

कोशिका का जीवित संसार

गंगानन्द झा

विख्यात रंगकर्मी और अभिनेता श्री पृथ्वीराज कपूर पृथ्वी थिएटर लेकर भागलपुर गए थे। एक स्थानीय कॉलेज में उन्हें आमंत्रित किया गया था। कॉलेज के प्राचार्य उन्हें विभिन्न विभागों की सैर कराते हुए जीव विज्ञान विभाग के म्यूज़ियम में लेकर आए। विभाग के शिक्षक उन्हें विभिन्न जीवों के मस्तिष्क, हृदय इत्यादि के मॉडल दिखाकर बड़े उत्साह से उनकी व्याख्या कर रहे थे। पृथ्वीराज ने दिलचस्पी लेकर सुनते हुए सवाल किया - “प्रोफेसर साहब, ज़रा यह तो बताएं कि ज़िन्दगी है क्या?” शिक्षक लोग अकबका गए, एकाएक कुछ उत्तर नहीं सूझा उन्हें। प्राचार्य ने उत्तर दिया - “ज़िन्दगी क्या है, यह तो आप कलाकार बताएंगे। विज्ञान तो इतना बताएगा कि ज़िन्दगी काम कैसे करती है।” पृथ्वीराज मुस्कराने लगे।

जीवन की पहचान कुछ विशिष्ट क्रियाओं के ज़रिए की जाती है। ये क्रियाएं जीवित प्राणी के शरीर में ही हो सकती हैं। इन्हें चयापचयी क्रियाएं कहते हैं। प्राणी अपनी विशिष्ट संरचना के द्वारा इन क्रियाओं को सम्पादित कर पाते हैं। अतः संरचना एवं क्रिया का पारस्परिक निर्भरता का सम्बंध होता है।

सजीव कोशिका जीवन की इकाई होती है तथा इसका अन्तर्निहित पदार्थ जीवन का भौतिक आधार होता है। कोशिका एक जटिल तंत्र है। जीवित कोशिका में झांके, तो ‘सूक्ष्म में विराट के दर्शन’ का स्मरण हो आता है।

अनुमान किया गया है कि एक पौधे के तने के एक घन मिलीमीटर टुकड़े में करीब एक करोड़ कोशिकाएं होती हैं। इसके साथ यह जानकारी जोड़ दी जाए कि इतनी सूक्ष्म हर कोशिका का जटिल एवं विस्तारित संगठन है जिसमें अनेकों संरचनाओं का जाल होता है। प्रत्येक कोशिका के जटिल एवं गतिशील कोशिका द्रव्य में अनेकों माइटोकॉण्ड्रिया, गॉल्जी बॉडीज़ आदि रचनाओं के साथ एक नाभिक होता है। नाभिक में क्रोमोज़ोम्स होते हैं, क्रोमोज़ोम्स जीन्स के वाहक होते हैं। ये सब आपस में सम्प्रेषणीयता कायम किए रहते हैं तथा इनमें परस्पर निर्भरता होती है। जेल और सॉल प्रावस्थाओं

में लययुक्त आवर्ती परिवर्तन और इन अंगों का अनोखा विन्यास और अवस्थिति तथा परत-दर-परत संगठन वाले न्यूक्लियोप्रोटीन अणु चकित ही कर देते हैं। हर संरचना एक खास निर्धारित कार्य सम्पन्न करती है। और ये सारे कार्य परस्पर निर्भर हैं। जटिल कारखाने के नेटवर्क की तरह अपने नियंत्रण कक्ष के अधीन ये संरचनाएं जीवित कोशिका के अन्दर क्रियाशील रहती हैं। प्रकाश संश्लेषण क्रिया क्लोरोप्लास्ट में होती है, तो रायबोज़ोम्स में प्रोटीन संश्लेषण, और माइटोकॉण्ड्रिया में श्वसन। और इन परस्पर गूंथी हुई क्रियाओं का नियंत्रण कक्ष नाभिक है।

अगर हम कोशिका के अन्दर का भ्रमण कर पाएं तो कदाचित हमें वह बिलकुल अच्छा न लगे। अगर हम एक परमाणु को मटर के दाने के बराबर होने की कल्पना करें तो एक कोशिका करीब आधा मील व्यास के गोले की तरह दिखेगी, जो शहतीर के जटिल ढांचे सायटोस्केलेटन द्वारा संभला हुआ होता है। इसके अन्दर लाखों, करोड़ों वस्तुएं कुछ बास्केटबॉल की माप की, कुछ कारों की माप की, गोलियों की तरह छूटती रहती हैं। एक भी ऐसी जगह नहीं होगी जहां कोई हर दिशा से हर क्षण बिना धक्का या चोट खाए खड़ा रह सके। रसायन और दूसरे कारक डीएनए के हर सूत्र पर, औसतन हर 8.4 सेकण्ड में, एक दिन में 10,000 बार चोट करते हैं या बेपरवाही

से इसको चीरा

करते हैं।

हर घाव

तत्क्षण भर

जाता है,

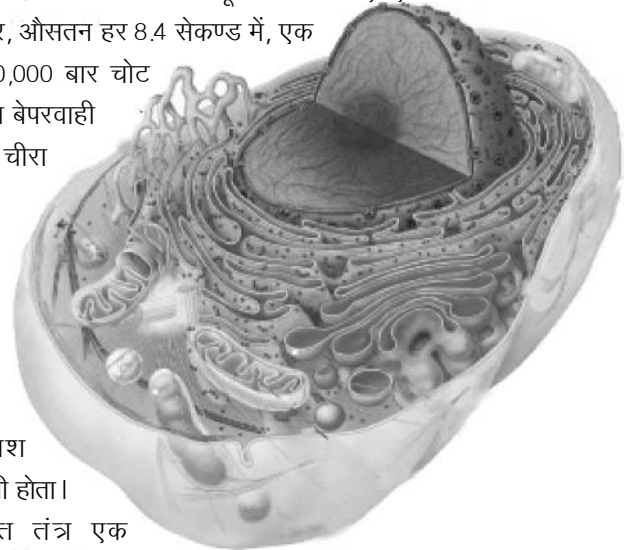
अन्धथा

कोशिका

का विनाश

अवश्यम्भावी होता।

जीवित तंत्र एक



अत्यन्त जटिल एवं नाजुक तंत्र है। उष्मागतिकी के दूसरे नियम से हम जानते हैं कि विश्व की हर वस्तु में अनवरत बिखरने की प्रवृत्ति होती है। केवल ऊर्जा की अनवरत आपूर्ति के द्वारा ही विघटन को रोका जा सकता है। जीवित तंत्र में भी बिखराव की तीव्र प्रवृत्ति अनवरत बनी रहती है। संगठन को बरकरार रखने भर के लिए ही ऊर्जा की अनवरत आपूर्ति अनिवार्य है। ऊर्जा की आवश्यकता चयापचयी प्रक्रियाओं के संचालन के लिए भी होती है। जीवित प्राणी ऊर्जा प्राप्त करने के लिए अपने परिवेश से खाद्य पदार्थ ग्रहण करते हैं। हरे पौधे सूरज की रोशनी की ऊर्जा से भोज्य पदार्थों का संश्लेषण करते हैं।

जीवन प्रक्रियाएं जैव-रासायनिक अभिक्रियाओं का परिणाम होती हैं। खाद्य पदार्थ रासायनिक रूप से अवकृत पदार्थ होते हैं, जिनके नियंत्रित एवं निर्देशित ऑक्सीकरण के द्वारा ऊर्जा का प्रबंधन होता है। जीवित तंत्र में अवकृत पदार्थ ही ऊर्जा के स्रोत होते हैं, इनकी अनवरत आपूर्ति एवं लगातार ऑक्सीकरण जीवित तंत्र के लिए अपरिहार्य है।

जीवित तंत्र की कल्पना अत्यन्त जटिल कारखाने की से की जा सकती है। जिसमें जटिल रासायनिक अभिक्रियाओं की कई शृंखलाएं एक साथ अनवरत चलती रहती हैं। ये शृंखलाएं परस्पर इस प्रकार गूंथी हुई होती हैं कि एक शृंखला का उत्पाद किसी अन्य शृंखला का प्रारम्भिक अथवा मध्यवर्ती पदार्थ होता है। ऑक्सीकरण, अवकरण, बहुलीकरण, संघनन, जल-अपघटन जैसी जटिल रासायनिक अभिक्रियाओं के रूप में अनवरत निर्माण एवं विध्वंस से जीवित तंत्र धड़कता रहता है।

सजीव तंत्र में अनवरत होती रहने वाली जटिल प्रक्रियाओं को जीवित तंत्र के बाहर सम्पादित करने के लिए काफी अधिक तापक्रम और दबाव के अलावा समय की भी ज़रूरत होती है। सवाल उठता है कि इन्हीं क्रियाओं को जीवित तंत्र में सामान्य तापक्रम एवं दबाव की स्थिति में सहज रूप से पल भर में सम्पन्न करना कैसे सम्भव होता है।

इसका उत्तर होगा कि जीवित तंत्र में ये रासायनिक परिवर्तन विशिष्ट एन्जाइमों द्वारा उत्प्रेरित होते हैं तथा हर परिवर्तन कई छोटे-छोटे चरणों में सम्पन्न होता है। एन्जाइम कोशिकाओं के अन्दर ही संश्लेषित होते हैं। संश्लेषण जीन

के द्वारा नियंत्रित होता है। रासायनिक बनावट के हिसाब से एन्जाइम प्रोटीन होते हैं। प्रोटीन अणुओं की प्रकृति एवं सक्रियता एक सीमित परिस्थिति के अन्दर ही बनी रहती है इस सीमा से अधिक या कम तापक्रम होने पर प्रोटीन अणु विकृत हो जाते हैं। इसलिए एन्जाइम द्वारा उत्प्रेरित क्रियाएं जीवित तंत्र के तापक्रम के एक सीमित परास में ही सम्भव होती हैं।

जीवित तंत्र में ऊर्जा का स्थानान्तरण एवं उपयोग इलेक्ट्रॉन की मध्यस्थता के द्वारा ही सम्पादित होता है। इस विधि से मुक्त होने वाली ऊर्जा नियंत्रित एवं छोटी-छोटी मात्राओं में प्राप्त होती है। अतः मुक्त हुई ऊर्जा के कारण तंत्र का तापक्रम नहीं बढ़ता और ऊर्जा का अधिकतम उपयोग हो पाता है।

कुछ विशिष्ट अणु ऊर्जा युक्त इलेक्ट्रॉन ग्रहण एवं स्थानान्तरण करने में समर्थ होते हैं। प्रत्येक ऐसा अणु विशिष्ट ऊर्जा स्तर का इलेक्ट्रॉन ही ग्रहण कर सकता है। ऊर्जा स्तर के अनुसार इन्हें एक क्रम में सजाया जा सकता है जिसे रेडॉक्स क्रम कहते हैं। इलेक्ट्रॉन ग्रहण करने से कण अवकृत यानी ऊर्जा युक्त होते हैं और इलेक्ट्रॉन दान कर ऑक्सीकृत यानी ऊर्जा रहित होते हैं।

जैव तंत्र ऑक्सीकारक प्रकृति का होता है। यह इस तंत्र की विशेषता है कि अवकृत अणुओं के ऑक्सीकारक माध्यम में डूबे हुए होने के बावजूद तंत्र तबाह होने के बजाय पनपता रहता है। कारण यह है कि अवकृत अणुओं और ऑक्सीकरण करने वाले अणुओं के बीच ऊर्जा स्तर में अंतर बहुत कम होता है। यह कम अन्तर ही अवकृत अणुओं को ऑक्सीकरण के दौरान जलकर नष्ट हो जाने से बचाए रखता है। ऊर्जा स्तर में अंतर के सोपानों को बांधों के दृष्टान्त से समझा जा सकता है। बांधों से जल-द्वारा द्वारा नियंत्रित ढंग से पानी छोड़ा जाता है, ताकि पानी उतनी ही मात्रा में खेतों को उपलब्ध हो जितना वे लाभदायक रूप से उपयोग कर सकें। यदि पानी छोड़ने वाले फाटक ठीक-ठाक न हों, तो बांध का पानी खेतों की फसल और मिट्टी को तबाह कर देगा। इसी प्रकार से जीवित तंत्र में भी अनियंत्रित ऊर्जा स्थानान्तरण कोशिकाओं को जलाकर नष्ट कर देगा।

(स्रोत फीचर्स)