

जैव उर्वरक: मृदा की उत्पादन क्षमता बढ़ाने का एक उत्तम स्रोत

**प्रिंस, अनिल कुमार मेहता,
चित्रलेखा**

कपास अनुसन्धान केंद्र, सिरसा,
चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि
विश्वविद्यालय हिसार-125004

भूमि की उर्वरता को टिकाऊ बनाए रखते हुए सतत फसल उत्पादन के लिए कृषि वैज्ञानिकों ने प्रकृति प्रदत्त जीवाणुओं को पहचानकर उनसे विभिन्न प्रकार के पर्यावरण हितैषी उर्वरक तैयार किये हैं जिन्हें हम जैव उर्वरक (बायोफर्टिलाइजर) या 'जीवाणु खाद' कहते हैं। दूसरे शब्दों में हम कह सकते हैं कि जैव उर्वरक जीवित उर्वरक है जिनमें सूक्ष्मजीव विद्यमान होते हैं।

फसल उत्पादन में पोषक तत्वों का महत्वपूर्ण स्थान है, इनकी आपूर्ति के लिए रासायनिक उर्वरक, देसी खाद, जीवाणु खाद, कम्पोस्ट आदि का उपयोग मुख्य रूप से किया जाता है। उर्वरकों की बढ़ती कीमतें, छोटे व सीमान्त किसानों की सीमित आर्थिक दशा जैसे महत्वपूर्ण पहलुओं के कारण आवश्यक है कि पादप पोषण के कुछ ऐसे सार्थक एवं सस्ते वैकल्पिक स्रोत हो जो सस्ता होने के साथ-साथ पर्यावरण प्रदूषक भी न हो, ऐसे में जीवाणु खाद को नकारा नहीं जा सकता 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 क्षारियता, मृदा उर्वरता में गिरावट, रसायनों के अवशेष के फलस्वरूप मृदा, जल एवं वायु प्रदूषण तथा मानव स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव। इन

सभी समस्याओं से छुटकारा पाने का एक मात्र उपाय जैविक खेती ही है। जैविक खेती में पोषक तत्व प्रबंधन करने के लिए किसानों को विभिन्न प्रकार की जैविक खेती (केंचुआ खाद, गोबर की खाद, कम्पोस्ट, हरी खाद, फसल अवशेष आधारित खाद) तथा जीवाणु खाद का प्रयोग अति आवश्यक हो जाता है जिससे फसल उत्पादन तथा उत्पादकता में गिरावट न हो तथा मृदा की उर्वरा शक्ति बनी रहे।

जीवाणु खाद मृदा में मौजूद लाभकारी सूक्ष्म जीवों का वैज्ञानिक तरीकों से चुनाव कर अनुसंधान प्रयोगशालाओं में तैयारी की जाती है। ये जीवाणु फसलों की पोषक तत्वों की जरूरत को पूरा कर उनकी वृद्धि बढ़ाकर उत्पादन बढ़ाते हैं। साथ ही मृदा में मौजूद फास्फोरस को घुलनशील बनाकर पौधों को उपलब्ध कराते हैं। तो वहीं कुछ मात्रा में गौण तत्वों जैसे- जिंक, तांबा, सल्फर, लोहा, बोरान, कोबाल्ट व मोलिब्डिनम इत्यादि पौधों को प्रदान कराते हैं। पाया गया है कि यह पादप वृद्धि करने

वाले हारमोन्स, प्रोटीन, विटामिन एवं अमीनों अम्ल का उत्पादन करते हैं। साथ ही मृदा में पनप रही रोग जनक फफूंदी नष्ट कर लाभकारी जीवाणुओं की संख्या बढ़ाते हैं। यह सूक्ष्म जीवाणु खेती में बचे हुए कार्बनिक अपशिष्टों को सड़ाकर मृदा में कार्बनिक अपशिष्टों को सड़ाकर मृदा में कार्बनिक यौगिक की उचित मात्रा बनाए रखते हैं। इनके प्रयोग से मृदा की जल धारण शक्ति, बफर शक्ति व उर्वराशक्ति बढ़ती है जिससे फसलोत्पादन बढ़ता है। प्रत्येक मौसम में प्रति फसल लगभग 20-30 कि.ग्रा. नाइट्रोजन प्रति हैक्टर का उत्पादन करते हैं तथा फास्फोरस को घुलनशील बनाने वाले जीवाणु प्रति हैक्टर लगभग 30-40 कि.ग्रा. फास्फोरस प्रति फसल उपलब्ध कराते हैं। इन जीवाणुओं के प्रयोग से लगभग 15-30 प्रतिशत फसलोत्पादन बढ़ता है और उत्पाद की गुणवत्ता बहुत अच्छी रहती है।

भारतीय कृषि में जीवाणु खाद का महत्वपूर्ण स्थान है एवं इनका अधिक से अधिक मात्रा में

प्रयोग कर उर्वरकों की खपत कम की जा सकती है, पर्यावरण को होने वाले नुकसान से बचा जा सकता है। वास्तव में जैव उर्वरक विशेष सूक्ष्मजीवों एवं किसी नमी धारक पदार्थ के मिश्रण हैं। विशेष सूक्ष्म जीवों की निर्धारित मात्रा को किसी नमी धारक धूलीय पदार्थ (चारकोल, लिग्नाइट आदि) में मिलाकर जैव उर्वरक तैयार किये जाते हैं। यह प्रायः 'कल्चर' के नाम से बाजार में उपलब्ध है। वास्तव में जैव उर्वरक एक प्राकृतिक उत्पाद है। इनका उपयोग विभिन्न फसलों में नत्रजन एवं स्फूर की आंशिक पूर्ति हेतु किया जा सकता है। इनके उपयोग का भूमि पर कोई दुष्प्रभाव नहीं पड़ता है बल्कि ये भूमि के भौतिक व जैविक गुणों में सुधार कर उसकी उर्वरा शक्ति को बढ़ाने में सहायक होते हैं। जैविक खेती में जैव उर्वरकों की महत्वपूर्ण भूमिका होती है। ये जीवाणु निम्न प्रकार के होते हैं-

- **राइजोबियम कल्चर** - यह एक मृदा बैक्टेरिया है जो दलहनी फसलों की जड़ों पर गुलाबी रंग की गाँठ बनाकर उनमें रहते हैं तथा हवा में से नत्रजन लेकर पौधों को उपलब्ध कराते हैं। रोइजोबियम खाद में बीज उपचार करने पर यह बीज के साथ चिपक जाता है। बीज अंकुरण पर यह जीवाणु जड़ की मूल रोम द्वारा पौधों की जड़ों में प्रवेश कर जड़ों पर ग्रंथियों का निर्माण करते हैं। पौधों की जड़ों से अधिक ग्रंथियों के होने पर फसल की

पैदावार बढ़ती है। इसके प्रयोग से 10-15 कि.ग्रा. नाइट्रोजन की बचत होती है तथा फसल उपज में 10-15 प्रतिशत तक की बढ़ोतरी पायी गयी है।

- **एजेटोबेक्टर कल्चर** - यह जीवाणु पौधों की जड़ क्षेत्र में स्वतंत्र रूप से रहने वाले जीवाणुओं का एक नम चूर्ण रूप उत्पाद है, जो वायुमंडल की नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करके पौधों को उपलब्ध कराते हैं। इसके एक ग्राम में लगभग 10 करोड़ जीवाणु होते हैं। यह जीवाणु खाद दलहनी फसल को छोड़कर सभी फसलों में उपयोग की जा सकती है। इसके प्रयोग से 20-30 कि.ग्रा. नाइट्रोजन की बचत होती है तथा 10-15 प्रतिशत फसल उत्पादन में वृद्धि होती है।

- **फास्फेट विलेयक जीवाणु (पी.एस.बी.) कल्चर** - फासफेडिका जीवाणु खाद, स्वतंत्र जीवाणुओं का एक नम चूर्ण रूप में उत्पाद है। जब हम खेत में उपरोक्त कल्चर का प्रयोग करते हैं तो जमीन में पड़े हुए अघुलनशील फास्फोरस जीवाणुओं द्वारा घुलनशील अवस्था में बदल दिया जाता है तथा इसका प्रयोग सभी फसलों में किया जाता है। फासफेडिका कल्चर के प्रयोग से फसलों में 10-12 प्रतिशत उत्पादन में वृद्धि पायी गयी है। इसके प्रयोग करने से 20-25 कि.ग्रा.

फास्फोरस प्रति है कि बचत संभव है। जड़ों का विकास अधिक होता है जिससे पौधा स्वस्थ होता है।

- **एजोस्पाइरिलम कल्चर** - यह जीवाणु खाद मृदा में पौधों के जड़ क्षेत्र में स्वतंत्र रूप से रहने वाले जीवाणुओं का एक नम पाउडर उत्पाद है जो वायुमंडल की नाइट्रोजन का स्थिरीकरण कर पौधों को उपलब्ध कराते हैं। यह जीवाणु खाद खरीफ के मौसम में धान, मोटे अनाज तथा गन्ने की फसल के लिए विशेष उपयोगी है इनके अलावा गेहूँ व जौ की फसल के लिए भी लाभकारी है। इसके प्रयोग से फसल के उत्पादन में 10-12 प्रतिशत वृद्धि होती है तथा 15 से 20 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर नत्रजन की बचत होती है।

- **नील हरित शैवाल** - ये शैवाल मिट्टी के सद्रश्य सूखी पपड़ी के टुकड़ों के रूप में होते हैं तथा धान की फसल के लिए जिसमें पानी भरा रहता है विशिष्ट लाभकारी होते हैं। ये सूक्ष्म जीवाणु 20-30 किलोग्राम नत्रजन प्रति हेक्टेयर उपलब्ध कराते हैं तथा फसल की 10-15 प्रतिशत उपज में बढ़ोतरी करते हैं। 10 किलोग्राम मात्रा प्रति हेक्टेयर पानी भी खेत में छिड़काव के लिए।

जीवाणु खाद के लाभ :-

1. ये जीवाणु फसलों की पौषक तत्वों की जरूरत को पूरा कर उनकी उत्पादन व उत्पादकता बढ़ाते हैं।
2. ये सूक्ष्म जीवाणु मृदा में मौजूद फास्फोरस को घुलनशील बनाकर पौधों के लिए उपलब्धता बढ़ाते हैं।
3. ये सूक्ष्म जीव कुछ मात्रा में सूक्ष्म आवश्यक पौषक तत्वों जैसे -जिंक, तांबा, सल्फर, लोहा, बोरॉन, कोबाल्ट व मोलिबिडिनम इत्यादि पौधों को प्रदान करते हैं।
4. ये सूक्ष्म जीवाणु खेती में बचे हुए कार्बनिक अपशिष्टों को सड़ाकर मृदा में कार्बनिक पदार्थ की उचित मात्रा बनाये रखते हैं।
5. ये सूक्ष्म जीवाणु पादप वृद्धि करने वाले हार्मोन्स, प्रोटीन, विटामिन एवं अमीनो अम्ल का उत्पादन करते हैं तथा यह सूक्ष्म जीवाणु मृदा में पनप रही रोग जनक फफूंद नष्ट कर लाभकारी जीवाणुओं की संख्या में वृद्धि करते हैं।
6. इन जीवाणुओं के प्रयोग से लगभग 15-30 प्रतिशत फसलोत्पादन बढ़ता है और उत्पाद की गुणवत्ता बहुत अच्छी रहती है।
7. इन सूक्ष्म जीवाणुओं के प्रयोग से मृदा की जलधारण शक्ति व उर्वरा शक्ति बढ़ती है

जिससे फसलोत्पादन बढ़ता है।

8. ये जीवाणु खाद प्रत्येक मौसम में प्रति फसल लगभग 20 से 30 किलोग्राम नत्रजन प्रति हैक्टेयर तथा फास्फोरस को घुलनशील बनाने वाले जीवाणु प्रति हैक्टेयर लगभग 30 से 40 किलोग्राम फास्फोरस प्रति फसल उपलब्ध कराते हैं।

जीवाणु खाद उपयोग की विधि:

जीवाणु खाद का फसल उत्पादन में प्रयोग कई प्रकार से किया जा सकता है जैसे-

i) बीजोपचार द्वारा - आवश्यकतानुसार पानी में 150 ग्राम गुड 1 लीटर पानी के हिसाब से घोल कर गर्म करें। इसे ठण्डा कर इसमें जीवाणु खाद के तीन पैकेट (एक हैक्टेयर क्षेत्र हेतु) घोलें। अब इस घोल को एक हैक्टेयर क्षेत्र के लिए आवश्यक बीज की मात्रा पर छिड़कते हुए हल्के हाथ से बीजों को पलटते जावे, जिससे बीजों के ऊपर जीवाणु खाद की एक बारीक परत चढ़ जाए। अब बीजों को किसी छायादार स्थान पर सुखाकर शीघ्र ही बुआई करनी चाहिए।

ii) जड़ों के उपचार द्वारा - फल, सब्जियों एवं अन्य पौधों की जड़ों को रोपाई से पूर्व जीवाणु खाद के घोल में लगभग 15 मिनट तक डुबोकर रखे तथा बाद में इनकी भूमि में रोपाई करनी चाहिए।

iii) भूमि उपचार - जीवाणु खाद को नम मिट्टी में अच्छी प्रकार से मिलाकर पूरे खेत में सायंकाल छिटक कर सिंचाई कर देनी चाहिए।

सावधानियाँ -

- ❖ जीवाणु खाद को पैकेट पर लिखी फसल के लिए ही पैकेट पर अंकित अंतिम तिथि से पूर्व प्रयोग करें।
- ❖ जीवाणु खाद को अत्यधिक ठंड, गर्मी एवं धूप से बचाकर रखा जाना चाहिए।
- ❖ जीवाणु खाद को रासायनिक उर्वरक एवं नाशकों के साथ नहीं मिलाना चाहिए।
- ❖ जीवाणु खाद को गुड के गर्म घोल में नहीं मिलाना चाहिए अन्यथा जीवाणु मर जाएंगे।
- ❖ बीज को कवकनाशी, कीटनाशी एवं जीवाणु खाद सभी से उपचारित करना हो तो इसी क्रम में प्रयोग में लेना चाहिए।
- ❖ जीवाणु खाद से उपचारित बीज को छाया में सुखाना चाहिए।
- ❖ किसानों को सलाह दी जाती है कि वे जीवाणु खाद कृषि अनुसंधान संस्थानों, कृषि विज्ञान केंद्रों, कृषि विश्वविद्यालयों एवं सरकार द्वारा स्थापित कृषि केंद्रों से ही खरीदें।