தமிழக வானவியல் சிந்தனைகள்

முனைவர் ப. ஐயம்பெருமாள்

உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம்
INTERNATIONAL INSTITUTE OF TAMIL STUDIES

தமிழக வானவியல் சிந்தனைகள்

முனைவர் ப. ஐயம்பெருமாள்

உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம்
INTERNATIONAL INSTITUTE OF TAMIL STUDIES
இரண்டாம் முதன்மைச் சாலை, மையத் தொழில் நுட்பப் பயிலக வளாகம்
தரமணி, சென்னை - 600 113.

டாக்டர் செ. அரங்கநாயகம் அறக்கட்டளைச் சொற்பொழிவு
(அறக்கட்டளை நிறுவியவர்: பலர்)

வரிசை எண் : 9 நாள் : 15-11-2006

BIBLIOGRAPHICAL DATA

Title of the Book	:	Tamil̲aka vān̲aviyal cintan̲aikaḷ
Author	:	Dr. P. Iyamperumal Executive Director Tamilnadu Science & Technology Centre Chennai - 600 025
General Editor	:	Dr. S. Jean Lawrance Professor International Institute of Tamil Studies Tharamani, Chennai-600 113.
Publisher & ©	:	International Institute of Tamil Studies II Main Road, C.I.T. Campus, Chennai-600 113. Ph: 22542992
Publication No.	:	565
Language	:	Tamil
Edition	:	First
Year of Publication	:	2006
Paper Used	:	18.6 Kg TNPL Maplitho
Size of the Book	:	1/8 Demy
Printing type used	:	10 Point
No. of Pages	:	viii + 112
No. of Copies	:	1200
Price	:	Rs.35/- (Rupees Thirty five Only)
Printed by	:	United Bind Graphics Chennai - 600 004
Subject	:	Astronomy

அறக்கட்டளைச் சொற்பொழிவாளர் கருத்துக்கு நிறுவனம் பொறுப்பன்று.

முனைவர் ம. இராசேந்திரன்
இயக்குநர் (முழுக் கூடுதல் பொறுப்பு)
உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம்
சென்னை 600 113

அணிந்துரை

ஐந்திணைப் பாகுபாட்டையும் முதல் கரு உரிப் பொருள்களையும் தொல்காப்பியம் இலக்கியத்தின் அடிப்படைகளாகத் தெரிவிக்கின்றது. இலக்கியத்திற்கு வாழ்க்கை அடிப்படை. வாழ்க்கைக்கு வாழும் இடம், தட்ப வெப்பச் சுற்றுச் சூழல்கள் அடிப்படை என்பதைத் தமிழக மக்கள் தெரிந்திருந்தனர். அதனால்தான் முதல் கரு உரி எனும் மூன்று பொருள்களிலும் முதலாவதாக இருக்கும் முதல் பொருளை, நிலமும் பொழுதும் எனப் பகுத்தனர். அவற்றுள்ளும் நிலத்தை முதலில் வைத்தனர். நிலம் இல்லையேல் இரவு பகல் இல்லை. நிலம் சூரியனிலிருந்து சிதறிவிழுந்த துண்டு என்று அறிவியல் அறிஞர்கள் தெரிவிக்கின்றனர். பூமியே வானவியல் சிந்தனையின் தொடக்கப் பகுதிதான். சூரியனின் துண்டுப் பகுதியிலிருந்து கொண்டு வான மண்டலம் குறித்த அறிவியல் சிந்தனைகள் தமிழகத்தில் வரலாற்றுக் காலந்தொட்டு வளர்ந்து வந்துள்ள நிலையைக் காண முடிகிறது.

வாழ்க்கையோடு இயைந்த இயற்கையைப் பாடியதைப் போன்றே வானவியல் சிந்தனைகளையும் தமிழ் இலக்கியங்களில் காணமுடிகிறது.

தமிழிலக்கியங்களில் காணப்படும் வாழ்க்கைக்குத் தொடர்பான வானவியல் சிந்தனைகளின் வளமும் வளர்ச்சியும் வியப்பினைத் தருகின்றன.

தமிழ்நாடு அறிவியல் தொழில் நுட்ப மையத்தின் செயல்திட்ட இயக்குநராகவும் அறிவியலறிவும் வானவியல் அறிவும் ஒருங்கே கைவரப்பெற்றவராகவும் உள்ள முனைவர் ப.ஐயம்பெருமாள் அவர்கள் தமிழ் இலக்கியத்தில் பதிவாகியுள்ள வானவியல் சிந்தனைகளைத் தற்கால வானவியல் வளர்ச்சியுடன் ஒப்பிட்டுப் பண்டைத் தமிழரின் இச் சிந்தனைகள் அவற்றுடன் பொருந்துமாற்றைச் சான்றுகளுடன்

தமிழக வானவியல் சிந்தனைகள் எனும் இந்நூலில் எடுத்துக்காட்டியுள்ளார். பேரண்டம் பற்றிய தமிழ்ச் சிந்தனைகள் இச் சொற்பொழிவு நூலில் சிறப்பாகப் பதிவுசெய்யப்பட்டதற்காக அவரைப் பாராட்டுகிறேன்.

இந்நிறுவனத்தில் நிறுவப்பெற்றுள்ள டாக்டர் செ.அரங்கநாயகம் அறக்கட்டளைச் சொற்பொழிவின் ஒன்பதாம் சொற்பொழிவு நாளன்றே சொற்பொழிவின் அச்சு வடிவம் வெளிவருவதும் சிறப்பாகும்.

இச்சொற்பொழிவின் பொறுப்பாளரான இந்நிறுவனப் பேராசிரியர் முனைவர் செ. ஜீன் லாறன்ஸ் அவர்களும் இச்சொற்பொழிவின் எழுத்துருவைத் திருத்தம் செய்த முனைவர் ஆ. தசரதன் அவர்களும் பாராட்டுக்குரியவர்கள்.

மாண்புமிகு தமிழக முதல்வர் அவர்கள் முதன்முறை தமிழக முதல்வராக விளங்கிய காலத்தில் இந்நிறுவனத்தைத் தொடங்கி வைத்துள்ளார்கள். தொடர்ந்து இந்நிறுவன வளர்ச்சிக்கு ஆக்கமும் ஊக்கமும் அளித்து வழிநடத்தி வருகிறார்கள். தற்போது இந்நிறுவனத் தலைவராகவும் திகழ்கிற **மாண்புமிகு தமிழக முதல்வர் அவர்கள்** உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனத்தை நெறிப்படுத்திவரும் பாங்கினைத் தமிழகம் என்றென்றும் நன்றியுடன் போற்றும்.

இந்நிறுவனச் செயல்பாட்டுக்கு உறுதுணையாக இருந்துவரும் **சிறப்பு ஆணையர் மற்றும் அரசுச் செயலாளர்**-தமிழ் வளர்ச்சி-பண்பாடு (ம) இந்து சமய அறநிலையத் துறை- **திருமிகு இரா. கற்பூர சுந்தர பாண்டியன் இ.ஆ.ப.** அவர்களுக்கும் நன்றி.

இந்த அறக்கட்டளைச் சொற்பொழிவிற்கான அனைத்து ஏற்பாடுகளையும் செய்த நிறுவனப் பணியாளர்களுக்கும், இந்நூலை அழகுற அச்சிட்டுத்தந்த யுனைட்டெட் பைண்டு கிராபிக்ஸ் அச்சகத்தார்க்கும் பாராட்டுகள்.

இயக்குநர்

முன்னுரை

வானவியல் ஆராய்ச்சிகளிலும் கண்டுபிடிப்புக்களிலும் சங்ககாலம் முதற்கொண்டே தமிழர்கள் சிறந்து விளங்குகின்றனர். தமிழர்தம் நாகரிகமும், மொழியும் எப்போது தோன்றின என்றே கண்டுணர முடியாத அளவு தொன்மைகொண்டவை. இலக்கியச் செல்வம் நிறைந்த செம்மொழியான தமிழில் வானவியல் பற்றிய குறிப்புகள் சங்க இலக்கியங்களிலேயே காணப்படுகின்றன. கோள்களின் நகர்வு, விண்மீன்களின் அமைப்பு, சந்திர - சூரிய கிரகணங்கள், விண்வீழ்கற்கள், வால்நட்சத்திரங்கள் மற்றும் பருவகாலங்கள், நிலவின் கலைகளில் தோன்றும் மாறுபாடுகள் போன்றவற்றைக் கண்காணித்து நம் முன்னோர்கள் குறித்து வைத்துள்ளனர். அது மட்டுமன்றி, தற்காலத்திலும் அரிய பல வானவியல் கண்டிபிடிப்புகளைத் தமிழக அறிவியலாளர்களான பேராசிரியர் சுப்பிரமணியன், மற்றும் சந்திரசேகர் போன்றோர் நிகழ்த்தியுள்ளனர்.

இவைபற்றிய உண்மைகளை ஆராய்ந்து தமிழில் ஒரு நூல் வெளியிடவேண்டும் என்ற ஆவலும், வானவியல் ஆய்வுகள் என்பது ஏதோ மேலை நாட்டவரது தனிச் சொத்தல்ல என்பதையும், தமிழர்தம் வானவியல் அறிவாற்றலையும் இளைய சமுதாயம் உணர்ந்துகொள்ளச் செய்ய வேண்டும் என்ற விருப்பமும் எனக்கு உண்டு. எனவேதான் உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவன வெளியீடுகள் மற்றும் அறக்கட்டளைப் பொழிவாளர்களின் தெரிவுக்குழு என்னை முனைவர் செ. அரங்கநாயகம் அறக்கட்டளைப் பொழிவினை நிகழ்த்தத் தெரிவு செய்துள்ளது என்ற செய்தியை அறிந்ததும் **'தமிழக வானவியல் சிந்தனைகள்'** என்ற தலைப்பினை உவப்புடன் தேர்வு செய்து அனுப்பி வைத்தேன். இந்தச் செயலில் ஊக்கம் அளித்த முனைவர் ம. இராசேந்திரன், இயக்குநர், தமிழ் வளர்ச்சித்துறை மற்றும் உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம் (முழுக்கூடுதல்பொறுப்பு) அவர்களுக்கு எனது நன்றியை உரித்தாக்குகிறேன்.

இந்தச் சொற்பொழிவினை அடிப்படையாகக் கொண்டு வெளியிடப்படும் இந்நூலில் பண்டைத் தமிழர்களது வானவியல் குறிப்புகளும், அவற்றைப் பற்றிய தற்கால வானவியல் கண்டுபிடிப்புகளைப் பற்றிய உண்மைகளும் விளக்கமாகத் தரப்பட்டுள்ளன.

இந்தப் புத்தகம் வாயிலாக என்னுடைய தந்தை திரு. சு.பழனியாப்பிள்ளை, தாயார் திருமதி சி. தாயம்மாள் அவர்களுக்கும் எனது நன்றியைத் தெரிவித்துக்கொள்கிறேன்.

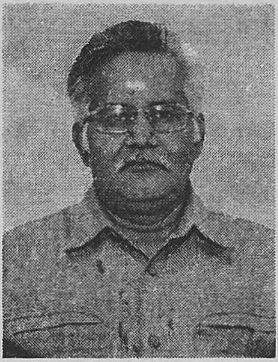
இந்நூல் சிறப்புற அமைய உதவிய தமிழ்ப் பேராசிரியர் திரு.ஜெ.குமாரப்பிள்ளை அவர்களுக்கும், வானவியல் கருத்துக்கள் செம்மையுடன் வருவதற்கு உதவி செய்த எங்கள் மையத்தின் பிர்லா கோளரங்கத் துணை இயக்குநர் முனைவர் ச.சௌந்தரராஜப்பெருமாள் அவர்களுக்கும் நன்றி. இந்நூலை தட்டச்சு செய்த திரு. ரெ. சிவசெல்வம் அவர்களுக்கு நன்றி.

மேலும் இந்நூல் சிறப்புற அமைய உதவிய திருமதி எம்.சாந்திபெருமாள் அவர்களுக்கும் நன்றி. இந்நூலில் உள்ள கருத்துக்களை இன்னும் பலவழிகளில் சிறப்புறச் செய்ய முடியும். அதற்கு இதனைப் படிக்கும் தமிழ் ஆர்வலர்களும், தமிழ் அறிஞர்களும் தங்களின் மேலான கருத்துக்களைத் தெரிவித்து, இன்னும் சிறப்பான முறையில் தமிழில் வானவியல் கருத்துக்கள் கூற அன்புடன் வேண்டுகிறேன்.

தமிழ்மொழி மிகவும் பரந்துபட்டது. மேலும் தீர ஆராய்ந்தால் மேலும் பல வானவியல் செய்திகள் நமது இலக்கியங்களில் தென்படக்கூடும். என்னால் இயன்றவரை வானவியல் பற்றிய இலக்கியக் குறிப்புகளை இங்குச் சேகரித்து அளித்துள்ளேன். இந்த வாய்ப்பினை எனக்களித்த உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவன வெளியீடுகள் மற்றும் அறக்கட்டளைப் பொழிவாளர்களின் தெரிவுக்குழுவிற்கும் அறக்கட்டளை நிறுவியவர்களுக்கும் எனது நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

முனைவர் ப. ஐயம்பெருமாள்

ஆசிரியரைப் பற்றி



முனைவர் ப. ஐயம்பெருமாள் கன்னியாகுமரி மாவட்டத்தில் வடசேரி என்ற ஊரில் 1957 ஆம் ஆண்டு பிப்ரவரி மாதம் 12-ம் நாள் பிறந்தார். இவரது பெற்றோர் திரு S. பழநியாபிள்ளை மற்றும் திருமதி S. தாயம்மாள் ஆவர். அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகத்தில் இயந்திரவியல் பிரிவில் தொழில்நுட்பப் படிப்பும், சென்னை இந்தியத் தொழில் நுட்பக் கழகத்தில் (I.I.T. - Madras) முனைவர் பட்டமும் பெற்றவர். 2001 ஆம் ஆண்டு தமிழக அரசு, அறிவியல் தொழில்நுட்பக் கருத்துக்களைப் பரப்பும் அறிவியல் அறிஞர்களுக்கான விருதினை இவருக்கு வழங்கியது. தமிழில் வெளிவந்த இவரது **"விந்தை மிகு பேரண்டம்"** என்ற வானவியல் பற்றிய நூலுக்காகத் தமிழக அரசு சிறந்த அறிவியல் நூலுக்கான விருது வழங்கியது.

இவர் தமிழ்நாடு அறிவியல் தொழில்நுட்ப மையத்தில் 1986-ல் தொழில்நுட்ப அலுவலராகப் பணியில் சேர்ந்து படிப்படியாக உயர்ந்து தற்போது இம் மையத்தின் செயல் இயக்குநராகப் பொறுப்பேற்றுப் பணியாற்றிவருகிறார். இவர் அறிவியல் கருத்துக்களை மாணவர்களுக்கும், பொதுமக்களுக்கும் எளிய, இனிய முறையில் பரப்பி வருகிறார். சென்னை மற்றும் திருச்சிராப்பள்ளியில் உள்ள இம் மையத்தின் கோளரங்கங்களுக்கான கோளரங்க நிகழ்ச்சிகள் பலவற்றையும் உருவாக்கியிருக்கிறார். அரிய வானவியல் நிகழ்வுகளின் போது அவை பற்றிய அறிவியல் செய்திகளை ஊடகங்கள் மூலம் பொதுமக்களுக்குத் தெரிவித்து அத்தகு நிகழ்வுகள் பற்றிய அறிவியலுக்கு ஒவ்வாத பொதுமக்களின் கருத்துக்களை மாற்றும் இடைவிடா முயற்சியில் ஈடுபட்டுள்ளார்.

இவர் சென்னை அறிவியல் கழகத்தின் செயலராகவும், தமிழக வானவியல் கழகத்தின் செயலராகவும் பணியாற்றி வருகிறார். இவர் ஜெர்மனி, இங்கிலாந்து, சீனா, சிங்கப்பூர், பிரான்சு போன்ற நாடுகளிலுள்ள அறிவியல் மையங்களின் அழைப்பின் பேரில் சென்று வந்துள்ளதுடன் தமிழக அறிவியல் தொழில் நுட்ப மையத்தினை நிருவகித்தும் வருகிறார்.

பொருளடக்கம்

1. தமிழர் நாகரிகம் 1

2. இலக்கியத்தில் வானவியலும் தற்கால வானவியல் வளர்ச்சியும் 5

3. பேரண்டத்தில் நமது இடம் 9

4. பேரண்டம் – ஒரு விளக்கம் 15

5. ஒல்பர்ஸின் புதிர் 21

6. விண்மீன்களும் விண்மீன் மண்டலங்களும் 25

7. தமிழர் நாகரிகத்தில் விண்மீன் மண்டலங்களும் கோள்களின் நகர்வும் 34

8. சிற்பங்களிலும் ஓவியங்களிலும் வானவியல் 41

9. இலக்கியங்களில் கதிரவன் 46

10. தமிழர் கண்ட நிலவும் அதன் அறிவியல் உண்மைகளும் 53

11. தமிழர் கண்ட கோள்கள் 61

12. வால் நட்சத்திரங்கள் 86

13. சூரிய சந்திர கிரகணங்கள் 91

14. பருவகாலங்கள் 103

15. அறிவியலின் பார்வையில் விண்மீன்கள் 107

துணை நூல்கள் 110

1. தமிழர் நாகரிகம்

இந்திய நாட்டின் தென்கோடியில் அமைந்துள்ள தமிழகம் உயரிய நாகரிகத்தின் தொட்டிலாகப் பன்னெடுங்காலமாக விளங்கி வருகின்றது. தமிழகம் என நாம் இங்குக் குறிப்பிடுவது தற்காலத்தில் நாம் காணும் வரையறைகளுக்குட்பட்ட பகுதியல்ல. 'தெக்கணமும் அதிற் சிறந்த திராவிட நல்திருநாடும்' என மனோன்மணீயம் சுந்தரனார் வழங்கிய விரிவான தென்னாட்டின் நாகரிகமே தமிழர் நாகரிகமாகும். 'கல் தோன்றி மண் தோன்றாக் காலத்திற்கும் முன் தோன்றி மூத்த குடி' என்று வழங்கப்படுகின்ற தமிழினமும், தமிழ் மொழியும் எப்போது தோன்றின என அறுதியிட்டுக் கூற முடியாது. தமிழ்மொழியே பல்வேறு திராவிட மொழிகளின் ஊற்றுக்கண். இலக்கண இலக்கியத் துறைகளில் தமிழ்மொழி கொண்டுள்ள நுட்பமும் செறிவும் வியக்கத்தக்கவை. தமிழ் இலக்கியங்களின் சுவையை முழுமையாகத் துய்க்க ஒருவருக்கு முழு வாழ்நாள் போதாது என்பது தமிழராகிய நாம் அறிந்ததே.

பண்டைய தமிழர் நாகரிகத்தின் சிறப்புகளை நாம் அறிந்து கொள்ளச் சான்றுகளாக இருப்பவை சங்க இலக்கியங்களே. இவை தமிழரது அறிவியல் அறிவாற்றலையும், சமுதாய நெறிகளையும், ஓங்கி வளர்ந்த இனியதொரு நாகரிகத்தையும் குறிப்பனவாக உள்ளன. தமிழர்தம் பண்பு நலங்களையும், சமூக வரலாற்றையும் காட்டும் காலப்பெட்டகங்கள் சங்க இலக்கியங்கள்.

பழம் சங்கப் பனுவலைக் கற்றால்
கிழம் போகும் கீழ்மையும் போகும்

என்கிறார் தமிழறிஞர் வ.சுப. மாணிக்கனார். அதுமட்டுமன்றி அறிவியல், தொழில்நுட்பம், வானவியல் போன்ற துறைகளில் நம் முன்னோரது ஆளுமையையும் இலக்கியங்கள் நமக்கு

உணர்த்துகின்றன. தொல்பொருள் ஆய்வுகள் பண்டைய நாகரிகங்கள் பலவற்றைப் பற்றிய உண்மைகளை வெளிக்கொணர்ந்துள்ளன. கிறிஸ்து பிறப்பதற்குச் சில ஆயிரம் ஆண்டுகள் முன்னர்த் தொடங்கி, கிழக்கிந்தியக் கம்பெனி நம் நாட்டில் காலூன்றிய காலம்வரை தமிழர் பல துறைகளிலும் சிறந்தோங்கித் தனி ஆதிக்கம் செலுத்தி வந்துள்ளனர். அதே காலங்களில் இதுபோன்ற சிறந்த நாகரிகங்கள் உலகின் பல பகுதிகளிலும் தோன்றி வளர்ந்துள்ளன என்பதும் மறுக்க முடியாத உண்மை. என்றபோதும் இலக்கியங்கள் நமக்குணர்த்தும் தமிழர் என்ற இனமும் தனியே அவர்க்குள்ள குணமும் போற்றிப் புகழத்தக்கவை. நதிகளின் வெள்ளத்தைக் கட்டுப்படுத்துதல், பாசன முறை, நெருப்பை உண்டாக்கிக் கட்டுப்படுத்தி பயன்படுத்தும் திறன், விலங்குகளை அடக்கியாண்டு அவற்றைப் பணிகளுக்குப் பயன்படுத்தும் நுட்பம், உலோகங்களைப் பிரித்தெடுத்துப் பயன்படுத்துதல், உழவு, உழவுக்கருவிகள், பயணங்களுக்குச் சக்கரங்கள் கொண்ட வண்டிகளை உருவாக்குதல், நெசவு, மண்பாண்டம் வனைதல், போர்த்துறை நுட்பங்கள், தற்காப்புக் கலைகள், நகரமைப்பு, அரசாட்சி முறை, நாவாய் அமைத்தல், செலுத்துதல், மருத்துவம், காலநிலை அறிதல், வானவியல் போன்ற துறைகளிலும், இன்னபிற துறைகளிலும் நம் முன்னோர் ஆளுமை செலுத்தி வந்ததை அகழாய்வுகள் வாயிலாகவும், இலக்கியங்களின் வாயிலாகவும் நாம் அறிகிறோம். இவையன்றி, நம் முன்னோர்கள் வாழ்விற்கு இனிமை சேர்த்த விளையாட்டுக் கலைகள், அழகுக் கலைகள், ஒப்பனை, கவிதை புனைதல், பக்தி இலக்கியம், அகத்திணைக் கருத்துக்கள், நகைச்சுவை போன்றவை தனி.

தமிழர்தம் வானவியல் அறிவு தனித்துவம் வாய்ந்தது. புறநானூற்றின் முதல் பாடலே 'நிலவின் இளம்பிறை' என வான்பொருளின் பெயரால் துவங்குகிறது. முடிவாக வரும் 400–ஆம் பாடலோ 'மாவிசும்பின் வெண்திங்கள் மூ–ஐந்தான்முறை முற்ற' என வானத்தையும் நிலவின் கலையையும் குறிப்பதாக அமைந்ததுள்ளது. அதுமட்டுமல்ல, சொல்லோவியமாம் சிலம்பும் 'திங்களைப் போற்றுதும்' என்றும் 'ஞாயிறு போற்றுதும்' என்றுமே

தொடங்குகின்றதன்றோ? நம் முன்னோர்கள் தங்கள் வானவியல் அறிவினை அடிப்படையாகக் கொண்டே நாட்காட்டி முறையை அமைத்தனர்.

வேளாண்மைத் தொழில் செம்மையாக நிகழ வேண்டுமாயின் ஏற்ற பருவ காலங்களைக் கணிக்க வேண்டும். இதில் தவறு நேரிட்டால் விளைச்சல் குறைந்து பஞ்சம் எனும் துன்பம் நேரிட்டுவிடும். மேலும், நம் முன்னோர்கள் பெரும்பாலும் திருவிழாக்களை நிலவொளி மிகுந்த முழு நிலவு நாட்களிலேயே, அதுவும் பருவ காலத்தில் மாற்றம் இல்லாதவாறு அமைத்துக்கொண்டனர். இதற்கும் அவர்தம் வானவியல் அறிவே அடிப்படை. சில நாடுகளில் நிலவின் கலைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு சந்திரமுறை நாட்காட்டியை உருவாக்கியுள்ளனர். சுமேரியர்கள் மற்றும் கிரேக்கர்கள் ஆரம்பக்காலத்தில் உருவாக்கியவை இவ்வகை நாட்காட்டிகள். இஸ்லாமியர்கள் இன்றைக்கும் இத்தகு நாட்காட்டியையே பயன்படுத்துகின்றனர். ஆயின், இம்முறையில் பருவ காலங்கள் அடுத்தடுத்த ஆண்டுகளில் அதே மாதங்களில் அதே நாட்களில் நிகழா. சந்திர மாதத்தில் இரண்டு முழு நிலவுக்கு இடைப்பட்ட காலம் 29½ நாட்கள் ஆகும். இவ்வகையில் 12 முழு நிலவு மாதங்கள் முடிவதற்கு 354 நாட்கள்தான் ஆகின்றன. ஆயின், சூரிய ஆண்டு எனப்படும் 365.242 நாட்கள் கொண்ட ஆண்டிற்குச் சுமார் 11 நாட்கள் குறைவாகச் சந்திர ஆண்டு முடிந்து விடுகிறது. இதனால் பருவகாலத் தொடக்கங்களும், திருவிழாக்களும், 11 நாட்கள் முன்னதாக அடுத்தடுத்த ஆண்டுகளில் நிகழ்ந்து குழப்பத்தை உண்டு பண்ணும். தமிழர்களது நாட்காட்டியில் சூரியன் 12 இராசி மண்டலங்களில் முதலாவதான மேஷ ராசியில் நுழையும் நாள் சித்திரை 1 என ஆண்டு முதல் நாளாகக் கொள்ளப்படுகிறது. அடுத்தடுத்த இராசி மண்டலங்களில் செஞ்ஞாயிறு செலவிடும் நாட்கள் மாதங்களாகின்றன. அந்தந்த ஞாயிறு மாதங்களில் சந்திரனின் கலைகளைக் கொண்டு திதிகள் என்ற சந்திர நாட்களும் கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளப்படுகின்றன. இந்தமுறை சந்திர–சூரிய நாட்காட்டி முறையாகக் கருதப்படுகிறது. இதனால் சித்திரை மாதத்தில் முழுநிலவு நாளில் சித்திரை நட்சத்திரத்தின் அருகே நிலவு

தோன்றும். இது சித்திரா பௌர்ணமி எனக் கொண்டாடப் படுகின்றது. இதுபோலவே வைகாசி விசாகம், தைப்பூசம், கார்த்திகை தீபம், பங்குனி உத்திரம் போன்ற திருவிழாக்களைத் தமிழர்கள் பாங்குடன் கொண்டாடினர். இவை அந்தந்தப் பருவகாலங்களில் சரியாக நிகழ்ந்து வருகின்றன. மேலும், கோள்களின் நகர்வைக் கணித்து 12 ஆண்டுக்கொருமுறை நிகழும் மகாமகம் போன்ற பூசனைகளும் நிகழ்ந்தன. பூமியின் சுழற்சியால் சூரியன் வடக்கும் தெற்குமாக நகர்வது போன்றதொரு தோற்றத்தைத் தருகிறது. இப்படிப்பட்ட நகர்வுகளை நன்கு கணித்தறிந்துள்ள நமது முன்னோர்கள் குறிப்பிட்ட நாட்களில் சூரியக் கதிர்கள் கோவில்களின் கருவறைக்குள் விழுமாறு அமைத்துள்ள கோவில்களின் வடிவமைப்புகள் தமிழர்களது கட்டடக் கலை மற்றும் வானவியல் அறிவை எடுத்தியம்புவன. மேலும், வானவியல் அறிவு இரவில் திசைகாட்டியாகவும், காலங்காட்டியாகவும் கூடப் பயன்பட்டுள்ளது.

காலத்தால் சிதைந்துபட்டுள்ள இத்தகு வரலாற்றுச் சின்னங்களிலும் நீராலும், நெருப்பாலும், சிதைந்துபட்டும், பூச்சிகளால் அரிக்கப்பட்டும் பெருமளவில் வீணான விலைமதிப்பற்ற செல்வங்களாம் பழந்தமிழ்ப் பனுவல்களில் மீதமுள்ளவற்றிலும், நாம் காணும் வானவியல் சிந்தனைகளையும், தற்காலத்தில் அவற்றிற்கு வானவியல் ஆராய்ச்சியாளர்கள் தருகின்ற விளக்கங்களையும் இனிவரும் பகுதிகளில் காண்போம்.

2. இலக்கியத்தில் வானவியலும் தற்கால வானவியல் வளர்ச்சியும்

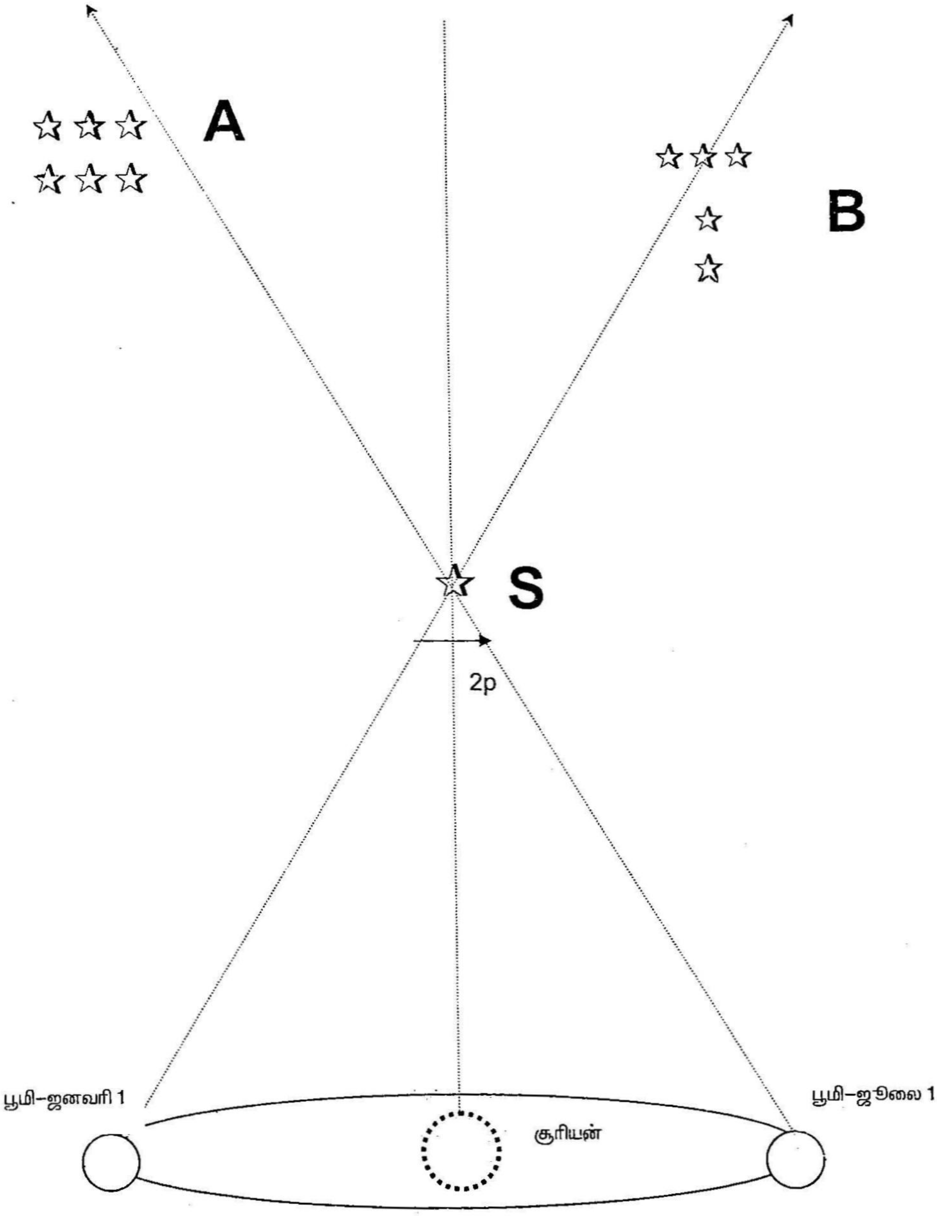
பேரண்டத்தில் நமது இடம் பற்றியும், எண்ணற்ற அண்டங்கள் நிரம்பியதுதான் நமது பேரண்டம் என்பது பற்றியும் (பகுதி–3) விண்மீன்கள் எங்கனம் ஒளி சிந்துகின்றன என்பது பற்றியும் இன்னபிற வான்பொருட்கள் பற்றியுமான தற்கால வானவியல் கருத்துக்கள் 20–ஆம் நூற்றாண்டில்தான் வெளிவந்தன. வானவியல் என்பது மிகப்பழமையான அறிவியல் துறை என்றபோதும், பல நூற்றாண்டுகளுக்குப்பின் தற்போதுதான் வானவியலில் பல உண்மைகளை நாம் உணர ஆரம்பித்துள்ளோம். இதற்குக் காரணம் கி.பி.1609–இல் கலிலியோ தனது தொலைநோக்கியை விண்ணை நோக்கித் திருப்பியதிலிருந்து தொடங்கி, தொலைநோக்கி மற்றும் வானாராய்ச்சிக் கருவிகளின் நுட்பம் படிப்படியாக முன்னேறி இன்று விண்ணிலேயே தொலைநோக்கிகளை நிறுவும் அளவுக்கு அதன் தொழில்நுட்பம் மேம்பட்டிருப்பதுதான். மேலும், கணினிகளும் வானவியல் அறிவை மேம்படுத்தியுள்ளன.

இப்போது நாம் கண்டுள்ள தொழில்நுட்ப முன்னேற்றத்தால் தற்காலத்தில் நிகழ்த்தும் கண்டுபிடிப்புகளோடு நமது முன்னோர்களது வானவியல் கருத்துக்களை ஒப்பு நோக்குவது ஏற்புடையதாகாது. அக்காலத்தில் இருந்த வசதிகள் மற்றும் கருவிகள் துணைக்கொண்டும் வெறும் கண்களால் வானத்தைக் கண்காணித்தும் நம் முன்னோர்கள் நிகழ்த்தியுள்ள சாதனைகளையே நாம் ஈண்டு நோக்க வேண்டும். டைகோ பிராஹே (Tycho Brahe) என்ற ஜெர்மன் வானவியலாளர் (1546–1601) மிகச்சிறந்த அறிஞர். என்றபோதும், அவர் பூமியை மையமாகக்

கொண்டு சூரியனும் பிற வான்பொருட்களும் சுற்றிவருகின்றன என்றே வாதிட்டார். சூரியனைப் பூமி சுற்றுவதாகக் கொண்டால், அருகாமையில் உள்ள விண்மீன்கள் தொலைவில் உள்ள விண்மீன்களோடு ஒப்பிடுகையில் இடமாறு தோற்றத்தை உண்டாக்க வேண்டும்.

அதாவது படம்–2.1 இல் உள்ளபடி ஜனவரி 1–ஆம் நாள் விண்மீன் S என்பது B என்ற விண்மீன் கூட்டத்தின் அருகேயும், ஜூலை 1–ஆம் நாள் A என்ற விண்மீன் கூட்டத்தின் அருகேயும் இருப்பதுபோல் தோன்ற வேண்டும். (அல்லது ஏதாவது 6 மாத இடைவெளியையும் எடுத்துக்கொள்ளலாம்). அப்படி எந்த மாற்றத்தையும் டைகோ பிராஹேவால் அப்போதிருந்த கருவிகளைக் கொண்டு கண்டுபிடிக்க முடியவில்லை. இந்தக் காரணத்தினால்தான் அவர் புவிமையக்கொள்கையை ஆதரித்தாரேயன்றி அறியாமையினால் அல்ல. பின்னர்ப் பல ஆண்டுகளுக்குப்பின் நுண்ணிய கருவிகளைக் கொண்டு நாம் ஆராய்ந்து சிறிய இடமாற்றத் தோற்றத்தை அருகாமையில் உள்ள விண்மீன்கள் உண்டுபண்ணுவதை அறிந்தோம். அது நுண்ணியதாய் 1/3600 டிகிரி கோண அளவு மட்டுமே கொண்டிருந்தது. ஆனால், டைகோ பிராஹே காலத்தில் இருந்த கருவிகள் 1/10 டிகிரி கோண அளவை மட்டுமே அளக்க வல்லவை. இதன் காரணமாகவே தவறான புவிமையக் கருத்தை டைகோ பிராஹே வகுத்தார். எளிய கருவிகளைக் கொண்டு நம் முன்னோர் வகுத்துக் கொடுத்த பாதையைப் பின்பற்றியே நம் அறிவு விரிவடைந்துள்ளது. எனவே, முற்கால அடிப்படைக் கருத்துக்கள் குறையானவை என எண்ணலாகாது. இத்தகு ஆரம்பக்கட்ட கண்டுபிடிப்புகளையும் குறிப்புகளையும் நாம் தமிழிலக்கியங்களில் ஏராளமாகக் காணலாம்:

இயற்பியலின் தந்தை எனப்போற்றப்படுபவர் சர் ஐசக் நியூட்டன். அவர் தமது சாதனைகளைப் பற்றித் தன்னடக்கத்துடன்



படம்–2.1 – அருகில் உள்ள விண்மீனின் கோண மாற்றம்

இப்படிக் கூறுகிறார்.

> "நான் அதிகத் தொலைவு பார்த்திருக்கிறேனென்றால்
> (கண்டுபிடிப்புகளை நிகழ்த்தியிருக்கிறேனென்றால்)
> அதற்குக் காரணம் மிகப்பெரும் மனிதர்களின்
> தோள்களின்மேல் (நம் முன்னோர்கள் கண்டுபிடித்த
> அடிப்படைக் கருத்துக்களின்மேல்) நின்று பார்த்ததுதான்"

என்கிறார். நாமும் பண்டைத் தமிழரது அடிப்படை ஆய்வுக் கருத்துக்களையும், அவற்றின் அடிப்படையில் முன்னேறியுள்ள தற்கால அறிவியல் முன்னேற்றங்களையும் பற்றி இங்குக் காண்போம்.

3. பேரண்டத்தில் நமது இடம்

விரிந்த வானத்தைக் கண்ணுறும்போது எல்லையற்றது இவ்வானம் என நாம் எண்ணுகிறோம். என்றாலும், தற்காலத்தியக் கருத்துக்களின்படி கருவிகளாலும், புலன்களாலும், உணரப்படக் கூடிய பொருட்களாலும், வெளியினாலும் ஆகிய இப்பேரண்டம் எல்லை கொண்டது. ஒளியின் வேகம் வினாடிக்கு 3 இலட்சம் கிலோ மீட்டர்களாகும். இப்படி ஒளித்துகள் 1 ஆண்டு பயணம் செய்தால் அது கடக்கும் தொலைவு 9,46,000 கோடி கிலோ மீட்டர்களாகும். இந்தத் தொலைவே ஒளியாண்டு எனப்படும். ஒளியாண்டு என்பது தொலைவின் அலகாகும். காலத்தின் அலகு அன்று. இது போன்று 1300 கோடி ஒளியாண்டுகள் அளவுடையது இப்பேரண்டம்! இதில் உள்ள அண்டங்கள் 10,000 கோடி. ஒரு சராசரி அண்டம் தன்னுள் 10,000 கோடி விண்மீன்களைக் கொண்டு விளங்கும். ஒவ்வொரு அண்டமும் சுமார் 100,000 ஒளியாண்டுகள் அகலம் கொண்டவை. இந்த அளவுகளைச் சற்றே கவனமாகச் சிந்தித்துப் பார்த்தால் இப்பேரண்டத்தின் பெருமையை உணரலாம். நாம் வாழும் பூமி சூரியன் எனும் சராசரி விண்மீனைச் சுற்றி வருகிறது. சூரியன் அது அமைந்துள்ள பால்வெளி மண்டலம் என்று அழைக்கப்படும் அண்டத்தின் 10,000 கோடி விண்மீன்களுள் ஒன்று.

புரட்சிக் கவிஞர் பாரதிதாசன் "வான் தந்த பாடமாகக்" கீழ்வரும் கவிதையைப் படைக்கிறார்.

எத்தனை பெரிய வானம்
எண்ணிப்பார் உனையும் நீயே
இத்தரை, கொய்யாப் பிஞ்சு
நீ அதில் சிற்றெறும்பே.

பேரண்டத்துடனும், பால்வெளி அண்டத்துடனும் ஒப்பிட்டால் நாம் சிற்றெறும்பிலும் சிறியவர்களன்றோ?

பால்வெளி மண்டலம் வெள்ளி வீதி எனத் தமிழ் இலக்கியங்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

நமது பேரண்டத்தைப் பற்றியும், அதில் விரிவடைந்து விரைவாக ஒன்றை விட்டு ஒன்று விலகிச் செல்லும் அண்டங்களைப் பற்றியும் நாம் 20–ஆம் நூற்றாண்டில்தான் அறியப்பெற்றோம் என்பதையும், 16–ஆம் நூற்றாண்டில்கூடப் புவிமையக் கொள்கையைப் பெரும்பாலான வானவியலாளர்கள் ஏற்றுக் கொண்டிருந்தனர் என்பதையும் பகுதி–2–இல் பார்த்தோம். ஆனால், வியக்கத்தக்க வகையில் 8–ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் அல்லது 9–ஆம் நூற்றாண்டின் முற்பகுதியில் திருவாதவூரில் பிறந்த மாணிக்கவாசகர் 658 பாடல்களுடன் இயற்றிய பக்தி இலக்கியமாம் திருவாசகத்தில் திருவண்டப் பகுதியில் இன்றைய நாளில் அறிவியல் அறிஞர்கள் ஒப்புக் கொண்டுள்ள பேரண்டவியல் கருத்துக்களைத் தொலைநோக்குடன் எவ்வளவு அழகுற எடுத்தியம்புகிறார் என்பதைக் காண்போம்.

அண்டப் பகுதியின் உண்டைப் பிறக்கம்
அளப்பருந்தன்மை வளப்பெருங்காட்சி
ஒன்றனுக்கொன்று நின்றெழில் பகரின்
நூற்றொரு கோடியின் மேற்பட விரிந்தன
இன்னுழை கதிரின் துன் அணுப்புரையச்
சிறியவாகப் பெரியோன் தெரியின்

இதன் கருத்து :

பேரண்டமானது எண்ணிறந்த கோளங்களையுடையது. அக்கோளங்களின் தன்மையை முற்றிலும் தெரிந்துகொள்ள முடியாது. ஆராயும் அளவு அவைகளின் அழகும் சீரமைப்பும் கண்டு

வியப்பதற்கு உரியவைகளாக இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு கோளத்திலும் ஒரு தனியழகு மிளிர்கிறது. விளக்கிச் சொல்லுமிடத்துக் கோடிக்கணக்கில் அவைகள் பேரண்டத்தில் விரிந்து போகின்றன.

ஒரு பொத்தலில் வீட்டுக்குள் வருகிற சூரிய வெளிச்சத்தில் அணுப்போன்ற தூசிகள் அலைந்து திரிவது தென்படுகிறது. அதுபோன்ற கோளங்கள் வானத்தில் மிதந்து கொண்டிருக்கின்றன. சிறியதாகிய அணுவிற்கும், பெரியதாகிய ஒன்றிற்கும் அமைப்பு ஒன்றேயாகும். ஆராய்ந்து பார்ப்பவருக்கு இவ்வுண்மை விளங்குகிறது. (தெளிவுரை : எம்.நாராயண வேலுப்பிள்ளை: வர்த்தமானன் பதிப்பகம்).

பேரண்டத்தில் பலகோடி அண்டங்களும் அவற்றில் கணக்கற்ற விண்மீன்களும் இருப்பதைத் தற்காலத்தில் நாம் உணர்ந்திருக்கிறோம். ஒன்பதாம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்தவர்கள் கண்களுக்குப் புலனாகும் ஐந்து கோளங்களையே (புதன், வெள்ளி, செவ்வாய், வியாழன், சனி) அறிந்திருந்தனர். இவை தவிர, சந்திர–சூரியனையும் வானக் கூரையில் பதித்த சிறுபுள்ளிகள் என அவர்கள் அறிந்த விண்மீன்களையும் கொண்ட சிறிய அமைப்பே பிரபஞ்சம் என அவர்கள் எண்ணியிருந்தார்கள். அக்காலத்தில் எண்ணிறந்த கோளங்களை (விண்மீன்களை)க் கொண்டது பேரண்டம் எனப் பொருள்பட

அண்டப்பகுதியின் உண்டைப் பிறக்கம்
அளப்பருந்தன்மை வளப்பெருங்காட்சி

என்று மாணிக்கவாசகர் இயம்புகிறார்.

இந்தப் பேரண்டமானது தொடர்ந்து விரிவடைந்து செல்கிறது. தனியழகு மிக்க பலகோடிக் கணக்கில் எண்ணிக்கையுடைய அண்டங்கள் ஒன்றைவிட்டு ஒன்று விளக்கமுறுகின்றன என்பதை எட்வின் ஹப்பிள் என்ற வானவியலாளர் 20–ஆம் நூற்றாண்டின்

முற்பகுதியில் கண்டறிந்தார். இவை பற்றி இனிவரும் பகுதியில் காண்போம். இதே கண்டுபிடிப்பை உணர்த்துவது திருவாதவூராரின் திருவண்டப் பகுதியின் மூன்றாம் நான்காம் வரிகள்.

ஒன்றனுக்கொன்று நின்றெழில் பகரின்
நூற்றொரு கோடியின் மேற்படவிரிந்தன.

இப்படி விரவிச் செல்லும் அண்டங்கள் அவரது முன்னறி பார்வையில் சூரியனது ஒளிக்கதிர் இருண்ட அறையில் செல்லும்போது அவற்றில் அலைந்து திரியும் தூசுகள் போல எண்ணிக்கையில் பலவாக இருப்பதுபோல் தெரிகிறதாம்.

'இன்னுழை கதிரின் துன் அணுப்புரைய.....' அணுக்களின் அமைப்புப் பற்றிய விளக்கங்கள் நீல்ஸ் போர், தாம்சன் போன்ற அறிவியலாளர்களின் கடும் முயற்சியால் 20–ஆம் நூற்றாண்டில் இயற்பியலின் பொற்காலம் என்றழைக்கப்பட்ட காலத்தில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டவை. அதன்படி அணுக்கருவும், அதனை ஆற்றல் பரிதிகளில் சுற்றும் எதிர் மின்துகள்களும் சுட்டிக்காட்டப் படுகின்றன. பேரண்டத்திலும் விண்மீனைச் சுற்றும் கோள்களும் அண்டத்தின் மையத்தைச் சுற்றும் விண்மீன்களும் அவ்வாறே சுற்றி வருகின்றன. இவற்றின் மையத்திலிருக்கும் ஈர்ப்புவிசை தூரம் செல்லச் செல்லக் குறைகிறது அணுக்கருவில் உள்ள மின்காந்த விசையும் இதுபோலவே தூரம் செல்லச் செல்லக் குறைகிறது. இவற்றையெல்லாம் முன்னரே உணர்ந்தது போல மாணிக்கவாசகர்

'சிறியவாகப் பெரியோன் தெரியின்' எனச் சுருக்கமாகக் குறிக்கிறார். இதனை ஆங்கிலத்தில் மொழிபெயர்த்த ஜி.யு.போப் அவர்கள் **'So is he the GREAT ONE, who exists in the minutest elements'** என எழுதியுள்ளார். திருவண்டப் பகுதி எனும் தலைப்பினை அவர் 'The Nature and Development of the Universe' என மொழிபெயர்த்துள்ளார். நாம் இங்கு எடுத்தியம்பியுள்ள ஆறு வரிகளும் ஜி.யு.போப் அவர்களது மொழி மாற்றத்தில் கீழ்வருமாறு இடம்பெறுகின்றன.

'The development of the sphere of the elemental universe
its immeasurable nature, and abundant phenomena,
if one would tell their beauty in all its particulars,
As when, more than a hundred millions in number spread abroad,
The thronging atoms are seen in the ray that enters the house,
So is the GREAT ONE, who exists in the minutest elements'

தற்காலத்திய பேரண்டவியலில் பேரண்டமானது அறிய முடியாத நுண்ணிய ஒன்றிலிருந்து ஒரு பெருவெடிப்பில் தோன்றி நேரமும் (time) வெளியும் (space) தொடர்ந்து உருவாவதால் தொடர்ந்து விரிவடைகின்ற ஒரு கோளம் எனக் குறிப்பிடப்படுகிறது. இதில் பருப்பொருட்களெல்லாம் கதிர் வீச்சிலிருந்து தோன்றியவை எனக் கருதப்படுகிறது. கதிர்களைப் பருப்பொருட்களாகவும், பருப்பொருட்களைக் கதிர்களாகவும் மாற்றலாம் என்பதைத் தனது $E = mc^2$ என்ற சமன்பாட்டின் மூலம் நிறுவியவர் அறிஞர் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டைன். இதில் E என்பது கதிர் வீச்சாக வெளிப்படும் ஆற்றல். அல்லது, பருப்பொருளாக மாறிய கதிர்வீச்சின் ஆற்றல் என்று கொள்ளலாம். m என்பது கதிர் வீச்சாக மாற்றப்பட்ட பருப்பொருளின் நிறை c என்பது ஒளியின் திசைவேகம். அல்லது கதிர் வீச்சிலிருந்து உண்டாக்கப்பட்ட பருப்பொருளின் நிறை எனவும் கொள்ளலாம்.

இப்படி நுண்ணியதாக இருந்து பின்னர் மிகப்பரந்து விரிவடையும் பேரண்டத்தைத்தான் திருவண்டப் பகுதியில் திருவாதவூரார் கீழ்க்காணும் வரிகளில் குறிக்கிறார்.

நூலுணர் உணரா நுண்ணியோன் காண்க
மேலொடு கீழாய் விரிந்தோன் காண்க. (அடி 50)
அந்தமும் ஆதியும் அகன்றோன் காண்க.
பந்தமும் வீடும் படைப்போன் காண்க.
நிற்பதும் செல்வதும் ஆனோன் காண்க.
கற்படும் இறுதியும் கண்டோன் காண்க.

ஜி.யு.போப் அவர்களது மொழியாக்கத்தில்

See him He is the minutest
See him, above, below, He spreads (Line 50)
See, the bond' and 'loosing' He ordains!
See, He is That that stands and That that goes!
See, He discerns the aeon and its end!

இவை மட்டுமல்ல திருவண்டப் பகுதியில் நாம் காணும் வேறுபல வரிகளும் ஆழ்ந்த கருத்துக்கள் ஊறியவை. பேரண்டத்தின் இயல்புகள் பற்றிய தற்காலக் கருத்துக்களைக் கண்டோம். அவை எப்படி வளர்ச்சியுற்றன, அறிவியலாளர்களின் முயற்சிகள் என்ன என்பதை வரும் பகுதியில் காண்போம்.

4. பேரண்டம் – ஒரு விளக்கம்

ஒளியாண்டு என்பது தொலைவின் அலகு (பகுதி 3) ஐந்து ஒளியாண்டு தொலைவில் ஒரு விண்மீன் இருக்கிறதென்று வைத்துக்கொண்டால், அதில் இன்று கிளம்பும் ஒளியானது ஐந்து ஆண்டுகளுக்குப் பின்னரே நம்மை வந்தடையும். எனவே, நாம் இத்தருணத்தில் காண்பது அந்த விண்மீன் 5 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் இருந்த நிலையையே. அது போலவே 20,00,000 ஒளியாண்டிற்கு அப்பால் இருக்கும் 'நமது அருகாமையிலுள்ள' அண்டமான ஆண்ட்ரமீடா அண்டத்தைத் தொலை நோக்கியில் நாம் காணும்போது 20,00,000 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் அது எப்படியிருந்தது என்பதையே நாம் காண்கிறோம். இது போலப் பேரண்டத்தின் விளிம்பில் உள்ள ஒரு வான்பொருளை நாம் காண்கிறோமென்றால் (பேரண்டம் 1300 கோடி ஒளியாண்டு அளவு கொண்டது) 1000 – 1300 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் அப்பொருள் மற்றும் அதன் சூழல் எப்படியிருந்தது என்பதை இப்போது காண்கிறோம் எனப்பொருள். எனவே, வான்பொருட்களின் உதவிகொண்டு கால இயந்திரத்தில் செல்வதுபோலக் காலத்தில் பின்னால் சென்று இப்பேரண்டத்தின் ஆரம்பக்கால நிலைகளைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளலாம். நம்மிடம் உள்ள ஆற்றல் மிக்க, மண்ணிலும் விண்ணிலும் உள்ள தொலைநோக்கிகளின் உதவி கொண்டு கட்புலனாகும் பேரண்டத்தின் விளிம்புவரை ஆராய்ச்சி செய்துள்ளோம். இதன் மூலம் பல ஆயிரம் கோடி ஒளியாண்டுகளுக்கு அப்பாலுள்ளவற்றையும், பல ஆயிரம் கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் அவை எப்படியிருந்தன என்பதையும் அறிந்து கொள்ள முடிந்தது. இந்தப் பேரண்டம் எவ்வளவு பெரியது? அதன் வயது என்ன? எத்தனைக் காலம் அது இருக்கும்? அதன் தோற்றம் என்ன, அதன் முடிவு என்ன? இதில் அணுக்களும், விண்மீன்களும்

அண்டங்களும் எப்போது, எப்படித் தோன்றின ? எனப் பலப்பல வினாக்களுக்குத் தற்கால வானவியல் ஆய்வுகள் பெருமளவு விடை தந்துள்ளன. அந்த ஆய்வுகள் பற்றி இங்குக் காண்போம்.

20–ஆம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில்கூடப் பேரண்டத்தில் பல அண்டங்கள் உள்ளன என்பதை யாரும் அறிந்திருக்கவில்லை. நமது அண்டமான பால்வெளி அண்டம் மட்டும்தான் 'பேரண்டம்' எனக் கருதினர். அப்போது நமது அண்டத்திலுள்ள மேகத்திரள் போன்ற வாயுக்களாலான 'நெபுலா' எனப்படும் வான்பொருட்களை அட்டவணைப்படுத்தியிருந்தனர். இவற்றில் சில ஒளிபொருந்தியவை. சில இருண்ட நெபுலாக்கள். இவற்றில் பலவற்றை 18–ஆம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த வில்லியம் ஹெர்ஷல் என்ற அறிஞர் கண்டுபிடித்திருந்தார். இவர்தாம் யுரெனஸையும், அகச்சிவப்புக் கதிர்களையும்கூடக் கண்டுபிடித்தவர். 15,000 நெபுலாக்கள் அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டிருந்தன. மெஸ்ஸியரின் அட்டவணை (M), ஜெனரல் கேடலாக் (GC), புதிய ஜெனரல் கேடலாக் (NGC) போன்றவை அவற்றில் சில அட்டவணைகள். இந்த நெபுலாக்களில் பல சுருள் (Spiral) வடிவம் கொண்டிருந்தன. (படம்–4.1).

படம்–4.1 – சுருள் நெபுலா

இவை உண்மையில் நமது பால்வெளி அண்டம் போன்ற விண்மீன்கள் திரண்ட அண்டங்கள். ஆனால், அவையும் நமது அண்டத்தில் உள்ள வாயுத்திரள்களாலான நெபுலாக்கள் என அப்போது எண்ணிக்கொண்டிருந்தனர். வெகுதொலைவில் இருப்பதால் அவை வாயுத்திரள்போலத் தோற்றமளிக்கின்றன. மிக அருகிலுள்ளஅண்டமே 20,00,000 ஒளியாண்டுக்கும் மேற்பட்ட தொலைவில் உள்ளது. எனவே, அந்த அண்டங்களின் விண்மீன்களே வாயுத்திரளின் அணுக்கள்போலச் சிறியவையாகத் தனித்து உணர இயலாதவையாகக் காட்சியளிக்கின்றன. அவை உண்மையில் அண்டங்களே என எப்படிக் கண்டுபிடித்தார்கள் எனக் காண்போம்.

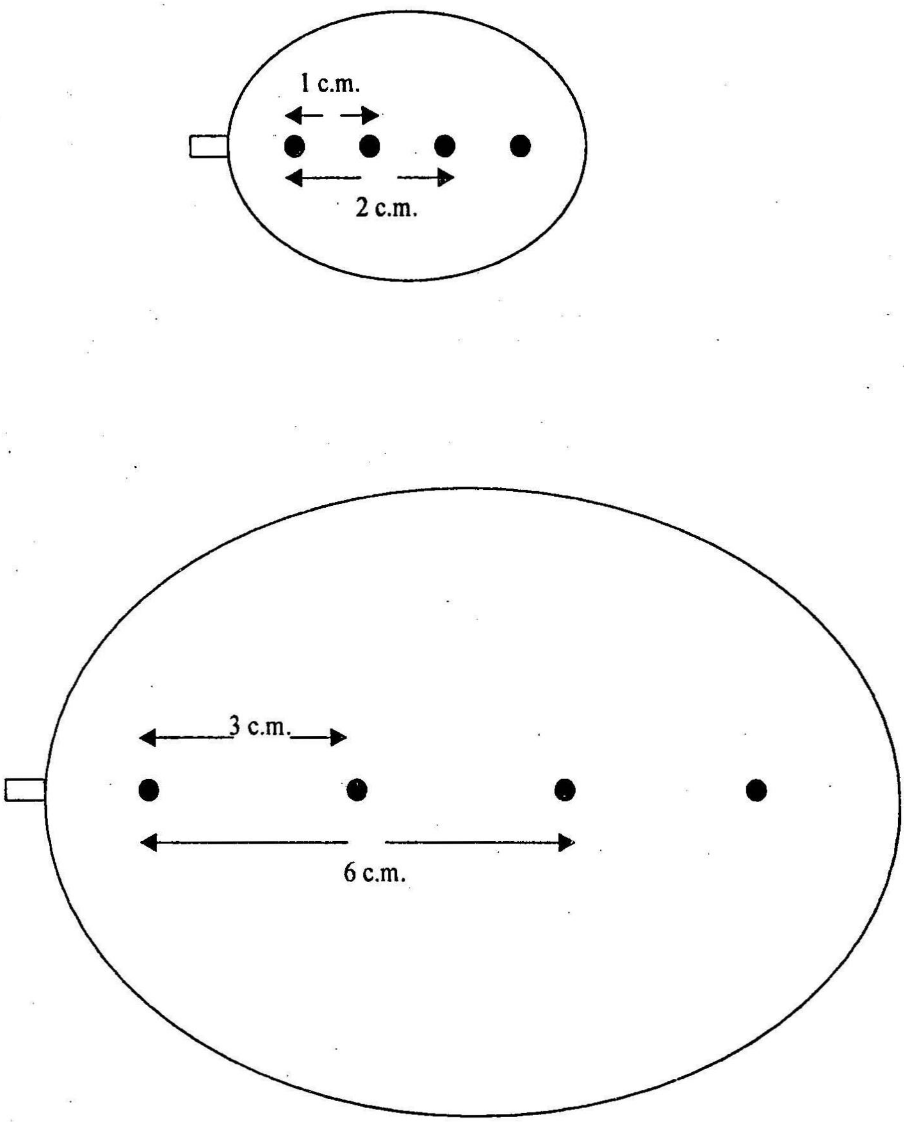
வான்பொருட்கள் ஒளியைச் சிந்தியபடி விரைந்து நம்மிடையே வரும்போதோ அல்லது நம்மைவிட்டு விலகிச் செல்லும்போதோ அந்த ஒளியில் காணப்படும் நிறமாலை வரிகள் இடமாற்றம் பெறும். இதனை டாப்ளர் என்ற அறிஞர் கண்டறிந்ததால் டாப்ளர் விளைவு என அழைத்தனர். பொருள் நம்மை நோக்கி வருமானால் நிறமாலை வரிகள் அது இருக்கவேண்டியதைவிடக் குறைந்த அலை நீளத்திற்கு மாறும். அதனை நீல மாற்றம் (Blue shift) எனவும், விலகிச் செல்லுமானால் அலை நீளம் அதிகமாகும், இதனைச் சிவப்பு மாற்றம் (Red shift) எனவும் குறிப்பிடுவார்கள். இதனைக் கொண்டு பொருள் விலகிச் செல்கிறதா, நம்மை நோக்கி வருகிறதா, அதன் திசை வேகம் என்ன போன்ற விவரங்களைப் பெறலாம். நமது பால்வெளி அண்டத்தினுள் உள்ள விண்மீன்கள் பல வினாடிக்குச் சில நூறு கிலோ மீட்டர் என்ற அளவிலேயே நகர்வதை நாம் அறிந்துள்ளோம். வாயுத்திரள்களான நெபுலாக்கள் இவ்வளவு வேகமாகக்கூட நகரமாட்டா. 1912–க்கும் 1925–க்கும் இடையே வி.எம்.ஸ்லைபர் என்ற அமெரிக்காவின் லோவல் வானாராய்ச்சி நிலைய ஆய்வாளர் பல சுருள் நெபுலாக்களது அலைநீள மாற்றத்தைக் கணக்கிட்டார். இதன்மூலம் இவற்றில் பல மிக மிக அதிகமான வேகத்தில் நம்மைவிட்டு விலகிச் செல்வதாக அவர்

கண்டறிந்தார். நமது அண்டத்திலுள்ள வாயுத்திரள்கள் என்றால் இவ்வளவு வேகமாகச் செல்ல முடியாது. இது பெரும் புதிராக இருந்தது. 1923–24–ல் அமெரிக்காவின் மௌண்ட் வில்சன் வானாராய்ச்சி நிலையத்தில் எட்வின் ஹப்பின் என்ற அறிஞர் இந்தச் சுருள் நெபுலாக்களில் சிலவற்றில் உள்ள சிபிட் (Cepheid) விண்மீன்களைத் தனித்துணர்ந்து அவை ஒளிமாறுபாடு அடையும் காலத்தைக் கணக்கிட்டார். இதனைக் கொண்டு அவை உள்ள தொலைவைக் கண்டுபிடித்து விடலாம். அப்போதுதான் அந்தச் சுருள் நெபுலாக்களெல்லாம் உண்மையில் நமது அண்டம்போல வெகுதொலைவில் உள்ள தனித்த அண்டங்கள் என உணர்ந்தார். பேரண்டம் பற்றி நாம் கொண்டிருந்த கருத்து அப்போதுதான் மாற்றமுற்றது. மேலும், அவர் மில்டன் ஹுமாசுன் என்பவரது உதவி கொண்டு 1929–ஆம் ஆண்டு சுருள் நெபுலாக்களின் நிறமாலை வரிகளை (அனைத்தும் சிவப்பு மாற்றம் பெற்றிருந்தன) ஆராய்ந்து இந்தச் சுருள் நெபுலாக்கள் அதாவது அண்டங்களெல்லாம் தொலைவு செல்லச் செல்ல விரைவாக விலகிச் செல்கின்றன. அதாவது தொலைவிலுள்ளவை விரைவாகவும், அருகில் உள்ளவை மெதுவாகவும் நம்மை விட்டு விலகிச் செல்கின்றன என்ற உண்மையைக் கண்டுபிடித்தார். இதுவே ஹப்பிள் விதி என அழைக்கப்படுகிறது. விலகிச் செல்லும் வேகம் = ஹப்பின் மாறிலி **(Ho) x** தொலைவு

ஹப்பின் மாறிலியின் அளவு 75 கி.மீ / வினாடி ஒரு மெகா பார் செக் தொலைவிற்கு.

ஒரு மெகா பார் செக் என்பது 33 இலட்சம் ஒளியாண்டு. எனவே, 33 இலட்சம் ஒளியாண்டுத் தொலைவில் உள்ள அண்டம் வினாடிக்கு 75 கி.மீ. வேகத்திலும், 66 இலட்சம் ஒளியாண்டுத் தொலைவில் உள்ள அண்டம் வினாடிக்கு 150 கி.மீ. வேகத்திலும் இதுபோல மேலும் தொலைவில் உள்ளவை, மேலும் வேகமாகவும் நகரும் என்பது புலனாகிறது. இந்த விதி பேரண்டம் விரிவடைகிறது என்பதை உணர்த்துகிறது அல்லவா? இது பொதுவானது. உதாரணமாக, 50 கோடி ஒளியாண்டுக்கு அப்பால் உள்ள

அண்டத்தை எடுத்துக்கொண்டால் அவர்கள் தங்களைச் சுற்றியுள்ள அண்டங்கள் தங்களை விட்டு விலகிச் செல்வதாகவே காண்பார்கள். இதனை விளக்க வேண்டுமானால் ஒரு பலூனை எடுத்துக்கொள்வோம். அதில் ஒவ்வொன்றிற்கும் 1 செ.மீ. இடைவெளிவிட்டுச் சில புள்ளிகளை வைத்துக் காற்றழுத்தி மூலம் விரைவாக ஊதுவோம். அந்தப் புள்ளிகளுக்கிடைப்பட்ட தொலைவு அதிகரிக்கக் காண்போம். (படம்–4.2)



படம்–4.2 விரிவுறும் பலூனில் புள்ளிகள்

இடைப்பட்ட நேரத்தில் (இந்த நேரம் 1 வினாடி என்று எடுத்துக்கொள்வோம்) முதல் புள்ளிக்கும் இரண்டாம் புள்ளிக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு வினாடிக்கு 3 செ.மீ. என்று விலக்கமுற்றது. முதல் புள்ளிக்கும் மூன்றாம் புள்ளிக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு வினாடிக்கு 6 செ.மீ. என்று விலக்கமுற்றது. எனவே, ஹப்பின் விதி போலவே தொலைவு செல்லச் செல்ல விலக்கமுறுவது அதிகம் என்பது புலனாகிறது. மேலும், ஒவ்வொரு புள்ளியையும் எடுத்துக்கொண்டு ஆராய்ந்து பார்த்தோமானால், ஒவ்வொரு புள்ளியையும் விட்டு அனைத்துப் புள்ளிகளும் விலகிச் செல்வதும் புலனாகும். மேலும், பலூனின் அச்சுக்களை (co-ordinates) வைத்துப் பார்த்தால் பலூனில் குறித்த இடத்தில் புள்ளிகள் நகராமல் இருப்பதையும் அவற்றிற்கிடைப்பட்ட தொலைவு மட்டும் அதிகரித்திருப்பதையும் அறியலாம். இது போலவே ஹப்பிளின் விதியும் பேரண்டத்தில் அண்டங்கள் அவற்றவற்றின் நிலைகளில் நிலைத்திருந்தாலும் அவற்றிற்கிடையே வெளியானது (Space) நேரம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க அதிகரிப்பதால் ஒன்றைவிட்டு ஒன்று விலக்கமுறுகின்றன என்பதை உணர்த்துகின்றன. இதனால் பேரண்டம் எல்லை கொண்டது (பகுதி–3) மேலும் விரிவடைந்து கொண்டிருப்பது என நாம் அறிய வருகிறோம். இது

'ஒன்றனுக்கொன்று நின்றெழில் பகரின்
நூற்றொரு கோடியின் மேற்பட விரிந்தன'

எனும் திருவாசக வரிகளை நினைவுபடுத்துகிறது.

ஒரு பெரு வெடிப்பில் (Big bang) நேரமும், வெளியும் தோன்றி விரிவடைவதால் இது நிகழ்கிறது. ஒரு பெரு வெடிப்பில் பருப்பொருட்கள் மட்டும் தோன்றி முதலிலேயே இருந்த ஒரு வெளியில் விரவிச் செல்வதாக எடுத்துக்கொண்டால் இதுபோல நிகழாது. எனவே, பேரண்டத்தின் எல்லையாக நாம் கருதும் 1300 கோடி ஒளி ஆண்டுகளுக்கு அப்பால் வெளியும் இல்லை, ஒளியும் இல்லை, பருப்பொருளும் இல்லை! பேரண்டம் பற்றிய இக்கருத்தே பல நூற்றாண்டுகளால் தீர்க்கப்படாமல் இருந்த புகழ்பெற்ற "ஒல்பர்ஸின்" புதிருக்கு விடையிறுத்தது.

5. ஒல்பர்ஸின் புதிர்

காப்பியங்களில் வான் பொருட்களைப் பற்றிய கருத்துக்களையும் அவற்றின் எழிலையும், குறிப்பிட்ட காலங்களில் அவை அமைந்திருந்த இடங்களையும் நமது முன்னோர் குறிப்பிட்டுள்ளனர். புறநானூற்றின் முதல் பாடலே நிலவின் இளம்பிறை என்றுதான் தொடங்குகிறது. அரசர்களது மாளிகைகளில் வான்பொருட்களின் அமைப்புகள் சித்திரமாகத் தீட்டப்பட்டன.

'புதுவது இயன்ற மெழுகுசெய் படமிசைத்
திண் நிலை மருப்பின் ஆடு தலையாக
விண் ஊர்பு திரிதரும் வீங்கு செலல் மண்டிலத்து
முரண்மிகு சிறப்பின் செல்வனொடு நிலை இய
உரோகிணி நினைவனள் நோக்கி நெடிது உயிரா, ...'

(நெடுநல்வாடை, அடி 159–163)

'பாண்டி மாதேவியின் கட்டிலின் மேற்கூரையில் இராசி மண்டலம் வரையப்பட்டிருந்தது. சந்திரன், உரோகிணி உருவங்களும் வரையப்பட்டிருந்தன. ஆகாயத்திடத்தே திண்ணிய நிலையுடைய கொம்பினையுடைய மேஷ ராசி முதலாக ஏனை ராசிகளில் சென்று திரியும் மிக்க செலவுடைய ஞாயிற்றோடு மாறுபாடு மிகுந்த திங்களோடு திரியாமல் நின்ற உரோகிணி எழுதப்பட்டு இருந்தது' என நெடுநல்வாடையில் நாம் காண்கிறோம்.

இதுமட்டுமின்றி, ஒப்புமையாக வான்பொருட்கள் ஏராளமான சங்கத்தமிழ்ப்பாக்களில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. எடுத்துக்காட்டாக ஆய் அண்டிரன் என்ற மன்னனை உறையூர் ஏணிச்சேரி முடமோசியார் இவ்வாறு பாடுகிறார்.

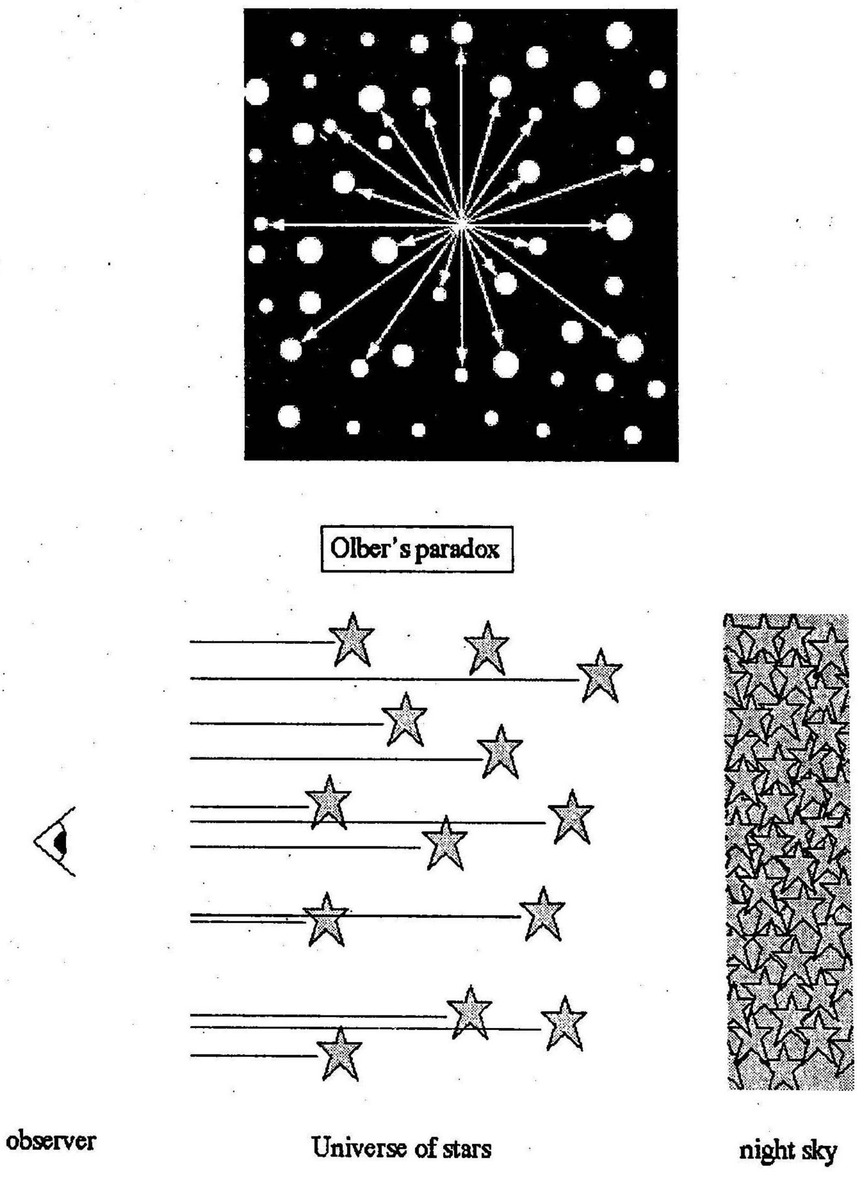
.....அடுபோர் அண்ணல்
இரவலர்க்கு ஈத்தயானையின் கரவு இன்று
வானம் மீன்பல பூப்பின் ஆனாது
ஒரு வழிக்கருவழி இன்றிப்
பெருவெள்ளென்னின் பிழையாது மன்னே. புறம் 129

ஆய் அண்டிரன் இரப்போர்க்குக் கொடுத்த யானைகளின் எண்ணிக்கை பலவாகும். மேகம் மறைத்தலன்றி வானம் பல விண்மீனையும் பூக்குமாயின்கூட அந்த யானைகளின் தொகைக்கு நிகராகா. ஓரிடத்தும் கரிய இடம் இல்லாமல் விண்மீன்கள் பெருகி வெண்மையான ஒளி பரவி வானை வெண்மையாகச் செய்யுமாயினும், அவ்விண்மீன்களின் எண்ணிக்கையும் அவன் பரிசளித்த யானைகளுக்கு நிகராகா என்பது இப்பாடலின் பொருள்

இரவில் கரிய இடம் இல்லாது இருக்குமளவுக்கு விண்மீன் தொகை பெருகினால் எப்படியிருக்கும் என்ற ஆராய்ச்சி எண்ணம் இப்புலவர் உள்ளத்தில் உதித்துள்ளது. இதனைக்குறித்ததே ஒல்பரிஸின் புதிர் (Olber's Paradox). இந்தப் புதிர் நீண்டகாலமாக, பல நூற்றாண்டுகளாய் இருக்கிறது என்றாலும் 19–ஆம் நூற்றாண்டில் இந்தப் புதிரைப்பற்றி விளக்கமாக விவரித்துக் கட்டுரை எழுதிய ஒல்பர்ஸ் என்ற வானவியலாளரைப் பெருமைப்படுத்தும் விதமாக ஹெர்மான் போன்டி என்ற புகழ்பெற்ற வானவியலாளர் இவரது பெயரை இந்தப் புதிருக்கு வைத்தார். இனி அந்தப் புதிர் என்னவெனக் காண்போம்.

20–ஆம் நூற்றாண்டில்தான் பேரண்டம் பற்றி இப்போது நாம் அறிந்துள்ள உண்மைகள் தெளிவாயின (பகுதி–4). அதற்கு முன்னர்ப் பேரண்டம் என்பது அனைத்துத் திசைகளிலும் ஒரே அடர்வு கொண்ட விண்மீன்களால் நிரம்பிய எல்லையற்ற ஒன்று எனவும் சிலர் எண்ணினர். அப்படியிருக்குமேயானால் ஒருவர் இரவு வானை நோக்கும்போது, வானமும் அதிலுள்ள விண்மீன்களின் எண்ணிக்கையும் எல்லையற்றவை என்பதால், அவரது பார்வை

ஏதாவது ஒரு விண்மீனைச் சந்தித்தே ஆகவேண்டும். கரிய பகுதிகளே இருக்கக்கூடாது. மிக அடர்ந்த கானகத்தில் உள்ள ஒருவர் சுற்றிலும் பார்த்தால் அவரது பார்வை அருகிலோ, தொலைவிலோ உள்ள ஏதாவது ஒரு நடுமரத்தைத்தான் சென்றடையுமேயொழிய கானகத்தின் வெளிப்பகுதி புலனாகாது. இதுபோல, வானத்திலும் நம் பார்வைபடும் இடமெல்லாம் விண்மீன்கள் இருக்க வேண்டும். (படம்–5.1)



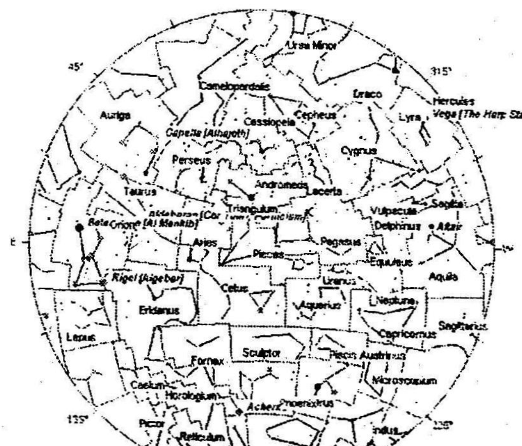
படம் 5.1 – ஒல்பர்ஸின் புதிர்

இதனால் முடமோசியார் புறநானூற்றில் கூறுவதுபோல 'ஒருவழிக்கருவழி இன்றிப் பெருவெள்'ளென வானம் வெண்மையாக ஒரு விண்மீனின் மேற்பகுதிபோல இரவில் மட்டுமன்றிப் பகலிலும் ஒளிரவேண்டும். ஆயின் அப்படி நாம் வானைக் காண்பதில்லை. இதற்கு விளக்கமளிக்க கெப்ளர், எட்மண்ட் ஹாலி போன்ற வானவியலாளர்களும் முயன்றனர். ஆனால் அவர்கள் தவறான முடிவிற்கே வந்தனர். விளக்கமளிக்க இயலாததற்குக் காரணம் அவர்கள் பேரண்டம் எல்லையற்றது என்றும் விண்மீன்கள் எல்லாத் திசைகளிலும் ஒரே அடர்த்தி கொண்டவை என்றும் பேரண்டம் மாற்றமுறாதது என்றும் தவறாகக் கருதியதுதான். இதுபோல வானம் முழுமையாக வெண்ணிறமாக இருக்க அவர்கள் கருத்துப்படி வைத்துக்கொண்டால், பேரண்டம் எல்லையற்றதாகக்கூட இருக்க வேண்டாம், ஆயிரம் இலட்சம் கோடி ஒளியாண்டு கொண்டதாக இருந்தால்கூடப் போதும். என்றால் எதனால் வானம் இரவில் கரியதாக உள்ளது? பகுதி–4ல் உள்ள கருத்துக்களின்படித் தற்கால அறிஞர்கள், எட்வின் ஹப்பிளின் அரிய பங்களிப்பின் அடிப்படையில், பேரண்டம் எல்லையுள்ளது. அது சுமார் 1300 கோடி ஒளியாண்டுகள் மட்டும் கொண்டது எனவும், அது தொடர்ந்து மாற்றமுறுவது, தொடர்ந்து வெளி (Space) உருவாகிக் கொண்டிருப்பதால் விரிவடைவது எனவும் கண்டறிந்துள்ளனர். இதனால் வெகு தொலைவிலிருந்து வரும் வான்பொருளின் ஒளி பேரண்டத்தின் சிவப்பு மாற்றத்தால் ஆற்றல் இழந்து நம்மை வந்தடைவதில்லை.

ஒல்பர்ஸின் புதிருக்கான இந்த விளக்கத்தை நாம் 20–ஆம் நூற்றாண்டில்தான் அறிய இயன்றது. என்றபோதும் இந்தப் புதிரைச் சிந்தித்த புறநானூற்றுக் கவிஞரின் சிந்தனை வளம் ஈண்டு நோக்கத்தக்கது.

6. விண்மீன்களும் விண்மீன் மண்டலங்களும்

ஒளி மாசற்ற இடத்திலிருந்து, நிலவு இல்லாத நேரத்தில் இரவு வானை நாம் காணும்போது கணக்கற்ற ஒளிப்புள்ளிகளாக நாம் விண்மீன்களைக் காண்கிறோம். தொலைநோக்கியின் உதவியின்றி வெறும் கண்களால் நாம் காணும்போது உண்மையில் 3000 விண்மீன்களை மட்டுமே ஒரே நேரத்தில் காண இயலும். தொடுவானத்தின்கீழ் உள்ள நம்மால் காண இயலாத அரைக்கோள வானில் மேலும் 3000 கண்களுக்குப் புலனாகும் விண்மீன்கள் உள்ளன. அவை நேரம் செல்லச் செல்ல மெல்ல உதிக்கும். இப்படியாக வெறும் கண்களால் மொத்தம் சுமார் 6000 விண்மீன்களைக் காண இயலும். நம் முன்னோர்கள் இவற்றை இரவிலும், கடல் பயணத்திலும் வழிகாட்டிகளாகப் பயன்படுத்தினர். மின் விளக்குகளற்ற அக்காலத்தில் இரவு வானின் எழிலில் கவரப்பட்டு விண்மீன்களிடையே கற்பனைக் கோடுகளைப் புனைந்து, தங்கள் இதிகாச நாயகர்கள், விலங்குகள், பொருட்கள் ஆகியவற்றின் உருவங்களை வானில் அவர்கள் கண்டனர். இவையே விண்மீன் மண்டலங்கள் எனப்படுகின்றன. 2006 நவம்பர் திங்கள் 19–ஆம் நாள் சென்னையிலிருந்து காணும்போது இரவு வான் இப்படித்தான் இருக்கும். (படம் – 6.1)



Lat13.07° Long80.25° 19 Nov 2006 AD 21h 0m 0s (U.T.+5.5h)

விண்மீன் மண்டலங்களிடையே சந்திரனும், சூரியனும் பயணிப்பதுபோல் தோன்றும் பகுதியில் ஒவ்வொன்றும் 4 பகுதிகளாகப் (பாதங்கள்) பிரிக்கப்பட்ட 27 விண்மீன்களும் (மொத்தம் 108 பாதங்கள்) 12 இராசி மண்டலங்களும் இருப்பதாக நம் முன்னோர்கள் அமைத்துக்கொண்டனர். இவற்றில் கோள்களின் நகர்வையும் கண்காணித்தனர். சங்க இலக்கியங்களில் விண்மீன்களை மீன் எனவும், கோள்களைக் "கோள்" என்றும் குறிப்பிட்டுள்ளனர். (புறநானூறு பாடல்கள் 109, 129, 229, 270, 297, 396, & 398). தாமே ஒளிவிடக்கூடியன நாள்மீன்கள் என்றும் சூரியனிடமிருந்து ஒளி பெற்று ஒளிர்வன கோள்மீன்கள் என்றும் பெயர்பெறும்.

வானக் கலையில் புலமைபெற்றுக் கணிப்பவர்கள் கணியன்கள் என அழைக்கப்பட்டனர். இவர்கள் அரசருடன் இருந்த உயர் அலுவலருள் சிலராக இருந்தனர். சிலப்பதிகாரத்தில் "பெருங்கணி" எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. கணியனை நினைவுபடுத்தும் ஊர்கள் தமிழகத்தில் உள்ளன.

ஊர்	மாவட்டம்
கணியம்பாடி	வேலூர்
கணியனூர்	வேலூர்
கணியாகுறிச்சி	தஞ்சை
கணியூர்	கோவை

விண்மீன்கள் உவமையாக, ஏராளமான பாடல்களில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. அவற்றுள் சிலவற்றை இங்குக் காண்போம்.

மதியம் கெடுத்த வயமீன் எனத்தம்பி மாழார்ந்து
உதிதற்கு உரியாள் பணியால் உடன் ஆயவாறும்

(சீவகசிந்தாமணி 23)

இதன் பொருள் : நிலவைப் பிரிந்த ரோகிணிபோல நந்தட்டன் சீவகனைப் பிரிந்து வாடினான். இங்கு ரோகிணி வயமீன் எனக் குறிக்கப்படுகிறது.

காயம் மீன் எனக் கலந்து கான் நிரை
மேய . . . (சீவகசிந்தாமணி 421)

ஆகாயமும் நட்சத்திரங்களும் போலக் காட்டில் கலந்து பசுக்கள் மேயும் பொழுது . . .

வானம் மீனின் அரும்பி மலர்ந்து
கானம் பூத்த காரி என்கோயான் (சீவகசிந்தாமணி 726)

வானத்து மீன்கள் போல் அரும்பி மலர்ந்து கார்காலத்தில் காடுகள் பூத்தன என்பேனோ ?

முந்நீர் நாப்பண் திமில் சுடர்போலச்
செம்மீன் இமைக்கும் மாக விசும்பின்
உச்சி நின்ற உவவு மதி கண்டு (புறம் – 60)

கடல் நடுவே படகில் வைத்த விளக்கு போலச் செம்மீன் எனப்படும் திருவாதிரை விண்மீனின் ஒளித் திகழும் மாகமாகிய வானில் உச்சியில் முழுமதி நின்று தோன்றும்.

விரவின பரவைப் பன்மீன் மிடைமணிக்கலாபமாக
(சூளாமணி 1701)

பட்டினப்பாலை (34–38) அரிவாள்போல வளைந்து காணப்படும் சிம்ம ராசி மண்டலத்திலுள்ள மகம் என்ற விண்மீனின் வடிவை வளைந்த பொய்கையின் கரைக்கு ஒப்புமை கூறுகிறது. ஆங்கிலத்திலும் சிம்மராசியின் இப்பகுதியை அரிவாள் (Sickle) என்றே அழைக்கின்றனர்.

மழை நீங்கியமா விசும்பின்
மதி சேர்ந்த மக விண்மீன்
உருகெழுதிறல் உயர் கோட்டத்து

முருகு அமர் பூமுரண் கிடக்கை
வரி அணி சுடர்வான் பொய்கை

அதாவது 'மழை மாசு நீங்கிய பெரிய ஆகாயத்தில் திங்களைச் சேர்ந்து விளங்கும் மகம் எனும் வெண்ணிற நாள் மீனின் வடிவத்தைப்போன்ற வடிவத்தைக் கொண்டதாக வலிமையுடன் அமைக்கப்பட்ட உயர்ந்த கரைகளைப் பெற்ற நல்ல பொய்கை உள்ளது. இது மணம் வீசும் பன்னிறப்பூக்களின் சேர்க்கையால் பல நிறத்துடன் காட்சியளிக்கிறது' என்கிறார் புலவர்.

ஆடு இயல் அழல் குட்டத்து.
ஆர் இருள் அரை இரவில்,
முடப் பனையத்து வேர் முதலாக்
கடைக்குளத்துக் கயம் காயப்,
பங்குனி உயர் அழுவத்துத்,
தலைநாள் மீன் நிலைதிரிய,
நிலைநாள் மீன் அதன் எதிர் ஏர் தரத்,
தொல் நாள் மீன் துறை படியப்,
பாசிச் செல்லாது ஊசித்துன்னாது,
அளக்கர்த் திணை விளக்காகக்
கனை எரிபரப்பக், கால் எதிர்பு பொங்கி,
ஒரு மீன் வீழ்ந்தன்றால், விசும்பினானே;
அது கண்டு யாமும் பிறரும் பல்வேறு இரவலர்,
பறை இசை அருவி நல் நாட்டுப் பொருநன்
நோய் இலன் ஆயின் நன்று மன்தில் என. . .

(புறம் 229)

இப்பாடல் கோச்சேரமான் யானைக்கட்சேய் மந்தரஞ்சேரல் இரும்பொறை இன்ன நாளில் துஞ்சும் என அஞ்சி, அவன் துஞ்சிய இடத்து, கூடலூர் கிழார் பாடியது. இதன் பொருளாவது :

மேஷ ராசி பொருந்திய கார்த்திகை நாளின் முதற்காலின்கண் நிறைந்த இருள் கொண்ட பாதி இரவு; அப்போது முடப்பனை வடிவை உடைய அனுஷ நாளின் முதல் நட்சத்திரம் குளம்போன்ற வடிவம் உடைய புனர்பூசம் நட்சத்திரத்தின் கடைப்பகுதியாக விளங்கும்; அத்தகைய பங்குனி மாதத்தின் முதற் பதினைந்தில் உச்சமாக விளங்கும் உத்தரம் சாய்ந்தது. அதற்கு எட்டாம் நட்சத்திரமாகிய மூலம் அதற்கு எதிரே எழும்; அந்த உத்தரத்திற்கு முன் சொல்லப்பட்ட மீன்களில் 8ஆவதாக உள்ள மிருக சீரிடம் துறையிலேயே தாழ்ந்து படியக் கீழ்த்திசையில் போகாமலும் தீத்திசையாகிய வடகிழக்கே வீழ்ந்தது ஒரு மீன். கடல் சூழ்ந்த உலகின் விளக்காக முழங்குகின்ற தீப்பறக்கக் காற்றால் விசிறப்பட்டு வீழ்ந்தது . . .

அக்கினி நட்சத்திரம்

இப்பாடலில் கார்த்திகை விண்மீன் 'அழல்' என குறிக்கப்படுகிறது. அது நெருப்பைத் தனக்குரிய அதிதேவதையாகப் பெற்றதாகக் கருதப்படுகிறது.

'அழல்சேர் குட்டத்து அட்டமி ஞான்று' (சிலம்பு 23 : 134)

தீச்சுடரின் நுனிபோன்ற அமைப்பில் 6 விண்மீன்களைக் கொண்டது கார்த்திகை. அங்கி, அழல், ஆறுமீன், ஆ அல், ஆரல், எரி, தழல் எனப் பல பெயர்களால் சங்க இலக்கியங்களில் இவ்விண்மீன் வழங்கப்படுகிறது.

"வரி கதிர் மதியமொடு வியல் விசும்பு புணர்ப்ப
எரி, சடை, எழில் வேழம் ......" (பரிபாடல் 11)

இங்கு எரி என்பது கார்த்திகை விண்மீன் கூட்டம். சிவபெருமானின் நெற்றிக் கண்ணிலிருந்து புறப்பட்ட தழல்களால் தோன்றிய கார்த்திகேயனைத் தாங்கும் கார்த்திகைப் பெண்கள் எனவும், இதனைத் தமிழர்கள் எண்ணுகிறார்கள். கிரேக்கப் புராணத்திலும் இது ஆறு பெண்களாகக் கருதப்படுகிறது.

இவ்விண்மீன்களின் அருகே விண்ணில் ஒளியுடன் காணப்படும் ஒரியான் நட்சத்திரக் கூட்டம் ஒரு வேட்டைக்காரன் எனவும் அவனிடமிருந்து இப்பெண்களைக் காக்கக் கடவுள்கள் அவற்றை விண்மீன்களாக்கினர் எனவும், எப்பொழுதும் இந்த வேட்டைக்காரன் வானில் இப்பெண்களைத் தொடர்ந்து துரத்தி வருகிறான் எனவும், ஆயின் எப்போதும் அவனால் அவர்களைப் பிடிக்க முடியாது எனவும் கூறுகிறது கிரேக்கக் கதை.

இப்போது அழல் எனக் கூடலூர் கிழார் பாடிய விண்மீனைப் பற்றி மேலும் சற்றுப் பார்க்கலாம். இந்த விண்மீன் கொட்டம் என்றழைக்கப்படும் பனங்குருத்தால் செய்யப்படும் சிறிய பெட்டிபோல் உள்ளதாகக் கூறப்படுகிறது.

அகல் இருவிசும்பின் ஆ அல் போல
வாலிதின் விரிந்த புன்கொடி முசுண்டை

(மலைபடுகடாம், வரி 100–101)

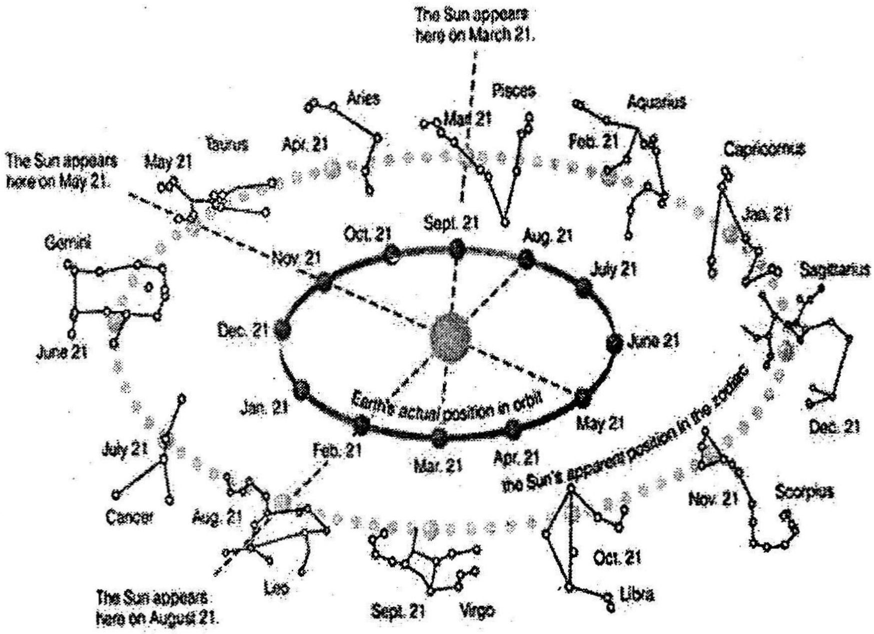
“கொழுவிய கொடியுடைய முசுண்டை கார்த்திகை மீன்போல வெள்ளியதாய் மலர்ந்தது” என்பது இதன் பொருள்.

“கொழுங்கொடி முசுண்டை கொட்டம் கொள்ளவும்”

(சிறுபாணாற்றுப்படை, அடி 166)

முசுண்டை கொட்டம் போன்ற பூவைத் தன்னிடத்தே கொண்டது. இந்தக் கார்த்திகை விண்மீன் ஆங்கிலத்தில் ப்ளயடிஸ் (Pleiades) என வழங்கப்படுகிறது. வெறுங்கண்களால் பார்க்கும்போது ஆறு விண்மீன்கள் மட்டுமே புலப்படும். ஆயின் தொலைநோக்கி கொண்டு பார்த்தால் கொத்தாகப் பல விண்மீன்களைக் காணலாம். இது விரிந்த விண்மீன்திரள் (Open Clulster) என வானவியலில் வழங்கப்படுகிறது.

பூமி சூரியனைச் சுற்றி வருவதால் பூமியிலிருந்து காண்பவர்களுக்குச் சூரியன் வானில் விண்மீன்களிடையே நகர்ந்து செல்வது போலத் தோன்றுகிறது. (படம் – 6.2).

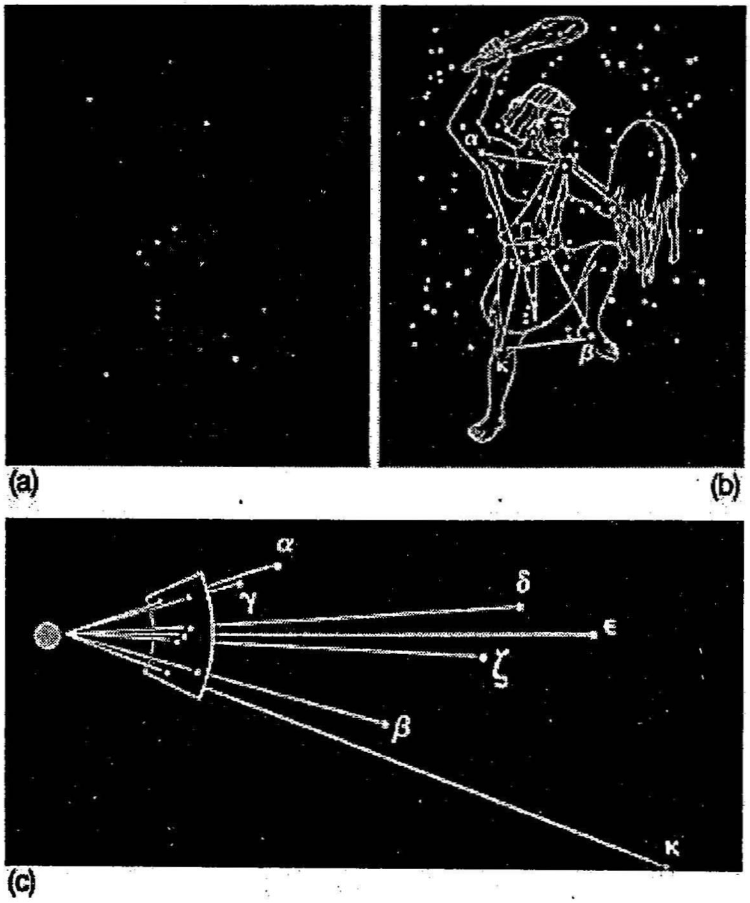


படம் 6.2 ராசி மண்டலங்களில் சூரியனின் நகர்வு

இப்படிச் சூரியன் வானில் செல்கையில் சித்திரை மாதத்தில் சில நாட்கள் இந்த அழல் கூட்டமெனும் விண்மீன் திரளின் அருகே நகர்ந்து செல்லும். இந்தக் காலக்கட்டத்தில், சூரியன் தனது வடக்கு நோக்கிய நகர்வில் பாரதத்தின் மத்திய பகுதிகளுக்குமேல் ஒளிர்வதால், பெரும்பாலான பகுதிகளில் கடும் வெப்பம் நிகழும். சுடர் என வழங்கப்படும் சூரியன் எரி, தழல் எனப்படும் கார்த்திகைக் கூட்டத்திடை நகர்ந்து அதிக வெப்பம் தரும் காலமே அக்கினி நட்சத்திர காலம் என வழங்கப்படுகிறது.

வான மண்டலத்தில் நாம் விண்மீன்களின் குழுவை வடிவப்படுத்தி உருவகம் கொண்டிருக்கிறோம். என்றபோதும், உண்மையில் அந்தக் குழுக்களில் உள்ள விண்மீன்கள் பல

ஒளியாண்டுகள் ஒன்றைவிட்டு ஒன்றைப் பிரிந்து காணப்படுபவையே. நாம் வானைப்பார்க்கும்போது இரு பரிமாணத்தில் அவை ஒன்றினருகே ஒன்று இருப்பதுபோலத் தோன்றினாலும், மூன்றாம் பரிமாணமாகிய ஆழத்தொலைவில் அவை வெகுதூரம் விலகியுள்ளன. (படம் – 6.3 a,b,c)



படம் 6.3 ஓரியான் விண்மீன் மண்டலம்

பல்வேறு கலாச்சாரங்களில் இவ்விண்மீன் மண்டலங்கள் பல்வேறு பெயர்களில் அழைக்கப்படுகின்றன. உதாரணமாக, நாம் ஏழு முனிவர்கள் என அழைக்கும் சப்தரிஷி மண்டலம் வட அமெரிக்காவில் கைப்பிடிப்பாத்திரம் எனவும், மேற்கு ஐரோப்பாவில் கலப்பை எனவும், வண்டி எனவும், கிரேக்க நாட்டில் கரடியின் வால்

எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இப்படியாகப் பல்வேறு நாடுகளும் பல்வேறு பெயர் கொண்டு பல்வேறு வடிவங்களைக் கற்பனை செய்ததால் வானவியலாளர்கள் அவற்றை முறைப்படுத்தியுள்ளனர். எனவே, இப்போது வானவியல் முறைப்படி 88 விண்மீன் மண்டலங்களேயுள்ளன. இந்த 88–ல் சூரியன் செல்வதாகத் தோன்றும் பாதையில் உள்ள விண்மீன் மண்டலங்கள் 12. இவை இராசி மண்டலங்கள் எனப்படுகின்றன. இவ்விரிவானில் விண்மீன்களின் அழகைப் புரட்சிக் கவிஞர் காண்பதிப்படி.

மண்மீதில் உழைப்பாரெல்லாம்
வறியராம்! உரிமை கேட்டால்
புண்மீதில் அம்பு பாய்ச்சும்
புலையர் செல்வராம் இதைத் தன்
கண்மீதில் பகலெல்லாம்
கண்டு கண்டந்திக்குப்பின்
விண்மீனாய் கொப்பளித்த
விரிவானம் பாராய் தம்பி.

7. தமிழர் நாகரிகத்தில் விண்மீன் மண்டலங்களும் கோள்களின் நகர்வும்

கோள்கள் விண்மீன் மண்டலங்களின் இடையில் நின்ற அமைவுகள் காலத்தின் பதிவுகளாக நம் பண்டை இலக்கியங்களில் காணப்படுகின்றன. கண்களுக்குப் புலனாகும் புதன், வெள்ளி, செவ்வாய், வியாழன், சனி ஆகிய ஐந்து கோள்களும் சந்திரனும் வானில் விண்மீன்களினிடையே இருந்த நிலைகள் பாடல்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. நாள் (திதி) என நம் முன்னோர் குறிப்பிடுவது சந்திரனின் பிறையின் அளவை வைத்து ஆகும்.

மாவிசும்பின் வெண்திங்கள்
மூ – ஐந்தான் முறை முற்ற
கடல் நடுவண் கண்டன்ன . . . (புறம் 400)

மாகமாகிய விசும்பின்கண் இயங்கும் வெண்மதியம் 15 நாள் திதி முறையே முடிய கடல் நடுவில் அதனைக் கண்டார். விசும்பு என்பது வானம்.

'சேயுயர் விசும்பின் நீர் உறு கமஞ்சூல்'
(குறுந்தொகை 314)

வானம் வான் என்றும் குறிப்புப் பெறுகிறது.

'வான் ஊர் மதியம் வரை சேரின்'
(கலித்தொகை 190–1)

ஒருவர் பிறக்கும் நாளில் விண்ணகத்தில் நிலவு நின்ற இடத்திலிருந்த மீனே நாள்மீன் எனப்படுகிறது. இதையே நாம் இன்று பிறந்த நட்சத்திரம் என்று கூறுகிறோம். பொன்னால் செய்த சிறு கலங்கள் நிலவைச் சேர்ந்த நாள்மீனை ஒத்திருந்தனவாம்.

'மதிசேர் நாள்மீன்போல நவின்ற
சிறுபொன் நன்கலம்' (புறம் 160)

ஒருவர் பிறந்தபொழுது ஆட்சிபெற்றிருந்த நாள்மீனின் அடிப்படையில் அவர்கட்கு நன்மையும், தீமையும் அமையும் எனச் சோதிடக் கலைஞர்கள் நம்பினர். மாங்குடிகிழார் பாண்டியன் நெடுஞ்செழியனை வாழ்த்தும்பொழுது,

'நின்று நிலைஇயர் நின் நாள்மீன் நில்லாது
படாஅச் செலீயர் நின் பகைவர்மீனே' (புறம் 24)

சந்திரன் ஒரு விண்மீனின் அருகே நீண்டகாலம் இருக்குமென்பதால் மேலும் குறிப்பாக நேரத்தைக்குறிக்க அந்த நேரத்தில் கிழக்கில் உதிக்கும் விண்மீன் மண்டலத்தையும் குறித்தனர். இது லக்கினம் என இப்போது வழங்கப்படுகிறது. இது 2 மணிக்கொன்றாய் மாறும். கம்பராமாயணம் கோசலையும், கைகேயியும், சுமித்திரையும் மகவுகள் பெற்ற நேரத்தை நட்சத்திரம் மற்றும் லக்கினத்துடன் குறிக்கிறது. (பாலகாண்டம் –284)

கோசலை

ஆயிடை பருவம் வந்து அடைந்த எல்லையின்
மா இரு மண்மகள் மகிழ்வின் ஓங்கிட
வேய் புனர்பூசமும் விண்ணுள்ளோர்களும்
தூய கற்கடகமும் எழுந்து துள்ளவே

புனர்பூசம் : நட்சத்திரம் கடகம் : லக்கினம்.

கைகேயி

ஆசையும் விசும்பும் நின்று அமரர் ஆர்த்து எழு
வாசவன் முதலினோர் வணங்கி வாழ்த்துற
பூசமும் மீனமும் பொலிய நல்கினாள்
மாசு அறு கேகயன் மாது மைந்தனை

பூசம் : நட்சத்திரம் மீனம் : லக்கினம்.

சுமத்திரை இருமகவு

தளை அவிழ் தருவுடைச் சயில கோபனம்
கிளையும் அந்தரமிசைக் கெழுமி ஆர்ப்புற
அளைபுகும் அரவினோடு அலவன் வாழ்வுற
இளையவற் பயந்தனள் இளைய மென்கொடி

அரவு (பாம்பின்) வடிவான ஆயில்ய நட்சத்திரம் அலவன் (கடக) லக்கினம்.

படம் கிளர் பல்தலைப் பாந்தள் ஏந்துபார்
நடம் கிளர் தரமறை நனி மகிழ்ந்திட
மடங்கலும் மகமுமே வாழ்வின் ஓங்கிட
விடம்கிளர் விழியினாள் மீண்டும் ஈன்றாள்

மடங்கல் (சிம்ம) ராசி மகம் நட்சத்திரம்.

கம்பராமாயணம் மட்டுமல்ல, நல்லந்துவனார் பாடிய பரிபாடலின் பதினொராம் பாடலைக் கொண்டு அந்நிகழ்வு நடந்த நாளையே கணித்துவிடலாம். வைகையில் வெள்ளம் வந்த நாளாம் அது.

விரிகதிர்மதியமொடு, வியல்விசும்பு புணர்ப்ப
எரி, சடை, எழில் வேழம், தாலையெனக்கீழ் இருந்து ,
தெரு இடைப்படுத்த மூன்று ஒன்பதிற்று இருக்கையுள்
உருகெழு வெள்ளிவந்து ஏற்றியல் சேர
வருடையைப் படிமகன் வாய்ப்பப் பொருள் தெரி
‘புந்தி மிதுனம் பொருந்த, புலர் விடியல்
அங்கி உயர் நிற்ப, அந்தணன் பங்குவின்
இல்லத்துணைக்கு உப்பால் எய்த, இறையமன்
வில்லின் கடைமகரம் மேவப் பாம்பு ஒல்லை
மதியம் மறைய, வருநாளில் வாய்ந்த
பொதியில் முனிவன் புரைவரைக் கீறி

மிதுனம் அடைய , விரிகதிர் வேனில்
எதிர்வரவு மாரி இயைக ‘ இவ்வாற்றல்
புரைகெழு சையம் பொழிமழை தாழ
நெறி தரூஉம் வையைப் புனல்.

பரிபாடல் 3–ஆம் நூற்றாண்டிற்கும் 7–ஆம் நூற்றாண்டிற்கும் இடைப்பட்ட காலத்தைச் சேர்ந்ததாக இருக்கலாம் எனக் கருதுகிறார்கள். இது சங்க் காலத்தின் கடைசிப்பகுதியில் பாடப்பட்டிருக்கலாம். பரிபாடலையும் திருமுருகாற்றுப் படையையும் தவிரப் பிற சங்கப் பாடல்கள் மதச்சார்பற்றவையாகவே காணப்படுகின்றன. பரிபாடல் மாலையும் முருகனையும் மதுரை நகரையும், வைகை நதியையும் பாடுவதாக அமைந்துள்ளது.

மேலே நாம் காணும் பாடலில் விண்ணில் மூன்று வீதிகள் கூறப்படுகின்றன. கன்னி, துலாம், மீனம், மேஷம் ஆகியவற்றை அடக்கிய ரிஷபவீதி, விருச்சிகம், தனுசு, மகரம், கும்பம் ஆகிய இராசி மண்டலங்கள் கொண்ட மிதுன வீதி, ரிஷபம், மிதுனம், கடகம், சிம்மம் ஆகியன அமைந்த மேஷவீதி ஆகிய மூன்றுமே அவை. மேலும், இந்த வீதிகள் ஒவ்வொன்றிலும் ஒன்பது நாட்களை, நிலவு கழிப்பதாய்க் கூறப்படுகிறது. இதில் ஒவ்வொரு இராசி மண்டலத்தையும் 25 நாட்களில் நிலவு கடக்கிறது. எனவே மொத்தம் 27 நாட்களில் இந்த மூன்று வீதிகளையும் கடப்பதாகக் இங்குக் கூறப்படுகிறது. உண்மையில் சந்திரன் பூமியை ஒருமுறை சுற்றிவர 27.33 நாட்கள் ஆகிறது. பரிபாடல் காட்டும் 27 நாட்கள் இதற்கு மிகவும் அருகில் பொருந்திவருவதையும், முழுநிலவிலிருந்து முழுநிலவுவரை கணக்கிடும் 29.5 நாட்களை அவர்கள் எடுத்துக் கொள்ளாததும் கவனிக்கத் தக்கது. இனிப் பாடல்வரிகளில் கோள்களின் அமைவு எவ்வாறு இயம்பப்படுகிறது எனப்பார்ப்போம்.

‘உருகெழு வெள்ளி வந்து ஏற்றியல் சேர’

இங்கு ஏறு எனப்படுவது ரிஷபராசி (Taurus), வெள்ளிக்கோள் ரிஷப ராசியில் காணப்படுகிறது.

'வருடையைப் படிமகன் வாய்ப்ப'

படிமகன் என்பது செவ்வாயைக் குறிக்கும். வருடை– ஆடு எனவே மேஷ ராசியில் (Aries) செவ்வாய் என்பதாகிறது.

'புந்தி மிதுனம் பொருந்த'

புந்தி எனப்படுவது புதன் கோளே.

'அந்தணன் பங்குவின் இல்லத்துணைக்கு உப்பால் எய்த'

அந்தணன் என வியாழனைக் குறிக்கின்றனர். இந்தவரி வியாழன் மீன இராசியில் (Pisces) இருப்பதைக் குறிப்பிடுகிறது.

'இறையமன் வில்லின் கடை மகரம் மேவ'

இறையமன் எனச் சனியைக் குறிப்பதால் சனிக்கோள் மகரத்தில் (Capricornus) இருந்தது எனப் பொருள்படுகிறது.

'பொதியில் முனிவன் புரைவரைக் கீறி மிதுனம் அடைய'

இது ஒரு விண்மீனாகிய அகஸ்திய விண்மீனைக் குறிக்கிறது. இது புரோசயான் (Procyon) என ஆங்கிலத்தில் அழைக்கப்படும் ஒளிவாய்ந்த விண்மீனாக இருக்கலாம். (மிதுனம் – Gemini)

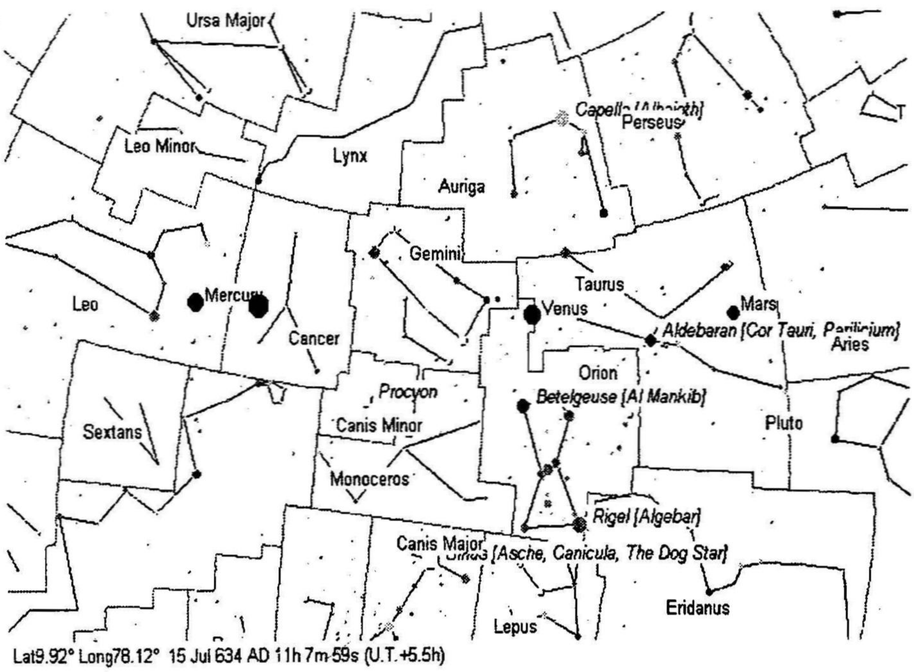
'பாம்பு ஒல்லை மதியம் மறைய'

சந்திரகிரகணம் நிகழ்ந்ததைக் குறிப்பிடுகிறது.

இந்தக் கருத்துக்களைக் கொண்டு ஆய்வு செய்தால் கி.பி. 634–இல் ஜூலை மாதத்தின் மையத்தில் உள்ள ஒரு நாளைச் சுட்டுவது போல் தோன்றுகிறது. இங்கு நாம் காணும் வான் வரை படங்கள் அதற்குச் சான்றாக அமைகின்றன. (படங்கள் 7.1 a,b,c) என்றாலும் அந்த நாளுக்குப் பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்னரே பரிபாடல் எழுதப்பட்டிருக்க வேண்டும் எனவும் சிலர் நம்புகின்றனர்.

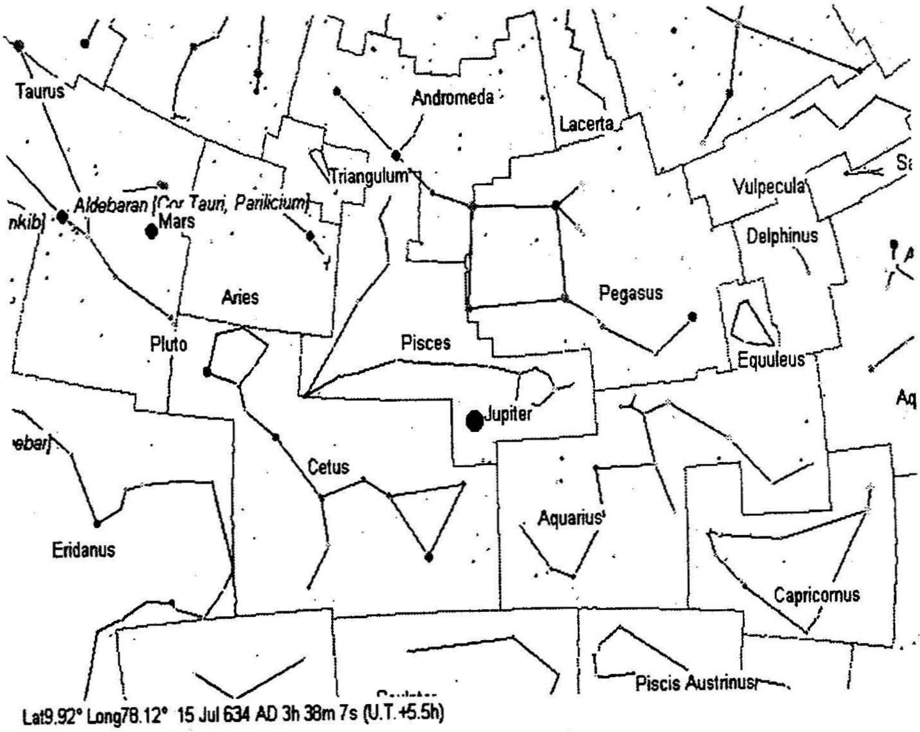
இதுபோன்ற கோள்களின் அமைவுகளும் சந்திர கிரகணமும் முன்னரோ பின்னரோ வேறுநாட்களிலும் நிகழ்ந்திருக்கலாம். இதனைக் கண்டுபிடிக்க ஆழ்ந்த ஆராய்ச்சிகள் தேவை.

சங்கப் புலவர்களான ஆவூர் மூலம் கிழாரும், ஐயூர் மூலம் கிழாரும் சந்திரன் மூலம் எனப்படும் தனுசு ராசியில் உள்ள விண்மீனுக்கு அருகே இருந்தபோது பிறந்திருக்கலாம்.

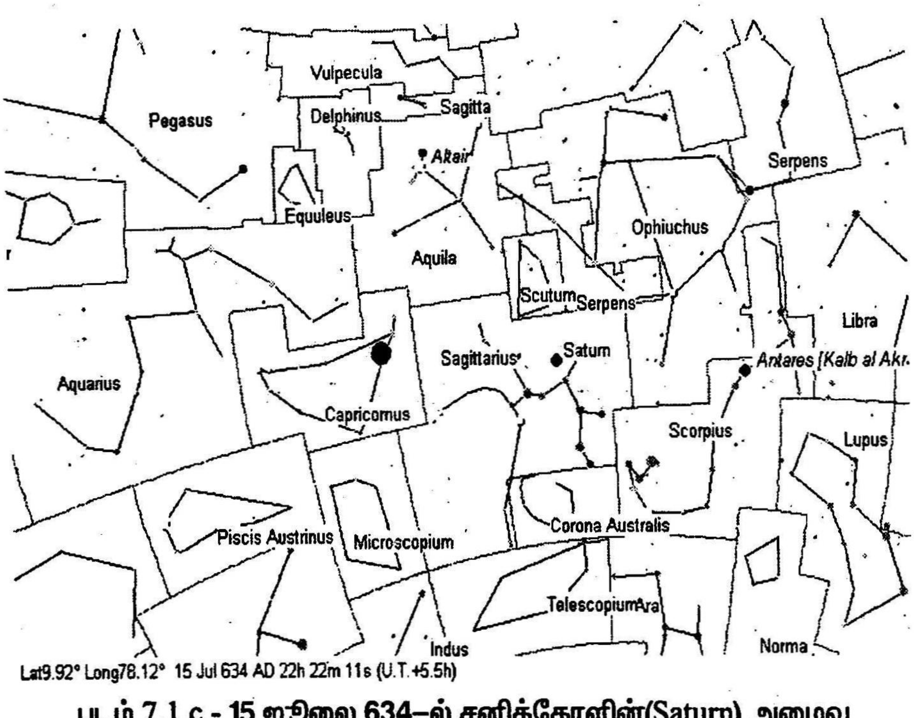


படம் 7.1 a

15 ஜூலை 634–ல் செவ்வாய் (Mars), புதன்(Mercury) மற்றும் வெள்ளி (Venus) கோள்களின் அமைவு



படம் 7.1 b - 15 ஜூலை 634–ல் வியாழன்கோளின்(Jupiter) அமைவு



படம் 7.1 c - 15 ஜூலை 634–ல் சனிக்கோளின்(Saturn) அமைவு

8. சிற்பங்களிலும் ஓவியங்களிலும் வானவியல்

பாடல்களில் மட்டுமன்றி ஓவியங்களிலும் சிற்பங்களிலும் தமிழர்கள் அழகிய வானத்தின் கோள்களையும், மீன்களையும் வடித்துள்ளனர்.

'புதுவது இயன்ற மெழுகு செய் படமிசைத்
திண்நிலை மருப்பின் ஆடு தலையாக
விண் ஊர்பு திரிதரும் வீங்கு செலல் மண்டிலத்து
முரண்மிகு சிறப்பின் செல்வனோடு நிலை இய
உரோகிணி நினைவனள் நோக்கி நெடிது உயிரா,'

(நெடுநல்வாடை 159 –163)

பாண்டி மாதேவியின் கட்டிலின் மேற்கூரையில் இராசி மண்டலம், சந்திரன், ரோகிணி உருவங்களும் வரையப்பட்டிருந்ததைக் குறிக்கும் இப்பாடலின் விளக்கத்தையும் பகுதி – 5–ல் பார்த்தோம். இதுபோன்ற ஓவியங்கள் பல தமிழகத்தில் பல இடங்களில் வரையப்பட்டிருக்கக்கூடும். காலத்தால் பெரும்பாலும் அவை அழிந்திருக்கலாம்.

தொலைநோக்கிகள் கண்டறியப்படாத அக்காலத்தில் கோள்களின் நகர்வைக் கவனித்த நம் முன்னோர் அவற்றை நன்கு ஆராய்ந்து ஒன்பது கோள்களாகச் சிற்பங்களை வடித்து அவற்றைக் கோவில்களில் துல்லியமாய் அமைத்துள்ளனர். வெள்ளியும், புதனும் பூமியின் சுற்றுப்பாதைக்கு உள்ளே இருப்பதால் அவை மட்டுமே சூரிய வட்டினைக் கடந்து செல்வதுபோலப் பூமியிலிருந்து காண்பவர்க்குச் சில நேரங்களில் காட்சிதரும். மேலும், சந்திரன் கிரகணத்தின்போது சூரியனை மறைக்கும். இதை உணர்ந்து புதனையும், வெள்ளியையும், சந்திரனையும் சூரியனின் வடிவத்திற்கு நேர் எதிரே அமைந்திருப்பதையும், சூரியனே கோள்களை இயக்கும்

ஈர்ப்பு சக்தி கொண்டது என்பதால் அதை மையமாக வைத்திருப்பதையும் பண்டைய கோயில்களில் சிற்பங்களில் நாம் காண்கிறோம்.

இவ்வடிவங்களை வலம் வரும்போது வெள்ளியும், புதனும், சந்திரனும் மட்டுமே சூரியனின் முகத்தை மறைத்து வெளியேறுவது போலத் தோன்றுகிறதல்லவா? சூரியனின் வடக்கு மற்றும் தெற்கு நோக்கிய பயணங்களைக் கணித்தாய்ந்து குறிப்பிட்ட நாளில் கருவறைக்குள் சூரிய ஒளி சென்றடையும்படித் தமிழகத்தில் கோயில்கள் பலவும் அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

தட்சிணாமூர்த்தி எனும் ஞான குருவின் அருகே நான்கு சனகாதி முனிவர்கள் மட்டும் இருப்பதாக அனைத்துத் தமிழகக் கோவில்களிலும் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

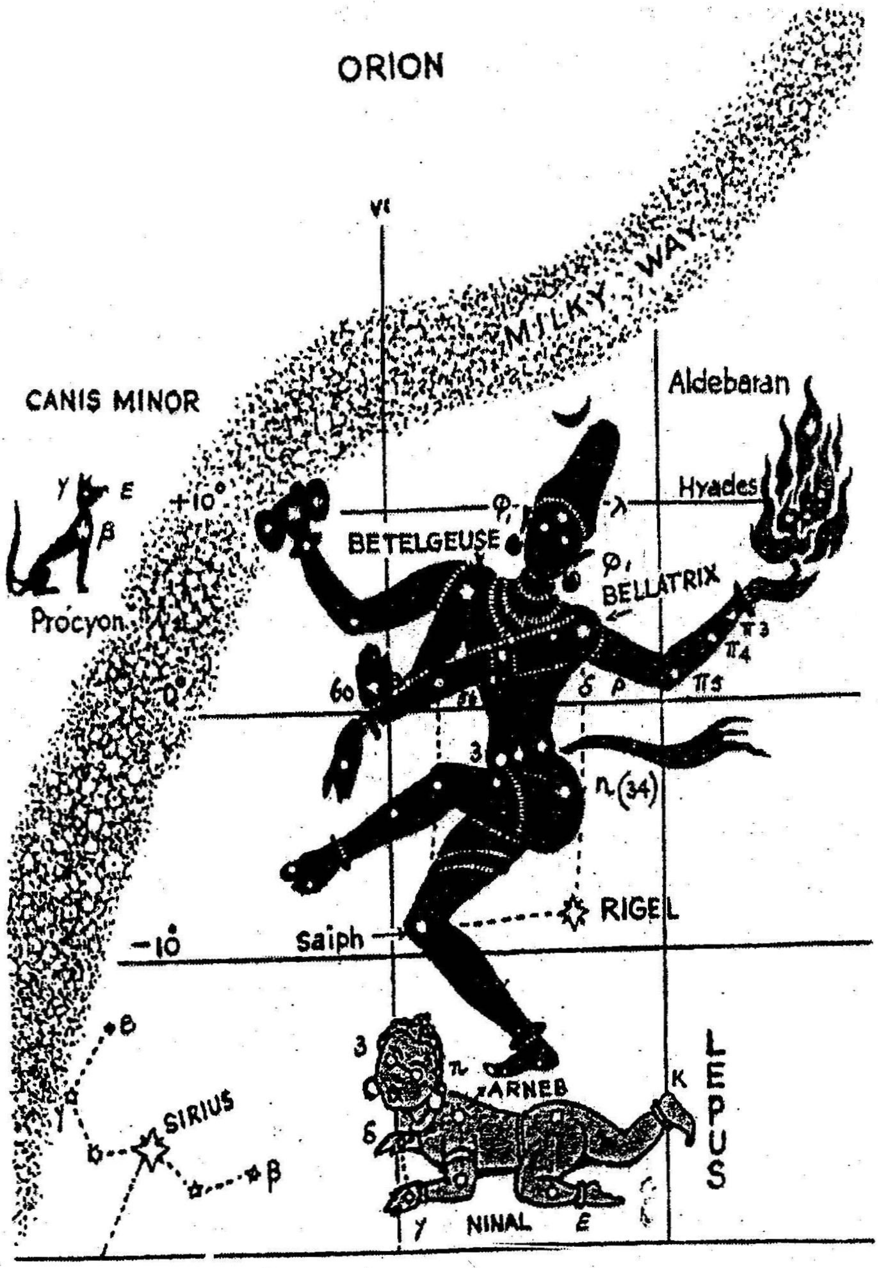
தொலைநோக்கிகள் கண்டறியப்படாத அக்காலத்தில் குரு எனப்படும் வியாழன் கோளைச் சுற்றியுள்ள நான்கு பெரிய கலிலியன் (Galilean Satellites) துணைக்கோள்களைச் சுட்டுவதாகவே இவை அமைந்துள்ளன எனவும் சிலர் குறிப்பிடுகிறார்கள். கிரேக்கப் புராணக்கதைகளில் ஒரியன் என்ற வேட்டைக்காரனைப்பற்றிக் குறிப்பிடுவார்கள். வானில் ஒளிமிக்கதாய்க் காணும் இந்த விண்மீன் மண்டலத்தின் கால்பகுதியில் 'லெப்பஸ்' (Lepus – the Have) என்ற முயலும் பக்கத்தில் கேனிஸ் மைனர் (Ganis Minor) என்ற நாயும் சிறிய விண்மீன் மண்டலங்களாகக் காட்டப்படுகின்றன. இதே விண்மீன் மண்டலம் தமிழகத்தில் மட்டுமே நாம் காணும் நடராஜர் வடிவங்களிலும் கங்காதரர் வடிவங்களிலும் சித்திரிக்கப் பட்டிருக்கலாம் (R.Venkataram, Journal of Tamil Studies 1975 P12).

இங்குள்ள (படங்கள் 8.1, 8.2) படங்கள் இந்தக் கட்டுரையில் காணப்படுபவையே) நமது அண்டமாகிய பால்வெளி

அண்டம் ஓர் ஒளிரும் மேகம்போல வானில் ஓரியன் விண்மீன் மண்டலத்தின் அருகே செல்லும். இதுவே கங்காதரர், நடராஜர் வடிவங்களின் தலையில் படிந்து கீழே பாய்ந்து செல்லும் கங்கை நதியாகச் சித்திரிக்கப்பட்டிருக்கலாம். பால்வெளி மண்டலம் ஆகாய கங்கை எனவும் வழங்கப்படுவது கவனிக்கத்தக்கது. மேலும், கிரேக்கப் புராணத்தில் வருவதுபோல் இங்கும் சிவனது காலடியில் முயலகன் (ஆங்கிலத்தில் Hare) என்ற அரக்கனும் இவ்வடிவத்தின் அருகே கேனிஸ் மைனர் உள்ள இடத்தில் நாய் சிற்பமாக வடிக்கப்பட்டுள்ளன. ஆயிரம் ஆண்டுகள் பழமை வாய்ந்த காஞ்சியின் கைலாசநாதர் கோவிலில் கங்காதரரின் சிற்பங்களை நாம் இதுபோலக் காணலாம்.

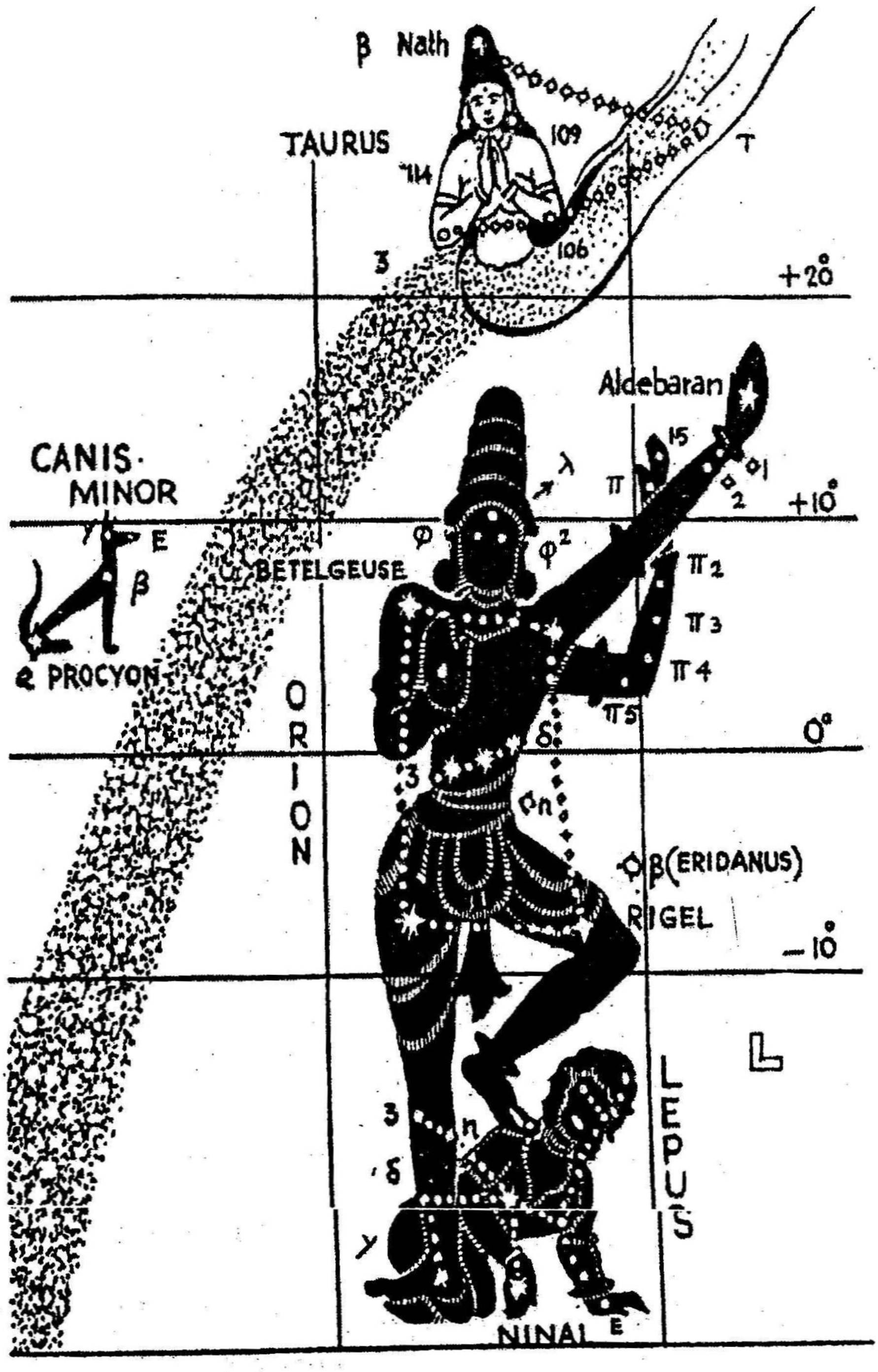
எதற்காக நாயின் வடிவம் சுட்டப்பட்டுள்ளது என்பது ஆராயத்தக்கது. கேனிஸ் மைனர் விண்மீன் மண்டலத்தின் ஒளிமிக்க விண்மீன் புரோசயான் (Procyon) என்பதாகும். தமிழில் இது பூசம் எனப்படுகிறது. கங்காதரர் வடிவத்தின் தோளில் காண்பது பிட்டல் ஜூஸ்(Betelgeuse) எனப்படும் விண்மீன். இது தமிழில் திருவாதிரை எனப்படும். கங்கையைத் தாங்கிய சிவனின் நட்சத்திரமான இதனை மழை விண்மீன் என்பர். அதாவது திங்கட்கிழமையில் அதன் அருகே சூரியன் சென்றடையுமானால் நிலவுதான் அந்த ஆண்டின் மழை தேவதை என்று கொள்வாராம். செவ்வாய்க்கிழமை என்றால் செவ்வாய் மழைதேவதையாகிவிடும்.

முயல், நாய் போன்ற வடிவங்கள் கிரேக்கப் புராணங்களிலும் தமிழகக் கோவிலின் சிற்பங்களிலும் ஒன்றாக இருப்பது ஈண்டு நோக்கத்தக்கது. வானவியல் ஆய்வுகள் சிற்பக்கலையிலும் சுவடு பதிந்திருப்பதை இங்கு நாம் காண்கிறோம். (மேலும் விவரங்கள் R.Venkataram அவர்களின் "A Mystery Dog in sculpture" என்ற கட்டுரையில் உலகத்தமிழராய்ச்சி நிறுவனத்தின் Journal of Tamil Studies 1975 இல் இடம் பெற்றுள்ளன.)



α Alpha β Beta γ Gamma δ Delta ε Epsilon ζ Zeta ϕ Phi (Fi)
μ Mu ω Omega λ Lambda η Eta ξ Xi or Si τ Tau σ Sigma
ι Iota χ Khi ψ Psi

படம் 8.1 – நடராஜர் சிற்பமும் ஓரியான்விண்மீன் மண்டலமும்



படம் 8.2 – கங்காதரர் சிற்பமும் ஓரியான்விண்மீன் மண்டலமும்

9. இலக்கியங்களில் கதிரவன்

'ஞாயிறு போற்றுதும் ஞாயிறு போற்றுதும்
காவிரி நாடன் திகிரி போல் பொன்கோட்டு
மேருவலம் திரிதலான்'

என இளங்கோவடிகளால் போற்றப்படும் கதிரவன் சுடர் என்ற ஆகுபெயராலும், கதிர் என்றும் வழங்கப்படுகிறது. எடுத்துக்காட்டாக, சிலபாடல்களை இங்கும் காண்போம்.

எல்லை கழிய முல்லை மலரக்
கதிர்சினம் தணிந்த கையறு மாலை.

(குறுந்தொகை 387)

வாங்குகதிர் தொகுப்பக்கூம்பி, ஐ யென
அலங்கு வெயிற் பொதிந்த தாமரை

(குறுந்தொகை 376)

படரும் பைபயப் பெயரும் ; சுடரும்
என்றூழ் மாமலை மறையும்; இன்று

வருவர் கொல், வாழி – தோழி! (குறுந்தொகை 215)

சுடர்செல் வானம் சேப்ப (குறுந்தொகை 234)

சுடர்நோக்கி மலர்ந்து, ஆங்கே படின் கூம்பும் மலர் போல்

(கலித்தொகை 78 –15)

தோலாமொழித்தேவரின் சூளாமணி சுயம்வரச்சருக்கம் (பாடல் 1699) கதிரவன் மறைவதை இவ்வாறு காட்டுகிறது.

என்றவன் பெயர்த்துஞ் சொல்ல வின்பநீர் வெள்ள மூழ்கி
மின்றவழிலங்கும் வேலான் விஞ்சையனவனைப்போக்கிச்
சென்றுதன் கோயில் சேர்ந்தான் செங்கதிர் திகிரியானு
மன்றழல் சுருங்கமூழ்ந்நீரவலை கடலமுவம் பாய்ந்தான்.

இதனையே சிலப்பதிகாரத்தில் கானல்வரி இப்படிக் கூறுகிறது.

'கதிரவன் மறைந்தனனே; கார் இருள் பரந்ததுவே...'
(வரி 39)

ஈண்டு நீர்மிசைத் தோன்றி இருள்சீக்கும் சுடரேபோல்
(கலித்தொகை 100 –1)

அகன்ஞாலம் விளக்கும் தன் பல்கதிர் வாயாகப்
பகல் நுங்கியதுபோலப் படுசுடர் கல் வேர. . .
(கலித்தொகை 119 –1)

முன்னர் நாம் கண்ட பரிபாடலின் 11–வது பாடலும் கதிரவனை ' விரி கதிர்' என்றே குறிக்கிறது. கதிர் என்பது பயிரையும் குறிக்கும்.

'இறங்கு கதிர் கழனி நின் இளையரும் கவர்க' (புறம் 57)

என காரிக் கண்ணனார் குறிப்பிடுகிறார்.

சீவக சிந்தாமணி கதிரவனை இரவி எனவும் வழங்குகிறது.

பால் நுரையின் நொய்ய அணைப்பைங்கதிர் சிந்தித்
தான் இரவி திங்களொடு சார்ந்திருந்ததே போல
(சீவக சிந்தாமணி 2490)

இப்படிப் பலப்பல பாடல்களிலும் குறிக்கப்பெறும் ஞாயிறு பற்றிச் சுவையுணர்வோடு அந்தி மாலைச் சிறப்புச் செய் காதையில் இளங்கோவடிகள் இவ்வாறு குறிப்பிடுகிறார்.

'விரிகதிர்பரப்பி, உலகம் முழுவதும் ஆண்ட
ஒரு தனித்திகிரி உரவோன் காணேன்

அங்கண் வானத்து அணி நிலா விரிக்கும்
திங்கள் அம் செல்வன் யாண்டு உளன் கொல் . . .'

நிலமடந்தை விரிந்த கதிர்களைப் பரப்பி இந்த உலகம் முழுவதும் ஆண்ட ஒப்பற்ற சக்கரத்தையுடைய கதிரவனாகிய தன் தலைவன் மறைய அதனைக் காணாது திங்களாகிய மகன் எங்கிருக்கிறான் எனத்தேடிப் பார்ப்பது போல் உள்ளது என்பதாகும் இதன் பொருள்.

இலக்கியங்களில் பெருமைபெறும் கதிரவனைப் பற்றிய அறிவியல் உண்மைகள் சிலவற்றையும் இங்குக் காண்போம்.

பூமியிலிருந்து சுமார் 15 கோடி கிலோமீட்டருக்கு அப்பால் அமைந்துள்ள சூரியன்தான் நமக்கு மிக அருகே அமைந்துள்ள விண்மீனாகும். சூரியக் குடும்பத்தின் தலைவனாக அமைந்த சூரியன் தனது ஈர்ப்பு ஆற்றலால் எட்டுக் கோள்களையும் அவற்றின் துணைக்கோள்களையும், குறுங்கோள்களையும், வால்நட்சத்திரங்களையும் அவற்றின் கருக்களையும் கட்டுப்படுத்தி இயங்கச் செய்கிறது.

உறையூர் முதுகண்ணன் சாத்தனார் என்னும் புலவர் சோழநாட்டின் அறிவு வளத்தினைப் பாராட்டும்போது "செஞ்ஞாயிறு செல்லுகின்ற வழியும், அந்த ஞாயிற்றினது இயக்கமும், அவ்வியக்கத்தால் சூழப்படும் பார்வட்டமும், காற்று இயங்கும் திசையும், காற்றின்றி வெற்றிடமாக உள்ள ஆகாயமும் ஆகியவைகளை நேரில் சென்று கண்டவர்கள்போலச் சொல்லும் அறிஞரும் உளர்" என்கின்றார்.

'செஞ்ஞா யிற்றுச் செலவும் அஞ்ஞாயிற்றுப்
பரிப்பும் பரிப்புச் சூழ்ந்த மண்டிலமும்
வளிதிரிதரு திசையும்
வறிது நிலைஇய காயமும் என்றிவை

சென்றிளந் தறிந்தோர் போல வென்றும்
இனைத்தென் பாரும் உளரே' (புறம் 30)

இதனால் ஞாயிற்றுக்கு மற்றவற்றை ஈர்க்கும் ஆற்றல் உண்டென்றும், வானில் காற்றில்லாத வெற்றிடம் உண்டென்றும் அன்று அறிந்தனர் என்பது தெரிகின்றது.

புவியில் நாம் பயன்படுத்தும் காற்று சக்தி, அலை சக்தி, ஒளி ஆற்றல் என்பன உள்ளிட்ட ஆற்றல்களுக்குக் காரணமாக அமைந்துள்ளது சூரியன்தான். சூரிய ஒளியினைப் பெற்றே பயிர்கள் வளர்கின்றன. தாவரங்கள் பூமியினடியில் மட்கி உருவானதே பெட்ரோலியம் மற்றும் நிலக்கரி. எனவே நமது அடிப்படை எரிபொருள் ஆற்றலுக்கும் மறைமுகக் காரணமாக அமைவது சூரியன்தான். ஆற்றல்தரும் இந்த ஆதவனுக்கு ஆற்றல் கிடைப்பது எப்படி ? அங்கு நேரிடும் மாற்றங்கள் என்ன ?.

சூரியனின் எடை பூமியின் எடையைப்போல் சுமார் 3,33,000 மடங்காகும். இதன் காரணமாகச் சூரியனின் மையத்தில் அடர்த்தி மிக அதிகமாக உள்ளது. மையத்தில் ஒரு செண்டிமீட்டர் கன அளவில் 98 கிராம் அடர்த்தி காணப்படுகிறது. இது ஈயத்தின் அடர்த்தியைப்போல் சுமார் 9 மடங்கு அதிகம். இங்கு அழுத்தம் பூமியின் வளிமண்டல அழுத்தத்தைப்போல் 20,000 கோடி மடங்கு அதிகம். வாயுக்கள் அழுத்தம் பெறும்போது வெப்பநிலை உயரும். சைக்கிள் காற்றடித்த பம்பின் கீழ்ப்பகுதியைத் தொட்டுப்பார்த்தால் வெப்பத்தை உணரலாம். அழுத்தப்படும் வாயுவின் வெப்பநிலை உயர்வதற்கு இது உதாரணம். சூரியனின் மையத்தில் காணப்படும் மிகப்பெரும் அழுத்தத்தால் அங்கு வெப்பநிலை 150 கோடி டிகிரி செல்சியசுக்கு உயர்கிறது. இந்த வெப்பம் அணுக்கருப்பிணைவு வினையை நிகழ்த்தப் போதுமானது. இதில் இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கருக்கள் ஒன்றிணைந்து ஹைட்ரஜனின் மற்றொரு

அணுக்கருவான டியூட்ரானாக மாறுகின்றது. இந்த டியுட்ரான் அணுக்கரு மற்றொரு ஹைட்ரஜன் அணுக்கருவுடன் இணைந்து அணுக்கரு எடை 3 கொண்ட ஹீலியம் அணுக்கருவாகின்றது. பின்னர் இந்த அணுக்கருக்கள் ஒன்றிணைந்து அணுக்கரு எடை 4 கொண்ட ஹீலியம் அணுவாக மாறுகிறது. இந்த வினையில் ஈடுபடும் 4 ஹைட்ரஜன் அணுக்கருக்களின் எடை பெறப்படும் ஹீலியம் அணுக்கருவின் எடையைவிடச் சுமார் 0.7 சதவீதம் அதிகமாகும். இப்படி இந்த வினையில் இழந்த எடை ஐன்ஸ்டைனின் புகழ்வாய்ந்த சமன்பாடான $E=mc^2$ என்பதன்படி ஆற்றலாக மாற்றம் பெறுகிறது. இந்தச் சமன்பாட்டில் m என்பது இழந்த எடை. c என்பது ஒளியின் வேகம் (3 இலட்சம் கிலோமீட்டர் / வினாடி) மேற்காணும் ஆற்றல்வினைகளைப் பற்றிய உண்மைகளை ஆராய்ந்து உலகுக்கு 1938 –ஆம் ஆண்டு அறிவித்தவர் ஹன்ஸ் பிதே (Hans Bethe) என்ற அறிவியல் அறிஞராவார். இப்படியாக ஆற்றலை வெளியிடச் சூரியன் வினாடிக்கு 45 இலட்சம் டன் எடையை இழக்கிறது. இந்த வினை அதிக மாற்றமின்றி அடுத்த 500 கோடி ஆண்டுகளுக்கு நிகழும்.

சூரியக் கரும்புள்ளிகள்

சூரியனில் நாம் காணும் ஒளிபொருந்திய மேற்பரப்புப் போட்டோஸ்பியர் (Photosphere) எனப்படுகிறது. இதில் அவ்வப்போது கரிய புள்ளிகளாகத் தோன்றுபவையே சூரியக் கரும்புள்ளிகள் ஆகும். இவை 40,000 கி.மீ விட்டம் வரை பரந்து காணப்படுகின்றன. மிகப்பெரும் கரும்புள்ளி 1947–இல் தோன்றியது. அதன் பரப்பளவு 1790 கோடி சதுர கிலோமீட்டராகும். பெரிய புள்ளிகள் பூமியைவிட அளவில் பெரியவை. இப்பகுதிகளில் சூரியப்பரப்பின் வெப்பநிலை சிலநூறு டிகிரி செல்சியஸ் குறைந்திருப்பதால் கருமையாகத் தோன்றுகின்றன. ஆயினும் இவற்றிலிருந்தும் ஒளி வெளிப்படத்தான் செய்கின்றது. மிகப்பெரிய

சூரியக்கரும்புள்ளியைத் தனியாக எடுத்து விண்ணில் வைப்பதாகக் கற்பனை செய்தோமேயானால் அது முழுச் சந்திரனைப் போன்ற ஒளியுடன் இருக்கும். இந்தப் பகுதிகளில் அதீதமான காந்தப்புலம் இருப்பது 1908–ஆம் ஆண்டு G.E. ஹேல் (G.E Hale) என்ற அறிஞரால் நிறுவப்பட்டது. இங்குள்ள காந்தப்புலம் பூமியின் காந்தப்புலத்தைவிடப் பல ஆயிரம் மடங்கு அதிகமானது. இரும்புத்துகள்களை ஒரு வலிமைமிக்க காந்தம் நகரவிடாமல் ஈர்ப்பது போல இந்தக் காந்தப்புலங்களின் மேற்பரப்பிலுள்ள வாயுக்கள் நகரவியலாமல் செய்யப்படுகின்றன. இதனால் அவற்றின் கீழ்ப்பகுதியிலுள்ள வெப்பம் மேற் பரப்பிற்கு வெப்பச்சலன முறையில் வருவது குறைகிறது. இதனால்தான் கரும்புள்ளிகளில் வெப்பம் குறைந்து காணப்படுகிறது. கரும்புள்ளிகள் அதிக அளவில் தோன்றுவது 11 ஆண்டுகளுக்கு ஒரு முறை நிகழ்கிறது. 2001 – 2002ஆம் ஆண்டுகளில் இது அதிகபட்சமாக இருக்கக் கண்டோம். கரும்புள்ளிகளின் மேற்புறமுள்ள பகுதிகளில் காந்தப்புலம் உள்ள திசையில் வாயுக்கள் வேகமடைந்து சூரிய எழுச்சி எனப்படும் விளைவினை உண்டாக்குகின்றன. இப்படி எழுச்சியுறும்போது, சூரியனிலிருந்து மின்னூட்டம் பெற்ற துகள்கள் பெருமளவில் வெளித்தள்ளப்பட்டு அனைத்துத் திசைகளிலும் பரவுகின்றன. அவற்றின் வெப்பநிலை 5 மில்லியன் டிகிரி செல்சியஸ் வரை இருக்கும். இந்தத் துகள்கள் பூமியையும் பெரும் வேகத்துடன் வந்து தாக்கும். ஆனால் பூமியின் உயிர்களைக் கவசம்போல அமைந்துள்ள பூமியின் காந்தப்புலம் காத்து இத்துகள்களைத் திசைதிருப்பி விடுகிறது. இதனால் , புவி காந்தப்புலம் குறைந்த வட, தென் துருவப் பகுதிகளில் இத்துகள்கள் நுழைந்து வானில் அரோரா எனும் வண்ணமிகு நிகழ்வு நிகழக் காரணமாகின்றன. இந்தத் துகள்கள் வானில் வலம் வரும் செயற்கைக்கோள்களைச் சிலசமயம் தாக்கிச் சேதமுறச் செய்யக்கூடும்.

கரும்புள்ளிகள் தோன்றுவதற்கும் புவியின் தட்பவெப்பநிலை மாறுபாடு பற்றியும் உள்ள தொடர்பு குறித்து அறிஞர்கள் ஆராய்ந்து வருகின்றனர். சூரியப்புள்ளிகள் இல்லாத காலங்களில் புவியில் சிலபகுதிகளில் வறட்சி நிலவியது உணரப்பட்டது. என்றபோதும், மேலும் பூமிக்கும் சூரியக் கரும் புள்ளிகளுக்குமுள்ள தெளிவான தொடர்பு பற்றிய சான்றுகளை அறிவியல் அறிஞர்கள் தேடி வருகின்றனர்.

10. தமிழர் கண்ட நிலவும் அதன் அறிவியல் உண்மைகளும்

நிலவும் இளங்கோவடிகளால் போற்றப்படுகிறது.

'திங்களைப் போற்றுதும் ! திங்களைப் போற்றதும் !
கொங்கு அலர்தார்ச் சென்னிக் குளிர்வெண்
குடைபோன்று இவ்
அம்கண் உலகு அளித்தலான்'

எனத் தம் மங்கல வாழ்த்துப்பாடலின் முதல்பாடலாக அவர் திங்களை வணங்குகிறார். உலக இலக்கியங்களிலெல்லாம் அதிகமாகப் போற்றப்படுவது நிலவுதான்.

பாண்டியர் குலத்திற்கு நிலவு முதன்மையானது. சிலப்பதிகாரத்தில் அந்திமாலைச் சிறப்புச் செய்காதையில் நாம் இதனைக் காண்கிறோம்

'இளையர் ஆயினும் பகை அரசு கடியும்
செருமாண் தென்னர் குலமுதல் ஆகலின்
அந்திவானத்து வெண்பிறை தோன்றிப்
புன்கண் மாலைக் குறும்பு எறிந்து ஓட்டிப்
பான்மையின் திரியாது பால்கதிர் பரப்பி
மீன் அரசு ஆண்ட வெள்ளி விளக்கத்து, . . .'

இளையவர் ஆயினும் எதிரியை வெல்லும் ஆற்றல் பெற்ற பாண்டிய குலத்திற்குத் திங்கள் முதன்மையானது. வெண்பிறை மாலையில் துன்பம் தரும் குறும்புச் செயலை ஒட்டித் தன்மையினின்று மாறாது ஒளிபரப்பி மீன்கள் அரசு ஆண்ட வெள்ளி விளக்கத்தில் ஒளிப்பரப்பினான்' என்பது இப்பாடலின் பொருள். புறம்சேரி இறுத்த காதை (வரி – 16) வருமாறு :

பன்மீன் தானையோடு பால்கதிர்பரப்பி
தென்னவன் குலமுதல் செல்வன் தோன்றி . . .

சீவக சிந்தாமணியில் நிலவு அழகிய உவமையாகப் பல இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

'குழவி வெண்மதிக் கோடுழக்கீண்டு தேன்
முழவினின்றதிர் மொய்வரைச்சென்னியின்' (34)

மலையின் உச்சியிலிருந்து முழங்கி இறங்கும் அருவிகள் பிறைத்திங்கள் கிழிப்புற்று முழவின் ஒலிபோல் முழங்கி.. . '

'விரிகதிர் விளக்கு வன்மீன் கதிரொடுமிடைந்து திங்கள்
எரி கதிர்திரட்டி வல்லான் தெரிந்து கோத்தணிந்தபோலும்'
(1352)

ஒளிகொண்ட பல விண்மீன்களின் கதிரோடு நிலவின் ஒளியையும் சேர்த்துச் செய்ததுபோல' நிலவினை மதியென்றும் குறிக்கின்றனர்.

'குளிர்மதி கொண்ட நாகம் கோள்விடுக்கின்தேபோல்'
(2468)

மதியென்பது அறிவு எனவும் இலக்கியத்தில் சுட்டப்படுகிறது.

' நுண்மதிபோன்று தோன்றா நுணுகிய நுகப்பினர்தம்'
(2611)

நுண்ணறிவுபோலப் பிறர்காண வெளிப்படையாகத் தெரியாத ---- நிலா எனவும் திங்கள் வழங்கப்படுகிறது..

'அணிநிலா வீசுமாலை அரங்கு புல்லென்னப்பபோகி'
(2511)

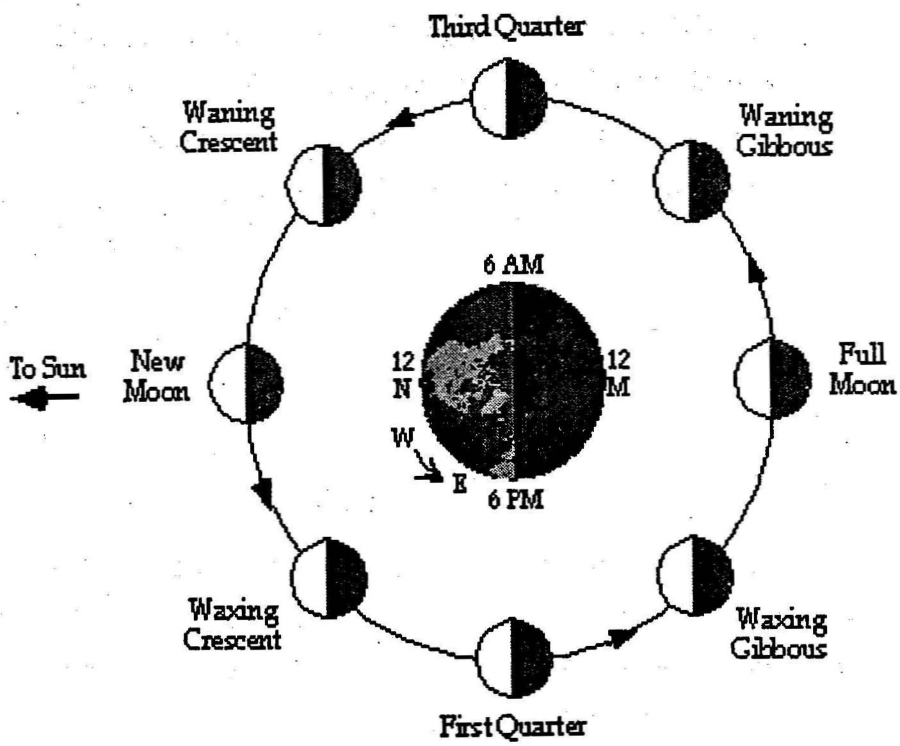
தாம் விளையாடுகின்ற அழகிய நிலவொளிவீசும் மாலையுடைய அரங்கு பொலிவிழக்குமாறு அதனை விட்டுச்சென்று...' என்பது பொருள் நிலா என்பது ஒளியெனவும் பொருள்படுகிறது. (சீவகனைக்கண்ட பெண்கள் நிலை)

அணிநிலா வீசு மாலை அரங்கு புல்லென்னப்போகித்
துணிநிலா வீசு மாலைப் பிறைநுதல் தோழி சேர்ந்து
மணி நிலா வீசு மாலை மங்கையர் மயங்கி நின்றார்
பணிநிலா வீசும் பைம்பொன் கொடி மணி மலர்ந்ததொத்தார்
(2531)

இலக்கியங்கள் போற்றும் இந்நிலவை நேரத்தைக் கணிக்க நம் முன்னோர்கள் (பகுதி 7) மிகுதியாகப் பயன்படுத்தினர். நாளும், நட்சத்திரமும் நிலவின் இடத்தைக் கொண்டே கணிக்கப் படுகின்றன.

சந்திரன் அமாவாசை நிலையிலிருந்து கலைகள் ஒவ்வொன்றாக வளர்ந்து முழுநிலவாக மாறுவதும் பின் கலைகள் ஒவ்வொன்றாகத் தேய்ந்து அமாவாசை வருவதும் முடிவில்லாமல் நிகழ்கின்றன. சந்திரனுக்குச் சுயமாக ஒளிரும் திறன் இல்லாததாலும், முழுமையாகச் சூரியனாலேயே ஒளியூட்டப்படுவதாலும் அது அமைந்திருக்கும் இடத்தை நோக்கிய நம் பார்வைக் கோணத்தைப் பொறுத்துக் கலைகளில் மாறுபாடு நிகழ்கிறது. சந்திரனின் ஒரு பகுதியில் மட்டுமே எப்போதும் சூரிய ஒளி படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் நாம் காணும் சந்திரனின் கலை சூரியனைப் பொறுத்தும் நம் பார்வைக் கோணத்தை அதாவது சந்திரனின் இருப்பிடத்தைப் பொறுத்தும் அமைகிறது. (படம் 10.1) பௌர்ணமியன்று விடிவெள்ளியின் ஒளிபோல் 2000 மடங்கு ஒளியுடன் விண்ணில் நிலவு முழு ஆட்சி செய்யும். அப்போது அது சூரியனுக்கு 180– டிகிரி கோணத்தில் நேர் எதிரே அமைந்திருக்கும்.

வீங்கு நீர் அருவி வேங்கடம் என்னும்
ஓங்கு உயர் மலையத்து உச்சி மீமிசை
விரிகதிர் ஞாயிறும் திங்களும் விளங்கி
இருமருங்கு ஓங்கிய . . . (41)



படம் 10.1 – சந்திரனின் கலைகள்

எனும் சிலப்பதிகாரத்தின் காடுகாண் காதையின் வரிகள் வாயிலாகத் திருவேங்கடத்தில் இருமருங்கிலும் எதிரெதிரே நிலவும் ஞாயிறும் இருப்பது, அதாவது பௌர்ணமியின் காட்சி, இளங்கோவடிகளால் காட்டப்படுகிறது.

'குணதிசை மருங்கில் நாண்முதிர் மதியம்
குடதிசை மருங்கில் சென்று வீழ் கதிரும்'

(மணிமேகலை 5: 119)

என்ற மணிமேகலை வரிகளும் இத்தகு காட்சியைச் சுட்டுகின்றன.

தோலாமொழித்தேவர் சூளாமணியில் நிலவை வேறு வேறு பெயர்களில் குறிப்பிடுகிறார்.

புரிவணன் மதியமென்பான் பொழிகதிர் தடக்கை நீட்டி

(1701)

என மதியமென்றும்

'ஏரணி விசம்பிநாங்கே ழெழு நிலா விரிந்தபோழ்தில். . .'
(1702)

என நிலா வென்றும் இதனைக் குறிக்கிறார்.

புறநானூற்றின் 55 ஆவது பாடல்

'ஞாயிற்று அன்ன வெந்திறல் ஆண்மையும்
திங்கள் அன்ன நின் பெருஞ்சாயலும்'

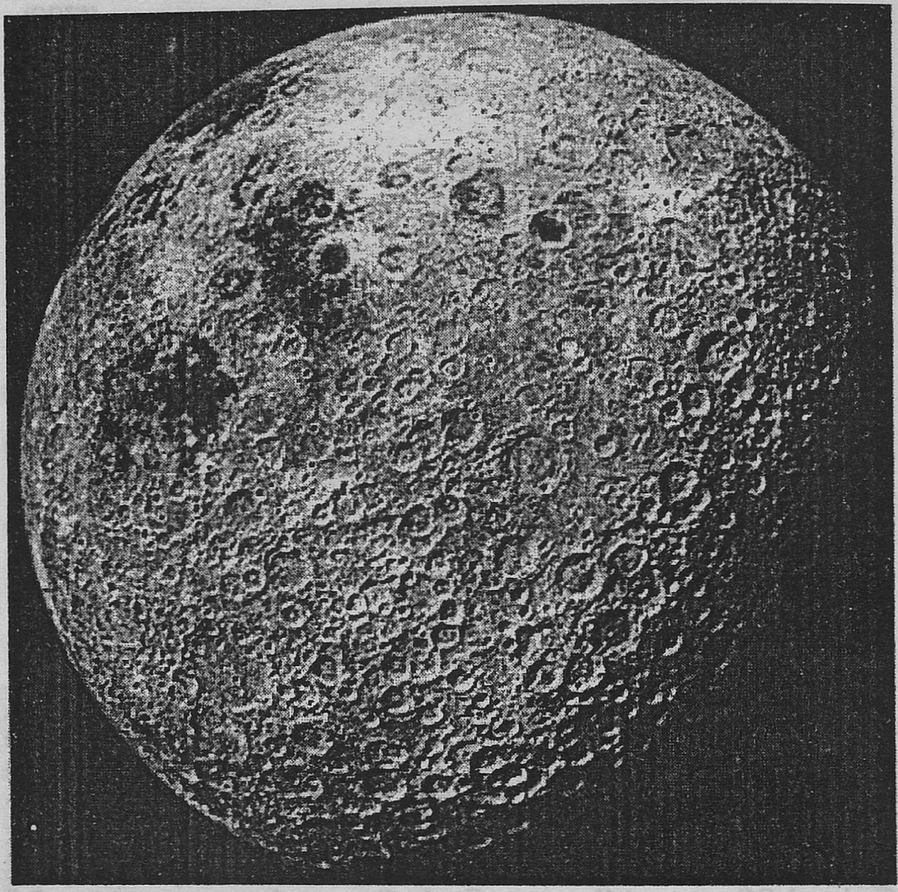
எனத் திங்களின் குளிர்ச்சியை மன்னனது சாயலுக்கு அழகிய உவமையாக்குகிறது. அதே போல 59–ஆவது பாடலில் சீத்தலைச்சாத்தனார்'.

' ஞாயிறு அனைய நின்பகைவர்க்கு;

திங்கள்அனைய எம்மனோர்க்கே'.

என்கிறார். சூரிய ஒளியின் சுமார் 7 சதவீதத்தை மட்டுமே பிரதிபலிப்பதாலும் பூமியிலிருந்து சராசரியாக 384400 கி.மீ. தொலைவிலிருப்பதாலும் இவ்வளவு குளர்ச்சி.ஆனால் சந்திரனின் மேற்பரப்பிலோ பகல்பொழுது வெப்பநிலை கடுமையாக 100 டிகிரி செல்சியசுக்கு மேல் இருக்கும். இரவுப் பகுதியில் வெப்பநிலை மைனஸ் 150 டிகிரி செல்சியஸாகக் குறைகிறது. பூமியை முழுமையாகச் சுற்றிவரச் சந்திரன் எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் 27.33 நாட்கள். அதே அளவு நேரத்தில் சந்திரன் தன் அச்சில் தன்னைத்தானே ஒரு சுற்றுச் சுற்றுகிறது. இதனால்தான் சந்திரனின் ஒரு பாதியை மட்டுமே எல்லா நேரங்களிலும் காண்கிறோம். இந்த இரண்டு கால அளவுகளில் ஏதேனும் ஒன்று மாறுபட்டிருக்குமேயானால், சந்திரனின் மறுபாதியையும் நம்மால் பார்க்க இயன்றிருக்கும். ரஷ்யாதான் லூனிக் –3 என்ற விண்கலம்

1959 –ஆம் ஆண்டு சந்திரனின் மறுபக்கத்தை முதன் முதலாகப் படமெடுத்து அனுப்பியது . (படம் 10.2).



படம் 10.2 – சந்திரனின் மறுபக்கம்

சந்திரனின் அடுத்த பக்கத்தில் உள்ள குழிகளுக்கு சி.வி இராமன், ஹோமிபாபா மற்றும் ஜெ.சி.போஸ் என இந்திய விஞ்ஞானிகளைப் பெருமைப்படுத்தும் விதமாகப் பெயர்களிடப்பட்டுள்ளன. பூமியிலிருந்து நாம் காணும் அரைக்கோளத்தில் மட்டும் 10,000 குழிகளைத் தொலைநோக்கி மூலம் காண இயலும். அவற்றில் 61 குழிகள் 100 கிலோமீட்டருக்கும் அதிகமான விட்டம் உடையவை.

'அறுவாய் நிறைந்த அவிர்மதிக்குப் போல
மறு உண்டோ மாதர் முகத்து'

என வள்ளுவர் (குறள் 1117) குறிப்பிடுகிறார். இங்கு அறுவாய் என அவர் குறிப்பிடுவது நிலவில் காணும் குழிகளையே. அதுபோன்ற 'மறுக்கள்' மாதர் முகத்தில் இல்லை எனப்புகழ்வது இக்குறள்.

வெறும் கண்களால் சந்திரனைக் காணும் பொழுது அங்குக் கருநிறத்திட்டுக்களை நாம் காண இயலுகிறது. பல்வேறு, மொழிகள் பேசும் பல்வேறு மக்கள் வாழும் பல்வேறு நாட்டுக் கலாச்சாரங்களில் இதனைப் பாட்டி வடை சுடுவதாகவோ, முயல் என்றோ, நண்டு என்றோ, மனிதனின் முகம் என்றோ உருவகப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இந்தக் கரிய திட்டுக்கள் கடல்கள் என்றழைக்கப்படுகின்றன. உண்மையில் இவை கடல்களல்ல. இவை வறண்ட பெரும் சமவெளிப்பகுதிகள். இவை சந்திரனின் உட்பகுதியிலிருந்து 350 கோடி வருடங்களுக்கு முன் வெளியேறிய எரிமலைக் குழம்பு இறுகியதால் உருவானவை என்றபோதும், இவை இன்னமும் கடல்கள் என்றே வழங்கப்படுகின்றன. இவற்றிற்கு அமைதிக்கடல், அமுதக்கடல், நெருக்கடிகளின் கடல் என அழகிய பெயர்களிடப்பட்டுள்ளன.

கரிய திட்டுக்களாகக் குறுமுயல் வடிவில் தோன்றும் இவை நிலவின் அழகைக் கெடுக்கின்றனவல்லவா ? இந்தக் குறுமுயலைத் துடைத்து ஒழித்துவிட்டால் நிலவு எவ்வளவு பொலிவு பெறும். அதன்பின் அதற்கு மீன்கள் போன்ற கண்களையும், குமிழம் பூ போன்ற மூக்கினையும் எழுதிக் கருமுகில் கூந்தலிட்டால் எவ்வளவு அழகாக இருக்கும்! இந்திர விழவு ஊர் எடுத்த காதையில் சிலப்பதிகாரத்தில் இளங்கோவடிகள் என்ன கூறுகிறார் என்று பார்ப்போம்.

கருமுகில் சுமந்து குறுமுயல் ஒழித்து ஆங்கு
இருகரும் கயலொடு இடைக்குமிழ் எழுதி

அம்கண் வானத்து அரவுப்பகை அஞ்சித்
திங்களும் ஈண்டுத் திரிதலும் உண்டு கொல் ...

இதன் பொருள் : திங்கள் அழகிய இடமாகிய வானத்தில் அரவு தன்னை விழுங்கிவிடுமோ என அஞ்சித் தன்னை மறைத்த உள்வரிக் கோலத்தில் கூந்தலாகிய பெரிய முகிலைச் சுமந்து குறுமுயலையும் ஒழித்து (முயல்போன்ற கரிய திட்டுக்களை அகற்றி) இரண்டு பெரிய கயலாகிய கண்களையும் அதற்கு இடையில் குமிழம்பூப்போன்ற மூக்கினையும் எழுதிக்கொண்டு நிலவுலகிற்கு வந்து திரிகின்றதோ என்று கூறும் நிலையில் திங்கள் போன்ற முகமுடைய பெண் என்பதாகும். நமது தேசியக்கவி பாரதியார்,

சந்தித் தெருப்பெருக்கும் சாத்திரம் கற்போம்
சந்திர மண்டலத்தியல் கண்டு தெளிவோம்

என்றார். இப்போது இந்திய விண்வெளி ஆய்வுக் கழகம் சந்திரனுக்குச்சென்று ஆய்வு செய்ய சந்திராயன் என்ற கலத்தை உருவாக்கி வருகிறது.

புரட்சிக் கவியின் பார்வையில் நிலா சேவலாகவும், விண்மீன் குஞ்சுகளாகவும் தோற்றமளிக்கின்றன.

பாற்புகை முகிலைச் சீய்த்தில்
பளிச்சென்று திங்கட் சேவல்
நாற்றிக்கும் குரல் எடுத்து
நல்லொளி பாய்ச்சி, பெட்டை
ஏற்பாட்டுக்கடங்காப் பொட்டுப்
பொடி மீன் குஞ்சுகட்கும்
மேற்பார்வை செலுத்திப் பூனை
இருட்டையும் வெளுத்துத் தள்ளும்.

11. தமிழர் கண்ட கோள்கள்

இரவு வானில் விண்மீன்கள் பொதுவாக ஒன்றாக நகர்ந்து செல்வதைக் காண்கிறோம். ஆனால் ஒரு சில ஒளிப்புள்ளிகள் மட்டும் இந்த ஒழுங்கான நகர்விலிருந்து மாறுபட்டுச் சுற்றித்திரிகின்றன. நமது முன்னோர்கள் இவற்றையே கோள்கள் என அழைத்தனர். புனல் ஆம்பற் பூச்சூடியும்

நீல்நிற விசும்பின் வலன் ஏர்பு திரிதரும்
நாள் மீன்விரா அய கோள்மீன் போல

அதாவது ஆட்டுக்கிடாய்களையும், கௌதாரிகளையும் ஒன்றோடு ஒன்று மோதவிடுவர். அதனைக் காண்பவர் கூடுவர். அது நீலவானில் நாள் மீன்களுடன் கூடி நிற்கும் கோள் மீன்கள்போல இருப்பதாகப் பட்டினப்பாலை (66) கூறுகிறது.

ஆனால் , இவை எப்படி உருவாயின ? அவற்றின் பண்புகள் என்ன ?

500 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர்ச் சுழலும் ஒரு மிகப்பெரிய வாயுத்திரளிலிருந்து சூரியன் பிறந்தது. சூரியனின் அருகே பாறை மற்றும் உலோகத்தாலான பொருட்கள் ஒன்றிணைந்து, உட்புறக் கோள்களாக உருவெடுத்தன.

வெளிப்புறத்தில் குளிர்ந்த பகுதிகளில், பனிக்கட்டிகளும், பாறைகளும், உலோகங்களும், வாயுவும் இணைந்து மிகப்பெரும் வெளிக்கோள்களாக உருவாயின.

நமது சூரியக் குடும்பத்தின் மத்தியில் உள்ள சூரியன் ஒரு விண்மீனாகும். அனைத்துக் கோள்களும் பிற சிறிய பொருட்களும் இதனைச் சுற்றி வருகின்றன.

இந்தச் சுடர்விடும் ஒளிப்பந்தின் புறப்பரப்பில் 5,500 டிகிரி செல்சியஸ் வெப்பம் இருக்கும். ஆனால் சூரியனின் உட்புறத்தில் அதன் மையப்பகுதியில் மிகக் கடுமையான வெப்பம் அதாவது 150 இலட்சம் டிகிரி செல்சியஸ் வெப்பம் நிலவுகிறது. சூரியன் மிகவும் பெரியது. அதற்குள் 13 இலட்சம் பூமிகளை அடுக்கிவிடலாம்.

சூரியனின் காந்தப்புல வேறுபாடுகள் காரணமாகச் சூரியனிலிருந்து பருப்பொருட்கள் மிகப்பெரும் வளையங்களாகவும், பீறிட்டு எழும் தாரைகளாகவும் விண்ணில் வீசியடிக்கப்படுகின்றன. இவற்றையே நாம் சூரிய எழுச்சிகள் என்கிறோம்.

சூரிய எழுச்சியின்போது மின்னூட்டம் பெற்ற துகள்கள் அடர்ந்த மேகம்போல் வெளிப்பட்டு வினாடிக்கு 450 கிலோமீட்டர் வேகத்தில் பயணிக்கின்றன. அவை பூமியை வந்தடையும்போது தொலைத்தொடர்புச் செயற்கைக் கோள்களைப் பாதிக்கக்கூடும். பூமியின் காந்தப்புலம் இந்தக் கடுமையான, மிகுந்த வேகம் கொண்ட துகள்களிலிருந்து நம்மைக் கவசம்போலக் காப்பாற்றுகிறது.

இந்தச் சூரியப்புயல், பூமியின் வளிமண்டலத்துடன் வினைபுரியும்போது துருவப்பகுதியில் ‘அரோரா’ எனப்படும் அழகிய பல வண்ண ஒளிச்சிதறல்களை உண்டுபண்ணுகின்றது.

பூமியில் உயிரினங்கள் வாழ்வது சூரியனிலிருந்து பூமி பெறும் ஆற்றலையே முற்றிலும் சார்ந்துள்ளது.

இந்த ஆற்றல் சூரியனின் உட்புறத்தில் ஹைட்ரஜன் அணுக்கருக்கள் ஒன்றிணைந்து ஹீலியமாக மாறும்போது உண்டாக்கப்படுகிறது.

சூரியன் பேரொளிப்பிழம்பாக ஒளி உமிழும் பொருட்டு, ஒவ்வொரு வினாடியும் 60இலட்சம் டன் ஹைட்ரஜனைச் செலவிடுகிறது என்றபோதும் நமது விண்மீனாகிய சூரியன் மிகப்பெரியது என்பதால் அடுத்த ஐநூறு கோடி ஆண்டுகளுக்கு அவ்வாறு தொடர்ந்து ஒளிர்வதற்குத் தேவையான எரிபொருள் அதனிடத்தே உள்ளது.

நம் முன்னோர்கள் கண்களுக்குப்புலனாகும் ஐந்து கோள்களை மட்டும் பாடல்களில் சுட்டியுள்ளனர் (பகுதி 7). இதில் முதலாவது 'புந்தி' எனப் பரிபாடலில் கூறப்படும் புதன் கோளாகும். சூரியனுக்கு மிக அருகே உள்ள கோள் புதன். அதன் மேற்பரப்பில் பல பள்ளங்கள் அல்லது குழிகள் உள்ளன. எனவே அது காண்பதற்கு நமது நிலவைப் போலவே உள்ளது. சூரியனிலிருந்து அதன் சராசரித் தொலைவு சுமார் 5.8 கோடி கிலோமீட்டர் ஆகும். புதன் சூரியனை 88 நாட்களில் சுற்றிவருகிறது. அது தனது அச்சில் 58.7 நாட்களில் சுழல்கிறது. எனவே, புதன்கோள் சூரியனைப் பற்றிய தனது ஒவ்வொரு சுழற்சியின்போதும் ஒன்றரை முறை தன்னைத்தானே சுற்றிக் கொள்கிறது. புதன்கோளின் சுழற்சியாலும், அதன் நீள்வட்டச் சுற்றுப்பாதையின் காரணமாகவும் அங்குச் சூரியன் உதயமாகி மீண்டும் சிறிது நேரத்தில் மறைந்து, பின் மீண்டும் உதயமாகி, மேற்குநோக்கிச் செல்வதுபோல் தோன்றும். அதுபோலவே, சூரியன் மறைகையில், மேற்கில், அது மறைந்து மெல்ல மீண்டும் மேலே வந்து பின் மீண்டும் மறைவதுபோலத் தோற்றமளிக்கும். புதன்கோளில் ஓர் ஆண்டைவிட நாள் அதிகக் காலம் பிடிப்பதாக இருக்கும்.

1974 மற்றும் 75–ஆம் ஆண்டுகளில் மரினர் 10 என்ற விண்கலம் மூன்றுமுறை புதன்கோளின் அருகே பறந்து சென்றது. அது சுமார் 327 கிலோமீட்டர் தொலைவு வரையில் இக்கோளை நெருங்கிச் சென்று அங்கிருந்து படம் பிடித்துப் பல படங்களை அனுப்பியது.

புதன்கோளுக்கு அனுப்பப்பட்டுள்ள அடுத்த விண்கலம் மெஸஞ்சர் என்பதாகும். அது 2004 ஆகஸ்ட் 3–ஆம் நாள் அனுப்பப்பட்டது. அது புதன்கோளின் அருகே 2008–ஆம் ஆண்டு சென்றடைந்து அக்கோளினைப் பற்றிய விவரமான தகவல்களை 2012–ஆம் ஆண்டு வரை நமக்கு அனுப்பும்.

புதன்கோள் ஒரு சிறிய கோள். 18 புதன்கோள்களைப் பூமியின் உள்ளே அடுக்கிவிட இயலும். அவ்வளவு சிறியது

இக்கோள். சூரியனை நோக்கியுள்ள புதன்கோளின் பரப்பில் வெப்பநிலை 427 டிகிரி செல்சியசை எட்டுகிறது. இந்த வெப்ப நிலையில் தகரம் உருகி ஓடும். சூரியனுக்கு மறுபுறம் உள்ள பகுதியில் அதாவது இரவுப்பகுதியில் வெப்பநிலை –183 டிகிரி செல்சியசுக்குக் குறைந்துவிடுகிறது.

இந்தக்கோள் பூமியின் சுற்றுப்பாதைக்கு உட்புறமாகச் சூரியனைச் சுற்றிவருகிறது. இதனால், பூமியிலிருந்து காணும்போது புதன்கோள் சூரியனைவிட்டு 28 டிகிரி கோணத்திற்குமேல் விலகிச் செல்வதில்லை. இதன் விளைவாக, புதன்கோளைச் சூரிய உதயத்திற்குச் சற்று முன்னரோ அல்லது மறைந்தபிறகு சிறிது பின்னரோ மட்டுமே நம்மால் காண இயலும். மேலும், இதனால் புதன்கோள் நிலவைப்போல் வளர்கின்ற அல்லது தேய்கின்ற கலைகள் கொண்டதாகவும் உள்ளது.

ஒளிமிகுந்த, கண்களைக்கவரும் விடிவெள்ளி எனப்படும் வெள்ளிக்கோள் பல புலவர்களின் கவனத்தையும் ஈர்த்துள்ளது.

‘பைத்த பாம்பின் துத்தி ஏய்ப்ப
கைக்கசடு இருந்த என்கண் அகன் தடாரி
இரு சீர்பாணிக்கு ஏற்ப, விரிகதிர்
வெள்ளி முளைத்த நள் இருள் விடியல்
ஒன்றுயான் பெட்டா அளவையின்’

(பொருநராற்றுப்படை 69–73)

‘விரிகின்ற கிரணங்களையுடைய வெள்ளி எழுந்த செறிந்த இருளையுடைய விடியற்காலையில் கரிகாலன் அரண்மனையில் பொருநன் புகுந்து தன் தடாரியில் ஓசையைப் பிறப்பித்துப் பாடினான்’ என்பது இதன் பொருள்.

வெள்ளி தான் நிற்றற்குரிய வடதிசையில் நில்லாமல் தென்திசை சென்றால் பருவத்து மழை பெய்யாது என நம் முன்னோர் நம்பினர். காவிரியின் சிறப்பைக்கூறும் பட்டினப்பாலையில் (அடி 1–8) இதனைக் காண்கிறோம்.

'வசையில் புகழ் வயங்கு வெண்மீன்
திசைதிரிந்து தெற்கு ஏகினும்
தற்பாடிய தனி உணவின்
புல் தேம்பிப் புயல் மாறி
வான்பொய்ப்பினும் தான் பொய்யா
மலைத்தலைய கடற் காவிரி
புனல் பரந்து பொன் கொழிக்கும்'

இங்கு வசையில் புகழ் வயங்கு வெண்மீன் என்பது வெள்ளிக்கோள். இது தெற்கே சென்றாலும் காவிரியின் புனல் குறையாது பரந்து பொன்கொழிக்கும் என்கிறார் புலவர்.

புறநானூற்றின் 117 –ஆம் பாடலில் வேள்பாரியின் நாட்டில் வளம்கொழிக்கும் வெள்ளி தென்திசை சென்றாலும் தீங்கொன்றும் நேர வேள்பாரி இடம் கொடான் என்ற பொருளில் கபிலர்,

'தென்திசைமருங்கின் வெள்ளி ஓடினும்'

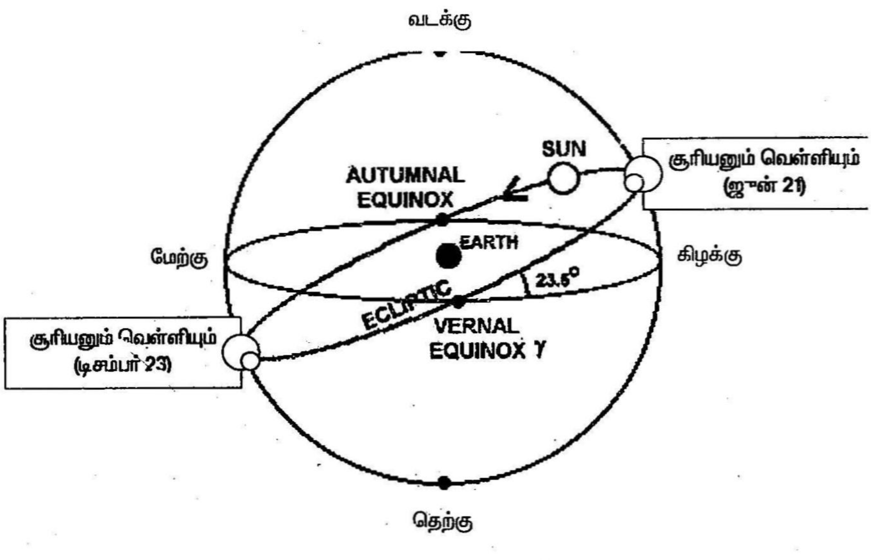
என்ற தொடரைப் பயன்படுத்துகிறார். இதையே நாடுகாண் காதையில் (105) இளங்கோவடிகளும்.

'விரிகதிர் வெள்ளி தென்புலம் படரினும்'

(நீர்வளம் குறைவற்றது சோழநாடு) எனக் குறிப்பிடுகிறார். வெள்ளி தென்புலம் செல்வதால் என்ன தீங்கு நேரிடும் என்பது ஆராயத்தக்கது.

சூரியனுக்கு அருகே பூமியின் பரிதிக்கு உள்ளே வெள்ளிக்கோள் சுற்றி வருவதால் சூரியனுடன் வட தென்திசைகளில் வெள்ளிக்கோளும் நகர்வது போலத் தோன்றும். படத்தில் (படம் 11.1) சூரியன் வான நடுக்கோட்டிற்கு வடக்கிலும் தெற்கிலும் செல்வதாகத் தோன்றும் காலங்கள் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. வெள்ளிக்கோளும் இதற்கு இணையாக வடக்கிலும் தெற்கிலும் செல்லும். சூரியனைவிட்டு 47 டிகிரி வரை கிழக்கு மேற்காக வெள்ளி நகரும். எனவே படத்தில்

காட்டப்பட்டுள்ள காலங்களில் சூரியனுடன் வெள்ளியும் வடக்கிலோ தெற்கிலோ நகர்வது போலவே புலப்படும். வறண்ட மாதங்களான நவம்பர், டிசம்பர், ஜனவரி மாதங்களில் தென்திசையிலும், தென்மேற்குப் பருவமழை கொட்டி வைகை, பொன்னி உள்ளிட்ட நதிகள் பெருக்கெடுக்கும் மாதங்களான ஜூன், ஜூலை, ஆகஸ்ட் மாதங்களில் வடதிசையிலும் வெள்ளி சூரியனுடன் தென்படும் என்பது அறிவியல் உண்மை.



படம் 11.1 வெள்ளியின்தென்திசை நகர்வு

படம் 11.1 வெள்ளியின்தென்திசை நகர்வு

கடலாடுகாதையில் கோவலனும் மாதவியும் கடற்கரை செல்கின்றனர். அங்கு

பொய்கைத்தாமரை புள்வாய் புலம்ப (பொய்கையில் புள்ளினம் ஒலிக்கின்றன).

வைகறை யாமம் வாரணம் காட்ட (வாரணம் – கோழி விடிந்ததை உணர்த்துகிறது)

வெள்ளி விளக்கம் நள் இருள் கடியக்

காண்கின்றனர். அதிகாலையில் விளக்கென ஒளிரும் வெள்ளிக்கோள் இங்குச் சுட்டப்படுகிறது.

இரவு வானில் நிலாவுக்கு அடுத்ததாக அதிக ஒளி கொண்டது வெள்ளிக்கோள். வெள்ளியை மக்கள் ஓர் ஒளிமிக்க விண்மீன் எனப் பலவேளைகளில் தவறாக எண்ணிக் கொள்கின்றனர். அது மிகுந்த ஒளிகொண்ட சிரியஸ் விண்மீனைவிட 10 மடங்கு அதிக ஒளித்திறன் கொண்டுள்ளது. பழங்காலத்தில் காலையில் இது தோன்றுகையில் இதனை விடிவெள்ளி என்றும் மாலையில் தோன்றும் இதனையே 'சாயங்கால வெள்ளி' என்றும் மக்கள் அழைத்தனர். இந்தக்கோளின் வளிமண்டலத்தின் மேற்பகுதியில் காணப்படும் கந்தக அமில மேகக்கூட்டங்கள் அதிக அளவில் சூரிய ஒளியைப் பிரதிபலிப்பதாலேயே இந்தக்கோள் இவ்வளவு ஒளியுடன் திகழ்கிறது.

பூமியைவிடச் சிறிதளவு மட்டுமே இது சிறியது. எனவே இக்கோளைப் பூமியின் சகோதரி என்று அழைக்கின்றனர்.

வெள்ளியின் சுற்றுப்பாதையும் பூமியின் சுற்றுப்பாதைக்கு உட்புறமாக உள்ளது. இதனால் புதன்கோளைப்போல வெள்ளியும் வானில் சூரியனுக்கு அருகிலேயே காணப்படுகிறது. இக்கோள் சூரியனைவிட்டு 47 டிகிரி கோணத்திற்குமேல் எப்போதும் அகலுவதில்லை. வெள்ளியும் நிலவைப் போன்று வளர்ந்து தேயும் கலைகள் கொண்டதாக உள்ளது.

வெள்ளி மூச்சினை அடைக்கும் அடர்ந்த வளிமண்டலத்தையும், எரிமலைகளையும் கொண்ட ஓர் இருண்ட உயிர்வாழ்வதற்குத் தகுதியற்ற உலகம். இதன் வளிமண்டலத்தில் பெரும்பகுதி கரியமிலவாயுவால் ஆனது. இதில் சிறிதளவு நைட்ரஜன் வாயுவும் கந்தக அமிலமும் உள்ளன.

இதன் சராசரி வெப்பநிலை 465 டிகிரி செல்சியஸ். இதுதான் சூரியக் குடும்பத்திலேயே மிகவும் அதிக வெப்பமான கோள்.

வெள்ளியின் அடர்ந்த மேகங்கள் அதன் தரைப்பரப்பை நம்மால் காண முடியாதவாறு திரையிட்டு மறைத்துள்ளன. ரேடார் ஆய்வுகளும் மற்றும் விண்கலங்களும் மட்டுமே நமக்கு வெள்ளியின் தரைப்பரப்பைப் பற்றிய தகவல்களைத்தர இயலும்.

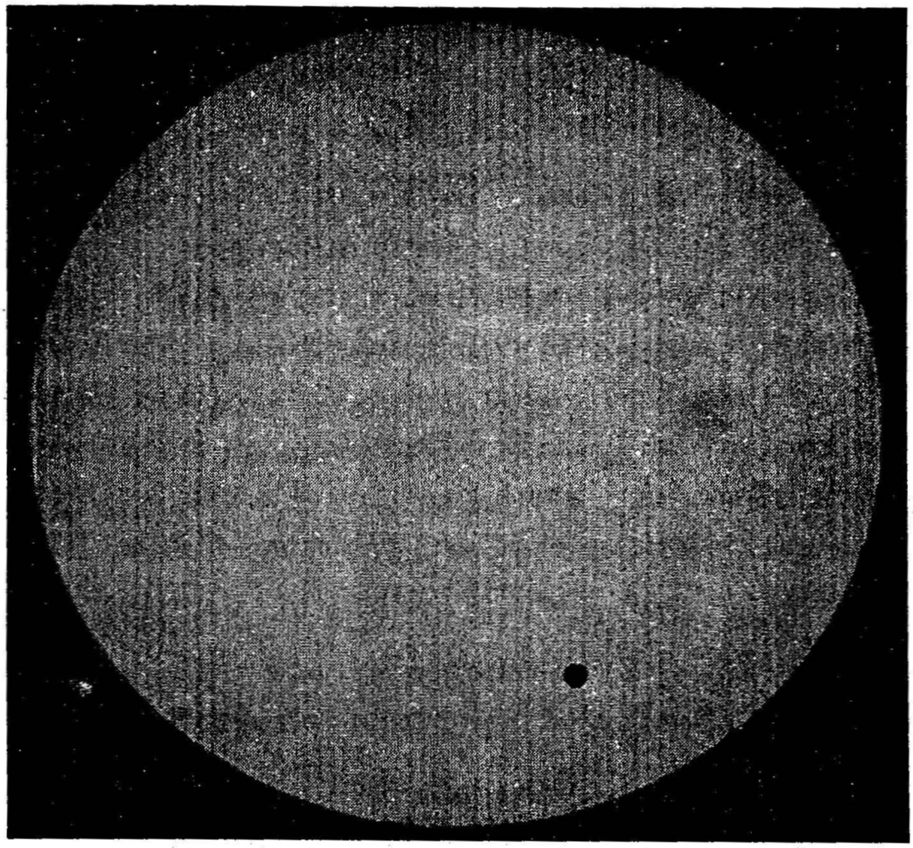
வெள்ளிக்கோளிற்கு ஆங்கிலத்தில் வீனஸ் என்று ரோமானியப் பெண்கடவுளின் பெயரை இட்டுள்ளனர். இந்தக் கருத்தை மனதில் கொண்டு அதன் பரப்பில் உள்ள அனைத்துப் பகுதிகளுக்கும் பெண்களின் பெயரையே இட்டுள்ளனர். அதன் தென்பகுதியில் உள்ள உயர்ந்த 1500 கிலோமீட்டர் வரை பரந்த மிகப்பெரும் பீடபூமிக்கு லக்ஷ்மி சமவெளி எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது. வெள்ளியின் பரப்பில் பல குழிகள் காணப்படுகின்றன. இவற்றில் பெரும்பான்மையான குழிகள் எரிமலைகளால் உருவாக்கப்பட்டவை.

வெள்ளி சூரியனைச் சுமார் 225 பூமி நாட்களில் சுற்றிவருகிறது. அது மெல்லத் தனது அச்சில் 243 நாட்களில் தன்னைத்தானே சுற்றிக்கொள்கிறது. பூமியைப்போலல்லாது வெள்ளி எதிர்த்திசையில் சுழல்கிறது. அதாவது அது கிழக்கிலிருந்து மேற்காகச் சுற்றுகிறது.

வெள்ளி மற்றும் புதன் கோள்களின் சுற்றுப்பாதை பூமியின் சுற்றுப்பாதைக்கு உட்புறமாக இருப்பதால் இவ்விரண்டு கோள்களால் மட்டுமே பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையே கடந்து செல்ல இயலும்.

சில சமயங்களில் மிகவும் அரிதாகச் சூரியனின் ஒளிவட்டினை அவை குறுக்காகக் கடந்து செல்வதைக் காண இயலும். இதன்னை ஆங்கிலத்தில் Transit என்றும் தமிழில் 'சூரியக்கடப்பு' (பகுதி 8) என்றும் அழைக்கிறோம். (வெள்ளியின் சூரியக்கடப்பு புதன்கோளின் சூரியக்கடப்பைவிட அரிதானது. 2004–ஆம் ஆண்டு வெள்ளியின் சூரியக்கடப்பைக்

கண்ணுற்றோம். (படம் 11.2) 2006–இல் புதன்கோளின் சூரியக்கடப்பினைக் காணலாம்).



படம் 11.2 வெள்ளியின் சூரியக் கடப்பு
சூரியனின் வட்டின் ஊடே சிறிய புள்ளிபோல வெள்ளிக்கோள்

'வருடையைப் படிமகன் வாய்ப்ப' என்ற பரிபாடல் சொற்றொடரில் படிமகன் எனப்படுவது செவ்வாய்க்கோள். இது செம்மீன் என்றும் (புறம் –60) சுட்டப்படுகிறது.

சினம் கொண்டது போன்ற செந்நிறத் தோற்றம் கொண்டிருப்பதால், செவ்வாய்க் கோளுக்கு ஆங்கிலத்தில் Mars என்று ரோமானியப்போர்க் கடவுளின் பெயர் இடப்பட்டது.

வானில் வெகுதொலைவில் உள்ள, இரத்தம் தோய்ந்த ஒரு போர்க்களம் என்று செவ்வாயை முற்கால மனிதர்கள் கருதினர்.

செவ்வாயின் மண்ணில் உள்ள இரும்பு ஆக்ஸைடு அல்லது இரும்புத்துருதான் அதன் செந்நிற வண்ணத்திற்குக் காரணம்.

இது பூமியின் விட்டத்தில் சுமார் பாதியளவே கொண்டதாகும். மேலும் இது பூமியின் எடையில் பத்தில் ஒரு பங்கு அளவு எடைமட்டுமே கொண்டுள்ளது.

செவ்வாய் பூமியைப் பல வகைகளில் ஒத்திருக்கிறது. மிகவும் சிறியது என்றபோதும், பூமியைப்போன்றே செவ்வாயிலும் துருவப் பனிமூடிகள் உள்ளன. செவ்வாயின் ஓர் ஆண்டு என்பது பூமியின் 687 நாட்களுக்குச் சமம். ஆனால் அதன் ஒருநாள் என்பது சுமார் 24.6 மணிநேரம் கொண்டது. இது வியக்கத்தக்க வகையில் பூமியின் ஒருநாளின் அளவுடன் ஒத்திருக்கிறது. இதன் சுழல் அச்சும் பூமியைப்போலவே சாய்ந்துள்ளது. இதனால் இங்குப் பூமியைப்போலவே பருவ காலங்கள் தோன்றி மாறுகின்றன.

செவ்வாய் 95 சதவீதம் கரியமிலவாயு கொண்ட வளிமண்டலத்தைக் கொண்டுள்ளது. மிகச்சிறிய அளவில் நைட்ரஜன், ஆர்கான், ஆக்ஸிஜன் மற்றும் நீராவியும் இங்கு உள்ளன.

செவ்வாயின் தென்துருவப் பனிமூடியில் பாதி உறைந்த கரியமிலவாயு அல்லது உலர்பனிக்கட்டி உள்ளது. ஆனால் வடதுருவப் பனிமூடியில் கிட்டத்தட்ட முழுமையாக உறைந்த நீர் உள்ளது எனத்தெரியவந்துள்ளது.

செவ்வாயின் நீள்வட்டச் சுற்றுப்பாதை பூமியை ஒப்பிடுகையில் சற்றே நீண்டது. இதனால், தத்தம் சுற்றுப்பாதைகளில் செவ்வாயும் பூமியும் 2 ஆண்டு 50 நாட்களுக்கு ஒருமுறை அருகருகே நெருங்கி வருகின்றன.

அந்தச் சமயங்களில் செவ்வாயின் அளவும், ஒளியும் பெரிதும் உயர்வதுபோலத் தோற்றம் அளிக்கும். மேலும், இரவு முழுவதும் நம்மால் இக்கோளைக் காண இயலும். அப்போது இருகோள்களுக்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு 5.5 கோடி

கிலோமீட்டராகக் குறையும். செவ்வாய் பூமியிலிருந்து விலகிச் செல்லும்போது இரண்டிற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு 38 கோடி கிலோமீட்டராக இருக்கும்.

1877–ஆம் ஆண்டில் செவ்வாய் இதுபோல் பூமிக்கு அருகில் வந்தபோது, இத்தாலிய நாட்டு கியோவானி சியாப்பரேலியும், அமெரிக்க நாட்டின் பெர்சிவல் லோவலும் செவ்வாயைத் தொலைநோக்கி மூலம் ஆராய்ந்தனர். அந்த ஆய்வின்போது அவர்கள் செவ்வாயில் தோன்றும் "வாய்க்கால்களின்" வரைபடத்தைத் தயாரித்தனர்.

செவ்வாய் வாசிகள் துருவப்பகுதியிலிருந்து நீரைப் பாசனத்திற்காகக் கொண்டுசெல்லும்பொருட்டு இந்த வாய்க்கால்கள் போன்ற அமைப்பை அமைத்திருப்பதாகக் கருதினர்.

20–ஆம் நூற்றாண்டில்கூடப் பெரும்பான்மையான மக்கள் செவ்வாய்க்கோளில் உயிரினங்கள் வாழ்ந்துவரக்கூடும் எனக் கருதினர். 1965–இல் மரினர் 4 விண்கலம் இக்கோளின் அருகே சென்று பல புகைப்படங்களை எடுத்து அனுப்பியது.

இந்தப் புகைப்படங்கள் வறண்ட பாறைகளாலான, உயிரினங்கள் வாழத்தகுதியற்ற உலகம் அது என உறுதி செய்தன.

செவ்வாய் வாழ்மக்கள் வாய்க்கால்கள் எனப் பெர்சிவல் லோவல் கருதியது செவ்வாயின் நிலநடுக்கோட்டின் குறுக்காக, தரைப்பரப்பு பிளவுண்டதால் அமைந்த 200 கிலோமீட்டர் அகலமும் 4800 கிலோமீட்டர் நீளமும் உடைய மாபெரும் பள்ளத்தாக்கு எனத் தெரியவந்தது. தற்போது இதனை வாலிஸ் மரினரிஸ் எனப் பெயரிட்டு அழைக்கின்றனர். இது சில இடங்களில் 7 கிலோமீட்டர் ஆழம் கொண்டு விளங்குகிறது.

செவ்வாயின் தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த அம்சங்களில் ஒன்று மௌண்ட் ஒலிம்ப்பஸ் ஆகும். இது 25 கிலோமீட்டர் உயரம்

கொண்ட செயலற்ற எரிமலை. இது எவரெஸ்ட் சிகரம்போல் மூன்று மடங்கு உயரம் கொண்டது. சூரியக் குடும்பத்திலேயே மிகவும் உயரமான எரிமலை இதுவேயாகும். மார்ஸ் ரிகனாய்சன்ஸ் ஆர்பிட்டர் எனப்படும் ஒரு புதிய விண்கலம் 2005 ஆகஸ்ட் 12–ஆம் நாள் விண்ணில் ஏவப்பட்டுள்ளது. இது செவ்வாய்க் கோளுக்கான முன்னோடி ஆய்வுக் கலம். இது விண்ணில் சுமார் ஆறு மாதங்கள் பயணம் செய்து மார்ச் 2006–இல் செவ்வாயின் அருகே சென்றடையும். அதன்பின் ஒரு செவ்வாய் ஆண்டு முழுவதும் அதனைச் சுற்றிவந்து தகவல்களைச் சேகரித்து அனுப்பும்.

2004–ஆம் ஆண்டில் செவ்வாயில் தரையிறங்கி ஆய்வு செய்வதற்காக ஸ்பிரிட் மற்றும் ஆப்பர்சுனிட்டி என்ற இரு கலங்கள் செவ்வாயில் இறங்கின. அவை அதன் மண்ணியல் தொடர்பாகப் பல தகவல்களையும், படங்களையும் அனுப்பிவருகின்றன. அவை அனுப்பிய படங்களில் உள்ள மூன்று பெரிய பாறைகளுக்கு இந்தியப் பெயர்களான பொங்கல், கோஹினூர் மற்றும் நாலந்தா எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ளது.

அச்சம் (ஃபோபோஸ்) மற்றும் பயம் (டீமோஸ்) என்பவை செவ்வாயைச் சுற்றிவரும் அதன் இரண்டு சிறிய நிலவுகள். அவற்றில் பல குழிகள் காணப்படுகின்றன. மேலும் அவை ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்டவை. ஃபோபோஸ் 27 கிலோமீட்டர் நீளமும் டீமோஸ் 15 கிலோமீட்டர் நீளமும் கொண்டவை.

புறநானூற்றின் 229–ஆம் பாடலில் எரிகல் எனப்படும் விண்வீழ்கல் (Meteorite) பூமியின் வளிமண்டலத்தில் முழங்கியபடித் தீப்பறக்க வீழ்ந்ததாகக் குறிக்கப்படுகிறது.

ஆடு இயல் அழல் குட்டத்து ,
ஆர் இருள் அரை இரவில்
முடப்பனையத்து வேர்முதலாக்
கடைக்குளத்துக்கயம் காயப்
பங்குனி உயர் அழுவத்துத் ,

தலைநாள் மீன் நிலைதிரிய
நிலைநாள் மீன் அதன் எதிர் ஏர்தரத்,
தொல்நாள் மீன் துறை படியப்,
பாசிச் செல்லாது ஊசித்துன்னாது ,
அளக்கர்த் திணை விளக்காகக்
கனை எரிபரப்பக், கால் எதிர்புபொங்கி
ஒரு மீன் வீழ்ந்தன்றால், விசும்பினானே;

கோச்சேரமான் யானைக்கட்சேய் மாந்தரஞ்சேரல் இரும்பொறையின் முடிவு குறித்துக் கூடலூர் கிழார் பாடிய இப்பாடலின் பொருளைப் பகுதி 6–இல் பார்த்தோம். விண்மீன்களின் நிலையையும் ஒரு பெரிய எரிகல் வீழ்ந்ததையும் இங்குக் காண்கிறார் புலவர். இது தன்பாதையிலிருந்து விலகிவந்த அப்பல்லோ வான் பாறைக் கற்களில் ஒன்றாக இருக்கக்கூடும்.

செவ்வாய்க்கும், வியாழனுக்கும் இடையே நாம் எண்ணற்ற சிறிய பாறைகள் சூரியனைச் சுற்றிவரக் காண்கிறோம். இது 'அஸ்டிராய்டுபெல்ட்' அதாவது சிறுவான் பொருட்களின் பட்டை எனப்படுகிறது. இவற்றை இனிச் சூரியக் குடும்பத்தின் சிறுவான்பொருட்கள் (Minor Solar system) என அழைக்கலாம் எனப் பன்னாட்டு வானவியல் குழுமம் (International Astronomical Union) ஆகஸ்டு 2006–இல் முடிவெடுத்துள்ளது. இதுகாறும் இவற்றினைக் குறுங்கோள்கள் என்றும் அழைத்து வந்துள்ளோம். சிறு வான்பொருட்கள் சிறிய தூசு முதல் 1000 கிலோமீட்டர் வரை குறுக்களவு கொண்ட பெரிய பாறைக்கோள்கள் வரையில் பல்வேறு அளவுகள் கொண்டவை.

இந்தச் சிறு வான்பொருட்கள் அனைத்தையும் ஒன்றிணைப்பதாக வைத்துக்கொண்டால், அதன் விட்டம் 1300 முதல் 1500 கிலோமீட்டர் அளவே இருக்கும். இது நமது நிலவின் அளவில் பாதியளவேயாகும்.

மிகப்பெரிய அஸ்ட்ராய்டின் பெயர் செரஸ் அது 933 கிலோமீட்டர் விட்டமும் அனைத்துக் அஸ்ட்ராய்ட்களின் ஒன்றிணைந்த எடையில் கால்பாகமும் கொண்டதாக உள்ளது. இதற்குச் சிசிலியின் மக்கள் வழிபடுகின்ற தானியங்களின் பெண் தெய்வத்தினுடைய பெயரிடப்பட்டுள்ளது. மற்ற நான்கு பெரிய அஸ்ட்ராய்டுகள் பல்லாஸ், வெஸ்டா, ஈரோஸ் மற்றும் ஜூனோ ஆகியவை.

1989–ஆம் ஆண்டு இந்திய விஞ்ஞானிகள் ஒரு புதிய அஸ்ட்ராய்டைக் கண்டறிந்து அதற்குக் கணித மேதை இராமானுஜத்தின் பெயரை இட்டுள்ளனர்.

மிகவும் ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்ட அஸ்ட்ராய்டின் பெயர் ‘கிளியோபாட்ரா’. இது 220 கிலோமீட்டர் நீளம் கொண்ட ஒரு நாய் எலும்புபோல உள்ளது.

பூமியை நிலவு சுற்றுவதுபோல, சில அஸ்ட்ராய்டிகளை மற்றவை சுற்றி வருகின்றன. அய்டா என்ற 56 கிலோமீட்டர் விட்டம் கொண்ட அஸ்ட்ராய்டினை 1 கிலோமீட்டர் அளவேயுள்ள ஒரு சிறிய பொருள் சுற்றிவருகிறது.

நியர் ஷூ மேக்கர் (Near Shoemaker) என்பது ஓர் அஸ்ட்ராய்டினை ஆய்வு செய்ய வடிவமைக்கபட்ட முதல் விண்கலமாகும். அது 1996 பிப்ரவரி 17–ஆம் நாள் ஏவப்பட்டது. நான்கு ஆண்டுப் பயணத்திற்குப் பின் அது ஈரோஸ் என்ற அஸ்டிராய்டை 5 கிலோமீட்டர் தொலைவிலிருந்து படமெடுத்தது.

இந்தப் பயணம் 2001 பிப்ரவரியில் வெற்றிகரமாக முடிந்தது. ஒரு விண்கலம் ஓர் அஸ்ட்ராய்ட்டில் சென்று இறங்கியது இதுவே முதல் முறையாகும்.

பூமியின் சுற்றுப்பாதையைக் கடந்து செல்லும் அஸ்ட்ராய்டுகள் அப்பல்லோ அஸ்ட்ராய்டுகள் என அழைக்கப்படுகின்றன. இவை எண்ணிக்கையில் சில டஜன்கள்

மட்டுமே உள்ளன. பெரும்பான்மையானவை சுமார் 1 கிலோமீட்டர் அளவுடையவை. இப்படிப்பட்ட ஒரு அஸ்ட்ராய்ட் பூமியைத் தாக்குவதாக வைத்துக்கொண்டால் அதன் வெடிப்பு ஆற்றல் 10 இலட்சம் 1 மெகாடன் அணுகுண்டுகளை வெடித்ததற்குச் சமமாக இருக்கும். அது பூமியில் அனைத்து உயிர்களையும் அழித்துவிடவும் கூடும். அப்படி ஒரு தாக்குதலால்தான் 6.5 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் டைனோசர்கள் அழிந்தன என்று பல அறிவியல் அறிஞர்கள் எண்ணுகின்றனர்.

வியாழன் கோளும் ஒளிமிகுந்து நம் முன்னோர்களது கண்களைக் கவர்ந்ததால் இலக்கியங்களில் இடம் பெற்றுள்ளது. பரிபாடல் இதனை 'அந்தணன்' எனக் குறிப்பிடுவதைப் பற்றிப் பார்த்தோம் (பகுதி – 7). இந்தக் கோளை மறைக்கும் வண்ணம் சில காலங்களில் மிக அரிதாக சந்திரன் வானில் நகர்ந்து செல்லும். சந்திர – சூரிய கிரகணங்கள் மட்டுமன்றி இதுவும் ஒரு வான் மறைப்பு. இதனை ஆங்கிலத்தில் (Occultation) என்பர். அப்போது சந்திரனுக்கு மிக அருகே வியாழன் நெருங்கிவரும். அத்தகு காட்சியைத்தான் திருத்தக்கதேவர் தம் சீவகசிந்தாமணியின் காந்தருவதத்தையார் இலம்பகத்தில் காட்டுகிறார். தத்தையின் முகமும் குண்டலமும் அருகருகே நிற்கும் நிலவும் வியாழனும் போல இருந்ததாகக் கூறும் அப்பாடல் வரிகள் இவை :

> 'மண்டலம் நிறைந்த மாசில் மதிப் புடை வியாழம் போன்று ஓர்
> குண்டலம் இலங்க'

சூரியனிலிருந்து ஐந்தாவதாக உள்ள கோளான வியாழன் சூரியக் குடும்பத்திலேயே மிகவும் பெரியது. அது பிற கோள்கள் அனைத்தின் ஒருங்கிணைந்த எடையை விடவும் இரு மடங்கு அதிக எடை கொண்டது. அதன் எடை பூமியின் எடையைப்போல் 318 மடங்காகும்.

ரோமானியர்கள் வியாழனை அவர்களுடைய கடவுள்களின் அரசரான ஜூபிடர் என்ற பெயரில் அழைத்தனர். இந்தியப்

புராணங்களில் வியாழன் கடவுள்களின் குருவான பிரகஸ்பதி எனக் கருதப்படுகிறது

1610–ஆம் ஆண்டு கலிலியோ முதன்முதலில் ஒரு தொலைநோக்கியை விண்ணை நோக்கித் திருப்பியபோது அவர் வியாழனின் நான்கு பெரிய துணைக்கோள்களான அயோ, யூரோப்பா, கானிமீட் மற்றும் காலிஸ்டோவைக் கண்டுபிடித்தார். இவற்றை நாம் இப்போது கலிலியன் துணைக்கோள்கள் என்கிறோம். இவற்றில் கானிமீட் என்பதுதான் சூரியக் குடும்பத்திலேயே மிகப்பெரிய துணைக்கோள். இது புதன் மற்றும் ப்ளூட்டோவை விடப்பெரியது.

வியாழன் நான்கு 'வாயுப்பெருங்கோள்களுள்' ஒன்றாகும். பாறைகளால் ஆன பூமியைப் போலல்லாது வியாழன் பெரும்பாலும் வாயுக்களால் உருவாகியுள்ளது. சுழலும் வாயுப்பந்தின் உட்புறம் சிறிய திடமான பாறைபோன்ற உட்கரு உள்ளது. இது பூமியின் எடையைப்போல் சுமார் 10 முதல் 15 மடங்கு கொண்டதாகும். இந்த உட்கருவின் மேற்புறம் கோளில் பெருமளவிற்கு இடம்பெற்றுள்ள வாயு திரவ வடிவிலான உலோக ஹைட்ரஜன் ஆகும். இதன் வெளிப்புற அடுக்கு பொதுவாகப் பெரும்பாலும் மூலக்கூறு வடிவிலான ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் ஆகும்.

வியாழனின் பெரும் சிவப்புப் புள்ளி கோளின் பரப்பில் 300 ஆண்டுகளுக்கும் மேலாகச் சுற்றிச்சுழன்றடிக்கும் ஒரு கடுமையான புயலாகும். அந்தப்புள்ளி பூமியின் அளவைவிட இரு மடங்கிற்கும் அதிகமான அளவு கொண்டது. மேலும், அதுதான் சூரியக் குடும்பத்திலேயே மிகப்பெரிய புயல்சின்னமாகும். இது வியாழனில் காணப்படும் தனிச் சிறப்புமிக்க தோற்றமாகும். பூமியிலிருந்தே இதனைக் காண இயலும். இத்தனைக் காலமாக அப்பெரும்புயல் எவ்வாறு நிலைத்திருக்கிறது என்பது புதிராகவே உள்ளது.

வியாழனுக்குப் பலப்பல பெரிய துணைக்கோள்கள் உள்ளன. மேலும் பல சிறிய துணைக்கோள்கள் அதற்கு இருக்கலாம்

என்பதற்கும் சான்றுகள் உள்ளன. இதற்குத்தான் கோள்களிலேயே மிகவும் அதிகமான துணைக்கோள்கள் உள்ளன. தற்போது வியாழனுக்கு 63 துணைக்கோள்கள் இருப்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

சனிக்கோள் காரி எனவும் கரியவன் எனவும் மைம்மீன் எனவும் பரிபாடலில் இறையமன் எனவும் குறிக்கப்படுகிறது.

16–ஆம் நூற்றாண்டில் தொலைநோக்கிகள் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட பின்னர்தான் சனிக்கோளுக்கு வளையம் உள்ளது என்பது அறியப்பட்டது. ஆனால் அதற்குப் பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்னரே தமிழ் இலக்கியங்கள் சனிக்கோள் புகைந்து, வளையம்போல அமைய அப்புகை அதனைச் சூழ்ந்து காணப்படுவதாக எழுதியுள்ளன. நாடுகாண்காதையில் (105) இளங்கோவடிகள்,

கரியவன் புகையினும், புகைக்கொடி தோன்றினும்
விரிகதிர் வெள்ளி தென்புலம் படரினும் . . .

எனக் குறிப்பிடுகிறார். புறநானூற்றின் 117 ஆவது பாடலில்

'மைம்மீன் புகையினும் தூமம் தோன்றினும்
தென்திசை மருங்கின் வெள்ளி ஓடினும்'

எனக் கபிலரால் குறிக்கப்படுகிறது.

ரோமானியப் புராணங்களின்படி அவர்கள் சாட்டர்ன் என்றழைக்கும் சனிக்கோள் அவர்களது வேளாண்மைக் கடவுளாகும். அது ஜூபிடரின் தந்தை எனக் கருதப்படுகிறது. கிரேக்கர்கள் இதனைக் குரோனஸ் (Cronus) என்கிறார்கள். இந்தியப் புராணங்களில் இது சனீஸ்வரர் எனப்படுகிறது. தமிழில் சனிக்கோளைக் குறிக்கும் வேறுசில சொற்கள் காரி, நீலன், மைம்மீன் முதலியன. நமது வெறும் கண்களுக்குப் புலனாகக் கூடிய கடைசிக்கோள் சனிக்கோளாகும். அதுவே நமது சூரியக் குடும்பத்தின் இரண்டாவது பெரிய கோளாகும்.

சனிக்கோளின் வளிமண்டலம் பெரும்பாலும் ஹைட்ரஜன் ஹீலியம் வாயுக்களாலும் சிறிய அளவில் பிற வேதிக் கூட்டுப்பொருட்களாலும் அமைந்துள்ளது. இந்த வளிமண்டலம் சனிக் கோளைச் சுற்றிவருகிறது. விரைவான சுழற்சியாலும் வாயுக்கள் வடிவில் இருப்பதாலும் சிறிய தொலைநோக்கி மூலம் காணும்போது சனிக்கோள் சற்றுத் தட்டையாக இருப்பது புலனாகிறது. அதன் நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியின் விட்டத்திற்கும் துருவப்பகுதிகளின் இடைப்பட்ட விட்டத்திற்கும் 10 விழுக்காடு வேறுபாடு உள்ளது.

இதுவரை எந்த விண்கலமும் ஆய்வின்பொருட்டு இந்தக்கோளின் மேற்பரப்பைச் சென்றடைந்ததில்லை. அதன் வளிமண்டல மேகங்கள் உட்புறமுள்ள திரவ உலோக ஹைட்ரஜன் படலத்தையும் திடமான உட்கருவையும் மறைத்துக்கொண்டுள்ளன என்றபோதும் இந்தக்கோளுக்கு மிகக்குறைந்த ஒப்படர்த்தியே உள்ளது. இது நீரின் அடர்த்தியை விடக்குறைவு. எனவே அதனைக் கொள்ளும் அளவிற்கு மிகப்பெரிய கடல் இருக்குமானால் அதில் சனிக்கோள் மூழ்காது மிதக்கும்.

சனிக்கோளிற்குக் கண்களைக்கவரும் வளையங்கள் உள்ளன. கலிலியோ முதன்முதலில் வளையங்களைப் பார்த்தபோது அவருக்கு அது மூன்று கோள்கள் ஒன்றாக நகர்ந்து செல்வதுபோலத் தெரிந்தது.

இங்கிருந்து காணும்போது அவை தொடர்ச்சியாக இடையீடற்று இருப்பதாகத் தோன்றினாலும், உண்மையில் அவை எண்ணற்ற, தனிப்பட்ட சுற்றுப்பாதை கொண்ட சிறு துகள்களால் ஆனவை. இந்தத் துகள்கள் ஒரு செண்டிமீட்டர் முதல் பல மீட்டர் வரை வேறுபட்ட அளவு உடையவை. அவற்றில் சில கிலோமீட்டர் அளவுடைய பொருள்களும் இருக்கக்கூடும்.

சனிக்கோளின் வளையங்கள் மிகவும் மெல்லியவை. அவை சுமார் 2,50,000 கிலோமீட்டர் விட்டம் உடையவை என்றாலும் அவை ஒரு கிலோமீட்டருக்கும் குறைவான திண்மையே கொண்டுள்ளன.

கண்களைக் கவரும் தோற்றம் தந்தபோதும், வளையங்களில் மிகவும் சிறிய அளவிலேயே பொருட்கள் உள்ளன. இந்தத் துகள்களை ஒன்றிணைத்தால் அவை 100 கிலோமீட்டர் குறுக்களவு கொண்டவையாக மட்டுமே இருக்கும். வளையங்களின் துகள்கள் பெரும்பாலும் பனிக்கட்டிகளால் ஆனவை. அவற்றில் பனிக்கட்டி சூழ்ந்த பாறைத்துகள்களும் இருக்கலாம்.

முதன்முதலில் 1979–இல் நாசா நிறுவத்தின் பயனியர் 11 விண்கலமும் பின்னர் வாயஜேர்–1 மற்றும் வாயஜேர்–2 விண்கலங்களும் சனிக்கோளிற்கு அருகே சென்றன. காஸினி எனும் விண்கலம் ஜூலை 1–ஆம் நாள் அங்குச் சென்றடைந்தது. அது சனிக்கோளைக் குறைந்தபட்சம் நான்கு ஆண்டு வரையில் சுற்றிவரும்.

அமெரிக்காவின் மௌனா கியா வானாராய்ச்சி நிலையத்தின் உதவிகொண்டும் காஸினி விண்கலனின் படங்களைக் கொண்டும் சனிக்கோளின் பல துணைக்கோள்களை 2005–ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடித்துள்ளனர். இதுவரை 48 துணைக்கோள்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. என்றபோதும், சனிக்கோளின் துணைக்கோள்களின் அளவை அறுதியிட்டுச் சொல்லமுடியாது. ஏனெனில் சனிக்கோளின் வளையத்தில் காணப்படும் அனைத்துத் துகள்களும் அதன் துணைக்கோள்கள் என்று எண்ணலாம். சிறிய துணைக்கோளையும் பெரிய வளையமாக அமைந்துள்ள துகள்களையும் பிரித்தறிவது கடினம்.

பண்டை இலக்கியங்கள் சனிக்கோள்வரை மட்டுமே குறிப்பிடுகின்றன. என்றாலும் நிறைவு கருதிப் பிற கோள்கள் பற்றிய விளக்கங்களும் இங்கே தரப்படுகின்றன.

யுரெனஸ் வாயுப்பெருங்கோள்களில் சற்றுச் சிறியது என்றாலும் அது பூமியின் 64 கோள்களைத் தன்னுள் அடக்கிக்கொள்ளும் அளவிற்கு மிகப்பெரியது. சூரியக் குடும்பத்தில் 5 கோள்கள் மட்டுமே இருக்கும் என

ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாக மனித இனம் கருதி வந்தது. வானவியலாளர் வில்லியம் ஹெர்ஷல் 1781–இல் யுரெனஸைக் கண்டுபிடித்தபின்தான் இந்தக் கருத்து மாற்றமடைந்தது. யுரெனஸ் தனித்த நீலப்பச்சை வண்ணம் கொண்டதாகத் தோற்றமளிக்கிறது. அதன் மேற்புற வளிமண்டலத்தில் மீத்தேன் வாயு இருப்பதன் காரணமாக இந்த வண்ணம் தோன்றுகிறது. இதன் விட்டம் சுமார் 51,800 கிலோமீட்டர்கள். யுரெனஸ் கோளின் கருப்பகுதி சிலிகேட் பாறைகளும் உலோகங்களும் கொண்டது. யுரெனஸின் வளிமண்டலத்தில் மிகப்பெரும் அளவில் ஹைட்ரஜன் மற்றும் ஹீலியம் வாயுக்கள் ஆகும். மற்ற வாயுக்கோள்களைப்போலவே இதன் வளிமண்டலத்தில் மீத்தேன் மற்றும் பிற கரிமப் பொருட்கள் அடங்கியுள்ளன. 1986–இல் சென்ற வாயஜேர்–2 மட்டுமே யுரெனஸிற்குச் சென்ற ஒரே விண்கலமாகும்.

பெரும்பான்மையான கோள்களின் சுழல் அச்சு அவை சூரியனைச் சுற்றிவரும் தளத்திற்குச் சற்றேறக்குறைய செங்குத்தாக இருக்கும். ஆனால், யுரெனஸின் சுழல் அச்சு இந்தத் தளத்திற்கு ஏறத்தாழ இணையாகவே இருக்கிறது. எனவே, அது தனது பக்கவாட்டில் சுழல்வதுபோல் தோன்றுகிறது. இதனால், அதன் துருவங்கள் சில சமயங்களில் சூரியனுக்கு நேராக அமையும். இதன் காரணமாக அதன் பருவகாலங்கள் வழக்கத்திற்கு மாறாக அதிகம் நீண்டு காணப்படும். அது சூரியனை 84 ஆண்டுகளில் சுற்றுவதால் ஒரு துருவத்தில் 42 ஆண்டுகள் தொடர்ந்து சூரியஒளி படும். பின்னர் 42 ஆண்டுகள் தொடர்ந்து இருள் கவிந்திருக்கும். இப்படி இருதுருவங்களிலும் மாறிமாறி இருளும் ஒளியும் வரும்.

இதுவரையில் அறிந்துள்ளவாறு, யுரெனஸிற்கு 11 வளையங்கள் உள்ளன. இவை கரிய பாறைபோன்ற துகள்களால் ஆனவை. யுரெனஸிற்குப் பெயரிடப்பட்ட 21 துணைக்கோள்கள் உள்ளன.

சூரியக் குடும்பத்தின் மற்றக் கோள்களின் துணைக்கோள்களுக்கும் ஏனைய பொருள்களுக்கும் பழங்கால

இதிகாசத்திலிருந்து பெயர்கள் இடப்பட்டுள்ளன. ஆனால் யுரெனஸின் துணைக்கோள்களுக்கு ஷேக்ஸ்பியரின் படைப்புகளிலும் போப்பாண்டவர்களின் படைப்புகளிலும் இடம்பெற்றுள்ள பாத்திரங்களின் பெயர்கள் இடப்பட்டுள்ளன. இவற்றில் சில துணைக்கோள்கள் 100 கிலோமீட்டருக்கும் கீழான அகலமே கொண்டவை. மேலும் அவை நிலக்கரி போன்று கருமையாக உள்ளன.

யுரெனஸைக் கண்டுபிடித்து 65 ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் ஜோகான் கால் மற்றும் ஹெய்ன்ரிச் லுட்விக் டி அரெஸ்ட் என்ற இருவர் நெப்ட்யூனைக் கண்டுபிடித்தனர். கலிலியோ 1613–ஆம் ஆண்டிலேயே இதனைப் பார்த்திருந்தபோதிலும் அவர் இது ஒரு கோள் என்பதை அறிந்திருக்கவில்லை.

நெப்ட்யூனும் யுரெனஸைப்போன்றே பௌதிக அமைப்பைக் கொண்டுள்ளது. முக்கியமாக இதன் வளிமண்டலத்தில் பெரும்பாலும் ஹீலியம், மீத்தேன் மற்றும் அம்மோனியா வாயுக்கள் உள்ளன.

1989–இல் வாயஜேர் விண்கலம் நெப்ட்யூனின் அருகே சென்றபோது இந்தக்கோளைப் பற்றிய நமது அறிவு பெருமளவில் விரிந்தது. ஆறு துணைக்கோள்களும், நான்கு வளையங்களும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. இதற்குக் காந்தப்புலம் உண்டு என்பதும் உறுதி செய்யப்பட்டது. நெப்ட்யூனின் சராசரி வெப்பநிலை –178 டிகிரி செல்சியஸ் ஆகும். நெப்ட்யூனின் வளையங்கள் ஒழுங்கற்றவை. முதலில் அவை முழுமை பெறாத வட்டப்பகுதிகளால் ஆனவையோ என்ற ஐயப்பாடு இருந்தது.

நெப்ட்யூனைக் கண்டுபிடித்த பின்னர் மற்றொரு கோளைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டுமென்ற நோக்கத்தில் விறுவிறுப்பான வானவியல் ஆய்வுகள் நடத்தப்பட்டன. 19–ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் யுரெனஸ் மற்றும் நெப்ட்யூனின் சுழற்சியில் சிறிய அளவிலான மாறுபாடுகள் இருப்பதை வானவியலாளர்கள்

கண்டுபிடித்தனர். சூரியக் குடும்பத்தில் மேலும் வெளியே உள்ள மற்றொரு பொருளின் ஈர்ப்பு விசையாலேயே இது நிகழ்கிறது என்றும் கண்டறியப்பட்டது.

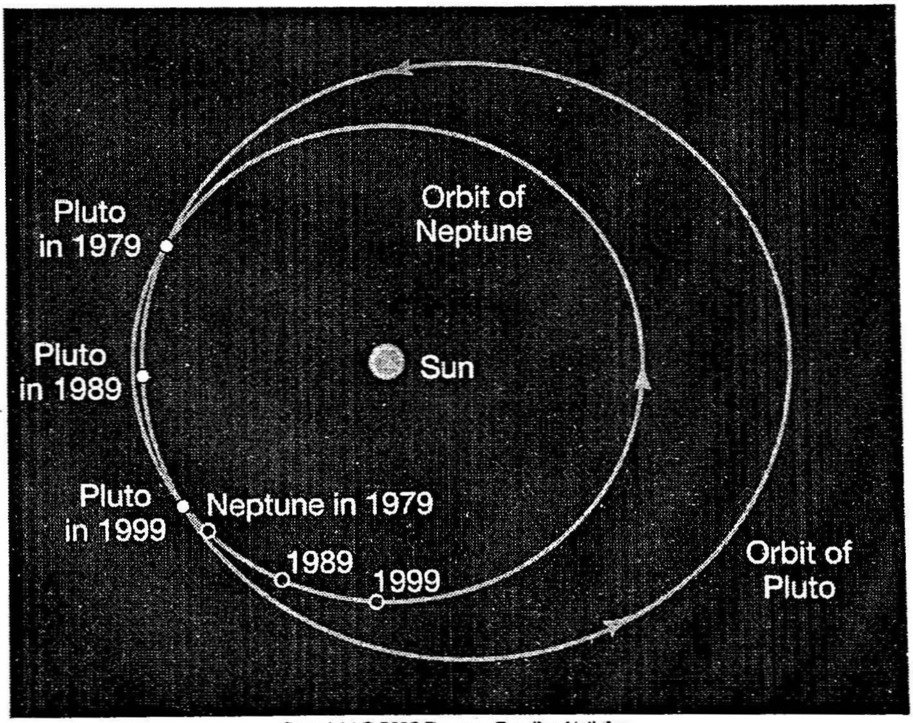
அந்த நேரத்தில் அமெரிக்க வானவியலாளர் பெர்சிவல் லோவல் ' Planet X ' என்று அவர் அழைத்த ஒன்றை முறையாகத் தேடும் முயற்சியைத் தொடங்கினார். இதற்காக இவர் தனிப்பட்ட வானாராய்ச்சி நிலையத்தை நிறுவினார். 1916–இல் லோவல் மறைந்தார். மீண்டும் அவர் நிறுவிய லோவல் வானாராய்ச்சி நிலையத்தில் 13 அங்குல விட்டம் கொண்ட தொலைநோக்கிமூலம் 1929–இல் இந்த ஆராய்ச்சி மீண்டும் துவங்கியது. 1930–இல் க்ளைட் டோம்பா என்ற இளம் வானவியலாளர் முந்தைய மாதத்தில் தாம் எடுத்த புகைப்படங்களிலிருந்து ப்ளுட்டோவைக் கண்டுபிடித்தார். ப்ளுட்டோவின் விட்டம் சுமார் 2250 கிலோமீட்டர்தான். இதனால் இது கோள்களின் துணைக்கோள்கள் பலவற்றையும் விடச் சிறியது. சூரியக் குடும்பத்திலேயே சிறிய கோளான இது நமது சந்திரனின் அளவில் பாதியளவே உள்ளது. ப்ளுட்டோவின் வெப்பநிலை எப்போதாவதுதான் –175 டிகிரி செல்சியசைவிட அதிகரிக்கும். அதன் பாறைகளாலான பரப்பில் மீத்தேன் உள்ளது எனத்தெரிகிறது. ப்ளுட்டோவிற்குப் பாறைகளாலான கருவும் மெல்லிய மீத்தேன் ஆவியால் ஆன வளிமண்டலமும் இருப்பதாகக் கருதப்படுகிறது. சூரியனிலிருந்து சராசரியாக 590 கோடி கிலோமீட்டர் தொலைவில் ப்ளுட்டோ சூரியனைச் சுற்றிவருகிறது.

ப்ளுட்டோவின் துணைக்கோள் சரான் 1978–இல் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. ப்ளுட்டோவின் அளவில் பாதியளவு உள்ள சரான் 16,900 கிலோமீட்டர் தொலைவில் ப்ளுட்டோவைச் சுற்றிவருகிறது.

அதன் துணைக்கோள் சுற்றும் அதே வேகத்தில் சுழலும் ஒரே கோள் ப்ளுட்டோ. எனவே ப்ளுட்டோவின் துணைக்கோள் சரானை, கோளின் ஒரு பகுதியிலிருந்து மட்டுமே காண இயலும். மற்றொரு பகுதியிலிருந்து சரானை எப்போதும் காண இயலாது.

ப்ளுட்டோவிற்கு மேலும் 2 சிறிய துணைக்கோள்கள் இருப்பது சமீபத்தில் ஹப்பிள் விண்வெளித்தொலைநோக்கியின் படங்கள்மூலம் புலனாகிறது.

ப்ளுட்டோ சூரியனைச் சுற்றி வருவதற்கு 248 ஆண்டுக்காலம் பிடிக்கிறது. இவ்வளவு நீண்டகால அளவில் 20 ஆண்டுகளைத் தவிர எஞ்சிய நேரங்களில் ப்ளுட்டோதான் சூரியனுக்கு மிகவும் தொலைவில் உள்ள கோளாக விளங்குகிறது. அதன் சுற்றுப்பாதை நீண்ட நீள்வட்டமாக இருப்பதால் சிலநேரங்களில் அது நெப்ட்யூனைவிடச் சூரியனுக்கு அருகே வருகிறது. 1979–க்கும் 1999–க்கும் இடைப்பட்ட காலத்தில் அது நெப்ட்யூனின் சுற்றுப்பாதைக்கு உள்ளே இருந்தது. அதாவது அந்த நேரத்தில் அது நெப்ட்யூனைவிடச் சூரியனுக்கு அருகே அமைந்திருந்தது. மீண்டும் 2231–ஆம் ஆண்டு முதல் 20 ஆண்டுகளுக்கு இப்படி நெப்ட்யூனைத்தாண்டி சூரியனுக்கு அருகே வரும் (படம் 11.3).



Copyright © 2005 Pearson Prentice Hall, Inc.

படம் 11.3 ப்ளுட்டோ நெப்ட்யூனின் பரிதிகள்

மிக நெடுந்தொலைவில் உள்ள இந்தப் பனிக்கோள் இன்னும் விளங்கிக் கொள்ளப்படாத புதிராக உள்ளது. இதுவரை விண்கலங்கள் எதுவும் ப்ளுட்டோவிற்குச் செல்லவில்லை. எனவே இதன் தரைப்பரப்பின் வரைபடம் இதுவரை தயாரிக்கப்படவில்லை. New Horizons நியூஹொரைசான்ஸ் என்ற விண்கலம் 2006–ஆம் ஆண்டில் அனுப்பப்படவுள்ளது. அது 11 ஆண்டுக் காலப் பயணத்திற்குப்பின் 2017–ஆம் ஆண்டு ப்ளுட்டோவின் அருகே செல்லும்.

ப்ளுட்டோ மிகத் தொலைவில் இருப்பதாலும் மிகச்சிறியதாக இருப்பதாலும் ப்ளுட்டோ ஒரு கோளல்ல என்று சில வானவியலாளர்கள் கூறுகின்றனர். அப்படியென்றால் அது கைப்பர் பட்டையைச் சேர்ந்த மிகப்பெரிய உறுப்பினராக இருக்கும். ‘கைப்பர் பட்டை’ என்பது கோள்களுக்கு வெளியே சுற்றிவரும் மிகப்பெரிய பனிக்கட்டிகளாலான பொருட்களின் வட்டு ஆகும். இந்தக் கைப்பர் பட்டையில் 100 கிலோ மீட்டருக்கும் அதிகமான விட்டம் கொண்ட பொருட்கள் ஏறத்தாழ 70,000 வரையிலான எண்ணிக்கையில் இருக்கலாம் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

தற்காலத்தில் 10–வது கோளைக் கண்டுபிடித்து விட்டதாகச் செய்திகள் வருகின்றன. கைப்பர் பட்டையில் உள்ள பொருட்களைக் கண்டுபிடிப்பதற்காக வானத்தில் பெரும்பகுதிகளை வானவியலாளர்கள் தேடும்போது புதிய பெரிய பொருட்களைக் கண்டறியத் தொடங்கியுள்ளனர். அவை 1000 கிலோமீட்டருக்கும் அதிகமாக விட்டமுடையவை. அப்படிப்பட்ட முதல் பொருள் 2001–ஆம் ஆண்டு கண்டறியப்பட்டு வருணா எனப் பெயரிடப்பட்டது. பின்னர் க்வா, செட்னா, 2003 ருக்ஷ 313 மற்றும் பல பொருள்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டு அறிவிப்புகள் வெளியிடப்பட்டன. இவற்றில் 2003 ருக்ஷ 313 ப்ளுட்டோவை விடப் பெரியது எனக் கருதப்படுகிறது. அதற்கு ஒரு துணைக்கோளும்

உள்ளது. இது சூரியனிலிருந்து சுமார் 1770 கோடி கிலோமீட்டர் தொலைவில் உள்ளது. இது 10வது கோள்தானா ? அல்லது கைப்பர் பட்டையின் மற்றுமொரு பெரிய பொருளா ? பன்னாட்டு வானவியல் ஒன்றியம் இதன் தகுதியை முடிவு செய்யும்.

ஆகஸ்ட் 2006–இல் செக்நாட்டில் நடந்த மாநாட்டில் 2003 UB 313 செரஸ் மற்றும் ப்ளூட்டோவைக் குறுங்கோள்களாக (Dwarf Planet) அறிவித்துவிட்டனர்.

12. வால் நட்சத்திரங்கள்

பெருங்கோள்களும், சிறுகோள்களும் மட்டுமல்லாது சூரியக் குடும்பத்தில் மற்றும் சில அழகிய உறுப்பினர்களும் உள்ளனர். ஒளிரும் வால் கொண்ட வால் நட்சத்திரங்களே அந்த உறுப்பினர்கள். வால்நட்சத்திரங்கள் தூசுகளாலும் நீராலும் ஆன பனிக்கட்டித் துண்டுகள். இவை சூரியக்குடும்பத்தின் வெளிப்புறப் பகுதியில் உருவாகின்றன.

கைப்பர் பட்டை மற்றும் ஊர்ட் மேகத்திரள் ஆகிய பகுதிகளிலிருந்து வால்நட்சத்திரங்கள் உருவாகின்றன.

சூரியனைச் சுற்றிவர குறைந்த காலஅளவே எடுத்துக் கொள்வதால், கைப்பர் பட்டையிலிருந்து உருவாகும் வால்நட்சத்திரங்களைக் "குறுகிய கால வால் நட்சத்திரங்கள்" என்கிறோம்.

ஊர்ட் மேகத்திரள் என்பது சூரியக் குடும்பத்தைச் சுற்றியுள்ள கோளவடிவமான கூடு போன்ற வடிவமாகும். இதில் 1 இலட்சம் கோடி வால்நட்சத்திரங்கள் உள்ளன. இவற்றின் ஒன்றிணைந்த எடை பூமியின் எடைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

வால்நட்சத்திரங்களின் தாய்வீடான இது சூரியனிலிருந்து ஒன்பது இலட்சம் கோடி கிலோமீட்டர் தொலைவில் உள்ளவை. இவற்றிலிருந்து தோன்றிவரும் வால்நட்சத்திரங்கள் சூரியனைச் சுற்றி வர நீண்டகாலம் எடுத்துக்கொள்வதால், இவை நீண்டகால வால் நட்சத்திரங்கள் எனப்படுகின்றன.

ஒரு வால்நட்சத்திரம் சூரியனை நெருங்கி வரும்போது அது ஆவியாகத் தொடங்குகிறது. இதனால் வாயுக்களாலான ஒரு வால்போன்ற பகுதி தோன்றிச் சூரியப்புயலால் வெளியே தள்ளப்படுகிறது.

ஒரு வால்நட்சத்திரத்தின் வால்பகுதி சுமார் ஒரு கோடி கிலோமீட்டர் வரை நீளம் கொண்டதாக இருக்கும். நூற்றுக்கணக்கான கோடி கிலோமீட்டர் தொலைவிற்கு இது வாயுக்களையும், துகள்களையும் பின்னால் விட்டுச்செல்கிறது. பூமி எப்போதெல்லாம் ஒரு வால்நட்சத்திரம் சென்ற பாதையைக் கடக்கிறதோ அப்போதெல்லாம் வால்நட்சத்திரத்தின் துகள்கள் வளிமண்டலத்தில் நுழைகின்றன. இவற்றையே நாம் எரிநட்சத்திரங்கள் அல்லது விண்வீழ் கற்கள் வானத்தினைக் கிழித்துச் செல்வதாகக் காண்கிறோம். இவற்றை விண்வீழ் கற்கள் என அழைக்கிறோம்.

வால்நட்சத்திரங்களைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்வதற்காகவே Deep Impact என்ற ஒரு விண்கலம் 2005–ஆம் ஆண்டு ஜனவரியில் அனுப்பப்பட்டது.

அது டெம்பெல்–1 என்ற வால்நட்சத்திரத்தை 2005 ஜூலை மாதம் நெருங்கியது. ஜூலை 4–ஆம் நாள் இந்த விண்கலத்தின் தாக்குக் கலன், அது விடுவிக்கப்பட்ட 24 மணிநேரத்தில் இந்த வால்நட்சத்திரத்தின் கருப்பகுதியைக் கடுமையாகத் தாக்கியது. இதனால் 25 மீட்டர் ஆழமும் 100 மீட்டர் அகலமும் கொண்ட குழி அங்குத் தோன்றியது. வால்நட்சத்திரக் கருவிலிருந்து பொருட்கள் விண்ணில் சிதறடிக்கப்பட்டன. பூமியிலுள்ள வானாராய்ச்சி நிலையங்களும் ஹப்பிள் விண்வெளி தொலைநோக்கியும்கூட இந்தத் தாக்குலை ஆய்வு செய்தன. இந்த விண்கலப் பயணம் வால்நட்சத்திரக் கருக்கள் பற்றிய அரிய விவரங்களை நமக்குத் தந்தது.

பண்டைக்காலத்தில் வால்நட்சத்திரங்களின் தன்மை பற்றி அறியாததால் அவற்றின் வருகை நம் முன்னோர்களுக்கு ஒரு புதிராகவும், தீய சகுனமாகவும் இருந்தது. அவர்கள் அதனைத் தூமம் எனவும் புகைக்கொடி எனவும் அழைத்தனர்.

கரியவன் புகையினும் புகைக் கொடி தோன்றினும்
(சிலம்பு, நாடுகாண்காதை, 105)

மைம்மீன் புகையினும் புகைக்கொடி தோன்றினும் (புறம். 117)

தூமம் என்பது அகிற்புகையையும் குறிப்பதாகிறது

'வண்ணமாமலர் மாலை வாய்ந்தன
சுண்ணம் குங்குமம் தூமத்தால் புனைந்து
அண்ணல் சேவடி அருச்சித்தான்'
(சீவகசிந்தாமணி 2742)

சூரியனில் தொடங்கி நமது சூரியக்குடும்பத்தின் வெளிப்புறங்களில் வெகுதொலைவில் உள்ள வால்நட்சத்திரக் கருக்கள் வரை உள்ள சூரியக்குடும்பத்தின் கோள்கள், துணைக்கோள்கள் மற்றும் பல்வேறுபட்ட பொருட்களின் இயற்பியல் தன்மைகளை நாம் இங்குப் பார்த்தோம். இவற்றில் எந்த ஒன்றிற்கும் உயிரினங்களை வாழவைக்கும், அவற்றை நிலையுறச் செய்யும் நல்ல தன்மைகள் இல்லை என்பதையும் கண்ணுற்றோம். உயிரினங்கள் வாழ்வதற்குரிய ஒரே இனிய இடம் அழகிய நீலநிறக் கோளான நமது பூமிதான்.

'நிலந்தீ நீர்வளி விசும்பொடு ஐந்தும்
கலந்த மயக்க முலகம்' (தொல். பொருள் 135)

என நிலம், நெருப்பு, நீர், காற்று, வெளி என்ற ஐந்தின் கலவையே இவ்வுலகு என்கிறார் தொல்காப்பியர்.

பூமியானது சுமார் 5.97×10^{24} கிலோகிராம் எடையும் சராசரியாக, சுமார் 6400 கிலோ மீட்டர் ஆரமும் கொண்டது. காண்பதற்குத் திடப்பொருளாலான கோளம் போலக் காணப்பட்டாலும் இதன் உட்புறம் பெரும்பாலும் அதிக வெப்பமுடைய திரவக் குழம்பு நிறைந்ததாக உள்ளது. ஒலி அதிர்வலைகளைப் பூமியின் உட்புறம் அனுப்பி அவை திரும்பும் நேர அளவு மற்றும் அதன் பண்புகளைக் கொண்டு கணித்ததில் பூமியின்

மையத்திலிருந்து சுமார் 1200 கிலோமீட்டர் அளவிற்குத் திடப்பொருளாலான பகுதியும் அதனைச்சுற்றி மையத்திலிருந்து சுமார் 3500 கிலோ மீட்டர் தொலைவுவரை உருகிய இரும்பு, நிக்கல் போன்ற உலோகங்களாலான வெப்பம் மிகுந்த பகுதியும் காணப்படுகின்றன. இதனையடுத்துள்ளது மான்டில் (Mantle) எனப்படும் அடர்த்தி குறைந்த பாறைப்பகுதியாகும். இந்த மான்டில் பகுதியின்மேல் கிரஸ்ட் எனும் புற அடுக்கு மிதந்த வண்ணம் உள்ளது. இந்தக் கடினமான புற அடுக்கு சுமார் 50 கிலோ மீட்டர் ஆழம் வரை மட்டுமே காணப்படுகிறது. பெருங்கடல் பகுதிகளில் இந்த அடுக்கின் தடிமன் (Thickness) 5 கிலோ மீட்டர் வரை மட்டுமேயுள்ளது. கண்டங்கள் உள்ள பகுதிகளில் இதன் தடிமன் சுமார் 50 கிலோ மீட்டர் வரை காணப்படுகிறது. பூமியின் புற அடுக்கு ஆறு பெரும் தட்டுகளாகவும் (Major tectonic Plates) பல சிறிய தட்டுகளாகவும் (Minor tectonic Plates) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இந்தத் தட்டுக்கள் பூமியின் மான்டில் பகுதியின்மேல் மிதந்த வண்ணம் மெல்ல நகருகின்றன. இந்தத் தட்டுக்களைப் பிரிக்கும் எல்லைப்பகுதிகளில் மட்டுமே பூகம்பங்களும் (Earthquakes) பூமி அதிர்வுகளும் (Tremors) அதிகம் நிகழுகின்றன. டெக்டானிக் தட்டுகளின் நகர்வால் ஒன்றோடு ஒன்று மோதி விலக நேரிடுவதும் இந்தத் தட்டுகளின் இடைவெளியில் பூமியின் மையப்பகுதியில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள அதிக அழுத்தமும் ஆற்றலும் மான்டில் பகுதியில் பலம் குறைந்த பகுதி வழியே திடீரென வெளிப்படுவதும் பூகம்பம் நிகழக் காரணங்களாக அமைகின்றன. பூகம்பம் ஏற்படுகையில் மிகப்பெரும் அணுகுண்டு வெடிப்பில் நிகழ்வதுபோன்ற அதிர்வு தோன்றுகிறது. இதனால் தோன்றும் அதிர்வுகள் மணிக்குச் சுமார் 800 கிலோ மீட்டர் வேகத்தில் பூமியெங்கும் பரவுகின்றன.

பூகம்பத்தால் நேரிடும் பொருள் மற்றும் உயிர்ச்சேதம் பெரும்பாலும் தரம் குறைந்த, தவறான அமைப்பில் கட்டப்பட்ட கட்டடங்களாலேயே நேரிடுகின்றன. நில அதிர்வு நேர வாய்ப்புள்ள பகுதிகளில் நில அதிர்வைத் தாங்கவல்ல முறையில் திட்டமிடப்பட்ட கான்கிரீட் கட்டடங்களை அமைப்பது இத்தகு சேதத்தைத்

தவிர்க்கும். கருங்கற்களால் வீடுகள் கட்டுவதைத் தவிர்க்க வேண்டும். சமீபத்தில் குஜராத்தில் பூகம்பம் நேரிட்டபோது தரம் குறைந்த வகையில் திட்டமிடப்படாமல் கட்டப்பட்ட கட்டடங்களாலேயே சேதம் அதிகம் நேரிட்டது. அதே நேரத்தில் அங்கு அமைந்துள்ள பூகம்பத்தைத் தாங்கும் வகையில் திட்டமிடப்பட்டுக் கட்டப்பட்ட அணுமின் நிலையம் எந்தச் சேதத்திற்கும் உட்படாது தொடர்ந்து இயங்கிக்கொண்டிருந்தது குறிப்பிடத்தக்கது.

பிராணவாயு மிகுந்த காற்றும், தேவையான அளவு வெப்பமும், ஒளியும், பளிங்குபோலப் பாயும் நீரும், பூமியில் பச்சைப்பசேலென விளங்கும் மரம், செடி, கொடிகள் மற்றும் தாவரங்களும் இங்கு வாழும் பலவகைப்பட்ட உயிரினங்களும் இந்தக்கோளை ஒரு சொர்க்கமாக விளங்கிடச் செய்கின்றன.

நமது அழகிய உயிர்த்துடிப்புள்ள பூமிக்கோளை நன்கு பேணிப் பாதுகாப்பது நமக்குரிய பொறுப்பாகும்.

13. சூரிய – சந்திர கிரகணங்கள்

மறைப்புக்கள் எனப்படும் கிரகணங்கள் இலக்கியங்களில் சிறப்பான இடத்தைப் பிடிக்கின்றன. நாகம் அல்லது அரவு நிலவையும், கதிரவனையும் பிடிப்பதாக இலக்கியங்கள் காட்டுகின்றன.

குளிர்மதி கொண்ட நாகம் கோள் விடுக்கின்றதே போல்
தளிர்புரை கோதை மாதர் தாமரை முகத்தைச்சேர்ந்த
ஒளிர் வளைக்கையை செல்வன் விடுத்து
(சீவகசிந்தாமணி 2468)

நாணட நடுங்கிக் கையால் நகைமுகம் புதைந்த தோற்றம்
சேணிடை அரவு சேர்ந்த திங்களை ஒத்தது அன்றே
(சீவுகசிந்தாமணி 2461)

நாணத்தால் ஒளி முகத்தைக் கையால் இலக்கணையார் மறைத்த தோற்றம் விண்ணிலே பாம்பு பற்றிய திங்களைப் போன்றுள்ளதாம். இளங்கோவடிகளும் இந்திரவிழவு ஊர் எடுத்தகாதையில்

'அம்கண் வானத்து அரவுப்பகை அஞ்சித்
திங்களும் ஈண்டுத்திரிதலும் உண்டுகொல்' (வரி 206–7)

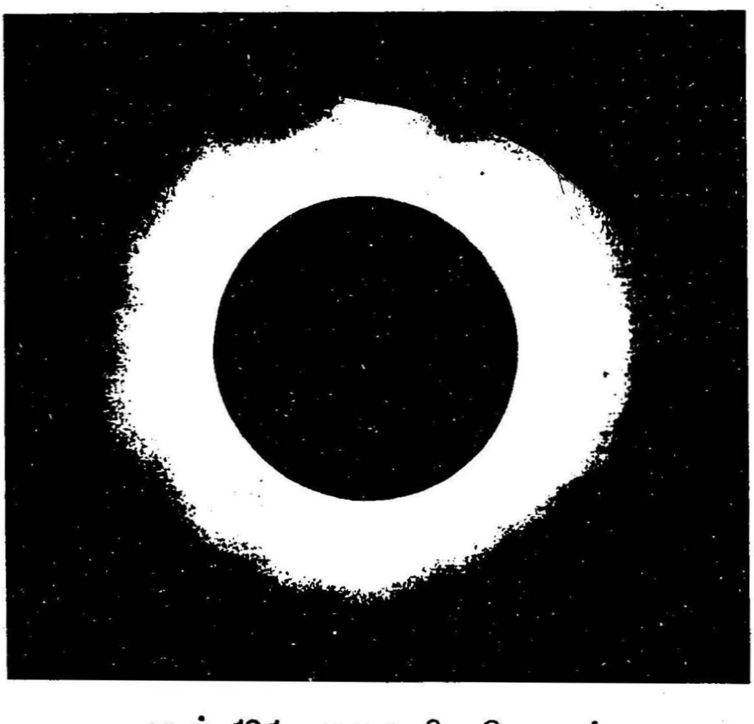
என்கிறாரன்றோ! பரிபாடலில் 11–ஆவது பாடலில் 'பாம்பு ஒல்லை மதியம் மறைய' எனச் சந்திரகிரகணம் குறிப்பிடப்படுவதையும் பார்த்தோம் (பகுதி –7).

இப்படி அரவு தீண்டி ஒளியிழக்கும் வான்பொருட்கள் பற்றிய அதாவது கிரகணங்கள் பற்றிய உண்மைகளை இங்குக் காண்போம்.

சூரியன் நாம் உணவு உற்பத்தி செய்யத் தேவையான இயற்கை ஒளியையும், கடுங்குளிரிலிருந்து காத்துக்கொள்ளத் தேவையான வெப்பத்தையும் தருவதால் உலகின் பல பகுதிகளிலும்

வாழும் மக்கள் சூரியனைக் கடவுளாக வழிபடுகின்றனர். மனித இனமும் பிற உயிரினங்களும் பூமியில் வாழ்வதற்குச் சூரியனையே நம்பியுள்ளன. எனவே முற்கால மக்கள் முழு சூரியகிரகணத்தின் போது சூரியன் மறைவதையும், சந்திர கிரகணத்தின்போது சந்திரன் ஒளியிழப்பதையும் கண்டு அஞ்சினர். விலங்கினங்கள் கூட அச்சமடைகின்றன. கிரகணங்களை வரவிருக்கும் தீமைகளுக்கு வரும் முன்னெச்சரிக்கையாகக் கருதினர். ஆனால் தற்காலத்தில் கிரகணங்களைப்பற்றிய தெளிவான அறிவை மனித இனம் பெற்றிருப்பதால் மூடநம்பிக்கைகள் மறையத் தொடங்கியுள்ளன.

விண்வெளியிலுள்ள ஒரு பருப்பொருளின் தோற்றத்தை இடையில் வரும் மற்றொரு பொருள் முழுவதுமாகவோ பகுதியாகவோ தடுப்பது அல்லது ஒளியைக் குறைப்பது கிரகணம் என்றழைக்கப்படுகிறது. தொலைநோக்கியின் உதவியின்றிக் காணக்கூடிய அழகிய காட்சிகளான சூரிய கிரகணமும், சந்திர கிரகணமும் மக்களின் கருத்தைக் கவருவனவாக உள்ளன. (படம்–13.1)



படம்–13.1 முழு சூரிய கிரகணம்

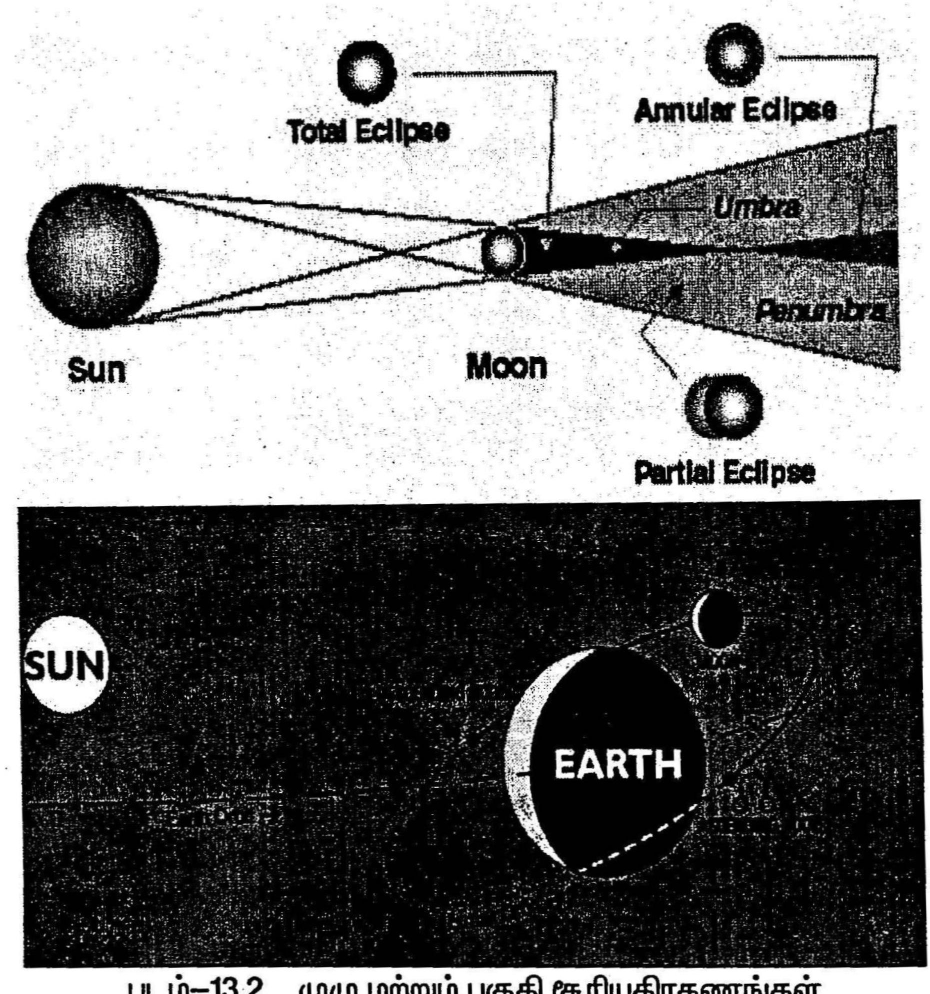
பழங்காலம் தொட்டே சூரியகிரகணமும், சந்திரகிரகணமும் மனிதனின் கவனத்தை ஈர்த்து வந்துள்ளன. சுமார் 4000 வருடங்களுக்கு முன்னர் நிகழ்ந்த சூரிய கிரகணத்தைச் சீனர்கள் பதிவுசெய்துள்ளனர். அந்த நாட்களில் முன்னதாகச் சூரிய கிரகணத்தின் வருகையைக் கணிக்கத் தவறியதால் சீன வானாராய்ச்சியாளர்கள் ஹோ மற்றும் ஹை ஆகிய இருவரின் தலையைக் கொய்து விடச் சீன மன்னர் உத்தரவிட்டதாகக் கூறப்படுகிறது.

ஆனால் தற்காலத்தில் கிரகணங்களின் நுண்ணிய விவரங்களைக் கூட முன்னதாகக் கணித்தறிந்து விடும் ஆற்றலை நாம் பெற்றிருக்கிறோம். இதனை இயற்கையை ஆய்ந்தறியும் மனித முயற்சியின் வெற்றி எனக் கூறலாம்.

சூரிய கிரகணம்

அனைத்து இயற்கை நிகழ்வுகளிலும், சூரிய கிரகணம் என்பது மிகவும் அழகு நிறைந்தது எனலாம். கிரகணம் பகுதி கிரகணமாக இருந்தாலும் அது அனைவரின் ஆர்வத்தையும் தூண்டுவதாக உள்ளது. அழகு நிறைந்தது மட்டுமல்ல, பல மிகப்பெரிய அறிவியல் செய்திகளையும் உள்ளடக்கியதாகவும் சூரிய கிரகணம் திகழ்கிறது. பூமியானது சூரியனைச் சுற்றிவரும் பாதையை உள்ளடக்கிய தளம் எக்லிப்டிக் தளம் என்றழைக்கப்படுகிறது. நிலவு பூமியை மற்றொரு சிறிய நீள்வட்டப்பாதையில் சுற்றிவருகிறது. ஆனால் பூமி சூரியனைச் சுற்றிவரும் தளத்தில் நிலவு பூமியைச் சுற்றுவதில்லை. எனவே ஒவ்வொரு சுற்றின் போதும் நிலவு எக்லிப்டிக் தளத்தை இருமுறை சந்திக்கும். இந்தப் புள்ளிகளையே இந்தியாவில் இராகு என்றும் கேது என்றும் அழைக்கிறோம். சில நேரங்களில் பூமியையும் சூரியனையும் இணைக்கும் கற்பனையான நேர்கோட்டில் நிலவு எக்லிப்டிக் தளத்தைக் கடக்கும்போது மட்டும் சூரிய கிரகணம் நிகழ்கிறது. (படம்–13.2).

பூமியை நிலவு சுற்றும்பாதை எக்லிப்டிக் தளத்திற்குச் சாய்கோணத்தில் இல்லாமல் இருந்திருந்தால் ஒவ்வொரு அமாவாசையின் போதும் சூரிய கிரகணம் நிகழ்ந்திருக்கும். சூரிய கிரகணத்தின்போது நிலவின் நிழல் பூமியின் மீது படர்ந்து செல்கிறது. இந்த நிழல் இருபகுதிகளைக் கொண்டது. ஒன்று முழுநிழல் பகுதி மற்றது புறநிழல் பகுதி. சூரியனைவிடப் பூமியும் நிலவும் அளவில் சிறியதாகையால் பூமி மற்றும் நிலவு தோற்றுவிக்கும் முழுநிழல் பகுதி (Umbra) கூம்பு வடிவில் உள்ளது. செறிந்த இந்த முழுநிழல் பகுதியில் சூரியனின் நேரடியான கதிர்கள் ஊடுருவுவதில்லை. இந்த முழுநிழல் பகுதியைச் சூழ்ந்திருப்பது புறநிழல் பகுதியாகும் (Penumbra).



படம்–13.2 முழு மற்றும் பகுதி சூரியகிரகணங்கள்

முழு மற்றும் பகுதி சூரியகிரகணங்கள்

முழுநிழல் பகுதியில் இருக்கும் ஒருவரால் சூரியனைக் காண இயலாது. சூரியனின் தோற்றத்தை நிலவு முழுமையாக மறைத்து விடும். இது முழு சூரியகிரணமாகும்.

புறநிழல் பகுதியில் சூரியனின் ஒரு பகுதியிலிருந்து வரும் ஒளி மட்டும் வந்தடையும். எனவே, புறநிழல் பகுதியில் இருக்கும் ஒருவர் சூரியனின் ஒருபகுதியை மட்டும் காண்பர். மீதிப்பகுதியை நிலவு மறைத்திருக்கும். இது பகுதி சூரியகிரகணமாகும்.

முழுப்படநிழற்கூம்பு பூமியை வந்தடைகையில் குறுகியதாக இருக்கும். எனவே ஒரு குறுகிய பாதையில் மட்டுமே முழு சூரிய கிரகணத்தைக் காண இயலும். இந்தப் பாதையின் அகலம் அதிகபட்சம் 270 கி.மீ. மட்டுமே இருக்கும். ஆனால் புறநிழல் பகுதி அதிக அகலம் கொண்டதாகையால் முழு சூரிய கிரகணப் பாதையின் இருபுறத்திலும் 3000 கிலோமீட்டர் அகலத்திற்கும் சிலசமயங்களில் சுமார் 5000 கிலோமீட்டர் அகலத்திற்கும் சூரியகிரகணத்தைக் காண இயலும். நிலவின் புறநிழல் மட்டும் சிலநேரங்களில் பூமியைக் கடந்து செல்லும். அப்போது முழுநிழல் பகுதி பூமியை வந்தடையாதென்பதால் பூமியில் பகுதி சூரியகிரகணம் மட்டும் தோன்றும். அண்டார்க்டிகா பகுதியில் 2004 ஏப்ரல் 19–ஆம் தேதி தோன்றிய கிரகணம் இவ்வகையான பகுதி சூரிய கிரகணமாகும்.

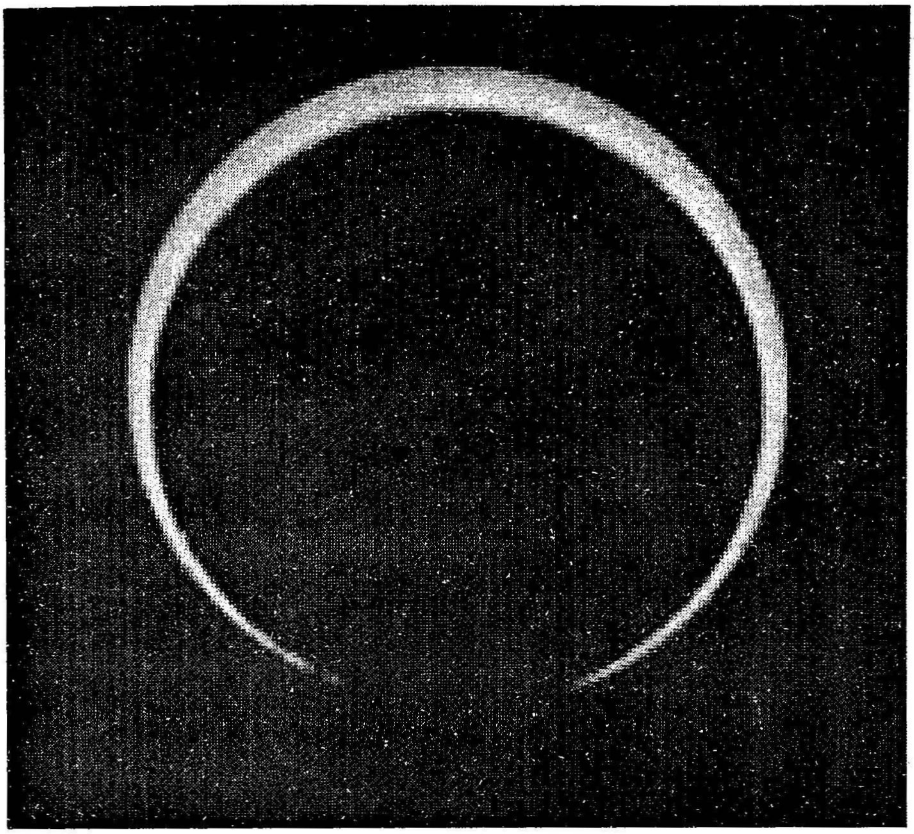
சூரியன் மற்றும் நிலவின் தோற்ற அளவுகள்

பூமியிலிருந்து காணும்போது சூரியனும் நிலவும் அளவில் ஒத்திருப்பன போலக் காணப்படுகின்றன. இந்தத் தோற்ற அளவுகள் பூமியிலிருந்து, அவற்றின் தொலைவுகளைப் பொறுத்தவை. பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடைப்பட்ட சராசரித் தொலைவு சுமார் 150,000,000 கிலோமீட்டர். இந்தத் தொலைவை வானியல் அலகு (AU) என்று குறிப்பிடுவர்.

பூமிக்கும் நிலவுக்கும் இடையேயான சராசரித் தொலைவு சுமார் 384,000 கிலோமீட்டர். எனவே , சூரியன் நிலவை விட 400 மடங்கு அதிகத் தொலைவில் அமைந்துள்ளது. சூரியனின் விட்டம் ஏறத்தாழ 1,400,000 கிலோமீட்டர் நிலவின் விட்டம் சுமார் 3500 கிலோ மீட்டர். எனவே சூரியன் நிலவை விட **400** மடங்கு பெரியது. சூரியன் நிலவை விட 400 மடங்கு பெரியதாகவும், 400 மடங்கு தொலைவில் இருப்பதாலும், பூமியிலிருந்து காணும்போது சூரியனும் நிலவும் ஒரே அளவாக இருப்பது போலக் காணப்படுகின்றன.

கங்கண கிரகணம்

பூமியைச் சுற்றிவரும் நிலவின் பாதை நீள்வட்டமானது. இதனால் பூமிக்கும் நிலவிற்கும் இடைப்பட்ட தொலைவு **356,000** கிலோமீட்டரிலிருந்து **406,000** கிலோமீட்டர் வரை மாறுகிறது. நிலவு பூமியிலிருந்து அதிகத் தொலைவில் இருக்கும்போது அதன் தோற்ற அளவு மிகச் சிறியதாக இருக்கும். அப்போது நிலவின் தோற்ற அளவு சூரியனின் தோற்ற அளவைவிடச் சிறியதாக இருக்கும் என்பதால் இந்த நேரத்தில் சூரியகிரகணம் நிகழுமானால் நிலவு சூரியனை முழுமையாக மறைக்க இயலாது. எனவே முழு கிரகணத்தின்போது ஒரு மெல்லிய கங்கண வடிவில் சூரியன் நிலவைச் சுற்றிலும் காட்சியளிக்கும். இத்தகு கிரகணம் கங்கண கிரகணம் என்றழைக்கப்படுகிறது.



படம்–13.3 – கங்கண கிரகணம்

கிரகணம் நிகழும் கால அளவு

பூமியின் மேற்பரப்பின் நேர்கோட்டுத் திசைவேகம் நிலநடுக்கோட்டுப்பகுதிகளில் அதிகமாகவும் துருவப்பகுதிகளில் குறைவாகவும் இருக்கிறது. பூமி சுழலாமல் இருந்தால் பூமியில் நிலவின் நிழல் மணிக்கு 3360 கி.மீ. வேகத்தில் கடந்து சென்றிருக்கும். ஆனால் பூமியும் நிலவின் நிழல் பயணம் செய்யும் திசையிலேயே சுழல்கிறது. நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் பூமியின் மேற்பரப்பு மணிக்கு சுமார் 1670 கி.மீ. வேகத்தில் நகர்கிறது. எனவே, நிலநடுக்கோட்டினருகே விழும் நிலவின் நிழல் மணிக்கு 1690 கி.மீ. வேகத்தில் நகர்கிறது. துருவப்பகுதிகளில் பூமிப்பரப்பின் நேர்கோட்டுத் திசைவேகம் குறைவு என்பதால் நிலவின் நிழல் வேகமாகக் கடந்து சென்றுவிடும். கிரகணம் நிகழும் கால அளவு,

நிலவு பூமியின் அருகே இருக்கும்போதும் சூரியன் அதிகத் தொலைவில் இருக்கும்போதும் கிரகணம் நிலநடுக்கோட்டுப் பகுதியில் நிகழும்போதும் அதிகமாக இருக்கும். மேற்கூறிய சூழ்நிலைகளில் அதிகபட்சமான முழுமையான சூரியகிரகணக் கால அளவு 7 நிமிடம் 31 வினாடியாகும்.

மற்றுமொரு நீண்ட முழு சூரியகிரகணம் இந்தியாவில் 2168–ஆம் ஆண்டு ஜுலை 5–ஆம் நாள் நிகழும். அப்போது 7 நிமிடம் 24 வினாடிகளுக்குச் சூரியன் முழுமையாக மறைக்கப்பட்டிருக்கும்.

முழு சூரிய கிரகணத்தின் அறிவியல் முக்கியத்துவம்

உலகெங்கிலுமுள்ள ஆராய்ச்சியாளர்கள் முழு சூரியகிரகணத்தை ஆர்வத்துடன் எதிர்நோக்குகின்றனர். சூரியனைச் சுற்றியுள்ள அதன் வளிமண்டலமான கரோனா, சூரியகிரகணத்தின் போது சூரியன் முழுமையாக மறைக்கப்பட்டு இருக்கும்போது மட்டுமே காட்சியளிக்கிறது. சூரியத்தட்டின் ஒளியைவிட அதனைச் சுற்றியுள்ள கரோனாவின் ஒளி பத்து இலட்சம் மடங்கு ஒளி குறைந்ததாக உள்ளதால் கரோனா சூரியத்தட்டின் பிரகாசமான ஒளி நம் கண்களுக்குப் புலப்படுவதில்லை. முழு சூரியகிரகணத்தின் போது சூரியத்தட்டு முழுமையாக மறைக்கப்பட்டு விடுவதால் வானியல் ஆராய்ச்சியாளர்கள் கரோனாவை ஆய்வு செய்ய இயலுகிறது.

பல முக்கியக் கண்டுபிடிப்புகள் முழு சூரிய கிரகணத்தின்போது நிகழ்த்தப்பட்டுள்ளன. ஐன்ஸ்டைனின் தொடர்புத் தத்துவத்தின்படி, நட்சத்திர ஒளி சூரியனின் ஈர்ப்புவிசையால் வளைக்கப்படுமென்பது 1919–ஆம் ஆண்டு மே மாதம் 29–ஆம் நாள் நிகழ்ந்த சூரிய கிரகணத்தின்போது நிச்சயிக்கப்பட்டது. முழுசூரிய கிரகணத்தின்போது வானம் இருண்டு விடுவதால் நட்சத்திரங்கள், கோள்கள் முதலியவற்றை வானில் காண முடியும். 1882–ஆம் ஆண்டு எகிப்து நாட்டில் நிகழ்ந்த

கிரகணத்தின்போது ஒரு வால்நட்சத்திரம் சூரியனின் அருகே இருப்பதைக் காண முடிந்தது. இதுவே சூரியகிரகணத்தின் போது கண்டறியப்பட்ட முதல் வால்நட்சத்திரமாகும். இதற்கு எகிப்து நாட்டின் அப்போதைய அரசர் டியூஃபிக்கின் பெயர் சூட்டப்பட்டது. இந்தியாவில் 1868–ஆம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் 18–ஆம் நாள் நிகழ்ந்த முழுசூரிய கிரகணத்தின் போதுதான் ஹீலியம் வாயு சூரியனில் இருப்பதைக் கண்டறிந்தனர்.

இப்படியாகப் பல்வேறு வகையான அறிவியல் ஆய்வுகளை மேற்கொள்ள முழுமையான சூரியகிரகணத்தின் சில நிமிட நேரங்கள் மிகவும் பயனுள்ளதாக இருப்பதால் முழு சூரிய கிரகணங்கள் அறிவியல் முக்கியத்துவம் பெற்றவையாக உள்ளன.

முழுமை சூரிய கிரகணம் முடிவடைந்ததும் நிலவு சூரியனின் ஒளித்தட்டை விட்டு மெல்ல விலகுவதால் பகுதி சூரிய கிரகண நிலை ஏறத்தாழ ஒரு மணி நேரம் வரை இருந்து பின் முழுமையாகச் சூரியகிரகணம் முடிவடைகிறது.

கிரகணங்களின் மறுநிகழ்வு

ஒரு குறிப்பிட்ட கிரகணம் சூரியன், பூமி மற்றும் கிரகணத்தின்போதுள்ள தத்தம் அமைவிடங்க்ளுக்கு மீண்டும் வந்தடைகையில் மறுபடியும் தோன்றும். இப்படி அவை மூன்றும் அதே குறிப்பிட்ட அமைவிடங்களை 18ஆண்டுகள் 11.3 நாட்களில் மீண்டும் வந்தடையும். இதிலுள்ள அதிகப்படியான முழுமையற்ற 0.3 தினத்தின் காரணமாகப் பூமி 120 டிகிரி சுற்றிவிடும். எனவே கிரகணம் சற்றே விலகிப் பூமியின் வேறுபகுதியில் தோன்றும். இந்த 18 ஆண்டு 11.3 நாள் இடைவெளியைச் சாரோஸ் காலம் என்று குறிப்பிடப்படுகிறது. இச்சுழற்சியில் 5 லீப் வருடங்கள் இருந்தால் சாரோஸ் சுழற்சிகாலம் 18 வருடங்கள் 10.33 நாட்கள் ஆகும்.

சூரியகிரகணத்தைப் பாதுகாப்பாகக் காணும் முறை

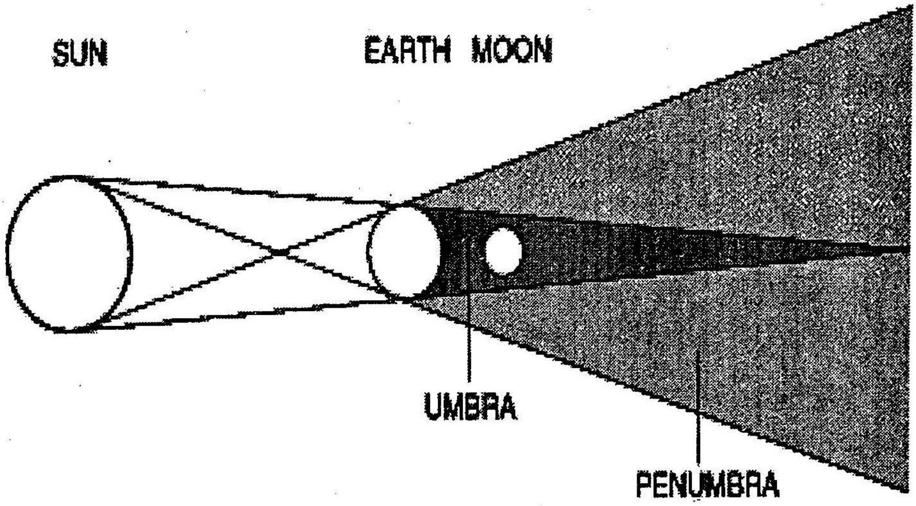
சூரியனைக் கிரகணத்தின்போதோ, சாதாரணமாகவோ வெறுங்கண்களாலோ அல்லது தொலைநோக்கி அல்லது பைனாகுலர் மூலமாகவோ காணக்கூடாது. அப்படிச்செய்தால் கண்பார்வையை இழக்க நேரிடும். சூரியஒளியை ஒரு சிறிய (5 mm) துளையிட்ட அட்டை ஒட்டப்பட்ட கண்ணாடிமூலம் இருண்ட அறையில் பாய்ச்சி சூரியனின் பிம்பத்தையும் கிரகணத்தையும் காணலாம். பைனாகுலர் அல்லது தொலைநோக்கிமூலம் சூரியனின் பிம்பத்தை ஒரு வெண்திரையில் விழச்செய்து அதன் பிம்பத்தைக் காணலாம். இப்படிச்செய்கையில் இந்த ஒளி நேரிடையாகக் கண்களில் படாமல் மிகுந்த எச்சரிக்கை எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். பற்றவைப்பவர்களது கண்ணாடி நிற எண்.14 மூலம் சில வினாடிகள் மட்டும் சூரியனைப் பார்க்கலாம்.

சந்திர கிரகணம்

பூமியின் நிழலில் நிலவு கடந்து செல்லும்போது அது சூரியனின் நேரடியான ஒளியைப் பெற இயலாது போய்விடுவதால் நிலவு ஒளி குன்றுவதையே சந்திரகிரகணம் என்கிறோம். சந்திரகிரகணத்தின் போது சூரியனின் எதிர்த்திசையில் நிலவு வருவதால் சந்திரகிரகணம் பௌர்ணமியின் போதுதான் தெரியும். (படம்–13.4). சந்திரகிரகணங்கள் மூன்று வகைப்படும். அவை புறநிழல் சந்திரகிரகணம், பகுதி சந்திரகிரகணம் மற்றும் முழுசந்திர கிரகணம் என்பனவாகும்.

புறநிழல் சந்திரகிரகணம்

நிலவு பூமியின் புறநிழல் பகுதியை மட்டும் கடந்து செல்கையில் நிகழும் கிரகணம் புறநிழல் சந்திரகிரகணமாகும். அப்போது சூரியனின் ஒருபகுதியில் இருந்து வரும் ஒளி நிலவின் மீது படும் முழுநிழல் பகுதி நிலவின் மீது படியாது. எனவே சந்திரன் பெருமளவில் ஒளியிழக்காது.



UMBRA

படம்–13.4 – சந்திர கிரகணம்

பகுதி சந்திரகிரகணம்

பகுதி சந்திரகிரகணத்தின் போது நிலவின் ஒரு பகுதியில் முழுநிழல் பகுதியும் மற்ற இடங்களில் புறநிழல் பகுதியும் படியும். எனவே புறநிழல் பகுதி படியும் இடங்களில் சூரியனின் ஒரு பகுதியில் இருந்து வரும் ஒளி வீழும். முழுநிழல்பகுதியில் சூரிய ஒளி நேரடியாகப் படிவதில்லை. எனவே, நிலவின் ஒரு பகுதி அதிக இருளாகவும், மற்ற பகுதிகள் குறைந்த இருளாகவும் காணப்படும். இது பகுதி சந்திரகிரகணமாகும்.

முழுசந்திரகிரகணம்

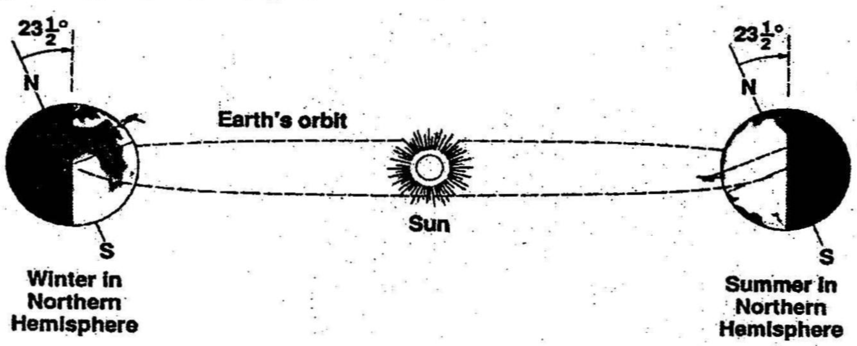
நிலவு முழுமையாகப் பூமியின் முழுநிழல் பகுதியில் மறைவது முழுசந்திரகிரகணமாகும்.

சந்திரகிரகணத்தைக் காணத் தொலைநோக்கி போன்ற கருவிகளோ, கண்களைக் காத்துக்கொள்ள தனிப்பட்ட கவனமோ தேவையில்லை. பூமியின் நிழல் பெரிய பரப்பில் விழுவதால் சந்திரகிரகணத்தைப் பூமியின் பெரும்பான்மையான பகுதிகளிலிருந்து ஒரே நேரத்தில் காணலாம்.

சந்திரகிரகணம் கண்களைக் கவரும், ஆர்வத்தைத் தூண்டுகின்ற நிகழ்ச்சியாகும். ஆனால் வானியல் ஆய்வுக்கு இதற்கு அதிக முக்கியத்துவம் எதுவும் இல்லை.

14. பருவகாலங்கள்

விண்ணில் பூமி சற்றுச் சாய்ந்தபடிச் சூரியனை நீள்வட்டப் பரிதியில் சுற்றி வருவதாலேயே பருவகாலங்கள் தோன்றுகின்றன. பூமியிலிருந்து காண்கையில் சூரியன் விண்மீன்களிடையே நகர்வது போலத்தோன்றும். 365.242 சூரிய நாட்களில் பூமி சூரியனை முழுமையாகச் சுற்றுகிறது. சூரிய நாள் என்பது தலை உச்சியில் காணப்படும் சூரியன் மீண்டும் தலை உச்சிக்கு வர எடுத்துக்கொள்ளும் 24 மணி நேர காலம். உண்மையில் பூமி 23 மணி 56 நிமிடம் 4 வினாடியில் தன்னைத்தானே சுற்றிக்கொண்டு விடுகிறது. அதே பொழுதில் அது பரிதியில் சற்று நகர்வதால் மீண்டும் சூரியன் தலை உச்சிக்கு வர, சுமார் 4 நிமிடம் அதிகம் கொள்கிறது. சூரியன் விண்ணில் பயணிப்பது போலத் தோன்றும் பாதை சூரியப்பாதை எனப்படும். பூமியின் நடுக்கோட்டை விண்ணில் நீட்டினால் அது வானநடுக்கோடு என வழங்கப்படும். இந்த வட்டப் பகுதிக்கு 23½ டிகிரி கோணட் சாய்ந்து சூரியப்பாதை அமைந்திருக்கிறது. பூமியின் சுழல் அச்சு அதுசெல்லும் பாதையின் தளத்தின் நேர்குத்தில் இல்லாது 23½ டிகிரி சாய்ந்திருப்பதால் இவ்வாறு ஏற்படுகிறது. (படம் 14 .1)



படம் 14 .1 பருவகாலங்கள் நிகழ்வதன் காரணம்

சூரியப்பாதையில் சூரியன் அதிகப்பட்ச வடக்குப் புள்ளிக்குச் செல்லும் நாள் (ஜூன் 21), கோடைக்கதிர் திருப்ப நாள் (Summer Solstice) எனவும் தென்கோடிப்புள்ளிக்குச் செல்லும் நாள் டிசம்பர் 23 குளிர்காலக் கதிர் திருப்பநாள் (Winter Solstice) எனவும் வழங்கப்படுகின்றன. அதாவது சூரியன் ஜூன் 21–ஆம் நாள் கோடை அதிகப்பட்ச வடக்கில், 23½ டிகிரி வடக்கு அட்சத்தின் மேல் ஒளிரும். அப்போது வடகோளம் அதிக வெப்பம் பெறும். வடபுலத்தில் இது கோடைக்காலம். அப்போது பகல்பொழுது நீண்டும் இரவு குறைவாகவும் இருக்கும். பின்னர்ச் சூரியன் தன்திசைமாறித் தெற்குநோக்கிச்செல்லும். பின்னர் டிசம்பர் 23–ஆம் நாள் தென்கோடியில் 23½ டிகிரி தெற்கு அட்சத்தின்மேல் ஒளிரும். அப்போது வடகோளத்தில் உள்ள நமக்குக் குளிர்காலம். டிசம்பர் 23–இல் இரவு நீண்டும் பகல் பொழுது குறைவாகவும் இருக்கும். இவற்றிற்கிடைப்பட்ட காலத்தில் மார்ச் 21–ஆம் செப்டம்பர் 21–ஆம் சூரியன் வான நடுக்கோட்டைக்கடப்பதால் அப்போது நிலநடுக் கோட்டின் மேல் அது ஒளிரும். இக்காலங்களில் இரவுப் பொழுதின் நீளமும் பகல் பொழுதின் நீளமும் சமமாக இருக்கும். இந்த மாற்றங்களாலும் பூமியின் சுழற்சியாலும் பருவகாலங்கள் தோன்றுகின்றன. குறிப்பிட்ட காலங்களில் சூரிய வெப்பத்தால் கடற்பகுதிக் காற்று நீராவியுடன் மேலெழும்பிக் குளிர்ந்த பகுதிகளான துருவங்களை நோக்கிச் செல்கையில் பூமியின் சூழற்சியில் அவை மாற்றமுற்றுக் கார்காலமாக மழையைப் பொழிவது நிகழ்கிறது.

புவியில் அவரவர் இருக்கும் அட்சத்தைப் பொறுத்துப் பருவகாலங்கள் மாற்றமுறும். ஜூன் 21 வட கோளத்திலிருப்பவர்க்குக் கோடைகாலம். அதுவே ஆஸ்திரேலியா போன்ற தென் கோளத்திலிருப்பவருக்குக் குளிர்காலம். பருவகாலங்களை இலக்கியங்கள் அழகாகக் காட்டுகின்றன. பைந்தமிழர் ஆண்டை 6 பிரிவுகளாகப் பிரித்தனர். அவை இளவேனில் (சித்திரை, வைகாசி) முதுவேனில் (ஆனி, ஆடி), கார்காலம் (ஆவணி, புரட்டாசி),

கூதிர்காலம் (ஐப்பசி, கார்த்திகை), முன்பனிக்காலம் (மார்கழி, தை) மற்றும் பின்பனிக்காலம் (மாசி, பங்குனி), ஆகியன.

நாளையும் ஆறு பகுதிகளாகப் பிரித்தனர்.

வைகறை	இரவு 2 மணி – காலை – 6 மணி	
காலை	6 மணி	– 10 மணி
நண்பகல்	10 மணி	– 2 மணி
எற்பாடு	2 மணி	– 6 மணி
மாலை	6 மணி	– 10 மணி
யாமம்	10 மணி	– 2 மணி

சீவக சிந்தாமணி காட்டும் பருவங்களை நாம் இங்குக் காணலாம்.

இளவேனில் (2690)

குரவம் பாவை கொப்பளித்துக் குளிர்சங்கீர்ந்துகளே போல்
மரவம் பாவை வயிராறப்பருகி வாடையது நடப்ப
விரவித் தென்றல் விடுதூதா வேனிலாற்கு விருந்தேந்தி
வரவுநோக்கி வயா மரங்கள் இலையூழ்த்து இணிரீன்று
அலர்ந்தனவே

(வயா மரங்கள் துளிர்த்தன)

முதுவேனில் (2669)

வேனில் வாய்க்கதிர் வேம்பலின் மேனிலைத்
தேனுலாங் குளிர் சந்தனச் சேற்றிடை – – –

(வெம்மையால் குளிர் சந்தனம் பூசுதல்)

கார்காலம் (2672)

நீர்துளும்பு வயிற்றின் நிழல்முகில்
பார் துளும்ப முழங்கலில்

(கார் முகில், இடி முழக்கம்)

கூதிர் காலம் (2675)

கூதிர்வந்து உலாவலிற் குலவு மென்முலை
வேதுசெய் சாந்தமும் வெய்யதேறலும்
போதவிழ் மாலையும் புகையும் சுண்ணமும்
காதலித்தார் கருங்குவளைக் கண்ணினர்

(குளிருக்கு இதமாக, சந்தனம், தேறல்,மாலை, அகிற்புகை, சுண்ணம் முதலியன நாடினர் பெண்கள்)

முன்பனிக்காலம் (2680)

கொங்கு விம்பு பூங்கோதை மாதரார்
பங்கயப் பகை பருவம் வந்தென
எங்கும் இல்லன எலிமயிர்த்தொழில்
பொங்கும் பூம்பகைப் போர்வை மேயினர்.

(சூரியனின் வெம்மை தாமரைக்கு எதிரான பருவம் – பங்கயப் பகைஇது. குளிரிலிருந்து காத்துக்கொள்ள எங்கும் கிடைக்காத அரிய எலிமயிர் போர்வையைப் பெண்கள் விரும்பினர்)

பின்பனிக்காலம் (2684)

பொன் பணிப்புறும் பொற்பினர் நலம்
அன்பன் இத்தலை அணங்க அத்தலை
முன்பனித்தலை முழுதும் நீங்கிப்போய்
பின்பனித்தலை பேணவந்ததே

சிலப்பதிகாரத்திலும் பருவகாலங்களைப் பற்றிய அழகிய வருணனையைக் காணலாம். பருவகாலங்களை வகுத்து அமைத்ததோடு அவை மாறாமால் வரும்படியாக நாட்காட்டி முறையையும் அமைத்து அப் பருவகாலத்தை இலக்கியமாகவும் ஆக்கிச் சுவைத்த தமிழர் மாண்பு போற்றத்தக்கது.

15. அறிவியலின் பார்வையில் விண்மீன்கள்

இலக்கியங்கள் போற்றும் விண்மீன் மண்டலங்களையும், விண்மீன்களைப் பற்றியும் பார்த்தோம். உண்மையில் விண்மீன்கள் எங்கனம் ஒளியுமிழ்கின்றன ? அவற்றின் வாணாள் எவ்வளவு ? எப்படித் தோன்றுகின்றன ? எப்படி மறைகின்றன ? போன்ற அறிவியல் முறை வினாக்களுக்கு விடைகாண்பதில் பெரும்பங்கு ஆற்றிய தமிழர், அறிவியல் அறிஞர், பேராசிரியர் எஸ்.சந்திரசேகர். அவரது கண்டுபிடிப்புகளை இங்கு வழங்காவிட்டால் தமிழக வானவியல் சிந்தினைகள் என்ற இந்தச் சொற்பொழிவு நிறைவு பெறாது.

சந்திரசேகர் 1910 அக்டோபர் 10–இல் இப்போது பாகிஸ்தானிலுள்ள லாகூரில் பிறந்தார். 1918–இல் அவர்கள் சென்னை திரும்பியதும் திருவல்லிக்கேணி ஹிந்து உயர்நிலைப் பள்ளியில் சேர்ந்தார். பின்னர்ப் பட்டப் படிப்பைச் சென்னை மாநிலக் கல்லூரியில் பயின்றார். 1933–இல் இங்கிலாந்தில் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் முனைவர் பட்டம் பெற்றார்.

ஒரு விண்மீனின் நிறை சூரியனின் நிறையைப்போல் 1.4 பங்குக்கும் அதிகமாக இருந்தால் அந்த விண்மீன் கடுமையாகச் சுருங்கி அதிக அடர்வு கொண்ட பொருளாக நியூட்ரான் விண்மீனாகவோ அல்லது கருந்துளையாகவோ மாறும். 1.4 சூரிய எடை என்பது 'சந்திரசேகரின் நிறை' என வானவியலில் குறிப்பிடப்படுகிறது.

ஒரு விண்மீன் என்பது மிக வெப்பம் கொண்ட மிகப் பெரிய வாயுக்கோளம். பொதுவாக விண்மீன்கள் ஹைட்ரஜன் வாயுத்திரள்களிலிருந்து தோன்றுகின்றன. இத்திரள்களில் அடர்வு அதிகமாகக் காணப்படும் இடங்கள் தம்மைச் சுற்றியுள்ள

வாயுக்களை ஈர்த்துத் திரளும். ஈர்ப்புவிசையில் இந்த வாயுக்கள் சுருங்கும். ஒரு கட்டத்திற்கு மேல் அடர்த்தி மிகவும் அதிகரித்துச் சுருங்குவது தடைப்படும். அப்போது மிகுவெப்பம் அங்குத் தோன்றும். சைக்கிள் பம்ப்பில் காற்றை அழுத்துகையில் அங்கு வெப்பம் உண்டாவதைக் கையில் பற்றிப் பார்த்தால் தெரியும். இப்படி வெப்பம் அதிகமாகி அக்கோளத்தின் மையத்தில், நான்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கருக்கள் இணைந்து ஒரு ஹீலியம் அணுக்கருவாக மாறும். இதில் அதிகமான வெப்பமும் கதிர்வீச்சும் வெளிப்படும். இப்படியாகத்தான் ஒரு விண்மீன் உருவாகி ஒளியுமிழுகிறது. இப்படி வெளிப்படும் கதிர்வீச்சு உள்நோக்கிய ஈர்ப்புவிசை அழுத்தத்தை ஈடுகட்டிச் சமநிலையில் வைத்திருக்கும். ஆனால் பல நூறு கோடி ஆண்டுகளுக்குப்பின் ஹைட்ரஜன் அணுக்கருக்கள் தீர்ந்ததும் மீண்டும் விண்மீன் சுருங்கும். அப்போது ஹீலியம் அணுக்கருக்கள் பிணைவு பெற்று அடுத்த கட்ட அணுக்கரு வினையும் கதிர்வீச்சும் ஆரம்பமாகி ஈர்ப்புவிசை அழுத்தம் ஈடுகட்டப்படும்.

இப்படியாக ஈர்ப்புவிசையின் உள்நோக்கிய அழுத்தத்திற்கும், கதிர்வீச்சின் எதிர்விசைக்கும் இடையே போராட்டம் அந்த விண்மீனின் வாழ்நாள் முழுவதும் நிகழும். இந்த வினைகளில் ஹீலியம், கார்பன், ஆக்ஸிஜன், நியான், மெக்னீசியம், சிலிகான், இரும்பு முதலியவை விண்மீனின் கருப்பகுதியில் உருவாகி ஒரு வெங்காயத்தின் உட்பகுதிபோல் பல கூடுகளாகப் படியும்.

முதலில் விண்மீனாக உருவாகும் வாயுத்திரளின் நிறை குறைவானதாக இருக்குமானால், உதாரணமாக நமது சூரியன் போன்ற விண்மீனாக இருந்தால், கார்பன் வரைதான் அணுக்கருப்பிணைவு நிகழும். கார்பனைப் பிணைத்து அதற்கு மேல் எடைகொண்ட ஆக்ஸிஜன், மெக்னீசியம், சிலிகான் போன்ற தனிமத்தை உருவாக்க 60 கோடி டிகிரி வெப்பநிலை விண்மீனின் உள்ளே உருவாக்கப்பட வேண்டும். சிறிய விண்மீன்களுக்கு

அவ்வளவு ஈர்ப்புவிசை அழுத்தம் இருக்காது. எனவே 10,000,000,000 கிலோகிராம் / கனமீட்டர் என்ற அதிகமான அடர்த்திகொண்ட கார்பன் கருவுடன் அவ்விண்மீன் வெள்ளைக்குள்ளன் விண்மீனாகச் சுருங்கிவிடும் 1.4 மடங்கு சூரிய நிறை கொண்ட விண்மீன்கள் மட்டுமே கார்பனையும் பிணைக்கும் 60 கோடி டிகிரி வெப்பநிலையைத் தன் கருப் பகுதியில் உருவாக்கி விண்மீனாகத் தொடரும் என்பது சந்திரசேகரின் கணிப்பாகும். இது ஆய்வுகளால் உறுதி செய்யப்பட்டது. இந்த ஆராய்ச்சிக்காக 1983–இல் அவருக்கு நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது.

இந்த எடைக்கு மேற்பட்ட எடைகொண்ட விண்மீன்கள் சூப்பர் நோவா (Super Nova) வாகக் கருப்பகுதி உள்வெடிப்படைந்து (Implosion) பின்னர் அதன் வெளிப்பகுதி சிதறடிக்கப்பட்டு விண்ணில் வீசப்படும். வீசப்பட்டு விண்ணில் விரவும் துகள்கள் மீண்டும் பிணைவுற்று இரண்டாம் தலைமுறை விண்மீன்களாக மாறவும் வாய்ப்புண்டு. உள்வெடிப்படைந்த கருப்பகுதி நியூட்ரான்களால் ஆன நியூட்ரான் விண்மீனாகவோ அல்லது விளக்கமுடியாத கருத்துகளை (Blackhole) யாகவோ மாற்றமடையும்.

இப்படியாக இலக்கியத்தில் காணப்படும் பழந்தமிழரின் வான்பொருட்கள் பற்றிய கற்பனைத்திறனும் தற்காலத்து அறிவியல் ஆராய்ச்சி விளக்கங்களும் அழகியலிலும், அறிவியலிலும் தமிழினத்தின் ஆளுமையைக் காட்டுவனவாக அமைந்துள்ளன. இன்றைய இளம் தமிழ் மாணவர்கள் தொடர்ந்து உழைத்து வானவியல் கருத்துக்களை மேலும் வளமாக்க வேண்டும்.

துணை நூல்கள்

1. சீவக சிந்தாமணி தெளிவுரை (2001)
டாக்டர் வித்வான் துரை இராசாராம்
முல்லை நிலையம், சென்னை–17.

2. கம்பராமாயணம் மூலமும் உரையும் (1998)
உரையாசிரியர்கள் :
வித்துவான், டாக்டர் எம் நாராயண வேலுப்பிள்ளை
வ.த. இராம சுப்பிரமணியம்
டாக்டர் வித்வான் துரை இராசாராம்
திருமகள் நிலையம், சென்னை–17.

3. சங்க இலக்கியம் புறநானூறு (2004) மூலமும் உரையும்
உரையாசிரியர்கள் :
முனைவர் அ.விசுவநாதன்
முனைவர் வி.நாகராசன்
முனைவர் இரா.ஆரோக்கியசாமி
முனைவர் வெ.சத்தியநாராயணன்
நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் (பி) லிட், சென்னை–98.

4. சங்க இலக்கியம்
பத்துப்பாட்டு (2004) மூலமும் உரையும்
உரையாசிரியர் :
முனைவர் இரா.மோகன்
நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் (பி) லிட், சென்னை–98.

5. சங்க இலக்கியம்
பரிபாடல் (மூலமும் உரையும்) (1999)
உரையாசிரியர் :
புலவர் அ.மாணிக்கனார்
வர்த்தமானன் பதிப்பகம், சென்னை–17.

6. சிலப்பதிகாரம் மூலமும் உரையும் (2005)
உரையாசிரியர் :
வ.த. இராம சுப்பிரமணியம்
திருமகள் நிலையம், சென்னை–17.

7. திருவாசகம் தெளிவுரை (2006)
உரையாசிரியர் புலவர் வ.சிவசங்கரன்
மாணிக்கவாசகர் பதிப்பகம், சென்னை–108.

8. பத்துப்பாட்டு ஆராய்ச்சி (1970)
டாக்டர் மா.இராசமாணிக்கனார்
சென்னைப் பல்கலைக்கழக வெளியீடு.

9. பத்துப்பாட்டு மூலமும் உரையும் (1962)
உரையாசிரியர் :
பெருமழைப்புலவர் திரு.பொ.வே.சோமசுந்தரனார்
திருநெல்வேலித் தென்னிந்திய சைவசிந்தாந்த
நூற்பதிப்புக் கழகம் லிட்.
சென்னை–1.

10. பாரதிதாசன் கவிதைகள் (1993)
தொகுப்பாளர்கள் :
கவிஞர் ஆ.திருவாசகன்
கவிஞர் சுரதா கல்லாடன்
அருள்–சுடர் பதிப்பகம், சென்னை–87.

11. The Tiruvacagam
or
Sacred Utterances of Tamil Poet
Saint and Sage
Manikka-Vacagar (2002)
by Rev. G.V. Pope
Oxford at the Clarendon Press 1900
Asian Educational Services, Chennai-14.

12. தமிழர் நாகரிகமும் பண்பாடும் (1994)
முனைவர் அ.தட்சிணாமூர்த்தி
யாழ் வெளியீடு, சென்னை–40.

உலகத் தமிழாராய்ச்சி நிறுவனம்
சென்னை - 600 113

அண்மை வெளியீடுகள்

	ரூ.பை.
பன்னூ இலக்கியம் மறுவாசிப்பு பிரதிக்கு வெளியே....	75.00
உலகத் தமிழிலக்கிய வரலாறு கி.பி. 901 - கி.பி. 1300	100.00
பண்டிதமணி மு. கதிரேசன் செட்டியார்	40.00
பெண்ணிய உளப்பகுப்பாய்வும் பெண் எழுத்தும்	40.00
தொல்காப்பியப் பொருளதிகாரம் (அகம்-புறம்) - ஆங்கில மொழிபெயர்ப்பு	50.00
தமிழ் ஆய்வு இதழ்கள்	50.00
வேதாத்திரியத்தில் சமூகவியல் இறையியல் சிந்தனைகள்	130.00
மக்கள் நேயச் சுயமரியாதை	30.00
ஏ.என். சிவராமனின் பத்திரிகை உலகம்	30.00
தமிழிலக்கிய வகைமையியல் தொகுதி - 3	150.00
தமிழிலக்கிய வகைமையியல் தொகுதி - 2	115.00
தமிழிலக்கிய வகைமையியல் தொகுதி - 1	130.00
தமிழரின் மரபுச் செல்வங்கள் - அறிவியல் - தொழில்நுட்பம் II	100.00
தமிழரின் மரபுச் செல்வங்கள் - அறிவியல் - தொழில்நுட்பம் I	90.00
மௌனத்தின் அதிர்வுகளும் மொழியும் - பெண்	40.00
உலகத் தமிழிலக்கிய வரலாறு கி.பி. 1851 - 2000	180.00
தமிழர் கண்ட தாவரவியல்	40.00
இதழாளர் பெரியார்	160.00
திராவிட இயக்க இதழ்கள் - தொகுதி 1	60.00
சைவ சித்தாந்தத்தில் ஆன்மக் கொள்கை	65.00
பெரியபுராணம் - திருமுறைகளின் கவசம்	55.00
காஞ்சிபுரம் கி.பி. 6-ஆம் நூற்றாண்டுக்கு முன்	65.00
திருவாவடுதுறைப் புராணம்	250.00
மகாவித்துவான் ரா. ராகவையங்கார்	30.00
சித்தாந்தச் செல்வர் க. வெள்ளைவாரணனார்	25.00
தமிழ் உரைநடையும் கிறித்தவர் பங்களிப்பும்	20.00
திருக்குறளில் பொதுநிலை உத்திகள்	30.00
தமிழிலக்கித்தில் மனித நேயம்	115.00
தமிழ்க்கடல் இராய சொக்கலிங்கம்	30.00
தமிழில் பிறதுறைக் கோட்பாட்டாய்வுகள் வரலாறும் மதிப்பீடும்	25.00
தமிழ் இதழ்கள் - விடுதலைக்குப் பின்	40.00

565 தமிழக வானவியல் சிந்தனைகள் 35.00