

कृषि कुंभ
हिंदी मासिक पत्रिका

खण्ड 03 भाग 11, (अप्रैल, 2024)
पृष्ठ संख्या 72-75

भारतीय किसानों को सशक्त बनाना: कृषि जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग और विविधताओं के संदर्भ में विस्तार शिक्षा और मल्टीमीडिया प्रसारण की भूमिका



सिद्धार्थ शर्मा¹ एवं पंकज कुमार²

¹एम.एस.सी. शोधकर्ता, ²सहायक प्रोफेसर, जैव प्रौद्योगिकी विभाग

डॉ. यशवंत सिंह परमार बागवानी और वानिकी विश्वविद्यालय, नौणी, सोलन, भारत।

Email Id: – pksharmabiotech@gmail.com

प्रस्तावना

विकासशील देशों में खाद्य सुरक्षा को खाद्य की मांग और कृषि विकास में अभूतपूर्व वृद्धि के रूप में मापा जाता है। खाद्य सुरक्षा में वृद्धि के लिए फसल-कटाई के बाद के नुकसान और आपूर्ति श्रृंखला में बर्बादी को कम करने के लिए नीतियां बनाई जाती हैं। हालांकि हरित क्रांति ने उत्पादन में भारी उत्थान लाया है लेकिन पर्यावरण विशेषज्ञों ने रासायनिक कीटनाशकों के उपयोग के बारे में चिंता जताई है। चूंकि भारतीय कृषि समुदाय का विकास और सुधार उसके प्रमुख स्तम्भों में से एक है और विकासशील देशों में कृषि का विकास अधिकतर जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग पर आधारित है, इसलिए इस लेख में हम इस दिशा में एक विस्तृत अध्ययन करेंगे और भारतीय किसानों के लिए कृषि जैव प्रौद्योगिकी के अनुप्रयोग और विविधताओं के संदर्भ में विस्तार शिक्षा और मल्टीमीडिया प्रसारण की महत्वपूर्ण भूमिका पर प्रकाश डालेंगे।

परिचय

जैव प्रौद्योगिकी उन तकनीकों और उपकरणों का समूह है जो किसी विशिष्ट उपयोग या उत्पाद के लिए जीव या अन्य जैविक प्रणाली के एक घटक का उपयोग करते हैं। यदि इन तकनीकों का उपयोग कृषि के क्षेत्र में किया जाता है तो इन्हें कृषि जैव प्रौद्योगिकी कहा जाता है। जैव

प्रौद्योगिकी फसल सुधार में एक आशाजनक उपकरण के रूप में उभरा है, जो उपज, जैविक और अजैविक प्रतिरोध, और पोषक तत्वों से भरपूर फसलों को बढ़ाने की क्षमता प्रदान करता है। जैव प्रौद्योगिकी में मुख्य रूप से फसल उत्पादकता में सुधार करने के लिए एक फसल या जीव से दूसरी फसल या जीव में एक विशिष्ट विशेषता युक्त अनुवांशिक सामग्री का हस्तांतरण किया जाता है। वर्तमान कृषि क्षेत्र दो उत्पाद श्रेणियां: शाकनाशी सहिष्णुता और कीट प्रतिरोध पर ध्यान केंद्रित कर रहा है। जैव प्रौद्योगिकी में आणविक चिन्हक की सहायता से चयन और पुनःयोजक डी.एन.ए. प्रौद्योगिकी शामिल है जिनका प्रयोग फसल को संशोधित करने के लिए होता है। अनुवाणिक रूप से संशोधित फसल दो प्रकार की होती है: सिसजेनिक और ट्रांसजेनिक। यदि वांछित फसल में डाली जाने वाली अनुवांशिक सामग्री उसी प्रजाति से ली जाती है तो उस फसल को सिसजेनिक फसल कहा जाता है। हालांकि, अगर फसल परिवर्तन के लिए एक अलग जीव की आनुवंशिक सामग्री का उपयोग किया जाता है, तो उसे ट्रांसजेनिक फसल कहा जाता है। भारत में केवल एक ट्रांसजेनिक फसल की व्यावसायिक रूप से खेती की जाती है जो बी.टी. कपास है क्योंकि पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय ने बी.टी. बैंगन और पलेवर सेवर टमाटर जैसी अन्य ट्रांसजेनिक फसलों के उपयोग पर प्रतिबंध लगा दिया है।

परंतु ट्रांसजेनिक फसलों के अलावा, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थानों ने आणविक चिन्हक की मदद से कई फसलों को विकसित और जारी किया है जिनसे किसान अभी भी बेखबर हैं। इसलिए किसानों को इन फसलों के बारे में सूचित करने और विभिन्न प्रकार के आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों के बीच अंतर को समझाने की भी आवश्यकता है।

कृषि जैव प्रौद्योगिकी का महत्व

1. सतत विकास

2015 में, संयुक्त राष्ट्र ने 17 सतत विश्व विकास लक्ष्य बनाए जिनका उद्देश्य सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय स्थिरता के बीच संतुलन बनाना था। भारत में, नीति आयोग राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों को देश भर में सतत विकास के कार्यान्वयन को शुरू करने के लिए विभिन्न क्षेत्रों से किसी भी नए ज्ञान को साझा करने के लिए प्रोत्साहित कर रहा है। चूंकि संसाधनों की उपलब्धता की तुलना में खाद्य मांग बढ़ रही है, इसलिए उन्नत विशेषताओं वाली फसल की किस्में और पशुधन खाद्य सुरक्षा को बढ़ा सकते हैं। मॉलिक्युलर फार्मिंग औषधीय प्रोटीन के उत्पादन के लिए आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों और पशुधन के अनुप्रयोगों में से एक है।

2. प्राकृतिक खेती में अहम भूमिका

कीट मक्खियों को खत्म करने के लिए परमाणु कीटाणुशोधन नामक विकिरण तकनीकों का उपयोग किया जाता है जिसने रासायनिक कीटनाशकों के उपयोग को कम कर दिया है। परमाणु प्रौद्योगिकियों का उपयोग उत्परिवर्तन प्रजनन में किया जाता है और इनके उपयोग से कपास, गेहूं, छोले और मूंग की उन्नत किस्मों का उत्पादन किया गया है। उच्च पुट तकनीकों और संगणनात्मक उपकरणों के साथ मेटाजीनोमिक्स विधियों ने कृषि के लिए आवश्यक छिपे हुए सूक्ष्मजीवी प्रणाली तंत्र की समझ को बहुत सुविधाजनक बना दिया है। कृषि की दृष्टि से महत्वपूर्ण फसलों के साथ रोगाणुओं के सहयोग की स्थापना से फसल के लिए एक संगत मृदा

पारिस्थितिकी तंत्र बनाने में मदद मिल सकती है जिससे रासायनिक कीटनाशकों के लगातार उपयोग से बचा जा सकता है और जो प्राकृतिक कृषि प्रणाली की ओर ले जाते हैं।

3. फसल सुधार और बायोफोर्टिफिकेशन में महत्वपूर्ण भूमिका

ग्लाइफोसेट प्रतिरोधी फसलों जैसी संशोधित फसलें खरपतवार नियंत्रण को सरल और अधिक कुशल बनाती हैं। जीन को पेश करके फसलों को पोषण से भी बढ़ाया जा सकता है जिसका सबसे बेहतर उदाहरण है गोल्डन राइस। आनुवंशिक संशोधन का उपयोग प्रकाश संश्लेषण, रूट बायोमास, पुष्पक्रम वास्तुकला और पोषक तत्व अधिग्रहण जैसे प्रमुख उपज निर्धारण लक्षणों को बढ़ाने के लिए किया जा सकता है। आनुवंशिक संशोधन के अलावा, ऊतक संवर्धन का उपयोग वायरस मुक्त और स्वस्थ पौधों का उत्पादन करके फसल सुधार के लिए किया जा सकता है।

विविधताओं के संदर्भ में शिक्षा और उनका महत्व

आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों को अपनाने से भारत के कृषि उत्पादन में विविधता आ सकती है जिससे सीमित संख्या में फसलों पर निर्भरता कम होगी। इन संशोधित फसलों में भी बहुत सी श्रेणियां हैं जिनकी जानकारी किसान को होना बहुत आवश्यक है। चूंकि पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय ने अधिकांश संशोधित फसलों के वाणिज्यिक उपयोग को अभी तक हरी झंडी नहीं दी है, इसलिए किसानों में स्वास्थ्य पर पड़ने वाले प्रतिकूल प्रभावों के बारे में चिंता है। हालांकि, यह सच नहीं है। आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलें खाने के लिए सुरक्षित हैं। उनके बारे में एकमात्र चिंता यह है कि उनके उपयोग से ट्रांसजीन का आगे संचरण होगा जो पारिस्थितिक असंतुलन पैदा कर सकता है। इसलिए निम्नलिखित कुछ संशोधन की श्रेणियां हैं जो ट्रांसजीन का उपयोग नहीं करती :

1. **डी.एन.ए. में उत्परिवर्तन:** उत्परिवर्तन किसी जीव के डीएनए अनुक्रम को बदलने की प्रक्रिया

है। इन परिवर्तनों से डीएनए द्वारा एन्कोड किए गए प्रोटीन में संशोधन हो सकता है। फसल सुधार के लिए बहुत सारे उत्परिवर्तजन विधियां उपलब्ध हैं जिनमें गामा किरणों, मिथाइल मिथानोसल्फोनेट और एथाइल मिथानोसल्फोनेट जैसे रसायन शामिल हैं।

2. पॉलीप्लोइडी: पॉलीप्लोइडी को इसकी उर्वरता या आकार को प्रभावित करने के लिए फसल में क्रोमोसोम की संख्या को संशोधित करने के लिए प्रेरित किया जा सकता है। पॉलीप्लोइड फसल का सबसे अच्छा उदाहरण बीज रहित तरबूज है जो एक ट्रिप्लोइड है।

3. मूलतत्व संलयन : मूलतत्व संलयन प्रजातियों के बीच लक्षणों को स्थानांतरित करने के लिए कोशिका घटकों का जुड़ना है। उदाहरण के लिए, पराग असाक्षमता की विशेषता को मूली से लाल गोभी में प्रोटोप्लास्ट संलयन द्वारा स्थानांतरित किया जाता है।

4. आर.एन.ए. हस्तक्षेप : आर.एन.ए. हस्तक्षेप वह प्रक्रिया है जिसमें जीन को दबाने के लिए कोशिका के आर.एन.ए. से प्रोटीन तंत्र को बंद कर दिया जाता है। इस तकनीक का उपयोग करके, वैज्ञानिकों ने निकोटीन मुक्त तंबाकू, एलर्जी मुक्त मूंगफली, कैफीन मुक्त कॉफी, और पोषक तत्व युक्त मक्का जैसी कई अन्य फसलों का विकास किया है।

5. दैहिक कोशिका परमाणु हस्तांतरण: यह एक ऐसी तकनीक है जिसमें एक दैहिक कोशिका के नाभिक को एक महिला अंडा कोशिका में स्थानांतरित किया जाता है।

6. चिन्हक सहायक चयन : चिन्हक का उपयोग पशुधन प्रजनकों (स्पअमेजवबा इतममकमते) द्वारा जीन का चयन करने में मार्गदर्शन करने के लिए किया जाता है। उनका उपयोग विभिन्न पशुधन विशेषता सुधारों जैसे विकास, मांस की गुणवत्ता, ऊन की गुणवत्ता, दूध उत्पादन और गुणवत्ता में किया जाता है।

कृषि जैव प्रौद्योगिकी के विकास के लिए भारत सरकार की वर्तमान पहल

- **बायोटेक किसान:** यह जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा शुरू की गई एक किसान केंद्रित योजना है, जहां वैज्ञानिक समस्याओं को समझने और समाधान खोजने के लिए किसानों के साथ मिलकर काम करेंगे। यह किसानों को सर्वोत्तम वैश्विक प्रथाओं और प्रशिक्षण कार्यशालाओं से जोड़ेगा।
- **मवेशी जीनोमिक्स :** जीनोमिक चयन उच्च उपज और रोग प्रतिरोधी पशुधन सुनिश्चित करेगा। राष्ट्रीय पशु जैव प्रौद्योगिकी संस्थान ने "इंडीगौ" नामक भारत की पहली मवेशी जीनोमिक चिप विकसित की है। 11,496 चिन्हक के साथ, इंडीगौ को दुनिया की सबसे बड़ी मवेशी चिप के रूप में जाना जाता है।
- भारत सरकार ने 40 उष्मायण केंद्र, 150 प्रौद्योगिकी हस्तांतरण कार्यालय और 20 जैव संपर्क केंद्र विकसित किए हैं।
- भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थानों ने मार्कर सहायता प्राप्त बैकक्रॉस प्रजनन का उपयोग करके विभिन्न किस्में विकसित की हैं। अनाजों में 14 किस्में जारी की गई हैं। किसानों के खेतों में पहुंचने वाली चावल की किस्मों में पूसा बासमती 1728, पूसा बासमती 1718, करी धान 6 और करी धान 7 शामिल हैं।

भारतीय कृषि में जैव प्रौद्योगिकी के प्रवेश में चुनौतियां

- उच्च कीमतों के कारण शाकनाशी सहिष्णु फसलों का प्रयोग बहुत कम है।
- शकर कंदी, लोबिया और रतालू सहित कम वैश्विक व्यावसायिक क्षमता वाली फसलों को जैव प्रौद्योगिकी बीज कंपनियों से कम प्रयास मिला है।
- ग्रामीण और आदिवासी समुदायों को अक्सर सार्वजनिक भागीदारी गतिविधियों में संलग्न करना सबसे कठिन होता है। लेकिन निरक्षरता का मतलब ज्ञान की कमी नहीं है। निरक्षर किसान फसल सुधार की चर्चा में मूल्यवान भागीदार हो सकते हैं।

- सार्वजनिक और निजी क्षेत्र के बीच स्थायी साझेदारी विकसित करना भी एक बड़ी बाधा है। निजी क्षेत्र के सहयोगी अक्सर धन, बौद्धिक संपदा अधिकार (प्चे) और तकनीकी ज्ञान को साथ लेकर चलते हैं। चूंकि निजी क्षेत्र लाभ आधारित हैं, इसलिए केवल बड़े रकबे वाली फसलों पर ध्यान केंद्रित करते हैं।
- नई शोध उपलब्धियों और नई फसल किस्मों को शोध पत्रों में प्रकाशित किया जाता है या उन्हें संगोष्ठियों में सराहा जाता है जो किसानों की पहुंच से बहुत दूर हैं। किसानों का नया किस्मों को ना जान पाने का यह भी एक बड़ा कारण है।

कृषि जैव प्रौद्योगिकी के बारे में भारतीय किसानों को शिक्षित करने के उपाय

1. ग्राम पंचायतों के माध्यम से वैज्ञानिक कृषि उत्पाद का प्रचार

राज्य सरकारों को ग्राम पंचायतों के माध्यम से सब्सिडी प्रदान करके कृषि जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों का उपयोग करने के लिए किसानों को प्रभावित करना चाहिए। ग्रामीण क्षेत्रों में कृषि जैव प्रौद्योगिकी को बढ़ावा देने के लिए ग्राम पंचायतों को पर्याप्त धन उपलब्ध कराया जाना चाहिए।

2. विस्तार शिक्षा तंत्र में सुधार

विस्तार शिक्षा वह विज्ञान है जो बेहतर जीवन स्तर के लिए अथवा योजनाबद्ध परिवर्तन लाने के लिए संरचित किए गए ज्ञान के निर्माण, संचरण और अनुप्रयोग से संबंधित है। विस्तार शिक्षा को और अधिक सुलभ बनाने के लिए कृषि क्लीनिक स्थापित किए जाने चाहिए अथवा बेहतर विपणन सुनिश्चित करने के लिए कृषि प्राध्यापकों को पंचायत कार्यक्रमों में शामिल किया जाना चाहिए। इसके अलावा, कृषि विज्ञान केंद्रों का उचित प्रबंधन किया जाना चाहिए ताकि किसान और विज्ञान के बीच बेहतर संबंध सुनिश्चित हो सके।

3. मल्टीमीडिया की सहायता से कृषि जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों का प्रचार

चूंकि किसान आमतौर पर शोध पत्रों का अध्ययन नहीं करते हैं और न ही वे संगोष्ठियों में भाग लेते हैं, इसलिए सरकार को विभिन्न भारतीय मूल भाषाओं में कृषि टेलीविजन और रेडियो चैनल कार्यक्रम शुरू करने चाहिए ताकि कोई भी नई जानकारी जल्दी और आसानी से पहुंच सके।

4. डिजिटल तकनीक के उपयोग से कृषि जैव प्रौद्योगिकी उत्पादों का प्रचार

सरकार को एक ऐसा मोबाइल ऐप शुरू करना चाहिए जिसमें सभी नई जारी की गई फसल की किस्मों के बारे में जानकारी होनी चाहिए और जिसके जरिये किसान नई किस्मों में पाई जाने वाली समस्याएं भी सरकार से साझा कर सके।

निष्कर्ष

कृषि जैव प्रौद्योगिकी और आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों में विकासशील देशों में छोटे किसानों के लिए फसल उत्पादन क्षमता को बदलने की क्षमता है। बी.टी. कपास जैसी संशोधित फसलों ने पहले ही भारत जैसे प्रमुख देशों में आर्थिक आजीविका में सुधार करने की अपनी क्षमता का प्रदर्शन किया है। हालांकि, पारंपरिक रूप से इस्तेमाल होने वाली फसलों पर किसानों की विश्वसनीयता के कारण अधिकांश आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों की क्षमता अवास्तविक बनी हुई है। इसलिए किसानों को कृषि जैव प्रौद्योगिकी में वर्तमान परिदृश्य के बारे में अद्यतन करने की आवश्यकता है जिसके लिए मल्टीमीडिया कार्यक्रम सबसे अच्छे साधनों में से एक प्रतीत होते हैं। भारत में कृषि जैव प्रौद्योगिकी के चरम विकास के लिए, वैज्ञानिक संगोष्ठियों में किसानों की भागीदारी और कार्यशालाओं के माध्यम से कृषि वैज्ञानिकों के साथ वार्तालाब बहुत महत्वपूर्ण है। भारतीय वैज्ञानिकों ने शोधों में बहुत सी उपलब्धियां प्राप्ति की है और अब वो समय भी दूर नहीं जब भारत का किसान शोध पत्रिकाओं से सीधा लाभ उठा पाएगा।

जय जवान, जय किसान।
जय विज्ञान, जय अनुसंधान।।