



खेती की फसलों में सुधार के लिए आधुनिक आणविक और जैविक उपकरणों का इस्तेमाल

सूरज कुमार

टेविनकल असिस्टेंट, रीजनल रिसर्च स्टेशन, माधोपुर, वेस्ट चंपारण, बिहार (डॉ. RPCAU, पूसा, समस्तीपुर), भारत

संवादी लेखक का ईमेल पता: surajkumar854199@gmail.com

कृषि की सफलता का आधार अच्छी और अनुकूल किरमें हैं। बढ़ती जनसंख्या, बदलता मौसम, पानी की कमी, मिट्टी की घटती उर्वरता, कीटों और रोगों का बढ़ता प्रकोप किसानों के सामने नई चुनौतियाँ खड़ी कर रहा है। ऐसे समय में केवल पारंपरिक फसल सुधार विधियों पर निर्भर रहना पर्याप्त नहीं है। वैज्ञानिकों ने फसलों के आनुवंशिक गुणों को समझने और उपयोगी गुणों वाली पौध सामग्री का जल्दी चयन करने के लिए आधुनिक आणविक तथा जैविक उपकरण विकसित किए हैं। इन उपकरणों का उद्देश्य खेती को अधिक उत्पादक, टिकाऊ और परिस्थितियों के अनुकूल बनाना है। डीएनए आधारित पहचान, आनुवंशिक मानचित्रण, जीनोम का अध्ययन, उतक संवर्धन, लाभकारी सूक्ष्मजीवों का उपयोग तथा लक्षित जीन परिवर्तन जैसी विधियाँ फसल सुधार को नई दिशा दे रही हैं। इन तकनीकों का सबसे अच्छा उपयोग तब होता है जब इन्हें पारंपरिक पौध प्रजनन, खेत परीक्षण और किसानों की आवश्यकताओं के साथ जोड़ा जाए।

आनुवंशिक विविधता और फसल सुधार

हर फसल की अलग-अलग किरमों में अनेक आनुवंशिक अंतर पाए जाते हैं। इन्हीं अंतरों के कारण किसी पौधे में रोग सहने की क्षमता, किसी में सूखा सहने की क्षमता और किसी में बेहतर स्वाद या अधिक उत्पादन का गुण दिखाई देता है। फसल सुधार का पहला कार्य ऐसी उपयोगी आनुवंशिक विविधता को पहचानना है। पारंपरिक प्रजनन में दो उपयोगी पौधों को मिलाकर उनकी संतानों में अच्छे गुण खोजे जाते हैं। यह प्रक्रिया कई बार लंबी होती है। आधुनिक आणविक उपकरण वैज्ञानिकों को यह पहचानने में सहायता देते हैं कि किसी उपयोगी गुण से जुड़े आनुवंशिक क्षेत्र कहाँ स्थित हैं। इससे चयन प्रक्रिया अधिक सटीक बन सकती है।



डीएनए संकेतक आधारित चयन

डीएनए संकेतक ऐसे आनुवंशिक संकेत होते हैं जिनकी सहायता से पौधों के बीच आनुवंशिक अंतर पहचाना जा सकता है। यदि किसी संकेतक का किसी उपयोगी गुण के साथ विश्वसनीय संबंध स्थापित हो जाए, तो पौध प्रजनक पौधे के बड़े होने की प्रतीक्षा किए बिना प्रारंभिक अवस्था में ही चयन कर सकते हैं। इस विधि का उपयोग रोग प्रतिरोध, गुणवत्ता और कुछ अन्य स्पष्ट आनुवंशिक गुणों के लिए किया जा सकता है। इसका प्रमुख लाभ यह है कि चयन को अधिक तेज और लक्षित बनाया जा सकता है। हालांकि किसी संकेतक को उपयोगी मानने से पहले अलग-अलग पौध समूहों और खेतों में उसका परीक्षण आवश्यक है।

जीनोम और व्यापक आनुवंशिक अध्ययन

जीनोम से आशय किसी जीव की संपूर्ण आनुवंशिक जानकारी से है। आधुनिक वैज्ञानिक तकनीकों से फसल के बहुत बड़े हिस्से में उपस्थित आनुवंशिक विविधता का अध्ययन किया जा सकता है। इससे ऐसे गुणों की खोज में सहायता मिलती है जो कई आनुवंशिक इकाइयों और पर्यावरण दोनों से प्रभावित होते हैं। व्यापक आनुवंशिक अध्ययन के आधार पर यह अनुमान लगाने की कोशिश की जाती है कि कौन-से पौधे भविष्य की प्रजनन प्रक्रिया के लिए अधिक उपयोगी होंगे। इससे कई पीढ़ियों तक चलने वाली चयन प्रक्रिया को कुछ हद तक तेज किया जा सकता है। लेकिन इसके लिए अच्छी गुणवत्ता वाले खेत संबंधी आंकड़े और प्रयोगशाला की सही जानकारी आवश्यक होती है।

जीन संपादन की भूमिका

जीन संपादन आधुनिक फसल सुधार की एक महत्वपूर्ण तकनीक है। इसमें पौधे की आनुवंशिक सामग्री के किसी चुने हुए स्थान में परिवर्तन करने का प्रयास किया जाता है। इसका उपयोग किसी जीन की भूमिका समझने तथा किसी विशेष गुण पर लक्षित अनुसंधान करने के लिए किया जा सकता है। रोग प्रतिरोध, सूखा सहनशीलता, पौधे की बनावट और उपज की गुणवत्ता जैसे क्षेत्रों में जीन संपादन पर शोध हो रहा है। फिर भी प्रयोगशाला में सफल परिवर्तन अपने आप एक उपयोगी कृषि किस्म नहीं बन जाता। अनपेक्षित आनुवंशिक परिवर्तन, गुणों की स्थिरता, जैव सुरक्षा, खेत परीक्षण और लागू नियमों का मूल्यांकन आवश्यक है।

ऊतक संवर्धन और जैविक उपकरण

ऊतक संवर्धन में पौधे के छोटे हिस्से को नियंत्रित परिस्थितियों में विकसित करके नए पौधे तैयार किए जाते हैं। इसका उपयोग कई बागवानी फसलों में बड़ी संख्या में पौधे तैयार करने तथा बेहतर रोपण सामग्री उपलब्ध कराने में किया जाता है। जैविक उपकरणों में लाभकारी सूक्ष्मजीव, जैव नियंत्रण जीव और पौधों की जड़ों के साथ रहने वाले सूक्ष्मजीव भी शामिल हैं। कुछ सूक्ष्मजीव पोषक तत्वों की उपलब्धता, जड़ों के विकास और पौधों की तनाव सहनशीलता में सहायता कर सकते हैं। भविष्य में आनुवंशिक सुधार और सूक्ष्मजीवीय प्रबंधन को एक साथ अपनाने की संभावना बढ़ सकती है।

किसान तक तकनीक पहुँचाने की चुनौती

प्रयोगशाला में प्राप्त परिणाम को खेत तक पहुँचाना सबसे महत्वपूर्ण चरणों में से एक है। किसी नई किस्म या तकनीक को अलग-अलग क्षेत्रों में कई मौसमों के दौरान परखा जाना चाहिए। उत्पादन, लागत, रोग प्रतिरोध, बाजार की मांग और किसान की सुविधा सभी पहलुओं को देखना आवश्यक है। भारत जैसे विविध कृषि देश में छोटे और सीमांत किसानों की जरूरतों को विशेष महत्व देना चाहिए। कृषि विश्वविद्यालय, अनुसंधान संस्थान, कृषि विज्ञान केंद्र, बीज संस्थाएँ और किसान संगठन मिलकर नई तकनीकों को खेत तक पहुँचाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।

भविष्य की संभावनाएँ

आने वाले वर्षों में आणविक जीवविज्ञान, जीनोम अध्ययन, उच्च गति वाली पौधे पहचान, दूरसंवेदी तकनीक और आंकड़ा विश्लेषण का मेल फसल सुधार को और अधिक प्रभावी बना सकता है। वैज्ञानिक एक ही समय में पौधे के आनुवंशिक गुण, खेत का वातावरण, मिट्टी और उत्पादन के आंकड़ों का अध्ययन कर सकेंगे। फिर भी तकनीक का अंतिम उद्देश्य किसान की आय और कृषि की स्थिरता में सुधार होना चाहिए। इसलिए वैज्ञानिक प्रगति के साथ लागत, बीज की उपलब्धता, जैव सुरक्षा और किसानों की भागीदारी पर समान ध्यान देना आवश्यक है।

निष्कर्ष

आधुनिक आणविक और जैविक उपकरणों ने फसल सुधार के क्षेत्र में नई संभावनाएँ पैदा की हैं। डीएनए संकेतक, जीनोम अध्ययन, जीन संपादन, ऊतक संवर्धन और लाभकारी सूक्ष्मजीवों का उपयोग फसल सुधार को अधिक सटीक और तेज बना सकता है। इन तकनीकों की वास्तविक सफलता तभी संभव है जब प्रयोगशाला अनुसंधान को पारंपरिक प्रजनन, खेत परीक्षण और किसान की वास्तविक जरूरतों से जोड़ा जाए।