



# एग्री आर्टिकल्स

(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)

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

[www.agriarticles.com](http://www.agriarticles.com) पर ऑनलाइन उपलब्ध

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

## जैव उर्वरकों का प्रभाव: पर्यावरण-अनुकूल कृषि और मृदा स्वास्थ्य में सुधार

(\*नाज़िया मंज़र, शैलेश कुमार विश्वकर्मा एवं अभिजीत शंकर कश्यप)

प्लांट पैथोलॉजी लैब, आईसीएआर-नेशनल ब्यूरो ऑफ एग्रीकल्चरली इंपोर्टेंट माइक्रोऑर्गेनिज़्मस,

मऊनाथ भंजन, भारत

\*संवादी लेखक का ईमेल पता: [naziamanzar786@gmail.com](mailto:naziamanzar786@gmail.com)

हानिकारक रसायन रहित कृषि उत्पादन हर किसी की जरूरत है क्योंकि कृषि में प्रयोग होने वाले रसायनों का सीधा असर हमारे भोजन और स्वास्थ्य पर पड़ता है, ऐसे में जैविक कृषि उत्पादन का महत्व समझा जा सकता है। ऐसे कई छोटे या अविकसित देश हैं जिनकी अर्थव्यवस्था कृषि उत्पादन पर निर्भर करती है। विश्व बैंक के आंकड़ों के अनुसार, कृषि उत्पादन वैश्विक अर्थव्यवस्था और सकल घरेलू उत्पाद में लगभग 4% योगदान देता है। एक स्वस्थ कृषि उत्पादन मिट्टी की गुणवत्ता, पानी, उर्वरक, कुशल श्रम और बहुत कुछ जैसे विभिन्न कारकों पर निर्भर करता है। कृषि उत्पादन को प्रभावित करने वाली सबसे महत्वपूर्ण चीज़ उर्वरक है। उर्वरक एक प्रकार का रासायनिक या प्राकृतिक पदार्थ है जो फसल उत्पादन में सहायक होता है। हालाँकि, त्वरित कृषि उपज प्राप्त करने के लिए हम आमतौर पर रासायनिक उर्वरकों का उपयोग करते हैं जो कृषि उत्पादकता को तो बढ़ा देते हैं किन्तु ये उर्वरक पर्यावरण और मानव स्वास्थ्य के अनुकूल नहीं होते हैं। ऐसी स्थिति में जैव उर्वरक रासायनिक उर्वरकों का सर्वोत्तम विकल्प हैं। जैव उर्वरक सूक्ष्मजीव-युक्त पदार्थ होते हैं, जो मिट्टी में मिलाए जाने पर उर्वरता बढ़ाते हैं और पौधों के विकास को बढ़ावा देते हैं। जैव उर्वरक पर्यावरण-अनुकूल उर्वरक हैं क्योंकि वे पर्यावरण को नुकसान नहीं पहुंचाते हैं और मूल मिट्टी की उर्वरता को बहाल करने में भी सहायक होते हैं।

ऐसे कई कारण हैं जो जैव उर्वरकों के महत्व को परिभाषित करते हैं। यह मिट्टी की बनावट में सुधार करता है और पौधों की पैदावार बढ़ाता है। ये संक्रमण को पनपने से रोकते हैं। जैव उर्वरक पर्यावरण-अनुकूल उर्वरक हैं (वे पर्यावरण को नुकसान नहीं पहुंचाते हैं) और लागत प्रभावी हैं। यह पौधों में रोग पैदा करने वाले हानिकारक पदार्थों को भी नष्ट कर देता है। अर्ध-शुष्क परिस्थितियों में भी जैव उर्वरक सफल हैं। जैव उर्वरकों की एक वृहद् श्रृंखला है। इनका वर्गीकरण इनकी उपयोगिता तथा इसमें प्रयोग होने वाले सूक्ष्म-जीव के आधार पर किया गया है। प्रमुख रूप से प्रयोग होने वाले सूक्ष्म-जीव निम्नलिखित हैं:

**राइजोबिया:** राइजोबियम शीर्ष जैव उर्वरक में से एक है जिसका व्यापक रूप से खेती में उपयोग किया गया है। राइजोबिया पौधे की जड़ों को संक्रमित करता है, जहां नाइट्रोजन स्थिरीकरण होता है वहां गांठें बनाता है, जिससे पौधे को उसके विकास के लिए आवश्यक अधिकांश नाइट्रोजन मिलता है। दलहनी फसलों की जड़ों में कुशल सहजीवन करने वाले राइजोबिया प्रति हेक्टेयर प्रतिवर्ष ५१-३०० किलोग्राम तक नाइट्रोजन स्थिरीकरण कर सकते हैं। इसमें से कुछ नाइट्रोजन पौधों की वृद्धि के दौरान जड़ों द्वारा मिट्टी में मिला दिया जाता है, हालांकि अधिकांश पौधे के ऊतकों में रहता है और अपघटन के द्वारा आगामी फसलों या अंतरफसल के लिए अति लाभदायक होता है।

**एसिटोबैक्टर:** एसिटोबैक्टर एक नाइट्रोजन-स्थिरीकारक बैक्टीरिया (जैव उर्वरक) है और इसका व्यापक रूप से चीनी उत्पादक फसलों के लिए उपयोग किया जाता है। एसिटोबैक्टर पौधे के ऊतकों के अंदर निवास करता है और फसलों को पर्याप्त नाइट्रोजन प्रदान करता है। यह विकास हार्मोन भी पैदा करता है जो जड़ों और अंकुर के विकास में सहायता करता है। इससे मिट्टी की उर्वरता में सुधार होता है। यह प्रकृति-अनुकूल और रसायन-मुक्त कृषि का बेहतर समाधान माना गया है। यह जड़ प्रसार और जड़ घनत्व और शाखाकरण को प्रोत्साहित करता है, जिसके परिणामस्वरूप खनिज और पानी की खपत में वृद्धि होती है और परिणाम स्वरूप पौधों में वृद्धि होती है।

**अज़ोस्परिलम:** अज़ोस्परिलम भी एक प्रकार का नाइट्रोजन-स्थिरीकारक बैक्टीरिया है और इसका उपयोग जैव उर्वरक के रूप में किया जाता है। अज़ोस्परिलम बड़ी संख्या में जैविक रूप से सक्रिय पदार्थ जैसे विटामिन, निकोटिनिक एसिड, इंडोल एसिटिक एसिड और जिबरेलिन भी पैदा करता है। यह पौधों की वृद्धि को प्रोत्साहित करते हैं। नाइट्रोजन स्थिरीकरण में सहायक होते हैं। बेहतर अंकुरण तथा जड़ विकास में मदद करता है।

**एजोटोबैक्टर:** एजोटोबैक्टर आक्सीजन की उपस्थिति में वायुमंडलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करने वाला जैव उर्वरक है। यह जैव उर्वरक वायुमंडलीय नाइट्रोजन को परिवर्तित कर पौधों को उपलब्ध कराता है तथा वृद्धि हार्मोन बनाता है, जिससे जड़ों का विकास होता है। यह कुछ कीटनाशक पदार्थ भी छोड़ता है, जिससे जड़ों की बीमारियों से रक्षा होती है।

**माइकोराइजा:** माइकोराइजा एक प्रकार का कवक है जिसका उपयोग फसलों में जैव उर्वरक के रूप में किया जाता है। माइकोराइजा कवक मिट्टी से फास्फोरस, पानी और खनिजों के अवशोषण को बढ़ाने के लिए पौधों की जड़ों के साथ सहजीवी संबंध बनाता है। यह जड़ों को रोग फैलाने वाले जीवों से भी बचाता है। माइकोराइजा मूल मिट्टी की उर्वरता को भी बहाल करता है। माइकोराइजा से मिट्टी से पोषक तत्वों के अवशोषण में सुधार होता है। यह पौधों की वृद्धि तथा तनाव प्रबंधन में सुधार करता है। यह पौधे के सकल स्वस्थ और सघन जड़ तंत्र के विकास में मदद करता है।

**पोटेशियम विलेयकारक बैक्टीरिया :** पोटेशियम घुलनशील बैक्टीरिया एक जैवउर्वरक है जो मोनो एसिड और प्रोटीन के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, ये अमोनियम आयनों द्वारा निर्मित होते हैं, जिन्हें बाद में मिट्टी से जड़ द्वारा अवशोषित किया जाता है। यह पौधों को अन्य तत्व ग्रहण करने में भी मदद करता है जो कई एंजाइमों को सक्रिय करते हैं। पोटेशियम घुलनशील बैक्टीरिया लगभग सभी प्रकार की मिट्टी में पोटाश बढ़ाने में मदद करता है और फसल की उपज को 15-20% तक बढ़ाता है। यह विषम मौसम स्थितियों के प्रति फसल की प्रतिरोधक क्षमता को बढ़ाता है। फल और अनाज के आकार और फसलों की गुणवत्ता में सुधार करता है। यह प्रकाश संश्लेषण को भी ठीक से करने में मदद करता है।

**फॉस्फेट विलेयकारक बैक्टीरिया:** फॉस्फेट घुलनशील बैक्टीरिया या पीएसबी अघुलनशील घटकों से अकार्बनिक फॉस्फेट को घुलनशील करने में सक्षम है। पीएसबी का व्यापक रूप से पौधों की वृद्धि और पोषक तत्व उपयोग दक्षता के लिए जैव उर्वरक के रूप में उपयोग किया जाता है। मिट्टी के सूक्ष्मजीव कार्बनिक पदार्थों के अपघटन की गतिशीलता और नाइट्रोजन (एन), फॉस्फोरस (पी), पोटेशियम (के), और अन्य पोषक तत्वों जैसे पौधों के पोषक तत्वों की उपलब्धता को विनियमित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये फॉस्फेट के अलावा मिट्टी से Mn, Mg, Fe, Mo, B, Zn और Cu जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपलब्धता को भी बढ़ाते हैं। पानी और पोषक तत्वों के अवशोषण में तेजी लाने के लिए पौधे के जड़ तंत्र को अधिक विकसित करते हैं। ये बहुत से कार्बनिक अम्ल का उत्पादन करते हैं जो फॉस्फेट की घुलनशीलता को तेज करते हैं और फसल की परिपक्वता एवं उपज को बढ़ाते हैं। तेजी से कोशिका वृद्धि के कारण पौधों में रोग प्रतिरोधक क्षमता और सूखा सहनशीलता बढ़ती है। इनके उपयोग से फॉस्फेटिक उर्वरक की आवश्यकता को 25-30% तक कम किया जा सकता है।

उपरोक्त उदाहरणों के अलावा अन्य बहुत से सूक्ष्म-जीव उपयोगी पाए गए हैं जोकि विभिन्न जैविक क्रियाकलापों द्वारा मृदा और कृषि में सहायक साबित हुए हैं। जैसे की स्यूडोमोनास, बैसिलस, ऐकिनिटोबैक्टर, थियोबैसिलस, बर्कहोल्डरिया सेनोसेपेसिया, सेरासिया, सायनोबैक्टीरिया। ये सूक्ष्म-जीव पौधों के विकास हार्मोन और अन्य आवश्यक तत्वों का उत्पादन तथा पौधे की जड़ों की अवशोषण क्षमता को बढ़ाते हैं। ये फसल के अंकुरण, जल्दी उगने और जड़ विकास में सहायता होते हैं। उपरोक्त सूक्ष्म-जीवों को एकल या सम्मिलित तौर संवर्धित करके जैव उर्वरक के रूप में तैयार किया जाता है। ये जैव उर्वरक मिट्टी से पौधे तक सूक्ष्म पोषक तत्वों (जैसे मैंगनीज, मैग्नीसियम, आयरन, मोलेब्डनम, बोरोन, जिंक, और कॉपर) की उपलब्धता को बढ़ाते हैं, जिसके परिणामस्वरूप जड़ों का तेजी से विकास होता है, जिससे पोषक तत्वों को अवशोषित करने की क्षमता बढ़ती है, और रोगों के प्रति प्रतिरोधक क्षमता बढ़ जाती है। ये कुछ सबसे महत्वपूर्ण जैव उर्वरक के मुख्य संघटक सूक्ष्म-जीव के उदाहरण हैं जिनका व्यापक रूप से फसलों में उपयोग किया जाता है। आज जैव उर्वरक समय की मांग है। वे स्थिर विश्वसनीय और पर्यावरण-अनुकूल भी हैं। in इन जैव उर्वरक का उत्पादन आज औद्योगिक स्तर पर किया जा रहा है तथा बाज़ार में आसानी से उपलब्ध है।

#### जैव उर्वरकों का प्रयोग:

**मृदा उपचार:** जैव उर्वरकों का उपयोग मिट्टी के उपचार के लिए किया जा सकता है क्योंकि वे मिट्टी की मूल उर्वरता को बहाल करते हैं। मिट्टी के उपचार के लिए, जैव उर्वरकों को कम्पोस्ट उर्वरक के साथ मिलाया जाता है तथा मिश्रण को एक रात के लिए रखा जाता है। फिर इस मिश्रण को उस मिट्टी या खेत में फैला देते हैं जहाँ बीज बोना होता है।

**बीज उपचार:** जैव उर्वरकों को बीजों को उपचारित करने के लिए भी उपयोग कर सकते हैं। बीज उपचार प्रक्रिया के लिए, बीजों को जैव उर्वरकों के मिश्रण में भिगोया जाता है। उसके बाद, बीज को हल्का सुखाने के पश्चात् बुवाई के लिए इस्तेमाल किया जाता है।