

जलवायु परिवर्तन के परिदृश्य में जीवाणु खाद की भूमिका

प्रियंका चंद्रा, रिंकी¹, वनिता पांडे¹, कैलाश प्रजापत, पारुल सुन्धा, अवतार सिंह, मधु चौधरी एवं आर.के. यादव

¹भाकृअनुप-केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल (हरियाणा)

¹भाकृअनुप-भारतीय गेहूँ एवं जौ अनुसंधान संस्थान, करनाल (हरियाणा)

E-mail : priyanka.chandra921@gmail.com

जलवायु परिवर्तन का कृषि पर प्रभाव विश्व में बढ़ते हुए औद्योगीकरण से ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन में इजाफा हुआ है। बढ़ते ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन से वैश्विक तापमान में वृद्धि एवं जलवायु परिवर्तन हो रहा है। हाल के वर्षों में, उच्च तापमान, वर्षा का वितरण, हिमपात, ओलावृष्टि, तुफान, बाढ़ आदि में होने वाले अप्रत्याशित बदलाव जलवायु परिवर्तन के ही दुष्प्रभाव हैं। इंटर गवर्नमेंट पैनल ओन क्लाइमेट चेंज (आई.पी.सी.सी.) की प्रकाशित रिपोर्ट के अनुसार, जलवायु परिवर्तन के कारण एशिया में भारी वर्षा एवं गरम तरंगों की आवृत्ति में वृद्धि हुई है। भारत के संदर्भ में जलवायु परिवर्तन इसलिए भी ज्यादा महत्वपूर्ण है क्योंकि भारतीय अर्थव्यवस्था की आधारशिला कृषि है। तापमान में वृद्धि तथा जलवायु परिवर्तन का सबसे ज्यादा प्रभाव कृषि के क्षेत्र पर पड़ रहा है, क्योंकि तापमान, वर्षा आदि में बदलाव आने से मिट्टी की उपजाऊ क्षमता में कमी हो रही है। तापमान बढ़ने से मिट्टी की नमी प्रभावित हो रही है जिसके कारण मिट्टी में लवणता बढ़ेगी और जैव विविधता घटती जाएगी। बाढ़ जैसी प्राकृतिक आपदाओं से जहाँ एक ओर मिट्टी का क्षरण अधिक हो रहा है वहीं दूसरी ओर सूखे की वजह से खेती की जमीन बंजर हो रही है।

वर्षा की अनिश्चितता के कारण विभिन्न फसलों के उत्पादन एवं उसकी उत्पादकता पर भी प्रभाव पड़ रहा है। साथ ही उच्च तापमान, कार्बन डाईऑक्साईड, मीथेन, और ओजोन की सांद्रता संभवतः फसल के विकास को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करती है। कृषि उत्पादन में कमी के कारण कृषि पदार्थों की कीमतों में भारी वृद्धि देखी जा रही है। जलवायु परिवर्तन पर अंतरशासकीय पैनल (आई.पी.सी.सी.) ने वर्ष 2020 तक भारत में 0.5 से 1.2 डिग्री सेल्सियस तक तापमान वृद्धि का पूर्वानुमान दिया था, जो 2050 तक 0.88 से 3.16 डिग्री सेल्सियस हो सकता है तथा 2080 तक यह 1.56 से 5.44 डिग्री सेल्सियस तक पहुँच सकता है। जलवायु परिवर्तन का कृषि पर प्रभाव के आंकन के आधार पर

यदि तापमान 3-5 डिग्री सेल्सियस बढ़ता है तो खाद्य पदार्थों के उत्पादन में 24 से 30 प्रतिशत तक की कमी आ सकती है, गेहूँ के उत्पादन में 10-15 प्रतिशत। चावल के उत्पादन में 6 से 7 प्रतिशत जबकि आलु के उत्पादन में 2 से 3 प्रतिशत तथा सोयाबीन के उत्पादन में 3 से 4 प्रतिशत की कमी होने का अनुमान है। एक शोध के अनुसार जलवायु परिवर्तन से न केवल फसलों की उत्पादकता प्रभावित होगी बल्कि उनकी पोष्टिकता पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा। फल एवं सब्जियों वाली फसलों में फूल तो खिलेंगे लेकिन उनसे फल या तो बहुत कम बनेंगे या उनकी पोष्टिकता प्रभावित होगी और अनाज में पोषक तत्वों और प्रोटीन की कमी भी पाई जाएगी। देश का विश्व प्रसिद्ध चावल बासमती भी जलवायु परिवर्तन के दुष्प्रभावों से बच नहीं पाएगा, तापमान वृद्धि से इसकी खुशबू प्रभावित हो सकती है।

जलवायु परिवर्तन के कारण तापमान और कार्बन डाईऑक्साईड के स्तर में वृद्धि के फलस्वरूप फसलों पर कीटों का प्रकोप बढ़ रहा है। कीटों और रोगजनकों की आबादी मुख्यतः तापमान और आर्द्रता पर निर्भर होती है, गर्म जलवायु कीट पतंगों की प्रजनन क्षमता की वृद्धि में सहायक है तथा इन मानकों में वृद्धि उनकी जनसंख्या गतिशीलता बदल देगी, जिससे उपज में नुकसान हो सकता है।

जलवायु परिवर्तन में जैविक खेती : एक चिरस्थायी कृषि प्रणाली

जलवायु परिवर्तन से प्राकृतिक संसाधनों, वैश्विक जल आपूर्ति एवं मृदा की गुणवत्ता में गिरावट जैसे नकारात्मक प्रभाव देखने को मिल रहे हैं। साथ ही खेतों में रासायनिक खादों व कीटनाशकों के इस्तेमाल से जहाँ एक ओर मृदा की उत्पादकता घटती है वहीं दूसरी ओर इनकी मात्रा भोजन श्रृंखला के माध्यम से मानव के शरीर में पहुँच जाती है, जिससे अनेक प्रकार की बीमारियाँ होती हैं। रासायनिक खेती से ग्रीन हाउस गैसों के

उत्सर्जन में भी हिजाफा होता है। आई.पी.सी.सी. के अनुसार कृषि का वैश्विक ग्रीन हाउस गैसों में 10–12 प्रतिशत योगदान है जिसमें मीथेन, नाइट्रस ऑक्साइड और कार्बन डाईऑक्साइड के उत्सर्जन शामिल है। एक तिहाई कार्बन डाईऑक्साइड कृषि में भूमि उपयोग के बदलाव से आती है, ग्लोबल वार्मिंग कार्बन डाईऑक्साइड की अपेक्षा मीथेन से 21 गुना और नाइट्रस ऑक्साइड से 300 गुना होती है। ऐसी स्थिति में प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण एवं सतत् प्रयोग का काफी महत्व है। जलवायु परिवर्तन के परिदृश्य में, सतत् कृषि उत्पादन के लिए टिकाऊ कृषि प्रणालियों के अंगीकरण की आवश्यकता है। विश्व खाद्य संगठन ने वर्ष 2016 के लिए एक संदेश जारी किया था “जलवायु परिवर्तन के साथ कृषि में बदलाव जरूरी है”। आज जलवायु परिवर्तन को देखते हुए प्राकृतिक संसाधनों का अधिक कुशलता से उपयोग करने तथा पर्यावरण के अनुकूल खेती के उपायों को अपनाने की आवश्यकता है। जरूरत है खेती की पारंपरिक व आधुनिक तकनीकों के आपसी तालमेल से खेती करने की, जिससे प्राकृतिक एवं अप्राकृतिक संसाधनों का समुचित एवं न्यायसंगत प्रयोग कर उत्पादन प्रणाली को टिकाऊ बनाया जा सके। अतः हमें जैविक खेती करने की तकनीकियों पर अधिक से अधिक जोर देना चाहिए।

जैविक खेती प्रणाली: जैविक खेती एक ऐसी कृषि प्रणाली है, जिसमें रासायनिक उर्वरकों, कीटनाशकों और खरपतवारनाशकों के स्थान पर जीवांश खाद जैसे गोबर की खाद, कम्पोस्ट, जीवाणु खाद, हरी खाद, फसल अवशेष आदि का उपयोग किया जाता है, जिससे मृदा की उर्वराशक्ति बनी रहती है तथा फसल उत्पादन भी ज्यादा होता है। आज पूरे विश्व में जैविक खेती को रासायनिक खेती का विकल्प माना जा रहा है। साठ के दशक में हरित क्रांति के फलस्वरूप अन्न उत्पादन में देश आत्मनिर्भर हुआ परन्तु इसके दुष्परिणाम भी सामने आये जैसे मृदा में कार्बनिक पदार्थों की मात्रा में कमी, मृदा क्षारीयता, मृदा उर्वरता में गिरावट, रसायनों के अवशेष के फलस्वरूप मृदा, जल एवं वायु प्रदूषण तथा मानव स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव। इन सभी समस्याओं का जैविक खेती एक अच्छा विकल्प है। जैविक खेती पोषक तत्वों के शोषण को कम करती है और मृदा में जैविक पदार्थों को बढ़ाती है। परिणामस्वरूप जैविक खेती में जल को अवशोषित करने और भण्डारण करने के लिये पारम्परिक कृषि



राइजोबियम के नोड्यूल्स

की अपेक्षा अधिक शक्ति होती है। इसलिये प्रतिकूल मौसम परिस्थितियों जैसे सूखा, बाढ़ आदि में भी पैदावार की हानि कम होती है और किसानों को जलवायु परिवर्तन एवं इसकी अस्थिरता के प्रति असुरक्षित होने की दर को कम करती है। जैविक कृषि के अन्तर्गत विविध कृषि प्रणालियाँ आती हैं जिससे जलवायु परिवर्तन और इसकी अस्थिरता जैसे वर्षा के प्रतिमान में बदलाव आदि के प्रतिकूल प्रभावों का सामना किया जा सकता है। जैविक खेती में लागत कम आती है। अतः जोखिम कम होता है। प्रतिकूल मौसम की दशा में फसल की पैदावार कम होने पर भी किसानों को भारी क्षति नहीं होती है। इसके अलावा जैविक खेती कार्बन डाईऑक्साइड को मृदा में अवशोषित कराने में भी सहायता करती है। जैविक खेती में सूक्ष्मजीवों का एक महत्वपूर्ण स्थान है।

जलवायु परिवर्तन तथा सूक्ष्मजीव: कृषि के क्षेत्र में लाभकारी सूक्ष्मजीवों की जलवायु परिवर्तन के दौर में एक महत्वपूर्ण वैकल्पिक तकनीक के रूप में भूमिका रहेगी। जलवायु परिवर्तन के प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष प्रभावों से विभिन्न अजैविक तनाव उत्पन्न हो रहे हैं जिससे फसल प्रभावित हो रही है और

सूक्ष्मजीव के साथ, तनाव के प्रति पौधे और उनकी प्रतिक्रिया

तनाव के प्रति पौधे की प्रतिक्रिया



उत्पादकता में कमी आ रही है। सूक्ष्मजीवों तथा जैविक एवं अजैविक कारकों के बीच परस्पर जटिल क्रिया होती है और उनमें जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने की क्षमता है। हाल के अध्ययनों से ज्ञात हुआ है कि "वनस्पति- सूक्ष्मजीव-मिट्टी" के बीच एक त्रिकोणीय परस्पर क्रिया होती है जो तरह-तरह के तनाव को कम करने में सक्षम है। सूक्ष्मजीव विभिन्न प्रकार के तनावों के विरुद्ध, पौधों की सहनशीलता बढ़ाने में मदद करते हैं और साथ ही पौधों के विकास को बढ़ाने में सक्षम है। जिन सूक्ष्मजीवों में पौधों के विकास को बढ़ाने की क्षमता है उनको "प्लांट ग्रोथ प्रमोटिंग राइजोबैक्टीरिया" कहते हैं। ये सूक्ष्मजीव पौधों की जड़ों के आस-पास पाए जाते हैं तथा पौधों के लिए अत्यंत लाभकारी है। प्लांट ग्रोथ प्रमोटिंग राइजोबैक्टीरिया पौधों में ऐसे रासानायिक तथा भौतिक परिवर्तन लाते हैं जिसके परिणामस्वरूप पौधे अजैविक तनावों से प्रतिरक्षित हो जाते हैं। जलवायु परिवर्तन के परिदृश्य में सूक्ष्मजीवों की भूमिका निम्न है :

- कार्बनिक पदार्थों को गलाने में सहयोग करता है, कार्बनिक पदार्थ के स्तर को बनाए रखता है जिससे मिट्टी की गुणवत्ता बढ़ जाती है और उर्वरता बनी रहती है।
- उच्च तापमान, सूखा, नमक और भारी धातुओं से उत्पन्न होने वाले तनावों से फसलों को अधिक सहिष्णु बनाते हैं।
- बायोफिल्म बना कर, भूमि की जल धारण क्षमता को बढ़ाते हैं।

- कीटों और रोगजनकों की आबादी पर नियंत्रण करते हैं, साथ ही फसल की रोग प्रतिरोधी क्षमता को बढ़ाते हैं।
- रसायनों के अवशेष को अपने भोजन के रूप में उपयोग करके उनको तोड़ कर विषमुक्त करते हैं।
- ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन को कम करने की क्षमता है, अतः पर्यावरण को लाभ पहुँचाते हैं।

जीवाणु खाद: भूमि की उर्वरता को सुदृढ़ बनाए रखते हुए सतत फसल उत्पादन के लिए कृषि वैज्ञानिकों ने प्रकृति में मौजूद सूक्ष्मजीव जिनको "प्लांट ग्रोथ प्रमोटिंग राइजोबैक्टीरिया" कहते हैं, की खोज कर उनको पर्यावरण हितैषी उर्वरक के रूप में तैयार किया है। पर्यावरण हितैषी सूक्ष्मजीव उर्वरक को "जीवाणु खाद" कहते हैं। जीवाणु खाद के सूक्ष्मजीव, वायुमण्डल में मौजूद नाइट्रोजन पौधों को (अमोनिया के रूप में) सुगमता से उपलब्ध करता है तथा भूमि में उपस्थित अघुलनशील फास्फोरस आदि पोषक तत्व को घुलनशील बना कर पौधों को आसानी से उपलब्ध करता है। चूंकि जीवाणु प्राकृतिक है, इसलिए इनके प्रयोग से भूमि की उर्वराशक्ति बढ़ती है और पर्यावरण पर भी नकारात्मक असर नहीं होता। जीवाणु खाद का प्रभाव धीरे-धीरे होता है। ये सूक्ष्मजीव निम्न प्रकार के हैं।

राइजोबियम : राइजोबियम, एक मिट्टी में पाया जाने वाला बैक्टीरिया है जो दलहनी फसलों की जड़ों में सहजीवी रूप से गुलाबी रंग की गाँठे बनाकर उनमें रहते हैं तथा वायुमण्डल से नाइट्रोजन लेकर पौधों को उपलब्ध कराते हैं। इसके द्वारा मिट्टी में स्थिर की गई नाइट्रोजन की मात्रा जीवाणु का प्रकार, पौधे की किस्म, मिट्टी के गुण, वातावरण एवं शस्य क्रियाओं पर निर्भर करती है, इसके द्वारा मिट्टी में स्थिर की गई नाइट्रोजन कार्बनिक अवस्था में होती है, उसका दुष्प्रभाव बहुत कम होता है एवं पौधे अधिक कुशलतापूर्वक इसका उपयोग कर पाते हैं। यह जैव उर्वरक केवल दलहनी फसलों में ही प्रयोग होता है तथा ये फसल विशिष्ट होता है अर्थात् भिन्न-भिन्न फसल के लिए अलग-अलग प्रकार के राइजोबियम की प्रजातियों का प्रयोग होता है। राइजोबियम से बीज उपचार करने पर ये जीवाणु जड़मूल रोम द्वारा पौधों की जड़ों में प्रवेश कर जड़ों पर ग्रन्थियों का निर्माण करते हैं। अधिक ग्रन्थियां होने पर पैदावार भी अधिक

होती है। राइजोबियम जीवाणु कुछ हार्मोन जैसे इण्डोल एसिटिक एसिड, ऑर्किजन्स, जिब्रेलिक एसिड तथा विटामिन्स भी बनाते हैं, जिससे पौधों की पैदावार अच्छी होती है तथा जड़ों का भी विकास होता है। इसके प्रयोग से 10–30 कि.ग्रा. रासायनिक नत्रजन की बचत होती है।

एजोटोबैक्टर : यह जीवाणु खाद गैर दलहन फसलों में उपयोग की जाती है। यह बैक्टीरिया जमीन में स्वतंत्र रूप से रहकर हवा की नाइट्रोजन को ग्रहण कर पौधों को उपलब्ध कराता है। मिट्टी में इनकी संख्या में बढ़ोतरी मिट्टी में पाये जाने वाले कार्बनिक कार्बन पर निर्भर करती है। यह फसल की उत्पादकता बढ़ाते हैं। ये सूक्ष्म आवश्यक पोषक तत्वों जैसे जिंक, तांबा, सल्फर, लौहा, बोरोन, कोबाल्ट व मोलिब्डेनम इत्यादि पौधों को प्रदान करते हैं। मृदा में पनप रहे रोगजनक फफूंद नष्ट करते हैं। एजोटोबैक्टर सभी गैर दलहनी फसलों में प्रयोग किया जा सकता है।

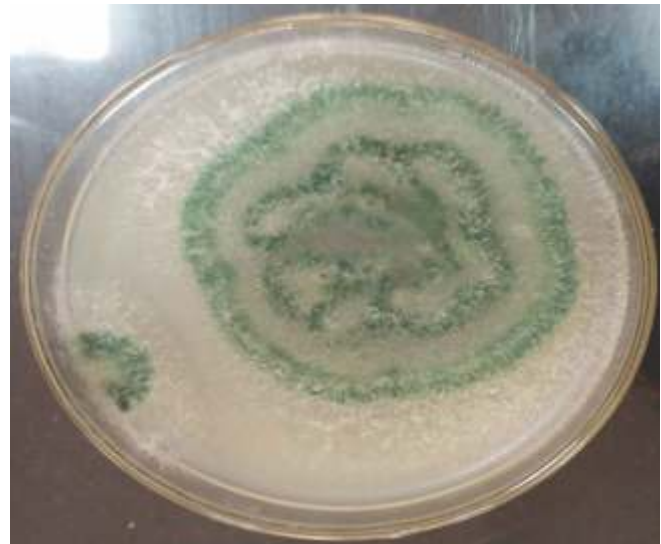
फॉस्फेट घोलक जीवाणु (पी.एस.बी.) : फसलों को फॉस्फोरस की उपलब्धता बढ़ाने के लिए डी.ए.पी. एवं सिंगल सुपर फॉस्फेट का प्रयोग किया जाता है, जिनका एक बहुत बड़ा भाग जमीन में अघुलनशील रह जाता है जिसे पौधे आसानी से ग्रहण नहीं कर पाते। पी.एस.बी., अघुलनशील फॉस्फोरस को घुलनशील बनाकर पौधों को उपलब्ध कराता है। इसके उपचार से लगभग 25 से 30 किलोग्राम प्रति हैक्टर फॉस्फोरस युक्त रासायनिक उर्वरक की बचत होती है तथा विभिन्न फसलों के उत्पादन में 15 से 30 प्रतिशत तक अतिरिक्त वृद्धि होती है। भूमि में कई प्रकार के सूक्ष्मजीव पाये जाते हैं, जिसमें स्ट्रेप्टोमोनास, बैसिलस बैक्टीरिया समूह में आते हैं तथा पेनीसिलियम, ट्रायकोडर्मा और एस्परजिलस, कवक श्रेणी में आते हैं। इन दोनों समूहों के सूक्ष्मजीव अनुपलब्ध व अघुलनशील फॉस्फेट को घुलनशील फॉस्फेट में बदलकर पौधों को उपलब्ध कराने की क्षमता रखते हैं। भूमि में ये जीवाणु साधारणतया उचित वातावरण मिलने पर सेंद्रीय पदार्थ (कार्बनिक) के अपचयन क्रिया के फलस्वरूप कार्बनिक अम्ल जैसे आकजेलिक, लेक्टिक, मेलिक, साइट्रिक, टारटरिक आदि प्रकार के अम्ल स्रावित करते हैं। सूक्ष्मजीवाणुओं का यही गुण अघुलनशील और अनुपलब्ध फॉस्फेट तत्व को घुलनशील तत्व में बदलकर पौधों को उपलब्ध

कराने में मदद करता है। स्फूर घोलक ये जीवाणु रॉक फॉस्फेट व ट्राइकैल्शियम फॉस्फेट जैसे अघुलनशील स्फूरधारित उर्वरक के कणों को सूक्ष्म आकार में बदलकर घुलनशील बना पौधों को पोषक तत्व के रूप में उपलब्ध करा देता है।

एजोस्पीरिलम : एजोस्पीरिलम मिट्टी में पौधों के जड़क्षेत्र में स्वतंत्र रूप से रहने वाला सूक्ष्मजीव है जो वायुमंडल की नाइट्रोजन का स्थिरीकरण कर पौधों को उपलब्ध कराते हैं। यह जीवाणु खाद, धान, मोटे अनाज तथा गन्ने की फसल के लिए लाभकारी है तथा गेहूँ व जौ के लिए भी उपयोगी है। इसके उपयोग से फसल के उत्पादन में 10–12 प्रतिशत बढ़ोतरी होती है तथा 15 से 20 कि.ग्रा. प्रति हैक्टर नाइट्रोजन की बचत होती है।

नील हरित शैवाल : ये शैवाल मिट्टी में सूखी पपड़ी के टुकड़ों के रूप में दिखते हैं, यह वायुमंडलीय नाइट्रोजन यौगिकीकरण कर, धान की फसल को आंशिक मात्रा में नाइट्रोजन पूर्ति करता है अतः पानी से भरे हुए धान के खेत के लिए विशिष्ट लाभकारी होते हैं। ये 20–30 कि.ग्रा. नाइट्रोजन प्रति हैक्टर उपलब्ध कराते हैं तथा फसल की 10–15 प्रतिशत उपज में बढ़ोतरी करते हैं।

ट्राइकोडर्मा : ट्राइकोडर्मा एक प्रकार का फफूंद है जो रोगजनक फफूंद से होने वाली मृदाजनित बीमारियों का नियंत्रण करता है, इसके साथ ही जड़ों में नुकसान पहुँचाने वाले सूत्रकृमि को भी



ट्राइकोडर्मा की कॉलोनी

नष्ट करता है। ट्राइकोडर्मा की विभिन्न प्रजातियों जैसे ट्राइकोडर्मा हरजीनियम एवं विरिडी रोगों का नियंत्रण प्रभावशाली रूप से करती है। ये विभिन्न बीमारियों जैसे बीज सड़न, आर्द्रगलन, मूल विगलन, अंगमारी एवं म्लानि रोग का नियंत्रण करती है। रोग नियंत्रण के साथ ही ये फसल की रोग प्रतिरोधी क्षमता को बढ़ाता है तथा जड़ों के विकास में मदद करता है। साथ ही कार्बनिक पदार्थों को कम्पोस्ट में बदलने में भी सहयोग करता है।

स्यूडोमोनास फ्लुरोसेन्स : यह एक रॉड के आकार का बैक्टीरिया है जो स्वतंत्र रूप से मृदा में पाया जाता है। यह पौधों को विभिन्न प्रकार की बीमारियों से बचाता है तथा पौधों में ऐसे रासानायिक तथा भौतिक परिवर्तन लाता है जिसके परिणामस्वरूप पौधे अजैविक तनावों से प्रतिरक्षित हो जाते हैं। यह फॉस्फोरस को घुलनशील बना कर पौधों को उपलब्ध कराता है।

माइकोराइजा : माइकोराइजा, कवक तथा वाहक पादपों की जड़ों के बीच परस्पर सहजीवी सम्बन्ध को कहते हैं। इस प्रकार के सहजीवी सम्बन्ध में कवक, पौधे की जड़ों पर आश्रित होते हैं तथा ये पौधों के लिए फॉस्फेट को घुलनशील बना कर उसकी आपूर्ति करते हैं। ये पौधों की जड़ों की गहराई तक प्रवेश कर लेते हैं तथा उसकी सतह पर भी रहते हैं और मृदाजनित बीमारियों से रक्षा करते हैं। सूखा, नमक और भारी धातुओं के लिए पौधों को अधिक सहिष्णु बनाते हैं।

जीवाणु खाद की उपचार विधि

जीवाणु खाद को चार विभिन्न तरीकों से खेती में प्रयोग किया जाता है

बीज उपचार विधि – यह जीवाणु खाद को प्रयोग करने की सर्वोत्तम विधि है। 1 लीटर पानी में लगभग 50 ग्राम गुड़ या गोंद के साथ 250 ग्राम जीवाणु खाद अच्छी तरह मिलाकर घोल बना लेते हैं। इस घोल को 10 कि.ग्रा. बीज पर छिड़क कर अच्छी तरह मिला लेते हैं जिससे प्रत्येक बीज पर इसकी परत चढ़ जाए। इसके बाद बीजों को छाया में सुखा लेते हैं। उपचारित बीजों को सूखने के तुरन्त बाद बुवाई कर देनी चाहिए।

पौध जड़ उपचार विधि – धान तथा सब्जी वाली फसलें जिनके पौधों की रोपाई की जाती है, उनकी जड़ों को जीवाणु

खाद द्वारा उपचारित किया जाता है। इसके लिए किसी चौड़े व छिछले बर्तन में 250 ग्राम गुड़ तथा 5-7 लीटर गर्म पानी को मिलाकर घोल बना लेते हैं, उसमें एक कि.ग्रा. एजोटोबैक्टर व एक कि.ग्रा. पीएसबी मिला लेते हैं। इसके उपरांत नर्सरी से पौधों को उखाड़कर जड़ों की मिट्टी साफ करने के बाद 50-100 पौधों को बंडल में बांधकर जीवाणु खाद के घोल में 10 मिनट तक डुबो देते हैं, इसके तुरंत बाद रोपाई कर देते हैं।

कन्द उपचार – गन्ना, आलू, अदरक आदि फसलों में जैव उर्वरकों के प्रयोग हेतु कन्दों को उपचारित किया जाता है। एक कि.ग्रा. एजोटोबैक्टर व एक कि.ग्रा. पीएसबी जीवाणु खाद को 20-30 लीटर पानी में मिला लेते हैं। इसके उपरान्त कन्दों को 10 मिनट तक डुबो देते हैं, इसके तुरंत बाद रोपाई कर देते हैं।

मिट्टी उपचार विधि – 5-10 कि.ग्रा. जीवाणु खाद (एजोटोबैक्टर व पीएसबी आधा-आधा) 70-100 कि.ग्रा. मिट्टी या कम्पोस्ट को मिलाकर रात भर छोड़ दें और अंतिम जुताई पर खेत में मिला देते हैं।

जीवाणु खाद के उपयोग से लाभ

- जीवाणु फसलों की पोषक तत्वों की जरूरत को पूरी कर उत्पादन व उत्पादकता बढ़ाते हैं।
- सूक्ष्म जीवाणु मिट्टी में मौजूद फॉस्फोरस को घुलनशील बनाकर पौधों के लिए इसकी उपलब्धता बढ़ाते हैं।
- सूक्ष्म जीवाणु कुछ मात्रा में सूक्ष्म आवश्यक पोषक तत्वों जैसे जिंक, तांबा, सल्फर, लौहा, बोरोन, कोबाल्ट व मोलिब्डेनम इत्यादि पौधों को प्रदान करते हैं।
- सूक्ष्म जीवाणु खेती में बचे हुए कार्बनिक अपशिष्टों को सड़ाकर मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ की उचित मात्रा बनाये रखते हैं।
- सूक्ष्म जीवाणु पादप वृद्धि करने वाले हार्मोन, प्रोटीन, विटामिन एवं अमीनो एसिड का उत्पादन करते हैं।
- सूक्ष्म जीवाणु मिट्टी में पनप रही रोगजनक फफूंद नष्ट कर लाभकारी जीवाणुओं की संख्या में वृद्धि करते हैं।
- जीवाणुओं के प्रयोग से लगभग 15-30 प्रतिशत

फसलोत्पादन बढ़ता है और उत्पाद की गुणवत्ता बहुत अच्छी रहती है।

- सूक्ष्म जीवाणुओं के प्रयोग से मिट्टी की जलधारण शक्ति व उर्वराशक्ति बढ़ती है जिससे फसलोत्पादन बढ़ता है।
- इनके प्रयोग से उपज में लगभग 10–15 प्रतिशत की वृद्धि होती है।
- इनके प्रयोग से अंकुरण शीघ्र होता है तथा कल्लों की संख्या में वृद्धि होती है।
- इनके प्रयोग से मिट्टी के भौतिक एवं रासायनिक गुणों में सुधार होता है।

- इनके प्रयोग से अच्छी उपज के अतिरिक्त गन्ने में शर्करा की, मक्का व आलू में स्टार्च तथा तिलहनों में तेल की मात्रा में वृद्धि होती है।

जलवायु परिवर्तन के विपरीत प्रभावों से भारतीय कृषि को समगतिशील बनाने के लिए हमें अपने संसाधनों का न्यायसंगत उपयोग करना होगा तथा खेती में ऐसे पर्यावरण मित्र तरीकों जैसे जैविक खाद को अहमियत देनी होगी, जिनसे मृदा की उत्पादकता को बरकरार रखा जा सके व प्राकृतिक संसाधनों को बचाया जा सके।

समाप्त

यदि आप इस बात की चिंता न करें कि आपके काम का श्रेय किसे मिलने वाला है तो आप आश्चर्यजनक कार्य कर सकते हैं।

