जीन्स की वर्णमाला में नया अक्षर

डॉ. डी. बालसुब्रमण्यन

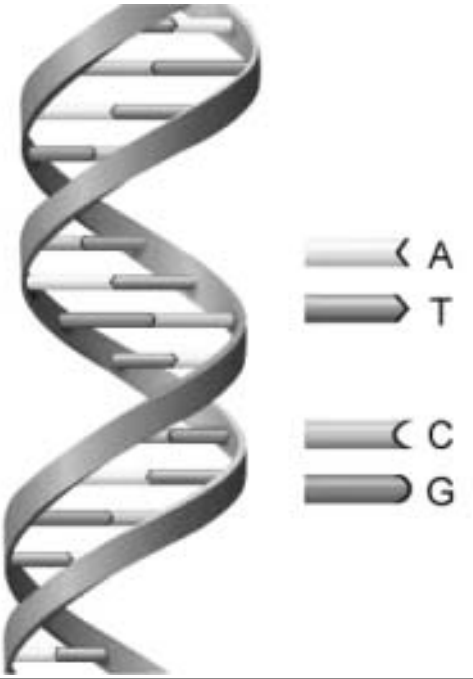
फीफा वर्ल्ड कप फुटबॉल को तमिल में लिखिए। अब इसे पढ़ेंगे तो कुछ-कुछ ऐसा सुनाई पड़ेगा - पीपा वोल्ड कप पुटपाल। इसका कोई अर्थ नहीं है। यहां उच्चारण के बारे में पूर्वज्ञान ज़रूरी हो जाता है। नई ध्वनियों और ज़रूरतों को स्थान देने के लिए पुराने अक्षरों को बदला जाता है या नए अक्षर जोड़े जाते हैं। विद्वानों ने 'फ' जैसी ध्वनि को शामिल करने के लिए तमिल वर्णमाला को विस्तार देने और संशोधित करने के प्रयास किए हैं। युरोप की कई भाषाओं में विभिन्न चिन्ह (जैसे उमलाउट और सर्कमफ्लेक्स) जोड़कर नई-नई ध्वनियों के लिए जगह बनाई गई है।

मानव निर्मित भाषा के साथ तो ऐसा करना आसान है, मगर जीव विज्ञान की भाषा में इसे कैसे किया जा सकता है, वह भाषा जो जैव विकास के साथ पैदा हुई थी और तब से टिकी हुई है। लेकिन जब कोई ऐसा करने का प्रयास करता है तब हो सकता है कि नए प्रकार, नए रूप उभरें जो नए गुणों और नए उपयोगों लैस हों। यह संश्लेषण जीव विज्ञानियों का सपना रहा है - नए प्रोटीन्स, दवाइयां और अन्य उपयोगी पदार्थ बनाना।

दरअसल, सजीवों की द्विभाषा नीति है - डीएनए और आरएनए की भाषा और प्रोटीन की भाषा। डीएनए आनुवंशिक सूचनाओं का वाहक है और आरएनए उस सूचना का प्रसारण करता है। और दूसरी भाषा प्रोटीन की है। प्रोटीन वे अणु हैं जो डीएनए में लिखे गए और आरएनए द्वारा प्रसारित आदेशों का क्रियान्वयन करते हैं (आरएनए के ज़रिए डीएनए ही प्रोटीन की श्रृंखला जोड़ने का काम भी करता है)।

डीएनए/आरएनए भाषा में केवल चार अक्षर होते हैं - ये चार अक्षर चार रासायनिक इकाइयां (क्षार) हैं जिन्हें A, G, C और T (या आरएनए में U) कहते हैं।

डीएनए में ये अक्षर दो सूत्रों पर जमे होते हैं - एक दोहरी कुंडली या सीढ़ी जैसे। एक सूत्र पर अक्षर A हमेशा दूसरे सूत्र के अक्षर T के सामने रहता है और उसी के साथ जोड़ा बनाता है। एक सूत्र का C हमेशा दूसरे सूत्र के G के साथ जोड़ा बनाता है। A-T और G-C का जोड़ा बनना एक नियम है। इन चारों क्षारों को जोड़-जोड़कर ही शब्द बनते हैं। और प्रत्येक शब्द तीन क्षारों से अधिक लंबा नहीं होता (जैसे AGC, CGA, TTG....)। इन 4 अक्षरों और प्रत्येक शब्द में 3 अक्षरों के हिसाब से डीएनए श्रृंखला में कुल में 64 शब्द बन सकते हैं। और इन्हीं 64 शब्दों में अल्पविराम, पूर्ण विराम वगैरह जैसे चिंह भी होते हैं।



आरएनए में भी केवल 4 अक्षर होते हैं A, G, C और U (डीएनए के T के स्थान पर)। यहां भी क्षार की A-U और G-C जोड़ी ही बनती है। अलबत्ता, वाक्यों यानी जीन्स और जीन्स के अनुरूप निर्मित आरएनए श्रृंखला में कई हज़ार शब्द हो सकते हैं।

क्रियान्वयन करने वाला अणु यानी प्रोटीन अक्षरों के लिहाज़ से ज़्यादा रईस होता है। फिर भी प्रोटीन में कुल अक्षरों की संख्या भी केवल 20 ही है। प्रोटीन का प्रत्येक अक्षर एक अमीनो एसिड होता है। अर्थात प्रोटीन 20 अमीनो एसिड की श्रृंखला से बने होते

हैं। डॉ. हरगोबिंद खुराना जैसे वैज्ञानिकों ने डीएनए/आरएनए की भाषा के 64 शब्दों का अनुवाद प्रोटीन की 24 अक्षरों वाली भाषा में करने में मदद की है।

तमिल और युरोपियन भाषाविदों के समान कई जीव वैज्ञानिक विचार करते रहे हैं कि जीवन की डीएनए और प्रोटीन वाली भाषा को विस्तार दिया जाए। आखिर प्रकृति ने हमें डीएनए/आरएनए के लिए कई और अक्षर तथा प्रोटीन बनाने के लिए सैकड़ों अमीनो एसिड प्रदान किए हैं। और हम प्रयोगशाला में और अधिक बना भी सकते हैं। तो फिर हम प्रयोगशाला में डीएनए को उसकी वर्णमाला में 4 से ज़्यादा अक्षर शामिल करने को तैयार क्यों नहीं कर सकते? और यदि कर सकते हैं, तो क्यों न उसे अपना कोड बदलने और उस कोड अनुसार असामान्य अमीनो एसिड जोड़कर नए प्रोटीन बनाने के लिए कहें?

इसके लिए सर्वप्रथम तो डीएनए श्रृंखला को बदलना होगा। ऐसे नवीन अप्राकृतिक क्षार (जिन्हें X और Y कह सकते हैं) ढूंढना होगा जो A-T और G-C के समान जोड़ियां बनाएं। यह प्रयोगशाला में किया जा सकता है। अगला कदम होगा मौजूदा डीएनए की दोहरी कुंडली में X और Y को जोड़ना। यह भी किया जा सकता है। अब इस कोशिका में अपने इस नए डीएनए के साथ वृद्धि करने और उसकी नकल बनाने की क्षमता होनी चाहिए।

नए डीएनए की नकल बनाने के लिए ज़रूरी होगा कि X और Y की आवश्यकता को पूरा करने के लिए ये क्षार बाहर से कोशिका में पहुंचाए जाएं। इसके लिए ऐसे प्राकृतिक अणुओं की आवश्यकता होगी जो X और Y को 'सामान्य' मानकर उन्हें कोशिका के अंदर पहुंचा सकें, ताकि वे डीएनए श्रृंखला में फिट हो सकें। इसके बाद यह भी सुनिश्चित करना होगा कि कोशिका का एंज़ाइम-सुरक्षा तंत्र इस नए डीएनए को अवांछित मानकर नष्ट न कर दे। जब यह इंतज़ाम हो जाए, तब X और Y को जीन्स में शामिल किया जा सकता है और इसकी नकल बन सकती है।

इन दोनों शर्तों को पूरा करना संभव हो गया है। यह उल्लेखनीय उपलब्धि यूएस के स्क्रिप्स रिसर्च इंस्टीट्यूट के डॉ. फ्लॉयड रोमसबर्ग और उनके साथियों ने हासिल की है। यह कारनामा उन्होंने एक जीवित बैक्टीरिया कोशिका का इस्तेमाल करके किया है। इन शोधकर्ताओं ने X और Y क्षार को प्रयोगशाला में बनाया। फिर एक शैवाल से ऐसे प्रोटीन प्राप्त किए जो X और Y को कोशिका के अंदर पहुंचा देते हैं। इसके बाद एक गोलाकार डीएनए अणु (प्लाज़्मिड) लिया। उसे काटा और उसमें X और Y युक्त श्रृंखला को जोड़ दिया और गोल चक्र को वापिस बंद कर दिया। इस अर्द्ध-प्राकृतिक प्लाज़्मिड को *ई. कोली* बैक्टीरिया में डाला और उसकी नकल बनने दी। आश्चर्य की बात थी कि डीएनए की जो नकल बनी उसमें X और Y शामिल थे। *सेमी-सिंथेटिक आर्गेनिज़्म विद एन एक्सपांडेड जेनेटिक अल्फाबेट* (विस्तारित जेनेटिक वर्णमाला युक्त संश्लेषित जीव) नामक यह रिपोर्ट *नेचर* के 14 मई 2014 के अंक में प्रकाशित हुई है। इसने दर्शा दिया है कि हम जैविक वर्णमाला को विस्तार दे सकते हैं। वह दिन दूर नहीं जब हम अप्राकृतिक जेनेटिक संरचना के ज़रिए नए प्रकार के प्रोटीन बना सकेंगे। ***(स्रोत फीचर्स)***