

பென்தீநச் சூழல் நிலவருவங்கள்

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



பொநிக்குழல்- நிலவருவங்கள்

அன்பளிப்பு
மாணவர் பிறத்திதிகள்
அழு

ஆக்கியோன்:

க. அனாராசா, B. A., Hons; (Cey.), C. A.; S.

(முன்னாள்: புவியியல் உதவி விரிவுமராயாள், இலங்கைப் பல்கலைக்கழகம்,
போதனை-கொழுஷ்பு,
புவியியல் ஆசிரியர், கொக்குவீல் இந்துக் கல்லூரி,
பகுதினோ விரிவுமராயாள், தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, யாழ்ப்பாணம்,
காற்றிப் போதனைசிரியர், ஆசிரிய கலாசாலை, கொழுஷ்புத்துறை, ஆவோசக ஆசிரியர் (புவியியல்),
காரியாதிகாரி, கிள்ளியா; உதவி ஆசாங்க அதிபர், தனுக்காம்.)

விற்பனையாளர்:

ஸ்ரீ வங்கா புத்தகசாலை,
காங்கேசன் துறை வீதி,
யாழ்ப்பாணம்புது

- * முதலாம் பதிப்பு — ஜூன் 1979
- * இரண்டாம் பதிப்பு — ஜூலை 1982
- * அச்சுப்பதிவு: ஸ்ரீ வங்கா அச்சகம், யாழ்ப்பாணம்;
- * விற்பனையாளர்: ஸ்ரீ வங்கா புத்தகசாலை, யாழ்ப்பாணம்;

விலை: ரூ. 15-00

பெளதிக்ச் சூழல் -
நிலவுருவங்கள்



கிரு. வெள்ளை

புசியியல் - க. பொ. த உயர்தா வகுப்புக்குரிய புதிய பாடத்திட்டம்

1. படவேலை — இடவிளக்கவியற் படங்கள்; வரைப்படங்கள்; எறியங்கள்; புள்ளிலிப்பரவியல்ரூ
2. பொதுக்குழல் — நிலவுருவங்கள் — பாறைகள், புவியின் அமைப்பு, முதல்வகை நிலவுருவங்கள், இரண்டாம் வகை நிலவுருவங்கள், மூன்றாம் வகை நிலவுருவங்கள், தின்னல் வட்டக்கொள்கை.
3. பொதுச் சூழல் — காலநிலையியல் — காலநிலையும் வானிலை யும்; பெற்றவெயில்; சரப்பதனும் படிவ வீழ்ச்சியும்; காற் றுக்கள்; மில்லரின் காலநிலைப்பிரதேசங்கள், இயற்கைத் தாவரம்; மன்வகைகளும் மட்காப்பும்;
4. மனிதத் துவக்கங்கள் (பொருளாதாரப் புசியியல்) — மக்களியல் பாங்குகள்; மனிதரின் பண்டைய பொருளாதார நடவடிக்கைகள் — வேட்டையாடுதல், காய்கனிதேடல், நாடோடி மந்தை மேய்த்தல், பெயர்ச்சிப் பயிர்ச்செய்கை; மனிதரின் நலீன பொருளாதார நடவடிக்கைகள் — பயிர்ச் செய்கை, கைத்தொழில், விலங்கு வேளாண்மை, மீன்பிடித் தொழில், வர்த்தகம் குடியிருப்புகள்,
5. அபிவிருத்திப் புசியியல்:
 1. உலகப் பாங்குகள் — அபிவிருத்தி என்னக்கரு, அபி விருத்தியடைந்த நாடுகளினதும், அபிவிருத்தியடைந்து வரும் நாடுகளினதும் பண்புகள்; அபிவிருத்தி இடை வெளி, சர்வதேச வர்த்தகம்; உலக நிறுவனங்கள், குழல் மாசடைதல்.
 2. இலங்கை — இலங்கையின் அபிவிருத்தியை நிர்ணயிக்கும் ஏதுக்கள், நெல், பெருந்தோட்டப் பயிர்ச் செய்கை, புதிய பயிர்கள், மீனவத் தொழில், நீர்ப்பாசனமும் குடியேற்றங்களும். கைத்தொழில்கள், குடித்தொகைப் பாங்கு, அபிவிருத்திப் பிரச்சினைகளும் தீர்வுகளும், வர்த்தகம், நகராக்கம்.
 3. தனி ஆய்வு — அபிவிருத்தியடைந்த நாடுகளும், அபி விருத்தியடைந்து வரும் நாடுகளும்—ஜக்கிய அமெரிக்கா, இந்தியக் குடியரசு, ஜக்கிய இராச்சியம், மத்திய கிழக்கு நாடுகள், யப்பான், சீன முதலியன்று

முன்னுரை

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

இப்புதிய அனுகல் முறையின் முதல் நூலாக ‘பொதிகச் சூழல் — நிலவருவங்கள்’ என்ற இந்நால் வெளிவருகின்றது. இந்நாலினை அடுத்து ‘பொதிகச் சூழல் — காலநிலையியல்’ என்ற நூல் வெளிவந்துள்ளது. அதனை என்னுடன் இணைந்து நண்பர் ஆ. இராஜகோபால் ஆக்கியுள்ளார் அதனை அடுத்து ‘அபிவிருத்திப்புவியியல்’ என்ற நூலும் வெளியிடப்பட்டுள்ளது. ‘படம் வரைகலை’ என்ற புதிய படவேலை நூலும் வெளி வந்துள்ளது:

இந் நூல்களைப் புவியியல் கல்வியுலகம் உவந்தேற்றும் 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 பாறைகள் - பாறைகளும்
தலைத்தோற்றமும் - பாறை வட்டக்
கொள்கை;

2: புளியின் அமைப்பு:

15—18

புளியின் உள்ளகம்-மிதக்கும் புனியோடு.

3: முதல்வகை நிலவருவங்கள்:

19—39

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

4: இரண்டாம் வகை நிலவருவங்கள்:

40—56

மடிப்பு மலைகள், இழு விழையும் குறை
யாதலும், எரிமலைகள், மேட்டு நிலங்
கள், சமவெளிகளுடு

5: மூன்றாம் வகை நிலவருவங்கள்:

57—105

வானிலையாலழிதல் - நீரிப்பு - நதித்
தொகுதி - ஆற்றுச்சிறை - நீருற்றுகள்-
எரிகள் - சண்மைபுக்கற்பிரதேச நில
வருவங்கள் - காற்றிப்பு - பனிக்கட்டி
யாற்றிப்பு - கடலரிப்பு - கடற்கரை
யோரங்களுடு

6: திண்ணல் வட்டக் கொள்கை:

106—110

7: மேற்கேள்கள்:

111—112

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

பேராசிரியர் காடு குலரெத்தினம்
(‘இலக்காயின் புளிச்சரிதமியல்’ அணிந்துகாயில்)

...இந்த நிலையில் இலங்கையிலுள்ள ஆசிரியர்களே சுயமாகப் பாடநூல்களை எழுதி வெளியிடுவது பெரிதும் விரும்பத்தக்கதாகும்; இவ்வாறு செய்வதாலே அவர்கள் தாம் சிறப்பாகப் பயின்ற பாடப்பகுதியில் சூழ்நிலை, கல்வியறிவு, அனுபவம் என்பனவற்றின் துணைகொண்டு மாணவர்களுக்கு விளங்கக்கூடிய நடையில் எழுதுவதற்கு நிறைய வாய்ப்புக் கிடைக்கும்; பல்கலைக்கழகத்தில் என்னிடம் பயின்ற மாணவரொருவரே முன்னேடுயாய் நின்று புதிய புதிய உண்மைகளையும் மேற்கொள்களையும் கொண்டிணந்த பாடநூல் வெளியிடுதலாகிய இத்துணிகர முயற்சியில்லுப்பட்டிருப்பதைக் காண நான் பெரிதும் மதிழ்ச்சியடைகின்றேன்...

பேராசிரியர் ஜோர்ஜ் தாஸபயாயின் கீழ்
(‘உக்கப் புளியியல்’ அணிந்துகாயில்)

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

— க. குணராசா

அத்தியாயம்:

பாறைகள்

புவியோட்டில் காணப்படுகின்ற திண்ணீல் பொருட்கள் யாவும் பாறைகள் எனப்படுகின்றன; கனிப்பொருட்களின் சேர்க்கையாலேயே பாறைகள் உருவாகின்றன. ஒரேயொரு கனிப்பொருளால் உருவாகுவதும் பாறையே; ஆயினும் பொதுவாகப் பாறைகள் பல கனிப்பொருட்களின் சேர்க்கையாலேயே உருவாகின்றன. நிலக்கிரிப் 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 ஆதாரணமாகக் கொண்டு வகைப்படுத்துவார்; புவியோட்டில் காணப்படும் பாறைகள், அவை தோன்றிய காலம், நிறம், வண்மை, சேர்க்கை, அமைப்பு என்பனவற்றில் வெவ்வேறு வகையானவை. எனினும் அவற்றை முக்கியமாக நான்கு அடிப்படைகளில் வகைப்படுத்த முடியும்; அவையாவன:

1. புதிச் சரித்கால அடிப்படை — உதாரணமாக கேம்பிரியன் காலப்பாறை, மயோசிஸ் காலப்பாறை, கார்போளிபரஸ் காலப் பாறை என்ற கால அடிப்படையில் பாருபடுத்தும்போது அப்பாகு பாடு புதிச்சரித்கால அடிப்படைப் பர்குபாடாகும்:

2: கனிப்பொருள் அடிப்படை — பாறைகளை நிலக்கிரிப் பாறை, சோக்குப் பாறை, கண்ணும்புப் பாறை என்ற கனிப்பொருள் அடிப்படையில் பாருபடுத்தல் கூடும்.

3: வண்மை, மென்மை, அடிப்படை — புவியோட்டில் காணப்படும் பாறைகளை வண்பாறைகள், மென்பாறைகள் எனவும் பாகுபடுத்தல் சாலும்டு கருங்கல் வண்பாறைக்கும், கண்ணும்புக்கள் மென்பாறைக்கும் ஏற்ற உதாரணங்களாகும்.

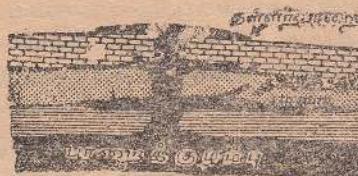
4. தோற்றும் அல்லது பிறப்பு மற்று அடிப்படை — பாறைகளைப் பவலாருக வகைப்படுத்துகின்ற போதிலும் பாறைகளின் தோற்றத்தினை பிறப்பு மற்று அடிப்படையில் இனங்களாகப் பிரித்து

ஆராய்வதே சிறப்பான 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

புனியின் கோளவகத்தினுள் காணப்படும் உருகிய பாறைக் குழம் பான மக்மா (*Magma*). புனியின் மேல் அல்லது புனியின் உட்படை கருள் பாய்ந்து, குளிர்ந்து இறுகிப் பாறையாகும்போது அதனைத் தீப்பாறைகள் என்பர், புனியோட்டில் காணப்படும் பாறைகளில் தீப்பாறைகளே மிகவும் பழையனவாகும்; தீப்பாறைகள் எரிமலைப் பாறைகள் எனவும் கூறுவார்கள் கோளவகத்தினுள் உருகிய நிலையில் காணப்படும் பாறைக் குழம்பானது, அழுக்கம் கரணமாகப் புனியின் மேற்பரப்பிற்கு வர முயல்கின்றது. புனியோட்டில் காணப்படும் நொய்தலான பகுதிகள் ஊடாக இப்பாறைக் குழம்பானது வெளி வருகின்றது. வெளிவந்து இறுகிப் பாறையாகின்றது. உருகிகள் ஒரு தீப்பாறையாகும்.



படம்: 1. தீப்பாறைகள்

இத்தீப்பாறைகள் உருவாகும் செய்முறைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு அவற்றை இருபிரிவுகளாக வகுப்பர்; அவையாவன:

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

1. தள்ளற்பாறைகள்—புனியின் கோளவகத்தினுள்ளிருந்து உருகிய பாறைக்குழம்பானது (*Magma — மக்மா*), வெடிப்புக்கள், பிளவுகள், என்பனவற்றின் ஊடாகப் புனியின் மேற்பரப்பில் ஏரிமலைக் குழம்பாக (*Lava — லாவா*) வர்து படிந்து இறுகி உருவானவையே தள்ளற பாறைகளாகும். அதனால் இத்தள்ளற்பாறைகளை ஏரிமலைப்பாறைகள் (*Volcanic Rocks*) எனவும் வழங்குவர்; இப்பாறை மிக நூட்பமான

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

2: தலையிட்டுப் பாறைகள் - புவியின் உட்பகுதியிலிருந்து மேற் படைகளை நோக்கிவரும் பாறைக் குழங்பானது, புவியின் மேற் பரப்பில் வந்த படியாகி, பாறைப்படைத் தளங்களுக்கு இடையில் தலையிட்டு இறுகிக் கடினமாவதால் தோன்றும் பாறைகளைத் தலையிட்டுப் பாறைகள் என்பர்: இத்தலையிட்டுப் பாறைகள் அவை அமைந்துள்ள ஆழத்தின் அடிப்படையில் இரண்டு வகைப்படுகின்றன: அவையாவன:

(அ) பாதாளப்பாறை அல்லது முனுற்றேப் பாறை (*Plutonic Rocks*)

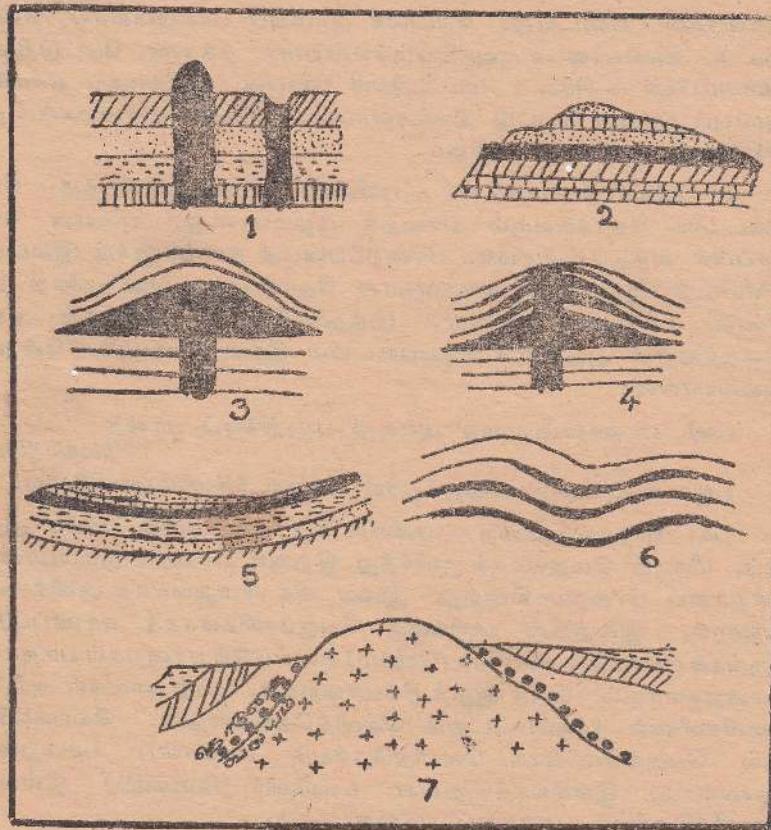
(ஆ) கீற்ப் பாதாளத்துக்குரிய பாறை (*Hypabyssal Rocks*)

(அ) பாதாளப் பாறை - புவியின் கீற்ப்படைகளில், மிகக் கூழத் தில், மிகவும் மெதுவாகக் குளிர்ந்து இறுகும் பாறைக் குழம்பானது, பாதாளப் பாறையாகின்றது இவை மிக மெதுவாகக் குளிர்வடைவதினால், இவற்றின் பளிங்குரு பெருமளிகளாகக் காணப்படும், கருங்கல் (*Granite*), கப்புரோ (*Gabbro*) எனப்படும் பாறைகள் பாதாளப் பாறைகளாகும். இந்த ஆழத் தீப்பாறைகள், மேற்படைகள் அரிப்புக் கருவிகளினால் நீக்கப்பட்டதும் வெளித்தெரிகின்றன. கெர்லம்பியா வில் பெருந்தினிவாக வெளித்தெரியும் பாதாளப் பாறையைக் காணலாம்: இங்கிலாந்திலுள்ள டார்மோர் (*Dartmoor*) இவ்வாறு வெளித்தெரியும் பாதாளப் பாறையாகும்:

(ஆ) கீற்பாதாளத்துக்குரிய பாறை - பாதாளத் தலையிட்டுப் பாறைகளுக்கும் எரிமலைத் தளங்க் காறைகளுக்கும் இடைநடுவில் புவியேசட்டின் கீற்ப்படைகளில் காணப்படும் தலையிட்டுப் பாறைகளை கீற்பாதாளத்துக்குரிய பாறைகள் எனலாம்: பாதாளப் பாறைகளின் பளிங்குரு அமைப்பிலும் பார்க்க இவற்றின் பளிங்குரு சிறிய மணிகளைக் கொண்டதாகும்; இப்பாறைகள் அவை அமைந்துள்ள வடிவத் தினை ஆதாரமாகக் கொண்டு, பின்வருமாறு அழைக்கப்படுகின்றன:

(i) குத்துத்தீப்பாறை - பாறைக் குழம்பானது, பாறைப் படைத் தளங்களுக்குச் செங்குத்தாகத் தலையிட்டுக் குளிர்ந்து இறுகின்றும் போது அதனைக் குத்துத் தீப்பாறை என்பர்;

(ii) கிடைத்தீப்பாறை - பாறைப்படைத் தளங்களுக்குச் செந்தப் 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 | |

(மொங்கவல் என்பாரின் படங்களைத் தழுவியது)

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

(iv) சீதர்மரவடிவக் குழிழ்த்தீப்பாறை — பாறைப் படைத் தளங்களுக்கு இடையில் தலையிட்டு, பல குமிழ் வடிவங்களைச் சொன்னுடைய காணப்படும் தீப்பாறையைச் சீதர்மரவடிவுக் குழித் தீப்பாறை என்பர்:

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

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

சில தீப்பாறைகள்

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

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

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

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

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

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



படம்: 3 கருங்கல்

தயோரைற்
(கென்போன்டீஸ் என்பாரின் படங்களைச் சமூலித்து)

பெல்செற்

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 என்பார்: இவ்வடையற் பாறையை அவற்றின் அடையற் பொருட்களைப் பொறுத்து இரு பிரிவுகளாகப் பிரிப்பார்: அவையாவன:

1) சேதனவறுப்புப் பாறைகள்

2) அசேதனவறுப்புப் பாறைகள்

தாவரம், கடலுயிர்ச் 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 சுன்னும்புக் கல்லும் சோக்குப்பாறையுமாகும். தாவரங்கள் சிதைவற்று மன்னினுள் புதைந்து இறுகுவதால் ஏற்படுவனவே நிலக்கரி என்னும் பாறையாகும். சுன்னும்புக்கல், சோக்கு, நிலக்கரி என்பன சேதனவறுப்பு அடையற் பாறைகளாகும்!

மண்ணி, மாக்கல், கனி எனும் அசேதனவறுப்புகள் படிந்து இறுகுவதால் உருவாகுவன் அசேதனவறுப்புப் பாறைகளாகும்; அதித் துக் கொண்டு வரப்பட்ட சிறிய மணற் கற்கள் ஒன்று சேர்ந்து இறுகுவதால் மணற்கற்பாறைகளும், கனியும் சிறு பரல்களும் மண்டி என்பனவும் சேர்ந்து இறுகுவதால் மாக்கற் பாறைகளும் உருவாகின்றன. அடையற் பாறைகள் பொதுவாகப் பண்டபடையாகக் 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 வறண் நிலங்களிலும் அடையற் பாறைகள் உருவாகியுள்ளன. எரிமலைகளிலே கூகப்பட்ட சாம்பல்கள் பண்டபடையாகப் படிந்து இறுகி அடையற் பாறைகளாகக் காணப்படுகின்றன: [ஸ்ரீகாட்டலரந் தின் வடமேற்குக் கரையோரத் தீவுகளில் இத்தகைய அடையற பாறைகளைக் காணலாம்.]

சில அடையற் பாறைகள்

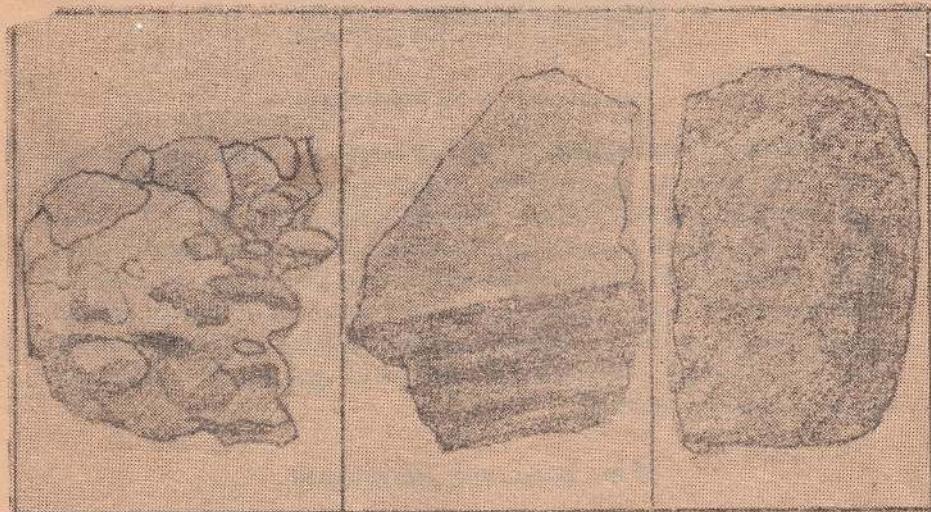
உருண்டைக் கற்றிரள் (Conglomerate), மணற்கல் (Sandstone), மாக்கல் (Shale), கண்ணும்புக்கல் (Limestone) முதலியன அடையற் பாறைகளுக்குத் தக்க உதாரணங்களாகும்:

(i) உருண்டைக் கற்றிரள் — உருண்டையான கற்களும் பரல் களும் ஓன்றினைத்து அடையலாகும்போது உருண்டைக் கற்றிரள் உருவாகின்றன: இதில் காணப்படும் கற்கள் மனற் கற்களாகவோ மாக்கற்களாகவோ இருக்கும். நதிப் படுக்கைகளில் உருண்டைக் கற்றிரள்களைக் காணலாம்;

(ii) மணற்கல் — மிக முக்கியமான அடையறபாறை இதுவாகும்: சிறிய மணற்கற்கள் சேர்ந்து இறுகுவதால் மணற்கல், உருவாகின்றது; அப்பீல் நிறமான மணற்களே அதிகம்; மஞ்சள், சாம்பல், சிலப்பி தீந் மணற்கற்களும்ள்ளன;

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

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



படம்: 5

உருண்ணடக் கற்றிரள்

மாக்கல்

சுண்ணம்புக்கல்

(தென்யென் சுனை என்பாரின் படங்களின் நழுவியலு)

3. உருமாறிய பாறைகள்

ஆரம்பத்தில் தீப்பாறைகளாகவும் அடையற் பாறைகளாகவும் காணப்பட்ட குவியோட்டுப் பாறைகள் தம் இயல்பிலும் தோற்றுத் திலும் மாறுதல் அடையும்போது உருமாறிய பாறைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன: உருமாற்றம் ஏற்பட்டதும் பாறையின்து அமைப்பும் நிறமும் மாறிவிடுகின்றன. வெப்பம், அழக்கம் என்பன மாக்கியமாக உருமாறிறத்துக்குக் காரணிகளாகின்றன:

பாறைகளை உருமாற்றத்திற்குட்படுத்துகின்ற காரணிகளின் ஆகாரத்தில் உருமாற்றத்தை முவகைகளாக வகுப்பார்: அவை:

(i) வெப்ப உருமாற்றம் (*Thermal Metamorphism*) — பாறைகளிலுள்ள களிப் பொருட்கள் வெப்பத்தின் காரணமாகப் பளிங்கு மாற்றத்திற்கு உள்ளாகும்போது அப்பாறைகள் வெப்ப உருமாற்றத்திற்குள்ளாகின்றன; கருங்கல் என்ற தீப்பாறை பளிங்குப்பட்டைப் பாறையாக மாறுவதற்கு வெப்ப உருமாற்றமே முக்கிய காரணம்;

(ii) அழுகக் உருமாற்றம் (*Cataclastic Metamorphism*) — துண்ட வணமப்பட உருமாற்றம்) — அழுக்கம் காரணமாகப் பாறைகளின் அமைப்பில் ஏற்படும் உருமாற்றத்தை அழுகக் உருமாற்றம் என்பார். உதாரணமாக சுண்ணால்புக்கல் அழுக்கம் காரணமாகக் கலவைக்கல்லாக மாறிவிடுகிறது;

(iii) பிரதேச உருமாற்றம் (*Regional Metamorphism*) — வெப்பமும் அழுக்கமும் சேர்ந்து ஒரு பிரதேசத்தில் ஏற்படுத்தும் உருமாற்றத்தைப் பிரதேச உருமாற்றம் என்பார், புவியில் காணப்படுகின்ற பழைய தீப்பாறைப் பிரதேசங்களான ‘பண்டைக் குஞ்கள்’ பிரதேச உருமாற்றத்துக் குள்ளாகியிருக்கின்றன. உதாரணமாகக் கண்டியப்பரிசை நிலம், ஸ்கஷ்டிநேவியப்பரிசை நிலம் என்பனவற்றைக் குறிப்பிடலாம். ஸ்கொட்டாந்தின் வடபாகத்திலும் பிரதேச உருமாற்றத்திற்குள்ளான பாறைப் பிரதேசங்களைக் காணலாம்;

சில உருமாறிய பாறைகள்

சிலேந் (*Slate*), தகடாகுபாறை (*Schist*), பாம்புக்கல் (*Serpentine*), படிதப்பார் (*Quartzite*), சலவைக்கல் (*Marble*), நிலகிகளி (*Coal*) என்பன உருமாறிய பாறைகளுக்குத் தக்க உதாரணங்களாகும்;

(i) சிலேந்பாறை — அடையற் பாறையான மாக்கல் அழுக்கத்திற்கும் வெப்பத்திற்கும் உட்படும்போது சிலேந்ரூக் உருமாறுகள் நிலு; மாக்கல்விலும் பார்க்கச் சிலேந் வண்ணமையானது; இதனைத் தகடி தகடாகப் பிரிந்து எடுக்க முடியும்;

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

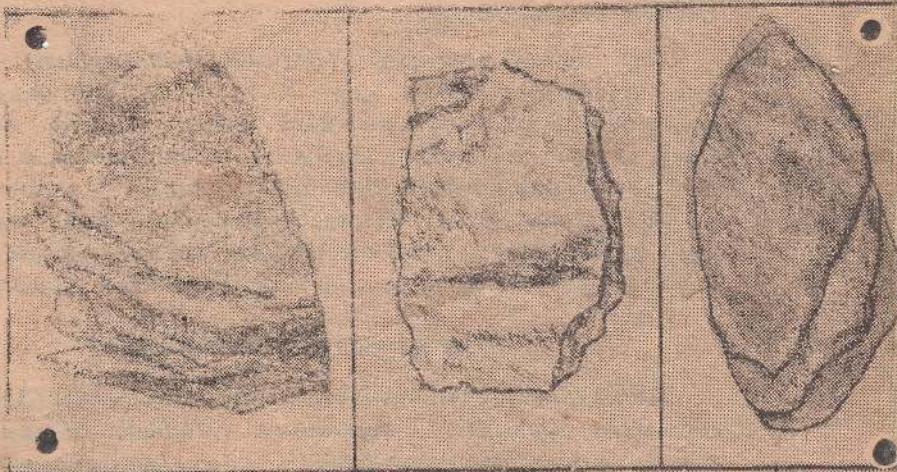
(iii) பாம்புக்கல் பளபளப்பும் அழுகும் நிறைந்த உருமாறிய பாறை பாம்புக்கல்லாகும். இக்கல் பொதுவாகக் கடும் பச்சை நிற மாணது. இரும்பொக்கைட், மக்னைசைற் ஜியலவற்றைக் கொண்ட மாக்கல் வெப்பம் அழுக்கம் காரணமாகப் பாம்புக்கல்லாக உருமாறுகின்றது.

நில 2

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

(v) சலவைக்கல் — சுன்னாம்புக்கல் அழக்கத்தின் விளைவாகச் சலவைக்கல்லாக உருமாறி விடுகின்றது; சலவைக்கல் பொதுவாக வெள்ளசலவைக் 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
(செங்கோடு சுன்னாம்புக்கல் படங்களைத் தழுவியது)

பாறைகளும் தரைத் தோற்றமும்

பொதுவாக ஒரு பிரதேசத்தின் தரைத் தோற்றம், அப்பிரதேசப் பாறையின் இயல்பிலும் தோற்றத்திலும் பெறிதும் தங்கியிருக்கின்றது. எல்லாப் பக்கங்களிலும் ஒரேமாதிரியான உருண்டு திரண்டும்பூர்வங்கள் ஒரே மாதிரியான அகண்ற பள்ளத்தாக்குகளையும் கொண்டுமேவது கருங்கல் பாறைகளாகும். இப்பாறைப் பிரதேசங்களில் தரைமேல் வடிகால் காணப்படும். கருங்கல் பாறைத் தொடர்கள் குத்தான சாய்வுகளைப் பொதுவாகக் கொண்டிருக்கின்றன. சுன்னாம்புக்கல், சோக்குப்பாறை போன்ற அடையற் பாறைகளைச் கொண்டிருக்கின்றன.

நிலவருவங்கள்

அம் பிரதேசங்களின் தரைத்தோற்றம் வேறுபாடானது; அழித்த மானவயாயும் சமமானவயாயும் காணப்படும் பள்ளத்தரக்குகள் குறைவு; இருக்கின்ற பள்ளத்தாக்குகளும் ஆழமானவயாயும் ஒடுங்கியவையாயும் காணப்படும்; இப்பிரதேசங்களில் தரைசீல் வடிகாலே காணப்படும்; எனவே தீப்பாறைகளும் அடையறபாறை களும் வேறுவேறுன தரைத்தோற்றங்களையே பிரதிபலிக்கின்றன.

பாறைகளின் வன்மை, மென்மை தரைத்தோற்றத்தினை நிர்ணயிப்பதில் முக்கியமானது; பாறையினது வன்மை, மென்மை என்று கூறும்போது அப்பாறையினது அரிப்பிற்கு எதிரான சக்தியையே கருதும்; கருங்கல்லாலும் சிலேற்றிருந்து உருவான மலைகள் மெதுவாகவே அரித்தலுக்குள்ளாகின்றன; அதனால் அவை மலைப்பிரதேசங்களாகக் காணப்படுகின்றன; கண்ணும்புக்கல்லும் மனற் கல்லும் அரித்தலில் நடுத்தரமான எதிர்ப்புடையன; அதனால் இப்பாறைகள் காணப்படும் பிரதேசங்கள் மேலிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன, களி மாக்கல் போன்ற மிக மென்மையான பாறைகள் அதிக அரிப்புக்குள்ளாவதால் தாழ்நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன; எனவே உயர்நிலத் தரைத் தோற்றம் தீப்பாறைகளாலும் ஓரளவு வன்மையான பாறைகளாலும் அமையும்கு உதாரணமாக ஒரு சரிவுப்பாறை (Escarpment) ஒரிடத்தில் அமைய வேண்டுமானால் தரைத்தோற்றத்தின் மேற்படையாக வனி பாறைப் படை ஒன்று அமைதல் வேண்டும்; களி, மசக்கல் போன்ற மென்பாறைப் படைகள் மீது கருங்கல் (மிகவன்பாறை), மனற்கல், கண்ணும்புக்கல், சோக்கு (ஓரளவு வன்பாறைகள்) அமைந்திருக்கின்ற சரிவுப் பாறைகள் எனப்படும் குத்துச் சரிவுகள் உருவாகின்றன; மேலில் மென்படைகள் அரிப்பிற்குள்ளாக; வன்படை சரிவுப்பாறையாக அமையும்? வெளிக்கிடைக்கானும் அமையும்?

உலகின் தாழ்நிலங்கள் யாவும் பெரிதும் அடையறபாறைகளான வயாக விளக்குகின்றன; பரிசை நிலங்கள் பெரிதும் உருமாறிய தீப்பாறைகளைச் சொல்லு விளக்குகின்றன;

பாறைகளின் பொருளாதார முக்கியத்துவம்

மக்களது பொருளாதார நடவடிக்கைகளில் பாறைகள் வகித்து வருகின்ற முக்கியத்துவம் மிக அதிகமாகும்;

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

(ii) மக்கள் தமக்குப் பதிவிடங்களையும், கட்டிடங்களையும் போக்குவரத்துப் பாதைகளையும் அமைப்பதற்குப் பாறைகளே உதவுகின்றன; மனற் கற்கள், கண்ணும்புக்கற்கள், உருங்கற்கள் என்பன தட்டிடத் தேவைகளுக்கு உதவுகின்றன;

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

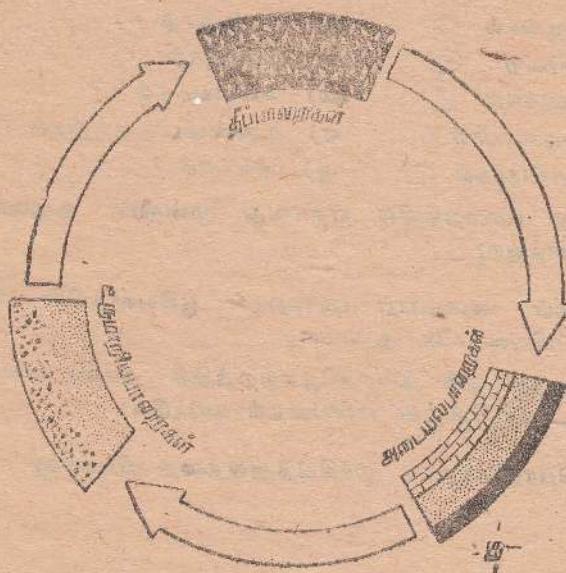
(iv) பாறைகள் கொண்டுள்ள கனிப்பொருள் வளங்களைப் பொறுத்தே கூத்தொழிலாகக்கண்கள் அமைகின்றன. இந்தியர்கள் யாழ்செட்டபூரில் இருப்புக்குத் தொழில் அமைந்தமைக்கு நிலங்களியும், யாழ்ப்பாணத்தில் சிமேந்துத் தொழிற்சாலை அமைந்தமைக்குச் சங்கும்புக் கல்லூம் காரணங்களாகும்.

(v) பாறைகளைப் பொறுத்து ஒரு பிரதேசத்தின் நீர்வளம் அமைகின்றது; நீரை உட்புகவிடும் இயல்புள்ள பாறைகள் தரைசீழீநீரைச் சேமித்து வைத்திருக்கின்றன; யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டின் சங்கும்புக்கள் நீரை உட்புக விடுவதனால்தான் கிணறுகள் மூலம் தரைசீழீந்தைய் பெற்றுடிகின்றது. தரைசீழ் நீரின் கொடைதான் யாழ்ப்பாணக் குடாநாடு.

(vi) பாறைகளைப் பொறுத்தே ஒரு பிரதேசத்தின் மணவளம் அமைகின்றது, வண்டல் மண்ணும் எரிமலை மண்ணும் வளமானவை; பறள்மணல் வளம் குறைந்தது; கங்கைச் சமவெளி அடையகிக்கும் கங்கண எரிமலைக் குழம்பு மண்ணும் மிக வளமானவை; யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டின் சங்கும்புக் கல்விஞருல் தோன்றிய ரெஜிஞரேஷா சம்மண் மிகவளமானது;

'பாறை வட்டக் கொள்கை'

*பூமியில் முதல்முதல் தீப்பாறைகளே தோன்றின: இத்தீப்பாறை ஸ் பின்னர் உரிவுக் கருவிகளால் அரிக்கப்பட்டு, அரிக்கப்பட்ட குப்பொருட்கள் காலிச் செல்லப்பட்டு, படியனிடப்பட்டன. படிய டப்பட்ட அடையற் பொருட்கள் காலக்கியில் இறுகி அடையற்பாறை காக மாறின: பின்னால் தீப்பாறைகளும் அடையற் பாறைகளும் நுயாற்றத்திற்குள்ளாகி உருமாறிய பாறைகளாக மாறின: உருமிறத்துக்குள்ளான பாறைகள், தமது தன்மையை இழக்க, இறுதி நூற்றும் நிகழும்; அவ்வேணை பாறைக் குழம்பு மீண்டும் புவியோட்டு தோன்றி, தீப்பாறைகளைத் தோற்றுவிக்கும்' எனப் புதிச் சிதமியல்வந்நர்ங்கள் கலத்துத் தெரிவித்துள்ளர், எனவே புவி பாட்டில் காணப்படும் பாறைகள் ஒரு 'வட்ட வாழ்வைக் கராறு'க்கு உட்படுகின்றன என்று கருதப்படுகின்றது;



படம் 7 ‘பாறைவட்டக கருத்து’

வினாக்கள்

- 1: போதிய காரணங்களை தந்து பாறைகளை வகைப்படுத்துவதையேனும் இரு பாறை வகைகளின் பிரதான இயல்திகளை ஆராய்க;
- 2: (i) தீப்பாறைகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன?
 (ii) அவற்றைத் தக்க விதமாக வகைப்படுத்திச் சுருக்கமாக விபரிக்க;
- 3: (i) உருமாறிய பாறைகள் என்றால் என்ன?
 (ii) பாறைகள் எவ்வெங் வழிகளில் உருமாற்றத்திற்குள்ளா கின்றன?
 (iii) உருமாறிய பாறைகளுக்குச் சில உதாரணங்கள் தருக;
- 4: அடையற பாறைகளைத் தக்கவிதமாகப் பாருபடுத்திச் சுருக்க மாக விபரிக்க.

தீப்போன்று - A

நெடுப்போன்று - B

உடல்வியானங்கு - C

நீலவருவங்கள்

5: (i) பின்வருகிற பாறைகளை எவ்வகைகளுக்குள் அடக்குவீர்?

- | | |
|------------------|-------------------------|
| அ) ஏருநிகல் A | ஆ) பெல்லை B |
| இ) சிலேநி C | ஈ) மணற்கல் B |
| ஊ) மாக்கல் B | ஊ) சல்வைக்கல் C |
| எ) படிகப்பார் C | ஏ) உருண்டைக் கற்றிரன் B |
| ஐ) பாம்புக்கல் C | ஒ) நிலக்கரி B |

(ii) மேற்குறித்த பாறைகளில் ஏதாவது மூன்றின் உருவாக கடிதை விளக்குக:

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

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

7: பாறைகளின் பெரிரூபாதார முக்கியத்துவத்தை விபரிக்கு

அத்தியாயம்

புவியின் அமைப்பு

2

புவியின் உள்ளகம்

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

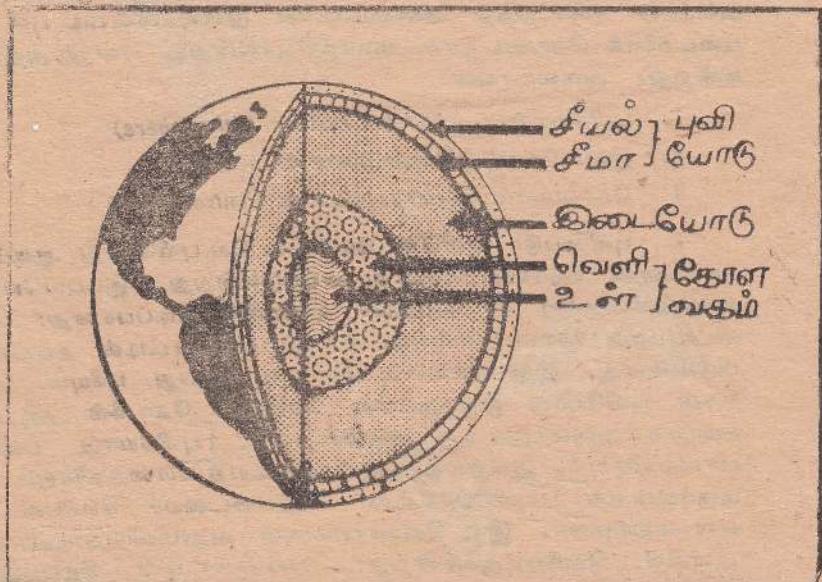
1. புவியோடு (Earth Crust or Lithosphere)
2. இடையோடு (Mesosphere or Mantle)
3. கோளவகம் (Barosphere or Centrosphere)

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 புதியும். அதனால் தான் புவியோடு ஒரு அப்பிள் மழுத்தின் தோலின் தடிப்பிற்குச் சமமாக அமைந்துள்ளது என்கின்றனர். புவியோடு பளிங்குகுப் பாறைகளையும், அவற்றை மூடிய அடையற் பாறைகளையும் கொண்டிருக்கின்றது. புவியோட்டின் மேற்படையைச் செல்படை (Sial) என வழங்குவார்; இது சிலிக்காவையும் அலுமினியத்தையும் அதிக அளவில் கொண்டிருக்கின்றது; புவியோட்டின் கீழ்ப்படையைச் சீமாப்படை (Sima) என்பர். இது சிலிக்காவையும் மக்னீசியத்தையும் அதிக அளவிற் கொண்டது; எரிமலை குழம்புப்பாறையாக விளக்குகின்றது.

2. இடையோடு: புவியோட்டிற்குக் கீழே, வேறுபட்ட பாறைகளைக் கொண்ட ஒரு படை அமைந்துள்ளது; அதனை இடையோடு அல்லது முடுப்பாறை என்பர். இப்படை ஏரிமலை குழம்புப் பாறைகளையும் ஒன்றின் பாறைகளையும் கொண்டிருக்கின்றது; புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து 1800 மைல்கள் வரையில் (2889 கி. மீ.) இடையோடு அமைந்துள்ளது.

3. கோளவகம்: இடையோட்டிற்கு ஆடுத்துக் காணப்படுவது கோளவகம் எனப்படும் உள்ளே ஆகும். இது நிக்கல், இரும்பு என்னும் உலோகநிகளின் சேர்க்கையாலானது. புவியின் மேற்பரப்

பிலிருந்து ஏறத்தாழ 1800 மைல்களுக்குக் கீழ் 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; (ஆ) வெளிக்கோளவகம் 360 மைல்கள் தடிப்பாளது. உட்கோளவகம் 790 மைல்கள் ஆழ முடையது; வெளிக்கோளவகம் திரவநிலையிலும் உட்கோளவகம் கடின நிலையிலும் காணப்படுவதாகக் கருதப்படுகின்றது:



படம்: 8: புவியின் அமைப்பு
(சரியான அளவுத் திட்டப்படியன்று)

புவியின் அடர்த்தி

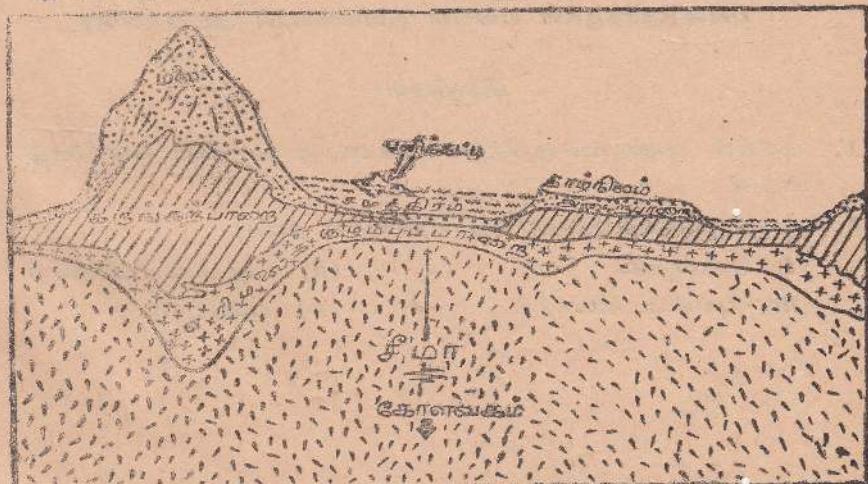
புவியின் அடர்த்தி ஏறக்குறைய 5-5 ஆகும்: அதாவது பூமியளவு கனவளவுடைய நீரிலும் பார்க்க பூமி 5-5 மட்டங்கு அடிக்காணதாகும்: புவியோட்டின் அடர்த்தி 2.05 ஆகும். இடையோட்டின் அடர்த்தி 2-9 இல் இருந்து 8-1 வரை வேறுபடுகின்றது. கோளவகத்தின் அடர்த்தி 12 ஆகும்: எனவே புவியின் மேற்பரப்பிலிருந்து உட்பகு தியை நோக்கிச் செல்லச் செல்ல அடர்த்தி அதிகரித்துச் செல்வதைக் காணலாம். இவற்றிலிருந்து பூமி உருகிய நிலையிலிருந்து குளிர்ந்து இறுகியபோது அடர்த்தி கடிய பருப்பொருட்கள் புவியின் மத்தியில்

உறைந்தன என்பதையும், அடர்த்தியில் குறைந்த பகுதிகள் மேலும் அமைந்தன என்பதைப் புந்து கொள்ளலாம்; எனவே அடர்த்தி கூடிய கோளவகத்தின் மீது கூடர்த்தி குறைந்த இடையோடு அமைந்திருக்க, அதன் மீது அசிறும் அடர்த்தி குறைந்த புளியோடு அமைந்திருக்கிறது. மேலும் கோளவகம் உருகிய பாறைக் குழம் பாகவும், இடையோடு பாகுத்தன்மை வாய்ந்ததாகவும், புளியோடு திடமானதாகவும் அமைந்திருக்கின்றன.

மிதக்கும் புளியோடு

அவ்வாருயின் புளியோடு, பாகுத்தன்மை வாய்ந்த இடையோடு டிஸ்மிதக்கிறதா? உண்மையில் கடல் நீரில் பனிக்கட்டி மிதப்பது போல புளியோடு உட்படைகளில் மிதக்கின்றது என்ற முடிவிற்கு அறி ஞர்கள் வந்துள்ளனர்.

அதனால்தான் புளியினுள் ஏற்படுகின்ற அகவிசைசள் புளியோட்டைத் தாக்குகின்றன. அத்தாக்கத்திற்கு இணங்கப் புளியோடு மேலுயர்ந்தும் தாழ்ந்தும் முடிந்தும் பினவற்றும் பல்வேறு மாற்றங்களை அடையக் கூடியதாக இருக்கின்றது. புளியோடானது தாழவும் உயரவும் கூடிய விதமான பாகுத்தன்மை வாய்ந்த ஒரு படையில் மிதக்கின்றது. புளியோட்டின் தடிப்பு மணிப்பிரதேசங்களில் ஏற்குறைய 40 மைல்களாகவும், சமுத்திரப் பாகங்களில் தடிப்பு மிகக் குறைந்ததாகவும் இருக்கின்றது. அதனால் தான் சமுத்திரப் பாகங்களை அடுத்து ஏரிமலைகள், புளி நடுக்கங்கள் என்பன ஏற்படுகின்றன. புளியோட்டின் தடிப்பு எங்கு குறைவாக இருக்கின்றதோ அங்கு பலவினமாக இருக்கும்:



படம்: 9 மிதக்கும் புளியோடு

முவகை நிலவருவங்கள்

இத்தகைய புவியோட்டில் மேற்பரப்பு ஒரினமற்றதாக விளங்குகின்றது; புவிக்கோளத்தின் மேற்பரப்பு ஒன்றில் முற்றுக்கொக்கோலா, அல்லது நிலமாகவோ இல்லை, [புவியின் 1970 இலட்சம் சதுரமைல் மேற்பரப்பில் 1400 இலட்சம் சதுரமைல்கள் நீர்ப்பரப்பாகவும், மிகுதி 570 இலட்சம் சதுரமைல்கள் நிலப்பரப்பாகவும் இருக்கின்றன] அத்துடன் புவியின் மேற்பரப்பு ஒரே சமதரையாகவுமில்லை அதுதாராயுர வேறுபாடுகளைக் கொண்டு விளங்குகின்றது. உயர்ந்தமலைகளும் (எவ்வரஸ்ட் — 29,141 அடி), ஆழமான நாழிகளும் (மறிஞ தாழி — 37,800 அடி) புவி மேற்பரப்பில் காணப்படுகின்றன; இவற்றை எல்லாம் மனதிற் கொண்டே, புவிவெளியுருவியல்லறார்கள், புவியின் மேற்பரப்பு நிலவருவங்களை மூண்டு 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

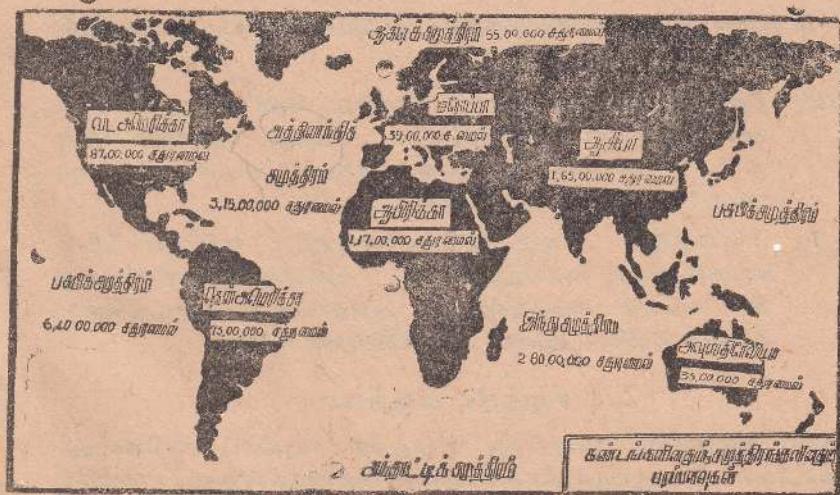
முதல் வகை நிலவுருவங்கள்

3

2 நிலப்பரப்புக் தீர்த் தொகுதியும்

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



படம்: 10: கண்டங்களினதும் சமுத்திரங்களினதும் பரப்பளவுகள்

சமுத்திசங்களில் மிகப் பரந்தது பகுபிக் சமுத்திரமாகும். மிகச் சிறியது வட்சமுத்திரம் எனப்படும் ஆக்டிக் சமுத்திரமாகும்; சமுத்திரங்களின் பரப்பளவு மேல்வருமாறு:

1: பகுபிக் சமுத்திரம்	— 8,40,00,000 சதுரமைல்
2: அத்திலாந்திக் சமுத்திரம்	— 3,15,00,000 ..
3: இந்து சமுத்திரம்	— 2,80,00,000 ..
4: ஆக்டிக் சமுத்திரம்	— 55,00,000 ..

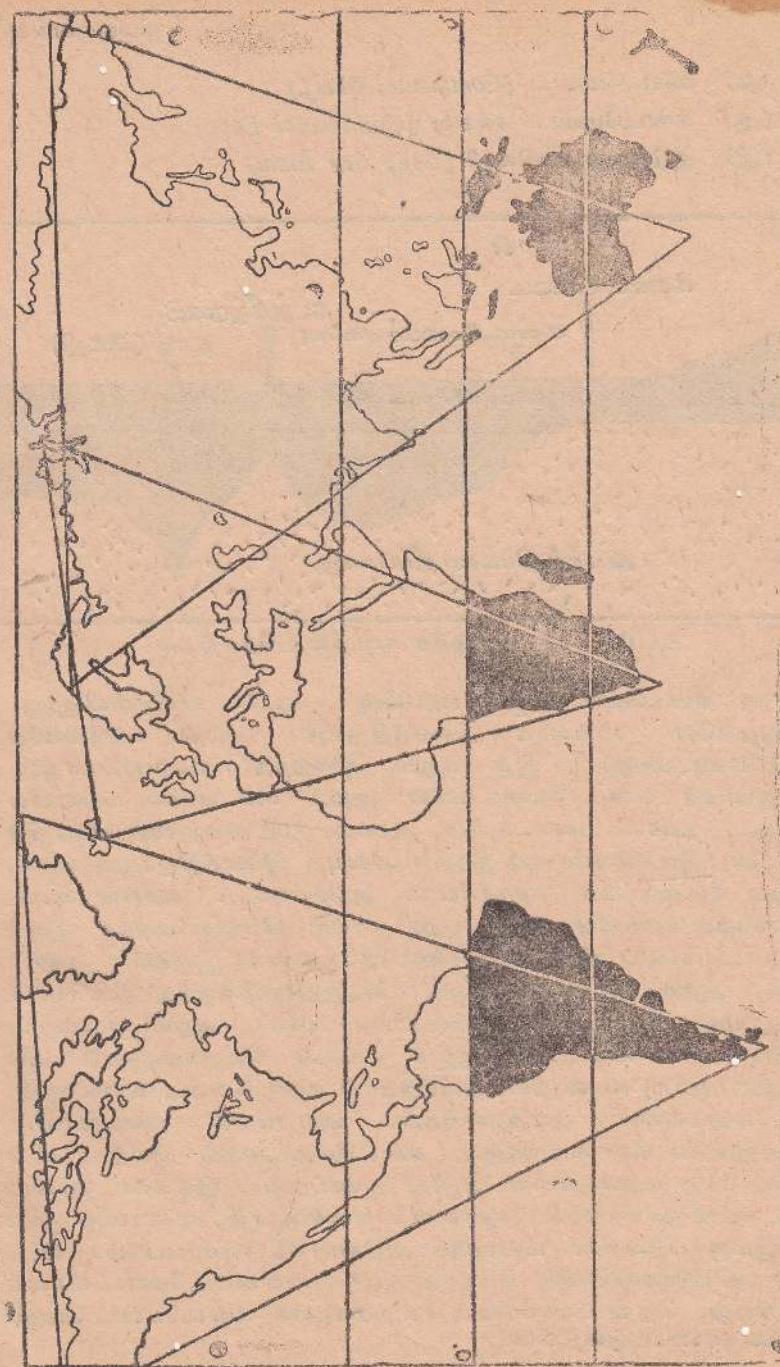
பகுபிக், அத்திலாந்திக், இந்து சமுத்திரங்கள் மூன்றும் தென் சமுத்திரம் எனும் அந்தாட்டிக் சமுத்திரத்தின் வெவ்வேறு பகுதி களைத் தம் பாகங்களாகக் கொண்டிருக்கின்றன. புவியின் மொத்த மேற்பரப்பில் $\frac{1}{4}$ பங்கைக் கொண்டுள்ள பகுபிக் சமுத்திரமே, சமுத்திரங்களில் மிகவும் ஆழமானது. பகுபிக்கின் ஆகக்கூடிய ஆழம் 37,800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

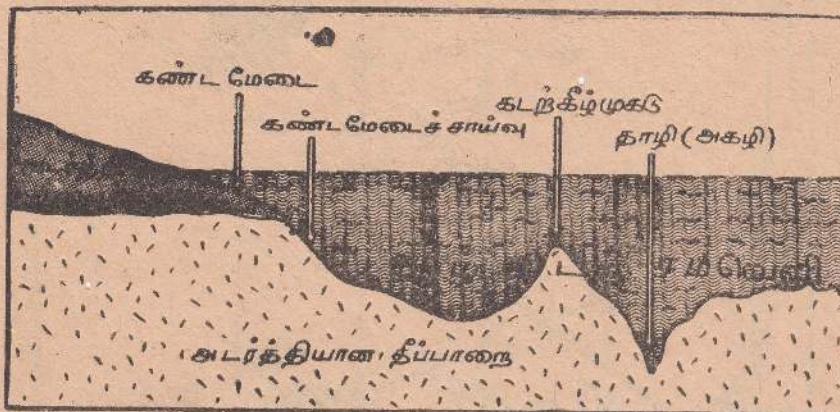
2. சமுத்திர வடிநிலம்

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



படம்: 11: தென்னிரக் கோளத்தில் நிலப்பரப்புத் துறைவாச இருப்பதையும், நிலப்பரப்பை 3 முக்கோணங்களுக்குள் டி.க்டி.வாம் என்பதையும் விளக்கும் படம். (ட்டீ.நூலாம் யாத்தைத் தழவியல்)

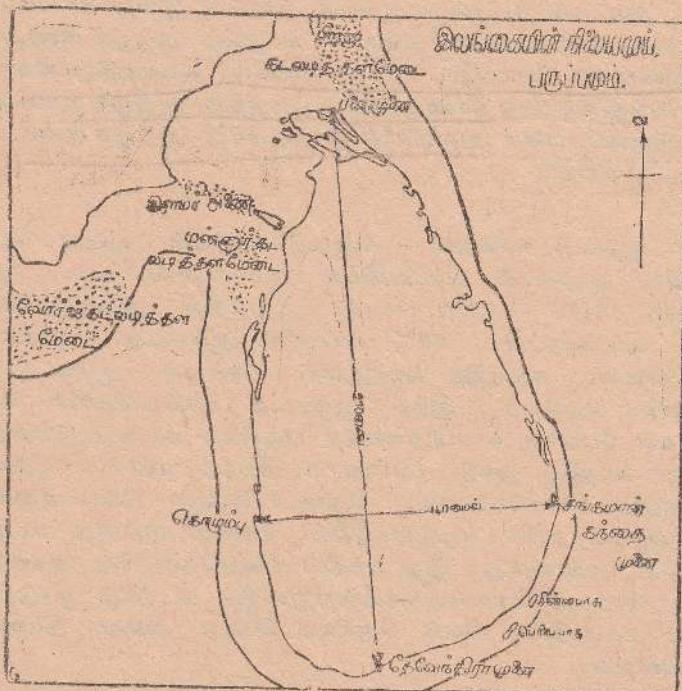
- (அ) கண்டமேடை (Continental Shelf)
 (ஆ) கண்டமேடைச் சாய்வு (Continental Edge)
 (இ) ஆழ்கடற் சமவெளி (Deep See Plain)



படம்: 183 சமுத்திர வடிநிலத் தோற்றம்

(அ) கண்டமேடை — [நிலப்பரப்பின் கடல் விளிம்பிலிருந்து, கடவினுள்ளே சாய்வாக அமைந்திருக்கும் கடல் படுக்கையே கண்டமேடையாகும்.] இது ஆழம் குறைந்த கடற்பரப்பாகும், பொதுவாகக் கண்ட மேடைகளின் ஆழம் 100 பாகங் வரையில் இருக்கும். கண்ட மேடைகளின் அகலம் 100 மைல்கள் வரையில் இருக்கும்; இலங்கையையும் இந்தியாவையும் இணைத்திருக்கும் கண்ட மேடை 20 மைல்கள் சராசரியாக அகலமானது. அகலம் கூடிய கண்டமேடைகளாயின் கடல் புறச் சாய்வு மென்சாய்வாக இருக்கும்; கடற்கரைப் பிரதேசம் மினப்பிரதேசமாக இருக்கின்கூட கண்ட மேடை அகலம் குறைந்ததாயும், கடற்கரையிலிருந்து தூரொன்சு சரிவதாயும் காணப்படும். கண்டமேடைகளின் ஆழம் சமவாழக கோடுகளால் காட்டப்படும். [கடல் மட்டம் மேலுயர்ந்தால் அல்லது நிலப்பரப்பு கடவினுள் அமிழ்ந்தால் கண்டமேடை உருவாகும். கண்டமேடைகளின் அடித்தளவிகள், 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; ஸ்ட, தென் அமெரிக்காக்களின் மேற்குக் கடற்கரைக் கண்டமேடை மிகவும் ஒடுங்கியது; தென் பிரான்சிஸுக் கடற்கரையில் கண்டமேடை பெரும் பாலும் காணப்படுவதில்லை.]

கண்ட மேடைகளில் உயர்ந்து அமைந்திருக்கும் பகுதிகளைக் கடல்தித்தள மேடைகள் என்பர். இலங்கையையும் இந்தியாவையும் இணைக்கும் கண்டமேடையில் பீற்று, வோந், மன்னூர் ஆகிய கடல்தித்தள மேடைகள் இருக்கின்றன:



படம் 13: இந்தியாவையும் இலங்கையையும் இணைக்கும் கண்ட மேடை; கண்டமேடையில் அமைந்துள்ள கடல்தித்தள மேடைகள்:

(ஆ) கண்டமேடைச் சாய்வு—[கண்டமேடைக்கு அப்பாகி கடல்தித்தின் குத்தாள் சாய்வைபே கண்டமேடைச்சாய்வு என்பர்] இது கண்டமேடையின் விளைப்பிலிருந்து ஆழ்கடல்வரை காணப்படும்; பொதுவாக இச்சரிவுகள் சராசரியாக 9000 அடிதெட்டு 12000 அடிவரை காணப்படுகின்றன: சில இடங்களில் இச்சரிவுகள் 30000 அடி ஆழம் வரையில் காணப்படுகின்றன: இக்கண்டச் சரிவுகள் மணிச்சரிவுகளை ஒத்தன: மலைகளில் ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குகள் இருப்பது போல இச்சாய்வுகளிலும் பள்ளத்தாக்குகள் உள்ளன: இப் பள்ளத்தாக்குகளை கடற்றிற் ஆற்றுக் குடைவுகள் என்பர் (Submarine Canyons). இப்பள்ளத்தாக்குகள் செங்குத்தான் பத்துக்கணக்கான அமைந்து காணப்

படுகின்றன. ஜக்கிய அமெரிக்காவின் வட மீதிக்குச் சுடற்கரையை அடுத்துள்ள கண்டசீசாய்வில் பல சுடல்கீழ் ஆற்றுக் குடைவுகள் காணப்படுகின்றன; இங்கு காணப்படும் இக்குடைவுகளின் பக்கச் சுவர்கள் 2000 — 4000 அடிவரை உயர்மூள்ளவாக 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 சமவெளியைப் பூரிக்கும். இந்த ஆழ்கடற் சமவெளிகளில் மலைத் தொடர்கள் போன்ற உயர்ந்தமைந்த பகுதிகள் காணப்படுகின்றன; அவற்றை கடற்கீழ் முகடு (Submarine Ridge) என்பர். இக்கடற் கீழ் 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 தாழியும் காணப்படுகின்றன. பொதுவாக 18000 அடிகளுக்கு மேற்பட்ட ஆழமான பகுதிகள் தாழிகள் எனப்படுகின்றன. இன்று உலகிலேயே மிக ஆழம்கூடிய தாழியாகக் கருதப்படுவது பக்கச் சமுத்திரத்தில் மற்று தாழி (Mariana Trench) ஆகும்; இது 37,800 அடி ஆழமானது; மற்று தீவுக்கு அருகில் இத்தாழி இருக்கின்றது. இதனை விட பக்கச்சில் பிலிப்பைஸ் தீவை அடுத்துக் காணப்படும் மின்டானே தாழியும், யப்பானை அடுத்துக் காணப்படும் தஸ்காரோரூ தாழியும் (Tuscarora Deep) குறிப்பிடத்தக்கன; பித்தாஸ்கள் காணப்படும் பிரதேசங்களை அடுத்தே புலி நடுக்கங்கள் அதிகம் ஏற்படுகின்றன; மின்டோனே தாழி 34,428 அடி ஆழமானது; தஸ்காரோரூ தாழி 33,000 அடி ஆழமானது;

3. சமுத்தீர நீரோட்டங்கள்

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

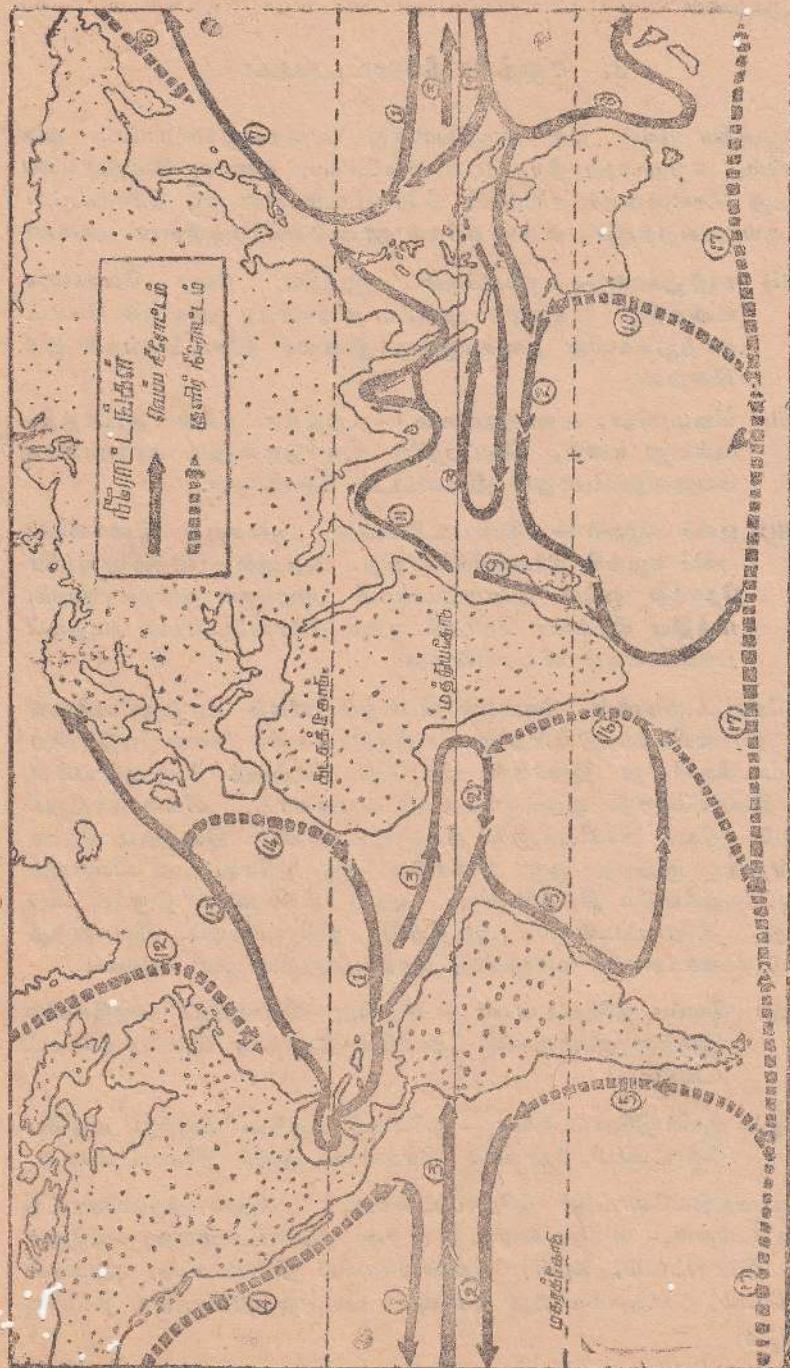
- (i) காற்றுக்கள் — காற்றுக்கள் சமுத்தீர நீரை வேகமாக உதைத்து உந்துதல் முக்கிய காரணம்; அதனால் கோட்ட காற்றுக்களின் திசைகளுக்கு இணங்க நீரோட்டங்கள் ஒடுகின்றன;
- (ii) வெப்பநிலை, உவர்த்தனமை — சமுத்தீர நீரின் அடர்த்தி, அல்லது கனம், வெப்பநிலை உவர்த்தனமை காரணமாக வேறுபடும்போதும் நீரோட்டம் தோன்றும்;
- (iii) புளிக் கழற்சி — நீரோட்டங்களின் அசைவுத் திசையைப் புளிக் கழற்சி நிர்ணயிக்கின்றது. அதனால்தான் முனைவுகளை நோக்கி ஒடும் நீரோட்டங்கள் கிழக்குப் பக்கமாகவும், மத்திய கிழக்கை நோக்கி ஒடும் நீரோட்டங்கள் மேற்குப் பக்கமாகவும் விரைகின்றன;

நீரோட்டங்களின் திசைகள் பெரிதும் வீசும் காற்றுக்களினால் தான் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றன: சமுத்தீரங்களில் காணப்படுகின்ற நீரோட்டங்களினது திசைகள் பிரதான காற்றுத் தொகுதிகளின் வீசும் திசைகளோடு ஒத்திருப்பதைக் காணலாம். வீசும் காற்றுக் களோடு, நிலத் திசையுகளும் நீரோட்டங்களின் திசையை நிர்ணயிக்கின்றன; குறித்த ஒரு திசையில் ஒரு நீரோட்டம் விரையும் போது, குறுக்கிடும் நிலத்தினிலை, அதன் திசையைத் திருப்பி விடுகின்றது; நீரோட்டங்கள் அவற்றின் தன்மையைப் பொறுத்து இரண்டு வகைகளாகப் பர்க்கப்படுகின்றன; அவை

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

வடமத்தியகோட்டு நீரோட்டங்கள், தென்மத்தியகோட்டு நீரோட்டங்கள், மத்தியகோட்டு முரண் நீரோட்டங்கள், கடலூர் சிவோ நீரோட்டம், கிழக்கு அவள்திரேவிய நீரோட்டம், அதகால் நீரோட்டம், பருவக்காற்று நகர்வு, வட அத்திலாந்திக் நகர்வு,

நி: 4



மூல-பட: 14: பிரேரணைகள்

சண்கனுக்குரிய வீளக்கம்:

- 1: வடமத்திய கோட்டு நீரோட்டங்கள்
- 2: தென்மத்திய கோட்டு நீரோட்டங்கள்
- 3: மதிய கோட்டு முரண் நீரோட்டங்கள்
- 4: கலிபோர்னிய நீரோட்டம்
- 5: கம்போல்ட் — பேரு நீரோட்டம்
- 6: குறைல் நீரோட்டம்
- 7: குறேசிவோ நீரோட்டம்
- 8: கிழக்கு இவ்லதிரேவிய நீரோட்டம்
- 9: அகுகாஸ் நீரோட்டம்
- 10: மேற்கு அவுஸ்திரேவிய நீரோட்டம்
- 11: பருவக்காற்று நகர்வு
- 12: ஸ்ரிநிடோர் நீரோட்டம்
- 13: வட அத்திவாந்திக் நகர்வு (குடா நீரோட்டம்)
- 14: கணேரிஸ் நீரோட்டம்
- 15: பிரேசிலியன் நீரோட்டம்
- 16: பெங்குவெல்லா நீரோட்டம்
- 17: மேலைக்காற்று நகர்வு

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

குடா நீரோட்டம் — சமுத்திர நீரோட்டங்களில் வட அத்தி வாந்திக் நகர்வு எனப்படும் குடா நீரோட்டம் மிகவும் சக்திவாய்ந் ததும் பிரசித்தி பெற்றதுமாகும். இந் நீரோட்டம் மெக்கிக்கோக் குடாவின் ஊடாகப் பிரவேசித்து வடமேற்கு ஜோப்பாவை நோக்கி விரைவின்றது வடமத்தியகோட்டு நீரோட்டமே. மெக்கிக்கோக் குடாவினுள் குடா நீரோட்டமாகப் பிரவேசிக்கின்றது. குடா நீரோட்டத்திற்குக் கரிசைக் கியாபாரக் காற்றுக்களாகும், இக் காற்றுக்கள் அபன வலயக் கடல்களிலிருந்து நீரைக் கிழக்கு மேற் காக்க கடத்துகின்றன. இதுவே மெக்கிக்கோக் குடாவினுள் புதந்து நீரோட்டமாக வடத்திழக்குப் புறமாக விடக்கின்றது.

குடா நீரோட்டம் உண்மையில் ஒரு சமுத்திர நதியாகும்
அவ்வாறுயின் உலகிலேயே மிக்க சக்தி வாய்ந்த நதி இதுவாகும்
குடா நீரோட்டம் 100 மைல்கள் அகலத்தில் ஏற்றதாழ ஒரு மைல்
ஆழத்தில், மனிக்கு மூன்று மைல் வேகத்தில் விரைவின்றது. இச்
குடா நீரோட்டம் அமெரிக்கக் கரையை அடைந்ததும் மேஜைக்
காற்றுக்களாலும் புளிச் சமுநியாலும் கிழிக்கே திரும்பி பிரித்தானிய
தீவுகளை நோக்கி விரைவின்றது; அவ்விடத்திற்குச் சற்று மூன்றுடா
நீரோட்டம் மூன்று கிளைகளாகப் பிரிவின்றது. ஒரு கிளை ஐரோப்பா
வின் ஆக்டிக் கரைநோக்கியும், இன்னொரு கிளை தென் புறமாகக்
கணேரில் நீரோட்டத்துடன் இணைந்தும் பாய்கின்றன; ஒரு கிளை
ஐஸ்லாந்துப் புறமாகப் பாய்கின்றது.

நீரோட்டங்களுக்கு மக்களும்

சமுத்திர நதிகளால் நீரோட்டங்கள் மக்கள் வாழ்க்கைக்குப்
பின்வரும் வழிகளில் உதவி புரிகின்றன:

(i) காலநிலை — காலநிலையில் நீரோட்டங்கள் வகிக்கின்ற
செல்வாக்கு மிக அதிகமாகும்; நிலத் தொகுதிகளின் வெப்பநிலை
யில் நீரோட்டங்கள் பங்குகொள்கின்றன. இடைவெப்ப வலயத்
இன் மேற்குக் கரைகளில் குளிர்ந்த சமுத்திரக் காலநிலை நிலவு
வதற்கு நீரோட்டங்களே காரணமாயுள்ளன. வெப்பறைத்தெயும்
குளிரையும் தாழ் செல்லுகின்ற பிரதேசங்களுக்கு நீரோட்டங்கள்
இடம் மாற்றுகின்றன:

குடா நீரோட்டம் காலநிலையில் வகிக்கின்ற முகியத்துவம்
குறிப்பிடத்தக்கது. இந் நீரோட்டம் வெப்பத்தை மத்தியகோட்டு
பேர் பகுதிகளிலிருந்து மூன்றுப் பகுதிகளுக்குக் கடத்துகின்றது;
அதனால்தான் பிரித்தானிய தீவுகள், நோர்வே என்பன மனிதர்
வாழக் கூடிய உவப்பான காலநிலையைக் கொண்டுள்ளன: வட
மேற்கு ஐரோப்பாவின் காலநிலை இந்நீரோட்டத்தினால் பெரிதும்
நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது. பிரித்தானியாவின் அதே அகலக்கோட்டு
டில் அமைந்துள்ள சைபீரியா பனி படர்ந்து கர்ணப்படுகின்றது;
பிரித்தானியா மக்கள் வாழ உகந்த பிரதேசமாக விளங்குவதற்கு
குடா நீரோட்டமே காரணமாகும்.

(ii) மீன்வளம் — வெப்ப நீரோட்டமும் குளிர் நீரோட்டமும்
சந்திக்கின்ற பகுதிகள் உலகின் சிறந்த மீன்பிடித் தளங்களாகவன்
ளவு உதாரணமாக, குடா நீரோட்டமும் பியிறடோர் நீரோட்டமும்
சந்திக்கின்ற வட அத்திலாந்திக் பிரதேசம், குரோசிவோ
நீரோட்டமும் குறைவு நீரோட்டமும் சந்திக்கின்ற யுப்பானியப்
பகுதி என்பன சிறந்த மீன்பிடித் தளங்களாகும்;

4. வற்றுப் பெருக்குகள்

[டடவின் மேற்பரப்பு ஒரு நர்ஜீஸ்கு இரு தடவைகள் உயர்ந்தும் தாழ்ந்தும் மாறிமாறி அமைகின்றது; இதற்குக் காரணம் சந்திர னும் குரியனும் சமுத்திர நீரைத் தங்களை நோக்கி இழப்பதாகும்; இழுக்கின்ற அவ்விதையை ஈன்பர்] அருகில் இருப்ப தால் அதிகளவில் சமுத்திர நீரை ஈர்த்தியுப்பது சந்திரனும் குரியன் மிகக் குறைந்தளவில்தான் சமுத்திர நீரை ஈர்க்கின்றது; இவ்வாறு சமுத்திர நீரானது உயர்ந்தும் தாழ்ந்தும் மாறிமாறி அமைவதை வற்றுப் பெருக்குகள் என்பர் (*Tides*) பரந்த சமூத்திரத்தில் வற்றுப் பெருக்கின் உயரம் ஒன்று அல்லது இரண்டு அடிகளாகவிருக்கும்; ஒழும் குறைந்த சமுத்திரப் பரப்பில் வற்றுப் பெருக்கு டி அடிகள் வரையில் நிகழும்; பொங்குமுகக் கரைகளில் சராசரி 40 — 50 அடி வரையில் காணப்படும்]

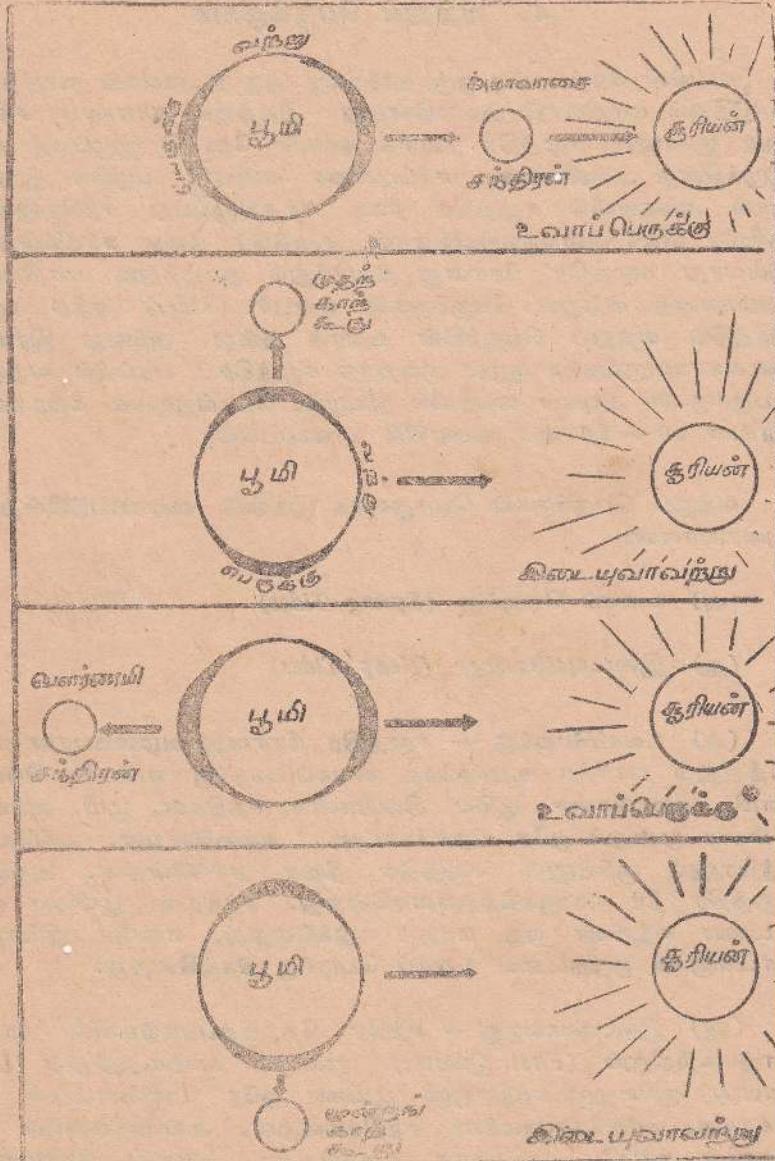
வற்றுப் பெருக்குகள் பொதுவாக இரண்டு வகைப்படுகின்றன; அவையாவன:

(அ) உவாப் பெருக்கு (*Spring Tides*)

(ஆ) இடையுவாவற்று (*Neap Tides*)

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

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



படம்: 15. வற்றுப் பெருக்குகள்

5. முருகைக் கற்பார்

முருகைக் கற்பார்கள் சமூத்திரங்களில் காணப்படுகின்ற அமைப்புக்களில் ஒன்றாலும்: முருகைப் பல்வடியம் (Coral Polyp) எனப்படும் கடல்வாழ் நுண்ணிய உயிரினங்களால் முருகைக் கற்பார்கள் தொன்றுகின்றன. இவற்றின் கண்ணம்புச் சத்து நிறைந்த உடற்கூறுகள் படிந்த இறுகுவதால் முருகைக் கற்பார்கள் உருவாகின்றன. அன்ன மன்டலக் கடலிகளில் இத்தகைய முருகைக் கற்பார்த் தீவுகளை நிறையக் காணலாம். பகபிக்கில் முருகைக் கற்பார்கள் அதிகள் வில் அமைந்துள்ளன. இந்து சமுத்தீரத்தில் காணப்படுகின்ற முருகைக் கற்பார் தீவுகளுக்கு மால தீவுகள் தக்க உதாரணங்கள்.

முருகைக் கற்பார்த் தீவுகள் பெருக்கு மட்டத்திற்கு மேல் 20 அடிகளுக்கு மேல் அமைந்திருப்பதில்லை; யெருள்ள முருகைப் பல்வடியம் நீரின் மேல்மட்டத்தில் வளருவதில்லை. முருகைக் கற்பார்த் தீவுகள் தனியே முருகைக் கற்களால் அமைவதில்லை. அவற்றுடன் கண்ணம்புக் கற்களும் இணைந்திருக்கிறது. உலகிலுள்ள மிகப்பெரிய முருகைக் கற்பார்த் தொடர் அவுல்திரேவியாவின் கிழக்குக் கரையோரத்தை அடுத்துள்ள கிரேட்பரியர் கோறல் றிஃப் ஆகும்; இது 1000 மைல்கள் நீளமானது. உப்பு நீரில் சமார் 70° பி. வெப்ப நிலையுள்ள படிவுகளில்லாது கடலில் முருகைக் கற்பார் வரும்;

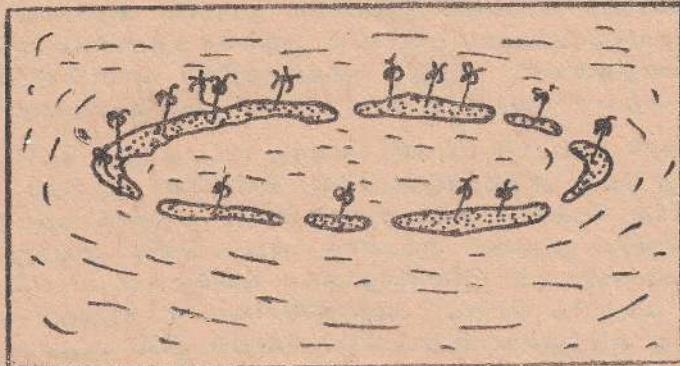
முன்று வகையான முருகைக் கற்பார்கள் காணப்படுகின்றன அவையாவன:

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

(அ) விலிம்புப் பாறைத் தொடர்கள் கண்டங்களை அல்லது தீவுகளையுத்து: ஆழங்குறைந்த கடற்பரப்பில், கரையோரங்கள் குக்கு அருகில் அமைந்து காணப்படும் முருகைக் கற்பாராகும். ஆழங்குறைந்த கடலில் வளர்கின்ற கண்ணங்கள் கலந்த தாவரங்களால் இப்பாறைத் தொடர் உருவாகின்றது. நீருக்கு மேல் தெரியும் இப்பாறைத் தொடர்களின் மேற்பரப்பு கரு மூரடானதாக காணப்படும்.

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

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



படம்: 16: கங்கண முருகைக் கற்றீவு

காணப்படுகின்றன எனச் சில அறிஞர்கள் விளக்கம் தருவர் (டார்வின்). பசுபிக் சமுத்திரத்தில் இத்தகைய வட்ட வடிவிலைமெந்த முருகைக் கற்பார்த் தீவுகளைக் காணவாம்; இவ் வட்டமான முருகைக் கற்பார்கள், சமுத்திரத்தையும் மத்தியிலுள்ள கடனீரேரி யையும் இணைத்து அமையும் கால்வாய்களால் பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன; அதொல் தீவுள்கடல் மட்டத்திலிருந்து சில அடிகள் உயரத்தில் அமைந்திருந்தாலும் தெண்ண முதலிய மரங்கள் வளர்கின்றன.

6. கண்டங்களினதும் சமுத்தீரங்களினதும் தோற்றும் நோற்றும்

புனியின் முதல்வகை நிலவருவங்களான கண்டங்களும் சமுத்தீரங்களும் எவ்வாறு தோன்றின என்பது குறித்துத் திடமான விடை எதுவுமில்லை; ஆனால் எவ்வாறு தோன்றியிருக்கலாம் என்பது குறித்துப் பல அறிஞர்கள் காலத்துக்குக் காலம் கருத்துக்கள் தெரிவித்துள்ளார்; அவற்றில் முன்று முக்கிய கருதுகோள்கள் குறிப்பிடத்தக்கன; அவையாவன!

1. நான்முகிக் கருதுகோள் (*Tetrahedral Hypothesis*)

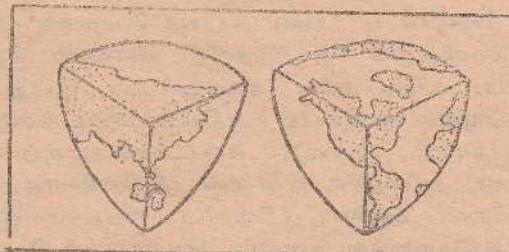
2. பண்டைக்கருக் கருதுகோள்

3. கண்ட நகரிவுக் கொள்கை (*Continental Drift*)

நான் முகிக் கருதுகோள்

லோதியன் கிறிஸ் (Lowthian Green) என்ற அறிஞர் 1875ஆம் ஆண்டு கண்டங்களினதும் சமுத்திரங்களினதும் தோற்றத்தை விளக்க 'நான்முகிக் கருதுகோள்' என்றினை வெளியிட்டார் புவியானது கோள் உருவத்திலிருந்து நான்முகி உருவத்திற்கு மாறியது, புவிகளின்டெயும் போது என்பது கிறிஸின் கருத்து: திரவநிலையில் அதிக வெப்பநிலையில் காணப்படும் கோள்வகம் தொடர்ந்து குளிர்ச்சியடைந்து கொண்டே போகின்றது என்றும், அதனால் வெளிப்பாகம் கருங்கி நான்முகி வடிவத்தினைப் பெற்றது எனவும் அவர் கருத்துத் தெரிவித்தார். லோதியன் கிறிஸ் விபரித்த 'நான்முகி' நான்கு முக்கோணங்களின் இணைப்பால் அமைந்துள்ளது: நான்கு தட்டடயான பக்கங்களிலும் சமுத்திரங்கள் அமைந்துள்ளன என்றும், ஆக்டிக் சமுத்திரம் மேற்பக்கத்தில் அமைந்தது என்றும் கூறினார். அத்துடன் இந்த நான்முகியின் விளிம்பான பாகங்களில் இன்றைய கண்டங்கள் அமைந்துள்ளன என்றும் கருத்துத் தெரிவித்தார். அவரது கருத்து இன்றைய கண்டங்களினதும் சமுத்திரங்களினதும் அமைவு இயல்பு கணை ஆதாரமாகக் கொண்டு அமைந்துள்ளது. இவரது கருத்து வடவரைக் கோளத்தில் நிலப்பரப்பு அதிகமாயும், தென்னரைக் கோளத்தில் நீர்ப்பரப்பு அதிகமாயும் இருப்பதற்குரிய காரணங்களை விபரிப்பதாகவுள்ளது: தென்னரைக் கோளத்தில் கண்டங்கள் முக்கோண வடிவில் அமைவதையும் விபரிப்பதாகவுள்ளது.

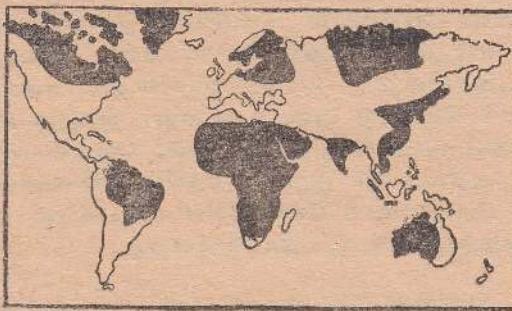
லோதியன் கிறிஸின் இக் கருதுகோள், (i) சழல்கின்ற ஒரு கோள் நான்முகியாக அமைய முடியாது என்பதாலும் (ii) நான்முகியில் புவிஸரப்பு மையம் தோன்ற இடமில்லை என்பதாலும் அறிஞர்களால் கண்டிக்கப்பட்டது.



படம்: 17. லோதியன் கிறிஸின் நான்முகி வடிவத்தில் கண்டங்களும், சமுத்திரங்களும்;
(கிறிப்பு ரெயிலின் படத்தைச் சமரியது)

பண்டைக் கருத்துக்கோள்

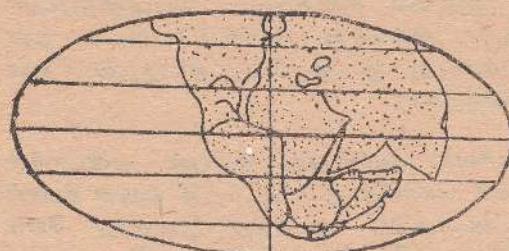
கயெல் என்பவர் சமுத்திரங்களினதும் கண்டங்களினதும் தோற்றுத்துக்குப் புதியதொரு விளக்கம் தந்தார்; அவரின்படி புவி தோன் நிய காலவேளையில், பூரியின் மேற்பரப்பில் சில வண்மையான பாறைப்பகுதிகள் காணப்பட்டன என்றார். இந்த வண்மையான பாறைப் பகுதிகளை அவர் பண்டைக் கருக்கள் என்றார்; இவையே இன்றைய பரிசை நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன; கணேழியப் பக்கை நிலம் பிரேரியில் மேட்டுநிலம், பால்டிக் பரிசைநிலம், துக்கண மேட்டுநிலம், ஸ்கண்டிநோவியன் பரிசைநிலம், சைபீரியாப் பரிசை நிலம், ஆபிரிக்க மேட்டுநிலம், மேற்கு அப்லதிரேவிய மேட்டுநிலம் என்பன இத்தகைய பண்டைக் கருக்களாகும்; இப் பண்டைக் கருக்களைச் சுற்றி இன்றைய கண்டங்கள் படிப்படியாக வளர்ந்தன என்று கயெல் விளக்கம் தந்தார்.



படம் 18: பண்டைக் கருக்கள்

கண்ட நகர்வுக் கருத்துக்கோள்

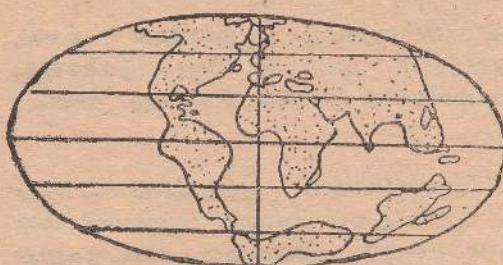
ஜேர்மனிய வளிமண்டலவியல் அறிஞரான அஸ்பிரெட் உவெக்ளர், 1912-ம் ஆண்டு வெளியிட்ட 'கண்ட நகர்வுக் கொள்கை' சமுத்திரங்களினதும் கண்டங்களினதும் தோற்றுத்தை விளக்கும் சிறந்த ஒரு கருத்துக்கோள் ஆலும். உவெக்ளரின் கருத்துப்படி, இன்று பூமியில் கண்டங்கள் பரம்பியுள்ள முறையில் ஆதியில் கண்டங்கள் அமைந்திருக்கவில்லை என்பதாகும். இன்றைய கண்டங்கள் யாவும் கார்போனியரஸ் (Carboniferous) காலத்தில் ஒரே கண்டத் திணிவாக இருந்தன: அக்கண்டத் திணிவைப் பங்கியா (Pangaea) என்பர்; இக்கண்டத் திண் வடபாகம் அங்காரஸாந்து என்றும், தென்பாகம் கொண்டுவாருமாந்து என்றும் அழைக்கப்பட்டன, இப் பங்கியாக் கண்டத்திணிவு இயேக்சோ (Eocene) காலத்தில் தமிழிடம் விட்டு நகர்ந்தது. அமெரிக்காக் கண்டங்கள் மேற்காக நகர்ந்தன. அத்திலாந்திக்கில் ஏற-



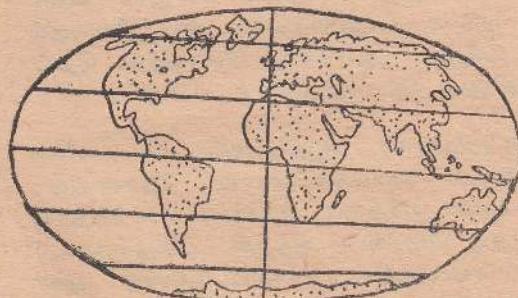
படம்: 19
கார்போளிபரஸ்
காலத்தில் ஒன்றூக
இணைந்திருந்த பஞ்சியாக்
கண்டம்



படம்: 20
இயோசின் காலத்தில்
நகர்ந்த நிலை



படம்: 21
பிளோத்தோசின் காலத்
தில் கண்டங்கள் நிலைத்த
நிலை



படம்: 22
இன்று கண்டங்கள்
அமைந்துள்ள நிலை

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

உவெக்னரின் கண்டநகர்வுக் கோண்கை, கெயல் எண்பாரின் கருத்து ஒன்றின் ஆதாரமாகக் கொண்டது. அடர்த்தி கூடிய சீமாப் பட்டையில் (2.9 – 3.1) அடர்த்தி, அடர்த்தி குறைந்த சீயல் பட்ட (3.05). கடல் நீரில் பனிக்கட்டி மிதப்பது போல, ஒரு சமநிலையைப் பேணிக்கொண்டு மிதப்பதாகவும், அதனால் புவியோடு சீமாப் பட்டையில் நகரக் கூடியது என்ற கருத்துக்கள் நிலவியது: இன்றைய உவெக்னர் கருத்திற்கொண்டு 'பீருங்குவிச' (Tidal force) காரணமாகப் பஞ்சியாக் கண்டம் நகர்ந்தது என்றார்.

உவெக்னர் தனது கருத்துக்களை நிலைநிறுத்தப் பக்கவேறு ஆதாரங்களைக் காட்டினார்; 'இன்றைய கண்டங்கள் யாவும் ஒன்றுக் கூரே கண்டமாக இருந்தன' என்பதனை நிலை நாட்டுவதற்குரிய 'சாட்சியங்க'ளாக அந்த ஆதாரங்கள் இருக்கின்றன. அவை:

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

(ii) இடைங்கக்கவியல் (Topographical) ஆதாரங்கள் — இன்றைய கண்டங்களை ஒன்றுக் கூண்டித்துப் பழைய பஞ்சியாக் கண்டத்தை உருவாக்கி விடலாம் என்றார். இன்றைய கண்டங்களின் விளிம்புகள் ஒன்றேரூடு ஒன்று பொருந்தக் கூடியன என்றார். உதாரணமாக, அமெரிக்காக்களை ஜரோ — ஆபிரிக்காவுடன் இணைக்கும் போது, மெக்சிக்கோக் குடைவினுள் ஆபிரிக்கா பொருந்த, தென் மெரிக்கா கிணி வளைகுடாவினுள் பொருந்துகிறது என்றார்.

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

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

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

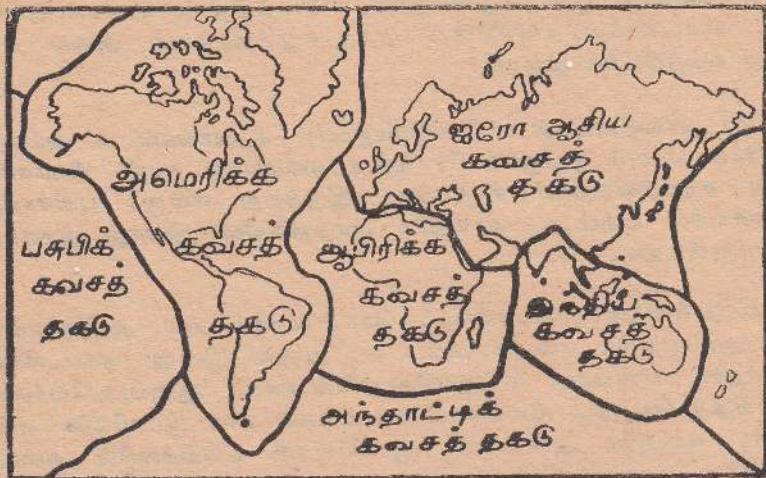
உவெக்னரின் கண்டநகர்வுக் கொள்கைகள் பல அறிஞர்களாலும் ஆரம்பத்தில் கண்டிக்கப்பட்டன; ஆனால் இன்று 'கண்டங்கள் நகர்த்தன' என்பதை ஏற்றுக்கொள்கின்றனர். ஆனால் உவெக்னரி தெரிவித்த பெருக்கு விஶயால் கண்டங்கள் நகர் இடமில்லை என்றனர்; எனினும் அன்மைய ஆராய்வுகள் உவெக்னரின் கண்டநகர்வுக்கு ஆதாரவாக விளக்கின்றன; அவ்வகையில் மூன்று கருதுகோள்கள் குறிப்பிடத்தக்கனானாலும் அவையாவன:

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

(ii) புவிக்காந்தவியல் கொள்கை — புவியினுட் பகுதி காந்தத் தன்மையைத் தோற்றுவிக்கூடிய பொருட்களைக் கொண்டிருக்கிறது. கோளவகத்தினுள் ஏற்படும் மின் அளைகள் புவியின் காந்தவயலை ஆக்குகின்றன. அவை கண்டங்களை நகரவைத்திருக்கக் கூடியன என்பதும் அன்மைக் கருத்துக்களில் ஒன்று;

(iii) கவசத் துட்டுக் கொள்கை — பிரித்தானியாவைச் சேர்ந்த கிளை மத்தோத ஆயிய இரு அறிஞர்கள் 1963-ல் வெளியிட்ட கருத்துக்களின்படி புவியோடு ஆறு 'கவசத்தைகடுகளின்' (*Plates*) இணைப்பால் கருவாகியுள்ளதென்றும், அவை நகரக்கூடியனவென்றும் கருத்துக்கள் தெரிவித்துள்ளனர்.

இவை யாவும் உவெக்னரின் கண்டதகரிவிற்குச் சாதகமான அமைப்பை கருத்துக்களாக விளக்கின்றன.



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

வினாக்கள்

1. முதல்வரை நிலவுருவங்களின் அமைப்பு ஒழுகிகளை விபரிக்கு
 2. "சமுத்திர வடிநிலம் என்பது கண்டமேடை, கண்டமேடைச் சாய்வு, ஆழகடற் சமவெளி எனும் நிலவுருவங்களின் இணைப்பாகும்."
- (i) கண்டமேடை எனிபது யாது? கண்டமேடைகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன?
 - (ii) கடலங்கள் மேடைகள் எனிபது எதனைக் குறிக்கிறது?
 - (iii) கடற்சீழ் ஆற்றுக் குடைவரைகள் எனிபன யாலை? அவற்றினை அமைப்பு எத்தனையது?
 - (iv) கடற்சீழ் முகடு, தாழி எனிபன யாலை எனக்கூறி, கருக்கமான விபரணை தருகா.
 - (v) பின்வருவன யாலை? மின்டாலே, தஸ்தாலே, வோர்ஜ்;
3. (i) நீரோட்டாகிகள் எவ்வாறு உருவாகின்றன?

- (ii) குடா நீரோட்டம் குறித்து சிறுஅறிப்புரை தருக;
- (iii) நீரோட்டங்கள் மக்கள் வாழ்க்கையில் வகிக்கும் செல் வாக்கினை விபரிக்கி.

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 எதிரையை பெளதிகச் சூழில் உருவாகின்றன?
- (ii) விளிம்புப் பாறைத் தொடர் என்றால் என்ன?
- (iii) தடுப்புக் கற்பார்த் தொடர் என்றால் என்ன?
- (iv) கங்கண முருகைக்கற்றீவு என்பது யாது?
- (v) 'அதோல்' எவ்வாறு உருவாகின்றது?

- 6: (i) கண்டங்களில்தூம் சமுத்திரங்களினதும் தோற்றும் குறித்து விபரிக்கும் கொள்கைகள் யாவை?
- (ii) நான்முகிலி கருதுகோள் விபரிக்கும் கண்டங்களின் அமைவு யாது?
- (iii) உவெக்ஞரின் முதன்மை வாய்ந்த கருதுகோளை விபரிக்க.

அத்தியாயம்

இரண்டாம் வகை நிலவருவங்கள் 4

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

1. மடிப்பு மலைகள்

புனியினுள் ஏற்படுகின்ற அகவிசைகளினால் புவியோடு இடைய ஆத தாக்கப்பட்டு வருகின்றது. அவ்விசைகளின் உற்புத்தியும் தன் மையும் பற்றிக் கருத்து வேற்றுமைகள் மிகவுக்கு கீழ்ப்படுத்தகளிற் கிளர்மின்வில்லால் ஏற்படும் மேற்காலவகையோட்டங்கள் புவியோடு டைத் தாக்குகின்றன: அவை அகவிசைகளைத் தொற்றுவிக்கின்றன என்று கருத்துத் தெரிவிக்கப்படுகின்றது. இக்காரணங்கள் எவ்வ யாயினும் புவியோட்டில் புவியசைவுகள் சிறிதும் பெரிதுமாகக் காலத்திற்குக் காலம் ஏற்படுகின்றன. புனிநிதிகம் (Earthquake) என்ற சொல்லப்படுகின்ற சுடுதியான நிலவசைவு தொடங்கி, கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகள் வரை நீடிப்பனவும், மிகப்பெரிய அளவில் நிதற்குமிழுவான கண்டவாக்க. மலையாக்க அசைவுகள் வரை புனியில் ஏற்படுகின்றன. புவியோட்டில் குத்தாக்கத் தொழிற் படுகின்ற விசையைக் கண்டவாக்க விசைகள் (Epeirogenic Forces) என்பர். புவியோட்டில் கிடையாக இயக்குகின்ற விசைகளை மலையாக்க விசைகள் (Orogenic Forces) என்பர்,

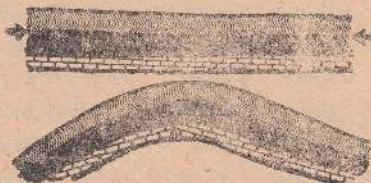
மலையாக்கத்தால் புவியோட்டில் மடிப்புகளும் குறைகளும் தோன்றுகின்றன இவற்றுக் குவியோடு கருங்குகிறது. அல்லது விரிகிறது புவிச்சரித காலங்களில் மலையாக்கங்கள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. மிகப்பழைய மலைகள் அரிப்புக் கருவிசைால் அரித்து நீக்கப்பட அவற்றின் "வேர்க்கேள்" இன்று கேம்பிரியன் கால உருமாறிய பாறைகளாகக் காணப்படுகின்றன: மூன்றும் பகுதி யுகத் தில், அல்லை காலத்தில் ஏற்பட்ட மலையாக்க விசைகளின் காரணமாக உருவான இளம் மடிப்பு மலைகளை உலகில் கண்ணுடியும்: கூருக்கீஸ் மலைத்தொடர், அற்றலை மலைத்தொடர், ஆல்பஸ் மலைத்தொடர், அந்தீஸ் மலைத்தொடர், இடியமலைத் தொகுதி என்பன அல்லபன் காலத்தில் உருவான இளமடிப்பு மலைகளாகும்.

மணியாக்க விசைகளைப் புதியோட்டு விருத்திக்குரிய விசைகள் என்பர்; இம்மணியாக்க விசைகள் அவை தொழிற்படும் திசைகளைக் கொண்டு இரண்டாக வகுக்கப்படுகின்றன. அவை:

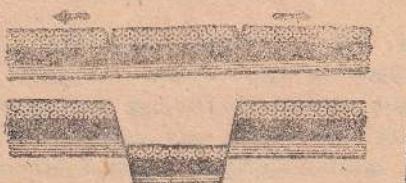
(அ) அழுக்க விசை

(ஆ) இழுவிசை

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



படம்: 24: அழுக்கவிசை - மடிப்புமலை



படம்: 25: இழுவிசை - பிளவுப்பள்ளத்தாக்கு

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

புதியோட்டில் காணப்படும் மடிப்புக்களைப் பின்னருமாறு 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 சாய்வுற்றிருக்கும். அழுக்க விசையின் ஒரு பக்க அழுக்கம் மிக வேகத்துடனும், மறுபக்க விசை மெதுவாகவும் தொழிற்படும் போது சமச்சீரில்லாத மடிப்பு உருவாகின்றது:

3. தலைகீழ் மடிப்பு

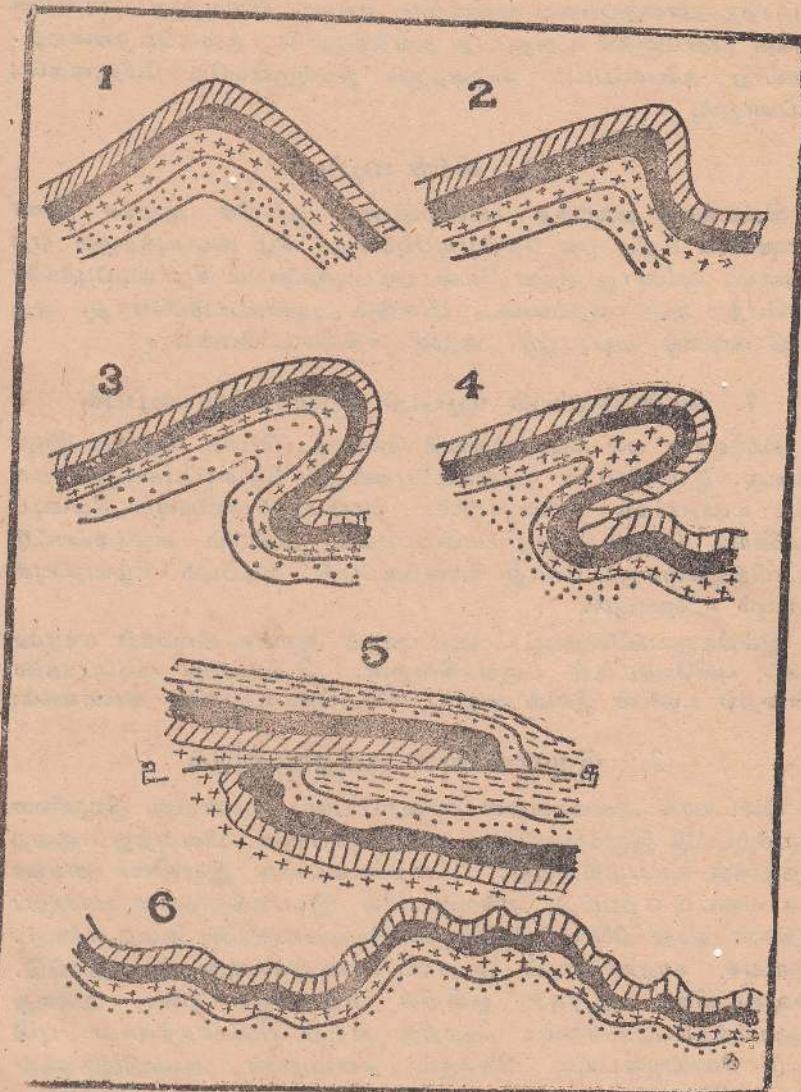
சமச்சீரில்லாத மடிப்பு மேலும் அழுக்கித் தள்ளப்படும்போது மேன் மடிப்பு கூடுதலாக ஒரு பக்கம் மேலும் சாய்வுறுகின்றது. அவ்வாறு ஒரு புறம் அதிகம் சாய்வுற்று அமையும் மடிப்பைத் தலைகீழ் மடிப்பு என்பர். நிலையான ஒரு பண்டைப் பாறைத் தினிவுடன் கிடையாக அமைந்திருக்கும் அடையற்பாறைகள் அழுக்கித் தள்ளப்படும்போது தலைகீழ் மடிப்புகள் 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 மிக வேகத்தோடு தொழிற்படும்போது தோண்றுவனவே மேலுதைப்பு மடிப்புக்களாகும். குனிந்த மடிப்பில் அழுக்கவிசை வேகமாகத் தள்ளும்போது,



படம்: தீ. 6. மடிப்பு மலைகள்

- | | |
|-----------------------|--|
| 1: சமச்சீர் மடிப்பு | 2: சமச்சீரில்லாத மடிப்பு |
| 3: தலைகீழ் மடிப்பு | 4: குளிந்த மடிப்பு |
| 5: மெலுதைப்பு மடிப்பு | 6: மேனிமடிப்புள் மடிப்பும்
கீழ் மடிப்புள் மடிப்பும் |
- (மொங்கவல் என்பாரின் படங்களைச் சூழ்விடவு)

மதிப்புற்ற பாறைப்படை முறிவுற்று அல்லது பிளவுற்றுப் பல மைகி கூடுக்கு முன்னோக்கி உடைப்புத் தளத்தினாடே தள்ளப்படுகின்றது; அவ்வாறு தள்ளப்பட்டு உருவாகும் நிலவுருவங்களும் மேலுங்கைப்படு மதிப்பாகும்;

6. விசிறி மடிப்பு

கிடையாக அமைந்த பாறைப்படை ஒன்றில் அழுக்க விசா காரணமாக சிறிய பல மேன்மதிப்புக்களும் கீழ் மதிப்புக்களும் ஏற்படலாம் அவ்வாறு சிறிய மேன் மதிப்புக்களையும் கீழ் மதிப்புக்களையும் பெற்ற அப்பாறைப்படை, மீண்டும் அழுக்கப்படும்போது, அது விசிறி வடிவில் மதிப்புறும், அதனை விசிறிமதிப்பெண்பர்;

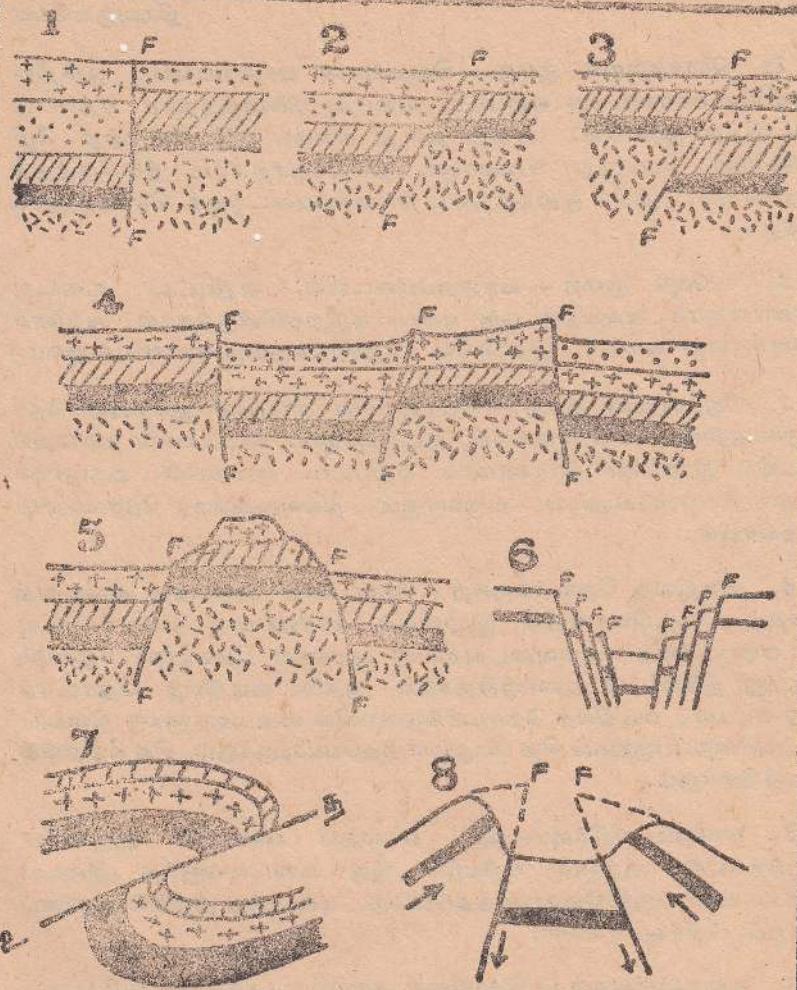
7. மேன் மதிப்புள் மதிப்பும் கீழ்மடிப்புள் மதிப்பும்

கிக்கலான பல மதிப்புக்களைக் கொண்ட பெரிய மதிப்பும் இருக்கின்றது. இம்மதிப்பின் மேன்மதிப்புகளிலும் கீழ்மதிப்புகளிலும் பல சிறிய மதிப்புக்கள் காணப்படும்; மேன்மதிப்புக்களையும் கீழ்மதிப்புக்களையும் கொண்ட ஒரு பாறைப்படை மீண்டும் அழுக்கப்பட்டு மதிப்பிற்குள்ளாகும் போது மேன்மதிப்புள் மதிப்பும் கீழ்மதிப்புள் மதிப்பும் உருவாகும்;

இவ்வாறு பலவேறுபட்ட மதிப்புக்கள் அழுக்க விசைகள் காரணமாகப் புவியோட்டில் உருவாகின்றன: இத்தகைய மதிப்புக்களை இன்றைய உலகின் இளம் மதிப்பு மலைத்தொகுதிகளில் காணலாம்;

2. இழுவிசையும் குறையாதலும்

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



படம்: 27. குறையாதல் வடிவங்கள்

(‘F’ என்பது குறையைக் குறிக்கும்)

- | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. நிலைக்குத்துக் குறை | 2. சாய்வுக் குறை |
| 3. நெர்பாருன் குறை | 4. வடிநிலத் தொடர்க்குறை |
| 5. பாழூபி பிதிரவு | 6. படிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு |
| 7. உதைப்புக் குறை | |
| 8. அமுக்கப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு | |

(மொங்கவல் என்பதின் படிவங்கள் தழுவியலை)

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

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

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

4. வடிநிலத் தொடர்க்குறை - கிடையாக அமைந்த அடையற் பாறைப் படையொன்றில் இழுவிசை காரணமாக பல உடைவுகள் ஏற்படலாம்; அவ்வடைவுகளின் புறங்கள் மேலாயும் கீழாயும் தடித்தமது நிலையிட்டு அமைந்திருக்கின் அதனை வடிநிலத் தொடர்க்குறை என்பர். வடிநிலத் தொடர்க்குறையில் உடைவுகளுக்கு இடைப் பட்ட பாறைப்பகுதிகள் சில மேலுயர்த்தப்பட்டிருக்கும், சில கீழிற்கிளி அமைந்திருக்கும்.

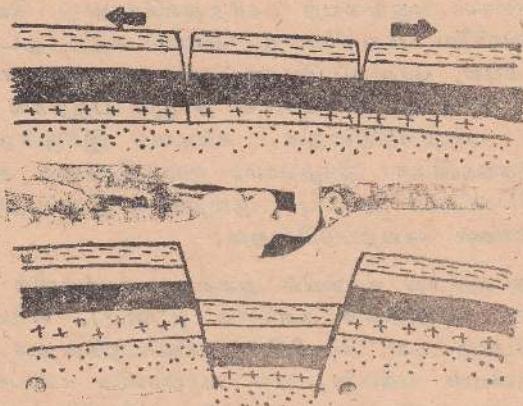
5. பாறைப் பிதிர்வு - ஒரு பாறைப் படையில் இழுவிசை தொழிற்பட்டு, அதனால் ஏற்படும் இரு உடைவுகளுக்கு இடைப் பட்ட பாறைப்பகுதி மேலுயர்த்தப்பட்டு, புடைத்து தீர்கில் அதனைப் பாறைப் பிதிர்வு என்பர்:

6. உதைபுக்குறை - இழுவிசை காரணமாகத்தான் புவியோடு டில் குறைகள் ஏற்படுகின்றன. எனினும் அழுக்கவிசை காரணமாகவும் ஒரு குறை ஏற்படுகின்றது. அதனை உதைபுக்குறை என்பர்: மேலுதைப்பு மதிப்பு உருவாகும்போது ஏற்படும் உதைபுத்தள உடைவே அக்குறையாகும்,

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

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

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



படம் 28. சாதாரண பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு

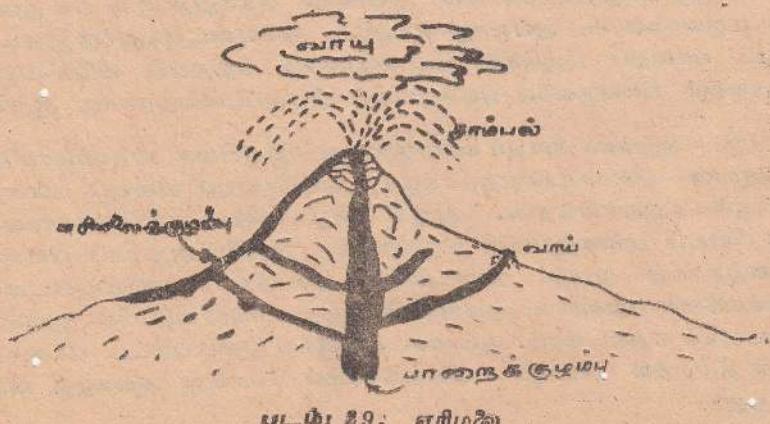
(இ) யடிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு — கிடையாக அமைந்துள்ள ஒரு பாறைப்படையில் இழுவிசை தொழிற்படிக் கல் குறைகள் உருவாகலாம். அவ்வாறு ஏற்பட்ட அங்கூடைவுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாறைப் பகுதிகள் படி படியாகக் கீழிறங்கி விடும்போது உருவாகும் நிலவருவமே படிக்குறைப் பிளவுப்பள்ளத்தாக்கு ஆகும்:

(ஒ) அழுக்கங் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு—இழுவிசை காரணமாகவே சாதாரண பிளவுப்பள்ளத்தாக்கும், படிக்குறைப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கும் உருவாகின்றன. ஆனால் அழுக்கிசை காரணமாகவும் ஒரு பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு உருவாகும். அதுவே அழுக்கப் பிளவுப் பள்ளத்தாக்கு ஆகும். கிடையாக அமைந்த பாறைப்படையை அழுக்கிசை வேகமாக அழுக்கும்பொழுது மேனிமடிப்பில் இரண்டு உடைவுகள் ஏற்படலாம். அங்கூடைவுகளுக்கு இடைப்பட்ட பாறைப் பகுதி கீழிறங்கி பிளவுப் பள்ளத்தாக்குப் போன்று அமைந்து விடுகின்றது:

3. ஏரிமலைகள்

புவியின் கோளவகுத்தினுள் உள்ள பாறைக் குழம்பு (*Magma*) புவியோட்டின் பலவீனப் பிளவின் ஊடாக வெளியே வேகமாகப் பாயும்போது அவற்றை எரிமலைகள் என்பர், புவியின் மேற்பரப்பு காலப்போக்கில் சிதைந்துகொண்டு போவதனால், புவியோடு பலவீனமடைகின்றது. புவியோட்டின் கீழ்னூல் உருசிய பாறைக் குழம்பு வெப்பநிலை, அழுக்கம் என்பன கரரணமாக அங்கு மின்னால் ஆசையற் தொடங்குகின்றது; அவ்வாறு அசையும் பாறைக் குழம்பு புவியோட்டின் பலவீனமான பகுதியைத் தகரித்துக்கொண்டு வெளியே பாய்கின்றது; வெளியே பாயும்போது பெரும் சதித்துடன் எரிமலை குழம்பு, சாம்பல், பாறைப் பொருட்கள், வாயுக்கள் என்பனவற்றை வெளியே கக்குகின்றது. எரிமலைகள் நிகழும் பகுதிகள் கூம்புவடிவக் குன்றுங்காக மாறிவிடுகின்றன, கக்குகை இக்குன்றுகளின் உச்சி களிலோ பக்கங்களிலோ நிகழுமாம்; சமூத்திரத்தை அடுத்த பகுதி களில் புவியோட்டின் தடிப்புக் குறைவாக இருப்பதால் அப்பகுதி களில் எரிமலைகள் செயற்படுகின்றன;

எரிமலைக் கூம்பின் உச்சியில் அல்லது பக்கங்களில் ஏற்படுத்தப் படும் எரிமலை வாய்களின் ஊடாக (*Crater*), எரிமலைக் குழம்பு முதலான பொருட்கள் வெளியில் கூக்கப்படுகின்றன; இத்தாலியில் ஹன்ன விழுவியஸ் 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 — சுந்தம், ஜிதரசன், காபண்ரோக் கைட் எண்பவும், வேறு பல்வகை வாயுக்களும் எரிமலைகள் கக் கும்போது வெளியேறுகின்றன. அந்துடன் நீராவியும் தூக்கனும் ஏராளமாக வெளியில் கக்கப்படுகின்றன. வெளியேறுகின்ற நீராவி பின்னர் ஒடுக்கிப் பெருமழையாகப் பொழியும்.

(ஆ) தீண்மைப் பொருட்கள் — எரிமலைக் குழங்குப்பாறை, நுரைகல், தணல், சாம்பல், பாறைத்துண்டுகள் என்பன வெளியே கக்கப்படுகின்றன:

(இ) திரவங்பொருட்கள் — எரிமலைகள் கக்குகின்ற மிக முக்கிய மான் பொருள் திரவங் பொருளான எரிமலைக் குழங்குப்பாகும்; மேற் பராப்பையடையும் உருசிய பாறைக்குழம்பே எரிமலைக் குழங்கும்.

எரிமலைகளில் விளைவுகள் எப்போதும் பாரதூரமானவையாக இருந்திருக்கின்றன: கி. பி. 79-ல் விகுவியஸ் எரிமலைக் கக்குகையால், பொம்பை நகர் சாம்பலாலும் மண்ணாலும் முடப்பட்டது; மேற்கு இந்தியத் தீவுகளில் பீவி மலையில் கக்குகை நிகழ்த்திய போது (1902), சென்னியில் நகரும் 30,000 மக்களும் முற்றுக அழிந்தனர். சிறுகிந்திய தீவுகளிலுள்ள காறங்கற்றேவா எரிமலை வெடித்தபோது (1883), 36,000 மக்கள் அழிந்தனர் அதன் காக்குகைச் சத்தம் 300 மைல்கள் சுற்றுடவில் கேட்டது; 100 அடி கஞ்சுக்கு மேலாக அலைகள் எழுந்தன. இதித்தகைய எரிமலைகள் பொதுவாக புவியோட்டின் பலவினமான பகுதிகளை அடுத்துக் காணப்படுகின்றன: குத்தான் கண்டமேட்டுச் சாய்வுகள் இதித்தகையன; அதனால்தான் கடற்கரையோரங்களை அடுத்து எரிமலைகள் அமைந்திருப்பதைக் காணலாம்; உலகில் ஏறத்தாழ 500 எரிமலைகள் இருக்கின்றன; இவற்றில் 400 வரையில் பசுபிக் சமுத்திரத்தில் அமைந்துள்ளன. 80 எரிமலைகள் வரையில் அந்திலாந்திக் சமுத்திரப் பாகங்களில் அமைந்துள்ளன. பகுதிக் சமுத்திரத்தில் ஒரு மோதிர வளைவரச எரிமலைப் பரம்பல் அமைந்துள்ளது: புளி நடுக்க வலயங்களே எரிமலைகள் காணப்படும் பிரதான பிரதேசங்களாக அமைந்துள்ளன; காரக்கற்றேவா, பியுஜியர்மா, மவுஞ்சோவா, கொற்றேபக்கி, பீவி, ரூக்லா, விகுவியஸ், எட்டு எண்பன மிக முக்கியமான எரிமலைகளாக விளங்குகின்றன.

இன்று உலகில் காணப்படுகின்ற எரிமலைகளை முன்று பெரும் பிரிவுகளாகப் பாருப்படுத்தலாம்: அவையாவன:

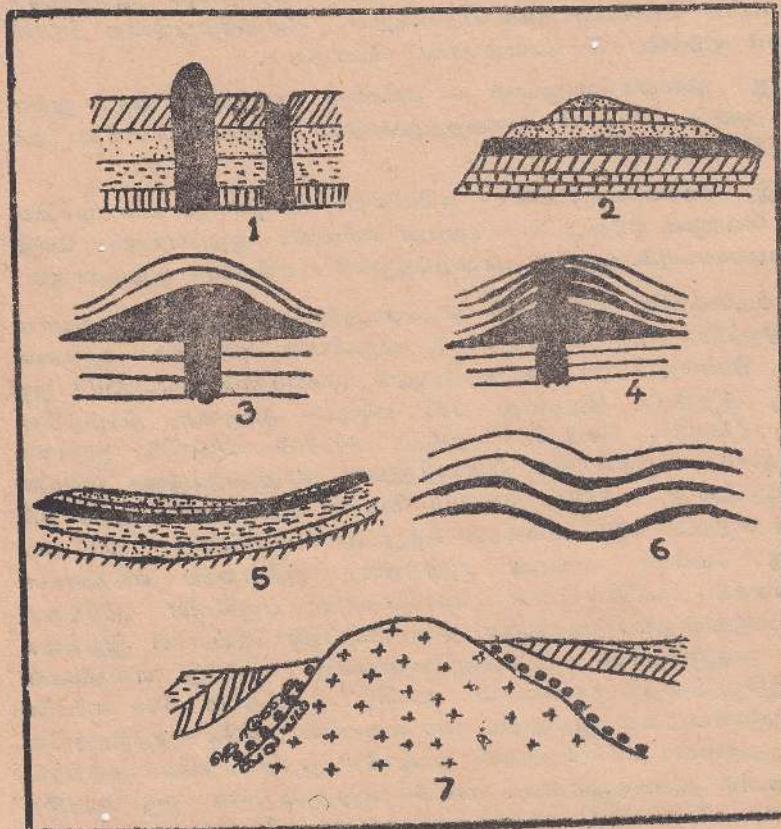
(அ) உயிர்ப்பெரிமலை

(ஆ) உறங்கும் எரிமலை

(இ) அவிந்த எரிமலை

தின் 7

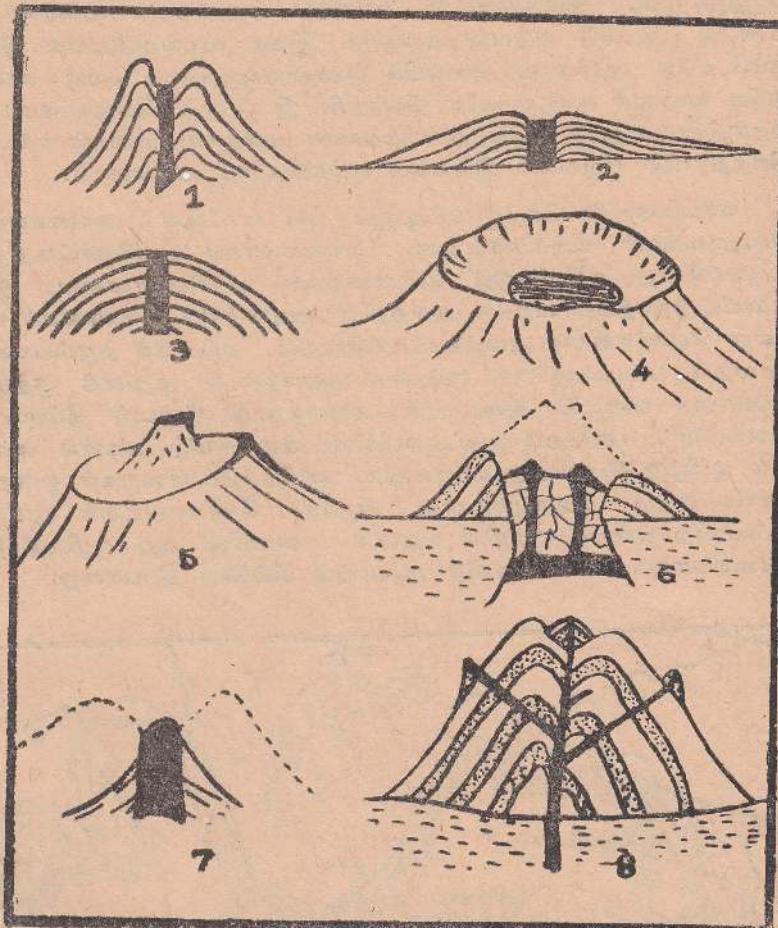
இன்றும் வெடித்துக் கூடிக்கொண்டிருக்கின்ற எரிமலைகளை உயிர்ப்பெரிமலைகள் என்பதை இன்று உலகில் 500-க்கு மேற்பட்ட உயிர்ப்பெரிமலைகள் இருக்கின்றன; இன்று கச்சுதலின்றி இருக்கின்ற



படம் 30. எரிமலை குழம்பு நிலவருவங்கள்

- | | |
|------------------------------------|----------------------|
| 1. சூத்துத் தீப்பாறை | 2: கிடைத் தீப்பாறை |
| 3. குமிழ்த் தீப்பாறை | |
| 4. சிதர்மரவடிவக் குமிழ்த் தீப்பாறை | |
| 5. குறிவுத் தீப்பாறை | 6: வில்லைத் தீப்பாறை |
| 7. ஆழ்த் தீப்பாறை | |

(மொங்காஸ் என்றாரின பட்டங்களைத் தழுவியலை)



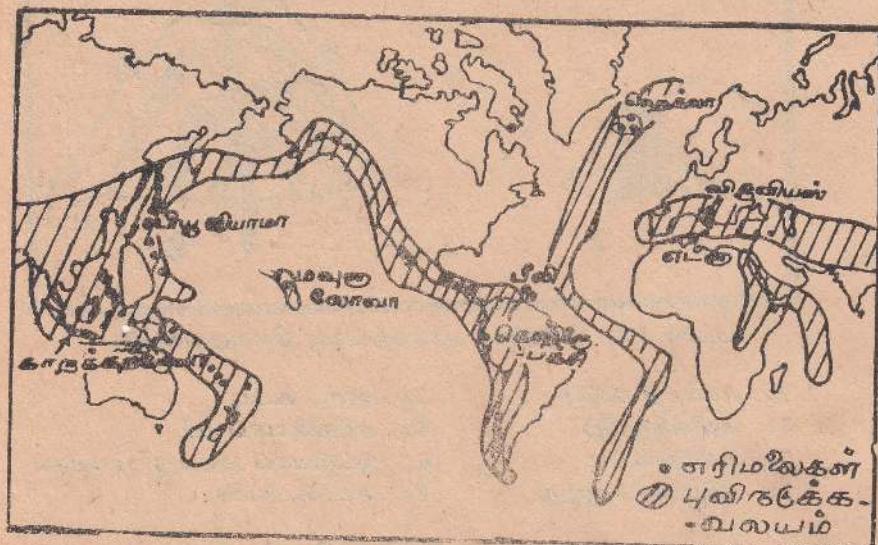
படம் 31: எரிமலைச் சாம்பற்படிவு நிலவருவங்கள்

- | | |
|---------------------|------------------------------|
| 1: சாம்பறி கூம்பு | 2: காரக் கூம்பு |
| 3: அமிலக்குமிழ் | 4: எரிமலைவரய் ரூபி |
| 5: கூட்டுக்கூம்பு | 6: ஒட்டுவாய் அல்லது பக்கவாய் |
| 7: எரிமலைக் கழுத்து | 8: கூட்டுப்பெரிமலை |

(மொங்கலமுகின் பட்சகளைத் தழுவியதை)

எரிமலைகளை உறங்கும் எரிமலைகள் என்பர். இன்று அவை உறங்கி யிருந்தாலும், இருந்துவிட்டு எரிமலைக் குழம்பைக் கக்கிவிட்டு, மீண்டும் அடங்கி விடுவன் என்னும் இவை உறங்நிலையில் இருக்கும்போதே ஆயியைக் கிளப்பிக் கொண்டிருப்பன. வெகு காலத் துக்க முன்னர் கக்குகைகளை நிகழ்த்தி இப்போது வெகுகாலமாகத் தொழிற்பட்டாது 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 இணக்கப் படி வேறு பெயர்களால் அழைக்கப்படுகின்றன. எரிமலைக் குழம்பானது பாறைப் படைகளுக்குக் குத்தாக அமைந்தால் அதனைக் குத்துத் தீப்பாறை என்பர். சிலடையாக அமைந்தால் சிலடத் தீப்பாறை எனப்படும். பாறைப் படைகளுக்கிடையில் குமிற் வடிவில் அமையில் குமிழ்த் தீப்பாறை எனப்படும் குமிற்த்தீப்பாறைகள் ஒன்றன் மேலொன்றாக அமையும்போது அதனைச் சீர்மாறுவதைக் குமிழ்த் தீப்பாறை என்பர். குழிவு வடிவில் அமையின் அது குழிவுத் தீப்பாறையாகும்; வில் வடிவில் அமையில் வில்லைத் தீப்பாறை;



படம்: 323 எரிமலைகளின் பரம்பலும், புவிநடுக்க வலயங்களும்
(தோமஸ் பிக்கிள்ஸ் என்பரின் படத்தைத் தழியிடு)

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

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

4. மேட்டு நிலங்கள்

உயர்நிலப் பிரதேசத்தில், பெரிதும் தட்டையாக அமைந்த பரந்ததொரு பரப்பினையே மேட்டு நிலம் என்பர்: பிறேசிலியன் மேட்டுநிலம், ஆப்ரிக் மேட்டுநிலம், அராபிய மேட்டுநிலம், தக்கண மேட்டுநிலம், அவஸ்திரேலிய மேட்டுநிலம் என்பன மேட்டு நிலங்களுக்குத் தக்க உதாரணங்களாகும்:

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

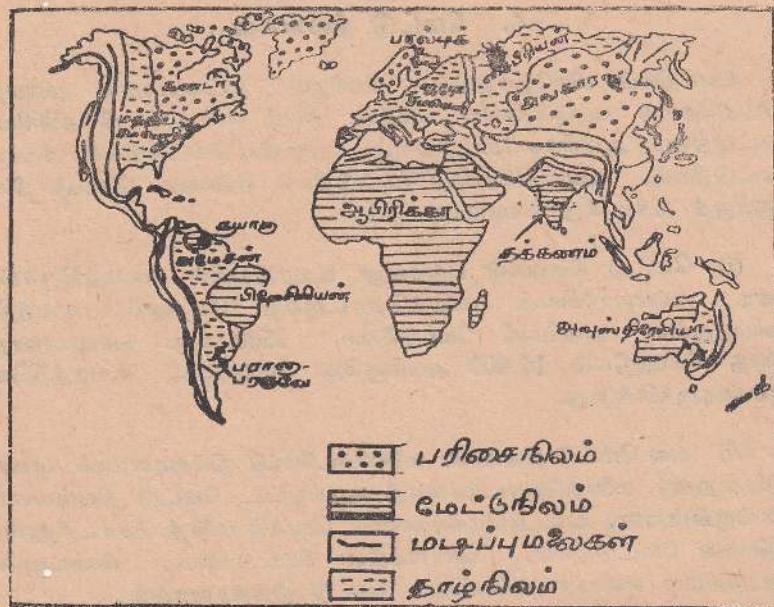
(ii) பல மேட்டு நிலங்கள் மலையிடைமேட்டு நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன; மலைத்தொடர்களாற் குழப்பட்ட மேட்டு நிலங்களாக விளங்குகின்றன; வட அமெரிக்காவில் ரெட்கிள் மலைத்தொடரிலுள்ள புக்கொனி மேட்டுநிலம், கொலம்பியா மேட்டுநிலம், கொலாஞ்சோ மேட்டுநிலம் என்பன மலையிடை மேட்டு நிலங்களாகும்;

(iii) உரிவுக் கருவிகளால் தூரிக்கப்பட்ட மேட்டுநிலங்கள் சில வெட்டுஷ்ட கேட்டு நிலங்களாகக் காணப்படுகின்றன; உதாரணமாக தக்கண மேட்டுநிலம், கோதாவரி, கிருஷ்ண, காவேரி ஆகிய நதிகளால் வெட்டுஷ்டிருக்கின்றது. கொலாஞ்சோ மேட்டுநிலம், பெரியதொரு ஆறும் குடைவெட்ட (கிருஷ்ட் கன்யோன்) கொண்டிருக்கின்றது;

(iv) பல மேட்டுநிலங்கள் எரிமலைக் குழம்புப் பரவலரில் தோகிறி பிருக்கின்றன; உதாரணமாகத் தக்கண மேட்டுநிலம் ஏறத்தாழ

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

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



படம்: 34 உலகின் தரைத்தோற்றம்

5. சமவளிகள்

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

(i) கரையோரச் சமவெளிகள் (*Coastal Plains*) — கடற்கரை போரத்தை அடுத்து, கடல்மட்டத் தாழ்நிலமாக அமைந்து இருப்பவை கரையோரச் சமவெளிகளாகும். இந்தியாவின் மேற்குக் கரையோரம், ஜக்கிய அமெரிக்காவின் விரிகுடாக் கரையோரம் என்பன கரையோரச் சமவெளிகளாகும்;

(ii) உண்ணட்டுத் தாழ்நிலங்கள் (*Interior Plains*) — கண்டங்களின் மத்தியில் அமைந்த சமவெளிகளை உண்ணட்டுத் தாழ்நிலங்கள் என்பர்; வட அமெரிக்காவின் மத்திய பெரும் சமவெளி, ஆசியாவின் மேல் இந்து கங்கைச் சமவெளி என்பன இத்தகையன्; ஜோரோப்பிய பெரும் சமவெளியும் ஒரு பரந்த உண்ணட்டுத் தாழ்நிலமாகும்;

(iii) வண்டல் சமவெளிகள் — நதிகளினால் அரித்துக் காவிராப் பட்ட வண்டல்கள் படிவு செய்யப்பட்டதால் உருவானவை வண்டல் சமவெளிகளாகும்; கங்கைச் சமவெளி, லொம்பாடிச் சமவெளி, யாங்கிசிகியாகி சமவெளி என்பன இத்தகையன்; அவை படிதல் சமவெளிகளாகும்;

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

(v) அளிப்புச் சமவெளிகள் (*Pene Plains*) — அளிப்பின் காரணமாக உருவாகின்ற சமவெளிகள் இவையாகும்; பெரிதும் நீரினால் அளிக்கப்பட்டு, ஒரு அண்வடிவப் பிரதேசம் சமவெளியாக மாறும் போது அது அளிப்புச் சமவெளி எனப்படும்; இலங்கையின் வட தாழ்நிலம், தென் தாழ்நிலம் என்பன அளிப்புச் சமவெளிகளாக (ஆறுதின்ற சமவெளிகள்) விளங்குகின்றன;

வினாக்கள்

- (1) மூன்றும் பகுதி யுகத்தில் மலையாக்க அலசவுகளால் உண்டான பிரதான மடிப்பு மலைத்தொடர்களை உலகப்படம் ஒன்றில் குறித்துப் பெயரிடுக: இந்த மலைத்தொடர்களோடு தொடர்பு பட்டுள்ள பிரதான நிலவருவங்களை விபரிக்கு:
- (2) புதியோட்டில் அமுக்கவிசையின் பிரதான விளங்களைப் படங்களின் உதவிகொண்டு விளக்குக:
- (3) சிறு குறிப்புக்கள் தருக: (அ) சமச்சீரில் மடிப்பு (ஆ) மேஸ்மடிப்பு (இ) விசிறிமடிப்பு

- (4) பல்வேறுபட்ட குறைகள் ஏற்படுத்துப்பற்றி உதாரணங்களோடு ஒரு விளக்கக் குறிப்புரை தருக:
 - (5) புனியோட்டில் இழுவிசையின் பிரதான வினைவுகளைப் படிக்கவின் உதவிகொண்டு விளக்குக:
 - (6) சிறுகுறிப்புத்தருக: (அ) எரிமலை (ஆ) குத்துத் திப்பாறை
 - (7) எரிமலைகளின் விளைவாகப் புனியில் உருவாகும் நிலவுருவங்களைச் சுருக்கமாக விபரிக்க:
 - (8) (i) மேட்டுநிலங்கள் என்றால் என்ன?
(ii) எவ்வகையான மேட்டுநிலங்களை புனியின் நிலத்தோற்றத் தில் அவதானிக்க முடியும்?
 - (9) புனியில் அமைந்துள்ள சமவெளி வகைகளைச் சுருக்கமாக விபரிக்க:
-

அத்தியாயம் முன்றும் வகை நிலவருவங்கள்

5

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

1: வானிலீயாலழிதல்

புவியிலுள்ள திண்மப் பாறைகள் பிரிந்தழிதலை வானிலீயாலழிதல் என்பர். வானிலீயாலழிதல் காலநிலை மூலகங்களின், தன் மையிலும் பாறையின் இயல்பிலும் தங்கியுள்ளது. மழை வீழ்ச்சி, வெப்பத்திலே, உறைபனி, காற்று முதலான காலநிலை மூலகங்கள், புனியின் மேற்பரப்பில் மாற்றங்களைச் செய்விக்கின்றன இக்கால நிலை மூலகங்கள் ஒடும் நீர், காற்று, பனிக்கட்டியாறு முதலான கருவிகளின் துணைகொண்டு புனிமேற்பரப்பில் அரித்தற செய்கினச் செய்விக்கின்றன. இவையே புறவிசைகளாக. இப்புறவிசைகளின் செயல்களுக்கு வானிலீயாலழிதலே முதற் காரணியாக அமைகின்றன;

வானிலீயாலழிதல் இரண்டு வகைகளில் செயற்படுகின்றது: அவையாவன:

1) இரசாயனமுறையாலழிதல் (Chemical Weathering)

2) பொறிமுறையாலழிதல் (Mechanical Weathering)

இரசாயன முறையாலழிதல்

பாறைகள் கனிப்பொருட்களின் கூட்டாகும்: கனிப்பொருட்களை பல்வேறு இரசாயனப் பொருட்களின் சேர்க்கையாகும்: பாறைகளின் ஆள்ள இந்த இரசாயனப் பொருட்களை அழித்தவிற்கு உட்படுத்துகின்ற முக்கிய ஏது நீராகும்: மழைநீர் ஒருவகையான அமிலக்காறைகளாகும். ஒக்சியன், காபஸீரோக்ஷைட், நீராவி ஆகிய மூன்றும் மழை நீரிலுள்ளன. உலர்ந்த ஒட்சியனும் காபஸீரோக்ஷைட்டும் ஈரவிப்புடன் சேரும்போது சக்திமிக்க இரசாயன அழிவுக்கருவியாகின்றது. தீவற்றைக் கொண்ட மழை நீர் புனிதயாட்டிலுள்ள பாறைகளைக் கரைசல் மூலம் அழிவநச் செய்கின்றது.

தி. 8

காபனீரோக்ஷஸ்ட்டும் நீரும் சேர்ந்து உருவாகும் அயிலக் கரைசல், பாறைகளிலுள்ள இரசாயன மூலகங்களான இரும்பு, கல்சியம், மக்னீடியம், பொற்றுசியம் என்பவற்றைத் தாக்குகின்றது. சன்னைம்புக் கல்விலுள்ள கல்சியம் இலகுவில் கரைசலுக்கு உட்பட்டுவிடுகின்றது. அதனால் சன்னைப்புக்கற் பிரதேசம் அரிப்பிற்குள்ளாகிவிடுகின்றது. தீப்பாறையான கருங்கல் கூட கரைசலிற்குத் தப்பமுடியாது. கருங்கல்லிலுள்ள பெல்ஸ்பா காபனீர் அயிலத்தால் கரைசலிற்குப்பட்டு நீக்கப்படும்போது, கருங்கல்லின் படிகமணிகள் பிடிப்புக் கழன்று சிதைவுறுகின்றன.

மழை நீரானது ஒட்டிசெனைக் கொண்டிருப்பதனால், பாறைகளிலுள்ள சில கனிப்பொருட்கள் சிதைவுறுகின்றன. இரும்பினை அதிகாலில் கொண்டிருக்கும் பாறைகள் தருப்பிடித்தலிற்குள்ளாகிச் சிதைவுறுகின்றன,

பொறி முறையரலழிதால்

பாறைப்படையானது திணிவு திணிவாகச் சிதைந்து அழிவுறுதலைப் பொறிமுறையாலழித்தல் என்பத். பொறிமுறையாலழித்தல் இரண்டு நிலைமைகளில் ஏற்படுகின்றன: அவையாவன:

(அ) சடுதியான வெப்பமாற்றம்

(ஆ) உறைபனியின் செயல்

(அ) சடுதியான வெப்பநிலை — சடுதியான வெப்ப மாற்றத்தால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலழித்தலைப் பாலைநிலைப் பிரதேசங்களில் அவதானிக்கலாம். பாலைநிலங்களில் வானில் முகில்கள் காணப்படுவதில்லை. அதனால் பகல் வேளைகளில் முழுச் சூரியக் கதிர்வீசலும் புனியை வந்தடைகின்றது. அதனால் பாலைநிலங்களில் பகல் வேளைகளில் அதிகாலில் வெப்பநிலை நிலவுகின்றது. அதேபோல இரவுவேளைகளில் முகில்கள் தடையின்மையால் புனிபெற்ற வெயில் முழுவதும் விரைவில் வெளியேறி விடுகின்றது. அதனால் இரவு வேளைகளில் பாலைநிலைப் பிரதேசங்களில் அதிக குளிர் காணப்படுகின்றது: பகல் வேளைகளில் நிலவும் உயர் வெப்பத்தால் பாலைநிலப்பாறைகளிலுள்ள கனிப்பொருட்கள் வெப்படைந்து விரிவடைகின்றன. இரவு வேளைகளில் திமெரன் ஏற்படும் அதிகாலினால் அப்பாறைகள் சுருங்குகின்றன. விரிதலும் சுருங்குதலும் தொடர்ந்து நிகழும்போது, அப்பாறைகள் உடைஷுகளையும் பிளவுகளையும் பெற்றுக் கொள்கின்றன. பாலைத்திலைப் பிரதேசங்களில் நிலவும் இவ்வாருன சடுதியான வெப்பமாற்றம் பாறைகளைத் துண்டாகவும், படைப்படையாகவும் சிதைய வைக்கின்றன.

(ஆ) உறைபனியின் செயல் – உறைபனியின் செயலினால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலழித்தலே, பனிக்கட்டிக் கவிப்புக் காணப்படும் மலைப்பிரதேசங்களில் அவதானிக்கலாம்; மலைப்பிரதேசங்களில் மழைப்பனி பெய்யும்போது, சாய்வுகளில் இருக்கின்ற சிறு குழிகளில் தேங்குகின்றது. தேங்கி உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறும் போது அது தண்பருமங்கள் பத்துச் சதவீதம் அதிகரிக்கின்றது. அவ்வாறு அதிகரிக்கும்போது அது தேங்கியுள்ள குழியை அழுக்குகின்றது. பின்னர் அப்பனிக்கட்டி ஒருகி ஒடும்போது அகிகுழியின் அழுக்கம் குறைகின்றது. இந்திகழ்ச்சி, அதாவது உறைந்து பனிக்கட்டியாகும்போது அழுக்கத்தினால் விரிதலும், ஒருகி ஒடும்போது சருங்கலும் தொடர்ந்து நிகழும்போது அக்குழி படிப்படியாக வெடிப்புக்களைப் பெற்றுத் தன்னவில் பெரிதாகின்றது; வெடிப்புக்களிடையே பின்னர் மழைப்பனி தேங்கிப் பனிக்கட்டியாகும்போது ஆப்பு இறுகியதுபோல அவ்வெடிப்பு பெரிதாகிச் சிதைகின்றது. இவ்வாறு உறைபனியின் செயலால் விரிதலும் சருங்கலும் ஏற்பட்டுப் பாறைகள் சிதைவறுவதையே உறைபனியின் செயலால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலழித்தல் என்பது.

தின்னற் கருவிகள்

புவியின் மேற்பரப்பில், அரித்தலைச் செய்கின்ற தின்னல் கருவிகள் பின்னவருவன்:

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

இத்தின்னற் கருவிகள் புவியின் மேற்பரப்பில் மூவகைச் செயல்களைச் செய்கின்றன. அவை:

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

(i) நீரரிப்பு ✓

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

ஹும் பனிக்கட்டியாற்றிப்பு பனிக்கட்டிக் கவீப்புக் காணப்படும் பிரதேசங்களிலும் மாத்திரமே நிகழுமடியும். ஆனால் ஒடும் நீரினால் ஏற்படும் அரிப்பு உலகெங்கனும் நிகழுக்கூடியது. நீரின் தாக்கத்தை உணராத பாகமெதுவும் உலகிலில்லை. அதனால் நீரினால் ஏற்படும் அரிப்பினை மட்டும் சாதாரண அரிப்பு என்று வரையறுக்கின்றனர். அயன் மண்டலப் பகுதிகள், இடைவெப்பப் பகுதிகள் என்பன 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 நிலவுருவங்கள் மூன்று நிலைமைகளைப் பொறுத்து அமையும்; அதையாவன:

1. நதி நீரின் கனவளவு
2. நதியின் வேகம்
3. அது பாய்ந்துவரும் பிரதேசத்தின் வள்ளமை, மென்றைம்;

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

நீரின் நின்ற செயல்கள்

ஒடும் நீரின் திக்கூற செயல்களைப் பின்வருமாறு வகுக்கலாம்; அவையாவன:

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

தொடக்கத்து நிலப்பரப்பில் நதியானது உறிபத்தியாகி ஓடத் தொடக்கும்போது, முதலில் ஒடும் நீரானது நிலத்தில் நிலைக்குத் தாதச் சுரண்டலைச் செய்கின்றது; பின்னர் நீரின் கனவளவும் பேசு

மும் அதிகரிக்க அது பக்கச் சரண்டலைச் செய்யத் தலைப்படுகின்றது. ஒடும் நீரானது இரசாயன முறையாலழிதல் மூலம் பாறைகளைக் கரைத்து நீக்கிவிடுகின்றது. பாறைகளிலுள்ள இரசாயனப் பொருட்கள் நீரின் கரைசலுக்கு உட்பட்டு அழிவறுவதால் பாறைகள் கிடைவறுகின்றன. அத்துடன் ஒடும் நீரின் போக்கில் குறுக்கிடும் பாறைகளைத் தினிவு தினிவாக உடைத்தும் நீக்கிவிடுகின்றது: இதனை நீர்த்தாக்கம் என்பர்: இவ்வாறு அரிக்கப்பட்ட பருப்பொருட்கள் ஒடும் நீரினால் காவிச் செல்லப்படும்போது அவை ஒன்றடன் ஒன்று மோதியும், தளத்தில் மோதியும் அசைந்து தேய்த்தலைச் செய்கின்றன. இத்தகைய நின்னறி செயல்கள் மூலம் ஒடும் நீரானது பாய்கின்ற பிரதேசத்தை அரித்து நிலவுருவங்களைத் தோற்றுவிக்கின்றது. இவ்வாறு அரித்தலை மட்டுமன்றி, அரிந்தபருப்பொருட்களைக் காவிச் சென்று படியவிடுவதன் மூலமும் நில மேற்பரப்பில் மாற்றம்களை உருவாக்குகின்றது: ஒடும் நீரானது காவிச் செல்லக்கூடிய பருப்பொருட்களைக் காவிச் செல்கின்றது; காவிச் செல்ல முடியாத பெரும் தினிவுகளை உருட்டிச் செல்கின்றது; காவுதல் மூலம் இடம் மாற்றப்படும் அரிக்கப்பட்ட பருப்பொருட்கள், நதி நீரின் வேகம் குறைந்த பகுதிகளில் படியவிடப்படுகின்றன; படியவிடப்படும் பிரதேசங்கள் பொதுவாகச் சமநிலங்களாகவே காணப்படுகின்றன.

நிலவுருவங்கள்

ஒடும் நீரினால் ஏற்படும் நிலவுருவங்களை நதிப்பள்ளத்தாக்கின் நெடுக்குப் பக்கப் பார்வையிலும், குறுக்குப் பக்கப் பார்வையிலும் தன்கு அவதானிக்கலாம்: முதலில் நதி ஆரம்பமாகின்ற இடத்தில் இருந்து அது கட்டோடு கலக்கும் இடம் வரையிலான நெடுக்குப் பக்கம் பார்வையில் காணப்படும் நிலவுருவங்களை ஆராய்வோம்; நதி உற்பத்தியாகின்ற இடத்தில் அரிப்புச் செயல் குறைவு: ஏனெனில் உற்பத்திப் பிரதேசத்தில் அது கொண்டிருக்கும் நீரின் கனவாவு மிகக் குறைவாகும். கட்டோடு நதி கலக்கும் பிரதேசத்தில் நீரின் கனவாவு அதிமொன்தாயும், அதன் வேகம் குறைவானதாயும் இருப்பதனால் அப்பிரதேசத்திலும் அரித்தல் குறைவு. ஆனால் நதிப்போக்கில் அதன் மத்திய பாகத்தில் திண்ணல் செயல் கூடுதலாக நிகழ்கின்றது: அதனால் ஆரம்பத்தில் மௌசாய்வாகக் காணப்பட்ட பள்ளத்தாக்கு, படிப் படியாக மத்திய பாகத்தில் குழிவறத் தொடர்புகின்றது:

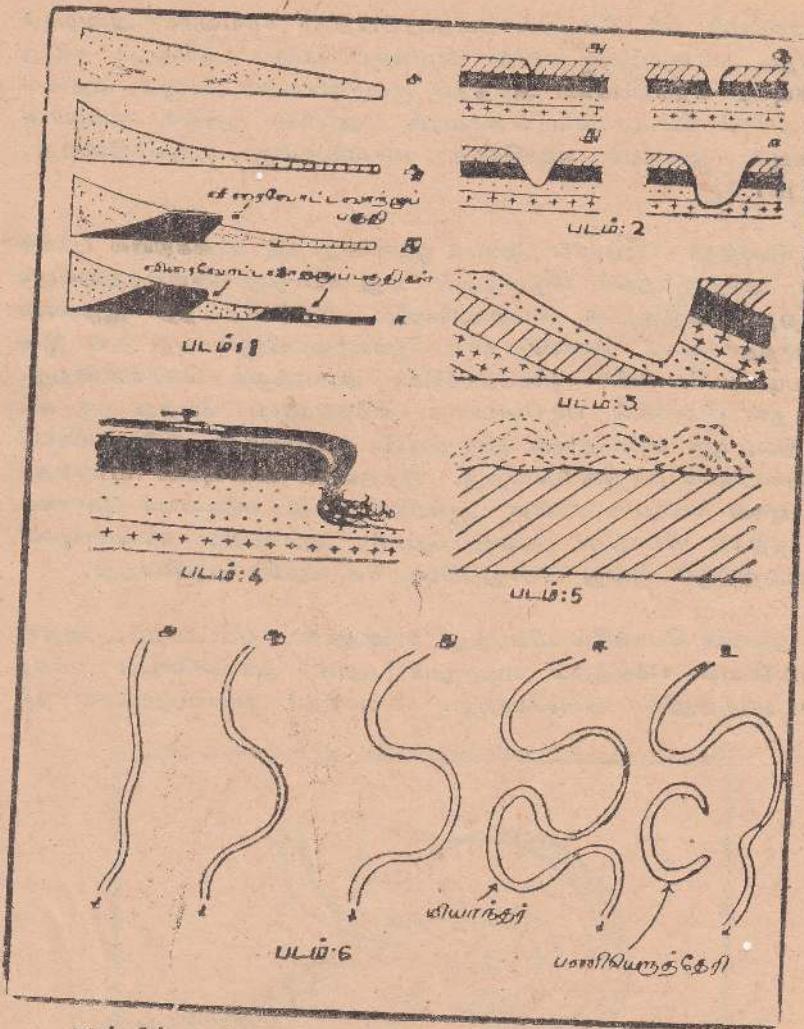
நதிப்பள்ளத்தாக்குகளின் போக்கில் வன்பாறைகள் குறுக்கிட்டால் அவை ஒடும் நீரினால் அரிக்கப்படாது பள்ளத் தாக்கில் புடைத்து நிற்கும். இவ்வாறு வன்பாறைகள் தலையிட்டுப் புடைத்து

நிற்கும்போது நதியானது அவ்வள்பாறையை மேசிப் பாடும்: அவ்விடங்களில் விரைவோட்டவாற்றும் பகுதிகள் உருவாகின்றன. பள்ளத் தாக்கில் பல வண்பாறைகள் தலையிட்டால் பல விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகள் அமைந்து காணப்படும்: நெல், நதியில் ஏழ விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகளும், சென் வோரான்ஸ் நதியில் ஐந்து விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகளும் அமைந்து காணப்படுகின்றன:

நதியின் போக்கில் தலையீடும் 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 அருளிகள் உருவாகின்றன: வண்படைப் பாறையிலிருந்து நீரானது வீழ்ச்சியாகக் கீழ் இறங்கும் போது கீழ்ப்படைகளை உட்கூட்டவாக அரிக்கின்றது: அதனால் மேற்படையைத் தாங்கியிருக்கும் படைகள் அழிவுற்றுப்போக மேற்படை முறிந்து வீழ்கின்றது: இந் நிகழ்ச்சி தொடர்ந்து ஏற்படும்போது அதனைப் பிழவாங்கும் அருவி என்பர்:

பள்ளத்தாக்குகள் — நதிப்பள்ளத்தாக்கின் குறுக்கும் 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 அப்பள்ளத்தரக்குப் பெரிதாகித் தன் பருமனில் அதிகரிக்கின்றது: சிறிய “U” வடிவம் பெரிய “V” வடிவமாக மாறுகின்றது. இந்நிலையில் நீரானது பக்கச் சுரண்டலை ஆரம்பிக்கின்றது. பக்கச் சுரண்டலினால் பள்ளத்தாக்குகள் அகலமாகி, ஆழமாகின்றன, அதனால், அப்பள்ளத்தாக்கு ‘‘U’’ வடிவம் பள்ளத்தாக்காக மாறிவிடுகின்றது: (படம்: 2)

பாறைப்படைகள் அமைந்துள்ள திசையினைப் பொறுத்தும் பள்ளத்தாக்குகளின் வடிவம் அமையும்: பாறைப்படைகள் ஒன்றிற் கொன்று கிடையாக அமைந்திருந்தால் அதனால் உருவாகும் பள்ளத்தாக்கு சமச்சீரானதாகப் பெரும்பாலும் அமையும், ஆனால்



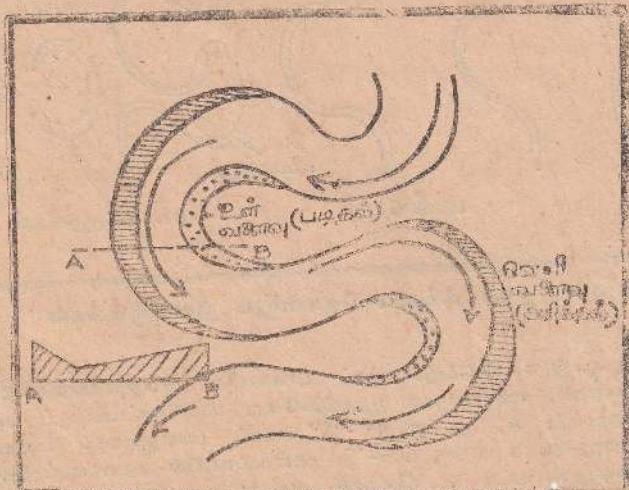
படம் 34: ஒடும் நீரினுல் தோன்றும் நிலவுருவங்கள்

படம் 1: அ, ஆ, இ, ஈ, ட - கெட்டுக்குப் பக்கப் பார்வையில் பள்ளத்தாக்கானது படிப்படி யாக கரிப்புக்குள்ளாதல், என்பதற்காக குறுக்கிடுக்கொது விரைவேட்டவாற்றுப் பகுதிகள் உருவாகுதல். படம் 2: அ, ஆ, இ, ஈ, ட 'V' வடிவப் பள்ளத்தாக்குப் படிப்படியாக 'U' வடிவப் பள்ளத்தாக்குக் காரணம், படம் 3: பாறைப்படையின் அழைப்பைப் பெறுத்து அ, ஆ, இ, ஈ, ட - படிப்படியாக நீரி மியாந்தர் வளைவுகளைப் பெறல், பயிரியெடுத்தேர் தோன்றல்.

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

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

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



படம்: 35: மியாந்தரும் அதன் வளர்ச்சியும்

ஒடும்போது வெளிவிளைவுப் பக்கத்தில் மோதி அரித்தலைச் செய்கின்றது. உள்வளைவுப் பக்கத்தில் படிதலைச் செய்கின்றது. அதனால் சில வேளைகளில் நதியானது மியாந்தர் வளைவினாடாகப் பாயாமல், தன் போக்கை நேராக அமைத்துப் பாயும். அவ்வேளையின் கைவிடப் பட்ட வளைவுப் பக்கத்தில் நீர் தெங்கிக் காணப்படும். அது ஏரியாக மாறிவிடுகின்றது. இந்த ஏரையைப் பணியெருத்தேரி அல்லது குதிரைக் குழம்புக் குட்டை என அழைப்பார்:

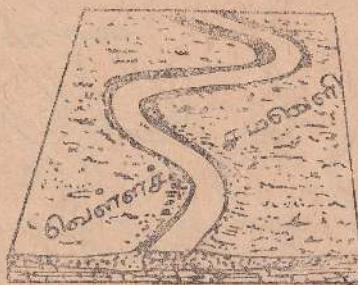


படம்: 36. மியாந்தர் — பணியெருத்தேரி

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

வெள்ளச் சமவெளிகள் சுற்றிவோட்டப் பிரதேசங்களிலேயே அமைந்து விடுகின்றன: பொதுவாக நடுகள் சங்கமப் பிரதேசங்களில் அதிக கணவளவு 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 விழுகின்றன; அதிகளவில் உருகுகின்ற பனிக்கட்டிக் கலிப்பு. அதிக மழை என்பன பொதுவாக இந்நதிகளை வெள்ளப் பெருக்கிறது உள்ளாக்குகின்றன; சினாவில் 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 கிறது உட்பட்ட பிரதேசங்களில் காலிவரப்பட்ட அடையங்கள் படிகின்றன: மண்டி, சேறு, மனை என்பன படிகின்றன. வெள்ளாப் பெருக்குக் காலத்தல் மெல்லிய வண்டற்படை சமவெளி எங்கும் பரவிவிடக் கூடும். அதனால் வெள்ளச் சமவெளி படிப் படியாக உபருப்.



படம்: 37. வெள்ளச் சமவெளி
(அ. ஜி. வேசெல்ஸ் என்பாரின் படத்தைத் தழியது)



படம்: 38. நெல் கழிமுகம்

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

பாய்ந்து கடலை அடையும் நதியாயின் படிதல் அதிகம் காணப்படும். வன்டல்கள் நதியினால் நதிமுகத்தில் படிவுசெய்யல் 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, கனிகளுக்காக சித்துநதி, குவாந்கோநதி, மிசிசிப்பிநதி என்பன கழிமுகங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன;

அறிப்புச் சமவெளி — ஆரம்பத்தில் அலைவடிவமாகக் காணப்பட்ட ஒரு பிரதேசத்தின் மேற்பரப்பில் ஒடும் நீரானது செயற்படத் தொடங்கியதும், அப்பிரதேசம் படிப்படியாக அரிக்கப்பட்டு தனது தொடக்கத்துப் பண்பினை இழந்து, சமவெளியாகின்றது; இதுவே ஒடும் நீரினால் உருவாகும் இறுதி நிலவருவமாகும்; இதை ஆறரித்த சமவெளி அல்லது ஆறுதின்ற சமவெளி அல்லது அரிப்புச் சமவெளி எனப் பல பெயர்களாக அழைப்பர். இந்த ஆறரித்த சமவெளியில் அரிக்கப்படாத எஞ்சிய குன்றுகள் பல காணப்படும்; இக்குன்றுகளை மொன்ற நொக்ககள் என்பர் மொன்ற நொக்ஸ் என்பது தனியான ஒரு பாறை; மட்போர்வையற்ற பாறை, ஐக்கிய அமெரிக்காவில் நியூகாங்கூயர் மாகாணத்தில் இருக்கின்ற ஒரு மலைக்குன்றிற்கு மொன்ற நொக்ஸ் என்று பெயர். அப்பெயர் அந்தகைய எல்லாக் குன்றுகளுக்கும் இன்று வழி சீகப்பட்டு வருகின்றது. இலங்கையிலும் மொன்ற நொக்ககளைக் கொண்ட அரிப்புச் சமவெளிகள் உள்ளன; மத்திய மலைநாட்டைச் சூழ்ந்தி ருக்கும் சமவெளிகள் ஆறரித்த சமவெளிகளாகும். சிகிரியா, தமிழ்நாடு, இங்கினியக்கல், குருநாகல் - யானைப்பாறை என்பன மொன்ற நொக்ககளாகும். (படம்: 5)

வினாக்கள்

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

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

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

4. பின்வரும் நீலவருவங்களை விபரித்து, அவை எவ்வாறு உருவாக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்பதையும் விளக்குக.

- (அ) அரிப்புச் சமவெளி:
- (ஆ) வெள்ளச் சமவெளி,
- (இ) சழிமுகம்
- (ஈ) ஆற்று மியாந்தர்
- (ஊ) பணியெருத்தேரி

(I) (அ) நதித் தொகுதி

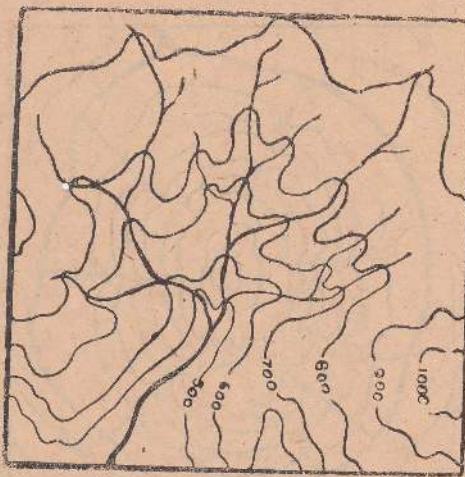
நதியானது உற்பத்தியாகின்ற பகுதி நீரேந்து பிரதேசம் எனப்படும். அவ்விடத்தில் உற்பத்தியாகின்ற தொடக்க அருவியை, தலையரி (Head Streams) என்பர். பல வேறு நதிகளின் தலையருவி எனப் பிரித்துவிடும், உயர் நிலத்தில் அமைந்த எல்லையே நீர்ப்பிரி மேடு (Watershed) எனப்படும். இந்நீர்ப்பிரிமேடு ஒரு மலைத்தொடராகவோ குன்றுகவோ இருக்கலாம் ஒரு பிரதேசத்தின் உயர்ந்த பகுதியே நீர்ப்பிரிமேடாக விளங்கும், தலையருவிசன் பல ஒன்றிணைந்து பாயும்போது அதனை விளைவருவி (Consequent Streams) என்பர். பல கிளைவருவிகள் ஒன்றிணைந்து பாயும்போது அதனைக் கிளையாறு (Tributary) என்பர். பல கிளையாறுகள் ஒன்றிணைந்து பாயும்போது உகுவாகுவதே நதி (River) ஆகும். தலையருவிகள், கிளையாறுகள் என்பனவற்றினாலும் தொகுதியையே நதித்தொகுதி (River System) எனலாம்.

நடுத்தொகுதிகள் பலவேறு வடிகாலமைப்பினைக் கொண்டன வாக அமைகின்றன; பொதுவாக வடிகாலமமைப்பினைப் பின்வருமாறு வகுக்கலாம்.

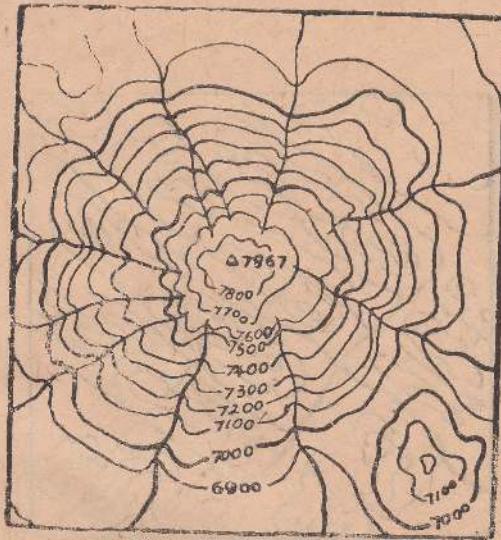
- (i) மரநிகர் வடிகால் (Dendritic Drainage)
- (ii) ஆரை வடிகால் (Radial Drainage)
- (iii) கங்கண வடிகால் (Annular Drainage)
- (iv) சட்டத்தட்டு வடிகால் (Trellised Drainage)

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

(ii) ஆரை வடிகால் — பெரியதொகு மலையிலின் று அதன் நூலாபக்கங்களிலும் அருவிகள் தோன்றிப் பாயின், அவ்வடிகாலமைப்பை ஆரை வடிகால் என்பர். ஒரு வட்டத்தினின்றும் பிரியும் ஆரைகள் போன்று அவ்வருவிகள் தோன்றும்.

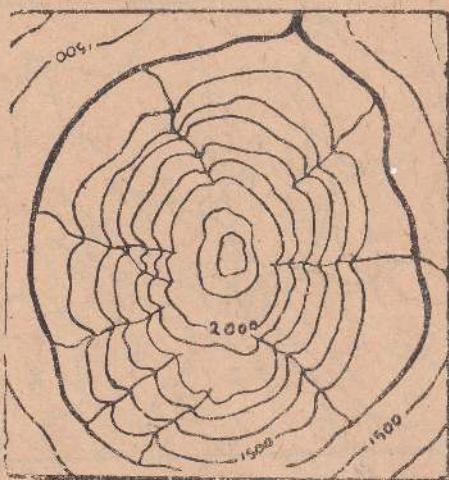


படம்: 39. மரந்திகர் வடிகால்

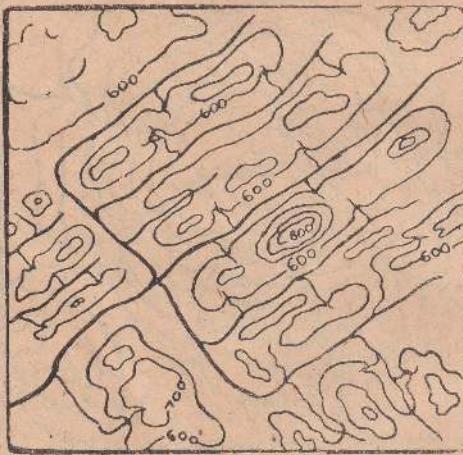


படம்: 40. ஆரை வடிகால்

(iii) உங்கண வடிகால் → பெரியதொகு குன்றினின்றும் நாலா பக்கங்களிலும் விழுதின்ற அருவிகள் யாவும் அடிவாரப் பள்ளத் தாக்கில் இணைந்து ஒரு நதியாக, அக்குன்றைச் சுற்றி ஒடும்போது ஏற்படும் வடிகாலமைப்பைக் கணிக்கூ வடிகால் என்பது



படம் 41. கங்கண வடிகால்

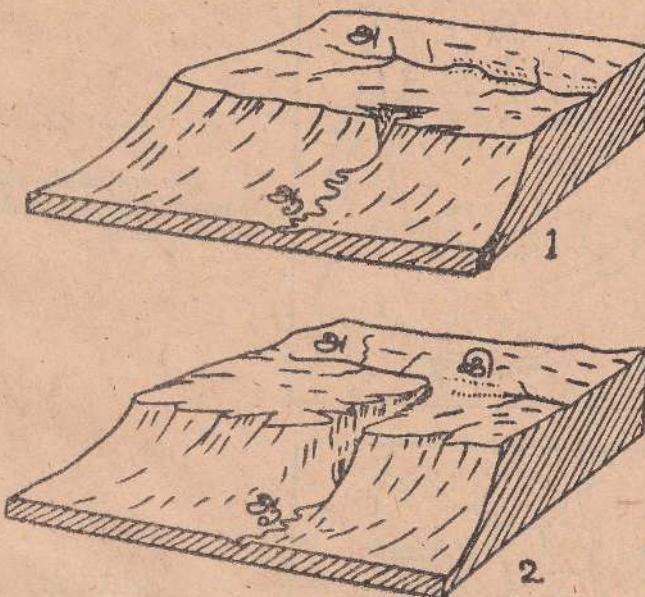


படம் 42. சட்டத்தட்டு வடிகால்

(iv) சட்டத்தட்டு வடிகால் — விளைவருவிகளும், கிளோயாறுகளும் ஒன்றிற்கொண்டு செங்கோணமாகச் சந்தித்து, சட்டங்கள் போன்று இணைந்து பாயும்போது ஏற்படும் வடிகாலமைப்பினைச் சட்டத்தட்டு வடிகால் என வழங்குவர்க்கு

ஆற்றுச் சிறை

இரு நதியினது தலையருவிகள், இன்னெரு நதியினது தலையருவிகளைத் தம்முடன் இணைத்துக் கொண்டு, பாயும்போது அந்தக் கூட்டுப்பகுதி 'ஆற்றுச் சிறை' (River Capture) என்பர்; ஒரு நதியானது அயலே காணப்பட்ட இன்னெரு நதியினது நிரைக் கொள்ளை கொண்டு தனித்து அனுபவிக்கும் நிகழ்ச்சி இதுவாகும். சக்திமிக்க நதியானது, தலைப்பகுதி தின்னளைக் கூடுதலாகச் செய்து, மற்றைய நதியினது ஒரு பாகுத்தைத் தன்னுடன் கவர்ந்து கொள்கின்றது; ஆற்றுச்சிறையை 'ஆற்றுச் கொள்ளை' (River piracy) என்வும் அழைப்பார்.

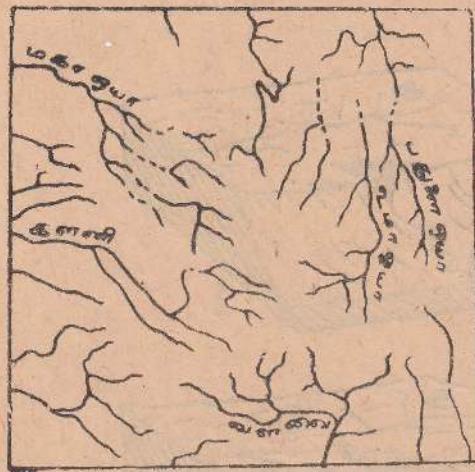


படம் 43. ஆற்றுச் சிறையை விளக்கும் படங்கள்
(நோமல் பிக்ஸிள் என்பாளின் படங்களைச் சூரியது)

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)

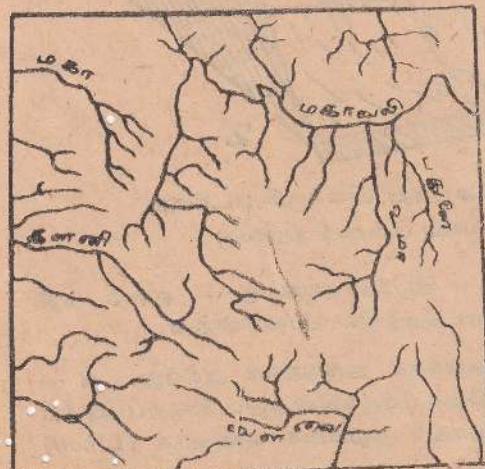
அ - நதியுடன் இணைந்து கொள்கின்றது; அ - நதி]] பொருந்தா வாறு (Misfit River) ஆக காறுகின்றது. முன்னர் நதி பாய்ந்த பன்ளத்தாக்கு இப்போது நீரின்றிக் காட்சி தருகிறது. (படத் தில் - இ) ஆற்றுச் சிறையால் நீரின்றிக் காட்சி தரும் அப்பள்ளத் தாக்கைக் காற்று இடைவெளி (Wind Gap) என்பர்.

உலகில் காணப்படுகின்ற நதிகள் பலவற்றிலும் ‘ஆற்றுச்சிறை’ நிகழ்ந்திருக்கின்றது. இலங்கையின் மிகப்பெரிய நதியான மகாவளி கங்கையும் ‘ஆற்றுச் சொல்லை’யால் உருவான நதியாகும். ‘மகாவளி கங்கை தனி யொரு நதியன்று; பல நதிகளின் தொகுதியால்தான்



படம்: 44:

இலங்கையின் மத்திய மலைநாட்டின்தொடக்கத்து வடிகாலமைப்படு.



படம்: 45:

மகாவளி கங்கை, தொடக்கத்து நதிகளின் தலையருசிகளைச் சிறைப் பிடித்த பின்னர் இன்றுள்ள வடிகாலமைப்படு

மகாவலிகண்க உருவாகியது. பல நதிகளைச் சிறைக்கொண்டு தனினுடன் இணைத்து அவற்றின் பெரும்பகுதி நீரேந்து பிரதேசம் களின் நிரைத் தனியே அனுபவிக்கும் ஒட்டுண்ணி நதியாகும்" எனப் புலியியற் போசிரியர் கா. குலரெத்தினம் கூறியுள்ளார்.

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

(i) (ஆ) நீருற்றுகள்

தரையின் கீழ் இருக்கும் நீரானது இயற்கையாகத் தரையின் மேல் பாயும்போது அல்லது தேங்கும்போது அதனை நீருற்றுகள் (Springs) என்பர்; மழை நீரானது தரையினுள் பொரிந்து, தரை கீழ் நீராகத் தேங்குகின்றது. சன்னம்புக்கல் போன்ற நீரை உட்புக விடும் பாறைகள், மழைந்தைத் தரையினுள் வேகமாக உள்ளுழைய விடுகின்றன; தரையினுள் பொரிந்து தேங்கி நிற்கும் நீரமட்டம் (Water table) நீரமட்டத்திலும் பார்க்கத் தாழ்வான் பள்ளத்தாக்கில் அல்லது இரக்கத்தில் ஊற்றுக் கெளிந்து நீரிடுகின்றது.

பல வகையான ஊற்றுகள் உலகில் காணப்படுகின்றன. ஆவை:

(i) பள்ளாலுற்று (Dimple Spring) — தரையின் கீழுள்ள நீரமட்டத்திற்குக் கீழ், மேற்பரப்புத் தரை தாழ்ந்து பள்ளமாகும் போது பள்ளாலுற்றுகள் உருவாகின்றன. யாழ்ப்பாணம் புத்துரிமூன்றிலாவதற்கு, ஊரெழுவிலுள்ள பொக்கணை என்பன இத்தகையன.

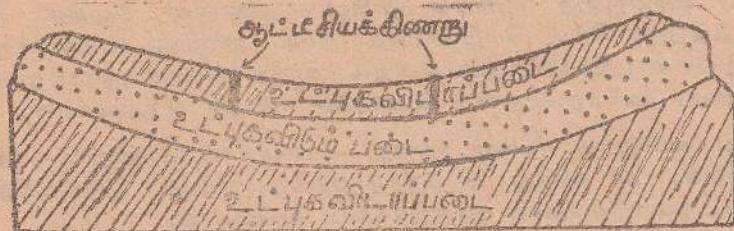
(ii) சாய்வூற்று (Slope Spring) — மலைச்சாய்வொன்றின் அடிவாரத்தில், நீர் கசிந்து ஊற்றுக்கத் தேங்குவதுண்டு. இலங்கையில் மலைநாட்டில் இத்தகைய ஊற்றுக்களைக் காணலாம்.

(iii) வெப்பவூற்று (Hot Spring) — ஒவ்வொரு நீருற்றுக்கள், வெப்பமான நீரினைக் கொண்டனவாக இருக்கின்றன; வெப்பமான தீப்

பாறைகளின் மேல் தேங்கும் நீர், ஊற்றுக் கெளி தெரியும்போது வெப்பலூற்றுக் குழாய்களின் மீது விடுகின்றது. திருக்கோணமலையில் கன்னியா ஊற்றுக்கள் வெப்பலூற்றுக்களாகும்.

(iv) கொதிநிருற்றுக்கள் (Geysers) - தரையின் கழிகுந்து தரையின் மேல் குத்தாகப் பீறிட்டுப் பாய்கின்ற வெப்ப நீருற்றுக்களைக் கொதிநிருற்றுக்கள் என்பர். இவை மிக வெப்பமானவை ஜக்கிய அமெரிக்காவில் வையோமிக் மாநிலத்தில் யலோஸ்ரோன் தேசியப் பூங்காவில் இத்தகைய கொதிநிருற்று ஒன்றுண்டு.

(v) ஆட்டசியக் கிணறு (Artesian Well) - நீரமுத்தத்தினால் தொடர்ந்து நீரைத் தானாக வெளித் தள்ளுகின்ற கிணறுகளையே ஆட்டசியக் கிணறு என்பர். நீரை உட்புகவிடாப் பாறைகள் இரண்டிற்கு மத்தியில் அமையும்போது இத்தகைய கிணறுகளை அமைக்க முடிகின்றது; உட்புகவிடும்படை எப்பிரதேசத்திலோ வெளியான படையாகத் தெளிந்து, மழை நீரைத் தன்னுடைய பாசியிட்டு, நீரைத்தேக்கி வைத்துக் கொள்கின்றது; உத்ரணாகத், அவுஸ்திரேலியாவின் பெரிய பிரிப்பு மலைத்தொடர்கள் கிழக்குப்பாகம் பெறுகின்ற அதிக மழுநீர் சுண்ணாம்புப்படையுடாக உட்புகுந்து, அவுஸ்திரேலியாவின் வரண்ட மேற்குப் பகுதிகளின் கீழப்படை நீராகத் தேங்கிநிற்கும். அது னால், வரண்ட மேற்குப் பகுதிகளின் வண்ணமொன் மேற்படை துளை பிடப்பட்டதும், கிழவளை நீர் மேலே தானாகப் பெருகுகின்றது. இத்தகைய ஆட்டசியக் கிணறுகளை அவுஸ்திரேலியா, ஜக்கிய அமெரிக்கா, இங்கிலாந்து ஆகிய பிரதேசங்களில் காணலாம்; அவுஸ்திரேலியாவில் மாத்தீரம் ஆரூபிரத்துக்கும் மேற்பட்ட ஆட்டசியக் கிணறுகளுக்களை.



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. நகீகளினால் கொண்டு வந்து சேர்க்கப்படும் உப்புத் தன்மைகள் சேர்வதினால் இத்தகைய ஏரிகள் உப்பேரிகளாக மாறிவிட்டன. சுக்கடல் (Dead Sea), பெரிய உப்பேரி (Great Salt Lake) என்பன இத்தகையன, நதி ந்றை வெளி யேற்றும் வாய்ப்பினைக் கொண்ட ஏரிகள் நன்னீர் ஏரிகளாகக் காணப்படுகின்றன;

பல்வேறு காரணிகளினால் புவியோட்டில் ஏரிகள் உருவர்கியுள்ளன. ஆவை:

(i) புவியோட்டு விருத்திக்குரிய அசைவுகளினால் தோன்றிய ஏரிகள் — அழுக்கவிசை, இழுசிசை என்பன காரணமாக உருவாலும் இறக்கங்கள் ஏரிகளை உருவாக்குகின்றன. கஸ்பியன் கடல், பெய்க் காலி ஏரி, சாக்கடல், தித்திக்காகா ஏரி, தக்கநீக்கா ஏரி என்பன தங்க உதாரணங்களாகும். ஏரிகளில் மிகப் பெரியது கஸ்பியன் கடல் ($1,70,000$ சதுரமைல்) ஆகும். ஏரிகளில் மிக ஆழமானது பெய்க் கால் ஏரியாகும். (5600 அடி). மிக உயரத்திலுள்ள பெரிய ஏரி தித்திக்காகா ஏரியாகும். இது கடல் மட்டத்திலிருந்து 12.500 அடி உயரத்தில் இருக்கின்றது; கடல் மட்டத்திலும் பதிவாக அமைந்திருக்கும் ஏரி சாக்கடல் ஆகும். பின்னும் பள்ளத்தாக்கிலுள்ள அமைந்த துங்கனீக்கா ஏரி $12,000$ சதுரமைல் பரப்புடையது.

(ii) எரிமலைத் தாக்க விழைவுகளினால் தோன்றிய ஏரிகள் — எரிமலை ஒன்று அங்கித எரிமலை ஆகும்போது, அதன் வாயில் நீர் தேங்கி, ஏரியாக மாறிவிடும். இத்தாலி, பிரான்ஸ், ஜேர்மனி, அலால்கா ஆகிய பிரதேசங்களில் எரிமலை வாய் ஏரிகளைக் காணலாம்; எரிமலைக் குழம்பு பாய்ந்து நதிகளுக்குச் சூழக்கே அணைகளாகத் தடுக்கும்போதும் நீர் தேக்கமடைந்து ஏரிகளாக மாறுகின்றது. கலிபோர்னியாப் பள்ளத்தாக்கு, யூக்கன் நதிப் பள்ளத்தாக்கு என்பனவற்றில் இத்தகைய ஏரிகளைக் காணலாம்.

(iii) பனிக்கட்டி ஆற்றுத் தாக்க விழைவுகளினால் தோன்றிய ஏரிகள் — பின்லாந்து, வட அமெரிக்காவின் வடபாகம் எவ்பளவற்றில் பனிக்கட்டி ஆற்றுத் தாக்கத்தினால் உருவான ஏரிகளைக் காணலாம்; பின்லாந்திலுள்ள ஆயிரக் கணக்கான ஏரிகளும், வட அமெரிக்கா சீலூள்ள பெருமிகள், மன்னியபெக் ஏரி, கிரேற் கிலேவ் ஏரி முதலியன

பளிக்கட்டியாற்றினால் உருவான ஏரிகளாகும்; சுப்பீரியர், கூறன், மிக்சிக்கன், ஈரி, ஒன்றாறியோ ஆகிய ஐந்து ஏரிகளின் இணைப்பே பேரேரிகளாகும்.

(iv) படிதலினால் தோன்றிய ஏரிகள் - படிதலின் விளைவாகவே பளியெருத்தேரிகள் உருவாகின்றன. அழிமுகப் பாகங்களில் காணப்படும் கழிமுக ஏரிகள் படிதல் காரணமாகவே தோன்றியனவாகும்:

(v) காற்றின் வாரியிறக்கலின் விளைவாக உருவான ஏரிகள் - கொவலரூடோ, வையோமிங், மொஸ்ரானு முதலான பகுதிகளில் காற்றின் வாரியிறக்கலின் விளைவாக உருவான ஏரிகளைக் காணலாம். வையோமிங்கிலுள்ள பிக்கிளூவோ ஏரி தக்க உதாரணமாகும்.

(vi) மனிதனால் ஆக்கப்பட்ட ஏரிகள் - மனிதனுல் குடிநீருக்காகவும், நீர்ப்பாசனத்திற்காகவும், நீர்மின்வலுவிற்காகவும் அமைக்கப்பட்ட நீர்த்தேக்கங்கள் உலகில் ஏராளமாகவுள்ளன. சேனாயக்கா சழுத்திரம், கட்டுக்கரைக்குளம், இரண்மடு எசிபன் இத்தகையன.

வினாக்கள்

1. நதித்தொகுதிகளினது வடிகாலமைப்புகளைச் சருக்கமாக 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) (ஈ) சுன்னும்புக்கற் பிரதேச நிலவருவங்கள்

புவியோட்டில் காணப்படுகின்ற சிலவகைப் பாறைப்படைகள் நுண்டுள்ளைகளைக் கொண்டவாக இருப்பதால் நீரானது நிலத்தினுள் பொசிந்து தரைகீழ் நீராகத் தேங்கி விடுகின்றது. சுன்னும்புக்கல் பிரதேசங்கள், சோக்குப் பிரதேசங்கள் என்பன நிலநிரப் பொசிவிற்கு இடமளிக்கத்தக்கணவாய் பல முட்டுக்களையும் நுண்டுள்ளையும் உடையனவாக விளங்குகின்றன. சுன்னும்புக்கற் பிரதேசங்கள் யுகோசிலாவியா, யமேசிகா, பிரான்ஸ், பெங்ஜியம் இவங்கை ஆகிய நாடுகளில் காணப்படுகின்றன. இங்கெல்லாம் தரைகீழ் நீரானது நிலத்தினை அரித்துப் பல்வேறு வகைப்பட்ட நிலவருவங்களைச் சொற்றுவதித்துள்ளது.

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

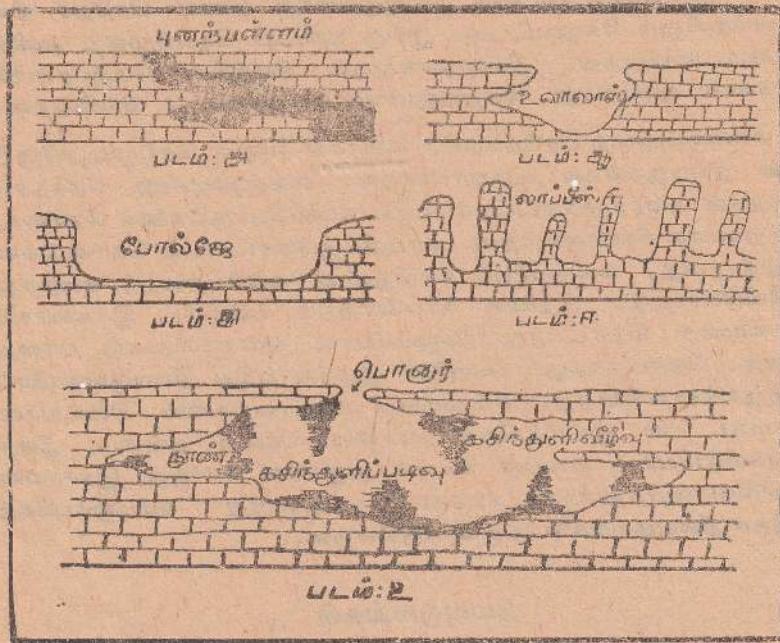
கண்ணைம்புக்கற் பிரதேசத்தில் கரைசல் எனும் செய்முறையினால் தான் நிலவுருவங்கள் உருவாகின்றன. சன்னைம்புக்கற் பிரதேசச் செயல்முறை தான் கரைசலுக்குட்படக் கூடிய கனிப்பொருட்களைக் கெர்க்க பாறைகளாக விளங்குகின்றன. காபனீர் ஒக்ஷைட்டைக் கொண்டுள்ள மழைதீரானது, சன்னைம்புக் கல்லிலுள்ள கல்சியத்தைக் கரைத்து நீக்கிவிடுகின்றது. இதைக் காபனேற்றம் என்பர்; இக்கரைசல் செயல்முறை தொடர்ந்து நிகழும்போது சன்னைம்புக்கற் பாறை யானது, தொடக்கத்துப் பண்பினை இழந்து புதிய நிலவுருவங்களைப் பெற்றுக்கொள்கின்றது. சன்னைம்புக் கற்பாறைகளின் கிடையான ஆயைப்பு, பல மூட்டுக்களைக் கொண்டிருக்கின்ற தன்மை, நிரை உட்புகவிடுமியல்பு என்பன யாவும் ஒருங்கே சேர்ந்து இரசாயன வானிலீயாலழிதலுக்குச் சாதகமாக அமைந்து சன்னைம்புக்கற் பிரதேச நிலவுருவங்களை உருவாக்குகின்றன:

நிலவுருவங்கள்

(i) புன்றபள்ளங்கள் (*Doline*) — மூட்டுக்கள், நூன்துளைகள் என்பனலுடாக நீரானது சன்னைம்புக்கற் பிரதேசத்தில் நிலத்தினுள் கீழிற்கிழம்போது, இறங்கும் பாதையின் பக்கங்களைக் கரைத்து விடுவதால் கருமூரடான நீண்ட பள்ளங்கள் உருவாகின்றன; இப் பள்ளங்களைப் புன்றபள்ளங்கள் என்பர்; இப்புன்றபள்ளங்கள் படிப் படியாக அகன்ற பெருத்துவிடும்போது அவற்றை விழுங்கு துளைகள் என்பர். இந்த விழுங்கு துளைகள் மழை நீரை வேகமாக நிலத்தினுட்செலுத்தகி கூடியன.

(ii) உவாலாஸ் (*Uvalas*) — என்பது சன்னைம்புக்கற் பிரதேசங்களில் காணக்கூடிய இன்னொரு வகை நிலவறுப்பாகும். இது விழுங்குதுளையை விடப் பெரியது; இரண்டு அல்லது மூன்று விழுங்கு துளைகள் ஒன்று சேர்ந்து இணைவதால் உவாலாஸ் உருவாகும்; மூக்கோசிலாவிய கால்றி பிரதேசத்தில் உவாலாஸ்களைச் சிறப்பாகக் காணலாம். (படம்: அ)

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



படம்: 47. சன்னம்புக்கற் பிரதேச நிலவருவங்கள்

- | | |
|---|--------------|
| (அ) புனற்பள்ளம் | (ஆ) உவாவாஸ் |
| (இ) போலஜே | (ஈ) லாப்பீஸ் |
| (ஊ) தரைக்குகை — பொனூர், கசிந்துளிவீழ்வு, கசிந்துளிப்பீழ்வு, தூண். | |

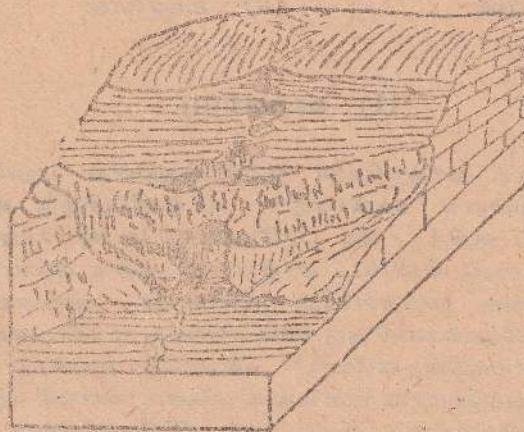
போலஜேக்கருள்ளன. போலஜேக்கள் சன்னம்புக் கற்பிரதேசத்தில் கரைசலினால் தோன்றியிருக்க முடியாது. புனியசைவகளினாலேயே தோன்றியிருக்க வேண்டுமென்று புளிவெளியுருவவியல் அறிஞர் சிலர் அபிப்பிராயப்படுகின்றனர். (படம்: இ)

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

(v) தரைக்குகை — சன்னம்புக் கற்பிரதேசத்தில் பொதுவாகக் காணக்கூடிய சிறப்பான நிலவருவம் தரைக்குக் குகையாகும்; கரை

சலால் உருவான இக்குகைகள் பல மைல்கள் நீளமானவையாக விளங்குகின்றன; யூகோகிலாவியா, இங்கிலாந்து முதலிய நூடு களில் இத்தகைய தரைகீழ் குகைகளைக் காணலாம். யாழ்ப்பானைக் கூடாநாட்டில் மயிலியதனை என்றவிடத்தில் இத்தகைய தரைகீழ்க் குகையின் மிகச்சிறிய வடிவினைக் காணலாம். தரைகீழ்க் குகையின் கூரை பலமற்றதாக இருக்கும்போது இடிவுற்று விழுந்து போகின்றது. பின் அத்தரை நீர்க்குதையில் நீர் தெங்கி அல்லது தரைகீழ்நீர் வெளித்தெரிய, ஏரியாக மாறிவிடுகின்றது. புத்தூர் நிலாவறை இத்தகையது.

தரைகீழ்க் குகைகளையும் விழுங்கு துளைகளையும் இணைக்கும் வாயில் போனார் (Ponar) எனப்படும். தரைகீழ்க் குகையின் கூரை யிலிருந்து ஒழுஙும் நீரில் காபனேட் சன்னைம் இருப்பதால், அது தரைகீழ்க் குகையின் நிலத்தில் விழுந்து இறுகி, கூரையை நோக்கிப் படிப்படியாக வளரும்; இதனால் தோன்றும் நிலவருவத்தைக் கசிந்துவிப்படவு (Stalagmite) என்பர். அதேபோல தரைகீழ்க்குகையின் கூரையிலேயே தங்கிவிடும் நீரின் காபனேட் சன்னைமும் நிலத்தை நோக்கித் தூண் போல வளரும் தன்மையது. இதனால் உருவானும் நிலவருவத்தைக் கசிந்துவிவிழுவு (Stalactite) என்பர்; கசிந்துவிப் படிவும் கசிந்துவிவிழுவும் ஒன்றாக இணைந்துவிடும் போது, தூண் உருவாகின்றது. இத்தூண்களைக் கங்ஸ (Hums) என்பர்; இத்தூண்களே தரைகீழ்க்குகை இடுந்து விழாது பாதுகாக்கின்றன: (படம்: 2)



படம்: 43. கங்ஸைபுக் கற்குகைக்கு நதி புகுந்து தரைகீழ் அருவியாக ஓடுதல்
(மேஜிக் எனப்பள்ளி பட்டந்தங் தமிழ்நாடு)

(vi) தரைகீழ் அருஷி — தரைகீழ் அருஷிகளைச் சண்மூல்புக்கற் பிரதேசங்களிலேயே காணலாம் சண்மூல்புக்கற் பிரதேச ஆற்றுப் படுக்கையில் விழுங்கு துளை ஏதாவது குறுக்கிட்டால், நதியானது அதனாடாக நிலத்தினுள் புதுந்து மறைந்து, பல மைல்கள் தூரம் தரைகீழ் அருஷியாக ஒடிட, பின் வெளிப்படுத்த வேண்டு. யோட்டசயரிலுள்ள எயிரி ஆறு இவ்வாறு பல மைல்கள் தரைகீழ் அருஷியாக ஒடுகின்றது:

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

வினாக்கள்

- 1: காஸ்ற் பிரதேச நிலவருவங்களை விபரிக்க.
- 2: சண்மூல்புக்கற் பிரதேசங்களில் காணக்கூடிய நிலவருவங்களை ஆராய்க.
- 3: சிறு குறிப்புகள் தருக:

(அ) தரைகீழ்க்கை	(ஆ) விழுங்கு துளைகள்
(இ) லாப்பிஸ்	(ஈ) உவாலாஸ்

(II) காற்றுப்பு

புவியோட்டில் மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகின்ற புறவிசைகளில் காற்று ஒரு திண்ணல் கருவியாகும். காற்றுப்பினால் உருவானும் நிலவருவங்களைக் குறித்த சில பிரதேசங்களிலேயே காணமுடியும்; வறட்சியும் வேகமும் கொண்ட காற்றுக்கள் என்கு வீசுகின்றனவோ அப்பிரதேசங்களில் காற்றுப்பின் விளைவுகளை அவதானிக்கலாம். காற்றுப்பான பிரதேசங்களில் அருஷிகள் எவ்வாறு முக்கியமான திண்ணல் கருவியாக விளங்குகின்றனவோ, அவ்வாறே வரண்ட பிரதேசங்களில் காற்று முக்கியமான திண்ணல் கருவியாக விளங்குகின்றது: பாலைநிலப் பிரதேங்களும் குறைவறஞ் பிரதேசங்களும் காற்றின் அரிப்பிடித்து உட்படும் பிரதேசங்களாக விளங்கி வருகின்றன. இப்பிரதேசங்களில் வீசும் காற்றுக்கள் மிகக் வேகத்துடன் வீசுகின்றன. இப்பிரதேசங்களில் தாவரப் போர்வை அரிதாக இருப்பதால் காற்று அரிப்பதற்கு வசதியாக இருக்கின்றன;

காற்றங்கிப்பிற்குப் பின்வருவன துணை செய்கின்றன:

- (i) சடுதியான வெப்பமாற்றம்
- (ii) மழைநீர்
- (iii) காற்றங்கிபரல்கள் (*Ventifacts*)

(i) பாலைநிலங்களில் நிலவும் சடுதியான வெப்பமாற்றத்தினால் ஏற்படும் பொறிமுறையாலழிதல் காற்றங்கிப்பிற்குத் துணைநிற்கின்றது. பாலைநிலங்களில் பகல்வேலோகளில் உயர்வான வெப்பநிலை காணப்படும். பாலைநிலத்து வானம் முகிலற்றுக் காணப்படுவதினால், குரியகதிர் வீச்சு முழுவதும் எதுவித தடையுமின்றி நிலத்தை வந்தடைந்து விடுகின்றது: அதனால் பாறைகளிலுள்ள களிப் பொருட்கள் பகல் வேலோகளில் விரிவடைகின்றன: களிப்பொருள்கள் 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 கருதிகின்றன. விரிதலும் கருங்குதலும் தொடர்ந்து நிகழும்போது பாறைகள் டடைஷுக்களையும் வெடிப்புக்களையும் பெற்றுக் கொள்கின்றன: அவ்வேலோகளில் பாலைநிலங்களில் வீச்சின்ற பலமான காற்றுக்கள், இவ்வெடிப்புக்கள் இடையே நுழைந்து தகர்த்து அப் பாறைகளைச் சிடைக்கின்றன:

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

(iii) பாலைநிலங்களில் வீச்சின்ற வறட்சியான காற்றுக்கள், பரல், மணல், தூசு முதலியவற்றைக் காவி எடுத்துக்கொண்டு விகிகின்றது: இப்பொருட்கள் வீசும் காற்றின் போக்கில் குறுக்கிடும் பாறைகளை மோதித தேய்க்கின்றன. காற்று அரிப்பதற்குத் துணையாகக் காவிச்செல்லும் இப்பருப்பொருட்களைக் காற்றங்கிபரல்கள் என்பர்: காற்றங்கிபரல்கள் தேய்தலினால் பொதுவாக வண்ணம் குன்றிய பாறைப்பகுதிகள் அகிக்கம் அரிப்பிற்குவர்க்கி விடுகின்றன. வண்ணமையான பாறைகள் தேய்க்கப்பட்டு அழுத்தமாகி விடுகின்றன.

தின்னல் செயல்கள்

காற்றின் தின்னல் செயல்கள் பின்வருமாறு:

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

தின் 11

காற்றுனது தான் காவிச் செல்கின்ற பருப்பொருட்களை எதிர்ப் படும் பாறைஞ்சுடன் மோதி. அப்பாறையைத் தேய்க்கின்றது: பருப்பொருட்களைக் காவிச் செல்லும்போது அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி அரைந்து தேய்கின்றன. ஓரிடத்திலிருக்கும் மணலைக் காற்றுனது, வாரி எடுத்துச் சென்று இன்னேரிடத்தில் படியவிடுகின்றது: இத்தகைய மூன்று தின்ஸல் செயல்களினாலும் பாலைநிலப் பிரதேசங்களில் பலவகையான நிலவுருவங்கள் உருவாகின்றன.

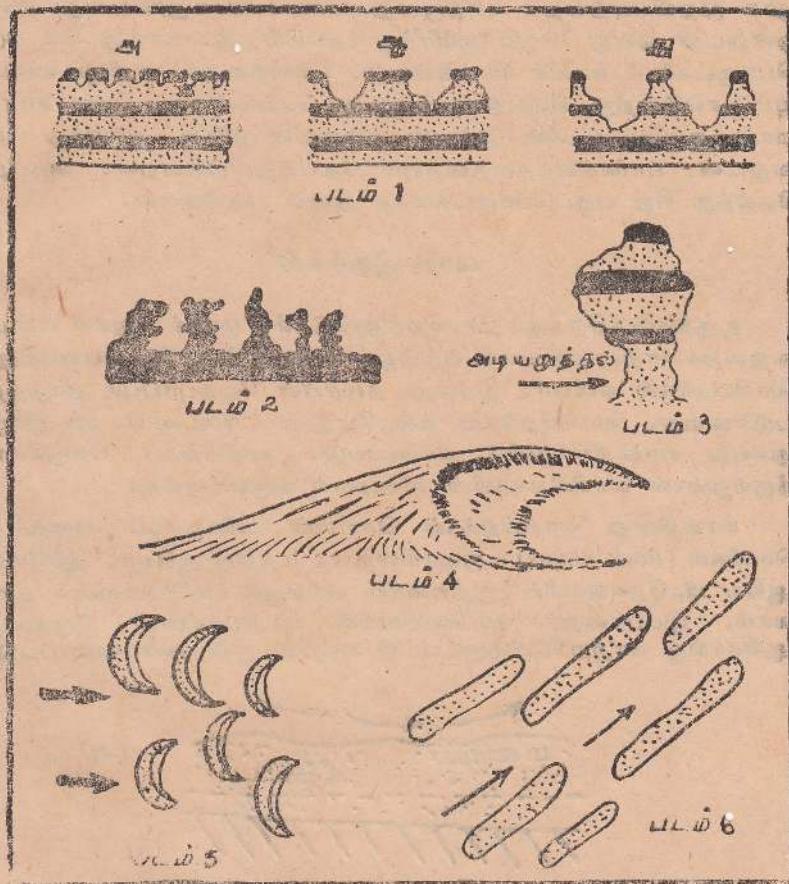
தேய்த்தல் நிலவுருவங்கள்

(i) காளான்வடிவப் பாறை (*Mushroom Rocks*) — காற்றுனது காவி எடுத்துச் செல்லும் காற்றிப்பறல்கள் 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 வீசும் திசைக்கு இணங்க மாறிமாறி நடக்கும்: அதனால் அடிப்பாகம் ஒடுங்கி, மேற்பாகம் புடைத்து நிற்கும் பாறைத் தினிவுகள் உருவாகின்றன. இவை காளான் வடிவில் காணப்படுவதற்கான வடிவப் பாறை என்பர்: (படம்: 3)

(ii) பீடக்கிடைத்தினிவு (*Zeugen*) — காற்றிப்பினால் பாலை நிலங்களில் உருவாகும் இன்னேரு நிலவுருவம் பீடக்கிடைத் தினிவு ஆகும். வன்பாறைப்படை மேற்படையாகவும், மென்பாறைப்படை கீழ்ப்படைகளாகவும் அமைந்திருக்கும்போது காற்றின் தேய்த்தல் செயல் பீடக்கிடைத் தினிவுகளை உருவாக்கும். சடுகியான வெப்பமாற்றத்தினால் ஏற்படும் போற்முறையாலழித்திவின் விளைவாக மேலமைந்த வன்பாறைப்படையில் மூட்டுக்கள், வெடிப்புக்கள் குத்தாக உருவாகும் ஜவ்வெடிப்புக்கள் ஊடாகக் காற்று உள்ளுழைந்து அரிக்கும்போது, அப்பாறைப்படை படிப்படியாகக் கீழிறங்கித் தாழியாக மாறுகின்றது மென்படைக்குள் காற்று அரிக்குத் தொடங்கியதும் அரிப்புத் துரிதப்படுத்தப்படும். (படம் 1, அ, ஆ, இ)

(iii) யாடாங்கு (*Yardangs*) — காற்றிப்பால் உருவாகும் இன்னேரு நிலவுருவம் யாடாங்கு எனப்படும். காற்றினது திசைக்கு ஏறக்குறையைச் சமாத்தமாக அரிப்பை எதிர்க்கும் வெவ்வேறுணக்க்கியுள்ள பாறைகள் காணப்படின. ஏற்றத்தாழ்வான அரிப்பு நிகழும். மென்பாறைகள் விரைவில் அரித்து நீக்கப்பட்டுகிட, வன்பாறைகள் சுவர்களாகக் காட்சி தரும்: குத்தான் கருமூரடான

பாறைச் சுவர்களாக இவை காணப்படும்: இவற்றிடையே நெடுக்குத் தாழிகள் காணப்படும்: இத்தகைய நன்கு தேய்த்த பாறைத் தொடர்களை மத்திய ஆசியப் பாலைநிலங்களில் காணலாம்: (படம் 2)



படம்: 49: பாலைநிலப்பிரதேச நிலவருவங்கள்

1. அ. ஆ. இ. - பீடக்கிடைத்தினிவு உருவாகுதல்:
2. யாடாங்கு
3. காளான் வடிவப்பாறை
4. பிறையுகு மனற்குள்றின் தோற்றம்
5. பிறையுகு மனற்குள்றுகள் (பார்க்கன்)
6. நெடுமணறி குன்றுகள்.

(மொங்கலம் என்பாரின் படங்களைத் தழுவியலை)

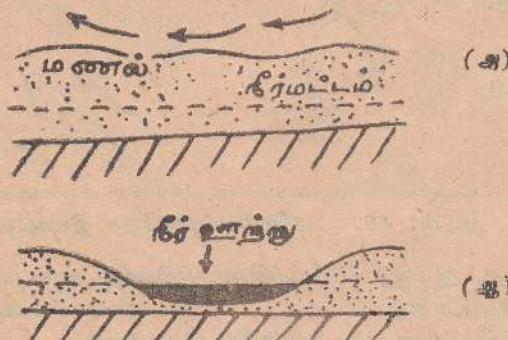
அரைந்து தேய்தல்

காற்றிலை காவிச் செல்லப்படும் பொருட்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி அரைந்து தேய்கின்றன. சிறிய பாறைத்துண்டுகள், மணல், தூசு முதலியவற்றைக் காற்றுடன் காவிச் செல்லும்போது அவை ஒன்றுடன் ஒன்று மோதி அரைந்து தேய்கின்றது. காற்று சில பருப் பொருட்களைக் காவிச் செல்லின்றது. சிலவற்றை உருட்டிச் செல்கின்றது. சிலவற்றை உருட்டிச் செல்கின்றது. இவை காரணமாக அப்பொருட்கள் தமிழுள் ஒன்றுடன் ஒன்று அரைந்து தேய்வதுடன், பாலைநிலத்தளத்தையும் தேய்த்துவிடுகின்றன; அரைந்து தேய்ந்து சிறு பருப்பொருட்களாக அவை படிகின்றன.

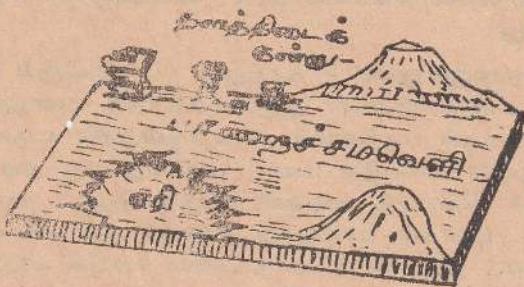
வாரி இறக்கல்

உருக்குலைந்திருக்கும் பாறைத்துண்டுகள், மணல், துகள் என்பன வற்றைக் காற்றுடன் வாரி எடுத்துச் சென்று இறக்கிப் படியவிடுதலை வாரியிறக்கல் என்பர். இதனால் தரையின் மேற்பரப்பும் தாழ்த்தப்படுகின்றது. வாரியிறக்கல் தரைக்கிழ்நீரை அடையும்போது நிகழ்வு தூண்டு; பாலைநிலங்களில் காணப்படும் பாலைநிலப் பக்ஞ்சோலை நீரூற்றுக்கள் வாரியிறக்கவின் விளைவாக உருவானவை.

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



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



படம்: 81: வாரியிறக்கலாக் பாறைச் சமவெளியும்
தளத்திடைக் குன்றும் உருவாதல்

அக்குன்றுகளைத் தளத்திடைக் குன்றுகள் (Inselberg - இன்செல்பேக்) என்பர்; கலகாரிப் பாலைநிலத்தில் இத்தகைய தளத்திடைக் குன்றுகளைச் சிறப்பாகக் காணலாம். அத்துடன் இப்பாறைச் சமவெளி களில், வாரியிறக்கலின் விளைவாகச் சிறிய பெரிய இறக்கமுகள் உருவாகின்றன. வையோமிங், மொஞ்ரானு, கொலரூடோ எனும் பகுதி களில் இவ்வாறு உருவான ஏரிகள் இருக்கின்றன. வையோமிங்கில், 9 மைல் நீளமான, 3 மைல் அகலமான, 300 அடி ஆழமான ஒரு ஏரியுள்ளது: (பிக்ரோலோ ஏரி)

படிதல் நிலவுருவங்கள்

வாரியிறக்கலின் விளைவாக உருவாகும் படிதல் நிலவுருவங்கள் இரண்டாகும்: அவையாவன:

(அ) நுண்மண்படிவுகள்

(ஆ) மணற்குன்றுகள்

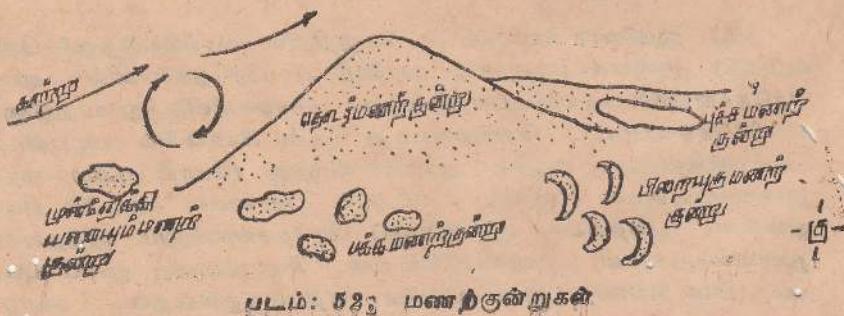
(அ) நுண்மண் படிவுகள் — காற்றினால் வாரியெடுத்துச் செய்யப்படும் நுண்மண் படிவுகள், பாலைநிலப் பிரதேசங்களின் அயற்பிரதேசங்களில் படியவிடப்படுகின்றன. சகாராவிலிருந்து காற்றினால் காலிசெல்லப்பட்ட செம்மண்படிவு தென் பிராண்சில் படியவிடப்பட்டிருக்கின்றது. மத்திய ஆசியாவிலிருந்து (கோபி பாலை) வந்த நுண்மண்படிவுகள் சீனாவில் 3,00,000 சதுரகிமீல் பரப்பில் படிந்துள்ளன. ஆஸ்திரியா, ஆசெந்தினைப் பிரதேசங்களிலும் இத்தகைய நுண்மண்படிவுகள் கணப்படுகின்றன. பொதுவாகத் தூக்கப் 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 — மணற்றெடுப்பானது நீல்டு இனையாக அமைந்திருக்கும்போது அதனை நெடுமணற்குன்று என்பர்: (படம்: 6) நெடுமணற்குன்றுகள் பலமைக்கன் நீளத்திற்கு அமைந்திருப்பனவாகும். பருமனில் பெரிதாயும் காற்றின் திசைக்கு இணங்கவும் அமைந்த மணற்குன்று. தொடர்மணற்குன்று எனப்படும்; தொடர் மணற்குன்றிற்கு அருகே காணப்படும் மணற்குன்று பக்கமணற்குன்று எனப்படும்; தொடர்மணற்குன்றுகளுக்கு முன் காற்றுப் பக்கத்தில் அமைவன முன்னோக்கி அமையும் மணற்குன்றுகளாகும். தொடர்மணற்குன்றுகளுக்குக் காற்றெடுத்துக்கிட அமைவன புச்சமணற்குன்றுகள் எனப்படும்; இவற்றைச் சுகாரா, தென் பாரசீகம், தார், மேற்கு அவுஸ்திரேவியா ஆகிய பாலைநிலங்களில் சிறப்பாக அவதானிக்கலாம்;



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

பார்க்கன் மணற்குள்றுகள் காற்றுப்பக்கத்தில் மென்சாய்வுகளை யும் காற்றெழுதுக்குப் பக்கங்களில் குத்துச் சாய்வுகளையும் கொண்டு விளங்குகின்றன; இவை பொதுவாகக் கூட்டம் கூட்டமாகக் காணப் படும். அத்துடன் காற்றின் வேகத்திற்கு இணங்க இவை முன்னேறிச் செல்லும் தன்மையன. அதனால் இவற்றை அசையும் பிறையுரு மணற்குள்றுகள் எனவும் வழங்குவர்; சில வேளைகளில் இம் மணற்குள்றுகள் ஒன்றிணைந்து தம் பண்பினை இழுக்கின்றன;

வினாக்கள்

1. காற்றரிப்பினால் உருவாகும் நிலவுருவங்களை விபரிக்கு
2. வறள் பிரதேசங்களுடன் தொடர்பான நிலவுருவங்களில் உருவாக்கத்தை விளக்குக:
3. பின்வரும் நிலவுருவங்களை விபரித்து, அவை எவ்வாறு உருவாக்கப் பட்டிருக்கின்றன என்பதையும் விளக்குக.
 - (அ) நெடுமணற்குள்று
 - (ஆ) பார்க்கன்
 - (இ) யார்டாநி
 - (ஈ) காளாள் வழவப்பாறை
 - (ஏ) பீடக்கிடைத் திணிவுகள்
4. சரவிப்பான பிரதேசங்களுடன் தொடர்பான நிலவுருவங்களின் உருவாக்கத்திணையும், வறள் பிரதேசங்களுடன் தொடர்பான நிலவுருவங்களின் உருவாக்கத்திணையும் ஒப்பிட்டுச் சுருக்கமாக விபரிக்கு:

(iii) பனிக்கட்டியாற்றப்பு

பரந்ததொரு பிரதேசத்தில் மீளவும் மீளவும் மழைப்பனி சேர்ந்து, உறைந்து பனிக்கட்டிக் கலிப்பரக மாறுகின்றது. இப் பனிக்கட்டிக் கலிப்பு தண்ணிடம் விட்டு நகரும்போது அதனைப் பனிக்கட்டியாறு (Glacier) என்பர்; பனிக்கட்டிக் கலிப்பு பின்வரும் நிலைமைகளில் தண்ணிடம் விட்டும் பனிக்கட்டியாறுக் நகரும். (அ) பனிக்கட்டிக் கலிப்பின் தடிப்பு அதிகரிக்க அதிகரிக்க ஏற்படும் பார அமுக்கத்தினால், பனிக்கட்டிக் கலிப்புத் தண்ணிடம் விட்டு நகரும். (ஆ) பனிக்கட்டிக் கலிப்பில் ஏற்படும் அமுக்கவருகளினால் வெளிப்படும் நீர் பனிக்கட்டிக் கலிப்பின் கீழ்ந்திருக்கின்ற நிலத்திற்கும் பனிக்கட்டிக் கலிப்பிற்கும் இடையிலான பிடிப்பை நீக்கிவிடுவதினால் பனிக்கட்டிக் கலிப்பு ஆரை நகர்கின்றது; (இ) மலைச்சாய்வுகளில் புதிர்திருக்கும் பனிக்கட்டிக் கலிப்பின் கீழ்ப்பகுதியில் திடை ஏற்படும் பனிக்கட்டிப்பினால், தாங்கும் சக்தியைக் குலைத்துவிட பனிக்கட்டிக் கலிப்பு பனிக்கட்டியாறுக் நகரும்.

இன்று பனிக்கட்டிக் கலிப்புகளை இரண்டு பிரதேசங்களில் காணலாம் அவையாவன:

(i) உயர்மலைப் பிரதேசங்கள்

(ii) முணவுப் பகுதிகள்

(i) உயர்மலைப் பிரதேசங்கள் — உயர்மலைப் பிரதேசங்களில் மழைப்பனிக் கோட்டிற்கு மேல் (32° ப), பனிக்கட்டிக் கலிப்பினைக் காணலாம். இமயமலைப்பகுதியில் 16000 அடிகளுக்கு மேலும், அல்லில் மலைப்பகுதியில் 9000 அடிகளுக்கு மேலும் பனிக்கட்டிக் கலிப்பு காணப்படுகின்றது. மலைப்பிரதேசங்களில் காணப்படுகின்ற இப் பனிக்கட்டிக் கலிப்பு தண்ணிடம் விட்டு நகரும்போது அதனை “மலைப் பனிக்கட்டியாறு” அல்லது “மலை இமவாக்கம்” என்பர்.

(ii) முணவுப் பகுதிகள் — ஆக்டிக், அந்தாட்டிக் முணவுப் பகுதிகளிலும் பனிக்கட்டிக் கலிப்புகள் காணப்படுகின்றன. இப் பகுதிகளில் 10,000 அடிகள் தடிப்பிற்கு மேல் பனிக்கட்டிக் கலிப்புகள் அமைந்துள்ளன. இவ்வாறு பரந்ததொரு கண்டப் பகுதியில் படிந்துள்ள பனிக்கட்டிக் கலிப்பு தண்ணிடம் விட்டுப் பனிக்கட்டியாறுக் நகரும்போது அதனை, “கண்டப் பனிக்கட்டியாறு” அல்லது “கண்ட இமவாக்கம்” என்பர். எனவே பனிக்கட்டியாறுகள் கண்டப் பனிக்கட்டியாறு, மலைப்பனிக்கட்டியாறு என இரண்டு வகைப்படும்; மலைப்பனிக்கட்டியாறுகளை “அல்ப்பைன் பனிக்கட்டியாறு” எனவும் வழங்குவர்.

பனிக்கட்டியாறுகள் அறித்தலைச் செய்வது கிடையாது என்று சில புவிவெளியுருவீயலறிஞர்கள் விவாதிக்கின்றனர். ஆவர்களின் படி பனிக்கட்டியாறுகள் அறித்தலைப் புரியாது, திலமேற்பரப்பில் கவிந்து இருப்பதன் மூலம் நிலத்தை ஏனைய உரிவுக் கருவிகளி விருந்து பாதுகாக்கின்றது என்பதாகும். ஆனால் பனிக்கட்டியாறுகள் அறித்தலைச் செய்யும் கருவிகளில் ஒன்று என்றே பல அறிஞர்களாலும் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

தீண்ணல் செயல்கள்

பனிக்கட்டியாறுகளின் தீண்ணல் செயல்கள் இரண்டாகும். அவையாவன :

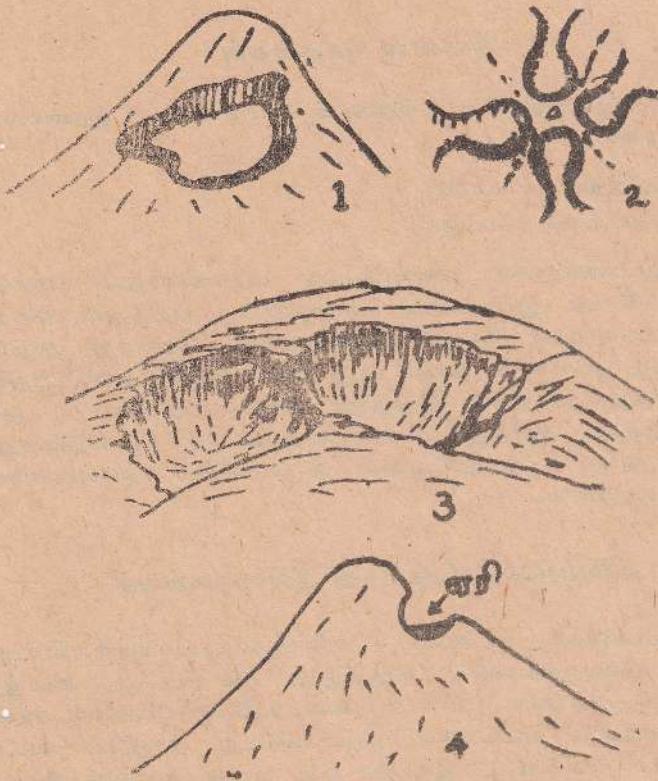
- (i) பறித்தல் (*Plucking*)
- (ii) தேய்த்தல் (*Grinding*)

பனிக்கட்டியாறுகள் நகரும்போது படுக்கையிலும் பக்கக்களிலும் இருக்கின்ற முளைப்பான பாறைகளைப் பறித்துவிடுகின்றது. தகர்ந்த பாறைகள் நகரும் படுக்கையைத் தேய்த்து ஆழமான நீரல்களையும் தவாளிப்புகளையும் உருவாக்கி விடுகின்றன. பறிக்கப் பட்ட பரங்கித்துண்கள் இழுத்துச் செல்லப்படும்போது அவை தாழும் தேய்ந்து அழிவதுடன் தளத்தையும் தேய்த்து விடுகின்றன. பறித்தவினாலும் தேய்த்தவினாலும் உருவாகின்ற நிலவுருவங்களை இனி நோக்குவோம்.

மலைப்பனிக்கட்டியாறு நிலவுருவங்கள்

(I) வட்டக்குகை (*Cirque*) — மலைப்பனிக்கட்டியாறுறைரிப்பினால் உருவாகும் நிலவுருவங்களில் ‘‘வட்டக்குகை’’யும் அதனேடு சம்பந்தப் பட்ட நிலவுருவங்களும் 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 உறைபணியின் செயலால் உருவாகும் பொறிமுறையாலறிதலே முக்கிய காரணியாக இருக்கின்றது. மலைச்சாய்வுகளில் பொறிகளின் மழைப்பனி, அச்சாய்வுகளில் காணப்படும் குழிகளில் தேங்கி, உறைந்து பனிக்கட்டியாக மாறுவின்றது. மழைப்பனி பனிக்கட்டியாக மாறும்போது அது தன் பருமனில் 10 சதவீதம் அதிகரிக்கின்றது. அதனால் மழைப்பனி தேங்கிய குழி

அழக்கத்திற்குள்ளாகிச் சுற்று விரிகின்றது. பின்னர் பனிக்கட்டி உருகிவிடும்போது, அக்குழி கருங்குளின்றது. இச்செயல் தொடர்ந்து நிகழும்போது அக்குழி உருக்கலையத் தொடங்குகின்றது. உருகுகின்ற நீர் அடியில் தேங்கி அரிப்பதாலும் அக்குழி பெரும்பள்ள மாக மாறத் தொடங்கும். குழிக்குஸ் ஏற்பட்ட வெடிப்புகளிடையே மழைப்பணி உரைந்து பனிக்கட்டியாக மாறும்போது ஆப்பு இருகியது



படம் 53: வட்டக்குகையும் அதனோடு சம்பந்தப்பட்ட
நிலவருவங்களும்

1. வட்டக்குகை

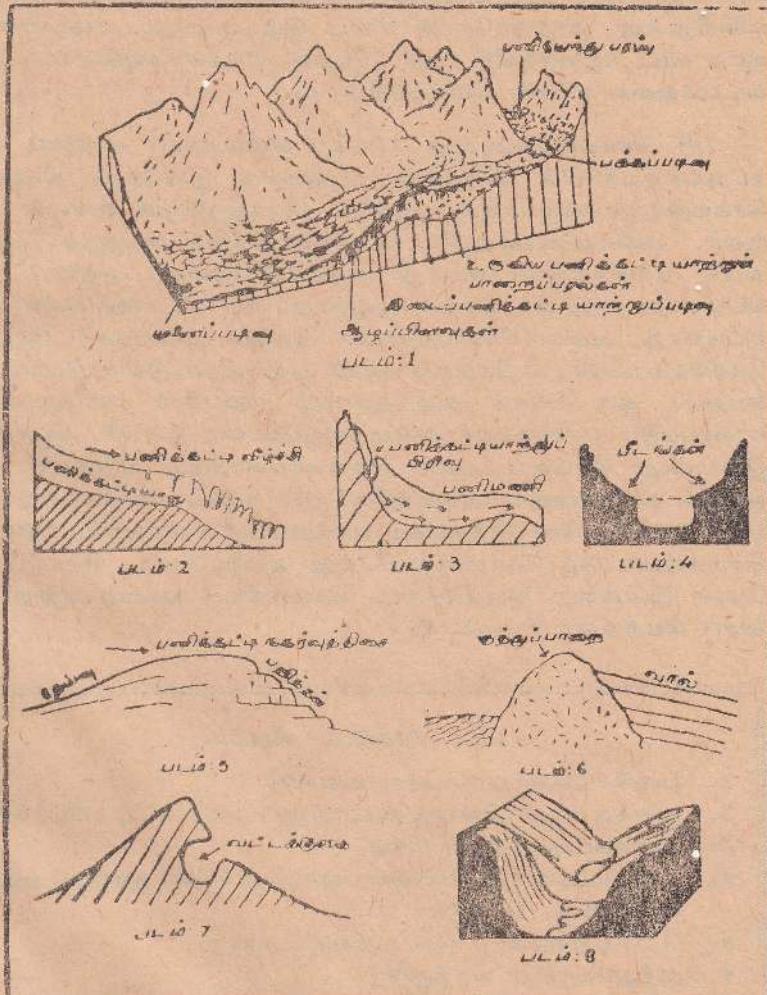
2. கூப்பகச் சிராமும் வட்டக் குகைச்சனும் (வான்பார்வை)

3. இரண்டு வட்டக் குகைச்சனும் கூர்ந்து உச்சியும்

4. வட்டக்குகை ஏரி

(படம் 3 தோமஸ் பிக்ஸிஸ் என்பாறுங், படம் 2 இல்லிச் என்பாறதும் படங்களைத் தழுவியுன)

போல அக்குழி சீர்க்கிலையும்; இவையாவற்றினதும் விளைவாக வட்டமான குகை போன்றதொரு பள்ளம் உருவாகி விடுகின்றது. இவையே வட்டக் குகைகளாம்.



படம்: 54

வட்டக் குகைகள் ஒரு மலைபுச்சியின் நான்கு பக்கங்களிலும் உருவாகி, ஒன்றிணையொன்று நோக்கி வளர்தலும் மண்டு. அவ்வாறு ஒன்றிணையொன்று நோக்கி வளருக்கோது, இரண்டிற்குமிடையே

தோண்றும் எல்லைவரம்பைக் கூர்ந்துளி உச்சி (Razor edge) என்பர்: இச்கூர்ந்துளி உச்சிகள் கரடுமுரடானவையாயும் குத்தானவையாயும் காணப்படும். நான்கு பக்கங்களிலும் வட்டத் குறைகளைக் கொண்ட மலைச்சிரத்தைக் கூட்டபக்க கிராம (Pyramidal Peak) என்பர். பெண்ண மலையிலுள்ள மாறிறர்கோண் சிராம் இத்தகையது. மழைப்பனியில் வாத வட்டக்குறைகளில் நீர் தெங்கி ஏரிகளாகவுள்ளன. அவை வட்டக்குறை ஏரிகள் எனப்படுகின்றன.

(ii) செம்மறியுறுப்பாறை (Roches Moutonnees) — மலைப் பனிக் கட்டியாற்றிருப்பின் விளைவாக உருவாகும் இன்னென்று நிலவருவம் செம்மறியுறுப்பாறையாகும். இதனை ரேசுமூற்றேனி எனவும் வழங்குவர். பனிக்கட்டியாற்றின் போக்கில் உயரம் குறைந்த, அகலம் கூடிய பாறைத்தினி விளாற்று குறுக்கிடும்போது, அதனைப் பனிக் கட்டியாறு பறித்துச் செல்ல முடியாது போகும். அவ்வேளை பனிக் கட்டியாறு அதனை மேலிப்பாயும். அதனால் முன்பக்கம் அழுத்தித் தேய்க்கப்பட்டும், கீழிறங்கும் பக்கம் பறிக்கப்பட்டுக் கரடுமுரடாயும் மாறும்; ஒரு பக்கம் அழுத்தமாயும் மறுபக்கம் கரடுமுரடாயும் காணப்படும் பாறையைச் செம்மறியுறுப்பாறை என்பர். பொதுவாக இப்பாறை தேய்வுப் பக்கம் மென்சாய்வாகவும் பறித்தல் பக்கம் குத்துச் சாய்வாகவும் அமைந்திருக்கும்; மலைப் பனிக்கட்டியாற்றுப் பள்ளத்தாக்குகளில் இத்தகைய பாறைகளைக் காணலாம். பிரான்சில் செம்மறியட்டுத் தோலிலூல் செய்து அணியப்பட்ட தொப்பிகளைப் போல இப்பாறை இருந்ததால், செம்மறியுறுப்பாறை என்ற பெயுரைப் பெற்றது. (படம்: 5)

படம் 54க்கான விளக்கம்

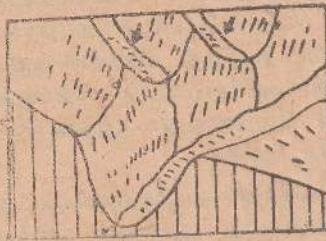
1. பனிக்கட்டியாறு — படிவு வகைகள்
 2. குறுக்கு ஆழப்பிளவு உண்டாதலும் பனிக்கட்டி விழுச்சியும்
 3. பனிக்கட்டியாற்றுப் பிரிவு
 4. பனிக்கட்டியாறு தாக்கிய பள்ளத்தாக்கின் குறுக்குப் பக்கப் பார்வை — பீடங்கள்
 5. ரேசுமூற்றேனி — செப்மறியுறுப்பாறை
 6. குத்துப்பாறை வாற்குன்று
 7. வட்டக்குறை
 8. 'V' வடிவப் பள்ளத்தாக்கும்,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

(ii) குத்துப்பாறை வாற்குன்று (Crag - and - Tail) — பனிக்கட்டியாற்றிப்பினால் உருவாகும் இன்னெரு நிலவருவம் குத்துப்பாறைவாற்குன்றுகும். பனிக்கட்டியாறு நகரும் போக்கில் ஒருவன்பாறைத் திணிவு தடையாக இருக்கும்போது, குத்துப்பாறைவாற்குன்று உருவாகின்றது. இப்பாறைத் திணிவு அதன் ஒதுக்குப்பக்கத்திலிருக்கும் பாறைகளைப் பனிக்கட்டியாறு அரிக்காவண்ணம் பாதுகாக்கின்றது; பனிக்கட்டியாறு அப்பாறைத் திணிவை மேவியும் சற்றியும் அரித்தபடி நகர்ந்து செல்கின்றது. அதனால் அக்குத்துப்பாறைக்கு முற்பகுதி அரிக்கப்பட்டும் பிழபகுதி அரிக்கப்படாது வால் போன்றும் காட்சி தருகின்றது. இதனையே குத்துப்பாறை வாற்குன்று என்பார்டு (படம்: 8)

(iv) பள்ளத்தாக்குகள் — மலைப்பனிக்கட்டியாறு சாய்வின் வழியே கீழ் நோக்கி நகரும்போது, மூன்றார் நதியோடிய பள்ளத்தாக்கின் ஊடாகவே பெரிதும் கீழ்றுக்கும். 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 பசிகங்களைக் கொண்ட பள்ளத்தாக்கு அது. பறித்தவின்றும் தேய்த்தவின்றும் விளைவாக பள்ளத்தாக்கின் அடித்தளத்தில் பல்வேறு பருமங்களில் குண்டுக் குழிகளும் கீறல்களும் உருவாகிவிடுவதுமுண்டு. முதலில் பனிக்கட்டியாற்றிப்பால் உருவாகிவிடும் பள்ளத்தாக்கினுள் பின்னர் ஒரு பனிக்கட்டியாறு நகரமேறில், பள்ளத்தாக்கினுள் ஒரு பள்ளத்தாக்கு உருவாகிவிடும். அவ்வேளை பழைய பள்ளத்தாக்கின் பக்கங்கள் பீடங்களாகக் காட்சி தருகின்றன: (படங்கள் 8, 4ஐ நோக்குக.) இத்தகைய பள்ளத்தாக்குகளை ஸ்கோட்லாந்தின் உயர்நிலங்களிலும், வட வெல்ஸ் உயர்நிலங்களிலும் காணலாம்.

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

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



படம் 55. தொங்கு பள்ளத்தாக்கு
(அங்குக்குறியால் காட்டப்பட்டவை).

நெடுங்குப்பக்கப் பார்வையில் பனிக்கட்டியாறு நகர்ந்து சென்ற பள்ளத்தாக்கை நோக்கில், பனிக்கட்டியாற்றின் தலைப்பாகம் தாழியாக காணப்படும். தாழியாற்றத்தையுடேது வட்டக்குகைசள் காணப்படும். தாழியாற்றம் குத்துச் சுவராகக் கிழிறங்கும். அத்துடன் பள்ளத்தாக்கின் போக்கில் பாறைப்படிகள் காணப்படும். பள்ளத்தாக்கின் போக்கில் காணப்படும் ஏரிகள் நீளமானவையாக விளங்குகின்றன. இவற்றை நாடா ஏரிகள் (Ribbon Lakes) என்பர். இப்பள்ளத்தாக்குகள் கடலையடையும்போது நுழை கழிகளாகக் கடலை அடைகின்றன.

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

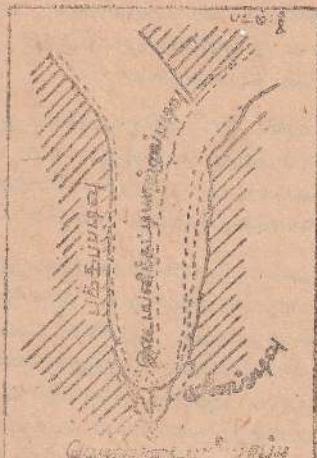


படம் 56:
நுழைகழி

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

படிதல் நிலவுருவங்கள்

பனிக்கட்டியாறு நிலத்தை அரித்துப் பல நிலவுருவங்களைத் தோற்றுவிப்பது டன் அரித்தவற்றைப் படியிலிடுவதானும் நிலவுருவங்களை ஒருவாக்குகின்றது. பல வேறு பருமன் தொட்ட பாறைப் பகுதி கள், அலையும் பாறைகள், அறைபாறைக் களிமன், மணல், களி, பரல் முதலான பல்வேறு பொருட்களுடன் பாறை மாவும் மலைப்பனிக்கட்டியாறு பாய்ந்த பள்ளத்தாக்கின் பகுதிகளில் படியிலிடப் படுகின்றன; பனிக்கட்டியாறுற்றுப் பள்ளத்தாக்கின் பக்கங்களில் படிந்தவற்றைப் பக்கப்படிவுகள் என்றும், மத்தியில் படிந்தவற்றை இடைப் பனிக்கட்டியாறுறுப் படிவு என்றும், பள்ளத்தாக்கின் இறுதியில் படிந்தவற்றை முனைப் படிவு என்றும் வழங்குவர். இவை நீன்குன்றுகளாகவும், படிவுத் திட்டங்களாகவும் காணப்படுகின்றன.



படம் 57
பனிக்கட்டியாறுறுப்
படிவுகள்

கண்டப் பனிக்கட்டியாறுற்றுப்பு

பரந்ததொரு சமவெளிப் பிரதேசத்தில் பல சதுரமைல்கள் பரப்பில், பல நூறு அடிகள் தடிப்பில் கனிந்திருக்கும் பனிக்கட்டிக் கலிப்பு, நகரும்போது அதனைக் கண்டப்பனிக் கட்டியாறு என்பர். இன்று பனிக்கட்டிக் கலிப்பாக இருக்கும் பனிக்கட்டி முழுவதையும் உலகின் நிலப்பரப்பில் 300 அடிகள் தடிப்பிற்கு முடிமுடியும்; இப்பனிக்கட்டிக் கலிப்பு முழுவதும் உருகினால் சமுத்திரங்கள் 100 அடிகள் உயரத்திற்கு நீரிணைப் பெற்றுக்கொள்ளும், கண்டப் பனிக்கட்டியாறுகள் மலைப்பனிக் கட்டியாறுகள் போன்று வேகமாக நகரக்

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

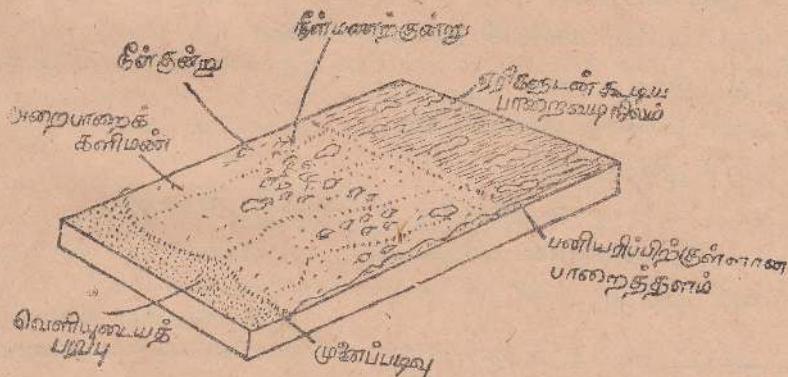
இன்று கண்டப் பனிக்கட்டியாறுகள் என்ற கூறக்கூடியதான் அசைவு மிகக்குறைவு. ஆனால் பிளைத்தோசின் பனிக்கட்டிக் காலத் தில் உலகின் வட பாகத்தில் பனிக்கட்டிக் கவிப்பும் பனிக்கட்டியாற்று நகரவும் காணப்பட்டிருக்கின்றன என்பதற்கு ஆதாரங்களுள்ளன; வட அமெரிக்காவில் பேரேரிகளின் தென் அந்தம் வரையும்: ஐரோப்பாவில் பிரித்தானியா, ஸ்கஷ்டநேவியாப் பகுதிகளை உள்ளடக்கிய பிரதேசத்திலும் பனிக்கட்டிக் கவிப்புக் காணப்பட்டது: இக்கவிப்பு வடபுறமாகப் பனிக்கட்டியாறுக் கார்ந்து இன்றைய முனைவு நிலைகளையடைந்தது. இவை நகரும்போது உருவான நிலை மைகள் பின்வருவன -

1. கண்டப் பனிக்கட்டியாறு தான் நகருகின்ற புவியின் மேற் பரப்பை அழுத்தமாகத் தேய்த்து நீக்கும். மட்போர்வை நீக்கப்பட்ட பரிசை நிலங்கள் உருவாகும்: கணேடியப் பரிசை, ஸ்கஷ்டநேவியப் பரிசை என்பன இவ்வாறு உருவானவையாகும்.
2. கண்டப் பனிக்கட்டியாறு நகர்த்த மேற்பரப்பில் வெவ்வேறு பருமன் கொண்ட குண்டுக் குழிகளும் உருவாகும், ஏரிகள் பல உருவாகும். ஐக்கிய அமெரிக்காவின் பேரேரிகள் கண்டாவில் காணப்படும் நூற்றுக் கணக்கான ஏரிகள், பின்வாந்தில் காணப்படும் ஆயிரக் கணக்கான ஏரிகள் என்பன யாவும் பனிக்கட்டியாற்று நகர்வால் உருவான ஏரிகளாகும் 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 பாறைகள் (Boulder clay) காணப்படும். பல்வேறு பருமன் கொண்ட கற்கள், சளி, மணல் என்பனவற்றின் கலவையாலான ஒரு படை அறைபாறைக் களியாகும். இங்கிலாந்தில் இவற்றைக் காணலாம்;
5. அறைபாறைக் களிமன், மற்றும் படிவுகள் என்பன பல்வேறு வடிவங்களில் படியவைக்கப்படுகின்றன. அதனால் பின்வரும் படிதல் நிலவருவங்கள், கண்டப் பனிக்கட்டியாற்றுல் உருவருகின்றன:

(i) நீள்குன்றுகள் (Drumlins)

(ii) எச்கர் அல்லது நீண்மணற்குன்றுகள் (Eskers)

(i) நீள்குன்றுகள் — பனிக்கட்டியாற்றினால் அரிக்கப்பட்ட பரல்கள், மணல், களி, பாறைமா முதலியன நீள்வட்டமான குன்றுகளாகப் படிந்து காட்சி தருகின்றன. அவற்றை நீள்குன்றுகள் என்பர். இவை பாதி முட்டை வடிவில் அல்லது புரட்டினிட்ட படகின் வடிவில் காட்சி தருகின்றன. இவை சில யார் தொட்டு 1 மைல் வரையிலான உயரத்தையும், 100 அடி தொட்டு 200 அடி கூட்டும் கூட்டமாக (Swarms)க் காணப்படுகின்றன; வட அயர்லாந்து, ஸ்கோட்லாந்தின் மிட்லாந்துப் பள்ளத்தாக்கு என்பன வற்றில் திறப்பாக இவற்றைச் சாண்டார்.



படம்: 58. படிதல் நிலவுருவங்கள்

(ii) எச்கர் அல்லது நீண்மணற்குன்று — எச்கர் என்ற நீள்மணற்குன்று, நீண்டமைந்த தாழ் குன்றுச் சொட்டுக்களைக் குறிக்கும் பனிக்கட்டியாற்றுப் படிவுளான மணறும் பரல்களும் இணைந்து இத்தகைய நீண்மணற் குன்றுகளை உருவாக்கியுள்ளனர். நீண்டதாயும் வளைந்தும் செல்லும் எச்கர்கள், ஏறத்தாழ 50 அடி உயரமுடையன; பின்லாந்து, கலீடன் நாடுகளில் இவை சர்வசாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன. வட இங்கிலாந்து, ஸ்கோட்லாந்து எனும் பிரதோசநகளில் காணப்படுகின்ற எச்கர்களின் முகட்டு வரம்பில் இருக்கும் பாறைகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பனிக்கட்டியாற்றின் கீழிருந்து வெளிப்பட்ட அருவிகளினால் படிப்பட்ட படிவுகளினாலேயே எச்கர்கள் உருவாகின என்பர்.

இவை கண்டப்பனிக்கட்டியாற்றரிப்பு நிகழ்ந்த பாகங்களில் மாதி திரமன்றி, மலைப் பனிக்கட்டியாற்றரிப்பு நிகழ்ந்த பள்ளத்தாக்குகளில் ஹ்ரீம் காணப்படுகின்றன:

வினாக்கள்

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

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

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

(iv) கடலீப்பு

கடலீப்பின் முக்கிய தின்னல் கருவி கடலீயாகும்? அலையானது தானாகத் தொழிற்பட மாட்டாது. அதனை இயக்கும் பிரதான கார்ணி காற்றுகும். கடலீப்பின் தன்மை (அ) கடற்கரையோர அமைப்பு (ஆ) கடற்கரையோரப் பாறைகளின் தன்மை (இ) கடல்நீர் அசைவுறம் தன்மை (ஈ) வற்றுப்பெருக்கு என்பவைற்றினைப் பொறுத்தது. அத்துடன் கடற்புறச் சாலை, நீரின் ஆழம் என்பவைற்றதையும் 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 மோதலீயாகச் செல்லும் பின்னர் மோதி மீன்கழுவு 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 யாழிப்பாளைக் குடாநாட்டின் வடக்கே கரையோரத்தில் மணலீப் படியவைக்கும் அலைகள் ஆக்கும் அலைகள். கரையோரத்தை அரிக்கும் அலைகள், அழிக்கும் அலைகள் எனப்படுகின்றன, உதாரணமாக இலங்கையின் தென் மேல் கரையோரம் அரிக்கப்பட்டு வருகின்றது; அதனைச் செய்வது அழிக்கும் அலைகளாகும்;

தின்னற் செயல்கள்

கடலீயின் தின்னல் செயல்கள் நான்காகும்; அவையாவன! -

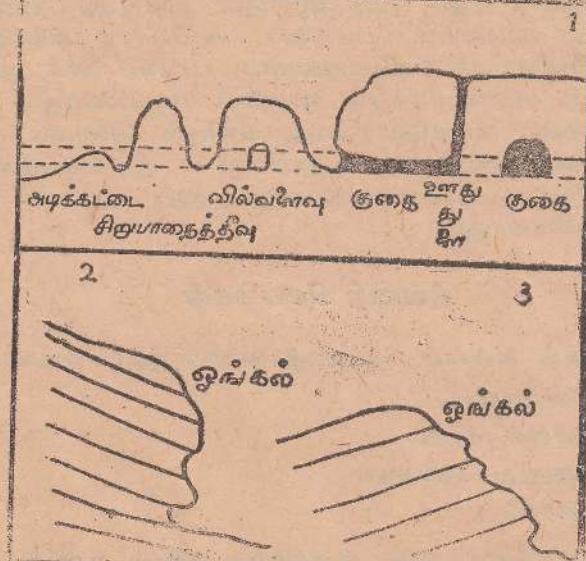
- (அ) நீரியற்றுக்கம்
- (ஆ) தின்னல் செயல்
- (இ) அரைந்து தேய்த்தல்
- (ஈ) கரைசல்

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

கின்றன. இதனையே நீரியற்றுக்கம் என்பர். (ஆ) கடல்ஸை கரையோரத்தில் வற்றுக்காலத்திலேயும் பெருக்குக் காலத்திலேயும் ஓயாது மோதுகின்றது. அதனால் வற்றுமட்டத்தில் கூடுதலாக அரித்தல் நிதழ்கின்றது. பாறைகள் அடிப்புறமாக உட்குடையப்படுகின்றன. அதனைத் தின்னறி செயல் என்பர். (இ) முன்னிரு செயல்களிலும் உடைவுற்ற பாறைத் துண்டுகள் அலையினது முன்பின்னை அசைவு கஞ்கு ஆளாகும்போது ஒன்றுடன் ஒன்றுமோதி அரைந்து தேய கின்றன: அத்துடன் தளத்தையும் தேயக்கின்றன. 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 ஓங்கல்களாகும். அலைகளினால் தாக்கப்படும் கரையோரப் பாறைகளே ஓங்கல்களாக மாறுகின்றன: ஓங்கல் என்பது முக்கியமாக (அ) உரடுமுரடானதாக (ஆ) வெடிப்புக்களையடையதாக



படம்: 59: கடலரிப்பால் தோன்றும் நிலவருவங்கள்

1. குகை; ஊதுதலை, வில்வளைவு; சிறுபாதைத்திலை, அடிக்கட்டை
2. உட்குடைவு ஓங்கல் 3. சாய்வு ஊவல்

(இ) உட்குடைவாக வெட்டப்பட்டதாக (ஷ) குத்தானதாகக் காணப்படும். கரைசலின் விளைவாக எஞ்சிகளிற் வன்பாறைப் பகுதி கள் ராமூரடானவையாயும் கூர்மையானவையாயும் மாறுகின்றன. நீரியற்றுக்கத்தால் வெடிப்புகள் உருவாகின்றன. திஸ்னறி செயலினால் உட்குடைவாக வெட்டப்படுகின்றன. மேலும் பாறைப் படைகளின் அமைப்பைப் பொறுத்து ஒங்கல்கள் உருவாகின்றன. பாறைப்படைகள் கடலைச் சார்ந்து சாய்ந்திருக்கில் அடி வெட்டுக்கூட உட்குடைவு ஒங்கல்கள் உருவாகின்றன; பாறைப்படைகள் கரையைச் சார்ந்து அமைந்திருக்கில் சாய்வு ஒங்கல்கள் உருவாகின்றன. மென்மையான பாலை மகளே இலகுவில் ஒங்கல்களாக வெட்டப்படுகின்றன:

வன்படை . ஓங்கல்களில் கடலை தாக்கும்போது, அவு வோங்கலின் ஓரிடத்தில் ஏதாவது பலவீனம் உண்டாயின், குடைகள் உருவாகின்றன. அவுவன்படையின் உள்ளிடு மென்படையாக அமைந்திருக்கில், உள்ளரித்தல் மிக்க வேகத்தோடு செயற்பட்டு யிரைவாகக் குடையை உருவாக்கிவிடும்; இக்குடை வழியுடே அலையானது மோதிமோதி வாதுதுளை எனப்படும் நிலைக்குத்தான் குழியை மேலேக்கி அமைக்கின்றன. இதனால் குடைகள் இடிந்தும் விழுவதுண்டு. ஒர்ணிக்திவில் இத்தகைய குடைகளைக் காணலாம்; கரையிலிருந்து விலகிக் கடலினுள் அமைந்திருக்கும் ஓங்கலெளன்றின் இரு புறங்களிலும் அரிப்பு நிகழில், இரு புறங்களிலும் உருவாகும் குடைகள் ஒன்றேருடொன்று இணைந்து வில்விலைவதுதோற்றுவிக்கின்றன: வட ஸ்கோட்வாந்தில் இத்தகைய வில்விலைவச் சிறப்பாகக் காணலாம்; அரிப்புக்குள்ளாகித் தனித்துக் கடவில் நிற்கும் பாறை, சிறுபாறைக்கீழு எனப்படும்; தென் இலங்கைக் கரையோரத்தில் காணப்படும் கிண்ணப்பாக, பெரியபாக எனப்படும் இராவணன் பாறைகள் இத்தகையனவர்கும். சிறு பாறைத் தீவுகள் அரிப்புற்று அடிப்பாக்கிள் நீரினுள் அமிழ்ந்து கிடக்கில் அவற்றை அடிக்கட்டைகள் என்பர்:

எனவே, பாறைகளின் தன்மை, படையாக்கம், மூட்டமைப்பு, அரிப்பை எதிர்க்கும் சக்தி என்பனவற்றைப் பொறுத்து ஒங்கல்களும் அவற்றில் உருவாகும் நிலவுருவங்களும் அமைகின்றன. கீழ்த்தலால் ஒங்கல்கள் உட்குடைவாகின்றன. மேற்பகுதி முன்னேக்கிப் புடைக்கின்றது. அதனால் புடைத்து நிற்கும் பகுதி, பாறையீழ்வாக மறிந்து விழும். இவ்வாறு ஒங்கல்கள் அரிப்புற்று கரையோரம் பின்வாங்க, அலைவெட்டியமேடை உருவாகின்றது. அலையின் அரைந்து தேய்த்தல் முறையினால் கடலடித்தளம் சமன்படுத்தப்படுகின்றது. அதனால் மென்சாய்வான கடல் புறத்தளம் உருவாகின்றது.

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

கடலஸூயால் அரிக்கப்பட்ட பருப்பொருட்கள் அலையசைவுக்குள் ளாகி இறுதியில் அலையின் தாக்குதல்களுக்குள்ளாகாத மட்டங்களில் போய்ப் படிகின்றன: மணல், கூழாங்கற்கள், சிப்பி, சேறு என்பனவே படிவுறுகின்றன. இவ்வாறு படித்தவின் விளைவரகப் பின் வரும் நிலவருவங்கள் உருவாகின்றன: அவையாவன:

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

(ஆ) அரிக்கப்பட்ட மணல், சிப்பி முதலியன படிவதால் மணற் றடைகள் உருவாகின்றன: கரையோரங்களில் மணற்றடைகள் அமைவற்றிருக்கும் மணற்றடைகள் பெரும்பாலும் பெருக்கு மட்டத்திற்கு மேலேயே அமைந்து காணப்படும்;

(இ) கூழாங்கற்கள், சிப்பி, மணல் முதலானவை படித்தவின் விளையாக உருவாகுபவை 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) நீரியறிஞர்கள்: |
|---------------|--------------------|

(ivஅ) கடற்கரையோரங்கள்

இரு கடற்கரையோரத்தின் பெள்ளிக் விருத்தி 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 பொறுத்துக்காண ஒரு கடற்கரையோரம் அமைகின்றது:

கடற்கரையோர வகைகள் — கடற்கரைகள் பல்வேறு வகைப் பட்டங்கு அலைகளும் நீரோட்டங்களும் கரையோரங்களில் ஏற்படுத்துகின்ற செயல்முறைகளைப் பொறுத்துக் கடற்கரைகளின் இடவிளக்கியிலைமைகளின்றது. இவ்விதம் சிக்கலான அமைப்புப் பொருந்திய கடற்கரையோரங்களைப் புவிவளியுருவவியலறிஞர்கள் பலவாறு பாகுபாடு செய்துள்ளனர். கிரெகரி என்பார் கரையோரங்களை மூன்றாகப் பாகுபாடு செய்தார்; கரையோசத்தையும் கடல்சார் நிலத்தில் அமைந்துள்ள மலைத்தொடர்கள் அல்லது பாறைத் தொடர்களையும் மனதில் கொண்டு இப்பாகுபாட்டைச் செய்தார். அவரின்படி:-

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

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

ஜோன்சன் என்பவர் கடற்கரையோரங்களை பிறப்புமரபு வழி யோட்டிப் பாகுபாடு செய்தார்; புவியாக்க அசைங்களினாலேயே கடற்கரைகள் உருவாகின் என்பது இவரது கருத்தாகும். கடற்கரையோரங்கள் ஒன்றில் மேலுயர்ச்சியால் அல்லது அமிழ்த்தப் பட்டால் உருவாகியிருக்க வேண்டும் எனக் கருதினார்; நிலம்.

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

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

(i) அமிழ்ந்திய கடற்கரையோரங்கள் — ஒழுங்கற்ற ஒரு மேனிலப் பரப்பு அமிழும்போது உருவாகும் கடற்கரை அமிழ்ந்திய கடற்கரையாகும். மலைத்தொடர்கள், பள்ளத்தாக்குகள், குன்றுகள், மேட்டுநிலங்கள் முதலான தரையுறுப்புக்களைக் கொண்ட ஒரு உயர் நிலப் பிரதேசம் கடவினுள் அமிழும்போது, பள்ளத்தாக்குகள் நீள் குடாக்களாகவும், குடாக்களாகவும் அமைகின்றன. மேட்டு நிலங்கள், குன்றுகள் 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 யாற்றரிப்பிற்கு உட்பட்ட பிரதேசங்கள் 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 கடவின் அடித்தளம் சீராவதாகும்; அழுத்தமானதாகும். அப்படிப்பட்ட கடலடித்தளம் மேலுயர்த்தப்பட்டால் அதனால் உருவாகும் கடற்கரையோரங்களும் ஒழுங்கான அமைப்பினைக் கொண்டனவாக அமைந்திருக்கும். ஒரு சில குடாக்களே காணப்படும். கடற்கரை மேலுயர்த்தப்படுவதால் முன்னர் காணப்பட்ட ஒளிகல் வரிசைகள், உள்நாட்டில் காணப்படும்; ஸ்கொட்லாந்தில் கிழக்குக் கரையோரத்தில், ஓளிகல் வரிசைக்கும் கரையோரத்திற்கும் இடைப்பட்ட நிலம் சிறந்த விளைநிலமாக விளைகிற வருகின்றது; வட, தென் அமெரிக்காக்களின் அத்திலாந்திக் கரையோரம் மேலெழுந்த கடற்கரையாகும்;

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

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

இவ்வாறு கடற்கரையோரங்கள் பாகுபடுத்தப்படுகின்றன;

வினா

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

கிணவை வட்டக் கொள்கை

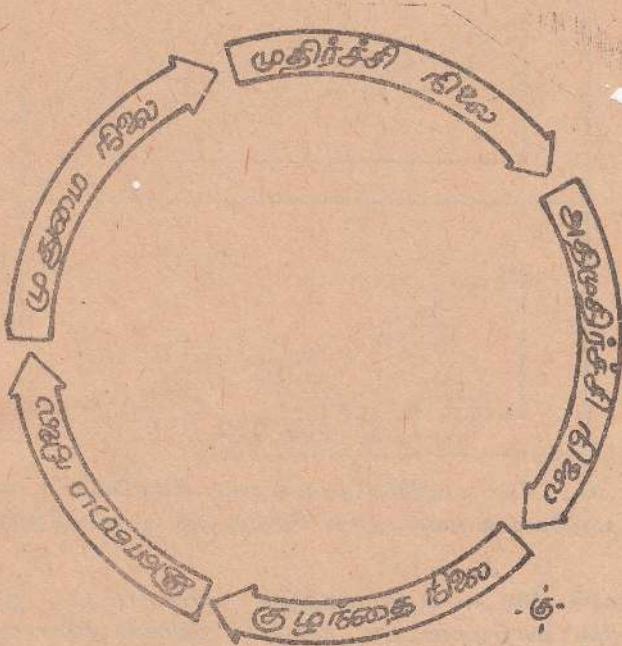
ஷபுமரிக்கப் புளிவெளியிருவலியல் அறிஞரான பாஸ்யூ எல். டேவிள் என்பார், 'தின்னல் வட்டக் கொள்கை' என்றிலை வெளியிட்டார். (*Cycle of Erosion.—Geomorphic Cycle*) புளியில் காணப்படுகின்ற நில வூருவங்கள் எல்லாம் ஒரு வாழ்க்கை வரலாற்றை உடையன என்று கருதினார். 'தொடக்கம் — வளர்ச்சி — இறுதி — தொடக்கம்' என்று ஒரு வட்டச் சுழற்சிக்குள் நிலவூருவங்கள் உட்படுகின்றன என்று கருதினார். டேவிள் தின்னல் வட்டக்கொள்கை சாதாரண நீரளிப் பின் முறையை விளக்குவதாக உள்ளது. சாதாரண அரிப்பு ஒரு வட்டமுறையில் நிகழ்வதாக டேவில் கூறினார்:

டேவிலின் வட்ட எண்ணக் கடு

'நிலவகைமப்பு, அரிப்பு முறை, வளர்ச்சி நிலை ஆகியவற்றின் கூட்டுவிளைவே நிலத்தோற்றமாகும்' என டேவில் தனது எண்ணக் கருவை வெளியிட்டார். ("*Landscape is a function of structure, process, and stage'*") நிலவூருவங்களை ஆக்கப்படுவதே நிலத் தோற்றமாகும்; நிலவூருவங்கள் பாறைப்படைகளின் அமைப்பை (வளைய, மென்னம், மடிப்பு, பிளவு)ப் பொறுத்தும், தின்னற கருதிகளின் அரிப்பு முறைகளைப் பொறுத்தும் உருவாகின்றன: இவை இரண்டினாயும் பொறுத்து அமையும் வளர்ச்சிநிலைதான் ஒரு பிரதேச நிலத் தோற்றமாகும். டேவில் கருதிய வளர்ச்சிநிலை, ஆற்றுப் பங்களத்தாக்கின் வளர்ச்சி நிலையையே கருதியது:

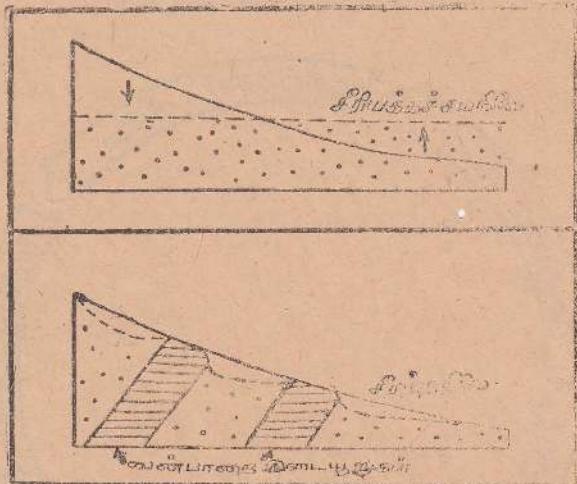
இடைம் நீரினால் ஏற்படும் சாதாரண அரிப்பைத் தனது பரிமை வட்ட எண்ணக் கருவை விளக்க டேவில் எடுத்துக்கொண்டார். டேவிலின் 'தின்னல் வட்டத்தை ஐந்து கட்டங்களாக வகுத்துக் கொள்ளலாம்: அவை:-

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



படம்: 60; தின்னல் வட்டம்

- (i) குழந்தை நிலை — இரண்டாம் வகை நிலவருவங்களான மலைகள், மேட்டு நிலங்கள், தாழ் நிலங்கள் என்பன மலையாகி கங்கள் காரணமாக உருவாகிய தொடக்கத்து நிலையே, குழந்தை நிலையாகும். இதனைத் தொடக்கத்து நிலப்பரப்பு அல்லது நிலத்தோற்றும் எவ்வாம்ரு.
- (ii) இளமை நிலை — தொடக்கத்து நிலப்பரப்பில் விளைகருவிகள் தோன்றி ஓட்டத்தொடங்கி, அந்தநிலைச் செய்யத் தொடங்குகிற நிலை, இளமை நிலையாகும்; அருகிகள் இளமை நிலையில் நிலைக் குத்துச் சுருண்டலைச் செய்யும். 'V' வடிவப் பள்ளத்தாக்கு உருவாகும். நெடுக்குப் பக்கப் பார்வையில் பள்ளத்தாக்கு, மத்தியில் குழிவுறத் தொடங்கும்:
- (iii) முதுமை நிலை — பக்கச் சுருண்டல் உருவாகி, தின்னல் செயல் மறை அதிகரித்துள்ள நிலை-முதுமை நிலையாகும்: இந்திலையில் 'U' வடிவப் பள்ளத்தாக்குகள் தோன்றும். அதைடக்க படிதல் செய்முறையும் அதிகரிக்கும்; ஆற்றின் தின்னல் சக்திக்கும் அது காவிச் செல்லும், சுமைக்கும் இடையில் ஒரு சீரிய சமநிலை, (Graded Equilibrium) தோன்றும்:



படம்: 61. சீரிய சமத்திலை தொன்றலும், விரைவோட்டவாற்றுப் பகுதிகள் உருவாவதால் சீரந்த நிலை உருவாதலும்

- (iv) முதிர்ச்சி நிலை — தொடக்கத்தில் காணப்பட்ட தன்மைகள் முற்றுக மாற்றமடைந்த நிலையே முதிர்ச்சி நிலையாகும். இந் நிலையில் சராற்று இடைநிலங்கள் அழிவுறும்; ஆற்றுச் சிறைகள் நிகழும். நேராக ஒடிய 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 மொன்று நொகிக்கள் 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 வட்டடச் 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; வாஸ்ரூ பெங்கி, கிரி ஏச். கிறிக்மே, எல். கி. கிழ முதலான அறிஞர்கள் தின்னல் வட்டத்தைக் கொள்கையை விமர்சித்தனர். அவர்களின் கண்டனங்கள் வருமாறு:

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

(ஆ) தின்னல் வட்டம் முடியும்வரை ஒரு நிலப்பரப்பானது அசைவில் நிலையில் இருக்கும் என்பதும் ஏற்படுத்தல்ல. ஏனெனில், அகவிசைகளின் தொழிறிப்பாடு, எப்போது நிகழும் என்றில்லை. ஒரு நிலத்தோற்றம் முதுமை நிலையில் இருக்கும்போதும் நிலம் மேலுயர்த்தப்படவாம்: இளமை நிலையிலும் மேலுயர்த்தப்படவாம். எனவே வட்டம் முழுமையெப்பற 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 பள்ளத் தாக்குகளுக்குள், புத்துயிர் பெறிற உ'வ் வடிவப் பள்ளத்தாக்குத் தோன்றுகின்றது. இது அதிமுதிர்ச்சிக்குள்ளேயே இளமை நிலவுருவம் கலந்திருப்பதைக் குறிக்கின்றது.

(உ) எந்த ஒரு பிரதேசத்தினதும் நிலத்தோற்றம் ஒரு கட்டநிலவுருவங்களைப் பிரதிபலிப்பதாகவில்லை உதாரணமாக, இலங்கையின் மத்திய மலைநாட்டை எடுத்துக்கொண்டால் ‘ஆது முதிர்ந்த நிலவுருவங்களையும் முதிரா நிலவுருவங்களையும் கலந்துகொண்டிருக்கின்றது’.

டேவிஸின் தின்னல் வட்டக் கொள்கை பலவாறு விமர்சிக்கப்பட்ட போதிலும், டேவிஸின் கொள்கை, நிலத்தோற்றத்தின் விருத்தியைப் புரிந்து கொள்வதற்குச் சிறப்பான ஒரு தடத்தைக் காட்டுகிறது என்பதில் ஈயமில்லை.

ஏனைய நிலத்தோற்றும்களில் தீண்ணல் வட்டம்

டெவிசின் தீண்ணல் வட்டக் கொள்கை ஒடும் நீரின் அரிப்பால் ஏழாம் நிலவுருவங்களின் படிமுறை வளர்ச்சியை விளக்கவே உருவாக்கப்பட்டது. ஆனால் அவரின் பின்னர், தீண்ணல் வட்டக் கொள்கை வெவ்வேறு வகையான தீண்ணல் கருவிகளால் உருவாக்கப்படும் நிலத் தோற்றும்கள் யாவற்றுக்கும் பொருத்தி ஆராயப்படலாயிற்று: உதாரணம்:-

(i) காற்றிப்பில் தீண்ணல் வட்டக்கொள்கை - சாலிப்பான கால நிலை, வறண்ட காலநிலையாக மாறும் கட்டமே, காற்றிப்பில் தொடக்கநிலை, முதுமை நிலையில் காற்றிப்பரல்களின் தெய்த்தல், வாரியிறக்கல், அதிமுகிரச்சி நிலையில் தனத்திடைக் குறிருக்கும் பாறைச் சமவெளியும் தோன்றல்;

(ii) காஸ்ற் வட்டம் - சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசத்தில் தீண்ணல் வட்டம் செயல்படுவதை 'காஸ்ற் வட்டம்' என்பது சுண்ணாம்புக்கற் பிரதேசத்தின் தொடக்க நிலவுருவம், நிரை உட்புகவிடும் பாறைப் படை அமைதலாகும். இன்னம் நிலையில் தரைமேல் அருவி ஒடும் முதுமையில் தரைமேல் அருவி, தரைகிழ் அருவியாக மாறும். முதிர்ச்சியில் போலஜே, உவாலாஸ் என்பன உருவாகும். அதி முதிர்ச்சியில் சுண்ணாம்புப் பாறை முற்றுக்க கரைந்து நீர்தேங்கித் தரைமேல் காணப்படும்.

வினாக்கள்

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

மேற்கொள் நால்கள்

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 புளியியற்றத்துவங்கள்' —

எஃப். ஜே. மொங்கவுஸ், தமிழர்க்கம் அரசக்கும் 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 பாடநூல் நிறுவனம், தமிழ்நாடு.

13. 'புவிவெளியிருஷவியல்' —

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

14. 'நூயிற்றுத்தொகுதி' —

கடு குணராசா, ஸ்ரீ வங்கா வெளியீடு,
காங்கேசன்துறை வீதி, யாழ்ப்பாணம்.

15. 'புவியியல்' —

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

**உச்சியரின் உபரவநுப்புக்குரை
புனியியல் நூல்கள்**

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

விற்பனையாளர்:

ஸ்ரீ ஸங்கா புத்தகஶாலை,
கங்கேஷன்துறை வீதி, யாழ்ப்பாணம்