

विज्ञान के नोबल पुरस्कार

डॉ. सुशील जोशी

नोबल पुरस्कारों की घोषणा एक महत्वपूर्ण घटना होती है। मगर इस घटना की एक खास बात यह है कि कई बार वास्तविक घटना वर्षों या दशकों पहले हो चुकी होती है, पुरस्कार की घोषणा तो मात्र उस घटना को मान्यता देने की बात है। लेकिन पुरस्कारों से यह तो पता चलता ही है कि आजकल विज्ञान में शोध कार्य किन क्षेत्रों में प्रगति कर रहा है। खास तौर से इस वर्ष के नोबल पुरस्कारों से एक बात और स्पष्ट होती है कि कोई खोज अपने आप में महत्वपूर्ण नहीं होती। कई बार बाद में होने वाली घटनाएं उसे महत्वपूर्ण बना देती हैं। यहां हम विज्ञान के क्षेत्र में दिए गए नोबल पुरस्कारों की बात करेंगे।

जैसे इस वर्ष का रसायन शास्त्र का नोबल पुरस्कार ही लें। इस नोबल पुरस्कार से सम्बंधित प्रथम वारदात 1950 के दशक में हुई थी। जापान की प्रयोगशाला में कार्यरत एक शोध सहायक ओसामु शिमोमुरा ने एक प्रोटीन खोज निकाला था। इस प्रोटीन की विशेषता यह थी कि यह प्रकाश में चमकता था। दरअसल शिमोमुरा को यह काम उनके प्रोफेसर ने यह सोचकर दिया था कि इसमें सफलता की गुंजाइश बहुत कम थी। उन्होंने देखा था कि एक मोलस्क जीव *सिप्रिडिना* के अवशेष पानी डालने पर चमक उठते हैं। इस चमक के लिए जवाबदेह पदार्थ की खोज की असफल कोशिश अमरीका में एक शोध समूह कर चुका था। शिमोमुरा



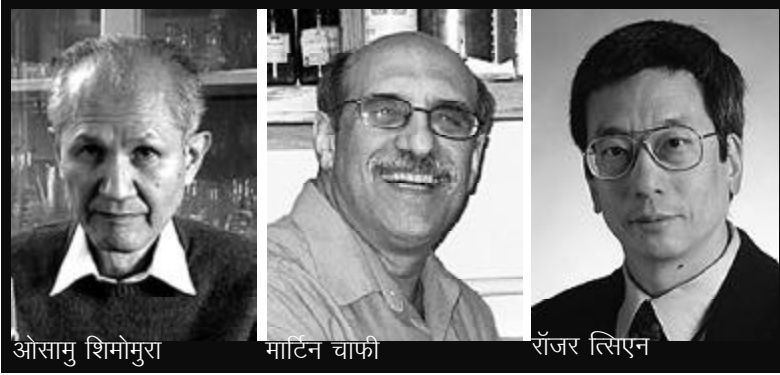
ने यह पदार्थ प्राप्त कर लिया और देखा कि यह मूल मोलस्क जीव की तुलना में 37,000 गुना ज़्यादा तीव्रता से चमकता है।

इस खोज के दम पर शिमोमुरा को प्रिंसटन विश्वविद्यालय में नियुक्ति मिल गई। यह बात बताने योग्य है कि विदाई से पहले प्रोफेसर ने शिमोमुरा को डॉक्टरेट दिलवाई हालांकि शिमोमुरा इस उपाधि के लिए पंजीकृत नहीं थे। प्रिंसटन में उन्होंने एक चमकदार जेली फिश *इक्वोरिया विक्टोरिया* से एक और चमकदार प्रोटीन निकालने का काम किया। यह 1962 की बात है। *इक्वोरिया विक्टोरिया* से प्राप्त प्रोटीन को उन्होंने नाम दिया इक्वोरिन।

इक्वोरिन सम्बंधी शोध पत्र में उन्होंने यह भी बताया था

कि उन्होंने एक और प्रोटीन प्राप्त किया है जो पराबैंगनी प्रकाश की मौजूदगी में हरा चमकता था। इसकी एक विशेषता यह थी कि इसमें प्रकाश उत्पन्न होने के लिए कुछ भी नहीं मिलाना पड़ता था। इसे ग्रीन फ्लोरोसेंट प्रोटीन या जी.एफ.पी. नाम दिया गया।

खैर बात आई-गई हो जाती,



ओसामु शिमोमुरा

मार्टिन चाफ़ी

रॉजर त्सिएन

विज्ञान की दुनिया में जी.एफ.पी. एक अजूबा बनकर रह जाता यदि करीब 25 साल बाद, 1988 में, एक रसायन शास्त्री मार्टिन चाफी ने एक सम्मेलन में यह न सुना होता कि ऐसा चमकदार जैविक प्रोटीन पाया जाता है और निकाला जा चुका है। मार्टिन चाफी एक गोल कृमि *सी.एलेगेन्स* (*सी. एलेगेन्स*) पर शोध कर रहे थे। मज़ेदार बात यह है कि *सी.एलेगेन्स* मात्र 959 कोशिकाओं से बना कृमि है और पारदर्शी होता है। इसलिए इसका अध्ययन बगैर चीरफाड़ के भी किया जा सकता है। आप एक-एक कोशिका को देख सकते हैं। मार्टिन के दिमाग में यह बात आई कि यदि ऐसा चमकदार प्रोटीन किसी तरह से *सी.एलेगेन्स* में घुसा दिया जाए तो फिर उस प्रोटीन की गति को आसानी से देखा जा सकेगा।



चाफी के विचार को पूरी तरह समझने के लिए थोड़ा-सा विचार कोशिकाओं में प्रोटीन की स्थिति पर करना होगा। प्रत्येक कोशिका में सैकड़ों प्रोटीन बनते व काम करते हैं। प्रोटीन बनाने की सूचना कोशिका के केंद्रक में मौजूद डी.एन.ए. नामक पदार्थ पर होती है। प्रत्येक प्रोटीन के लिए डी.एन.ए. का एक हिस्सा होता है जिसे जीन कहते हैं। जब कोई प्रोटीन बनाना होता है, तो वह जीन सक्रिय किया जाता है, उसकी प्रतिलिपि बनाई जाती है और उसे केंद्रक से बाहर कोशिका द्रव्य में भेज दिया जाता है, जहां

इस पर अंकित सूचना के अनुसार अमीनो अम्लों को जोड़कर प्रोटीन बनाया जाता है। इसमें एक कड़ी यह है कि प्रत्येक जीन को सक्रिय करने के लिए एक स्विच होता है। यह स्विच भी डी.एन.ए. पर ही होता है।

मार्टिन चाफी का विचार था कि वे जी.एफ.पी. के जीन को अलग-अलग प्रोटीन के जीन के स्विच से जोड़ देंगे। इस प्रकार से जब भी कोई स्विच सक्रिय होगा तो जी.एफ.पी. प्रोटीन बनेगा और चमकेगा। इस तरह वे देख पाएंगे कि कब कौन-सा प्रोटीन स्विच सक्रिय होता है। या ऐसा करेंगे कि किसी अन्य प्रोटीन के जीन के साथ जी.एफ.पी. का जीन जोड़ देंगे। तब वे यह भी देख पाएंगे कि किस प्रोटीन का जीन कहां स्थित है। हर घटना के लिए उनके पास एक हरी बत्ती का संकेत जो होगा।

मगर इस संभावना को साकार करने के लिए यह पता होना जरूरी था कि जी.एफ.पी. का जीन *इक्वोरिया* के जीनोम में कहां स्थित है। यह काम किया वुड्स होल ओसिएनोग्राफी इंस्टीट्यूट के डगलस प्राशर ने। उन्होंने जल्दी ही जी.एफ.पी. का जीन अलग करके चाफी को उपलब्ध करा दिया। चाफी के एक स्नातक छात्र ने इस जीन को एक बैक्टीरिया के जीनोम में फिट कर दिया और...वाह! यह बैक्टीरिया तो पराबैंगनी प्रकाश में हरा चमकने लगा।

जी.एफ.पी. को क्रांतिकारी प्रोटीन बनाने में इस खोज का बहुत अहम योगदान है। एक बार जीन हाथ में आ जाने पर चाफी ने इसे *सी.एलेगेन्स* कृमि के एक ऐसे जीन स्विच के पास फिट कर दिया जो स्पर्शग्राही तंत्रिकाओं में सक्रिय होता है। चाफी ने इस प्रयोग के जो परिणाम प्रकाशित किए उनमें *सी.एलेगेन्स* की स्पर्श तंत्रिकाएं हरी चमकती दिखाई गई थीं।

तो शिमोमुरा द्वारा खोजा गया जी.एफ.पी. मार्टिन चाफी के प्रयासों से जीव विज्ञान के लिए एक उत्कृष्ट तकनीक बन गया। इसकी मदद से जीव वैज्ञानिक विभिन्न जीन्स की सक्रियता को जगमगाते देख सकते हैं। वे कोशिकाओं में और ऊतकों में विभिन्न प्रोटीन्स के क्रियाकलापों को प्रत्यक्ष देख सकते हैं। तो जैव रासायनिक अध्ययनों में जी.एफ.पी.



क्रांतिकारी साबित हुआ। अलबत्ता, पूरी कहानी का एक एपिसोड अभी शेष है।

शिमोमुरा ने जो प्रोटीन खोजा था वह सिर्फ हरा चमकता था। इसकी चमक से प्रेरित होकर और इस चमक का कारण समझने की कोशिश में रॉजर त्सिएन ने यह तो स्पष्ट किया ही कि इस प्रोटीन की संरचना का कौन-सा हिस्सा चमक के लिए ज़िम्मेदार है, साथ ही वे इस संरचना में छोटे-मोटे परिवर्तन करके कई रंगों में चमकने वाले प्रोटीन बनाने में भी सफल हुए। मगर वे लाल रंग का प्रोटीन बनाने में सफल नहीं हो पाए थे। लाल रंग वाला प्रोटीन बहुत महत्वपूर्ण है क्योंकि लाल प्रकाश शरीर में सबसे अंदर तक प्रवेश कर पाता है। त्सिएन की विधि का उपयोग करके दो रूसी वैज्ञानिकों ने यह करिश्मा भी कर दिखाया। आजकल जी.एफ.पी. तमाम इंद्रधनुषी रंगों में उपलब्ध है।

नोबल समिति ने माना कि यह तकनीक जीव विज्ञान में अत्यंत महत्वपूर्ण साबित हुई है। इस तकनीक की मदद से अल्ज़ीमर जैसे रोगों में तंत्रिका कोशिकाओं का अध्ययन किया जा सकता है, कैंसर की वृद्धि का अध्ययन किया जा सकता है। समिति ने इस तकनीक के विकास के लिए तीन लोगों को पुरस्कार के लिए चुना है: शिमोमुरा, चाफी और त्सिएन। यह तो स्पष्ट ही है कि इस शोध कार्य में इन तीन के अलावा दसियों अन्य वैज्ञानिकों ने भूमिका निभाई है मगर

इन तीन का योगदान निर्णायक माना जा सकता है।

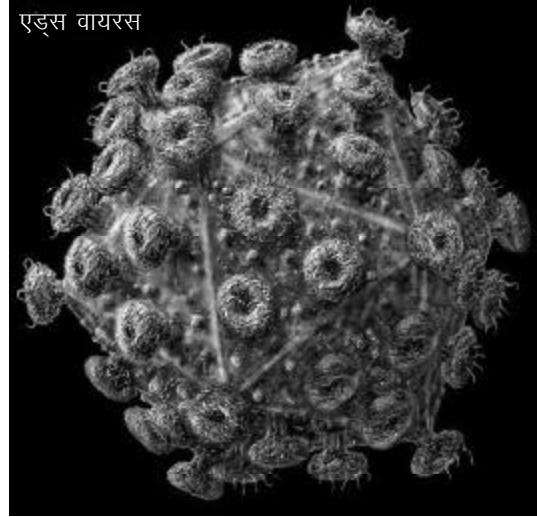
अब बात करें उस नोबल पुरस्कार की जिसे चिकित्सा अथवा कार्यिकी नोबल कहा जाता है। चिकित्सा से तो हम सब परिचित ही हैं। कार्यिकी या फिज़ियोलॉजी का मतलब होता है शरीर की रासायनिक व जैविक क्रियाओं का अध्ययन। यह पुरस्कार इस वर्ष तीन वैज्ञानिकों को दिया गया है। जहां रसायन के नोबल में भी तीन वैज्ञानिक थे मगर उनके कार्यों में एक सिलसिला था वहीं चिकित्सा अथवा कार्यिकी के संदर्भ जिन वैज्ञानिकों को नोबल पुरस्कार मिले हैं, उनके कार्य एक-दूसरे से स्वतंत्र हैं। मगर इनकी विशेषता यह है कि इन वैज्ञानिकों ने अपने समय में प्रचलित मान्यताओं से आगे जाकर समस्याओं पर विचार किया और कुछ सर्वथा नवीन विचार प्रस्तुत किए। एक मायने में इन पुरस्कृत लोगों के काम में एक कड़ी भी नज़र आती है। इनका काम मनुष्यों के रोगों से है और वायरसों से है।

चिकित्सा अथवा कार्यिकी का आधा पुरस्कार हैराल्ड जुर हौसेन को दिया गया है। हौसेन ने वह वायरस खोज निकाला जो स्त्रियों में ग्रीवा कैंसर के लिए जवाबदेह है। गौरतलब है कि स्त्रियों में स्तन कैंसर के बाद ग्रीवा कैंसर ही सबसे अधिक होता है। 1970 के दशक में कैंसर को लेकर जो भी विचार प्रचलित थे उनके विरुद्ध जाकर हौसेन ने कैंसर के लिए वायरस की खोज की थी। उन्होंने माना कि यदि ग्रीवा कैंसर के लिए कोई मानव पैपिलोमा वायरस

(एच.पी.वी.) जिम्मेदार है, तो उस वायरस का डी.एन.ए. ट्यूमर की कोशिकाओं के जीनोम में जुड़ा मिलना चाहिए। इसका मतलब है कि वायरस के जो जीन्स कोशिकाओं की अनियंत्रित वृद्धि व विभाजन को बढ़ावा देते हैं, वे उस कोशिका के जीनोम में पाए जाएंगे। दस साल के अथक परिश्रम के बाद 1983 में हौसेन ने ट्यूमरकारी वायरस एच.पी.वी.-16 खोज निकाला। उन्होंने एच.पी.वी.-16 और 18 का क्लोनिंग किया और पाया कि ये दो वायरस ग्रीवा कैंसर के 70 प्रतिशत मामलों में पाए जाते हैं। गौरतलब है कि ग्रीवा का कैंसर प्रति वर्ष 5 लाख स्त्रियों को प्रभावित करता है।

यह खोज इस मायने में महत्वपूर्ण है कि एच.पी.वी. के कारण स्वास्थ्य की कई समस्याएं पैदा होती हैं। यह वायरस कुल कैंसर प्रकोप में से कम से कम 5 प्रतिशत के लिए जिम्मेदार है। आज करीब 100 एच.पी.वी. ज्ञात हैं जिनमें से 40 प्रजनन मार्ग को संक्रमित करते हैं और इनमें से 15 ऐसे हैं जो स्त्रियों के लिए काफी खतरनाक हैं। ग्रीवा कैंसर के अलावा एच.पी.वी. कई अन्य कैंसरों में लिप्त पाया गया है।

हौसेन ने न सिर्फ एच.पी.वी. की खोज की बल्कि इसके गुणों का भी खुलासा किया जिनकी मदद से यह स्पष्ट हो पाया कि एच.पी.वी. जनित कैंसर कैसे पैदा होता है और इस वायरस के संक्रमण के लिए व्यक्ति के शरीर में कौन-सी परिस्थितियां अनुकूल होती हैं। इसके आधार पर अंततः एक टीका विकसित हुआ है जो एच.पी.वी. 16 व 18 के विरुद्ध सुरक्षा प्रदान करता है।



पुरस्कार का शेष आधा हिस्सा दो फ्रांसिसी वैज्ञानिकों - फ्रांसवा बार-सिनोसी और लुक मोन्टेनियर - को संयुक्त रूप से दिया गया है। इन्होंने उस वायरस की खोज की थी जिसे आजकल सभी लोग जानते हैं - ह्यूमन इम्यूनोडेफिशिएन्सी वायरस यानी एच.आई.वी.। यह वायरस एड्स के लिए जिम्मेदार है। एड्स 1980 के दशक में अचानक एक संकट के रूप में प्रकट हुआ था। बार-सिनोसी और मोन्टेनियर ने पता लगाया कि एड्स यानी प्रतिरोध क्षमता के अभाव से ग्रस्त मरीजों में शुरुआती अवस्था में तो यह वायरस लसिका ग्रंथियों में मिलता है मगर जब रोग काफी विकसित हो जाए तो यह वायरस रक्त में दिखाई देने लगता है। इन दोनों ने इस वायरस को पृथक करके इसका अध्ययन किया और



वैज्ञानिक मकोतो कोबायाशी



तोशिहिदे मस्कावा



योइचिरो नम्बू

पता लगाया कि यह एक रिट्रोवायरस है। रिट्रोवायरस वायरस का एक प्रकार होता है जिसमें अनुवांशिक सामग्री डी.एन.ए. नहीं बल्कि आर.एन.ए. के

रूप में होती है मगर जब इसे प्रोटीन बनाना होता है, तो पहले इस आर.एन.ए. से डी.एन.ए. बनाया जाता है। इन वैज्ञानिकों ने यह भी स्पष्ट किया कि यह वायरस स्वस्थ मनुष्य में लिम्फोसाइट नामक कोशिकाओं को नष्ट करता है। लिम्फोसाइट हमारे प्रतिरक्षा तंत्र की अत्यंत महत्वपूर्ण कोशिकाएं हैं।

एक बार वायरस की खोज हो जाने पर इसके प्रसार के मार्ग खोजे गए, इसके जीनोम का खुलासा किया गया, इसका संख्यावृद्धि चक्र पता लगाया गया और अंततः वायरस-संक्रमित व्यक्ति में इसकी पहचान की आसान विधियां खोजी गईं। शुरुआती अवस्था में संक्रमण का पता लगना एड्स के प्रबंधन में निर्णायक महत्व रखता है।

एच.आई.वी. के संख्यावृद्धि चक्र की जानकारी का ही परिणाम है कि इसके विरुद्ध कई सारी एण्टी-वायरल औषधियां विकसित हो पाई हैं। शुरुआती अवस्था में रोगी की पहचान और एण्टी वायरल औषधियों की उपलब्धता के चलते एड्स मरीजों के लंबे समय तक जीने और कमोबेश सामान्य जीवन जी पाने की संभावनाओं में बहुत इजाफा हुआ है। एड्स वायरस सम्बंधी शोध के फलस्वरूप संभवतः निकट भविष्य में एड्स का टीका भी बन जाएगा।

हाल के इतिहास में एड्स जन स्वास्थ्य की एक प्रमुख समस्या के रूप में उभरा है। बारे-सिनोसी और मोन्टेनियर के कार्य के महत्व का आकलन करते हुए नोबल समिति ने इस बात को काफी महत्व दिया है कि आज एड्स एक विश्व व्यापी महामारी है जो दुनिया की करीब 1 प्रतिशत आबादी को प्रभावित करती है।

जहां रसायन शास्त्र व चिकित्सा अथवा कार्बिकी के नोबल पुरस्कारों की विषय वस्तु आम व्यक्ति से सीधे सम्बंधित लगती है और उपयोगी भी लगती है, वहीं भौतिकी नोबल पुरस्कार का कथानक काफी गूढ़ है। पूरी बात एक सामान्य

पढ़े-लिखे व्यक्ति की पहुंच व समझ से बाहर है। इसका मतलब यह नहीं है वह शोध महत्वहीन या अनुपयोगी है। पिछले कुछ वर्षों पर नज़र डालें तो पता चलता है कि कई बार नोबल पुरस्कार पार्टिकल भौतिकी के लिए दिए गए हैं। इससे इतना तो स्पष्ट हो ही जाता है कि भौतिक शास्त्र में अग्रिम मोर्चे पर शोध पार्टिकल भौतिकी के क्षेत्र में चल रहा है। इस वर्ष का पुरस्कार भी पार्टिकल भौतिकी के क्षेत्र में दिया गया है। पुरस्कार पाने वाले तीन वैज्ञानिक हैं - दो जापानी वैज्ञानिक मकोतो कोबायाशी और तोशिहिदे मस्कावा तथा एक अमरीकी वैज्ञानिक योइचिरो नम्बू। इन तीनों ने परमाणविक कणों की खोज में हाथ बंटया है।

इन तीनों के काम को समझने के लिए ब्रह्मांड की वर्तमान समझ के बारे में मालूमात होना ज़रूरी है। फिलहाल ब्रह्मांड को समझने के लिए भौतिक शास्त्र के पास एक स्टैण्डर्ड मॉडल है जिसमें प्रकृति के चार बुनियादी बलों में से तीन - शक्तिशाली बल, दुर्बल बल और विद्युत-चुंबकीय बल - की व्याख्या हो जाती है। चौथा बल गुरुत्वाकर्षण है जिसे स्टैण्डर्ड मॉडल का अंग नहीं बनाया जा सका है।

स्टैण्डर्ड मॉडल के तहत यह माना जाता है कि ब्रह्मांड की उत्पत्ति करीब 14 अरब वर्ष पूर्व बिग बैंग के ज़रिए हुई थी। मगर पदार्थ की उत्पत्ति में सममिति के नियमों के अनुसार पदार्थ और प्रति-पदार्थ बराबर मात्रा में बनने चाहिए थे। दिक्कत यह है कि ऐसा होता तो पदार्थ और प्रति-पदार्थ की परस्पर क्रिया में सब कुछ नष्ट हो गया होता। किसी कारण से ऐसा हुआ कि पदार्थ कुछ अधिक मात्रा में बना। इसी के चलते ब्रह्मांड का अस्तित्व इस रूप में है। इसका मतलब है कि सममिति कहीं न कहीं टूटी होगी। उक्त तीन वैज्ञानिकों का शोध कार्य यह समझने में मदद करता है कि सममिति कहां व कैसे टूटी थी। यह काम 1960 व 1970 के दशक में किया गया था। (स्रोत फीचर्स)

स्रोत सजिल्द

स्रोत के पिछले अंक

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