உயிரின் ரகசியம்

சுஜாதா

உயிரின் ரகசியம்

சுஜாதா

உயிர்மை
பதிப்பகம்

விலை ரூ. 50

உயிர்மை பதிப்பக வெளியீடு: 152

உயிரின் ரகசியம் ⁄⁄ கட்டுரைகள் ⁄⁄ ஆசிரியர்: சுஜாதா ⁄⁄ © சுஜாதா ⁄⁄ முதல் பதிப்பு : டிசம்பர் 2007 ⁄⁄ வெளியீடு : உயிர்மை பதிப்பகம், 11/29 சுப்பிரமணியம் தெரு, அபிராமபுரம், சென்னை –600 018 தொலைபேசி : 91 – 44 – 24993448, மின்னஞ்சல் : uyirmmai@gmail.com ⁄⁄ அட்டை வடிவமைப்பு: ராஜன் புதியேடம் ⁄⁄ அச்சாக்கம் : மணி ஆஃப்செட், சென்னை 600 005

Uyirin Rahasiyam ⁄⁄ Essays ⁄⁄ Author: Sujatha ⁄⁄ © Sujatha ⁄⁄ Language: Tamil ⁄⁄ First Edition : Dec. 2007 ⁄⁄ Demy 1x8 ⁄⁄ Paper : 18.6 kg maplitho ⁄⁄ Pages : 80 ⁄⁄ Published by : Uyirmmai Pathippagam, 11/29 Subramaniam Street, Abiramapuram, Chennai - 600 018, India. Tele/Fax : 91- 44 - 24993448, e-mail : uyirmmai @gmail.com ⁄⁄ Cover Designed by Rajan Pudhiyedam ⁄⁄ Printed at Mani Offset, Chennai 600 005 ⁄⁄ Price : Rs. 50

ISBN : 978-81-89912-51-2

முன்னுரை

மனித உயிர் என்பது ஓர் வற்றாத அதிசயம். அதன் ரகசியத்தை அறிந்துகொண்டால் ஏறக்குறைய கடவுளுக்கு அருகில் கொண்டு சென்றுவிடும். உயிரின் ரகசியத்தை, அரிய விஞ்ஞானிகளும் வேதாந்திகளும் செய்யும் முயற்சிகளைத் தொகுத்துத் தந்து அவைகளிலிருந்து கிடைக்கும் முடிவுகளை படிப்பவருக்கே விட்டுவிடும் நோக்கத்தில் எழுதப்பட்டது இந்த நூல். இதைப் படித்து முடித்தபின் உயிர் என்பது என்ன என்பது பற்றி உங்களுக்கு முன்பிருந்ததைவிட சற்றுத் தெளிவு ஏற்பட்டால் இப்புத்தகத்தை எழுதியதன் நோக்கம் நிறைவேறுகிறது.

உயிரற்ற பொருள்களுக்கும் உயிருள்ள ஜந்துக்களுக்கும் வித்தியாசம் நம் எல்லோருக்கும் தெரிகிறது. ஆனால் எந்த மந்திரக் கணத்தில் பருப்பொருள் உயிர் பெறுகிறது என்ற கேள்விக்கு இதில் பதில் தேடியிருக்கிறேன்.

இந்தப் புத்தகத்தை சிறப்பாக வெளியிடும் உயிர்மை பதிப்பகத்தினருக்கு என் 38வது புத்தகம் இது. மேலும் இவ்வகையில் பல புத்தகங்கள் கொண்டுவர அவர்களுக்கு ஆசை இருக்கிறது. தமிழுக்கு ஒரு அதிர்ஷ்டம்.

சென்னை
அக்டோபர் 2007

சுஜாதா

உள்ளே

1. உயிர் தோன்றியது எப்போது? 7
2. உயிருள்ளதும் உயிரற்றதும் 10
3. ஒழுங்குதான் உயிர் 13
4. எல்லோருமே உறவுக்காரர்கள் 'யாவரும் கேளிர்!' 15
5. சிறப்பனு 17
6. ஜெனடிக் கோடு 21
7. காரணகாரியங்கள் 24
8. உயிரணுவும் கணினியும் 26
9. தற்செயல் 28
10. கருவிகள் 30
11. உயிர் உண்டாக்க முடியுமா? 32
12. விண்வெளி தூதன் 36
13. ஆரம்ப காலம் 38
14. வால் நட்சத்திரங்கள் 40
15. எரி நட்சத்திரங்கள் 42
16. மீட்டுயிர்ப்பு 44
17. இறந்த கடல் 46
18. ஆழ் கடலில் 48
19. எல்லாம் பாக்டீரியா 50
20. உஷ்ணக் காதலர்கள் 52
21. செவ்வாய் 55
22. நதிகளா? 58
23. எரிகல் எப்படி வந்தது? 61
24. பிரபஞ்ச விந்து 63
25. உயிர்நேசப் பிரபஞ்சம் 66
26. இயற்கை விதிகள் 69
27. அணுக்களுக்குத் தெரியுமா? 71
28. முன்னேற்ற ஏணி 73
29. குடிகாரனின் நடை 75
30. லாட்டரி 79

உயிர் தோன்றியது எப்போது?

நானூறு கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் பூமி எப்படி இருந்தது? 'நான் போய் பார்த்ததில்லை' என்பீர்கள். நானும் போனதில்லை. ஆனால் விஞ்ஞானிகள் இன்றைய சாட்சியங்களையும் அடையாளங்களையும் ஆதாரமாகக் கொண்டு அப்போது எப்படி இருந்திருக்கும் என்பதை சாத்தியக்கூறுகளாகச் சொல்லியிருக்கிறார்கள். முதன் முதலாக உயிர் எப்படித் தோன்றியது என்று சொல்லியிருக்கிறார்கள். எந்தக் கடவுளும் 'இன்றிலிருந்து உயிர் ஆரம்பம்' என்று அறிவிக்கவில்லை. உயிர் தோன்றியது அவ்வளவுதான்.

நானூறு கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் பூமியை பூமி என்று சொல்வதே தவறு. அன்றைய இளம் பூமி இன்றைய பூமிக்கு தோற்றத்திலோ சூழலிலோ, எவ்வித ஒற்றுமையும் இன்றி முற்றிலும் மாறுபட்டதாக இருந்தது. ஏறக்குறைய உலகமெல்லாம் ஆழமான வெப்பமான கடல் சூழ்ந்திருந்தது. அமெரிக்கா, ஆசியா, ஐரோப்பா எதுவும் இல்லை; மனிதனில்லை. மரம், செடி, கொடி இல்லை. நீர்! உஷ்ண நீர் கொதிநீர். இங்குமங்கும் ஓரிரு எரிமலைகளின் உச்சி தெரிந்து விஷவாயுவை கோபத்துடன் வெளிப்படுத்தும். நீராழுத்தம் நிறைந்த அந்தச் சூழலில் மூச்சு என்கிற பேச்சே கிடையாது. மேகமில்லா வானில் ஒரே ஒரு அணு உலை பொருத்தியது போலச் சூரியன். இரவு வானில் எரி நட்சத்திரங்களின் கோலாகலம் வானை வெளிச்சம் போட்டு நீரில் அமிழும். கிலோ மீட்டர்கள் உயர சுனாமிகள் உலகெங்கும் உலவும்.

கடலின் மடியிலும் இப்போதைப்போல தோற்றமில்லை. ஒரு கொதிகலன்போல உஷ்ணத்தில் ஒளிரும் கடலடி. அங்கங்கே பிளவில் உருகிய லாவா வெளிப்பட கடல் தண்ணீர் கொப்பளிப்பதிலிருந்து தப்பிப்பது அதன் மேற்புறத்து அபார அழுத்தத்தால்தான். அடித்

தளத்து ரசாயன ரகளை ஆழத்திலும் ஆழமாகப் பரவியிருக்க, இந்தச் சூழலில்தான், கடலடியில், இருள் பொந்துகளில் ஓர் அதிசயம் நிகழ்ந்தது. பூமி என்னும் கிரகத்தின், ஏன் பிரபஞ்சத்தின் தலை விதியை நிர்ணயித்த ஓர் நிகழ்வு, உயிர் தோன்றியது.

இப்படித்தான் நிகழ்ந்தது என்று சூடம் அணைத்து என்னால் சொல்லமுடியாது. விஞ்ஞானிகள் உயிர் எப்படி முதலில் தோன்றியிருக்கலாம் என்று பல சாத்தியக்கூறுகளை விவரித்திருக்கிறார்கள். அவற்றுள் அதிகபட்ச சாத்தியம் நான் மேலே சொன்னது. இருப தாண்டுகளுக்கு முன் உயிர் கடலடியில் முதலில் தோன்றியது என்று சொன்னால், காற்றில்லாமல், சூரிய ஒளி இல்லாமல் உயிராவது என்று கேலி செய்திருப்பார்கள். எனினும் இன்றைக்குள்ள வலுவான சாட்சியங்கள் நம் முன்னோர்களான முதல் உயிர்கள் பூமியின் சேற்றுப்பகுதியிலிருந்து வராமல் அதன் கடலடியிலிருந்து புறப்பட்டிருக்கலாம் என்று எண்ணத் தூண்டுகின்றன. நல்லவேளை, கடலுக்கடியிலேயே காதலித்துப் பிள்ளை பெற்றுச் செத்துப் போகாமல் மெல்ல மெல்ல நிலத்துக்கு நழுவி வந்தோம். இதையே ஒரு தற்செயல் என்றும் சொல்கிறார்கள். மற்ற கிரகங்களில் 'உயிர்' என்று ஒன்று இருந்தால் அவைகளும் தரைமட்டத்துக்கடியில்தான் இருக்கும் சாத்தியம் அதிகம் என்கிறார்கள்.

உயிர் எப்படி ஆரம்பித்தது?

உயிர் கடலடியில்தான் முதலில் துவங்கியது என்பதில் இப்போது கருத்து ஒற்றுமை இருப்பினும், அது ஆழத்திலிருந்து மேலே வந்ததா? இல்லை அங்கே வாசம் செய்ய தீர்மானித்ததா? என்பது பற்றி சரியாகத் தெரியவில்லை. அண்மையில் மாலிக்யுலர் பயாலஜி, பையோ கெமிஸ்ட்ரி போன்ற சாத்திரங்களில் மிகுதியான முன்னேற்றம் ஏற்பட்டிருந்தாலும் உயிர் எப்படி ஆரம்பித்தது என்பது விஞ்ஞானிகளுக்கு சரியாகத் தெரியவில்லை. பொதுவாகச் சொல்ல முடியுமே தவிர இதற்குப் பின் இது என்று கிரிக்கெட் கமெண்ட்ரி மாதிரி சொல்ல முடியாது. உயிர் பூமியில் முதலில் தோன்றவில்லை, விண்வெளியிலிருந்து வந்திருக்கலாம் என்று சொல்பவர்களும் உண்டு.

அடையாளங்கள்

பலகோடி நூறாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன் நடந்ததை இன்று ஒட்டவைத்துச் சொல்வதற்கான அடையாளங்கள் மிகச்சிலவே. உயிரின் ஆரம்பத்தைப் பற்றிப் பேசுகையில் கொஞ்சம் எச்சரிக்கை தேவைப்படுகிறது. மத நம்பிக்கைகள், சித்தாந்தக் கருத்துகளுடன் முரண்பட வேண்டியிருக்கும். பிரபஞ்சத்திலேயே அறிவும் தன்னுணர்வும் உள்ள ஒரே ஒரு பிரகிருதி மனிதன்தானா! இத்தனை கோடானு கோடி நட்சத்திரங்களும் வேஸ்ட்டா! நாம் தோன்றியது ஒரு விபத்தா? இல்லை ஏதாவது ஒரு நியதியின்படியா? ஒரு கிறுக்குத்தனமான வேதியியல் விபத்தினால் உயிர் உண்டாயிற்று என்று சொல்பவரும், இயற்கை விதிகளின் தவிர்க்கமுடியாத விளைவாக நாம் பிறந்தோம் என்று சொல்பவரும் விஞ்ஞானிகளின் குழுவில் இருப்பதில் ஆச்சரியமில்லை. ப்ரெஞ்சு உயிரியலாளர் ஜாக் மோனாடு (Jacques Monod) என்பவர், "ஒரு தற்செயலான காரியத்தின் விளைவுதான் உயிர் என்னும் மிகப்பெரிய முகப்பு" என்கிறார். "புராதன வாக்குறுதிகள் எல்லாம் தூளாக உடைந்தன. மனிதன் இறுதியில் பிரபஞ்சத்தின் உணர்ச்சியற்ற பிரம்மாண்டத்தின் தனியன் என்பதை அறிந்து கொண்டுவிட்டான். அவனுடைய விதியோ கடமையோ எழுதப்படவில்லை."

காரணம்

உயிர் ஓர் அமைப்பு விதிக்கு உட்பட்டு குறிப்பிட்ட கணத்தில் புறப்பட்ட ஒரு பிரபஞ்ச நாடகத்தின் சம்பவம் என்றால் பிரபஞ்சத்துக்கு ஒரு காரணம் வேண்டும். உயிரின் ஆரம்பம்தான் உயிரின் அர்த்தத்தை அறியும் திறவுகோல்.

இதை அறிவியல் எப்படி எதிர்கொள்கிறது என்பதை இனி பார்ப்போம்.

○

விடைபெறும்போது
கால மணற்பரப்பில்
கால் பதிவுகள்
விட்டுச் செல்.

— எச். டபிள்யு. லாங்ஃபெலோ

உயிருள்ளதும் உயிரற்றதும்

கடற்கரைக்குச் சென்று பார்த்திருப்பீர்கள். கடல் அலைகள் விம்மித் தவழ்வதும் நண்டுகளும் சங்குகளும் கண்டு வியந்திருப்பீர்கள். அலைகள் வரும்; மணல் வரிகள் அமையும்; நண்டுகளின் குழிகள் தெரியும்; அலைகள் திரும்பும்; மணல் சித்திரங்கள் அழியும். நண்டுகளின் குழிகளும் உங்கள் காலடியுடன் அழிந்து போகும்.

அலை உயிரற்றது. நண்டு உயிருள்ளது. உயிருக்கும் உயிரற்றதற்கும் முக்கியமான வேறுபாடு என்ன? ஒழுங்கு . . .

விளக்குகிறேன்.

தெர்மோ டைனமிக்ஸ்ஸின் இரண்டாவது விதி பற்றி நீங்கள் அறியவேண்டும். எளிதாகச் சொன்னால் ஆதர்ச இயந்திரம் என்று எதுவும் கிடையாது. நூறு விழுக்காடு ஆற்றல் உள்ள இயந்திரம் எதுவும் இருக்க முடியாது. உதாரணம் ஒரு நீராவி இன்ஜின், எரிக்கும் நிலக்கரியின் அத்தனை உஷ்ணத்தையும் ஆற்றலாக மாற்றுவதில்லை. கொஞ்சம் உஷ்ணம் விரயமாகவும் தேய்மானத்திலும் தப்பிவிடும். ஒரு நீராவி இன்ஜின் தண்டவாளத்தில் ஓடுவது ஒழுங்கின் அடையாளம். அது சக்தியை விரயம் செய்வது ஒழுங்கின்மையின் அடையாளம். உஷ்ணம் என்பது மாலிக்யுல் மூலக்கூறுகள் கன்னா பின்னா என்று அலைவதனால் ஏற்படுவது. தெர்மோடைனமிக்ஸின் இரண்டாம் விதி பிரபஞ்சத்தில் ஒழுங்கிலிருந்து ஒழுங்கின்மை ஏற்படுவதை திருப்பி அமைக்க முடியாது என்கிறது. சுருங்கச் சொன்னால் ஒழுங்கின்மை பிரபஞ்சத்தில் அதிகரித்துக்கொண்டே வருவதை நிறுத்தமுடியாது. பனி உருகுவது, முட்டை உடைவது, காலடிச்சுவடுகள் அழிவது எல்லாம் திரும்பப்பெறமுடியாத இழப்புதான்.

அலையால் காலடிச் சுவட்டை அழிக்கத்தான் முடியும், உண்டாக்க முடியாது. சூரியனால் பனிக்கட்டியை உருக்கத்தான் முடியும். ஆக்கமுடியாது; அதற்கு மற்றொரு இடத்திலிருக்கும் ஒழுங்கைக் கலைக்கவேண்டும்.

விஞ்ஞானிகள் ஓர் அமைப்பின் ஒழுங்கின்மையை அளக்க என்ட்ரபி (Entropy) என்கிற அளவுகோல் வைத்திருக்கிறார்கள்.

ஒரு குறிப்பிட்ட அமைப்பில் என்ட்ரபியின் மொத்த அளவு குறையவே குறையாது. அதிகரித்துக்கொண்டே போகும். ஒரு எல்லையை அடைந்தபின் அந்த அமைப்பு அப்படியே நின்று போகும்! யோசித்துப் பாருங்கள். வென்னீரையும் தண்ணீரையும் கலக்கிறீர்கள். என்ன ஆகிறது? உஷ்ணம் மெல்ல மெல்ல வெதுவெதுப்புக்கு வந்துவிடுகிறது. இரண்டாவது விதியின்படி உஷ்ணம் வெந்நீரிலிருந்து தண்ணீருக்குத்தான் மாற முடியுமே தவிர தண்ணீரிலிருந்து வெந்நீருக்கல்ல. இயற்கையின் இந்த விதி உயிரின் உற்பத்திக்கு முரண்படுவதுபோல் தோன்றும். உயிர் என்பது ஒழுங்கு . . . சுற்றிலும் உள்ள அணு மூலக்கூறுகள் ஒழுங்கு பெறும் போது தோன்றுவதுதான் உயிர். ஒரு டிஎன்ஏ மூலக்கூறு அமைவது, ஒரு கரு உருவாவது எல்லாமே ஒழுங்கின் அதிகரிப்பினால் விளைவதுதான். தெர்மோ டைனமிக்ஸ்ஸின் இரண்டாவது விதிப்படி ஒழுங்கு அதிகரிக்கவே முடியாது.

இதனால் உயிர்களுக்கு இந்த விதி பொருந்தாது என்று யோசித்தார்கள்.

உண்மையிலே இது முரண்பாடா? இல்லை. இதை புரிந்துகொள்ள உங்கள் வீட்டு ஃப்ரிஜ்ஜை யோசித்துப் பாருங்கள். கோடையில் அதிலிருந்து ஐஸ் கட்டிகள் எடுக்கும்போது குறைந்த உஷ்ணத்தை (ஐஸ்) அதிக உஷ்ணமுள்ள உங்கள் சமையலறைக்கு அனுப்புகிறீர்கள். இது உஷ்ணத்தின் எதிர்போக்கு. இது சாத்தியமாவதற்கு ரெஃப்ரிஜிரேட்டர் கொஞ்சம் மின்சாரம் பயன்படுத்தி கம்ப்ரெசரை இயக்கி சமையலறையின் 'ஒழுங்கின்மை'யை அதிகரித்து சரிக்கட்டியிருக்கிறது! ரிஃப்ரிஜிரேட்டர் என்ட்ரபியை குறைத்தாலும் சுற்றுப்புறத்தில் மின்சார மோட்டார் சூடாகி என்ட்ரபி அதைவிட அதிகரிக்கிறது.

அதுபோல்தான் உயிரின் ஒழுங்கு அதிகரிக்கும்போது வேறு எங்கோ ஒழுங்கின்மை அதிகரித்து சரிக்கட்டிவிடுகிறது என்பதே இதன் விளக்கம். நாம் உண்ணும் உணவு சக்தியாக மாறும்போது ஏற்படும் விரயம்தான் பயன்படுத்தப்பட்டு உயிரின் ஒழுங்காக மாறியிருக்கிறது. உயிர் என்பது ஒருவிதமான 'உள்ளூர் ஒழுங்கு'. பிரபஞ்சத்தின் ஒழுங்கின்மை அதிகரிப்பதை தவிர்க்கவே முடியாது.

சிகாகோ சோதனை

உயிர் முதன்முதலாக ஆரம்பகால கடல் ஆழத்திலிருந்து தற்செயலாகத் தோன்றியதா என்று இன்று யோசிக்கும்போது, அன்று நிகழ்ந்ததை சோதனைச் சாலையில் மறுபடி அமைக்க முடியுமா என்று முயற்சி செய்தார்கள். 1953ல் சிகாகோ பல்கலைக்கழகத்தின் இளங்கலை மாணவர் ஸ்டான்லி பிக்லர் இரண்டு ஃப்ளாஸ்க்குகளை எடுத்துக்கொண்டார். ஒன்றில் கடல் நீர் மற்றதில் மீத்தேன், அம்மோனியா, ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு. பூமியின் ஆதிகால சுற்றுச்சூழலின் பிரதிநிதியாக அமைத்தார். இரண்டையும் ஒரு ட்யூப் வைத்து இணைத்து ஆதிகால மின்னலைப் போல் அதன் ஊடே மின்பொறிகள் சிலவற்றைச் செலுத்தினார்.

சில தினங்கள் விட்டு வைத்தார். அதன்பின் ஒரு மாதிரி பச்சை மஞ்சள் கலங்கலாக ஆயிற்று. அதில் அமினோ அமிலங்கள், சர்க்கரை போன்ற சமாசாரங்கள் தென்பட்டன. இப்படித்தான் முதலில் உயிர் உருவாகியிருக்கவேண்டும். இன்னும் ஃப்ளாஸ்குகளை இரண்டு குலுக்கு குலுக்கினார். முதல் பாக்டீரியாக்கள் தோன்றும் என்று எதிர்பார்த்தார்கள். அம்பது வருஷமாகியும் அது நிகழவில்லை!

உயிர் அமைவதற்கு அமினோ அமிலங்கள் மட்டும் போதாது என்பதுதான் இதன் முடிவு. உயிருக்குத் தேவை ப்ரோட்டீன்கள்.

ப்ரோட்டீன்கள், அமினோ அமிலங்கள் பலவற்றை சேர்த்தால் உண்டாவது. உடம்பில் இருக்கும் ப்ரோட்டீன் வகைகள் லட்சக்கணக்கானவை. ஒவ்வொரு ப்ரோட்டீனும் ஓர் அதிசயம்.

ஒழுங்குதான் உயிர்

உயிர் என்பது ஒழுங்கற்ற சூழ்நிலையில் ஓர் ஒழுங்கு அமையும்போது தோன்றுவது. ப்ரோட்டீன்கள்தான் உயிரின் ஆதாரம். அவைகள் அமினோ அமிலங்களின் கூட்டுமுயற்சியால் உருவாவது. கொலாஜென் (collagen) ஒரு எளிய வகை ப்ரோட்டீன். இதை உண்டாக்குவதற்கு 1055 அமினோ அமிலங்களை ஒரு குறிப்பிட்ட வரிசையில் ஏற்பாடு செய்யவேண்டும். இதில் விந்தை என்னவென்றால் யாரும் கொலஜென் செய்வதில்லை. அது தானாகவே தன்னை செய்துகொள்கிறது. வெளியிலிருந்து எந்தக் குறிப்பும் உதவியும் இன்றி. இது எப்படி சாத்தியம். ஸ்டாடிஸ்டிக்ஸ் விதிகளின்படி 1055 அமினோ அமிலங்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட வரிசையில் அமைவதற்கு உண்டான சாத்தியக்கூறு என்ன? 1க்குப் பின் 260 சைபர் போடுங்கள். அத்தனை சாத்தியங்களில் ஒன்று! பிரபஞ்சத்தில் உள்ள மொத்த அணுக்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிக எண்ணிக்கை. மாறாக ஹீமோகுளோபின், ரத்தத்தில் உள்ள ப்ரோட்டீன், 146 அமினோ அமிலங்கள் கொண்டது. இதுகூட தானாக அமைவது ஒரு மிக மிக அரிதான சாத்தியமே. ஒரு காயலான் கடையில் புயல் காற்றடித்து தானாக ஒரு 'கார்' உண்டாவதைப்போல! இப்படி இருக்கையில் உயிர் உண்டாவதற்கு லட்சக்கணக்கான ப்ரோட்டீன்கள் பங்களிக்கின்றன. இது எப்படி? தனிப்பட்ட ப்ரோட்டீன்கள் உயிரின் அங்கங்களே தவிர அவையே உயிரல்ல. தன்னைத்தானே இரட்டிப்பாக்கும் தன்மைதான் உயிர். ப்ரோட்டீன்களால் இது முடியாது. இதற்கு டி.என்.ஏ. தேவை. டி.என்.ஏ. என்பது ஒரு மாலிக்யுல் மூலக்கூறு. சில செகண்டுகளில் தன்னை இரட்டிப்பாக்கிக்கொள்ளும். வேறு எதும் அது செய்யாது. ப்ரோட்டீன்களும் டி.என்.ஏ.யும் சேர்ந்து இயங்கினால் தான் உயிர் என்று அதை அடையாளம் சொல்ல முடியும்.

இது இரண்டு மட்டும் போதாது. இரண்டையும் சேர்த்துப் பிடித்துவைக்க ஒரு ஜவ்வு வேண்டும். ஒரு தனிப்பட்ட கார்பன், நைட்ரஜன், ஹைட்ரஜன்

அணுவுக்கு 'உயிர்' கிடையாது'. உங்கள் உடம்பில் இருக்கும் அணுக் களைப் பிரித்தால் அதில் எதிலும் 'உயிர்' கிடையாது. குறிப்பிட்ட அணுக்கள் ஒரு 'செல்' என்னும் குடிலுக்குள் ஒன்றுசேரும்போது 'உயிர்' என்னும் நடனம் நிகழ்கிறது. செல்லுக்குள் இருப்பது சில சுவாரஸ்யமான வேதியல் பொருட்கள். ஒரு சமையலறையில் மைதா, சர்க்கரை, வெண்ணெய், முட்டை போன்ற தனித்தனிப் பொருள்கள் தானாகவே ஒன்றுசேர்ந்து ஒரு கேக்காக மாறியது போல... அது மட்டுமல்ல மாறிய கேக் சற்று நேரத்தில் இரண்டாகி மற்றொரு 'கேக்'கை உண்டாக்கியது போன்ற அதிசயம் இது. இந்த விந்தையை மெல்ல மெல்ல விஞ்ஞானிகள் புரிந்துகொள்ளத் துவங்கியுள்ளனர்.

முதலில் இது எல்லாமே ஒரே சமயத்தில் நிகழ்ந்த அதிசயம் என்று நினைத்தால்தான் சிக்கல் வருகிறது. மெல்ல நிதானமாக அணு அணுவாக காலம் காலமாக ஒரு புரோட்டீன் உருவானது என்று யோசித்தால் அப்படி ஒன்றும் பெரிய விந்தையாகத் தெரி யாது. உதாரணமாக ஆயிரம் பக்கம் கொண்ட நாவல் ஒரு கணத்தில் முழுவதும் தோன்றியது என்றால் அது விந்தை, நடக்கக்கூடியதல்ல. ஆனால் எழுத்து எழுத்தாக, வரிவரியாக யோசித்து அடித்து, திருத்தி எழுதி ஒரு வருஷத்தில் ஒரு நாவல் எழுதப்பட்டது என்று சொன் னால் நம்ப முடிகிறதல்லவா? அதுபோல்தான் சிக்கலான ப்ரோட் டீன்கள் அமைவதற்கு நிறையவே அவகாசம். லட்சக்கணக்கான ஆண்டுகள் ஆயின என்றால் நம்ப முடிகிறது. பிரபஞ்சத்தில் தற் செயலான வேதியல் மாற்றங்கள் சதா நிகழ்ந்துகொண்டே இருக் கின்றன. பலவித 'பாலிமர்'கள், சர்க்கரைகள், பலவித ஸ்படிக க்றிஸ்டல்கள் உயிரற்று உண்டாகிக்கொண்டே இருக்கின்றன. அவை உயிராக மாறவில்லை எனினும் சிக்கலான மாலிக்யுல் அமைப்புகள் பிரபஞ்சத்தில் சதா நிகழ்ந்துகொண்டிருக்கின்றன. பனிக்கட்டியிலி ருந்து சனிக்கிரகத்தைச் சுற்றும் வளையங்கள் வரை இவ்வகையிலான சிக்கலான, உயிரற்ற, வடிவமைப்புகளின் விளைவுதான் இப்படிப் பட்ட காரியங்கள் தொடர்ந்து நிகழும்போது தவிர்க்க முடியாத விளைவுதான் உயிர் என்கிறார்கள்.

ஓரளவுக்குமேல் வேதியல் மாற்றங்களில் சிக்கல் அதிகரித்து ஒரு கட்டத்தில் தன்னைத்தானே பிரித்து அமைத்துக்கொள்ளும் தகுதி, உயிரின் அடையாளம், தவிர்க்க முடியாது அமைந்துவிடும்.

நான்கே நான்கு

மற்றொரு உயிரை, அது ஒரு தங்க மீனோ, கரப்பான் பூச்சியோ, பாக்டீரியாவோ, ஐஸ்வர்யா ராயோ படைக்கத் தேவையான அணுக்கள் நான்கு. கார்பன், ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன். இதனுடன் மிகச் சிறிய அளவில் மற்ற தனிமங்கள். உயிரில் வேறு தந்திரங்கள் எதும் இல்லை. எல்லாப் பொருள்களையும் போல கூட்டணுக்களின் கூட்டு முயற்சிதான் உயிர்.

எல்லோருமே உறவுக்காரர்கள் 'யாவரும் கேளிர்!'

நீரும் நானும், ஐஸ்வர்யா ராயும், கிளிண்டனும், சோனியா காந்தியும் உறவுதான். அதை நிரூபிக்கும் ஆவணங்கள்தான் நம்மிடம் இல்லை. ராஜாக்களுக்கும் அரசகுலத்தவருக்கும் ஓரளவுக்கு இருக்கிறது. அண்மை யில் ராஜராஜசோழரின் வம்சத்தவர் ஒருவர் தஞ்சாவூர் அருகில் எஸ்.டி.டி. பூத் வைத்திருப்பதாகச் செய்தி படித்தேன். இதை நம்ப எனக்குத் தயக்கமே இல்லை.

இந்த சிந்தனையை விரிவுபடுத்தினால் மேலும் வினோதங்கள் எழும். நூறாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன் பூமியில் ஒருசில மனிதர்களே இருந்தனர். அவர்களிட மிருந்துதான் உலகின் மக்கள் அனைவரும் கிளைத் தோம். விதிவிலக்கே இல்லை.

நீங்களும் நானும் உறவா? யோசிப்போம். ஆயிரம் வருஷங்கள் முன்னே செல்ல முயற்சிப்போம். ஆயிரம் வருஷம் என்பது சுமார் நாற்பது தலைமுறைகள். உங்களுக்கு ஒரு தாய், தந்தை எனக்கு ஒரு தாய் தந்தை. நான்கு தாத்தா பாட்டி, எட்டு கொள்ளுத் தாத்தா, பாட்டிகள் ஒவ்வொரு தலைமுறையும் நாம் பின் செல்லும்போது நம் முன்னோர்களின் எண் ணிக்கை இருமடங்காகிறது. நாற்பது தலைமுறையில் கணக்கிட்டுப் பார்த்தால் பல லட்சம். கோடிக்கு மேற்பட்ட முன்னோர்கள். இதுவரை வாழ்ந்த உலகின் மக்கட்தொகையை விட மிக அதிகம். கணக்கு எங்கோ உதைக்கிறது. தப்பு இதுதான். மனித இனம் முடிவில் லாமல் பரவிக்கொண்டே வந்தது என்பதுதான் தவறு. கடந்த காலத்தில் மனித இனம் பரவினாலும் திரும்ப வந்து அவ்வப்போது ஒன்றுடன் ஒன்று கலந்தன. மீண்டும் கலந்தோம். எனவே நாம் இதை இன்னும் பின்னோக்கி யோசித்தால் ஒரே ஒரு 'முன்னோருக்கு' வந்து நிற்போம். இது ஒரு பெண். ஆப்ரிக்க ஏவாள்

என்று அழைக்கப்படுகிறாள். அந்தப் பெண் ஆப்ரிக்காவில்தான் இருந்ததாகத் தெரிகிறது. மனிதர் மட்டும் அல்ல. உயிரினங்கள் அனைத்துமே அப்படித்தான் வந்திருக்கவேண்டும். நம்முடைய ஜீன்கள் அனைத்தும் ஒரு சிம்பன்ஸி குரங்கிடமும் இருக்கின்றன. ஆப்ரிக்க ஏவாள் வாழ்ந்த காலத்திற்கு லட்சக்கணக்கான ஆண்டுகள் முன்பு மனித குலம், குரங்கினம் இரண்டிற்கும் பொதுவாக ஒரு முன் உயிர் ஆப்ரிக்க காடுகளில் நடமாடியிருக்கவேண்டும்.

இன்னும் பின்னோக்கிச் சென்றால் – ஐம்பது கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் நம் முன்னோர் ஒரு மீன். இருநூறு கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் நம் முன்னோர்கள் அனைவரும் பாக்டீரியாக்கள் என்னும் நுண்ணுயிர்களே!

இதே வாதம் மரம் செடி கொடிகள் பறவைகளுக்கும் பொருந்தும். அவைகளின் குடும்ப சரித்திரத்தை பின்னோக்கிப் பார்க்கும்போது கூட இந்த முடிவுக்கு வரமுடியும்.

இறுதியில் உலகில் அனைத்து உயிர்களும் ஒரே ஒரு நுண்ணுயிர் ஆதாம் என்ற முடிவுக்கு வந்து அதன் விதி உலகில் சர்வ ஜீவராசிகளை பல்கிப் பெருகி விரிவமைப்பதே.

அந்த ஒரு நுண்ணுயிர் எங்கே வாழ்ந்தது எப்படி உண்டாயிற்று என்பதுதான் கேள்வி.

1831ல் சார்லஸ் டார்வினின் கப்பல் பயணம் மனித சரித்திரத்தில் முக்கியமான நிகழ்ச்சி. உயிர்களின் வேறுபாடுகளைக் கண்டு குழம்பியிருந்த டார்வின் தன் நோட்டுப்புத்தகத்தில் ஒரு மரத்தின் படம் வரைந்து உயிர் என்பது மரம். இதன் கிளைகள்தான் எல்லா உயிரினங்களும் என்று எழுதியிருந்தார். அற்புதமான ஒரு முடிவு. உயிர் என்பது ஒரு பொது அடிமரத்திலிருந்து பிரிந்து கிளை விட்டது என்று அவர் சொன்னது யூகம்தான். எனினும் இன்றைய விஞ்ஞானம் அதை நிரூபித்துவிட்டது. கிளைகள் பிரியப்பிரிய சற்றே மாறுதல் பெற்று புதிய உயிர்கள் புறப்படுகின்றன. கிளைகளின் இறுதியில் பழைய உயிர்கள் புறக்கணிக்கப்படுகின்றன. டைனோசார் போல. இன்று உயிர் அனைத்தும் ஒரே ஒரு பொது உயிரிலிருந்து கிளைத்தது என்று சொல்வதற்கு பல வலுவான காரணங்கள் உள்ளன. நமக்குத் தெரிந்த அத்தனை உயிரினமும் 'செல்' என்னும் உயிரணு அளவில் பொதுத்தன்மைகள் கொண்டவை. செல் மாறுவது, வளர்வது, வெளி உலகிலிருந்து சக்தி பெறுவது, அதை சேகரித்துக்கொள்வது, விடுவிப்பது, ப்ரோட்டீன்கள் உண்டாவது, அவைகளின் செயல்பாடுகள் இந்தக் காரியங்கள் அனைத்தும் எல்லா உயிர்களுக்கும் பொதுவானவை. செல் தன்னை இரட்டிப்பாக்கிக்கொள்ள டி.என்.ஏ. செய்தியை பயன்படுத்திக்கொள்ளும் விதம் எல்லா உயிர்களுக்கும் பொதுவானது.

சிறப்பணு

உயிரற்ற அணுக்கள் கோடி கோடி கோடி. உயிர் என்பதும் அணுக்களால்தான் ஆனது. ஆனால் ஒரு சிறப்பணு இது. உயிரற்ற அணு எப்படி உயிரானது?

தனிப்பட்ட அணுக்கள் தம்மை சுற்றியுள்ள மற்ற அணுக்களுடன், சூழ்நிலை பொருத்தமாக இருந்தால் கூட்டுச் சேர முடியும். இப்படிச் சேரும் மூலக்கூறுகளை மாலிக்யுல்கள் என்கிறோம். உதாரணம், ஹைட்ரஜனும் ஆக்ஸிஜனும் பொருந்தினால் நீரின் மூலக்கூறு உருவாகிறது. உயிரின் ஆதார அணுக்களும் ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், கார்பன், நைட்ரஜன் போன்றவைதான். இவைகளைக் கொண்டு முதல் 'செல்' எப்படி உருவானது என்பதை யோசிப்போம்.

மனமற்ற சுயசிந்தனையற்ற அணுக்களுக்கு எப்படி அப்படியொரு சிக்கலான உயிர் என்னும் கூட்டணுவை உண்டாக்கத் தெரிந்தது? ஒரு 'செல்' இரட்டிப்பாகும்போது நிகழ்வது அந்த நுட்ப உலகில் ஒரு தொழிற்சாலையில் நிகழ்வது போன்ற தொடர் சம்பவங்கள். ஒரு செல் உருவாகும்போது மாலிக்யுல்கள் அதனதன் இடத்திற்குச் சென்று பொருந்திக்கொள்கின்றன; சரியான இடம் சரியான சமயம். இதெல்லாம் ஒரு 'மேற்பார்வையாளர்' இல்லாமல் நிகழ்கின்றன. இங்கு மங்கும் அலையும் அணுக்களும் தனித்தனியாகத் திரிவதுபோல் தோன்றினாலும் ஒட்டுமொத்தமாக வாழ்வெனும் நடனத்தை மிக மிகத் தெளிவாக நிகழ்த்துகின்றன.

விஞ்ஞானத்தால் இந்த நிகழ்வின் அதிசயத்தை, காரணத்தை விளக்கவே முடியாது என்று சிலர் கருதுகிறார்கள். இதன் சிக்கலும் விரிவும் விஸ்தாரமும் எளிய இயற்பியல் விதிகளால் மட்டும் விளக்கக்கூடியவை அல்ல என்கிறார்கள். அறிவியலால் இந்த முதல் 'செல்' எப்படி கட்டமைக்கப்பட்டது என்பதை

விவரிக்கவே முடியாது என்கிறார்கள் சிலர்; முடியும் என்கிறார்கள் சிலர். அது எப்போது சாத்தியமாகும்? இந்தப் பிரச்சினையை இரண்டு விதமாக அணுகவேண்டும். மாலிக்யுல் என்னும் மூலக்கூறுகளின் இயல்பிலிருந்து முதலில் அணுகவேண்டும். அண்மையில் மாலிக்யுலர் பயாலஜி என்னும் மூலக்கூறு சார்ந்த உயிரியலில் பல முன்னேற்றங்கள் நிகழ்ந்துள்ளன. இயற்கையின் மைக்ரோ நானோ மெஷின்கள் இயற்பியல் விதிகளுக்கு உட்பட்டுத்தான் இயங்கு கின்றன. இதில் எதும் மாய மந்திரமோ தெய்வச் செயலோ எதும் கண்ணுக்குப் படவில்லை. ஆனால் உயரணுவில் மாலிக்யுல்களை பட்டியலிடுவது மட்டும் போதாது, அதற்கு மேலும் ஒன்று இருக்கிறது. ஒரு கவிதையை வருணிக்கும்போது அதை கவிஞனின் 'ந்யுரான்களின் இயக்கம்' என்று வர்ணிப்பதுபோலத்தான்; மாலிக்யுல்களை பட்டியலிடுவது குறைபட்டது. உயிரின் முக்கிய அடையாளம் என்ன? 'இரட்டிப்பாவது' 'ரெப்ளிகேஷன்' என்கிறார்கள். ஒரு செல் பிரிகிறது, பிரிந்து சிறிதுநேரத்தில் இரண்டு பாதியும் முழுசாகிறது. ஒரு மாலிக்யுல் தன்னைத்தானே காப்பியடிப்பது விந்தையாக தோன்றலாம்; ஆனால் நிகழ்கிறது. நேரடியான சமாசாரம் ஒரு எளிய ஜாமெட்ரி விதியின்படி இது நிகழ்கிறது. பைதாகரஸ் இதைக் கேட்டு நிச்சயம் சந்தோஷப்படுவார். ஒரு மாலிக்யுல் என்பது ஒருவகையான வடிவம். அதில் பள்ளங்கள், நீட்டல்கள் இரண்டும் இருக்கும். அதனுடன் பொருந்தும் மற்றொரு மாலிக்யுல் அகப்பட்டால் பச்சக் என்று நீட்டல்கள் பள்ளங்களில் ஒட்டிக்கொள்ளும்.

ஏணிப்படிகள்

நம் டிஎன்ஏ தன்னைத்தானே எப்படி இரட்டிப்பாக்கிக்கொள்கிறது என்பதை எளிய ஏணிப்படி கணித விதிகளின்படி பார்க்கலாம்.

டிஎன்ஏ நூல் ஏணி வடிவத்தில் உள்ளது என்பதை 1950க்களில் வாட்சன், க்ரிக் இருவரும் கண்டுபிடித்தார்கள்.

இந்த ஏணியின் படிகள் நான்கு வகைப்பட்டன. அவைகளை நியுக்ளியோடைடுகள் என்பர். அடினின், தயோமின், சைட்டோசின், குவானின் என்று நான்கு பேர்.

ஒவ்வொரு 'படியும்' இந்த நான்கு நியுக்ளியோடைடுகளின் பொருந்திய ஜோடி. அடினைன், தயோமினுடன் கச்சிதமாக பொருந்தும். சைட்டோசினும், குவானினும் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்தும். இந்த நூலேணியை முதுகில் சர்ரென்று பிரித்தால் இந்த ஜோடிகள் பிரிந்துவிடும். மீண்டும் அதே ஜோடி கிடைக்கும்போது ஒட்டிக்கொள்ளும். இதனால் நடுவே பிரித்த ஒரு டிஎன்ஏ, மாலிக்யுல் பிரிந்தாலும் அது மீண்டும் ஒன்று சேர்வதற்கான செய்தி பத்திரமாக இருக்கிறது. ஜோடி சேரும் விதிகள் மாறாமல்தான் பிரிகின்றன. உயிரின் இரட்டிப்பாகும் ரகசியம் இதுதான்.

இதை Templating – வார்ப்படம் அமைப்பது என்று சொல்லலாம். ஒரு டிஎன்ஏ நூலேணியை 'ஜிப்'பை பிரிப்பதுபோலப் பிரித்தால் பிரிந்த சூழலில் ஏ,ஜி,டி,ஸி என்று பெயர் கொண்ட ஆதார சமாசாரங்கள் சுதந்திரமாக அலையும்வரை அவை சட்டென்று ஜோடி சேர்த்துக்கொள்ளும். விளைவு மற்றொரு டிஎன்.ஏ. இது 'ஜெராக்ஸ்' பிரதி எடுப்பதுபோல அல்ல. நெகடிவ் வைத்து போட்டோ பிரதி எடுப்பதுபோல.

டிஎன்ஏ எப்படி இரட்டிப்பாகிறது என்பதை எளிதில் அறிந்து கொள்ள முடிகிறது. உயிர் என்பது இது மட்டும் அல்ல. உயிர் என்பது பாரம்பரியச் செய்தி. டிஎன்ஏ எங்கே பாரம்பரியச் செய்தியை வைத்துக்கொண்டிருக்கிறது? எப்படி அந்தச் செய்தியை அடுத்த தலைமுறைக்கு பரப்புகிறது?

முதலில் செய்தி எங்கே இருக்கிறது என்று பார்ப்போம். உயிரின் செய்தியை நெடுங்கணக்கில் நாலெழுத்துக்கள் மட்டும் கொண்ட ஒரு மொழியில் எழுதப்பட்ட வாக்கியம் என்று சொல்லலாம். A,G,C மற்றும் T இந்த நாலெழுத்துக்களைக் கொண்டு ஒரு நீண்ட வாக்கியம்தான் நம்முடைய ஜீன். டிஎன்ஏ இரட்டிப்பாகும்போது இந்த வாக்கியங்கள் பத்திரமாக புதிய டிஎன்ஏ கூட்டணுவிலும் பிரதியெடுக்கப்படுகின்றன. பாரம்பரியச் செய்தி கெடுவதில்லை.

ஒவ்வொரு முறையும் இரட்டிப்பாகும்போது சில சமயம் அரிதாக பிழைகள் நேர்வதுண்டு. இந்த விளைவை ம்யுட்டேஷன் என்பார்கள். பிரதியெடுக்கும் பிழைகளால்தான் புதிய தலைமுறைகள் புறப்பட்டன. ஒரு அச்சகத்தில் அச்சியந்திரத்தில் நூற்றுக்கணக்கான ஒரே மாதிரியான பக்கம் வெளிவரும்போது ஒரு பக்கத்தில் மசி அதிகமாகவோ அல்லது உலர்ந்தோ இருந்து வித்தியாசமான ஒரு பக்கம் அச்சாவது போல அல்லது நாலெழுத்துக் கவிதை அச்சுப்பிழை ஏற்பட்டு மற்றொரு கவிதையாவதுபோல் நாலு எழுத்து தலைமுறை வாக்கியங்களில் உள்ள செய்திகள் மிக நீண்டவை. இ.கோலை (e coli) என்னும் ஓர் எளிய பாக்டீரியாவி லேயே கோடிக்கணக்கில் வார்த்தைகள் உள்ளன. ஜீன்களின் தொகுப்பை ஜீனோம் என்பார்கள். ஒரு பாக்டீரியாவில் ஜீனோம் ஆயிரம் பக்கப் புத்தகம் அளவுக்குப் பெரிசு. மனிதனின் டிஎன்.ஏ.யை எழுத ஒரு நூலக அளவுக்குப் புத்தகங்கள் தேவை.

எனவே உயிர் என்பது நான்கெழுத்து வார்த்தைகளின் மிக மிக மிக நீண்ட சரம். ஆனால் 'உயிர்' என்பது வெறும் இரட்டிப்பாகும் டி.என்.ஏ. சரம் மட்டும் அல்ல. இத்துடன் புரோட்டின்களும் டி.என்.ஏயும் ஒத்துழைக்கும் ஓர் ஒப்பந்தம்.

ப்ரோட்டீன்கள் 'செல்' என்னும் உயிரணுக்களை உண்டாக்கத் தேவையான பொருள்கள். இந்தப் புரோட்டீன்களை உண்டாக்கும் செய்தியும் டிஎன்ஏயில் பொதிந்துள்ளது.

ரசாயனத் தொழிற்சாலை

மனித உயிர் என்பதை மாலிக்யுல் என்னும் நுட்ப மூலக்கூறு அளவில் பார்க்கும்போது ஒரு ரசாயனத் தொழிற்சாலை போல ப்ரோட்டீன்களும் என்ஸைம்களும், டிஎன்ஏ, ஆர்என்ஏ, மாலிக்யுல் களும் சேர்ந்து செயல்படும் இயந்திரம்போலத் தோன்றும். இவை களுக்கிடையே உள்ள ஒற்றுமையும் கூட்டுறவும் என்பது தெரிகிறது. இந்த விளக்கத்தில் ஏதோ ஒன்று விட்டுப் போயிருக்கிறது. அது என்ன என்று பார்ப்போம்.

ஜெனடிக் கோடு

டிஎன்ஏ என்பது மூலக்கூறு, அது ஒரு நூலேணி போன்ற அமைப்பு.

ஒரு டிஎன்ஏ மூலக்கூறு பிரிக்கப்பட்டால் ஒவ்வொரு பாதியும் இவ்வாறு ஜோடி சேர்ந்துகொண்டு இரண்டு டிஎன்ஏ ஆகிவிடும்.

இப்போது இந்த நாடகத்தில் ஒரு புதிய பாத்திரத்தை அறிமுகம் செய்கிறோம் – ஆர்.என்.ஏ. ரிபோ ந்யுக்ளியிக் அமிலம்.

ஒரு செல் என்னும் உயிரணுவைத் தயாரிக்க ப்ரோட்டீன்கள் தேவை. 'என்ஸைம்' என்னும் கிரியா ஊக்கி களைத் தயாரிக்கவும் ப்ரோட்டீன்கள் தேவை. எனவே ப்ரோட்டீன்களை தயாரிக்கும் 'சமையல் குறிப்புகள்' டிஎன்ஏ மூலக்கூறில் எழுதியிருக்கின்றன. எப்படி? நாம் முன்பு சொன்ன நாலெழுத்து வார்த்தைச் சரங் களாக. ப்ரோட்டீன் என்பதும் ஒரு நீண்ட மாலிக் யுல் அல்லது மூலக்கூறு தான். அமினோ அமிலங்களின் சரம். ஒவ்வொரு சரமும் ஒவ்வொரு ப்ரோட்டீன். டிஎன்ஏ ஒரு பட்டியல் வைத்திருக்கிறது. தனக்குத் தேவையான ப்ரோட்டீன்களின் பட்டியல் – எல்லாம் நாலெழுத்து வார்த்தைகளாக.

இந்த அமினோ அமிலங்களின் பட்டியலை ப்ரோட் டீன்களாக மாற்ற டிஎன்ஏ, ஆர்.என்.ஏ. என்னும் நண்பனை நாடுகிறது. ஆர்.என்.ஏ என்றால் ரிபோ ந்யுக்ளியிக் அமிலம். இதுவும் நாலெழுத்து வார்த்தை களின் வாக்கியம்தான். A,G,C, U.U என்பது யுராசில். ஜி போலத்தான் அது.

ஆர்.என்.ஏ. பலவகைப்படும். இதில் எம்.ஆர்.என்.ஏ. தான் நமக்கு முக்கியம். எம் என்றால் மெசஞ்சர் – செய்தி சொல்லி.

இதன் வேலை டிஎன்ஏயில் உள்ள ப்ரோட்டீன்

பட்டியலை, குறிப்புகளை படித்து செல்லில் புரோட்டீன்களாக மாற்றும் செய்தி கடத்துவது. செல்லுக்குள் இருக்கும் மினி தொழிற்சாலைகளை 'ரிபோசோம்'-Ribosomes என்பர். ஆர்என்ஏ கொண்டு வந்த செய்தியை ரிபோசோம் குறிப்பிட்ட அமினோ அமிலங்களை ஒவ்வொன்றாக அடுக்கி முழு புரோட்டீனாக ஆக்குகிறது. உயிர் இருபது அமினோ அமிலங்களிலிருந்து அமைக்கப்படுகிறது. எம்.ஆர்.என்.ஏ. 'எதற்குப் பின் எது' என்பதை பதிவு செய்திருக்கிறது.

இது விந்தையானதே. ரிபோசோம், அமினோ அமிலங்களை அடுக்குவது. இதற்கு பண்டமாற்றும் – ட்ரான்ஸ்ஃபர் ஆர்என்ஏ என்னும் மாலிக்யுல் பயன்படுகிறது. எல்லாமே அதனதன் இடத்தில் அந்தந்த கணத்தில் பொருந்தி ஒரு ப்ரோட்டீன் மூலக்கூறாக மாறுவதுதான் இந்த விந்தை. இது புரியவில்லை என்றால் கவலைப் படாதீர்கள். இந்த ரசாயனத்தின் ஆச்சரியத்தை உணர்ந்துகொண்டால் போதும்.

ரிபோசோம் 'தொழிற்சாலை'களில் உற்பத்தியான ப்ரோட்டீன்கள் ஆயிரக்கணக்கில் செல்லுக்குள் திரிவதுபோலத் தோன்றினும் ஒட்டு மொத்தமாக ஒரு ஒழுங்கு நிகழ்கிறது.

அவ்வளவுதானா?

உயிர் என்பது 'ப்ரோட்டீன் பண்ணுவது' மட்டும்தானா? உயிர் வாழ்வது என்பது இதைவிட மிக சிக்கலானதல்லவா. பேசுவது, பழகுவது, பறப்பது, கூடுகட்டுவது, எதிர்ப்பது, வெறுப்பது இதெல்லாம் எங்கே நம் உயிரணுவில் பதிந்திருக்கின்றது? இதையெல்லாம் மாலிக்யுலர் பயாலஜி என்னும் மூலக்கூறு உயிரியல் மூலம் அறிய முடியாது. அது சொல்வதெல்லாம் இந்த உயிரணு எப்படி ப்ரோட்டீன் தயாராகிறது, எப்படி இரட்டிப்பாகிறது என்ன என்ன ரசாயன மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன.

இந்த ரசாயன மாற்றங்களில் உள் நோக்கங்கள் பல உள்ளன. வாழ்வில் ரகசியம் ரசாயனம் மட்டுமே இல்லை. அதில் பொதிந்துள்ள சங்கேதக் குறியீடு 'ஜெனட்டிக் கோடு.'

ஜெனட்டிக் கோடு என்னும் உயிரின் ரகசியம் இதன் அமைப்பு எல்லா உயிரினங்களுக்கும் ஒரே வகையிலானது. அந்த உயிரினத்தின் புத்தகம் அது. அந்த உயிரை எப்படி உண்டாக்குவது என்பதை எழுதி மூன்று மூன்றாக வைத்திருக்கும் குறியீடுகள்.

ஓர் உயிரினத்தின் அத்தனை அம்சங்களையும் ஒவ்வொரு செல்லிலும் எழுதி வைத்திருக்கும் இந்த அமைப்பு எப்படி முதலில் புறப்பட்டது என்பதுதான் மிக மிகப் பெரிய கேள்வி. இதற்கு சரியான பதில் இன்னும் கிடைக்கவில்லை.

ஏன் இருபது அமினோ அமிலங்கள், ஏன் நான்கே நான்கெழுத்து ஜோடிகள்? ஏன் பதினாறாக இல்லை. அது ஏன் கம்ப்யூட்டரில் போல இரண்டு போதுமே!

ஏனோ அப்போது அதாவது முதல் உயிரின் ஆரம்ப காலத்துக்கு முன்பே இந்த 20, 4 தோதுபட்டிருக்கிறது. அதிலிருந்து உயிர் படிப்படியாக சிக்கலாகி இப்போது வேறுவிதமாக மாற்ற இயலாத அளவுக்கு சிக்கலாகிவிட்டது.

இதன் காரண காரியங்களை சற்று நுட்பமாகப் பார்க்கலாம்.

காரணகாரியங்கள்

டார்வினின் பரிணாம விதி மெல்ல, மிக மெல்ல இயங்கும் ஒரு தத்துவம். தலைமுறைகளாக படிப்படியாக ஒரு உயிரினம் தன் மூதாதைகளைவிட அதிகம் பிழைக்கத் தெரிந்ததாக வளர்ந்தது என்பதே அதன் சாரம். டிஎன்ஏ சரத்தில் ஏற்படும் மாறுதல் அல்லது தவறு அப்படிப்பட்டதல்ல. அதில் ஒரு எழுத்துப்பிழை இருந்தாலும் அதனால் விளையக்கூடிய ப்ரோட்டீன்கள் பல மாறிவிடும். ப்ரோட்டீன்கள்தான் டிஎன்ஏயை பிரதியெடுக்க பயன்படும் முக்கிய சூத்ரதாரி. இதனால் அந்தப் பிழை விபரீத விளைவை ஏற்படுத்திவிடும். அடுத்த தலைமுறை அழிந்துவிடும்.

இதிலிருந்து அழிவை ஏற்படுத்தாத, எழுத்துப் பிழையை தாங்கிக்கொள்ளக்கூடிய படியெடுக்கும் முறைதான் பிழைத்துப் போக வாய்ப்புள்ளது என்று சொல்வது சுலபமே. அதுதான் சரி. பிழையினால் ஏற்படும் அமினோ அமிலங்கள் சற்று வேறுபட்டாலும்... அதிகம் பாதிப்பு ஏற்படுத்தாமல் அதனால் உண்டாகும் ப்ரோட்டீன்கள் ஏறக்குறைய அதே வேலையை செய்யக்கூடியதாக இருக்கும். இப்படித்தான் மெல்ல மெல்ல, தவறு நிகழ்ந்தாலும் தாங்கிக்கொள்ளக் கூடிய பிரதி எடுக்கும் முறையை 'உயிர்' தக்க வைத்துக் கொண்டுள்ளது.

டாஸ்மேனியா பல்கலைக்கழகத்தைச் சார்ந்த பீட்டர் ஜார்விஸ் மற்றும் அவர் சகாக்களும் டிஎன்ஏ சரவரிசையில் ஒரு சில 'வாக்கியங்களின்' அமைப்புக்கும் அணுக்கருவின் இடையே இயங்கும் சக்தி மதிப்பில் பொதிந்திருக்கும் 'சூப்பர் சிமெட்ரி' அல்லது உயர்தர ஒழுங்கு, டிஎன்ஏயிலும் இருப்பதாக அறிந்தார்கள். இது தற்செயலாக தெரியவில்லை. ஆனால் உயிரற்ற மாலிக்யுல்களின் இயக்க விதிக்கும், உயிருள்ள டிஎன்ஏக்களின் இயக்க விதிக்கும் ஒற்றுமை இருப்பது சிந்திக்கத் தக்கது.

உயிர் எனும் விந்தையில் உள்ள மர்மத்தின் பரிமாணத்தை நீங்கள் அறிந்துகொள்ளவே இதில் முயன்றுள்ளேன். இது புரியவில்லை எனில் கவலைவேண்டாம். மாலிக்யுலர் பயாலஜி, எலக்ட்ரான் மைக்ரான் கோப்புகள் போன்ற பல கருவிகளைக் கொண்டு டிஎன்ஏ இரட்டிப்பாகும் அந்த விந்தையை எட்டிப் பார்க்கிறது. டிஎன்ஏயின் அமைப்பில் செய்தி பொதிந்துள்ளது என்பதில் ஐயமில்லை. ஒரு கவிதையை வெறும் எழுத்துகளாக பார்க்கலாம், அர்த்தமுள்ள ஒரு கருத்தாகவும் பார்க்கலாம். அதுபோல் அடினைன், குவானின், தையாமின், சைடோசின் சரங்களாகப் பார்ப்பதும், இவையெல்லாம் சேர்ந்த விதி ஒரு கண்ணின் நிறமாக, ஒரு இடதுகை பழக்கமாக, ஒரு சித்திரத் திறமையாக இருப்பது கவிதையின் பொருள்போல பார்க்கலாம். ஒன்று இலக்கணம் மற்றது இலக்கியம்.

உதாரணமாக தமிழின் நான்கு எழுத்துக்களை எடுத்துக்கொள்வோம். ர, அ, ச, வை இவை நான்கையும்

சவைரஅ

அவைரச

வைரசஅ

வைரஅச

இப்படி பலவித அர்த்தமற்ற சொற்களாக அமைக்கலாம். அவைகளில் இரண்டு மட்டும்தான் அர்த்தமுள்ளவை. அரசவை, அசரவை! அதுபோல்தான் அடிப்படை எழுத்துகளான A, G, C, T சரங்கள் அனைத்தும் அர்த்தமுள்ளவை அல்ல. ஒருசில சரங்கள்தான் ப்ரோட்டீன் தயாரிக்கும் குறிப்புகள்.

அர்த்தமுள்ள குறிப்புகள், அர்த்தமற்ற குழப்பத்திலிருந்து எப்படித் தோன்றின.

பார்ப்போம்!

உயிரணுவும் கணினியும்

உயிரணுவையும் கணினியையும் ஒப்பிட முடியும். ஒரு கணினியில் வன்பொருள், மென்பொருள் என்று இரண்டு வகை உண்டு. ஹார்டுவேர், சாஃப்ட்வேர். கணினியின் திரை, விசைப்பலகை, அதனுள் இருக்கும் மின்சார சமாசாரங்கள், சில்லுகள் இவையெல் லாம் வன்பொருள். கணினியை பயன்படுத்தத் தேவைப்படும் ஆணைத் தொடர் சாஃப்ட்வேர் மென்பொருள். வழக்க மாக இந்த சாப்ட்வேர் ஒரு ஃப்ளாப்பி தகட்டிலோ சிடியிலோ கணிப்பொறியின் டிஸ்க் என்னும் அடர் தகட்டிலோ இருக்கும் அல்லது ஞாபகச் சில்லுகளில் பதிந்திருக்கும் சங்கேத மொழியில் எழுதப்பட்ட ஆணைத் தொடர். ஒரு உயிரணுவும் ஏறத்தாழ அப்படித்தான். அது பெரும்பாலும் ப்ரோட்டீன்களால் ஆனது. ப்ரோட்டீன்கள்தான் அதன் ஹார்டுவேர். செல்லைச் சூழ்ந்திருக்கும் ஜவ்வு கம்ப்யூட்டரின் ப்ளாஸ்டிக் போல அல்லது அதன் உள்ளே சில்லுகளின் சிலிக்கான் அடிபாகம் போல. வெறும் ப்ரோட்டீன் களை மட்டும் தொகுத்தமைத்தால் அது உயிராகாது. இந்தப் ப்ரோட்டீன்களை வைத்து என்ன செய்வது என்பதை அதன் டி.என்.ஏ. மரபணுவில் கம்ப்யூட்ட ருக்கு ஆணைத் தொடர்போல எழுதியிருக்கவேண்டும் முன்பு சொன்ன base pairs என்னும் அடிப்படை ஜோடி களின் சரமாக.

இந்தச் செய்தி தக்க சூழ்நிலையில் பயன்படும்போது உயிர் பிறக்கிறது.

இந்த வன்பொருள், மென்பொருள், ப்ரோட்டீன் — டிஎன்ஏ இணைப்பில் நிகழும் சிக்கலான ரசாயன மாற்றங்களில் ஓர் நிர்ணயிக்கப்பட்ட ஒழுங்கு இருக் கிறது. சற்று விளக்குகிறேன்.

டிஎன்ஏ சரத்தில் இருப்பது செய்தி. அந்தச் செய் தியை எது, எப்படி புரிந்துகொண்டு உயிரணுவை உற்பத்தி செய்கிறது. இது எப்போது நிகழ்ந்தது?

ஒரு சாதாரண பட்டம் காற்றில் பறப்பது எப்படி? அதிலிருந்து நூல் வந்து நம் கையில் இழுக்க அதற்கேற்றபடி இழுத்துப் பிடித்தும் விட்டும் பறக்க வைக்கிறோம். இது பட்டம் பறக்க எளிய முறை. நீங்கள் ரிமோட் கண்ட்ரோல் மூலம் இயங்கும் பொம்மை ஏரோப் ளேன் பார்த்திருப்பீர்கள். அதுவும் வானில் பறக்கும் சாதனம்தான். ஆனால் அது கட்டுப்படுத்தப்படும் விதம் பட்டம் போல நேரடியான தல்ல. அதனுள் ஒரு ரேடியோ டிரான்ஸ்மீட்டர் ரிசீவர் இருக்கிறது. அது கீழிருந்து அனுப்பும் செய்திகளைப் பெற்று அவைகளின் அர்த்தத்தைப் புரிந்துகொண்டு பொம்மை ப்ளேனை சிறிய ப்ரொப பேன் மோட்டார்கள் மூலம் கட்டுப்படுத்துகிறது. நம் உயிரணு ஒரு சாதாரண பட்டம்போல ஆரம்பித்து ரேடியோ கண்ட்ரோல் பொம்மை ப்ளேனாக மாறிவிட்டது என்று சொல்லலாம். இது நாளடைவில் நிகழ்ந்த மாற்றம் நமக்குத் தெரிந்த இயற்கை விதிகள் மூலம் இந்த ஆச்சரியகரமான மாறுதலை விளக்க முடியுமா? முடியாது.

1010101010101010101010101010101010101010

நீண்ட இந்த சரத்தை உற்றுப் பாருங்கள். இதில் ஒரு ஒழுங்கு இருப்பதை உங்களால் கவனிக்க முடிந்திருக்கும். இதை எழுதுவதற்கு ஒரு விதி அமைத்தால் '10 என்பதை 20 தடவை எழுதவும்' என் றால் போதும். இதை ஒரு செயல்முறை – அல்காரிதம் என்பார்கள். கணிப்பொறிக்கு மட்டும் அல்ல அல்காரிதம் என்பது பொதுவாக எதையாவது செய்ய ஏற்பட்ட செய்முறைக் குறிப்புகளின் தொகுப்பு. உப்புமா செய்வது எப்படி, வெண்பா எழுதுவது எப்படி? இப்படி பல செய்கைகளுக்கு தீர்மானிக்கப்பட்ட முறைகள் உள்ளன.

எந்தச் செயலிலும் ஒரு ஒழுங்கோ அல்லது திரும்பத் திரும்ப அதையே செய்வதற்கான ஏற்பாடு இருந்தாலோ அதற்கு ஒரு செய்குறிப்பு எழுதிவிட முடியும். அப்படிச் செய்ய இயலாத காரியங்களை தாறுமாறானது - random என்பார்கள். கிரிகொரி சைத்தின் என்பவர் ஐபிஎம் நிறுவன ஆராய்ச்சியாளர். இதை தெளிவாக அறுதியிட்டுள்ளார். செய்முறையாக சுருக்க முடியாத காரியங்கள் அனைத்தும் தாறுமாறானால் (random) இயற்கையின் விதிகள் அனைத்தும் ஒரு வகையில் செய்முறைகள்தான். நியூட்டனின் புவிஈர்ப்பு விதிகள் இயக்க விதிகள் இவையெல்லாம் இயற்கையில் இருக்கும் ஒரு ஒழுங்கைத் தெரிவிக்கின்றன. ஒரு உயிரணுவின் டிஎன்ஏ அமைப்பில் இவ்வாறான ஒழுங்கு இருக்கிறதா?

முதலில் ஒரு வைரஸ்ஸின் டிஎன்ஏ அமைப்பை எடுத்துக் கொண்டு அதில் ஒரு ஒழுங்கு கண்டுபிடிக்க முடியுமா பார்க்கலாம்.

அப்படி கண்டுபிடிக்க முடிந்தால் உயிரையே ஒரு எளிய ஃபார் முலாவாக சமன்பாடாக மாற்றிவிடலாமே!

தற்செயல்

இயற்கையில் தற்செயலான காரியங்களை அமைப்பது சுலபம். ஒரு ஜாடிக்குள் இருக்கும் காப்பிக்கொட்டைகளை கீழே கொட்டுங்கள். அவை சிதறுவது தற்செயலான விஷயம். ஒவ்வொரு முறையும் வெவ்வேறாகச் சிதறும். இவ்வாறு ந்யூக்ளியிக் அமிலங் களின் மூலக்கூறுகள் அமையும் சரவரிசைகள் தற்செயலானவைதான். அவைகள் எல்லாம் 'உயிர்' பெறுவதில்லை. சில பிரத்தியேக வரிசைதான் 'உயிர்' ஆவதற்கு தேவையான சங்கேதங்களைக் கொண்டிருக்கின்றன. எல்லா தொடரிலும் வார்த்தைகள் உள்ளன. ஆனால் அர்த்தமுள்ள வார்த்தைகள். அவைகளில் சிலவே 'உயிர்' எனும் அர்த்தம்.

அர்த்தமுள்ள ஜீனோம் எப்படி வந்தது? தற்செயலா அல்லது விதியா? இரண்டுமே உள்ளதுபோல் தோன்றுகிறதே! எப்படி? தற்செயலும் விதியும் எப்படி ஒன்றி வாழ்கின்றன?

காப்பிக்கொட்டை ஜாடியை கவிழ்த்து நாம் விரும்பும் விதத்தில் இறைப்பதுபோல இருக்கிறது இந்தக் காரியம்! ஆரம்ப காலத்தில் முதல் உயிர்கள் தோன்றுமுன் ஆட்சி செய்த விதிகள் இயற்பியலும் வேதியியலும். இவைகளின் மூலம், இவைகளால் மட்டும், ஒரு குறிப்பிட்ட சிதறலை (randomness) உருவாக்க முடியுமா?

ஜீனோம் என்னும் அதிசயம்

இந்தக் கேள்வியின் ஆழமும் தீவிரமும் உங்களுக்குப் புரிந்தால் ஜீனோம் என்பது ஒரு மிக அதிசயமான வஸ்து என்பது புரியும். டார்வினின் பரிணாம தத்துவத்தின் மூலம் இந்த அதிசயத்தை விளக்க முடியுமா என யோசித்திருக்கிறார்கள். 'தற்செயல்' என்பது ம்யூடேஷன் என்னும் இரட்டிப்பின் போது ஏற்படும் பிழை

யிலும் விதி என்பது சூழ்நிலையை சமாளிக்கும் தன்மையாகவும் மாறிவிடுகிறது. ஒரு கணக்கு போடத்தெரியாமல் இருந்தாலும் ஆயிரம் முறை போட்டபின் ஒரு கட்டத்தில் சரியான விடை வந்துவிடும். இதுதான் பரிணாம தத்துவம். இது மிகமிக மெதுவான விஷயம். ஒரு ஜீனோம் ஆயிரம் தடவை செத்துப் பிழைக்கவேண்டும். பூனைக்குட்டிகள்போல ஒவ்வொருமுறையும் குட்டி போடும்போதும் கடுவன் பூனை வந்து அவைகளைத் தாக்கும். குட்டிகள் செத்துப் போகும். மூன்று தலைமுறையில் ஒரு குட்டி பிழைக்கும் அது குட்டிபோடும்.

காரணம்

இந்த இடத்தில் 'காரணம்' என்பதைக் கொண்டு வரவேண்டியிருக்கிறது. 'காரணம்' என்பது அறிவியலுக்கு கொஞ்சம் அலர்ஜியான விஷயம். இயற்கையின் விதிகளை (இயற்பியல், வேதியியல்) காரணமாகச் சொல்வதில் தடையில்லை. ஆனால் ஒரு தற்செயலான அமைப்பில் காரணம் ஒளிந்து கொண்டிருக்கிறது என்று சொன்னால் அந்தக் காரணம் முற்றுப் பெறுவதில்லை. அந்தக் காரண கர்த்தா யார்? அது ஏன் நிகழவேண்டும்? போன்ற சங்கடமான கேள்விகள் எழுகின்றன.

முதல் பாக்டீரியா தோன்றும் காலத்தில் அதுவரை இயற்பியல், வேதியியல் விதிகளால் மட்டும் உருவான சரங்களில் ஒன்று 'உயிரின்' அடையாளங்கள் பெற்றது. தற்செயலில் ஒரு ஒழுங்கு புகுந்து கொண்டது. அதுவரைதான் சொல்ல முடிகிறது. அதன்பிறகு பரிணாம தத்துவத்தை ஆதாரமாகக்கொண்டு ம்யுட்டேஷன் பிழைகள், சூழ்நிலை சமாளிப்பு இவைகளின் மூலம் பாக்டீரியாவிலிருந்து மனிதன்வரை வந்துவிடலாம்.

ஒரு நாய் மண்ணைத் தோண்டி எலும்பைத் தேடும்போது அதற்கு ஒரு 'விருப்பம்' இருக்கிறது. ஒரு அமீபா உணவை சூழ்ந்து கொள்ளும்போது அதை விழுங்கவேண்டும் என்ற 'எண்ணம்' இருக்கிறதா ...? அமீபாவுக்கா? இந்த 'எண்ணம்' ஒரு உயிரணுவுக்கு உண்டா?

பதில் இல்லை. ஆனால் உயிரின் ஆரம்பம் பற்றி அறிய இந்தக் கேள்விக்கு பதில் தந்துதான் ஆகவேண்டும்.

கருவிகள்

சில ஆண்டுகளுக்கு முன் பிபிசியில் ஒரு தொலைக்காட்சித் தொடர் காட்டப்பட்டது. கற்பனைதான். இருந்தும் மிரட்ட வைத்தது. மனித இனத்தினர் பெரும்பாலும் ஒரு வியாதி பரவியதால் அழிந்துவிட, ஒரு சிலரே பிழைக்கிறார்கள். மிச்சமிருப்பதை வைத்துக் கொண்டு உயிர் வாழ்கிறார்கள். கஷ்ட ஜீவனம். எல்லாம் பற்றாக்குறை. இருந்தும் எப்படியோ பிழைக்கிறார்கள். எல்லாம் தீர்ந்து போனால் என்ன செய்யப்போகிறோம் என்று ஒருத்தி கேட்க, 'எப்படியாவது சமாளிப்போம். மனிதனிடம் ஒரு ரம்பம் கொடு போதும். மேஜை செய்து பிழைத்துக்கொள்வான்' என்கிறான். 'அந்த கடைசி ரம்பமே உடைந்துவிட்டால்?' என்று பெண் கேட்க, பதில் சொல்ல முடியவில்லை. கருவிகள் செய்யவும் கருவிகள் தேவை.

நாம் ஒவ்வொருவரும் எந்த அளவுக்கு மற்றவரின் பால் சார்ந்திருக்கிறோம். உயிரின் கதையும் இதுதான். உயிரணு என்பது மாலிக்யுல்கள் ஒத்துழைக்கும் கூட்டுக் குடும்பம் ஒவ்வொன்றும் மற்றதைச் சார்ந்தது.

டிஎன்ஏ ப்ரோட்டின்களை சார்ந்தது. ப்ரோட்டின்கள் ரிபோசோம்களால் தயாரிக்கப்படுவது. அந்தத் தயாரிப்புக்கான குறிப்புகள்? ஆர்என்ஏ வழியாக டிஎன்ஏ தருகிறது! ராமனைத் தயாரிக்க கிருஷ்ணன் தேவை. கிருஷ்ணனுக்கு செய்முறை தருவது கோவிந்தன். அதற்கான குறிப்புகள் ராமனிடம் இருக்கிறது!

எப்படி வந்தது

எல்லாம் சரிதான் முதல் டிஎன்ஏ எப்படி வந்தது? முட்டை வந்ததா கோழி வந்ததா பிரச்சினைதான்.

இந்த சுழற்சியை எப்படி தீர்ப்பது? ஒரு கொல்லன் இரும்பை அடித்து செய்யும் பொருள்களுக்கு இரும்பு தேவைப்படுகிறது.

முதல் இரும்பு சுத்தியல்களும் வெட்டிரும்புகளும் எப்படி வந்தன? ஆரம்பத்தில் அவர்கள் கல்லைக் கொண்டு ஆயுதங்கள் செய்திருக்க வேண்டும். அந்த ஆயுதங்களைக் கொண்டு பிற ஆயுதங்கள் செய்திருப்பார்கள்.

எது முதலில் வந்தது டிஎன்ஏ? அல்லது ப்ரோட்டினா? இதற்கு பதில் சொல்வதில் கருத்து வேறுபாடுகள் உள்ளன.

இன்றைய தின உயிரணுவை உற்றுநோக்கும்போது டிஎன்ஏதான் எஜமானன். 'என்னிடம் ஒரு செய்முறைப் புத்தகம் உள்ளது. அதில் எழுதியிருக்கும்படி ஆர்என்ஏ என்னும் வேலையாட்களை அனுப்பி ரிபோசோம்களை எந்த எந்த ப்ரோட்டின்களை தயாரிக்க வேண்டும் என்று ஆணையிடுவேன்' என்கிறது. ப்ரோட்டின்கள்தான் வேலையாட்கள்.

டிஎன்ஏ சும்மாதான் இருக்கிறது. ஆர்என்ஏதான் அது சொல்லும் பணிகளை எல்லாம் மேற்கொண்டு செயலாக்குகிறது. டிஎன்ஏயும் ஆர்என்ஏயும் அமைப்பில் ஒரே மாதிரியானவை.

ஆர்என் ஏ உலகம்

1960 வெஸ்லி ஆர்கெல் என்பவர் கலிபோர்னியாவில் ஆர்என்ஏ தான் முதலில் வந்திருக்கலாம் என்கிற சித்தாந்தத்தை கொண்டு வந்தார். ப்ரோட்டீன்கள்கூட அப்புறம்தான் வந்திருக்கவேண்டும் என்றார். ப்ரோட்டின்கள் catalysts என்னும் க்ரியா ஊக்கிகள். இவைகள் இன்றி ஆர்என்ஏக்கு செயல்பட தைரியம் தந்தது யார்? 1983ல் தாமஸ் ஏசக், சிட்னி ஆல்ட்மன் என இருவரும் இந்தத் திறமை குறைந்த அளவில் ஆர்என்ஏ-வுக்கே இருந்திருக்கலாம் என்றார்கள். ஆர்என்ஏ தன்னைத்தானே இரட்டிப்பாக்கிக்கொள்ளும் திறன் படைத்தது என நிரூபித்தால் உயிர் ஆரம்பித்தது ஆர்என்ஏ மூலம் என்று சொல்ல முடியும் என்றார்கள். இந்த சித்தாந்தத்தை 'ஆர்என்ஏ உலகம்' என்றார்கள்.

மாலிக்யுல் என்னும் மூலக்கூறுகளில்கூட ஒருவகையான டார்வினிசம் இருக்கலாம் என்று யோசித்தார்கள்.

வைரஸ் பற்றி கேள்விப்பட்டிருப்பீர்கள். வைரஸ் என்பது ஒரு சிறிய டிஎன்ஏ அல்லது ஆர்என்ஏ சரம். அதை ப்ரோட்டீன் சூழ்ந்திருக்கும். அவைகளுக்கு தன்னைத்தானே பிறப்பித்துக்கொள்ளும் தகுதி இல்லை. அதற்கு வைரஸ் ஒரு உயிரணுவைத் தாக்க வேண்டும். அவைகளைப் பயன்படுத்தி தன்னை இரட்டிப்பாக்கிக் கொள்ளவேண்டும். ஸால் ஸ்பீகல்மேன் என்பவரின் பரிசோதனை சில ஆச்சரியங்களை அப்போது அளித்தது.

உயிர் உண்டாக்க முடியுமா?

ஒரு பரிசோதனைக் குழாயில் உயிரற்ற பொருள்களிலிருந்து உயிர் உண்டாக்க முடியுமா? பாக்டீரியா உயிருள்ள பொருள்தான். ஆர்என்ஏ? உயிருக்கும் உயிரற்றதற்கும் இடைப்பட்ட ஒரு பொருள் அதிலிருந்து உயிர் இயக்கத்தை துவக்க முடியும் என்பதை ஸ்பிகல் மான், ஐகன் போன்றவர்கள் நிரூபித்துள்ளார்கள்.

முற்றிலும் உயிரற்ற ஜடப்பொருளிலிருந்து உயிர் துவங்கமுடியாது என்பதுதான் இதுவரை நமக்குத் தெரிந்த உண்மை. முதல் உயிர் ஆர்என்ஏ அடிப்படையில் துவங்கியது என்பது தற்போது பலரால் ஒப்புக் கொள்ளப்பட்ட சித்தாந்தம். ஆனால் எந்தக் கட்டத்தில் டிஎன்ஏ, நியுக்ளியிக் அமிலம், ப்ரோட்டீன் உண்டாக்குவது அவைகளிலிருந்து டிஎன்ஏ உற்பத்தி, அதற்கான குறிப்புகள் டிஎன்ஏயிலேயே எழுதியிருப்பது என்கிற இன்றைய பண்பட்ட உயிரடையாளங்கள் துவங்கின?

ஆதிகாலத்தில் முதல் உயிர் தோன்றிய சூழ்நிலையை சோதனைக் குழாய்களில் உண்டாக்க விஞ்ஞானிகள் செய்து வரும் பரிசோதனைகள் இதுவரை வெற்றி பெற்றதாகச் சொல்ல முடியாது.

அந்த சூழ்நிலையில் தற்செயலாக ஒரு ஆர்என்ஏ சரம் உயிரின் அடையாளமாகிய இரட்டிப்பாக்கம் – ரெப்ளிகேஷன் என்னும் தகுதியை பெற்றிருக்கிறது. அதன்பின் எல்லாம் சுபம் என்பதுதான் பொதுவாக தயக்கத்துடன் ஒப்புக்கொள்ளப்பட்ட சித்தாந்தம்.

விந்தை

எளிய ஆர்என்ஏ சரம் சூழ்நிலையை சாமர்த்தியமாக சமாளிக்க டிஎன்ஏ சரமாக முழு உயிராக மாறியதுதான் விந்தை. இந்த விந்தை நிகழ நிறைய சமயமாகியிருக்கிறது, நிறைய தவறுகள் நிகழ்ந்து மெல்ல மெல்ல அது பிழை நீக்கி பிழைபொறுத்து ஸ்திரநிலை அடைந்திருக்கிறது.

ப்ரோட்டீன் சித்தாந்தம்

இது ஒரு சித்தாந்தம் என்றால் இதற்கு நேர்மாறாக மற்றொரு சித்தாந்தமும் இருக்கிறது. ஆர்என்ஏ முதலில் வரவில்லை. அதுதான் கடைசி. முதலில் வந்தவை ப்ரோட்டீன்கள். அவைகள் எப்படியோ ந்யுக்ளியிக் அமிலம் உதவியின்றி இரட்டிப்பாக்கத் தொடங்கின.

அண்மையில் ரிஹன் நாதிரி என்பவர் அமெரிக்க சான்டியோக ஆராய்ச்சி சாலையில் இரட்டிப்பாகக்கூடிய ப்ரொட்டீன்களை கண்டுபிடித்ததாக சொல்லியிருக்கிறார். ப்ரோட்டீன்கள் முதலில் தோன்றியிருக்கலாம் என்கிற சித்தாந்தத்தை ரீமன் டைசன் என்பவர் வலுவாகச் சொல்லியிருக்கிறார். எது முதலில் வந்தது என்பதற்கு இப்படி பல சித்தாந்தங்கள் உள்ளன. இப்படித்தான் துவங்கியிருக்க வேண்டும் என்று அடித்து ஆணித்தரமாகச் சொல்ல முடியவில்லை.

உயிர் முதலில் தோன்றியது கடலின் ஆழத்தில் என்றுதான் இதுவரை நம்பப்படுகிறது. எப்படி என்பதற்கு பல விளக்கங்கள் இருப்பினும் பொதுவாக உயிர் என்பது தற்போதைய டிஎன்ஏ, ஆர்என்ஏ, ப்ரோட்டீன், ந்யூக்ளியிக் அமில கூட்டணியாக ஒரு ஒரே சமயத்தில் தோன்றியிருக்க முடியாது என்பதில் அவர்களிடம் கருத்து வேறுபாடு இல்லை. ப்ரோட்டீன்கள் தனியாக இருந்திருக்கின்றன. அமிலங்கள் தனியாக இருந்திருக்கின்றன. அவைகளை தயாரிக்கும் செய்முறைக் குறிப்புகள் தனியாக வேறு இடத்தில் இருந்திருக்கின்றன. எப்படியோ இவை ஒத்துழைக்க கற்றுக்கொண்டு மெல்ல மெல்ல சிக்கல் அதிகரித்து உயிர் என்னும் அடையாளம் பெற்றன.

எப்படி?

இந்த 'எப்படியோ' என்பதை சந்தேகமாக விடாமல் எப்படி என்பற்கு பல விளக்கங்கள் தந்திருக்கிறார்கள். இதில் எது சரி என்பதை இப்போது சொல்ல முடியவில்லை.

உயிர் என்பது ஒரு ஆர்ச் போல, வளைவான வாசல்போல. அதன் இறுதி வடிவத்தைப் பார்த்தால் நமக்கு வியப்பாக இருக்கும். இதை எப்படிக் கட்டினார்கள். வளைவின் ஒரு பாதி மறுபாதி இல்லாவிட்டால் விழுந்துவிடுமே. எப்படி வந்தது வளைவு என்று வியப்பாக இருக்கும். எப்படிக் கட்டினார்கள்? ஒரு பிளாட்பாரம் அமைத்து முட்டுக் கொடுத்து இறுகும்வரை காத்திருந்து அதன்பின் முட்டுக்கொடுத்ததை நீக்கிவிட்டால் தானாகவே அது நிலைபெறுகிறது. அதுபோலதான் உயிரின் இறுதி வடிவம் தன் கடந்தகால முட்டுக்கொடுத்தல்களை துறந்து இன்று நிலைபெற்றிருக்கிறது. ஏதோ ஒருவிதத்தில் ஒருவகை எளிய உயிர் நிலை பெற்றபின்

டார்வினிசம் அந்த எளிய உயிரை மெல்ல மெல்ல வலிமை பெறச்செய்து பல்வேறு வகைகளில் பரவவும் செய்திருக்கிறது.

அந்த எளிய முதல் உயிரே சிக்கலானது. அது எப்படி வந்தது என்று விஞ்ஞானிகளை மூலையில் மடக்கி கேட்டால் 'தற்செயல்' என்கிறார்கள். தற்செயலாக அத்தனை ஒழுங்கு ஏற்பட்டிருக்க முடியுமா? அத்தனை சிக்கல் அமைந்திருக்கமுடியுமா? பதில் இல்லை.

அழகான சிக்கல்

ஆனால் இயற்கையில் பல விஷயங்கள் சிக்கலானவையே. ஒருவிதமான அழகான ஒழுங்கான சிக்கல். ஒரு மழைத்துளி சிதறுவதோ ஒரு கடற்கரை அமைவதோ ... எதிலும் இயற்கையில் சிக்கல்கள் நிறைந்த ஒழுங்கு இருந்தே தீர்கிறது. அதனால் இயற்கைக்கு சிக்கல் பெரிய விஷயமல்ல. தினம் தினம் இயற்கையின் பலவித விரிவமைப்புகளில் சிதறல்களும் சிக்கல்களும் சாதாரணமாக அமைகின்றன.

அதனால் உயிர் சிக்கலானது. அதனால் அது தன்னிச்சையாக அமைந்திருக்கமுடியாது என்று சொல்வதில் சாரமில்லை. இயற்கையின் விதிகள் மட்டுமே முதல் உயிர் உண்டாகவும் போதுமானவை என்று சொல்லலாமா? ஒரு கெட்டிலை சூடாக்கும்போது அதிலிருந்து எழும் கொப்புளங்களின் போக்கிலேயே ஒரு உயிரியக்கம் இருப்பதை கவனிக்கலாம்.

வைரம் உயிருள்ளதா?

தண்ணீரின் மாலிக்யுல்களுக்கு உயிர் வந்ததுபோல் இயங்குவதை பார்க்கலாம். ஆனால் தண்ணீர் கொதிப்பதும் கொப்பளிப்பதும் வேதியியல், இயற்பியல் விதிகளை சார்ந்தே உள்ளன. உயிரியக்கமும் அப்படித்தானே? இல்லை. ஒரே ஒரு வேறுபாடு. உயிரின் மூலக்கூறுகளில் அதன் அடுத்த தலைமுறைக்கான செய்தியும் எழுதப்பட்டிருக்கிறது. தண்ணீர்க் கொப்பளங்களில் அப்படி அல்ல. இயற்பியல், வேதியியல் விதிகள் மிஞ்சிப்போனால் வைரம் போல அழகான ஸ்படிகங்களை உண்டாக்க முடியும். வைரம் ஒழுங்கானது. ஆனால் உயிரற்றது. ஒழுங்கு உயிரமைப்புக்கு எதிரானது. உயிரின் அணுவில் அடுத்த வாரிசுக்கான செய்தி இருக்கவேண்டும். ஒரு மனித உயிரின் செய்தி எத்தனை விரிவானது; விஸ்தாரமானது. யோசித்துப் பாருங்கள். நம் கண்ணின் நிறம், சருமநிறம், சாயல் எல்லாம் நமது டிஎன்ஏயில் எழுதப்படவேண்டும். உயிர் என்பது நாம் முன்பு சொன்னதுபோல ஒரு நாவலின் எழுத்துகள்போல. உயிரற்ற வைரம் ஒரெழுத்தால் பக்கங்களை நிரப்பிய புத்தகம்.

கீழிருந்து மேல்

இதுவரை நாம் பார்த்த விளக்கங்களை bottom up-கீழிருந்து மேல் அணுகுமுறை என்று சொல்வார்கள். எளிய ப்ரோட்டீனோ அல்லது தற்செயலாக அமைந்த ஆர்என்ஏ சரமோ எப்படி உயிரின் அடையாளமாகிய இரட்டிப்பாக்கும் குணம் பெற்றிருக்கலாம் என்பதை யோசித்தோம். Topdown–மேலிருந்து கீழ் என்ற ஒரு அணுகுமுறையும் உள்ளது. இன்றிருக்கும் உயிரினங்களிலிருந்து துவங்கி காலத்தின் பின்சென்று ஆரம்பநிலையில் அவை எப்படி இருந்தன, வாழ்ந்தன என்பதை யூகிக்கும் முறை. இதற்கு நாம் விண்வெளியை முதலில் நோக்கவேண்டியிருக்கிறது.

விண்வெளி தூதன்

தெற்கு ஆஸ்திரேலியாவில் ஒரு பெரிய வறண்டு போன ஏரி உள்ளது. 30 கிலோ மீட்டர் அகலமுள்ளது. இங்கு 60 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் ஒரு ராட்சச எரி நட்சத்திரம் விண்ணிலிருந்து தாக்கி ஒரு பெரிய பள்ளம் உண்டுபண்ணியது. முதலில் அது 90 கிலோ மீட்டர் அகலமாகவும் பல கி.மீ. ஆழமாகவும் இருந்தது. இன்று அது சிறிதாகி அக்ரமன் ஏரியாகிவிட்டது. பூமியை வந்து தாக்கிய விண் பயணி கொடுத்த தழும்பு அது.

இந்தத் தாக்குதலை எண்ணிப் பார்ப்பதே கடினம். நூறுகோடி டன் எடை செகண்டுக்கு 20லிருந்து 30 கிலோ மீட்டர் வேகத்தில் வந்து மோதினால் என்ன ஆகும்?

நூறு மிலியன் மெகா டன் டிஎன்டிக்கு சமமான தாக்கம். உலகில் உள்ள அத்தனை அணுகுண்டுகளையும் சேர்த்தால்கூட இத்தனை சக்தியை எட்டாது.

இதன் அதிர்ச்சி பூமிப் பந்தையே உலுக்கியிருக்க வேண்டும். பெரும் பள்ளத்திலிருந்து தள்ளப்பட்ட பொருள்கள் உடனே உஷ்ணத்தில் ஆவியாகி காற்றில் எறியப்பட்டு ஆயிரம் கிலோமீட்டர் தள்ளிக்கூட கல் மழை பொழிந்திருக்கும். பயிர்கள் அனைத்தும் அழிந்து உலகம் அதுவரை அறியாத பூகம்பம் ஏற்பட்டு அழிவின் எல்லையைத் தொட்டிருக்கும். கடலில் விழுந்திருந்தால் சுனாமி கடற்கரை பிரதேசங்கள் அத்தனையும் அழிந்திருக்கும். மாதக்கணக்கில் சூரியன் புழுதியில் மறைந்திருக்கும். உயிர்கள் இருந்திருந்தால் அனைத்தும் அழிந்திருக்கும்.

அக்ரமன் ஏரி மோதல் உலகிற்குப் புதியதல்ல. 22 கோடி ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை வால் நட்சத்திரமோ எரி நட்சத்திரமோ பூமியை தாக்கியிருக்கின்றன. கடந்த காலத்தில் அதிகம் இருந்தன. பூமியில் உயிர் உண்டாவதை அந்த மோதல்கள் பாதித்துள்ளன.

ஓரளவுக்கு பிழைத்து வந்த உயிரின் பாதையை அவ்வப்போது அழித்து வந்திருக்கின்றன.

இதுவரை பூமிப்பந்தை தனியாகத்தான் கவனித்து வந்தவர்கள் உயிரின் ஆரம்பத்தை அண்மைக் காலத்தில் விண்வெளியில் தேடத் துவங்கியிருக்கிறார்கள்.

ரோமானிய சிந்தனையாளர் லுக்ரிஷியஸ் (Lucretius) 'பிரபஞ்சத்தில் அணுக்கள் அனைத்தும் ஒரே வகை என்றால், பிரபஞ்சத்தின் விதிகள் எங்கும் சமம் என்றால், உலகில் உயிரை உண்டாக்கிய அதே சக்திகள் மற்ற உலகங்களிலும் உயிரை உண்டாக்கியிருக்கும் சாத்தியம் உள்ளது' என்றார்.

இந்த வாதம் சரியா?

ஆண்ட்ரமீடா கேலக்ஸி நம் மில்கிவே என்னும் பால் வீதி ஆகாசகங்கையைப் போன்றதுதான். நம் உலகில் கார்பன், ஆக்ஸிஜன், ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் இவைதான் உயிரை உண்டாக்க பயன்பட்டன. இவை பிரபஞ்சத்தில் மற்ற நட்சத்திரக் கூட்டங்களிலும் நிறையவே இருக்கின்றன.

கார்பன். 'கரி'தான் இதில் மிக முக்கியம். அதன் அமைப்பு மற்ற தனிமங்களுடன் சுலபமாக ஒட்டிக்கொண்டு நீண்ட மாலிக்யுலர் சங்கிலித் தொடர்களை அமைக்க ஏற்பானது. ப்ரோட்டீன்கள், டிஎன்ஏ போன்ற மூலக்கூறுகள் உதாரணம். கார்பன் இல்லையேல் உயிர் இல்லை.

பிரபஞ்சம் ஆரம்பித்தபோது கார்பன் என்கிற பேச்சே இல்லை. அந்த உஷ்ணத்தில் அது உண்டாகியிருக்க முடியாது. ஆரம்பத்தில் புரோட்டான்களும் நியூட்ரான்களும்தான் அதிகம் இருந்தன. அவை மிஞ்சிப்போனால் ஹைட்ரஜன் அணுக்களாயின.

பிரபஞ்சம் மெல்ல உஷ்ணம் குறைந்தது. ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் ஹீலியம் அணுக்களாயின. அங்கே இங்கே ஒரு கார்பன் அணு உண்டாகியிருக்கலாம். எனவே பிரபஞ்சத்தில் இன்று உள்ள கார்பன் அணுக்கள் ஆரம்ப காலத்தில் தோன்றியவை அல்ல. நட்சத்திரங்களிலிருந்து உற்பத்தியானவை. நட்சத்திரங்களில் நடைபெறுவது ஃப்யூஷன் என்னும் அணுக்களை ஒட்டவைக்கும் விளைவு. ஹைட்ரஜன் ஹீலியமாகி, ஹீலியம் கார்பனாகி ஒட்ட வைக்கப்படுகிறது. அதன்பின்தான் ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன் எல்லாம்தோன்றின. இவை அனைத்தும் நட்சத்திரங்களிலேயே இருந்தன. எப்போதாவது நட்சத்திரம் வெடித்துச் சிதறும்போது விண்வெளியில் இவை பரவின. நம் குடும்பத்தில் சூரியன் கோபப்படும்போது அது விண்ணில் அனுப்பும் 'ஸோலார் விண்ட்' என்னும் அனல் காற்றில் பல சமாசாரங்கள் கலந்திருக்கும். அதுபோல் நட்சத்திரக் கோபங்களிலிருந்து விண்வெளியில் அனல்காற்றுகளில் ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன் போன்றவை ஹைட்ரஜனுடன் சேர்ந்து விண்ணில் பரவியிருக்கலாம்.

ஆரம்ப காலம்

4500 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் நம்முடைய சூரியக் குடும்பம் இப்படித்தான் தோன்றியிருக்க வேண்டும். மிகப்பெரிய ஹைட்ரஜன் மேகம் அங்கங்கே கனமான தனிமங்கள் கொண்டு ஈர்ப்பு விசையால் ஒன்றுசேர்ந்து சுழன்று உண்டாகிய நட்சத்திரக் கூட்டங்களில் ஒன்றுதான் சூரியன். அதைச் சுற்றிச் சுழன்ற சமாசாரங்கள் பூமியைப் போல திட ரூபத்திலும் சனி கிரகத்தைப் போல வாயு ரூபத்திலும் சிறிதும் பெரிதுமாக வலம் வரத் தொடங்கின. எனவே நம் பூவுலகத்தின் உள்ளடக்கம் விண்வெளியில் நட்சத்திரங்களில் நிகழ்ந்து முடிந்த அணு உலைகளின் சாம்பல்தான் என்று சொல்லவேண்டும். இவ்வாறு பூமி உண்டான போது கார்பன், ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன் போன்ற தனிமங்கள் தனித்தியங்காமல் ஒன்றுடன் ஒன்று இணைந்து பல்வேறு வடிவங்களாகி மடிந்து மீண்டும் மண்ணுக்குச் சென்று மீண்டும் உயிர்பெற்றன. ஸ்டாடிஸ்டிக்ஸ் என்னும் புள்ளிவிவர இயலின் எளிய விதிகளின்படியே ஆயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பிருந்த தனிமங்களின் ஒரு மில்லி கிராமாவது இன்று உங்களிடம் இருக்கிறது.

உங்களிடம் புத்தரின் அணுக்களும் அவருக்கு ஞானம் பிறந்த போதிமரத்தின் அணுக்களும் கைவசம் உள்ளன! யோசித்துப் பாருங்கள். நீங்கள் அனைவருமே நட்சத்திர சாம்பல்கள்; விண் குப்பைகள்.

விண்வெளி வேதியல்

விண்வெளியில் அம்மோனியா, நீர் போன்ற கூட்டணுக்கள் இருப்பதை காணமுடிகிறது.

விண்வெளி முழுவதும் காலியாக இல்லை. அது சூன்யமில்லை. மிக மிக குறைந்த அளவில்தான் விண்வெளியில் அணுக்கள் உலவுகின்றன. ஏறக்குறைய சூன்ய வெளிதான். இதில் வேதியல் மாற்றங்கள் நிகழும் சாத்தியங்கள் மிகக் குறைவு.

இருந்தும் இன்று ரேடியோ மற்றும் இன்ஃப்ராரெட் டெலஸ்கோப்புகளின் மூலம் நூறுக்கும் மேற்பட்ட வேதியல் பொருள்கள் விண்வெளியில் திரிவதைக் கண்டுபிடித்திருக்கிறார்கள். கார்பன் மானாக்ஸைடு, அஸிடலின், ஃபார்மால்டிஹைடு போன்ற சிக்கலான மாலிக்யூல்களும் காணப்படுகின்றன. இதனால் உயிர் போன்ற அடுத்த அளவு சிக்கலான மூலக்கூறு உண்டாவதற்குரிய சாத்தியங்கள் விண்வெளியிலேயே இருந்திருக்கின்றன என்பதை நம்பலாம்.

நட்சத்திரங்களுக்கிடையே உள்ள மெல்லிய மேகங்களை கவனிக்கும்போது ஆராய்ச்சியாளர்கள் தூசு மண்டலங்கள் பல இருப்பதையும் தூசுத் துகள்களைச் சார்ந்து ரசாயனங்கள் நிகழ்ந்திருக்கலாம் என்பதையும் தெளிவுபடுத்திக்கொண்டார்கள்.

விண்வெளியில் உயிர் முதலில் தோன்றியிருக்கலாம் என்கிற சித்தாந்தத்தை மறுக்க இயலவில்லை.

1972ல் பயனியர் என்னும் விண்வெளிக் கப்பல் அமெரிக்காவிலிருந்து அனுப்பப்பட்டது. 1997வரை 25 வருஷம் ஆயிரம் கோடி கிலோமீட்டர்வரை விண்வெளியில் சென்று தொடர்பிழந்தது.

பயனியர் விண்வெளிக் கப்பலில் நீங்கள் சென்றிருந்தால் ஆறு மாதத்தில் செவ்வாய் கிரகத்தின் அருகே சென்று 1973ல் ஜுபிடருக்கு சென்றிருப்பீர்கள். பத்து வருடம் கழித்து நெப்ட்யூனுக்கு அருகில் சென்று சூரியக் குடும்பத்தை விட்டு விலகிச் சென்றிருப்பீர்கள். சூரியன் சிறிய புள்ளியாகத் தெரியும். அடுத்த நட்சத்திரம் 4.3 ஒளி வருடங்கள் அதாவது 40 ட்ரில்லியன் (ஒரு ட்ரில்லியன் என்பது லட்சம் கோடி) கிலோமீட்டர் அங்கே போவதற்கே உங்கள் நத்தை வேகத்தில் பத்தாயிரம் ஆண்டுகள் ஆகும்.

இங்கே முதல் வால் நட்சத்திரம் உங்கள் பாதையில் குறுக்கிடலாம். சின்னச் சின்ன பனி உருண்டைகளாலான இந்தப் புயல்தான் சூரியக் குடும்பத்தின் வெளி விளிம்பு. இங்கேதான் உயிர் தோன்றியதா?

வால் நட்சத்திரங்கள்

வால் நட்சத்திரங்களை நூற்றாண்டுகளாக மனித குலம் கவனித்து வந்திருக்கிறது. இன்றும் ஆச்சரியம் விலகவில்லை. 'தூமம்' தோன்றி னால் நாட்டுக்குக் கெடுதல் என்கிற பயம் நமக்கு சங்க காலத்தி லிருந்து உள்ளது. ஆனால் அறிவியலாளர்கள் வால் நட்சத்திரங் களை அற்பமான விஷயம் என்று புறக்கணித்து வந்தார்கள்.

அண்மையில்தான் அவைகளின் மேல் புதிய கவனம் ஏற்பட்டிருக்கிறது. காரணம், அவைகள் சூரியக் குடும்பத்தின் ஆரம்பக் காலத்தில் ஏற்பட்ட சிதறலின் மிச்சங்கள். சூரியன் பிறந்தபோது வெடித்துப் பிறந் தவை. கொஞ்சம் விண்வெளியிலிருந்து வந்த வஸ்துக் களும் கலந்திருக்கலாம் என்பதால் இந்த புதிய கவனம். உதாரணமாக புகழ்பெற்ற ஹெய்லியின் வால் நட்சத் திரத்தின் துகள்தான் விண்ணில் நமக்கு ஆராயக் கிடைத்த மிகப் புராதனமான பொருள். 4500 கோடி ஆண்டுகள் மாற்றமில்லாமல் நமக்குக் கிடைத்த பொருள்.

உயிரின் ஆரம்பத்திலும் வால் நட்சத்திரங்களுக்குப் பங்கு உண்டு. இதை அறிந்துகொள்ள பூமிப்பந்து எப்படி முதலில் உண்டாயிற்று என்பதை யோசிக்க வேண்டும்.

பொடிப்பொடியாக இருந்து மெல்ல ஒன்றுசேர்ந்து பெரிதாகின. பெரும்பாலும் உஷ்ணம் தாங்கக்கூடிய சிலிக்கேட்டுகள் இது சூரியனின் உள்ளுக்குள். வெளியே 'ஆர்கானிக்' பொருள்கள் இறுகின.

ஒரளவுக்கு மேல் பெரிதானால் சுற்றிலும் உள்ளவை களை ஈர்க்கும் விசை அதிகமாகி பத்தாயிரம் ஆண்டு கள் திரிந்தபின் இவை சில நூறு கிலோ மீட்டர் அளவுள்ள குட்டி குட்டி கிரகங்களாக ஒன்று சேர்ந்தன.

செவ்வாய் கிரக அளவுள்ளவை பல, சூரியனைச் சுற்றிவந்தன. அவைகள் புதிதாகப் பிறந்த பூமியின்மேல் மோதுவதை தவிர்க்க முடியாமல் பூமியின் நடு சென்டருக்குள் பாய்ந்து உள்ளே இருக்கும் இரும்புப் பிழம்பாகியது. அந்த சமயத்தில் தான் எடை குறைவான சந்திரன் அதிர்ச்சியால் வெளிப்பட்டு பூமியைச் சுற்றத் தொடங்கியது.

இந்த மோதல்களில் பூமியில் ஆவியாகக்கூடிய விஷயங்கள் எல்லாம் உலர்ந்துபோயின.

ஆனால் பூமியிலிருந்து வெகுதூரத்தில் விண்வெளியில் உஷ்ண மற்ற சூழ்நிலையில் நீர், கந்தகம் போன்ற பொருள்கள் உற்பத்தியாக முடிந்தன. ஹைட்ரோ கார்பன்கள் உண்டாகியிருந்தால் உஷ்ணம் குறைவாக இருந்தால் பிழைத்திருக்க முடியும். அந்த ஐஸ்கட்டிகள் ஒரு கிரக அளவுக்கு ஒன்றுசேர முடியாமல் கோஷ்டியாக சுழன்றன. ஒரு கோடி ஆண்டுகள் இவ்வாறு சுழன்று சுழன்று சேர்ந்துகொண்டு ஒரு பெரிய ஐஸ் கிரகமாயின. அதுதான் ஜுபிட்டர் இந்த கிரகங்கள் அனைத்தும் ஒரளவுக்கு மேல் பெரிதானால் ஈர்ப்பு விசை அதிகமாகி வெகுவேகமாக வீங்கிவிடும். ஜுபிடர் அப்படித்தான் பெரிதாகியது. இதேபோல சனி, நெப்ட்யூன், யுரானஸ் போன்ற கிரகங்களும் மிதவேகத்தில் வளர்ந்தன.

நெப்ட்யூனின் வட்டப் பாதைக்கு அப்பால் அதிகம் அடர்த்தி இல்லாததால் கிரகங்கள் அமையும் சூழ்நிலை ஏற்படவில்லை. ப்ளூடோவை ஒரு கிரகமாக சேர்த்துக்கொள்ள மாட்டார்கள். இன்றும் சூரியக் குடும்ப விளிம்பில் ஐஸ்கட்டிகள் சூரியனை சுற்றிக்கொண்டிருக்கின்றன. இவைகளை ஒட்டுமொத்தமாக கூப்பியர் (Coupier) பெல்ட் என்பார்கள். பூமி சின்ன வயசில் நிறைய அடி வாங்கியிருக்கிறது.

செவ்வாய்க்கும் ஜுபிட்டருக்கும் இடையே எரிகற்கள் நிறைய விழுந்திருக்கின்றன. எப்போதாவது வெளி விளிம்பிலிருந்து ஐஸ்கட்டி களும் தாக்கியிருக்கின்றன. மேற்பரப்பில் தொளதொளப்பாக இருப்பது இந்த ஐஸ்கட்டிகள் கொடுத்த அடிதான். முக்கியமாக பூமிக்கு நீர் இவைகளிலிருந்துதான் வந்தது. நீரோடு லேசான பல பொருள்களும் பூமிக்கு வந்தன. நமக்கு விண்வெளியிலிருந்து மோதல் மூலம் கிடைத்த நீர் நம் சமுத்திரங்களை நிரப்பப் போதிய தாக இருந்தன.

நீர் கிடைத்தது, காற்று . . .?

எரி நட்சத்திரங்கள்

பத்துகோடி ஆண்டுகளில் பூமி முழுசாக உருவானது. ஆனால் அதன்பின்னும் 50 கோடி வருஷங்களுக்கு இன்றைய அமைதியான நீலப்பந்து போன்ற வடிவத்துக்கு வரவில்லை. மேற்புறம் உஷ்ண மாகவும் சமுத்திரங்கள் ஆழமாகவும் சுற்றுச்சூழல் கொந்தளிப்புடனும், சந்திரன் அருகே இருந்ததால் உயர உயர அலைகளுடனும் இருந்தன. வேகமாக சுழன்றதால் இரவும் பகலும் சில மணி நேரங்களிலேயே அடுத்தடுத்து வந்தன. எரி நட்சத்திரங்களும் வால் நட்சத்திரங்களும் மோதி மோதிப் பொளிவதைத் தொடர்ந்து வந்தன.

இன்றும் எப்போதாவது மோத வருகின்றன. நம் காற்றில் எரிந்துபோகின்றன. நல்லவேளை!

பிரளயம்

மனித குலத்தின் எல்லாப் புராணங்களிலும் பிரளயத்தைப் பற்றிய வருணனைகள் நிச்சயம் இருக்கும். பைபிள் ஆறாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன் உலகம் படைக்கப்பட்டபோது பெருவெள்ளம் பற்றிப் பேசுகிறது. இன்றும் சிலர் அதை நம்புகிறார்கள். சென்ற நூற்றாண்டில் புவியியலாளர்கள் மலைகளையும் உப்புநீர்க் கடல்களையும் இயற்கையாக அமைக்க நிச்சயம் ஆறாயிரம் ஆண்டு போதாது என்று சிந்திக்கத் துவங்கினார்கள். 1785ல் ஜேம்ஸ் ஹட்டன் என்னும் புவியியல் அறிஞர், 'பூமி சட்டென்று ஆரம்பிக்கவும் இல்லை; சட்டென்று முடியப்போவதும் இல்லை' என்றார். 'கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்குப் பின்தான் மலையும் மடுவும் உருவாகி உள்ளன' என்றார். பூமி ஒரு நாள் வெள்ளத்தில் இடி இடித்து உருவானதல்ல என்கிற அவர் சித்தாந்தம் உடனே பிரபலமாகியது. பைபிளை எதிர்க்கும் ஆர்வத்தில் ஜியாலஜிஸ்டுகள் திடீர் என்று எதுவுமே நிகழவில்லை, நிகழாது என்பதில் சற்றுப் பிடிவாதமாகவே இருந்தார்கள். அதுவும் தப்பு.

சந்திரனிலும் செவ்வாய் போன்ற மற்ற கிரகங்களிலும் எரி நட்சத்திரங்கள் இடித்துப் பள்ளங்கள் வட்ட வடிவ வடுக்களாக தெரிகின்றன. பூமியில் இவை மழுப்பப்பட்டுவிட்டன. இருந்தும் ஆஸ்திரேலியா போன்ற கண்டங்களில் இருபத்தைந்து இடங்களில் பள்ளங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. சந்திரனை ஒரு பைனாகுலர் வழியாகப் பார்த்தாலே அதன் முகப் பள்ளங்கள் தெரியும். சந்திரன் நிறைய அடிவாங்கியிருக்கிறது.

1986ல் ஹெய்லி வால் நட்சத்திரத்தின் அருகே ஒரு விண்கலம் அனுப்பினார்கள். அதன் துகள்களை ஆராய்ந்தார்கள். ஹைட்ரஜன், நைட்ரஜன், கரி, கந்தகம், பென்ஸீன், மெத்தனால் எல்லாம் இருந்தது. இவையெல்லாம் உயிருக்குத் தேவையான மூலப் பொருள்கள்.

ஆறரைக் கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் நம் பூமியை ஒரு மிகப் பெரிய எரி நட்சத்திரம் தாக்கியிருக்கிறது. பூமியில் உலவி வந்த டைனோசார்கள் அத்தனையும் அழிந்துபட்டது அப்போதுதான். அவைகளுடன் பல உயிரினங்களும் அழிந்திருக்கவேண்டும். எரிகற்கள் பூமியில் மோதியதெல்லாம் தற்செயலான சம்பவங்கள். இவை மனித உயிரின் வளர்ச்சியில் நன்மை தீமை இரண்டையும் விளைவித்திருக்கின்றன. உயிரினங்களை அடியோடு அழித்திருக்கின்றன. புதிய உயிரினங்கள் புறப்பட உதவியிருக்கின்றன.

ஃபாசில் அடையாளங்களை கவனிக்கையில் பூமியில் உயிர் என்பது 3500 கோடி ஆண்டுகளாக இருந்துவருவது தெரிகிறது. பூமியில் உயிர் என்பது எரிகற்களிடம் அடிபட்டபோது அழிந்து மீண்டும் பிறந்தது என்பதைத்தான் இன்றைய தினங்களில் அறிவியலாளர்கள் நம்புகிறார்கள்.

ஒருமுறை அடிபட்டபின் அத்தனை உயிரினங்களும் அழிந்துவிடும் சாத்தியம் மிக அதிகம். அதன்பின் அடிபட்ட சூடு தணிந்ததும் மீண்டும் உயிர் துளிர்த்திருக்கவேண்டும். இவ்வாறு இரண்டு மூன்று முறையாவது நிகழ்ந்திருக்கலாம். அந்த அளவுக்கு மோதல்களுக்கு இடையே சமயம் இருந்திருக்கவேண்டும் என்று கெவி மெஹர், டேவிட் ஸ்டீவன்ஸன் என்ற இரு அறிஞர்கள் சொல்லியிருக்கிறார்கள்.

இதை சிசிஃபஸ் (SYSYPHOS) விளைவு என்பார்கள். சிசிபஸ் என்பவன் ஒரு கல்லை மலை உச்சிக்கு உருட்டிச் சென்று அங்கிருந்து தள்ளிவிட்டு மீண்டும் மலை உச்சிக்கு உருட்டிச் செல்லுமாறு தண்டிக்கப்பட்டானாம். நம் கருடபுராணத்திலும் அவிசி என்று ஒரு நரக தண்டனை அப்படி இருக்கிறது. (பொய் சொல்பவர்களுக்கு!)

பூமியில் உயிரின் கதையும் இதுவே. எரிகல் அடித்து எல்லாம் இழந்து மறுபடி பரிணாம வளர்ச்சி அடைந்து பாக்டீரியாவிலிருந்து மனித உயிராகி. அடுத்த எரிகல் அடித்து நம்மை எல்லாம் அழிக்கும் வரை காத்திருக்கவேண்டும்.

பயப்படாதீர்கள்! அதற்கு இன்னும் நூறுகோடி ஆண்டுகள் உள்ளது!

மீட்டுயிர்ப்பு

உயிர் என்பது தொடர்ந்து உருவானதல்ல. இடையிடையே அழிந்து மீண்டும் புத்துயிர் பெற்று வந்தது என்ற சாத்தியத்தை எண்ணிப் பார்க்கையில் இன்றைய ஃபாசிக் அடையாளங்கள் நம்முடைய முதல் உயிர் வடிவங்களை சார்ந்ததாக இருக்கமுடியாது என்று சொல்லத் தோன்றுகிறது. விசும்பிலிருந்து வந்த மோதலினால் அந்த உயிரியல் முழுவதும் அழிந்துபட்டு அதன் ஒரே சாட்சியாக இந்த ஃபாசில் அடையாளங்களைச் சொல்லலாம். அவைகள் காட்டும் உயிர் நம் உயிரின் மூதாதை அல்ல. விண்வெளியிலிருந்து வந்து அழிந்த உயிர் !

ஆரம்ப நாட்களில் பூமியின் மேற்பரப்பு அபாயம் நிறைந்ததாக இருந்திருக்கிறது. நூற்றுக்கணக்கான மீட்டர் ஆழத்துக்கு உஷ்ணம் தாங்க முடியாததாக இருந்திருக்கிறது. பின் எங்குதான் உயிர் தோன்றியிருக்க முடியும்.

ஆழத்தில்தான் !

1920ல் கெய்ரோ நகரத்தின் சாக்கடைகள் அனைத்தும் பாழாகின. கான்க்ரீட் குழாய்கள் எல்லாம் இரண்டு வருடத்தில் நாசமாயின. இம்மாதிரி அதிவேகத்தில் சாக்கடைக் குழாய்கள் அழியும் விளைவை உலகின் மற்ற நகரங்களிலும் கண்டனர். லாஸ் ஏன்ஜெல்ஸ், தென்ஆப்பிரிக்காவில் கேப்டவுன் போன்ற இடங்களிலும் இந்த கான்க்ரீட் நாசம் பரவுவதை கண்டு கவலைப்பட்ட என்ஜினியர்கள் அதன் காரணத்தை ஆராய முற்பட்டனர்.

ஆஸ்திரேலியாவில் சி.டி.பார்க்கர் என்பவர் தலைமையில் தீவிர ஆராய்ச்சி துவங்கியது. ஆரம்பத்தில் இந்த பைப்புகளில் வெளிப்படும் ஹைட்ரஜன் சல்பைடு தான் காரணம் என்று எண்ணினார்கள். அழுகிய முட்டை வாசமடிக்கும் அந்த வாயுப்பொருள் ஹைட்ரஜன் சல்பைடு. பார்க்கர் விரைவில் உண்மையான காரணம் இரசாயன மாற்றம் எதும் இல்லை ஒரு வகை பாக்டீரியாதான் இந்த அவசர அழிவை விளைவிக்கிறது என்று கண்டுபிடித்தார். இரண்டு மைக்ரோ மீட்டர் நீளமுள்ள குச்சி போன்ற ஒரு பாக்டீரியா. இதற்கு கான்க்ரீட் என்றால் அல்வா போல அத்தனை இஷ்டம்! ஹைட்ரஜன் சல்பைடில் உள்ள கந்தகத்தை இந்த பாக்டீரியா் நுண்கிருமி டிபன் பண்ணுகிறது , இதற்கு பார்க்கர் தயோபாசிலஸ் கான்க்ரீட்டிவோரஸ் (Thiobucillus concretivors) 'கான்க்ரீட் சாப்பிடும் கந்தகக்கடி' என்ற பெயரிட்டார். இந்த நுண்கிருமி உற்பத்தி செய்யும் கந்தக அமிலம் தான் கான்க்ரீட்டை அழிப்பதற்கு காரணம்.

கந்தக அமிலம் திரவங்களில் மிகமிக காட்டமானது. சாதாரணமாக உயிரினங்கள் இந்த அமிலத்தில் பிழைக்க முடியாது. ஆனால் தயோபாசிலஸ் கந்தக அமிலத்தில்தான் செழிப்பாக வாழ்ந்தது.

இதைப்போல் அமில நண்பன்களான பாக்டீரியாக்கள் பல கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

இறந்த கடல்

Dead Sea என்னும் இறந்த கடலைப் பற்றி கேள்விப் பட்டிருப்பீர்கள். உயிரினம் எதுவும் பிழைத்திருக்க முடியாத கடல். இந்தக் கடலில் ஹேலோ பாக்டீரியம் என்னும் நுண்ணுயிர்கள் பிழைத்திருக்கிறதாம். Dead Seaவில் அபரிமிதமான உப்பு கரைந்திருப்பதால் அதன் நீர்ப்பரப்பில் ஒரு ஆசாமி பத்திரமாக உட்கார்ந்து கொள்ள கூட முடியும். அதிக அளவு உப்பு இந்த ஏரியில் இருப்பதற்கு காரணம் முழுவதும் நிலம் சூழ்ந்திருப்பதாலும் ஜார்டன் நதியிலிருந்து வரும் நீர் ஆவியாகி உப்பின் அளவு படிப்படியாக அதிகரிப்ப தாலும்தான். இத்தகைய உயிர் விரோதமான சூழலிலும் பாக்டீரியாக்கள் இருப்பது ஒரு சாட்சியம். அதிக உஷ்ணம் உப்பு நிறைந்த ஏரி இதில் மட்டுமின்றி அதிக குளிரிலும் பாக்டீரியாக்கள் உயிர் வாழ்வதைக் கண்டறிந்திருக்கிறார்கள். அண்டார்ட்டிக்காவில் ஐஸ்ப் பாளங்களின் அடியில் பாக்டீரியாக்கள் வாழ்கின்றன. எக்ஸ்ரே போன்ற கதிரியக்க சூழலையும் சில பாக்டீரி யாக்கள் தாங்கிக்கொள்கின்றன. ஏன் அணு உலை களில்கூட பாக்டீரியாக்கள் சந்தோஷமாக வாழ் கின்றன. யுரேனியம், ப்ளூட்டோனியம் சாப்பிட்டுக் கொண்டு. EColi என்னும் பரிச்சயமான பாக்டீரியா நம்மைவிட பல நூறு மடங்கு காற்றழுத்தத்தைத் தாங்கக்கூடியவை. இதற்கு மாறாக சந்திரனின் காற்றழுத்தமற்ற பரப்பில் ஸ்ட்ரெப்ட் டோகோக்கஸ் என்னும் பாக்டீரியா உயிர் வாழ்ந்திருக்கிறது. சர்வேயர் விண்கலத்தின் காமிராவில் தொத்திக்கொண்டிருந்தது. இரண்டு வருஷம் உயிர் வாழ்ந்திருக்கிறது.

இந்த பாக்டீரியாக்களை 'சூப்பர் பூச்சிகள்' என்று அழைக் கிறார்கள். ஒருவேளை இவைகள்தான் நம் மூதாதையரோ! என்று விஞ்ஞானிகள் எண்ணு கிறார்கள்.

கடுமையான கோடைகாலத்தில் ராஜஸ்தான் போன்ற பிரதேசங் களில் உஷ்ணம் 49 டிகிரியைத் தாண்டும். நம்மால் தாங்கமுடியாது. ஆனால் சில உயிரினங்கள் 50 டிகிரிகூட தாங்கும். சில பாக்டீரியா வகைகள் 70 டிகிரிகூட தாங்கும். இவைகளை 'தெர்மோஃபைல் உஷ்ண விரும்பிகள்' என்கிறார்கள். 1969ல் முதன்முதலாக 80 டிகிரி தாங்கக்கூடிய பாக்டீரியாவை கண்டறிந்தார்கள்.

கடலின் அடியில் அந்த அழுத்தத்தில் 350 டிகிரிவரை கூட உஷ்ணம் உள்ள கடலடி எரிமலைகள் உண்டு. அவைகளை ஆராய்ந்த போது 110 டிகிரிவரை தாங்கக்கூடிய பாக்டீரியாக்களை கண்டு பிடித்து வியந்ததை ஹைப்பர் தெர்மோஃபைல்ஸ் என்று பெயரிட்ட னர். இன்றுவரை ரிகார்டு 169 டிகிரி.

இதில் கேள்வி என்னவென்றால் இவ்வகை உயிரினங்கள் எப்படி பிழைத்திருக்கின்றன என்பதே.

ஆழ் கடலில்

கடலின் அடி ஆழத்தில் எப்படி ஜீவித்திருக்கமுடியும்? உலகில் அத்தனை உயிர்களும் சூரியனைச் சார்ந்தவை என்றுதான் விஞ்ஞானிகள் நம்பினார்கள். சூரிய வெளிச்சமில்லாமல் தாவரங்கள் வளரமுடியாது. தாவரங்களை உண்டு மிருகங்களும், மிருகங்களை உண்டு மற்ற மிருகங்களும், மனிதர்களும் உயிர் வாழ்கிறார்கள். எல்லாவற்றிற்கும் ஆதாரம் சூரிய ஒளிதான். கடலடியிலோ கரிய இருட்டு. ஓர் ஆழத்துக்கு மேல் சூரிய ஒளி பாயாது.

கடல் படுகையில் நிகழ்வது ஒரு ரகளை. அங்கே நிறைய ரசாயனங்கள் நிகழ்கின்றன. அந்த ரசாயன சக்தியை நேரடியாக உயிருக்குத் தேவையான உணவு சக்தியாக மாற்றவல்ல நுண்ணுயிர் கள் கடலுக்கடியில் உள்ளன. இவைகளை தெர்மோ ட்ராஃப் என்று வகைப் படுத்துவர்.

இவ்வகை உயிரினங்களைக் கண்டுபிடித்தது ஒரு பெரும் புரட்சி என்று சொல்லலாம். கடலடியில் உயிரின் பரிமாண வளர்ச்சி தரையில் சூரியவெளிச்சம் சார்ந்த பரிணாம வளர்ச்சியிலிருந்து வேறுவிதமாக இருக்கலாம் என்ற சிந்தனை புறப்பட்டது.

ஜூல்ஸ் வெர்ன் என்னும் பிரபல ப்ரெஞ்சு எழுத்தாளர் 'பூமியின் மையத்துக்கு ஒரு பயணம்' என்ற ஒரு நாவல் எழுதியிருக்கிறார். பூமிக்கடியில் குகைகளில் வினோத வடிவங்கள் வாழ்ந்ததாக அவர் சொன்ன கதை நவீன ஜியாலஜியின்படி சரியல்ல என்று நிரூபிக்கப்பட்டுவிட்டது. சுரங்கம் தோண்டுபவர்களைக் கேட்டால் சொல்வார்கள். ஒவ்வொரு கிலோமீட்டரும் தோண்ட தோண்ட பூமிக்கடியில் 20 டிகிரி செல்சியஸ் உஷ்ணம் அதிகமாகும். இந்த உஷ்ணத்தில் பெரும்பாலான உயிர்கள் வாழமுடியாது. பூமியின் மையத்தை அணுகும்போது உஷ்ணம் 3000 டிகிரி செல்சியஸ் ஆக அதிகரிக்கிறது. அதை அடைவதற்குள் அனைவரும்

கருகிச் சாவோம்.

பூமியின் மேற்பரப்பில் புழு, பூச்சிகள் வாழலாம். ஆனால் உஷ்ணமான அதன் நெஞ்சுக்குள்?

சிகாகோவைச் சேர்ந்த எட்ஸன் பாஸ்டின் என்னும் விஞ்ஞானி எண்ணெய்க் கிணறுகளிலிருந்து வெளிப்படும் தண்ணீரில் கந்தகம் கலந்திருப்பதை கவனித்து அது எப்படி என்று வியந்தார். அத்தனை ஆழத்தில் பாக்டீரியா ஏதாவது இதைச் செய்திருக்குமா எனக் கேட்டிருந்தார். இது 1920ல் இந்தக் கேள்வியை யாரும் மதிக்கவில்லை.

1970களில் அணு உலைகளிலிருந்து கழிவுப்பொருள்களை பூமியின் அடியாழத்தில் புதைத்துவிடலாமா என்று யோசித்தபோது அந்த ஆழத்திலும் பாக்டீரியாக்கள் வாழ்ந்தால் அந்தக் கழிப் பொருள்களை மாற்றிப் பரப்பிவிடும் என்று தயங்கினார்கள்.

இன்று பூமியின் ஆழத்தில் தெர்மோஃபில் என்று வகைப்படுத்தப்படும் பாக்டீரியாக்கள் ஏழு கிலோ மீட்டர் ஆழம்வரை இருப்பதாக ஊர்ஜிதமாகியுள்ளன.

நம் காலடியில் உள்ள கற்படுகைகளில் நுண்கிருமிகள் எண்ணற்றவை என்பதுதான் நிஜம். இதன் சாத்தியங்கள் சில வசீகரமானவை.

பூமிக்கடியில் பெட்ரோலியப் பொருள்கள் உருவாக லட்சக்கணக்கான ஆண்டுகள் ஆகியிருக்கின்றன என்பது தெரிந்த விஷயம். அவைகளை உண்டாக்கியது பாக்டீரியாக்கள்தான் என்றால் அந்த விந்தையை, மெதுவான மாற்றத்தை துரிதப்படுத்தி சுலபமாக பெட்ரோல் செய்யலாமே! இது ஒரு சாத்தியம். இதேபோல் பூமியின் அடித்தளத்தில் இருக்கும் நீர் சில இடங்களில் அதிகமாகவும் சில இடங்களில் குறைவாகவும் இருப்பதற்கு பாக்டீரியா சார்ந்த விடை தேடிக்கொண்டிருக்கிறார்கள்.

எல்லாம் பாக்டீரியா

பிரிஸ்டல் ஆராய்ச்சி சாலையில் கண்டறிந்த விஷயங்கள் ஆச்சரிய மளித்தன. பூமிக்கு ஒரு கிலோ மீட்டர் ஆழத்தில் கூட பாக்டீரியாக் கள் பிழைத்து தழைத்திருக்கின்றன 110 டிகிரி வரை. பாக்டீரியாக்கள் உஷ்ணம் தாங்கக்கூடியவை என்றால் அவை 4 கிலோ மீட்டர் ஆழத்தில்கூட பிழைத்திருக்க முடியும்.

சில விஞ்ஞானிகள் 110 என்ன 170 டிகிரிவரைகூட நுண்ணுயிர்கள் தாங்கும் என்கிறார்கள். எனவே இன்னும் அதிக ஆழத்தில் நுண்ணுயிர்களைக் கண்டால் ஆச்சரியமில்லை. ஆச்சரியம் அவை முதலில் எப்படி அங்கே போய்ச் சேர்ந்தன என்பதே. பாறைகள் வழியாக புகுந்தனவா? நிலத்தடி நீரில் மிதந்து அமிழ்ந்தனவா? இல்லை. ஆதி நாட்களில் படிமங்கள் அமையும்போது மாட்டிக்கொண்டனவா? அல்லது ஆழத்தில் வாழ்வது தான் அவைகளின் இயற்கையா?

டார்வின் போகிறபோக்கில் உயிர் துவங்கியது ஒரு குளத்தில் என்று சொன்னார்.

உயிர் பூமியின் அடி ஆழத்தில் முதலில் தோன்றியிருக்கலாம். சமுத்திரத்தின் அடிஆழத்திலோ கடல் படுகையின் கீழிருக்கும் பாறைப் படிமங்களிலோ தோன்றியிருக்கலாம்.

விண்வெளியிலிருந்து எரிகல் பூமியை மோதியபோது தான் அதன் மேற்புறம் உயிர் வாழத் தகுதியை இழந்திருக்கலாம். மேலும் ஓஸோன் போர்வை இல்லாத போது சூரிய வெளிச்சத்தின் அல்ட்ரா வயலட் புற ஊதாக்கதிர்கள் உயிரை முழுவதும் நசித்திருக்கும். போதாதற்கு எரிமலைக் குழம்புகள் வேறு. ஆதலால் பூமியின் மேற்பரப்பில் முதல் உயிர்கள் தோன்றியிருக்கும் சாத்தியங்கள் குறைவு என்று நம்பத் தோன்றுகிறது.

பூமிக்கடியில் அத்தனை ரகளை இருந்திருக்காது. மேலும் உயிர் உண்டாவதற்குத் தேவையான 'கச்சாப்

பொருள்கள்' பூமிக்கடியில் இருந்திருக்கின்றன. நைட்ரஜன், மீத்தேன், அம்மோனியா, ஹைட்ரஜன் சல்பைடு எல்லாம் இருந்திருக்கிறது.

இதனால் பூமியின் அடி ஆழத்தில் அதிக உஷ்ணத்தில் உயிர் துவங்கியிருக்கலாம் என்கிற சித்தாந்தம் வலுப்பெறுகிறது.

இதை ஊர்ஜிதம் செய்ய அல்லது மறுக்க தற்காலத்தில் மாலிக்யுலர் பயாலஜி என்னும் மூலக்கூறு உயிரியல் முறைகளை நாடுகிறார்கள்.

ஜீன் சீக்வென்ஸிங் என்னும் ஒரு உத்தியைப் பயன்படுத்தினால் உயிர்களின் டிஎன்ஏயை அலசி அவைகளுக்கிடையே உள்ள பரிணாம தூரம் என்ன என்பதை கணிக்க முடியும். இதிலிருந்து எந்த உயிரினங்கள் மிகக் குறைந்த பரிணாம வளர்ச்சி அடைந்துள்ளன என்பதையும் கண்டுபிடிக்க முடியும்.

அதிகம் வளர்ச்சி பெறாத உயிரினங்கள் முதல் உயிரின் அடையாளங்களைப் பெற்றிருக்கலாம் ஆர்ச்சியா (archaea) என்னும் உயிரினம் இந்த வகையில் கவனம் கவர்கிறது. மற்ற பாக்டீரியா வகைகள் அதிகமாக மாறியுள்ளபோது ஆர்ச்சியாவின் பரிணாம கடிகாரம் மெல்லச் சென்றிருக்கிறது.

தெர்மோஃபில் என்னும் உஷ்ண விரும்பிகள் பூமியின் அடி ஆழத்தில் வாழ விரும்பும் பாக்டீரியாக்கள்தான் நம் முதல் முன்னோர்கள் என்று தெரிகிறது.

ஹைப்பர் தர்மோஃபைல்ஸ் என்னும் அதிஉஷ்ண விரும்பிகள் தான் நம் ஆதி முதல் உயிர்கள்.

உஷ்ணக் காதலர்கள்

தெர்மோஷ்பைல்களை முதலில் கண்டுபிடித்த போது அவைகளை விகற்பமாகவே விஞ்ஞானிகள் கருதினார்கள். எப்படியோ அதி உஷ்ண இடுக்குகளில் புகுந்து அங்கே பிழைக்கக் கற்றுக்கொண்டு விட்டது என்று எண்ணினார்கள். இப்போது இந்தக் கருத்து மாறிவிட்டது. முதல் உயிர்கள் ஹைப்பர்தர்மோ ஃபைல்கள் என்றும் அதிஉஷ்ண விரும்பிகள் என்பதும் போகப் போகத்தான் அவை குறைந்த உஷ்ணத்துக்கு தம்மை பழக்கிக்கொண்டன என்பதும்தான் உண்மை. பூமிக் கடியில் அனாதிகாலங்களாக இடைப்பட்ட சந்து பொந்தான இடங்கள் சில இன்னும் உள்ளன. நானூறு கோடி ஆண்டுகளுக்கு முற்பட்ட வாழ்க்கை முறையிலிருந்து மாறாத உயிரினங்கள் இந்தப் பொந்துகளில் இன்றும் காணப்படுகின்றன.

பைரோ டிக்டியம், அக்கல்ட்டியம் (pyrodyctium, occultium) என்னும் சிக்கலான பெயர்கொண்ட உயிரினங்கள் சூழ்நிலையுடன் சமரசம் செய்துகொள்ளாத கோழைகள் என்கிறார்கள். இன்றும் பூமியடியில் அதி உஷ்ண சந்துபொந்துகளை விட்டு வெளியே வராமல் பதுங்கியிருக்கும் உஷ்ணப் பிரியர்கள்! சுற்றிலும் இவைகளின் உறவின பாக்டீரியாக்கள் குறைந்த உஷ்ணத்துக்கு தம்மை சமரசப்படுத்திக்கொண்டுவிட மெல்ல மெல்ல இவை பூமியின் மேற்பரப்புக்கு வந்தன. எனவே உயிர் என்பது ஆழத்திலிருந்துதான் மேலே வந்தது.

1981ல் இந்த சித்தாந்தம் துவங்கியது. அமெரிக்கா, மேரிலாண்டு பல்கலைக்கழகத்தின் ஜாக் கார்விஸ் என்பவரும் 1992 டாமி கோல்டு என்பவரும் பதிப்பித்த ஆராய்ச்சிக் கட்டுரையில் வெளிப்பட்ட இந்த கருத்து இப்போது வலுப்பெற்றிருக்கிறது.

ஆர்ச்சியா என்னும் உயிரினத்தின் அமைப்பை கவனிக்கும்போது ஆரம்ப காலத்தில் உயிரினங்கள் எப்படி இருந்தன என்பதற்கான அடையாளங்கள்

கிடைக்கின்றன. இவைகள்தான் நம் பண்டை நாட்களின் படப்பிடிப்புகள் போலத் தெரிகின்றன.

350 கோடி ஆண்டுகளாக பூமியில் உயிரினங்கள் தொடர்ந்து அழிந்து படாமல் வந்திருக்கின்றன. விண்ணிலிருந்து ராட்சச எரிகல் தாக்குதல்களையும் சமாளித்து உயிரினம் பிழைத்திருக்கிறது. எதிர்காலத்தில் எதிர்பாராத தாக்குதல்களையும் சமாளித்து தொடர்ந்து நாம் வாழ்வோம். 390 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் இருந்த நிலைமை வேறு. அப்போது உயிரினங்களுக்கு போதிய உணவு இல்லை. இருந்தது நிறைய சூரிய ஒளியும் இரும்பு, கந்தகம் போன்ற சில ஆதார ரசாயனப் பொருள்களுமே. சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தி உணவாக மாற்றும் போட்டோசின்தஸிஸ் ஒரு சிக்கலான சமாசாரம். எனவே ரசாயன முறைகளில்தான் ஆதி நாட்களில் உணவு உற்பத்தி ஏற்பட்டிருக்க முடியும்.

ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு போன்ற ரசாயனப் பொருள்களிலிருந்து நேரடியாக ஆக்ஸிஜன் தேவையின்றி தனக்கேற்ற உணவை தயாரித்துக்கொள்ளக்கூடிய பாக்டீரியாக்கள் சில இருப்பதை விஞ்ஞானிகள் கண்டறிந்திருக்கிறார்கள். இதனுடன் இரும்பு, ஹைட்ரஜன் போன்ற ரசாயனப் பொருள்களையும் உணவாகப் பயன்படுத்தக்கூடிய பாக்டீரியாக்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன.

வேண்டாம் சூரியன்

இதையெல்லாம் ஒரு சேரப் பார்க்கும்போது உயிரினம் முதலில் உண்டாவதற்கு சூரிய ஒளி தேவை என்கிற சித்தாந்தம் அடிபட்டுப் போகிறது. கல்லைக்கூட ஜீரணிக்கக்கூடிய பாக்டீரியா, இருட்டில்கூட ஜீவிக்கக்கூடிய பாக்டீரியா, கந்தகம், இரும்பு, ஹைட்ரஜன் போன்ற அடிப்படை வேதியல் பொருள்களை உணவாக்கிக்கொள்ளக்கூடிய பாக்டீரியா அதி உஷ்ணத்தில் அதி ஆழத்தில் வாழ்ந்த பாக்டீரியா இவைதான் நம் தாத்தாக்கள்.

இவைகளுள் குறிப்பாக கந்தக ஜீரணியான பைரோ டிக்டியம் (pyrodictium) என்னும் 110 டிகிரி உஷ்ணத்தையும் தாங்கக்கூடிய உயிரினம்தான் நம் மூதாதை என்று தோன்றுகிறது. இது நிகழ்ந்தது சுமார் 400 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன். அதன்பின் நிகழ்ந்தது சரித்திரம்.

இது ஒரு ஹேஷ்யம்தான். ஆரம்பத்தில் மிகமிக உஷ்ணமான சூழலில் துவங்கிய உயிரினம் சுமார் 350 கோடி ஆண்டுகளுக்குமுன் மெல்ல மெல்ல குளிர்ந்த சூழ்நிலையை சமாளிக்கத் துவங்கின. அதன்பின் ரசாயன மாற்றத்தால் உணவு பெறும் திறமை மாறி சூரிய ஒளியைப் பயன்படுத்தும் திறம்பெற்றன. இவையெல்லாம் அடுத்தடுத்து நிகழ்வில்லை. காலம் காலமாக செய்த தவறுகள் மூலம் உயிர் வாழ்தலைத் தொடரும் தந்திரங்கள் கற்றுக்கொண்டன

என்று சொல்வதைவிட, அமைந்து விட்டன என்று சொல்வதுதான் பொருத்தம். தன்னிச்சையாக அல்லது யாரோ மேற்பார்வை செய்து எதும் நிகழவில்லை. பரிணாம வளர்ச்சிக்கு ஏகப்பட்ட சமயம் இருந்திருக்கிறது.

ஆர்ச்சியா, பாக்டீரியா, யுகார்யா இந்த மூன்று முக்கிய மாறுதல்கள்தான் உயிரின் ரகசியம்.

செவ்வாய்

செவ்வாய் கிரகத்தில் உயிர்கள் உள்ளனவா? செவ்வாய் கிரகத்திலிருந்து ஓர் எரிகல் 1984ல் அண்டார்ட்டிக்காவில் வந்து விழுந்தது. அதை 'நாசா' விஞ்ஞானிகள் அலசிப் பார்த்தபோது உயிரின் அடையாளங்கள் இருக்கலாமா என்ற கேள்வி எழுப்பினர். இருந்தால் விண்வெளியுடன் மனிதனுக்குள்ள தொடர்போ திருத்தப்படவேண்டும்.

செவ்வாய் கிரகத்தில் உயிரினங்கள் இருக்கலாம் என்று 17வது 18வது நூற்றாண்டிலிருந்தே மனிதன் சொல்லி வந்திருக்கிறான். 19ம் நூற்றாண்டின் இறுதி வரை அது உறுதிப் படாததால் அந்த எண்ணம் வலுவிழந்தது.

1877ல் இத்தாலிய வானியலாளர் ஷியாப்பரெல்லி என்பவர் செவ்வாய் கிரகத்தின்மேல் கோடு கோடாகத் தெரிவது கண்டு அவைகளை கால்வாய்கள் (canali) என்று பெயரிட்டார். இதன் அடிப்படையில் பெர்சிவல் லோவெல் அவைகளை செவ்வாய் கிரகத்தில் வாழ்பவர்கள் விவசாயம் பண்ண வெட்டிய கால்வாய்கள் என்றார். செவ்வாய் கிரகம் ஓர் உலர்ந்த கிரகம். அதிலிருந்து பார்க்கையில் பூமி ஒரு பச்சைப் பசேல் சொர்க்கம். இந்த கற்பனையின் அடிப்படையில் எச்.ஜி.வெல்ஸ், 1898ல் War of the Worlds என்னும் நாவல் எழுதினார். அதை அண்மையில் ஸ்பீல் பர்க் திரைப்படமாக எடுத்தார்.

ஆனால் லோவெல் சொன்னதை பலரும் பெரிதாக நம்பவில்லை.

நாளடைவில் செவ்வாய் கிரக விவசாய சித்தாந்தம் அடிபட்டுப் போனது. இருந்தும் ஒருசிலர் செவ்வாய் கிரகத்தில் ஒரு வகையான தாவரம் இருக்கலாம் என்று நம்பினார்கள். இதற்கு காரணமாக பருவத்துக்கு பருவம் செவ்வாயின் தோற்றத்தில் ஏற்படும் மாற்றங்

களை சொன்னார்கள்.

அண்மையில் 'வைகிங்' விண்வெளிக் கலங்கள் மூலம் செவ்வாய் கிரகத்துக்கு சாதனங்களை அனுப்பி இறக்கி அதன் மண்ணை அங்கேயே பரிசோதித்துச் செய்தி அனுப்பியபோது உயிரடையாளம் ஏதும் கிடைக்கவில்லை. சிவந்த கிரகம், இறந்த கிரகம் என்கிற முடிவுக்குத்தான் வர முடிந்தது. அண்மையில் செவ்வாயில் உயிர் உள்ளதா என்கிற தத்துவத்துக்கு, நாம் முன்பு சொன்ன எரிகல் அலசல் மூலம் மறுபடி உயிர் வந்திருக்கிறது.

செவ்வாய்கிரகத்தை நீங்கள் வானில் எளிதாகப் பார்க்கலாம். இரவு வானில் இதன் சிவப்பு நிறம் தெளிவாகத் தெரியும். டெலஸ்கோப் வழியாகப் பார்த்தால் வட தென் துருவங்கள் வெண்மையாகத் தெரியும். சில சமயம் தூசுப் புயல் அடித்து முழுகிரகத்தையும் மூடிவிடும். விண்கலங்களை அனுப்பி கிட்டே சென்று பார்க்கையில் அதன் மேற்பரப்பு முழுவதும் பொளிந்து ராட்சசப் பள்ளங்களும் பள்ளத்தாக்குகளும் அணைந்துபோன எரிமலைகளும் தெரிகின்றன. அதன் தலையை போட்டோ அனுப்பியிருக்கிறார்கள். தரை ஆஸ்திரேலிய பாலைவனம் போலத் தோன்றுகிறது. சிவந்த மண், எங்கிலும் பாறைக்கற்கள், மணற்குவியல்கள், தத்தளிக்கும் சூரிய ஒளியில் குளித்த ஆரஞ்சு வானம் என பலவித அபாயங்கள் உள்ள பிரதேசம் அது.

மைனஸ் 140 டிகிரி குளிர்!

காற்றில் பெரும்பாலும் கார்பன் டையாக்ஸைடு, கொஞ்சூண்டு ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், காற்றழுத்தம். பூமியில் 35000 மீட்டர் உயரத்தில் கிடைப்பதுபோல அத்தனை குறைவு. ஏறக்குறைய விண் விளிம்பு! நம்மைபோல் ஓஸோன் போர்வை கிடையாது. அதனால் மேற்பரப்பில் அல்ட்ரா வயலட் கதிர்கள் சொட்டச் சொட்ட நனைக்கும். செவ்வாய் மண்ணுடன் ஒப்பிட்டால் நம் சகாரா பாலைவனம், சகதி! அந்தளவுக்கு ஈரமற்ற நிலம்.

காற்றடித்தால் வேகம் சிலசமயம் மணிக்கு 650 கிலோ மீட்டரைத் தொடும். புழுதி 50 கிலோமீட்டர் வரை உயரும்.

மொத்தத்தில் செவ்வாய் அத்தனை சௌகரியமான இடமல்ல.

இதற்கு முக்கிய காரணம் செவ்வாய் சின்னது. பூமியில் பாதி. அதனால் அதன் ஈர்ப்பு விசை நம்மில் 38 விழுக்காடுதான். இதனால் சுற்றிலும் உள்ள கொஞ்சநஞ்சம் காற்றை செவ்வாய் இழந்துவிட்டது. காற்றழுத்தக் குறைவால் ஈரம் இல்லை. நீர் வடிவம் இல்லை. செவ்வாய் கிரகத்தில் காப்பி ஆற்றினால் தம்ளரில் விழாது, ஆவியாகி விடும்.

சூரியனிலிருந்து அதிக தூரத்தினாலும் அதன் மேற்பரப்பில் குளிர் அதிகம். சுமார் 23 கோடி கிலோ மீட்டர் நம் பூமியைவிட ஒன்றரை மடங்கு தூரம். இதில் போய் உயிர் உள்ளதா என்று தேடுவது விரயமான காரியம் என்று எண்ணலாம்.

'வைகிங்' விண்கலத்தை வடிவமைக்கையில் விஞ்ஞானிகள் அண்டார்ட்டிக்கா பிரதேசத்தில் உயிரினங்கள் பிழைத்திருப்பது தெரிந்திருந்தால் செவ்வாய் கிரகத்திலும் அப்படி இருக்கலாம் என்று அதிலிருந்து மண் சுரண்டி அங்கேயே பரிசோதனை செய்யும் ரோபாட்களை அனுப்பினார்கள். மூன்று பரிசோதனைகள் செய்தனர்.

முதல் பரிசோதனையான வாயுப் பரிமாற்றப் பரிட்சையில் எதும் உறுதியாக கண்டுபிடிக்க முடியவில்லை.

இரண்டாவது, மூன்றாவது பரிசோதனைகளிலும் தீர்மானமாக சொல்ல முடிந்தது இதுதான். செவ்வாய் கிரகத்தில் மண்ணின் ரசாயன மாற்றங்கள் பூமியிலிருந்து முற்றிலும் வேறுபட்டவை என்பதே.

ஆனால் உயிர் இருப்பதாக சாட்சி இல்லை என்பதிலிருந்து உயிரே இல்லை என்று சொல்ல முடியாதல்லவா! கொலை செய்ததை யாரும் பார்க்கவில்லை என்றால் கொலையே நடக்க வில்லை என்று சொல்ல முடியாதல்லவா!

நாம் அனுப்பிய பரிசோதனை முறைகள் தேடும் உயிரினங்கள் செவ்வாய் கிரகத்தில் இல்லை என்று சொல்ல முடிந்ததே தவிர முற்றிலும் பூமியிலிருந்து வேறுபட்ட ரசாயன மாற்றங்கள் மூலம் 'உயிர்' என்பது வேறு வகையில் உண்டாகி இருக்கலாம் என்பதை நாசா மறுக்கவில்லை.

ஒரு விஞ்ஞானக் கதையில் வேற்று கிரகத்தில் மனிதன் இறங்க, அதன் கட்டிடங்களின் ஊடே நடப்பான். யாருமே இல்லை என்று செய்தி அனுப்புவான். கொஞ்ச நேரம் கழித்துப் பார்த்தால் கட்டிடங்கள் சற்று நகர்ந்திருக்கும்!

செவ்வாயின் தென்–வட துருவப் பகுதிகளிலோ அதன் தரை மட்டத்துக்கு அடியிலோ உயிர் இருக்கலாம். வைக்கிங் பரிசோதனைகள் அவைகளைத் தேடவில்லை.

மாரினர் வைக்கிங் விண்கலம் மூலம் எடுத்த நவீன புகைப் படங்களில் செவ்வாய் கிரகத்தின் மேற்பரப்பில் நதிகள் தெரிகின்றன. ஏரிகளும், நதிகளும்! இந்'நதிகள்' பூமியில் உள்ளதுபோல நெளிந்து நெளிந்து தெரிகின்றன.

ஆனால் அவைகளில் தற்போது தண்ணீர் இல்லை. வரண்ட நதிகள்போலத் தெரிகின்றன. எப்போதோ இருந்த வாழ்ந்த நதிகளின் மிச்ச அடையாளங்கள் அவை.

நதிக்குத் தேவை மழை, உருகும் பனி. இரண்டும் இன்று உலர் நிலமாகக் காணப்படும் செவ்வாயில் எங்கிருந்து எப்போது நீர் வந்தது?

நதிகளா ?

செவ்வாயிலிருந்து அனுப்பப்பட்ட ஆயிரக்கணக்கான படங்களை அலசி ஆராய்ந்துவிட்டார்கள். அதன் மேற்பரப்பில் தோன்றும் 'நதிகள்' நிஜமாக நதிகளல்ல. திடீர் என்று வெள்ளம் வந்தால் நேரும் பள்ளங்கள் என்று கருதுகிறார்கள். நதி என்பது ஒரு சிறு சொட்டில் ஆரம்பித்து மெல்ல மெல்ல வழியில் ஆள்சேர்க்கும். இவை அப்படித் தோன்றவில்லை.

இந்த வெள்ளப் போக்குகள் ஒரு சில கிலோ மீட்டரிலிருந்து நூறு கிலோ மீட்டர் வரை அகலமாகி அட்டகாசமாக பாய்ந்து பத்தாயிரம் அமெஸான் நதிகள் அளவுக்குப் பெரிய மெகா வெள்ளங்கள். பூமியில் மிகப்பெரிய வெள்ளம் 12000 ஆண்டுகளுக்கு முன் கொலம்பியா நதியில் நிகழ்ந்தது. மிச்சிகன் ஏரியின் கொள்ளளவு உள்ள தண்ணீர் இரண்டு நாளில் பாய்ந்தது. செவ்வாயின் வெள்ளம் இதைவிட முன்னூறு மடங்கு பெரியது.

இந்த வெள்ளம் எதனால் ஏற்பட்டது. நிச்சயம் மழையால் அல்ல. நிலத்தடி நீர்தான் திடீரென்று விடுவிக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும். எரிகல் மோதி ஏற்பட்டிருக்கலாம். எரிமலை பிளந்து ஏற்பட்டிருக்கலாம் அல்லது வெறும் தரையடி அழுத்தத்தால் ஏற்பட்டிருக்கலாம்.

செவ்வாயின் தெற்குப் பகுதியில் நதிப்படுகைகளும் தெரிகின்றன. எப்படியும் செவ்வாய் கிரகத்தில் தண்ணீர் அடித்தளத்தில் இருக்கலாம். மேற்பரப்பில் வெள்ளப்போக்கில் இருந்திருக்கலாம். இப்போது நிலத்தடி நீர் மட்டும் உள்ளது. அதன் அளவு ஒரு மகா சமுத்திர அளவு இருக்கலாம் என்கிறார்கள்.

எப்போதோ ஆறுகளும் ஏரிகளும் சமுத்திரங்களுமாக இருந்து இப்போது முழுவதும் உலர்ந்துவிட்ட கிரகம் செவ்வாய்.

செவ்வாயில் உயிர் இருந்திருக்குமா? 350லிருந்து 380 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் செவ்வாய் கிரகத்தில் ஈரமும் உஷ்ணமும் இருந்திருக்கிறது. பூமியில் உயிர் இருந்த அதே சூழ்நிலை அப்போது இருந்திருக்கிறது. அப்போது செவ்வாயில் உயிரினங்கள் இருந்திருக்க சாத்தியக்கூறுகள் உள்ளன என்று சில விஞ்ஞானிகள் நம்புகிறார்கள். நீர் மட்டும் போதாது. எரிமலைகளும் இருந்திருக்கின்றன.

செவ்வாயில் தெரியும் ஒலிம்பஸ் மலை நம் இமயமலை எவரெஸ்ட் சிகரத்தைவிட ஏழு மடங்கு உயரமானது. சூரியக் குடும்பத்திலேயே பெரிய மலை அது. அது ஒரு எரிமலை. எரிமலையும் நீரும் சேரும்போது வெந்நீர் ஊற்றுக்கள் உண்டாகும்.

46 கோடி ஆண்டுகளுக்குமுன் புராதன செவ்வாயில் உயிர் இனங்கள் உண்டாவதற்கான சூழ்நிலை இருந்திருக்கிறது. மேற்கொண்டு அதற்கான சாட்சியங்களை எதிர்காலத்தில் அந்த கிரகத்திற்கு பரிசோதனைக் கலங்களையோ ஏன் மனிதர்களையோ அனுப்பித் தேடுவார்கள். எந்த எந்த இடங்களில் உயிர் இருந்ததற்கு தோதான ஹைட்ரோ தெர்மல் நீர்–உஷ்ண செயல்பாடுகள் சாத்தியம் என்பதை தீர்மானித்துக்கொண்டிருக்கிறார்கள். மேலும் உயிர் இருந்ததற்கான ஃபாசில் அடையாளங்களையும் தேடப் போகிறார்கள்.

1997ல் செவ்வாயில் பாத்ஃபைண்டர் என்னும் விண்கலத்தை இறக்கி அங்கே குப்பை சேகரித்து அதைப் பற்றிய பல விவரங்களை அனுப்பியது. செப்டம்பர் 1997யிலிருந்து செவ்வாயின் நிலப்பரப்பை ஒரு மீட்டர் துல்லியத்துக்கு படம்பிடித்து 'சர்வேயர்' விண்கலம் அனுப்பிக்கொண்டிருக்கிறது.

ஐரோப்பிய விண்வெளி குழுமம், ஜப்பான், ரஷ்யா எல்லோரும் விண்கலங்களை செவ்வாய்க்கு அனுப்பப்போகிறார்கள். 38 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் செவ்வாயில் உயிர் இருந்திருக்கலாம். இப்போது உயிர் என்பதே சூழ்நிலையை சமாளிக்கும் திறமை என்றும் சூழ்நிலைக்கேற்ப தன்னை மாற்றிக்கொள்ளும் திறமை என்றும் கருதுகிறார்கள். செவ்வாய் கிரகத்தில் நிலத்தடியில் சந்து பொந்துகளில் உயிரினங்கள் இருக்கலாம். அப்படி இருந்தாலும் தற்போது அனுப்பிய விண்கலங்களால் அதைக் கண்டுபிடிக்க இயலாது. காரணம் இந்த விண்கலங்களை இறக்கிய இடம் ஹைட்ரோ தெர்மல் நடவடிக்கைகள் உள்ள இடமாகத் தேர்ந்தெடுக்கப்படவில்லை.

செவ்வாயில் உயிரினம் இருந்தாலும் அதை பத்திரமாக பாதுகாத்து பூமிக்கு ஓர் ஆராய்ச்சி சாலைக்கு கொண்டு வருவது இயலாத காரியம்.

1911ல் எகிப்தில் நக்லா என்ற இடத்தில் ஒரு எரிகல் வந்து விழுந்தது. அதில் அடிப்பட்டு ஒரு நாய் இறந்தது. உலகிலேயே விண்வெளிக் கல்லடிப்பட்ட ஒரே நாய்!

இந்த எரிகல் செவ்வாய் கிரகத்திலிருந்து வந்தது. இதுவரை ஒரு டஜன் எரிகற்கள் செவ்வாயிலிருந்து கிடைத்துள்ளன. இந்தியாவிலும் ஒரு கல் விழுந்திருக்கிறது. இவைகளை அலசிப் பார்த்ததில் என்ன தகவல் கிடைத்தது?

எரிகல் எப்படி வந்தது?

செவ்வாயிலிருந்து சிதறிய கற்கள் பூமிக்கு எப்படி வந்திருக்க முடியும். எரிமலை வெடித்ததால் இருக்க முடியாது. அத்தனை சக்தியுள்ள எரிமலை வெடிப்புக்கு சாத்தியமில்லை. செவ்வாய் கிரகத்தில் விண்வெளியிலிருந்து பெரிசாக கல் அடிபட்டுச் சிதறிய துகள்தான் நம்மை வந்து சேர சாத்தியம் உள்ளது.

இந்த துகள் வெள்ளியிலிருந்து வந்திருக்கலாமா என்றால் அதும் சாத்தியமில்லை. வெள்ளியின் புவி ஈர்ப்பு விசை அதிகமானது. சந்திரனிலிருந்து வரவும் சாத்தியமில்லை.

1982ல் டொனால்டு போகார்டு (Donald Bogard) என்னும் விஞ்ஞானி செவ்வாய் கிரகத்தில் வைக்கிங் எடுத்த சாம்பிளையும் சில விண்வெளிக் கற்களின் சாம்பிளையும் ஒப்பிட்டுப் பார்த்ததில் 'ஆர்கான்' (Argon) என்னும் வாயு இரண்டிலும் ஒரே அளவில் இருப்பதாகக் கண்டறிந்தார். இதிலிருந்து திட்டவட்டமாக இந்தக் கற்கள் செவ்வாயிலிருந்துதான் வந்தவை என்பது தெரிந்துவிட்டது.

1988ல் அண்டார்ட்டிக் பிரதேசத்தில் ஐஸ்பாளங்கள் நடுவே கிடந்த ஓர் எரிகல்லை விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ந்ததில் அது செவ்வாய் கிரகத்திலிருந்து வந்து விழுந்த கல் என்பதும் அதன் ரசாயன அமைப்பை நோக்கும் போது பூமியில் பாக்டீரியா உயிரினங்கள் ஏற்படுத்தும் மாறுதல்கள் அதிலும் தோன்றியதை கவனித்து செவ்வாய் கிரகத்தில் பாக்டீரியா உயிரினம் இருக்கலாமோ என்ற கேள்வியை எழுப்பினர். இதை ஊர்ஜிதப்படுத்த மற்றொரு ஆதாரம் தேவையாகவிருந்தது.

1996ல் நாசா தைரியமாக அறிவித்துவிட்டது. செவ்வாய் கிரகத்தில் பாக்டீரியா இருந்திருக்கலாம் என்று. இது உலகெங்கும் பரபரப்பை ஏற்படுத்தியது. இது நிச்சயமாகத் தெரிய இன்னும் சில பரிசோதனைகள் தேவைப்படுகிறது. அதற்கு இன்னும் சில நாட்கள்

ஆகும்.

1969 ஜுலை 20, உலக சரித்திரத்தில் முக்கியமான தினம், மனிதன் சந்திரனில் கால் வைத்த தினம். சந்திரனுக்கு சென்று வந்தவர்கள் திரும்பியதும் அங்கே ஏதாவது பாக்டீரியா இருக்குமோ என்று கவலைப்பட்டு சில தினங்கள் அவர்களை தனியே வைத்திருந்தார்கள்.

சந்திரனில் எந்தக் கிருமியும் இல்லை என்று தெரிந்ததும்தான் அவர்களுடன் கை குலுக்கினார்கள்.

செவ்வாய் கிரகத்தில் மனிதன் காலடி வைக்கும்போது இதே பிரச்னை எழலாம். விண்வெளிலிருந்து திரும்பிவரும் கலங்கள் அனைத்தையும் கிருமிகள் இல்லாமல் தனிப்படுத்தும் முறைகளை அமெரிக்க நாசா நிறுவனம் வெளியிட்டிருக்கிறது.

பூமியில் உயிர் வந்தது மிக மிக தற்செயலானது. ஏதோ ஒரு கணத்தில் தன்னைத்தானே இரட்டித்துக்கொள்ளும் மூலக்கூறு உண்டாகி அதன்பின் பரிணாம விதிகள் பொறுப்பேற்றன.

செவ்வாய் கிரகத்திலும் தற்செயலாக, அந்த சூழ்நிலைக்கேற்ப 'உயிர்' இனங்கள் தோன்றியிருக்கக்கூடும்.

இன்றைய தினத்தில் நம்மிடம் இருக்கும் சாட்சியங்களின்படி 360 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் அங்கே உயிரிருந்திருக்கிறது என்று சொல்கிறார்கள்.

பிரபஞ்ச விந்து

விண்வெளியின் ஆழத்தில் நம் நட்சத்திரங்களிலிருந்து ஒளி வருஷங்கள் தூரத்தில் விலகின. ஒரு இடத்தை எண்ணிப்பாருங்கள். எங்கும் எங்கும் கரும் பாழ். மைனஸ் 273 டிகிரிக்கு அருகே குளிர். சுற்றிலும் எங்கிலும் வெறுமை. எப்போதாவது தென்படும் ஒற்றை அணுக்கள், காஸ்மிக் கதிர்கள். இந்த சூன்யத்தின் மத்தியில் எதிர்பாராத ஒரு சிறிய . . . மிகச் சிறிய கண்ணுக்குத் தெரியாத தூசு தோன்றுகிறது. தோன்றி விண்வெளியில் திரிவதைத் தொடர்கிறது. அருகே பார்த்தால் இந்தத் துகள் ஒரு பாக்டீரியாவின் ஒற்றை செல் என்பது தெரிகிறது.

இதில் உயிர் இருப்பதாகத் தெரியவில்லை. அந்த கடுங்குளிரில் அதன் அணுக்களால் நகரமுடியாது. கதிரியக்கங்களில் அடிபட்டு வேறு வந்திருக்கிறது. இருந்தும் அது இன்னும் சாகவில்லை. உயிருடனும் இருப்பதாகவும் சொல்லமுடியாது. கோடிக்கணக்கான ஆண்டுகள் இந்த உயிரற்ற — உயிருள்ள தூசுகள் விண்ணில் திரியலாம். எப்போதாவது ஒரு கிரகத்தை அடையலாம். அங்கே தண்ணீர் இருக்கலாம். பல கோடி நூறாயிரம் ஆண்டுகளுக்குப் பின் அதற்கு வாழ்வு வரலாம். அதற்கு அசைவு கிடைக்கலாம். அதன் பரிணாம ஞாபகங்கள் உசுப்பப்படலாம். அது தன்னைத்தானே படியெடுக்கத் துவங்கலாம். அந்தக் கிரகம் பூமியாக இருக்கலாம்.

கற்பனைதான், இருந்தும் இந்த சாத்தியம் விஞ்ஞானிகளால் தீவிரமாகப் பரிசோதிக்கப்பட்டுள்ளது. விண்வெளியிலிருந்து உயிரின் ஆரம்பங்கள் நம் கிரகத்துக்கு வந்து சேர்ந்திருக்கலாம் என்கிற சித்தாந்தம் இன்றும் தீவிரமாக ஆராயப்பட்டு வருகிறது. இந்த சித்தாந்தத்தை 20ம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் முதலில் அறிவித்தவர் ஸ்வென் அரினியஸ் (Sven Arrhenius) என்னும் ஸ்வீடிஷ்

விஞ்ஞானி. விண்வெளியிலிருந்து திரிந்து வந்த பாக்டீரியா நுண்ணணு பூமிக்கு வந்து சேர்ந்திருக்கலாம் என்றார். இதை 'பான் பெர்மியா' (Panpermia) என்றார். 'எங்கும் விதை' என்ற அர்த்தத்தில் இந்த தத்துவம் அடிக்கடி மறு பரிசீலனை செய்யப்பட்டு வருகிறது.

உயிர் பூமியில்தான் முதலில் தோன்றியதா? இல்லை, பிரபஞ்சத்தில் எங்காவது தோன்றி இங்கு வந்ததா?

விண்வெளியின் கடினமான சூழ்நிலையில் கூட ஒரு பாக்டீரியா பிழைத்திருக்கமுடியும் என்பது அண்மையில் பரிசோதனைகள் மூலம் நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. விண்வெளியின் குளிரையும் கதிரியக்கத்தையும் அழுத்தக் குறைவையும் சோதனைச் சாலையில் உண்டாக்கி பாக்டீரியாவை அதற்கு உள்ளாக்கினார்கள். பாதிக்கு மேல் அத்தனை கஷ்டங்களையும் தாங்கிக்கொண்டு பிழைத்திருந்தன.

2500 ஆண்டுகள் விண்வெளியில் இருந்ததற்கு ஈடாக அல்ட்ரா வயலெட் கதிர்களை பாக்டீரியாவுக்கு வெளிச்சம் காட்டி அவைகளை — 263 டிகிரியில் வைத்துப் பரிசோதித்துப் பார்த்தார்கள். இதைவிடக் கடுமையான சோதனை இருக்கமுடியாது. இதிலும் ஒரு சில பாக்டீரியா பிழைத்திருக்கிறது. பிழைத்தது மட்டுமின்றி அவைகளின் ஆயுளும் அதிகரித்தது!

விண்வெளியிலிருந்து ஒரு பாக்டீரியா வந்தால் போதும்! மற்றதெல்லாம் பரிணாம விதிகளின்படி நடந்துவிடும். ஃப்ரெட் ஹாயில், விக்ரமசிங்கே, வெபர் போன்றவர்கள் இந்த சித்தாந்தத்தை நம்புகிறார்கள்.

இருந்தும் இது கொஞ்சம் மிகையான சித்தாந்தம்தான் என்று பெரும்பாலோர் சொல்கிறார்கள். உயிர் நம் சமுத்திரத்தின் அடி ஆழத்தில்தான் முதலில் தோன்றியிருக்க சாத்தியங்கள் அதிகம் என்கிறார்கள்.

உயிர் எரிகற்களிலிருந்து வந்ததா என்பதற்கு ஆதாரமாக எரிகற்களில் ஃபாஸில் படிம அடையாளங்கள் இருப்பதை சொல்கிறார்கள். இதுவரை நிரூபிக்கப்பட்ட விஷயம் இதுதான். பூமியில் உயிர் தோன்றுவதற்காக சொல்லப்படும் அதே ரசாயனக் கலவையும் சூழ்நிலையும் எரிகற்களிலும் கிடைத்திருக்கின்றன என்பதே.

செவ்வாய் கிரகத்திலிருந்து உயிர் வந்திருக்கலாமா? சென்ற அத்தியாயத்தில் சொன்னபடி இதுவும் சாத்தியம்தான். உயிர் என்பது நம் உலகில் மட்டும்தான் சாத்தியம் என்பதை நம்ப நாம் தயங்குகிறோம். அந்தத் 'தனிமை' நம்மை வாட்டுகிறது. நம் புனைகதைகள் அனைத்திலும் வேற்றுகிரக மனிதர்கள் பற்றி எழுதுவதற்கு இதுதான் காரணம். இத்தனை விரிவான பிரபஞ்சத்தில் துக்குளியூண்டு கிரகமான பூமியில் மட்டும்தான் உயிர் இருக்கிறது. கோடானு கோடானு கோடி நட்சத்திரங்களும் அவைகளைச் சுற்றிய கிரகங்களும் 'எல்லாம் வேஸ்ட்டா.' நாம் மிகத் தனியாளர்கள்

என்பதை நம்பக் கடினமாக இருக்கிறது. அதனால்தான் விண்வெளியிலிருந்தோ செவ்வாயிலிருந்தோ உயிரின் அடையாளங்கள் நமக்கு வந்து சேர்ந்திருக்கலாம் என்கிற சித்தாந்தங்களைத் தீவிரமாக ஆராய்ந்துகொண்டிருக்கிறோம்.

செவ்வாயோ சுக்கிரனோ வெள்ளியோ இவை எதிலும் உயிர் வடிவம் தோன்றியிருந்தாலும் அவை மனித ரூபத்துக்குப் பரிணமித்திருக்க முடியாது என்பது உறுதி. பூமியின் பரிணாமச் சூழ்நிலை மற்ற கிரகங்களில் இல்லை. அங்கெல்லாம் உயிர் இருப்பதாகத் தெரியவில்லை. இருந்தாலும் இப்போதும் தொடர்ந்திருப்பதாகத் தெரியவில்லை. அப்படித் தொடர்ந்திருந்தாலும் அதன் இன்றைய வடிவம் நமக்குத் தெரிய வாய்ப்பில்லை.

உயிர் என்று நாம் கருதும் விளைவை யோசித்துப் பார்த்தால் அது இந்த வடிவத்துக்கு வந்ததன் ஆச்சரியமே தற்செயலே நம்மை திகைக்க வைக்கிறது.

உயிர்நேசப் பிரபஞ்சம்

பிரபஞ்சத்தையும் அதன் அமைப்பையும் மேலும் மேலும் கவனிக்கையில் அதற்கு ஏதோ ஒரு விதத்தில் நாம் வரப் போகிறோம் என்பது தெரிந்திருக்கவேண்டும் என்பது உறுதியாகிறது. ஃப்ரிமன் டைசன் 'கலிலியோ' விண்வெளிக்கலத்தின் கடைசி செய்திகளில் ஒன்று வேற்று கிரகத்தின் யுரோப்பா என்னும் சமுத்திரத்தி லிருந்து வந்தது. அது விஞ்ஞானிகளை மகிழ்ச்சியில் ஆழ்த்தியது. காரணம் ஜலம்! பனிக்கட்டி. நீர் இருந்தால் உயிர் இருப்பதற்கான முதல் அடையாளங்கள் உள்ளன என்று அர்த்தம். 'நீரின்றி அமையாது உலகு' என்று சங்ககாலப் புலவன் சொன்னது முற்றிலும் உண்மை. நீரும் சில வேதியல் மூலக்கூறுகளும் இருந்தால் உயிர் தோன்றுவதற் கான சாத்தியங்கள் அதிகம்.

'உயிர்' என்னும் சமையலுக்குத் தேவையானவை கந்தகம், இரும்பு, க்ளோரின், கார்பன் போன்ற மூலப் பொருள்களும் நீரும் இவைகளைத் தனியே சில கோடி வருஷங்கள் விட்டு வைத்தால் நிச்சயம் உயிர் தோன்றி விடும்' என்கிறார் ரிச்சர்டு டெர்ரைல் என்ற விண் விஞ்ஞானி.

நீர் இருந்தால் உயிர் தோன்றும் என்பது சரியே. ஆனால் விண்வெளியில் வேற்றுகிரகத்தில் உயிர் தோன்றிவிட்டது என்று உறுதியாகச் சொல்ல மேலும் சாட்சியங்கள் தேவை. டிடர்மினிசம் எனும் தீர்மானித்த கருத்துள்ள விஞ்ஞானிகள் சொல்வது நீரும் அமீனோ அமிலங்களும் பூமி போன்ற சூழலும் போதிய கால அவகாசமும் இருந்தால் போதும் விதிப்படி உயிர் வந்தே தீரும் என்கிறார்கள். ஆனால் ஒரு மிகமிக எளிய உயிரின் கட்டமைப்பைப் பார்க்கையில் அதில் உள்ள சிக்கலை நோக்குகையில் உயிர் என்பது பூமியில் மட்டும் நிகழ்ந்த ஒரு தற்செயலான கூட்டுமுயற்சி என்று சொல் கிறவர்களும் இருக்கிறார்கள். பூமி உயிர் என்பது ஒரு குருட்டாம்போக்கு விளைவு என்றுதான் இவர்கள் நம்புகிறார்கள்.

இதற்கு மாறாக இயற்கையின் இயற்கையே உயிர் உண்டாவதற்கு சாதகமாகத் தன்னை அமைத்துக்கொள்வதே. இதை Cosmic Imperative 'பிரபஞ்சக் கட்டாயம்' என்கிறார்கள். இயற்பியல் விதிகளுக்குள் எழுதப்படாத விதி ஒன்று உள்ளது. அது 'உயிர் செய்' என்பதே. அப்படி உயிர் செய்துவிட்டு அதன் விளைவுகளாக மனம், அறிவு, புரிதல் இவைகளையும் செய்கிறது. இயற்கை விதிகளுக்கு தாம் ஏன் உள்ளோம் என்பது பற்றிய உணர்வு உண்டு என்னும் வியக்கத் தக்க சித்தாந்தம் உண்மை எனில் மனிதனுக்கு ஒரு காரணம் ஏற் பட்டு பிரபஞ்சத்தில் ஒரு பாத்திரம் கிடைத்து நிறைவு பெறுகிறான்.

பயலாஜிக்கல் டிடர்மினிசம் (Biological Determinism) என்னும் இந்த சித்தாந்தம் நமக்கெல்லாம் பிரபஞ்சத்தில் ஒரு பொறுப்புத் தருகிறது.

இந்த சிந்தனையை எதிர்ப்பவர்கள், 'உயிர் பரிணமித்தது தொடர்ந்த தற்செயலான குறிக்கோளற்ற நிகழ்வுகளின் தொகுப்பு. இறுதிக் காரணம் என்று எதுவும் கிடையாது. உயிர் என்பது எப்படியோ தவிர்க்க முடியாமல் நிகழ்ந்துவிட்டது' என்கிறார்கள்.

அறிவியலுக்கு 'காரணம்', 'விதி' போன்ற வார்த்தைகள் எல்லாம் உதவாதவை. தடை செய்யப்பட்ட வார்த்தைகள். மதம், நம்பிக்கை இவைகளைச் சார்ந்த வார்த்தைகள் அறிவியலில் இருக்கக்கூடாது என்று சொல்பவர்கள்தான் பெரும்பான்மையோர்.

பூமி அல்லது வேற்று கிரகத்தில் எதிலேனும் உயிர் இருப்பது உறுதிப்பட்டுவிட்டால் பூமியின் 'அறிவிலா' அறிவியல் சித்தாந்தம் உடைபட்டுப் போகும். சூழ்நிலை ஏற்பட்டால் உயிர் தோன்றும் என்பது நிரூபிக்கப்பட்டால் உயிருக்கு ஒரு காரணம் இயல்பாக அமைந்துவிடுகிறது.

உயிர் அர்த்தமற்றதா அது ஒரு குருட்டு விளைவா, அபத்தமா, குறிக்கோளற்றதா என்கிற கேள்வி மனிதனை மிகவும் சங்கடப்படுத்து கிறது. அதனால்தான் மற்ற கிரகங்களில் உயிரைத் தேடுகிறான். பிரபஞ்சத்தின் மகா மகா தனிமை அவனைத் திகைக்க வைக்கிறது; செயலழிக்கிறது.

எனவே செவ்வாய் கிரகத்தில் தன்னிச்சையாக அங்கே பிறந்த ஒரு பாக்டீரியாவை நிரூபித்தாலே போதும். பிரபஞ்சம் பற்றிய நம் கருத்துகள் அனைத்தும் திருத்தப்பட்டுவிடும்.

நாம் யார்?

இந்தத் தேடல் நம்மை நாமே தேடிக் கொள்வது. பிரபஞ்சத்தில் நாம் யார்? நம் பங்கு என்ன? எதற்காகத் தோன்றியிருக்கிறோம்? எதற்காக நமக்கு சிந்தனையும் அறிவும் ஏற்பட்டது? நாம் முக்கியமற்ற தான்தோன்றிகளா இல்லை பிரபஞ்சத்தின் பிரம்மாண்ட அமைப்பில் ஓர் அங்கமா? பிரபஞ்ச கானத்தின் ஒரு ராகமா?

இதைவிட முக்கியமான கேள்வி உயிர் என்பது எப்போதாவது துவங்கியதா இல்லை எப்போதுமே இருப்பதா? உயிர் என்றால் பூமி உயிர் மட்டும் இல்லை. உயிர் என்னும் அமைப்பு உயிருள்ளது, உயிரற்றது என்ற பாகுபாடு எப்போதுமே இருந்திருக்கலாமா? மேலும் சிந்தித்துப் பார்த்தால் இந்தக் கேள்வி நிறம் மாறும். உயிருக்கு ஆரம்பம் இருந்தது என்ற கேள்வி பிரபஞ்சத்துக்கு ஆரம்பம் இருந்ததா என்கிற கேள்வியாக மாறிவிடும்.

19ம் நூற்றாண்டு விஞ்ஞானிகள் பிரபஞ்சம் எப்போதும் இருந்ததாகத்தான் சிந்தித்தார்கள்.

இன்று அப்படியில்லை. பிரபஞ்சத்துக்கு ஓர் ஆரம்ப கணம் இருந்திருக்கிறது என்பதற்கான அறிவியல் ஆதாரங்கள் கிடைத்துள்ளன.

பிரபஞ்சம் 'ஒன்றுமில்லை'யிலிருந்து 'எல்லாம் இருந்தது' என்பதற்கு மாறிய ஒரு கணத்தில்தான் காலமும் துவங்கியது என்கிற சித்தாந்தத்தை மனதில் அமைப்பது மிகமிக கஷ்டம். பிரபஞ்சமும் உயிரும் எப்போதும் இருந்தன. எப்போதும் இருக்கும் என்கிற சித்தாந்தம் மனதில் கற்பிக்க சற்று எளிதானது. இருந்தும் இதுதான் உண்மையெனில் இதன் விளைவாகக் கிளைக்கும் சித்தாந்தங்கள் சில இன்றைய சிந்தனைகளின்படி அபத்தமான கருத்துகளை ஏற்க வேண்டிவரும். உதாரணமாக ஒரு மகா பெரிய புத்திசாலித்தனம் பிரபஞ்சத்தில் இருக்கிறது. அது மீண்டும் மீண்டும் உயிர் வடிவங்களை பிரபஞ்சத்தின் பல மூலைகளில் ஏற்படுத்துகிறது. இவ்வாறெல்லாம் கருத்துகளை உண்மையெனக் கொள்ளவேண்டிய சங்கடங்கள் வருகின்றன.

எனவே உயிருக்கும் பிரபஞ்சத்துக்கும் ஓர் ஆரம்பம் இருந்தது என்பதுதான் குறைந்த அளவில் அபத்தங்களை விளைவிக்கும் சித்தாந்தமாக இருப்பதால் அதை நாம் நம்புவோம்.

இயற்கை விதிகள்

இயற்கையின் விதிகள் உயிர் தோன்ற சாதகமாக அமைக்கப்பட்டவையா?

பிரபஞ்சம் உயிரை சூலுற்றிருந்ததா? உலகம் மனிதனை கர்ப்பம் தரித்திருந்ததா? அப்படித்தான் என்றவர் ழாக் மோனாடு (Jacques Monod) என்பவர் இயற்கையில் எல்லாமே இரண்டு சமாசாரங்களின் விளைவு என்றார். தற்செயல், விதி. விதி என்றால் தலை எழுத்து என்ற அர்த்தத்தில் இல்லை. அவசியம் என்ற பொருளில். உதாரணமாக சூரியனை பூமி வலம் வருவதை எடுத்துக்கொள்ளுங்கள். அதன் முட்டை வடிவச் சுற்றுப்பாதை நியூட்டனின் புவிஈர்ப்பு இயக்க விதிகளை சார்ந்து அமைகிறது. சுற்றுப் பாதையில் வடிவம் விதிப்படி நடப்பது. ஆனால் சூரியனுக்கு எத்தனை அருகே அல்லது எத்தனை தூரத்தில் பூமி சுற்றுகிறது என்பது பிரபஞ்சத்தில் தற்செயலாக நிகழ்ந்த மோதல்களின் விளைவு. 15 கோடி கிலோ மீட்டரில் சுற்றுகிறது. எடை சற்று மாறியிருந்தால் 20 கோடியில்கூட சுற்றலாம். ஆனால் சுற்றுவதோ முட்டை வடிவம். எனவே பூமி சூரியனைச் சுற்றுவது விதியும் தற்செயலும் பாதி பாதி!

மற்றொரு நட்சத்திரத்தில் மற்றொரு கிரகம் இதே கிலோமீட்டர் தூரத்தில் சுற்றும் என்று சொல்ல முடியாது. ஆனால் ஈர்ப்பு விசை அதை ஒரு முட்டை வடிவப் பாதையில்தான் சுற்றவைக்கும். ஒரு ஸ்படிகத்தில் வடிவத்தை யோசியுங்கள். அது முழுக்க முழுக்க தற்செயல் அற்ற விதியின் உதாரணம். உப்பின் அணுக்கட்டிடமோ ஒரு வைரக்கல்லின் அணுக்கட்டிடமோ முழுக்க முழுக்க எலக்ட்ரான் ப்ரோட்டான்களுக்கிடையேயான ஈர்ப்பு விதிகளைச் சார்ந்து அமைவது. பிரபஞ்சம் முழுதும் சோடியமும் க்ளோரினும் சேரும்போது ஒரே அணு அமைப்பைத்தான் கொள்ளும். இது துல்லியமான விதி வசப்பட்டு நிகழ்வது.

துல்லியமான தற்செயல் என்பதற்கு உதாரணம் ஒரு பகடைக்காய் உருள்வது. அது ந்யூட்டனின் விதிகளின்படித்தான் உருண்டாலும் இறுதியில் எந்த எண்ணில் நிற்கிறது என்பது தற்செயலானது. பகடைக்காயை உருட்டினால் எப்போதும் தாயம் விழும் என்று சொல்ல முடியாது. உயிரின் தோற்றத்தில் எந்த அளவு விதி, எந்த அளவு தற்செயல்? மோனாடு, 'பெரும்பாலும் தற்செயல்' என்றார். உயிர் போன்ற சிக்கலான அமைப்பு தற்செயலாக அமைவதற்கான சாத்தியக் கூறு பிரபஞ்சத்தில் ஒருமுறைதான் நிகழ்ந்திருக்கவேண்டும்' என்றார்.

வேறு ஏதாவது கிரகத்தில் உயிர் கண்டுபிடிக்கப்பட்டால் மோனாடின் சித்தாந்தம் சிதறிப் போகும். பிரபஞ்ச விதிகளின் தவிர்க்க முடியாத விளைவு உயிர் என்பது 'நாம் தனியல்ல' என்று நம்புபவர்களின் வாதம்.

மோனாடு நோபெல் பரிசு பெற்றவர். அவர் சித்தாந்தத்தை எதிர்க்கும் கிறிஸ்டியன் டன் என்பவர் Vital Dust என்னும் புத்தகத்தில் பிரபஞ்சமெங்கும் உயிர் உண்டாவதற்கான சாத்தியங்கள் உள்ளன' என்கிறார். உயிர் தற்செயலல்ல. விதிப்படி அது வந்தே தீரும். இயற்பியல் விதிகள் அதற்குப் போதுமானது.

உயிர் என்பது அமினோ அமிலங்களின் ஒரு குறிப்பிட்ட சேர்க்கையால் உருவாவது. அப்படி சேரத்தான் இயற்கை விதிகள் அமைந்துள்ளன என்று இவர்கள் சொல்கிறார்கள்.

பென்சில்வேனியா பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்த ஸ்டைன்மன், ரோஸ் இருவரும் 'பருப்பொருள் உயிர் உண்டாவதற்கு சாதகமான விதிகளைக் கைப் பிடிக்கிறது' என்றனர். சிட்னி ஃபாக்ஸ் என்பவரும் அமினோ அமிலங்கள் தம்மை ஒருவகையில் அமைத்துக்கொள்ளும் தகைமை கொண்டவை' என்கிறார். காலஞ்சென்ற சிரில் பொன்னம்புராவும் 'அணுக்களுக்கு உயிர் பெறும் தகுதி உண்டு' என்றார்.

அணுக்களுக்குத் தெரியுமா?

அணுக்கள் தமக்குள் ஜோடி சேரும்போது உயிர் தோன்றும் திசையில் செல்லும் பாதையைத் தேர்ந்தெடுக்கும் தகுதி அல்லது சலுகை கொண்டவை என்பது கொஞ்சம் நம்பக் கஷ்டமாகத்தான் இருக்கிறது. உணர்ச்சியற்ற விதிகளுக்கு ஒரு காரணமும் தன்னைப் பற்றிய பிரக்ஞையும் தருவது தவறு என்று மறுப்பதற்கு காரணம் இதுதான். இயற்கை விதிகள் அணுக்களுக்கிடையே இயங்குபவை அவை மிக மிக எளிதானவை. நேர் மின்சாரமும் எதிர் மின்சாரமும் ஒன்றை ஒன்று இழுக்கும். ஜீனோம் போன்ற மிக சிக்கலான கட்டட அமைப்பு எளிய எதிர்பார்க்கக்கூடிய விதிகளால் உருவாகும் என்பது அசாத்தியமானதுதான். இயற்கை விதி என்பது நிகழ்வுகளை எளிமைப்படுத்தும் ஒரு வசதி. ஜீனோம் தற்செயலான மிகமிக சிக்கலான அமைப்பு. இயற்கை விதிகள் ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றை உண்டாக்குவதற்கான எளிய முறைகளின் விவரங்கள். அவைகளால் கூடுதலான செய்திகள் தரமுடியாது. அவைகளில் 'உயிர் உண்டாகட்டும்' என்பதை எழுதி வைக்க முடியாது.

ஒழுங்கான விதிகளை வைத்துக்கொண்டு ஒழுங்கற்ற, செய்தி அடர்ந்த, ஜீனோம் மூலக்கூறை அமைக்க முடியாது. உயிர் உண்டாக இயற்பியல் வேதியல் விதிகள் தேவைதான். ஆனால் அவை மட்டும் இன்றி அவைகளின் சில மீறல்களையும் ஏற்படுத்திக்கொள்ளும் திறமையும் தேவை. சிக்கலான வடிவங்கள் பல இயற்கையில் உண்டு. இவைகளை எல்லாம் Fractals என்னும் முறையைப் பயன்படுத்தி ஒரு கம்ப்யூட்டர் மூலம் உண்டாக்க முடியும். உயிரை அப்படி ஒரு fractal மூலம் விவரிக்க முடியுமா? அப்படி இருந்தால் உயிரை ஒரு ஆராய்ச்சி சாலையிலேயே உருவாக்கிவிடலாமே.

உயிர் உண்டாவதற்கு ஒரு வரைபடமோ சமன்

பாடோ இருப்பதாகத் தெரியவில்லை.

செயற்கை உயிர் என்று கம்ப்யூட்டரில் ஒரு விளையாட்டு உண்டு. தற்செயலான வடிவங்களை அமைத்துக்கொண்டே போவது இறுதியில் உயிர் தோன்றுவதற்கான அடையாளங்கள் கிடைக்கின்ற னவா என்று பார்ப்பது. உயிர் அடையாளங்கள் என்ன? ஒரு வடிவத்தை பிரதியெடுப்பது, அதற்கான செய்தி அந்த வடிவத்தி லேயே பொதிந்திருப்பது. இந்த விளையாட்டு விளையாடுவதால் கம்ப்யூட்டர் திரை உயிர்பெற்று வெளியே வரும் என்று சொல்ல வில்லை. உயிரின் ரகசியம் என்று ஏதாவது இருக்கிறதா என்பதை தேடிப் பார்க்க முடியும். அவ்வளவுதான்.

க்வாண்டம் உயிர்கள்

க்வாண்டம் என்னும் அதிநுட்ப அளவில் இயற்கை வேறு வேஷம் போடுகிறது. அதன் இயக்கம் துகள்களாகவும், அலைகளாகவும் அடிக்கடி மாறுகிறது. ஹைசன் பர்கின் 'நிச்சயமின்மை விதி' க்வாண்டம் உலகில் இயங்குகிறது. ஒழுங்கில் ஒழுங்கின்மையை ஏற்படுத்தமுடியுமா? அது எப்படி என்று கண்டுபிடித்தால் உயிரின் ரகசியம் புரிந்துவிடும் என்கிறார்கள். ஒழுங்கில் செய்தி இல்லை. ஒழுங்கின்மையில் நிறைய செய்தி இருக்கிறது. உயிர் இரட்டிப்பாக்கிக் கொள்வதில் ஒழுங்கு இருக்கிறது. அதற்கான செய்திக்கு ஒழுங் கின்மை தேவையாக இருக்கிறது. குழப்பமாக இருக்கிறதல்லவா? பையோஜெனிஸ் என்னும் இந்த இயலில் விஞ்ஞானிகளின் குழப்பம் இன்னும் தீர்ந்தபாடில்லை. இன்றைய தினங்களில் பொது வாக நம்பப்படுவது உயிர் என்பது ஆதார பிரபஞ்ச விளைவு. அது உண்டாவதற்கான சூழ்நிலை ஏற்பட்டால் உயிர் தோன்றியே தீரும்.

300 ஆண்டுகளாக விஞ்ஞானம் இயற்கையின் விளைவுகளை எளிமைப்படுத்தி அறியத்தான் முயன்று கொண்டு வந்திருக்கிறது. அதற்கு சிருஷ்டியோ சிருஷ்டி கர்த்தாவோ தேவைப்படவில்லை. முதன்முதலாக உயிரின் ஆரம்பத்தை யோசிக்கையில், அதில் ஒரு காரணம் இருக்கும்போலத் தோன்றும்போது அறிவியலின் நாத்திகம் சற்று அடிபட்டுப் போகிறது.

முன்னேற்ற ஏணி

மனித சரித்திரத்தில் டார்வினின் பரிணாம தத்துவம் மிக ஆழமான பாதிப்பை ஏற்படுத்தியது. அதைத் தொடர்ந்து கிறிஸ்தவ சிந்தனைகளுக்கும் டார் வினுக்கும் ஏற்பட்ட மோதல்கள் ஒரு புரட்சிகரமான மாறுதலான விஞ்ஞான முன்னேற்றத்தை கொண்டு வருவது எத்தனை கடினமான காரியம் என்பதை நிரூபித்தன. இன்று பரிணாம தத்துவம் பரிபூர்ணமாக ஒப்புக் கொள்ளப்பட்டிருக்கிறது. போப்பாண்டவர்கூட அதை ஆசீர்வதிக்கிறார். இருந்தும் சில கல்லூரிச் சாலைகளில் பழைய வழக்கு இன்றும் தொடர்ந்து கொண்டுதான் வருகிறது. இதில் சில மதவியலாளர் களும் சேர்ந்துள்ளனர். டார்வின் – வில்பர் ஃபோர்ஸ் வாக்கு வாதங்கள் இன்றும் எதிரொலித்துக் கொண்டு தான் இருக்கின்றன.

உயிர் பலகோடி நூறாண்டுகளாக மெல்ல பரிண மித்துள்ளது என்பதை இன்று யாரும் மறுப்பதில்லை. இதற்கான சாட்சியங்கள் ஏராளம். ஆனால் பரிணமித்த பாதை பற்றித்தான் கருத்து வேறுபாடுகள் உள்ளன. எளிய மிக எளிய உயிர் வடிவம் மெல்ல மெல்ல சிக்கலான வடிவங்களாகி மனித இனம்வரை வந்தது என்று 19ம் நூற்றாண்டில் நம்பினார்கள். முன்னேற்ற ஏணியில் படிப்படியாக உயிரினம் மேலேறி வந்திருக் கிறது என்று கொண்டார்கள். பாக்டீரியாவிலிருந்து மனிதன் வரை இந்த ஏணியில் ஏறிவரும்போது நிறைய உயிரினங்கள் இடையே விரயமடைந்திருக் கின்றன; கழிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. மனித உயிர்தான் பரிணாமத் தின் உச்சநிலை. இவ்வாறுதான் பலர் எண்ணிக் கொள் கிறார்கள். பரிணாமம் என்பது முன்னேற்றம். இயற்கை விதிகள் உயிர் உண்டாவதற்கும் அது படிப்படியாக உன்னதம் அடைவதற்கும் உதவுகின்றன என்று இவர் கள் நம்புகிறார்கள். இந்தக் கருத்தை எதிர்ப்பவர்கள் எப்படி மனிதன்தான் உசத்தி என்று முன்கூட்டி

தீர்மானிக்கமுடியும். ஏணியாவது படியாவது? மனிதன் என்ன அப்படி பிரத்தியேகப் பிரஜை? எல்லா உயிரிலும் தனித்தன்மை உள்ளது. ஓர் உன்னதம் உள்ளது... சூழ்நிலையை சமாளிக்கும் சாமர்த்தியம் உள்ளது. ஏன் ஒரு பாக்டீரியாகூட பிழைக்கத் தெரிந்த ஜென்மம்தான். அதன் சிக்கன வாழ்வில் அது பிழைக்கிறது; பெருகுகிறது; உண்கிறது. எல்லாமே செய்கிறது. மனிதனுக்கும் அதற்கும் என்ன பெரிசாக வித்யாசம் மனிதனிடம் 'புத்திசாலித்தனம்' இருக்கிறது. சரி, அதை வைத்துக்கொண்டு பரீட்சை எழுதலாம். ஆனால் ஒரு சுறா மீன்போல நீந்த முடியுமா? ஒரு பருந்துபோல பறக்க முடியுமா? புத்திசாலித்தனம் நம்மை ஏணியின் உச்சியில் வைத்திருக்கிறது என்று சொல்வது யார்? நாம்தானே? சதாம் உசேன் போல நமக்கு நாமே மெடல்கள் வாங்கிக் கொண்டுள்ளோம். ஏணியில் நமக்கு 'கீழே' இருப்பவர்களிடம் புத்திசாலித்தனமே இல்லையா?

ஒரு நாயின் அளவுக்கு நமக்கு காது கேட்குமா? ஒரு கழுகின் அளவுக்கு நமக்குப் பார்வை உண்டா? ஆகவே நாம் மேன் மக்கள் என்று நம்மைச் சொல்லிக் கொள்வது தப்பு. பின் எதை வைத்து உயிரினங்களை மதிப்பிடுவது? யோசித்துப் பார்த்தால் சிக்கல்—complexity இதை வைத்துச் சொல்லலாம் போலிருக்கிறது. கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன்பைவிட இன்று இவ்வுலகம் மிக மிக சிக்கலானது. இந்த சிக்கலாகும் தன்மை நடுநடுவே தடைப்பட்டாலும் அயராமல் மீட்டுயிர் பெற்றுத்தான் வந்திருக்கிறது. மெல்ல மெல்ல வாழ்வு என்பது முன்னேற்றப் பாதையில்தான் தொடர்ந்து பயணம் செய்து வந்திருக்கிறது.

இந்த சிந்தனையிலும் குறைகள் உள்ளன. டார்வின் தத்துவம் மெலியோரை வலியோர் வெல்லும் தத்துவம். சூழ்நிலையை சமாளிக்க இயலாத உயிரினங்கள் காலப்போக்கில் அழிந்துபடும் என்பதே அதன் ஆதார சுருதி. இதில் 'எதிர்பார்ப்பு', முன்னேற்ற நோக்கம் எதுவும் கிடையாது. மாற்றிப் பார் பிழைக்கிறதா பார். இல்லையேல் செத்துப் போ! மாற்றத்தில் வேறு எந்த நோக்கமும் இல்லை.

பல உயிரினங்கள் காலப்போக்கில் சிக்கல் குறைந்தும் பரிணமித்திருக்கின்றன. உதாரணமாக எப்போதும் வெளிச்சமில்லா இருள் பொந்துகளில் வாழும் உயிரினங்கள் நாளடைவில் கண்களை இழந்திருக்கின்றன. தேவையில்லாத உறுப்புகள் புறக்கணிக்கப் பட்டுள்ளன.

குடிகாரனின் நடை

ஃபாசில் அடையாளங்களை கவனிக்கும்போது சராசரியாக உயிரினங்கள் மெல்ல மெல்ல சிக்கலடைந்திருப்பதாகத்தான் சொல்லவேண்டும்.

ஸ்டீபன் ஜே.கோல்டு உயிரினங்கள் மாறுதலை ஒரு குடிகாரன் நடைக்கு ஒப்பிடுகிறார். சுவற்றில் சாய்ந்து கொண்டிருந்த குடிகாரன் தள்ளாடித் தள்ளாடி சாக்கடையில் விழுகிறான். சாக்கடையில் விழுவது அவன் குறிக்கோள் என்று சொல்ல முடியாதல்லவா? சுவர் தடுத்ததால் அந்தப் பக்கம் போய் விழுந்தான். சாக்கடையில் விழுவதன் சாத்தியம், சுவர் தடுத்ததால் அதிகம். அவர் சொல்ல விரும்பியது இதுதான். உயிர் வடிவம் சிக்கலானது; தற்செயலானதே. சிக்கலாவதை ஒரு இயற்கை விதியாகச் சொல்ல முடியாது.

உலகின் உயிரினங்களில் பெரும்பான்மை நுண்ணுயிர்களே. சிங்கம், புலி, மனிதன் போன்ற உயிரினங்கள் எண்ணிக்கையில் ஒப்பிட்டால் நுண்ணுயிரினங்களை விட மிக மிகக் குறைவு. உயிரினங்கள் சிக்கலை நோக்கிப் பயணம் செய்கின்றன என்பதை நிரூபிக்க ஆதாரங்கள் போதவில்லை.

பெரும்பாலான உயிரியல் விஞ்ஞானிகள் உயிரின் பரிணாம மாறுதல்களை வளர்ச்சி, முன்னேற்றம் என்று சொல்லத் தயங்குகிறார்கள். நாமெல்லோரும் விதியின் புதல்வர்கள் அல்ல. தற்செயலாகத் தோன்றிய தறுதலைகள்! கடவுளின் செயலோ, அவதார புருஷர்களோ அல்ல. உயிரின் மிகப் பரவலான மாறுதல்களால் ஏற்பட்ட அபார தற்செயலின் விளைவுகள். நாம் தோன்றியது எந்த விதியின் நிர்ணயத்தாலும் அல்ல.

ஏன் இப்படி சொல்கிறார்கள் என ஆராய்ந்தால் மத நம்பிக்கைகளுக்கும் அறிவியல் முறைகளுக்கும் உள்ள அடிப்படை வேறுபாடு வெளிப்படும். உயிர் உண்டாவதற்கு பிரபஞ்ச காரணம் இருக்கிறது என்றால்

காரண கர்த்தா தேவைப்படும். அறிவியல், மதத்தின்பால் சாய வேண்டி வரும். உங்கள் கண்ணின் புருவம் ஏற்படுவதற்கு ஒரு இயற்கை விதி இருக்கிறது என்று சொல்வதை நம்புவது மிகக் கடினம். ஆனால் நம் ஆதாரமான 'செல்' உயிரணுவின் அமைப்பில் ஓர் கணக்கு இருக்கிறது என்று சொல்வதை நம்பலாம்.

இலை தழைகளை நீக்கிப் பார்த்தால் ஒரு மரம் ஆதாரமாக ஒரு வடிவத்தில் உள்ளதல்லவா?. அடிமரம், பிரியும் கிளைகள் இப்படி . . . இப்படித்தான் உயிர்களின் அமைப்பையும் எண்ணிப் பார்க்க அனுமதிக்கிறார்கள்.

மனம் விதிவசப்பட்டதா?

"பிரபஞ்சம் தன்னைத்தானே அறிந்துகொள்ளும் வழியைக் கண்டுபிடித்துக்கொண்டது." — அலன் ட்ரெஸ்லர்.

உயிரின் மிகமிக சிக்கலான வடிவம் எது? மூளைதான். மூளை எப்படி உருவானது? தற்செயலாகவா விதிப்படியா? மற்ற கிரகங்களில் உயிர் உண்டானால் நம் உயிர்கள் போலவே அவை இருக்குமா? வேற்று கிரகங்களில் உயிரினங்களைத் தேடும் ஒரு குழு உள்ளது. SETI என்பர் அதை. Search for Extra Terrestrial Intelligence. 'பூமிக்கு வெளிப்பட்ட புத்திசாலித்தனத்தைத் தேடல்'. ஏராளமான விண்வெளியில் எங்காவது ஒரு மூலையில் நம்மைப் போல் உயிரினங்கள் உணர்வு, புரிதல் போன்ற தகுதிகள் பெற்று நம்முடன் தொடர்பு கொள்ளும் முயற்சியில் இருக்கலாம் என்று இவர்கள் நம்புகிறார்கள். உயிர் மட்டும் அல்ல 'மனம்' என்பதும் பிரபஞ்சத்தில் விதிக்கப்பட்டது என்று இவர்கள் நம்புகிறார்கள்.

இந்த எண்ணத்தில் ஒரு நம்பிக்கை உள்ளது. இயற்கை விதிகள் உயிர் உண்டாவதற்கு மட்டுமின்றி மனம் உண்டாவதற்கும் தோதாக அமைந்தவை என்பது.

இயற்கையில் 'சிக்கலாக்கும் தன்மை' மனம் என்ற ஒன்றை ஏற்படுத்த, அந்த மனத்தின் மூலமே இயற்கை விதிகளின் தன்மையை உணர வைக்கின்றது என்று அர்த்தமாகிறது. தான் எப்படி உருவானோம் என்று அறிய தன்னை உருவாக்கிக் கொண்டது.

இது சாத்தியமா? மனம் உண்டாகி அதை மனமே அறிவது சாத்தியமா? சிம்ப்சன் என்பவர் 'இது அபத்தம்' என்றார். 'மற்ற கிரகங்களில் உயிரைத் தேடுவது ஒரு மகாவிரயமான முயற்சி. மனித இனம் கோடிக்கணக்கான தற்செயல் நிகழ்ச்சிகளால் உருவானது. அதே தற்செயல் மற்றொரு கிரகத்திலும் அதே மாதிரி நிகழும் என்று எண்ணுவது அபத்தத்தின் சிகரம்' என்றார். கார்ல் ஸாகனும் இதை அங்கீகரிக்கிறார். 'ஐயாயிரம் கோடி முயற்சிகளில் ஒன்றே ஒன்றுதான் புத்திசாலி மனித இனத்தில் முடிந்தது. இது மற்றொரு கிரகத்தில் பிரபஞ்சத்தில் நிகழும் என்பது அசாத்தியம்' என்றார்.

ஸ்டீபன் ஜே.கோல்டும் இதை அங்கீகரிக்கிறார். 'இன்று மனித

இனம் அழிந்துபட்டால் திரும்ப பாக்டீரியாவிலிருந்து உயிர் துவங்கினால், பரிணாம நாடகம் மறுபடி நடைபெறுமா?' என்று கேட்கிறார். 'சாத்தியமே இல்லை. பூமியில் உயிர் தோன்றியது ஒரு லாட்டரி! இழந்தவர்கள் வென்றவர்களைவிட எண்ணிக்கையில் மிக மிக அதிகம். நம் தற்செயலான தோற்றம் மறுபடி நிகழவே நிகழாது. தன்னைத்தானே அறியும் மனித இனம் மறுபடி வராது' என்றார்.

லாட்டரி

சிம்ப்சனும் கோல்டும் சொல்வதை மறுப்பது மிகவும் கடினம். பரிணாமம் என்பது ஒரு விபத்து ஒரு தற் செயல்; ஒரு லாட்டரி. மனிதன் இறுதியில் பிரபஞ்சத் தில் தன்னைத் தனியன் என்று மோனாடு சொன்னதை ஒப்புக்கொள்ள வேண்டியிருக்கிறது. இயற்கை உயிர் உண்டாவதைக் குறித்த சலுகை பெற்றிருந்தால் அந்த சலுகையால் மற்ற கிரகங்களிலும் உயிர் உண்டாகி யிருக்குமே?

பிரபஞ்சத்தில் பிற இடங்களில் உயிர் தேடுவது இரண்டு முடிவுகளுக்கிடையே ஊசலாடுகிறது. ஒருபுறம் அறிவியலின், எதிலும் காரணமில்லை, எல்லாமே விரயம் என்னும் தவிர்க்க இயலாத முடிவு. மறுபுறம் தன்னை உணர்ந்து தன்னை ஒழுங்குபடுத்திக்கொள் ளத் தெரிந்த பிரபஞ்ச அமைப்பு. நாம் தனியல்ல என்று எண்ண விரும்பும் நம்பிக்கை நிறைந்த முடிவு.

இவ்விரண்டில் எது உங்களுக்கு பிடித்திருக்கிறது. நீங்களே தீர்மானியுங்கள்.

பிரபஞ்சத்தில் தனியாக இருக்க விரும்புகிறீர்களா?

அல்லது மற்ற உயிரினங்கள் இருக்கலாம், அவர்களு டன் மனித இனம் என்றாவது ஒருநாள் தொடர்பு கொள்ளும் அந்த மனங் களையும் அறிந்துகொள்ளும் என்ற நம்பிக்கையுடனா?

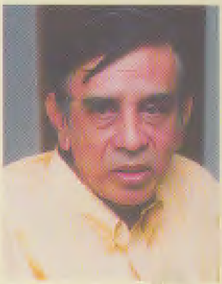
முடிவுரையாக பாதசாரியின் இந்த வாக்கியங்கள் இப்புத்தகத்தை நிறைவு செய்யப் பொருத்தமாக இருக் கிறது.

'பெரிய உண்மைகள் பரம எளிமையானவை' என்று எதையோ ஆரம்பத்தில் உளறினேன். பல் லாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னால் பாரதியின் தாத்தாவும் என் தாத்தாவும் 'ஒருவரே' என்று பின்னோக்கிய உயிர்ப் பயணத்தில் சாதாரண மாகத் தெரிந்துகொள்ள முடியாதா என்ன?

இன்னும் பின்னாடி போனால் இதுவரை பிறந்ததும் ஒரே மனிதன். இதுவரை இறந்ததும் ஒரே மனிதன் . . . ஆயிரம் கோடி பெயர் ரூபங்களில் அவன் . . . அவனே காசி. அவனே மார்டின் . . . நாம, ரூப மயக்கங்கள். தனித்தனியே உயிர்ப் 'பற்று'கள். உலகில் யார் ஒருவர் இறந்தாலும் அது நான்தான். யார் ஒருவர் பிறந்தாலும் அது நான்தான். உயிர் வாழ்தலே காலத்தின் ஒரு தற்காலிக ஏற்பாடுதான். சாதாரண பொதுப் புத்தியில் உணரலாமே மனிதா! ஒருவனே பிறக்கிறான். ஒருவனே இறக்கிறான். இதனால் பிறப்புக்கும், இறப்புக்கும் 'தனி' அர்த்தம் எதுவுமில்லை என்று பொதுப்புத்தி கொண்டே புரியலாமே! இதையே பூனை, புழு, புலி, கரும்பு, வேம்பு, கரப்பான், கொசு, புல்லென்று சகல உயிர் ராசிகளுக்கும் பொருத்திக்கொள்ளலாம். 'உயிர்' வெளிப் பாட்டின் எண்ணற்ற உடல் வடிவங்கள். இந்த வடிவங்களில் மயங்குவதும் முயங்கு வதும் வாழ்க்கை. வடிவங்களைப் பெயர்களால் அடையாளப் படுத்திக்கொண்டு வதைபட்டுக்கொண்டிருக்கிறோம்.

நன்றி:— பாதசாரி, 'மனநிழல்'

மழை, ஜூலை 2002 இதழிலிருந்து



மனித உயிர் என்பது ஓர் வற்றாத அதிசயம். அதன் ரகசியத்தை அறிந்துகொண்டால் ஏறக்குறைய கடவுளுக்கு அருகில் கொண்டுசென்று விடும். உயிரின் ரகசியத்தை அறிய விஞ்ஞானிகளும் வேதாந்திகளும் செய்யும் முயற்சிகளைத் தொகுத்து தந்து அவைகளிலிருந்து கிடைக்கும் முடிவுகளை படிப்பவருக்கே விட்டுவிடும் நோக்கத்தில் எழுதப்பட்டது இந்த நூல்.

உயிர்மை
பதிப்பகம்

Rs.50

UYIRIN RAHASIYAM
TAMIL Books 110000428763
FR
2000000107594 04/12
Uyirmmai Pathippagam
MRP Rs 50.00
Regional