



★ 15—ஏப்பிரல்—1965 ★

உள்ளே . . . .

- ✱ நீரும் பனையும்  
பேராசிரியர் கா. குலரெத்தினம்
- ✱ நிலவுருவங்களை உருவாக்குவதில் காற்றின்பங்கு  
செல்வி கிருபாசத்தி ஏழார் இராசரெத்தினம்
- ✱ எறியங்களும், அவற்றின் உபயோகங்களும்  
திருமதி அங்கயற்கண்ணி சிவப்பிரகாசபிள்ளை
- ✱ இந்தியர்தம் புனியியலறிவு  
திரு. க. குணராஜா
- ✱ டேவிசின் தின்னல் வட்டம்  
செல்வி யோகா. சிவசுப்பிரமணியம்
- ✱ போன் காற்று  
திரு. வெ. நடராசா
- ✱ பெரலின் விதி  
திரு. எஸ். கே. ப்ரமேஸ்வரன்
- ✱ புவிச்சரித வியற்கால அட்டவணை
- ✱ மதிப்புரை

## பு வி யி ய ல்

### ★ ஆலோசகர்கள் :

- பேராசிரியர் கா. குலசேத்தினம் M. A., Ph. D. D. Sc.  
F. R. G. S., Dip. in Gemmolgy, Dip. in Geography.  
(புவியியற் பேராசிரியர்,  
இலங்கைப் பல்கலைக்கழகம், பேராதனை)
- கலைநிதி டபிள்யூ. எல். ஜெயசிங்கம் B. Sc., Ph. D.  
(புவியியற் பகுதித்தலைவர்  
யாழ்ப்பாணக் கல்லூரி, வட்டுக்கோட்டை)
- திரு. சே. செல்வநாயகம் M. A.  
(புவியியல் விரிவுரையாளர்  
இலங்கைப் பல்கலைக் கழகம், பேராதனை)

### ★ ஆலோசக ஆசிரியர் :

- கலைநிதி. ஜோர்ஜ் தம்பையாபிள்ளை M. A., Ph. D.  
(Cantab), F. R. Met. S. (புவியியல் விரிவுரையாளர்  
இலங்கைப் பல்கலைக் கழகம், பேராதனை)

### ★ ஆசிரியர் :

- க. குணராஜா B. A. Hons.  
(புவியியற் பயிற்சியாளர்,  
இலங்கைப் பல்கலைக் கழகம், பேராதனை)

### ★ முகவரி :

ஆசிரியர், 'புவியியல்'

புவியியற்பகுதி,

இலங்கைப் பல்கலைக் கழகம்  
பேராதனை.

≡ அன்பு வெளியீடு ≡

5, சீனியர் ஒழுங்கை,  
யாழ்ப்பாணம்.

‘புவியியல் ஒரு கலை ; விஞ்ஞானம் ; தத்துவம்.’

மலர் : 1



இதழ் : 4

ஆசிரியர் : க. குணராஜா B. A. Hons

\* 15—ஏப்பிரல்—1965 \*

● இரு திங்கள் இதழ் ●

\* இவ்விதழிலுள்ள கட்டுரைகளின் கருத்துக்கள் யாவற்றிற்கும் அவற்றை எழுதிய கட்டுரை ஆசிரியர்களே முழுப் பொறுப்பாளராவர். \*

## கலைச்சொற்கள்

தமிழ்மொழிமூலம் உயர்கல்வி கற்பிக்கத் தொடங்கி ஏழு ஆண்டுகள் முடிவடைந்தும் கூட, இன்னும் பல கல்லூரிகள் விழிப்படையவில்லை. ‘பழைய குருடி கதவைத்திறவடி’ என்பது போலத்தான் இயங்கி வருகின்றன. மாணவர்களின் நலனைக் கருதிக் கல்வி கற்பிக்கும் ஆசிரியர்கள் கூட போதிய கவனமெடுக்காது சோம்பிக்கிடக்கின்றனர் போலிருக்கின்றது.

பிழைகள் இருக்கலாம் ; சிரிப்பிற்கு இடமானதாக இருக்கலாம் ; உச்சரிக்கக் கடினமானவையாக இருக்கலாம். ஆனால், ஒன்றை மறக்கக்கூடாது. எல்லாக் கல்லூரிகளும் ஒன்றையே கற்பிக்க வேண்டும். தத்தமது மனதில் பட்டபடியெல்லாம் கலைச்சொற்களைப் பயன்படுத்தி மாணவர்களின் உயர்வைத் தடைப்படுத்தக்கூடாது. இன்று பல கல்லூரிகள் உரிய கலைச்சொற்களைப் பயன்படுத்தவில்லை என்பது கண்கூடு. முனைவு என்று நல்ல தமிழிருக்க துருவம் என்றும், அகல நெடுங்கோடுகள் என்று நல்ல தமிழிருக்க அட்சதீர்க்க ரேகைகள் என்றும், காலநிலை என்று நல்ல தமிழிருக்க சுவாத்தியம் என்றும்,

வெப்பம் என்று தமிழிருக்க உஷ்ணம் என்றும் கற்பித்து வருகின்றனர். இதனால் பாதிக்கப்படுவது மாணவர்களே. பல்கலைக் கழக உயர்பீடம் ஒரேகுரலாக உரிய கலைச்சொற்களைப் பயன்படுத்தி எழுதப்படும் விடைகளையே விரும்புகின்றது.

ஆரம்பத்தில் கடினமாயும், சிரிப்பிற்கு இடமானதாயும் விளங்கிய கலைச்சொற்கள் இன்று அர்த்தம் நிறைந்தனவாயும், சுலபமானவையாயும் விளங்கி வருகின்றன. காரணம், அவை மாணவர்களிடையே பழகி வந்ததே. உண்மையுமதுவே. ஒரு நாட்டின் பெயரை, ஒருவரின் பெயரைத் தமிழாக்கி தமிழ் வடிவத்தில் எழுதுவது பிழையானதே. ஆனால், ஏனைய ஆங்கில வார்த்தைகளுக்குரிய கலைச்சொற்கள் அர்த்தமும், சிறப்பும் வாய்ந்தவை; தமிழிற்குப் பெருமை தரத்தக்கவை என்பதை மறுக்கமுடியாது.

தமிழை அறியாதவர்கள், தமிழிலக்கியங்களில் பரிச்சயமில்லாதவர்கள், ஆங்கில மோகங்கொண்டவர்கள் கலைச்சொற்களைப் பயன்படுத்தத் தயங்கி. இயலாத தன்மையினால் கலைச் சொற்களைக் குறை கூறலாம். குறை கூறுவோர் என்றுமிருப்பர். ஆனால், இலங்கை எங்ஙனுமுள்ள கல்லூரிகள் நிச்சயமாக 'கலைச்சொற்றொகுதி'யிலுள்ள உரிய கலைச்சொற்களையே பயன்படுத்திக் கல்வி கற்பித்தல் வேண்டும்

வணக்கம்.

— ஆசிரியர்.

முக்கிய அறிவிப்பு

'புவியியல் மாணவர் கட்டுரைப் போட்டி'

ஷை கட்டுரைப் போட்டியின் முடிவு திகதியைச் சற்று தள்ளிவைக்கும்படி பலர் வேண்டியுள்ளமையினால், முடிவு திகதியை 30-7-65 எனமாற்றியுள்ளோம். கட்டுரைப் போட்டி விபரங்களுக்கு புவியியல் : இதழ் 3-ஐ பார்க்கவும்.

— ஆசிரியர்

# நீரும், பனையும்

பேராசிரியர் கர. குலெரத்தினம்

நாகரீகங்களின் எழுச்சியையும் வீழ்ச்சியையும், மானிடக் குடியிருப்பு மையங்களின் தோற்றத்தையும் மறைவையும் நினைவுபடுத்த வரலாறு ஒரு போதும் மறந்ததில்லை. பல காலச்சோதனையின் பின் இயற்கையினால் ஏற்படுத்தப்பட்ட நுண்ணிய சமநிலை, மனிதனின் பகுத்தறி வின்மையினால் குலைக்கப்படும் இரக்கமற்ற நிகழ்ச்சி வட்டத்தை நினைவுபடுத்தவும் வரலாறு களைத்ததில்லை. கடந்த காலத்தில் சூழலில் ஏற்பட்ட சிதைவு தவிர்க்கமுடியாத மனிதப் பெயர்வுகளில் முடிந்திருக்கிறது. ஆனால், இன்று அத்தகைய பெயர்ச்சிகள் அரசியற் காரணங்களினால் பெரிதும் கட்டுப்படுத்தப்பட்டிருக்கிறது. மனிதன் இயற்கையின் சமநிலையில் ஏற்பட்ட சிதைவைத் திருத்துவதையும், புணர்நிர்மானம் செய்வதையும் தவிர்ந்த வேறு மாற்றுவழிகள் அற்றுக் காணப்படுகின்றன.

இத்தகைய ஒருநிலை யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டிலும் அதன் சூழலிலும் ஏற்பட்டு வருவதை இன்று காணலாம். கிடைக்கக் கூடிய ஆதாரங்கள் இதையே காட்டுகின்றன. குடித்தொகை அதிகரிக்கையில் மேலதிகத்தை எடுத்துக் கொள்ள மலாயாவோ, தென்னிலங்கையோ இனிமேலில்லை. எண்ணிக்கைக்குத்தக கிடைக்கக்கூடிய நன்னீரின் தொகை குறைவதுடன், அதனால் குடித்தொகையைத் தாங்கக்கூடிய தாவரமும் குறைகிறது. யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டு மனிதன் அவ்வளவு தூரத்திற்கு இயற்கையின் சமநிலையைக் குலைத்ததுடன், அதன் வளங்களையும் விரயம் செய்துள்ளான்.

நீர்

முன்னைய தொருகட்டுரையில் (வட விலங்கையின் புவிச்சரித வியலும், நீரும், புவியியல் : இதழ் 1) இப்பகுதியில் வாழும் மக்கள் நிலத்தின் கீழுள்ள நீரை ஈடுசெய்ய வருடா வருடம் கூடியளவு மழை நீரை உட்செல்ல விடுவதன் மூலம், மேல் நன்னீர்ப்படைக்கும், கீழுள்ள உவர் நீர்ப்படைக்கும் இடையிலுள்ள சமநிலையை நிலைநாட்ட வேண்டிய அவசியம் குறித்து ஆராய்ந்துள்ளோம். உடனடியாகத் தரைகீழ் நீரினைப் பாதுகாக்கப் போதிய நடவடிக்கை எடுக்காவிடில், நன்னீரின் நிரம்பல் குறைந்து செல்வதுடன், பயிர்ச்செய்கையையும். கைத்தொழிலையும் விட்டாலும், குடிப்பதற்கும் கடும் பற்றுக்குறை ஏற்படக் கூடிய ஆபத்துக்காணப்படுகிற தென்பதை ஏற்க

னவே எச்சரித்துள்ளேன். இதற்குக் குளங்கள், இயற்கையான இறக்கங்கள் என்பனவற்றின் படுக்கைகளில் படிந்துள்ள மண்டிகளை நீக்குதல் வேண்டும். அவை இயற்கைப் புனல்களாகச் செயலாற்றவும், மேலதிக மழைநீரை நிலத்தின் கீழ்ச்செலுத்தி நிலத்தின், கீழ் நீர்த்தாங்கியின் நன்னீரை மீண்டும் அதிகரிக்கச் செய்யவும் உதவும். அரசாங்கம், உள்ளூர் நிலையங்கள், விவசாயக் குழுக்கள், தனிப்பட்டோர் யாவரும் முழு மனதுடன் இதிலிடுபடவேண்டும். இது அவசியமானது; இதனால் கிடைக்கும் பலன் சக்தியும், பெறுமதியும் வாய்ந்தது.

## பனை

வடக்கின் மக்களுக்கு பனை மிகமுக்கியமான தாவரம் தாவரங்களுடன் இயற்கை நடத்தும் சோதனையின் பலனே ஓரிடத்தின் உச்ச இயற்கைத்தாவரம். மாறுபட்ட சூழலிற்கும், உயிர்ச் சூழலியல் நிலைமைகளுக்கும் முக்கியமாக இடவிளக்கம், மண், காலநிலை என்பனவற்றிற்கு இயைய அமையும் தாவரமே ஓரிடத்தின் இயற்கைத் தாவரமாகும். யாழ்ப்பாணத்தின் பொருளாதாரத்திற்கு பனையே சிறந்த தாவரம் என இயற்கை உறுதிப்படுத்தி விட்டது. காலத்தினால் வரலாற்றிலும், இலக்கியத்திலும், பாடல்களிலும் மதிக்கப்பட்ட அதன் பண்புகளை அதிகமாக ஒருவர்புகழத் தேவையில்லை. ஆனால், மனிதன் தன் அறிவின்மையாலும் பிழையான மதிப்பீடுகளினாலும் பனஞ்சோலைகளைக் கண்மூடித்தனமாக அழித்துள்ளான். இதன் விளைவாக இவ்வளம் இழக்கப்பட்டதுடன் வளி மண்டலத்தின் சமநிலையும் பாதிக்கப்பட்டுக் காலநிலையும் சீர்குலைந்தது. யாழ்ப்பாணக் குடாநாட்டின் பொருளாதாரத்தில் பனைவகிக்க வேண்டிய பங்கு மிகைப்படுத்த முடியாதது. ஆகவே, நாம் இப்போதே நீருக்கு அடுத்தபடியாக வடக்கின் உயிராகவிருக்கும் பனையை அழிக்கப்பட்ட விடங்களில் திருப்பி நடுவதோடு, நெல், தென்னை, காய்கறி, மற்றும் பொருளாதாரப் பயிர்களுக்கு ஒவ்வாத இடங்களில் புதிதாகப் பயிரிடவும் துரிதமான இயக்க மொன்றை ஆரம்பிக்கவேண்டும்.

‘தலையாய மாந்தர்ச் சமனாய் விளங்கி  
மாந்தர் பசிப்பிணி மாறா தாற்று  
மென்று புலவோர் எடுத்தெடுத்தோதிப்  
பாடு கரும்பனங் காடுகிழ வோனே’’

(க. கணபதிப்பிள்ளை)

(தமிழாக்கம்: ஐ. குணசிங்கம்)

# நிலவுருவங்களை உருவாக்குவதில் காற்றின் பங்கு

செல்வி கிருபாசத்தி ஏழர் இராசரெத்தினம்

B. A. Hons (Cey.)

பூமியின் மேற்பரப்பில் பலவிதமான அமைப்புக்களையுடைய நிலவுருவங்கள், வெவ்வேறு வடிவங்களில் இடத்திற்கிடம் வேறுபட்டமைந்து காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு வேறுபட்டமைந்து காணப்படினும், சில வரம்புகட்கு அமையவே பரந்துள்ளன. இதனால் நிலவுருவங்களைச் சில வரம்புகட்கமையத் தொகுத்து ஆராய முடிகின்றது. நிலவுருவங்களின் வடிவங்கள், தன்மைகள், அமைப்பு என்பனவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு வகுத்து ஆராயச்சூடியதாக இருக்கின்ற போதிலும், அவற்றின் பிறப்பை அதாவது அவை எவ்வாறு தோன்றின என்பதை அடிப்படையாகக் கொண்டு ஆராய்தலே சிறப்பு. தோற்றத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு பூமியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் நிலவுருவங்களை மூன்று பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. கண்டங்கள், சமுத்திரங்கள் ஆகிய பாரிய உறுப்புகளின் தோற்றம்.
2. மலைகள், தாழ்நிலங்கள், மேட்டுநிலங்கள் ஆகிய உறுப்புகளின் தோற்றம்.
3. மற்றைய சிறிய நிலவுருவங்களின் தோற்றம்.

## நிலவுருவங்களை உருவாக்கும் ஏதுக்கள்

மலைகள், தாழ்நிலங்கள், மேட்டுநிலங்கள் போன்ற உறுப்புக்கள்; வானிலையாலழிதல், பொறிமுறையாலழிதல் போன்றவற்றாலும், அரிப்புக் கருவிகளினாலும் தாக்கப்படும்பொழுது சிறிய நிலவுருவங்கள் தோன்றுகின்றன. அரிப்புக் கருவிகளின் தாக்கம் பூமியின் மேற்பரப்பில் இடத்திற்கிடம் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்றது. அயன, உப அயனப் பகுதிகளைச் சார்ந்த ஈரலிப்பான பகுதிகளில் சாதாரண நீரின் தாக்கத்தினால் உருவாகும் நிலவுருவங்களும்; பனிக்கட்டியின் ஆதிக்கமுள்ள பகுதிகளில் பனிக்கட்டியின் தாக்கத்தினால் உருவாகும் நிலவுருவங்களும்; வறண்ட பகுதிகளில் காற்றினால் உருவாகும் நிலவுருவங்களும் முக்கியமாக அமைந்து காணப்படுகின்றன. உலகின்

மொத்த நிலப்பரப்பில் ஏறத்தாழ 30% மான நிலப்பகுதி வறண்டதாகக் காணப்படுகின்றது. இப்பகுதிகளில் காற்றின் ஆதிக்கம் முக்கியமாக இருக்கிறது.

## காற்றினால் நிலவுருவங்கள் உருவாகக் காரணம்

வறண்ட பகுதிகளில் காணப்படும் நிலவுருவங்களை உருவாக்குவதில் காற்றுத்தான் முக்கிய பங்கை வகிக்கின்றது. மற்றைய பகுதிகளிலும் காற்று வீசுகின்ற பொழுதும், அவ்விடங்களின் நிலவுருவங்களை உருவாக்குவதற்குத் துணைபுரியாமல், வறண்ட பகுதிகளின் நிலவுருவங்களை மட்டும் உருவாக்குவதற்குத் துணையாக இருப்பதன் காரணம் இப்பகுதியின் காலநிலையின் தன்மையும், அதன் பிரதிபலிப்புக்களுமேயாகும்.



யாடாங்கு



காளான்பாறை

வறண்ட பகுதிகளில் வெப்பநிலையின் நாள்விச்சு அதிகமாக இருப்பதினால் பாறைகள் உருக்குலைகின்றன. பெரும்பாலும் இப்பகுதிகளில் பகலில் வெப்பமும் இரவில் குளிரும் இருப்பதினால் பாறைகள் பகலில் விரிந்தும், இரவில் சுருங்கியும் விடுவதினால், தகடுதகடாக உருக்குலைகின்றன. இவற்றைக் காற்று எடுத்துச் செல்லஏதுவாகிறது. மழை வீழ்ச்சியிலும் பார்க்க ஆவியாதல் அதிகமாக இருப்பதும் பாறைகளின் வானிலையழிவிற்குக் காரணமாகிறது. இப்பகுதிகளில் மழை வீழ்ச்சி ஒழுங்கற்றதாக அதுவும் பெய்யும் மழையும் ஒரு சில நாட்களிலோ அல்லது ஒருசில மணித்தியாலங்களிலோ அதிகமாகப் பெய்து விடுவதினால் வானிலை அழிவு, பொறிமுறையாலழிவு ஏற்படக் காரணமாக

இருப்பதுடன், நிலவுருவங்களை உருவாக்குவதற்கும். ஓரளவுக்கு துணைபுரிகின்றது. மழையின் காரணமாக இயற்கைத் தாவரம் முற்றாக இல்லாமலோ அல்லது ஒரு சில மரங்களுடனே காணப்படுவதினால் நிலத்திற்குப் பாதுகாப்பில்லாமற் போகவே, பாறைகள் வானிலையா வழிவிற்குக் காரணமாகின்றன. இதனுடன் பொறிமுறை அழிவும் ஏற்படுகின்றது.



இக்காரணிகளினால் படைகளற்றல், மணியுருவாக உருக்குலைதல், திணிவுதிணிவாக உருக்குலைதல் ஆகிய முறைகளில் பாறைகள் உருக்குலைகின்றன. இவற்றைக் காற்று இலகுவில் எடுத்துச் சென்று, வேறிடங்களில் படிய விடுகின்றது. காற்று எடுத்துச் செல்லும் பொழுது அதனது வேகத்தை அறுதியிட்டுக் கூறமுடியாது. இதனது சக்தி மற்றைய புவியியல் நிலைமைகட்கு ஏற்ப இடத்திற்கிடம் வித்தியாசப்பட்டும், காலத்திற்குக் காலம் வித்தியாசப்பட்டும் இருப்பதினால் நிலவுருவங்களை உருவாக்குவதிலும் வெவ் வேறுபட்ட வழியில் செயல்புரிகின்றது.

### காற்றினால் உண்டாகும் நிலவுருவங்கள்

நிலவுருவங்களை உருவாக்குவதில் காற்று இரண்டு முக்கிய வழிகளில் செயல்புரிகின்றது. 1 அரித்தல் 2 படிதல்

### காற்றரிப்பாலுண்டாகும் நிலவுருவங்கள்

காற்றில் படிசும போன்ற கனிப்பொருட்களும், மண், தூசி, போன்றவையும் சேர்ந்திருப்பதினால், பாறைகளை அரிக்கும் பொழுது, பாறைகளின் தன்மைக் கிணங்கவும், தான் கொண்டிருக்கும் பொருள்களின் தன்மைக் கிணங்கவும், அரிப்பு முறை வேறுபடுகின்றது. பாறைகள் பொதுவாக ஒரே தன்மையாக இல்லாமல் சில வன்மையான பாறைகளாகவும் சில மென்மையான பாறைகளாகவும் சில பாறைகள் வன்மையான பகுதிகளையும், மென்மையான பகுதிகளையும் கொண்டு அமைந்திருப்பதினால், இவற்றைக் காற்றுத்தாக்கும்பொழுது ஏற்றத் தாழ்வான அரிப்பு நடைபெறுகின்றது. வன்மைகுன்றிய பகுதிகள் எளிதில் தாக்கப்பட, வன்மையான பகுதிகள் புடைத்து நிற்கின்றன.

காற்று இம்மாதிரியான பாறைகளை அரிக்கும் பொழுது மூன்று வழிகளில் செயல்புரிகின்றது. (1) வாரியிறக்கல் (2) தேய்தல் (3) அரைந்து தேய்தல்

#### வாரியிறக்கல்

வாரியிறக்கல் எனும் பொழுது, உருக்குலைந்திருக்கும் பாறைத்துண்டுகள், மண் முதலியவற்றை எடுத்துச் செல்லல். இதனால் சில இடங்களில் பள்ளங்கள் ஏற்பட, இப்பொருள்களைக் கொண்டு சென்று படியவிடப்படும் இடங்களில் படிவு உறுப்புக்கள் ஏற்படுகின்றன. காற்றினது எடுத்துச் சென்று வறண்ட பகுதிக்கட்கப்பாலும் படிய விடுகின்றது. சகாராப் பாலைவனத்திலிருந்து எடுத்துச் செல்லப்படும் செம்மண் தென்பிரான்சு போன்ற வடமேற்கு ஐரோப்பியப் பகுதி

களில் படியவிடப்படுகிறது. இதில் எடுத்துச் செல்லும் பொருட்களின் அளவும், வேகமும் வேறுபடுகின்றது. உதாரணமாக 1895-ம் ஆண்டு இந்தியாநா என்ற இடத்தில் வீசிய சூறாவளி ஒன்றினால் 4-10 தொன் வரையுள்ள தூசு ஒரு சதுர மைலில் படியவிடப்பட்டது. மேலும் ஐக்கிய அமெரிக்காவின் மேற்குப்பகுதியில் 180 மில்லியன் தொன் தூசியை 1400 மைல் தூரம் வரை எடுத்துச் சென்றுள்ளது. இவற்றிலிருந்து காற்று அதிக சக்தியுடையது எனக் கருதினாலும், நைல் நதிப் பகுதியில் இருந்து 2600 ஆண்டுகளாக 8' மண்ணை மட்டுமே எடுத்துச் சென்றிருக்கிறது.

### தேய்தல்

காற்றுக் கொண்டு செல்லும் பொழுது, அதிலிருக்கும் படிசுப் பொருட்கள் பாறைகளைத் தேய்த்து அழுத்தமாக்குகின்றன. அதிகமாகப் பாறைகளின் காற்றுப் பக்கம்தான் தாக்கப்பட்டு அழுத்தமாக்கப்படுகின்றது. இதனாலிவற்றைக் காற்றரி பரல் என்கிறோம். காற்று பொருட்களை எடுத்துச் செல்லும் பொழுது, அவற்றின் பருமனிற் கேற்ப, பருமனிற் கூடிய பொருட்களை கீழ்ப்பகுதியிலும் பருமனிற் குறைந்த பொருட்களை மேற்பகுதியிலும் அதாவது உயரத்திலுமாகக் கொண்டு செல்லுகின்றது. மண் போன்றவற்றை நிலத்திலிருந்து சொற்ப உயரத்தில் பெரும்பாலும் 1"-3' உயரத்தில் தான் எடுத்துச் செல்கிறது. இதனால் அங்குள்ள பாறைகளின் கீழ்ப்பாகம் அரிப்புக்கும் தேய்விற்குமுள்ளாகிறது. எனவே மேற்பாகம் மேசைபோன்று தட்டையான உருவத்திலும், களான் போன்ற வடிவங்களிலுமாகப் பலவித உருவங்களில் அமைகின்றது.

வன்மையான பகுதி மேலாகவும், மென்மையான பகுதி கீழாகவும் ஒரு பாறையில் அமைந்திருக்கும் பொழுது மென்மையான கீழுள்ள பகுதி கூடிய விகிதத்தில் அரிக்கப்படும். இப்பகுதி முற்றாக அரிக்கப்படும் வரை அரிப்பு நிகழும். இந்நிலையில் மேற்பகுதி தகடுபோல் மேலே காணப்படும். இவற்றைப் பீடக்கிடைத்திணிவு என்பர். காற்றினது திசைக்கு எதிராக வன்மையான பாறைகளும், மென்மையான பாறைகளும் காணப்படின் ஏற்றத்தாழ்வான அரிப்பு நிகழும். இதனால் தரைப்பகுதி பள்ளம் திட்டியான உருவத்தைப் பெறும் மேலும் இவை அரிக்கப்படும் பொழுது உருவாகும் நிலவுருவை இயாடாங்கு என்பர். இவற்றை அற்றகாமாப் பாலைவனத்தில் அதிகமாகக் காணலாம். அரிப்பினால் தாக்கப்பட்டு எஞ்சி நிற்கும் உறுப்புக்களை தளத்திடைக்குன்றுகள் என்பர். இவ்வுறுப்புகள் பாறைகளின் அமைப்பைப் பொறுத்து வேறுபடுகின்றன. உதாரணமாக வடநைஜீரியா

வில்: பாறைகள் பெரும்பாலும் ஒரேதன்மையாக இருப்பதால் வானிலையாலழிதல், காற்றரிப்புப் போன்றவையும் அதற்கொப்பக் காணப்படுவதினால் ஓரளவு வட்டவடிவமான நிலவுருவங்கள் காணப்படுகின்றன. ஆனால் அல்ஜிரியாவில் செம்மண் பாறைகள் அடையற்பாறைகளாக இருக்கின்றன. இவற்றில் செங்குத்தான மூட்டுக்கள் அதிகமாகவுள்ளன. வானிலையழிவாலும் காற்றரிப்பாலும் தாக்கப்படும் பொழுது பாறைகள் மூட்டுக்கள் வழியாகப் பாதிக்கப்பட்டுச் சற்றுக்குத்தான தூண்கள் போன்ற நிலவுருவங்கள் உண்டாகின்றன.

### அரைந்து தேய்தல்

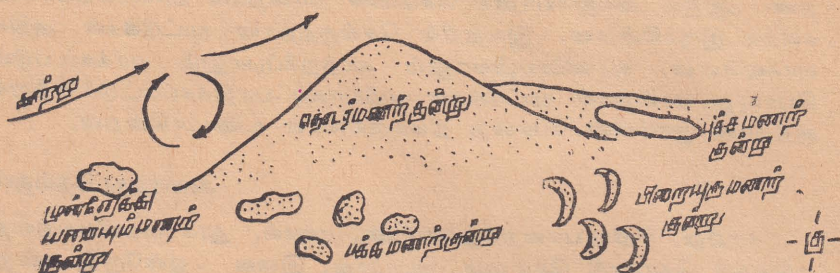
காற்று, சிறிய பாறைத்துண்டுகள், மணல், தூசு முதலியவற்றை எடுத்துக் கொண்டு செல்லும் பொழுது, இவை ஒன்றோடொன்று சேர்வதினால் தேய்ந்தும், சில அரைபடுவதினால் தூசுபோலவும் வருகின்றன. இவ்வாறுகத் தேய்ந்து, இறுதியில் எஞ்சியிருப்பவைதான் மணற்குன்றுகளாக இப்பகுதியில் படிய விடப்படுகின்றன. மென்மையாக வரும் பொருட்கள் அதிக தூரத்திற்கு எடுத்துச் சென்றுதான் படியவிடப்படுகின்றன.

### படிதலினாலுருவாகும் நிலவுருவங்கள்

மேற்கூறிய பொருட்களைப் படியவிடும் பொழுது பல விதமான மணற்குன்றுகள் தோன்றுகின்றன. சற்றே பெரிதாகக் காணப்படும் பொருட்கள்தாம் அதிகமாக இப்பகுதிகளில் ஆங்காங்கே படிய விட்டுக் காணப்படுகின்றன. இவற்றுடன் மண், சிறிய தூசியும் சேர்ந்தும் காணப்படும். எத்தகைய நிலத்தின் மீது—மண்பகுதியோ அல்லது பாறைப்பகுதியோ— பொருள்கள் எடுத்துச் செல்லப்படுகின்ற தென்பதைப் பொறுத்துப் படிவு உருவங்கள் வேறுபடுகின்றன. பெரும்பாலும் காற்றின் திசைக்கிணங்கவும், படிவுகளின் பருமனிற் கிணங்கவும் உருவங்கள் வேறுபடுகின்றன. எடுத்துச் செல்லப்படும் பொருள்கள் படிய விடப்படுவதற்கு, வழியில் ஏதும் பொருள்கள் உதாரணமாக பாறைகள் தாவரங்கள் காணப்படுவதுதான் காரணம். இவற்றைச் சார்ந்து சொற்ப மண் முதலில் படிய விடப்பட சுற்றியுள்ள பகுதியிலும் பார்க்க இப்பகுதி உயரமாக இருப்பதினாலும் இவ்விடத்தில் படிவு ஏற்பட்டுப் பெரிய குன்றுகளாகின்றன.

காற்று வீசும் திசையில் இம்முறையில் மண் படிந்து குன்றுகள் ஏற்படின் இவற்றைத் தொடர் மணற்குன்று என்பர். பாறையின் காற்று எதிர்ப்பக்கத்தில் படியின் புச்சு மணற்குன்று என்றும், தொடர் மணற்குன்றின் காற்றுப் பக்கத்தில் சொற்ப இடைவெளி

விட்டு மண்படியின் இவற்றை முன்னோக்கியமைந்த மணற்குன்றுகள் என்றும் கருதுவர். இக்குன்றுகளைச் சார்ந்து பக்க மணற்குன்றுகள் அமையும்.



### குறுக்கு மணற்குன்றுகள்

காற்று வீசும் திசைக்குச் செங்குத்தாக மணற்குன்றுகள் அமையின் அதைக் குறுக்கு மணற்குன்றுகள் எனலாம். இவற்றில் காற்று வீசும் திசையில் அமைந்திருக்கின்ற பகுதியில் படிவு கூடுதலாக இருப்பதோடு, மறுபுறம் குத்துச் சாய்வைக் கொண்டிருக்கும். இதனால் இம் மணற்குன்றுகள் குழிவுவனவான உருவத்தைக் கொண்டிருப்பதுடன், குழிவுப் பக்கப் பார்வையையும் கொண்டிருக்கும்.

### நீள் மணற்குன்றுகள்

காற்றின் திசைக்குச் சமாந்தரமாகக் குன்றுகள் அமையின், அவற்றை நீள்மணற்குன்றுகள் எனலாம். இவற்றின் வடிவத்தைப் பொறுத்தும் சிறப்புப் பெயர்கள் வழங்கப்படுகின்றன. துருக்கிஸ்தான் பகுதியில் பிறையுரு மணற்குன்றுகள் ஏராளமாகக் காணப்படுகின்றன. இவைகள் முதலில் நிலத்தில் காணப்படும் ஏதேனும் தடுக்கும் பொருளைச் சார்ந்து படிவு ஏற்பட்டுத்தான் ஒரு இடத்தில் அமைகின்றன. ஆனால் இவை சில இடங்களில் தனித்தனியாகவும், பெரும்பாலும் கூட்டங் கூட்டமாகவும் அமைகின்றன. முதலில் அமையும்பொழுது காற்றின் திசைக்குக் குறுக்காக அமைந்து பின் சில சமயங்களில் காற்றின் திசைக்கொப்ப மாறி மாறியும் அமைகின்றன. படிப்படியாகப் பிறையுரு மணற்குன்றுகளின் நடவே காற்று ஊடறுப்பதினால் இரண்டு மணற்குன்றுகள் தோன்றுகின்றன. இவை பெரும்பாலும் நீள் மணற்குன்றுகளாக அமைகின்றன. காற்றின் திசைக்கு நேராகவும் மணற்குன்றுகள் அமைகின்றன. இவை பெரும்பாலும் பிறையுரு மணற்குன்றுகள் ஒன்று சேர்வதினால் உண்டாவதாகக் கருதப்படுகிறது. இவ்வாறு ஒன்று சேரக் காரணம்

காற்றின் திசை மாறுவதாகும். இவற்றைச் “சிப்ஸ்” (Seif) என்பர். இரு குன்றுகள் ஒன்று சேராதவிடத்துத் தனியே பெயரும் மணற் குன்றுகள் காணப்படுகின்றன.

### நுண்மண் படிவுகள்

காற்றின் செயலால் வறண்ட பகுதிகளுக்கப்பாலும் நுண்மண் படிவுகள் காணப்படுகின்றன இவை வேறுபட்ட உயரங்களிலும் அமைந்துள்ளன. உதாரணமாகக் கோபிப் பாலைவனத்திலிருந்து எடுத்துச் செல்லப்பட்ட நுண்மண், வ. மே. சீனாவில் பரந்த நிலப் பரப்பில் படிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. பல வருடங்களாக இம்மாதிரி யான படிவு ஏற்பட்டு வருகின்றது. இங்கு கடல் மட்டத்திலிருந்து 8000' உயரம் வரைக்கும், இப் படிவுகளைக் காணமுடிகின்றது. மேலும் அமெரிக்காவின் மேற்குப் பகுதி ஐரோப்பாவில் ஜெர்மனி, பிரான்சு போன்ற இடங்களிலும் இத்தகைய நுண்மண் படிவுகளைக் காண முடிகின்றது. ஐரோப்பாவின் சில இடங்களிலுள்ள இப்படிவுகள், பிற்காலத்தில் நீரினால் கொண்டு செல்லப்பட்டு, வேறிடங்களிலும் படிய விடப்பட்டுள்ளன.

### வட்டக் கொள்கை

மேற் கூறிய நிலவுருவங்கள் பாலைவனப் பகுதியில் ஏற்படும் பொழுது ஒரு வட்ட முறைக்கிணங்கத்தான் உருவாகின்றன. பொதுவாக நாம் நோக்கின் முதலில் புவியசைவின் காரணமாக மலையாக்கம் கண்டவாக்கம் போன்றவை ஏற்பட்டு; மலைகளையும், தாழ்நிலங்களையும் முடைய நிலப்பகுதி ஏற்படின் அந்நிலையில் பாலைவன நிலவுருவாக்கக் கருவிகள் செயற்படும் பொழுது உயர்ந்த பகுதியை அரித்தும் தாழ்ந்த பகுதியில் படிவு செய்தும் விடுகின்றன. இதனால் நிலவுயர வேறுபாடு குறைபடுகின்றது. இதில் அரிப்புக்கு எஞ்சியிருக்கும் வன்மையான பகுதிகள் எஞ்சிய உறுப்புகளாகப் புடைத்து நிற்கும். இம் முறையில் செயற்பட அதிக காலம் தேவை. இதன் முடிவில் புவியசைவேற்படி வட்டம் தொடர்ந்து நடைபெறலாம். ஆனால் இந்நீண்ட காலத்திற்குள் புவியசைவு ஏற்படுவதினால் வட்ட முறையில் செயற்பட முடியாமல் திரும்பச் செயல்பட வேண்டிய நிலை ஏற்படுகின்றது. இதனால் வட்டமுறை குலைந்து விடுகின்றது. இம் முறையில் தான் டேவிசினது வட்டக்கொள்கையும் அமைந்திருக்கின்ற பொழுதும், வேறுபட்ட நிலைகளைக் கூறி ஒவ்வொரு நிலையிலும் என்ன, என்ன நிலவுருவங்கள் ஏற்படலாம் என்னும் அவர் விளக்கியுள்ளார். வட்டம் செயற்படும் வரை புவியசைவு ஏற்படாது என்பதையும் மனதிற்கொண்டு தான் தனது வட்டக்கருத்தை ஏற்படுத்தியுள்ளார்.

## காற்றின் பங்கு

நிலவுருவங்களை உருவாக்கும் காலம் நீண்டதாக இருப்பதினால் ஒரே காலநிலைதான் அங்கு தொடர்ந்து நிலவியிருக்கும் எனக் கருத முடியாது. இன்று பாலைவனங்களைக் கொண்டமைந்திருக்கும் பாகங்களிற் சில பிளைஸ்ரோசின் காலத்தில் பனிக்கட்டிப் பகுதிகளாக இருந்திருக்கின்றன. இன்று ஈரலிப்பாக இருக்கும் பகுதியான சான் றூக்காடு ஆதியில் வறண்ட பகுதியாக இருந்தது. எனவே காலத்திற்குக் காலம் காலநிலையில் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டிருப்பதினால், இன்று வறண்ட பகுதிகளில் காணப்படும் நிலவுருவங்கள் யாவற்றையும் உருவாக்கக் காற்றுத்தான் தனியே காரணம் எனக் கூற முடியாது. ஏனெனில் காற்றுச் செயற்படத் தொடங்கிய பொழுது, அப்பகுதியின் நிலவுருவங்கள் எந்நிலையில் இருந்தன என்பதைப் பற்றி நன்கு அறியமுடியாதிருக்கின்றது.

வறண்ட பகுதியின் நிலவுருவங்கள் காற்றினால் உருவாகிய பொழுதும், மழையில்லாத பகுதியோ, சிறிய இடமோ உலகின் எப்பாகத்திலும் கிடையாததினால், வறண்ட பகுதியில் கிடைக்கும் மழைநீரும், அப்பகுதிகளின் நிலவுருவங்களை உருவாக்க ஒரு சிறு அளவாவது உதவிபுரிந்திருக்கிறது எனத்தான் கருதவேண்டும். உதாரணமாக பாலைவனங்களில் மழை அதிகம் பெய்யாது விடினும், சில காலங்களில் சில பகுதிகளில் 5"—10" மழை பெய்கிறது. 1954-ம் ஆண்டு கார்த்திகை மார்கழி மாதங்களில் 10—15 நாட்களில் 7" மேற்பட்ட மழை கூடுவெயிற் எனுமிடத்தில் பெய்தது. தாவரங்களின்மையால் தூறலாக இல்லாமல் சடுதியாகப் பெய்வதால் வானிலையாலழிவு ஏற்படுவதுடன் தாழ்வான பகுதிகளில் சொற்ப நீருடன் அருவிகளும் ஏற்படுகின்றன. இவற்றினாலும் நிலவுருவங்கள் அமைகின்றன. பசாடா போன்ற நிலவுருவங்கள் ஏற்பட நீர்தான் காரணமாகும்.

மேலும் "வாடி" (wadis) எனப்படும் குத்துச் சாய்வான நிலவுருவங்களை உருவாக்குவதற்கு காற்றுடன், நீரும் முக்கிய பங்காகக் கொண்டிருக்கிறது. மேலும் பாலைவனங்களாகக் காணப்படும் பகுதிகள் யாற்றிலும் ஒரேமாதிரியான நிலவுருவங்கள் இல்லாமல் வேறுபட்டுக் காணப்படுகிறது. இதற்குப் பாரையமைப்பின் வேறுபாடுகள் காரணமாக இருப்பினும், இதற்கும் வேறுபட்ட விதத்தில் நிலவுருவங்களிடையே வேறுபாடுகள் காணப்படுவதினால் காற்றுடன் சேர்ந்து, இப்பகுதிகளில் கிடைக்கும் நீர்போன்ற வேறும் நிலவுருவாக்கக் காரணிகளும் செயற்பட்டிருக்க வேண்டும். இதனாற்றின் பொதுவாகத் தொகுத்து நோக்கும்பொழுது வறண்ட பகுதிகளில்

காணப்படும் நிலவுருவங்களை உருவாக்குவதற்கு, காற்று முக்கிய காரணியாக இருக்கின்றதே ஒழிய, தனியே காற்றினால் தான் உருவானவை எனக் கூற முடியாதிருக்கின்றது.

### கலைச் சொற்கள்

அரைந்து தேய்தல்	— Attrition
காற்றரிபரல்	— Ventifacts
தளத்திடைக்குன்று	— Inselberg
தேய்தல்	— Abrasion
தொடர்மணற்குன்று	— Attached dune
நுண்மண் படிவு	— Loess soil
பக்க மணற்குன்று	— Lateral dune
பிறையுருமணற்குன்று	— Barkhans
பீடக்கிடைத்திணிவு	— Zugen
புச்ச மணற்குன்று	— Tail dune
முன்னோக்கியமையும் மணற்குன்று	— Advanced dune
வாரியிறக்கல்	— Deflation

இம்மாதவிறுதியில் வெளிவரவுள்ளது —

**அன்பு வெளியீடு**

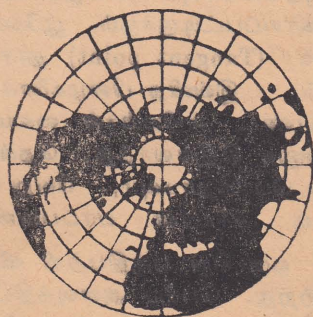
க. குணராஜா, B. A. Hons, அவர்களின்

**'படவரைகலையில் எறியங்கள்'**

\* உயர்வகுப்பு மாணவர்களுக்குப் பெரிதும் உதவியாக அமையும் நூல். \*

விற்பனை உரிமை :

**ஸ்ரீ லங்கா புத்தகசாலை,**  
காங்கேசந்துறை வீதி,  
யாழ்ப்பாணம்



# எறியங்களும், அவற்றின் உபயோகங்களும்

தீருமதி அங்கயற்கண்ணி சிவப்பிரகாசபிள்ளை,

M. A. (Mad.)

உலகின் ஒரு சிறுபகுதியை மாதிரிப்படமாக வரையும் போது, புலியின் வளைவினால் (Curvature) ஒரு கஷ்டமும் ஏற்படுவதில்லை. ஆனால், ஒரு பெரும் பகுதியை மாதிரிப்படமாக வரையும் போது பூமியின் வளைவு பெரும் பிரச்சனையை உண்டு பண்ணும். இப்பிரச்சனையை நிவர்த்தி செய்ய ஏற்ற நடவடிக்கைகளை நாம் பரிசீலனை செய்தல் வேண்டும். கோளத்திலுள்ள அகல நெடுங்கோடுகளின் வலை அமைப்பிற்கு (Network) எங்கள் கவனத்தைச் செலுத்தல் வேண்டும். கோளத்தினின்றும் அகல நெடுங்கோடுகளை வரைவதற்குப் பல முறைகள் கையாளப்பட்டுள்ளன. தேசப்படப் புத்தகங்களை எடுத்து நோக்கின் பல எறியங்கள் இதற்குப் பயன்படுத்தப் படுவதை அறியலாம்.

பூகோளத்திலுள்ள அகல நெடுங்கோடுகள் யாவும் வட்டங்கள். ஆனால் இவற்றை ஒரு தட்டையான மேற்பரப்பில் இடப்பெயர்ச்சி மூலம் வரையும்போது இவை ஒன்றையொன்று வெட்டும் நேர்கோடுகளாக அல்லது வளைகோடுகளாகக் காணப்படுகின்றன. ஒரு தாளினைக் கோளத்தின் மேல் வைத்து, கோளத்தின் பெரும்பகுதியைத் தாளில் சுருக்கங்கள் இல்லாது மூடிவிட முடியாது. தாள் (Paper) கோளத்தை ஒரு புள்ளியில் மாத்திரம் தொட்டுக் கொண்டிருப்பதனால் ஏனைய பகுதிகளையாவும் பிழையான உருவங்களாகவே எறியங்கள் மூலம் வரையப்பட்டிருக்கும். பூகோளத்தில் தொடுகோட்டுப் புள்ளியினின்றும் (Tangent point) தூரம் கூடிப்போகப் பிழைகளும் அதிகரிக்கும். இவ்வித பிழைகளைக் குறைப்பதற்காகவே சில நியதிகளைக் கொண்ட எறியங்கள் கையாளப்பட்டுள்ளன. இவ்வெறியங்களின்பயனை கிறீன்லாந்து, தென்னமெரிக்கா போன்ற உலகின் சில பகுதிகள் பெரியதாகவும், வேறு சில பகுதிகள் உருவத்தில் பிழையிருப்பினும் சரியான பரப்பளவிலும் வரையப்பட்டுள்ளன.

ஒரு சிறு பகுதிபற்றி விரிவாக அறிவதற்கு ஒரு பூகோளம் பயனற்றது. பெரிய அளவுத்திட்டத்தில் பூகோளம் ஒன்று செய்வதும் கடினம். அப்படிப்பட்ட பூகோளம் இருந்தாலும் அதனை நாம் தேவையான இடங்கட்குக்கொண்டு சென்று ஒப்பிட்டுப் பார்க்கவும் முடி



யாது. எறியங்கள் கணித்து வரையப்படாதிருப்பின், தேசப்படப் புத்தகங்கள், பல்வேறு அளவுத்திட்டத்தில் வரையப்பட்ட இடவிளக்க வியற்படங்கள் (Topographical Maps), சுவர்ப்படங்கள் முதலிய வற்றை நாம் கண்டிருக்கவும் முடியாது. பூகோளத்தில் பல விதப் பட்ட பிரதேசங்களை ஒப்பிடுவதும், தூரங்களை அளப்பதும் இலகுவானதன்று. எனவே பலதிறப்பட்ட படங்கள் பலதிறப்பட்ட எறியங்கள் மூலம் வரையப்படுகின்றன. பூகோளத்தை ஒரு தளத்தில் இடப் பெயர்ச்சி செய்கையில் மேல்வரும் நியதிகளை நாம் மனதில் வைத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

(1) சமபரப்பைப் பாதுகாத்தல் (2) உருவத்தைப் பாதுகாத்தல் அதாவது திசையும் தூரமும் (கோணவளவு) பாதுகாத்தல். ஒரே எறியத்தில் இத்தன்மைகளைப் பாதுகாத்தல் முடியாது. ஒரு தன்மையைப் பாதுகாப்பதற்காக மற்ற நியதிகளை நாம் கைவிட வேண்டி நேரிடும். எனவே இதன் பயனாக எறியங்களை மூன்று பிரிவாகப் பிரிக்கலாம்.

- (1) சமபரப்பு அல்லது அமைப்பொத்த வெறியங்கள் (Homolographic)
- (2) நேருருவெறியங்கள் (Orthomorphic)
- (3) திசைவில் எறியங்கள் (Azimuthal)

முதலாவது வகை எறியங்களில் அகல நெடுங்கோடுகள் சதுரக் கோட்டு முறைப்படத்தில் (Graticule) இருக்கும். ஒவ்வொரு நாற்கரமும் (Quadrilateral) பூகோளத்தில் இருக்கும் அவைக்கு இணையான நாற்கரங்களின் பரப்பிற்குச் சமமாக இருக்கும். ஏனைய தன்மைகளைக் கைவிட்டு இச் சமபரப்புத் தன்மையைக் கையாண்டு எறியம் வரைவது கலபம்.

இரண்டாவது வகை எறியங்களை ஒப்பான எறியங்கள் (Conformal) என்றும் கூறப்படும். உருவத்தைச் சரியாக அமைப்பது கடினம். பூகோளத்தினின்றும் ஒரு சிறு பகுதியைத்தான் சரியான உருவத்தில் ஒருதளத்தில் வரைய முடியும். இத்தகைய நேருருத்தன்மையைப் பெறுவதற்குச் சில திரிபுகள் தேவைப்பட்டன. எனவே, அளவுத்திட்டம் அடிக்கடி ஒவ்வொரு பகுதிகளிலும் மாற்றப்படும். அகலக்கோடுகளை பூகோளத்தில் அவைக்கு இணையான அகலக்கோடுகளின் சமநீளத்தில் வரையப்படும். அகல நெடுங்கோடுகள் பூகோளத்தில் ஒன்றையொன்று செங்கோணமாக வெட்டுகின்றன. எறியங்கள் நேருருத் தன்மையைக் கொள்வதற்காகச் சில முறைகளைக் கையாண்டு அகல நெடுங்கோடுகள் செங்கோணமாக வெட்டப்பண்ணப்படும்.

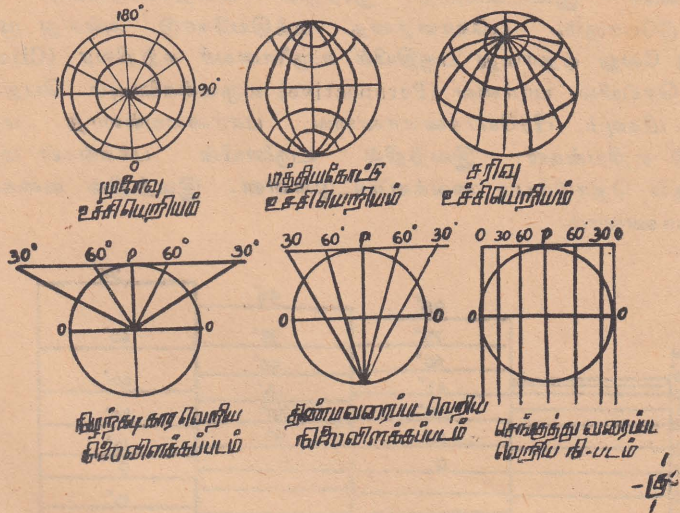
முன்றாவது வகை எறியங்களில் கோணவளவு பாதுகாக்கப்பட்டுள்ளது. இத்தன்மை விசேடமாக உச்சி எறியங்களில்தான் காணப்படுகின்றது. உச்சி எறியங்களில் பூகோளத்தை அதன் மத்தியமையத்திற்கு நிலைக்குத்தான ஒரு புள்ளியிலிருந்து பார்க்கப்பட்டுள்ளது. படத்தில் எல்லாத் திசைகளையும் சரியாகக் காட்டப்படவேண்டுமாயின் பூகோளத்தின் நீள்சதுரத் தன்மையும், அவற்றின் நீள் அகலங்களும் சரியான பரிமாணத்தின்படி வரையப்படல் வேண்டும்.

பூகோளத்தை ஒரு தட்டைப் பரப்பில் வரைவதற்கு ஒரு தளத்தை (Plane), பூகோளத்தின் ஒரு இடத்தில் வைத்து அகல நெடுங்கோடுகளின் பிரதிவிம்பத்தைத் தளத்தில் விழப்பண்ணலாம். பிரதிவிம்பிக்கப்பட்ட சதுரக் கோட்டுப் படத்தை, திருபு பண்ணத் தளத்தை அல்லது வெளிச்சத்தை வேறு பகுதிகளில் மாற்றி வைக்கலாம். இவ்வண்ணம் செய்வதால் சில விதமான கேத்திரகணித எறியங்கள் பார்வை எறியங்கள் (Perspective) வரையலாம்.

## உச்சியெறியங்கள்

பூகோளத்தை நிலைக்குத்தாக ஓரிடத்திலிருந்து பார்த்து உச்சியெறியங்கள் வரையப்படும். இவற்றை திசைவில் எறியங்கள் என்பர். ஏனெனில் மத்திய விடத்தில் அதாவது பூகோளத்திற்கும், தாளின் தொடுகோட்டு இடத்திலிருந்து ஏனைய பகுதிகளிற்கு இருக்கும் கோணவளவுகள் எல்லாம் சரியாக இருப்பதனால் தாம். தாள் பூகோளத்தை முனைவுகளில் அல்லது மத்திய கோட்டில் அல்லது வேறு ஏதாவது இடத்தில் தொடலாம். முனைவுகளில் தொடும் போது முனைவு உச்சியெறியங்கள் என்றும், மத்திய கோட்டிற்குத் தொடுகோடாய் அமைந்துள்ளபோது சாதாரண அல்லது மத்திய கோட்டு உச்சியெறியம் என்றும், பூகோளத்தின் வேறுள்ள பகுதிக்குத் தொடுகோடாய் உள்ளபோது சரிவு உச்சியெறியம் (Oblique) என்றும் சொல்லப்படும். இவை எல்லாவற்றிலும் வெளிச்சத்தின் நிலையம் பூகோளத்தின் விட்டத்தில் அல்லது தொடுகோட்டுப் புள்ளிக் கூடாக முடிவற்ற கோட்டிற்கு (Infinity) நீட்டி விடப்பட்ட விட்டத்தின் பகுதியில் தான் இருக்கும். இந்த முடிவற்ற கோடு வெளிச்சத்தின் ஒழுக்கு (Locus) ஆக அமைந்திருக்கும். பூகோளத்தின் மத்தியில் காட்சிப் புள்ளி (View Point) இருப்பின், எறியத்தை நிழற்கடிக்காரவெறியம் (Gnomonic) என்பர். வெளிச்சம் தளத்திற்கு எதிர் உச்சியில் இருப்பின், எறியத்தைத் திண்ம வரைப்பட வெறியம் என்பர்.

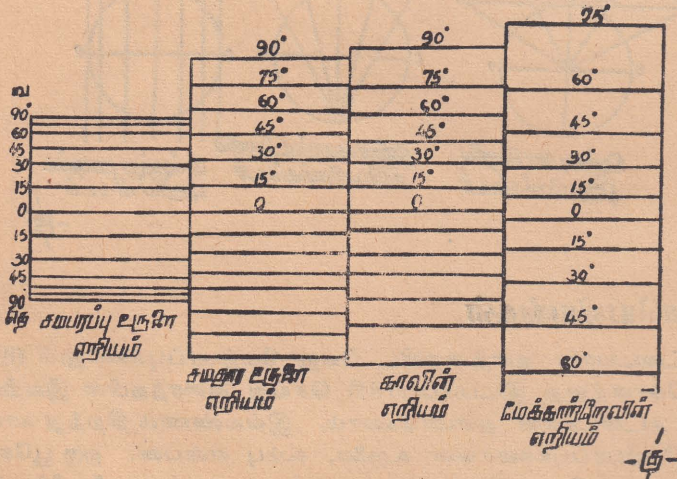
முடிவற்ற கோட்டில் இருந்தால் வெளிச்சத்தின் கதிர்கள் தொடுகோட்டுத் தாளிற்குச் செங்கோணமாக விழும். இவ்வெறியத்தை செங்குத்து வரைப்பட வெறியம் (Orthographic) என்பர். இவை போன்று வெளிச்சம் விட்டத்தின் வெவ்வேறு பகுதிகளில் விழும்போது; எறியங்கள் வெவ்வேறு பெயர்கள் கொண்டு அழைக்கப்படும். இவற்றை கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள விளக்கப்படங்கள் மூலம் அறிக.



### உருளையெறியங்கள்

தட்டையான தளத்தைவிட வேறு மேற்பரப்புக்களிலும் (Surfaces) பூகோளத்தை இடப்பெயர்ச்சி செய்து வரைந்தபின் இவற்றைத் திறந்து தட்டையான தளமாக்கலாம். இவ்வண்ணம் திறந்து காட்டக் கூடிய மேற்பரப்புக்களாவன உருளை, கூம்பு என்பன. ஒரு பூகோளத்தின் சதுரக் கோட்டுமுறைப் படத்தை ஒரு உருளையில் இடப்பெயர்ச்சி பண்ணில், அதனை உருளையெறியம் என்பர். இவ்வுருளையைத் தட்டையாக விரித்தால் அது பூகோளத்திற்கு ஒரு நீள்சதுர உருவத்தை அளிக்கும். இவ்வெறியத்தில் அகல, நெடுங்கோடுகள் ஒன்றையொன்று செங்கோணமாக வெட்டும், நேர்கோடுகள். எல்லா அகலக்கோடுகளும் சமவளவினவாயும், சமதூர இடைவெளியுடையனவாயும் இருக்கும். ஆனால், அகலக் கோடுகளின் இடைவெளித் தூரம் மத்திய கோட்டிலிருந்து பலதிறப்பட்ட தூரங்களில் காணப்படும்.

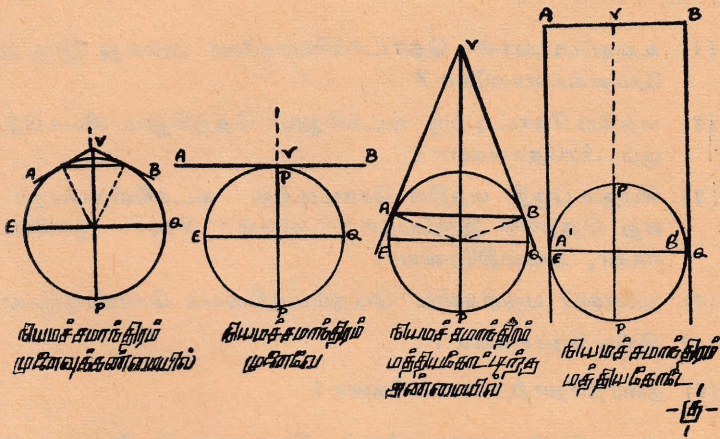
அகலக்கோடுகளுக்கிடையே உள்ள தூரங்களைச் சரியாகக் கணக்கிடலாம். இவ்வினத்தைச் சேர்ந்த ஒவ்வொரு எறியங்களிலும் இவ்விடைவெளித்தூரம் வித்தியாசமாயிருக்கும். சமபரப்பு உருளையெறியத்தில் அகலக்கோடுகளுக்கிடையேயுள்ள இடைவெளித் தூரமானது முனைவுகளை நோக்கி விகிதாசாரப்படி (Proportionately) குறைந்துகொண்டு போகும். ஆனால் மேக்காற்றேவின் எறியத்தில் உருவமும், திசையும் பாதுகாக்கப்படுவதால் முனைவுகளை நோக்கி அகலக்கோடுகளின் இடைவெளித் தூரமும் விகிதாசாரப்படி கூடிக் கொண்டுபோகும். பூகோளத்தை மத்தியகோடு அல்லது முனைவு அல்லது வேறு ஏதாவது பகுதியில் உருளையைச் சுற்றிவர (Circumscribe) செய்யில் பார்வை (Perspective) உருவங்களையும் பெறலாம். ஆனால் மிகவும் பிரயோசனமானவை பார்வையல்லாத மத்தியகோட்டு எறியங்கள். இவற்றில் உருளையின் பக்கங்கள் மத்தியகோட்டில் தொடும்படி வைக்கப்பட்டுள்ளன. இவற்றின் வகைகளைக் கீழே காணலாம்.



### கூம்பெறியங்கள்

கூம்பைத் தட்டையான படுகைத்தளம் போன்று பூகோளத்தை எப்பகுதியிலாவது சுற்றிவர வைக்கலாம். சாதாரண கூம்பெறியங்கள் மிகவும் பிரயோசனமானவை. இதில் கூம்பின் நுனி முனைவிற்கு நிலைக்குத்தாக பூமியின் நீட்டப்பெற்ற அச்சில் காணப்படும். கூம்பெறியத்தினை வரைவதற்குத் தெரிந்தெடுக்கப்படும் நியமச்சமாந்தி

ரம் (Standed Parallel) முனைவிற்கு அண்மையில் இருப்பின் கூம்பின் உச்சி முனைவிற்கு அருகாமையில் இருக்கும். இதன் பயனாக நுனியில் கோணவளவு விவிகிதாசாரப்படி அதிகரிக்கும். நியமச்சமாந்திரம் முனைவாகவே இருப்பின், கூம்பின் இருபக்கங்களும் முனைவில்  $80^\circ$  கோணவளவு கொண்ட ஒரு நேர்கோடாக அமையும். தொடுகோடு உச்சியெறியத்தில் இருப்பதுபோல இருக்கும். எதிர்மாறாக நியமச்சமாந்திரம் மத்தியகோட்டிற்கு அருகாமையில் இருப்பின் கூம்பினுச்சி முனைவிற்கு அப்பால் செல்லும். மத்தியகோட்டை நியமச்சமாந்திரமாக இருப்பின் கூம்பினுச்சி முடிவுபெறாத கோட்டுத்தாரத்தில் (Vertex) காணப்படும். கூம்பின் பக்கங்கள் அச்சிற்குச் சமாந்திரமாக உருளையெறியங்களில் இருப்பதுபோல் இருக்கும். எனவே, உருளை யெறியங்களும், உச்சியெறியங்களும் கூம்பு எறியங்களின் இனத்தைச் சேர்ந்தவை என்று கூற இடமளிக்கின்றது இதனை மேல்வரும் படங்கள் மூலம் அறியலாம்.



தெரிந்தெடுக்கப்படும் அகலக்கோடு நியமச்சமாந்திரம் என்று ஏன் சொல்லப்படுகிறது என்றால், அது பூகோளத்தின் அதே அகலக்கோட்டிற்குச் சமனாக இருப்பதாலேயாகும் இந்நியமச்சமாந்திரத்தில் அளவுத்திட்டமும் சரியாக அமைந்துள்ளது கூம்பெறியத்தில் ஒன்று அல்லது இரண்டு நியமச்சமாந்திரங்கள் இருக்கும். கூம்பைத்தட்டையாக்கும்போது அச்ச மத்திய நெடுங்கோடாக அமையும். ஏனைய நெடுங்கோடுகள் எல்லாம் கூம்பின் நுனியிலிருந்து வெளிச்செல்லும் சம இடைவெளியுள்ள நேர்கோடுகளாக அமையும். ஏனைய அகலக்கோடுகள் யாவும் நியமச்சமாந்திரம் போன்று ஒரு மைய வட்டப்பகுதிகளாகும். (Concentric Circle)

மேற் கூறிய இத்தகைய பொதுவான எறியவகைகளைவிட இன்னும் பல திருத்தியமைக்கப் பெற்ற எறியங்கள் உள. (Modified) கணித உதவியுடன் சில திருத்தியமைக்கப்பெற்ற எறியங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. இவை தரைத்தோற்றப்படங்கள், சர்வதேசப்படங்கள், தேசப்படங்கள் முதலியவற்றைக் காட்ட ஏற்றன. பெர்னீன் எறியம், பல் கூம்பெறியம் (Polyconic) என்பன திருத்தியமைக்கப்பெற்ற கூம்பெறியங்களே.

## எறியங்களின் தெரிவு

நாம் படத்தில் வரைந்து காட்டப்போகும் பகுதியின் நிலையம், அளவு முதலியவற்றைக் கொண்டும், விசேஷமாகப் படத்தின் தேவை, அளவுத்திட்டம் முதலியவற்றைக் கொண்டும் நாம் எறியத்தைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம். தெரிந்தெடுக்கும்போது மேல்வருவன கவனத்தில் கொள்ளவேண்டும்.

- (1) உலகப்படங்கள் தொடர்ச்சியாகவோ அல்லது இரு அரைக்கோளங்களாகவோ ?
- (2) மத்திய கோட்டிற்கு வடக்கிலும் தெற்கிலும் வியாபித்திருக்கும் பிரதேசங்களா ?
- (3) பெரும் பகுதி மத்திய கோட்டிற்கு வடக்கிலிருப்பதா அல்லது தெற்கில் இருப்பதா ? உ+ம் : சீனா, ஐக்கிய அமெரிக்கா, அவுஸ்திரேலியா.
- (4) முனைவுப் பகுதிகளில் பெரும்பகுதியைக் கொண்டிருப்பதா ?
- (5) சிறிய தேசங்களா ?
- (6) தரைத்தோற்றப் படங்களா ?

உலகப் படங்கள் வரைவதற்குப் பொதுவாகத் தேசப்படப் புத்தகங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கும் பிரதான எறியங்களாவன : (1) உச்சியெறியங்கள், (2) மொலுவீட்டினைறியம், (3) மேக்காற்றோவின் எறியம், (4) உருளைச்சமபரப்பு எறியம், (5) சைன் வளைகோட்டெறியம். இவற்றில் உலகத்தை இரு அரைக்கோளங்களாகப் படத்தில் காட்டுவதற்கு உச்சியெறியங்களே பயன்படுத்தப் படுகின்றன. தொடர்ச்சியாக ஒரே படத்தில் உலகத்தைக் காட்ட ஏனையவைகளும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இரு அரைக்கோளங்களாக உலகத்தை வரையும் போது பிழைகள் குறைவாக இருக்கும். இக்காரணத்தினால் தான் உச்சி யெறியங்கள் உலகப்படத்தை வரையப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஆனால், உலகின் காற்றுத்

தொகுதி, நீரோட்டம், சமவழுக்கக்கோடு முதலியவற்றைக் காட்டத் தொடர்ச்சியான ஒரே படங்களே பயனுள்ளன. சைன்வளை கோட்டெறியத்தின் எல்லைப்புறங்களில் அதிக பிழைகள் இருப்பதால், சைன்வளைகோட்டெறியத்தைத் தவிர்க்க வேண்டும்.

உலகின் பரம்பல் படங்களுக்குச் சமபரப்பு எறியங்களே ஏற்றவை. நெல், பருத்தி அல்லது கரும்பு, புகையிலை போன்ற அயன, இடைவெப்பவலயப் பயிர்களின் பரம்பலைக்காட்ட உருளைச் சமபரப்பு எறியமானது மொலு வீட்டினெறியம், சைன்வளை கோட்டெறியம் என்பனவற்றிலும் பயனுள்ளது. ஏனெனில் மத்தியகோட்டில் இருந்து 30° வடக்கு, தெற்கு அகலக்கோடுகளுக்கு இடையில் பிழைகள் அதிகம் இல்லாதிருப்பதும், அகல நெடுங்கோடுகள் ஒன்றையொன்று செங்கோணமாக வெட்டுவதால் உருவம் இப்பகுதியில் பெரிதும் சரியாக இருப்பதும் ஆகும். அத்துடன் இவ்வெறியம் வரைவதற்கும் சுலபமானது. கோதுமை, பீற்கிழங்கு போன்ற இடைவெப்ப வலயப் பயிர்களின் பரம்பலைக்காட்ட மொலுவீட்டி நெறியமும், சைன்வளை கோட்டெறியமும் ஏற்றன. ஆனால் சைன்வளை கோட்டெறியத்தில் கரையோர விளிம்புகளில் பிழைகள் அதிகம் இருப்பதால் மொலுவீட்டின் எறியமே சிறந்தது.

எறியங்களில் மேக்காற்றோ ஒன்றே கோண அளவை எவ்விடத்திருந்தும் நேர்கோடுகளாகக் காட்டும் எறியம். எனவே போக்குவரத்துப் பாதைகளைக் காட்ட இதுவே சிறந்தது.

மத்தியகோட்டிற்கு வடக்கிலும், வியாபித்திருக்கும் பகுதிகளிற்கு உதாரணமாக ஆபிரிக்கா, தென்னமெரிக்கா, இந்துசமுத்திரம், பசுபிக்கமுத்திரம், அத்திலாந்திக் சமுத்திரம் என்பவற்றிற்குச் சமபரப்பு எறியங்களே ஏற்றவை.

வடஅமெரிக்கா, ஆசியா, ஐரோப்பா போன்று வட அரைக்கோளத்திலும், அவுஸ்திரேலியா போன்று தென் அரைக்கோளத்திலும், மத்தியகோட்டிற்கு வடக்கில் அல்லது தெற்கில் பரந்திருப்பின் இருநியமச் சமாந்திரக் கோட்டுக் கூம்பெறியம் அல்லது பொன்னின் எறியம் பயனளிக்கும். ஐரோப்பாவினை வரைய இருநியமச் சமாந்திரக் கோட்டுக் கூம்பெறியமே ஏற்றது. ஏனெனில் கிழக்கு மேற்காக அது பரந்திருப்பதொலாகும். இந்தியாவிற்கும் ஆசியாவிற்கும் பொன்னின் எறியமே ஏற்றது. முனைவுப் பகுதிகளுக்கு உச்சியெறியங்களே உகந்தவை.

பிரித்தானிய தீவுகள், பால்டிக்நாடுகள், பிரான்ஸ், ஸ்பெயின் போன்ற சிறிய தேசங்களை வரையச் சலபமாக வரையக்கூடிய எறியங்களைத் தெரிந்தெடுக்கலாம். பால்டிக் பிரதேசத்திற்கு சாதாரண ஒரு நியமச்சமாந்திரக் கோட்டுக் கூம்பெறியமும் பிரான்சிற்கு இரு நியமச்சமாந்திரக் கோட்டுக் கூம்பெறியமும் உபயோகிக்கலாம்.

கண்டக் குறுக்குத் தண்டவாளப் பாதைகளைக் காட்டுவதற்கு ஒரு நியமச் சமாந்திரக் கோட்டுக் கூம்பெறியம் ஏற்றது. திரான்ஸ் சைபீரியன் இருப்புப்பாதை  $40^{\circ}$ — $60^{\circ}$  வட அகலக் கோடுகளுக்கு இடையேயும், கனேடியன் பசுபிக் இருப்புப் பாதை  $45^{\circ}$ — $55^{\circ}$  வட அகலக்கோடுகளுக்கு இடையேயும் செல்வதால் முதல் இருப்புப் பாதைக்கு  $50^{\circ}$  வடநியமச்சமாந்திரக் கோட்டுக் கூம்பெறியத்தையும், பின் கூறியதற்கு இரு நியமச் சமாந்திரக் கோட்டுக் கூம்பெறியத்தையும் பயன்படுத்தலாம்.

இடவிளக்கப்படங்களுக்குத் திருத்தியமைக்கப்பட்ட பல் கூம்பெறியங்களைப் பயன்படுத்தலாம். இவைகள் சர்வதேச எறியங்கள் என்று கூறப்படும். இவ்வெறியத்தில் ஒவ்வொரு படமும் தனிப்பட்ட முறையில் தனித்தனி மத்திய நெடுங்கோடுகளைக் கொண்டு வரையப்பட்டிருக்கும். இதன் பயனை பஸ்திறப்பட்டதும், ஒன்றிற்கு ஒன்று அருகாமையில் இருப்பதுமாகிய படங்களை ஒன்று சேர்க்க முடியும்.

விற்பனையாகிறது.

அன்பு வெளியீடு

க. குணராஜர், B. A. Hons அவர்களின்

'உலகப் புவியியல்'

விலை : 6-80

'இலங்கைப் புவியியல்'

விலை : 3-75

விற்பனை உரிமை :

ஸ்ரீ லங்கா புத்தகசாலை,  
காங்கேசன் துறை வீதி,  
யாழ்ப்பாணம்.



# இந்தியர்தம் புவியியலறிவு

க. குணராஜா, B. A. Hons (Cey.)

“இந்துக்களின் அறிவுபற்றி நான் இப்போது பேசவில்லை. வானியல் துறையிலே கிரேக்கரும், பபிலோனியரும் சாதிக்கமுடியாத பல நுணுக்கமான விடயங்களை அன்றாடம் கண்டுபிடித்தமை பற்றியும் நான் கூறவரவில்லை. அவர்கள் வகுத்த ஒழுங்கினமைந்த கணிதவியல் பற்றியும், எத்துணை மெச்சினும் மிகையாகாச் சிறப்புடையதும் ஒன்பது இலக்கங்களைப் பயன்படுத்துவதுமான அவர்தம் கணிப்புமுறை பற்றியும் பேச நினைத்திலன். நாம் கிரேக்கமொழி பேசுபவர் என்ற காரணத்தால் விஞ்ஞானம் பல கற்றுத் தேர்ந்தவர் தாமேயெனத் தருக்கித்திரியும் மாந்தர் இவற்றையெல்லாம் அறிந்தாராயின், கிரேக்கரேயன்றிப் பிறமொழி பேசும் மக்களும் கண்டறிந்தவை சிலவுண்டு எனும் உண்மை அப்போதாயினும் அவர்க்குத் தெரியும்”

—சீரிய நாட்டு வானியலறிஞரும், துறவியுமான  
'செவரஸ் செபேட்'\*

புவியியலறிவு வளர்ச்சியில் கிரேக்கர், ரோமர், அராபியர் என்போர் வகிக்கின்ற முக்கிய விட்டினைப் போன்று இந்தியர்கள் வகிக்கவில்லை. புவியியல் வரலாற்றை எழுதப்புகும் அறிஞர்கள் 'கிரேக்கரே புவியியல் அறிவிற்கு வித்திட்ட முதன் மக்கள்' என்று ஆரம்பிக்கின்றனர்; அதனை மறுப்பதற்குமில்லை. ஆனால், புவியியலறிவிற்கு இந்தியர்கள் அளித்த பெரும் பங்கினை அறிந்தோ அறியாமலோ மறைப்பது ஏற்றதாகாது. கிரேக்கர், ரோமர், அராபியர் என்போர் புவியியலறிவு விருத்திக்கு ஆற்றிய தொண்டுகளுக்குப் போதிய எழுத்து ஆதாரங்கள் இருக்கின்ற ஒரே காரணத்திற்காகப் போற்றப்படுகின்றனர். இந்தியர்களின் புவியியலறிவு பற்றியும் விளக்கப் பல நூல்களுள்ளன. ஆனால், புவியியல் வரலாற்றை எழுதப்புகும் அறிஞர் இந்தியமொழி விளங்காத தன்மையினால், இந்தியர்களுக்கு அளிக்க வேண்டிய பெருமையை அளியாது விட்டுள்ளனர்.

\* The Wonder that was India...A. L. Basham, B. A., PHD, F. R. A. S.

‘இந்தியர்களின் சித்தாந்தங்களும், தத்துவங்களும் வானியல் அறிவும் கிரேக்க, ரோம, அராபிய அறிஞர்களது ஆராய்ச்சிகளுக்குப் பெருந்துணையாக இருந்துள்ளன’ என புவியியல் வரலாற்றை எழுதும் நூல்கள் ஆங்காங்கு தெரிவித்துள்ளன<sup>a</sup>. அது மட்டுமன்றி பிரதேச ஆராய்ச்சிக்காலத்திலோ, கண்டுபிடிப்புக் காலத்திலோ கூட இந்திய நிலப்பரப்பே ஆராய வேண்டிய இலட்சிய பூமியாக ஐரோப்பிய மக்களுக்கு இருந்திருக்கின்றது, இந்திய நிலப்பரப்பில் இருந்த <sup>b</sup> கதே என்ற ‘சொர்க்க நகரத்’தை அடைவதற்காக எத்தனையோ பிரயாணங்கள் தரையிலும், கடலிலும் மேற்கொள்ளப்பட்டிருக்கின்றன. மேலும், ஸ்ராபோ, தொலமி, ஹெரட்டோடஸ் போன்ற அறிஞர்கள் வரைந்த உலகப்படத்தில், தெரியப்பட்ட பிரதேசமாக இந்தியா குறுப்பிடப்பட்டிருக்கின்றது. இந்து, கங்கை நதிகள் கூட அவர்களது படங்களில் வரையப்பட்டிருக்கின்றன. பிறருடைய ஆராய்வுகளுக்குக் கருத்துக்களை அளித்த இந்தியர்களுக்கு, பிறரால் நன்கு அறியப்பட்டிருந்த ஒரு பிரதேசத்தில் வாழும் இந்தியர்களுக்கு உலகத்தைப் பற்றிய புவியியலறிவு இருந்திருக்காதா?

‘புவியியலறிவிற்கு வித்திட்டவர்கள்’ என்று கொண்டாடப்படும் கிரேக்கர் பற்றி, இந்திய நூல்கள் பல குறிப்பிடுகின்றன. \*யவணர்களின் இந்திய வருகைகள் பற்றியும், அவர்களோடு இந்தியர்களுக்கு இருந்த வர்த்தக உறவுகள் பற்றியும் பழந் தமிழ் நூல்கள் கூறுகின்றன. ஹிப்பாலஸ் என்ற †யவண நாட்டு மாலுமி பருவக்காற்றின் துணைகொண்டு இந்தியாவிற்கு வந்துள்ளான் ‡. மாக்கப் போலோ என்ற யாத்திரிகர் இந்தியா வெங்ஙனும் பிரயாணம் செய்துள்ளார். இவை மட்டு மன்றிப் பல்லாயிரம் ஆண்டுகளாக ஆரியருக்கு முன்னிருந்த இந்தியர்<sup>§</sup> மேற்கு நாடுகளுடன் வாணிகம் செய்ததாகக் குறிப்புகளுள். உலகின் பண்டை நாகரிக நாடுகளான எகிப்து, சுமேரியா, ஆசிரியா முதலியவற்றுடன் தேக்கு, மிளகு, மயில்

a History of Ancient Geography—J. Oliver Thomson. Cambridge 1948.

b சீனாவில் இருந்த நகரம்.

\* யவணர் என்பது<sup>§</sup> கிரேக்கரையே குறிக்கும். சிலப்பதிகாரம், மணிமேகலை, பட்டினப்பாலை எனும் நூல்கள் விரிவாகக் கூறுகின்றன.

† கிரேக்க நாடு

‡ முதன்முதல் பருவக்காற்றைப் பற்றி ஐரோப்பியர் அறிய வைத்தவன், இவனே. அதனால்தான் கிரேக்கர் பருவக்காற்றிற்கு ‘ஹிப்பாலஸ்’ என்று பெயரிட்டனர்.

அரிசி, மணப்பொருட்கள் என்பனவற்றை வர்த்தகப் பொருட்களாகக் கொண்டு இந்தியர் வாணிகம் புரிந்துள்ளனர்<sup>¶</sup>. தமிழ்நூல்களில் முதலூலாகக் கருதப்படும் தொல்காப்பியம் தமிழ்வணிகர் கடல்கடந்து செல்லும் போது பெண்களோடு செல்லலாகாது என்று கூறியுள்ளது. மேலும் ிசாவகம், கடாரம் போன்ற நாடுகளுக்கு மரக்கலப்படை கொண்டு இந்திய மன்னர்கள் சென்றுள்ளனர். மொகஞ்சதாரோ ஹரப்பா நாகரிகங்களின் பிறப்பிடமாக இந்தியா விளங்கியுள்ளது. இத்தகைய சிறப்புக்களால் பெருமைபுற்று விளங்கிய இந்தியர்களுக்கு உலகம் பற்றிய புவியியலறிவு இருந்திருக்காதா ?

## பௌதீகப் புவியியல்

அண்டம் பற்றியும், பூமி பற்றியும் இந்தியர்கள் கொண்டிருந்த கருத்தினை வேதங்களில்தான் முதலில் காணக்கூடியதாகவிருக்கின்றது. கிரேக்கரது அண்டம், பூமி பற்றிய கருத்துக்களை ஹோமர் எழுதிய ிஓடிசி, இலியட் எனும் இலக்கியங்களில்தான் முதன் முதலில் காணக் கிடக்கிறது. உலகம் பற்றி வேதங்கள் கூறும் விளக்கம் கிரேக்கரது ஆதி விளக்கம் போன்று நம்பமுடியாததே. கீழே தட்டையாய் வட்டவடிவில் || மண்ணுலகு இருப்பதாக வேதம் விபரிக்கிறது. மண்ணுலகிற்கு மேலே ஞாயிறு, திங்கள், வெள்ளிகள் (நட்சத்திரங்கள்) இயங்குகின்ற வானுலகு உள்ளது. மண்ணுலகிற்கும், வானுலகிற்கும் இடையே பறவைகள், விண்ணவர் வசிக்கும் \* வளியுலகு பரந்திருக்கிறது. எந்நாட்டின் கருத்துக்களும் சமயக் கருத்துக்களால் பாதிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்தியா இதற்கு விதிவிலக்காக இருக்கவில்லை. வேதங்களில் உலகம் பற்றிக் காணப்படும் கருத்து. சமயக் கருத்துக்களால் பிற்காலத்தில் மாறுதலடைந்துள்ளது.

## அண்டம்

அண்டம் பற்றிய கொள்கை இந்தியர்களிடையே காலத்திற்குக் காலம் பலவாறு விளங்கி வந்திருக்கின்றது. இந்துக்களின் கருத்துப் படி அண்டம் முடிவில்லாதது ; பல † கற்பகாலங்களின் பின் அழிந்து

¶ தமிழர் வரலாறு—P. T. சீனிவாசஐயங்கார்.

§ அகத்திணைஇயல்—சூத்திரம்-34

ி சாவகம் யாவாவாகவும், கடாரம் மலாயாவாகவும் இருக்கலாம்.

§ ஓடிசி, இலியட் என்னும் நூல்களுக்கும் காலத்தால் முற்பட்டவை வேதங்கள்.

|| பூமி—பூவுலகு.

\* அந்தரீட்சம்

† ஒரு கற்பகாலம் 432 கோடி ஆண்டுகளுக்குச் சமன்.

பின் உருவாகும் எனவும் கருதினர்; அண்டம் அழிவுறும் காலத்தை இந்துக்கள் ஊழிக்காலம் என்றனர். இந்த ஊழிக்காலத்தில் அண்டத்தினை ஒடுக்குபவர் சிவன் எனச் சமயநூல்கள் தெரிவிக்கின்றன.†

அண்டம் பிரமனால் உருவாக்கப்பட்டது; அதனால் அது பிரமாண்டம் அல்லது பிரமனது அண்டம் || என இந்தியர் கருதினர். மேலும், அண்டம் முட்டைவடிவமானது எனவும் இந்துக்கள் கருதினர். அண்டம் இந்துக்களது கருத்துப்படி 2 மண்டலங்களைக் கொண்டிருந்தது. மண்ணுலகிற்கு மேல் 6 மண்டலங்களும், மண்ணுலகிற்குக் கீழ் 7 பாடாளலோகங்களும், அவற்றிற்கும் கீழ் 7 நரகலோகங்களும் உள்ளன. அண்டம் பற்றிய இக் கருத்துக்கள் கற்பனையும், நகைப்பும் நிறைந்தனவாக இருக்கின்ற போதிலும், கிரேக்க ரோமர்களது அண்டம் பற்றிய கருத்துக்களுக்குச் சளைத்தனவல்ல.

### கோள்கள்

இன்று போன்று தொலைகாட்சிக் கண்ணாடிகளும், நவீன சாதனங்களும் இல்லாத அக்காலத்து இந்தியர் கண்கூடாகக் காண்பது ஒன்றினையே தமது அவதான முறையாகக் கொண்டு ஒன்பது கோள்களை அறிந்திருந்தனர். அவை ஞாயிறு\*, திங்கள்†, புதன், வெள்ளி | செவ்வாய்||, வியாழன்‡, சனி, ராகு, கேது என்பனவாம். இக்கோள்கள் யாவும் தம்மியக்கமுடையனவெனவும், பூமியை மையமாகக் கொண்டு இயங்குகின்றன எனவும் இந்திய நூல்கள் விளம்புகின்றன. மேலேத்தேசப் பழைய நூல்கள் கூட பூமியை மையமாகக் கொண்டே கோள்கள் இயங்குகின்றன|| என்று கூறிச் செல்கின்றன. எனினும், 5- நூற்றாண்டில் வாழ்ந்தவரான ஆரியபட்டர் என்பார் பூமியானது ஞாயிறைச் சுற்றி வருகிறதென்றும். பூமியானது தன் அச்சில் சுழல்கிறதென்றும் கூறியுள்ளார். | கண்களையே கருவியாகக் கொண்டு கோள்களைக் கணித்து (பிழையாயினும்) விளக்கியிருக்கும் இந்தியரது புவியியலறிவு வியத்தற்குரியதே.

† அண்டத்தை ஒடுக்குபவர் விஷ்ணு என வைணவ நூல்கள் கூறும் || 'அயனுடை யண்டத்தினைப் புறத்தையும்.....' (அயன் = பிரமன்) கம்பராமாயணம்—கலன் காண்படலம்.

\* சூரியன், இரவி. † சந்திரன், சோமன். | சக்கிரன். || மங்கலன். ‡ பிரகஸ்பதி.

|| History of Ancient Geography—J. Oliver Thomson. Cambridge. 1948.

| The Wonder that was India—A.L. Basham, B. A., PL D., F. R. A. S.

உலகம்பற்றிய கொள்கை

உலகம் வட்டமான ஒரு தட்டைத்தகடு போன்றது என்றே இந்தியர்கள் நம்பியிருந்திருக்கின்றனர்; இந்து சமய நூல்களும் இதனை வற்புறுத்தி வந்திருக்கின்றன†. கிரேக்கர், ரோமர், அராபியர் என்போரும் இவ்வாறே கருதியிருந்துள்ளனர். கிரேக்கர் ஜேருசலத்தை உலகின் மையமாகவும், அராபியர் மெக்காவை உலகின் மையமாகவும் கருதியது போன்று இந்தியர்கள் மாமேரு மலையை உலகின் மையமாகக் கருதியிருந்தனர். இம்மத்தியிலுள்ள மேருமலையைச் சுற்றி நான்கு \* துவீபங்கள் உள்ளன. இந்நான்கு துவீபங்களில் மனிதர் வாழ்ந்த தென் துவீபம் 'சம்புத்துவீபம்' என்று அழைக்கப்பட்டது. சம்புத்துவீபத்தின் தென்பாகத்தில், இமயமலையினால் பிரிக்கப்பட்டு பாரத வருஷம்|| அமைந்திருக்கிறது. இத்துவீபங்களுக்கும், மேருமலைக்கும் இடையே சமுத்திரங்கள் காணப்படுகின்றன. மேருமலையும், துவீபங்களையும், சமுத்திரங்களையும் கொண்டுள்ள தட்டையான வட்ட உலகினைச்சுற்றி ஞாயிறு, திங்கள், வெள்ளிகள்யாவும் சுழல்கின்றன. இவ்வாறு இந்தியர்கள் உலகு பற்றிக் கருதியிருந்தனர்.

புவியியல்பற்றி அக்கால் இந்தியர்கள் கருதிய விசித்திரக் கொள்கைகள் பிறவுமுள. மேருமலையைச்சுற்றி வளையங்கள்போன்று 7 துவீபங்கள் உள்ளன எனவும், ஒவ்வொரு துவீபங்களுக்கிடையே ஒவ்வொரு சமுத்திரமுள்ளது எனவும் புராணங்கள் விபரிக்கின்றன மேருமலையைச் சுற்றியுள்ள முதல் துவீபம் சம்புத்துவீபமாகும்; சம்புத்துவீபத்தினை அடுத்து பிலட்சதுவீபம் அமைந்துள்ளது. இவ்வாறு ஏனைய துவீபங்களும் அமைந்துள்ளன இவ்வேழு துவீபங்களையும் முறையே உப்புச்சமுத்திரம், தேன் சமுத்திரம், மதுச்சமுத்திரம், நெய்ச்சமுத்திரம், பாற்சமுத்திரம். தயிர்ச்சமுத்திரம். நறுநீர்ச்சமுத்திரம் என்பன பிரிந்துள்ளன இவ்வாறும் இந்தியர்கள் உலகம் பற்றிக் கருத்துக் கொண்டிருந்தனர். எனினும் பூமி தட்டையானது

† ரோமன் கத்தோலிக்கமதமும் உலகம் தட்டையானது என்றே வற்புறுத்தி வந்துள்ளது.

\* கண்டங்கள்.

† ஒவ்வொரு துவீபமும் அத்துவீபத்திலுள்ள சிறப்பான மரத்தின் பெயரால் அழைக்கப்பட்டன தென்கண்டம் சம்புமரத்தினைத் தன் சிறப்பு மரமாகக்கொண்டிருந்ததால் சம்புத்துவீபம் என்றழைக்கப்பட்டது—ஆதாரம்—மணிமேகலை—சிலப்பதிகாரம்.

|| இந்தியா.

என்று கருதப்பட்டுவந்தபோதிலும், இந்திய வானியலறிஞர் இக் கொள்கை தவறென உணர்ந்திருந்தனர்; அதனால்தான் மேருமலையானது கோளவடிவமான உலகின் அச்சு என்று குறிப்பிட்டுள்ளனர்.

## பிரதேசப்புவிசியல்

இந்திய நூல்களில் அண்டம், உலகம் என்பன பற்றிய கொள்கைகளோடு, புவிசியல் பற்றிய ஏனைய பல கருத்துக்களும், விபரங்களும் காணப்படுகின்றன. \* 'கொண்டுவானுலாந்து' பற்றிய இக்காலக் கருத்தினை, இந்தியர் ஏற்கனவே அறிந்திருந்தனர். 'தமிழகம் மிகப்பழைய காலத்தில் குமரிமுனைக்குத் தெற்கே இலங்கையையும் இணைத்துப் பரந்திருந்தது. இப்பெருநிலப்பரப்பு ஏழ்தெங்கநாடு, ஏழ்பனைநாடு முதலிய 49 நாடுகளைக் கொண்டிருந்தது. இந்நிலப்பரப்பில் குமரிமலைத் தொடர் அமைந்திருந்தது. இம்மலைத் தொடரில் குமரியாறு ஊற்றெடுத்து இப்பெருநிலத்தில் பாய்ந்தது. ஒரு பெருங் கடற்கோளால் அந்நாடுகளும், குமரிமலையும் கடவினுள் அமிழ்ந்துபோயின—எனப் பழந்தமிழ்நூல்கள் கூறுகின்றன.†

ஒரு பிரதேசத்தைப் பல பிரிவுகளாக வகுத்து ஆராய்வது புவியியலிலடங்கும். அப்பிரதேசப் பிரிவுகள் தம்மளவில் சிறப்பியல்புகளைக்கொண்டும், அருகிலுள்ள பிரதேசத்திலிருந்து வேறுபட்டனவாயும் அமைந்திருக்க வேண்டும். இந்தியர்கள் தமிழகநிலப்பகுதியைக் குறிஞ்சி, பாலை, முல்லை, மருதம், நெய்தல் என ஐந்து வகை நிலப்பகுதிகளாகப் பிரித்துள்ளனர். இவை நிலவமைப்பிலும், காலநிலையிலும் வேறுபட்டவை. இவ்வாறு பௌதிக வியல்புகளில் வேறுபட்டிருப்பவை போன்றே, பண்பாட்டியல்புகளிலும் ஐவகை நிலப்பகுதிகள் வேறுபட்டுள்ளன. குறிஞ்சி நிலம் மலையும், மலைசார்ந்த பகுதிகளையும் கொண்டிருக்கும். இங்கு வாழ்பவர்கள் காய் கனிகளைத் தேடியுண்பர்; வேட்டையாடுவர். முல்லைநிலம் காடுகளையும் புல்வெளிகளையும் கொண்டிருக்கும். இங்குள்ள மக்கள் மந்தை மேய்ப்பவராவர். பாலைநிலம் வறட்சியான பகுதியாகும்; இங்குள்ளோர் கள்வர். மருதநிலம் வயலும், வயல்சார்ந்த பகுதிகளையும் கொண்டது; இங்கு வாழும் மக்கள் நாகரிசுமாவர்; பயிர் செய்பவர்கள். நெய்தல் நிலம் கடலும், கடல்சார்ந்த பகுதிகளையும் கொண்டது; மணற்பகுதி; இப்பகுதிகளில் வாழ்பவர் மீனவர். இவ்வாறு தமிழக நிலப்பகுதி

\* லெமூரியாக் கண்டம்—மடகஸ்கார், இந்தியா, இலங்கை, அவுஸ்திரேலியா என்பனவற்றை இணைத்திருந்த பெரும் நிலத்தினிவொன்று.

† சிலப்பதிகாரம்—(காதை 8. வரி 1—2) இறையனூர்களவியல்உரை (பக்கம் 6)

பௌதிக, பண்பாட்டியல்புகளின் அடிப்படையில் ஐவகை நிலங்களாக வகுக்கப்பட்டு ஆராயப்பட்டிருக்கின்றது. மேலும், இப்பிரிவுகள் தக்க நிலப்பயன்பாட்டுப் பிரிவுகளாகவும் விளங்குகின்றன.\*

## பட்டினப்புவிசியல்

இந்திய நூல்களில் மதுரை, காஞ்சி, வஞ்சி காவிரிப்பூம்பட்டினம் முதலிய நகரங்களைப் பற்றி மிக விரிவாகவும், தெளிவாகவும் விபரித்துள்ளனர். நவீன பட்டினப் புவிசியலில் ஒரு நகரத்தினை எவ்வாறு மையப்படுத்தி, இடைப்பட்ட பகுதி, பின்னணிப்பகுதி எனவும், வர்த்தகமையம், இருப்பிடமையம், பொழுதுபோக்குமையம், வீதிகள், கைத்தொழில் மையம், நிர்வாகமையம் எனவும் பலவாறு வகுத்து ஆராய்வதுபோன்று, சில நூற்றாண்டுகளுக்கு முன் வாழ்ந்த இந்தியர்கள் நகரங்களை வகுத்து ஆராய்ந்துள்ளனர். மதுரை, காஞ்சி, வஞ்சி, காவிரிப்பூம்பட்டினம் என்பன அகநகர், புறநகர் என வகுக்கப்பட்டிருந்தன எனப் பழந்தமிழ் நூல்கள் கூறுகின்றன. மேலும் இந்நகர்களில் வர்த்தக மையங்களும், † இருப்பிடங்களும் நிர்வாக மையங்களும், கைத்தொழில்மையங்களும், § வீதிகளும், பொழுதுபோக்கிடங்களும் ¶ குறிப்பிட்ட பகுதிகளில் அமைந்திருந்தன எனவும் குறிப்பிடுகின்றன.

இவற்றைக் கொண்டு பார்க்கும்போது காவிரிப்பூம்பட்டினத்தினைப் பற்றி விபரிக்கும் தனிநூலான பட்டினப்பாலை ஒரு புவிசியல் நூலென்றும் கொள்ளலாம்.

இந்தியர்தம் புவிசியலறிவு பற்றிய ஆராய்வுகள் நிகழல் அவசியம். மேலேத்தேயக் கல்விமுறையினைப் பின்பற்றிக் கல்வி கற்கின்ற நாம் புவிசியலறிவு வரலாற்றை ஆராயும்போதுகூட மேலேத் தேயத்தவர்களாக நின்று கொண்டு எம்மை நோக்கிக் கொள்கின்றோம். பண்டையகாலத்தில் 'மத்தியதரை ஏரி'யைச் சூழ்ந்துள்ள பகுதிகளே தெரியப்பட்ட உலகமாக இருந்தது' என்று படிக்கின்றோம். உண்மையில் எமக்குப் பண்டையகாலத்தில் தெரியப்பட்ட உலகமாக இருந்தது மத்தியதரைக்கடற்பகுதிகளா? இல்லை. மேலேத்தேயத்தவர்களுக்குத் தெரியப்பட்ட உலகுதான் மத்தியதரைக்கடற்பகுதிகளே தவிர எமக்கல்ல. எமக்கு நாம்வாழ்ந்த இந்திய நிலப்பரப்பே தெரியப்பட்ட உலகு. எனவே, நமது புவிசியற்கல்வி வரலாறு இன்னொருவர் கண்களுடாக எம்மைப் பார்ப்பதாக அமையாது, எமது கண்களுடாக அன்றரைப் பார்ப்பதாக இருக்கவேண்டும்.

\* நவீன புவிசியலில் நிலப் பயன்பாட்டு வகைகள் மிக முக்கியமான விடத்தினைப் பெற்றுள்ளன என்பது குறிப்பிடத் தக்கது.

† அந்தணர் வாழும் பகுதி, வர்த்தகர் வாழும்புடம், போர்வீரர் வாழும் பகுதி, கூத்தியர் வாழும் பகுதி எனப்படல.

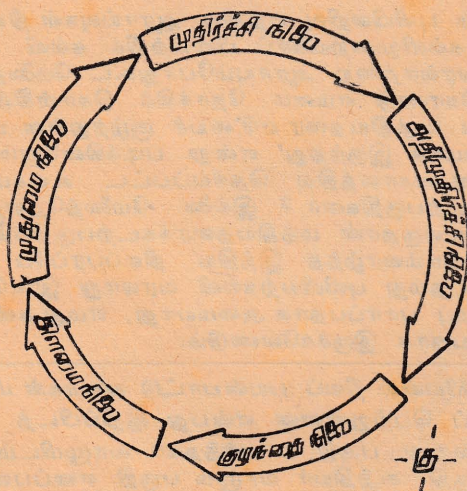
§ அரசவீதி, வர்த்தகர்வீதி, நெசவாளர் வீதி, கூத்தியர் வீதி, வேதியர்வீதி எனப்படல.

¶ சோலைகள் பல இருந்தன.

# டேவிசின் தின்னல் வட்டக் கொள்கை

செல்வி யோகா, சிவசுப்பிரமணியம், B. A. Hons (Cey)

புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் நிலஉருவங்கள் தோன்றுவதற்கு அடிப்படைக் காரணியாயிருந்தவை புவியோட்டசைவுகளாம். காலத்திற்குக் காலம் இப்புவியோடானது கீழுள்ள விசைகளினால் தாக்கப்படப் பல நிலஉருவங்கள் தோன்றியுள்ளன. புவி அசைவுகளிலே கண்டவாக்க விசைகளினால் கண்டங்களும், மலையாக்க விசைகளினால் மலைகளும் தோன்றியுள்ளன. இவ்வாறு தோன்றியுள்ள நிலவுருவங்களில் மூன்றாவது பிரிவு, அதாவது மலைகள், மேடுகள், பள்ளத்தாக்குகள் கொண்ட பகுதி வானிலையழிவு காரணமாக ஏற்பட்டவை. பலவகைப்பட்ட நிலஉருவங்கள் புவியின் மேற்பரப்பில் காணப்படுவதால் பல புவி வெளியுருவவியலறிஞர் இவற்றை பாகுபடுத்தி ஆராய எத்தனித்துள்ளனர். இவ்வாறு வெளியிடப்பட்ட கொள்கைகளில் தின்னல் வட்டம் பற்றிய கொள்கை பெருமளவாகக் காணப்படும் பலதரப்பட்ட நிலத் தோற்றங்களை ஓர் ஒழுங்குமுறையினை பின்பற்றி பாகுபடுத்த இயற்றப்பட்டதாகும்.



இத்தின்னல் வட்டம் பற்றிய கருத்து மேற்கு அமெரிக்காப் பகுதிகளை ஆராய்ந்த பவல், கில்பேர்ட், டட்டன் போன்ற புவிச்சரித வியலறிஞரின் வெளியீடுகளில் காணப்படுகின்றது. எனினும் இக்



கருத்திற்கு முழு வடிவமும் விளக்கமும் கொடுத்து வெளியிட்டவர் வில்லியம் மொரிஸ் டேவிஸ் என்பவரே. இவருடைய கருத்துப்படி நில உருவமானது, அமைப்பு, செய்முறை, நிலை ஆகிய மூன்றின் ஆக்கம் என்பதாகும்.

இவ்விளக்கத்தின்படி 'அமைப்பு' என்பதில் நிலத்தின் சரிவு, பாறைகளின் தன்மை, பிளவுகள், மடிப்புகள் ஆகியவை அடங்கியுள்ளன. இரசாயன முறையழிவு, பொறிமுறையழிவு என்பவற்றை ஏற்படுத்தும் காரணிகளை தின்னற்சக்தியென வரையறுத்தார் ஆற்றின் படிமுறை வளர்ச்சியில் தோன்றும் பல நிலைகளையே, நிலை என குறித்துள்ளார். நில உருவங்களின் நிலையினை இவர் முக்கியமெனக் கருதியதற்குக் காரணம், இச்செய்முறைகளினால் புவியமைப்பில் ஏற்படும் தாக்கமானது அவ்வமைப்புள்ள நிலையில் தங்கியிருந்தமையினாலேயாம். மேலும், நில உருவங்கள் தொடர்ச்சியாக நிலமாறிச் செல்வதை உணர்த்தவே இவ்வட்டத்தினை டபிள்யூ. எம். டேவிஸ் அமைத்தார்.

தரையின் உருவாக்கத்தில் தின்னல் அல்லது அரிப்பு பல ஏதுக்களால் ஏற்படுகின்றது. அவையாவன நீர், காற்று, பனிக்கட்டி, அலைகள் ஆகியன. ஓடும் நீரினால் நிகழும் அரிப்பு, சாதாரண தின்னல் எனப்படுகின்றது. டேவிஸும் தமது கொள்கையினை சாதாரண தின்னலினால் அமையப்பெறும் நிலஉருவங்களை விளக்கவே அமைத்தார். நீரரிப்பு அதிகமான பிரதேசங்களிலேற்படுவதனால் சாதாரண தின்னல் என வழங்கப்படுகின்றது. இச் சாதாரண தின்னலினால் தோன்றும் நில உருவங்களை வகுக்கையில் டேவிஸ், அவற்றை ஆரம்ப நிலவுயர்ச்சியிலிருந்து, கடைசியான தேய்ந்த நிலைவரை பாசுபடுத்தியுள்ளார். இந்நிலைகளை முதலில் இளமை, முதுமை, பழையபருவமென வகுத்து பின் குழந்தைப்பருவம், அதிமுகிர்ந்தநிலை ஆகிய நிலைகளையும் சேர்த்துள்ளார். இவ்வாறு ஒன்றன்பின்ஒன்றாக தொடர்ச்சியாக தோன்றும் நிலைகளை உணர்த்தும் கொள்கையினையே, இலட்சியத்தின்னல்வட்டக் கொள்கை என விளக்கினார். இத்தகைய இலட்சியக் கொள்கையினை விளக்கையில், இது நிகழ சில அடிப்படை நிலைமைகள் அல்லது தன்மைகள் இன்றியமையாதன எனக்கூறி,

1. அமைப்பொற்றுமை.
2. குறுகிய உயர்ச்சிக்காலம். இவ்வாறு நிலம் உயர்த்தப்பட்டதும், நீண்ட மாற்றமில்லா நிலையான காலமும் இன்றியமையாதது என வற்புறுத்திக் கூறியுள்ளார்.

3. இவ்விலட்சியத்தின்னல் வட்டம் நிகழும்பொழுது ஒருவிதமான காலநிலை மாற்றங்களும் நிகழாதிருத்தல் அவசியம் எனவும் குறிப்பிட்டார்.

ஆரம்பத்தில் ஆறு தோன்றும் நிலையையும், வேகமாகக் குடையப் படும் விளைவுவடிவகாலமைப்பினையும் அடிப்படையாக வைத்தே குழந்தைப்பருவம் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. இந்நிலையில் ஆற்றின் கிளைகளெல்லாம் தலைமுகத்தின்னலில் ஈடுபடுவது வழக்கம். ஈராற்றிடை நிலங்களெல்லாம் தட்டையான, பரந்த சமதளங்களாகக் காட்சியளிக்கும். இதற்குக் காரணம் இந்நிலையில் நிலைக்குத்துச் சுரண்டல் கூடுதலாக நிகழுவதேயாம். இதற்கு அடுத்த இளமைப்பருவத்தில் படிப்படியாகப் பள்ளத்தாக்கு அகலமாக்கல் ஆரம்பமாகின்றது. பள்ளத்தாக்குகள் இந்நிலையில், ஈராற்றிடைநிலங்கள் அரிக்கப்படுவதால் அகலமாக்கப்படுகின்றன. பள்ளத்தாக்கு அகலமாக்கலின் ஆரம்ப நிலையில், ஆறுகள், குத்துச்சாய்வுகளையும், ஒடுங்கிய படுக்கைகளையும், மலையிடுக்குகளையும் கொண்டதாயிருக்கும். எனினும் இச்செய்முறை, தொடர்ந்து நடைபெற ஆற்றிடை நிலங்கள் கூர்விளிம்புகள் கொண்ட குத்துச்சரிவுகளாகின்றன. இப்பருவத்தில் ஆழமாக வெட்டுண்ட வளைவுகள் காணப்படுவது வழக்கம். காலஞ்செல்ல, ஆற்றின் அரிப்பு அतिकரிக்க தட்டையான சமதளங்களாயிருந்த ஈராற்றிடை நிலங்கள் வட்டமாக வளைந்த உச்சிகளைக் கொண்டதாக மாறிவிடுகின்றன. இவ்வாறு ஆரம்பத்திலிருந்த மேற்படை அகற்றப்பட்டு, நிலைக்குத்துச் சுரண்டலின் வேகம் குன்றியதும் இளமைப்பருவம் முடிவுற்றதற்கு அறிகுறியாகும்.

முதுமைப்பருவத்தில் பக்கச்சுரண்டல், பள்ளத்தாக்கு அகலமாக்கல் ஆகிய செய்முறைகளே வலுக்கொண்டு இயங்க ஆரம்பிக்கின்றன. இந்நிலையில் பள்ளத்தாக்குச் சரிவுகளின் இனமாக்கலே முக்கியமாக நிகழுகின்றது. இப்பருவத்தின் ஆரம்பநிலையில் சரிவுகளினின்றும் சுரண்டப்படும் பொருட்கள் அகற்றப்படுவதில்லை. ஆனால் ஆற்றின் மத்திய பகுதியில் படிவுசெய்யப்படுவதனால், பள்ளத்தாக்குகள் குவிவுவடிவத்தைப் பெறுகின்றன. இச்செய்முறைகள் தொடர்ந்து நடைபெற ஆரூனது முதிர்ந்த நிலையை அடைந்து, பெரும் வெள்ளப் பெருக்கச் சமவெளிகளை உண்டாக்கின்றது. இந்நிலையில் பள்ளத்தாக்கின் சரிவுகளும் மிகவும் தேய்ந்த நிலையிலிருப்பதனால், ஆற்றின் தின்னல் வேகம் அல்லது வலு குன்றிவிடுகின்றது. எனவே அரிப்பினால் சேகரிக்கப்பட்ட சுமையை கொண்டு செல்ல முடியாதநிலையில், ஆரூனது தனது சுமையை ஆங்காங்கு கழிமுகத்திற்கருகாமையில் படிவு செய்கின்றது. மேலும், நீள்முகச்சாய்வு குறைந்த பகுதிகளில் வேகமற்ற நீரானது

தள்ளாடுவதுபோல் பெருக்கச் சமவெளிகளில் நெளிந்து மியாந்தர் வளைவுகள் கொண்டு செல்கின்றது. அடுத்தபடியாக, ஆரூனது அதிமுதிர்ச்சிப் பருவத்தில் பழைய நிலையை அடைந்ததும் சமமான ஆறரித்த சமவெளியை உண்டாக்குவதல்லாமல் பல கடினமான சிறுபாறைக் குன்றுகளையும் ஆங்காங்கு கொண்டிருப்பதைக் காணலாம். வானிலையழிவுக்கருவிகளினால் பாதிக்கப்படாது எஞ்சிய குன்றுகளே இவை. வெள்ளப் பெருக்குச் சமவெளிகளில் மியாந்தர் வளைவுகளுடன் பணியெருத்தேரிகளும் காணப்படுவது அதிமுதிர் பருவத்தின் அறிகுறியாகும்.

டேவிஸ் அவர்கள் தனது கருத்தினை விளக்கும்போது சில குறிக்கப்பட்ட நிலைமைகளை வரையறுத்துக் கூறினும், சில அமைப்பு வேற்றுமைகளுக்கு வேண்டிய மாற்றங்களுக்கு இடமளித்தார். உதாரணமாக, பலவித தன்மைகளையுடைய பாறைப்படைகள் கிடைத்தளத்தில் காணப்படின், இப்பகுதியில் தோன்றும் பள்ளத்தாக்குகளும் மென்மையான படைகள் வழியாக கூட அரிக்கப்பட்டு, சீரற்ற பக்கப் பார்வை கொண்டு காணப்படும் என்றார். கடினமான பகுதிகள் அரிக்கப்படாது பீடங்களாக இருப்பதனால் இவற்றைப் பாறைப்பீடங்கள் என அழைத்தார். பாறைப்படைகள் ஒரு பக்கச் சாய்வு கொண்டிருப்பின் தின்னலும் சாய்வின் பக்கம் கூடுதலாயிருக்கும் எனக்கூறி ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்கும் இப்பக்கமே சாய்ந்து, ஒரு குத்துச்சரிவையும் மென் சரிவையும் பக்கங்களாக கொண்டிருக்கும் என்றார்.

இளமைப் பருவத்தினின்று, அதிமுதிர் பருவம்வரை ஏற்படும் நிலைமாற்றங்கள் காலத்தினால் மட்டும் ஏற்படுவதில்லை என்பதற்கு பல உதாரணங்களை காட்டி நிரூபித்துள்ளார் டேவிஸ். கடினமான பாறைகள் மீது பாய்ந்தோடும் ஆறுகள் அதிகம் அரிக்காது நிரந்தரமாக இளமைப் பருவத்திலேயே காணப்படுகின்றன என்றும் வரண்ட பகுதிகளிலும், ஆற்றின் பள்ளத்தாக்ககலமாக்கலுக்கு தரையின் மேல் நீர் குறைவாயிருக்கின்றமையினால் பள்ளத்தாக்குகள் ஆழமான மலையிடுக்குகள் போன்று காட்சியளிக்கின்றன. என்றும் இத்தே போன்று சுண்ணக்கல் பிரதேசத்திலும் குத்துச்சரிவுகள் கொண்ட ஆற்றுப் பள்ளத்தாக்குகளே காணப்படுகின்றன என்றும் விளக்கமாக கூறியுள்ளார்.

சிரிய சமநிலை பற்றிய கருத்து முதன் முதலில் டபிள்யூ. எம். டேவிஸ் அவர்களாலேயே தொடக்கி வைக்கப்பட்டது. ஆற்றின் தின்னல் சக்திக்கும் அதன் கொண்டுசெல்லும் வலுவிற்குமிடையே ஏற்படும் சமநிலையை விளக்கவே இப்பதனைப் பாவித்துள்ளார்.

ஆற்று நீரின் அளவும், அது அள்ளிச் செல்லும் சமையும் காலத்திற்குக் காலம் ஏற்படும் மழைவீழ்ச்சி காரணமாகப் பெரிதும் மாற்றமடைவது வழக்கம். எனவே இச் சமநிலையானது ஒரு குறிக்கப்பட்ட குறுகிய காலத்திற்கு மட்டும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

டேவிஸ் அவர்களுடைய கருத்துப்படி இந்நிலையை எய்தவே ஆறானது எப்பொழுதும் எத்தனித்துக் கொண்டேயிருக்கின்றது என்றார். இவ்வாறு ஆறு முயற்சிக்கும் பொழுது மாறிமாறி இருநிலைகளைப் பெறுகின்றது. அவையாவன தேய்ந்தநிலை, வண்டல் நிலமாகிய நிலை என்பவை. ஆற்றின் சுமை குறைந்த நிலையில் தேய்வுநிலை ஏற்படுவது வழக்கம். காரணம், ஆற்றிலே சுமையைச் சுமந்து செல்லுகற்றுகரிய வலுவானது பாவியாது விடப்பட்டால், அவ்வலு உடனேயே தின்னலுக்கு பாவிக்கப்படுகின்றது. எனவே தின்னல் செய்முறை கூடிய நிலையில் ஆற்றின் படுக்கை தேய்ந்த நிலையை அடைந்துவிடுகின்றது. இந்நிலையில் கொண்டு செல்லும் வலு கூட்டப்பட்டால் சீரிய சமநிலைமை மேற்கொள்ளப்படலாம். தின்னல் சக்தி அதிகரிக்கும் பொழுது ஆற்றின் சுமை கூடுவது வழக்கம். எனவே சுமை கூட மறுபடியும் சமநிலைமை பெறப்படுகின்றது.

ஆற்றின் சுமை மிகுதியால் கொண்டுசெல்லும் வலுப் போதாத நிலையில், தின்னல் சக்தியும் குன்றிய நிலையில் வண்டநிலமாகிய நிலை ஏற்படுகின்றது. எனவே சுமையானது கரையோரங்கள் வழியாக படிவு செய்யப்படுகின்றது. இச் செய்முறை ஆற்றின் நீள்முகச் சாய்வை மிகைப்படுத்தியதும், மறுபடியும் தின்னல் சக்தி அதிகரிக்கப்பட்டு, சீரிய சமநிலைமையை எய்த முயற்சிக்கின்றது ஆறு என விளக்கியுள்ளார் டேவிஸ். இவ்வாறு தேய்வினாலும் படிதவினாலும் சீரிய சமநிலையை ஆறுகள் எய்துவது பற்றிய டேவிஸ் அவர்களுடைய கருத்து பெரும்பாலும் கொள்கையே யன்றி உண்மையில் நிலவுவது அன்று.

டபிள்யூ. எம். டேவிஸ் அவர்கள் ஒரு இலட்சிய கொள்கையினை அமைக்க முனைந்ததனால் பல குறைபாடுகள் இவருடைய கொள்கையிலே காணப்படுகின்றன. நெகிழாத் தன்மையுடைய கொள்கையாதலின் இவர் கொடுத்திருக்கும் நில உறுப்புக்கள் உண்மையில் எங்கும் காணப்படுவையல்ல. இவர் கொடுத்திருப்பதுபோல் சடுதியான வேகமான உயர்ச்சியும், அமைதியான நீண்டகாலமும் மலையாக்க காலங்களை ஒத்திருப்பினும், உண்மையில் பல பகுதிகளில் வேறு பல மாற்றங்கள் தரையில் ஏற்படுவது உண்மை. இவர் அதற்குரிய சில விளக்கங்களை கொடுத்திருப்பினும் அவரது கொள்கை இலட்சியத்

தன்மையை கொண்டிருப்பது தெளிவாகிறது. மேலும் தின்னல் வட்டம் நிகழும் பொழுது இடையூறுகள் ஏற்படுவது வழக்கம். சிறு வட்டங்கள், மேல்வட்டங்கள் சேர்ந்து நிகழுவது உண்மையில் நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளன. மலையாக்கத்தின் பின் அமைதியான நீண்ட காலங்கள் புவிரலாற்றியலின்படி வகுக்கப்பட்டாலும் பல மாற்றங்கள் நிலையில்லாத் தன்மையினால், ஏற்பட்டிருக்கின்றன. இச்சடுதியான மாற்றங்களினால், ஏற்கனவே நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கும் தின்னல் வட்டம் தடைப்பட்டு, புத்துயிர்ப்பு காரணமாக மறுபடியும் புதிய ஒரு வட்டம் ஆரம்பத்திலிருந்து ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறு தோன்றும் சடுதியான மாற்றம் சிறியதாயிருப்பின் புதிய தின்னல் வட்டங்கள் தோன்றாது சிறு வட்டங்கள் அல்லது மேல் வட்டங்கள் தோன்றுவது இயல்பு இவற்றின் தோற்றத்திற்குரிய காரணங்கள், சிறுதடைகள் அல்லது எதிர்பாராத இடங்கள் ஆகியவையாம். தரையிலே தடைகள் அடித்தளமட்டத்தின் பெயர்ச்சியினால் ஏற்படக் கூடும். ஒன்றில் கடல்மட்டம் குறைதலினால் அல்லது தரைமட்டத்தின் உயர்ச்சியினால் ஏற்படலாம். அடித்தள மட்டமே முக்கியமாக தின்னலை கட்டுப்படுத்தும் காரணியாயுள்ளது. இவ்வடித்தள மட்டத்தில் எதிர் மாற்றம் ஏற்படின் அதனால் ஏற்படும் விளைவுகள் குறைவு. இம் மாற்றத்தினால் ஆற்றின் தின்னல் சக்தி அதிகரிக்க நிலைக்குத்துச் சுரண்டலும் வேகமாக நடைபெற ஆரம்பிக்கும். முறிவுத் தளங்களுக்கருகாமையில் வேகமாக தலைமுகத்தின்னல் நடைபெறும். இவ்வாறு படிப்படியாகப் பல முறிவுதளங்கள் தோன்றிப் பின் அழிந்துவிடுகின்றன. அடித்தளமட்டத்தில் நேர் மாற்றம் முதிர்ந்த நிலையில் ஏற்படின் மேல்வட்டங்கள் தோன்றுவது வழக்கம். எதிர்பாராத இடர்கள் காலநிலை மாற்றங்களினால் ஏற்படக் கூடும். இத்தகைய தடைகள் எரிமலைகள் வெடித்தலினாலும் ஏற்படுவது இயல்பு வடி காலமைப்பினை முழுதாக மாற்றும் இயல்பு இத்தகைய எதிர்பாராத தடைகளுக்குண்டு. எனவே நில உறுப்புகளின் தோற்றம், வளர்ச்சி ஆகியவை ஒரு குறிக்கப்பட்ட படிமுறை வளர்ச்சியினை பின்பற்றி அமைவதில்லை. பலவித மாற்றங்களுடன் தோன்றுவதே சாதாரண வழக்கமாகும். மேலும் டேவிஸ் கூறியதுபோன்று அமைப்பு ஒற்றுமை பெரும் நிலப்பகுதிகளில் காண்பதரிது எனவே பலதரப்பட்ட பாறையமைப்புகள் காணப்படுவதால் பலவகையான நில உருவங்களே காணப்படுகின்றன.

வோல்டர் பொங்க் என்னும் புவியெளியுருவவியலறிஞர் டேவிஸினுடைய சடுதியான நில உயர்ச்சியும் நீண்டகால அமைதிபற்றிய கருத்தை பெரிதும் கண்டித்துள்ளார். பெங்க்கினுடைய கருத்துப்படி இத்தகைய மாற்றங்கள் சிறியபகுதிகளில் மட்டுமே ஏற்படுகின்ற

தென்றும், உயர்ச்சியின் வேகம் இடத்திற்கிடம் வேறுபட்டுக் காணப்படுகின்ற தென்றும், அமைதியான நிலையான காலம் வேறுபடுவதும் இயல்பு எனவும் குறிப்பிட்டார். எனவே இத்தகைய வேறுபாடுகள் இருப்பின் இதனால் தோன்றும் நில உருவங்களும் வேறுபட்டுக் காணப்படும்.

சில நிலப்பகுதிகள் நீண்ட காலத்திற்கு உயர்த்தப்பட்டின், இவ்வயர்ச்சி முடிவுறுமுன் தின்னல் ஆரம்பிப்பதுவழக்க மென்றும் இதனால் தின்னல் வட்டத்தின் பிந்கிய பருவங்களில் இவ்விளமைப் பருவத்தின் அடையாளங்கவரிருக்குமெனவும் விளக்கினார் வோல்டர் பெங்க். நீண்ட கால உயர்ச்சியினால், நில உருவங்கள் தொடர்ச்சியாக தின்னப்பட்டு நிரந்தரமாக தாழ்ந்த நிலமாகவே காணப்படுவதயல்பு எனவும் விளக்கினார். மேலும், இவ்வயர்ச்சி, சடுதியாக தொடர்ந்து நிகழின், நிரந்தரமாக இளமைப் பருவம் காணப்படுமெனவும் இடைவிட்டுத் தோன்றின் இளமையும் முதுமையும் மாறிமாறித் தோன்றும் எனவும் விவரமாக விளக்கினார்.

டேவிஸினுடைய தின்னல் வட்டக் கொள்கையில் ஒரே கால நிலைப் பிரிவிலுள்ள வேறுபாடுகள் கருதப்படவில்லை. மேலும், ஈரலிப்புள்ள பிரதேசங்களிலும், இடை வெப்ப பிரதேசங்களிலும் உள்ள உருவ வேறுபாடுகள் ஆராயப்படவில்லை. ஈரலிப்புப் பிரதேசங்களில் நீர்திகமாயிருப்பதனால் மண்ணரிப்போடு கூடிய பள்ளத்தாக்கு அகலமாக்கல் அதிகம் நிகழுவது இயல்பு. இதனால் இப்பகுதிகளின் காணப்படும் நில உருவங்களும் கரடுமுரடானவையாகவே காட்சியளிக்கும். இடைவெப்பப் பிரதேசங்களில் மண்ணகர்ச்சி குறைவு, எனவே பள்ளத்தாக்குகளும் மென்சரிவு கொண்டனவாகவே தோன்றும்.

டேவிஸினுடைய கொள்கைப்படி அதிமுதிர்பருவத்தில் உண்டாகும் ஆறரித்த சமவெளிகள் பற்றிய கருத்துக்களும் பெரிதும் கண்டிக்கப்பட்டுள்ளன. உண்மையில் இவர் வர்ணித்துள்ளபடி ஆறரித்த சமவெளிகள் அநேகம் இல்லை. சில பகுதிகளில் மட்டும் இவ்வறுப்பிற்குரிய தன்மைகள் காணப்படுகின்றன. உதாரணம் இலங்கையின் ஹோட்டன் சமவெளிகள். ஜோன்சன் போன்ற புவியெளியருவயியலறிஞர்கள் டேவிஸ் இவ்வறுப்பிற்குக் கொடுத்த நில உருவ வர்ணனை கடலரிப்பினால் ஏற்பட்ட சமவெளிக்கும் பொருந்தும் எனக் கருதினர்.

எல். சி. கிங் எனும் அறிஞரின் படி தின்னலிலே பள்ளத்தாக்ககலமாக்கலும், உச்சிகள் மட்டமாதலும். ஓரளவில் நிறுத்தப்பட்டு சமவெளிகள் தோன்றுகின்றதெனவும், இச்சமவெளிகளில் காணப்படும்

உறுப்புக்கள் குழிவுச்சரிவுகளின் பின்வாங்குதலினால் ஏற்பட்டவை எனவும் வரையறுத்தார். இவ்வாறு எஞ்சிய மலைகளோடு கூடிய சம வெளியினை “பெடிப்ளேயின்” என அழைத்தார். இத்தகைய கருத்துவேறுபாடு சாய்வுகளின் தோற்றத்தை ஆராய்கையிலேற்பட்டது.

கிரிக்மே எனும் அறிஞரின் கருத்துப்படி டேவிஸ், தின்னல் வட்டத்தின் பிற்பகுதியில் பக்கச் சுரண்டலுக்குப் போதிய முக்கியத்துவம் கொடுக்கவில்லை யென்பதாகும். ஆற்றிடை நிலங்களின் அரிப்பினாலேற்படும் வெள்ளப் பெருக்குச் சமவெளிகள் இப்பக்கச் சுரண்டலினாலேயே தோன்றுகின்றன என்பதை வலியுறுத்திக் கூறவே கிரிக்மே இவ்வாறு கூறினார். எனவே இவருடைய கருத்துப்படி இறுதியில் தோன்றும் பெரும் சமவெளி, இவ்வெள்ளப் பெருக்குச் சமவெளிகளின் சேர்க்கையேயாகும். இதனை ‘பான்ப்ளேயின்’ என அழைத்தார்.

இவ்வாறு டேவிஸின் வட்டக்கொள்கை பலவாறு கண்டிக்கப்பட்டாலும், நில உருவங்களைப் பிறப்பு மரபு அடிப்படையில், புரிந்து கொள்வதற்கு பெருந்துணையாயுளது என்பதில் ஐயமில்லை. மேலும், இன்றுவரை, கண்டித்தவருடைய கருத்துக்களை விட டேவிஸினுடைய கருத்துக்களே எல்லோராலும் ஏற்கப்பட்டுளது.

### கலைச் சொற்கள்

ஆறரித்தசமவெளி	— Penepplain
ஈராற்றிடைநிலம்	— Inter-Fluve
உயர்ச்சி	— Uplift
எஞ்சிய குன்றுகள்	— Residual Masses
சீரிய சமநிலை	— Graded Equilibrium
சுமை	— Load
தின்னல் வட்டம்	— Cycle of erosion
தேய்ந்த நிலை	— Degradation
பக்கச் சுரண்டல்	— Lateral Corrosion
பாறைப் பீடங்கள்	— Rock benches
புத்துயிர்ப்பு	— Rejuvenation
வெள்ளச்சமவெளி	— Flood Plain
மலையிடுக்கு	— Gorge
முறிவுத்தளம்	— Nick Point
நிலைக்குத்துச் சுரண்டல்	— Vertical corrosion

# போன் காற்று

வெ. நடராஜர்

காற்றுத் தொகுதிகளைக் கோட்காற்றுக்கள் எனவும், ஓரிடக் காற்றுக்கள் எனவும் வகைப்படுத்தலாம். வியாபாரக்காற்றுக்கள், மேலைக்காற்றுக்கள், முனைவுக்காற்றுக்கள் என்பன கோட்காற்றுக்களாம். அல்ப்ஸ் மலைத்தொடர்களைக் கடந்து வடக்கே றைன் பள்ளத்தாக்கில் வீசும் போன், ரெக்கி மலைத்தொடரைக்கடந்து கிழக்கே அமெரிக்கச் சமவெளியில் வீசும் சினூக், அந்தீஸ் மலைத்தொடரைக் கடந்து வீசும் நோவாடா, சகாராவிலிருந்து சூடானை நோக்கி வீசும் கமற்றன், சகாராவிலிருந்து மத்தியதரைக் கடலை நோக்கி வீசும் சிறூக்கோ எனும் காற்றுக்கள் ஓரிடக்காற்றுக்களாம்.

அல்ப்ஸ் மலைத்தொடரைத்தாண்டி தென் சுவீற்சலாந்துப் பகுதிகளில் வீசுகின்ற காற்று போன்காற்று எனப்படும். இது வறண்ட வெப்பமான காற்றாகும். இயல்பாகவே இது வறண்ட காற்று அன்று. மலைகளைத்தாண்டிச் செல்லும்போதே வறட்சியும் வெப்பமும் பெறுகின்றது.

அல்ப்ஸ் மலைகளிற்குத் தெற்கே மத்தியதரைப் பகுதிகளில் நிலவும் உயரமுக்கத்திலிருந்து வடமேற்கு ஐரோப்பிய தாழ்முக்கத்தை நோக்கி வீசும் காற்றுக்கள் அல்ப்ஸ் மலையைக் கடக்கவேண்டி இருக்கும். மத்தியதரைக் கடற் பகுதியிலிருந்து ஈரத்தைக் கொண்ட வெப்பக் காற்றுக்கள் அல்ப்சைக்கடக்க முற்படும்போது மேலுயர்த்தப்படுகின்றன. காற்றுத் திணிவுகள் மேலுயர்த்தப்படும்போது 300 அடிகளுக்கு 1° ப. வீதம் குளிரடைகின்றன குளிரடைவதால் காற்றுக்கள் நிரம்பிய நிலையை அடைகின்றன. இதன் விளைவாக மழைவீழ்ச்சி நிகழ்வதால், காற்றுக்கள் ஈரப்பதனை இழந்து வறண்டவையாக மாறுகின்றன. இவ்வாறு மலையைக் கடந்த காற்றுக்கள் கீழிறங்குகின்றன. கீழிறங்கும்போது 1000 அடிகளுக்கு 5° ப. வீதத்தில் வெப்பமூட்டப்படுகின்றன இதன் விளைவாகக் காற்றொதுக்குப் பக்கத்தில் வெப்பம் கூடிக்காணப்படும் உதாரணமாக 80° ப வெப்பமுள்ள காற்று 10,000 அடி உயரமான மலையைக்கடக்க வேண்டி ஏற்படின் மறுபக்கத்தில், கடல் மட்டத்தில், 102° ப. வெப்பம் கொண்டமையும். இத்தகைய முறையிற்றான் போன் காற்று வீசுகிறது.

அமெரிக்கப் பசுபிக்கிலிருந்து கிழக்காக ரெக்கி மலைத்தொடரைக் கடந்து வீசும் சினூக், அந்தீஸ் மலைத்தொடரைக் கடந்து வீசும்



நோவாடா எனும் ஓரிடக் காற்றுக்களும் போன் காற்றினை ஒத்தனவே. ஈரலிப்பை இழப்பதிலும், வெப்பத்தைப் பெறுவதிலும், இவற்றிடையே ஒற்றுமையே நிலவுகிறது.

வெப்பமும் வறட்சியுமே இவற்றின் முக்கிய பண்பேனும் இவை நன்மையும் பயப்பனவாய் அமைந்தன. வெப்பம் குறைந்த அலாஸ்கா, சுவீற்சலாந்துப் பகுதிகளில் இவை பயிர்ச்செய்கைக்கு உதவியாயுள்ளன. இலையுதிர் காலத்தின் இறுதியில் தென் சுவீற்சலாந்தின் கிரிசன் பகுதியில் திராட்சை முற்றிப் பழுக்கவும், வொராரர்ல் வேக் பகுதியில் சோளம் முற்றுவதற்கும் போன்காற்றின் வறட்சி பெருமளவு உதவி புரிகிறது. போன்காற்றின் வெப்பம் மூடுபனியை உருக்குவதால் வானமும் துலக்கமானதாக அமையும். வட அமெரிக்காவில் இக்காற்றுக்கள் தானிய எல்லையை வடக்கே நகர்த்தியுள்ளன. கிழக்குக் கனடாவில் தானிய விளைநிலத்தின் வட எல்லை போடோவை ஓட்டி அமைந்தது. சினூக்கின் வெப்பத் தன்மையின் விளைவாக மேற்குக் கனடாவில் அத்த பாஸ்கா ஏரிவரை தானியங்கள் விளைவிக்கப்படுகின்றன

பேராதனை, பல்கலைக்கழகப் புவியியற் சங்கத்தின்  
ஆண்டு மலர் -

## ' புவியியலாளன் '

- \* இவ்வாண்டு பயிர்ச்செய்கை சிறப்பிதழாக வெளிவருகின்றது
- \* அறிஞர்கள் பலர் எழுதும் தரமான கட்டுரைகளைக் கொண்டது.

தனிப் பிரதி : விலை : 2/50  
தபாற் செலவு : 50 சதம்

விபாங்களுக்கு :

க. சின்னராசா

விஜயவர்த்தன மண்டபம்,  
பல்கலைக்கழகம், பேராதனை.

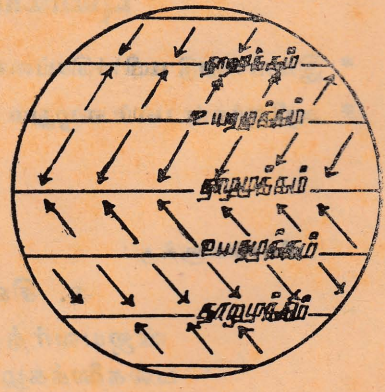
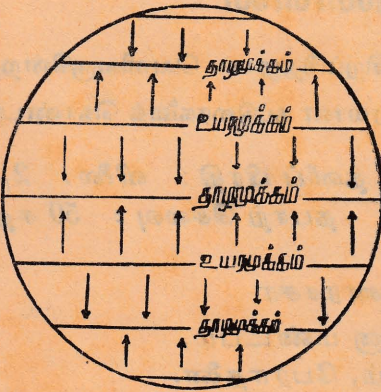
# பெரலின் விதி

எஸ். கே. பரமேஸ்வரன்

பெரல் வில்லியம்

பெரல் வில்லியம் (Ferrel William 1817-91) ஒரு அமெரிக்க வானியல் அறிஞராய் 1891-ம் ஆண்டுவரை இருந்து கடமையாற்றினார். இவர் கடலின் வற்றுப்பெருக்கு, நீரோட்டம், வளிமண்டலம் காற்றுத்திணிவுகள் ஆகியவற்றைப் பற்றி ஆராய்ச்சி செய்து பல கட்டுரைகள் எழுதியுள்ளார். இவர் கண்டுபிடித்த ஒரு விதிதான் இன்று இவர் பெயராலேயே அழைக்கப்பட்டு வருகின்றது.

பெரல், ஏழை விவசாயக் குடும்பம் ஒன்றில் மூத்த புதல்வனாகப் பிறந்து பல கஷ்டங்களுக்கிடையில் தனது திறமையினால் கல்வி கற்று 1844-ல் பெத்தனிக் கல்லூரியில் (Bethany College) பட்டம் பெற்றார். பின்பு 1857 வரை பல பாடசாலைகளில் கல்வி கற்பித்ததுடன் வானியல் ஆராய்ச்சியில் அதிக கவனம் செலுத்தி வந்தார். 1857 தொடக்கம் 1886 வரை பல சங்கங்களில் சேர்ந்து கடமையாற்றினார். 1867-1882 இடைப்பட்ட காலத்தில் இவர் ஐக்கிய இராச்சிய கடற்கரையோர-புவியின் மேற்பரப்பு-அளவீட்டினருடன் சேர்ந்து வற்றுப்பெருக்கு அளவை யந்திரம் ஒன்றைக் கண்டுபிடித்தார். 1856-ல் இவர் ஆசிரியனாக இருக்கும்போதே "கடலின் நீரோட்டங்களும் காற்றும் பற்றிய கட்டுரை" என்னும் தலையங்கத்



படம் 1: புவி சுழற்சியற்றதாயின் காற்றுக்கள் விகும் திசை      படம் 2: புவியில் காற்றுக்களின் திசை



# ஜூன் இதழில் வெளிவரவிருக்கும் கட்டுரைகள்

- ★ பனிக்கட்டியாறுகள்
- ★ தூருவளி
- ★ நீரிப்பும், நிலவுருவங்களும்
- ★ மக்களினங்கள்
- ★ புவியோட்டில் ஏரிகள்
- ★ யாழ்ப்பாணப் பகுதியின் குடிப்பரம்பலும்,  
நிலப்பயன்பாட்டு வகைகளும்
- ★ கடலிலுள்ள கனிப்பொருட்கள்  
சாரீரப்பதன்  
மனிதனும், தூழலும்

## ஷி கட்டுரைகளை—

- திரு. சே. செல்வநாயகம்
- உலாத்தி ஜோர்ட் தம்பையாபிள்ளை,
- திரு. பொ. புவனாஜன்
- போசிரியர் கா. குலசெத்தினம்
- திரு. கு. சோமசுந்தரம்
- திரு. ஜோர்ட் எஸ். கந்தையா
- திரு. ஆ. இராஜகோபால்
- திரு. க. குணராஜா

ஆகியோர் எழுதுகிறார்கள்.

இதுவேர் :

‘ அன்பு வெளியீடு ’

T'gram : YARL METAL



# YARL METAL INDUSTRIES

Manufacturers of:

**YARL BRAND  
ALUMINIUMWARE**

THEY ARE BEST AND THE CHEAPEST.

Importers and Distributors of:

- STAINLESS STEEL WARES
- SPORTS CUPS & EPNS WARES

PIONEERS IN ELECTRO DEPOSITION  
GOLD, SILVER, CHROMIUM.  
NICKEL & OXIDISING

**ALL WORK UNDERTAKEN WITH A GUARANTEE**

Factory & Office:

**250, 252, K. K. S. ROAD, — JAFFNA.**