

कांच के बर्तनों में क्यारियां

डॉ. किशोर पंवार

पौधों में प्रजनन के कई तरीके हैं। एक तरीका लैंगिक प्रजनन का है, जिसमें फूल खिलते हैं और फिर परागण होता है। नर व मादा जनन कोशिकाओं के मिलने से निषेचित अंडा बनता है जो अंडाशय में सुरक्षित रहता है। यही अंडाशय परिपक्व होकर फल बन जाता है। इसमें एक से लेकर हज़ारों की संख्या में बीज भरे होते हैं। जैसे आम और अफीम।

दूसरा तरीका अलैंगिक प्रजनन का है। इसमें जनन कोशिकाएं नहीं बनती। कायिक कोशिकाएं यानी सामान्य शारीरिक कोशिकाएं ही नया पौधा बनाने में सक्षम होती हैं। इसे हम रीजनरेशन या पुनर्जनन भी कह सकते हैं। कुछ पौधों में इस हेतु विशेष रचनाएं बनती हैं। जैसे बुलबिल्स, पर्ण कलिकाएं आदि। परंतु अन्य पौधों में ऐसा नहीं होता। इन पौधों में इनके पुराने कंदों से ही नए कंद बनते हैं जो अलग होकर नए पौधों को जन्म देते हैं। जैसे अरबी, केला, अदरक आदि। मुख्य बात यह है कि पौधों में प्रजनन के ये सभी प्राकृतिक तरीके हैं।

मनुष्य अपने लाभ के लिए पौधों की संख्या बढ़ाता है। इसके लिए वह पौधों के जिस गुण का उपयोग करता है वह है उनकी पुनर्जनन की क्षमता। जैसे गुलाब एवं कनेर के नए पौधे उनकी कलम से ही तैयार किए जाते हैं।

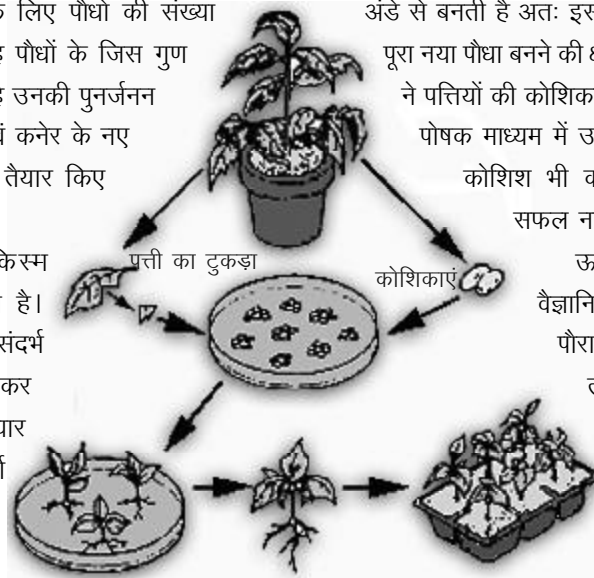
आम की प्रसिद्ध किस्म 'कलमी' इसी का नतीजा है। इसके अलावा कई पौधों के संदर्भ में 'गूटी' या 'आंख' लगाकर भी बड़ी संख्या में पौधे तैयार किए जाते हैं। ये सभी वर्धी प्रजनन के कृत्रिम तरीके हैं। जब गुलाब की कलम

या आलू के टुकड़े से नए पौधे तैयार हो जाते हैं तो इसका अर्थ यह है कि पौधों की कोशिकाओं में पुनर्जनन एवं विभेदन की क्षमता है। यह सच है कि पौधों में यह क्षमता जंतुओं की तुलना में ज़्यादा है। सरल प्रकार के जंतुओं जैसे हायड्रा और केंचुए में भी ऐसा होता है। परंतु विकसित जंतुओं में यह क्षमता उत्तरोत्तर कम होती गई है। परंतु पौधों में यह आज भी उच्च श्रेणी तक विद्यमान है।

फूलधारी पौधों में यह आम बात है। जब पौधे की किसी टहनी, कंद के किसी छोटे से टुकड़े या रतालू में जड़ से हूबहू वैसे ही पौधे तैयार हो जाते हैं तो फिर उनकी कुछ कोशिकाओं से यह क्यों नहीं हो सकता? यही सोचकर एक जर्मन वनस्पति शास्त्री हेवरलैण्ड (1902) ने कहा कि पौधे की प्रत्येक कोशिका में एक नया पौधा बनाने की क्षमता है। इस क्षमता को टोटीपोटेन्सी या पूर्ण-सक्षमता कहा गया है। इसका मतलब है कि पौधे की प्रत्येक कोशिका में उसके जैसा ही नया पौधा बनाने की क्षमता होती है। इसके पीछे यह सिद्धांत है कि चूंकि पौधे की प्रत्येक कोशिका एक ही

अंडे से बनती है अतः इसकी सभी कोशिकाओं में एक पूरा नया पौधा बनने की क्षमता होनी चाहिए। हेवरलैण्ड ने पत्तियों की कोशिकाओं को प्रयोगशाला में कृत्रिम पोषक माध्यम में उगाकर इनसे पौधा बनाने की कोशिश भी की परंतु वे अपने प्रयास में सफल नहीं हो पाए।

ऊतक संवर्धन का यह प्रथम वैज्ञानिक प्रयास था। हालांकि हमारे पौराणिक ग्रंथ महाभारत में इसी तरह की एक गाथा कौरवों की उत्पत्ति को लेकर आती है। कुंती को सूर्य के समान तेजस्वी पुत्र प्राप्त होने पर गांधारी परेशान हो जाती है।



हालांकि उसे दो वर्षों से गर्भ था। वह अपने पेट पर प्रहार करती है जिससे उसका गर्भ टुकड़े-टुकड़े होकर गिर जाता है। इस पर व्यास ऋषि को बुलाया जाता है। वे इन सौ टुकड़ों को अलग-अलग पत्तों में लपेटकर घी से भरे सौ मटकों में रख देते हैं और गांधारी से कहते हैं कि दो वर्ष बाद इन्हें एक-एक कर खोलना। इस प्रकार प्रत्येक मटके से एक कौरव का अर्थात् सौ मटकों से कुल सौ कौरवों का जन्म होता है।

महाभारत का यह प्रसंग निश्चित रूप से 4000-5000 वर्ष ईसा पूर्व का है। इस बात में कितनी सच्चाई है, यह तो नहीं कहा जा सकता परंतु इतना ज़रूर संभव लगता है कि किसी भ्रूण के टुकड़े कर उन्हें उचित परिस्थितियां एवं पोषण दिया जाए तो उनसे हूबहू वैसा ही जीव पैदा हो सकता है। इसकी परिणति पश्चिम में टिश्यू कल्चर यानी ऊतक संवर्धन के नाम से हुई, जो क्लोनिंग पर जाकर समाप्त होती है।

टिश्यू कल्चर और अंग संवर्धन जंतुओं में आज भी कठिन है परंतु वनस्पतियों में यह बड़ी आसानी से संभव होता है। इसमें पौधे के किसी भी अंग की कोशिकाएं लेकर उन्हें कांच के बर्तन में प्रयोगशाला में पोषक पदार्थों से युक्त मिट्टी में रोपा जाता है।

वैसे इसी से मिलता-जुलता कार्य किसान सदियों से अपने खेतों में गन्ने या आलू के टुकड़े मिट्टी में रोपकर कर रहे हैं। परंतु प्रयोगशाला में यह काम अंगों को नहीं उनकी कुछ कोशिकाओं को लेकर कृत्रिम परिस्थितियों में किया जाता है।

हेवरलेण्ड के बाद हेनिंग (1904) ने सरसों कुल के पौधों के भ्रूणों को उगाने का प्रयास किया। रोबिन्स एवं कोले (1922) को जड़ों को उगाने में कुछ सफलता हाथ लगी। सन 1932 में व्हाइट ने टमाटर की जड़ों को सफलतापूर्वक उगाया। 1939 में गोथरेट, नोबेकार्ट और व्हाइट को कैलस कल्चर में सफलता हासिल हुई। कैलस अर्थात् अविभेदित कोशिकाओं का समूह।

स्कूग और मिलट ने 1957 में इस तकनीक को आगे बढ़ाया। उन्होंने पोषक माध्यम में ऑक्सिन और

सायटोकाइनिन को विभिन्न अनुपातों में मिलाकर कैलस कल्चर किया। उन्होंने बताया कि जब पोषक माध्यम में ऑक्सिन ज़्यादा और सायटोकाइनिन कम हो तो कैलस की अविभेदित कोशिकाएं जड़ों की कोशिकाओं में विकसित होने लगती हैं। इसका उल्टा यानी ऑक्सिन कम और सायटोकाइनिन ज़्यादा होने पर कैलस की कोशिकाएं तने की कोशिकाओं में बदलने लगती हैं। यह एक बड़ी महत्वपूर्ण खोज थी जिसने कोशिकाओं के विभेदन में हारमोन की भूमिका पर स्पष्ट रूप से जानकारी उपलब्ध कराई। ऑक्सिन व सायटोकाइनिन पौधों में पाए जाने वाले हारमोन हैं।

किसी पौधे की कुछ ही कोशिकाओं के संवर्धन से पूरा पौधा तैयार करने का श्रेय स्टीवर्ड (1964) को जाता है। उन्होंने गाजर की जड़ों के फ्लोएम की कोशिकाओं को कल्चर कर उनसे गाजर का पूरा पौधा तैयार किया। उन्होंने यह भी दर्शाया कि परिपक्व कोशिकाओं को लेकर उनसे भी नया पौधा बनाया जा सकता है। सर्व-सक्षमता का यह पहला स्पष्ट प्रमाण था।

इसके बाद भारतीय वैज्ञानिक जोड़ी अनिता गुहा एवं माहेश्वरी ने (1964-1966) धतूरे के परिपक्व परागकोश का संवर्धन कर यह बताया कि उसमें कई भ्रूण बन जाते हैं। उन्होंने पहली बार पराग कणों से अगुणित भ्रूण बनना सिद्ध किया जिनसे अगुणित पौधे तैयार किए जा सकते हैं। आम तौर पर धतूरे के पौधे द्विगुणित होते हैं। यहां गुणित से आशय गुणसूत्रों की संख्या से है। सामान्य वयस्क में जितने गुणसूत्र होते हैं, उनसे आधे ही जनन कोशिकाओं में होते हैं। इसलिए जनन कोशिकाओं को अगुणित और वयस्क पौधे को द्विगुणित कहते हैं।

आइए अब ज़रा इस तकनीक की बारीकी को समझें और फिर यह देखें कि क्या यह पुराने जमाने में प्रायोगिक रूप से संभव हो सकती थी।

ऊतक संवर्धन हेतु एक ऐसी प्रयोगशाला की ज़रूरत होती है जो संक्रमण मुक्त हो - ठीक ऑपरेशन थियेटर की तरह। यहां ऊतक को कीटाणुमुक्त किया जाता है व पोषक माध्यम तैयार किया जाता है। प्रयोगशाला के एक अन्य कमरे में उचित तापमान, प्रकाश एवं आर्द्रता नियंत्रण की

व्यवस्था होती है। यानी ये कमरे न सिर्फ वातानुकूलित बल्कि समुचित रूप से प्रकाशित भी होते हैं।

ऊतक संवर्धन के लिए चिमटी, चाकू, सुई, संवर्धन पात्र जैसे फ्लास्क, परखनली, पेट्रीडिश, आटोक्लेव, पराबैंगनी प्रकाश, उत्कृष्ट सूक्ष्मदर्शी एवं पीएच मीटर की आवश्यकता होती है।

पोषक माध्यम में सुक्रोज, विटामिन, अमीनो अम्ल, लौह तत्व, नाइट्रोजन के स्रोत, मैग्नीशियम, कैल्शियम, निकल, मैंगनीज़, जिंक, कोबाल्ट, आयोडीन आदि खनिज लवण एक निश्चित मात्रा में मिलाए जाते हैं।

उल्लेखनीय है कि कीटाणु-रहित परिस्थितियां पैदा करने के लिए उपकरणों एवं पोषक पदार्थ को 120° सेल्सियस तापमान एवं 15 पाँड प्रति वर्ग इंच दाब पर 25-30 मिनट तक रखा जाता है। यह परिस्थिति घरेलू प्रेशर कुकर में बन जाती है। जिस पादप ऊतक का संवर्धन किया जाता है उसे भी पोषक पदार्थ पर रोपण के पूर्व कीटाणु-रहित करने हेतु टीपाल, मरक्यूरिक क्लोराइड, सिल्वर नाइट्रेट आदि पदार्थों से धोया जाता है।

संवर्धित हो रहे पौधे को 2000 से 3000 लक्स तीव्रता वाले कृत्रिम प्रकाश में रखा जाता है। इन्हें भलीभांति श्वसन हेतु ऑक्सीजन मिलती रहे इस हेतु इन्हें शेकर पर रखकर



वायु प्रवाहित की जाती है। पोषक माध्यम की पीएच 5.6-5.8 के बीच रखी जाती है। यह थोड़ी अम्लीय परिस्थिति है। कोशिकाएं रोपने के बाद पोषक माध्यम को इन्क्यूबेटर में 26° सेल्सियस पर रखा जाता है।

संवर्धन माध्यम पर कैलस यानी अविभेदित कोशिका पिंड विकसित होने के पश्चात उससे हारमोन द्वारा नए पौधे तैयार किए जाते हैं। इन्हें ग्लास हाऊस में रखा जाता है और जलवायु-अनुकूलन के बाद खेत में लगा दिया जाता है। इस विधि से

वर्तमान में केले, स्ट्राबेरी, गन्ना, शकरकंद, सरसों, अलसी, धान, तम्बाकू, सोयाबीन के विषाणु मुक्त पौधे तैयार किए जा चुके हैं।

ऊतक संवर्धन के माध्यम से कम समय में हज़ारों-लाखों पौधे प्रयोगशाला में तैयार किए जा सकते हैं। इसे सूक्ष्म प्रवर्धन तकनीक कहते हैं। इस तकनीक से गन्ना, बांस, यूकेलिप्टस एवं केले के पौधे व्यापारिक स्तर पर तैयार किए जा रहे हैं।

ऊतक संवर्धन की इस नई तकनीक से रूबरू होने के पश्चात अब आप ही विचार कीजिए कि क्या कलयुग की यह तकनीक द्वापर में संभव थी। लगता तो यही है कि उस समय यह एक विचार मात्र रहा होगा। (स्रोत फीचर्स)

स्रोत सजिल्द

स्रोत के पिछले अंक

राशि एकलव्य, भोपाल के नाम ड्राफ्ट या मनीऑर्डर से भेजें।

एकलव्य, ई-10, शंकर नगर वी.डी.ए. कॉलोनी, शिवाजी नगर के पास, भोपाल
(म.प्र.) 462 016