

# कृत्रिम जीवन का नया दौर

डॉ. डी. बालसुब्रमण्यन

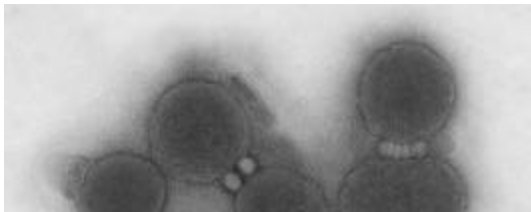
कृत्रिम जीवन विज्ञान के अस्तित्व में आने के बाद कृत्रिम गुणसूत्र की डिज़ाइन, संश्लेषण, जमावट और प्रत्यारोपण असंभव नहीं रह जाएगा।

न्यू साइंटिस्ट पत्रिका ने वर्ष 2007 में जीनोम वैज्ञानिक जे. क्रेग वेंटर से पूछा था, “मान लीजिए, आप कृत्रिम बैक्टीरिया बना पाए, तो आप उनका क्या करेंगे?” वेंटर का जवाब था: “आने वाले 20 सालों में कृत्रिम जीनोमिक्स किसी भी चीज़ के निर्माण का मानक तरीका बनने जा रहा है। रसायन उद्योग उस पर निर्भर होगा। हमें वास्तव में कार्बन को ज़मीन से निकालने, जलाने और वातावरण में छोड़ने का विकल्प तलाशने की ज़रूरत है। यही सबसे बड़ा योगदान मैं दे सकता हूँ।”

यह उस विद्रोही वैज्ञानिक के बहुत ही साहसिक शब्द हैं जिसने एक दशक पूर्व सबसे पहले तो मानव जीन का पेटेंट करवाने की कोशिश कर (हालांकि कानून ने उन्हें इसकी अनुमति नहीं दी) और फिर संपूर्ण मानव जीनोम की डिकोडिंग कर एक तूफान खड़ा कर दिया था। अब वेंटर और उनके समूह ने वह कर दिखाया है जिसकी न्यू साइंटिस्ट ने महज़ कल्पना की थी।

इस साल 20 मई को वेंटर और उनके साथियों ने एम. माइक्रोइड्स नामक एक जीवाणु की संपूर्ण अनुवांशिक सामग्री, यानी जीनोम का रासायनिक संश्लेषण करके वैज्ञानिक इतिहास रच दिया। इसके बाद इसे एक अन्य जीवाणु एम. कैप्रीकोलम की कोशिका में प्रत्यारोपित कर दिया। इसे इस तरह से प्रत्यारोपित किया गया कि

‘संश्लेषित कोशिकाओं’ का इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ



एम. कैप्रीकोलम कोशिका का संपूर्ण और एकमात्र नियंत्रण एम. माइक्रोइड्स के प्रत्यारोपित कृत्रिम जीनोम द्वारा होने लगा।

इसका नतीजा क्या निकला? कैप्रीकोलम कोशिका अच्छी तरह से विभाजित हुई और पीढ़ी-दर-पीढ़ी उनकी संख्या बढ़ती गई। उन्होंने जो प्रोटीन पैदा किए, वे माइक्रोइड्स जीनोम के अनुसार थे। करीब 20 से 40 पीढ़ियों में कोशिकाएं एम. माइक्रोइड्स के रासायनिक रूप से संश्लेषित जीनोम द्वारा निर्देशित पदार्थ ही उत्पन्न करने लगेंगी। इस तरह वेंटर ने कृत्रिम जीवन विज्ञान के नए दौर का आगाज़ कर दिया है।

भविष्य के लिए इसके क्या संकेत हैं? यदि कोई प्रयोगशाला में जीनोम को कृत्रिम रूप से बनाकर उसे किसी अन्य कोशिका में प्रत्यारोपित कर सकता है तो जीवाश्म ईंधन क्यों नहीं पैदा किया जा सकता? जीवाणुओं से प्रकाश संश्लेषण क्रिया या अन्य विधियों से अन्न पैदा करने को क्यों नहीं कहा जा सकता? जैसा कि लेखक साइंस में प्रकाशित अपने शोध-पत्र में लिखते हैं, “यदि यहां वर्णित पद्धति का सामान्यीकरण किया जा सके तो कृत्रिम गुणसूत्र की डिज़ाइन, संश्लेषण, जमावट और प्रत्यारोपण संश्लेषित जीवन की प्रगति में बाधा नहीं रह जाएगा।”

इस कार्य के नैतिक और सामाजिक निहितार्थ क्या हैं? साइंस के उसी अंक में इस कार्य पर लिखी अपनी समीक्षा में एलिज़ाबेथ पेनिसी मानव वैज्ञानिक पॉल राबीनाऊ को उद्धृत करती हैं, जो कहते हैं, “यह प्रयोग



जे. क्रेग वेंटर

नैतिक भावनाओं को बदलकर रख देगा।” एमआईटी के समाज विज्ञानी केनेथ ओये कहते हैं, “अभी तो हम अंधेरे में ही तीर चला रहे हैं कि इसके दीर्घकालीन लाभ और खतरे क्या होंगे। ...जैसे-जैसे जीवन में कृत्रिमता बढ़ती जाएगी, नियामक एजेंसियों को समुचित नियम बनाने और लागू करने होंगे”, क्योंकि दुर्भाग्य से इसके दुरुपयोग की संभावना बनी हुई है।

पेटेंट और स्वामित्व से जुड़े कुछ दूसरे मुद्दे भी हैं। वेंटर के समूह ने इस कार्य से संबंधित पेटेंट्स के लिए अनेक आवेदन किए हैं। इस पर टिप्पणी करते हुए एक समूह इस बात को लेकर चिंतित था कि इसका परिणाम ‘कृत्रिम जीवन’ पर एकाधिकार के रूप में सामने आ सकता है हालांकि दूसरे समूह का मानना था, “इस बात की कोई संभावना नहीं है कि सिंथेटिक जीनोमिक्स (वेंटर की कंपनी) कृत्रिम जीवन की माइक्रोसॉफ्ट बन जाएगी।”

कुछ लोगों को भय है कि जीनोम का इस तरह से रासायनिक सृजन अंततः कहीं भस्मासुर साबित न हो जाए, यानी स्वयं के विनाश का कारण न बन जाए। [www.metro.co.uk](http://www.metro.co.uk) ने तो वेंटर के प्रयोग पर लिखा भी है: “उच्छृंखल भस्मासुरी वैज्ञानिक डॉ. क्रेग वेंटर ने कृत्रिम जीवन का सृजन किया है।”

क्या वाकई वेंटर व उनके साथियों ने कृत्रिम जीवन का सृजन किया है?

ठीक है, उन्होंने *माइक्रोइड्स* का कृत्रिम जीनोम बनाकर उसे अन्य जीवाणु *कैप्रीकोलम* की जीवित कोशिका में इस तरह से प्रत्यारोपित कर दिया कि इस दूसरे जीवाणु का जीनोम निष्क्रिय हो जाए। कुछ लोगों ने इसे एक जीवाणु के जिनेटिक सॉफ्टवेयर का दूसरे जीवाणु में रिबूटिंग करने की संज्ञा दी है, बिल्कुल वैसे ही जैसे माइक्रोसॉफ्ट सॉफ्टवेयर के ऑपरेटिंग सिस्टम वाले

कंप्यूटर को लाइनक्स के साथ रिबूट कर देना। लेकिन सीडीएफडी के डॉ. जे. गौरीशंकर कहते हैं कि बात यहीं तक सीमित नहीं है। वे कहते हैं कि रिबूटेड *कैप्रीकोलम* की कोशिकाओं में अब भी उनका हार्डवेयर बचा हुआ है। लेकिन इन कोशिकाओं के नई कोशिकाओं में विखंडन के साथ ही प्रत्येक पीढ़ी में उसका असर कम होता जाता है और लगभग 30वीं पीढ़ी आते-आते वेंटर द्वारा प्रत्यारोपित कृत्रिम जीनोम हार्डवेयर को भी बदल देता है। कोशिकाएं अब इस कृत्रिम जीनोम द्वारा निर्देशित जीन्स, प्रोटीन, वसा और अन्य सभी अणुओं के साथ जीवित हैं।

अपने बचपन में मैं देखता था कि जब भी मेरे पिता धोबी को कोई कपड़ा धोने को देते, उस पर विशेष स्याही से एक निशान बना देते। वे उसे पहचान चिन्ह कहते थे। वेंटर और उनका समूह भी अपने कृत्रिम जीनोम पर पहचान चिन्ह लगा देता है, हालांकि यह चिन्ह किसी स्याही से नहीं, बल्कि डीएनए में स्थित कुछ क्षारों की जंखलाओं से बनाया जाता है। इनमें शोधकर्ताओं का नाम, उनके ई-मेल एड्रेस और साहित्य से लिए गए कुछ उद्धरण शामिल होते हैं। उन्होंने अपने पाठकों को चुनौती दी है कि वे डिकोड करें और उन्हें व उनके सहयोगियों को ई-मेल करें। हालांकि मैं नाम और ई-मेल का खुलासा नहीं करूंगा, लेकिन कुछ उद्धरण ज़रूर पेश करूंगा।

विद्रोही वैज्ञानिक वेंटर ने विद्रोही आइरिश लेखक जेम्स जॉयस के शब्दों को ही उद्धृत करने के लिए चुना है - अमेरिकन प्रोमेथियस (जे. रॉबर्ट ओपेनहेमर की आत्मकथा) से : “चीजों को वैसे ही मत देखो जैसी कि वे हैं, बल्कि वैसे देखो जैसी कि वे होनी चाहिए।” और रिचर्ड फाइनमैन को उद्धृत किया है, जिन्होंने कहा था: “अगर मैं किसी चीज़ को बना नहीं सकता तो मैं उसे समझा नहीं हूँ।” (*स्रोत फीचर्स*)

## स्रोत सजिल्द

स्रोत के पिछले अंक

एक वर्ष सजिल्द रूपए 200.00। डाक खर्च रूपए 25.00 अतिरिक्त।