



किसानों के लिए जैव उर्वरकों के उपयोग संबंधी अनुशंसाएं

मार्गदर्शन:

डॉ. गगनेश शर्मा
क्षेत्रीय निदेशक

संकलन व संपादन:

डा. रुचि, कनि. वैज्ञा. अधिकारी
डा. अंकित सिंगला, कनि. वैज्ञा. अधिकारी

क्षेत्रीय जैविक खेती केन्द्र (मुख्यालय)

कृषि एवं किसान कल्याण विभाग
कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय
भारत सरकार



- Cost effective & eco-friendly supplement to chemical fertilizers

- Replace chemical nitrogen and phosphorus by 25%

- Restore soil fertility and activate soil biologically

- Stimulate plant growth and increase crop yield by 20-30%

- Helpful in providing protection against drought and some soil borne diseases

पता: हापुड़ रोड, सेक्टर-9, कमला नेहरू, गाजियाबाद-201002

संपर्क फोन नंबर- 0120-2764906, 2764212, ई-मेल: rcofhq.gzb-agri@gov.in

website: <https://ncof.dacnet.nic.in/regional/ghaziabad>

जैविक खेती में जैविक आदानों की भूमिका: जैविक खेती में, सबसे पहले मिट्टी की उर्वरता का निर्माण करना है और इसे जैविक आदानों के उपयोग से प्राप्त किया जा सकता है। जैविक कृषि को बढ़ावा देने के लिए जैव उर्वरक जैसे विभिन्न प्रकार के जैविक आदानों के उत्पादों को बाजार में लाकर किसानों को बेचा जा रहा है। यह हैंडआउट विभिन्न जैव उर्वरकों के उपयोग की प्रक्रिया का वर्णन करने वाली एक आसान गाइड प्रदान करता है और कृषि में उनके क्षेत्र का विस्तार करने के लिए किसानों को उनके प्रयोग के बारे में मार्गदर्शन प्रदान करता है।

I. जैव उर्वरक - जैव उर्वरक का अर्थ है- वाहक आधारित (ठोस या तरल) जीवित सूक्ष्मजीव युक्त उत्पाद, जो मिट्टी और/या फसल की उत्पादकता बढ़ाने के लिए नाइट्रोजन यौगिकीकरण, फास्फोरस घुलनशीलता या पोषक तत्व जुटाने के मामले में कृषि की दृष्टि से उपयोगी होते हैं।

1. नाइट्रोजन(N₂)-फिक्सिंग जैव उर्वरक: ये जैव उर्वरक सूक्ष्मजीवों से बने होते हैं जो वायुमंडलीय नाइट्रोजन का यौगिकीकरण करने में सक्षम होते हैं और इसे पौधे द्वारा उपयोग किए जाने की स्थिति में परिवर्तित करते हैं। वे विभिन्न प्रकार के होते हैं, जैसा कि नीचे वर्णित है:

1.1 राइजोबियम: यह फलीदार पौधों की जड़ों में सहजीवी रूप में रहता है, और नाइट्रोजन यौगिकीकरण के माध्यम से पौधे को नाइट्रोजन की आपूर्ति करता है। फसलों में प्रयोग किए गए विशिष्ट राइजोबियम उपभेद (strains) फसल की उपज में 10-35% वृद्धि में योगदान करते हैं। इसके अलावा, लेग्यूम-राइजोबिया संबंध द्वारा यौगिकीकृत नाइट्रोजन भी बाद की फसलों के लिए अवशिष्ट नाइट्रोजन छोड़ती है।¹. ये जैव उर्वरक फसल-विशिष्ट हैं और निम्नानुसार नाइट्रोजन का यौगिकीकरण करते हैं:



फलीदार फसल मूल Root Nodules राइजोबियम



Non-leguminous crops

Azotobacter chroococcum

Quantity of biological N fixed by Liquid <i>Rhizobium</i> in different crops			
Host Group	Rhizobium Species	Crops	N fix kg/ha
Pea group	Rhizobium leguminosarum	Green pea, Lentil	62- 132
Soybean group	R.japonicum	Soybean	57- 105
Lupini Group	R. lupine orinthopus	Lupinus	70- 90
Alfafa grp.Group	R.melliloti/Medicago Trigonella	Mellilotus	100- 150
Beans group	R. phaseoli	Phaseoli	80- 110
Clover group	R. trifoli	Trifolium Moong,	130
Cowpea group	R. species	Redgram, Cowpea, Groundnut	57- 105
Cicer group	R. species	Bengal gram	75- 117

1.2 एज़ोटोबैक्टर: यह गैर-सहजीवी नाइट्रोजन फिक्सिंग बैक्टीरिया है जो सब्जियाँ जैसी गैर-फलीदार फसलों और बागवानी फसलों में प्रयोग किया जाना चाहिए। वे उपज 10-20% बढ़ाते हैं और फसल को 15-25N/हेक्टेयर/सीजन लाभ पहुँचाते हैं।¹²

1.3 एज़ोस्परिलम: यह जैव उर्वरक चावल, मक्का, ज्वार, गेहूँ और बाजरा जैसी फसलों में वायुमंडलीय नाइट्रोजन के यौगिकीकरण से संबंधित है। यह फसल की उपज में 15-35% की वृद्धि करता है और यह 20-40 किग्रा नाइट्रोजन/हेक्टेयर का यौगिकीकरण करता है। एज़ोस्परिलम का जीनस पौधों की जड़ों में मौजूद रहता है, जिसमें सूक्ष्म-एरोफिलिक विशेषता होती है, और इसलिए चावल की खेती में इसके प्रयोग की अनुशंसा की जाती है।²

1.4 एसीटोबैक्टर जैव उर्वरक में एक सहजीवी होता है जो वायुमंडलीय नाइट्रोजन के यौगिकीकरण में सक्षम जीवाणु गन्ने के पौधे के भीतर रहता है। यह पौधे के सभी भागों में पाया जाता है।

अनुशंसा: 12-15 किग्रा/हेक्टेयर की दर से प्रयोग किया जाना चाहिए। और कल्चर को निम्नानुसार प्रयोग किया जा सकता है:-

• **गन्ना सेटों का उपचार :** अच्छी तरह से निलंबित और मिश्रित किया गया 5 किलो जैव उर्वरक एक एकड़ खेत में 100 लीटर पानी के साथ प्रयोग किया जाए। रोपण से पहले गन्ना सेटों को इस निलंबन में डुबो कर उपचार करें।

• **मृदा उपचार:** 10 लीटर पानी में निलंबित 5 किलो जैव उर्वरक प्रति एकड़ 80-100 किग्रा गोबर की खाद के साथ अच्छी तरह मिश्रित जैव उर्वरक रोपण स्थल पर पंक्तियों में गन्ना सेटों पर छिड़का जाना चाहिए। पंक्तियों को तुरंत मिट्टी से ढक देना चाहिए।

रोपण स्थल पर पंक्तियों में गन्ना सेटों पर छिड़का हुआ। तुरंत पंक्तियों को मिट्टी से ढक देना चाहिए।

2.0 फॉस्फेट घुलनशील बैक्टीरिया (PSB) / पोटेशियम घुलनशील बैक्टीरिया (KSB) / जिंक घुलनशील बैक्टीरिया (ZSB):

ये जैव उर्वरक P, K, Zn आदि जैसे पोषक तत्वों के रूप अघुलनशील पोषक तत्वों की घुलनशीलता में सहायक होते हैं और उन्हें पौधों को उपलब्ध कराते हैं।

वे फसल की उपज को कम से कम 10-25% बढ़ा देते हैं।

3.0 वाहक आधारित जैव उर्वरकों से संबंधित सामान्य अनुशंसाएं⁴ :

• फलीदार फसलों के लिए राइजोबियम+पीएसबी @ 200 ग्राम प्रति 10 किलो की दर से बीज उपचार हेतु प्रयोग करना चाहिए।

• बीज उपचार के लिए एज़ोटोबैक्टर+पीएसबी @ 200 ग्राम प्रति 10 किलोग्राम बीज गैर-फलीदार फसलों, जैसे सब्जियाँ और बागवानी फसलों के लिए उपयोगी होते हैं।

- धान की रोपाई के लिए, एज़ोस्फिरिलम+पीएसबी @ 5 किलो प्रति हेक्टेयर के घोल में 8 से 10 घंटे तक रोपाई किए जाने वाले पौधों की जड़ों को डुबोना चाहिए ।



Seed treatment



Seedling/Root dipping



Soil treatment

3.1 जैवउर्वरकों की प्रयोग विधि:

बीज उपचार	सीडलिंग/जड़ उपचार	मृदा उपचार
200 ग्राम नाइट्रोजन-फिक्सिंग बायोफर्टिलाइजर और 200 ग्राम पीएसबी को 300-400 मिली पानी में मिलाकर अच्छी तरह मिक्स किया जाता है। इस पेस्ट से दस किलो बीजों को उपचारित कर छाया में सुखाया जाता है। उपचारित बीजों को यथाशीघ्र बोना चाहिए।	धान की फसल के लिए खेत में क्यारी बनाकर उसमें पानी भर दिया जाता है। अनुशंसित जैव उर्वरकों को इस पानी में मिलाया जाता है, और पौधों की जड़ों को 8-10 घंटे के लिए डुबोया जाता है।	4 किलो प्रत्येक अनुशंसित जैव उर्वरक को 200 किलो खाद में मिलाकर रात भर रखा जाता है। इस मिश्रण को बुवाई या रोपण के समय मिट्टी में मिला दिया जाता है।

4.0 तरल जैव उर्वरक संबंधी सामान्य अनुशंसाएं एवं प्रयोग-विधि:

बीज उपचार	सीडलिंग/जड़ उपचार	मृदा उपचार
बीजों की कम मात्रा (5 किग्रा तक) के लिए एक प्लास्टिक बैग में कोटिंग की जा सकती है। बैग इस तरह से बंद करना चाहिए कि हवा यथासंभव इसमें रुक जाए। बैग को 2 मिनट या उससे अधिक समय तक निचोड़ा जाना चाहिए जब तक कि सभी बीज समान रूप से गीले न हो जाएं। फिर बैग खोला जाता है, फिर से फुलाया	धान की रोपाई/सब्जी फसलों पर एज़ोस्फिरिलियम/पीएसबी लगाने के लिए इस विधि का उपयोग किया जाता है। एज़ोस्फिरिलम/पीएसबी की आवश्यक मात्रा को	प्रति एकड़ 200 मिलीलीटर पीएसबी का प्रयोग करें। पीएसबी को 400 से 600 किलोग्राम गोबर खाद (एफवाईएम) सहित ½ बैग राँक

जाता है और धीरे से हिलाया जाता है। जब प्रत्येक बीज पर कल्चर कोटिंग की एक समान परत आ जाए, तो बैग को खोल दिया जाता है और बीज को छाया में 20-30 मिनट के लिए सुखाया जाता है। बड़ी मात्रा में बीजों के लिए, कोटिंग एक बाल्टी में की जाती है और इनोकुलेंट को सीधे हाथों से मिलाया जा सकता है। जिन महत्वपूर्ण बातों का ध्यान रखना है, वह यह हैं कि बीजों को पहले राइजोबियम, एज़ोटोबैक्टर या एज़ोस्परिलियम के साथ कोटिंग की जानी चाहिए। जब प्रत्येक बीज में उपरोक्त जीवाणुओं की एक परत हो जाती है तो पीएसएम इनोकुलेंट को बाहरी परत के रूप में लेप करना पड़ता है।

खेत के एक कोने में 5-10 लीटर पानी में मिलाकर रोपाई से पहले कम से कम आधे घंटे तक रोपाई की जड़ों को डुबोना पड़ता है।

फॉस्फेट के साथ रात भर के लिए छाया में मिलाएं और 50% नमी बनाए रखें। मिश्रण को पंक्तियों में या मिट्टी को समतल करने के दौरान मिट्टी उपचार के लिए उपयोग करें।

* जब इनोकुलम की संख्या 1×10^8 सेल्स/एमएल हो तो 200 मि.ली./एकड़ की दर से अनुशंसित मात्रा फसल के लिए प्रयोग की जा सकती है।

5.0 एनपीके कंसोर्टिया (वाहक आधारित एवं तरल):

N_2 -fixers, PSB तथा KSB का कंसोर्टियम भी बाजार में उपलब्ध है। फसलों को नाइट्रोजन, फास्फोरस और पोटेशियम प्रदान करने के लिए दो या दो से अधिक माइक्रोब्स का संयोजन वाहक आधारित या तरल तैयार किया जाता है।

6.0 अजोला (जैव उर्वरक के रूप में) : एक मुक्त तैरता हुआ जल फर्न अजोला जो एक नाइट्रोजन फिक्सिंग नीला हरा शैवाल- अनाबेना के साथ सहजीवी संबंध में रहता है, और तालाबों में व्यापक रूप से मौजूद रहता है तथा खाई और स्थानीय तालाबों से आसानी से एकत्र किया जा सकता है। ये वायुमंडलीय नाइट्रोजन का अमोनिया में यौगिकीकरण करता है जो चावल के पौधे द्वारा मिट्टी में शामिल होने पर उपयोग किया जाता है। एजोला में 2-5% नाइट्रोजन, 0.3-6.0% पोटेशियम (K) (शुष्क भार) होता है। एजोला वानस्पतिक रूप से वृद्धि करता है (अर्थात्, यह बीज पैदा नहीं करता है)। इस प्रकार, जीवित अजोला पूरे वर्ष छोटे तालाबों या पानी से भरे गड्ढों जैसे, 4-5 m² के क्षेत्रों और 0.5-1 m की गहराई में उगने से अनुरक्षित किया जा सकता है। ऐसे क्षेत्र के लिए लगभग 250-500 ग्राम (ताजा वजन) इनोकुलम की आवश्यकता होती है। अजोला 25°C औसत दैनिक तापमान पर सबसे अच्छा बढ़ता है लेकिन उच्च तापमान पर यह मर जाता है। इसका उपयोग चावल

द्वारा गीले और सूखे दोनों मौसमों में किया जा सकता है। अजोला का उपयोग दो तरह से किया जा सकता है: या तो रोपाई से पहले हरी खाद के रूप में या रोपाई के बाद एक अंतरफसल के रूप में⁶।

अनुशंसा: एजोला बाढ़ की स्थिति के लिए उपयुक्त है जो 40-80 किग्रा नाइट्रोजन/हेक्टेयर तक यौगिकीकरण कर सकता है। एक हेक्टेयर भूमि के लिए लगभग 10 क्विंटल अजोला की आवश्यकता होती है।

7.0 नील-हरित-शैवाल (BGA): बीजीए जैव उर्वरक जलभराव वाले धान के खेतों में नाइट्रोजन जुटाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यदि धान के खेत में बीजीए की पर्याप्त वृद्धि होती है तो फसल को 20-30 किग्रा नाइट्रोजन/हेक्टे प्रदान किया जा सकता है।

अनुशंसा: बीजीए को 2.5 सेमी खड़े पानी के साथ रोपाई के 7 दिनों के बाद 10-15 किग्रा प्रति हेक्टेयर चावल की दर से लगाया जाता है।⁴।

8.0 Vesicular-arbuscular mycorrhizal (VAM) जैवउर्वरक:

इस कवक का समूह इंट्रासेल्युलर बाध्यकारी कवक एंडोसिम्बियंट्स हैं जो विभिन्न प्रकार के कृषि, बागवानी और वानिकी पौधों की जड़ों में रहते



Vascular Mycorrhizal Fungi (VAM) Maize Root With VAM Without VAM

हैं। इनकी समृद्ध कालोनी से होस्ट पौधों को बड़े हुए पानी और फॉस्फोरस जैसे पोषक तत्वों के अवशोषण में सहायता मिलती है।

श्रेणी: माइकोरिज़ल जैव उर्वरक को आमतौर पर दो श्रेणी में विभाजित किया जाता है: **एक्टोमाइकोरिज़ा** इसमें कवक के हाइफा पौधे की जड़ में अलग-अलग कोशिकाओं में प्रवेश नहीं करते हैं- बेसिडिओमाइसीट्स, कुछ एस्कोमाइसीट्स और बहुत कम ज़ाइगोमाइसीट्स।

एंडोमाइकोरिज़ा- इसमें कवक का हाइफा कोशिका भित्ति में प्रवेश करता है और कोशिका झिल्ली को संक्रमित करता है, उदाहरण- *Scutellospora*, *Glomus*, *Acaulospora*, *Gigaspora* and *Endogone*

अनुशंसा: VAM जैव उर्वरक मिट्टी की जड़ के मिश्रण के रूप में, वाहक आधारित बीजाणु योगों के रूप में, और तरल रूप में उपस्थित रहते हैं और कृषि फसलों में बीज उपचार के रूप में और बागवानी फसलों, फलों के पेड़ों और वानिकी पौधों में नर्सरी बेड में मिट्टी के उपचार के रूप में इस्तेमाल कि जा सकता है।⁷।

- ✓ **नर्सरी में प्रयोग :** एक मीटर वर्ग के लिए 100 ग्राम इनोकुलम पर्याप्त है। बुवाई के समय इनोकुलेंट्स को मिट्टी से 2-3 सेंटीमीटर नीचे लगाना चाहिए। बीज/कटिंग को एएम इनोकुलम के ऊपर बोया/रोपा जाना चाहिए।
- ✓ **पॉलीथिन बैग से उगाई गई पौधे (जंगल के पेड़, कॉफी और चाय) के लिए:** पॉली बैग में उगाए गए प्रत्येक पौधे के लिए लगभग 10 ग्राम इनोकुलम पर्याप्त होता है। 1000 किलो गमले के मिश्रण में 10 किलो इनोकुलम मिलाकर बुवाई से पहले पोर्टिंग मिश्रण को पॉलिथीन की थैलियों में पैक कर दें।
- ✓ **बाहर रोपण के लिए:** प्रति अंकुर बीस ग्राम वीएएम इनोकुलम की आवश्यकता होती है। रोपण के समय इनोकुलम का प्रयोग करें ।
- ✓ **मौजूदा पेड़ों के लिए:** एक पेड़ को टीका लगाने के लिए पचास से एक सौ ग्राम वीएएम इनोकुलम की आवश्यकता होती है। उर्वरक प्रयोग के समय जड़ की सतह के पास इनोकुलम का प्रयोग करें ।

9.0 जैव उर्वरकों का प्रयोग करते समय बरती जाने वाली सावधानियां:

- ✓ जैव उर्वरक के पैकेटों को सीधे धूप और गर्मी से दूर ठंडी और सूखी जगह पर संग्रहित करने की आवश्यकता होती है क्योंकि वे जीवित उत्पाद होते हैं और भंडारण में देखभाल की आवश्यकता होती है।
- ✓ प्रयोग के दौरान, खेतों में उपयुक्त परिणाम प्राप्त करने के लिए जैव उर्वरकों के सही संयोजन का उपयोग करना पड़ता है।
- ✓ चूंकि राइजोबियम फसल विशिष्ट है, विशिष्ट दलहनी फसल के लिए विशिष्ट राइजोबियम कल्चर का हमेशा उपयोग किया जाता है।
- ✓ खरीदते समय, हमेशा सुनिश्चित करें कि प्रत्येक जैव उर्वरक पैकेट/बोतल पर आवश्यक जानकारी, जैसे उत्पाद का नाम, फसल का नाम, जिसके लिए इरादा है, निर्माता का नाम और पता, निर्माण की तारीख, समाप्ति की तारीख, बैच संख्या और उपयोग के लिए निर्देश, प्रदान की गई हो ।
- ✓ उत्पाद की समाप्ति की तारीख को हमेशा विशिष्ट फसल और उपयोग की जाने वाली प्रयोग की अनुशंसित विधि के साथ जांचा जाता है।
- ✓ अन्य रसायनों को जैव उर्वरकों के साथ नहीं मिलाना चाहिए।
- ✓ सर्वोत्तम परिणाम प्राप्त करने के लिए फॉस्फेट सॉल्यूबिलाइज़र के साथ अनुशंसित नाइट्रोजन फिक्सर दोनों का उपयोग किया जाना है।

10.0 खरीद का स्रोत: इसके अलावा यह भी सिफारिश की जाती है कि किसानों को राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, कृषि विज्ञान केंद्र (केवीके) आईसीएआर, या सरकार द्वारा अधिकृत एनएफएल, इफको आदि जैसे संगठन/प्रयोगशालाओं से जैव उर्वरक की खरीद करनी चाहिए।

सन्दर्भ:

1. अमृत डी, ठाकुर जेके, मंडल ए, साहू A, रेड्डी KKK. 2020. Production and utilization of legume inoculants (Rhizobium) in India. Pp. 28-31. हरित धारा 3(2)।
2. https://agritech.tnau.ac.in/org_farm/orgfarm_biofertilizertechnology.html (TNAU Agritech Portal)
3. Biofertilizers in sugarcane: भारतीय गन्ना अनुसंधान संस्थान, लखनऊ।
4. https://agritech.tnau.ac.in/org_farm/orgfarm_faq's_bioferti.html (TNAU Agritech Portal)
5. Eric Davis.2018. Application of biofertilizers, 185-187. In: Biofertilizer Technology: Importance and their uses. Agri-Horti Press, New Delhi
6. www.knowledgebank.irri.org/training/fact-sheets/nutrient-management/item/azola?tmpl=component&print=1
7. Eric Davis. 2018 Application of biofertilizers, 1 Pp 197-198। In: Biofertilizer Technology: Importance and their uses. Agri-Horti Press, New Delhi.