खाद्य सुरक्षा में फसलों की जीन आभियंत्रिकी का योगदान

डॉ. एम.जे.बेग, प्रधान वैज्ञानिक, डॉ. सागर बनर्जी, तकनीकी सहायक
भाकृअनुप-राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान, कटक

वैश्विक जनसंख्या में उत्तरोत्तर वृद्धि हमें कृषि स्थिरता सुनिश्चित करने, खाद्य मांगों को पूरा करने और कुपोषण और भूख को सीमित करने के लिए अतिरिक्त प्रयास करने के लिए प्रेरित करती है। कृषि उत्पादकता के साथ-साथ उपलब्ध संसाधनों का उपयोग करने की दिशा में दक्षता को दुनिया भर में बढ़ाना होगा। बढ़ती आबादी के दबाव के अलावा, जलवायु परिवर्तन, प्राकृतिक आपदाओं की अधिकता, कृषि के लिए सीमित उपलब्ध पानी और कृषि योग्य भूमि की कमी जैसी अन्य कारक भी कृषि उत्पादकता को प्रभावित कर रहे हैं। ऐसी स्थिति में, यदि हम वर्तमान किस्मों की तुलना में बेहतर फसलों का विकास नहीं करते हैं, तो हमें 2050 तक लगभग 1 बिलियन हेक्टेयर की अतिरिक्त खेती योग्य भूमि की आवश्यकता होगी। इसलिए, हमें पर्यावरण के साथ समझौता किए बिना खाद्य सुरक्षा प्राप्त करने के लिए एक विविध और एकीकृत दृष्टिकोण अपनाने की आवश्यकता है। खाद्य एवं कृषि संगठन (एफएओ) द्वारा खाद्य सुरक्षा को एक ऐसी स्थिति के रूप में परिभाषित किया गया है, जब हर समय, एक सक्रिय और स्वस्थ जीवन के लिए आहार की जरूरतों और खाद्य वरीयताओं को पूरा करने के लिए पर्याप्त, सुरक्षित और पौष्टिक भोजन तक आम लोगों की सामाजिक और आर्थिक पहुंच हो। एक वैश्विक ढांचे में, खाद्य सुरक्षा जटिल है और यह बुनियादी ढांचे, राजनीतिक उद्देश्यों और सामाजिक एवं आर्थिक पृष्ठभूमि जैसे कारकों पर निर्भर करती है। हालांकि, पर्यावरण के अनुकूल तरीके से फसलों की उत्पादकता और उत्पादन को अधिकतम करना कृषि समुदाय के प्रयासों पर निर्भर करता है। इस संदर्भ में, जैव प्रौद्योगिकी के साधनों द्वारा फसल अभियंत्रिकी, खाद्य सुरक्षा प्राप्त करने की अपार संभावनाएं प्रदान करता है। फसल अभियांत्रिकी और कृषि जैव प्रौद्योगिकी का उपयोग अभी भी अपनी प्रारंभिक अवस्था में है और भविष्य में स्थायी कृषि की दिशा में हमारे लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए अनुसंधान और कार्यान्वयन की दृष्टि से महत्वपूर्ण है। विभिन्न जैव-प्रौद्योगिकीय साधनों में, जीन अभियांत्रिकी और जीनोमिकी जैसी तकनीकें कृषि स्थिरता एवं खाद्य सुरक्षा में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं। इन विशिष्ट उपकरणों का उपयोग आनुवंशिक संसाधनों के विकास के साथ-साथ जरूरतों के अनुसार फसलों की उन्नत किस्मों को विकसित करने के लिए किया जा सकता है।

पुनःसंयोजित डीएनए तकनीक, पादप टिशू कल्चर, डबल हैल्पोइड्स और भ्रूण बचाव जैसी तकनीकों का उपयोग आवश्यकता के अनुसार फसलों के आनुवंशिक रूपरेखा में हेरफेर करने के लिए किया जाता है और इस प्रकार की फसल को जीनपरिवर्धित अथवा जेनेटिकली मॉडिफाइट (जी. एम.) फसल कहा जाता है।

2017 में, 189.8 मिलियन हेक्टेयर जी.एम.फसलों को दुनिया भर के 24 देशों में उगाया गया था। 1996 में जीएम फसलों के लिए वैश्विक क्षेत्र केवल 1.7 मिलियन हेक्टेयर था, इसलिए यह 2017 तक लगभग 112 गुना बढ़ गया। वर्तमान रुझानों से संकेत मिलता है कि जी.एम. फसलों की स्वीकार्यता विकसित के साथ-साथ विकासशील देशों में भी जारी रहेगी। वर्तमान में, सोयाबीन, मक्का और कपास जेसी फसलें वैश्विक स्तर पर जीन अभियांत्रिकी के माध्यम से सुधार के लिए सबसे पसंदीदा फसलें हैं। कीट प्रतिरोधक प्रोटीन बेसिलस थुरिंगिनेसिस या ग्लोबोसिनेट अमोनियम ओर ग्लाइफोसेट जैसे हर्षिसाइड्स के प्रति सहिष्णुता को दर्शाते प्रोटीन मुख्य रूप से दुनिया भर के विभिन्न देशो में आनुवंशिक रूप से संशोधित फसलों में व्यक्त किए जाते हैं। कीट प्रतिरोध के अलावाः; वायरल बैक्टीरियल, फंगल और नेमाटोड प्रतिरोधी फसलों को इन बायोटिक तनाव कारकों के साथ मुकाबला करने के लिए जीन अभियंत्रिकी के माध्यम से विकसित किया जा रहा है। आनुवंशिक अभियांत्रिकी के माध्यम से सूखे, लवणयुक्त, गर्मी, ठंड, ऑक्सीडेटिव तनाव और धातु विषाक्तता जैसे अजैविक तनावों का प्रबंधन किया जा रहा है। इस क्षेत्र में उन्नति केवल जीन परिवर्धन के उद्देश्य तक ही सीमित नहीं है, बल्कि लक्ष्य फसलों की विविधता (जैसे अनाज, बागवानी फसल आदि को बढाना भी है।

पारंपरिक पादप प्रजनन में, लाखों क्रॉस के बाद भी किसी विशेष जीन संयोजन की गारंटी नहीं दी जा सकती है। इसके अलावा, वांछनीय जीन के साथ-साथ अवांछित जीन के हस्तांतरण की संभावना है। दोनों माता-पिता के जीनों को एक साथ मिलाने और फिर से बनाने से संतानों में जीन की वांछनीय लाभ के साथ जीन की अनपेक्षित हानि भी हो सकती है। इन्हीं कारणों से पारंपरिक पादप प्रजनन में प्रायः वांछित फसल सुधार प्राप्त करना मुश्किल होता है। दूसरी ओर, विशिष्ट जीन को लक्षित जीव के आनुवांशिक रूपांतरण में अन्य जीनों के साथ हस्तक्षेप किए बिना वांछित एग्रोनोमिक लक्षणों को प्राप्त करने के लिए जीन अभियांत्रिकी के माध्यम से एक निकट या दूर से संबंधित जीव में स्थानांतरित किया जा सकता है।

इसी तरह, दुनिया के कुछ हिस्सों में कुपोषण से निपटने के

लिए बायोफोर्टिफाइड जी.एम.फसलों को विकसित करने के लिए काम जारी है। यह महत्वपूर्ण है कि जीन परिवर्धित एकमात्र दृष्टिकोण नहीं है, जो समस्या की तात्कालिकता और उपलब्ध सीमिति संसाधनों को देखते हुए है। उदाहरण के लिए, गोल्डन राइस, आनुवांशिक रूप से विटामिन ए को शामिल करने के लिए परिवर्धित किया गया है और एक दशक से अधिक समय से विकास में है और अभी तक बाजार में उपलब्ध नहीं है। इस समय के दौरान विश्व स्वास्थ्य संगठन ने शिक्षा और विकास कार्यक्रमों के साथ-साथ विटामिन 'ए' की खुराक वितरित करके हजारों लोगों की जान बचाई है। भविष्य में जी.एम.प्रौद्योगिकी, अन्य तरीकों के साथ, बदलती परिस्थितियों में फसलों में आवश्यक विशेषताएं बनाए रखने के साथ एवं जलवायु परिवर्तन के बावजूद खाद्य उत्पादन को बनाए रखने में मदद कर सकती हैं। हालांकि पारंपरिक कृषि के कई तरीके जैसे जैविक कृषि और पारंपरिक पादप प्रजनन की जीन अभियांत्रिकी से उत्पादित फसलों की तुलना में किसानों एवं उपभोक्ताओं में स्वीकृति अधिक है। लेकिन समय के साथ विश्व के विकसित देश एवं विकासशील देश जीन अभियांत्रिकी के फायदों को आम किसान तक पहुंचाने के लिए आवश्यक नीतियों पर विचार कर रहे हैं। बढ़ती आबादी और अप्रत्याशित जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए जी.एम.प्रौद्योगिकी एवं जीन अभियांत्रिकी का प्रयोग भविष्य में खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए महतवपूर्ण भूमिका निभा सकता है।

राष्ट्रीय चावल अनुसंधान संस्थान की चहारदीवारी पर कलाकारों द्वारा बनाई गई पेंटिंग