உயிரின் தோற்றம்

ஏ.ஐ.ஓபாரின்

உயிரின் தோற்றம்

மூலம்:

ஏ.ஐ. ஒபாரின்

தமிழாக்கம்:

நா. வானமாமலை, எம்.ஏ.எல்.டி.,

நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் (பி) லிட்

41-B, சிட்கோ இண்டஸ்டிரியல் எஸ்டேட்

அம்பத்தூர், சென்னை- 600 098.

☎ : 26359906, 26251968

Title	:	**Uyirin Thotram**
Author	:	***A.I. Obirin***
Translation	:	**N. Vanamaamalai**
First Edition	:	February, 2008
Copyright	:	Publisher
Code No	:	A 1671
ISBN	:	81 - 234 - 1251 - 7
No.of pages	:	104
Price	**:**	**Rs.50.00**
Type set	:	Sri Graphics
Printed at	:	COSSMIC PRINTERS

பதிப்புரை

மாஸ்கோ **அந்நிய மொழிகள் பதிப்பகத்தார்** *1955*-இல் **The Origin of Life** என்ற நூலை ஆங்கிலத்தில் வெளியிட்டனர். அதன் தமிழாக்கமே இந்த வெளியீடு.

பதிப்புரை

பிரபல சோவியத் உயிரியல் விஞ்ஞானியான ஏ.ஐ. ஒபாரின் எழுதிய உயிரின் தோற்றம் என்ற இந்த நூல் உலகப் புகழ் பெற்றதாகும். மனித அறிவு தோன்றிய காலம் முதல் பூமியும், இயற்கையும் உயரும், உயிரினங்களும் தோன்றிய விதம் பற்றி நீண்ட காலமாக எதிரும் புதிருமான சர்ச்சைகள் தொடர்ந்தன. அனைத்தும் கடவுளின் படைப்பு என்று மதங்களும், இயற்கையின் பரிணாம வளர்ச்சி என்று விஞ்ஞானிகளும் வாதிட்டு வந்தனர்.

கலிலியோ, புரூனோ, கோபர்நிகஸ் போன்ற விஞ்ஞானி களின் கிரகங்கள், பூமியின் தோற்றம் பற்றிய கண்டுபிடிப்புகளால் மூடநம்பிக்கைகள் கல்லறைக்கு அனுப்பப்பட்டன. விஞ்ஞானி சார்லஸ்டார்வின் எழுதிய 'உயிரினங்களின் தோற்றம்' குறித்த கண்டுபிடிப்புகள் கடவுளைக் களத்திலிருந்து விரட்டியடித்தது. பரிணாம வளர்ச்சித் தத்துவப்படி குரங்கு - மனிதக் குரங்கு அரை மனிதன் - முழுமனிதன் உருவான விதம் பற்றிய டார்வினின் கருத்துகள் பழைய கருத்தோட்டங்களை விரட்டியடித்தன.

டார்வினுக்குப் பிறகு விஞ்ஞானம் பெரும் வளர்ச்சி யடைந்தது. தொலை நோக்கிகள், நுண்ணுயிர் நோக்கிகள் போன்ற கருவிகளின் துணை கொண்டு விஞ்ஞானிகள் உயிரின் தோற்றம் குறித்து தெளிவான முடிவுகளுக்கு வந்தனர். உயிரற்ற பொருள்களிலிருந்து உயிர் தோன்றியது என்பதையும் நிரூபித்தனர். இந்நூலில் டாக்டர் ஒபாரின் உயிரற்ற பொருள்களிலிருந்து உயிர்ப் பொருள் பரிணமிப்பதை தெளிவாக, படிப்படியாக விளக்கியுள்ளார்.

ஆரம்ப சேதனப் பொருள்களிலிருந்து பிறந்த கூட்டுப் பொருள்கள், அவற்றிலிருந்து புரோட்டோ புரதங்கள், கோயசர்வேட்டுகளிலிருந்து உயிர்பரிணமிப்பதை விரிவாக ஓபாரின் இதில் விளக்கியுள்ளார். முதலில் தோன்றிய உயிரினங்கள் குறித்தும் தனது ஆய்வுரையை வழங்கியுள்ளார்.

இது, பொருள் முதல்வாதக் கண்ணோட்டத்தில் உயிரின் தோற்றம் குறித்துப் பல முறை வாசிக்க வேண்டிய நூலாகும். இந்நூலினை தலைசிறந்த தமிழ் ஆய்வறிஞரும் பேராசிரியருமான தோழர் நா. வானமாமலை சிறந்த முறையில் தமிழாக்கம் செய்துள்ளார். 1957-ஆம் ஆண்டில் இதன் முதல் பதிப்பை **நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ்** வெளியிட்டது. புதிய தலைமுறையின் தேவை கருதி ஐம்பதாண்டுகள் கழித்து இந்நூலை மீண்டும் வெளியிடுவதில் **நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ்** பெருமை கொள்கிறது.

இந்த நூல் மீண்டும் வெளிவருவதற்கு மிகுந்த ஆர்வம் காட்டிய தோழர் S.A. பெருமாள் அவர்களுக்கு எமது நிறுவனம் நன்றி தெரிவித்துக்கொள்கிறது.

-பதிப்பகத்தார்

முகவுரை

உயிர் என்றால் என்ன?

இக்கேள்விக்கு இரண்டு விதமான விடைகள் இருக்கின்றன.

ஒன்று: உயிர் ஆன்மாவின் சலனம். தெய்வத்தன்மையுடையது, கடவுளின் ஒரு சிறு பொறி. அதனை அறியமுடியாது.

இவ் விடையை அளிப்பவர்கள், கருத்துமுதல்வாதிகள். பல மத கோட்பாடுகளும் கருத்துமுதல்வாத அடிப்படையில் எழுந்தவையே. அவர்களும் இத்தகைய விடையையே அளிக்கிறார்கள்.

பல நூற்றாண்டுகளாக இவ்விடை சரியானதென்று அறிஞர்கள் நம்பிவந்தனர். பொருள்களின் மாற்றங்கள் குறித்து அன்று அறிவாளிகள்கூட அறிந்திருந்தது மிகவும் சொற்பமே.

ஆனால் விஞ்ஞானம் வளர்ச்சியுற்றிருக்கும் இன்று, இக்கேள்விக்கு மேற்கண்ட கேள்விக்கு இவ்விடையை எந்த உயிர் இயல்-விஞ்ஞானியும் அளிப்பதில்லை.

கருத்து முதல்வாதிகளின் கொள்கையை எதிர்த்து கடந்த நூறு வருஷங்களாக விஞ்ஞானம் போராடி வருகிறது. ஆராய்ச்சி முறையினால் அவர்களது கற்பனாவாதங்களை முறியடித்து வருகிறது. பொருள்களின் தன்மைகளைப் பற்றிய அறிவு நாளுக்கு நாள் வளர்ந்துவருகிறது. இவ்வறிவின் காரணமாக உயிரைப் பற்றிய நமது கருத்துகளும் தெளிவுபெற்று வருகின்றன.

“அணுக்கள் கூடுகின்றன. சிறுசிறு அளவில் அணுக்கள் கூடும்போது அளவுமாறுதல்கள் உண்டாகின்றன. பல அணுக்கள் கூடி ஒரு துணுக்கு உண்டாகும்பொழுது அதன்

அமைப்பு சிக்கலாகிறது. அப்பொழுது புதிய பண்புகள் பொருளுக்கு உண்டாகின்றன. இவ்வாறு அணுச்சேர்க்கையின் ஒரு கட்டத்தில் மிகவும் சிக்கலான அமைப்புள்ள துணுக்குகள் தோன்றின. அப்பொழுது பொருள்களிடத்துத் தோன்றிய பண்புதான் உயிர்."

இவ்வாறு, உயிர் என்றால் என்ன? என்ற கேள்விக்கு விஞ்ஞானிகள் விடையளிக்கிறார்கள். இவ்விடை காண்பதற்கு ஆதரவான சான்றுகளை உலகில் எல்லா நாடுகளிலுமுள்ள விஞ்ஞானிகள் தங்கள் ஆராய்ச்சிகள் மூலம் அளித்துள்ளார்கள். அவர்களுள் சிறந்த பங்கை ஆற்றியவர் ஓபாரின். இந்நூலின் ஆசிரியர். முப்பது வருஷங்களாக இவ்வாராய்ச்சியில் ஈடுபட்டிருப்பவர். அவருடைய கொள்கைகளின் சாரத்தை உலக விஞ்ஞானிகள் சமீபத்தில் நிகழ்ந்த சர்வதேசிய உயிர் - இயல் - விஞ்ஞானிகள் மகாநாட்டில் ஏற்றுக்கொண்டார்கள். அவருடைய கொள்கையை அவருடைய வாய்மொழியாகவே அறிந்துகொள்ள இந்நூல் வாய்ப்பளிக்கிறது.

நடுநடுவே விஞ்ஞானக் கருத்துகள் புரியாதிருப்பினும் முழுவதையும் படித்து மையமான கருத்தை அறிந்துகொள்ள வேண்டுமென வாசகர்களை வேண்டிக்கொள்கிறேன்.

"பிறநாட்டு நல்லறிஞர் சாத்திரங்கள் தமிழ்மொழியில் பெயர்த்தல் வேண்டும்" என்ற பாரதியின் வாக்கைப் பின்பற்றி சற்றே கடினமாயிருப்பினும் கருத்தை தமிழ்மக்கள் அறிந்து கொள்ளவேண்டுமென்ற ஆர்வத்தினால்தான் இந்நூலை பதிப்பகத்தார் வெளியிட்டுள்ளார்கள்.

தமிழ்மக்கள் இந்நூலை வரவேற்பார்கள் என்று நம்புகிறேன்.

- நா. வானமாமலை

உள்ளடக்கம்

1.	உயிரின் தோற்றம் - இரு கருத்துகள்	1
2.	ஆரம்பச் சோதனைப் பொருள்களான கரிநீரகப் பொருள்கள்; அவற்றினடியாகப் பிறந்த கூட்டுப் பொருள்களின் தோற்றம்	19
3.	புரோட்டோ-புரதங்களின் தோற்றம்	33
4.	கோயசர்வேட்டின் தோற்றம்	45
5.	புரோட்டோபிளாசத்தின் அமைப்பு	53
6.	முதற்கட்டத்தில் தோன்றிய உயிரினங்கள்	67
7.	முடிவு	80

முதல் அத்தியாயம்

உயிரின் தோற்றம் - இரு கருத்துகள்

உயிரென்றால் என்ன? இயற்கை விஞ்ஞானத்தின் ஒரு மிக முக்கியமான பிரச்சினை இது. படித்தவராயினும் சரி, இல்லாவிடினும் சரி, 'இக்கேள்விக்கு ஏதாவது ஒரு வகையில் விடையளிக்கத்தான் செய்கிறார். எந்த ஓர் உலகத் தத்துவமும் இக்கொள்கைக்கு விடையளிக்காமல் நிலைகொள்ள முடியாது.

புராதன காலமுதல் உயிரின் தோற்றத்தைப்பற்றி மனிதன் சிந்தித்து வருகிறான். இக்கேள்விக்கு விடைகாண்பதற்கு மனப்பூர்வமாக முயலாத தத்துவாசிரியனோ தத்துவமோ இல்லையென்றே சொல்லலாம். நமது அறிவு வளர்ச்சியின் ஒவ்வொரு காலகட்டத்திலும், இக்கேள்விக்கு பல்வேறு விடைகள் அளிக்கப்பட்டுள்ளன. அவையாவும், கருத்துமுதல் வாதம், பொருள்முதல் வாதம் என்ற இரண்டு உலகத் தத்துவங்களின் நீண்ட முரண்பாட்டைக் காட்டும்.

நம்மைச் சுற்றியுள்ள இயற்கைச் சூழ்நிலையை நாம் பொதுவாக இரு பிரிவாகக் காண்கிறோம். ஒன்று உயிருள்ளன. மற்றொன்று உயிரில்லாதவை.

உயிருள்ளனவற்றில் ஆயிரக்கணக்கான வகைகளுள்ளன. அவற்றுள் விலங்குகளும், செடிகொடிகளும் அடங்கும். ஆனால் மிகச்சிறிய உயிரணு முதல் உயிர்களுள் சிறப்புவாய்ந்த மனிதன் வரை எல்லா உயிருள்ளனவற்றிற்கும் சோதனைப் பொருள்களி னின்றும் வேறு பொதுவான ஏதோ ஒரு தன்மையுள்ளது. அதுதான் உயிர்.

ஆனால் உயிரின் தன்மை என்ன? அதன் சாரம் யாது?... மற்ற புற உலகப் பொருள்களைப் போல உயிரும் பொருளின் ஓர் உருவமா, அல்லது மனிதனது அறிவிற்கு அப்பாற்பட்டது, அவனது அனுபவத்தால் உணர முடியாததுமான பொருளற்ற ஆன்மா - வா?

உயிர் : பொருள்மயமானது என்றால் அதன் சலனத்தையும் அச்சலனத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் விதிகளையும் நாம் கண்டுபிடித்து கட்டுப்படுத்தலாம். உயிர் குடிகொண்டுள்ள பொருள்களையும் கட்டுப்படுத்தலாம்; மாற்றலாம். உயிர் பொருளல்ல, மனிதன் அறிய முடியாத ஒரு சூட்சுமம் என்றால் நம்மால் அதனைக் கட்டுப்படுத்த முடியாது. உயிரின் நடவடிக்கைகளை ஒதுங்கி நின்று காணத்தான் முடியும். ஏனெனில் அதை இயக்குவது நாம் அறிய முடியாத ஒரு சக்தியல்லவா?

* **கருத்துமுதல்வாதிகள்** பொருளில்லாத ஒரு சூட்சுமமே உயிரென்று ஆதிமுதல் கருதிவருகிறார்கள். 'ஆன்மா', 'பரமாத்மா', 'தெய்வச்சித்தம்', 'உயிராற்றல்' என்று பலவகையான பெயர்களால் அதனை அழைக்கிறார்கள். அவர்களது கருத்துப் படி பொருள் சலனமற்ற, உயிரற்ற சடம். இச்சடத்தினுள் உயிர் புகுந்தால் அதனை ஆட்டி வைக்கிறது. உயிர் பிரிந்தால் கூடு சக்தியிழந்து சடமாகிறது. சடத்துக்கு, இணைப்பும், உருவமும் அளிப்பது உயிர்தானென்று அவர்கள் கருதுகிறார்கள்.

உயிரைப்பற்றிய சமயங்களின் கொள்கை அடிப்படை மேற்கூறியதே. பல வேறுபாடுகள் மதத்துக்கும் மதத்துக்கும்

---

* **(Idealisam) கருத்துமுதல்வாதிகள்:** பொருளுக்கு இரண்டாவது இடம் கொடுத்து, கருத்துக்கு முதல் இடம் கொடுக்கும் தத்துவத்திற்கே கருத்துமுதல் வாதம் என்று பெயர். ஆத்மீக வாதம், மானஸீக வாதம், மனம்முதல் வாதம், கற்பனா வாதம் என்று பலவாறாகச் சொல்லப்படும். உண்மையில் உள்ளது நம் மனம்தான்: மனத்தின், எண்ணப் பிரதிபலிப்பே, உலகமும், புறத்தோற்றங்களும்; எதார்த்த உலகம், பிரத்யட்ச வாழ்வு இயற்கை ஆகிய இவை அனைத்தும் நம் கருத்தில்தான் உள்ளன. நம் உணர்வில்தான் இருக்கின்றன என்பது கருத்துமுதல் வாதம் ஆகும்.

இருந்தபோதிலும் அவையாவும், உயிர் என்பது கடவுளின் மூச்சு, அது சடத்தினுள்ளிருக்கும் வரைதான் அது இயங்கும்; உயிர்தான் சடம் வாழவும், வளரவும் காரணம் என்று போதிக்கின்றன. உயிர்மூச்சுப் போய்விட்டால் சடம் விழுந்துகிடக்கும்; அழுகும், நாறும். உயிர் கடவுளின் அம்சம்; ஆகையால் மனிதன் அதனைத் தன் அறிவால் உணரமுடியாது. அதை அடக்கியாளும் வல்லமையை என்றுமே மனிதன் பெறமுடியாது. எல்லா மதங்களும் உயிரைப்பற்றி மேற்கூறிய கொள்கைகளையே கொண்டு உள்ளன.

* **பொருள் முதல் வாதம்,** மேற்கண்ட கொள்கைக்கு எதிரான முறையில் உயிர் என்றால் என்ன என்ற கேள்விக்கு விடைகாண முயல்கிறது. உலகிலுள்ள இயற்கையனைத்தையும் போல் உயிரும் பொருளே. 'பொருளற்ற சூட்சுமம்' என்று உயிரைக் கற்பனை செய்துகொள்ள வேண்டிய அவசியம் இல்லை. பொருளின் ஒரு சிறப்பான வடிவமே உயிர். அதன் தோற்றமும், சிதைவும் இயற்கை விதிகளுக்கு உட்பட்டவை. **சோதனைகள்** புற உலக அனுபவம், இயற்கையை ஊன்றி நோக்குதல் முதலிய வழிகளிலேயே உயிரின் தன்மையைப் பற்றி அறிந்துகொள்ள முடியும். இது பொருள் முதல்வாதிகளின் கருத்து.

மேற்கண்ட அனுபவ முறைகளின் மூலம் இயற்கையை ஆராயும் வழி பயனுள்ளது என்று உயிர் நூல் வளர்ச்சி நமக்குக் காட்டுகிறது. உயிரின் தன்மையையும் இம்முறை கொண்டே அறிந்து, கம்யூனிஸ அமைப்பைச் சிருஷ்டிக்கும் மனிதனது நலன்களுக்குகந்த முறையில் உயிருள்ள இயற்கையை

*** (Dialectical Materialism) இயங்கு-இயல்:** இயற்கையின் அடிப்படை மாறுதல்கள், உள்தொடர்புகள், பரிணாமம் ஆகியவற்றை ஆராயும் முறைக்கு இயங்கு-இயல் என்று பெயர். இயற்கையின் நிகழ்ச்சிகள், தோற்றங்கள் ஆகிய அனைத்தும் இடைவிடாது இயங்கிக் கொண்டும் மாறிக்கொண்டும் இருப்பதாக இயங்கு-இயல் எடுத்துக் காட்டுகிறது. எல்லாப் பொருள்களிலும் நடைபெறுகிற எதிர் சக்திகளின் மோதுதலின் காரணமாக, இயற்கையின் பரிணாம வளர்ச்சி ஏற்படுகிறது என்று இயங்கு-இயல் கருதுகிறது.

கட்டுப்படுத்தி மாற்றியமைக்கலாம் என்ற நம்பிக்கையே, சோதனை, அனுபவமுறை நமக்களிக்கிறது.

உயிரை மனிதன் விஞ்ஞானமுறைகளின் மூலமாகவே அறியமுடியும் என்ற உண்மையை **சமீபகாலத்தில்** உயிர் நூல் விஞ்ஞானிகள் அடைந்துள்ள வெற்றிகள் மெய்ப்பிக்கின்றன. அவ்வெற்றிகளனைத்தும், கருத்துமுதல் வாதத்தின் தோல்வி களாகும். ஆனால் வெகுகாலமாக 'உயிர்களின் தோற்றத்துக்குக் காரணம் என்ன?' என்ற கேள்விக்கு விஞ்ஞானத்தால் விடைகூற முடியாமல் இருந்தது. அதுவே கருத்துமுதல் வாதிகளுக்குக் கொண்டாட்டமாயிருந்தது.

பெண், குழந்தையைப் பெறுகிறாள்; பசு, கன்றை ஈன்றெடுக்கின்றது; கோழி குஞ்சு பொரிக்கிறது; மீன் சிறு முட்டையினின்றும் தோன்றுகிறது; செடிகள் அதே வகை செடியின் வித்தினின்றும் முளைக்கின்றன. உயிருள்ளயாவும் தன்னினத்திலுள்ள மற்றொன்றிலிருந்து தோன்றுவதை நாம் காண்கிறோம். எப்பொழுதும் இவ்வாறே தோன்றிக் கொண்டிருந்திருக்க முடியாது. நம்முடைய உலகத்துக்கு ஆரம்பகாலம் ஒன்றிருந்தது. பலவகையான செடிகொடிகளும், விலங்குகளும் முதன்முதல் எவ்வாறு உலகில் தோன்றின?

இக்கேள்விக்கு மதங்கள் கூறும் பதில் இதுதான் : எல்லா உயிரினங்களும் கடவுளின் படைப்பு. இன்று வாழும் எல்லா உயிரினங்களின் மூதாதைகளும் கடவுளால் இன்று அவை காணப்படும் நிலையில் உண்டாக்கப்பட்டன. ஆதி மனிதனும் அவ்வாறே கடவுளால் சிருஷ்டிக்கப்பட்டான்.

ஆறு நாட்களில் கடவுள் உலகத்தையும் உலகிலுள்ள உயிருள்ளவையனைத்தையும் படைத்ததாக (யூதர்களுக்கும் கிறிஸ்தவர்களுக்கும் வேதமான பைபிள் நூல்) கூறுகிறது. செடிகளை மூன்றாம் நாளும், மீனையும், பறவைகளையும், ஐந்தாம் நாளும், விலங்குகளை ஆறாம் நாளும், மனிதனை கடைசியாக கடவுள் படைத்தாரென்று அந்நூல் கூறுகிறது. முதலில் ஆணையும், அதன்பின் பெண்ணையும் படைத்தாராம்.

ஆதிமனிதனான ஆதாம் என்பவனைக் கடவுள் களிமண்ணால் செய்து தம்முடைய மூச்சை ஊதி ஆன்மாவைக் கொடுத்தாராம்.

இவ்வாறு இப்பொழுதிருப்பது போலவே ஆரம்பத்தி லேயே உயிரினங்கள் யாவும் தோன்றின என்பது இயற்கையை மேலாழ்ந்தவாரியாக நோக்கிவந்த முடிவாகும்.

பல நூற்றாண்டுகளாக உலகம் தட்டையானது என்றும், சலனமில்லாதது என்றும், சூரியன் பூமியைச் சுற்றி வருகிற தென்றும் கருதப்பட்டு வந்தது. இதுபோன்ற மேலோட்டமான பார்வை காரணமாகவே மனிதன் புழு, பேன், மீன் போன்ற உயிருள்ளவை, தாங்களாகவே சேற்றிலும், சாணத்திலும், பூமியிலும் தோன்றுகின்றன என்று நம்பினான். எதிர்பாராமல் கூட்டம் கூட்டமாக உயிர்ப்பிராணிகள் காணப்படும் இடங்களில் எல்லாம் இவ்வாறு அவை தாமாகவே தோன்றியிருக்க வேண்டுமென்றே மனிதன் நினைத்தான். இன்றுகூட விஞ்ஞான அறிவில்லாத மக்கள் புழுக்கள் சாணத்திலிருந்தும், பூச்சிகள் அழுக்கிலிருந்தும், பேன்கள் வியர்வையிலிருந்தும் தோன்றுகின்றன என்று நம்புகிறார்கள். சாணம், இறைச்சி, அழுக்கு இவற்றில் முட்டையிட்டு, அம்முட்டைகள் குஞ்சு பொரிப்பதால் இந்த ஜீவராசிகள் தோன்றுகின்றன என்பது அவர்களுக்குத் தெரியாது.

இந்தியாவிலும், பாபிலோனியாவிலும், எகிப்திலும், புராதன காலத்தில் எழுதப்பட்ட நூல்கள், புழுக்கள், ஈக்கள், பேன் முதலியன இவ்வாறு தாமே தோன்றுவதாக கூறுகின்றன. அவ்வாறே தவளைகள், பாம்புகள், முதலைகள் முதலியன நைல் நதியின் படுக்கையிலுள்ள மண்ணினின்றும் தோன்றுவதாக எகிப்திய நூல்கள் கூறும். இக்கதைகள் மதங்களின் கூற்றுகளை ஆதாரமாகக் கொண்டவை. உயிரற்ற பொருள்களிலிருந்து உயிருள்ள பிராணிகள் தோன்றுவது தேவதைகள் அல்லது பிசாசுகளின் திருவிளையாடல் என்று மதவாதிகள் போதித்தனர்.

புராதன கிரேக்கப் பொருள் முதல்வாதிகள் சிலர் இக் கூற்றை ஆட்சேபித்தனர். ஆனால் பிளாட்டோ என்ற ஆன்ம வாதியின் போதனைகள் தலைக்கேறியிருந்த காரணத்தால்,

பொருள் முதல்வாதிகளின் எதிர்வாதம் மக்கள் செவியில் ஏறவில்லை. பல நூற்றாண்டுகளுக்கு அவருடைய சித்தாந்தமே தத்துவத்துறையில் ஆதிக்கம் செலுத்தியது.

அவருடைய கொள்கை என்ன? "பிராணிகளின் உடலிலுள்ள பொருளுக்கு உயிரில்லை. ஆன்மா என்னும் சக்தி அதனுள் புகுந்தால்தான் அவை உயிருள்ளவையாகின்றன". பிளாட்டோவின் இக்கருத்து, இப்பிரச்னையைத் தீர்ப்பதற்குத் தடையாகவிருந்தது. இக்கருத்தை அரிஸ்டாடில் என்ற கிரேக்க தத்துவாசிரியர் மேலும் வலியுறுத்தி வளர்த்தார். இரண்டாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு இக்கருத்து நிலைப்பெற்றிருந்தது.

உயிர்ப்பிராணிகள் திடீரென்று தோன்றுகின்றன என்பதை நிருபிக்க அரிஸ்டாடில் பல உதாரணங்கள் காட்டினார். அதுமட்டுமில்லாமல், இந்நிகழ்ச்சிக்கு கொள்கை பூர்வமான விளக்கமும் கொடுத்தார். எல்லாப் பகுதிப் பொருள்களையும் போல, உயிருள்ள பிராணிகள் இயங்காத ஒரு மூலமும், இயங்கும் ஒரு மூலமும் சேர்ந்து உண்டானது என்று அவர் கருதினார். இயங்காத மூலம் - பொருள்; இயங்கும் மூலம் - உருவம். உயிர்ப்பிராணிகள் எல்லாவற்றின் உருவமும், உடலின் சத்தான ஆத்மாவின் வெளித்தோற்றமே. அதுதான் உடலை உண்டாக்கி அதனை உண்மையாக்குகிறது. பொருளுக்கு உயிரில்லை. ஆனால் பொருள் உயிரின் அணைப்பில் ஒரு உருவமாகி, ஆத்மாவின் சக்தியால் இயங்கி, நிலைக்கிறது.

உயிரின் தோற்றத்தைப்பற்றிய அவருடைய கருத்துக்களை அடிப்படையாகக் கொண்டே பிற்கால, கிரேக்க, ரோமன் தத்துவங்கள் உருவாக்கப்பட்டன. பிற்காலத் தத்துவங்கள் உயிர் பிராணிகள் திடீரென்று தோன்றுகின்றன என்ற அரிஸ்டாடிலின் கொள்கையை ஏற்றுக்கொண்டன. அக்கொள்கையை விளக்க மேலும் மேலும் புதிய ஆன்மிக வாத தத்துவங்கள் தோன்றின.

புதிய பிளாட்டினியர் என்ற தத்துவவாதிகள், "பொருள்களின் வடிவமாற்றங்களோடு உயிரளிக்கும் ஆவி சேருவதால் உயிர்ப் பிராணிகள் தோன்றுகின்றன. உயிர்ப் பிராணிகளின்

உடலில் இயங்கும் ஆவி, **"உயிர்ச்சத்து"** என்பது என்று போதித்தனர். அவர்களுடைய ஆசிரியர் புளூடோனியஸ் தான் முதன்முதலில் "உயிர்ச்சத்து" என்ற சொல்லைத் தோற்றுவித்தார் என்று தோன்றுகிறது. இக்கருத்து இன்னும் சில பிற்போக்கு விஞ்ஞானிகளுக்கு உடன்பாடாகவேயுள்ளது.

"உயிர் எப்படித் தோன்றியது!" என்ற பிரச்சனைக்கு விடைகாண ஆதி கிறிஸ்தவர்கள் பைபிளின் துணையை நாடினர். எகிப்திய, பாபிலோனிய புராணக் கதைகளே, பைபிளில் காணப்படும் உலக சிருஷ்டிக் கதைக்கு ஆதாரம். கி.பி. ஐந்து, ஆறாம் நூற்றாண்டில் மதாசிரியர்கள் இக்கதைகளை, புதிய பிளாட்டானியக் கொள்கைகளுக்கு ஏற்றவாறு உருமாற்றி எழுதிவைத்தார்கள். உலகில் உயிர் தோன்றிய விதம்பற்றி பைபிளில் காணப்படும் கதைகளுக்கு ஆதாரம் இதுதான்.

நான்காம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த பேசில் என்னும் கிறிஸ்தவ பிஷப், உலகம் ஆறு நாட்களில் படைக்கப்பட்டது என்னும் கொள்கையை விளக்கும்போது கடவுளுடைய கட்டளையால் உலகமே புற்பூண்டுகள், மரங்கள், வெட்டுக்கிளிகள், பூச்சிகள், தவளைகள், பாம்புகள், எலிகள், பறவைகள் முதலியவற்றைப் பெற்றெடுத்தது என்று கூறினார். அந்தக் கட்டளையை உலகம் இன்றும் நிறைவேற்றி வருகிறதாம்.

அவர் காலத்தில் வாழ்ந்த அகஸ்டின் என்னும் மிகச் செல்வாக்கு வாய்ந்த கத்தோலிக்க மதாச்சாரியர் (உயிர்கள் திடீரென்று தோற்றுகின்றன என்ற கொள்கையை விளக்கினார்) கடவுளுடைய இச்சையினால் திடீரென்று உயிர் தோன்றுகிறது. செத்த சடத்தினுள் கடவுளின் உயிர் மூச்சு நிறைந்ததும் அது உயிர்ப் பிராணியாகிறது. கண்ணுக்குத் தெரிய உயிர்வித்துகள் சடத்தை ஆட்டி வைக்கின்றன. இவ்வாறு ஒரு கொள்கையை உருவாக்குகிற கிறிஸ்தவ மதக் கோட்பாடுகளுக்கு ஏற்றவகையில் உயிரின் தோற்றத்தை அகஸ்டின் விளக்க முயன்றார்.

மத்திய காலம் (சுமார் 500 வருஷங்களுக்கு முன் வரை) முழுவதும் விஞ்ஞானத்துக்கு நேர்முரணான இக்கொள்கைகள்

ஒப்புக்கொள்ளப்பட்டு வந்தன. மதக் கோட்பாடுகளோடு ஒத்துப்போகாத எந்தக் கொள்கையும் அக்காலத்தில் தலையெடுக்க முடியாது. மதமென்னும் சிப்பியின்றி கொள்கையென்னும் புழு வாழமுடியாது. இயற்கை விஞ்ஞானப் பிரச்சனைகள் புறக்கணிக்கப்பட்டன. அனுபவத்தையும், நேர்முகக் காட்சியையும் அடிப்படையாகக் கொள்ளாமல், பைபிளின் போதனைகளையும், மத வியாக்கியானங்களையும் உருவாக்கிக் கொண்ட காலம் அது. கீழ்த்திசை நாடுகளிலிருந்து கணிதம், வானநூல், வைத்தியம் போன்ற துறைகளைப் பற்றி மிகவும் சொற்பமான அறிவே மேல்நாடுகளுக்கு எட்டிற்று.

அரிஸ்டாடிலின் நூல்கள் ஐரோப்பாவில் தவறாக மொழி பெயர்க்கப்பட்டன. முதன்முதலில் அவருடைய கருத்துகள் அபாயகரமானவை என்று மதவாதிகள் கருதினார்கள். ஆனால் அவற்றை, மதக்கோட்பாடுகளோடு ஒட்டவைக்க முடியு மென்று கண்டதும் அவர்கள் அரிஸ்டாடிலை, கிறிஸ்துவுக்கு முன்பு தோன்றிய சிறந்த விஞ்ஞான அறிஞர் என்று தலைக்குமேல் தூக்கிவைத்துக் கூத்தாடினார்கள். "மதவாதிகள் அரிஸ்டாடி லின் போதனைகளின் சாரத்தை விட்டுச் சக்கையைப் போற்றத் தொடங்கினர்" என்று லெனின் கூறினார். "அழியாத தெய்வீக ஆவி" தான் பொருளுக்கு உயிரளிப்பது என்ற மதக் கொள்கைக் கும், உயிர் தானாகவே தோன்றுவது என்ற கொள்கைக்கும் அரிஸ்டாடிலின் போதனைகள் ஆதரவளிக்கின்றன என்பதைக் கண்டு, அந்த அம்சங்களை மட்டும் போற்றி வளர்க்கத் தொடங் கினார்கள்.

இதற்கு உதாரணமாகத் தாமஸ் அக்யூனாஸ் என்ற மத்தியால மத போதகரின் கொள்கைகளைப் பார்க்கலாம். "தெய்வீக மருத்துவர்" என்ற பட்டம் பெற்ற இம்மதாச்சாரியரது கொள்கைகளை சிறந்த தத்துவமென்று கத்தோலிக்கர்கள் போற்றுகிறார்கள். "உயிரற்ற பொருள்களினுள் உயிர் புகுந்து கொள்வதால்தான், அவை உயிர்ப் பிராணிகள் ஆகின்றன" என்பது அவரது கொள்கை. கடலுள் இருக்கும் சேற்றில் தவளைகள், பாம்புகள், மீன்கள் போன்ற நீர்ப் பிராணிகள்

திடீரென்று தோன்றுகின்றன. பாவிகளைச் சித்திரவதை செய்யும் நரகத்திலுள்ள புழுக்கள், அழுகும் பாவத்திலிருந்து தோன்றுகின்றன. 'பேய், பிசாசு' உண்டென்ற நம்பிக்கையும் அக்யூனாஸிக்கு உண்டு. பூதகணங்களும், கணத் தலைவனும் உண்டென்றே அவர் நம்பினார். இதன் உயிருள்ளவற்றில் தோன்றி அவற்றையே உணவாகக் கொண்டு வாழும் நுண்ணுயிரிகள் கடவுளால் மட்டுமின்றி, பூதங்கள் பேய்களின் சாகஸங்களாலும் படைக்கப்படலாம் என்று அவர் வாதித்தார். இதன் காரணமாக பேய், பிசாசுகளை ஏவிவிடும் ஏவல்காரிகள் எலிகளையும், விஷப் பூச்சிகளையும் உண்டாக்கி பயிர்களை அழித்தார்கள் என்று நம்பினார். மத்திய காலத்தில் இக் "குற்றத்திற்காக" ஏராளமான ஏவல்காரிகளையும், சூன்யக்காரிகளையும் ஆட்சியாளர்கள் விசாரித்துத் தண்டித்தார்.

தாமஸ் அக்யூனாஸின் போதனைகளால் மேல்நாடுகளில் கிறிஸ்தவ மதஸ்தாபனங்கள், "தெய்வீக ஆவி ஏறிக்கொள்வதன் மூலம் உயிரற்ற பொருள்கள் உயிர் பெறும்" என்ற கொள்கையை உருவாக்கிப் பிரச்சாரம் செய்தன.

இக்கொள்கையை *கீழ்த்திசை நாட்டு கிறிஸ்தவ மத ஸ்தாபனங்களும் ஏற்றுக்கொண்டன. உதாரணமாக டிமிட்ரி என்ற ராஸ்டாவ் நகரத்தின் திருச்சபை அத்யட்சகர் நமக்கு அதிர்ச்சி தரும் வகையில் இக்கொள்கைக்கு உதாரணம் காட்டினார். "உலகத்தில் **நோவா காலத்தில் ஒரு பிரளயம்** தோன்றியது. அப்பொழுது அவன் தனது கப்பலில் சுண்டெலி, தேரை, தேள், சேவல், பாச்சா, கொசு முதலிய உயிரினங்களை ஏற்றிச் செல்லவில்லை. ஏனெனில் இவை சேற்றிலும், அழுகக் கூடிய பொருள்களிலும் இருந்து தோன்றியவை. இவையாவும் பிரளயத்தில் அழிந்தன. ஆனால் பின்பு, தமது உற்பத்தி ஸ்தானங்களிலிருந்து மீண்டும் தோன்றின" என்று அவர் எழுதினார்.

பொருள்களின் படிப்படியான பரிணாமத்தோடு எவ்விதத் தொடர்புமில்லாமல் தெய்வத்தின் செயலால் உயிர்ப்

* ரஷியாவில் பின்பற்றப்பட்ட கிரேக்கப் புராதன கிறிஸ்தவ மதம்.

பிராணிகள் அனைத்தும் இன்றிருப்பது போலவே தோன்றின என்பது தான் இன்றுவரை கிறிஸ்தவ மதம் மட்டுமல்ல, எல்லா மதங்களின் கொள்கையுமாகும்.

நம்மைச் சுற்றியுள்ள இயற்கையில் வாழும் உயிரினங்களைக் குறித்து விரிவாக ஆராய்ந்த பின்னர், "உயிர் உயிரைத் தோற்றுவிப்பது, திடீரென்று உயிர் தோன்றுவது என்ற செய்கைகள் நடப்பதில்லை" என்ற முடிவுக்கு இயற்கை விஞ்ஞானிகள் வந்துள்ளனர். 17-ஆம் நூற்றாண்டின் மத்தியில் புழு, பூச்சி, ஊர்வன, தரையிலும் நீரிலும் வாழ்வன போன்ற சிக்கலான உடலமைப்புள்ள உயிரினங்கள், சம்பந்தப்பட்டவரை "உயிர்கள் திடீரென்று தோன்றலாம்" என்ற கொள்கை உண்மையல்ல என்று நிரூபிக்கப்பட்டது. பின்னர் கண்ணுக்குத் தெரியாத **நுண்ணுயிர்கள்*** விஷயத்திலும் இக்கொள்கை தவறென்று நிரூபிக்கப்பட்டது.

இவ்வாறு உயிர் திடீரென்று தோன்றிற்று, என்ற கொள்கை தகர்க்கப்பட்டபின் உயிரின் தோற்றம் பற்றிய மதவாதிகளின் கொள்கையின் அடித்தளமே ஆடிவிட்டது.

19-ஆம் நூற்றாண்டில் இக்கொள்கையின் தலையில் மற்றோர் இடி விழுந்தது. பைபிளில் சொல்லப்பட்டது போல இன்றிருக்கும் செடி கொடிகளும், விலங்கினங்களும் இதே வடிவத்தில் லட்சக்கணக்கான வருஷங்களுக்கு முன் இருந்ததில்லை; அவற்றுள் சில, லட்சக்கணக்கான வருஷங்களுக்கு முன் தோன்றவேயில்லை என்று சார்லஸ் டார்வினும், ரஷ்ய விஞ்ஞானிகளான கே.ஏ. டிமிரியஸேவ், கோவலெக்ஸ்கி சகோதரர்கள், ஐ.ஐ.மெச்னிகாவ் ஆகியோர் நிரூபித்தனர். பரிணாம ஏணியில் மேல்படிகளில் நிற்கும் பிராணிகளும், மனிதனும் திடீரென்று தோன்றிவிடவில்லை. உலகத்தில்

* **(Micro organism) நுண்ணுயிர்கள்** இவை கண்ணுக்குத் தெரியாதவை, 500 மடங்கு பெரிதாக்கிக் காட்டும் பூதக்கண்ணாடி வழியே நோக்கினால்தான் தெரியும். இவை நம்மைச் சுற்றி தரையிலும், தண்ணீரிலும், காற்றிலும் உள்ளன. வியாதிக் கிருமிகளில் பல சிற்றுயிர்களே.

உயிர்களின் வளர்ச்சி என்ற வரலாற்றில் கடைசிக் கட்டத்தில் தோன்றியவையே இவை. இவை கீழ்த்தட்டிலுள்ள பிராணிகளின் பரிணாம வளர்ச்சியால் தோன்றியவையே. ஒவ்வொரு பிராணி இனமும் தனக்குக் கீழுள்ள பிராணியின் பரிணாம வளர்ச்சியின் விளைவே. இவ்வாறு மிகச் சிறிய ஜீவ அணு முதல், மனிதன்வரை அனைத்தும் பரிணாம வளர்ச்சியின் தொடர்ச்சியே. †**கல்லிடைச் சின்னங்களை** இயற்கை விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ந்து வருகிறார்கள். இவ்வாராய்ச்சியின் மூலம் பலகோடி வருஷங்களுக்கு முன்னால் உலகில் வாழ்ந்திருந்த செடிகளையும், பிராணிகளையும் பற்றித் தெரிந்துகொண்டிருக்கிறார்கள். அக்காலத்தில் இருந்த உயிரினங்கள் இன்றிருப்பதுபோல இல்லையென்றும், இத்தனை வகைப்பட்டவையும் இல்லையென்றும் நன்றாகத் தெரிகிறது. முற்காலத்தில் பிராணிகளின் அமைப்பும் சிக்கலானதாக இல்லாமல் எளிதாகக் காணப்படுகிறது.

இவ்வாறு காலமென்னும் ஏணிப்படிகளின் வழியாகக் கீழே இறங்கி வருவோம். மிகமிகப் புராதன காலத்தில் தற்காலத்தில் காணப்படும் **நுண்ணுயிர்களைப்** போல, மிக நுணுக்கமான, சிறிய உயிரினங்களே இருந்தன. அவை மட்டுமே இவ்வுலகில் வாழ்ந்த காலம் உண்டு. இவ்வாறு இன்று உலகிலுள்ள எல்லா உயிரினங்களுக்கும் மூதாதைகளான இந்நுண்ணுயிர்கள் எவ்வாறு தோன்றின? எந்த மூலங்களினின்றும் அவை பிறந்தன?

உலகிலுள்ள பொருள்களின் மாற்றங்களை விடுத்துத் தனியாக உயிரின் தோற்றத்தை விளக்க முற்படும் முறையை இயற்கை விஞ்ஞானம் ஒப்புக்கொள்ளவில்லை. பொருள்களின் மாற்றம் ஒரு கட்டத்தில் உயிரென்னும் புதிய பண்பைத் தோற்றுவிப்பது எப்படி? என்ற கேள்விக்கு விடை

* **கல்லிடைச் சின்னங்கள்:** பழங்காலத்தில் வாழ்ந்த பல பிராணிகளும், செடி கொடிகளும் பல பூமிக்கடியில் புதைந்துவிட்டன. அவற்றின் மீதுள்ள மண்ணும், மணலும் இறுகிப் பாறையாகிவிட்டன. பிராணிகளின் எலும்புகள், பற்கள் முதலியன பாறை நடுவே பாதுகாக்கப்பட்டு, தற்செயலாக தோண்டும்போது அகப்படுகின்றன. இவற்றைக் கல்லிடைச் சின்னங்கள் (fossils) என்று அழைக்கிறோம்.

கண்டுபிடிப்பதில் இயற்கை விஞ்ஞானிகள் ஈடுபட்டனர். அதாவது உயிர்கள் எவ்விதம் தோன்றின என்ற கேள்விக்கு விடை காண முனைந்தனர்.

"டூரிங்குக்கு மறுப்பு" "இயற்கையின் இயங்கியல்" என்ற இரு நூல்களில் பிரடரிக் ஏங்கெல்ஸ், அவர் காலத்திலுள்ள இயற்கை விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியின் மூலமாகக் கிடைத்த அறிவைப் பொதுமைப்படுத்தி விஞ்ஞான ரீதியில் "உயிரின் தோற்றம்" பற்றி ஒரு விளக்கம் தந்தார். மேலும் அப்பிரச்சினை குறித்து ஆராயும் முறைகளையும் வரையறுத்தார். அவர் காட்டிய பாதையில் ஆராய்ச்சிகள் நடத்தி சோவியத் உயிர்நூலார் வெற்றிபெற்றுள்ளனர்.

இயற்கை நிலைமைகளோடு எவ்விதத் தொடர்பும் இன்றி தானாகவே உயிர் தோன்ற முடியும் என்ற விஞ்ஞானத்திற்குப் புறம்பான கருத்தை அவர் நிராகரித்தார். உயிருள்ளனவற்றிற்கும், இல்லாதவற்றிற்கும் தொடர்பு உண்டு என்று அவர் நிரூபித்தார். உயிர் தோன்றும் முன்னால் இயற்கையில் , பொருள்கள் பல சிறு சிறு மாறுதல்கள் அடைந்து, ஒரு குறிப்பிட்ட சரித்திர நிலைமையில் உயிர் என்னும் புதிய பண்புடைய பொருள்களாக வளர்ச்சியுற்றன என்று விஞ்ஞானச் சான்றுகளின் துணைகொண்டு விளக்கினார்.

டார்வினது போதனையின்* முக்கியச் சிறப்பு என்ன? உயிருள்ளவை இடையறாது வளர்ச்சியுறுகின்றன; அதன்

---

* **(Darwinism) டார்வின் தத்துவம்:** சார்லஸ் டார்வின் என்ற விஞ்ஞானி 1802-இல் பிறந்தார். "இயற்கையின் தேர்வு" என்ற நியதிப்படி முந்திய இனங்களிலிருந்து படிப்படியான மாறுதல், அதாவது பரிணாம வளர்ச்சியால் ஜீவராசிகள் தோன்றின என்று அவர் வலியுறுத்தினார் வாழ்வுப் போராட்டத்தில், 'தகுந்தவை தங்கி நின்றன, தகுதியற்றவை மறைந்தன' என்பது அவரது சித்தாந்தம், ஜீவராசிகளின் மூலம், அல்லது 'இனங்களின் மூலம்' என்ற சரித்திரப் பிரசித்திபெற்ற நூலை 1859-இல் வெளியிட்டார். நீர்ப்பாசியிலிருந்து, புழு பூச்சி முதலிய ஜீவ ராசிகள் அனைத்தும் பரிணாம நியதிப்படி தோன்றி இறுதியில் குரங்கு இனம் தோன்றியது. அந்தக் குரங்கின் மூதாதையான ஒரு பிரிவின் காலக்கிரம வளர்ச்சிதான் மனிதன், என்பது அவர் தத்துவம்.

மூலம் புதிய செடிகளும், பெரிய பிராணிகளும் உண்டாகின்றன என்று டார்வின் போதித்தார். இது பொருள் முதல்வாத அடிப்படையில் கொடுக்கப்படும் விளக்கம், அவர் கையாண்ட முறை **சரித்திர முறை*** உயிர்நூல் பிரச்சனைகளுக்கு சரித்திர முறையைப் பயன்படுத்தியது, டார்வினது ஆராய்ச்சிகளின் சிறப்பான அம்சமாகும். டார்வினது சீடர்களில் பலர் இம்முறை யைப் பின்பற்றினாலும், கருத்து முதல் கொள்கைகளையும் விடாமல் பிடித்துக்கொண்டிருந்தனர். அமெரிக்காவிலும், மேற்கு ஐரோப்பாவிலும் பிரசித்திபெற்ற மெண்டல் - மார்கன் கொள்கை, இவ்வாறு கருத்து முதல்வாதக் கொள்கையின டியாகப் பிறந்ததே. உயிரணுவினுள்ளிருக்கும் **'குரோமோ சோம்'** என்ற பொருள்தான், வரவிருக்கும் பரம்பரைகளின் தன்மைகளை நிர்ணயிக்கிறது என்பதே அக்கொள்கை. அத்தகைய தன்மையை பரம்பரைப் பண்பு என்று அழைக் கிறார்கள். இந்த 'குரோமோசோம்' திடீரென்று உலகில் தோன்றி உயிரணுவினுள் நுழைந்து, அனாதிகால முதல் இன்றுவரை உயிர்களின் தன்மை மாறாமல் பரம்பரைப் பண்புகளைப் போற்றி வருகிறதாம்! ஆகையால் **மெண்டல் மார்கன் - கொள்கையுடையவர்கள்†** உயிரின் தோற்றம் பற்றிய பிரச்சனையை மிகவும் சுலபப்படுத்திவிட்டார்கள்! ஆமாம், குரோமோசோம் திடீரென்று உலகில் வந்து குதித்தது எப்படி என்று கண்டு பிடியுங்கள். "உயிரின் தோற்றம்" விளங்கிவிடும்.

குரோமோசோமின் திடீர் பிரவேசத்தைப் பற்றியும் சில விஞ்ஞானிகள் "காரணம்" கண்டுபிடித்துள்ளனர். கரி, நீர்வாயு, ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் ஆகிய ஐந்து மூலப் பொருள்களும் எப்படியோ ஒன்றுகூடி இப்பொருளைத்

* **சரித்திர முறை:** ஒவ்வொரு பொருளையும் அது எவ்வகையான மாறுதல்களடைந்து அந்நிலையை அடைந்துள்ளது என்று ஆராயும் முறைக்கு சரித்திர முறை என்று பெயர்.

† **மெண்டல் மார்கன் கொள்கையுடையவர்கள்:** மேற் கண்ட குரோமோசோம்தான் பரம்பரைப் பண்புகளை நிர்ணயிக்கின்றன; அவை சூழ்நிலைத் தாக்குதலால் மாறுவதில்லை என்ற கொள்கையில் நம்பிக்கையுள்ளவர்கள்.

தோற்றுவித்தன. அவ்வாறு உண்டான மிகவும் சிக்கலான அமைப்புடைய **அணுக்கூட்டு**† (Molecule) உடனே, உயிர்த் தன்மை பெற்றது. இதுதான் அவர்கள் தந்த விளக்கம்.

இந்த "விளக்கம்" ஒன்றையும் விளக்கவில்லை. குறிப்பிட்ட வாழும் நிலைமையில் உணவு கொள்ளவும், மூச்சு விடவும், பரம்பரையை விருத்தி செய்யவும் ஆன தன்மைகள் எல்லா உயிர் பிராணிகளுக்கும் உண்டு. மிகச்சிறிய உயிர்பிராணிக்கும் இருக்கக்கூடிய இத்தன்மை திடீரென்று, தற்செயலாக எப்படி ஏற்பட்டது? இக்கேள்விக்கு இவ்விளக்கம் பதிலளிக்கவில்லை.

"உயிரின் தோற்றம் இயற்கை விதிகளுக்குட்பட்டது" என்ற உண்மையை விட்டுவிட்டு நமது உலக வரலாற்றில் உயிர் தோன்றிய இந்த மிக முக்கியமான சம்பவத்தை "தற்செயலாக" நடந்ததென்று சொல்லும் "விஞ்ஞானிகள்" இக்கேள்விகளுக்கு கற்பனையில் விடைகாண முயல்கிறார்கள். தெய்வத்தின் சிருஷ்டி ஆர்வம் என்றும், கடவுளுடைய திட்டமென்றும் உயிரின் தோற்றத்துக்குக் காரணம் கூற அவர்கள் முயலுகிறார்கள். உதாரணமாக **"உயிரென்றால் என்ன? - உயிரணுவின் பௌதீக அடிப்படை"** என்ற நூலில் **ஷ்ரோடிங்கர்** என்பவரும் "உயிர் அதன் தன்மையும் தோற்றமும்" என்ற நூலில் **அலெக்ஸாண்டர்** என்பவரும் இன்னும் பல முதலாளித்துவ ஆசிரியர்களும் தெய்வம் உயிரைத் தோற்றுவிக்க எண்ணிய தால்தான் உயிர் தோன்றியது என்று கூறுகிறார்கள். இத்தகைய கருத்து முதல்வாதக் கருத்துகளை எதிர்த்து உயிர்நூல் விஞ்ஞா னிகள் நடத்தும் போராட்டத் திற்கும், மெண்டல் - மார்கன் கொள்கையில் நம்பிக்கையுள்ள வர்கள் இடையூறு விளைவிக்கிறார்கள். எந்த உலகக் கண்ணோட்டத்துக்கும் முக்கிய பிரச்சனையான, "உயிர்

---

† **அணுக்கூட்டு:** அணுக்கள் பொருளின் மிகச் சிறிய துணுக்கு பல பொருள்கள் இரண்டு மூன்று அணுக்கள் சேர்ந்தே காணப்படுகின்றன. இவையே அணுக்கூட்டுகள் எனப்படுவன. இவ்வணுக்கூட்டுகள் நூற்றுக் கணக்கான அணுக்களால் ஆக்கப்பட்டிருப்பதால் அவை சிக்கலான அமைப்புடையவை ஆகின்றன.

எப்படித் தோன்றியது" என்ற கேள்விக்கு பொருள் முதல் ரீதியாகப் பதிலளிக்க முடியாது என்று மெண்டல் மார்கன் வாதிகள் கூறுகின்றனர்.

இது முற்றிலும் தவறானது. விஞ்ஞான ரீதியில் உண்மை யான ஒரே ஒரு தத்துவமான **இயங்கியல் பொருள் முதல் வாதத்தை** அடிப்படையாகக் கொண்டு இக்கேள்விக்கு விடைகாண முற்பட்டால், மெண்டல் மார்கன்வாதிகளின் கருத்தை நாம் தவறென்று நிரூபிக்கலாம்.

இயங்கியல் பொருள் முதல் வாதத்தின்படி உயிர், பொருளை அடிப்படையாகக் கொண்டது. எல்லாப் பொருள் களுக்கும் உயிரென்னும் தன்மை இல்லை. சிலவற்றிற்குத் தான் இத்தன்மை உள்ளது. உயிர், பொருளின் சலனத்தில் ஒரு சிறப்பான வடிவம். இது ஆதிமுதல் இருந்துவரும் தன்மையல்ல. உயிருள்ள பொருள்களுக்கும் உயிருள்ளனவற்றிற்கும் அடிப் படை வேறுபாடு இல்லை. உண்மையில் உணர்ச்சியின் ஒரு கட்டத்தில் புதிய பண்பாக உயிர் தோன்றிற்று.

பொருள் நிலையாக இல்லை. அது சலித்துக்கொண்டிருக் கிறது; வளர்ச்சியடைகிறது, சலனப்போக்கில் சிக்கலான புதிய வழிகளில் இயங்குகிறது. வளர்ச்சியின் முன்னேற்றமடையாத கட்டங்களில், முன்பு அதற்கிருந்திராத புதிய பண்புகள் உண்டா கின்றன. உயிர் அத்தகைய பண்புகளில் ஒன்று. பொருளின் சலன விருத்தியின் ஒரு கட்டத்தில் அது தோன்றுகிறது. ஆகை யால் உயிரின் தோற்றத்தை விளக்குவதற்குப் பொருளின் சலனத் தைப் பற்றிய சரித்திரம் முழுதும் நமக்குத் தெரியவேண்டும். பொருளின் சலனத்தின் சரித்திரத்தைத் தெரிந்துகொள்வதே, உயிரின் தோற்றத்தைத் தெரிந்துகொள்ளும் முறையாகும்.

உயிர் திடீரென்று உதித்துவிடவில்லை. உயிர் திடீரென்று தோன்றுகிறது என்பவர்களது கூற்று சரியல்ல என்று நிரூபிக்கப் பட்டுவிட்டது. மிகச்சிறிய நுண்ணுயிர்கள் கூட, உயிரற்ற பொருள்களோடு ஒப்பிடும்போது, மிகச் சிக்கலான அமைப்பு டையவை. அவை திடீரென்று தோன்ற முடியாது. அவற்றி லுள்ள பொருள்கள் வெகு நீண்டகாலமாக அடைந்து வந்த

மாறுதல்களின் விளைவாகவே அவ்வுயிர்கள் தோன்றின. இம்மாறு தல்கள் லட்சக்கணக்கான வருஷங்களுக்கு முன் நிகழ்ந்தவை. அதாவது உலகம் பிள்ளைப்பருவத்தில் இருந்த பொழுது அன்று சொல்லலாம். உயிர் எவ்வாறு தோன்றிற்று என்பதற்கு விடைகாண இம் மாறுதல்களைப்பற்றி நாம் தெரிந்து கொள்ளவேண்டும். நம்முடைய உலகத்தின் ஆரம்பம், வளர்ச்சி பற்றிய சரித்திரத்தையும் கற்றறியவேண்டும்.

"உலகத்தில் மனிதனோ, உயிர்களோ வாழ முடியாத ஒரு நிலைமை இருந்தது என்பதை இயற்கை விஞ்ஞானம் நிரூபித்திருக்கிறது. ***சேதனப் பொருள்கள்** தோன்றியது உலகம் தோன்றி வெகுகாலமான பின்புதான். அவை நீண்ட பரிணாம மாறுதல்களின் விளைவு" என்று வி.ஐ. லெனின் தமது **"பொருள்முதல் வாதமும், நேர் அனுபவ சித்தாந்த விமர்சனமும்"** என்ற நூலில் குறிப்பிட்டுள்ளார்.

"உலகம், ஜொலிக்கும் தீப்பிழம்பாக ஒரு காலத்தில் இருந்தது என்பது நமக்குத் தெரியும். பின்பு அது படிப்படியாகக் குளிர்ந்தது. செடிகளும், பிராணிகளும் தோன்றின. பிராணிகளின் அமைப்பில் ஏற்பட்ட அபிவிருத்தி காரணமாக சிலவகை மனிதக்குரங்குகள் தோன்றின. இதன் பின்பே மனிதன் தோன்றினான்". "அராஜகவாதமா? சோஷலிஸமா?" என்ற நூலில் ஜே.வி. ஸ்டாலின் மேற்கூறியவாறு எழுதுகிறார். பரிணாமப் பாதை வழியேதான் உயிர் தோன்றியது என்பதை இந்த மேற்கோள் காட்டுகிறது.

"பொதுவாகக் கூறுமிடத்து, இதுதான் இயற்கை வளர்ச்சியடையும் பாதை" என்று ஸ்டாலின் முடிவு கட்டுகிறார்.

"இயற்கையின் இயங்கியல்" (Dialectics of Nature) என்ற ஏங்கெல்ஸின் நூல் வெளியாகுமுன்பே, (1875-ஆம் ஆண்டில் எழுதத் தொடங்கி 1895-இல் அவர் இறக்குமுன் எழுதியது.

* **சேதனப் பொருள் (Organic Matter):** உயிருள்ளவற்றையும், அவற்றிலிருந்து கிடைக்கும் பல பொருள்களான எண்ணெய், கொழுப்பு, சர்க்கரை முதலியனவற்றையும் இச்சொல் குறிக்கும்.

1925-இல்தான் வெளியிடப்பட்டது). ஸ்டாலின் மேற்கூறிய கருத்தை வெளியிட்டார். அக்காலத்தில் விஞ்ஞானிகள் உயிர் தோன்றிய தைப்பற்றி **யாந்திரீகமான** கருத்துகளைக் கொண்டிருந்தார்கள். ஆனால் தெளிவாக அதை எதிர்த்தவர் களும் இருந்தார்கள். உதாரணமாக ரஷிய விஞ்ஞானி கே.ஏ. டிமிரியஸேவ் 1912-இல் "விஞ்ஞான வரலாற்றிலிருந்து" என்ற கட்டுரையில் கீழ்க்கண்டவாறு எழுதினார். "பிற பொருள்களின் சலன முறைபோலவே உயிர்ப்பொருள்களின் சலனமும் இருந்திருக்க வேண்டும் என்ற உண்மையை நாம் ஒப்புக் கொண்டு ஆகவேண்டிய கட்டாயம் ஏற்பட்டுள்ளது. பரிணாமக் கொள்கை உயிர் நூலுக்கு மட்டுமில்லாமல் எல்லா விஞ்ஞானத் துறைகளுக்கும் (பௌதீகம், ரசாயனம், வானநூல், பூமி இயல்) பொருந்துகிறது என்ற முடிவுக்கு நாம் வருகிறோம். அதே முறையில்தான் உயிரற்ற பொருள், உயிருள்ளதாக மாறியிருக்கவேண்டும் என்று நிச்சயமாகச் சொல்லலாம்."

இந்த நாட்டில் வெளியான நூல்களின் வி.எல். கோமராவ் எழுதிய "செடிகளின் தோற்றம்" என்ற நூல் குறிப்பிடத்தக்கது. உயிர் ஆதியற்றது என்ற கூற்றை அவர் மறுக்கிறார். விண்ணின் இடைவெளியில் எக்காலத்திலும் நுண்ணுயிர்கள் இருந்தன என்ற எண்ணத்தையும் அவர் மறுக்கிறார். "பொருளின் சிக்கலான பல மாறுதல்களின் தொடர்ச்சியில் ஒரு கட்டத்தில்தான் உயிர் தோன்றிற்று. இம்மாறுதல்களில் கரியால் ஆக்கப்பட்ட பொருள்களும், **ஹைட்ரஜனும்** முக்கிய பங்கு பெற்றுள்ளன" என்று அவர் எழுதியுள்ளார்.

பொருள்களின் **பரிணாம மாற்றக் கொள்கை** சோவியத் விஞ்ஞானிகளால் மட்டுமல்லாமல், பல நாடுகளிலுமுள்ள விஞ்ஞானிகளால் இன்று ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. ஆனால் மேல்நாட்டு இயற்கை விஞ்ஞானிகள் உயிர் தோன்றியதற்கு முன்புள்ள காலத்தில் நிகழ்ந்த மாறுதல்களுக்கு மட்டும் பரிணாம முறையை ஒப்புக்கொள்ளுகிறார்கள். உயிர் தோன்றியதற்குப் பின்புள்ள காலத்தில் நிகழ்ந்த மாறுதல்களுக்கு இம்முறையைக் கையாண்டு விளக்கம் காண மறுக்கிறார்கள்.

உயிரற்ற பொருளின் பல சலனங்கள் காரணமாக உயிர் தோன்றும் கட்டத்தை ஆராயும்போது, அவர்கள் விஞ்ஞான முறையை உதறியெறிந்துவிட்டு "சந்தர்ப்ப சேர்க்கையால் உயிர் தோன்றியது", "மர்மமான பௌதிக சக்திகளால் உயிர் தோன்றியது" என்று வாதிக்கத் தொடங்குகிறார்கள்.

உயிரின் தோற்றத்தை விளக்குவதற்கு, பொருளின் மாறுதல்களின் பரிணாமத்தை விளக்கவேண்டும். அம்மாறுதல் களின் காரணமாக எவ்வாறு உயிர் தோன்றியது என்று காட்டவேண்டும். இவ்வரலாற்றின் ஒவ்வொரு கட்டத்தையும் பூரணமாக நிரூபிக்க வேண்டும். இம்மாறுதல்களுக்கு அடிப் படையான விஞ்ஞான விதிகளையும், அவை எப்படி உயிரின் தோற்றமென்னும் பரிணாம மாற்றத்துக்கும் பொருந்தும் என்பதையும் நிரூபிக்க வேண்டும். இது நவீன இயற்கை விஞ்ஞானத்தின் கடமை.

அத்தியாயம் - 2

ஆரம்பச் சேதனப் பொருள்களான கரிநீரகப் பொருள்கள் ; அவற்றினடியாகப் பிறந்த கூட்டுப் பொருள்களின் தோற்றம்.

செடிகள், நுண்ணுயிர்கள், விலங்குகள் ஆகியவற்றின் உடல்கள் பெருமளவுக்குச் **சேதனப் பொருள்களால்** ஆக்கப் பட்டவை. ஆகவே இச்சேதனப் பொருள்கள், உயிர் தோன்று வதற்குக் காரணமாகவிருந்தவையாதலால், உயிரின் தோற்றத் திற்கு இவையே முதல்படி என்று கொள்ளலாம்.

சேதனப் பொருள்களுக்கும் அசேதனப் பொருள்களுக்கும் முக்கியமான வித்தியாசமொன்றுண்டு. சேதனப் பொருள்கள் கரியோடு மற்ற மூலப்பொருள்கள் சேருவதால் உண்டாகின்றன. செடிகளின் பகுதிகளையும், விலங்குகளின் உடலின் பாகங்களையும், மிக உயர்ந்த உஷ்ணநிலை அடையும்வரை சூடாக்கினால் அவற்றுள் கரியிருப்பதைக் காணலாம். இவையாவும் காற்றில் எரிகின்றன. காற்றில்லாமல் சூடாக்கப் பட்டால் அவை கரியாகின்றன. கல், கண்ணாடி, உலோகங்கள் போன்ற அசேதனப் பொருள்களை எவ்வளவு நேரம் சூடாக்கினாலும் அவை கரியாவதில்லை.

சேதனப் பொருள் கரி, நீரகம், ஆக்ஸிஜன் (இவை இரண்டும் நீரில் உள்ளன) நைட்ரஜன் (ஹைட்ரஜன் காற்றில் ஏராளமாக இருக்கிறது), கந்தகம், பாஸ்வரம் முதலிய மூலப்பொருள்களோடு சேர்ந்த கூட்டுப் பொருள்களே. இம்மூலங்களோடு சேர்ந்து பலவகையான பொருள்கள்

இயற்கையில் காணப்படினும் அவை எல்லாவற்றிலும் கரியே அடிப்படை மூலமாக உள்ளது. நீரகமும், கரியும் சேர்ந்த கரி - நீரகப் பொருள்களே இவை யாவற்றிலும் சுலபமான அமைப் புடையவை. மண்ணெண்ணெய், பென்ஸீன், பெட்ரோலியம் முதலியவை கரிநீரகப் பொருள்களே இவை யாவற்றிலும் சுலபமான அமைப்புடையவை. மண்ணெண்ணெய், பென்ஸீன், பெட்ரோலியம் முதலியவை கரிநீரகப் பொருள்களே. இவற்றிலிருந்து வேறு மூலப்பொருள்களின் சேர்க்கையால் எண்ணற்ற சேதனப் பொருள்களை ரசாயன ஆராய்ச்சியாளர்கள் தயாரித்துள்ளனர். அவற்றுள் சில உயிருள்ள செடி, விலங்கு களிடமிருந்து கிடைக்கும் சர்க்கரை, கொழுப்பு, எண்ணெய் முதலிய சேதனப் பொருள்களை ஒத்திருக்கின்றன.

இச்சேதனப் பொருள்கள் உலகத்தில் முதன்முதலாக எவ்வாறு தோன்றின?

முப்பது வருஷங்களுக்கு முன் உயிரின் தோற்றம் பற்றி நான் ஆராயத் தொடங்கும் போது மேற்கண்ட கேள்வி ஆராய்ச்சிக்கும், புரிந்துகொள்வதற்கும் அப்பாற்பட்ட புதிராகத் தோன்றிற்று. ஏனெனில் இவ்வுலகில் இயற்கையில் உண்டாகும் சேதனப் பொருள்களில் மிகப்பல, உயிருள்ள வற்றால் அவற்றின் உடல்களுக்குள்ளேயே உண்டாக்கப் படுவதை நாம் காண்கிறோம். காற்றிலுள்ள (கரியமில வாயுவிலிருந்து) கரியைப் பிரித்து சூரியனது உஷ்ண சக்தியால் தங்களுக்குத் தேவையான சேதனப் பொருள்களை பச்சை நிறமான செடிகள் தயாரித்துக் கொள்ளுகின்றன. பச்சை நிறமாகவில்லாத விலங்குகள், காளான்கள், நுண்ணுயிர்கள் முதலியன, தங்களுக்குத் தேவையான சேதனப் பொருள்களை, செடி கொடிகளிடமிருந்தோ, வேறு விலங்குகளிடமிருந்தோ அவற்றின் பகுதிகளைப் பிரித்துப் பெறுகின்றன. இன்று உயிர் வாழும் ஜீவன்கள் இவ்வாறு கரியின் கூட்டுப் பொருள்களை உற்பத்தி செய்யும் முறை, அல்லது அதுபோன்ற ரசாயன உற்பத்தியை அடிப்படையாகக் கொண்டே நிலைபெற்றுள்ளன. பூமியின் மேற்பரப்புக்கடியே காணப்படும் பழுப்பு நிலக்கரி, நிலக்கரி, பெட்ரோலியம் எண்ணெய் முதலியவை ஒரு

காலத்தில் இவ்வுலகில் வாழ்ந்துவந்த எண்ணற்ற சிற்றுயிர்களின் நடவடிக்கைகள் காரணமாக உண்டானவையே. அச்சிற்று யிர்கள் பின்னர் பூமியினுள் புதைந்து விட்டன.

சென்ற நூற்றாண்டிலும், இந் நூற்றாண்டின் முற்பகுதி யிலும், மேற்கண்ட கருத்துகளின் காரணமாக இவ்வுலகில் காணப்படும் சேதனப் பொருள்கள் யாவும் உயிருள்ளனவற்றின் நடவடிக்கைகளால்தான் உண்டாக முடியும் என்று விஞ்ஞா னிகள் அனுமானித்தனர். இக்கருத்து விஞ்ஞானத் துறையில் மிகுந்த செல்வாக்குப் பெற்றிருந்தபடியால் உயிரின் தோற்றம் பற்றி ஆராய்வதற்குத் தடையாக இருந்தது.

ஆராய்ச்சி, தொடங்கிய இடத்துக்கே செக்குமாட்டைப் போல், சுற்றிச்சுற்றி வந்து நின்றது. உயிரின் மூலத்தை அரிய, சேதனப் பொருள்கள் எவ்வாறு தோன்றின என்று அறிய வேண்டும். ஆனால் விஞ்ஞானிகளோ, சேதனப்பொருள்கள், உயிர் பிராணிகளால் மட்டுமே தோற்றுவிக்கப்படுகின்றன என்றனர். நம்முடைய உலகிலுள்ள பொருள்களை மட்டும் ஆராய்ந்தால், இத்தகைய முடிவுக்கு வரமுடிகிறது. சூரிய மண்டலத்திலுள்ள பலவான கோளங்களில் சேதனப் பொருள்கள் உண்டாகின்றன. அங்கே உயிருள்ளன வாழக்கூடிய நிலைமை இல்லை. அக்கோளங்களில் உயிருள்ளனவற்றின் தலையீடு இல்லாமலேயே சேதனப் பொருள்கள் உண்டா கின்றன.

நிறப்பிரிகை - தர்சினி (Spectroscope) என்ற கருவியின் மூலம் நட்சத்திரங்களின் வாயு மண்டலங்களின் ரசாயன அமைப்பை ஆராய முடியும். நட்சத்திர வாயுமண்டலத்தின் ஒரு பகுதியைச் சோதனைச்சாலையில் ஆராய்ந்தால் எவ்வளவு துல்லியமாக முடிவுகள் கிடைக்குமோ அதேபோன்ற முடிவுகளை இக்கருவி அளிக்கிறது. ஒளிமிகுந்த சூடான நட்சத்திரங்களில் கரியிருப்பதை இக்கருவி காட்டுகிறது. மிகமிகச் சூடான இந்நட்சத்திரங்களை O- வகை என்று அழைக்கிறார்கள். அவற்றின் மேற்பரப்பே 20,000° முதல் 28,000° செண்டிகிரேட் வரை உஷ்ணநிலையுள்ளது. அவற்றில் சூடான,

செந்நிறமான கரி, வாயு ரூபத்தில் உள்ளது. இக் கோளங்களிலும் கரிவேறு மூலத்தோடு சேர்ந்த கூட்டுப் பொருள்களாக இல்லை, வேகமாகச் சலனம் செய்யும் தனித்தனி அணுக்களாகவே இருக்கிறது. இக் கோளங்களை B - வகைக் கோளங்கள் என்று அழைக்கிறோம்.

மேற்பரப்பில் 12,000° சென்டிகிரேடு உஷ்ண நிலையுள்ள வெள்ளைநிறமான நட்சத்திரங்களின் நிறப்பிரிகைப் படத்தில் தான் கரியும், நீரகமும் (ஹைட்ரஜன்) சேர்ந்த ஆரம்பக் கூட்டுப் பொருள்களான கரி நீரகப் பொருள்கள் இருப்பதன் அடையாளம் காணப்படுகிறது. அங்குதான் முதன்முதலில் இரண்டு மூலப்பொருள்களின் அணுக்கள் ரசாயனமுறையில் கூடி அணுக்கூட்டாக இருக்கிறது.

உஷ்ணநிலை குறையக் குறைய கரிநீரகப் பொருள்கள் இருப்பது நிறப்பிரிகைப் படத்தில் தெளிவாகத் தெரிகிறது. மேற்பரப்பில் 4000° உஷ்ண நிலையுள்ள கோளங்களில் இப்பொருள்கள் இருப்பது மிகமிகத் தெளிவாகத் தெரிகிறது.

நட்சத்திர கோளங்களுள் சூரியன் இடைநிலையில் இருக்கிறது. மஞ்சள் நிறமான G - வகையைச் சேர்ந்த நட்சத்திரம் அது. அதன் மேற்பரப்பு 5800° முதல் 6300° வரை உஷ்ண நிலையுள்ளது. உயரேயுள்ள மேற்பரப்பில் 5000° உஷ்ணநிலை தான் உள்ளது. கீழே போகப்போக உஷ்ண நிலை அதிகம். ஆராய்ச்சி மூலம் அறிந்தவரை மேற்பரப்பின் மிக அதிகமான சூரியனது மேற்பரப்பில் கரியும் நீரகமும், மீதேன் (CH) என்ற கூட்டுப் பொருளாக இருப்பது தெரிகிறது. அதுபோலவே கரி, நைட்ரஜன் ஆகிய இரு பொருள்களின் கூட்டுப் பொருளான சயனஜன் (CN) என்ற பொருளும் இருப்பதை நிரூபித்துக் காட்டலாம். தவிர, இங்குதான் இரண்டு கரி அணுக்கள் ஒன்றுசேர்ந்த பரமாணுவையும் முதன்முதல் காணமுடிந்தது. (C_2)

சூரியனது பரிணாம வரலாற்றுப் போக்கில் கரி, ஒரு வகையான நிலையில் இருந்து, மற்றொரு நிலைக்கு மாறியுள்ளது தெரிகிறது. மிக மிக உஷ்ணமான நட்சத்திரங்களில் சிதறிக்

கிடக்கும் அணுரூபமாகவுள்ள கரி, சூரிய கோளத்தில் ஒரு அளவுக்கு, கரிநீரகப் பொருள்களாகவும், சயனஜனாகவும், டைகார்பனாகவும் இருப்பதைக் காண்கிறோம். அதாவது அணுக்கள் இணைந்து அணுக்கூட்டு ரூபமடைந்திருப்பதைக் காண்கிறோம்.

சூரிய மண்டலத்திலுள்ள கிரகங்களின் வாயு மண்டலத்தைப் பற்றிய ஆராய்ச்சி, உயிரின் தோற்றத்தைப் பற்றி அறிந்து விளக்கம் கூற மிகவும் முக்கியமானது. 'ஜுபிடர்' என்ற கிரகத்தின் வாயு மண்டலத்தில் (நீரகமும், நைட்ரஜனும் சேர்ந்த) அம்மோனிய வாயுவும் (கரிநீரகப் பொருளான) மீதேன் (CU_4) C என்ற வாயுவும் உள்ளன என்று ஆராய்ச்சி மூலம் புலனாகிறது. மேற்பரப்பின் உஷ்ணநிலை - 135°C (பனிக்கட்டியின் உஷ்ண நிலைக்கும் மிகக் குறைவு) ஆக இருப்பதால் பொருள்களெல்லாம் திரவப் பொருளாகவோ, திடப்பொருளாகவோ உள்ளன. இவைபோன்ற கூட்டுப் பொருள்கள் வேறு கிரகங்களிலும் இருப்பதை நிறப்பிரிகை தரிசன பதிவு செய்து காட்டுகிறது.

கிரகங்களுக்கிடையே உள்ள வெளியிலிருந்து சில வேளை பூமியை நோக்கி வந்து விழும் **விண்வீழ் கொள்ளிகளை** (Meteorites) ஆராய்வது மிக முக்கியமான ஆராய்ச்சியாகும். உலகில் தோன்றாத இப்பொருள்களை ரசாயன முறையிலும், சுரங்கப் பொருளை ஆராயும் முறையிலும் பகுத்து ஆராய முடியும். விண்வீழ் கொள்ளிகள், அமைப்பிலும், சேர்க்கையிலும் பூமியினடியில் பூமியின் மத்திய பாகத்திலுள்ள பொருள்களைக் கொண்டதாயிருக்கிறது. உலகம் தோன்றிய காலத்தில் அது எப்பொருள்களால் ஆக்கப்பட்டிருந்தது என்ற பிரச்சனைக்கு விடைகாண இப்பொருள்களைப் பற்றி ஆராய்ச்சி மிக முக்கியமானது என்பதை எளிதில் உணரலாம்.

விண்வீழ் கொள்ளிகளை இருவகைகளாகப் பிரிக்கலாம். முதல்வகையில் இரும்பு அதிகம் - இரண்டாம் வகையில் கல் அதிகம், முதல்வகையில் இரும்பு (90 சதம்) நிக்கல் (8 சதம்), கோபால்ட் (0.5 சதம்) என்ற உலோகங்கள் அடங்கும். இரண்டாவது வகையில் இரும்பு குறைவாகவே, அதாவது 25 சதம்

மட்டுமே உள்ளது. அவற்றில் பலவகையான உலோகங்களின் ஆக்ஸைடுகள் உள்ளன. மக்னீஸியம், அலுமினியம், கால்ஸியம், சோடியம், மாங்கனீஸ் முதலிய உலோகங்களின் ஆக்ஸைடுகள் உள்ளன.

விண்வீழ் கொள்ளிகளில் கரி குறைவாகவோ அதிக மாகவோ இருக்கலாம். முக்கியமாக மூல ரூபத்தில், நிலக்கரி யாகவோ, **கிராபைட்** ஆகவோ, வைரமாகவோ அது இருக்க லாம். ஆனால் விண்வீழ் கொள்ளிகளின் சிறப்பான அம்சம் அவற்றில் உலோகங்களோடு கரி சேர்ந்த கூட்டுப் பொருள்கள் இருப்பதே. அவற்றிற்கு கார்பைடுகள் என்று பெயர். விண்வீழ் கொள்ளிகளில்தான் முதன் முதலாக கரி, இரும்பு, நிக்கல், கோபால்ட் ஆகிய மூலங்களின் கூட்டுப் பொருளான 'கொகினைட்' என்ற பொருள் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

விண்வீழ் கொள்ளிகளில் காணப்படும் கரியின் கூட்டுப் பொருள்கள் நமது ஆராய்ச்சிக்கு மிக முக்கியமான கரி நீரகப் பொருள்களே. ஹங்கேரியில், காபா என்ற ஊரின் அருகே விழுந்த விண்வீழ் கொள்ளிக்கல்லில், 'ஓஸோசிரைட்' என்ற சேதனப் பொருளைப்போன்ற ஒரு கூட்டுப் பொருள் இருப்பது தெளிவாயிற்று. வேறு விண்வீழ் கொள்ளிகளிலிருந்து அதிகமான கரி, நீரக அணுக்களும், சிலவேளை ஆக்ஸிஜன், கந்தக அணுக்களும் கொண்ட பரமாணுக்களையுடைய கூட்டுப் பொருள்களும் கண்டெடுக்கப்பட்டன.

கரிநீரகப் பொருள்கள் விண்வீழ் கொள்ளிகளில் உள்ளன என்று நிரூபிக்கப்பட்ட காலத்தில், உயிருள்ள பொருள்களின் செயல்களினாலேயே, இயற்கை நிலையில் சேதனப் பொருள்கள் (கரிநீரகப் பொருள்கள் உள்பட) தோன்றமுடியும் என்ற தவறான கொள்கை நிலவி வந்தது. அதை அடிப்படையாகக் கொண்டு விண்வீழ் கொள்ளிகள் தோன்றிய விண்கோளங்களில் இருந்து மடிந்துபோன உயிருள்ளனவற்றின் செயலால் கரிநீரகப் பொருள்கள் இரண்டாவதாகத் தோன்றியவையே என்று சில விஞ்ஞானிகள் வாதித்தார்கள். இவ்வாதம் சரியல்லவென்று துல்லியமான ஆராய்ச்சி முடிவு கட்டியது. விண்வீழ் கொள்ளி

களில் காணப்படும் கரிநீரகப் பொருள்களும் விண் கோளங் களின் வாயு மண்டலத்தில் காணப்படும் கரிநீரகப் பொருள் களும் உயிர்களின் செயலாக அல்லாமல், அசேதன முறையி லேயே தோன்றின என்ற உண்மை ஐயமற நிரூபிக்கப் பட்டுள்ளது.

சேதனக் கூட்டுப் பொருள்கள், உயிருள்ளவை தோன்றும் முன்பே தோன்ற முடியும் என்பதில் சந்தேகமேயில்லை. பொருள்களின் சிக்கலான சலனத்தின் உருவமே உயிருள்ள ஜந்துக்கள். அவை தோன்றும்முன்பே வானத்தில் உள்ள கோளங் களில், (அவற்றை உயிருள்ளவை இருக்க முடியாத சூழ் நிலையில்) சேதனப் பொருள்கள் தோன்றின. பல வானக் கோளங்களில் சேதனப் பொருள் இவ்வாறு தோன்றியது உண்மை என்று ஒப்புக்கொண்டால் நமது உலகத்தை மட்டும் அதற்கு விதிவிலக்கு எனக் கருதக் காரணம் என்ன? உயிருள்ளவை மூலமாக சேதனப் பொருள்கள் உண்டாக்கப் படுவது உலகம் தோன்றிய காலத்துக்கு மிகமிகப் பிற்பட்டதன் தற்காலத்தில்தான் தோன்றியது. உயிர்த்தன்மை பிராணிகள் தங்கள் உடலில் பொருள்களை ரசாயன மாற்றம் செய்யக்கூடிய சக்தி பெற்றதன் பின்னரே தோன்றினதென்றும், அதற்கு முன்னரே, கரிநீரகப் பொருள்களும், அவற்றினடியாகப் பிறந்த வேறு சேதனப் பொருள்களும், உயிர்களின் உதவியின்றியே தோன்றின. இவ்வாறு அனுமானிப்பதில் தவறில்லையல்லவா?

பூமியின் அடர்த்தி, அதன் ஈர்ப்புச் சக்தி, பூகம்பத்தினால் ஏற்படும் அதிர்ச்சி அலைகள், இவற்றையெல்லாம் ஆராய்ந்து தரையியல் நிபுணர்கள் கீழ்க்கண்ட முடிவுக்கு வந்துள்ளார்கள். எல்லா நிபுணர்களும் பூமியின் நடுவே உலோகத்தினாலான மையமிருப்பதை ஒத்துக்கொள்ளுகிறார்கள். அதன் விட்டம் 3470 கிலோ மீட்டர்கள். அதன் **அடர்த்தி** 10. இம்மையம் பல உறைகளால் போர்த்தப்பட்டுள்ளது. முதல் உறை 1,700 கிலோ மீட்டர், திண்ணமுள்ளது. அடுத்த உறை பாறைகளாலானது. அதன் திண்ணம் 1,200 கிலோமீட்டர். அதற்குமேல் கடல்களாலான நீர் உறை, (நீர் உறையின் திட்டுகளான

தரைப்பகுதியில்தான் நாம் வாழ்கிறோம்). அதற்கும் மேலே காற்றாலான உறை. இத்தனை உறைகளுக்கு நடுவே பூமியின் உலோக மையம் உள்ளது.

பூமியின் மையத்திலுள்ள பொருள்களின் அமைப்பை ஏகதேசம் துல்லியமாக நிர்ணயித்திருக்கிறார்கள். இரும்பு வீழ் கொள்ளிகளைப் போலவே, அவை உள்ளன. பெரும்பாலும் இரும்பும், சிறிதளவு நிக்கல், கோபால்ட், குரோமியம் ஆகிய உலோகங்களும் பூமியின் மையத்தில் உள்ளன. கரி, இரும்போடு சேர்ந்த கூட்டுப் பொருளாக (Iron Cardile) மட்டுமே காணப் படுகிறது.

மேற்கு கிரீன்லாந்தில் மேல் தரைக்குச் சிறிது கீழே சுத்தமான இரும்புப் பாறைகள் இருக்கின்றன. டிஸ்கோ என்ற தீவிலுள்ள **ஓவிபாக்** என்ற நகரத்தருகிலும் இவை போன்ற இரும்புப் பாறைகள் தரைக்குச் சமீபமாகவே இருக்கின்றன. இவை விண்வீழ் கொள்ளிகளெனவே கருதப்பட்டது. ஆனால் அது பூமியிலேயே தோன்றியதென்று இப்பொழுது நிரூபிக்கப்பட் டுள்ளது. 'கொகினைட்' என்ற தாதுப் பொருளில் இருப்பது போலவே இவ்விரும்பிலும் கரி அதிகம் சேர்ந்து காணப் படுகிறது.

இவ்வுலோகப் பொருள்கள் அபூர்வமானதல்ல என்று தற்கால தரையியல் நிபுணர்கள் கண்டிருக்கிறார்கள். பலவிடங் களில் இத்தகைய இரும்புப் பாறைகள் கண்டுபிடிக்கப்பட் டுள்ளன. நமது உலகத்தின் சரித்திரத்தில் வெகு காலத்திற்கு முன்பு மிகப் பலவிடங்களில் இவை தோன்றியிருக்க வேண்டு மென்று தெளிவாகத் தெரிகிறது.

பூமியின் மையத்திலிருந்து உலோகக் குழம்பு தரையை நோக்கி கொதித்து வழியும்போதோ, அல்லது தரையின் மீது பரவும்போதோ, அதில் கலந்துள்ள பொருள்கள் தண்ணீரோடும், நீராவியோடும் சேர்ந்து புதிய பொருள்களை உண்டாக்கியிருக்க வேண்டும். அவைகள், கார்பைடும், நீரும் இரசாயன வினை நிகழ்த்தும்போது கிடைக்கும் கரி நீரகப் பொருள்கள். நீரும்,

நீராவியும் புராதன உலகத்தின் மேற்பரப்பில் இருந்தன என்பதற்குச் சந்தேகமில்லை. நமது மாபெரும் ரசாயனி டி.ஐ. மெண்டலியேவ் இவ்வாறுதான் உலகிலுள்ள கரிநீரகப் பொருள்கள் தோன்றினவென்று விளக்கியுள்ளார். பெட்ரோலியம் கூட இவ்வாறுதான் தோன்றியிருக்கவேண்டும் என்று நிரூபிக்க மெண்டலியேவ் முயன்றார்.

இக்கூற்று சரியல்ல என்று தரை இயல் நிபுணர்கள் கருதிக் கைவிட்டனர். உயிருள்ளவற்றின் செயலால் மட்டுமே மண்ணெண்ணெய் உண்டாகிறது என்று அவர்கள் நிரூபித்தார்கள். ஆனால் உலோகங்களும் கரியும் சேர்ந்த கூட்டுப் பொருள்களான கார்பைடுகள், தண்ணீரோடு சேரும்பொழுதும் கரிநீரகப் பொருள்கள் உண்டாகின்றன என்பதைக் காட்சிப் பிரமாதமாக எந்த ரசாயனியாலும் காட்டமுடியாது. தற்கால இயற்கை நிலைமைகளில் கூட பூமியின் மேற்பரப்பில் கொகினைட் போன்ற பொருள்களிலுள்ள கரியின் கூட்டுப் பொருள்களான கார்பைடுகளோடு நீர் சேருவதால் சேதனப் பொருள்கள் ஏற்படுவதை தரை இயல் நேரடி ஆராய்ச்சிகள் மெய்ப்பிக்கின்றன. ஒளியின் உதவியால் தாவரங்களில் ஏராளமான அளவு சேதனப் பொருள்கள் உண்டாவதைப் போலவே, கார்பைடுகளும் நீரும் சேருவதாலும் சேதனப் பொருள்கள் உண்டாகின்றன. இவ்வாறு சேதனப்பொருள் உண்டாகும்போது, உயிருள்ளவை எவ்விதத்திலும் துணைசெய்வதில்லை. உயிருள்ளனவற்றின் தலையீடு இல்லாமலேயே கார்பைடுகளும், நீரும் செயல் புரிந்து சேதனப் பொருள்கள் தோன்றின. இது முற்காலத்தில், தற்பொழுது நிகழ்வதைவிட மிகப் பெரிய அளவில் நிகழ்ந்து வந்தது. இந்த இரசாயன வினைகளின் காரணமாக பெரிய அளவில் சேதனப் பொருள்கள் தோன்றியிருக்கக்கூடும். அவ்வாறு தோன்றிய காலத்தில் உலகில் உயிர்களே இருந்ததில்லை. மிகமிகச் சிறிய உயிருள்ள ஜந்துக்கள் கூட அப்பொழுது தோன்றவில்லை.

சோவியத் வான நூலாரும், அண்டகோள் நூல் வல்லுநரும் (வி.ஏ. அம்பார்ட்சுமியான், ஜி.ஏ. ஷைன், வி.ஜி. வெஸன்காவ், ஓ.

ஜே.ஷிமிட் முதலியோர்) செய்துவந்த சிறந்த ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் நட்சத்திரங்களின் தோற்றத்தைப் பற்றியும், கிரக வரிசைகளைப் பற்றியும் புதிய உண்மைகள் வெளியாயின. உலகத்தில் சேதனப் பொருள்கள் தோன்றிய விதத்தையும் விளக்க இவ்வுண்மைகள் பெரிதும் துணை புரிகின்றன.

அல்மா அடா என்ற நகரில் மிகவும் சக்தி வாய்ந்த தூரதரிசினி செய்யப்பட்டு உபயோகத்துக்கு வந்தது. நட்சத்திரங்களுக்கு இடையேயுள்ள இடைவெளியில் என்ன பொருள்கள் உள்ளன, அதன் அமைப்பு என்ன என்பதை அறிய இக்கருவி உதவிற்று. அக்கருவியை நிறுவுவதற்கு முன் இவ்விடை வெளியைப் பற்றி விஞ்ஞானிகள் அதிகமாக ஆராய்ச்சி செய்ததில்லை.

நட்சத்திர மண்டலத்திலுள்ள, நட்சத்திரங்களிலும், கிரகங்களிலும் மட்டுமல்லாமல், இடைவெளியிலும் பொருள்கள் இருக்கின்றன. இவ்விடைவெளி சூன்யமாக இல்லை, வாயுவோ, தூசியோ அதனுள் இருக்கிறது என்று நவீன விஞ்ஞானம் நிரூபித்துள்ளது. இவ்விடைவெளியிலுள்ள பொருள்கள் சில சமயம் மிகப் பெரிய மேகங்கள் போல உருவெடுக்கின்றன. இதைத் தூர தரிசினியின் மூலமாக அல்லாமல் கண்ணாலேயே காணலாம். "பால்வழி" என்று அழைக்கப்படும் (*Milk way*) நட்சத்திரக் கூட்டத்தில் கருமையான புள்ளிகள் காணப்படுகின்றன. அவை இத்தகைய மேகங்களே. பழங்கால மக்கள் இப்புள்ளிகளைக் கவனித்து, அவற்றிற்கு 'கரி மூடை' என்று பெயரிட்டார்கள். பால்வழியிலுள்ள இக்கருமேகங்கள் அவற்றிற்குப் பின்னாலுள்ள நட்சத்திர ஒளியின் ஒரு பகுதியைப் பூமிக்கு வரவிடாமல் தடுக்கின்றன.

நட்சத்திர மண்டல இடைவெளியை ஆராய்ந்ததில் சில இடங்களில் அவை நார் போன்ற அமைப்புள்ளனவாகத் தெரிகின்றன. விஞ்ஞானக் கழக அங்கத்தினர், எப்.ஜி. வெஸன்காவ், இவ்விடைவெளிகளைக் குறித்து ஆராய்ந்தார்; நூல் அல்லது நார் போன்ற இவ்வாயுப் பொருள்களும்,

தூசியுமே, நட்சத்திரமாக உருவாகின்றன வென்றும், அதன்பின் குறிப்பிட்ட முறையில் வளர்ச்சி பெறுகின்றனவென்றும் முடிவு செய்தார்.

ஆரம்பத்தில் நட்சத்திரம் தன் இயல்பான பரி மாணத்தைவிட மிகமிகப் பெரிதாயிருக்கும். அது சரியாக உருவாகும்போது கட்டியாக உறைகிறது. உறைந்த பின்னும், அதைச் சுற்றி வாயுவும், தூசியும் ஓர் உறைபோல மூடிக் கொண்டிருக்கும். (இவற்றால்தான் நட்சத்திரம் உருவாக்கப் பட்டது.)

நட்சத்திரங்கள் தோன்றிய வரலாற்றைத் தெரிந்து கொள்ளுவதைவிட, கிரகங்களும் உலகமும் தோன்றிய வரலாற்றைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்ள வேண்டியது நமது ஆராய்ச்சிக்கு அவசியம். ஏனெனில் நமது உலகம் ஒரு கிரகம். ஓ. ஜே. ஷிமிட்டின் அனுமானங்களை நாம் கூர்ந்து கவனிக்க வேண்டியது அவசியம்.

ஓ.ஜே. ஷிமிட்டின் முடிவுகள் யாவை? சூரிய மண்டலத் திலுள்ள பூமியும், வேறு கிரகங்களும், சூரியனது பாகமாயிருந்த வாயுக்களிலிருந்து உண்டானவையல்ல. (சூரியனிலிருந்து தெறித்து விழுந்தவைதாம் கிரகங்களென்று விஞ்ஞானிகள் கருதிவந்தார்கள்) பல கோடி வருஷங்களுக்கு முன், சூரிய பாட்டையில் சுற்றிவரும் சூரியன் பொடியான பொருள் களாக்கப்பட்டு குளிர்ந்த தூசிப் படலத்தோடு மோதிக் கொண்டது. அத்தூசி மண்டலத்தை தன் கவர்ச்சி வட்டத்துக் குள் இழுத்துக்கொண்டது. படிப்படியாக, பொருள் குவியும் மையங்கள் தோன்றி, தூசியும் வாயுவும் குளிர்ந்து இக்கிரகம் தோன்றியது.

சூரியன், வாயுவும், தூசியும் கலந்த பிரம்மாண்டமான மேகத்துக்குள் நுழைவதும், அதனை இழுத்துக்கொள்வதும் மிகவும் சிக்கலானதாகத் தோன்றுகிறது. நவீன ஆராய்ச்சிகள் தரும் புதிய விவரங்களைக் கொண்டு கீழ்க்கண்ட கேள்விகளைக் கேட்பது சாத்தியமாகிறது. பொருள்களின் கவர்ச்சி அவசிய

மானதா? தூசியும் வாயுவும் கொண்ட மேகங்களிலிருந்து நட்சத்திரங்கள் தோன்றியது போல பூமியும் தோன்றியிருக்க முடியாதா? சூரியனைப் போலவே, பூமியும் உண்டாகியிருக்க முடியாதா? சூரியன் தோன்றும்போது, நட்சத்திரங்களைச் சுற்றியிருக்கும், வாயு, தூசியைப் போல் அதைச் சுற்றியிருந்த பொருள்களிலிருந்து உலகமும் வேறு கிரகங்களும் தோன்றியிருக்க முடியாதா?

நமது உலகம் தோன்றும்போது சேதனப் பொருள்கள் எந்நிலையிலிருந்தன என்ற கேள்விக்கு விடை காண மேற்குறித்த ஐயங்கள் வழிகாட்டுகின்றன. அவை யாவும் சேதனங்களின் விளைவாக எழுந்தவை.

நட்சத்திர மண்டலத்தின் இடைவெளியிலுள்ள வாயுக்களும் தூசியும், எப்பொருள்களால் ஆக்கப்பட்டிருக கின்றன என்பதை நவீன ஆராய்ச்சி தெளிவாக்குகிறது. இடைவெளியிலுள்ள மேகங்களில் நீரகம், மீதேன் (என்ற கரியும் நீரகமும் சேர்ந்த கூட்டுப் பொருள்) மேலும் சிக்கலான அமைப்புடைய கரி நீரகங்கள், அம்மோனியா, பனிக்கட்டி வடிவில் நீர், ஆகியவை உள்ளன. இவைதான் ஆரம்ப சேதனப் பொருள்கள் தோன்றத் தேவையானவை. எப்படி உலகம் தோன்றியிருப்பினும், இப்பொருள்கள் ஆரம்பத்தில் இடை வெளியில் இருந்த காரணத்தால் சேதனப் பொருள்கள் உலகத்தின் வளர்ச்சிப் போக்கில் தோன்றும் என்ற நிச்சயம் உண்டு.

கரிநீரகங்கள் தண்ணீரோடு கூட்டுப் பொருளாக முடியுமென்ற ஓ. இ. பாவ்ராஸ்கி என்ற ரசாயனியும், வேறு ரசாயனிகளும் நிரூபித்துள்ளார்கள். ஒரு கரிநீரகக் கூட்டணுவும், ஒரு நீர்க்கூட்டணுவும் சேருவதை அவர்கள் கண்டிக் கிறார்கள். முதன் முதலில் உலகில் தோன்றிய கரிநீரகப் பொருள்கள், நீரோடு சேர்ந்த கூட்டுப்பொருள்களாக இருந்தன என்பதில் ஐயமில்லை. இதனால் அக்காலத்தில் பூமியின் மேலுள்ள வெளியில், நீரிலுள்ள ஆக்ஸிஜனோடு, கரிநீரகப்பொருள்கள் சேர்ந்து வினையாற்றுவதால் கிடைக்கும் பொருள்களும் இருந்தன. பல மதுசாரங்கள் (Alcohols)

'அல்டிஹைட்' என்ற பொருள்கள், 'கீடோன்' என்ற பொருள்கள் இவை தோன்றின. இவற்றில் எல்லாம், கரியும், நீரிலுள்ள ஆக்ஸிஜனும், நீரகமும் இருக்கின்றன. நீர்க்கூட்டணுவிலிருந்து பிரிந்து இவை கரிநீரகப் பொருள்களோடு சேர்ந்து இவ்வகைப் பொருள்களைத் தோற்றுவித்தன. சிற்சில வேளை இவை மூன்று தவிர, (காற்றிலுள்ள) நைட்ரஜன் என்ற மூலமும் சேர்ந்தது. இது உலகம் உண்டாகும்போது அம்மோனியா வடிவில் இருந்தது.

அம்மோனியா வாயுவும், கரிநீரகப் பொருள்களின் ஆக்ஸிஜன் அடிப்பொருள்களும் கூடிய காரணத்தால் பல வகையான அணுக்கூட்டுகளைக் கொண்ட கூட்டணுக்கள் தோன்றின. இவை யாவிலும் ஆக்ஸிஜன், நீரகம், நைட்ரஜன், கரி ஆகிய நான்கு மூலங்களே இருந்தன. அவ்வாறு தோன்றிய பொருள்கள்: பல அம்மோனியம் உப்புகள், அமைடுகள், அமீன்கள் முதலியவையாகும்.

இவ்வாறு புராதனக் கடல் நீரிலேயே இப்பொருள்கள் இருந்தன. இவை கரியிலிருந்து வேறு பொருள்களின் சேர்க்கையால் உண்டானவை. இவற்றைத்தான் இன்று சேதனப் பொருள்கள் என்று சொல்லுகிறோம். இவை உயிர்கள் தோன்றுவதற்குப் பலகோடி வருஷங்களுக்கு முன்பே தோன்றி விட்டன.

மிகச் சில அணுக்களை ஒவ்வொரு அணுக்கூட்டிலும் கொண்ட பொருள்கள் மேலே கூறப்பட்டதே ஆயினும் அவை பண்பில் மற்றையப் பொருள் வடிவங்களிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபட்டவை. அவை 'புதிய பொருள் வடிவம்' என்று சொல்லலாம். இச்சேதனக் கூட்டுப்பொருள்கள், ஆரம்பத்தில் தோன்றிய சேதனப் பொருள்கள். இவற்றின் பண்புகளை அறியவும், வளர்ச்சிப் போக்கின் பரிணாமத்தை அறியவும் புதிய விதிகளை ரசாயனிகள் கையாண்டனர். அவ்விதிகள் அவற்றின் அமைப்பினின்றும், அணுக்கூட்டில் அணுக்கள் திட்டமாக அமைக்கப்பட்டுள்ள நிலையினின்றும் எழுந்தன.

"உலகத்தில் உயிருள்ளவை தோன்றுமுன்னரே சேதனப் பொருள்கள் தோன்றின" என்று முப்பது வருஷங்களுக்கு முன்

நான் வெளியிட்ட கூற்றை, சோவியத் வானநூலாரின் இன்றைய கொள்கைகள் உண்மையென நிரூபிக்கின்றன. உலகம் தோன்றுகிற சமயத்திலேயே, கரிநீரகங்களும், அவற்றின் ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன் அடிப்பொருள்களும், பூமியின் ஈரமான காற்று மண்டலத்திலும், கடலிலும் தோன்ற ஆரம்பித்தன. உயிரின் தோற்றத்தை நோக்கிப் பொருள்கள் அடைந்த மாறுதலில் இது முதல் கட்டம். இது பெரிய மர்மமாகவே சமீபகாலம்வரை இருந்தது. ஆனால் இன்று இயற்கை விஞ்ஞானிகளுக்கு, ஆரம்ப சேதனப் பொருள்கள் இவ்வாறுதான் தோன்றின என்பதில் சந்தேகம் ஏற்படுவதில்லை.

பொருளின் பரிணாமத்தில் முதலாவதும் காலத்தால் மிகவும் நீண்டதுமான முதல் கட்டத்தைப் பற்றி ஆராய்ந்தோம். உஷ்ணமான நட்சத்திர இடைவெளியில் சிதறிக் கிடந்த அணுக்கள், உலகத்தின் புராதனக்கடலில் கரைந்திருந்த ஆரம்பச் சேதனப்பொருள்களாக எவ்வாறு மாறின என்பதைப் பார்த்தோம். இதுதான் பொருள்களின் மாறுதலில் முதல் கட்டம். அதற்கடுத்த கட்டம் என்ன?

புரதம்* என்ற பொருளை ஒத்திருக்கும் கூட்டுப் பொருள்கள் தோன்றுவதற்குரிய மாறுதல்களே அவ்வடுத்த கட்டமாகும்.

---

* **புரதம்:** இது சிக்கலான அமைப்புடைய சேதனப்பொருள், தசையிலும், முட்டையிலுள்ள மஞ்சள் கருவிலும், பருப்பிலும் புரதம் இருக்கிறது.

அத்தியாயம் - 3

புரோட்டோ - புரதங்களின் தோற்றம்

தாவரங்களின் உறுப்புகளிலும், விலங்குகளின் உடல்களிலும் காணப்படும் சர்க்கரை, கொழுப்பு முதலிய சிக்கலான அமைப்புள்ள சேதனப் பொருள்களை உயிருள்ளவற்றிலிருந்து தான் பெறமுடியுமென்றும், செயற்கை முறையில் மனிதன் அவற்றை உற்பத்தி செய்வது சாத்தியமில்லை என்றும் பத்தொன்பதாம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் பொருள்களை 'உயிர்சக்தி' என்றும் சக்தியைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்வதால், ஆய்வு கூடத்தில் அவற்றைத் தயாரிக்கமுடியாதென்று அவர்கள் கூறினர். 19, 20-ஆம் நூற்றாண்டுகளில் சேதன ரசாயனநூலார் நடத்திய ஆராய்ச்சிகளின் பயனாக இக்கூற்று ஆதாரமற்றதென நிரூபிக்கப்பட்டது. முன்பு தாவரங்களிலிருந்தும் விலங்குகளிலிருந்தும் நமக்குக் கிடைத்து வந்த அலிசாரின், இண்டிகோ முதலிய சாயப்பொருள்களையும், சர்க்கரை கொழுப்பு முதலிய உணவுப்பொருள்களையும், டர்ப்பீன், டானின், அல்கலாய்டு, ரப்பர் போன்ற பயனுள்ள பொருள்களையும், கரிநீரகங்களிலிருந்தும், கரி, நீரகம் ஆகிய மூலங்களிலிருந் தும் உற்பத்தி செய்வது சாத்தியமாகிவிட்டது. சில வருஷங் களுக்கு முன் மிகவும் சிக்கலான அமைப்புள்ள வைட்டமின்கள், கிருமிநாச மருந்துகள், ஹார்மோன்கள் முதலியனவற்றைக் கூட செயற்கை முறையில் உற்பத்தி

---

† **புரோட்டோ-புரதங்கள்:** நாம் உட்கொள்ளும் உணவில் புரதங்கள் இருக்கவேண்டும். உடலுறுப்புகளை உண்டாக்குவது இதுவே. இவை கரியும் நைட்ரஜனும், மற்றும் மூலப்பொருள்களும் சேர்ந்த சிக்கலான அமைப்புடைய பொருள்கள். இவற்றுள் பலவகையானவை உண்டு. அவையனைத்தையும் புரோட்டோ-புரதங்கள் என்று அழைக்கிறார்கள்.

செய்வதில் விஞ்ஞானிகள் வெற்றிகண்டுள்ளனர். “உயிர்ச்சக்தி” என்ற சொல்லை இன்று விஞ்ஞான அகராதியிலிருந்தே அகற்றிவிடலாம். ஏனெனில் தாவரங்களினுள்ளும், விலங்குகளின் உடலிலும் காணப்படும் பொருள்களனைத்தையும் உயிரற்ற பொருள்களினின்றும் இன்று பெற இயலும்.

உலகத்தில் சேதனப்பொருள்களை உயிருள்ளவை மட்டும் உற்பத்தி செய்வதை நாம் காண்கிறோம். ஆனால் உலகத்தில் பொருள்களின் பரிணாமத்தில் நாம் ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் காணப்படும் மாறுதல்களை மட்டுமே காண்கிறோம். முன் அத்தியாயங்களில் விவரித்துள்ளபடி, சேதனப்பொருள்களின் அடிப்படைப் பொருள்களான கரிநீரகங்களும், அவற்றின் வழிப்பொருள்களும் நட்சத்திரங்களில் உயிரின் உதவியின்றியே தோன்றுகின்றன. நாம் வாழும் உலகத்திலும், உயிர் தோன்றுவதற்கு நெடுங்காலத்துக்கு முன்பே அசேதனப் பொருள்களின் எதிர் வினைகளால் கரிநீரகப் பொருள்கள் தோன்றின.

இக்கரிநீரகப்பொருள்களுக்கு வேறு மூலங்களோடு கூடி பல பொருள்களைத் தோற்றுவிக்கும் ஆற்றல் உண்டு. உயிருள்ளனவற்றில் உடல்களில் காணப்படும் பலவகையான சேதனப்பொருள்களையும் ரசாயன நூலார் கரிநீரகப் பொருள்களினின்றும் ஆய்வு கூடத்தில் உற்பத்தி செய்கிறார்கள். கரிநீரகப் பொருள்களே எல்லா சேதனப் பொருள்களுக்கும் அடிப்படைப் பொருள்கள்.

உயிருள்ளனவற்றில் நிகழும் மாறுதல்களுக்கும், ரசாயன நூலார் ஆய்வு கூடத்தில் நிகழச் செய்யும் மாறுதல்களுக்கும் வேறுபாடுகள் உண்டு. சீக்கிரம் தாம் விரும்பும் வழியில் ரசாயன நிகழ்ச்சிகள் நடைபெற ரசாயன நூலார் அமிலங்களையும், காரணங்களையும் பயன்படுத்துகிறார்கள். வெப்பத்தையும், அழுத்தத்தையும் கையாளுகிறார்கள். பலவகையான ரசாயன நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுமாறு செய்ய ரசாயன நூலார் எத்தனையோ முறைகளைக் கையாளுகிறார்கள்.

இயற்கையில் இத்தகைய சக்திவாய்ந்த முறைகள் காணப்படவில்லை. உடலின் வெப்பம் குறைவு, மிகவும் மந்தமாகவே

நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறுகின்றன. ஆயினும் உயிருள்ளனவற்றின் உறுப்புகளிலும், உடல்களிலும், பலவகையான, மிகவும் சிக்கலான ரசாயன நிகழ்ச்சிகள் நடைபெற்றுக்கொண்டேயிருக் கின்றன.

இவ்வாறு பலவகையான சிக்கலான நிகழ்ச்சிகள் தாவரங் களினுள்ளும், உயிருள்ளனவற்றின் உடல்களிலும் நடைபெறு வதைக் கண்டுதான், உயிரணுக்களின் (cell) உள்ளே இம்மாறு பாடுகள் நடைபெறுகின்றன என்ற முடிவுக்கு விஞ்ஞான நூலார் வந்தனர். இது உண்மையல்லவென்று ஆராய்ச்சிகள் நிரூபிக் கின்றன. ஆயிரக்கணக்கான சிக்கலான பொருள்கள் உயிருள்ள னவற்றினுள் காணப்பட்ட போதிலும் இவையனைத்தும் சிறுசிறு நிகழ்ச்சிகளின் காரணமாகத் தோன்றியவை என்பதில் சந்தேகமில்லை. உயிரணுக்களின் உள் நிகழும் மாறுதல்கள் மூலவகையானவை. ஒன்று, **சுருக்கம்:** கரி அணுத்தொடர் நீளமாவதும், குறுகுவதும். இரண்டு, **கூட்டு:** பல சேதன அணுக் கூட்டுகள் ஒன்றுசேர்ந்து ஒரே அணுக்கூட்டு ஆவது, அல்லது இடையே நைட்ரஜன் அல்லது ஆக்ஸிஜன் அணுவால் சேதனக் கூட்டணுக்கள் பாலம்போல் பிணைக்கப் படுவது. சிக்கலான அணுபிரிக்கப்படுவதும் இதனுள் அடங்கும். மூன்று, **இட மாற்றம்:** ஓர் அணுக்கூட்டிலிருந்து மற்றொன்றுக்கு பாஸ்வாரிக் அமிலம், அமினோ நைட்ரஜன், மீதேன் முதலிய அணுச்சேர்க்கை மாற்றப்படுவது.

பல சேதனப் பொருள்களைத் தோற்றுவிக்கும் (உயிருள்ளன வற்றில் நடைபெறும்) ரசாயன மாறுபாடுகள் அனைத்தும் இம்மூன்று அடிப்படை நிகழ்ச்சிகளாலேயே ஏற்படுகின்றன. செடிகளில் நீராவி வெளியேறுவது, விலங்குகள் சுவாசிப்பது, பொருள்கள் புசிப்பது, சீரணம், புதுப்பொருள்கள் உண்டாவது இவை யாவற்றையும் இம்மூன்று வகையான நிகழ்ச்சிகளின்பால் படுத்தலாம். எதன்பின் எந்த மாறுதல் நடக்கிறது என்பதைப் பொறுத்து எந்தப் பொருள் உண்டாகும் என்பது நிர்ணயமாகும். 'கூட்டு', முதலிலும், 'சுருக்கம்', பின்புறம், 'இடமாற்றம்' அதற்குப் பின்பும் நிகழ்ந்தால் ஒருவகையான பொருள் உண்டாகும்.

இடமாற்றம் முன்பும் மற்றவை அடுத்து அடுத்தும் நிகழ்ந்தால் வேறொரு பொருள் உண்டாகும்.

முற்கூறிய மூன்று வகையான நிகழ்ச்சிகள் பல்வேறு பொருள்களில் நிகழும்போது ஆயிரக்கணக்கான பொருள்கள் உண்டாகின்றன. உயிருள்ளனவற்றில் காணப்படும் பொருள்கள் யாவும் இவ்வாறே உண்டாகின்றன. இந்நிகழ்ச்சிகளைக் கூர்ந்து ஆராய்ந்தால் அவை எல்லாவற்றிற்கும் பொதுவான தன்மை யொன்றிருப்பதைக் காணலாம். இந்நிகழ்ச்சிகளனைத்திலும் தண்ணீரை உண்டாக்கக் கூடிய மூலங்களான ஆக்ஸிஜனும், நீரகமும் சம்பந்தப்பட்டிருப்பதைக் காணலாம். சேதனப் பொருள்களின் அணுக்கூட்டில், கரி அணுவோடு சேர்ந்திருக் கும், நீரக அணுக்களும், ஆக்ஸிஜன் அணுக்களும் பிரிக்கப்படு கின்றன. அல்லது அவை கரி அணுவோடு சேர்க்கப்படுகின்றன. இம்மாறுதல்கள் உயிருள்ளனவற்றில் நடக்கும் ரசாயன மாறுதல் களில் மிக முக்கியமான மாறுதலாகும். இயற்கையான நிலைமை யில் உயிருள்ளவற்றில் நடக்கும் எண்ணற்ற மாற்றங்களுக்கு இம்மாற்றங்களே அடிப்படையாவன. உயிருள்ளவற்றில் மாறுதல்கள் விரைவாகவும் ஒன்றன்பின் ஒன்றாகத் தொடர்ச் சியாகவும் நிகழ்கின்றன. அவை எந்நிலைமைகளில் நிகழ்கின்றன என்று நாம் பின்னர் ஆராய்வோம். வேறு மாறுதல்கள் நிகழச் சாதகமான நிலைமைகள் இல்லாவிடினும், தண்ணீரும் சேதனப் பொருள்களும் சேர்ந்து மாறுதல்களை உண்டாக்குகின்றன. அவை மற்ற மாறுதல்களைப் பார்க்கிலும் மெதுவாகவே நிகழ்கின்றன.

சாதாரண நிலைமைகளில் சேதனப்பொருள்களின் கரைசல் களைச் சேர்த்து வெகுநேரம் வைத்திருந்த கூட்டு முறையில் பல பொருள்கள் உண்டாகின்றன என்பது ரசாயனிகளுக்கு வெகு காலமாகத் தெரியும். சிறிய எண்ணிக்கையுள்ள அணுக்களைக் கொண்டு கூட்டுப் பொருள்கள் பெரிய எண்ணிக்கையுள்ளனவா கவும், சிக்கலான அமைப்புள்ளனவுமான அணுக்கூட்டுகளாக மாறுகின்றன. இது பல்வேறு வகைகளில் நிகழ்கின்றது. 1891-இல் பார்மலின் என்ற பொருளை (இதன் ஓர் அணுக்கூட்டில் ஓர்

அணு ஆக்ஸிஜனும், இரு அணுக்கள் நீரகமும், இரு அணுக்கள் கரியும் உள்ளன). சுண்ணாம்புத் தெளிவில் ஊற்றி, வெப்பமான இடத்தில் வைத்திருந்தால் இனிப்பான ஒரு பொருளாக மாறுகிறது என்பதை A.M. பட்லேராப் செய்து காட்டினார். அதைத் தொடர்ந்து பார்மலின் ஆறு அணுக்கூட்டுகள் இணைந்து சர்க்கரையாக மாறுகின்றன என்று ரசாயனிகள் நிரூபித்துள்ளார்கள். பார்மலின் என்ற சுலபமான அமைப்புள்ள அணுக்கூட்டுள்ள பொருளிலிருந்து அதைவிட அதிக எண்ணிக் கைக் கொண்டதும், சிக்கலான அமைப்புடையதுமான சர்க்கரை அணுக்கூட்டுகள் உண்டாகின்றன.

A.N. பாச் என்ற சோவியத் உயிர் இயல் ரசாயனி (சோவியத் நாட்டில் விஞ்ஞானத்தில் இப்பிரிவின் ஆரம்ப கர்த்தா இவர்தான்) பார்மலின் கரைசலை, பொட்டாசியம் சையனைடு என்ற உப்பின் கரைசலோடு சேர்த்து நீண்ட நாள் வைத்திருந்தால் பார்மலினைவிட அணுக்கூட்டு எடை அதிகமுடையதான நைட்ரஜன் கூட்டுப்பொருள் உண்டாவதைக் கண்டார். அதன் அணுக்கூட்டு எடை பார்மலினின் அணுக்கூட்டு எடையைவிட அதிகம். அதன் பண்புகள் புரதத்தின் பண்புகளை ஒத்திருந்தன.

இதுபோன்ற பல நிகழ்ச்சிகளை இங்கே வருணிக்க முடியும். சில அணுக்களைக் கொண்ட சேதனப் பொருள்களின் கூட்டணுக்கள் தண்ணீரில் கரைந்திருக்கும் போது சாதாரண நிலைமைகளில் பல அணுக்களைக் கொண்ட கூட்டணுக் களுள்ளனவும், அணுக்கூட்டு எடை அதிகமாகவும் உள்ள பொருள்களை உண்டாக்குகின்றன என்பதை விளக்க இவ்வுதாரணங்களே போதும்.

ஆய்வுகூடத்தின் நீரின் நிலைமைகளும், (புராதனக் கடல்களில் இருந்த நீரின் நிலைமைகளும்) ஏறக்குறைய ஒத்திருந்தன. ஆகவே கடலில் பலபகுதிகளிலும், தண்ணீர் வற்றுகிற குட்டங்களிலும், பட்லரேவும், பாக்கும் தங்கள் சோதனைச் சாலைகளில் கண்ட மாறுதல்களனைத்தும் நிகழ்ந்திருக்கவேண்டும்.

புராதனக் கடல்களில் பல சேதனப் பொருள்கள் கரைந்திருந்தன. அங்கே ரசாயன நிகழ்ச்சிகள் சோதனை சாலையில் வரிசை யாக நடைபெறுவதுபோல இல்லாமல் குழப்பமாகப் பல வகை களில் நிகழ்ந்திருக்க வேண்டும் என்பது உறுதி. ஒரே சமயத்தில் சேதனப்பொருள்கள் பல்வேறு வகையான மாறுதல்களைய டைந்து பல்வேறு பொருள்களைத் தோற்றுவித்தன. ஆனால் ஆரம்பத்திலிருந்து எளிய அமைப்புடைய பொருள்களிலிருந்து சிக்கலான அமைப்புடைய பொருள்கள் தோன்றும் முறையி லேயே மாறுதல்கள் நடைபெற்றன. இதன் காரணமாக வெப்ப மான புராதன சமுத்திரத்தில் இன்று தாவரங்களிலும், விலங்கு களின் உறுப்புகளிலும் காணப்படும் பொருள்களை ஒத்திருக்கும் பொருள்கள் தோன்றின.

புராதனக் கடல்களில் சிக்கலான அமைப்புடைய சேதனப் பொருள்கள் தோன்றிய விதத்தை நாம் ஆராயும் போது, அந்நிலைமைகளில் புரதப் பொருள்கள் தோன்றிய விதத்தைக் குறிப்பாகக் கவனிக்க வேண்டும். 'உயிர்ப் பொருளை'த் தோற்றுவிப்பதில் புரதங்களுக்கு மிக முக்கியமான பங்குண்டு. பிராணிகளிலும், தாவரங்களிலும், நுண்ணுயிர்களிலும் காணப்படும் **'புரோடோபிளாஸம்'** (இப்பொருள்கள் பற்றிய விளக்கம் அடுத்த அத்தியாயத்தில் காண்க) என்னும் பொருளில் புரதங்கள் மிகுதியாக உள்ளன. இதை முதன் முதலில், 'டூரிங்குக்கு மறுப்பு' (Antiduhring) என்ற நூலில் **ஏங்கெல்ஸ்** தெளிவாக்கினார். "உயிர்காணப்படும் இடத்தில் எல்லாம், புரதப் பொருள்கள் காணப்படுகின்றன. புரதப்பொருள் சிதைந்து மூலங்களாகப் பிரியாமல் காணப்படும் இடத்தில் எல்லாம் உயிரும் காணப்படுகிறது."

ஏங்கெல்ஸின் கருத்து உண்மைதான் என்பதை இன்றைய விஞ்ஞானிகளின் ஆராய்ச்சி முடிவுகள் உறுதிப்படுத்துகின்றன. புரதங்கள் புரோட்டோ பிளாஸத்தை உண்டாக்கும் சடப்பொருள் மட்டுமல்ல; ஜீரண நிகழ்ச்சிகளிலும் மற்றும் உடலில் நிகழும் மாறுதல்களிலும் அதற்குப் பங்கு உண்டு என்று

நிரூபிக்கப் பட்டுள்ளது. ஆகவே, புராதனக் கடல்களில் புரதம் தோன்றிய நிகழ்ச்சி பொருள்களின் பரிணாமத்தில் உயிர் தோன்றும் கட்டத்துக்கு முன்னோடியாக இருந்தது. அதனை மிகவும் முக்கியமான நிகழ்ச்சியென்றே கூறலாம்.

சென்ற நூற்றாண்டின் இறுதியிலும் இந்நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்திலும்கூட புரதங்களின் பண்புகளைப் பற்றி விஞ்ஞானி களுக்கு அதிகம் தெரிந்திராததால், புரதங்களில் நமக்கு தெரியாத ஒரு வஸ்து இருப்பதாகவும், புரதங்களிலுள்ள குறிப்பிட்ட அணுச்சேர்க்கையில் **உயிர் தங்குவதாகவும்** ஆராய்ச்சி யாளர்கள் நம்பினார்கள். இந்நம்பிக்கைக்குக் காரணம் புரதங்கள் தோன்றிய விதத்தை ஆராய்வது கடினமாகவும், அதுபற்றிய கொள்கைகள் நம்பத்தகாதனவாகவும் இருந்தமை தான். ஆனால் புரதத்தின் கூட்டணுவைப்பற்றி, இன்று நமக்குத் தெரிந்திருக்கும் விவரங்களைக் கொண்டு ஆராய்ந்தால் பழைய கொள்கைகள் ஆதாரமற்றவை என்று தெரிகிறது.

புரதங்களைப் பற்றிய பண்புகளைப் பற்றி ரசாயனம் கண்டுள்ள முடிவுகளைச் சுருக்கமாக கீழ்க்கண்டவாறு கூறலாம். வீடுகட்ட ஆயிரக்கணக்கான செங்கற்கள் தேவையாவதுபோல, புரதக் கூட்டணுக்கள் **அமினோ அமிலங்கள்** என்னும் கூட்டுப் பொருள்களால் ஆக்கப்பட்டவை.

அமினோ அமிலங்கள் ரசாயனக் கவர்ச்சியினால் ஒரு குறிப்பிட்ட வகையில் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. வெவ்வேறு புரதங்களில் இத்தொடர்களில் அமினோ அமிலக் கூட்டணுக்களின் எண்ணிக்கை நூற்றுக்கணக்கிலிருந்து ஆயிரக்கணக்குவரை வேறுபடலாம். இத்தொடர் மிகவும் நீளமானது. பல புரதங்களில் இது மிகவும் சிக்கலான முறையில் முடிச்சுகள் போலச் சுருட்டப்பட்டுள்ளன. ஆனால் இணைப்பில் ஒருவித ஒழுங்கும் காணப்படுகிறது.

ஒரே புரதக் கூட்டணுவில் பல்வேறு வகைப்பட்ட அமினோ அமிலக் கூட்டணுக்கள் உள்ளன. புரதக்கூட்டணு பலவேறுவிதமான "செங்கற்"களால் ஆக்கப்பட்டன. இயற்கை

யில் உண்டாகும் புரதங்களில் (மாமிசம், மீன், பருப்பு முதலியவற்றில் காணப்படுவது) முப்பதுக்கும் மேற்பட்ட அமினோ அமிலங்கள் உள்ளனவென்று தெரிய வருகிறது. சில புரதங்களின் கூட்டணுக்களில் இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட எல்லா அமினோ அமிலங்களே உள்ளன. இன்னும் சிலவற்றில் சில அமினோ அமிலங்களே உள்ளன. நமக்குத் தெரிந்த எல்லா புரதங்களின் பண்புகளும், அவற்றிலுள்ள அமினோ அமிலங்களின் தன்மைகளைப் பொறுத்தவை.

ஒவ்வொரு புரதத்திலும் உள்ள தொடரிலும் அமினோ அமிலங்கள் குறிப்பிட்ட முறையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விணைப்பு முறையைப் பொறுத்தே அதன் பண்புகள் இருக்கும். ஒவ்வொரு புரதத்தின் பௌதீக ரசாயனப் பண்புகள். (உ.ம். அதன் கரையும் திறன், வேறு பொருளோடு கூட்டுச் சேருவது அல்லது பிரிவது முதலிய பண்புகள்) புரதக் கூட்டணுவிலுள்ள அமினோ அமிலங்களின் எண்ணிக்கையை மட்டுமல்லாமல் அவை தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ள முறையையும் பொறுத்திருக்கின்றன.

ஆயிரக்கணக்கான வகையான புரதங்கள் இத்தகைய இணைப்புகளால் உண்டாகின்றன. முட்டையிலுள்ள வெள்ளைக் கரு சுலபமான அமைப்புள்ள ஒரு புரதத்துக்கு உதாரணம். நமது உடலிலுள்ள இரத்தம், தசை, மூளை முதலியவற்றில் காணப்படும் புரதங்களின் அமைப்பு அதைவிடச் சிக்கலானது. எல்லா உயிருள்ளனவற்றின் உடல்களிலும், உறுப்புகளிலும் ஆயிரக்கணக்கான வகையான புரதங்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு தாவரத்திலும், விலங்கினத்திலும் குறிப்பிட்ட வகையான புரதங்கள் உள்ளன. உதாரணமாக குதிரை, காளை, முயல் இவற்றின் இரத்தத்திலுள்ள புரதமும், மனித இரத்தத்திலுள்ள புரதமும் ஒன்றல்ல. இவை வேறு வேறானவை.

புரதங்களில் இவ்வாறு ஆயிரக்கணக்கான விதங்கள் இருப்பதால் அவற்றை செயற்கைமுறையில் தயாரிப்பது மிகவும் கடினம். அந்த அமினோ அமிலத்தையும் கரிநீரகப் பொருள்களையும், அம்மோனியாவையும் ரசாயனச் சேர்க்கையடையச்

செய்து பெறலாம். பல அமினோ அமிலங்களை ரசாயன முறையில் இணையுமாறு செய்து புரதங்களைப் போன்ற பொருள்களைப் பெறுவதும் எளிது. ஆனால் இயற்கையில் கிடைக்கும் **புரதங்களைப்** (உ.ம் : இரத்தத்தில் உள்ளது அல்லது பட்டாணிக் கடலையில் உள்ளது) பெற இவை மட்டும் போதா. ஒரு குறிப்பிட்ட புரதத்தைப் பெற, அப்புரதக் கூட்டணியில் அமினோ அமிலங்கள் எம்முறையில் இணைக்கப் பட்டுள்ளனவோ, அம்முறையில் அவற்றை இணைக்க வேண்டும். இதுதான் மிகவும் கடினமான காரியம்.

இருபது அமினோ அமிலங்கள் : அவற்றுள் ஒவ்வொன்றிலும் 50 தொடர்கள் என்று வைத்துக்கொள்ளலாம். இத்தொடர்களிலுள்ள இணைப்புகளை மாற்றி ஆயிரக்கணக்கான புதிய தொடர்களைப் பெறமுடியும். இவ்வாறு பெறக்கூடிய தொடர்களின் எண்ணிக்கை பலநூறு கோடிகளுக்கும் மேலாகும். சரியாகச் சொல்வதானால் 1 எழுதி அதன் பின் நாற்பத்தெட்டு பூஜ்யங்களை எழுதினால் எவ்வளவோ, அதுதான் தொடர்களின் எண்ணிக்கையாகும். நமது விரலின் பருமனாக இப்புரதக் கூட்டணித் தொடர்களை ஒரு கயிறாக்கினால், அக்கயிற்றைக் கொண்டு எல்லா நட்சத்திரங்களையும் இணைக்க முடியும்.

மேற்கண்ட உதாரணத்தில் 20 அமினோ அமிலங்களும் 50 தொடர்களும் இருப்பதாக வைத்துக்கொண்டோம். ஆனால் உண்மையில் ஒவ்வொரு புரதத்திலும் நூற்றுக்கணக்கான அல்லது ஆயிரக்கணக்கான தொடர்களும் சுமார் 30 அமினோ அமிலங்களும் உள்ளன. அப்படியானால் எத்தனை வகையான புரதங்கள் உண்டாக முடியுமென்று எண்ணிப்பாருங்கள். மேற்குறிப்பிட்ட எண்ணிக்கையைவிட இன்னும் பன்மடங்கு அதிகமானவை இருக்க முடியுமல்லவா?

இயற்கையில் கிடைக்கும் ஒரு புரதத்தை செயற்கை முறையில் பெறுவதற்கு, அமினோ அமிலங்களை இணைக்கக் கூடிய ஆயிரக்கணக்கான முறைகளில் ஒரு குறிப்பிட்ட முறையை நாம் தெரிந்தெடுக்க வேண்டும். அந்த இணைப்பு அந்தப் புரதத்திலுள்ள தொடரின் அமைப்பாக இருக்க

வேண்டும். எப்படியாவது அமினோ அமிலங்களை இணைத்தால் நாம் விரும்பும் புரதம் கிடைக்காது. ஒரு மொழியிலுள்ள எழுத்துக் களை எப்படியாவது சேர்த்து ஒரு செய்யுள் செய்ய முடியுமா?

செய்யுளில் எழுத்துக்களும், சொற்களும் சேர்க்கப்பட வேண்டிய முறை தெரிந்தால்மட்டுமே செய்யுளை இயற்றுவது சாத்தியமாகும். அதுபோலவே, ஒரு புரதத்தின் தொடரில் எப்படி அமினோ அமிலங்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன என்பது தெரிந்தால் மட்டுமே அதனைச் சோதனைச் சாலையில் செய்வது சாத்தியமாகும். மிகவும் சுலபமான அமைப்புள்ள சில புரதங்களில் அமினோ அமிலங்களைப் பற்றித்தான் ரசாயனிகள் இன்று அறிந்திருக்கிறார்கள். அதனால்தான் சிக்கலான அமைப் புடைய புரதங்களை இன்று செயற்கை முறையில் சோதனைச் சாலையில் உண்டாக்க முடிவதில்லை. ஆனால் வருங்காலத்தில் சிக்கலான அமைப்புடைய புரதங்களை செயற்கை முறையில் உண்டாக்க முடியும் என்பதில் சந்தேகம் வேண்டியதில்லை.

புரதப் பொருள்களைச் செயற்கை முறையில் உற்பத்தி செய்வது சாத்தியமா என்ற பிரச்சனைக்கு இப்பொழுது விடைகாண வேண்டிய அவசியமில்லை; ஆனால் புராதன காலத்தில், நமது உலகின் மேற்பரப்பில், இயற்கையான நிலைமையில் எப்படிப் புரதங்கள் என்ற மிகச் சிக்கலான அமைப்புடைய பொருள்கள் தோன்றின என்பதை அறிந்துகொள்வது (நமது பிரதானப் பிரச்சனைக்கு விடைகாண) அவசியம். சமீப காலம்வரை இப்பிரச்சனைக்கு விடை காண் பதற்குத் தேவையான சோதனைச் சான்றுகள் கிடைக்கவில்லை. 1953-ஆம் ஆண்டு வசந்த காலத்தில் இப்பிரச்சனைக்கு விடை காண சில சோதனைகள் நடத்தப்பட்டன. மீதேன், (கரிநீரகம்) அம்மோனியா, நீராவி, ஹைட்ரஜன் ஆகிய வாயுக்களைக் கலந்து, அக்கலவையில் எப்பொருள் உண்டாகின்றன என்று பார்த்ததில் அமினோ அமிலங்கள் உண்டாவதை அறிய முடிந்தது. பூமியின் மேற்பரப்பு தோன்றிய காலத்திலும் மூலப் பொருள்கள் இந்நிலையில்தானிருந்தன.

அமினோ அமிலங்களினின்றும் புரதங்களின் அணுக் கூட்டுகள் தோன்றுவது எளிதல்ல. அவை தோன்ற மிகுந்த சக்தி கொடுக்கப்பட வேண்டும். 3000 காலரி வரைக்கும் உஷ்ணம் கொடுக்கப்பட்டால்தான் இவ்விணைப்பு உண்டாகும். சோதனைச்சாலையில் தேவையான சக்தியைப் பலவகைகளில் கொடுக்க முடியும். அமினோ அமிலங்களைச் சாதாரண உஷ்ண நிலையில் கரைத்து வைத்தால் அவை ஒன்றாக இணைவதில்லை.

ஆயினும் கடந்த சில வருஷங்களில் புரதங்களை செயற்கையில் செய்யும் முயற்சி சிறிதளவு வெற்றிபெற்றிருக் கிறது. அமினோ அமிலங்களை சரியானபடி தேர்ந்தெடுத்துக் கொண்டால், அவை ஒன்றுசேரத் தேவையான சக்தியைக் குறைக்கலாம்.

லெனின் கிராடில், பேராசிரியர் **S.E. ப்ரெஸ்லர்** நடத்திய சோதனைகள் முக்கியமானவை. அமினோ அமிலங்களைத் தண்ணீரில் கரைத்து காற்றின் அழுத்தத்தைவிட ஆயிரம் மடங்கு அழுத்தத்தில் அவற்றைச் சேர்க்கையடைய செய்தார். அமினோ அமிலங்களையும், புரதங்கள் சிதைவதால் கிடைக்கும் பொருள்களையும் இவ்வாறு அழுத்தத்துக்குட்படுத்தி உயர்ந்த அணுக்கூட்டு எடையுள்ள புரதங்களை தயாரித்தார். இச்சோதனைகள் புரதங்களையும், புரதப் பொருள்களையும் செயற்கை முறையில் தயாரிப்பது சாத்தியமென்பதை உறுதிப்படுத்தின. அதுமட்டுமல்ல; பூமியில் கடல்களுக்கு அடியில் மிகுந்த அழுத்தமுள்ள பகுதிகளில் அமினோ அமிலங்கள், புரதங்களாக மாறியிருக்க முடியும் என்பதையும் காட்டுகின்றன.

தரை தோன்றிய காலத்தில் புரதப் பொருள்கள் பூமியில் உண்டாயின என்பதை நவீன ரசாயனம் தெளிவாக்குகிறது. அப்புரதப் பொருள்கள், தற்காலப் புரதப் பொருள்களல்ல என்பது உண்மையே. ஆயினும் அவை இரண்டிற்கும் நெருங்கிய ஒற்றுமையும் உண்டு. இன்றைய புரதப் பொருள் களைப் போலவே அவை அமினோ அமிலங்களின் இணைப்

பினால் ஆனவை. ஆனால் இணைப்பு முறைகள் வித்தியாச மானவை.

தற்போதைய புரதங்களின் அணுக் கூட்டுகள் சாதாரணப் பொருள்களின் அணுக்கூட்டுகளை விடப்பெரியவை. ஏனெனில் ஆயிரக்கணக்கான அணுக்கள் அவை ஒவ்வொன்றிலும் உண்டு. அவைபோலவே புரதங்களின் அணுக் கூட்டுகளுக்கு பல தொடர்களோடு இணைந்துகொள்ளும் திறனும் உண்டு. இத்திறனே அவைமேலும் பரிணாம வழியில் பல சேதனப் பொருள்கள் உண்டாவதற்கு வழி செய்கிறது.

நட்சத்திரத்திலுள்ள ஆவிகளில் கரியும் ஒன்று. அது சேதனப் பொருளல்ல. ஹைட்ரஜன், ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், இவற்றோடு சேரும் திறன் அதற்கு உண்டு. சரியான நிலைமைகளில் இம்மூன்றின் கூட்டுறவால் சேதனப் பொருள்கள் தோன்றின. அதுபோலவே புரதப் பொருள்களுக்குள் தங்களுக்குள்ளே இணைந்து மாறும் திறன் இருந்தது. அதனால்தான் சரியான நிலைமைகளில் உயிருள்ளனவாக உருவெடுத்தன. இதுவே உயிருள்ளன தோன்றிய விதம்.

நமது பூமியின் வளர்ச்சியின் ஒரு கட்டத்தில் நைட்ரஜன் ஒரு மூலப் பொருளாகக் கொண்ட புரதப் பொருள்களென்னும் சிக்கலான அமைப்புடைய சேதனப் பொருள்கள் புராதன சமுத்திரங்களில் உண்டாவது தவிர்க்க முடியாததாயிற்று. அவைதான் உயிரினங்கள் என்னும் வீடுகளை கட்டத் தேவையான செங்கல்லும், சுண்ணாம்பும். ஆனால் அக்காலத்தில் வீடு கட்டப்பட்டுவிடவில்லை. சேதனப் பொருள்கள் கடல்களில் கரைந்திருந்தன. அவற்றின் அணுக்கூட்டுகள் கடல் முழுதும் சிதறிக் கிடந்தன. ஒவ்வொரு உயிருள்ளவைக்கும் இருக்கும் இணைப்பும், அமைப்பும் இவ்வணுக்களிடையே அக்காலத்தில் இல்லை.

அத்தியாயம் - 4

புராதனக் கடலில் "*கோயசர்வேட்"டின் தோற்றம்

பூமியின் வளர்ச்சியின் ஒரு கட்டத்தில் புராதனக் கடல்களில் சிக்கலான அமைப்புடைய சேதனப் பொருள்கள் உண்டாயின என்று முன் அத்தியாயத்தில் கண்டோம். தற்காலத்தில் உயிருள்ளவற்றின் உடல்களை உண்டாக்கும் பொருள்களுக்கும் அவற்றிற்கும் ஒற்றுமையுண்டு. கடலில் கரைந்திருந்த அப்பொருள்களுக்கும், தற்காலத்தில் அவற்றை ஒத்திருக்கும் பொருள்களுக்கும் முக்கியமான வித்தியாசமும் உண்டு.

உயிர் நிகழ்ச்சிகள் நடக்கக்கூடிய பொருளுக்கு 'புரோடோபிளாஸம்' என்று பெயர். தாவரங்கள், விலங்குகள், நுண்ணுயிர்கள், ஜீவ அணுக்கள் ஆகிய எல்லா உயிரினங்களுக்கும் இச்சத்து உள்ளது. அது சாம்பல் நிறமானது. தண்ணீரும், புரதங்களும், பல சேதனப் பொருள்களும், சில அசேதன உப்புகளும் உள்ளன. அப்பொருள்களின் வெறும் கலவையல்ல 'புரோடாபிளாஸம்'. அது நுணுக்கமானதும், சிக்கலானதுமான அமைப்பையுடையது. **முதலாவது** அது குறிப்பிட்ட அமைப்பையுடையது. அதன் கூட்டணுக்கள் குறிப்பிட்ட வகையில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

---

* **கோயசர்வேட்:** புராதனக் கடலில் கரியின் கூட்டுப் பொருள்கள் கரைந்திருந்தன. அவற்றிடையே ரசாயன மாறுதல்கள் நிகழ்ந்து மிகவும் சிக்கலான அமைப்புடைய பொருள்கள் தோன்றின. அவை தயிர் போல கடல் நீரினின்றும் பிரிந்து வெளிப்பட்டன. இத் தயிர் போன்ற திரவத்தில் மிகவும் நுண்ணிய துளிகள் இருந்தன. அவைதான் கோயசர்வேட்.

இரண்டாவது, அவற்றினுள் பௌதிக மாறுபாடுகளும் ரசாயன மாறுபாடுகளும், ஒன்றன்பின் ஒன்றாகவும் ஒழுங்காகவும், குறிப்பிட்ட ரசாயன விதிகளுக்குட்பட்டும் நிகழ்கின்றன.

தற்காலத்தில் உயிருள்ளவற்றிற்குத் தனி உருவமும், சிக்கலான உள்ளமைப்பும், இணைப்பும் இருப்பதைக் காண்கிறோம். இத்தகைய உயிருள்ளவை புராதன சமுத்திரங்களில் காணப்படாதது இயற்கையே. புராதன சமுத்திரத்தின் சரித்திரத்தை சென்ற அத்தியாயத்தில் கண்டோம். சேதனப் பொருள்கள் நீரில் கரைந்திருக்கும்போது அவற்றின் கூட்டணுக்கள், கரைசலின் பரிமாணம் முழுவதிலும் வியாபித்து, ஒழுங்கற்ற முறையில் இயங்கிக்கொண்டேயிருக்கின்றன. இவ்வகையில் அவை பிரிக்க முடியாதபடி சூழ்நிலையோடு சம்பந்தப்பட்டிருக்கின்றன. கூட்டணுக்கள் ஒழுங்கான முறையில் இணைக்கப்படாததால் அவற்றிற்கு அமைப்பு எதுவும் இல்லை. சூழ்நிலையினின்றும் பிரித்தறிய முடியாதபடி அவை அதனோடு ஒன்றியிருக்கின்றன. சூழ்நிலையினின்றும் பிரிக்க முடியாத சிறப்பான அமைப்பு எதுவுமில்லாத உயிருள்ளது எதுவும் இல்லை என்பதை நாமறிவோம். சேதனப் பொருள்கள் உயிருள்ளனவாக மாறும் முன்னர் சூழ்நிலையிலிருந்து பிரியக்கூடிய, உள்ளமைப்புள்ள தனிப் பொருள்கள் தோன்றியிருக்க வேண்டும்.

குறைந்த கூட்டணு எடையுள்ள சர்க்கரை அல்லது மது சாரம் தண்ணீரில் கரைந்தவுடன் மிகச் சிறிய துணுக்குகளாகப் பிரிந்துவிடுகின்றன. கரைசலில் கூட்டணுப் பிரமாணமாக, எல்லாப் பகுதிகளிலும் அது சமமாக வியாபித்திருக்கிறது. கூட்டணுக்கள் தம்முள் இணைப்பின்றிச் சுதந்திரமாக இயங்குகின்றன. இக்கரைசல்களின் பண்புகள் கரைந்திருக்கும் பொருள்களின் கூட்டணுக்களின் தன்மையைப் பொறுத்தவையே. அதாவது கூட்டணுக்களில் அணுக்கள் எவ்வாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளனவோ, அதனைப் பொறுத்தது.

கூட்டணுக்கள் உருவத்தில் பெரிதானால், புதிய பண்புகள் அவற்றிற்கு உண்டாகின்றன. அவற்றைப் பற்றி ஆராயும் நூலுக்கு 'கலாய்டல் கெமிஸ்ட்ரி' என்று பெயர். சீனி போன்ற

குறைந்த கூட்டணு எடையுள்ள பொருள்கள் கரைந்திருக்கும் பொழுது எல்லாவிடங்களிலும் சமமாக வியாபித்திருக்கின்றன. சிதையாமல் நிலைத்திருக்கின்றன. இதற்கு மாறாக உயர்ந்த அணுக்கூட்டு எடையுள்ள பொருள்கள் அவ்வாறில்லாமல் கொழுகொழுவென்ற சிறு திவலைகளாகக் கரைசலினின்று வெளிவந்துவிடுகின்றன. சில சந்தர்ப்பங்களில் இத்திவலைகள் ஒன்றுகூடி சிக்கலான அமைப்புடைய துணுக்குகளாகின்றன. அவை வெளிவரும் நிகழ்ச்சிக்கு **'இணைந்து பிரிதல்'** (coagulation) என்று பெயர். சில சந்தர்ப்பங்களில் இவை **வீழ்படிவாக*** வெளிவருவதில்லை. ஆயினும் கூட்டணுக்கள் சமமாக வியாபித்திருந்த நிலையில் மாறுதல் ஏற்படுகிறது. சில குறிப்பிட்ட பகுதிகளில் கரைந்திருக்கும் சேதனப் பொருள்களின் கூட்டணுக்கள் கூடி புதிய சிக்கலான அமைப்புள்ள பொருள் களைத் தோற்றுவிக்கின்றன. இப்பொருள்களின் தன்மைகள், கூட்டணுக்களின் பண்புகளை மட்டுமல்லாமல், அவை எவ்வாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளன என்பதையும் பொறுத்திருக்கும்.

உதாரணமாக 'ஜிலாட்டின்' அல்லது கோந்து போன்ற வஸ்துவின் கரைசலை எடுத்துக்கொள்ளலாம். பார்வைக்கு கரைசலுள் ஒன்றபட்டும் ஒளி புகக்கூடியதாகவும் அவை தோன்றுகின்றன. சூழ்நிலையோடு இப்பொருள்கள் ஒன்றியே காணப்படுகின்றன. ஆனால் அதனை இரண்டு பாத்திரங்களில் எடுத்து ஒன்று சேர்த்தால், கலவை தெளிவிழந்து மங்கலாகும். சிறியனவற்றைப் பெரிதாக்கிக் காட்டும் 'மைக்ராஸ்கோப்' பின் வழியே அவற்றைப் பார்த்தால் அவை கரைசலுக்கு வெளியே தனித் துளிகளாகப் பிரிந்து வந்திருப்பதைக் காணலாம்.

இதைப்போலவே நீரில் கரைந்திருக்கும், உயர்ந்த கூட்டணு எடையுள்ள புரதங்களும் பிரிந்து வருவதைக் காணலாம். அக் கரைசல்களை ஒன்று சேர்த்தால் தயிர் போலப் புரதம் கரைசலி னின்றும் சிலவிடங்களில் பிரிந்து வருவதைக் காணலாம். இத்துளிகளை "கோயசர்வேட்" என்று அழைக்கிறோம். (லத்தீன் மொழியில் இதன் பொருள் கூடக்குவிவது என்பது) பல ஆய்வுக்கூடங்களில் இதுபோன்ற சோதனைகள் நிகழ்த்தி

---

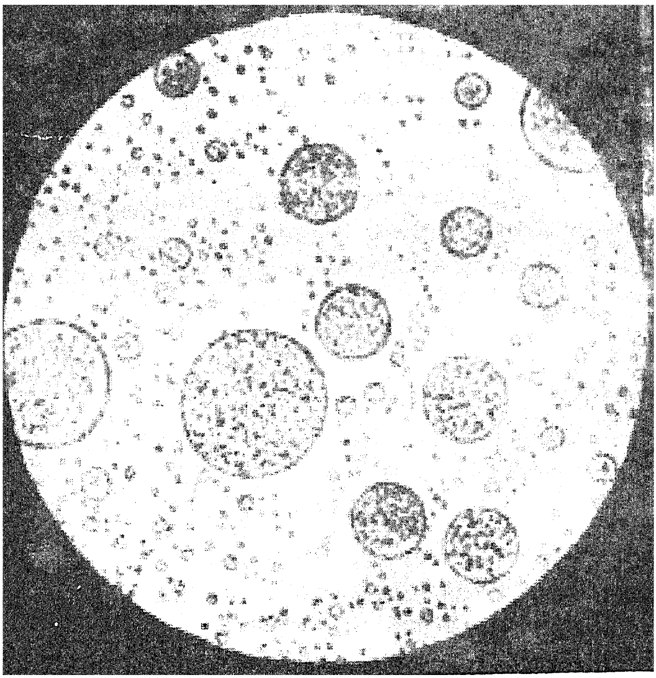
* கரையாத பொருள் ஒரு கரைசலில் உண்டானால் அது கரைசலிலிருந்து வெளிப்படும் உருவத்துக்கு வீழ்படிவம் என்று பெயர்.

ஆராய்கிறார்கள். **பங்கன்பர்க் யாங், குருயூட்**, மாஸ்கோ சர்வகலாசாலை, ஆகிய ஸ்தாபனங்களிலுள்ள ஆய்வுக் கூடங் களில் இச்சோதனைகள் நடைபெறுகின்றன. இச்சோதனை களால் நாம் தெரிந்துகொள்பவை எவை? கோயசர்வேட் துளிகள் புரத முழுவதையும் வெளிக்கொணர்ந்து விடுகின்றன. தெளிவான கரைசலில் தண்ணீர் மட்டுமே மிஞ்சுகிறது. கோயசர்வேட் துளிகளில் புரதத்தோடு சிறிதளவு நீரும் உண்டு. இவை தண்ணீரோடு இரண்டறக் கலவாமல் தனித்து நிலவும் தன்மையுடையவை.

இதே பண்பு உயிருள்ளவற்றிலுள்ள 'புரோடோ பிளாஸம்' என்ற உயிர்ச்சத்துக்கும் உண்டு. ஒரு தாவரத்தின் ஜீவ அணுவை நசுக்கி அதனுள்ளிருக்கும் புரோடோ பிளாசத்தை தண்ணீரினுள் ஊற்றினால் அது நீரில் கரையாது. சிறுசிறு பந்துக்களைப்போல அவை நீரின்மீது மிதக்கும். செயற்கையில் செய்யப்பட்ட கோயசர்வேட்டுக்கும், இயற்கையில் உண்டான புரோடோ பிளாசத்திற்கும் உள்ள இந்த ஒற்றுமை மிக முக்கியமானது. புரோடோ பிளாசம் கோயசர்வேட் தன்மையோடுதானிருக் கிறது என்பதை சமீபகால ஆராய்ச்சி உறுதிப்படுத்துகிறது. செயற்கை கோயசர்வேட்டைவிட அதன் அமைப்பு சிக்க லானது. புரோடோ பிளாசத்தில் பல குழம்பு போன்ற பொருள்கள் உள்ளன. கோயசர்வேட்டில் இரண்டே இரண்டு பொருள்கள்தானிருக்கும். ஆனால் கோயசர்வேட்டைப் பற்றிய ஆராய்ச்சிகளின் மூலமாகத்தான் புரோடோ பிளாசத்தின் தன்மைகளை அறிந்துகொள்ளமுடிகிறது. கோயசர்வேட்டுகள் திரவ நிலையி லிருப்பினும், அவற்றிற்குக் குறிப்பிட்ட வடிவம் இருக்கிறது. அவற்றின் கூட்டணுக்களும் குழம்பு போன்ற பொருள்களும் ஒழுங்கற்ற முறையில் அல்லாமல், குறிப்பிட்ட தூர இடை வெளியில் ஒழுங்கான முறையில் இணைக்கப் பட்டுள்ளன.

சில கோயசர்வேட் துளிகளில், கூட்டணு இணைப்பு முறையை மைக்ராஸ்கோப்பின் மூலம் பார்த்து அறிந்து கொள்ளலாம். ஆனால் அவ்விணைப்பு நிலையானதல்ல. இவ்விணைப்பைச் சாத்தியமாக்குகிற சக்திகள் இருக்கும் வரைதான் அவ்விணைப்புகள் நிலைக்கும். அப்புறம் குலைந்து

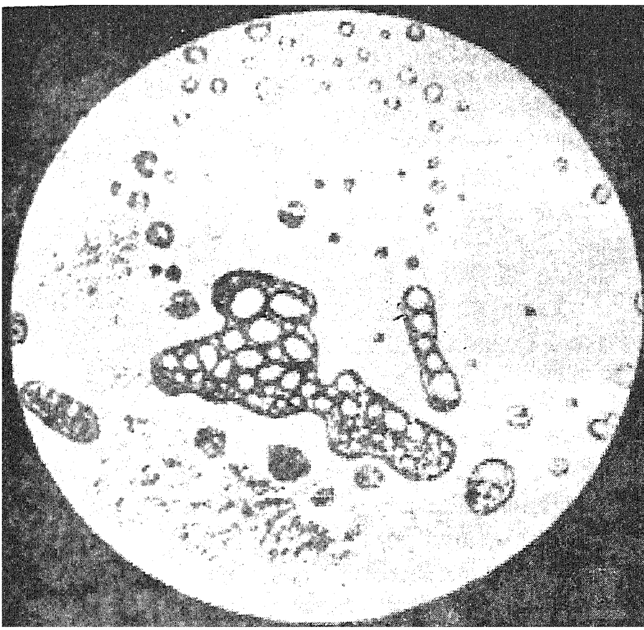
விடும். அப்புறம் தண்ணீரின் மேற்பரப்பிலுள்ள 'நிலை மின்சார' சக்திக்கு ஏற்றவாறு வேறு இணைப்பு தோன்றும். சில வேளைகளில் சக்தி மாறுதல்களின் காரணமாக கோயசர்வேட் சிதைந்து கூட்டணுக்களாகப் பிரிந்து விடுதலும் உண்டு. அப்படிச் சிதைந்தால் அவை கூட்டணுக்களாகி நீரோடு கலங்கு



ஒன்றியிருக்கும். வடிவமிழந்து விடும். சில வேளைகளில் கோயசர்வேட், திரவ நிலையினின்றும், திட நிலைப் பொருளாக மாறி மேலும் சிக்கலான அமைப்புப் பெற்று ஸ்திரமானதாக மாறிவிடும். இம் மாறுதல்களுக்குக் காரணங்கள் இரண்டு. ஒன்று, அவற்றினுள் நிகழும் இரசாயன மாறுதல்கள். மற்றொன்று சூழ்நிலையில் நிகழும் மாறுதல்கள்.

முதன்முதலில் பிரிந்து தனித்து நிற்கும் இணைப்பு முறையை, ஆரம்ப கட்டத்தில் இப்பொருள்களிடம் காண்கிறோம். இவ்விணைப்புதான், கோயசர்வேட்டுகளின் பல ஆச்சரியமான தன்மைகளனைத்தையும் நிர்ணயிக்கிறது. இக்

கோயசர்வேட் துளிகள் தங்கள் பக்கத்திலிருக்கும் கரை பொருள்களைக் கரைசலினின்றும் உறிஞ்சிக் கொள்ளும் தன்மை படைத்தவை. பல சாயங்களை கரைசலில் சேர்த்தால், அவற்றினுள்ளிருக்கும் கோயசர்வேட்டுத் துளிகளும் அந் நிறமடைவதைக் காணலாம்.



கோயசர்வேட் துளியினுள் ரசாயன மாறுபாடுகள் நிகழ்ந்து கொண்டேயிருக்கின்றன. அத்துளிகளால் பாதிக்கச் செய்யும். அதன் விளைவாக இம்மாறுதல்களைப் பாதிக்கச் செய்யும். அதன் விளைவாக துளிகள் பெரிதாகலாம். எடையில் கூடலாம். ரசாயன அமைப்பிலும் மாறுதல் அடையலாம். புதிய ரசாயன மாறுதல்கள் அவற்றினுள் நிகழலாம். எத்தகைய மாறுதல்கள் நடக்கும், எவ்வளவு வேகத்தில் நடக்கும் என்பவை இத் துளிகள் பௌதீக-ரசாயன அமைப்பைப் பொறுத்தவை. பலவகையான துளிகளில் இவை பல்வேறு விதமாக இருக்கும்.

கோயசர்வேட்டுகளின் பண்புகளைப் பற்றித் தெரிந்து கொண்ட பின்னர் நாம் புராதன உலகத்தின் மேற்பரப்பில்

கடலினுள் உண்டான புரதப் பொருள்கள் என்ன ஆகியிருக்க வேண்டும் என்று கவனிக்கலாம். இப்பொருள்கள் தற்காலப் புரதங்களைப் போலவே பக்கவாட்டில் தொடர்களை உடையவை. அத்தொடர்களுக்குத் தனித்தனியான பண்புகள் உண்டு. மேல் வருணித்தபடி, புரதப் பொருள்களுக்குள் இணைப்பு உண்டாயிற்று. பல அணுக்கூட்டுகள் இணைந்து 'கூட்டுக் குவிதல்' தோன்றிற்று. பலவகையான புரதப் பொருள்கள் ஒன்றுக்கொன்று வித்தியாசமானவை. சமுத்திரத்தில் குறிப்பிட்ட இடங்களில் கோயசர்வேட் துளிகள் தோன்றுவது தவிர்க்க முடியாததாயிற்று. அந்நிலைமைகள் கடலில் தோன்றின. இருவிதமான உயர்ந்த கூட்டணு எடையுள்ள சேதனப் பொருள்களின் கரைசல்களைச் சேர்த்தால் அவையுண் டாகுமென்று முன்னால் விவரித்தோம். அத்தகைய பல சேதனப் பொருள்களின் கரைசல்கள் கடலில் இருந்தமையால் யாரும் சேர்க்காமலேயே கோயசர்வேட்டுத் துளிகள் தோன்றின.

கடலில் பெருங்காயம் கரைத்ததுபோல் என்று சொல்வார் களே, அதுபோல மிகக் குறைந்த அளவு சேதனப் பொருள்கள் நீரில் கரைந்திருந்தபோதிலும், கோயசர்வேட் தோன்றுவது தடைபடவில்லை. இன்றும் கடலில், கடல் பிராணிகளின் உடல்கள் அழுகுவதால் மிகக் குறைந்த அளவிலேயே சேதனப் பொருள்கள் உண்டாகின்றன. அப்பொருள்கள் பெரும்பாலும் கடலிலுள்ள நுண்ணுயிர்களுக்கு இரையாகின்றன. சிறிதளவு சேதனப் பொருள்கள் கடலாழத்தில் நீரில் கலந்து கரைந்திருக் கின்றன. கடல் ஆழத்தில் கிடக்கும் சேற்றைச் சோதித்தால், கோந்து போன்ற பொருள்கள் கிடைக்கின்றன. சிக்கலான கோயசர்வேட்டுகள், மிகக் குறைந்த அளவு சேதனப் பொருள்கள் நீரில் இருந்தாலும் உண்டாகக்கூடும். அவை உண்டாக நுண்ணுயிர்களின் இடையீடு தேவையில்லை.

புரதங்களைப் போன்ற சேதனப் பொருள்களின் ரசாயன வினையால் கோயசர்வேட்டுகள் கடலில் தோன்றியிருக்க வேண்டும். உயிரின் தோற்றத்துக்கு அவசியமான இம் மாறுதல்கள் பொருள்களின் பரிணாம மாற்றத்தில் மிகவும் முக்கிய மானது. அது தோன்றுமுன் சூழ்ந்திருக்கும் கரைசலோடு சேதனப் பொருள்கள் இரண்டறக் கலந்திருந்தன. சமமாக

வியாபித்திருந்தன. அணுக்கூட்டுகள் சிலவிடங்களில் குவிந்து சூழ்ந்திருக்கும் கரைசலினின்றும் வெளிப்பட்டு குறிப்பிட்ட வடிவத்தோடு இயங்கும் தன்மையே கோயசர்வேட்டுகளின் சிறப்புத்தன்மையாகும். ஒவ்வொரு கோயசர்வேட்டுத் துளிக் கும் தனித்தன்மையிருக்கிறது. சூழலிலிருந்து அது தனித்து நிற்கிறது. அப்படி நிற்பினும் அது சூழ்நிலையோடு உறவு கொண்டிருந்தது. இவ்வுறவு முரண்பாட்டு மாறுதல் உறவுகளாக இருந்தன. இந்தத் தன்மைதான் (Ciaelectical Unity) பூமியில் உயிர்கள் தோன்றி வளர்வதற்கான தீர்மானமான அம்சமாகும். சேதனப் பொருள்களுக்கு கோயசர்வேட் தோன்றிய பின்னரே குறிப்பிட்ட அமைப்பு உண்டாயிற்று. அது தோன்றுமுன் கரைசலில் கூட்டணுக்கள் பல்வேறு அசைவுகளை உடையனவா யிருந்தன. கோயசர்வேட் துளியில் இவ்வசைவுகள் ஒழுங் காயின. எனவே அமைப்பின் ஆரம்ப விஷயங்கள் தோன்றின. அந்த அமைப்பு வளர்ச்சி பெற்ற அமைப்பாக இல்லை என்பது உண்மையே. இம்மாறுதல்களைக் கட்டுப்படுத்தும் புதிய விதிகளும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. தற்கால புரோட்டோ பிளாசம் என்னும் உயிர்ச்சத்தின் மாறுதல்களுக்கும் இவ்விதிகள் பொருந்தும். புரோட்டோபிளாசத்தின் உட்பொருள்களுக்கும் நமது கோயசர்வேட்டுகளின் உயிர் பொருள்களுக்கும் சில ஒருமைப்பாடுகள் உள்ளன.

மேற்கூறிய காரணங்களால் இத்துளிகளை (கோயசர்வேட் துளிகளை) உயிருள்ளனவென்று கருதலாமா? முடியாது. புரோட்டோபிளாசம் அல்லது உயிர்ச்சத்து இவற்றைவிட சிக்கலானதும் நுண்மையானதுமான அமைப்புடையது என்பது மட்டுமல்ல இயற்கையாகவோ, அல்லது செயற்கை முறை யிலோ கிடைத்த கோயசர்வேட் துளிகள் குறிப்பிட்ட சூழ்நிலையில் உயிர் வாழ்க்கையின் நிகழ்ச்சிகளை நடத்து மளவுக்குத் தகுதியான உள்ளமைப்பு உடையதாக இல்லை. அத்தகைய உள்ளமைப்பு புரோட்டோ பிளாசத்துக்கும், வேறு உயிருள்ளன எல்லாவற்றிற்கும் இருக்கிறது. இவ்வாறு சூழ்நிலைக்கு ஏற்ப மாற்றமடைவது ரசாயன விதிகளை மட்டும் பொறுத்ததல்ல. உயிர் வாழ்க்கை தோன்றியது முதல் பொருள் களின் பரிணாமத்தில் உயிர் நூல் விதிகளும் செயல்படத் தொடங்கின.

அத்தியாயம் - 5

புரோட்டோபிளாசத்தின் அமைப்பு

பொருள்களின் பரிணாமத்தைப்பற்றி மேலும் அறிந்து கொள்ள, உயிருள்ள பொருள்களின் அடிப்படைப்பகுதியான புரோட்டோபிளாசத்தின் அமைப்பைப்பற்றிச் சிறிதளவாவது நாம் தெரிந்துகொள்ளவேண்டியது அவசியம்.

19-ஆம் நூற்றாண்டின் இறுதியிலும் இந்நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்திலும் உயிருள்ளன யாவும் மிகவும் சிக்கலான அமைப்புடைய உயிருடைய இயந்திரங்கள் என்று விஞ்ஞானிகள் நம்பினர். புரோட்டோபிளாசம், ஒளிக்கதிர்களைப் போன்ற 'கயிறு' களால் இணைக்கப்பட்ட திடப்பொருள் என்று அவர்கள் விளக்கினர். இயந்திரத்தின் வேலை சக்கரங்கள், அசையும் தண்டுகள் இவைப் பொருத்தப்பட்டுள்ள அமைப்பைப் பொறுத்திருப்பதுபோல புரோட்டோ பிளாசத்திலும் அதன் பகுதிகள் பரஸ்பரம் தொடர்பு படுத்தப்பட்டிருக்கும் விதமே உயிரின் சிறப்பான தன்மையென்றும் புரோட்டோபிளாசத்தின் அமைப்பைக்குறித்த ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் அதனை நன்றாக அறிந்து கொண்டால் உயிரின் ரகசியத்தை அறிந்துகொள்ளலாம் என்று அவர்கள் கருதினர்.

இத்தகைய யாந்திரீகமான கண்ணோட்டம் தவறென்பதை செயல்முறை ஆராய்ச்சி நிரூபித்தது. மிகவும் சிக்கலான அமைப்புடைய இயந்திரத்தோடுகூட புரோட்டோபிளாசத்தை ஒப்பிடுவது தவறாகும். ஏனெனில் அதில் அத்தகைய அமைப்பு இல்லை புரோட்டோபிளாசத்தில் உள்ள பொருள்கள் திரவநிலை யிலுள்ள பொருள்களாகும். புரதங்கள், கொழுப்புகள் போன்ற உயர்ந்த அணுக்கூட்டு எடையுள்ள

பொருள்களைக் கொண்ட கோயசர்வேட் துளிகள் அதனுள் உள்ளன. நார் போன்ற துணுக்குகளும், புரத அணுக் கூட்டுகளும், கோயசர்வேட் பொருளில் மிதக்கின்றன. இத்துணுக்குகள் அளவில் சிறியன. மைக்ராஸ்கோப் வழியாகப்பார்த்தாலும் தெரியாது. அதன் வழியாகப் பார்த்தால் தெரியக்கூடிய சில பொருள்களும் உண்டு. நியூக்ளியம், பிளாஸ்டிட் என்ற வகையான, குறிப்பிட்ட அமைப்பும், புரதம் முதலிய கூட்டணுக்களால் ஆகியதுமான பொருள்களை புரோட்டோபிளாசத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கலாம்.

எத்தனையோ சிக்கலான உள்ளுறவுகளின் வெளி உருவமே புரோட்டோபிளாசம். அது மாறும் அமைப்புடையது. உயிர் நிகழ்ச்சிகளின் இத்தன்மை மிகமுக்கியமானது. இயந்திரத்தின் அமைப்பிலுள்ள திட்டத்தோடு இதன் அமைப்பை ஒப்பிட முடியாது. அவ்விரண்டும் ஒவ்வொரு அம்சத்திலும் வேறுபடு கின்றன.

இயந்திரத்தின் தனிப் பகுதிகள் இடைவெளியில் எவ்வாறு அசைகின்றன என்பதைப் பொறுத்து இயந்திரத்தின் முழு வேலையும் நிர்ணயிக்கிறது. பகுதிகளின் இணைப்புதான் இயந்திரத்தின் சிறப்பான அம்சம். உயிர் நிகழ்ச்சிகள் இயந்திர அசைவுகளினின்றும் முற்றிலும் வேறுபடுபவை. முதன் முதலில் புரோட்டோபிளாசத்தினுள் அதன் பல பகுதிகளிடையே ரசாயனமாறுதல்கள் நிகழ்ந்துகொண்டேயிருக்கின்றன. பகுதிகளுக்கிடையே இடைவெளியில் உள்ள இணைப்பு இயந்திரங்களில் முக்கியமாயிருப்பதுபோல புரோட்டோபிளா சத்தில் முக்கியமானதல்ல. அதனுள் நடக்கும் ரசாயன மாறுதல்களில் முதலில் நடப்பது எது, அடுத்து நடப்பது எது என்ற கால இடைவெளி வரிசையே சிறப்பான அம்சமாகும். அம்மாறுதல் கள் அனைத்தின் முழுமையே, உயிருள்ளனவற்றை நிலைத் திருக்கச் செய்கிறது.

யாந்திரீக வாதிகளின் கருத்திலிலுள்ள தவறு என்ன? (உடலினுள் காணப்படும் நிகழ்ச்சிகளை இயந்திரத்தின் பகுதிகளுக்கு முழுதும் ஒப்பிடுபவர்கள்) யாந்திரிக வாதிகள்,

புரோட்டோபிளாசத்தையும் அதன் அமைப்பையும் இயந்திரத்தின் அசைவு நிகழ்ச்சிகளோடு ஒப்பிடுகிறார்கள். இவற்றிடையே உள்ள வேறுபாடுகளை அவர்கள் ஒப்புக் கொள்வதில்லை. இயந்திரத்திலுள்ள பகுதிகளின் இடை வெளியமைப்பைப் போலத்தான், புரோட்டோபிளாசத்தின் அமைப்பும் என்று அவர்கள் கருதுகிறார்கள். முன்கூறியதுபோல இடைவெளி மட்டுமல்லாமல் காலத்தையும் கருதி அமைப்பை மனதில் கொள்ளவேண்டும். உதாரணமாக ஒரு பொதுக் கூட்டம் என்றால், கேட்பவர்களெல்லாம் வரிசையாக அமர்வது மட்டுமல்லாமல், ஒரு குறிப்பிட்ட நிகழ்ச்சிக் குறிப்பைப் பின்பற்றி முன், பின்னாக பேச்சுகள் அமைவதும் முக்கிய மல்லவா?

இயந்திரத்தைப் பொறுத்தவரை இடைவெளியில் பகுதிகள் பொருத்தப்படுவதே மிகவும் முக்கியமானது. ஆனால் சங்கீதத் தில் காலம் முக்கியமானது. காலத்தில் கூடுதல் குறைதல் இன்றி ஒரு குறிப்பிட்ட வகையில் ஒலிகள் இணைந்தால்தான் அது இசையாகும். சிறிதளவு கால அளவு மாறினும், இசையின் இனிமை கெட்டுபோகும். இவ்வாறு ஒவ்வொரு அமைப்பிலும் இடைவெளி, அல்லது அமைப்பு முக்கியத்துவமடைகிறது.

சிக்கலான உள்ளமைப்பு புரோட்டோபிளாசத்தின் அமைப்பில் முக்கியமானதுதான். ஆனால் புரோட்டோபிளா சத்திலுள்ள நிகழ்ச்சிகளின் முன்பின் வரிசையும், ரசாயன நிகழ்ச்சிகளின் முழுமையான விளைவுகளுமே அதைவிட முக்கியமானது. தாவரம், காய்கறி, நுண்ணுயிர் ஆகிய எந்த உயிருள்ளதும், புதிய துணுக்குகளை சூழலினின்றும் பெற்ற, தன்னுள்ளிருந்து வெளிவிடும்வரைதான் உயிரோடிருக்கிறது. இப்பொருள் மாற்றத்தோடு சேர்ந்து, சக்திமாற்றமும் நிகழ்கிறது. சூழலினின்றும் பல்வேறு கூட்டுப் பொருள்கள் உயிருள்ளன வற்றினுள் நுழைகின்றன. அவை அதனுள் பல மாறுதல்களடை கின்றன. உயிருள்ளனவற்றின் உடலில் என்ன பொருள்களால் உண்டாக் கப்பட்டிருக்கின்றனவோ, அப்பொருள்களாக அவை மாறுகின்றன. இதற்குத்தான், 'சீரணம்' என்று பெயர். இதனோடு

சேர்ந்தாற்போல் இதற்கு எதிரிடையான மாறுதலும் நிகழ்ந்து கொண்டேயிருக்கின்றன. உயிருள்ளனவற்றிலுள்ள கூட்டுப் பொருள்களும் மாறாமல் நிலையாக இருப்பதில்லை. அவை சிதைகின்றன. அது மெதுவாக நடக்கலாம்; அல்லது விரைவாக நிகழலாம். புதிதாக உடலில் சீரணமாக பொருள்களை கிரகித்துக் கொண்டு, சிதைந்த பொருள்கள் நீக்கப்படுகின்றன. சூழலினுள் செலுத்தப்படுகின்றன.

உயிருள்ளனவற்றினுள்ளிருக்கும் பொருள்கள் மாறாமல் இருப்பதில்லை. அவை சிதைந்தும், புதிய பொருள்களால் ஈடுகட்டப்பட்டும் வருகின்றன. இத்தகைய ரசாயனக் கூட்டு மாறுதல்களும், சிதைவு மாறுதல்களும் இடைவிடாமல் நிகழ்கின்றன. அவை ஒன்றிற்கொன்று நெருங்கிய தொடர் புடையவை.

ஒரு நீரோடையின் சலனத்துக்கு நமது உடலினுள் காணப் படும் இயக்கத்தை ஒப்பிடலாம் என்று புராதன கிரேக்கத் தத்துவ ஞானி ஹிராக்ளிடஸ் கூறினார். பல துளிகளின் இயக்கத்தின் இயக்கச் சமநிலையைத்தான் நாம் நீரோட்டமாகக் காண்கிறோம். அதுபோலவே பல நிகழ்ச்சிகளின் விளைவுகளின் முழுமையின் வெளித்தோற்றமே உயிர்ப்பிராணிகளின் வாழ்க்கை. அசேதனப் பொருள்களின் இயக்கத்தோடு இவற்றை ஒப்பிடக்கூடாது. நீரோட்டத்தில், நீர் அசைகிறது. குறிப்பிட்ட வேகத்தில் அணுக்கூட்டுகள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாக வருவதே நீரோட்டம். இவ்வியக்கத்தைத் தடைசெய்தால் நீரோட்டமும் நின்றுவிடும்.

ஒவ்வொரு பிராணியும் ஓர் இயங்கும் திட்டமே. சூழலிலிருந்து உட்கிரகிக்கப்படும் பொருள்கள் பல மாறுதல் களடைந்து உடலினுள்ளேயே, அதனை அமைக்கும் பொருள் களாக மாற்றப்படுகின்றன. உயிர்நிலை கொள்ளும் வரை பிராணிகளுள் இம்மாறுதல் நிகழுகிறது. சேதனப் பொருள்களின் பௌதீக மாற்றங்களுக்கும், இதற்கும் வேறுபாடு உண்டு. அது மேலே குறிப்பிடப்பட்டது. இந்த இடைவிடாத கூட்டு-சிதைவு

நிகழ்ச்சிகள்தான் பிராணிகளின் உடலில் நிலைத்திருக்கும் தன்மையை ஏற்படுத்துகின்றன.

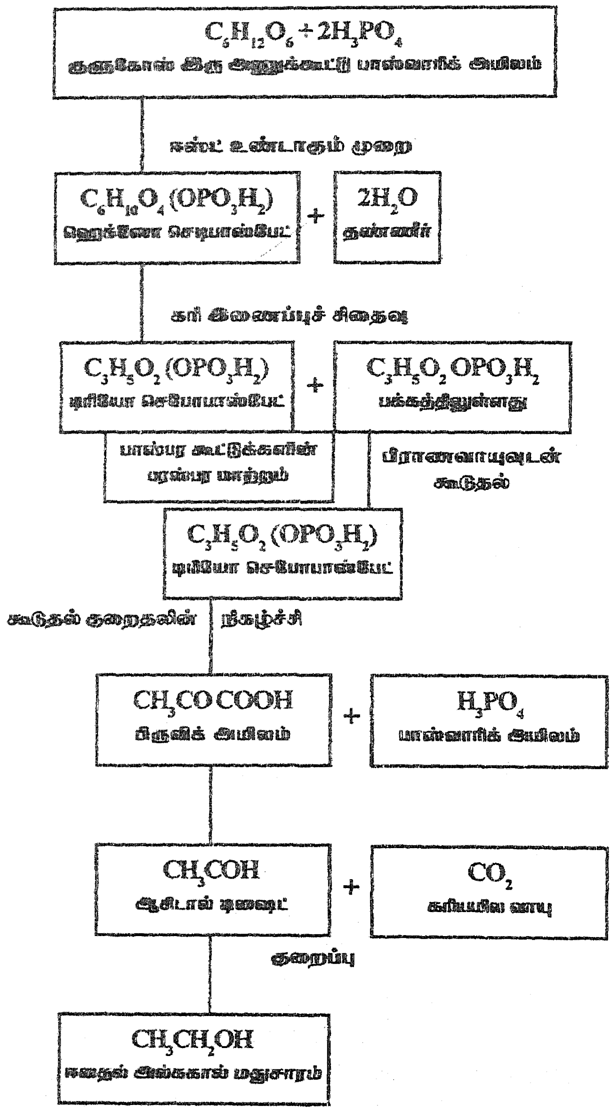
சீரணம் அல்லது உயிரினுள் நிகழும் கூட்டு மாறுதல்கள் எளிதான சிறு மாறுபாடுகளே. அவையாவன: பிராணவாயு வோடு கூடுதல், (Oxidation), குறைதல் (Reduction), நீரோடு சேர்ந்து நிகழும் இரட்டைச் சிதைவு (hydrolzis), சுருக்கம் (consdensation), (இது முன்பே குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது) புரோட்டோபிளாசத்தின் சிறப்பான தன்மையென்னவெனில், இம்மாறுதல்கள் யாவும் குழப்பமான வகையில் நிகழாமல் ஒரு குறிப்பிட்ட வரிசைக் கிரமத்தில் நிகழ்கின்றன.

நமக்குத் தெரிந்த எல்லா உயிர்களிலும் இத்தகைய ஒழுங்குமுறையே உயிருக்கு ஆதாரமாக உள்ளதாகக் காணப்படு கிறது. உதாரணமாக சர்க்கரையோடு 'யீஸ்ட்' (yeast) என்ற நுண்ணுயிர்களைச் சேர்த்தால் சர்க்கரை, அவ்வுயிர்ப் பிராணி களுள் நுழைந்து, அவற்றினுள் வரிசையாகப் பல மாறுதல்களை யடைந்து கடைசியில் மது சாரமாகவும், கரியமில வாயுவாகவும் மாறுகிறது. இம் மாறுதல்களின் வரிசையை எதிர்புறம் குறியீட்டுப் பட்டியலில் காண்க.

குறிப்புப் படத்தில் காட்டியபடி யீஸ்ட் ஜீவ அணுக்களில் மாறுதல்கள் நடக்கின்றன. இத்தொடரில் ஏதாவது ஒரு நிகழ்ச்சி விட்டுப்போயினும், அல்லது நிகழும் வரிசையை மாற்றினாலும் முடிவில் மதுசாரம் விளைவுப் பொருளாகக் கிடைக்காது. உதாரணமாக லாக்டிக் அமில நுண்ணுயிர்கள் சர்க்கரையை வேறு விதத்தில் மாற்றிக் கடைசியில் லாக்டிக் அமிலம் என்னும் புளிக்கும் வஸ்துவை அளிக்கின்றன.

புரோட்டோ பிளாசத்தில் உண்டாகும் பலவகைப் பொருள்கள் உண்டாகும் விதத்தை ஆராய்ந்து அவை உடனடி யாக உண்டாகாமல், பல தொடர்ச்சியான ரசாயன வினைகளின் விளைவாக உண்டாவதை விஞ்ஞானிகள் நிரூபித்துள்ளார்கள். ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளை ஜீவ அணுக்கள் தம்முள் உண் டாக்க

மதுசாரம் ஏற்படும் வகை



நூற்றுக்கணக்கான, அல்லது ஆயிரக்கணக் கான சுலபமான மாறுதல்கள் நடக்க வேண்டும். அவை மேலே விளக்கியுள்ளபடி வரிசையாகவும் குறிப்பிட்ட ரசாயன விதிகளுக்குட்பட்டும் நிகழ்கின்றன. இந்த வரிசையும், ஒழுங்குமே புரோட்டோ பிளாசம் நிலைகொள்வதற்குக் காரணமாகும்.

கூட்டுப் பொருள், எவ்வளவுக்கெவ்வளவு சிக்கலான அமைப்புடையதோ, அவ்வளவுக்கவ்வளவு எண்ணிக்கையில் அதிகமான ரசயான நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறும். இவை வரிசை யாகவும், ஒழுங்காகவும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் அமினோ அமிலங்களினின்றும், புரதங்கள் தயாரிக்கப் பல தனித்தனியான வரிசையான நிகழ்ச்சிகள் நடைபெறவேண்டும். உயிருள்ள புரோட்டோபிளாசம், அமினோ அமிலங்களின் ஒழுங்கான அமைப்பு காரணமாகவும் அவற்றின் ரசாயன நிகழ்ச்சித் தொடரில் மிகவும் நிர்ணயமான பரஸ்பரத் தொடர்பும், முன்பின் வரிசையுமிருப்பதாலும், சிறந்த அமைப்புடையதா கிறது.

இம்முறையில் தோன்றுகிற, புரதத் துணுக்குகள் ஒன்றுகூடி பெரிய அணுக்கூட்டுத் தொகுப்புகளாகின்றன. பின்பு அவை புரோட்டோபிளாசத்தின் கூட்டணியில் இருந்து வேறாகி வீழ்படிவாக வெளிவருகின்றன. இத்தொகுப்புகளை மைக்ராஸ் கோப் என்ற கருவியின் மூலம் காணலாம். இவை தாமே விரைவாக இயங்கக்கூடியவை. புரோட்டோபிளாசத்தின் அமைப்புடையவை. புரோட்டோபிளாசத்தின் ரசாயன அமைப் பும் அதன் உள்ளமைப்பும், உயிருள்ளவைகளுள் நிகழும் ரசாயன மாறுதல்களின் வரிசையைப் பொறுத்த ஒரு தோற்றமே.

புரோட்டோபிளாசத்தின் அமைப்பின் சிறப்பான தன்மையை நிர்ணயிக்கும் காரணம் எது? அவ்வமைப்பின் ஒழுங்கிற்குக் காரணமாயுள்ள சக்தி எது? பொருளுக்கு வெளியே, அத்துடன் தொடர்பற்ற ஏதோ ஒரு சக்திதான் காரணம் என்று கருத்துமுதல் வாதிகள் கருதுவது

சரியல்லவென்று ஆராய்ச்சிகள் முடிவு கூறுகின்றன. உயிருள்ள புரோட்டோபிளாசத்தில் நடக்கும் ரசாயன நிகழ்ச்சிகளின் வேகம், திசை, பரஸ்பரத் தொடர்பு ஆகிய யாவும் (இவைதான் நிகழ்ச்சிகளின் ஒழுங்கை நிர்ணயிக் கின்றன.) அதனுள் நிலவும் ரசாயன பௌதீக உறவுகளைப் பொறுத்திருக்கிறது என்பது ஐயத்துக்கிடமின்றி நிரூபிக்கப் பட்டிருக்கிறது.

புரோட்டோபிளாசத்தை உண்டாக்கும் ரசாயனப் பொருள் களின் ரசாயனத்தினால்தான் இத் தன்மைகள் அதற்கு ஏற்படு கின்றன. அப்பொருள்கள் எவை, அவற்றின் தன்மைகள் யாவை, என்பதை முன் அத்தியாயங்களில் விவரித்தோம். இப்பொருள் களின் ரசாயனத்திறன் அபாரமானது. அவை பல வேறுபட்ட நிகழ்ச்சிகளை உண்டாக்க முடியும். ஆனால் அப்பொருள்கள் மிகக் குறைந்த வேகத்தில்தான் வினை நிகழ்த்துகின்றன. சில வேளைகளில் வினை முற்றுப்பெற மாதங்கள், அல்லது வருடங் களாகலாம். எனவேதான், இவ்வினைகளைத் துரிதப்படுத்த ரசாயனிகள், அமிலங்கள் காரங்கள் போன்ற பொருள்களை உபயோ கிக்கின்றனர்.

இவ்வாறு ரசாயன வினைகளைத் துரிதமாக நடத்த உதவுகின்ற பொருள்களுக்கு "வினை ஊக்கிகள்" (catalysts) என்று பெயர். நிகழ்ச்சிகளை ஊக்குவிக்க அவை அடிக்கடி பயன் படுத்தப்படுகின்றன. வினை செய்யும் பொருள்களோடு, மிகச் சிறிய அளவில் வினை ஊக்கியைச் சேர்த்தால் அது வியக்கத்தக்க அளவில் வினையைத் துரிதப்படுத்துகிறது. வினை ஊக்கி, வினை நிகழ்ச்சியின்போது அழிந்துபோவதில்லை; இறுதியில் முன்பி ருந்தபடி, அதே அளவில் மிஞ்சுகிறது, மிகுந்த அளவு பொருள் களை ரசாயன மாற்றமடையச் செய்ய, மிகக்குறைந்த அளவு வினை ஊக்கிகள் போதும். இம்முறையை ரசாயன மாற்றங்களில் அதிகமாகப் பயன்படுத்துகிறார்கள். உலோகங்கள், உலோக ஆக்சைடுகள், உப்புகள், இன்னும் பல சேதன, அசேதனக் கூட்டுப்பொருள்கள் எல்லாம் வினை ஊக்கிகளாகப் பயன்படு கின்றன.

தாவரங்களிலும், பிராணிகளின் உறுப்புகளிலும் ரசாயன வினைகள் மிகவும் வேகமாக நடைபெறுகின்றன. அவ்வாறு வேகமாக நடைபெறாவிட்டால் உயிர்ப்பிராணிகள் வேகமாக அபிவிருத்தியடைவது சாத்தியமாயிராது. புரோட்டோபிளா சத்தினுள் வேகமாக மாறுதல்கள் நடைபெறுவதற்குக் காரணம், உயிருள்ளவைகள் உற்பத்தி செய்கிற வினை ஊக்கிகள் அதனுள் ளிருப்பதுதான். அவற்றிற்கு **'என்ஸைம்'**கள் என்று பெயர்.

நீண்ட நாட்களுக்கு முன்பே 'என்ஸைம்' கள் கண்டுபிடிக் கப்பட்டன. விஞ்ஞானிகளின் கவனத்தை அவை நெடுநாளா கவே கவர்ந்துள்ளன. உயிருள்ள புரோட்டோபிளாசத்திலிருந்து அவற்றை நீர் கரைசலாகவோ, கரையக்கூடிய பொடியாகவோ பெறலாமென்று விஞ்ஞானிகளுக்குத் தெரியும். ஸ்படிக ரூபத்தில் அவற்றைத் தயாரித்து, அவற்றின் ரசாயனப் பண்புகளையும் ரசாயனிகள் அறிந்துள்ளார்கள். எல்லா என்ஸைம்களும், சுத்தமான புரதங்களாகவோ, அல்லது வேறு பொருள்களோடு கூடிய புரதங்களாகவோ காணப்படுகின்றன. அவை செய லாற்றும் தன்மையில் அசேதன வினை ஊக்கிகளை ஒத்திருக் கின்றன. வினைத்திறன் வலிமையில் மட்டும் என்ஸைம்கள் அவற்றினின்றும் வேறுபடுகின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட வினையை ஊக்குவிக்கும் அசேதன வினை ஊக்கிகளிடையே லட்சம் அல்லது கோடி மடங்கு அவை வேகமுள்ளவையாக இருக்கின்றன. இவ்வகையில் அவை அதிசயமான பொருள்கள். சேதனப் பொருள்களிடையே நிகழும் ரசாயன வினைகளை ஊக்குவிக்க 'என்ஸைம்கள்' என்ற புரதங்கள் மிகவும் சக்தி வாய்ந்த, உபயோககரமான பொருள்கள்.

புரதங்களின் வினை ஊக்கும் இயல்பு மிகவும் திட்டவட்ட மானது. (ஒவ்வொரு என்ஸைமும் குறிப்பிட்ட ஒரு வினையை மட்டும் ஊக்குவிக்கும்) சீரண வினைகள் நிகழும்போது சேதனப் பொருள்கள் என்ஸைமிலுள்ள புரதத்தோடு சேர்ந்து முதன்முதலில் ஒரு கூட்டுப் பொருளாகின்றன. அக்கூட்டுப்

* இவை எச்சில், ஜீரண நீர் இவற்றுள் உள்ளன. குறிப்பிட்ட பொருள் மற்றொரு பொருளாக மாற உதவுகின்றன.

பொருளில் உள்ள சேதனப் பொருளை வேறொரு பொருளாக மாற்றிவிட்டு என்ஸைம் மீண்டும் தன்னியற்கையான தன்மையைப் பெறுகிறது. மேலும் மேலும் சேதனப் பொருள் களை அது இத்திசையில் மாறுதலடைய ஊக்குவிக்கிறது.

புரோட்டோ பிளாசத்திலுள்ள எப்பொருளும் இம்மாறுதல் களில் கலந்துகொள்ள புரதத்தோடு சேர்ந்து சிக்கலான பொருளாகவேண்டிய அவசியம். அவ்வாறு மாறாவிட்டால் உயிர் நிகழ்ச்சிகள் மிகவும் மெதுவாக நடைபெறும். உயிர் நடவடிக்கைகள் தேக்கமடையும். இதனால்தான் உடலினுள் நிகழும் நிகழ்ச்சிகளின்போது சேதனப் பொருள்கள் மாற்ற மடைவது அவைகளின் அணுக்கூட்டு அமைப்பையும், ரசாயனக் கூட்டுத் திறனையும் மட்டுமல்லாமல் எப்படி மாற்றப் படுகின்றன என்பதையும் பொறுத்திருக்கிறது. அவைதான் உடலினுள் சேதனப் பொருள்கள் சீரணமாகி உடலோடு இணைவதற்கு உதவுகின்றன.

என்ஸைம்கள் உயிர்ப் பொருள்களில் ரசாயன மாறு பாடுகள் விரைவாக நடப்பதற்கு உதவுகின்றன. அது மட்டு மில்லாமல் அம்மாறுபாடுகள் ஒரு குறிப்பிட்ட திசையில் நிகழ்வதற்குத் தேவையான சாதனத்தையும் அளிக்கின்றன. ஒவ்வொரு என்ஸைமும் ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளை ஒரு குறிப்பிட்ட மாறுதலடைவதற்குத்தான் உதவும். ஆகவே உயிருள்ள பிராணிகளின் உடலில் நிகழும் மாறுதல்களில் (அவை ஆக்க மாறுதலாயினும் சரி, அழி மாறுதலாயினும் சரி) ஆயிரக் கணக்கான புரதப் பொருள்களும், என்ஸைம்களும் பங்கு கொள்கின்றன. ஒவ்வொரு என்ஸைமும் ஒரு குறிப்பிட்ட மாறுதலைத் தூண்டிவிடுகின்றன. ஆயிரக்கணக்கான என்ஸைம்கள் கூட்டாக இத்தகைய தனித்தனி மாறுதல்களைத் தூண்டும் பொழுது ஓர் இணைப்பு ஏற்பட்டு, ஒழுங்கான முறையில் மாறுதல்கள் நிகழ்கின்றன. உயிர்ப் பிராணிகளின் உடலில் நிகழும் ரசாயன மாறுபாடுகளின் அடிப்படை இதுவே.

உயிருள்ளனவற்றிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட தனித்தனி என்ஸைம்கள், ஆய்வுக் கூடத்திலேயே உடலுள் தோன்றும் உயிர்

ரசாயன மாறுதல்களைப்போன்ற மாறுதல்களைத் தோற்றுவிக்க வல்லன. ஆயிரக்கணக்கான தனித்தனியான நிகழ்ச்சிகளின் தொகுப்பான உடலில் நிகழும் மாறுபாடுகளின் சிக்கலை விடுவித்து உண்மையை அறிய இச்சோதனைகள் உதவுகின்றன. இவ்வழியில், உயிர் மாறுதல்களை பல ரசாயனக் கட்டங்களாகப் பிரித்து உயிர்பொருள்களை மட்டுமில்லாமல், ரசாயன முறைகளையும் அறிந்துகொள்ளலாம். இம் முறைகளைப் பின்பற்றி A.N. பாக், V.I. பல்லாடின் ஆகிய விஞ்ஞானிகளும், அவர்களைப் பின்பற்றிப் பிற விஞ்ஞானிகளும் உயிர்களுக்கே 'மூச்சுவிடும்' (சுவாசிக்கும்) செயல் ஆக்சிஜன் அதிகரித்தல், குறைதல் போன்ற தொடர்ச்சியான மாறுதல்களின் அடிப் படையில் நடக்கிறது என்று விளக்கினார்கள். (மாவு அல்லது சர்க்கரை புளித்து மதுவாக மாறுவதும் இத்தகைய வரிசையான ரசாயன மாறுதல்களே என்ற எஸ்.பி. காஸ்டிசேவ், எல்.என். லிபி டேவ் போன்ற விஞ்ஞானிகள் நிரூபித்தனர்.

உயிர் நிகழ்ச்சிகளைப் பிரித்து ஆராய்வதிலிருந்து அவற்றை சேர்த்தல் முறையில் நிகழவைப்பது சாத்தியமா என்ற ஆராய்ச்சி யில் இறங்கலாம். உதாரணமாக உயிர்ப் பொருள்களிலிருந்து பெறப்பட்ட குறிப்பிட்ட அமைப்பையுடைய 2 டஜன் வேறு வகையான என்ஸைம்களைத் தண்ணீரில் கரைத்து மதுசாரம் உண்டாகும் போது ஏற்படும் ரசாயன மாறுதல்களை நாம் தோற்றுவிக்கலாம். இம்மாறுதலில் ஜீவ அணு எதுவும் இல்லா விட்டாலும் சர்க்கரையிலிருந்து, யீஸ்ட் என்ற ஜீவ அணுவின் செயலால் மதுசாரம் உண்டாகும்போது நிகழும் நிகழ்ச்சிகளுக் குள்ள விதிகள் யாவும் செயல்படுகின்றன.

'என்ஸைம்' கலவையில் சேர்ந்துள்ள பொருள்களைப் பொறுத்து, மாறுதல் நிகழ்கிறது. எடை அளவிலும் ரசாயன விதி முறைகளின்படியே இவ் வினை ஊக்கி நிகழ்ச்சி நடைபெறு கிறது. பல தூண்டுதல்களுக்கு எளிதில் உள்ளாகி மாறும் என்ஸைமின் தன்மையையும் அது பொறுத்திருக்கிறது. உதாரண மாக பௌதீக, ரசாயன அம்சங்கள், சீதோஷ்ணநிலை, சேதனப் பொருள்கள், இவை யாவும் வினை ஊக்கி - ரசாயன வினையின் தன்மையை மாற்றிவிட முடியும். உஷ்ணநிலை கூடுதல் அல்லது

குறைதல், ஆக்ஸிஜன் அதிகமாகும் தன்மை, உப்பு சேர்தல், கரைசலின் அழுத்தம், ஒவ்வொரு என்ஸைமின் வினைஊக்கித் திறனால் நிகழும் மாறுதலின் வேகம், ஆகிய அம்சங்கள் மாறுதல்களின் பரஸ்பரத் தொடர்பை, நேர இடைவெளியில் மாற்றக்கூடும். உயிருக்கும், சூழலுக்கும் உள்ள ஒற்றுமையின் முன்னறிவிப்புப் போல இவ்வினைகள் காணப்படுகின்றன. இவ்வொற்றுமையைப் பற்றி ஐ.வி. மிசரின் நூல்களிலிருந்து விரிவாக அறிந்துகொள்ளலாம். இன்று வாழும் உயிர்களின் ஜீவ அணுக்களில் நிகழும் மாறுபாடுகள் தூர இடைவெளியில் எவ்வாறு பொருள்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன என்பதைப் பொறுத்தது. குவிந்துகூடும் புரதங்கள் கரைந்திருக்கும் நீரிலிருந்து வெளிவந்து தாமே விரைவாக இயங்கும் (புரோட்டோபிளாசத்தின் அமைப்புடைய) துளிகளாக மாற முடியும். இத்துளிகளின் மேற்பரப்பில் பல என்ஸைம்கள் கூடுகின்றன.

சோவியத் விஞ்ஞானக் கழகத்தில் நிகழ்த்தப்பட்ட ஆராய்ச்சிகள், புரோட்டோபிளாசத்தைப் போன்ற பொருள் களோடு என்ஸைம்கள் எவ்வளவு அதிகமாக இணைந்திருக் கிறதோ, அதைப் பொறுத்தே வினைஊக்கி ரசாயன வினைகளின் வேகமும், திசையும் இருக்கும் என்று காட்டுகிறது. சீரான நிகழ்ச்சிகளுக்கும், சூழலுக்கும் உள்ள உறவின் வலிமையை இவை காட்டுகின்றன. குறிப்பிட்ட ஒரு தூண்டுதல், தனித்தனி என்ஸைமின் வேலையில் தலையிடாதிருந்தபோதிலும் சிதைவு, கூட்டு ஆகிய இரு வகை மாற்றங்களின் சமநிலையைக் கலைத்து புரதங்களின் இணைப்பு வன்மையை மாற்றிவிடுகின்றன. இவ்வம்சங்களின் மாறுதலால் எளிதில் மாறுபாடடையக் கூடியவை புரதங்களின் இணைப்பு வன்மை.

இனி இவ்வத்தியாயத்தில் கண்டவற்றைச் சுருக்கிக் கூறுவோம். புரோட்டோபிளாசத்திற்குச் சிறப்பான உள்ள அமைப்பு, உயிருள்ள பொருள்களை ஆக்கும் பொருள்களின் ரசாயனப் பண்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டது. இத்தகைய பல்வேறு வகையான பொருள்களிருப்பதாலும்,

ரசாயன நிகழ்ச்சிகளில் பங்கு கொள்ளும் அவற்றின் திறமை காரணமாகவும், எண்ணற்ற மாறுதல்கள் உண்டாகின்றன. உயிருள்ள புரோட்டோபிளாசத்தில் இத்தகைய மாறுதல்கள் பலவகையான, அகநிலைகளாலும், புறநிலைகளாலும் கட்டுப் படுத்தப்படுகின்றன. (அவையாவன: குறிப்பிட்ட வகையான என்ஸைம்கள் இருப்பதும் அவற்றின் அளவும்; சூழலின் அமிலத்தன்மை; ஆக்ஸிஜன் அதிகமாகும் அல்லது குறையும் திறன்; புரோட்டோபிளாசத்தின் குழம்புத் தன்மை; அதன் அமைப்பு முதலியன.) புதிய பொருள்களும் புதிய அமைப்பு களும், புரோட்டோபிளாசத்தில் தோன்றி அதனின்றும் பிரிந்து வந்து ரசாயன மாற்றங்களின் வேகத்தையும் திசையையும் மாற்றுகின்றன. அதன் காரணமாக உயிரினுள் நிகழும் எல்லா நிகழ்ச்சிகளையுமே மாற்றுகின்றன.

ஒன்றை ஒன்று ஊடுருவி நிற்கும், ஒன்றிற்கொன்று தொடர்புடைய பல நிகழ்ச்சிகளின் வளையம் இது. உயிருள்ள புரோட்டோபிளாசத்தில் நிகழும் ரசாயனக் கிரியைகளின் ஒழுங்கு, குறிப்பிட்ட பொருள்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. குறிப்பிட்ட பௌதீக-ரசாயன நிலைமைகளையும் அமைப்புகளையும் உண்டாக்குகிறது. இவையனைத்தும் தோன்றியவுடன் புரோட்டோபிளாசத்தினுள் நிகழும் ஆயிரக்கணக்கான மாறுதல்கள், நேரத்தில் ஒழுங்காக இணைக்கப்பட்டுள்ளது மட்டுமல்லாமல், ஒரு முழுமையான திட்டத்திற்குட்பட்டும் இருக்கின்றன. இத்திட்டத்திற்கு ஒரு நோக்கமிருக்கிறது. நியதிக்குட்பட்ட சூழ்நிலைக்கேற்ப உயிருள்ளதைப் பாது காப்பதும், புனரமைப்பதுமே அந்நோக்கம்.

அதனால்தான் புரோட்டோபிளாசம் சிதைவு மாறுதல்கள் நிகழ்ந்துகொண்டேயிருப்பினும் இயங்குநிலைத் திட்டமாக இருக்கிறது. அது தன் அமைப்பை பரம்பரை பரம்பரையாக நிலைநிறுத்திக்கொள்கிறது. இந்த அமைப்பின் தனித்தனிப் பகுதிகளின் தன்மையை ரசாயன பௌதீக விதிகள் விளக்குகின்றன. ஏன் சில பொருள்களும், குறிப்பிட்ட அமைப்பும் புரோட்டோபிளாசத்தில் உண்டாகின்றன?

அப் பொருள்களும், அமைப்பும் எப்படி ரசாயன மாறு தல்களைப் பாதிக்கின்றன? சிதைவுக்கும், கூடுகைக்கும் உள்ள பரஸ்பரத் தொடர்பு என்ன? உயிருள்ளன எப்படி வளர்கின்றன? எப்படிச் சிதைகின்றன? என்ற வினாக்களுக்கு, ரசாயன பௌதீக இயல்கள் விடையளிக்கின்றன.

ஆனால் ரசாயன பௌதீக இயல்களின் விதிகளைக் கொண்டு மட்டும், உயிர் பொருள்களினுள் நிகழும் மாறுதல்கள் ஏன் ஒழுங்காக நடைபெறுகின்றன? சூழ்நிலை மாறுதலுக்கேற்ப, இவை மாறுபடுவது ஏன் என்ற வினாக்களுக்கு விடைகாண முடியாது. இக் கேள்விக்கு விடைகாண, பொருள்களைப் பரிணாம வளர்ச்சிப் போக்கில் கற்றுணரவேண்டும். உயிரற்ற பொருள்களுக்குப் பொருந்தும் விஞ்ஞான விதிகளுக்கும் மேலான நியதிகளுக்குட்பட்டு, உயிர் தோன்றிற்று; பொருளின் அமைப்பில் ஒரு புதிய சிக்கலான வளர்ச்சிக் கட்டத்தில் தோன்றிற்று.

பல கூட்டணுக்கள் கொண்ட அமைப்புகள் தோன்றிய காரணத்தால், அங்கஜீவி (Organism) களுக்கும், சூழ்நிலைக்கும் **இயக்க இயல் முரண்பாட்டு** ஒற்றுமை தோன்றிற்று. அதன் விளைவே உயிர். இத் தன்மைகள் உயிர்களின் பிற்காலத் தன்மை களையும், பரிணாம வளர்ச்சியையும் நிர்ணயித்தன.

அத்தியாயம் - 6

முதற் கட்டத்தில் தோன்றிய உயிரினங்கள்

கடல்களிலும், சமுத்திரங்களிலும் முதன்முதல் தோன்றிய கோயசர்வேட் துளிகளுக்கு உயிரென்னும் பண்பு இல்லை. ஆனால் வளர்வதற்குத் தேவையான சூழ்நிலை இருந்ததால் ஆரம்பக்கட்ட உயிரினங்களாக மாறக்கூடிய தன்மை அவற்றுள் பொதிந்து கிடந்தன.

பொருள்களின் பரிணாமத்தில் முன் கட்டங்களிலும் இதே அம்சம் உண்டென்பதை முன் அத்தியாயங்களில் விவரிக்கப் பட்டுள்ளது. வான இடை வெளியிலிருந்து கரி அணுக்கள் கரி நீரகப் பொருள்களாவும் கரியின் வழிப் பொருள்களாகவும் ஆகும் தன்மையுடையனவாகயிருந்தனவென்று முன்னர் கண்டோம். அவை, தம்முடைய அணுக்கூட்டின் ஒழுங்கான அமைப்பு, ரசாயனப் பண்புகள், இவை காரணமாக அணுக்கூட்டு எடை அதிகமாகவுள்ள பல பொருள்களாக உருவாகும் தன்மை கொண்டிருந்தன. புராதன சமுத்திரத்தில் உண்டான அத்தகைய பொருள்களில் புரதம் போன்ற பொருள்களும் இருந்தன. சிக்கலான கோயசர்வேட்டுகள் தோன்ற புரதங்கள் காரண மாயின. அவற்றின் அமைப்பு மேலும் சிக்கலாகி, அவற்றின் அணுக்கூட்டுகளில் பல ஒன்றுகூடி திரவ ரூபத்தில் நீரினின்றும் பிரிந்து வந்தன.

அவை மேலும் வளர்ச்சிப் பாதையில் முன்னேற இவ்வாறு அவை சூழலிலிருந்து குழம்பு போன்ற நிலையில் பிரிந்து வெளிவந்ததே காரணமாயிற்று. ஒரே சமயத்தில் இவ்வாறு

வெளியாகும் துளிகள் ஒவ்வொன்றும் அமைப்பிலும் உள்ள அமைப்பிலும் சற்று வேறுபடுகின்றன. ஒவ்வொரு கோயசர் வேட் துளியின் தனிப்பட்ட அமைப்பும், பண்புகளும், அதனுள் நிகழும் மாறுதல்களுக்கு அடிப்படையாயின. (ஒவ்வொரு துளியில் நடைபெறும் மாறுதல் அதன் பண்பைப் பொறுத்து வேறுபட்டது) சில குறிப்பிட்ட நிலைமைகள், கோயசர்வேட் துளியினுள் நிகழும் மாறுதல்களையும், மாறுதல் முறைகளையும் நிர்ணயித்தன. (அந்நிலைமைகளாவன : ஒரு குறிப்பிட்ட பொருள் துளியில் இருப்பது அல்லது இல்லாதது; இரும்பு, செம்பு, கால்சியம் போன்ற உலோகங்களின் உப்புகள், கோயசர்வேட் துளியில் புரதங்களின் அடர்த்தி; கடைசியாக மிகவும் நிலையற்ற தன்மையுடையதாயினும் ஒரு குறிப்பிட்ட உள்ளமைப்பு உடையதாக அத்துளி இருப்பது ஆகிய நிலைமைகள்.) இவ்வாறு கோயசர்வேட் துளியின் தனி அமைப்பு, அதன் உள்ளமைப்பு, ஆகியவற்றிற்கும், சூழலிலுள்ள நிலைமை அதனுள் நிகழும் மாறுதல்களுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட தொடர்பு ஏற்பட்டது. வெவ்வேறு துளிகளில் வெவ்வேறு மாறுதல்கள் நிகழ்ந்தன.

ஏறக்குறைய பல்வேறு வகையில் கோயசர்வேட்டில் நிகழ்ந்த மாறுதல்கள் அதன் வருங்காலத்தை நிர்ணயித்தன. அவற்றுள் சில பயனுள்ளவையாகவிருந்து துளிகளை நிலையுள்ளதாகவும் நீண்டநாள் நிலைத்திருப்பதாகவும் செய்தன. மற்றும் சில அழிவுப்போக்கில் மாறுதல்களை உண்டாக்கித் துளிகளை அழித்துவிட்டன.

தனி அமைப்புகள் இவ்வாறு தோன்றியது புதிய நியதிகளையும், ஒழுங்குகளையும் உண்டாக்கியது. இவை சேதனைப் பொருள் இரண்டறக் கலந்திருக்கும் கரைசலைப் பொறுத்தவை. "பயனுள்ளது", "அழிவுள்ளது" என்ற சொற்கள் பெருளற்றன வாகத் தோன்றலாம். ஆனால் கரைசலிலிருந்து பிரிந்து வந்த துளிகளின் விஷயத்தில் இச்சொற்கள் பொருள் உள்ளனவையே. பயனுள்ள அல்லது அழிவுதரும் மாறுதல்களைப் பொறுத்து துளிகளின் வருங்காலம் இருக்கும்.

ஒரு சேதனப் பொருள் கரைசலில் இரண்டறக் கரைந்திருக் கும்வரை (அதாவது புராதனக் கடலில்) பொருளைப் பற்றி முழுதாக ஆராய முடிந்தது. கோயசர்வேட் துளிகளாக அவை வெளிவரும்போது மிகவும் சிக்கலான தொடர்புகள் தோன்று கின்றன. அவை எல்லை வளத்தால் சூழப்பட்டு தனித்தன்மை பெறுகின்றன. ஒரு துளிக்கும் மற்றொரு துளிக்கும் வேறுபாடு தோன்றுகிறது. ஒவ்வொரு துளிக்கும் தனிச் சரித்திரம் உண்டாகி விடுகிறது. அதன் வருங்காலம் சூழ்நிலைமைகளையும், துளியின் உள்ளமைப்பையும் பொறுத்தது. மற்றத் துளிகள் அவற்றின் உள்ளமைப்பில் சிறிதளவு ஒன்றுக்கொன்று மாறுபடுகின்றன.

குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைமையில் ஒரு துளி நிலைப்பதை எவை நிர்ணயித்தன? அதிகமான கூட்டணு எடையுள்ள சேதனப் பொருள்கள் கரைந்திருக்கும் கடலில் ஒரு கோயசர்வேட் துளி இருப்பதை எண்ணிப் பாருங்கள். அது பல பொருள்களின் கரைசல்கள் கலப்பதால் உண்டாகின்றது. ஒவ்வொரு துளியின் வளர்ச்சிப் பாதையையும் கவனியுங்கள். உலகத்தின் புராதனக் கடலில் கோயசர்வேட் துளி, தண்ணீரில் மட்டுமல்லாமல், பல சேதனப் பொருள்கள் கரைந்த கரைசலில் மூழ்கியிருக்கிறது. இப்பொருள்கள் கரைந்திருக்கும் பொருள் களைக் கிரகித்துக்கொண்டு பல்வேறு ரசாயன நிகழ்ச்சிகளைத் தன்னுள் நிகழ்த்துகிறது. இதுதான் அத்துளியின் வளர்ச்சிக்கு காரணம். இக்கூட்டுதலைப் போலவே சிதைவு மாறுதலும் அத் துளியினுள் நிகழ்கின்றது. இவ்விரண்டு மாறுதல்களின் வேகங் களின் பரஸ்பரத் தொடர்பு சூழ்நிலைமைகளையும் (சீதோஷ்ண நிலை, அழுத்தம், சேதனப் பொருள்கள் கடலில் கரைந்திருக்கும் அளவு, உப்புகள், அமில அளவு முதலியன) துளியின் பௌதீக ரசாயன அமைப்பையும் பொறுத்துள்ளது. கூட்டு மாறுதல்களின் வேகங்களே இக்குழம்பு போன்ற அமைப்பின் வருங்காலத்தை நிர்ணயிக்கிறது. அவை பயனுள்ள மாறுதலாகவோ, அழிவுள்ள மாறுதலாகவோ, பரிணமிக்கலாம். துளி தோன்றுவதோ, நிலைத்திருப்பதோ, அழிந்துபோவதோ இவ் வேகங்களைப் பொறுத்துள்ளன.

கோயசர்வேட் துளிகள் நீண்டகாலம் நீடித்து நிலையாக விருக்கும் தன்மை உடையன. இயங்கு சமநிலை அவற்றிற்கு உண்டு. சிதைவு மாறுதலைவிட வேகமாக கூட்டு மாறுதல்கள் அவற்றுள் நிகழ்கின்றன. இதற்கு எதிரிடையாக சில துளிகளில், குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைமையில் சிதைவு மாறுதல்கள் வேகமாக நிகழ்ந்தால், அவற்றின் விளைவாக துளிகள் மறைந்துவிடும். அல்லது அவை தோன்ற முடியாத நிலைமையும் ஏற்படலாம். அத்துளிகளின் வாழ்க்கைச் சரித்திரம் திடீரென்று முடிவுற்றன. பொருள்களின் பரிணாம வளர்ச்சியில் இத் துளிகளுக்கு இடமில்லை. வளர்ச்சியுற்ற துளிகளே மேலும் இயங்கு சமநிலையில் நிலைத்து பரிணாம வளர்ச்சியில் இடம்பெற்றன. அந்நிலைக்கு முரண்பட்ட துளிகள் புதிய அமைப்புத் தோன்ற வழியின்றி அழிந்தன. சூழ்நிலைக்குப் பொருத்தமில்லாத அமைப்புடைய துளிகள் சிதைந்தொழிந்தன. அவை வேறு சேதனப் பொருள்களாகி கரைசலோடு இரண்டறக் கலந்து விட்டன. அப்பொருள்களை சூழ்நிலைக்குப் பொருத்தமான துளிகள் உணவாகக் கொண்டன.

கூட்டு மாறுதல் முனைப்பாக நிகழ்ந்த துளிகள் (சிதைவு மாறுதலைவிட வேகமாக கூட்டு மாறுதல் நிகழ்தல்) நிலைத்தது மட்டுமில்லாமல் எடையிலும் பரிணாமத்திலும் பெரிதாயின. இவ்வாறாக, குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைமைக்குப் பொருத்தமான அமைப்புடைய துளிகள் உருவத்தில் பெரிதாயின. சில யாந்திரிக இயக்கங்களின் காரணமாக இவை பகுதிகளாகப் பிரிதலும் கூடும். அவ்வாறு பிரிந்த 'சிசு' க்களும்கூடத் தாயின் தன்மை களைப் பெற்றிருந்தன. (அவற்றின் ரசாயன அமைப்பும், கூட்டணு இணைப்பும் முதல் துளியையே ஒத்திருந்தன.) பிரிந்தது முதல் ஒவ்வொரு துளிக்கும் தனிவாழ்க்கைப் பாதை வகுக்கப்பட்டுவிட்டது. ஒவ்வொரு துளியிலும் விசேஷ மாறுதல்கள் உண்டாயின. அம் மாறுதல்களின் தன்மையைப் பொறுத்து அவை நிலைக்கவோ, மறையவோ கூடும். சூழ்நிலை காரணமாக உள்ளமைப்பில் இயங்கு சமநிலை வாய்ந்த ஒவ்வொரு துளிக்கும் மேற்கூறிய விதி பொருந்தும். அத்தகைய துளிகளே நீண்ட நாட்கள் நிலைத்திருந்து புதிய துளிகளைத்

தோற்றுவிக்க முடியும். முற்கூறிய நிபந்தனைகள் அமுலில் இருந்தால் மட்டுமே, சூழ்நிலையில் ஏற்படும் மாறுதல் களுக்கு ஏற்ப இவை தம்மை நிலைப்படுத்திக் கொள்ளமுடியும். குறிப்பிட்ட வாழ்க்கை நிலைமைகளில் எந்த மாறுதலும் துளியின் இயங்கு சமநிலையைக் கலைக்காமல் உறுதிப்படுத்த வேண்டும். அப்பொழுதுதான் கோயசர்வேட் துளி நிலைக்கும். இந்த சூழ்நிலையில்தான் இணைப்புடைய பொருள்களின் அளவு அதிகமாயின. கோயசர்வேட் அணிகள் வளர்ச்சியுறும் அதே சமயத்தில் ஒரு திசையில் அவற்றின் தன்மையைப் பொறுத்த மாறுதல்கள் நிகழ்ந்தன. அதாவது தானே நிலைத்தலும், தன்னைப் போன்றதொன்றை முழுமையாகத் தோற்றுவித்தலு மாகிய தன்மைகள் தோன்றின.

அதேசமயத்தில் துளிகள் நிலைக்கும் தன்மை அதிகப் படவே, அவற்றின் பரிணாமம் இவற்றின் இயக்கத்தின் வேகத்தை அதிகப்படுத்தி, இவற்றின் நிலைக்கும் தன்மையை வலிவுறச் செய்தன. கரைசலிலுள்ள எத்தனையோ சேதனப் பொருள்களின் துளிகளைவிட, கோயசர்வேட் துளிகள் இவ்வகையில் சிறப்பமைந்தவையாயின, ஆகவே அவை நிலைத்தன. வேறு சேதனப் பொருள்களின் துளிகளை அவை உட்கொண்டு வளர்ந்தன. ஆகவே, அவற்றின் முக்கியத்துவமும், அவற்றின் வழித்தோன்றல்களின் முக்கியத்துவமும் அதிகரித்தன.

சுலபமான அமைப்புடைய கோயசர்வேட் துளிகள் உலகிலிருந்து விரைவிலோ, மெதுவாகவோ, சிதைந்து மறைந்து விடும். சிதைந்தபின் உண்டாகும் பொருள்கள் கரைசலில் கலந்து விடும். இத்துளிகள் ஓரளவு ஸ்திரத் தன்மையுடைய வழித் தோன்றல்களை உண்டாக்கியிருந்தால் அவற்றினுள் நிகழும் ரசாயன மாறுதல்கள் விரைவாக நிகழ்ந்தாலன்றி அவையும் சிதைந்து மறைந்துவிடும். துளிகளினுள் விரைவாக ரசாயன மாறுதல்கள் நிகழ்ந்து, அவற்றில் ஓர் ஒழுங்கும், இணைப்பும் இருந்தால்தான் அத்துளிகள் நிலைக்கமுடியும்.

உயிருள்ள புரோட்டோபிளாசத்திலுள்ள ரசாயன மாறுதல் களை ஊக்குவிக்கும் சாதனங்கள் என்ஸைம்கள் என்று ஐந்தாவது

அத்தியாயத்தில் பார்த்தோம். என்ஸைம்களின் சக்தியும், அவை குறிப்பிட்ட திசையில் மாறுதல் நிகழ உதவுவதும் அவற்றிலுள்ள வெவ்வேறு புரதங்களின் அமைப்பைப் பொறுத்தது என்பது சமீபத்தில் நிரூபிக்கப்பட்ட உண்மை. இவற்றில் வினைஊக்கிப் பொருள்களும், அவற்றின் திறனை மிகுதிப்படுத்தும் புரதங்களும் உள்ளன. உதாரணமாக **'காடலேஸ்'** என்ற பெயருடைய என்ஸைமின் தன்மையைக் கவனிக்கலாம். அது ஹைட்ரஜன் பெர் ஆக்ஸைடு என்ற திரவம், நீராகவும், ஆக்ஸிஜனாகவும் ஆகும் ரசாயன மாற்றத்தை ஊக்குவிக்கிறது. இதே மாறுதலை இரும்பும் ஊக்குவிக்கும். ஆனால் இரும்பைவிடக் காடலேஸ் சக்திவாய்ந்த வினைஊக்கி. ஆனால் இரும்பை, பிரோல் என்னும் சேதனப் பொருள்களோடு கூடச்செய்து அக்கூட்டுப் பொருளை வினைஊக்கியாகப் பயன்படுத்தினால் முன்பைவிட 1000 மடங்கு வேகத்தில் மாறுதல் நடைபெறும். 'காடலேஸ்' என்ற என்ஸைம்கூட, இரும்பும், பிரோலும் கொண்ட இயற்கைப் பொருளே. ஆனால் அதைப் பயன்படுத்தினால் முன்பைவிடக் கோடி மடங்கு வேகத்தில் நிகழ்ச்சி நடைபெறு கிறது. **காடலேஸில்** ஒரு குறிப்பிட்ட புரதம் இருப்பதே இதற்குக் காரணம். காடலேஸிலுள்ள ஒரு மில்லிகிராம் எடையுள்ள இரும்பு (இது குன்றின்மணி எடையில் பத்தில் ஒரு பங்குகூட இராது) பத்து டன் எடையுள்ள சாதாரண இரும்புக்கு (வினை ஊக்கித் திறனுக்குச்) சமம். மனிதன், செயற்கை முறைகளில் இன்னும் இயற்கையின் வினை ஆற்றலை மிஞ்சவில்லை.

என்ஸைம்களின் இவ்வசதியான சக்திக்கு அவற்றிலுள்ள புரதங்களின் அமைப்பும், இயக்கமுள்ள அணுக்கூட்டுகளின் தொகுப்புகளுமே காரணம். என்ஸைம்களின் பகுதிகளைத் தனித் தனியாக உபயோகப்படுத்தினால் அவை சக்திவாய்ந்தவையாகக் காணப்படவில்லை. அப்பகுதிகள் குறிப்பிட்ட வகையில் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால்தான் இத்தகைய சக்தியை என்ஸைம்கள் பெறுகின்றன. என்ஸைம்களில் தொகுப்புகளை இணைத் திருக்கும் முறை என்ஸைம்களது அமைப்புக்கும்,

அவற்றில் உடற்கூறு வேலைமுறைக்குமுள்ள தொடர்பு, இவையனைத்தும் வாழ்க்கை நிலைமைகளுக்கு ஏற்ப அவை தங்களை மாற்றிக் கொண்ட விளைவாக ஏற்பட்டவை என்பது நிச்சயம்.

சேதனப் பொருள்களும், முதலில் தோன்றிய துளிகளும், புராதனக் கடலினுள் மெதுவாக மாறுதலடைந்தன. அசேதன வினைஊக்கிகளே (இரும்பு, செம்பு, கால்சியம் உப்புகள்) மாறுதல்களைத் துரிதப்படுத்தின. இவை புராதனக் கடலில் இருந்தன என்பதில் ஐயமில்லை.

தனித்தனிச் சிறு துளிகளில் இவ்வினைஊக்கிப் பொருள்கள் ஆயிரக்கணக்கான வகையில் கூடின. இக்கூட்டுப் பொருள் களில் சில 'அதிர்ஷ்டமற்றவை' யாயிருந்தன. அவற்றில் நிகழ்ந்த மாறுதல்கள் மெதுவாக நிகழ்ந்ததால் அவை அழிந்துபோயின. அவை உலகினின்றும் மறைந்தன. விரைவாக மாறுதலை நிகழ்த்தக் கூடிய சிக்கலான அமைப்புடையவை மட்டும் மேலும் வளர்ச்சியுற்றன.

மேலே வருணித்த பரிணாம முறையின் படி கரை பொருள்கள் கரைசலில் இரண்டறக் கலந்திருக்கும் போது, ரசாயன வினையை ஊக்குவதற்கு உதவியாக இருக்கும் அசேதனப் பொருள்கள் செயலிழந்தன. அவற்றிற்குப் பதில் சிக்கலான அமைப்புடைய என்ஸைம்கள் தோன்றின. அவை வினை ஊக்கித் திறனில் மிகவும் ஆற்றல் படைத்தவை என்பது மட்டுமல்லாமல், குறிப்பிட்ட வினைக்கு மட்டுமே வினை ஊக்கி சாதனமாகப் பயன்படும் என்பதால் மிகவும் பயனுள்ளவை. குறிப்பிட்ட குழம்பு போன்ற கரைசலில், ரசாயன வினை முறையை ஒரு திசையில் நிகழ்த்துவதற்கு இவ்வென்ஸைம்கள் மிகவும் உதவின.

என்ஸைம்கள் வினையை ஊக்கும் ஒவ்வொரு ரசாயன மாறுபாட்டிலும் ஓர் ஒழுங்கும், பரஸ்பரத் தொடர்பும் இருந்தால் தான், என்சைம்கள் வளர்ச்சியுற முடியும். ஒரு குழம்பு,

போன்ற கரைசலில், அதன் இயங்கு சமநிலையைக் குலைக்காத முறையில் என்ஸைம்களின் வினைஊக்கி வேகங்கள் இருந்தா லொழிய என்ஸைம்களின் வினை ஊக்கி வேகத்தால் பயனில்லை.

முதல் கோயசர்வேட் துளியில் அதனுள் நிகழும் மாறுபாடு களிடையே, ஓர் ஒழுங்கும் பரஸ்பரத் தொடர்பும் வளர்ச்சியுற வில்லை. சூழலிலிருந்து கிரகிக்கப்பட்ட, பொருள்களும், துளியினுள் உண்டாகும் கழிவுப் பொருள்களும், பல மாறுதல் களை வெவ்வேறு விதங்களில் நிகழ்த்துவது சாத்தியமாக இருந்தது. சில வேளைகளில் இப்பொருள்களின் சேர்க்கையால் உண்டாகும் சில பொருள்கள் துளிகளின் வளர்ச்சிக்கு ஆக்க மளித்தன. வேறு பகுதிகளில் மாறுதல்கள் ஏற்பட்டு துளிகள் அழியக்கூடிய நிலை ஏற்பட்டது. அப்பொழுதுதான் கூட்டு மாறுதல்கள் இணைக்கப்பட்டு ஒருதிசையில் நிகழத் தொடங்கின. மேலும் மேலும் கூட்டுமாறுதல்கள் நிகழ்ந்தன. இயங்கு சமநிலை உறுதிப்பட்டது துளிகளும் நிலைத்தன;

தனித்தனி குழம்பு போன்ற கரைசல்களை ஆராயும்போது, எந்த வகையிலாவது இப்பொருள் உண்டாகிறதா, அப்பொருள் உண்டாகிறதா என்று கவனிப்பது முக்கியமல்ல. பொருள்கள் கூடி சிக்கலான பொருள்களைத் தோற்றுவிக்கும் போது ஏற்படும், இணைப்பு, ஒழுங்கு, நியதி இவற்றையே கவனிக்க வேண்டும். ஏனெனில் அவைதான் மறுபடியும் அப்பொருள் தோன்றும் நிலையை உண்டுபண்ணும். இவ்வாறு ஒரு புதிய பண்பு தோன்றுகிறது. **அதாவது புரோட்டோபிளாசம் தன்னைப் போன்றதைத் தோற்றுவிக்கிறது.**

இதனடிப்படையில்தான் குழம்பு போன்ற கரைசலின் அமைப்பில் நிலையான தன்மை ஏற்படுகிறது. புரதப் பொருள்கள் மறுபடியும் ஒழுங்காக உண்டாவது இதனையே காட்டு கிறது. ஒழுங்கற்ற ஓர் இணைப்புக்கு புரத கூட்டணுத் தொடரில் இடமில்லை. ஏனெனில் பல ஒழுங்கான, ஒன்றன்பின் ஒன்று வரிசையாக நடக்கக்கூடிய பல மாறுதல்களின் விளைவாக உண்டாவது புரதக்கூட்டணு. முதன் முதல் பல்வேறு வகையில் இணைக்கப்பட்டிருந்த அமினோ அமிலங்கள், ஒழுங்கான அமைப்புப் பெற்ற பின்னரே, புரத உருண்டையாக மாறின.

ரசாயன அமைப்பு நிலையாக இருக்கும் நிலைமை ஏற்பட்ட பின்னர், துளிகளின் அமைப்பிலும் நிலையான தன்மை உண்டாயிற்று. ஒரு குறிப்பிட்ட வகையில் பகுதிகள் இணைக்கப் பட்டால் 'ஏதோ ஒரு வகையில்' என்றில்லாமல் குறிப்பிட்ட ஒழுங்கான அமைப்பு அதற்கு அமைகிறது. ஆகையால் முதலில் கோயசர்வேட்டுகள் வெளித்தூண்டுதல்களுக்கு ஈடுகொடுக்கும் சக்தியில்லாத முறையில் நிலையுள்ளதாக இருந்தால் அவற்றிற் குப் பதில் நிலையான உள்ளமைப்பில் ஒழுங்குள்ள துளிகள் தோன்றின. அத்துளிகள், என்ஸைம்கள் பங்குகொள்ளும் ரசாயன மாறுபாடுகளில், கூட்டு மாறுதல்கள், சிதைவு மாறுதல்களைவிட முனைப்பாக நடக்கச்செய்யும் சக்தியுடைய உள்ளமைப்புப் பெற்றிருந்திருக்க வேண்டும்.

பல மாறுதல்களின் இணைப்பு, குறிப்பிட்ட வாழ்க்கை நிலைமைகளில் உயிர் நிகழ்ச்சிகளை நிகழ்த்தும் தன்மை பெற்ற அமைப்பு, (இதுதான் உயிருள்ளவற்றின் அமைப்பின் சிறப்பான தன்மை) ஆகிய படிகளுக்கு பரிணாமப் பாதை இதுதான்.

தற்காலத்தில் வாழும் மிகமிகச் சிறிய உயிருள்ள பிராணியின் அமைப்பை ஆராய்ந்து முற்கூறிய துளிகள் மேலும் சிக்கலாகி எவ்வாறு பூரணமாகியுள்ளன என்பதை நாம் அறியலாம். இந்நிகழ்ச்சிகளின் தொடர்ச்சி, பொருளுக்கு, ஒரு புதிய உருவத்தை அளித்தது. இக் குண மாறுதலின் காரணமாக உலகில் மிகச்சிறிய உயிர் தோன்றிற்று.

முதலில் தோன்றிய உயிர்கள் தற்கால ***புரோட்டோ ஸோவாவை** ஒத்திருந்தன. இன்று நாம் காணும் ஒற்றை ஜீவ அணுவைவிட முதலில் தோன்றிய உயிர்கள் சுலபமான அமைப்புடையவையாக இருந்த போதிலும், அவை கோய சர்வேட் துளிகளைவிடச் சிறந்தவை. ஆனால் அவற்றிற்கு ஜீவ அணுவின் சிறந்த அமைப்பு இருக்கவில்லை. வாழ்க்கையின் வளர்ச்சியில் பிற்பட்டகாலத்தில் செல் அமைப்பு தோன்றியது.

---

* **புரோட்டோஸோவா** - ஒற்றையங்கமுடைய மிகச் சிறிய உயிர்ப் பிராணி. இவை ஒற்றை ஜீவ அணு உயிர்கள் படத்தைப் பார்க்கவும்.

ஆயிரக்கணக்கான வருஷங்கள் ஆனபின் உயர்களின் அமைப்பு வளர்ச்சியுற்றன; அவை சூழ்நிலைக்கேற்ப அவற்றின் அமைப்பு திருந்தியது. முதலில் அவை சேதனப் பொருள் களையே உட்கொண்டன. காலம் ஆக, ஆக சேதனப் பொருள்கள் குறைந்தன. மூல உயிர்கள், ஒன்று மாயவேண்டும், அல்லது தங்களுக்கு வேண்டிய உணவை சூழலிலுள்ள அசேதனப் பொருள்களிலிருந்து பெற வேண்டும் என்ற நிலை ஏற்பட்டது. அவ்வாறு பெறும் வகையில் தங்களுடைய வினை முறைகளை மாற்றிக்கொள்ள வேண்டும் என்ற நிலைமை ஏற்பட்டது. சூழலிலுள்ள பொருள்கள் கரியமிலவாயுவும் நீரும், சேதனப் பொருள்களை உண்டாக்கக்கூடிய பொருள்கள். சில உயிர்கள் இவ்வாறு சேதனப்பொருள்களை அவற்றிலிருந்து உண் டாக்குவதில் வெற்றியடைந்தன. இவ்வாறு வளர்ச்சியுறும்போது சூரியனது சக்தியைக் கிரகித்து அதன் உதவியால் கரியமில வாயுவைப் பிரித்து, அதிலுள்ள கரியிலிருந்து சேதனப் பொருள்களை தங்களின் உடலிலேயே அவை தயாரித்தன. இவ்வாறு சிறிய பூண்டுகள் தோன்றின. நீலம் கலந்த பச்சை நிறமான ஆல்கே, இவ்வாறு தோன்றிற்று. (அது பூமியின் பழங்காலத் தரையில் புதையுண்டு இன்றும் கிடக்கிறது.)

மற்றைய ஜந்துக்கள் பழைய முறையிலேயே உணவு உட் கொண்டன. ஆனால் இப்போது ஆல்கே அவற்றின் உணவா யிற்று. அதிலிருந்து சேதனப் பொருள்களை அவற்றின் உடல்கள் பெற்றன. இவ்வாறு முதன் முதலில் விலங்கினங்கள் உலகில் தோன்றின.

உயிரின் 'உதய காலத்தில்' (இக்காலத்தை **இயோ ஸோயிக்-காலம்** என்று விஞ்ஞானிகள் அழைப்பர்) தாவரங்களும், விலங்குகளும், இன்று காணப்படும் பாக்டீரியா, அல்லது அமீபா போன்ற ஒற்றை அங்கஜீவிகளாக இருந்தன. வாழ்க்கையின் தொடர்ச்சியான வளர்ச்சியில் பல ஜீவ அணுக்கள் கூடிய உயிர்ப் பிராணிகள் தோன்றியது மிக முக்கியமான முன்னேற்றமாகும். சிக்கலான அமைப்புடைய னவும், பல்வேறு வகையானவுமான உயிர்ப் பிராணிகள்

தோன்றின. பலகோடி வருஷங்கள் நீடித்திருந்த இயோஸோயிக் - காலத்தில் புராதன சமுத்திரத்தில் வாழ்ந்த உயிரினங்களின் தொகை அதிகமாயிற்று; முற்றிலும் மாறுபட்ட பலவகைப் பிராணிகளும் தோன்றின. மிகப்பெரிய ஆல்கே பூண்டுகள் கடலடியில் முளைத்தன. அவற்றின் ஊடே, மெடுஸே, மொலஸ்கா, எகிம்டெர்ம், கடற்புழுக்கள் போன்ற பிராணிகள் தோன்றின. வாழ்க்கையின் அடுத்த கட்டத்தை **பாலிஸோயிக் காலம்** என்றழைக்கின்றனர். பல கோடி வருஷங்களுக்கு முன் (இக்காலத்தில்) வாழ்ந்த உயிர்ப் பிராணிகளின் சடலங்களை **கல்லிடைச் சின்னங்களில்** காணலாம்.

ஐம்பது கோடி வருஷங்களுக்கு முன்புள்ள காலத்தை **கேம்பிரியன்-காலம்** என்பார்கள். அக்காலத்தில் உயிர்கள் கடல்களிலும், சமுத்திரங்களிலும்தான் வாழ்ந்தன. முதுகெலும் புள்ள விலங்குகள் (மீன், நீரிலும், நிலத்திலும் வாழ்வன, ஊர்வன, பறப்பன, விலங்குகள் முதலியன) அப்பொழுதில்லை. (அதே போல் பூக்களுள்ள செடிகொடிகளோ, மரங்களோ இல்லை.)

தாவரங்களில் கடற்பாசிகள் மட்டுமேயிருந்தன. விலங்குகளில் மெடுஸே, பங்கி, அனிலிடா, டிரிலோபைட்ஸ் போன்றவை (முதுகெலும்பற்றவை) தானிருந்தன.

அடுத்த வளர்ச்சிக் காலத்துக்கு **சிலூரியன் காலம்** என்று பெயர். அக்காலத்தில் செடிகள் தோன்றின. முதல் முதுகெலும் புள்ள பிராணிகள் தோன்றின. இவையாவும் கடலில் தோன்றின. அவற்றின் உடல், எலும்பு போன்ற ஓட்டினால் மூடப்பட்டிருந்தது.

35 கோடி வருஷங்களுக்கு முன்பிருந்த காலத்தில் (**டிவானியன் காலம்** என்றழைக்கப்படும்) மீன்கள், கடல்களில் ஆழமற்ற இடங்களிலும், ஆறுகளிலும் தோன்றின. அவற்றை தாற்கால மகர மீன்களுக்கு தூரபந்துக்கள் என்று சொல்லலாம். தற்கால மீன்களான ஆசியன், ஸாண்டர், பிரீம், பைக் போன்றவை அக்காலத்தில் இல்லை. மேலும் பத்துக்கோடி வருஷங்களுக்குப்பின் (இக்காலத்தை **கார்போனிபெரஸ்** காலம் Carboniperoes Period என்றழைப்பர்) பூதாகரமான

தாவரங்கள் தோன்றின. (உதாரணங்கள்: பெரணி (பூக்கா தாவரங்கள்), குதிரைவால்-Horse Tail கைத்தடி போன்ற பாசி) கடற்பாறையிலும், ஆற்றங்கரையிலும், நீரிலும், நிலத்திலும் வாழும் எண்ணற்ற பிராணிகள் வாழ்ந்தன. வழுவழுப்பான அவற்றின் தோல் காய்ந்துவிடக்கூடாதாகையால் அவை நீர்நிலைகளின் அருகேயே வாழ்ந்தன. நீரிலேயே (மீனைப் போல) ஆயிரக்கணக்கில் உயிர் வித்துகள் சிதறின. இக்கால முடிவில் ஊரும் ஜந்துக்கள் தோன்றின. அவற்றின் தோலமைப்பு தோல் உலர்ந்தாலும் கெடுதல் ஏற்படாதபடி அமைந்திருந்தது. நீர் நிலைக்கு அப்பால் வெகுதூரம் சென்று வாழ இத்தன்மை அவற்றிற்கு உதவி செய்தது. அவை வெகுதூரம் பரவின. அவை உயிர் வித்துக்களைச் சிதறாமல், முட்டையிட்டன.

இருபத்திரண்டரைக் கோடி வருடங்களுக்கு முன் (இக் காலத்தை **'பெர்மியன்' காலம்** என்றழைப்பர்). பூக்காத பெரணி வகைச் செடிகள் மாய்ந்து தற்கால கூர்நுனி மரங்கள் (சவுக்கு போன்றவை) தோன்றின. உலர்ந்த சீதோஷ்ணத்துக்கு ஏற்ற வகையான உடலமைப்பு பெற்ற ஊரும் ஜந்துக்கள் பெருகின. நீரிலும் நிலத்திலும் வாழும் ஜந்துக்கள் அழிந்தன. பெர்மியன் கால முடிவுக்குப் பின் பூதாகரமான ஊர்வன தோன்றிப் பெருகின. விலங்குகளோ, பறவைகளோ அக்காலத் திலும் தோன்றவில்லை.

ஊர்வன மிகப்பெருகி வாழ்ந்திருந்த காலத்தில் மரங்களும், பூக்களும், பூண்டுகளும் தோன்றின. (அவை தற்காலத்திலுள்ள வற்றை ஒத்திருந்தன.) ஊர்வன சக்தி மிகுந்தவையாக, நிலத்திலும் நீரிலும் வானத்திலும் ஆதிக்கம் வகித்தன. **டினா சார்கள்** என்ற பூதாகரமான ஊரும் ஜந்துக்கள் நிலத்தில் உலவித் திரிந்தன. **பறக்கும் டிராகான்** என்னும் பிராணிகள் வானத்தில் பறந்தன. **பாம்புகளும், இட்சியோ சாரியா, பிளியோசாரியா** போன்ற ஜந்துக்கள் கடலில் வாழ்ந்தன.

மூன்றரைக் கோடி வருஷங்களுக்கு முன் குட்டிபோட்டுப் பால் கொடுக்கும் விலங்கினங்கள் தோன்றின. மூன்றாவது கற்பகாலம் என்றழைக்கப்படும் காலத்தில் ஊரும் ஜந்துக்களில் பெரியவை பெரும்பாலும் மாய்ந்துவிட்டன. பலவகைப்

பறவைகளும் குட்டி போட்டு, பால் கொடுக்கும் விலங்குகளும் பெருகின. அவை எண்ணிக்கையில் மற்றைய வகை விலங்கு களுக்கும் மிகுதியாயின. ஆனால், தற்காலப் பிராணிகளை அவை ஒத்திருக்கவில்லை. அக்காலத்தில் வாலில்லாக் குரங்குகள், குதிரைகள், காளைகள், மான்கள், யானைகள் போன்ற பிராணிகள் தோன்றவில்லை.

மூன்றாம் கர்ப்பகால மத்தியில்தான் படிப்படியாக நம் காலத்து பிராணிகளைப் பலவகையில் ஒத்திருக்கும் விலங் கினங்கள் தோன்றின. அக்கால முடிவில், மான், குதிரை, காண்டா மிருகம், யானை முதலியன தோன்றின. இக்காலத்தில் வாலில்லாக் குரங்குகளும் தோன்றின. பின்பு மனிதனை ஒத்திருக்கும் குரங்குகள் தோன்றின. (Anthropoid Apes)

பத்து லட்சம் வருடங்களுக்கு முன் (அதாவது மூன்றாவது கர்ப்பகால முடிவுகளும் நான்காம் கர்ப்பகால ஆரம்பத்திலும்) குரங்கு மனிதன் தோன்றினான் **'பிதிகாந்திரோபஸ்'** என்றழைக் கப்படும் அவன் குரங்குக்கும் மனிதனுக்கும் இடையிலுள்ள இணைப்புச் சங்கிலியாவான். அம்மனிதன் வேலைசெய்யச் சில கருவிகளைப் பயன்படுத்தினான். அம் மனித இனம் மாய்ந்தது. அவர்களது வழித்தோன்றல்களே நமது மூதாதையர். நான்காவது கர்ப்பகாலத்தில் நீண்ட பனிக்காலத்தில், யானை போன்ற மாமத் என்ற மிருகமும், ரெய்ன்டீர் என்ற மானும் வாழ்ந்திருந்த காலத்தி லேயே மனிதனும் வாழ்ந்து வந்தான். அவன் உடலமைப்பில் தற்கால மனிதனை எல்லா வகையிலும் ஒத்திருந்தான்.

முடிவு

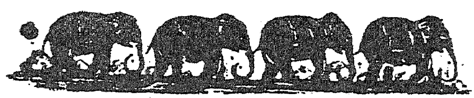
பொருள்களின் வளர்ச்சியால் உலகில் உயிர் தோன்றிய விதத்தை நாம் விரிவாகத் தெரிந்துகொண்டோம். செஞ் சூட்டுப் பக்குவத்திலுள்ள வானக் கோளங்களின் மேற்பரப்பில், கரி அணு ரூபத்தில் பிரிந்து கிடக்கிறது. உலகின் மேற்பரப்பில் கரி, கரிநீரகக் கூட்டுப் பொருள்களாக மாறிற்று. காலப் போக்கில் இப்பொருள்கள், ஆக்சிஜனோடும், நைட்ரஜனோடும் சேர்ந்து அவற்றின் அடிப்பொருள்களாக மாறின. அவைகள் மிகவும் சுலபமான அமைப்புடைய சேதனப் பொருள்கள், புராதனக் கடல் நீரில் இவை சிக்கலான அமைப்புடைய பொருள் களாக மாறின. புரதங்களும், வேறு பொருள்களும் தோன்றின. தாவரங்கள், விலங்குகள் இவற்றின் உடல்களை ஆக்கும் சேதனம் இவ்வாறு உண்டாயின. முதன் முதலில் இவை கடலில் கரைந்திருந்தன. பின்னர் கோயசர்வேட் துளிகளாக வெளிப் பட்டன. முதன் முதலில் தோன்றிய இத்துளிகள் சுலபமான அமைப்புடையவை. பின்னர் இவற்றினுள் மாறுதல்கள் நிகழ்ந்தன. அவை சிக்கலானதும், முன்னிருந்ததைவிடச் சிறந்த தாகவும் உள்ள அமைப்பைப் பெற்றன. அத்தகைய அமைப் பைப் பெற்ற உருவங்களே உலகின் மூல உயிர்களாக மாறின.

உயிர் வளர்ச்சியுற்றது. மூல உயிர்களுக்கு ஜீவ அணு வடிவமில்லை. உயிரின் வளர்ச்சியில் ஒரு குறிப்பிட்ட கட்டத் தில் ஜீவ அணு தோன்றியது. ஒற்றை அங்க உயிர்களும் பல அங்க உயிர்களும் உலகில் நிலைபெற்றன. உயிர்ப் பிராணிகளின் தோற்றத்துக்கு ஆத்மாவோ அல்லது கடவுளோ காரணமென்ற கொள்கையை மேற்கூறிய காரணங்களால் விஞ்ஞானம் மறுக்கிறது.

உயிர்களின் தோற்றத்தையும் வளர்ச்சியையும் விளக்கும் விதிகளைக் கண்டுபிடித்திருக்கும் நவீன இயற்கை விஞ்ஞானம் கருத்து முதல் வாதத்தையும், நிலை இயல் முறையையும், ஏகாதிபத்தியப் பிற்போக்கு வாதங்களையும் உடைத்தெறிந்து விட்டது.

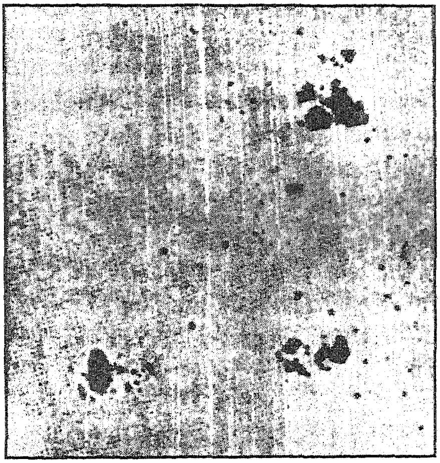
உயிர்ப் பிராணிகளின் உள்ளமைப்பைப் பற்றி ஆழ்ந்த ஆராய்ச்சிகள் தற்காலத்தில் நடைபெற்றிருக்கின்றன. உயிரென்பது பொருளின் ஒரு சிறப்பான வடிவமே என்பதைச் செயல் முறை நிரூபிக்க முடியும் என்று நம்பக் காரணங்களிருக்கின்றன. சோவியத் உயிர் நூலாரின் வெற்றிகள், சுலபமான அமைப்புடைய சிற்றுயிர்களை செய்கையிலேயே படைக்க முடியும்; அது மட்டுமல்ல, வெகு சீக்கிரத்திலேயே செய்ய முடியும் என்ற நம்பிக்கையை நமக்களிக்கிறது.

முற்றிற்று.

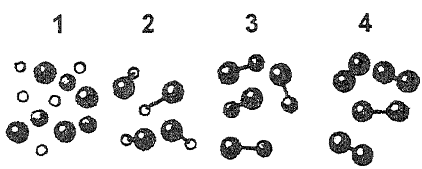


சூரிய கிரகத்தில் கரி

நமது சூரியன் ஒரு மஞ்சள் நிற நட்சத்திரம். அதன் மேற் பரப்பின் உஷ்ணநிலை சுமார் 6000^{0} சென்டிகிரேட்.



சூரியனின் மேற்பரப்பும், அதில் காணப்படும் உருண்டைகளும் புள்ளிகளும்.



சூரியனின் சிவப்புநிற உஷ்ண மண்டலத்தில் கரி அணு ரூபத்தில் மட்டுமின்றி, கூட்டுப் பொருள்களாகவும் இருக்கிறது.

(1) கரி, நீரகம், ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் தனித்தனியாக உள்ளன.

(2) கரி, நீரகக் கூட்டுப்பொருள்கள் (மீதேன்).

(3) கரி, நைட்ரஜன் கூட்டுப்பொருள்கள் (சயான்).

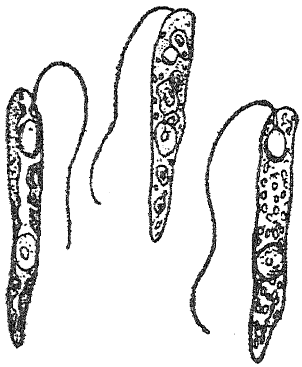
(4) கரி இரு அணுக்களின் கூட்டு (டைகார்பன்).

குறியீட்டு விளக்கம்:-

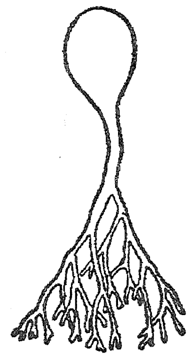
Carbon Nitrogen Hydrogen

கரி, நைட்ரஜன், நீரகம்.

ஒற்றை ஜீவ அணு உயிர்களும், தாவரங்களும் வர வர,
அவற்றின் அமைப்பு சிக்கலாயின.
ஒற்றை அணு தோன்றின.

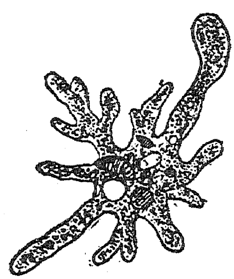


ப்ளாகலெட்டா



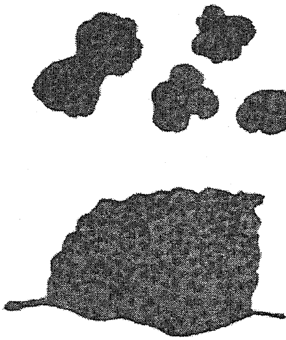
இன்புசோரியா

ஒற்றை ஜீவ அணு

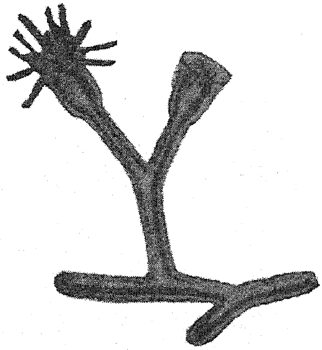


அமபா

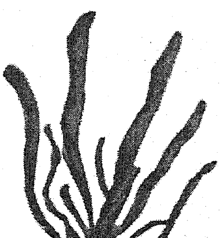
வெகுகாலத்துக்குப்பின் பல ஜீவ அணுக்களைக்கொண்ட உயிர்ப்பிராணிகள் புராதன சமுத்திரத்தில் தோன்றின.



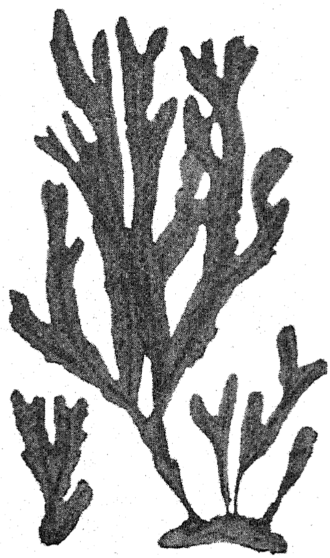
நீலநிறமானதும்
பச்சை நிறமானதுமான
அல்கேக் கூட்டம்.



ஹைதராப பாலிப்



பச்சை ஆல்கே



கபிலநிற ஆல்கே

புராதன சமுத்திரத்தில் உயிர்களின் பரிணாம வளர்ச்சி

50 கோடி வருஷங்களுக்கு முன் (காம்பிரியன் காலம்) உலக வரலாற்றில், உயிர்கள் சமுத்திரத்தில்தான் காணப் பட்டன. இக்காலத்தில் கீழ்த்தரமானதும், உயர்தரமானது மான இருவகை கடற்பூண்டுகள் இருந்தன. (1), (2). முது கெலும்பற்ற பலவகைப் பிராணிகளும் இருந்தன.

அவை நுண்நோக்கியின் வழியாக மட்டும் காணக்கூடிய ஒற்றை ஜீவ அணு உயிர்களாக இருந்தன. 'ஸ்பாஞ்ச்' என்ற கடற்பஞ்சும், அவற்றோடு உறவுடைய ஆர்கியோசிதாய் என்ற பூண்டும் இருந்தன. (2) மெடுஸே, (3) அன்னிலிடா, (4, 5) சகிட்டா, (6) பிராகிபோடா, (7, 8) முதன்முதல் தோன்றிய மொலஸ்க், (9) டிரிலிபைட்கள், முதலியனவும் இருந்தன. அவற்றுள் சில நீரிலும், நிலத்திலும் வாழக்கூடி யவை. (10) மற்றவை, கடல் வெள்ளரிக்காய் என்றழைக்கப் படும் ஒரு வகைப்பிராணி சமுத்திரத்தினடியில் ஊர்ந்து செல்லக்கூடியது. (11, 12, 13) நீந்தக்கூடியன.

சிலூரியன் காலமென அழைக்கப்படும் கால முடிவில் தற்கால மீன்களைப்போன்ற மீன்கள் தோன்றின. (இது 35 கோடி வருஷங்களுக்குமுன் நிகழ்ந்திருக்கலாம்) ஆழமற்ற கடலில் இவை மிகுதியாகப் பெருகின. தற்கால மகர மீன்

அவை நுண்நோக்கியின் வழியாக மட்டும் காணக்கூடிய ஒற்றை ஜீவ அணு உயிர்களாக இருந்தன. 'ஸ்பாஞ்ச்' என்ற கடற்பஞ்சும், அவற்றோடு உறவுடைய ஆர்கியோசிதாய் என்ற பூண்டும் இருந்தன. (2) மெடுஸே, (3) அன்னிலிடா, (4, 5) சகிட்டா, (6) பிராகிபோடா, (7, 8) முதன்முதல் தோன்றிய மொலஸ்க், (9) டிரிலிபைட்கள், முதலியனவும் இருந்தன. அவற்றுள் சில நீரிலும், நிலத்திலும் வாழக்கூடியவை. (10) மற்றவை, கடல் வெள்ளரிக்காய் என்றழைக்கப் படும் ஒரு வகைப்பிராணி சமுத்திரத்தினடியில் ஊர்ந்து செல்லக்கூடியது. (11, 12, 13) நீந்தக்கூடியன.

நிலத்தில் உயிர் வாழ்க்கை வெற்றிபெறத் தொடங்குகிறது

25 கோடி வருஷங்களுக்கு முன் உலகில் பெரணிகள், குதிரைவால், கைத்தடிப்பாசி போன்ற தாவரங்கள் இருந்தன. ஏரிக்கரைகளிலும், அவற்றின் கரைகளிலும் பல வகைப் பிராணிகள் ஊர்ந்து நடமாடின. அவை நீரிலும், நிலத்திலும்

வாழக்கூடியவை. அவற்றுள் இயோஜிரினியஸ், பாபிடிஸ் போன்ற சிறு பிராணிகளும் இருந்தன. இக்காலத்தின் முடிவில் நீரிலும், நிலத்திலும் வாழும் பிராணிகளின் வழித் தோன்றல்களாக 'ஊர்வன' தோன்றின. தண்ணீர் கரைக்கு வெகுதூரத்திற்கப்பாலும், நிலத்தில் அவை பெருகின.

நிலத்தில் வாழ்க்கையின் வெற்றி

சுமார் 22 1/2 கோடி வருஷங்களுக்கு முன்னர் பெரணிகள் மறைந்து அவற்றினும் வாழ்க்கையில் முன்னேறிய தாவரங்கள் தோன்றின. வறண்ட பிரதேசத்தில் வாழக்கூடிய ஊர்வன பெருகிவிட்டடன. நீரிலும் நிலத்திலும்

வாழக்கூடிய உயிர்கள் அருகி மறைந்துவிட்டன. ஆனால் புதிய பிராணி களில் சில அவற்றையே ஒத்திருந்தன. சாகபட்சணிகளான மிகப்பெரிய ஊர்வன, பல்லற்ற சாகபட்சணிகள் ஆகிய உயிர்கள் பெருகின. அவற்றுள் பல்லிகள் அமைப்பில் ஒத்திருந்த மிகப்பெரிய ஊரும் பிராணிகள் (டினோசார் என்று பெயர்) உயிர்களனைத்திலும் பெரிதாயிருந்தது.

ஊர்வனவற்றின் காலம்

ஆறுகோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் முடிந்த காலத்தில் மரங்கள், பூக்கள், செடிகள் முதலியன உலகில் தோன்றின. இன்றிருக்கும் செடி, கொடிகளுக்கும், மரங்களுக்கும் அவை மூதாதைகள், ஊர்வன மிகவும் வளர்ச்சியுற்ற காலம் அதுதான். இக்கால முடிவில் அவை கூட்டம் கூட்டமாக அழிந்துபோயின. அவை பெருகியிருந்த காலத்தில் அவை

நீரிலும், நிலத்திலும் வாழ்ந்தன காற்றில் பறந்தன. டினோசர் என்ற பிராணியினத்தில் பல வகைகளிருந்தன, பின்னங்கால் களால் நடந்தவை சில. (2-ம்) டிராகோடார்ன், மாமிசபட் சணியான டினோசர், அழிந்துபோன சிறு டைனோசார். கொம்புள்ள டிரிசிராடாப் என்னும் பிராணி நான்குகால் களால் ஊர்ந்து சென்றது. பறந்துசெல்லும் 'டிராகன்' என்னும் மிருகங்களும் இருந்தன. பல ஊர்வன கடல்களில் நீந்தின. ஊர்வனவற்றின் வழித்தோன்றல்களான பறவை களும், பிராணிகளும் தோன்ற ஆரம்பித்தன.

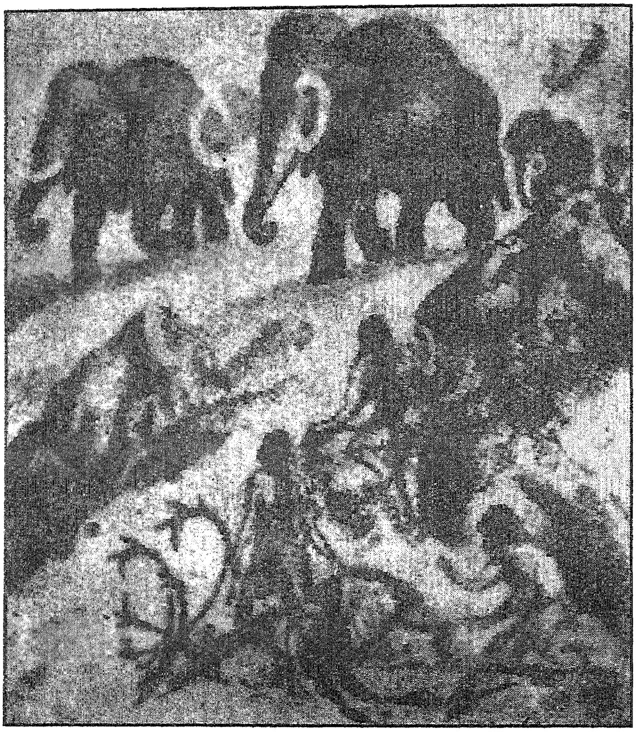
பறவைகளும் பிராணிகளும் தோன்றின

3 1/2 கோடி வருஷங்களுக்கு முன் பெரிய பெரிய ஊரும் ஜந்துக்கள் மாய்ந்தொழிந்து விட்டன. பலவகைப் பறவைகளும், பாலூட்டி வளர்க்கும் பிராணிகளும் உலகில் நிறைந்தன. தற்காலப் பிராணிகளுக்கும், அவற்றிற்கும் மிகுந்த வித்தியாசம் இருந்தது. குளம்புள்ள 'உயிந்த தேரி' யை

யானையின் மூதாதை எனலாம். குதிரைக்கும் அதற்கும் ஒற்றுமை இருந்தது. நாயைப்போன்ற டிரோமோசியான் என்ற ஒருவகை மிருகம் இருந்தது. டில்லோதெரியும் என்ற ஒருவகைப் பிராணியின் பற்கள் எலி, வேலிப்பன்றி இவற்றின் பற்களை ஒத்திருந்தன, குரங்குகளைப்போன்ற 'ஆர்மடில்லாஸ்' என்ற பிராணியும், மனிதக் குரங்குகளும் அக்காலத்திலேயே தோன்றிவிட்டன.

மனிதன் தோன்றினான்

தற்காலப் பிராணிகளைப்போன்ற மூதாதைகள் இக்காலத்தில் தோன்றின. மான், காளை, காண்டா மிருகம், யானை, குதிரை, இன்னும் பல காட்டு மிருகங்கள் அப் பொழுதே வாழ்ந்தன. அதற்கு முன்னரே வாலில்லாக் குரங்குகள் தோன்றியிருந்தன. முதலில் அவை நாய்களை ஒத்திருந்தன. அதன் பின்னர் மனிதனை ஒத்திருக்கும் வாலில் லாக் குரங்குகள் தோன்றின. 10 லட்சம் வருஷங்களுக்கு முன்



மனிதனை ஒத்திருக்கும் குரங்கிலிருந்து குரங்கை ஒத்திருக்கும் மனிதன் தோன்றினான். மனிதனுக்கும், குரங்குக்கும் இடை யிலுள்ள தொடர்பு அவ்வகை மக்களே. அவர்களுக்கு 'பிதிகாந்த்ரோபஸ்' என்று விஞ்ஞானிகள் பெயரளித் துள்ளனர். சிறிய கருவிகளைப் பயன்படுத்த அவர்கள் கற்றுக்கொண்டனர். அவர்கள் மறைந்தனர். அவர்கள் வழித்தோன்றல்கள் புராதன மக்கள் (நீயண்டார்தல் மனிதன் என்று விஞ்ஞானிகள் பெயரிட்டு அழைத்தனர்.)

பல நூற்றாண்டுகளாக உலகம் தட்டையானது என்றும், சலனமில்லாதது என்றும், சூரியன் பூமியைச்சுற்றி வருகிறதென்றும் கருதப்பட்டு வந்தது. இதுபோன்றே மேலோட்டமான பார்வை காரணமாகவே மனிதன் புழு, பேன், மீன் போன்ற உயிருள்ளவை, தாங்களாகவே சேற்றிலும், சாணத்திலும், பூமியிலும் தோன்றுகின்றன என்று நம்பினான். எதிர்பாராமல் கூட்டம் கூட்டமாக உயிர்ப் பிராணிகள் காணப்படும் இடங்களில் எல்லாம் இவ்வாறு அவை தாமாகவே தோன்றியிருக்க வேண்டுமென்றே மனிதன் நினைத்தான். இன்றுகூட விஞ்ஞான அறிவில்லாத மக்கள் புழுக்கள் சாணத்திலிருந்தும், பூச்சிகள் அழுக்கிலிருந்தும், பேன்கள் வியர்வையி லிருந்தும் தோன்றுகின்றன என்று நம்புகிறார் கள். சாணம், இறைச்சி, அழுக்கு இவற்றில் முட்டையிட்டு, அம்முட்டைகள் குஞ்சு பொரிப்ப தால் இந்த ஜீவராசிகள் தோன்றுகின்றன என்பது அவர்களுக்குத் தெரியாது.

நியூ செஞ்சுரி புக் ஹவுஸ் (பி) லிட்.,
41-B, சிட்கோ இண்டஸ்டிரியல் எஸ்டேட்,
அம்பத்தூர், சென்னை-600 098.

ISBN 812341251-7
9798123412510
Code No. A 1671 Rs. 50/-