http://krishipravahika.vitalbiotech.org/

कृषि प्रवाहिका: ई-समाचार पत्रिका

e-ISSN: 2583 – 0430

*कृषि-प्रवाहिका: ई-समाचार पत्रिका,* (2026) वर्ष 6, अंक 3, 1-4

Article ID:569

# टिश्यू कल्चर से सजावटी पौधों का उत्पादन

**पंकज कुमार मीणा[1], डॉ. शिवराज कुमार वर्मा[2], and आशीष कुमार[3]**

[1]रिसर्च स्कॉलर, हॉर्टिकल्चर डिपार्टमेंट (फ्लोरिकल्चर एंड लैंडस्केपिंग), राजस्थान कॉलेज ऑफ एग्रीकल्चर, एमपीयूएटी उदयपुर, राजस्थान 313001, भारत
[2]असिस्टेंट प्रोफेसर, हॉर्टिकल्चर डिपार्टमेंट, उदय प्रताप ऑटोनॉमस कॉलेज, वाराणसी 221002, उत्तर प्रदेश, इंडिया
[3]पीएचडी स्कॉलर, बागवानी विभाग (फल विज्ञान), राजस्थान कृषि महाविद्यालय, एमपीयूएटी, उदयपुर, राजस्थान

*अनुरूपी लेखक

**पंकज कुमार मीणा***

## 1.1 टिश्यू कल्चर क्या है?

टिश्यू कल्चर एक उन्नत *in vitro* जैव-प्रौद्योगिकी तकनीक है, जिसके माध्यम से पौधों के छोटे-छोटे भागों (जिन्हें एक्सप्लांट कहा जाता है) जैसे पत्ती, तना, मेरिस्टेम अथवा जड़ के ऊतक को नियंत्रित एवं निष्फल (sterile) प्रयोगशाला परिस्थितियों में पोषक माध्यम पर संवर्धित किया जाता है। इस प्रक्रिया में उचित पोषक तत्व, वृद्धि नियामक (Plant Growth Regulators), प्रकाश, तापमान एवं आर्द्रता की नियंत्रित स्थिति प्रदान की जाती है, जिससे एकल कोशिका अथवा ऊतक से पूर्ण विकसित पौधे का निर्माण संभव हो जाता है। टिश्यू कल्चर की अवधारणा सर्वप्रथम 1902 में जर्मन वैज्ञानिक हैबरलैंड्ट (Haberlandt) द्वारा प्रस्तुत की गई थी, जिन्होंने कोशिका की पूर्ण क्षमता अर्थात *Totipotency* का सिद्धांत दिया। इस सिद्धांत के अनुसार पौधे की प्रत्येक जीवित कोशिका में सम्पूर्ण पौधा बनाने की क्षमता विद्यमान होती है, यदि उसे उपयुक्त परिस्थितियाँ प्रदान की जाएँ।

इस तकनीक का विकास 20वीं शताब्दी के मध्य में तेजी से हुआ, विशेष रूप से Murashige और Skoog द्वारा 1962 में विकसित MS माध्यम के बाद, जिसने पौध ऊतक संवर्धन को व्यावसायिक स्तर पर संभव बनाया। आज टिश्यू कल्चर कृषि, वानिकी, औषधीय एवं विशेष रूप से सजावटी पौध उत्पादन में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है।

## 1.2 सजावटी पौधों में टिश्यू कल्चर का महत्व

सजावटी पौधों (Ornamental Plants) का वैश्विक स्तर पर अत्यधिक आर्थिक एवं सौंदर्यात्मक महत्व है। पारंपरिक प्रवर्धन विधियाँ जैसे कलम, बीज अथवा ग्राफ्टिंग समय-साध्य होती हैं तथा इनमें रोग संक्रमण की संभावना अधिक रहती है। टिश्यू कल्चर तकनीक इन सीमाओं को दूर करती है। इसके माध्यम से कम समय में बड़ी संख्या में एकसमान (uniform) और रोग-मुक्त पौधों का उत्पादन संभव होता है।

विशेष रूप से ऑर्किड, कार्नेशन, गुलदाउदी, एंथूरियम, जर्बेरा जैसे सजावटी पौधों में यह

तकनीक अत्यंत प्रभावी सिद्ध हुई है। टिश्यू कल्चर द्वारा वर्ष भर पौध उत्पादन संभव है, जिससे बाजार की मांग को निरंतर पूरा किया जा सकता है। साथ ही, यह तकनीक उच्च गुणवत्ता वाले, आनुवंशिक रूप से समान और निर्यात योग्य पौधों के उत्पादन में सहायक है।

## 2. टिश्यू कल्चर के सिद्धान्त (Principles of Tissue Culture)

### 2.1 Totipotency

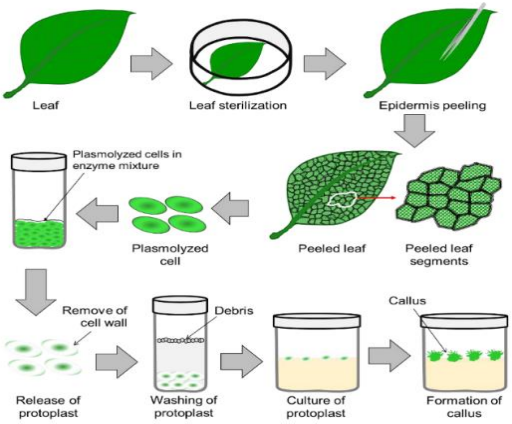
टिश्यू कल्चर का मूल आधार *Totipotency* का सिद्धांत है, जिसके अनुसार प्रत्येक जीवित पौध कोशिका में सम्पूर्ण पौधे के विकास की क्षमता होती है। हैबरलैंड्ट द्वारा प्रस्तावित इस सिद्धांत ने आधुनिक पौध जैव-प्रौद्योगिकी की नींव रखी। जब किसी कोशिका को उपयुक्त पोषक माध्यम, वृद्धि हार्मोन तथा नियंत्रित पर्यावरणीय परिस्थितियाँ प्रदान की जाती हैं, तो वह विभाजित होकर कॉलस बनाती है और आगे चलकर जड़ एवं तना विकसित कर पूर्ण पौधे का निर्माण करती है।

### 2.2 Plant Growth Regulators (PGRs)

पौध वृद्धि नियामक (PGRs) टिश्यू कल्चर की सफलता में अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। मुख्य रूप से ऑक्सिन (Auxins), साइटोकिनिन (Cytokinins) और जिबरेलिन (Gibberellins) का उपयोग किया जाता है। ऑक्सिन जड़ निर्माण को प्रेरित करता है, जबकि साइटोकिनिन तने एवं कली के विकास को प्रोत्साहित करता है। इन दोनों के संतुलित अनुपात से कॉलस निर्माण संभव होता है। जिबरेलिन तने की लंबाई बढ़ाने में सहायक होता है। सही हार्मोन अनुपात ही सफल सूक्ष्म प्रवर्धन (micropropagation) की कुंजी है।

### 2.3 Kultur Media (MS Medium)

Murashige और Skoog द्वारा विकसित MS माध्यम टिश्यू कल्चर में सर्वाधिक प्रयुक्त पोषक माध्यम है। इसमें आवश्यक सूक्ष्म एवं स्थूल पोषक तत्व, विटामिन, अमीनो अम्ल तथा कार्बोहाइड्रेट (मुख्यतः सुक्रोज) शामिल होते हैं। यह माध्यम कोशिकीय वृद्धि और विभाजन के लिए आवश्यक पोषण प्रदान करता है। विभिन्न सजावटी पौधों के लिए MS माध्यम में आवश्यकतानुसार संशोधन किया जाता है।



## 3. सजावटी पौधों में प्रयोग होने वाली प्रमुख तकनीकें

### 3.1 Micropropagation

माइक्रोप्रोपेगेशन सजावटी पौधों के तीव्र एवं बड़े पैमाने पर उत्पादन की प्रमुख विधि है। इसके चार मुख्य चरण होते हैं: (1) स्थापना (Initiation), (2) गुणन (Multiplication), (3) जड़ निर्माण (Rooting), और (4) अनुकूलन (Acclimatization)। इस प्रक्रिया द्वारा कम समय में हजारों पौधे तैयार किए जा सकते हैं। ऑर्किड, कार्नेशन और गुलदाउदी जैसे पौधों में इसका व्यापक व्यावसायिक उपयोग होता है।

### 3.2 Somatic Embryogenesis

इस तकनीक में कॉलस ऊतक से भ्रूण (embryo) का निर्माण होता है, जो बाद में पूर्ण पौधे में विकसित होता है। यह विधि विशेष रूप से बड़े पैमाने पर पौध उत्पादन और कृत्रिम बीज निर्माण में उपयोगी है।

### 3.3 Organogenesis

ऑर्गेनोजेनेसिस वह प्रक्रिया है जिसमें कॉलस या ऊतक से सीधे तना और जड़ का विकास कराया जाता है। यह प्रक्रिया हार्मोन के नियंत्रित अनुपात पर निर्भर करती है।

### 3.4 Protocorm-Like Bodies (PLBs)

PLBs विशेष रूप से ऑर्किड में पाई जाने वाली संरचनाएँ हैं, जो भ्रूण जैसी होती हैं और आगे चलकर पूर्ण पौधे में विकसित होती हैं। यह विधि ऑर्किड के व्यावसायिक उत्पादन में अत्यंत लोकप्रिय है।

## 4. सजावटी पौधों के उदाहरण एवं अनुप्रयोग

टिश्यू कल्चर द्वारा ऑर्किड, कार्नेशन एवं गुलदाउदी जैसे पौधों का बड़े पैमाने पर उत्पादन किया जा रहा है। ऑर्किड में PLBs एवं माइक्रोप्रोपेगेशन तकनीक से निर्यात योग्य पौधे तैयार किए जाते हैं। कार्नेशन में ऑर्गेनोजेनेसिस द्वारा समान गुणवत्ता वाले पौधे प्राप्त होते हैं। गुलदाउदी में माइक्रोप्रोपेगेशन द्वारा वर्षभर उपलब्धता सुनिश्चित की जाती है। सिंथेटिक बीज तकनीक में भ्रूणीय कॉलस को कृत्रिम आवरण में बंद कर बीज के समान संरचना तैयार की जाती है, जिससे परिवहन और भंडारण सरल हो जाता है।

## सजावटी पौधों में टिश्यू कल्चर का अनुप्रयोग

टिश्यू कल्चर का व्यापक उपयोग निम्नलिखित सजावटी पौधों में किया जाता है:

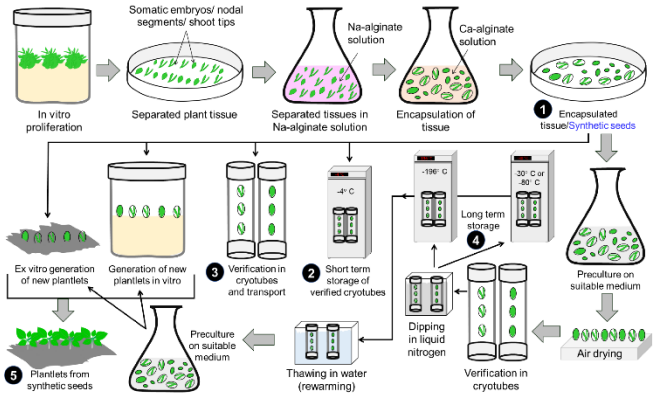
| पौधे का नाम | प्रयुक्त तकनीक | विशेष लाभ |
|---|---|---|
| ऑर्किड (Orchid) | PLBs, Micropropagation | निर्यात हेतु बड़े पैमाने पर उत्पादन |
| गुलदाउदी (Chrysanthemum) | Micropropagation | समान एवं रोग-मुक्त पौधे |
| कार्नेशन (Carnation) | Organogenesis | उच्च गुणवत्ता के कट-फ्लावर |
| जरबेरा (Gerbera) | Shoot culture | वर्षभर उत्पादन |
| एंथुरियम (Anthurium) | Somatic embryogenesis | सजावटी पॉट प्लांट |

## 5. टिश्यू कल्चर को प्रभावित करने वाले कारक

एक्सप्लांट का प्रकार, वृद्धि नियामकों का अनुपात तथा पर्यावरणीय परिस्थितियाँ (तापमान, प्रकाश, आर्द्रता) टिश्यू कल्चर की सफलता को प्रभावित करते हैं। मेरिस्टेम एक्सप्लांट से रोग-मुक्त पौधे प्राप्त होते हैं, जबकि पत्ती एवं तना कॉलस निर्माण में सहायक होते हैं। हार्मोन संतुलन और नियंत्रित पर्यावरणीय स्थितियाँ उच्च गुणवत्ता वाले पौध उत्पादन के लिए आवश्यक हैं।

**6. व्यावसायिक उत्पादन एवं बाजार**

टिश्यू कल्चर प्रयोगशालाओं में निष्फल परिस्थितियों में बड़े पैमाने पर पौध उत्पादन किया जाता है। इन पौधों को नर्सरी, ग्रीनहाउस तथा निर्यात बाजार में आपूर्ति किया जाता है। यद्यपि प्रारंभिक निवेश अधिक होता है, परंतु दीर्घकाल में यह तकनीक लाभदायक सिद्ध होती है।




**7. चुनौतियाँ एवं सीमाएँ**

संक्रमण (Contamination) टिश्यू कल्चर की सबसे बड़ी समस्या है, जो बैक्टीरिया या फफूंद के कारण हो सकती है। लंबे समय तक संवर्धन के कारण सोमाक्लोनल विविधता (Somaclonal Variation) उत्पन्न हो सकती है, जिससे आनुवंशिक भिन्नता आ जाती है। इसके अतिरिक्त प्रयोगशाला स्थापना की उच्च लागत भी एक प्रमुख बाधा है।

**8. भविष्य की दिशा**

भविष्य में आनुवंशिक रूपांतरण (Genetic Transformation), जीन संपादन (Gene Editing), बायोरिएक्टर आधारित उत्पादन तथा स्वचालित प्रणालियाँ सजावटी पौध उत्पादन को और अधिक उन्नत बनाएँगी। जीनोमिक्स एवं एपिजेनेटिक्स पर आधारित अनुसंधान इस क्षेत्र में नई संभावनाएँ खोल रहा है।

**9. निष्कर्ष**

टिश्यू कल्चर सजावटी पौधों के उत्पादन की एक क्रांतिकारी एवं वैज्ञानिक तकनीक है, जिसने पौध उत्पादन प्रणाली को आधुनिक स्वरूप प्रदान किया है। इसके माध्यम से रोग-मुक्त, उच्च गुणवत्ता वाले एवं एकरूप पौधों का तीव्र उत्पादन संभव हुआ है। भविष्य में उन्नत जैव-प्रौद्योगिकी एवं स्वचालन तकनीकों के समन्वय से यह क्षेत्र और अधिक सशक्त एवं व्यावसायिक रूप से लाभकारी बनेगा।

**संदर्भ**

Kaushal, N., Srivastava, V., Singh, S., Gangwar, R., Singh, P., Dansena, V., ... & Paikra, M. K. (2023). A comprehensive review on role of plant tissue culture in ornamental crops: cultivation factors, applications and future aspects. *International Journal of Environment and Climate Change*, *13*(11), 1802-1815.

Mehbub, H., Akter, A., Akter, M. A., Mandal, M. S. H., Hoque, M. A., Tuleja, M., & Mehraj, H. (2022). Tissue culture in ornamentals: cultivation factors, propagation techniques, and its application. *Plants*, *11*(23), 3208.

Rout, G. R., Mohapatra, A., & Jain, S. M. (2006). Tissue culture of ornamental pot plant: A critical review on present scenario and future prospects. *Biotechnology advances*, *24*(6), 531-560.