

गेहूँ में दोगुनी अगुणितता (डबल्ड हैप्लोइडी) तकनीक एवं उसका महत्व

मधु पटियाल

आई सी ए आर- भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (क्षेत्रीय केंद्र), शिमला, हिमाचल प्रदेश-

171004

गेहूँ व्यापक रूप से उगाया जाने वाला अनाज है, जो दुनिया में सबसे महत्वपूर्ण खाद्य और प्रोटीन स्रोत है। चीन, भारत, रूस, संयुक्त राज्य अमेरिका और फ्रांस गेहूँ उगाने वाले महत्वपूर्ण देश हैं। भारत में उत्तर प्रदेश, पंजाब, हरियाणा, मध्य प्रदेश, राजस्थान, बिहार, गुजरात, महाराष्ट्र, उत्तरांचल और पश्चिम बंगाल गेहूँ की खेती करने वाले महत्वपूर्ण राज्य हैं। भारत में, चावल के बाद यह दूसरी महत्वपूर्ण खाद्य फसल है। इसे 'चपाती' के रूप में खाया जाता है। उन क्षेत्रों में जहाँ चावल मुख्य अनाज है, गेहूँ को पूरी के रूप में या 'उपमा' के रूप में खाया जाता है। मानव के मुख्य भोजन के अलावा गेहूँ का भूसा देश में मवेशियों की एक बड़ी आबादी के लिए चारे का अच्छा स्रोत है। हाल के वर्षों में गेहूँ प्रजनकों ने उपज में वृद्धि हासिल की है, लेकिन वे लगातार बढ़ती आबादी की मांगों को पूरा करने के लिए पर्याप्त नहीं हैं।

पारंपरिक पादप प्रजनन में आमतौर पर एक किस्म को उत्पन्न करने में कम से कम छह वर्ष का समय लगता है, जिसके लिए स्क्रीनिंग और प्रारंभिक उपज परीक्षण करने हेतु पर्याप्त समरूप आबादी होनी चाहिए। प्रजनन का यह चरण सबसे थकाऊ, समय

लेने वाला और महंगा है, और इस तरह गेहूँ की नई प्रजाति विकसित करने में काफी समय लग जाता है। इसलिए, जैव प्रौद्योगिकी तकनीकों द्वारा पारंपरिक प्रजनन की प्रक्रिया को तेज करने की अत्यधिक आवश्यकता है। इसके लिए परागकोश/लघुबीजाणु संवर्धन (anther/ microspore culture), अंडाशय संवर्धन (ovule culture), व्यापक संकरण (wide hybridization) के बाद गुणसूत्र विलोपन, अगुणित प्रेरक जीन (haploid inducer gene) के माध्यम से दोगुनी अगुणित (double haploid, DH, डीएच) पौधों का उत्पादन किया जा सकता है। दोगुनी अगुणित (डीएच) प्रणाली के माध्यम से समय में कटौती, विशेष रूप से सर्दियों के गेहूँ में महत्वपूर्ण है क्योंकि वसंत गेहूँ की तुलना में प्रति वर्ष पीढ़ी की उन्नति का केवल एक चक्र होता है। दोगुनी अगुणितता (DH) विधि एक पीढ़ी में समरूप पौधे उत्पादन को सक्षम करती है, और बीज वृद्धि (डीएच-2) के लिए एक अतिरिक्त वर्ष के साथ, तीसरे वर्ष (डीएच-3) में स्क्रीनिंग और प्रारंभिक उपज परीक्षण करना संभव होता है।



दोगुनी अगुणितता (Doubled Haploid):

क्यों जरूरी?

दोगुनी अगुणित (डीएच) पौधे, रसायनों के उपयोग के माध्यम से हैप्लोइड कोशिकाओं या पौधों में क्रोमोसोम्स के दोहराकरण से उत्पन्न होते हैं। धतूरा में वर्ष 1922 में ब्लेकस्ली और अन्य सहयोगियों (1922) ने पहली बार इसका वर्णन किया। डबल हैप्लोइड तकनीक का उपयोग बुनियादी अनुसंधान और किस्मों के उत्पादन के लिए शुद्ध इनब्रेड लाइन उत्पन्न करने के लिए किया जाता है जो शुद्ध और आनुवंशिक रूप से समरूप होती हैं। दोगुनी अगुणित का उत्पादन एक चरण में 100% समयुग्मजी पौधों के निर्माण में किया जाता है जिसके माध्यम से नई गेहूँ किस्मों के प्रजनन में तेजी लाई जा सकती है। यह तकनीक गेहूँ में लक्षणों के आनुवंशिक नियंत्रण, मार्कर सहायता प्राप्त चयन, जीनोमिक्स और जेनेटिक इंजीनियरिंग का अध्ययन करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। दोगुनी अगुणित प्रजनन तत्काल समरूपता प्रदान करके गेहूँ के सुधार में उपयोगी विधि है, जिससे पुनः संयोजकों के वांछनीय गुणों का तुरंत निर्धारण होता है और साथ ही आवश्यक पीढ़ियों की संख्या में कमी आती है। एक वर्ष के भीतर पूरी तरह से समयुग्मजी पौधे के उत्पादन के कारण डबल हैप्लोइड पौधे प्रजनन में सबसे बड़ी उपलब्धियों में से एक है।

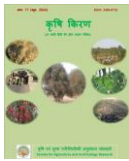
दोगुनी अगुणित विकसित करने की विधियाँ

पौधों में अगुणित विकसित करने के लिए दो सबसे ज्यादा उपयोग होने वाली तकनीकें हैं:

1. एण्ड्रोजेनेसिस/ एन्थेर या माइक्रोस्पोर कल्चर (Androgenesis) और
2. व्यापक संकरण (Wide Hybridization)

1 एण्ड्रोजेनेसिस/एन्थेर (परागकोष विधि) या माइक्रोस्पोर कल्चर (Androgenesis)

परागकोष विधि इस तथ्य पर निर्धारित है कि परागकणों पर भ्रूणजन्य होता है। ये पराग कण भ्रूण में तभी विकसित हो सकते हैं जब इन्हें कृत्रिम माध्यम पर रखा जाए। माइक्रोस्पोर कल्चर के तहत एक लघुबीजाणु (microspore) से भ्रूण के विकास को एंड्रोजेनेसिस कहा जाता है। एंड्रोजेनेसिस से विकसित भ्रूण में केवल पुरुष गुणसूत्र होते हैं। दुनिया भर में सभी सामान्य गेहूँ की किस्मों को एन्थेर कल्चर के माध्यम से विकसित किया गया था जैसे 'फ्लोरिन', 'मैकेंजी' और 'एसी एंड्रयू'। गेहूँ में एन्थेर या माइक्रोस्पोर कल्चर में अगुणित उत्पादन के लिए कुछ बाधाएं हैं, जैसे ऐल्बिनिज़म की उच्च दर, कुछ जीनोटाइप की कम प्रतिक्रिया, और उत्प्रेरण और पुनर्जनन प्रक्रिया की लंबी अवधि, जो हानिकारक गैमेटोक्लोनल भिन्नता और मिश्रित-प्लोइड पौधों का कारण बन सकती है। इसलिए, गेहूँ के प्रजनन की जरूरतों को पूरा करने के लिए एन्थेर कल्चर



की तुलना में अधिक कुशल प्रक्रिया, जैसे व्यापक संकरण और उसके बाद गुणसूत्र उन्मूलन, आवश्यक हो जाता है।

2 व्यापक संकरण (Wide Hybridization)

हाप्लोइड्स को व्यापक संकरण द्वारा भी उत्पन्न किया जा सकता है। व्यापक संकरण के साथ, परागकण गुणसूत्रों के उन्मूलन के माध्यम से मातृ हैप्लोइड्स का उत्पादन किया जाता है। जौ और आलू में अंतर-विशिष्ट संकर के माध्यम से हाप्लोइड उत्पन्न किए गए हैं। *होर्डियम बल्बोसम* तकनीक के आविष्कार के बाद से कुछ अन्य संभावित प्रणालियां जो क्रोमोसोम उन्मूलन की ओर ले जाती हैं जैसे कि- गेहूँ x मक्का और गेहूँ x कुनाई घास ने गेहूँ में दोगुनी अगुणित उत्पादन क्षमता को बढ़ाने के अवसरों को और बढ़ाया है। गेहूँ और मक्का के बीच अंतर-वंशीय संकरण के परिणामस्वरूप गेहूँ के अगुणित पौधे बनाये गए हैं। गेहूँ x मक्का , गेहूँ x कुनाई घास, गेहूँ में सबसे अधिक इस्तेमाल की जाने वाली प्रेरण विधियाँ हैं । यद्यपि अगुणित उत्पादन की गेहूँ x मक्का प्रणाली काफी सफल है, फिर भी गेहूँ के साथ फूल आने के लिए मक्के की फसल को ग्रीनहाउस में उगाने की आवश्यकता होती है, जिससे अगुणित उत्पादन लागत बढ़ जाती है। गेहूँ x मक्का-मध्यस्थता की तुलना में गेहूँ x कुनाई घास (*इम्पेरेटा सिलिंड्रिका*)

प्लोइड इंडक्शन के लिए सबसे सरल तकनीक है। *इम्पेरेटा सिलिंड्रिका* के माध्यम से अगुणित भ्रूण निर्माण और पुनर्जनन की आवृत्ति मक्का-मध्यस्थ प्रणाली की तुलना में काफी अधिक है।

निष्कर्ष

डबल हैप्लोइड प्रजनन के कई अनूठे फायदे हैं जैसे समय, स्थान और श्रम की बचत, छोटे चयन जनसंख्या आकार, हानिकारक उत्परिवर्तन का उन्मूलन, ट्रांसजेनिक के विकास में उपयोगी, गैमेटोक्लोनल विविधताओं के रूप में अतिरिक्त भिन्नता और अवांछित को नियंत्रित करने वाले प्रमुख एलील का उन्मूलन है। इसलिए पारंपरिक प्रजनन में दोगुनी अगुणित (डीएच) विधियों को पिछले दशकों के दौरान गेहूँ प्रजनन कार्यक्रमों में व्यापक रूप से नियोजित किया गया है और डीएच मूल की नई गेहूँ की किस्में चीन, फ्रांस, हंगरी, रोमानिया और कनाडा जैसे कई देशों में जारी की जा चुकी हैं। गेहूँ डीएच आबादी का उपयोग आणविक मार्कर मानचित्रों के निर्माण और मात्रात्मक विशेषता की पहचान में भी किया गया है। मार्कर-सहायता चयन (एमएस) के साथ संयुक्त होने पर हैप्लोइड तकनीक में प्रजनन में तेजी लाने की जबरदस्त क्षमता है।