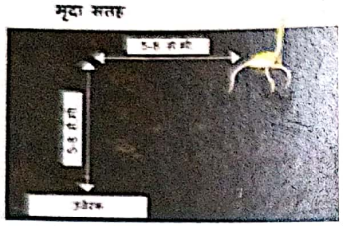
लगभग एक समान तरीके से सतह पर छिड़काव किया जाता है। हालांकि इससे उर्वरक काफी बर्बाद हो जाते है क्योंकि फसल की जड़ें इन तक पहुँच नही पाती है। नत्रजन उर्वरकों के लिए भुरकाव और बैंड दोनों ही प्रक्रियाओं का प्रयोग होता है परन्तु फास्फोरस के लिए बैंड प्लेसमेंट ज्यादा कारगर साबित होता है। पोषक तत्वों का बैंड प्लेसमेंट यह सुनिश्चित करता है कि पोषक तत्व अधिक समय तक मिट्टी में घुला रहेगा, जो विशेष रूप से प्रतिक्रिया करने वाले पोषक तत्वों के लिए महत्वपूर्ण है। उर्वरकों को पंक्ति से 5 से 8 सेंटीमीटर या अधिक और सतह से 5 से 8 सेंटीमीटर या अधिक नीचे बैंड में डालना उचित रहता है। नत्रजन और फास्फोरस का सतही अनुप्रयोग न कर के मिट्टी में मिलाया जाना चाहिए अन्यथा जल के संपर्क में आते ही ये पोषक तत्व पानी के साथ बह जाते है। इसके अलावा पानी में घुलने वाले उर्वरक को सिंचाई के पानी में मिला कर फर्टिगेशन प्रणाली के द्वारा भी मृदा में दिया जा सकता है।



उर्वरक का सही संयोजन

संतुलित उर्वरक के उपयोग का उद्देश्य तभी पूरा हो सकता है जब उर्वरक में मौजूद सभी पोषक तत्वों का ज्ञान हो और इनके सही संयोजन पर ध्यान केंद्रित किया जाए। इन पोषक तत्वों के परस्पर प्रभाव को ध्यान में रखते हुए यह संयोजन तय किया जाता है। उदाहरण के लिए फास्फोरस और जिंक का परस्पर प्रभाव नकारात्मक है जिसके कारण अधिक फास्फोरस डालने पर पौधों में जिंक की कमी हो सकती है। अतः प्रमुख और सूक्ष्म पोषक तत्वों का संयोजन में इस्तेमाल आवश्यक है। फसल प्रणाली के आधार पर पोषक तत्वों के अनुपात का भी ध्यान पूर्वक पालन किया जाना चाहिए, जैसे अनाज में 4:2:1, दलहनी फसलों में 1:2:2, जड़ वाले फसलों में 1:2:1 के अनुपात में नत्रजन, फास्फोरस एवं पोटाश का उपयोग करना सर्वोत्तम माना जाता है। उर्वरक का संयोजन भी पोषक तत्वों के आधार पर तय किया जाना चाहिए। उदहारण के लिए फास्फोरस के लिए डीएपी का इस्तेमाल करने के स्थान पर यदि एसएसपी का इस्तेमाल किया जाये, तो फसलों की सल्फर की जरूरत भी पूरी की जा सकती है। मिट्टी और फसल के जरूरत के अनुसार तैयार की गई कस्टमाइज्ड उर्वरक भी पोषक तत्वों के सही संयोजन हेतु उचित विकल्प है।

समन्वित पोषक तत्व प्रबंधन

इस प्रबंधन तकनीक के अंतर्गत पोषक तत्वों के लिए जैविक और रासायनिक स्रोतों को एकीकृत किया जाता है। मृदा सवाथ्य को ध्यान में रखते हुए, सतत उत्पादकता बनाये रखने के लिए जैविक एवं रासायनिक दोनों ही स्रोतों की आवश्यकता है। जैविक खाद के कई स्रोत हैं जैसे गोबर खाद, हरी खाद, वर्मीकम्पोस्ट, कम्पोस्ट, फसल अवशेष आदि। रासायनिक उर्वरक और जैविक उर्वरक के संतुलित तालमेल से फसल में बहुत ही अच्छे परिणाम देखने को मिलते है। इसके अलावा जैव उर्वरक का भी प्रयोग किया जा सकता है जिससे मृदा में अनुपलब्ध अवस्था में मौजूद पोषक तत्व, उपलब्ध रूप में बदल जाते हैं और पौधों द्वारा अवशोषित किया जा सकते हैं।

कस्टमाइज्ड उर्वरक

यह मृदा एवं फसलों के आधार पर पुर्व संयोजित, क्षेत्र विशेष उर्वरक मिश्रण है जो प्रमुख औरध्या सूक्ष्म पोषक तत्वों की आपूर्ति करते हैं। इन उर्वरकों को फसलों की पोषण सम्बन्धी आवश्यकता, फसल विकास, मृदा उर्वरता एवं फसल उगाये जाने वाले क्षेत्र के अनुसार तैयार किया जाता है। दानेदार बनाने की प्रणालीगत प्रक्रिया (भौतिक मिश्रण) के माध्यम से अनुकूलित (कस्टमाइज्ड) उर्वरक तैयार किए जाते हैं जो फसल की पोषक तत्वों की आवश्यकता को पूर्ण करते हैं। कस्टमाइज्ड उर्वरक के निम्न फायदे हैं–

- इसमें मौजूद पोषक तत्व पूरी तरह पानी में घुलनशील होने के कारण फसलों को आसानी से उपलब्ध होते हैं।
- इनमे प्रमुख और सूक्ष्म दोनों ही प्रकार के पोषक तत्व एक साथ दिए जा सकते हैं जिससे उर्वरकों की संग्रहण, परिवहन एवं अनुप्रयोग में किये जाने वाले खर्च कम किये जा सकते हैं।
- फसल की जरुरत के अनुसार होने के कारण इन उर्वरकों की उपयोग दक्षता बढ़ जाती है।
- ये संतुलित उर्वरक उपयोग के दृष्टिकोण से भी बहुत उपयोगी है।

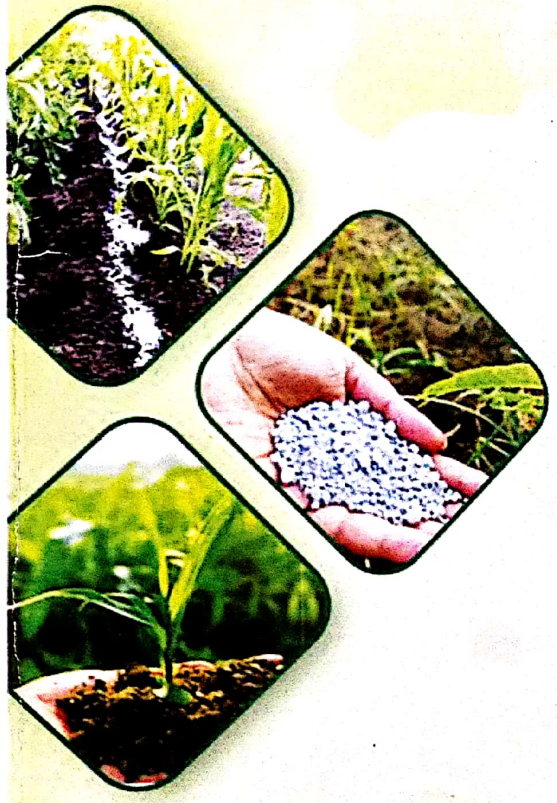
तालिका 1. उर्वरक उपयोग के सर्वोत्तम प्रबंधन के विकल्प

सही स्त्रोत	सही समय	सही दर	सही स्थान	सही संयोजन
1. मृदा परिक्षण के अनुसार सही स्त्रोत का चुनाव 2. पारंपरिक उर्वरक, कस्टमाइज्ड उर्वरक, कम्पोस्ट, खाद, वेर्मिकम्पोस्ट, फसल अवशेष इत्यादि का प्रयोग	1. नत्रजन उर्वरकों की आधी मात्रा बुवाई के समय और शेष दो भागों में बाँट कर फसल के महत्वपूर्ण वृद्धि के समय प्रयोग 2. फास्फोरस और पोटाश की पूरी मात्रा की बुवाई के समय प्रयोग 3. दलहनी फसलों में सभी उर्वरकों की बुवाई के समय प्रयोग	1. मृदा परिक्षण एवं मृदा स्वास्थ्य कार्ड (एसएचसी) के आधार पर सही मात्रा का निर्धारण	1. भुरकाव के स्थान पर बैंड प्लेसमेंट 2. खड़ी फसल में आवश्यकता अनुसार यूरिया का भुरकाव	1. जैविक एवं रासायनिक उर्वरक का समन्वित इस्तेमाल 2. कस्टमाइज्ड उर्वरक का प्रयोग

1. डा. राजीव कुमार
वरीय वैज्ञानिक सह प्रधान, पलामू
2. डा. रामेश कुमार
वैज्ञानिक (उद्यान), पलामू
3. डा. अशोक कुमार सिन्हा
वैज्ञानिक (कृषि अभियंत्रण), पलामू
4. श्री दिलीप कुमार पाण्डेय
प्रक्षेत्र प्रबंधक, पलामू
मार्गदर्शन : डा0 (श्रीमती) रेखा सिन्हा
निदेशक प्रसार शिक्षा, बी.ए.यू. रांची, झारखण्ड

तकनीकी पुस्तिका-01/2025

संतुलित एवं दक्ष उर्वरक उपयोग के लिए सर्वोत्तम प्रबंधन प्रणाली



कृषि विज्ञान केन्द्र, पलामू
(बिरसा कृषि विश्वविद्यालय, राँची)

Scanned with OKEN Scanner

राजभाषा विभाग - ज्ञापांक - 10/साठा0/03-03/2025 का. - 7244 संख्या रांची, दिनांक 10/12/2025 को अपराह्न प्रकाशित

सर्वोत्तम प्रबंधन प्रणाली

हरित क्रांती द्वारा फसल के उत्पादन की वृद्धि में उर्वरकों के उपयोग की एक मुख्य भूमिका रही है परन्तु इनके अत्यधिक, अनियंत्रित एवं असंतुलित उपयोग के कारण कई दुष्परिणाम भी सामने आ रहे है। जिसमें मृदा की उर्वरता व उर्वरक की दक्षता में कमी के साथ साथ जल, वायु और मृदा प्रदूषण की समस्या बहुत गंभीर है। ऐसे में हमें उन प्रबंधन प्रणालियों का पालन करना चाहिए जो उत्पादन बढ़ाने के साथ मृदा एवं पर्यावरण की गुणवत्ता भी बनाये रखें। सर्वोत्तम प्रबंधन प्रणाली का तात्पर्य (बेस्ट मैनेजमेंट प्रैक्टिसेज, बीएमपी) खेती के उन विशेष तरीकों से है जिन्हें अपनाकर कृषि उत्पादन को बनाए रखते हुए प्रतिकूल पर्यावरणीय प्रभावों को कम किया जा सके। बीएमपी की रचना खासतौर से इस उद्देश्य से की गई है की किसान अपने खेतों के इतिहास को ध्यान में रखते हुए एवं मृदा की जांच परिणामों का उपयोग करते हुए अपनी जमीन से उच्च उपज प्राप्त करें तथा अपनी आय में वृद्धि कर सकें। फसलों में संतुलित उर्वरक उपयोग एवं सर्वोत्तम प्रबंधन प्रणाली को बढ़ावा देने एवं उर्वरक पोषक तत्वों के प्रभावी उपयोग के लिए निम्न तीन बिंदुओ पर ध्यान देने की आवश्यकता है।

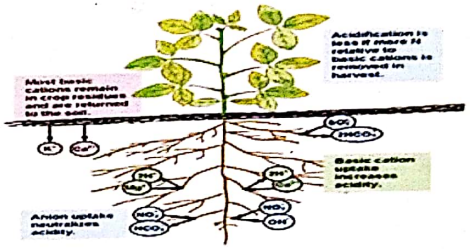
- आवश्यकतानुसार पोषक तत्वों की आपूर्ति
- संतुलित उर्वरक उपयोग
- मृदा में हो रहे पोषक तत्वों का आंकलन तथा कमी की रोकथाम करना या कम करना

संतुलित उर्वरक उपयोग हेतु प्रबंधन प्रणाली

पोषक तत्वों को मृदा में बनाये रखने के लिए जिन प्रबंधन प्रणालियों को अपनाया जाता है उनमे सबसे महत्वपूर्ण है -'5R' पद्धती, अर्थात, सही स्त्रोत (राईट सोर्स), सही मात्रा (राईट डोज), सही स्थान (राईट प्लेस), सही समय (राईट टाइम) और सही संयोजन (राईट कॉम्बिनेशन)। यह प्रबंधन प्रणाली ऊपर लिखित सभी बिंदुओ का संकलन है। -'5R'- को लगातार अपनाने से कृषि क्षेत्रों से सतही और भूजल संसाधनों में अतिरिक्त पोषक तत्वों के बहाव को रोकने में भी मदद मिलती है। इनका उपयोग सभी फसल प्रणालियों पर किया जा सकता है। पोषक तत्व प्रबंधन में स्त्रोत, मात्रा, समय, स्थान और संयोजन पूरी तरह से आपस में जुड़े हुए हैं। इन -'5R'- के तरीकों को एक दूसरे के साथ तथा फसल प्रणाली के साथ तालमेल बिठाकर काम में लाने की आवश्यकता है। इस लेख में इन्ही सिद्धांतो तथा बीएमपी से जुड़ी अन्य जानकारियों को सम्मिलित किया गया है।

उर्वरक का सही स्त्रोत

पौधों के विकास हेतु 17 पोषक तत्व आवश्यक है। सही उर्वरक स्रोत का चयन करते समय यह ध्यान रखा जाना चाहिए कि उच्च उत्पादन प्राप्त करने के लिए 17 पोषक तत्वों में कौन से पोषक तत्वों की आवश्यकता है या कौन से पोषक तत्व उत्पादन सीमित कर रहे हैं। मिट्टी और पौधे के परिक्षण एवं विश्लेषण से यह निर्धारित किया जा सकता है। किसी एक या दो उर्वरक के आधार पर सभी फसलों की कृषि करने से न केवल मृदा में गंभीर समस्याएं हो सकती है अपितु आर्थिक नुकसान भी उठाना पड़ सकता है। उदाहरण के लिए, अन्य पोषक तत्वों के अपेक्षा नत्रजन की कमी के लक्षणों को फसलों में आसानी से देखा जा सकता है, परन्तु केवल नत्रजन का प्रयोग फसलों में उन कमियों को पूरा नहीं कर सकता है जो फास्फोरस या अन्य किसी पोषक तत्व के कारण हो रही हो। इसके अतिरिक्त हर उर्वरक मिट्टी में मिलने के पश्चात अलग-अलग रासायनिक प्रक्रिया से गुजरता है। मृदा परिक्षण एवं मृदा स्वास्थ्य कार्ड द्वारा हमें यह जानकारी भी प्राप्त हो जाती है की उर्वरक का कौन सा स्रोत हमारी मिटटी के लिए सर्वोत्तम है। पारंपरिक उर्वरक, स्लो रिलीज, नीम कोटेड, कस्टमाइज्ड उर्वरक, कम्पोस्ट, खाद, वर्मिकम्पोस्ट, फसल अवशेष इत्यादि विभिन्न पोषक तत्वों के स्रोत हैं जिनका उपयोग कृषि में किया जा रहा है। अतः उर्वरक के प्रयोग से पूर्व ही मृदा का परिक्षण कराना जरुरी है ताकि मिट्टी के गुणों के आधार पर सही स्त्रोत द्वारा पोषक तत्व प्रयोग किये जा सकें।



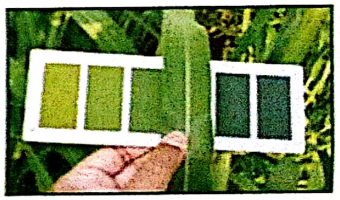
उर्वरक की सही मात्रा

उर्वरक के सही मात्रा का अनुमान बहुत सी बातों को ध्यान में रखते हुए किया जाता है जैसे-

- फसल की पोषक तत्वों की आवश्यकता: यह इस बात से निर्धारित किया जाता है की हमारा उत्पादन का लक्ष्य कितना है। जितना अधिक उत्पादन का लक्ष्य होगा उतनी ही अधिक हमें उर्वरक उपयोग की आवश्यकता होगी। इसका हिसाब आमतौर पर मृदा उर्वरता तथा फसल क्रिया के आधार पर किया जाता है। आजकल नयी तकनीकों द्वारा भी इसका मूल्यांकन किया जाता है, जैसे की एनडीवीआई-आधारित ग्रीन सीकर जैसे उपकरण जो मूल्यांकन कर फसल में पोषक तत्व की आवश्यकता का अनुमान करते हैं।
- मृदा की उत्पादकता: मृदा में मौजूद सभी पोषक तत्वों की पूरी जानकारी हमें मृदा स्वास्थ्य कार्ड द्वारा मिल सकती है। इस जानकारी के आधार पर उर्वरक की दर को निर्धारित किया जा सकता है।
- मौजूदा पोषक तत्व के स्त्रोत: मृदा के कार्बनिक पदार्थ में लगभग सभी आवश्यक पोषक तत्व होते हैं। कुछ फसल प्रणालियों में मृदा के कार्बनिक पदार्थ पोषक तत्वों का एक प्रमुख स्रोत हो सकते है, विशेष रूप से नत्रजन और सल्फर के लिए। उर्वरक की सही मात्रा का अनुमान लगाते समय उपलब्ध पोषक तत्वों के अन्य स्त्रोतों जैसे फसल अवशेष, हरी खाद, गोबर खाद, कम्पोस्ट इत्यादि की भी जानकारी होनी चाहिए जो की काफी हद तक मृदा में पोषक तत्वों की कमी की पूर्ती करते हैं।
- उर्वरक की उपयोग दक्षता: यह अनुमान लगाया गया है कि भारतीय परिस्थितियों में, नत्रजन की उपयोग दक्षता 50% से कम है, फास्फोरस 25% से कम है और पोटाश के लिए यह लगभग 50-60% है। इस उपयोग क्षमता को ध्यान में रखते हुए ही उर्वरक की मात्रा तय की जानी चाहिए ताकि उर्वरक के नुकसान को कम किया जा सके। नत्रजन की दक्षता की वृद्धि के लिए स्लो रिलीज एवं नियंत्रित रिलीज नत्रजन उर्वरक का उपयोग किया जा सकता है। नीम कोटेड यूरिया के इस्तेमाल से नत्रजन की दक्षता में लगभग 8-22% तक बढ़ोत्तरी देखी गयी है। उसी प्रकार फास्फोरस, पोटाश तथा अन्य पोषक तत्वों के सही दर में प्रयोग करने से इन उर्वरकों की दक्षता में वृद्धि की जा सकती है।

उर्वरक उपयोग का सही समय

फसल के जरुरत के समय ही मृदा में उर्वरक का प्रयोग करना चाहिए जो की रोपण या बुआई तिथि, पौधे की वृद्धि एवं विकास चरण पर निर्भर करती है। शुरुआती चरण में फसल पोषक तत्व को बहुत ही धीमी गति से ग्रहण करती है। ये गति फसल के विकास चरण में सबसे अधिक होती है और जैसे-जैसे फसल पकती है वैसे-वैसे फसल की इन पोषक तत्वों को ग्रहण करने की क्षमता घटती जाती है। उर्वरक का उपयोग यदि इस बात को ध्यान में रखते हुए किया जाये तो काफी मात्रा में उर्वरक की बचत की जा सकती है। इसके लिए कई उपयोगी तकनीकें मौजूद हैं जैसे की लीफ कलर चार्ट (एलसीसी), क्लोरोफिल मीटर, ग्रीनसीकर इत्यादि जो की किसान भाई खुद भी इस्तेमाल कर के ये जान सकते हैं की उनकी फसल को कब-कब और कितनी मात्रा में नत्रजन उर्वरक की आवश्यकता है। नत्रजन का विभाजित अनुप्रयोग (फसल के वृद्धि चरणों में) अधिक प्रभावशाली होता है और इससे उपयोग दक्षता में भी प्रभाव पड़ता है। फास्फोरस और पोटाश की पूरी मात्रा आमतौर पर बुवाई के समय किया जाना चाहिए।



उर्वरक उपयोग का सही स्थान

उर्वरक उपयोग के स्थान का सही निर्धारण उसकी दक्षता को बढ़ानें में सहायक होता है। उचित स्थान पर उर्वरक देने से फसल ठीक से विकसित हो पाती है तथा अधिकतम उपज दे पाती है। फसल की अनुवांशिकी, प्लेसमेंट प्रौद्योगिकियां, जुताई, पौधे की दूरी, फसल चक्र या अंतरफसल, मौसम परिवर्तनशीलता, और कई अन्य कारक, सही प्लेसमेंट को प्रभावित कर सकते हैं। फसलों में उर्वरक डालने के दो प्राथमिक तरीके है 1) भुरकाव या छिड़काव 2) बैंड प्लेसमेंट। भुरकाव की प्रक्रिया में मिट्टी में उर्वरकों को

Scanned with OKEN Scanner