

इंसान और जीवाणु : युद्ध या सह-अस्तित्व?

पी. बलराम

जिस समय नई सदी और सहस्राब्दी करवट बदल रही थी, उसी दौरान साइंस ने 'पाथवेज़ ऑफ डिस्कवरी' (खोज की राह) नाम से निबंधों की एक शृंखला प्रकाशित की थी। संक्रामक रोगों के इतिहास पर लिखे गए ये निबंध बहुत ही पठनीय और अर्थपूर्ण थे। उनकी धुंधली स्मृति आज भी मेरे दिमाग में मौजूद है।

इन निबंधों के लेखक जोशुआ लेडरबर्ग 20वीं सदी में जीव विज्ञान की सबसे प्रभावी हस्ती और दुर्लभ विद्वानों में से एक थे। अपने इन निबंधों में लेडरबर्ग ने मनुष्य और जीवाणुओं के बीच सम्बंधों की ऐतिहासिक पड़ताल की है। यह इतिहास एक लंबे पारस्परिक संघर्ष का रहा है, जिसमें जीवाणुओं को ऐसे 'रोगाणु' माना जाता रहा है, जो संक्रामक रोग फैलाने के लिए जिम्मेदार होते हैं।

14वीं सदी में युरोप में फैला ब्यूबोनिक प्लेग और 16वीं सदी में सिफिलिस का प्रसार जीवाणुओं और परिवेश के बीच सम्बंधों को लेकर समझ विकसित करने के लिए लेडरबर्ग के वास्ते प्रस्थान बिंदु रहा है।

विषाणु, जीवाणु, फफूंद और कई एककोशीय परजीवियों का सम्बंध रोगों से जोड़ा जाता रहा है। संक्रामक बीमारियों से लड़ाई का सीधा-सा लक्ष्य रहा है कि जो भी सूक्ष्मजीव मानव पर हमला करता है, उसे किसी भी तरह से खत्म कर दो। लेडरबर्ग के शब्दों में कहें तो सूक्ष्म जीव एक 'गतिशील लक्ष्य' और एक ऐसा शत्रु है जो कुदरती विविधता, उत्परिवर्तन और चयन के चलते सतत बदलता रहता है। लेकिन क्रमिक विकास की लंबी अवधि में मनुष्यों में भी बदलाव और अनुकूलन होता रहा है। खासकर मलेरिया और टीबी और हाल के दिनों में एड्स पर हुए अध्ययनों से संक्रमण और जैव विकास के बीच सम्बंधों का पता चलता है। लेडरबर्ग बताते हैं कि सह-

विकास की इस प्रक्रिया की एक खास बात यह है कि एक ओर तो यह समय-समय पर और धीमी गति से होने वाला मानव विकास है तथा दूसरी ओर रोगजनक सूक्ष्मजीवियों का तेज़ी से बदलता जीनोम है।

मेरा ध्यान सूक्ष्मजीव विज्ञान की तरफ उस समय गया था, जब मैं पेट के संक्रमण से ठीक होने के लिए जूझ रहा था। तब मुझे एक गैस्ट्रो एंट्रोर्लॉजिस्ट ने बहुत ही खुशी-खुशी कहा था - 'चिंता करने की कोई बात नहीं। इसे सहन कर लो। आपकी आहारनली का सूक्ष्मजीव संगठन बदल रहा है। आप जल्दी ही नए सूक्ष्मजीव संगठन (माइक्रोबायोम) के मुताबिक स्वयं को ढाल लेंगे।' 'माइक्रोबायोम' शब्द का इस्तेमाल सूक्ष्मजीवों की ऐसी विविधतापूर्ण आबादी के लिए किया जाता है, जो हमारे शरीर की सतह और उसके छिद्रों या गर्तों को अपना घर बना लेते हैं। omics प्रत्यय वाले शब्दों का उपयोग 1990 में 'जिनोमिक्स' के साथ शुरू हुआ था। इस सूची में जल्दी ही 'प्रोटियोमिक्स', 'मेटाबोलोमिक्स' और 'लिपिडोमिक्स' इत्यादि भी शामिल हो गए। फिर 'माइक्रोबायोम' आया, जो दर्शाता है कि भरपूर और विविधतापूर्ण सूक्ष्मजीव हमारे साथ पूरी सुरक्षा के साथ रहते हैं। ये सूक्ष्मजीव आकार में इतने छोटे होते हैं कि उन्हें देखना भी मुश्किल होता है।

प्राणियों (जिसमें मनुष्य भी शामिल हैं) और सूक्ष्मजीवों का शांतिपूर्ण सह-अस्तित्व जीवन का एक हिस्सा है। रोगजनक जीवों के प्रति हमारे पूर्वाग्रह

की वजह से सूक्ष्म जीवों को लेकर हमारी धारणा भी प्रभावित होती है। लेडरबर्ग बताते हैं कि 1880 से 1940 के दौरान शुरुआती सूक्ष्मजीवों की खोज जब चरम पर थी, उस समय मुख्यधारा के जीव विज्ञान में इन्हें लेकर उपेक्षा



का भाव था। मेडिकल माइक्रोबायोलॉजी का अपना अलग अस्तित्व था, लेकिन यह सामान्य जीव विज्ञान अध्ययन से अलग था। कोशिका जीव विज्ञान और जेनेटिक्स के संस्थापकों ने लुई पाश्चर और राबर्ट कोच का उल्लेख भी बहुत कम किया है। इसकी बजाय बैक्टीरिया विज्ञान को आधारभूत प्राणी विज्ञान और वनस्पति शास्त्र जैसे विषयों से परे चिकित्सा विज्ञान के अंतर्गत पढ़ाया जाता था। दूसरी ओर, बैक्टीरिया वैज्ञानिकों को भी जैव विकास या जिनेटिक्स की मूलभूत अवधारणाओं से कुछ लेना-देना न था।

संक्रामक बीमारियों से संघर्ष में यह साफ हो जाने के बाद कि हमारा शत्रु कौन है, 20वीं सदी के पूर्वार्द्ध में बैक्टीरिया विज्ञान की ओर ध्यान जाना शुरू हुआ। तब वैक्सीन और कीमोथेरेपी के ज़रिए जवाबी हमले की संभावना सामने आई।

20वीं सदी के शुरुआती दशकों में चिकित्सा विज्ञान में सूक्ष्मजीव विज्ञान का महत्त्व बढ़ने लगा। शोधकर्ताओं की कई पीढ़ियाँ पॉल डी क्रूफ की 1926 में लिखी क्लासिक किताब ‘माइक्रोब हंटर्स’ को पढ़ते हुए बड़ी हुई हैं। यह बैक्टीरिया विज्ञान और सूक्ष्मजीव विज्ञान के स्वर्णकाल की अत्यंत पठनीय पुस्तक है। लेखक जब ल्यूवेनहूक, पाश्चर, कोच, मेकिनकॉफ, रॉक्स एवं बेरिंग, रॉस एवं अर्लरिच के कार्यों की पड़ताल करते हैं तो इसके पन्नों पर सूक्ष्मजीव विज्ञान के नाटकीय रूपांतरण, प्रतिरक्षा विज्ञान एवं टीका विज्ञान के जन्म और चिकित्सा रसायन शास्त्र की शुरुआती विजयों के विस्मयकारी अध्याय खुलते जाते हैं।

सवाल यह है कि 1926 में विज्ञान पर लिखी एक किताब को पढ़ने की अनुशंसा क्या करीब 90 सालों बाद भी की जानी चाहिए? 1996 में पुनः प्रकाशित संस्करण की भूमिका इसका जवाब देती है। इसके बारे में गॉजालेस-क्रूसी लिखते हैं - “यह कोई छोटी-मोटी उपलब्धि नहीं है कि 1926 में पहली बार प्रकाशित ‘माइक्रोब हंटर्स’ आज भी अपने पुराने और नए पाठकों को आनंदित और सम्मोहित करती है। पुराने पाठकों ने अब भी इसके पन्नों की धुंधली यादें सहेजी हुई हैं तो नए पाठकों के लिए इसकी जीवंत तस्वीरें और वर्णन नया अनुभव होता है। इस तरह बड़े

पैमाने पर अपने अस्तित्व को बचाए रखना किसी भी किताब, खासकर वैज्ञानिक तथ्यों और शिखिसयतों का वर्णन करने वाली किताब के लिए असाधारण बात है।”

पॉल डी क्रूफ की वर्णन शैली इतनी जादुई है कि उसे पढ़कर छात्र कई बार विज्ञान में कार्य करने के लिए प्रेरित हो जाते हैं। डी क्रूफ के शब्दों में : ‘एक वैज्ञानिक, प्रकृति का सच्चा खोजकर्ता दरअसल एक लेखक, एक चित्रकार या एक संगीतकार के समान होता है। वह कलाकार भी होता है और एक शांत खोजकर्ता भी।’

क्या विज्ञान, खासकर सूक्ष्मजीव विज्ञान जैसे व्यावहारिक उपयोग के विषय उन लोगों की रचनात्मक कल्पनाशीलता का परिणाम हैं जिन्होंने इस क्षेत्र को आगे बढ़ाया है? डी क्रूफ इसका बहुत ही सरल जवाब देते हैं: ‘विज्ञान के महान आविष्कार अक्सर पूर्वाग्रहों से शुरू होते हैं। वे उन विचारों पर आगे बढ़ते हैं जो विज्ञान से नहीं, बल्कि वैज्ञानिक के दिमाग से उत्पन्न होते हैं। वे उन धारणाओं पर आधारित होते हैं, जो मौजूदा अंधविश्वास से भरी बकवास के सर्वथा विपरीत होती हैं।’

आधुनिक जीनोमिक्स ने जीव विज्ञान को एक करने का काम किया है। बैक्टीरिया विज्ञान के संस्थापकों को अपने क्षेत्र को एक नए रूप में देखकर शायद ही आश्चर्य होगा। आजकल सूक्ष्मजीवों और मनुष्य के बीच रिश्तों के एक बिलकुल नए आयाम पर ध्यान दिया जा रहा है। यह नया आयाम है दोनों का सहअस्तित्व। ‘ह्यूमन माइक्रोबायोम प्रोजेक्ट’ के तहत मानव शरीर के विभिन्न गर्तों में पाई जाने वाली आबादी का अध्ययन किया जाता है, जिसके लिए डीएनए विश्लेषण का इस्तेमाल किया जाता है। हाल के दिनों में विकसित नेक्स्ट जनरेशन सिक्वेन्सिंग तकनीकों का उपयोग मानव माइक्रोबायोम की संरचना, कार्य और विविधता को जांचने में किया जा रहा है। नमूनों में मार्कर अणुओं के विश्लेषण से मानव शरीर में बसे हुए जीवों की प्रकृति का विस्तृत वर्गीकरण संभव हुआ है। न्यूज़ एंड व्यूज़ में डेविड रेलमैन लिखते हैं कि अब तक ह्यूमन माइक्रोबायोम का अध्ययन बहुत ही सीमित रूप में हुआ है। भविष्य में माइक्रोबायोम विश्लेषण को कई मुद्दों का सामना करना

पड़ेगा, क्योंकि व्यक्तिगत आदतें अलग-अलग होती हैं और परिवेश का चयनात्मक दबाव बिलकुल अलग-अलग हो सकता है। माइक्रोबायोम लगातार परिवर्तनशील रहेगा, जिसमें कई अदृश्य कॉलोनाइज़र समुदाय शामिल रहेंगे। रेलमैन कहते हैं कि 'ह्यूमन माइक्रोबायोम के कई क्षेत्रों में और अधिक खोज-पड़ताल की ज़रूरत है। वाइरस और फ़ून्ड जैसे गैर बैक्टीरिया सूक्ष्मजीवों पर तो और भी विशेष ध्यान दिया जाना चाहिए। हमें अब भी ऐसी कई सेवाओं का भान नहीं है, जो हमारा सूक्ष्मजीव इकोसिस्टम मुहैया करवाता है और जिस पर हमारी सेहत निर्भर करती है।'

अनुसंधानकर्ताओं को सूक्ष्मजीव समुदाय के सदस्यों और मानव मेज़बानों के बीच पारस्परिक सम्बंधों के अध्ययन को लेकर नया नज़रिया अपनाने की ज़रूरत है। ऐसा प्रतीत होता है कि सूक्ष्मजीव संगठन के कई कार्य अत्यंत दुर्लभ सूक्ष्मजीवों द्वारा या ऐसे जीन्स द्वारा सम्पन्न होते हैं जिनके प्रभाव को देखना मुश्किल होगा। सूक्ष्मजीव इकोलॉजी और मानव-सूक्ष्मजीवों के सह-अस्तित्व के संदर्भ में आहार नली का सूक्ष्मजीव संगठन एक प्रमुख शोध समस्या के रूप में उभरा है।

जन्म के समय मानव आंत में सूक्ष्मजीव बिलकुल भी नहीं होते हैं, लेकिन धीरे-धीरे वहां बहुमूल्य सूक्ष्मजीवों का यह समुदाय पैठ जमा लेता है। यह प्रक्रिया कार्पोरेट समूहों की उस रणनीति के समान नज़र आती है, जिसमें वे अपनी प्रतिस्पर्धी क्षमता बढ़ाने के लिए विलय और अधिग्रहणों का सहारा लेते हैं। हाल ही में एक समीक्षा में आज की मानव जीवन शैली के विकास और दीर्घकालीन बीमारियों के बीच

सम्बंध स्थापित किया गया है : 'अब यह लगभग तय है कि आधुनिक जीवन शैली की विशेषताएं (जैसे एंटीबायोटिक, सिज़ेरियन डिलेवरी, अति साफ-सफाई, रिफाइंड खानपान, फॉर्मूला फीडिंग और छोटे परिवार) इस सह-अस्तित्व के मार्ग में बाधाएं खड़ी करेंगी। इस तरह आधुनिक जीवन शैली दीर्घकालीन बीमारियों में बढ़ोतरी करने के लिए ज़िम्मेदार हो सकती हैं। हाल के दिनों में पश्चिमी समाजों में ऐसी बीमारियों को आहार नली के सूक्ष्मजीव संगठन से जोड़कर देखा गया है।'

ह्यूमन माइक्रोबायोम जल्दी ही अर्थ माइक्रोबायोम की मैपिंग के सामने बौना नज़र आ सकता है। इसके तहत हमारी धरती पर सबसे अधिक संख्या में रहने वाले, हालांकि दिखाई न देने वाले, जीवाणुओं को समझने का प्रयास किया जाएगा। यह जीव विज्ञान का एक नया बड़ा प्रोजेक्ट होगा, जिसमें बड़ी संख्या में आंकड़े उत्पन्न होंगे। सूचनाओं की इस बाढ़ को उपयोगी ज्ञान में बदलना भी एक महती चुनौती होगी।

लेडरबर्ग की दलील है कि हमें अपने उस नज़रिए को छोड़ देना चाहिए जिसके अनुसार हम तो अच्छे हैं, जबकि सूक्ष्मजीव खराब हैं। वे 'मेटाफॉर ऑफ वॉर' यानी युद्ध की उपमा को त्यागने की ज़रूरत पर ज़ोर देते हैं। मनुष्य और सूक्ष्मजीवों के बीच सम्बंधों के प्रति नज़रिए को बदलने की दिशा में ह्यूमन माइक्रोबायोम प्रोजेक्ट एक बड़ा कदम है। सूक्ष्मजीवों से हमारे सम्बंध को व्यक्त करने के लिए युद्ध की बजाय शांतिपूर्ण सह-अस्तित्व ज़्यादा सही व उपयोगी उपमा होगी। (*स्रोत फीचर्स*)