

लिन मार्युलिस : 'सहजीवनातून उत्क्रांती'चा सिद्धांत मांडणाऱ्या शास्त्रज्ञ

विज्ञानाच्या इतिहासात काही व्यक्ती अशा असतात ज्या केवळ नवे संशोधन करत नाहीत, तर विचार करण्याची दिशाच बदलून टाकतात. अमेरिकन जीवशास्त्रज्ञ



लिन मार्युलिस
स्रोत : विकिपीडिया

'लिन मार्युलिस' या अशाच एक विलक्षण शास्त्रज्ञ होत्या. त्यांनी मांडलेला एंडोसिंबायोटिक सिद्धांत (Endosymbiotic Theory) हा उत्क्रांतीच्या अभ्यासात क्रांतिकारी ठरला. त्या केवळ प्रयोगशाळेत रमणाऱ्या शास्त्रज्ञ नव्हत्या, तर स्वतंत्र आणि निर्भीड विचार मांडणाऱ्या वैज्ञानिक होत्या.

लिन पेट्रा अलेक्झांडर यांचा जन्म ५ मार्च १९३८ रोजी शिकागोमध्ये एका ज्यू कुटुंबात झाला. लहान वयातच असामान्य बुद्धिमत्ता असल्याने, वयाच्या अवघ्या पंधराव्या वर्षी त्यांची शिकागो विद्यापीठाच्या लॅबोरेटरी स्कूलमध्ये निवड झाली. १९५७मध्ये, वयाच्या १९व्या वर्षी, त्यांनी शिकागो विद्यापीठातून लिबरल आर्ट्समध्ये बी.ए.ची पदवी मिळवली. त्यांनी हॅन्स रिस आणि वॉल्टर प्लॉट यांच्या मार्गदर्शनाखाली जीवशास्त्र शिकण्यासाठी विस्कॉन्सिन विद्यापीठात प्रवेश घेतला आणि १९६०मध्ये जनुकीयशास्त्र व

प्राणीशास्त्रामध्ये एम.एस. पदवी संपादन केली. त्यांचे पहिले संशोधनपत्र, युग्लीनाच्या जनुकीयशास्त्रावर होते. ते १९५८मध्ये प्लॉट यांच्यासोबत जर्नल ऑफ प्रोटोज़ूलॉजीमध्ये प्रकाशित झाले होते. युग्लीना हे असे परजीवी जीव (parasitic organism) आहेत, ज्यात प्राणी आणि वनस्पती या दोन्हीची वैशिष्ट्ये आहेत, असे संशोधन त्यात मांडले होते.

त्यानंतर त्यांनी प्राणीशास्त्रज्ञ मॅक्स अल्फर्ट यांच्या मार्गदर्शनाखाली युनिव्हर्सिटी ऑफ कॅलिफोर्निया, बर्कले येथे संशोधन केले. त्यांचा प्रबंध पूर्ण होण्यापूर्वीच, १९६४मध्ये मॅसॅच्युसेट्समधील ब्रँडाईस विद्यापीठात त्यांना संशोधन सहयोगी आणि नंतर व्याख्याता पदाची संधी मिळाली. तिथे काम करत असतानाच त्यांनी १९६५मध्ये युनिव्हर्सिटी ऑफ कॅलिफोर्निया, बर्कले येथून पीएच.डी. मिळवली. त्यांच्या प्रबंधाचा विषय 'युग्लीनामध्ये थायमिडीनच्या समावेशाची एक असामान्य पद्धत' (An Unusual Pattern of Thymidine Incorporation in Euglena) हा होता.

पण त्यांचा सर्वात महत्त्वाचा सिद्धांत म्हणजे 'एंडोसिंबायोटिक सिद्धांत' !

उत्क्रांती म्हणजे सततची स्पर्धा, संघर्ष आणि 'बलवान असेल तोच टिकतो' अशी संकल्पना सर्वसाधारणपणे रूढ आहे. मात्र विसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात लिन मार्ग्युलिस यांनी उत्क्रांतीकडे पाहण्याची ही एकांगी दृष्टी बदलली. त्यांनी मांडलेली 'सहजीवनावर आधारित उत्क्रांतीची संकल्पना' आधुनिक जीवशास्त्रात मैलाचा दगड ठरली.

एंडोसिंबायोटिक सिद्धांत : सहजीवनातून उत्क्रांती

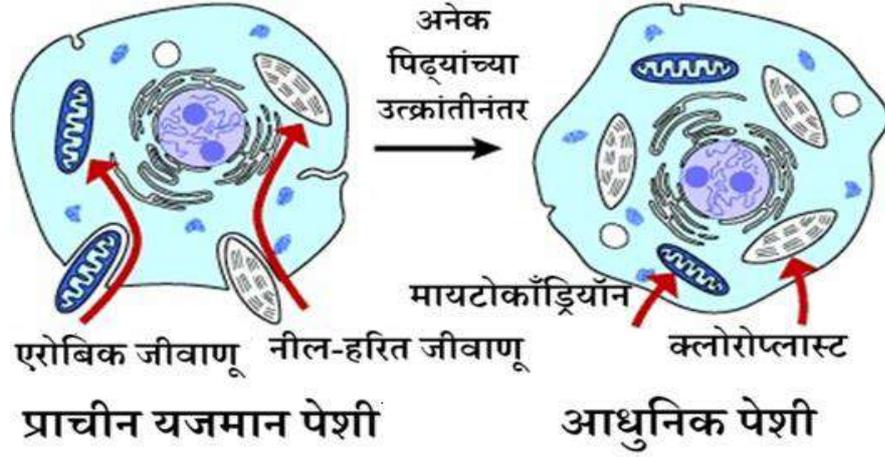
परंपरागत उत्क्रांती सिद्धांतानुसार, सजीवांमधील बदल हळूहळू आणि स्पर्धेच्या माध्यमातून होतात, असे मानले जात होते. उत्परिवर्तनांवर कार्य करणारी नैसर्गिक निवड कालांतराने नवीन अनुकूलन आणि नवीन प्रजाती निर्माण करू शकते, हे संशोधनातून स्थापित झाले होते. पण नवीन वंश आणि अनुकूलने केवळ जुन्या वंशांपासून फाटे फुटून आणि जुन्या वंशाची जनुके वारसा हक्काने मिळवूनच तयार होतात, असा याचा अर्थ होता का? तर, काही संशोधकांनी याचे उत्तर 'नाही' असे दिले. मात्र उत्क्रांतिवादी लिन मार्ग्युलिस यांनी वेगळाच दृष्टिकोन मांडला. त्यांच्या मते, सजीवांमध्ये स्पर्धेबरोबरच सहकार्य व सहजीवन (symbiosis) यालाही उत्क्रांतीत अत्यंत महत्त्वाचे स्थान आहे.

१९६० च्या दशकाच्या उत्तरार्धात मार्ग्युलिस यांनी पेशींच्या रचनेचा अभ्यास केला. जीवनाच्या इतिहासातील एका मोठ्या संघटनात्मक घटनेमध्ये कदाचित सहजीवनाद्वारे दोन किंवा अधिक वंशांचे विलीनीकरण झाले असावे, हे त्यांनी दाखवून दिले. त्यांनी उत्क्रांतीच्या स्पर्धा-केंद्रित दृष्टिकोनांना विरोध केला आणि प्रजातींमधील सहजीवी किंवा सहकारी संबंधांवर भर दिला. उदाहरणार्थ, प्राणी, वनस्पती आणि बुरशी यांसारख्या बहुतेक दृश्यकेंद्रकी जीवांच्या पेशींमध्ये मायटोकॉन्ड्रिया हे एक पेशी-अंगक असते. ते चयापचय क्रियेसाठी आवश्यक ऊर्जा निर्माण करते. मार्ग्युलिस यांना ते अगदी जीवाणूसारखे दिसत होते. १८००च्या दशकाच्या अखेरीस मायटोकॉन्ड्रियाच्या शोधानंतर शास्त्रज्ञांना हे साम्य नेहमीच

जाणवले होते. काहींनी तर असेही सुचवले होते की, प्राणी आणि वनस्पतींच्या पेशींमध्ये कायमस्वरूपी सहजीवनात राहणाऱ्या जीवाणूंपासून मायटोकॉन्ड्रियाची उत्पत्ती झाली आहे. सर्व वनस्पती पेशींमध्ये अशीच समांतर उदाहरणे होती. शैवाल आणि वनस्पती पेशींमध्ये पिंडांचा एक दुसरा संच असतो; त्यांना क्लोरोप्लास्ट्स असे म्हटले जाते. त्याचा वापर त्या प्रकाशसंश्लेषणासाठी करतात. हे पिंड सूर्यप्रकाशाची ऊर्जा शोषून घेतात आणि या ऊर्जेमुळे जैवरासायनिक अभिक्रिया घडते. यामध्ये पाणी आणि कार्बन डायऑक्साइड पासून सेंद्रिय पदार्थ तयार केले जातात. मायटोकॉन्ड्रियाप्रमाणेच, क्लोरोप्लास्ट्सचेही जीवाणूंशी लक्षणीय साम्य आहे. शास्त्रज्ञांना खात्री पटली की, मायटोकॉन्ड्रियाप्रमाणेच क्लोरोप्लास्ट्स देखील सहजीवी जीवाणूंपासून उत्क्रांत झाले आहेत - विशेषतः, ते सायनोबॅक्टेरियापासून विकसित झाले आहेत; हे समुद्रात आणि गोड्या पाण्यात मोठ्या प्रमाणात आढळणारे प्रकाश-ऊर्जा वापरणारे लहान जीव आहेत.

जेव्हा मार्ग्युलिस यांच्या एका सहयोगी प्राध्यापकाने क्लोरोप्लास्ट्समध्ये डीएनए पाहिला, तेव्हा त्यांना आश्चर्य वाटले नाही. मग मार्ग्युलिस यांनी १९६०च्या दशकातील उर्वरित काळ आपला 'सहजीवन ही पेशींच्या उत्क्रांतीमधील एक दुर्लक्षित पण प्रमुख शक्ती आहे' हा युक्तिवाद अधिक विकसित करण्यात घालवला. (आकृती पहा). पेशींमधील मायटोकोण्ड्रिया आणि क्लोरोप्लास्ट हे अवयव पूर्वी स्वतंत्र सूक्ष्मजीव होते, हे त्यांनी सिध्द केले. कालांतराने ते मोठ्या पेशींमध्ये राहू लागले आणि परस्पर फायद्याच्या नात्यातून हे सहजीवन इतके दृढ झाले की ते

आधुनिक पेशींचा अविभाज्य भाग बनले. यातूनच आजचे जटिल सजीव निर्माण झाले. त्यानंतर १९७० मध्ये, त्यांनी 'द ओरिजिन ऑफ यूकॅरियोटिक सेल्स' या पुस्तकात आपला हा युक्तिवाद प्रकाशित केला.



स्रोत : <https://evolution.berkeley.edu/the-history-of-evolutionary-thought/1900-to-present/endosymbiosis-lynn-marqulis/>

सुरुवातीला या सिद्धांताला प्रचंड विरोध झाला; अनेक वैज्ञानिक नियतकालिकांनी त्यांचे संशोधन नाकारले. मात्र त्यांनी सादर केलेले सूक्ष्मजीवशास्त्रीय, अनुवांशिक आणि जैव-आण्विक पुरावे कालांतराने भक्कम ठरले. डीएनए व आरएनए विश्लेषणामुळे एंडोसिंबायोसिस सिद्धांताला जागतिक मान्यता मिळाली.

विरोध, चिकाटी आणि विज्ञाननिष्ठा

लिन मार्ग्युलिस यांचे वैशिष्ट्य म्हणजे प्रचंड विरोधातही आपल्या विचारांवर ठाम राहण्याची जिद्द. त्यांनी मुख्य प्रवाहातील मतांचे खंडन केले. मतभेद झाले, तरीही विज्ञाननिष्ठा कधीही सोडली नाही. त्यांचे संशोधन हे केवळ सजीवांच्या

उत्क्रांतीपुरते मर्यादित नव्हते; त्यांनी पृथ्वीवरील जीवन आणि पर्यावरण यांचे परस्परसंबंधही अधोरेखित केले. ब्रिटिश शास्त्रज्ञ जेम्स लव्हलॉक यांच्यासोबत लिन

मार्ग्युलिस यांनी 'गाया सिद्धांत'

(Gaia hypothesis) मांडला. या

सिद्धांतानुसार पृथ्वी ही केवळ

सजीवांचे निवासस्थान नसून स्वतः

एका सजीव प्रणालीप्रमाणे कार्य

करते. वातावरण, महासागर, भूभाग

आणि सजीव यांच्यातील

समतोलामुळे पृथ्वीवरील जीवन

शक्य झाले आहे. या त्यांच्या सिद्धांतातील पर्यावरणीय समतोल, जैवविविधता आणि

मानवी हस्तक्षेप यांविषयीची त्यांची मते आज अधिकच महत्त्वाची वाटतात.

आज एंडोसिंबायोसिस सिद्धांत जीवशास्त्राच्या अभ्यासक्रमात मूलभूत

मानला जातो. जैवतंत्रज्ञान, पर्यावरणशास्त्र, सूक्ष्मजीवशास्त्र आणि उत्क्रांतीशास्त्र या

सर्व शाखांमध्ये मार्ग्युलिस यांच्या विचारांचा प्रभाव दिसून येतो. १९९९ साली त्यांना

'National Medal of Science' या सर्वोच्च वैज्ञानिक सन्मानाने गौरवण्यात आले.

या खेरीज लिन मार्ग्युलिस यांना अनेक प्रतिष्ठित पुरस्कार मिळाले, परंतु त्यांचा खरा

वारसा म्हणजे विज्ञानाकडे पाहण्याचा मानवकेंद्रित नसलेला, व्यापक आणि

समन्वयवादी दृष्टिकोन. त्यांनी सिद्ध केले की निसर्गात टिकून राहण्यासाठी केवळ



जेम्स लव्हलॉक यांच्याबरोबर लिन

मार्ग्युलिस(१९८३)

स्रोत :

<https://cambridgeblog.org/2022/09/the-scientific-collaboration-that-brought-gaia-to-the-world/>

‘बलवान’ असणे पुरेसे नसून, एकमेकांशी जुळवून घेणे हेच खरे उत्क्रांतीचे रहस्य आहे.

२०११ साली त्यांचे निधन झाले, तरीही ‘स्पर्धेपेक्षा सहजीवन अधिक मूलभूत आहे’, हा त्यांचा विचार आजच्या पर्यावरणीय संकटांच्या पार्श्वभूमीवर अधिकच महत्त्वाचा ठरतो. त्यामुळे लिन मार्ग्युलिस या आधुनिक विज्ञानातील एक क्रांतिकारी आणि दूरदृष्टी असलेल्या संशोधक म्हणून ओळखल्या जातात. त्यांच्या भाषणांचे आणि त्यांच्या संशोधना विषयीचे अनेक व्हिडिओ बघायला उपलब्ध आहेत. त्यापैकी काही लिंक्स खाली दिल्या आहेत. अवश्य पाहाव्या.

व्हिडियोच्या लिंक्स -

१. The complicated legacy of Lynn Margulis :
<https://www.youtube.com/watch?v=SfMwNBwlzQo>
२. theinfiniteseyes : interview of Lynn Margulis :
<https://www.youtube.com/watch?v=KlHW12dGfFk&t=69s>

§§§

संकलक : यशश्री पुणेकर, शैक्षणिक संदर्भ संपादक गटात सहभागी.

इ-मेल : yashashreegpunekar@gmail.com

(कळीचे शब्द : एंडोसिंबायोटिक सिद्धांत, गाया सिद्धांत, उत्क्रांती, सहजीवन, मायटोकॉन्ड्रिया, क्लोरोप्लास्ट, Endosymbiotic theory, Gaia hypothesis, Evolution, Symbiosis, Mitochondrion, Chloroplast)