

1. बुवाई के लिए  
बीजों का चयन



4. बीजोपचार के बाद बीजों को छाया में सुखाना चाहिए



2. फसल के अनुसार उपयुक्त जीवाणु प्रवर्तकों का चयन



3. बैक्टीरियल कल्चर मिश्रण बनाएं और बीजों को कोट करें

## उच्च कृषि उपज के लिए जीवाणु उर्वरक आवश्यक

ओमकार महारुद्र लिंगाळकर<sup>1</sup>, अमोल कैलास जाधव<sup>2</sup> एवं नेहा महेंद्र आरोलकर<sup>3</sup>

<sup>1</sup>भा.कृ.अनु.प. – भारतीय चरागाह एवं चारा अनुसंधान संस्थान, झांसी, उत्तर प्रदेश

<sup>2</sup>भा.कृ.अनु.प.– भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली।

<sup>3</sup>वसंतराव नाइक मराठवाड़ा कृषि विश्वविद्यालय परभणी, महाराष्ट्र।

**Received: Dec 11, 2022; Revised: Dec 13, 2022 Accepted: Dec 13, 2022**

प्रयोगशाला में स्वतंत्र रूप से विकसित कार्यात्मक बैक्टीरिया द्वारा तैयार किया गया मिश्रण जो नाइट्रोजन को ठीक करता है, मिट्टी में फास्फोरस को घोलता है, और एक उपयुक्त वाहक के साथ मिश्रित कार्बनिक पदार्थों को विघटित करता है, वह एक जीवाणु उर्वरक कहलाता है। राइजोबियम, एजोटोबैक्टर, एजोस्फिरिलम, नीले-हरे शैवाल और एजोला नाइट्रोजन स्थिरीकरण उर्वरक हैं, जबकि

स्यूडोमोनास, बैसिलस बैक्टीरिया, माइक्रोराइजा कवक फास्फोरस घुलनशील जीवाणु उर्वरक हैं। जीवाणु उर्वरक अन्य उर्वरकों से भिन्न होते हैं। या तो इन उर्वरकों को रासायनिक उर्वरकों की तरह किसी कारखाने में रासायनिक अभिक्रियाओं द्वारा तैयार नहीं किया जाता, बल्कि प्रयोगशाला में तैयार किया जाता है। अन्य उर्वरकों की तुलना में ये उर्वरक बहुत सस्ते हैं। अन्य उर्वरकों में फसल के

लिए आवश्यक पोषक तत्व होते हैं और मिट्टी में घुले हुए रूप में फसल के लिए उपलब्ध होते हैं। जीवाणु उर्वरक इस मायने में अद्वितीय हैं कि उनमें फसलों के लिए आवश्यक कोई भी पोषक तत्व नहीं होता है। ये उर्वरक हवा या मिट्टी से फसलों को पोषक तत्व उपलब्ध कराते हैं। मिट्टी में इस उर्वरक की जैव रासायनिक क्रिया के कारण मिट्टी की

बनावट में सुधार होता है। पौधों में खाद्य उत्पादन में तेजी आती है। फसल की रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ती है। जड़ें तेजी से बढ़ती हैं। लेकिन केवल जानकारी के अभाव में किसान इन बहुउद्देश्यीय जीवाणु खादों का उपयोग नहीं कर रहे हैं, इसलिए यह सूचना पत्र निश्चित रूप से किसान की आय को लाभान्वित करेगा।

### जीवाणु उर्वरकों के लाभ

- ✓ जैविक खाद पर्यावरण के अनुकूल हैं।
- ✓ जैविक खाद से बीजों का अंकुरण बढ़ता है।
- ✓ जैवउर्वरक रासायनिक उर्वरकों के कुशल उपयोग के साथ-साथ रासायनिक उर्वरकों की बचत भी करते हैं।
- ✓ जीवाणुयुक्त उर्वरक सूक्ष्म पोषक तत्वों के साथ-साथ जिबरेलिक एसिड, साइटोसायनिन और इंडोल एसिटिक एसिड जैसे पादप हार्मोन के साथ-साथ विटामिन 'बी' भी प्रदान करते हैं।

- ✓ जैविक उर्वरकों द्वारा एंटीबायोटिक दवाओं को मिट्टी में छोड़े जाने से कुछ हद तक फफूंद जनित रोग भी नियंत्रित होते हैं।
- ✓ जैविक खाद के प्रयोग से मिट्टी की बनावट में सुधार होता है।
- ✓ उत्पादन को 15 से 20 प्रतिशत तक बढ़ाता है, उत्पादन लागत को भी कम करता है।

### जीवाणु उर्वरक के प्रकार

#### 1) नाइट्रोजन फिक्सिंग जीवाणु उर्वरक

##### 1. एजोटोबैक्टर

ये बैक्टीरिया पौधों की जड़ों के आसपास मिट्टी में निष्क्रिय रूप से काम करते हैं, हवा से मुक्त नाइट्रोजन को अवशोषित करते हैं, इसे ठीक करते हैं और इसे पौधों को उपलब्ध कराते हैं। यह जीवाणु खाद फलीदार फसलों को छोड़कर सभी एकबीजपत्री, सब्जियों और फलों की फसलों के लिए उपयोगी है। उदाहरण के लिए, ज्वार, गेहूं, चावल, बाजरा, गन्ना, मक्का, कपास, सूरजमुखी, मिर्च, बैंगन, अनार, अमरूद, आम आदि।  
 लागू खुराक: 10 किलो बीज के लिए 250 ग्राम जीवाणु उर्वरक (लिग्नाइट माध्यम)।

##### 2. एज़ोस्फिरिलम

ये बैक्टीरिया अनाज और सब्जियों की फसलों की जड़ों में और उसके आसपास रहते हैं और सहजीवी रूप से नाइट्रोजन को ठीक करने का काम करते हैं। इस समूह के जीवाणु अनाज, सब्जी फसलों, ज्वार और मक्का की उपज बढ़ाने के लिए उपयोगी होते हैं।  
 लागू खुराक: 10 किलो बीज के लिए 250 ग्राम जीवाणु उर्वरक (लिग्नाइट माध्यम)।

#### 3. राइजोबियम

इस वर्ग के जीवाणु सहजीवी रूप से कार्य करते हैं और फलियों की जड़ों पर गांठें बनाते हैं। जड़ें हवा से नाइट्रोजन गैस को अवशोषित कर फसल को उपलब्ध कराती हैं। राइजोबियम जीवाणु उर्वरक को सात अलग-अलग समूहों में बांटा गया है और जिसके अनुसार फसलों के विभिन्न समूहों को विशिष्ट प्रकार के राइजोबियम समूहों को जीवाणु उर्वरक के रूप में उपयोग करना चाहिए।  
 राइजोबियम जीवाणु खाद सोयाबीन, अरहर, मूंग, उड़द, चना आदि फलीदार (डाइकॉट) फसलों के लिए उपयोगी है। दलहनी फसलें शामिल हैं।  
 उपयोगी मात्रा: 10 किलो बीज के लिए 250 ग्राम जीवाणु उर्वरक (लिग्नाइट माध्यम)।

#### 4. एसीटोबैक्टर

ये जीवाणु गन्ने और गन्ने की फसल में जड़ों के माध्यम से प्रवेश करते हैं और नाइट्रोजन को स्थिर करते हैं, उनके इंटरफ्लूव गुणों के कारण, निश्चित नाइट्रोजन का उपयोग फसल वृद्धि में सबसे अधिक होता है और गन्ने की फसल को 40 से 50 प्रतिशत नाइट्रोजन की आपूर्ति करता है। 10 किग्रा जीवाणु खाद 1.25 किग्रा फॉस्फोरस घुलनशील जीवाणु

100 लीटर पानी में मिलाकर 30 मिनट तक गन्ने में भिगोकर रखने से 50 प्रतिशत नाइट्रोजन उर्वरक और 25 प्रतिशत फॉस्फोरस खाद की बचत होती है।

### 5. नीले हरे शैवाल

नीले-हरे शैवाल एककोशिकीय या अशाखित तंतु हैं। शैवाल में एलोसिरा, नोस्टॉक, अनाबीना शामिल हैं। शैवाल की अच्छी वृद्धि के कारण कृषि में शैवाल का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है क्योंकि वे धान की खेती में पानी बरकरार रखते हैं।

उपयुक्त मात्रा: 20 किग्रा प्रति हेक्टेयर।

### 6. अजोला

एजोला लॉन उर्वरक के रूप में उपयोग किया जाने वाला एक पौधा है, एजोला अनाबीना एजोली शैवाल के साथ सहजीवी रूप से बढ़ता है और हवा में मुक्त नाइट्रोजन को ठीक करता है। अजोला उगाने की दो विधियाँ हैं, पहली विधि में अजोला को एक विशेष प्रकार के टब में उगाकर चावल बोने से एक माह पूर्व खच्चर में डाल दिया जाता है तथा 10 से 15 दिनों के बाद अजोला को हल से जोता जाता है। दूसरे प्रकार में अजोला को नर्सरी में उगाया जाता है और धान लगाने के 10 दिन बाद बोया जाता है और फिर से हल से मिट्टी में दबा दिया जाता है। इस प्रकार अजोला का उपयोग चावल की खेती में किया जाता है, अजोला प्रति वर्ष प्रति हेक्टेयर 20 से 40 किलोग्राम नाइट्रोजन प्रदान कर सकता है।

### तालिका 1. कृषि फसलों में जैवउर्वरक का व्यावहारिक उपयोग

जीवाणु खाद	मात्रा प्रति 10 किग्रा बीज	फसलों के लिए उपयोगी
एजोटोबैक्टर	250 ग्राम	गेहूं, चावल, ज्वार, बाजरा, गन्ना, मक्का, कपास, सूरजमुखी, मिर्च, बैंगन
राइजोबियम	250 ग्राम	सोयाबीन, अरहर, मूंग, उड़ीद, चना, मटर, मेथी, लोबिया, मसूर,
अजोस्पिरिलम	250 ग्राम	ज्वार और मक्का
असिटोब्यक्टर	250 ग्राम	इसके अलावा उदा। मीठा ज्वार
नीले हरे शैवाल	20 किग्रा प्रति हेक्टेयर	चावल
फास्फोरस घुलनशील बैक्टीरिया	250 ग्राम	सभी फसलों के लिए
ट्राइकोडर्मा	50 ग्राम	कपास, अरहर, चना, मूंग, उदीद, भुईमंग इ.

\*यदि जीवाणु खाद टैल्कम माध्यम में हो तो 10 ग्राम प्रति 1 किग्रा बीज का प्रयोग करना चाहिए।

### II) फास्फोरस घुलनशील जीवाणु उर्वरक

फास्फोरस कुछ पोषक तत्वों में पहले स्थान पर है जो मिट्टी में घुलना मुश्किल है। रासायनिक रूप से दिया गया फास्फोरस मिट्टी में स्थिर हो जाता है और उर्वरक के रूप में दिए गए फास्फोरस के अवशोषण के लिए पौधों द्वारा उपयोग नहीं किया जा सकता है और अनुशंसित फास्फोरस उर्वरक का पूरी तरह से उपयोग नहीं किया जाता है। इसलिए, फास्फोरस-घुलनशील जीवाणु उर्वरक अघुलनशील फास्फोरस को रासायनिक रूप में परिवर्तित करते हैं और इसे फसलों के लिए उपलब्ध कराते हैं, जिससे फसल की वृद्धि में मदद मिलती है।

उपयोगी खुराक: 10 किलो बीज के लिए 250 ग्राम जीवाणु मिश्रण (लिग्राइट माध्यम)।

### III) जैविक रोग नियंत्रक (ट्राइकोडर्मा)

यह परजीवी कवक मिट्टी में कार्बनिक पदार्थों पर पनपता है और अन्य रोगजनक कवक के तंतुओं को नष्ट करके, उन्हें कमजोर करके और मिट्टी जनित रोगों को प्रभावी ढंग से नियंत्रित करके उनके विकास को नियंत्रित करता है।

उपयोगी दर : 50 ग्राम ट्राइकोडर्मा प्रति 10 किग्रा बीज/हेक्टेयर 5 किग्रा मिट्टी में मिलाकर।

## जीवाणु खादों के प्रयोग की विधि

### 1. बीज प्रसंस्करण

- पैकेट में निस्संक्रामक को पर्याप्त पानी के साथ मिलाया जाना चाहिए और धीरे से सभी बीजों पर समान रूप से लगाया जाना चाहिए।
- प्रसंस्करण के दौरान बीजों की सतह को नुकसान न पहुंचे इसका ध्यान रखा जाना चाहिए।
- टीका लगाए गए बीजों को साफ कागज पर छाया में सुखाकर तुरंत बो देना चाहिए।
- जीवाणुओं को बीजों से चिपकने में मदद करने के लिए जीवाणु समाधान तैयार करते समय थोड़ी मात्रा में गुड़ या गुड़ मिलाया जाता है।
- जैविक उपचार से पहले हमेशा रासायनिक बीज उपचार किया जाना चाहिए।
- एक से अधिक विभिन्न जैव उर्वरक (जैसे राइजोबियम ट्राइकोडर्मा) के साथ टीका लगाया जा सकता है। लेकिन प्रक्रिया प्रत्येक जीवाणु संस्कृति के साथ व्यक्तिगत रूप से की जानी चाहिए।

### 2. पौधों की जड़ों का आंतरिककरण

राइजोबियम, एजोटोबैक्टर या एजोस्फिरिलम या फास्फोरस घुलनशील बैक्टीरिया और ट्राइकोडर्मा कवक के कल्चर के लिए, 500 ग्राम प्रत्येक कल्चर माध्यम को 5 लीटर पानी के साथ मिलाकर एक घोल तैयार करें। इस घोल में पौधों की जड़ों को 5 मिनट तक डुबोकर रखें। उसके बाद पौधों को तुरंत लगा देना चाहिए और बुवाई के बाद पानी देना चाहिए।

### 3. जीवाणु खादों को गाय के गोबर के साथ मिलाकर मिट्टी में बो दिया जाता है

25 से 30 किग्रा अच्छी तरह से सड़ी हुई गाय के गोबर में 5 किग्रा जीवाणु खाद मिलाकर प्रति हेक्टेयर मिट्टी में फैला देना चाहिए। अधिमानतः, इस मिश्रण को पेड़ों या फसलों की जड़ों पर लगाया जाना चाहिए। फसल को हल्का पानी दें।