

प्रयोगशाला में जीवन का निर्माण

डॉ. डी. बालसुब्रमण्यन

रासायनिक विधि से यूरिया के संश्लेषण के बाद सजीवों को लेकर 'जीवनी शक्ति' की धारणा ध्वस्त होती गई। वहां से शुरू करके आज एक प्रयोगशाला में विशाल डी.एन.ए. अणु को तैयार करने में सफलता मिली है। अगला कदम संश्लेषित गुणसूत्र बनाने का होगा। क्या उसका अगला कदम प्रयोगशाला में जीवन के निर्माण का होगा?

मैं खानदान की शकल हूँ,
गुम हो जाता है हाड़-मांस,
ज़िंदा रहता हूँ मैं,
गुणों और अवशेषों को
युग-युग तक फैलाता,
एक से दूसरी जगह
छलांग लगाता।

ये थॉमस हार्डी की कविता 'हेरिडिटी' की पंक्तियां हैं। इसमें एक पीढ़ी से दूसरी पीढ़ी तक जीवन की निरंतरता का बयान किया गया है।

वास्तव में ये पंक्तियां हमारे जीनोम के डी.एन.ए. को प्रतिबिंबित करती हैं। एम.आई.टी. के डॉ. ज़्यू एण्डी ने ये पंक्तियां यह घोषणा करते हुए उद्धरित की थीं कि कैसे जे. क्रैग सेंटर के शोधकर्ताओं ने प्रत्यक्ष संतानोत्पत्ति को बायपास किया है। इन शोधकर्ताओं ने रासायनिक (और जैव-रासायनिक) क्रियाओं के उपयोग से प्रथम संश्लेषित (कृत्रिम) जीनोम का निर्माण किया है।

इन शोधकर्ताओं ने डी.एन.ए. के कई खंडों को रासायनिक रूप से बनाया। डी.एन.ए. के ये खंड *मयकोप्लाज़्म जेनिटेलियम* नामक बैक्टीरिया के 5,82,970 इकाई लंबे जीनोम का प्रतिनिधित्व करते हैं। इसके बाद उन्होंने इन खंडों को एकदम सही क्रम में जोड़कर बैक्टीरिया का पूरा जीनोम तैयार किया।

इस बात की पुष्टि हो चुकी है कि इस संश्लेषित डी.एन.ए. की ज़खला हबहू प्राकृतिक डी.एन.ए. के समान है। इस प्रयोग के प्राथमिक आंकड़े *साइन्स* पत्रिका के 24 जनवरी 2008 के अंक में प्रकाशित हुए थे। इसके बाद इसका एक विस्तृत शोध पत्र *पी.एन.ए.एस.* के 5 दिसंबर 2008 के अंक में प्रकाशित हुआ है।

जिस ढंग से यह काम पूरा किया गया, वह लगभग ऐसा था कि पहले आप अलग-अलग वाक्य और मुहावरे लिख लें, और फिर उन्हें सही क्रम में जोड़कर किसी किताब का एक सार्थक अध्याय बनाएं।

डी.एन.ए. के टुकड़े तो रासायनिक क्रिया से बनाए गए थे, मगर उन्हें आपस में जोड़ने का काम एक मेजबान कोशिका की जैव-रासायनिक मशीनरी की मदद से किया गया। सबसे पहले तो जीनोम के कोई 100 टुकड़े लिए गए (प्रत्येक में करीब डी.एन.ए. ज़खला की 5 से 7 हज़ार इकाइयां थीं) और इन्हें जोड़कर 25 छोटी-छोटी ज़खलाएं बना ली गईं, प्रत्येक में करीब 24,000 क्षार जोड़ियां थीं।

इन 25 ज़खलाओं को *ई.कोली* बैक्टीरिया में प्रविष्ट करा दिया गया। ज़खलाएं इतनी मात्रा में डाली गई थीं कि अगले चरण के लिए पर्याप्त मात्रा में डी.एन.ए. तैयार हो जाए। इसके बाद यह प्रक्रिया दोहराई गई ताकि *मायकोप्लाज़्म जेनिटेलियम* के पूरे जीनोम के एक-चौथाई के बराबर टुकड़े प्राप्त हो जाएं।

इसके बाद उन्होंने एक चतुर ट्रिक का उपयोग किया जिसे जीव वैज्ञानिक *होमोलोगस रीकॉम्बिनेशन* कहते हैं। यह प्रत्येक कोशिका में होने वाली एक बुनियादी अनिवार्य प्रक्रिया है। यह डी.एन.ए. के दो सूत्रों को भौतिक रूप से पुनर्व्यवस्थित कर देती है। इस प्रक्रिया के दौरान डी.एन.ए. के दो समान (होमोलोगस) सूत्रों को एक-दूसरे के समांतर जमाया जाता है। कोशिकाओं में इस प्रक्रिया का उपयोग डी.एन.ए. की मरम्मत में होता है और प्रतिलिपि बनाने की क्रिया को फिर से शुरू करने के लिए होता है। खमीर कोशिकाओं में यह प्रक्रिया *ई. कोली* जैसे बैक्टीरिया की अपेक्षा कहीं अधिक तेज़ी से होती है।

जे. क्रैग सेंटर के शोधकर्ताओं ने संश्लेषित डी.एन.ए.

के टुकड़ों को खमीर की कोशिका में डाल दिया और *होमोलोगस रिफॉम्बीनेशन* की प्रक्रिया का फायदा उठाते हुए *मायकोप्लाज़्म जेनिटेलियम* का पूरा 5,80,000 क्षारों वाला जीनोम बनाने में सफलता हासिल की। शोध पत्र के एक लेखक के शब्दों में, “विशाल डी.एन.ए. अणु को तैयार करने में अपनी टीम की सफलता से मैं आश्चर्यचकित हूँ। अभी यह देखना बाकी है कि हम इस खमीर की मदद से संश्लेषित गुणसूत्र बनाने में कहां तक आगे बढ़ सकेंगे।”

यह सचमुच एक मील का पत्थर है। यह उस दुःसाहसी नए विश्व के रास्ते का एक अहम पड़ाव है जिसमें हम प्रयोगशाला में जीवन का निर्माण कर सकेंगे। मात्र 200 वर्ष पूर्व ही फ्रेडरिक व्होलर ने प्रयोगशाला में यूरिया का निर्माण किया था। उस समय तक माना जाता था कि यूरिया एक जैविक पदार्थ है। रासायनिक विधि से यूरिया के संश्लेषण के बाद सजीवों को लेकर ‘जीवनी शक्ति’ की धारणा ध्वस्त होती गई।

1972 में रॉबर्ट वुडवर्ड ने विटामिन बी-12 का संश्लेषण कार्बन, नाइट्रोजन और ऑक्सीजन से कर डाला था। इसके बाद चेंगलू, वांग और कुंग ने इन्सुलिन नामक प्रोटीन को प्रयोगशाला में बनाया, मेरीफील्ड ने इस प्रक्रिया को स्व-चालित बना दिया और माइकेल्सन व टॉड ने तो डी.एन.ए. ही बना डाला।

तो अगला कदम क्या होगा? क्या अगला कदम प्रयोगशाला में जीवन के निर्माण का होगा? प्रकृति को दरकिनार करके? *मायकोप्लाज़्म जेनिटेलियम* जैसे एक-कोशिकीय जीवों के संदर्भ में वह दिन शायद बहुत दूर नहीं है। आज प्रयोगशाला में इतना करना तो संभव हो ही चुका है कि किसी ‘मेजबान’ कोशिका में किसी बैक्टीरिया का जीनोम प्रविष्ट कराया जाए और मनपसंद बैक्टीरिया बना लिया जाए। मगर इसके लिए एक सजीव ‘मेजबान’ की जरूरत होती है। आज तकनीकी रूप से इसे भी दरकिनार करना संभव हो गया है। आप लिपिड्स, कुछ जैव-रासायनिक और रासायनिक प्रक्रियाओं से निर्मित प्रोटीन्स का उपयोग करके कोशिका-नुमा कृत्रिम रचनाएं बना सकते हैं। यानी डी.एन.ए. के अलावा सब कुछ।

यदि हम कोई तरीका खोज लें जिससे बैक्टीरिया का जीनोम इस कृत्रिम कोशिका में डाल सकें और किसी तरह से इसे सक्रिय कर सकें तो मनचाहे बैक्टीरिया का निर्माण होने लगेगा। यानी प्रयोगशाला में रासायनिक तरीके से जीवन तैयार हो जाएगा। यह कोई शेखचिल्ली का ख्वाब नहीं है। जे. क्रैग सेंटर के वैज्ञानिक इस दिशा में काम कर रहे हैं और अगले कुछ सालों में कुछ आश्चर्यजनक घटित होने की उम्मीद की जा सकती है।

ज़ाहिर है यह कई आचार-सम्बंधी मुद्दों को जन्म देता है। जे. क्रैग सेंटर इसे लेकर पूरी तरह जागरूक है और आचरणविदों के साथ काम कर रहा है। *मायकोप्लाज़्म जेनिटेलियम* पर उनका मौजूदा शोध कार्य भी आचरणविदों की स्वीकृति के उपरांत ही किया गया था। मगर आज तो बात *मायकोप्लाज़्म जेनिटेलियम* की है, कल हो सकता है कि किसी ज़्यादा विकसित या जटिल बहु-कोशिकीय जीव का नंबर आए। तब आचरणविद भी शायद चकरा जायेंगे।

गौरतलब है कि आचार शास्त्र स्वयं भी एक विकसित होता क्षेत्र है और इसमें वर्तमान विश्लेषण व आम सहमति के आधार पर ही परामर्श दिया जाता है। दूसरी ओर नैतिकता के संदर्भ में ज़्यादा गुंजाइश नहीं होती। जो चीज़ आचार शास्त्र में स्वीकृत हो, हो सकता है कि वह नैतिकता के आधार पर मान्य न हो। जैसे हाल के वर्षों में गर्भपात सम्बंधी बहस पर ध्यान दें। कुछ लोग मानते हैं कि गर्भपात की अनुमति मात्र तब दी जानी चाहिए जब मां का जीवन गंभीर खतरे में हो। दूसरी ओर, मददशुदा प्रजनन तो आजकल नैतिक रूप से स्वीकृत हो चुका है। भेड़ के क्लोनिंग पर कोई आक्रोश पैदा नहीं हुआ था मगर मानव क्लोनिंग शायद ज़बर्दस्त आक्रोश को जन्म देगा।

इस संदर्भ में एक बहुत ही सूझबूझ से भरी बात एक पादरी ने कही थी। जब इस कैथोलिक पादरी से पूछा गया कि क्या ट्यूरिन में उपलब्ध अवशेषों से जीसस क्राइस्ट का क्लोनिंग किया जाना चाहिए, तो उसका जवाब था कि “ज़रूर, आप उनके शरीर को तो पुनः निर्मित कर लेंगे, उनकी आत्मा को नहीं।” सत्य और विवेक का कैसा उत्कृष्ट है यह वक्तव्य! (*स्रोत फीचर्स*)