

जैव उर्वरक: परिचय, प्रकार, उपयोग एवं महत्व

किरण सोनी^{1*}, कपूर², वीणा राठौर³, कैलाश चंद्र मीणा⁴ और देवेन्द्र कुमार इनवाती⁵

^{1,4}बागानी, मसाला, औषधीय, और सुगंध पौध, कैलाश नाथ काटूज उद्यानिकी कॉलेज, मन्दसौर,
राजमाता विजयराजे कृषि विश्वविद्यालय, मध्य प्रदेश

³कृषि अर्थशास्त्र, कैलाश नाथ काटूज उद्यानिकी कॉलेज, मन्दसौर, राजमाता विजयराजे कृषि
विश्वविद्यालय, मध्य प्रदेश

⁴अनुवांशिकी और वृक्ष सुधार, आई सी एफ आर आई- हिमालयन वन अनुसंधान संस्थान, शिमला

⁵मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायन विभाग, कृषि महाविद्यालय, मन्दसौर, राजमाता विजयराजे कृषि
विश्वविद्यालय, मध्य प्रदेश

*E-mail: kiransoni009@gmail.com

परिचय

कृषि किसी भी राष्ट्र की आर्थिक प्रगति, खाद्य सुरक्षा एवं मानव जीवन के अस्तित्व का आधार है। बढ़ती जनसंख्या की खाद्य आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए आधुनिक कृषि में रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों का व्यापक उपयोग किया जाता है। यद्यपि इनका प्रयोग फसल उत्पादन को शीघ्र एवं अधिक मात्रा में बढ़ाने में सहायक होता है, किन्तु इनके निरंतर एवं अत्यधिक उपयोग से मिट्टी की उर्वरता, संरचना तथा जैविक गुणवत्ता में गिरावट आती है। साथ ही, पौधों में भारी धातुओं के संचय की संभावना बढ़ जाती है, जिससे उत्पादित फलों एवं अनाजों की गुणवत्ता और खाद्य सुरक्षा प्रभावित होती है।

इन्हीं समस्याओं के समाधान हेतु हाल के वर्षों में जैविक उर्वरकों का महत्व बढ़ा है। जैव उर्वरकों का एक महत्वपूर्ण वर्ग सूक्ष्मजीव आधारित उत्पादों का है, जिन्हें जैव उर्वरक कहा जाता है। सुरक्षित एवं स्वास्थ्यवर्धक खाद्य पदार्थों की बढ़ती मांग, पर्यावरण संरक्षण तथा टिकाऊ कृषि प्रणाली की आवश्यकता ने जैविक खेती एवं जैव उर्वरकों को विशेष महत्व प्रदान किया है।

जैव उर्वरक

जैव उर्वरक ऐसे पदार्थ हैं जिनमें जीवित सूक्ष्मजीव (माइक्रोऑर्गेनिज्म) उपस्थित होते हैं। इन्हें बीज, पौधों की सतह या मिट्टी में प्रयोग करने पर ये पौधों की जड़ों के आसपास (राइजोस्फीयर) अथवा पौधों के भीतर स्थापित होकर पौधों की वृद्धि एवं विकास को बढ़ावा देते हैं। ये वायुमंडलीय नाइट्रोजन स्थिरीकरण, फॉस्फोरस घुलनशीलता तथा वृद्धि प्रवर्धक पदार्थों के उत्पादन के माध्यम से पौधों को आवश्यक पोषक तत्व उपलब्ध कराते हैं।

जैव उर्वरकों के प्रकार एवं विशेषताएँ

सूक्ष्मजीवों के आधार पर जैव उर्वरकों को निम्नलिखित वर्गों में विभाजित किया जाता है:

1. **जीवाणु आधारित जैव उर्वरक:** राइजोबियम, एजोस्फिरिलम, एजोटोबैक्टर, फॉस्फोबैक्टीरिया।
2. **कवक आधारित जैव उर्वरक:** माइकोराइजा।
3. **शैवाल आधारित जैव उर्वरक:** नील-हरित शैवाल, एजोला।
4. **एक्टिनोमाइसीटा आधारित जैव उर्वरक:** फ्रैकिया।

जैव उर्वरकों के प्रयोग की विधियाँ

1. **पौधों की जड़ों को डुबोकर उपचार:** पौधों की जड़ों को जैव उर्वरक घोल में 8-10 घंटे तक डुबोकर रखा जाता है तथा बाद में रोपाई की जाती है। यह विधि मुख्यतः धान की फसल में अपनाई जाती है।
2. **बीज उपचार:** बीजों को नाइट्रोजन एवं फॉस्फोरस स्थिरीकरण करने वाले जैव उर्वरकों के घोल में उपचारित किया जाता है। उपचारित बीजों को छाया में सुखाकर शीघ्र बोया जाता है।
3. **मृदा उपचार:** जैव उर्वरकों को कम्पोस्ट या गोबर की खाद के साथ मिलाकर रातभर रखा जाता है। इसके बाद इस मिश्रण को खेत में समान रूप से बिखेर दिया जाता है।

मृदा उर्वरता में जैव उर्वरकों की भूमिका

पौधों की वृद्धि एवं अधिक उत्पादन के लिए पोषक तत्वों की पर्याप्त उपलब्धता आवश्यक है। पौधों को मुख्यतः 16 आवश्यक पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है, जिनमें:

प्रमुख पोषक तत्व: नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटैश, कैल्शियम, मैग्नीशियम, सल्फर।

सूक्ष्म पोषक तत्व: लोहा, जस्ता, तांबा, मोलिब्डेनम, मैंगनीज, बोरॉन, क्लोरीन।

उपजाऊ मिट्टी में इन सभी पोषक तत्वों की पर्याप्त मात्रा होनी चाहिए। जैव उर्वरक इन पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ाकर पौधों की वृद्धि एवं उत्पादकता में सुधार करते हैं।

जैव उर्वरक एवं पौध रोग नियंत्रण

जैव उर्वरक पौध रोगों को प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष दोनों प्रकार से नियंत्रित करते हैं।

प्रत्यक्ष नियंत्रण:

- राइजोबियम जैसे सूक्ष्मजीव बीजजनित रोगजनक कवकों को नियंत्रित करते हैं।
- फॉस्फेट घुलनशील कवक जैसे- *Aspergillus niger* एवं *Penicillium* प्रतिजैविक पदार्थ उत्पन्न कर रोगजनकों को नष्ट करते हैं।

अप्रत्यक्ष नियंत्रण

- स्वस्थ जड़ तंत्र का विकास करते हैं।
- फाइटोएलेक्सिन जैसे प्रतिरोधी पदार्थों के उत्पादन को बढ़ाते हैं।
- लाभकारी सूक्ष्मजीवों की संख्या बढ़ाकर रोगजनक जीवों की वृद्धि को रोकते हैं।
- माइकोराइजा जड़ों को सशक्त बनाकर मृदाजनित रोगों से सुरक्षा प्रदान करता है।

जैव उर्वरकों के लाभ

- रासायनिक उर्वरकों की आवश्यकता को कम करते हैं।
- पर्यावरण के अनुकूल एवं प्रदूषण रहित होते हैं।
- वायुमंडलीय नाइट्रोजन को पौधों के लिए उपलब्ध कराते हैं।
- फॉस्फोरस एवं अन्य पोषक तत्वों की घुलनशीलता बढ़ाते हैं।
- वृद्धि हार्मोन, विटामिन एवं ऑक्सिन जैसे पदार्थों का उत्पादन बढ़ाते हैं।
- फसल उत्पादन में लगभग 10-20 प्रतिशत तक वृद्धि कर सकते हैं।
- लाभकारी राइजोस्फेरिक सूक्ष्मजीवों की संख्या बढ़ाते हैं।
- मृदा की संरचना एवं जैविक पदार्थ (ह्यूमस) में वृद्धि करते हैं।
- मृदा की दीर्घकालिक उर्वरता बनाए रखते हैं।
- रोगजनक सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को नियंत्रित करते हैं।

जैव उर्वरकों से अच्छे परिणाम के लिए सुझाव

- जैव उर्वरक में प्रभावी एवं शुद्ध सूक्ष्मजीवों की पर्याप्त संख्या होनी चाहिए।
- उचित फसल के लिए सही जैव उर्वरक का चयन करें।
- समाप्ति तिथि से पहले उपयोग करें।
- बीज उपचार के समय उचित चिपकने वाले पदार्थका उपयोग करें।
- अम्लीय या क्षारीय मिट्टी में आवश्यक सुधारात्मक उपाय अपनाएँ।
- फॉस्फोरस एवं अन्य पोषक तत्वों की पर्याप्त उपलब्धता सुनिश्चित करें।

जैव उर्वरकों की सीमाएँ

- जीवित सूक्ष्मजीव होने के कारण इनके भंडारण में विशेष सावधानी आवश्यक है।
- इनकी प्रभावशीलता सीमित अवधि तक रहती है।
- अनुचित भंडारण या संदूषण से इनकी गुणवत्ता प्रभावित हो सकती है।
- अत्यधिक गर्म या शुष्क मिट्टी में इनकी कार्यक्षमता कम हो जाती है।
- इनके प्रभाव के लिए मिट्टी में पर्याप्त पोषक तत्वों का होना आवश्यक है।
- ये रासायनिक उर्वरकों का पूर्ण विकल्प नहीं हैं, बल्कि पूरक के रूप में कार्य करते हैं।

जैव उर्वरकों के उपयोग में सावधानियाँ

- जैव उर्वरकों को ठंडी एवं सूखी जगह पर संग्रहित करें।
- इन्हें सीधे सूर्य के प्रकाश एवं अधिक तापमान से बचाएँ।
- अन्य रासायनिक पदार्थों के साथ न मिलाएँ।
- खरीदते समय उत्पाद का नाम, निर्माता का नाम, निर्माण तिथि, समाप्ति तिथि तथा उपयोग निर्देश अवश्य देखें।
- केवल अनुशंसित फसल एवं विधि के अनुसार ही उपयोग करें।
- नाइट्रोजन एवं फॉस्फेट आधारित जैव उर्वरकों का संयुक्त प्रयोग अधिक लाभदायक होता है।

निष्कर्ष

जैव उर्वरक टिकाऊ एवं पर्यावरण-अनुकूल कृषि की दिशा में एक महत्वपूर्ण साधन हैं। ये पौधों को आवश्यक पोषक तत्व उपलब्ध कराकर उनकी वृद्धि, विकास एवं उत्पादन में वृद्धि करते हैं। इसके अतिरिक्त, ये मिट्टी की उर्वरता बनाए रखने, पौधों की रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ाने तथा प्रतिकूल परिस्थितियों जैसे सूखा एवं अम्लीयता से सुरक्षा प्रदान करने में सहायक होते हैं। वर्तमान समय में सतत कृषि विकास एवं सुरक्षित खाद्य उत्पादन के लिए जैव उर्वरकों का उपयोग अत्यंत महत्वपूर्ण है। भविष्य में क्षेत्र-विशिष्ट सूक्ष्मजीवों की पहचान, जैव उर्वरकों की संरचना में सुधार तथा जैव-प्रौद्योगिकी के माध्यम से उनकी दक्षता बढ़ाने हेतु और अधिक अनुसंधान की आवश्यकता है।

