

दलहनी फसलों में पोषक तत्व प्रबंधन

**बाबू लाल धायल*,
जितेन्द्र सिंह बम्बोरिया**,
ओम प्रकाश जीतरवाल*,
शांति देवी बम्बोरिया***,
केशर मल चौधरी******

*चौधरी चरण सिंह हरियाणा कृषि विश्वविद्यालय हिसार (हरियाणा)

**महाराणा प्रताप कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय उदयपुर (राजस्थान)

***भारतीय मक्का अनुसन्धान संस्थान लुधियाना (पंजाब)

****श्री कर्ण नरेंद्र कृषि विश्वविद्यालय जोबनेर (राजस्थान)

भारत लाखों गरीब और कुपोषित लोगों का घर है एवं विश्व के कुपोषित लोगों की सबसे बड़ी संख्या भारत में ही निवास करती है। देश में जनसंख्या का बड़ा भाग शाकाहारी है अतः पौधों पर आधारित आहार पर व्यापक निर्भरता होती है। दालें जिन्हें लंबे समय तक "गरीबों का मांस" माना जाता था, अपनी प्रोटीन प्रचुरता के कारण कुपोषण प्रबंधन में एक विशिष्ट स्थान रखती हैं। दालें प्रोटीन का सबसे आम एवं सबसे सस्ता स्रोत हैं तथा अन्य प्रोटीन स्रोतों की तुलना में दाल की खपत की आवृत्ति अधिक है। भारत में सकल प्रोटीन खपत का 10 प्रतिशत दालों द्वारा ही होता है। दालें आहार में मुख्य अनाज की पूरक हैं क्योंकि ये प्रोटीन, आवश्यक अमीनो एसिड, विटामिन और खनिजों को मिलाकर भोजन को पौष्टिक बनाने का काम करती हैं। इनमें 22-24 प्रतिशत प्रोटीन पायी जाती है जो कि गेहूँ और चावल में पाए जाने वाले प्रोटीन की तुलना में तीन गुना है।

दालें सुपाच्य प्रोटीन एवं फाइबर का अच्छा स्रोत है तथा इनका ऊर्जा घनत्व अपेक्षाकृत कम (1.3 किलो कैलोरी प्रति ग्राम) होता है जिससे ये वजन नियंत्रण में मदद करती हैं। भारत दुनिया में दालों का सबसे बड़ा उत्पादक और उपभोक्ता है।

भारत में उगाई जाने वाली प्रमुख दलहनी फसलें:

चना, अरहर, मसूर, उड़द, मूंग, मोठ बीन, चवला, मटर एवं खेसारी इत्यादि हैं। दलहन ज्यादातर दो मौसमों में उगाए जाते हैं: (1) खरीफ (जून-अक्टूबर) और (2) रबी (अक्टूबर-अप्रैल)। चना, मसूर और सूखे मटर रबी मौसम में उगाए जाते हैं, जबकि अरहर, उड़द, मूंग और लोबिया की खेती खरीफ के दौरान की जाती है। विभिन्न दालों में, चना सबसे

अधिक महत्वपूर्ण फसल है, जिसकी सभी दलहनों के उत्पादन में 40 प्रतिशत की हिस्सेदारी है। उसके बाद अरहर का स्थान (18-20 प्रतिशत), मूंग (11 प्रतिशत), उड़द (10-12 प्रतिशत), मसूर (8-9 प्रतिशत), और अन्य फलियां (20 प्रतिशत) आदि मुख्य दालें हैं।

दलहनों का कृषि में महत्व

भारत के कृषि क्षेत्र में दालें एक अद्वितीय स्थान रखती हैं। दालें मिट्टी में नाइट्रोजन के स्तर को संतुलित करती हैं, पर्यावरणीय स्थिरता में योगदान करती हैं एवं जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को भी कम करने में मदद करती हैं। दलहन के बाद उगने वाली फसलों की पैदावार में 20 प्रतिशत तक की बढ़ोत्तरी हो सकती है। दलहन पर्यावरण के अनुकूल फसल समूह

हैं क्योंकि दाल की खेती में कई अन्य फसलों की तुलना में उर्वरक, कीटनाशक और सिंचाई के कम उपयोग की आवश्यकता होती है। दलहनी फसलों का अवशेष मिट्टी में जीवांश की मात्रा को बढ़ाता है जिससे मृदा के स्वास्थ्य में सुधार होता है। दलहन मृदा में जैविक विविधता को बढ़ाती है। इनकी गहरी जड़े मिट्टी की नीचे की सतह से उर्वरक को ऊपरी सतह पर लाकर पौधों को उपलब्ध करवाती हैं। भारत वर्तमान में अत्यधिक रासायनिक उर्वरकों के उपयोग से ग्रस्त है, और सरकार उर्वरक सब्सिडी में भारी बोझ से त्रस्त है। ऐसे में कम उर्वरक जरूरत वाली दलहनी फसलें समय की जरूरत हैं।

पछले कई सालो से दलहनी फसलों की उत्पादकता में कोई खास सुधार नहीं हुआ है। दलहनी फसलों के उत्पादन एवं उत्पादकता में स्थिरता के कई कारणों में से पोषक तत्वों की कमी एवं उनका असंतुलित उपयोग मुख्य कारण है। हालांकि दालें ऊर्जा से भरपूर फसलें हैं, लेकिन इनकी खेती हेतु जैविक और अकार्बनिक उर्वरकों की कम खुराक दी जाती है जिससे इनका उत्पादन बाधित होता है। संतुलित पोषण उच्च उत्पादकता प्राप्त करने के लिए अपरिहार्य है। किसानों की आय को बढ़ाने एवं उत्पादन लागत को कम करने हेतु पोषक तत्वों के वैकल्पिक स्रोत जैसे जैविक सामग्री और जैव-उर्वरक के दोहन की अत्यधिक आवश्यकता है।

पोषक तत्व प्रबंधन

अनाज वाली फसलों और तिलहनी फसलों की तुलना में दालों को कम उर्वरक की आवश्यकता होती है लेकिन आवेदन का समय और विधि महत्वपूर्ण है। मिट्टी को बिना नुकसान पहुँचाये अधिकतम आर्थिक उपज प्राप्त करने के लिए समन्वित पोषक तत्व प्रबंधन के दृष्टिकोण को अपनाना चाहिए। इसमें पोषक तत्वों के सभी प्रमुख स्रोतों का विवेकपूर्ण तरीके से उपयोग किया जाता है जिससे मृदा के भौतिक-रासायनिक एवं जैविक गुणों पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है।

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन के उद्देश्य

- उर्वरकों की उपयोग क्षमता में वृद्धि करना
- फसलों की उत्पादकता बढ़ाना
- मृदा उर्वरता को बढ़ाना और उसे स्थिर रखना
- पर्यावरण को प्रदूषित होने से बचना

पोषक तत्व प्रबंधन का मूल सिद्धान्त

मृदा उर्वरता का संतुलन इस प्रकार किया जाये कि फसल की मांग एवं आवश्यकतानुसार पौधों को आवश्यक पोषक तत्व उपलब्ध होते रहें, जिससे अधिक से अधिक वांछित उपज मिल सके और मृदा का स्वास्थ्य बना रहे। इसके लिए आवश्यकतानुसार अकार्बनिक एवं कार्बनिक स्रोतों से फसल को सभी तत्वों का निश्चित अनुपात में ग्रहण करना आवश्यक है। क्योंकि प्रत्येक तत्व के पौधों के अन्दर अलग-अलग कार्य एवं महत्व है जो विभिन्न अवस्थाओं में पूर्ण होता है। कोई एक तत्व दूसरे तत्व का पूरक नहीं है। यह संतुलन बिगड़ने पर उत्पादन प्रभावित होता है।

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन से लाभ

- मिट्टी की उर्वरता और फसल उत्पादकता को बहाल करने और बनाए रखने में मदद करता है।
- यह पोषक तत्वों की उभरती कमी को रोकने में भी मदद कर सकता है।
- यह उर्वरक उपयोग में मितव्ययिता और दक्षता लाता है और मिट्टी के भौतिक,

रासायनिक और जैविक वातावरण को अनुकूल रूप से प्रभावित करता है।

- यह कृषि उत्पाद की गुणवत्ता को बढ़ाता है।

समन्वित पोषक तत्व प्रबंधन के घटक

- जैविक खाद
- रासायनिक खाद
- जीवाणु खाद

दलहनों में समन्वित पोषक तत्व प्रबंधन हेतु पोषक स्रोत इस प्रकार है:

1: जैविक खाद- जैविक खाद पौधों के लिए आवश्यक सभी पोषक तत्व सीमित मात्रा में प्रदान करती है। यह मिट्टी के भौतिक, रासायनिक और जैविक गुणों का सुधारती है तथा मिट्टी की जल धारण क्षमता को बढ़ाती है। इन सभी सकारात्मक पहलुओं से मिट्टी उर्वरता और उत्पादकता का विकास होता है। दलहनों को आमतौर पर कम उर्वरता वाली तथा जलाभाव वाली मिट्टी पर उगाया जाता है जिससे उनका उत्पादन बहुत कम होता है। अतः अच्छी पैदावार लेने हेतु दलहन खेती में रासायनिक उर्वरकों के साथ साथ जैविक खादों का प्रयोग भी अतिआवश्यक है। कार्बनिक खादों (गोबर की खाद, कम्पोस्ट, वर्मीकम्पोस्ट इत्यादि) को बुआई के एक महीने पहले खेत में डालकर जुताई कर देनी चाहिए।

2: रासायनिक उर्वरक - एक टन बायोमास उत्पादन के लिए, दलहनी फसलो को सामान्य रूप

से लगभग 30-50 किग्रा नाइट्रोजन, 2-7 किग्रा फॉस्फोरस, 12-30 किग्रा पोटैशियम, 3-10 किग्रा कैल्शियम, 1-5 किग्रा मैग्नीशियम, 1-3 किग्रा सल्फर, 200-500 ग्राम मैंगनीज, 5 ग्राम बोरॉन, 19 ग्राम कॉपर और 0.5 ग्राम मोलिब्डेनम की आवश्यकता होती है। जैविक नाइट्रोजन स्थरीकरण दलहनी फसलों की नाइट्रोजन आवश्यकता की 80-90 तक पूर्ति कर देता है। इसलिए अधिकांश दलहनी फसलों हेतु केवल 15-25 किग्रा नाइट्रोजन प्रति हेक्टेयर की एक छोटी खुराक पर्याप्त होती है। नाइट्रोजन की मात्रा बुआई के समय ही देनी चाहिए क्योंकि नाइट्रोजन स्थरीकरण 20-30 दिन बाद शुरू होता है। फास्फोरस, नाइट्रोजन के बाद दूसरा सबसे महत्वपूर्ण पोषक तत्व है। लेकिन दलहनी फसले स्वतः नाइट्रोजन स्थरीकरण करती है जिससे उन्हें नाइट्रोजन की ज्यादा जरूरत नहीं होती है अतः दलहनों हेतु फॉस्फोरस सबसे जरूरी माना जाने वाला पोषक तत्व है और फॉस्फोरस पादप जड़ की वृद्धि में बहुत योगदान देता है एवं एंजाइमी प्रतिक्रिया में शामिल रहता है। फॉस्फोरस की कमी व्यापक रूप से फैली हुई है और मिट्टी की पोषक स्थिति, फसल प्रणाली और नमी की उपलब्धता के आधार पर अधिकांश दलहनी फसलों हेतु 30-60 किग्रा फॉस्फोरस हेक्टेयर की जरूरत होती है। यदि फॉस्फोरस की आपूर्ति डीएण् पीएण् से की जा रही है तो नाइट्रोजन उर्वरक अलग

से डालने की जरूरत नहीं क्योंकि इसमें फॉस्फोरस के अलावा नाइट्रोजन भी मौजूद रहती है। हालांकि मृदा में पोटैशियम प्रचुर मात्रा में पाया जाता है, लेकिन हाल ही में गहन कृषि के चलते कुछ क्षेत्रों की मृदा में इस पोषक तत्व की कमी पायी गयी है। अतः ऐसे क्षेत्रों में 20-40 किलोग्राम पोटैशियम प्रति हेक्टेयर का प्रयोग करना चाहिए। यदि गोबर की खाद या कम्पोस्ट का उपयोग कर रहे हैं तो रासायनिक उर्वरकों की मात्रा को 20-25% कम कर दें। नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटैशियम की तरह, सल्फर की भी दलहनी फसलों के लिए बड़ी मात्रा में आवश्यकता होती है। गहन कृषि एवं सल्फर मुक्त उर्वरक (जैसे यूरिया और डायमोनियम फॉस्फेट) उपयोग के कारण फसल प्रणाली में सल्फर की कमी आम बात हो गयी है। दलहनों में अनाज के बजाय तुलनात्मक रूप से अधिक सल्फर की आवश्यकता होती है अतः दलहनी फसलों में सल्फर का उपयोग अच्छी प्रतिक्रिया देती हैं। यदि फॉस्फोरस की आपूर्ति हेतु सिंगल सुपर फॉस्फेट दिया गया है तो इससे सल्फर की आपूर्ति स्वतः हो जाती है। इसलिए ऐसी स्थिति में अलग से सल्फर उर्वरक न डालें। अभावग्रस्त मृदा में जिंक, बोरॉन, मोलिब्डेनम और आयरन जैसे सूक्ष्म पोषक तत्व का उपयोग दलहन उत्पादन को बढ़ाता है। जिंक अभावग्रस्त मृदा में बुआई के समय 25 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर जिंक सल्फेट डालना चाहिए। यदि

खड़ी फसल में इसकी कमी के लक्षण दिखे तो 0ण्5०: जिंक सल्फेट एवं 2ण्5०: यूरिया का घोल बनाकर 10-15 दिन के अंतराल पर दो छिड़काव करें। इसी तरह बोरॉन, मॉलिब्डेनम एवं लोहे की कमी होने पर क्रमशः 10 किलोग्राम बोरेक्स प्रति हेक्टेयर, 1-1ण्5 किलोग्राम सोडियम मोलिब्डेट एवं 10 किलोग्राम आयरन सल्फेट प्रति हेक्टेयर का उपयोग करें। उर्वरक को बुवाई के समय या बुवाई से ठीक पहले खेत में डालें। उर्वरक को हमेशा बीज से लगभग 5-8 सेमी नीचे दिया जाना चाहिए।

3: जैव उर्वरक- जैव उर्वरक में सूक्ष्मजीव जैसे जीवाणु, कवक किसी धारक नमी पदार्थ के साथ मिश्रित होते हैं जो भूमि की उर्वरा शक्ति बढ़ाने व फसलोत्पादन की वृद्धि में अनेक कार्य करते हैं। जैव उर्वरक नाइट्रोजन का स्थरीकरण करते हैं, फॉस्फोरस को घुलशील बनाते हैं एवं पोटैशियम को गतिशील बनाये रखने में मदद करते हैं। अतः ये पौधों हेतु नाइट्रोजन, फॉस्फोरस व पोटैशियम की आपूर्ति करते हैं। ये पोषक तत्वों के सस्ते स्रोत हैं जिनका उपयोग करने से फसलों की उपज में 10-20 प्रतिशत वृद्धि होती है। कुछ जैव उर्वरक एंटीबायोटिक उत्पन्न करते हैं जिससे मृदाजनित रोगों का प्रभाव कम होता है। इनका वातावरण, प्राणी व वनस्पति तथा मृदा पर कोई विषैला प्रभाव नहीं होता है। रासायनिक उर्वरक तथा कीटनाशक दवाओं को इनसे दूर

रखें तथा इनके साथ उपयोग न करें।

3.1: राइजोबियम- राइजोबियम कल्चर 'राइजोबियम' नामक जीवाणुओं का एक संग्रह है जिसमें हवा से नत्रजन प्राप्त करने वाले जीवाणु काफी संख्या में मौजूद रहते हैं। सभी दलहनी फसलों की जड़ों में छोटी-छोटी गांठें पायी जाती है जिसमें राइजोबियम नामक जीवाणु पाये जाते हैं। ये जीवाणु हवा से नत्रजन लेकर पौधों को खाद्य के रूप में प्रदान करते हैं। अतः जीवाणु खाद्य के प्रयोग से रासायनिक उर्वरक की बचत होती

है। भूमि में नत्रजन की मात्रा बढ़ जाती है तथा उर्वरा बनी रहती है। इसके प्रयोग से उपज में 10 से 15 प्रतिशत तक की वृद्धि होती है। दलहनी फसल के बाद अन्य दूसरी फसलों को भी नत्रजन प्राप्त होता है। कल्चर द्वारा उपचारित करने से बीजों की अनुकरण क्षमता बढ़ जाती है। इस कल्चर का प्रयोग सभी प्रकार की दलहनी फसलों में किया जाता है। यह जीवाणु खाद्य सबसे सस्ती नत्रजन देने वाली खाद्य है। बीजोपचार के लिए 1 लीटर पानी में 100 ग्राम गुड़ डालकर गरम

करके घोल बनाएँ और ठंडा होने पर इसमें 3 पैकेट राइजोबियम कल्चर मिलाएँ। 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 फिर बुवाई करें। मृदा उपचार के लिए बुवाई पूर्व 2 किलोग्राम राइजोबियम प्रति हेक्टेयर की दर से 25 किलोग्राम गोबर की खाद्य तथा 25 किलोग्राम मिट्टी के साथ मिलाकर प्रयोग करें।

तालिका 1: दलहनी फसलों में प्रयोग होने वाली राइजोबियम की विभिन्न प्रजातियाँ

राइजोबियम कल्चर	फसल
राइजोबियम जेपोनिकम	अरहर, लोबिया, मूँगफली, सोयाबीन
राइजोबियम मेलीलोटी	मेथी
राइजोबियम ट्राइफोली	बरसीम
राइजोबियम लेग्युमिनोसेरम	मटर, मसूर
राइजोबियम फेसीयोली	सेम

3.2: फास्फोरस घोलक सूक्ष्मजीव- फॉस्फोरस, जैविक और अकार्बनिक दोनों रूपों में मिट्टी में प्रचुर मात्रा में पाया जाता है, लेकिन यह ज्यादातर अघुलनशील रूपों में होने से इसकी उपलब्धता प्रतिबंधित हो जाती है। खराब घुलनशीलता एवं मिट्टी में इसके स्थरीकरण के कारण कुल फॉस्फोरस का केवल 0.1% ही पौधे के लिए उपलब्ध रहता है। अतः इस अघुलनशील फॉस्फोरस को घोलकर फसल के पोषण में शामिल करने के लिए फॉस्फेट-घुलनशील सूक्ष्मजीव सर्वाधिकार © फ़रवरी, 2022; कृषि प्रवाहिका: ई-समाचार पत्रिका

बहुत ही महत्वपूर्ण है। कई बैक्टीरिया (स्यूडोमोनास और बेसिलस) और कवक (एस्परजिलस और पेनिसिलियम) अम्ल का उत्पादन करके फॉस्फोरस को विलय करने का गुण रखते हैं। इन फोस्फोटिक जैव उर्वरक का प्रयोग करने से 20-30 किलोग्राम प्रति हेक्टेयर के हिसाब से उर्वरक की बचत होती है तथा फसल का उत्पादन भी 5% तक बढ़ता है। इसे राइजोबियम कल्चर के साथ प्रयोग कर सकते हैं क्योंकि दोनों एक दूसरे पर नकारात्मक प्रभाव नहीं डालते एवं

इनकी प्रयोग विधि भी एक जैसी ही है।

3.3: जैव एनपीके-तरल उर्वरक- वाहक आधारित जैव उर्वरकों की समस्या को हल करने के लिए, जैव एनपीके-तरल उर्वरक विकसित किया गया है। यह तरल उर्वरक नत्रजन स्थरीकरण करने वाले (एजोटोबैक्टर करोकोकम व एजोस्फिरिलम लिपोफेरम) एवं फॉस्फेट और पोटैश घोलक जीवाणु (बैसिलस) का मिश्रण है। दूसरे जैव उर्वरक के मुकाबले इनकी जीवन अवधि अधिक होती है जो की लगभग एक साल है। ये

नाइट्रोजन, फॉस्फोरस और उत्पादन में 8 से 10 प्रतिशत है। ये ड्रिप सिंचाई और ग्रीनहाउस पोटाश की 25 से 30 प्रतिशत बढ़ोतरी करते हैं अतः जैविक के लिए उपयुक्त है। बचत करते हैं तथा फसल खेती के लिए अत्यधिक फायदेमंद

तालिका 2: विविध जैव उर्वरकों की मात्रा और प्रयोग विधि

जैव उर्वरक	जैव उर्वरकों की मात्रा		
	बीज उपचार	मृदा उपचार	सिंचाई द्वारा
राइजोबियम कल्चर	3 पैकेट ;600 ग्राम/हैक्टेयर राइजोबियम प्रति हेक्टेयर	10 पैकेट ;2 किलोग्राम/हैक्टेयर राइजोबियम प्रति हेक्टेयर	-
एनपीके-तरल उर्वरक	250 मिली 40 से 50 किलोग्राम बीज	4 लीटर प्रति एकड़	500 मिलीलीटर -1.0 लीटर प्रति एकड़

जैव उर्वरक प्रयोग में सावधानियाँ

1. कल्चर को धूप एवं अधिक गर्मी से बचाकर सुरक्षित स्थान पर रखें।
2. प्रत्येक दलहन को उसके विशेष कल्चर से उपचारित करना चाहिए। सभी दलहनी, चारे एवं तिलहनी फसलों का कल्चर अलग-अलग होता है।
3. कल्चर का प्रयोग पैकेट पर लिखी अवधि तक अवश्य कर लें। इस अवधि तक उसे ठंडे एवं सूखे स्थान पर रखें। कल्चर की अवधि सामान्यता 6 महीने की होती है।

4. कल्चर पैकेट खरीदते समय उसका नाम एवं उत्पादन तिथि अवश्य देख लें।
5. यदि बीजों को कीटनाशक व फफूंदनाशक रसायनों से उपचारित करना हो तो क्रमशः फफूंदनाशक, कीटनाशक और अंततः कल्चर से उपचारित करें।
6. उपचारित बीज की बुवाई शीघ्र कर दें।
7. गुड़ और पानी के गरम घोल के ठंडे होने के उपरांत धीरे-धीरे कल्चर को डालें।

निष्कर्ष- पोषक तत्वों का असंतुलन दालों की उत्पादकता को सीमित करने वाली प्रमुख

अजैविक बाधाओं में से एक है। समन्वित पोषक तत्व प्रबंधन को अपनाकर दलहनों के उत्पादन को बढ़ाया जा सकता है। अतः मृदा परीक्षण आधारित मुख्य, गौण एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों के साथ साथ जैव उर्वरकों और जैविक खादों का आवश्यकतानुसार प्रयोग इच्छित उपज प्राप्त करने में मददगार साबित हो सकते हैं। उर्वरक आवेदन की मात्रा और तरीका हमेशा मृदा में पोषक तत्व की उपलब्धता, संबंधित या पूर्ववर्ती फसल, नमी की उपलब्धता और उगाए जाने वाले जीनोटाइप को मध्य नजर रखते हुए निर्धारित किया जाना चाहिए है।