



दलहनी फसलों के लिए लाभदायक राइजोबियम

शुभम सिंह*, सुभाष** और सुनील प्रजापति**

भारत, दलहनी फसलों का एक प्रमुख उत्पादक देश है। विश्व में दलहन उत्पादन में भारत का प्रथम स्थान है। देश में विभिन्न प्रकार की दलहनी फसलों की खेती की जाती है, जैसे-चना, मूंग, उड़द, अरहर, लोबिया, मूंगफली, सोयाबीन इत्यादि। दलहन, प्रोटीन का प्रमुख स्रोत है और शाकाहारी भोजन में दलहन मुख्य रूप से शामिल है। सामान्यतः भोजन दाल के बिना अधूरा माना जाता है, तो इसके उत्पादन पर जोर देना भी जरूरी है। इसके लिए वैज्ञानिकों द्वारा विकसित राइजोबियम जीवाणु ने दाल वाली फसलों के उत्पादन में एक जादुई वृद्धि की है। यह खेती की लागत को कम करते हुए मृदा के उपजाऊपन को भी लंबे समय तक बनाये रखने में अहम भूमिका निभाता है। अतः राइजोबियम जीवाणु का उपयोग किसान भाइयों को अपनी दाल वाली फसल में एक बार जरूर करके इसके चमत्कारी प्रभाव को देखना चाहिए।

दलहनी फसलों में जैव उर्वरकों का प्रयोग करने से वायुमंडल में उपस्थित नाइट्रोजन पौधों को अमोनिया के रूप में सुगमता से उपलब्ध होती है। मृदा में पहले से मौजूद अधुलनशील फॉस्फोरस आदि तत्व घुलनशील होकर पौधों को आसानी से उपलब्ध होते हैं। जीवाणु प्राकृतिक हैं, इसलिए इनके प्रयोग से भूमि की उर्वरशक्ति बढ़ती है और पर्यावरण पर विपरीत असर नहीं पड़ता। जैव उर्वरक रासायनिक उर्वरकों के पूरक हैं। रासायनिक उर्वरकों के पूरक के रूप में जैव उर्वरकों के प्रयोग से बेहतर परिणाम प्राप्त कर सकते हैं।

जैव उर्वरक जीवित उर्वरक हैं, जिनमें सूक्ष्मजीव जैसे-जीवाणु, कवक किसी धारक

नमी पदार्थ के साथ मिश्रित होते हैं और ये भूमि की उर्वरशक्ति बढ़ाने व फसलोत्पादन की वृद्धि में अनेक कार्य करते हैं। सूक्ष्मजीवों की निर्धारित मात्रा को किसी नमी धारक धूल पदार्थ के साथ (चारकोल) तैयार किया जाता है। यह प्रायः 'कल्चर' के नाम से बाजार में उपलब्ध है।

राइजोबियम का कार्य

राइजोबियम जीवाणु पौधे की जड़ों की

गांठों के अंदर जाल बनाकर एक छिद्र के अंदर रहता है। यह अपने भरण-पोषण के लिए आवश्यक पोषक तत्व पौधे से ही प्राप्त करता है। इसके साथ ही बदले में पौधे को वातावरण की नाइट्रोजन को उपलब्ध करवाता है। इस पूरी क्रियाविधि के लिए एंजाइम की आवश्यकता होती है, जो कि जीवाणु स्वतः ही बनाकर नाइट्रोजन को वायु से जड़ में पकड़ कर रखता है। इस प्रकार पौधे को नाइट्रोजन

सारणी: राइजोबियम कल्चर के विभिन्न फसलों में प्रयोग से नाइट्रोजन की बचत

समूह	प्रजाति	फसल	नाइट्रोजन मात्रा (कि.ग्रा./हेक्टर)
मटर	राइजोबियम लैग्यूमिनोसेरम	चना, मटर, मसूर, मूंग, उड़द, अरहर	62-132
सोयाबीन	राइजोबियम जेपोनिकम	सोयाबीन	57-105
लोबिया	राइजोबियम फेसिओली	राजमा, लोबिया	57-105
अल्फा-अल्फा	राइजोबियम मेलिलोटी	मेथी, सेंजी	100-150
क्लोवर	राइजोबियम ट्राइफोलियम	बरसीम, लूसर्न	100-200
ल्यूपिन	राइजोबियम ल्यूपिनी	ल्यूपिन, औलरथोपस	70-80

*राजमाता विजयाराजे सिंधिया कृषि विश्वविद्यालय, ग्वालियर (मध्य प्रदेश); **भाकूअनुप-भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान, भोपाल (मध्य प्रदेश)

ध्यान रखने योग्य बातें

राइजोबियम कल्चर के उपयोग में किसान भाइयों को निम्नलिखित बातें जरूर ध्यान रखनी चाहिए:

- प्रत्येक दलहन को उसके विशेष कल्चर से उपचारित करना चाहिए। अन्य फसल के कल्चर का प्रयोग करने से जड़ों में गांठें नहीं बनेंगी और कल्चर का फायदा फसल को कम मिलेगा।
- राइजोबियम एक जीवित जीवाणु है, अतः इसे सीधे गर्मी से बचाएं और हमेशा ठंडे-छायादार स्थान में ही रखें।
- बीज उपचार की तैयारी करने के बाद अंत में राइजोबियम का पैकेट खोलना चाहिए।
- बीजोपचार के बाद बीज को सीधा धूप में न सुखाएं।
- बीज उपचार के तुरंत बाद बीज बो देना चाहिए या कुछ समय के लिए छायादार जगह पर सुखाएं, फिर बुआई करें।
- बुआई के दौरान जो बीजोपचारित बीज ठीक से मृदा में न ढकें हों या बाहर खुले में पड़ें हों, तो उन्हें ठीक तरह मिट्टी से ढकें अन्यथा तेज धूप में जीवाणु मर सकता है।
- यदि बीजों को कीटनाशक व फफूंदनाशक रसायनों से उपचारित करना हो, तो क्रमशः फफूंदनाशक, कीटनाशक और अंततः राइजोबियम कल्चर से उपचारित करें।
- गुड़ और पानी के गरम घोल को ठंडे होने के उपरांत धीरे-धीरे कल्चर को डालें।
- अगर किसान अपने घर में ही राइजोबियम कल्चर को अगली फसल के लिए कुछ समय तक रखना चाहते हैं, तो ठंडे व छायादार स्थान पर और नमी से दूर रखें।
- पैकेट पर लिखी अंतिम तिथि से पूर्व कल्चर का प्रयोग करना चाहिए।

लाभ

राइजोबियम जीवाणु के दलहनी फसलों में उपयोग करने से पौधे को लाभ होते हैं, जो कि निम्न हैं:

- इसका उपयोग करना खेती की लागत को सीधे-सीधे कम करता है। इसके उपयोग के बाद अलग से नाइट्रोजन के लिए यूरिया नहीं देना होता है। इसमें कम खर्च में अधिक उत्पादन होता है। अतः किसान भाइयों की आर्थिक स्थिति में सुधार होता है।
- राइजोबियम के प्रयोग से सोयाबीन की उपज में 10 से 25 प्रतिशत तथा चना, मूंग, उड़द, अरहर, लोबिया, मूंगफली की उपज में उल्लेखनीय बढ़ोतरी हुई है। राइजोबियम के प्रयोग से भूमि में नाइट्रोजन की मात्रा बढ़ जाती है तथा यह उर्वरा बनी रहती है।
- दलहनों की जड़ों में विद्यमान जीवाणुओं द्वारा संचित नाइट्रोजन अगली फसल द्वारा ग्रहण की जाती है।
- रसायन का उपयोग कम होता है, अतः वातावरण पर कोई भी दुष्प्रभाव नहीं होता है।
- राइजोबियम के उपयोग से अन्य लाभदायक जीवाणुओं और केंचुओं की संख्या में वृद्धि होती है। इसलिए भूमि की उर्वराशक्ति लंबे समय तक बनी रहती है।
- दलहनी फसलों में राइजोबियम कल्चर से उपचारित बीज बोने से लगभग 8 से 15 प्रतिशत फसल के उत्पादन में वृद्धि आंकी गई है।
- राइजोबियम कल्चर का उपयोग करके नाइट्रोजन खाद (जैसे-यूरिया और डीएपी) में 25 प्रतिशत बचत हो जाती है।
- राइजोबियम द्वारा यौगिकीकृत नाइट्रोजन कार्बनिक रूप में होने के कारण पूर्ण रूप से पौधों को प्राप्त होती है।

बाहरी रूप से देने की समस्या अपने आप ही खत्म हो जाती है।

विभिन्न किस्में

दलहनी फसलें अलग-अलग प्रकार की होती हैं, जैसे-चना, मटर, मसूर, मूंग, उड़द, अरहर। इसके अलावा सोयाबीन, मूंगफली, अलसी, मेथी, सेंजी, बरसीम, लूसर्न, लोबिया, राजमा आदि भी इस वर्ग में आती हैं। इसीलिए प्रत्येक फसल के लिए जीवाणु की एक विशेष प्रजाति वैज्ञानिकों द्वारा विकसित की गई है और यह उस फसल विशेष की उपज में अधिकाधिक वृद्धि करती है। ये किस्में और उनके द्वारा नाइट्रोजन की उपलब्धता (कि.ग्रा. प्रति हैक्टर) सारणी में दर्शायी गयी हैं।

उपयोग की मात्रा

राइजोबियम कल्चर दो प्रकार का आता है-पहला पाउडर (200 ग्राम का पैकेट) और दूसरा तरल या पानी (1 लीटर की बोतल) के रूप में। दोनों में ही जीवाणु जीवित अवस्था में होता है। प्रायः दोनों का प्रभाव फसल पर अच्छा होता है, पर तरल रूप में जीवाणु ठंडे स्थान में अधिक समय तक जीवित रह



जड़ों की गांठों में राइजोबियम जीवाणु

सकते हैं। पाउडर में सही रखरखाव न होने से जल्दी ही जीवाणु मरने लग जाते हैं। पाउडर जीवाणु पांच पैकेट और तरल रूप में 1 बोतल 1 एकड़ फसल के बीजोपचार के लिए पर्याप्त है।

उपयोग का तरीका

राइजोबियम जीवाणु का उपयोग मुख्यतः बीजोपचार और मृदा में जुताई के समय किया जाना चाहिए:

- **बीजोपचार:** बीज को ठीक प्रकार से साफ कर एक पात्र में लेकर सीधे ही तरल जीवाणु को इस पर छिड़ककर ठीक प्रकार से मिलाते हैं। जबकि पाउडर जीवाणु के बीजोपचार के लिए 3 पैकेट (600 ग्राम) राइजोबियम प्रति हैक्टर की दर से प्रयोग करें। उपचार के लिए 1 लीटर पानी में 60 ग्राम गुड़ डालकर गर्म करके घोल बनाएं और ठंडा होने पर इसमें 3 पैकेट राइजोबियम कल्चर मिलाएं। घोल को धीरे-धीरे लकड़ी के डंडे से हिलाते रहें। इतना घोल 1 हैक्टर में बोए जाने वाले बीजों के उपचार के लिए पर्याप्त होता है। इस घोल को बीजों पर धीरे-धीरे इस तरह छिड़कना चाहिए कि घोल की परत सब बीजों पर समान रूप से चिपक जाए। इसके बाद इन बीजों को छायादार जगह पर सुखाएं, ताकि थोड़ा चिपचिपापन कम हो जाये, फिर सीधे ही इसकी बुआई कर देते हैं।
- **मृदा में जुताई के दौरान उपयोग:** इसके लिए पाउडर और तरल जीवाणु को सीधा ही गोबर की अच्छी सड़ी हुई खाद में ठीक इस खाद को खेत में



राइजोबियम जीवाणु की उपस्थिति

जुताई के समय मृदा में मिला दें। गोबर की खाद के साथ प्रयोग करने से इसकी उपयोग क्षमता बढ़ जाती है। इसके साथ ही फसल के उत्पादन में भी वृद्धि होती है।

सक्रिय राइजोबियम जीवाणु की उपस्थिति

बीजोपचार करके बोये गए बीज से बने पौधे की जड़ों की गांठों का सीधे अवलोकन करके, हम इस जीवाणु की उपस्थिति का पता लगा सकते हैं। इसके लिए लगभग एक से डेढ़ माह पुराने पौधे की जड़ से गांठ को अलग कर इसे साफ पानी से धोकर ठीक बीचों-बीच इसे काटते हैं। अगर अंदर गुलाबी या हल्का-लाल रंग दिखाई दे, तो जीवाणु जीवित और सक्रिय अवस्था में अपना काम कर रहा होता है। वहीं दूसरी तरफ अगर अंदर सफेद या बिना लाल-गुलाबी हो, तो जीवाणु निष्क्रिय है या अभी सक्रिय नहीं हुआ है। सामान्यतः राइजोबियम को सक्रिय अवस्था में आने के लिए ठीक से गांठें बनना अति आवश्यक है। गांठों का विकास पौधे में लगभग डेढ़ से दो माह की अवधि में ठीक प्रकार से हो जाता है। इस दौरान यह सबसे ज्यादा नाइट्रोजन पौधे को उपलब्ध करवाता है।

राइजोबियम की क्रियाविधि को बढ़ाना

- राइजोबियम जीवाणु के सही प्रकार से कार्य करने के लिए कुछ महत्वपूर्ण पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। अगर सही समय पर इन पोषक तत्वों को पौधे को दिया जाए, तो

राइजोबियम की सक्रियता और अधिक बढ़ जाती है।

- फॉस्फोरस की उपलब्धता सक्रिय गांठों की संख्या और आकार के अलावा गांठों के प्रति इकाई वजन में नाइट्रोजन की मात्रा को बढ़ाती है। इसके साथ ही फलियों के कटे हुए हिस्से में नाइट्रोजन की प्रतिशत और कुल मात्रा में वृद्धि करती है। जड़ के आसपास की मृदा में राइजोबियम बैक्टीरिया के घनत्व में सुधार करती है।
- फलियों में गांठें बनाने के लिए मॉलिब्डेनम की आवश्यकता होती है। मॉलिब्डेनम एक सूक्ष्म पोषक तत्व है, जो पौधों और पशुओं दोनों के लिए महत्वपूर्ण है। मॉलिब्डेनम के बिना, फलियां अपनी जड़ों की गांठों में नाइट्रोजन को एकत्र करने के लिए आवश्यक बैक्टीरिया नहीं प्राप्त कर सकती हैं।
- गंधक (सल्फर) के उचित अवशोषण के लिए सभी फलियों में कोबाल्ट आमतौर पर आवश्यक होता है। हीमोग्लोबिन (गांठों के अंदर का वर्णक) के निर्माण के लिए भी यह आवश्यक होता है। यह ऊर्जा हस्तांतरण का एक महत्वपूर्ण घटक है और फलीदार पौधों, विशेष रूप से दाल में गांठों के विकास के लिए जिम्मेदार है।

राइजोबियम

राइजोबियम एक जीवाणु है, जो दलहनवर्गीय फसलों की जड़ों में फूली हुई, गोल-गांठें बनाकर पौधे की जड़ों में आपसी सहसंबंध बदले में यह पौधे की जड़ों के पोषण के लिए वातावरण की वायुवीय नाइट्रोजन को पौधे को उपयोग करने की अवस्था में प्रदान करता है। अतः किसान भाइयों को अलग से नाइट्रोजन के लिए यूरिया देने की आवश्यकता भी अधिक मिलती है। इस प्रकार किसान भाइयों की खेती की लागत अपने आप कम हो जाती है।