आधुनिक कृषि में जैव प्रेरक की भूमिका

दीपक कुमार जायसवाल*, गिरिराज चाड़*, जीतेन्द्र कुमार*, संजय कुमार* और **ए.के सिंह****

" भारत में हरित क्रांति की सफलता के प्रमुख कारक कीटनाशक और उर्वरक के साथ पौधों के विकास में सहयोग करने वाले हार्मोन एवं मशीनीकरण हैं। वर्तमान में हमारी प्राथमिकताएं खाद्य-सुरक्षा से पोषण सुरक्षा पर स्थानांतरित हो गयी हैं। हाल के कुछ वर्षों में अपंजीकृत कीटनाशकों, अन्य रासायनिक पदार्थों,उर्वरकों इत्यादि के अधिक प्रयोग से पारिस्थितिक संतुलन में काफी अस्थिरता आयी है। इसके प्रभाव को कम करने के लिए कई वैज्ञानिक तकनीकों का इस्तेमाल, अकार्बनिक यौगिकों का कम प्रयोग, वनीकरण को बढ़ावा देना और लोगों में कार्बनिक खेती के प्रति जागरूकता फैलाना आवश्यक हो गया है। इस कारण वर्तमान समय में फसलों पर जैव प्रेरक के प्रयोग को बढ़ावा दिया जा रहा है। "

हाल के वर्षों में, पारिस्थितिक संतुलन में सुधार के लिए कई वैज्ञानिक प्रयास किये गए हैं। इस कारण कीटनाशकों और उर्वरकों जैसे अकार्बनिक यौगिकों के उपयोग में काफी कमी आयी है। अच्छी गुणवत्ता वाले उत्पाद पौधों में खनिज पोषक तत्वों की उपलब्धता में वृद्धि कर देते हैं। वैज्ञानिक लेखों के अनुसार, उत्पादन के सन्दर्भ में,

अनुपचारित मक्के की फसल

जैव प्रेरक को रासायनिक पदार्थों के विकल्प के रूप में देखा जाने लगा है। इसी वजह से जैव प्रेरक कृषि उत्पादन का महत्वपूर्ण अंग होते जा रहे हैं। ये पौधों की उपापचयी प्रक्रियाओं को सक्रिय करते हैं। इतना ही नहीं जैव प्रेरक, पोषक तत्वों के उपयोग की दक्षता को बढ़ाते हैं एवं पौधों के विकास को उत्प्रेरित करते हैं। इसी वजह से उर्वरकों की खपत में भी काफी कमी आयी है। जैव प्रेरक को मुख्य रूप से उर्वरकों या पौधों की सुरक्षा के उप-उत्पादों के समान विभिन्न

*कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान, रसायन एवं पेट्रो-रसायन विभाग, रसायन एवं उर्वरक मंत्रालय, भारत सरकार, गुरुग्राम-122016 (हरियाणा); **सहायक प्राध्यापक, कीट विज्ञान, बांदा कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, बांदा-210001 (उत्तर प्रदेश)

प्रक्रियाओं के माध्यम से प्राप्त किया जाता है। वर्तमान समय में, वैश्विक स्तर पर जैव प्रेरक का बाजार तेजी से बढ़ रहा है। फसल की आवश्यकताओं को पूरा करने एवं उत्पादकता बढ़ाने के लिए उद्योगों और अनुसंधान संस्थानों ने विभिन्न नवीन उत्पादों को प्रभावी ढंग से शामिल किया है। इसके अतिरिक्त, कृत्रिम आदान के विकल्प के रूप में जैविक उत्पादों की किसानों और उपभोक्ताओं द्वारा की गयी मांग भी जैव प्रेरक के बाजार को बढ़ावा दे रही है। वैश्विक बाजार में जैवप्रेरकों का 2025 तक 4.47 अरब डॉलर का कारोबार होने का अनुमान लगाया गया है। आजकल जैव प्रेरक के नाम से बाजार में उपलब्ध बहुत सी संरचनाएं मानकों के अनुरूप नहीं पायी जाती हैं। यही कारण है कि जैव प्रेरक के अंतर्गत आने वाली संरचनाओं का पंजीकरण अति आवश्यक है।

जैव प्रेरक के रूप में पंजीकरण करवाने के लिए अनुसूची 6 के आदेशानुसार जैव प्रेरक से संबंधित निर्धारित आंकड़ों के साथ नियंत्रक के पास आवेदन करना होता है। इसमें मुख्य रूप से रासायनिक, जैव प्रभावकारिता परीक्षण, विषाक्तता और भारी धातु विश्लेषण परीक्षण इत्यादि शामिल होते हैं। जैव प्रेरक लक्ष्य प्रबंधन और उपयोग के दौरान सुरक्षित और प्रभावी हो सकते हैं। इसका निर्धारण करना अति आवश्यक है। इसके साथ कृषि में जैव प्रेरक, कृषि क्षेत्र में मौजूद प्रमुख चुनौतियों को दूर करने में मदद कर सकते हैं। ये टिकाऊ कृषि के लिए मार्ग प्रशस्त कर सकते हैं। जैव प्रेरक अभी नवजात अवस्था में हैं अत: और अधिक अनुसंधान के बाद ही हम इनके बारे में अधिक जानकारी इकट्ठा कर पाएंगे। क्रमवार तथा विभिन्न स्थानों पर गंभीरता से अध्ययन के बाद ही इसके परिणामों की व्याख्या करने में मदद मिल सकेगी कि ये पर्यावरण या मानव स्वास्थ्य को नुकसान पहुंचाए बिना खाद्य उत्पादकता लक्ष्यों को पूरा करने के लिए आधुनिक कृषि की मदद में ये कितना कारगर हो सकते हैं।

इसी संबंध में जैव प्रेरक संबंधित अध्ययन करने के लिए कीटनाशक सूत्रीकरण प्रौद्योगिकी संस्थान, (रसायन एवं पेट्रो-रसायन विभाग के अंतर्गत स्वायत्त संस्थान), रसायन एवं उर्वरक मंत्रालय, भारत सरकार, गुरुग्राम, हरियाणा के प्रायोगिक प्रक्षेत्र में वर्ष 2022 में मक्का और टमाटर की फसल में जैव प्रभावकारिता परीक्षण किये गये। इसमें यह पाया गया कि जिन प्रायोगिक भूखंड जैव प्रेरक का प्रयोग किया गया है, उसकी वृद्धि और फसल उत्पादन बिना जैव प्रेरक प्रयोग किये गए प्रायोगिक भूखंड की अपेक्षा बहुत अधिक थी। ■

जैव प्रेरक

इसको केंद्र सरकार द्वारा आवश्यक वस्तु अधिनियम, 1955 (1955 का 10) की धारा 3 द्वारा प्रदत्त शक्तियों का प्रयोग करते हुए, उर्वरक (अकार्बनिक, कार्बनिक या मिश्रित) (नियंत्रण) आदेश 1985 को संशोधन कर 2021 के अनुसार निम्नलिखित रूप से परिभाषित किया गया है:

'जैव प्रेरक में पदार्थ या सूक्ष्म जीव या दोनों का संयोजन होता है। इसका मुख्य कार्य जब उसे पादपों, जीवों या राइजोस्फियर पर उपयोग किया जाता है, तो वह पादपों में भौतिक प्रक्रियाओं को प्रेरित करता है। इनके द्वारा पौष्टिक पदार्थ ग्रहण करने, उनमें वृद्धि करने, उपज बढ़ाने, पौष्टिक दक्षता, उपज बढ़ाने और दबाव के प्रति सहनशीलता में उनमें पौष्टिक अंतर्वस्तु पर ध्यान न देते हुए यह वृद्धि करता है। इसके अंतर्गत नाशक जीवमार के या पादप वृद्धि विनियामक सम्मिलित नहीं हैं, जिसका विनियमन कीटनाशक अधिनियम, 1968 (1968 का 46) के अधीन किया जाता है।'

अनुपचारित टमाटर का पौधा

जैव प्रेरक की विभिन्न श्रेणियां

जैव प्रेरक की कई श्रेणियां हैं। अनुसूची 6 में निर्दिष्ट जैव प्रेरक को निम्नलिखित श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाएगा। इसमें मुख्य रूप से ह्यूमिक एसिड, समुद्री शैवाल का अर्क, तरल खाद और लाभकारी जीवाणु और कवक हैं:

- **ह्यूमिक और फुल्विक एसिड:** मृदा के कार्बनिक पदार्थ के वे भाग, जो पौधे, पशु और सूक्ष्मजीवी अवशेषों के अपघटन से उत्पन्न होते हैं; जैसे-पीट, लियोनार्डाइट और सॉफ्ट कोल के खनिज भंडार, जो रंग में गहरे होते हैं। इसके साथ ही साथ ये धनायन विनिमय क्षमता बढ़ा सकते हैं।
- **समुद्री शैवाल के अर्क:** यह घुलनशील पाउडर या तरल होता है तथा विभिन्न निष्कर्षण प्रक्रियाओं के माध्यम से व्युत्पन्न होता है।
- **तरल खाद:** यह सूक्ष्मजीवी विकास के लिए पर्याप्त स्थिति प्रदान करता है।
- **लाभकारी जीवाणु और कवक:** मृदा में ऐसे जीवाणु और/या कवक, जड़ वृद्धि में मदद करते हैं।
- बैसिलस और राइजोबियम कवक