सूंघकर साथी पहचानने का गुर

डी. बालसुब्रमण्यन

नेपोलियन बोनापार्ट की फौजी विजयों का सिलसिलेवार वर्णन बड़े विस्तार में किया गया है। साथ ही उसके और उसकी पत्नी जोसेफिन के बीच के दशकों चले तूफानी प्रेम को भी काफी जगह दी गई है। अपनी फौजी कार्यवाही के दौरान वह अपनी पत्नी को नियमित रूप से पत्र लिखने के लिए समय निकाल ही लेता था। ऐसे ही एक मशहूर खत में उसने लिखा था - 'प्रिय, मैं दो हफ्ते में वापस आ जाऊंगा। तब तक तुम नहाना नहीं। मैं चाहता हूं तुम वैसी ही महको जैसी मेरे यहां आने के वक्त तुम महक रही थी।' इसे पढ़कर लगता है कि उसकी सूंघने की शक्ति अद्‌भुत थी। इस निष्कर्ष को तब बल मिलता है जब हमें पता चलता है कि उसे इत्र-फुलैल बेहद नापसंद थे। आज की बोली में हम उसे गंध का दीवाना कह सकते हैं।

पांच इंद्रियों में से एक यानी सूंघने को सबसे कम आंका गया है। कई जीवों में सूंघने की क्षमता हमसे कहीं बेहतर होती है। कहा जाता है कि कुत्ता एक अणु तक को सूंघ सकता है। आसपास की हवा में तो तमाम तरह से अणु हैं - कुछ गंधदार, कुछ गंधहीन। कुत्ते का इनमें से किसी एक गंध को पहचान पाना और उसका पीछा करना भूसे के ढेर में सुई ढूंढने जैसा मुश्किल काम है। इसके लिए न केवल घ्राण तंत्र का बेहद संवेदनशील होना लाज़मी है बल्कि उसमें अलग-अलग गंधों के बीच भेद करके उन्हें अलग-अलग पहचानने की क्षमता भी होना चाहिए।

हमने धीरे-धीरे घ्राण तंत्र की बुनियादी प्रक्रिया को समझने की शुरुआत की है। किसी चीज़ को सूंघने की पहली शर्त यह है कि वह चीज़ वाष्प रूप में हो; ठोस या तरल से काम नहीं चलेगा। ऐसा इसलिए कि अणुओं को जीवों के संवेदी अंगों तक पहुंचना है और यह तो उड़कर ही संभव है। यहां मैंने संवेदी अंग शब्द का इस्तेमाल किया है क्योंकि हालांकि कई सारे जीवों में नाक ही घ्राणेन्द्रिय है लेकिन कुछ जीवों में इस काम का ज़िम्मा जीभ का होता है। कुछ जंतुओं में जीभ हमारी तरह होती है जबकि कुछ में जीभ का अगला सिरा दो भागों में बंटा होता है। सांप और अन्य सरीसृपों में जीभ ही गंध के लिए संवेदी अंग है। हालांकि ऐसे मामलों में हम इस संवेदना के लिए गंध शब्द का इस्तेमाल नहीं करते लेकिन सिद्धांत और प्रक्रिया वही रहती है। तो देखते हैं कि गंध संवेदना की यह प्रक्रिया क्या है, कैसे काम करती है।

गंध पहचान की प्रक्रिया

सभी जंतुओं में गंध पहचानने के तंत्र में एक ग्राही सतह होती है जहां गंधवाले पदार्थ के अणु आकर टिकते हैं। यह सतह आम तौर पर एक प्रोटीन अणु से बनी होती है। हरेक

ग्राही-अणु की विशिष्ट सतह होती है जिसका एक निश्चित आकार होता है। इस ग्राही सतह पर केवल वही अणु फिट हो सकता है जिसका आकार सतह के आकार से मेल खाता हो। यह विचार एक सदी पहले जर्मन रसायनज्ञ एमिल फिशर ने एन्ज़ाइम की क्रिया के संदर्भ में प्रतिपादित किया था। इसे ताला-चाभी प्रक्रिया कहते हैं।

यह देखना मज़ेदार है कि कैसे वही मॉडल जीव-विज्ञान में अलग-अलग स्थितियों में दोहराया जाता है। प्रोटीन, डी.एन.ए., आर.एन.ए. या पॉलीसेक्राइड जैसे विशाल पॉलीमर अणु कोशिका ऊतक में अपनी प्राकृतिक स्थिति में एक खास त्रि-आयामी आकार अपना लेते हैं। यह आकार कैसा होगा यह तापमान, दाब, सांद्रता, आसपास के अन्य अणुओं, अम्लीयता आदि से यानी परिवेश से निर्धारित होता है।

ज़रूरी नहीं है कि यह आकार हमेशा नियमित हो या डी.एन.ए. की दोहरी कुंडली या कोलाजेन की तिहरी कुंडली जैसा मोहक हो। इतना ज़रूर है कि ये आकार काफी विविध हैं। हरेक अणु की सतह पर जेब, खांचे, चकती और सुराख हैं। और ऐसे हरेक आकार की एक ग्राही सतह है जिसमें केवल वही अणु फिट हो सकता है जिसका आकार अणु की सतह के आकार के हिसाब से ठीक बैठता हो।

यही जैव-आण्विक विशिष्टता का रहस्य है। आकार में विविधता से तमाम किस्म की विशिष्ट पारस्परिक क्रियाएं संभव हो पाती हैं। प्रतिरक्षा और वैक्सीन, औषधि विज्ञान और दवाइयों की क्रिया, पोषण और पाचन, ये सभी क्षेत्र अणु सतहों के आकारों में पूरकता के इसी सिद्धांत की अभिव्यक्ति हैं।

लगता है कि सूंघने में भी इसी सिद्धांत का इस्तेमाल होता है। वैसे विविधता जीवन में रंग भरती है, मगर एक कारगर सूत्र की पुनरावृत्ति भी जीवन को रोचक बना सकती है। यहां रणनीति है कि उसी सूत्र के बार-बार इस्तेमाल में संदर्भ के अनुसार विविधता।

जीव विज्ञान का उमर खैय्याम

विकास के दरिया में जीव न केवल ज़रूरत के हिसाब से अनुकूलित होते हैं बल्कि कभी-कभी कुछ गुणों के विकास को संभव बनाने के लिए कुछ अन्य विशेषताओं के साथ समझौता भी करते हैं, उन्हें छोड़ भी देते हैं।

इस लेन-देन में आप कुछ खोते हैं पर कुछ पाते भी हैं। जब हम जीवों के जीनोम में डी.एन.ए. शृंखला को पढ़ पाते हैं, तो हमें जैव-विकास के इतिहास में ऐसी कई घटनाओं की झलक मिलती है। डी.एन.ए. शृंखला को पढ़ने की तकनीक की बदौलत कई जीवों के जीनोम को पढ़ा जा चुका है और उन्हें सार्वजनिक संग्रहालयों में रखा गया है ताकि लोग इस जानकारी से लाभ उठा सकें। गेहूं, गाय, कुत्ता, भैंस, चिम्पैंजी आदि के जीनोम पता करने के प्रयास जारी हैं, जीन सम्बंधी डेटाबैंक को लगातार समृद्ध बनाया जा रहा है।

इससे अध्ययन का एक नया क्षेत्र अस्तित्व में आया है - तुलनात्मक जीनोमिक्स। जैसा कि नाम से स्पष्ट है इसमें विभिन्न जीवों के जीनोम में भिन्नताओं और विविधताओं का अध्ययन किया जाता है। तुलनात्मक जीनोमिक्स प्राकृतिक चयन के सिद्धांत और डार्विन के जीवों की उत्पत्ति के सिद्धांत का सबसे स्पष्ट प्रमाण प्रस्तुत करता है। उमर खैय्याम किस बढ़िया अंदाज़ में लिखते हैं - चलती उंगली लिखती है और लिख कर आगे बढ़ जाती है।

छद्म जीन

जिनेटिक जानकारी, खास तौर पर गंध से सम्बंधित जीन्स की ऐसी तुलना से हमें मज़ेदार बातें पता चलती हैं। इस्राइल एक शोधार्थी यॉव गिलाड, प्रोफेसर डोरन लेंसट और ओरना मैन ने जर्मनी के मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट ऑफ इवॉल्यूशनरी एन्थ्रोपोलॉजी, लीपज़िग के प्रोफेसर स्वांते पाबो के साथ मिलकर चूहों, रीसस बंदरों, उरांगुटान, चिम्पैंज़ी और इंसानों में गंध संवेदना सम्बंधी जीन्स का विश्लेषण किया। इसके निष्कर्ष 18 मार्च के *प्रोसीडिंग्स ऑफ द नेशनल एकेडमी ऑफ साइंसेज़*, अमरीका में प्रकाशित हुए हैं। इसमें बताया गया है कि इंसानों में सूंघने से सम्बंधित 1000 जीन्स में से 60 प्रतिशत हताहत हो चुके हैं। ये क्षतिग्रस्त जीन्स छद्म जीन्स कहलाते हैं। छद्म इसलिए क्योंकि देखने में तो ये वास्तविक जीन्स जैसे