

उर्वरकों का संतुलित उपयोग: फसल उत्पादकता और मिट्टी की गुणवत्ता को बनाए रखने की कुंजी

¹भावना सहारन, ²आस्था पांडे, ³रवि कुमार रिछारिया

अगर हम हवा, पानी और मिट्टी को प्रदूषित करते हैं जो हमें जीवित और स्वस्थ रखते हैं, और उस जैव विविधता को नष्ट करते हैं जो प्राकृतिक प्रणालियों को काम करने की अनुमति देती है, तो कोई भी पैसा हमें नहीं बचाएगा।"

- डेविड सजकी, पर्यावरण कार्यकर्ता

परिचय-

मृदा पारिस्थितिकी तंत्र के प्रमुख घटकों में से एक है और इसकी गुणवत्ता अधिकांश मिट्टी के गुणों के एकीकृत प्रबंधन का परिणाम है जो फसल उत्पादकता और स्थिरता निर्धारित करती है। निरंतर आधार पर उर्वरकों के अपर्याप्त और असंतुलित उपयोग से मिट्टी की कार्बनिक सामग्री में गिरावट आती है, जिससे मिट्टी की गुणवत्ता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इस प्रकार, भारतीय कृषि में प्रमुख चिंताओं में से एक असंतुलित पोषक तत्वों का उपयोग है जिसके परिणामस्वरूप फसल की पैदावार कम हो जाती है और मिट्टी की उर्वरता और स्वास्थ्य में गिरावट आती है। पर्यावरण को न्यूनतम क्षति के साथ टिकाऊ उत्पादन प्रणाली के लिए, गहन उत्पादन प्रणाली के

तहत कार्बनिक पदार्थ को बनाए रखने के लिए संतुलित और एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन (आईएनएम) प्रथाओं की आवश्यकता होती है। हमारे देश ने हरित क्रांति देखी, लेकिन इससे बहु-पोषक तत्वों की कमी, पोषक तत्व उपयोग क्षमता में कमी, आंशिक और कुल कारक उत्पादकता आदि के रूप में पोषक तत्वों का असंतुलन भी हुआ। यूनाइटेड किंगडम "रोथमस्टेड क्लासिकल एक्सपेरिमेंट" मॉडल के आधार पर और इसे ध्यान में रखते हुए मिट्टी, फसल की गुणवत्ता और पर्यावरण पर खाद और उर्वरक के महत्व को ध्यान में रखते हुए, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आईसीएआर) ने दीर्घकालिक उर्वरक प्रयोगों (एलटीएफई) पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान शुरू किया।

¹भावना सहारन, ²आस्था पांडे, ³रवि कुमार रिछारिया

¹पीएचडी (कृषि विज्ञान)

²कृषि विज्ञान संस्थान, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय,

³विकासखंड तकनीकी प्रबंधक (आत्मा) वि.ख. भितरवार जिला ग्वालियर

मृदा जैविक कार्बन

मृदा जैविक कार्बन (एसओसी) मिट्टी की गुणवत्ता का प्रमुख संकेतक है और मिट्टी के अधिकांश गुणों को प्रभावित करता है। इस प्रकार, बेहतर प्रबंधन प्रथाओं के माध्यम से इसे बनाए रखना और बढ़ाना। संतुलित एवं आईएनएम की अत्यधिक आवश्यकता है। देश में विभिन्न प्रकार की मिट्टी और प्रमुख फसल प्रणालियों में किए गए एलटीएफई के परिणामों ने स्पष्ट रूप से प्रदर्शित किया कि असंतुलित पोषक तत्व अनुप्रयोग की तुलना में संतुलित (100% एनपीके) और आईएनएम (100% एनपीके + एफवाईएम) प्रथाओं के अनुप्रयोग के साथ एसओसी में सुधार हुआ है।

मृदा जैविक स्वास्थ्य

मृदा जैविक स्वास्थ्य मिट्टी में सूक्ष्मजीवी गतिविधि को दर्शाता है। डिहाइड्रोजनेज एंजाइम मिट्टी की श्वसन गतिविधि के सबसे महत्वपूर्ण संकेतकों में से एक है क्योंकि यह मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ के अपघटन को प्रभावित करता है। अध्ययन से संकेत मिलता है कि असंतुलित उर्वरक उपयोग से डिहाइड्रोजनेज गतिविधियां (डीएचए) प्रतिकूल रूप से प्रभावित होती हैं। इस प्रकार संतुलित और आईएनएम मिट्टी के जैविक स्वास्थ्य को पुनर्जीवित करने का विकल्प है।

पोषक तत्व-उपयोग दक्षता

अधिकांश फसलों में लागू एन, पी और के की पोषक तत्व उपयोग दक्षता (एनयूई) ने संकेत दिया कि प्रत्येक पोषक तत्व को शामिल करने से दक्षता में धीरे-धीरे सुधार हुआ। हालाँकि, उर्वरकों के असंतुलित उपयोग के कारण NUE में भारी कमी आई थी।

पोषक तत्वों की कमी

असंतुलित पोषक तत्व अनुप्रयोग के परिणामस्वरूप पिछले कुछ वर्षों में कुछ फसलों और मिट्टी में पोषक तत्वों की कमी हो गई है। बेंगलुरु, रांची और पालमपुर के अल्फसोल्स में पोटेशियम (K) उपज सीमित करने वाला पोषक तत्व है। इसी तरह, बेंगलुरु में मक्के में एन और एस की कमी पाई गई। पंतनगर (उत्तराखंड) के मोलिसोल्स में खेती किए जाने वाले चावल में जिंक एक नियंत्रण कारक के रूप में पाया जाता है और जिसके कारण चावल में जिंक की कमी हो जाती है जिसे खैरा रोग के नाम से जाना जाता है। हालाँकि, एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन से अधिकांश मैक्रो और सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी को पूरा कर सकता है।

मृदा उर्वरता एवं उर्वरक उपयोग क्षमता बढ़ाने के मुख्य उपाय

रासायनिक उर्वरकों की बढ़ती हुई कीमतों के कारण मध्यम वर्गीय किसान इनकी संतुलित मात्रा का प्रयोग भी नहीं कर पाते हैं। अतः अब यह जरूरी हो गया है कि हम किसी

ऐसी कार्बनिक खाद का प्रयोग करें जिससे कि मृदा के गुणों में सुधार हो, फसलोत्पादन भी अधिक बढ़े तथा कृषकों को आसानी से सुलभ भी हो जाए। इसका एक महत्वपूर्ण उपाय है - हरी खाद का प्रयोग।

पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्वों में नाइट्रोजन का प्रमुख स्थान है क्योंकि यह-

1. पौधों के हरितकवक, अमीनो अम्ल, विटामिंस, न्यूक्लिक अम्ल, प्रोटीन, एमाइड, एल्कालाइड तथा प्रोटोप्लाज्म के संश्लेषण में सक्रिय भाग लेता है।
2. एडिनोसिन ट्राईफास्फेट (जो कि एक श्वसन ऊर्जा वाहक है) का एक अवयव है।
3. सभी जीवित कोशिकाओं की वृद्धि एवं विकास को बढ़ाता है।
4. चारे एवं पत्तियों वाली सब्जियों के गुणों को सुधारता है।

हरी खाद

‘मृदा की उर्वरता एवं भौतिक संरचना को सुधारने के लिए अविच्छेदित समुचित हरे पौधों या उनके किसी भाग को जोतकर खेत में दबा देने को ही हरी खाद बनाने की संज्ञा दी गई है।

वैसे तो कृषकों द्वारा आदिकाल से ही कृषि उपज बढ़ाने के लिए हरी खाद का प्रयोग किया जाता रहा है परंतु आधुनिक कृषि में अधिक फसलोत्पादन के लिए भूमि पर बढ़ते दबाव से इसकी उपेक्षा होने लगी है।

परिणामस्वरूप गत वर्षों में फसलों की उपज तो बढ़ती रही लेकिन मृदा के भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणों में व्यापक हास भी होने लगा।

उर्वरक उपयोग क्षमता बढ़ाने के उपाय

धरती पर बढ़ती हुई जनसंख्या की सुधार पूर्ति के लिए अधिक से अधिक कृषि उत्पादन की जरूरत पड़ रही है। सीमित कृषि योग्य भूमि से अधिक फसल उत्पादन के लिए कृषकों द्वारा अधिक उपज देने वाली फसल प्रजातियों एवं रासायनिक उर्वरकों का धरती पर बढ़ती हुई जनसंख्या की क्षुधापूर्ति हेतु प्रयोग और बढ़ता जा रहा है। उचित भूमि प्रबंधन होने तथा लगातार अधिक उपज देने वाली प्रजातियों जिनकी पोषक तत्व ग्रहण करने की क्षमता अधिक होती है, के उपयोग से मृदा में पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्वों की मात्रा में निरंतर हास हो रहा है जिसकी क्षतिपूर्ति के लिए मृदा में उर्वरकों का प्रयोग किया जाता है। परंतु इनका सही ढंग से प्रयोग न होने के कारण कृषकों को इनका पूरा-पूरा लाभ नहीं मिल पाता है। चूंकि मृदा उत्पादकता को बढ़ाने के लिए प्रयोग किए जाने वाले उर्वरक एक कीमती साधन है। अतः इनकी संतुलित मात्रा का उचित समय पर समुचित विधि द्वारा फसल विशेष के लिए प्रयोग में लाना नितांत आवश्यक है जिससे कि इनका पूरा-पूरा लाभ मिल सके।

उर्वरक उपयोग क्षमता से तात्पर्य है कि प्रयोग किए गए उर्वरक से फसल अधिक से अधिक उपज दे और कम से कम पोषक तत्वों की हानि हो। उर्वरक उपयोग क्षमता, उर्वरकों के प्रयोग करने की विधियां, उनका चुनाव, उनके प्रयोग करने का समय एवं मात्रा आदि पर बहुत निर्भर करती है। इस पर मृदा की किस्म एवं गुण, मृदा में नमी, जलवायु सम्बन्धी कारक जैसे तापमान व वर्षा, फसल की किस्म व अनेक कृषि क्रियाओं का भी प्रभाव पड़ता है।

उर्वरक उपयोग क्षमता बढ़ाने के लिए निम्नलिखित बातों पर विशेष ध्यान देना चाहिए:

उर्वरकों का चुनाव

1. मृदा परीक्षण कराने के बाद भूमि में जिस तत्व की कमी हो उस भूमि में उसी तत्व युक्त उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए।
2. अम्लीय मृदाओं में नाइट्रोजनधारी उन उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए जो भूमि पर अपना क्षारीय प्रभाव डाले। ऐसी मृदाओं में घुलनशील फास्फेटिक उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए।
3. लवणीय मृदाओं में अम्लीय पकृति वाले उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए।
4. रेतीली मृदाओं में जैविक खादों का अधिक से अधिक प्रयोग करना चाहिए जिससे कि पोषक तत्वों का निक्षालन द्वारा कम से कम हास हो तथा

नाइट्रोजनधारी उर्वरकों का घोल बनाकर खड़ी फसल पर छिड़काव करना चाहिए।

5. नम क्षेत्रों में कैल्शियम एवं मैगनिशियम युक्त यौगिकों का प्रयोग करना चाहिए। क्योंकि इस दशा में मृदा में इनकी कमी हो जाती है।
6. मृदा में फास्फोरस की अत्यधिक कमी की दशा में पानी में घुलनशील फास्फोरसधारी उर्वरक का प्रयोग करना चाहिए।
7. चिकनी मृदा में जैविक खादों का प्रयोग अधिक मात्रा में करना चाहिए।
8. खेत में जो फसल उगाने जा रहे हैं, उससे पहले कौन-सी फसल उगाई गई थी एवं उसमें कितनी मात्रा में खाद का प्रयोग किया गया था, खेत खाली था या नहीं, आदि बातों को ध्यान में रखते हुए खाद एवं उर्वरकों का चुनाव करना चाहिए।
9. फसल की किस्म जैसे अन्नवाली, कन्दवाली, गन्ना और फसलों की जातियों की पोषक तत्वों की मात्रा आवश्यकतानुसार ही खाद एवं उर्वरकों का चुनाव करना चाहिए।
10. कम अवधि की फसलों का शीघ्र उपलब्धता वाले उर्वरकों एवं लम्बी अवधि की फसलों में धीरे-धीरे पोषक तत्व प्रदान करने वाली खाद एवं उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए।

11. लम्बी अवधि की फसलों में साइट्रेट घुलनशील एवं कम अवधि की फसलों में पानी में घुलनशील फास्फेटिक उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए।
12. कम नमी वाली मृदाओं में नाइट्रेट युक्त नाइट्रोजनधारी उर्वरकों तथा सिंचित एवं अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों में मृदा में अमोनिकल या एमाइडयुक्त नाइट्रोजनधारी उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए।
13. नाइट्रोजन फास्फोरस एवं पोटेश को संयुक्त रूप में देना चाहिए।

उर्वरक उपयोग क्षमता बढ़ाने के लिए ध्यान रखने योग्य अन्य बातें

1. धान-गेहूं के फसल-चक्र में यदि गेहूं में सिफारिश के अनुसार उर्वरक डाले गए हैं तो आगे बोई जाने वाली धान की फसल में फास्फोरस एवं पोटेश की मात्रा नहीं डालनी चाहिए।
2. धान की फसल में नीमलेपित या जस्तालेपित नाइट्रोजनधारी उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए
3. जायद में यदि दलहनी फसलें बोई गई हैं और उनमें उर्वरकों की मात्रा सिफारिश के अनुसार डाली गई हैं और उसी खेत में खरीफ में धान की फसल लेनी हो तो धान में फास्फोरस एवं पोटेश देने की आवश्यकता नहीं होती है।

4. रबी की फसलों के पहले यदि खेत में हरी खाद की संतोषजनक फसलें ली गई हैं और समय पर मिट्टी में दबाई गई हैं तो रबी की बोई जाने वाली फसल में नाइट्रोजन की 40 किग्रा मात्रा प्रति हेक्टेयर की दर से कम कर देनी चाहिए।
5. अगर खेत में गोबर की खाद या कम्पोस्ट का प्रयोग किया गया है तो आगे बोई जाने वाली फसल में नाइट्रोजन 5 किग्रा, फास्फोरस 2.5 किग्रा एवं पोटेश 2.5 किग्रा प्रति टन के हिसाब से फसल के लिए सिफारिश की गई नाइट्रोजन, फास्फोरस व पोटेश की कुल मात्रा से कम कर देनी चाहिए।
6. फसल बोन के करीब एक महीने के अंदर ही संपूर्ण खरपतवारों को खेत से निकाल देना चाहिए।
7. फसल की उचित समय पर की गई बुवाई उर्वरक उपयोग क्षमता को बढ़ाती है।
8. फसलों में पंक्ति-से-पंक्ति एवं पौधे-से-पौधे की उचित दूरी रखने पर उर्वरकों का ज्यादा उपयोग होता है।
अतः उपर्युक्त बातों को ध्यान में रखते हुए कृषकगण उर्वरक उपयोग क्षमता बढ़ा सकते हैं। इससे मृदा की उर्वरता शक्ति भी बढ़ती है तथा साथ ही साथ वातावरण भी साफ-शुद्ध रहता है।