே பாறைத்துகள்கள் ஓரிடத்திலிருந்து பிற்தொரு இடத்திற்கு நகர்த்தப்படுகின்றன இதற்கு புவியீர்ப்பு ள்சை காரணமாகின்றது. சரிவுகளில் காணப்படுகின்ற பாறைத் துகள்கள் இவ்வாறு நகர்வதையே பருப்பொருட்களின் அசைவு என்பர்.

5.2.1. அசைவுக்கான ஏதுக்கள்

பருப்பொருட்களின் அசைவு பின்வருவன வற்றைப் பொறுத்து அமையும்:

1. சாய்வு வீதம்
2. நீரினளவு
3. பாறைத் துகள்களின் அமைப்பு

சாய்வு வீதம்

பருப்பொருட்களின் அசைவுக்குக் காரணமான புவிமீர்ப்பு விசை நிலச்சரிவுகளின் வீதத்திற்கு இணங்கக் காணப்படும். நிலம் மென் சாய்வாயின் பாறைத் துகள்களின் அசைவு மெதுவாயும், கூத்துச் சாய்வாயின் நகர்வு வேகமாகவும் அமையும். புளியின் மேற்பரப்பில் பாறைத் துகள்கள் சேர்ந்திருக்கிற பகுதிகள் பொதுவாக 25° முதல் 40° வரை சாய்வு கொண்டவையாகக் காணப்படுகின்றன. இந்தச் சாய்வுக்குக் கூடுதலாகக் காணப்படும் பகுதிகளில் பருப் பொருட்கள் குவிந்திருக்க மாட்டா.

நீரினளவு

பருப்பொருட்களின் அசைவில் நீர் முக்கியமான விடத்தை வகிக்கின்றது. பருப்பொருட்களின் அசைவைத் துரிதப்படுத்துவதில் நீரின் பங்கு அதிகம். பாறைத் துகளில் நீர் கலந்திருந்தால் அது பருப் பொருட்கள் நகரும்போது உராய்வைத் தடுக்கின்றது. மேற்பரப்புப் பாறைத் துகள்களினதும் அடித்தளப் பாறையினதும் பிடிப்பை நீர் தளர்த்துவதால் பருப்பொருட்கள் இலகுவில் அசையக்கூடியன வாகின்றன.

பாறைத்துகள்களின் அமைப்பு

பாறைத்துகள்களின் அளவு, தன்மை, அமைப்பு என்பனவற்றைப் பொறுத்தும் பருப்பொருட்களின் அசைவு அமையும். சேறு, மண், மணல், பாறைத் துண்டுகள் என்பன பருப்பொருட்களாகச் சேர்ந்தோ தனித்தனியாகவோ காணப்படலாம். உகாரணமாக நீர் சேரும்போது சேறு வேகமாக வழிந்து செல்லும். மண் பூரிதமடையும் போது நில வழக்கை ஏற்படுகின்றது.

5.2.2. பருப்பொருள் அசைவு வகைகள்

பருப்பொருட்களின் அசைவை அவை கொண்டுள்ள பருப்பொருட்களின் வகை, நகரும் வேகம், நகரும் ஒழுங்கு முறை என்பன வற்றைப் பொறுத்துப் பின் வருமாறு வகைப்படுத்துவர்:

1. மண் ஊர்தல் (Soil Creep)
2. சேறு வழிதல் (Mud flow)
3. மண் வழிதல் (Soil flow)
4. நில வழுக்குகை Landslip)
5. பாறை வீழ்வு (Rock falls)

1. மண் ஊர்தல்

பாறைத்துகள்களின் கட்டிலவாகாத மெதுவான அசைவை ஊர்தல் என்பர். பொதுவாக மண் ஊர்தலை வேறு நிகழ்வுகளின் மூலம் உணரமுடியும். தந்திக்கம்பங்கள் சாய்ந்திருப்பது. மரங்களின் அடிப்பாகம் வளைந்திருப்பது என்பனவற்றிலிருந்து அவ்விடங்களில் மண் ஊர்தல் நிகழ்ந்திருப்பதை உணரலாம். மண் ஊர்தலின் வேகம் ஆண்டிற்கு ஒரு மில் சென்ரி மீற்றர்களாகவே இருக்கும்.

2. சேறு வழிதல்

பள்ளத்தாக்குகளில் படிந்துள்ள சேறு. நீரினால் பூரிதமடையும் போது வேகமாகக் கீழ்நோக்கி வழிந்து செல்லும். பள்ளத்தாக்குகளின் கீழ்ப்படையில் களிமண்ணும், அதன்மேல் மண்படையும் அமைந்திருக்கும் பகுதிகளில் சேறுவழிதல் கூடுதலாகக் காணப்படும். அடித்தளப் பாறை நீரை உட்புக விடாத நுண்துளையற்ற பாறையாக இருக்கில் சேறு வழிதல் துரிதமாக நிகழும். கடும் மழை காரணமாக நீர்ப்பீடம் உயர்ந்து, பிடிப்பைத் தளர்த்துவதால் சேறு வழிதல் துரிதமாக நிகழும். அவ்வேளை பெரிய பாறைகளையும் இவை கடத்திச் செல்லின்றன.

3. மண் வழிதல்

சாய்வுகளின் மேற் படையாகக் கவிந்து குடியிருக்கும் மண்படை. நீரினால் பூரிதமடைந்து கீழ் நோக்கி நகர்வதை மண் வழிதல் என்பர். நாளொன்றுக்கு ஒரு மீற்றர் வரையில் கூட மண் வழிதல் நிகழும் மண்வழிதல் நிகழ்ச்சியை அயனவய, முனைவுப் பகுதிகளில் குறிப்பாகக் காணலாம். இப்பிரதேசங்களில் மேல் மண் படைக்குக் கீழ் நிரந்தர உறைபனி காணப்படும். பனியருகி மண்ணில் கலந்து பூரிதமடைவதால், மண்வழிதல் ஏற்படுகிறது.

4. நிலவழுக்குகை

உயர்மலைச் சாய்விலிருந்து பெரும் மட் திணிவு கீழ் நோக்கிச் சரிந்து விழ்வதை நிலவழுக்குகை என்பர். நிலவழுக்குகையில் சதுர்

வீழ்தல் அதிவேகமாக நிகழ்கின்றது தரைக்கு அடியிலுள்ள பாறையின் தாங்கு சக்தி குறையுப்போது நிலவழுக்குகை ஏற்படுகின்றது. சரிவின் உச்சியில் எடை கூடும்போதும் நிலச்சரிவு ஏற்படுகின்றது. புவிநடுக்கமும் நிலவழுக்குகைக்குக் காரணமாகின்றது.

5. பாறை வீழ்வு

மழைச்சரிவுகளிலிருந்து பாறைகள் உடைபட்டுத் திணிவு திணிவாகக் கீழ் நோக்கி வீழ்வதைப் பாறை வீழ்வு என்பர். மலையாடி வாரத்தில் இவை உடைசுற் குவைகளாகக் குவிந்து கிடக்கின்றன.



5.3. ஓடும் நீர் - நீரரிப்பு

புவியின் மேற்பரப்பில் அரித்தலைச் செய்கின்ற தின்னற் கருவிகளில் ஓடும் நீர் முக்கியமானது. ஓடும் நீரினால் ஏற்படும் அரிப்பினைச் சாதாரண அரிப்பு என்பர். காற்றினால் நிகழும் அரிப்போ, பனிக்கட்டியாற்றினால் நிகழும் அரிப்போ உலகின் எல்லாப்பகுதிகளிலும் நிகழ முடியாது. காற்றரிப்பு பாலை நிலங்களிலும், பனிக்கட்டியாற்றரிப்பு பனிக்கட்டிக் களிப்புக் காணப்படும் பிரதேசங்களிலும் மாத்திரமே நிகழ முடியும். ஆனால் ஓடும் நீரினால் ஏற்படும் அரிப்பு உலகெங்கிலும் நிகழக் கூடியது. நீரின் தாக்கத்தை உணராத பாகமெதவும் உலகிலில்லை அதனால் நீரினால் ஏற்படும் அரிப்பினை மட்டும் சாதாரண அரிப்பு என்று வரையறுக்கின்றனர். அயன மண்டலப் பகுதிகள், இடைவெப்பப் பகுதிகள் என்பன எங்கிலும் ஓடும் நீரரிப்பைப் பொதுவாகக் காணலாம்.

ஓடும் நீரினால் ஏற்படும் அரிப்பு என்று கூறும்போது, நதியினால் உருவாகும் அரிப்பையே கருதுவர். நதியானது உற்பத்தியாகின்ற இடத்திலிருந்து கடலோடு கலக்கும் இடம்வரை அது பாய்ந்துவரும் பிரதேசத்தின் தோற்றத்தை அரிப்பினால் மாற்றியமைக்கின்றது. தொடக்கத்து நிலத்தோற்றம் நதி அரிப்பினால் படிப்படியாக மாறி ஆங்காங்கே சிறுசிறு எஞ்சிய குன்றுகளைக் கொண்ட ஆறரித்த மெ வெள்ளி உருவாகும்வரை நிகழ்கின்றது. நதி அரிப்பினால் உருவாகும் நிலவுருவங்கள் மூன்று நிலைமைகளைப் பொறுத்து அமையும். அவையாவன,

1. நதி நீரின் கனவளவு
2. நதியின் வேகம்
3. அது பாய்ந்துவரும் பிரதேசத்தின் வன்மை, மென்மை

நதியானது அதிக கனவளவு நீரினைக்கொண்டு வேகமாகப் பாய்ந்தால் அரித்தல் கூடுதலாக நிகழும், அதிக கனவளவு நீரைக் கொண்டு மெதுவாகப் பாய்ந்தால் படிதல் கூடுதலாக நிகழும். பாயும் பிரதேசம் மென்பாறைகளைக் கொண்டிருந்தால் அரித்தல் கூடுதலாக நிகழும். வன்பாறைகளைக் கொண்டிருந்தால் அரித்தல் குறைவாக நிகழும்.

நீரின் தின்னற் செயல்கள்

ஓடும் நீரின் தின்னற் செயல்களைப் பின்வருமாறு வகுக்கலாம்.
அவையாவன :

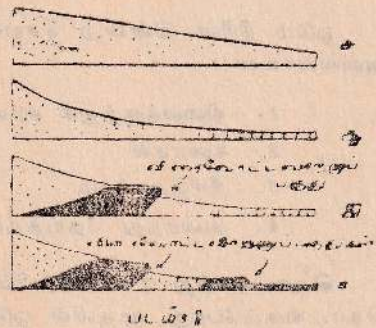
1. நிலைக்குத்துச் சுரண்டலும், பக்கச் சுரண்டலும்
2. கரைசல்
3. நீர்த்தாக்கம்
4. அரைந்து தேய்த்தல்

தொடக்கத்து நிலப்பரப்பில் நதிமானது உற்பத்தியாகி ஓடத் தொடங்கும்போது முதலில் ஓடும் நீரானது நிலத்தில் நிலைக்குத் தாக்கச் சுரண்டலைச் செய்கின்றது. பின்னர் நீரின் கனவளவும் வேகமும் அதிகரிக்க அது பக்கச் சுரண்டலைச் செய்யத் தலைப்படுகின்றது. ஓடும் நீரானது இரசாயன முறையாழிதல் மூலம் பாறைகளைக் கரைத்து நீக்கிவிடுகின்றது. பாறைகளிலுள்ள இரசாயனப் பொருட்கள் நீரின் கரைசலுக்கு உட்பட்டு அழிவுறுவதால் பாறைகள் சிதைவுறுகின்றன. அத்துடன் ஓடும் நீரின் போக்கில் குறுக்கிடும் பாறைகளைத் திணிவு திணிவாக உடைத்தும் நீக்கிவிடுகின்றது. இதுனை நீர்த்தாக்கம் என்பர் இவ்வாறு அரிக்கப்பட்ட பருப்பொருட்கள் ஓடும் நீரினால் காவிச் செல்லப்படும்தோது அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதியும், தளத்தில் மோதியும் அரைந்து தேய்த்தலைச் செய்கின்றன. இத்தகைய தின்னற் செயல்கள் மூலம் ஓடும் நீரானது பாய்கின்ற பிரதேசத்தை அரித்து நிலவுருவங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவ்வாறு அரித்தலை மட்டுமன்றி, அரித்த பருப்பொருட்களைக் காவிச் சென்று படியவடுவதன் மூலும் நிலேற்பரப்பில் மாற்றங்களை உருவாக்கின்றது. ஓடும் நீரானது காவிச் செல்லக்கூடிய பருப்பொருட்

களைக் காவிச் செல்கின்றது. காவிச்செல்ல முடியாத பெரும் தீனி வகளை உருட்டிச் செல்கின்றது. காவுதல் மூலம் இடம் மாற்றப்படும் அரிக்கப்பட்ட பருப்பொருட்கள், நதி நீரின் வேகம் குறைந்த பகுதிகளில் படியவிடப்படுகின்றன. படிய விடப்படும் பிரதேசங்கள் பொதுவாகச் சமநிலங்களாகவே காணப்படுகின்றன.

நிலவுருவங்கள்

ஓடும் நீரினால் ஏற்படும் நிலவுருவங்களை நதிப்பள்ளத்தாக்கின் நெடுக்குப் பக்கப் பார்வையிலும், குறுக்குப் பக்கப் பார்வையிலும் நன்கு அவதானிக்கலாம். முதலில் நதி ஆரம்பமாகின்ற இடத்தில் இருந்து அது கடலோடு கலக்கும் இடம் வரையிலான நெடுக்குப் பக்கப் பார்வையில் காணப்படும் நிலவுருவங்களை ஆராய்வோம். நதி உற்பத்தியாகின்ற இடத்தில் அரிப்புச் செயல் குறைவு. ஏனெனில் உற்பத்திப் பிரதேசத்தில் அது கொண்டிருக்கும் நீரின் கனவளவு மிகக் குறைவாகும். கடலோடு நதி கலக்கும் பிரதேசத்தில் நீரின் கனவளவு அதிகமானதாயும், அதன் வேகம் குறைவானதாயும் இருப்பதனால் அப்பிரதேசத்திலும் அரித்தல் குறைவு. ஆனால் நதிப்போக்கில் அசன் மத்திய பாகத்தில் கின்னல் செயல் கூடுதலாக நிகழ்கின்றது. அதனால் ஆரம்பத்தில் மென்சாய்வாகக் காணப்பட்ட பள்ளத்தாக்கு, படிப்படியாக மத்திய பாகத்தில் குழிவுறத் தொடங்குகின்றது.



படம்: 5.2

நெடுக்குப்பக்கப் பார்வை

நதிப்பள்ளத்தாக்குகளில் போக்கில் வன்பாறைகள் குறுக்கிட்டால் அவை ஓடும் நீரினால் அரிக்கப்படாது பள்ளத்தாக்கில் புடைத்து நிற்கும். இவ்வாறு வன்பாறைகள் தலையிட்டால் புடைத்து நிற்கும் போது நதியானது அவ்வன்பாறையை மேலிப்பாயும். அவ்விடங்களில் விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகள் உருவாகின்றன. பள்ளத்தாக்கில் பல வன்பாறைகள் தலையிட்டால் பல விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகள் அமைந்து காணப்படும் நைநதியில் ஏழு விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகளும், சென்லோறன்ஸ் நதியில் ஐந்து விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகளும் அமைந்து காணப்படுகின்றன.

நதியின் போக்கில் தலையிடும் வன்பாறைகள் சற்றுப் பெரியன வாயும், உயரமானவையாவும் அமையும்போது நீர்வீழ்ச்சிகள் உருவாகின்றன. நதிப்பள்ளத்தாக்கின் ஒரு பகுதி திடரென உயர்த்தப்படுவதனால்



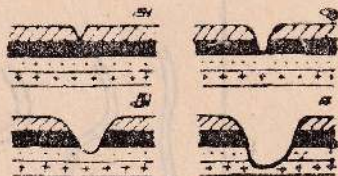
படம்: 5.3

படம்: 5.3

நீர்வீழ்ச்சி

நீர் வீழ்ச்சி வீழ்கின்ற மேற்படை வன்மையான பாறைப்படையாயும், கீழ்ப்படைகள் மென்மையான பாறைப்படைகளாயும் இருக்குமபோது பின்வாங்கும் அருவிகள் உருவாகின்றன. வன்படைப் பாரையிலிருந்து நீரானது வீழ்ச்சியாகக் கீழ் இறங்கும் போது கீழ்ப்படைகளை உட்குடைவாக அரிக்கின்றது. அதனால் மேற்படையைத் தாங்கியிருக்கும் படைகள் அழிவற்றுப்போக மேற்படை முறிந்து வீழ்கின்றது. இந்நிகழ்ச்சி தொடர்ந்து ஏற்படுமபோது அதனைப் பின்வாங்கும் அருவி என்பர்.

நதிப்பள்ளத்தாக்கின் குறுக்குப்பக்கப் பார்வையில் நீரரிப்பினால் ஏற்படும் நிலவுருவங்களை இனி நோக்குவோம். நீரேந்து பிரதேசத்திலிருந்து சாய்வுகள் வழியே கீழ் இறங்குகின்ற நீர் காலகதியில் தான் செல்வதற்கு ஒரு பள்ளத்தாக்கை உருவாக்கிக் கொள்கின்றது. ஆரம்பத்தில் ஓடும் நீரானது நிலைக்குத்துச் சுரண்டலைச் செய்கின்றது. இதனால் முதலில் 'V' வடிவமான பள்ளத்தாக்கு உருவாகின்றது. நிலைக்குத்துச் சுரண்டல் தொடர்ந்து நிகழும்போது பள்ளத்தாக்குப்பெரிதாகித் தன்பருமலில் அதிகரிக்கின்றது. சிறிய 'V' வடிவம் பெரிய 'V' வடிவமாக மாறுகின்றது. இந்நிலையில் நீரானது பக்கச் சுரண்டலை ஆரம்பிக்கின்றது. பக்கச்சுரண்டலினால் பள்ளத்தாக்குகள் அகவமாகி ஆரமாகின்றன. அதனால் அப்பள்ளத்தாக்கு 'U' வடிவம் பள்ளத்தாக்காக மாறிவிடுகின்றது. (படம்: 5.4 பார்க்க)



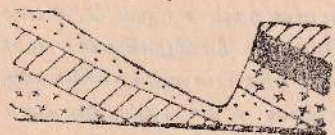
படம்: 2

படம்: 5.4

'V' வடிவப் பள்ளத்தாக்கு

பாறைப்படைகள் அமைந்துள்ள திசையினைப் பொறுத்தும் பள்ளத்தாக்குகளின் வடிவம் அமையும். பாறைப்படைகள் ஒன்றிற் கொன்று கிடையாக அமைந்திருந்தால் அதனால் உருவாகும் பள்ளத்தாக்கு சமச்சீரானதாகப் பெரும்பாலும் அமையும். ஆனால் பாறைப்படைகள் நிலத்தின் மேற்பரப்பிற்குச் சாய்வாக அமையப் போது

பாறைப்படைகள் அமைந்துள்ள திசையினைப் பொறுத்தும் பள்ளத்தாக்குகளின் வடிவம் அமையும். பாறைப்படைகள் ஒன்றிற் கொன்று கிடையாக அமைந்திருந்தால் அதனால் உருவாகும் பள்ளத்தாக்கு சமச்சீரானதாகப் பெரும்பாலும் அமையும். ஆனால் பாறைப்படைகள் நிலத்தின் மேற்பரப்பிற்குச் சாய்வாக அமையப் போது

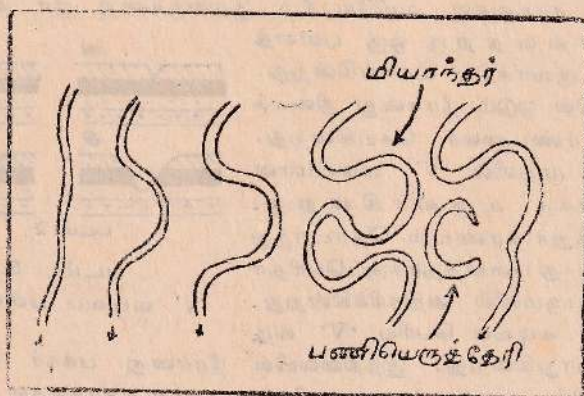


படம்: 5.5

சமச்சீரற்ற பள்ளத்தாக்கு

பாறைப்படைகளின் போக்குப்பக்கம் அரித்தல் கூடுதலாகவும் எதிர்ப்பக்கம் அரித்தல் குறைவாகவும் நிகழும். அந்நால் ஒரு பக்கம் மென்சாய்வானதாகவும் மறுபக்கம் கந்துச் சாய்வானதாகவும் அமையச் சமச்சீரற்ற பள்ளத்தாக்கு உருவாகின்றது. (படம்: 5.5)

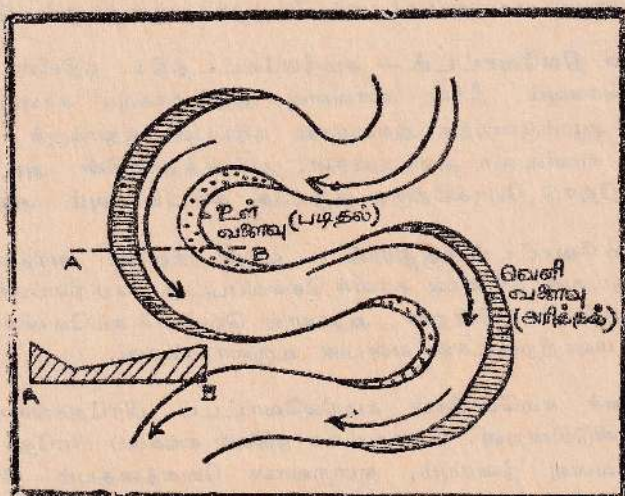
முதலில் நேராக ஓடுகின்ற நதி காலகதியில் பக்கங்களை அரித்து நீக்கி விடுவதனால் அது வளைந்து செல்லத் தலைப்படுகின்றது. அத்துடன் சமவெளிகளில் பாய்கின்ற நதி ஆழமான பள்ளத்தாக்கைக் கொண்டதாக மூலமாயால் அது தன் இஷ்டப்படி சமவெளியில் தன் டிபாகினை அமைத்துக் கொள்கின்றது. நதி தன்போக்கில் படிப்படியாக வளைவுகளைப் பெற்று ஒரு கட்டத்தில், ஒரு வட்டத்தின் ஒரு பெரும் பகுதி அளவிலான வளைவைக் கொண்டதாக மாறி விடுகின்றது. இத்தகைய வளைவுகளை மியாந்தர் வளைவுகள் என்பர். சின்ன ஆசியாவிலுள்ள வளைவைக் கொண்ட ஒரு நதிக்கு மியாந்தர் என்று பெயர். அப்பெயர் நதிவளைவுகள் யாவற்றுக்கும் இன்று பொதுப் பெயராக வழங்கப்படுகின்றது.



படம் 5.6 மியாந்தர் - பணியெருத்தேரி

நதியின் போக்கில் மியாந்தர் வளைவுகள் ஏற்பட்டதும், அதன் உள்வளைவுப் பக்கத்தில் படிதலும் அதன் வெளிவளைவுப் பக்கத்திலே அரித்தலும் நிகழ்கின்றது. மியாந்தர் வளைவினூடாக நதி ஓடும் போது வெளிவளைவுப் பள்ளத்தில் மோதி அரித்தலை செய்கின்றது. உள்வளைவுப் பள்ளத்தில் படிதலைச் செய்கின்றது. அதனால் சில வேளைகளில் நதியானது மியாந்தர் வளைவினூடாகப் பாயாமல்,

தன் போக்கை நேராக அமைத்துப் பாயும். அவ்வேளையில் கைவிடப்பட்ட வளைவுப் பள்ளத்தில் நீர் தேங்கிக் காணப்படும். அது ஏரியாக மாறிவிடுகின்றது. இந்த ஏரியைப் பணியெழுத்தேரி அல்லது குதிரைக் குழம்புக் குட்டை என அழைப்பர்.



படம்: 5.7 மியாந்தரும் அதன் வளர்ச்சியும்

நதி நிலவோட்டங்கள்

நதி உற்பத்தியாகின்ற இடத்திலிருந்து கடலோடு சலசலுமிடம் வரையிலான நெடுக்குப்பக்கப் பார்வையில் மூன்று நிலவோட்டங்களை அவதானிக்கலாம். அவை:

1. சாய்வு நிலவோட்டம் (Torrent Course)
2. நடு நிலவோட்டம் (Middle Course)
3. சம நிலவோட்டம் (Plains Course)

1. சாய்வு நிலவோட்டம் — நதியின் உற்பத்திப் பிரதேசத்தோடு சேர்ந்த பகுதி சாய்வு நிலவோட்டமாகும். இங்கு நதி நீரின் கனவளவு குறைவாக இருந்தாலும், நதியின் வேகம் அதிகம் அதனால் நிலைக்குத்துச் சுண்டல் கூடுதலாக நிகழும் 'V' வடிவப் பள்ளத்தாக்குக் காணப்படும். அத்தோடு விரைவோட்டவாற்றல் பகுதி, நீர்வீழ்ச்சிகள் முதலான நிலவருவங்கள் காணப்படும்.

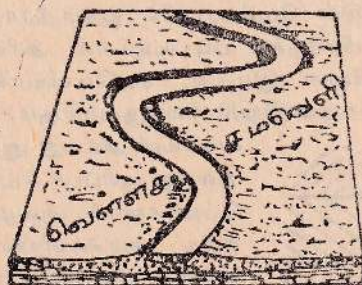
2. நடு நிலவோட்டம் — இப்பகுதியில் நதியின் வேகமும் நீரின் கனவளவும் அதிகமாகவிருப்பதால் அரித்தல் கூடுதலாக நிகழும். பக்கச் சுரண்டல், நிலைக்குத்துச் சுரண்டலோடு சேர்ந்து நிகழ்வதால் பள்ளத்தாக்கு அகன்று 'i' வடிவமாகக் காணப்படும். இப்பகுதியில் பக்கச் சுரண்டல் காரணமாக நதி மியந்தர் வடிவத்தைப் பெறும்.

3. சம நிலவோட்டம் — சமநிலவேட்டத்தில் நதியின் வேகம் மிகக்குறைவாகவும், நீரின் கனவளவு அதிகமாகவும் காணப்படும். அதனால், ஆழம்குறைந்த அகலமான நதிப்பள்ளத்தாக்குக் காணப்படும். நதி காவிரியும் அடையல்கள். பள்ளத்தாக்கின் அடித்தளத்தில் படிவதோடு போக்கிற்குக் குறுக்கே தடையாகவும் அமையும்.

சமநிலவோட்டப்பகுதியில் — ஓடும் நீரினால் அரிக்கப்பட்ட பெரும்பொருட்கள் நீரினால் காவிச் செல்லப்பட்டு, சமநிலப்பிரதேசங்களில் படியவிடப்படுகின்றன. அதனால் வெள்ளச் சமவெளிகள், கழிமுகங்கள், மணற்றடைகள் என்பன உருவாகின்றன.

வெள்ளச் சமவெளிகள் சமநிலவோட்டப் பிரதேசங்களிலேயே அமைந்து விடுகின்றன. பொதுவாக நதிகள் சங்கமப் பிரதேசங்களில் அதிக கனவளவு நீரையும், குறைவான வேகத்தையும் கொண்டு ஓடுகின்றன. அதனால், அவை அடிக்கடி வெள்ளப்பெருக்கிற்குட்படுகின்றன. சமநிலவோட்டப் பிரதேசத்தில் நதிகள் பாய்கின்ற பள்ளத்தாக்கு உயர்ந்த நதிவரம்புகளைக் கொண்டிருப்பதில்லை. அதனால் அவை வெள்ளம் அதிகரிக்கும் வேளைகளில் வரம்புமீறி அயற்பகுதிகளை வெள்ளத்துள் ஆழ்த்தி விடுகின்றன. அந்நிலையில் உருகுகின்ற பனிக்கட்டிக் களிப்பு, அதிக மழை என்பன பொதுவாக இந்நதிகளை வெள்ளப்பெருக்கிற்கு உள்ளாக்குகின்றன. சீனாவில் குவாங்கோ நதி, இந்தியாவில் கங்கைநதி என்பன அடிக்கடி வெள்ளப்பெருக்குள்ளாகின்றன.

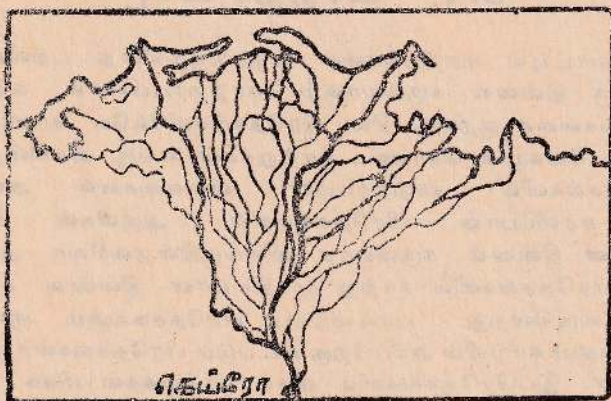
அதனால் (அ) நிலச்சாய்வில் அரித்தல் அதிகரிக்கின்றது. (ஆ) நதிகள் அகல்கின்றன. அத்துடன் ஆழமாகின்றன. (இ) நதிகள் புதுப்போக்குக்களை அமைத்துக் கொள்கின்றன. (ஈ) வெள்ளப் பெருக்கிற்கு உட்பட்ட பிரதேசங்களில் காவிரி வரப்பட்ட அடையல்கள் படிக்கின்றன. மண்டி, சேறு, மலை என்பன படிக்கின்றன. வெள்ளப்பெருசூழக் காலத்தில் மெல்லிய வண்டற்படைச் சமவெளி படிப்படியாக உயரும். இவ்வாறு உயர்ந்து, நதிப்பள்ளத்தாக்கின் இருகரைகளிலும் உயரணைகளை உருவாக்கிக் கொள்ளும். அதனால், ஒரு கட்டத்தில் உள்ள நீர்மட்டம் உயர்ந்தாலும், வெள்ளப் பெருக்கிற்குட்பட்டாது வண்டற் சமவெளியாகக் காட்சி தரும்.



படம் 5.8 வெள்ளச் சமவெளி

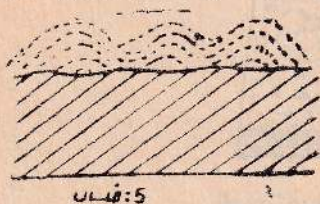
(பி.ஜி வேசெஸ்ரர் என்பாரின் படத்தைத் தழுவியது)

சுழிமுகம் — வெள்ளச் சமவெளிகளில் காணக்கூடிய இன்னொரு நிலவடிவம் சுழிமுகமாகும். நதிகள் சங்கமமாகும் பகுதிகளில் படிதல் கூடுதலாக நிகழும். அதுவம் சமவெளி ஒன்றின் ஊடாகப் பாய்ந்து கடலை அடையும் நதியாயின் படிதல் அதிகம் காணப்படும். வண்டல் கள் நதியினால் நதிமுகத்தில் படிவுசெய்யப்படுவதனால், இயல்பாகவே நதி பல கிளைகளாகப் பிரிந்து கடலை அடையும். நதியானது விசிற்றி வடிவில் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து கடலை அடையும் பிரதேசமே சுழிமுகம் எனப்படும். முகசோண வடிவில் உலகின் சுழிமுகங்கள் பெரும்பாலும் அமைந்திருக்கின்றன நைல்நதி, சங்கைநதி, சிந்து நதி, குவாங்கோநதி, மீசிசிப்பிநதி என்பன சுழிமுகங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன.



படம் 5.9 நைல் சுழிமுகம்

அரிப்புச் சமவெளி — ஆரம்பத்தில் அலைவடிவமாகக் காணப்பட்ட ஒரு பிரதேசத்தின் மேற்பரப்பில் ஓடும் நீரானது செயற்படத் தொடங்கியதும், அப்பிரதேசம் படிப்படியாக அரிக்கப்பட்டு தனது தொடக்கத்துப் பண்பினை இழந்து, சமவெளியாகின்றது. இதுவே ஓடும் நீரினால் உருவாகும் இறுதி நிலவுருவமாகும். இதனை ஆற்றித்த



படம்: 5 10 அரிப்புச் சமவெளி

சமவெளி அல்லது ஆறுதின்ற சமவெளி அல்லது அரிப்புச் சமவெளி எனப் பல பெயர்களால் அழைப்பர். இந்த ஆற்றித்த சமவெளியில் அரிக்கப்படாத எஞ்சிய குன்றுகள் பல காணப்படும். இக்குன்றுகளை மொண்ட நொக்குகள் என்பர். மொண்ட நொக்ஸ் என்பது தனியான ஒருபாறை. மட்போர்வையற்ற பாறை ஐக்கிய அமெரிக்காவில் நியூகம்சயர் மாகாணத்தில் இருக்கின்ற ஒரு மலைக்குன்றிற்கு மொனாட் நொக்ஸ் என்று பெயர். அப்பெயர் அத்தகைய எல்லாக் குன்றுகளுக்கும் இன்று வழங்கப்பட்டு வருகின்றது. இவ்வகையிலும் மொனாட் நொக்குகளைக் கொண்ட அரிப்புச் சமவெளிகள் உள்ளன. மத்திய மலைநாட்டைச் சூழ்ந்திருக்கும் சமவெளிகள் ஆற்றித்த சமவெளிகளாகும். சிகிரியா, தம்புளை, இங்கினியக்கல, குருநாகல், யானைப் பாறை என்பன மொனாட் நொக்குகளாகும்.

5.4. காற்றரிப்பு

புவியோட்டில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்ற புறவிசைகளில் காற்று ஒரு தின்னல் கருவியாகும். காற்றரிப்பினால் உருவாகும் நிலவுருவங்களைக் குறித்த சில பிரதேசங்களிலேயே காணமுடியும். வறட்சியும் வேகமும் கொண்ட காற்றுக்கள் எங்கு வீசுகின்றனவோ அப்பிரதேசங்களில் காற்றரிப்பின் விளைவுகளை அவதானிக்கலாம். சுரலிப்பான பிரதேசங்களில் அருவிகள் எவ்வாறு முக்கியமான தின்னல் கருவியாக விளங்குகின்றனவோ அவ்வாறே வரண்ட பிரதேசங்களில் காற்று முக்கியமான தின்னல் கருவியாக விளங்கி வருகின்றது. பாலநிலப் பிரதேசங்களும் குறைவற்ற பிரதேசங்களும் காற்றின் அரிப்பிற்கு உட்படும் பிரதேசங்களாக விளங்கி வருகின்றன. இப்பிரதேசங்களில் வீசும் காற்றுக்கள் மிக்க வேகத்துடன் வீசுகின்றன. இப்பிரதேசங்களில் தாவரப் போர்வை அரிதாக இருப்பதால் காற்று அரிப்பதற்கு வசதியாக இருக்கின்றது.

காற்றரிப்பிற்குப் பின்வருவன துணை செய்கின்றன.

- (i) சடுதியான வெப்பமாற்றம்
- (ii) மழைநீர்
- (iii) காற்றரிபரல்கள் (Ventifacts)

(i) பாலைநிலங்களில் நிலவும் சடுதியான வெப்ப மாற்றத்தினால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலுழிதல் காற்றரிப்பிற்குத் துணை நிற்கின்றது. பாலைநிலங்களில் பசல் வேளைகளில் உயர்வான வெப்பநிலை காணப்படும். பாலை நிலத்து வானம் முகிலரிதாக்கக் காணப்படுவதினால், சூரியகதிர் வீச்சு முழுவதும் எதுவித தடையுமின்றி நிலத்தை வந்தடைந்து விடுகின்றது. அதனால் பாறைகளிலுள்ள கனிப்பொருட்கள் பசல் வேளைகளில் வீர்வடைகின்றன. கனிப்பொருட்கள் விரிவடையப் பாறைகள் விரிவடைகின்றன. இரவு வேளைகளில் புளி பெற்ற வெயில் முழுவதும் பாலை நிலங்களில் வீரையாக வெளியேறி விடுகின்றது. அதனால் இரவு வேளைகளில் கடுங்குளிர் நிலவும். பசலில் விரிவடைந்த பாறைகள் இரவில் கடுங்குளிர் காரணமாகத் திடீரெனச் சுருங்குகின்றன. வீரிதலும் சுருங்குதலும் தொடர்ந்து நிகழும்போது பாறைகள் உடைவுகளையும் வெடிப்புக்களையும் பெற்றுக்கொள்கின்றன. அவ்வேளைகளில் பாலை நிலங்களில் வீசுகின்ற பலமான காற்றுக்கள், இவ்வெடிப்புக்கள் இடையே நுழைந்து தகர்த்து அப்டாறைகளைச் சிதைக்கின்றன.

(ii) பாலை நிலங்களில் எப்போதாவது பெய்கின்ற மழை நீரும் இவ்வெடிப்புக்களில் தேங்கி, காற்றின் அரிப்பிற்குத் துணை நிற்கின்றது.

(iii) பாலை நிலங்களில் வீசுகின்ற வறட்சியான காற்றுக்கள் பசல், மணல், தூசு முதலியவற்றைக் காவி எடுத்துக்கொண்டு வீசுகின்றன. இப்பொருட்கள் வீசும் காற்றின் போக்கில் குறுக்கிடும் பாறைகளை மோதத் தேய்க்கின்றன. காற்று அரிப்பதற்குத் துணையாகக் காலிச்செல்லும் இப்பருப் பொருட்களைக் காற்றரிபரல்கள் என்பர். காற்றரிபரல்கள் தேய்தலினால் பொதுவாக வன்மை குன்றிய பாறைப் பகுதிகள் அதிகம் அரிப்பிற்குள்ளாகி விடுகின்றன. வன்மையான பாறைகள் தேய்க்கப்பட்டு அழுத்தமாகி விடுகின்றன.

திண்ணல் செயல்கள்

காற்றின் திண்ணல் செயல்கள் பின்வருமாறு:

- (அ) தேய்த்தல்

(ஆ) அரைந்து தேய்த்தல்

(இ) வாரியிறக்கல்

காற்றானது தான் காவிச்செய்கின்ற பருப்பொருட்களை எதிர்ப்படும் பாறைகளுடன் மோதி, அப்பாறையைத் தேய்க்கின்றது. பருப்பொருட்களைக் காவிச்செல்லும் போது அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி அரைந்து தேய்கின்றன. ஓசிடத்திலிருக்கும் மணலைக் காற்றானது வாரி எடுத்துச் சென்று இன்னொரு இடத்தில் படிவளிகின்றது. இத்தகைய மூன்று திணைல் செயல்களினாலும் பாலைநிலப் பிரதேசங்களில் பல வகையான நிலவுருவங்கள் உருவாகின்றன.

தேய்த்தல் நிலவுருவங்கள்

(i) காளான்வடிவப் பாறை (Mushroom Rocks) — காற்றானது காவி எடுத்துச் செல்லும் காற்றரிபரல்கள் பொதுவாக 1 மீற்றர் உயரத்தில் தான் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. மணல் தூசு என்பன

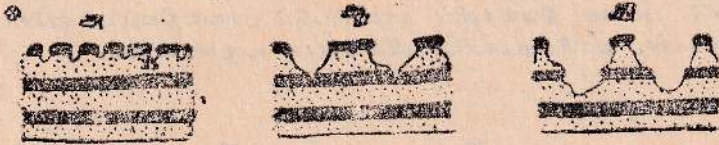


படம்: 5 11

காளான்வடிவப் பாறை

மேற்படைகளாகவும் பாரம்கூடிய பல்வேறு பருமனான கற்கள் கீழ்ப்படையாகவும் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. அதனால் எதிர்ப்படும் பாறைத் திணிவுகளின் அடிப்பாகங்கள் கூடுதலாக அரித்தலிற்கு உள்ளாகின்றன. அதனை அடிவறுத்தல் என்பர். அடிவறுத்தல் செயல் காற்றுவிசும் திசைக்கு இணங்க மாறி மாறி நடக்கும். அதனால் அடிப்பாகம் ஒடுங்கி மேற்பாகம் புடைத்து நிற்கும் பாறைத் திணிவுகள் உருவாகின்றன. இவை காளான் வடிவில் காணப்படுவதனால், இவற்றைக் காளான் வடிவப்பாறை என்பர்.

(ii) பீடக்கிடைத்திணிவு (Zeugen) — காற்றரிப்பினால் பாலைநிலங்களில் உருவாகும் இன்னொரு நிலவுருவம் பீடக்கிடைத்திணிவு ஆகும். வன்பாறைப்படை மேற்படையாகவும், மென் பாறைப்படை கீழ்ப்படைகளாகவும் அமைந்திருக்கும்போது காற்றின் தேய்த்தல் செயல் பீடக்கிடைத் திணிவுகளை உருவாக்கும். சடுதியான வெப்ப மாற்றத்தினால் ஏற்படும் பொறிமுறையால்திணைல் விளைவாக மேலமைந்த வன்பாறைப்படையில் மூட்டுக்கள், வெடிப்புக்கள் குத்தாக உருவாகும் அவ்வெடிப்புக்கள் ஊடாகக் காற்று உள்நுழைந்து அரிக்கும்போது, அப்பாறைப்படை படிப்படியாகக் கீழிறங்கித் தாழியாக மாறுகின்றது. மென் படைக்குள் காற்று அரிக்கத் தொடங்கியதும் அரிப்புத் துரிதப்படுத்தப்படும். (படம்: அ, ஆ, இ)



படம்: 5.12 பீடக்கிடைத் திணிவு

(iii) யார்டாங்கு (Yardangs) — காற்றரிப்பால் உருவாகும் இன்னொரு நிலவுருவம் யார்டாங்கு எனப்படும். காற்றினது திசைக்கு

ஏறக்குறையச் சமாந்தரமாக அரிப்பை எதிர்க்கும் வெவ்வேறான சக்தியுள்ள பாறைகள் காணப்படின், ஏற்றத்தாழ்வான அரிப்பு நிகழும். மென் பாறைகள் விரைவில் அரித்து நீக்கப்பட்டு விட, வன்பாறைகள் சுவர்களாகக் காட்கி தரும். குத்தான கரடுமுரடான பாறைச் சுவர்களாக



படம் 2

படம்: 5.13 யார்டாங்கு

இவை காணப்படும். இவற்றிடையே நெடுக்குத் தாழிகள் காணப்படும். இத்தகைய நன்கு தேய்ந்த பாறைத் தொடர்களை மத்திய ஆசியப்பாலை நிலங்களில் காணலாம்.

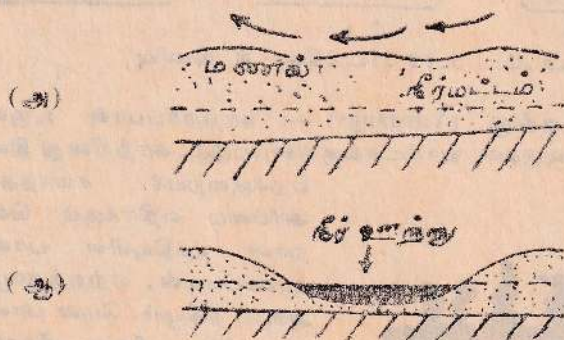
அரைந்து தேய்தல்

காற்றினால் காவிச் செல்லப்படும் பொருட்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி அரைந்து தேய்கின்றன. சிறிய பாறைத்துண்டுகள் மணல், துகு முதலியவற்றைக் காற்றானது காவிச் செல்லுப்போது அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி அரைந்து தேய்கின்றன. காற்று சில பருப்பொருட்களைக் காவிச் செல்கின்றது. சிலவற்றைக் காவியும் உருட்டியும் செல்கின்றது. சிலவற்றை உருட்டிச் செல்கின்றது. இவை காரணமாக அப்பொருட்கள் தய்முள் ஒன்றுடன் ஒன்று அரைந்து தேய்வுடதுன். பாலை நிலத்தளத்தையும் தேய்த்து விடுகின்றன. அரைந்து தேய்ந்து சிறு பருப்பொருட்களாக அவை படிக்கின்றன.

வாரி இறக்கல்

உருக்குலைந்திருக்கும் பாறைத்துண்டுகள், மணல், துகள் என்பவை வற்றைக் காற்றானது வாரி எடுத்துச் சென்று இறக்கிப் படிய விடுதலை வாரியிறக்கல் என்பர். இதனால் தரையில் மேற்பாப்பு தாழ்த்

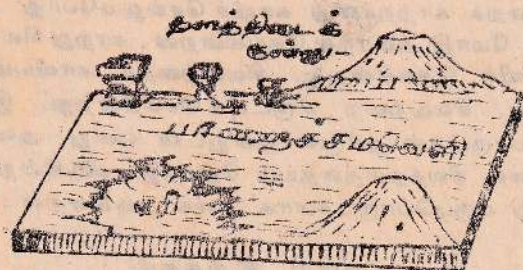
தப்படுகின்றது. வாரியிறக்கல் தரைக்கீழ் நீரை அடையும்வரை நிகழ்வதுண்டு. பாலை நிலங்களில் காணப்படும் பாலைநிலப் பசுஞ்சோலை நீருற்றுக்கள், வாரியிறக்கலின் விளைவாக உருவானவை.



படம்: 5.14 வாரியிறக்கல் விளைவுகள்

நிலநீர்மட்டம் வரை வாரியிறக்கலால் நீருற்று உருவாதல்

காற்றினது வாரியிறக்கல் செயலின் விளைவாகப் பாறைச் சமவெளிகள் (Rock Plains) உருவாகின்றன. மத்திய ஆசியா, அரிசோனா ஆகிய பிரதேசங்களில் இத்தகைய பாறைச் சமவெளிசளைக் காணலாம். இப்பாறைச் சமவெளிகளில் மட்ட்போர்வை இருக்ககாது. ஆங்காங்கு காற்றிப்பிறகுட்பட்டு எஞ்சிய குன்றுகள் காணப்படும்.



படம்: 5.15 வாரியிறக்கலால் பாறைச் சமவெளிபுற தளத்திடைக் குன்றும் உருவாதல்

அக்குன்றுகளைத் தளத்திடைக் குன்றுகள் (Inselberg — இன்செல்பேக்) என்பர். கல்காரிப் பாலையிலத்தில் இத்தகைய தளத்திடைக் குன்றுகளைச் சிறப்பாகக் காணலாம். அத்துடன் இப்பாறைச் சமவெளிகளில், வாரியிறக்கலின் விளைவாகச் சிறிய பெரிய இறக்கங்கள் உருவாகின்றன. வையோமிங், மொன்ராணா, கொலறாடோ என்னும் பகுதிகளில் இவ்வாறு உருவான ஏரிகள் இருக்கின்றன. வையோமிங்கில், 13 கி. மீ. நீளமான, 1 கி. மீ. அகலமான, 100 மீ. ஆழமான ஒரு ஏரியுள்ளது. (பிக்ஹேலோ ஏரி)

படிதல் நிலவுருவங்கள்

வாரியிறக்கலின் விளைவாக உருவாகும் படிதல் நிலவுருவங்கள் இரண்டாகும். அவையாவன:

(அ) நுண்மண்படிவுகள்

(ஆ) மணற்குன்றுகள்

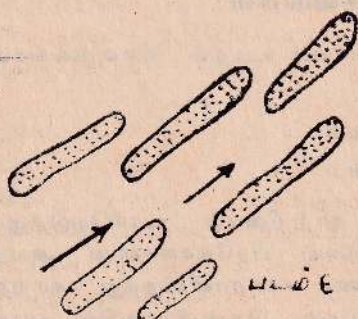
(அ) நுண்மண்படிவுகள் — காற்றினால் வாரியெடுத்துச் செல்லப்படும் நுண்மண்கள், பாலையிலப் பிரதேசங்களின் அயற்பிரதேசங்களில் படிய விடப்படுகின்றன. சகாராவிலிருந்து காற்றினால் காவச்செல்லப்பட்ட செம்மண்படிவு தென்பிராங்கில் படிய விடப்பட்டிருக்கின்றது. மத்திய ஆசிரியாவிலிருந்து (கோபிலால) வந்த நுண்மண்படிவுகள் சீனாவில் 1,00,000 சதுர கி. மீ. பரப்பில் படிந்துள்ளன. ஆஸ்திரியா, ஆசெந்தீனாப் பிரதேசங்களிலும் இத்தகைய நுண்மண்படிவுகள் காணப்படுகின்றன. பொதுவாகத் தூசுப்புயல்கள் (Dust Storms) நுண்மண்படிவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன; சகாராவிலிருந்து எடுத்தாலும் செம்மண், மத்தியதரைக் கடலைக் கடந்து தென் ஆத்திரலியில் சில வேளைகளில் 'செடிமழை' யாக (Blood rain) பொழிகின்றது.

(ஆ) மணற்குன்றுகள் — காற்றுப் படிதலினால் உருவாகும் குன்றுகளே மணற்குன்றுகள் ஆகும். உலர்ந்த பணலும் வேசமான காற்றும் இருக்கும் பகுதிகளில் மணற்குன்றுகள் உருவாகும். காற்றினால் காலிச்செல்லப்படும் மணல் ஏதாவது ஒரு தடைப் பொருளை ஆதாரமாகக் கொண்டு படியவிடப்படுகின்றது. பாலை நிலங்களில் தாவரங்கள், புதாசள், பாறைகள் என்பன தடைப் பொருட்களாக அமைகின்றன. இத்தடைப் பொருட்களைச் சுற்றிக் காற்றினால் காலிச் செல்லப்படுகின்ற மணல் படிந்து மணற்குன்றுகள் மாறுகின்றது. இவ்வாறு உருவாகும் மணற்குன்றுகள் அவற்றின்

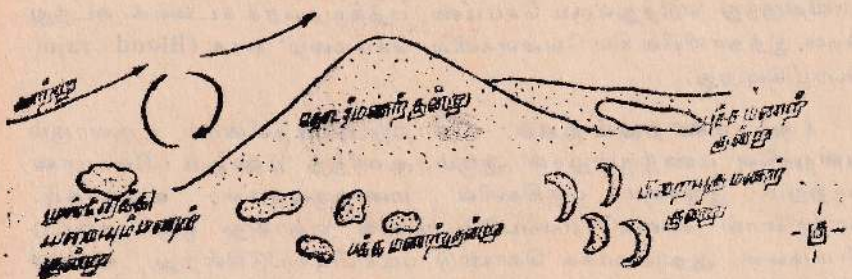
அமைவிடம், தோற்றம் என்பவற்றைப் பொறுத்துப் பல பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக மணற்குன்றுகளை இரண்டு வகைகளாக வகுக்கலாம். அவையாவன:

- (i) நெடுமணற்குன்று (Seifsdune)
- (ii) பார்க்கன் மணற்குன்று (Barkhan Dune)

(i) நெடுமணற்குன்றுகள் — மணற்கொடரானது நீண்டு இணையாக அமைந்திருக்கும்போது அதனை நெடுமணற்குன்று என்பர். (படம்: 5.16) நெடுமணற்குன்றுகள் பல கி. மீ. நீளத்திற்கு அமைந்திருப்பனவாகும். பருமனில் பெரிதாயும் காற்றின் திசைக்கு இணங்கவும் அமைந்த மணற்குன்று-தொடர்மணற்குன்று எனப்படும்.



படம்: 5.16 நெடுமணற்குன்றுகள் எனப்படும். இவற்றைச் சகாரா, தென் பாரசீகம், தார், மேற்கு அவுஸ்திரேலியா ஆகிய பாலே நிலங்களில் சிறப்பாக அவதானிக்கலாம்.



படம்: 5.17 மணற்குன்றுகள்

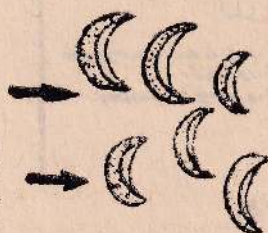
(ii) பார்க்கன் மணற்குன்று — பாலேநிலங்களில் மணற்குன்றுகள் சிறையருவில் அழையும்போது அவற்றைப் பிறையரு மணற்குன்றுகள் என்பர். இப்பிறையரு மணற்குன்றுகள் பார்க்கன் மணற்குன்றுகள் எனவும் பெயர் பெறுகின்றன. துருக்கிஸ்தானத்திலுள்ள பார்க்கன்



படம். 5.18 பிறையுருவ மணற்குன்றின் தோற்றம்

கன் என்ற பாலை நிலத்தில் பிறையுருவ மணற்குன்றுகள் அதிகளவில் காணப்படுகின்றன. அத்தகைய மணற்குன்றுகள் யாவும் அப்பெயர்களால் அழைக்கப்பட்டு வருகின்றன. பார்க்கன் மணற்குன்றுகள் காற்றுப் பக்கத்திற்குக் குறுக்காக அமைகின்றன. அத்துடன் காற்று வீசும் திசைக்கு இணங்க இவை மாறியாறி அமைகின்றன.

பார்க்கன் மணற்குன்றுகள் காற்றுப்பக்கத்தில் மென்சாய்வுகளையும் காற்றொதுக்குப் பக்கங்களில் குத்துச் சாய்வுகளையும் கொண்டு விளங்குகின்றன. இவை பொதுவாகக் கூட்டம் கூட்டமாகக் காணப்படும். அத்துடன் காற்றின் வேகத்திற்கு இணங்க இவை முன்னேறிச் செல்லும் தன்மையன, அதனால் இவற்றை அசையும் பிறையுரு மணற்குன்றுகள் எனவும் வழங்குவர். சில வேளைகளில் இம்மணற்குன்றுகள் ஒன்றிணைந்து தம் பண்பினை இழக்கின்றன.



படம் 5

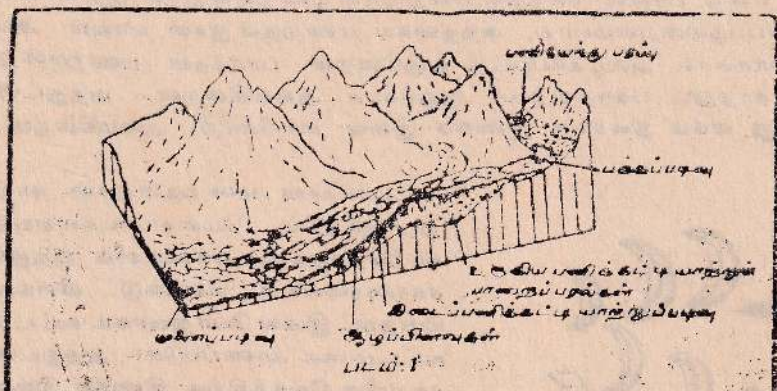
படம்: 5.19

பிறையுரு மணற்குன்று

5.5. பனிக்கட்டி யாற்றிப்பு (இமவாக்கம்)

பரந்தொதரு பிரதேசத்தில் மீளவும் மீளவும் மழைப்பனி சேர்ந்து உறைந்து பனிக்கட்டிக் கவிப்பாக மாறுகின்றது. இப்பனிக்கட்டிக் கவிப்பு தன்னிடம் விட்டு நகரும்போது அதனைப் பனிக்கட்டியாறு (Glacier) என்பர். பனிக்கட்டிக் கவிப்பு பின்வரும் நிலைமைகளில் தன்னிடம் விட்டு நகரும். (அ) பனிக்கட்டிக் கவிப்பின் தடிப்பு அதிகரிக்க அதிகரிக்க ஏற்படும் பார அழுக்கத்தினால், பனிக்கட்டிக் கவிப்பத் தன்னிடம்

டம்விட்டு நகரும். (ஆ) பனிக்கட்டிக் கவிப்பில் ஏற்படும் அழுக்கு வருகலினால் வெளிப்படும் நீர் பனிக்கட்டிக் கவிப்பின் கீழிறங்கி நிலத்திற்கும் பனிக்கட்டிக் கவிப்பிற்கும் இடையிலான பிடிப்பை நீக்கி விடுவதினால் பனிக்கட்டிக் கவிப்பு ஆறாக நகர்கின்றது. (இ) மலைச் சாய்வுகளில் படிந்திருக்கும் பனிக்கட்டிக் கவிப்பின் கீழ்ப்பகுதியில் புவிரடுக்கத்தால் அல்லது எரிமலைத் தாக்கத்தால் திடீரென ஏற்படும் பனிக்கட்டிப்பிளவு, தாங்கும் சக்தியைக் குலைத்துவிட பனிக்கட்டிக் கவிப்பு பனிக்கட்டியாறாக நகரும்.



படம்: 5.20 பனிக்கட்டியாறு

இன்று பனிக்கட்டிக் கவிப்புக்களை உரண்டு பிரதேசங்களில் காணலாம். அவையாவன:

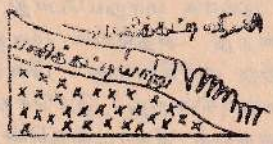
- (i) உயர்மலைப் பிரதேசங்கள்
- (ii) முனைவுப் பகுதிகள்

(i) உயர்மலைப் பிரதேசங்கள் — உயர்மலைப் பிரதேசங்களின் மழைப்பனிக் கோட்டிற்கு மேல் (33° ப) பனிக்கட்டிக் கவிப்பினை காணலாம். இமயமலைப்பகுதியில் 5000 மீற்றர்களுக்கும் மேலும் அல்பஸ் மலைப்பகுதியில் 3000 மீற்றர்களுக்கு மேலும் பனிக்கட்டிக் கவிப்பு காணப்படுகின்றது. மலைப் பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்ற இப்பனிக்கட்டிக் கவிப்பு தன்விடம் விட்டு நகரும்போது அதனை “மலைப்பனிக்கட்டியாறு” அல்லது மலை “இமலாக்கம்” என்பர்.

(ii) முனைவுப் பகுதிகள் — ஆக்டிக் அந்தாட்டிக் முனைவுப் பகுதிகளிலும் பனிக்கட்டிக் கவிப்புகள் காணப்படுகின்றன. இப்பகுதிகளிலும் 3000 மீற்றர்கள் தடிப்பிற்கு மேல் பனிக்கட்டிக் கவிப்புகள் அமைந்துள்ளன. இவ்வாறு பரந்ததொரு கண்டப் பகுதியில் படிந்துள்ள பனிக்கட்டிக் கவிப்பு தன்விடம் விட்டுப் பனிக்கட்டியாறாக

நகரும்போது அதனைக் "கண்டப் பனிக்கட்டியாறு" அல்லது "கண்ட இமவாக்கம்" என்பர். எனவே பனிக்கட்டியாறுகள் கண்டப் பனிக் கட்டியாறு, மலைப்பனிக்கட்டியாறு என இரண்டு வகைப்படும். மலைப் பனிக்கட்டியாறுகளை "அல்பைன் பனிக்கட்டியாறு" எனவும் வழங்குவர்.

உயர்மலைச் சாய்வுகளில் பனிக்கட்டிக் சரிப்பு காணப்படும். பனிக்கட்டிக் கவிப்பு நகரும்போது, சாய்வினைப் பொறுத்து, ஒருபகுதி தகர்ந்து, பனிக்கட்டி வீழ்ச்சியாக உடைந்து சரிவதுண்டு. அதாவது ஸ்ட்ரிகுகைக்குப்படுவதுண்டு. புவிநடுக்கம், எரிமலையயல் என்பவற்றால் ஏற்படும் அதிர்வினால் உயர்மலைப்பகுதிகளின் சாய்வுகளில் கவிந்திருக்கும் பனிக்கட்டிக்கவிப்பில் பனிக்கட்டியாற்றுப் பிளவுகள் (குறுக்கு ஆழப்பிளவுகள்) திடீரென ஏற்படுவதுண்டு. அதனால், அப் பனிக்கட்டியாற்றின் கீழ்ச்சாய்வுப் பனிக்கட்டிக் கவிப்பின் பனிமணிகள் கீழ்நோக்கி வேகமாக நகர்கின்றன.



படம்: 5.21 பனிக்கட்டியாற்றில் பிளவு ஏற்பட்டதால் பனிமணி நகர்வு

படம்: 5.22 பனிக்கட்டி வீழ்ச்சி

பனிக்கட்டியாறுகள் அரித்தலைச் செய்வது கிடையாது என்று சில புவிவெளியுருவவியலறிஞர்கள் விளாதிக்கின்றனர். அவர்களின் கருத்துப்படி பனிக்கட்டியாறுகள் அரித்தலைப் புரியாது, நிலமேற்பரப்பில் கவிந்து இருப்பதன் மூலம் நிலத்தை ஏனைய உரிவுக் கருள்களினி நந்து பாதுகாக்கின்றன என்பதாகும். ஆனால் பனிக்கட்டியாறுகள் அரித்தலைச் செய்யும் கருவிகளில் ஒன்று என்றே பல அறிஞர்களாலும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

திண்ணல் செயல்கள்

- (i) பறித்தல் (Plucking)
- (ii) தேய்த்தல் (Grinding)

பனிக்கட்டியாறுகள் நகரும்போது படுக்கையாலும் பக்கங்களிலும் இருக்கின்ற முனைப்பான பாறைகளைப் பறித்துவிடுகின்றன. தகாந்த பாறைகள் நகரும் படுக்கையைத் தேய்த்து ஆழமான கீறல்களையும்தவாளிப்புகளையும் உருவாக்கி விடுகின்றன. பறிக்கப்பட்ட பாறைத்துண்டுகள் இடித்துச் செல்லப்படுமபோது அவை தாழும் தேய்ந்து அழிவதுடன் தளதளையும் தேய்த்து விடுகின்றன. பறித்தலினாலும் தேய்தலினாலும் உருவாகின்ற நிலவுருவங்களை ஜீவி நோக்குவோம்.

மலைப்பனிக்கட்டியாற்று நிலவுருவங்கள்

(i) வட்டக்குகை (Cirque) — மலைப்பனிக்கட்டியாற்றிப்பினால் உருவாகும் நிலவுருவங்களில் 'வட்டக்குகை'யும் அதோனடு சம்பந்தப்பட்ட நிலவுருவங்களும் முக்கியமானவை. மலைச்சாய்வுகளில் காணப்படும் ஆழமான வட்டமான குழி அல்லது தாழியே வட்டக்குகையாகும். பனிக்கட்டியாறு தாக்கிய ஒரு பள்ளத்தாக்கின் மேலந்தமாக வட்டக்குகை காணப்படும். குத்தான பக்கங்களைக் கொண்டிருக்கும் ஒரு சைக்கிளர் வடிவில் அமைந்திருக்கும். வட்டக்குகைகளின் உருவாக்கத்திற்கு உறைபனியின் செயலால் உருவாகும் பொறிமுறையாலழிதலே முக்கிய காரணமாக இருக்கின்றது. மலைச்சாய்வுகளிற் பொழிகின்ற மழைப்பனி, அச்சாய்வுகளிற் காணப்படும் குழிசளில் தேங்கி, உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறுகின்றது மழைப்பனி பனிக்கட்டியாக மாறுமபோது அது தன்பருமனில் 10 சதவீதம் அதிகரிக்கின்றது அதனால் மழைப்பனி தேங்கிய குழி அழுச்சுத்துக்குள்ளாகிச் சற்று விரிகின்றது பின்னர் பனிகட்டி உருகிவிடும்போது அக்குழி சுருங்குகின்றது இச்செயல் தொடர்ந்து நிகழும்போது அக்குழி உருக்குலையத் தொடங்குகின்றது. உருகுகின்ற நீர் அடியில் தேங்கி அரிப்பதாலும் அக்குழி பெரும்பள்ளமாக மாறத்தொடங்கும். குழிக்குள் ஏற்பட்ட வெடிப்புகளிடையே மழைப்பனி உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறுமபோது ஆப்பு இறுகியதுபோல அக்குழி சீர்குலையும். இவை மாவற்றிவையி லிளைலாக வட்டக்குகை போன்றதொரு பள்ளம் உருவாகி விடுகின்றது.



படம்: 5.23 வட்டக்குகை

படம்: 5.24 வட்டக்குகை
(குறுக்குப் பக்க பார்வை)

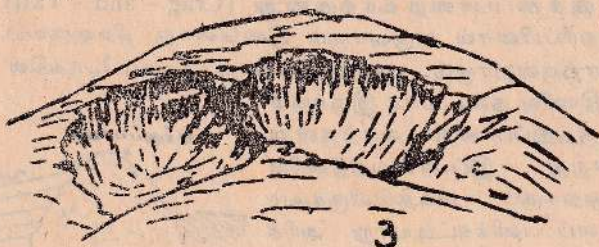


படம்: 5.25 வட்டக்குகையின் வளர்ச்சி (வான்பார்வை)



படம்: 5.26 வட்டக்குகை கூம்பகச் சிகரம் (வான்பார்வை)

வட்டக்குகைகள் ஒரு மலையுச்சியின் நான்கு பக்கங்களிலும் உருவாகி, ஒன்றினையொன்று நோக்கி வளர்தலுமுண்டு. அவ்வாறு ஒன்றினையொன்று நோக்கி வளரும்போது, இரண்டிற்குமிடையே தோன்றும் எல்லை வரம்பைக் கூர்நுனி உச்சி (Rezoredge) என்பர். இக்கூர்நுனி உச்சிகள் கரடுமுரடானவையாயும் குத்தானவையாயும் காணப்படும். நான்கு பக்கங்களிலும் வட்டக்குகைகளைக் கொண்ட மலைச் சிகரத்தைக் கூம்பகச்சிகரம் (Peramidal Peak) என்பர். பெனைன் மலைரிலுள்ள மாற்றர்கோன் சிகரம் இத்தகையது. மழைப் பனியில்லாத வட்டக்குகைகளில் நீர் தேங்கி ஏரிகளாகவுள்ளன. அவை வட்டக்குகை ஏரிகள் எனப்படுகின்றன.



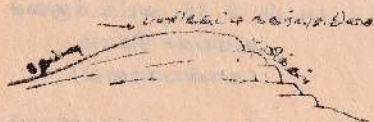
படம்: 5.27 இரு வட்டக்குகைகளும் கூர்நுனி உச்சியும்

படம்: 5.28 வட்டக்குகை ஏரி



(ii) செம்மறியுருப்பாறை (Roches Moutonnees) — மலைப் பனிக்கட்டியாற்றரிப்பின் விளைவாக உருவாகும் இன்னொரு நிலவுருவம் செம்மறியுருப் பாறையாகும். இதனை நோக்கி நோனி எனவும் வழங்குவர் பனிக்கட்டியாற்றின் போக்கில் உயரம் குறைந்த, அகலம் கூடிய பாறைத் திணிவொன்று குறுக்கிடும்போது, அதனைப் பனிக்கட்டியாற்றால் பறித்துச் செல்ல முடியாதுபோகும். அவ்வேளை பனிக்கட்டியாறு அதனைப் மேலி

பாயும். அதனால் முன்பக்கம் அழுத்தித் தேய்க்கப்படும். கீழிறங்கும் பக்கம் பறிக்கப்பட்டுக் கரடுமுரடாய் மாறும் ஒரு பக்கம் அழுத்தமாயும் மறுபக்கம் கரடுமுரடாயும் காணப்படும் பாறைச் செம்மறியுருப்பாறை என்பர். பொதுவாக இப்பாறை தேய்வுப் பக்கம், மென்சாய்வாகவும்,



படம் 5

படம்: 5 29

செம்மறியுருப்பாறை

பறித்தல் பக்கம் குத்துச் சாய்வாகவும் அமைந்திருக்கும். மலைப் பனிக்கட்டியாற்றுப் பள்ளத்தாக்குகளில் இத்தகைய பாறைகளைக் காணலாம். பிரான்சில் செம்மறியாட்டுத் தோலினால் செய்து அணியப்பட்ட தொப்பிகளைப்போல இப்பாறை இருப்பதால் செம்மறியுருப் பாறை என்ற பெயரைப் பெற்றது.

(iii) குக்கிப்பாறை வாற்குன்று (Crag - and - Tail) — பனிக்கட்டியாற்றரிப்பினால் உருவாகும் இன்னொரு நிலவுருவம் குத்துப் பாறை வாற்குன்றாகும். பனிக்கட்டியாறு நகருமபோக்கில் ஒரு வளை

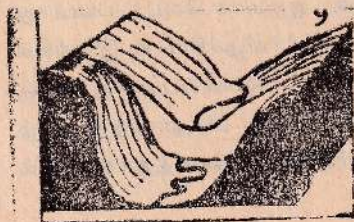
பாறைத் திணிவு தடையாக இருக்கும் போது, குத்துப்பாறை வாற்குன்று உருவாகின்றது. இப்பாறைத்திணிவு அதன் ஒதுக்குப் பக்கத்திலிருக்கும் பாறைகளைப் பனிக்கட்டியாறு அரிக்காவண்ணம் பாதுகாக்கின்றது. பனிக்கட்டியாறு அப்பாறைத் திணிவை மேலியும் சுற்றியும் அரிக்கப்படி நகர்ந்து செல்கின்றது அதனால் அக்குத்துப் பாறைக்கு முற்பகுதி அரிக்கப்படும் பிற்பகுதி அரிக்கப்படாது வால் போன்றும் காட்சி தருகின்றது. இதனையே குத்துப்பாறை வாற்குன்று என்பர்.



படம்: 6

படம்: 5 30

(iv) பள்ளத்தாக்குகள் — மலைப்பனிக்கட்டியாறு சாய்வின் வழியே கீழ்நோக்கி நகருமே னது, முன்னர் நதியோடிய பள்ளத்தாக்கின் ஊடாகவே பெரிதும் கீழிறங்கும். அதனால் முதலில் நதி பாய்ந்



படம்: 5.31 'V' வடிவப் பள்ளத்தாக்கு 'U' வடிவ மாதல்

தாக்கின் அடித் தளத்தில் பல்வேறு பருமன்களில் குண்டுங் குழிகளும் கீறல்களும் உருவாகிவிடுவதுமுண்டு முதலில் பனிக்கட்டியாற்றிப்பால் உருவாகிய பள்ளத்தாக்கினுள் பின்னர் ஒரு பனிக்கட்டியாறு நகரநேரில், பள்ளத்தாக்கினுள் ஒரு பள்ளத்தாக்கு உருவாகிவிடும். அவ்வேளை பழைய பள்ளத்தாக்கின் பக்கங்கள் பீடங்களாகக் காட்சி தருகின்றன. இத்தகைய பள்ளத்தாக்குகளை ஸ்கொட்லாந்தின் உயர் நிலங்களிலும், வடவேல்ஸ் உயர் நிலங்களிலும் காணலாம்.



படம்: 5.32 பீடங்கள்

(v) தொங்கு பள்ளத்தாக்கு (Hangiug Valley) — மனலப் பனிக்கட்டியாறு தொழிற்பட்ட பிரதேசங்களில் காணக்கூடிய ஒரு நிலவுருவம் தொங்கு பள்ளத்தாக்கு ஆகும். பிரதான நதியின் பள்ளத்தாக்குப் படுக்கையிலிருந்து கணிசமான உயரத்தில் பள்ளத்தாக்கினைக் கொண்டிருக்கும்போது அக்களையாற்றின் பள்ளத்தாக்கைத் தொங்கு பள்ளத்தாக்கு என்பர்.

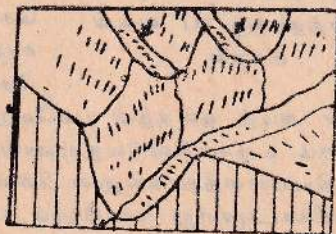
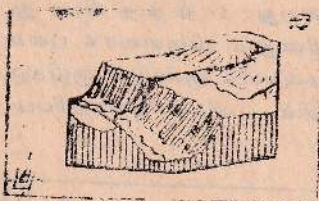


படம் 5.33

பள்ளத்தாக்கு வெளியுருவம்

இந்நிலையில் பிரதான பள்ளத்தாக்கில் இறங்கும் கிளையாறு நீர்வீழ்ச்சியொன்றின் மூலம் கிழிறங்கிக் கலக்கும். மலைப்பனிக்கட்டியாற்று நகர்வினால் பறித்தல், தேய்த்தல் நிகழ்கின்றது. அதனால் பள்ளத்தாக்கு அகன்று ஆழமாகி 'U' வடிவப் பள்ளத்தாக்காக மாறிவிடுகின்றது.

அவ்வேளை கிளையாற்றுப் பள்ளத்தாக்கு ஆழமாக வெட்டப்படாது பழைய நிலையில் காணப்படும். அங்கிருந்து நீர்வீழ்ச்சியாக இருங்கிக் கலக்கும்போது பிரதான பள்ளத்தாக்கில் கிளைப்பள்ளத்தாக்கு தொங்கிக் கொண்டிருப்பது போலக் காணப்படும். பிரதானநதி நாய்வான பள்ளத்தாக்கையும் கிளைநதி உயர்வான பள்ளத்தாக்கையும் கொண்டு அமையும்.



படம்: 5 34

தொங்கு பள்ளத்தாக்கு

படம்: 5 35 தொங்கு பள்ளத்தாக்கு

(அம்புக்குறியால் காட்டப்பட்டவை)

நெடுக்குப்பக்கப் பார்வையில் பனிக்கட்டியாறு நகர்ந்து சென்ற பள்ளத்தாக்கை நோக்கி பனிக்கட்டியாற்றின் தலைப்பாகம் தாழியந்ததையடுத்து வட்டக்குகைகள் காணப்படும். தாழியந்தம் குத்துச்சுவராகக் கீழிறங்கும் அத்துடன் பள்ளத்தாக்கின் போக்கில், பாறைப் படிவுகள் காணப்படும். பள்ளத்தாக்கின் போக்கில் காணப்படும் ஏரிகள் நீளமானவையாக விளங்குகின்றன. இவற்றை நாடா ஏரிகள் (Ribbon Lakes) என்பர். இப்பள்ளத்தாக்குகள் கடலையடையும் போது நுழை கழிகளாகக் கடலை அடைகின்றன.

(vi) நுழைகழி (Fiord) — கடற்கரையோரத்தில் நிலப்புறமாக ஒடுங்கி, நீண்டு அமைந்திருக்கும் நீள்குடாவே நுழைகழியாகும். நுழைகழிகள் குத்தான பக்கங்களையுடையன. கரையோர மலைப் பிரதேசங்களில் ஏற்பட்ட பனிக்கட்டியாற்றரிப்பின் காரணமாகவே பொதுவாக நுழைகழிகள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. பனிக்கட்டியாற்றரிப்பு அதுவும் கண்டப் பனிக்கட்டியாற்றரிப்பு நிகழ்ந்த நோர்வே, கிறீன்லாந்து, நியூசிலாந்து பிரதேசங்களில் நுழைகழிகளைக் காணலாம். நீண்டகடற்கரைகள் நுழைகழிக்கடற்

கரைகளாகக் காணப்படுகின்றன. பனிக்கட்டியாறுகள் கடலையடைவதற்காக, முனைர் நதிகள் பாய்ந்த பள்ளத்தாக்குகளுடாக ஆழ வெட்டித் தாழ்களாகிப்படி பாய்ந்தன. அத்தாழிகள் கடலால் மூடப்பட்டதும் அவை நுழைகழிகளாகக் காணப்படுகின்றன. நீள்குடாக்களுக்கும் நுழைகழிகளுக்கும் இடையே ஒரு வேறுபாடுள்ளது. நீள்குடாக்கள் கடலை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல ஆழத்தில் அதிகரிக்கின்றன. ஆனால் நுழைகழிகள் உட்புறத்தில் ஆழம் கூடியனவாயும், கடலை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல ஆழம் குறைந்தனவாயும் காணப்படுகின்றன. நுழைகழியின் உட்பாகம் ஆழம் கூடியும், முகத்துவாரம் ஆழம் குறைந்தும் காணப்படுவதற்குக் காரணம் பனிக்கட்டியாற்றின் படிவுகள் முகத்துவாரத்தில் படிவுற்றமையாகும்.

படிதல் நிலவுருவங்கள்



படம்: 5.37 பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள்

வழங்குவர். இவை, நீள் குன்றுகளாகவும், நீள் மணற்குன்றுகளாகவும் படிவுத்திட்டைகளாகவும் காணப்படுகின்றன.

கண்டப் பனிக்கட்டியாற்றிறிப்பு

பரந்ததொரு சமவெளிப் பிரதேசத்தில் பல சதுர கிலோ மீற்றர்கள் பரப்பில், பலநூறு மீற்றர் தடிப்பில் கவிந்திருக்கும் பனிக்கட்டிக் கவிப்பு, நகரும்போது அதனைக் கண்டப்பனிக்கட்டியாறு என்பர். இன்று பனிக்கட்டிக் களிப்பாக இருக்கும் பனிக்கட்டி மூழுவதையும்

பனிக்கட்டியாறு நிலத்தை அரித்துப் பல நிலவுருவங்களைத் தோற்றுளிப்பதுடன் அரித்தவற்றைப் படிய விடுவதாலும் நிலவுருவங்களை உருவாக்கின்றது. பல்வேறு பருமன் கொண்ட பாறைப்பகுதிகள், அலையும் பாறைகள், அறைப்பாறைக்களிமண், மணல், களி, பரல் முதலானபல் வேறு பொருட்களுடன் பாறைமாவும் மலைப்பனிக் கட்டியாறு பாய்ந்த பள்ளத்தாக்கின் பகுதிகளில் படிய விடப்படுகின்றன. பனிக்கட்டியாற்றுப் பள்ளத்தாக்கின் பக்கங்களில் படிந்தவற்றைப் பக்கப்படிவுகள் என்றும், மத்தியில் படிந்தவற்றை இடைப்புனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள் என்றும் பள்ளத்தாக்கின் இறுதியில் படிந்தவற்றை முனைவுப்படிவுகள் என்றும்

உலகின் நிலப்பரப்பில் 100 மீற்றர்கள் தடிப்பிற்கு மூடமுடியும். இப்பனிக்கட்டிக் களிப்பு முழுவதும் உருவினால் சமுத்திரங்கள் 50 மீற்றர்கள் உயரத்திற்கு நீரினைப் பெற்றுக்கொள்ளும். கண்டப் பனிக்கட்டியாறுகள் மலைப் பனிக்கட்டியாறுகள் போன்று வேகமாக நகரக்கூடியன அல்ல. கூடியது ஒரு நாளைக்கு அரை மீற்றர் வீதமே நகரக் கூடியன. அவ்வாறு நகரும்போது பறித்தல், தேய்தல் என்ற சூன்னைச் செயல்களைச் செய்கின்றன.

இன்று கண்டப் பனிக்கட்டியாறுகள் என்று கூறக்கூடியதான அசைவு மிகக்குறைவு. ஆனால் பிளைத்தோசின் பனிச்சுட்டிக் காலத்தில் உலகின் வடபாகத்தில் பனிக்கட்டிக் களிப்பும் பனிக்கட்டியாற்று நகர்வும் காணப்பட்டன என்பதற்கு ஆதாரங்களுள்ளன. வட அமெரிக்காவில் பேரேரிகளின் தென் அந்தம் வரையும், ஐரோப்பாவில் பிரித்தானியா, ஸ்கண்டிநேவியாப் பகுதிகளை உள்ளடக்கிய பிரதேசத்திலும் பனிக்கட்டிக் களிப்புக் காணப்பட்டது. இக்களிப்பு வடபுறமாகப் பனிக்கட்டியாறாக் நகர்ந்து இன்றைய முனைவு நிலைகளையடைந்தது. இவை நகரும்போது உருவான நிலைமைகள் பின் வருவன:

1. கண்டப் பனிக்கட்டியாறு தான் நகருகின்ற புனியின் மேற்பரப்பை அழுத்தமாகத் தேய்த்து நீக்கும். மட்போர்வை நீக்கப்பட்ட பரிசை நிலங்கள் உருவாகும். கனேடியப்பரிசை, ஸ்கண்டிநேவியப் பரிசை என்பன இவ்வாறு உருவானவையாகும்.
2. கண்டப் பனிக்கட்டியாறு நகர்ந்த மேற்பரப்பில் வெவ்வேறு பருமன் கொண்ட குன்றுங் குழிகளும் உருவாகும். ஏரிகள் பல உருவாகும். ஐக்கிய அமெரிக்காவின் பேரேரிகள், கனடாவில் காணப்படும் நூற்றுக்கணக்கான ஏரிகள், பின்லாந்தில் காணப்படும் ஆயிரக்கணக்கான ஏரிகள் என்பன யாவும் பனிக்கட்டியாற்று நகர்வால் உருவான ஏரிகளாகும். ஏரிகளுடன் கூடியபாறை வடிநிலங்களாக இவை காட்சி தருகின்றன.
3. அலையும் பாறைகள் காணப்படும், கண்டப் பனிக்கட்டியாறு செயற்பட்ட பிரதேசங்களில் பல்வேறு பருமனுள்ள பாறைகள் உருட்டி விடப்பட்டுக் காணப்படும். இவை எங்கிருந்தோ பனிக்கட்டியாற்றினால் உருட்டி வரப்பட்ட பாறைகளாகும்.

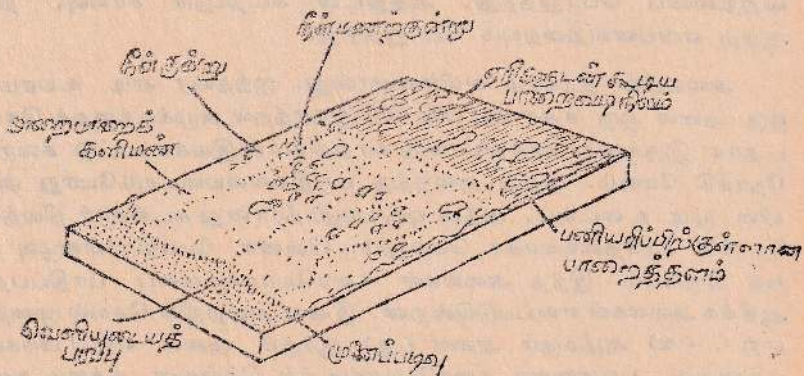
4. கண்டப் பனிக்கட்டியாறு செயற்பட்ட பகுதிகளில் அறை பாறைகளி (Boulder Clay) காணப்படும். பல்வேறு பருமன் கொண்டகற்கள், களி, மணல் என்பனவற்றின் கலவையாலான ஒரு படை அறைபாறைக் களியாகும், இங்கிலாந்தில் இவற்றைக் காணலாம்.

5. அறைபாறைக் களிமண், மற்றும் படிவுகள் என்பன பல்வேறு வடிவங்களில் படியவைக்கப்படுகின்றன. அதனால் பின்வரும் படிதல் நிலவுருவங்கள், கண்டப் பனிக்கட்டியாற்றால் உருவாகின்றன.

(i) நீள் குன்றுகள் (Drumlins)

(ii) எசுக்கர் அல்லது நீள்மணற்குன்றுகள் (Eskers)

(i) நீள் குன்றுகள் — பனிக்கட்டியாற்றினால் அரிக்கப்பட்ட பரல்கள், மணல், களி, பாறைமா முதலியன நீள் வட்டமான குன்றுகளாகப் படிந்து காட்சி தருகின்றன. அவற்றை நீள் குன்றுகள் என்பர். இவை பாதி முட்டை வடிவில் அல்லது புரட்டிவிட்ட படகின் வடிவில் காட்சி தருகின்றன. இவை சில மீற்றர் தொட்டு 1கி.மீ வரையிலான நீளத்தையும் 30 மீற்றர் உயரத்தையும் 60 மீற்றர் வரையிலான உயரத்தையும் கொண்டிருக்கின்றன. நீள் குன்றுகள் கூட்டம் சுட்டமாசுக் (Swains) காணப்படுகின்றன. வட அயர்லாந்துக் கொடலாந்தின் மிட்லாந்துப் பள்ளத்தாக்கு என்பனவற்றில் சிறப்பாக இவற்றைக் காணலாம்.



படம்: 5.38 படிதல் நிலவுருவங்கள்

(ii) எசுக்கர் அல்லது நீள்மணற்குன்று — எசுக்கர் என்ற நீள்மணற்குன்று, நீண்டமைந்த தாழ் குன்றுத் தொடர்களைக் குறிக்கும். பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகளான மணலும் பரல்களும் இணைந்து இத்தகைய நீள்மணற்குன்றுகளை உருவாக்கியுள்ளன. நீண்டதாயும் வளைந்தும் செல்லும் எசுக்கர்கள், ஏறத்தாழ 20 மீற்றர் உயரமுடையன. பின்லாந்து, சுவீடன் நாடுகளில் இவை சர்வசாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன. வட இங்கிலாந்து, ஸ்கொட்லாந்து எனும் பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்ற எசுக்கர்களின் முகட்டு வரம்பில் இருப்புப் பாதைகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பனிக்கட்டியாற்றின் கீழிருந்து வெளிப்பட்ட அருவிகளினால் படியவிடப்பட்ட படிவுகளினாலேயே எசுக்கர் உருவாகின என்பர். இவை கண்டப் பனிக்கட்டியாற்றரிப்பு நிகழ்ந்த பாகங்களில் மாத்திரமன்றி, மலைப் பனிக்கட்டியாற்றரிப்பு நிகழ்ந்த பள்ளத்தாக்குகளிலும் காணப்படுகின்றன.

□ □ □

5.6. கடலரிப்பு

கடலரிப்பின் முக்கிய தின்னல் கருவி கடலலையாகும். அலையானது தானாகத் தொழிற்படமாட்டாது. அதனை இயக்கும் பிரதான காரணி காற்றாகும். கடலரிப்பின் தன்மை (அ) கடற்கரையோர அமைப்பு (ஆ) கடற்கரையோரப் பாதைகளின் தன்மை (இ) கடல் நீர் அசைவுறும் தன்மை (ஈ) வற்றுப்பெருக்கு என்பன வற்றினைப் பொறுத்தது. அத்துடன் கடற்புறச் சாய்வு, நீர் ஆழம் என்பனவற்றையும் பொறுத்தது.

அலையின் தாக்கம் வலிமையானது. ஐந்தரை அடி உயரமான ஒரு அலை ஒரு சதுர அடியில் 600 இறாத்தல் அழுக்கத்தைக் கொண்டதாக இருக்கும். அலையானது காற்றினால் இயக்கப்பட்டு கரையை நோக்கி மேவும். ஆழம் குறைந்த பகுதிகளையடையும்போது அலையின் முடி உடையும். அதன் ஒரு பகுதி நீரானது கடல்சார் நிலத்தை நோக்கி மோதலையாகச் செல்லும். பின்னர் மோதி மீள்கமுவு நீராகத் திரும்பும். இந்த அலைகள் கரையோரங்களைப் பாதிப்பதால் ஆதிக்க அலைகள் எனப்படுகின்றன. இவை அவற்றின் செயல் முறைக்கு ஏற்ப, (அ) அழிக்கும் அலை (ஆ) ஆக்கும் அலை எனப்பிரிக்கப்படுகின்றன. படிதலைக் கரையோரங்களில் செய்வன ஆக்கும் அலைகளாகும். உதாரணமாக யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டின் வடகிழ் கரையோரத்தில் மணலைப் படியவைக்கும் அலைகள் ஆக்கும் அலைகள். கரையோரத்தை அரிக்கும் அலைகள், அழிக்கும் அலைகள் எனப்படு

கின்றன. உதாரணமாக இலங்கையின் தென்மேல் கரையோரம் அரிக்கப்பட்டு வருகின்றது. அதனைச் செய்வது அழிக்கும் அலைகளாகும்.

தின்னற் செயல்கள்

கடலலையின் தின்னற் செயல்கள் நான்காகும். அவையாவன:

- (அ) நீரியற்றாக்கம்
- (ஆ) தின்னல் செயல்
- (இ) அரைந்து தேய்த்தல்
- (ஈ) கரைசல்

(அ) கரையோரங்களில் இருக்கின்ற ஓங்கல் முகங்களில் அலைகள் பெரியதொரு சம்மட்டியால் தாக்குவதுபோலத் தாக்கும்போது ஓங்கல்களின் பிளவுகளிலும் மூட்டுக்களிலும் உள்ள காற்றுப் பலமாக அழுக்கப்படுகின்றது. திடீரெனப் பிளவுகளிலுள்ள காற்று அழுக்கப் படவே அது விரிவடைகிறது. அதனால் பாறைகள் பிளக்கின்றன. இதனையே நீரியற்றாக்கம் என்பர். (ஆ) கடலலை கரையோரத்தில் வற்றுக் காலத்திலும் பெருக்குக் காலத்திலும் ஓயாது மோதுகிறது. அதனால் வற்றுமட்டத்தில் கூடுதலாக அரித்தல் நிகழ்கின்றது. பாறைகள் அடிப்புறமாக உட்குடையப்படுகின்றன. அதனைத் தின்னற் செயல் என்பர். (இ) முன்விரு செயல்களிலும் உடைவுற்ற பாறைத் துண்டுகள் அலையினது முன்பின்னான அசைவுகளுக்கு ஆளாகும் போது ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி அரைந்து தேய்கின்றன. அத்துடன் தளத்தையும் தேய்க்கின்றன. அதனை அரைந்து தேய்த்தல் என்பர். (ஈ) கரையோரப் பாறைகளிலுள்ள கரையக் கூடிய களிப்பொருட்கள் நீரினால் கரைசலிற்குள்ளாகின்றன.

நிலவுருவங்கள்

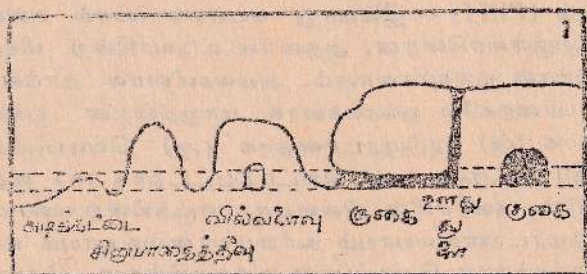
ஓங்கல் (Cliff) — இவ்வாறு கடலலையினால் கரையோரங்கள் அரித்தலிற்குள்ளாகின்றன. அதனால் உருவாகின்ற மிக முக்கியமான நிலவுருவங்கள் ஓங்கல்களாகும். அலைகளினால் தாக்கப்படும் கரையோரப் பாறைகளே ஓங்கல்களாக மாறுகின்றன. ஓங்கல் என்பது முக்கியமாக (அ) கரடுமுரடானதாக (ஆ) வெடிப்புக்களையுடையதாக (இ) உட்குடைவாக வெட்டப்பட்டதாக (ஈ) குத்தானதாகக் காணப்படும். கரைசலின் விளைவாக எடுக்கின்ற வன்பாறைப் பகுதிகள் கரடுமுரடானவையாயும் கூர்மையானவையாயும் மாறுகின்றன. நீரியற்றாக்கத்தால் வெடிப்புகள் உருவாகின்றன. மேலும் பாறைப் படைகளின் அமைப்பைப் பொறுத்து ஓங்கல்கள் உருவாகின்றன. பாறைப் படைகள் கடலைச் சார்ந்து சாய்ந்திருக்கில் அடி வெட்டுண்ட



படம்: 5.39 கடலரிப்பால் தோன்றும் நிலவுருவங்கள்
(1) உட்குடைவு ஓங்கல் (2) சாய்வு ஓங்கல்

உட்குடைவு ஓங்கல்கள் உருவாகின்றன. பாறைப்படைகள் கரையைச் சார்ந்து சாய்ந்து அமைந்திருக்கில் சாய்வு ஓங்கல்கள் உருவாகின்றன. மென்மையான பாறைகளே இவ்வகையில் ஓங்கல்களாக வெட்டப்படுகின்றன.

வன்படை ஓங்கல்களில் கடலலை தாக்கும்போது, அவ்வோங்கலின் ஓரிடத்தில் ஏதாவது பலவீனம் உண்டாயின், குகைகள் உருவாகின்றன. அவ்வன்படையின் உள்ளீடு மென்படையாக அமைந்திருக்கில், உள்ளித்தல் மிக்க வேகத்தோடு செயற்பட்டு விரைவாகக் குகையை உருவாக்கிவிடும். இக்குகை வழியூடே அவையானது மோதி மோதி ஊதுதுளை எனப்படும் நிலைக்குத்தான குழியை மேனோக்கி அமைக்கின்றது. இதனால் குகைகள் இடிந்தும் விழுவதுண்டு. ஓங்கல்களில் இத்தகைய குகைகளைக் காணலாம். கரையிலிருந்து விலகிக் கடலினால் அமைந்திருக்கும் ஓங்கலொன்றின் இரு புறங்களிலும் அரிப்பு நிகழில், இரு புறங்களிலும் உருவாகும் குகைகள் ஒன்றோடொன்று இணைந்து வில் வளைவைத் தோற்றுவிக்கின்றன. வடல்கொட்டாந்தில் இத்தகைய வில் வளைவைச் சிறப்பாகக் காணலாம். அரிப்புக்குள்ளாகித் தனித்துக் கடலில் நிற்கும் பாறை, சிறுபாறைத்



படம்: 5.40

குகை, ஊதுதுளை, வில் வளைவு, சிறு பாறைத்தீவு, அடிக்கட்டை

தீவு எனப்படும். தென் இலங்கைக் கரையோரத்தில் காணப்படும் சின்னப்பாசு, பெரியபாசு எனப்படும் இராவணன் பாறைகள் இத்தகையனவாகும். சிறு பாறைத் திவுகள் அரிப்புற்று அடிப்பாகங்கள் நீரினுள் அமிழ்ந்து கிடக்கில் அவற்றை அடிக்கட்டைகள் என்பர்.

எனவே, பாறைகளின் தன்மை, படையாக்கம், மூட்டமைப்பு அரிப்பை எதிர்க்கும் சக்தி என்பனவற்றைப் பொறுத்து ஓங்கல்களும் அவற்றில் உருவாகும் நிலவுருவங்களும் அமைகின்றன. கீழறுத்தலால் ஓங்கல்கள் உட்குடைவாகின்றன. மேற்பகுதி முன்னோக்கிப் புடைகின்றது. அதனால் புடைத்து நிற்கும் பகுதி, பாறைவிழ்வாக முறிந்து விழும். இவ்வாறு ஓங்கல்கள் அரிப்புற்று கரையோரம் பின்வாங்க, அலைவெட்டிய மேடை உருவாகிறது. அலையின் அரைந்து தேய்தல் முறையினால் கடலடித்தளம் சமன்படுத்தப்படுகின்றது. அதனால் மென்சாய்வான கடற்புறத்தளம் உருவாகின்றது. இதுவே அலைவெட்டிய மேடை எனப்படும். அரைந்து தேய்ந்த பொருட்கள் இறுதியில் கடலடித்தளத்தில் படிவுறுகின்றன.

கடலலையால் அரிக்கப்பட்ட டருப்பொருட்கள் அலையசைவுக்குள்ளாகி இறுதியில் அலையின் தாக்குதல்களுக்குள்ளாகாத மட்டங்களிற் போய்ப்படிகின்றன. மணல், கூழாங்கற்கள், சிப்பி, சேறு என்பனவே படிவுறுகின்றன. இவ்வாறு படிதலின் விளைவாகப் பின்வரும் நிலவுருவங்கள் உருவாகின்றன. அவையாவன:

(அ) ஆக்கும் அலையானது. சடலீலிருந்து மணலைப் பெருமளவில் கரையோரங்களில் சேர்ப்பதால் கடல்சார் நிலங்கள் உருவாகின்றன.

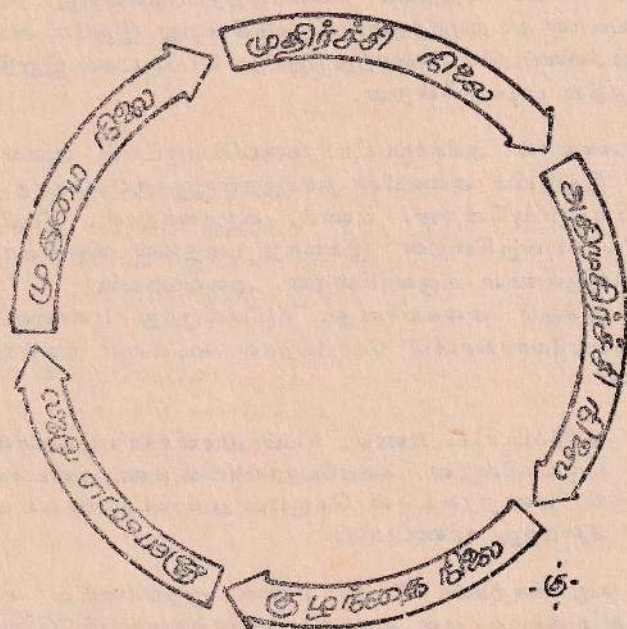
(ஆ) அரிக்கப்பட்ட மணல், சிப்பி முதலியன படிவதால் மணற்றடைகள் உருவாகின்றன. கரையோரங்களில் மணற்றடைகள் அமைவுற்றிருக்கும். மணற்றடைகள் டெருமபாலும் டெருக்கு மட்டத்திற்கு மேலேயே அமைந்து காணப்படும்.

(இ) கூழாங்கற்கள், சிப்பி, மணல் முதலானவை படிதலின் விளைவாக உருவாகுபவை கூழாங்கண்ணாக்குகளாகும். இவை பெரிதும் பெருக்கு மட்டத்திற்கும் வற்றும் மட்டத்திற்கும் இடையில் தொடராகக் காணப்படுகின்றன.

(ஈ) மணற்றடைகளின் படிதலினால் குடாக்கள், சடலீரேரிகள், சேற்று நிலங்கள் என்பனவும் உருவாகின்றன. □ □ □

5.7. தின்னல் வட்டக் கொள்கை

அமெரிக்கப் புவியெளியுருவவியல் அறிஞரான டபிள்யூ. எம். டேவிஸ் என்பார் 'தின்னல் வட்டக்கொள்கை' ஒன்றினை வெளியிட்டார். (Cycle of Erosion - Geomorphologic Cycle) புவியில் காணப்படுகின்ற நிலவுருவங்கள் எல்லாம் ஒரு வாழ்க்கை வரலாற்றை உடையன என்று கருதினார். 'தொடக்கம் - வளர்ச்சி - இறுதி - தொடக்கம்' என்று ஒரு வட்டச்சுழற்சிக்குள் நிலவுருவங்கள் உட்படுகின்றன என்றும் கருதினார். டேவிஸின் தின்னல் வட்டக் கொள்கை சாதாரண நீரரிப்பின் முறையை விளக்குவதாக உள்ளது. சாதாரண அரிப்பு ஒரு வட்ட முறையில் நிகழ்வதாக டேவிஸ் கூறினார்.



படம்: 5.41 தின்னல்வட்டம்

டேவிஸின் வட்ட எண்ணக் கரு

'நிலவமைப்பு, அரிப்பு முறை, வளர்ச்சி நிலை ஆகியவற்றின் கூட்டு விளைவே நிலத்தோற்றமாகும்' என டேவிஸ் தனது எண்ணக்கருவை வெளியிட்டார். ('Landscape is a function of

Structure, process, and stage") நிலவுருவங்களால் ஆக்கப்படுவதே நிலத்தோற்றமாகும். நிலவுருவங்கள் பாறைப்படைகளின் அமைப்பை (வன்மை, மென்மை, மடிப்பு, பிளவு)பொறுத்தும், தின்னற் கருவிகளின் அரிப்பு முறைகளைப் பொறுத்தும் உருவாகின்றன. இவை இரண்டினையும் பொறுத்து, அமையும் வளர்ச்சி நிலைதான் ஒரு பிரதேச நிலத் தோற்றமாகும். டேவிஸ் கருதிய வளர்ச்சி நிலை, ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்கின் வளர்ச்சிநிலையையே கருதியது.

ஒடும் நீரினால் ஏற்படும் சாதாரண அரிப்பைத் தனது புரிணாம வட்ட எண்ணக் கருவை விளக்க டேவிஸ் எடுத்துக் கொண்டார். டேவிஸின் 'தின்னல் வட்டத்தை' ஐந்து கட்டங்களாக வகுத்துக் கொள்ளலாம். அவை:

- (i) குழந்தைநிலை
- (ii) இளமைநிலை
- (iii) முதுமைநிலை
- (iv) முதிர்ச்சிநிலை
- (v) அதிமுதிர்ச்சிநிலை

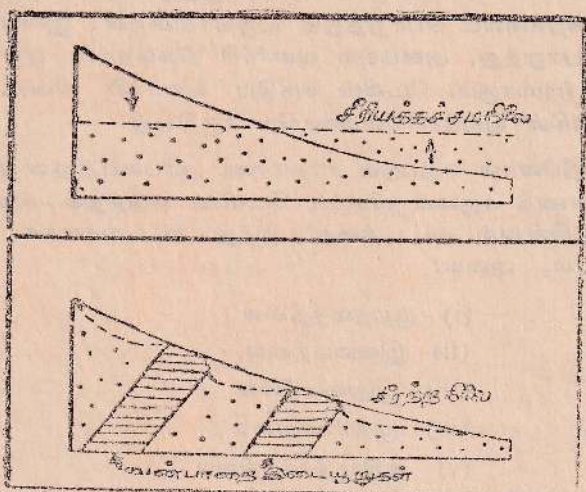
(i) குழந்தை நிலை — இரண்டாம் வகை நிலவுருவங்களான மலைகள், மேட்டு நிலங்கள், தாழ் நிலங்கள் என்பன மலையாகக் கங்கள் காரணமாக உருவாகிய தொடக்கத்து நிலையே, குழந்தை நிலையாகும். இதனைத் தொடக்கத்து நிலப்பரப்பு அல்லது நிலத் தோற்றம் எனலாம்.

(ii) இளமை நிலை — தொடக்கத்து நிலப்பரப்பில் விளை வருவிகள் தோன்றி ஓடத்தொடங்கி, அரித்தலைச் செய்யத் தொடங்குகிற நிலை, இளமை நிலையாகும். அருவிகள் இளமை நிலையில் நிலைக் குத்துச் சுரண்டலைச் செய்யும். 'V' வடிவப் பள்ளத்தாக்கு உருவாகும். நெடுக்குப் பக்கப் பார்வையில் பள்ளத்தாக்கு, மத்தியில் குழிவுறத் தொடங்கும்.

(iii) முதுமை நிலை — பக்கச் சுரண்டல் உருவாகி, தின்னல் செயல்முறை அதிகரித்துள்ள நிலை முதுமை நிலையாகும். இந்நிலையில் 'U' வடிவப் பள்ளத்தாக்குகள் தோன்றும். அத்துடன் படிதல் செயல்முறையும் அதிகரிக்கும். ஆற்றின் தின்னல் சக்திக்கும் அது காணிச் செல்லும். சுமைக்கும் இடையில் ஒரு சீரிய சமநிலை (Graded Epuilbirum) தோன்றும்.

(iv) முதிர்ச்சி நிலை — தொடக்கத்தில் காணப்பட்ட தன்மைகள் முற்றாக மாற்றமடைந்த நிலையே முதிர்ச்சி நிலையாகும். இந்நிலையில் ஈராற்று இடைநிலங்கள் அழிவுறும். ஆற்றுச்சிறைகள்

நிகழும். நேராக ஓடிய நதி, மியாந்தர் வளைவுகளைப் பெறத் தொடங்கும். பணியெருத்தேரி உருவாகும். வெள்ளச் சமவெளி தோன்றும்; கழிமுகங்கள் அமையும்.



உடம்: 5 42 சீரிய சமநிலை தோன்றலும், விரைவோட்ட லாற்றுப் பகுதிகள் உருவாவதால் சீரற்ற நிலை உருவாதலும்

(v) அதிமுதிர்ச்சி நிலை — சாதாரண அரிப்பின் இறுதி நிலையே அதிமுதிர்ச்சி நிலையாகும். இந்நிலையில் தொடக்கத்து நிலத்தோற்றம் முற்றாக அழிந்து ஆறரித்த சபவெளி (Pene Plain) உருவாகும். ஆங்காங்கே அரிப்பிற்கு எஞ்சிய மொனாட் நொக்கசுள் காணப்படும்.

அதிமுதிர்ச்சி நிலையை அடைந்த நிலத்தோற்றம் மீண்டும் மேலுயர்த்தப்படும். அதனால் குழந்தை நிலை (தொடக்கத்து நிலை) மீண்டும் உருவாகும். குழந்தை நிலை உருவாகியதும் பழையபடி இளமை, முதுமை, முதிர்ச்சி, அதிமுதிர்ச்சி என்ற கட்டங்களுக்கு நிலத்தோற்றம் உட்படும். இவ்வாறு ஒரு கட்டக் கழற்சிக்கு வாழ்ச்சை வரலாறு போல நிலக்குவெள்ள உட்டகுகின்றன என டேவீஸ் கருத்துத் தெரிவித்தார்.

டேவீஸ் தனது தின்னல் கட்டக் கொள்ளையை இரு ஆதார அடிப்படையில்தான் தளத்தில் வெளியிட்டார். அவை:-

- (i) சடுதியான மேலுயர்ச்சி (Rapid Uplift)
- (ii) அசைவில் நிலையில் இருத்தல் (Still Stand)

கண்டனங்கள்

டேவிசின் தின்னல் வட்டக் கொள்கை பல அறிஞர்களாற் கண்டனத்திற்குள்ளானது. வால்ரர் பெங்க், சி. ஏச் கிறிக்மே, எல் சி. கிங் முதலான அறிஞர்கள் தின்னல் வட்டக் கொள்கையை விமர்சித்தனர். அவர்களின் கண்டனங்கள் வருமாறு:

(அ) சடுதியான மேலுயர்ச்சி, டேவிஸ் கருதியவாறு நிகழ முடியாது. மேலுயரும் செய்முறை நீண்டகாலமேலுயர்தலாகும். மேலுயர்தல் அக்விசைசளைப் பொறுத்து அமையும்,

(ஆ) தின்னல் வட்டம் முடியும்வரை ஒரு நிலப்பரப்பானது. அசைவில் நிலையில் இருக்கும் என்பதும் ஏற்புடையதன்று. ஏனெனில் அக்விசைசளின் தொழிற்பாடு எப்போது நிகழும் என்றில்லை. ஒரு நிலத்தோற்றம் முதுமை நிலையில் இருக்கும்போது நிலம் மேலுயர்த்தப்படலாம். இளமை நிலையிலும் மேலுயர்த்தப்படலாம். எனவே வட்டம் முழுமைபெற முடியாது.

(இ) காலநிலையில் ஏற்படும் மாற்றங்களும், எரிமலைக் குழம்பால் ஏற்படும் தடைகளும் ஆற்றின் படிமுறை வளர்ச்சியை பாதிக்கும். தின்னற் செயலையும் பாதிக்கும். எனவே தின்னல் வட்டம் முழுமையடைய முடியாது.

(ஈ) அதிமுதிர்ச்சி நிலையில் அமைந்த 'U' வடிவப் பள்ளத்தாக்குகளுள், புத்துயிர் பெற்ற 'V' வடிவப் பள்ளத்தாக்குத் தோன்றுகின்றது. இது அதிமுதிர்ச்சிக்குள்ளேயே இளமை நிலவுருவம் கலந்திருப்பதைக் குறிக்கின்றது.

(உ) எந்த ஒரு பிரதேசத்தினதும் நிலத்தோற்றம் ஒரு சட்டநிலவுவங்களைப் பிரதிபலிப்பதாகவில்லை. உதாரணமாக இலங்கையின் மத்திய மலைநாட்டை எடுத்துக் கொண்டால் அது முதிர்ந்த நிலவுருவங்களையும் முதிரா நிலவுருவங்களையும் கலந்து கொண்டிருக்கின்றது.

டேவிசின் தின்னல் வட்டக் கொள்கை பலவாறு விமர்சிக்கப்பட்டபோதிலும், டேவிசின் கொள்கை, நிலத்தோற்றத்தின் விருத்தியைப் புரிந்து கொள்வதற்குச் சிறப்பான ஒரு தடத்தைக் காட்டுகிறது என்பதில் ஐயமில்லை.

ஏனைய நிலத்தோற்றங்களில் தின்னல் வட்டம்

டேவிசின் தின்னல் வட்டக் கொள்கை ஓடும் நீரின் அரிப்பால் ஏற்படும் நிலவுருவங்களின் படிமுறை வளர்ச்சியை விளக்கவே உருவாக்கப்பட்டது. ஆனால் அவரின் பின்னர், தின்னல் வட்டக் கொள்கை வெவ்வேறு வகையான தின்னல் கருவிகளால் உருவாக்கப்படும் நிலத்தோற்றங்கள் யாவற்றிற்கும் பொருத்தி ஆராயப்படலாயிற்று. உதாரணம்:

(i) காற்றரிப்பில் தின்னல் வட்டக்கொள்கை — ஈரலிப்பான காலநிலை, வறண்ட காலநிலையாக மாறும் கட்டமே, காற்றரிப்பின் தொடக்கநிலை. முதுமை நிலையில் காற்றரிப்பரல்களின் தேய்தல், வாரியிறக்கல். அதிமுதிர்ச்சி நிலையில் தளத்திடைக்குன்றுகளும் பாறைச் சமவெளியும் தோன்றல்.

(ii) காஸ்ற் வட்டம் — சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசத்தில் தின்னல் வட்டம் செயற்படுவதை 'காஸ்ற் வட்டம்' என்பர். சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசத்தின் தொடக்க நிலவுருவம், நீரை உட்புகவிடும் பாறைப் படை அமைதவாகும், இளமை நிலையில் தரைமேல் அருவி ஓடும். முதுமையில் தரைமேல் அருவி, தரைக்கீழ் அருவியாக மாறும். முதிர்ச்சியில் போல்டே, உவாலாஸ் என்பன உருவாகும். அதிமுதிர்ச்சியில் சுண்ணாம்புப்பாறை முற்றாகக் கரைந்து நீர் தேங்கித் தரைமேல் காணப்படும்.

□ □ □

5.8. சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசமும் முருகைக்கற் பார்களும்

5.8.1. சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசம்

புவியின் மேற்பரப்பில் சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசங்கள் தனித்துவமானவையாகக் காணப்படுகின்றன. சமுத்திரங்களின் அடித்தளங்களில் படிந்த கடல் வாழ் உயிர்களின் வன்கூடுகளின் சேதன அடையல்களே இறுகிச் சுண்ணாம்புக்கற் பரப்பைத் தோற்றுவித்தன. அவை கடலின் அடியிலிருந்து கடல்மட்டத்திற்கு மேல் உயரும் போது சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசங்கள் உருவாகின்றன. உதாரணமாக யாழ்ப்பாணக் குடா நாடுமயோசின் என்ற காலத்தில் கடலின் அடியிலிருந்து மேல் உயர்த்தப்பட்ட சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசமாகும்.

சண்ணாம்புக்கற் பிரதேசங்கள் யுகோசிலாவியா, யமேக்கா, பிரான்ஸ், பெல்ஜியம், இலங்கை ஆகிய நாடுகளில் காணப்படுகின்றன. இங்கெல்லாம் தரைக்கீழ் நீரானது நிலத்தினை அரித்து பல்வேறு வகைப்பட்ட நிலவுருவங்களைத் தோற்றுவித்துள்ளது.

சண்ணாம்புக்கற் பிரதேச நிலவுருவங்கள் ஏனைய பிரதேச நிலவுருவங்களிலும் வேறுபட்டன. இங்கு அரிப்புச் செயல்முறை தனித்தன்மை வாய்ந்தது. நிலவுருவங்களும் நிலத்தின் மேற்பரப்பில் அதிகமாக அமையாது, நிலத்தினுள்ளேயே அமைந்துவிடுகின்றன. சண்ணாம்புக்கல்லானது நுண்துளைகளையும் மூட்டுக்களையும் கொண்டுள்ளது. இவற்றினூடாக மேற்பரப்பு நீரானது தரையின்கீழ் இறங்குகின்றது. இறங்கும்போது அரித்தலைச் செய்கின்றது.

சண்ணாம்புக்கற் பிரதேசத்தில் கரைசல் எனும் செய்முறையினால்தான் நிலவுருவங்கள் உருவாகின்றன. சண்ணாம்புக்கற் பிரதேசப் பாறைகள் கரைசலுக்குட்படக் கூடிய கனிப்பொருட்களைக் கொண்ட பாறைகளாக விளங்குகின்றன. காபுளீரொக்சைட்டைக் கொண்டுள்ள மழை நீரானது, சண்ணாம்புக்கல்லினுள்ள கல்சியத்தைக் கரைத்து நீக்கிவிடுகின்றது. இதனைக் காபனேற்றம் என்பர். இக்கரைசல் செயல்முறை தொடர்ந்து நிகழும்போது சண்ணாம்புக்கற் பாறையானது. தொடக்கத்துப் பண்பினை இழந்து புதிய நிலவுருவங்களைப் பெற்றுக்கொள்ளுகின்றது. சண்ணாம்புக் கற்பாறைகளின் கிடையான அமைப்பு பல மூட்டுக்களைக் கொண்டிருக்கின்ற தன்மை, நீரை உட்புக விடுமியல்பு என்பன யாவும் ஒருங்கே சேர்ந்து இரசாயன வானிலையாலழிதலுக்குச் சாதகமாக அமைந்து சண்ணாம்புக்கற் பிரதேச நிலவுருவங்களை உருவாக்குகின்றன.

நிலவுருவங்கள்

1. புனற்பள்ளங்கள் (Doline) — மூட்டுக்கள், நுண்துளைகள் என்பனவூடாக நீரானது சண்ணாம்புக்கற் பிரதேசத்தில் நிலத்தினுள் கீழிறங்கும்போது, இறங்கும் பாறையின் பக்கங்களைக் கரைத்து விடுவதால் கரடுமுரடான நீண்ட பள்ளங்கள் உருவாகின்றன. இப்பள்ளங்களைப் புனற்பள்ளங்கள் என்பர். இப்புனற்பள்ளங்கள் படிப்படியாக அகன்று பெருத்து விடும்போது



படம்: 5.43 புனற்பள்ளம்

அவற்றை விழுங்கு துளைகள் என்பர். இந்த விழுங்கு துளைகள் மழை நீரை வேகமாக நிலத்தினுட் செலுத்தக் கூடியன.

2. உவலாஸ் (Uvalas) — என்பது சண்ணாம்புக்கற் பிரதேசங்களில் காணக்கூடிய இன்னொரு வகை நிலவுறுப்பாகும். இது விழுங்கு துளையைவிடப் பெரியது. இரண்டு அல்லது மூன்று விழுங்கு துளைகள் ஒன்று சேர்ந்து இணைவதால் உவாலாஸ் உருவாகும். யூகோசிலாவிய கான்ற பிரதேசத்தில் உவாலாஸ்களைச் சிறப்பாகக் காணலாம்.



படம்: 5.49 உவாலாஸ்

3. போல்ஜே (Polje) — உவாலாஸிலும் பார்க்க இன்னும் சற்றுப்பெரிய பள்ளத்தைப் போல்ஜே என்பர். இவை பல உவாலாஸ்கள் ஒன்று சேர்ந்து இணைவதால் உருவானவை. பல கி.மீ.கள் நீளமான, பல நூற்றுக்கணக்கான சதுர கி.மீ.கள் பரப்புடைய போல்ஜேக்களுள்ளன. போல்ஜேக்கள் சுண்ணாம்புக்கற்கற் பிரதேசத்தில் கரைசலினால் தோன்றியிருக்க முடியாது. புவியசைவுகளினாலேயே தோன்றியிருக்க வேண்டுமென்று புவியெளியுருவவியல் அறிஞர் சிலர் அபிப்பிராயப்படுகின்றனர்.



படம்: 5.50 போல்ஜே

4. லாப்பீஸ் (Lapies) இலகூனில் கரைக்க முடியாத வன்மையான பாறைகளும் சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசத்தில் உள்ளன. அந்த வன்மையான பாறைகள் அறிப்புண்டு போக, எஞ்சித் தூண்களாக நிற்கின்றன. ஆழமும் ஒடுக்கமுமான தாழிகளைக் கொண்டு விளங்கும், இந்நிலவுருவங்களை லாப்பீஸ் என அழைப்பர்.

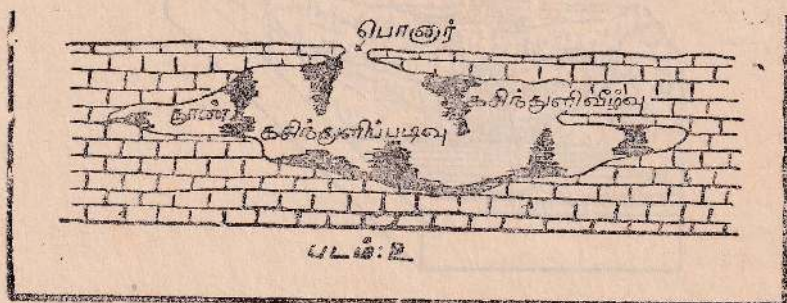


படம்: 5

படம்: 5.51 லாப்பீஸ்

5. தரைக்கீழ்க்குடை — சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசத்தில் பொதுவாகக் காணக்கூடிய சிறப்பான நிலவுருவம் தரைக்கீழ்க்குடையாகும். கரைசலால் உருவான இக்குடைகள் பல மைல்கள் நீளமானவையாக விளங்குகின்றன. யூகோசிலாவியா, இங்கிலாந்து முதலிய நாடுகளில் இத்தகைய தரைக்கீழ்க்குடைகளைக் காணலாம். யாழ்ப்பாணக்

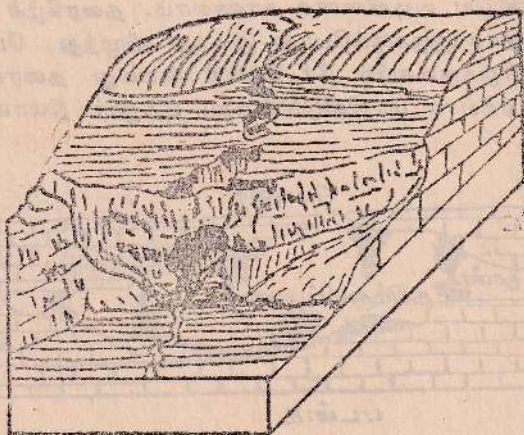
குடாநாட்டில் மயிலியதனை என்றவிடத்தில் இத்தகைய தரைக்கீழ்க் குகையின் மிகச்சிறிய வடிவினைக் காணலாம். தரைக்கீழ்க் குகையின் கூரை பலமற்றதாக இருக்கும்போது இடிந்து விழுந்து போகின்றது. பின் அத்தரை கீழ்க்குகையில் நீர் தேங்கி அல்லது தரைக்கீழ் நீர் வெளித்தெரிய ஏரியாக மாறிவிடுகின்றது. புத்தூர் நிலாவறை இத்தகையது.



படம்: 5.52 தரைக்கீழ்க்குகை

தரைக்கீழ்க் குகைகளையும், விழுங்கு துளைகளையும் இணைக்கும் வாயில் பொனார் (Ponar) எனப்படும். தரைக்கீழ்க் குகையின் கூரையிலிருந்து ஒழுகும் நீரில் காபனேட் கண்ணம் இருப்பதால், அது தரைக்கீழ்க் குகையின் நிலத்தில் விழுந்து இறுகி கூரையை நோக்கிப் படிப்படியாக வளரும். இதனால் தோன்றும் நிலவுருவத்தைக் சுசிந்துளிப்படிவு (Stalagmite) என்பர். அதேபோல தரைக்கீழ்க் குகையின் கூரையிலேயே தங்கிவிடும் நீரின் காபனேட் கண்ணமும் நிலத்தை நோக்கித் தூண் போல வளரும் தன்மையது. இதனால் உருவாகும் நிலவுருவத்தைக் சுசிந்துளிவீழ்வு (Stalactite) என்பர். சுசிந்துளிப் படிவும், சுசிந்துளி வீழ்வும் ஒன்றாக இணைந்துவிடும் போது, தூண் உருவாகின்றது. இத் தூண்களைக் கம்ஸ் (Hums) என்பர். இத்தூண்களே தரைக்கீழ்க் குகை இடிந்து விழாது பாதுகாக்கின்றன.

6. தரைக்கீழ் அருவி — தரைக்கீழ் அருவிகளைச் சண்ணாம் புக்கற் பிரதேசங்களிலேயே காணலாம். சண்ணாம்புக்கற் பிரதேச ஆற்றுப் படுச்சையில் விழுங்கு துளை ஏதாவது குறுக்கிட்டால், நதி யானது அதனுடாக நிலத்தினுள் புகுந்து மறைந்து பல கி.மீ.கள் தூரம் தரைக்கீழ் அருவியாக ஓடி, பின் வெளிப்படுதலுண்டு. யோட்சயரினுள்ள எயிரி ஆறு இவ்வாறு பல மைல்கள் தரைக்கீழ் அருவியாக ஓடுகின்றது.



படம்: 5.53: சுண்ணாம்புக்கற்குகைகள் - நதி புகுந்து தரைகீழ் அருவியாக ஒடுதல் (குஜிக் என்பாரின் படத்தைத் தழுவியது)

இத்தகைய சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேச நிலவுருவங்களை, யூகோசிலாவியாவில் காஸ்ட் (Karst) பிரதேசத்தில் சிறப்பாக அவதானிக்கலாம். அதனால் சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேச நிலவுருவங்களை 'காசித்துப்' பிரதேச நிலவுருவங்கள் எனவும் வழங்குவர்.

5.8.2. முருகைக் கற்பார்

முருகைக் கற்பார்கள் சமுத்திரங்களில் காணப்படுகின்ற அமைப்புக்களில் ஒன்றாகும். முருகைப் பல்லடியம் (Coral Polyp) எனப்படும் கடல் வாழ் நுண்ணிய உயிரினங்களால் முருகைக் கற்பார்கள் தோன்றுகின்றன. இவற்றின் சுண்ணாம்புச்சத்து நிறைந்த உடற் கூறுகள் படிந்து இறுகுவதால் முருகைக்கற் பார்கள் உருவாகின்றன. அயனமண்டலக் கடல்களில் இத்தகைய முருகைக்கற்பார்த் தீவுகளை நிறையக் காணலாம். பசுபிக்கில் முருகைக் கற்பார்கள் அதிகளவில் அமைந்துள்ளன. இந்துசமுத்திரத்தில் காணப்படுகின்ற முருகைக்கற் பார் தீவுகளுக்கு மாலையீவுகள் தக்க உதாரணங்கள்.

முருகைக் கற்பார்த் தீவுகள் பெருக்கு மட்டத்திற்கு மேல் 12 மீற்றர்களுக்கு மேல் அமைந்திருப்பதில்லை. உயிருள்ள முருகைப் பல்லடியம் நீரின் மேல்மட்டத்தில் வளருவதில்லை. முருகைக் கற்பார்த்

தீவுகள் தனியே முருகைக் கற்களால் அமைவதில்லை. அவற்றுடன் சுண்ணாம்புக் கற்களும் இணைந்திருக்கும். உலகிலுள்ள மிகப்பெரிய முருகைக் கற்பார்த்தொடர் அவுஸ்திரேலியாவின் கிழக்குக் கரையோரத்தை அடுத்துள்ள கிரேட்பரியர் கோறலறிப்பீ ஆகும். இது 1600 கி.மீ.கள் நீளமானது. உப்பு நீரில் சுமார் 22° செ. வெப்ப நிலையுள்ள படிவுகளில்லாத கடலில் முருகைக் கற்பார் வளரும்.

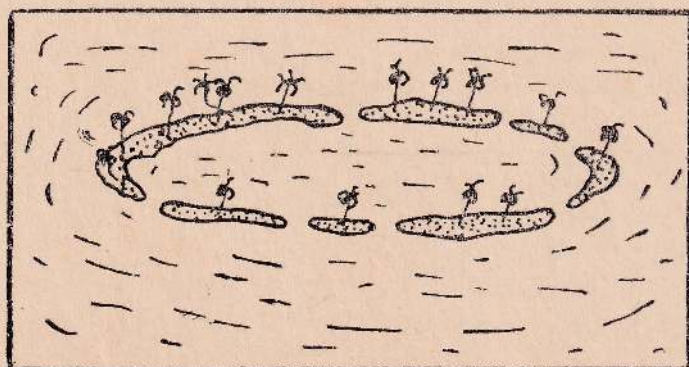
மூன்று வகையான முருகைக் கற்பார்கள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன:

- (அ) வீளிம்புப் பாறைத்தொடர் (Fringing Reef)
- (ஆ) தடுப்புக் கற்பாறைத்தொடர் (Barrier Reef)
- (இ) கங்கண முருகைக்கற்றீவு அல்லது அதொல் (Atoll)

(அ) வீளிம்புப் பாறைத்தொடர்கள் சுண்டங்களை அல்லது தீவுகளையடுத்து. ஆழங்குறைந்த கடற்பரப்பில் கரையோரங்களுக்கு அருகில் அமைந்து காணப்படும் முருகைக் கற்பாராகும். ஆழங்குறைந்த கடலில் வளர்கின்ற சுண்ணங்கலந்த தாவரங்களால் இப்பாறை உருவாகின்றது. நீருக்குமேல் தெரியும் இப்பாறைத் தொடர்களின் மேற்பரப்பு கரடு முரடானதாகக் காணப்படும்.

(ஆ) கரையோரத்திலிருந்து விலகித் தூரத்தில் அமைந்திருக்கும் முருகைக் கற்பார்த்தொடர், தடுப்புக் கற்பார்த் தொடர் எனப்படும். நிலத்துக்கும் தடுப்புக் கற்பாருக்கும் இடையில் அகன்ற கடலீரேரி மிக்க ஆழமாகக் காணப்படுவதால் இப்பகுதியில் முருகைக் கற்பார் வளர்வதில்லை.

(இ) மோதிர வடிவில் அல்லது குதிரை வாடம் வடிவில் வட்டமாகக் கடலில் உருவாகியிருக்கும் முருகைக்கற்பார்த் தீவுகளை



படம்: 5.54 கங்கண முருகைக் கற்றீவு

அதொல் அல்லது கங்கண முருகைக்கற்றீவுகள் என்பர். கங்கண முருகைக்கற்றீவுகள் சுற்றிவர அமைந்திருக்க நடுவில் கடலீரேரி காணப்படும். விளிம்புப் பாறைத்தொடர் எனப்படும் முருகைக் கற்பார் ஒரு தீவைச்சுற்றி உருவாகின்றது. அத்தீவு திடீரெனக் கடலினுள் அமிழ்ந்துவிட விளிம்புப் பாறைத்தொடர் அதொல் தீவுகளாகக் காணப்படுகின்றன எனச்சில அறிஞர்கள் விளக்கம் தருவர் (டார்வின்) பகடிக் சமுத்திரத்தில் இத்தகைய வட்டவடிவிலமைந்த முருகைக் கற்பார்த் தீவுகளைக் காணலாம், இவ்வட்டமான முருகைக் கற்பார்கள், சமுத்திரத்தையும் மத்தியிலுள்ள கடலீரேரியையும் இணைத்து அமையும் காலவாய்களால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அதொல் தீவுகள் கடல் மட்டத்திலிருந்து சில மீற்றர் உயரத்தில் அமைந்திருந்தாலும் தென்னை முதலிய மரங்கள் வளர்கின்றன.

□ □ □



6

நீர்

பூமியிலுள்ள வளங்களில் முதன்மையானது நீராகும். பூமியிலுள்ள நீரின் அளவு ஒருபோதும் வேறுபடுவதில்லை. அது திரவம், திண்மம் (பனிக்கட்டி), வாயு (நீராவி) ஆகிய மூன்று வகையான உருவங்களுள்ளும் இடையறாது நகர்ந்து கொண்டிருக்கின்றது. உயிர்ச் சூழலிற்குத் தேவையான நீர் குறிப்பாக மூன்று வழிகளிற் கிடைக்கின்றது.

1. மேற்பரப்பு நீர்
2. தரைக்கீழ் நீர்
3. சமுத்திர நீர்

6.1. மேற்பரப்பு நீர்

மேற்பரப்பு நீர் என்பது சிறப்பாக அருவிகள் மூலம் கிடைக்கின்ற நீரையே குறிக்கும். படிவு வீழ்ச்சி வடிவங்களாகப் புவி யின் மேற்பரப்பை வந்தடைந்த நீரானது, நதி வடிகால்களாக ஓடிச் சமுத்திரங்களைச் சென்றடைகின்றது. அவ்வாறு சென்றடைவதற்கு முன் அது பல்வேறு நீர் நிலைகளாக மாறி உயிர்ச் சூழலிற்கு உதவுகின்றது. நதியிலிருந்து நேரடியாக நீரைப் பெற்றும், நீர்த் தேக்கங்களை உருவாக்கி அதில் நீரைத் தேக்கிப் பெற்றும் உயிர்ச்சூழல் இயக்கம் நடைபெறுகின்றது.

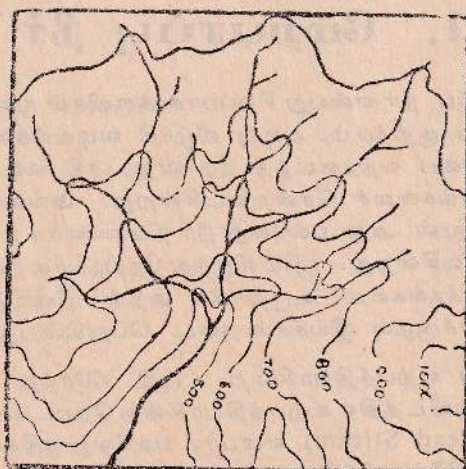
நதியானது உற்பத்தியாகின்ற பகுதி நீரேந்து பிரதேசம் எனப்படும். அவ்விடத்தில் உற்பத்தியாகின்றதொடக்க அருவியை தலையருவி (Head Stream) என்பர். பல்வேறு நதிகளின் தலையருவிகளைப் பிரித்தவீடும், உயர் நிலத்தில் அமைந்த எல்லையே

நீர்ப்பிரிமேடு (Watershed) எனப்படும். இந்நீர்ப்பிரிமேடு ஒரு மலைத்தொடராகவோ குன்றாகவோ இருக்கலாம். ஒரு பிரதேசத்தின் உயர்ந்த பகுதியே நீர்ப்பிரிமேடாக விளங்கும். தலையருவிகள் பல ஒன்றிணைந்து பாயும்போது அதனை விளைவருவி (Consequent Stream) என்பர். பல விளைவருவிகள் ஒன்றிணைந்து பாயும்போது அதனைக் கிளையாறு (Tributary) என்பர். பல கிளையாறுகள் ஒன்றிணைந்து பாயும்போது உருவாகுவதே நதி (River) ஆகும். தலையருவிகள், விளைவருவிகள், கிளையாறுகள் என்பனவற்றினது தொகுதியையே நதித்தொகுதி (River System) எனலாம்.

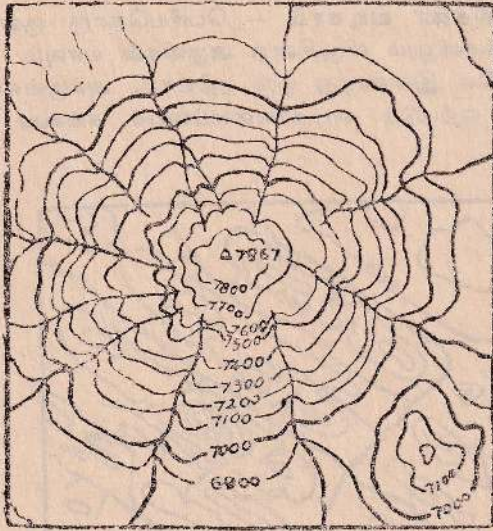
நதித்தொகுதிகள் பல்வேறு வடிக்காலமைப்பினைக் கொண்டனவாக அமைகின்றன. பொதுவாக வடிக்காலமைப்பினைப் பின் வருமாறு வகுக்கலாம்:

- (i) மரநிகர் வடிக்கால் (Dendritic Drainage)
- (ii) ஆரை வடிக்கால் (Radial Drainage)
- (iii) கங்கண வடிக்கால் (Annular Drainage)
- (iv) சட்டத்தட்டு வடிக்கால் (Trellised Drainage)

(i) மரநிகர் வடிக்கால் — ஒரு விளைவருவி, பல கிளையாறுகளைத் தன்னோடு இணைத்துக்கொண்டு ஒரு மரத்தின் கிளைப்பரம்பல் வடிவில் பாயும்போது, அதனை மரநிகர் வடிக்கால் என்பர்.

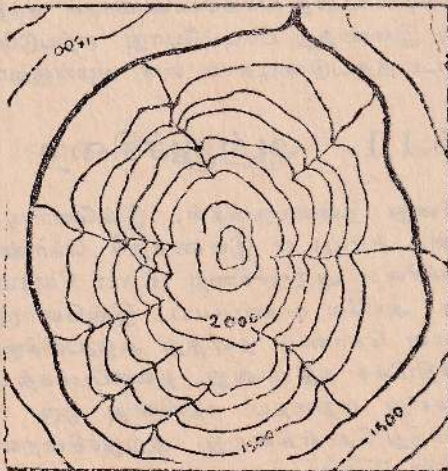


படம்: 6.1 மரநிகர் வடிக்கால்



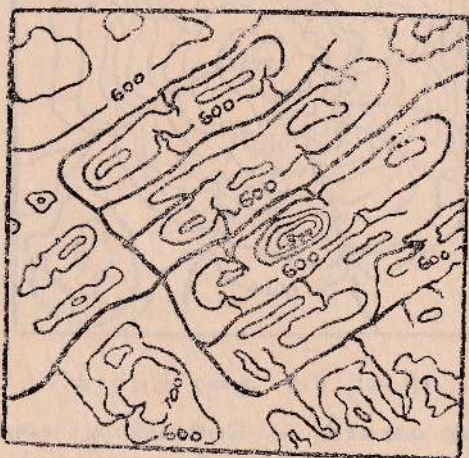
படம்: 6.2 ஆரை வடிகால்

(ii) ஆரை வடிகால் — பெரியதொரு மலையினின்றும் அதன் நாலாபக்கங்களிலும் அருவிகள் தோன்றிப் பாயின், அவ்வடிகாலமைப்பை ஆரை வடிகால் என்பர். ஒரு வட்டத்தினின்றும் பிரியும் ஆரைகள் போன்று அவ்வருவிகள் தோன்றும்.



படம்: 6.3 கங்கண வடிகால்

(iii) கங்கண வடிகால் — பெரியதொரு குன்றினின்றும் நாலா பக்கங்களிலும் வீழுகின்ற அருவிகள் யாவும் அடிவாரப் பள்ளத்தாக்கில் இணைந்து ஒரு நதியாக, அக்குன்றைச் சுற்றி ஓடும்போது ஏற்படும் வடிகாலமைப்பைக் கங்கண வடிகால் என்பர்.



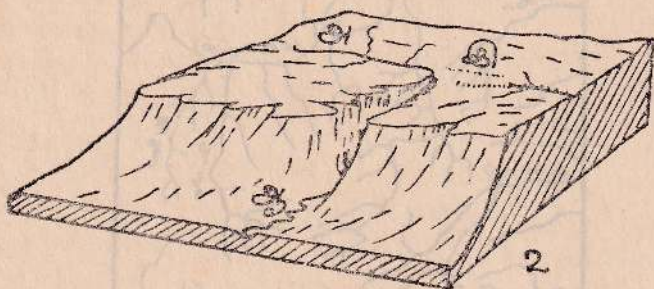
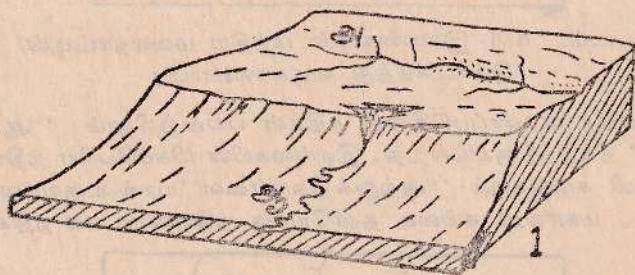
படம்: 6.4 சட்டத்தட்டு வடிகால்

(iv) சட்டத்தட்டு வடிகால் — விளைவருவிகளும், கிளை யாறுகளும் ஒன்றிற்சொன்று செங்கோணமாகச் சந்தித்து, சட்டங்கள்போன்று இணைந்து பாயும்போது ஏற்படும் வடிகாலமைப்பினைச் சட்டத்தட்டு வடிகால் என வழங்குவர்.

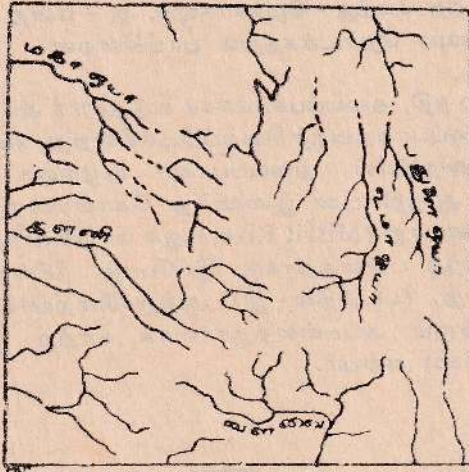
6.1.1. ஆற்றுச்சிறை

ஒரு நதியினது தலையருவிகள், இன்னொரு நதியினது தலையருவிகளைத் தம்முடன் இணைத்துக் கொண்டு, பாயும் போது அந்நிழ்ச்சியை ஆற்றுச்சிறை (River Capture) என்பர். ஒரு நதியானது அயலே காணப்பட்ட இன்னொரு நதியினது நீரைக் கொள்ளை கொண்டு தனித்து அனுபவிக்கும் நிகழ்ச்சி இதுவாகும். சக்திமிக்க நதியானது, தலைப்பக்கத் தின்னலைக் கூடுதலாகச் செய்து மறறைய நதியினது ஒரு பாகத்தைத் தன்னுடன் சுவர்ந்து கொள்கின்றது. ஆற்றுச்சிறையை ஆற்றுக் கொள்ளை (River Piracy) எனவும் அழைப்பர். படம்: 6.5 அவதானிக்கவும் அதில்

1. அ-என்ற நதி மேற்கு - கிழக்காகவும், ஆ - என்ற நதி வடக்கு தெற்காகவும் தொடக்கத்தில் பாய்கின்றன.
2. ஆ- என்ற நதி, தலைப்பக்கமாகக் கூடுதலாக அரித்து, அ-நதியின் தலைப்பாகத்தைச் சிறைப்பிடிக்கின்றது. சிறைப்பிடித்த தால், அ-நதியின் தலைப்பாகம் முழங்கை வளைவாக (Elbow) ஆ-நதியுடன் இணைந்து கொள்கின்றது. அ-நதி பொருந்தாவாறு (Misfit River) ஆக மாறுகின்றது. முன்னர் நதி பாய்ந்த பள்ளத்தாக்கு இப்போது நீரின்றிக் காட்சி தருகின்றது. (படத்தில் - இ) ஆற்றுச்சிறையால் நீரின்றிக் காட்சி தரும் அப்பள்ளத்தாக்கைக் காற்று இடைவெளி (Wind Gap) என்பர்.

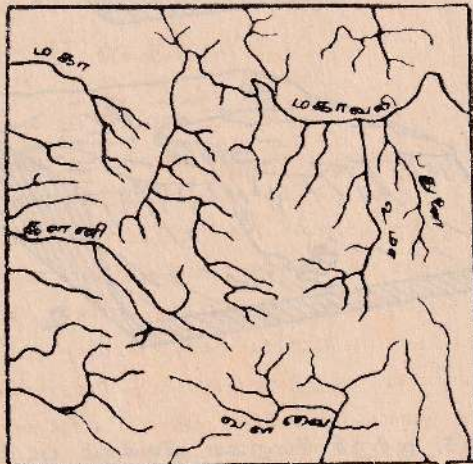


படம்: 6.5 ஆற்றுச் சிறையை விளக்கும் படங்கள் (தோமஸ் பிக்கிள்ஸ் என்பாரின் படங்களைத் தழுவிவை)



படம்: 6.6 இலங்கையின் மத்திய மலைநாட்டின் தொடக்கத்து வடிகாலமைப்பு

உலகில் காணப்படுகின்ற நதிகள் பலவற்றிலும் “ஆற்றுச் சிறை” நிகழ்ந்திருக்கின்றது. இலங்கையின் மிகப்பெரிய நதியான மகாவலி கங்கையும் “ஆற்றுக் கொள்ளை” யால் உருவான நதியாகும். மகாவலி கங்கை தனியொரு நதியன்று. பல நதிகளின்



படம்: 6.7 மகாவலிகங்கை தொடக்கத்து நதிகளின் தலையருவிகளைச் சிறைப்பிடித்த பின்னர் இன்றுள்ள வடிகாலமைப்பு

தொகுதியால் தான் மகாவலிகங்கை உருவாகியது. பல நதிகளை சிறைக்கொண்டு தன்னுடன் இணைத்து அவற்றின் பெரும்பகுதி நீரேந்து பிரதேசங்களின் நீரைத் தனியே அனுப்பிக்கும் ஒட்டுண்ணி நதியாகும் எனப் புவியியற்பேராசிரியர் கா. குலரத்தினம் கூறியுள்ளார்.

இலங்கையின் மத்தியமலை நாட்டின் வடிகாலமைப்பு, தொடக்கத்தில் மத்திய மலைநாட்டின் நங்கூர வடிவத்திற்கு ஏற்ப அமைந்திருந்தது. மத்திய மலைநாட்டில் ஊற்றெடுத்த நதிகள், நங்கூர வடிவத்திற்கு மேற்கில் வடமேற்காகவும், மேற்காகவும், கிழக்கில் கிழக்காகவும், வடகிழக்காகவும்; தெற்கில் தென்புறமாகவும் பாய்ந்தன. இவ்வடிகாலமைப்பு மகாவலிகங்கையின் உருவாக்கத்துடன் மாற்றமடைந்தது. மேற்கே பாய்ந்த நதிகளின் தலையருவிகளை எல்லாம் கொள்ளை கொண்ட மகாவலி, வடக்குப் புறமாகப் பாய்ந்து பின்னர் கிழக்கே திரும்பி வடகிழக்குப் பக்கமாகப் பாய்ந்த நதிகளின் தலைப்பாகங்களையும் கொள்ளை கொண்டு வடகிழக்காக இன்று பாய்கின்றது.

மேற்பரப்பு நீரானது இயற்கையான ஏரிகள் மூலமும் பெறப்படுகின்றது.

6.1.2. ஏரிகள்

உலகின் நிலப்பரப்பிலுள்ள இறக்கம் (பள்ளம்) ஒன்றில், நீரானது அதிக அளவில் தேங்கி நிற்கும்போது அதனை ஏரி என்பர். ஏரிகள் பொதுவாக உண்ணாட்டு வடிகால்வாக அமைந்து விடுகின்றன. இந்த ஏரிகள் பல உப்பேரிகளாகக் காணப்படுகின்றன. நதிகளினால் கொண்டு வந்து சேர்க்கப்படும் உப்புத் தன்மைகள் சேர்வதினால் இத்தகைய ஏரிகள் உப்பேரிகளாக மாறிவிட்டன. சாக்கடல் (Dead Sea), பெரிய உப்பேரி (Great Salt Lake) என்பன இத்தகையன. நதி நீரை வெளியேற்றும் வாய்ப்பினைக் கொண்ட ஏரிகள் நன்னீர் ஏரிகளாகப் காணப்படுகின்றன.

பல்வேறு காரணிகளினால் புவியோட்டில் ஏரிகள் உருவாகியுள்ளன. அவை:



படம்: 6.8

குறைத்தள இறக்க ஏரிகள்

களாகும். குறைத்தளங்களினால் உருவான இறக்கங்களில் நீர் தேங்கிக் குறைத்தள இறக்க ஏரிகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. பிளவுப் பள்ளத்தாக்கினுள் அமைந்த ஏரிக்குத் தங்கணீக்கா தக்க உதாரணமாகும்.

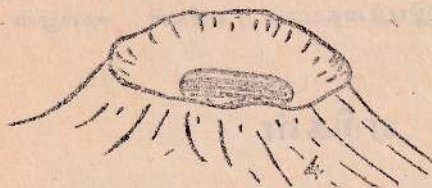


படம்: 6.9

பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு ஏரி

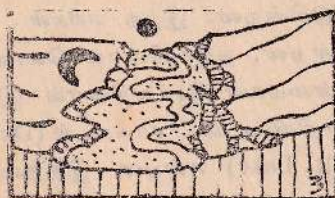
2. எரிமலைத் தாக்க விளைவுகளினால் தோன்றிய ஏரிகள் -

எரிமலை ஒன்று அவிந்த எரிமலை ஆகும்போது, அதன் வாயிலில் நீர் தேங்கி ஏரியாக மாறி விடும். இத்தாலி, பிரான்ஸ், ஜேர்மனி, ஆபிரிக்கா ஆகிய பிரதேசங்களில் எரிமலை வாய் ஏரிகளைக் காணலாம்.



படம்: 6.10 எரிமலைவாய் ஏரி

3. படிதலினால் தோன்றிய ஏரிகள் - ஆற்றின் அடையல் படிதலின் விளைவாகப் பணியெடுத்தேரிகள் உருவாகின்றன. நதியானது மியாந்தருடாகப் பாயாது, தனது பேரக்கை நேராக அமைத்துக் கொள்ளும் போது, மியாந்தருள், நீர்தேங்கிப் பணியெடுத்தேரியாகின்றது. சுழிமுகப்பாங்கலில் காணப்படுகின்ற சுழிமுக ஏரிகள் படிதல் காரணமாகத் தோன்றியனவாகும்.



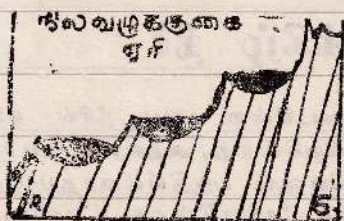
படம்: 6.11

பணியெடுத்தேரி

4. பனிக்கட்டியாற்றுத் தாக்க விளைவுகளினால் தோன்றிய ஏரிகள் - பனிக்கட்டியாற்றுப் பள்ளத்தாக்கில் பறித்தற் செயலால், தொடர்ச்சியாகப் பல ஏரிகள் தோன்றுகின்றன. இவை செபமாலை வடிவில் தொடர்ச்சியாக காணப்படுவதால் 'செபமாலை ஏரிகள்'



படம்: 6.13 செபமாலை ஏரி



படம்: 6.14

நிலவழுக்குகை ஏரி

வழுக்குகை ஏரிகள் என்பர். பின்லாந்தில் பனிச்சட்டியாற்றறிப்பினால் தோன்றிய ஆயிரக்கணக்கான ஏரிகளுள்ளன. வட அமெரிக்காள்ளுள்ள டேரேரிசன், லின்னிபெட்க் ஏரி, கிறேற் கிலேவ் ஏரி முதலியவை பனிச்சட்டியாற்றறிப்பால் உருவானவையாம்.

5. காற்றின் வாயிறக்கலின் விளைவாக உருவான ஏரிகள் - கொலறாதோ, லெட்டாயிங், மொன்ரானா முதலான பகுதிகளில் காற்றின் வாயிறக்கலின் விளைவாக உருவான ஏரிகளைக் காணலாம். வையோமிங்கிலுள்ள பிக்ஹவோ ஏரி தக்க உதாரணமாகும்.

6. மனிதனால் ஆக்கப்பட்ட ஏரிகள் - மனிதனால் குடிநீருக் காகவும், நீர்ப்பாசனத்திற்காகவும், நீர்மின்வலுவிற் காகவும் அமைக்கப்பட்ட நீர்த்தேசகங்கள் உலகில் ஏராளமாகவுள்ளன. சேனனாயக்கா சமுத்திரம், கட்டுக்கரைக்குளம், இரணைமடு என்பன இத்தகையன.

ஏரிகளில் மிகப்பெரியது கஸ்பியன் கடலாகும். இது 374,299 சதுர கிலோ மீற்றர் பரப்பினையுடையது ஏரிகளில்

மிக ஆழமான பெய்க்கால் 1870 மீற்றர் ஆழமானது. மிகவுயர்ந்திலுள்ள பெரிய ஏரி தித்திகாகா ஏரியாகும். இது கடல் மட்டத்திலிருந்து 3809 மீற்றர் உயரத்திலமைந்துள்ளது. கடல் மட்டத்திலும் 435 மீற்றர் பதிவாக அமைந்திருக்கும் ஏரி, சாக்கடலாகும்.

□ □ □

6.2. தரைக்கீழ் நீர்

புவியின் மேற்பரப்பை வந்தடைகின்ற மழை நீரில் ஒரு பகுதி நிலத்தினுள் புகுந்து தேங்குகின்றது, அதனைத் தரைக்கீழ் நீர் என்பர். அதேபோல புவியினுள் பகுதியிலிருந்தும் சிறிதளவிலான நீர் தரைக்கீழ் நீராகத் தேங்குகின்றது. எனினும் பழவு வீழ்ச்சி வடிவங்களாக நிலத்தை வந்தடையும் நீர், தரைக்கீழ் நீரில் பெரும்பங்கை அளிக்கின்றது. நிலத்தினுள் புகுந்து தரைக்கீழ் நீராகத் தேங்கும் நீரினளவு பல்வேறு காரணிகளில் தங்கியுள்ளது.

(அ) மழைநீரினைவைப் பொறுத்து ஓரிடத்தின் தரைக்கீழ் நீரினளவு அமையும்.

(ஆ) நிலமேற்பரப்பின் சாய்வினைப் பொறுத்தத் தரைக்கீழ் நீரினளவு அமையும். குத்துச்சாய்வாக நிலமிருக்கில் அங்கு பெய்கின்ற மழைநீர் தேங்கி நிற்காது ஓடினும், சமவெளியாயின் நீர் தேங்கி, நிலத்தினுள் புகுசிய வாய்ப்பாக இருக்கும்.

(இ) ஆவியாகும் வீதத்தைப் பொறுத்து ஓரிடத்தின் தேங்கும் நீரினளவு அமையும். பாலை நிலங்களில் ஆவியாகுதல்கும் விரைவாகவும் நிகழும். அதனால் தரையினுள் நீர் புகுசிய வாய்ப்பு குறைவு.

(ஈ) இயற்கையாக ஒரு பிரதேசத்தில் தாவரப் போர்வை யிருக்கின், நிலத்தினுள் புகுசியும் நீரின் அளவு அதிகமாக விருக்கும்.

(உ) மண்ணிலுள்ள நீரின் அளவினைப் பொறுத்து நீர் தொடர்ந்து ஊடுபரவும் தன்மையடையது ஒரு பிரதேசத்து மண் போதியளவு நீரை உறிஞ்சிப் பூரிதமடைந்திருக்கில் மேலதிக நீரைப் புகுசியவிடும் தன்மை குன்றும்.

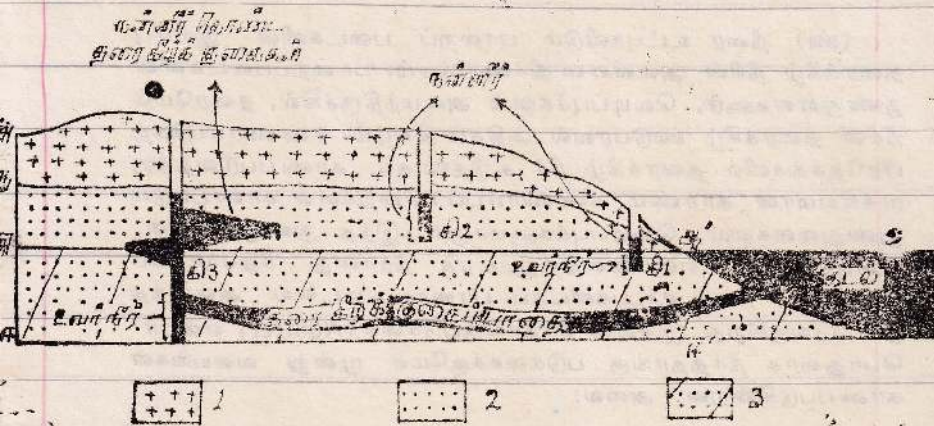
(ஊ) நீரை உட்புகவிடும் பாறைப் படைகளின் இயல்பு தரைக்கீழ் நீரின் அளவினை நிர்ணயிக்கும், பாறைப்படைகளின் நுண்துளைகளும், வெடிப்புக்களும் அமைந்திருக்கில், தரைமேல் நீரின் தரைக்கீழ் ஊடுபரவல் அதிகம் நிகழும். சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசங்களில் தரைக்கீழ் நீர் கூடுதலாகக் காணப்படுவதற்கு முக்கியமான காரணம், சுண்ணாம்புப் பாறைகளில் காணப்படும் நுண்துளைகளும், வெடிப்புக்களுமாகும். இந்த நுண்துளைகள், வெடிப்புக்கள் என்பனவற்றினூடாக நீரானது கீழ்தோக்கிப் பொசிந்து, நீரை உட்புகவிடாப் பாறைப்படையை அடைந்த தும் தேங்குகிறது இதனை நீர்தாங்குபடுக்கை (Aquifer) என்பர். பொதுவாக நீர்தாங்கு படுக்கைக்குமேல் மூன்று வலயங்கள் காணப்படுகின்றன. அவை:

- (1) காற்றுட்டல் வலயம் (Aeration Zone) அல்லது நிஹம்பொசி நீர்வலயம் (Vadose Water Zone)
- (2) நிரம்பு நீர் வலயம் (Saturation Zone)
- (3) இடைவிட்ட நிரம்பு நீர் வலயம் (Intermittent Saturation Zone)

காற்றுட்டல் வலயம் என்பது வளி நிரம்பிய நுண்துளைகள், வெடிப்புக்கள் என்பனவற்றைக் கொண்ட மேல்படையாகும். இது மேற்பரப்பு நீரைத் தரையின் கீழ் ஊடுபரவவிடும். ஒரு பிரதேசத்தில் தரைக்கீழ் நீர் எவ்வளவு உச்சமட்டத்தில் தேங்கி நிற்குமோ அதுவே நிரம்பு நீர் வலயம் ஆகும். இதனை நீர் மட்டம் (Water Table) எனவும் கூறுவர். வறட்சிப்பருவத்தல் நீர்மட்டம் தாழும். அந்த மட்டத்தை இடைவிட்ட நிரம்பு நீர்வலயம் என்பர். பருவத்திற்குப் பருவம் நீர்மட்டம் ஏறி இறங்கும்.

யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டில் தரைக்கீழ் நீருள்ளது. ஏனெனில் யாழ்ப்பாணக் குடாநாடு, சுண்ணாம்புக்கல் பிரதேசமாகும். பின்னரும் வரைப்படத்தை அவதானிக்கவும். (படம்: 6.15)

படத்தில் ஆ-ஆ¹ நன்னீர் மட்டமாகும். இ-உ உவர்நீர் ஊடுருளியுள்ள பட்டமாகும். கடல் மட்டத்தினுள் உவர்நீரின் ஊடுருவல் உள்ளது. நன்னீரைக் கடலுக்குள் கடத்தும் கருங்கைகள் உவர் நீர் ஊடுபரவு வலயத்தினுள்ளன. இந்த; அபாயப் பில் கிணறு 1, கிணறு 2, கிணறு 3 என்பனவற்றின் நீர் உரு அளவையும் பண்பையும் நோக்குவோம். கிணறு 1 கடற்கரை



1. (அ-ஆ) நிலம்பொசி நீர் வலயம்
2. (ஆ-இ) நிரம்பு நீர் வலயம்
3. (இ-ஈ) உவர்நீர் ஊடுபரவு வலயம்

படம்: 6.15 யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டுக் கிணறுகளும் தரைக்கீழ் நீர் நிலையும்

யோரத்தை அண்டியுள்ளது. அதனால், சொற்ப நன்னீரையும் கூடுதலாக இறைத்து நீர்பெறில் உவர்நீர் கொண்டதாக இருக்கும். கிணறு 2 நிரம்புநீர் வலயத்தினுள் அமைந்திருப்பதால், என்றும் நன்னீராகவே இருக்கின்றது. கிணறு 3 அகிக நன்னீர் வலயத்தைக் கொண்டுள்ளது. எனினும் கூடுதலாக நீரை இறைத்துப் பயன்படுத்தி, உவர்நீர் அக்கிணற்றினுள் புக வாய்ப்புள்ளதைப் அவதானிக்கவும்.

எனவே தரைக்கீழ் நீரை அவகாசமாகப் பயன்படுத்த வேண்டும். தரைக்கீழ் நீரைக் கிணறுகள் மூலமும் நீருற்றுக்கள் மூலமும் பெறுகின்றோம்.

6.2.1. நீருற்றுக்கள்

தரையின் கீழ் இருக்கும் நீரானது இயற்கையாகத் தரையின் மேல் பாயும்போது அகலது தேங்கும்போது அதனை நீருற்றுக்கள் (Springs) என்பர். மழைநீரானது தரையினுள் பொசிந்து, தரைக்கீழ் நீராகத் தேங்குகின்றது. சுண்ணாம்புக்கல் போன்ற நீரை உட்புகவிடும் பாறைகள், மழைநீரைத் தரையினுள் வேகமாக உள்நுழைய விடுகின்றன. தரையினுள்

பொசிந்து தேங்கி நிற்கும் நீர்மட்டத்திலும் பார்க்கத் தாழ்வான பள்ளத்தாக்கில் அவைது இறக்கத்தில் ஊற்றாக வெளித்தெரிகிறது.

பலவகையான ஊற்றுக்கள் உலகில் காணப்படுகின்றன. அவை:

(i) பள்ளவூற்று (Dimple Spring) — தரையின் கீழுள்ள நீர்மட்டத்திற்குகிழ், மேற்பரப்புத் தரை தாழ்த்து பள்ளமாகும் போது பள்ளவூற்றுக்கள் உருவாகின்றன. யாழ்ப்பாணம் புத்தூரிலுள்ள நிலாவறை, ஊரேழுனிலுள்ள பொக்கனை என்பன இத்தகையன.

(ii) சாய்வூற்று (Slope Spring) — மலைச்சாய்வொன்றின் அடிவாரத்தில், நீர் கசிந்து ஊற்றாகத் தேங்குவதுண்டு. இலங்கையின் மலைநாட்டில் இத்தகைய ஊற்றுக்களைக் காணலாம்.

(iii) வெப்பவூற்று (Hot spring) — சில நீருற்றுகள், வெப்பமான நீரினைக் கொண்டனவாக இருக்கின்றன. வெப்பமான தீப்பாறைகளின் மேல் தேங்கும் நீர், ஊற்றாக வெளித்தெரியும் போது வெப்பவூற்றாக அமைந்து விடுகின்றது. திருகோணமலையில் கன்னியா ஊற்றுக்கள் வெப்பவூற்றுக்களாகும்.

(iv) கொதிநீருற்றுகள் (Geysers) — தரையின் கீழிருந்து தரையின் மேல் குத்தாகப் பீறிட்டுப் பாய்கின்ற வெப்ப நீருற்றுகளைக் கொதிநீருற்றுகள் என்பர். இவை மிக வெப்பமானவை. ஐக்கிய அமெரிக்காவில் வையொயிங் மாநிலத்தில் யலோஸ்தோன் தேசியப் பூங்காவில் இத்தகைய கொதிநீருற்று ஒன்றுண்டு.

(v) ஆட்டிசியக் கிணறு (Artisan Well) — நீர்முத்தத்தினால் தொடர்ந்து நீரைத் தானாக வெளித்தள்ளுகின்ற கிணற்றையே ஆட்டிசியக் கிணறு என்பர். நீரை உட்புகவிடும் பாறைப்படை யொன்று, நீரை உட்புகவிடாய் பாறைகள் இரண்டிற்கு மத்தியில் அமையுப்போது இத்தகைய கிணறுகளை அமைக்க முடிகின்றது. உட்புகவிடும் படை எப்பிரதேசத்திலோ வெளியான படையாகத் தெரிந்து, மழை நீரைத் தன்னுள் பொசியவிட்டு, நீரைத் தேக்கிவைத்துக் கொள்கின்றது. உதாரணமாக அவஸ்திரேலியாவின் டெரிய பிரிப்பு மலைத்தொடரின்



படம்: 6.16 ஆட்டிசியக் கிணறு

கிழக்குப் பாகம் பெறுகின்ற அதிக மழைநீர் சுண்ணாம்புப்படை யூடாக உட்புகுந்து அவஸ்திரேலியாவின் வரண்ட மேற்குப் பகுதிகளின் கீழ்ப்படை, நீராகத் தேங்கி நிற்கும். அதனால், வரண்ட மேற்குப் பகுதிகளின் வஸ்மையான மேற்படை துளையிடப்பட்டதும், கீழுள்ள நீர் மேலே தானாகப் பெருக்குவது. இத்தகைய ஆட்டிசியக் கிணறுகளை அவஸ்திரேலியா, ஐக்கிய அமெரிக்கா, இங்கிலாந்து ஆகிய பிரதேசங்களில் காணலாம். அவஸ்திரேலியாவில் மாத்திரம் ஆறாயிரத்துக்கும் மேற்பட்ட ஆட்டிசியக் கிணறுகளுள்ளன. □ □ □

6.3. சமுத்திர நீர்

6.3.1. சமுத்திர நீரின் தன்மைகள்

புளியின் மேற்பரப்பில் சமுத்திர நீரானது 361 மில்லியன் சதுரக்கிலோமீற்றர்ப் பரப்பில் பரந்துள்ளது சமுத்திர நீரானது நிலமேற்பரப்பு நீரிலும் பார்க்கப்பல வேறுபாடுகளைக் கொண்டது. மேற்பரப்பு நீர் நன்னீர், சமுத்திர நீர் உவர் நீர், சமுத்திர நீரின் தன்மைகளைப் பின்வருவன நீர்ணயிக்கின்றன.

1. சமுத்திர நீரின் இரசாயனச் சேர்க்கை
2. உவர்த்தன்மை
3. வெப்ப நிலை.

1. சமுத்திர நீரின் இரசாயனச் சேர்க்கை - சமுத்திர நீரில் அதிக அளவில் சலியங்கள் கரைந்துள்ளன. கட்டுரைகக் காணப்படுவது சோடியம் குளோரைட் (உப்பு) ஆகும். இதுவே

சமுத்திர நீரினை ஏனைய நீரிலிருந்து வேறுபடுத்துகின்றது. கல்சியம், மக்னீசியம், பொட்டாசியம் ஆகிய இரசாயனத் தனிமங்களும் சமுத்திர நீரில் கரைந்துள்ளன. மேற்பரப்பு நீர் கரைந்து வந்து நதிகள் மூலம் சேர்க்கின்ற சவியங்கள் சமுத்திர நீரிலுள்ளன. கடலினுள் கக்குகை செய்கின்ற வரிமலைகள் பல்வகை இரசாயனத் தனிமங்களைச் சமுத்திர நீரில் கரைக்கின்றன. மேலும், கடலானது பெருமளவில் கடல்வாழ் உயிரிகளின் வளகடுகளுக்குத் தேவையான காபினைத் சுண்ணத்தை உறிஞ்சிக் கொள்கின்றது.

2. சமுத்திர நீரின் உவர்த்தன்மை:- சமுத்திர நீரின் தனிச்சிறப்பு அது உவர்த்தன்மையினதாக விளங்குவதாகும். சாதாரணமாக சமுத்திர நீரில் உப்பு 35 சத வீதமாகும். பிரதேசத்திற்குப் பிரதேசம் உவர்த்தன்மை வேறுபடுகின்றது. செங்கடலில் 4 சதவீதமாகவும், சாக்கடலில் 24 சத வீதமாகவும் உவர்த்தன்மை காணப்படுகின்றது. உவர்த்தன்மை அளவு அப்பிரதேசச் சமுத்திரப்பரப்பிற் கிடைக்கின்ற மழை வீழ்ச்சியளவு, நதிகளினால் கொண்டு வந்து சேர்க்கப்படும் தண்ணீரளவு, பனியுருகலினால் கிடைக்கும் நீரினளவு என்பனவற்றிலும், ஆவியாகுதலளவிலும் தங்கியிருக்கின்றது.

3. சமுத்திர நீரின் வெப்பநிலை:- சமுத்திர நீரின் வெப்பநிலை கிடைசாகவும், குத்தாசவும் வேறுபடும். மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளில் சமுத்திர நீரின் சராசரி வெப்பநிலை 27°C ஆகவும், முனைவுப் பகுதிகளில் உறைநிலைக் கீழும் காணப்படும். 60° வடக்கு அசைக்கோட்டிவையடுத்து சமுத்திர வெப்பநிலை 4.5°C உரையில் காணப்படும். சமுத்திர நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து உட்புறமாகச் செல்வச்செல்ல வெப்பநிலை வீழ்ச்சியடையும். 80 மீற்றர் ஆழம் வரை வெப்பநிலை படிப்படியாகக் குறைவடையும். 1800 மீற்றர் ஆழம் வரை 160 மீற்றர்சளுக்கு 0.6°C வீதம் வெப்பநிலை வீழ்ச்சியடையும். 3600 மீற்றர் ஆழத்திற்குக் கீழ் சமுத்திர நீர்ப்பரப்பெங்கும் வெப்பநிலை எங்கும் குறைவாகக் காணப்படும். உறை நிலைக்குச் சற்றுக் கடுதலாக விளங்கும் சமுத்திர அடித்தள நீர்ப்போதும் உறைந்து விடுவதில்லை.

6.3.2. சமுத்திர நீரின் அசைவுகள்

சமுத்திர நீரின் அசைவுறும் இலக்கத்தை முக்கியமாகப் பின் வருமாறு வகுக்கலாம். அவை:

6.3.2.1. அலைகள்

6.3.2.2. நீரோட்டங்கள்

6.3.2.3. வற்றுப்பெருக்கு

6.3.2.1. அலைகள்

கடலின் மேற்பரப்பில் ஓயாது அசைந்து கொண்டிருக்கும் அசைவுகளே அலைகளாகும். சமுத்திர நீரில் மேடுள்ளங்களைத் தோற்றுவித்து அலையானது அசைகின்றது. அலையின் உயர் பகுதி முடி (Crest) எனப்படும். இறு முடிக்கு இடையே யுள்ள தூரம் அலை நீளம் எனப்படும். முடிக்கும் அடிக்கும் இடையேயுள்ள செங்குத்துயரம் அலையின் உயரம் எனப்படும்.

சமுத்திர நீரானது காற்றினால் உந்தப்பட்டு அலையாக அசைகின்றது. ஒவ்வொரு அலைக்கும் ஒரு முடியும் ஒரு தாழியும் (Trough) இருக்கும். நீர்ப்பரப்பின் மீது காற்று உராயும் போது காற்றின் விசை நீருக்குச் சென்று அலைகளை எழுப்புகின்றது. காற்றினால் விட அடர்த்தி வேறுபாடான நீர்கள் கலக்கும்போதும் அலை எழும். புவியியலில் ஏற்பட்டால் அதன் விளைவாக 'ரிகனாமி' எனப்படும் பெரும் அலைகள் கரையோரங்களைத் தாக்குகின்றன. எரிமலைகள் கச்சுக்கள் செய்யும் போதும் இவ்வாறான அலைகள் தோன்றுகின்றன. இவை 15 மீற்றர் உயரம் வரை உயர்ந்து அழிவை ஏற்படுத்துவதண்டு. சூரிய சந்திர சுரப்பின் காரணமாக வற்றுப் பெருக்கு அலைகள் ஏற்படுகின்றன.

6.3.2.2. சமுத்திர நீரோட்டங்கள்

சமுத்திர நீரின் ஒரு பகுதியானது வரையறுக்கப்பட்ட ஒரு திசையில், சுற்றுப்புற நீரிலும் வேகமாகவோ ஓர் வேகமாகவோ அசைந்து செல்வதைச் சமுத்திர நீரோட்டம் என்பர். நீரோட்டங்கள் உருவாவதற்குப் பல காரணிகள் துண்டுதலாகவுள்ளன. அவை:

- (i) காற்றுக்கள் — காற்றுக்கள் சமுத்திர நீரை வேகமாக உதைத்து உந்துதல் முக்கிய காரணம். அதனால் கோட்காற்றுக்களின் திசைசெய்து இவைகளை நீரோட்டங்கள் ஏற்படுகின்றன.

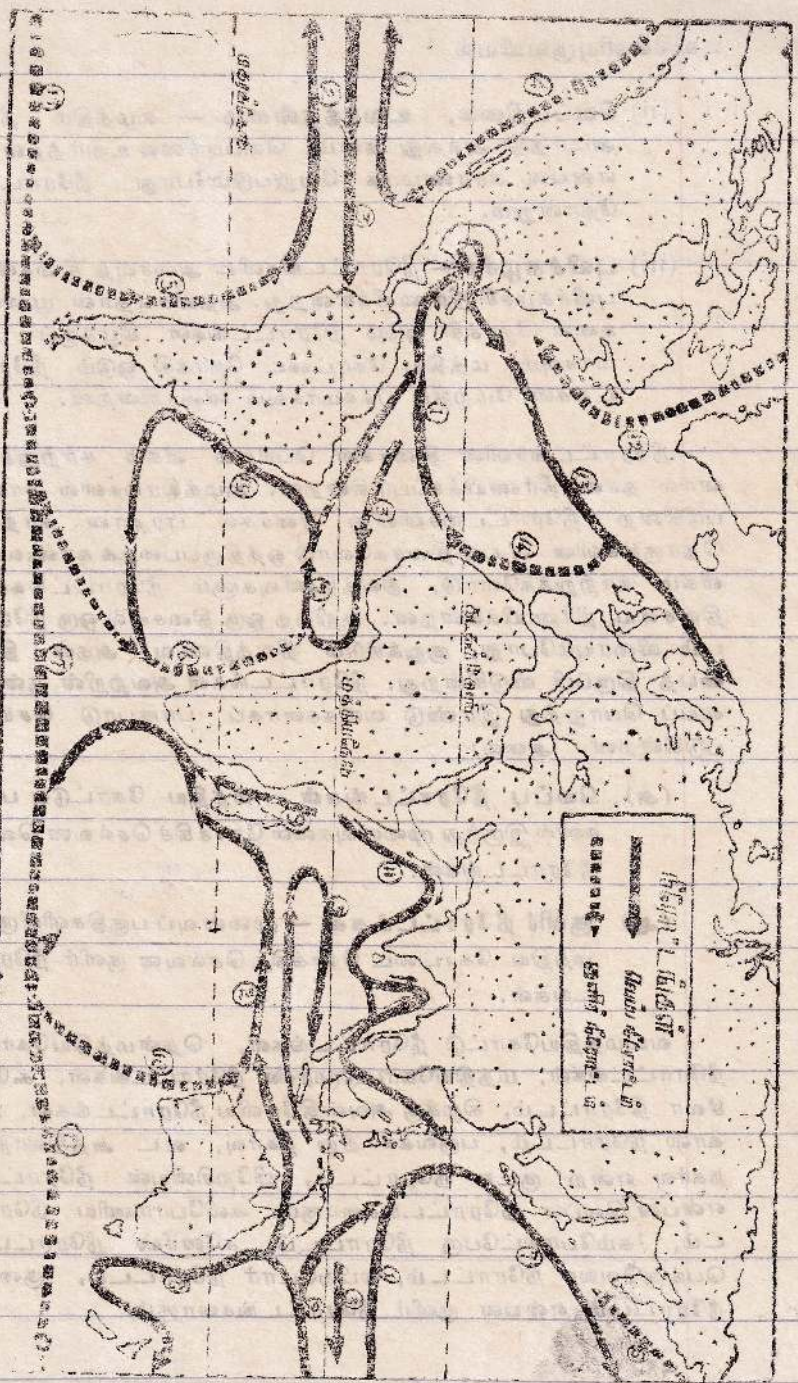
- (ii) வெப்பநிலை, உவர்த்தன்மை — சமுத்திர நீரின் அடர்த்தி அளவு கனம், வெப்பநிலை உவர்த்தன்மை என்பன காரணமாக வேறுபடும்போது நீரோட்டம் தோன்றும்.
- (iii) புவிச்சுழர்ச்சி— நீரோட்டங்களின் அசைவுத் திசையைப் புவிச்சுழர்ச்சி நிர்ணயிக்கின்றது. அதனால்தான் முனைவுகளை நோக்கி ஓடும் நீரோட்டங்கள் கிழக்குப் பக்கமாகவும், மத்திய கோட்டை நோக்கி ஓடும் நீரோட்டங்கள் மேற்குப் பக்கமாகவும் விரைகின்றன.

நீரோட்டங்களின் திசைகள் பெரிதும் வீசும் காற்றுக்களினால் தான் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. சமுத்திரங்களில் காலைப்படுகின்ற நீரோட்டங்களில்து திசைகள் பிரதான காற்றுத் தொகுதிகளின் வீசும் திசைகளோடு ஒத்திருப்பதைக் காணலாம். வீசும் காற்றுக்களோடு, நிலத்திணர்வுகளும் நீரோட்டங்களின் திசையை நிர்ணயிக்கின்றன. குறித்த ஒரு திசையில் ஒரு நீரோட்டம் விரையும்போது, குறுக்கிடும் நிலத்திணர்வு, அதன் திசையைத் திருப்பி விடுகின்றது. நீரோட்டங்கள் அவற்றின் தன்மையைப் பொறுத்து இரண்டு வகைகளாகப் பாகுபாடு செய்யப்படுகின்றன. அவை:

- (அ) வெப்ப நீரோட்டங்கள் — மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளில் இருந்து முனைவுகளை நோக்கிச் செல்வன வெப்ப நீரோட்டங்கள்.
- (ஆ) குளிர் நீரோட்டங்கள் — முனைவுப் பகுதிகளிலிருந்து மத்திய கோட்டை நோக்கிச் செல்வன குளிர் நீரோட்டங்கள்.

வடமத்தியகோட்டு நீரோட்டங்கள், தென்மத்தியகோட்டு நீரோட்டங்கள், மத்தியகோட்டுமுரண் நீரோட்டங்கள், கூறோசீவா நீரோட்டம், கிழக்கு அவுஸ்திரேலிய நீரோட்டங்கள், அருகாஸ் நீரோட்டம், பருவக்காற்று நகர்வு, வட அத்திலாந்திக் நகர்வு என்ற குடா நீரோட்டம், பிறேசிலியன் நீரோட்டம் என்பன வெப்ப நீரோட்டங்களாகும். கலிபோர்னிய நீரோட்டம், கம்போல்ட்பேரு நீரோட்டம், கனேர்ஸ் நீரோட்டம், பெங்குவெலா நீரோட்டம், லபிறடோர் நீரோட்டம், குறைல் நீரோட்டம் என்பன குளிர் நீரோட்டங்களாகும்.

படம்: 6.17 நேரட்டங்கள் (விளக்கம் 190 ஆம் அத்திரிஸ்)



குடா நீரோட்டம் — சமுத்திர நீரோட்டங்களில் வட அத்திலாந்திக் நகர்வு எனப்படும் குடா நீரோட்டம் மிகவும் சக்திவாய்ந்ததும் பரசித்தி பெற்றதுமாகும். இந்நீரோட்டம் மெக்சிக்கோக் குடாவின் ஊடாகப் பிரவேசித்து வடமேற்கு ஐரோப்பாவை நோக்கி விரைகின்றது. வடமத்திய கோட்டு நீரோட்டமே மெக்சிக்கோக் குடாவினுள் குடா நீரோட்டமாகப் பிரவேசிக்கின்றது. குடா நீரோட்டத்திற்குக் காரணம் வியாபாரக் காற்றுக்களாகும். இக்காற்றுக்கள் அயன வலயக் கடல்களிலிருந்து நீரைக் கிழக்கு மேற்காகக் கடத்துகின்றன. இதுவே மெக்சிக்கோக் குடாவினுள் புகுந்து நீரோட்டமாக வட கிழக்குப் புறமாக விரைகின்றது.

குடா நீரோட்டம் உண்மையில் ஒரு சமுத்திர நதியாகும். அவ்வாறாயின் 150 கி.மீ அகலத்தில் ஏறத்தாழ 15000 மீ ஆழத்தில், மணிக்கு 5 கி.மீ. வேகத்தில் விரைகின்றது. 'இக்குடா

எண்களுக்குரிய விளக்கம் (6.17)

1. வடமத்திய கோட்டு நீரோட்டங்கள்
2. தென்மத்திய கோட்டு நீரோட்டங்கள்
3. மத்தியகோட்டு முரண் நீரோட்டங்கள்
4. கலிபோர்னிய நீரோட்டங்கள்
5. கம்போஸ்ட் பேரு நீரோட்டம்
6. குறைல் நீரோட்டம்
7. குறோசீலோ நீரோட்டம்
8. கிழக்கு அவுஸ்திரேலிய நீரோட்டம்
9. அகாஸ் நீரோட்டம்
10. மேற்கு அவுஸ்திரேலிய நீரோட்டம்
11. பருவக்காற்று நகர்வு
12. வபிறடோர் நீரோட்டம்
13. வட அத்திலாந்திக் நகர்வு (குடா நீரோட்டம்)
14. சனோஸ் நீரோட்டம்
15. பிரெசிலியன் நீரோட்டம்
16. பெங்குவெலா நீரோட்டம்
17. மேஸைக்காற்று நகர்வு

நீரோட்டம் அமெரிக்கக் கரையை அடைந்ததும் மேலைக்காற்றுக்களாலும் புவிச்சூழற்சியாலும் கிழக்கே திரும்பி பிரித்தானிய தீவுகளை நோக்கி விரைகிவறது. அவ்விடத்திற்குச் சற்றுமுன் குடா நீரோட்டம் மூன்று திசைகளாகப் பிரிகின்றது. ஒருகிளை ஐரோப்பாவின் ஆக்ஸுக்கரை நோக்கியும், இன்னொரு கிளை தென்புறமாகக் கனோன் நீரோட்டத்துடன் இணைந்தும் பாய்கின்றன. ஒருகிளை ஐஸ்லாந்துப் புறமாகப் பாய்கின்றது.

சமுத்திர நதிகளான நீரோட்டங்கள் மக்கள் வாழ்க்கைக்குப் பின்வரும் வழிகளில் உதவி புரிகின்றன.

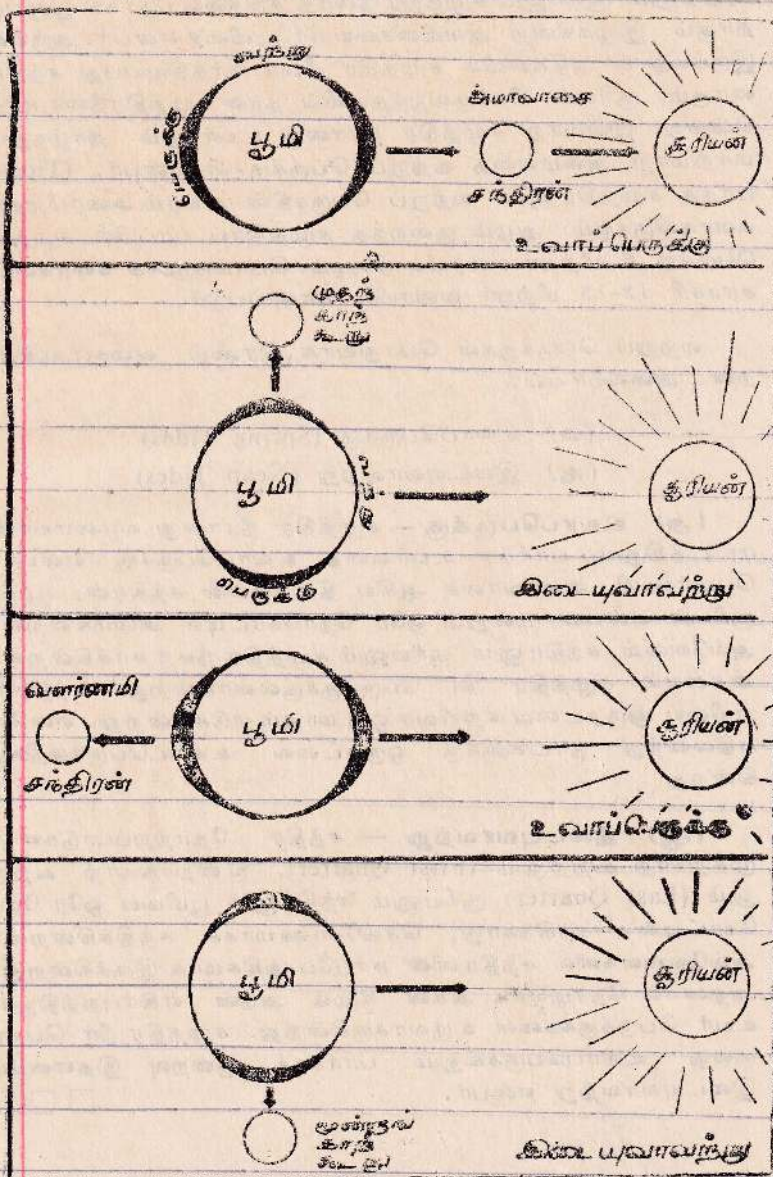
1. காலநிலை -- காலநிலையில் நீரோட்டங்கள் வகிக்கின்ற செவ்வாக்கு மிக அதிகமாகும். நிலத்தொகுதிகளின் வெப்பநிலையில் நீரோட்டங்கள் பங்கு கொள்கின்றன இடைவெப்ப வலயத்தின் மேற்குக் கரைகளில் குளிர்ந்த சமுத்திரக் காலநிலை நிலவுவதற்கு நீரோட்டங்களே காரணமாயுள்ளன. வெப்பத்தையும் குளிரையும் தாம் செல்கின்ற பிறதேசங்களுக்கு நீரோட்டங்கள் இடம் மாற்றுகின்றன.

குடா நீரோட்டம் காலநிலையில் வகிக்கின்ற முக்கியத்துவம் குறிப்பிடத்தக்கது. இந்நீரோட்டம் வெப்பத்தை மத்தியகோட்டுப் பகுதிகளிலிருந்து, முனைவுப்பகுதிகளுக்குக் கடத்துகின்றது. அதனால் தான் பிரித்தானிய தீவுகள், நோர்வே என்பன மனிதர் வாழக்கூடிய உவப்பான காலநிலையைக் கொண்டுள்ளன. வடமேற்கு ஐரோப்பாவின் காலநிலை இந்நீரோட்டத்தினால் பெரிதும் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது. பிரித்தானியாவின் அதே அகலக்கோட்டில் அமைந்துள்ள சைபிரியா பனி படர்ந்து காணப்படுகின்றது. பிரித்தானியா மக்கள் வாழ உகந்த பிரதேசமாக விளங்குவதற்குக் குடா நீரோட்டமே காரணமாகும்.

2. மீன்வளம் -- வெப்ப நீரோட்டமும் குளிர் நீரோட்டமும் சந்திக்கின்ற பகுதிகள் உலகின் சிறந்த மீன்பிடித் தளங்களாகவுள்ளன. உதாரணமாக, குடா நீரோட்டமும் லபிறடோர் நீரோட்டமும் சந்திக்கின்ற வட அத்திலாந்திக் பிரதேசம் குறோகிலோ நீரோட்டமும் குறைல் நீரோட்டமும் சந்திக்கின்ற யப்பானியப் பகுதி என்பன சிறந்த மீன்பிடித் தளங்களாகும்.

6.3.2.3. வற்றுப் பெருக்குகள்

கடலின் மேற்பரப்பு ஒரு நாளைக்கு இரு தடவைகள் உயர்ந்தும் தாழ்ந்தும் மாறிமாறி அமைகின்றது. இதற்குக் காரணம்



படம்: 6.18 வற்றுப் பெருக்குகள்

சந்திரனும் சூரியனும் சமுத்திர நீரைத் தங்களை நோக்கி இழுப்பதாகும். இழுக்கின்ற அவ்விசையை ஈர்ப்புவிசை என்பர். அருகில் இருப்பதால் அதிகளவில் சமுத்திர நீரை ஈர்த்திழுப்பது சந்திரனாகும். சூரியன் மிகக்குறைந்தளவில் தரண சமுத்திரநீரை ஈர்க்கின்றது. இவ்வாறு சமுத்திர நீரானது உயர்ந்தும் தாழ்ந்தும் மாறிமாறி அமைவதை வற்றுப் பெருக்குகள் என்பர். (Tides) பரந்த சமுத்திரத்தில் வற்றுப் பெருக்கின் உயரம் அரைமீற்றர்கள்ளாகவிருக்கும் ஆழம் குறைந்த சமுத்திரப் பரப்பில் வற்றுப் பெருக்கு 6 மீற்றர் வரையில் நிகழும். பொங்குமுகக் கரைகளில் சராசரி 12-15 மீற்றர் வரையில் காணப்படும்.

வற்றுப் பெருக்குகள் பொதுவாக இரண்டு வகைப்படுகின்றன. அவையாவன:

(அ) உவாப்பெருக்கு (Spring Tides)

(ஆ) இடையுவாவற்று (Neap Tides)

(அ) உவாப்பெருக்கு — சமுத்திர நீரானது வழமையான மட்டத்திலும் பார்க்க உயர்வதை உவாப்பெருக்கு என்பர். பெளர்ணமி, அமரவாசை ஆகிய தினங்களில் சந்திரன், பூமி, சூரியன் என்பன மூன்றும் ஒரே நேர்கோட்டில் அமைகின்றன. அவ்வேளை சந்திரனும் சூரியனும் சமுத்திர நீரை ஈர்க்கின்றன. அதனால் சமுத்திர நீர் பெருக்குக்குள்ளாகின்றது. சந்திரன் பூமியை ஒருதடவை சுற்றிவர ஒரு மாதம் எடுக்கின்றது. எனவே பதினைந்து நாட்களுக்கு ஒருதடவை உவாப்பெருக்குநிகழ்கின்றது.

(ஆ) இடையுவாவற்று — சந்திரன் தோற்றப்பாடுகளின் முதற்காற் கூற்றிலும் (First Quarter), பூனாங்காற் கூற்றிலும் (Last Quarter) சூரியனும் சந்திரனும் பூமியை ஒரே நேர்கோட்டில் சந்திக்காது. செங்கோணமாகச் சந்திக்கின்றன. அவ்வேளைகளில் சந்திரனின் ஈர்ப்பே அதிகமாக இருக்கின்றது. அதனால் நேரடியாக அதன் கீழும் அதன் எதிர்புறத்திலும் உயர் பெருக்குகளை உருவாக்குகின்றது. சமுத்திர நீர் பொங்குவது உவாப்பெருக்கிலும் பார்க்கக் குறைவு இதனையே இடையுவாவற்று என்பர்.

□ □ □

7

வளி

7.1. வளி மண்டலம்

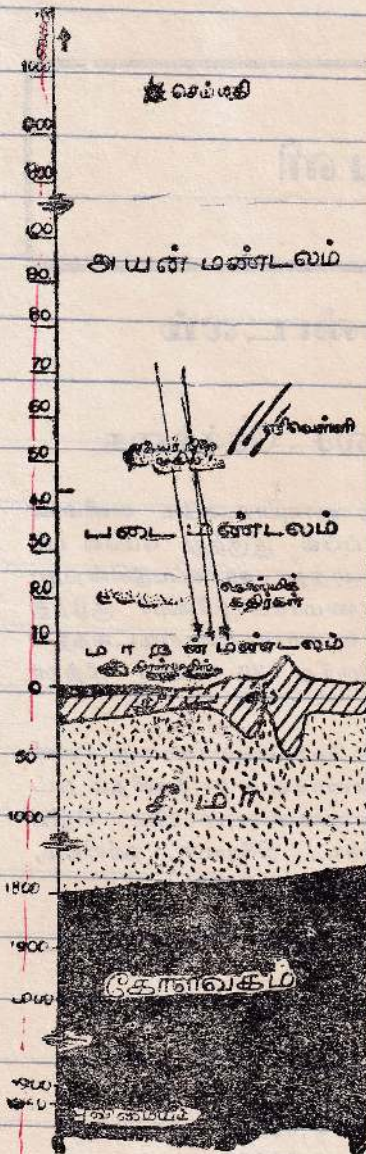
7.1.1. வளிமண்டலச் சேர்க்கை

புவியைச் சூழ்ந்து காணப்படும் வாயுப்படலமே வளிமண்டலமாகும். இது பூமியின் மேற்பரப்பில் இருந்து மேலே பல கிலோ மீற்றர்கள் தூரத்திற்குப் பரந்து காணப்படுகின்றது. இவ்வாயுக்கோளம் புவியீர்ப்பின் காரணமாகப் பூமியைச் சூழ்ந்து அமைந்து காணப்படுகிறது. அதனால் தான் வளிமண்டலத்தில் 97% பாகம் புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 30 கிலோ மீற்றர் உயரத்தினுள் அமைந்து இருக்கிறது.

வளிமண்டலம் பல வாயுக்களின் சேர்க்கையாலானது. வளிமண்டலத்தில் 78 சதவீதம் நைதரசனாகவும் 21 சதவீதம் ஓட்சிசனாகவும் உள்ளன. இவ்விருவாயுக்களையும் விட சிறிய அளவுகளில் ஆகன், காபனீரொட்சைட், நியோன், ஹீலியம், ஓசோன், ஐதரசன் முதலான வாயுக்கள் உள்ளன.

வளிமண்டல வாயுக்கள் (சதவீதம்)

நைதரசன்	—	78.1
ஓட்சிசன்	—	20.9
ஆகன்	—	0.93
காபனீரொட்சைட்	—	0.03
நியோன்	—	0.0018
ஹீலியம்	—	0.0005
ஓசோன்	—	0.00006
ஐதரசன்	—	0.00005



எனவே, வளிமண்டலத்தில் நைதரசனும் ஒட்சிசனும் 99 சதவீதமாகவுள்ளன, எஞ்சிய 1 சதவீதமாக ஆகன் விளங்கி வருகின்றது எனலாம். எனினும் மிகமிகச் சிறிதளவில் காணப்படுகின்ற வாயுக்கள் வளிமண்டலத்தில் பிரதான செயற்பாட்டினைக் கொண்டுள்ளன. சிறியளவில் வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் காபனீரொட்சைட் வெப்பத்தை உறிஞ்சிக்கொள்ளும் திறனுடையது. ஓசோன் வாயுவும் இத்தகையதே வாயுக்களோடு வளிமண்டலத்தில் தூசுக்கள் துணிக்கைகள் என்பனவும் காணப்படுகின்றன. வளிமண்டலத்தை ஆக்குகின்ற இப்பொருட்களுடன் மிக முக்கியமான ஒரு பொருளாக விளங்குவது நீராவியாகும். இதுவே புவியில் வானிலை காலநிலைகளை தோற்றுவிக்கும் முக்கிய ஏதுவாகும். வளிமண்டலத்தில் முக்கிய மூலக்கூறான நீராவி 3000 மீற்றர்களுக்குள் அமைந்து விடுகின்றது. நீராவியின் அளவு காலத்திற்குக் காலம் இடத்திற்கு இடம் மாற்றமடையும். வெப்பம் கூடிய வளிமண்டலப் பகுதிகளில் நீராவி அதிகம். அயனமண்டலப் பகுதிகளில், வளிமண்டலத்தில் 2.6% நீராவி காணப்படும். 50° அகலக்கோட்டுப் பிரதேசங்களில் 0.9% உம் நீராவி காணப்படும். வளிமண்டலத்தின் முகில், பனி,

படம்: 7.1 புவியினமைப்பும்
வளிமண்டலமும்

உறைபனி, மழைப்பனி, ஆவி, மழைவீழ்ச்சி எனும் பல்வேறு படிவு வீழ்ச்சி வகைகளுக்கும் வளிமண்டலத்தில் சிறிதளவு காணப்படும் நீராவிவே காரணமாகின்றது.

வளிமண்டலத்தில் திடப்பருப் பொருட்களாகத் துணுக்கைகள், தூசுகள் என்பன காணப்படுகின்றன. இவை இயற்கையான செயற்பாடுகள் மூலமாகவோ, மனிதரது சூழலை மாசுடைய வைக்கும் செயற்பாடுகள் மூலமாகவோ, வளிமண்டலத்தைச் சென்றடைந்துள்ளன. உப்புத் துணுக்கைகள் சமுத்திரத்திலிருந்து ஆணியாகுதலின் மூலம் வளிமண்டலத்தைச் சென்றடைந்துள்ளன. தொழிற்சாலைகள் மூலம் கணிசமானளவு தூசுகள் வளிமண்டலத்தைச் சென்றடைந்துள்ளன.

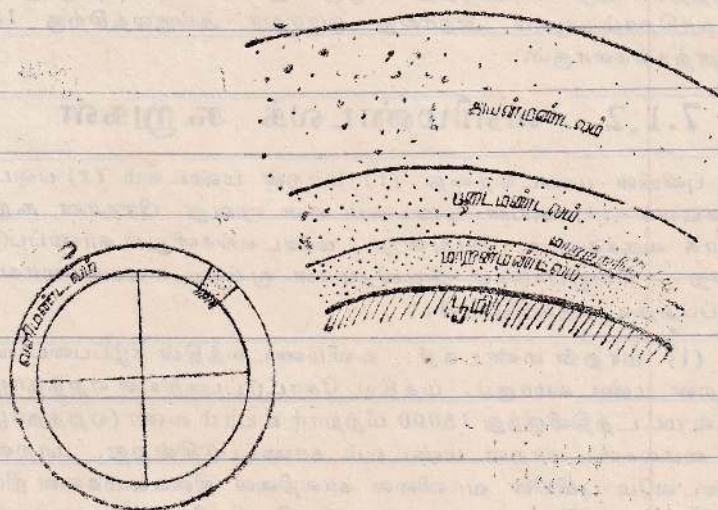
வளிமண்டலமானது பல மில்லியன் தொன்கள் திணிவையும் எடையையும் கொண்டுள்ளது. கடல்மட்டத்தில் வளிமண்டலத்தின் அழுக்கம்/அழுத்தம் ஒரு சதுர சென்ரி மீற்றருக்கு 1 கிலோகிராம் ஆகும். அதாவது ஒருசதுர அங்குலத்திற்கு 15 இறாத்தல்களாகும்.

7.1.2. வளிமண்டலக் கூறுகள்

புலியின் மண்டலத்தை (1) மாறன் மண்டலம் (2) படைமண்டலம் (3) அயன் மண்டலம் என மூன்று பிரதான கூறுகளாக வகுக்கலாம். இப்பூன்று மண்டலங்களிலும் காணப்படுகின்ற வேறுபாடுகள் இவ்விதமான மூன்று வலயங்களாகப் பகுப்பதற்கு உதவுகின்றன.

(1) மாறன் மண்டலம்: வளிமண்டலத்தின் கீழ்ப்படையே மாறன் மண்டலமாகும். மத்திய கோட்டுப்பகுதியில் ஏறத்தாழ கடல் மட்டத்திலிருந்து 15000 மீற்றார் உயரம் வரை (ஏறத்தாழ 10 மைல்கள்) மாறன் மண்டலம் காணப்படுகின்றது. மாறன் மண்டலமே புலியின் வாவிலை காலநிலை நிலைமைகளை நிர்ணயித்து வருகின்றது. அழுக்கமும் வெப்பநிலையும் மாறன் மண்டலத்தில் கடல்மட்டத்திலிருந்து செல்லச் செல்ல படிப்படியாக வீழ்ச்சியடைந்து செல்கின்றது. ஒவ்வொரு 100 மீற்றார் உயரத்திற்கும் 0.6°C வீதம் வெப்பநிலை வீழ்ச்சியடைந்து செல்கின்றது. இம் மண்டலத்தில் நீராவிமும் முகில்களும், தூசிகளும் காற்றுக் சுழிவுகளும் உள்ளன. மாறன் மண்டலத்தையும் படை மண்டலத்தையும் பிரிக்கின்ற எல்லை மாற்றரிப்பெல்லை என வழங்கப்படும் இதனையடுத்து ஒசோன் என்ற மெல்லிய வாயுப்படையொன்று காணப்படுகின்றது.

(2) படை மண்டலம்: மாற்றன் மண்டலத்திற்கு மேலமைந்திருக்கும் படை மண்டலம், 70000 மீற்றர் உயரம்வரை பரவி அமைந்திருக்கின்றது. (ஏறத்தாழ 45 மைல்கள்) மாற்றரிப்பெல்லைக்குச் சற்று மேல், படைமண்டலத்தின் கீழ்ப்படையாக ஓசோன் வாயுவைக் கொண்ட மென்படையொன்று தனித்துவமான முகில்களைக் கொண்டதாக அமைந்திருக்கின்றது. இந்த ஓசோன் படை புவியின் வெப்பச் சமநிலையைப் பேணுதலை முக்கியமானது. இம்மென்படைக்கும் மாற்றரிப்பெல்லைக்கும் இடையில் வளி குறிப்பிடத்தக்களவு நிலையானதாக இருக்கும். படைமண்டலத்தில் அழக்கமும் வெப்பநிலையும் உயரே போகப்போக வீழ்ச்சியடைவதைப் போல வெப்பநிலை வீழ்ச்சியடைவதில்லை. இங்கு வெப்பநிலை எங்கும் சீராகக் காணப்படும். மத்திய கோட்டில் இப்படை மண்டலம் குளிரானதாகவும் முனைவுகளின் மேல் வெப்பமானதாகவும் உள்ளது. இப்படை மண்டலத்தில் நீராவி யோ, தூசுக்களோ, மேற்காவுகை ஓட்டங்களோ இல்லை.



படம் 7.2 வளிமண்டலக் கூறுகள்

(3) அயன் மண்டலம்: படைமண்டலத்திற்கு மேல், வளிமண்டலத்தின் மேல் எல்லைவரை பரந்திருப்பது அயன் மண்டலம் எனப்படும். அயன் மண்டலத்தில் உயரே செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். இங்கு நீராவி யோ தூசுக்களோ இல்லை. இம்மண்டலம் பற்றிய ஆய்வுகள் இன்னமும் நிகழ்ந்து வருகின்றன.

7.1.3. வளிமண்டலம் மாசடைதல்

கைத்தொழிற் புரட்சியின் பின்னர் வளிமண்டலம் மாசடைகின்ற நிகழ்ச்சி அதிகரித்து வருகின்றது. மனிதரது நடவடிக்கை யால் வளிமண்டலத்தில் திரவ, திடற் துணுக்கைகள் சேர்கின்றன. அத்தொடு பல்வேறு வகையான வாயுத் துணுக்கைகளும் இடையறாது சேர்கின்றன. அவற்றில் கந்தகனீரொட்சைட் (SO_2), நைதரசன் ஒக்சைட்டுகள் (NO_1 , NO_2 , NO_3), காபனீர் ஒக்சைட் (CO_2) என்பன முக்கியமானவை. இவற்றை வளிமண்டலத்திற்கு அனுப்புவதில் தொழிற்சாலைகளும், மோட்டார் வாகனங்களும் கக்குகின்ற புகைகள் பெரும் பங்கினை வகிக்கின்றன. மேலும் சுரங்கத் தொழில்களால் கணிசமானவளவு கனிப்பொருள் துகள் வளிமண்டலத்தில் சேர்கின்றன. பொதுவாக வளிமண்டலத்தில் காபனீரொட்சைட்டின் அளவு அதிகரித்து வருகின்றது. படிவுவீழ்ச்சி வடிவங்களாக நிலத்தை வந்தடைகின்ற உயிர்ச் சூழலிற்கு ஒவ்வாத் துணுக்கைகள் நிலத்தையும் நீரையும் மாசடைய வைக்கின்றன. அமில மழை உலகின் சில பகுதிகளில் நிகழ்கின்றது. எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக ஒசேர்ன் படையில குளோரோ புளோரோ காபன் (CFC) காரணமாக ஒரு துளை அந்தாட்டிக்காப் பகுதிகளில் ஏற்பட்டுள்ளதாக இன்றறியப்பட்டுள்ளது. குளிர்சாதனப் பெட்டிசளுக்கு பயன்படுத்துகின்ற CFC வாயு ஒசோனில் துளையிட்டுள்ளது. ஒசோனில் ஏற்பட்டுள்ள இத்துவாரம் காரணமாக உயிர்ச்சூழலிற்கு உட்ப்பற்ற புற ஊதா நிறக்கதிர் வீச்சுக்கள் பூமியை வந்தடைகின்ற நிலை தோன்றியுள்ளது. பூமியின் வெப்பநிலை இதனால் அதிகரிக்க வாய்ப்புள்ளது. □□□

7.2. பெற்ற வெயில்

7.2.1. ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சு

பூமிக்கும் வளிமண்டலத்திற்கும் வெப்பத்தை வளிக்கின்ற தனித்தொரு மூலம் சூரியனாகும். அண்டவெளியில் பெரிய தொரு வடிவில் பூமியின் விட்டத்திலும் 100 மடங்கு அதிக விட்டத்தைக் கொண்ட இதன் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை ஏறத்

மாழ பத்தாயிரம் பகை பரன்கைற்றாகும். (5000°C) ஒரு இலட்சம் குதிரைவலுச் சக்தியை ஞாயிறின் ஒவ்வொரு சதுர மீற்றரும் வெளியேற்றுகின்றன. சூரியன்விருந்து ஏறத்தாழ 149.8 மில். கிலோ மீற்றர் தூரத்தில் அமைந்துள்ள பூமி ஞாயிற்றுச் சக்தியின் அதிமுக்கிய வெளிப்படாக விளங்கும் வெப்பக்கதிர் வீச்சில் 200 கோடியின் ஒரு பங்கையே பெறுகிறது. இந்த ஞாயிற்றுச் சக்தியே காற்றுக்களை விசவும், நீரோட்டங்களை ஓடவும், வானிலையைத் தோற்றுவிக்கவும், மனிதர் வாழக்கூடியதாகப் புலியையமைக்கவும் உதவுகின்றது.

சூரியன் சிற்றலைக் கதிர்களாக (Short Waves) வெப்பக் கதிர் வீசலைச் செய்கின்றது. இவை மின்காந்தவலைகளாக வானவெளியொங்கும் பரவுகின்றன. இந்த மின்காந்தவலைகள் X — கதிர்கள், வெப்பக்கதிர்கள், ஒளிக்கதிர்கள், வானொலி அலைகள் என்பவற்றைக் கொண்டுள்ளன. உயர் வெப்பநிலையைக் கொண்டிருக்கும் ஞாயிற்றின் கதிர்வீச்சல் சிற்றலைக் கதிர்களாகத்தான் வானவெளியில் பரவுகின்றது. இக்கதிர்கள் மின் காந்தவலைகளாக ஒரு செக்கண்டிற்கு 3,00,000 கி.மீ. வேகத்தில் கதிர் வீசுகின்றன. இக்கதிர்கள் புலியை வந்தடைய 8½ நிமிடங்கள் எடுக்கின்றன. இதுவே ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சு என்பதுபடுகின்றது.

7.2.2. வளிமண்டலத் தடை

சிற்றலை வடிவில் ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சானது புலியை நோக்கி வருபோது, இடையில் வாய்ப்பட்டவொரப பன்யிர்ப்பினால் தன்னகத்தே தடுத்து வைக்கப்பட்டிருக்கும் வளிமண்டலத்தடையினால் சில செய்முறைகளுக்கு உட்படுகின்றது. ஞாயிற்றுக் கதிர்கள் முக்கியமான மூன்று செயல்களுக்கு வளிமண்டலத்தில் உட்படுகின்றன. அவை:

1. தெறித்தல் (Reflection)
2. சிதறல் (Scattering)
3. உறிஞ்சுதல் (Absorption)

1. தெறித்தல்: பூமியை நோக்கி வருகின்ற ஞாயிற்றுக்கதிர்வை வளிமண்டலத்திலுள்ள தூசு, முகில் முதலிய பெரும் மூலக்கூறுகள் தெறிக்கின்றன. இது கண்ணாடி ஒன்றில் கதிர்பட்டுத் தெறிக்கின்ற தன்மையை ஒத்தது. ஒளிக்கதிரின் அலை நீளங்களிலும் பார்க்கப் பெரிதான விட்டங்களையடைய மூலக்கூறுகளே கதிர்களைத் தெறிக்கச் செய்யும் இயல்பின. தெறித்தலிற்கு எல்லா வகைக் கதிர்களும் உட்படுகின்றன.

2. சிதறல்: வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் காற்றணுக்கள், துகள்கள், தூசிகள் முதலிய சிறு மூலக்கூறுகளாக கதிர்சனில் ஒரு சிறு பகுதி சிதறப்படுகின்றது. சிதறல் என்பது ஒளிக்கதிர்களை நாலா பக்கங்களிலும் பரவித் தெறிக்கச் செய்வதோடு ஒரு பகுதியை உருருளியுள் வரவிடும் செயலாகும். ஒரு சிறிய வைரக்கல் எவ்வாறு ஒளியைச் சிதறவிட்டு உள் நுழைந்து ஒளியை வரவிடுகின்றதோ அதனை ஒத்தது. கதிர்வீச்சின் அலைநீளத்திலும் பார்க்க மூலக் கூறுகளின் விட்டங்கள் சிறிதாக இருக்கும்போது உண்மையான சிதறல் நிகழும். சிற்றலைக்கதிர்கள் அதிகம் சிதறலிற்குட்படுவதனால் தான் பலவகை நிறங்கள் வானில் தோன்றுகின்றன. முழுச் சிதறலின் விளைவாக வானம் நீலநிறமாக விளங்கும்.

3. உறிஞ்சுதல்: ஞாயிற்றுக் கதிர்களில் ஒரு சிறு பகுதி வளிமண்டலத்திலுள்ள நீராவியினாலும், சிறிதளவில் ஓட்ச்சன், ஓசோன் எனும் வாயுக்களினாலும் உறிஞ்சப்படுகின்றது. அதிகளவில் உறிஞ்சிக் கொள்வது நீராவியாகும். வளிமண்டலத்தினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பம் அவ்வைவு தூரம் பயனுறுதியுடையதன்று.

இவ்வாறு தெறித்தல், சிதறல், உறிஞ்சுதல் முதலான வளிமண்டலத் தடைகளுக்குப்பட்டு எஞ்சிய கதிர்களே புவியின் மேற்பரப்பினை வந்தடைகின்றன. புவியின் மேற்பரப்பை வந்தடையாமல் அந்த வெப்பமே பெற்ற வெயில் (Insolation) எனப்படுகின்றது.

7.2.3. வெப்ப வரவு செலவு

புவியின் வெப்பநிலை சீராகவும் உயிர்க்கூழலிற்கு உவப்பானதாகவும் விளங்கி வருகின்றது. இதற்குக் காரணம் பூமி, சூரியனிலிருந்து பெறுகின்ற வெப்பத்திற்கும், திழக்கின்ற வெப்பத்திற்குமிடையில் ஒரு சமநிலை இருப்பதாகும். சூரியனிலிருந்து வருகின்ற வெப்பநிலை முழுவதும் பூமியில் தங்கிவிடுவதாயின், பூமியின் வெப்பநிலை படிப்படியாகவயர்ந்து உயிர்க்கூழல் நிலவாமடியாகு போயிருக்கும். எனவே, வளிமண்டலச் சக்தியின் வெப்ப வரவு செலவை (Heat Budget) நோக்குவோம்.

தெறித்தல், சிதறல், உறிஞ்சுதல் என்ற வளிமண்டலச் செயலை முறைகளுக்கு ஞாயிற்றுக் கதிர்கள் உள்ளாகின்றன.

சூரியனிலிருந்து புவியை நோக்கிவரும் கதிர்வீச்சு = 100%

இழப்பு:

தெறித்தல் மூலம்	= 28
சிதறல் மூலம்	= 06
நிலைப்பரப்புத் தெறித்தல்	= 07
மொத்த இழப்பு (அல்பீடோ)	= 36
வளிமண்டலம் உறிஞ்சுதல்	= 17

பெறுதல்:

பூமி நேரடியாகப் பெறுவது	= 28
சிதறலிலிருந்து பெறுவது	= 19
பெற்ற வெயில்	= 47
ஆக மொத்தம்	= 100

சூரியனிலிருந்து புவியை நோக்கி வரும் ஞாயிற்றுக் கதிர்வீச்சு 100% எனக் கொள்வோம். அதில் 28% தெறித்தல், சிதறுதல், உறிஞ்சுதல் முதலான செயல்களுக்கு உட்படாது நேரடியாகப் புவியை வந்தடைந்து விடுகின்றது 28% தெறித்தலுக்குள்ளாகி வானவெளிக்குத் திருப்பி அனுப்பப்பட்டு விடுகின்றது. சிதறலுக்கு 25% கதிர்கள் உட்படுகின்றன. 6% வானவெளிக்கு அனுப்பப்பட்டுவிட மிகுதி 19% புவியின் மேற்பரப்பிலே வந்தடைகின்றது. மேற்பரப்பினால் 7% செறிக்கப்பட்டு விடுகிறது. எனவே 36% கதிர்கள் பூமிக்குப் பயன்படாது போகின்றன. இதனைப் புவியின் அல்பீடோ (Albedo) என்பர். அல்பீடோ என்றால் பயன்படாத கதிர்கள் என்பது அர்த்தம். சிற்றுலைக் கதிர்வீச்சில் 17% வளிமண்டலம் உறிஞ்சிக் கொள்கின்றது. எனவே புவியை வந்தடைவது 47% கதிர்களாகும். இதனைப் பெற்ற வெயில் (Insolation) எனலாம். பூமி என்பது வளிமண்டலத்தையும் சேர்த்தே சருகுப்படும். ஆதலால் வளிமண்டலம் உறிஞ்சிய 17% உம் சேர்த்து 64% கதிர்களைப் பெற்ற வெயிலெனக் கருதுவாருமுளர். எவ்வாறாயினும் இந்த 64% கதிர்களே புவியின் உயிர் இயக்கத்திற்குக் காரணமாகின்றன.

7.2.4. புவிக்ஞரிய கதிர்வீச்சு

புவி பெற்ற வெயிலானது மீளக்கதிர் வீசப்படும்போது நெட்டலைக்கதிர்களாக வெளிவிடப்படுகின்றது. ஞாயிற்றுச் சிற்றுலைக் கதிர்வீச்சுக்கும், புவியின் நெட்டலைக் கதிர்வீச்சுக்கும்

வெப்ப வரவு செலவு

வாணிமண்டலம்
64

சூரிய
கதிர்
100%

இழப்பு
(அம்பீடோ)
36

17 **23** **02** **14** **08**

07 **23** **06** **25**

உறிஞ்சுதல்

(மரணமடைந்த)

சுதந்திரம்

சுதந்திரம்

சுதந்திரம்

சுதந்திரம்

தெரிந்தல்

சினம்

(மரணமடைந்த)

சுதந்திரம் சுதந்திரம்

47

28

19

+

=

இடையிலான அலை நீளங்களின் சிட்டம் 1.2.5 ஆகும். வளிமண்டலம் புலியின் சூரிய கதிர்வீச்சிலிருந்து பெரும்பங்கு வெப்பத்தைப் பெற்றுக்கொள்கின்றது.

புலியின் மேற்பரப்பானது பெறும் வெப்பமானது புலியின் மேற்பரப்பை அடைந்ததும் பின்வரும் முக்கிய விளைவுகளுக்குட்படுகின்றது.

1. தெறித்தல் (Reflection)
2. கடத்தல் (Conduction)
3. மறைவெப்பம் (Latent Heat)
4. கதிர்வீச்சல் (Radiation)

1. தெறித்தல்: பூமி பெற்ற வெயிலில் (47%), 8 சதவீதமான கதிர்கள் நெட்டலை வழவில் நேரடியாக தெறிக்கப்படுகின்றன. நிலப்பரப்புக்கள் கிடையாசலும், சூத்தாசலும் சாய்வாகவும் அமைந்திருப்பதால் தெறித்தலும் வேறுபடுகின்றது. நீர்நிலைகள், பனிப்படலங்கள், பல்வெளிகள், காடுகள் முதலானவை தெறிக்கச் செய்கின்றன.

2. கடத்தல்: கடத்தல் என்பது ஒரு பொருளின் வெப்பம் இன்னொன்றிற்குச் செல்லலாகும். கடத்தல் எப்பொழுதும் வெப்பமானதிலிருந்து குளிர்மானதுக்கு நிகழும். பசலில் விளரந்து வெப்பமாரும் புலியின் மேற்பரப்பானது, தனக்கு மேற்பரந்துள்ள வளியைச் சூடாக்குகின்றது. வெப்பத்தைப் பெற்ற வளிமீரிவடைந்து மேலெழுகின்றது. அதாவது புவிமேற்பரப்பு வெப்பத்தை வளியானது வளிமண்டலத்திற்குக் கடத்துகின்றது. பெற்ற வெயிலில் 2% இவ்வாறு கடத்தலிற்குள்ளாகின்றது.

3. மறைவெப்பம்: புலியின் மேற்பரப்பை வந்தடையும் சூரியிறுச் சக்தியின் பெரும்பங்கு நிலநீர்மேற்பரப்பு, நாவரம் முதலியவற்றால் உறுஞ்சப்படுகின்றது. அதனால் ஏற்படும் ஆவியாக்கத்தினாலும் ஆவியுயிர்ப்பினாலும் மாற்றப்பட்ட வெப்ப சக்தி, வளிமண்டல நீராவியில் மறைந்துள்ளது. மேற்காலவைக மூலம் வெளியேறும் நீராவி ஒருங்கல் ஏற்படும்போது, நீராவியினால் மறைந்துள்ள வெப்பமானது வளிமண்டலத்தில் வெளிவிடப்படுகின்றது. இதனை மறைவெப்பம் என்பர். நீராவியுடன் மறைந்து வந்த வெப்பம் வளிமண்டலத்தில் வெளிவிடப்பட்டு வளிமண்டலத்தைச் சூடாக்குகின்றது. பெற்ற வெயிலின் 23 சதவீதம் இவ்வாறு மறைவெப்பமாக வளிமண்டலத்தை சூடாக்குகின்றது.

4. கதிர்வீச்சல்: வெப்பத்தைப் பெற்ற எப்போதும் தனது குட்டைப் பட்டுவெறு வகை அலை நீளங்களில் வெளியேற்றும். பூமி காள் பெற்ற வெப்பத்தை நெட்டலை நீளங்களாகக் கதிர் வீசுகின்றது. பெற்ற வெயிலில் 14 சதவீதம் இவ்வாறு கதிர் வீசப்படுகின்றது.

எனவே பெற்றவெயில் 47 சதவீதம் பின்வருமாறு எளி மண்டலத்திற்குச் செல்கின்றது.

தெறித்தல் மூலம்	=	08
கடத்தல் மூலம்	=	02
மறைவெப்பம் மூலம்	=	23
கதிர்வீச்சு மூலம்	=	14
மொத்தம்	=	<u>47</u>

7.2.5. பச்சை வீட்டு விளைவு

நெட்டலை நீளங்களில் வெளியேறும் வெப்பத்தில் 80%ஐ வளிமண்டலம் புவிக்கும் தனக்குமிடையில் தேக்கிக் கொள்கின்றது. 20% கதிர்கள் வளிமண்டலத்தை விட்டு வெளியேறி விடுகின்றன. முகில்கள் அற்றவேளைகளில் சூவ்வெளியேற்றம் அதிகளவில் நிகழும். வளிமண்டலத்திற்கும் பூமிக்குமிடையில் வெப்ப நிலை பாதுகாக்கப்படுகின்றது. சிற்றலை நீளங்களை உட்புக விடும் வளிமண்டலம் நெட்டலை நீளங்களை வெளியேற்றவிடும் இயல்பினதன்று. அதனால் புவியின் வெப்பநிலை குறைவடைவதின்மை. வளிமண்டலமானது புவிக்குத் தேவையான அளவு வெப்பத்தை உள் துழையவிட்டு புவிக்குத் தேவையான அளவு வெப்பத்தை வெளியேற்றவிடாமல் பாதுகாக்கின்றது. வளிமண்டலம் ஒருகண்ணாடி வீடுபோலச் செயற்படுகின்றது. உவப்பற்ற காலநிலையில் தாவரங்களை வளர்ப்பதற்குக் கண்ணாடி வீடுகள் (Green House) எவ்விதம் உதவுகின்றனவோ அப்படி வளிமண்டலம் புவிக்கு உதவுகின்றது. கண்ணாடி வீடு அத்தாவரத்திற்குத் தேவையான வெப்பத்தை எப்போதும் பாதுகாத்துக் கொடுக்கும். அதனால்தான் சிற்றலைகளை உள் துழையவிட்டு நெட்டலைகளை வெளியேற்ற விடாமல் தடுக்கின்ற இந்த வளிமண்டலச் செயலைப் பச்சை வீட்டு விளைவு (Green House Effect) என்பர்.

7.2.6. பெற்ற வெயிலின் புலிப்பரம்பல்

புலிபெறுகின்ற பெற்ற வெயிலானது புலியெங்கும் சமனாகப் பரந்திருக்கவில்லை. பெற்ற வெயிலானது சமனற்றுப் பரம்பியிருக்கின்றது. பெற்ற வெயிலின் புலிப்பரம்பலானது பின்வருமாறு அமைந்துள்ளது.

- (அ) மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளில் வெப்பநிலை உயர்வாகவும் முனைவுகள் நோக்கிச் செல்ல செல்லப் படிப்படியாகக் குறைவடைந்தும் காணப்படுகின்றது.
- (ஆ) கடல் மட்டத்தில் வெப்பநிலை உயர்வாகவும் குத்துயர்மாகச் செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை படிப்படியாக வீழ்ச்சியடைந்தும் காணப்படுகின்றது.
- (இ) நீர்த் தொகுதிக்கும் நிலத் திணிவுகளுக்கும் இடையில் வெப்பநிலைப் பரம்பலில் வேறுபாடு காணப்படுகின்றது.
- (ஈ) ஒரே அகலக்கோட்டில் அமைந்திருக்கும் இரண்டு பிரதேசங்களில் ஒன்றில் வெப்பநிலை உயர்வாகவும், மற்றையதில் குறைவாகவும் காணப்படுகின்றது.

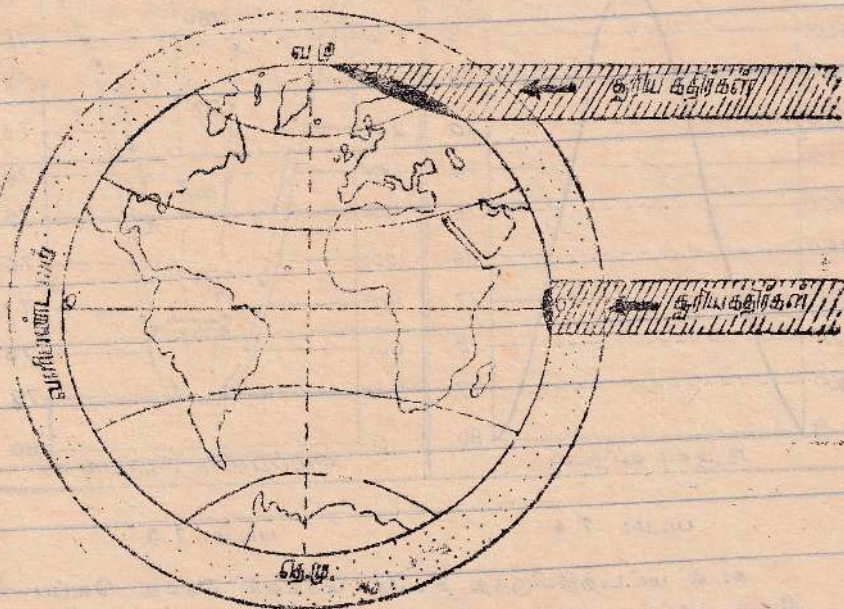
இவ்விதமாகப் புலியில் வெப்பநிலை பரந்துள்ளது. இத்தகைய பரம்பலிற்குச் சில காரணங்களுள்ளன. அவையாவன:

- (1) அகலக்கோட்டுநிலை (2) குத்துயரம்
- (3) நீலநீர்ப்பரம்பல் (4) நீரோட்டங்களும் காற்றுக்களும்

7.2.6.1. அகலக்கோட்டு நிலை

மத்திய கோட்டுப் பகுதிகளில் வெப்பநிலை உயர்வாகவும் முனைவுகளை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை படிப்படியாகக் குறைவதற்கும் காரணம் அகலக்கோட்டு நிலையாகும். புலியில் சூரியக்கதிர்களின் படுகோணம், புலியில் சூரியக்கதிர்கள் வெப்பமாக்கும் பிரதேசத்தின் பரப்பளவு, அச்சூரியக் கதிர்கள் உட்புறத்து வாயும் வளிமண்டலத்தின் தடிப்பளவு என்பன அகலக்கோட்டு நிலையினால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. மத்தியகோட்டுப் பகுதிகளில் சூரியக் கதிர்கள் செங்குத்தாக விழுகின்றன. முனைவுப்பகுதிகளில் சூரியக் கதிர்கள் சாய்வாக விழுகின்றன இப்படுகோண நிலையினால் செங்குத்தாகக் கதிர்கள் விழுகின்ற பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை குறைவாயும், சாய்வாக விழுகின்ற பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை குறைவாயும் காணப்படுகின்றது. மேலும் செங்குத்தாக விழுகின்ற கதிர்கள் வெப்பமாக்கும் பிர

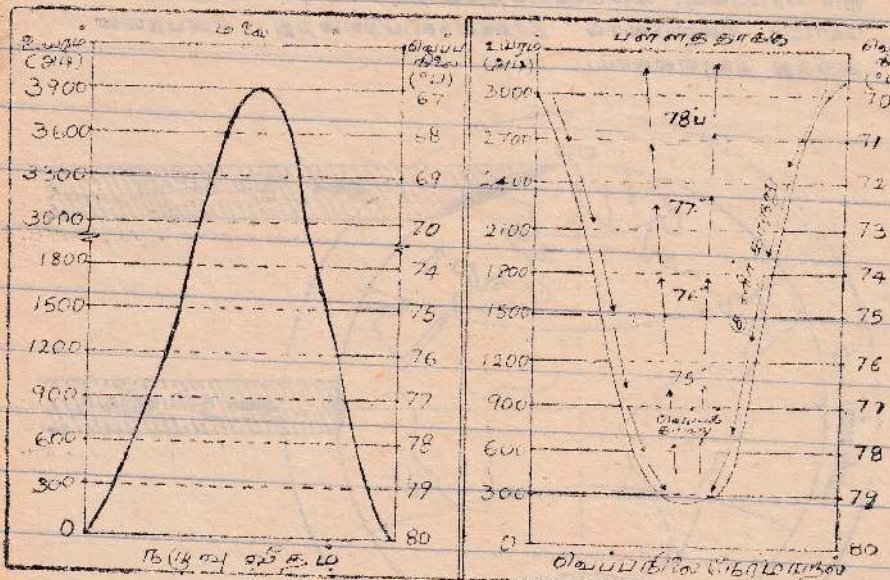
தேசத்தின் பரப்பளவு குறைவாக இருப்பதனால் மத்தியகோட்டுப் பகுதிகளில் வெப்பநிலை உயர்வு. அத்துடன் குத்தாக்க கதிர்கள் வரும்போது அவை ஊடறுத்து வருகின்ற வளிமண்டலத்தின் தடிப்புக் குறைவாகவும், சாய்வாக வரும்போது அவை ஊடறுத்து வருகின்ற வளிமண்டலத்தின் தடிப்பளவு அதிகமாக இருக்கின்றது. அதனால் தெறித்தல், சிதறல், உறிஞ்சுதல் எனும் வளிமண்டலச் செயல்கள் மத்தியகோட்டுப் பகுதிகளில் குறைவாகவும் முனைவுகளை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல அதிகரித்தும் காணப்படுகின்றன. இவை காரணமாகத்தான் மத்தியகோட்டுப் பகுதிகளின் வெப்பநிலை உயர்வு. முனைவுகளை நோக்கிச் செல்லச் செல்லப் படிப்படியாகக் குறைவடைகின்றது. படத்தினை நோக்கில் சூரிய கதிர்களின் படுகோணம், சூடாக்கும் பரப்பளவு, வளிமண்டலத்தின் தடிப்பளவு எவ்வாறு அகலக்கோட்டு நிலையினால் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது என்பதனை அறிந்து கொள்ளலாம்.



படம் 7.3 சூரிய கதிர்கள், படுகோணம், வெப்பமாக்கும் பரப்பளவு, ஊடறுத்து வரும் வளிமண்டலத்தின் தடிப்பளவு.

7.2.6.2. 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 மீற்றர்களுக்கும் 0.6° சென்ரிக்கிறேட் வீதம் வெப்பநிலை குறைவடைகின்றது. இந்தக் குறைவடையும் வீதத்தை நழுவு வீதம் (Laps Rate) என்பர். கடல் மட்டத்திலுள்ள கொழும்பில் வெப்பநிலை 80° (26.7°C) ஆகும். ஆனால் 6000 அடி (1800 மீற்றர்) உயரத்திலுள்ள நுவரெலியாவில் வெப்பநிலை 60° ப (15.6°C) ஆகும். இத்தகைய காரணம் நழுவு வீதமாகும். (படம்: 7.4.)



படம்: 7.4

படம்: 7.5

கடல் மட்டத்திலிருந்து உயரே செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை படிப்படியாகக் குறைவடைவது இயல்பு ஒவ்வொரு 300 அடிக்கும் 1° ப. வீதம் வெப்பநிலை நழுவு வீதத்திற்குள்ளாகிறது. இந்த இயல்பான நிலைமை பெரிய பள்ளத்தாக்குகளில் தேர்மாறுதலாக நிகழ்கின்றது. அதனை வெப்பநிலை தேர்மாறுதல் என்பர். பள்ளத்தாக்குகளில் மலைச் சாய்வுகளின் உயர் பகுதி

கனிவிருக்கும் குளிரான காற்றுக்கள் பாரமானவையாதலால் அவை கீழிறங்குகின்றன. அக்காற்றுக்கள் பள்ளத்தாக்கின் அடிமட்டத்திலிருக்கும் வெப்பமான காற்றுக்களை உந்திவிடுகின்றன. குளிர்க்காற்றுக்கள் பள்ளத்தாக்கின் அடித்தளத்திலும் வெப்பக் காற்றுக்கள் மேல் மட்டத்திலும் காணப்படுவதால், வெப்பநிலை உயர்மட்டத்தில் உயர்வாகவிருக்கிறது. தாழ்மட்டத்தில் குறைவாகவிருக்கிறது. இதனை வெப்பநிலை தேர்மாறல் என்பர். படம்: (7.5)

7.263. நில நீர்ப்பரம்பல்:

நிலத்தினிஷுகளுக்கும் நீர்த்தொகுதிகளுக்கும் இடையில் வெப்பநிலைப் பரம்பலில் வேறுபாடுள்ளது. பகல் வேளைகளில் நிலப்பரப்புகள் வெப்பமானவையாகவும் நீர்ப்பகுதிகள் குளிரானவையாகவும் இருக்கின்றன இரவுவேளைகளில் நிலப்பரப்புகள் குளிரானவையாகவிளங்க, நிலப்பரப்புகள் சூடானவையாக விளங்குகின்றன கோடை காலத்தில் நிலத்தினிஷுகள் சூடாயும் அதே அகலக்கோட்டிலுள்ள சமுத்திரங்கள் ஒப்பளவில் குளிரானவையாயும் காணப்படுகின்றன. மாரீகாலத்தில் சமுத்திரங்கள் சூடானவையாயும், அதே அகலக் கோட்டிலுள்ள நிலப்பரப்புகள் குளிரானவையாயும் விளங்குகின்றன இதற்குக் காரணம் நிலமும், நீரும் வெப்பத்தைப் பெறுவதிலும் இழப்பதிலுமுள்ள வேறுபாடாகும். நிலமானது சூட்டை உறிஞ்சும் தன்மை நீரிலும் பார்க்க அதிகமானது. நிலத்தின் ஒரு மென்படையே வெப்பத்தைப் பெற்று விரைவில் சூடாக்கின்றது. ஆனால் நீர்ப்பரப்பில் சூரிய கதிர்கள் மிக ஆழத்திற்கு ஊடுருவிச் செல்வதால், மெதுவாகவே சூடாக்குகின்றது. அதனால் பகல் வேளைகளில் நிலம் சூடாயும் நீர் குளிராயும் விளங்குகின்றன. இரவுவேளைகளில் நீர் வெப்பமாயும் நிலம் குளிரானதாயும் விளங்குகின்றன.

7.264 நீரோட்டங்களும் காற்றுக்களும்:

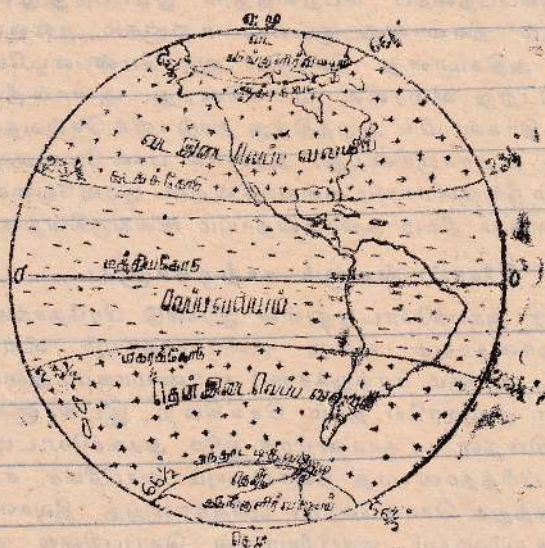
ஒரே அகலக்கோட்டிலுள்ள இரண்டு பிரதேசங்களில் ஒன்று வெப்பமானதாயும் ஒன்று குளிரானதாயும் விளங்குவதற்கு நீரோட்டங்களும் காற்றுக்களும் காரணமாகும். அவை வெப்பத்தையோ குளிரையோ தாம் செல்கின்ற இடங்களுக்கு இடம் மாற்றுகின்றன. உதாரணமாக ஒரே அகலக்கோட்டில் அமைந்துள்ள பிரித்தானியாத் தீவுகளையும் சைபீரியாச் சப்ளெனியாயும் எடுத்திக் கொள்ளோம். பிரித்தானியத் தீவுகளின் வெப்பநிலை உயர்வாயும், சைபீரியாவின் வெப்பநிலை குறைவாயும் விளங்குவதற்கு காரணம் வட அத்திவாந்திச் நகர்வு என்னும் குடா நீரோட்டமாகும். இக்குடா நீரோட்டம் மத்தியகோட்டு

வெப்பத்தை உயர் அகலக்கோடுகளுக்கு இடம் மாற்றுகின்றது. இந்நீரோட்டத்தின் செல்வாக்கை அனுபவிக்கும் பிரித்தாலியா வெப்பமானதாக விளங்க இந்நீரோட்டத்தின் செல்வாக்கை அனுபவிக்காத சைபீரியா குளிரானதாக விளங்குகின்றது. குளிர் காற்றுக்கள் தாம் செல்கின்ற இடங்களுக்குக் குளிர்ச்சியையும் வெப்பக் காற்றுக்கள் தாம் செல்கின்ற இடங்களுக்கு வெப்பத்தையும் கொடுக்கின்றன.

எனவே வெப்பநிலைப் பரம்பலை அகலக்கோடு, நிலப்பரப்பினதும் நீர்த்தொகுதியினதும் பரம்பல், தரையுயர்ச்சி வேற்றுமை, காற்றுக்கள், நீரோட்டங்கள் என்பன நிர்ணயிக்கின்றன.

7.2.7. 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.



படம்: 7.7 வெப்ப வலயங்கள்

கடகக் கோட்டிற்கும் மகரக்கோட்டிற்கும் இடைப்பட்ட பகுதி வெப்பவலயம் எனப்படும். கடகக்கோட்டிற்கும் ஆக்டிக் வட்டத்திற்கும் இடைப்பட்ட பகுதி வட இடைவெப்பவலயம் என்றும் மகரக்கோட்டிற்கும், அந்தாட்டிக் வட்டத்திற்கும் இடைப்பட்ட பகுதி தென் இடைவெப்ப வலயம் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. மேலும் ஆக்டிக் வட்டத்திற்கு வடக்கேயுள்ள பகுதி வடகடுங்குளர் வலயம் என்றும் அந்தாட்டிக் வட்டத்திற்குத் தெற்கேயுள்ள பகுதி தென் கடுங்குளர் வலயம் என்றும் வழங்கப்படுகின்றன. □ □ □

7.3. நீரியல் வட்டம்

திரவ வடிவிலோ, திண்ம வடிவிலோ உள்ள நீர் நிலைகளின் சுரலிப்பானது புறத்தேயுள்ள வெப்பச் செயல்முறையால் ஆவியாதலிற்குட்பட்டு கட்புலனாகா ஆவி வடிவினதாகிப் பாரமற்றதாகி மேலெழுகின்றது மேலெழுஞ் செயல் குளிர்வுறுத்தும் தகைமையது. ஆதலால், நீராவி வடிவிலுள்ள நீரானது ஒடுங்கி, ஒடுங்குவதால்தான் கொண்டநிலை பிறழ்ந்து, ஒன்றில் திரவ வடிவினை (Liquid), அன்றில் உறைகின்ற வடிவினை (Freezing) அல்லது உறைந்த வடிவினைப் (Frozen) பெற்று படிவு வீழ்ச்சி வடிவங்களாக முன்னிருந்தபடி, ஆவியாதலிற்கு இடமளித்த புலியின் மேற்பரப்பிற்கே திரும்பிவிடுகின்றது. இத்தகைய நிகழ்ச்சி திரும்பத்திரும்ப ஒரு வட்ட வடிவில் முடிவின்றி நிகழ்கின்றது. படிவு வீழ்ச்சி வடிவங்கள் உருவாகக் காரணமாக அமையும் முடிவற்ற இச்செயல் முறையை நீரியல் வட்டம் (Hydrologic Cycle) என்பர்.

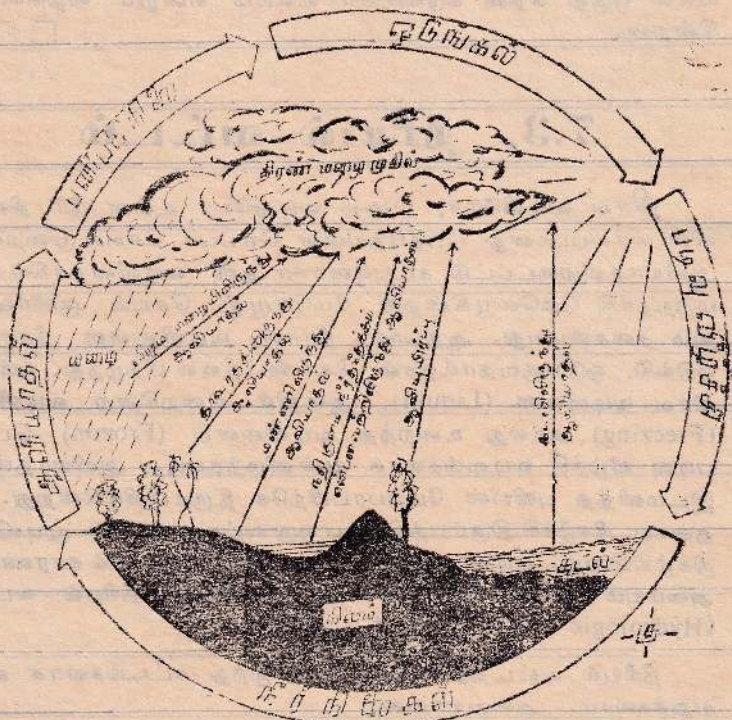
நீரியல் வட்டத்தின் நிலைகளை ஊந்து கட்டங்களாக வரை யறுக்கலாம். அவையாவன :

- 7.3.1 ஆவியாகுதல் 7.3.2 பனிபடுதிலை 7.3.3 ஒடுங்கல்
7.3.4 படிவு வீழ்ச்சி 7.3.5 கழுவுநீர் ஓட்டம்.

7.3.1. ஆவியாகுதல்

திரவ, திண்மப் பொருட்களிலிருந்து புறத்தேயுள்ள வெப்பச் செயல்முறையால் நீரானது ஆவியாக மாறும் நிகழ்ச்சியே ஆவியாகுதல் (Evaporation) எனப்படும். சமுத்திரம், நதி, கடல்.

சூளம், ஏரி போன்ற நீர் நிலைகளிலிருந்தும் மண், தாவரம், வீழும் மழைவீழ்ச்சி என்பனவற்றிலிருந்தும் ஆவியாதல் நிகழ்கின்றது. சூரிய வெப்பத்தினால் இவற்றின் நீர்த்தன்மை நீராவி யாக மாற்றப்படுகின்றது. தாவரங்களிலிருந்து வெளிவரும் ஆவியை ஆவியுயிர்ப்பு (Evapotranspiration) என்பர். கடலிலிருந்து ஆவியாதல் வீதம், தாவரத்திலிருந்தும் மண்ணிலிருந்தும் ஆவியாதல் வீதத்திலும் அதிகமாகும்.



வட்டம்: 7.9 நீரியல் வட்டம்

வளிமண்டலத்தில் மிகச்சிறு வீதமாக ஏறத்தாழ 2 வீதமாக விளங்கும் நீராவி (Water Vapour) வானிலை காலநிலை என்பனவற்றில் வகிக்கும் முக்கியத்துவம் அதிகமாகும். ஹைதரசன், ஓட்சிசன், காபனீரொக்சைட் எனும் மாறா விகிதங்களையுடைய வளி வண்டலக் கூறுகளானவை வளிமண்டலத்தில் வகிக்கின்ற முக்கியத்துவம், நீராவி எனும் மாறும் கூறு வகிக்கும் முக்கியத்துவத்திலும் குறைவாகும். ஏனைய வாயுக்களைப் போன்று

நீராவியும் கட்புலனாகாதது. வளிமண்டலத்தில் காணப்படும் மொத்த நீராவியளவில் அரைப் பங்கு 2500 மீற்றார்களுக்குள் அமைந்துள்ளது.

நீராவி இடத்திற்கும் காவறிவைக்கும் இணங்க தனது அளவில், 0% இல் இருந்து 5% வரை வேறுபடுகின்றது. அயன மண்டலப் பகுதியில் 3% ஆகவும், அயனவயற்பகுதிகளில் மாரியில் 0.5% ஆகவும் கோடையில் 1.5% ஆகவும் முனைவுப் பகுதிகளில் குறைவாகவும் காணப்படுகின்றது. வளிமண்டலத்தில் குத்துயரத் தோடும் நீராவியினளவு குறைகின்றது. கடல் மட்டத்தில் நீராவியினளவு 1.3 வீதமாகவும், 8 கி.மீ. உயரத்தில் 0.05 வீதமாகவும் காணப்படுகின்றது. குத்துயத்திற்கு இணங்க நீராவியிவை குறைவுற(அ) புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து நீராவி கிடைப்பதும், (ஆ) வெப்பவயிலேற்படும் வீழ்ச்சிக்கு இணங்க நீராவி குறைவதும் காரணங்களாம்.

7.3.2. பனிபடுநிலை

பல்வேறுபட்ட அளவினதாய், கட்புலனாகாததாய் வளியிலுள்ள நீராவியின் செறிவையே ஈரப்பதன் என்பது குறிக்கின்றது. குறிப்பிட்டளவு வெப்பத்தையும் அழுக்கத்தையும் கொண்டுள்ள குறிப்பிட்டளவு காற்று குறிப்பிட்டளவு நீராவியைக் கொள்ளக் கூடியது. அக் குறிப்பிட்டளவு நீராவியை அக்காற்றுக் கொண்டிருக்கும் போது அது நிரம்பிய வளி (Saturated air) என்பர். அக்காற்று அக் குறிப்பிட்டளவு நீராவியைக் கொண்டிருக்காதபோது அது நிரம்பாத வளி (Unsaturated air) எனப்படும். உவர் காற்றுக்கள் குளிர் காற்றுக்களிலும் பார்க்க அதிகளவில் நீராவியைக் கொள்ளக் கூடியன. காற்றுக்கள் எவ்வளவு தூரம் வெப்பம் அடைகின்றனவோ அவ்வளவு தூரம் அக்காற்றுக்கள் விரிவடைய அதிகளவு நீராவியைக் கொள்ளக்கூடியன. எனவே ஒரு குறிப்பிட்ட கலவளவு காற்றில் இருக்க வேண்டிய 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. அதேபோன்று நிரம்பாத வளியைச் சிந்திவளவு குளிர்வைத்தால், அவ்வளி கொள்ளக் கூடிய நீராவியினளவு குறையும்; அதாவது நிரம்பாத வளியைக் குளிர்ச் செய்தால் அது நிரம்பிய வளியாக மாறுகின்றது.

நிரம்பிய வளியைக் குளிர வைக்கில் அது கொள்ளக்கூடிய நீராவியின் அளவு மிகுந்துவிடுகின்றது. மிகுந்த நீராவி திரவமாகவோ, திண்மமாகவோ மாற்றப்படுகின்றது. நிரம்பாத வளியை வெப்ப மாக்கில் அது நீராவியைக் கொள்ளக்கூடிய அளவு மேலும் கூடுகின்றது. எனவே, குறித்த ஒரு கனவளவுக் காற்று கொள்ளக்கூடிய நீராவியினளவு வெப்ப நிலையினைப் பொறுத்தும் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.

காற்றானது நிரம்பிய நிலையை எய்தும் வேளையே பனிபடுநிலை (Dew - point) எனப்படுகின்றது. ஆவியாதல் சுரணமாக நீராவியாக மேலேழும் திரவமானது காற்றினுள் சுரப்பதனாக அமைந்து சார்ப்பதனை முழுமையாகப் பெறுகின்ற நிலையையே பனிப்படுநிலை எனலாம். நீராவி பிழிதொரு வடிவத்தைப்பெறத் தயாராகிவிட்ட நிலை.

7.3.3. ஒடுங்கல்

பனிபடுநிலையை அடைந்த வளி அதாவது நிரம்பிய வளி மேலும் குளிர்வதால் தன் கனவளவிற் குறைந்துபோக அது கொண்டுள்ள சுரப்பதன் அவ்வளி கொள்ளத்தக்க அளவிலும் கூடுதலானதாக மாறும். மாறும்போது எஞ்சும் சுரப்பதன் திரவமாகவே, திண்மமாகவே உருமாறுகிறது. இந்தநிலையை ஒடுங்கல் (Condensation) என்றும் பதங்கமாதல் (Sublimation) என்றும் வழங்கப்படும். கட்டிலனாகா ஆவி வடிவிலிருந்து கட்டிலனாகும் திரவநிலைக்கு மாறும் நிலை திரவமாதல் என்றும் கட்டிலனாகா ஆவி வடிவத்திலிருந்து கட்டிலனாகும் திண்மநிலைக்கு மாறும் நிலை பதங்கமாதல் என்றும் வரையறுக்கப்படும். இவை ஏற்பட வளி நிரம்பிய வெப்பநிலைக்குக் கீழ் குளிர வேண்டும். அதாவது பனிபடுநிலைக்கு அப்பாற் குளிரவேண்டும். காற்றின் குளிரல் அது கொண்டுள்ள சார்ப்பதனைப் பொறுக்கமையும்; சார்ப்பதன் அதிகமாயின் அதனை ஒடுங்கச் செய்ய சிறிதே குளிரவேண்டும். காற்றின் வெப்பநிலை உறை நிலைக்கும் கீழ் அதாவது 32° ப. கீழ் (0°C) இருக்கும்போது ஒடுங்கல் நிலையில் வளிமண்டல நீராவி பனித்துளிகளாக மாறிவிடும்.

நீராவி திரவமாக அன்றில் திண்மமாக மாறுவதற்கு உட்கருக்கள் (Nucleus) தேவை: ஒன்றைப் பற்றியே நீராவி மறு உருப்பெற முடியும். உப்பு (Salt), கந்தகம் (சல்பர்), புகைத்துண்டுகள், தூசிகள் என்பன இவ்வாட் கருக்களாக விளங்குகின்றன. கடல் நீரிலிருந்து பெறப்பட்ட உப்பு மிக முக்கியமான

ஒற்றைக் உட்கருவாகவுள்ளது. இவ்வுட்கருக்களை ஈரம் காட்டுகின்ற உட்கருக்கள் (Hydroscopic Nucleu) எனப்படுகின்றன.

இவ்வுட்கருக்களைச் சுற்றியே ஆவியானது திரவமாகவோ திண்மமாகவோ ஒடுங்கின்றது. உட்கருக்கள் கட்டிலனாக ஆவியிலிருந்து நீரை உறிஞ்சுந் தகைமையன. உப்பு, நைதரசன் ஒக்சைட்டுக்கள் என்பன காற்றில் ஈரப்பதன் குறைவாக இருந்த போதிலும் நீரை அதிலிருந்து உறிஞ்சும் தன்மை வாய்ந்தவை. ஈரப்பதன் கொண்ட வளியிலிருந்து உட்கருக்கள் நீரை ஈர்க்க ஆரம்பித்ததும் அவை பெரிதாகின்றன. தம்மளவிற் பெரிதாகின்றன.

வளியானது நிரம்பியவுடன் நீர்த்துளிகளாக மாறவேண்டும் என்றோ, ஒடுங்கியவுடன் படிவு வீழ்ச்சியாக விழவேண்டும் என்றோ அவசியமில்லை. உட்கருக்களைச் சுற்றிப் படர்ந்து நிறுதுளியாக ஒடுங்கும் நீராவி, ஒன்று சேர்ந்து பாரமானதாக மாறாவிடில் படிவு வீழ்ச்சி நிகழாது. அவை முகில்களாக கூழ் நிலையில் (Colloidal) காணப்படும் என்பர். இவை பாரமற்றவை ஆதலால், மிதக்கக் கூடியன. கூழ் நிலையில் காணப்படும் மிகிற்துளிகள் பாரமானவையாக மாறிப் படிவு வீழ்ச்சியாக மாறுவது, துளிகள் கொண்டுள்ள மின்னியற்றன்மை, துளிகளின் தன்மை, துளிகளின் வெப்பநிலை, துளிகளின் அசைவு, முகிலிற் காணப்படும் பனிக்கட்டித் துகள்கள் என்பவற்றைப் பொறுத்தது துளிகள் மின்னுடையன. அவை கொண்டுள்ள அளவைப் பொறுத்து ஒன்றையொன்று கவர்ந்து இணைக்கின்றன. துளிசளின் தகைமையைப் பொறுத்தமட்டில் பெரிய துளிகளுடன் சிறிய துளிகள் இணையக்கூடியன. வெப்பமுடைய துளிசளின் துணையால் குளிர்ந்த துளிகள் பெரிதாகின்றன பனிக்கட்டித் துகள்கள் காணப்படில் அவற்றின்மீது நீர்த்துளிகள் ஆவியாக ஒடுங்கிப் பாரங்கூடித் திரண்முகில் மழை முகிலைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இது ஒரு கருமுகிலாகும். இவற்றிலிருந்து இடிமின்னலுடன் பாட்டம் பாட்டமாக அதிக மழை பொழியும்.

7.3.4. படிவு வீழ்ச்சி

நீரியல் வட்டத்தின் நான்காம் நிலை படிவுவீழ்ச்சி ஆகும். நிலத்தைக் குளிர்விக்கின்ற வளிமண்டலச் செயன் முறைகள் யாவும் படிவுவீழ்ச்சியாம்; மழைவீழ்ச்சி, தூறல் (Drizzle), மழைப்பனி (Snow), பனிகலந்த மழை (Sleet), ஆலி (Hail),

உறைபனி (Frost) முதலியன படிவுவீழ்ச்சி வகைகளாம். படிவு வீழ்ச்சி வடிவங்களை, புனியை அனை வந்தடையும் தன்மை கருதி, மூன்று வடிவினதாக வகுக்கலாம். அவையாவன (அ) திரவ வடிவான (Liquid), (ஆ) உறைகின்ற வடிவின் (Freezing), (இ) உறைந்த வடிவின் (Frozen), மழை, தூறல் என்பன திரவ வடிவின்; உறைபனி, பனிகலந்த மழை என்பன உறைகின்றவடிவின்; மழைப்பனி, ஆலி என்பன உறைந்த வடிவின்.

தூறல்: நுண்ணியதாய் சீரானதாய் ஒரே விதமான சிறிய நீர்த்துளிகளின் வீழ்வே தூறல் எனப்படும். இதனது வீட்டம் ஒரு மில்லிமீற்றரில் குறைவானது. இவை இலேசான மழை வீழ்ச்சியை ஏற்படுத்தக்கூடியன.

மழைப்பனி: பதங்கமாதலால் திண்ம வடிவிலேற்டும் படிவு வீழ்ச்சியை மழைப்பனி என்பர். மழைப்பனி உறைநிலைக்குத் தாழ்வான வெப்பநிலையில் உருவாகும். இவை பெரிதும் அறுபட்டைப் படிமமாகவும், நட்சத்திரங்கள் போன்றும் அமைந்திருக்கும். உயரகலக் கோட்டுப் பகுதிகளிலும் மலைப் பகுதிகளிலும் மழைப்பனி அதிகம் நிகழும் படிவுவீழ்ச்சியாகும்.

பனி கலந்த மழை: பனியும் மழையும் கலந்த அல்லது ஓரளவிற்கு உருகிய படிவுவீழ்ச்சியே பனிகலந்த மழையாகும். உயரே மழைவீழ்ச்சியாக வருந் திவலைகள், குளிக்காற்றுப் படைகளுடாகக் கீழிறங்கும் போது உறைந்து பனித்துளிகளாக வீழ்கின்றன.

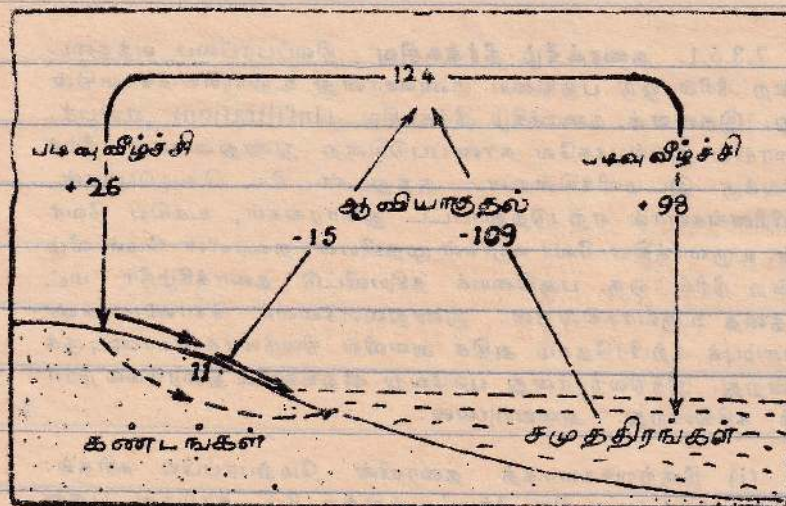
ஆலி: உறைந்த படிவுவீழ்ச்சி வடிவத்தன; சாதாரணமாக நிகழும் உறைமழைப் பொழிவேனலாம். இவை கோள வடிவான பனி சுட்டி உருண்டைகளாகப் புணியில் வீழ்வன. இடி மின்னற் புயல்களின் போது அதிகம் ஏற்படும். இதன் வீட்டம் 2 மில்லி மீற்றரினிருந்து 100 மில்லி மீற்றர் வரை வேறுபடும். இவற்றை மென்மையான ஆலி, வன்மையான ஆலி என வகுக்கினும், மென் ஆலியே அதிகமாக நிகழும் வகையாகும்.

7.3.5. கழுவுநீர்

படிவு வீழ்ச்சியாகப் புனியை வந்தடைகின்ற நீரானது நரை மேல்நீராகவோ தரைக்கீழ் நீராகவோ ஓடி, சமுத்திரத்தை அடைவதைக் கழுவுநீர் (Runoff) என்பர். நீரியல் வட்டத்தின் இறுதிநிலை இதுவே. (அ) ஆவியாகும் நீரின் அளவு, (ஆ) படிவுவீழ்ச்சியாகத் தரையையும் சமுத்திரத்தையும் வந்தடையும் நீரின் அளவு, (இ) தரையை வந்தடையும் நீரில் கழுவு

நீராகச் சமுத்திரத்தைச் சென்றடையும் நீரின் அளவு என்பன வற்றுக்குச் சரியான கணிப்பீடுகள் எடுப்பது சீரமமானது. எனினும் சில காலவையியல் அறிஞர்கள் பெருமட்டமான கணிப்பீடுகளைச் செய்துள்ளனர். அவை:

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



படம்: 7.10 நீரியல் வட்ட அளவுகள்

(ஆர்தர். என். ஸ்ராகலரின் படத்தைத் தழுவினது)

(ஆ) படிவு வீழ்ச்சியாகத் தரையையும், சமுத்திரங்களையும் வந்தடையும் 124 ஆயிரம் கனமைல் நீரில் பெரும் பங்கினை சமுத்திரப்பரப்புக்கள், ஏறத்தாழ 98 ஆயிரம் கனமைல் நீரைப் படிவு வீழ்ச்சியாகப் பெறுகின்றன. நிலப்பரப்புக்கள் 26 ஆயிரம் கனமைல் நீரைப்படிவு வீழ்ச்சியாகப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. நிலப்பரப்பிலிருந்து நீராவியாக மாறுகின்ற நீரின் அளவிலும் 75% அதிகமாகவே நிலப்பரப்புக்கள் படிவு வீழ்ச்சியாகப் பெறுகின்றன என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

(இ) தரைப்பரப்புக்கள் பெறுகின்ற 26 ஆயிரம் கனமைல் நீரில் ஏறத்தாழ 11 ஆயிரம் கனமைல் நீர் கழுவுநீராகச் சமுத்திரங்களைச் சென்றடைகின்றது. தரை பெறுகின்ற படிவுவீழ்ச்சி நீரில் இந்த அளவு ஏறத்தாழ 43% ஆகும்.

நிலப்பரப்புக்களை வந்தடைகின்ற நீரானது மூன்று விதங்களில் கழுவு நீராக ஓடிச் சமுத்திரங்களைச் சென்றடைகின்றது. அவையாவன:

7.3.5.1. தரைக்கீழ் நீர்க்கசிவு

7.3.5.2. தரைமேல் நீர் ஓட்டம்

7.3.5.3. பனிக்கட்டி நகர்வு

7.3.5.1. தரைக்கீழ் நீர்க்கசிவு: நிலப்பரப்பை வந்தடைகின்ற நீரில் ஒரு பகுதியை மண்ணானது உறிஞ்சிக் கொள்கின்றது. இதனைத் தரைக்கீழ் நீர்க்கசிவு (Infiltration) என்பர். தரையில் இயல்பாகவே காணப்படுகின்ற நுண்துளைகள் நீர்க்கசிவுக்கு இடமளிக்கின்றன. அத்துடன் நில வெடிப்புக்கள், உயிரினங்களால் ஏற்படுத்தப்பட்ட துவாரங்கள், உக்கிய வேர்கள் உருவாக்கிய வேர் வழிகள் முதலியன தரையின் மேல் வீழ்கின்ற நீரில் ஒரு பகுதியைக் கசிவளிட்டு தரைக்கீழ்நீர் மட்டத்தை உருவாக்கின்றன. நுண்துளைகளைக் கொண்ட கண்ணாம்புக் கற்பிரதேசம் அதிக அளவில் நிலநீரைக் கொண்டிருக்கின்றது. இந்தநீரானது பல்வேறு விதங்களில் தரைமேல் நீராகக் கசிகின்றது. அவையாவன:

(i) நீற்றுக்களாகத் தரையின் மேற்பரப்பில் கசிதல்: மேற்பரப்புத்தரை நில நீர்மட்டத்திற்கு கீழ் தாழ்ந்து பள்ளமாகும்போது பள்ளவூற்றுக்கள் உருவாகின்றன. மலைச் சாய்வொன்றின் அடிவாரத்தில், நீர் கசிந்து வெளியேறி நிறறாறாக ஓடத்தொடங்கும்போது சாய்வூற்று உருவாகின்றது.

(ii) தரைக்கீழ்நீர் ஆற்றுப்பள்ளத்தாக்குகளில் வெளிக் கசிந்து நதி நீருடன் சேர்ந்து பாய்கின்றது. பலவிடத்து சமுத்திரக் கரைகளில் தரைக்கீழ்நீர் வெளிப்பட்டுச் சமுத்திர நீருடன் சேர்கின்றது. யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டின் வடகரையோரத்தில் மழைக்காலத்தில் தரைக்கீழ்நீர் கண்ணாம்புக்கல் ஓங்கல்களின் அடிவாரத்திலிருந்து கசிந்து கடலுடன் கலப்பதைக் காண முடியும்.

(iii) மனிதரினால் நீர்த்தேக்கங்களிலிருந்தும், ஊற்றுக்களிலிருந்தும், கிணறுகளிலிருந்தும் (ஆட்டமசியன் கிணறு உட்பட) நீர்ப்பாசன நடவடிக்கைகளுக்கும் வேறுதேவைகளுக்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்ற நீரில் மிகச்சிறு பங்கு கழுவுநீராகச் செல்கின்றது.

7.3.5.2. தரைமேல் நீரோட்டம்: நிலப்பரப்பை வந்தடைகின்ற நீரில் பெரும்பகுதி தரையின்மேல் நீர் ஓட்டமாகவே சமுத்திரத்தைச் சென்று அடைகின்றது. 11 ஆயிரம் கனமேல் நீரில் ஏறத்தாழ 74 சதவீதம் தரைமேல் நீரோட்டக் கழுவுநீராகும். நதி வடிகாசுகள் மூலமாகவே தரைமேல் நீரானது கழுவுநீராக ஒங்கின்றது. மழைவீழ்ச்சியின் போது நிலப்பரப்பு நீர் பரவு நீராகவும் ஓடும். தாவரப்போர்வை நிலத்தில் இருக்கும்போது இந்த ஓட்டம் சற்று மட்டுப்படுத்தப்படும்: சாய்வு நிலவோட்டப் பிரதேசங்களில் இத்தகைய கழுவு நீரோட்டம் துரிதப்படும். தரைமேல் நீர் ஓட்டத்தில் ஒரு பகுதிநீர் மேற்பரப்புத் தேக்கங்களில் தேங்கிநிற்க மிகுதி கழுவு நீராக ஓடுகின்றது. மேற்பரப்பு நீர் ஓட்டத்தின் அளவு: மழைவீழ்ச்சியின் அளவையும் நிலநீர்ப் பொசிலின் அளவையும் பொறுத்து அமையும். கழுவுநீர் ஓட்டத்தினதம் நிலநீர்ப் பொசிலினதும் அளவினை மீறி, மழைவீழ்ச்சி அதிகரிக்கும்போது வெள்ளப் பெருக்கு உருவாகின்றது.

7.3.5.3. பனிக்கட்டி நகர்வு: மூலமளவுப்பாசங்களில் முக்கியமாக உறைநிலைக்குக் கீழ் வெப்பநிலையை அனுபவிக்கின்ற பிரதேசங்களில் படிவுவீழ்ச்சி உறைகின்ற வடிவின் வாகும். மழைப் பனியே அதிக அளவில் நிகழ்கின்றது. அதனால் உருவாகும் பனிக்கட்டிப் கவிப்புகள், காலத்திற்குக் காலம் சமுத்திரங்களுள் நகர்ந்துசரிவின்றன. அவை பனிக்கட்டி மலைகளாகச் சமுத்திரத்தில் மிதக்கின்றன. (Icebergs) இவை நீரோட்டங்கள், கடலலை என்வாற்றினால் மத்திய சோட்டுப் பக்கமாக நகர்த்தப்பட்டு உருகி நீராகி விடுவதுண்டு.

இவ்வாறு ஆவியாக மாறி ஒங்கி, படிவு வீழ்ச்சி வடிவங்களாகப் புலியை வந்தடைந்து, கழுவுநீராக ஓடி நீர் நிலைகளாக நிலைத்து மீண்டும் பழைய செய்முறைகளுக்கு ஒரு வட்டவடிவில் இயங்கும் நிகழ்ச்சி நீரியல் வட்டம் எனப்படுகின்றது.

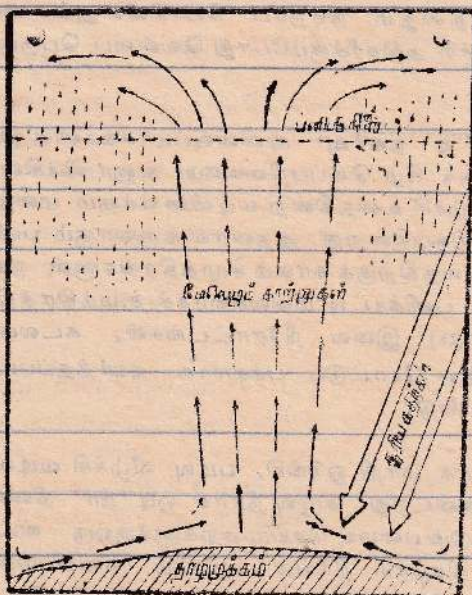
□ □ □

7.4. மழைவீழ்ச்சி

படிவுவீழ்ச்சியின் முக்கியமான ஒரு வடிவமாக மழைவீழ்ச்சி உள்ளது. ஈரப்பதன் கொண்ட வளியின் மேலெழுச்சி காரணமாக வளியானது பனிபடுநிலையை அடைந்து, ஒடுங்கி மழைவீழ்ச்சியாக விழும். எனவே வளியினது மேலெழல் மழையின் வீழ்ச்சிக்குக் காரணமாக அமைகின்றது. புனியில் நிசுர்கின்ற மழைவீழ்ச்சியிற் பெரும்பகுதி, ஒரு சைக்கு மேற்பட்ட காற்றின் மேலெழுச்சியால் ஏற்படுகிறது. இவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு மழைவீழ்ச்சியை மூவகைப்படுத்தலாம். அவையாவன .

- 7.4.1. மேற்காவுகை மழை (உசைப்பு மழை)
- 7.4.2. தரையுயர்ச்சி அல்லது மழையியல் மழை
- 7.4.3. பிரிதளத்திற்குரிய அல்லது சூறாளி மழை

7.4.1. மேற்காவுகை மழை



படம்: 7.11 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 செல்ல நிலைமாற்றத்தினால் ஏற்படும் வெப்பநிலைக் குறைவீதம் அதிகமாகும். மேலெழும் காற்று இதனால்

விரைநிற் குளிர்ந்துவிடுகின்றது மேலெழுந்த இக்காற்றின் வெப்பநிலையும் அடர்த்தியும் அதனைச் சூழ்ந்துள்ள காற்றின் வெப்பநிலையும் அடர்த்தியும் சமனாக இருக்கும் வரை மேலெழுமின்றது. ஆனால் இந் நிலையை மேலெழும் காற்று அடைவதற்கு முன் ஓடுங்க தேரில், மறைவெப்பம் வெளிவிடப்பட, அது அக்காற்றை திரும்பவும் மேலுந்துகிறது. இப்பேலுத்தல் காற்றின் நீராவி வெளிப்படும் வரை நிகழுகின்றது. இவ்வாறு வெப்பமாகி, விரிவடைந்து, பாரமற்றதாகி மேலெழுங்காற்று. மேலெழுச்சியாற் பனிபடுநிலையை அடைந்து, ஓடுங்கி நீர்த்துளிகளாக மாறி முகில்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது; கிரண் மழை முகில்கள் (Cumulonimbus cloud) அதனால் உருவாகின்றன. இவை மழைப்பொழிவை ஏற்படுத்துகின்றன. இவ்வாறு நிகழும் மழை வீழ்ச்சியையே மேற்காவுகை மழை என்பர்.

மேற்காவுகை மழைவீழ்ச்சியே மழைவீழ்ச்சி வகைகளில் முக்கியமானதும், பேரளவில் நிரவும் தோற்றுப்பாடுமாகும். அயனபண்டலப் பகுதிகளில் மேற்காவுகை நீசுழ்ச்சி அதிகமாதலால் அவ்விடங்களில் மேற்காவுகை மழைவீழ்ச்சியாதிகமாகும்.

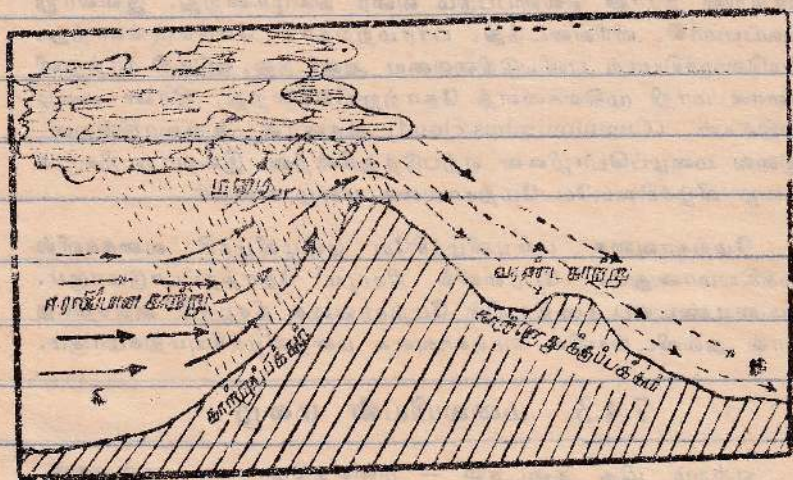
7.4.3. மலையியன் மழை

ஏற்றம் மிகு தடைகள் — மலைத்தொடர், குன்றுகள், மேட்டுநிலம், சத்துச்சரிவு முதலியன — ஈரலிப்பான காற்றுக் களுக்குக் குறுக்கே தடைகளாக அமையும் போது அவை மேலெழுமின்றனா மேலெழும்படியாக இவ்வேற்றமிகு தடைகள் தடையாக நின்று தள்ளுகின்றன மேலெழுங்க காற்றுச்சள் பனிபடுநிலையை அடைந்து ஓடுங்கி மழைவீழ்ச்சியை ஏற்படுத்துகின்றன. இதனையே தரையுயர்ச்சி வேற்றுமை மழை அல்லது மலையியன் மழை என்பர்.

மலையியன் மலையினால் காற்றுப்பக்கமே (Windward side) அதிக மழையைப் பெறுகின்றது. நிரம்பியவளி மலையினால் மேலுந்தப்படும் போது உயரும் காற்று உலகு ஈரல்பு முழுவதையும் காற்றுப்பக்கத்திலேயே இழந்துவிடுகின்றது. காற்றுப்பக்கத்தில் ஈரலிப்பை இழந்த காற்று, காற்றொதுக்குப் பக்கத்தில் (Leeward side) வறண்ட காற்றாக வீசுகின்றது. மலையியன் மழையால் காற்றுப்பக்கமே மழைவீழ்ச்சியைப் பெறுகின்றது.

மலையியன் மழைவீழ்ச்சிக்கு மறைமுகத் தூண்டுதலாகச் சில காரணிகள் அமைகின்றன; (அ) வெப்பமூட்டல் காரண

மாகப் பசுற் பொழுதில் மலைச்சார்புகளிலும், பள்ளத்தாக்கங்களிலும் ஏற்படும் மேற்காவுகை ஓட்டங்கள், (ஆ) புயல்சூழ்ச்சுக் குறுக்கே தடையாக அமைதல், (இ) கிடை ஓட்டங்களைப்படைக்காவுகை - ஒடுங்கவைத்தல், (ஈ) தனூர்ப்பும் வளிசையே மேல்நோக்கி உந்தல் என்பன மலையியல் மழைவீழ்ச்சிக்கு மறைமுகக் காரணிகளாகின்றன.



படம்: 7.12 தரையுயர்ச்சி வேற்றுமை மறை

7.3.4. சூறாவளி மழை

தடிப்பும் செறிவுமிக்க வளித்திணிவுகள் கிடை யாக ஒடுங்கும் போது, காற்றானது வேகமாக மேலெழாது, மத்திய கோட்டையடுத்த தாழ்மக்க, அமானவயல் ஒடுங்கல் வலையத்தில், இது பொதுவான நிகழ்ச்சியாகும். இதுமேலெழும் வளிசையே லும் தாழ்ம்பவைத்து திரண் மறைமுகின் தோன்சுநிற்குக் காரணமாகி மழைபொழிய வைக்கின்றது கிடை ஒடுங்கவையர், மேலுந்த வையும் உயைய பிரதேசங்களில் இவ்வகை மழை வீழ்ச்சி அதிகமாகும்.

சில ஒடுங்கல் பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை, அடர்த்தி எனுந் தன்மைகளில் வேறுபட்ட இரு வளித்திணிவுகள் சந்திப்பதனால் இடையில் பிரிதளங்கள் (Front) உருவாகின்றன. இத் தன்மைகளை உயர் அகலக்கோட்டுப் பகுதிகளிற் காணலாம். வெப்பமான வளித்திணிவொன்றும், குளிர் வளித் திணிவொன்றும் ஒன்றினை ஒன்று சந்திக்கும்போது, தன்மையில் வேறுபட்ட

இவை சந்திக்கும் போது, இவற்றிடையே பிரிதளங்கள் தோன்றுகின்றன. முனைவுப் பிரிதளம் இத்தகையதே. குளிர்வளியினால் உந்தப்பட்ட வெப்பவளி வெப்பநாயுடைய பாரமற்றநாயுமிருப்பதால் குளிர்வளியின் மீதுமேலெழுந்து, திரண்மழைமுகிலை உருவாக்கி மழை பொழியக் காரணமாகின்றது. பொதுவாகக் கிடையாவ காற்று ஒருங்கலும், தன்மையில் வேறுபட்ட இரு வளித்திணிவுகள் சந்திப்பதாலும் சூறாவளிகளும் மழை வீழ்ச்சியுமேற்படுகின்றன. இதனையே பிரிதளத்திற்குரிய அல்லது சூறாவளி மழை என்பர்.

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

7.5. அழுக்கமும் காற்றுக்களும்

7.5.1. வளியழுக்கம்

ஓர் அலகுப்பரப்பிலே தாக்கும் வளியின் நிறையினால் உண்டாகும் அளவையே அப்பரப்பின் வளியழுக்கம் எனப்படும். புளியின் மேற்பரப்பில் ஒரு சதுர அங்குலத்திலுள்ள அழுக்கம் 14½ இயாததல்களுக்குச் சமனாகும். அதாவது ஒரு சதுர சென்ரிமீற்றரில் 1 கிலோ கிராம் அழுக்கமாகும். மேற்பரப்பிலிருந்து உயரங் கூடக் கூட வளி நிரலின்பாரம் குறைவதால் அழுக்கம் குறைகின்றது. சிக்கலான அசைவுகள், வெப்பநிலை, ஆவியாக்கம் என்பன காரணமாக ஒரு அலகுப்பரப்பில் தாக்கும் வளியின் நிறை மாறுதலடையும்.

பொதுவாக வெப்பநிலையில் ஏற்படும் மாறுதல்கள் வளி அழுக்கத்தில் மாறுதல்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. வளியானது வெப்பமடைதலிலுள்ள வேறுபாடே இஃமாறுதல்களுக்குக் காரணமாகின்றது. வளியானது வெப்பமடையும்போது விரிவடைந்து பாரமற்றதாகி மேலெழுகின்றது, மேலெழும் காற்றின் இடத்தை நிரப்ப மேலுள்ள குளிர்வளித்திணிவு வந்தடைகின்றது; வெப்பமாயும் பாரமற்றதாகமுள்ள ஒரு குறித்தளவு வளித்திணிவின் எடை, அதேயளவு பருமனுள்ள ஒரு குளிர்வளித்திணி

வின் எடையிலும் குறைவாக இருக்கும். வெப்பநிலை அதிகமாக நிலவும் பகுதிகளில் வளி அதிகம் விரிவடைந்து மேலெழுவதால் வளியழுக்கம் தாழ்வாசவும், வெப்பநிலை குறைவாய் நிலவும் பகுதிகளில் இச் செயல்முறை குறைவாக இருப்பதால் வளியழுக்கம் உயர்வாகவும் காணப்படும்.

மேலே விபரித்தவற்றிலிருந்து அழுக்க வகைகளை இரு பிரிவுகளாக வகுக்கலாம். அவை:

1. உயரழுக்கம்
2. தாழ்முக்கம்

7.5.2. புவியின் அழுக்கவலயங்கள்

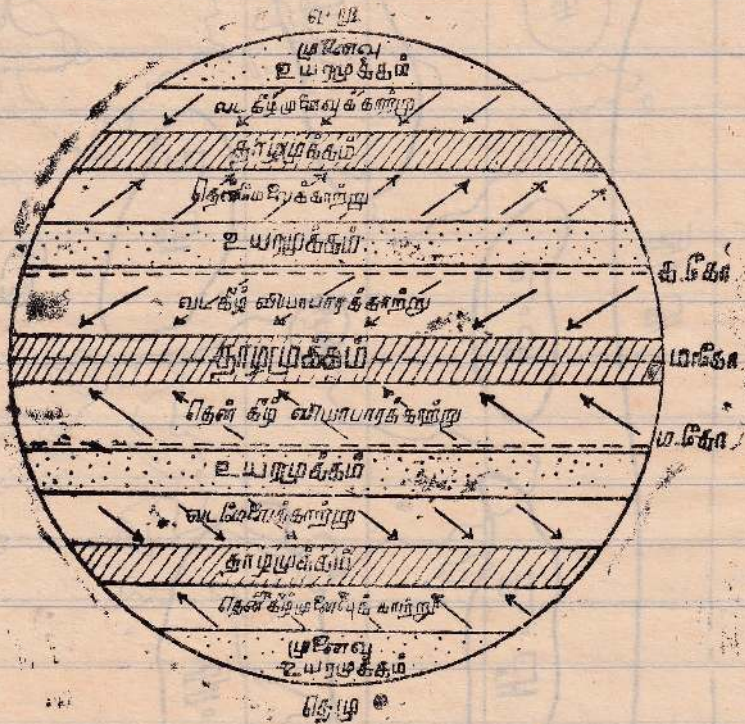
புவியின் மேற்பரப்பில் முக்கியமாக ஏழு அழுக்க வலயங்கள் கிழக்கு மேற்காகப் பரந்துள்ளன. ஒரினமான புவியின் மேற்பரப்பில் கடல் மட்டத்திற்குக் கணிக்கப்பட்ட அழுக்க வலயங்களின் சராசரி நிலைமைகளை இந்த ஏழு வலயங்களும் காட்டுகின்றன (படம்: 7.13 ஐப் பார்க்க).

1. மத்தியகோட்டுத் தாழ்முக்கவலயம்
2. வட அயன வயல் உயரழுக்கவலயம்
3. தென் அயன வயல் உயரழுக்கவலயம்
4. வட முனைவு அயல் தாழ்முக்கவலயம்
5. தென் முனைவு அயல் தாழ்முக்கவலயம்
6. வட முனைவு உயரழுக்கவலயம்
7. தென் முனைவு உயரழுக்கவலயம்

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

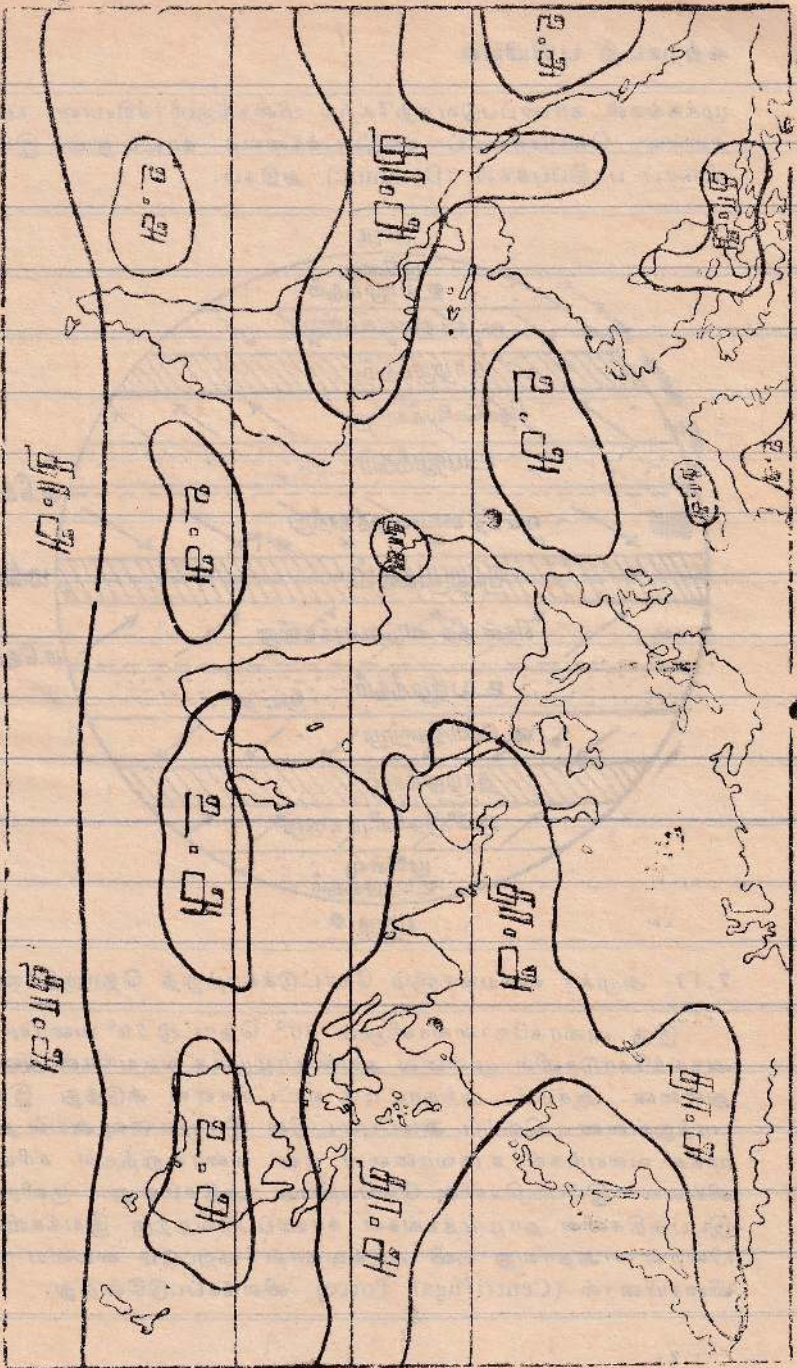
மத்தியகோட்டுத் தாழ்முக்கத்திற்கு வடக்கிலும் தெற்கிலும் இரு அரைக்கோளங்களிலும் 30° யிலிருந்து 40° வரையுள்ள அகலக்கோட்டுப் பரப்பில் இரு அயன வயல் உயரழுக்கங்கள் காணப்படுகின்றன. புவியின் மேற்பரப்பு அழுக்கத்தில் முக்கியமானவையாக விளங்கும் இவற்றின் தோற்றம் குறித்து வெப்ப அடிப்படையில் விளக்கம் தருவது கடினமாகும். இவை உயர

முக்கங்கள் காணப்படுவதற்கேற்ற மிகைக்குளிர்ச்சியான பகுதிகளல்ல. வெப்பநிலைப் பாதிப்புக்களைக் காட்டிலும் இயக்க விசைப் பாதிப்புகள் (Dynamic) அடுகம்.

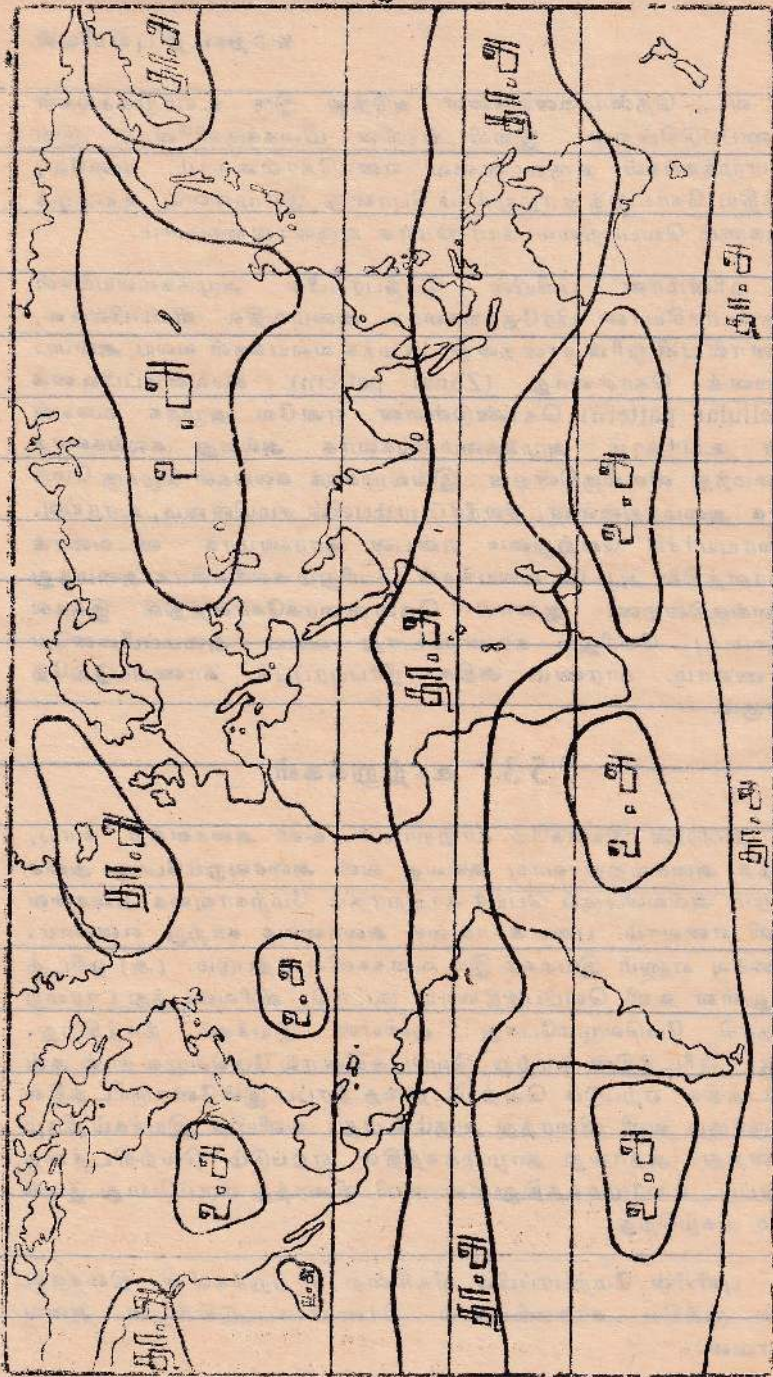


7.13 அழுக்க வலயங்களும் கோட்டுக்காற்றுத் தொகுதிகளும்.

இரு அரைக்கோளங்களிலும் 60° தொட்டு 70° வரையுள்ள அகலக்கோடுகளில் முனைவு அயல் தாழ்முக்க வலயங்கள் அமைந்துள்ளன. ஆக்டிப்சி, அந்தாட்டிக் வட்டங்களை அடுத்து இவை பரந்துள்ளன. வெப்ப அடிப்படையில் இம்முனைவு அயல் தாழ் முக்க வலயங்கள் உருவானவை என வரையறுத்தல் சரியாக வில்லை. இப்பகுதிகளில் வெப்பநிலை அதிகமன்று. குளிர்ான இப்பகுதிகளில் தாழ்முக்கங்கள் காணப்படுவதற்கு இயக்கவிசையினால் — அதாவது புவி சுழல்வதால் ஏற்படும் மையை நீக்க விசையினால் (Centrifugal force) விளக்கப்படுகின்றது.



படம்: 7.14 ஜூலை - அருக வலயங்கள்



படம்: 7.15 ஜனவரி - அழக்க வலியங்கள்

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

ஓரினமான புவியின் மேற்பரப்பில் அழுக்கவலயங்கள் தொடர்ச்சியான பிரதேசங்களாக அமைவதில் வியப்பில்லை. ஆனால் புவி ஓரினமானதன்று. அழுக்க வலயங்கள் வலய அமைப்பினைக் கொள்ளாது (Zonal pattern) கலவமைப்பிலைக் (Cellular pattern) கொண்டுள்ளன. எனவே அழுக்க வலயங்கள் உயர்தாழ் அழுக்கமையங்களாக அல்லது கலங்களாக அமைந்து விளங்குகின்றன. இவ்வழுக்கக் கலங்கள் கிழக்கு மேற்காக அமைந்துள்ளன. நிலநீர்ப்பரம்பலின் சமமின்மை, உராய்வு, தரையுயர்ச்சி வேற்றுமை என்பன காரணமாக வடவரைக் கோளத்தில் அழுக்க வலயங்கள் பெரிதும் கலங்களாக அமைந்து விளங்குகின்றன. ஆனால் தென்னரைக்கோளத்தில் இக்கல அமைப்பு பெரிதும் காணப்படாது வலய அமைப்பினையே காணலாம். காரணம் அதிக நீர்ப்பரப்புக் காணப்படுவதே யாகும்.

7.53. காற்றுக்கள்

வளியின் இயக்கமே காற்றாகும். வளி அசைவற்ற வாயு, அந்த அசைவற்ற வாயு அல்லது வளி அசைவுறுப்போது அசைவுறும் அவ்வளிக்குப் பெயர் காற்றாகும். மேற்காவுகை அசைவை வளி எனலாம். புடைக்காவுகை அசைவைக் காற்று எனலாம். அசைவு எனும் இயக்கம் இரு வகைகளில் ஏற்படும். (அ) ஓரிடத்திலுள்ள வளி வெப்பத்தினால் சூடாகி, விரிவடைந்து பாரமற்றதாகி மேலெழும்போது வளியின் இயக்கம் நிகழ்கிறது. (ஆ) ஓரிடத்தின் காற்று வெப்பத்தினால் மேலெழுவதால் அவ்விடத்தில் ஏற்படும் வெற்றிடத்தை நிரப்ப இன்னொருரிடத்தில் இருக்கும் வளி விரைந்து வருட்போது, வளியின் இயக்கம் நிகழ்கின்றது. அதாவது தாழ்முக்கத்தில் ஏற்படும் வெற்றிடத்தை நிரப்ப, உயரமுக்கத்திலுள்ள வளி விரைந்து வருட்போது இயக்கம் நிகழ்கிறது.

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

7.5.3.1. அழுக்கப் பரம்பல்

7.5.3.2. கொறியோலிச விசை அல்லது புவிச்சுழற்சி விசை (Coriolis Force)

7.5.3.3, உராய்வு (Friction)

7.5.3.1. அழுக்கப் பரம்பல்: ஓரீடத்தில் ஏற்படும் தாழ்வு முக்க வெற்றிடத்தை நாடி ஏனைய இடங்களிலுள்ள உயர்வு முக்க வெளி விரைவது இயல்பு. புவியின் மேல் காணப்படுகின்ற தாழ்வுமுக்கங்களை நோக்கிக் காற்றுக்கள் ஒருங்குவதும் உயர்வு முக்கத்திலிருந்து காற்றுகள் விரிவதும் பொது நிகழ்ச்சி. எனவே உயர்வுமுக்கம் அமைந்துள்ள திசையிலிருந்து தாழ்வுமுக்கம் அமைந்துள்ள திசையை நோக்கிக் காற்றுக்கள் வீசுகின்றன. அழுக்கப் பரம்பலே இவ்விடத்துக் காற்றுக்களின் திசையை நிர்ணயிக்கும் ஏதுவாகின்றது.

7.5.3.2. கொறியோலிச விசை: புவி சுழற்சியற்றதாயும், ஓரிடமானதாயும் அமைந்திருந்தால் அழுக்கவெயங்கள் யாவும் கிடையாக ஒழுங்காக அமைவதோடு அவற்றிற்கு இணங்கக் காற்றுக்களும் வடகாற்றுக்களாகவும், தென் காற்றுக்களாகவும் அமைந்திருக்கும். அவ்விடத்து காற்றுக்களின் திசையை அழுக்கப் பரம்பலே நிர்ணயித்திருக்கும். ஆனால் புவி சுழற்சியுடைய ஒரு கோள். வடமுனையையும் தென்முனையையும் இணைக்கும் கற்பனைக் கோட்டை அச்சாசக் கொண்டு பூமி மேற்குக் கிழக்காகச் சுழல்கின்றது. அவ்வாறு சுழலும்போது புவியின் மேற்பரப்பில் அசைகின்ற பொருட்கள் ஒருவிதத் திசை திருப்பத்திற்குட்படுகின்றன. அவ்வாறு திசை திருப்பும் புவிச்சுழற்சி விசையையே கொறியோலிச விசை என்பர்.

அவ்வடிப்படையின் பெரல் (Ferrel) என்பர். ஒரு விதியை அமைத்தார். "புவியின் மேற்பரப்பில் அசைந்து செல்லும் பொருட்கள் வட வரைக் கோளத்தில் அதன் வலது பக்கத்திற்கும் தென் வரைக்கோளத்தில் அதன் இடது பக்கத்திற்கும் புவிச்சுழற்சி காரணமாகத் திசை திருப்பப்படுகின்றன." எனக் கூறினார். இதனைப் பெரலின் விதி (Ferrel's Law) என்பர். எனவே காற்றுக்களின் திசை அழுக்க வெயங்களால் நிர்ணயிக்கப்படுவதோடு கொறியோலிச விசையின் திசை திருப்பத்தாலும் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

7.5.3.3. உராய்வு: அழுக்கப் பரம்பலிற்கு இணங்கக் காற்று வீசும் திசை கொறியோலிச விசை காரணமாகத் திசை திருப்பப்படுவதோடு, உராய்வு காரணமாகவும் திசை திருப்பப்

படுகின்றது. காற்றின் திசையை நிர்ணயிக்கின்ற காரணிகளில் அழக்க வலயங்கள், கொறியோலின் விசை என்பன வகிக்கின்ற முக்கியத்துவத்தை உராய்வு வகிக்காதுவிடும், திசை திருப்பக் காரணிகளிற் குறிப்பிடத் தக்கதே.

எறத்தாழ 900 மீற்றர் உயரங்களில் வீசுகின்ற காற்றின் திசைக்கும், புனியின் மேற்பரப்பை அண்மி வீசுகின்ற காற்றின் திசைக்கும் ஒப்பளவில் வேறுபாடுள்ளது. காற்றுக்கும் தரையின் உராய்விற்றகுமிடையே நிகழும் மோதல் காற்றினை தடைப்படுத்தித் திசை திருப்பிவிடுகின்றது. பாரிய மலைத்தொடர்களும், தாவரங்களும் காற்றினை உராய்ந்து திசை திருப்பி விடுகின்றன.

7.5.4. காற்றின் வேகம்

காற்றின் திசைகுறித்து இதுவரை கற்றோர், இலிக் காற்றின் வேகம் குறித்து நோக்குவோம், காற்றின் வேகம் மணிக்கு இத்தனை மைல் (mph) என்றும் வீனாடிக்கு இத்தனை மீற்றர்கள் என்றும் கணிக்கப்படுகின்றது. மணிக்கு இவ்வளவு நொற்றுக்கள் (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 காற்றும் வகைகளும் அவற்றின் வேகமும் வருமாறு:

போபோட் டு எண்	காற்றின் பெயர்	வேகம் மை/மணி	அவதானிப்பு
0	அமைதி	0	புகை குத்தாக எழும்
1	மெல்வளி	2	புகை மெதுவாக இழுத்துச் செல்லப்படும்
2	மென்காற்று	5	இலைகள் சலசலக்கும்
3	இளங்காற்று	10	இலைகளும் கள்ளிகளும் அசையும் எனலாம்
4	மிதக்காற்று	15	சிறுகிளைகள் அசையும்

5	புதுக்காற்று	12	சிறியம்ரங்கள் ஊசலாடும்
6	கடுங்காற்று	28	பெருங்கிளைகள் ஊசலா டும்
7	மிதமாருதம்	35	முழுமரமும் அசைந்தாடும்
8	புதுமரருதம்	43	மரங்களிலிருந்து சுள்ளிகள் முறிக்கப்படும்
9	சண்டமாருதம்	50	கிளைகள் முறிதல்
10	பிரசண்டமாருதம்	9	மாங்கள் முறிந்து கீழ்சரியும்
11	புயல்	69	பரந்தளவு சேதம்
12	சூறை	75	மேல் மிகப்பரந்தளவு வீசும்



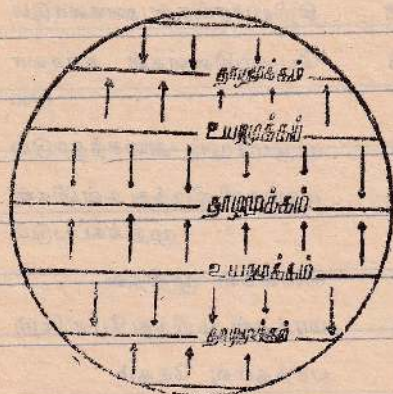
7.5.5. கோட்காற்றுக்கள்

புவியின்மேற்பரப்பில் வீசுகின்றன பெருங் காற்றுத் தொகுதி களைக் கோட்காற்றுக்கள் என்பர். பூமியில் ஏழு அழுக்க வல யங்கள் அமைந்துள்ளன. அதனால் ஆறு காற்றுக்கள் வீசுகின் றன புவி சுழற்சியற்றதாயும், ஓர்னமானதாயும் காணப்படில் புவியின் மேற்பரப்பில் வீசுகின்ற காற்றுக்கள் வடகாற்றுக்களா கவும் தென காற்றுக்களாகவும் இருக்கும். ஆனால் புவி சுழற் சியுடையது. ஆகையால், வட காற்றுக்களாகவும் தென் காற்றுக் களாகவும் வீசவேண்டியவை திசை திரும்பி வீசுகின்றன.

புவியின் மேற்பரப்பில் மூன்று கோட்காற்றுத் தொகுதிகள் காணப்படுகின்றன. அவையாவன:

- 7.5.5.1. வியாபாரக் காற்றுக்கள்
- 7.5.5.2. மேலைக் காற்றுக்கள்
- 7.5.5.3. மூனைவுக் கிழக்காற்றுக்கள்

கோட்காற்றுக்கள் வீசும் திசைகளை மூன்று ஏதுக்கள் நிர்ணயிக்கின்றன. அவை: (அ) அழுக்க வலயங்கள். (ஆ) கொறியோலிக விசை எனப்படும். புவிச் சுழற்சி விசை, (இ) உராய்வு.

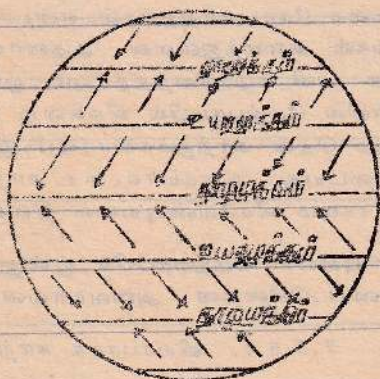


படம்: 7.16 அழுக்க வலயங்களுக்கு இணங்கக் கோட்காற்றுக்கள் வீசல்

புவியின் மேற்பரப்பில் ஏழு அழுக்க வலயங்களுள் ளன. அதனால் ஆறு காற்றுத் தொகுதிகள் வீசுகின்றன. உயரமுக்க வலயங்கள் காற்றை விரிவடையச் செய்கின்றன. தாழ்முக்க வலயங்கள் காற்றை ஒருங்கச் செய்கின்றன. அழுக்க வலயங்களுக்கு இணங்கப் பூமியில் காற்றுக்கள் வீசுவதாயின் கோட்காற்றுக்கள் வட காற்றுக்களாகவும் தென் காற்றுக்களாகவும் வீசவேண்டும்.

(படம்: 7.16)

ஆனால், கோட்காற்றுக்கள் வடகீழ், தென்கீழ், தென்மேல், வடமேல் காற்றுக்களாகப் புவியில் வீசுகின்றன. அதற்குக் காரணம் கொறியோலிச விசையாகும். பெரலின் விதிப்படி கோட்காற்றுக்கள், வட வரைக்கோளத்தில் அதன் வலதுபக்கத்திற்கும், தென்னரைக்கோளத்தில் அதன் இடதுபக்கத்திற்கும் புவிச்சுழற்சி விசையால் திசை திருப்பப்பட்டு வீசுகின்றன.



படம்: 7.17 கொறியோலிச விசை காரணமாகத் திசைத்திருப்பம்

7.5.5.1. வியாபாரக்காற்றுக்கள்

அயன வயல் உயரமுக்க வலயங்களிலிருந்து மத்தியகோட்தாழ்முக்க வலயத்தை நோக்கி வீசுகின்றனவே அயன மண்டலக் கீழைக் காற்றுக்களாகும். இவை நடக்காற்றுக்கள் என்றோ

வியாபாரக்காற்றுக்கள் (Trade Winds) என்றோ வழங்கப்படும் வடவரைக்கோளத்தில் வீசும் வியாபாரக்காற்று வடகீழ் வியாபாரக்காற்று என்றும், தென்னரைக் கோளத்தில் வீசுவது தென்கீழ் வியாபாரக்காற்று என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

வட, தென் அரைக்கோளங்களில் வீசுகின்ற வடகீழ், தென்கீழ் வியாபாரக் காற்றுக்கள் முக்கியமான காற்றுத் தொகுதிகளாம். இவை மேலைக்காற்றுகளிலும் பார்க்க நிரந்தரமானவை. எனினும், நிலப்பரப்புக்களின் மேலும் சண்ட ஓரங்களிலும் மாறுபடுதலுமுண்டு. இவ்வாறு மாறுபட உராய்வு, அழுக்கப் பரம்பல் என்பன காரணமாகின்றன சமுத்திரங்களில் இக்காற்று அவ்வளவு தூரம் மாறுபடுவது கிடையாது. இந் நிரந்தரமான காற்றைப் பருவக்காற்றுக்கள், சூறாவளிகள் என்பனவும் பாதிக்கின்றன.

வடகீழ் வியாபாரக் காற்றுக்களுக்கும் தென்கீழ் வியாபாரக் காற்றுக்களும் மத்தியகோட்டில் ஒன்றையொன்று சந்திப்பன வல்ல இவற்றை பலநூறு மைல்கள் அகலமான நிலைமாறும் 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. வலயத்தினுள் மாறுபாடும் தளர்ச்சியும் உடைய காற்றுக்கள் காணப்படுகின்றன. மென்வளியூர், மேற்காவுகை ஓட்டங்களும் அமைதி வலயத்தில் காணப்படும்.



படம்: 7.18 அமைதி வலயம்

755.2. மேலைக்காற்றுக்கள்

அயன வலயல் உயரழுக்க வலயங்களிலிருந்து முனைவு அயல் தாழ்முக்க வலயங்களை நோக்கி வீசும் காற்றுக்களே மத்திய அகலக்கோட்டு மேலைக் காற்றுக்களாம். இவை வடவரைக் கோளத்தில் தென்மேலைக்காற்று எனவும் தென்னரைக்கோளத்தில் வடமேலைக் காற்று எனவும் வழங்கப்படுகின்றன.

இவை, 30° — 40° வட, தென் அகலக்கோடுகளிலிருந்து 65° — 70° வட, தென் அகலக்கோடுகள் வரை பரந்துள்ளன. இக்காற்றுக்கள் வியாபாரக் காற்றுக்கள் போன்று திசையிலோ வேகத்திலோ சீரானவையல்ல.

நிலப்பரப்பு மிகுந்த வடவரைக் கோளத்தில் மேலைக் காற்றுக்களின் திசையும் வேகமும் அதிகம் மாறுகின்றது. மேலும் புயல் அடிக்கடி நிகழ்கின்றது. அவை காரணமாக வடவரைக் கோள மேலைக் காற்றுக்களை தென்மேல் மாறுங் காற்றுக்கள் என்பர். நீர்ப் பரப்பு மிகுந்த தென்னரைக் கோளத்தில் மேலைக் காற்றுக்களின் திசையும் வேகமும் மாறுவதில்லை. எனினும் பரந்த தென் கடல்களில் இக்காற்றுக்கள் பெரும் புயலின் விசையோடு வீசுகின்றன. அதனால் 40° தென் அகலக்கோட்டை முழங்கு நாற்பது (Roaring forties) என்றும் 50° தென் அகலக்கோட்டை ஊளையீடும் ஐம்பத்துகள் (Howling Fifties) என்றும், 60° தென் அகலக்கோட்டை வீறிடு அறுபதுகள் (Shrieking sixties) என்றும் அழைப்பர்.

7.5.5.3. முனைவுக் கீழைக்காற்றுக்கள்

முனைவு உயரமுக்க வலயங்களிலிருந்து முனைவு அயல் தாழ் முக்க வலயங்களை நாடி வீசுங்காற்றுக்களே முனைவுக்கீழைக் காற்றுக்களாம். இவையும் முல்விரு காற்றுத் தொகுதிகளைப் போன்று வடவரைக் கோளத்தில் வட கீழ் முனைவுக்காற்று என்றும், தென்னரைக் கோளத்தில் தென்கீழ் முனைவுக்காற்று என்றும் வழங்கப்படுகின்றன.

மேலைக் காற்றுக்களும், முனைவுக் கீழைக் காற்றுக்களும் முனைவு அயல் தாழ்முக்கத்தில் ஒன்றிணையொன்று சந்திக்கின்றன. இவற்றைத் தெளிவான ஒரு பிரிதளம் பிரிக்கின்றது. இதனை முனைவு முகப்பு (Polar Front) என்பர். முனைவுப் பிரிதளம் எனவும் அழைக்கப்படும். □ □ □

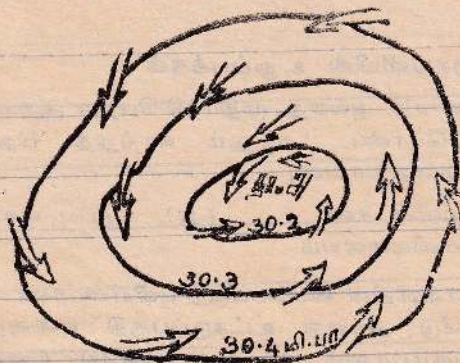
7.5.6. சூறாவளிகள்

7.5.6.1. காற்றின் சுழற்சி

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

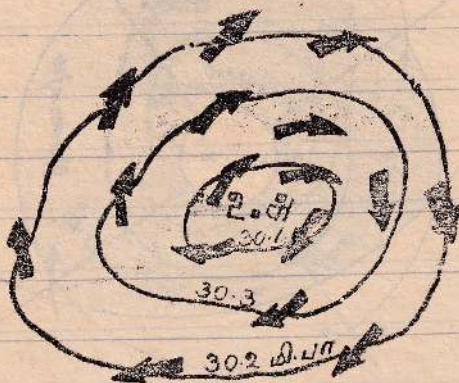
(அ) தாழ்முக்க வட்ட மையத்தை நோக்கிக் காற்றுக்கள் ஒருங்கும் போது ஏற்படும். தாழ்முக்க வட்ட மையத்திலிருந்து வெளிப்புறமாகச் செல்வச் செல்ல அழுக்கம் அதிகரிக்கின்றது. இத்தாழ்முக்க வட்ட மையத்தை நோக்கிக் காற்றுக்கள் மிக்க

வேகமாக ஒருங்கும். அவ்வாறு ஒருங்கும்போது அவ்விடத்தில் ஏற்படும் சுழற்சியைச் சூறாவளி என்பர். இது வடவரைக் கோளத்தில் கடிகார முள்ளிற்கு எதிரான திசையில் சுழலும். தென்னரைக் கோளத்தில் கடிகார முள்ளின் திசையில் சுழலும்.



படம்; 7.19 சூறாவளி

(ஆ) உயரமுக்க வட்ட மையத்திலிருந்து காற்றுக்கள் விரியும் போது அவை சுழற்சியடைகின்றன. தாழ்முக்க வட்ட மையத்திலிருந்து வெளியே செல்லச் செல்ல அழுக்கம் அதிகரிப்பது போல உயரமுக்க வட்ட மையத்திலிருந்து வெளியே செல்லச் செல்ல அழுக்கம் குறைவடைகின்றது. இவ்வுயரமுக்க வட்ட மையத்திலிருந்து நிகழும் காற்றுச் சுழற்சியை முரண் சூறாவளி என்பர். முரண் சூறாவளி வடவரைக் கோளத்தில் கடிகார முள்ளின் திசையிலும் தென்னரைக் கோளத்தில் கடிகாரமுள்ளின் எதிர் திசையிலும் அமைந்திருக்கும்.



படம்: 7.20 முரண் சூறாவளி

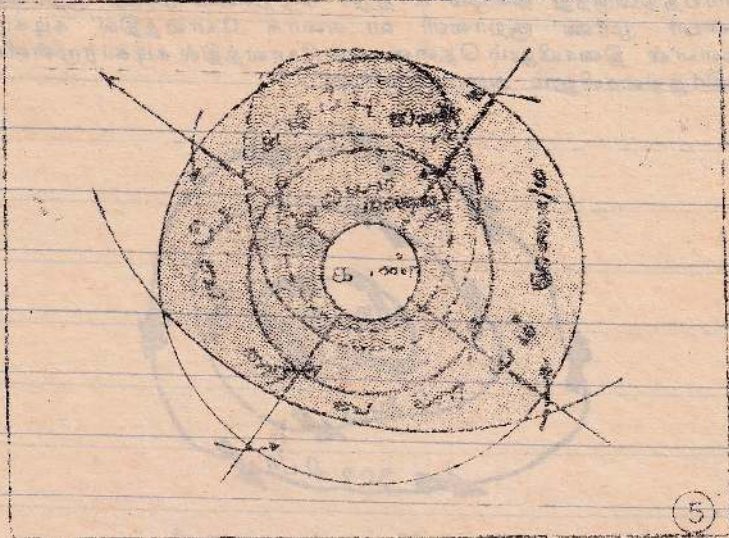
(இ) தன்மையில் வேறுபட்ட இரு காற்றுத் திணிவுகள் ஒன்றினையொன்று சந்திக்கும்போது ஏற்படும் அழக்கவிழக்கத் தினால் சழற்கியறுகின்றன. முனைவு முகப்பை அடுத்து நிகழ்கின்ற இவ்வகையான சுழற்சியைப் மீரிதளச் சூறாவளி என்பர்.

7.5.6.2. சூறாவளியின் உறுப்புக்கள்

பூரண வளர்ச்சி அல்லது முதிர்ச்சி பெற்ற சூறாவளி மூன்று பகுதிகளைக் கொண்ட சுழலும் காற்றுத் தொகுதியாகக் காணப்படும். அவையாவன;

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

(அ) சூறாவளியின் மையப்பகுதி புலியின் கண் எனப்படும். இதனை உள்ளீடு அல்லது உட்கருப்பகுதி எனவும் கூறுவர். சூறாவளி பெரும்பாலும் ஒரு கண்ணையே உடையது சில சூறாவளிகள் இரண்டு கண்களைக் கொண்டிருக்கும். இவை அரிதானவை. பொதுவாகப் புயலின் கண் விட்டமாகக் காணப்படும். இக்கண் ஏறத்தாழ 15 கி.மீ. களிலிருந்து 30 கி.மீ கள் வரையிலான விட்டத்தைக் கொண்டிருக்கும். இக்கண் பிரதேசத்தில் காற்றின் வேகம் மிகவும் குறைந்து



படம்: 7.21 சூறாவளியின் உறுப்புக்கள்

மணிக்கு 7 கி.மீ. வேகத்தில் இயங்கும். குறாவளி ஒன்றின் முற்பகுதி ஒரு பிரதேசத்தில் பிரவேசிக்கும்போது கடுங்காற்றும் அழிவும் நிகழும். பின்னர் புயலின் கண்பகுதி அப்பிரதேசத்தில் பிரவேசிக்கும் போது நிமிரென அமைதி நிலவும். அதேவேகத்தில் அந்த அமைதி குலைந்துபோகும். புயலின்கண்பகுதி அப்பிரதேசத்தை விட்டு நீங்கியதும் அச்சுறாவளியின் பின்பகுதி அப்பிரதேசத்தினுள் பெருங்காற்றுச் சுழல்களுடன் பிரவேசிக்கின்றது. மீண்டும் அப்பிரதேசம் அழிவிற்குட்படுகின்றது.

(ஆ) குறாவளியின் இரண்டாவது முக்கிய பகுதி புயலின் கண்ணைச் சுற்றி அமைந்துள்ள சுழிப்பு வலயமாகும். இவ்வலயம் புயலின் கண்பகுதியிலிருந்து 75 கி.மீ. களிலிருந்து 150 கி.மீ. கள் வரையிலான அகலத்தைக்கொண்டிருக்கும். இந்த இரண்டாம் பகுதியில் வீசுகின்ற காற்றுக்கள் தாம் உண்மையில் குறாவளியின் முழுவெறியைக் கொண்டிருப்பனவாகும். புயலின் கண்ணைச்சுற்றி வட்டவடிவில் வீசுகின்ற இக்காற்றின் வேகம் மணிக்கு 225 கி.மீ.களையும் தாண்டுவதுண்டு. கட்டிடங்கள், தாவரங்கள் என்பனவற்றைச் சிதைப்பதும் கடலலைகளை வானீளாவி உயர வைப்பதும் இச்சுழிப்பு வலயமாகும்.

(இ) குறாவளியின் மூன்றாவது சுற்றுப்பகுதியை வெளிவளையம் என்பர். அது குறாவளியின் மையத்திலிருந்து 150 கி.மீ. கள் முதல் கொண்டு 600 கி.மீ. கள் வரையிலான ஆரமுடைய ஒரு வளையமாக அமைந்திருக்கும். இவ்வெளிவளையத்தில் வானிலை நிலைமை விரைவாகச் சீரழியும். காற்றின் வேகம் சுழிப்பு வலயத்திலும் பார்க்கக் குறைவாக இருக்கும். மணிக்கு 150 கி.மீ. வேகத்தை அடைந்த வளர்ச்சியடைந்த குறாவளியாக இருந்தால் இவ்வெளிவளையத்தில் காற்றின் வேகம் மணிக்கு 60 கி.மீ. களாக இருக்கும். இக்காற்றினால் கடலில் பெருங் குழப்பங்கள் உருவாகும். வானில் அடர்த்தியாக மேகங்கள் செறிவுடைய திரண்ட மழைமுகில் உருவாகி கனத்த மழை இவ்வெளி வளையத்தில் பொழியும்.

7.5. 6.3. குறாவளியின் விளைவுகள்

குறாவளிகளினால் ஏற்படும் அழிவுகள் மிகவும் பாரதூரமானவையாகும். 1932-இல் கியூபாவில் சான்டகுயூஸ் டெட்கூர் என்ற பிரதேசத்தில் பயங்கரமான குறாவளி ஒன்று தாக்கியது. குறாவளியின் தாக்கத்தினால் கடலலைகள் 5 மீற்றர் உயரத்திற்கு மேல் எழுந்து சரைமேனிப் பாய்ந்தன. அதனால் அப்பிரதேசத்தில் 25000 மக்கள் உயிரிழந்தனர். அக்கிராமமே கடலையால் அழிவிச் செல்லப்பட்டது. 1737-இல் வங்காள

தேசத்தில் சூக்ளிநதி முகத்தினை ஒரு சூறாவளி தாக்கியது. அதனால் 3 இலட்சம் மக்கள் இறந்து போயினர். 1864 ஆம் ஆண்டு மீண்டும் ஒரு சூறாவளி தாக்கியது. அதனால் 50 ஆயிரம் மக்கள் பலியாயினர். 1867 - இல் சிற்றாகொங் பிரதேசத்தைத் தாக்கிய சூறாவளியால் 6000 சதுர மைல் பிரதேசம் கடலினுள் மூழ்கியதுடன் ஏறத்தாழ ஒரு இலட்சம் மக்கள் பலியாகினர். 1957 - இல் லூசியானாவில் ஏற்பட்ட சூறாவளியால் ஏறத்தாழ 500 பேர் பலியாகினர். 1944 - இல் கிழக்குச் சீனாக் கடலில் தோன்றிய சூறாவளி ஐக்கிய அமெரிக்காவின் 3 போர்க் கப்பல்களை மூழ்கடித்ததுடன், 164 விமானங்களை நாசப்படுத்தியும், 790 உயிர்களையும் பலியெடுத்துள்ளது. 1961 செப்டம்பரில் கரிபியன் கடலில் உற்பத்தியாகிய பயங்கரச் சூறாவளியொன்று டெக்சாஸ் மாகாணத்தைத் தாக்கியதால் 30 ஆயிரம் மக்களும் ஆயிரக்கணக்கான கோடி டொலர் பெறுமதியான சொத்துக்களும் அழிந்தன. 1977 - இல் ஆந்திராப் பிரதேசத்தைத் தாக்கிய சூறாவளியால் 20 ஆயிரம் மக்கள் உயிரிழந்தனர்.

இலங்கையில் 1845 - 1967 ஆம் ஆண்டிற்குமிடையில் 108 சூறாவளிகள் நிகழ்ந்துள்ளன இவற்றில் 1937, 1944, 1947, 1957, 1964 ஆகிய ஆண்டுகளில் ஏற்பட்ட சூறாவளிகள் பெரும் சேதங்களை விளைவித்தன. 14 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் 1961 ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் மாதம் வடக்கு கிழக்கு மாகாணங்களைத் தாக்கிய பயங்கரச் சூறாவளியை விசா எனப்பெயரிட்டனர். இச்சூறாவளியின் சிற்றத்தினால் 2000 பேர் மாண்டனர். ஒரு இலட்சம் பேர் வீழிழந்தனர். 50 கோடி ரூபா விற்கு மேல் சேதமேற்பட்டதாக மதிப்பிடப்பட்டது. மயிலிட்டியில் கடலிற்குச் சென்ற மீனவர்கள் அழிந்தனர். கடலலைகள் 5 மீற்றர் உயரத்திற்குமேல் பாய்ந்தன. 1978 ம் ஆண்டு நவம்பர் மாதம் 23-ஆம் திகதி கிழக்கு மாகாணத்தை தாக்கிய சூறாவளியால் ஏறத்தாழ 600 பேர் வரையில் உயிரிழந்தனர். பலகோடி பெறுமதியான சொத்துக்கள் அழிந்தன.

7.5.6.4. சூறாவளிகளின் வகைகள்

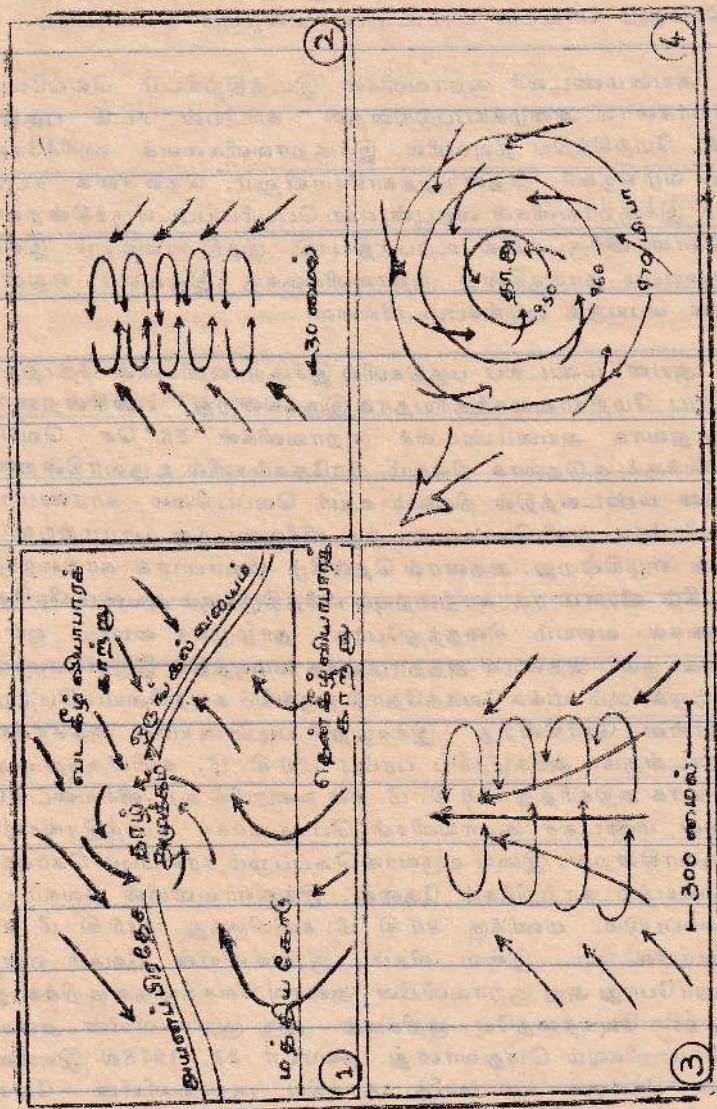
சூறாவளிகளை அவை தோற்றம் பெறுகின்ற பிரதேச அடிப்படையில் இரு பிரிவுகளாக வகுத்துக் கொள்ளலாம். அவையாவன:

(அ) அயனமண்டலச் சூறாவளிகள்

(ஆ) இடைவெப்ப வலயச் சூறாவளிகள்

(அ) அயனமண்டலச் சூறாவளிகள்

செப்ப வலையத்தில் நிகழும் சூறாவளிகளை அயனமண்டலச் சூறாவளிகள் என்பர். இவை அதிக சேதத்தையும் குழப்பங்களையும் விளைவிப்பன. இச் சூறாவளிகள் வியா



படம்: 7.22 அயனமண்டலச் சூறாவளியின் உருவாக்கம்

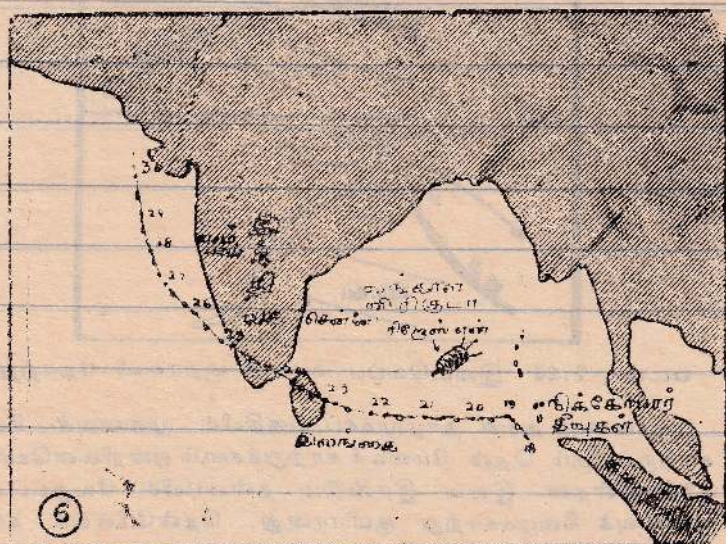
பார்க்காற்று வலயங்களில் அல்லது அவற்றினையொட்டிக் காணப்படுகின்றன. தாழ்முக்கமையர், அதிக வலிமை, அதிக விசையுடன் இயங்கும் காற்றோட்டம் என்பன அயனமண்டலச் சூறாவளிகளின் தன்மைகளாகும் இச்சூறாவளிகளினால் அடர் முகில்களும் பாட்டம் பாட்டமான மழையும் காணப்படும்.

அயனமண்டலச் சூறாவளிகள் இடத்திற்கிடம் வெவ்வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன. கரிபியன் கடல் பகுதிகளில், மேற்கிந்திய தீவுகளில் இச்சூறாவளிகளைக் ஹரிக்சேன என வழங்குவர். தென்கிழக்காசியாளிலும், தென்சீனக் கடலிலும் இச்சூறாவளிகள் தைபூன் என பெயரிடப்பட்டிருக்கின்றன. வங்காள விரிகுடாவில் உற்பத்தியாகி இந்தியாவையும் இவங்கையையும் தாக்குகின்ற சூறாவளிகளுக்கு இதுவரை எதுவிதமான பெயரும் வழங்கப்படவில்லை.

அயன மண்டலப் பகுதிகளில் இச்சூறாவளிகளின் தோற்றம் வெப்ப மேற்காவுகைக்குரியதாக இருக்கின்றது என்கின்றனர். பொதுவாக அயனமண்டலச் சூறாவளிகள் 26° செ வெப்ப நிலைக்குக் கூடுதலாக நிலவும் பிரதேசங்களில் உருவாகின்றன. அயன மண்டலத்தில் நிலவும் உயர் வெப்பநிலை காரணமாக அப்பிரதேச வளி வெப்பமடைந்து விரிவடைந்து பாரமற்றதாகி மேல் எழுகின்றது. அதனால் தென்கீழ் வியாபாரக் காற்றையும் வடகீழ் வியாபாரக் காற்றையும் பிரித்திருக்கும் அயனப்பிரதேச ஒருங்கல் வலயம் சிதைந்துபோக, தாழ்முக்க மையம் ஒன்று உருவாகும். அதனால் அத்தாழ்முக்க மையத்தில் இருவியாபாரக் காற்றுக்களும் மிக்க வேகத்தோடு ஒருங்கிச் சுழற்சியைப் பெற்றுக் கொள்ள நேர்கின்றது இச்சுழற்சி படிப்படியாக அதிகரிக்கத் தொடங்கும். அச்சுழற்சிப் பரப்பு 150 கி. மீ. களிலிருந்து படிப்படியாக அதிகரித்து 750 கி. மீ கள் வரையில் கூட விரிவடையும். அயன மண்டலச் சூறாவளிகள் பொதுவாகச் சமுத்திரங்களில் உருவாகின்றன. இவை உருவாக வெப்பமும் ஈரலிப்பும் கொண்ட நிலையற்ற காற்றுக்கள் தேவை. இச்சூறாவளியின் வேகம் டல வகைப்படும். மணிக்கு 90 கி மீ. களிலிருந்து 225 கி மீ கள் வரையில் கூட இவை வீசும் சூறாவளியின் வேகம் என்று கூறுப்போது அது சூறாவளியின் அசைவு வேகத்தைக் குறிக்காது. சுழற்சி வேகத்தையே குறிக்கும். ஒரு சூறாவளியின் அசைவு வேகம் மிகவும் மெதுவானது. நவம்பர் 23, 1978ல் இவங்கையின் சிழக்குக் கரையைத் தாக்கிய சூறாவளியின் வேகம் மணிக்கு 187 கி. மீ களாகும். ஆனால் அது 4000 கி. மீ.

களுக்கு அப்பாலுள்ள நிக்கோபார் தீவுப் பகுதியிலிருந்து இலங்கையின் கிழக்குக் கரையை அடைய 5 நாட்கள் எடுத்துருக்கின்றது.

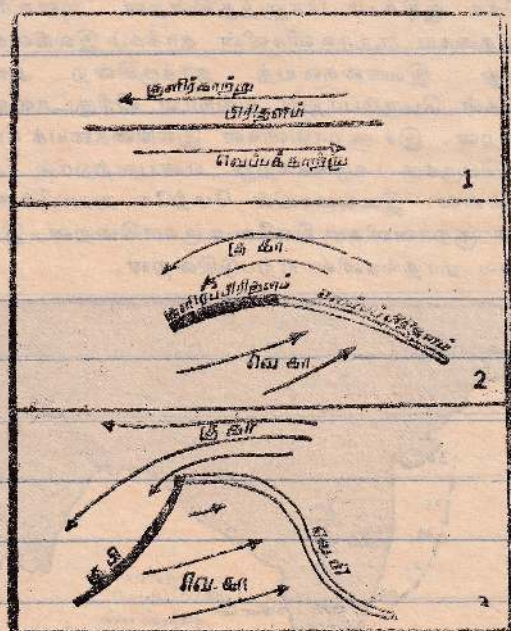
அயனமண்டலச் சூறாவளிகள் பொதுவாகச் சில குறித்த பருவங்களிலேயே உருவாகின்றன. இச்சூறாவளிகள் பொதுவாகக் கிழக்கு மேற்காகச் செல்வன. இலங்கை மத்தியகோட்டிற்கு அருகாக அமைந்திருப்பதால் இச்சூறாவளிகள் இலங்கையின் காலநிலையில் ஆதிக்கம் வகிக்கின்றன. ஒக்டோபர் நவம்பர் மாதங்களில் முக்கியமாக இலங்கையின் வானிலையில் சூறாவளிகள் மிக்க ஆதிக்கம் செலுத்துகின்றன. ஜனவரி மாதங்களிலும் இத்தகைய சூறாவளிகளின் தாக்கம் இலங்கையில் காணப்படுகின்றது. இலங்கையைத் தாக்குகின்ற அயனமண்டலச் சூறாவளிகள் பெரும்பாலும் வங்காள விரிகுடாவில் தோற்றம் பெறுகின்றன. இச்சூறாவளிகள் இலங்கையைக் கடக்கும்போது வெள்ளப்பெருக்கு கடுங்காற்று என்பவற்றால் அழிவை ஏற்படுத்தியுள்ளன. இலங்கையின் மேற்கே அராபிக் கடலில் அயனமண்டலச் சூறாவளிகள் சிலவே உருவாகின்றன. இவை ஏப்பிரல் மே, யூலை மாதங்களில் ஏற்படுகின்றன.



படம்: 7.23. 1978 நவம்பர் 23 கிழக்கு இலங்கையைத் தாக்கிய சூறாவளியின் பாதை

(ஆ) இடைவெப்ப வலயச் சூறாவளி

இடை வெப்பவலயச் சூறாவளிகள் 35° - 65° வட அகலக் கோடுகளுக்கு இடைப்பட்ட பகுதிகளில் உருவாகின்றன. இடை வெப்ப வலயச் சூறாவளிகள் தோற்றம் பெறுவதற்குக் காரணம் தன்மையில் வேறுபட்ட இரு காற்றுத் திணிவுகள் சந்திப்பதால் ஏற்படும் கழற்சியாகும். பொதுவாக அயன் அயல் உயரமுக்கப் பகுதிகளில் மூரன் சூறாவளிகளும் முனைவு அயல் தாழ்முக்கப் பகுதிகளில் பிரிதளச் சூறாவளிகளும் தோற்றம் பெறுகின்றன.



படம்: 7.24 இடைவெப்ப வலயச் சூறாவளி தோற்றம்

முனைவு அயல் தாழ்முக்கப் பகுதியில் முனைவுக் கிழைக் காற்றுக்களும் தென் மேலைக் காற்றுக்களும் ஒன்றிணையொன்று சந்திக்கின்றன. இவை இரண்டும் தன்மையில் வேறுபட்டன. முனைவுக் கிழைக்காற்று குளிர்மானது. தென்மேலைக் காற்று வெப்பமானது. வெப்பநிலை, ஈரப்பதன் என்பவற்றில் வேறுபட்ட இவை ஒருங்குவதால் இவ்விரு காற்றுத்திணிவுகளையும் பிரிக்கும் தெளிவானதொரு பிரிதளம் உருவாகின்றது. இதனை முனைவு முகப்பு அல்லது முனைவுப் பிரிதளம் என்பர். இப்பிரி

தளத்தில் சாற்றுத் தீணிவுகளின் வெப்பநிலையிலும், ஈரப்பத விலும் சடுதியான மாற்றங்கள் ஏற்படுகின்றன. வெப்பக் காற்று மேலெழ குளிர்காற்றுக் கீழிறங்கி உந்துகின்றது. அதனால் இப் பிரிதளத்தைச் சுற்றிச் சுழற்சி உருவாகின்றது.

இடை வெப்பச் சூறாவளிகள் உருவப் பரப்பில் அதிகம் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. அவற்றின் விட்டம் 150 கி.மீ. தொட்டு 300 கி.மீ. வரை வேறுபடும். அவை வட்டமான வடிவில் இருந்து நீண்ட வடிவம் வரையும். வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றன. இச்சூறாவளிகள் அடிக்கடி உருவாகின்றன. மாரியிலும் பார்க்கக் கோடையில் இவை அதிகம் விருத்தியடைகின்றன. வடவரைக் கோளத்தில் இச் சூறாவளிகள் அத்திலாந்திக்கிலும் தோன்றுகின்றன. அலூசியன், ஐஸ்லாந்துத் தாழமுக்குப் பகுதிகள் சூறாவளிகளின் தோற்றத்திற்குப் பெரும் உதவியாக விளங்குகின்றன.

இடை வெப்பச் சூறாவளி+ளின் பொதுவான இயக்கத் திசை மேற்கிலிருந்து கிழக்காகும். அடிக்கடி இவற்றின் போக்கு தென்கிழக்காகவும் வடகிழக்காகவும் அடையும். எல்லா இடை வெப்ப சூறாவளி+ளும் வீசுவதற்குப் பொதுவான பாதையில்லை. மேற்குப் பகுதிகில் தோன்றுகின்ற சூறாவளிகள் வடகிழக்குப் புறமாக யப்பான், குறைந்தீவுகளிலிருந்து அலாஸ்காக் குடாவை நோக்கி இயக்குகின்றன. இடை வெப்பச் சூறாவளிகள் வட அமெரிக்காவிலிருந்து அந்திலாந்திச்சுக்கடந்து ஐரோப்பாவுக்குச் செல்கின்றன. இவற்றின் சராசரி வேகம் மணிக்கு 10 கி.மீ. தொடக்கம் 40 கி.மீ. களாகும். □ □ □

7.6. உலகின் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்

உலகின் காலநிலை எங்கும் ஒரேமாதிரியாக இருப்பதின்கலை. பிரதேசத்திற்குப் பிரதேசம் வேறுபடுகின்றது முக்கியமான காலநிலை அம்சங்களைப் பொதுவாகக் கொண்டுள்ள பிரதேசங்களை ஒரே பிரிவின் கீழ்வகுத்து ஆராய்வதே காலநிலைப் பிரதேசங்கள் பற்றிய ஆராய்வாகும். சூப்பான், கெப்பன், தோண்டுவைற், டட்டலி ஸ்ராய்ப், மில்லர் முதலான பல அறிஞர்கள்

உலகத்தைக் காலநிலைப் பிரதேசங்களாகப் பிரித்து ஆராய்ந்துள்ளனர். உலகினைக் காலநிலைப் பிரதேசங்களாக வகுப்பதற்கு வெப்பநிலை, மழைவீழ்ச்சி முதலான காலநிலை மூலகங்களைக் குறிசொட்டிகளாகக் கொண்டுள்ளனர்.

கெப்பன் அவர்கள் உலகினைக் காலநிலைப் பிரிவுகளாக வகுத்து விளக்கியுள்ளார் ஒரு பிரதேசத்தின் சிறந்த காலநிலைக் குறிகாட்டித்தரலாகும் என இவர் நம்பினார். அதனால், டிகண்டோல் (De Candolle) என்பவருடைய தாவர வகைப்பாடு பாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு தனது காலநிலைப்பிரதேசங்களை வகுத்தார். டிகண்டோல் உலகினை ஐந்து மூக்கிய தாவரப் பிரதேசங்களாக வகுத்தார். அவை:

1. மிகு வெப்பநிலைக்குரியவை (Megathermal)
2. வறட்சிக்குரியவை (Xerophilous)
3. இடை வெப்பநிலைக்குரியவை (Mesothermal)
4. நுண் வெப்பநிலைக்குரியவை (Microthermal)
5. மிகத்தாழ் வெப்பநிலைக்குரியவை (Ekisthothermal)

கெப்பன் டிகண்டோலின் தாவரப்பிரிவுகளின் ஒழுங்கில் உலகினை முதற்கட்டமாக A, B, C, D, E என ஐந்து காலநிலைப் பிரிவுகளாக வகுத்தார். நீண்ட வீபரிக்கும் சொற்களைப் பயன்படுத்தாமல் சுருக்கக் குறியீடுகளாக ஆங்கில எழுத்துக்களின் சேர்க்கையைப் பயன்படுத்தினார். முதற்கட்ட ஐந்து காலநிலைப் பிரிவுகள் வருமாறு:

1. A — காலநிலை: அயனமண்டல மழைக்காலநிலை.
(Tropical Rainy Climate)
2. B — காலநிலை: உலர்ந்த காலநிலை (Dry Climate)
3. C — காலநிலை: இளஞ்சூட்டு இடைவெப்ப மழைக் காலநிலை (Warm Temperate Climate)
4. D — காலநிலை: நவிகுளிர் இடைவெப்ப மழைக்காலநிலை (Cold Temperate Climate)
5. E — காலநிலை: முனைவுக்காலநிலை (Polar Climate)

இப்படிப்பட்ட உலகத்தை A, B, C, D, E என ஐந்து காலநிலைப் பிரிவுகளாகப் பிரித்து ஆராய்ந்து விட முடியாது. அவை பட்டுண்டு சிறப்புக் காலநிலை இயல்புகளைக் கொண்டுள்ளன. எனவே,

தெப்பன் ஐந்து பெரும்பிரிவுகளையும் வேறு குறிகாட்டிகளை ஆதாரமாகக் கொண்டு உப பிரிவுகளாக வகுத்தார். அவ்வாறு உப பிரிவுகளாக வகுப்பதற்கு மீண்டும் ஆங்கில எழுத்துக்களைக் குறியீடுகளாகப் பயன்படுத்தினார். f, m, w, S, W, s, f, T, F எனும் எழுத்துக்கள் அர்த்தத்துடன் பயன்படுத்தப்பட்டன.

A - காலநிலை - அயனமண்டல மழைக்காலநிலை

- (1) Af - காலநிலை - மழைக்காட்டுக் காலநிலை.
(இதில் f என்பது ஈரத்தைக் குறிக்கின்றது.
ஜெர்மனி மொழியில் Feucht என்றால் ஈரம்.)
- (2) Am - காலநிலை - பருவக்காற்றுக் காலநிலை.
(இதில் m என்பது monsoon - பருவக்காற்றைக் குறிக்கிறது)
- (3) Aw - காலநிலை - சவன்னாக் காலநிலை.
(இதில் w என்பது சவன்னாப் புல்வெளியைக் குறிக்கிறது.)

B - காலநிலை - உலர்ந்த காலநிலை

- (4) BS - காலநிலை - தெப்புலெளிக் காலநிலை.
(இதில் S என்பது ஸ்டெப்பீஸ் (Steppe) புல் வெளியைக் குறிக்கிறது)
- (5) BW - காலநிலை - பாலை நிலக் காலநிலை.
(இதில் W என்பது பாலையைக் குறிக்கிறது.
ஜெர்மனியில் Wurst என்றால் பாலை நிலம் என்று அர்த்தம்.)

C - காலநிலை - இளங்கூட்டு இடை வெப்ப மழைக் காலநிலை

- (6) Cw - காலநிலை - உலர்மாரிக் காலநிலை.
(இதில் w என்பது உலர் மாரியைக் குறிக்கிறது.
Dry Winter)
- (7) Cs - காலநிலை - உலர் கோடைக் காலநிலை.
(மத்திய தரைக்கடற் காலநிலை)
(இதில் s - என்பது உலர்கோடையைக் குறிக்கிறது Dry Summer)
- (8) Cf - காலநிலை - உலர்பருவமற்ற காலநிலை.
(இதில் f என்பது உலர்பருவமற்றது - No dry Season - என்பதைக் குறிக்கிறது.)

D - காலநிலை - தனிஞளிர் திடவெப்ப மழைக்காலநிலை

(9) Dw - காலநிலை - உலர்மாநிக் காலநிலை.

(இதில் W என்பது உலர்மாரியைக் குறிக்கிறது)

(10) Df - காலநிலை - உலர்பருவமற்ற காலநிலை.

(இதில் f என்பது உலர்பருவமற்றதைக் குறிக்கிறது.)

E - காலநிலை - முனைவுக் காலநிலை

(11) ET - காலநிலை - தண்டராக்காலநிலை

(இதில் T என்பது தண்டாரா Tundra வெளியைக் குறிக்கிறது.)

(12) EF - காலநிலை - உறைபனிக்காலநிலை.

(இதில் F என்பது உறைபனியைக் Frost - குறிக்கிறது.)

உலகின் காலநிலை நிலைமைகளில் வேறு சில தனித்த இயல்புகளை அவதானித்த கெப்பன் மூன்றாம் கட்டமாக a, b, c, d, h, k, H என்ற எழுத்துக்களை அர்த்தத்தோடு இணைத்தார்.

a = மிகவெப்பமான மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை 22°C மேல்; அத்துடன் நான்கு மாதங்கள் வெப்பநிலை 10°C மேல் இருக்கும்.

b = மிக வெப்பமான மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை 22°C குறைய விருப்பதோடு நான்கு மாதங்களுக்கு மேல் வெப்பநிலை 10°C மேல் இருக்கும்.

c = மிக வெப்பமான மாதத்தின் வெப்பநிலை 22°C குறைய விருப்பதோடு நான்கு மாதங்களுக்குக் குறைய வெப்பநிலை 10°C மேல் இருக்கும்.

d = மிக வெப்பமான மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை 22°C குறையாக இருப்பதுடன் மிகக்குவிர் மாத வெப்பநிலை புஜயத்துக்கு - 38°C குறையாக இருக்கும்.

h = சராசரி வெப்பநிலை 18°C மேல் இருக்கும்.

k = சராசரி வெப்பநிலை 18°C கீழ் இருக்கும்.

H = கடல் மட்டத்திலிருந்து 1500 மீற்றர்களுக்கு மேற்பட்ட உயர் மலைப் பிரதேசங்கள்.

A, B, C, D, E என்ற ஐந்து பெரும் காலநிலை வகைகளில் A, C, D - ஆசிய மூன்று நாசகாலநிலையாகும். B - வறண்ட.



LIL ம: 7-25 உலகின் காலநிலை பிரதேசங்கள் - (டுகப்பவின் படி)

காலநிலையாகவும், E — குளிர்க்காலநிலையாகவும் விளங்குகின்றன. A, C, D என்ற ஈரக்காலநிலைத் தொகுதிகளை, E — காலநிலையிலிருந்து மிக வெப்பமான மாதத்திற்கான 10°C சம வெப்பத்தோடு பிரிக்கின்றது.

A — காலநிலைப் பிரதேசங்களில் சராசரி வெப்பநிலை 18°C மேலாகும்; வருடாந்த மொத்த மழைவீழ்ச்சி 3000 mm வரையினதாகும். உலர் மாத மழைவீழ்ச்சி கூட 80mm வரையினதாகும்.

B — காலநிலைப் பிரதேசங்களில் சராசரி வெப்பநிலை புல் வெளிப்பகுதிகளில் 18°C கீழ் நிலவும். (Psk) பாலைநிலப் பகுதிகளில் 18°C மேல் நிலவும். 30°C வரையுயர்வுண்டு. (Bwh) மழைவீழ்ச்சி ஆண்டுக்குரிய மொத்தமாக 600mm வரை கிடைக்கும்.

C — காலநிலைப் பிரதேசங்களில் மிகக் குளிர்ான மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை பூஜ்யத்திற்கு -3°C இலிருந்து 18°C வரையில் காணப்படும்.

D — காலநிலைப் பிரதேசங்களில் மிகக் குளிர்ான மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை பூஜ்யத்திற்கு -3°C குறைவானது.

E — காலநிலைப் பிரதேசங்களில் மிக வெப்பமான மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை 10°C குறைவாகும்.

7.6.1. A காலநிலைப் பிரதேசங்கள்

(அயனமண்டல மழைக்காலநிலை)

பேரலியர் கெப்பன் அயனமண்டல மழைக்காலநிலையை A காலநிலை என அழைத்தார். அதனை மூன்று காலநிலைப் பிரதேசங்களாகப் பாகுபாடு செய்தார். அவை:

- 7.6.1.1. Af — அயன மழைக்காட்டுக் காலநிலை
- 7.6.1.2. Am — அயனப் பருவக்காற்றுக் காலநிலை
- 7.6.1.3. Aw — அயனச் சவன்னாக் காலநிலை

7.6.1.1. Af - அயன மழைக்காட்டுக் காலநிலை

மத்திய கோட்டிற்கு இருமருங்கும் Af - காலநிலை காணப்படுகின்றது 5° தொட்டு 10° அசலக்கோட்டுப் பரப்புக்குள் பரந்துள்ளது சிறப்பாக மத்திய கோட்டு அமைதியையத்தினுள் காணப்படுகின்றது

Al - காலநிலை நிலவும் பகுதிகள்: பிறேசிலின் அமேசன் பிரதேசம், பிறேசிலின் கிழக்குக் கரை, மத்திய அமெரிக்கா, கொலம்பியா கரை, கினிசுக்கரையோரம், கொங்கோப் பிரதேசம், மலகாசியின் வடகிழக்குப்பகுதி, மலாயாக்குடாநாடு, சுமாதிரா, யாவா, போர்ணியோ, நியூகினி தீவுகள் அடங்கிய இந்தோனேசியா, பிலிப்பைன்சின் தென் தீவு (மிண்டானோ).

வெப்பநிலை: Al காலநிலைப் பிரதேசங்களின் வருடச் சராசரி வெப்பநிலை 18°C-க்கு அதிகமாகும். இப்பிரதேசங்களை 18°C. சமவெப்பக்கோடு வரையறுின்றது. ஆண்டின் சராசரி வெப்பநிலைகள் 25°C இனிருந்து 27°C இடையிலுள்ளன. வெப்பநிலை வீச்சு 3°C வரையினதாகும். உதாரணம்: பாரா (பிறேசில்) 25.05°C, பாடாங் (சுமாதிரா) 26.7°C; பொலோபோ (கொங்கோ) 25.43°C. Al பிரதேசங்கள் வெப்பவலயத்திலமைந்துள்ளன. சூரிய கதிர்கள் செங்குத்தாக வீழ்வதும், அதனால் குடாக்கும் பரப்பளவும் ஊடறுக்கும் வளிமண்டலத் தடிப்பளவும் குறைவாக இருப்பதனால் வெப்பநிலை உயர்வாகவுள்ளது.

மழைவீழ்ச்சி: உலகில் அதிக மழைவீழ்ச்சி பெறுகின்ற பிரதேசமாக Al பகுதிகளுள்ளன. இங்கு ஆண்டு முழுவதும் மழைவீழ்ச்சி பரவலாகக் காணப்படும். தெளிவான ஹட்சிப்பருவம் காணப்படுவதில்லை. ஆண்டுக்குரிய மொத்த மழைவீழ்ச்சி 2500 mm வரையினதாகும். உதாரணம்: பாடாங் 4520mm; பாரா - 2440mm; பொலோபோ 1740mm. Al பிரதேசங்கள் மத்திய கோட்டையடுத்த பகுதிகளாக இருப்பதால், வெப்பநிலை உயர்வு காரணமாக, இங்கு பகற்பொழுதுகளில் ஆனியாகு தலதிகம் காணப்படும். நண்பகல் வேளையில் காணத்தல் திரண் மழைமுகில் காணப்படும். மாலைவேளைகளில் இடிமின்னலோடு கனத்த மழைப்பொழிவு Al பிரதேசங்களில் பொதுவாக நிலவும். Al காலநிலை காணப்படும் தீவுப்பகுதிகளிலும் சுற்றகரைப் பகுதிகளிலும் வெப்பவலயச் சூறாவளி யினாலும் மழை கிடைக்கின்றது.

காற்றுச்சகி: Al பிரதேசங்களில் ஒருபகுதி அமைதி வலயத்தினுள் அமைவதால் இங்கு மேற்காவுசை ஓட்டங்களே காணப்படும். மென்வளி பொதுவாகக் காணப்படும். Al பிரதேசங்களின் எல்லைப்பகுதிகளில் வியாபாரக் காற்றுச்சகலின் செல்வாக்குக் காணப்படும்.

இயற்கைத் தாவரம்: Al பிரதேசங்களில் காணப்படும் இயற்கைத் தாவரம் வெப்பவலயக்காடுகளாகும். இவை அயன

மழைக்காடுகள் என்றும் செல்வாஸ் காடுகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. இக்காட்டு மரங்கள் என்றும் பசுமையானவை; அடர்த்தியானவை; உயரமானவை; வைரமானவை; கீழ்நில வளரிகள் அரிது; ஏறுகொடிகள் கூடுதலாகக்காணப்படும். இவை கலப்புக்காடுகளாகும். Af பிரதேசங்களில் நிலவும் அதிக வெப்ப நிலை, அதிக மழைவீழ்ச்சி, அதிக ஈரப்பதன் என்பன காரணமாக இவை என்று பசுமையானவையாயும் அடர்த்தியானவையுமீளங்குகின்றன. சூரிய ஒளி நிலத்தை வந்தடைவது குறைவு. அதனால் மரங்கள் போட்டியிட்டு சூரிய ஒளியை நாடி உயர்ந்து வளர்சிற்றன 40 முதல் 45 மீற்றர்கள் வரையிலான உயரமுடைய மரங்கள் இங்குள்ளன. நிலத்தைச் சூரிய ஒளியடைவது குறைவாதலால் கீழ்நில வளரிகள் குறைவு. ஆனால் தரையை மூடி மூலிகைகள், பூண்டிகள் என்பன காணப்படுகின்றன. படரும் கொடிவகைகள், ஒட்டுண்ணிகள் என்பன கூடுதலாகவுள்ளன. ஒரு சிறிய பரப்பில் பல்லாயிரக்கணக்கான தாவரவினங்கள் வளர்ந்து கலப்புக்காடுகளாகக் காணப்படுகின்றன. மலை வேம்பு, கருங்காலி, தேக்கு, சால், நப்பர், சிங்கோனா, பாலை, முதிரை முதலான மரங்கள் Af பிரதேசத்திலுள்ளன.

விலங்குகள்: புல் பூண்டுகளை உண்டொழும் உயிரினங்கள் செல்வாஸ் காடுகளில் அரிது; அதனால் ஊழாணிகளும் குறைவு. பழங்கள், கொட்டைகள், மரப்பட்டைகள் என்பன வற்றை உண்டொழித்தக்க வண்ணத்துப்பூச்சிகள், கறையான்கள், உண்ணிகள், ஈக்கள், ஊர்வன என்பன இக்காடுகளில் உள்ளன. இவை கொட்டும் தன்மையும் நோய் பரப்பும் தன்மையும் கொண்டவை.

மனித நடவடிக்கைகள்: Af பிரதேசங்கள் உலக நிலப் பரப்பில் 10 சத வீதத்தைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால், உலக மக்களில் 5 சதவீதமே இப்பகுதிகளில் வாழ்கின்றனர். அமேசன், கொங்கோப் பிரதேசங்கள் மக்களிடர்ததி மிகமிச்சி சொற்பமாகும். அடர் காடுகள், அதிக ஈரலிப்பு என்பன மனித நடவடிக்கைகளுக்கு உகந்தனவாகவினவை. மலேசியா, இந்தோனேசியப் பகுதிகள் இதற்குப் புறநடையானவை. அதிக வெப்பமும் அதிக ஈரமும் கடுமையாக உழைக்கவிடாது மனிதனைச் சேர்ப்புறடையவனாகக்கியுள்ளன. எளிமையான வாழ்வை மேற்கொண்டுள்ளனர். பழங்குடிமக்கள் வேட்டையாடுதல், மீன்பிடித்தல், உணவுசேகரித்தல் என்பனவற்றிலீடுபட்டுள்ளனர் பெயர்ச்சிப் பயிர்ச்செய்கையிலுமீடுபட்டுள்ளனர். மேலைத்தேயத்தலின் வருகையால் இப்பகுதிகளில் பெருந்தோட்டப் பயிர்ச்செய்கையும் காணப்படுகின்றது.

7.6.1.2. Am - அயனப் பருவக்காற்றுக் காலநிலை

ஒருபருவத்தில் அதிக பரையீழ்ச்சியையும், மறுபருவத்தில் தெளிவான வறட்சியையும் கொண்டுள்ள பிரதேசங்கள் Am காலநிலைப் பிரதேசங்களாகும். மொஸ்கூன், என்ற அராபியச் சொல்லின் கருத்து பருவம் என்பதாகும்.

காணப்படுகிற இடங்கள்: தென்மெரிக்காவின் குரினாய், பிரான்சிய கயானா, பிரேசிலின் வடகிழக்குப்பகுதி; கரீபியன் தீவுகள்; ஆபிரிக்காவின் சியாரிலியோன், லைபீரியா, ஜவங்கோஸ்திகையோரம்; இந்தியாவின் மேற்குக் கரை; கிழக்குக் கரை; இலங்கை; வங்காளதேசம், மியான்மார், தாய்லாந்து, வட பிலிப்பைன்ஸ் (லூசொன் தீவு).

வெப்பநிலை: ஆண்டிற்குரிய சராசரி வெப்பநிலை 18°C-உக்கும் அதிகமாகும். Am பிரதேசங்களில் மே மாதத்திலும், யூன் மாதத்திலும் மிகக்கடுகலான வெப்பநிலை நிலவுகின்றது. அவ்வேளை வெப்பநிலை 29°C — 32°C வரை காணப்படும். ஜனவரி மாத வெப்பநிலை 18°C — 21°C வரை காணப்படும். இது மிகக் குளிர்ந்த மாதமாகும். எனவே, Am பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை வீச்சு 7°C வரையினதாகும். உதாரணம்: பிரீடவுன் (சியராலியோன்) 26.7°C; அக்யாப் (மியான்மார்) 26.1°C; கொச்சி (இந்தியா) 27.8°C.

மழைவீழ்ச்சி: Am பிரதேசங்களில் ஆண்டுக்குரிய மொத்த மழைவீழ்ச்சி 2000mm — 3000mm வரையினதாகும். உதாரணம்: பிரீடவுன் - 3430mm; அக்யாப் - 5150mm; கொச்சி - 2930mm. Am பிரதேசங்கள் காற்றுப்பக்கத்தில் அமைந்துள்ளன. அதாவது இவ்விடங்களின் பின் புலத்தில் மலைத் தொடர்களுள்ளன. அதனால் சுரலிப்பான பருவக்காற்றுக்கள் தடுத்து ஒடுங்கி அதிக மழைப்பொழிவைத் தருகின்றன. உதாரணமாக, இந்தியாவின் மேற்குக் கரையோர மலை, தென்மேல் பருவக்காற்றைத் கடுத்து ஒடுங்க வைப்பதனால் மேற்குக் கரையோரம் அதிக மழையைப் பெறுகின்றது. இவ்வாறான மழை மியான்மார், தென்னிலங்கை, பிலிப்பைன்ஸ் ஆகிய இடங்களில் பொழிகின்றது. பிரேசிலின் வடகரையோர Am பிரதேச மழை மேற்காவுகை காரணமாக நிகழ்கின்றது. பழைப்பருவம் Am பிரதேசங்களில் பெரும்பாலும் மே தொடர் செப்டம்பர் வரையினதாகும். யூன், யூலை, ஓகஸ்ட் மாதங்களில் Am பிரதேசங்கள் தம் பெறுகின்ற மழையில் 60 சதவீதத்தைப் பெறுகின்றன.

வங்காளதேசத்திலும் அதனையடுத்த இந்தியா பகுதியிலும் தென் மேற் பருவக்காற்றின் அராபியக் கிளையால் அதிக மழை கிடைக்கிறது. இப்பகுதியிலமைந்துள்ள சீராப்புஞ்சி உலகிலேயே அதிக மழை பெறுமிடமாகும். இது ஆண்டிற்கு 10,800 mm மழைவீழ்ச்சியைப் பெற்றுக்கொள்கிறது.

இயற்கைத்தாவரம்: Am பிரதேசங்களிலும் Af - வகையி வதாக இயற்கைத் தாவரமே காணப்படுகின்றது. ஏனெனில், உயர்வெப்பநிலையும், அதிக மழைவீழ்ச்சியுமாகும். Af காடுகளிலும் பார்த்து Am - காடுகள் சற்று அடர்த்தி குறைந்தன. அத்தோடு, Am பிரதேசக் காட்டுமரங்களில் சில வறட்சிப்பருவத்தில் இலைகளை உதிர்த்துவிடுமியல்பின பருவக்காற்றுக் காடுகள் மனித நடவடிக்கைகளுக்காகக் கூடுதலாக அழிக்கப்பட்டுள்ளன. பூச்சி வகைகள், பறவை வகைகள், ஊர்வன வகைகள், குரங்குகள், புளி, யானை முதலான விலங்குகள் Am பிரதேசங்களிலுள்ளன.

மனித நடவடிக்கைகள்: Am பிரதேசங்கள், சிறப்பாக ஆசியாவின் பகுதிகள் மக்கள் அதிக செறிவாக வாழும்பகுதிகளாகும். இடைவிடாத பயிர்ச்செய்கைக்குரிய சிறந்த விளை நிலங்களாக இப்பிரதேசங்கள் விளங்குகின்றன. தர்வியச் செய்கையும் பெருந்தோட்டச் செய்கையும் விருத்தியுற்றுள்ளன.

7.6.1.3 Aw - அயனச் சவன்னாக் காலநிலை

Af காலநிலைப் பிரதேசங்களுக்கு இருபருந்தும் 15° அகலக் கோடுகள் வரை Aw காலநிலைப் பிரதேசங்கள் பரவியுள்ளன. சிவிலித்து 20° அகலக்கோடு வரையும் பரந்துள்ளன. சுர - வறட்சி அயனத் தன்மையை இவை கொண்டுள்ளன, அயனவயல் உயரமுச்ச வலயங்களுக்கும் மத்திய கோட்டுத் தாழ் முக்க வலயத்திற்கும் இடைப்பட்ட பரப்பில் பரந்து காணப்படுகின்றன. அயன மண்டலக் காலநிலை எனவும், சவன்னாப் புற்கள் இயற்கைத்தாவரமாக அமைவதால் அயனச்சவன்னாக் காலநிலை எனவும் அழைக்கப்படுகின்றன.

காணப்படுமிடங்கள்: வெனெசுவெலா, கயானா, சொலம்பியா, தென்பிரேசில், மத்திய ஆபிரிக்கா (மாரிட்டானியா, மாலி, நைஜீரியா, நைகர், காட், சூடான், எதியோப்பியா, காபொன், தென் சயர், தன்சானியா, கெனியா முதலியன), இந்தியா, கம்போடியா, லாவோஸ், வியட்னாம், மேற்கு மடகாஸ்கர், மத்திய அமெரிக்கப் பகுதிகள், வட அவுஸ்திரேலியா.

வெப்பநிலை: ஆண்டித்குரிய சராசரி வெப்பநிலை AW பிரதேசங்களில் 18°C மேலாக நிலவும். வறட்சிப் பருவத்தில் வெப்பநிலை 35°C வரை உயரும். மழைப்பருவத்தில் வெப்பநிலை 20°C — 25°C வரை நிலவும். மார்ச், ஏப்பிரல், மே மாதங்கள் வெப்பமானவையாயும் வறட்சியானவையாயும் காணப்படுகின்றன. யூன், யூலை மாதங்கள் மழை காலங்களாகவும் விளங்குகின்றன. உதாரணம்: சென்னை 28°C; டார்லின் (அவுஸ்திரேலியா) 27.8°C.

மழை வீழ்ச்சி: AW காலநிலைப் பிரதேசங்களில் வறட்சிப் பருவமும் மழைப்பருவமும் தெளிவானவை. சூரியனின் வடபுற, தென்புற உச்சங்களை ஒட்டி அழுக்க வயாந்தளும் காற்றுத் தொகுதிகளும் இடம் பெயர்கின்றன. கோடையில் சயனப் பிரதேச ஒடுங்கல் வலயமும் அமைதி வலயமும் AW பிரதேசங்களைப் பாதிக்கின்றன. கோடையில் மழை நிகழ்கிறது. மழை வீழ்ச்சியினளவு 750mm — 1500mm வரையினதாக இருக்கின்றது வடவரைக்கோள AW பிரதேசங்களில் யூன், யூலை மாதங்களிலும், தென்னரைக்கோளப் AW பகுதிகளில் டிசம்பர், யனவரி, பெப்ரவரி மாதங்களிலும் மழை நிகழ்கின்றது ஆசிய AW பகுதிகளில் ஒக்டோபர், நவம்பர் மாதச் சூறாவளிசனும் மழையைத் தருகின்றன. தென்னமெரிக்க, ஆபிரிக்க AW பிரதேசங்களில் மழைவீழ்ச்சிப் பரம்பல் மத்திய கோட்டிலிருந்து வடக்கேயும் தெற்கேயும் போகப்போகக் குறைவடைகின்றது. Af விளிம்புகளையடுத்த AW பகுதிகளில் மழைவீழ்ச்சி சற்று உயர்வு. பாலை நில விளிம்புகளையடுத்த AW பகுதிகளில் 250mm — 300mm வரையினதாகக் குறைகின்றது.

AW பிரதேசங்களில் வியாபாரக்காற்றுக்கள் வீசுகின்றன. ஆசிய AW பகுதிகளில் வடகீழ்ப்பருவக்காற்றும், தென்மேல் பருவக்காற்றும் வீசுகின்றன.

இயற்கைத்தாவரம்: AW பிரதேசத்தின் இயற்கைத் தாவரம் வெப்பவலயப் புல்வெளிகளாகும். ஒறினோக்கோ வடி நிலத்தில் இவை லானோஸ் என்றும், பிறேசிலில் சர்பஸ் என்றும், ஆபிரிக்காவில் சவன்னா என்றும், அவுஸ்திரேலியாவில் அவுஸ்திரேலிய சவன்னா என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன. ஆசிய AW பகுதிகளில் சவன்னா போன்ற பரந்த புல்வெளிகளைக் காணமுடியாது இங்கு சவன்னா வகைப் புற்களோடு அயன முட்காடுகளும் காணப்படுகின்றன.

வெப்பவலயப் புல்வெளிகளில் வளர்கின்ற புற்கள் மிகவும் உயரமானவை. 2 முதல் 4 மீற்றர் வரை இப்புற்கள் வளர்கின்றன. மத்தியகோட்டுக் காடுகளை அடுத்த பகுதிகளில் 5 மீற்றர் வரை வளர்கின்றன. இவற்றை யானைப்புல் என்பர். பாலையில எல்லைகளில் மழைவீழ்ச்சி 300mm ஆகவும் வெப்பவலயக் காட்டு எல்லைகளில் 1500 mm ஆகவும் உள்ளது அதனால் தான் இத்தகைய வளர்ச்சி வேறுபாடு காணப்படுகின்றது. இப்புற்கள் பெரிய இலைகளையுடையனவாயும் சொரசொரப்பான தன்மை கொண்டனவாயும் விளங்குகின்றன. இப்புல்வெளிகளில் இடையிடையே மரங்கள் ஆங்காங்கு வளர்கின்றன. சவ்வாப்புல் வெளிகளில் இடையிடையே மரங்கள் வளர்ந்திருப்பதை நன்கு காணலாம். வறட்சியைத் தாங்கக்கூடிய தாள்மரங்கள், தேயோபாபு, அக்கேசியா, சீபா போன்ற மரங்கள் இவ்வாறு வளர்ந்துள்ளன.

வெப்பவலயப் புற்கள் மழைப்பருவத்தில் விரைவாகச் செழித்து படர்ந்து, மழையற்ற கோடைகாலப் பிற்பகுதியில் வாடி வதங்கிப்போய் விடுகின்றன. மேலும், இப்புல்வெளிப் பிரதேசங்களில் வரண்ட வேசமான காற்றுக்கள் வீசுவதனால் பெரிய மரங்கள் வளரமுடியாதுள்ளது மழைவீழ்ச்சிக் குறைவும் காடுங்காற்றும் இப்பிரதேசங்களில் புற்கள் வளர வதுவாகின்றன.

மனித நடவடிக்கைகள்: ஆபிரிக்கா, தென்மேரிக்கா, வடஅவுஸ்திரேலியா ஆகிய AW பிரதேசங்களில் பின்சங்கிய ஆதிக்குடிகளே வாழ்ந்து வருகின்றனர். கரையோரப்பகுதிகளில் நவீன பொருளாதார நடவடிக்கைகள் விருத்தியுற்றுள்ளன. மக்கள் செறிவு AW பகுதிகளில் குறைவு. கரையோரப்பகுதிகள் விதிவிலக்கு, ஆசிய AW பகுதிகள் விவசாயத்தில் குறிப்பிடத்தக்க விருத்தியைக் கொண்டுள்ளன.

7.6.2. B காலநிலை

(உலர் காலநிலைப் பிரதேசங்கள்)

வறட்சியும் நீர்ப்பற்றாக்குறையும் B காலநிலையின் இயல்புகளாகும். அதனால் உலர்காலநிலைப் பிரதேசங்கள் என வழங்கப்படுகின்றன. B காலநிலைப் பிரதேசங்களைக் கெப்பன் இருவகைகளாக வகுத்தார்: அவை:

7.6.2.1. BS — தெப்பு வெளிக்காலநிலை

7.6.2.2. BW — பாலையிலக் காலநிலை.

குறை வறட்சியை BS காலநிலையும், முழுவறட்சியை BW காலநிலையும் கொண்டுள்ளன.

7.6 2.1. BS — தெப்புவெளிக்காலநிலை

இடைவெப்பவலயக்கண்டக் காலநிலைப் பிரதேசங்களாக BS காலநிலை நிலவுகின்றது. இப்பிரதேசங்களில் இடைவெப்ப வலயப் புல்வெளிகளே காணப்படுகின்றன. அதனால் சிறப்பான ஓடிப்புல்வெளியின் பெயரால் தெப்பு வெளிக் (ஸ்ரெப்பீஸ்) கால நிலை என்று அழைக்கப்படுகின்றது.

வட அமெரிக்க மத்தியபகுதி (பிரேயறீஸ்), ஐரோ - ஆசியாப்பகுதி (ஸ்ரெப்பீஸ்), தென்னமெரிக்கப்பகுதி (பம்பாஸ்), தென்னாபிரிக்கப் பகுதி (வெல்ட்), அவுஸ்திரேலியப் பகுதி (டவுன்ஸ்) வட ஆபிரிக்காப்பகுதி, வடதென்னமெரிக்காப்பகுதி, தென்னிந்தியாப்பகுதி, பாகிஸ்தான் என்பனவற்றில் BS கால நிலை நிலவுகின்றது.

BS காலநிலை வெப்பநிலையளவைப் பொறுத்து இரு உப பிரிவுகளாக வகுக்கப்படுகின்றது. அவை:

(அ) BSh — இங்கு வருடச் சராசரி வெப்பநிலை 18°C - உக்கு அதிகம்.

(ஆ) BSk — இங்கு வருடச் சராசரி வெப்பநிலை 18°C - உக்குக் குறைவு.

BSh பகுதிகள் பெரிதும் கண்ட உட்பகுதிகளாகவும் காற்றொதுக்குப்பகுதிகளாகவும் விளங்குகின்றன. இப்பகுதிகளின் சராசரி வெப்பநிலை 18°C - 29°C வரை வேறுபடும். உதாரணம்: கிம்பர்லி (தென்னாபிரிக்கா) 18.3°C ; லாகூர் (பாகிஸ்தான்) 24.9°C ; வின்ஹாம் (அவுஸ்) 28.9°C .

BSk பகுதிகளில் பெரிதும் மே, யூன், யூலை, ஓகஸ்ட் மாதங்களில் வெப்பநிலை 20°C வரையினதாயும், வரைய மாதங்களில் 12°C குறைவாயும் காணப்படும். டிசம்பர், ஜனவரி மாதங்களில் பூஜ்யத்திற்குக் குறைவாயும் செவ்வெண்டு வருடச் சராசரி வெப்பநிலை 12°C வரையினதாகும். வெப்பநிலை வீச்சு BSk பகுதிகளில் அதிகம்.

குளிரான சமுத்திரக் காற்றுக்களின் செல்வாக்கினை இவை பெறாதபடியினால் இவை கண்டக்காலநிலையினனக் கொண்டன.

ருக்கின்றன. உதாரணமாக தென்மேலைக்காற்றை நொக்கி மலைத்தொடர் தடுப்பதனால் ஈரலிப்பை இழந்த வறண்ட சினூக்காற்றுக்களையே பிரேயறீஸ் பிரதேசம் பெறுகின்றது. ஐரோ ஆசிய தெப்பு வெளி கண்ட மத்தியிலமைந்துள்ளது. எனவே, இப்பிரதேசங்கள் அதிக மழையைப் பெறாமலுக்கு அவற்றின் அமைவிடமே முக்கிய காரணமாகின்றது. BS பிரதேசங்களின் சராசரி மழைவீழ்ச்சி 250mm — 750mm வரையினதாகும். BS பிரதேசங்கள் உலர்ந்த கோடையையும் குளிர்ச்சியான மாரியையுமுடையன. அதனால் இளவேனில் காலத்திலும் கோடைகாலத் தொடக்கத்திலும் சிறிதளவு மழைவீழ்ச்சி நிலவும். மாரியில் சிறிதளவு மழைப்பனியும் காணப்படும். உதாரணம்; வின்ஹாம் 657 mm; கிம்பர்லி 409 mm; லாகூர் 359 mm; வில்லிஸ்டன் (அமெரிக்கா) 329 mm; உர்கா (மொங்கோலியா) 196mm.

இயற்கைத்தாவரம்: இடைவெப்ப வலயப் புல்வெளிகளே BS — காலநிலையின் இயற்கைத் தாவரமாகும். பிரேரி, தெப்பு, பம்பாஸ், வெல்ட், டவுன்ஸ் என்பன இப்புல்வெளிகளாகும்.

வெப்பவலயப் புல்வெளிகளுக்கும் இடைவெப்பவலயப் புல்வெளிகளுக்கும் இடையில் சில வேற்றுமைகளினை. வெப்பவலயப் புல் வெளிகளில் புற்கள் உயரமானவை. இடையிடையே மரங்களையும் கொண்டிருப்பவை. ஆனால், இடைவெப்பவலயப் புல்வெளிகளில் புற்கள் உயரம் குறைந்தவை; இடையிடையே மரங்களைக் காண்பது அரிது. எனினும், அடித்தேயியானிலுள்ள இப்புல்வெளிகளில் மட்டும் ஆங்காங்கு யூக்கலிடஸ் மரங்கள் காணப்படுகின்றன.

பிரேரிப் புல்லினங்கள் உயரமானவை; 1 தொட்டு 3 மீற்றர் உயரம் வரை வளர்கின்றன. இப்புற்கள் பசுமையானவையாகவும் வளமானவையாகவும் உள்ளன. இவை குளிர்காலத்திலும் கோடையின் முற்பகுதியிலும் பூக்குடியவடின: கோடையன் பிற்பகுதியில் கருகிவிடுகின்றன. எனினும் மாரியில் புத்துயிர் பெற்று விடுகின்றன. தெப்பு வெளிப் புல்லினங்கள் கட்டையானவை; சுற்றையாக வளருடியவடின.

7.62.2. BW - பாலைநிலக் காலநிலை

வெப்பவலயப் பாலை நிலங்களையும் இடைவெப்ப வலயப் பாலை நிலங்களையும் கெப்பன் BW காலநிலை என வகுத்தார். உயர் வெப்பநிலை வறட்சி, மிகக்குறைந்த மழைவீழ்ச்சி, நீர்ப் பற்றாக்குறை என்பன BW காலநிலையின் இயல்புகளாகும்.

காணப்படுகின்றன :- சகாரா, சலகாரி, அராபியா, பாரசீகம், தார், சோபி, மங்கோலியா, காலாச்சீராண், மேற்கு அவுஸ்திரேலியா, அரிசோனா, மெக்சிக்கோ, அற்ற காமா, பற்றக்கோலியா.

வெப்பநிலை: BW காலநிலையை வெப்பன் மேலும் இரு உபபிரிவுகளாக வகுத்தார். அவை:

(அ) BWh — வருடச் சராசரி வெப்பநிலையாக 18°C மேல் பெறும் பாலைநிலங்கள் இதனுள் அடங்கும். சகாரா, வடகலகாரி, அராபியா, மேற்கு அவுஸ்திரேலியா, அரிசோனா என்பன இவ்வகையின.

(ஆ) BWk — வருடச் சராசரி வெப்பநிலை 18°C குறைவாகப் பெறும் பாலை நிலங்கள் இப்பிரிவிடங்கும். இடைவெப்ப வலயப் பாலை நிலங்கள் இவ்வகையிலடங்குகின்றன.

BWh காலநிலை நிலவும் பாலை நிலங்கள் அயனவயல் உயரமுக்கப்பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்றன. அதனால் இப்பகுதிகளிலிருந்து வியாபாரக் காற்றுக்களும் மேலைக் காற்றுக்களும் தோற்றம் பெறுகின்றன. எனவே, இப்பகுதிகள் மிக வறட்சியானவையாக விளங்குகின்றன. உலகிலேயே அதிக வெப்பமான பகுதிகள் BWh — பிரதேசங்களிலேயே விளங்குகின்றன. அதிகம் உலர்ந்த காற்று, முகில் அற்று வானம், இடைவிடாது பெறும் பகல் வெயில் என்பன காரணமாக இப்பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை 20°C தொடர் 55°C வரை காணப்படும். பொதுவாக மே, யூன், யூலை, ஒகஸ்ட் மாதங்களில் சராசரி வெப்பநிலை 35°C வரையினதாகும். உதாரணம் லீமா (அற்றகாமா) 20°C, கார்டூம் (சகாரா) 29°C, போனிக்ஸ் (அரிசோனா) 21.1°C இக்விசு (அற்றகாமா) 19.3°C, அசிசியா (சகாரா) 37°C இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் பசலிற்கும் இரவிற்குமிடையில் வெப்பநிலை வீச்சு மிக அதிகமாக இருக்கின்றது காரணம் முகிற்கூட்டங்கள் அரிதாகையால் பகலில் சூரியகதிர்கள் கூடுதலாக நிலத்தை வந்தடைகின்றன. அதே போல முகின்றையின்மையால் இரவு வேளைகளில் விரைந்து வெப்பம் இழக்கப்படுகின்றது.

BWk பாலைநிலப் பகுதிகளில் வெப்பநிலை கோடைகாலத்தில் (மே - செ) 25°C வரையிலுயர்வாயும், மாரீகாலத்தில் (நவ - ஏப்) 10°C வரையில் தாழ்ந்தும் காணப்படும். சில மாதங்களில் (ஜனவரி, பெப்ரவரி) உறைநிலைக்குக்கீழும் வெப்பநிலை

வீழ்ச்சியடையும். உதாரணம்: வெள்ளலாக் (ஐ. அமெரி) 9 9°C, சாந்தாகுருஸ் (பற்றக்கோவியா) 8 2°C, தாஸ்காண்ட் (காசாத்ஸ்ரால்) 12 8°C. தாஸ்காண்டில் யூலை மாத வெப்பநிலை 26°C ஆகவும், வெள்ளலாக்கில் 24°C ஆகவுமுள்ளன.

BWh, BWk ஆகிய வெப்பப் பாலைநிலக் காலநிலைப் பிரதேசங்களில் மழைவீழ்ச்சி மிகவும் குறைவு. 250 mm சம மழைவீழ்ச்சிக் கோட்டினால் இப்பாலை நிலங்கள் எல்லை யீட்டு வரையறுக்கப்பட்ட போதிலும் இப்பாலை நிலங்கள் அவ்வளவு மழைவீழ்ச்சியைப் பெறுவது கிடையாது. ஸீமா (பேரு) 40 mm, கார்ட்டும் (சகாரா) 146 mm, ஜாகோபாபாந் (பாகிஸ்தான்) 101 mm, போனிக்ஸ் (அரிசோனா) 229 mm, அற்றகாமாப்பாலை நிலத்திலுள்ள (சில்லி) இச்விக் பகுதி கடந்த பல வருடங்களாக மழைபெறாது வறண்டு கிடக்கிறது. எனவே, வருடம் முழுவதும் மழைவீழ்ச்சி பெறாத பாலை நிலப்பகுதிகள் இருக்கின்றன. சில பகுதிகள் குறைந்த மழை வீழ்ச்சியைப் பெறுகின்ற போதிலும் அவை ஒழுங்காகப் பெய்வ தில்லை. அரிதாகவே மழைவீழ்ச்சி நிகழும் BWk பகுதிகள் சமுத்திரங்களிலின்றும் விலகி அமைந்திருப்பதும் மலைத்தொடர் களினால் சூழப்பட்டிருப்பதால் மழையைக் கொண்டு வரும் காற்றுக்கள் வீசாமலிருப்பதும் மழைவீழ்ச்சிக் குறைவாகநிற்கக் காரணங்களாகவுள்ளன.

இயற்கைத் தாவரம்: - வறண்ட பாலைநிலப் பிரதேசங் களின் இயற்கைத் தாவரம் வறள் நிலவளரிகளாகும். உயர்வான வெப்பநிலை, மிகக் குறைவான மழைவீழ்ச்சி (250 mm) நீசப் பற்றாக்குறை என்பன காரணமாக, வறள் நிலவளரிகள் இப் பிரதேசங்களில் வளர்கின்றன. மேலும் இப்பிரதேசங்களிலுள்ள மண்ணும் வளமற்றது. இவை காரணமாக, தரம் குறைந்த புல்வெளிகள், புதர் நிலங்கள் என்பன காணப்படுகின்றன. சில பகுதிகளில் எவ்வீத தாவரமும் காணப்படுவது கிடையாது.

இந்த வறள் நிலவளரிகள் வறண்ட காலநிலைக்குத் தாக்கப் பீடிக்கும் தன்மையைக் கொண்டுள்ளன. வறட்சிக்கு ஈடு கொடுக்கும் புல்லினங்களாசவும், ஈரத்தன்மையைப் போணியைத்திருக்கும் தாவரங்களாசவுமுள்ளன. தீவிரவ எப்போ தாவது பெய்கின்ற மழை நீரைச் சேகரித்து வைக்கக் கூடியன வாக விளங்குகின்றன. இவற்றின் இலை தடிப்பானவையாசவும் மெழுகுத் தன்மை வாய்ந்தனவாசவும், முட்கள் நிறைந்தனவா யும் காணப்படுகின்றன. இத்தன்மைகள் நீரைச் சேகரித்து

வைக்கவும், சேகரித்த நீரை அதிக சூட்டினால் இழந்துவிடா திருக்கவும் ஆகும். இத்தாவரங்கள் நீண்ட வேர்களைக் கொண்டிருப்பதனால், தரைக்கீழ் நீரையும் தம் வளர்க்கிக்கும் பயன்படுத்திக் கொள்கின்றன.

வறள் நிலவளரிசனாகக் கள்ளியினங்கள், துமறிசக்கு என்னும் செடி, இலைகளற்ற முட்செடி, குறளான உவர்நிலச்செடி, தரையில் படரும் முட்செடி, முறியும் தன்மை கொண்ட ஈதுப் புதர்ச் செடி என்பன விளங்குகின்றன.

7.6.3. C—காலநிலை

(இளஞ்சூட்டு இடைவெப்ப மழைக்காலநிலை)

இளஞ்சூட்டு இடைவெப்ப மழைக்காலநிலைப் பிரதேசங்களைக் கெப்பன் C காலநிலை என வகுத்தார். C காலநிலையில் மிகக் குளிரான மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை — 3° தொட்டு 18° வரையினதாகும். C காலநிலையை அவர் மூன்றாக வகுத்தார் அவை:

7.6.3.1. CW — உலர் மாரிக் காலநிலை

7.6.3.2. CS — உலர்கோடைக் காலநிலை (மத்திய தரைக் கடற் காலநிலை)

7.6.3.3. Cf — உலர் பருவமற்ற காலநிலை.

7.6.3.1. CW - உலர்மாரிக் காலநிலை

இளஞ்சூட்டு இடைவெப்ப, உலர்மாரிக் காலநிலைப் பிரதேசத்தில் குளிர்ப்பருவத்தின் மிக உலர்மாத மழைவீழ்ச்சியானது. வெப்பப்பருவத்தின் ஈரமாத மழைவீழ்ச்சியின் பத்திலொன்றாகவோ அல்லது குறைந்ததாகவோ இருக்கவேண்டும்.

தென்சீன்ச் சமவெளி, ஷாண்டாங் குடாநாடு, மியான்மாரின் மேட்டு நிலம் தாய்லாந்து, மத்திய கங்கைச் சமவெளி, ஆபிரிக்க அங்கோலா, சிம்பாவே, தங்கனீக்கா, எத்யோப்பியா, தென்பிரேசில் பராசுவே; கொலம்பியா, பேரு, மெக்சிக்கோ, பகுதிகள்; மேற்கு டிஸ்காசி; அவுஸ்திரேலியா ஆகிய பிரதேசங்களில் CW — காலநிலை நிலவுகின்றது.

கெப்பன் CW — காலநிலையை இரு உபபிரிவுகளாக வகுத்தார். அவை

(அ) Cwa — காலநிலை

(ஆ) Cwb — காலநிலை

இவ்விரு உப காலநிலைப் பிரிவுகளுக்கிடையிலான வேறுபாடு வருமாறு:

(1) Cwa — காலநிலையில் வெப்பமான கோடையும் வறட்சியான குளிர்பருவமும் நிலவும். இங்கு மிக வெப்பமான மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை 22°C அதிகமாகும். அத்தோடு ஒரு டத்தில் நான்கு மாதங்களுக்கு 10°C உயர்வாக வெப்பநிலை நிலவும். உதாரணம் - ஹாங்கல் (சீனா) 12.3°C ; அலகபாத் (இந்தியா) 25.8°C ; அஸன்சியன் (பராக்குவே) 23.3°C .

(2) Cwb — காலநிலையில் மிதமான கோடையும் வறட்சியான குளிர்பருவமும் நிலவும். இங்கு மிக வெப்பமான மாதத்தின் வெப்பநிலை 22°C . உக்குக் குறைவாகக் காணப்படும். அத்துடன் வருடத்தில் நான்கு மாதங்களுக்கு அதிகமாக 16°C மேல் வெப்பநிலை காணப்படும். உதாரணம் அடிஸ் அபாபா 15°C ; மெக்சிக்கோ 11°C .

CW — காலநிலைப் பிரதேசங்களில் மழைவீழ்ச்சியினாலு அதிகம் வேறுபடுகின்றது. வருட மொத்த மழைவீழ்ச்சி 1000mm மேலெனப் பொதுவாகக் குறிப்பிடலாம். சீனா, இந்திய கங்கைச் சமவெளிப்பகுதிகள் பருவக்காற்றினால் CW — பகுதிகளில் மழையைப் பெறுகின்றன. உதாரணம் - ஹாங்கல் (சீனா) 1057 mm; அலகபாத் (இந்தியா) 880mm; அசன்சியன் (பராக்குவே) 1315 mm; டார்ஜிலிங் 2950 mm.

கீயற்கைத்தாவரம்: CW பிரதேசங்களில் பல்வகையான தாவரங்கள் காணப்படுகின்றன முன்னர் இப்பிரதேசங்களில் காடுகளே காணப்பட்டன. அவை பயிர்ச்செய்கை நடவடிக்கைகளுக்காக அழிக்கப்பட்டுவிட்டன. இன்று பலவிடங்களில் புற்களும் மரங்களும் கலந்தே காணப்படுகின்றன. சிலவிடங்களில் புற்கள் மிகுந்து காணப்படுகின்றன. அசுன்ற இலைமரங்களும், மற்றும் பலவகை மரங்களும் இப்பிரதேசங்களிலுள்ளன.

7.6.3.2. Cs - உலர் கோடைக் காலநிலை

(மத்தியதரைக் கடற்கரையிலே)

மத்தியதரைக் கடற் காலநிலைப் பிரதேசங்களைக் கெப்பன் Cs — காலநிலை என வகுத்தார் காணப்படும் பிரதேசங்களாக

மத்தியதரைக் கடலைச் சூழ்ந்த பகுதிகள், (துருக்கி, ஈரான், ஈராக் பகுதிகளில் சில உட்பட); கலிபோர்னியா, மத்தியசில்லி, தென்னாபிரிக்கப்பகுதி, தென்மேல் அவுஸ்திரேலியா, தென் அவுஸ்திரேலியாப் பகுதி (அடிவெயிட்ட்பகுதி) ஆகிய பிரதேசங்களில் Cs — காலநிலை காணப்படுகின்றது.

மத்தியதரைக் காலநிலை எனும்போது அது கோடை வறட்சியையும் மாரி-மழையையும் குறிக்கும். இக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் யாவும் வடக்கேயும் தெற்கேயும் 30°C — 45°C அகலக் கோடுகளுக்கிடையில் அமைந்திருப்பதனால், கோடையில் இவை வியாபாரக காற்றுகளின் செல்வாக்கின் கீழ் வருகின்றன. அதனால் கோடையில் வெப்பமும் வறட்சியும் காணப்படுகின்றன. மாரியில் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள் மழையைக் கொண்டு வரும் மேலைக்காற்றுள்ளின் செல்வாக்கின் கீழ் வருவதனால் ஈரலிப்பையும் மழைவீழ்ச்சியைப் பெறுகின்றன.

Cs — பிரதேசங்களின் மிகக் குளிர்ந்த மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை — 3°C முதல் 18°C வரையினதாகும். இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களை கெப்பன் இரூ உப பிரிவுகளாக வகுத்துள்ளார். அவை:

(1) Csa — காலநிலை

(2) Csb — காலநிலை

Csa — காலநிலை சமவெளிப்பரப்பிலும் Csb — காலநிலை மலைப்பாங்கான பகுதியிலும் காணப்படும் மத்தியதரைக் கடற் காலநிலையாகும். அதனால் Csa — பகுதிகளில் மிகச் சூடான மாதத்தின் வெப்பநிலை 22°C உயர்வாயும், Csb — பகுதிகளில் மிகச் சூடான மாதத்தின் வெப்பநிலை 22°C குறைவாயும் காணப்படும். இவை பெரும் வேறுபாடுகளில்ல.

கோடையில் முகிலரிதான வானம் காணப்படும். அதனால் சூரிய உதிர் வீச்சு அதிகம் நிலவும். Csa — பகுதிகளில் வெப்ப மாதங்களின் குறைந்த வெப்பம் 27.7°C காணப்படும். உச்ச வெப்பநிலை 38°C வரை உயர்வதுண்டு. உதாரணம் ஏதென்ஸ் (கிரீஸ்) 17.8°C; டேர்த் (அவுஸ்திரேலியா) 17.8°C; மராகஸ் (மொரோக்கோ) 19.4°C; சந்தியாகோ (சில்லி) 13.4°C; லொஸ் எஞ்சலிஸ் (கலிபோர்னியா) 16.7°C; கேப்ரவுன் (தென் ஆபிரிக்கா) 16.7°C கோடைகாலத்தில் Cs பிரதேசங்கள் வியாபாரக்காற்றின் செல்வாக்கினால் வருகின்றன.

Cs — பிரதேசங்களின் மழைவீழ்ச்சி மாறிகாலத்திற்குரியதாகும். அப்பருவத்தில் Cs பிரதேசங்களில் மேலைக்காற்றுக்கள் செல்வாக்கு நிலவும். இவை ஈரலிப்பான காற்றுக்களாதலால், மழை தரும் காற்றுக்களாக விளங்குகின்றன. மழைவீழ்ச்சியைப் பெறுத்தமட்டில் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள் 250mm முதல் 750 mm வரை பெறுகின்றன. 006mm மழைவீழ்ச்சி அழர்வமாக நிகழும். உதாரணம்: ஏதென்ஸ் 401 mm; மராகஸ் 239 mm; பேர்த 881 mm; சந்தியாகோ 360 mm; லொஸ் ஏஞ்சல்ஸ் 381 mm; கேப்ரவுன் 508 mm.

ஔயற்கைத்தாவரம்: Cs — பிரதேச இயற்கைத்தாவரம் இடைவெப்ப வலயக் காடுகளாகும். இவை என்னும் பசுமை யானவை. மரி மழையும் கோடைவறட்சியையும் பிரபலிக்கும் தாவரங்களாக இவையுள்ளன.

எனவே, இப்பிரதேசங்களில் மழைப்பருவத்தில் நீரைப் பெற்று வறட்சிப் பருவத்தில் உபயோகிக்க கூடிய தாவரங்கள் காணப்படுகின்றன. புதர் நிலங்களிடையே சிறுசிறு மரங்களையும் சிறு காடுகளையும் இப்பிரதேசங்களில் காணலாம். இம் மரங்கள் வறட்சியைத் தாங்கவும் மரத்தின் ஈரப்பதமையை இழக்காதிருக்கவும், நீண்ட வேர்களையுடைய, மெழுகுத்தன்மையையுடைய இலைகளையும், மயிர்க்கையையுடைய இலைகளையும், தடித்த பட்டைகளையும் கொண்டு விளங்குகின்றன. ஒலீவ், ஒக், சாரக், பிச் என்பன இங்குள்ள தாவரங்களாகும். ஐரோப்பாவில் ஒக் காடுகளும் அவஸ்திரேலியாவில் சாரக் காடுகளும் குறிப்பிடத்தக்கன. எனினும் இக் காடுகள் காணப்படுகின்ற பிரதேசங்கள் ஒவ்வென்றுக்கும் ஒவ்வொரு சிறப்பான மரங்களைக் கொண்டுள்ளன. ஆசிரியாவில் யூங்கிலூர், அவஸ்திரேலியாவில் யூக்கலிப்டம், தென்னாபிரிக்காவில் டனையின மரங்களும். உருகுவே - பிரேசில் பகுதிகளில் லைன் மரங்களுடைய குறிப்பிடத்தக்கவை.

7.6 3.3. Cf - உலர்பருவமற்ற காலநிலை

இடைவெப்பவலயத்தில் உலர்பருவமற்ற பிரதேசங்களில் நிலவும் காலநிலையைக் கெப்பன் Cf - காலநிலை என வகுத்தார். இவை இடைவெப்பவலயத்தில் கண்டங்களின் சீழ்க்குக் கரையோரங்களில் சிறப்பாகவும், மேற்குக் கரையோரங்களில் குறிப்பிடத்தக்களினும் காணப்படுகின்றன. இந்த அழைவிடம் வேறுபாட்டையும் வெப்பநிலை வேறுபாட்டையும் மனதிற்கொண்டு Cf காலநிலை மூன்று உபபிரிவுகளாக வகுக்கப்பட்டது. அவை:

(1) Cfa — காலநிலை

(2) Cfb — காலநிலை

(3) Cfc — காலநிலை

பொதுவாக C — காலநிலையில் மிகக் குளிர்ந்த மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை — 3°C இல்லாந்து 18°C வரையினதாக இருக்கும். Cfa — காலநிலையில் மிகச் சூடான மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை 22°C உக்கு உயர்வாகக் காணப்படும்; நான்கு மாதங்கள் 10°C உக்குக் கூடுதலாக நிலவும். Cfb — காலநிலையில் மிகச் சூடான மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை 22°C உக்குக் குறைவாகக் காணப்படும்; இங்கும் 4 மாதங்களுக்கு மேல் வெப்பநிலை 10°C உக்குக் கூடுதலாக நிலவும். Cfc — காலநிலையில் மிகச் சூடான மாதத்தின் வெப்பநிலை 22°C உக்குக் குறைவாயும், நான்கு மாதங்களுக்குக் குறைவாக வெப்பநிலை 10°C க்குக் கூடுதலாகவும் காணப்படும்.

CI காலநிலை நிலவும் பிரதேசங்கள் வருமாறு: ஐக்கிய அமெரிக்காவின் கிழக்கு அரைப்பகுதி, மேற்கு ஐரோப்பா, கிழக்கு சீனா, யப்பான், டொர்யா, அவுஸ்திரேலியா கிழக்குப் பகுதி நியூகினி, மத்திய போர்வியோ, நியூசிலாந்து, ஆசெந்தீனா, தென்சில்லி, மேற்குக் கனடாவின் கரை, உருகுவே, தென்னா பிரிக்க தென்கிழக்கரை.

CI காலநிலை பிரதேசங்கள் சடற்கரை சார்ந்து காணப்படுகின்றன. பெரும்பாலும் ஐக்கிய அமெரிக்காவிலும், மத்திய ஐரோப்பாவிலும் உண்ணாட்டில் காணப்படுகின்றன. அவ்வாறு கண்ட உட்பகுதிகளில் காணப்பட்ட போதிலும் இப் பிரதேசங்கள் பிரிதளச் சூறாவளியினால் பழையப் பெற்றுக் கொள்கின்றன. ஆகையால் இடபகுதிகளில் ஏறட்சி நிலவுவதில்லை பொதுவாக Cfa பிரதேசங்களில் பரவலாக மழை வீழ்ச்சி நிலவும். ஆண்டுக்குரிய மொத்த மழைவீழ்ச்சி 1350 mm வரையினதாகும். உதாரணம்: பிரிஸ்பேன் (அவுஸ்திரேலியா) 1135mm; புனிஸையர்ஸ் (தெ. அமெரி.) 950mm; நாகசாகி (யப்பான்) 1917mm. Cfb — பகுதிகளில் மழை வீழ்ச்சியளவு சற்றுக்குறைவு, உதாரணம்: லண்டன் 581mm; பாரிஸ் 566mm; வெலிங்டன் (நியூசிலாந்து) 1206mm. Cfc — பகுதிகள் முனைவுப்பக்கமாகக் காணப்படுகின்றன. இங்கு பெரும்பாலான நாட்களுக்கு மேகமூட்டமும் உறை வியும், தூறல் மழையும் காணப்படும்.

இயற்கைத்தாவரம்: Cf காலநிலைப் பிரதேச இயற்கைத் தாவரம் இலையுதிர் காடுகளாகும்.

இலையுதிர்காட்டு மரங்கள் என்றும் பசுமையானவை. இக்காட்டு மரங்கள் ஒரு பருவத்தில் இலைகளை உதிர்த்து விடுவதனால், இலையுதிர்காடுகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவை மரபியில் இலைகளை உதிர்த்து வெறும் கொம்பர்சுண்டன் விளங்குகின்றன. இக்காடுகளில் இலைகள் பெரிய அளவில்; அதனால் இக்காடுகளை அகன்ற இலைக்காடுகள் எனவும் அழைப்பர். வெப்பவலயக் காட்டு மரங்களைப் போன்று, இலையுதிர் காட்டு மரங்கள் வைரமானவையல்ல; இவை ஓரளவு வைரமானவை பொதுவாக இலையுதிர் காட்டுமரங்கள் கலப்புக் காடுகளாக இராது ஒரினமான மரங்களைக் கொண்டனவாகவுள்ளன. ஓக், எலும், மாரிள், பிச், பேர்ச், ஆஷ், கசல், பொப்ளர், கிக்கொரி, யூக்கலிப்டஸ், சிக்கமோர், சீதா என்பன இக்காட்டு மரங்களாகும்.

இலையுதிர் காட்டுமரங்களின் இத்தகைய இயல்புகள் பெரிதும் அப்பிரதேசங்களின் காலநிலை நிலைமைகளுக்கு இணங்கவே அமைந்துள்ளன. இக்காட்டுப் பிரதேசங்களில் மாரிகாலத்தில் கடுங்குளிர் நிலவுகின்றது. மாரிகாலத்தில் வெப்பநிலை 6° செ. அல்லது 43° ப நிலவுகின்றது. அத்துடன் மாரிகாலத்தில் சில்வேன்களில் மழைப் பனியும் பெய்கின்றது. எனவே மாரிகாலக் கடுங்குளிரிலிருந்து தம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்வதற்காகக் இக்காட்டு மரங்கள் இலைகளை உதிர்த்து விடுகின்றன. இலைகளில் உதிர்க்காது விடின் அகன்ற இலைகளில் பனிதேங்கி, மாங்கள் பட்டுப்போக ஏதுவாகும்.

இக்காட்டு மரங்கள் ஓரளவு வைரமானவைவாக விளங்குகின்றன. பொருளாதார நடவடிக்கைகளுக்காக இலையுதிர்காடுகள் இன்று பெருமளவில் அழிக்கப்பட்டுவிட்டன.

7.6.4. D - காலநிலை

(குளிரான இடைவெப்ப மழைக்காலநிலை)

வட அமெரிக்காவின் வடபகுதியிலும், ஐரோ - ஆசியாவின் வடபகுதியிலும் மேற்கு - கிழக்காகப் பரந்து காணப்படும் பிரதேசங்கள் இடைவெப்ப நவிகுளிக் காலநிலையை அனுபவிக்கின்றன. இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களை வட அரைக்கோளத்தில் மட்டுமே காணலாம். இக்காலநிலைப் பிரதேசங்கள் மிகக்

குளிர்நிலை: அதனால், நவீ குளிர்க் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. கெப்பன் இயிரதேசங்களை D — காலநிலை என வகுத்தார்.

இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் வெப்பநிலை மிகக்குறைவு. சராசரி வெப்பநிலை 4.4°C ஆயிலும், மாரியில் வெப்பநிலை உறைநிலைக்குக்கீழ் 0°C சென்று விடுவதுண்டு. மிகக் குளிர்ந்த மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை பூஜ்யத்திற்குக்கீழ் — 3°C வரையில்தராகும். இவை உயரகலக்கோட்டுப் பிரதேசங்களில் அமைந்திருப்பதனால், சூரிய கதிர்சளின் படுகோணச்சாய்வும், சூடாகும் பரப்பளவும், ஊடறுக்கும் வளிமண்டலத்தின் தடிப்பும அதிகமாக இருப்பதும் வெப்பநிலைக் குறைவிற்கும் காரணிகளாகவுள்ளன.

D — காலநிலை இரு உயிரிவுகளாக வகுக்கப்படும். அவை:

(அ) Dw — உலர்மாரிக்காலநிலை

(ஆ) Df — உலர்பருவமற்ற காலநிலை.

Dw — காலநிலை ஆசியாவின் சிழக்குக் கரையோரத்தில் 30°வ — 65°வ அகலக்கோட்டுப்பரப்பில் காணப்படுகின்றது. Df — காலநிலை கண்டங்களில் மேற்கு — சிழக்காகப் பரந்துள்ளன. இவை Dfa, Dfb, Dfc, Dwa, Dwb, Dwc என மேலும் உயிரிவுகளாக வகுத்தும் ஆராயப்படும்.

இயற்கைத்தாவரம்:

D - காலநிலையின் இயற்கைத்தாவரம். ஊதியிலைக் காடுகளாகும். இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் நிலவும் படிவுவீழ்ச்சியில், பெரும்பகுதி மழைப்பனியாகவே பெய்கின்றது. கோடையில் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களின் சமுத்திரக் கரையோரப் பகுதிகளில் 50cm வரையிலான மழை பெய்கின்றது. உதாரணமாக செஷிங்கி 60cm மழையைப் பெறுகின்றது. மாரியில் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் மழைப்பனி பெய்கின்றது. ஆவியாகுதல் குறைவாக இருப்பதால், நிசத்தின்மேல் பெரும்பாலும் பனி படர்ந்திருக்கும். இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களில் குளிர்நிலை முனைவுக் கிழைக்காற்றுக்கள் வீசுகின்றன.

இலையுதிர் காடுகளுக்கும் இடைவெப்ப புல் வெளிகளுக்கும் வடக்கே இக்காடுகள் சுமைந்துள்ளன. இலையுதிர் காடுகளை இலைவளிச் பெரிய அளவை குறித்து அகன்ற நிலைக்காடுகள் என்று

அழைப்பது போலவே, இக்காடுகளை அவற்றின் நீண்ட ஒருநிலைய இலைகளின் வடிவைக் குறித்து ஊசியிலைக் காடுகள் என்பார் சைப்பிரியாவில் இக்காடுகளை அழைக்கா என வழங்குவார்.



ஊசியிலைக் காடுகள் என்றும் பசுமையானவை. இவை ஊசிலடிவ இலைகளையும், கூப்புவடிவத்தையும் கொண்டன. இக்காட்டுப் பகுதிகளில் வருடத்தின் பெரும்பாகத்தில் படிவு வீழ்ச்சி நிகழ்ச்சியாகப் பெரும்பாலும் மழைப்பனியே நிகழ்கின்றது; அதனிலிருந்து தம்மைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள இலைகள் நீண்டு, தடித்து ஒடுங்கியனவாக ஊசிபோன்றுள்ளன. இலைகள் அகன்றனவாக இருக்குமானால் மழைப்பனி அவற்றில் மரத்தைப் பட்டுப்போக வைத்து விடும். இக்காட்டு மரங்கள் கூம்பு வடிவினவாதலால் மழைப்பனி இலகுவாகத் தரையில் இறங்கிவிடுகிறது. மரத்தில் மழைப்பனி தங்கி நிற்கமுடியாதுள்ளது மாரிகாலம் நீண்டதாகவும் குளிரானதாகவும் கோடைகாலம் குறுகியதாகவும் குளிரானதாகவும் விளங்குகின்றன. இதிலிருந்து தம்மைப் பாதுகாப்பதற்கு ஏற்றவிதமாக ஊசிவடிவ இலைகளும், மரக்கிளைகளில் அளவுக்குமின்றி உறைபனி படிதலைத் தடுப்பதற்காக கீழ்நோக்கி வளரும் மரக்கிளைகளும் அமைந்துள்ளன மரங்கள் மந்தகதியில் வளர்கின்றன. நிலத்தில் எப்போதும் பனிபடர்ந்திருப்பதால் புதிதாக ஒரு மரம் வளர்வதற்கு நீண்டகாலம் எடுக்கின்றது. ஊசியிலைக் காட்டு மரங்கள் மிகவும் மென்மையானவை. ஏனெனில் கடுங்குளிர்ப் பிரதேச மரங்களாக இருப்பதனாலாகும். தேவதாரு, பைன்புறாச், பேர்ச் என்பன இக்காட்டு மரங்களாகும்.

7.6.5. E - காலநிலை

(முனைவுக் காலநிலை)

ஆக்டிக் பகுதிகளிலும், அந்தாட்டிக் பகுதிகளிலும் E — காலநிலை நிலவுகின்றது. இவை முனைவுகளை அடுத்துக் காணப்படுகின்றன. மிகச் சூடான மாதத்தின் சராசரி வெப்பநிலை 10°C உக்குக் குறைவாகவே காணப்படும். இப்பிரதேசங்களில் வெப்பமான பருவம் காணப்படுவதில்லை. மழைவீழ்ச்சி மிகமிகக் குறைவு. 250mm — உக்குக் குறைவாகவே நிகழும். மழைப் பனியே வருடத்தின் பெரும் பகுதியில் நிகழும்.

E — காலநிலை மூன்று உப்பிரிவுகளாக வகுக்கப்படுகின்றது. அவை

(அ) ET — காலநிலை தண்டராக் காலநிலை

(ஆ) EF — காலநிலை உறைபனிக் காலநிலை
(T = Tundra; F = Frost)

(இ) ETH — காலநிலை மலைக் காலநிலை.

ஆக்டிக் வட்டத்திற்கும், அந்தாட்டிக் வட்டத்திற்கும் அப்பால் முனைவுகள் வரையுள்ள பிரதேசங்களில் குளிர்ப்பலைக் காலநிலைப் பிரதேசங்கள் (ET, EF) அமைந்துள்ளன. அலாஸ்கா, கண்டா, லபிறடோர் ஆகியவற்றின் அதிவடக்குப் பகுதிகளிலும் கிறீன்லாந்து, ஆக்டிக் வட்டத்திலுள்ள தீவுகள், சோவியத் ஒன்றியத்தின் வடபகுதி, தென்னரைக்கோளத்தில் அந்தாட்டிக் கண்டம் என்பன இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களாக விளங்குகின்றன.

இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களின் தென்பாகங்களில் குறுகிய கோடை காலமுள்ளது;

(அ) ET — காலநிலைப் பிரதேசங்களில் சாதாரணமாக இரண்டிலிருந்து நான்கு மாதங்களுத்தான் வெப்பநிலை உறைநிலைக்கு மேல் காணப்படும். மே, யூன், யூலை மாதங்களில் சராசரி வெப்பநிலை 2°C — 9°C வரையானதாகும். வருடச் சராசரி வெப்பநிலை மிகக் குறைவு. உதாரணம்: இலிக்டட் (கிறீன்லாந்து) 1.03°C ; பேரோமுனை (லபிறடோர்) — 12.2°C .

(ஆ) EF — காலநிலை அதிமுனைவுப் பகுதிகளாகும். இங்கு வருடம் முழுவதும் பனிமூடிக்காணப்படும் இங்கு வெப்பநிலை

புஜ்யத்திற்குக் கீழ் காணப்படும். கிறீன்லாந்து ஆண்டுச் சராசரி வெப்பநிலை — 33°C ; அந்தாட்டிக்கா — 30°C .

இயற்கைத்தாவரம்: ET — காலநிலையின் இயற்கைத்தாவரமென காளான்களையும் பாசியினங்களையும் கூறலாம். அத்துடன் சில பகுதிகளில் தாழ்ந்த கிளைகளைக் கொண்ட கட்டையான பேர்ச், விச்சோ, பியர்பெரி போன்ற சிறு மரங்கள் வளர்ந்துள்ளன இவை சீக்கிரத்தில் பூக்கக்கூடியனவாயுள்ளன. துந்திராப்புல், கலைமான்பாசி, சுற்பாசி என்பன சில தாவரங்கள். துருவமாண்கள், துருவக்கரடிகள், திமிங்கலம், சீல் மீன் என்பன E — காலநிலை விலங்குகளாம்.

(இ) ETH — காலநிலை (மலைக்காலநிலை): மலைப்பிரதேசங்களில் உயர வேறுபாடுகளுக்கு இணங்க காலநிலை வேறுபடும். கடல்மட்டத்திலிருந்து உயரே செல்லச் செல்ல ஒவ்வொரு 300 அடி குத்துயரத்திற்கும் 1°F வெப்பநிலை குறைவடைகின்றது. அல்லது ஒவ்வொரு 100 மீற்றருக்கும் 0.6°C வீதம் வெப்பநிலை வீழ்ச்சியடையும். அதனால், மலையடிவாரம் ஒன்றுலுள்ள வெப்பநிலையை மேலே செல்லச் செல்லக் காண முடிவதில்லை. எனவே உயரத்திற்கு இணங்க வெவ்வேறு காலநிலை நிலைமைகள் நிலவுவதைக் காணலாம். இத்தகைய மலைக் காலநிலைப் பிரதேசங்களை அந்தீஸ், இமயமலை தொகுதிகளில் நன்கு அவதானிக்கலாம். கெப்பன் இக்காலநிலைப் பிரதேசங்களை ETH — காலநிலை எனவகுத்தார்.

கெப்பனின்படி ETH — காலநிலைப் பிரிவில் கடல்மட்டத்திலிருந்து 1500 மீற்றர்களுக்கு மேற்பட்ட முலைப்பகுதிகளே அடங்குகின்றன.



