

பென்தீக்சுமில் நீலாசுவங்கள்

க. சுணரசு, B. A. HONS. (CEY.) C. A. S.





பொநிக்ச் சூழல்- நிலவருவங்கள்

அன்பளிப்பு
மாணவர் பிரதிநிதிகள்
அமு

ஆக்கியோன்:

த. இணரசர், B. A, Hons; (Cey.), C. A; S.

(முன்னுள்: புவியியல் உதவி விரிவுகரையாளர், இலங்கைப் பல்கலைக்கழகம்,
போதனை-கொழும்பு,
புவியியல் ஆசிரியர், கொக்குவில் இந்துக் கல்லூரி,
பகுதிநோ விவிஞ்சயனர், தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்,
தத்திப் போதனைசிரியர், ஆசிரிய கலாசாலை, கொழும்புத்துறை,;
ஆவோசக ஆசிரியர் (புவியியல்),
காரியாதிகாரி, சின்னியா; உதவி அரசாங்க அதிபர், துனுக்காய்.)

விற்பனையாளர்:

ஸ்ரீ வங்கா புத்தகசாலை,
காங்கேசன் துறை வீதி,
யாழ்ப்பாணம்

- * முதலாம் பதிப்பு — யூன் 1979
- * இரண்டாம் பதிப்பு — யூலை 1982
- * அச்சுப்பதிவு: ஸ்ரீ லங்கா அச்சகம், யாழ்ப்பாணம்;
- * விற்புனியாளர்: ஸ்ரீ லங்கா புத்தகசாலை, யாழ்ப்பாணம்;

விலை: ரூ. 15-00

பெளதிகச் சூழல் -
நிலவுருவங்கள்



கிரகா வெளியடு

புஷ்யியல் - க. பொ. த உயர்தர வகுப்புக்குரிய புதிய பாடத்திட்டம்

1. படவேலை — இடவிளக்கவியற் படங்கள்; வரைப்படங்கள்; எறியங்கள்; புள்ளிவிபரவியல்
2. பெளதிக்குழல் — நிலவுருவங்கள் — பாறைகள், புவியின் அமைப்பு, முதல்வகை நிலவுருவங்கள், இரண்டாம் வகை நிலவுருவங்கள், மூன்றாம் வகை நிலவுருவங்கள், தின்னல் வட்டக்கொள்கை.
3. பெளதிக்குழல் — காலநிலையியல் — காலநிலையும் வானிலையும்; பெற்றவெயில்; சரப்பதனும் படிவ வீழ்ச்சியும்; காற்றுக்கள்; மில்லரின் காலநிலைப்பிரதேசங்கள், இயற்கைத் தாவரம்; மண்வகைகளும் மட்காப்பும்.
4. மனிதத் துலசிக்கங்கள் (பெருளாதாரப் புதியியல்) — மக்களியல் பாங்குகள்; மனிதரின் பண்டைய பொருள்தாரா நடவடிக்கைகள் — வேட்டையாடுதல், காய்கனிதேடல், நாடோடி மந்தை மேய்த்தல், பெயர்ச்சிப் பயிர்ச்செய்கை; மனிதரின் நலீன பெருளாதார நடவடிக்கைகள் — பயிர்ச்செய்கை, கைத்தொழில், விலங்கு வேளாண்மை, மீன்பிடித் தொழில், வர்த்தகம் குடியிருப்புகள்.
5. அபிவிருத்திப் புதியியல்:
 1. உலகப் பாங்குகள் — அபிவிருத்தி எண்ணக்கரு, அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளினதும், அபிவிருத்தியடைந்து வரும் நாடுகளினதும் பண்புகள்; அபிவிருத்தி இடைவெளி, சர்வதேச வர்த்தகம்; உலக நிறுவனங்கள், குழல் மாசடைதல்.
 2. இலங்கை — இலங்கையின் அபிவிருத்தியை நிர்ணயிக்கும் ஏதுக்கள், நெல், பெருந்தோட்டப் பயிர்ச்செய்கை, புதிய பயிர்கள், மீனவத் தொழில், நீர்ப்பாசனமும் குடியேற்றங்களும், கைத்தொழில்கள், குடித்தொகைப் பாங்கு, அபிவிருத்திப் பிரச்சினைகளும் தீர்வுகளும், வர்த்தகம், நகராக்கம்.
 3. தனி ஆய்வு — அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளும், அபிவிருத்தியடைந்து வரும் நாடுகளும்—ஜக்கிய அமெரிக்கா, இந்தியக் குடியரசு, ஜக்கிய இராச்சியம், மத்திய கிழக்கு நாடுகள், யப்பான், சிங் முதலியனு .

முன்னுரை

இந்த ஆண்டு புவியியல் உயர் வகுப்பு மாணவர்களுக்கு, நீண்ட காலத்திற்குப் பின் னர் தக்கதோர் பாடத்திட்டம் அறிமுகப் படுத் தப்பட்டிருக்கின்றது. பெளதிகச் சூழலுக்கேற்ப மனிதன் துலங்குவது பற்றிய உணர்வைக் கொண்டிருத்தலும், அபிவிருத்தியில் புவியியலின் பங்கை விளங்கிக் கொள்ளுதலும் இப் புதிய பாடத்திட்டத்தின் அடி ஆதாரமாகவுள்ளன : அறிவு பூர்வமான அனுகல் முறையைப் புவியியல் கல்வியில், நாட்டின் அபிவிருத்தியை மனதிற் கொண்டு மாணவர்களுக்கு அறிமுகப்படுத்துவது இன்றைய தேவையாகும் :

இப்புதிய அனுகல் முறையின் முதல் நூலாக ‘பெளதிகச் சூழல் — நிலவருவங்கள்’ என்ற இந்நால் வெளிவருகின்றது. இந்நாலினை அடுத்து ‘பெளதிகச் சூழல் — காலநிலையியல்’ என்ற நூல் வெளிவந்துள்ளது. அதனை என்னுடன் இணைந்து நண்பர் ஆஃப் இராஜ்கோபால் ஆக்கியுள்ளார் அதனை அடுத்து ‘அபிவிருத்திப்புவியியல்’ என்ற நூலும் வெளியிடப்பட்டுள்ளது. ‘படம் வரைகளை’ என்ற புதிய படவேலை நூலும் வெளிவந்துள்ளது :

இந் நூல்களைப் புவியியல் கல்வியுலகம் உவந்தேற்கும் என்பதில் ஜயமில்லை. ஆசிரியப் பெருந்தகைகள் இந் நூலில் காணப்படும் குறைகளைச் சுட்டிக் காட்டில், நன்றியுடன் ஏற்றுத் திருத்திக்கொள்வோம் :

வணக்கம்

க. குணராசா

‘கமலம்’
82, பிறவுண் வீதி,
நீராவியடி,
யாழ்ப்பாணம்
19-7-79

பொருளாடக்கம்

பக்கம்

1: பாறைகள் :

1—14

தீப்பாறைகள் - அடையற் பாறைகள்-
உருமாறிய யாறைகள் - பாறைகளும்
தரைத்தோற்றமும் - பாறை வட்டக
கொள்கை;

2: புவியின் அமைப்பு :

15—18

புவியின் உள்ளகம்-மிதக்கும் புவியோடு.

3: முதல்வகை நிலவருவங்கள் :

19—39

நிலப்பரப்பும் நீர்த்தொகுதியும், சமுத்
திரவடி நிலம், சமுத்திர நீரோட்டங்
கள், வற்றுப் பெருக்குகள், முருகைக்
கற்பார், கண்டங்களினதும், சமுத்
திரங்களினதும் தோற்றம், கண்ட நகர்
வுக் கொள்கை;

4: இரண்டாம் வகை நிலவருவங்கள் :

40—56

மடிப்பு மலைகள், இழு விசையும் குறை
யாதலும், எரிமலைகள், மேட்டு நிலங்
கள், சமவெளிகள்;

5: முன்றாம் வகை நிலவருவங்கள் :

57—105

வானிலையாலழிதல் - நீரரிப்பு - நதித்
தொகுதி - ஆற்றுச்சிறை - நீருற்றுகள்-
ஏரிகள் - சண்மைபுக்கற்பிரதேச நில
வருவங்கள் - காற்றறிப்பு - பனிக்கட்டி
யாற்றறிப்பு - கடலரிப்பு - கடற்கரை
யோரங்கள்;

6: திண்ணல் வட்டக கொள்கை :

106—110

7: மேற்கொள்கை :

111—112

..... திரு: க. குணராசா எனது புவியியல் மாணவர்களில் மிகவும் சிறப்பானவர்: ஆக்கத் துறையில் அவரது தனித்துவ ஆற்றலை நானுணர் வேண்; கல்லூரிப் புவியியல் மாணவர்களுக்கு அவரது புவியியல் நூல்கள் பெரிதும் பயனுடையனவாக விளங்கி வருவதைக் கேட்டும், நேரிலும் உணர்ந்துள்ளேன். புவியியல் நூல்களை ஆக்கிப் புவியியற் கல்வியைத் தமிழில் இலகுவாக்குவதே அவரது திட நோக்கம்பூ வெற்றியடைந்துள்ளார்... இத்தகைய ஆக்கப் பணியில் மேன் மேலும் ஈடுபட்டுழைக்க வேண்டும் என்று ஆசிரியரை வாழ்த்துகின்றேன்று

பேராசிரியர் காடு குலரெத்தினம்
(‘இலக்கையின் புளிச்சரிதவியல்’ அணிந்துகாயில்)

...இந்த நிலையில் இலங்கையிலுள்ள ஆசிரியர்களே சுயமாகப் பாடநூல்களை எழுதி வெளியிடுவது பெரிதும் விரும்பத்தக்கதாகும்; இவ்வாறு செய்வதாலே அவர்கள் தாம் சிறப் பாகப் பயின்ற பாடப்பகுதியில் சூழ்நிலை, கல்வி யறிவு, அனுபவம் என்பனவற்றின் துணை கொண்டு மாணவர்களுக்கு விளங்கக்கூடிய நடையில் எழுதுவதற்கு நிறைய வாய்ப்புக் கிடைக்கும்; பல்கலைக்கழகத்தில் என்னிடம் பயின்ற மாணவரொருவரே முன்னேடியாய் நின்று புதிய புதிய உண்மைகளையும் மேற்கொள்களையும் கொண்டினைந்த பாடநூல் வெளியிடுதலாகிய இத்துணிகர முயற்சியில் இப்பட்டிருப்பதைக் காண நான் பெரிதும் மகிழ்ச்சியடைகின்றேன்...

பேராசிரியர் ஜோர்ஜ் தாடுபையாவின் கீழ்
(‘உலகப் புவியியல்’ அணிந்துகாயில்)

என் மதிப்புக்கும்
அன்புக்குமுரிய
பேராசான்
பேராசிரியர் கா. குலரெத்தினம்
அவர்களுக்கு
இந்நாலி
என் அன்பின்
தாணிக்கை.

— க. குணராசா

அத்தியாயம்:

பாறைகள்

I

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

பாறைகளை வகைப்படுத்தல்

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

1. புசிச் சரித்கால அடிப்படை — உதாரணமாக கேம்பிரியன் காலப்பாறை, மயோசின் காலப்பாறை, கார்போனிபரஸ் காலப்பாறை என்ற கால அடிப்படையில் பாகுபடுத்தும்போது அப்பாகு பாடு புவிச்சரித்கால அடிப்படைப் பர்குபாடாகும்.

2: கனிப்பொருள் அடிப்படை — பாறைகளை நிலக்களிப் பாறை, சோக்குப் பாறை, சுண்ணாம்புப் பாறை என்ற கனிப்பொருள் அடிப்படையில் பாகுபடுத்தல் கூடும்சூ.

3: வண்மை, மென்மை, அடிப்படை — புவியோட்டில் காணப்படும் பாறைகளை வனபாறைகள், மென்பாறைகள் எனவும் பாகுபடுத்தல் சாலும்சூ கருங்கல் உன்பாறைக்கும், சுண்ணாம்புக்கள் மென்பாறைக்கும் ஏற்ற உதாரணங்களாகும்.

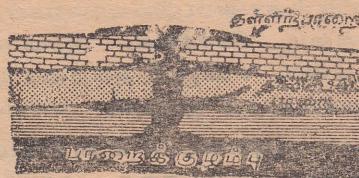
4. தோற்றம் அல்லது பிறப்பு மரபு அடிப்படை — பாறைகளைப் பலவாருக வகைப்படுத்துகின்ற போதினும் பாறைகளின் தோற்றத்தினை பிறப்பு மரபு அடிப்படையில் இனங்களாகப் பிரித்து

ஆராய்வதே சிறப்பான் பாகுபாடாகக் கருதப்பட்டு வருகின்றது; இவ்வடிப்படையில் பாறைகளை மூன்று பெரும் வகைகளாகப் பாகு பாடு செய்யலாம்; அவையாவன:

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

1. தீப்பாறைகள்

புவியின் கோளவகத்தினுள் காணப்படும் உருகிய பாறைக் குழம் பான மக்மா (*Magma*). புவியின் மேல் அல்லது புவியின் உட்படை கனுள் பாய்ந்து, குளிர்ந்து இறுகிப் பாறையாகும்போது அதனைத் தீப்பாறைகள் என்பர், புவியோட்டில் காணப்படும் பாறைகளில் தீப்பாறைகளே மிகவும் பழையனவாகும்; தீப்பாறைகள் எரிமலைப் பாறைகள் எனவும் கூறுவர்கள் கோளவகத்தினுள் உருகிய நிலையில் காணப்படும் பாறைக் குழம்பானது, அழுக்கம் காரணமாகப் புவியின் மேற்பரப்பிற்கு வர முயல்கின்றது. புவியோட்டில் காணப்படும் நொய்தலான பகுதிகள் ஊடாக இப்பாறைக் குழம்பானது வெளி வருகின்றது. வெளிவந்து இறுகிப் பாறையாகின்றது. உருங்கள் ஒரு தீப்பாறையாகும்.



படம்: 1. தீப்பாறைகள்

இத்தீப்பாறைகள் உருவாகும் செய்முறைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அவற்றை இருபிரிவுகளாக வகுப்பர்கள் அவையாவன:

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

1. தள்ளற்பாறைகள்—புவியின் கோளவகத்தினுள்ளிருந்து உருகிய பாறைக் குழம்பானது (*Magma* — மக்மா), வெடிப்புக்கள், பிளவுகள், என்பனவற்றின் ஊடாகப் புவியின் மேற்பரப்பில் எரிமலைக் குழம்பாக (*Lava* — லாவா) வர்து படிந்து இறுகி உருவாவையே தள்ளற பாறைகளாகும். அதனால் இத்தள்ளற்பாறைகளை எரிமலைப்பாறைகள் (*Volcanic Rocks*) எனவும் வழங்குவர்கள் இப்பாறை மிக நுட்பமான

பளிங்குகளை உடையது எரிமலைக் குழம்புப் பாறைகளால், பெரிய மேட்டு நிலங்களே உருவாகியிருக்கின்றன: தக்கண மேட்டுநிலம், கொலம்பியா - சிணேக் மேட்டுநிலம் என்பன இத்தகைய எரிமலைக் குழம்புப் பாறை மேட்டு நிலங்களாகும்; எரிமலைப் பாறைகள் சிறிய பளிங்குகளைக் கொண்டிருக்கும்.

2: தலையீட்டுப் பாறைகள் - புவியின் உட்பகுதியிலிருந்து மேற் படைகளை நோக்கிவரும் பாறைக் குழம்பானது, புவியின் மேற் பரப்பில் 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 புளூற்றேப் பாறை
(Plutonic Rocks)

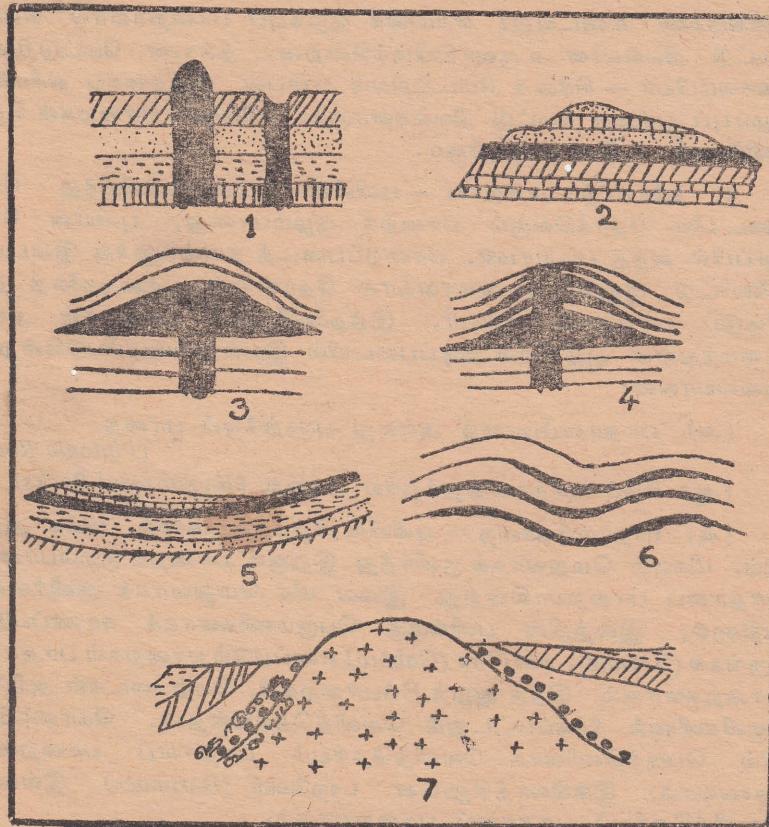
(ஆ) கீழ்ப் பாதாளத்துக்குரிய பாறை (Hypabyssal Rocks)

(அ) பாதாளப் பாறை - புவியின் கீழ்ப்படைகளில், மிக்க ஆழத்தில், மிகவும் மெதுவாகக் குளிர்ந்து இறுகும் பாறைக் குழம்பானது, பாதாளப் பாறையாகின்றது இவை மிக மெதுவாகக் குளிர்வடைவதினால், இவற்றின் பளிங்குரு பெருமளவிலாகக் காணப்படும், கருங்கல் (Granite), கப்புரோ (Gabbro) எனப்படும் பாறைகள் பாதாளப் பாறைகளாகும். இந்த ஆழத் தீப்பாறைகள், மேற்படைகள் அரிப்புச் சருவிகளினால் நீக்கப்பட்டதும் வெளித்தெரிகின்றன. கெர்லம்பியாவில் பெருந்தினிவாக வெளித்தெரியும் பாதாளப் பாறையைக் காணலாம்: இங்கிலாந்திலுள்ள டார்மோர் (Dartmoor) இவ்வாறு வெளித்தெரியும் பாதாளப் பாறையாகும்:

(ஆ) கீழ்ப்பாதாளத்துக்குரிய பாறை - பாதாளத் தலையீட்டுப் பாறைகளுக்கும் எரிமலைத் தள்ளற் பாறைகளுக்கும் இடைநடுவில் புவியேசட்டின் கீழ்ப்படைகளில் காணப்படும் தலையீட்டுப் பாறைகளை கீழ்ப்பாதாளத்துக்குரிய பாறைகள் எனலாம்: பாதாளப் பாறைகளின் பளிங்குரு அமைப்பிலும் பார்க்க இவற்றின் பளிங்குரு சிறிய மணிகளைக் கொண்டதாகும்; இப்பாறைகள் அவை அமைந்துள்ள வடிவத் தீளை ஆதாரமாகக் கொண்டு, பிள்ளைகளுமாறு அழைக்கப்படுகின்றன:

(i) குத்துதீப்பாறை - பாறைக் குழம்பானது, பாறைப் படைத் தளங்களுக்குச் செங்குத்தாகத் தலையீட்டுக் குளிர்ந்து இறுகிவிடும் போது அதனைக் குத்துத் தீப்பாறை என்பர்:

(ii) கிடைத்தீப்பாறை - பாறைப்படைத் தளங்களுக்குச் செந்த யாகப் பாறைக் குழம்பு இறுகிக் கடினமாகும்போது அதனைக் கிடைத் தீப்பாறை என்பர்:



படம் 2: தலையிட்டுத் தீப்பாறை வடிவங்கள்

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| 1. சூத்துத் தீப்பாறை | 2. கிடைத் தீப்பாறை |
| 3. குமிழ்த் தீப்பாறை | 4. சீதர்மரவடிவக் குமிழ்த் தீப்பாறை |
| 5. குழிவுத் தீப்பாறை | 6. வில்லைத் தீப்பாறை |
| 7. ஆழத்தீப்பாறை | |

(மொங்கவுஸ் என்பாரின் படங்களைத் தழுவியது)

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

(iv) சீதர்மரவடிவக் குழிழ்த்தீப்பாறை — பாறைப் படைத் தளங்களுக்கு இடையில் தலையிட்டு, பல குமிழ் வடிவங்களைச் சொன்று சீதர்மரவடிவில் காணப்படும் தீப்பாறையைச் சீதர்மரவடிவுக் குழிழ்த் தீப்பாறை என்பர்.

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

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

சில தீப்பாறைகள்

கருங்கல் (Granite), தயோரைற் (Diorite), பெலசைற் (Felsite), எரிமலைக் குழம்புப் பாறை (Basalt) ஒச்சிடியகப்பாறை (Obsidian) என்பன சில தீப்பாறைகளாகும்:

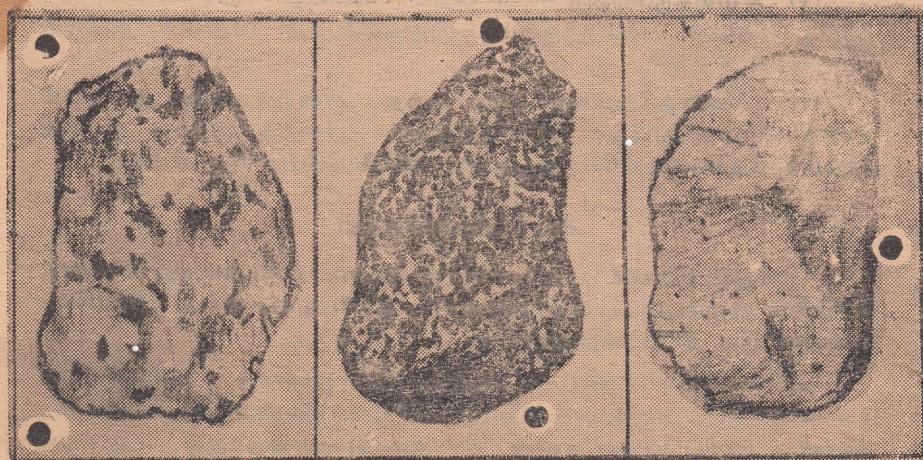
(i) கருங்கல் — தீப்பாறைகளில் பொதுவாகக் காணப்படும் பாறையாகும். கருங்கல் படிகம், களிக்கல் (பெக்ஸிபா), மைக்கா, முதலிய கனிப்பொருட்களின் சேர்க்கையாலானதாகும். படிகமும் களிக்கல்லும் மென்றிறமானவை. அவை கருங்கல்லை மென்றிற மாக்கியுள்ளன; கருங்கல்லிலுள்ள கருப்புள்ளி மைக்காவாகும் உண்மையில் ‘கருங்கல்’ என்பது கருமையான தீப்பாறையை மட்டும் குறிப்பதன்று. ஏனெனில் கருங்கறிகள், சிகப்பு, மஞ்சள், கமிலம் ஆகிய நிறங்களிலும் அமைந்துள்ளன.

(ii) தயோரைற் — கருங்கல்லிலும் பார்க்கக் கடும் நிறமானது தயோரைற்றருகும்: தயோரைற் தலையீட்டுத் தீப்பாறை களிக்கல் கோன்பிளண்ட் (Hornblende) ஆகிய கனிப்பொருட்களைக் கொண்டுள்ளது; இதில் வெண்படிகம் இருப்பதில்லை. அதனாலேயே இத் தீப்பாறையின் நிறம் கடும் நிறமாகும்:

(iii) பெலசைற் — மிக வேகமாய்க் குளிர்கின்ற எரிமலைக் குழம் பினால் உருவாகும் மிகச் சிறிய பளிங்குகளைக் கொண்ட தள்ளற் தீப்பாறை பெலசைற்றருகும். இது மென் நிறங்களை உடையது. இளஞ் சாம்பல், இளம் பச்சை, இளம் மஞ்சள், இளஞ் சிகப்பு முதலான நிறங்களைக் கொண்டிருக்கும்;

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

(v) ஒச்சிடியகப்பாறை — எரிமலைக் குழம்பு வெளியே தள்ளப் பட்டு, மிகமிக வேகமாகக் குளிர்ந்து பாறையாகும்போது அது ஒச்சிடியகப்பாறை எனப்படும். இப்பாறை உண்மையில் ‘இயற்கையான’ — கண்ணுடி போன்றிருக்கும். (படம்: 3)



படம்: १ கருங்கல்

(கென்யோஸ்ட்ரைடே என்பாரின் படங்களைத் தழுவியது)

தயோரைற்

பெல்சைற்

2. அடையற் பாறைகள்

புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் நிலத் தோற்றவறுப்புக்கள் வெப்பம், காற்று, மழை, ஒடுமீநீர், 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:

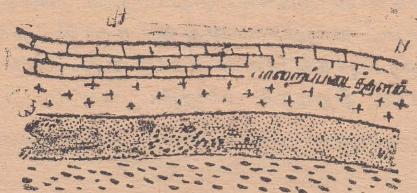
1) சேதனவறுப்புப் பாறைகள்

2) அசேதனவறுப்புப் பாறைகள்

தாவரம், கடலூயிர்ச் சுவடுகள் (சிப்பி, முருகைக்கல், எலும்பு) என்பன சேதனவறுப்புகளாகும். உயிருள்ள பிராணிகளின் உடல் சுவடுகள் இவை இவை படிந்து இறுகுவதால் உருவாகும் பாறைகள், சேதனவறுப்பு அடையற் பாறைகளாகும்: கடல் தாவரம் அல்லது விலங்கின உயிர்ச் சுவட்டுப் படிவுகளால் உருவானவையே சுண்ணாக்குப்புக் கல்லும் சோக்குப்பாறையுமாகும்: தாவரங்கள் சிதைவுற்று மன்னினுள் புதைந்து இறுகுவதால் ஏற்படுவனவே நிலக்களி டன்னாக் பாறையாகும். சுண்ணாக்குப்புக்கல், சோக்கு, நிலக்களி என்பன சேதனவறுப்பு அடையற் பாறைகளாகும்.

நிலவருவங்கள்

மண்ணி, மாக்கல், களி எனும் அசேதனவறுப்புகள் படிந்து இறுகுவதால் உருவாகுவன அசேதனவறுப்புப் பாறைகளாகும்: அரித்துக் கொண்டு வரப்பட்ட சிறிய மணற் கற்கள் ஒன்று சேர்ந்து இறுகுவதால் மணற்கற்பாறைகளும், கனியும் சிறு பரல்களும் மண்டி என்பனவும் சேர்ந்து இறுகுவதால் மாக்கற் பாறைகளும் உருவாகின்றன. அடையற் பாறைகள் பொதுவாகப் படைப்பட்டாகக் காணப்படும்:



படம் 4. அடையறபாறை

புவியில் காணப்படுகின்ற பெரும்பாலான அடையற் பாறைகள் நீரின் கீழேயே உருவாகின. ஏரிகள், கடல்கள், சமுத்திரங்கள் என்பனவற்றில் ஒடும் நீரினால் கொண்டுவந்து சேர்க்கப்படும் படிவுகள் படிந்து இறுகி அடையற் பாறைகளாக மாறியுள்ளன. எனினும் வறன் நிலங்களிலும் அடையற் பாறைகள் உருவாகியுள்ளன. எரிமலைகளினால் கச்கப்பட்ட சாம்பல்கள் படைப்படையாகப் படிந்து இறுகி அடையற் பாறைகளாகக் காணப்படுகின்றன: [ஸ்ரீகாட்டலர் தின் வடமேற்குக் கரையோரத் தீவுகளில் இத்தகைய அடையற் பாறைகளைக் காணலாம்.]

சில அடையற் பாறைகள்

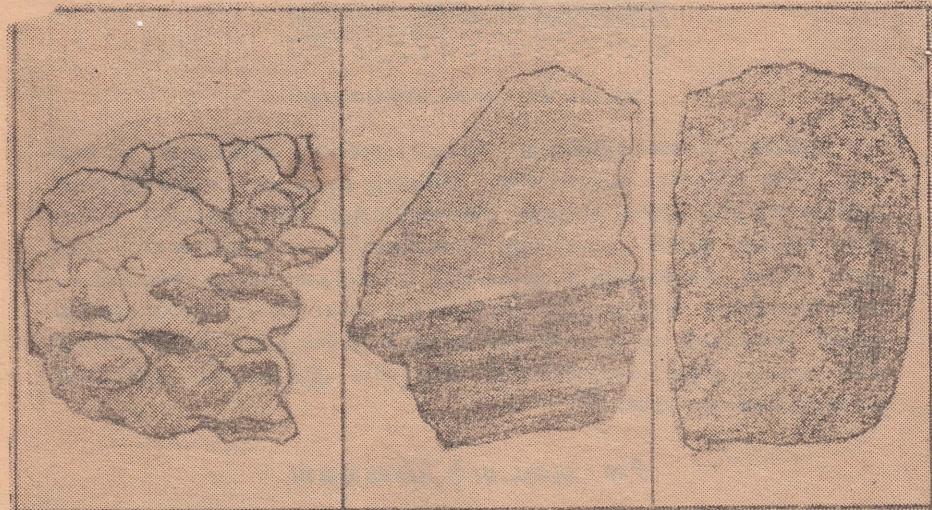
உருண்டைக் கற்றிரள் (Conglomerate), மணற்கல் (Sandstone), மாக்கல் (Shale), சுண்ணாம்புக்கல் (Limestone) முதலியன் அடையற் பாறைகளுக்குத் தக்க உதாரணங்களாகும்:

(i) உருண்டைக் கற்றிரள் — உருண்டையான கற்களும் பரல் களும் ஒன்றிணைந்து அடையலாகும்போது உருண்டைக் கற்றிரள் உருவாகின்றது: இதில் காணப்படும் கற்கள் மணற் கற்களாகவோ மாக்கற்களாகவோ இருக்கும்: நதிப் படுக்கைகளில் உருண்டைக் கற்றிரள்களைக் காணலாம்;

(ii) மணற்கல் — மிக முக்கியமான அடையறபாறை இதுவாகும்: சிறிய மணற்கற்கள் சேர்ந்து இறுகுவதால் மணற்கல், உருவாகின்தது: அப்போது நிறமான மணற்கற்களே அதிகம்: மஞ்சள், சும்புக் கிடைப்பது நிற மணற்கற்களுமின்று

(iii) மாக்கல் — மண்ட (Silt) சேறு (Mud), சிறுபரல் என்பன சேர்ந்து படிந்து இறுகுவதால் மாக்கல் உருவாகின்றது; மாக்கந்தன பல நிறத்தவை.

(iv) சண்ணம்புக்கல்—கடல் உயிர்ச்சுவடுகள் (சிப்பி முருகைக்கல்) முதலியன படிந்து இறுகுவதால் சண்ணம்புக்கல் உருவாகின்றது. சண்ணம்புக்கல் உருவாக கோடிக் கணக்கான ஆண்டுகள் சென்றிருக்கும். ஆயிரக் கணக்கான அடிகள் தடிப்பிலும் சண்ணம்புக்கல் அடையல்களைக் காணலாம். யாழிப்பாணக் குடாநாடு தக்க உதாரணம்: பொதுவாகச் சண்ணம்புக்கல் வெண்மையானது. இந்முப் சேரும்போது சண்ணம்புக்கல் கபில நிறமாக மாறும். (படம்: 5)



படம்: 5

உருண்டைக் கற்றிரள்

மாக்கல்

சண்ணம்புக்கல்

(கென்யோன் சுனை என்பாரின் படங்களைத் தழுவியது)

3. உருமாறிய பாறைகள்

ஆரம்பத்தில் தீப்பாறைகளாகவும் அடையற் பாறைகளாகவும் காணப்பட்ட குவியோட்டுப் பாறைகள் தம் இயல்பிலும் தோற்றத் திலும் மாறுதல் அடையும்போது உருமாறிய பாறைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன; உருமாற்றம் ஏற்பட்டதும் பாறையினது அமைப்பும் நிறமும் மாறிவிடுகின்றன. வெப்பம், அழக்கம் என்பன முக்கியமாக உருமாற்றத்துக்குக் காரணிகளாகின்றன.

பாறைகளை உருமாற்றத்திற்குட்படுத்துகின்ற காரணிகளின் ஆதாரத்தில் உருமாற்றத்தை மூவகைகளாக வகுப்பார்: அவை:

(i) வெப்ப உருமாற்றம் (*Thermal Metamorphism*) — பாறை களிலுள்ள கனிப் பிராருட்கள் வெப்பத்தின் காரணமாகப் பளிங்கு மாற்றத்திற்கு உள்ளாகும்போது அப்பாறைகள் வெப்ப உருமாற்றத்திற்குள்ளாகின்றன; கருங்கல் என்ற தீப்பாறை பளிங்குப்பட்டைப் பாறையாக மாறுவதற்கு வெப்ப உருமாற்றமே முக்கிய காரணம்;

(ii) அழுக்க உருமாற்றம் (*Cataclastic Metamorphism*) — துண்ட வகைப்பு உருமாற்றம்) — அழுக்கம் காரணமாகப் பாறைகளின் அமைப்பில் ஏற்படும் உருமாற்றத்தை அழுக்க உருமாற்றம் என்பார்; உதாரணமாக சண்ணூர்புக்கல் அழுக்கம் காரணமாகச் சலவைக் கல்லாக மாறிவிடுகிறது.

(iii) பிரதேச உருமாற்றம் (*Regional Metamorphism*) — வெப்ப மும் அழுக்கமும் சேர்ந்து ஒரு பிரதேசத்தில் ஏற்படுத்தும் உருமாற்றத்தைப் பிரதேச உருமாற்றம் என்பார். புவியில் காணப்படுகின்ற பழைய தீப்பாறைப் பிரதேசங்களான ‘பண்டைக் கருக்கள்’ பிரதேச உருமாற்றத்துக்குள்ளாகியிருக்கின்றன. உதாரணமாகக் கண்டியப்பரிசை நிலம், ஸ்கஷஷ்டேநேவியப்பரிசை நிலம் என்பனவற்றைக் குறிப்பிடலாம்; ஸ்கொட்டாந்தின் வடபாகத்திலும் பிரதேச உருமாற்றத்திற்குள்ளான பாறைப் பிரதேசங்களைக் காணலாம்;

சில உருமாறிய பாறைகள்

சிலேற் (*Slate*), தகடாகுபாறை (*Schist*), பாம்புக்கல் (*Serpentine*), படிகப்பார் (*Quartzite*), சலவைக்கல் (*Marble*), நிலகிகரி (*Coal*) என்பன உருமாறிய பாறைகளுக்குத் தக்க உதாரணங்களாகும்;

(i) சிலேற்பாறை — அடையற் பாறையான மாக்கல் அழுக்கத் திற்கும் வெப்பத்திற்கும் உட்படும்போது சிலேற்றுக உருமாறுகின்றது; மாக்கல்லிலும் பார்க்கச் சிலேற் வண்மையானது; இதனைத் தகடு தகடாகப் பிரிந்து எடுக்க முடியும்;

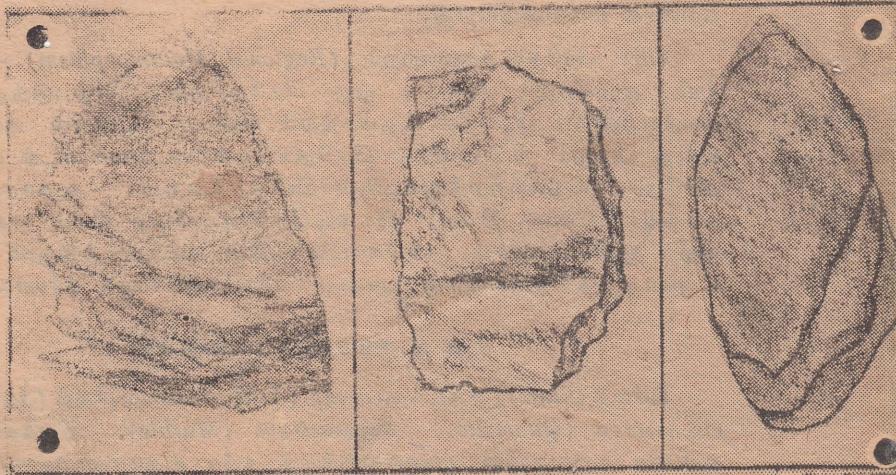
(ii) தட்டாகுபாறை — மாக்கல் அல்லது சேற்றுக்கல் (*Mudstone*); உருமாற்றத்துக்குள்ளாகும்போது தட்டாகுபாறை உருவாகின்றது. மாக்கல் பல தடவைகள் உருமாற்றத்திற்கு உள்ளாகின்றதான் தகடாகு பாறையாக மாறும்.

(iii) பாம்புக்கல் பளபளப்பும் அழுகும் நிறைந்த உருமாறிய பாறை பாம்புக்கல்லாகும். இக்கல் பொதுவாகக் கடும் பச்சை நிற மானது. இரும்பொக்கைட்ட, மக்ஞசைற் ஆகியவற்றைக் கொண்ட மாக்கல் வெப்பம் அழுக்கம் காரணமாகப் பாம்புக்கல்லாக உருமாறுகின்றது.

(iv) படிகப்பார் — மணற்கற்பாறை, வெப்பம் அழக்கம் என்பன வற்றின் தாக்கத்தினால் படிகப்பாராக மாறுகின்றது; இவை மஞ்சள், கபிலம், சிகப்பு நிறமானவை;

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

(vi) நிலக்கரி — மண்ணினுள் மிக பண்டைப் புவிச்சரித நாளில் புதையுண்ட சேதனத் தாவரங்கள் அழக்கத்தின் காரணமாக நிலக்கரிப் பாறையாக மாறியுள்ளன; (படம்: 6)



படம்: 6

சிலேற்

படிகப்பார்

தகடாகுபாறை

(சென்னோன் சுனை என்பாரின் படங்களைத் தழுவியது)

பாறைகளும் தரைத் தோற்றமும்

பொதுவாக ஒரு பிரதேசத்தின் தரைத் தோற்றம், அப்பிரதேசப் பாறையின் இயல்பிலும் தோற்றத்திலும் பெரிதும் தங்கியிருக்கின்றது. எல்லாப் பக்கங்களிலும் ஒரேமாதிரியான உருங்கு திரண்ட குன்றுகளும் ஒரே மாதிரியான அகண்ற பள்ளத்தாக்குகளையும் கொண்டமைவது கருங்கல் பாறைகளாகும். இப்பாறைப் பிரதேசங்களில் தரைமேல் வடிகால் காணப்படும். கருங்கல் பாறைத் தொடர்கள் குத்தான சாய்வுகளைப் பொதுவாகக் கொண்டிருக்கின்றன. சுண்ணாம்புக்கல், சோக்குப்பாறை போன்ற அடையற் பாறைகளைச் கொண்டிருக்கின்றன.

நிலவருவங்கள்

கும் பிரதேசங்களின் தரைத்தோற்றும் வேறுபாடானது; அழுதித் மானவையாயும் சமமானவையாயும் காணப்படும் பள்ளத்தரக்குகள் குறைவு; இருக்கின்ற பள்ளத்தாக்குகளும் ஆழமானவையாயும் ஒடுங்கியவையாயும் காணப்படும்; இப்பிரதேசங்களில் தரைக்கீழ் வடிகாலே காணப்படும்; எனவே தீப்பாறைகளும் அடையறபாறை களும் வேறுவேறு தரைத்தோற்றுவங்களையே பிரதிபிக்கின்றன.

பாறைகளின் வன்மை, மென்மை தரைத்தோற்றுத்தினை நிர்ணயிப்பதில் முக்கியமானது: பாறையினது வன்மை, மென்மை என்று கூறும்போது அப்பாறையினது அரிப்பிற்கு எதிரான சக்தியையே கருதும்; கருங்கல்லாலும் சிலேற்றிருலும் உருவான மலைகள் மெதுவாகவே அரித்தலுக்குள்ளாகின்றன; அதனால் அவை மலைப்பிரதேசங்களாகக் காணப்படுகின்றன; சுண்ணாம்புக் கல்லும் மனற் கல்லும் அரித்தலில் நடுத்தரமான எதிர்ப்புடையன: அதனால் இப்பாறைகள் காணப்படும் பிரதேசங்கள் மேனிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன, களி மாக்கல் போன்ற மிக மென்மையான பாறைகள் அதிக அரிப்புக்குள்ளாவதால் தாழ்நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன; எனவே உயர்நிலத் தரைத் தோற்றும் தீப்பாறைகளாலும் ஓரளவு வன்மையான பாறைகளாலும் அமையும் உதாரணமாக ஒரு சரிவுப்பாறை (Escarpment) ஓரிடத்தில் அமைய வேண்டுமானால் தரைத்தோற்றுத்தின் மேற்படையாக வன பாறைப் படை நின்று அமைதல் வேண்டும்: களி, மாக்கல் போன்ற மென்பாறைப் படைகள் மீது கருங்கல் (மிகவன்பாறை), மனற்கல், சுண்ணாம்புக்கல், சோக்கு (ஓரளவு வன்பாறைகள்) அமைந்திருக்கின்ற சரிவுப் பாறைகள் எனப்படும் குத்துச் சரிவுகள் உருவாகின்றன; கிழுளி மென்படைகள் அரிப்பிற்குள்ளாக; வன்படை சரிவுப்பாறையாக அமையும்; வெளிக்கிடைகளும் அமையும்;

உலகின் தாழ்நிலங்கள் யாவும் பெரிதும் அடையறபாறைகளான வையாக விளங்குகின்றன; பரிசை நிலங்கள் பெரிதும் உருமாறிய தீப்பாறைகளைச் சொன்று விளங்குகின்றன;

பாறைகளை பொருளாதார முக்கியத்துவம்

மக்களது பொருளாதார நடவடிக்கைகளில் பாறைகள் வகித்து வருகின்ற முக்கியத்துவம் மிக அதிகமாகும்:

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

(ii) மக்கள் தமக்குப் பாதைகளையும் அமைப்பதற்குப் பாறைகளே உதவுகின்றன; மனற் கற்கள், சுண்ணாம்புக் கற்கள், கருங்கற்கள் என்பதைப்படிட்டத் தேவைகளுக்கு உதவுகின்றன;

(iii) கனிக்பொருள் வளங்களைப் பாறைகளே கொண்டிருக்கின்றன; அடையற் பாறைகளிலேயே பெற்றேலியமும் நிலக்களியும் காணப்படுகின்றன. தீப்பாறைகளுடன் கலந்தே இருங்புத்தாதுள் எது; நூற்றுக்கணக்கான கனிப்பொருட்கள் பாறைகளிலிருந்தே பிரித்தெடுக்கப்பட்டு வருகின்றன;

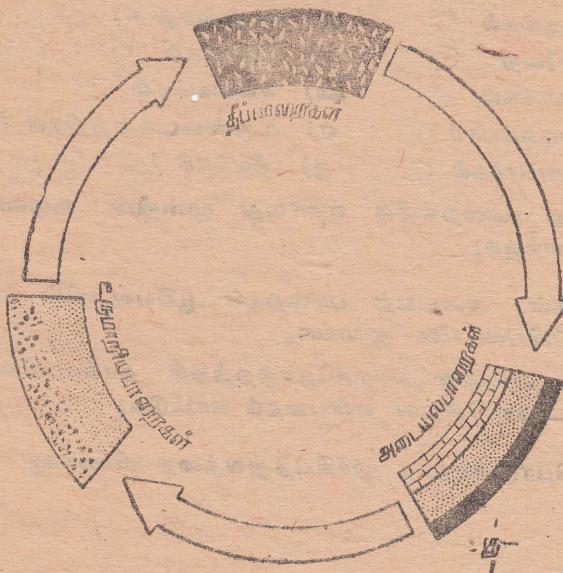
(iv) பாறைகள் கொண்டுள்ள கனிப்பொருள் வளங்களைப் பொறுத்தே கைத்தொழிலாக்கங்கள் அமைகின்றன; இந்தியர்கள் யாழ்ச்செட்டபூசில் இருப்புருக்குத் தொழில் அமைந்தமைக்கு நிலக்களியும், யாழ்ப்பாணத்தில் சீமேந்துத் தொழிற்சாலை அமைந்தமைக்குச் சன்னைபுக் கல்லும் காரணங்களாகும்.

(v) பாறைகளைப் பொறுத்து ஒரு பிரதேசத்தின் நீர்வளம் அமைகின்றது; நீரை உட்புகவிடும் இயல்புள்ள பாறைகள் தரைகீழ் நீரைச் சேமித்து வைத்திருக்கின்றன; யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டின் சன்னைபுக்கல் நீரை உட்புக விடுவதனால்தான் கிணறுகள் மூலம் தரைகீழ்நீரைய் பெற்றுத்தின்றது. தரைகீழ் நீரின் கொடைதான் யாழ்ப்பாணக் குடாநாடு.

(vi) பாறைகளைப் பொறுத்தே ஒரு பிரதேசத்தின் மண்வளம் அமைகின்றது, வண்டல் மண்ணும் ஏரிமலை மண்ணும் வளமானவை: பறள்மணல் வளம் குறைந்தது; கங்கைச் சமவெளி அடையங்களும் கங்கண ஏரிமலைக் குழம்பு மண்ணும் மிக வளமானவை; யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டின் சன்னைபுக் கல்லினால் தோன்றிய ரெஜிழேஷா சம்மண் மிகவளமானது;

'பாறை வட்டக் கொள்கை'

'பூமியில் முதன்முதல் தீப்பாறைகளே தோன்றின: இத்தீப்பாறை ஸ் பின்னர் உரிவுக் கருவிகளால் அரிக்கப்பட்டு, அரிக்கப்பட்ட குப்பொருட்கள் காவிச் செல்லப்பட்டு, படியனிடப்பட்டன. படிய டப்பட்ட அடையற் பொருட்கள் காலகதியில் இறுகி அடையற்பாறை காக மாறின: பின்னா தீப்பாறைகளும் அடையற் பாறைகளும் குமாற்றத்திற்குள்ளாகி உருமாறிய பாறைகளாக மாறின: உருமாற்றத்துக்குள்ளான பாறைகள், தமது தன்மையை இழக்க, இறுதி குமாற்றம் நிகழும்: அவ்வேளை பாறைக் குழம்பு மீண்டும் புவியோட்டு தோன்றி, தீப்பாறைகளைத் தோற்றுவிக்கும்' எனப் புதிதீவியலறநூர்கள் கருத்துத் தெரிவித்துள்ளர். எனவே புவி பாட்டில் காணப்படும் பாறைகள் ஒரு 'வட்ட வாழ்வைக் காற்று'க்கு உட்படுகின்றன என்று கருதப்படுகின்றது;



படம்: 7 ‘பாறைவட்டக் கருத்து’

வினாக்கள்

- 1: போதிய காரணங்களைத் தந்து பாறைகளை வகைப்படுத்துவதே எவ்வேணும் இரு பாறை வகைகளின் பிரதான இயல்திகளை ஆராய்க்கு.
- 2: (i) தீப்பாறைகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன?
(ii) அவற்றைத் தக்க விதமாக வகைப்படுத்திச் சுருக்கமாக விபரிக்கு.
- 3: (i) உருமாறிய பாறைகள் என்றால் என்ன?
(ii) பாறைகள் எவ்வெவ்வு வழிகளில் உருமாற்றத்திற்குள்ளாகின்றன?
(iii) உருமாறிய பாறைகளுக்குச் சில உதாரணங்கள் தருக.
- 4: அடையற் பாறைகளைத் தக்கவிதமாகப் பாகுபடுத்திச் சுருக்கமாக விபரிக்கு.

தீப்பாலை - A

சிவப்பாலை - B

உள்ளியலை - C

நிலவருவங்கள்

5. (i) பின்வரும் பாறைகளை எவ்வகைகளுக்குள் அடக்குவீர்?

அ) ஏருநிகல் A ஆ) பெஸைற் A

இ) சிவேற் C ஈ) மணற்கல் B

உ) மாக்கல் B ஊ) சலவைக்கல் C

எ) படிகப்பார் C ஏ) உருண்டைக் கற்றிரளி B

ஐ) பாம்புக்கல் C ஒ) நிலக்கரி B & C

(ii) மேற்குறித்த பாறைகளில் ஏதாவது முன்றின் உருவாக கடிதை விளக்குக:

6. (i) தீப்பாறைகள், அடையற் பாறைகள் ஆகியவற்றின் பிரதான சிறப்பியல்புகளை ஆராய்க:

(ii) அவை ஒரு நாட்டின் தரைத்தோற்றுத்தில் தாக்க விளைவுகளை உண்டாக்குகின்றன என்பதைக் காட்டுக:

7. பாறைகளின் பெருளாதார முக்கியத்துவத்தை விபரிக்க

அத்தியாயம்

புவியின் அமைப்பு

2

புவியின் உள்ளகம்

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

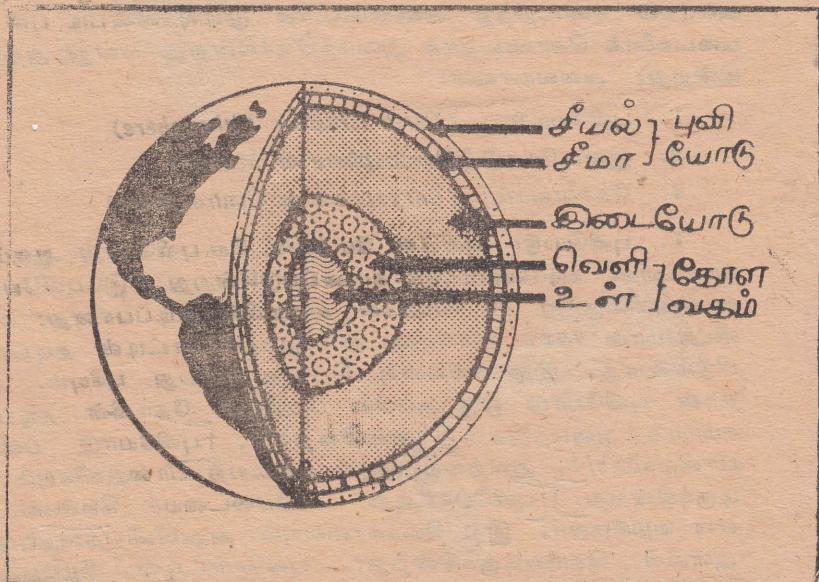
1. புவியோடு (Earth Crust or Lithosphere)
2. இடையோடு (Mesosphere or Mantle)
3. கோளவகம் (Barysphere or Centrosphere)

1. புவியோடு: புவியின் மேற்படையே புவியோடு ஆகும். இது கடினமான கற்கோளமாகக் காணப்படுகின்றது: இப்புவியோடு 10 மைல்களிலிருந்து 40 மைல்கள் வரையில் தடிப்பானது; புவியின் விட்டமான 7829 மைல்களுடன் இப்புவியோட்டின் தடிப்பை ஒப்பிடும்போது, இது எவ்வளவு சிறியது என்பது புரியும்; அதனால் தான் புவியோடு ஒரு அப்பிள மழுத்தின் தோலின் தடிப்பிற்குச் சமமாக அமைந்துள்ளது என்கின்றனர். [புவியோடு பளிங்குருப் பாறைகளையும், அவற்றை மூடிய அடையற் பாறைகளையும் கொண்டிருக்கின்றது.] புவியோட்டின் மேற்படையைச் சீயல்படை (Sial) என வழங்குவார்; இது சிலிக்காவையும் அலுமினியத்தையும் அதிக அளவில் கொண்டிருக்கின்றது; புவியோட்டின் கீழ்ப்படையைச் சீமாப்படை (Sima) என்பர். இது சிலிக்காவையும் மக்ஞீசியத்தையும் அதிக அளவிற் கொண்டது; எரிமலை குழம்புப்பாறையாக விளங்குகின்றது.]

2. இடையோடு: புவியோட்டிற்குக் கீழே, வேறுபட்ட பாறைகளைக் கொண்ட ஒரு படை அமைந்துள்ளது; அதனை இடையோடு அல்லது மூடுபாறை என்பர். [இப்படை எரிமலை 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 உணர்களிகளின் சேர்க்கையாலானது.] புவியின் மேற்பரப்

பிலிருந்து ஏறத்தாழ 1800 மைல்களுக்குச் சீம் கோளவகம் காணப் படுகின்றது. புவியின் பெரும் பருதியை 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 வகுப்பார்; வெளிக்கோளவகம் 360 மைல்கள் தடிப்பானது; உட்கோளவகம் 790 மைல்கள் ஆழ முடையது; வெளிக்கோளவகம் திரவநிலையிலும் உட்கோளவகம் கடின நிலையிலும் காணப்படுவதாகக் கருதப்படுகின்றது.



படம்: ४१ புவியின் அமைப்பு
(சரியான அளவுத் திட்டப்படியன்று)

புவியின் அடர்த்தி

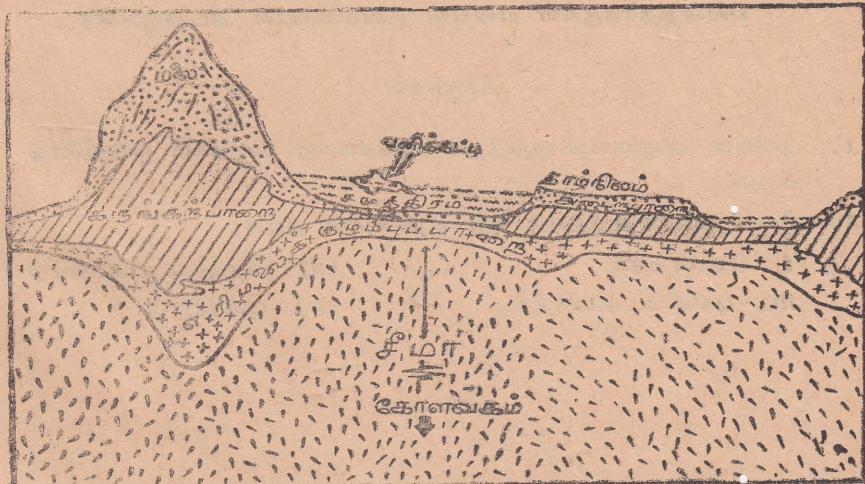
புவியின் அடர்த்தி ஏறக்குறைய 5-5 ஆகும்; அதாவது பூமியளவு கனவளவுடைய நீரிலும் பார்க்க பூமி 5-5 மடங்கு அடிகமானதாகும்; புவியோட்டின் அடர்த்தி 2.05 ஆகும்; இடையோட்டின் அடர்த்தி 2.9 இல் இருந்து 3.1 வரை வெறுபடுகின்றது. கோளவகத்தின் அடர்த்தி 12 ஆகும்; எனவே புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து உட்பகு தீயை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல அடர்த்தி அதிகரித்துச் செல்வதைக் காணலாம். இவற்றிலிருந்து பூமி உருகிய நிலையிலிருந்து குளிர்ந்து இறுகியபோது அடர்த்தி கூடிய பருப்பொருட்கள் புவியின் மத்தியில்

உறைந்தன என்பதனையும், அடர்த்தியில் குறைந்த பகுதிகள் மேலும் அமைந்தன என்பதைப் புரிந்து கொள்ளலாம்; எனவே அடர்த்தி கூடிய கோளவகத்தின் மீது அடர்த்தி குறைந்த இடையோடு அமைந்திருக்க, அதன் மீது அசிலும் அடர்த்தி குறைந்த புவியோடு அமைந்திருக்கிறது. மேலும் கோளவகம் உருகிய பாறைக் குழம் பாகவும், இடையோடு பாகுத்தன்மை வாய்ந்ததாகவும், புவியோடு திடமானதாகவும் அமைந்திருக்கின்றன.

மிதக்கும் புவியோடு

அவ்வாரூபின் புவியோடு, பாகுத்தன்மை வாய்ந்த இடையோடு தில்மிதக்கிறதா? உண்மையில் கடல் நீரில் பணிக்கட்டி மிதப்பது போல புவியோடு உட்படைகளில் மிதக்கின்றது என்ற முடிவிற்கு அறஞர்கள் வந்துள்ளனர்:

அதனால்தான் புவியினுள் ஏற்படுகின்ற அகவிசைசள் புவியோட்டைத் தாக்குகின்றன. அத்தாக்கத்திற்கு இணைக்கப் புவியோடும் மேலுயர்ந்தும் தாழ்ந்தும் முடிந்தும் பிளவுற்றும் பல்வேறு மாற்றங்களை அடையக் கூடியதாக இருக்கின்றது. புவியோடானது தாழுவும் உயரவும் கூடிய விதமான பாகுத்தன்மை வாய்ந்த ஒரு படையில் மிதக்கின்றது. புவியோட்டின் தடிப்பு மஜைப்பிரதேசங்களில் ஏற்குறைய 40 மைல்களாகவும், சமுத்திரப் பாகங்களில் தடிப்பு மிகக் குறைந்ததாகவும் இருக்கின்றது. அதனால் தான் சமுத்திரப் பாகங்களை அடுத்து எரிமலைகள், புவி நடுக்கங்கள் என பனி ஏற்படுகின்றன. புவியோட்டின் தடிப்பு எங்கு குறைவாக இருக்கின்றதோ அங்கு பலவினமாக இருக்கும்:



முவகை நிலவருவங்கள்

இத்தகைய புவியோட்டின் மேற்பரப்பு ஓரினமற்றதாக விளங்குகின்றது; புவிக்கோளத்தின் மேற்பரப்பு ஒன்றில் முற்றுக் நீராகவோ, அல்லது நிலமாகவோ இல்லை, புவியின் 1970 இலட்சம் சதுரமைல் மேற்பரப்பில் 1400 இலட்சம் சதுரமைல்கள் நீர்ப்பரப்பாகவும், மிகுதி 570 இலட்சம் சதுரமைல்கள் நிலப்பரப்பாகவும் இருக்கின்றன. அத்துடன் புவியின் மேற்பரப்பு ஒரே சமதரையாகவுமில்லை. அதுதாராயுமர் வேறுபாடுகளைக் கொண்டு விளங்குகின்றது. உயர்ந்தமலைகளும் (எவ்ரெஸ்ட் — 29,141 அடி), ஆழமான தாழிகளும் (மற்று தாழி — 37,800 அடி) புவி மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்றன; இவற்றை எல்லாம் மனதிற் கொண்டே, புவிவெளியிருவியலறிஞர்கள், புவியின் மேற்பரப்பு நிலவருவங்களை முன்று வகைகளாகப் பாடுபடுத்தியுள்ளனர், அவையாவன;

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

வினாக்கள்

1. புவியின் அமைப்புக் குறித்துச் சுருக்கமான விளக்கம் ஒன்றினைத் தருகி.
 - 2) பின்வருவனவற்றிற்குச் சிறு குறிப்புகள் தருக:
- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| (i) கோளவகம் | (ii) மிதக்கும் புவியோடு |
| (iii) புவியின் அடர்த்தி | (iv) புவியோடு |
-

அத்தியாயம்

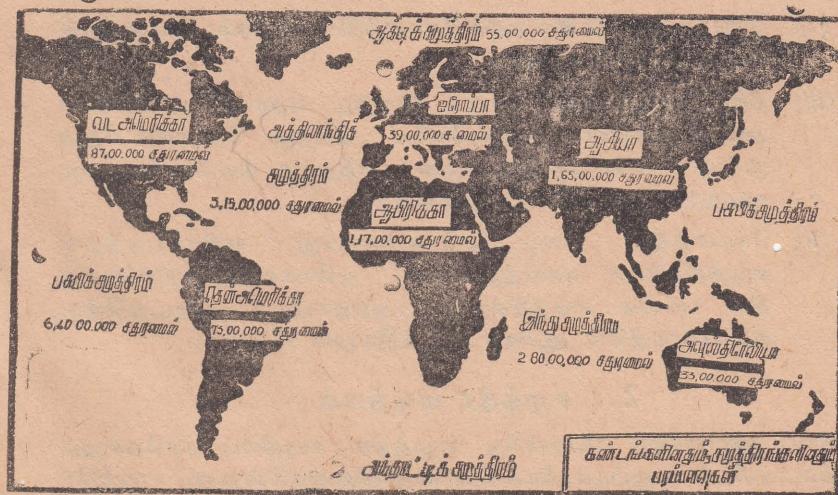
முதல் வகை நிலவருவங்கள்

3

2 நிலப்பரப்பும் நீர்த் தொகுதியும்

புவியின் மேற்பரப்பு 1970 இலட்சம் சதுரமைல்களாகும். அதில் ஏறத்தாழ கூடும் பங்கு (71%) நீர்ப்பரப்பாகக் காட்சியளிக்க கூடும் பங்கே (29%) நிலப்பரப்பாகக் காட்சியளிக்கிறது. கண்டங்கள் ஏழுள்ளன: கண்டங்களில் பரப்பளவில் மிகப் பெரியது ஆசியாவாகும். மிகச்சிறியது அவஸ்திரேவியாவாகும். கண்டங்களின் பரப்பளவு 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.	அவஸ்திரேவியா	— 33,00,000 ..



படம் 10: கண்டங்களினதும் சமுத்திரங்களினதும் பரப்பளவுகள்

சமுத்திரங்களில் மிகப் பரந்தது பசுபிக் சமுத்திரமாகும்: மிகச் சிறியது வட்சமுத்திரம் 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	..

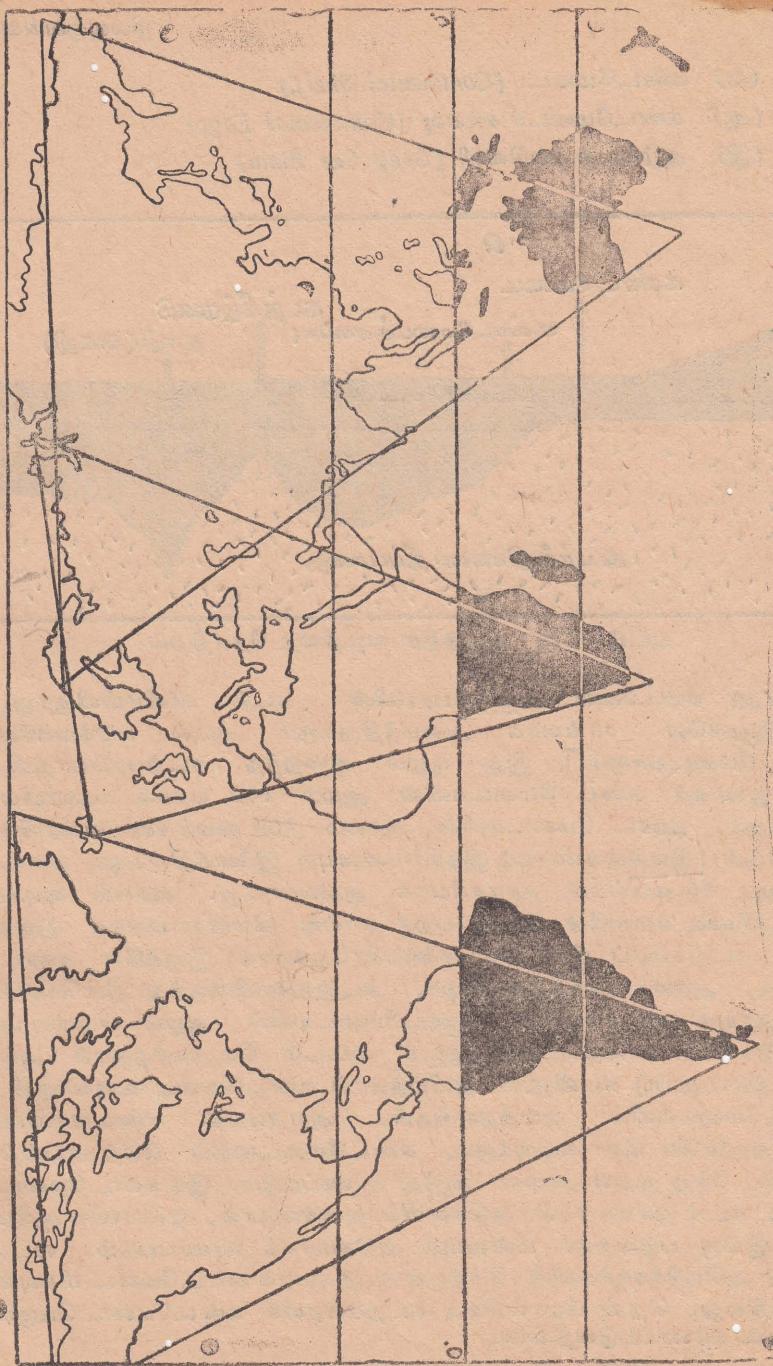
பசுபிக், அத்திலாந்திக், இந்து சமுத்திரங்கள் மூன்றும் தென் சமுத்திரம் எனும் அந்தாட்டிக் சமுத்திரத்தின் வெவ்வேறு பகுதி களைத் தம் பாகங்களாகக் கொண்டிருக்கின்றன. புவியின் மொத்த மேற்பரப்பில் $\frac{1}{4}$ பங்கைக் கொண்டுள்ள பசுபிக் சமுத்திரமே, சமுத்திரங்களில் மிகவும் ஆழமானது. பசுபிக்கின் ஆகக்கூடிய ஆழம் 37,800 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 ஏணை நிலப்பரப்பில் $\frac{1}{4}$ பங்கு வடவரைக் கோளத்தில் உள்ளது; தென்னரைக் கோளத்தில் $\frac{1}{4}$ பங்கு நிலப்பரப்பே அமைந்துள்ளது;
- (ii) நீர்ப் பரப்பு தென்னரைக் கோளத்தில் ஜிகம்; வடவரைக் கோளத்தில் குறைவு.
- (iii) நிலப் பரப்புகள் யாவும் தெற்கு நோக்கி ஒடுக்கமாக அமைந்துள்ளன. அதனாலேயே தெற்கு நோக்கிக் கீறும் மூன்று முக்கோணங்களுக்குள் ஏறத்தாழ நிலப்பரப்பு முழு வதையும் அடக்கிவிட முடிகிறது.
- (iv) கோளத்தில் நிலப் பிரதேசங்களுக்கு எதிர்ப்புறத்தில் சமுத்திரங்கள் அமைந்துள்ளன. ஆசியாவுக்கு எதிர்ப்புறத்தில் பசுபிக் சமுத்திரமும், அந்தாட்டிக் கண்டத்திற்கு எதிர்ப்புறத்தில் ஆக்டிக் சமுத்திரமும் உள்ளன.

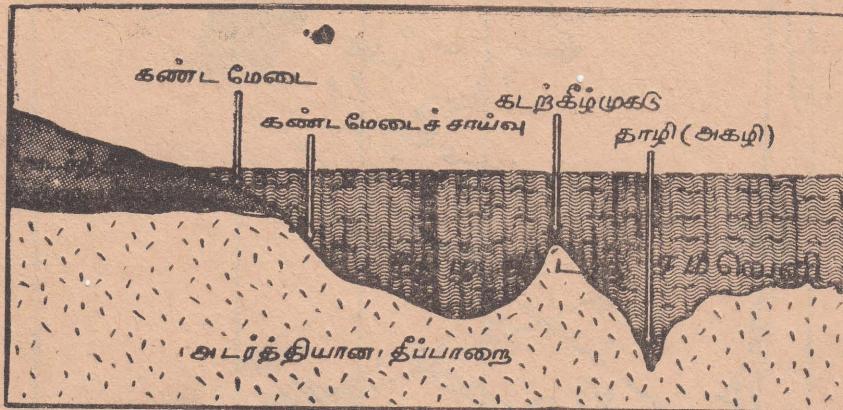
2. சமுத்திர வடிநிலம்

நிலப் பரப்பினைப் போன்றே சமுத்திர வடிநிலப் பிரதேசமும் இடவிளக்கவியல் உறுப்புக்களைக் கொண்டு விளங்குகின்றது. சமுத்திர வடிநிலங்களின் கடல் அடி நிலத்தோற்றமும் பின்வருமாறு பொது வட்ட அமையும்: அவையாவன:



படம்: 11: தென்னிசோகத்தில் கோளத்தில் நிலப்பரப்புக் குறைவாக இருப்பதையும், தீவிலப்பெற்றையும் முக்கோணம் கருத்துக்குள் அடக்கிவிடலாம் என்பதையும் விளக்கும் படம். (படி ஸ்ராமிகின் பட்டினத்துழைவு)

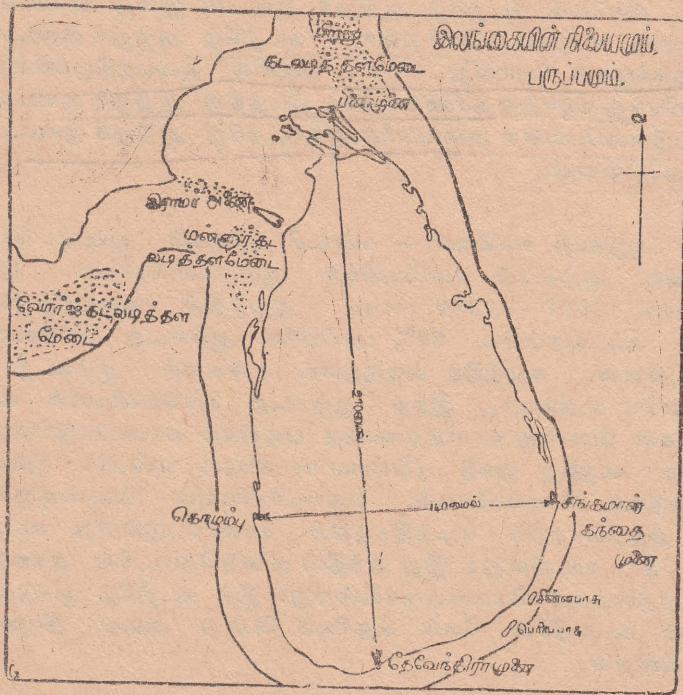
- (அ) கண்டமேடை (Continental Shelf)
 (ஆ) கண்டமேடைச் சாய்வு (Continental Edge)
 (இ) ஆழகடற் சமவெளி (Deep See Plain)



படம்: 13 சமுத்திர வடிநிலத் தோற்றம்

(அ) கண்டமேடை — [நிலப்பரப்பின் கடல் விளிம்பிலிருந்து, கடலினுள்ளே சாய்வாக அமைந்திருக்கும் கடல் படுக்கையே கண்டமேடையாகும்.] இது ஆழம் குறைந்த கடற்பரப்பாகும், பொதுவாகக் கண்டமேடைகளின் ஆழம் 100 பாகங் 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 மஸைப்பிரதேசமாக இருக்கில் கண்டமேடை அகலம் குறைந்ததாயும், கடற்கரையிலிருந்து திடீரெனச் சரிவதாயும் காணப்படும். கண்டமேடைகளின் ஆழம் சமவாழக 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 குரிய ஒளி இங்கு படுவதால் மீன்வளம் அதிகமாகக் காணப்படும்; வட, தென் அமெரிக்காக்களின் மேற்குக் கடற்கரைக் கண்டமேடை மிகவும் ஒடுங்கியது; தென் பிரான்சியக் கடற்கரையில் கண்டமேடை பெரும் பரவும் காணப்படுவதில்லை;]

[கண்ட மேடைகளில் உயர்ந்து அமைந்திருக்கும் பகுதிகளைக் கடலடித்தள மேடைகள் என்பர். இலங்கையையும் இந்தியாவையும் இணைக்கும் கண்டமேடையில் பீற்று, வோரஜ், மன்னர் ஆகிய கடலடித்தள மேடைகள் இருக்கின்றன:]



படம் 13: இந்தியாவையும் இலங்கையையும் இணைக்கும் கண்ட மேடை கண்டமேடையில் அமைந்துள்ள கடலடித்தள மேடைகள்:

(ஆ) கண்டமேடைச் சாய்வு — [கண்டமேடைக்கு அப்பாகி கடலடி நிலத்தின் குத்தான சாய்வையே கண்டமேடைச்சாய்வு என்பர்] இது கண்டமேடையின் விளைப்பிலிருந்து ஆழகடல்வரை காணப்படும்; பொதுவாக இச்சரிவுகள் சராசரியாக 9000 அடிதெள்ட்டு 12000 அடிவரை காணப்படுகின்றன: சில இடங்களில் இச்சரிவுகள் 30000 அடி ஆழம் வரையில் காணப்படுகின்றன: இக்கண்டச் சரிவுகள் மலைச் சரிவுகளை ஒத்தன: மலைகளில் ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குகள் இருப்பது போல இச்சாய்வுகளிலும் பள்ளத்தாக்குகள் உள்ளன: இப் பள்ளத்தாக்குகளை கடற்கீற் ஆற்றுக் குடைவுகள் என்பர் (Submarine Canyon). இப்பள்ளத்தாக்குகள் செங்குத்தான பக்கங்களுடன் அமைந்து காணப்

படுகின்றன. ஐக்கிய அமெரிக்காவின் வட கிழக்குச் கடற்கரையை அடுத்துள்ள கண்டசோயில் பல கடல்கீழ் ஆற்றுக் குடைவுகள் காணப்படுகின்றன; இங்கு காணப்படும் இக்குடைவுகளின் பக்கச் சுவர்கள் 2000 — 4000 அடிவரை உயரமானவாக அமைந்திருக்கின்றன. ஹட்சன் கடற்கீழ் ஆற்றுக் குடைவு இங்கு காணப்படும் முக்கிய குடைவு ஆகும்; பொதுவாகக் கடற்கீழ் ஆற்றுக் குடைவுகள் பள்ளத்தாக்குகள் போன்று "V" வடிவில் அமைந்திருக்கின்றன; இவை வளைந்து வளைந்து காணப்படும், நிலத்தில் ஆற்றுக் குடைவுகள் காணப்படுவதோன்ற அமைப்பில் இக்கடற்கீழ் ஆற்றுக் குடைவுகள் காணப்பட்டுள்ளன;

(இ) ஆழ்கடற் சமவெளி — கண்டச் சரிவுகள் முடிவு பெறும் இடங்களில் ஆழ்கடற் சமவெளிகள் ஆரம்பமாகின்றன. இவை பொதுவாக 2000 — 3000 பாகம் ஆழத்தில் அமைந்துள்ளன; சமுத்திர அடிப்பரப்பில் 60% பரப்பினை ஆழ்கடற் சமவெளிகள் அடக்கியுள்ளன. சமுத்திர அடித்தளம் என்பதும் ஆழ்கடற் சமவெளியை குறிக்கும். இந்த ஆழ்கடற் சமவெளிகளில் மலைத் தொடர்கள் போன்ற உயர்ந்தமைந்த பகுதிகள் காணப்படுகின்றன; அவற்றை கடற்கீழ் முகடு (Submarine Ridge) என்பர். இக்கடற்கீழ் முகடுகள் சிரங்களையும், தொடர்களையும் கொண்டிருக்கின்றன; அத்திலாந்திக் சமுத்திரத்தில் காணப்படுகின்ற கடற்கீழ் முகடு, "S" வடிவினது; இது அந்தில் மலைத் தொடரின் அகலந்தையும் உயரத்தையும் கொண்டிருக்கின்றது. இக் கடற்கீழ் முகடுகளின் சிரங்கள் கடல்நீரில் மேல் தெரியும் போது அவை தீவுகளாக விளங்குகின்றன;

ஆழ்கடற் சமவெளிகளில் கடற்கீழ் முகடுகளை விட ஆழமான தாழிலும் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக 18000 அடிகளுக்கு மேற்பட்ட ஆழமான பகுதிகள் தாழிகள் எனப்படுகின்றன. இன்று உலகிலேயே மிக ஆழம்கூடிய தாழியாகக் கருதப்படுவது பக்கபிக் சமுத்திரத்தில் மற்ற தாழி (Mariana Trench) ஆகும்; இது 37,800 அடி ஆழமானது; மற்ற தீவுக்கு அருகில் இத்தாழி இருக்கின்றது; இதனை பக்கபிக்கில் பிலிப்பைன் தீவை அடுத்துக் காணப்படும் மின்டானே தாழியும், யப்பானை அடுத்துக் காணப்படும் தஸ்காரோரை தாழியும் (Tuscarora Deep) குறிப்பிடத்தக்கன; பித்தாழிகள் காணப்படும் பிரதேசங்களை அடுத்தே புலி நடுக்கங்கள் அதிகம் ஏற்படுகின்றன; மின்டோனே தாழி 34,428 அடி ஆழமானது; தஸ்காரோரை தாழி 33,000 அடி ஆழமானது;

3. சமுத்திர நீரோட்டங்கள்

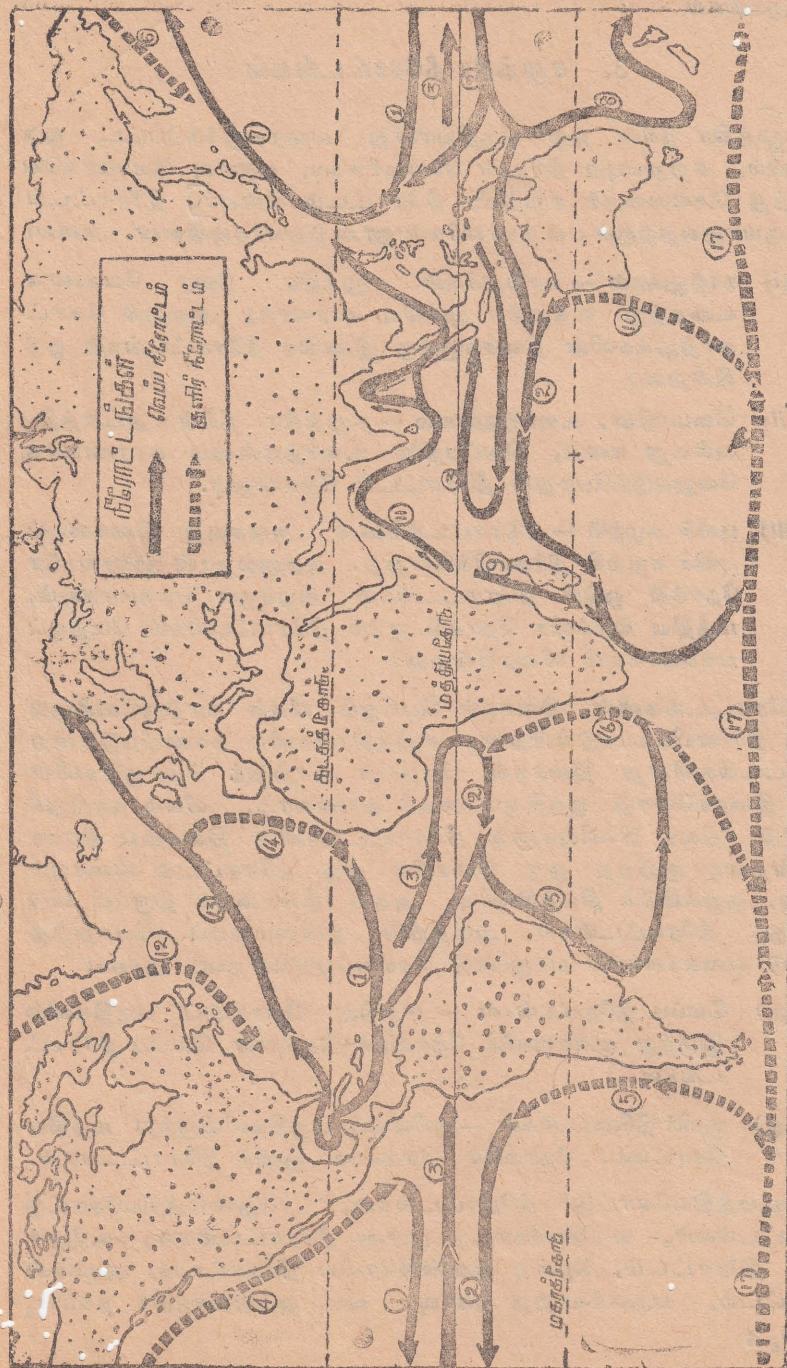
சமுத்திர நீரின் ஒரு பகுதியானது வரையறுக்கப்பட்ட ஒரு திசையில், சுற்றுப்புற நீரிலும் வேகமாகவே, ஓரளவு வேகமாகவே அசைந்து செல்வதைச் சமுத்திர நீரோட்டம் என்பது நீரோட்டங்கள் உருவாகுவதற்குப் பல காரணிகள் தூண்டுதலாகவுள்ளன. அவை:

- (i) காற்றுக்கள் — காற்றுக்கள் சமுத்திர நீரை வேகமாக உதைத்து உந்துதல் முக்கிய காரணம்; அதனால் கோட்ட காற்றுக்களின் திசைகளுக்கு இணங்க நீரோட்டங்கள் ஒடுக்கின்றன;
- (ii) வெப்பநிலை, உவர்த்தன்மை — சமுத்திர நீரின் அடர்த்தி, அல்லது கனம், வெப்பநிலை உவர்த்தன்மை காரணமாக வேறுபடும்போதும் நீரோட்டம் தோன்றும்;
- (iii) புவிச் சமூர்ச்சி — நீரோட்டங்களின் அசைவுத் திசையைப் புவிச் சமூர்ச்சி நிர்ணயிக்கின்றது. அதனால்தான் முனைவுகளை நோக்கி ஒடும் நீரோட்டங்கள் கிழக்குப் பக்கமாகவும், மத்திய கிழக்கை நோக்கி ஒடும் நீரோட்டங்கள் மேற்குப் பக்கமாகவும் விரைவின்றன;

நீரோட்டங்களின் திசைகள் பெரிதும் வீசும் காற்றுக்களினால் தான் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன: சமுத்திரங்களில் காணப்படுகின்ற நீரோட்டங்களினது திசைகள் பிரதான காற்றுத் தொகுதிகளின் வீசும் திசைகளோடு ஒத்திருப்பதைக் காணலாம்: வீசும் காற்றுக்களோடு, நிலத் தினிவுகளும் நீரோட்டங்களின் திசையை நிர்ணயிக்கின்றன: குறித்த ஒரு திசையில் ஒரு நீரோட்டம் விரையும் போது, குறுக்கிடும் நிலத்தினிலு, அதன் திசையைத் திருப்பி விடுகின்றது; நீரோட்டங்கள் அவற்றின் தன்மையைப் பொறுத்து இரண்டு வகைகளாகப் பாருபாடு செய்யப்படுகின்றன: அவை:

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

வடமத்தியகோட்டு நீரோட்டங்கள், தென்மத்தியகோட்டு நீரோட்டங்கள், மத்தியகோட்டு முறண் நீரோட்டங்கள், கூரேஷ் சீவோ நீரோட்டம், கிழக்கு அவள்திரேவிய நீரோட்டம், அதுகால் நீரோட்டம், பருவக்காற்று நகர்வு, வட அத்திலாந்திக் நகர்வு,



படம்: 14. நீலேராட்டுங்கள்

ஏண்களுக்குரிய 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. குரேசிவோ நீரோட்டம்
8. கிழக்கு அவுஸ்திரேவிய நீரோட்டம்
9. அருகாஸ் நீரோட்டம்
10. மேற்கு அவஸ்திரேவிய நீரோட்டம்
11. பருவக்காற்று நகர்வு
12. லபிற்டோர் நீரோட்டம்
13. வட அத்திலாந்திக் நகர்வு (குடா நீரோட்டம்)
14. கனேரிஸ் நீரோட்டம்
15. பிரேசிலியன் நீரோட்டம்
16. பெங்குவெல்லா நீரோட்டம்
17. மேலைக்காற்று நகர்வு

என்ற குடா நீரோட்டம், பிரேசிலியன் நீரோட்டம் என்பன வெப்ப நீரோட்டங்களாகும்; கலிபோர்னிய நீரோட்டம், கம்போல்ட் பேரு நீரோட்டம், கனேரிஸ் நீரோட்டம், பெங்குவெல்லா நீரோட்டம், லபிற்டோர் நீரோட்டம், குறைல் நீரோட்டம் என்பன குளிர் நீரோட்டங்களாகும்.

குடா நீரோட்டம் - சமூத்திர நீரோட்டங்களில் வட அத்திலாந்திக் நகர்வு எனப்படும் குடா நீரோட்டம் மிகவும் சக்திவாய்ந்ததும் பிரசித்தி பெற்றதுமாகும். இந் நீரோட்டம் மெக்ஸிக்கோக் குடாவின் ஊடாகப் பிரவேசித்து வடமேற்கு ஜரோப்பாவை நோக்கி விரைவிக்கிறது; வடமத்தியகோட்டு நீரோட்டமே, மெக்ஸிக்கோக் குடாவினுள் குடா நீரோட்டமாகப் பிரவேசிக்கின்றது. குடா நீரோட்டத்திற்குக் கரிசனம் வியாபாரக் காற்றுக்களாகும், இக் காற்றுக்கள் அபன் வலயக் கடல்களிலிருந்து நீரைக் கிழக்கு மேற் காக்க கடத்துகின்றன; இதுவே மெக்ஸிக்கோக் குடாவினுள் புதந்து நீரோட்டமாக வடக்குப் புறமாக விரைவிக்கிறது.

குடா நீரோட்டம் உண்மையில் ஒரு சமுத்திர நதியாகும்² அவ்வாறுயின் உலகிலேயே மிகக் சக்தி வாய்ந்த நதி இதுவாகும்² குடா நீரோட்டம் 100 மைக்கன் அகலத்தில் ஏறத்தாழ ஒரு மைல் ஆழத்தில், மனிக்கு முன்று மைல் வேகத்தில் விரைவின்றது. இச் குடா நீரோட்டம் அமெரிக்கக் கரையை அடைந்ததும் மேஜைக் காற்றுக்களாலும் புவிச் சுழற்சியாலும் கிழவிகே திரும்பி பிரித்தானிய தீவுகளை நோக்கி விரைவின்றது; அவ்விடத்திற்குச் சற்று முன் குடா நீரோட்டம் மூன்று கிளைகளாகப் பிரிவின்றது. ஒரு கிளை ஐரோப்பா வின் ஆக்டிக் கரைநோக்கியும், இன்னொரு கிளை தென் புறமாகக் கணேரில் நீரோட்டத்துடன் இணந்தும் பாய்கின்றன. ஒரு கிளை ஐஸ்லாந்துப் புறமாகப் பாய்கின்றது.

நீரோட்டங்களுக்காக மக்களும்

சமுத்திர நதிகளான நீரோட்டங்கள் மக்கள் வாழ்க்கைக்குப் பின்வரும் வழிகளில் உதவி புரிகின்றன:

(i) காலநிலை — காலநிலையில் நீரோட்டங்கள் வகிக்கின்ற செலவாக்கு மிக அதிகமாகும்² நிலத் தொகுதிகளின் வெப்பநிலையில் நீரோட்டங்கள் பங்குகொள்கின்றன. இடைவெப்ப வலயத் தின் மேற்குக் கரைகளில் குளிர்ந்த சமுத்திரக் காலநிலை நிலவு வதற்கு நீரோட்டங்களே காரணமாய்வன. வெப்பத்தையும் குளிரையும் தாம் செல்லுகின்ற பிரதேசங்களுக்கு நீரோட்டங்கள் இடம் மாற்றுகின்றன².

குடா நீரோட்டம் காலநிலையில் வகிக்கின்ற முகியத்துவம் குறிப்பிடத்தக்கது. இந் நீரோட்டம் வெப்பத்தை மத்தியகோட்டுப் பகுதிகளிலிருந்து முனைவுப் பகுதிகளுக்குக் கடத்துகின்றது²; அதனால்தான் பிரித்தானிய தீவுகள், நோர்வே என்பன மனிதர் வாழக் கூடிய உவப்பான காலநிலையைக் கொண்டுள்ளன: வடமேற்கு ஐரோப்பாவின் காலநிலை இந்நீரோட்டத்தினால் பெரிதும் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது. பிரித்தானியாவின் அதே அகலக்கோட்டில் அமைந்துள்ள சைபீரியா பனி படர்ந்து கர்ணப்படுகின்றது²; பிரித்தானியா மக்கள் வாழ உகந்த பிரதேசமாக விளங்குவதற்குக் குடா நீரோட்டமே காரணமாகும்².

(ii) மீன்வளம் — வெப்ப நீரோட்டமும் குளிர் நீரோட்டமும் சந்திகின்ற பகுதிகள் உலகின் சிறந்த மீன்பிடித் தளங்களாகவுள்ளன². உதாரணமாக, குடா நீரோட்டமும் லியந்டோர் நீரோட்டமும் சந்திகின்ற வட அத்திலாந்திக் பிரதேசம், குரேசீவோ நீரோட்டமும் குறைஞ் நீரோட்டமும் சந்திகின்ற யப்பானியப் பகுதி என்பன சிறந்த மீன்பிடித் தளங்களாகும்².

4. வற்றுப் பெருக்குகள்

கடலின் மேற்பரப்பு ஒரு நாளைக்கு இரு தடவைகள் உயர்ந்தும் தாழ்ந்தும் மாறிமாறி அமைகின்றது; இதற்குக் காரணம் சந்திர னும் குரியனும் சமுத்திர நீரைத் தங்களை நோக்கி இழுப்பதாகும்; இழுக்கின்ற அவ்விசையை ஈர்ப்புவிசை என்பர்] அருகில் இருப்ப தால் அதிகளவில் சமுத்திர நீரை ஈர்த்திமுப்பது சந்திரனும் குரியன் மிகக் குறைந்தளவில்தான் சமுத்திர நீரை ஈர்க்கின்றது; இவ்வாறு சமுத்திர நீரானது உயர்ந்தும் தாழ்ந்தும் மாறிமாறி அமைவதை வற்றுப் பெருக்குகள் என்பர் (*Tides*) பரந்த சங்கூ திரத்தில் வற்றுப் பெருக்கின் உயரம் ஒன்று அல்லது இரண்டு அடிகளாகவிருக்கும்; ஆம் குறைந்த சமுத்திரப் பரப்பில் வற்றுப் பெருக்கு 20 அடிகள் வரையில் நிகழும்; பொங்குமுகக் கரைகளில் சராசரி 40 — 50 அடி வரையில் காணப்படும்;

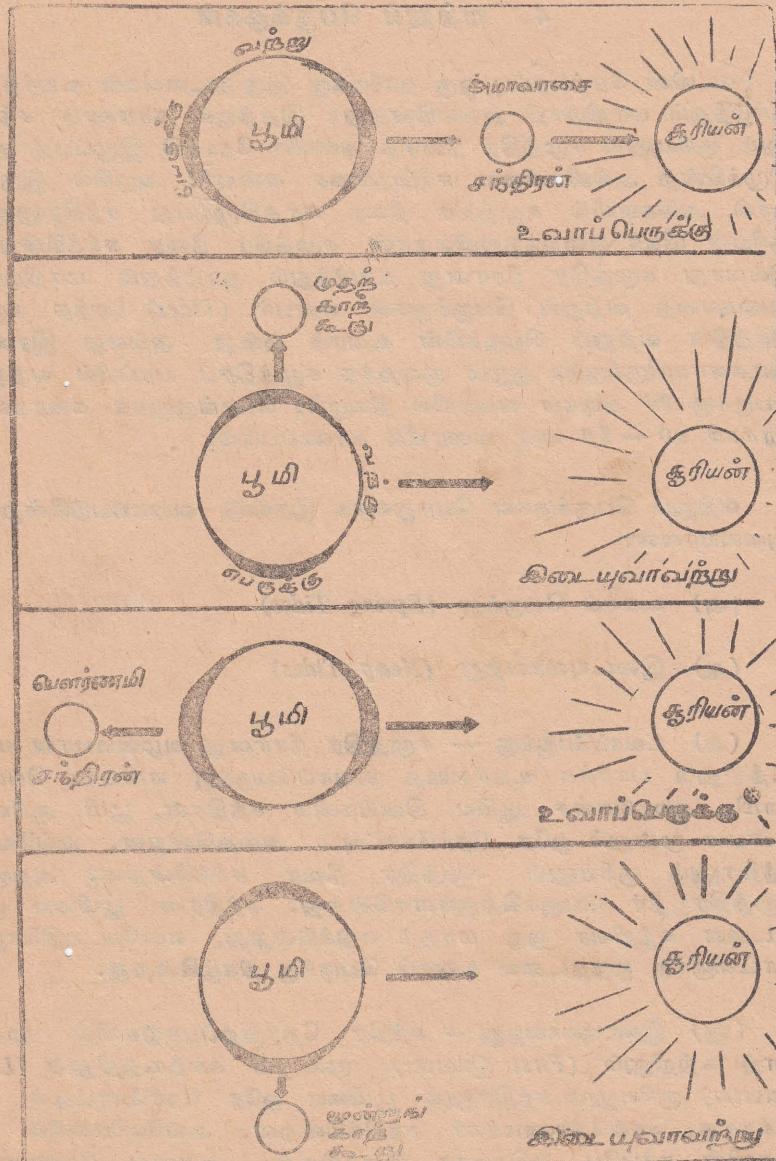
வற்றுப் பெருக்குகள் பொதுவாக இரண்டு வகைப்படுகின்றன; அவையாவன:

(அ) உவாப் பெருக்கு (*Spring Tides*)

(ஆ) இடையுவாவற்று (*Neap Tides*)

(அ) உவாப்பெருக்கு — சமுத்திர நீரானது வழிமையான மட்டத்திலும் பார்க்க உயர்வதை உவாப்பெருக்கு என்பர்; பெளர்னாமி, அமாவாசை ஆகிய தினங்களில் சந்திரன், பூமி, குரியன் என்பன மூன்றும் ஒரே நேர்கோட்டில் அமைகின்றன; அவ்வேளை சந்திரனும் குரியனும் சமுத்திர நீரை ஈர்க்கின்றன; அதனால் சமுத்திர நீர் பெருக்கிறார்களென்று; சந்திரன் பூமியை ஒரு தடவை கற்றிவர ஒரு மாதம் எடுக்கின்றது; எனவே பதினெந்து நாட்களுக்கு ஒருதடவை உவாப் பெருக்கு நிகழ்கின்றது;

(ஆ) இடையுவாவற்று — சந்திர தோற்றப்பாடுகளின் முதற் காற் கூற்றிலும் (*First Quarter*), மூன்றாண் காற்கூற்றிலும் (*Last Quarter*) குரியனும் சந்திரனும் பூமியை ஒரே நேர்கோட்டில் சந்திக்காது; செல்கோணமாகச் சந்திக்கின்றன; அவ்வேளைகளில் சந்திரனின் ஈர்ப்பே அதிகமாக இருக்கிறது; அதனால் நேரடியாக அதன் கீழும் அதன் எதிர்ப்புறத்திலும் உயர் பெருக்குகளை உருவாக்குகின்றது; சமுத்திர நீர் பொங்குவது உவாப் பெருக்கிலும் பார்க்கக் குறைவு, இதனேயே இடையுவாவற்று என்பர்;



படம்: 15: வற்றுப் பெருக்குகள்

5. முருகைக் கற்பர்

முருகைக் கற்பார்கள் சமுத்திரங்களில் காணப்படுகின்ற அமைப்புகளில் ஒன்றாகும்: முருகைப் பல்லடியம் (Coral Polyp) எனப்படும் கடல்வாழ் நுண்ணிய உயிரினங்களால் முருகைக் கற்பார்கள் தொன்றுகின்றன. இவற்றின் சுண்ணாம்புச் சத்து நிறைந்த உடற்கூறுகள் படிந்து இறுகுவதால் முருகைக் கற்பார்கள் உருவாகின்றன. அயன் மண்டலக் கடல்களில் இத்தகைய முருகைக் கற்பார்த் தீவுகளை நிறையக் காணலாம். பசுபிக்கில் முருகைக் கற்பார்கள் அதிகள் வில் 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 றி:ப் ஆகும்; இது 1000 மைல்கள் நீண்டானது. உப்பு நீரில் சுமார் 70° ப. வெப்பநிலையுள்ள படிவுகளில்லாது கடலில் முருகைக் கற்பார் வரும்.

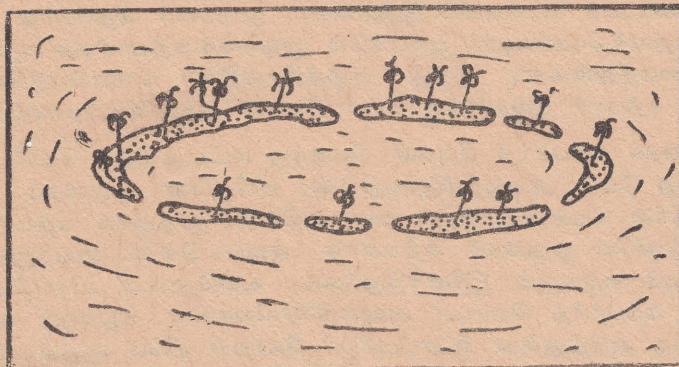
முன்று வகையான முருகைக் கற்பார்கள் காணப்படுகின்றன அவையாவன:

- (அ) விளிம்புப் பாறைத் தொடர் (Fringing Reef)
- (ஆ) தடுப்புக் கற்பார்த் தொடர் (Barrier Reef)
- (இ) கங்கண முருகைக் கற்றீவு அல்லது அதோல் (Atoll)

(அ) விளிம்புப் பாறைத் தொடர்கள் கண்டாங்களை அல்லது தீவுகளையுடைத்து, ஆழங்குறைந்த கடற்பரப்பில், கரையோரங்களுக்கு அருகில் அமைந்து காணப்படும் முருகைக் கற்பாராகும். ஆழங்குறைந்த கடலில் வளர்கின்ற சுண்ணங்களுக்கு தாவரங்களால் இப்பாறைத் தொடர் உருவாகின்றது. நீருக்கு மேல் தெரியும் இப்பாறைத் தொடர்களின் மேற்பரப்பு கரு முரடானதாகக் காணப்படும்.

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

(இ) மோதிர வடிவில் அல்லது சூதிரை லாடம் வடிவில் வட்டமாகக் கடவில் உருவாகியிருக்கும் முருகைக் கற்பார்த் தீவுகளை அதொலி அல்லது கங்கண முருகைக்கற்றீவு என்பர். கங்கண முருகைக்கற்றீவுகள் சுற்றிவர அமைந்திருக்க நடுவில் கடனீரேரி காணப்படும், விளிம்புப் பாறைத்தொடர் எனப்படும் முருகைக் கற்பார்தீரு தீவைச் சுற்றி உருவாகின்றது. அத்தீவு திடீரெனக் கடவினுளி அழிந்துவிட விளிம்புப் பாறைத்தொடர் அதொலி தீவுகளாகக்



படம்: 16: கங்கண முருகைக் கற்றீவு

காணப்படுகின்றன எனச் சில அறிஞர்கள் விளக்கம் தருவார் (டார்வின்). பசுபிக் சமுத்திரத்தில் இத்தகைய வட்ட வடிவிலமைந்த முருகைக் கற்பார்த் தீவுகளைக் காணவாம்; இவுடைய முருகைக் கற்பார்கள், சமுத்திரத்தையும் மத்தியிலுள்ள கடனீரேரி யையும் இனைத்து அமையும் கால்வாய்களால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன; அதொலி தீவுகள் கடவில் மட்டத்திலிருந்து சில அடிகள் உயரத்தில் அமைந்திருந்தாலும் தெண்ணே முதலிய மரங்கள் வளர்கின்றன.

6. கண்டங்களினதும் சமுத்தீரங்களினதும் தோற்றும் நோற்றும்

புவியின் முதல்வகை நிலவருவங்களான கண்டங்களும் சமுத்திரங்களும் எவ்வாறு தோன்றின என்பது குறித்துத் திடமான விடை எதுவுமில்லை; ஆனால் எவ்வாறு தோன்றியிருக்கலாம் என்பது குறித்துப் பல அறிஞர்கள் காலத்துக்குக் காலம் கருத்துக்கிள் தெரிவித்துள்ளார்; அவற்றில் முன்று முக்கிய கருதுகோள்கள் குறிப்பிடத்தகைன:

1. நான்முகிக் கருதுகோள் (Tetrahedral Hypothesis)

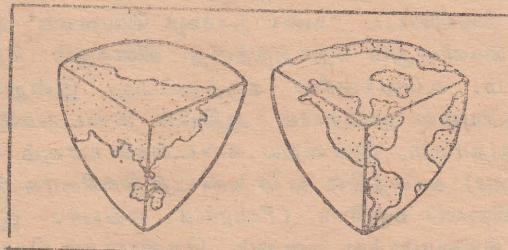
2. பண்டைக்கருக் கருதுகோள்

3. கண்ட நகரிவுக் கொள்கை (Continental Drift)

நான் முகிக் கருதுகோள்

லோதியன் கிறிஸ் (Lowthian Green) என்ற அறிஞர் 1875ஆம் ஆண்டு கண்டங்களினதும் சமுத்திரங்களிலே தும் தோற்றுத்தை விளக்க 'நான்முகிக் கருதுகோள்' என்றினை வெளியிட்டார். புவியானது கோள் உருவத்திலிருந்து நான்முகி உருவத்திற்கு மாறியது, புவி குளிரடையும் போது என்பது கிறிஸின் கருத்து: திரவநிலையில் அதிக வெப்பநிலையில் காணப்படும் கோளவகம் தொடர்ந்து குளிர்ச்சி யடைந்து கொண்டே போகின்றது என்றும், அதனால் வெளிப்பாகம் கருங்கி நான்முகி வடிவத்தினைப் பெற்றது எனவும் அவர் கருத்துத் தெரிவித்தார். லேசுதியன் கிறிஸ் விபரித்த கீழே நான்முகிக் கோணங்களின் இணப்பால் அமைந்துள்ளது: நான்கு தட்டையான பக்கங்களிலும் சமுத்திரங்கள் அமைந்துள்ளன என்றும், ஆகடிக் கீழே மேற்பக்கத்தில் அமைந்தது என்றும் கூறினார். அத்துடன் இந்த நான் முகியின் விளிம்பான பாகங்களில் இன்றைய கண்டங்கள் அமைந்துள்ளன என்றும் கருத்துத் தெரிவித்தார். அவரது கருத்து இன்றைய கண்டங்களின்றும் சமுத்திரங்களின்றும் அமைவு இயல்பு களை ஆதாரமாகக் கொண்டு அமைந்துள்ளது. இவரது கருத்து வடவரைக் கோவத்தில் நிலப்பெருப்பு அதிகமாயும், தென்னரைக் கோளதி தில் நீர்ப்பெருப்பு அதிகமாயும் இருப்பதற்குரிய காரணங்களை விபரிப்பதாகவுள்ளது: தென்னரைக் கோளத்தில் கண்டங்கள் முக்கோண வடிவில் அமைவதையும் விபரிப்பதாகவுள்ளது.

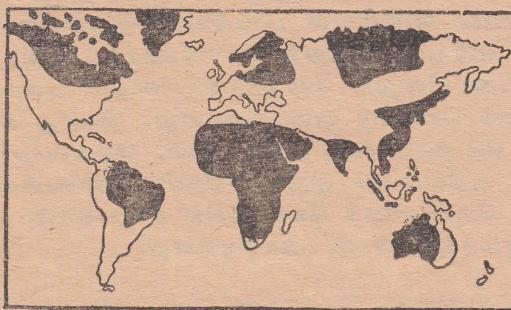
லேதியன் கிறிஸின் இக் கருதுகோள், (i) சமூகின்ற ஒரு கோள் நான்முகியாக அமைய முடியாது என்பதாலும் (ii) நான்முகியில் புவிசர்ப்பு மையம் தோன்ற இடமில்லை என்பதாலும் அறிஞர்களால் கண்டிக்கப்பட்டது:



படம்: 17. லேதியன் கிறிஸின் நான்முகி வடிவத்தில் கண்டங்களும், சமுத்திரங்களும்;
(கிறிப்பு ரெயிலின் படத்தைத் தழுவியது)

பண்டைக் கருக்கருதுகோள்

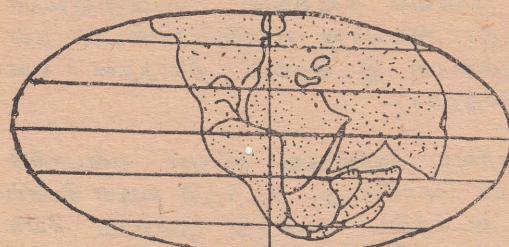
கயெல் என்பவர் சமுத்திரங்களினதும் கண்டங்களினதும் தோற்றுத்துக்குப் புதியதொரு விளக்கம் தந்தார்ட் அவரின்படி புவி தோன்றிய காலவேளையில், பூமியின் மேற்பரப்பில் சில வண்மையான பாறைப்பகுதிகள் காணப்பட்டன என்றார். இந்த வண்மையான பாறைப் பகுதிகளை அவர் பண்டைக் கருக்கள் என்றார் இவையே இன்றைய பரிசை நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன; கண்டியப் பரிசை நிலம் பிறேசிலிய மேட்டுநிலம், பால்டிக் பரிசைநிலம், தூக்கண மேட்டுநிலம், ஸ்கண்டிநேவியன் பரிசைநிலம், சைபீரியாப் பரிசை நிலம், ஆபிரிக்க மேட்டுநிலம், மேற்கு அவஸ்திரேலிய மேட்டுநிலம் என்பன இத்தகைய பண்டைக் கருக்களாகும்: இப் பண்டைக் கருக்களைச் சுற்றி இன்றைய கண்டங்கள் படிப்படியாக வளர்ந்தன என்று கயெல் விளக்கம் தந்தார்.



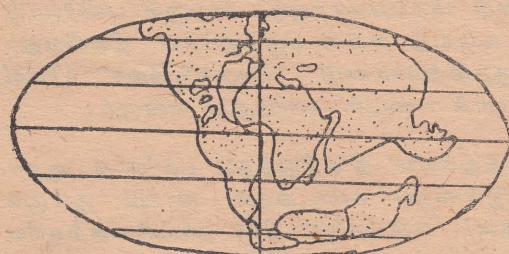
படம் 18: பண்டைக் கருக்கள்

கண்ட நகர்வுக் கருதுகோள்

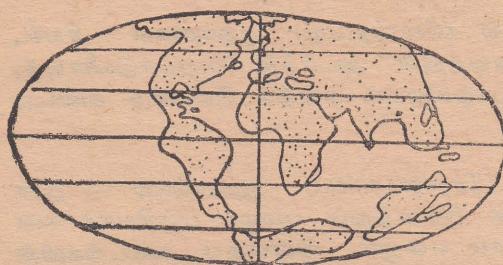
ஜேர்மனிய வளிமண்டலவியல் அறிஞரான அஸ்பிரெட் உவெக்ஸர், 1912-ம் ஆண்டு வெளியிட்ட 'கண்ட நகர்வுக் கொள்கை' சமுத்திரங்களினதும் கண்டங்களினதும் தோற்றுத்தை விளக்கும் சிறந்த ஒரு கருத்தோள் ஆகும். உவெக்ஸரின் கருத்துப்படி, இன்று பூமியில் கண்டங்கள் பரம்பியுள்ள முறையில் ஆதியில் கண்டங்கள் அமைந்திருக்கவில்லை என்பதாகும். இன்றைய கண்டங்கள் யாவும் கார்போனி பரல் (Carboniferous) காலத்தில் ஒரே கண்டத் திணிவாக இருந்தன: அக்கண்டத் திணிவைப் பங்கியா (Pangaea) என்பார். இக்கண்டத் திண் வடபாகம் அங்காரலாந்து என்றும், தென்பாகம் கொண்டுவானு லாந்து என்றும் அழைக்கப்பட்டன, இப் பங்கியாக் கண்டத் திணிவு இயேக்சே (Eocene) காலத்தில் தமிழிடம் விட்டு நகர்ந்தது: அமெரிக்காக் கண்டங்கள் மேற்காக நகரிந்தன. அத்திலாந்திக்கில் ஏற்



படம்: 19
கார்போவிபரல்
காலத்தில் ஒன்றுக்
இணைந்திருந்த பஞ்சியாக்
கண்டம்



படம்: 20
இயோசின் காலத்தில்
நகர்ந்த நிலை



படம்: 21
பிளாத்தோசின் காலத்
தில் கண்டங்கள் நிலைத்த
நிலை



படம்: 22
இன்று கண்டங்கள்
அமைந்துள்ள நிலை

பட்ட இடைவெளியைச் சொ பாய்ந்து நிரப்பியது: அந்தாட்டிக்கா தெற்கே நகர்ந்து தென் முளைவில் நிலைத்தது: அவ்விதமிருந்து பசுபிக் பக்கமாக நகர்ந்தது: இவ்வாறு பஞ்சியாக்கண்டம் தன் இடம்விட்டு நகர்ந்து, இன்றைய இடங்களில் நிலைத்தன என உவெக்னர் கருத்துத் தெரிவித்தார்கள்.

உவெக்னரின் கண்டநகர்வுக் கோவிலை, கயெஸ் என்பாரின் கருத்து ஒன்றினை ஆதாரமாகக் கொண்டது. அடர்த்தி கூடிய சீமாப் படையில் (2.9 – 3.1 அடர்த்தி), அடர்த்தி குறைந்த சீயல் படை (3.05). கடல் நீரில் பனிக்கட்டி மிதப்பது போல, ஒரு சமநிலையைப் பேணிக்கொண்டு மிதப்பதாகவும், அதனால் புவியோடு சீமாப் படையில் நகரக் கூடியது என்ற கருத்துக்கள் நிலவியது: இவற்றை உவெக்னர் கருத்திற்கொண்டு ‘பெருக்குவிலை’ (Tidal force) காரணமாகப் பஞ்சியாகி கண்டம் நகர்ந்தது என்றார்கள்.

உவெக்னர் தனது கருத்துக்களை நிலைநிறுத்தப் பல்வேறு ஆதாரங்களைக் காட்டினார்; ‘இன்றைய கண்டங்கள் யாவும் ஒன்றாக ஒரே கண்டமாக இருந்தன’ என்பதனை நிலை நாட்டுவதற்குரிய ‘சாட்சியங்கிக்காலாக அந்த ஆதாரங்கள் இருக்கின்றன. அவை:

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

(ii) இடவிளக்கவியல் (Topographical) ஆதாரங்கள் — இன்றைய கண்டங்களை ஒன்றாக இணைத்துப் பழைய பஞ்சியாகி கண்டத்தை உருவாக்கி விடலாம் என்றார்: இன்றைய கண்டங்களின் விளிம்புகள் ஒன்றேரூடு ஒன்று பொருந்தக் கூடியன என்றார்: உதாரணமாக, அமெரிக்காக்களை ஜரோ — ஆபிரிக்காவுடன் இணைக்கும் போது, மெக்சிக்கோக் குடாவினுள் ஆபிரிக்கா பொருந்த, தென் னமெரிக்கா கிணி வளைகுடாவினுள் பொருந்துகிறது என்றார்,

(iii) புவிச்கரிதவீயல் (Geological) ஆதாரங்கள் — உலகில் காணப்படும் இளம்மடிப்புமலைகள் கண்டநகர்வினால் தோன்றின: உதாரணமாக, அமெரிக்காக்கள் மேற்குப் புறமாக நகர்ந்ததால் பசுபிக் அடையல்கள் மடிப்புற்று ஏறுகிகி — அந்தில் மலைத்தொடர் உருவானது: மேலும், ஒரு கண்டத்தில் காணப்படுகின்ற ஒரே வகையான பாறை, மறுகண்டத்திலும் காணப்படுகின்றது: உதாரணமாக, பிரேசிலில் காணப்படுகின்ற பளிங்குருப்பாறைப் பரிசை நிலம், ஆபிரிக்காவிலும் காணப்படுகின்றது:

(iv) உயிர்க்கவட்டியல் (*Palaeontological*) ஆதாரங்கள் — ஒரு கண்டத்தில் இன்று சிறப்பாகக் காணப்படுகின்ற, அல்லது ஒரு காலத்தில் காணப்பட்ட விலங்குகள், மரங்கள் என்பனவற்றின் உயிர்க் கவடுகள் இன்று இல்லையாக கண்டத்திலும் காணப்படுகின்றது! கண்டங்களைப் பிரிக்கின்ற பரந்த சமுத்திரத்தை அவை எவ்வாறு கடந்திருக்க முடியும்?

(v) காலநிலையியல் (*Climatological*) ஆதாரங்கள் — அயனப் பகுதிகள் யாவும் ஒன்றாகச் சேர்ந்திருந்தமையால் தான் நிலக்கரிப் படிவ ஏற்படுவதற்குச் சாதகமாக இருந்தது என்றால் புவிச்சரித காலங்களில் ஏற்பட்ட காலநிலை மாற்றங்களை இவரது ஆதாரங்கள் நிருபித்தன.

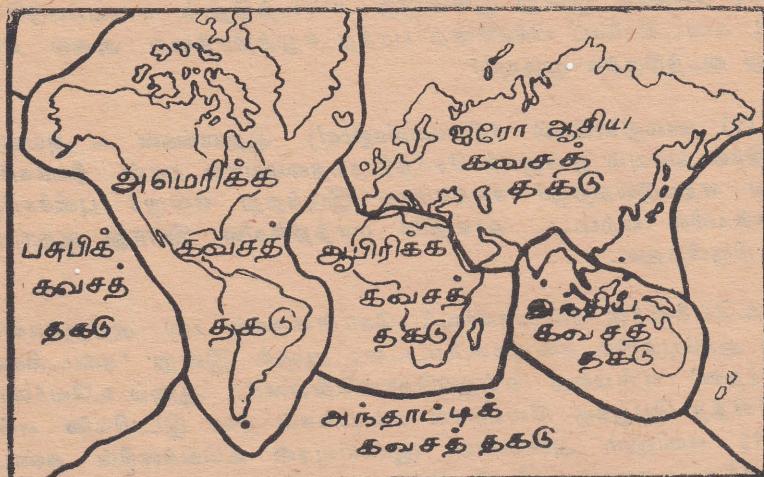
உவெக்னரின் கண்டநகர்வுக் கொள்கைகள் பல அறிஞர்களாலும் ஆரம்பத்தில் கண்டிக்கப்பட்டன; ஆனால் இன்று 'கண்டங்கள் நகர்த்தன' என்பதை ஏற்றுக்கொள்கின்றனர்: ஆனால் உவெக்னர் தெரிவித்த பெருக்கு விசையால் கண்டங்கள் நகர் இடமில்லை என்றனர்; எனினும் அன்மைய ஆராய்வுகள் உவெக்னரின் கண்டநகர்வுக்கு ஆதாரவாக விளக்கிக்கூறுனர்: அவ்வகையில் மூன்று கூடுது கோள்கள் குறிப்பிடத்தக்கன்று அவையாவன:

(i) மேற்காவுகை ஓட்டக் கொள்கை — உருகிய நிலையில் காணப்படும் கோளவகத்தினுள், தோன்றும் கிளர்மின் லீச்சால் ஏற்படும் மேற்காவுகை ஓட்டங்கள், புவியோட்டைத் தாக்கி நகர்த்தி இருக்கலாம் என்கின்றனர்: மேற்காவுகை ஓட்டங்கள் புவியோட்டைத் தாக்கும்போது சமுத்திரப் பகுதிகளில் ஒன்றிலிருந்து ஒன்று பிரவனவாயும், கண்டப் பகுதிகளில் ஒன்றையொன்று கீழ்நோக்கி இறங்குவனவாயுமில்லை: அதனால் கண்டங்கள் நகர்ந்திருக்கலாம்;

(ii) புவிக்காந்தவியல் கொள்கை — புவியீனுட் பகுதி காந்தத் தன்மையைத் தோற்றுவிக்கூடிய பொருட்களைக் கொண்டிருக்கிறது. கேள்வகத்தினுள் ஏற்படும் மின் அணிகள் புவியின் காந்தவயலை ஆக்குகின்றன. அவை கண்டங்களை நகரவைத்திருக்கக் கூடியன என்பதும் அன்மைக் கருத்துக்களில் ஒன்று,

(iii) கவசத் துகட்டுக் கொள்கை — பிரித்தானியாவைச் சேர்ந்த ஸீஸ் மத்தேது ஆகிய இரு அறிஞர்கள் 1963-ல் வெளியிட்ட கருத்துக்களின்படி புவியோடு ஆறு 'கவசத்துகடுகளின்' (*Plates*) இணைப்பால் கருவாகியுள்ளதென்றும், அவை நகரக்கூடியனவென்றும் கருத்துக்கள் தெரிவித்துள்ளனர்.

இவை யாவும் உவெக்னரின் கண்டநகரிலிருஷ் சாதகமான
அண்மையை கருத்துக்களாக விளாந்துகின்றன.



படம் 23: 'கவசதி தகடுகளின் இணைப்பால் அமைந்த உலகு'
(பெருமட்டாண படம்)

வினாக்கள்

1. முதல்வரை நிலவருவங்களின் அமைப்பு ஒழுக்கூகளை விபரிக்கு
2. "சமுத்திர வடிநிலம் என்பது கண்டமேடை, கண்டமேடைச் சாய்வு, ஆழகடற் சமவெளி எனும் நிலவருவங்களின் இணைப்பார்கும்."

 - (i) கண்டமேடை என்பது யாது? கண்டமேடைகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன?
 - (ii) கடலாசித்தள மேடைகள் என்பது எதனைக் குறிக்கிறது?
 - (iii) கடற்சீழ் ஆறுக் குடைவரைகள் என்பன யாவை? அவற்றினை அமைப்பு எத்தனையது?
 - (iv) கடற்சீழ் முகடு, தாழி என்பன யாவை எனக்கூறி, சுருக்கமான விபரங்கள் தருக:
 - (v) பின்வருவன யாவை மின்டானே, தஸ்காரேஜு, வோர்ஜ்;
 - (i) நீரோட்டங்கள் எவ்வாறு உருவாகின்றன?

- (ii) குடா நீரோட்டம் குறித்து சிறுதுறிப்புரை தருகூ?
- (iii) நீரோட்டங்கள் மகிள் வாழ்க்கையில் வகிக்கும் செல் வாக்கிலை விபரிக்கு?

4: பின்வருவனவற்றை விபரிக்க:

- (i) உவாப் பெருக்கு
- (ii) இடையுவாவற்று

5: 'முருகைப் பல்லடியம் எனப்படும் கடல்வாழ் நுண்ணிய உயிரினங்களால் முருகைச் சுற்பார்கள் உருவாகின்றன. முருகைக் கற்பார்கள் சமுத்திரங்களில் காணப்படுகின்ற அமைப்புக்களில் ஒன்றுக்கும்'

- (i) முருகைக் கற்பார்கள் எதித்தைய பெளதிகச் சூழலில் உருவாகின்றன?
- (ii) விளிம்புப் 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) நான்முகிகி கருதுகோள் விபரிக்கும் கண்டங்களின் அமைவு யாது?

(iii) உவெக்னரின் முதன்மை வாய்ந்த கருதுகோளை விபரிக்க.

அத்தியாயம்

இரண்டாம் வகை நிலவருவங்கள் 4

புவியின் இரண்டாம் வகை நிலவருவங்கள் என்ற வரைய ரைக்குள் மலைகள், மேட்டுநிலங்கள், தாழ்நிலங்கள் என்பன அடங்குகின்றன:

1. மடிப்பு மலைகள்

புவியினுள் ஏற்படுகின்ற அவ்விசைகளினால் புவியோடு இடையாக தாக்கப்பட்டு வருகின்றது. அவ்விசைகளின் உற்புத்தியும் தன்மையும் பற்றிக் கருத்து வேற்றுமைகள் மிகவும் கீழ்ப்பட்டங்களிற் கிளர்மின்வீசலால் ஏற்படும் மேற்காலவுகையோட்டங்கள் புவியோட்டடைத் தாக்குகின்றன: அவை அகவிசைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன என்று கருத்துத் தெரிவிக்கப்படுகின்றது. இந்காரணங்கள் எவ்வளவிலும் புவியோட்டில் புவியிசைவுகள் சிறிதும் பெரிதுமாகக் காலத்திற்குக் காலம் ஏற்படுகின்றன. புவிநடுக்கம் (Earthquake) என்று சொல்லப்படுகின்ற சடுதியான நிலவசைவு தொடங்கி, கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகள் வரை நீடிப்பனவும், மிகப்பெரிய அளவில் நிதழ்வனவுமான கண்டவாக்க: மலையாக்க அசைவுகள் வரை புவியில் ஏற்படுகின்றன: புவியோட்டில் குத்தாக்கத் தொழிற் படுகின்ற விசையைக் கண்டவாக்க விசைகள் (Epetrogenic Forces) என்பர்; புவியோட்டில் கிடையாக இயிகிகுகின்ற விசைகளை மலையாக்க விசைகள் (Orogenic Forces) என்பர்.

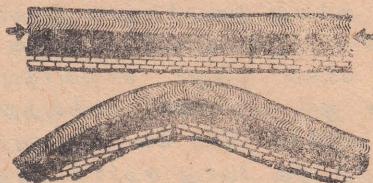
மலையாக்கத்தால் புவியோட்டில் மடிப்புகளும் குறைகளும் தோன்றுகின்றன இவற்றுல் புவியோடு கருங்குகிறது. அல்லது விரிகிறதுடே புவிச்சரித காலங்களில் மலையாக்கங்கள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. மிகப்பழைய மலைகள் அரிப்புக் கருவிகளால் அரித்து நீக்கப்பட அவற்றின் “வேர்களே” இன்று கேம்பிரியன் கால உருமாறிய பாறைகளாகக் காணப்படுகின்றன: மூன்றாம் பகுதி யுகத்தில், அல்லை தாலத்தில் ஏற்பட்ட மலையாக்க விசைகளின் காரணமாக உருவான இளம் மடிப்பு மலைகளை உலகில் கண்ணுடியும்: கூருக்கீஸ் மலைத்தொடர், அற்றலை மலைத்தொடர், அல்ப்ஸ் மலைத்தொடர், அந்தீஸ் மலைத்தொடர், இமயமலைத் தொழுதி என்பன அல்லபன் காலத்தில் உருவான இளமடிப்பு மலைகளாகும்.

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

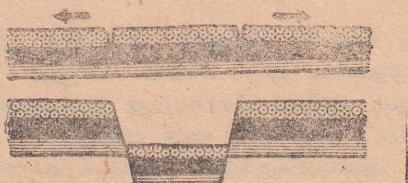
(அ) அழுக்க விசை

(ஆ) இழுவிசை

அழுக்கவிசை காரணமாகப் புதியின் மேற்பரப்பில் மடிப்பாதல் (Folding) ஏற்படுகின்றது; இழுவிசை காரணமாக குறையாதன் (Faulting) ஏற்படுகின்றது.



படம்: 24: அழுக்கவிசை — மடிப்புமலை



படம்: 15: இழுவிசை — பிளவுப்பள்ளத்தாக்கு

(அ) அழுக்கவிசை — புதியோட்டில் கிடையாக இயல்கும் அழுக்கவிசைகள் பல்வேறு வகைப்பட்ட மடிப்புக்களைத் தோற்று விக்கின்றன: கிடைவிசைகள் ஒன்றின் ஒன்று நோக்கி அழுக்கும் போது கிடையாக அமைந்துள்ள அடையற்பாறைப் படையானது மடிப்புறுதின்றது. இம்மடிப்புக்கள் ஒவ்வொன்றும் அவை அமைந்துள்ள வடிவத்தைப் பொறுத்துப் பல்வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன, இம்மடிப்புக்கள் அழுக்க விசைகளின் தன்மைக்கும், அவை வருகின்ற திசைக்கும், பாறைப் படைகளின் வண்மைக்கும் இணங்கவே வெவ்வேறு வடிவத்தினைப் பெறுகின்றன.

புதியோட்டில் காணப்படும் மடிப்புக்களைப் பின்வருமாறு வகுக்கலாம்:

1. சமச்சீர் மடிப்பு

கிடையாக அமைந்துள்ள பாறைப்படையில் அழுக்க விசையின் தொழிற்பாட்டினால் உருவாகும் மடிப்பின் இருபக்கங்களும் ஒத்த சரிவடையனவாக 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.

2. சபச்சீரில்லாத 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 சாய்வற்றிருக்கும். அழுக்க விசையின் ஒரு பக்க அழுக்கம் யிக்க வேகத்துடனும், மறுபக்க விசை மெதுவாகவும் தொழிற்படும் போது சமச்சீரில்லாத மடிப்பு உருவரிசையில் இருப்பது.

3. தலைகீழ் மடிப்பு

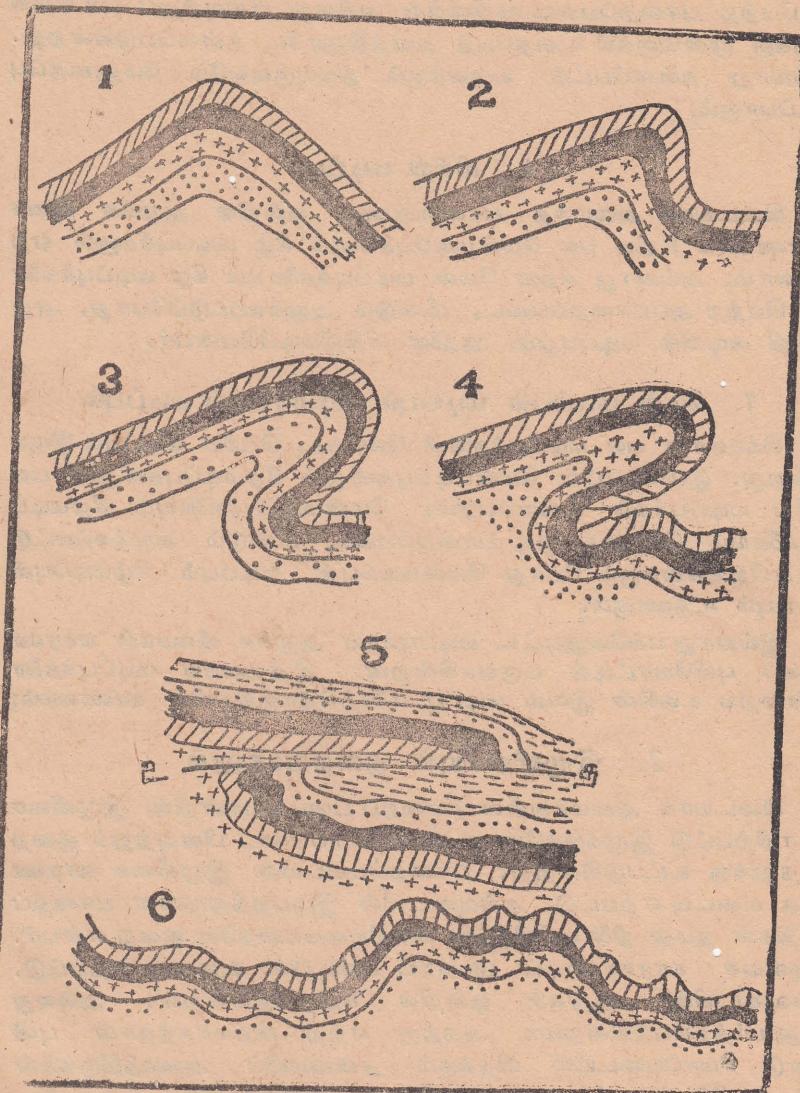
சமச்சீரில்லாத மடிப்பு மேலும் அழுக்கித் தள்ளப்படும்போது மேன் மடிப்பு கூடுதலாக ஒரு பக்கம் மேலும் சாய்வுறுதின்றது. அவ்வாறு ஒரு புறம் அதிகம் சாய்வற்று அமையும் மடிப்பைத் தலைகீழ் மடிப்பு என்பர். நிலையான ஒரு பண்டைப் பாறைத் தினிவுடன் கிடையாக அமைந்திருக்கும் அடையற்பாறைகள் அழுக்கித் தள்ளப்படும்போது தலைகீழ் மடிப்புகள்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

4. குனிந்த மடிப்பு

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

5. மேலுதைப்பு மடிப்பு

குனிந்த மடிப்புக்கள் மீது அழுக்கவிசை யிக்க வேகத்தோடு தொழிற்படும்போது தோன்றுவனவே மேலுதைப்பு மடிப்புக்களாகும். குனிந்த மடிப்பில் அழுக்கவிசை வேகமாகத் தள்ளும்போது,



படம்: 26. மடிப்பு மலைகள்

- | | |
|-----------------------|--|
| 1: சமச்சீர் மடிப்பு | 2: சமச்சீரில்லாத மடிப்பு |
| 3: தலைகீழ் மடிப்பு | 4: குனிந்த மடிப்பு |
| 5: மெலுதைப்பு மடிப்பு | 6: மேன்மடிப்புள் மடிப்பும்
கீழ் மடிப்புள் மடிப்பும் |
- (மொங்கவுஸ் என்பாரின் படங்களைத் தழுவியவை)

மடிப்புந்த பாறைப்படை முறிவுற்று அல்லது பிளவுற்றுப் பல மைசுக்ஞாக்கு முன்னோக்கி உதைப்புத் தளத்தினாடே தள்ளப்படுகின்றது: அவ்வாறு தள்ளப்பட்டு உருவாகும் நிலவுருவங்களுமே மேலுணதப்பு மடிப்பாகும்:

6. விசிறி மடிப்பு

கிடையாக அமைந்த பாறைப்படை ஒன்றில் அழுக்க விசை காரணமாக சிறிய பல மேன்மடிப்புக்களும் கீழ் மடிப்புக்களும் ஏற்படலாம் அவ்வாறு சிறிய மேன் மடிப்புக்களையும் கீழ் மடிப்புக்களையும் பெற்ற அப்பாறைப்படை, மீண்டும் அழுக்கப்படும்போது, அது விசிறி வடிவில் மடிப்புறும், அதனை விசிறிமடிப்பென்பர்;

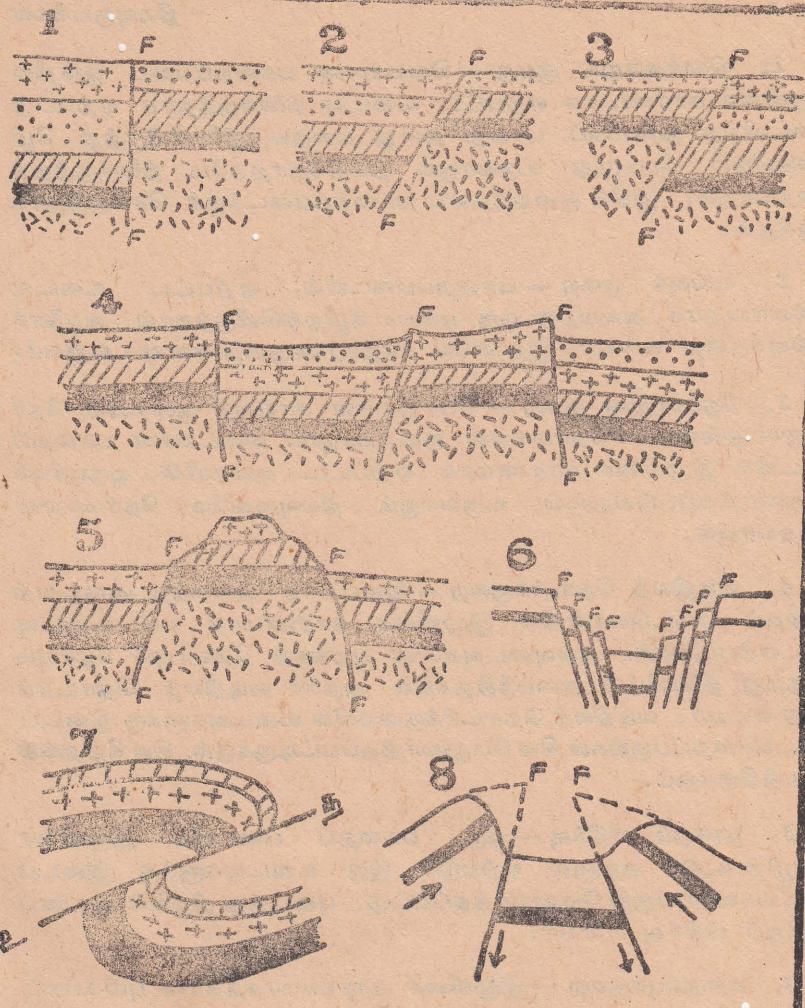
7. மேன் மடிப்புள் மடிப்பும் கீழ்மடிப்புள் மடிப்பும்

சிக்கலான பல மடிப்புக்களைக் கொண்ட பெரிய மடிப்பும் இருக்கின்றது. இம்மடிப்பின் மேன்மடிப்புகளிலும் கீழ்மடிப்புகளிலும் பல சிறிய மடிப்புக்கள் காணப்படும்: மேஜைமடிப்புக்களையும் கீழ்மடிப்புக்களையும் கொண்ட ஒரு பாறைப்படை மீண்டும் அழுக்கப்பட்டு மடிப்பிற்றுக்களாகும் போது மேன்மடிப்புள் மடிப்பும் கீழ்மடிப்புள் மடிப்பும் உருவாகும்:

இவ்வாறு பலவேறுபட்ட மடிப்புக்கள் அழுக்க விசைகள் காரணமாகப் புவியோட்டில் உருவாகின்றன: இத்தகைய மடிப்புக்களை இன்றைய உலகின் இளம் மடிப்பு மலைத்தொகுதிகளில் காணலாம்:

2. இழுவிசையும் குறையாதலும்

கிடையாக அமைந்துள்ள பாறைப் படையொன்றில், இழுவிசை தொழிற்பட்டு இழுக்கும்போது அப்பாறைப்படை பிளவுற்றுக் குறையாதலுக்கு உட்படுகின்றது: பாறைப்படையில் இழுவிசை காரணமாக உடைவு ஏற்பட்டு, அவ்வடைவின் இருபுறத்துமுள்ள பாறைப் பகுதிகள் தமது நிலைகளிலிருந்து விலகியமைவதையே குறை என்பர்: இழுவிசை காரணமாகப் பாறைப் படையில் உடைவு ஏற்பட்டு, அவ்வடைவின் பகுதிகள் ஒன்றில் கீறிறங்குகின்றன: அல்லது மேலுயர்த்தப்படுகின்றன: அதற்கு ஏற்ற விதமாகத்தான் புவியோடு சீமாப்படையில் மிதக்கும் தன்மையில் அமைந்திருக்கின்றது: புவியோட்டில் காணப்படுகின்ற பலவேறுபட்ட குறைகளை, குறைத் தன்மைகளின் சாய்வினைப் பெருத்துப் பலவேறுபெயர்களிட்டு வகுத்துள்ளனர். அவையாவன: நிலைக்குத்துக் குறை, சாய்வுக் குறை, நேர்மாருண் குறை, வடிநிலத் தொடர்க் குறை, பாறைப் பிதிரவு, படிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு, உதைப்புக்கு குறை என்பனவாம்:



படம்: 27. குறையாதல் வடிவங்கள்

(‘F’ என்பது குறையைக் குறிக்கும்)

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. நிலைக்குத்துக் குறை | 2. சாய்வுக் குறை |
| 3. சேர்பாருன் குறை | 4. வடிநிலத் தொடர்க்குறை |
| 5. பாழைப் பிதிரவு | 6. படிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு |
| 7. உதைப்புக் குறை | |
| 8. அழுக்கப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு | |

(மொங்கவல் என்பாரின் படங்களைத் தழுவியலை)

1. நிலைக்குத்தாக் குறை - கிடையான பாறைப்படை ஒன்றில் இழுவிசை காரணமாக ஏற்பட்ட உடைவு நிலைக்குத்தாக ஏற்பட்டு உடைவிற்கு ஒருபக்கப் பாறை தனது பழைய நிலையிலிருந்து கீழ் ரங்கிவிடும் பொழுது உருவாகும் நிலத்தோற்றமே, நிலைக்குத்தாக குறையாகும்; இதில் குறைத்தளப் பாறைப்படைக்குச் செங்குத்தாக இருக்கும்.

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

3. நேர்மாறுன குறை - பொதுவான சாய்வுக் குறையின் நேர்மாறுன தன்மையே நேர்மாறுன குறையாகும்; கிடையான பாறைப் படையில் இழுவிசை காரணமாக ஏற்பட்ட குறையின், ஒருபக்கம் மேலுயர்த்தப்படுவதனால் உருவாகும் நிலவுருவமே நேர்மாறுன குறையாகும்.

4. வடிநிலத் தொடர்க்குறை - கிடையாக அமைந்த அடையற பாறைப் படையொன்றில் இழுவிசை காரணமாக பல உடைவுகள் ஏற்படலாம்; அவ்வடைவுகளின் புறங்கள் மேலாயும் கீழாயும் தாத்தமது நிலைவிட்டு அமைந்திருக்கில் அதனை வடிநிலத் தொடர்க்குறை என்பர்; வடிநிலத் தொடர்க்குறையில் உடைவுகளுக்கு இடைப் பட்ட பாறைப்பகுதிகள் சில மேலுயர்த்தப்பட்டிருக்கும், சில கீழிறங்கி அமைந்திருக்கும்.

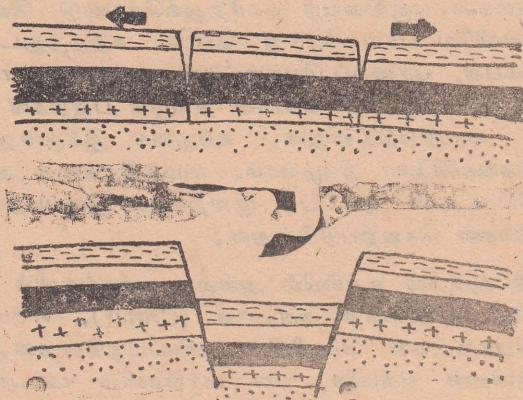
5. பாறைப் பிதிர்வு - ஒரு பாறைப் படையில் இழுவிசை தொழிற்பட்டு, அதனால் ஏற்படும் இரு உடைவுகளுக்கு இடைப் பட்ட பாறைப்பகுதி மேலுயர்த்தப்பட்டு, புடைத்து நிரிக்க அதனைப் பாறைப் பிதிர்வு என்பர்:

6. உதைப்புக்குறை - இழுவிசை காரணமாகத்தான் புவியோட் டில் குறைகள் ஏற்படுகின்றன. எனினும் அழுக்கவிசை காரணமாகவும் ஒரு குறை ஏற்படுகின்றது, அதனை உதைப்புக்குறை என்பர்; மேலுதைப்பு மதிப்பு உருவாகும்போது ஏற்படும் உதைப்புத்தள உடைவே அக்குறையாகும்,

7. பிளவுப் பள்ளத்தாக்குகள் - பிளவுப் பள்ளத்தாக்குகளைப் பின்வருமாறு வகுக்கலாம்: ஆவையாவன:

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

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



படம்: 28. சாதாரண பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு

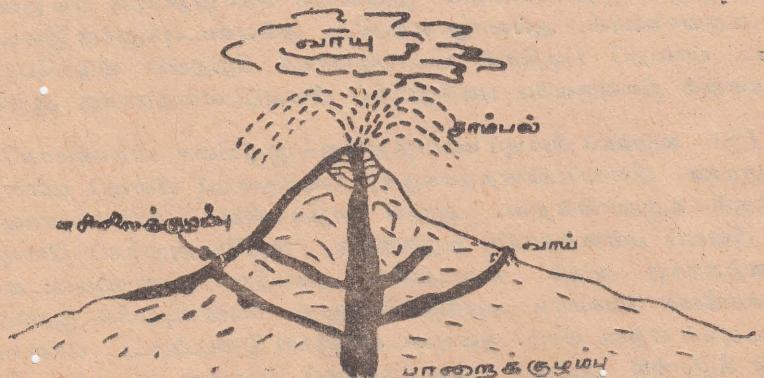
(இ) படிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு — கிடையாக அமைந்துள்ள ஒரு பாறைப்படையில் இழுவிசை தொழிற்படிக் கல் குறைகள் உருவாகலாம். அவ்வாறு ஏற்பட்ட அவ்வடைவுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாறைப் பகுதிகள் படி படியாகக் கீழிறங்கி விடும்போது உருவாகும் நிலவருவமே படிக்குறைப் பிளவுப்பள்ளத்தாக்கு ஆகும்:

(ஒ) அழுக்கம் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு—இழுவிசை காரணமாகவே சாதாரண பிளவுப்பள்ளத்தாக்கும், படிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கும் உருவாகின்றன. ஆனால் அழுக்கவிசை காரணமாகவும் ஒரு பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு உருவாகும்: அதுவே அழுகிக்கப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு ஆகும். கிடையாக அமைந்த பாறைப்படையை அழுக்கவிசை வேகமாக அழுக்கும்பொழுது மேஜமடிப்பில் இரண்டு உடைவுகள் ஏற்படலாம்: அவ்வடைவுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாறைப் பகுதி கீழிறங்கி பிளவுப் பள்ளத்தாக்குப் போன்று அமைந்து விடுகின்றது:

3. ஏரிமலைகள்

புவியின் கோளவகத்தினுள் உள்ள பாறைக் குழம்பு (Magma) புவியோட்டின் பலவீனப் பிளவின் ஊடாக வெளியே வேகமாகப் பாயும்போது அவற்றை எரிமலைகள் என்பர், புவியின் மேற்பரப்பு காலப்போக்கில் சிதைந்து கொண்டு போவதனால், புவியோடு பலவீனமடைகின்றது: புவியோட்டின் கீழ்கள் உருசிய பாறைக் குழம்பு வெப்பநிலை, அழுக்கம் என்பன காரணமாக அங்கு மின்னும் ஆசையத் தொடங்குகின்றது: அவ்வாறு அசையும் பாறைக் குழம்பு புவியோட்டின் பலவீனமான பகுதியைத் தகரித்துக்கொண்டு வெளியே பாய்கின்றது: வெளியே பாயும்போது பெரும் சதித்துடன் எரிமலைக் குழம்பு, சாம்பல், பாறைப் பொருட்கள், வாயுக்கள் என்பனவற்றை வெளியே கக்குகின்றது. எரிமலைகள் நிகழும் பகுதிகள் கூம்புவடிவக் குன்றுகளாக மாறிவிடுகின்றன, கக்குகை இக்குன்றுகளின் உச்சி களிலோ பக்கங்களிலோ நிகழலாம்; சமுத்திரத்தை அடுத்த பகுதி களில் புவியோட்டின் தடிப்புக் குறைவாக இருப்பதால் ஆப்பகுதி களில் எரிமலைகள் செயற்படுகின்றன:

எரிமலைக் கூம்பின் உச்சியில் அல்லது பக்கங்களில் ஏற்படுத்தப் படும் எரிமலை வாய்களின் ஊடாக (Crater), எரிமலைக் குழம்பு முதலான பொருட்கள் வெளியில் கக்கப்படுகின்றன: இத்தாலியீ ஹ்ள் விஞாவியல் எரிமலை, யல வாய்களின் ஊடாகக் கக்குகை நிகழ்த்துகின்றது: பிரதான வாயிலை எரிமலைக் குழம்பு (Lava) அடைத்துக் கட்டித்து விடும்போது, எரிமலைக் கூம்பின் பக்கங்களில் புதிய எரிமலை வாய்கள் உருவாகின்றன: எரிமலைகள் கக்கும்போது பின்வரும் பொருட்கள் வெளியில் தன்னப்படுகின்றன: அவையாவன:



படம்: 29: எரிமலை

(அ) வாயுப்பொருட்கள் — கந்தகம், ஜிதரசன், காபனீராக் செட் என்பவை முதலாக வேறு பல்வகை வாயுக்களும் எரிமலைகள் கக் கும்போது வெளியேறுகின்றன. அந்துடன் நீராவியும் தூசுக்களும் ஏராளமாக வெளியில் கக்கப்படுகின்றன. வெளியேறுகின்ற நீராவி பின்னர் ஒடுங்கிப் பெருமழையாகப் பொழியும்.

(ஆ) திண்மப் பொருட்கள் — எரிமலைக் குழம்புப்பாறை, நுரை கல், தணல், சாம்பல், பாறைத்துண்டுகள் என்பன வெளியே கக் கப்படுகின்றன:

(இ) திரவப்பொருட்கள் — எரிமலைகள் கக்குகின்ற மிக முக்கிய மான் பொருள் திரவப் பொருளான எரிமலைக் குழம்பாகும்; மேற் பறப்பையடையும் உருகிய பாறைக்குழம்பே எரிமலைக் குழம்பாகும்.

எரிமலைகளில் விளைவுகள் எப்போதும் பாரதாரமானவையாக இருந்திருக்கின்றன; கி. பி. 79-ல் விகுவியஸ் எரிமலைக் கக்குகை யால், பொம்பை நகர் சாம்பலாலும் மண்ணலும் மூடப்பட்டது; மேற்கு இந்தியத் தீவுகளில் பீவி மலையில் கக்குகை நிகழ்த்திய போது (1902), சென்பியரி நகரும் 30,000 மக்களும் மூற்றா அழிந்தனர். கிழக்கிந்திய தீவுகளிலுள்ள காற்கந்தரேவா எரிமலை வெடித்தபோது (1883), 36,000 மக்கள் அழிந்தனர் அதன் கக்குகைச் சத்தம் 300 மைல்கள் சுற்றுடவில் கேட்டது; 100 அடி களுக்கு மேலாக அலைகள் எழுந்தன; இத்தகைய எரிமலைகள் பொதுவாக புவியோட்டின் பலவீனமான பகுதிகளை அடுத்துக் காணப்படுகின்றன; குத்தான் கண்டமேட்டுச் சாய்வுகள் இத்தகையன; அதனால்தான் கடற்கரையோரங்களை அடுத்து எரிமலைகள் அமைந்திருப்பதைக் காணலாம்; உலகில் ஏற்றதாழு 500 எரிமலைகள் இருக்கின்றன; இவற்றில் 400 வரையில் பசுபிக் சமுத்திரத்தில் அமைந்துள்ளன; 80 எரிமலைகள் வரையில் அந்தவாந்திக் சமுத்திரப் பாகங்களில் அமைந்துள்ளன; பசுபிக் சமுத்திரத்தில் ஒரு மோதிர வளைவாரசு எரிமலைப் பரம்பல் அமைந்துள்ளது; புலி நடுக்க வலயங்களே எரிமலைகள் காணப்படும் பிரதான பிரதேசங்களாக அமைந்துள்ளன; காரக்கந்தரேவா, பியுஜியர்மா, மவுனேலோவா, கொற்றேபக்கி, பீவி, தெற்காலா, விகுவியஸ், எட்டு என்பன மிக முக்கியமான எரிமலைகளாக விளங்குகின்றன.

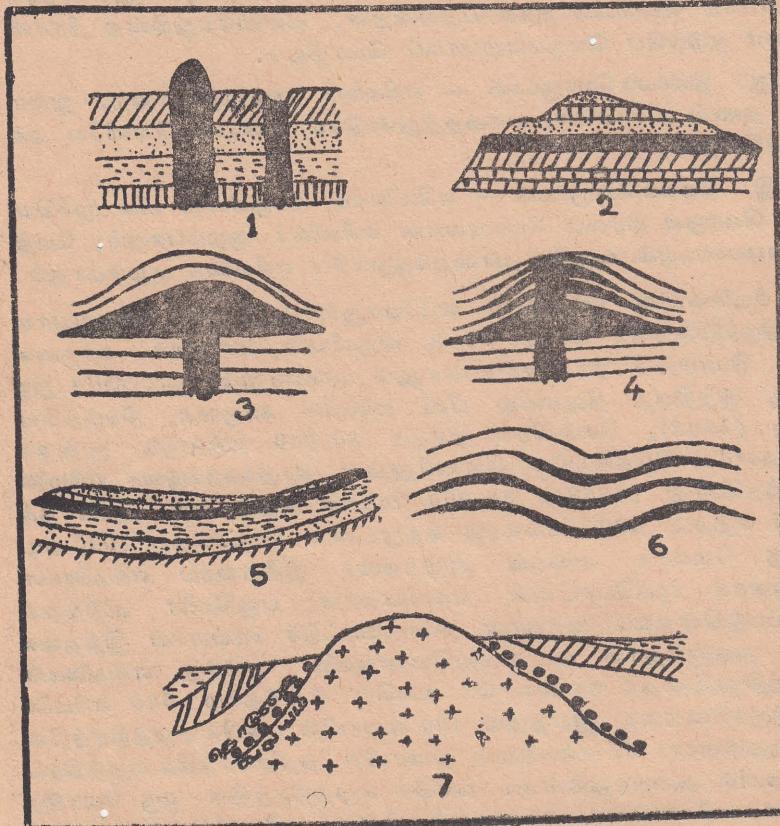
இன்று உலகில் காணப்படுகின்ற எரிமலைகளை மூன்று பெரும் பிரிவுகளாகப் பார்க்குத்தலாம்; அவையாவன!

(அ) உயிர்ப்பெரிமலை

(ஆ) உறங்கும் எரிமலை

(இ) அவிந்த எரிமலை

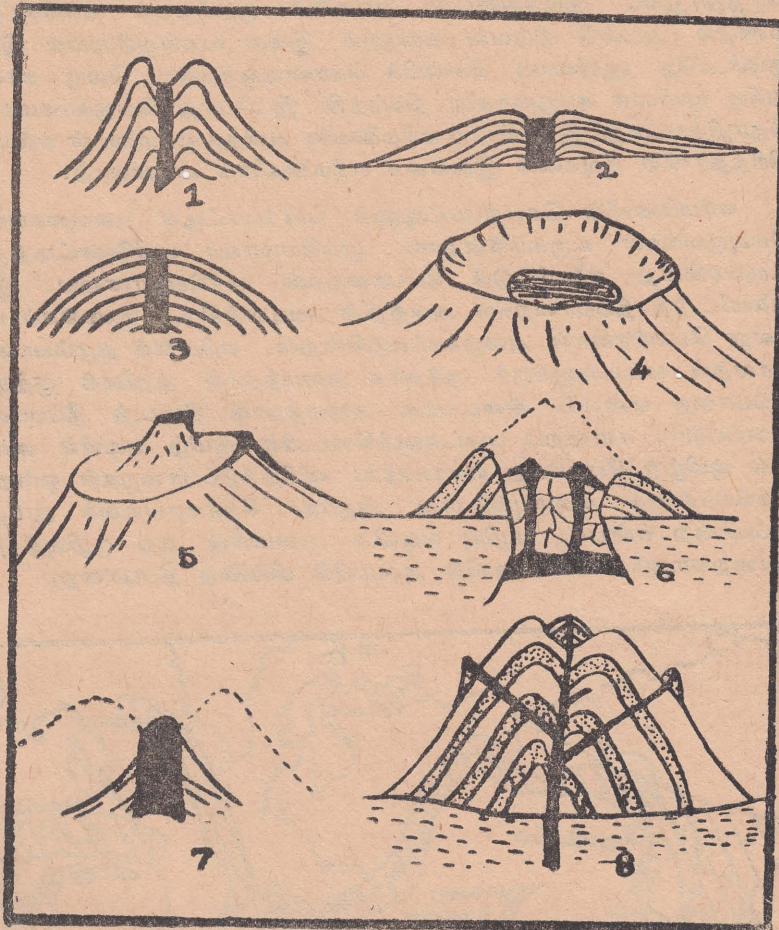
இன்றும் வெடித்துக் கூடிக்கொண்டிருக்கின்ற எரிமலைகளை உயிர்ப்பெரிமலைகள் என்பதை இன்று உலகில் 500-க்கு மேற்பட்ட உயிர்ப்பெரிமலைகள் இருக்கின்றன; இன்று கூடுதலின்றி இருக்கின்ற



படம் 30. எரிமலை குழம்பு நிலவருவங்கள்

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| 1. குத்துத் தீப்பாறை | 2: கிடைத் தீப்பாறை |
| 3. குமிழ்த் தீப்பாறை | |
| 4. சிதர்மரவடிவக் குமிழ்த் தீப்பாறை | |
| 5. குழிவுத் தீப்பாறை | 6: விலிலைத் தீப்பாறை |
| 7. ஆழ்த் தீப்பாறை | |

(மொங்கலப்பு என்னின் படங்களைத் தழுவியலை)



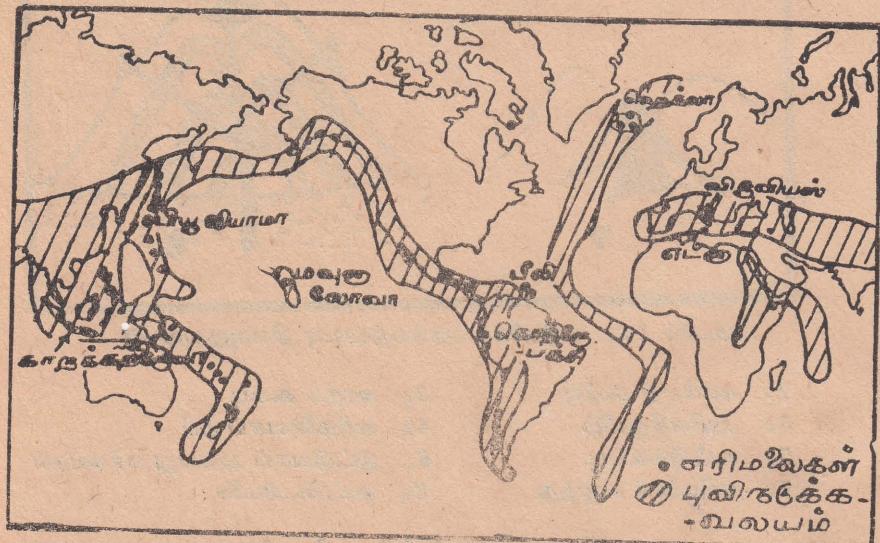
படம்: 31: எரிமலைச் சாம்பற்படிவு நிலவருவங்கள்

- | | | | |
|----|------------------|----|---------------------------|
| 1: | சாம்பறி கூம்பு | 2: | காரக் கூம்பு |
| 3: | அமிலகிகுமிழ் | 4: | எரிமலைவரய் ஏரி |
| 5: | கூட்டுக்கூம்பு | 6: | ஒட்டுவாய் அல்லது பக்கவாய் |
| 7: | எரிமலைக் கழுத்து | 8: | ஷட்டெரிமலை |

(மொங்கவுளின் படங்களைத் தழுவியதை)

எரிமலைகளை உறங்கும் எரிமலைகள் என்பர். இன்று அவை உறங்கி யிருந்தாலும், இருந்துவிட்டு எரிமலைக் குழம்பைக் கக்கிவிட்டு, மீண்டும் அடங்கி விடுவன என்னும் இவை உறங்குநிலையில் இருக்கும்போதே ஆவியைக் கிளப்பிக் கொண்டிருப்பன. வெகு காலத் துக்க முன்னர் கக்குக்கைகளை நிகழ்த்தி இப்போது வெகுகாலமாகத் தொழிற்படாது இருக்கின்ற எரிமலைகளை அவிந்த எரிமலைகள் என்பர் பிரித்தானிய தீவுகளில் இவ்வகை எரிமலைகளைக் காணலாம்:

எரிமலைகளின் செயற்பாட்டினால் புவி யோட்டில் பலவகையான நிலவுருவங்கள் உருவாகின்றன. முக்கியமாகப் புவியோட்டிற்குள் உருவாகின்ற தலையீட்டுத் தீப்பாறைகள் முக்கியமானவை. இத் தலையீட்டுத் தீப்பாறைகள் அவற்றின் வடிவத்திற்கு இன்னிகப் பல வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன. எரிமலைக் குழம்பானது பாறைப் படைகளுக்குக் குத்தாக அமைந்தால் அதனைக் குத்துத் தீப்பாறை என்பர். கிடையாக அமைந்தால் கிடைத் தீப்பாறை எனப்படும். பாறைப் படைகளுக்கிடையில் குழிழ் வடிவில் அமையில் குழிழ்த் தீப்பாறை எனப்படும். குழிழ்த் தீப்பாறைகள் ஒன்றை மேலோன்றுக் குழியும்போது அதனைச் சிதீர்மாவடிவுக் குழிழ்த் தீப்பாறை என்பர். குழிவு வடிவில் அமையின் அது குழிவுத் தீப்பாறையாகும்; வில் வடிவில் அமையில் வில்லைத் தீப்பாறை:



படம்: 323 எரிமலைகளின் பரம்பலும், புவிநடுக்க வலயங்களும்

(தோமஸ் பிக்கிள்ஸ் என்பாரின் பாத்தநத் தமுனியது)

எரிமலைகளின் செயற்பாட்டால் புவியின் மேற்பரப்பிலும் சில நிலவருவங்கள் உருவாகின்றன : எரிமலைகள் கக்குகின்ற சாம்பல், தூசி என்பன படிந்து சாம்பற் கூப்புகள் உருவாகின்றன :

எரிமலைக் குழம்பு படிந்து இறுகிப் பாறையாகும்போது உருவாகுவது காரக்கம்பு 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 அரிவற்றுப் போக இக் கழுத்துக்கள் வெளியில் தெரியும்; அரிஸோனைப் பாலைநிலத்தில் காணலாம்; இவ்வாறு பல்வேறு நிலவருவங்கள் உருவாகின்றன :

4. மேட்டு நிலங்கள்

உயர்நிலப் பிரதேசத்தில், பெரிதும் தட்டையாக அமைந்த பரந்ததொரு பரப்பினையே மேட்டு நிலம் என்பர்: பிரேசிலியன் மேட்டுநிலம், ஆபிரிக் மேட்டுநிலம், அராபிய மேட்டுநிலம், தக்கண மேட்டுநிலம், அவஸ்திரேவிய மேட்டுநிலம் என்பன மேட்டு நிலங்களுக்குத் தக்க உதாரணங்களாகும்:

(i) மேட்டு நிலங்கள் பல்வேறு உயரங்களில் அமைந்திருக்கின்றன : அப்பலாச்சியன் மலைத்தொடருக்கு மேற்குப் பாகத்தில் அமைந்துள்ள அலகெனி மேட்டுநிலம், 1500 அடி உயரமானது: தீபெத் மேட்டுநிலம் 15,000 அடிகளுக்கு மேற்பட்ட உயரத்தினைக் கொண்டிருக்கின்றது:

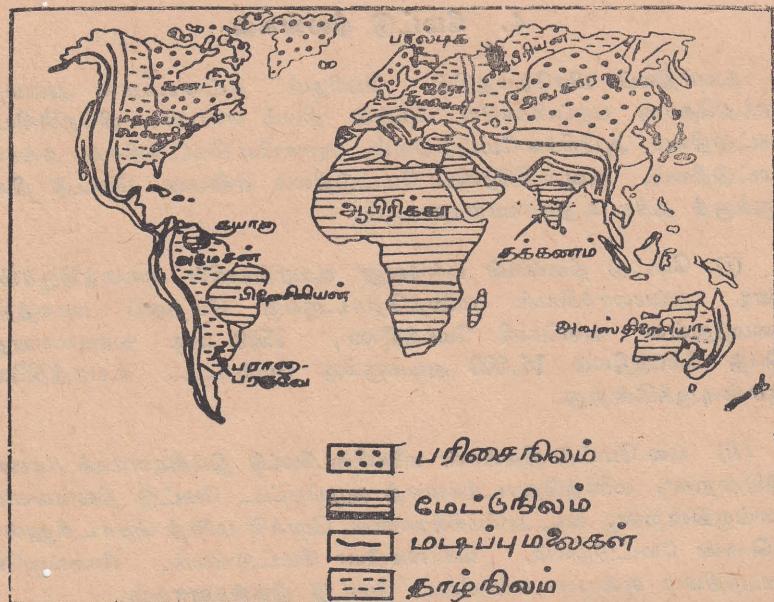
(ii) பல மேட்டு நிலங்கள் மலையிடைமேட்டு நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன : மலைத்தொடர்களாற் குழப்பட்ட மேட்டு நிலங்களாக விளங்குகின்றன : வட அமெரிக்காவில் ரெஞ்சு மலைத் தொடரிலுள்ள யுக்கொன் மேட்டுநிலம், கொலம்பியா மேட்டுநிலம், கொலரூபோ மேட்டுநிலம் என்பன மலையிடை மேட்டு நிலங்களாகும்:

(iii) உரிவுக் கருவிகளால் அரிக்கப்பட்ட மேட்டுநிலங்கள் சில வெட்டுண்ட மேட்டு நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன : உதாரணமாக தக்கண மேட்டுநிலம், கோதாவரி, கிருஷ்ண, காவேரி ஆகிய நதிகளால் வெட்டுண்டிருக்கின்றது: கொலரூபோ மேட்டுநிலம், பெரியதொரு ஆற்றுக் குடைவெடிய (கிருண்ட் கன்யோன்) கொண்டிருக்கின்றது:

(iv) பல மேட்டுநிலங்கள் எரிமலைக் குழம்புப் பரவலரல் தோன்றி பிருக்கின்றன : உதாரணமாகத் தக்கண மேட்டுநிலம் ஏற்ததாழ்

4000 அடி எரிமலைக் குழம்புத் தடிப்பைக் கொண்டது; ஐக்கிய அமெரிக்காவின் சினேக் மேட்டுநிலம் இன்னேர் தக்கவுதாரணமாகும்; சினேக் மேட்டுநிலம் 25,000 சதுரமைல் பரப்பில் எரிமலைக் குழம்புப் பரவலை, 5000 அடி ஆழத்தடிப்பிற்குக் கொண்டிருக்கின்றது;

(v) ஆரம்பத்தில் உயர்நிலப் பிரதோசங்களாக விளங்கிப் பின் ஏர், அறிப்பிற்குள்ளாகி இன்று மேட்டுநிலங்களாகக் காணப்படும், பழைய மேட்டு நிலங்களுள்ளன. உதாரணமாக, கனெடியப் பரிசை நிலம், அங்காராப் பரிசை நிலம், பாஸ்டிக் பரிசை என்பன இத்தகைய பழைய மேட்டு நிலங்களாகும்:



படம்: 34 உலகின் நராத்தோற்றம்

5. சமவளிகள்

புவியின் தாழ்நிலங்களே சமவளிகளாக விளக்குகின்றன; இத் தாழ்நிலங்கள் பொதுவாகக் கடல்மட்டத்திலும் பார்க்கச் சில நூறு அடிகளுக்கு மேல் விளக்குகின்றன; பல்வேறு வகையான சமவளிகள் புவியில் இருக்கின்றன:

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

(ii) உண்ணட்டுத் தாழ்நிலங்கள் (*Interior Plains*) — கண்டகிகளின் மத்தியில் அமைந்த சமவெளிகளை உண்ணட்டுத் தாழ்நிலங்கள் என்பார்; வட அமெரிக்காவின் மத்திய பெரும் சமவெளி, ஆசியாவின் மேல் இந்து கங்கைச் சமவெளி என்பன இத்தகையனா; ஐரோப்பிய பெரும் சமவெளியும் ஒரு பரந்த உண்ணட்டுத் தாழ்நிலமாகும்;

(iii) வண்டல் சமவெளிகள் — நதிகளினால் ஏரித்துக் காவிருப் பட்ட வண்டல்கள் படிவ செய்யப்பட்டதனால் உருவானவை வண்டல் சமவெளிகளாகும்; கங்கைச் சமவெளி, ஸொம்பாடிச் சமவெளி, யாங்கிசிகியாகி சமவெளி என்பன இத்தகையனா; அவை படிதல் சமவெளிகளாகும்;

(iv) கழிமுகச் சமவெளிகள் (*Delta Plains*) — அடிக்கடி வெளிளப் பெருக்கிற உட்படுகின்ற கழிமுகங்களில் உருவாகுவன கழிமுகச் சமவெளிகளாகும். கங்கைக் கழிமுக வங்காள தேசம், மிசிசிப்பி நதிக் கழிமுகம் என்பன இத்தகையனா;

(v) அரிப்புச் சமவெளிகள் (*Pene Plains*) — அரிப்பின் காரணமாக உருவாகின்ற சமவெளிகள் இவையாகும்; பெரிதும் நீரினால் அரிக்கப்பட்டு, ஒரு அண்வடிவப் பிரதேசம் சமவெளியாக மாறும் போது அது அரிப்புச் சமவெளி எனப்படும்; இலங்கையின் வடதாழ்நிலம், தென் தாழ்நிலம் என்பன அரிப்புச் சமவெளிகளாக (ஆறுதின்ற சமவெளிகள்) விளக்குகின்றன;

வினாக்கள்

- (1) மூன்றும் பகுதி யுகத்தில் மலையாக்க அலைவுகளால் உண்டான பிரதான மடிப்பு மலைத்தொடர்களை உலகப்படம் ஒன்றில் குறித்துப் பெயரிடுக: இந்த மலைத்தொடர்களோடு தொடர்புபட்டுள்ள பிரதான நிலவருவங்களை விபரிக்கு:
- (2) புவியோட்டில் அமுக்கவிசையின் பிரதான விளைவுகளைப் படங்களின் உதவிகொண்டு விளக்கு:
- (3) சிறு குறிப்புக்கள் தருக: (அ) சமச்சீரில் மடிப்பு (ஆ) மேன்மடிப்பு (இ) விகிறமடிப்பு

- (4) பல்வேறுபட்ட குறைகள் ஏற்படுத்தவேப்பற்றி உதாரணங்களோடு ஒரு விளக்கக் குறிப்புரை தருக:
- (5) புவியோட்டில் இழுவிசையின் பிரதான விளைவுகளைப் படைகளின் உதவிகொண்டு விளக்குக:
- (6) சிறுகுறிப்புத்தருக: (அ) எரிமலை (ஆ) குத்துத் தீப்பாறை
- (7) எரிமலைகளின் விளைவாகப் புவியில் உருவானும் நிலவருவங்களைச் சுருக்கமாக விபரிக்க:
- (8) (i) மேட்டுநிலங்கள் என்றால் என்ன?
(ii) எவ்வகையான மேட்டுநிலங்களை புவியின் நிலத்தோற்றத் தில் அவதானிக்க முடியும்?
- (9) புவியில் ஆணமந்துள்ள சமவெளி வகைகளைச் சுருக்கமாக விபரிக்க:

அத்தியாயம்

முன்றும் வகை நிலவருவங்கள்

5

இரண்டாம் வகை நிலவருவங்களான மணிகள்; மேட்டுநிலங்கள் சமவெளிகளை என்பனவற்றின் அமைந்திருக்கும் நிலவருவங்களான குன்றுகள், பள்ளத்தாக்குகள் முதலியனவற்றையே முன்றும் வகை நிலவருவங்கள் என்பர். அகவிசைகளினால் உருவாக்கப்பட்ட இரண்டாம் வகை நிலவருவங்கள், புறவிசைகளினால் மாற்றத்திற்குள்ளாகின்றன.

1: வானிலையாலழிதல்

புவியிலுள்ள திண்மப் பாறைகள் பிரிந்தழிதலை வானிலையாலழிதல் என்பர். வானிலையாலழிதல் காலநிலை மூலகங்களின், தன் மையிலும் பாறையின் இயல்பிலும் தங்கியுள்ளது. மழை வீழ்ச்சி, வெப்பத்தில், உறைபனி, காற்று முதலான காலநிலை மூலகங்கள், புவியின் மேற்பரப்பில் மாற்றங்களைச் செய்விக்கின்றனவு இக்கால நிலை மூலகங்கள் ஒடும் நீர், காற்று; பனிக்கட்டியாறு முதலான கருவிகளின் துணைகொண்டு புவிமேற்பரப்பில் அரித்தற செய்கின்றன. இவையே புறவிசைகளாகம். இப்புறவிசைகளின் செயல் கருக்கு வானிலையாலழிதலே முதற் காரணியாக அமைகின்றன.

வானிலையாலழிதல் இரண்டு வகைகளில் செயற்படுகின்றது: அவையாவன:

1) இரசாயனமுறையாலழிதல் (*Chemical Weathering*)

2) பொறிமுறையாலழிதல் (*Mechanical Weathering*)

இரசாயன முறையாலழிதல்

பாறைகள் கனிப்பொருட்களின் கூட்டாகும்: கனிப்பொருட்களைப் பல்வேறு இரசாயனப் பொருட்களின் சேர்க்கையாகும்: பாறைகளிலுள்ள இந்த இரசாயனப் பொருட்களை அழித்தலிற்கு உட்படுத்துகின்ற முக்கிய ஏது நீராகும்: மழைநீர் ஒருவகையான அயிலக்கரைசலாகும். ஒக்சியன், காபனீரோக்சைட், நீராவி ஆகிய மூன்றும் மழை நீரிலுள்ளன. உலர்ந்த ஒட்டியனும் காபனீரோக்சைட்டும் சரவிப்புடன் சேரும்போது சக்திமிக்க இரசாயன அழிவுக் கருவி யாகின்றது. தீவற்றைக் கொண்ட மழை நீர் புவித்யாட்டிலுள்ள பாறைகளைக் கரைசல் மூலம் அழிவுறச் செய்கின்றது.

காபனீரோக்ஷைட்டும் நீரும் சேர்ந்து உருவாகும் அயிலக் கரைசல், பாறைகளிலுள்ள இரசாயன மூலகங்களான இரும்பு, கல்சியம், மக்னீசியம், பொற்றுசியம் என்பவற்றைத் தாக்குகின்றது. கண்ணும் புக் கல்லிலுள்ள கல்சியம் இலகுவில் கரைசலுக்கு உட்பட்டுவிடுகின்றது. அதனால் சுண்ணாபுக்கற் பிரதேசம் அரிப்பிற்குள்ளாகி விடுகின்றது. தீப்பாறையான கருங்கல் கூட கரைசலிற்குத் தப்பமுடியாது. கருங்கல்லிலுள்ள பெல்ஸ்பா காபனீர் அயிலத்தால் கரைசலிற்குப்பட்டு நீக்கப்படும்போது, கருங்கல்லின் படிகமணிகள் பிடிப்புக் கழுன்ற சிதைவுறுகின்றன.

மழை நீரானது ஒட்டிசனைக் கொண்டிருப்பதனால், பாறைகளிலுள்ள சில கனிப்பொருட்கள் சிதைவுறுகின்றன. இரும்பினை அதிகளவில் கொண்டிருக்கும் பாறைகள் தருப்பிடித்தலிற்குள்ளாகிச் சிதைவுறுகின்றன,

பொறி முறையாலழிதல்

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

- (அ) சடுதியான வெப்பமாற்றம்
- (ஆ) உறைபனியின் செயல்

(அ) சடுதியான வெப்பநிலை — சடுதியான வெப்ப மாற்றத்தால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலழிதலைப் பாலைநிலைப் பிரதேசங்களில் அவதானிக்கலாம். பாலைநிலங்களில் வானில் முகில்கள் காணப்படுவதில்லை. அதனால் பகல் வேளைகளில் முழுச் சூரியக் கதிர்வீசுவும் புளியை வந்தடைகின்றது. அதனால் பாலைநிலங்களில் பகல் வேளைகளில் அதிகளவில் வெப்பநிலை நிலவுகின்றது. அதேபோல இரவு வேளைகளில் முகில்கள் தடையின்மையால் புவிபெற்ற வெயில் முழுவதும் விரைவில் வெளியேறி விடுகின்றது. அதனால் இரவு வேளைகளில் பாலைநிலைப் பிரதேசங்களில் அதிக குளிர் காணப்படுகின்றது. பகல் வேளைகளில் நிலவும் உயர் வெப்பத்தால் பாலைநிலப்பாறைகளிலுள்ள கனிப்பொருட்கள் வெப்படைந்து விரிவடைகின்றன. இரவு வேளைகளில் திடீரென ஏற்படும் அதிகளினால் அப்பாறைகள் சுருங்குகின்றன. விரிதலும் சுருங்குதலும் தொடர்ந்து நிகழும்போது, அப்பாறைகள் உடைவுகளையும் பிளவுகளையும் பெற்றுக் கொள்கின்றன. பாலைநிலைப் பிரதேசங்களில் நிலவும் இவ்வாறு சடுதியான வெப்பமாற்றம் பாறைகளைத் துண்டு துண்டாகவும், படை படையாகவும் சிதைய வேக்கின்றன.

(ஆ) உறைபனியின் செயல் - உறைபனியின் செயலினால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலழிதலே, பனிக்கட்டிக் கவிப்புக் காணப்படும் மலைப்பிரதேசங்களில் அவதானிக்கலாம்; மலைப்பிரதேசங்களில் மழைப்பனி பெய்யும்போது, சாய்வுகளில் இருக்கின்ற சிறு குழிகளில் தேங்குகின்றது. தேங்கி உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறும் போது அது தான் பருமனில் பத்துச் சதவீதம் அதிகரிக்கின்றது. அவ்வாறு அதிகரிக்கும்போது அது தேங்கியுள்ள குழியை அழுக்குகின்றது. பின்னர் அப்பனிக்கட்டி உருகி ஒடும்போது அக்குழியின் அழுக்கம் குறைகின்றது. இந்திகழ்ச்சி, அதாவது உறைந்து பனிக்கட்டியாகும்போது அழுக்கத்தினால் விரிதலும், உருகி ஒடும்போது சுருங்கலும் தொடர்ந்து நிகழும்போது அக்குழி படிப்படியாக வெடிப்புக்களைப் பெற்றுத் தன்னவில் பெரிதாகின்றது; வெடிப்புக்களிடையே பின்னர் மழைப்பனி தேங்கிப் பனிக்கட்டியாகும்போது ஆப்பு இறுகியதுபோல அவ்வெடிப்பு பெரிதாகிச் சிதைகின்றது. இவ்வாறு உறைபனியின் செயலால் விரிதலும் சுருங்கலும் ஏற்பட்டுப் பாறைகள் சிதைவறுவதையே உறைபனியின் செயலால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலழிதல் என்பர்.

திண்ணற் கருவிகள்

புவியின் மேற்பரப்பில், அரித்தலைச் செய்கின்ற திண்ணல் கருவிகள் பின்வருவன:

- (i) ஒடும் நீர் - நீரிப்பு
- (ii) காற்று - காற்றரிப்பு
- (iii) பனிக்கட்டி - பனிக்கட்டியாற்றரிப்பு
- (iv) கடலை - கடலரிப்பு

இத்திண்ணற் கருவிகள் புவியின் மேற்பரப்பில் மூவகைச் செயல்களைச் செய்கின்றன. அவை:

(அ) அரித்தல்லே (ஆ) காவுதல்லே (இ) படிதல்லே
அரித்த பருப் பொருட்களைக் காவிச் சென்று படிய விடுகின்றன.

(i) நீரிப்பு ✓

புவியோட்டில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும் புறவிசைகளில் ஒடும் நீர் ஒரு முக்கியமான அரித்தற் கருவியாகும். ஒடும் நீரினால் ஏற்படும் அரிப்பினைச் சாதாரண அரிப்பு என்பர். காற்றினால் நிகழும் அரிப்போ, பனிக்கட்டியாற்றினால் நிகழும் அரிப்போ உலகின் எல்லாப் பகுதிகளிலும் நிகழுமுடியாது. ஓற்றரிப்பு பாலைநிலங்கள்

லும் பணிக்கட்டியாற்றிப்பு பணிக்கட்டிக் கஷிப்புக் காணப்படும் பிரதேசங்களிலும் மாத்திரமே நிகழுமிடியும். ஆனால் ஒடும் நீரினால் ஏற்படும் அரிப்பு உலகெங்கனும் நிகழக்கூடியது. நீரின் தாக்கத்தை உண்சாத பாகமெதுவும் உலகிலில்லை. அதனால் நீரினால் ஏற்படும் அரிப்பினை மட்டும் சாதாரண அரிப்பு என்று வரையறுக்கின்றனர். அயன் மண்டலப் பகுதிகள், இடைவெப்பப் பகுதிகள் என்பவை எங்கினும் ஒடும் நீரிப்பைப் பொதுவாகக் காணலாம்.

ஒடும் நீரினால் ஏற்படும் அரிப்பு என்று கூறும்போது, நதியினால் உருவாகும் அரிப்பையே கருதுவார். நதியானது உற்பத்தியாகின்ற இடத்திலிருந்து கடலோடு கலக்கும் இடம்வரை அது பாய்ந்துவரும் பிரதேசத்தின் தோற்றத்தை அரிப்பினால் மாற்றி யமைக்கின்றது. தொடக்கத்து நிலத்தோற்றம் நதி அரிப்பினால் படிப்படியாக மாறி ஆங்காங்கே சிறுசிறு எஞ்சிய குன்றுகளைக் கொண்ட ஆறரித்த சமவெளி உருவாகும்வரை நிகழ்கின்றது. நதி அரிப்பினால் உருவாகும் நிலவருவங்கள் முன்று நினைமைகளாப் பொறுத்து அமையும்; அதையாவன:

- 1: நதி நீரின் கனவளவு
- 2: நதியின் வேகம்
3. அது பாய்ந்துவரும் பிரதேசத்தின் வண்மை, மென்மை;

நதியானது அதிக கனவளவு நீரினைக்கொண்டு வேகமாகப் பாய்ந்தால் அரித்தல் கூடுதலாக நிகழும்; அதிக கனவளவு நீரைக் கொண்டு மெதுவாகப் பாய்ந்தால் படிதல் கூடுதலாக நிலவம்; பாயும் பிரதேசம் மென்பாறைகளைக் கொண்டிருந்தால் அரித்தல் கூடுதலாக நிகழும்; வண்பாறைகளைக் கொண்டிருந்தால் அரித்தல் குறைவாக நிகழும்:

நீரின் திண்ணற் செயல்கள்

ஒடும் நீரின் திண்ணற் செயல்களைப் பின்வருமாறு வகுக்கவாம்; அவையாவன:

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

தொடக்கத்து நிலப்பரப்பில் நதியானது உறிபத்தியாகி ஓடத்தொடங்கும்போது, முதலில் ஒடும் நீரானது நிலத்தில் நிலைக்குத்தாகச் சுரண்டலைச் செய்கின்றது; பின்னர் நீரின் கவவளவும் வேக

மும் அதிகரிக்க அது பக்கச் சுரண்டலைச் செய்யத் தலைப்படுகின்றது. ஒடும் நீரானது இரசாயன முறையாலூமிதல் மூலம் பாறைகளைக் கரைத்து நீக்கிவிடுகின்றது. பாறைகளிலுள்ள இரசாயனப் பொருட்கள் நீரின் கரைசலுக்கு உட்பட்டு அழிவுறுவதால் பாறைகள் சிதைவுறுகின்றன. அத்துடன் ஒடும் நீரின் போக்கில் குறுக்கிடும் பாறைகளைத் தினவிவு தினிவாக உடைத்தும் நீக்கிவிடுகின்றது; இதனை நீர்த்தாக்கம் என்பர். இவ்வாறு அரிக்கப்பட்டப் பருப்பொருட்கள் ஒடும் நீரினால் காவிச் செல்லப்படும்போது அவை ஒன்றடன் ஒன்று மோதியும், தளத்தில் மோதியும் அரைந்து தேய்த்தலைச் செய்கின்றன. இத்தகைய தின்னற் செயல்கள் மூலம் ஒடும் நீரானது பாய்கின்ற பிரதேசத்தை அரித்து நிலவுருவங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவ்வாறு அரித்தலை மட்டுமன்றி, அரிந்தப் பருப்பொருட்களைக் காவிசென்று படியவிடுவதன் மூலமும் நிலமேற்பரப்பில் மாற்றங்களை உருவாக்குகின்றது. ஒடும் நீரானது காவிச் செல்லக்கூடிய பருப்பொருட்களைக் காவிச் செல்கின்றது; காவிச் செல்ல முடியாத பெரும் தினிவகை உருட்டிச் செல்கின்றது; காவுதல் மூலம் இடம் மாற்றப்படும் அரிக்கப்பட்டப் பருப்பொருட்கள், நதி நீரின் வேகம் குறைந்த பகுதிகளில் படியவிடப்படுகின்றன; படியவிடப்படும் பிரதேசங்கள் பொதுவாகச் சமநிலங்களாகவே காணப்படுகின்றன.

நிலவுருவங்கள்

ஒடும் நீங்கினால் ஏற்படும் நிலவுருவங்களை நதிப்பகளித்தாக்கின் நெடுக்குப் பக்கப் பார்வையிலும், குறுக்குப் பக்கப் பார்வையிலும் நன்கு அவதானிக்கலாம்: முதலில் நதி ஆரம்பமாகின்ற இடத்தில் இருந்து அது கடலோடு கலக்கும் இடம் வரையிலான நெடுக்கும் பக்கம் பார்வையில் காணப்படும் நிலவுருவங்களை ஆராய்வோம்; நதி உற்பத்தியாகின்ற இடத்தில் அரிப்புச் செயல் குறைவு; ஏனெனில் உற்பத்திப் பிரதேசத்தில் அது கொண்டிருக்கும் நீரின் கனவளவு மிகக் குறைவாகும். கடலோடு நதி கலக்கும் பிரதேசத்தில் நீரின் கனவளவு அதிகமானதாயும், அதன் வேகம் குறைவானதாயும் இருப்பதனால் அப்பிரதேசத்திலும் அரித்தல் குறைவு. ஆனால் நதிப்போக்கில் அதன் மத்திய பாகத்தில் திட்டினால் செயல் கூடுதலாக நிகழ்கின்றது; அதனால் ஆரம்பத்தில் மௌசாய்வாகக் காணப்பட்ட பள்ளத்தாக்கு, படிப் படியாக மத்திய பாகத்தில் குழிவறத் தொடர்புகின்றது.

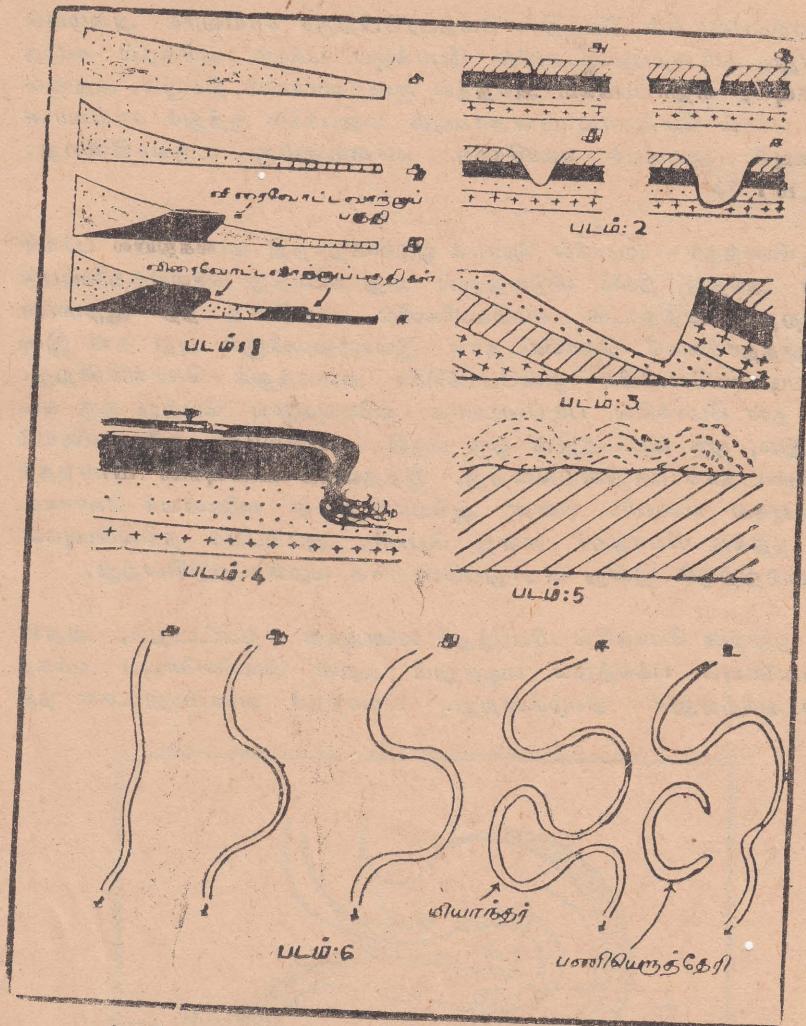
நதிப்பள்ளத்தாக்குகளின் போக்கில் வண்பாறைகள் குறுக்கிட்டால் அவை ஒடும் நீரினால் அரிக்கப்படாது பள்ளத் தாக்கில் புடைத்து நிற்கும்; இவ்வாறு வண்பாறைகள் தலையிட்டுப் புடைத்து

நிற்கும்போது நதியானது அவ்வண்பாறையை மேவிப் பாடும்; அவ்விடங்களில் விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகள் உருவாகின்றன. பள்ளத் தாக்கில் பல வண்பாறைகள் தலையிட்டால் பல விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகள் அமைந்து காணப்படும்: நெல் நதியில் ஏழு விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகளும், சென் லோரங்ஸ் நதியில் ஐந்து விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகளும் அமைந்து கசணப்படுகின்றன:

நதியின் போக்கில் தலையிடும் வண்பாறைகள் சற்றுப் பெரியன வாடும்; உயரமானவையாடும் அமையும்போது நீர்வீழ்ச்சிகள் உருவாகின்றன. நதிப்பள்ளத்தாக்கின் ஒரு பகுதி திடீரென உயர்த்தப் படுவதனாலும் நீர்வீழ்ச்சிகள் உருவாகின்றன. நீர்வீழ்ச்சி வீழ்கின்ற மேற்படை வண்மையான பாறைப்படையாடும், கீழ்ப்படைகள் மென்மையான பாறைப்படைகளாகவும் இருக்கும்போது பின்வாங்கும் அருவிகள் உருவாகின்றன. வண்படைப் பாறையிலிருந்து நீரானது வீழ்ச்சியாகக் கீழ் இறங்கும் போது கீழ்ப்படைகளை உட்கூட்டவாக அரிக்கின்றது: அதனால் மேற்படையைத் தாங்கியிருக்கும் படைகள் அழிவுற்றுப்போக மேற்படை முறிந்து வீழ்கின்றது: இந் நிகழ்ச்சி தொடர்ந்து ஏற்படும்போது அதனைப் பின்வாங்கும் அருவி என்பர்:

பள்ளத்தாக்குகள் — நதிப்பள்ளத்தாக்கின் குறுக்குப் பக்கப்பார்வையில் நீரிப்பினால் ஏற்படும் நிலவுருவங்களை இனி நோக்குவோம்: நீரேந்து பிரதேசத்திலிருந்து சாய்வுகள் வழியே கீழ் இறங்குகின்ற நீர் காலகதியில் தான் செல்வதற்கு ஒரு பள்ளத்தாக்கை உருவாக்கிக் கொள்கின்றது. ஆரம்பத்தில் ஒடும் நீரானது நிலைக்குத்துச் சுரண்டலைச் செய்கின்றது: இதனால் முதலில் சிறிய “V” வடிவமான பள்ளத்தாக்கு உருவாகின்றது. நிலைக்குத்துச் சுரண்டல் தொடர்ந்து நிகழும்போது அப்பள்ளத்தாக்குப் பெரிதாகித் தன் பருமனில் அதிகரிக்கின்றது: சிறிய “U” வடிவம் பெரிய “V” வடிவமாக மாறுகின்றது. இந்நிலையில் நீரானது பக்கச் சுரண்டலை ஆரம்பிக்கின்றது. பக்கச் சுரண்டலினால் பள்ளத்தாக்குகள் அகலமாகி, ஆழமாகின்றன, அதனால், அப்பள்ளத்தாக்கு ‘U’ வடிவப் பள்ளத்தாக்காக மாறிவிடுகின்றது: (படம்: 2)

பாறைப்படைகள் அமைந்துள்ள திசையினைப் பொறுத்தும் பள்ளத்தாக்குகளின் வடிவம் அமையும்: பாறைப்படைகள் ஒன்றிற கொன்று கிடையாக ஆமைந்திருந்தால் அதனால் உருவாகும் பள்ளத்தாக்கு சமச்சீரானதாகப் பெரும்பாலும் அமையும். ஆனால்



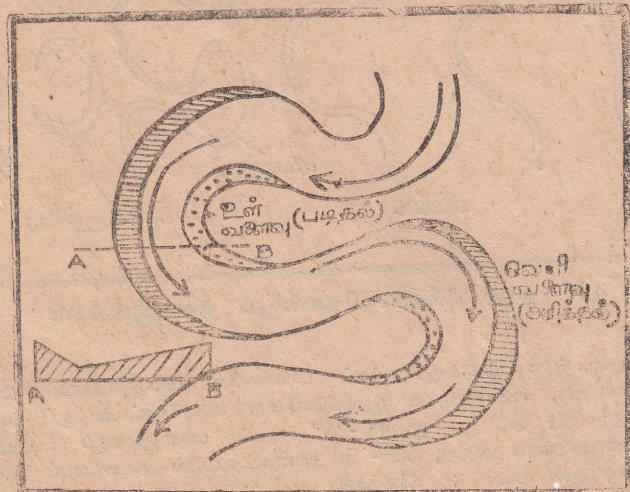
படம் 34: ஒடும் நீரினால் தோன்றும் நிலவுருவங்கள்

படம் 1: அ, ஆ, இ, ஈ - கொடுக்குப் பக்கப் பார்வையில் பள்ளத்தாக்கானது படிப்படியாக கரிப்புக்குள்ளாதல், வண்பாறைகள் குறக்கிடும்போது விரோட்டவாற்றுப் பகுதிகள் உருவாக்குதல். படம் 2: அ, ஆ, இ, ஈ - 'V' வடிவப் பள்ளத்தாக்குப் படிப்படியாக 'U' வடிவப் பள்ளத்தாக்காக மாறல், படம் - 3: பாறைப்படையின் அமைப்பைப் பெருத்து அ, ஆ, இ, ஈ, ஈ - படிப்படியாக நழி மியாந்தர் வளைவுகளைப் பெறல், பண்ணிமியாந்ததேரி தோன்றல்.

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

மியாந்தர் - முதலில் நேராக ஒடுக்கின்ற நதி காலகதியில் பக்கங்களை அரித்து நீக்கி விடுவதனால் அது வளைந்து செல்லத்தலைப்படுகின்றது; அத்துடன் சமவெளிகளில் பாய்க்கின்ற நதி ஆழமான பள்ளத்தாக்கைக் கொண்டதாக இல்லாமையினால் அது தன் இலூட்பட்டி சமவெளியில் தன்போக்கினை அமைத்துக் கொள்கின்றது; நதி தன் போக்கில் படிப்படியாக வளைவுகளைப் பெற்று ஒரு கட்டத்தில், ஒரு வட்டத்தின் ஒரு பகுதி அளவிலான வளைவுகளையும் கொண்டதாக மாறிவிடுகின்றது. இத்தகைய வளைவுகளை மியாந்தர் வளைவுகள் என்றார். சின்ன ஆசியாவிலுள்ள வளைவைக் கொண்ட ஒரு நதிக்கு மியாந்தர் என்று பெயர்; அப்பெயர் நதிவளைவுகள் யாவற்றிற்கும் இசை பொதுப்பெயராக வழங்கப்படுகின்றது;

நதியின் போக்கில் மியாந்தர் வளைவுன் ஏற்பட்டதும், அதன் உள்வளைவுப் பக்கத்தில் படிதலும் அதன் வெளிவளைவுப் பக்கத்தில் அரித்தலும் நிகழ்கின்றது. மியாந்தர் வளைவினுரடாக நதி



படம் 35: மியாந்தரும் அதன் வளர்ச்சியும்

ஒடும்போது வெளிவிளைவுப் பக்கத்தில் மோதி அறித்தலைச் செய்கின்றது. உள்விளைவுப் பக்கத்தில் பட்டலைச் செய்கின்றது. அதனால் சில வேளைகளில் நதியானது மியாந்தர் வளைவினாடாகப் பாயாமல், தன் போக்கை நேராக அமைத்துப் பாயும். அவ்வேளையில் கைவிடப் பட்ட வளைவுப் பக்கத்தில் நீர் தேங்கிக் காணப்படும். அது ஏரியாக மாறிவிடுகின்றது. இந்த ஏரையைப் பணியெருத்தேரி அல்லது குதிரைக் குழம்புக் குட்டை என அழைப்பார்.

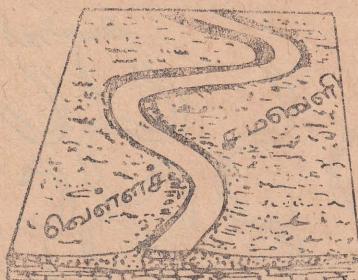


படம்: 36. மியாந்தர் — பணியெருத்தேரி

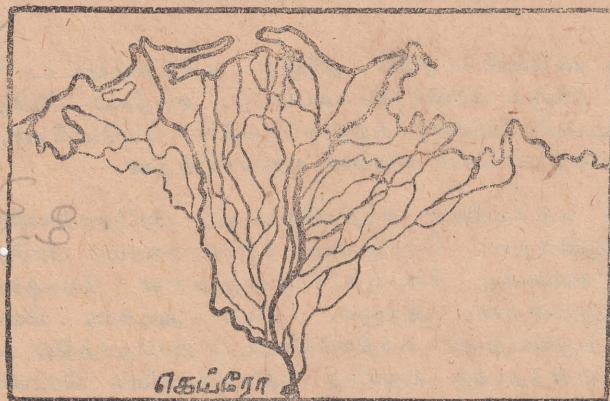
வெள்ளச் சமவெளி — ஒடும் நீரினால் அறிக்கப்பட்ட பருப் பொருட்கள் நீரினால் காவிச் செல்லப்பட்டு, சமநிலப் பிரதேசங்களில் படியவிடப்படுகின்றன; அதனால் வெள்ளச் சமவெளிகள், கழி முகங்கள், மனற்றடைகள் என்பன உருவாகின்றன.

வெள்ளச் சமவெளிகள் சமநிலவோட்டப் பிரதேசங்களிலேயே அமைந்து விடுகின்றன: பொதுவாக நதிகள் சங்கமப் பிரதேசங்களில் அதிக சுனவளவு நீரையும், குறைவான வேகத்தையும் கொண்டு ஓடுகின்றன. அதனால், அவை அடிக்கடி வெள்ளப் பெருக்கிறதுபடுகின்றன. சமநிலவோட்டப் பிரதேசத்தில் நதிகள் பாய்கின்ற பள்ளத்தாக்கு உயர்ந்த நதிவரம்புகளைக் கொண்டிருப்பதில்லை. அதனால் அவை வெள்ளம் அதிகரிக்கும் வெளைகளில் வரம்புமீறி அயற்பகுதிகளை வெள்ளத்துள் ஆழ்த்தி விடுகின்றன; அதிகாலில் உருகுகின்ற பனிக்கட்டிக் கலிப்பு, அதிக மழை என்பன பொதுவாக இந்நதிகளை வெள்ளப் பெருக்கிறது உள்ளாக்குகின்றன; சீனாவில் குலாந்தோ நதி, இந்தியாவில் கங்கை நதி என்பன அடிக்கடி வெள்ளப் பெருக்கிறதுகளாகின்றன; அதனால்

(அ) நிலச்சாய்வில் | [அரித்தல் அதிகரிக்கின்றது. (ஆ) நதிகள் அகல்கிணறன்: அத்துடன் ஆழமாகின்றன. (இ) நதிகள் புதுப் போக்குக்களை அமைத்துக் கொள்கின்றன. (ஈ) வெள்ளாப்பெருக் கிற்கு உட்பட்ட பிரதேசங்களில் காவிவரப்பட்ட அடையங்கள் படிகின்றன: மண்டி, சேறு, மனல் என்பன படிகின்றன. வெள்ளாப் பெருக்குக் காலத்தல் மெல்லிய வண்டற்படை சமவெளி எங்கும் பரவிவிடக் கூடும். அதனால் வெள்ளச் சமவெளி படிப் படியாக உயருப்.



படம்: 37. வெள்ளச் சமவெளி
(பி. ஜி. வேசெல்ஸர் என்பாரின் படந்தெந்த தமிழ்து)



படம்: 38. நீர் சழிமுகம்

கழிமுகம் — வெள்ளச் சமவெளிகளில் காணக்கூடிய இன்னொரு நிலவருவம் சழிமுகமாகும்: நதிகள் சங்கமமாகும் பகுதிகளில் படிதலை கூடுதலாக நிகழும். அதுவும் சமவெளி ஒன்றின் ஊடாகப்

பாய்ந்து கடலை அடையும் நதியாயின் படிதல் அதிகம் காணப்படும். வண்டல்கள் நதியினால் நதிமுகத்தில் படிவசெய்யல் படுவதனால், இயல்பாகவே நதி பல கிளைகளாகப் பிரிந்து கடலை அடையும்: நதியானது விசிறி வடிவில் பல கிளைகளாகப் பிரிந்து கடலை அடையும் பிரதேசமே கழிமுகம் எனப்படும். முக்கோண வடிவில் உலகின் கழிமுகங்கள் யாவும் அமைந்திருக்கின்றன. நெல்நதி, கங்கைநதி, சிந்துநதி, சூவாந்தோநதி, மிசிசிப்பிநதி என்பன கழிமுகங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன:

அரிப்புச் சமவெளி — ஆரம்பத்தில் நிலவடிவமாகக் காணப்பட்ட ஒரு பிரதேசத்தின் மேற்பரப்பில் ஒடும் நீரானது செயற் படத் தொடங்கியதும், அப்பிரதேசம் படிப்படியாக அரிக்கப்பட்டு தனது தொடக்கத்துப் பண்பினை இழந்து, சமவெளியாகின்றது; இதுவே ஒடும் நீரினால் உருவாகும் இறுதி நிலவருவமாகும்: இதனை ஆறரித்த சமவெளி அல்லது ஆறுதின்ற சமவெளி அல்லது அரிப்புச் சமவெளி எனப் பல பெயர்களால் அழைப்பர். இந்த ஆறுத்த சமவெளியில் அரிக்கப்படாத எஞ்சிய குன்றுகள் பல காணப்படும்: இக்குன்றுகளை மொனுப் நொக்ககள் என்பார்டு மொனுப் நொக்கஸ் என்பது தனியான ஒரு பாறை; மட்போர்வையற்ற பாறை, ஐக்கிய அமெரிக்காவில் நியூயாக்ஸயர் மாகாஜத்தில் இருக்கின்ற ஒரு மலைக்குன்றிற்கு மொனுப் நொக்கஸ் என்று பெயர். அப்பெயர் அந்தகைய எல்லாக் குன்றுகளுக்கும் இன்று வழி சீகப்பட்டு வருகின்றது. இலங்கையிலும் மொனுப் நொக்ககளைக் கொண்ட அரிப்புச் சமவெளிகள் உள்ளன; மத்திய மலைநாட்டைச் சூழ்ந்தி ருக்கும் சமவெளிகள் ஆறரித்த சமவெளிகளாகும். சிகிரியா, தமிழ்ப்போ, இங்கினியக்கல: குருநாகல் - யானைப்பாறை என்பன மொனுப் நொக்ககளாகும். (படம்: 5)

வினாக்கள்

1. வானிலையாலழிதல் என்றால் என்ன?
2. பின்வருவனவற்றிற்குச் சிறு குறிப்புகள் தருக.

 - (i) இரசாயன முறையாலழிதல்.
 - (ii) பொறிமுறையாலழிதல்?

3. ஓர் ஆற்றுப்பள்ளத்தாக்கின் பல்வேறு படிமுறை வளர்ச்சி நிலைகளில் தோன்றும் குறிப்பிடத்தக்க உருவமைப்புக்களை (நிலவருவங்களை) விபரிக்கு

4: பின்வரும் நீலவருவங்களை விபரித்து, அவை எவ்வாறு ஒரு வாக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்பதையும் விளக்குக.

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

(I) (அ) நதித் தொகுதி

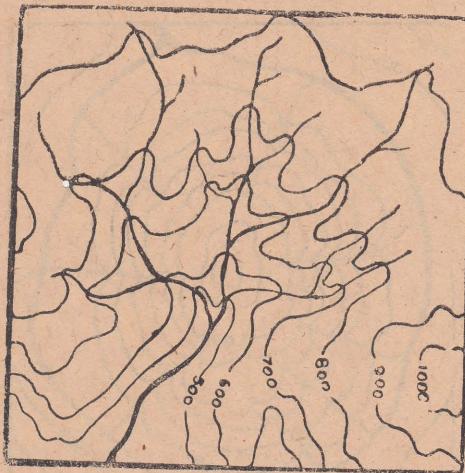
நதியானது உற்பத்தியாகின்ற பகுதி நீரேந்து பிரதேசம் எனப்படும். அவ்விடத்தில் உற்பத்தியாகின்ற தொடக்க அருவியை, தலையருஷி (Head Streams) என்பர். பல வெறு நதிகளின் தலையருவி களைப் பிரித்துவிடும், உயர் நிலத்தில் அமைந்த எல்லையே நீர்ப்பிழிமேடு (Watershed) எனப்படும். இந்நீர்ப்பிழிமேடு ஒரு மலைத்தொடராகவோ குன்றுகவோ இருக்கலாம் ஒரு பிரதேசத்தின் உயர்ந்த பகுதியே நீர்ப்பிழிமேடாக விளங்கும், தலையருவிகள் பல ஒன்றிணைந்து பாயும்போது அதனை விளைவருவி (Consequent Streams) என்பர். பல விளைவருவிகள் ஒன்றிணைந்து பாயும்போது அதனைக் கிளையாறு (Tributary) என்பர். பல கிளையாறுகள் ஒன்றிணைந்து பாயும்போது ஒன்றாகவுடே நதி (River) ஆகும். தலையருவிகள், விளைவருவிகள், கிளையாறுகள் என்பனவற்றினாலும் தொகுதியையே நதித்தொகுதி (River System) எனலாம்.

நடித்தொகுதிகள் பலவேறு வடிகாலமைப்பினைக் கொண்டன வாக அமைகின்றன; பொதுவாக வடிகாலமைப்பினைப் பின்வருமாறு வகுக்கலாம்.

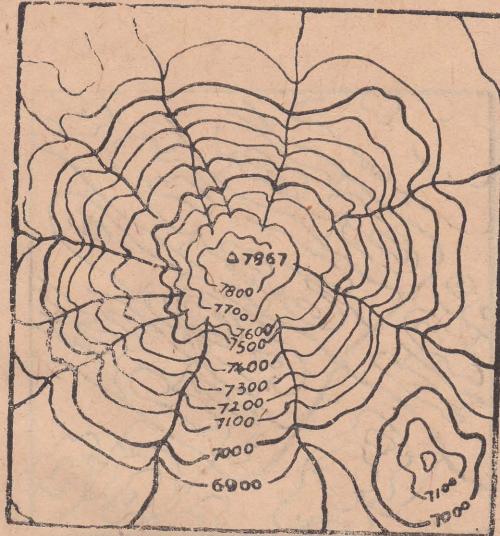
- (i) மரநிகர் வடிகால் (Dendritic Drainage)
- (ii) ஆரை வடிகால் (Radial Drainage)
- (iii) கங்கண வடிகால் (Annular Drainage)
- (iv) சட்டத்தட்டு வடிகால் (Trellised Drainage)

(i) மரநிகர் வடிகால் — ஒரு விளைவருஷி, பல கிளையாறுகளைத் தன்மேலு இணைத்துக்கொண்டு ஒரு மரத்தின் கிளைப்பரம்பல் வடில் பாயும்போது, அதனை மரநிகர் வடிகால் என்பர்.

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

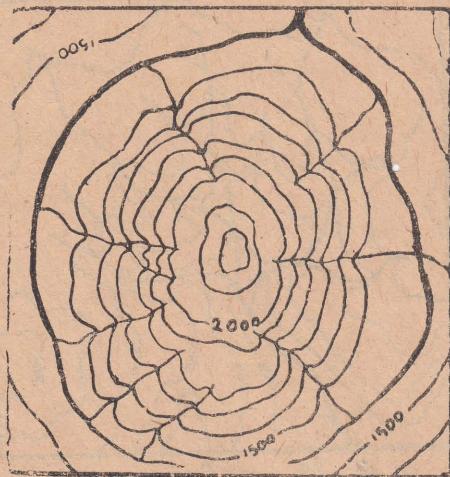


படம்: 39. மரநிகர் வடிகால்

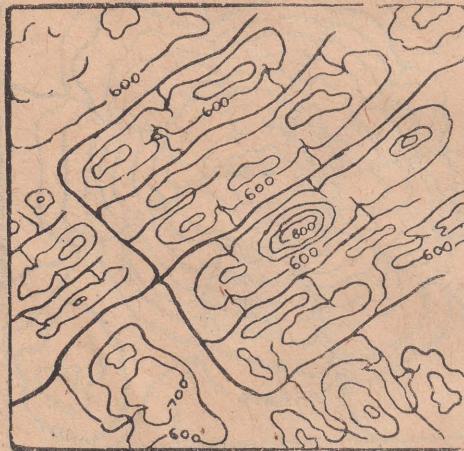


படம்: 40. ஆரை வடிகால்

(til) தங்கண வடிகால் → பெரியதொரு குன்றினின்றும் நாலா பக்கங்களிலும் விழுகின்ற அருவிகள் யாவும் அடிவாரப் பள்ளத் தாக்கில் இணைந்து ஒரு நதியாக, அக்குன்றைச் சுற்றி ஒடும்போது ஏற்படும் வடிகாலமைப்பைக் கணக்கை வடிகால் என்பது



படம் 41. கங்கண வடிகால்

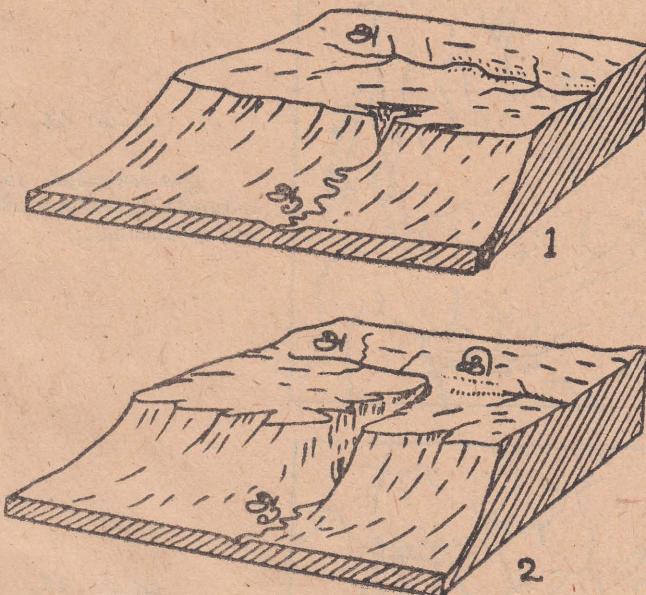


படம் 42. சட்டத்தட்டு வடிகால்

(iv) சட்டத்தட்டு வடிகால் — விளைவருவிகளும், கிளோயாறுகளும் ஒன்றிற்கொண்று செங்கோணமாகச் சந்தித்து, சட்டங்கள் போன்று இணைந்து பாயும்போது ஏற்படும் வடிகாலமைப்பினைச் சட்டத் தட்டு வடிகால் என வழங்குவார்கள்.

ஆற்றுச் சிறை

இரு நதியினது தலையருவிகள், இன்னெரு நதியினது தலையருவிகளைத் தம்முடன் இணைத்துக் கொண்டு, பாயும்போது அந்திகழ்ச்சியை 'ஆற்றுச் சிறை' (River Capture) என்பர்; ஒரு நதியானது அயலே காணப்பட்ட இன்னெரு நதியினது நிரைக் கொள்ளை கொண்டு தனித்து அனுபவிக்கும் நிகழ்ச்சி இதுவாகும். சக்திமிக்க நதியானது, தலைப்பக்கத் தின்னளைக் கூடுதலாகச் செய்து, மற்றைய நதியினது ஒரு பாகத்தைத் தண்ணுடன் வெர்ந்து கொள்கின்றது; ஆற்றுச்சிறையை 'ஆற்றுச் கொள்ளை' (River piracy) என்வும் அழைப்பார்.

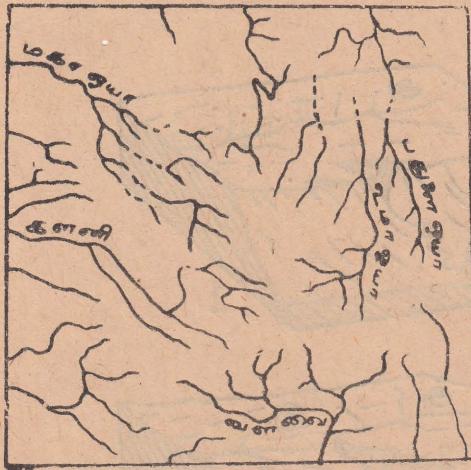


படம் 43. ஆற்றுச் சிறையை விளக்கும் படங்கள்
(நோமல் பிக்ஸிள் என்பாரின் படங்களைத் தழுவியது)

1. ஆ - என்ற நதி மேற்கு - கிழக்காகவும் ஆ - என்ற நதி வடக்கு - தெற்காகவும் தொடக்கத்தில் பாய்கின்றன:
2. ஆ - என்ற நதி. தலைப்பக்கமாகக் கூடுதலாக அரித்து, ஆ - நதியின் தலைப்பாகத்தைச் சிறைப்பிடிக்கின்றது. சிறைப்பிடித்ததால், ஆ - நதியின் தலைப்பாகம் முழங்கை வளைவாக (Elbow)

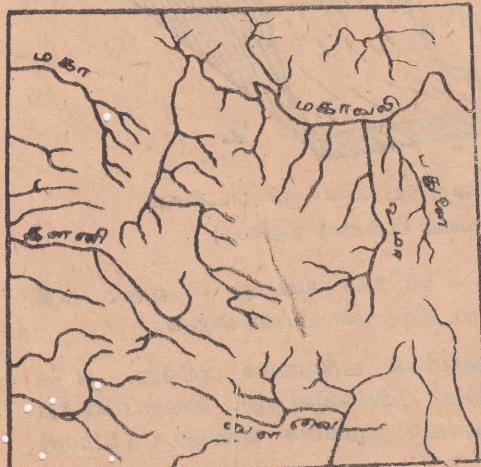
அ - நதியுடன் இணைந்து கொள்கின்றது; அ - நதியுடன் பொருந்தா வாறு (*Misfit River*) ஆக காறுகின்றது. முன்னர் நதி பாய்ந்த பள்ளத்தாக்கு இப்போது நீரின்றிக் காட்சி தருகிறது. (படத் தில் - இ) ஆற்றுச் சிறையால் நீரின்றிக் காட்சி தரும் அப்பள்ளத் தாக்கைக் காற்று இடைவெளி (*Wind Gap*) என்பர்.

உலகில் காணப்படுகின்ற நதிகள் பலவற்றிலும் ‘ஆற்றுச் சிறை’ நிகழ்ந்திருக்கின்றது. இலங்கையின் மிகப்பெரிய நதியான மகாவலி கங்கையும் ‘ஆற்றுக் கொள்ளை’யால் உருவான நதியாகும். ‘மகாவலி கங்கை தனி யொரு நதியன்று; பல நதிகளின் தொகுதியால்தான்



படம்: 44.

இலங்கையின் மத்திய மலைநாட்டின்தொடக்கத்து வடிகாலமைப்பு.



படம்: 45.

மகாவலி கங்கை, தொடக்கத்து நதிகளின் தலையருஷிக்ளோச் சிறைப் பிடித்த பின்னர் இன்றுள்ள வடிகாலமைப்பு.

மகாவலிகங்கை உருவாகியது. பல நதிகளைச் சிறைக்கொண்டு தனினுடன் இணைத்து அவற்றின் பெரும்பகுதி நீரேந்து பிரதேசம் களின் நீரைத் தனியே அனுபவிக்கும் ஒட்டுண்ணி நதியாகும்" எனப் புவியியற் போகிரியர் கா. குலரெத்தீனாம் கூறியுள்ளார்.

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

(i) (ஆ) நீருற்றுகள்

தரையின் கீழ் இருக்கும் நீரானது இயற்கையாகத் தரையின் மேல் பாயும்போது அல்லது தேங்கும்போது அதனை நீருற்றுள் (Springs) என்பர்; மழை நீரானது தரையினுள் பொரிந்து, தரை கீழ் நீராகத் தேங்குகின்றது. சுண்ணம்புக்கல் போன்ற நீரை உட்புக விடும் பாறைகள், மழைந்ரைத் தரையினுள் வேகமாக உள்ளுழைய விடுகின்றன; தரையினுள் பொரிந்து தேங்கி நிற்கும் நீர்மட்டம் (Water tuble) நீர்மட்டத்திலும் பார்க்கத் தாழ்வான் பள்ளத்தாக்கில் அல்லது இறக்கத்தில் ஊற்றுக் கெளித்தெரிகிறது.

பல வகையான ஊற்றுகள் உலகில் காணப்படுகின்றன. ஆவை:

(i) பள்ளாலுற்று (Dimple Spring) — தரையின் கீழுள்ள நீர்மட்டத்திற்குக் கீழ், மேற்பரப்புத் தரை தாழ்ந்து பள்ளமாகும் போது பள்ளாலுற்றுகள் உருவாகின்றன. யாழ்ப்பாணம் புத்தாரிலுள்ள நிலாவறை, ஊற்றுமுவிலுள்ள பொக்களை என்பன இத்தகையன.

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

(iii) வெப்பநூற்று (Hot Spring) — சில நீருற்றுக்கள், வெப்பமான நீரினைக் கொண்டனவாக இருக்கின்றன வெப்பமான தீப்

பாறைகளின் மேல் தேங்கும் நீர், ஊற்றுக் கெளித்தெரியும்போது வெப்பலூற்றுக் குழாய்களின் மீது விழுகின்றது. திருக்கோணமலையில் கன்னியா ஊற்றுக்கல் வெப்பலூற்றுக்களாகும்.

(iv) கொதிநீர்றுக்கள் (Geysers) - தரையின் கீழிருந்து தரையின் மேல் குத்தாகப் பிறிட்டுப் பாய்கின்ற வெப்ப நீருற்றுக்களைக் கொதிநீர்றுக்கள் என்பர். இவை மிக வெப்பமானவை ஐக்கிய அமெரிக்காவில் வையோமிங் மாநிலத்தில் யலோஸ்ரோன் தேசியப் பூங்காவில் இத்தகைய கொதிநீர்று ஒண்டிருண்டு.

(v) ஆட்டசியக் கிணறு (Artesian Well) - நீரமுத்தத்தினால் தொடர்ந்து நீரைத் தானை வெளித் தள்ளுகின்ற கிணற்கறையே ஆட்டசியக் கிணறு என்பர். நீரை உட்புகவிடும் பாறைப்படை யொன்று, நீரை உட்புகவிடாப் பாறைகள் இரண்டிற்கு மத்தியில் அமையும்போது இத்தகைய கிணறுகளை அமைக்க முடிகின்றது. உட்புகவிடும்படை எப்பிரதேசத்திலோ வெளியான படையாகத் தெரிந்து, மழை நீரைத் தன்னுடைய பாசியிட்டு, நீரைத்தேக்கி வைத்துக் கொள்கின்றது; உதவணமாக, அவுஸ்திரேலியாவின் பெரிய பிரிப்பு மலைத்தொடரின் கிழக்குப் பாகம் பெறுகின்ற அதிக மழுநீர் சுண்ணம்புப்படையுடாக உட்புகுந்து, அவுஸ்திரேலியாவின் வரண்ட மேற்குப் பகுதிகளின் கீழ்ப்படை நீராகத் தேங்கிநிற்கும். அது னால், வரண்ட மேற்குப் பகுதிகளின் வன்மையான மேற்படை துளை பிடப்பட்டதும், கிழுள்ள நீர் மேலே தானாகப் பெருகுகின்றது. இத்தகைய ஆட்டசியக் கிணறுகளை அவுஸ்திரேலியா, ஐக்கிய அமெரிக்கா, இங்கிலாந்து ஆகிய பிரதேசங்களில் காணலாம்; அவுஸ்திரேலியாவில் மாத்தீரம் ஆரூபிரத்துக்கும் மேற்பட்ட ஆட்டசியக் கிணறுகளுள்ளன.



படம்: 46. ஆட்டசியக் கிணறு

(i) (இ) ஏரிகள்

உலகின் நிலப்பரப்பிலுள்ள இறக்கம் (பள்ளம்) ஒன்றில், நீரானது அதிக அளவில் தேங்கி நிற்கும்போது அதனை ஏறி என்பர். ஏரிகள் பொதுவாக உண்ணைட்டு வடிகால்களாக அமைந்து விடுகின்றன. இந்த ஏரிகள் பல உப்பேரிகளாகக் காணப்படுகின்றன. நடுகளினால் கொண்டு வந்து சேர்க்கப்படும் உப்புத் தன்மைகள் சேர்வதினால் இத்தகைய ஏரிகள் உப்பேரிகளாக மாறிவிட்டன. சாக்கடல் (Dead Sea), பெரிய உப்பேரி (Great Salt Lake) என்பன இத்தகையன. நதி நீரை வெளி பேற்றும் வாய்ப்பினைக் கொண்ட ஏரிகள் நன்றீர் ஏரிகளாகக் காணப்படுகின்றன.

பல்வேறு காரணிகளினால் புவியோட்டில் ஏரிகள் உருவர்கியுள்ளன. ஆவை:

(i) புவியோட்டு விருத்திக்குரிய அடைவுகளினால் தோன்றிய ஏரிகள் — அமுக்கவிசை, இழுசிசை என்பன காரணமாக உருவாகும் இறக்கங்கள் ஏரிதளை உருவாக்குகின்றன. கஸ்பியன் கடல், பெய்க்காலி ஏரி, சாக்கடல், தித்திக்காகா ஏரி, தக்கனீக்கா ஏரி என்பன தக்க உதாரணங்களாகும். ஏரிகளில் மிகப் பெரியது கஸ்பியன் கடல் (1,70,000 சதுரமைல்) ஆகும்; ஏரிகளில் மிக ஆழமானது பெய்க்காலி ஏரியாகும். (5600 அடி); மிக உயரத்திலிருள்ள பெரிய ஏரி தித்திக்காகா ஏரியாகும். இது கடல் மட்டத்திலிருந்து 12,500 அடி உயரத்தில் இருக்கின்றது; கடல் மட்டத்திலும் பதிவாக அமைந்திருக்கும் ஏரி சாக்கடல் ஆகும். பின்னும் பள்ளத்தாக்கினுள் அமைந்த தங்களீக்கா ஏரி 12,000 சதுரமைல் பரப்புடையது.

(ii) எரிமலைத் தாக்க வினைவுகளினால் 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 நடுக்கருத்துக்கே அணைகளாகத் தடுக்கும்போதும் நீர் தேங்கமடைந்து ஏரிகளாக மாறுகின்றது. கலிபோர்னியாப் பள்ளத்தாக்கு, யூக்கன் நதிப் பள்ளத்தாக்கு என்பனவற்றில் இத்தகைய ஏரிகளைக் காணலாம்.

(iii) பனிக்கட்டி ஆற்றுத் தாக்க வினைவுகளினால் தோன்றிய ஏரிகள் — பின்லாந்து, வட அமெரிக்காவின் வடபாகம் என்பனவற்றில் பனிக்கட்டி ஆற்றுத் தாக்கத்தினால் உருவான ஏரிகளைக் காணலாம்; பின்லாந்திலுள்ள ஆயிரக் கணக்கான ஏரிகளும், வட அமெரிக்காவிலுள்ள பேரேரிகள், வின்னிப்பெக் ஏரி, கிரேற் சிலேவ் ஏரி முதலியன

பளிக்கட்டியாற்றினால் உருவான ஏரிகளாகும்: சுப்பீரியர், கூறண், மிக்சிக்கன், ஈரி, ஒன்றாற்யோ ஆகிய ஐந்து ஏரிகளின் இணைப்பே பேரேரிகளாகும்.

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

(v) காற்றின் வாரியிறக்கலின் விளைவாக உருவான ஏரிகள் — கொலாரூடோ, வையோமிங், மொன்ரானை முதலான பகுதிகளில் காற்றின் வாரியிறக்கலின் விளைவாக உருவான ஏரிகளைக் காணலாம். வையோமிங்கிலுள்ள பிக்கெல்லாவோ ஏரி தக்க உதாரணமாகும்.

(vi) மனிதனால் ஆக்கப்பட்ட ஏரிகள் — மனிதனால் குடிநீருக்காகவும், நீர்ப்பாசனத்திற்காகவும், நீர்மின்வலுவிற்காகவும் அமைக்கப்பட்ட நீர்த்தேக்கங்கள் உலகில் ஏராளமாகவுள்ளன. சேனாயக்கா சமுத்திரம், கட்டுக்கரைக்குளம், இரண்மடு எட்டபன இத்தகையன.

வினாக்கள்

1. நதித்தொகுதிகளினது வடிகாலமைப்புகளைச் சுருக்கமாக விபரிக்க.
2. ஆற்றுச்சிறை உருவாகின்ற படிமுறைகளை விபரிக்க.
3. நீருற்றுக்களை வகைப்படுத்தி விளக்குக:
4. ஏரிகளை வகைப்படுத்தி விபரிக்க:
5. பின்வருவனவற்றிற்குச் சிறு குறிப்புகள் தருக:
 - (i) ஆட்டசியக் கிணறு
 - (ii) நீருற்றுக்கள்
 - (iii) ஆற்றுக்கொள்ளை
 - (iv) மரநிகர் வடிகால்

(I) (ச) சண்மைபுக்கற் பிரதேச நிலவுருவங்கள்

புவியோட்டில் காணப்படுகின்ற சிலவகைப் பாறைப்படைகள் நுண்டுளைகளைக் கொண்டனவாக இருப்பதால் நீரானது நிலத்தினுள் பொசிந்து தரைகீழ் நீராகத் தேங்கி விடுகின்றது. சண்மைபுக்கல் பிரதேசங்கள், சோக்குப் பிரதேசங்கள் என்பன நிலநீர்ப் பொசிவிற்கு இடமளிக்கத்தக்கனவாய் பல முட்டுக்களையும் நுண்டுளைகளையும் உடையனவாக விளங்குகின்றன. சண்மைபுக்கற் பிரதேசங்கள் யுகோசிலாவியா, யமேகிகா, பிரான்ஸ், பெல்ஜியம் இலங்கை ஆகிய நாடுகளில் காணப்படுகின்றன. இங்கெல்லாம் தரைகீழ் நீரானது நிலத்தினை அரித்துப் பல்வேறு வகைப்பட்ட நிலவுருவங்களைச் சொற்றுவித்துள்ளது.

சண்ணைம்புக்கற் பிரதேச நிலவருவங்கள் ஏனைய பிரதேச நிலவருவங்களிலும் வேறுபட்டன. இங்கு அரிப்புச் செயல்முறை தனித் தன்மை வாய்ந்தது. நிலவருவங்களும் நிலத்தின் மேற்பாப்பில் அதிகமாக அமையாது, நிலத்தினுள்ளேயே அமைந்து விடுகின்றன.

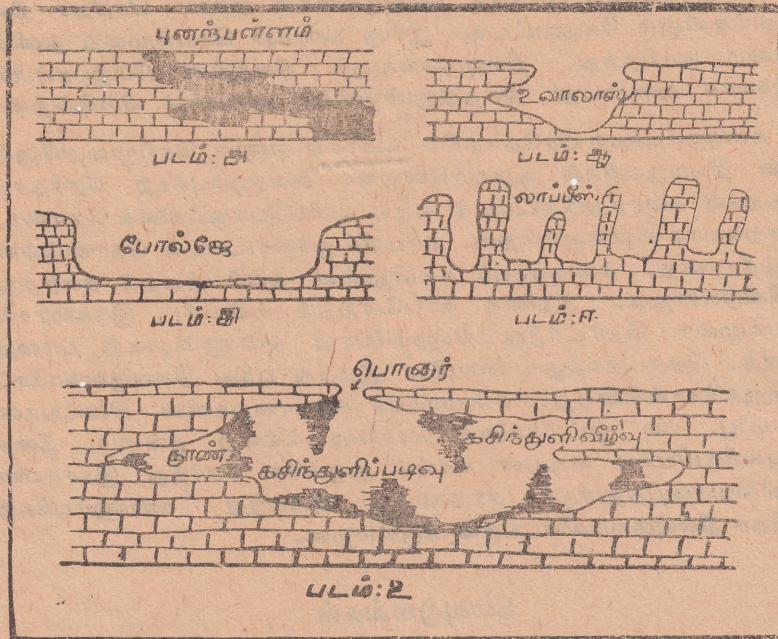
சண்ணைம்புக்கற் பிரதேசத்தில் கரைசல் எனும் செயல்முறையினால் தான் நிலவருவங்கள் உருவாகின்றன. சண்ணைம்புக்கற் பிரதேசம் பாறைகள் கரைசலுக்குட்படக் கூடிய கனிப்பொருட்களைக் கொண்ட பாறைகளாக விளங்குகின்றன. காபலீர் ஒக்கைட்டைக் கொண்டுள்ள மழைநீரானது, சண்ணைம்புக் கல்லிலுள்ள கல்சியத்தைக் கரைத்து நீக்கிவிடுகின்றது. இதனைக் காபனேற்றம் என்பர். இக்கரைசல் செயல்முறை தொடர்ந்து நிகழும்போது சண்ணைம்புக்கற் பாறையானது, தொடக்கத்துப் பண்பினை இழந்து புதிய நிலவருவங்களைப் பெற்றுக்கொள்கின்றது. சண்ணைம்புக் கற்பாறைகளின் கிடையான அமைப்பு, பல முட்டுக்களைக் கொண்டிருக்கின்ற தன்மை, நீரை உட்புகவிடுமியல்பு என்பன யாவும் ஒருங்கே சேர்ந்து இரசாயன வானிலையாலழிதலுக்குச் சாதகமாக அமைந்து சண்ணைம்புக்கற் பிரதேச நிலவருவங்களை உருவாக்குகின்றன.

நிலவருவங்கள்

(i) புன்றபள்ளங்கள் (*Doline*) — மூட்டுக்கள், நூன்துளைகள் என்பனலூடாக நீரானது சண்ணைம்புக்கற் பிரதேசத்தில் நிலத்தினுள் கீழிற்கும்போது, இறங்கும் பாதையின் பக்கங்களைக் கரைத்து விடுவதால் கரமூரடான நீண்ட பள்ளங்கள் உருவாகின்றன; இப் பள்ளங்களைப் புன்றபள்ளங்கள் என்பர். இப்புறநிறப்பள்ளங்கள் படிப் படியாக அகன்று பெருத்துவிடும்போது அவற்றை விழுங்கு துளைகள் என்பர். இந்த விழுங்கு துளைகள் மழை நீரை வேகமாக நிலத்தினுட் செலுத்தக் கூடியன. (படம்: அ)

(ii) உவாலாஸ் (*Uvalas*) — என்பது சண்ணைம்புக்கற் பிரதேசங்களில் காணக்கூடிய இன்னைரு வகை நிலவறுப்பாகும். இது விழுங்குதுளையை விடப் பெரியது; இரண்டு அல்லது மூன்று விழுங்கு துளைகள் ஒன்று சேர்ந்து இணைவதால் உவாலாஸ் உருவாகும்; பூகோசிலாவிய காஸ்ற் பிரதேசத்தில் உவாலாஸ்களைச் சிறப்பாகக் காணலாம். (படம்: ஆ)

(iii) போலஜே (*Polje*) — உவாலாஸிலும் பார்க்க இன்னும் சுற்றுப் பெரிய பள்ளத்தைப் போலஜே என்பர்; இவை பல உவாலாஸ் கள் ஒன்று சேர்ந்து இணைவதால் உருவானவை. பல மைக்கா நீள்மான, பல நூற்றுக்கணக்கான சதுர மைக்கா பரப்புடைய



படம்: 47: சண்மைபுக்கற் பிரதேச நிலவருவங்கள்

- | | |
|--|--------------|
| (அ) புணற்பள்ளம் | (ஆ) உவாலாஸ் |
| (இ) போல்ஜே | (ஈ) லாப்பீஸ் |
| (ஊ) தரைகீழ்க்கை — பொன்றீ, கசிந்துளிவீழ்வு, கசிந்துளிப்படிவு, தூண். | |

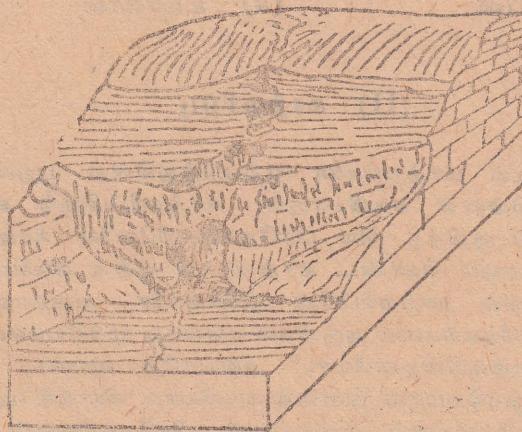
போல்ஜேக்கஞ்சன. போல்ஜேக்கள் சண்மைபுக் கற்பிரதேசத்தில் கரைசலினால் தோண்றியிருக்க முடியாது. புனியசைவுகளினாலேயே தோண்றியிருக்க வேண்டுமென்ற புளிவெளியுருவவியல் அறிஞர் சிலர் அபிப்பிராயப்படுகின்றனர். (படம்: இ)

(iv) லாப்பீஸ் (Lapies) — இலகுவிற் கரைக்க முடியாத வன்மையான பாறைகளும் சண்மைபுக்கற் பிரதேசத்தில் உள்ளன. அந்த வன்மையான பாறைகள், அயற்புற மென்மையான பாறைகள் அளிப்புண்டு போக, எஞ்சித் தூண்களாக நிற்கின்றன; ஆழமும் ஒடுக்கமுமான தாழிகளைக் கொண்டு விளங்கும் இந்நிலவருவங்களை லாப்பீஸ் என அழைப்பார். (படம்: ஈ)

(v) தரைகீழ்க்கை — சண்மைபுக் கற்பிரதேசத்தில் பொதுவாகக் காணக்கூடிய சிறப்பான நிலவருவம் தரைகீழ்க் குகையாகும்; கரை

சலால் உருவான இக்குகைகள் பல மைல்கள் நீளமானவையாக விளங்குகின்றன: யூகோகிலாவியா, இங்கிலாந்து முதலிய நாடுகளில் இத்தகைய தரைகீழ் குகைகளைக் காணலாம். யாழ்ப்பானக் குடாநாட்டில் மயிலியதனை என்றவிடத்தில் இத்தகைய தரைகீழ்க் குகையின் மிகச்சிறிய வடிவினைக் காணலாம். தரைகீழ்க் குகையின் கூரை பலமற்றதாக இருக்கும்போது இடிவுற்று விழுந்து போகின்றது. பின் அத்தரை கீழ்க்குகையில் நீர் தேங்கி அல்லது தரைகீழ்நீர் வெளித்தெரிய, ஏறியாக மாறிவிடுகின்றது. புத்தூர் நிலாவறை இத்தகையது.

தரைகீழ்க் குகைகளையும் விழுங்கு துளைகளையும் இனைக்கும் வாயில் பொனர் (Ponar) எனப்படும். தரைகீழ்க் குகையின் கூரையிலிருந்து ஒழுகும் நீரில் காபனேட் சன்னம் இருப்பதால், அது தரைகீழ்க் குகையின் நிலத்தில் விழுந்து இறுகி, கூரையை நோக்கிப் படிப்படியாக வளரும்: இதனால் தோன்றும் நிலவுருவத்தைக் கசிந்துளிப்படிவு (Stalagmite) என்பர். அதேபோல தரைகீழ்க்குகையின் கூரையிலேயே தக்கிவிடும் நீரின் காபனேட் சன்னமும் நிலத்தை நோக்கித் தூண் போல வளரும் தன்மையது. இதனால் உருவானும் நிலவுருவத்தைக் கசிந்துளி வீழ்வு (Stalactite) என்பர்: கசிந்துளிப் படிவும் கசிந்துளி வீழ்வும் ஒன்றாக இணந்துவிடும் போது, தூண் உருவாகின்றது: இத்தூண்களைக் கம்ஸ் (Hums) என்பர்: இத்தூண்களே தரைகீழ்க்குகை இடிந்து விழாது பாதுகாக்கின்றன: (படம்: 2)



படம்: 43. சுண்ணமைப்புக் கற்குகைக்கு நதி புகுந்து தரைகீழ் அருவியாக ஓடுதல்
(ஐஞ்சல் என்பாரின் படத்தைத் தழுவியது)

(vi) தரைகீழ் அருஷி — தரைகீழ் அருவிகளைச் சுண்ணம்புக்கற் பிரதேசங்களிலேயே காணலாம் சுண்ணம்புக்கற் பிரதேச ஆற் றப் படுக்கையில் விழுங்கு துளை ஏதாவது குறுக்கிட்டால், நதியானது அதனாடாக நிலத்தினுள் புதுந்து மறைந்து, பல மைல்கள் தூரம் தரைகீழ் அருவியாக ஒடிச, பின் வெளிப்பட்டுத் தூஞ்டு. யோட்சயரிலுள்ள எயிரி ஆறு இவ்வாறு பல மைல்கள் தரைகீழ் அருவியாக ஒடுகின்றது.

இத்தகைய சுண்ணம்புக்கற் பிரதேச நிலவருவங்களை, யூகோசிலாவியாவில் காஸ்ற் (Karst) பிரதேசத்தில் சிறப்பாக அவதானிக்கலாம். அதனால் சுண்ணம்புக்கற் பிரதேச நிலவருவங்களை ‘காசித்துப்’ பிரதேச நிலவருவங்கள் எனவும் வழக்குவர்.

வினாக்கள்

- 1: காஸ்ற் பிரதேச நிலவருவங்களை விபரிக்க.
 - 2: சுண்ணம்புக்கற் பிரதேசங்களில் காரணக்காடிய நிலவருவங்களை ஆராய்க.
 - 3: சிற குறிப்புகள் தருக:
- | | |
|-----------------|----------------------|
| (அ) தரைகீழ்க்கை | (ஆ) விழுங்கு துளைகள் |
| (இ) லாப்பிஸ் | (ஈ) உவாலாஸ் |

(II) காற்றிப்பு

புவியோட்டில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்ற புறவிசைகளில் காற்று ஒரு தின்னல் கருவியாகும்: காற்றிப்பினால் உருவானும் நிலவருவங்களைக் குறித்த சில பிரதேசங்களிலேயே காணமுடியும்: வறட்சியும் வேகமும் கொண்ட காற்றுக்கள் எங்கு வீசுகின்றனவோ அப்பிரதேசங்களில் காற்றிப்பின் விளைவுகளை அவதானிக்கலாம்: சுரவிப்பான பிரதேசங்களில் அருவிகள் எவ்வாறு முக்கியமான தின்னல் கருவியாக விளங்கின்றனவோ, அவ்வாறே வரண்ட பிரதேசங்களில் காற்று முக்கியமான தின்னல் கருவியாக விளங்கின்றது: பாலைநிலப் பிரதேங்களும் குறைவறை பிரதேசங்களும் காற்றின் அரிப்பிடிற்கு உட்படும் பிரதேசங்களாக விளங்கி வருகின்றன. இப்பிரதேசங்களில் வீசும் காற்றுக்கள் மிகக் வேகத்துடன் வீசுகின்றன. இப்பிரதேசங்களில் தாவரப் போர்வை அரிதாக இருப்பதால் காற்று அரிப்பதற்கு வசதியாக இருக்கின்றன:

காற்றரிப்பிற்குப் பின்வருவன துணை செய்கின்றன:

- (i) சடுதியான வெப்பமாற்றம்
- (ii) மழைநீர்
- (iii) காற்றரிபரல்கள் (*Venifacets*)

(i) பாலைநிலங்களில் நிலவும் சடுதியான வெப்பமாற்றத்தினால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலழி தல் காற்றரிப்பிற்குத் துணைநிற்கின்றது. பாலைநிலங்களில் பகல்வேலோகளில் உயர்வான வெப்பநிலை காணப்படும். பாலைநிலத்து வானம் முகிலற்றுக் காணப்படுவதினால், குரியகதிர் வீச்சு முழுவதும் எதுவித தடையுமின்றி நிலத்தை வந்தடைந்து விடுகின்றது. அதனால் பாறைகளிலுள்ள கனிப் பொருட்கள் பகல் வேலோகளில் விரிவடைகின்றன. கனிப்பொருள்கள் விரிவடையப் பாறைகள் விரிவடைகின்றன. இரவு வேலோகளில் புவி பெற்ற வெயில் முழுவதும் பாலைநிலங்களில் விரைவாக வெளி யேறி விடுகின்றன. அதனால் இரவு வேலோகளில் கடுமகுளிர் நிலவும். பகலில் விரிவடைந்த பாறைகள் இரவில் கடுங்குளிர் காரணமாகத் திடீரெனச் சுருங்கின்றன. விரிதலும் சுருங்குதலும் தொடர்ந்து நிகழும்போது பாறைகள் உடைஷுகளையும் வெடிப்புக்களையும் பெற்றுக் கொள்கின்றன. அவ்வேலோகளில் பாலைநிலங்களில் வீச்கின்ற பலமான காற்றுக்கள், இவ்வெடிப்புக்கள் இடையே நுழைந்து தகர்த்து அப் பாறைகளைச் சிதைக்கின்றன:

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

(iii) பாலைநிலங்களில் வீச்கின்ற வறட்சியான காற்றுக்கள், பரல், மணல், தூசு முதலியவற்றைக் காவி எடுத்துக்கொண்டு வீச்கின்றது. இப்பொருட்கள் வீசும் காற்றின் போக்கில் குறுக்கிடும் பாறைகளை மோதித தேய்க்கின்றன. காற்று அரிப்பதற்குத் துணையாகக் காவிச்செல்லும் இப்பருப்பொருட்களைக் காற்றரிபரல்கள் என்பார். காற்றரிபரல்கள் தேய்தலினால் பொதுவாக வண்ணம் குன்றிய பாறைப்பகுதிகள் அதிகம் அரிப்பிற்குள்ளாகி விடுகின்றன. வன்மையான பாறைகள் தேய்க்கப்பட்டு அழுத்தமாகி விடுகின்றன.

தின்னல் செயல்கள்

காற்றின் தின்னல் செயல்கள் பின்வருமாறு:

- (அ) தேய்த்தல்
- (ஆ) அரைந்து தேய்த்தல்
- (இ) வாரியித்தகல்

காற்றுனது தான் காலிச் செல்களிற் பருப்பொருட்களை எதிர்ப் படும் பாறைகளுடன் மோதி. அப்பாறையைத் தேய்க்கின்றது: பருப்பொருட்களைக் காலிச் செல்லும்போது அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி அரைந்து தேய்கின்றன. ஓரிடத்திலிருக்கும் மணலைக் காற்றுனது, வாரி எடுத்துச் சென்று இன்னேரிடத்தில் படியவிடுகின்றது: இத்தகைய மூன்று தினங்கள் செயல்களினாலும் பாலைநிலப் பிரதேசங்களில் பலவகையான நிலவருவங்கள் உருவாகின்றன.

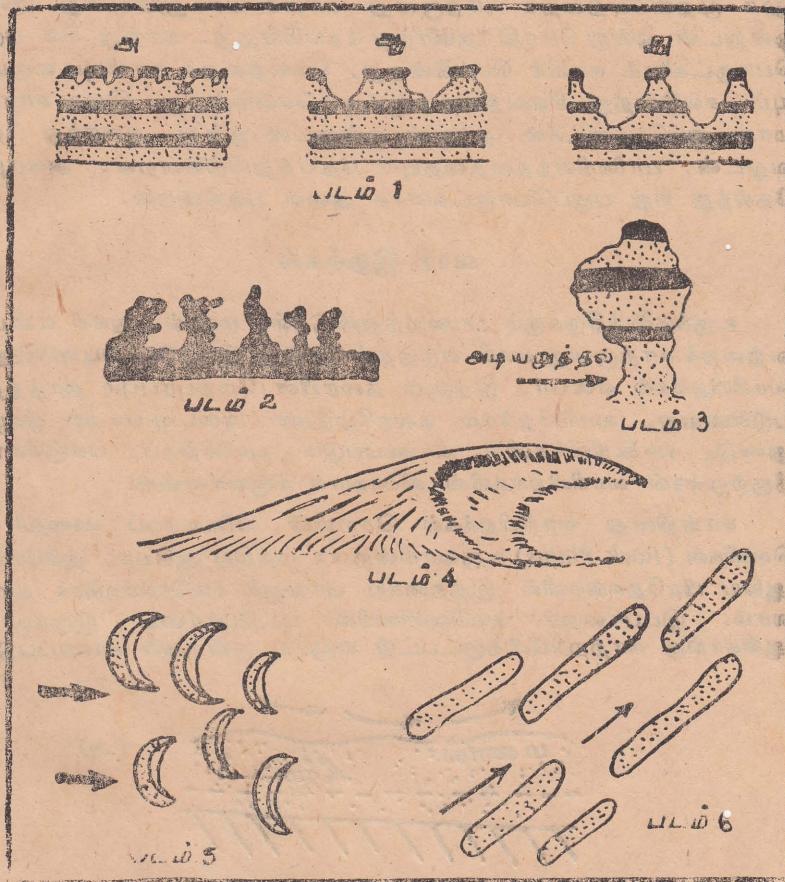
தேய்த்தல் நிலவருவங்கள்

(i) காளான்வடிவப் பாறை (*Mushroom Rocks*) — காற்றுனது காலி எடுத்துச் செல்லும் காற்றிரிபரல்கள் பொதுவாக 4 அடி உயரத்தில்தான் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. மணல், தூசு என்பன மேற்படைகளாகவும் பாரம் கூடிய பல்வேறு பருமனுண கற்கள் கீழ்ப்படையாகவும் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றன. அதனால் எதிர்ப் படும் பாறைத்தினிவுகளின் அடிப்பாகங்கள் கூடுதலாக அரித்தலிற்கு உள்ளாகின்றன. அதனை அடியறுத்தல் என்பர். அடியறுத்தல் செயல் காற்று விசம் திசைக்கு இணங்க மாறிமாறி நடக்கும்: அதனால் அடிப்பாகம் ஒடுங்கி, மேற்பாகம் புடைத்து நிற்கும் பாறைத் தினிவுகள் உருவாகின்றன. இவை காளான் வடிவில் காணப்படுவதற்குல், இவற்றைக் காளான் வடிவப் பாறை என்பர்: (படம்: 3)

(ii) பீடக்கிடைத்தினிவு (*Zeugen*) — காற்றிரிப்பினால் பாலை நிலங்களில் உருவாகும் இன்னேரு நிலவருவம் பீடக்கிடைத் தினிவு ஆகும். வன்பாறைப்படை மேற்படையாகவும், மென்பாறைப்படை கீழ்ப்படைகளாகவும் அமைந்திருக்கும்போது காற்றின் தேய்த்தல் செயல் பீடக்கிடைத் தினிவுகளை உருவாக்கும். சடுதியான வெப்பமாற்றத்தினால் ஏற்படும் போற்முறையாலழிதலின் விளைவாக மேலமைந்த வன்பாறைப்படையில் மூட்டுக்கள், வெடிப்புக்கள் குத்தாக உருவாலும் அவ்வெடிப்புக்கள் ஊடாகக் காற்று உள்நுழைந்து அரிக்கும்போது, அப்பாறைப்படை படிப்படியாகக் கீழிறங்கித் தாழியாக மாறுகின்றது மென்படைக்குள் காற்று அரிக்கத் தொடங்கியதும் அரிப்புத் துரிதப்படுத்தப்படும். (படம் 1, அ, ஆ, இ)

(iii) யாடாங்கு (*Yardangs*) — காற்றிரிப்பால் உருவாகும் இன்னேரு நிலவருவம் யாடாங்கு எனப்படும். காற்றினது திசைக்கு ஏற்கக்குறையைச் சமாத்தரமாக அரிப்பை எதிர்க்கும் வெவ்வேறுணக்க்கியுள்ள பாறைகள் காணப்படின். ஏற்றத்தாழ்வான் அரிப்பு நிகழும். மென்பாறைகள் விரைவில் அரித்து நீக்கப்பட்டுவிட, வன்பாறைகள் சுவர்களாகக் காட்சி தரும்; குத்தான் கருமூரடான்

பாறைச் சுவர்களாக இவை காணப்படும். இவற்றிடையே நெடுக் குத் தாழிகள் காணப்படும்; இத்தகைய நன்கு தேய்த்த பாறைத் தொடர்களை மத்திய ஆசியப் பாலைநிலங்களில் காணலாம். (படம் 2)



படம்: 49: பாலைநிலப்பிரதேச நிலவுருவங்கள்

1. அ., ஆ., இ., - பீடக்கிடைத்தினிவு உருவாகுதல்:
2. யாடாங்கு
3. காளான் வடிவப்பாறை
4. பிறையுரு மனற்குன்றின் தோற்றம்
5. பிறையுரு மனற்குன்றுகள் (பார்க்கன்)
6. நெடுமனறி குன்றுகள்.

(மொங்கவுஸ் என்பாரின் படங்களைத் தழுவியலை)

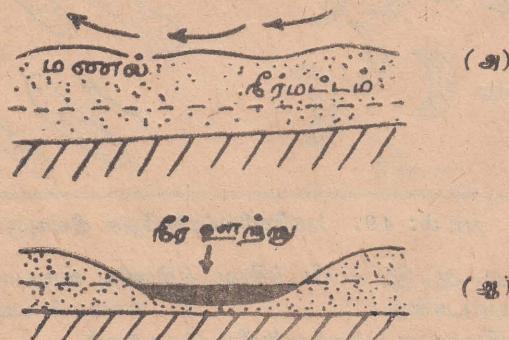
அரைந்து தேய்தல்

காற்றினால் காவிச் செல்லப்படும் பொருட்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி அரைந்து தேய்கின்றன. சிறிய பாறைத்துண்டுகள், மணல், தூசு முதலியவற்றைக் கார்றினால் காவிச் செல் உழுப்போது அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி அரைந்து தேய்கின்றது. காற்று சில பருப் பொருட்களைக் காவிச் செல்கின்றது. சிலவற்றைக் காவியும் உருட்டியும் செல்கின்றது. சிலவற்றை உருட்டிச் செல்கின்றது. இவை காரணமாக அப்பொருட்கள் தம்முள் ஒன்றுடன் ஒன்று அரைந்து தேய்வதுடன், பாலைநிலத்தளத்தையும் தேய்த்துவிடுகின்றன. அரைந்து தேய்ந்து சிறு பருப்பெருட்களாக அவை படிகின்றன.

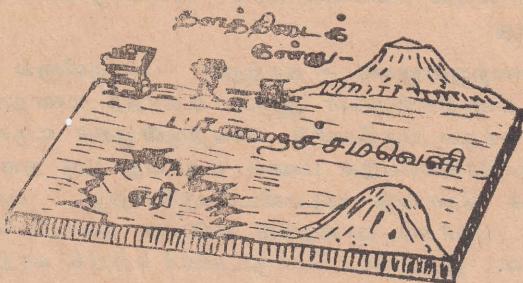
வரி இறக்கல்

உருக்குலைந்திருக்கும் பாறைத்துண்டுகள், மணல், துகள் என்பன வற்றைக் காற்றினால் வாரி எடுத்துச் சென்று இறக்கிப் படியூவிடுதலை வாரியிறக்கல் என்பர். இதனால் தரையின் மேற்பரப்பும் தாழ்த்தப்படுகின்றது. வாரியிறக்கல் தரைக்கீழ்நீரை அடையும்போது நிகழ்வதுண்டு; பாலைநிலங்களில் காணப்படும் பாலைநிலப் பக்ஞுசோலை நீரூற்றுக்கள் வாரியிறக்கவின் விளைவாக உருவானவை.

காற்றினால் வாரியிறக்கல் செயலின் விளைவாகப் பாறைச் சமவெளிகள் (Rock Plains) உருவாகின்றன; மத்திய ஆசியா, அரிசோனா ஆகிய பிரதேசங்களில் இத்தகைய பாறைச் சமவெளிகளைக் காணலாம். இப்பாறைச் சமவெளிகளில் மட்போர்வை இருக்காது. ஆங்காங்கு காற்றிப்பிற்குட்பட்டு ஏஞ்சிய குன்றுகள் காணப்படும்:



படம் 50. வாரியிறக்கல் விளைவுகள்
அ., ஆ., நிலநீர்மட்டம்-வரை வாரியிறக்கலால் நீரூற்று உருவாதல்



படம்: 61: வாரியிறக்கலால் பாறைச் சமவெளியும் தளத்திடைக் குன்றும் உருவாதல்

அக்குன்றுகளைத் தளத்திடைக் குன்றுகள் (Inselberg - இன்செல்பேக்) என்பர். கலகாரிப் பாலைநிலத்தில் இத்தகைய தளத்திடைக் குன்றுகளைச் சிறப்பாகக் காணலாம். அத்துடன் இப்பாறைச் சமவெளிகளில், வாரியிறக்கலின் விளைவாகச் சிறிய பெரிய இறக்கங்கள் உருவாகின்றன. வையோமிங், மொன்ரானை, கொலரூடோ எனும் பகுதிகளில் இவ்வாறு உருவான ஏரிகள் இருக்கின்றன. வையோமிங்கில், 9 மைல் நீளமான, 3 மைல் அகலமான, 300 அடி ஆழமான ஒரு ஏரியுள்ளது. (பிக்லோலோ ஏரி)

படிதல் நிலவுருவங்கள்

வாரியிறக்கலின் விளைவாக உருவாகும் படிதல் நிலவுருவங்கள் இரண்டாகும். அவையாவன:

(அ) நுண்மன்படிவுகள்

(ஆ) மணற்குன்றுகள்

(அ) நுண்மன்படிவுகள் — காற்றினால் வாரியெடுத்துச் செய்யப்படும் நுண்மன்படிவுகள், பாலைநிலப் பிரதேசங்களின் அயற்பிரதேசங்களில் படியவிடப்படுகின்றன. சகாராவிலிருந்து காற்றினால் காவிச்செல்லப்பட்ட செம்மன்படிவு தென் பிரான்சில் படியவிடப்பட்டிருக்கின்றது. மத்திய ஆசியாவிலிருந்து (கோபி பாலை) வந்த நுண்மன்படிவுகள் சீனாவில் 3,00,000 சதுரமைல் பரப்பில் படிந்துள்ளன. ஆஸ்திரியா, ஆசெந்தீனுப் பிரதேசங்களிலும் இத்தகைய நுண்மன்படிவுகள் காணப்படுகின்றன. பொதுவாகத் தூகூப் புயல்கள் (Dust Storms) நுண்படிவுகளை ஏற்படுத்துகின்றன. சகாரா

விலிருந்து எடுத்துவரும் செம்மன், மத்தியதரைக் கடலைக் கடந்து தென் இத்தாலியில் சிலவேளைகளில் 'செம்மழை'யாக (Blood rain)ப் பொழுகின்றது.

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

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

(i) நெடுமணற்குன்றுகள் — மணற்றெருடானது நீண்டு இணையாக அமைந்திருக்கும்போது அதனை நெடுமணற்குன்று என்பர்: (படம்: 6) நெடுமணற்குன்றுகள் பலமைவிகள் நீளத்திற்கு அமைந்திருப்பனவாகும். பருமனில் பெரிதாயும் காற்றின் திசைக்கு இணங்கவும் அமைந்த மணற்குன்று, தொடர்மணற்குன்று எனப்படும்; தொடர் மணற்குன்றது அருகே காணப்படும் மணற்குன்று பக்கமணற்குன்று எனப்படும்; தொடர்மணற்குன்றுகளுக்கு முன் காற்றுப் பக்கத்தில் அமைவன முன்னோக்கி அமையும் மணற்குன்றுகளாகும்; தொடர்மணற்குன்றுகளுக்குக் காற்றெருதுக்கில் அமைவன புச்சமணற்குன்றுகள் எனப்படும்; இவற்றைச் சுகாரா, தென் பாரசீகம், தார், மேற்கு அவுஸ்திரேவியா ஆகிய பாலைநிலங்களில் சிறப்பாக அவதானிக்கலாம்;



படம்: 6 மணற்குன்றுகள்

(ii) பார்க்கன் மணற்குன்று — பாலைநிலங்களில் மணற்குன்றுகள் பிறையுருவில் அமையும்போது அவற்றைப் பிறையுரு மணற்குன்றுகள் என்பர். இப்பிறையுரு மணற்குன்றுகள் பார்க்கன் மணற்குன்றுகள் எனவும் பெயர் பெறுகின்றன: துருக்கிஸ்தானத்திலுள்ள பார்க்கன் என்ற பாலைநிலத்தில் பிறையுரு மணற்குன்றுகள் அதிகளாவில் காணப் படுகின்றமையினால், அத்தகைய மணற்குன்றுகள் யாவும் அப்பெயர் களால் அழைக்கப்பட்டு வருகின்றன. பார்க்கன் மணற்குன்றுகள் காற்றுப்பக்கத்திற்குக் குறுக்காக அமைகின்றன. அத்துடன் காற்று வீசும் திசைக்கு இணங்க இவை மாறிமாறி அமைகின்றன:

பார்க்கன் மணற்குன்றுகள் காற்றுப்பக்கத்தில் மென்சாய்வுகளையும் காற்றெடுத்துக்குப் பக்கங்களில் குத்துச் சாய்வுகளையும் கொண்டு விளங்குகின்றன: இவை பொதுவாகக் கூட்டம் கூட்டமாகக் காணப் படும். அத்துடன் காற்றின் வேகத்திற்கு இணங்க இவை முன்னேறிச் செல்லும் தன்மையன: அதனால் இவற்றை அசையும் பிறையுரு மணற்குன்றுகள் எனவும் வழங்குவர்: சில வேளை களில் இம் மணற்குன்றுகள் ஒன்றிணைந்து தம் பண்பினை இழுக்கின்றன:

வினாக்கள்

1. காற்றிப்பினால் உருவாகும் நிலவருவங்களை விபரிக்கு
2. வறள் பிரதேசங்களுடன் தொடர்பான நிலவருவங்களின் உருவாக்கத்தை விளக்குக:
3. பின்வரும் நிலவருவங்களை விபரித்து, அவை எவ்வாறு உருவாக்கப் பட்டிருக்கின்றன என்பதையும் விளக்குக:
 - (அ) நெடுமணற்குன்று
 - (ஆ) பார்க்கன்
 - (இ) யார்டாநு
 - (ஈ) காவாஸ் வழிவப்பாறை
 - (ஏ) பீடக்கிடைத் திணிவுகள்
4. ஈரவிப்பான பிரதேசங்களுடன் தொடர்பான நிலவருவங்களின் உருவாக்கத்தையும், வறள் பிரதேசங்களுடன் தொடர்பான நிலவருவங்களின் உருவாக்கத்தையும் ஒப்பிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிக்கு

(iii) பனிக்கட்டியாற்றம்பு

பரந்ததொரு பிரதேசத்தில் மீளவும் மீளவும் மழைப்பனி கோர்ந்து, உறைந்து பனிக்கட்டிக் கவிப்பாக மாறுகின்றது: இப் பனிக்கட்டிக் கவிப்பு தண்ணிடம் விட்டு நகரும்போது அதனைப் பனிக்கட்டியாறு (Glacier) என்பர்: பனிக்கட்டிக் கவிப்பு பின்வரும் நிலைமைகளில் தண்ணிடம் விட்டும் பனிக்கட்டியாறுக் கந்தும். (அ) பனிக்கட்டிக் கவிப்பின் தடிப்பு அதிகரிக்க அதிகரிக்க ஏற்படும் பார அமுக்கத்தினால், பனிக்கட்டிக் கவிப்புத் தண்ணிடம் விட்டு நகரும். (ஆ) பனிக்கட்டிக் கவிப்பில் ஏற்படும் அமுக்கவருகல்களுல் வெளிப்படும் நீர் பனிக்கட்டிக் கவிப்பின் கீழ்ந்து நிலத்திற்கும் பனிக்கட்டிக் கவிப் பிற்கும் இடையிலான பிடிப்பை நீக்கிவிடுவதினால் பனிக்கட்டிக் கவிப்பு ஆரை நகர்கின்றது; (இ) மலைச்சாய்வுகளில் படிந்திருக்கும் கவிப்பு ஆரை நகர்கின்றது; (இ) மலைச்சாய்வுகளில் படிந்திருக்கும் பனிக்கட்டிக் கவிப்பின் கீழ்ப்பகுதியில் திடைரென ஏற்படும் பனிக் கட்டிப்பினால், தாங்கும் சக்தியைக் குலைத்துவிட பனிக்கட்டிக் கவிப்பு பனிக்கட்டியாறுக் கந்தும்.

இன்று பனிக்கட்டிக் கவிப்புக்களை இரண்டு பிரதேசங்களில் காணலாம் அவையரவன:

(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 இப் பனிக்கட்டிக் கவிப்பு தண்ணிடம் விட்டு நகரும்போது அதனை “மலைப் பனிக்கட்டியாறு” அல்லது “மலை இமவாக்கம்” என்பர்.

(ii) முனைவுப் பகுதிகள் — ஆக்டிக், அந்தாட்டிக் குமைவுப் பகுதிகளிலும் பனிக்கட்டிக் கவிப்புகள் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதிகளில் 10,000 அடிகள் தடிப்பிற்கு மேல் பனிக்கட்டிக் கவிப் புகள் அமைந்துள்ளன. இவ்வாறு பரந்ததொரு கண்டப் பகுதியில் படிந்துள்ள பனிக்கட்டிக் கவிப்பு தண்ணிடம் விட்டுப் பனிக்கட்டியாறுக் கந்தும்போது அதனை, “கண்டப் பனிக்கட்டியாறு” அல்லது “கண்ட இமவாக்கம்” என்பர். எனவே பனிக்கட்டியாறுகள் கண்டப் பனிக்கட்டியாறு, மலைப்பனிக்கட்டியாறு என இரண்டு வகைப்படும்: மலைப்பனிக்கட்டியாறுகளை “அல்பபைன் பனிக்கட்டியாறு” எனவும் வழங்குவர்.

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

தீண்ணல் செயல்கள்

பனிக்கட்டியாறுகளின் தீண்ணல் செயல்கள் இரண்டாகும். அவையாவன :

(i) பறித்தல் (*Plucking*)

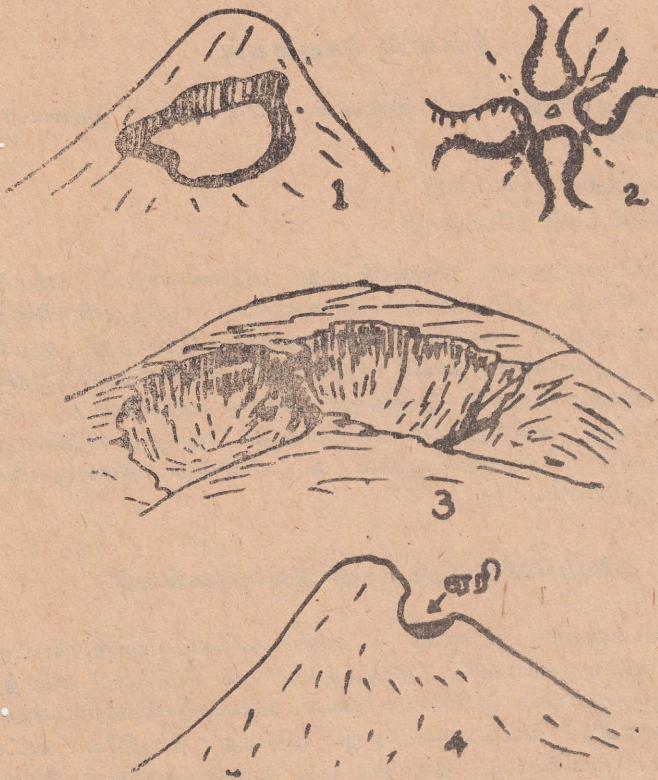
(ii) தேய்த்தல் (*Grinding*)

பனிக்கட்டியாறுகள் நகரும்போது படுக்கையிலும் பக்கங்களிலும் இருக்கின்ற மூனைப்பான பாறைகளைப் பறித்துவிடுகின்றது. தகர்ந்த பாறைகள் நகரும் படுக்கையைத் தேய்த்து ஆழமான கீறல்களையும் தவாளிப்புகளையும் உருவாக்கி விடுகின்றன. பறிக்கப் பட்ட பரறைத்துண்டுகள் இழுத்துச் செல்லப்படும்போது அவை தாழும் தேய்ந்து அழிவதுடன் தளத்தையும் தேய்த்து விடுகின்றன. பறித்தவினாலும் தேய்த்தவினாலும் உருவாகின்ற நிலவருவங்களை இனி நோக்குவோம்.

மலைப்பனிக்கட்டியாறு நிலவருவங்கள்

(i) வட்டக்குகை (*Cirque*) — மலைப்பனிக்கட்டியாற்றறிப்பினால் உருவாகும் நிலவருவங்களில் “வட்டக்குகை”யும் அதனேடு சம்பந்தப் பட்ட நிலவருவங்களும் முக்கியமானவை. மலைச்சாய்வுகளில் காணப்படும் ஆழமான, வட்டமான குழி அல்லது தாழியே வட்டக்குகையாகும். பனிக்கட்டி தாக்கிய ஒரு பள்ளத்தாக்கின் மேலந்த மரக வட்டக்குகை காணப்படும்: குத்தான பக்கங்களைக் கொண்டிருக்கும்; ஒரு கைக்கதிரை வடிவில் அமைந்திருக்கும்; வட்டக்குகைகளின் உருவாக்கத்திற்கு உறைபனியின் செயலால் உருவாகும் பொறிமுறையாலித்தலே முக்கிய காரணியாக இருக்கின்றது. மலைச்சாய்வுகளில் பொழுதின்ற மழைப்பனி, அச்சாய்வுகளில் காணப்படும் குழிகளில் தேங்கி, உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறுகின்றது. மழைப்பனி பனிக்கட்டியாக மாறும்போது அது தன் பருமனில் 10 சதவீதம் அதிகரிக்கின்றது. அதனால் மழைப்பனி தேங்கிய குழி

அழக்கத்திற்குள்ளாகிச் சுற்று விரிகின்றது: பின்னர் பனிக்கட்டி உருகிவிடும்போது, அக்குழி கருங்குகின்றது. இச்செயல் தொடர்ந்து நிகழும்போது அக்குழி உருக்குலையத் தொடங்குகின்றது: உருகுகின்ற நீர் அடியில் தேங்கி அரிப்பதாலும் அக்குழி பெரும்பள்ள மாக மாறத் தொடங்கும். குழிக்குள் ஏற்பட்ட வெடிப்புகளிடையே மழைப்பனி உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறும்போது ஆப்பு இறகியது



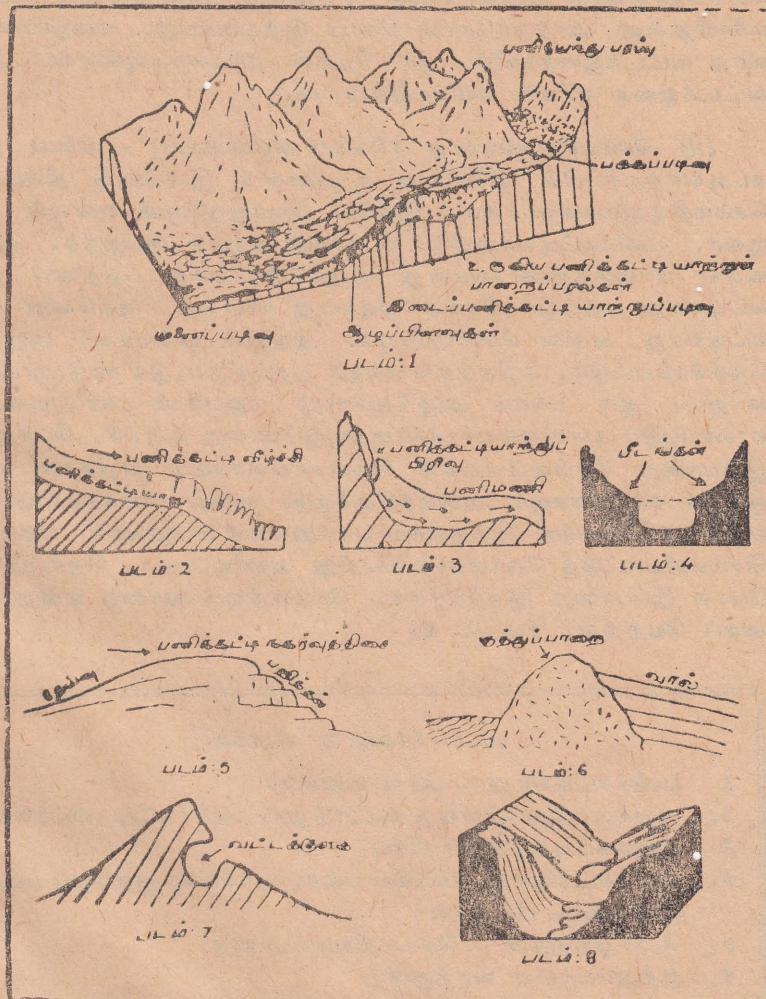
படம் 53: வட்டக்குகையும் அதனேடு சமபந்தப்பட்ட நிலவுருவங்களும்

1. வட்டக்குகை
2. கூறபகச் சிரமும் வட்டக் குகைசனும் (வாண்பார்வை)
3. இரண்டு வட்டக் குகைகளும் கூர்ந்துளி உச்சியும்

4. வட்டக்குகை ஏரி

(படம் 3 தோமஸ் பிக்கிள்ஸ் என்பாரதும், படம் 2 ஐல்லிச் என்பாரதும் படங்களைத் தமுகியன்)

போல அக்குழி சீர்குலையும்; இவையாவற்றினதும் | விளைவாக வட்ட மான குகை போன்றதொரு பள்ளம் உருவாகி விடுகின்றது. இவையே வட்டக் குகைகளாம்.



படம்: 54

வட்டக் குகைகள் ஒரு மகிழுச்சியின் நான்கு பக்கங்களிலும் உருவாகி, ஒன்றினெயான்று நோக்கி வளர்தலுமண்டு. அவ்வாறு ஒன்றினெயான்று நோக்கி வளருக்கோது, இரண்டிற்குமிடையே

தோன்றும் எல்லைவரம்பைக் கூர்ந்துளி உச்சி (Razor edge) என்பர்: இச் கூர்ந்துளி உச்சிகள் கரடுமுரடானவையாயும் குத்தானவையாயும் காணப்படும். நான்கு பக்கங்களிலும் வட்டக் குறைகளைக் கொண்ட மலைச்சிரத்தைக் கூட்டபக்க சிரம் (Pyramidal Peak) என்பர். பெண்ண மலையிலுள்ள மாற்றர்கோன் சிரம் இத்தகையது. மழைப்பனியில் ஸாத வட்டக்குறைகளில் நீர் தேங்கி ஏரிகளாகவுள்ளன. அவை வட்டக்குறை ஏரிகள் எனப்படுகின்றன.

(ii) செம்மறியுருப்பாறை (Roches Moutonnees) — மலைப் பனிக் கட்டியாற்றரிப்பின் விளைவாக உருவாகும் இன்னொரு நிலவருவம் செம்மறியுருப்பாறையாகும். இதனை ரேசுமூற்றேனி எனவும் வழங்குவார். பனிக்கட்டியாற்றின் போக்கில் உயரம் குறைந்த, அகலம் கூடிய பாறைத்தினி வொன்று குறுக்கிடும்போது, அதனைப் பனிக் கட்டியாறு பறித்துச் செல்ல முடியாது போகும். அவ்வேளை பனிக் கட்டியாறு அதனை மேவிப்பாயும். அதனால் முன்பக்கம் அழுத்தித் தேய்க்கப்பட்டும், கீழிறங்கும் பக்கம் பறிக்கப்பட்டுக் கரடுமுரடாயும் மாறும். ஒரு பக்கம் அழுத்தமாயும் மறுபக்கம் கரடுமுரடாயும் காணப்படும் பாறையைச் செம்மறியுருப்பாறை என்பர். பொதுவாக இப்பாறை தேய்வுப் பக்கம் மென்சாய்வாகவும் பறித்தல் பக்கம் துத்துச் சாய்வாகவும் அமைந்திருக்கும்: மலைப் பனிக்கட்டியாற்றுப் பள்ளத்தாக்குகளில் இத்தகைய பாறைகளைக் காணலாம். பிரான்சில் செம்மறியாட்டுத் தோலினால் செய்து அணியப்பட்ட தொப்பிகளைப் போல இப்பாறை இருந்ததால், செம்மறியுருப்பாறை என்ற பெயு ரைப் பெற்றது. (படம்: 5)

படம் 5:க்கான விளக்கம்

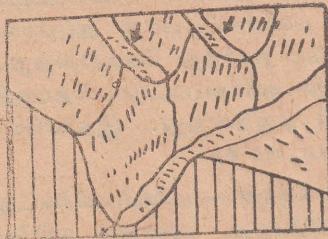
1. பனிக்கட்டியாறு — படிவு வகைகள்
 2. குறுக்கு ஆழப்பிளவு உண்டாதலும் பனிக்கட்டி வீழ்ச்சியும்
 3. பனிக்கட்டியாற்றுப் பிரிவு
 4. பனிக்கட்டியாறு தாக்கிய பள்ளத்தாக்கின் குறுக்குப் பக்கப் பார்வை — பீடங்கள்
 5. ரேசுமூற்றேனி — செம்மறியுருப்பாறை
 6. குத்துப்பாறை வாற்குன்று
 7. வட்டக்குறை
 8. 'V' வடிவப் பள்ளத்தாக்கும், 'U' வடிவப் பள்ளத்தாக்கும்
- (படம் 1 தோமஸ் பிக்கிள்ஸ் என்பாரதும், படங்கள் 2, 3, 4, 5, 6 என்பன மொங்கவுள் என்பாரதும், படம் 8 மூலநிச் என்பாரதும் படங்களைத் தழுவி வரையப்பட்டவை)

(ii) குத்துப்பறை வாற்குன்று (Crag - and - Tail) — பனிக் கட்டியாற்றரிப்பினால் உருவாகும் இன்னெரு நிலவருவம் குத்துப் பாறைவாற்குன்றுகும். பனிக்கட்டியாறு நகரும் போக்கில் ஒரு வண்பாறைத் தினிவு தடையாக இருக்கும்போது, குத்துப்பாறை வாற்குன்று உருவாகின்றது. இப்பாறைத் தினிவு அதன் ஒதுக்குப் பக்கத்திலிருக்கும் பாறைகளைப் பனிக்கட்டியாறு அரிக்காவண்ணம் பாதுகாக்கின்றது; பனிக்கட்டியாறு அப்பாறைத் தினிவை மேவியும் சுற்றியும் அரித்தபடி நகர்ந்து செல்கின்றது. அதனால் அக்குத்துப் பாறைக்கு முற்பகுதி அரிக்கப்பட்டும் பிழபகுதி அரிக்கப்படாது வால் போன்றும் காட்சி தருகின்றது. இதனையே குத்துப்பாறை வாற் குன்று என்பர் (படம்: 8)

(iv) பள்ளத்தாக்குகள் — மலைப்பனிக்கட்டியாறு சாய்வின் வழியே கீழ் நோக்கி நகரும்போது, மூன்றார் நதியோடிய பள்ளத்தாக்கின் ஊடாகவே பெரிதும் கீழ்றுங்கும். அதனால் முதலில் நதிபாய்ந்ததால் “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. பறித்தவின்தும் தேய்த்தவின்தும் விளைவாக பள்ளத்தாக்கின் அடித்தளத்தில் பல்வேறு பருமச்சுகளில் குண்டுங் குழிகளும் கீல்களும் உருவாகிவிடுவதுமுண்டு. முதலில் பனிக்கட்டியாற்றரிப்பால் உருவாகிய பள்ளத்தாக்கினுள் பின்னர் ஒரு பனிக்கட்டியாறு நகரரேரில், பள்ளத்தாக்கினுள் ஒரு பள்ளத்தாக்கு உருவாகிவிடும். அவ்வேலை பழைய பள்ளத்தாக்கின் பக்கங்கள் பீடங்களாகக் காட்சி தருகின்றன: (படங்கள் 8, 4ஜ் நோக்குக.) இத்தகைய பள்ளத்தாக்குகளை ஸ்கோட்லாந்தின் உயர்நிலங்களிலும், வட வெல்ஸ் உயர்நிலங்களிலும் காணலாம்.

(v) தொங்கு பள்ளத்தாக்கு (Hanging Valley) — மலைப்பனிக் கட்டியாறு தொழிற்பட்ட பிரதேசங்களில் காணக்கூடிய ஒரு நிலவருவம் தொங்குபள்ளத்தாக்கு ஆகும். பிரதான நதியின் பள்ளத்தாக்கில் கலக்கவரும் கிளையாறு. பிரதான நதியின் பள்ளத்தாக்குப் படுக்கையிலிருந்து கணிசமான உயரத்தில் பள்ளத்தாக்கிலைக் கொண்டிருக்கும்போது, அக்கிளையாற்றின் பள்ளத்தாக்கைத் தொங்கு பள்ளத்தாக்கு என்பர். இந்நிலையில் பிரதான பள்ளத்தாக்கில் இறங்கும் கிளையாறு நீர்வீழ்ச்சியொன்றின் மூலம் கீழறங்கிக் கலக்கும். மலைப்பனிக்கட்டியாறு நகர்வினால் பறித்தல், தேய்த்தல் நிகழ்கின்றது. அதனால் பள்ளத்தாக்கு அகன்று ஆழமாகி “U” வடிவப் பள்ளத்தாக்காக மாறிவிடுகின்றது. அவ்வேலை கிளையாற்றுப் பள்ளத்தாக்கு ஆழமாக வெட்டப்படாது பழைய நிலையில் காணப்படும், அங்கிருந்து நீர்வீழ்ச்சியாக இறங்கிக் கலக்கும்.

போது பிரதான பள்ளத்தாக்கில் கிளைப்பள்ளத்தாக்குத் தொங்கிக் கொண்டிருப்பது போலக் காணப்படும்; பிரதான நதி தாழ்வான பள்ளத்தாக்கையும் கிளைநதி உயர்வான பள்ளத்தாக்கையும் கொண்டு அமையும்;



படம்: 55. தொங்கு பள்ளத்தாக்கு
(அங்குகுறியால் காட்டப்பட்டலை).

நெடுக்குப்பக்கப் பார்வையில் பனிக்கட்டியாறு நகர்ந்து சென்ற பள்ளத்தாக்கை நோக்கில், பனிக்கட்டியாற்றின் தலைப்பாகம் தாழியந்தமாகச் சூடு காணப்படும். தாழியந்தத்தையடுத்து வட்டக்குகைகள் காணப்படும், தாழியந்தம் குத்துச் சுவராகக் கீறிறங்கும். அத்துடன் பள்ளத்தாக்கின் போக்கில் பாறைப்படிகள் காணப்படும்: பள்ளத்தாக்கின் போக்கில் காணப்படும் ஏரிகள் நீளமானவையாக விளங்குகின்றன. இவற்றை நாடா ஏரிகள் (Ribbon Lakes) என்பர்: இப்பள்ளத்தாக்குகள் கடலையடையும்போது நுழை கழிகளாகக் கடலை அடைகின்றன:

(vi) நுழையி (Flord) — கடற்கரையோரத் தில் நிலப்புறமாக ஒடுங்கி, நீண்டு அமைந்திருக்கும் நீள்குடாவே நுழைகழியாகும். நுழைகழிகள் குத்தான பக்கங்களையடையன, கரையோர மலைப் பிரதேசங்களில் ஏற்பட்ட பனிக்கட்டியாற்றிப் பின் காரணமாகவே பொதுவாக நுழைகழிகள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. பனிக்கட்டியாற்றிப்பு அதுவும் கண்டப் பனிக்கட்டியாற்றிப்பு நிகழ்ந்த நோர்வே, கிறீன்லாந்து, நியூசிலாந்துப் பிரதேசங்களில் நுழைகழிகளைக் காணலாம். நீண்ட கடற்கரைகள் நுழைகழிக் கடற்கரைகளாகக் காணப்படுகின்றன. பனிக்கட்டியாறுகள் கடலையடைவதற்காக, முஸ்ஸர் நதிகள் பாய்ந்த பள்ளத்தாக்குகளுடாக ஆழ வெட்டித் தாழிகளாக்கியபடி பாய்ந்தன; அத்தாழிகள் கடலால் மூடப்பட்டதும்

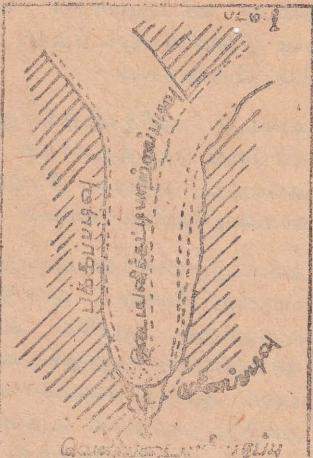


படம்: 56:
நுழைகழி

அவை நுழைகழிகளாகக் காணப்படுகின்றன; நீன்குடாக்களுக்கும் நுழைகழிகளுக்கும் இடையே ஒரு வேறுபாடுள்ளது: நீன்குடாக்கள் கடலை நோக்கிச் செல்லச்செல்ல ஆழத்தில் அதிகரிக்கின்றன. ஆனால் நுழைகழிகள் உட்பூற்றத்தில் ஆழம் கூடியனவாயும், கடலை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல ஆழம் குறைவானவையாயும் காணப்படுகின்றன; நுழைகழியின் உட்பாகம் ஆழங்கூடியும், முத்துவாரம் ஆழங்குறைந்தும் காணப்படுவதற்குக் காரணம் பனிக்கட்டியாற்றின் படிவுகள் முகத்துவாரத்தில் படிவற்றமையாகும்;

படிதல் நீலவருவங்கள்

பனிக்கட்டியாறு நிலத்தை அரித்துப் பல நீலவருவங்களைத் தொற்றுவிப்பது டன் அரித்தவற்றைப் படியவிடுவதாலும் நீலவருவங்களை உருவாக்குகின்றது. பல வேறு பருமன் தொண்ட பாறைப் பகுதி கள், அலையும் பாறைகள், அறைபாறைக் களிமன், மணல், களி, பரல் முதலான பல்வேறு பொருட்களுடன் பாறை மாவும் மலைப்பனிக்கட்டியாறு பாய்ந்த பள்ளத்தாக்கின் பகுதிகளில் படியவிடப் படுகின்றன; பனிக்கட்டியாற்றுப் பள்ளத்தாக்கின் பக்கங்களில் படிந்தவற்றைப் பக்கப்படிவுகள் என்றும், மத்தியில் படிந்தவற்றை இடைப் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவு என்றும், பள்ளத்தாக்கின் இறுதியில் படிந்தவற்றை முனைப் படிவு என்றும் வழங்குவர். இவை நீன்குன்று களாகவும், நீள் மணற்குன்றுகளாகவும், படிவுத் திட்டைகளாகவும் காணப்படுகின்றன.



படம்: 57
பனிக்கட்டியாற்றுப்
படிவுகள்

கண்டப் பனிக்கட்டியாற்றுப்பு

பரந்ததொரு சமவெளிப் பிரதேசத்தில் பல சதுரமைல்களு பரப்பில், பல நூறு அடிகள் தடிப்பில் கவிந்திருக்கும் பனிக்கட்டிக் களிப்பு, நகரும்போது அதனைக் கண்டப்பனிக் கட்டியாறு என்பர்; இன்று பனிக்கட்டிக் கவிப்பாக இருக்கும் பனிக்கட்டி முழுவதையும் உலகின் நிலப்பரப்பில் 300 அடிகள் தடிப்பிற்கு முடிமுடியும்; இப்பனிக்கட்டிக் கவிப்பு முழுவதும் உருகினால் சமுத்திரங்கள் 100 அடிகள் உயரத்திற்கு நீரிணைப் பெற்றுக்கொள்ளும், கண்டப் பனிக்கட்டியாறுகள் மலைப்பனிக் கட்டியாறுகள் போன்ற வேகமாக நகரும்.

கூடியன அல்ல. கூடியது ஒரு நாளைக்கு ஒரு அடி வீதமே நகரக் கூடியன. அவ்வாறு நகரும்போது பறித்தல், தேய்த்தல் என்ற தினனல் செயல்களைச் செய்கின்றன.

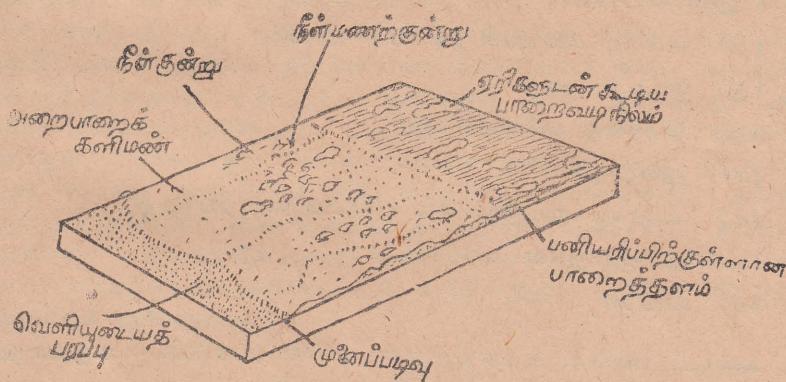
இன்று கண்டப் பனிக்கட்டியாறுகள் என்ற கூறக்கூடியதான் அசைவு மிகக்குறைவு. ஆனால் பிளைத்தோசின் பனிக்கட்டிக் காலத் தில் உலகின் வட பாகத்தில் பனிக்கட்டிக் கவிப்பும் பனிக்கட்டியாற்று நகர்வும் காணப்பட்டிருக்கின்றன என்பதற்கு ஆதாரங்களுள்ளன: வட அமெரிக்காவில் பேரேரிகளின் தென் அந்தம் வரையும்: ஐரோப்பாவில் பிரித்தானியா, ஸ்கண்டிநேவியாப் பகுதிகளை உள் வடக்கிய பிரதேசத்திலும் பனிக்கட்டிக் கவிப்புக் காணப்பட்டது: இக்கவிப்பு வடபுறமாகப் பனிக்கட்டியாறுக நகர்ந்து இன்றை முனைவு நிலைகளையடைந்தது. இவை நகரும்போது உருவான நிலை மைகள் பின்வருவன -

1. கண்டப் பனிக்கட்டியாறு தான் நகருகின்ற புவியின் மேற் பரப்பை அழுத்தமாகத் தேய்த்து நீக்கும். மட்போர்வை நீக் கப்பட்ட பரிசை நிலங்கள் உருவாகும்: கணேடியப் பரிசை, ஸ்கண்டிநேவியப் பரிசை என்பன இவ்வாறு உருவானவையாகும்:
2. கண்டப் பனிக்கட்டியாறு நகர்ந்த மேற்பரப்பில் வெவ்வேறு பருமன் கொண்ட குண்டுக் குழிகளும் உருவாகும், ஏரிகள் பல உருவாகும். ஐக்கிய அமெரிக்காவின் பேரேரிகள் கண்டாவில் காணப்படும் நூற்றுக் கணக்கான ஏரிகள், பின்லாந்தில் காணப்படும் ஆயிரக் கணக்கான ஏரிகள் என்பன யாவும் பனிக்கட்டியாற்று நகர்வால் உருவான ஏரிகளாகுப்படி ஏரிகளுடன் கூடிய பாறை வடிநிலங்களாக இவை காட்சி தருகின்றன.
3. அலையும் பாறைகள் காணப்படும், கண்டப் பனிக்கட்டியாறு செயற்பட்ட பிரதேசங்களில் பல்வேறு பருமனுள்ள பாறைகள் உருட்டிவிடப்பட்டுக் காணப்படும். இவை எங்கிருந்தோ பனிக்கட்டியாற்றினால் உருட்டி வரப்பட்ட பாறைகளாகும்:
4. கண்டப் பனிக்கட்டியாறு செயற்பட்ட பகுதிகளில் அறை பாறைகளி (Boulder clay) காணப்படும். பல்வேறு பருமன் கொண்ட கற்கள், களி, மணல் என்பனவற்றின் கலவையாலான ஒரு படை அறைபாறைக் களியாகும். இங்கிலாந்தில் இவற்றைக் காணலாம்
5. அறைபாறைக் களிமண், மற்றும் படிவுகள் என்பன பல்வேறு வடிவங்களில் படியவைக்கப்படுகின்றன. அதனால் பின்வரும் படிதல் நிலவருவங்கள், கண்டப் பனிக்கட்டியாற்றுல் உருவா கின்றன:

(i) நீள்குன்றுகள் (Drumlins)

(ii) எசுக்கர் அல்லது நீள்மணற்குன்றுகள் (Eskers) :

(i) நீள்துற்றுகள் — பனிக்கட்டியாற்றினால் அரிக்கப்பட்ட பரல்கள், மணல், களி, பாறைமா முதலியன நீள்வட்டமான குன்றுகளாகப் படிந்து ஓட்சி தருகின்றன. அவற்றை நீள்குன்றுகள் என்பர். இவை பாதி முட்டை வடிவில் அல்லது புரட்டியிட்ட படகின் வடிவில் காட்சி தருகின்றன. இவை சில யார் தொட்டு 1 மைல் வரையிலான நீளத்தையும், 100 அடி தொட்டு 200 அடி வரையிலான உயரத்தையும் கொண்டிருக்கின்றன. நீள்குன்றுகள் கூட்டம் கட்டமாக (Swarms)க் காணப்படுகின்றன: வட அயர்லாந்து, ஸ்கோட்லாந்தின் மிட்லாந்துப் பள்ளத்தாக்கு என்பன வற்றில் திறப்பாக இவற்றைக் காணலாம்.



படம்: 58: படிதல் நிலவுருவங்கள்

(ii) எசுக்கர் அல்லது நீள்மணற்குன்று — எசுக்கர் என்ற நீள்மணற்குன்று, நீண்டமைந்த தாழ் குன்றுத் தொடர்களைக் குறிக்கும் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுளான மணலும் பரல்களும் இணைந்து இத்தகைய நீள்மணற் குன்றுகளை உருவாக்கியுள்ளன: நீண்டதாயும் வளைந்தும் செல்லும் எசுக்கர்கள், ஏறத்தாழ 50 அடி உயரமுடையன: பின்லாந்து, கவீடன் நாடுகளில் இவை சர்வசாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன. வட இங்கிலாந்து, ஸ்கோட்லாந்து எனும் பிரிதேசங்களில் காணப்படுகின்ற எசுக்கர்களின் முகட்டு வரம்பில் இரும்புப் பாறைகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன: பனிக்கட்டியாற்றின் கீழிருந்து வெளிப்பட்ட அருவிகளினால் படியிடப்பட்ட படிவுகளினாலேயே எசுக்கர்கள் உருவாகின என்பர்.

இவை கண்டப்பனிக்கட்டியாற்றியிப்பு நிகழ்ந்த பாகங்களில் மாதி திரமன்றி, மலைப் பனிக்கட்டியாற்றியிப்பு நிகழ்ந்த பள்ளத்தாக்குகளிலும் காணப்படுகின்றன.

வினாக்கள்

- 1: மலைப்பனிக்கட்டி ஆற்றினால் ஏற்பட்ட தறைத்தோற்ற உறுப்புகளைப் பாருபடுத்திக் காட்டுக.
- 2: மலை இமவாக்கத்துடன் தொடர்புடைய நிலவருவங்கள் உண்டாகுமாற்றை விளக்குக.
- 3: பின்வருவனவற்றை விளக்கப் படங்களுடனும் உதாரணங்களுடனும் விபரிக்க.

 - (அ) கூம்பக மலையுச்சி (கூப்பகச் சிகாப்)
 - (ஆ) வட்டக் குகை
 - (இ) தொங்கு பள்ளத்தாக்கு
 - (ஈ) நுழைகழி
 - (உ) உரோசு மூட்டெடானே (செம்மறியுருப்பாறை)
 - (ஊ) நீல்குன்றுகள்
 - (எ) எக்கர்

4. கண்டப் பனிக்கட்டி யாற்றினால் புவிமேற்பரப்பில் உருவாகும் மாற்றங்களை விபரிக்கு
5. பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுகளினால் உருவாகும் நிலவருவங்களைச் சுருக்கமாக விபரிக்கி

(iv) கடலீப்பு

கடலீப்பின் முக்கிய தின்னல் கருவி கடலையாகும்: அலையானது தானாகத் தொழிற்பட மாட்டாது. அதனை இயக்கும் பிரதான கார்ணி காற்றுகும். கடலீப்பின் தன்மை (அ) கடற்கரையோர அமைப்பு (ஆ) கடற்கரையோரப் பாறைகளின் தன்மை (இ) கடல்நீர் அசைவுறும் தன்மை (ஈ) வற்றுப்பெருக்கு என்பனவற்றினைப் பொறுத்தது. அத்துடன் கடற்புறச் சாய்வு, நீரின் ஆழம் என்பனவற்றையும் பொறுத்தது:

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

தின்னற் செயல்கள்

கடலையின் தின்னல் செயல்கள் நான்காகும்: அவையாவன!-

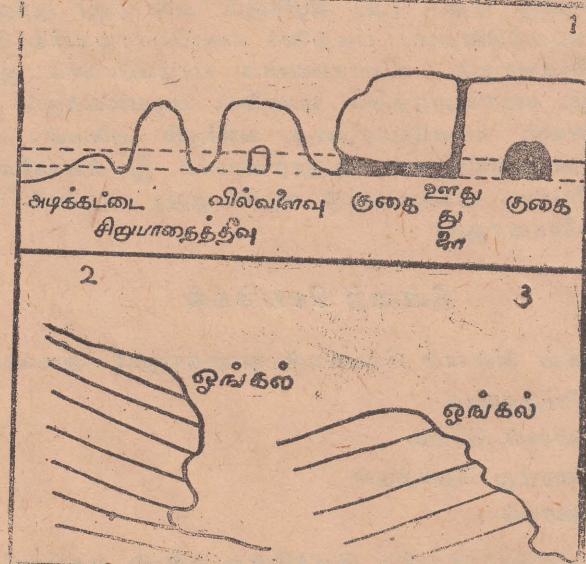
- (அ) நீரியற்றுக்கம்
- (ஆ) தின்னல் செயல்
- (இ) அரைந்து தேய்த்தல்
- (ஈ) கரைசல்

(அ) கரையோரங்களில் இருக்கின்ற ஒடிகள் முகங்களில் அலைகள் பெரியதொரு சம்மட்டியால் தாக்குவதுபோல, தாக்கும்போது ஒங்கல்களின் பிளவுகளிலும் மூட்டுக்களிலும் உள்ள காற்றுப் பல மாக அழுகப்படுகின்றது. திடீரெனப் பிளவுகளிலுள்ள காற்று அழுகப்படவே அது விரிவடைகின்றது, அதனால் பாறைகள் பிளக்குவது அதை விரிவடைகின்றது. அதனால் பாறைகள் பிளக்குவது அதை விரிவடைகின்றது.

கின்றன. இதனையே நீரியற்றுக்கம் என்பர். (ஆ) கடல்ஸை கரையோரத்தில் வற்றுக்காலத்திலும் பெருக்குக் காலத்திலும் ஓயாது மோதுகின்றது. அதனால் வற்றுமட்டத்தில் கூடுதலாக அரித்தல் நிகழ்கின்றது. பாறைகள் அடிப்புறமாக உட்குடையப்படுகின்றன; அதனைத் தின்னர் செயல் என்பர். (இ) முன்னிரு செயல்களிலும் உடைவற்ற பாறைத் துண்டுகள் அலையின்து முன்பின்னை அசைவு கருக்கு ஆளாகும்போது ஒன்றுடன் ஒன்றுமோதி அரைந்து தேய்கின்றன; அத்துடன் தளத்தையும் தேய்க்கின்றன. அதனை அரைந்து தேய்த்தல் என்பர். (ஈ) கரையோரப் பாறைகளிலுள்ள கரையக் கூடிய கனிப்பொருட்கள் நீரினால் கரைசலிற்குள்ளாகின்றன.

நிலவருவங்கள்

ஓங்கல் (Cliff) — இவ்வாறு கடல்ஸையினால் கரையோரங்கள் அரித்தலிற் குள்ளாகின்றன; அதனால் உருவாகின்ற மிக முக்கியமான நிலவருவங்கள் ஒங்கல்களாகும்; அலைகளினால் தாக்கப்படும் கரையோரப் பாறைகளே ஒங்கல்களாக மாறுகின்றன; ஒங்கல் என்பது முக்கியமாக (அ) உருமுரடானதாக (ஆ) வெடிப்புக்களையடையதாக



படம்: 59: கடலரிப்பால் தோன்றும் நிலவருவங்கள்

1. குகை; ஊதுதீவை, வில்வளைவு; சிறுபாறைத்தீவு, அடிக்கட்டை
2. உட்குடைவு ஒங்கல் 3. சாய்வு ஒங்கல்

(இ) உட்குடைவாக வெட்டப்பட்டதாக (ஈ) குத்தானதாகக் காணப்படும். கரைசலின் விளைவாக எஞ்சகின்ற வன்பாறைப் பகுதி கள் கரடுமரடானவையாயும் கூர்மையானவையாயும் மாறுகின்றன. நீரியற்றுக்கத்தால் வெடிப்புகள் உருவாகின்றன. தின்னற் செயினால் உட்குடைவாக வெட்டப்படுகின்றன: மேலும் பாறைப் படைகளின் அமைப்பைப் பொறுத்து ஒங்கல்கள் உருவாகின்றன: பாறைப்படைகள் கடலைச் சார்ந்து சாய்ந்திருக்கில் அடி வெட்டுஷ்ட உட்குடைவு ஒங்கல்கள் உருவாகின்றன; பாறைப்படைகள் கரையைச் சார்ந்து அமைந்திருக்கில் சாய்வு ஒங்கல்கள் உருவாகின்றன. மென்மையான பாறை கட்டோ இலகுவில் ஒங்கல்களாக வெட்டப்படுகின்றன:

வன்படை . ஓங்கல்களில் கடலை தாக்கும்போது, அவ் வோங்கவின் ஓரிடத்தில் ஏதாவது பலீனம் உண்டாயின், குடைகள் உருவாகின்றன. அவ்வன்படையின் உள்ளீடு மென்படையாக அமைந்திருக்கில், உள்ளரித்தல் மிக்க வேகத்தோடு செயற்பட்டு விரைவாகக் குகையை உருவாக்கிவிடும்: இக்குகை வழியூடே அலையானது மோதிமோதி ஊதுதுளை எனப்படும் நிலைக்குத்தான் குழியை மேறேஞ்கி அமைக்கின்றன: இதனால் குகைகள் இடிந்தும் விழுவதுண்டு. ஒக்னிக்தீவில் இத்தகைய குகைகளைக் காணலாம்: கரையிலிருந்து விலகிக் கடவினுள் அமைந்திருக்கும் ஒங்கலெளான்றின் இரு புறங்களிலும் அரிப்பு நிகழில், இரு புறங்களிலும் உருவாகும் குகைகள் ஒன்றேடோன்று இணைந்து வில்விலைவத் தோற்றுவிக்கின்றன. வட ஸ்கோட்வாந்தில் இத்தகைய வில்விலைவச் சிறப்பாகக் காணலாம்: அரிப்புக்குள்ளாகித் தனித்துக் கடவில் நிற்கும் பாறை, சிறுபாறைத்தீவு எனப்படும்: தென் இலங்கைக் கரையோரத்தில் காணப்படும் கிண்ணப்பாக, பெரியபாக எனப்படும் இராவணன் பாறைகள் இத்தகையனவர்கும். சிறு பாறைத் தீவுகள் அரிப்புற்று அடிப்பாக்கிள் நீரினுள் அமிழ்ந்து கிடக்கில் அவற்றை அடிக்கட்டைகள் என்பர்.

எனவே, பாறைகளின் தனிமை, படையாக்கம், மூட்டமைப்பு, அரிப்பை எதிர்க்கும் சக்தி என்பனவற்றைப் பொறுத்து ஒங்கல்களும் அவற்றில் உருவாகும் நிலவருவங்களும் அமைகின்றன. கீழ்த்தலால் ஒங்கல்களை உட்குடைவாகின்றன. மேற்பகுதி முன்னேக்கிப் புடைக்கின்றது: அதனால் புடைத்து நிற்கும் பகுதி, பாறை விழவாக முறிந்து விழும். இவ்வாறு ஒங்கல்கள் அரிப்புற்று கரையோரம் பின்வாங்க, அலைவெடியமேடை உருவாகின்றது: அலையின் அரைந்து தேய்த்தல் முறையினால் கடலடித்தளம் சமீபபடுத்தப்படுகின்றது, அதனால் மென்சாய்வான தட்டுமறத்தளம் உருவாகின்

து: இதுவே அலைவெட்டியமேடை எனப்படும், அரைந்து தேய்ந்த பொருட்கள் இறுதியில் கடலடித்தளத்தில் படிவுறுகின்றன.

கடல்கீயால் அரிக்கப்பட்ட பருப்பொருட்கள் அலையசைவுக்குள் ளாகி இறுதியில் அலையின் தாக்குதல்களுக்குள்ளாகாத மட்டங்களில் போய்ப் படிகின்றன: மணல், கூழாங்கற்கள், சிப்பி, சேறு என்பனவே படிவுறுகின்றன. இவ்வாறு படித்தவின் விளைவர்கப் பின் வரும் நிலவுருவங்கள் உருவாகின்றன: ஆவையாவன:

(அ) ஆக்கும் அலையானது கடலிலிருந்து மணலைப் பெருமளவில் கரையோரங்களில் சேர்ப்பதால் கடல்சார் நிலங்கள் உருவாகின்றன:

(ஆ) அரிக்கப்பட்ட மணல், சிப்பி முதலியன் படிவதால் மணற்றடைகள் உருவாகின்றன: கரையோரங்களில் மணற்றடைகள் அமைவற்றிருக்கும் மணற்றடைகள் பெரும்பாலும் பெருக்கு மட்டத்திற்கு மேலேயே அமைந்து காணப்படும்:

(இ) கூழாங்கற்கள், சிப்பி, மணல் முதலானவை படித்தவின் விளையாக உருவாகுவதை கூழாங்களுக்குள்ளாகும். இவை பெரிதும் பெருக்கு மட்டத்திற்கும் வற்றுமட்டத்திற்கும் இடையில் தொடராகக் காணப்படுகின்றன:

(ஈ) மணற்றடைகளின் படித்தவினால் குடாக்கள், கடன்ரேரிகள், சேற்று நிலங்கள் என்பனவும் உருவாகின்றன.

வினாக்கள்

1. கரையோர நிலத்தோற்றங்களின் படிமுறை வளர்ச்சியில் அலைகள் கொண்டுள்ள தாக்கத்தினை உதாரணங்கள் காட்டி மதிப்பிடுக:
 2. பின்வருவனவற்றிற்குச் சிறுகுறிப்புகள் தருக:
- | | |
|---------------|----------------------|
| (அ) ஓங்கல்கள் | (ஆ) நீரியறிஞருக்கம்: |
|---------------|----------------------|

(iv) கடற்கரையோரங்கள்

இரு கடற்கரையோரத்தின் பெள்ளிக் கிருத்தி பின்வரும் நிலைமைகளில் தங்கியிருக்கின்றது: அவையாவன:- (அ) கடற்கரையோரங்கள் கொண்டிருக்கின்ற பல்லினப் பாறைகளின் தன்மை (ஆ) கடற்கரையோரத்தின் தரைத்தோற்றம் (இ) ஒடும் நீர், காற்று, பனிக் கட்டி எனும் புறவிசைகளினால் அரிக்கப்பட்டிருக்கும் தன்மைகள் (ஈ) அலைகள், நீரோட்டங்கள், வற்றுப் பெருக்கு ஏன்பனவற்றின் இயல்புகள், இவ்வளவையும் பொறுத்துத்தான் ஒடு கடற்கரையோரம் அமைகின்றது:

கடற்கரையோர வகைகள் — கடற்கரைகள் பல்வேறு வகைப் பட்டன: அலைகளும் நீரோட்டங்களும் கரையோரங்களில் ஏற்படுத்துகின்ற செயல்முறைகளைப் பொறுத்துக் கடற்கரைகளின் இடவிளைகியலைமகின்றது. இவ்விதம் சிக்கலான அமைப்புப் பொருந்திய கடற்கரையோரங்களைப் புவிவெளியிருவியலறிஞர்கள் பல வாறு பாகுபாடு செய்துள்ளனர். கிரெகரி என்பார் கரையோரங்களை மூன்றுக்கு பாகுபாடு செய்தார். கரையோசத்தையும் கடல் சார் நிலத்தில் அமைந்துள்ள மலைத்தொடர்கள் அல்லது பாறைத் தொடர்களையும் மனதில் கொண்டு இப்பாகுபாட்டைச் செய்தார். அவரின்படி:-

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

மலைத்தொடர்கள் கரையோசத்திற்குச் சமாந்தரமாக அமைந்திருக்கில் அது இசைவுக் கடற்கரையாகும்; அதனையே ஒத்த கடற்கரை எனவும் கூறுவார். மலைத்தொடர்கள் கரையோரத்திற்குச் சமாந்தரமாக அமையாது செங்குத்தாக அமைந்திருக்கில் அதனை இசைவில்லாக் கடற்கரை என்பார் இதனையே ஒவ்வாக் கடற்கரை எனவும் வழங்குவார்; மலைத்தொடர்கள் கரையோரத்திற்குச் சமாந்தரமாகவோ செங்குத்தாகவோ அமையாது ஒரு இடைநிலையில் அமைந்திருக்கில் அதனை நடுநிலைக் கடற்கரை என்பார்.

ஜோன்சன் என்பவர் கடற்கரையோரங்களை பிறப்புமரபு வழி யொட்டிப் பாகுபாடு செய்தார்; புவியாக்க அசைவுகளினாலேயே கடற்கரைகள் உருவாகின் என்பது இவரது கருத்தாகும். கடற்கரையோரங்கள் ஒன்றில் மேலுயர்ச்சியால் அல்லது அழித்தப் பட்டலால் உருவாகியிருக்க வேண்டும் எனக் கருதினார்; நிலம்

அமிழ்த்தப்படும்போது அல்லது மேலுயர்த்தப்படும்போது எந்திலையில் இருந்ததோ அத்தன்மைக்கேற்பவே கரையோரங்கள் அமைகின்றன என்றார். இவ்வடிப்படையில் இவர் கடற்கரையோரங்களை நான்கு பிரிவுகளாகப் பாகுபடுத்தினார். அவையாவன:—

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

(i) அமிழ்ந்திய கடற்கரையோரங்கள் — ஒழுங்கற்ற ஒரு மேனிலப் பரப்பு அமிழும்போது உருவாகும் கடற்கரை அமிழ்ந்திய கடற் கரையாகும். மலைத்தொடர்கள், பள்ளத்தாக்குகள், சூன்றுகள், மேட்டுநிலங்கள் முதலான தரையறுப்புக்களைக் கொண்ட ஒரு உயர் நிலப் பிரதேசம் கடலினுள் அமிழும்போது, பள்ளத்தாக்குகள் நீள் குடாக்களாகவும், குடாக்களாகவும் அமைகின்றன. மேட்டு நிலங்கள், சூன்றுகள் என்பன தீவுகளாக அமைகின்றன. பொதுவாக அமிழ்ந்திய கடற்கரையோரங்கள் பல்லுருவக் கடற்கரைகளாகக் காணப்படுகின்றன; கடற்கரைக்கு ஏறக்குறைய செங்கோணமாக அமைந்த பாறைத் தொடர்களும் பள்ளத்தாக்குகளும் அமிழ்ந்தால் நீள்குடாக் கடற்கரைகள் உருவாகின்றன; வடமேற்கு ஸ்பெயின், தென் அயர்லாந்து என்பன தக்க உதாரணங்களாகும்: பனிக்கட்டி யாற்றறிப்பிற்கு உட்பட்ட பிரதேசமிகள் அமிழும்போது உருவாகும் கடற்கரையோரம் நுழைகழிக் கடற்கரையோரம் எனப்படும்: ஆழ மரன் பனிக்கட்டித் தாழிகள் அமிழ்வதால் நுழைகழிகள் உருவாகின்றன: நோர்வே, பிரித்தானியகொலம்பியா, தென் சில்லி, நியூசிலாந்து என்பன நுழைகழிக் கடற்கரைகளைக் கொண்டிருக்கின்றன.

(ii) மேலெழுந்த கடற்கரையோரங்கள் — நிலப்பரப்பிலும் பார்க்கக் கடலின் அடித்தளம் சீரானதாகும்; அமுத்தமானதாகும். அப் படிப்பட்ட கடலடித்தளம் மேலுயர்த்தப்பட்டால் அதனால் உருவாகும் கடற்கரையோரங்களும் ஒழுங்கான அமைப்பினைக் கொண்டனவாக அமைந்திருக்கும். ஒரு சில குடாக்களே காணப்படும். கடற்கரை மேலுயர்த்தப்படுவதால் முன்னர் காணப்பட்ட ஒனிகல் வரிசைகள், உன்நாட்டில் காணப்படும்: ஸ்கொட்லாந்தின் கிழக்குக் கரையோரத்தில், ஓனிகல் வரிசைக்கும் கரையோரத்திற்கும் இடைப்பட்ட நிலம் சிறந்த விலைநிலமாக விளைகிற வருகின்றது: வட, தென் அமெரிக்காக்களின் அத்திலாந்திக் கரையோரம் மேலெழுந்த கடற்கரையாகும்:

(iii) நடுநிலைக் கடற்கரையோரங்கள் — அமிழ்ந்தியதாலோ, மேலுயர்ந்ததாலோ உருவான இயல்புகளில்லாத கடற்கரையோரங்களை நடுநிலைக் கடற்கரையோரங்கள் என்பர்: இக்கடற்கரைகள் கழிமுகங்கள், மணற்றடைகள், மனறகுஞ்சுகள், ஏரிமலைகள் என்பன வற்றைக் கொண்டனவாகக் காணப்படும்.

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

இவ்வாறு கடற்கரையோரங்கள் பாகுபடுத்தப்படுகின்றன

வினா

1. குறிப்பான உதாரணங்கள் தந்து, கரையோர வகைகளைப் பரந்த அடிப்படையில் பாகுபடுத்தி, எவ்வயேனும் மூன்று விருத்தியாவதற்குத் துண்ணாயிருந்த காரணிகளை விளக்குக.

அத்தியாயம்:

6

தீவினல் வட்டக் கொள்கை

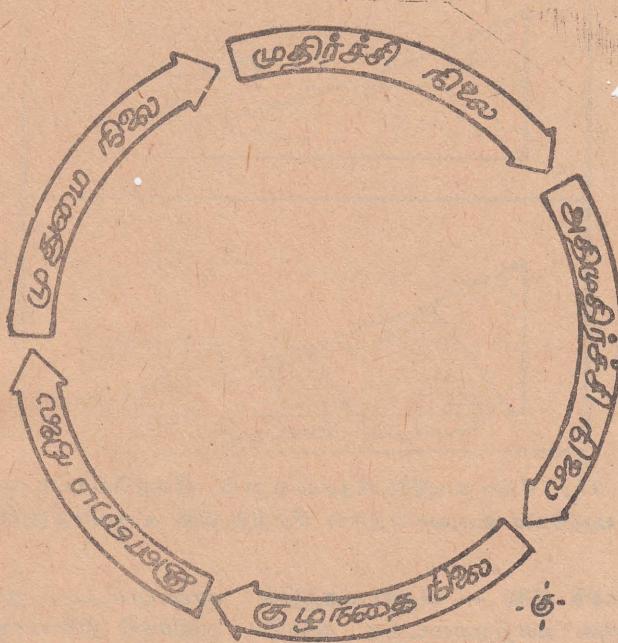
பெமரிக்கப் புவிவெளியுருவவியல் அறிஞரான பீஸ்யூ எம். டேவ் ஸ் என்பார், 'தின்னல் வட்டக் கொள்கை' ஒன்றினை வெளியிட்டார். (*Cycle of Erosion.—Geomorphic Cycle*) புவியில் காணப்படுகின்ற நில வூருவங்கள் எல்லாம் ஒரு வாழ்க்கை வரலாற்றை உடையன என்று கருதினார். 'தொடக்கம்—வளர்ச்சி—இறுதி—தொடக்கம்' என்று ஒரு வட்டாச் சுழற்சிக்குள் நிலவூருவங்கள் உட்படுகின்றன என்று கருதினார். டேவிசின் தின்னல் வட்டக்கொள்கை சாதாரண நீரிப் பின் முறையை விளக்குவதாக உள்ளது. சாதாரண அரிப்பு ஒரு வட்டமுறையில் நிச்சல்வதாக டேவிஸ் கூறினார்:

டேவிசின் வட்ட எண்ணக் கட்டு

'நிலவமைப்பு, அரிப்பு முறை, வளர்ச்சி நிலை ஆகியவற்றின் கூட்டுவிளைவே நிலத்தோற்றமாகும்' என டேவிஸ் தனது எண்ணக் கருவை வெளியிட்டார். ("*Landscape is a function of structure, process, and stage*") நிலவூருவங்களால் ஆகியப்படுவதே நிலத் தோற்றமாகும்; நிலவூருவங்கள் பாறைப்படைகளின் அமைப்பை (வளையம், மென்றை, மடிப்பு, பிளவு)ப் பொறுத்தும், தின்னற கருவிகளின் அரிப்பு முறைகளைப் பொறுத்தும் உருவாகின்றன: இவை இரண்டினாயும் பொறுத்து அமையும் வளர்ச்சிநிலைதான் ஒரு பிரதேச நிலத் தோற்றமாகும். டேவிஸ் கருதிய வளர்ச்சிநிலை, ஆற்றுப் பங்களத்தாக்கின் வளர்ச்சி நிலையையே கருதியது:

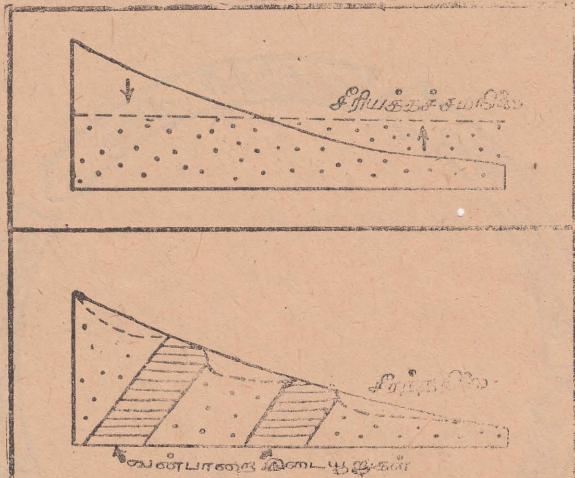
இடும் நீரினால் ஏற்படும் சாதாரண அரிப்பைத் தனது பரிமை வடிட எண்ணக் கருவை விளக்க டேவிஸ் எடுத்துக்கொண்டார். டேவிசின் 'தின்னல் வட்டத்துக்கை' ஐந்து கட்டங்களாக வகுத்துக் கொள்ளலாம்: ஆவை:-

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



படம்: 60; தின்னல் வட்டம்

- (i) மூந்தை நிலை - இரண்டாம் வகை நிலவருவங்களான மலைகள், மேட்டு நிலங்கள், தாழ் நிலங்கள் என்பன மலையாகிய கங்கள் காரணமாக உருவாகிய தொடக்கத்து நிலையே, குழந்தை நிலையாகும். இதனைத் தொடக்கத்து நிலப்பரப்பு அல்லது நிலத்தோற்றும் எனலாம்.
- (ii) இளமை நிலை - தொடக்கத்து நிலப்பரப்பில் விளைகருவிகள் தோன்றி ஓட்டத்தொடங்கி, அரித்தலைச் செய்யத் தொடங்குகிற நிலை, இளமை நிலையாகும்; அருவிகள் இளமை நிலையில் நிலைக் குத்துச் சுரண்டலைச் செய்யும். 'V' வடிவப் பள்ளத்தாக்கு உருவாகும். நெடுக்குப் படிக்கப் பார்வையில் பள்ளத்தாக்கு, மத்தியில் குழிவுறத் தொடங்கும்:
- (iii) முழுமை நிலை - பக்கச் சுரண்டல் உருவாகி, தின்னல் செயல் முறை அதிகரித்துள்ள நிலை-முதுமை நிலையாகும்: இந்திலையில் 'U' வடிவப் பள்ளத்தாக்குகள் தோன்றும். அதிதூட்டி படிதல் செய்முறையும் அதிகரிக்கும்: ஆற்றின் தின்னல் சக்திக்கும் அது காவிச் செல்லும், சுமைக்கும் இடையில் ஒரு சிரிய சமநிலை, (Graded Epilirum) தோன்றும்:



படம்: 61. சிரிய சமநிலை தோன்றலும், விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகள் உருவாவதால் சீர்ந்த நிலை உருவாதலும்

- (iv) முதிர்ச்சி நிலை — தொடக்கத்தில் காணப்பட்ட தன்மைகள் முற்றுக மாற்றமடைந்த நிலையே முதிர்ச்சி நிலையாகும். இந் நிலையில் சராற்று இடைநிலங்கள் அழிவறும்; ஆற்றச் சிறைகள் நிகழும். நேராக ஓடிய நதி, மியாந்தர் வளைவுகளைப் பெறத் தொடங்கும். பணியெருத்தேரி உருவாகும். வெள்ளச் சமவெளி தோன்றும்; கழிமுகங்கள் அமையும்.
- (v) அதிமுதிர்ச்சி நிலை — சர்தாரண அரிப்பின் இறுதி நிலையே அதி முதிர்ச்சி நிலையாகும். இந்நிலையில் தொடக்கத்து நிலத்தோற்றம் முற்றுக அழிந்து, ஆறுநித்த சமவெளி (Pene Plain) உருவாகும்: ஆங்காங்கே அரிப்பிற்கு எஞ்சிய மொன்ற நொகிசுகள் காணப்படும்.

அதிமுதிர்ச்சி நிலையை அடைந்த நிலத்தோற்றம் மீண்டும் மேலுயர்த்தப்படும்; அதனால் குழந்தை நிலை (தொடக்கத்து நிலை) மீண்டும் உருவாகும்: குழந்தை நிலை உருவாகியதும் பழையபடி இளமை, முதுமை, முதிர்ச்சி, அதிமுதிர்ச்சி என்ற கட்டடங்களுக்கு நிலத்தோற்றம் உட்படும். இவ்வாறு ஒரு வட்டச் சுழற்சிக்கு வாழ்க்கை வரலாறு போல நிலவுருவங்கள் உட்படுகின்றன என்டேவில் கருத்துத் தெரிவித்தார்.

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

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

கண்டனங்கள்

டேவிஸின் தின்னல் வட்டக் கொள்கை பல அறிஞர்களால் கண்டனத்திற்குள்ளானது; ஷால்ர் பெங்க், சிரீ ஏச். கிரிக்மே, எல். கி. கிழு 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 ஏற்புஸ்டத்தல்ல. ஏனெனில், அகவிசைகளின் தொழிற்பாடு, எப்போது நிகழும் என்றில்லை. ஒரு நிலத்தோற்றம் முதுமை நிலையில் இரும்கும்போதும் நிலம் மேலுயர்த்தப்படலாம்: இளமை நிலையிலும் மேலுயர்த்தப்படலாம். எனவே வட்டம் முழுமைபெற முடியாது;

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

(ஈ) அதிமுதிர்ச்சி நிலையில் அமைந்த உ'ப் வடிவப் பள்ளதி தாக்குகளுக்குள், புத்துயிர் பெற்ற உ'வ் வடிவப் பள்ளத்தாக்குத் தோன்றுகின்றது. இது அதிமுதிர்ச்சிக்குள்ளேயே இளமை நிலவருவம் கலந்திருப்பதைக் குறிக்கின்றது.

(உ) எந்த ஒரு பிரதேசத்தினதும் நிலத்தோற்றம் ஒரு கட்டநிலவருவங்களைப் பிரதிபலிப்பதாகவில்லை; உதாரணமாக, இலங்கையின் மத்திய மலைநாட்டை எடுத்துக்கொண்டால் ‘அது முதிர்ந்த நிலவருவங்களையும் முதிரா நிலவருவங்களையும் கலந்துகொண்டிருக்கின்றது’:

டேவிஸின் தின்னல் வட்டக் கொள்கை பலவாறு விமர்சிக்கப் பட்ட போதிலும், டேவிஸின் கொள்கை, நிலத்தோற்றத்தின் விருதி தியைப் புரிந்து கொள்வதற்குச் சிறப்பான ஒரு தடத்தைக் காட்டுகிறது என்பதில் ஐயமில்லை.

ஏனைய நிலத்தோற்றுங்களில் தீண்ணல் வட்டம்

வெளிசின் தீண்ணல் வட்டக் கொள்கை ஒடும் நீரின் அரிப்பால் ஏற்றும் நிலவருவங்களின் படிமுறை வளர்ச்சியை விளக்கவே உருவாக்கப்பட்டது. ஆனால் அவரின் பின்னர், தீண்ணல் வட்டக் கொள்கை வெவ்வேறு வகையான தீண்ணல் கருவிகளால் உருவாக்கப்படும் நிலத் தோற்றுங்கள் யாவற்றுக்கும் பொருத்தி ஆராயப்படலாயிற்று: உதாரணம்:-

(i) காற்றிப்பில் தீண்ணல் வட்டக்கொள்கை - சரவிப்பான கால நிலை, வறண்ட காலநிலையாக மாறும் கட்டமே, காற்றிப்பின் தொடக்கநிலை, முதுமை நிலையில் காற்றிரிபரல்களின் தேய்த்தல், வாரியிறக்கல், அதிமுதிரச்சி நிலையில் தளத்திடைக் குழுறகஞம் பாறைச் சமவெளியும் தோன்றல்:

(ii) காஸ்ற் வட்டம் - சுண்ணம்புக்கற் பிரதேசத்தில் தீண்ணல் வட்டம் செயல்படுவதை 'காஸ்ற் வட்டம்' என்பரு சுண்ணம்புக்கற் பிரதேசத்தின் தொடக்க நிலவருவம், நீரை உட்புகவிடும் பாறைப் படை அமைதலாகும். இளமை நிலையில் தரைமேல் அருவி ஒடும் முதுமையில் தரைமேல் அருவி, தரைகிழ் அருவியாக மாறும். முதிரச்சியில் போல்ஜே, உவாலாஸ் என்பன உருவாகும். அதி முதிரச்சியில் சுண்ணம்புப் பாறை முற்றுக்க் கரைந்து நீர்தேங்கித் தரைமேல் காணப்படும்.

வினாக்கள்

1. தீண்ணல் வட்டக் கொள்கையை (பரினைம் வட்ட எண்ணக்கரு) விளக்குக.
 2. தீண்ணல் வட்டத்திற்கு எதிரான கண்டனங்களைக் கூறுக.
 3. டேவிசின் தீண்ணல் வட்ட நிலைகளை விபரிக்க.
-

மேற்கோள் நூல்கள்

BIBLIOGRAPHY

1. 'The Physical Basis of Geography' —

S. W. Wooldridge & R. S. Morgan, Longmans
Green and Co; New York.

2. 'Physical Geography and Climatology' —

N. K. Horrocks, Longmans Green and Co. New York.

3. 'A Text Book of Gemorphology' —

P. G. Worcester, D. Van Nostrand Co. Inc New York.

4. 'Physical Geography' —

Thomas Pickles, J. M. Dent & Sons Ltd, London.

5. 'Physical Geography' —

Arthur N. Strahler, John Welly & Sons Ltd. New York.

6. 'Physical Geography' —

P. Lake, Longmans. Green and Co. New York.

7. 'Physical Geography' —

H. Robinson M. & E. Hand books

8. 'பொதிகப் புளியியற்றுத்துவங்கள்' —

எஃப். ஜே. மொங்கவுஸ், தமிழாக்கம் அரசகரும் வெளியீட்டுத் திணைக்களம், இலங்கை.

9. 'பொதிகப் புளியியலும் புளியமைப்பியலும்' —

கோ: இராமசாமி, தமிழ் வெளியீட்டுக் கழகம், தமிழ்நாடு;

10. 'சமுத்திரவியல்' —

கோ: இராமசாமி, தமிழ் வெளியீட்டுக் கழகம், தமிழ்நாடு;

11. ‘புவிப்புறவியல்’ —

அனந்த பத்மநாபன், தமிழ் வெளியீட்டுக் கழகம், தமிழ்நாடு.

12. ‘பொதிகப் புவியியலின் அடிப்படை’ —

இரா. அலமேலு, தமிழ்நாட்டுப் பாடநால் நிறுவனம், தமிழ்நாடு.

13. ‘புவிவெளியிருஷவியல்’ —

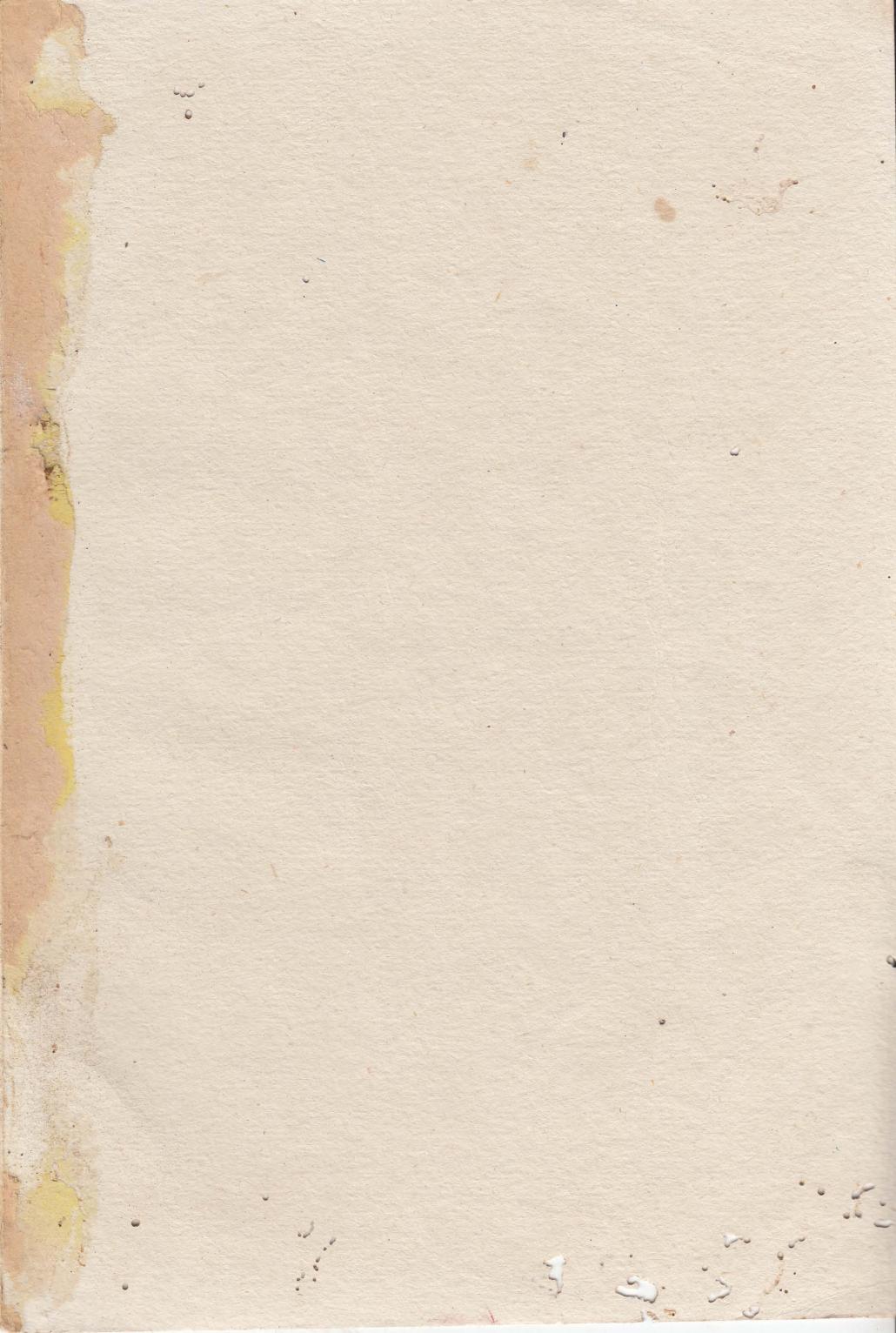
தொகுப்பாசிரியர்: க. குணராசா, ஸ்ரீ லங்கா வெளியீடு,
காங்கேசன்துறை வீதி, யாழ்ப்பாணம்.

14. ‘ஞாயிற்றுத்தொகுதி’ —

க. குணராசா, ஸ்ரீ லங்கா வெளியீடு,
காங்கேசன்துறை வீதி, யாழ்ப்பாணம்.

15. ‘புவியியல்’ —

சஞ்சிகை இதழ்கள் 1—16,
க. குணராசா, அன்பு வெளியீடு, யாழ்ப்பாணம்.



**நூசியரின் உபவருப்புக்குரை
புலியியல் நூல்கள்**

- * இலங்கையின் புவிச்சரிதவியல்
- * சமவுயரக் கோட்டுப்பட விளக்கம்
- * விமானப் படங்கள்
- * புவிவெளியுருவவியல் (தொகுப்பு)
- * இந்தியத் துணைக்கண்டப் புலியியல்
- * பிரித்தானியாவின் புலியியல்
- * வடகீழ் ஜக்கிய அமெரிக்கா
- * படம்வரை கலையில் வரைபடங்கள்
- * படம்வரை கலையில் எறியங்கள்
- * இலங்கைப் புலியியல்
- * படம் வரை கலை புதிய படவேலை நூல்)
- * பொருளாதாரப் புலியியல்
- * பெளதிகச் சூழல் — நிலவருவங்கள்
- * ஜக்கிய அமெரிக்கா
- * அபிவிருத்திப் புலியியல்
- * ஞாயிற்றுத் தொகுதி
- * சந்திரத் தரையியல்
- * பெளதிகச் சூழல் — காலநிலையியல்

விற்பனையாளர்:

ஸ்ரீ வாங்கா புத்தகஶாலை,
கங்கேசன்துறை வீதி, யாழ்ப்பாணம்