

பெளதிகச் சூழல் நிலவுருவங்கள்

க. குணராசா, B. A. Hons. (Cey.) C. A. S.



ரோகா வெளியீடு

SCHOOL OF ECONOMICS
K, K, S, ROAD - KOKUVIL

6/c

பௌதிகச் சூழல் -

நிலவுருவங்கள்

ரேகா வெளியீடு.

ஆசிரியரின் உபர்வகுப்புக்குரிய புவியியல் நூல்கள்

- °° இலங்கையின் புவிச்சரிதவியல்
- °° சமவுயரக் கோட்டுப்பட விளக்கம்
- °° விமானப் படங்கள்
- °° புவிவெளியுருவவியல் (தொகுப்பு)
- °° படவேலை (புதிய பதிப்பு)
- °° இந்தியத் துணைக்கண்டப் புவியியல்
- °° பிரித்தானியாவின் புவியியல்
- °° ஸ்டீப் ஐக்கிய அமெரிக்கா
- °° படம்வரை கலையில் வரைபடங்கள்
- °° படம்வரை கலையில் எறியங்கள்
- °° இலங்கைப் புவியியல்
- °° படம் வரை கலை (புதிய படவேலை நூல்)
- °° பொருளாதாரப் புவியியல்
- °° பௌதிகச் சூழல் — நிலவுருவங்கள்
- °° ஐக்கிய அமெரிக்கா
- °° அபிவிருத்திப் புவியியல் (அச்சில்)
- °° ஞாயிற்றுத் தொகுதி (அச்சில்)
- °° சந்திரத் தரையியல் (அச்சில்)
- °° பௌதிகச் சூழல் — காலநிலையியல் (அச்சில்)

பௌதிகச் சூழல் - நிலவுருவங்கள்



ஆக்கியோன் :

க குணராசா, B. A. Hons. (Cey), C. A. S.

(முன்னர்: புவியியல் உதவி விரிவுரையாளர், இலங்கைப் பல்கலைக்கழகம், பேராதனை-கொழும்பு. புவியியல் ஆசிரியர், கொக்குவில் இத்துக் கல்லூரி. பகுதி நேர விரிவுரையாளர், தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம். அதிதிப் பேராதனை ஆசிரியர், ஆசிரிய கலாசாலை, கொழும்புத்துறை. ஆலோசக ஆசிரியர் (புவியியல்), காரியாதிக்காரி, கின்னியா. உதவி அரசாங்க அதிபர், துணுக்கம்.)



விற்பனையாளர் :

ஸ்ரீலங்கா புத்தகசாலை,
காங்கேசனதுறை வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.

- முதலாம் பதிப்பு - யூன், 1979.
- (C) V. Mahalingam, 3, First Lane,
Brown Road, Jaffna
- விவேகானந்தா அச்சகம், லிமிட்டெட்,
யாழ்ப்பாணம்.
- ரேகா வெளியீடு, 82, பிறவுன் வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.
- விற்பனையாளர்:
ஸ்ரீலங்கா புத்தகசாலை, யாழ்ப்பாணம்.

விலை 7/50

ரேகா வெளியீடு,
82, பிறவுன் வீதி,
நீராவியடி, யாழ்ப்பாணம்.

.... திரு. க. குணராசா எனது புவியியல் மாணவர்களில் மிகவும் சிறப்பானவர். ஆக்கத் துறையில் அவரது தனித்துவ ஆற்றலை நானுணர்வேன். கல்லூரிப் புவியியல் மாணவர்களுக்கு அவரது புவியியல் நூல்கள் பெரிதும் பயனுடையனவாக விளங்கி வருவதைக் கேட்டும், நேரிலும் உணர்ந்துள்ளேன். புவியியல் நூல்களை ஆக்கி புவியியற் கல்வியைத் தமிழில் இலகுவாக்குவதே அவரது திட நோக்கம். வெற்றியடைந்துள்ளார்... இத்தகைய ஆக்கப் பணியில் மேன்மேலும் ஈடுபட்டுழைக்க வேண்டும் என்று ஆசிரியரை வாழ்த்துகின்றேன்...

பேராசிரியர் கா. குலதெத்தினம்
(‘இலங்கையின் புவிச்சரிதையில்’ அணிந்துரையில்)

... இந்த நிலையில் இலங்கையிலுள்ள ஆசிரியர்களே சுயமாகப் பாடநூல்களை எழுதி வெளியிடுவது பெரிதும் விரும்பத்தக்கதாகும். இவ்வாறு செய்வதாலே அவர்கள் தாம் சிறப்பாகப் பயின்ற பாடப்பகுதியில் சூழ்நிலை, கல்வியறிவு, அனுபவம் என்பனவற்றின் துணைகொண்டு மாணவர்களுக்கு விளங்கக்கூடிய நடையில் எழுதுவதற்கு நிறைய வாய்ப்புக் கிடைக்கும். பல்கலைக்கழகத்தில் என்னிடம் பயின்ற மாணவரொருவரே முன்னோடியாய் நின்று புதியபுதிய உண்மைகளையும் மேற்கோள்களையும் கொண்டிணைந்த பாடநூல் வெளியிடுதலாகிய இத்துணிகர முயற்சியிலீடுபட்டிருப்பதைக் காண நான் பெரிதும் மகிழ்ச்சியடைகின்றேன்...

பேராசிரியர் ஜோர்ஜ் தம்பையாபிள்ளை
(‘உலகப் புவியியல்’ அணிந்துரையில்)

என் மதிப்புக்கும்
அன்புக்குமுரிய
பேராசான்
பேராசிரியர் கா. குலரெத்தினம்
அவர்களுக்கு
இந்நூல்
என் அன்பின்
காணிக்கை.

— க. குணராசா

முன்னுரை

இந்த ஆண்டு புவியியல் உயர் வகுப்பு மாணவர்களுக்கு, நீண்ட காலத்திற்குப் பின்னர் தக்கதோர் பாடத்திட்டம் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றது. பௌதிகக் குழுவைக் கேற்ப மனிதன் துலங்குவது பற்றிய உணர்வைக் கொண்டிருத்தலும், அபிவிருத்தியில் புவியியலின் பங்கை விளங்கிக் கொள்ளுதலும் இப்புதிய பாடத்திட்டத்தின் அடி ஆதாரமாகவுள்ளன. அறிவு பூர்வமான அணுகல் முறையைப் புவியியல் கல்வியில், நாட்டின் அபிவிருத்தியை மனதிற்கொண்டு மாணவர்களுக்கு அறிமுகப்படுத்துவது இன்றைய தேவையாகும்.

இப்புதிய அணுகல் முறையின் முதல் நூலாக 'பௌதிகக் குழுவும் — நிலவுருவங்கள்' என்ற இந்நூல் வெளிவருகின்றது. இந்நூலினை அடுத்து 'பௌதிகக் குழுவும் - காலநிலையியல்' என்ற நூல் வெளிவரவுள்ளது. அதனை என்னுடன் இணைந்து நண்பர் ஆ. இராஜகோபால் ஆக்கி வருகின்றார். அதனை அடுத்து 'அபிவிருத்திப் புவியியல்' என்ற நூலினையும் வெளியிடவுள்ளோம். 'படம் வரைகலை' என்ற புதிய படவேலை நூலும் வெளிவந்துள்ளது.

இந் நூல்களைப் புவியியல் கல்வியுலகம் உவந்தேற்கும் என்பதில் ஐயமில்லை. ஆசிரியப் பெருந்தகைகள் இந் நூலில் காணப்படும் குறைகளைச் சுட்டிக் காட்டில், நன்றியுடன் ஏற்றுத் திருத்திக் கொள்வோம்.

வணக்கம்

க. குணராசு

'கமலம்'

82, பிறவுண் வீதி

நீராவியடி

யாழ்ப்பாணம்

19-7-79

பொருளடக்கம்

பக்கம்

1. பாறைகள்: தீப்பாறைகள் - அடையற் பாறைகள் - உருமாறிய பாறைகள் - பாறைகளும் தரைத் தோற்றமும் - பாறை வட்டக் கொள்கை 1--14
2. புவியின் அமைப்பு: புவியின் உள்ளகம் - மிதக்கும் புவியோடு. 15--18
3. முதல் வகை நிலவுருவங்கள் : நிலப்பரப்பும் நீர்த்தொகுதியும், சமுத்திர வடி நிலம், சமுத்திர நீரோட்டங்கள், வற்றுப் பெருக்குகள், முருகைக் கற்பார், கண்டங்களினதும் சமுத்திரங்களினதும் தோற்றம் - கண்டநகர்வுக் கொள்கை. 19--40
4. இரண்டாம் வகை நிலவுருவங்கள்: மடிப்பு மலைகள், இழு வீசையும் குறையாதலும், எரிமலைகள், மேட்டு நிலங்கள், சமவெளிகள். 41--57
5. மூன்றாம் வகை நிலவுருவங்கள்: வானிலையாலழிதல் - நீர்நிப்பு - நதித்தொகுதி - ஆற்றுச்சிறை - நீருற்றுகள் - ஏரிகள் - சுண்ணாம்புக் கற்பிரதேச நிலவுருவங்கள் - காற்றிப்பு - பனிக்கட்டி யாற்றரிப்பு - கடலரிப்பு - கடற்கரையோரங்கள் 58--107
6. தின்னல் வட்டக் கொள்கை 108--112

பாறைகள்

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

புவியோட்டில் பலவகையான பாறைகள் காணப்படுகின்றன அவற்றைப் பல்வேறு இயல்புகளை ஆதாரமாகக் கொண்டு வகைப்படுத்துவர். புவியோட்டில் காணப்படும் பாறைகள், அவை தோன்றிய காலம், நிறம், வன்மை, சேர்க்கை, அமைப்பு என்பனவற்றில் வெவ்வேறு வகையானவை. எனினும் அவற்றை முக்கியமாக நான்கு அடிப்படைகளில் வகைப்படுத்த முடியும். அவையாவன:

**பாறைகளை
வகைப்
படுத்தல்**

1. புவிச் சரிதகால அடிப்படை — உதாரணமாக கேம்பிரியன் காலப்பாறை, மயோசீன் காலப்பாறை, கார்போனியபரஸ் காலப்பாறை என்ற கால அடிப்படையில் பாகுபடுத்தும்போது அப்பாகுபாடு புவிச்சரிதகால அடிப்படைப் பாகுபாடாகும்.

2. கனிப்பொருள் அடிப்படை — பாறைகளை நிலக்கரிப் பாறை, சோக்குப் பாறை, சுண்ணாம்புப் பாறை என்ற கனிப்பொருள் அடிப்படையில் பாகுபடுத்தல் கூடும்.

3. வன்மை, மென்மை அடிப்படை — புவியோட்டில் காணப்படும் பாறைகளை வன்பாறைகள், மென்பாறைகள் எனவும் பாகுபடுத்தல் சாலும். கருங்கல் வன்பாறைக்கும், சுண்ணாம்புக்கல் மென்பாறைக்கும் ஏற்ற உதாரணங்களாகும்.

4. தோற்றம் அல்லது பிறப்பு மரபு அடிப்படை — பாறைகளைப் பலவாறாக வகைப்படுத்துகின்ற போதிலும் பாறைகளின் தோற்றத்தினை பிறப்பு மரபு அடிப்படையில் இனங்களாகப் பிரித்து ஆராய்வதே சிறப்பான பாகுபாடாகக் கருதப்பட்டு வருகின்றது. இவ்வடிப்படையில் பாறைகளை மூன்று பெரும் வகைகளாகப் பாகுபாடு செய்யலாம். அவையாவன:

- (அ) தீப்பாறைகள் (Igneous Rocks)
- (ஆ) அடையற் பாறைகள் (Sedimentary Rocks)
- (இ) உருமாறிய பாறைகள் (Metamorphic Rocks)

புவியின் கோளவகத்தினுள் காணப்படும் உருகிய பாறைக்குழம்பான மக்மா 1: தீப்பாறைகள் (Magma). புவியின் மேல் அல்லது புவியின் உட்படைகளுள் பாய்ந்து, குளிர்ந்து இறுகிப் பரையாகும் போது அதனைத் தீப்பாறைகள் என்பர். புவியோட்டில் காணப்படும் பாறைகளில் தீப்பாறைகளே மிகவும் பழையனவாகும். தீப்பாறைகளை எரிமலைப்பாறைகள் எனவும் கூறுவர். கோளவகத்தினுள் உருகிய நிலையில் காணப்படும் பாறைக்குழம்பானது, அழகம் காரணமாகப் புவியின் மேற்பரப்பிற்கு வர முயல்கின்றது புவியோட்டில் காணப்படும் நொய்தலான பகுதிகள் ஊடாக இப்பாறைக் குழம்பானது வெளி வருகின்றது. வெளிவந்து இறுகிப் பரையாகின்றது. கருங்கல் ஒரு தீப்பாறையாகும்.



படம் 1: தீப்பாறைகள்

இத்தீப்பாறைகள் உருவாகும் செய்முறைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அவற்றை இருபிரிவுகளாக வகுப்பர். அவையாவன:

- 1 தள்ளற் பாறைகள் (Intrusive Rocks)
- 2. தலைபீட்டுப் பாறைகள் (Extrusive Rocks)

1. தள்ளற்பாறைகள் — புவியின் கோளவகத்தினுள்ளிருந்து உருகிய பாறைக்குழம்பானது (Magma — மக்மா), வெடிப்புக்கள், பிளவுகள், என்பனவற்றின் ஊடாகப் புவியின் மேற்பரப்பில் எரிமலைக் குழம்பு

பாறைகள் (Lava — லாவா) வந்து படிந்து இறுகி உருவானவையே தள்ளற் பாறைகளாகும் அதனால் இத்தள்ளற்பாறைகளை எரிமலைப் பாறைகள் (Volcanic Rocks) எனவும் வழங்குவர். இப்பாறை மிக நுட்பமான பளிங்குகளை உடையது. எரிமலைக் குழம்புப் பாறைகளால் பெரிய மேட்டு நிலங்களே உருவாகியிருக்கின்றன, தக்கண மேட்டுநிலம், கொலம்பியா — சினேக் மேட்டுநிலம் என்பன இத்தகைய எரிமலைக் குழம்புப் பாறை மேட்டு நிலங்களாகும். எரிமலைப் பாறைகள் சிறிய பளிங்குகளைக் கொண்டிருக்கும்.

2 தலையீட்டுப் பாறைகள் புவிவியின் உட்பகுதியிலிருந்து மேற்படைகளை நோக்கிவரும் பாறைக் குழம்பானது. புவியின் மேற்பரப்பில் வந்து படியாமல், பாறைப்படைத் தளங்களுக்கு இடையில் தலையீட்டு இறுகிக் கடினமாவதால் தோன்றும் பாறைகளைத் தலையீட்டுப் பாறைகள் என்பர். இத்தலையீட்டுப் பாறைகள் அவை அமைந்துள்ள ஆழத்தின் அடிப்படையில் இரண்டு வகைப்படுகின்றன. அவையாவன:

(அ) பாதாளப்பாறை அல்லது புனற்றோப் பாறை (Plutonic Rocks)

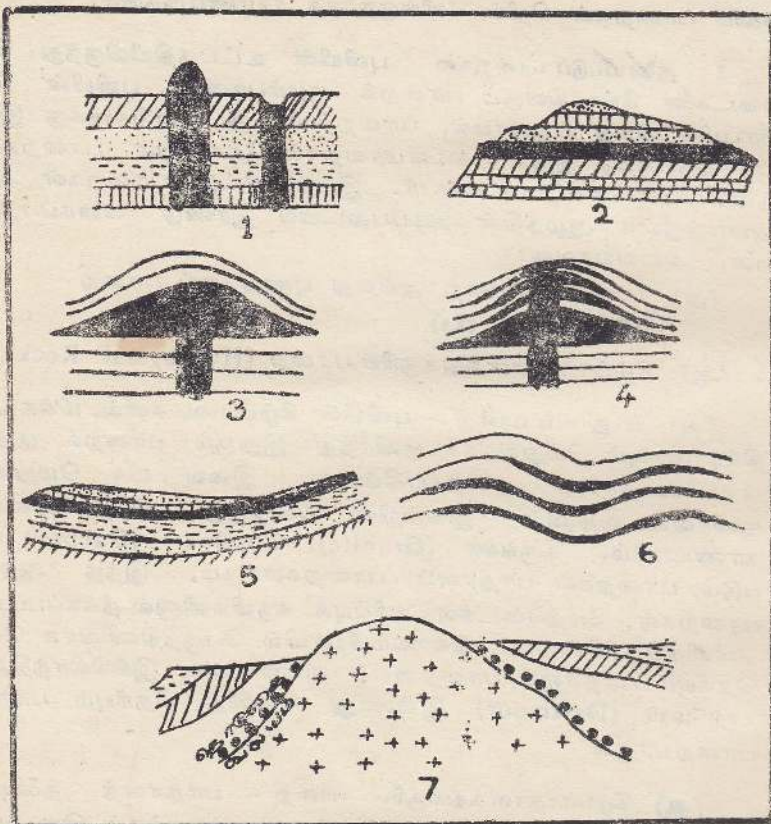
(ஆ) கீழ்ப் பாதாளத்துக்குரிய பாறை (Hypabyssal Rocks)

(அ) பாதாளப் பாறை — புவியின் கீழ்ப்படைகளில், மிக்க ஆழத்தில், மிகவும் மெதுவாகக் குளிர்ந்து இறுகும் பாறைக் குழம்பானது. பாதாளப் பாறையாகின்றது. இவை மிக மெதுவாகக் குளிர்வடைவதினால். இவற்றின் பளிங்குரு பெருமணிகளாகக் காணப்படும், கருங்கல் (Granite), கப்புரோ (Gabbro) எனப்படும் பாறைகள் பாதாளப் பாறைகளாகும், இந்த ஆழத்தீப் பாறைகள், மேற்படைகள் அரிப்புக் கருவிகளினால் நீக்கப்பட்டதும் வெளித்தெரிகின்றன. கொலம்பியாவில் பெருந்திணிவாக வெளித்தெரியும் பாதாளப் பாறையைக் காணலாம். இங்கிலாந்திலுள்ள டாற்மோர் (Dartmoor) இவ்வாறு வெளித் தெரியும் பாதாளப் பாறையாகும்

(ஆ) கீழ்ப்பாதாளத்துக்குரிய பாறை — பாதாளத் தலையீட்டுப் பாறைகளுக்கும் எரிமலைத் தள்ளற் பாறைகளுக்கும் இடைநடுவில் புவியோட்டின் கீழ்ப்படைகளில் காணப்படும் தலையீட்டுப் பாறைகளை கீழ்ப்பாதாளத்துக்குரிய பாறைகள் எனலாம். பாதாளப் பாறைகளின் பளிங்குரு அமைப்பிலும் பார்க்க இவற்றின் பளிங்குரு சிறிய மணிகளைக் கொண்டதாகும். இப்பாறைகள் அவை அமைந்துள்ள வடிவத்தினை ஆதாரமாகக் கொண்டு, பின்வருமாறு அழைக்கப்படுகின்றன.

(i) குத்துத்தீப்பாறை — பாறைக் குழம்பானது, பாறைப் படைத் தளங்களுக்குச் செங்குத்தாகத் தலையிட்டுக் குளிர்ந்து இறுகிவிடும் போது அதனைக் குத்துத் தீப்பாறை என்பர்.

(ii) கிடைத்தீப்பாறை — பாறைப்படைத் தளங்களுக்குக் கிடையாகப் பாறைக் குழம்பு இறுகிக் கடினமாகும்போது அதனைக் கிடைத்தீப்பாறை என்பர்.



படம் 2: தலையிட்டுத் தீப்பாறை வடிவங்கள்

- | | |
|----------------------|-----------------------------------|
| 1. குத்துத் தீப்பாறை | 2. கிடைத் தீப்பாறை |
| 3. குமிழ்த் தீப்பாறை | 4. சேதர்மரவுவக் குமிழ்த் தீப்பாறை |
| 5. குழிவுத் தீப்பாறை | |
| 6. வில்லைத் தீப்பாறை | 7. ஆழத் தீப்பாறை |

(மொங்கவுஸ் என்பாரின் படங்களைத் தழுவினது)

(iii) குமிழ்த்தீப்பாறை — பாறைக் குழம்பானது குமிழ்வடிவமாகக் கட்டித்து வீடும்போது அதனைக் குமிழ்த்தீப்பாறை என்பர்.

(iv) சீதர்மரவடிவக் குமிழ்த்தீப்பாறை — பாறைப் படைத் தளங்களுக்கு இடையில் தலையிட்டு, பல குமிழ் வடிவங்களைக் கொண்டு சீதர்மரவடிவில் காணப்படும் தீப்பாறையைச் சீதர்மரவடிவக் குமிழ்த்தீப்பாறை என்பர்.

(v) குழிவுத்தீப்பாறை — பாறைப் படைத் தளங்களிடையே குழிவு வடிவில் பாறைக்குழம்பு இறுகும்போது அதனைக் குழிவுத் தீப்பாறை என்பர்.

(vi) வில்லைத்தீப்பாறை — மடிப்புற்ற பாறைப் படைத் தளங்களின் மேன்மடிப்பிலும் கீழ்மடிப்பிலும் பாறைக் குழம்பு படிந்து இறுகிக் கடினமாகும்போது அதனை வில்லைத்தீப்பாறை என்பர்.

கருங்கல் (Granite), தயோரைற்
(Diorite), பெல்சைற் (Felsite), எரி
மலைக் குழம்புப் பாறை (Basalt), ஒச்சி
டியசுப்பாறை (Obsidian) என்பன சில தீப்பாறைகள்

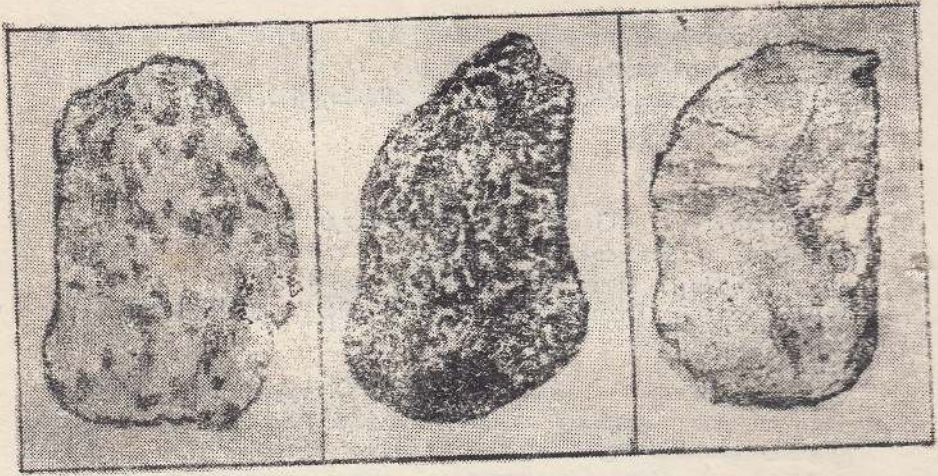
(i) கருங்கல் — தீப்பாறைகளில் பொதுவாகக் காணப்படும் பாறையாகும். கருங்கல் படிகம், களிக்கல் (பெல்ஸ்பா), மைக்கா, முதலிய கனிப்பொருட்களின் சேர்க்கையாலானதாகும். படிகமும் களிக்கல்லும் மென்றிறமானவை. அவை கருங்கல்லை மென்றிற மாக்கியுள்ளன. கருங்கல்லிலுள்ள கரும்புள்ளி மைக்காவாகும் உண்மையில் 'கருங்கல்' என்பது கருமையான தீப்பாறையை மட்டும் குறிப்பதன்று. ஏனெனில் கருங்கற்கள், சிகப்பு, மஞ்சள், கபிலம் ஆகிய நிறங்களிலும் அமைந்துள்ளன.

(ii) தயோரைற் — கருங்கல்லிலும் பார்க்கக் கடும் நிறமானது தயோரைற்றாகும். தயோரைற் தலையிட்டுத் தீப்பாறை களிக்கல் கோன்பிளண்ட் (Hornblende) ஆகிய கனிப்பொருட்களைக் கொண்டுள்ளது. இதில் வெண்படிகம் இருப்பதில்லை. அதனாலேயே இத்தீப்பாறையின் நிறம் கடும் நிறமாகும்.

(iii) பெல்சைற் — மிக வேகமாய்க் குளிக்கின்ற எரிமலைக் குழம்பினால் உருவாகும் மிகச் சிறிய பளிங்குகளைக் கொண்ட தள்ளற் தீப்பாறை பெல்சைற்றாகும். இது மென் நிறங்களை உடையது. இளஞ் சாம்பல், இளம் பச்சை, இளம் மஞ்சள், இளஞ்சிகப்பு முதலான நிறங்களைக் கொண்டிருக்கும்.

(iv) எரிமலை குழம்புப் பாறை — கருமையான எரிமலைக் குழம்பு மிக மெதுவாகக் குளிர்வடைந்து இறுகுவதால், தோன்றுவது எரிமலைக் குழம்புப் பாறையாகும். அதிக அளவிற் காணப்படும் தள்ளற் தீப்பாறை இதுவாகும்.

(v) ஒச்சிடியசுப்பாறை — எரிமலைக் குழம்பு வெளியே தள்ளப்பட்டு, மிகமிக வேகமாகக் குளிர்ந்து பாறையாகும்போது அது ஒச்சிடியசுப்பாறை எனப்படும். இப்பாறை உண்மையில் 'இயற்கையான' — கண்ணாடி போன்றிருக்கும். (படம் : 3)



படம் : 3 கருங்கல்

தயேளரைற்

பெல்சைற்

(கென்யோன் சனென் என்பாரின் படங்களைத் தழுவியது)

புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் நிலத் தோற்றவறுப்புக்கள் வெப்பம், காற்று, மழை ஓடும்நீர், உறைபனி, பனிக்கட்டி, அலை முதலிய அரிப்புக் கருவிகளால் அரிக்கப்பட்டு, காவிச் செல்லப்பட்டு ஓரிடத்தில் படியவிடப்படுகின்றன. இவ்வாறு படியவிடப்படும் அடையல்கள் இறுகிப் பாறைகளாகின்றன. இவற்றையே அடையற் பாறைகள் என்பர். இவ்வடையற் பாறையை அவற்றின் அடையற் பொருட்களைப் பொறுத்து இரு பிரிவுகளாகப் பிரிப்பர். அவையாவன:

2 அடையற் பாறைகள்

- 1) சேதனவறுப்புப் பாறைகள்
- 2) அசேதனவறுப்புப் பாறைகள்

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

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



படம் 4: அடையற்பாறை

புவியில் காணப்படுகின்ற பெரும்பாலான அடையற் பாறைகள் நீரின் கீழேயே உருவாகின. ஏரிகள், கடல்கள், சமுத்திரங்கள் என்பனவற்றில் ஓடும் நீரினால் கொண்டுவந்து சேர்க்கப்படும் படிவுகள் படிந்து இறுகி அடையற் பாறைகளாக மாறியுள்ளன. எனினும் வறள் நிலங்களிலும் அடையற் பாறைகள் உருவாகியுள்ளன. எரிமலைகளினால் சுக்கப்பட்ட சாம்பல்கள் படைபடையாகப் படிந்து இறுகி அடையற் பாறைகளாகக் காணப்படுகின்றன ஸ்கொட்லாந்தின் வடமேற்குக் கரையோரத் தீவுகளில் இத்தகைய அடையற் பாறைகளைக் காணலாம்.

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

சில
அடையற்
பாறைகள்

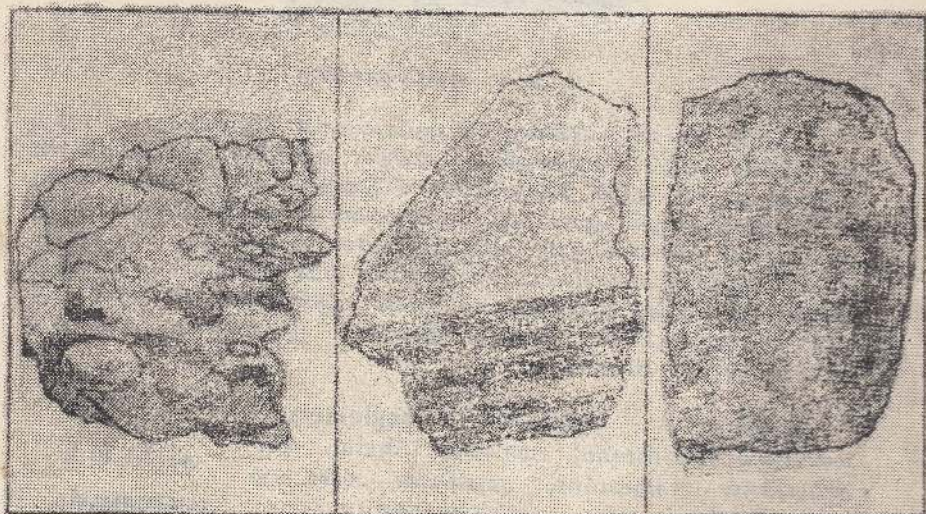
(i) உருண்டைக் கற்றிரள் — உருண்டையான கற்களும் பரல்களும் ஒன்றிணைந்து அடையலாகும்போது உருண்டைக் கற்றிரள் உருவாகின்றது. இதில் காணப்படும் கற்கள் மணற் கற்களாகவோ

மாக்கற்களாகவோ இருக்கும். நதிப் படுக்கைகளில் உருண்டைக் கற்றிரள்களைக் காணலாம்.

(ii) மணற்கல் — மிக முக்கியமான அடையற்பாறை இதுவாகும். சிறிய மணற்கற்கள் சேர்ந்து இறுகுவதால் மணற்கல் உருவாகின்றது. கபில நிறமான மணற்கற்களே அதிகம். மஞ்சள், சாம்பல், சிவப்பு நிற மணற்கற்களுமுள்ளன.

(iii) மாக்கல் — மண்டி (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 உருவாக கோடிக் கணக்கான ஆண்டுகள் சென்றிருக்கும். ஆயிரக் கணக்கான அடிகள் தடிப்பிலும் சுண்ணாம்புக்கல் அடையல்களைக் காணலாம். யாழ்ப்பாணக் குடாநாடு தக்க உதாரணம். பொதுவாகச் சுண்ணாம்புக்கல் வெண்மையானது. இரும்பு சேரும்போது சுண்ணாம்புக்கல் கயில நிறமாக மாறும். (படம் 5)



படம் : 5

உருண்டைக் கற்றிரள்

மாக்கல்

சுண்ணாம்புக்கல்

(கென்மொன் சரூன் என்பாரின் படங்களைத் தழுவியது)

ஆரம்பத்தில் தீப்பாறைகளாகவும் அடையற் பாறைகளாகவும் காணப்பட்ட புவியோட்டுப் பாறைகள் தம் இயல்பிலும் தோற்றத்திலும் மாறுதல் அடையும் போது உருமாறிய பாறைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. உருமாற்றம் ஏற்பட்டதும் பாறையினது அமைப்பும் நிறமும் மாறிவிடுகின்றன. வெப்பம், அழுக்கம் என்பன முக்கியமாக உருமாற்றத்துக்குக் காரணிகளாகின்றன.

3. உருமாறிய பாறைகள்

பாறைகளை உருமாற்றத்திற்குட்படுத்துகின்ற காரணிகளின் ஆதாரத்தில் உருமாற்றத்தை மூவகைகளாக வகுப்பர். அவை:

(i) வெப்ப உருமாற்றம் (Thermal Metamorphism) — பாறைகளிலுள்ள கனிப் பொருட்கள் வெப்பத்தின் காரணமாகப் பளிங்குருமாற்றத்திற்கு உள்ளாகும்போது அப்பாறைகள் வெப்ப உருமாற்றத்திற்குள்ளாகின்றன. கருங்கல் என்ற தீப்பாறை பளிங்குப்பட்டைப் பாறையாக மாறுவதற்கு வெப்ப உருமாற்றமே முக்கிய காரணம்.

(ii) அழுக்க உருமாற்றம் (Cataclastic Metamorphism — துண்டவமைப்பு உருமாற்றம்) — அழுக்கம் காரணமாகப் பாறைகளின் அமைப்பில் ஏற்படும் உருமாற்றத்தை அழுக்க உருமாற்றம் என்பர். உதாரணமாக சுண்ணாம்புக்கல் அழுக்கம் காரணமாகச் சலவைக் கல்லாக மாறி விடுகிறது.

(iii) பிரதேச உருமாற்றம் (Regional Metamorphism) — வெப்பமும் அழுக்கமும் சேர்ந்து ஒரு பிரதேசத்தில் ஏற்படுத்தும் உருமாற்றத்தைப் பிரதேச உருமாற்றம் என்பர். புவியில் காணப்படுகின்ற பழைய தீப்பாறைப் பிரதேசங்களான 'பண்டைக் கருக்கள்' பிரதேச உருமாற்றத்துக்குள்ளாகியிருக்கின்றன. உதாரணமாகக் கனேடியப்பரிசை நிலம், ஸ்கன்டினேவியப்பரிசைநிலம் என்பனவற்றைக் குறிப்பிடலாம். ஸ்கொட்லாந்தின் வடபாகத்திலும் பிரதேச உருமாற்றத்திற்குள்ளான பாறைப் பிரதேசங்களைக் காணலாம்.

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

சில
உருமாறிய
பாறைகள்

(i) சிலேற்பாறை — அடையற் பாறையான மாக்கல் அழுக்கத்திற்கும் வெப்பத்திற்கும் உட்படும்போது சிலேற்றாக உருமாறுகிறது. மாக்கல்லிலும் பார்க்கச் சிலேற் வன்மையானது. இதனைத் தகடு தகடாகப் பிரித்து எடுக்க முடியும்.

(ii) தகடாகுபாறை — மாக்கல் அல்லது சேற்றுக்கல் (Mudstone) உருமாற்றத்துக்குள்ளாகும்போது தகடாகுபாறை உருவாகின்றது. மாக்கல் பல தடவைகள் உருமாற்றத்திற்கு உள்ளாகினால்தான் தகடாகு பாறையாக மாறும்.

(iii) பாம்புக்கல் — பளபளப்பும் அழகும் நிறைந்த உருமாறிய பாறை பாம்புக்கல்லாகும். இக்கல் பொதுவாகக் கடுங் பச்சை நிறமானது. இரும்பொக்சைட், மக்னசைற், ஆகியவற்றைக் கொண்ட மாக்கல் வெப்பம் அழுக்கம் காரணமாகப் பாம்புக்கல்லாக உருமாறுகின்றது.

(iv) படிகப்பார் — மணற்கற்பாறை. வெப்பம் அழுக்கம் என்பனவற்றின் தாக்கத்தினால் படிகப்பாராக மாறுகின்றது. இவை மஞ்சள், கபிலம், சிகப்பு நிறமானவை.

(v) சலவைக்கல் — சுண்ணாம்புக்கல் அழுக்கத்தின் விளைவாகச் சலவைக்கல்லாக உருமாறி விடுகின்றது. சலவைக்கல் பொதுவாக வெண்சலவைக் கல்லாகவும் கருஞ்சலவைக் கல்லாகவும் காணப்படுகின்றன.

(vi) நிலக்கரி — மண்ணினுள் மிகபண்டைப் புவிச்சரித நாளில் புதையுண்ட சேதனத் தாவரங்கள் அழுக்கத்தின் காரணமாக நிலக்கரிப் பாறையாக மாறியுள்ளன. (படம் : 6)



படம் : 6

சிலேற்

படிகப்பார்

தகடாகுபாறை

(சென்யொன் சனென் என்பாரின் படங்களைத் தழுவியது)

பொதுவாக ஒரு பிரதேசத்தின் தரைத் தோற்றம், அப்பிரதேசப் பாறையின் இயல்பிலும் தோற்றத்திலும் பெரிதும் தங்கியிருக்கின்றது. எல்லாப் பக்கங்களிலும் ஒரே மாதிரியான உருண்டு திரண்ட குன்றுகளும்

பாறைகளும் தரைத் தோற்றமும்

ஒரே மாதிரியான அகன்ற பள்ளத்தாக்குகளையும் கொண்டமைவது கருங்கல் பாறைகளாகும். இப்பாறைப் பிரதேசங்களில் தரைமேல் வடிகால் காணப்படும். கருங்கல் பாறைத் தொடர்கள் குத்தான சாய்வுகளைப் பொதுவாகக் கொண்டிருக்கின்றன. சுண்ணாம்புக்கல், சோக்குப்பாறை போன்ற அடையற் பாறைகளைக் கொண்டிருக்கும் பிரதேசங்களின் தரைத்தோற்றம் வேறுபாடானது. அழுத்தமான வையாயும் சமமானவையாயும் காணப்படும் பள்ளத்தாக்குகள் குறைவு. இருக்கின்ற பள்ளத்தாக்குகளும் ஆழமானவையாயும் ஒடுங்கியவையாயும் காணப்படும். இப்பிரதேசங்களில் தரைகீழ் வடிகாலே காணப்படும். எனவே தீப்பாறைகளுக்கும் அடையற்பாறைகளும் வேறுவேறான தரைத்தோற்றங்களையே பிரதிபலிக்கின்றன.

பாறைகளின் வன்மை, மென்மை தரைத்தோற்றத்தினை நிர்ணயிப்பதில் முக்கியமானது. பாறையினது வன்மை, மென்மை என்று கூறும்போது அப்பாறையினது அரிப்பிற்கு எதிரான சக்தியையே கருதும். கருங்கல்லாலும் சிலேற்றாலும் உருவான மலைகள் மெதுவாகவே அரித்தலுக்குள்ளாகின்றன. அதனால் அவை மலைப் பிரதேசங்களாகக் காணப்படுகின்றன. சுண்ணாம்புக் கல்லும் மணற்கல்லும் அரித்தலில் நடுத்தரமான எதிர்ப்புடையன அதனால் இப்பாறைகள் காணப்படும் பிரதேசங்கள் மேனிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன. களி, மாக்கல் போன்ற மிக மென்மையான பாறைகள் அதிக அரிப்புக்குள்ளாவதால் தாழ்நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன. எனவே உயர்நிலத் தரைத்தோற்றம் தீப்பாறைகளாலும் ஓரளவு வன்மையான பாறைகளாலும் அமையும். உதாரணமாக ஒரு சரிவுப்பாறை (Escarpment) ஓரிடத்தில் அமைய வேண்டுமானால் தரைத்தோற்றத்தின் மேற்படையாக வன்பாறைப்படைஒன்று அமைதல்வேண்டும். களி, மாக்கல் போன்ற மென்பாறைப் படைகள் மீது கருங்கல் (மிகவன்பாறை), மணற்கல், சுண்ணாம்புக்கல், சோக்கு (ஓரளவு வன்பாறைகள்) அமைந்திருக்கில் சரிவுப் பாறைகள் எனப்படும் குத்துச் சரிவுகள் உருவாகின்றன கீழுள்ள மென்படைகள் அரிப்பிற்குள்ளாக; வன்படை சரிவுப்பாறையாக அமையும். வெளிக் கிடைகளும் அமையும்.

உலகின் தாழ்நிலங்கள் யாவும் பெரிதும் அடையற்பாறைகளானவையாக விளங்குகின்றன. பரிசை நிலங்கள் பெரிதும் உருமாறிய தீப்பாறை னைக் கொண்டு விளங்குகின்றன.

மக்களது பொருளாதார நடவடிக்கைகளில் பாறைகள் வகித்து வருகின்ற முக்கியத்துவம் மிக அதிகமாகும்.

பாறைகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

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

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

(iii) கனிப்பொருள் வளங்களைப் பாறைகளே கொண்டிருக்கின்றன அடையற்பாறைகளிலேயே பெற்றோலியமும் நிலக்கரியும் காணப்படுகின்றன. தீப்பாறைகளுடன் கலந்தே இருப்புத்தாதுள்ளது. நூற்றுக்கணக்கான கனிப்பொருட்கள் பாறைகளிலிருந்தே பிரித்தெடுக்கப்பட்டு வருகின்றன,

(iv) பாறைகள் கொண்டுள்ள கனிப்பொருள் வளங்களைப் பொறுத்தே கைத்தொழிலாக்கங்கள் அமைகின்றன. இந்தியாவில் யாம்செட்பூரில் இரும்புருக்குத் தொழில் அமைந்தமைக்கு நிலக்கரியும், யாழ்ப்பாணத்தில் சீமேந்துத் தொழிற்சாலை அமைந்தமைக்குச் சுண்ணாம்புக் கல்லும் காரணங்களாகும்.

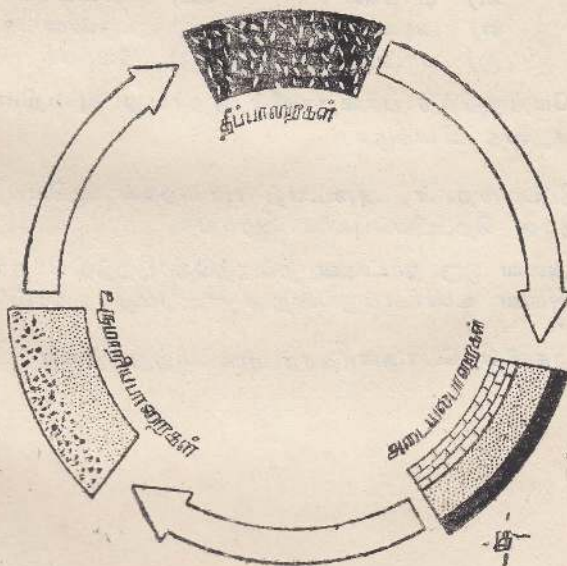
(v) பாறைகளைப் பொறுத்து ஒரு பிரதேசத்தின் நீர்வளம் அமைகின்றது. நீரை உட்புகவிடும் இயல்புள்ள பாறைகள் தரைகீழ் நீரைச் சேமித்து வைத்திருக்கின்றன. யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டின் சுண்ணாம்புக்கல் நீரை உட்புக விடுவதனால்தான் கிணறுகள் மூலம் தரைகீழ்நீரைப் பெறமுடிகின்றது தரைகீழ் நீரின் கொடைதான் யாழ்ப்பாணக் குடாநாடு.

(vi) பாறைகளைப் பொறுத்தே ஒரு பிரதேசத்தின் மண்வளம் அமைகின்றது. வண்டல் மண்ணும் எரிமலை மண்ணும் வளமானவை வறள்மணல் வளம் குறைந்தது. கங்கைச் சமவெளி அடையல்களும் தக்கண எரிமலைக் குழம்பு மண்ணும் மிக வளமானவை. யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டின் சுண்ணாம்புக் கல்லினால் தோன்றிய ரெருரோசா செம்மண் மிகவளமானது.

‘பூமியில் முதன்முதல் தீப்பாறைகளே
தோன்றின. இத்தீப்பாறைகள் பின்னர் உரி
வுக் கருவிகளால் அரிக்கப்பட்டு, அரிக்கப்
பட்ட பருட்பொருட்கள் காவிச் செல்லப்
பட்டு, படியவிடப்பட்டன, படியவிடப்பட்ட

‘பாறை
வட்டக்
கொள்கை’

அடையற் பொருட்கள் காலகதியில் இறுதி அடையற்பாறைகளாக
மாறின. பின்னர் தீப்பாறைகளும் அடையற் பாறைகளும் உருமாற்
றத்திற்குள்ளாகி உருமாறிய பாறைகளாக மாறின. உருமாற்றத்
துக்குள்ளான பாறைகள், தமது தன்மையை இழக்க, இறுதி உரு
மாற்றும் நிகழும். அவ்வேளை பாறைக் குழம்பு மீண்டும் புவியோட்
டில் தோன்றி, தீப்பாறைகளைத் தோற்றுவிக்கும்.’ எனப் புவிச்
சரிதவியலறிஞர்கள் கருத்துத் தெரிவித்துள்ளனர். எனவே, புவி
யோட்டில் காணப்படும் பாறைகள் ஒரு ‘வட்ட வாழ்க்கை வர
லாற்று’க்கு உட்படுகின்றன, என்று கருதப்படுகின்றது.



படம் : 7 ‘பாறைவட்டக் கருத்து’

வினாக்கள்

1. போதிய காரணங்களைத் தந்து பாறைகளை வகைப்படுத்துக. எவையேனும் இரு பாறை வகைகளின் பிரதான இயல்புகளை ஆராய்க.

2. (i) தீப்பாறைகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன?
 (ii) அவற்றைத் தக்க விதமாக வகைப்படுத்திச் சுருக்கமாக விபரிக்க.
- 3 (i) உருமாறிய பாறைகள் என்றால் என்ன?
 (ii) பாறைகள் எவ்வெவ் வழிகளில் உருமாற்றத்திற்குள்ளாகின்றன?
 (iii) உருமாறிய பாறைகளுக்குச் சில உதாரணங்கள் தருக.
4. அடையற் பாறைகளைத் தக்கவிதமாகப் பாகுபடுத்திச் சுருக்கமாக விபரிக்க.
6. (i) பின்வரும் பாறைகளை எவ்வகைகளுக்குள் அடக்குவீர்?
 அ) கருங்கல் ஆ) பெல்சைற்
 இ) சிலேற் ஈ) மணற்கல்
 உ) மாக்கல் ஊ) சலவைக்கல்
 எ) படிக்கப்பார் ஏ) உருண்டைக் கற்றிரள்
 ஐ) பாம்புக்கல் ஒ) நிலக்கரி
- (ii) மேற்குறித்த பாறைகளில் ஏதாவது மூன்றின் உருவாக்கத்தை விளக்குக.
6. (i) தீப்பாறைகள், அடையற் பாறைகள் ஆகியவற்றின் பிரதான சிறப்பியல்புகளை ஆராய்க.
- (ii) அவை ஒரு நாட்டின் தரைத்தோற்றத்தில் தாக்க விளைவுகளை உண்டாக்குகின்றன என்பதைக் காட்டுக
7. பாறைகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவத்தை விபரிக்க.

அத்தியாயம் புவியின் அமைப்பு

2

புவியின் உட்பாகம் எவ்வாறு அமைந்திருக்கும் என்பதனைக் கண்டறியப் புவிச்சரித வியலறிஞர்கள் முயன்று வந்திருக்கின்றார்கள். அவர்கள் கண்டறிந்த அண்மைக்கால முடிவுகளின்படி புவி மூன்று படைகளைக் கொண்டதாக அமைந்திருக்கின்றது. என்று அறிய முடிகின்றது. அவையாவன :

**புவியின்
உள்ளகம்**

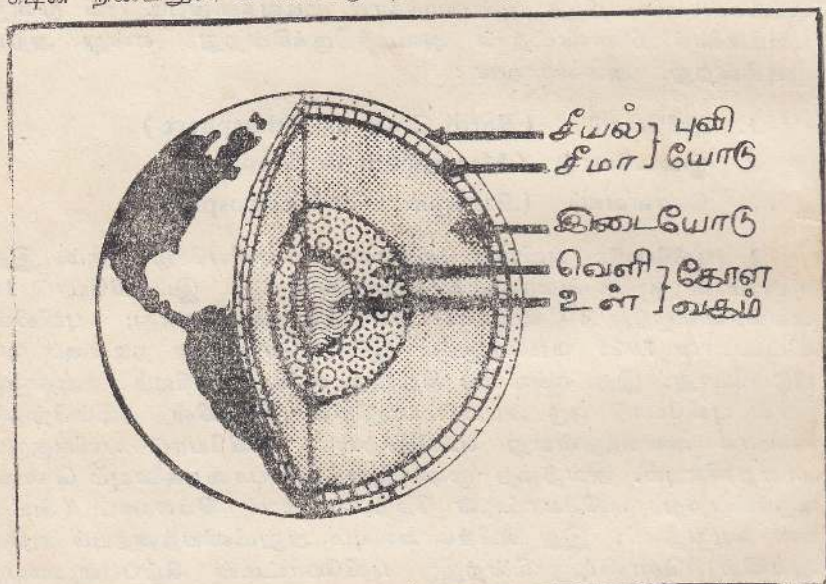
1. புவியோடு (Earth Crust or Lithosphere)
2. இடையோடு (Mesosphere or Mantle)
3. கோளவகம் (Barysphere or Centrosphere)

1. புவியோடு: புவியின் மேற்படையே புவியோடு ஆகும். இது கடினமான கற்கோளமாகக் காணப்படுகின்றது. இப்புவியோடு 10 மைல்களிலிருந்து 40 மைல்கள் வரையில் தடிப்பானது; புவியின் விட்டமான 7929 மைல்களுடன் இப்புவியோட்டின் தடிப்பை ஒப்பிடும்போது, இது எவ்வளவு சிறியது என்பது புரியும். அதனால் தான் புவியோடு ஒரு அப்பின் பழத்தின் தோலின் தடிப்பிற்குச் சமமாக அமைந்துள்ளது என்கின்றனர். புவியோடு பளிங்குருப் பாறைகளையும், அவற்றை மூடிய அடையற் பாறைகளையும் கொண்டிருக்கின்றது, புவியோட்டின் மேற்படையைச் சீயல்பை (Sial) என வழங்குவர்; இது சிலிக்காவையும் அலுமினியத்தையும் அதிக அளவில் கொண்டிருக்கின்றது; புவியோட்டின் கீழ்ப்படையைச் சீமாப்பை (Sima) என்பர். இது சிலிக்காவையும் மக்னீசியத்தையும் அதிக அளவிற் கொண்டது. எரிமலைக் குழம்புப்பாறையாக விளங்குகின்றது.

இடையோடு: புவியோட்டிற்குக் கீழே, வேறுபட்ட பாறைகளைக் கொண்ட ஒரு படை அமைந்துள்ளது. அதனை இடையோடு அல்லது மூடுபாறை என்பர் இப்படை எரிமலைக் குழம்புப் பாறைகளையும் ஒலிவின் பாறைகளையும் கொண்டிருக்கின்றது. புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 1800 மைல்கள் வரையில் (2889 கி. மீ.) இடையோடு அமைந்துள்ளது.

3. கோளவகம்: இடையோட்டிற்கு அடுத்துக் காணப்படுவது கோளவகம் எனப்படும். உள்ளீடு ஆகும். இது நிக்கல், இரும்பு என்னும் உலோகங்களின் சேர்க்கையாலானது. புவியின் மேற்பரப்

பிலிருந்து ஏறத்தாழ 1800 மைல்களுக்குக் கீழ் கோளவகம் காணப் படுகின்றது. புவியின் பெரும் பகுதியை உள்ளடக்கிய படை இது வாகும். கோளவகத்தின் வெப்பநிலை ஏறத்தாழ 2000° செ. (3632° ப). இந்த வெப்ப நிலையில் எந்த ஒரு பொருளும் உருகாது இருக்க முடியாது கோளவகத்தை (அ) வெளிக்கோளவகம், (ஆ) உட்கோளவகம் என இரண்டாக வகுப்பர், வெளிக்கோளவகம் 360 மைல்கள் தடிப்பானது உட்கோளவகம் 790 மைல்கள் ஆழ முடையது. வெளிக்கோளவகம் திரவநிலையிலும் உட்கோளவகம் சுடின நிலையிலும் காணப்படுவதாகக் கருதப்படுகின்றது.



படம் : 8. புவியின் அமைப்பு
(சரியான அளவுத் திட்டப்படியன்று)

புவியின் அடர்த்தி ஏறக்குறைய 5.5 ஆகும் அதாவது பூமியளவு சுன்னளவுடைய நீரிலும் பார்க்க பூமி 5.5 மடங்கு அதிகமானதாகும்.

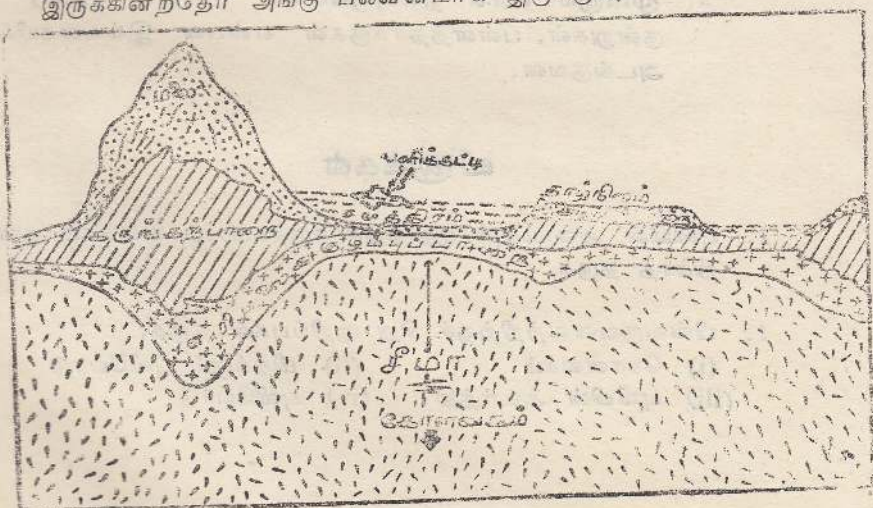
புவியோட்டின் அடர்த்தி 2.05 ஆகும். இடையோட்டின் அடர்த்தி 2.9 இல் இருந்து 3.1 வரை வேறுபடுகின்றது. கோளவகத்தின் அடர்த்தி 12 ஆகும், எனவே புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து உட்பகுதியை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல அடர்த்தி அதிகரித்துச் செல்வதைக் காணலாம். இவற்றிலிருந்து பூமி உருகிய நிலையிலிருந்து குளிர்ந்து இறுகியபோது அடர்த்தி கூடிய பருப்பொருட்கள் புவியின் மத்தியில் உறைந்தன என்பதனையும், அடர்த்தியில் குறைந்த பகுதிகள் மேலும்

புவியின்
அடர்த்தி

அமைந்தன என்பதைப் புரிந்து கொள்ளலாம். எனவே அடர்த்தி கூடிய கோளவகத்தின் மீது அடர்த்தி குறைந்த இடையோடு அமைந்திருக்க, அதன் மீது அதிலும் அடர்த்தி குறைந்த புனியோடு அமைந்திருக்கிறது. மேலும் கோளவகம் உருகிய பாதைக் குழம் பாகவும் இடையோடு பாகுத்தன்மை வாய்ந்ததாகவும், புனியோடு திடமானதாகவும் அமைந்திருக்கின்றன.

அவ்வாறாயின் புனியோடு, பாகுத்தன்மை மிதக்கும் வாய்ந்த இடையோட்டில் மிதக்கிறதா? உண்மையில் கடல் நீரில் பனிக்கட்டி மிதப்பது போல புனியோடு உட்படைகளில் மிதக்கின்றது என்ற முடிவிற்கு அறிஞர்கள் வந்துள்ளனர்.

அதனால் தான் புனியினுள் ஏற்படுகின்ற அகவிசைகள் புனியோட்டைத் தாக்குகின்றன. அத்தாக்கத்திற்கு இணங்கப் புனியோடும் மேலுயர்ந்தும் தாழ்ந்தும் மடிந்தும் பிளவுற்றும் பல்வேறு மாற்றங்களை அடையக் கூடியதாக இருக்கின்றது. புனியோடானது தாழவும் உயரவும் கூடிய விதமான பாகுத்தன்மை வாய்ந்த ஒரு படையில் மிதக்கின்றது. புனியோட்டின் தடிப்பு மலைப்பிரதேசங்களில் ஏறக்குறைய 40 மைல்களாகவும் சமுத்திரப் பாகங்களில் தடிப்பு மிகக் குறைந்ததாகவும் இருக்கின்றது. அதனால் தான் சமுத்திரப் பாகங்களை அடுத்து எரிமலைகள், புவி நடுக்கங்கள் என்பன ஏற்படுகின்றன. புனியோட்டின் தடிப்பு எங்கு குறைவாக இருக்கின்றதோ அங்கு பலவீனமாக இருக்கும்.



படம் 9 மிதக்குடி புனியோடு

இத்தகைய புவியோட்டின் மேற்பரப்பு ஓரினமற்றதாக விளங்குகின்றது; புவிக்கோளத்தின் மேற்பரப்பு ஒன்றில் முற்றாக நீராகவோ, அல்லது நிலமாகவோ இல்லை, புவியின் 1970 இலட்சம் சதுரமைல் மேற்பரப்பில் 1400 இலட்சம் சதுரமைல்கள் நீர்ப்பரப்பாகவும், மிகுதி 570 இலட்சம் சதுரமைல்கள் நிலப்பரப்பாகவும் இருக்கின்றன. அத்துடன் புவியின் மேற்பரப்பு ஒரே சமதரையாகவுமில்லை, அது தரையுர வேறுபாடுகளைக் கொண்டு விளங்குகின்றது. உயர்ந்த மலைகளும் (எவரெஸ்ட் — 29,141 அடி), ஆழமான தாழிகளும் (மறினா தாழி — 37,800 அடி) புவி மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்றன. இவற்றை எல்லாம் மனதிற் கொண்டே, புவிவெளியுருவ வியலறிஞர்கள், புவியின் மேற்பரப்பு நிலவுருவங்களை மூன்று வகைகளாகப் பாகுபடுத்தியுள்ளனர். அவையாவன;

முவகை

நிலவுருவங்கள்

1. முதல்வகை நிலவுருவங்கள் — (Relief features of the First Order) — சமுத்திரங்களும் கண்டங்களும் இவ்வகையில் அடங்குவன.
2. இரண்டாம் வகை நிலவுருவங்கள் — (Second Order) — மலைகள், மேட்டு நிலங்கள், சமவெளிகள் என்பன இவ்வகையில் அடங்குவன.
3. மூன்றாம் வகை நிலவுருவங்கள் — (Third Order) — குன்றுகள், பள்ளத்தாக்குகள் என்பன இவ்வகையில் அடங்குவன.

வீணுக்கள்

1. புவியின் அமைப்புக் குறித்துச் சுருக்கமான விளக்கம் ஒன்றினைத் தருக.
1. பின்வருவனவற்றிற்குச் சிறு குறிப்புகள் தருக,

(i) கோளவகம்	(ii) மிதக்கும் புவியோடு
(iii) புவியின் அடர்த்தி	(iv) புவியோடு

முதல் வகை நிலவுருவங்கள்

புவியின் மேற்பரப்பு 1970

இலட்சம் சதுரமைல்களாகும்.

அதில் ஏறத்தாழ $\frac{3}{4}$ பங்கு (71%)

நீர்ப்பரப்பாகக் காட்சியளிக்க $\frac{1}{4}$

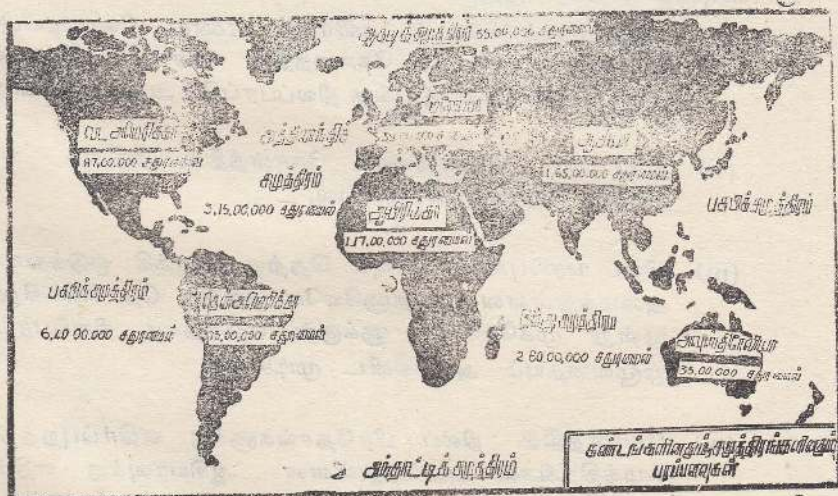
பங்கே (29%) நிலப்பரப்பாகக் காட்சியளிக்கிறது. கண்டங்கள்

ஏழுள்ளன, கண்டங்களில் பரப்பளவில் மிகப் பெரியது ஆசியாவா

கும், மிகச்சிறியது அவுஸ்திரேலியாவாகும். கண்டங்களின் பரப்

பளவு மேல்வருமாறு:

1. ஆசியா	— 1,65,00,000 சதுரமைல்
2. ஆபிரிக்கா	— 1,17,00,000 „
3. வட அமெரிக்கா	— 87,00,000 „
4. தென் அமெரிக்கா	— 73,00,000 „
5. அந்தாட்டிக்கா	— 60,00,000 „
6. ஐரோப்பா	— 39,00,000 „
7. அவுஸ்திரேலியா	— 33,00,000 „



படம் 10: கண்டங்களினதும் சமுத்திரங்களினதும் பரப்பளவுகள்

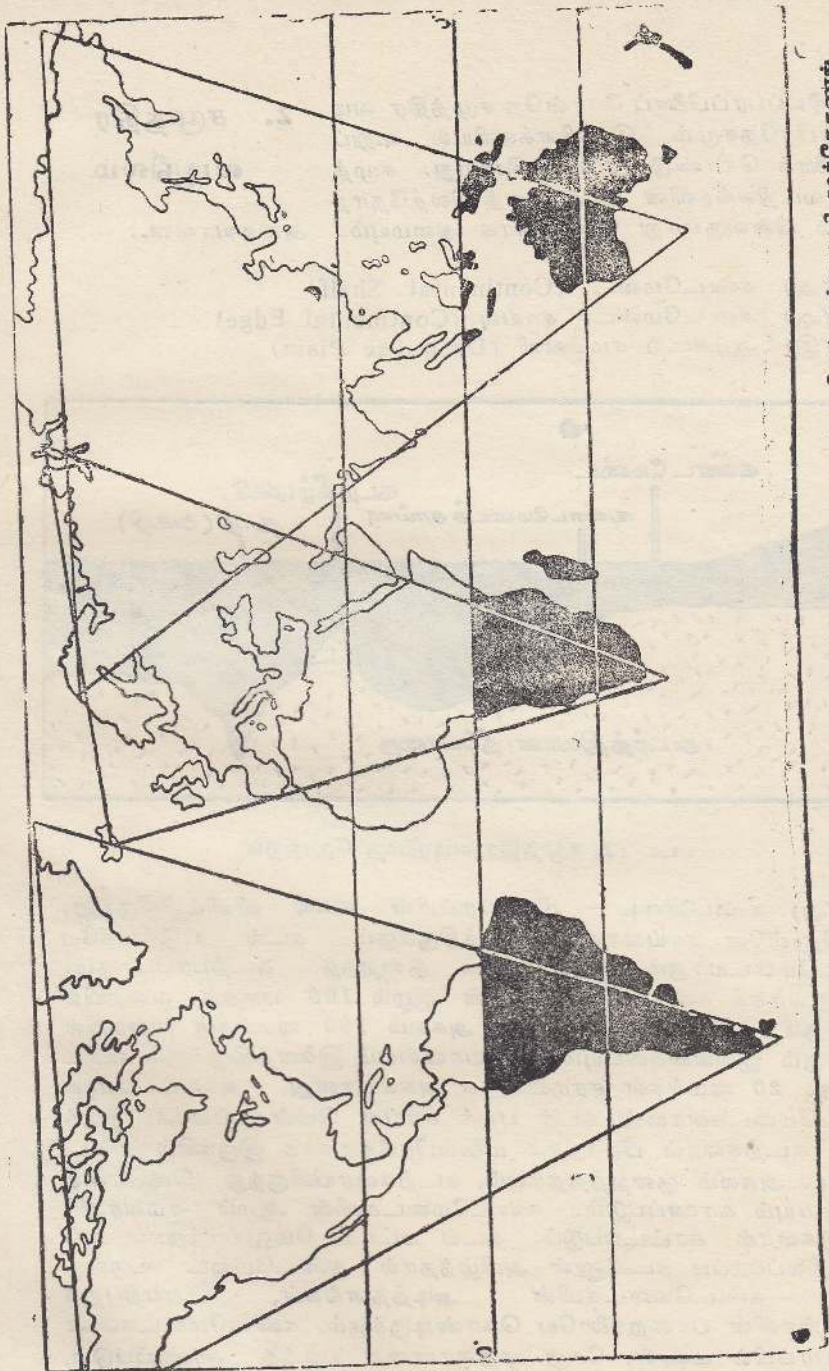
சமுத்திரங்களில் மிகப் பரந்தது பசுபிக் சமுத்திரமாகும். மிகச் சிறியது வடசமுத்திரம் எனப்படும் ஆக்டிக் சமுத்திரமாகும். சமுத்திரங்களின் பரப்பளவு மேல்வருமாறு :

1. பசுபிக் சமுத்திரம் — 6,40,00,000 சதுரமைல்
2. அத்திலாந்திக் சமுத்திரம் — 3,15,00,000 ..
3. இந்து சமுத்திரம் — 2,80,00,000 ..
4. ஆக்டிக் சமுத்திரம் — 55,00,000 ..

பசுபிக், அத்திலாந்திக், இந்து சமுத்திரங்கள் மூன்றும் தென் சமுத்திரம் எனும் அந்தாட்டிக் சமுத்திரத்தின் வெவ்வேறு பகுதிகளைத் தம் பாகங்களாகக் கொண்டிருக்கின்றன. புவியின் மொத்த மேற்பரப்பில் $\frac{1}{3}$ பங்கைக் கொண்டுள்ள பசுபிக் சமுத்திரமே, சமுத்திரங்களில் மிகவும் ஆழமானது. பசுபிக்கின் ஆகக்கூடிய ஆழம் 37,500 அடிகளாகும். அத்திலாந்திக்கின் ஆகக்கூடிய ஆழம் 30,246 அடிகளாகவும், இந்து சமுத்திரத்தின் ஆகக்கூடிய ஆழம் 22,968 அடிகளாகவும், ஆக்டிக் சமுத்திரத்தின் ஆகக்கூடிய ஆழம் 16,500 அடிகளாகவும் இருக்கின்றன.

நீர்ப் பரப்பும் நிலப் பரப்பும் சில அமைப்பு ஒழுங்கினைக் கொண்டிருக்கின்றன. அவை :

- (i) அந்தாட்டிக் கண்டம் தவிர்ந்த ஏனைய நிலப்பரப்பில் $\frac{3}{4}$ பங்கு வடவரைக் கோளத்தில் உள்ளது, தென்னரைக் கோளத்தில் $\frac{1}{4}$ பங்கு நிலப்பரப்பே அமைந்துள்ளது.
- (ii) நீர்ப் பரப்பு தென்னரைக் கோளத்தில் அதிகம் வடவரைக் கோளத்தில் குறைவு.
- (iii) நிலப் பரப்புக்கள் யாவும் தெற்கு நோக்கி ஒடுக்கமாக அமைந்துள்ளன. அதனாலேயே தெற்கு நோக்கிக் கீறும் மூன்று முக்கோணங்களுக்குள் எறத்தாழ நிலப்பரப்பு முழுவதையும் அடக்கிவிட முடிகிறது.
- (iv) கோளத்தில் நிலப் பிரதேசங்களுக்கு எதிர்ப்புறத்தில் சமுத்திரங்கள் அமைந்துள்ளன. ஆசியாவுக்கு எதிர்ப்புறத்தில் பசுபிக் சமுத்திரமும், அந்தாட்டிக் கண்டத்திற்கு எதிர்ப்புறத்தில் ஆக்டிக் சமுத்திரமும் உள்ளன.

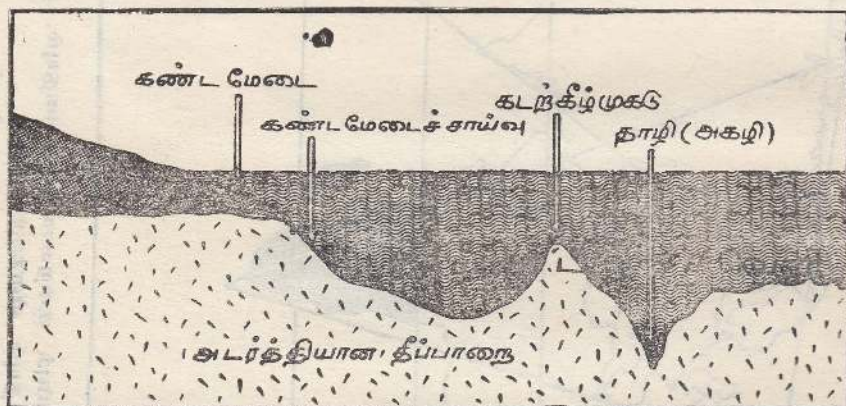


படம் 11: தென்னரைக் கோளத்தில் நிலப்பரப்புக் குறைவாக இருப்பதையும், நிலப்பரப்பு 3 மூக்கோணம்
கூறுகளால் அடக்கிவிடலாம் என்பதையும் விளக்கும் படம்
(டட்லி ஸ்ராம்பின் படத்தைத் தழுவினது)

நிலப்பரப்பினைப் போன்றே சமுத்திர வடிநிலப்பிரதேசமும் இடவிளக்கவியல் உறுப்புக்களைக் கொண்டு விளங்குகின்றது. சமுத்திர வடிநிலங்களின் கடல் அடித் நிலத்தோற்றமும் பின்வருமாறு பொதுவாக அமையும். அவையாவன :

2. சமுத்திர வடிநிலம்

- (அ) கண்டமேடை (Continental Shelf)
 (ஆ) கண்டமேடைச் சாய்வு (Continental Edge)
 (இ) ஆழ்கடற் சமவெளி (Deep Sea Plain)

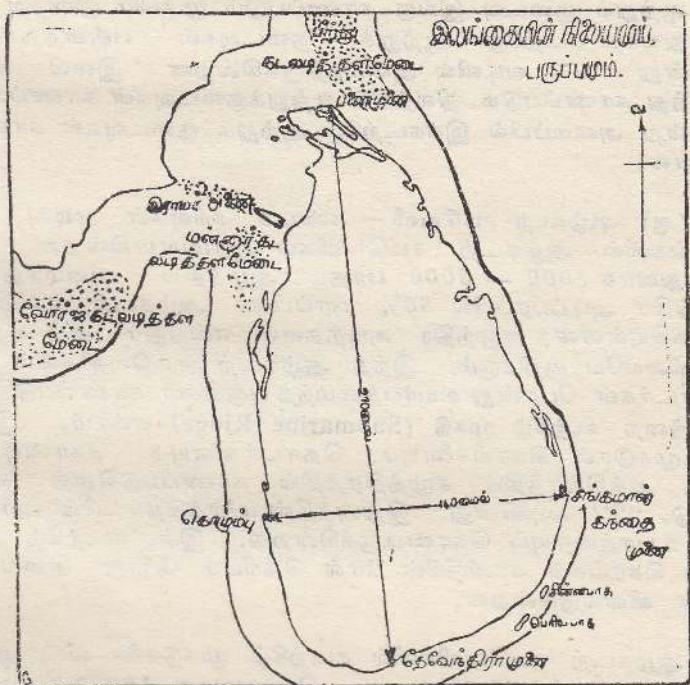


படம் 12: சமுத்திர வடிநிலத் தோற்றம்

(அ) கண்டமேடை — நிலப்பரப்பின் கடல் விளிம்பிலிருந்து, கடலினுள்ளே சாய்வாக அமைந்திருக்கும் கடல் படுக்கையே கண்டமேடையாகும். இது ஆழம் குறைந்த கடற்பரப்பாகும். பொதுவாகக் கண்டமேடைகளின் ஆழம் 100 பாதம் வரையில் இருக்கும். கண்டமேடைகளின் அகலம் 100 மைல்கள் வரையில் இருக்கும். இலங்கையையும் இந்தியாவையும் இணைத்திருக்கும் கண்டமேடை 20 மைல்கள் சராசரியாக அகலமானது. அகலம் கூடிய கண்டமேடைகளாயின் கடல் புறச் சாய்வு மென்சாய்வாக இருக்கும். கடற்கரைப் பிரதேசம் மலைப்பிரதேசமாக இருக்கில் கண்டமேடை அகலம் குறைந்ததாயும், கடற்கரையிலிருந்து திடீரெனச் சரிவதாயும் காணப்படும். கண்டமேடைகளின் ஆழம் சமவாழக் கோடுகளால் காட்டப்படும். கடல் மட்டம் மேலுயர்ந்தால் அல்லது நிலப்பரப்பு கடலினுள் அமிழ்ந்தால் கண்டமேடை உருவாகும். கண்டமேடைகளின் அடித்தளங்கள், அயற்புறக் கண்டங்களின் பாறைகளையே கொண்டிருக்கும், கண்டமேடைகளின் மேற்பரப்பில் மணல், சேறு முதலானவை படிந்து காணப்படும்,

இக் கண்டமேடைகளில் கடல் தாவரங்கள் அதிகளவில் வளர்வதால், ஏனெனில் சூரியஒளி இங்கு படுவதால் மீன்வளம் அதிகமாகக் காணப்படும். வட, தென் அமெரிக்காக்களின் மேற்குக் கடற்கரைக் கண்டமேடை மிகவும் ஒடுங்கியது. தென் பிரான்சியக் கடற்கரையில் கண்டமேடை பெரும்பாலும் காணப்படுவதில்லை.

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



படம் 13: இந்தியாவையும் இலங்கையையும் இணைக்கும் கண்டமேடை. கண்டமேடையில் அமைந்துள்ள கடலடித்தள மேடைகள்.

(ஆ) கண்டமேடைச் சாய்வு -- கண்டமேடைக்கு அப்பால் கடலடி நிலத்தின் குத்தான சாய்வையே கண்டமேடைச்சாய்வு என்பர், இது கண்டமேடையின் விளிம்பிலிருந்து ஆழ்கடல்வரை காணப்படும். பொதுவாக இச்சரிவுகள் சராசரிபாக 9000 அடி தொட்டு 12000 அடிவரை காணப்படுகின்றன. சில இடங்களில்

இச்சரிவுகள் 30000 அடி ஆழம்வரையில் காணப்படுகின்றன. இக் கண்டச் சரிவுகள் மலைச் சரிவுகளை ஒத்தன. மலைகளில் ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குகள் இருப்பது போல இச்சாய்வுகளிலும் பள்ளத்தாக்குகள் உள்ளன. இப்பள்ளத்தாக்குகளை கடற்கீழ் ஆற்றுக் குடைவுகள் என்பர் (Submarine Canyon). இப்பள்ளத்தாக்குகள் செங்குத்தான பக்கங்களுடன் அமைந்து காணப்படுகின்றன. ஐக்கிய அமெரிக்காவின் வட கிழக்குக் கடற்கரையை அடுத்துள்ள கண்டச்சாய்வில் பல கடல்கீழ் ஆற்றுக் குடைவுகள் காணப்படுகின்றன. இங்கு காணப்படும் இக்குடைவுகளின் பக்கச் சுவர்கள் 2000 — 4000 அடிவரை உயரமுள்ளனவாக அமைந்திருக்கின்றன. ஹட்சன் கடற்கீழ் ஆற்றுக் குடைவு இங்கு காணப்படும் முக்கிய குடைவு ஆகும். பொதுவாக கடற்கீழ் ஆற்றுக் குடைவுகள் பள்ளத்தாக்குகள் போன்று “V” வடிவில் அமைந்திருக்கின்றன இவை வளைந்து வளைந்து காணப்படும். நிலத்தில் ஆற்றுக்குடைவுகள் காணப்படுவன போன்ற அமைப்பில் இக்கடற்கீழ் ஆற்றுக் குடைவுகள் காணப்பட்டுள்ளன.

(ஆ) ஆழ்கடற் சமவெளி — கண்டச் சரிவுகள் முடிவு பெறும் இடங்களில் ஆழ்கடற் சமவெளிகள் ஆரம்பமாகின்றன இவை பொதுவாக 2000 — 3000 பாதம் ஆழத்தில் அமைந்துள்ளன. சமுத்திர அடிப்பரப்பில் 60% பரப்பினை ஆழ்கடற் சமவெளிகள் அடக்கியுள்ளன சமுத்திர அடித்தளம் என்பதும் ஆழ்கடற் சமவெளியையே குறிக்கும். இந்த ஆழ்கடற் சமவெளிகளில் மலைத் தொடர்கள் போன்று உயர்ப்புத்தமைந்த பகுதிகள் காணப்படுகின்றன அவற்றை கடற்கீழ் முகடு (Submarine Ridge) என்பர். இக்கடற்கீழ் முகடுகள் சிகரங்களாகவும், தொடர்களாகவும் கொண்டிருக்கின்றன. அத்திலாந்திக் சமுத்திரத்தில் காணப்படுகின்ற கடற்கீழ் முகடு, “S” வடிவினது. இது அந்தீஸ் மலைத்தொடரின் அகலத்தையும் உயரத்தையும் கொண்டிருக்கின்றது. இக் கடற்கீழ் முகடுகளின் சிகரங்கள் கடல்நீரின் மேல் தெரியும் போது அவை தீவுகளாக விளங்குகின்றன.

ஆழ்கடற் சமவெளிகளில் கடற்கீழ் முகடுகளை விட ஆழமான தாழிகளும் காணப்படுகின்றன பொதுவாக 18000 அடிகளுக்கு மேற்பட்ட ஆழமான பகுதிகள் தாழிகள் எனப்படுகின்றன. இன்று உலகிலேயே மிக ஆழம்கூடிய தாழியாகக் கருதப்படுவது பசுபிக் சமுத்திரத்தில் மறினா தாழி (Mariana Trench) ஆகும். இது 37,800 அடி ஆழமானது. மறினா தீவுக்கு அருகில் இத்தாழி இருக்கின்றது. இதனைவிட பசுபிக்கில் பிலிப்பைன் தீவை அடுத்துக் காணப்படும் மின்டானோ தாழியும், யப்பானை அடுத்துக் காணப்படும் தஸ்காரோரா தாழியும் (Tuscarora Deep) குறிப்பிடத்தக்கன, இத்தாழிகள் காணப்படும் பிரதேசங்களை அடுத்தே புவி

நடுக்கங்கள் அதிகம் ஏற்படுகின்றன. மின்டோனோ தாழி 34,428 அடி ஆர்மானது. தஸ்காரோரு தாழி 33,000 அடி ஆழமானது.

சமுத்திர நீரின் ஒரு பகுதியானது வரையறுக்கப்பட்ட ஒரு திசையில், சுற்றுப்புற நீரிலும் வேகமாகவே, ஓரளவு வேகமாகவே அசைந்து செல்வதைச் சமுத்திர நீரோட்டம் என்பர். நீரோட்டங்கள் உருவாகுவதற்குப் பல காரணிகள் தூண்டுதலாகவுள்ளன. அவை :

3. சமுத்திர

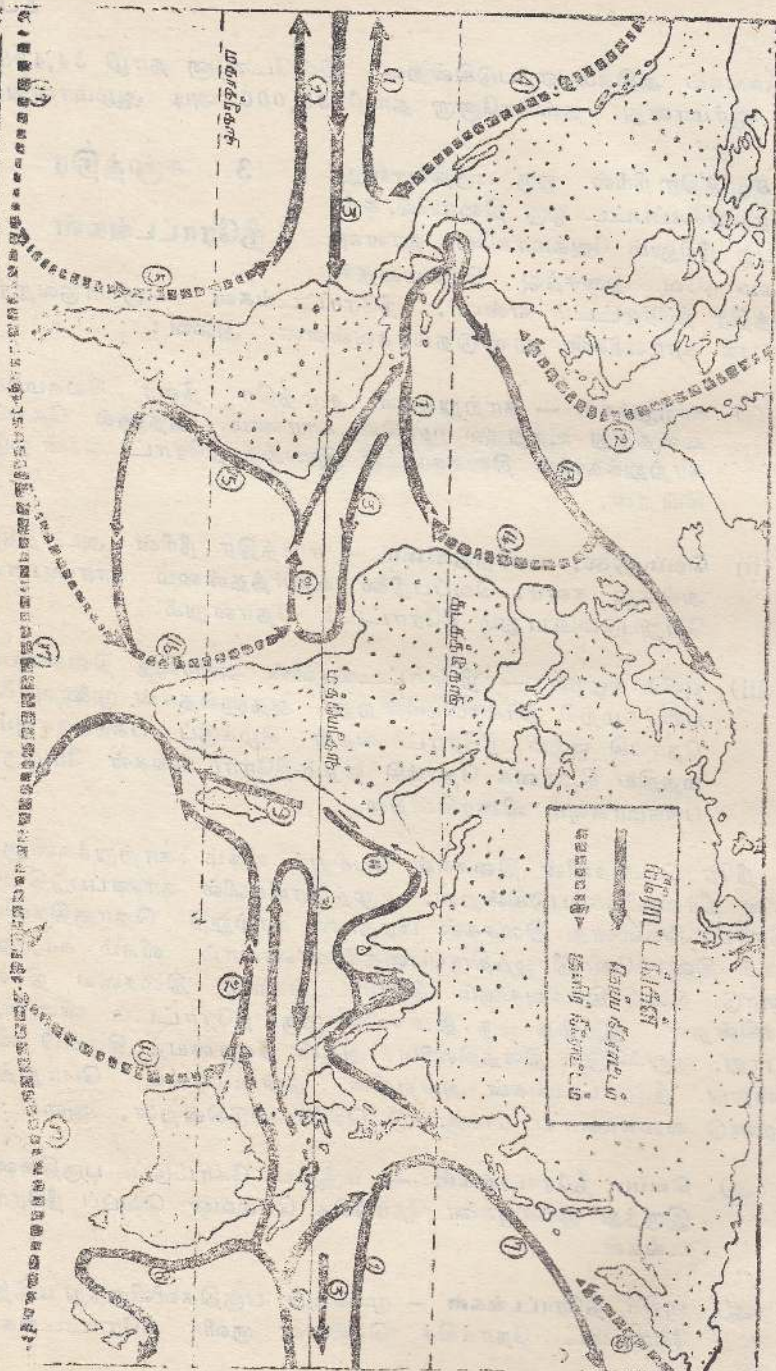
நீரோட்டங்கள்

- (i) காற்றுக்கள் — காற்றுக்கள் சமுத்திர நீரை வேகமாக உதைத்து உந்துதல் முக்கிய காரணம். அதனால் கோட்காற்றுக்களின் திசைகளுக்கு இணங்க நீரோட்டங்கள் ஓடுகின்றன,
- (ii) வெப்பநிலை, உவர்த்தன்மை — சமுத்திர நீரின் அடர்த்தி, அல்லது கனம், வெப்பநிலை உவர்த்தன்மை காரணமாக வேறுபடும்போதும் நீரோட்டம் தோன்றும்.
- (iii) புவிச் சுழற்சி — நீரோட்டங்களின் அசைவுத் திசையைப் புவிச்சுழற்சி நிர்ணயிக்கின்றது. அதனால்தான் முனைவுகளை நோக்கி ஓடும் நீரோட்டங்கள் கிழக்குப் பக்கமாகவும், மத்திய கிழக்கை நோக்கி ஓடும் நீரோட்டங்கள் மேற்குப் பக்கமாகவும் விரைகின்றன.

நீரோட்டங்களின் திசைகள் பெரிதும் வீசும் காற்றுக்களினால் தான் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன. சமுத்திரங்களில் காணப்படுகின்ற நீரோட்டங்களினது திசைகள் பிரதான காற்றுத் தொகுதிகளின் வீசும் திசைகளோடு ஒத்திருப்பதைக் காணலாம் வீசும் காற்றுக்களாடு. நிலத் திணிவுகளும் நீரோட்டங்களின் திசையை நிர்ணயிக்கின்றன. குறித்த ஒரு திசையில் ஒரு நீரோட்டம் விரையும் போது, குறுக்கிடும் நிலத்திணிவு, 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.



எண்களுக்குரிய விளக்கம் :

1. வடமத்திய கோட்டு நீரோட்டங்கள்
2. தென்மத்திய கோட்டு நீரோட்டங்கள்
3. மத்திய கோட்டு முரண் நீரோட்டங்கள்
4. கலிபோர்னிய நீரோட்டம்
5. கம்போல்ட் - பேரு நீரோட்டம்
6. குறைல் நீரோட்டம்
7. குரோசீவோ நீரோட்டம்
8. கிழக்கு அவுஸ்திரேலிய நீரோட்டம்
9. அகுகாஸ் நீரோட்டம்
10. மேற்கு அவுஸ்திரேலிய நீரோட்டம்
11. பருவக்காற்று நகர்வு
12. லபிறடோர் நீரோட்டம்
13. வட அத்திலாந்திக் நகர்வு (குடா நீரோட்டம்)
14. கனேரிஸ் நீரோட்டம்
15. பிறேசிலியன் நீரோட்டம்
16. பெங்குவெலா நீரோட்டம்
17. மேலைக்காற்று நகர்வு

வடமத்தியகோட்டு நீரோட்டங்கள், தென்மத்தியகோட்டு நீரோட்டங்கள், மத்தியகோட்டு முரண் நீரோட்டங்கள், கூரோசீவோ நீரோட்டம், கிழக்கு அவுஸ்திரேலிய நீரோட்டம், அகுகாஸ் நீரோட்டம், பருவக்காற்று நகர்வு, வட அத்திலாண்டிக் நகர்வு, என்ற குடா நீரோட்டம், பிறேசிலியன் நீரோட்டம் என்பன வெப்ப நீரோட்டங்களாகும். கலிபோர்னிய நீரோட்டம், கம்போல்ட் பேரு நீரோட்டம், கனேரிஸ் நீரோட்டம், பெங்குவெலா நீரோட்டம், லபிறடோர் நீரோட்டம், குறைல் நீரோட்டம் என்பன குளிர் நீரோட்டங்களாகும்.

குடா நீரோட்டம் — சமுத்திர நீரோட்டங்களில் வட அத்திலாந்திக் நகர்வு எனப்படும் குடா நீரோட்டம் மிகவும் சக்திவாய்ந்ததும், பிரசித்தி பெற்றதுமாகும். இந்நீரோட்டம் மெச்சிக்கோக் குடாவின் ஊடாகப் பிரவேசித்து வடமேற்கு ஐரோப்பாவை நோக்கிவிரைகின்றது. வடமத்தியகோட்டு நீரோட்டமே, மெச்சிக்கோக் குடாவினுள் குடா நீரோட்டமாகப் பிரவேசிக்கின்றது. குடா நீரோட்டத்திற்குக் காரணம் வியாபாரக் காற்றுக்களாகும். இக்காற்றுக்கள் அயன் வலயக் கடல்களிலிருந்து நீரைக் கிழக்கு மேற்காகக் கடத்துகின்றன. இதுவே மெச்சிக்கோக் குடாவினுள் புகுந்து நீரோட்டமாக வடகிழக்குப் புறமாக விரைகின்றது.

குடா நீரோட்டம் உண்மையில் ஒரு சமுத்திர நதியாகும். அவ்வாறாயின் உலகிலேயே மிக்க சக்தி வாய்ந்த நதி இதுவாகும். குடா நீரோட்டம் 100 மைல்கள் அகலத்தில் ஏறத்தாழ ஒரு மைல் ஆழத்தில், மணிக்கு மூன்று மைல் வேகத்தில் விரைகின்றது. இக் குடா நீரோட்டம் அமெரிக்கக் கரையை அடைந்ததும் மேலைக் காற்றுக்களாலும் புவிச் சுழற்சியாலும் கிழக்கே திரும்பி பிரித்தானிய தீவுகளை நோக்கி விரைகின்றது. அவ்விடத்திற்குச் சற்று முன் குடா நீரோட்டம் மூன்று கிளைகளாகப் பிரிகின்றது. ஒரு கிளை ஐரோப்பாவின் ஆக்டிக் கரைநோக்கியும், இன்னொரு கிளை தென் புறமாகக் கனேரிஸ் நீரோட்டத்துடன் இணைந்தும் பாய்கின்றன. ஒரு கிளை ஐஸ்லாந்துப் புறமாகப் பாய்கின்றது.

சமுத்திர நதிகளான நீரோட்டங்கள் **நீரோட்டங்களும்**
மக்கள் வாழ்க்கைக்குப் பின்வரும் வழி **மக்களும்**
களில் உதவி புரிகின்றன.

(i) **காலநிலை** — காலநிலையில் நீரோட்டங்கள் வகிக்கின்ற செல்வாக்கு மிக அதிகமாகும். நிலத் தொகுதிகளின் வெப்பநிலையில் நீரோட்டங்கள் பங்குகொள்கின்றன. இடைவெப்ப வலயத்தின் மேற்குக் கரைகளில் குளிர்ந்த சமுத்திரக் காலநிலை நிலவுவதற்கு நீரோட்டங்களே காரணமாவுள்ளன. வெப்பத்தையும் குளிரையும் தாம் செல்லுகின்ற பிரதேசங்களுக்கு நீரோட்டங்கள் இடம் மாற்றுகின்றன.

குடா நீரோட்டம் காலநிலையில் வகிக்கின்ற முக்கியத்துவம் குறிப்பிடத்தக்கது. இந் நீரோட்டம் வெப்பத்தை மத்தியகோட்டுப் பகுதிகளிலிருந்து முனைவுப் பகுதிகளுக்குக் கடத்துகின்றது.

அதனால்தான் பிரித்தானிய தீவுகள், நோர்வே என்பன மனிதர் வாழக் கூடிய உவப்பான காலநிலையைக் கொண்டுள்ளன. வட மேற்கு ஐரோப்பாவின் காலநிலை இந்நீரோட்டத்தினால் பெரிதும் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது. பிரித்தானியாவின் அதே அகலக்கோட்டில் அமைந்துள்ள சைபீரியா பனி படர்ந்து கானப்படுகின்றது. பிரித்தானியா மக்கள் வாழ உகந்த பிரதேசமாக விளங்குவதற்குக் குடா நீரோட்டமே காரணமாகும்.

(ii) மீன்வளம் — வெப்ப நீரோட்டமும் குளிர் நீரோட்டமும் சந்திக்கின்ற பகுதிகள் உலகின் சிறந்த மீன்பிடித் தளங்களாகவுள்ளன. உதாரணமாக, குடா நீரோட்டமும் லபிறடோர் நீரோட்டமும் சந்திக்கின்ற வட அத்திலாந்திக் பிரதேசம், குரேசீவோ நீரோட்டமும் குறைல் நீரோட்டமும் சந்திக்கின்ற யப்பானியப் பகுதி என்பன சிறந்த மீன்பிடித் தளங்களாகும்.

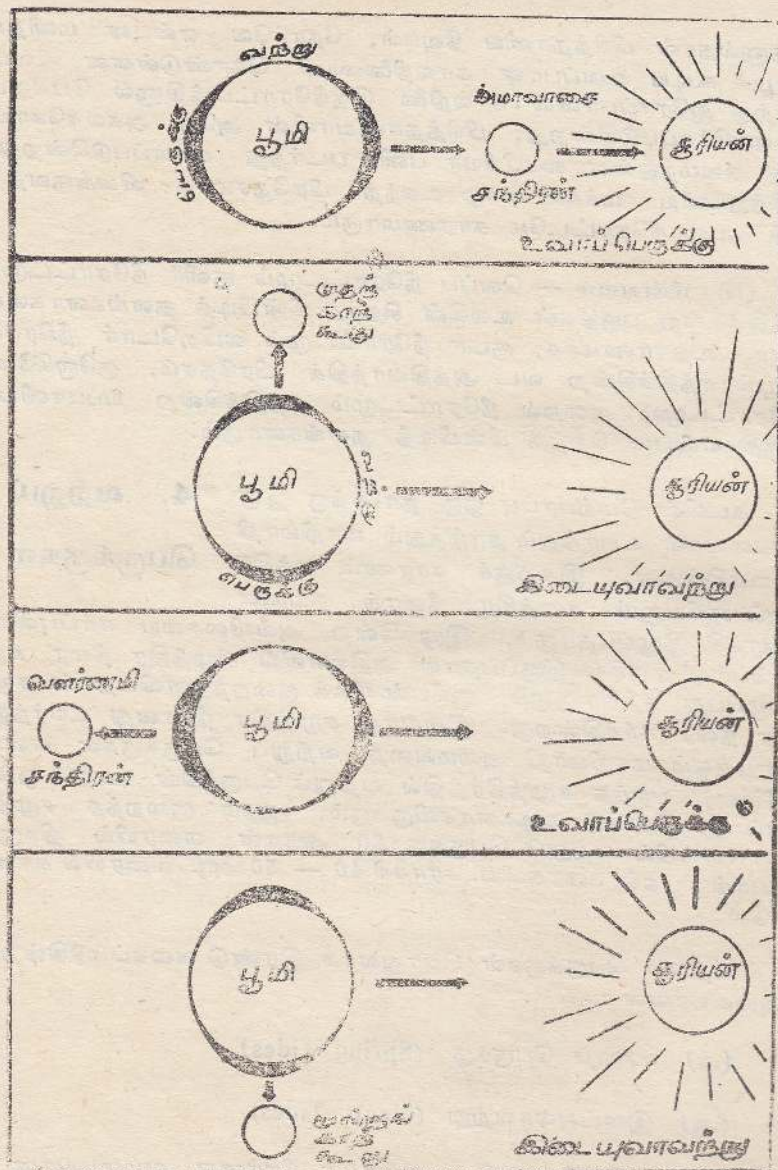
கடலின் மேற்பரப்பு ஒரு நாளைக்கு இரு தடவைகள் உயர்த்தும் தாழ்ந்தும் மாறிமாறி அமைகின்றது. இதற்குக் காரணம் சந்திரனும் சூரியனும் சமுத்திர நீரைத் தங்களை நோக்கி இழுப்பதாகும். இழுக்கின்ற அவ்விசையை ஈர்ப்புவிசை என்பர். அருகில் இருப்பதால் அதிகளவில் சமுத்திர நீரை ஈர்த்திழுப்பது சந்திரனாகும். சூரியன் மிகக் குறைந்தளவில்தான் சமுத்திர நீரை ஈர்க்கின்றது. இவ்வாறு சமுத்திர நீரானது உயர்ந்தும் தாழ்ந்தும் மாறிமாறி அமைவதை வற்றுப் பெருக்குகள் என்பர் (Tides). பரந்த சமுத்திரத்தில் வற்றுப் பெருக்கின் உயரம் ஒன்று அல்லது இரண்டு அடிகளாகவிருக்கும். ஆழம் குறைந்த சமுத்திரப் பரப்பில் வற்றுப் பெருக்கு 20 அடிகள் வரையில் நிகழும். பொங்குமுகக் கரைகளில் சராசரி 40 — 50 அடி வரையில் காணப்படும்.

வற்றுப் பெருக்குகள் பொதுவாக இரண்டு வகைப்படுகின்றன. அவையாவன :

(அ) உவாப் பெருக்கு (Spring Tides)

(ஆ) இடையுவாவற்று (Neap Tides).

(அ) உவாப்பெருக்கு — சமுத்திர நீரானது வழமையான மட்டத்திலும் பார்க்க உயர்வதை உவாப்பெருக்கு என்பர். பெளர்ணமி, அமாவாசை ஆகிய தினங்களில் சந்திரன், பூமி, சூரியன் என்பன மூன்றும் ஒரே நேர் கோட்டில் அமைகின்றன. அவ்வேளை



படம் 15: வற்றுப் பெருக்குகள்

சந்திரனும் சூரியனும் சமுத்திர நீரை ஈர்க்கின்றன அதனால் சமுத்திர நீர் பெருக்கிற்குள்ளாகின்றது. சந்திரன் பூமியை ஒரு தடவை சுற்றிவர ஒரு மாதம் எடுக்கின்றது. எனவே பதினைந்து நாட்களுக்கு ஒருதடவை உவாப் பெருக்கு நிகழ்கின்றது.

(ஆ) இடையுவாவற்று - சந்திர தோற்றப்பாடுகளின் முதற் காற் கூற்றிலும் (First Quarter), மூன்றாங் காற்கூற்றிலும் (Last Quarter) சூரியனும் சந்திரனும் பூமியை ஒரே நேர்கோட்டில் சந்திக்காது. செங்கோணமாகச் சந்திக்கின்றன. அவ்வேளைகளில் சந்திரனின் ஈர்ப்பே அதிகமாக இருக்கிறது. அதனால் நேரடியாக அதன் கீழும் அதன் எதிர்ப்புறத்திலும் உயர் பெருக்குக்களை உருவாக்குகின்றது. சமுத்திர நீர் பொங்குவது உவாப் பெருக்கிலும் பார்க்கக் குறைவு, இதனையே இடையுவாவற்று என்பர்.

முருகைக் கற்பார்கள் சமுத்திரங்களில் 5. முருகைக் கற்பார்
காணப்படுகின்ற அமைப்புகளில் ஒன்றாகும். முருகைப் பல்லடியம் (Coral Polyp) எனப்படும் கடல்வாழ் நுண்ணிய உயிரினங்களால் முருகைக் கற்பார்கள் தோன்றுகின்றன. இவற்றின் சுண்ணாம்புச் சத்து நிறைந்த உடற்கூறுகள் படிந்து இறுகுவதால் முருகைக் கற்பார்கள் உருவாகின்றன. அயன மண்டலக் கடல்களில் இத்தகைய முருகைக் கற்பார்த் தீவுகளை நிறையக் காணலாம். பசுபிக்கில் முருகைக் கற்பார்கள் அதிகளவில் அமைந்துள்ளன. இந்து சமுத்திரத்தில் காணப்படுகின்ற முருகைக் கற்பார் தீவுகளுக்கு மால தீவுகள் தக்க உதாரணங்கள்.

முருகைக் கற்பார்த் தீவுகள் பெருக்கு மட்டத்திற்கு மேல் 20 அடிகளுக்கு மேல் அமைந்திருப்பதில்லை. உயிருள்ள முருகைப் பல்லடியம் நீரின் மேல்மட்டத்தில் வளருவதில்லை. முருகைக் கற்பார்த் தீவுகள் தனியே முருகைக் கற்களால் அமைவதில்லை. அவற்றுடன் சுண்ணாம்புக் கற்களும் இணைந்திருக்கும். உலகிலுள்ள மிகப்பெரிய முருகைக் கற்பார்த் தொடர் அவுஸ்திரேலியாவின் கிழக்குக் கரையோரத்தை அடுத்துள்ள கிரேட்பரியர் கோறல் றிஃப் ஆகும். இது 1000 மைல்கள் நீளமானது. உப்பு நீரில் சுமார் 70° ப. வெப்ப நிலையுள்ள படிவுகளில்லாது கடலில் முருகைக் கற்பார் வளரும்.

மூன்று வகையான முருகைக் கற்பார்கள் காணப்படுகின்றன! அவையாவன:

(அ) விளிம்புப் பாறைத் தொடர் (Fringing Reef)

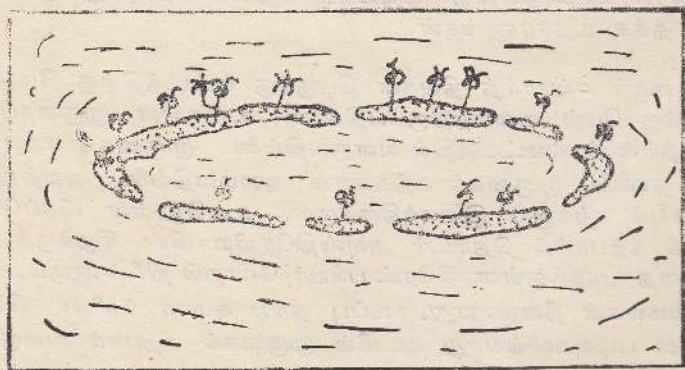
(ஆ) தடுப்புக் கற்பார்த் தொடர் (Barrier Reef)

(இ) கங்கண முருகைக் கற்றீவு அல்லது அதொல் (Atoll)

(அ) விளிம்புப் பாறைத் தொடர்கள் கண்டங்களை அல்லது தீவுகளையடுத்து, ஆழங்குறைந்த கடற்பரப்பில், கரையோரங்களுக்கு அருகில் அமைந்து காணப்படும் முருகைக் கற்பாராகும். ஆழங்குறைந்த கடலில் வளர்கின்ற சுண்ணங் கலந்த தாவரங்களால் இப்பாறைத் தொடர் உருவாகின்றது. நீருக்கு மேல் தெரியும் இப்பாறைத் தொடர்களின் மேற்பரப்பு கரடு முரடானதாகக் காணப்படும்.

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

(இ) மோதிர வடிவில் அல்லது குதிரை லாடம் வடிவில் வட்டமாக கடலில் உருவாகியிருக்கும் முருகைக் கற்பார்த் தீவுகளை அதொல் அல்லது கங்கண முருகைக்கற்றீவு என்பர். கங்கண முருகைக்கற்றீவுகள் சுற்றிவர அமைந்திருக்க நடுவில் கடனீரேரி காணப்படும். விளிம்புப் பாறைத்தொடர் எனப்படும் முருகைக் கற்பார் ஒரு தீவைச் சுற்றி உருவாகின்றது. அத்தீவு திடீரெனக் கடலினுள் அமிழ்ந்துவிட விளிம்புப் பாறைத்தொடர் அதொல் தீவுகளாகக்



படம் 16: கங்கண முருகைக் கற்றீவு

காணப்படுகின்றன, எனச் சில அறிஞர்கள் விளக்கம் தருவர் (டார்வின்). பசுபிக் சமுத்திரத்தில் இத்தகைய வட்ட வடிவிலமைந்த முருகைக் கற்பார்த் தீவுகளைக் காணலாம். இவ் வட்டமான முருகைக் கற்பார்கள், சமுத்திரத்தையும் மத்தியிலுள்ள கடனீரேரியையும் இணைத்து அமையும் கால்வாய்களால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன, அதொல் தீவுகள் கடல் மட்டத்திலிருந்து சில அடிகள் உயரத்தில் அமைந்திருந்தாலும் தென்னை முதலிய மரங்கள் வளர்கின்றன.

புவியின் முதல்வகை நிலவுருவங்களான கண்டங்களும் சமுத்திரங்களும் எவ்வாறு தோன்றின என்பது குறித்துத் திடமான விடை எதுவுமில்லை. ஆனால் எவ்வாறு தோன்றியிருக்கலாம் என்பது குறித்துப் பல அறிஞர்கள் காலத்துக்குக் காலம் கருத்துக்கள் தெரிவித்துள்ளனர். அவற்றில் மூன்று முக்கிய கருதுகோள்கள் குறிப்பிடத்தக்கன. அவையாவன:

6. கண்டங்களினதும் சமுத்திரங்களினதும் தோற்றம்

1 நான்முகிக் கருதுகோள் (Tetrahedral Hypothesis)

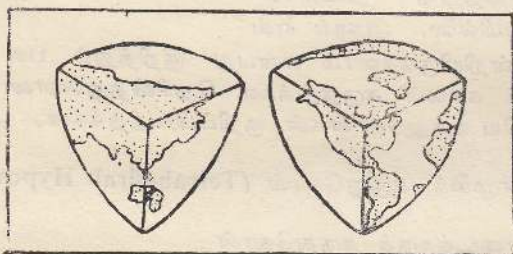
2. பண்டைக்கருக் கருதுகோள்

3. கண்ட நகர்வுக் கொள்கை (Continental Drift)

லோதியன் கிறீன் (Lowthian Green) நான்முகிக் என்ற அறிஞர் 1875 ஆம் ஆண்டு கண்டங்களினதும் சமுத்திரங்களினதும் தோற்றத்தை கருதுகோள் விளக்க 'நான்முகிக் கருதுகோள்' ஒன்றினை வெளியிட்டார். புவியானது கோள உருவத்திலிருந்து நான்முகி உருவத்திற்கு மாறியது, புவி குளிரடையும் போது என்பது கிறீனின் கருத்து. திரவநிலையில் அதிக வெப்பநிலையில் காணப்படும் கோளவகைத் தொடர்ந்து குளிர்ச்சியடைந்து கொண்டே போகின்றது என்றும், அதனால் வெளிப்பாகம் கருங்கி நான்முகி வடிவத்தினைப் பெற்றது எனவும் அவர் கருத்துத் தெரிவித்தார். லோதியன் கிறீன் விபரித்த 'நான்முகி' நான்கு முக்கோணங்களின் இணைப்பால் அமைந்துள்ளது. நான்கு தட்டையான பக்கங்களிலும் சமுத்திரங்கள் அமைந்துள்ளன என்றும், ஆக்டிக் சமுத்திரம் மேற்பக்கத்தில் அமைந்தது என்றும் கூறினார். அத்துடன் இந்த நான்முகியின் விளிம்பான பாகங்களில் இன்றைய கண்டங்கள் அமைந்துள்ளன என்றும் கருத்துத் தெரிவித்தார். அவரது கருத்து இன்றைய கண்டங்களினதும் சமுத்திரங்களினதும் அமைவு இயல்புகளை

ஆதாரமாகக் கொண்டு அமைந்துள்ளது. இவரது கருத்து வட வரைக் கோளத்தில் நிலப்பரப்பு அதிகமாயும், தென்னரைக் கோளத்தில் நீர்ப்பரப்பு அதிகமாயும் இருப்பதற்குரிய காரணங்களை விபரிப்பதாகவுள்ளது. தென்னரைக் கோளத்தில் கண்டங்கள் முக் கோண வடிவில் அமைவதையும் விவரிப்பதாகவுள்ளது.

லோறியன் கிறீனின் இக் கருதுகோள், (i) சுழல்கின்ற ஒரு கோள் நான்முகியாக அமைய முடியாது என்பதாலும், (ii) நான் முகியில் புவிசர்ப்பு மையம் தோன்ற இடமில்லை என்பதாலும் அறிஞர்களால் கண்டிக்கப்பட்டது.



படம் 17: லோதியன் கிறீனின் நான்முகி வடிவத்தில் கண்டங்களும், சமுத்திரங்களும். (கிறீனித் ரெயிலின் படத்தைத் தழுவினது)

சுயெஸ் என்பவர் சமுத்திரங்களினதும் கண்டங்களினதும் தோற்றத்துக்குப் புதிய தொரு விளக்கம் தந்தார். அவர்ப்படி புவி தோன்றிய காலவேளையில், பூமியின் மேற்பரப்பில் சில வன்மையான பாறைப்பகுதிகள் காணப்பட்டன என்றார். இந்த வன்மையான பாறைப் பகுதிகளை அவர் **பண்டைக் கருக்கள்** என்றார். இவையே இன்றைய பரிசை நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன. கனேடியப் பரிசை நிலம், பிறேசிலிய மேட்டுநிலம், பால்டிக் பரிசைநிலம் தக்கண மேட்டுநிலம், ஸ்கண்டிநேவியன் பரிசைநிலம், சைபீரியாப் பரிசை நிலம், ஆபிரிக்க மேட்டுநிலம், மேற்கு அவுஸ்திரேலிய மேட்டுநிலம் என்பன இத்தகைய பண்டைக் கருக்களாகும். இப் பண்டைக் கருக்களைச் சுற்றி இன்றைய கண்டங்கள் படிப்படியாக வளர்ந்தன என்று சுயெஸ் விளக்கம் தந்தார்.

**பண்டைக்
கருக்
கருதுகோள்**

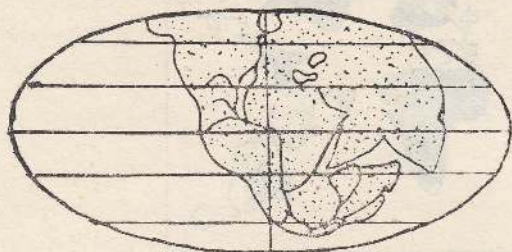


படம் 18 : பண்டைக் கருக்கள்

ஜேர்மனிய வளிமண்டலவியல் அறிஞரான அல்பிரெட் உவெக்னர், 1912-ம் ஆண்டு ஸெயிபீட்ட 'கண்ட நகர்வுக் கொள்கை' சமுத்திரங்களினதும் கண்டங்களினதும் தோற்றத்தை விளக்கும் சிறந்த ஒரு கருதுகோள் ஆகும். உவெக்னரின் கருத்துப்படி, இன்று பூமியில் கண்டங்கள் பரம்பியுள்ள முறையில் ஆதியில் கண்டங்கள் அமைந்திருக்கவில்லை என்பதாகும். இன்றைய கண்டங்கள் யாவும் கார்போனிபரஸ் (Carboniferous) காலத்தில் ஒரே கண்டத் திணிவாக இருந்தன. அக்கண்டத் திணிவைப் பஞ்சியா (Pangaea) என்பர் இக்கண்டத்தின் வடபாகம் அங்காரலாந்து என்றும், தென்பாகம் கொண்டுவாலாந்து என்றும் அழைக்கப்பட்டன, இப் பஞ்சியாக் கண்டத்திணிவு இயோசீன் (Eocene) காலத்தில் தம்மிடம் விட்டு நகர்ந்தது. அமெரிக்காக் கண்டங்கள் மேற்காக நகர்ந்தன. அத்திலாந்திக்குக் எற்பட்ட இடைவெளியைச் சீமா பாய்ந்து நிரப்பியது அந்தாட்டிக்கா தெற்கே நகர்ந்து தென் முனைவில் நிலைத்தது. அவுஸ்திரேலியா பசுபிக் பக்கமாக நகர்ந்தது இவ்வாறு பஞ்சியாக் கண்டம் தன் இடம்விட்டு நகர்ந்து, இன்றைய இடங்களில் நிலைத்தன என உவெக்னர் கருத்துத் தெரிவித்தார்.

**கண்ட
நகர்வுக்
கருதுகோள்**

உவெக்னரின் கண்டநகர்வுக் கொள்கை, சுயெஸ் என்பாரின் கருத்து ஒன்றினை ஆதாரமாகக் கொண்டது. அடர்த்தி கூடிய சீமாப்படையில் (2.9 — 3.1 அடர்த்தி), அடர்த்தி குறைந்த சீயல் படை (2.05), கடல் நீரில் பனிக்கட்டி மிதப்பது போல, ஒரு சமநிலையைப் பேணிக்கொண்டு மிதப்பதாகவும், அதனால் புவியோடு,



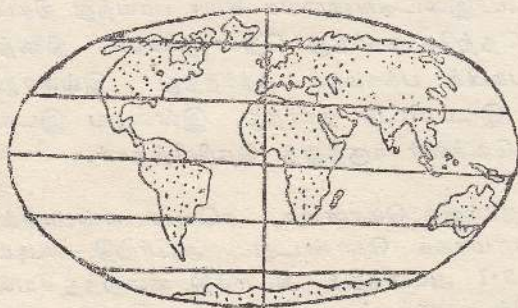
படம் 19 :
கார்போணிபரஸ்
காலத்தில் ஒன்றாக
இணைந்ருந்த பஞ்சியாக்
கண்டம்



படம் 20 :
இயோசின் காலத்தில்
நகர்ந்த நிலை



படம் 21 :
பிளைத்தோசின் காலத்
தில் கண்டங்கள் நிலைத்த
நிலை



படம் 22 :
இன்று கண்டங்கள்
அமைந்துள்ள நிலை

சீமப் படையில் நகரக் கூடியது என்ற கருத்துக்கள் நிலவியது. இவற்றை உவெக்னர் கருத்திற்கொண்டு 'பெருக்குவிசை' (Tidal force) காரணமாகப் பஞ்சியாக் கண்டம் நகர்ந்தது என்றார்.

உவெக்னர் தனது கருத்துக்களை நிலைநிறுத்தப் பல்வேறு ஆதாரங்களைக் காட்டினார். 'இன்றைய கண்டங்கள் யாவும் ஒன்றாக ஒரே கண்டமாக இருந்தன' என்பதனை நிலை நாட்டுவதற்குரிய 'சாட்சியங்க'ளாக அந்த ஆதாரங்கள் இருக்கின்றன. அவை :

(i) புவிப் பௌதிகவியல் (Geophysical) ஆதாரங்கள் — சீயல், சீமா, கோளவகம் என்பனவற்றின் அடர்த்தி வேறுபாடுகளையும், கடின, பாகு, திரவ வேறுபாடுகளையும் மனதில் கொண்டு கண்டம் நகர்ந்தது என்றார்.

(ii) இடவிளக்கவியல் (Topographical) ஆதாரங்கள் — இன்றைய கண்டங்களை ஒன்றாக இணைத்துப் பழைய பஞ்சியாக் கண்டத்தை உருவாக்கி விடலாம் என்றார். இன்றைய கண்டங்களின் விளிம்புகள் ஒன்றோடு ஒன்று பொருந்தக் கூடியன என்றார். உதாரணமாக, அமெரிக்காக்களை ஐரோ — ஆபிரிக்காவுடன் இணைக்கும் போது, மெச்சிக்கோக் குடாவினுள் ஆபிரிக்கா பொருந்த, தென்னமரிக்கா கினி வளைகுடாவினுள் பொருந்துகிறது என்றார்.

(iii) புவிச்சரிதவியல் (Geological) ஆதாரங்கள் — உலகில் காணப்படும் இளம்மடிப்புமலைகள் கண்டநகர்வினால் தோன்றின; உதாரணமாக, அமெரிக்காக்கள் மேற்குப் புறமாக நகர்ந்ததால் பசுபிக் அடையல்கள் மடிப்புற்று ரெக்கி — அந்தீஸ் மலைத் தொடர் உருவானது. மேலும், ஒரு கண்டத்தில் காணப்படுகின்ற ஒரே வகையான பாறை, மறுகண்டத்திலும் காணப்படுகின்றது. உதாரணமாக, பிரேசிலில் காணப்படுகின்ற பளிங்குருப்பாறைப் பரிசை நிலம், ஆபிரிக்காவிலும் காணப்படுகின்றது.

(iv) உயிர்ச்சுவட்டியல் (Palaeontological) ஆதாரங்கள் — ஒரு கண்டத்தில் இன்று சிறப்பாகக் காணப்படுகின்ற, அல்லது ஒரு காலத்தில் காணப்பட்ட விலங்குகள், மரங்கள் என்பனவற்றின் உயிர்ச் சுவடுகள் இன்று இன்னொரு கண்டத்திலும் காணப்படுகின்றது! கண்டங்களைப் பிரிக்கின்ற பரந்த சமுத்திரத்தை அவை எவ்வாறு கடந்திருக்க முடியும்?

(v) காலநிலையியல் (Climatological) ஆதாரங்கள் — அயனப் பகுதிகள் யாவும் ஒன்றாகச் சேர்ந்திருந்தமையால்தான் நிலக்கரிப் படிவு ஏற்படுவதற்குச் சாதகமாக இருந்தது என்றார். புவிச்சரித காலங்களில் ஏற்பட்ட காலநிலை மாற்றங்களை இவரது ஆதாரங்கள் நிரூபித்தன.

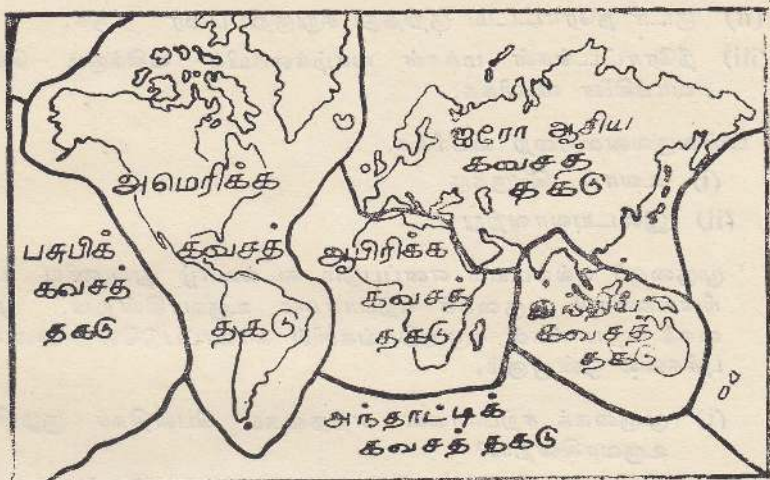
உவெக்னரின் கண்டநகர்வுக் கொள்கைகள் பல அறிஞர்களாலும் ஆரம்பத்தில் கண்டிக்கப்பட்டன; ஆனால் இன்று ‘கண்டங்கள் நகர்ந்தன’ என்பதை ஏற்றுக் கொள்கின்றனர் ஆனால் உவெக்னர் தெரிவித்த பெருக்கு விசையால் கண்டங்கள் நகர இடமில்லை என்றனர். எனினும் அண்மைய ஆராய்வுகள் உவெக்னரின் கண்ட நகர்வுக்கு ஆதரவாக விளங்குகின்றன. அவ்வகையில் மூன்று கருதுகோள்கள் குறிப்பிடத்தக்கன. அவையாவன:

(i) மேற்காவுகை ஓட்டக் கொள்கை — உருகிய நிலையில் காணப்படும் கோளவகத்தினுள், தோன்றும் கிளர்மின் வீச்சால் ஏற்படும் மேற்காவுகை ஓட்டங்கள், புவியோட்டைத் தாக்கி நகர்த்தி இருக்கலாம் என்கின்றனர். மேற்காவுகை ஓட்டங்கள் புவியோட்டைத் தாக்கும்போது சமுத்திரப் பகுதிகளில் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரிவனவாயும், கண்டப் பகுதிகளில் ஒன்றையொன்று கீழ்நோக்கி இறங்குவனவாயுமுள்ளன. அதனால் கண்டங்கள் நகர்ந்திருக்கலாம்.

(ii) புவிக்காந்தவியல் கொள்கை — புவியினுட் பகுதி காந்தத் தன்மையைத் தோற்றுவிக்கக்கூடிய பொருட்களைக் கொண்டிருக்கிறது. கோளவகத்தினுள் ஏற்படும் மின் அலைகள் புவியின் காந்த வயலை ஆக்குகின்றன. அவை கண்டங்களை நகரவைத்திருக்கக் கூடியன என்பதும் அண்மைக் கருத்துக்களில் ஒன்று.

(iii) கவசத் தகட்டுக் கொள்கை — பிரித்தானியாவைச் சேர்ந்த கீஸ் மத்தேகு ஆகிய இரு அறிஞர்கள் 1963-ல் வெளியிட்ட கருத்துக்களின்படி புவியோடு ஆறு ‘கவசத்தகட்டுகளின்’ (Plates) இணைப்பால் உருவாகியுள்ளதென்றும் அவை நகரக்கூடியனவென்றும் கருத்துக்கள் தெரிவித்துள்ளனர்.

இவை யாவும் உவெக்னரின் கண்டநகர்விற்குச் சாதகமான அண்மைய கருத்துக்களாக விளங்குகின்றன.



படம் 23: 'கவசத் தகடுகளின் இணைப்பால் அமைந்த உலகு'
(பெருமட்டான படம்)

வீனாக்கள்

1. முதல்வகை நிலவுருவங்களின் அமைப்பு ஒழுங்குகளை விபரிக்க.
2. "சமுத்திர வடிநிலம் என்பது கண்டமேடை, கண்டமேடைச் சாய்வு, ஆழ்கடற் சமவெளி எனும் நிலவுருவங்களின் இணைப்பாகும்"
 - (i) கண்டமேடை என்பது யாது? கண்டமேடைகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன?
 - (ii) கடலடித்தள மேடைகள் என்பது எதனைக் குறிக்கிறது?
 - (iii) கடற்கீழ் ஆற்றுக் குடைவுகள் என்பன யாவை? அவற்றின் அமைப்பு எத்தகையது?
 - (iv) கடற்கீழ் முகடு, தாழி என்பன யாவை எனக்கூறி, சுருக்கமான விபரணை தருக.
 - (v) பின்வருவன யாவை? மிண்டானோ, தஸ்காரோ, வோர்ஜ்.
3. (i) நீரோட்டங்கள் எவ்வாறு உருவாகின்றன?

- (ii) குடா நீரோட்டம் குறித்து சிறுகுறிப்புரை தருக.
 (iii) நீரோட்டங்கள் மக்கள் வாழ்க்கையில் வகிக்கும் செல்வாக்கினை விபரிக்க.

4 பின்வருவனவற்றை விபரிக்க.

- (i) உவாப் பெருக்கு
 (ii) இடையுவாவற்று

5. 'முருகைப் பல்லடியம் எனப்படும் கடல்வாழ் நுண்ணிய உயிரினங்களால் முருகைக் கற்பார்கள் உருவாகின்றன. முருகைக் கற்பார்கள் சமுத்திரங்களில் காணப்படுகின்ற அமைப்புக்களில் ஒன்றாகும்.

- (i) முருகைக் கற்பார்கள் எத்தகைய பௌதிகச் சூழலில் உருவாகின்றன?
 (ii) விளிப்புப் பாறைத் தொடர் என்றால் என்ன?
 (iii) தடுப்புக் கற்பார்த் தொடர் என்றால் என்ன?
 (iv) கங்கண முருகைக்கற்றீவு என்பது யாது?
 (v) 'அதொல்' எவ்வாறு உருவாகின்றது?

6. (i) கண்டங்களினதும் சமுத்திரங்களினதும் தோற்றம் குறித்து விபரிக்கும் கொள்கைகள் யாவை?
 (ii) நான்முகிக் கருதுகோள் விபரிக்கும் கண்டங்களின் அமைவு யாது?
 (lii) உவெக்னரின் முதன்மை வாய்ந்த கருதுகோளை விபரிக்க

இரண்டாம் வகை நிலவுருவங்கள்

புவியின் இரண்டாம் வகை நிலவுருவங்கள் என்ற வரையறைக்குள் மலைகள், மேட்டுநிலங்கள், தாழ்நிலங்கள் என்பன அடங்குகின்றன.

புவியினுள் ஏற்படுகின்ற அகவிசைகளினால் புவியோடு இடையறாது தாக்கப்பட்டு வருகின்றது. அவ்விசைகளின் உற்பத்தியும் தன்மையும் பற்றிக் கருத்து வேற்றுமைகள் மிகவுண்டு. கீழ்ப்படைகளிற் கிளர்மின்வீசலால் ஏற்படும் மேற்காவுகையோட்டங்கள் புவியோட்டைத் தாக்குகின்றன; அவை அகவிசைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன என்று கருத்துத் தெரிவிக்கப்படுகின்றது. இக்காரணங்கள் எவையாயினும் புவியோட்டில் புவியைசைவுகள் சிறிதும் பெரிதுமாகக் காலத்திற்குக் காலம் ஏற்படுகின்றன. புவிநடுகீழ் (Erathequaise) என்று சொல்லப்படுகின்ற சடுதியான நிலவசைவு தொடங்கி, கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகள் வரை நீடிப்பனவும் மிகப்பெரிய அளவில் நிகழ்வனவுமான கண்டவாக்க, மலையாக்க அசைவுகள் வரை புவியில் ஏற்படுகின்றன. புவியோட்டில் குத்தாகத் தொழிற்படுகின்ற விசையைக் கண்டவாக்க விசைகள் (Epeirogenic Forces) என்பர் புவியோட்டில் கிடையாக இயங்குகின்ற விசைகளை மலையாக்க விசைகள் (Orogenic Forces) என்பர்.

1. மடிப்பு மலைகள்

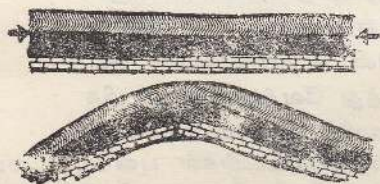
மலையாக்கத்தால் புவியோட்டில் மடிப்புகளும் குறைகளும் தோன்றுகின்றன. இவற்றால் புவியோடு சுருங்குகிறது. அல்லது விரிகிறது புவிச்சரித காலங்களில் மலையாக்கங்கள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன, மிகப்பழைய மலைகள் அரிப்புக் கருவிதளால் அரித்து நீக்கப்பட அவற்றின் 'வேர்களே' இன்று கேம்பிரியன் கால உருமாறிய பாறைகளாகக் காணப்படுகின்றன. மூன்றாம் பகுதி யுகத்தில், அல்பைன் காலத்தில் ஏற்பட்ட மலையாக்க விசைகளின் காரணமாக உருவான இளம் மடிப்பு மலைகளை உலகில் காணமுடியும். ரெக்கீஸ் மலைத் தொடர், அற்றல்ஸ் மலைத்தொடர், அல்பஸ் மலைத்தொடர், அந்தீஸ் மலைத்தொடர், இமயமலைத் தொகுதி என்பன அல்பைன் காலத்தில் உருவான இளமடிப்பு மலைகளாகும்.

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

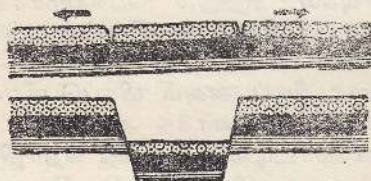
(அ) அழுக்க விசை

(ஆ) இழுவிசை

அழுக்கவிசை காரணமாகப் புவியின் மேற்பரப்பில் மடிப்பாதல் (Folding) ஏற்படுகின்றது. இழுவிசை காரணமாக குறையாதல் (Faulting) ஏற்படுகின்றது,



படம் 24: அழுக்கவிசை — மடிப்புமலை



படம் 25: இழுவிசை — பிளவுப்பள்ளத்தாக்கு

(அ) அழுக்கவிசை — புவியோட்டில் கிடையாக இயங்கும் அழுக்கவிசைகள் பல்வேறு வகைப்பட்ட மடிப்புக்களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. கிடைவிசைகள் ஒன்றினை ஒன்று நோக்கி அழுக்கும் போது கிடையாக அமைந்துள்ள அடையற்பாறைப் படையானது மடிப்புறுகின்றது, இம்மடிப்புக்கள் ஒவ்வொன்றும் அவை அமைந்துள்ள வடிவத்தைப் பொறுத்துப் பல்வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன, இம்மடிப்புக்கள் அழுக்க விசைகளின் தன்மைக்கும், அவை வருகின்ற திசைக்கும், பாறைப் படையளின் வன்மைக்கும் இணங்கவே வெவ்வேறு வடிவத்தினைப் பெறுகின்றன.

புவியோட்டில் காணப்படும் மடிப்புக்களைப் பின்வருமாறு வகுக்கலாம்:

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

1. சமச்சீர் மடிப்பு

ஒரு மடிப்பின் ஒருபக்கம் மற்றப் பக்கத்திலும் பார்க்கச் சாய்வு கூடியதாக இருக்கில் அல்லது குறைந்ததாக இருக்கில் அதனைச் சமச்சீரில்லாத மடிப்பு என்பர். இம்மடிப்பில் மடிப்பின் ஒருபக்கம் மென்சாய்வாகவும், ஒரு பக்கம் குத்துச் சாய்வாகவும் காணப்படும். மேன்மடிப்பின் அச்சு ஒரு புறமாகச் சாய்வுற்றிருக்கும். அழுக்க விசையின் ஒரு பக்க அழுக்கம் மிக்க வேகத்துடனும் மறுபக்க விசை மெதுவாகவும் தொழிற்படும்போது சமச்சீரில்லாத மடிப்பு உருவாகின்றது.

2. சமச்சீரில்லாத மடிப்பு

சமச்சீரில்லாத மடிப்பு மேலும் அழுக்கித் தள்ளப்படும்போது மேன் மடிப்பு கூடுதலாக ஒரு பக்கம் மேலும் சாய்வுறுகின்றது. அவ்வாறு ஒரு புறம் அதிகம் சாய்வுற்று அமையும் மடிப்பைத் தலைகீழ் மடிப்பு என்பர். நிலையான ஒரு பண்டைப் பாறைத் திணிவுடன் கிடையாக அமைந்திருக்கும் அடையற்பாறைகள் அழுக்கித் தள்ளப்படும்போது தலைகீழ் மடிப்புகள் உருவாகின்றன.

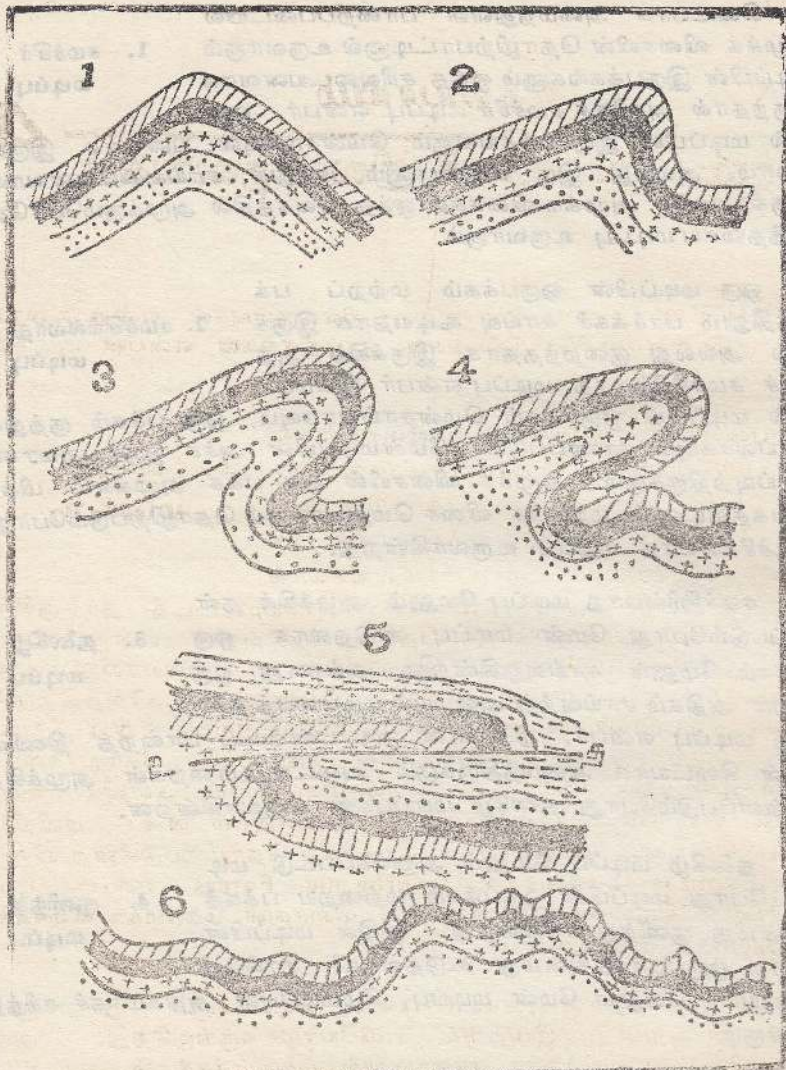
3. தலைகீழ் மடிப்பு

தலைகீழ் மடிப்பு மேலும் அழுக்கப்பட்டு மடியும்போது மடிப்பின் ஒருபக்கம் மற்றைய பக்கத்தின்மீது குனிந்து சரிகின்றது. இதில் மடிப்பின் அச்சு ஒரு பக்கத்தின்மீது கூடுதலாகச் சாய்ந்தமையும், மேலும் மேன் மடிப்பு, கீழ்மடிப்புள் அதிகமாகச் சரிந்திருக்கும்

4. குனிந்த மடிப்பு

குனிந்த மடிப்புக்கள் மீது அழுக்கவிசை மிக்க வேகத்தோடு தொழிற்படும்போது தோன்றுவனவே மேலுதைப்பு மடிப்புக்களாகும். குனிந்த மடிப்பில் அழுக்கவிசை வேகமாகத் தள்ளும்போது, மடிப்புற்ற பாறைப்படை முறிவுற்று அல்லது பிளவுற்று பல மைல்களுக்கு முன்னோக்கி உதைப்புத் தளத்தினூடே

5. மேலுதைப்பு மடிப்பு



படம் 26 மடிப்பு மலைகள்

1. சமச்சீர் மடிப்பு
2. சமச்சீரில்லாத மடிப்பு
3. தலைகீழ் மடிப்பு
4. குனிந்த மடிப்பு
5. மேலுதைப்பு மடிப்பு
6. மேன்மடிப்புள்மடிப்பும் கீழ்மடிப்புள் மடிப்பும்

(மொங்கவுஸ் என்பாரின் படங்களைத் தழுவினாள்)

தள்ளப்படுகின்றது. அவ்வாறு தள்ளப்பட்டு உருவாகும் நிலவுருவமே மேலுதைப்பு மடிப்பாகும்.

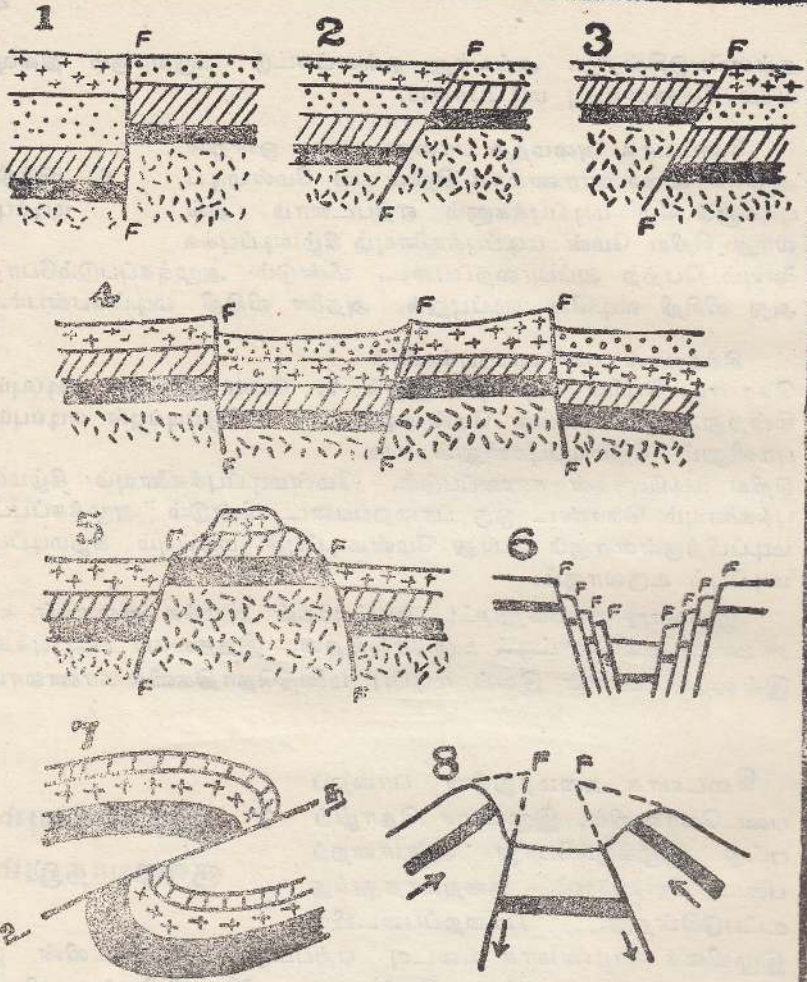
கிடையாக அமைந்த பாறைப்படை ஒன்றில் அழுக்க விசை காரணமாக சிறிய பல மேன்மடிப் புக்களும் கீழ் மடிப்புக்களும் ஏற்படலாம். அவ்வாறு சிறிய மேன் மடிப்புக்களையும் கீழ்மடிப்புக்களையும் பெற்ற அப்பாறைப்படை, மீண்டும் அழுக்கப்படும்போது, அது விசிறி வடிவில் மடிப்புகளும், அதனை விசிறி மடிப்பென்பர்.

சிக்கலான பல மடிப்புக்களைக் கொண்ட பெரிய மடிப்பும் இருக் 7. மேன் மடிப்புள் மடிப்பும் கின்றது. இம்மடிப்பின் மேன்மடிப் கீழ்மடிப்புள் மடிப்பும் புகளிலும் கீழ்மடிப்புகளிலும் பல சிறிய மடிப்புக்கள் காணப்படும். மேன்மடிப்புக்களையும் கீழ்மடிப்புக்களையும் கொண்ட ஒரு பாறைப்படை மீண்டும் அழுக்கப்பட்டு மடிப்பிற்குள்ளாகும் போது மேன்மடிப்புள் மடிப்பும் கீழ்மடிப்புள் மடிப்பும் உருவாகும்.

இவ்வாறு பல்வேறுபட்ட மடிப்புக்கள் அழுக்க விசைகள் காரணமாகப் புவியோட்டில் உருவாகின்றன. இத்தகைய மடிப்புக்களை இன்றைய உலகின் இளம் மடிப்பு மலைத்தொடிகளில் காணலாம்.

கிடையாக அமைந்துள்ள பாறைப் படையொன்றில், இழுவிசை தொழிற் 2 இழுவிசையும் பட்டு இழுக்கும்போது அப்பாறைப் குறையாதலும் படை பிளவுற்றுக் குறையாதலுக்கு உட்படுகின்றது. பாறைப்படையில்

இழுவிசை காரணமாக உடைவு ஏற்பட்டு, அவ்வுடைவின் இரு புறத்துமுள்ள பாறைப் பகுதிகள் தமது நிலைகளிலிருந்து விலகிய மைவதையே குறை என்பர் இழுவிசை காரணமாகப் பாறைப் படையில் உடைவு ஏற்பட்டு, அவ்வுடைவின் பகுதிகள் ஒன்றில் கீழிறங்குகின்றன. அல்லது மேலுயர்த்தப்படுகின்றன. அதற்கு ஏற்ற விதமாகத் தான் புவியோடு சீமாப்படையில் மிதக்கும் தன்மையில் அமைந்திருக்கின்றது. புவியோட்டில் காணப்படுகின்ற பல்வேறுபட்ட குறைகளை, குறைத் தளங்களின் சாய்வினைப் பொறுத்துப் பல்வேறுபெயர்களிட்டு வகுத்துள்ளனர், அவையாவன: நிலைக்குத்துக் குறை, சாய்வுக் குறை, நேர்மாறான குறை, வடிநிலத் தொடர்க் குறை, பாறைப் பிதிர்வு, படிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத் தாக்கு. உதைப்புக் குறை என்பனவாம்.



படம் 27: குறையாதல் வடிவங்கள்

(‘F’ என்பது குறையைக் குறிக்கும்)

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. நிலைக்குத்துக் குறை | 2. சாய்வுக் குறை |
| 3. நேர்மாறான குறை | 4. வடிநிலத் தொடர்க்குறை |
| 5. பாறைப் பிதிர்வு | 6. படிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத் தாக்கு |
| 7. உதைப்புக் குறை | |
| 8. அழுக்கப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு | |

(மொக்கவுஸ் என்பாரின் படங்களைத் தழுவியவை)

1. நிலைக்குத்துக் குறை — கிடையான பாறைப்படை ஒன்றில் இழுவிசை காரணமாக ஏற்பட்ட உடைவு நிலைக்குத்தாக ஏற்பட்டு உடைவிற்கு ஒருபக்கப் பாறை தனது பழைய நிலையிலிருந்து கீழிறங்கிவிடும் பொழுது உருவாகும் நிலத்தோற்றமே நிலைக்குத்துக் குறையாகும். இதில் குறைத்தளம் பாறைப்படைக்குச் செங்குத்தாக இருக்கும்.

2. சாய்வுக் குறை — பாறைப்படையில் ஏற்பட்ட உடைவு சாய்வானதாக அமைந்து ஒரு பக்கம் கீழிறங்கியிருந்தால் அதனைச் சாய்வுக்குறை என்பர். இதனையே சாதாரணகுறை எனவும் கூறுவர்.

3. நேர்மாறான குறை — பொதுவான சாய்வுக் குறையின் நேர் மாறான தன்மையே நேர்மாறான குறையாகும். கிடையான பாறைப்படையில் இழுவிசை காரணமாக ஏற்பட்ட குறையின், ஒருபக்கம் மேலுயர்த்தப்படுவதால் உருவாகும் நிலவுருவமே நேர்மாறான குறையாகும்.

4: வடிநிலத் தொடர்க்குறை — கிடையாக அமைந்த அடையற் பாறைப் படையொன்றில் இழுவிசை காரணமாக பல உடைவுகள் ஏற்படலாம். அவ்வுடைவுகளின் புறங்கள் மேலாயும் கீழாயும் தத்தமது நிலைவிட்டு அமைந்திருக்கில் அதனை வடிநிலத் தொடர்க்குறை என்பர், வடிநிலத் தொடர்க்குறையில் உடைவுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாறைப்பகுதிகள் சில மேலுயர்த்தப்பட்டுருக்கும். சில கீழிறங்கி அமைந்திருக்கும்.

5. பாறைப் பிதிர்வு — ஒரு பாறைப் படையில் இழுவிசை தொழிற்பட்டு, அதனால் ஏற்படும் இரு உடைவுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாறைப்பகுதி மேலுயர்த்தப்பட்டு, புடைத்து நிற்கில் அதனைப் பாறைப் பிதிர்வு என்பர்.

6. உதைப்புக்குறை — இழுவிசை காரணமாகத்தான் புவி யோட்டில் குறைகள் ஏற்படுகின்றன. எனினும் அழுக்கவிசை காரணமாகவும் ஒரு குறை ஏற்படுகின்றது அதனை உதைப்புக்குறை என்பர். மேலுதைப்பு மடிப்பு உருவாகும்போது ஏற்படும் உதைப்புத்தள உடைவே அக்குறையாகும்.

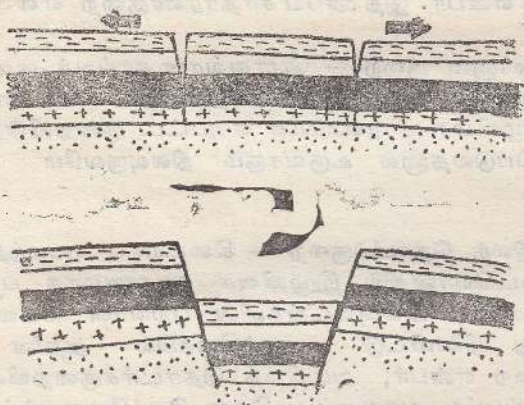
7. பிளவுப் பள்ளத்தாக்குகள் — பிளவுப் பள்ளத்தாக்குகளைப் பின்வருவாறு வகுக்கலாம், அவையாவன.

(அ) சாதாரண பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு

(ஆ) படிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு

(இ) அழுக்கப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு

(அ) சாதாரண பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு — இழுவிசை காரணமாகக் கிடையாக அமைந்துள்ள அடையற் பாறைப் படையில் உடைவுகள் ஏற்படுகின்றன. இரண்டு உடைவுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாறைப்பகுதி, தனது நிலைவிட்டுக் கீழிறங்கி விடும்போது உருவாகும் நிலவுருவமே சாதாரண பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு ஆகும். கிழக்கு ஆபிரிக்காவில் விக்டோரியா ஏரி, தங்கனிக்கா ஏரி, செங்கடல் என்பனவற்றை உள்ளடக்கிய பிரதேசம் ஒரு பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு ஆகும்.



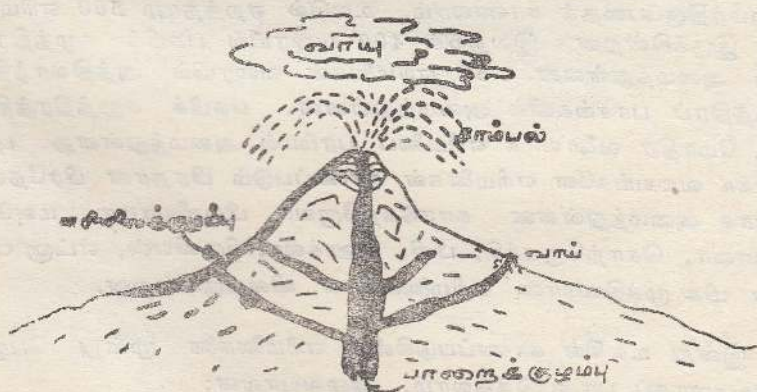
படம் 28: சாதாரண பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு

(ஆ) படிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு — கிடையாக அமைந்துள்ள ஒரு பாறைப்படையில் இழுவிசை தொழிற்படில், பல குறைகள் உருவாகலாம். அவ்வாறு ஏற்பட்ட அவ்வுடைவுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாறைப் பகுதிகள் படி படியாகக் கீழிறங்கி விடும்போது உருவாகும் நிலவுருவமே படிக்குறைப் பிளவுப்பள்ளத்தாக்கு ஆகும்.

(இ) அழுக்கப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு — இழுவிசை காரணமாகவே சாதாரண பிளவுப் பள்ளத்தாக்கும், படிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கும் உருவாகின்றன. ஆனால் அழுக்கவிசை காரணமாகவும் ஒரு பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு உருவாகும். அதுவே அழுக்கப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு ஆகும். கிடையாக அமைந்த பாறைப்படையை அழுக்கவிசை வேகமாக அழுக்கும்பொழுது மேன்மடிப்பில் இரண்டு உடைவுகள் ஏற்படலாம். அவ்வுடைவுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாறைப் பகுதி கீழிறங்கி பிளவுப் பள்ளத்தாக்குப் போன்று அமைந்து விடுகின்றது.

புவியின் கோளவகத்தினுள் உள்ள பாறைக் குழம்பு (Magma) புவியோட்டின் பலவீனப் பிளவின் ஊடாக வெளியே வேகமாகப் பாயும்போது அவற்றை எரிமலைகள் என்பர், புவியின் மேற்பரப்பு காலப்போக்கில் சிதைந்துகொண்டு போவதனால், புவியோடு பலவீனமடைகின்றது. புவியோட்டின் கீழுள்ள உருகிய பாறைக்குழம்பு வெப்பநிலை, அழுக்கம் என்பன காரணமாக அங்கு மிங்கும் அசையத் தொடங்குகின்றது. அவ்வாறு அசையும் பாறைக் குழம்பு புவியோட்டின் பலவீனமான பகுதியைத் தகர்த்துக்கொண்டு வெளியே பாய்கின்றது. வெளியே பாயும்போது பெரும் சத்தத்துடன் எரிமலைக் குழம்பு, சாம்பல், பாறைப் பொருட்கள், வாயுக்கள் என்பனவற்றை வெளியே கக்குகின்றது. எரிமலைகள் நிகழும் பகுதிகள் கூம்புவடிவக் குன்றுகளாக மாறிவிடுகின்றன, கக்குகை இக்குன்றுகளின் உச்சிகளிலோ பக்கங்களிலோ நிகழலாம். சமுத்திரத்தை அடுத்த பகுதிகளில் புவியோட்டின் தடிப்புக் குறைவாக இருப்பதால் அப்பகுதிகளில் எரிமலைகள் செயற்படுகின்றன.

எரிமலைக் கூம்பின் உச்சியில் அல்லது பக்கங்களில் ஏற்படுத்தப்படும் எரிமலை வாய்களின் ஊடாக (Crater), எரிமலைக் குழம்பு முதலான பொருட்கள் வெளியில் கக்கப்படுகின்றன. இத்தாவியிலுள்ள விகுவியஸ் எரிமலை, பல வாய்களின் ஊடாகக் கக்குகை நிகழ்த்துகின்றது. பிரதான வாயினை எரிமலைக் குழம்பு (Lava) அடைத்துக் கட்டித்து விடும்போது, எரிமலைக் கூம்பின் பக்கங்களில் புதிய எரிமலை வாய்கள் உருவாகின்றன. எரிமலைகள் கக்கும்போது பின்வரும் பொருட்கள் வெளியில் தள்ளப்படுகின்றன. அவையாவன:



படம் 29: எரிமலை

(அ) வாயுப்பொருட்கள் — கந்தகம், ஐதரசன், காபனீரொக்ஸைட் என்பனவும், வேறு பல்வகை வாயுக்களும் எரிமலைகள் க்கும்போது வெளியேறுகின்றன. அத்துடன் நீராவியும் தூசுக்களும் ஏராளமாக வெளியில் கக்கப்படுகின்றன. வெளியேறுகின்ற நீராவி பின்னர் ஒடுங்கிப் பெருமழையாகப் பொழியும்.

(ஆ) திண்மப் பொருட்கள் — எரிமலைக் குழம்புப்பாறை, நுரைகல், தணல், சாம்பல், பாறைத்துண்டுகள் என்பன வெளியே க்கப்படுகின்றன.

(இ) திரவப்பொருட்கள் — எரிமலைகள் கக்குகின்ற மிக முக்கியமான பொருள் திரவப் பொருளான எரிமலைக் குழம்பாகும். மேற்பரப்பையடையும் உருகிய பாறைக்குழம்பே எரிமலைக் குழம்பாகும்.

எரிமலைகளின் விளைவுகள் எப்போதும் பாரதூரமானவையாக இருந்திருக்கின்றன. கி. பி. 79-ல் விசுவியஸ் எரிமலைக் கக்குகையால், பொம்பை நகர் சாம்பலாலும் மண்ணாலும் மூடப்பட்டது. மேற்கு இந்தியத் தீவுகளில் பீலி மலையில் கக்குகை நிகழ்த்திய போது (1902), சென்பியரி நகரும் 30,000 மக்களும் முற்றாக அழிந்தனர். கிழக்கிந்திய தீவுகளிலுள்ள காரக்கற்றேவா எரிமலை வெடித்தபோது (1883), 36,000 மக்கள் அழிந்தனர் அதன் கக்குகைச் சத்தம் 300 மைல்கள் சுற்றாடலில் கேட்டது, 100 அடிகளுக்கு மேலாக அலைகள் எழுந்தன. இத்தகைய எரிமலைகள் பொதுவாக புவிமோட்டின் பலவீனமான பகுதிகளை அடுத்துக் காணப்படுகின்றன. குத்தான கண்டமேட்டுச் சாய்வுகள் இத்தகையன. அதனால்தான் கடற்கரையோரங்களை அடுத்து எரிமலைகள் அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். உலகில் ஏறத்தாழ 500 எரிமலைகள் இருக்கின்றன. இவற்றில் 400 வரையில் பசுபிக் சமுத்திரத்தில் அமைந்துள்ளன. 80 எரிமலைகள் வரையில் அத்திலாந்திக் சமுத்திரப் பாகங்களில் அமைந்துள்ளன. பசுபிக் சமுத்திரத்தில் ஒரு மோதிர வளைவாக எரிமலைப் பரம்பல் அமைந்துள்ளது. புவிநடுக்க வலயங்களே எரிமலைகள் காணப்படும் பிரதான பிரதேசங்களாக அமைந்துள்ளன. காரக்கற்றேவா, பியூஜியாமா, மவுனோலோவா, கொற்றேபுக்கி, பீலி, ஹெக்லா, விசுவியஸ், எட்னா என்பன மிக முக்கியமான எரிமலைகளாக விளங்குகின்றன.

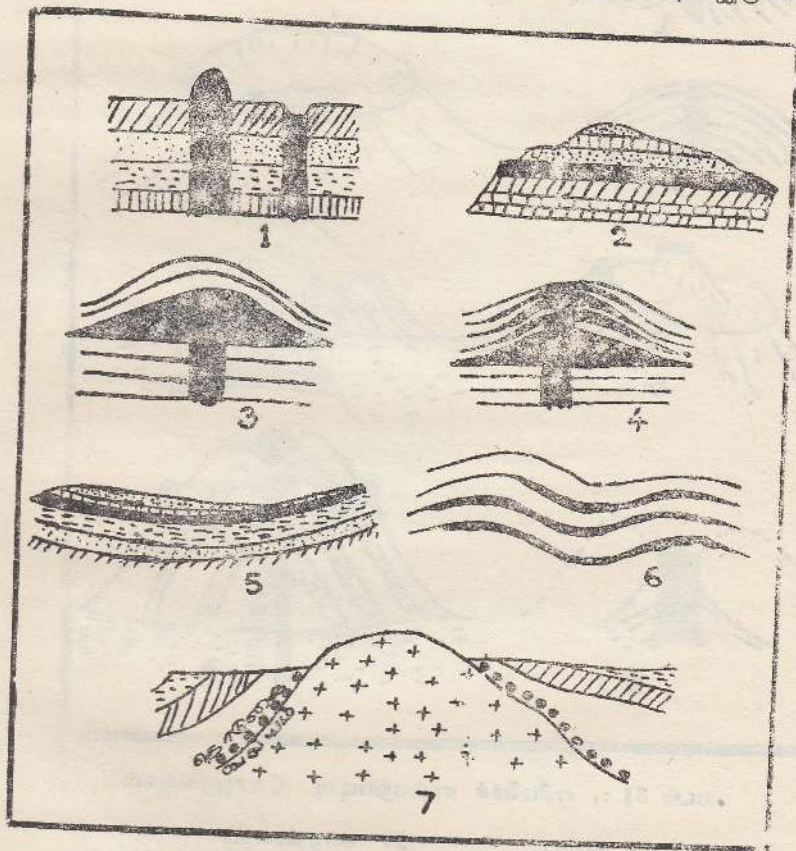
இன்று உலகில் காணப்படுகின்ற எரிமலைகளை மூன்று பெரும் பிரிவுகளாகப் பாகுபடுத்தலாம். அவையாவன;

(அ) உயிர்ப்பெரிமலை

(ஆ) உறங்கும் எரிமலை

(இ) அவிந்த எரிமலை

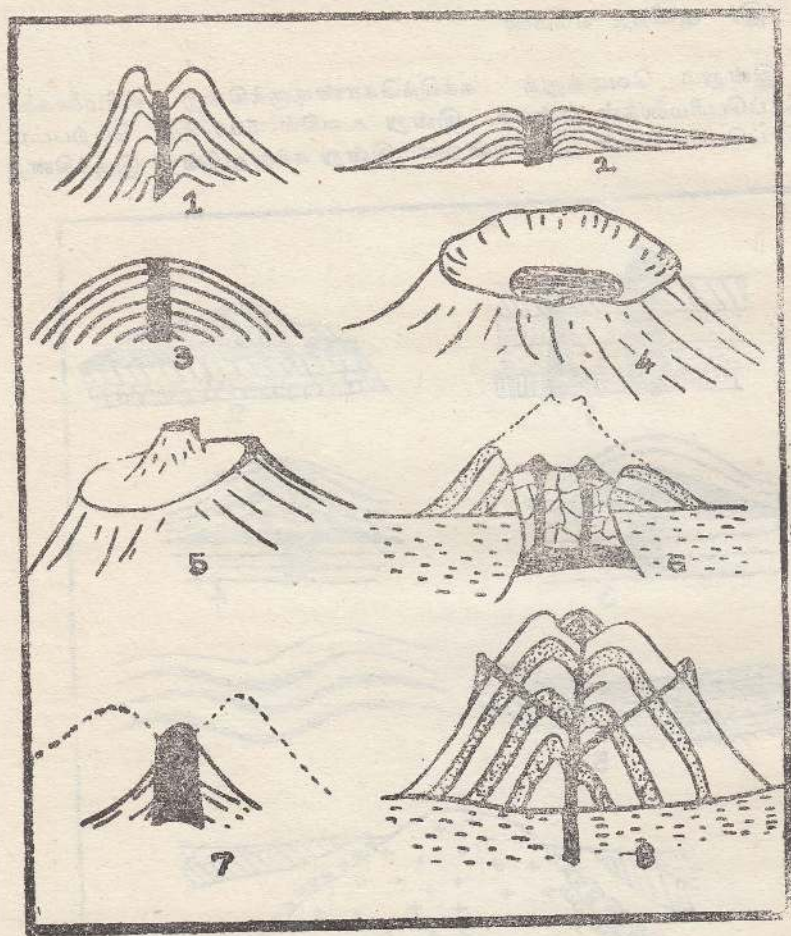
இன்றும் வெடித்துக் கக்கிக்கொண்டிருக்கின்ற எரிமலைகளை உயிர்ப்பெரிமலைகள் என்பர். இன்று உலகில் 500-க்கு மேற்பட்ட உயிர்ப்பெரிமலைகள் இருக்கின்றன. இன்று கக்குதலின்றி இருக்கின்ற



படம் 30: எரிமலைக் குழம்பு நிலவுருவங்கள்

1. குத்துத் தீப்பாறை
2. கிடைத் தீப்பாறை
3. குமிழ்த் தீப்பாறை
4. சேதர்மரவடிவக் குமிழ்த் தீப்பாறை
5. குழிவுத் தீப்பாறை
6. வில்லைத் தீப்பாறை
7. ஆழ்த் தீப்பாறை

(மொங்ஷுஸ் என்பாரின் படங்களைத் தழுவினவை)



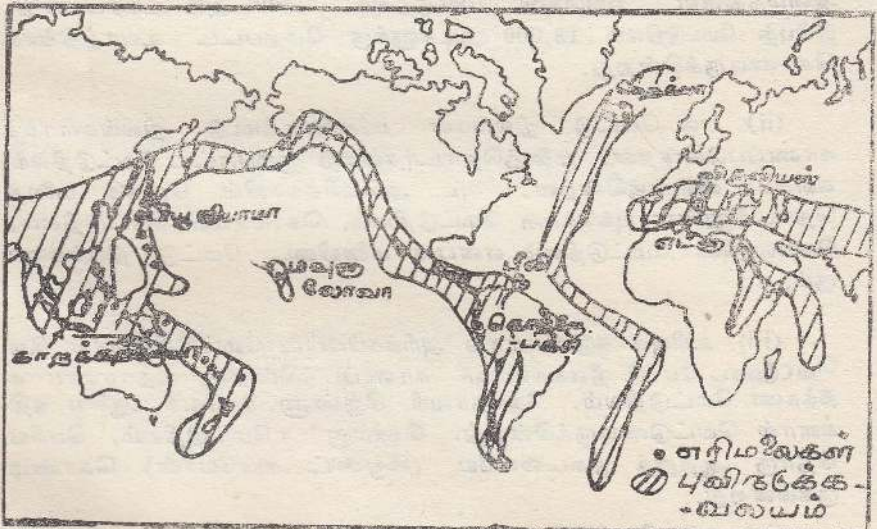
படம் 31 : எரிமலைச் சாம்பற்படிவு நிலவுருவங்கள்

- | | |
|---------------------|------------------------------|
| 1. சாம்பற் கூம்பு | 2. காரக்கூம்பு |
| 3. அமிலக்குமிழ் | 4. எரிமலைவாய் ஏரி |
| 5. கூட்டுக்கூம்பு | 6. ஒட்டுவாய் அல்லது பக்கவாய் |
| 7. எரிமலைக் கழுத்து | 8. கூட்டெரிமலை |

(மொங்கவுரின் படங்களைத் தழுவினவை)

எரிமலைகளை உறங்கும் எரிமலைகள் என்பர், இன்று அவை உறங்கியிருந்தாலும், இருந்துவிட்டு எரிமலைக் குழம்பைக் கக்கிவிட்டு, மீண்டும் அடங்கி விடுவன எனினும் இவை உறங்குநிலையில் இருக்கும்போதே ஆவியைக் கிளப்பிக் கொண்டிருப்பன. வெகு காலத்துக்கு முன்னர் கக்குகைகளை நிகழ்த்தி இப்போது வெகுகாலமாகத் தொழிற்படாது இருக்கின்ற எரிமலைகளை அவிந்த எரிமலைகள் என்பர். பிரித்தானிய தீவுகளில் இவ்வகை எரிமலைகளைக் காணலாம்.

எரிமலைகளின் செயற்பாட்டினால் புவியோட்டில் பலவகையான நிலவுருவங்கள் உருவாகின்றன. முக்கியமாகப் புவியோட்டிற்குள் உருவாகின்ற தலையீட்டுத் தீப்பாறைகள் முக்கியமானவை. இத்தலையீட்டுத் தீப்பாறைகள் அவற்றின் வடிவத்திற்கு இணங்கப் பல்வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன. எரிமலைக் குழம்பானது பாறைப் படைகளுக்குக் குத்தாக அமைந்தால் அதனைக் குத்துத் தீப்பாறை என்பர். கிடையாக அமைந்தால் கிடைத் தீப்பாறை எனப்படும். பாறைப் படைகளுக்கிடையில் குமிழ் வடிவில் அமையில் குமிழ்த் தீப்பாறை எனப்படும். குமிழ்த் தீப்பாறைகள் ஒன்றன் மேலொன்றாக அமையும்போது அதனைச் சீதர்மரவடிவக் குமிழ்த் தீப்பாறை என்பர். குழிவு வடிவில் அமையின் அது குழிவுத் தீப்பாறையாகும் வில் வடிவில் அமையில் வில்லைத் தீப்பாறை.



படம் 32: எரிமலைகளின் பரம்பலும், புவிநடுக்க வலயங்களும்
(தோமஸ் பிக்கிங்ஸ் என்பாரின் படத்தைத் தழுவினது)

எரிமலைகளின் செயற்பாட்டால் புவியின் மேற்பரப்பிலும் சில நிலவுருவங்கள் உருவாகின்றன. எரிமலைகள் கக்குகின்ற சாம்பல், தூசி என்பன படிந்து சாம்பற் கூம்புகள் உருவாகின்றன.

எரிமலைக் குழம்பு படிந்து இறுகிப் பாறையாகும்போது உருவாகுவது காரக்கூம்பு எனப்படும். இவற்றின் வடிவம் பெரிதும் கிடையாகப் பரந்து காணப்படும். எரிமலை வாயினுள் நீர் தேங்கி எரிமலை வாய் ஏரியாக மாறிவிடுவதுண்டு ஒரு எரிமலை வாயின் துவாரத்தினுள் இறுகிக் கட்டித்த குத்துத் தீப்பாறை, எரிமலைக் கழுத்து எனப்படும். எரிமலையின் பக்கங்கள் அரிவுற்றுப் போக இக் கழுத்துக்கள் வெளியில் தெரியும். அரிஸோரூப் பாலைநிலத்தில் காணலாம். இவ்வாறு பல்வேறு நிலவுருவங்கள் உருவாகின்றன.

உயர்நிலப் பிரதேசத்தில், பெரிதும் தட்டை 4. மேட்டு
யாக அமைந்த பரந்ததொரு பரப்பினையே
மேட்டு நிலம் என்பர். பிறேசிலியன் மேட்டு நிலங்கள்
நிலம், ஆபிரிக்க மேட்டுநிலம், அராபிய மேட்டு
நிலம், தக்கண மேட்டுநிலம், அவுஸ்திரேலிய மேட்டுநிலம் என்
பன மேட்டு நிலங்களுக்குத் தக்க உதாரணங்களாகும்.

(i) மேட்டு நிலங்கள் பல்வேறு உயரங்களில் அமைந்திருக்கின்றன. அப்பலாசியன் மலைத்தொடருக்கு மேற்குப் பாகத்தில் அமைந்துள்ள அல்கெனி மேட்டுநிலம், 1500 அடி உயரமானது. திபெத் மேட்டுநிலம் 15,000 அடிகளுக்கு மேற்பட்ட உயரத்தினைக் கொண்டிருக்கின்றது.

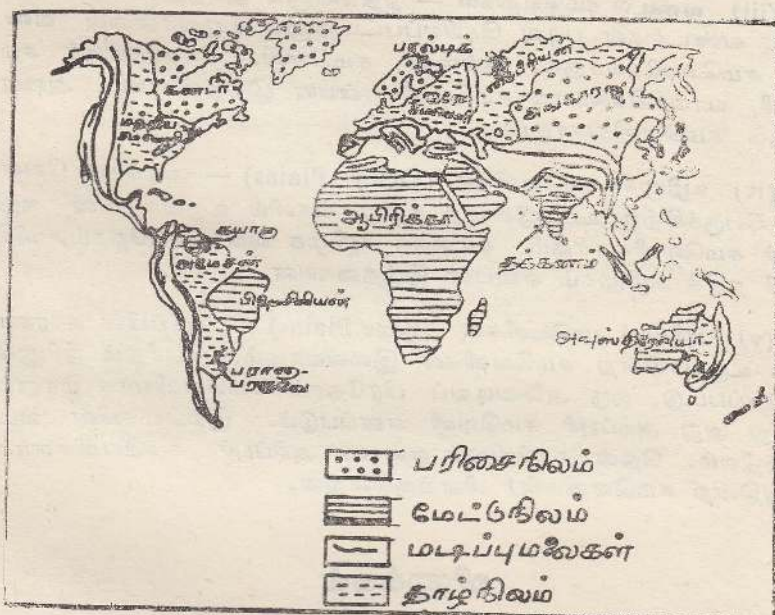
(ii) பல மேட்டு நிலங்கள் மலையிடைமேட்டு நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன. மலைத்தொடர்களாற் சூழப்பட்ட மேட்டுநிலங்களாகக் விளங்குகின்றன, வட. அமெரிக்காவில் ரெக்கி மலைத் தொடரிலுள்ள யுக்கொன் மேட்டுநிலம், கொலம்பியா மேட்டுநிலம், கொலுரூடோ மேட்டுநிலம் என்பன மலையிடை மேட்டு நிலங்களாகும்.

(iii) உரிவுக் கருவிகளால் அரிக்கப்பட்ட மேட்டுநிலங்கள் சில வெட்டுண்ட மேட்டு நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன. உதாரணமாக தக்கண மேட்டுநிலம், கோதாவரி, கிருஷ்ணா, காவேரி ஆகிய நதிகளால் வெட்டுண்டிருக்கின்றது. கொலுரூடோ மேட்டுநிலம், பெரிய தொரு ஆற்றுக் குடைவையே (கிராண்ட் கன்யோன்) கொண்டிருக்கின்றது.

(iv) பல மேட்டுநிலங்கள் எரிமலைக் குழம்புப் பரவலால் தோன்றியிருக்கின்றன. உதாரணமாகத் தக்கண மேட்டுநிலம் ஏறத்

தாழ் 4000 அடி எரிமலைக் குழம்புத் தடிப்பைக் கொண்டது. ஐக்கிய அமெரிக்காவின் சினேக் மேட்டுநிலம் இன்னோர் தக்கவுதாரணமாகும். சினேக் மேட்டுநிலம் 25,000 சதுரமைல் பரப்பில் எரிமலைக் குழப்புப் பரவலை, 5000 அடி ஆழத்தடிப்பிற்குக் கொண்டிருக்கின்றது.

(v) ஆரம்பத்தில் உயர்நிலப் பிரதேசங்களாக விளங்கிப் பின்னர், அரிப்பிற்குள்ளாகி இன்று மேட்டுநிலங்களாகக் காணப்படும், பழைய மேட்டு நிலங்களுள்ளன. உதாரணமாக, கனேடியப் பரிசை நிலம், அங்காராப் பரிசை நிலம், பால்டிக் பரிசை என்பன இத்தகைய பழைய மேட்டு நிலங்களாகும்.



படம் 34: உலகின் தரைத்தோற்றம்

புவியின் தாழ்நிலங்களே சமவெளிகள் 5. சமவெளிகள் களாக விளங்குகின்றன. இத்தாழ் நிலங்கள் பொதுவாகக் கடல்மட்டத்திலும் பார்க்கச் சிலநூறு அடிகளுக்கு மேல் விளங்குகின்றன, பல்வேறு வகையான சமவெளிகள் புவியில் இருக்கின்றன.

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

(ii) உண்ணாட்டுத் தாழ்நிலங்கள் (Interior Plains) — கண்டங்களின் மத்தியில் அமைந்த சமவெளிகளை உண்ணாட்டுத் தாழ்நிலங்கள் என்பர். வட அமெரிக்காவின் மத்திய பெரும் சமவெளி, ஆசியாவின் மேல் இந்து கங்கைச் சமவெளி என்பன இத்தகையன. ஐரோப்பிய பெரும் சமவெளியுள் ஒரு பரந்த உண்ணாட்டுத் தாழ்நிலமாகும்.

(iii) வண்டல் சமவெளிகள் — நதிகளினால் அரித்துக் காவிரப்பட்ட வண்டல்கள் படிவு செய்யப்பட்டதனால் உருவானவை வண்டல் சமவெளிகளாகும். கங்கைச் சமவெளி, லொம்பாடிச் சமவெளி, யாங்கிசிக்கியாங் சமவெளி என்பன இத்தகையன. அவை படிதல் சமவெளிகளாகும்.

(iv) கழிமுகச் சமவெளிகள் (Delta Plains) — அடிக்கடி வெள்ளப் பெருக்கிற்கு உட்படுகின்ற கழிமுகங்களில் உருவாகுவன கழிமுகச் சமவெளிகளாகும். கங்கைக் கழிமுக வங்காள தேசம், மிசிசிப்பி நதிக் கழிமுகம் என்பன இத்தகையன.

(v) அரிப்புச் சமவெளிகள் (Pene Plains) — அரிப்பின் காரணமாக உருவாகின்ற சமவெளிகள் இவையாகும். பெரிதும் நீரினால் அரிக்கப்பட்டு, ஒரு அலைவடிவப் பிரதேசம் சமவெளியாக மாறும் போது அது அரிப்புச் சமவெளி எனப்படும். இலங்கையின் வட தாழ்நிலம், தென் தாழ்நிலம் என்பன அரிப்புச் சமவெளிகளாக (ஆறுதின்ற சமவெளிகள்) விளங்குகின்றன.

வீனாக்கள்

- (1) மூன்றாம் பகுதி யுகத்தில் மலையாக்க அசைவுகளால் உண்டான பிரதான மடிப்பு மலைத்தொடர்களை, உலகப்படம் ஒன்றில் குறித்துப் பெயரிடுக. இந்த மலைத்தொடர்களோடு தொடர்புபட்டுள்ள பிரதான நிலவுருவங்களை விபரிக்க.
- (2) புவியோட்டில் அமுக்கவிசையின் பிரதான விளைவுகளைப் படங்களின் உதவிகொண்டு விளக்குக.

- (3) சிறுகுறிப்புக்கள் தருக. (அ) சமச்சீரில் மடிப்பு
(ஆ) மேன்மடிப்பு (இ) விசிறிமடிப்பு
- (4) பல்வேறுபட்ட குறைகள் ஏற்படுதலைப்பற்றி உதாரணங்களோடு ஒரு விளக்கக் குறிப்புரை தருக.
- (5) புவியோட்டில் இழுவிசையின் பிரதான விளைவுகளைப் படங்களின் உதவிகொண்டு விளக்குக.
- (6) சிறுகுறிப்புத்தருக. (அ) எரிமலை (ஆ) குத்துத் தீப்பாறை
- (7) எரிமலைகளின் விளைவாகப் புவியில் உருவாகும் நிலவுருவங்களைச் சுருக்கமாக விபரிக்க.
- (8) (i) மேட்டுநிலங்கள் என்றால் என்ன?
(ii) எவ்வகையான மேட்டுநிலங்களை புவியின் நிலத்தோற்றத்தில் அவதானிக்க முடியும்?
- (9) புவியில் அமைந்துள்ள சமவெளி வகைகளைச் சுருக்கமாக விபரிக்க.

மூன்றாம் வகை நிலவுருவங்கள்

இரண்டாம் வகை நிலவுருவங்களான மலைகள். மேட்டுநிலங்கள் சமவெளிகள் என்பனவற்றில் அமைந்திருக்கும் நிலவுருவங்களான குன்றுகள், பள்ளத்தாக்குகள் முதலியனவற்றையே மூன்றாம்வகை நிலவுருவங்கள் என்பர். அகவிசைகளினால் உருவாக்கப்பட்ட இரண்டாம் வகை நிலவுருவங்கள், புறவிசைகளினால் மாற்றத்திற்குள்ளாகின்றன.

புவியிலுள்ள திண்மப் பாறைகள் பிரிந்தழிதலை வானிலையாலழிதல் என்பர். வானிலையாலழிதல் காலநிலை மூலகங்களின், தன்மையிலும் பாறையின் இயல்பிலும் தங்கியுள்ளது. மழை வீழ்ச்சி, வெப்பநிலை. உறைபனி, காற்று முதலான காலநிலை மூலகங்கள், புவியின் மேற்பரப்பில் மாற்றங்களைச் செய்கின்றன. இக்காலநிலை மூலகங்கள் ஓடும் நீர், காற்று, பனிக்கட்டியாறு முதலான கருவிகளின் துணைகொண்டு புவிமேற்பரப்பில் அரித்தற் செயலைச் செய்கின்றன. இவையே புறவிசைகளாம் இப்புறவிசைகளின் செயல்களுக்கு வானிலையாலழிதலே முதற் காரணியாக அமைகின்றன.

1. வானிலையாலழிதல்

வானிலையாலழிதல் இரண்டு வகைகளில் செயற்படுகின்றது. அவையாவன:

1. இரசாயனமுறையாலழிதல் (Chemical Weathering)
2. பொறிமுறையாலழிதல் (Mechanical Weathering)

பாறைகள் கனிப்பொருட்களின் கூட்டாகும். கனிப்பொருட்கள் பல்வேறு இரசாயனப் பொருட்களின் சேர்க்கையாகும் பாறை முறையாலழிதல் கனிவுள்ள இந்த இரசாயனப் பொருட்களை அழித்தலிற்கு உட்படுத்துகின்ற முக்கிய ஏது நீராகும். மழைநீர் ஒருவகையான அமிலக் கரைசலாகும். ஒக்கியன், காபனீரொக்சைட், நீராவி ஆகிய மூன்றும் மழைநீரிலுள்ளன. உலர்ந்த ஒக்கியனும் காபனீரொக்சைட்டும் ஈரலிப்புடன் சேரும்போது சக்திமிக்க

இரசாயன

இரசாயன அழிவுக் கருவியாகின்றது. இவற்றைக் கொண்ட மழை நீர் புவியோட்டிலுள்ள பாறைகளைக் கரைசல் மூலம் அழிவுறச் செய்கின்றது.

காபனீரொக்சைட்டும் நீரும் சேர்ந்து உருவாகும் அமிலக் கரைசல், பாறைகளிலுள்ள இரசாயன மூலகங்களான இரும்பு, கல்சியம் மக்னீசியம், பொற்றாசியம் என்பவற்றைத் தாக்குகின்றது. சுண்ணாம்புக்கல்லிலுள்ள கல்சியம் இலகுவில் கரைசலுக்கு உட்பட்டு விடுகின்றது. அதனால் சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசம் அரிப்பிற்குள்ளாகி விடுகின்றது. தீப்பாறையான கருங்கல் கூட கரைசலிற்குத் தப்ப முடியாது. கருங்கல்லிலுள்ள பெல்ஸ்பா காபனீர் அமிலத்தால் கரைசலிற்குட்பட்டு நீக்கப்படும்போது, கருங்கல்லின் படிமணிகள் பிடிப்புக் கழன்று சிதைவுறுகின்றன.

மழை நீரானது ஒக்சியனைக் கொண்டிருப்பதனால், பாறைகளிலுள்ள சில கனிப்பொருட்கள் சிதைவுறுகின்றன. இரும்பினை அதிகளவில் கொண்டிருக்கும் பாறைகள் துருப்பிடித்தலிற்குள்ளாகிச் சிதைவுறுகின்றன.

பாறைப்படையானது திணிவு திணிவாகச் சிதைந்து அழிவுறுதலைப் பொறிமுறையாலழிதல் என்பர். பொறிமுறையாலழிதல் இரண்டு நிலைமைகளில் ஏற்படுகின்றன. அவையாவன:

**பொறி
முறையா
லழிதல்**

(அ) சடுதியான வெப்பமாற்றம்

(ஆ) உறைபனியின் செயல்

(அ) **சடுதியான வெப்பநிலை** — சடுதியான வெப்ப மாற்றத்தால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலழிதலைப் பாலைநிலப் பிரதேசங்களில் அவதானிக்கலாம். பாலைநிலங்களில் வானில் முகில்கள் காணப்படுவதில்லை, அதனால் பகல் வேளைகளில் முழுச் சூரியக் கதிர்வீச்சும் புவியை வந்தடைகின்றது. அதனால் பாலைநிலங்களில் பகல் வேளைகளில் அதிகளவில் வெப்பநிலை நிலவுகின்றது. அதேபோல இரவு வேளைகளில் முகில்கள் தடையின்மையால் புவிபெற்ற வெயில் முழுவதும் விரைவில் வெளியேறி விடுகின்றது. அதனால் இரவு வேளைகளில் பாலைநிலப்பிரதேசங்களில் அதிக குளிர் காணப்படுகின்றது. பகல் வேளைகளில் நிலவும் உயர் வெப்பத்தால் பாலைநிலப்பாறைகளிலுள்ள கனிப்பொருட்கள் வெப்படைந்து விரிவடைகின்றன. இரவு வேளைகளில் திடீரென ஏற்படும் அதிககுளிரினால் அப்பாறைகள் சுருங்குகின்றன. விரிதலும் சுருங்குதலும் தொடர்ந்து நிகழும்போது, அப்பாறைகள் உடைவுகளையும் பிளவுகளையும் பெற்றுக்

கொள்கின்றன. பாலைநிலப் பிரதேசங்களில் நிலவும் இவ்வாறான சடுதியான வெப்பமாற்றம் பாறைகளைத் துண்டுதுண்டாகவும், படையாகவும் சிதைய வைக்கின்றன.

(ஆ) உறைபனியின் செயல் உறைபனியின் செயலினால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலழிதலை, பனிக்கட்டிக் கவிப்புக் காணப்படும் மலைப்பிரதேசங்களில் அவதானிக்கலாம். மலைப்பிரதேசங்களில் மழைப்பனி பெய்யும்போது, சாய்வுகளில் இருக்கின்ற சிறு குழிகளில் தேங்குகின்றது. தேங்கி உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறும் போது அது தன்பருமனில் பத்துச் சதவீதம் அதிகரிக்கின்றது. அவ்வாறு அதிகரிக்கும்போது அது தேங்கியுள்ள குழியை அழுக்குகின்றது. பின்னர் அப்பனிக்கட்டி உருகி ஓடும்போது அக்குழியின் அழக்கம் குறைகின்றது. இந்நிகழ்ச்சி, அதாவது உறைந்து பனிக்கட்டியாகும்போது அழுக்கத்தினால் விரிதலும், உருகி ஓடும்போது சுருங்கலும் தொடர்ந்து நிகழும்போது அக்குழி படிப்படியாக வெடிப்புக்களைப் பெற்றுத் தன்னளவில் பெரிதாகின்றது. வெடிப்புக்களிடையே பின்னர் மழைப்பனி தேங்கிப் பனிக்கட்டியாகும்போது ஆப்பு இறுகியதுபோல அவ்வெடிப்பு பெரிதாகிச் சிதைகின்றது. இவ்வாறு உறைபனியின் செயலால் விரிதலும் சுருங்கலும் ஏற்பட்டுப் பாறைகள் சிதைவுறுவதையே உறைபனியின் செயலால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலழிதல் என்பர்.

புவியின் மேற்பரப்பில், அரித்தலைச் செய்கின்ற தின்னல் கருவிகள் பின்வருவன:

தின்னல்

கருவிகள்

- (i) ஓடும் நீர் — நீரரிப்பு
- (ii) காற்று — காற்றரிப்பு
- (iii) பனிக்கட்டி — பனிக்கட்டியாற்றரிப்பு
- (iv) கடலலை — கடலரிப்பு

இத்தின்னற் கருவிகள் புவியின் மேற்பரப்பில் மூவகைச் செயல்களைச் செய்கின்றன. அவை;

(அ) அரித்தல் (ஆ) காவுதல் (இ) படிதல்
அரித்த பகுப்பொருட்களைக் காவிச்சென்று படிய விடுகின்றன

புவியோட்டில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும் புறவிசைகளில் ஓடும் நீர் ஒரு முக்கியமான அரித்தற் கருவியாகும். ஓடும் நீரினால் ஏற்படும் அரிப்பினைச் சாதாரண அரிப்பு என்பர். காற்றினால் நிகழும் அரிப்போ பனிக்கட்டியாற்றினால் நிகழும் அரிப்போ உலகின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் நிகழமுடியாது. காற்றரிப்பு பாலைநிலங்களிலும் பனிக்கட்டியாற்ற

ரிப்பு பணிக்கட்டிக் கவிப்புக் காணப்படும் பிரதேசங்களிலும் மாத்திரமே நிகழமுடியும். ஆனால் ஓடும் நீரினால் ஏற்படும் அரிப்பு உலகெங்ஙனும் நிகழக் கூடியது. நீரின் தாக்கத்தை உணராத பாகமெதுவும் உலகிலில்லை. அதனால் நீரினால் ஏற்படும் அரிப்பினை மட்டும் சாதாரண அரிப்பு என்று வரையறுக்கின்றனர். அயன மண்டலப் பகுதிகள். இடைவெப்பப் பகுதிகள் என்பன எங்கினும் 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 ஆற்றித்த சமவெளி உருவாகும்வரை நிகழ்கின்றது. நதி அரிப்பினால் உருவாகும் நிலவுருவங்கள் மூன்று நிலைமைகளைப் பொறுத்து அமையும். அவையாவன;

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

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

ஓடும் நீரின் தின்னற் செயல்களைப் பின் வருமாறு வகுக்கலாம். அவையாவன:

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

**நீரின்
தின்னற்
செயல்கள்**

தொடக்கத்து நிலப்பரப்பில் நதியானது உற்பத்தியாகி ஓடத் தொடங்கும்போது, முதலில் ஓடும் நீரானது நிலத்தில் நிலைக்குத் தாகச் சுரண்டலைச் செய்கின்றது. பின்னர் நீரின் கனவளவும் வேக

மும் அதிகரிக்க அது பக்கச் சுரண்டலைச் செய்யச் தலைப்படுகின்றது. ஓடும் நீரானது இரசாயன முறையாலழிதல் மூலம் பாறைகளைக் கரைத்து நீக்கிவிடுகின்றது. பாறைகளிலுள்ள இரசாயனப் பொருட்கள் நீரின் கரைசலுக்கு உட்பட்டு அழிவுறுவதால் பாறைகள் சிதைவுறுகின்றன. அத்துடன் ஓடும் நீரின் போக்கில் குறுக்கிடும் பாறைகளைத் திணிவு திணிவாக உடைத்தும் நீக்கிவிடுகின்றது. இதனை நீர்த்தாக்கம் என்பர். இவ்வாறு அரிக்கப்பட்ட பருப்பொருட்கள் ஓடும் நீரினால் காவிச் செல்லப்படும்போது அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதியும், தளத்தில் மோதியும் அரைந்து தேய்த்தலைச் செய்கின்றன, இத்தகைய தின்றல் செயல்கள் மூலம் ஓடும் நீரானது பாய்கின்ற பிரதேசத்தை அரிந்து நிலவுருவங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவ்வாறு அரித்தலை மட்டுமன்றி. அரித்த பருப்பொருட்களைத் காவிச்சென்று படியவிடுவதன் மூலமும் நில மேற்பரப்பில் மாற்றங்களை உருவாக்கின்றது. ஓடும் நீரானது காவிச் செல்லக் கூடிய பருப்பொருட்களைக்காவிச் செல்கின்றது. காவிச் செல்ல முடியாத பெரும் திணிவுகளை உருட்டிச் செல்கின்றது. காவுதல் மூலம் இடம் மாற்றப்படும் அரிக்கப்பட்ட பருப்பொருட்கள், நதி நீரின் வேகம் குறைந்த பகுதிகளில் படியவிடப்படுகின்றன. படியவிடப்படும் பிரதேசங்கள் பொதுவாகச் சமநிலைகளாகவே காணப்படுகின்றன.

ஓடும் நீரினால் ஏற்படும் நிலவுருவங்களை நதிப்பள்ளத்தாக்கின் நெடுக்குப் பக்கப் பார்வையிலும், குறுக்குப் பக்கப் பார்வையிலும் **நில வருவங்கள்** நன்கு அவதானிக்கலாம். முதலில் நதி ஆரம் பமாகின்ற 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 வேகம்குறைவானதாயும் இருப்பதனால் அப்பிரதேசத்திலும் அரித்தல் குறைவு. ஆனால் நதிப்போக்கில் அதன் மத்திய பாகத்தில் தின்னல் செயல் கூடுதலாக நிகழ்கின்றது, அதனால் ஆரம்பத்தில் மென்சாய்வாகக் காணப்பட்ட பள்ளத்தாக்கு, படிப்படியாக மத்திய பாகத்தில் குழிவுறத் தொடங்குகின்றது.

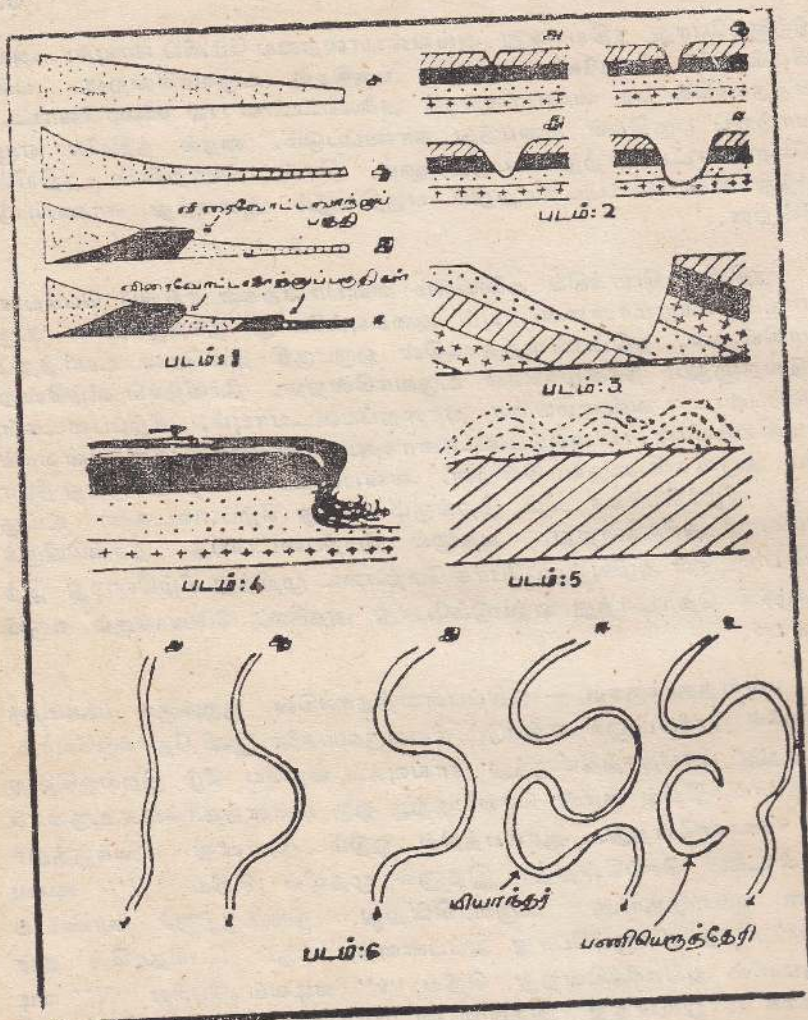
நதிப் பள்ளத்தாக்குகளின் போக்கில் வன்பாறைகள் குறுக்கிட்டால் அவை ஓடும் நீரினால் அரிக்கப்படாது பள்ளத் தாக்கில் புடைத்து நிற்கும். இவ்வாறு வன்பாறைகள் தலையிட்டுப் புடைத்து

நிற்கும்போது நதியானது அவ்வன்பாறையை மேவிப் பாயும்: அவ் விடங்களில் விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகள் உருவாகின்றன. பள்ளத்தாக்கில் பல வன்பாறைகள் தலையிட்டால் பல விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகள் அமைந்து காணப்படும். நைல் நதியில் ஏழு விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகளும், சென் லோறன்ஸ் நதியில் ஐந்து விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகளும் அமைந்து காணப்படுகின்றன.

நதியின் போக்கில் தலையிடும் வன்பாறைகள் சற்றுப் பெரியனவாயும், உயரமானவையாயும் அமையும்போது நீர்வீழ்ச்சிகள் உருவாகின்றன. நதிப்பள்ளத்தாக்கின் ஒருபகுதி திடீரென உயர்த்தப்படுவதனாலும் நீர்வீழ்ச்சிகள் உருவாகின்றன. நீர்வீழ்ச்சி வீழ்கின்ற மேற்படை வன்மையான பாறைப்படையாயும், கீழ்ப்படைகள் மென்மையான பாறைப்படடைகளாகவும் இருக்கும்போது பின்வாங்கும் அருவிகள் உருவாகின்றன. வன்படைப் பாறையிலிருந்து நீரானது வீழ்ச்சியாகக் கீழ் இறங்கும் போது கீழ்ப்படைகளை உட்குடைவாக அரிக்கின்றது. அதனால் மேற்படையைத் தாங்கியிருக்கும் படடைகள் அழிவுற்றுப்போக மேற்படை முறிந்து வீழ்கின்றது. இந்நிகழ்ச்சி தொடர்ந்து ஏற்படும்போது அதனைப் பின்வாங்கும் அருவி என்பர்.

பள்ளத்தாக்குகள் — நதிப்பள்ளத்தாக்கின் குறுக்குப் பக்கப்பார்வையில் 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 சிறிய ‘V’ வடிவமான பள்ளத்தாக்கு உருவாகின்றது. நிலைக்குத்துச் சுரண்டல் தொடர்ந்து நிகழும்போது அப்பள்ளத்தாக்குப் பெரிதாகித் தன்பருமனில் அதிகரிக்கின்றது. சிறிய ‘v’ வடிவம் பெரிய ‘V’ வடிவமாக மாறுகின்றது. இந்நிலையில் நீரானது பக்கச் சுரண்டலைச் ஆரம்பிக்கின்றது. பக்கச் சுரண்டலினால் பள்ளத்தாக்குகள் அகலமாகி, ஆழமாகின்றன. அதனால், அப்பள்ளத்தாக்கு ‘U’ வடிவப் பள்ளத்தாக்காக மாறிவிடுகின்றது. (படம் ; 2)

பாறைப்படடைகள் அமைந்துள்ள திசையினைப் பொறுத்தும் பள்ளத்தாக்குகளின் வடிவம் அமையும். பாறைப்படடைகள் ஒன்றிற்கொன்று கிடையாக அமைந்திருந்தால் அதனால் உருவாகும் பள்ளத்தாக்கு சமச்சீரானதாகப் பெரும்பாலும் அமையும். ஆனால்



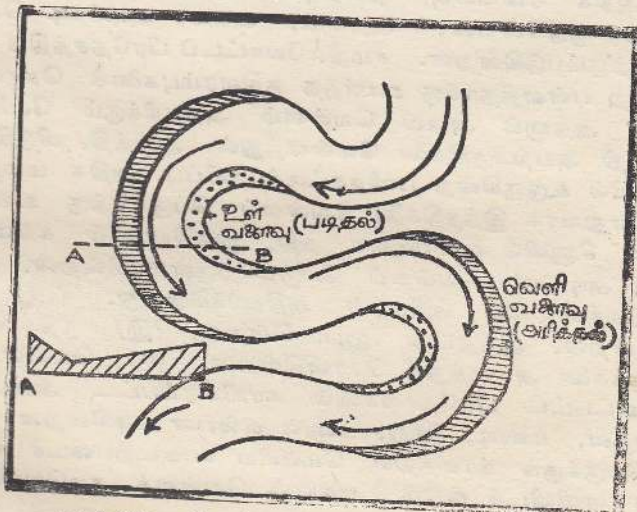
படம் 34 : ஓடும் நீரினால் தோன்றும் நிலவுருவங்கள்

படம் 1: அ. ஆ. இ. ஈ - நெருக்குப் பக்கப் பார்வையில் பள்ளத்தாக்கானது படிப்படியாக அரிப்புக்குள்ளாதல், வன்பாறைகள் குறுக்கிடும்போது விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகள் உருவாகுதல். படம் 2: அ. ஆ. இ. ஈ - 'V' வடிவப் பள்ளத்தாக்குப் படிப்படியாக 'U' வடிவப் பள்ளத்தாக்காக மாறல். படம் 3: பாறைப்படைமையின் அமைப்பைப் பொறுத்து பள்ளத்தாக்கு அமைதல். படம் 4: நீர்வீழ்ச்சி. படம் 5: ஆறரித்த சமவெளி. படம் 6: அ. ஆ. இ. ஈ, உ - படிப்படியாக நதி மியாந்தர் வளைவுகளைப் பெறல், பணியெருத்தேரி தோன்றல்.

பாறைப்படைகள் நிலத்தின் மேற்பரப்பிற்குச் சாய்வாக அமையும் போது, பாறைப்படைகளின் போக்குப் பக்கம் அரித்தல் கூடுதலாகவும், எதிர்ப்பக்கம் அரித்தல் குறைவாகவும் நிகழும், அதனால் ஒரு பக்கம் மென்சாய்வானதாகவும் மறுபக்கம் குத்துச் சாய்வானதாகவும் அமையச் சமச்சீரற்ற பள்ளத்தாக்கு உருவாகின்றது. (படம் : 3)

மியாந்தர் — முதலில் நேராக ஓடுகின்ற நதி காலகதியில் பக்கங்களை அரித்து நீக்கி விடுவதால் அது வளைந்து செல்லத்தலைப் படுகின்றது. அத்துடன் சமவெளிகளில் பாய்கின்ற நதி ஆழமான பள்ளத்தாக்கைக் கொண்டதாக இல்லாமையினால் அது தன் இஷ்டப்படி சமவெளியில் தன்போக்கினை அமைத்துக் கொள்கின்றது. நதி தன் போக்கில் படிப்படியாக வளைவுகளைப் பெற்று ஒரு கட்டத்தில், ஒரு வட்டத்தின் ஒரு பகுதி அளவிலான வளைவுகளையும் கொண்டதாக மாறிவிடுகின்றது. இத்தகைய வளைவுகளை மியாந்தர் வளைவுகள் என்பர். சின்ன ஆசியாவிலுள்ள வளைவைக் கொண்ட ஒரு நதிக்கு மியாந்தர் என்று பெயர். அப்பெயர் நதி வளைவுகள் யாவற்றிற்கும் இன்று பொதுப்பெயராக வழங்கப்படுகின்றது.

நதியின் போக்கில் மியாந்தர் வளைவுகள் ஏற்பட்டதும், அதன் உள்வளைவுப் பக்கத்தில் படிதலும் அதன் வெளிவளைவுப் பக்கத்தில் அரித்தலும் நிகழ்கின்றது. மியாந்தர் வளைவினுடாக நதி



படம் 35: மியாந்தரும் அதன் வளர்ச்சியும்

ஓடும்போது வெளிவிளைவுப் பக்கத்தில் மோதி அரித்தலைச் செய்கின்றது. உள்வளைவுப் பக்கத்தில் படிதலைச் செய்கின்றது. அதனால் சில வேளைகளில் நதியானது மியாந்தர் வளைவினாடாகப் பாயாமல், தன் போக்கை நேராக அமைத்துப் பாயும். அவ்வேளையில் கைவிடப்பட்ட வளைவுப் பக்கத்தில் நீர் தேங்கிக் காணப்படும். அது ஏரியாக மாறிவிடுகின்றது. இந்த ஏரியைப் பணியெருத்தேரி அல்லது குதிரைக் குழம்புக் குட்டை என அழைப்பர்.



படம் 36: மியாந்தர் — பணியெருத்தேரி

வெள்ளச் சமவெளி — ஓடும் நிரினால் அரிக்கப்பட்ட பருப் பொருட்கள் நிரினால் காவிச் செல்லப்பட்டு, சமநிலப் பிரதேசங்களில் படியவிடப்படுகின்றன. அதனால் வெள்ளச் சமவெளிகள், கழிமுகங்கள், மணற்றடைகள் என்பன உருவாகின்றன.

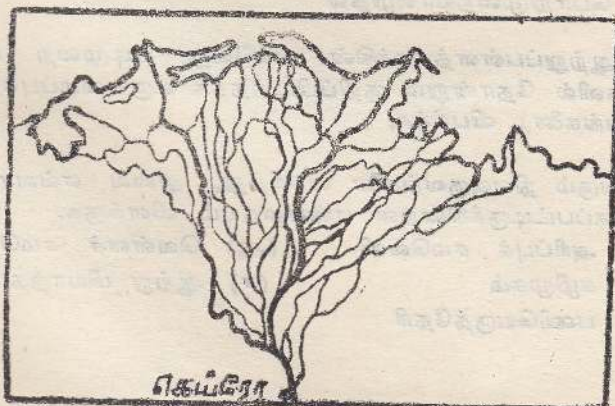
வெள்ளச் சமவெளிகள் சமநிலவோட்டப் பிரதேசங்களிலேயே அமைந்து விடுகின்றன: பொதுவாக நதிகள் சங்கப் பிரதேசங்களில் அதிக கனவளவு நீரையும், குறைவான வேகத்தையும் கொண்டு ஓடுகின்றன. அதனால், அவை அடிக்கடி வெள்ளப் பெருக்கிற்குப்படுகின்றன. சமநிலவோட்டப் பிரதேசத்தில் நதிகள் பாய்கின்ற பள்ளத்தாக்கு உயர்ந்த நதிவரம்புகளைக் கொண்டிருப்பதில்லை. அதனால் அவை வெள்ளம் அதிகரிக்கும் வேளைகளில் வரம்புமீறி அயற்பகுதிகளை வெள்ளத்துள் ஆழ்த்தி விடுகின்றன. அதிகளவில் உருகுகின்ற பனிக்கட்டிக் கவிப்பு, அதிக மழை என்பன பொதுவாக இந்நதிகளை வெள்ளப் பெருக்கிற்கு உள்ளாக்குகின்றன. சீனாவில் குவாங்கோ நதி, இந்தியாவில் கங்கை நதி என்பன அடிக்கடி வெள்ளப் பெருக்கிற்குள்ளாகின்றன. அதனால் (அ) நிலச்சாய்வில் அரித்தல் அதிகரிக்கின்றது. (ஆ) நதிகள் அகல்கின்றன. அத்துடன் ஆழமாகின்றன. (இ) நதிகள் புதுப் போக்குக்களை அமைத்துக் கொள்கின்றன. (ஈ) வெள்ளப்பெருக்கிற்கு உட்பட்ட பிரதேசங்களில் காவிரப்பிட்ட அடையல்கள் படிக்கின்றன. மண்டி, சேறு, மணல் என்பன படிகின்றன. வெள்ளப் பெருக்குக் காலத்தில் மெல்லிய வண்டற்படைச் சமவெளி எங்கும் பரவிவிடக் கூடும். அதனால் வெள்ளச் சமவெளி படிப்படியாக உயரும்.



படம் 37: வெள்ளைச் சமவெளி

(மீ. ஜி. ஹேசெல்ரர் என்பாரின் படத்தைத் தழுவினது)

கழிமுகம் — வெள்ளைச் சமவெளிகளில் காணக்கூடிய இன்னொரு நிலவுருவம் கழிமுகமாகும். நதிகள் சங்கமமாகும் பகுதிகளில் படிதல் கூடுதலாக நிகழும். அதுவும் சமவெளி ஒன்றின் ஊடாகப் பாய்ந்து கடலை அடையும் நதியாயின் படிதல் அதிகம் காணப்படும். வண்டல்கள் நதியினால் நதிமுகத்தில் படிவுசெய்யப் படுவதால், இயல்பாகவே நதி பல கிளைகளாகப் பிரிந்து கடலை அடையும். நதியானது விசிறி வடிவில் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து கடலை அடையும் பிரதேசமே கழிமுகம் எனப்படும். முக்கோண வடிவில் உலகின் கழிமுகங்கள் யாவும் அமைந்திருக்கின்றன. நைல்நதி, கங்கை நதி, சிந்து நதி, குவாங்கோ நதி, மிசிசிப்பி நதி, என்பன கழிமுகங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன.



படம் 38: நைல் கழிமுகம்

அரிப்புச் சமவெளி — ஆரம்பத்தில் அலைவடிவமாகக் காணப் பட்ட ஒரு பிரதேசத்தின் மேற்பரப்பில் ஓடும் நீரானது செயற் படத் தொடங்கியதும், அப்பிரதேசம் படிப்படியாக அரிக்கப்பட்டு தனது தொடக்கத்துப் பண்பினை இழந்து, சமவெளியாகின்றது இதுவே ஓடும் நீரினால் உருவாகும் இறுதி நிலவுருவமாகும். இதனை ஆறரித்த சமவெளி அல்லது ஆறுதின்ற சமவெளி அல்லது அரிப் புச் சமவெளி எனப் பல பெயர்களால் அழைப்பர். இந்த ஆற ரித்த சமவெளியில் அரிக்கப்படாத எஞ்சிய குன்றுகள் பல காணப் படும். இக்குன்றுகளை மொனூட் நொக்குகள் என்பர். மொனூட் நொக்ஸ் என்பது தனியான ஒரு பாறை. மட்போர்வையற்ற பாறை. ஐக்கிய அமெரிக்காவில் நியூகம்சயர் மாகாணத்தில் இருக் கின்ற ஒரு மலைக்குன்றிற்கு மொனூட் நொக்ஸ் என்று பெயர். அப் பெயர் அத்தகைய எல்லாக் குன்றுகளுக்கும் இன்று வழங்கப்பட்டு வருகின்றது. இலங்கையிலும் மொனூட் நொக்குகளைக் கொண்ட அரிப்புச் சமவெளிகள் உள்ளன. மத்திய மலைநாட்டைச் சூழ்ந்தி ருக்கும் சமவெளிகள் ஆறரித்த சமவெளிகளாகும். சிகிரியா, தம் புளை, இங்கினியக்கல, குருநாகல் - யானைப்பாறை என்பன மொனூட் நொக்குகளாகும். (படம் : 5)

வினாக்கள்

1. வானிலையாலழிதல் என்றால் என்ன?
2. பின்வருவனவற்றிற்குச் சிறுகுறிப்புகள் தருக.
 - (i) இரசாயனமுறையாலழிதல்
 - (ii) பொறிமுறையாலழிதல்
3. ஓர் ஆற்றுப்பள்ளத்தாக்கின் பல்வேறு படிமுறை வளர்ச்சி நிலைகளில் தோன்றும் குறிப்பிடத்தக்க உருவமைப்புகளை (நில வுருவங்களை) விபரிக்க.
4. பின்வரும் நிலவுருவங்களை விபரித்து, அவை எவ்வாறு உரு வாக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்பதையும் விளக்குக.

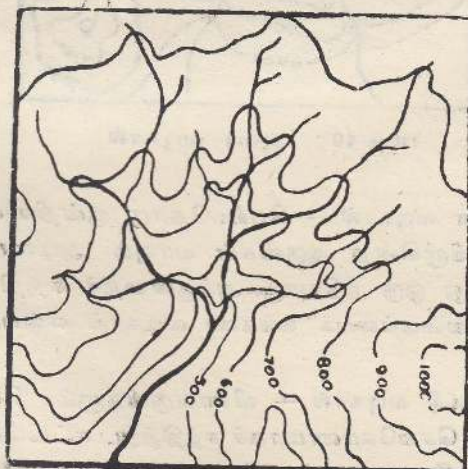
(அ) அரிப்புச் சமவெளி	(ஆ) வெள்ளச் சமவெளி
(இ) கழிமுகம்	(ஈ) ஆற்று மியாந்தர்
(உ) பணியெருத்தேரி	

(I) (அ) நதித் தொகுதி

நதியானது உற்பத்தியாகின்ற பகுதி நீரேந்து பிரதேசம் எனப்படும். அவ் விடத்தில் உற்பத்தியாகின்ற தொடக்க அருவியை, தலையருவி (Head Streams) என்பர். பல்வேறு நதிகளின் தலையருவிகளைப் பிரித்துவிடும், 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 Streams) என்பர், பல விளைவருகள் ஒன்றிணைந்து பாயும்போது அதனைக் கிளையாறு (Tributary) என்பர். பல கிளையாறுகள் ஒன்றிணைந்து பாயும்போது உருவாகுவதே நதி (River) ஆகும். தலையருவிகள், விளைவருவிகள், கிளையாறுகள் என்பனவற்றினதும் தொகுதியையே நதித்தொகுதி (River System) எனலாம்.

நதித்தொகுதிகள் பல்வேறு வடிக்காலமைப்பினைக் கொண்டனவாக அமைகின்றன. பொதுவாக வடிக்காலமைப்பினைப் பின்வருமாறு வகுக்கலாம்:

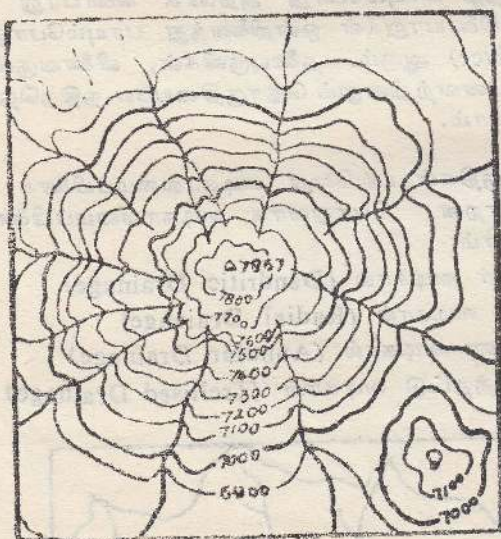
- (i) மரநிகர் வடிக்கால் (Dendritic Drainage)
- (ii) ஆரை வடிக்கால் (Radial Drainage)
- (iii) கங்கண வடிக்கால் (Annular Drainage)
- (iv) சட்டத்தட்டு வடிக்கால் (Trellised Drainage)



படம் 39 : மரநிகர் வடிக்கால்

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

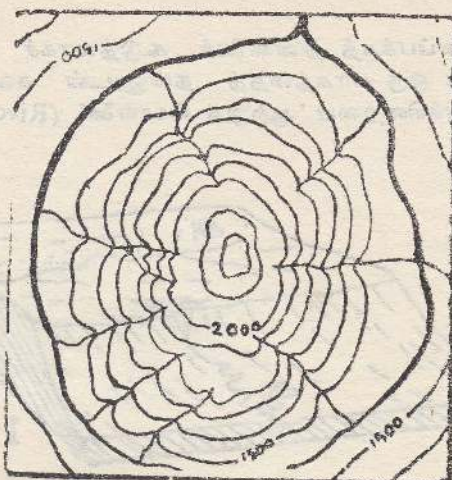
(ii) ஆரை வடிகால் — பெரியதொரு மலையினின்று அதன் நாலா பக்கங்களிலும் அருவிகள் தோன்றிப் பாயின், அவ்வடிகாலைமைப்பை ஆரை வடிகால் என்பர். ஒரு வட்டத்தினின்றும் பிரியும் ஆரைகள் போன்று அவ்வருவிகள் தோன்றும்.



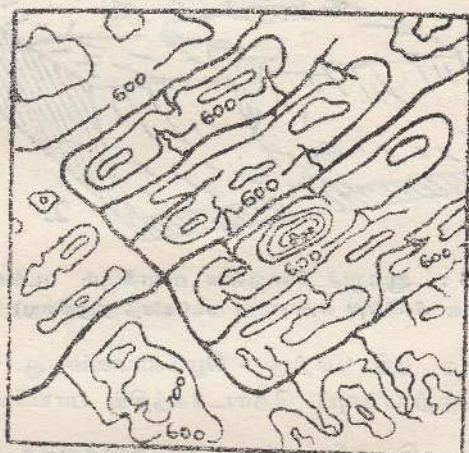
படம் 49 : ஆரை வடிகால்

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

(iv) சட்டத்தட்டு வடிகால் — விளைவருவிகளும், கிளையாறுகளும் ஒன்றிற்கொன்று செங்கோணமாகச் சந்தித்து, சட்டடங்கள் போன்று இணைந்து பாயும்போது ஏற்படும் வடிகாலமைப்பினைச் சட்டத்தட்டு வடிகால் என வழங்குவர்.



படம் 41 : கங்கண வடிவகால்

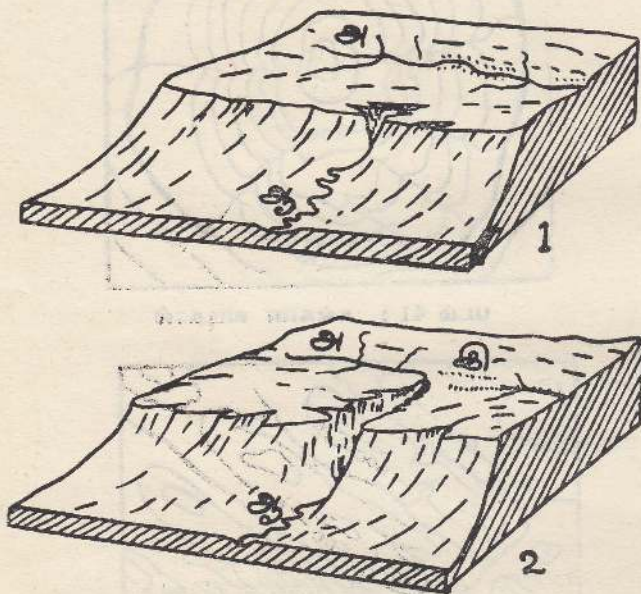


படம் 42 : சட்டத்தட்டு வடிவகால்

ஒரு நதியினது தலையருவிகள், இன்னொரு நதியினது தலையருவிகளைத் தம்முடன் இணைத்துக் கொண்டு, பாயும்போது அந்நிகழ்ச்சியை 'ஆற்றுச் சிறை' (River Capture) என்பர்; ஒரு நதியானது அயலே காணப்பட்ட இன்னொரு நதியினது நீரைக் கொள்ளை கொண்டு தனித்து அனுப்பவிக்கும் நிகழ்ச்சி இதுவாகும். சக்திமிக்க

ஆற்றுச்
சிறை

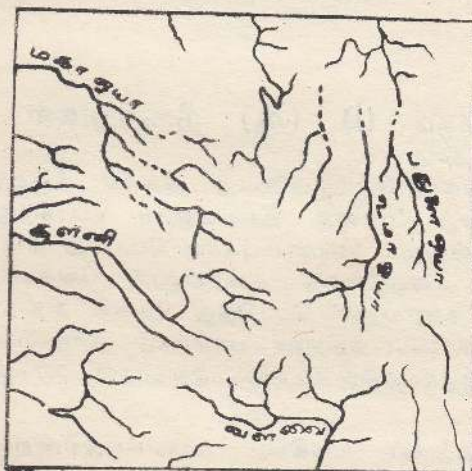
நதியானது, தலைப்பக்கத் தின்னலைக் கூடுதலாகச் செய்து, மற்றைய நதியினது ஒரு பாகத்தைத் தன்னுடன் கவர்ந்து கொள்கின்றது. ஆற்றுச்சிறையை 'ஆற்றுக் கொள்ளை' (River piracy) எனவும் அழைப்பர்.



படம் 43 : ஆற்றுச் சிறையை விளக்கும் படங்கள்
(தோமஸ் பிக்கிங்ஸ் என்பாரின் படங்களைத் தழுவினது)

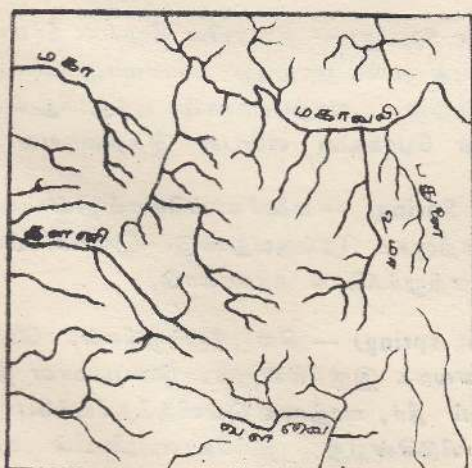
1. அ - என்ற நதி மேற்கு - கிழக்காகவும் ஆ - என்ற நதி வடக்கு - தெற்காகவும் தொடக்கத்தில் பாய்கின்றன.
2. ஆ - என்ற நதி, தலைப்பக்கமாகக் கூடுதலாக அரித்து, அ - நதியின் தலைப்பாகத்தைச் சிறைப்பிடிக்கின்றது. சிறைப் பிடித்ததால், அ - நதியின் தலைப்பாகம் முழங்கை வளைவாக (Elbow) அ - நதியுடன் இணைந்து கொள்கின்றது. அ - நதி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

உலகில் காணப்படுகின்ற நதிகள் பலவற்றிலும் 'ஆற்றுச்சிறை' நிகழ்ந்திருக்கின்றது. இலங்கையின் மிகப்பெரிய நதியான மகாவலி கங்கையும் 'ஆற்றுக் கொள்ளை'யால் உருவான நதியாகும். "மகாவலி கங்கை தனியொரு நதியன்று; பல நதிகளின் தொகுதியால் தான் மகாவலிகங்கை உருவாகியது. பல நதிகளைச் சிறைக் கொண்டு தன்னுடன் இணைத்து அவற்றின் பெரும்பகுதி நீரேந்து பிரதேசங்களின் நீரைத் தனியே அனுப்பவிக்கும் ஒட்டுண்ணி நதியாகும்" எனப் புவியியற் பேராசிரியர் கா. குலரெத்தினம் கூறியுள்ளார்.



படம் 44 :

இலங்கையின் மத்திய
மலைநாட்டின் தொடக்கத்து
வடிகாலமைப்பு



படம் 45 :

மகாவலி கங்கை,
தொடக்கத்து நதிகளின்
தலையருவிகளைச் சிறைப்
பிடித்த பின்னர் இன்றுள்ள
வடிகா லமைப்பு.

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

தரையின் கீழ் இருக்கும் (i) (ஆ) நீருற்றுகள் நீரானது இயற்கையாகத் தரையின்மேல் பாயும்போது அல்லது தேங்கும்போது அதனை நீருற்றுகள் (Springs) என்பர்; மழை நீரானது தரையினுள் பொசிந்து, தரைகீழ் நீராகத் தேங்குகின்றது. சுண்ணாம்புக்கல் போன்ற நீரை உட்புகவிடும் பாறைகள், மழைநீரைத் தரையினுள் வேகமாக உள்நுழைய விடுகின்றன; தரையினுள் பொசிந்து தேங்கி நிற்கும் நீர்மட்டம் (Water table) நீர்மட்டத்திலும் பார்க்கத் தாழ்வான பள்ளத்தாக்கில் அல்லது இறக்கத்தில் ஊற்றாக வெளித்தெரிகிறது.

பல வகையான ஊற்றுகள் உலகில் காணப்படுகின்றன. அவை:

(i) பள்ளவூற்று (Dimple Spring) — தரையின் மேலுள்ள நீர்மட்டத்திற்குக் கீழ், மேற்பரப்புத் தரை தாழ்ந்து பள்ளமாகும்போது பள்ளவூற்றுகள் உருவாகின்றன. யாழ்ப்பாணம் புத்தூரிலுள்ள நிலாவறை, ஊரெழுவினுள்ள பொக்களை 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 தீப் பாறைகளின் மேல் தேங்கும் நீர், ஊற்றாக வெளித்தெரியும்போது வெப்பவூற்றாக அமைந்து விடுகின்றது. திரிகோணமலையில் கன்னியா ஊற்றுக்கள் வெப்பவூற்றுக்களாகும்.

(iv) கொதிநீருற்றுக்கள் (Geysers) — தரையின் கீழிருந்து தரையின் மேல் குத்தாகப் பீறிட்டுப் பாய்கின்ற வெப்ப நீருற்றுக்களைக் கொதிநீருற்றுக்கள் என்பர். இவை மிக வெப்பமானவை. ஐக்கிய அமெரிக்காவில் வையோமிங் மாநிலத்தில் யலோஸ்ரோன் தேசியப் பூங்காவில் இத்தகைய கொதிநீருற்று ஒன்றுண்டு.

(iv) ஆட்டசியக் கிணறு (Artesian Well) — நீரழுத்தத்தினால் தொடர்ந்து நீரைத் தானாக வெளித் தள்ளுகின்ற கிணற்றையே ஆட்டசியக் கிணறு என்பர். நீரை உட்புகவிடும் பாறைப்படையொன்று. நீரை உட்புகவிடாப் பாறைகள் இரண்டிற்கு மத்தியில் அமையும்போது இத்தகைய கிணறுகளை அமைக்க முடிகின்றது. உட்புகவிடும்படை எப்பிரதேசத்திலோ வெளியான படையாகத் தெரிந்து, மழை நீரைத் தன்னுள் பொசியவிட்டு, நீரைத்தேக்கி வைத்துக் கொள்கின்றது உதாரணமாக, அவுஸ்திரேலியாவின் பெரிய பிரிப்பு மலைத்தொடரின் கிழக்குப் பாகம் பெறுகின்ற அதிக மழைநீர் சுண்ணாம்புப்படையூடாக உட்புகுந்து, அவுத்திரேலியாவின் வரண்ட மேற்குப் பகுதிகளின் கீழ்ப்படை நீராகத் தேங்கிநிற்கும் அதனால், வரண்ட மேற்குப் பகுதிகளின் வன்மையான மேற்படை துளையிடப்பட்டதும் கீழுள்ள நீர் மேலே தானாகப் பெருகுகின்றது. இத்தகைய ஆட்டசியக் கிணறுகளை அவுஸ்திரேலியா, ஐக்கிய அமெரிக்கா, இங்கிலாந்து ஆகிய பிரதேசங்களில் காணலாம். அவுஸ்திரேலியாவில் மாத்திரம் ஆராயிரத்துக்கும் மேற்பட்ட ஆட்டசியக் கிணறுகளுள்ளன.



படம் 46 : ஆட்டசியக் கிணறு

உலகின் நிலப்பரப்பிலுள்ள இறக் (i) (இ) ஏரிகள் கம் (பள்ளம்) ஒன்றில், நீரானது அதிக அளவில் தேங்கி நிற்கும்போது அதனை ஏரி என்பர். ஏரிகள் பொதுவாக உண்ணாட்டு வடிகால்களாக அமைந்து விடுகின்றன. இந்த ஏரிகள் பல உப்பேரிகளாகக் காணப்படுகின்றன, நதிகளினால் கொண்டுவந்து 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 ஏரிகளாகக் காணப்படுகின்றன.

பல்வேறு காரணிகளினால் புவியோட்டில் ஏரிகள் உருவாகியுள்ளன. அவை:

(i) புவியோட்டு விருத்திக்குரிய அசைவுகளினால் தோன்றிய ஏரிகள் — அழுக்கவிசை, இழுவிசை என்பன காரணமாக உருவாகும் இறக்கங்கள் ஏரிகளை உருவாக்குகின்றன. கஸ்பியன் கடல், பெய்க்கால் ஏரி, சாக்கடல், தித்திகாச ஏரி, தங்கனிக்கா ஏரி என்பன தக்க உதாரணங்களாகும். ஏரிகளில் மிகப் பெரியது கஸ்பியன் கடல் (1,70,000 சதுரமைல்) ஆகும். ஏரிகளில் மிக ஆழமானது பெய்க்கால் ஏரியாகும். (5600 அடி). மிக உயரத்திலுள்ள பெரிய ஏரி தித்திக்காகா ஏரியாகும். இது கடல் மட்டத்திலிருந்து 12,500 அடி உயரத்தில் இருக்கின்றது; கடல்மட்டத்திலும் பதிவாக அமைந்திருக்கும் ஏரி சாக்கடல் ஆகும். பிளவுப் பள்ளத்தாக்கிலுள்ள அமைந்த தங்கனிக்கா ஏரி 12,000 சதுரமைல் பரப்புடையது

(ii) எரிமலைத் தாக்க விளைவுகளினால் தோன்றிய ஏரிகள் — எரிமலை ஒன்று அவிந்த எரிமலை ஆகும்போது, அதன் வாயில் நீர் தேங்கி, ஏரியாக மாறிவிடும். இத்தாலி பிரான்ஸ். ஜேர்மனி, அலாஸ்கா ஆகிய பிரதேசங்களில் எரிமலை வாய் ஏரிகளைக் காணலாம். எரிமலைக் குழம்பு பாய்ந்து நதிகளுக்குக் குறுக்கே அணைகளாகத் தடுக்கும்போதும் நீர் தேக்கமடைந்து ஏரிகளாக மாறுகின்றது. கலிபோர்னியாப் பள்ளத்தாக்கு, யூக்கன் நதிப் பள்ளத்தாக்கு என்பனவற்றில் இத்தகைய ஏரிகளைக் காணலாம்.

(iii) பனிக்கட்டி ஆற்றுத் தாக்க விளைவுகளினால் தோன்றிய ஏரிகள் — பின்லாந்து, வட அமெரிக்காவின் வடபாகம் என்பனவற்றில் பனிக்கட்டி ஆற்றுத் தாக்கத்தினால் உருவான ஏரிகளைக் காணலாம். பின்லாந்துள்ள ஆயிரக் கணக்கான ஏரிகளும், வட அமெரிக்காவிலுள்ள பேரேரிகள், வின்னிப்பெக் ஏரி, கிறேற் சிலேஸ் ஏரி முதலியன பனிக்கட்டியாற்றினால் உருவான ஏரிகளாகும். சுப்பீரியர், கூறன், மிச்சிக்கன், ஈரி, ஒன்ராறியோ ஆகிய ஐந்து ஏரிகளின் இணைப்பே பேரேரிகளாகும்.

(iv) படிதலினால் தோன்றிய ஏரிகள் — படிதலின் விளைவாகவே பனியெருத்தேரிகள் உருவாகின்றன. கழிமுகப் பாகங்களில் காணப்படும் கழிமுக ஏரிகள் படிதல் காரணமாகவே தோன்றியனவாகும்.

(v) காற்றின் வாரியிறக்கலின் விளைவாக உருவான ஏரிகள் — கொலராடோ, வையோமிங், மொன்ராளு முதலான பகுதிகளில் காற்றின் வாரியிறக்கலின் விளைவாக உருவான ஏரிகளைக் காணலாம். வையோமிங்கிலுள்ள பீக்ஷோவோ ஏரி தக்க உதாரணமாகும்.

(vi) மனிதனால் ஆக்கப்பட்ட ஏரிகள் — மனிதனால் குடிநீருக்காகவும், நீர்ப்பாசனத்திற்காகவும், நீர்மின்வலுவிற் காகவும் அமைக்கப்பட்ட நீர்த்தேக்கங்கள் உலகில் ஏராளமாகவுள்ளன. சேனனாயக்கா சமுத்திரம், கட்டுக்கரைக்குளம், இரணைமடு என்பன இத்தகையன.

வினாக்கள்

1. நதித்தொகுதிகளினது வடிகாலமைப்புகளைச் சுருக்கமாக விபரிக்க.
2. ஆற்றுச்சிறை உருவாகின்ற படிமுறைகளை விபரிக்க.
3. நீருற்றுக்களை வகைப்படுத்தி விளக்குக.
4. ஏரிகளினை வகைப்படுத்தி விபரிக்க.
5. பின்வருவனவற்றிற்குச் சிறுகுறிப்புகள் தருக.

(i) ஆட்டிசியக் கிணறு	(ii) நீருற்றுக்கள்
(iii) ஆற்றுக்கொள்ளை	(iv) மரநிகர் வடிகால்

புவியோட்டில் காணப்படு (I) (ஈ) சுண்ணாம்புக்
கற்பிரதேச
நிலவுருவங்கள்

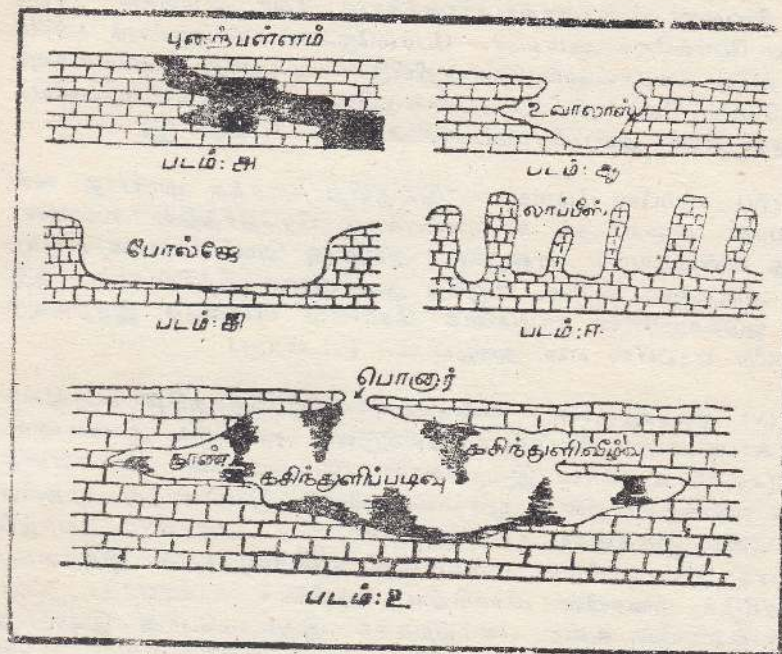
கின்ற சிலவன்கப்பாற்றப்படைகள் நுண்துளைகளைக் கொண்டனவாக இருப்பதால் நீரானது நிலத்தினுள் பொசிந்து தரை கீழ்நீராகத் தேங்கி விடுகின்றது. சுண்ணாம்புக்கல் பிரதேசங்கள், சோக்குப் பிரதேசங்கள் என்பன நில நீர்ப் பொசிவிற்கு இடமளிக்கத்தக்கனவாய் பல மூட்டுக்களையும் நுண்துளைகளையும் உடையனவாக விளங்குகின்றன சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசங்கள் யுகோசிலாவியா, யமேக்கா, பிரான்ஸ், பெல்ஜியம் இலங்கை ஆகிய நாடுகளில் காணப்படுகின்றன. இங்கெல்லாம் தரைகீழ் நீரானது நிலத்தினை அரித்துப் பல்வேறு வகைப்பட்ட நிலவுருவங்களைத் தோற்றுவித்துள்ளது.

சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேச நிலவுருவங்கள் ஏனைய பிரதேச நிலவுருவங்களிலும் வேறுபட்டன. இங்கு அரிப்புச் செயல்முறை தனித் தன்மை வாய்ந்தது. நிலவுருவங்களும் நிலத்தின் மேற்பரப்பில் அதிகமாக அமையாது, நிலத்தினுள்ளேயே அமைந்து விடுகின்றன.

சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசத்தில் கரைசல் எனும் செய்முறையினால்தான் நிலவுருவங்கள் உருவாகின்றன. சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசப் பாறைகள் கரைசலுக்குட்படக் கூடிய கனிப்பொருட்களைக் கொண்ட பாறைகளாக விளங்குகின்றன. காபனீர் ஒக்கைட்டைக் கொண்டுள்ள மழைநீரானது, சுண்ணாம்புக் கல்லினுள்ள கல்சியத் யத்தைக் கரைத்து நீக்கிவிடுகின்றது. இதனைக் காபனேற்றம் என்பர். இக்கரைசல் செயல்முறை தொடர்ந்து நிகழும்போது சுண்ணாம்புக்கற் பாறையானது, தொடக்கத்துப் பண்பினை இழந்து புதிய நிலவுருவங்களைப் பெற்றுக்கொள்கின்றது. சுண்ணாம்புக்கற்பாறைகளின் கிடையான அமைப்பு, பல மூட்டுக்களைக் கொண்டிருக்கின்ற தன்மை, நீரை உட்புகவிடுமியல்பு என்பன யாவும் ஒருங்கே சேர்ந்து இரசாயன வானிலையாலழிதலிற்குச் சாதகமாக அமைந்து சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேச நிலவுருவங்களை உருவாக்குகின்றன.

(i) புன்றப்ள்ளங்கள் (Doline) — நிலவுருவங்கள்

மூட்டுக்கள், நுண்துளைகள் என்பனவுடாக நீரானது சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசத்தில் நிலத்தினுள் கீழிறங்கும்போது, இறங்கும் பாதையின் பக்கங்களைக் கரைத்து விடுவதால் கரடுமுரடான நீண்ட பள்ளங்கள் உருவாகின்றன. இப்பள்ளங்களைப் புன்றப்ள்ளங்கள் என்பர். இப்புன்றப்ள்ளங்கள் படிப்படியாக அகன்று பெருத்துவிடும்போது அவற்றை விழுங்கு துளை



படம் 47 : சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேச நிலவுருவங்கள்

- (அ) புனற்பள்ளம் (ஆ) உவாலாஸ்
 (இ) போல்ஜே (ஈ) லாப்பீஸ்
 (உ) தரைகீழ்க்குடை — பொனார், கசிந்துளியீழ்வு, கசிந்து
 ளிப் படிவு, தூண்.

கள் என்பர். இந்த விழுங்கு துளைகள் மழை நீரை வேகமாக நிலத் தினுட் செலுத்தக் கூடியன. (படம் : அ)

(ii) உவாலாஸ் (Uvalas) என்பது சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசங் களில் காணக்கூடிய இன்னொரு வகை நிலவுறுப்பாகும். இது விழுங்குதுளையை விடப் பெரியது. இரண்டு அல்லது மூன்று விழுங்கு துளைகள் ஒன்று சேர்ந்து இணைவதால் உவாலாஸ் உருவாகும். யூகோசிலாவிய காஸ்ற் பிரதேசத்தில் உவாலாஸ்களைச் சிறப்பா கக் காணலாம். (படம் : ஆ)

(iii) போல்ஜே (Polje) — உவாலாஸிலும் பார்க்க இன்னும் சற்றுப் பெரிய பள்ளத்தைப் போல்ஜே என்பர். இவை பல உவா லாஸ்கள் ஒன்று சேர்ந்து இணைவதால் உருவானவை பல மைல்

கள் நீளமான, பல நூற்றுக்கணக்கான சதுர மைல்கள் பரப்புடைய போல்ஜேக்களுள்ளன. போல்ஜேக்கள் சுண்ணாம்புக் கற்பிரதேசத்தில் கரைசலினால் தோன்றியிருக்க முடியாது. புவிசைவுகளினாலேயே தோன்றியிருக்க வேண்டுமென்று புவிவெளியுருவவியல் அறிஞர் சிலர் அபிப்பிராயப்படுகின்றனர். (படம் : இ)

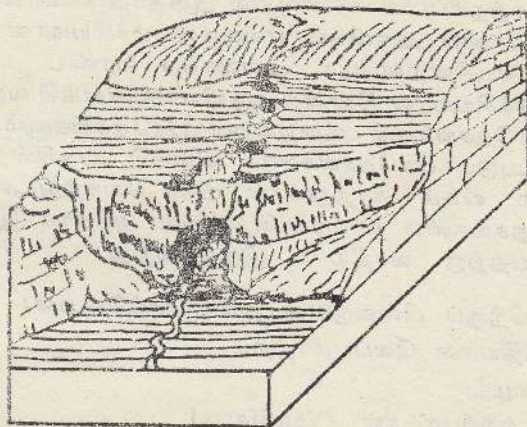
(iv) லாப்பீஸ் (Lapies) — இலகுவிற கரைக்க முடியாத வன்மையான பாறைகளும் சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசத்தில் உள்ளன. அந்த வன்மையான பாறைகள், அயற்புற மென்மையான பாறைகள் அரிப்பிண்டு போக, எஞ்சித் தூண்களாக நிற்கின்றன. ஆழமும் ஒடுக்கமுமான தாழிகளைக் கொண்டு விளங்கும் இந்நிலவுருவங்களை லாப்பீஸ் என அழைப்பர். (படம் : ஈ)

(v) தரைகீழ்க்குடை — சுண்ணாம்புக் கற்பிரதேசத்தில் பொதுவாகக் காணக்கூடிய சிறப்பான நிலவுருவம் தரைகீழ்க் குகையாகும். கரைசலால் உருவான இக்குகைகள் பல மைல்கள் நீளமானவையாக விளங்குகின்றன. யூகோசிலாவியா, இங்கிலாந்து முதலிய நாடுகளில் இத்தகைய தரைகீழ் குகைகளைக் காணலாம். யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டில் மயிலியதனை என்றவிடத்தில் இத்தகைய தரைகீழ்க் குகையின் மிகச்சிறிய வடிவினைக் காணலாம். தரைகீழ்க் குகையின் கூரை பலமற்றதாக இருக்கும்போது இடிவுற்று விழுந்து போகின்றது. பின் அத்தரைகீழ்க் குகையில் நீர் தேங்கி அல்லது தரைகீழ் நீர் வெளித்தெரிய, ஏரியாக மாறிவிடுகின்றது. புத்தூர் நிலாவறை இத்தகையது.

தரைகீழ்க் குகைகளையும் விழுங்கு துளைகளையும் இணைக்கும் வாயில் பொனார் (Ponar) எனப்படும். தரைகீழ்க் குகையின் கூரையிலிருந்து ஒழுகும் நீரில் காபனேட் சுண்ணம் இருப்பதால், அது தரைகீழ்க் குகையின் நிலத்தில் விழுந்து இறுகி, கூரையை நோக்கிப் படிப்படியாக வளரும். இதனால் தோன்றும் நிலவுருவத்தைக் கசிந்துளிப்படிவு (Stalagmite) என்பர். அதேபோல தரைகீழ்க்குகையின் கூரையிலேயே தங்கிவிடும் நீரின் காபனேட் சுண்ணமும் நிலத்தை நோக்கித் தூண் போல வளரும் தன்மையது. இதனால் உருவாகும் நிலவுருவத்தைக் கசிந்துளி வீழ்வு (Stalactite) என்பர். கசிந்துளிப் படிவும் கசிந்துளி வீழ்வும் ஒன்றாக இணைந்துவிடும் போது, தூண் உருவாகின்றது. இத்தூண்களைக் கம்ஸ் (Hums) என்பர். இத்தூண்களே தரைகீழ்க்குடை இடிந்து விழாது பாதுகாக்கின்றன. (படம் : உ)

(vi) தரைகீழ் அருவி — தரைகீழ் அருவிகளைச் சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசங்களிலேயே காணலாம். சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேச ஆறு

றுப் படுக்கையில் விழுங்கு துளை ஏதாவது குறுக்கிட்டால், நதியானது அதனூடாக நிலத்தினுள் புகுந்து மறைந்து, பல மைல்கள் தூரம் தரைகீழ் அருவியாக ஓடி, பின் வெளிப்படுதலுண்டு. யோட்சயரிலுள்ள எயிரி ஆறு இவ்வாறு பல மைல்கள் தரைகீழ் அருவியாக ஓடுகின்றது.



படம் 48 : சுண்ணாம்புக் கற்குகைக்கு நதி புகுந்து தரைகீழ் அருவியாக ஓடுதல்
(குஜிக் என்பாரின் படத்தை தழுவியது)

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

வினாக்கள்

1. காஸ்ட் பிரதேச நிலவுருவங்களை விபரிக்க.
2. சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசங்களில் காணக்கூடிய நிலவுருவங்களை ஆராய்க.
3. கிறுகுறிப்புகள் தருக.

(அ) தரைகீழ்க்குகை	(ஆ) விழுங்கு துளைகள்
(இ) லாப்பீஸ்	(ஈ) உவாலாஸ்

(II) காற்றரிப்பு

புயியோட்டில மாற்றங்களை ஏற்படுத்திக்
 நுதினல் கருவியாகும். காற்றரிப்பினல் உருவாகும் நிலவுருவங்க
 ளைக் குறித்த சில பிரதேசங்களிலேயே காணமுடியும். வறட்சியும்
 வேகமும் கொண்ட காற்றுக்கள் எங்கு வீசுகின்றனவோ அப்பிர
 தேசங்களில் காற்றரிப்பின் விளைவுகளை அவதானிக்கலாம். ஈரலிப்
 பான பிரதேசங்களில் அருவிகள் எவ்வாறு முக்கியமான தின்னல்
 கருவியாக விளங்குகின்றனவோ, அவ்வாறே வரண்ட பிரதேசங்க
 ளில் காற்று முக்கியமான தின்னல் கருவியாக விளங்கி வருகின்றது.
 பாலைநிலப் பிரதேசங்களும் குறைவறள் பிரதேசங்களும் காற்றின்
 அரிப்பிற்கு உட்படும் பிரதேசங்களாக விளங்கி வருகின்றன. இப்
 பிரதேசங்களில் வீசும் காற்றுக்கள் மிக்க வேகத்துடன் வீசுகி
 ன்றன. 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 வெப்பமாற்றத்தினால்
 ஏற்படும் பொறிமுறையாலழிதல் காற்றரிப்பிற்குத் துணைநிற்கி
 ன்றது. பாலைநிலங்களில் பகல்வேளைகளில் உயர்வான வெப்பநிலை
 காணப்படும். பாலைநிலத்து வானம் முகிலற்றுக் காணப்படுவதி
 னால், சூரியகதிர் வீச்சு முழுவதும் எதுவீத தடையுமின்றி நிலத்தை
 வந்தடைந்து விடுகின்றது. அதனால் பாறைகளிலுள்ள கனிப்
 பொருட்கள் பகல் வேளைகளில் விரிவடைகின்றன. கனிப்பொருள்
 கள் விரிவடையப் பாறைகள் விரிவடைகின்றன. இரவு வேளை
 களில் புவி பெற்ற வெயில் முழுவதும் பாலைநிலங்களில் விரைவாக
 வெளியேறி விடுகின்றன. அதனால் இரவு வேளைகளில் கடும்குளிர்
 நிலவும். பகலில் விரிவடைந்த பாறைகள் இரவில் கடுங்குளிர்
 காரணமாகத் திடீரெனச் சுருங்குகின்றன. விரிதலும் சுருங்குதலும்
 தொடர்ந்து நிகழும்போது பாறைகள் உடைவுகளையும் வெடிப்புக்
 களையும் பெற்றுக் கொள்கின்றன. அவ்வேளைகளில் பாலைநிலங்
 களில் வீசுகின்ற பலமான காற்றுக்கள் இவ்வெடிப்புக்கள் இடையே
 நுழைந்து தகர்த்த அப்பாறைகளைச் சிதைக்கின்றன.

(ii) பாலைநிலங்களில் எப்போதாவது பெய்கின்ற மழைநீரும்
 இவ்வெடிப்புகளில் தேங்கி, காற்றின் அரிப்பிற்குத் துணைநிற்கி
 ன்றது.

(iii) பாலைநிலங்களில் வீசுகின்ற வறட்சியான காற்றுகள், பரல், மணல், தூசு முதலியவற்றைக் காவி எடுத்துக்கொண்டு வீசுகின்றது. இப்பொருட்கள் வீசும்காற்றின் போக்கில் குறுக்கிடும் பாறைகளை மோதித் தேய்க்கின்றன. காற்று அரிப்பதற்குத் துணை பாகக் காவிச்செல்லும் இப்பருப்பொருட்களைக் காற்றரிபரல்கள் என்பர். காற்றரிபரல்கள் தேய்தலினால் பொதுவாக வன்மை குன்றிப் பாறைப்பகுதிகள் அதிகம் அரிப்பிற்குள்ளாகி விடுகின்றன. வன்வையான பாறைகள் தேய்க்கப்பட்டு அழுத்தமாகி விடுகின்றன.

காற்றின் தின்னல் செயல்கள் பின்வரு **தின்னல்**
மாறு :

(அ) தேய்த்தல்

(ஆ) அரைந்து தேய்த்தல்

(இ) வாரியிறக்கல்

செயல்கள்

காற்றானது தான் காவிச் செல்கின்ற பருப்பொருட்களை எதிர்ப்படும் பாறைகளுடன் மோதி, அப்பாறையைத் தேய்க்கின்றது. பருப்பொருட்களைக் காவிச்செல்லும்போது அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி அரைந்து தேய்க்கின்றன. ஓரிடத்திலிருக்கும் மணலைக் காற்றானது, வாரி எடுத்துக் சென்று இன்னோரிடத்தில் படியவிடுகின்றது. இத்தகைய மூன்று தின்னல் செயல்களினாலும் பாலைநிலப் பிரதேசங்களில் பலவகையான நிலவுருவங்கள் உருவாகின்றன.

(i) காளான்வடிவப் பாறை (Mushroom

Rocks) — காற்றானது காவி எடுத்துச்

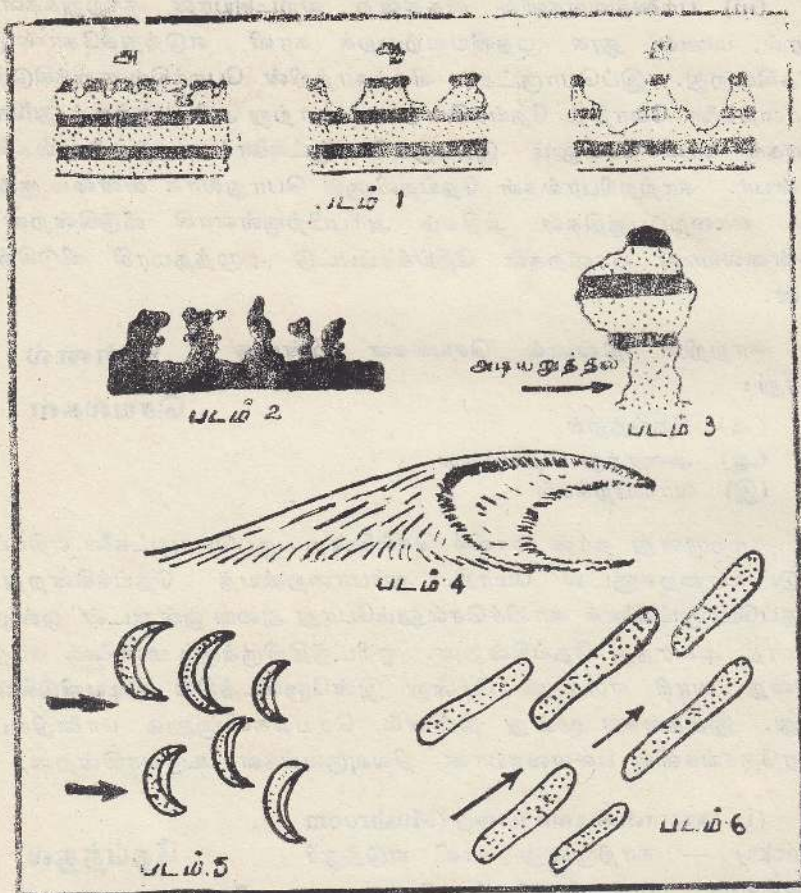
செல்லும் காற்றரிபரல்கள் பொதுவாக

4 அடி உயரத்தில்தான் எடுத்துச் செல்

லம்படுகின்றன. மணல், தூசு என்பன மேற்படைகளாகவும் பாரம் கூடிய பல்வேறு பருமனை சுற்கள் கீழ்ப்படையாகவும் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. அதனால் எதிர்ப்படும் பாறைத்திணிவுகளின் அடிப்பாகங்கள் கூடுதலாக அரித்தலிற்கு உள்ளாகின்றன. அதனை அடியறுத்தல் என்பர். அடியறுத்தல் செயல் காற்று வீசும் திசைக்கு இணங்க மாறிமாறி நடக்கும். அதனால் அடிப்பாகம் ஒடுங்கி, மேற்பாகம் புடைத்து நிற்கும், பாறைத்திணிவுகள் உருவாகின்றன. இவை காளான் வடிவில் காணப்படுவதனால், இவற்றைக் காளான் வடிவப் பாறை என்பர். (படம் ; 3)

தேய்த்தல்

நிலவுருவங்கள்



படம் 49 : பாலைநிலப்பித்தேச நிலவுருவங்கள்

1. அ, ஆ, இ, — பீடக்கிடைத்திணிவு உருவாகுதல்.
2. யாடாங்கு
3. காளான் வடிவப்பாறை
4. பிறையுரு மணற்குன்றின் தோற்றம்
5. பிறையுரு மணற்குன்றுகள் (பார்க்கன்)
6. நெடுமணற் குன்றுகள்.

(மொங்கவுல் என்பாரின் படங்களைத் தழுவினவை)

(ii) பீடக்கிடைத்திணிவு (Zeugen) — காற்றரிப்பினால் பாலை நிலங்களில் உருவாகும் இன்றொரு நிலவுருவம் பீடக்கிடைத்திணிவு ஆகும். வன்பாறைப்படை மேற்படையாகவும், மென்பாறைப்படை கீழ்ப்படையாகவும் அமைந்திருக்கும்போது காற்றின்

தேய்த்தல் செயல் பீடக்கிடைத் திணிவுகளை உருவாக்கும். சடுதியான வெப்பமாற்றத்தினால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலழிதலின் விளைவாக மேலமைந்த வன்பாறைப்படையில் மூட்டுக்கள், வெடிப்புக்கள் குத்தாக உருவாகும். அவ்வெடிப்புக்கள் ஊடாகக்காற்று உள்நுழைந்து அரிக்கும்போது, அப்பாறைப்படை படிப்படியாகக் கீழிறங்கித் தாழியாக மாறுகின்றது. மென்படைக்குள் காற்று அரிக்கத் தொடங்கியதும் அரிப்புத் துரிதப்படுத்தப்படும். (படம் 1. அ, ஆ, இ).

(iii) யாடாங்கு (Yardangs) — காற்றரிப்பால் உருவாகும் இன்னொரு நிலவுருவம் யாடாங்கு எனப்படும். காற்றினது திசைக்கு ஏறக்குறையச் சமாந்தரமாக அரிப்பை எதிர்க்கும் வெவ்வேறான சக்தியுள்ள பாறைகள் காணப்படின், ஏற்றத்தாழ்வான அரிப்பு நிகழும். மென்பாறைகள் விரைவில் அரித்து நீக்கப்பட்டுவிட, வன்பாறைகள் சுவர்களாகக் காட்சி தரும். குத்தான சுருமுரடான பாறைச் சுவர்களாக இவை காணப்படும். இவற்றிடையே நெடுக்குத்தாழிகள் காணப்படும். இத்தகைய நன்கு தேய்த்த பாறைத் தொடர்களை மத்திய ஆசியப் பாலைநிலங்களில் காணலாம் (படம்: 2)

காற்றினால் காவிச் செல்லப்படும் பொருட்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி அரைந்து தேய்கின்றன. சிறிய பாறைத்துண்டுகள், மணல், தூசு முதலியவற்றைக் காற்றானது காவிச் செல்லும் போது அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி அரைந்து தேய்கின்றது. காற்று சில பருப்பொருட்களைக் காவிச் செல்கின்றது. சிலவற்றைக் காவியும் உருட்டியும் செல்கின்றது. சிலவற்றை உருட்டிச் செல்கின்றது. இவை காரணமாக அப்பொருட்கள் தம்முள் ஒன்றுடன் ஒன்று அரைந்து தேய்வதுடன், பாலைநிலத்தளத்தையும் தேய்த்து விடுகின்றன. அரைந்து தேய்ந்து சிறு பருப்பொருட்களாக அவை படிக்கின்றன.

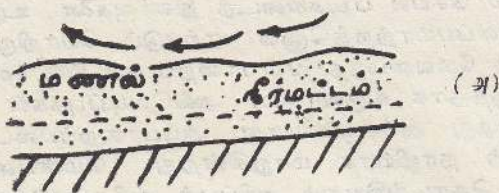
**அரைந்து
தேய்தல்**

உருக்குலைந்திருக்கும் பாறைத்துண்டுகள், மணல், துகள் என்பனவற்றைக் காற்றானது வாரி எடுத்துச் சென்று இறக்கிப் படியவிடுதலை வாரியிறக்கல் என்பர். இதனால் தரையின் மேற்பரப்பும் தாழ்த்தப்படுகின்றது. வாரியிறக்கல் தரைகீழ்நீரை அடையும்வரை நிகழ்வதுண்டு. பாலைநிலங்களில் காணப்படும் பாலைநிலப் பசுஞ்சோலை நீருற்றுக்கள் வாரியிறக்கலின் விளைவாக உருவானவை.

வாரி

இறக்கல்

காற்றினது வாரியிறக்கல் செயலின் விளைவாகப் பாறைச் சமவெளிகள் (Rock Plains) உருவாகின்றன. மத்தி



படம் 50 : வாரியிறக்கல் விளைவுகள்
அ, ஆ, நிலநீர்மட்டமவரை வாரியிறக்கலால் நீருற்று உருவாதல்



படம் 51 : வாரியிறக்கலால் பாறைச் சமவெளியும்
தளத்திடைக் குன்றும் உருவாதல்

ஆசியா, அரிசோனா ஆகிய பிரதேசங்களில் இத்தகைய பாறைச் சமவெளிகளைக் காணலாம். இப்பாறைச் சமவெளிகளில் மட் போர்வை இருக்காது. ஆங்காங்கு காற்றிரிப்பிற்குப்பட்டு எஞ்சிய குன்றுகள் காணப்படும். அக்குன்றுகளைத் தளத்திடைக் குன்றுகள் (Inselberg - இன்செல்பேக்) என்பர். கல்காரிப் பாலைநிலத்தில் இத்தகைய தளத்திடைக் குன்றுகளைச் சிறப்பாகக் காணலாம். அத்துடன் இப்பாறைச் சமவெளிகளில், வாரியிறக்கலின் விளைவாகச் சிறிய பெரிய இறக்கங்கள் உருவாகின்றன. வையோமிங், மொன் ரானா, கொலராடோ எனும் பகுதிகளில் இவ்வாறு உருவான ஏரிகள் இருக்கின்றன. வையோமிங்கில், 9 மைல் நீளமான, 3 மைல் அகலமான, 300 அடி ஆழமான ஒரு ஏரியுள்ளது. (பிக்ஹோலோ ஏரி)

வாரியிறக்கலின் விளைவாக உருவாகும்
படிதல் நிலவுருவங்கள் இரண்டாகும்.
அவையாவன:

**படிதல்
நிலவுருவங்கள்**

(அ) நுண்மண்படிவுகள்

(ஆ) மணற்குன்றுகள்

(அ) நுண்மண்படிவுகள் — காற்றினால் வாரியெடுத்துச் செல்லப்படும் நுண்மண்படிவுகள், பாலைநிலப் பிரதேசங்களின் அயற்பிரதேசங்களில் படியவிடப்படுகின்றன. சகாராவிலிருந்து காற்றினால் காவிச்செல்லப்பட்ட செம்மண்படிவு தென் பிரான்சில் படியவிடப்பட்டிருக்கின்றது. மத்திய ஆசியாவிலிருந்து (கோபி பாலை) வந்த நுண்மண்படிவுகள் சீனாவில் 3,00,000 சதுரமைல் பரப்பில் படிந்துள்ளன. ஆஸ்திரியா. ஆசெந்தீனாப் பிரதேசங்களிலும் இத்தகைய நுண்மண்படிவுகள் காணப்படுகின்றன. பொதுவாகத் தூசுப் புயல் கூட (Dust Storms) நுண்படிவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. சகாராவிலிருந்து எடுத்துவரும் செம்மண், மத்தியதரைக் கடலைக் கடந்து தென் இத்தாலியில் சிலவேளைகளில் 'செகமழை' யாக (Blood rain)ப் பொழிகின்றது.

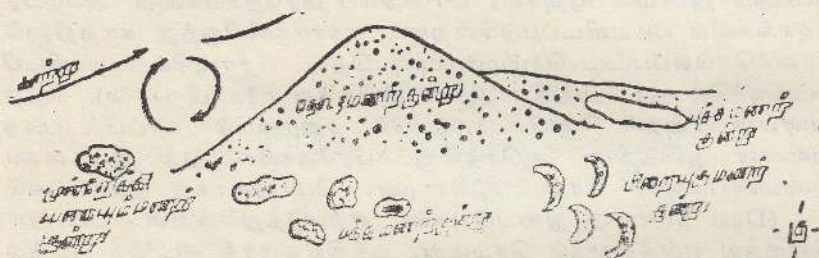
(ஆ) மணற்குன்றுகள் — காற்றுப் படிதலினால் உருவாகும் குன்றுகளே மணற்குன்றுகள் ஆகும். உலர்ந்த மணலும் வேகமான காற்றும் இருக்கும் பகுதிகளில் மணற்குன்றுகள் உருவாகும். காற்றினால் காவிச்செல்லப்படும் மணல் ஏதாவது ஒரு தடைப் பொருளை ஆதாரமாகக் கொண்டு படியவிடப்படுகின்றது. பாலைநிலங்களில் தாவரங்கள் புதர்கள் பாறைகள் என்பன தடைப் பொருட்களாக அமைகின்றன. இத்தடைப்பொருட்களைச் சுற்றிக் காற்றினால் காவிச் செல்லப்படுகின்ற மணல் படிந்து மணற்குன்றுகளாக மாறுகின்றது. இவ்வாறு உருவாகும் மணற்குன்றுகள் அவற்றின் அமைவிடம், தோற்றம் என்பனவற்றைப் பொறுத்துப் பல பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன. பொதுவாக மணற்குன்றுகளை இரண்டு வகைகளாக வகுக்கலாம். அவையாவன:

(i) நெடுமணற்குன்று (Seifsdune)

(ii) பார்க்கன் மணற்குன்று (Barkhan Dune)

(i) நெடுமணற்குன்றுகள் மணற்றொடரானது நீண்டு இணையாக அகைந்திருக்கும்போது அதனை நெடுமணற்குன்று என்பர் (படம் : 6). நெடுமணற்குன்றுகள் பலமைல்கள் நீளத்திற்கு அமைந்திருப்பனவாகும். பருமனில் பெரிதாயும் காற்றின் திசைக்கு இணங்கவும் அமைந்த மணற்குன்று, தொடர்மணற்குன்று எனப்படும்.

தொடர் மணற்குன்றிற்கு அருகே காணப்படும் மணற்குன்று பக்கமணற்குன்று எனப்படும். தொடர்மணற்குன்றுகளுக்கு முன் காற்றுப்பக்கத்தில் அமைவன முன்னேக்கி அமையும் மணற்குன்றுகளாகும். தொடர்மணற்குன்றுகளுக்குக் காற்றொதுக்கில் அமைவன புச்சமணற் குன்றுகள், எனப்படும். இவற்றைச்சகாரா, தென்பாரசீகம், தார், மேற்கு அவுஸ்திரேலியா ஆகிய பாலைநிலங்களில் சிறப்பாக அவதானிக்கலாம்.



படம் 50 மணற்குன்றுகள்

(ii) பார்க்கன் மணற்குன்று — பாலைநிலங்களில் மணற்குன்றுகள் பிறையருவில் அமையும்போது அவற்றைப் பிறையரு மணற்குன்றுகள் என்பர். இப்பிறையரு மணற்குன்றுகள் பார்க்கன் மணற்குன்றுகள் எனவும் பெயர் பெறுகின்றன. துருக்கிஸ்தானத்திலுள்ள பார்க்கன் என்ற பாலைநிலத்தில் பிறையரு மணற்குன்றுகள் அதிகளவில் காணப்படுகின்றமையினால், அத்தகைய மணற்குன்றுகள் யாவும் அப்பெயர்களால் அழைக்கப்பட்டு வருகின்றன. பார்க்கன் மணற்குன்றுகள் காற்றுப்பக்கத்திற்குக் குறுக்காக அமைகின்றன. அத்துடன் காற்று வீசும் திசைக்கு இணங்க இவை மாறிமாறி 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 பிறையரு மணற்குன்றுகள் எனவும் வழங்குவர். சில வேளைகளில் இம்மணற்குன்றுகள் ஒன்றிணைந்து தம் பண்பினை இழக்கின்றன.

வீனாக்கள்

1. காற்றரிப்பினால் உருவாகும் நிலவுருவங்களை விபரிக்க.
2. வறள் பிரதேசங்களுடன் தொடர்பான நிலவுருவங்களின் உருவாக்கத்தை விளக்குக.
3. பின்வரும் நிலவுருவங்களை விபரித்து, அவை எவ்வாறு உருவாக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்பதனையும் விளக்குக.

(அ) நெடுமணற்குன்று	(ஆ) பார்க்கன்
(இ) யார்டாங்	(ஈ) காளான்வடிவப்பாறை
(உ) பீடக்கிடைத் திணிவுகள்	
4. ஈரலிப்பான பிரதேசங்களுடன் தொடர்பான நிலவுருவங்களின் உருவாக்கத்தினையும், வறள் பிரதேசங்களுடன் தொடர்பான நிலவுருவங்களின் உருவாக்கத்தினையும் ஒப்பிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிக்க.

பரந்ததொரு பிரதேசத்தில் மீளவும் (iii) பனிக்கட்டி மீளவும் மழைப் பனி சேர்ந்து, யாற்றரிப்பு உறைந்து பனிக்கட்டிக் கவிப்பாக மாறுகின்றது. இப்பனிக்கட்டிக் கவிப்பு தன்னிடம் விட்டு நகரும்போது அதனைப் பனிக்கட்டியாறு (Glacier) என்பர். பனிக்கட்டிக் கவிப்பு பின்வரும் நிலைமைகளில் தன்னிடம் விட்டும் பனிக்கட்டியாறாக நகரும். (அ) பனிக்கட்டிக் கவிப்பின் தடிப்பு அதிகரிக்க அதிகரிக்க ஏற்படும் பார அழுக்கத்தினால், பனிக்கட்டிக் கவிப்புத் தன்னிடம் விட்டு நகரும். (ஆ) பனிக்கட்டிக் கவிப்பில் ஏற்படும் அழுக்கவுருகலினால் வெளிப்படும் நீர் பனிக்கட்டிக் கவிப்பின் கீழிறங்கி நிலத்திற்கும் பனிக்கட்டிக் கவிப்பிற்கும் இடையிலான பிடிப்பை நீக்கிவிடுவதினால் பனிக்கட்டிக் கவிப்பு ஆறாக நகர்கின்றது. (இ) மலைச்சாய்வுகளில் படிந்திருக்கும் பனிக்கட்டிக் கவிப்பின் கீழ்ப்பகுதியில் திடரென ஏற்படும் பனிக்கட்டிப்பிளவு, தாங்கும் சக்தியைக் குலைத்துவிட பனிக்கட்டிக் கவிப்பு பனிக்கட்டியாறாக நகரும்.

இன்று பனிக்கட்டிக் கவிப்புக்களை இரண்டு பிரதேசங்களில் காணலாம். அவையாவன:

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

(i) உயர்மலைப் பிரதேசங்கள் - உயர்மலைப் பிரதேசங்களில் மழைப்பனிக் கோட்டிற்கு மேல் (32° ப), பனிக்கட்டிக் கவிப்பினைக் காணலாம். இமயமலைப்பகுதியில் 16000 அடிகளுக்கு மேலும், அல்பஸ் மலைப்பகுதியில் 9000 அடிகளுக்கு மேலும் பனிக்கட்டிக் கவிப்பு காணப்படுகின்றது. மலைப்பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்ற இப்பனிக்கட்டிக்கவிப்பு தன்னிடம் விட்டு நகருப்போது அதனை “மலைப் பனிக்கட்டியாறு” அல்லது “மலை இமலாக்ம்” என்பர்.

(ii) முனைவுப் பகுதிகள் - ஆக்டிக், அந்தாட்டிக் முனைவுப் பகுதிகளிலும் பனிக்கட்டிக் கவிப்புகள் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதிகளில் 10,000 அடிகள் தடிப்பிற்கு மேல் பனிக்கட்டிக்கவிப்புகள் அமைந்துள்ளன. இவ்வாறு பரந்ததொரு கண்டப்பகுதியில் படிந்துள்ள பனிக்கட்டிக் கவிப்புகள் தன்னிடம் விட்டுப் பனிக்கட்டியாறாக நகரும்போது அதனை, “கண்டப் பனிக்கட்டியாறு” அல்லது “கண்ட இமலாக்ம்” என்பர். எனவே பனிக்கட்டியாறுகள் கண்டப் பனிக்கட்டியாறு, மலைப்பனிக்கட்டியாறு என இரண்டு வகைப்படும். மலைப்பனிக்கட்டியாறுகளை “அல்பைன் பனிக்கட்டியாறு” எனவும் வழங்குவர்.

பனிக்கட்டியாறுகள் அரித்தலைச் செய்வது கிடையாது என்று சில புவிவெளியுருவவியலறிஞர்கள் விவாதிக்கின்றனர். அவர்களின் படி பனிக்கட்டியாறுகள் அரித்தலைப் புரியாது, நிலமேற்பரப்பில் கவிந்து இருப்பதன் மூலம் நிலத்தை ஏனைய உரிவுக் கருவிகளிலிருந்து பாதுகாக்கின்றது என்பதாகும். ஆனால் பனிக்கட்டியாறுகள் அரித்தலைச் செய்யும் கருவிகளில் ஒன்று என்றே பல அறிஞர்களாலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

பனிக்கட்டியாறுகளின் தின்னல் செயல்கள் **தின்னல்**
இரண்டாகும் அவையாவன: **செயல்கள்**

(i) பறித்தல் (Plucking)

(ii) தேய்த்தல் (Grinding)

பனிக்கட்டியாறுகள் நகரும்போது படுக்கையிலும் பக்கங்களிலும் இருக்கின்ற முனைப்பான பாறைகளைப் பறித்து விடுகின்றது. தகர்ந்த பாறைகள் நகரும் படுக்கையைத் தேய்த்து ஆழமான கீறல்களையும் தவாளிப்புகளையும் உருவாக்கி விடுகின்றன. பறிக்கப் பட்ட பாறைத்துண்டுகள் இழுத்துச் செல்லப்படும்போது அவை தாழும் தேய்ந்து அழிவதுடன் தளத்தையும் தேய்த்து விடுகின்றன. பறித்தவினாலும் தேய்த்தவினாலும் உருவாகின்ற நிலவுருவங்களை இனி நோக்குவோம்.

(i) வட்டக்குகை (Circque)—

மலைப்பனிக்கட்டியாறு

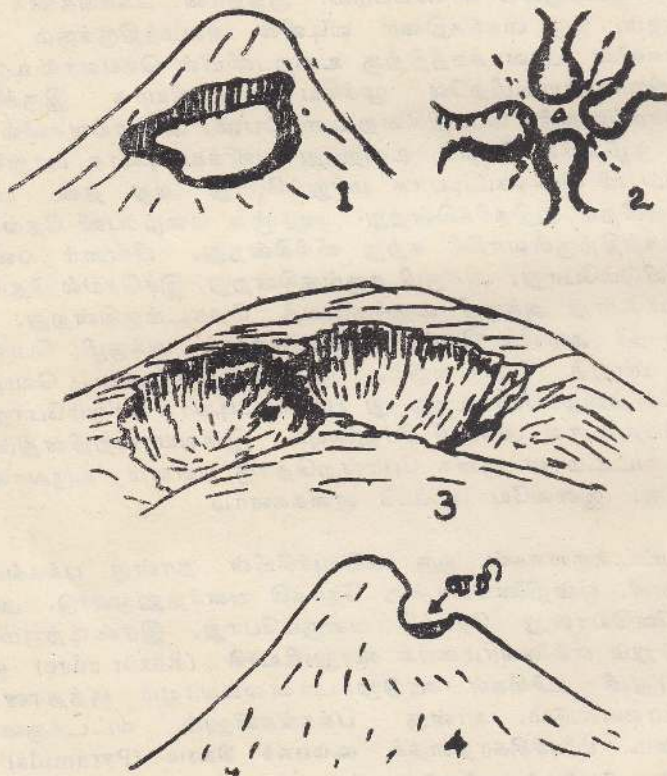
நிலவுருவங்கள்

மலைப்பனிக்கட்டி யாற்றிறப்பினால் உருவாகும் நிலவுருவங்களில் 'வட்டக்குகை'யும் அதனோடு சம்பந்தப் பட்ட நிலவுருவங்களும் முக்கியமானவை. மலைச்சாய்வுகளில் காணப்படும் ஆழமான, வட்டமான குழி அல்லது தாழியே வட்டக்குகையாகும். பனிக்கட்டி தாக்கிய ஒரு பள்ளத்தாக்கின் மேலந்தமாக வட்டக்குகை காணப்படும். குத்தான பக்கங்களைக் கொண்டிருக்கும். ஒரு கைக்கதிரை வடிவில் அமைந்திருக்கும். வட்டக்குகைகளின் உருவாக்கத்திற்கு உறைபனியின் செயலால் உருவாகும் பொறிமுறையாலழிதலே முக்கிய காரணியாக இருக்கின்றது. மலைச்சாய்வுகளில் பொழிகின்ற மழைப்பனி, அச்சாய்வுகளில் காணப்படும் குழிகளில் தேங்கி, உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறுகின்றது. மழைப்பனி பனிக்கட்டியாக மாற்றும்போது அது தன் பருமனில் 10 சதவீதம் அதிகரிக்கின்றது அதனால் மழைப்பனி தேங்கிய குழி அமுக்கத்திற்குள்ளாகிச் சற்று விரிகின்றது. பின்னர் பனிக்கட்டி உருகிவிடும்போது, அக்குழி சுருங்குகின்றது. இச்செயல் தொடர்ந்து நிகழும்போது அக்குழி உருக்குலையத் தொடங்குகின்றது. உருகுகின்ற நீர் அடியில் தேங்கி அரிப்பதாலும் அக்குழி பெரும்பள்ளமாக மாறத் தொடங்கும். குழிக்குள் ஏற்பட்ட வெடிப்புகளிடையே மழைப்பனி உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாற்றும்போது ஆப்பு இறுகியதுபோல அக்குழி சீர்குலையும். இவையாவற்றினதும் விளைவாக வட்டமான குகை போன்றதொரு பள்ளம் உருவாகி விடுகின்றது. இவையே வட்டக் குகைகளாம்

வட்டக்குகைகள் ஒரு மலையுச்சியின் நான்கு பக்கங்களிலும் உருவாகி, ஒன்றினையொன்று நோக்கி வளர்தலுமுண்டு. அவ்வாறு ஒன்றினையொன்று நோக்கி வளரும்போது, இரண்டிற்குமிடையே தோன்றும் எல்லைவரம்பைக் கூர்நுனிஉச்சி (Razor edge) என்பர். இக்கூர்நுனி உச்சிகள் சுரடுமுரடானவையாயும் குத்தானவையாயும் காணப்படும். நான்கு பக்கங்களிலும் வட்டக்குகைகளைக் கொண்ட மலைச்சிகரத்தைக் கூம்புச் சிகரம் (Pyramidal Peak) என்பர். பெணைன் மலையிலுள்ள மாற்றர்கோன் சிகரம் இத்தகையது. மழைப்பனியில்லாத வட்டக்குகைகளில் நீர் தேங்கி ஏரிகளாகவுள்ளன. அவை வட்டக்குகை ஏரிகள் எனப்படுகின்றன.

(ii) செம்மறியுருப்பாறை — (Roches Moutonnees) — மலைப்பனிக்கட்டியாற்றிறப்பின் விளைவாக உருவாகும் இன்னொரு நிலவுருவம் செம்மறியுருப்பாறையாகும். இதனை ரோக்ஸ் மஹ்ரோனி எனவும் வழங்குவர். பனிக்கட்டியாற்றின் போக்கில் உயரம் குறைந்த,

அகலம் கூடிய பாறைத்திணிவொன்று குறுக்கிடும்போது, அதனைப் பனிக்கட்டியாறு பறித்துக் செல்ல முடியாது போகும். அவ்வேளை பனிக்கட்டியாறு அதனை மேலிப்பாயும். அதனால் முன்பக்கம் அழுத்தித் தேய்க்கப்படும், கீழிறங்கும் பக்கம் பறிக்கப்பட்டுக் கரடு முரடாயும் மாறும். ஒரு பக்கம் அழுத்தமாயும் மறுபக்கம் கரடு

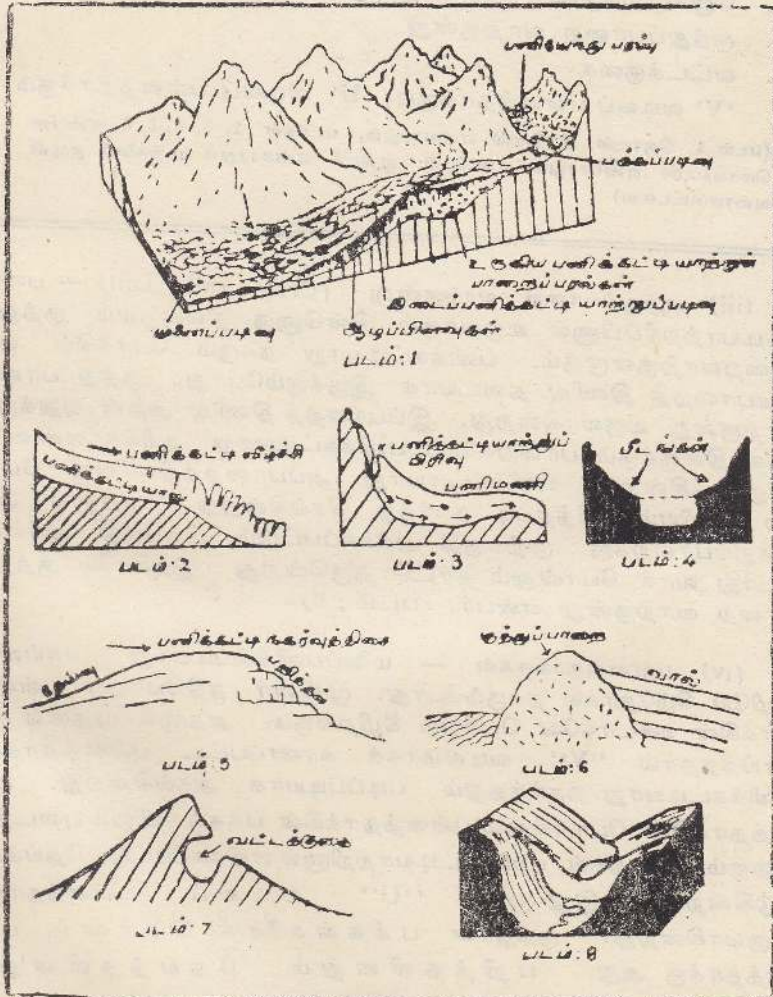


படம் 53: வட்டக்குகையும் அதனோடு சம்பந்தப்பட்ட நிலவுருவங்களும்

1. வட்டக்குகை
2. கூம்பகச் சிகரமும் வட்டக் குகைகளும் (வான்பார்வை)
3. இரண்டு வட்டக் குகைகளும் கூர்நுனி உச்சியும்
4. வட்டக்குகை ஏரி.

(படம் 3 தோமஸ் பிக்கிங்ஸ் என்பாரதும், படம் 2 வூலறிச் என்பாரதும் படங்களைத் தழுவின)

முரடாயும் காணப்படும் பாறையைச் செம்மறியுருப்பாறை என்பர். பொதுவாக இப்பாறை தேய்வுப் பக்கம் மென்சாய்வாகவும் பறித்தல் பக்கம் குத்துச் சாய்வாகவும் அமைந்திருக்கும். மலைப் பனிக்கட்டியாற்றுப் பள்ளத்தாக்குகளில் இத்தகைய பாறைகளைக் காணலாம். பிரான்சில் செம்மறியாட்டுத் தோலினால் செய்து அணியப்பட்ட தொப்பிகளைப் போல இப்பாறை இருந்ததால், செம்மறியுருப்பாறை என்ற பெயரைப் பெற்றது. (படம் : 5)



படம் 54க்கான விளக்கம்

1. பனிக்கட்டியாறு — படிவு வகைகள்
2. குறுக்கு ஆழப்பிளவு உண்டாதலும் பனிக்கட்டி வீழ்ச்சியும்
3. பனிக்கட்டியாற்றுப் பிரிவு
4. பனிக்கட்டியாறு தாக்கிய பள்ளத்தாக்கின் குறுக்குப் பக்கப் பார்வை — பீடங்கள்
5. ரொக்குற்றோனி — செம்மறியுருப்பாறை
6. குத்துப்பாறை வாற்குன்று
7. வட்டக்குகை
8. 'V' வடிவப் பள்ளத்தாக்கும், 'U' வடிவப் பள்ளத்தாக்கும்

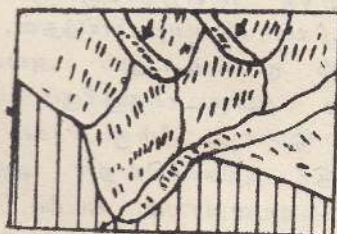
(படம் 1 தோமஸ் பிக்கிங்ஸ் என்பாரதும், படங்கள் 2, 3, 4, 5, 6, என்பன மொங்ஷுஸ் என்பாரதும், படம் 8 ஜூலிச் என்பாரதும் படங்களைத் தழுவி வரையப்பட்டவை)

(iii) குத்துப்பாறை வாற்குன்று (Crag - and - Tail) — பனிக்கட்டியாற்றிரிப்பினால் உருவாகும் இன்னொரு நிலவுருவம் குத்துப்பாறைவாற்குன்றாகும். பனிக்கட்டியாறு நகரும் போக்கில் ஒரு வன்பாறைத் திணிவு தடையாக இருக்கும்போது, குத்துப்பாறை வாற்குன்று உருவாகின்றது. இப்பாறைத் திணிவு அதன் ஒதுக்குப் பக்கத்திலிருக்கும் பாறைகளைப் பனிக்கட்டியாறு அரிக்காவண்ணம் பாதுகாக்கின்றது. பனிக்கட்டியாறு அப்பாறைத்திணியை மேவியும் சுற்றியும் அரித்தபடி நகர்ந்து செல்கின்றது. அதனால் அக் குத்துப்பாறைக்கு முற்பகுதி அரிக்கப்பட்டும் பிற்பகுதி அரிக்கப்படாது வால் போன்றும் காட்சி தருகின்றது இதனையே குத்துப்பாறை வாற்குன்று என்பர். (படம் ; 6)

(iv) பள்ளத்தாக்குகள் — மலைப்பனிக்கட்டியாறு சாய்வின் வழியே கீழ்நோக்கி நகரும்போது, முன்னர் நதியோடிய பள்ளத்தாக்கின் ஊடாகவே பெரிதும் கீழிறங்கும். அதனால் முதலில் நதி பாய்ந்ததால் "V" வடிவமாகக் காணப்பட்ட பள்ளத்தாக்கு, பனிக்கட்டியாறு நகர்ந்ததும் படிப்படியாக அகல்கின்றது. பள்ளத்தாக்கின் போக்கிலும் பள்ளத்தாக்கின் பக்கங்களிலும் புடைத்து நிற்கும் பாறைகள் பனிக்கட்டியாற்றினால் பறிக்கப்பட்டு, தேய்க்கப்படுகின்றன. இதனால் "U" வடிவப் பள்ளத்தாக்கு உருவாகின்றது. குத்தான பக்கங்களைக் கொண்ட பள்ளத்தாக்கு அது. பறித்தலினதும் தேய்த்தலினதும்

வினாவாக பள்ளத்தாக்கின் அடித்தளத்தில் பல்வேறு பருமன்களில் குண்டுங் குழிகளும் கீறல்களும் உருவாகிவிடுவதுமுண்டு. முதலில் பனிக்கட்டியாற்றிரிப்பால் உருவாகிய பள்ளத்தாக்கினுள் பின்னர் ஒரு பனிக்கட்டியாறு நகரநேரில், பள்ளத்தாக்கினுள் ஒரு பள்ளத்தாக்கு உருவாகிவிடும். அவ்வேளை பழைய பள்ளத்தாக்கின் பக்கங்கள் பீடங்களாகக் காட்சி தருகின்றன. (படங்கள் 8, 4 ஐ நோக்குக.) இத்தகைய பள்ளத்தாக்குகளை ஸ்கொட்லாந்தின் உயர் நிலங்களிலும், வட வேல்ஸ் உயர்நிலங்களிலும் காணலாம்.

(v) தொங்கு பள்ளத்தாக்கு (Hanging Valley) — மலைப்பனிக் கட்டியாறு தொழிற்பட்ட பிரதேசங்களில் காணக்கூடிய ஒரு நில வுருவம் தொங்குபள்ளத்தாக்கு ஆகும். பிரதான நதியின் பள்ளத்தாக்கில் கலக்கவரும் கிளையாறு, பிரதான நதியின் பள்ளத்தாக்குப் படுக்கையிலிருந்து கணிசமான உயரத்தில் பள்ளத்தாக்கினைக் கொண்டிருக்கும்போது, அக்கிளையாற்றின் பள்ளத்தாக்கைத் தொங்கு பள்ளத்தாக்கு என்பர். இந்நிலையில் பிரதான பள்ளத்தாக்கில் இறங்கும் கிளையாறு நீர்வீழ்ச்சியொன்றின் மூலம் கீழிறங்கிக் கலக்கும். மலைப்பனிக்கட்டியாறு நகர்வினால் பறித்தல், தேய்த்தல் நிகழ்கின்றது. அதனால் பள்ளத்தாக்கு அகன்று ஆழமாகி "U" வடிவப் பள்ளத்தாக்காக மாறிவிடுகின்றது. அவ்வேளை கிளையாற்றுப் பள்ளத்தாக்கு ஆழமாக வெட்டப்படாது பழைய நிலையில் காணப்படும். அங்கிருந்து நீர்வீழ்ச்சியாக இறங்கிக் கலக்கும்போது பிரதான பள்ளத்தாக்கில் கிளைப்பள்ளத்தாக்குத் தொங்



படம் 55 : தொங்கு பள்ளத்தாக்கு
(அம்புக்குறியால் காட்டப்பட்டவை)

கிக் கொண்டிருப்பது போலக் காணப்படும். பிரதான நதி தாழ்வான பள்ளத்தாக்கையும் கிளைநதி உயர்வான பள்ளத்தாக்கையும் கொண்டு அமையும்.

நெடுக்கப்பக்கப் பார்வையில் பனிக்கட்டியாறு நகர்ந்து சென்ற பள்ளத்தாக்கை நோக்கில், பனிக்கட்டியாற்றின் தலைப்பாகம் தாழியந்தமாகக் காணப்படும்: தாழியந்தத்தையடுத்து வட்டக்குகைகள் காணப்படும், தாழியந்தம் குத்துச் சுவராகக் கீழிறங்கும். அத்துடன் பள்ளத்தாக்கின் போக்கில் பாறைப்படிகள் காணப்படும். இவ்வாறு பள்ளத்தாக்கின் போக்கில் காணப்படும் ஏரிகள் நீளமானவையாக விளங்குகின்றன. இவற்றை நுடா ஏரிகள் (Ribbon Lakes) என்பர். இப்பள்ளத்தாக்குகள் கடலையடையும்போது நுழைகழிகளாகக் கடலை அடைகின்றன,



படம் 56 :
நுழைகழி

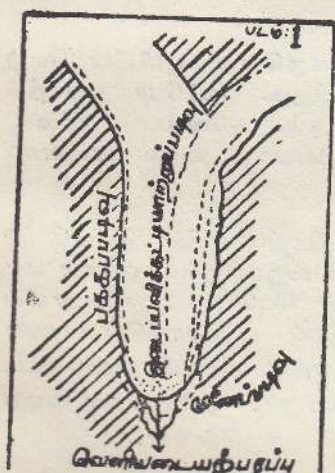
(vi) நுழைகழி (Fiord) — கடற்கரையோரத்தில் நிலப்புறமாக ஓடுங்கி, நீண்டு அமைந்திருக்கும் நீள்குடாவே நுழைகழியாகும். நுழைகழிகள் குத்தான பக்கங்களையுடையன. கரையோர மலைப்பிரதேசங்களில் ஏற்பட்ட பனிக்கட்டியாற்றிறிப்பின் காரணமாகவே பொதுவாக நுழைகழிகள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. பனிக்கட்டியாற்றிறிப்பு அதுவும் கண்டப் பனிக்கட்டியாற்றிறிப்பு நிகழ்ந்தநேர்வே, கிறீன்லாந்து, நியூசிலாந்துப் பிரதேசங்களில் நுழைகழிகளைக் காணலாம். நீண்டகடற்கரைகள் நுழைகழிக் கடற்கரைகளாகக் காணப்படுகின்றன. பனிக்கட்டியாறுகள் கடலையடைவதற்காக, முன்னர் நதிகள் பாய்ந்த பள்ளத்தாக்குகளுடாக ஆழவெட்டித் தாழிகளாக்கியபடி 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 குறைவானவையாயும் காணப்படுகின்றன. நுழைகழியின் உட்பாகம் ஆழங்கூடியும், முகத்துவாரம் ஆழங் குறைந்தும் காணப்படுவதற்குக் காரணம் பனிக்கட்டியாற்றின் படிவுகள் முகத்துவாரத்தில் படிவுற்றமையாகும்.

பனிக்கட்டியாறு நிலத்தை அரித்துப் பல நிலவுருவங்களைத் தோற்றுவிப்பதுடன் அரித்தவற்றைப் படியவிடுவதாலும் நிலவுருவங்களை உருவாக்குகின்றது. பல்வேறு பருமன் கொண்ட பாறைப் பகுதிகள், அலையும் பாறைகள், அறைபாறைக்களிமண், மணல், களி, பரல் முதலான பல்வேறு பொருட்களுடன் பாறைமாவும் மலைப்பனிக்கட்டியாறு பாய்ந்த பள்ளத்தாக்கின் பகுதிகளில் படிய விடப்படுகின்றன. பனிக்கட்டியாற்றுப் பள்ளத்தாக்கின் பக்கங்களில் படிந்தவற்றைப் பக்கப்படிவுகள் என்றும், மத்தியில் படிந்தவற்றை இடைப்பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவு என்றும், பள்ளத்தாக்கின் இறுதியில் படிந்தவற்றை முனைப் படிவு என்றும் வழங்குவர். இவை நீள்குன்றுகளாகவும், நீள்மணற்குன்றுகளாகவும், படிவுத் திட்டைகளாகவும் காணப்படுகின்றன.

படிதல்

நிலவுருவங்கள்



படம் 57 :

பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகள்

பரந்ததொரு சமவெளிப் பிரதேசத்தில் பல சதுரமைல்கள் பரப்பில், பல நூறு அடிகள் தடிப்பில் கவிந்திருக்கும் பனிக்கட்டிக் கவிப்பு, நகரும்போது அதனைக் கண்டப்பனிக்கட்டியாறு என்பர். இன்று பனிக்கட்டிக் கவிப்பாக இருக்கும் பனிக்கட்டி முழுவதையும் உலகின் நிலப்பரப்பில் 300 அடிகள் தடிப்பிற்கு மூடமுடியும். இப்பனிக்கட்டிக் கவிப்பு முழுவதும் உருகினால் சமுத்திரங்கள் 100 அடிகள் உயரத்திற்கு நீரினைப் பெற்றுக்கொள்ளும். கண்டப்பனிக்

கண்டப்

பனிக்கட்டி

காற்றிரிப்பு

கட்டியாறுகள் மலைப்பனிக்கட்டியாறுகள் போன்று வேகமாக நகரக் கூடியன அல்ல. கூடியது ஒரு நாளைக்கு ஒரு அடி வீதமே நகரக் கூடியன. அவ்வாறு நகரும்போது பறித்தல், தேய்த்தல் என்ற தின்னல் செயல்களைச் செய்கின்றன.

இன்று கண்டப்பனிக்கட்டியாறுகள் என்று கூறக்கூடியதான அசைவு மிகக்குறைவு. ஆனால், பிளைத்தோசின் பனிக்கட்டிக் காலத்தில் உலகின் வட பாகத்தில் பனிக்கட்டிக் கவிப்பும் பனிக்கட்டியாற்று நகர்வும் காணப்பட்டிருக்கின்றன என்பதற்கு ஆதாரங்களுள்ளன. வட அமெரிக்காவில் பேரேரிகளின் தென் அந்தம் வரையும், ஐரோப்பாவில் பிரித்தானியா, ஸ்கண்டிநேவியாப் பகுதிகளை உள்ளடக்கிய பிரதேசத்திலும் பனிக்கட்டிக்கவிப்புக் காணப்பட்டது. இக்கவிப்பு வடபுறமாகப் பனிக்கட்டியாறுக நகர்ந்து இன்றைய முனைவு நிலைகளையடைந்தது. இவை நகரும்போது உருவான நிலைமைகள் பின்வருவன —

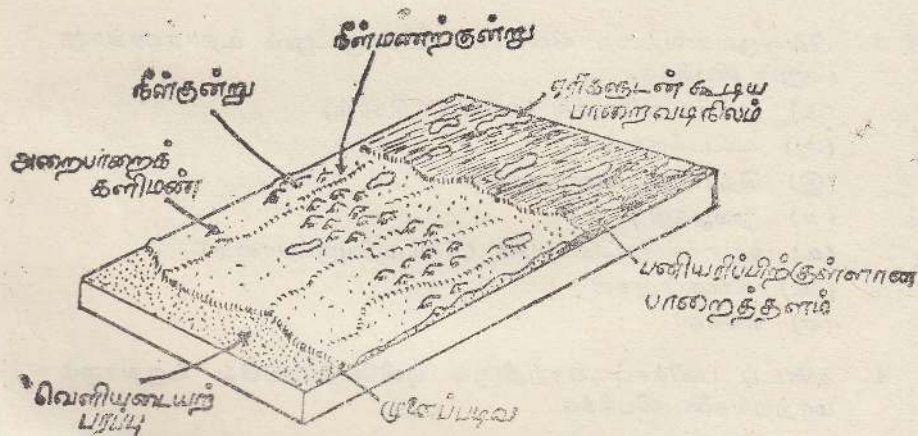
1. கண்டப் பனிக்கட்டியாறு தான் நகருகின்ற புவியின் மேற்பரப்பை அழுத்தமாகத் தேய்த்து நீக்கும். மட்போர்வை நீக்கப்பட்ட பரிசை நிலங்கள் உருவாகும். கனேடியப் பரிசை, ஸ்கண்டிநேவியப் பரிசை என்பன இவ்வாறு உருவானவையாகும்.
2. கண்டப் பனிக்கட்டியாறு நகர்ந்த மேற்பரப்பில் வெவ்வேறு பருமன் கொண்ட குண்டுங்குழிகளும் உருவாகும். ஏரிகள் பல உருவாகும். ஐக்கிய அமெரிக்காவின் பேரேரிகள், கனடாவில் காணப்படும் நூற்றுக் கணக்கான ஏரிகள், பின்லாந்தில் காணப்படும் ஆயிரக்கணக்கான ஏரிகள் என்பன யாவும் பனிக்கட்டியாற்று நகர்வால் உருவான ஏரிகளாகும். ஏரிகளுடன் கூடிய பாறைவடி நிலங்களாக இவை காட்சி தருகின்றன.
3. அடையும் பாறைகள் காணப்படும். கண்டப்பனிக்கட்டியாறு செயற்பட்ட பிரதேசங்களில் பல்வேறு பருமனுள்ள பாறைகள் உருட்டிவிடப் பட்டுக் காணப்படும். இவை எங்கிருந்தோ பனிக்கட்டியாற்றினால் உருட்டி வரப்பட்ட பாறைகளாகும்.
4. கண்டப் பனிக்கட்டியாறு செயற்பட்ட பகுதிகளில் அறை பாறைக்களி (Boulder clay) காணப்படும். பல்வேறு பருமன் கொண்ட கற்கள், களி, மணல் என்பனவற்றின் கலவையான ஒரு படை அறைபாறைக் களியாகும். இங்கிலாந்தில் இவற்றைக் காணலாம்.

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

(i) நீள்குன்றுகள் (Drumlins)

(ii) எசுக்கர் அல்லது நீன்மணற்குன்றுகள் (Eskers)

(i) நீள்குன்றுகள் — பனிக்கட்டியாற்றினால் அரிக்கப்பட்ட பரல்கள், மணல், களி, பாறைமா முதலியன நீள்வட்டமான குன்றுகளாகப் படிந்து காட்சி தருகின்றன. அவற்றை நீள்குன்றுகள் என்பர். இவை பாதி முட்டை வடிவில் அல்லது புரட்டிவிட்ட படகின் வடிவில் காட்சி தருகின்றன. இவை சில யார் தொட்டு 1 மைல் வரையிலான நீளத்தையும், 100 அடி தொட்டு 200 அடி வரையிலான உயரத்தையும் கொண்டிருக்கின்றன. நீள்குன்றுகள் கூட்டம் கூட்டமாக (Swarms)க் காணப்படுகின்றன. வட அயர்லாந்து, ஸ்கொட்லாந்தின் மிட்லாந்துப் பள்ளத்தாக்கு என்பனவற்றில் சிறப்பாக இவற்றைக் காணலாம்.



படம் 58 : படிதல் நிலவுருவங்கள்

(ii) எசுக்கர் அல்லது நீன்மணற்குன்று — எசுக்கர் என்ற நீன்மணற்குன்று, நீண்டமைந்த தாழ் குன்றுத் தொடர்களைக் குறிக்கும். பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகளான மணலும் பரல்களும் இணைந்து இத்தகைய நீன்மணற்குன்றுகளை உருவாக்கியுள்ளன. நீண்டதாயும் வளைந்தும் செல்லும் எசுக்கர்கள், ஏறத்தாழ 50 அங்

உயரமுடையன. பின்லாந்து, சுவீடன் நாடுகளில் இவை சர்வசாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன. வட இங்கிலாந்து, ஸ்கொட்லாந்து எனும் பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்ற எசுக்கர்களின் முகட்டு வரம்பில் இரும்புப் பாதைகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பனிக்கட்டியாற்றின் கீழிருந்து வெளிப்பட்ட அருவிகளினால் படிய விடப்பட்ட படிவுகளினாலேயே எசுக்கர்கள் உருவாகின என்பர். இவை கண்டப்பனிக்கட்டியாற்றரிப்பு நிகழ்ந்த பாகங்களில் மாத் திரமன்றி, மலைப்பனிக்கட்டியாற்றரிப்பு நிகழ்ந்த பள்ளத்தாக்குகளிலும் காணப்படுகின்றன.

வினாக்கள்

1. மலைப்பனிக்கட்டி ஆற்றினால் ஏற்பட்ட தரைத்தோற்ற உறுப்பு களைப் பாகுபடுத்திக் காட்டுக.
2. மலை இமவாக்கத்துடன் தொடர்புடைய நிலவுருவங்கள் உண்டாகுமாற்றை விளக்குக.
3. பின்வருவனவற்றை விளக்கப் படங்களுடனும் உதாரணங்களுடனும் விபரிக்க.
 - (அ) கூம்பக மலையுச்சி (கூம்பகச் சிகரம்)
 - (ஆ) வட்டக்குகை
 - (இ) தொங்கு பள்ளத்தாக்கு
 - (ஈ) நுழைகழி
 - (உ) உரோசு மூட்டொனே (செம்மறியுருப்பாறை)
 - (ஊ) நீள்குன்றுகள்
 - (எ) எசுக்கர்
4. கண்டப் பனிக்கட்டியாற்றினால் புவிமேற்பரப்பில் உருவாகும் மாற்றங்களை விபரிக்க.
5. பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகளினால் உருவாகும் நிலவுருவங்களைச் சுருக்கமாக விபரிக்க.

கடலரிப்பின் முக்கிய தின்னல் கருவி (iv) கடலரிப்பு
கடலலையாகும், அலையானது தானாகத் தொழிற்பட மாட்டாது. அதனை இயக்கும் பிரதான காரணி காற்றாகும். கடலரிப்பின் தன்மை (அ) கடற்கரையோர அமைப்பு (ஆ) கடற்கரையோரப் பாறைகளின் தன்மை (இ) கடல்நீர் அசைவுறும் தன்மை (ஈ) வற்றுப்பெருக்கு என்பவற்றினைப் பொறுத்தது. அத்துடன் கடற்புறச் சாய்வு, நீரின் ஆழம் என்பனவற்றையும் பொறுத்தது.

அலையின் தாக்கம் வலிமையானது. ஐந்தரை அடி உயரமான ஒரு அலை ஒரு சதுர அடியில் 600 இரூத்தல் அழுக்கத்தைக் கொண்டதாக இருக்கும். அலையானது காற்றினால் இயக்கப்பட்டு கரையை நோக்கி மேவும். ஆழம் குறைந்த பகுதிகளையடையும்போது அலையின் முடி உடையும். அதன் ஒருபகுதி நீரானது கடல்சார் நிலத்தை நோக்கி மோதலையாகச் செல்லும். பின்னர் மோதி மீள்கழுவு நீராகத் திரும்பும். இந்த அலைகள் கரையோரங்களைப் பாதிப்பதால் ஆதிக்க அலைகள் எனப்படுகின்றன. இவை அவற்றின் செயல்முறைக்கு ஏற்ப, (அ) அழிக்கும் அலை (ஆ) ஆக்கும் அலை எனப் பிரிக்கப்படுகின்றன. படிதலைக் கரையோரங்களில் செய்வன ஆக்கும் அலைகளாகும். உதாரணமாக யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டின் வடகீழ் கரையோரத்தில் மணலைப் படியவைக்கும் அலைகள் ஆக்கும் அலைகள். கரையோரத்தை அரிக்கும் அலைகள் அழிக்கும் அலைகள் எனப்படுகின்றன. உதாரணமாக இலங்கையின் தென் மேல் கரையோரம் அரிக்கப்பட்டு வருகின்றது. அதனைச் செய்வது அழிக்கும் அலைகளாகும்.

கடலலையின் தின்னல் செயல்கள் நான் காகும். அவையாவன :

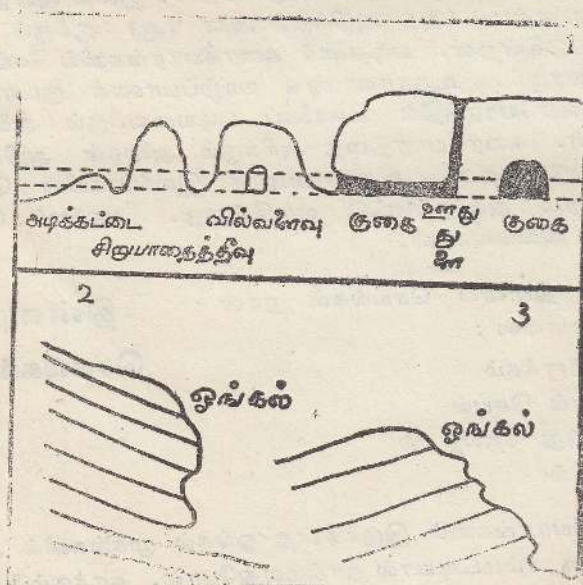
தின்னற் செயல்கள்

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

(அ) கரையோரங்களில் இருக்கின்ற ஓங்கல் முகங்களில் அலைகள் பெரியதொரு சம்மட்டியால் தாக்குவதுபோல, தாக்கும்போது ஓங்கல்களின் பிளவுகளிலும் முட்டுக்களிலும் உள்ள காற்றுப் பலமாக அழுக்கப்படுகின்றது. திடீரெனப் பிளவுகளிலுள்ள காற்று அழுக்கப்படவே அது விரிவடைகின்றது. அதனால் பாறைகள் பிளக்கின்றன. இதனையே நீரியற்றாக்கம் என்பர். (ஆ) கடலை கரை

யோரத்தில் வற்றுக்காலத்திலும் பெருக்குக் காலத்திலும் ஓயாது மோதுகின்றது. அதனால் வற்றுமட்டத்தில் கூடுதலாக அரித்தல் நிகழ்கின்றது. பாறைகள் அடிப்புறமாக உட்குடையப்படுகின்றன. அதனைச் தின்னற் செயல் என்பர். (இ) முன்னிரு செயல்களிலும் உடைவுற்ற பாறைத்துண்டுகள் அலையினது முன்பின்னான அசைவுகளுக்கு ஆளாகும்போது ஒன்றுடன் ஒன்றுமோதி அரைந்து தேய்கின்றன. அத்துடன் தளத்தையும் தேய்க்கின்றன. அதனை அரைந்து தேய்த்தல் என்பர். (ஈ) கரையோரப் பாறைகளிலுள்ள கரையக்கூடிய கனிப்பொருட்கள் நீரினால் கரைசலிற்குள்ளாகின்றன.

ஓங்கல் (Cliff) — இவ்வாறு கட நிலவுருவங்கள்
லலையினால் கரையோரங்கள் அரித்தலிற்
குள்ளாகின்றன, அதனால் உருவாகின்ற மிக முக்கியமான நிலவுருவங்கள் ஓங்கல்களாகும், அலைகளினால் தாக்கப்படும் கரையோரப்



படம் 59 : கடலரிப்பால் தோன்றும் நிலவுருவங்கள்

1. குடை; ஊதுதுளை, வில்வளைவு; சிறுபாறைத்தீவு, அடிக்கட்டை
2. உட்குடைவு ஓங்கல் 3. சாய்வு ஓங்கல்

பாறைகளே ஓங்கல்களாக மாறுகின்றன, ஓங்கல் என்பது முக்கியமாக (அ) கரடுமுரடர்னதாக (ஆ) வெடிப்புக்களையுடையதாக (இ) உட்குடைவாக வெட்டப்பட்டதாக (ஈ) குத்தானதாகக் காணப்படும். கரைசலின் விளைவாக எஞ்சுகின்ற வன்பாறைப்பகுதிகள் கரடுமுரடானவையாயும் கூர்மையானவையாயும் மாறுகின்றன. நீரியற்றாக்கத்தால் வெடிப்புகள் உருவாகின்றன, தின்னற் செயலினால் உட்குடைவாக வெட்டப்படுகின்றன. மேலும் பாறைப்படைகளின் அமைப்பைப் பொறுத்து ஓங்கல்கள் உருவாகின்றன. பாறைப்படைகள் கடலைச் சார்ந்து சாய்ந்திருக்கில் அடி வெட்டுண்ட உட்குடைவு ஓங்கல்கள் உருவாகின்றன. பாறைப்படைகள் கரையைச் சார்ந்து அமைந்திருக்கில் சாய்வு ஓங்கல்கள் உருவாகின்றன. மென்மையான பாறைகளே இலகுவில் ஓங்கல்களாக வெட்டப்படுகின்றன.

வன்படை ஓங்கல்களில் கடலை தாக்கும்போது, அவ்வோங்கலின் ஓரிடத்தில் ஏதாவது பலவீனம் உண்டாயின், குகைகள் உருவாகின்றன. அவ்வன்படையின் உள்ளீடு மென்படையாக அமைந்திருக்கில், உள்ளரித்தல் மிக்க வேகத்தோடு செயற்பட்டு விரைவாகக் குகையை உருவாக்கிவிடும். இக்குகை வழியூடே அலையானது மோதிமோதி ஊதுதுளை எனப்படும் நிலைக்குத்தான குழியை மேனோக்கி அமைக்கின்றன. இதனால் குகைகள் இடிந்தும் விழுவதுண்டு. ஒக்னிக்ரீவில் இத்தகைய குகைகளைக் காணலாம். கரையிலிருந்து விலகிக் கடலினுள் அமைந்திருக்கும் ஓங்கலொன்றின் இரு புறங்களிலும் அரிப்பு நிகழில், இரு புறங்களிலும் உருவாகும் குகைகள் ஒன்றோடொன்று இணைந்து வில்வளைவைத் தோற்றுவிக்கின்றன. வட ஸ்கொட்லாந்தில் இத்தகைய வில்வளைவைச் சிறப்பாகக் காணலாம். அரிப்புற்றுகள்ளாகித் தனித்துக் கடலில் நிற்கும் பாறை, சிறுபாறைத்தீவு எனப்படும். தென் இலங்கைக் கரையோரத்தில் காணப்படும் சின்னப்பாக, பெரிய பாக எனப்படும் இராவணன் பாறைகள் இத்தகையனவாகும். சிறு பாறைத் தீவுகள் 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 புடைக்கின்றது. அதனால் புடைத்து நிற்கும் பகுதி, பாறை வீழ்வாக முறிந்து விழும் இவ்வாறு ஓங்கல்கள் அரிப்புற்று கரையோரம் பின்வாங்க, அலைவெட்டியமேடை உருவாகின்றது. அலையின்

அரைந்து தேய்த்தல் முறையினால் கடலடித்தளம் சமன்படுத்தப் படுகின்றது. அதனால் மென்சாய்வான கடல்புறத்தளம் உருவாகின்றது. இதுவே அலைவெட்டியமேடை எனப்படும், அரைந்து தேய்ந்த பொருட்கள் இறுதியில் கடலடித்தளத்தில் படிவுறுகின்றன.

கடலையால் அரிக்கப்பட்ட பருப்பொருட்கள் அலையசைவுக்குள்ளாகி இறுதியில் அலையின் தாக்குதல்களுக்குள்ளாகாத மட்டங்களில் போய்ப் படிகின்றன. மணல், கூழாங்கற்கள், சிப்பி, சேறு என்பனவே படிவுறுகின்றன. இவ்வாறு படிதலின் விளைவாகப் பின்வரும் நிலவுருவங்கள் உருவாகின்றன. அவையாவன :

(அ) ஆக்கும் அலையானது கடலிலிருந்து மணலைப் பெருமளவில் கரையோரங்களில் சேர்ப்பதால் கடல்சார்நிலங்கள் உருவாகின்றன.

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

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

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

வினாக்கள்

1. கரையோர நிலத்தோற்றங்களின் படிமுறை வளர்ச்சியில் அலைகள் கொண்டுள்ள தாக்கத்தினை உதாரணங்கள் காட்டி மதிப்பிடுக.

2. பின்வருவனவற்றிற்குச் சிறுகுறிப்புகள் தருக.

(அ) ஓங்கல்கள்

(ஆ) நீரியற்றாக்கம்.

ஒரு கடற்கரையோரத்தின் (iv அ) கடற்கரையோரங்கள்

பௌதிக விருத்தி பின்வரும் நிலைமைகளில் தங்கியிருக்கின்றது. அவையாவன:— (அ) கடற்கரையோரங்கள் கொண்டிருக்கின்ற பல்லினப் பாறைகளின் தன்மை (ஆ) கடற்கரையோரத்தின் தரைத்தோற்றம் (இ) ஓடும் நீர், காற்று, பனிக்கட்டி எனும் புறவிசைகளினால் அரிக்கப்பட்டிருக்கும் தன்மைகள் (ஈ) அலைகள், நீரோட்டங்கள், வற்றுப் பெருக்கு என்பனவற்றின் இயல்புகள். இவ்வளவையும் பொறுத்துத்தான் ஒரு கடற்கரையோரம் அமைகின்றது.

கடற்கரையோர வகைகள் — கடற்கரைகள் பல்வேறு வகைப்பட்டன, அலைகளும் நீரோட்டங்களும் கரையோரங்களில் ஏற்படுத்துகின்ற செயல்முறைகளைப் பொறுத்துக் கடற்கரைகளின் இடவிளக்கவியலமைகின்றது. இவ்விதம் சிக்கலான அமைப்புப் பொருத்திய கடற்கரையோரங்களைப் புவியெளியருவவியலறிஞர்கள் பலவாறு பாகுபாடு செய்துள்ளனர். கிரெகரி என்பார் கரையோரங்களை மூன்றாகப் பாகுபாடு செய்தார். கரையோரத்தையும் கடல்சார் நிலத்தில் அமைந்துள்ள மலைத்தொடர்கள் அல்லது பாறைத்தொடர்களையும் மனதில் கொண்டு இப்பாகுபாட்டைச் செய்தார். அவரின்படி:—

- (அ) இசைவுக் கடற்கரை
- (ஆ) இசைவிலாக்கடற்கரை
- (இ) நடுநிலைக் கடற்கரை

மலைத்தொடர்கள் கரையோரத்திற்குச் சமாந்தரமாக அமைந்திருக்கில் அது இசைவுக் கடற்கரையாகும். அதனையே ஒத்தகடற்கரை எனவும் கூறுவர். மலைத்தொடர்கள் கரையோரத்திற்குச் சமாந்தரமாக அமையாது செங்குத்தாக அமைந்திருக்கில் அதனை இசைவில்லாக் கடற்கரை என்பர். இதனையே ஒவ்வாக் கடற்கரை எனவும் வழங்குவர். மலைத்தொடர்கள் கரையோரத்திற்குச் சமாந்தரமாகவோ செங்குத்தாகவோ அமையாது ஒரு இடைநிலையில் அமைந்திருக்கில் அதனை நடுநிலைக் கடற்கரை என்பர்.

ஜோன்சன் என்பவர் கடற்கரையோரங்களை பிறப்புமரபு வழியொட்டிப் பாகுபாடு செய்தார். புவியாக்க அசைவுகளினாலேயே கடற்கரைகள் உருவாகின என்பது இவரது கருந்தாகும். கடற்கரையோரங்கள் ஒன்றில் மேலுயர்ச்சியால் அல்லது அமிழ்த்தப்படலால் உருவாகியிருக்க வேண்டும் எனக் கருதினார். நிலம்

அமிழ்த்தப்படும்தோது ஆல்லது மேலுயர்த்தப்படும்தோது எந்நிலையில் இருந்ததோ அத்தன்மைக்கேற்பவே கரையோரங்கள் அமைகின்றன என்றார். இவ்வடிப்படையில் இவர் கடற்கரையோரங்களை நான்கு பிரிவுகளாகப் பாகுபடுத்தினார். அவையாவன:—

- (i) அமிழந்திய கடற்கரையோரங்கள்
- (ii) மேலெழுந்த கடற்கரையோரங்கள்
- (iii) நடுநிலைக் கடற்கரையோரங்கள்
- (iv) கலப்புக் கடற்கரையோரங்கள்

(i) அமிழந்திய கடற்கரையோரங்கள் — ஒழுங்கற்ற ஒரு மேனிலப் பரப்பு அமிழும்போது உருவாகும் கடற்கரை அமிழந்திய கடற்கரையாகும். மலைத்தொடர்கள், பள்ளத்தாக்குகள், குன்றுகள், மேட்டுநிலங்கள் முதலான தரையுறுப்புகளைக் கொண்ட ஒரு உயர் நிலப் பிரதேசம் கடலினுள் அமிழும்போது, பள்ளத்தாக்குகள் நீள் குடாக்களாகவும், குடாக்களாகவும் அமைகின்றன. மேட்டு நிலங்கள், குன்றுகள் என்பன தீவுகளாக அமைகின்றன. பொதுவாக அமிழந்திய கடற்கரையோரங்கள் பல்லுருவக் கடற்கரைகளாகக் காணப்படுகின்றன. கடற்கரைக்கு ஏறக்குறைய செங்கோணமாக அமைந்த பாறைத் தொடர்களும் பள்ளத்தாக்குகளும் அமிழ்ந்தால் நீள்குடாக் கடற்கரைகள் உருவாகின்றன. வடமேற்கு ஸ்பெயின், தென் அயர்லாந்து என்பன தக்க உதாரணங்களாகும். பனிக்கட்டியாற்றிரிப்பிற்கு உட்பட்ட பிரதேசங்கள் அமிழும்போது உருவாகும் கடற்கரையோரம், நுழைகழிக் கடற்கரையோரம் எனப்படும். ஆழமான பனிக்கட்டித் தாழிகள் அமிழ்வதால் நுழைகழிகள் உருவாகின்றன. நோர்வே, பிரித்தானிய கொலம்பியா, தென் சில்லி நியூசிலாந்து என்பன நுழைகழிக் கடற்கரைகளைக் கொண்டிருக்கின்றன.

(ii) மேலெழுந்த கடற்கரையோரங்கள் - நிலப்பரப்பிலும் பார்க்க கடலின் அடித்தளம் சீரானதாகும். அழுத்தமானதாகும். அப்படிப்பட்ட கடலடித்தளம் மேலுயர்த்தப்பட்டால் அதனால் உருவாகும் கடற்கரையோரங்களும் ஒழுங்கான அமைப்பினைக் கொண்டனவாக அமைந்திருக்கும். ஒரு சில குடாக்களே காணப்படும். கடற்கரை மேலுயர்த்தப்படுவதால் முன்னர் காணப்பட்ட ஓங்கல் வரிசைகள், உள்நாட்டில் காணப்படும். ஸ்கொட்லாந்தின் கிழக்குக் கரையோரத்தில், ஓங்கல் வரிசைக்கும் கரையோரத்திற்கும் இடைப்பட்ட நிலம் சிறந்த விளைநிலமாக விளங்கி வருகின்றது. வட, தென் அமெரிக்காக்களின் அத்திலாந்திக் கரையோரம் மேலெழுந்த கடற்கரையாகும்.

(iii) நடுநிலைக் கடற்கரையோரங்கள் — அமிழந்தியதாலோ, மேலுயர்ந்ததாலோ உருவான இயல்புகளில்லாத கடற்கரையோரங்களை நடுநிலைக் கடற்கரையோரங்கள் என்பர். இக்கடற்கரைகள் கழிமுகங்கள், மணற்றடைகள், மணற்குன்றுகள், எரிமலைகள் என்பனவற்றைக் கொண்டனவாகக் காணப்படும்.

(iv) கலப்புக் கடற்கரையோரங்கள் — முன்னர் விபரித்த மூன்று வகைகளில் ஏதாவது இரண்டின் தன்மைகளைக் கொண்டிருக்கில், அதனைக் கலப்புக் கடற்கரையோரங்கள் என்பர்,

இவ்வாறு கடற்கரையோரங்கள் பாகுபடுத்தப்

வீனா

1. குறிப்பான உதாரணங்கள் தந்து, கரையோர வகைகளைப் பரந்த அடிப்படையில் பாகுபடுத்தி, எவையேனும் மூன்று விருத்தியாவதற்குத் துணையாயிருந்த காரணிகளை விளக்குக.

அமெரிக்கப் புவியெளியருவவியல் அறிஞரான டபிள்யூ எம் டேவிஸ் என்பார், 'தின்னல் வட்டக் கொள்கை' ஒன்றினை வெளியிட்டார். (Cycle of Erosion,—Geomorphic Cycle). புவியில் காணப்படுகின்ற நிலவுருவங்கள் எல்லாம் ஒரு வாழ்க்கை வரலாற்றை உடையன என்று கருதினார். 'தொடக்கம் — வளர்ச்சி — இறுதி — தொடக்கம்' என்று ஒரு வட்டச் சுழற்சிக்குள் நிலவுருவங்கள் உட்படுகின்றன என்று கருதினார். டேவிசின் தின்னல் வட்டக் கொள்கை சாதாரண நீரரிப்பின் முறையை விளக்குவதாக உள்ளது. சாதாரண அரிப்பு ஒரு வட்டமுறையில் நிகழ்வதாக டேவிஸ் கூறினார்.

'நிலவமைப்பு, அரிப்பு முறை, வளர்ச்சி நிலை ஆகியவற்றின் கூட்டுவிளைவே நிலத்தோற்றமாகும்' என டேவிஸ் தனது எண்ணக்கருவை வெளியிட்டார். ('Landscape is a function of structure, process, and stage') நிலவுருவங்களால் ஆக்கப்படுவதே நிலத்தோற்றமாகும்; நிலவுருவங்கள் பாறைப்படையின் அமைப்பை

டேவிசின்

வட்ட

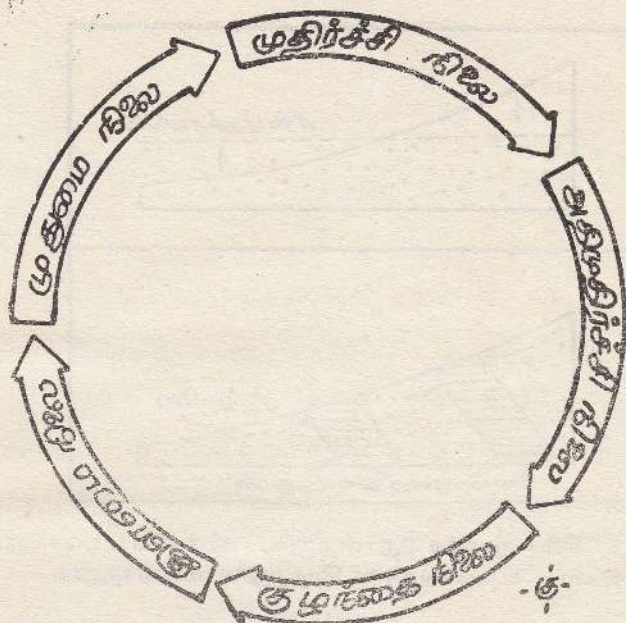
எண்ணக்

கரு

(வன்மை, மென்மை மடிப்பு, பிளவு)ப் பொறுத்தும், தின்னற் கருவிகளின் அரிப்பு முறைகளைப் பொறுத்தும் உருவாகின்றன, இவை இரண்டினையும் பொறுத்து அமையும் வளர்ச்சிநிலைதான் ஒருபிரதேச நிலத் தோற்றமாகும். டேவிஸ் கருதிய வளர்ச்சிநிலை, ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்கின் வளர்ச்சி நிலையே கருதியது.

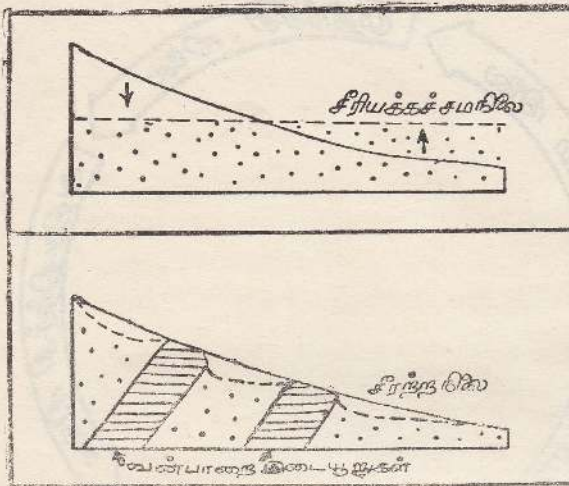
ஒடும் நீரினால் ஏற்படும் சாதாரண அரிப்பைத் தனது பரிணாம வட்ட எண்ணக் கருவை விளக்க டேவிஸ் எடுத்துக் கொண்டார். டேவிசின் 'தின்னல் வட்டத்'தை ஐந்து கட்டங்களாக வகுத்துக் கொள்ளலாம். அவை:—

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



படம் 60: தின்னல் வட்டம்

- (i) குழந்தை நிலை — இரண்டாம் வகை நிலவுருவங்களான மலைகள், மேட்டுநிலங்கள், தாழ் நிலங்கள் என்பன மலையாக் கங்கள் காரணமாக உருவாகிய தொடக்கத்து நிலையே, குழந்தை நிலையாகும். இதனைத் தொடக்கத்து நிலப்பரப்பு அல்லது நிலத்தோற்றம் எனலாம்.
- (ii) இளமை நிலை — தொடக்கத்து நிலப்பரப்பில் விளைகருவிகள் தோன்றி ஓடத்தொடங்கி, அரித்தலைச் செய்யத் தொடங்குகிற நிலை, இளமை நிலையாகும். அருவிகள் இளமைநிலையில் நிலைக்குத்துச் சுரண்டலைச் செய்யும். 'V' வடிவப் பள்ளத்தாக்கு உருவாகும். நெடுக்குப் பக்கப் பார்வையில் பள்ளத்தாக்கு, மத்தியில் குழிவுறத் தொடங்கும்.
- (iii) முதுமைநிலை — பக்கச் சுரண்டல் உருவாகி, தின்னல் செயல்முறை அதிகரித்துள்ள நிலை முதுமை நிலையாகும். இந்நிலையில் 'U' வடிவப் பள்ளத்தாக்குகள் தோன்றும். அத்துடன் படிதல் செய்முறையும் அதிகரிக்கும். ஆற்றின் தின்னல் சக்திக்கும் அது காவிச் செல்லும் சுமைக்கும் இடையில் ஒரு சீரிய சமநிலை, Graded Equilibrium) தோன்றும்.



படம் 61 : சீரிய சமநிலை தேர்ந்து, விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகள் உருவாவதால் சேற்றநிலை உருவாதலும்

- (iv) முதிர்ச்சி நிலை — தொடக்கத்தில் காணப்பட்ட தன்மைகள் முற்றாக மாற்றமடைந்த நிலையே முதிர்ச்சி நிலையாகும். இந்நிலையில் ஈராற்று இடைநிலங்கள் அழிவுறும்; ஆற்றுச் சிறைகள் நிகழும். நேராக ஓடிய நதி, மியாந்தர் வளைவுகளைப் பெறத் தொடங்கும். பணியெடுத்தேரி உருவாகும். வெள்ளச் சமவெளி தோன்றும்; கழிமுகங்கள் அமையும்.
- (v) அதிமுதிர்ச்சி நிலை — சாதாரண அரிப்பின் இறுதிநிலையே அதிமுதிர்ச்சி நிலையாகும். இந்நிலையில் தொடக்கத்து நிலத்தோற்றம் முற்றாக அழிந்து, ஆறரித்த சமவெளி (Pene Plain) உருவாகும். ஆங்காங்கே அரிப்பிற்கு எஞ்சிய மொனாட் நொக்கங்கள் 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 வட்டச் சுழற்சிக்கு வாழ்க்கை வரலாறு போல நிலவுருவங்கள் உட்படுகின்றன என டேவிஸ் கருத்துத் தெரிவித்தார்.

டேவிஸ் தனது தின்னல் வட்டக் கொள்கையை இரு ஆதார அடிப்படைத் தளத்தில் வெளியிட்டார். அவை:—

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

டேவிஸின் தின்னல் வட்டக் கொள்கை கண்டனங்கள்

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

(அ) சடுதியான மேலுயர்ச்சி, டேவிஸ் கருதியவாறு நிகழமுடியாது. மேலுயரும் செய்முறை நீண்டகால மேலுயர்தலாகும். மேலுயர்தல் அகவிசைகளைப் பொறுத்து அமையும்.

(ஆ) தின்னல் வட்டம் முடியும்வரை ஒரு நிலப்பரப்பானது அசைவில் நிலையில் இருக்கும் என்பதும் ஏற்புடைத்தல்ல. ஏனெனில், அகவிசைகளின் தொழிற்பாடு, எம்போது நிகழும் என்றில்லை. ஒரு நிலத்தோற்றம் முதுமை நிலையில் இருக்கும்போதும் நிலம் மேலுயர்ந்தப்படலாம். இளமை நிலையிலும் மேலுயர்த்தப்படலாம். எனவே வட்டம் முழுமைபெற முடியாது.

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

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

(உ) எந்த ஒரு பிரதேசத்தினதும் நிலத்தோற்றம் ஒரு கட்ட நிலவுருவங்களைப் பிரதிபலிப்பதாகவில்லை. உதாரணமாக, இலங்கையின் மத்திய மலைநாட்டை எடுத்துக் கொண்டால் 'அது முதிர்ந்த நிலவுருவங்களையும் முதிர்ா நிலவுருவங்களையும் கலந்து கொண்டிருக்கின்றது'.

டேவிஸின் தின்னல் வட்டக் கொள்கை பலவாறு விமர்சிக்கப்பட்ட போதிலும், டேவிஸின் கொள்கை, நிலத்தோற்றத்தின் விரித்தியைப் புரிந்து கொள்வதற்கு சிறப்பான ஒரு தடத்தைக் காட்டுகிறது என்பதில் ஐயமில்லை.

டேவிசின் தின்னல் வட்டக் கொள்கை ஓடும் நீரின் அபிப்பால் ஏற்படும் நிலவுருவங்களின் படிமுறை வளர்ச்சியை விளக்கவே உருவாக்கப்பட்டது. ஆனால் அவரின் பின்னர், தின்னல் வட்டக் கொள்கை வெவ்வேறு வகையான தின்னல் கருவிகளால் உருவாக்கப்படும் நிலத் தோற்றங்கள் யாவற்றுக்கும் பொருத்தி ஆராயப்படலாயிற்று. உதாரணம்:—

ஏனைய

**நிலத்தோற்றங்களில்
தின்னல் வட்டம்**

(i) காற்றரிப்பில் தின்னல் வட்டக் கொள்கை — ஈரலிப்பான காலநிலை, வறண்ட காலநிலையாக மாறும் கட்டமே, காற்றரிப்பின் தொடக்கநிலை. முதுமைநிலையில் காற்றரிபரல்களின் தேய்த்தல், வாரியிறக்கல். அதிமுதிர்ச்சிநிலையில் தளத்திடைக் குன்றுகளும் பாறைச் சமவெளியும் தோன்றல்.

(ii) காஸ்ற் வட்டம் - சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசத்தில் தின்னல் வட்டம் செயல்படுவதை 'காஸ்ற் வட்டம்' என்பர். சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசத்தின் தொடக்க நிலவுருவம், நீரை உட்புகவிடும் பரறைப் படை அமைதலாகும். இளமை நிலையில் தரைமேல் அருவி ஓடும். முதுமையில் தரைமேல் அருவி, தரைகீழ் அருவியாக மாறும். முதிர்ச்சியில் போல்ஜே, உவாலாஸ் என்பன உருவாகும். அதி முதிர்ச்சியில் சுண்ணாம்புப் பாறை முற்றாகக் கரைந்து நீர்தேங்கி தரைமேல் காணப்படும்.

வினாக்கள்

1. தின்னல் வட்டக் கொள்கையை (பரிணாம வட்ட எண்ணக் கரு) விளக்குக.
2. தின்னல் வட்டத்திற்கு எதிரான கண்டனங்களைக் கூறுக.
3. டேவிசின் தின்னல் வட்ட நிலைகளை விபரிக்க.

நாய

ரில்

ம்

ன தின்
பாவற்

கால
ப்பின்
த்தல்,
கனும்

வட்
க்கற்
றப்
தும்.
யும்.
அதி
ங்கு

ரக்

ஆசிரியரின் உபர்வகுப்புக்குரிய புவியியல் நூல்கள்

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

விற்பனையாளர்:
புநீலங்கா புத்தகசாலை,
காங்கேசன்துறை வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.