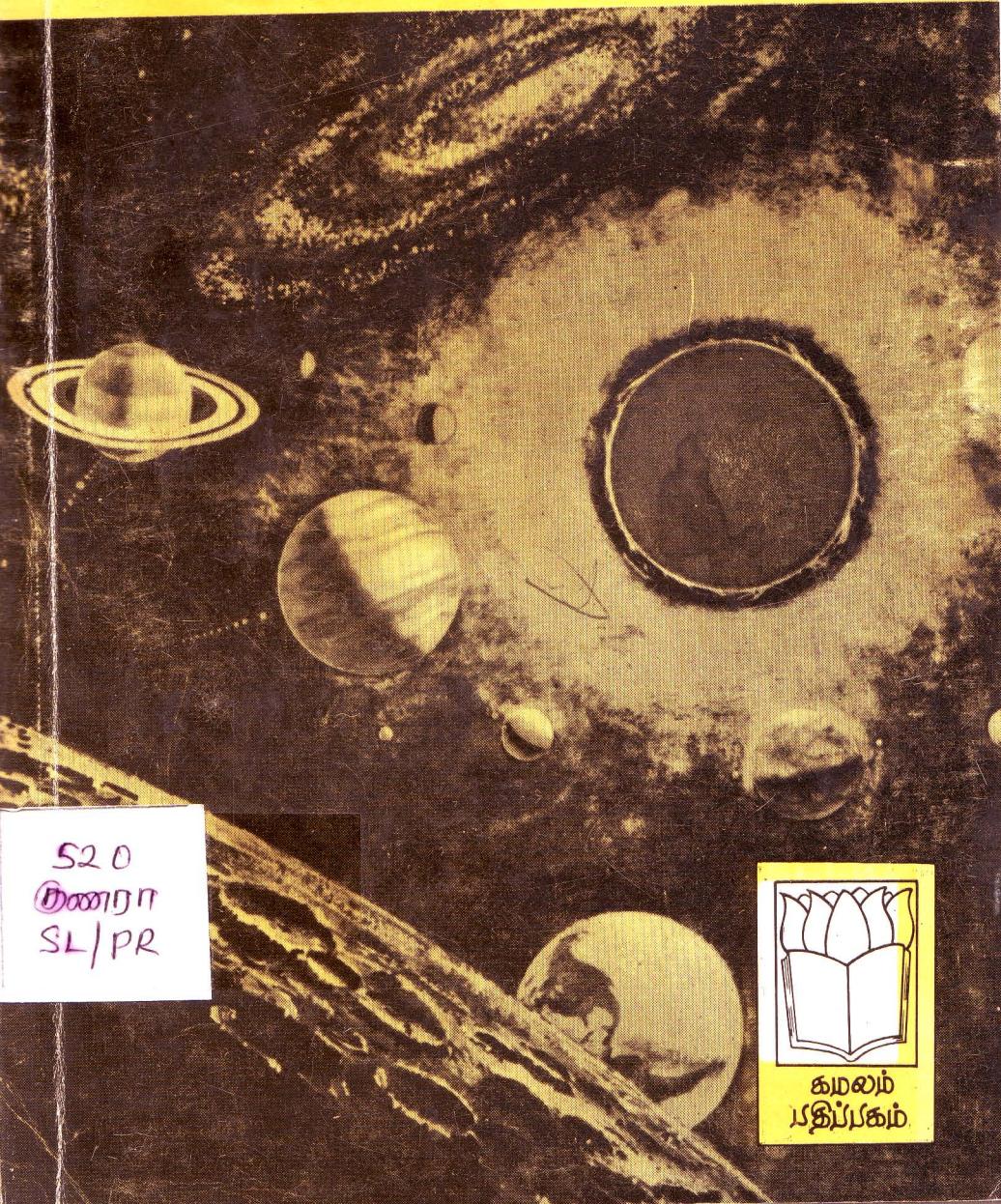


நிறுத்தம்



520
பொய்யா
SL/PR



கமலம்
ரத்னம்

பிரபஞ்சம்

கலாநிதி. க. குணராஜன்

கமலம் பதிப்பகம்
யாழ்ப்பாணம்.



- முதலம் பதிப்பு: ஜூன் 1997.
- (C) கமலா குனராசா, 82, பிறவுன் வீதி, யாழ்ப்பாணம்.
- அச்சப்பதிவு: டினேஷ் அச்சகம், கல்வியங்காடு, யாழ்ப்பாணம்.

○ THE UNIVERSE —

- Author: Dr. Kunarasa, B.A. Hons (Cey), MA, Ph. D, SLAS.
- Copy rights: Mrs. Kamala, Kunarasa, 82, Brown Road, Jaffna.
- Frist Edition: January, 1997.
- Printed: Dinesh Press, Kalviyankadu, Jaffna.



விலை: ரூபா

விற்பனையாளர்:

ஸ்ரீலங்கர புத்தகசாலை,
காங்கேசன்துறை வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.

லங்கா புத்தகசாலை,
GL. 1, 2, டெஸ் ரீஸெஸ், குணசிங்கபூர்,
கொழுப்பு - 12.

முன்னாவர்

‘அறிவியலுவகம்’ பிரபஞ்ச விரிவு வேகத்தைப் போல வெகு வேகமாக முன் கொண்டிருக்கின்றது. அதன் வேகத்திற்கு ஈடுகொடுக்கத்தக் காகத்தமிழ் அறிவியலுவகமில்லை. கற்று அறிவதும், புத்துணர்வதும், அவற்றை ஏனையோருடன் பகிர்ந்து கொள்வதும் எழுத்து அறிஞர்களுக்கு உவப்பான தொன்றாகவில்லை, சம்மா இருப்பதே கமாசிவிட்டது. என்னால் சம்மா இருக்க முடிவதில்லை. அதன் விளைவு பிரபஞ்சம் பற்றிய ஆரம்ப அறிவைப் பெற விரும்புவோருக்காக இந்த நூலை எழுதியுள்ளேன். அறி வுவகம் ஏற்றுக் கொள்ளும் என நம்புகிறேன்.

‘பிரிய - ரேகா’

1, 1ம், ஒழுங்கை
பிறவுன் வீதி,
யாழ்ப்பாணம்.
01-01-1997

க. குனராசா

உசாத்துணை நூல்கள்

1. Exploring the Universe - G. O. Abell
(Holt, Rinehart and Winston, New York, 1964)
2. Origin of Solar System - H. Alfven.
(Oxford University Press, 1954)
3. The Solar System - Z. Kopal
(Oxford University press, 1972)
4. The Universe Around Us - J. Jeans,
(Cambridge - University Press, 1944)
5. The Origin of the Earth - W. M. Smart,
(Penguin Books - 1955)
6. Exploring other Worlds - R. Wyler and G. Ames
(Pan Books - 1968)
7. Stars, Men and Atoms - Heinz Haber,
(Golden Press, New York - 1962)
8. The Birth and Death of the Sun - George Gamow
(A Mentor Book, New York - 1952)
9. Captives of the Sun - James S. Pickering
(Dodd, Mead & Co, New York - 1961)
10. Spaces, Sciences, New Windows to the Universe -
(Essays - Science Today, Bombay, June, 1979)
11. The Exploding Universe,
Nigel Hembest, New York - 1979.
12. The Universe, David Bargamino,
Life Nature Library - 1973.
13. Untraveling Universe, Time - March 6, 1995.
14. Orion: Where Stars are born.
National Geographic, December, 1995.
15. வானத்து அதிசயங்கள்,
கே. என். ராமச்சந்திரன், சென்னை - 1990.
16. ஞாயிற்றுத் தொகுதி,
க. குணராசா, யாழ்ப்பாணம் - 1979.
17. சூரியனின் கதை, க. குணராசா, யாழ்ப்பாணம் - 1974.
18. சந்திரனின் கதை, க. குணராசா, யாழ்ப்பாணம் - 1984.
19. பூவியின் கதை, க. குணராசா, யாழ்ப்பாணம் - 1984.

அத்தியாயம்: 1

பிரபஞ்சவியல்

1.1. பிரபஞ்ச ஆய்வு

பூமி என்ற நமது கோள் ஞாயிற்றுத்தொகுதி (Solar System) என்ற சூரிய மண்டலத்தின் ஒரு பகுதி; ஞாயிற்றுத் தொகுதி பால்வழி (Milky Way) என்ற அண்டத்தின் (Galaxy) ஒரு பாகம்; அண்டமோ பிரபஞ்சம் (Universe) என்ற பேரண் டத்தின் ஒரு துகள்; பிரபஞ்சத்தில் இதுதான் நமது நிலை. தெளிவான வானம் கொண்ட தொரு இரவு வேளையில் வானத்தை அண்ணார்ந்து நோக்கும்போது கோடிக்கணக்கான ஒளிச்சிதறல்கள் வாலில் சிதறுண்டு கிடப்பதைக் காணமுடியும். அவை கோடான கோடி அண்டங்கள், உடுக்கள், கோள்கள் என்பனவற்றோடு அவையொத்த பல்வேறு வான் பொருட்களுமாம். பிரபஞ்சம் என்பது பலகோடி அண்டங்களைக் கொண்டிருக்கும் அகன்ற வெளியாகும்; அண்டம் என்பது பலகோடி நடசத்திரங்களைக் கொண்டிருக்கும் வெள்ளுடுத் தொகுதியாகும்.

பிரபஞ்சம் பற்றிய ஆய்வு பிரபஞ்சவியல் (Cosmology) எனப்படுகின்றது. கிரேக்க வானவியல் அறிஞரான கிளாடியஸ் தொலைவி (கி.பி. 140) பூமியை மையமாகக் கொண்டு சூரியனும் ஏனைய கோள்களும் சுற்றி வருகின்றன என்று கருத்துத் தீர்வித்தார். தொலைவியின் பிரபஞ்சப் பரப்பு இந்தக் குறுகிய எல்லையுள் அடங்கியது. கி.பி. 1543 இல் போலாந்து நாட்டு வானியலறிஞரான கொப்பர்நிகஸ் என்பவர், பிரபஞ்சத்தின் மையம் சூரியன் என்றும் அதனைச் சுற்றியே பூமி முதலான கோள்கள் இயங்குகின்றன என்றும் அறிவித்தார். அவர் பிரபஞ்சத்தை ஞாயிற்றுத் தொகுதியுடன் சமமாகக் கருதினார். கி.பி. 1805 இல் ஆங்கிலேய வானியலாளரான ஹெர்ஷல் என்பார் அண்டம் என்பது சூரிய மண்டலம் மட்டுமன்று; சூரிய மண்டலம் போன்று பல இலட்சம் உடுக்கூட்டங்கள் பரவிக்கிடக்கும் பால்வழி (Milky Way) எனக் கருத்துத் தீர்வித்தார். இந்தப் பால்வழி

யின் ஒரு சிறு பகுதியே குறிய மண்டலம் என அறிவித்தார். இருபதாம் நூற்றாண்டு வரை பிரபஞ்சம் பற்றிய சிந்தனை இந்த அளவோடு நின்றிருந்தது.

பிரபஞ்சத்தின் அளவிடமுடியாத பெரும் பரப்பினைச் கட்டிக் காட்டியவர், கி. பி. 1925 இல், எட்வின். பி. ஹப்பிள் என்ற அமெரிக்க வானியியலர்னராவார். பிரபஞ்சத்தில் நமது பால் வழியைக் கூரிய பல இலட்சம் அண்டங்கள் அடங்கியுள்ளன என்று விளக்கந்தார். அத்தோடு அவை அனைத்தும் ஓரிடத் தில் நிலைத்து நிற்காது அதிகவேகத்தில் விலகிச் செல்கின்றன என்ற உண்மையையும் தெரியத் தந்தார்.

பிரபஞ்சத்தின் அளவினை நமது கட்டுபா விரிவினதும் வானி யற் கருவிகளினது திறனினதும் துணைகொண்டு வரையறுத்துக் கூறினிட முடியாது. நமது கட்டுபலனுக்குத் தெரிகின்ற பிரபஞ்சம் மட்டும் 200,000 மில்லியன் மில்லியன் கிலோமீற்றர் குறுக்களவினைக் கொண்டதெனக் கணக்கிட்டுள்ளனர். பூமியில் குறுதகண்டறியப்பட்ட மிகத்தொலை மூலம் வான் போருள் ஏற்ற தாழ் 8000 மில்லியன் ஒளியாண்டெத் தூரத்தினைக் கொண்டிருக்கிறது. அத்தகைய வான் பொருளிலிருந்து நாம் கிரகிக்கின்ற ஒளி அவை அல்லது வானெனாலி அவை 8000 மீல். ஒளியாண்டு கருக்கு முன் அங்கிருந்து புறப்பட்டவையாகவிருக்கும். இதில் வியப்பு யாதெனில் அவ்வேலை குரியனோ பூமியோ பிரபஞ்சத்தில் தோன்றியிருக்க வில்லை என்பதாகும்.

1.2. பிரபஞ்சத்தின் தோற்றும்

ஆதியும் அந்தமும் வரையறுக்கப்பட்ட எல்லைகளும் அற்ற வான்வெளியை பிரபஞ்சமாகும். இப்பிரபஞ்சம் என்ற பேரேண்டம் எவ்வாறு உருவாகியது என்பது குறித்து வெளிவந்த கருது கோள்கள் பெரிதும் கணிதவியல் சார்ந்தனவாகவும், ஜன்ஸ் ரீனின் கால இடப்பொதுத் தொடர்புத்தத்தவா (Relativity) சார்ந்தனவாகவும் விளங்கிவருகின்றன. இக்கருதுகோள்களில் ஜிரண்டு கொள்கைகள் குறிப்பிடத்தக்கன அவையாவன:

- 1.2.1. ஒழுங்கு நிலைக் கொள்கை (Steady State)
- 1.2.2. பெருவெடிப்புக் கொள்கை (Big Bang).

1.2.1. ஒழுங்கு நிலைக் கொள்கை

ஒழுங்கு நிலை (Steady State) அல்லது சமநிலை (Balanced) அடிப்படையில் பிரபஞ்சத் தோற்றுத்தினை விளக்கும் கொள்கையை ஹெர்மன் பொண்டி (Hermann Bondi), தோமஸ் கோல்ட் (Thomas Gold), பிரெட் ஹோயில் (Fred Hoyle) ஆகிய அறிஞர்கள் முன்வைக்கனர். அவர்களின்படி பிரபஞ்சத்தின் பிறப்பை விளக்கும் கருதுகோள் பிரபஞ்சத்திற்கு ஒரு தொடக்கமும் இருக்கவில்லை; முடிவும் இல்லை என்கின்றன. அக் கருதுகோள்களின்படி, இன்று பிரபஞ்சம் காணப்படுகின்ற நிலையிலேயே, அதில் காணப்படுகின்ற பொருட்களுடனேயே பிரபஞ்சம் என்றுமிருந்தது. அண்டங்கள் அல்லது நட்சத்திரங்கள் அழிவுறும்போது மட்டுமே, அதனைச் சமன்படுத்த புதியதொரு அண்டம் அல்லது நட்சத்திரம் உருவாகிறது என்பதாகும். இக் கொள்கைமாரின் கருத்துப்படி பிரபஞ்சம் விரிவடைகின்றது என்பதாகும். பிரபஞ்சப் பொருட்களான அண்டத் துகள்களும் வாயுக்களும் தம்மளவில் அதிகரிக்க வில்லை. ஆனால், பிரபஞ்சப் புகையுருவும் விரிவடைய அதனால் மிக அடர்த்தியாகவும் இறுக்கமாகவும் சேர்ந்திருந்த அண்டத் துகள்களும் வாயுக்களும் தம் நிலை விட்டு விரித்து ஐதாகப் பரவின.

இதனை ஒரு சிறு உதாரணம் மூலம் புரிந்து கொள்ளலாம். ஒரு றப்பர் பலுடை எடுத்து அந்தப் பலுடனிற்குள் முகப் பவுடரை இட்டு நிரப்பிக் கொள்வோம். இதுதான் பிரபஞ்சப் புகையுரு. இப்போது பலுடை ஊதிக் காற்றினை நிரப்பி விரிய வைப்போம். விரிவடைவதால் பலுடனிறுள் இருக்கும் முகப்பவுடர் அளவில் அதிகரிப்பதில்லை. ஆனால் பலுடன் அளவில் விரிவடைகின்றது. பொருள் தினிவுள்ள பொருட்களின் அளவுகள் மாறாமல் பிரபஞ்சத்தின் பரந்த வெளி மாத்திரம் பெருக்க மட்டந்தது. அவ்வாறு விரிவடையும்போது ஏற்படும் வெற்றிடங்களில் புதிய அண்டங்கள் (Galaxies) தோன்றுகின்றன என இக் கொள்கையினர் கருதுகின்றனர்.

1.2.2. பெருவெடிப்புக் கொள்கை

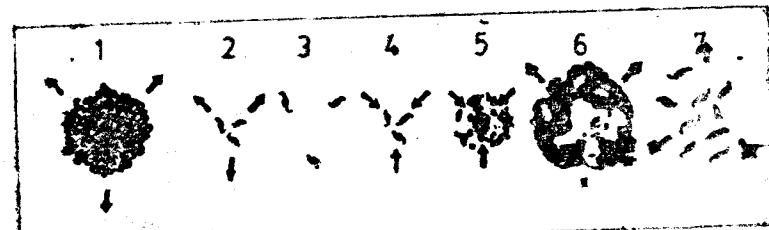
பெரு வெடிப்புக் கொள்கையை (Big Bang) கூர்ப்பு அல்லது பரிணாம அடிப்படை (Evolutionary) கொள்கை எனவும் வழங்கவர். இன்று பலராலும் பிரபஞ்சத்தின் தோற்றுத்தை விளக்குவதற்கு ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட கருதுகோள் இதுவாகும்.

கூர்ப்பு அல்லது பரிணாமம் அடிப்படையில் பிரபஞ்சத்தின் பிறப்பினை விளக்கமுயலும் ஆண்டுகளிக்கும் தத்துவங்களிக்கும் ‘பெரியதொரு சக்தி திரள், சிதறிவெடித்ததாலேயே பிரபஞ்சம் தோன்றியது’ என்கின்றனர். அந்த இராட்சதச் சிதறல், 500 கோடி ஆண்டுகளுக்கும் 800 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் இடைப்பட்ட காலவேளையில் நிகழ்ந்திருக்கவேண்டும் எனக்கணிதவியலாளர் கணித்துள்ளனர். பல கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் விண்ணீல், ‘இயற்கைக்கு அப்பாற்பட்ட ஒரு சக்தியின் காரணமாக ஆக்கப்பட்ட கடினமான பழைய பொருட்கள்’ யாவும் ஒன்று பீசர்ந்து ஒரு சக்தித்திரளாக (Ball of Energy)க் காலப்பட்டன. கண்ணிற்குப் புலனாகாத அண்டத்துகள்களும் குறைந்த அடர்த்தியுடைய வாயுக்களும் இணைந்து (ஜதரசன், ஹிலியம், ஒகசிசன், நெதரசன்) புகையுரு அல்லது நெபுலஸ் (Nebula) வாகக்காட்சி தந்தன; இந்த ஆதி நெபுலாதான் பிரபஞ்சத்தின் மூலக்கருவாகும்.

இப்பிரபஞ்சம் பெருக்கமடைய ஆரம்பிக்குமுன் பிரபஞ்சப் பொருட்களின் அடிப்படை மூலகங்கள் அவைத்தும், பிரபஞ்சப் புகையுருக் கோளத்தின் மத்தியில் நெருப்புப் பிண்டமாகச் சேர்த்துகிடந்தன. இவற்றின் வெப்பநிலை கற்பணக்கு எட்டாத அளவு உயர்ந்திருந்தது. இந்த ஆதி வெப்பத்தில் பொருட்களின் அணுக்கள் சிதைந்து, அவற்றிலுள்ள நியூட்ரானிகள் கிளம்பிய நிலையில் கொந்தவிக்கத் தொடங்கின. இந்திலையில் தான் பிரபஞ்சம் விரிவடையத் தொடங்கியது. நியூட்ரானிகள் ஒன்று சேர்ந்ததும், எலெக்ட்ரான் துகள்கள் சிதறிப்பிளக்க விரிவடைந்து கொண்டிருந்த ஆதிப்பிரபஞ்சப் புகையுரு வெடித்துச் சிதறியது. அதனுள் இருந்த பொருட்கள் ஆங்காங்கே சிதைத் தெற்கூடப்பட்டு, திரள்திரளாக அமைந்தன. அவையே அண்டங்களாக மாறின என்பது கூர்ப்பு அடிப்படைப் பிரபஞ்சப்பிறப்பு விளக்கமாகும்.

பெரு வெப்புக் கொள்கையை வெளியிட்ட வானியிலைஞர் களாக எட்லின் பி. ஹப்பில் (Edwin P. Hubble), என்ற அமெரிக்க அறிஞர், ஜார்ஜஸ் லாமார்டி (Georges Lemaître) என்ற பெலஜிய அறிஞர், ஜோர்ஜ் காமோ (George Gamow) எஸ் ருசிய அறிஞர் ஆகியோர் விளங்குகின்றனர்.

1920 ஆம் ஆண்டு எட்லின் பி. ஹப்பில், பிரபஞ்சம் வேகமாக விரிவடைந்து கொண்டிருக்கின்றது. அதிலுள்ள அண்டங்கள்/உடுக்கள் விலகி ஓடிக்கொண்டிருக்கின்றன என்று கருத்துக்



படம்: 1 பிரபஞ்ச வெளியில் அண்டங்களின் பிறப்பும் பரிணாமமும் (ஒரு கருதுகோள்)

1. பெருவெடிப்பு (Big Bang) நிகழ்ந்தது.
2. இன்றுள்ள நிலை. அண்டங்கள் விரிவடைகின்றன.
3. உச்ச அளவிற்கு விரிவடைந்து விடுகின்றன.
4. பின்னர் ஒருங்கத் தொடங்குகின்றன.
5. பெரும் ஒருக்கம் (Big Crunch) நிகழ்கின்றது.
6. மீண்டும் பெரு வெடிப்பு
7. புதுவகை அண்டங்கள் பிறக்குமோ?



படம்: 2 பிரபஞ்ச வெளியில் அண்டங்களின் பிறப்பும் இறப்பும் (இன்னொரு கருதுகோள்)

1. பெருவெடிப்பு நிகழ்ந்தது.
2. இன்றுள்ள நிலை. அண்டங்கள் விரிவடைகின்றன.
3. தொடர்ந்து விரிவடைந்து கொண்டுள்ளன.
4. அண்டங்கள் கரும்பள்ளங்களாக (Black Holes) மாறி விடுகின்றன.
5. கரும்பள்ளங்கள் படிப்படியாக எலெக்ட்ராங்களாலும் பொசிற்றோன்களாலும் மாறி ஆலியாகின்றன.

(after: Nigel Hawke)

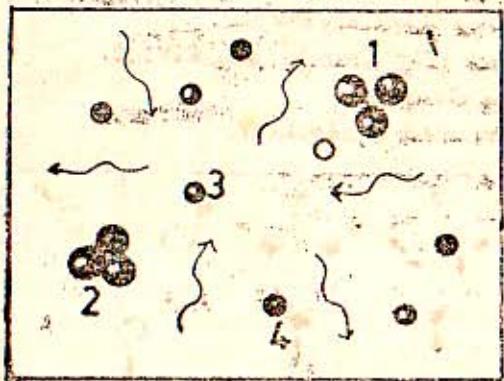
படம்: 3 பெரு வெடிப்பு நிகழ்ந்த வேலை



படம்: 1

பெருவெடிப்பு நிகழ்ந்த நிலையில் பிரபஞ்சமுடைய இறுக்கம் தானாமல் வெடித்துச் சிதறுகிறது.

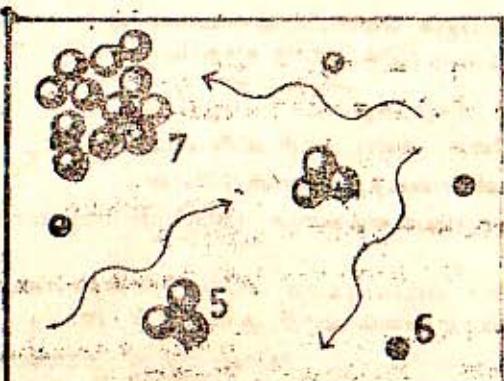
நேரம் = 0 மூச்சியம்



படம்: 3

நேரம் = $\frac{1}{100}$ விநாடி

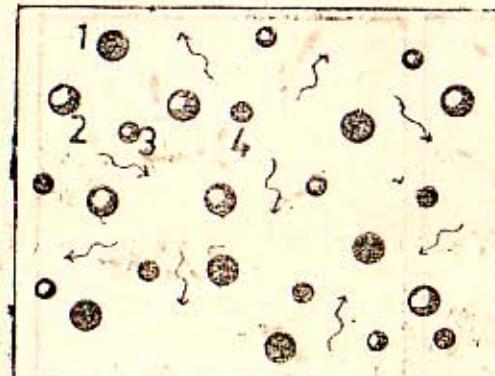
- 1- நியூட்ரோன்
- 2- புரோடோன்
- 3- லெப்டான்
- 4- முரண் லெப்டான் அம்புக்குறி கதிர் வீச வைக் குறிக்கும்.



படம்: 5

நேரம் = 3 நிமிடங்கள்

- 5- புரோடோன்
- 6- எலெக்ட்ரோன்
- 7- ஹெவியம் அணுக்கரு, புரோடோன்களும் நியூட்ரோன் கரும் சேர்ந்து ஹெவியம் அணுக்கருக்கள் உருவாகின.



படம்: 2

நேரம் = ஒரு துகள் பொழுது

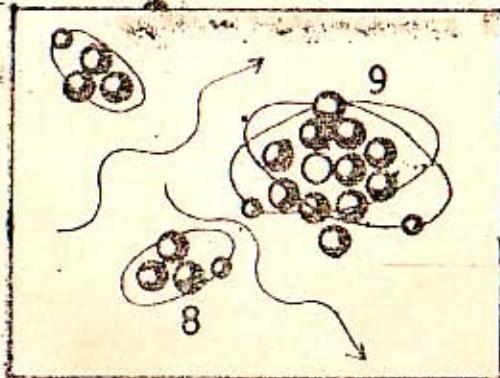
- 1- முரண் குவார்க்
- 2- குவார்க்
- 3- லெப்டோன்
- 4- முரண் லெப்டோன் உருவாகின்றன.



படம்: 4

நேரம் = 2 விநாடி காலி

- 5- நியூட்ரோன்
- 6- புரோடோன்
- 7- எலெக்ட்ரோன்
- என்பன உருவாகின்றன.



படம்: 6

நேரம் = 1 மிக்கியன் ஆண்டுகள்

- 8- ஜிதரன் அணு
 - 9- ஹெவியம் அணு
 - அம்புக்குறிகள் கதிர் வீசலைக் குறிக்கின்றன.
- (after: Nigel Hembest)



படம்: 4 (அ)

படம்: 4 (அ) பிரபஞ்சம் விரிவடைந்து கொண்டிருக்கின்றது. அண்டக் கொத்தனைகள் ஒன்றிலிருந்து தொன்று விலகி ஒடிக்கொண்டிருக்கின்றன. பல அண்டங்கள் பால்வழி அண்டத்தை விட்டு விலகி ஒடு விண்றன. படம்: 4 (ஆ) எல்லா அண்டங்களும் முன்னர் வெகு அருகருகே காணப்பட்டன. பின்னரே அவை தத்தமது வேகத்திற்கு இணக்கத் தூர்த்தை நிர்ணயித்து விலகி ஓடுகின்றன. அண்டங்களுக்கு இடையிலான இடைவெளித் தூரம் சுதிகரித்துச் செல்கிறது.



படம்: 4 (ஆ)

பிரபஞ்சம்

தெரிவித்தார். பிரபஞ்சம் விரிவடைவதும் அண்டங்கள் விலகி ஓடுவதும் ஒரு பெரு வெடிப்பின் காரணமாக என அவர் கருதி வார். 1927 இல் ஜார்ஜஸ் ஸாமாய்டி, 'பலகோடானு கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் மிகை அடர்த்திகொண்டதாக, இப்பிரபஞ்சம் முழுவதும் ஒரு பந்து அளவுள்ள மக்துதான் அடர் உருண்டையாக இருந்தது' என்றார். இச் சக்தித் திரணை அவர் 'பிரபஞ்சமுட்டை' (Cosmic Egg) என்று அழைத்தார். இந்தப் பிரபஞ்ச முட்டை இறுக்கம் தாஸாமல் வெடித்துச் சிதறியது என்றார். ஜோர்ஜ்காமோ என்ற அறிஞரே முதன் முதல் 'பெருவெடிப்பு' — Big Bang — என்ற பெயரைப் பிரபஞ்சத் தோற்றத்திற்கு வழங்கியவராவார். ஜார்ஜஸ் ஸாமாய்டி கூறிய 'பிரபஞ்ச முட்டை' வெடித்தபோது இருந்திருக்கக்கூடிய உயர் வெப்பநிலையை ஜோர்ஜ் காமோ கணக்கிட்டார்.

பிரபஞ்சத்தின் வயதினைக் கணிப்பதற்கான முயற்சிகளில் பிரபஞ்சவியவார்கள் ஈடுபட்டுள்ளனர். வானவெளியிலுள்ள மிகுடியான ஒளிவிஷம் வாயு, வெப்பக்கதிர்வீசல் என்பவை வற்றினை ஆராய்வதன்மூலம் பெருவெடிப்பு (பிக்யாங்) கழந்த அந்தக் கணப்பொழுதைக் கண்டறிய முயல்கின்றனர். அண்டங்கள் தொன்றுவதற்கு முன் பிரபஞ்சத்தில் பெரும்பாலும் ஒரேமாதிரி யான அல்லது சிறிதளவில் வெறுபாடுகளைக் கொண்ட வாயுத் துகள்களும் கதிர் வீச்சும் இருந்துள்ளன. பெருவெடிப்பு நிகழ்ந்த அந்தக் கணப்பொழுதைக் கணிப்பதற்கும் புரிந்து விவக்குவதற்கும் முயற்கிகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன; விவக்கங்களும் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன.

பெருவெடிப்பு நிகழ்ந்த கணப்பொழுது நேரம் பூச்சியம் ($\text{நேரம்} = 0$) ஆகக் கொள்ளப்படுகிறது. ஏற்கனவே கூறியவாறு பிரபஞ்சப் பொருட்கள் அனைத்தும் ஒருங்கிறுகி ஒரு 'சக்தித் திரளாகி'பிரபஞ்ச முட்டையாக அல்லோள் இருந்தது. அளவிடமுயற்காத பிரபஞ்ச முழுத்தினிவும் ஒரு டென்னில் பத்தளவில் அல்லது ஒரு தெருப்பும் பெட்டியளவில்தான் இருந்ததெனக் கணித்துள்ளனர். அதனால் ஈற்றி இருந்த கதிர்வீச்சு அளவிடமுடியாத வெப்பநி வழைக் கொண்டிருந்தது. ஹால்கிங் (Hawking) என்பவரின் இது சம்பந்தமான கணிப்பீடு ஜனஸ்ரினுடைய காப்புக் கொள்கையை வடிப்பதையாகக் கொண்டதாகும். பெருவெடிப்பு நிகழ்ந்த கணப்பொழுதில், அவளிடத்து வெப்பநிலை அளவிடமுடியாதது. 1-என்ற இலக்கத்தோடு 32 பூச்சியங்களை எழுதி பாகை செல்லியஸ் எனக் கணக்கிட்டிப் பாருங்கள். அவ்வளவு

உயர்வான வெப்பநிலை நிலவியது. 1 என்ற இலக்கத்தோடு 90 பூச்சியங்களை எழுதி, நீரிலும் பார்க்க அத்தனை மடங்கு அடர்த்தி எனக் கணக்கிடுள்ளனர். அத்தோடு பெருவெடிப்பிற்குள்ளான பிரபஞ்சத்திரன் எவ்வாறு குளிர்ந்து, அடர்த்தி குறைந்து விரிவடைந்தது எனவும் கணித்துள்ளனர்.

பெருவெடிப்புக்கு முன்னிருந்த பிரபஞ்சத்தில் ஏதோ ஒரு அடிப்படையான துகள் இருந்திருக்க வேண்டுமென மர்ரே ஜெல்மென் (Murray Gel - Mann) என்ற அமெரிக்க அறிஞர் கருதி, அத்தகைய அடிப்படைத் துகளிற்கு குவார்க் (Quark) என்று பெயரிட்டார். பிரபஞ்சப் பெருவெடிப்பு நிகழ்ந்த போது பிரபஞ்ச வெளியில் குவார்க்குள், முரண் குவார்க்குகள் (Anti - Quark) லெப்ட்ரான்கள் (Leptons), முரண் லெப்ட்ரான்கள் (Anti Leptons) முதலான துகள்கள் தோன்றின. அவற்றிடையே கதிர் வீசல் செயற்பட்டது.

பெருவெடிப்பு நிகழ்ந்து நூறில் ஒரு விநாடியில் ($1/100$ Second) வெப்பநிலை 82 ஆயிரம் மில்லியன் பாகை செல்சிய சாகக் குறைந்தது. மூன்று குவார்க் துகள்கள் இணைந்து புரோட்டோன்கள் (Proton) உருவாகின்றன. லெப்டான்கள் எலக்ட்ரான்களாக மாறின. புரோட்டோன்களுடன் எலக்ட்ரான் கள் இணைந்து நியூட்ரான்கள் (Neutron) தோன்றின.

பெருவெடிப்பு நிகழ்ந்து மூன்றரை நிமிடங்களில் பிரபஞ்ச வெப்பநிலை மேலும் குறைந்தது. துகள்களுக்கிடையில் இருந்த ஆற்றல் அடங்கிப் புரோட்டோன்களுடன் நியூட்ரோன்கள் சேர்ந்து நிலைத்திருக்கும் நிலை தோன்றியது. புரோட்டோன் களும் நியூட்ரான்களும் சேர்ந்து ஹீலியம் அணுக்கருக்கள் (Helium Nucleus) தோன்றின. இவ்வளவும் பெருவெடிப்பு நிகழ்ந்து மூன்றரை நிமிடங்களுள் நிகழ்ந்தேறிவிட்ட பிரபஞ்ச நிகழ்வாகும்.

பெருவெடிப்பு நிகழ்ந்து ஒரு மில்லியன் ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர் அணுக்கருக்களைச் சுற்றி எலட்க்ரான்கள் நிலை கொள்கிற அளவுக்க பிரபஞ்சத்தில் வெப்பநிலையும் கதிர்வீச்சும் குறைந்தன. இன்று பிரபஞ்ச வெளியில் நிறைத்துள்ள ஐதரசனும் ஹீலியமும் உண்டாயின. இவற்றோடு பிரபஞ்சம் விரிவடைந்து கொண்டே சென்றது.

1. 3. புலனாகும் பிரபஞ்சம்

பிரபஞ்சம் நமது கற்பனைக்கு எட்டாத பிரமாண்டமானது. வெறும் கணகளைத் துணை கொண்டு விண்ணை வியப்போடு நோக்கித் தகவல்களைக் கூறிய விஞ்ஞானிகள் இன்று பல்வேறு கருவிகள், தொலைநோக்கிகள், விண்கலங்கள், செய்ம்மதிகள், புகைப்படங்கள் முதலியன மூலம் பிரபஞ்சம் பற்றிய விபரங்களை அறியத்தருகின்றனர். எனினும் முழுப்பிரபஞ்சத்தையும் நமது கட்டுலனுக்குள் கொண்டுவருவது இயலுமான காரியமன்று. எமக் குப் புலனாகும் பிரபஞ்சமே கோடானகோடி அதிசயங்க வையும் விரிவையும் கொண்டுள்ளது.

பிரபஞ்சத்தின் பிரமாண்டத்தை அளக்க ஒளியாண்டு (Light Year) என்ற அலகும், வானியல் அலகு (Astronomical Unit) என்ற அலகும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. ஒளியாண்டு ஒரு விநாடியில் 186, 282, 397 மைல்/299, 792, 458 கி.மீ. தொலைவுக்குப் பாய்கின்றது. இந்த வேகத்தில் அது ஒர் ஆண்டுகாலத்தில் பயணப்படும் தூரத்தை ஒளியாண்டுத் தூரம் என்பர். ஒர் ஒளியாண்டு 5,878,499,814,000 மைல்களுக்கு அல்லது 9,460,528,405,000 கி.மீ. சமம். இதனையே ஒளியாண்டுத் தூரம் என்பர். பூமிக்கும் சூரியனுக்கு மிடையிலான தூரம் 14,96,00,000 கிலோமீட்டர்களாகும். இத்தூரத்தை ஒர் அலகாக வைத்துக் கணிப்பது வானியல் அலகு எனப்படும்.

பிரபஞ்சத்தின் அற்புதங்களைப் புரிந்து கொள்வது என்பது அரிவியல் ரீதியாகவே இடர் நிறைந்தது. அதனால் தான் பிரபஞ்சத்தின் பரிமாணத்தை ஆராய் விழைப்பவர்கள் மெய்ஞ்ஞனத்திலும் நம்பிக்கை கொள்கிறார்கள். “பிரபஞ்சத்தினை அறிவதன் மூலம் நான் அதனை ஆக்கியவரின் பெருமையை வணங்குகிறேன்.” என நியூட்டன் குறித்துள்ளார். பிரமிப்பூட்டும் பிரபஞ்சத்தில் நம்பழுத்தியாத சங்கதிகள் நிறைந்து கிடக்கின்றன. உதாரணத்திற்கு ஒன்று: பிரபஞ்சத்திலுள்ள சில உடுக்களில் ஒரு மேசைக்கரண்டியாலேயுள்ள ஏதோ ஒரு பொருள் 200 மில்லியன் கி.மி. நிறையுள்ளதாக இருக்கிறது. அதனால் தான் ஜே. பி. எஸ். இரால்டேன் என்ற ஆங்கிலேயர், ‘நாம் கற்பனை செய்திருக்கின்றாலை விடப் பிரபஞ்சம் விசித்திரமானது மட்டுமென்று; நம்மால் கற்பனை செய்ய முடியாதளவுக்கு விசித்திரமானது, என்றார்.



பிரபஞ்சம்

இதற்குப் பால்வழி என்று பெயரிட்டனர். இந்தியத் தத்துவ ஞானிகள் “ஆகாய கஸ்கை” என்றனர்.

பால்வழியே நமது அண்டமாகும். நமது பால்வழி அண்டத் தினைச் செங்குத்தாக நோக்கும் போது, கருளி வடிவமான தாகக் காணப்படுகின்றது. குறுக்குப் பார்வையில் நோக்கும் போது, தொடக்கத்தில் நீண்டு ஒடுங்கி, மத்தியில் அகன்ற பின்னர் நீண்டு ஒடுங்கி மகுடிவடிவில் அமைந்து கணப்படுகின்றது. பால்வழியின் ஒரு அந்தத்தில் நமது குரியனும் அதன் கோள்களும் அமைந்திருக்கின்றன. குரியனைப் போன்று 100 ஆயிரம் மில்லியன் நட்சத்திரங்கள், கோள்கள், அண்டத்துரச்கள், குறைந்த அடர்த்தி கொண்டவாய் என்பவைற்றை கொண்ட மைந்திருக்கின்ற அண்டத்திரசை வெள்ளுகின்றதோடு என்பர். பால்வழியும் ஒரு வெள்ளுகின்றதோகுதியாகும்.

சூரியன் பால்வழி அண்டத்தின் மையத்திலிருந்து 30 ஆயிரம் ஓவியாண்டுத் தூரத்தில் அமைந்திருக்கின்றது. ஒரு இலவசம் ஓவியாண்டுத் தூரத்தினை விட்டமாக கொண்ட ஒரு இருஷ்ரதச் சக்கரமாக பால்வழி கழுப்பின்றது. இச் சக்கரம் ஒரு தொடர்ச்சியாக இராமல், இரு சூருள் அமைப்பினக் கொண்ட புயங்களால் ஆன வடிவந்தினைக் கொண்டிருக்கின்றது. இச்சூருள் புயங்களில் தூன் நட்சத்திரங்கள் அதிக அளவில் அமைந்திருக்கின்றன. பால்வழி தன் மையத்தைச் சுற்றிச் சூழலின்றது.

பிரபஞ்சத்திலுள்ள பத்துப் பில்லியன்களுக்கு மேலான அண்டங்களில் நமது பால்வழியும் ஒன்றாகும். பால்வழியின் கட்டுவு னாகு லிட்டம் 75000 ஓவியாண்டுத் தூரமாகும். கணிப்பிடியின் படி அது இதனைப்போக மூன்று மடங்கு விட்டத்தைக் கொண்ட தாக இருக்கவேண்டும். அதன் பொருள்மைத் தினிவு குரியனி ஆம் பார்க்க 4×10^{11} மடங்காகும்.

பால்வழி அண்டமானது கருளி வடிவத்தையான கழுந்தி கொண்ட மாபெருச் தட்டாகவல்லது. பால்வழியின் மையப் பகுதி உடுகள் தோன்றும் பெரும் கேசளத் தீவிவாகும். நமது பால்வழி அண்டம் ஏறத்தாழ $100,000$ மில்லியன் உடுக்களைக் கொண்டுள்ளது. $100,000$ ஓவியாண்டுத் தூர் லிட்டத் தையும் $20,000$ ஓவியாண்டுத் தூரத்துடிப்பையம். கொண்டுள்ளது எனக் கணிப்பிடப்பட்டுள்ளது. நமது அண்டத்தின் மையப் பகுதியைத் தெளிவாகப் பார்ப்பதற்கு வாயு முகிக்கள்; துகள் கள் முதலான விண்பொருட்கள் தடைகளாகவுள்ளன. இவற்றை

அத்தியாயம்: 2

அண்டங்கள் பிறந்தன

பிரபஞ்சம் என்பது பல கோடி அண்டங்களைக் கொண்டிருக்கும் எவ்வளவற்ற அசன்ற வெளியாகும். அண்டம் என்பது பல கோடி நடசத்திரங்களைக் கொண்டிருக்கும் வெள்ளுகுத் தொகுதியாகும். பெருவடிப்போடு (Big Bang) பிரபஞ்சப் பெருட்கள் சிறியிப்பானின. அவை புகையாறு நெபுவாக்களாக வீண்வெளியில் குறித்து திரண்டு விலகி ஒடின. இந்த நெபுவாக்களில் அண்டத் தூச்சனும் வாயுக்களும் கடினமான பழைய பொருட்களும் காணப்பட்டன.

அப்பொருட்கள் தத்தமது ஈரப்புக் காரணமாக ஒன்றை மொன்று ஈர்த்து, ஒன்றே நாடெரான்று இவைங்குதும் மோதியும் கொண்டன. மோதியாக அவை வெப்பத்தையும் கழுந்தியையும் பெற்றன. கழுந்தி, அண்டப் பொருட்களைப் பெரும் கோணங்களாக மாற்றி விட்டது. ஒவ்வொரு அண்டத்திலும் கோடிக்கணக்கான புகையாறு நெபுவாக்கள் உருவாகின. அவை ஒன்றுடன் ஒன்று போது வெப்பத்தையும் கழுந்தியையும் பெற்றதால், பிரகாசிக்கத் தொடங்கின. பெரிய பெரிய புகையுருக்கோள்களாகப் பிரகாசித்த இந்த நட்சத்திரங்கள் கருங்கத் தொடங்கின. அவை கருங்கத் தொடங்கியதும், உள்ளார்ந்த வெப்பத்தை அடிகரித்தது. அதனால் அவற்றின் பிரகாசம் இன்னும் கூடியது. கோடிக்கணக்கான நட்சத்திரங்கள் இவ்வாறே உருவாகின. நாறு குரியனும் இவ்வாறே பிறந்த ஒரு நட்சத்திரமாகும். அண்டங்களுள் நட்சத்திரங்கள் உருவாகுவதற்குச் சபார் 2000 மில்லியன் ஆண்டுகள் பிடித்திருக்கின்றன.

குரியனும் அதன் கோள்களும் அமைத்துள்ள அண்டத்தினைப் பால்வழி (Milky Way) என்பர். இரவு வேலையின் தீவிவாய் வானத்தில் மிக்கு மேற்காகப் பிரகாசமான ஒர் ஓவிப்பட்டை அமைந்திருப்பதைக் காணலாம். இந்த ஓவிப்பட்டைகள் கோடானுகோடி நட்சத்திரங்கள் இருக்கின்றன. பாவாறு ஒன்று வானத்தில் பாய்வதாகக் கற்பனை செய்து கிரேக்க விஞ்ஞானிகள்

நெபுலா (Nebula) என்பர்; வத்தின் மொழியில் நெபுலா என்றால் 'முகில்' எனப் பொருள்படும்.

பிரபஞ்சத்திலுள்ள மில்லியன் கணக்கான அண்டங்களில் நமது பால்வழி அண்டமும் ஒன்றாகும். பால்வழியை ஒத்த அண்டங்கள் பிரபஞ்சத்தில் பரவிச் சிதறிக்கிடக்கின்றன. தொகை நொக்கிகள் மூலம் அவற்றைக் காணமுடிகின்றது. பால்வழிக்கு அருகேயுள்ள இரு சிறிய அண்டங்களாக 'மகலன் முகில்கள்' (Magellanic Clouds) விளங்குகின்றன. அவற்றைப் பூமியின் தென்னரைக் கோளத்திலிருந்து அவதானிக்க முடியும். உலகத் தினை முதன் முதல் ஈற்றிவந்த பேர்டினன்ட் மகளன் என்ற கடலோடியினால் இந்த அண்டங்கள் முதன் முதல் அறிந்து தெரிவிக்கப்பட்டன. அதனால் அவரின் பெயரால் சிறப்பிக்கப் படுகின்ற பால்வழியிலிருந்து அவை 230,000 ஒளியாண்டுத் தூரத்தில் இருக்கின்றன. இவற்றை ஐவெரி தொட்டு மார்ச் வரையிலான காலப்பகுதியில் தெற்கு வானில் அவதானிக்கலாம்.

பால்வழிக்கு மிக அண்மையான அண்டமாக தலூக்கான் அண்டம் (Sagittarius Dwarf Galaxy) விளங்குகின்றதென 1994 ஏப்ரல் மாதத்தில் ஜூகியை இராச்சியத்தைக் கேர்ந்து இப்பற்றா (Ibata), சிலமோர் (Gilmore), இர்வின் (Irwin) என்போர் கண்டறிவித்தனர். இது பால்வழியிலிருந்து 82000 ஒளியாண்டுத் தூரத்திலுள்ளது. பிரபஞ்சத்தில் மிகவும் பிரகாசமான அண்டமாக IRAS 10214+4724 என்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. IRA செய்மதி (Infra Red Astronomy Satellite) 1983 ஆம் ஆண்டு இதனைக் கண்டறிந்து அறிவித்தது. அது நமது குரிய விழும் பார்க்க 4.7×10^{14} மடங்கு பிரகாசமானதாகவுள்ளது; 11600 மில்லியன் ஒளியாண்டுத் தூரத்திலிது உள்ளது. மிகவும் தூரத்திலுள்ள அண்டமாக இன்று (1994) கண்டறியப்பட்டிருப்பது IC 1435+635 என்ற அண்டமாகும். இது 13000 மில்லியன் ஒளியாண்டுத் தூரத்தில் காணப்படுகின்றது.

பால்வழி அண்டத்திற்கு அருகில் காணப்படும் அண்டத் திற்கு 'அஞ்சிரோமிடா' என்று பெயர். சில வேளைகளில் அஞ்சிரோமிடா வெள்ளுகின்றதொகுதியை வேறும் கண்களாலும் பிரபஞ்ச வெளியில் அவதானிக்க முடிகின்றது. அஞ்சிரோமிடா அண்டம் 2 மில்லியன் ஒளி ஆண்டுத் தூரத்தில் அமைந்திருப்பதாக இன்று கணித்துள்ளனர். எனவே இன்று நாம் அஞ்சிரோமிடாவைப் பார்க்கும். பொது காணும் தோற்றும் உண்மையில் அஞ்சிரோமிடாவின் இமில்லியன் ஒளி ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்ட தோற்றுமே. அஞ்சிரோமிடா அண்டத்தைவிட கருள் 'அண்டம்

கோமாபெர்ஸீஸெஸ் அண்டம், ஒறியன் விண்மீன் தொகுதியுள்ள பெரிய நெபுலா அண்டம். தலை வீண் மீன் தொகுதியிலுள்ள முப்பிளவு நெபுலா அண்டம் என்பன ஓரளவு அறியப்பட்டிருக்கின்றன.

உடுக்களைப் போலவே அண்டங்களும் ஒருங்கே கொத்தஸி களாகக் (Cluster) காணப்படுகின்றன. அஞ்சிரோமிடா அண்டத்தையுள்ளடக்கிய முப்பதுக்கு மேற்பட்ட அண்டங்களின் கொத்தனையிலேயே நமது பால்வழியும் ஒன்றாக விளங்கிறது. அண்டங்களின் கொத்தனையின் மையமாக வேர்கோ (Virgo) அண்டமுள்ளது. நமது பால்வழி இந்த வேர்கோ அண்டத்தோடு ஈரப்பினால் பின்னக்கப்பட்டுள்ளது.

பிரபஞ்சத்தில் மிகப்பெரிய அமைப்பாகக் கருதப்படுவது பட்டுப்பூச்சிக் கூட்டின் வடிவில் காணப்படுக் கருதமாகும். இது 650 மில்லியன் ஒளியாண்டுத் தூர விட்டத்தைக் கொண்டுள்ளது. ஏனைய புகையுருக்களால் குழப்பட்டுள்ள இந்த அண்டத்தை முதன் முதல் பிரான்சிய வாலியிலாளரான ஜோர்ஜஸ் பற்றுறவு (Georges Patural) என்பார் 1994 இல்கண்டு அறியத்தக்கதார். 1990 இல் அமெரிக்க வானியலாளர் கள் மூவரால் மிகப் பெரிய அண்டம் ஒன்று கண்டறியப்பட்டது. இதனை அபெல் 2029 எனப் பெயரிட்டுள்ளார். இது 5600000 ஒளியாண்டுத் தூர விட்டத்தைக் கொண்டுள்ளது. இது நமது பால்வழி அண்டத்தைக் போன்று எட்டு மட்கு விட்டமாகும். இந்த அண்டத்தின் ஒளியில் 2 ரிலியன் (Trillion) (2×10^{12}) குரியன்களின் ஒளிக்கு நிகரானது.

நமது பால்வழியைப் போல கோடிக்கணக்கான அண்டங்கள் பிரபஞ்சத்திலுள்ளன. அவற்றில் பல மாற்றங்கள் நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கின்றன. பெரிய அண்டங்கள் சிறிய அண்டங்களை விழுக்கிவிடுகின்றன. சில அண்டங்கள் அப்படியே வெடித்துச் சிதறுகின்றன. சில அண்டங்களைத் துளைத்துக் கொண்டு சில அண்டங்கள் பயணப்படுகின்றன. அதனால் வளைய அண்டங்கள் (Ring) தோன்றியுள்ளன. ஒரு பெரிய அண்டத்திலுடாக ஒரு சிறிய அண்டம் புகுந்து செல்லும்போது நடுவில் ஒட்டை விழுத்து, வளைய அண்டம் தோன்றிவிடுகிறது.

பிரபஞ்சத்தில் பால்வழியை விடப் பெரிய அண்டங்கள் உள்ளன; நீளவட்ட வடிவம், சுருள் வடிவம், வட்டவடிவம், ஒழுங்கற்ற வடிவம் எனப்பல வடிவங்களிலுள்ளன. சில அண்டங்களில் உடுக்கள் உருவாவதில்லை. இவை வேறு அண்டங்களுடன் மோதியதில், புதிய உடுக்களைத் தோற்றுவிக்கும் வாய்

கனும் துகள் தூசுகளும் வாரி எடுத்துச் செல்லப்பட்டுவிட்டன. அண்டங்களில் மாற்றங்கள் மிக மெதுவாகவே நிகழ்கிறது. இரண்டு அண்டங்கள் ஒன்றினை யொன்று கடக்கும்போது. ஈர்க்கும்போது ஏற்படும் இடை விணை களைத் தெரிந்து கொள்ளக் கோடியாண்டுகள் தேவை.

பொதுவாகப் பிரபஞ்சத்திலுள்ள பெரும்பாலான அண்டங்கள் ஒழுங்கான வடிவத்தினைக் கொண்டுள்ளன. எனிலும் சில ஒழுங்கற்ற வடிவத்தினைகளுள்ளன. இந்த அண்டங்கள் தனித் தனி இருப்பன. போன்றிருந்தாலும், துணுகி நோக்கும்போது இவை கொத்தனீகளாகவேயுள்ளன என்பது புலனாகும். நபது பால்வழி அண்டம் ஏற்ததாழ முப்பது அண்டங்களைக் கொண்ட கொத்தனீயிலுள்ளது. ஆயிரக்கணக்கான அண்டங்களையுள்ளடக்கிய கொத்தனீகளும் உள்ளன.

ஒரு உருவின் ஓளிவிச்சின் நகர்விலிருந்து அது எங்களை நோக்கி வருகின்றதா அல்லது எங்களை விட்டு விலகிச் செல்கின்றதா என்பதை அறியமுடியும். அத்தோடு அது விலகிச் செல்கின்றதாயின் எவ்வளவு வேகத்தில் விலகி ஒடுகின்றது என்பதையும் கணிக்கமுடியும். மங்கலான அண்டங்களின் ஓளிவிச்சினை ஆராய்ந்த போது, அவை ஒவ்வொன்றும் ஒன்றை யொன்று விட்டு விலகி ஒடிக் கொண்டிருக்கின்றன என்பது தெரிய வந்தது. 1929 இல் எட்வின் ஹட்பிள் என்ற அமெரிக்க விண்ணியலாளர் இந்தப் பிரபஞ்சம் முழுவதம் ஓளிவடைந்து கொண்டிருக்கின்றது என அறியத்தந்தார். பாலோமார் (Palomar) தொலைநோக்கி மூலம் வெகு வெகு தொலைவிலுள்ள அண்டங்கள் படமாக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் ஓளிவிச்சினாகர்விலிருந்து அவை ஒளியின் ஐந்திலிருபங்கு வேகத்தில் நகர்வது புலனாகியது. 5000 மில்லியன் ஓளியாண்டுத் தூரத்திலுள்ள இவை நமக்குத் தெரிகின்றன எனின் 5000 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு மூற்பட்ட காட்சியே புலனாகிறது என்பதாகும்.

அண்டங்கள் நெபுலாக்கள் எனப்படும் புகையுருக்களையும் அவற்றுள் உடுக்களையும் கோள்களையும் எண்ணற்ற பிற பொருட்களையும் கொண்டுள்ளன. இந்த நெபுலாக்கள் வெள்ளாடுத் தொகுதிகளைத் தெளிவாகப் பார்க்கத் தடையாக விளங்கின்றன.

வானில் துகள் களையும் வாயுக்களையும் கொண்ட பெருமுகிற்றிரளே நெய்வாலாகும். இந்த நெபுலாக்கள் பல தாமாகவே ஓளி வீசுவன்; ஏனையன் தாம் கொண்டிருக்கும் உடுக்கள்

மூலம் ஓளிவீசுவன். நெபுலாக்களில் சில ஓளியற்றவை; கருமையானவை. அவை கருதிரள் முகில்கலாக அல்லது உடுக்களுக்குக் குறுக்கே கருநிறப்பட்டையாகக் காட்சி தருவன. அண்டத்திலுள்ள உடுக்கள் சுப்பநோவாவாக (Supernoae) வெடித்துச் சிதறியதில் ஓளிரும் நெபுலாக்களாக மாறின. வெடித்துச் சிதறிய உடுக்களின் எஞ்சிய பகுதிகள் விரிவடையும் பிரபஞ்சத்தில் பயணப்பட்டுச் சென்று கொண்டிருக்கின்றன. பிரபஞ்சத்தில் நெபுலா புகையுருக்கள் அற்புதமான காட்சியைத் தருவன. புகைப்படங்களில் அவை ஆழகான பல வர்ணங்களில் காட்சி தரும்; ஆனால், தொலைநோக்கிகளில் அவற்றின் நிறம் தெரிவதில்லை.

லைநா (Lyra) வெள்ளாடுத் தொகுதியிலுள்ள வளைய நெபுலா (Ring Nebula) மிகவும் பிரகாசமானது. ரிசபம் (Taurus) உடுத் தொகுதியிலுள்ள கிராப் நெபுலா (நண்டு - Crab Nebula) ஒருக்குறிப்பிடத்தக்க கோள் நெபுலாவாகவுள்ளது. அது ஒரு சுப்பநோவாவாக உடுவடித்து சிதறியதால் தோன்றியதாகும். கி.பி. 1054 இல் இந்தநிகழ்வை ஒரு சீனா விண்ணியலாளர் கண்டு உலகிற்கு அறிவித்துள்ளார்.

கரிய நிற நெபுலாக்கள் பெரும்பாலும் இளம் உடுக்களைக் கொண்டுள்ளன. அல்லது அங்கு உடுக்கள் உருவாகிக் கொண்டிருக்கின்றன அந்த உடுக்கள் இன்னமும் பிரகாசிக்கத் தொடங்க வில்லை. ஓறியன் நெபுலாவிலுள்ள குதிரைத்தலை வடிவ நெபுலா இவ்வாறானதாகும்.

முதற் பார்வையில் நெபுலாக்கள் எனக் கருதத்தக்க பிரகாசமான, புகார் வடிவ புகையுருப் பட்டைகள் வான்வெளியில் காணப்படுகின்றன. அன்ட்ரோமிடா வெள்ளாடுத் தொகுதியில் இவ்வாறு ஒரு பட்டை வெகு நீளமாகக் காணப்படுகின்றது. அதைக் கிழேற் நெபுலா (Great Nebula) என்பர். பெரும் தொலைநோக்கிகள் மூலம் இவை ஆராயப்பட்டபோது இவை ஓறியன் வெள்ளாடுத் தொகுதியில் உள்ளதென அறியப்பட்டுள்ளது. பால்வழியிலும் பார்க்க இருமடங்கு பருமனைக் கொண்டதாக கிழேற் நெபுலாவுள்ளது; அத்துடன் 2 மில்லியன் ஓளியாண்டுத் தூரத்திலுள்ளது.

ஓறியன் வெள்ளாடுத் தொகுதியில் பெரியதொரு புகையுருவாக கிழேற் நெபுலா (Great Nebula) விளங்குகின்றது. வேட்டடைக்காரன் எனக் கிரோக்கரால் பெயரிடப்பட்டு அழைக்கப்படும் உடுத் தொகுதியில் ஓறியன் நெபுலா அமைந்துள்ளது.

இதன் மங்கலான திரளை வெறும் கண்களால் காணமுடியும். தொலைகாட்டி மூலம் பார்க்கில் பிரகாசமாக ஓளிர்கின்ற வாயுத்திரளைப் பார்க்கவாம்.

வேட்டைக்காரன் உடுத்தொகுதியிலுள்ள ஒறியன் (Orion) நெபுலா மிகவும் பிரகாசமானது. உடுக்களிலிருந்து நிகழும் கதிர்வீச்சினால் இப் புகையுரு பிரகாசிக்கின்றது. ஏனைய பிரகாசமான நெபுலாக்கள் உடு ஒளியை தெறிக்கச் செய்வதன் மூலம் பிரகாசிக்கின்றன. பிரபஞ்சத்திலுள்ள பிரகாசமான நெபுலாக்கள் பெரும்பாலும் ஒழுங்கற்ற வடிவத்தினைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால் பிரகாசிக்கின்ற நெபுலாக்களில் வட்டமான வையுமூள்ளன. அவை மத்தியில் மிக வெப்பமான உடுக்களைக் கொண்டுள்ளன. இவை மாபெரும் புகையுருவமாகக் காட்சி தரும் இவற்றை கோள் நெபுலா (Planetary Nebula) என்பர். கோள் நெபுலா என்பது பூமி போன்ற கோள்களைத் தோற்றுவித்துக் கொண்டிருக்கும் புகையுருவாகும்.

ஒறியன் நெபுலாவில் றப்பேசியம் உடுக்கள் (Trapezium Stars) என்று பெயரிட்ட நான்கு பெரிய உடுக்களுள்ளன. அவையே ஒறியன் நெபுலாவைப் பிரகாசிக்க வைத்துள்ளன. றப்பேசியம் உடுக்களில் தேற்றா 1c (Theta 1c) என்ற உடு மிகப் பிரமாண்டமானது. இந்த நான்கு உடுக்களுக்கு ஒரு புறத்தே ஒறியன் நெபுலாவில் ஒத்தேஞ்சு நிறமான ஒரு பிரகாசமான பட்டை (Bright Bar) ப்புகையுரு காணப்படுகின்றது. தேற்றா 1c நமது சூரியனை விட 20 மடங்கு பெரியது; 1 இலட்சம் மடங்கு பிரகாசமானது. இந்த இளம் உடு மட்டுமே ஒறியன் நெபுலாவைப் பிரகாசிக்க வைக்க போதுமானது. றப்பேசியம் உடுக்களிலிருந்து வெளிவரும் புற ஊதா கதிர்கள் ஒறியன் நெபுலாவின் பருப் பெருட்களைப் பல நிறங்களில் ஒளிரவைக்கின்றன. றப்பேசியம் உடுக்கள் நான்கைத் தவிர அப்பகுதியில் ஆயிரக்கணக்கான வேறு உடுக்களும் வள்ளன.

பிரபஞ்சம் விரிவடைந்து கொண்டிருக்கின்றது. என்பதை வானிலையலாளர்கள் இன்று ஏற்றுக்கொள்கிறார்கள். பிரபஞ்சம் விரிவடைந்தாலும் அண்டங்கள் அதேயளவிலுள்ளன; பல அண்டங்களின் கொத்தனியும் ஒன்றோடொன்று ஈர்ப்பினர்ல் கட்டப்பட்டு அடையளவிலுள்ளன. ஆனால், அண்டக் கொத்தனிகள் ஒன்றிலிருந்தொன்று விலகி ஒடிக்கொண்டிருக்கின்றன. பல அண்டங்கள் நிமது பால்வழி அண்டத்தை விட்டு விலகி ஒடுகின்றன. ஆனால் புற நடையாக அண்டரோமேடா அண்டம்

பிரபஞ்சம்

பால்வழியை நோக்கி ஒடிவந்து கொண்டிருக்கின்றது. பிரபஞ்சத்தில் நமது பால்வழி அண்டத்திற்கு வெகு வெகு தொலைவிலுள்ள அண்டம் ஒளியின் அரைவேகத்தை ஒடிக்கொண்டிருப்பது கணிக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கணிப்பீடு, முதன் முதல் பிரபஞ்சம் விரிவடைந்து கொண்டிருக்கிறது. எனக் கண்டறிவித்த எட்லின் ஹபிள் (1889 — 1955) என்பவரின் விதியை ஆதாரமாகக் கொண்டுள்ளது. இன்று விண்ணில் வலம் வந்து கொண்டிருக்கும் ஹபிள் தொலைநோக்கி அவரின் பெயரால் உருவாக்கப்பட்ட தாகும்.

எல்லா அண்டங்களும் முன்னர் வெகு அநுகருகே காணப்பட்டன. பின்னரே அவை தத்தமது வேகத்திற்கு இணங்கத் தூர்த்தை நிர்ணயித்து விலகி ஒடுகின்றன. ஒன்றாக இருந்தவை எப்போது விலகிச் செல்ல தடைப்பட்டன என்ற காலம் சரிவரக்கணிக்கப்பட்டில், அண்டங்களின் தூரமும் வேகமும் கணிக்கப்பட்டு விடும். அதனையே ஹபிள் கணித்தார். அண்டங்கள் விலகி ஒட்ட ஆரம்பித்த காலம் 2000 மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்பெலக்கணித்தார். அவ்வேளை அண்டங்கள் கணிக்கத்தக்க வடிவினைக் கொண்டிருந்திருக்காது. இக்காலக் கணிப்பு இன்று ஏற்றுக் கொள்ளப்படவில்லை. ஏனெனில் பூமியில் மேற்கொள்ளப்பட்ட நிர்வாயிகள் அன்றைய நிர்வாயிகள் என்று கூறுகின்றன. அண்டம் தோன்றுவதற்கு முன் பூமி தோன்றியது என்பது ஏற்படைத்தன்று. பிரபஞ்ச வியல் தோழில் நுட்பங்களின்படி பிரபஞ்சத்தின் வயது 10 தொட்டு 18 கிகா வருடங்கள் (Giga Years) என மதிப்பிட இருக்கிறது. ஒரு கிகா வருடம் ஒரு பில்லியன் ஆண்டுகளுக்குச்சமன். எனவே, புதிய கணிப்புக்கள் அண்டங்கள் தோன்றி 15000 மில்லியன் ஆண்டுகளாகின்றன எனக் கூறுகின்றன.

பிரபஞ்சவிவரியின் மையமாக எந்த ஓர் அண்டத்தையும் கொள்ள முடியும்; பிரபஞ்சத்திற்கு விளிம்பு (எல்லை) என்பது கிடையாது. பிரபஞ்சம் விரிவடைந்து செல்கிறது எனக் கூறும் போது, அண்டங்களுக்கு இடையிலான இடைவெளித் தூரம் அதிகரிக்கின்றதென்பத் பொருள். விரிவடைந்து விலகுவதால் ஏற்படும் இடைவெளிகளில் புதிய அண்டங்கள் தொடர்ந்து உருவாகிக் கொண்டிருக்கின்றன வெனப் பிரபஞ்ச வியலாளர்கள் கூறுகின்றனர்.

பிரபஞ்சம்

அத்தியாயம்: 3

உடுமண்டலங்களின் தோற்றம்

3.1. உடுக்களின் பிறப்பு

அண்டம் என்பது பல கோடானுகோடி நடசத்திரங்களைக் கொண்டிருக்கும் வெள்ளுடுத்தொகுதியாகும். பால்வழி என்ற நமது அண்டத்தில் சூரியனும் அதன் கோள்களும் காணப்படுகின்றன. வானத்தில் காணகின்ற உடு ஒவ்வொன்றும் நமது சூரியனை ஒத்தவையே. ஆயினும் அவற்றில் பெரும்பாலானவை சூரியனிலும் பார்க்கப் பல மடங்கு பருமனுடையவை.

தெளிவான வானம் கொண்டதொரு இரவு வேளையில். வானத்தை அண்ணார்ந்து நோக்கும்போது கோடிக்கணக்கான ஒளிச்சிதறல்கள் வானில் சிதறுண்டு கிடப்பதைக் காணமுடியும். நடசத்திரங்களும், கோள்களும், அவையொத்த பல்வேறு வான் பொருட்களுமாகும். சிமிட்டுகின்றவை நடசத்திரங்களாகவும் (உடு), சிமிட்டாது பிரகாசமாக ஒளிர்ப்பவை கோள்களாகவும் விளங்குகின்றன. நமது சூரியன் ஒரு நடசத்திரமாகும்; தாமாகவே ஒளிலீச்சுக்கூடியன் நடசத்திரங்களாகவும், நடசத்திரங்களிலிருந்து பெற்ற ஒளியைத் தெறித்துப் பிரகாசிப்பன கோள்களாகவும் வரையறக்கப்படுகின்றன. கோடிக்கணக்கான உடுத்தொகுதிகளை உள்ளடக்கிய கோடிக்கணக்கான அண்டங்களைக் கொண்ட வான்வெளியே பிரபஞ்சமாக விரிந்து கிடக்கின்றது.

உடுக்கள், கோள்கள், துணைக்கோள்கள் முதலானவை அண்டங்களில் காணப்படுகின்றன. ஒரு உடுவையும் (சூரியன்) அதன் ஈர்ப்பினுள் அடங்கி வலம் வரும் கோள்களும், துணைக்கோள்களும் உடு மண்டலங்களாக/உடுத்தொகுதிகளாகவுள்ளன. நமது சூரிய மண்டலம் அல்லது ஞாயிற்றுத் தொகுதி (Solar System) அத்தகையது. இந்த மண்டலங்கள் எவ்வாறு தோன்றின, எக் காலத்தில் தோன்றின என அறிவதற்குப்

பல ஆராய்ச்சிகள் நடைபெறுகின்றன. இத்தகைய ஆராய்ச்சிக்கு அண்டத்தில் காணப்படும் வால்வெளிகள், எவிவெள்ளிகள், அண்டத்தூகிகள் என்பன துணையாகவுள்ளன. இவை மேற்கூறிய கோள்களைப் போன்று குறிப்பிடப்பட்ட பாதையிலோ, குறிப்பிடப்பட்ட காலவேளையிலோ சுற்றிவருவனால்ல. இவை அண்டத்தில் காணப்படும் ஞாயிற்றுத் தொகுதியினின்றும் பிரிந்து தெறித்த நிலையற்ற விண்பொருட்களாகும். இவை பூமியின் சில பகுதிகளில் மோதி விழுத்தபோது அவை ஆராய்ச்சிக்குரிய பொருட்களாகின. இவற்றின் தன்மைகளை ஆராய்வதன் மூலம் உடுக்கள், கோள்கள் தோற்றம்பற்றி அபிப்பிராயங்கள் வெளியிடப்பட்டுள்ளன.

ஞாயிற்றுத் தொகுதி எவ்வாறு பிறந்தது என்பது குறித்து ஏராளமான அறிஞர்கள் கருத்துக்களை வெளியிட்டனர். அக்கருத்துக்களின் மெய்மையை நிருபிக்கில், பிரபஞ்ச அண்டங்கள் அனைத்திலுமுள்ள உடுக்களின் (நடசத்திரங்கள்) தோற்றம் பற்றிய இரகசியம் புலனாகிவிடும்.

உடு மண்டலங்களின் தோற்றம் எவ்வாறு நீகழ்ந்தது என்பது குறித்துக் காலத்திற்குக் காம் பல்வேறு அறிஞர்கள் கருத்துக்கள் தெரிவித்துள்ளனர். 1745 ஆம் ஆண்டில் ஐ. எல். எல். பல்பொன் என்பவரிலிருந்து 1995 ஆம் ஆண்டு சி. ரோபேட் ஒடேல் என்பவர் வரை பல்வேறு கருதுகோள்கள் பல்வேறு கால கட்டங்களில் வெளியிடப்பட்டன. இக் கருதுகோள்களை உடுமண்டலத்தின் தோற்றம் அமைந்த செயல்பாட்டின் ஆதாரத்தில் முன்றாக வரைப்படுத்தலாம்.

(அ) மேறுகைக் கருதுகோள்கள்:- ஆதிச் சூரியனுக்கும் பிற்கொரு நடசத்திரத்திற்கும் ஏற்பட்ட மோதலின் அல்லது உராய்வின் விளைவாக கோள்கள் பிறந்தன என்ற கருத்தினை விபரிப்பன மோதுகைக் கருதுகோள்களாகும். பல்பொன் பிங் கேட்டன் ஆகியோரது கருத்துக்கள் இப்பிரிவிடங்களுன்.

(ஆ) பெருக்குக் கருதுகோள்கள்:- ஆதிச் சூரியனுக்கு அருகில் வேறொரு நடசத்திர வரவால் ஏற்பட்ட பெருக்குவிசையின் அல்லது ஈர்ப்பு விசையின் விளைவாக நிகழ்ந்த கச்குகைகளின் திரளைவே கோள்கள் என இக் கருதுகோள்கள் கூறுகின்றன. செட்ச்சிச், சாம்பர்லின், மோல்ரன், ஜீன்ஸ், ஜெப்ரி, தோன்றின், எக் காலத்தில் தோன்றின என அறிவதற்குப்

பனர்ஜி, விற்றிள்டன், பிரெட்டெஹாயில் ஆகியோரது கருது கோள்களை இப்பிரிவினுள் அடக்கி ஆராயலாம்.

(ு) புகையுருக் கருதுகோள்கள்:- ஆதி அண்டத்தின் நிறைந்திருந்த பல்வகைச் சடபொருட்களின் புகையுருவிலிருந்து உடுக்கள், கோள்கள் உருவாகின என்ற கருத்தினைப் புகையுருக் கருதுகோள்கள் விபரிக்கின்றன. கான்ற, வாப்பிளாஸ், வைஸ்சாகர், ஒட்டோசிமிட், பிரெட்டெஹாயில், குய்ப்பர், அவ்ஸ் வென் ஆகியோரது கருதுகோள்கள் இப்பிரிவிலிடக்குவன.

இந்த மூல்ரூ வகைக் கருதுகோள்களில் மோதுகைக் கருது கோள்களும் பெருக்கக் கருதுகோள்களும் 1995 ஆம் ஆண்டு, ஹபில் விண்டெத் வைநோக்கி மூலம், ஒறியன் நெபுலா அண்டத் தின் பல பகுதிகள் படமாக்கப்பட்டு ஆராயப்பட்டதன் விளைவாக அடிப்பட்டுப் போயின. இவற்றை ஆராய்ந்த அமெரிக்க வானியலர்களான சி. நோபேட் ஓ. டெல் உடுக்களின்றும் கோள்களின்தும் தோற்றுத்தினை ஆதார பூர்வமாக முன் வைத்துள்ளார். அந்த விளக்கங்கள் உடுபண்டலத்தின் தோற்றுத்திற்குப் புகையுருக் கருதுகோள் மூலம் விளக்கந்தத் அறி ஞர்களுக்குப் பெருமை சேர்த்துள்ளது. 1755 ஆம் ஆண்டு உடுமண்டலத் தோற்றுத்திற்குப் பண்டலத்தோற்றுத்தை ஜேர் மனிய தத்துவஞானியரான இமானுவேல்கான்ற் என்பவர் வான்வெளி பற்றிய தனது நூலொன்றில் வெளியிட்டார். அச்ட்டை செய்யப்பட்ட இந்த முதலாவது கருத்துத்தான் உடுமண்டலத்தின் தோற்றுத்தைச் சரியாக விளக்கும் கருத்தென 1995 ஆம் ஆண்டு ஆதார பூர்வமாக நிறுப்பாகியுள்ளது. வெறும் தொன்னோக்கி மூலம் விண்ணை ஆராய்ந்து உடுலின் பிறப்பை கான்ற விளக்கினார்; ஆனால், நல்ல வின் தொலைநோக்கிகள், பல்வகைப் புகைப் படங்கள், செய்யமதி ஆய்வுகள், கண்ணி முடிவுகள் என்பன மூலம், 1755 ஆம் ஆண்டுக் கருத்து 240 ஆண்டுகளின் பின் நிருபிக்கப்பட்டுள்ளது.

இமானுவேல்கான்ற் என்பாரும், அவரைத் தொடர்ந்து வாப்பிளாஸ், வைஸ்சாகர், ஒட்டோசிமிட், பிரெட்டெஹாயில், அவ்ஸ்வொஸ், குய்ப்பர் ஆகியோரும் ஒரு ஆதார அடிப்படையில் உடுமண்டலத் தோற்றுத்தை விளக்கியுள்ளவர். சிறு சிறு வேறுபடுகள் இருந்தாலும், அடிப்படையில் ஒற்றுமையான இக் கருத்துக்களைச் சுருக்கமாகப் பார்டபோர்.

இமானுவேல்கான்ற் என்பவரின் கொள்கை நியூட்டனின் சர்ப்புக் கொள்கையை ஆதாரமாகக் கொண்டது. இராறு

கருதுகோளின்பாடி இயற்கைக்கு அப்பாறப்பட்ட ஒரு சுதியின் காரணமாக ஆகப்பட்ட கடினமான பழைய பொருட்கள் தத்தமக்குரிய சர்ப்புக் காரணமாக ஒன்றையொன்று சுர்த்தன. இவ்வாறு கவரப்பட்டு ஒன்றோடொன்று மோதி வெப்பத்தையும் சமுத்தியையும் பெற்றன. ஆதியில் வெப்பம் சுதாகி இருதன்மைகளும் இல்லாத இவை இப்போது சமுத்தியையும் வெப்பத்தையும் பெற்று வெப்பமாகச் சுமுகின்ற புகையுருக் கோளத் தட்டுகளாக மாறின. சமுத்தி காரணமாக புகையுருக் கோளத்தில் மையநிக்கிலைச் தோன்றியது. இம்மையநிக்கிலைச் சிலிப்புவில் அதிகமாகக் காணப்பட்டது. இதனால் புகையுருக் கோள்களின் இயற்பொருட்கள் பரந்த வெளியில் ஸ்ரப்பட்டன. ஸ்ரப்பட்ட இப் பொருட்கள் தனித்தவியாக இறுகிக் கோள்களாக அமைந்தன. இவ்வாறு கோள் நிய கோள்களில் ஒன்றுதான் பூமி. ஆதியில் காணப்பட்ட புகையுருக் கோளத்தின் எஞ்சிய பாகமாகக் குரியன் இருக்கின்றது என்பதாகும். இதுவே கான்ற என்பவரின் புகையுருக் கருதுகோளாகும். இவர் பேறும் வெப்பத்தையும் சமுத்தியையும் பெற்ற புகையுருக் கோள் என்ற மூலச்சுரியல் படிப்படியாகக் குளிர்டையை ஆரம்பித்தது. குளிர்டையேபோது ஒடுங்கவும் ஆரம்பித்தது. இவ்வொடுக்கம் முன்னிதழும் விரைவான சமுத்தியை ஏற்படுத்த வையநிக்க விலை கோள்றி மூலச்சுரியனின் விலிப்புகளில் காணப்பட்ட வாயுப் பொருட்களின் திணிவுகள் வெளியே ஸ்ரப்பட்டுக் கோள்களாக மாறின. கான்றின் கருதுகோள் பலரால் ஏற்றுக் கொள்ளப்படாது கண்டிக்கப்பட்டது. இரு இயற்பொருட்கள் மோதும் போது சமுதும் விலை அதிகரிப்பதாகக் கான்ற கருதி னார். பேறும் இயற்பொருட்கள் மோதுவதால் வேகம் கூடும் என்பது கோளத்தினை வேகம் காப்பு எனும் விஞ்ஞானத்துவத்திற்கு முரண்பாடாகவுள்ளது. எந்த இயற்பொருளினதும் மொத்த விலையை எவ்வித மொதல்களினாலும் மாற்றவியலாது என்பதாகும்.

1796-ம் ஆண்டில் பிரான்சிய கனிதவியலர்களான பியசு கசமன் டி ஃப்பீலீஸ் என்பவர் கான்றின் ஸ்ரப்புக் கோள்கையை ஒத்த, ஆனால் ஒரு முக்கிய வெறுபாட்டைக் கொண்ட ஒரு கொள்கையை வெளியிட்டார். இவருடைய கோள்கையையுள்ள புகையுருக் கருதுகோள் என்பர். இவராறு கருதுகோள், கான்ற தனது கருதுகோளில் விட்ட தவறுகளை திருத்திய கொள்கையாக இருக்கின்றது. இவரின் கருத்துப்படி தூஷ்யமுடியுத் தங்கள் குத்தில் காணப்பட்டது. இயற்பொருள் ஏற்காவல் வெப்பமான

தாகவும் சழற்சியடையதாகவும் இருந்தது என்பதாகும். மேலும் இந்த பொருள்களானது வாயு நிலையில் இருந்ததென்று கருதி னார். அதன் பின்யூ லாப்பிளாஸ், கான்றினால் கூறப்பட்டது போல குளிர் அடைதல், ஒடுங்குதல், அது விரைவான சுழற்சி, மையநீக்கவிசை என்பவற்றின் படிமுறையில் ஞாயிற்றுத் தொகுதி யின் பிறப்பை விளக்கினார். மையநீக்க விசையினால் மூலச் சூரியனிலிருந்து வெளியேறிய ஏருப்பொருட்கள் சிறிய ஒரு கருள் நெபுலாவாக விலகிச் சென்றன. அவை விலகிச் செல்லும் போது ஒன்றின் உட்புறம் ஒன் றா கப் பலவளையங்களைத் தோற்றுவித்தன. ஒவ்வொரு வளையத்திலுமிருந்த அடர் பருப் பொருட்கள் ஒன்று சேர்ந்து, திரண்டு ஒவ்வொரு கோள்மாக மாறின. அவற்றின் மையத்திலிருந்த எஞ்சிய மூலச் சூரியன், சூரியனாக நிலைத்தது என லாப்பிளாஸ் விளக்கம் தந்தார்.

இவரது கோள்கையும் ஏற்றுக் கொள்ளப்படவில்லை. ஆதி யில் காணப்பட்ட புகையருக்கோள் குளிர்வதனால் அதிகரித்த கூடிய வேகம், மையநீக்கவிசை தோன்றுவதற்கோ, ஆதிச் சூரியனில் இருந்து பிரிந்து செல்வதற்கோ போதாது என்றும் கருத்துத் தெரிவித்தனர் மேலும் பிரிந்த இயற்பொருட்கள் எப்படி இன்றைய கோள்களாக உருண்டன என்றும் கருத்துத் தெரிவிக்க, லாப்பிளாஸ் தவறிவிட்டார் என்றும் இவரது கருது கோளைக் கண்டித்தனர்.

1944-ம் ஆண்டில் வொன் கைவ்சாகரி என்பவர் புகையருக் கருதுகோளின் திருந்திய கருதுகோள் ஒன்றனை வெளியிட்டார். அதன்படி மூலச்சூரியனானது அண்டத்தில் சடப்பெருட்களினால் அமைந்த அநேக புகையருங்கள் ஒன்றினுள் புகுந்தது நிலையாக அங்கே பலகோடி ஆண்டுகள் தங்கியதனால் தன்னைச் சுற்றி ஒரு வாயுச் சுழியை அமைத்துக் கொண்டது. இவ்வாயுச் சுழி தற்கால சூரியமண்டலத்தின் நீளத்திற்கு ஒப்பான விட்டமுடைய தட்டுவடிவமாக விருத்தியற்றிருக்கும். மூலச் சூரியனுக்கு அருகில் இருந்த வாயுச் சுழிகள் வேகமாகவும் தூரத்திலிருந்த வாயுச் சுழிகள் மேதவாகவும் சுற்றின. இம்மாறுபட்ட வேகத்தில் ஏற்பட்ட மாறுபாடுகள் வாயுச்சுழியில் பல சுழிகளைத் தோற்றுவித்தன. அவற்றுள் இருந்த பொருட்கள் ஒன்று சேர்ந்து கோள்-முதல்களை (Protoplanets) உருவாகின்றன. அவை மேலும் பொருட்களைக் கவர்ந்திழுத்துத் சம் பருமனில் பெருகின. அவை மூலச் சூரியனைச் சுற்றி அமைந்திருந்த வாயுச் சுழிகளில் ஒன்றன் மேல் ஒன்று வழுக்கிச் சென்றன.

இறுதியாக இவ்வாறு திரண்டு ஒடுங்கிய திணிவுகள் இன்றைய கோள் தொகுதியாக மாறின என்பதாகும். கோள்கள் பிறந்த போது துணைக்கோள்களும் பிறந்தன என வைவ்சாகர் கருத்துத் தெரிவித்தார்.

வைவ்சாகரினை ஒத்து ஒரு கருத்தையே ஒட்டோசிமிட் என்ற அறிஞரும் வெளியிட்டார். அவரின்படி அலையும் நிலையில் இருந்த நமது மூலச்சூரியன், பால்வழியில் (நமது அண்டத்தில்) பிரயாணம் செய்தபோது இன்னொரு புகையுருத்தொகுதி யின் ஒரு பகுதியைத் தன்னோடு இழுத்துச் சென்றது என்றும், இழுத்துச் செல்லப்பட்ட அப்பகுதியே ஒடுங்கல் செய்முறை மூலம் இன்றைய கோள்களாகின் என்பதாகும். மூலச் சூரியன் தன்னோடு இழுத்துச் சென்ற புகையுரு மூகில்கள் மூலச் சூரியனைச் சுற்றிச் சுழன்றன. காலக்குதியில் அவை தட்டையான தட்டுவடிவமாகமாறின. அத் தட்டுவடி வு சுழல் புகையுரு ஒடுங்கித் திரண்டு தனித்தனி கோள்களாக உருமாறின. புளியும் அவ்வாறே தொன்றிய ஒரு கோள் என ஒட்டோசிமிட் கருத்துத் தெரிவித்தார்.

பிரித்தானிய வானியலர்னிருந்தான் பிரெட்டெஹாயில் என்பவர் 1955-ல் புகையுருக் கொள்கை ஒன்றை ஞாயிற்றுத் தொகுதி யின் தோற்றும் குறித்து வெளியிட்டார். அவர் 1945-ல் ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் தோற்றும் குறித்து ஏற்கனவே மீநோவாக்க கொள்கை ஒன்றினை வெளியிட்டிருந்தார். பிரெட்டெஹாயிலின் புகையுருக் கொள்கை கான்ற், லாப்பிளாஸ் என்போர் கருதுகோளைத் திருத்தியமைப்பதாக இருந்தது. இவரின்படி ஆதியில் அண்டத்தில் கர்ணப்பட்ட புகையுருச் சடப் பொருட்கள் தத்தமது சுற்பிள் காரணமாகச் சுருங்கின. அவ்வாறு சுருங்கித் திரண்ட முதற் புகையுருக் கோள் சூரியனாகும். இந்த ஸையச் சூரியனைச் சுற்றி எஞ்சியிருந்த புகையுருச் சடப் பொருட்கள் ஒரு வாயுத் தட்டாக உருவாகின. அவ்வேளை அண்டத்தில், ஏனைய நட்சத்திரங்களிலிருந்து உருவான கதிர் ஸீசல் காரணமாக, தி னை னைய துணுக்கைகள் எஞ்சி நிற்க, வாயு பொருட்கள் தூர விளகிச் சென்றன. எஞ்சிய இத் தினையை துணுக்கைகளே பின்னர் கோள்களாகச் சூரியனைச் சுற்றித் திரண்டு உருவாகின என ஹொயில் கருத்துத் தெரிவித்தார்.

1942-ம் ஆண்டு வானெஸ் அவ்வெவன் என்பவர் மின் காந்த விசைக் களின் அடிப்படையில் ஞாயிற்றுத் தொகுதியின்

பிறப்பினை விளக்க ஒரு கருதுகோளை வெளியிட்டார். வெப்பத் தையும் சுழற்சியையும் கொண்ட புகையுருக்கோள் ஒடுங்குகின்ற நிலையில் தனது கருத்தை வெளியிட்டார். மூல ஞாயிற்றுப் புகையுரு ஈர்ப்பின் காரணமாகச் சுருங்கியதால், புகையுரு ஒடுங்கி, ஒரு சூரியகரு மத்தியில் உருவெடுத்தது. மின்காந்தவிசைகளின் காரணத்தால் இக்கருவினை அடுத்து உருவான அனுக்கருத் தாங்கங்களினால் இம்மத்திய கரு ஒரு நட்சத்திரம் போல பிரகாசிக்கத் தொடங்கியது. அவ்வேளையில் இம் மத்திய கருவினைச் சூழ்ந்து காணப்பட்ட வாயுப் பொருட்களும் தூசுப்பொருட்களும் இருதியில் இன்றைய கோள்களாகத் திரண்டன என்பதாகும்.

அமெரிக்க வானியலரினாரான ஸி. பி. ரும்பர் என்பவர் 1949-ம் ஆண்டு கான்ற-ஸாப்பிளாசின் புகையுருக் கருதுகோளினை ஒத்த ஒரு கருதுகோளை வெளியிட்டார். அக்கருதுகோள் 'சட்டி அப்பக் கருதுகோள்' என்றழைக்கப்படும். ஆதியில் இருந்த அண்டம் வாயுக்களையும் தூசுக்களையும் கொண்ட புகையுருவாக இருந்தது. அப்புகையுரு சட்டி அப்ப வடிவில் காணப்பட்டது. இவ்வடிவமான புகையுருவின் மத்தியபகுதி ஆதிக்குரிய நாக உருவாக, மிகுதி அதனைச் சுற்றி சுழலும் தட்டாக இருந்தது. அப்புகையுருத்தட்டு, இரண்டு பகுதிகளாக உடைந்தது. ஒன்று அக்கோள்களான புதன், வெள்ளி, புலி, கெவ்வாய் என்ற கோள்களை உருவாக்கியது. மற்றையது புறக்கோள்களை உருவாக்கியது, என குய்ப்பர் கருத்துத் தெரிவித்தார்.

3.2. உடுக்களின் பிறப்பை விளக்கும் புதிய கருத்து

ஹி.வி.ஸி.வின்தொலைநோக்கி (Hubble Space Telescope) வின்னில் இரண்டாண்டுகளுக்கு மேலாக வலம் வருகின்றது. பழுதடைந்த அதன் பகுதிகளை விண்ணில் வைத்தே திருத்தி முடித்தனர். அதன் பின்னர் ஹபிள் தொலைநோக்கி வழங்கிய வின்வெளிப்படங்கள் வானியியலில் புதிய தொரு யுகத்தைத் தோற்றுவித்தனர்து. 1993, டிசம்பர் 29 ஆம் திங்கதி ஹபிள் தொலைநோக்கி ஒறியன் நெபுலாவைப் படமாக்கியது வட்புற வாலில் மிகப் பிரகாசமாகத் தெரிகின்ற இளம் நெபுலா இதுவாகும். அமெரிக்க விண்ணியலாளரான சி. ரெபாபேட் ஓ. டேல் (C. Robert o Del) என்பவரும் ஹபிள் தொலைநோக்கி நிலையத்தவர்களும் ஒறியன் நெபுலாவை ஆராய்ந்தனர். ஒழுங்கில்

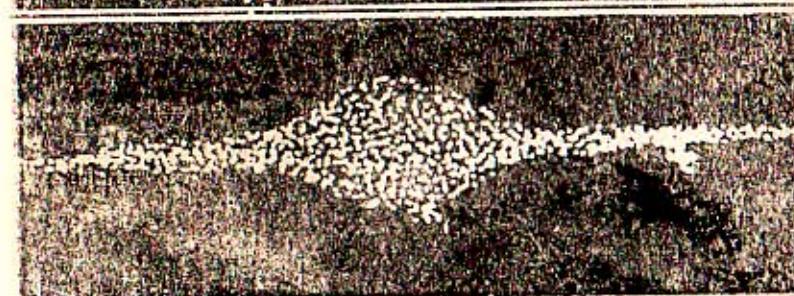
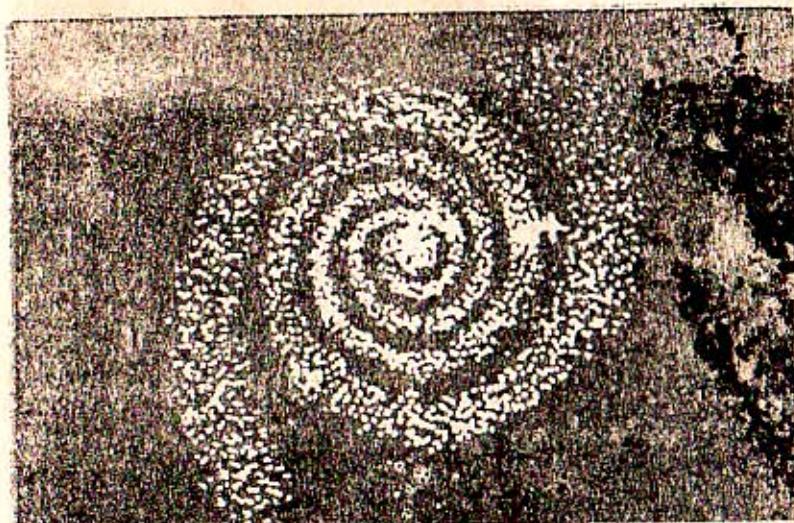
லாத புள்ளிகள் பல அதில் ஒளிர்ந்தன. அவை இளம் உடுக்களைச் சுற்றியுள்ள வாயுக்களும் துகள்களும் கோள்களாக மாறிக் கொண்டிருப்பதைச் சுட்டுகின்றன என் அவர்கள் அனுமானித்துள்ளனர். இது உண்மையாயின் பிரபஞ்சத்தில் உயிர்கள் வாழும் கோள்கள் உள்ளன என்பதற்குரிய ஆதாரம் கிடடி வருவதாக் கொள்ளலாம். DNA என்ற உயிர்ப் பொருள்மையின் செறிவையும், உயிர்தாங்கு வெப்பநிலையையும் கொண்ட கோள்களாக இவை இருக்கலாமெனக் கருதப்படுகின்றது.

வானியலாளர் ரெபாபேட் ஓ-டெல் ஒறியன் நெபுலாபந்தி 30 வருடங்களாக ஆராய்ந்துள்ளார். ஹபில் தொலைநோக்கி மூலம் கிடைத்த புகைப்படங்களும் தகவல்களும் (1995) அண்டம், அதிலுள்ள உடுக்கள் என்பன பற்றிய புதிய தகவல்களைத் தந்தன. அண்டங்களினதும் உடுக்களினதும் தோற்றம் பற்றிக் காலங் காலமாக வாப்பிளாஸ், கான்றி, பிரெட் ஹெராயில் போன்ற அறிஞர்கள் வெளியிட்ட புகையுருக் கருதுகோள்களை நிரூபிக்கும் சான்றுகளையும் தந்துள்ளன. ஒறியன் நெபுலாவின் ஒரு பகுதி மத்தியில் 110 உடுக்கள் கண்டறியப் பட்டன. அவற்றில் 56 உடுக்கள், சட்டி அப்ப வடிவில் திரண்ட முகில்களாற் குழப்பட்டுள்ளன. அவற்றிடையே மங்களாக்க காணப்படும். திரள்கள் கேள்கள் உருவாகிக்கொண்டிருப்பதைக் காட்டின. இவை அருகிலுள்ள உடுக்களின் ஒளியைப் பெற்று பிரகாசிப்பதை ஒ. டெல் கண்டார். நமது அண்டமான பால் வழியில், ஞாயிற்றுத்தொகுதி உருவான ஆரம்பநிலையை ஒறியன் நெபுலாவின் இக் கண்டுபிடிப்புகள் காட்டின. எங்களது பால் வழி அண்டச்சிலுள்ள அளைத்து விண் பொருட்களையும் வாயுத் திரள்களையும் ஒறியன் அண்டம் கொண்டுள்ளது. ஒறியன் நெபுலாவின் உடுக்களின் வயது 1 மில்லியன் ஆண்டுகளாகின்றன. ஆனால் நமது சூரியனின் வயது 4.5 பில்லியன் ஆண்டுகளாகின்றன.

1780 இல் ஒறியன் நெபுலாவிலுள்ள பிரிக்கமுடியாத அணு மூலக் கூறுகளைக் கொண்ட முகில் திரளில் (Molecular Cloud) உடுக்கள் உருவாவதை ஆங்கிலேய வானியலாளரான லில்யாட் ஹெர்சல் (William Herschel) அறிவித்தபோது அவ்வைவு தூரம் அவர் கருத்து கணிப்பிடவில்லை. ஹபில் தொலைநோக்கி எதெத்தனுப்பிய புகைப்படங்கள் ஹெர்சல் கெல்லின் கருத்தை இன்று வலியுறுத்தியுள்ளன. ஒறியனிலுள்ள அடர்த்தியான அணுங்கள் கூறுகளைக் கொண்ட முகில்திரனின் மத்தியில் இன்று ஒரு நீள வட்ட வடிவ (சட்டி அப்ப வடிவ) அடர்த்தி மிகக்கூடிய சுழறும்

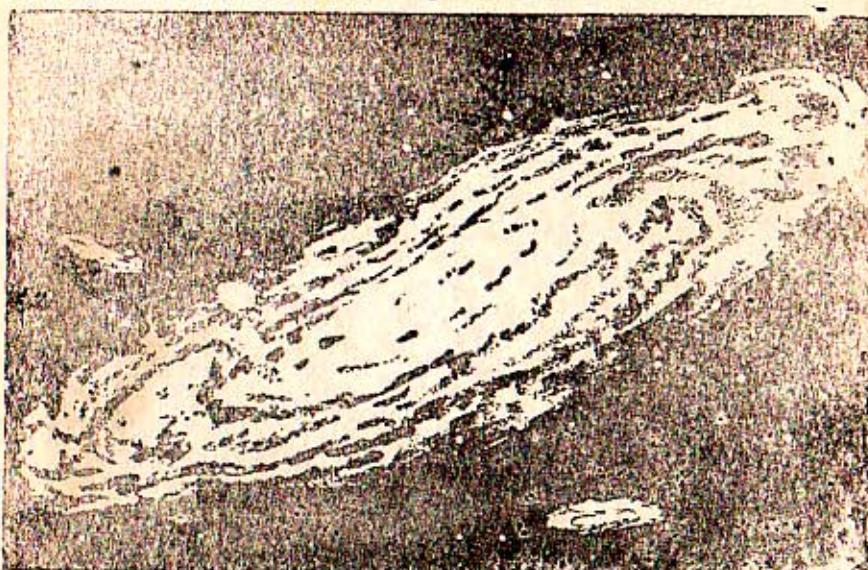
தட்டுவதில் புகையருவும், அதன் மத்தியில் உருவாகிக் கொண்டிருக்கும் உடுவொன்றும் (Protostar) கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இவற்றைச் சூழ்ந்து அனுமதுக் கூற்று அடர்முகில் மிகுநி காலைப் படுகின்றது. இது இன்றைய நிலை. இன்றிலிருந்து இன்னும் ஒரு மில்லியன் ஆண்டிகளின் பின், சட்டி அப்ப வடிவப் புகையருவைச் சூழ்ந்து காணப்படும் அனுமதுக்கூற்று அடர்முகில் விண்காற்றினால் (Stellar Wind) அள்ளி அடித்துச் செல்லப்பட்டு மத்தியில் உடுவைக் கொண்ட சட்டி அப்ப வடிவப் புகையருதோடர்ந்து சமற்சிக்குள்ளாகிச் சினைத்து கோள்களைத் தோற்று விக்கும். இவ்வாறுதான் நமது குரியனும் பூமி முதலான கோள்களும் உருவாகின. 1755 ஆம் ஆண்டு இமானுவேல் கால்ர் வெளியிட்ட கருதுகோள் இக்கண்டுமிடிப்பின் மூலம் நிருப்பை மாகின்றது. 'கோள்களைத்' தொற்று விக்கும் தட்டுகள் (Protoplanetary Disks) அல்லது சட்டி அப்ப வடிவப் புகையருக்கள் பல ஒற்றியன் தெபுலாவில் அவதானிக்கப்பட்டுள்ளன. இவை ஈழநிலையைக் கொண்டுள்ளன. இவை சில நீளங்டட்ட வடிவிலும் சில வட்ட வடிவிலும் சில கண்ணீர்த்துளியின் வடிவிலும் காணப்படுவதை ஒட்டேல் 1995 ஆம் ஆண்டு ஹபிள் தொலைநேர்க்கி எடுத்த படங்களிலிருந்தும் ஆய்விலிருந்தும் கண்டறிந்தார். மத்தியில் இனம் உடலாவும் அதனைச் சுற்றி கோள் உருவாகும் தட்டையுர் தெளிவாகக் காணப்படுகிறது. நப்பேசியம் உருகவிலிருந்து வேகமாக வீசும் விண்டுடு காற்றுக்கள் இத்தட்டுகளைச் சுற்றியுள்ள வாயுக்களையும் துகள்களையும் அள்ளிக் கொண்டு ஜெற் வேகத்தில் விழவுவதவால் இத்தட்டட அல்லது 'கோள்' களின் கருவைத் தெளிவாக அவதானிக்க முடிகின்றது. இந்தத் தட்டுக்களை ஒட்டேல் அளவிடு செய்தார். அவற்றில் சில நமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியை விடப்பட்ட பெரியவாகவுள்ளன. அவற்றில் ஒன்று ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் விட்டத்திற்கும் ஏழாராட்டங்கு அதிகமான காலவுள்ளது. ஆனால், அத்தட்டின் மத்திய ஆண்டு இனம் சிலப்பு உடு எமது குரியனின் மூன்றிலோருதினிலைவே கொண்டுள்ளது.

அன்னமைய ஆய்வுகள் நமது நூயிய மண்டலத்தைப் போல பல மண்டலங்கள் ஏறியன்றெபுலாவில் தோன்றவுள்ளன என்பதைநிறுப்பதாக ஓ. டெல் கருதுகிறார். இந்தத் தட்டுகள் கோள்களாக மாறவுள்ளன. அவற்றில் சில உயிர்கள் கோள்றுவதற்கும் இடம் விக்கும் எனக்கருதுகிறார், 'அந்தப் பிரபஞ்சம் மிகப்பெரியது. பூமி வைப் போன்ற உயிர்க்கோளம் பல எங்கோவுள்ளன என்ற எனது ஆரம்ப நம்பிக்கை இன்று மீண்டும் வறுபெற்றுள்ளது' என்கிறார்.

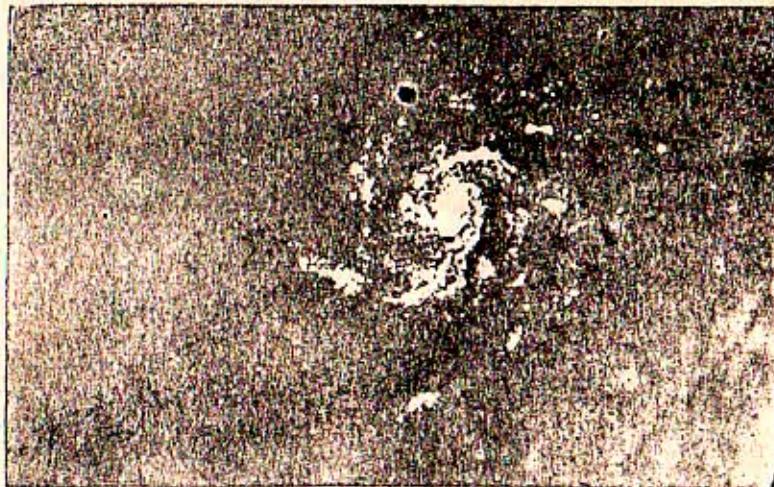


படம்: 5 பால்வழி அண்டம்

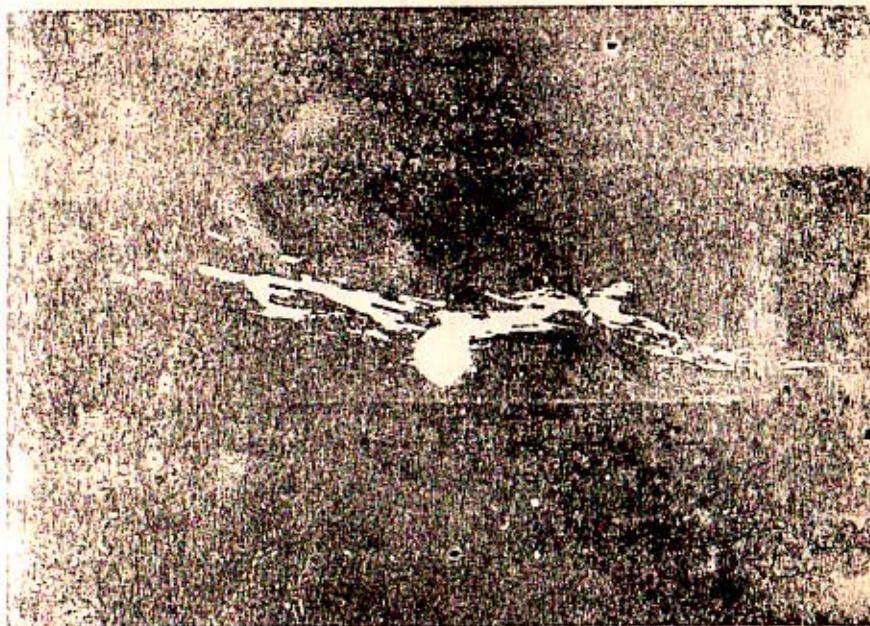
(அ) கருளி வடிவமும் (ஆ) மகுடி வடிவமும்
+ எச்சர அகட்யாளம் நமது ஞாயிற்றுத் தொகுதியின் நிலையத்தைக் குறிக்கின்றது.



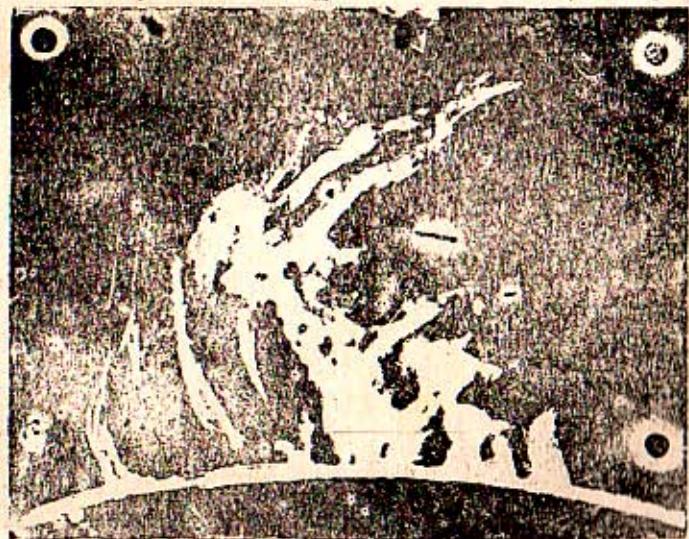
படம்: 6 உன்றோமிடா அல்லது.



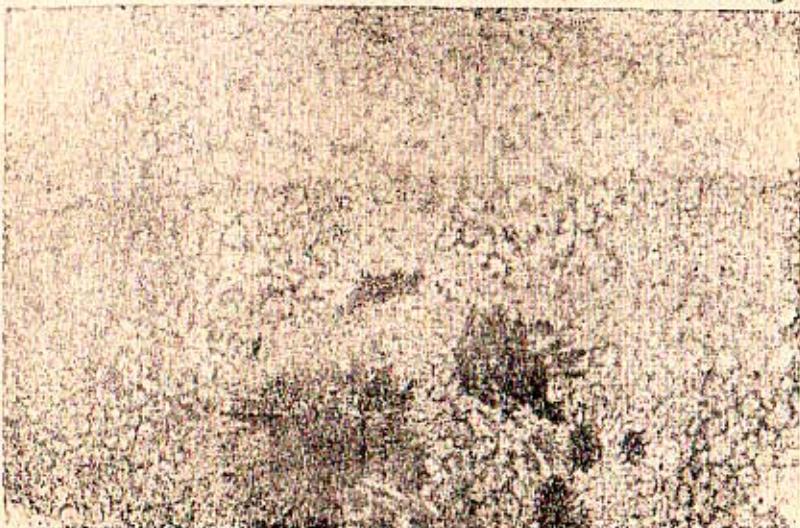
படம்: 7 பிரபஞ்சத்திலுள்ள ஒரு கருள் நெபுலா
கவைஸ் வெணார்சி (Canes Venatici)



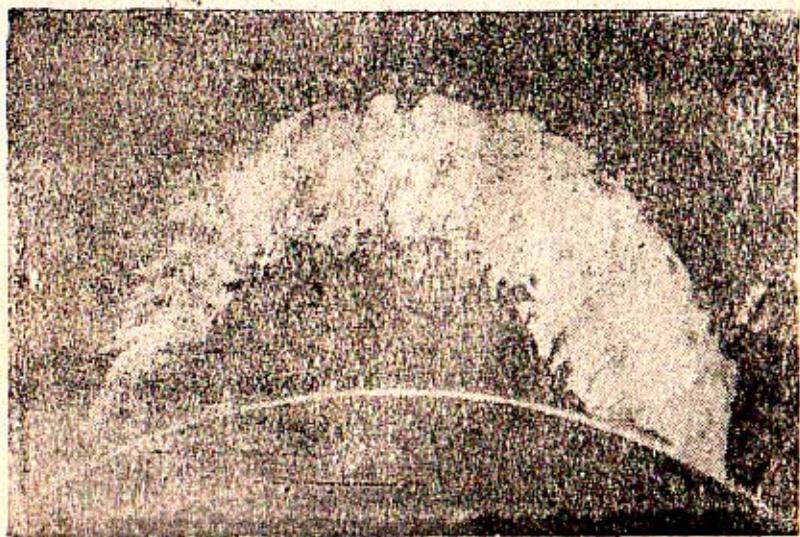
படம்: 8 பிரபஞ்சத்திலுள்ள இன்னேர் நீள் நெபுலா (Cyaneus)



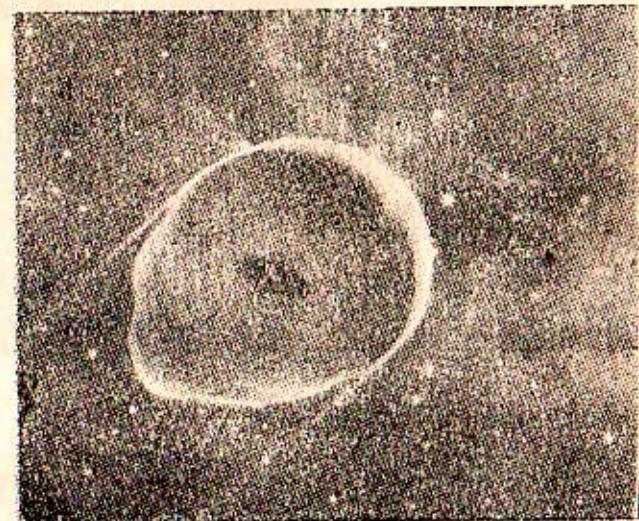
படம்: 9 சூரிய - கவைஸ் கள்



படம்: 12 குரியனின் மேற்பரப்பில் தெரியும் அளிச்சைத் தோற்றம், கரும்பரப்பு குரியனின் களங்களாகும்.



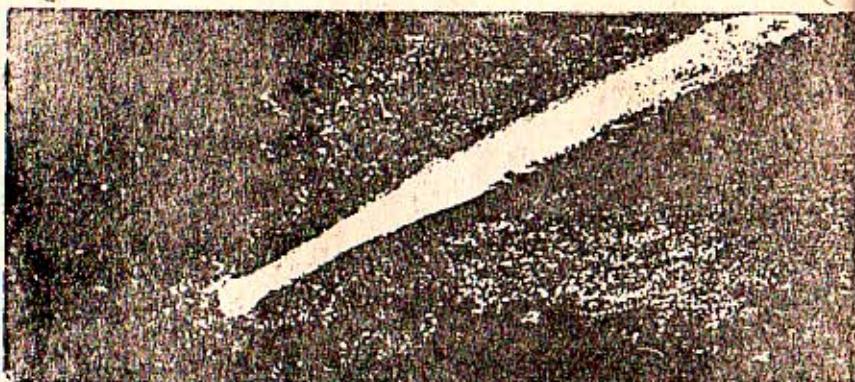
படம்: 11 குரிய பிரசுக்கம்



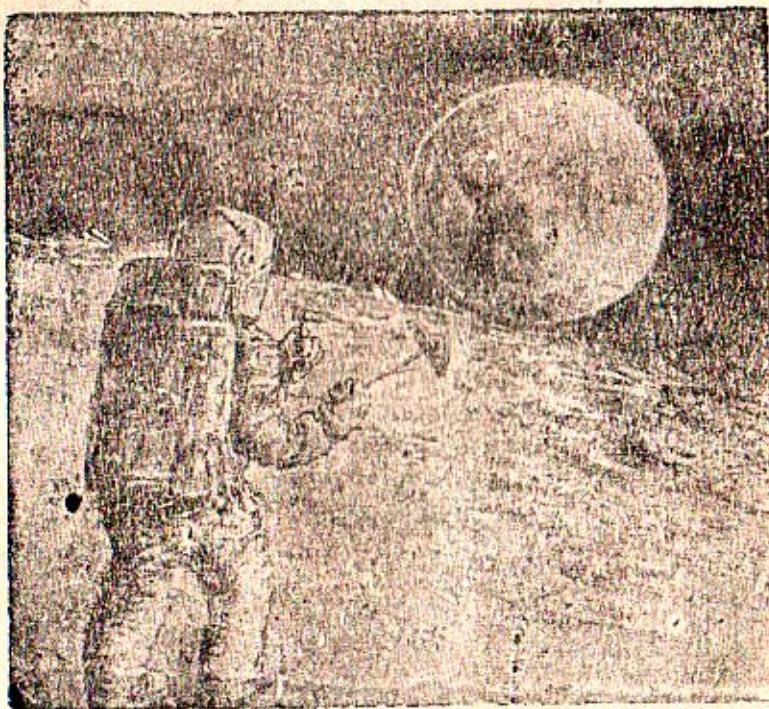
படம்: 12 ஓறியன் நெபுலாவில் கருவாகும் கோள்கள்

ஹபில் தொலை நோக்கி மூலம் ஓறியன் நெபுலாவிலுள்ள குதிரை முகப் புகையுருவில் உடேக்கனும் கோள்களும் கருவாகின்றன எனத் தெரியவந்துள்ளது. 110 இலம் உடுக்கள் ஓறியன் நெபுலாவின் ஒருபகுதியில் மட்டும் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. திரண்ட ஒரு புகையுருவில் ஓர் இலம் உடு கருவாவதும், அதனைச் சுற்றியுள்ள துகள்களும் வர்ணக்கனும் சட்டியப்ப வடிவில் ஒரு வாய்த் தட்டைத் தோற்றுவித்துள்ளன. இந்த வாய்த் தட்டை படிப்படியாகக் கோள்களைத் தோற்றுவிக்கும்.

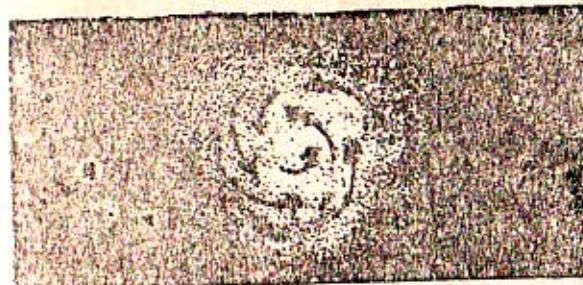
(after: Robert o' Del)



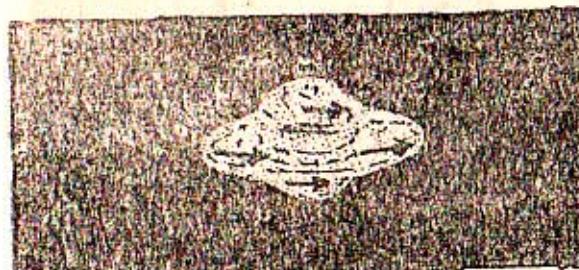
படம்: 13 ஹவியின் வால் வெள்ளி



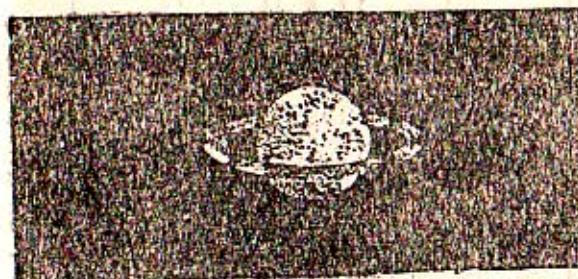
படம்: 14 பூமியோதயம் சந்திரனில் நின்றுகொண்டு விண்வெளி வீரர் பார்க்கிறார் பூமி உதயமாகிறது.



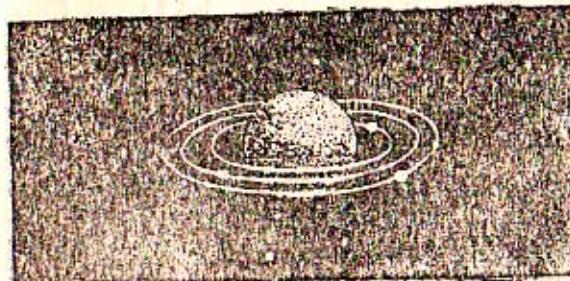
சுழச்சியைக் கொண்ட
பூமியீரி



சூற்றி காரணமாக
ஹைய நீக்கம்
ஏற்படுகிறது

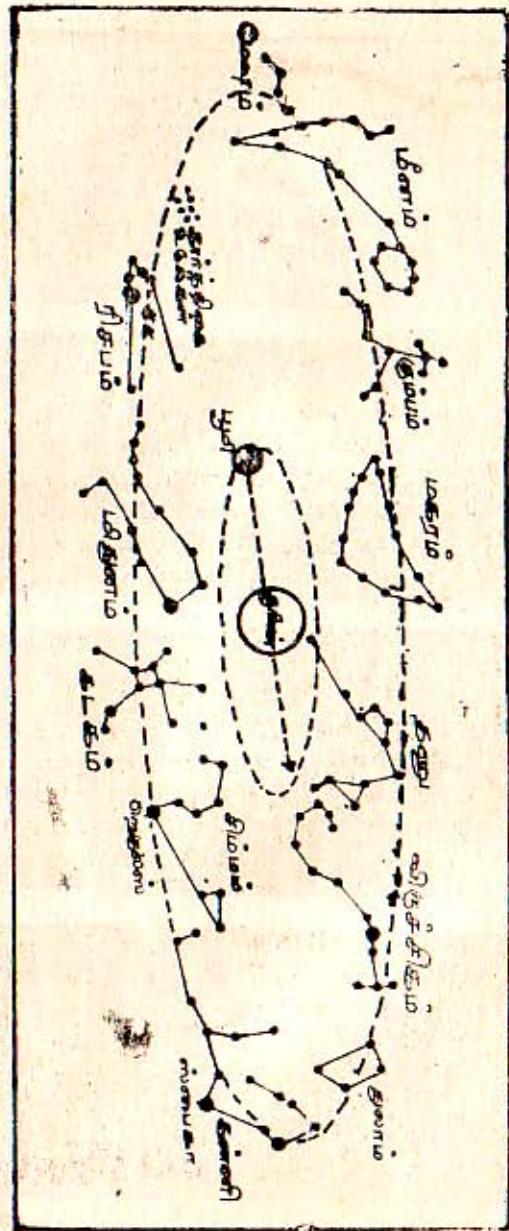


இளம் உடுவிள்
வீளிமிபு
வாய்ப்பொந்தகள்
உடைந்து
கோஞ்சனாகின்றன



உடுவைச் சுற்றிக்
கோஞ்சன்
உருவாகிவிட்டன

படம்: 17 பிரகாசி மண்டலங்கள்



ஹத்ரோஸ்ட் ஜெப்றி பிச்வருமாறு கூறுகிறார்: “கொள்கள் எவ்வாறு தோன்றியிருக்கலாம் என்பதற்குத் தெளிவானதும் நம் பத்தகுந்ததுமான ஒரு கருத்தினைக் கண்டுபிடிப்பது இன்று நம்மை எதிர் நோக்கும் புதிராகும். நல்ல விளக்கங்கள் தரும் என்று என்னிய முறைகள் எவ்வாம் ஆராய்ப்பட்டபோது அவை ஏதாவது குறைபாடுகளை கொண்டுள்ளன.”

ஆனால், நொபேட் ஓ. டெல்லிஸ் இன்றைய கண்டுபிடிப்புக்களும் கருத்துக்களும் இப்புதிருக்கு விடை தந்துள்ளன.

3.3. உடுக்களின் இயல்பு

உடுக்களின் பிரகாசம் மக்னிரியூட் (Magnitude) அலகில் விளக்கப்படுகின்றன. மிகப் பிரகாசமான உடுக்கள் 1 வது மக்னிரியூட் நட்சத்திரங்களாகும். அவ்வகையில் இதுவரை 20 உடுக்கள் அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன. 2-வது மக்னிரியூட் உடுக்கள் முதலாகத்திலும் $\frac{1}{2}$ மடங்கு பிரகாசம் குறைந்தவை. இவ்வாறே உடுக்களின் பிரகாசம் கணக்கப்படும். 25-வது மக்னிரியூட் உடுக்கள் மிக மங்கலாகவை; 1-வது வகை உடுவிதும் பார்க்க 10000 மில்லியன் பங்கு குறைந்த பிரகாசமானவையாகும்.

தெளிவான வானத்தில் வெறும் கண்களால் 2000 வரையிலான உடுக்களைக் காணமுடியும். நூற்றுக்கமசுக் அவதானிக்கில் 5000 வரையிலான உடுக்களைக் காணலாம். ஆனால், சக்தி மிக்க தொலை நோக்கிகள் மூலம் கோடிக்கணக்கான உடுக்களைக் காணமுடியும் 21-வது மக்னிரியூட் வகை உடுக்கள் மட்டும் 1000 மில்லியன் வரை உள்ளன.

உடுக்களின் வெப்பநிலை உயர்வானதாயும், வகைக்கு வகை வேறுபடுவதாயும் இருக்கிறது. பிரபஞ்சத்திலுள்ள உடுக்களின் நிறம் அவற்றின் வெப்பநிலையளவினால் பொறுத்து அமைகின்றது. உடுக்களை நிறங்களையும் வெப்பநிலையளவும் பொறுத்து கூற்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை: சிகப்பு, ஓரேஞ்சு, மஞ்சள், வெண்மை, நிலை-வெண்மை. சிகப்பு நிற உடுக்களின் சராசரி வெப்பநிலை 9000°C ஆகவுள்ளது; ஓரியன் நெபுலாவிலுள்ள பெற்றல்கியஸ் (Betelgeuse) (திருவாதிரை நட்சத்திரம்)

இதற்குத் தக்க உதாரணம், ஒரேஞ் நிற உடுக்களின் சராசரி வெப்பநிலை 4000°C ஆகும்; ஆக்ருறஸ் (Arcturus) உடுஇதற்குத் தக்க உதாரணமாகும். மஞ்சள் நிறமான உடுக்களின் சராசரி வெப்பநிலை 6000°C ஆகும்; நமது சூரியன் இவ்வகையினது. வெண்மை நிறமான உடுக்களின் சராசரி வெப்பநிலை 11000°C ஆகும்; சிறியஸ் (SIRIUS) உடுதக்க உதாரணம். நீல-வெண் உடுக்களின் சராசரி வெப்பநிலை 25000°C ஆகும்; ஸ்பெக்கா (Spica) உடு இத்தகையது.

உடுக்களின் வயதை அவற்றின் நிறத்தைக் கொண்டு கணிக்கின்றனர். செந் நிறமான உடுவே (3000°C) குழந்தை உடுவாகும். ஒரேஞ் நிற உடு (4000°C) பிள்ளைப் பருவத்தினது. மஞ்சல் நிற உடு (6000°C) இளம் பருவத்தினது; வெண் நிற உடு (11000°C) முது வயானது. நீல-வெண் (25000°C) உடு மிக முதிர்ச்சியானது. அழியும் கட்டத்தை நெருங்கிக் கொண்டிருப்பது. எனவே, உடு ஒவ்வொன்றுக்கும் பிறப்பு — இறப்பு உள்ளது. இதனால் ஒரு உதாரணத்தின் மூலம் புரிந்து கொள்ளலாம். ஓர் இரும்புத்துணிடனை எடுத்து உருக்குவோம். அது முதலில் வெப்பத்தினைப் பெற்று உருகும்போது சிவப்பு நிறத்தினைப் பெற்றுப் பிரகாசிக்கின்றது. படிப்படியாக வெப்பம் கூடி உருகும்போது அதன் நிறம் ஒட்டிறந்சாக மாறி, பின்னர் மஞ்சளாக மாறி, இறுதியில் வௌன்னிற குழம்பு ஆகிறது. இவ்வாறு தான் உடுக்களின் பிறப்பும் வளர்ச்சியும் அமைகின்றன. நமது சூரியனைப் போன்று மஞ்சள் நிறமான பிரகாசத்தினையுடைய நட்சத்திரங்கள் மத்திமான குட்டினைக் கொண்டன.

புகையுருவிலிருந்து முதன் முதல் நட்சத்திரம் தோன்றும் போது செந்திறமானதாக விளங்கும் அவ்விடத்து பொருண்மையின் அடர்த்தியும், வெப்பநிலையும் ஒரு மட்டத்திற்கு உயர்ந்த போது ஐதரசனும் ஹீலியமும் தொழிற்படும் அனு உலையாக மாறி வாயுவும் துகளும் கோளை மூடிக்கொள்கின்றது. அக் கோள் செந்திற உடுவாக ஒளிர்த் தொடங்கிறது. அவ்வேளை அதன் வெப்பநிலை 3000°C ஆக இருக்கிறது. சூரியன் போன்ற மஞ்சள் நிற உடுக்களில் ஒவ்வொரு வினாடியும் பல இலட்சம் தொன் நிறையுள்ள ஐதரசன் எரிந்து ஹீலியமாக மாறிக் கொண்டிருக்கின்றது. ஐதரசன் ஹீலியமாக மாறும்போது அபரிமிதமான சக்தி வெளிப்படுகிறது. றிகெல் (Rigel) பேரன்ற நீல-வெண் உடுக்களில் இச்

செயற்பாடு வேகமாக நடைபெற்று ஐதரசன் எரிந்து முடிந்து ஹீலியம் கார்பனாகவும், கார்பன் இரும்பாகவும் மாற்ற தொடங்கின்றன. அதனால் ஒரு கட்டத்தில் மாபெரும் செந் நிறப் பூத உடுவாக (Red Super Giant) மாறி ஏரி சக்தி வெளிப் பாடற்றுப் போக, ஈர்பினை இழந்து தளர்ந்து திடீரேன் சுப்ப நோவாவாகச் சிதறிப்போகிறது.

சூரியன் சாதாரணமான ஒரு உடுவாகும். அது நமக்கு அண்மையில் இருப்பதால் பெரியதாகவும் பிரகாசமானதாகவும் விளங்குகின்றது. நமச்சு அண்மையிலுள்ள அடுத்த உடு, புறக் சிமா சென்றாரி (Pooxina Centauri) ஆகும்; இது 40 மில்லியன் மில்லியன் கிலோமீற்றர் தூரத்திலுள்ளது. அதாவது நான்கு ஒளி யான்டுத் தூரத்திலுள்ளது. புவியிலிருந்து சிறியஸ் உடுவுக்குள்ள தூரம்எட்டரை ஒளியான்டாகும். வேர்கா உடுவுக்குள்ள தூரம் 26 ஒளியான்டு ஆகும். முனைவுவுக்குள்ள தூரம் 800 ஒளியான்டாகும். 8000 மில்லியன் ஒளியான்டுத் தூரத்திலும் உடுக்களுள்ளன.

புவியிலிருந்து உடுக்களை அவதானிக்கும்போது உடுக்கள் சூரியனைப் போவ கிழக்கே தோன்றி மேற்கே மறைவது போன்று கட்டுலனாகின்றன. புவிச்சுழற்சியின் காரணமாகவே இத்தகைய காட்சி புணாகின்றது. அதேபோல் இன்னொரு வகையான உடுநகர்வுக்காட்சி, புவியின் சுற்றுகை காரணமாகப் புணாகின்றது. பிரபஞ்சத்தில் அனைத்தும் இயங்கிக் கொண்டேயிருக்கின்றன. ஒவ்வொன்றும் தத்தமது அச்சில் சுழல்கின்றன அத்தோடு சுற்றுகையைப் பெல்கின்றன.

உடுக்கள் புவிக்குக் கட்டுலனாகும் போது பக்கட்போக்கில் இயங்குவனவைல்ல. அவை சில வேளை புவியை நோக்கியும் சில வேளை புவியைவிட்டு விலகியும் இயங்குகின்றன. ஒளிலிருந்து வெளிவரும் ஒளி நிற மாலையைக் கொண்டு புவியை நோக்கி அல்லது விலகி இயங்கும் உடுவினைக் கணக்கின்றனர். ஒரு உடு புவியை நோக்கி இயங்கும்போது அதிலிருந்து வெளிவரும் ஒளி நிறமான நகர்வு நீல நிறமாகவும், விலகி இயங்கும்போது அதிலிருந்து வெளிவரும் நிறமான நகர்வு நீல நிறமாகவும் சிபெப்பாகவும் காணப்படும். இந்த நிறமான நகர்வினைக் கணப்படத்திற்கும் அந்த உடுவின் வேகத்தைக் கணக்கிடுகின்றனர். இந்த நீல நிற, சிபெப்பாக ஒளி நீர்வுகளை டப்ளர்வீதி மூலம் விளங்குவார். ஆஸ்திரிய பெளதிகவியலாரான கிறிஸ்தியன் டப்பிளர் (Christian Doppler) என்பவரது கணக்கிப்பிடப்பட்டு இதுவருடு.

உடுகள், சூரியனைப்போலக் கோள்களைக் கொண்டிருக் கின்றனவா என அறிய ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. கோள்களைக் கொண்டுள்ளன' என்ற முடிவுக்கே வந்துள்ளனர். கோள்கள் சிறியனவாயும், தாமாக ஒளிரும் தன்மையற்றவையாதலாலும் அவை உடுக்களோடு கண்டறியப்படவில்லை. எனினும், சில ஆதாரங்கள் கிடைத்துள்ளன. ஓர் உடு மிகப் பெரிய கோள் ஒன்றினைத் தன்னருகில் கொண்டிருந்தால், கோளின் ஈர்ப்பினால் உடலில் சிறிது ஊசலாடல்/தள்ளாடல் ஏற்படும். 1944-இல் சிக்னஸ் (அன்னம்) (Cygnus) உடுக்கதொகுதியிலுள்ள 61 சிக்னி B (Cyggni B) என்ற உடுவில் ஊசலாடல் அவதானிக்கப்பட்டது ஆராய்ந்தபோது நமது வியாழனிலும் பார்க்க 15 மடங்கு பொருண்மையுள்ள கோள் ஒன்று அந்த உடுவுக்கு அருகில் சுற்று வது தெரிய வந்தது. 1963-இல் பார்னாட உடு (Barrard's Star) விற்கு அருகிலும் ஒரு "கோள் கண்டறியப்பட்டது"

பூமிக்கு அருகிலுள்ள உடுவான் சூரியனுக்கு அதைத்தாகக் கருதப்படுவது, தென்னரைக் கோளத்தில் வெறும் கண்களுக்குப் புலனாகும் செகாரூரி (Centauri) ஆகும். இது 4.35 ஒளியாண்டுத் தூரத்திலுள்ளது. ஒரியன் அண்டத்திலுள்ள பெற்றல் கியூஸ் உடுவே மிகப்பெரிய நீசமறிந்த நட்சத்திரமாகும். இது 310 ஒளியாண்டுத் தூரத்திலுமைந்துள்ளது. பெற்றல்கியூஸ் உடலின் விட்டம் 700 மில்லியன் கிலோமீற்றராகும் எனக் கணித்துள்ளனர். நமது சூரியனிலும் பார்க்க 500 மடங்கு பெரியதாகும். இந்த உடு பிரபஞ்சத் துகள்களால் ஒரு சுற்று மூடப்பட்டுள்ளது; அதைச் சுற்றி வாயுப்படை கவிந்துள்ளது. இதற்காறும் சேர்த்து பெற்றல்கியூஸினை நோக்கில் அதன் வட்டம் 8.5×10^{11} கி.மீ. ஆக விரியும். மேலும், 9100 ஒளியாண்டுத் தூரத்திலுள்ள சுறினா நெபுலாவுள்ள (Carina) எற்றாகறினா உடு. சூரியனிலும் பார்க்க 200 மடங்கு பொருண்மையுடையதாகும். ஆதுவே மிகவும் பிரகாசமான உடுவாகவரும் உள்ளது. சூரியனிலும் பார்க்க 6500000 மடங்கு பிரகாசமானதாக விளங்குகிறது. எனினும் கட்டிலனுக்கு மிகக் பிரகாசமான உடுவாக 5900 ஒளியாண்டுத் தூரத்திலுள்ள சிக்னஸ் OB 2-12 என்ற (Cygnus OB 2-12) உடு விளங்குகிறது. 10 தொட்டு 30 கி.மீ. விட்டத்தைக் கொண்ட மிகச் சிறிய நியூட்ரோன் உடுக்களும் அண்டங்களிலுள்ளன.

3.4. நமது உடு - சூரியன்

நமது நட்சத்திரம் சூரியனாகும். பால்வெளியில் ஓர் உடுவான் சூரியன் பால்வழி அண்டத்தின் மத்தியிலிருந்து 32000 ஒளியாண்டுத் தொலைவில் உள்ளது. நொடிக்கு 250 கி.மீ. வேகத்திலிருந்து நமது அண்டத்தின் மையத்தைச் சுற்றிப் பயணம் செய்கின்றது. இவ்வாறு ஒருமுறை சுற்றாவர் 250 மில்லியன் ஆண்டுகளாகும். இந்த அளவைக் பிரபஞ்ச வருடம் (Cosmic year) என்பர்.

சூரியன் இல்லாஷிட்டால் பூமியில் உயிர் இயக்கமே இருக்க முடியாது. பூமி தனக்குத் தேவையான சக்தி முழுவதையும் சூரியனில் இருந்தே பெறுகின்றது. வெப்பம், மழுவீழ்ச்சி, காற்றின் இயக்கம், தாவர வளர்ச்சி முதலான யாவற்றிற்கும் மூச்சக்தி சூரியனாகும்.

நமது பூமியைவிட 10 இலட்சம் மடங்கு பருமனில் பெற வது சூரியனாகும். சூரிய மண்டலக் கோள்கள் ஒன்பதும் ஒன்று சேர்ந்தால்கூட சூரியனின் பருமன் 750 மடங்கு அதிகமாகவே காணப்படும். சூரியனின் பிரமாண்டமான அளவினை அதன் விட்ட அளவிலிருந்து அறியலாம். சூரியனின் விட்டம் 1390000 கிலோமீட்டர்களாகவுள்ளது சூரியன் பூமியிலும் பார்க்க 3 இலட்சம் மடங்கு கணமானது. சூரியனின் எடை அதிகமாக' இருந்தாலும் அதன் அடர்த்தி மிகக்குறைவு சூரியனின் அடர்த்தி குறைவாக இருக்கினும், பூமியில் இருக்கும் ஈர்ப்புச் சக்தியிலும் பார்க்க 28 மடங்கு அதிகமானது. பூமியில் 100 இறாத்தல் பாராமடைய ஒருவன், சூரியனின் மேற்பரப்பில் நிற்க முடிந்தால் அவன் 2800 இறாத்தல் பாராமடையவனாக இருப்பான். சூரியன் பூமியில் இருந்து சுமார் 150 மில்லியன் கி. மீ. தூரத்தில் உள்ளது சூரியனிலிருந்து ஒரு ஒளிக்கதீர் (ஒளிக்கதீரின் வேகம் வினாடிக்கு 18600 மைல்) பூமியை வந்தடைய எட்டரை நிமிடங்கள் எடுக்கின்றது.

பூமி திடப்பொருட்களாலும் (நிலம்), திரவப்பொருட்களாலும் (நீர்), வாயுப்பொருட்களாலும் (வளிமண்டலம்) ஆகியது. ஆனால் நமது சூரியன் முற்றாக வாயுப்பொருட்களால் ஆலை ஆகும். பிரபஞ்ச வெளியில் மிதக்கும் தீரள் வாயுக்கோள் தான்

நமது குரியன். குரியன் வாயுத்திரச் எண்றால் வாயுக்கள் எப்படி வான்வெளியில் விரிந்து பரவாமல் ஒருங்கே சேர்ந்து இருக்க முடிகிறது? பூமியின் மீது வளிமண்டலம் இருக்கிறது. அங்களில் மண்டலத்தைப் பூமியோடு பிடித்து இருத்த வைத்திருப்பது புமி ஈர்ப்பு ஆகும். அதேபோல குரியனின் ஈர்ப்பு, வாயுத்திரவை வெளியேற விடாமல் பிணைத்து வைத்திருக்கின்றது.

குரியனின் மேற்பாப்பு வெப்பத்திலை 6000 பாங்க செல்சியஸ் ஆகும். குரியனின் உட்புற வெப்பத்திலை 14 மீல்லியன் பாங்க செல்சியஸ். குரியனின் வெப்பத்திலை உயர்வைக் கற்பான செய்து பார்க்க முடியுமா? கல்பிப்பொருட்களில் (தலோகம்) அதிக வெப்பத்தைக் தாங்க்கூடிய ரங்கிடன் எனும் உலோகம் 3380 பாங்க சென்றிக்கோட்ட வெப்பத்தில் உருகிவிடும், இவ்வளவு வெப்பத்தைத் தாங்க்கூடிய ரங்கிடன் குரியது மேற்பாப்பில் இருக்கின்ற ஒரு விளாடியில் உருகி ஆஸியாக மாறிவிடும். நமது பூமியில் ஒரு நாளில் விழும் குரிய சக்தி, உலகத்தில் இவ்வளவு நாளும் ஏற்க கப்பட்ட ஏற்பிப்பாருட்களை (விறகு, பெற்றோல், நிவக்கரி முதலான) ஏற்பிப்பதனால் உண்டாகும் சக்திக்குத் தாங்கமாகும் இவ்வாறு அதிக வெப்பச் சத்தியைக் கொண்ட குரியனில் இருந்து சக்தியானது. எவ்வாறுதிசைகளிலும் இயாது சென்றுகொண்டே இருக்கின்றது.

ஒவ்வொரு நிமிடமும் ஒரு சதுர அங்குமத்திலிருந்து 600000 கலோரி வெப்பச் சக்தியைக் குரியன் எல்லாத் திசைகளிலும் வாரி இறைக்கின்றான். இவ்வாறு நாலா திசைகளிலும் வழிந்தோடிக் கொண்டிருக்கும் குரிய சக்தியில் பூமி பெறுவது இரண்டு இலட்சம் கேட்டிலே ஒரு பங்கு ஆகும்.

இவ்வளவு பிரமாண்டபான சக்தியைக் குரியன் எவ்வாறு உற்பத்தி செய்கின்றது? நெறுப்புப் பிரம்பான குரியனது உட்புறத்தில் ஐதரசன் அணுக்கள் சதூர வெடித்துக்கொண்டிருக்கின்றன. ஒரு சிறிய ஐதரசன் அணுக்குண்டு வெடித்திருப்போது எவ்வளவு சக்தி சக்தி வெளிப்படும்? மிகப் பிரமாண்டமான ஐதரசன் குண்டாகச் குரியன் உள்ளது. விஞ்ஞானி ஐங்ஸ்டன் என்பவர், “இவ்வளவு பிரமாண் மான சக்தி உண்டாவதற்கு ஒவ்வொரு விளாடியம் 40 இலட்சம் தொன்பொருள் எவ்தாக வேண்டும்” எனக் கணித்துக் கூறியுள்ளார். குரியனின் எட்டியில் 35 சதவீதம் ஐதரசன் ஆகும். ஒவ்வொரு விளாடியம் 40 இலட்சம் தொன் நிறையுள்ள ஐதரசன் எனினும் 56 கோடி தொன் ஹீவியாக மற்றுக் கொண்டிருக்கின்றது. ஐதரசன்

ஹீவியாக மாறும்போது அபரிமிதமான சக்தி வெவிப்படுகின் தது. இவ்வளவும் சதா எனினு கதிர் வீர்ஶாகப் பாய்ந்து, ஒளி யாகவும் வெப்பமாகவும் வான்வெளியில் பிரவாசித்துப் பாவின்றன.

3.5. குரியனின் மேற்பரப்பு

நமது பூமியைவிட 10 இலட்சம் மடங்கு பரும்பளில் பெரிய குரியனின் மேற்பரப்பில் (அ) அரிசிமணித்தோற்றம் (ஆ) குரிய களங்கங்கள் (இ) குரிய சுவாலைகள் ஆகிய மூன்று தோற்றங்களைக் காண முடிகின்றது.

குரியனின் மேற்பரப்பை சக்தி வாய்ந்த தொலைநோக்கிகள் மூலம் அவதானிக்கும் போது, “சோற்றுப்பணை கொதிக்கும் போது அதனுள் இருக்கும் அரிசி மணிகள் அங்குமிங்கும் அசைந்தாடிக்கொண்டிருப்பது போன்ற தோற்றம்” தெரிகிறது. குரியனின் மேற்பரப்பில் காலைப்படும் இந்த “அரிசிமணிகள்” உண்மையில் தோன்றி மறையும் வாயு உருண்ணாக்களாகும். ஒவ்வொரு அரிசிமணிக்கும் பறநாறு கி. மீ. லிட்டர்மூடையான உண்மையில் இவ்வாயு உருண்டைகள், குரியனின் மையப்பகுதியிலிருப்பதே, மேற்பரப்பிற்கு மிதத்து பிரகாசமாகத் தெரிகின்றன.

குரியனது தெளிவான விம்பத்தில் அடிக்கடி சில கறைகள் உருவாகின்றன. இவற்றைச் குரிய களங்கங்கள் என்பர். குரியனது மேற்பரப்பில் கரும்புள்ளிகளாகத் தெரியும் இங்குரிய களங்கங்கள் சில கறைகள் என்கின்கையும் பருமனும் நாளுக்குதான் மாறிவருகின்றன. பதினொரு ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை இக்களங்கங்களின் தொகை அதிகரிப்பதை விஞ்ஞானிகள் அவதானித்துள்ளனர்; குரிய களங்கங்கள் எவ்வாறு உருவாகின்றது? குரியன் மையப்பகுதியிலிருந்து வாயுக்கள் மேற்பரப்பிற்குப் பிரிட்டுக் கொண்டு வருகின்றன. வெளிவருப் போது குரியனின் மேற்பரப்பில் சுழிகள் உருவாகின்றன. இவ்வாயுக்கள் அழுக்குறைவன்ன மேற்பரப்பிற்கு வந்து விரிவதான், வெப்பம் குறைந்து கரிய நிறமாகத் தெட்டுகின்றன. இவை குரிய களங்கங்களாகத் தெரிகின்றன.

குரியனின் மேற்பரப்பில் இருந்து பிரமண்டமான தீச்கடர் நாக்குள் இலட்சக்கணக்கான மைல்கள் உயர்த்திற்கு கொழுந்து வருகின்றன.

விட்டு எழுவதைச் சூரியகிரகண காலத்தில் அவதானிக்கலாம். இவற்றைச் சூரிய சுவாலைகள் என்பர். சில சூரிய சுவாலைகள், சூரியனின் வான் வெளியில் உற்பத்தியாகி, சூரியன் மேல் மழை பொழிவதைப் போன்றும் தெரியும். இவ்வகைச் சுவாலைகள் சூரியனில் உற்பத்தியாகி வெளிநோக்கிக் கூடர் நாக்குகளாக நீள்கின்றன. கொதித்தெழும் இச் சூரிய சுவாலைகளின் உச்சவேகம் வினாடிக்கு 700 கி.மீ. களாகும். சில சுவாலைகள், 15 இலட்சம் கி. மீ. உயரத்திற்கும் கொழுந்துவிட்டெரிகின்றன. இவற்றைச் சூரிய பிதுக்கங்கள் எனவும் வழங்குவர்.

3. 6. உடுத்தொகுதிகள்

வானத்தை அவதானித்த நமது பண்டைய மக்கள் வானத்து நட்சத்திரங்கள் தங்களுக்குத் தெரிந்த பல கோவைருக்களில் பரவிக்கிடப்பதைக் கண்டனர். சில உடுத்தைகளின் தானங்களைச் சேர்த்து நோக்கும்போது தங்களுக்குத் தெரிந்த வடிவங்களும், வழக்கிலுள்ள கதைகளில் வரும் பாத்திரங்களும் சட்டுலக் கற்பனைக்குரியதாக விரிந்தன. உலகமெங்கும் இவ்வாறான பெய, ரிடல் நிகழ்ந்துள்ளது. வானியலாளர்களும் ஆய்வின் இடை கழுதி அவற்றை அடிப்பெயர்களால் அழைத்தனர். இந்திய, அராபியகிரேக்க வானியலாளர்களும் சோதிடக் கலை விற்பனைர்களும் உடுக்களுக்கு இவ்வாறான பெயர்களை இட்டனர்.

இவ்வாறு அடையாளம் காணப்பட்ட உடுத்தொகுதிகள் 88 உள்ளன. அவை வருமாறு:

கண்டறியப்பட்ட 88 உடுத்தொகுதிகள்

**உடுத்தொகுதியின் விளக்கம்
பெயர் (வத்தின்)**

ஞிப்பு:

வ:	வடவரைக்கோளம்
தெ:	தென்னரைக்கோளம்
சோ:	சோதிடப் பெயர்.

- அண்ரோமெடா (Andromeda) — —— வ
- அன்றவியா (Antlia) — வளிபம்பி தெ
- அபஸ (Apus) — சொர்க்கத்தின்பறவை தெ
- அக்குவாறியல் (Aquarius) — நீர் தூக்குபவன்/தும்பம் சோ
- அக்குவிலா (Aquila) — கழுகு தெ
- அறா (Ara) — பலிபீடம் தெ

பிரபஞ்சம்

- அரியஸ் (Aries) — செம்மறிக்கடா/மேஷம் சோ
- அயுரிகா (Aurige) — தேரோட்டி வ
- பூற்றெறஸ் (Bootes) — மந்தைமேய்ப்போர் வ
- கயோலம் (Gaelum) — சிற்பியின்கருவி தெ
- கமலோபார்டலிஸ் (Camalopardalis) — ஒட்டகச்சிவிங்கி வ
- கான்சர் (Cancer) — நண்டு/கடகம் சோ
- கானெஸ்வெனாரிசி (Canesvenatici) — வேட்டைநாய் வ
- கானிஸ் மேயர் (Canis Major) — பெருநாய் தெ
- கானிஸ் மைனர் (Canis Minor) — சிறுநாய் தெ
- கப்ரிகோனஸ் (Capricornus) — கடல் அரக்கன்/மகரம் சோ
- கர்னா (Carina) — ஆர்த்தோகப்பலின் அடிக்கட்டை தெ
- காசியோபெலா (Cassiopeia) — —— வ
- சென்றோறஸ் (Centaurus) — பாதிக்குதிரைபாதிமனிதன் தெ
- செப்கியஸ் (Cepheus) — —— வ
- செற்றல் (Cetus) — திமிங்லம் தெ
- சாமேலியோன் (Chemeleon) — —— தெ
- சிர்சிவைஸ் (Circinus) — திசைகாட்டி தெ
- கொலம்பா (Columba) — புறா தெ
- கோமாபேரனீசஸ் (Coma Berenices) — பேரனீஸ்/நோற்று வ
- கொறோனா ஒஸ்ரவிஸ் (Corona Australis) — தென் மகுடம் தெ
- கொறோனா-போறியிலஸ் (Corona Borealis) — வட மகுடம் வ
- கோவஸ் (Coruas) — காகம் தெ
- கிறாற்றர் (Crater) — கோப்பை தெ
- சிற்கல் (Crux) — தென்சிலுவை தெ
- சிக்னஸ் (Cygnus) — அன்னம் வ
- டெல்பினஸ் (Delphinus) — டெலால்பின் (மீன்) வ
- டோறாடோ (Dorado) — வாளம்பீன் தெ
- டிராக்கோ (Draco) — அரக்கன் வ
- எக்குவியஸ் (Equuleus) — பெண்குதிரைக்குட்டி வ
- எரிடானஸ் (Eridanus) — நதி தெ
- போனாக்ஸ் (Fornax) — அடுப்பு தெ
- ஜெமினி (Gemini) — இரட்டையர்/மிதுனம் சோ
- க்ருஸ் (Grus) — நாரை தெ
- ஹேர்குவிஸ் (Hercules) — ஹேர்குவிஸ் வ
- கொறோலோயியம் (Horologiam) — கடிகாரம் தெ
- ஐற்ட்ரா (Hydra) — கடல் நாகம் தெ

43. ஹெட்ரஸ் (Hydrus)	— நீர்ப்பாம்பு	தெ
44. இந்டஸ் (Indus)	— இந்தியன்	தெ
45. லாசெற்றர் (Lacerta)	— ஒண்ணன்	வ
46. லியோ (Leo)	— சிங்கம்/சிம்மம்	சோ
47. லியோ மைனர் (Leo Minor)	— சிறுசிங்கம்	வ
48. லேபஸ் (Lepus)	— முயல்	தெ
49. லிப்தரா (Libra)	— தராசு/துலாம்	சோ
50. லூபஸ் (Lupus)	— ஒதாய்	தெ
51. லிங்ஸ் (Lynx)	— பூனை	வ
52. லெரா (Lyra)	— யாழ்	வ
53. மெஞ்சா (Mensa)	— மேசை/மலை	தெ
54. மைக்ரஸ்கோப்பியம் (Microscopium) — நுண்காட்டி		தெ
55. மொனோசேரோஸ் (Monoceros) — ஒற்றைக் கொம்புக் குதிரை		தெ
56. முஸ்கா (Musca)	— தென் ஈ	தெ
57. நோர்மா (Norma)	— சட்டம்	தெ
58. ஒக்ரன்ஸ் (Octans)	—	தெ
59. ஒப்பியுகஸ் (Ophiuchus)	— நாகம் உள்ளவன்	வ
60. ஒறியன் (Orion)	— ஒறியன்	தெ
61. பாவோ (Pavo)	— மயில்	தெ
62. பெக்காசஸ் (Pegasus)	— நீருற்று (புராண)	வ
63. பேர்ஸியஸ் (Perseus)	—	வ
64. போர்னிகஸ் (Phoenix)	— போர்னிக்ஸ்பற்றவை	தெ
65. பிக்ரர் (Pictor)	— ஒவியன்	தெ
66. பிஸ்செஸ் (Pisces)	— மீன்கள்/மீனம்	சோ
67. அஸ்ரினஸ் (Austrinus)	— தென்மீன்	தெ
68. பப்பிஸ் (Puppis)	— கப்பற்பகுதி	தெ
69. பிக்கிஸ் (Pisces)	— கடலோடிகளின் திசைகாட்டி	தெ
70. ரெற்றிகுலம் (Reticulum) — வலை		தெ
71. சக்கிற்றா (Sagitta)	— அம்பு	வ
72. சக்கிற்றாறியஸ் (Sagittarius)	— வில்லானன்/தனு	சோ
73. ஸ்கோப்பியஸ் (Scorpius)	— தேன்/விருச்சிகம்	சோ
74. ஸ்கல்ப்ரோர் (Sculptor)	—	தெ
75. ஸ்கந்றம் (Scutum)	— கவசம்	வ
76. சேர்பென்ஸ் (Serpens)	— நாகம்	வ
77. செக்ரன்ஸ் (Sextans)	—	தெ
78. ரோறஸ் (Taurus)	— எருது/ரிசபம்	சோ
79. ரெலெஸ்கோப்பியம் (Telescopium) — தொலைநேர்க்கி தெ		
80. ரியாங்குலம் (Triangulum)	— முக்கோணம் வ	
81. ரியாங்குலம் ஒஸ்ரேலை (Triangulum Australe) — தென் முக்கோணி தெ		

82. ருய்கானா (Tucana)	—	—	தெ
83. உர்ஸா மேயர் (Ursa Major)	— பெருங்கரடி	வ	
84. உர்ஸா மைனர் (Ursa Minor)	— சிறுகரடி	வ	
85. வேலா (Vala)	— ஆர்க்கோ கப்பல்பயணம்	தெ	
86. வேர்கோ (Virgo)	— கன்னி	சோ	
87. வொலான்ஸ் (Volans)	— பறக்கும் மீன்	தெ	
88. வல்பேகுலா (Vulpecula)	— நரி	வ	

3.7. உடுவுருக் கோலங்கள்

குரியனைச்சுற்றி ஒரு நீள்வட்டப் பாதையில் தெரியும் உடுக்களைப் பன்னிரு இராசி மண்டலங்களாகப் பண்டைய மக்கள் வகுத்துள்ளனர். அவை மேஷம் (Aries), ரிசபம் (Taurus), மிது னம் (Gemini), கடகம் (Cancer), சிம்மம் (Leo), கன்னி (Virgo), துலாம் (Libra) விருச்சியம் (Scorpis) தனு (Sagittarius), மகரம் (Capricorn), கும்பம் (Aquarius), மீனம் (Pisces) எனப் பெயரிட்டுள்ளனர்.

ஒவ்வொரு இராசிக்கும் ஒவ்வொரு அடையாள வடிவமளித் துள்ளனர்: மேஷம் - செம்மறிச்கடா; ரிசபம் - எருது; மிது னம் - இரட்டையர்; கடகம் - நன்னடு; சிம்மம் - சிங்கம்; கன்னி - கன்னி துலாம் - தராசு; விருச்சிகம் - தேன்; தனு - வீல்லம்பு; மகரம் - கடலரக்குன்; கும்பம் - நீர்ப்பானை (குடம்); மீனம் - மீன்.

முழு வானத்தையும் பெருங்கோளமாகவும், அதன் மைய மாகப் பூமியையும் கருதிய நமது பண்டைய மக்கள், நமது பூமி தன்னைச்சில் சுழலும் போது முழு வான் பரப்பும் கட்டபல னாகும் எனக் கணித்து, ‘வானக் கோளத்’தைப் பண்ணிரண்டு பகுதிகளாகப் பிரித்தனர். அவ்வாறு பிரிக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு பகுதியும் ஒவ்வொரு இராசியினால் யெயரிடப்பட்டன. இப்பண்ணிரண்டு பகுதிகளையும் இராசிச் சக்கரம் என அழைத்தனர். ஒவ்வொரு இராசியிலும் காணப்பட்ட உடுக்கள் அவர்களது கட்டபலக் கற்பனையில் ஏற்படுத்திய உருளின் பெயரால் அழைக்கப்படுகின்றன. இந்த இராசி மண்டல உடுக்கோலவுருக்களில் சில நன்கு அறியப்பட்ட உடுத்தொகுதிகளாகவுள்ளன.

3.8. மே, யூன் மாத வானம்

நமது வானில் நாம் அவதானிக்கக் கூடிய உடுக்கோலவுருக்கள் சிலவாகும். குறித்த காலத்தில் குறித்த சில உடுக்கோலவுருக்களை ஓய்வாக வானில் காண முடியும். மே, யூன் மாதங்களில் பெருங்

காடி (Ursa Major), சிறு கரடி (Ursa Minor), சிம்மம் (Leo), பூற்றுறை (Bootes), தென்சிலுவை (Southern Cross) ஆகிய உடுக்கோவைகளை வாணில் காணலாம்.

வட வரைக்கோளத்தில் மே, யூன் மாதங்களில் வடத்திசையில் தெவிவாகத் தெரியும் உடுக்கோவம் உர்ணா மேயர் எனும் பெருங்கூடல் யாரும். இதில் ஏழு உடுக்களுள்ளன. நான் கு உடுக்கள் ஒரு கரடியின் உடலையும் மூன்று பிரகாசமான உடுக்கள் அதன் வாலையும் கட்டுவன் போன்றுள்ளன. இதனையே கிடேற்றிப்பர் எவ்வும் அழைப்பர். இது பார்வைக்குக் கலப்பையின் வடமொகவும் தெரிவதால், கிடேற்றிப்பர் எனப்படுகின்றது. பெருங்கரடி உடுக்களைச் சப்தரிவி மண்டலமென நாமமைப்போம். இவை ஏழு முனிவர்களையும் விரிவிகளைக் குறிக்கின்றனவாம். பெருங்கரடியின் முதலிருவுடுக்களையும் இவைக்கின்ற கோடு முனைவுடுவை (துறவு நட்சத்திரம் - Polaris) நோக்கி நினைம். அவ்வாறு வடக்குத்திசையைக் காட்டுவதால் இவ்விரு உடுக்களையும் காட்டி உடுக்கள் என்பர்.

உர்ணாகனார் எனப்படும் சிறுகாடி உடலு, பெருங்கரடி உடலுகளை ஒத்தது. இதிலும் நான்கு உடுக்கள் கரடியின் உடலையும் மூன்று உடுக்கள் கரடியின் வாலையும் கட்டுகின்றன. சிறுகரடியின் வால் இறுதி உடு மிகப் பிரகாசமானது. வடமுனையுக்கு கேரேயுள்ளது. அதனால் இதனை முனைவுடு (துறவு நட்சத்திரம்) என்பர். பெருங்கரடியின் காட்டியுடுக்கள் இரண்டையும் இவைக்கின்ற நேர்கோடு சரியாக இந்த முனைவுடுவைச் சுட்டும். புலியின் சரியான வடக்குத் திசையைக் குறிக்கும். கடலோடிகள் இந்த முனைவுடுவைக் கொண்டே கடவில் திசைகளைக் கணித்துக் கொண்டனர். நமக்கு முனைவுடு அடிவானத் திற்குக் கிட்டத் தோற்றும்.

மே, யூன் மாதங்களில் மேற்கு வாணில் சிம்மம் (Leo) உடலுக் கோவத்தை அவதானிக்கலாம். இந்த உடலெலுவில் அரிவாகும் முக்கோணியும் இவைந்து காணப்படும். அவிவான் வடிவையமைக்கும் ஆறு உடுக்கள் சிங்கத்தின் தலையையும் மூக்கோணியைப்பொறுத்துக்கொண்டு வருகின்றன. சிம்மத்தில் மூன்று உடுக்கள் மிகப் பிரகாசமானவை, மீண்டும் உடுக்கள் சேர்ந்த இந்த உருவை அழைக்கின்றன. இதில் ஆக்டோரஸ் என்ற மத்தியவுடு மிகவும் பிரகாசமானது.

பிரபஞ்சம்

மே, யூன் மாதங்களில் தென்னடி வானைத்தில் பிரகாசமான நான்கு உடுக்களை அவதானிக்கலாம். அவை சிலுவை நான்கு முனைகளிலும் இருப்பதாகத் தோற்றும் தரும். இவைத் தென்சிலுவை (Southern Cross) என்பர். சிறுவையின் நில மான பகுதி தென் முனைவைச் சுட்டி நிற்கும். தென்சிலுவை உடலெலுவிற்குக் கிழக்கே மிக அருகில் செகுரோறஸ் (Centaurus) உடுக்களுள்ளை சென்றோறஸ் என்றால் பாதிக்குதிரை மனிதன் எவ்பெராருள்படும். இதில் அல்பா செகுரோறஸ் என்று கூட மிகவும் பிரகாசமானது; அத்தோடு வானில் தோற்றும் தரும் உடுக்களுள் மிகவும் அண்மையாது.

3. 9. ஒகஸ்ட், செப்டம்பர் மாத வானம்

ஒகஸ்ட், செப்டம்பர் மாதங்களில் நமது வானில் சிறுகாடி, விருஷ்சிகம் (Scorpius), தனு (Sagittarius), துளை (Libra), சிக்னஸ் (Cygneus), ஜெரா (Lyra), சஜிற்றா (Sagittala), அக்குயிலா (Aquila) ஆகிய உடலெலுக் கோவகளை அவதானிக்க முடியும்.

வடக்கு அடிவானத்தில் இந்த மாதங்களிலும் சிறுகாடுயை அவதானிக்க முடியும். வானில் தென் பகுதியில் தனு, விருஷ்சிகம் ஆகிய இரண்டு உடலெலுக் கோவகளை நான்கு காணலாம். தேன் வடிவத்தைத் தோற்றுவிக்கும் 12 உடுக்களின் இவைப் பால் விருஷ்சிகம் உருவாக்கிறது. தனு உடலெலுக் கோவம் உண்டைய மக்களுக்கு மனிதத்தையும் கரங்களும் குதிரை உடலும் கொண்ட. வில் (தனு) எந்திய வில்லானை நிவைவெபாசித்தியது. தனு உடுத்தொகுதியில் 9 உடுக்களுள்; இவற்றில் நான்கு உடுக்கள் மிகப் பிரகாசமானவை. தனுவும், விருஷ்சிகமும் இராசி மண்டல உடுக்களாகவும் அழைந்துள்ளன.

மேற்கு அடிவானில் துலா உடலெலுக் கோவத்தை அதோவக்களாம். இதில் நான்கு உடுக்களுள்ளன. இது தாாக வடிவக் கோலத்தைக் காட்டியதால் துலாம் எனப் பண்டைய மக்கள் அழைத்தனர். மத்திய வானில் சற்று வடக்கிழக்காக சிக்னஸ், ஜெரா, அக்குயிலா, சஜிற்றா ஆகிய நான்கு உடலெலுக் கோவகளைகளைக் காணலாடியும், சிக்னஸ் என்பது அன்னத்தின் கோவத் தையும், ஜெரா என்பது யாழின் கோவத்தையாக, அக்குயிலா என்பது கழுதின் கோவத்தையும், சஜிற்றா என்பது அம்பின் கோவத்தையும் காட்டுவானவாக பண்டை மக்கள் கருதினர்.

கிளன் உடுவருக்கோலத்தை 6 உடுக்கனும் வெரா உடுவருக்கோலத்தை 5 உடுக்கனும், சலிற்றா உடுவருக்கோலத்தை 3 உடுக்கனும் உருவாக்கியுள்ளன. சிக்னஸ் (அண்டம்) உடுத்தொகுதியிலுள்ள பெணைப் என்ற உடுவும், வெரா (யாழ்) உடுத்தொகுதியிலுள்ள வெகா என்ற உடுவும், அக்குவிலா (கழுகு) உடுத் தொகுதியிலுள்ள அலிரெயர் என்ற உடுவும் மிகப் பிரகாசமானவை. இவை மூன்றும் கோடை காலத்தில் குரியன் மறைந்த பின்னர் வானில் பிரகாசமாகத் தெரிவன வாரும். இந்த மூன்று உடுக்களையும் இணைத்தால் ஒரு முக்கோணி உருவாகும். எனவே, இந்த மூன்று உடுக்களையும் இணைத்து கோடை கால முக்கோணி என அழைப்பார்.

3.10. பெப்ரவரி, மார்ச் மாத வானம்

பெப்ரவரி, மார்ச் மாதங்களில் நமது வானில் ஜெமினி (Gemini), ரோறஸ் (Taurus), ஓரியன் (Orion), கானிஸ் மேயர் (Canis Major) ஆகிய உடுவருக்களைக் காணலாம். ஜெமினி தொகுதி மிதுனம் எனவும், ரோறஸ் தொகுதி ரிசபம் எனவும், ஓரியன் தொகுதி வேட்டைக்காரன் எனவும், கானிஸ் மேயர் தொகுதி பெருநாய் எனவும் அவற்றின் கோலவையைப்படிக் குறித்து அழைக்கப்படுகின்றன.

பெப்ரவரி, மார்ச் மாதங்களில் வானில் உச்சியில் தெளி வாகக் காணக் கூடிய உடுத் தொகுதி ஓரியன் ஆகும். இத் தொகுதியை வேட்டைக்காரன் ஒருவனின் வடிவில் ஆகி மக்கள் கண்டதால் அப் பெயரையிட்டனர். ஓரியன் ஏழு உடுக்களால் நனது கோலத்தை உருவாக்கிக் கொண்டுள்ளது. வேட்டைக் காரனின் பட்டியாக மூன்று உடுக்கனும், உயர்த்திய ஒரு கர உடுவாக பெற்றல் கிழுல் உடு பிரகாசமாக அமைந்துள்ளது. ஒரீயனுக்கு தென் கிழக்கு வானில் கானிஸ் மேயர் என்ற பெருநாய் உடுவருக்கோலமுள்ளது; இதில் 8 உடுக்கனுள்ளன. நாம் அவதானிக்கக் கூடிய மிகமிகப் பிரகாசமான உடுவான் சிரியஸ் இந்த உடுத் தொகுதியிலேயேயுள்ளது. சிரியஸ் உடுவுக்குத் தெற்கே இன்னொரு பிரகாசமானங்கு உள்ளது. அது கணைபாஸ் உடுவாகும். சிரியஸ் உடுவையும் கணைபாஸ் உடுவையும் இணைக்கும் கற்பணக் கோடு தென்முனைவைச் சுட்டும்.

ஓரியன் உடுத்தொகுதிக்கு வட கிழக்கே ஜெமினி (மிதுனம்) உடுவருக்கோலத்தை அவதானிக்காம். ஜெமினி என்பது

இரட்டையர் உடுத்தொகுதி எனப் பொருள்படும். ஜெமினி உடுத்தொகுதியில் 13 உடுக்களுள்ளன. இரட்டையரின் சிரக்க வளச் சுட்டும் இரு உடுக்கனும் பிறிதொரு உடுவும் பிரகாசமானவை. பெப்ரவரி, மார்ச் வானத்தில் அவதானிக்கக் கூடிய இன்னொரு உடுத்தொகுதி ரோறஸ் (ரிசபம்) ஆகும். ரிசபம் ஒன்றின் கொம்புகளுடன் கூடிய தலையை இந்த உடுத்தொகுதியிலுள்ள 7 உடுக்கள் குறிக்கின்றன. இவற்றுள் இரு உடுக்கள்மிகப்பிரகாசமானவை. ரிசபம் உடுத்தொகுதிக்கு மேற்கே பிளையேஸ் (Plaiaides) எனப்படும் உடுக்களின் கொத்தொன்று காணப்படுகின்றது. இதனைக் கார்த்திகை உடுக்கள் என வழங்குவார்.



கொழும்புதமிழ்ச்சங்கம்

நூல்கும்

பிரபஞ்சம்

ஒவ்வொர் நீண்டவட்டப் பாதையில் ஓரயித்றுத்தொகுதியில் வால்வெளியில் பயணம் செய்கின்றன. அவை தமது ஆழக்கில் பயணம் செய்வதற்கு 100 ஆண்டுகளிலிருந்து கோடி ஆண்டுகள் வரையிலும் ஆகின்றன. 19-ம் நூற்றாண்டில் ஆறு ஒளியிலிருந்த வால்வெள்ளிகள் நமது வானில் தோன்றின. 20-ம் நூற்றாண்டில் ஒரேயொரு வால்வெள்ளியே நமது வானில் தோன்றியது. அது ஹலியின் வால்வெள்ளி (Halley's Comet) ஆகும். ஹலியின் வால்வெள்ளி 76 ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை புளியில் வால்வெளியில் பயணம் செய்யும் எனக் கணித்துள்ளனர். 1607-ஆம் ஆண்டு புளி கட்டுப் பானில் பயணம் செய்த ஹலி வால்வெள்ளி பின்னர் 1682 இல் காட்சி தந்தது; இந்த வால்வெள்ளி மீண்டும் 1758-இல் புளிகட்டுப் பானில் பயணமாகுமென எடும்பட்ட ஹலி என்பவர் அறிவித்தார். அதைப் படி இந்த வால்வெள்ளி 1758-இல் தோன்றியது. ஹலியின் எதிர்வு கூறுகை நிருபவமானதால், இந்த வால்வெள்ளிக்கு ஹலி வால்வெள்ளி எனப் பெயரிட்டனர்.

ஹலி வால்வெள்ளி ஏறத்தாழ நான்கு கிலோமீட்டர் சிட்டுமுன் கருவும் (தலை) நான்கு இலட்சம் கிலோமீட்டர் சிட்டுமுன் பிடிரியும் (Coma), 130 மில்லியன் கி.மி. நீலமுன் வாலும் கொண்டதாகும். 1758 இல் தோன்றிய ஹலி வால்வெள்ளி 1834, 1910 ஆகிய ஆண்டுகளில் புளியில் கட்டுப் பானில் பயணம் செய்துள்ளது. 1910-ஆம் ஆண்டு இந்த ஹலியின் வாலி நூட்டாக பூமிப்பந்து நுழைந்து கடத்தது என்பது குறிப்பிடத் தக்கது. 1986-ஆம் ஆண்டு நமது காலத்திலும் ஹலி வால் வெள்ளி புளி வானில் பயணப்பட்டுச் சென்றது. ஹலி வால் வெள்ளி குரியனை ஒரு நீள் வளையப்பாதையில் ஏற்று வருகின்றது ஆனால், குரியன் இந்த நீள்வளையத்தின் ஒரு அந்தக் குறியியற்றிலுள்ளது. குரியனுக்கு அதுகில் வழும்போது ஹலி புதலுக்குச் சுற்று அப்பாலும், குரியனுக்குச் செய்யையிலிருக்கும் பொது புதுட்டோலுக்கு அருகிலும் இருக்கின்றது. எனவே, புதனையும் புதுட்டோலையும் இவைத்து வரைகின்ற சுற்றுத் தட்டையான நீள்வளையப் பாதையில் ஹலி வைக் கருகின்றது.

4.1.2. ஷ்டுமேக்கர் லெவி வால்வெள்ளி

1994-ஆம் ஆண்டு ஜூலை 17-ஆந் திங்டி தொடக்கம் 22 ஆம் திங்டி வரை வீயாழனுடன் ஷ்டுமேக்கர் லெவி என்ற வால் வெள்ளி 21 துண்டங்களாகப் பிரித்து மோதியது. இந் நூற்றாண்டில் உலகைத் திகைப்பில் ஆழ்த்திய ஒரும் மோதல் இதுவாகும்.

அத்தியாயம்: 4

பிரபஞ்சக் காட்சிகள்

4.1. வால்வெள்ளிகள்

வால்வெள்ளி (Comets) அல்லது வால் நட்சத்திரம் என்பது தலையும் வாலும் கொண்ட நீண்டதோர் ஒளிப்பிழையும் ஆகும். இதனைத் தூமகேது என வழங்குவர். வால்வெள்ளி ஒர் உடவன்று. அது கோள்கள் போன்று ஒளிராவான் பொருளாகும். குரியனின் ஒளி பட்டுத் தெறிப்பதனாலேயே அது நீண்டதோர் ஒளிப்பரவாகத் தோன்றுகின்றது. வால்வெள்ளிகள் குளிர்ந்த திடப் பொருட்களானவை. வால்வெள்ளியில் காணப்படும் எரிகல் துக்கஞம் மீதேன், சயனோரூஸ், கார்பனீ ரோக்ஸெட்! அமோனியா, நீர் ஆகியை திரண்டு ஒரு சிறு கோள் அளவில் உருவாகின்றன. இதன் தலைப்பாகமாக (Nucleus) இவ்வாலு உருவான திரள் அமைகின்றது. இதில் இதுவரை கண்டறியப்படாத பல்வகைப் பொருட்களும், மானாக்கைட், சயனசல், சோடியம், இருப்பு, நிக்கல் என்பன வாயுக்களாகத் திரண்டுள்ளன. இத் தலைக்கோள் திரள் குரியனை அனுகும் போது இதிலுள்ள வாயுப் பொருட்கள் ஆலயாக மாறுகின்றன. குரியனிலிருந்து எக்ம் குரிய காற்றின் வேகத் தால் இந்த ஆகிகள் குரியனுக்கு எதிர்ப்புறமாகத் தள்ளப்பட்டு, ஒளிக்கித்துகள் இவ்வாயுக்களில் படும்போது நீண்ட வாவாக ஒளிகின்றன. இவ்வால் சில வேளைகளில் இலட்சக்கணக்கான கிலோமீற்றர்களுக்கு நீளமானதாகக் காணப்படும். இது எப்போதும் குரியனுக்கு ஊக்கு எதிர்த் திசையில் தான் காணப்படும்.

4.1.1. ஹலி வால்வெள்ளி

காலத்திற்குக்காலம் பவ வால்வெள்ளிகள் வானில் தோன்றி வருவான். வால்வெள்ளிகளின் அளவுகள் ஒவ்வொன்றிற்கும் வெவ்வேறானவை ஆகப்பெரிய வால்வெள்ளிகள் வானத்தில் ஒரு வில்லாக 5 கோடி கி.மி. நீண்டமாகின்ற ஒளிகின்றன. இவ்வால்

1993, மார்ச் 23, நன்னிரவு அமெரிக்காவின் பாலமர் வின் ஆராய்ச்சித் தளத்தில் இராச்சத்த தொலைநோக்கி மூலம் விண்ணனையும் கோள்களையும் ஆராய்ந்து கொண்டிருந்த வின் வியலறிஞர்களான ஜானி ஷாமேக்கர், அவரது மனைவி கரோ லின் அவர்களது நன் பர் டெல்ட் வெளி ஆகியோர் வியாழன் கோவிற்கு அருகில் ஓர் அற்புத்ததைக் கண்டனர். வியாழன் கோவிற்கு அருகே சில வின் பொருட்கள் வலம் வந்து கொண்டிருப்பதை அவர்கள் அவதானித்து அவற்றைப் புகைப்படமாக ஏதும் பதிவு செய்து கொண்டனர். இது ஒரு வாஸ்வெள்ளி என நிருபனமானதும் இதற்கு இதனைக் கண்டறிவித்தவர்களின் பெயரை ஷாமேக்கர் வெளி எனப் பெயரிட்டனர்.

ஷா மேக்கர் வெளி வாஸ்வெள்ளி 21 குறுங்கோள்களைக் கொண்டதாக, 21 முத்துக்களைக் கோர்த்த ஒரு மாலைபோல எடுக்கப்பட்ட புகைப்படங்களில் காணப்பட்டது. பால் வழியில் எங்கோ ஒரு மூலையில் காணப்பட்ட இந்த வாஸ்வெள்ளி, பத்து ஆண்டுகளுக்கு முன் வியாழனின் வளிமண்டலத்திற்கு வெளியே ஏற்றதாழ 50 மில்லியன் கிலோமீற்றர் தீரத்தில் கந்திக் கொண்டிருந்தது. பின்னர் படிப்படியாக வியாழனின் கர்ப் பிளாஸ் கவரப்பட்டு வியாழனை தெருங்கிய இந்த வாஸ்வெள்ளி நிறையிர்ப்பு விசையினால் 21 துண்டங்களாக உடைந்து சிதறி யது என்பர். இத்துண்டுகள் வியாழனுடன் 1994, ஜானைய மாதத்தில் மோதும் எனக் கணித்தனர். கணித்தவாறு மோதல் நிகழ்ந்தது. ஒன்றன்பின் ஒன்றாக இந்த வால் நட்சத்திரத்தின் 21 துண்டங்களும் ஆறு நாட்கள் மோதின. ஜித்தசனையும் ஹீவியம் வாய்வையும் கொண்ட வியாழனுடன் விண்ணத்துக்கு 60 கி.மீ. வேகத்தில் இவை மோதின. மாபெரும் ஜித்தசன் அனுகூலமாக இருந்திருக்கும். வால் வெள்ளிகள் குரியனை நெருங்கி வரும்போது அதன் நிறையில் ஒரு சதவீதம், அவ்வது அதன் மேற்பாப்பில் 3 மீற்றர் படலம் உரித்தெடுக்கப்பட்டு சிறை வறும். இவ்வாறு படிப்படியாகத் தன்னை இழக்கும் வால்களைவின் இறுதியில் ஒரு கட்டத்தில் எல்லாவற்றையும் இழுத்து வெறும் பாலறத் துண்டுகளாகவிடும். அவை திசைமாறி, கர்ப்பிற்குள் எாசி வியாழனில் மோதியது போல மோதி அடிகின்றன.

ஷா மேக்கர் வெளி என்ற வாஸ்வெள்ளி பாலறத் துண்டங்களாகப் பிரிந்து மோதுவதற்கு முன் இருவி போல முழுமையான தாக்கே இருந்திருக்கும். வால் வெள்ளிகள் குரியனை நெருங்கி வரும்போது அதன் நிறையில் ஒரு சதவீதம், அவ்வது அதன் மேற்பாப்பில் 3 மீற்றர் படலம் உரித்தெடுக்கப்பட்டு சிறை வறும். இவ்வாறு படிப்படியாகத் தன்னை இழக்கும் வால்களைவின் இறுதியில் ஒரு கட்டத்தில் எல்லாவற்றையும் இழுத்து வெறும் பாலறத் துண்டுகளாகவிடும். அவை திசைமாறி, கர்ப்பிற்குள் எாசி வியாழனில் மோதியது போல மோதி அடிகின்றன.

4.2. உற்கைகள்/ஆகாயக்கற்கள்

சந்திரனற்ற வானத்தில் திடீரென நீள்வரி ஒளியொன்று தோன்றி மாற்றுயும். அதனை வீள் வெள்ளி என்பர். அதுவே உற்கை எனப்படும். உற்கைகள் புவியின் வளிமண்டலத்திற்குள் பிரவேலிக்கின்ற சிறு உடுக்கள் என முன்னர் கருதப்பட்டது. ஆனால் இன்று அது தவறென அறிந்துள்ளனர். மன் மனியளவு எடுப்ப சிறிய நிக்கள் இரும்புத்துக்கள் வளிமண்டலத்திற்குள் பிரவேலிக்கும் போது, வளிமண்டல உராய்னினால் குடேறி, தீப்பி எம்பாக எரிகின்றன எனக் கண்டறிந்துள்ளனர். சிலவேளைகளில் ஆயிரக்கணக்காவ உற்கைகள் மழுபொழுவதைப் போன்று வானத்தில் பொழுவதைக்காணலாம். இந்த உற்கைகள் புவியின் மேற்பரப்பை வந்தடைய வளிமண்டலம் விடுவதின்லை.

வாவில் எரிந்துகொண்டு வீழ்கின்ற விளைகற்களையே ஆகாயக் கற்கள் என்பர். அவ்விடத்தில் காணப்படுகின்ற பல்வேறு விட்ட அளவினதான் ஆகாயக்கற்கள் வேகமாக நமது வளிமண்டலத் திற்குள் புகும்போது வளிமண்டல உராய்வு காரணமாக வெப்பமாடந்து எரிந்து அழிகின்றன. பெரும்பாலும் அவை புவியை வந்தடைவதின்லை. அடைவதற்கு முன்பே எரிந்து அழிந்து பொகின்றன. வானவெளியிலிருந்து விழுகின்ற பொருட்கள் தாம் எரிவெள்ளிகளாக பூமியில் தெரிகின்றன. ஆகாய கற்கள் சில சமயங்களில் முழுவதும் எரிந்துபோகாமல் பூமியில் வந்து விழுவதுண்டு. இந்த விண்கற்கள் சிறிதும் பெரிதுமாக உலகில் பல பாகுக்களில் விழுந்திருக்கின்றன. ஐக்கிய அமெரிக்காவில் அரிசோனாப்பகுதியில் விழுந்த ஆகாயக்கள் ஒன்றினால் 4000 அடி அகலமும் 600 அடி ஆழமுமான பெரியதொகு குழி அல்லது இறக்கம் உருவாகியிருக்கின்றது. கிறிஸ்தவாந்தில் விழுந்த விண்கல் ஒன்று நியூயோக் மியூசியத்தில் இன்றுமள்ளது. மத்திய சைபீரியாவில் விழுந்த விண்கல் ஏற்றதாழ 4000 சதுர மைல் பரப்பிரிக்கச் சேகம் விண்வெளித்தது.

ஏறத்தாழ 50 தொன் ஏடையுள்ள ஆகாயக் கல்லொன்று தெள்ள ஆபிளிக்காவில் குருட்பால்ட்டாடல் என்ற இடத்தில் நிலத் துள் புதைந்து கிடக்கின்றது, இதுவே இதுவரை புவியில் காலைப்பட்ட ஆகாயக்கற்களில் மிகவும் பெரிதாகும்.

4.3. பிரபஞ்ச வெளியின் கரும்பள்ளங்கள்

அன்ட வெவியில் இருப்பதாகக் கருதப்படும் பெரும் இருண்ட துளைகளே கரும் பள்ளங்கள் ஆகும். இவை விண் பொருட்களை நம்ப முடியாத 'அளவு சக்தியோடு சர்த்து அப் படியே விழுங்கிக் கொள்கிறம் செய்து கொள்ளும் வழுவுடைய மரணித்த தளர்ந்து போன உடுக்களாகும். கரும்பள்ளம் என்று கருதப்படும் விண்பொருள் வெசு தூரத்திலுள்ள வான் பொருள் களையும் கவர்ந்து சர்த்து விழுங்கித் தள்ளுள் 'மறைத்துக் கொள்ளும் சக்தி வாய்ந்தது. அவற்றின் சர்பின்றுள் அகப்படும், நுழையும் விண் பொருள்கள் காணாமலே போய்விடும்.

கரும்பள்ளம் என்பது விண் பெளதீகவியில் (Astro Physics) புதியதொரு கண்டிப்பாகும். கட்டுவலாகாத இந்தப் பொருள் பற்றி அமெரிக்கா நாசா (Nasa) விண்வெளி ஆய்வு நிலையம் ஆராய்ந்தது. பிரபஞ்சத்தின் பகுதிகளை எக்ஸ் (X) கதிர் படங்களாக எடுத்தது. சிக்னஸ் (Cyggnus-அன்வம்) வெள்ளுடுத் தொகுதியில் எடுக்கப்பட்ட ஒரு எக்ஸ்-கதிர்ப்படம் வியப்பான நம்புமுடியாத காட்சியையும், தகவலையும் தந்தது. கட்டுவலாகாத ஒன்றிலிருந்து பெருந்திரளான வாயுகள் கங்கப்பட்டு, அபவிலே வந்த பிரகாசமான கட்டுவலாகும் உடைய விழுங்கி மறைத்துக் கொண்ட தன்மை புனரைச்சது. இக் கட்டுவலாகாத 'கரும்பள்ளம்' உண்மையில் எரிந்து தளர்ந்து போன ஒர் உடுவின் எச்சமாகும் என்ற முடிவிற்கு வந்தனர்.

அம். பிரபஞ்சத்திலே நமது சூரியனை விடப் பல மடங்கு பெரிய உடுக்கள் உள்ளன. அவை எரிந்து ஒளி விசிப் பிரகாசிக் கும் கட்சத்திராக்களாகும். பொரும்பாலான உடுக்கள் சூரியனைப் போல ஜூதாராவக் கொண்டுள்ளன ஓர் ஆரும், நீத் துவங்டியால் எடுத்து உருக்கும் போது அது முதலில் வெப்பத்தினைப் பெற்று மங்கலாலை செந்றிருக்கின்றைப் பெறுகின்றது. படிப்படியாக வெப்ப நிலை அதிகரித்தும் போது அதன் நிறம் செம்மஞ்சளாகி பின்னர் மஞ்சளாக மாறி, இறுதியில் வெண்ணிறக் குழங்பாகின் நது. ஒவ்வொரு நிலையிலும் அதிகரித்து வரும் பிரகாசம் இருதி நிலையில் மிக ஒவ்வில்லறது. நடக்கத்திரங்களும் இவ்வாறு நாம், முதலில் உருவானது எரிந்து பிரகாசிக்கும் போது செந்நிறமாகி (3000°C) பின்னர் செம்மஞ்சளாகி (4000°C).

பின்னர் மஞ்சள் நிறமாகிப் (6000°C), பின்னர் வெண்ணிறமாகி ($11,000^{\circ}\text{C}$), இறுதியில் வெண் நீல - நிறமாகிவிடுகின்றது. அந் திலையில் அந்த உடுவின் ஜூதரசன் எரிபொருள் தீர்ந்து போக அவை இறுதியில் கட்டுவலாகாததாகி கருமை பெற்று மங்கிப் போகின்றன. ஆழம் காண முடியாத பள்ளமாகி விடுகின்றன. அந்திலையில் அதன் சர்பு அற்றுப் போவதில்லை. இதேவே கரும்பள்ளத்தின் தோற்றுமாகும்.

கரும்பள்ளங்களின் நம்ப முடியாதஅளவு சர்ப்பு விசை, தளர்ந்து போன, இந்த உடுக்களினுள் சுற்றியுள்ள வான் பொருட்கள் விழுங்க வைத்து அடக்கிக் கொள்கின்றன இந்தப் பொற்றி விருந்து எதுவும் அகப்படாது தப்ப முடியாது. வாஸொலி ஒலிக் கதிர்களையும், ஒளிக்கதிர்களையும் கூட இவை விழுங்கி ஏப்ப மீட்டு விடுகின்றன. அதனால்தான் ரெக்சாஸ் பல்கலைக் குக்குத்தாலுச் சேர்ந்த ஜோன். ஏ. வீலர் என்பவர் இந்தப் பிரபஞ்சத்திலுள்ள பூதத்தைக் 'கரும்பள்ளங்கள்' எனப் பெயரிட்டுமூத்தார்.

இன்று சில 'விஞ்ஞானிகளின் கருத்துப்படி' பிரபஞ்சத்திற்கிள் அன்டங்கள் பலவற்றின் மத்தியிலும் இவ்வாறான கரும்பள்ளங்கள் 'உள்ளன' என்பதாகும். நமது பால்வை (Milky Way) அன்டத்திற்கும் இத்தகைய சரும்பள்ளங்களுள்ளன. அவர்கள் கருத்துப்படி பிரபஞ்சத்திலுள்ள வான் பொருட்களில் 90 சதவீதம் கரும்பள்ளங்கள் பகுந்து மறைந்து விட்டன பிரிதொரு பிரபஞ்சத்திற்குச் செல்வதற்கான வாயில் இக் கரும்பள்ளங்கள் எனவும் சிலர் கருத்துத் தெரிவித்துள்ளனர்.

அண்டத்தின் ஒரிடத்தில் 'கரும்பள்ளம்' இருந்தால், அதன் சர்ப்புக் கரும்பள்ளம் அதன் அயலிலுள்ள உடுத்துக்கை செய்யும். அத்தகைய உடுக்களை விஞ்ஞானிகள் அவதானித்துள்ளனர். சிக்னஸ் வெள்ளுடுத் தொகுதியிலுள்ள ஒர் உடு இவ்வாறு நளர்ந்து தனும்பிய நிலையில் தன் நிறங்கில் வெலம் வருவது அவதானிக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் அருடில் இருப்பதாக சுற்றேக்கீழ்ப்படும் கரும்பள்ளம், நமது சூரியனை

விட. 5 தொடக்கம் 15 மடங்கு வரை பருமனுடையதாக இருக்க வேண்டும்.

கருத்துளைகளினால் கவர்ந்திமுக்கப்படும் லின் பொருட்கள் குறித்து விடுவதனால், சிலவேளைகளில் மாபெரும் யின் கடத்தி யாக மாறிவிடும். கரும்பள்ளம் சுழல ஆரம்பித்தால் பிரபஞ்ச வெளியில் மிகப் பெரிய மின்னோட்டம் ஏற்படும், பயங்கரமான கதிர் வீச்சு நிகழும். எனினு தளர்ந்து போன ஒர் உடுவின் எச்சம் கொண்டிருக்கும் வியப்பான செயற்பாடுகள் இவை.

4.4. குவேஸார்கள்

பிரபஞ்ச வெளியில் இன்று ஆய்வுக்குட்பட்டிருக்கும் வான் பொருள் குவேஸார்கள் (Quasars) ஆகும். குவேஸார்ஸ் என்பது நடசத்திரங்களை, ஒத்தவை; ஆனால் அவை சாதாரண உடுக்களை ஒத்தவையல்ல. அவை ஒளியின் கோத்தில் பிரபஞ்ச கட்டுல எல்லையில் அசைந்து செல்கின்றன. ஆனால், அவை மிகச் செறிவான ஒளியையும் வாணோலி அவைகளையும் ஏற்படுகின்றன. லின் வெளியில் வாணோலி அவைகளை வெளியிடும் பல வாஸ் பொருட்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. அவை சிறியன வாயும் அவற்றின் பொழிவு மங்கிமங்கி அதிகரிப்பதாயுமின்னன். Quasi stellar radio sources என்ற விரிவைச் கருக்கி இவற்றிற்கு குவேஸார்கள் எனப் பெயரிட்டார்.

சாதாரணமான ஒரு நடசத்திரத்திற்கும், இந்தக் குவேஸார் கஞக்மிடையிலான முக்கிய வித்தியாசம்: குவேஸார்கள் சிறியன வாயும் மிக்க மிக்க பிரகாசமானவையாயும் வாணோலி அவைகளை வெளியிடுவதை வாயும் இருப்பதாகும். இவை கட்டுலனாகும் பிரபஞ்சத்தின் விலீம்பில் இருப்பதால், மங்கலாகத் தெரிகின்றன. மாபெரும் தொலைவில் இருக்கிற குவேஸார்களை நாம் பார்க்க முடிஷ்வற்றுக் காரணம் அவற்றிலிருந்து வெளிப்படும் கதிர் வீசல் ஆற்றல் தான். ஒரு குவேஸார் வெளியிடும் ஒளியாற்றல் பத்தாயிரம் பிள்ளியன் உடுக்கள் உமிழ்கிற மொத்த ஆற்றலை வீட் அதிகமேனக் கணித்துள்ளனர்.

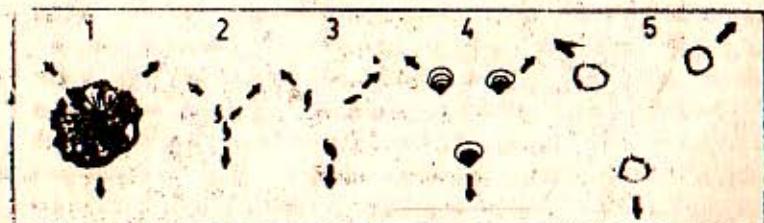
பிரபஞ்ச வெளியில் இதுவரை முத்துறுக்கு மேற்பட்ட குவேஸார்கள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அவற்றில் 3C 48, 3C 273, OQ 172 என்பன குறிப்பிடத்தக்கன. இவை பிரபஞ்ச வெளியில் தலை தெறிக்க எங்கோ ஓடிக்கொண்டிருக்கின்றன; ஒரு தொடிக்கு 45 ஆயிரம் கிலோமீற்றர் வேகத்தில் இவை ஓடிக்கொண்டிருக்கின்றன. 3C 273 குவேஸார் நமது அண்டத்திலிருந்து 2000 மில்லியன் ஒளி ஆண்டுத் தூரத்திலிருங்கிறது. 3C 48 என்ற குவேஸார் 4000 மில்லியன் ஒளியாண்டுத் தூரத்திலிருங்கிறது. OQ 172 என்ற குவேஸார் 10 ஆயிரம் மில்லியன் ஒளியாண்டுத் தூரத்தில் உள்ளது.

குவேஸார்கள் அண்டங்களின் பொயங்களாக இருக்கக் கூடிய சாத்திய முண்டெனக் கருதப்படுகின்றது. அவற்றின் மத்தியில் ஈரப்பு மிக்க கருத்துளைகள் உருவாகியிருக்க வேண்டுமென்றும், அவை அக்கம்பக்கமுள்ள வாஸ் பொருட்களை அசரப்பியிடுவதை மிழுத்து விழுங்கிக் கொண்டிருக்கின்றனவையும் கருதப்படுகின்றது. அவை உடுக்களையும் ஏனைய பொருட்களையும் விழுங்கி வருவதால் தான் சில குவேஸார்கள் விட்டுவிட்டு ஒளி வீசுகின்றன; அதாவது குவேஸார்களுள் ஒரு பொருள் புகும்போது ஒளிமாறப்படும் பின்னர் ஒளி வீசலும் ஏற்படுகின்றன.

பிரபஞ்ச இரகசியத்தைப் புரிந்தவர் யார்?

4.5. பிரபஞ்சத்தின் இறுதிக்காலம்

விரிவைடந்து கொண்டேயிருக்கின்ற பிரபஞ்சம், பெருவெடிப்பு (Big Bang) நிகழ்ச்சி ஒன்றின் மூலம் ஆரம்பமானது. பெருவெடிப்பு நிகழ்ந்த கணப்பொழுதே காலத்தின் ஆரம்பமாகும். இவை குறித்து ஏற்கனவே விரிவாக விளக்கியுள்ளோம்.



படம்: 1 பிரபஞ்சப் பிறப்பும் இறப்பும்
(விளக்கம் பக்கம்: 4 அ. இல்)

பிரபஞ்சத்தில் இருதி என்ன என்பது குறித்துப் பிரபஞ்ச வியலாளர்கள் பலர் விளக்கம் தந்துள்ளனர். விரிவடைந்து கொண்டிருக்கின்ற பிரபஞ்சத்திலுள்ள அண்டங்கள் ஒரு கட்டத் தில் அழிந்துகருந்துவள்ளாக மாறும்; இருதியில் இக்கருந்துள்ள சளிதுள்ள எலெக்ட்ரோன்களும் பொசிந்தோன்களும் படிப்படி யாக ஆவியாகி அழிந்து விடுவதோடு பிரபஞ்சம் இருதியை அடைந்துகிடும் என்கின்றனர்.

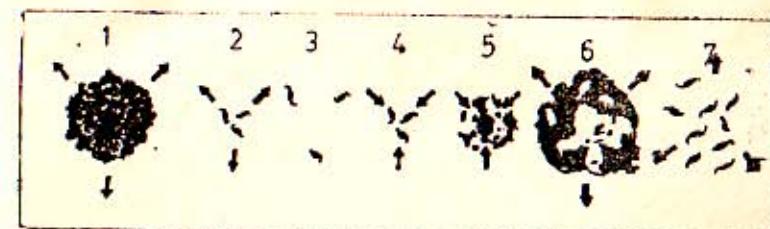
இன்றும் அண்டங்களிலுள்ள உடுக்கள் பல அழிந்து கொண்டிருக்கின்றன இவை வெடித்து சிதறுகின்றன. இவ்வாறு வெடித்து சிதறுகின்ற உடுக்களை கப்ப நோவா (Super Nova) என்பார்; வெடிக்கின்ற விண்மீன்கள் என்று பொருள் நமது பால்வறி அண்டத்தில் வருடாவருடம் இருபத்தூத்திற்கு மேற் பட்ட உடுக்கள் கப்ப நோவாக அழிவறுகின்றன எனக் கணக்கிட்டுள்ளன 1572-ஆம் ஆண்டு ரெகோபிராகோ என்பவர் காலியோபியா என்ற உடு மண்டலத்தில் ஒரு கப்ப நோவாவை அவதானித்துள்ளார். அதன் பிரகாசம் பல நூறு மீட்டர்கள் அதிகரித்துப் பின்னர் மங்கி மறைந்தது. 1604 இல் செப்பார் என்பவரும் கப்ப நோவா ஒன்றினை அவதானித்து அதிர்த்துள்ளார். 1967-இல் ஆங்கிலேய விஞ்ஞானிகள் கருவிகள் மூலம் கப்ப நோவா ஒன்றின் வெடிப்பினைப் பதின் செழித்துள்ளார்.

பிரபஞ்சம் முழுவதுமாக வெடித்துக் கிதறும்போது அதன் பிரகாசம் அந்த உடு மண்டலத்தையே மறைத்துவிடும். கப்ப நோவா வெடித்ததும் அதிவிருந்து வாயுக்களும் தூக்களும் தொபஞ்சமெங்கும் கிதறிப்பரவுகின்றன. எப்ப நோவா வெடிப்பு எவ்வளவு ஏற்படுகின்றது?

பெரும்பாலான உடுக்கள் நீரது குரியனைப் போன ஐதரசனைத் கொண்டுள்ளன. அவை தொடர்ந்து ஏரித்து பிரகாசிப்பதனால் மில்லியன் ஆண்டுகள் பில்லர் அதை உடுவிடுள்ள ஐதரசன் ஏரித்து முடிகின்ற நிலைக்கு வரும். அதனால் அந்த உடு ஒடுங்கி மிகமிக அடிர்த்தியான 'நியூட்ரான் உடு' (Neutron Star) வாக மாறிவிடும். இந்த வடிவத்தை மண்டலத்திற்கு முன் அந்த உடு திடீரென விரிவடைந்து மாபெரும் 'செம்பூத்' (Red Giant) உருவாக மாறும். இது முன்னனையை வடிவிலும் பார்க்க குளிரான தாகக் காலைப்படிலும் மிகமிகப் பிரகரசமானதாக விளங்கும். ஏனென்றால், மூன்னனையை வடிவிலும் பார்க்க நூறு மடங்கு பஞ்சமில் வெங்குத்து இருப்பதனாலாகும். இந்தச் செந்திறப்பூத உடுகின் கேவலவகம் (Core) மிக வெப்ப

மானதாக விருப்பதனால் அனுகூக்கிதிர் விளைவுகள் செயற்படத் தொடங்கி அதனால் ஹீலியம் வேறு கணமான தனிமங்களாக மாற்றப்படும். இந்திலையில் அந்த உடு தன் அளவில் சுருங்கத் தொடங்கும்; அது உயர் வெப்பதிலையையும், வெண்மையான நிறத்தையும் கொண்டதாகக் குறுக்கும். இந்த நிலையை அடைந்த உடுவைப் பிரபஞ்ச வியலாளர்கள் 'வெண்குள்ளர்' (White Dwarf) என அழைப்பார்.

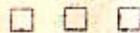
விரைவில் சுப்ப நோவாக்களாக மாறக்கூடிய 'செம்பூத் உடுக்கள்' விளைவெளியில் அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன. பெற்றல்கியல் (திருவாதிரைகூடு), அன்ராதன் (Antares), எப்பிலோன் அயுரிகா (Epsilon Aurigae) என்பன இன்றுள்ள செம்பூதங்களாகும். இவற்றின் பிரமாணம்பான வடிவம் கற்பனைக் கெட்டாதது. பெற்றல்கியலின் விட்டம் 400 மில்லியன் கிலோ மீற்றர்; எப்பசிலோன் அயுரிகாவின் விட்டம் 3000 மில்லியன் கிலோ மீற்றர். நமது சூரியனின் விட்டம் ஆக 1390 ஆயிரம் கிலோ மீற்றர் எனும்போது, இந்தச் செம்பூதங்களின் பிரமாணம் புரியும். இன்னும் சில ஆயிரம் மில்லியன் ஆண்டு+வில் நமது குரியனும் ஒரு செம்பூதமாக மாறும் இந்தச் செம்பூதங்கள் சுருங்கி இருக்க விவரங்கள் உடுக்களாக மாறி, அந்திலையில் அவற்றிலுள்ள ஐதரசன், ஹீலியம் எவ்வன எரித்து தீர்த்து போக அவை சில விநாடிகளில் மீண்டும் ஒடுங்கிச் சுருங்குகின்றன. கையாப்பருதி விரைந்து சுருங்கியதாலேற்பட்ட அதிர்க்கி அவைகள் வெளிப்புற வாயுப்படங்களை ஊதிச் சிதறடிக்கின்றன. அவை பெரும் பொலிவுடன் விண்வெளியில் பரவுவது பெரும் வெடிப்பாகத் தெரிகிறது என்கின்றனர்.



படம்: 2 பிரபஞ்சப் பரிநாமம்
(விளக்கம் பக்கம் 4 அ - இல்)

எப்படி தோவா ஒன்றின் எஞ்சிய மையம் கருங்கி, நம்பழுதி தாதளவுக்கு அடர்த்தி மிகுந்த ஓர் உருண்ணையாக உருவாகும். அதன் விட்டம் 15 கிலோமீற்றர் வரையில்தாக, விருக்கும். ஆனால் அதன் நிறையீர்ப்பு ஆற்றல் அதன் வெப்ப நிலையைக் கொடுக்கணக்கான பாஸ்கங்களுக்கு உயர்த்தி விடும். நியூட்ஶான் உடலிலுள்ள ஒரு தெக்கரண்டி அளவு பொருள் ஒரு இலட்சம் கோடி தொன்கள் நிறையுள்ளதாக இருக்குமாம். ஒரு மூடி அழிந்து இருதியில் மிகக் அடர்த்தியும், பகுமனில் மிகச் சிறியது மான நியூட்ரன் உடுவாக மாறுவது போல, விரிவடைந்து கொண்டு நடி இந்தப் பிரபஞ்சமும் ஒரு கட்டத்தில் சுருங்கத் தொடங்கும். அனைத்து அண்டங்களும் ஓடுக்கமாக (Big Crunch) இறுகித் திரண்டு சுக்கித் திரளாக மாறும். அதன் பின்னர் மீண்டும் பெரும் வெடிப்பு! Big Bang!!

பிரபஞ்ச வாழ்க்கைச் சமூத்தி மீண்டும் ஒரு தடவை ஆரம்ப மாகும்.





கந்தையா குணராசா
(செங்கை ஆழியான்)