



एग्री आर्टिकल्स

(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)

वर्ष: 04, अंक: 01 (जनवरी-फरवरी, 2024)

www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध

© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एन.: 2582-9882

अखरोट के ऊतक संवर्धन में समस्याएं और उनके समाधान

(*सिद्धार्थ शर्मा, पंकज कुमार, प्रमोद वर्मा, ऋतिक ठाकुर, रजनीश शर्मा एवं डी.पी. शर्मा)

डॉ. यशवन्त सिंह परमार बागवानी एवं वानिकी विश्वविद्यालय, सोलन, हिमाचल प्रदेश

*संवादी लेखक का ईमेल पता: sidharthsharma024@gmail.com

अखरोट एक महत्वपूर्ण शीतोष्ण फल वाली फसल है जो जुगलन्स जाति से संबंधित हैं, जो 20-25 प्रजातियों की एक जाति है। यह उत्तरी गोलार्ध में प्राकृतिक रूप से वितरित होती है और दक्षिण अमेरिका तक फैली हुई है। पूरी जुगलन्स प्रजाति जुगलैडेसी परिवार का एक सदस्य है, जिसकी कुल लगभग 60 प्रजातियाँ हैं। यह पौधा एकलिंगी, पवन-परागित और स्व-संगत है। इसकी लकड़ी उत्कृष्ट गुणवत्ता वाली है और व्यापक रूप से प्रशंसित है। इसका निर्यात लकजरी फर्नीचर और लकड़ी के निर्माण के लिए किया जाता है। अखरोट को उनके स्वाद, स्वास्थ्य और पोषण संबंधी गुणों के लिए महत्व दिया जाता है, क्योंकि वे असंतृप्त फैटी एसिड, टोकोफेरॉल, पॉलीफेनॉल और 3 फाइटोस्टेरॉल का एक समृद्ध स्रोत हैं। मानव स्वास्थ्य पर अखरोट के सेवन का प्रभाव हृदय, कोरोनरी, मधुमेह और तंत्रिका संबंधी विकारों की संभावना को कम करने से जुड़ा है। कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय की प्लांट ब्रीडिंग अकादमी ने अखरोट में फूल आने के समय पर अध्ययन किया है। विश्लेषण से पता चला कि अखरोट के वसंत के चरण सर्दियों के अंत में गर्म तापमान के कारण विलंबित होते हैं और देर सर्दियों और शुरुआती वसंत के दौरान गर्म परिस्थितियों के कारण आगे बढ़ते हैं। पेन (Payne) किस्म में जल्दी पत्ते निकलने और चांडलर (Chandler) और फ्रैक्वेट (Franquette) में देर से पत्ते निकलने से शीतलन की विभिन्न आवश्यकताओं में अंतर स्पष्ट होता है।

आखिर क्यों अखरोट के प्रसार के लिए ऊतक संवर्धन की आवश्यकता है?

बीज प्रसार के कारण भिन्नता: अखरोट में परनिशेचन (cross-fertilization) की उच्च आवृत्ति के कारण, हर अखरोट का पेड़ एक अलग प्रजाति है। चूंकि भारत में हाल ही में पेश किए गए अखरोट की कई बेहतर किस्में हैं जैसे कि पारश्विक फल (lateral bearing) वाली चांडलर (Chandler), हॉवर्ड (Howard), लारा (Lara), तुलारे (Tulare) और चिको (Chico), इसलिए आनुवंशिक समानता के लिए एक परिष्कृत विधि विकसित करने की आवश्यकता है। हालांकि, अखरोट को ग्राफ्टिंग का उपयोग करके क्लोनल रूप से गुणा किया जा सकता है, लेकिन यह एक समय लेने वाली प्रक्रिया है क्योंकि ग्राफ्टिंग के लिए कठोर (hardy) अखरोट के बीज को स्तरीकृत करने की आवश्यकता होती है जिनके अंकुर ग्राफ्टिंग के लिए रूटस्टॉक के रूप में उपयोग किए जाते हैं।

अखरोट में जड़ निर्माण का कम प्रतिशत: अखरोट के खराब जड़ निर्माण प्रतिशत के कारण काटने के माध्यम से गुणा करना मुश्किल है। लेकिन ऊतक संवर्धन में, पौधे के किसी भी वानस्पतिक भाग जैसे कली, जड़ की नोक, पत्ती और इंटरनोड का उपयोग, प्रसार के स्रोत के रूप में किया जा सकता है। इस पौधे के अंश को

सडनहीन (aseptic) स्थितियों का उपयोग करके कृत्रिम पोषक माध्यम (nutrient medium) पर एक नियंत्रित वातावरण (controlled environment) में स्थापित किया जाता है। इसके बाद, कली खिलती है जो एक नया शूट बनाती है। 3-4 शूट के अंकुरित होने के बाद, उन्हें गुणा किया जाता है। अब, इन शूट से जड़ों को प्रेरित करने के लिए एक जड़ वाले मीडिया पर लगाया जाता है। जड़ों के निर्माण के बाद, इन पौधों को पॉलीहाउस में सख्त किया जाता है और फिर खुले मैदान में स्थानांतरित कर दिया जाता है।

ग्राफ्टिंग में गल घोटू (Graft union girdling) की समस्या: ग्राफ्टिंग अखरोट का प्रसार करने के लिए एक व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली विधि है, लेकिन इसकी सफलता दर ग्राफ्ट-यूनियन सडन से प्रतिकूल रूप से प्रभावित होती है। इसके अलावा, यदि ग्राफ्ट-यूनियन मिट्टी के नीचे दफन है, तो यह नई जड़ों को प्रेरित कर सकता है। ग्राफ्टिंग विधि वायरस मुक्त (virus free) पौधों का उत्पादन करने में असमर्थ है, लेकिन उतक संवर्धन में, वायरस मुक्त पौधों का उत्पादन करने के लिए माइक्रोग्राफ्टिंग का उपयोग किया जाता है।

बेहतर किस्मों का तेजी से गुणन: कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय (University of California), ईस्ट मॉलिंग रिसर्च स्टेशन (East Malling Research Station) और ओरेगन स्टेट यूनिवर्सिटी (Oregon State University) जैसे संस्थान पौधे के प्रजनन कार्यक्रम पर सक्रिय रूप से काम करते हैं जिसके कारण अद्भुत किस्में जारी की गई हैं। अखरोट प्रजनन कार्यक्रम में चांडलर और हॉवर्ड जैसे अखरोट की पार्श्वविक फल वाली किस्में विकसित की गई हैं। भारत के केंद्रीय शीतोष्ण बागवानी संस्थान (CITH) ने भी अखरोट की पार्श्वविक फल वाली किस्में जारी की हैं। उनके क्लोनल और रोग मुक्त प्रसार के लिए, उतक संवर्धन विधि को मानकीकृत (standardize) करने की आवश्यकता है।

अखरोट के उतक संवर्धन में समस्याएं

उतक संवर्धन के इतने सारे लाभ होने के बावजूद, अखरोट अभी भी प्रसारित करने के लिए एक कठिन फसल है। हालांकि, उतक संवर्धन से सभी काष्ठीय (woody) पौधों को स्थापित करना मुश्किल है, लेकिन अखरोट बहुत अधिक पुनर्गणना (recalcitrance) दिखाता है जिसके निम्नलिखित कारण हैं:

1 नाइट्रोजन की उच्च आवश्यकताएं: लगभग हर फल की फसल को मुराशिगे और स्कूग के मीडिया पर प्रसारित किया जाता है क्योंकि यह हर फसल को इष्टतम पोषण प्रदान करता है। जबकि झाड़ीदार पौधों के लिए वुडी प्लांट मीडिया का उपयोग सफल प्रसार के लिए किया जाता है। लेकिन जब अखरोट की कलियों को इन मीडिया पर लगाया जाता है, तो वे बाधित विकास दिखाती हैं।

2 खोखला मज्जा (pith) और असक्षम कीटाणुशोधन: अखरोट के अंकुर खोखले होते हैं जिसके कारण कुशल कीटाणुशोधन की विफलता की संभावना है। मीडिया पर रोपण से पहले, कलियों को विभिन्न रसायनों का उपयोग करके कीटाणुरहित किया जाता है। अखरोट के उतक संवर्धन में वैज्ञानिकों ने रोपण के एक महीने बाद भी बैक्टीरिया संदूषण (bacterial contamination) की समस्या बताई है।

3 फिनोल का उत्सर्जन: मीडिया पर लगाए जाने पर फिनोल उत्सर्जन, काष्ठीय बारहमासी में देखी जाने वाली एक सामान्य प्रक्रिया है। इसके कारण मीडिया और कली भूरी हो जाती है। ये फिनोल कली और मीडिया के आधार के बीच एक परत बनाते हैं जो पोषक तत्वों के अवशोषण को प्रतिबंधित करता है और इस प्रकार कली के मुरझाने का कारण बनता है।

अखरोट के ऊतक संवर्धन की समस्याओं का समाधान

पिछले एक दशक में, वैज्ञानिकों ने ऊतक संवर्धन का उपयोग करके अखरोट को सफलतापूर्वक स्थापित किया है। इसके अलावा, अखरोट रूटस्टॉक ब्लाच (Vlach) में अखरोट के माइक्रोग्राफिंग में 72% की सफलता दर बताई गई है जिसमें चांडलर को कलम के रूप में इस्तेमाल किया गया था। अखरोट वैज्ञानिकों द्वारा चुने गए तरीकों का अध्ययन करने के बाद, निम्नलिखित समाधान सूचीबद्ध किए गए हैं जो ऊपर उल्लिखित समस्याओं को हल कर सकते हैं।

1. भ्रूण (embryo) संवर्धन: भ्रूण संवर्धन रोग मुक्त पौधों के उत्पादन के लिए एक लोकप्रिय तकनीक है जिसमें भ्रूण को अंकुरण माध्यम पर लगाया जाता है। सबसे पहले बीज को डिटर्जेंट की मदद से बहते नल के पानी के नीचे धोया जाता है। फिर, बीज को एक रसायन का उपयोग करके सड़नहीन वातावरण में कीटाणुरहित किया जाता है। उसके बाद, भ्रूण को कीटाणुरहित ब्लेड की मदद से बीज से लिया जाता है जिसे मीडिया पर लगाया जाता है। यह विधि फिनोल उत्सर्जन और जीवाणु संदूषण की समस्या को हल करती है लेकिन अंकुरित (seedling) पौधों की तरह, इस विधि से उत्पन्न पौधे विविधताओं से ग्रस्त हो सकते हैं।

2. डी.के.डब्ल्यू. मीडिया का प्रयोग: डी.के.डब्ल्यू. मीडिया का आविष्कार ड्राइवर और कुनियुकी द्वारा विशेष रूप से अखरोट के ऊतक संवर्धन के लिए किया गया था। मुराशिगे और स्कूग मीडिया की तुलना में, इसमें अधिक नाइट्रेट होते हैं। यह जस्ता (Zinc) और लोहे (Iron) की कमी को भी रोकता है क्योंकि इसमें जस्ता और लौह लवण की अधिक सांद्रता होती है।

3. किशोर कलियों का उपयोग: किशोर और छोटी कलियों का उपयोग संदूषण की दर को कम कर सकता है। छोटी कलियों में, फिनोल की मात्रा कम होती है जिसके कारण फिनोल उत्सर्जन भी कम से कम होगा। जबकि परिपक्व अंकुरित कलियों में, खोखली मज्जा संरचना बनने लगती है और फिनोल की मात्रा भी बढ़ जाती है।

4. एंटीऑक्सिडेंट का उपयोग: कलियों को कीटाणुरहित करने से पहले, उन्हें सक्रिय कोयला और पॉलीविनाइल पाइरोलिडीन जैसे एंटीऑक्सिडेंट में भिगोया जा सकता है। यह कटे हुए हिस्से पर जमा फिनोल को अवशोषित करता है। एंटीऑक्सिडेंट को मीडिया में भी डाला जा सकता है जो कली और मीडिया के बीच परत के गठन को रोक सकता है।

निष्कर्ष

ऊतक संवर्धन के माध्यम से अखरोट का क्लोनल प्रसार, अखरोट की विशेषताओं को बनाए रखने और मूल्यवान जीनोटाइप वाले क्लोन के प्रसार के लिए बहुत उपयोगी है। अखरोट के लिए सूक्ष्म प्रसार विधियों को विकसित करने के पीछे प्रमुख प्रोत्साहन वाणिज्यिक और अनुसंधान अनुप्रयोगों के लिए रूटस्टॉक और कुलीन पेड़ों को विकसित करना और प्रसारित करना है। ऊतक संवर्धन प्रजनन की प्रक्रिया को भी छोटा कर सकता है। यह भ्रूण संवर्धन को लागू करके किया जा सकता है। सूक्ष्म प्रसार में सबसे महत्वपूर्ण कीटाणुशोधन प्रक्रिया को मानकीकृत करना और फसल में होने वाले पोषक तत्वों की कमी के अनुसार मीडिया को संशोधित करना है। चूंकि जैव प्रौद्योगिकी में विकास अखरोट सुधार के लिए भी लागू किया गया है, सूक्ष्म प्रसार अखरोट के विकास और उत्पादन में एक महत्वपूर्ण उपकरण बन रहा है।