புவி

அறிவு
விரிவு
மலர் வரிசை

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

அறிவு விரிவு மலர் வரிசை 1

புலி

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

ஆசிரியர்
வே. வல்லிபுரம்

பதிப்பாசிரியர்
வே. வல்லிபுரம்

ஆலோசகர்கள்
சி. குமாரகுலசிங்கம்
மு. சண்முகம்
இ. குணநாதன்

படம் வரைந்தோர்
ஆர். பீ. மாவில்மட
டபிளியு. ஏ. தயாவஞ்ச

ஒழுங்கமைப்பு
ஆர். பீ. மாவில்மட

அட்டைப்படம்
சோமசிறி ஹேரத்

எல்லா உரிமையும் அரசினர்க்கே
முதற் பதிப்பு 1979

கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தாலே
தயாரிக்கப்பட்டு, அரசாங்க அச்சகக்
கூட்டுத்தாபனத்தில் அச்சிட்டு
வெளியிடப்பட்டது.

78/ மூ /05 (5,000)

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பொருளடக்கம்

பக்கம்

I புவியின் தொடக்கம் 1
1. அண்டவெளியில் ஞாயிற்றுத் தொகுதி 1
2. ஞாயிற்றுத் தொகுதியிற் புவி 1
3. புவியின் தொடக்கம் 2
4. லாப்பிளாஸின் கொள்கை 3
5. புவியின் முடிவு 3

II புவியின் அகம் 4
1. புவியின் அக அமைப்பு 4
2. புவியின் அகத்தை ஆராயும் வழி 5
3. புவி ஒரு காந்தம் 6
4. புவியினுள்ளே மின் உண்டாகும் விதம் 7
5. புவி முனைவுகள் நகர்தல் 8
6. கண்டங்கள் நகர்தல் 9

III புவியின் மேற்பரப்பு 11
1. கண்டங்களுஞ் சமுத்திரங்களும் உண்டான விதம் 11
2. கடல் நீர் உப்பாக இருப்பதற்கான காரணம் 11
3. கடல் வற்றுப் பெருக்குக்கள் 12
4. சமுத்திரப் பரப்பும் தரைப் பரப்பும் 14
5. புவி மேற்பரப்பை ஆக்கும் பாறைகள் 14
6. புவியதிர்ச்சியும் எரிமலைகளும் 15
7. வெப்ப நீரூற்றுக்கள் 16

பக்கம்

IV புவியின் உயிரின வரலாறு 17
1. உயிர்ச்சுவடுகள் உண்டான விதம் 17
2. உயிர்ச்சுவடுகளை ஆராய்ந்து அறிந்த பண்டை உயிரினம் 17
3. மனித இனத்தின் தோற்றம் 18
4. பனிக்கட்டிக் காலம் 19
5. பனிக்கட்டிக் கால நிலத் தொடர்புகள் 20

V புவியின் சுழற்சியும் சுற்றுகையும் 21
1. புவியில் இரவும் பகலும் 21
2. புவியின் அச்சு 22
3. புவியில் ஓர் ஆண்டுக் காலம் 22
4. இலைதுளிர் காலமும் இலையுதிர் காலமும் 23
5. கோடையும் மாரியும் 24

VI புவியின் செல்வம் 26
1. புவியின் செல்வம் என்றால் என்ன? 26
2. பெற்றோலியம் 26
3. நிலக்கரி 28
4. இரும்பு 29
5. நம் நாட்டுக் கனியங்கள் 30
6. இரத்தினக் கற்கள் 31

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

முன்னுரை

சந்திரனுக்கும் ஞாயிற்றுத் தொகுதியைச் சேர்ந்த பிற கிரகங்களுக்கும் விண்வெளிக் கப்பல்களை அனுப்பி அமெரிக்கரும், இரசியரும் ஆராய்ச்சி செய்கின்றனர். இவ்வளவு முன்னேற்றமடைந்த இக்காலத்தில் நாம் வாழும் புவி பற்றிய அறிவை முற்றுகப் பெற்றுள்ளோம் என்று கூறுதல் பொருந்தாது. புவி பற்றி விஞ்ஞானிகள் இதுவரை அறியாத விடயங்கள் பலவுள. ஆயின் அவர்கள் ஆராய்ந்து கூறியனவற்றைத் தானும் பொதுமக்களாகிய நாம் அறியாதிருக்கின்ருேம். இதற்குக் காரணம் இத்தகைய கருத்துக்களை அடக்கியுள்ள நூல்கள் பொது மக்களின் அறிவுக்கு அப்பாற்பட்டவையாக இருத்தலாகும்.

இக்குறையை நீக்குவதற்காகக் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம் ஒரு தொடராகச் சில நூல்களை வெளியிடத் திட்டமிட்டுளது. அத்தொடரைச் சேர்ந்த ''புவி'' என்னும் இந் நூல் பொதுமக்களுக்கும் ஆரும் வகுப்பிலிருந்து ஒன்பதாம் வகுப்பு வரையுமுள்ள பல்வேறு வகுப்புக்களிற் பயிலும் மாணவர்களுக்கும் பயன்படும் வகையில் எளிய நடையில், கதை உருவில் எழுதப்பட்டுள்ளது.

பீ. ஜீ. டீ. பர்ணந்து
ஆணையாளர்
கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களம்

புதிய செயலகம்,
ஜெயந்த வீரசேகர மாவத்தை,
மாளிகாவத்தை,
கொழும்பு 10.
1979. 02. 01

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

I புவியின் தொடக்கம்

1. அண்டவெளியில் ஞாயிற்றுத் தொகுதி

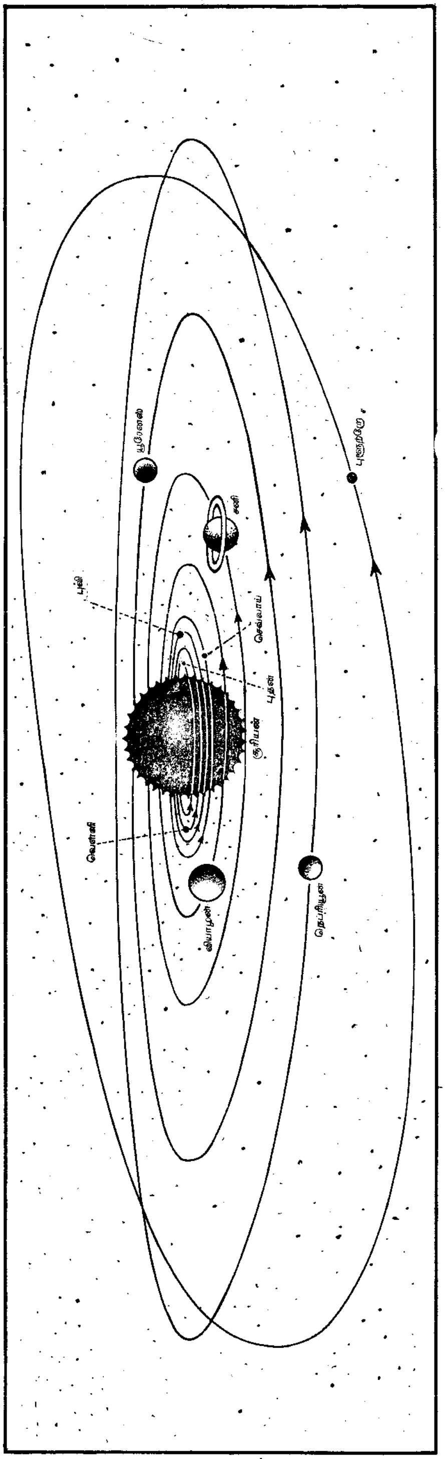
அண்டவெளி ஆராய்ச்சி நடைபெறுகின்ற இக்காலத்தில், அண்டம் என்றால் என்ன என்பதனையும் அதற்கும் நம் புவிக்கும் உள்ள தொடர்பு என்ன என்பதனையும் நாம் அறிய ஆவல் உடையவர்களாக இருத்தல் இயல்பு. இரவு நேரத்தில், முகில்கள் இல்லாத பொழுது, நாம் வானத்தைப் பார்த்தால், வைரக்கல் பரவியது போன்று ஒளிர்கின்ற, அழகான நட்சத்திரங்களைக் காண்போம். நாம் இரவிற் பார்க்கின்ற இத்தோற்றம் அண்டத்தின் ஒரு பகுதியே. இந்த நட்சத்திரங்களுட் பெரும்பாலானவை பிரகாசமான ஒளிப் பட்டை ஒன்றிற் செறிந்திருக்கும். இதுவே 'பால் வீதி' எனப்படும். இது பிரமாண்டமான ஒரு சில்லுப் போன்ற வடிவுடையது. இதன் வெளிவிளிம்புக்கு அண்மையில் நம் புவியைக் கொண்டுள்ள தொகுதி அமைந்துள்ளது. இது 'ஞாயிற்றுத் தொகுதி' எனப்படும். இதனைப்போல் ஏறத்தாழ 7000 ஞாயிற்றுத் தொகுதிகள் பால் வீதியில் உண்டு.

2. ஞாயிற்றுத் தொகுதியிற் புவி

இரவில் நாம் காணும் நட்சத்திரங்களுட் சில சிமிட்டிக்கொண்டு இருக்கின்றன. வேறு சில சிமிட்டாது இருக்கின்றன. இரண்டாவதாகக் கூறியவை நம் ஞாயிற்றுத் தொகுதியைச் சேர்ந்த கோள்கள் (கிரகங்கள்) எனப்படும். அவை நட்சத்திரங்களிலும் பெரியவையாகக் காணப்படுகின்றன. ஆயின், உண்மையில் அவை அவ்வாறல்ல. நமக்கு அண்மையில் இருப்பதனால் அவை பெரியவையாகக் காணப்படுகின்றன. இக்காரணத்தினாலேயே சந்திரன் இன்னும் பெரியதாகக் காணப்படுகின்றது. இது புவியின் துணைக்கோள். ஞாயிற்றுத் தொகுதிக்கு மிக அண்மையில் உள்ள நட்சத்திரம் 'அல்பா சென்ரோரி' என்பதாகும். ஞாயிற்றுத்தொகுதியில் மிகத் தூரத்துக்குச் செல்லும் வான்பொருள்கள் வால்வெள்ளிகளாகும். இவற்றின் வால் எப்பொழுதுஞ் சூரியனுக்கு எதிர்த்திசையில் அமைந்திருக்கும். இதற்குக் காரணம், சூரியனின் கதிர் வீச்சு விசை வால்வெள்ளியின் வாலை அமைக்கும் பொருள்களைச் சூரியனின் கதிர் செல்லுந் திசையிலே தள்ளுதலாகும். சில வால் வெள்ளிகளுக்குப் பல வால்கள் இருப்பதுண்டு. உலகப் புகழ் பெற்ற ஹலியின் வால்வெள்ளி என்பது 1986 இற் காணப்படும்.

சூரியனும் ஒரு நட்சத்திரமே. இது நம் தொகுதிக்கு மையமாக அமைந்துள்ள நட்சத்திரம். இவ்வாறு சூரியன் (ஞாயிறு) மையமாக அமைந்திருக்குந் தொகுதி ஞாயிற்றுத் தொகுதி எனப் பெயர் பெறுகின்றது. ஞாயிற்றுத் தொகுதியைச் சேர்ந்த கோள்களுட் புவியும் ஒன்று. சூரியனிலிருந்து தொடங்கும்பொழுது கோள்களின் வரிசை பின்வருமாறு அமையும்: புதன், வெள்ளி, புவி, செவ்வாய், வியாழன், சனி, யூரே

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



ஞாயிற்றுத் தொகுதி

னஸ், நெப்ரியூன், புளுற்ரோ. இவற்றுக்குச் சுய ஒளி இல்லை. சூரியனின் ஒளியைப் பெற்றுத் துலங்குகின்றன. சந்திரனும் அவ்வாறே.

வெள்ளியுஞ் செவ்வாயும் புவிக்கு அண்மையிலுள்ள கோள்கள் என்பதனை நாம் இங்கு அவதானிக்கலாம். புவியிலிருந்து நோக்கும்பொழுது, வெள்ளி சூரியனின் பக்கத்திலும் செவ்வாய் அதற்கு எதிர்ப் பக்கத்திலும் அமைந்திருக்கும். பிற கோள் ஒன்றிலிருந்து புவியைப் பார்க்கும்பொழுது இதுவுஞ் சிமிட்டாது ஒளிரும் ஒரு நட்சத்திரம்போலக் காட்சியளிக்கும். சந்திரனுக்குச் சென்ருேர் புவியின் இத்தகைய காட்சியைக் கண்டுள்ளனர். புவியின் உருண்டை வடிவத்தை நிரூபித்துக் காட்டும் வகையில் அதன் ஒளிப்படத்தையும் எடுத்துள்ளனர்.

3. புவியின் தொடக்கம்

நம் ஆயுட் காலத்துடன் ஒப்பிட்டு நோக்குமிடத்துப் புவி ஆதியும் அந்தமும் இல்லாதது போல நமக்குப் புலப்படுகின்றது. ஆயின் இது தொடக்கம் இல்லாத ஒன்றன்று. இதன் தொடக்கத்தை அறிவதற்கு ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் தொடக்கத்தை ஆராய்தல் வேண்டும். ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் தொடக்கம் பற்றிப் பல கொள்கைகள் 18 ஆம் நூற்றுண்டில் வெளியிடப்பட்டன. இவை ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் கூர்ப்புக் கொள்கைகள் எனப்படும். இவற்றுள் 'லாப்பிளாஸ்' என்பவரின் கொள்கை முக்கியமானது. இவர் பிரான்ஸ் நாட்டைச் சேர்ந்த வானியலாளருங் கணிதவியலாளருமாவர். புவியின் தொடக்கம் பற்றிய இவருடைய கொள்கை 1796 இல் வெளியிடப்பட்டது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

4. லாப்பிளாஸின் கொள்கை

அண்டவெளியில் வெப்பமான வாயுப் பொருளுந் தூசியுஞ் சுழன்று கொண்டு இருந்தனவென அவர் கொள்கின்ருர். இந்த வாயுப் பொருளுந் தூசியுஞ் சேர்ந்த தொகுதி ஒரு 'புகையுரு' எனப்படும். அவர் கூறுகின்ற புகையுரு ஐதானதாய், இப்பொழுதுள்ள ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் எல்லைக்கும் அப்பால் அதிக தூரத்துக்குப் பரந்திருந்தது. இதன் உட்பாகத்திலும் பார்க்க வெளிப்பாகம் விரைவாகச் சுழன்றது. அத்தோடு இஃது ஈர்ப்பு இழுவையினுற் சுருங்கியது. அப்பொழுது இது மேலும் விரைவாகச் சுழன்று ஒரு தட்டுப் போன்ற உருவைப் பெற்றது. சுழற்சி வேகங் காரணமாக இதன் மத்திய கோட்டுப் பகுதியிலே தட்டையான தொரு வாயுப்படை பிரிந்தது. இது பின்னர் வளையமாகத் திரண்டது. இறுதியில் இது வெப்பமான வாயுவைக் கொண்ட தீக் கோளமாக மாறியது. இந்த முறையிற் கோள்கள் எல்லாம் உண்டாயின. இவை படிப்படியாகக் குளிர்ந்து இப்பொழுதுள்ள நிலையை அடைந்தன. இத்தொகுதியின் மத்தியிலிருந்த பகுதி சூரியனுக உருப்பெற்றது. இவ்வாருக, ஏறத்தாழ 450 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் ஞாயிற்றுத் தொகுதியும் அதன் ஓர் அங்கமான புவியும் உண்டாயின.

பிரெட் ஹொயில் என்னும் பிரித்தானிய வானியலாளர் 1955 இல் 'வானியலின் எல்லை' என்ற நூலை வெளியிட்டார். அதில் அவர் லாப்பிளாஸின் கொள்கையை ஏற்று, அதிற் சில திருத்தஞ் செய்தார். இன்று இக்கொள்கையைப் பெரும்பாலான விஞ்ஞானிகள் ஆதரிக்கின்றனர். ஆதியிலிருந்த வாயுப் பொருளுந் தூசியும் வெப்பமாகவன்றிக் குளிராக இருந்தனவெனச் சில விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். இத்தகைய புகையுருப் பொருள்களிலிருந்து இப்பொழுதும் புதிய நட்சத்திரங்கள் உண்டாகின்றன.

5. புவியின் முடிவு?

புவியும் ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் பிற கோள்களும் நிலைத்திருப்பதற்குச் சூரியனிலே தங்கியுள்ளன என்பதனை நாம் அறிவோம். சூரியனில் ஐதரசன் அணுவானது கருத்தாக்க முறையினுல் ஈலியம் அணுவாக மாறும்பொழுது அதிக அளவு சத்தி வெளிவிடப்படுகின்றது. இந்தச் சத்தியை ஞாயிற்றுத் தொகுதிக் கோள்கள் பயன்படுத்துகின்றன.

சூரியனில் ஐதரசன் வாயு தொடர்ந்து ஈலியம் வாயுவாக மாறுவதனுல் அங்கு ஐதரசன் படிப்படியாகக் குறைகின்றது. இது முற்ருக ஒழியும்பொழுது சூரியன் வெடித்து மறையும். இவ்வாறு பல நட்சத்திரங்கள் மறைந்துள்ளன. சூரியன் மறைய நேர்ந்தால், புவியும் ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் பிறகோள்களும் மறைதலைத் தவிர்த்தல் இயலாது. ஆயின் இதற்கு நாம் அஞ்சத் தேவையில்லை. ஏனெனில், இவ்வாறு நிகழ்வதற்கு இன்னும் ஆகக்குறைந்தது 500 கோடி ஆண்டுகளாயினுங் கழிதல் வேண்டும் என்பதனுலாகும்.

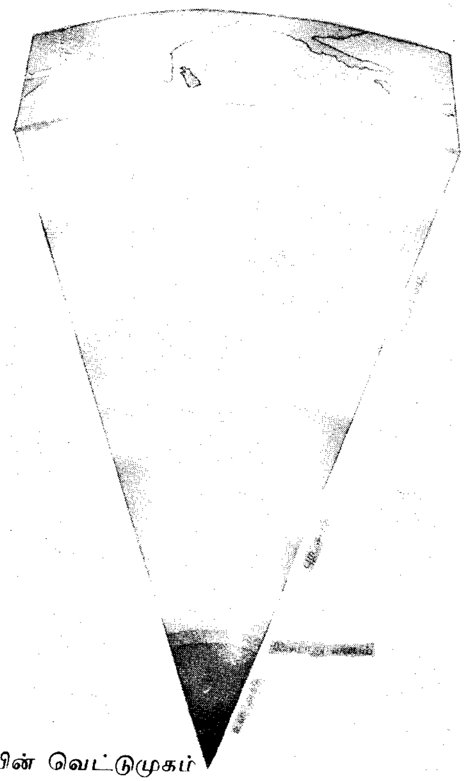
Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

II புவியின் அகம்

1. புவியின் அக அமைப்பு

உரிக்காத தேங்காய்கள் உருவத்தில் வேறுபடுவதுண்டு. சில தேங்காய்கள் ஏறக்குறைய உருண்டையாக இருக்கும். அத்தகைய ஒரு தேங்காயைக் கற்பனை செய்வோம். தேங்காயின் மேற்படை தும்பாக இருக்கின்றது. அதனை அடுத்துச் சிரட்டை காணப்படுகின்றது. சிரட்டையினுள்ளே நாம் உண்கின்ற தேங்காய் இருக்கின்றது. இத்தேங்காயினுள் இளநீர் இருக்கின்றது. புவியும் இத்தகைய ஓர் அமைப்பு உடையது என நம்பப்படுகின்றது. ஆயின் புவியின் மையத்தில் உள்ள பகுதி திண்மமாகவும் அதனைச் சூழ்ந்துள்ள பகுதி திரவமாகவும் உள்ளனவென ஊகிக்கப்படுகின்றது. இந்தத் திண்மப் பகுதி முளைகொண்ட தேங்காயின் உள்ளே இருக்கின்ற பூரானுக்கு ஒப்பாகும்.

ஆற்று நீர் போன்று ஓடும் நீரினால் அள்ளிச் செல்லப்பட்டுப் படிய விடப்படுகின்ற மண்ணும் பிற பொருள்களும் அடையல் எனப்படும். இது சில வாய்ப்பான இடங்களிற் படையாய் இருக்கும். எனவே, இது புவி முழுவதுந் தொடர்ச்சியான படையாகக் காணப்படுவதில்லை. இதற்குக் கீழ் உள்ள படையிற் சிலிக்கனும் அலுமினியமும் அதிகமாக இருக்கும். சிலிக்கன் என்பது சாதாரண வெண் மணலிற் காணப்படும் பொருளாகும். இந்தப் படை ஏறத்தாழ 12 மைல் தடிப்பு உடையது. கண்டங்களை ஆக்கும் முக்கிய பொருள் இதுவாகும். சமுத்திரங்களின் கீழ் இப்படை காணப்படுவதில்லை. இதனை அடுத்துள்ள படை சிலிக்கனையும் மகனீசியத்தையுங் கொண்டுள்ளது. இது கண்டங்கள், சமுத்திரங்கள் ஆகிய எல்லாவற்றுக்குங் கீழே புவி முழுவதுந் தொடர்ச்சியான ஒரு படையாக அமைந்துள்ளது. இதன் தடிப்பு ஏறத்தாழ 15 மைல். இந்த மூன்று படைகளையும் ஒன்றாகச் சேர்த்துப் 'புவி ஓடு' என்று கூறப்படும். புவியோட்டை அதன் கீழுள்ள படைகளிலிருந்து பிரிக்கும் எல்லை 'மோகோ' எனப்படும். இப்பெயர் இதனை முதன்முதலாகக் கண்டுபிடித்த அறிஞரான ஏ. மோகோரோவிசிக்கு என்பாரின் பெயரிலிருந்து பெறப்பட்டது.



புவியின் வெட்டுமுகம்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

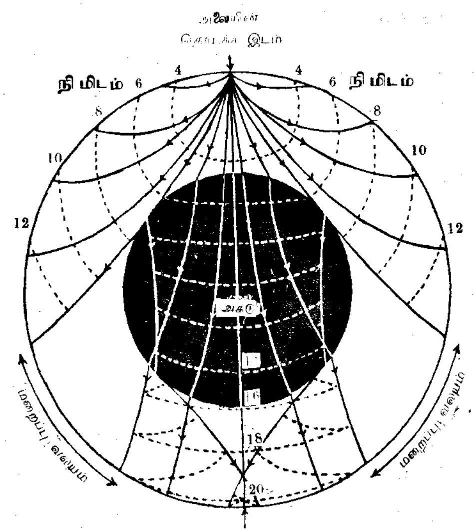
இதற்குக் கீழ் உள்ள படை ‘மூடு படலம்’ எனப்படும். இது 1800 மைல் தடிப்பு உடையது. இரும்பு, மகனீசியம், சிலிக்கன் முதலியவை இப்படையை ஆக்குகின்றன. இப்படையுந் திண்மப் பாறையாக இருக்கின்றது. ஆயின், அமுக்கப்படும்பொழுது இது சிறிதளவு உருமாறக்கூடியது. இங்கு வேறுபடுகின்ற அடர்த்தியுள்ள பல படைகள் உண்டு. மூடுபடலத்தைப் புவியின் மத்தியிலுள்ளதான ‘அகடு’ என்பதிலிருந்து பிரிக்கும் எல்லை ‘கேதன்பேக்கு’ எனப்படும். இதுவும் இதனைக் கண்டுபிடித்தவரின் பெயராகும்.

அகடு புவியின் மையத்திலிருந்து ஏறத்தாழ 2160 மைல் தடிப்பு உடையது. இது நிக்கல், இரும்பு என்னும் உலோகங்களைக் கொண்டுள்ளது. இரு படைகளாக இது பிரிக்கப்படும். இப்பிரிவுகளுள் மேலே இருப்பது புற அகடு என்றும் கீழே இருப்பது உள் அகடு என்றுங் கூறப்படும். புற அகடு திரவமாகவும் உள் அகடு திண்மமாகவும் இருக்கலாமென ஊகிக்கப்படுகின்றது.

2. புவியின் அகத்தை ஆராயும் வழி

கண்டத்தின் மீது துளையிட்டுப் புவிப் படைகளை ஆராய்தல் மிகவுஞ் சிரமம். ஆபிரிக்காவில் உள்ள உலகின் மிக ஆழமான சுரங்கம் 2 மைலுக்குச் சற்றுக் கூடிய ஆழமுடையது. ஆயினும் துளையிடுதல் முறையால் $4\frac{1}{2}$ மைல் ஆழம் அடையப்பட்டுள்ளது.

சமுத்திரத்தின் கீழே இரண்டு அல்லது மூன்று மைல் ஆழத்தில் மூடுபடலஞ் சந்திக்கும். மோகோல் திட்டம் என்பது அடுத்த படையை அடைவதற்காக அமெரிக்கர் மேற்கொண்டுள்ள முயற்சியாகும். 3 மைல் ஆழமுடைய சமுத்திரப் பகுதியில் நங்கூரம் இடப்பட்டுள்ள கப்பலில் இருந்து துளையிட அவர்கள் திட்டமிட்டுள்ளனர். எனவே, இத்தகைய முறைகளால் ஆகக்கூடியது 5 மைல் ஆழத்துக்கு மேற்செல்லல் இயலாது என்பது புலப்படும்.



புவி நடுக்க அதிர்ச்சி அலைகள்

புவியகம் பற்றி நாம் பெற்ற அறிவு அனைத்தும் புவிநடுக்கங்களை ஆராய்வதனாற் கிடைத்துள்ளது. ஒளிக்கதிர் ஒன்று கண்ணாடித் துண்டு ஒன்றினூடே செல்லும்பொழுது அதன் திசை மாறுவதை நாம் அறிவோம். வளி, கண்ணாடி ஆகிய வேறுபட்ட அடர்த்தியுடைய இரு பொருள்களினூடே ஒளிக்கதிர் செல்வதனால் இந்தத் திசை மாற்றம் உண்டாகின்றது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இதுபோன்று, புவிநடுக்க அதிர்ச்சி அலைகள் புவியினூடே செல்லும் பொழுது திசை மாற்றம் உண்டாகின்றது. எனவே, அங்கு அடர்த்தி வேறுபாடு உண்டெனஎண்ணப்படுகின்றது

இந்த அதிர்ச்சி அலைகள் மூன்று வகைப்படும். முதலாவது வகை 'முதல் அலை' எனப்படும். புகைவண்டிப் பெட்டிகள் இரண்டு ஒன்றுடனென்று அடிபட்ட பின்பு, அத்தாக்கம் இறுதிப் பெட்டி வரை ஒன்றிலிருந்து ஒன்றுக்கு மாறிக்கொண்டு செல்கின்றது. அப்பொழுது பெட்டிகள் முன்னும் பின்னுமாக அசைகின்றன. முதல் அலைகளும் இத்தகைய முன்பின் அசைவினுல் ஓரிடத்திலிருந்து வேருேரிடத்துக்குச் செல்கின்றன. வாயு, திரவம், திண்மம் ஆகிய எல்லாப் பொருள்களுக்கும் ஊடாக இந்த அலைகள் செல்ல வல்லன. இனி நாம் கூறப் போகும் எல்லா அலைகளிலும் விரைவாக இவ்வலைகள் செல்லக்கூடியன.

இரண்டாவது வகை அலை 'துணை அலை' எனப்படும். இரண்டு மரங்களுக்கு இடையில் நூல் ஒன்றை இழுத்துக் கட்டியபின் அந்நூலில் ஓரிடத்திற் சுண்டினுல் அப்பகுதி மேலுங் கீழுமாக அசையும். பின்னர் இந்த அசைவு கயிற்றின் வழியே படிப்படியாக அந்தம் வரை செல்கின்றது. துணை அலைகள் இதனைப்போன்ற அசைவுடையன. இந்த அலைகள் திண்மத்தின் ஊடே மட்டுஞ் செல்லும். திரவத்தின் ஊடே செல்வதில்லை.

மூன்ருவது வகை அலை நெட்டலை அல்லது 'மேற்பரப்பு அலை' எனப்படும். நீர் நிரம்பிய குளத்திற் கல் ஒன்றை வீசினுல் அது விழும் இடத்தில் அலைகள் உண்டாகின்றன. இந்த அலைகள் படிப்படியாகப் பரந்து சென்று கரையை அடைகின்றன. நெட்டலைகளும் இவ்வாறு மேற்பரப்பு வழியே செல்கின்றன.

புவி அதிர்ச்சியால் உண்டாகின்ற முதல் அலைகளுந் துணை அலைகளும் புவியின் ஊடே செல்லும் ஆழத்தைப் பொறுத்து அவற்றின் வேகம் வேறுபடுகின்றது. வேறுபட்ட அடர்த்தியுள்ள பொருள்களினூடே செல்லும் பொழுது அவை செயற்படும் முறையும் வேறுபடுகின்றது. இவ்வாருக, இந்த அலைகளின் வேகம், அவை செயற்படுமாறு என்பவற்றை ஆராய்ந்து, புவிநடுக்க உற்பத்தி இடத்திலிருந்து அவை சென்றுள்ள தூரம், புவியகத்தில் அவை தெறித்த அல்லது வளைந்த இடத்தின் ஆழம், இத்தூரத்தைக் கடப்பதற்கு எடுத்த நேரம் என்பவற்றைப் புவியியலறிஞர் கணிக்கின்றனர். இவற்றிலிருந்து புவியகத்தின் இயல்பை அவர்கள் ஊகித்து அறிகின்றனர். புவி அதிர்ச்சி அலைகள் எல்லாவற்றையும் பதிவுசெய்யுங் கருவி 'புவியதிர்ச்சிபதிகருவி' எனப்படும்.

3. புவி ஒரு காந்தம்

புவி ஒரு காந்தம் போலச் செயற்படுகின்றது என்பது ஏறத்தாழ ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. காந்த ஊசி ஒன்று நூலிற் கட்டிக் கிடையாகத் தொங்கவிடப்பட்டால் அது வடக்கு நோக்கித் திரும்புவதற்குப் புவியின் காந்தத் தன்மையே காரணமாகும். இந்த ஊசியின் இரண்டு அந்தங்களும் புவியின் காந்த வடமுனைவுந் தென் முனைவும் அமைந்துள்ள திசைகளைக் காட்டும். காந்த முனைவு புவியியல் முனைவிலி

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

ருந்து ஆயிரம் மைல்களுக்கு அப்பாலுள்ளது. இந்த இரு முனைவுகளுக்கும் இடையிலுள்ள தூரம் எப்பொழுதும் மாறுதிருக்கின்றது.

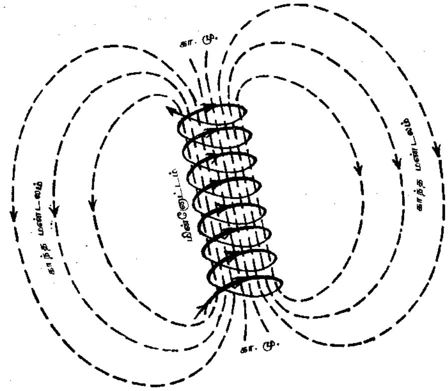
இந்தக் காந்தத் தன்மை பற்றி விஞ்ஞானிகள் அறியவேண்டிய விடயங்கள் பலவுள. புவியின், மத்தியிலுள்ள திரவப் பகுதியில் மின் ஓட்டங்கள் இருப்பதே புவியின் காந்த இயல்புக்குக் காரணமெனை இப்பொழுது பொதுவாக நம்பப்படுகின்றது.

மின் ஓட்டம் நிகழும்பொழுது காந்தப் புலம் உண்டாதலைக் காட்டும் விளக்கப்படம் ஒன்று இங்கே தரப்படுகின்றது. இதனைப் புவியின் காந்தப் புலத்துடன் ஒப்பிட்டுப் பாருங்கள். அப்பொழுது அவற்றுக்குள்ள ஒற்றுமை புலப்படும்.

அண்டக் கதிர்கள் என்னும் அபாயம் மிக்க கதிர்கள் அண்டவெளியில் இருக்கின்றன. இவை மனிதரைக் கொல்லும் இயல்புடயன. எனவே, இந்தக் கதிர்கள் புவியின் மேற்பரப்பை அடைந்தால் மனிதரும் விலங்குகளும் வாழ்தல் அரிது. ஆயின், இவை காந்த முனைவு தவிர்ந்த பிற இடங்களிற் புவியை அடையாதவாறு புவியின் காந்தப் புலம் தடுக்கின்றது. இவ்வாறு இந்தக் காந்தப் புலம் நமக்குப் பெருந்துணை புரிகின்றது.

4. புவியினுள்ளே மின் உண்டாகும் விதம்

புவியின் அகட்டில் உள்ள திரவப் பொருள் அசைவதனுலும் சுழற்சியினுலும் மின் ஓட்டம் நிகழக்கூடிய நிலை உண்டாகின்றது. இந்த மின் ஓட்டங் காரணமாகப் புவியைச் சூழ்ந்து காந்தப் புலம் உண்டாகின்றது.



மின்னேட்டத்தினுல் உண்டாகுங் காந்தப் புலம்

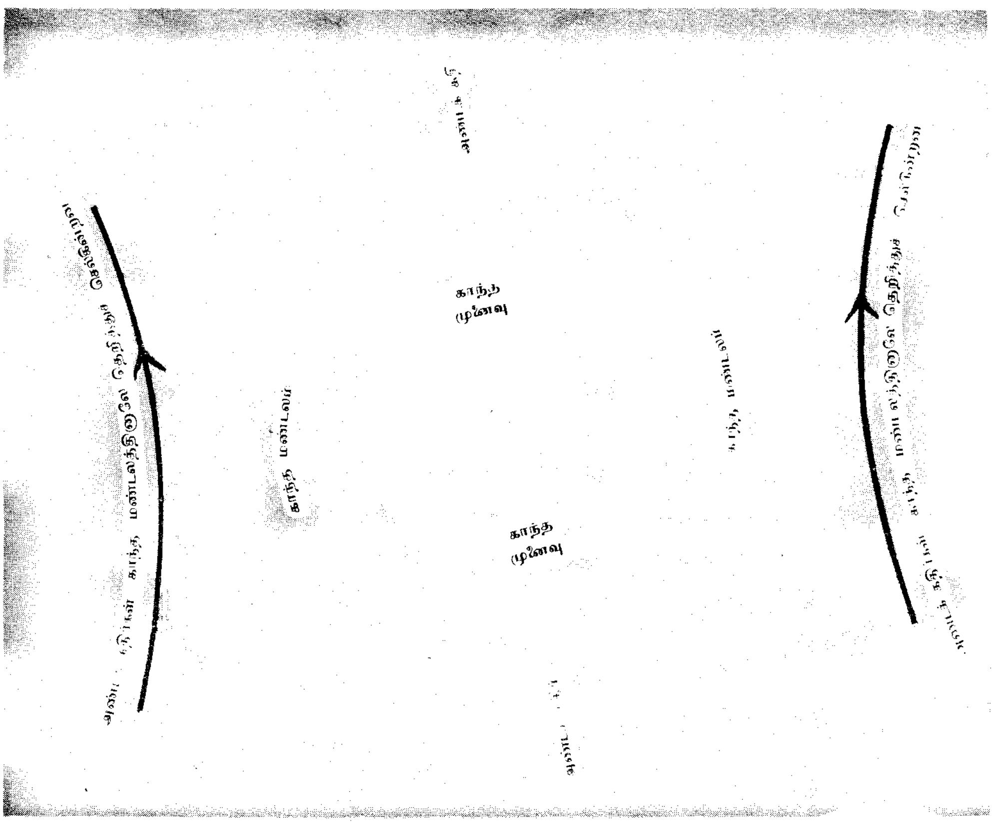
காந்தப் புலத்தில் உள்ள இரும்பு போன்ற சில பொருள்கள் காந்தத் தன்மையைப் பெறுகின்றன. புவியின் மேற்பரப்புப் பாறைகளிற் சில வேளைகளில் இரும்புப் பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. புவியின் காந்தத் தன்மை காரணமாக இப்பொருள்கள் காந்தங்களாக மாறுகின்றன. இவற்றிற் சிறிதளவு காந்தத் தன்மை இருந்தாலும் அதனை அளப்பதற்கு இப்பொழுது கருவிகள் உண்டு. பல்லாயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இந்தப் பாறைகள் உண்டானபொழுது புவியிலிருந்து பெற்ற காந்த இயல்பு இன்னமுஞ் சிறிதளவு இவற்றில் எஞ்சி இருக்கின்றது. இந்த ஆதிக் காந்தத்தின் திசை இப்பொழுதுள்ள காந்த முனைவுக்கு நேராக அமையவில்லை. எனவே, அக் காலத்தின் பின் காந்த முனைவு நகர்ந்துள்ளதெனக் கருதப்படுகின்றது. காந்த முனைவு நகர்ந்தபொழுது புவி முனைவும் நகர்ந்துள்ளது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

காந்த வட முனைவு இப்பொழுது வட அமெரிக்காவிற் பிரின்ஸ் ஒவ் உவேல்சுத் தீவின் வடமேற்குப் பாகத்தில் அமைந்துள்ளது. காந்தத் தென் முனைவு அந்தாட்டிக்காக் கண்டத்தில், விக்டோரியாலாந்தின் ஓரத்திற் காணப்படுகின்றது.

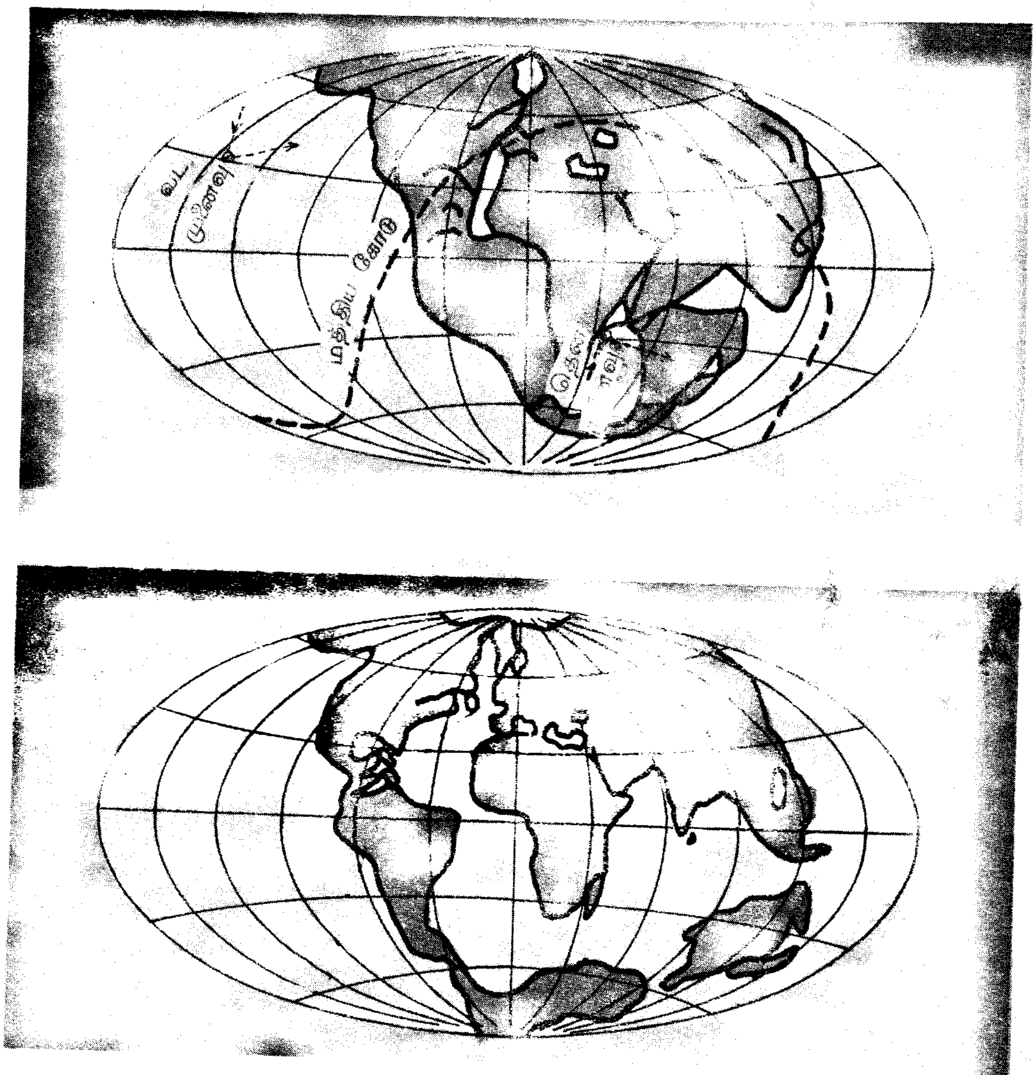
5. புவி முனைவுகள் நகர்தல்

ஐம்பது கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்பு வட முனைவு கீழைப் பசிபிக்கில் இப்பொழுது மத்தியகோடு உள்ள இடத்துக்கு அண்மையில் இருந்தமையும் அறியப்படுகின்றது. பதினேழு கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் வட முனைவு சைபீரியாவில் இருந்தது. இப்பொழுது வெப்பமாக இருக்கும் இடங்களில் முன்பு பனிக்கட்டிப் படலம் இருந்தது. அப்பொழுது வெப்பமாக இருந்த இடங்களில் இப்பொழுது பனிக்கட்டி இருக்கின்றது. பழைய பாறைகளிலுள்ள விலங்குகளின் சுவடுகள், தாவரங்களின் சுவடுகள் ஆகியவற்றை ஆராய்வதால் இஃது அறியப்



புவியின் காந்தப் புலம்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



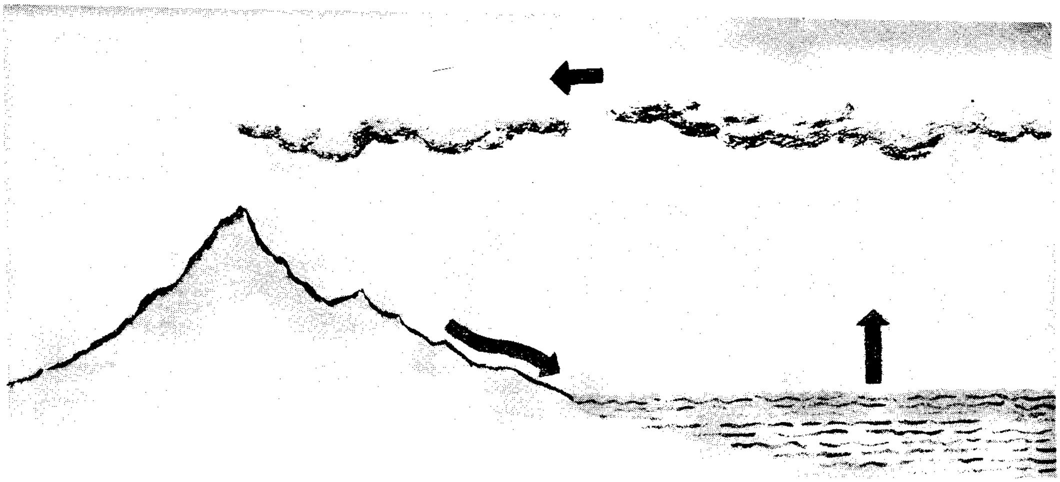
கண்டங்கள் நகர்வதற்கு முன்னரும்
நகர்ந்த பின்னரும்

பட்டுள்ளது. எனவே, இனியும் முனைவுகள் நகர்ந்துகொண்டே இருக்கும் என நம்ப இடமுண்டு.

6. கண்டங்கள் நகர்தல்

ஏறத்தாழ இருபத்தேழு கோடி ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்டதான நிலக்கரிக் காலத்தில் ஐந்து கண்டங்களும் ஒன்றுக்கு ஒன்று அண்மையாக இருந்தனவெனக் கூறப்படுகின்றது. இக் கருத்தை ஜேர்மனியரான உவேக்கினர் என்பவர் **1915** ஆம் ஆண்டில் வெளியிட்ட ஒரு நூலிற் கூறியுள்ளார். அவருடைய கருத்துப்படி, ஓர் இடத்தில் இருந்த கண்டங்கள் சிறிது சிறிதாக நகர்ந்து இன்றைய நிலையை அடைந்துள்ளன. இந்த நகர்வை உணர்தல் இயலாது. ஓர் ஆண்டில் இவை ஏறத்தாழ **3** சதமமீற்றர் தூரத்துக்கு நகர்கின்றன என மதிப்பிடப் பட்டுள்ளது. பிரிவதற்கு முன்பு வட

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



நீரியல் வட்டம்

அமெரிக்கா, தென் அமெரிக்கா ஆகியவை முறையே ஐரோப்பாவுடனும் ஆபிரிக்காவுடனும் இணைந்திருந்தன. அவுஸ்திரேலியாவும் ஆசியாவும் ஆபிரிக்காவும் ஒன்ருகச் சேர்ந்திருந்தன. இவை சேர்ந்திருந்திருந்ததைக் காட்டுதற்குப் பல சான்றுகள் உண்டு. அவற்றுள் முக்கியமானது இவற்றின் கரைகள் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்துதலாகும். வேருெரு சான்று பாறைகளிலுள்ள பழைய காந்தத்தன்மை. இவ்வாறு சேர்ந்திருந்த இடங்களில் உள்ள உயிரினங்களும் தாவரங்களும் ஒத்த இயல்பு உடையன.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

III புவியின் மேற்பரப்பு

1. கண்டங்களுஞ் சமுத்திரங்களும் உண்டான விதம்

புவி உண்டானவுடன் அது தீப் பந்து போலச் சுழன்றுகொண்டு இருந்தது என்பதனை முன்னரே அறிந்தோம். பின்பு அது படிப்படியாகக் குளிரத் தொடங்கியது. இவ்வாறு குளிர்ந்த பொழுது மேற்பரப்பிற் பள்ளங்களுந் திட்டிகளும் உண்டாயின. திட்டிகள் கண்டங்களாயின. பள்ளங்கள் கடல்களுஞ் சமுத்திரங்களும் அமைவதற்கு ஏற்ற இடங்களாயின.

பாறைகள் உருகிய நிலையில் இருந்த பொழுது வாயுக்கள் குமிழிகளாக வெளிவந்தன. இவற்றுடன் சேர்ந்து நீராவியும் வாயுவாகவே வெளிவந்தது. பின்னர், நீராவி முகில்களாக மாறியது. ஏனைய வாயுக்கள் புவியின் வளிமண்டலமாக அமைந்தன. முகில்கள் கனம் மிகுந்து, அவற்றிலுள்ள ஈரப்பற்று ஒடுங்கி மழைபெய்தது. ஆயின், நிலம் வெப்பமாக இருந்ததனால் இந்த நீர் மீண்டும் நீராவியாகி வளியுடன் கலந்தது. புவி போதிய அளவு குளிர்ந்த பின்பு இந்த மழைநீர் மேட்டுப் பகுதிகளிலிருந்து பள்ளப் பகுதிகளை நோக்கி ஓடியது. அப்பொழுது ஆறுகள் உண்டாயின. ஆற்றுநீர் சென்று தேங்கி நின்ற இடங்கள் கடல்களுஞ் சமுத்திரங்களுமாக மாறின.

2. கடல் நீர் உப்பாக இருப்பதற்கான காரணம்

மழை பெய்யும்பொழுது அந்த நீர் புவியின் மேற்பரப்பைக் கழுவுகின்றது. இவ்வாறு கழுவப்படும்பொழுது கரையும் பொருள்கள் எல்லாம் இந்த நீரிற் கரைகின்றன. பின்னர் இந்நீர் ஆறுகளையும் ஓடைகளையும் அடைகின்றது. ஆறுகளிலும் ஓடைகளிலும் நீர் அதிகமாக இருப்பதோடு வேகமாகவும் ஓடுவதனால், மண் முதலான பிற பொருள்களையும் அஃது அள்ளிச் செல்கின்றது. மழை பெய்த பின்பு கிணற்று நீரும் ஆற்று நீருங் கலங்கலாக இருப்பதற்கு அந்த நீரிற் கரைந்துள்ள பொருள்களுந் தொங்கல் நிலையிலுள்ள பொருள்களுமே காரணமாகும். ஆற்று நீர் பெரும்பாலுங் கடல், சமுத்திரம் ஆகியவற்றையும், சில சமயம் உண்ணாட்டு ஏரிகளையும் சென்றடைகின்றது.

ஆற்றுநீர் கடலையோ, சமுத்திரத்தையோ அடையும்பொழுது திண்மப் பொருள்கள் படிகின்றன. இவை 'மண்டி' அல்லது 'அடையல்' எனப்படும். உப்புப் போன்று கரைந்த பொருள்கள் நீரிலேயே இருக்கும். ஆயினும், கடலின் மேற்பரப்பிலிருந்து சூரிய வெப்பத்தினால் நீர் ஆவியாக மாறுகின்றது. இந்த நீராவி, முகில்களாக மாற்றமடைந்து மழை பெய்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கின்றது. இவ்வாறு மீண்டும் மீண்டும் நிகழ்வதாற் கடல்களிலுஞ் சமுத்திரங்களிலும் உப்புப் பொருள்கள் அதிகமாகின்றன. கல்சியம் (அஃதாவது சுண்ணக் கல்லை ஆக்கும் பொருள்), இரும்பு போன்ற பொருள்கள் கடல் விலங்குகளாலுந் தாவரங்களாலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கடற் சிப்பி ஓடுகள், முருகைக் கற்கள் முதலியவை இவ்வாறு விலங்குகள் உருமாற்றிய கல்சியக் கற்களாகும். பவளம் என்பதும் இந்த முறையாகவே உண்டாகின்றது. ஆயின், நாம் உண்ணுங் கறி உப்பைக் கடல் விலங்குகளுந் தாவரங்களும் அதிகமாகப் பயன்படுத்துவதில்லை. எனவே, இது கடல்களிலுஞ் சமுத்திரங்களிலும் பெருகுகின்றது. இவ்வாருக இவற்றின் நீர் உப்பாகின்றது.

பாலைநிலப் பகுதிகளிலுள்ள ஆறுகள் உண்ணுட்டு ஏரிகளில் அநேகமாக முடிவுறுகின்றன. அந்த ஏரிகளின் நீர் சூரிய வெப்பத்தினுற் சில சமயம் வற்றுவதுண்டு. அப்பொழுது ஏரி இருந்த இடத்தில் உப்புப் பார் இருக்கும். ஆனையிறவில் உப்பளத்தைச் சேர்ந்த வயல்களில் மட்டுமன்றி அதனை அடுத்துள்ள பிற இடங்களிலும் உப்புப் படிந்திருப்பதை ஆவணி மாசத்தில் நாம் பார்க்கலாம். ஆனையிறவுக் கடல் ஓர் உண்ணுட்டுக் கடல்.

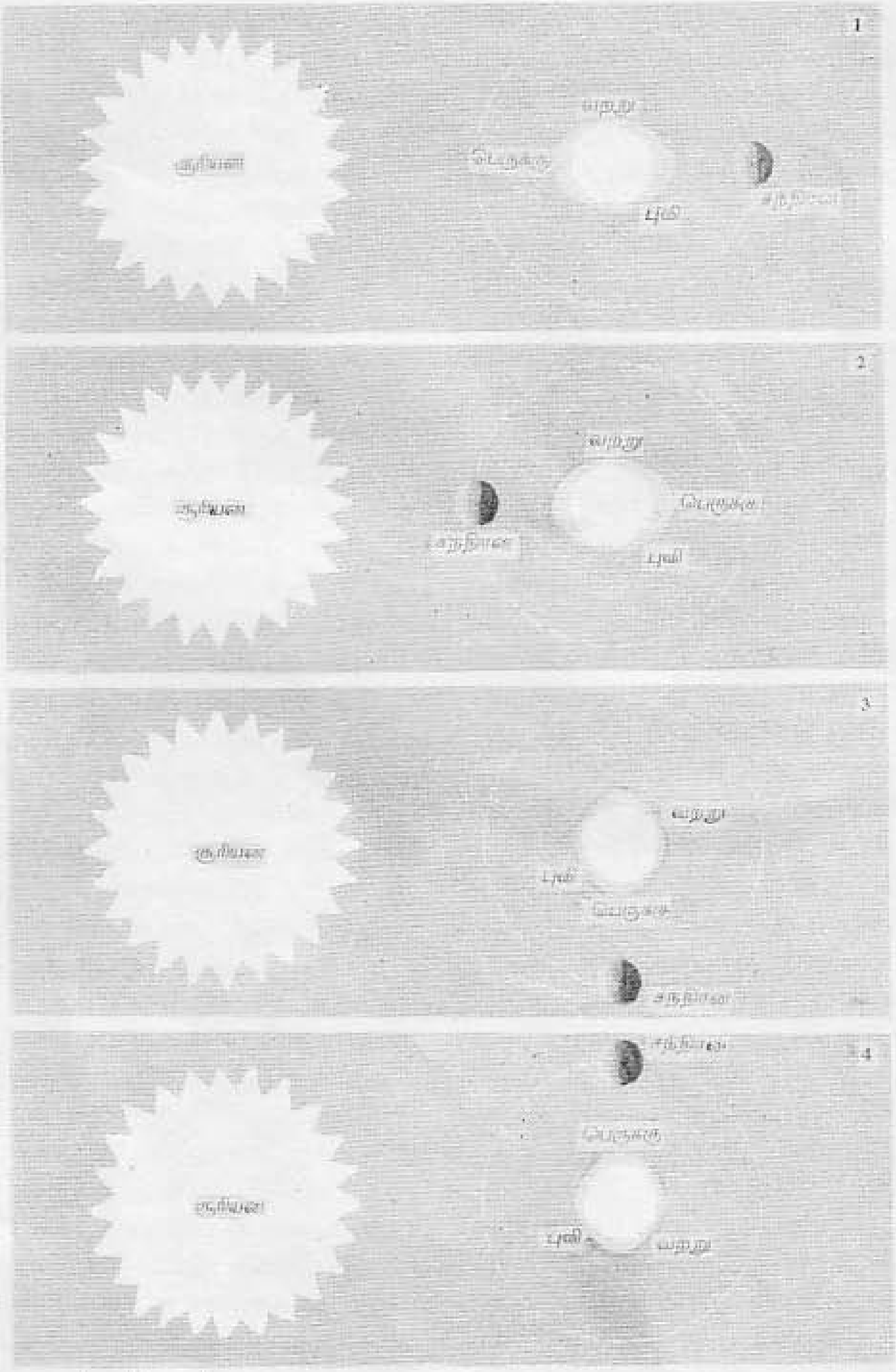
3. கடல் வற்றுப் பெருக்குக்கள்

கடல்களுக்குஞ் சமுத்திரங்களுக்கும் அண்மையில் இருப்பவர்கள் மாலை நேரங்களிற் பொழுதுபோக்குக்காகக் கடற்கரைகளுக்குச் செல்வதுண்டு. அப்பொழுது சில நாட்களில் அவை பெருகியும் வேறு சில நாட்களில் வற்றியும் இருப்பதை அவர்கள் அவதானித்திருக்கலாம். இதற்குக் காரணம் சந்திரனுலுஞ் சூரியனுலும் புவி மீது உண்டாகுங் கவர்ச்சியாகும். திறந்த சமுத்திரங்களிலும் பார்க்க நிலத்தினுற் சூழப்பட்ட கடல்களிலும் வளைகுடாக்களிலும் இந்த வற்றுப்பெருக்கு அதிகமாக இருக்கும்.

முழு மதி அஃதாவது முழு நிலாக் காலத்திற் புவிக்கு ஒரு பக்கத்திற் சூரியனும் அதற்கு நேர் எதிராக மறு பக்கத்திற் சந்திரனும் இருக்கும். இவ்வாறு இரு பக்கத்துக்கும் புவி இழுக்கப்படும்பொழுது, கடல் நீர் ஓடக் கூடியதாகையால், இழுக்கப்படும் பக்கங்களை நோக்கி ஓடுகின்றது. தரைப் பொருள்களை அசைப்பதற்கு இந்தக் கவர்ச்சி போதாது என்பதனுல் இது தரையிற் புலப்படுவதில்லை. இந்த நிலையிற் சூரியனின் திசையிலும் சந்திரனின் திசையிலும் இருக்கின்ற புவிப் பகுதிகளிலுள்ள கடல்களில் நீர் பெருகுகின்றது. இந்த இரண்டு இடங்களுக்கும் இடையில் அரைப் பங்கு தூரத்தில் உள்ள கடல்களில் நீர் வற்றுகின்றது.

அமாவாசை அஃதாவது முழு இருட் காலத்திற் சூரியனுஞ் சந்திரனும் புவியின் ஒரு பக்கத்தில் இருக்கும். அதனுல் அப்பக்கத்திற் கடல் நீர் வந்து குவியும். புவி ஒரு கோளமாக இருப்பதனுல் ஓர் அரைக்கோளத்துக்குரிய நீர் இந்தப் பக்கத்துக்கு வர, புவியில் இதற்கு நேரடி முனையாக மறு பக்கத்தில் உள்ள இடத்தில் மறு அரைக்கோளத்துக்குரிய நீர் குவியும். இவ்வாறு இரண்டு இடங்களிற் பெருக்கு உண்டாக, நடுவாக உள்ள இடத்தில் வற்று உண்டாகும். புவி

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



1. 2 உவா வற்றுப்பெருக்கு
3. 4 இடையுவா வற்றுப்பெருக்கு

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

சுழன்றுகொண்டு இருப்பதனுல் மாறி மாறி வெவ்வேறு இடங்கள் நீர்ப் பெருக்கையும் வற்றையும் பெறும். இவ்வாருகப் பௌர்ணமிக் காலத்திலும் அமாவாசைக் காலத்திலும் நிகழ்வது 'உவாவற்றுப்பெருக்கு' எனப் படும்.

அட்டமி அன்று சூரியன் புவியின் ஒரு பக்கத்தில் இருக்க, இதற்குச் செங் கோணமான திசையிற் சந்திரன் இருக்கும். இதனுற் புவிமீது இவை இரண்டினதுங் கவர்ச்சி செங்கோணமாக அமையும். புவியைப் பொறுத்த வரையிற் சூரியனை விடச் சந்திரன் மிக அண்மையில் இருப்பதனுற் சந்திரனின் பக்கத்திற் பெருக்கு அதிகமாகின்றது. ஆயின் இது சந்திரனின் ஈர்ப்பினுல் மட்டும் நிகழ்வதால் உவாப் பெருக்கின் அளவை அடைவதில்லை. சூரியனின் திசையிலுஞ் சிறிதளவு பெருக்கு உண்டாகும். சூரியனின் திசைக்குஞ் சந்திரனின் திசைக்கும் இடையிலுள்ள இடங்களில் வற்று நிகழும். இஃது 'இடையுவா வற்றுப்பெருக்கு' எனப்படும். புவி சுழல்வதனுல் ஒவ்வொரு நிமிடமும் வெவ்வேறு இடங்களுக்கு இந்த நிலைமை மாறிக்கொண்டிருக்கும்.

4. சமுத்திரப் பரப்பும் தரைப் பரப்பும்

சமுத்திரப் பரப்புத் தரைப் பரப்பிலும் அதிகமானது என்பது பூகோள உருண்டை ஒன்றைப் பார்க்கும் பொழுது புலப்படும். ஏறத்தாழ 71 சதவீதம் நீர்ப்பரப்பெனவும் 29 சதவீதம் நிலப்பரப்பு எனவும் நாம் கூறலாம். தரையின் சராசரி உயரம் 2,750 அடி. கடலின் சராசரி ஆழம் 12,400 அடி. தரையின் உயரத்தைக் காட்டிலுஞ் சமுத்திரத்தின் ஆழம் அதிகம் என்பதனை இதிலிருந்து அறியலாம்.

தரைப்பரப்புக் குறைவாக இருப்பதோடு அதிற் பெரும்பகுதி மக்கள் வாழ்வதற்குப் பயனற்றதாகவும் இருக்கின்றது. இவ்வாருகப் பாலை நிலமும் மலை நிலமும் குன்று நிலமும் பனிக் கட்டி மூடிய நிலமும் மனிதர் வாழ்வதற்குப் பயன்படாதவை. ஆற்ருேரச் சமநிலங்களிலும் ஆறுகள் கடலுடன் கலக்கின்ற இடங்களாகிய கழிமுகங்களிலுஞ் செழிப்பான சமவெளிகளிலும் மக்கள் அடர்த்தியாக வாழ்கின்றனர். நீர்ப்பரப்பும் மக்கள் வாழ்வதற்குப் பயன்படாது என்பதனைக் கூறவேண்டியதில்லை.

5. புவி மேற்பரப்பை ஆக்கும் பாறைகள்

புவி மேற்பரப்பை ஆக்கும் மூன்று வகைப் பாறைகள் முக்கியமானவை. அவை தீப்பாறைகள், அடையற் பாறைகள், உருமாறிய பாறைகள் என்பன. ஆதியில் இருந்த பாறைகள் எல்லாந் தீப்பாறைகளாக இருந்திருத்தல் வேண்டும். அதன் பின்னர் அடையற் பாறைகளும் உருமாறிய பாறைகளும் உண்டாகியிருக்கும்.

பொதுவாக நாம் கருங்கல் என்று கூறுகின்ற கிரனயிற்று என்பதும் கரிய நிறமுடைய ஒரு பாறையாகிய பசோற்று என்பதும் மிக முக்கியமான தீப்பாறைகளாகும். கருநிறம், வெண்ணிறம், சாம்பல் நிறம், பச்சை நிறம், சிவப்பு நிறம் ஆகிய பல்வேறு நிறங்களிற் கருங்கல் காணப்படுகின்றது. பசோற்றுப் பாறை சாம்பல் நிறத்திலிருந்து கரு நிறம் வரை வேறுபடுகின்றது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

அடையற் பாறைகள் என்பவை பல்லாயிரக் கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இருந்த பழைய கடல்களின் அடியிற் படிந்த மணற் படைகள், பரற் படைகள் என்பவற்ருல் அமைந்துள்ளன. இவற்றின் மீது கடுமையான அமுக்கம் உண்டானதால் இவை கடினமாகிப் பாறைகளாக மாறின. மணற்கல், சுண்ணக்கல், மாக்கல் என்பவையே மிகச் சாதாரணமான அடையற் பாறைகளாகும்.

உருமாறிய பாறைகள் ஆதியிலே தீப் பாறைகளாகவோ, அடையற் பாறைகளாகவோ இருந்திருத்தல் வேண்டும். இவை புவியின் அகத்திலிருந்து பெறப்பட்ட வெப்பம், அமுக்கம் என்பவற்ருல் உருமாற்றப்பட்டன. சலவைக் கல், சிலேற்று, படிகப்பார் என்பவை மிகச் சாதாரணமாக நாம் காணும் உருமாறிய பாறைகளாகும்.

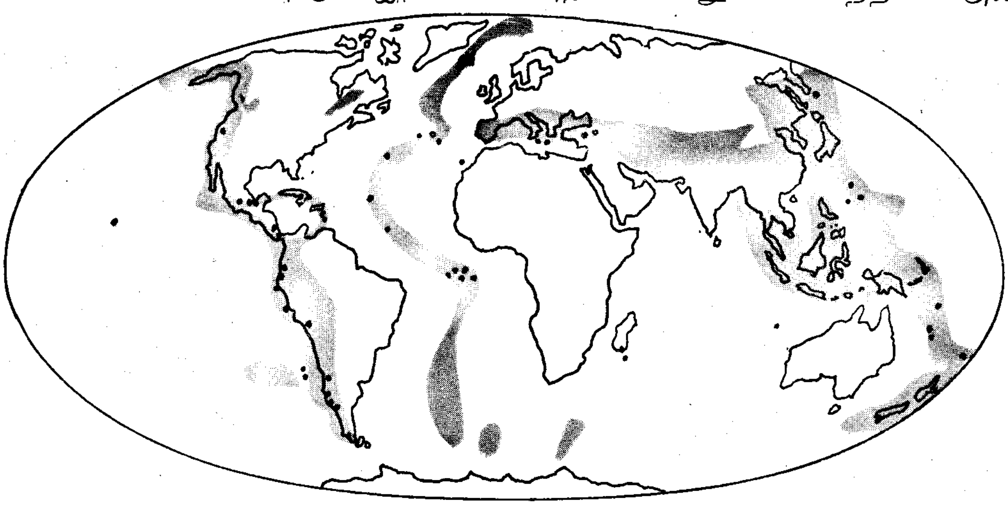
அசுபெத்தோசு என்பதும் உருமாறிய பாறையாகும். இது பட்டுப் போன்று பளபளப்பான நீண்ட நார்களாகக் காணப்படுகின்றது. இதனை நூல்களாக்கி நெய்த துணி, தீ அணைப்போருக்கு உடை தைப்பதற்கும் சினிமாப் படங் காட்டுந் திரை செய்வதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதனைச் சீமந்துடன் கலந்து செய்த தகடுகள் வீடு வேயப் பயன்படுகின்றன.

6. புவியதிர்ச்சியும் எரிமலைகளும்

சில இடங்களிற் புவியதிர்ச்சியும் எரிமலைகளும் அடிக்கடி நிகழ்வதுண்டு. யப்பான் இதற்கு ஓர் உதாரணமாகும். இத்தகைய இடங்கள் ஒரு வலயமாக அமைந்திருத்தலை உலகப் படத்திற் பார்க்காலம்.

புவியின் வெளிப்பக்க ஓடு பல்வேறு பாறைகளின் ஒழுங்கீனமான படைகளால் அமைந்துள்ளது. இப்படைகள் மேற்படைகளால் அமுக்கப்படுவதோடு கீழ்ப் பக்கத்தாலும் உயர்த்தப்படுகின்றன. இதனுல் இப்படைகள் வளைக்கப்படுகின்றன.

தடி ஒன்றினை வில் போல வளைத்தால் அஃது ஓரளவுக்கே வளையும். அதனை மேலும் வளைத்தால் அஃது



உலகின் புவியதிர்ச்சி வலயம்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இரண்டு துண்டுகளாக முரியும். முரிந்த துண்டுகள் எதிர்ப் பக்கமாக வீசி அடிக்கும். பாறைப் படைகளும் இவ்வாறே உடைந்து இரு பக்கமும் அதிரும்பொழுது புவியதிர்ச்சி உண்டாகின்றது. எரிமலைகள் உள்ள இடங்களிலும் அவற்றின் குமுறல் காரணமாகப் புவியதிர்ச்சி உண்டாகின்றது.

புவியோட்டின் கீழே சில இடங்களிற் பாறைகள் உருகி ஒரு தேக்கமாக நிற்கின்றன. இந்தப் பாறைக் குழம்பு மக்மா எனப்படும். இதற்கு மேலே வாயுக்கள் நிற்கின்றன. இந்த வாயுக்கள் நெருக்கப்படும்பொழுது மிகுந்த அமுக்கம் உண்டாகின்றது. அப்பொழுது ஓடு நலிவாக இருக்கும் இடங்களில் அல்லது புவியதிர்ச்சியினாற் பாறைப் படைகள் ஏலவே உடைந்திருந்த இடங்களில் மக்மா வெளிவருகின்றது. இவ்வாறு நிகழும்பொழுது சில சமயம் வெடிச் சத்தமும் கேட்கும். வாயுக்களும் பாறைத் துண்டங்களுஞ் சாம்பரும் வாணம் போல ஆகாயத்தில் எழுகின்றன. பாறைக் குழம்பு, ஊதுலையிற் காய்ச்சிய இரும்பு போன்று, தீ நிறத்துடன் மேற்பரப்பிற் பாய்கின்றது. பாயும் பாறைக் குழம்பு இலாவா எனப்படும். இந்தத் தோற்றப்பாடு எரிமலை எனப்படும். இவ்வாறு எரிமலை காரணமாகச் சில மலைகள் உண்டாகின்றன. இவை அநேகமாகக் கூம்பு வடிவில் அமைகின்றன. கடற்றளத்தில் நிகழும் எரிமலைச் செயற்பாட்டினாலே தீவுகள் உண்டாகின்றன.

ஓர் எரிமலை

7. வெப்ப நீரூற்றுக்கள்

உலகின் சில பாகங்களில் வெப்ப நீர் மேற்பரப்புக்கு மேலே பீறிட்டு எழுகின்றது. வேறு சில இடங்களில் வெப்ப நீரூற்றுக்கள் காணப்படுகின்றன. மடிப்புற்ற பாறைகளுள் மேற்பரப்பு நீர் மிகுந்த ஆழத்துக்குச் சென்று, வெப்பமாகி, சில இடங்களில் விரைவாக மேற்பரப்புக்கு வருதல் வெப்ப நீரூற்று உண்டாவதற்கு ஒரு காரணமாக இருக்கலாம். நீர் ஆழத்திற்குச் சென்று வெப்பமாகி மேலே வரும்பொழுது சில கனியங்களையுங் கரைத்துக்கொண்டு வருகின்றது. இதனாலே, சில நோய்களைத் தீர்க்கக்கூடிய பண்பு இதற்கு உண்டு.

இலங்கையிற் கன்னியாய் என்ற இடத்திற் புகழ் பெற்ற ஏழு வெந்நீர்க்கிணறுகள் உள்ளன. இவற்றுள் வெப்பங் குறைந்த கிணற்றின் நீரில் நாம் குளிக்கலாம். வெப்பங் கூடிய கிணற்று நீரைக் கையினாலே தொடுதலும் இயலாது. இடையிலுள்ள ஏனைய கிணறுகளின் வெப்பம் படிப்படியாக மாறுகின்றது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

IV புவியின் உயிரின வரலாறு

1. உயிர்ச்சுவடுகள் உண்டான விதம்

புவியின் தொடக்க காலத்தில் அதில் உயிரினங்கள் இருக்கவில்லை. ஆயின், சமுத்திரங்கள் உண்டாகிப் புவி படிப்படியாகக் குளிர்ச்சியடைந்த பொழுது ஒரு நிலையில் மிக நுண்ணிய உயிரினம் அந்த நீரில் உண்டாகியிருக்கலாம். அதன் பின் நிகழ்ந்த படிமுறை வளர்ச்சியிற் கடற்பஞ்சு, புழுக்கள், நத்தைகள், ஆதி நண்டு முதலிய உயிரினந் தோன்றியது. இந்த விலங்குகள் இறந்தபொழுது இவற்றின் கடினமான பகுதிகள் சமுத்திரத் தளத்துக்குச் சென்று மண்டியுட் புதையுண்டன. மேன்மேலும் மண்டி படிந்து பல்லாயிரக் கணக்கான ஆண்டுகள் கழிந்த பின்னர் அவை மண்டிப் படையுடன் சேர்ந்து இறுகிப் பாறையாக மாறின. ஆயினும், அவற்றின் புறவுருவத் தோற்றம் பேணப்பட்டு மாறுதிருந்தது.

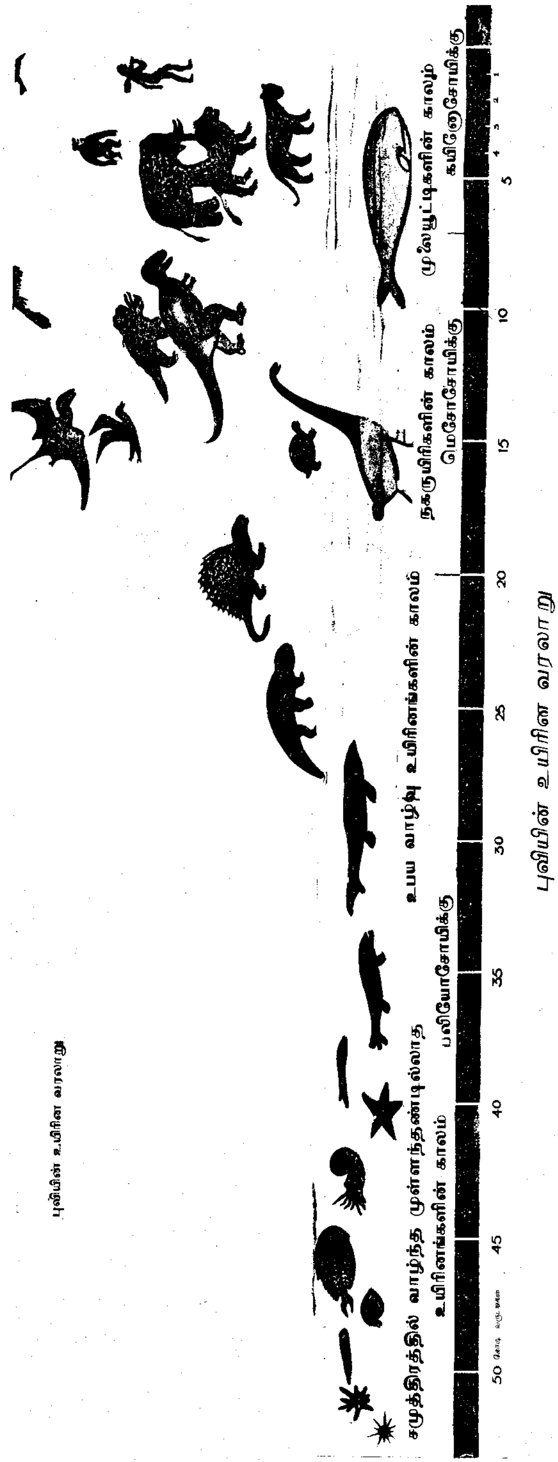
பின்னர் புவியக அமுக்கத்தினுல் இப்படைகள் வளைக்கப்பட்டு மேலே உயர்த்தப்பட்டன. இவை ஒவ்வோர் ஆயிரம் ஆண்டுகளிலும் ஓர் அங்குலம் அல்லது இரண்டு அங்குலமாக உயர்ந்தன. இவை கடல் மட்டத்திற்கு மேலே எழுந்து தரைப் பரப்பாக அமைந்தது மட்டுமன்றிச் சில சமயங்களில் இமாலயம் போன்ற பெரிய மலைகளாகவும் உயர்ந்துள்ளன. இவ்வாறுகப் பண்டை உயிரினங்களின் எச்ச வடிவங்கள் பாறைப் படைகளிற் சில சமயங் காணப்படுகின்றன.

2. உயிர்ச்சுவடுகளை ஆராய்ந்து அறிந்த பண்டை உயிரினம்

ஆகக் குறைந்தது 300 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் புவியின் மேற்பரப்பில் அரிய இனச் சாதாழையும் பற்றீரியாவுந் தோன்றின. இவை முதலில் நீரிலேயே தோன்றியிருத்தல் வேண்டும். இவற்றின் உயிரிச்சுவடுகள் மிகக் குறைவு. பின்னர் ஏறத்தாழ 60 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் ஓடுள்ள உயிரினங்கள் தோன்றின. இவற்றின் உயிர்ச்சுவடுகள் ஏராளமாகக் காணப்படுகின்றன. 50 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் மீனை ஒத்த விலங்குகள் உண்டாயின. இவையே முதன்முதலாகத் தோன்றிய முள்ளந்தண்டு உள்ள விலங்குகளாகும். இவற்றைத் தொடர்ந்து இற்றைக்கு ஏறத்தாழ 40 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் முதன்முதலாக நீரிலும் நிலத்திலும் வாழக்கூடிய விலங்குகளும் ஆதிகால மரங்களுஞ் சிலந்திகளும் மீன்களுந் தோன்றின. நீரில் வாழ்ந்த விலங்குகள் நிலத்தில் வாழும் ஆற்றலைப் படிப்படியாகப் பெற்றன. அப்பொழுது நகர்வதற்குஞ் சுவாசிப்பதற்கும் ஏற்ற உடலமைப்பு விருத்தியானது.

நகரும் விலங்குகளிற் சில, உயர்ந்த இடங்களிலிருந்து பதிந்த இடங்களுக்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



புவியின் உயிரின வரலாறு

குப் பறக்கும் ஆற்றலையும் படிப்படியாகப் பெற்றன. முதலிற் பறந்த விலங்குகள் வெளவால் போன்று, செட்டைகளும் பற்களும் உடையனவாய் இருந்தன. சிலவற்றுக்கு வாலும் இருந்தது. காலப்போக்கில் அவற்றுக்கு இறக்கைகள் வளர்ந்தன.

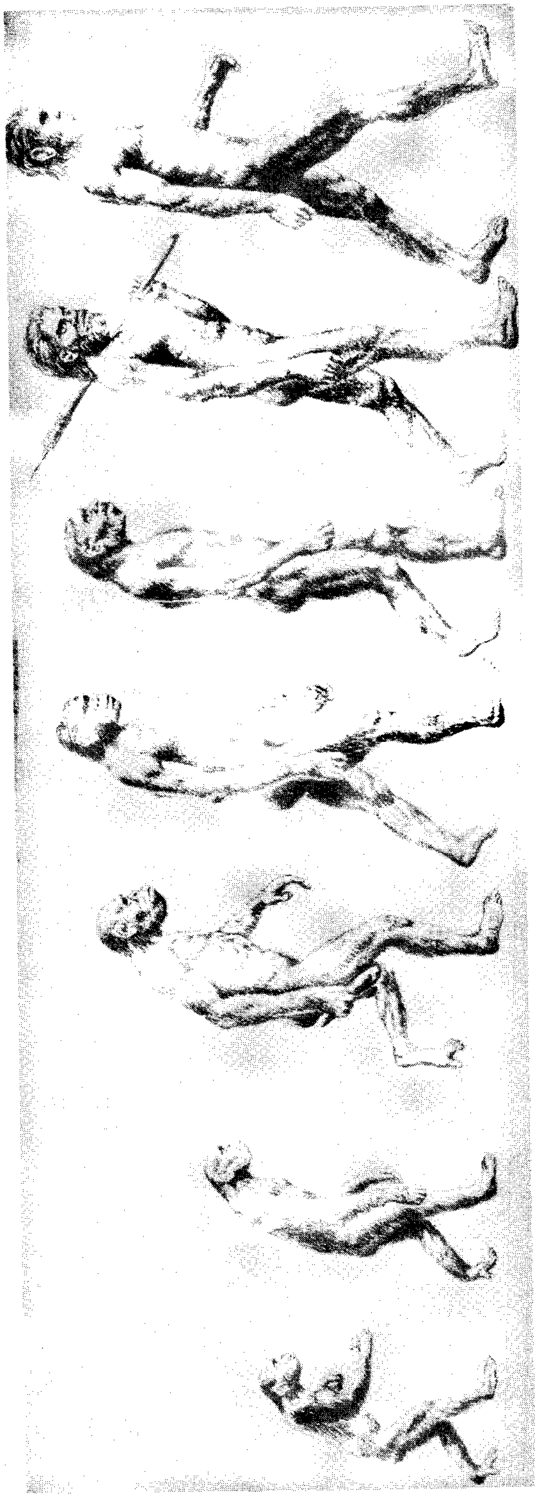
ஏறத்தாழ இதே காலத்தில், அஃதாவது 18 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் குட்டிகளுக்குப் பாலூட்டி வளர்க்கும் விலங்குகள் தோன்றின. இவை முலையூட்டிகள் எனப்படும்.

3. மனித இனத்தின் தோற்றம்

முலையூட்டிகளின் பல்வேறு இனங்களுட் குதிரை, மாடு, யானை, பன்றி, நாய், பூனை, குரங்கு ஆகிய எல்லாம் அடங்கும். ஏறத்தாழ 3 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர், அஃதாவது மயோசீன் காலத்தில், முலையூட்டி வகையைச் சேர்ந்த ஹொமினேயிட்டு என்னும் ஓர் உயர் குடும்பத்திலிருந்து ஹொமினிட்டு என்னும் குடும்பந் தோன்றியது. ஹொமினேயிட்டின் வேறொரு கிளை மனிதக் குரங்குக் குடும்பமானது.

ஹொமினிட்டுக் குடும்பத்திலிருந்து மனிதனைப் போன்ற தோற்றம் உடைய பல இனங்கள் தோன்றின. இவற்றுள் ஹோமோசேப்பியன் என்னும் இனமே தற்கால மனித இனங்களைத் தோற்றுவித்துள்ளது. இந்தப் பிரிவு ஏறத்தாழப் 10 இலட்சம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் நிகழ்ந்தது. இவர்கள் வாழ்ந்த காலம் பழைய கற்காலம் எனப்படும். அக்காலத்திற் பனிக்கட்டி பரந்திருந்ததால் அது பனிக்கட்டிக் காலம் எனக் கூறப்படுவதும் உண்டு.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



மனித இனத்தின் தோற்றம்

4. பனிக்கட்டிக் காலம்

ஏறத்தாழப் 10 இலட்சம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் பனிக்கட்டிக் காலந் தொடங்கியது. இதற்கு முன்னரும் பலமுறை புவியின் பெரும்பகுதி இவ்வாறு பனிக்கட்டியால் மூடப்பட்டது.

பனிக்கட்டி நிலத்தை மூடும்பொழுது உண்டாகின்ற பனிக்கட்டி ஆறுகள் பாறைகளையும் பரல்களையுங் கொண்டுசெல்கின்றன. பின்னர் அப் பனிக்கட்டி உருகும்பொழுது அப் பொருள்கள் அவ்வவ்விடங்களில் விடப்படுகின்றன. இவ்வாறான படிவுகளைத் தென் ஆபிரிக்கா, மத்திய இந்தியா, தென் அவுஸ்திரேலியா முதலிய இடங்களிற் காணலாம். அவ்விடங்களைப் பனிக்கட்டி மூடியிருந்தது என்பதற்கு இப்படிவுகள் சான்றுபகர்கின்றன.

புவிச்சரிதவியற் காலத்தின் பெரும் பாகத்திற் புவியின் காலநிலை இன்றுள்ளதிலும் பார்க்க வெப்பமாக இருந்தது. பனிக்கட்டிக் காலங்கள் உண்மையிற் புவியின் வரலாற்றிற் குளிரான காலங்களாகும்.

மிக அண்மையில் இடம்பெற்ற பனிக்கட்டிக் காலத்தில் ஸ்கன்டினேவியாவிற் பனிக்கட்டிப் படலங்கள் குவிந்து, தென் பக்கமாகப் பரந்தன. அவற்றின் உச்சநிலையில் அவை பிரித்தானிய தீவுகளிலே தேம்சு நதி வரையும் பரந்ததோடு, வட ஜேர்மனி, வட இரசியா, கனடா, அ. ஐ. மாகாணங்களின் வட பகுதி ஆகியவற்றையும் மூடின. சில இடங்களில் அவை 2 மைல் தடிப்பு உடையனவாக இருந்தன. இன்று இத்தகைய பனிக்கட்டிப் படலங்களைக் கிரீன்லாந்திலும் அந்தாட்டிக்காவிலும் மட்டுமே காணலாம்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பனிக்கட்டிக் காலத்தில் விலங்கு வாழ்க்கை மிகவும் பாதிக்கப்பட்டது. தம் வாழ்க்கை முறையைப் புதிய காலநிலைத் தன்மைகளுக்கு ஏற்ப மாற்றமுடியாத பல விலங்கு இனங்கள் முற்ருக அழிந்தொழிந்தன. ஏனைய இனங்கள் வெப்பமான கால நிலைகளை நாடித் தம் ஆதி வசிப்பிடங்களிலிருந்து தெற்கு நோக்கிச் சென்றன.

இந்தப் பனிக்கட்டிப் படலங்கள் இற்றைக்கு ஏறத்தாழ 10,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் பின்வாங்கிச் சென்றுவிட்டன. இப்பொழுது நாம் வெப்பமான ஓர் இடைக்காலத்தில் வாழ்கின்ருேம். பனிக்கட்டிக் காலம் மீண்டும் இடம்பெறலாம். இதற்கு மாருகச் சிலசமயம் பனிக்கட்டி முழுவதும் படிப்படியாக உருகி முற்ருக இல்லாது ஒழியலாம். அப்பொழுது முனைவுப் பகுதிகளும் வெப்பமாக இருக்கும். இவ்வாறு நிகழ்ந்தாற் சமுத்திரங்களின் மட்டம் ஏறத்தாழ 50 அடியால் உயரும்.

போல்டிக்குக் கடற்கரையை அடுத்துள்ள இடங்கள் இப்பொழுது படிப்படியாக உயர்கின்றன. இதற்குக் காரணம் கழிந்த பனிக்கட்டிக் காலத்தில் இப்பகுதியை மூடியிருந்த பனிக்கட்டிச் சுமை உருகிக் குறைந்தமையாகும்.

5. பனிக்கட்டிக் கால நிலத் தொடர்புகள்

பனிக்கட்டிக் காலத்திற் பிரித்தானிய தீவுகள் ஐரோப்பாவுடன் இணைந்திருந்தன. ஆசியாவிற் சைபீரியாவும் வட அமெரிக்காவில் அலாஸ்காவும் பேரிங்குத் தொடுகடல் இன்றி ஒன்று சேர்ந்து இருந்தன. இந்த வழியைப் பயன்படுத்தி ஆசியாவிலிருந்து அமெரிக்காவுக்கு அமெரிக்க இந்தியரும் மாமது என்னும் ஆதிகால யானையுஞ் சென்றனவென அறியப்படுகின்றது.

அக்காலத்தில் இந்தியா இலங்கையுடன் இணைந்திருந்தது. இலங்கைக்கு முதன்முதலாக வந்த வேடர் இந்த வழியால் நடந்து வந்தனர் எனக் கூறப்படுகின்றது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

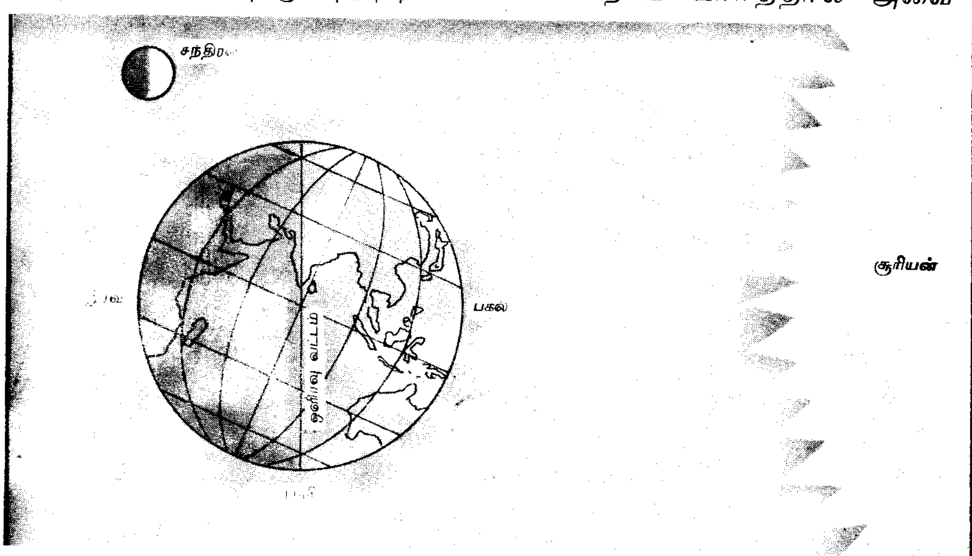
V புவியின் சுழற்சியுஞ் சுற்றுகையும்

1. புவியில் இரவும் பகலும்

நாம் எல்லோரும் புகைவண்டியிற் பயணஞ் செய்வதுண்டு. அவ்வாறு பயணஞ் செய்யும்பொழுது ஆராயும் மனப்பாங்கு உடையவர்கள் சில தோற்றப்பாடுகளைக் கண்டிருக்கலாம். அவற்றைக் கவனிக்காதவர்களும் இருக்கலாம் என்பதற்காக அத்தோற்றப்பாடுகளிற் சிலவற்றை இங்கு கூறுகின்றோம்.

நாம் செல்லும் புகைவண்டி ஒரு நிலையத்தில் நிற்கும்பொழுது நாம் வந்த திசையிற் செல்ல வேண்டிய வேறொரு புகைவண்டி சிலசமயங்களில் அங்கு நிறுத்தப்பட்டிருக்கும். அப்பொழுது நம் புகைவண்டியோ, மற்றயதோ முதலிற் புறப்படும் என்பதை அறிய ஆவலுற்று அதனைப் பார்த்தவாறே இருப்போம். சிறிது நேரத்தின் பின் நமது புகைவண்டி மெல்லவாக நகர்வதுபோலப் புலப்படும். அப்பொழுது நம் புகை வண்டி முதலிற் புறப்பட்டுவிட்டதென்று நாம் மகிழ்ச்சியடைவோம். ஆயின், இன்னுஞ் சிறிது நேரத்துக்குப் பின் பார்க்கும்பொழுது நம் புகைவண்டி நின்ற இடத்திலேயே நிற்க. மற்றப் புகை வண்டி எதிர்த்திசையில் வேகமாக நகர்வதைக் காண்போம். இஃது ஒரு தோற்றப்பாடு.

இன்னும் ஒரு தோற்றப்பாட்டையும் நாம் அவதானிக்கலாம். இப்பொழுது நாம் செல்லும் புகைவண்டி மிக வேகமாக ஓடுகின்றதென நினைத்துக்கொள்வோம். இந்த நிலையிற் புகைவண்டிப் பாதை ஓரத்திலுள்ள மரங்களை நாம் பார்த்தால் அவை மிக



புவியில் இரவும் பகலும்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

வேகமாக எதிர்ச் திசையில் ஓடுவது போல நமக்குப் புலப்படும். நாம் இருக்கும் புகைவண்டியே வேகமாக ஓடுகின்றதென்பதை நாம் உடனே உணர்வதில்லை. இவைதோற்ற அசைவுகள் எனப்படும்.

புவியில் இரவும் பகலும் உண்டாவதற்கு நாம் இரண்டாவதாகக் கூறியது போன்ற தோற்ற அசைவே காரணமாகும். நாம் காலையில் நித்திரை விட்டு எழும்பொழுது சூரியன் கிழக்குத் திசையில் அடிவானத்தில் உதிக்கின்றது. பின்னர் சிறிது சிறிதாக மேலே எழுந்து நண்பகலில் உச்ச நிலையை அடைகின்றது. அதன் பின் படிப்படியாக இறங்கத் தொடங்கி, மாலையில் மேற்குத் திசையில் மறைகின்றது. இந்த நிகழ்ச்சிகளை நாம் பார்க்கும்பொழுது உண்மையிற் சூரியன் நகர்கின்றதெனவே எண்ணுகின்றோம். ஆயின், சூரியன் கிழக்கிலிருந்து மேற்காக நகர்வதில்லை. நாம் இருக்கின்ற புவியே மேற்கிலிருந்து கிழக்காகத் திரும்புகின்றது. புவி ஒரு கோளமாகையால் அதன் அரைக்கோளம் ஒரு நேரத்தில் ஒளியைப் பெறுகின்றது. அந்நேரத்தில் மறு அரைக் கோளம் சூரியனுக்கு எதிர்த் திசையில் இருப்பதால் அங்கு இருளாக இருக்கும். புவி மேற்கிலிருந்து கிழக்காகத் திரும்புதலைச் 'சுழலுதல்' என்று கூறுகின்றோம். புவி சுழலும்பொழுது அதன் மீதுள்ள இடங்களுக்கு இருளும் ஒளியும் மாறி மாறிக் கிடைக்கின்றன. இவ்வாறு புவி ஒரு முறை சுழல்வதற்கு 24 மணி நேரஞ் செல்கின்றது. புவியில் ஒளியைப் பெறும் அரைக் கோளத்தின் எல்லை 'ஒளிர்வு வட்டம்' எனப்படும். இஃது ஓர் இடத்தைக் காலையிற் சூரியன் உதிக்கும்பொழுதும் மாலையிற் படும்பொழுதுங் கடந்து செல்லும்.

2. புவியின் அச்சு

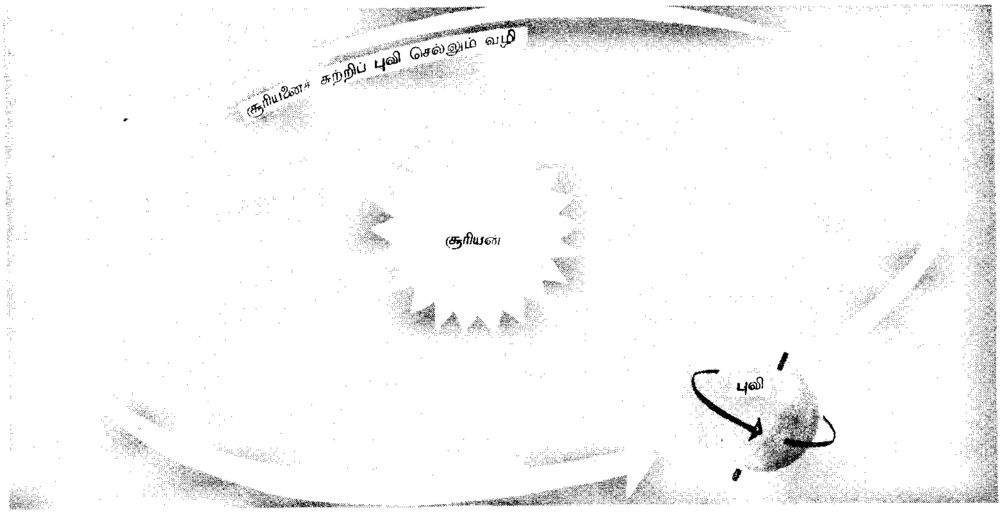
ஒரு பம்பரஞ் சுழல்வதை நாம் பார்த்திருப்போம். அதனைச் சுழற்றுவதற்குப் பயன்படுகின்ற நடுக்கோல் நின்ற இடத்திலேயே சுழலும். பம்பரத்தின் அகன்ற பகுதி அந்த நடுக்கோலைச் சுற்றிக்கொண்டிருக்கும். இந்த நடுக்கோல் அச்சு எனப்படும்.

புவியுஞ் சுழல்கின்றதென நாம் முன்பு கூறினோம். பம்பரம் சுழல்வதற்கு ஓர் அச்சுத் தேவையாக இருப்பது போலப் புவியுஞ் சுழல்வதற்கு ஓர் அச்சுத் தேவையாகின்றது. இந்த அச்சுப் புவியின் வட முனையைத் தென் முனையோடு இணைக்கும் நேர்கோடாகும். இந்தக் கோட்டின் வட அந்தம் அமைந்திருக்குந் திசையில் ஒரு நட்சத்திரம் இருக்கின்றது. இது முனைவு நட்சத்திரம் அல்லது முனைவு உடு எனப்படும். இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டே புவியிலுள்ள திசைகள் எல்லாங் கணிக்கப்படுகின்றன. 24 மணி நேரத்திற் புவி தன் அச்சில் ஒருமுறை சுழல்கின்றது.

3. புவியில் ஓர் ஆண்டுக் காலம்

சுழலும் புவி சற்று நீள் வளைவான ஒரு வழியிற் சூரியனைச் சுற்றி வருகின்றது. இது புவியின் சுற்றுகை எனப்படும். புவி ஒரு முறை சூரியனைச் சுற்றி வருவதற்கு எடுக்குங் காலம் ஓர் ஆண்டு எனப்படும். இக்காலத்திற் புவி சூரியனோடு தொடர்புபட்ட வகையில் $365\frac{1}{4}$ முறை சுழல்கின்றது. எனவே, இதனை $365\frac{1}{4}$ நாள்கள் எனலாம். $\frac{1}{4}$ நாளைக் கணிப்பது சிரமம். ஆகை

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



புவியின் சுற்றுகையும் சுழலுகையும்

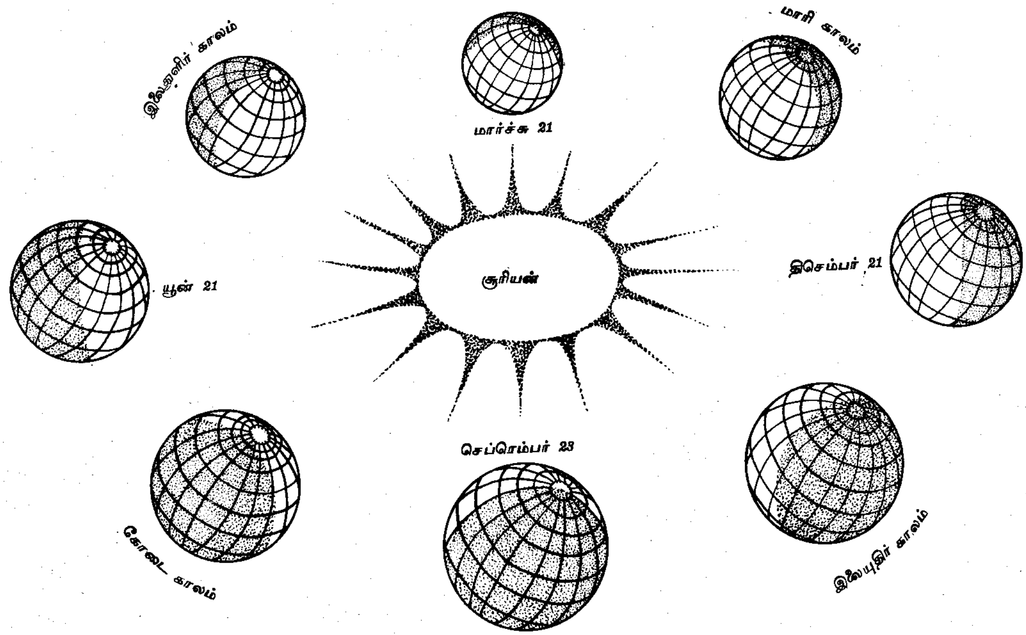
யால் நான்கு ஆண்டுகளுக்குரிய $\frac{1}{4}$ நாள்களை ஒன்ருகச் சேர்த்து ஒரு நாளாக் கப்படுகின்றது. அதனைச் சேர்க்கும் ஆண்டு **366** நாள்களைக் கொண்ட 'நெட்டாண்டு' எனப்படும். இந்த நெட்டாண்டு என்பது யூலியஸ் சீசர் என்பவரால் ஆக்கப்பட்டது. இது கி. மு. 46 இல் உரோமாபுரியில் முதன்முதலாக வழக்குக் குக் கொண்டுவரப்பட்டது. ஒரு குறிப் பிட்ட ஆண்டு நெட்டாண்டா என் பதனை அறிவதற்கு அவ்வாண்டை நாலால் வகுத்தல் வேண்டும். அப் பொழுது எச்சமின்றிப் பிரிபடும் ஆண்டு நெட்டாண்டாகும்.

புவி செல்லும் வழி ஒரு தளத்தில் அமைகின்றது. இது 'ஞாயிற்று வீதித் தளம்' எனப்படும். புவியின் அச்சு இந் தத் தளத்திற்கு நிலைக்குத்தாக அமைய வில்லை. அஃது இத்தளத்திலிருந்து $66\frac{1}{2}°$ சாய்வாக உள்ளது. ஓர் ஆண் டுக் காலத்தில் எந்த நிலையிலும் புவி யின் அச்சு முன்பு இருந்த நிலைக்குச் சமாந்தரமாகவே இருக்கும். அஃது இவ்வாறு சாய்ந்திருப்பதனுற் புவியிற் பருவகால மாற்றங்கள் உண்டாகின் றன. அத்துடன் புவி மீது சூரியச் சத்திப் பரம்பல் வேறுபாடு, இராப் பகல் அளவு மாறுதல் ஆகியவற்றுக் கும் இது காரணமாக இருக்கின்றது.

4. இலைதுளிர் காலமும் இலையுதிர் காலமும்

ஓர் ஆண்டுக் காலத்திற் புவி சூரிய னைச் சுற்றி வருகையில் இருமுறை சூரியனின் நண்பகற் கதிர்கள் மத்திய கோட்டில் நிலைக்குத்தாக வீழ்கின்றன. ஒருமுறை மார்ச்சு (பங்குனி) மாதம் 21 ஆந் தேதியும் மறு முறை செப் டெம்பர் (புரட்டாதி) மாதம் 23 ஆந் தேதியும் இவ்வாறு நிகழ்கின்றது. தொடுகோட்டுக் கதிர்களின் நிலையைக் குறிப்பதான ஒளிர்வு வட்டம் இக் காலத்தில் இரு முனைவுகளுக்கும் ஊடாகச் செல்கின்றது. இதனுற் புவி யின் எல்லா இடங்களிலும் இரவும் பகலுஞ் சம அளவு உடையனவாக இருக்கும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



புவியின் பருவகாலங்கள் (வடரைக் கோளம்)

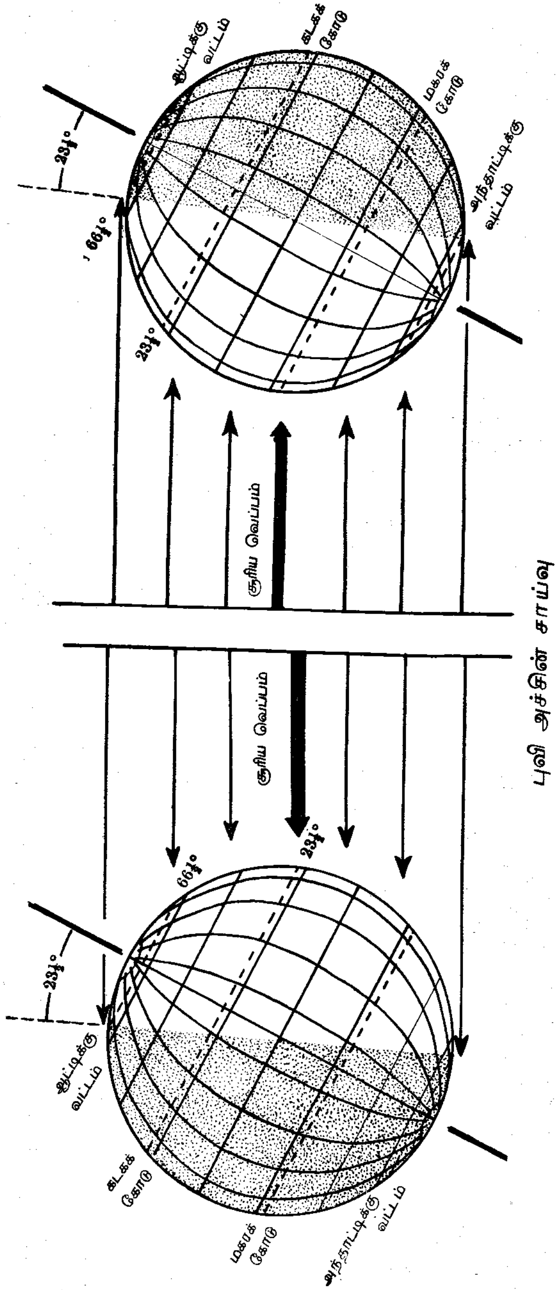
இங்கிலாந்து போன்ற நாடுகளில் மாரிக் குளிர் காரணமாக இலைகள் இன்றி நின்ற மரங்கள் பங்குனி மாதத்திலே துளிர்க்கின்றன. எனவே, அக் காலம் இலைதுளிர் காலம் எனப்படும். மாரி வருவதற்கு முன்பு புரட்டாதி மாதத்தில் மரங்கள் இலைகளை உதிர்க்கின்றன. இதனால் அக்காலம் இலையுதிர் காலம் எனப்படும். இந்த இரண்டு பருவங்களிலும் நமக்குப் புழுக்கம் அதிகமாக இருக்கும்.

5. கோடையும் மாரியும்

புவியின் அச்சு ஞாயிற்று வீதித் தளத்துக்குச் செங்குத்தாக இருந்திருப்பின் புவியில் இரவும் பகலும் எப்பருவத்திலுஞ் சம அளவுடையனவாக இருந்திருக்கும். ஆயின், இந்த அச்சுச் சாய்ந்திருக்கின்றது என்பதனை அறிந்தோம். இவ்வாறு சாய்ந்து இருப்பதனாற் பகலின் அளவும் இரவின் அளவும் வேறுபடுவதோடு கோடை, மாரி ஆகிய பருவங்களும் உண்டாகின்றன. இந்தச் சாய்வைக் காட்டுதற்காகப் புவியைக் குறிக்கும் பூகோளங்களுக்கும் பொதுவாக அச்சுச் சாய்ந்து இருக்கும்.

யூன் (ஆனி) மாதம் 22 ஆந் தேதி வட முனைவு சூரியனின் பக்கமாக $23\frac{1}{2}$° சாய்ந்திருக்கும். மத்தியகோட்டிலிருந்து வடக்காக $23\frac{1}{2}$ தூரத்தில் உள்ளதான கடகக் கோட்டில் அப்பொழுது சூரியன் உச்சமாக இருக்கும். அதே திசையில் $66\frac{1}{2}$° தூரத்தைக் குறிக்கும் ஆட்டிக்கு வட்டத்திலிருந்து முனைவுப் பக்கமாகவுள்ள இடங்களிற் சூரியன் படுவதில்லை. எனவே, அங்கு இரவு இல்லை. இவ்வாறாக, வடமுனைவில் 6 மாதங்களுக்குத் தொடர்ந்து சூரியன் மறையாது நிற்கும். இது வட அரைக் கோளக் கோடை எனப்படும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



திசம்பர் மாதம் 22 ஆந் தேதி சூரியன் 23½° தெற்கிலுள்ளதான மகரக் கோட்டில் உச்சமாக நிற்கும். அப்பொழுது 66½° தெற்கிலுள்ள அந்தாட்டிக்கு வட்டத்துள்ளே தொடர்ந்து பகலாக இருக்கும். அக்காலத்திற் சூரியன் தெற்கில் இருப்பதால் ஆட்டிக்கு வட்டத்தினுள் இருக்கின்ற இடங்களுக்குத் தொடர்ந்து இரவாக இருக்கும். இவ்வாறாக வட முனைவில் 6 மாதத்துக்கு இரவும் தென் முனைவில் 6 மாதத்துக்குப் பகலும் நீடிக்கும். இது வட அரைக்கோள மாரி எனப்படும். எனவே, வட அரைக்கோளத்தில் மாரி நிலவும்பொழுது தென் அரைக்கோளத்திற் கோடையும், வட அரைக்கோளத்திற் கோடை நிலவும் பொழுது தென் அரைக்கோளத்தில் மாரியும் நிலவும் என்பதைக் கவனித்தல் வேண்டும். புவி மீது 23½° வ, 23½° தெ, 66½° வ, 66½° தெ, என்னும் அகலக்கோடுகள் முக்கியமாக இருப்பதற்குச் சூரியனின் தோற்ற அசைவே காரணமாகும்.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

VI புவியின் செல்வம்

1. புவியின் செல்வம் என்ருல் என்ன?

புவி ஓட்டிற் பல பொருள்கள் இருக்கின்றன. அவை மனிதனுக்குப் பயன் படும்பொழுது செல்வமாக மாறுகின்றன. இதற்கு நாம் இங்கு ஓர் உதாரணத்தைப் பார்க்கலாம். இலங்கையின் கடற்கரையிற் சில இடங்களிற் கருமணல் இருப்பதை நாம் கண்டிருப்போம். இதன் பயனை அறியாத ஆதி காலத்தில் இதுபயனற்ற கருமணலாகவே கருதப்பட்டிருக்கும். இன்ருேவெனின், நம் நாட்டுக்கு மிகவுந் தேவையான அந்நியச் செலாவணியைத் தேடித் தரும் மதிப்பு மிக்க ஏற்றுமதிப் பொருளாக இது விளங்குகின்றது. ஒரு மனிதனுக்கு என்ருலென்ன, ஒரு நாட்டுக்கு என்ருலென்ன செல்வ வளம் இருத்தல் அவசியமானது. எனவே, புவியின் செல்வமாக மதிக்கப்படுகின்ற சில பொருள்களை இங்கு ஆராய்வோம்.

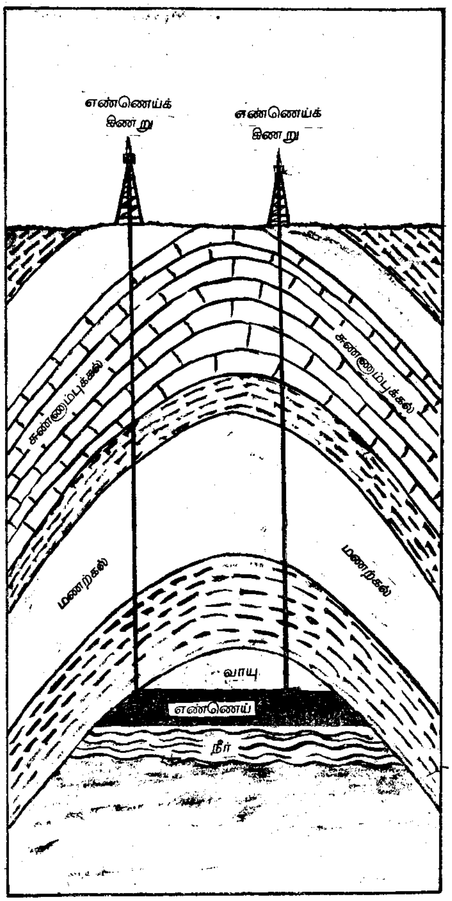
2. பெற்ருேலியம்

பெற்ருேலியத்தை வலுப்பொருளாகப் பயன்படுத்தியதன் விளைவாகவே மனிதன் சந்திரனிற் காலடி வைத்தல் சாத்தியமாயிற்று. இவ்வளவு முக்கியமான பொருள் இயற்கை அன்னையின் கொடையாக மத்திய கிழக்கில் அரபு நாடுகளில் இப்பொழுது ஏராளமாகக் காணப்படுகின்றது. எனவே, அந்நாடுகள் உலகு அனைத்தையும் ஆட்டிப் படைக்கும் அளவுக்குச் செல்வ வளத்தைப் பெறுவதில் வியப்பில்லை. இப்பொழுது, பெற்ருேலியப் பயன்பாட்டின் வரலாற்றை ஆராய்தல் நன்று.

உலகின் சில பாகங்களிற் பெற்ருேலியம் நில மேற்பரப்பிற் பொசிதல் உண்டு. எனவே, இதனை மக்கள் நெடுங்காலமாக அறிந்திருந்தனர். பபிலன் தேசத்துக் கோபுரத்தை அமைப்பதற்கும் பண்டை எகித்தியரின் பிண அடக்கச் சடங்குகளுக்கும் பெற்ருேலியத்திலிருந்து பெற்ற 'தார்' பயன்பட்டது. எகித்தியக் கூம்பகங்களில் வைக்கப்பட்ட 'மமி' என்ற பிணங்கள் பேணப்பட்டு இருந்தமைக்குப் பெற்ருேலியப் பூச்சுங் காரணமென விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். கலமோட்டலிற் புகழ் பெற்ற பீனிசியர் தம் மரக்கலங்களுக்குத் தார் பூசியதனுல் அவை கெடாதிருந்தன. கிறிஸ்து யுகத்துக்கு முன்னரே மெசொப்பொத்தேமிய மக்கள் பெற்ருேலியத்தைப் பூச்சு எண்ணெயாகப் பயன்படுத்தினர். புதிய உலகிற் பென்சில்வேனியாவிலும் நியூயோக்கிலும் வாழ்ந்த செவ்விந்தியர் இதனை மருந்துப் பொருளாக வைத்திருந்தனர்.

'பெற்ருேலியம்' என்ற ஆங்கிலச் சொல்லின் பொருள் 'பாறை எண்ணெய்' என்பதாகும். இது பாறைகளிருந்து பெறப்பட்டதாற் பாறை எண்ணெய் எனக் கூறப்பட்டது. இவ்வாருக, பத்தொன்பதாம் நூற்ருண்டு வரை பல தேவைகளுக்குச் சிறிய அளவிற் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்த 'மருத்துவப் பாறை எண்ணெய்' இருபதாம் நூற்ருண்டிற் கைத்தொழில்களுக்கு இன்றியமையாத பொருளாக மாறி

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org



பெற்றோலியம் அகழ்தல்

யுள்ளது. இன்று உலக வர்த்தகத்தில் இது முக்கிய இடம் பெறுகின்றது.

பெற்றோலியத்திற் காபன், ஐதரசன் என்னும் இரு மூலகங்கள் இரசாயன முறையிற் சேர்ந்துள்ளன. இதனை அகழ்ந்தவுடன், அஃதாவது இயற்கை நிலையிற் பயன்படுத்தல் இயலாது. ஆயின் இதனைத் தூய்மையாக்கிப் பெறும் எரிபொருள்கள் பல்வேறு எந்திரங்களுக்கு வலுவை வழங்குகின்றன. உழவு எந்திரம், மோட்டர் வாகனங்கள், கப்பல், வானூர்தி முதலியன பெற்றோலியத்தால் இயக்கப்படுகின்ற எந்திரங்களை உடையன. சில நாடுகளில் மின் உற்பத்திக்கு இது பயன்படுகின்றது. பிளாத்திக்கு, தார், மருந்து வகை, வளமாக்கி, பூச்சிகொல்லி, சவர்க்காரம், செயற்கை இறப்பர் முதலியவற்றுக்கு இது மூலப்பொருளாக அமைகின்றது. நம்நாட்டு ஏற்றுமதிப் பொருளான இறப்பருடன் செயற்கை இறப்பர் மிகுந்த போட்டியிட்டு வந்தது. ஆயின், பெற்றோலிய விலை ஏற்றத்தினால் நம் இறப்பருக்கு நல்ல எதிர்காலம் பிறந்துள்ளது.

பாறைகளுட் பெற்றோலியம் எவ்வாறு உண்டானது என்பதனை அறிதல் நன்று. பல கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் இருந்த கடல்களிற் சில நுண்ணிய உயிரினங்கள் வாழ்ந்தன. இவை விலங்கு வகையாகவோ, தாவர வகையாகவோ இருக்கலாம். யாதோ காரணத்தினால் அவை பெருந்தொகையாக இறக்க நேர்ந்தது. அவ்வாறு இறந்து அழிந்தபோது உண்டான எச்சமே பெற்றோலியம் ஆகும். ஆயின், இஃது இன்றுள்ள விலங்குகள், தாவரங்கள் ஆகியவற்றிலிருந்து பெறப்படும் எண்ணெயிலிருந்து முற்றும் வேறுபட்டது. இவ்வாறாக, முதலில் அணுப்போன்ற சிறிய துளிகளாக உண்டாகி, ஒன்று சேர்ந்து நாம் இன்று அகழ்ந்தெடுக்கும் பெரிய எண்ணெய்த் தேக்கங்களாக அமைந்தது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

கடலில் வாழ்ந்த உயிரினம் இறந்து கடல் அடியிற் படிந்து எண்ணெய் உண்டானது என்பதனுல் இவை அடையற் பாறைகளிற் காணப்படுகின்றன. மணற்கல் போன்ற உட்புகக்கூடிய பாறைப் படைக்கு மேலுங் கீழும் மாக்கல் போன்று எண்ணெய் உட்புகாப் பாறைப் படைகள் உள்ள இடங்களில் இது தேங்கி நிற்கின்றது. இது நீரில் மிதக்குந் தன்மையுடையது.

ஆதிகாலத்திற் பர்மா போன்ற இடங்களிற் கையினுலே தோண்டிய கிணறுகளிலிருந்து எண்ணெய் எடுக்கப்பட்டது. இந்த முறையால் இதனை அதிக அளவிற் பெறமுடியவில்லை. கேணல் ஈ. எல். திரேக்கு என்பார் பாறைகளைத் துளையிடும் பொறி ஒன்றினைக் கண்டுபிடித்தார். இதனை அவர் வட அமெரிக்காவிற் பென்சில்வேனிய மாகாணத்திலுள்ள திற்றஸ்வில் என்னும் இடத்தில் 1859 இல் முதன்முதலாகப் பயன்படுத்தினுர். இந்த முறையே இன்னமுங் கையாளப்படுகின்றது. 1900 ஆம் ஆண்டிலிருந்து பெற்ருேலியம் கைத்தொழில்களுக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. வட அமெரிக்கா உலகில் இப்பொழுது முதன்மை வகிப்பதற்கு அங்கு முன்னர் ஏராளமாகக் காணப்பட்ட பெற்ருேலியமும் நிலக்கரியும் ஓரளவுக்குக் காரணம் எனலாம்.

மத்திய கிழக்கிலுள்ள அரபு நாடுகள், இரசியா, சீனு, வட அமெரிக்கா, வெனேசுவெலா, அல்ஜீரியா, உரூமேனியா ஆகிய நாடுகள் இன்று பெற்ருேலிய உற்பத்திக்கு முக்கியமான நாடுகளாகும். இலங்கையில் எண்ணெய் கிடைக்கவில்லை.

3. நிலக்கரி

மனிதன் தன் கையின் வலுவைக் காட்டிலும் மிகக் கூடிய வலுவை எந்திரங்களிலிருந்து பெறுகின்ருன், இவ்வாறு உருவானதே தற்காலக் கைத்தொழில் நாகரிகமாகும். ஆயின், இந்த எந்திரங்களை இயக்குவதற்கு எரிபொருள் தேவையாகின்றது. நாம் உண்ணும் உணவு நமக்கு வலுவைத் தருகின்றது. அவ்வாறே, எந்திரங்களுக்கு எரிபொருள்கள் வலுவை வழங்குகின்றன. எந்திரங்களை இயக்குதற்கு முதன்முதலிற் பயன்படுத்திய எரிபொருள் நிலக்கரியாகும். இந்த நிலக்கரி எவ்வாறு உண்டானது என்பதனை இப்பொழுது ஆராய்வோம்.

ஏறத்தாழ இருபத்தேழு கோடி ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்ட காலம் நிலக்கரிக் காலம் எனப்படும். அக்காலத்தில் மத்தியகோடு இருந்த இடத்திலே தாவரங்கள் செழித்து வளர்ந்தன. பின்னர் அவ்விடங்களில் நீர் பெருகி, அவை சதுப்பு நிலங்களானதால் அங்கு அத்தாவரங்கள் வீழ்ந்து குவிந்தன. அவை அழுகி அழிவதற்குப் போதிய ஒட்சிசன் இருக்கவில்லை. எனவே, அவற்றிலுள்ள கரிப்பொருள் அஃதாவது காபன் அழியாது எஞ்சியிருந்தது. இது பின்னர் அடையற் படைகளின் கீழே புதையுண்டு, உருமாற்றம் அடைந்து இன்று நாம் அகழ்ந்தெடுக்கும் நிலக்கரியாக மாறியது. நன்கு முதிர்ந்த நிலக்கரி கரிய நிறமாகவும் முதிரா நிலக்கரி பழுப்பு நிறமாகவும் இருக்கும். இலங்கையில் முத்துராஜவெல என்னும் இடத்திலும் ஹோட்டன் சமவெளியிலும் முற்ருு நிலக்கரி காணப்படுகின்றது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

முத்துராஜவெல என்பது கொழும்புக்கு அண்மையில் ஏறத்தாழ 30 சதுர மைல் பரப்பை மூடியுள்ள சதுப்பு நிலமாகும். இங்குள்ள முற்ரு நிலக்கரியைப் பயன்படுத்தல் பற்றி ஆலோசிக்கப்படுகின்றது. நல்ல நிலக்கரிப் படிவுகள் இலங்கையில் இல்லே.

ஆதியில் மனிதர் நிலக்கரியை ஒரு வகையான கரு நிறக்கல் எனவே கருதினர். ஆயின் கிரேக்கர், உரோமர் ஆகியோரின் காலங்களில் இதற்குத் தீ மூட்டி எரிக்க அவர்கள் பழகினர். நிலக்கரிக்கு எளிதிலே தீ மூட்டல் இயலாது. ஆயின், தீ மூண்டுவிட்டால் இது நெடு நேரத்துக்கு எரிந்தது. எனவே, மத்திய காலத்தில் இங்கிலாந்து, நெதர்லாந்து, ஜேர்மனி போன்ற நாடுகளிற் கணப்புத் தீ, அஃதாவது கூதற் காயுந் தீ எரிப்பதற்கு இது பயன்படுத்தப்பட்டது. நீராவி எந்திரம் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னர் இது கைத்தொழில்களுக்குத் தேவையானது. இங்கிலாந்து, ஜேர்மனி ஆகிய நாடுகளில் நிலக்கரி அதிகமாக அக்காலத்தில் இருந்ததால் அங்கு கைத்தொழில்கள் வளர்ந்தன. பிற்காலத்தில் வட அமெரிக்காவும் அங்கிருந்த நிலக்கரியைப் பயன்படுத்திக் கைத்தொழில்களே விருத்திசெய்தது. இன்று வலுப்பொருளாக நிலக்கரிக்கு உள்ள முக்கியத்துவங் குறைந்துவிட்டது.

இக்காலத்திற் பல கைத்தொழில்களுக்கு நிலக்கரி மூலப்பொருளாக அமைகின்றது. நிலக்கரித் தாரிலிருந்து மலிந்த விலேயில் உயர்ந்த தரச் சாயங்கள் பெறப்படுகின்றன. இத்துறையில் ஜேர்மனிய இரசாயன அறிஞர் உலகப் புகழ் பெற்றிருந்தனர். மருந்து வகை, வாசனேப் பொருள்கள், பூச்சிகொல்லிகள், வளமாக்கிகள் முதலியவற்றைச் செய்வதற்கு இது மூலப்பொருளாக அமைகின்றது. நாம் விரும்பி அணிகின்ற செயற்கைப்பட்டு நூலும் நிலக்கரியிலிருந்து உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது என்று கூறினல் அது நமக்கு வியப்பாக இருக்கும்.

இன்று ஐ.சோ.ச.கு., அ.ஐ.மா., சீனு, போலந்து, ஜேர்மனி, இங்கிலாந்து, யப்பான், இந்தியா முதலிய நாடுகள் நிலக்கரியை முக்கியமாக உற்பத்தி செய்கின்றன.

4. இரும்பு

மனிதனின் நாகரிக வளர்ச்சியிற் கற்காலம், செம்புக் காலம், வெண்கலக் காலம் ஆகியன கழிந்து இன்று இரும்புக் காலம் நிகழ்கின்றது. இரும்பு என்னும்பொழுது அதனுடன் சேர்ந்ததான உருக்கையும் நாம் கருதுகின்ரும். இக்காலத்தில் உருக்கு உற்பத்தியானது கைத்தொழில் முன்னேற்றத்தைக் குறிக்கின்றது. கைத்தொழிலில் மிகுந்த முன்னேற்றமடைந்த நாடுகளான அ.ஐ.மா., ஐ.சோ.ச.கு., மேலே ஜேர்மனி, பிரித்தானியா ஆகியன ஆண்டுதோறும் அதிக அளவு உருக்கை உற்பத்தி செய்கின்றன.

பயன்பாட்டைப் பொறுத்தவரையிலும் இது முக்கியமான உலோகமாகும். மண்வெட்டி, கத்தி, கோடரி, எந்திரவகை, கட்டடங்கள், பாலங்கள் ஆகிய எல்லாவற்றுக்கும் இரும்பு இன்றியமையாதது. முன்னர் தனி இரும்புப் பொருள்கள் பயன்படுத்தப்பட்டன. ஆயின், இவற்றின் வன்மை குறைவு. எனவே, இதனுடன் பிற உலோகங்களேக் கலந்து உருக்குப்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

பெறப்படுகின்றது. பல்வேறு தேவைகளுக்கு வேண்டியவாறு வெவ்வேறு வகையான உருக்கு உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது.

இலங்கையில் இரத்தினபுரி, பலாங்கொடை, களுத்துறை, மாத்தறை, அக்குரஸ்ஸ, ரூவன்வெல, மாத்தளை, சிலாபம் முதலிய இடங்களில் இரும்புப் படிவுகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றின் தரம் உயர்ந்தது. இங்குள்ள படிவுகள் நம் நாட்டுத் தேவைக்கு ஏறத்தாழ நூறு ஆண்டுகளுக்குப் போதுமானவை. இலங்கையில் உருக்குத் தொழிற்சாலை ஒறுவெல என்னும் இடத்தில் நிறுவப்பட்டுள்ளது. அது கொழும்பிலிருந்து ஏறத்தாழ இருபது மைல் தூரத்தில் இருக்கின்றது. அங்கு உருக்குப் பொருள்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. இத் தொழிற்சாலை காரணமாக அதிக அளவு அந்நியச் செலாவணி சேமிக்கப்படுகின்றது.

உலகிலே சீனு, இரசியா, பிரான்சு, சுவீடன், ஜேர்மன், ஐக்கிய இராச்சியம், பெல்சியம், இலட்சம்பேர்க்கு, வட அமெரிக்கா ஆகிய நாடுகள் உயர்ந்த தர இரும்புத் தாதுப் படிவுகளை உடையன.

5. நம் நாட்டுக் கனியங்கள்

கனியம் என்பது ஒரு திட்டவட்டமான இரசாயனச் சேர்க்கையுடன் இயற்கையாகப் புவியிற் காணப்படுகின்ற உயிரற்ற பொருளாகும். இது புவியிலிருந்து அகழ்ந்து எடுக்கப்படுவதாற் கனியம் எனப் பெயர் பெறுகின்றது. இரும்புத் தாது, காரீயம், படிகம், சுண்ணக்கல், வெண்களி, இல்மனைற்று, மொனசைற்று, உரூத்தைல் சேர்க்கன், காணற்று, இரத்தினக் கற்கள் முதலியவை கனியத்துக்கு உதாரணங்கள். இரும்புத் தாதும் ஒரு கனியமே. எனினும், அது முக்கியமானது என்பதனுல் அதனைத் தனியாக ஆராய்ந்தோம். இரத்தினக் கற்கள் விலை உயர்ந்த கனியங்களாகும். எனவே, அவற்றையும் தனியாக ஆராய்வோம். ஏனையவற்றை இங்கு எடுத்துக்கொள்வோம்.

காரீயம் என்பது காபன் என்னும் மூலகத்தினுல் அமைந்தது. இது கருநிறமானது. எனவே, காரீயம் அஃதாவது கருமையான ஈயம் என அது பெயர் பெற்றது. வைரமும் இம்மூலகத்தினைக் கொண்டுள்ளது. எனினும், அதற்கு நிறம் இல்லை என்பதனை நாம் அறிவோம். பென்சில்கள் செய்வதற்குக் காரீயம் உதவுகின்றது.

இலங்கையில் உயர்ந்த தரக் காரீயம் ஏராளமாகக் காணப்படுகின்றது. இது பெரும்பாலும் நயிசு, படிகம் என்பன போன்ற பண்டைப் பளிங்குருப் பாறைகளுடன் சேர்ந்து இருக்கின்றது. நம் நாட்டின் ருவன்வெல, குருணுகலை, களுத்துறை, காலி, மொறவக்கை முதலிய இடங்களிற் காரீயம் எடுக்கப்படுகின்றது.

படிகம் என்பது கண்ணுடி செய்வதற்குப் பயன்படுகின்ற வெண்மணலாகும். இது பருத்தித்துறையிலிருந்து முல்லைத்தீவு வரையுள்ள கரையோரப் பகுதி, மாறவில–நாத்தாண்டியாப் பகுதி, சாவகச்சேரி ஆகிய இடங்களிற் காணப்படுகின்றது.

சுண்ணக்கல் சீமெந்து செய்வதற்குப் பயன்படுகின்றது. இது யாழ்ப்பாணத்திற் காங்கேசன்துறைப் பகுதியில் அகழப்படுகின்றது.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

வெண்களியினுற் பீங்கான் கோப்பைகள் செய்யப்படுகின்றன. இப்பொழுது யப்பானியரின் உதவியுடன் நவீன பீங்கான் தொழிற்சாலை ஒன்று ரத்தோட்டையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது. பொரலஸ்கமுவா, மீற்றிய கொடை, ரத்தோட்டை முதலிய இடங்களில் வெண்களி காணப்படுகின்றது.

இல்மனைற்று என்பது கரு நிறமான கடற்கரை மணலாகும். புல்மோட்டைப் பகுதியில் இஃது ஏராளமாகக் காணப்படுகின்றது. இதிலிருந்து தைத்தேனியம் என்னும் மூலகம் பெறப்படுகின்றது. இப்பொழுது இல்மனைற்று அனேகமாக யப்பானுக்கு ஏற்றுமதியாகின்றது.

மொனசைற்றும் இல்மனைற்றுடன் சேர்ந்து கடற்கரை மணலாகக் காணப்படுகின்றது. கைகாவலைக் கடற்கரையில் இஃது அதிகமாக உண்டு. இவ்விடம் பெந்தோட்டைக்கு அண்மையில் உள்ளது. குதிரைமலை முனைக்கு அண்மையிலும் மொனசைற்று இருக்கின்றது.

உரூத்தைல், சேர்க்கன் (அரிகுணி), காணற்று ஆகியனவும் மொனசைற்று இல்மனைற்றுப் படிவுகளுடன் சேர்ந்து இருக்கின்றன.

6. இரத்தினக் கற்கள்

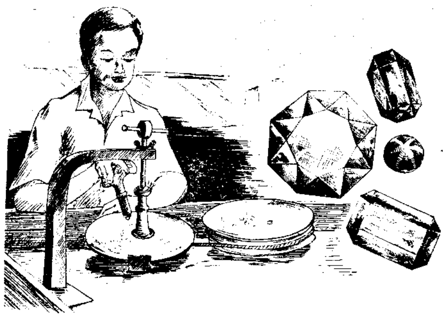
இலங்கை நெடுங்காலமாக அதன் இரத்தினக் கற்களுக்கு உலகப் புகழ் பெற்றுள்ளது. இப்பொழுது இவை நம் நாட்டுக்கு முக்கியமான அந்நியச் செலாவணியை ஈட்டித் தரும் ஏற்றுமதிப் பொருளாக விளங்குகின்றன. எனவே, இவை பற்றி நாம் அறிதல் முக்கியமானது. வைரம், மாணிக்கம், நீலமணி, வைடூரியம் (பூனைக்கண்), புட்பராகம், செவ்வந்தி, துவரமல்லி, மரகதம், கோமேதகம், குருந்தம், பதுமராகம், படிகம், உடுக்கல், பசுந்து, சந்திரகாந்தம் முதலியன முக்கியமான இரத்தினக் கற்களாகும். இவற்றுள் வைரமும் மரகதமும் இலங்கையில் இல்லை. நம் நாட்டில் ஓர் இடத்தின் பெயர் இரத்தினபுரி என்பதாகும்.

இரத்தினக்கல் அரித்தெடுத்தல்

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

இங்கு அதிக இரத்தினங்கள் அகழப்பட்டன என்பதற்கு இது சான்றுபகர்கின்றது.

இரத்தினக் கற்களுக்குச் சில அதிசய ஆற்றல்கள் இருப்பதாக முன்னர் கருதப்பட்டது. சில இரத்தினக் கற்களால் நன்மைகள் உண்டாவதாகவும் வேறு சிலவற்ருலே தீமைகள் உண்டாவதாகவும் முற்காலத்தில் நம்பப்பட்டது. ஆயின் இஃது உண்மையன்று.



இரத்தினக் கல்லுக்குப் பட்டம் வெட்டுதல்

இரத்தினக் கற்கள் அருமையான பளிங்குருப் பாறைகளாகும். புவியின் உட்பகுதியிற் பாறைப் படைகள் மிகுந்த வெப்பமும் அமுக்கமுங் காரணமாக உருமாற்றம் அடைந்தபொழுது இவை உண்டாயின. பின்னர், அப்பாறைகள் மேலே உயர்த்தப்பட்டன. அப்பொழுது இவை ஓடுகின்ற நீர், காற்று முதலிய அரிப்புக் கருவிகளினுலே தாக்கப்பட்டன. இவ்வாருக, இவை மேற்பரப்பிற் காணப்படுகின்றன.

அகழப்பட்டவுடன் இரத்தினக் கற்களைப் பார்த்தால் அவை பாறைத் துண்டுகள் போலவே காட்சியளிக்கும். எனவே, அவற்றைத் தேர்ந்து எடுப்பதற்கு மிகுந்த அனுபவந் தேவை. இக்கற்களுக்குப் பட்டம் வெட்டுதலுஞ் சிறப்பான ஒரு கலையாகும். நன்ருகப் பட்டம் வெட்டிய கல் பிரகாசமாக ஒளிர்கின்றது.

அழகு, அருமை, வன்மை ஆகிய பண்புகளால் இரத்தினக் கற்கள் மதிப்புப் பெறுகின்றன. இவை பல்வேறு நிறங்களிற் காணப்படுகின்றன. சில கனியங்களுடன் உலோகங்கள் போன்ற பிற பொருள்கள் மாசாகச் சேர்வதனுல் இரத்தினக் கற்கள் வேறுபடுகின்ற நிறங்களைப் பெறுகின்றன. இந்த மாசு, அஃதாவது அசுத்தப் பொருள் அதிகரிக்கும்பொழுது இரத்தினக் கற்களின் அழகும் மதிப்புங் கூடுகின்றன. உதாரணமாகப் பெரில் என்னுங் கனியத்துடன், குரோமியம், இரும்பு ஆகிய மாசுகள் சேர்வதனுல் முறையே மரகதம், நீலமணி ஆகியன உண்டாகின்றன. தூய்மைக்காக மதிப்புப் பெறும் இரத்தினக் கல் வைரமாகும். இஃது இரத்தினக் கல் எல்லாவற்றுள்ளும் வன்மை கூடியது என்பதனுல் 'வைரம்' எனப் பெயர்பெற்றது.

இலங்கை, இந்தியா, பர்மா, தென் ஆபிரிக்கா, அரிசோனு, பிறேசில், போலந்து, அவுஸ்திரேலியா, பாரசீகம் ஆகிய நாடுகளில் இரத்தினக் கற்கள் அகழப்படுகின்றன.

உலகு அனைத்திலும் உள்ள மக்கள் இரத்தினக் கற்களை ஆபரணங்களாக அணிகின்றனர். இரத்தினக் கற்கள் அவர்களுடைய செல்வ நிலையைக் காட்டுகின்றன. இவற்றின் வன்மைத் தன்மை காரணமாக இவை கைக்கடிகாரங்களில் இரத்தினக் கற் போதிகைகளாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org

Digitized by Noolaham Foundation.
noolaham.org | aavanaham.org