



एग्री आर्टिकल्स

(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)

वर्ष: 04, अंक: 06 (नवंबर-दिसंबर, 2024)

www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध

© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एस. एन.: 2582-9882

मृदा स्वास्थ्य और फसल उत्पादन में जैव उर्वरकों का महत्व

(*अंकेश कुमार चंचल, मनीष कुमार, रमेश कुमार शर्मा, आनंद कुमार, पुष्पा कुमारी, अजीत कुमार एवं राम बाबु रमण)

नालंदा उद्यान महाविद्यालय, नूरसराय, नालंदा

*संवादी लेखक का ईमेल पता: ankeshchanchal@gmail.com

दुनिया की बढ़ती आबादी को खिलाने के लिए वैसी कृषि आवश्यक है, जो अद्विक पैदावार के साथ मृदा स्वास्थ्य का भी ध्यान रखने में सक्षम हो, जैव उर्वरक अधिक पैदावार सुनिश्चित करते हुए मिट्टी की उर्वरता बनाए रखने के लिए एक महत्वपूर्ण विकल्प के रूप में उभरा हैं, जो टिकाऊ कृषि के साथ हमारे पर्यावरण के विभिन्न आयामों पर भी सकारात्मक प्रभाव डालने में सक्षम हैं। आज कृषि की सबसे महत्वपूर्ण समस्याओं में एक समस्या मृदा स्वास्थ्य की समस्या है मिट्टी की उर्वरता का गिरावट दिन प्रतिदिन उभरता ही जा रहा है जो कहीं न कहीं हमारी अंधाधुंध रासायनिक खाद के उपयोग का ही परिणाम है, इस आपात से अगर कुछ बचा सकता है तो उसे हमारे जीवनशैली में शामिल करने से हिचकिचाने के बजाये प्रोत्साहित करने की आवश्यकता है अन्यथा जो मिट्टी हमारी पोषण कर रही है वो अपनी क्षमता खोटी चली जाएगी।

जैव उर्वरक क्या है ?

जैव उर्वरक जीवित सूक्ष्मजीवों वाले पदार्थ होते हैं, जो बीजों, पौधों की सतहों या मिट्टी पर लगाए जाने पर राइजोस्फीयर या पौधे के अंदरूनी हिस्से पर अपने को विकशित कर लेते हैं और पौधे में प्राथमिक पोषक तत्वों की आपूर्ति या उपलब्धता को बढ़ावा देते हैं।

ये सूक्ष्मजीव वायुमंडलीय नाइट्रोजन को फिक्स कर सकते हैं, फॉस्फोरस को घुलनशील कर सकते हैं और कार्बनिक पदार्थों को विघटित कर सकते हैं, जिससे पौधों को पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ जाती है। मुख्य जैव उर्वरकों में राइजोबियम, एज़ोटोबैक्टर, एज़ोस्परिलम और नीले-हरे शैवाल आदि शामिल हैं।

मृदा स्वास्थ्य पर प्रभाव

कृषि में मिट्टी का स्वास्थ्य सर्वोपरि है, क्योंकि यह सीधे फसलों की वृद्धि और उत्पादकता को प्रभावित करता है। जैवउर्वरक कई तरीकों से मिट्टी के स्वास्थ्य रखने और सुधारने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं:

नाइट्रोजन फिक्सेशन: राइजोबियम और एज़ोटोबैक्टर जैसे कुछ जैवउर्वरकों में वायुमंडलीय नाइट्रोजन को ऐसे रूप में स्थिर करने की क्षमता होती है जिसे पौधे अवशोषित कर सकते हैं। यह प्रक्रिया आवश्यक है क्योंकि नाइट्रोजन पौधों की वृद्धि के लिए एक महत्वपूर्ण पोषक तत्व है, फिर भी अधिकांश मिट्टी में इसकी कमी पाई जाती है।

फॉस्फोरस घुलनशीलता: फॉस्फोरस पौधों के लिए एक और महत्वपूर्ण पोषक तत्व है, लेकिन यह अक्सर मिट्टी में अघुलनशील रूपों में मौजूद होता है। बैसिलस और स्यूडोमोनास प्रजाति जैसे फॉस्फोरस-घुलनशील

बैक्टीरिया युक्त जैवउर्वरक इन अघुलनशील रूपों को घुलनशील रूपों में बदल सकते हैं जिन्हें पौधे आसानी से अवशोषित कर सकते हैं।

कार्बनिक पदार्थ अपघटन: जैवउर्वरक मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों को विघटित करने में मदद करते हैं, जो मिट्टी की संरचना में सुधार करता है, जल-धारण क्षमता को बढ़ाता है, और पोषक तत्वों को धीरे-धीरे छोड़ता है, जिससे पौधों को एक स्थिर आपूर्ति सुनिश्चित होती है।

माइक्रोबियल विविधता: जैव उर्वरकों के प्रयोग से मिट्टी में माइक्रोबियल विविधता बढ़ती है, जो पोषक चक्रण, रोग दमन और समग्र मिट्टी के स्वस्थ के लिए आवश्यक है।

फसल उत्पादन में वृद्धि

जैव उर्वरक कई माध्यम से उच्च फसल उत्पादकता में योगदान करते हैं:

पोषक तत्वों की अधिक उपलब्धता: जैव उर्वरक पौधों को नाइट्रोजन और फास्फोरस जैसे आवश्यक पोषक तत्व अधिक उपलब्ध कराते हैं, जिससे बेहतर विकास और अधिक उपज होती है।

जड़ विकास में सुधार: जैव उर्वरक जड़ विकास को उत्तेजित करते हैं और जड़ संरचना में सुधार करते हैं, जिससे पौधों को पानी और पोषक तत्वों अधिक कुशलता से पहुँच मिलती है।

रोग प्रतिरोध: कुछ जैव उर्वरकों को कुछ रोगजनकों के खिलाफ पौधों में प्रतिरोध को प्रेरित करने के लिए उपयोग किया जाता है, जिससे रोग कम हो जाती है और रासायनिक कीटनाशकों की आवश्यकता कम हो जाती है।

संवहनीय खेती: जैव उर्वरक रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता को कम करते हैं, जिनका अक्सर पारंपरिक कृषि में अत्यधिक उपयोग किया जाता है। समय के साथ, यह मिट्टी के क्षरण, प्रदूषण और पर्यावरण पर नकारात्मक प्रभावों के जोखिम को भी कम करता है।

आर्थिक और पर्यावरणीय लाभ

लागत-मूल्य में कमी : जैव उर्वरक अक्सर रासायनिक उर्वरकों की तुलना में अधिक प्रभावी होते हैं, खासकर छोटे पैमाने के किसानों के लिए। इन्हें स्थानीय स्तर पर उत्पादित किया जा सकता है, जिससे आयातित सिंथेटिक उर्वरकों की आवश्यकता कम हो जाती है।

पर्यावरण संरक्षण: रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों पर निर्भरता को कम करके, जैव उर्वरक जल निकायों के प्रदूषण को कम करने, ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने और जैव विविधता को बढ़ावा देने में मदद करते हैं।

जैवउर्वरकों के प्रकार और उनके विशिष्ट कार्य

नाइट्रोजन-फिक्सिंग जैवउर्वरक: इन जैवउर्वरकों में ऐसे जीवाणु होते हैं जो वायुमंडलीय नाइट्रोजन को अमोनिया में बदल सकते हैं, जिसे पौधे अवशोषित कर सकते हैं और विकास के लिए उपयोग कर सकते हैं। कुछ प्रमुख प्रकारों में शामिल हैं:

राइज़ोबियम: यह एक सहजीवी नाइट्रोजन-फिक्सिंग जीवाणु है जो फलीदार पौधों, जैसे कि बीन्स, मटर और दाल की जड़ों पर गांठें बनाता है। इन गांठों के अंदर, राइज़ोबियम वायुमंडलीय नाइट्रोजन को एक ऐसे रूप में परिवर्तित करता है जिसे पौधे उपयोग कर सकते हैं। यह संबंध पारस्परिक रूप से लाभकारी है, क्योंकि पौधे बैक्टीरिया को कार्बोहाइड्रेट प्रदान करते हैं।

एज़ोटोबैक्टर और एज़ोस्परिलम: ये मुक्त-जीवि नाइट्रोजन-फिक्सिंग बैक्टीरिया हैं जो आमतौर पर मिट्टी में पाए जाते हैं। वे पौधों के साथ सहजीवी संबंध नहीं बनाते हैं लेकिन फिर भी मिट्टी की नाइट्रोजन सामग्री में

महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। एज़ोस्परिलम गेहूं और मक्का जैसी अनाज फसलों की वृद्धि को बढ़ाने में विशेष रूप से प्रभावी है।

फॉस्फेट-घुलनशील जैवउर्वरक: फॉस्फोरस एक महत्वपूर्ण पोषक तत्व है, लेकिन यह अक्सर मिट्टी के भीतर अघुलनशील रूपों में बंद रहता है। फॉस्फेट-घुलनशील सूक्ष्मजीव (PSM) इन अघुलनशील फॉस्फेट को पौधों के लिए सुलभ रूपों में परिवर्तित करते हैं।

बैसिलस और स्यूडोमोनास: ये बैक्टीरिया ग्लूकोनिक एसिड जैसे कार्बनिक अम्लों का स्राव करते हैं, जो मिट्टी में फॉस्फेट बॉन्ड को घोलते हैं, जिससे पौधों को फॉस्फोरस उपलब्ध होता है। यह प्रक्रिया न केवल पौधों की वृद्धि को बढ़ाती है, बल्कि समय के साथ मिट्टी की उर्वरता में भी सुधार करती है।

पोटेशियम-घुलनशील जैवउर्वरक:

पोटेशियम एंजाइम सक्रियण, प्रोटीन संश्लेषण और प्रकाश संश्लेषण जैसी पौधों की प्रक्रियाओं के लिए महत्वपूर्ण है। पोटेशियम-घुलनशील सूक्ष्मजीव (KSM) मिट्टी में खनिजों से पोटेशियम को मुक्त करने में मदद करते हैं।

फ्रेटेरिया अरिंटिया: यह जीवाणु मिट्टी में अघुलनशील रूपों से पोटेशियम को घुलनशील बनाने में प्रभावी है, जिससे यह पौधों के लिए उपलब्ध हो जाता है। KSM का उपयोग विशेष रूप से उन मिट्टी में फायदेमंद हो सकता है जिनमें उपलब्ध पोटेशियम कम है।

माइकोराइजल बायोफर्टिलाइजर्स: माइकोराइजा कवक और पौधों की जड़ों के बीच सहजीवी संबंध हैं। ये कवक पौधों की जड़ प्रणाली का विस्तार करते हैं, जिससे पानी और पोषक तत्वों को अवशोषित करने की उनकी क्षमता बढ़ जाती है।

अर्बुस्कुलर माइकोराइजल फंगी (AMF): ये कवक पौधों की जड़ कोशिकाओं में प्रवेश करते हैं, जिससे आर्बुस्कुलस नामक संरचनाएँ बनती हैं। AMF फॉस्फोरस के अवशोषण को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ाते हैं, विशेष रूप से कम फॉस्फोरस उपलब्धता वाली मिट्टी में। वे सूखे और लवणता के प्रति पौधों की सहनशीलता में भी सुधार करते हैं।

अपघटन और पोषक चक्रण के लिए जैव उर्वरक

कुछ जैव उर्वरक कार्बनिक पदार्थों के अपघटन को बढ़ाने और मिट्टी में पोषक चक्रण को बढ़ावा देने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं।

ट्राइकोडर्मा: कवक की इस प्रजाति का उपयोग अक्सर मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों के अपघटन को तेज करने के लिए जैव उर्वरकों में किया जाता है। इसमें जैव नियंत्रण गुण भी होते हैं, जो पौधों को मिट्टी जनित रोगजनकों से बचाने में मदद करते हैं।

खाद जैव उर्वरक: इनमें माइक्रोबियल इनोक्युलेंट शामिल हैं जो खाद बनाने की प्रक्रिया को तेज करते हैं, जिससे पोषक तत्वों से भरपूर खाद का उत्पादन होता है। खाद न केवल पौधों को पोषक तत्व प्रदान करती है, बल्कि मिट्टी की संरचना और जल धारण क्षमता में भी सुधार करती है।