खाद्यान्न फसलों में संतुलित उर्वरक प्रबंधन

ऋचा जसवाल[1] और **मीनाक्षी**[2]

" भारत की अर्थव्यवस्था में कृषि का महत्वपूर्ण स्थान है, जहां गेहूं, धान, मक्का, जौ तथा विभिन्न श्री अन्न फसलें खाद्य सुरक्षा की आधारशिला हैं। बढ़ती जनसंख्या, सीमित कृषि भूमि और प्राकृतिक संसाधनों पर बढ़ते दबाव के कारण प्रति इकाई क्षेत्र से अधिक एवं गुणवत्तापूर्ण उत्पादन प्राप्त करना आज की प्रमुख आवश्यकता है। इसके लिए उन्नत किस्मों, सिंचाई, आधुनिक कृषि तकनीकों तथा संतुलित पोषक प्रबंधन का समन्वित उपयोग आवश्यक है। उर्वरक फसलों की पोषण आवश्यकताओं की पूर्ति कर उत्पादकता बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, किंतु इनका असंतुलित या गैर वैज्ञानिक उपयोग उत्पादन क्षमता घटाने के साथ-साथ मृदा स्वास्थ्य, जल गुणवत्ता और पर्यावरण पर भी प्रतिकूल प्रभाव डाल सकता है। इसलिए मृदा परीक्षण के आधार पर उर्वरकों का संतुलित एवं वैज्ञानिक उपयोग ही टिकाऊ कृषि और दीर्घकालिक उत्पादकता की कुंजी है। "

फसल की आवश्यकता, मृदा की उर्वरता तथा स्थानीय जलवायु के अनुसार नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटाश एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों का उचित स्रोत, उचित मात्रा, उचित समय और उचित विधि से प्रयोग करना संतुलित उर्वरक उपयोग कहलाता है। इसका उद्देश्य केवल अधिक उपज प्राप्त करना नहीं, बल्कि पोषक तत्वों की उपयोग दक्षता बढ़ाना, उत्पादन लागत कम करना, मृदा स्वास्थ्य बनाए रखना तथा टिकाऊ और पर्यावरण अनुकूल कृषि को प्रोत्साहित करना भी है।

पिछले कुछ दशकों में अधिक उत्पादन की चाह में किसानों द्वारा, विशेषकर यूरिया जैसे उर्वरकों का अत्यधिक प्रयोग बढ़ा है। परिणामस्वरूप, मृदा में पोषक तत्वों का संतुलन बिगड़ने लगा है तथा फॉस्फोरस, पोटाश एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी की समस्या कई क्षेत्रों में उभरकर सामने आई है। इसके अलावा, लगातार असंतुलित उर्वरक प्रयोग के कारण मृदा स्वास्थ्य में कमी, जैविक कार्बन की कमी तथा पोषक तत्वों की उपयोग दक्षता में कमी भी देखी गई है।

असंतुलित पोषण से फसलों की वृद्धि, उत्पादन क्षमता तथा प्रतिकूल परिस्थितियों के प्रति सहनशीलता प्रभावित होती है, जिससे उत्पादन लागत बढ़ती है और पर्यावरण प्रदूषण की समस्या उत्पन्न हो सकती है। इसलिए, मृदा उर्वरता बनाए रखने, पोषक तत्वों की उपयोग दक्षता बढ़ाने तथा टिकाऊ कृषि को बढ़ावा देने के लिए संतुलित उर्वरक प्रबंधन आवश्यक है।

[1]अनुसंधान सहयोगी, मृदा विज्ञान विभाग; [2]विषय वस्तु विशेषज्ञ, सस्य विज्ञान विभाग, सी.एस.के. हिमाचल प्रदेश कृषि विश्वविद्यालय, पालमपुर

संतुलित उर्वरक उपयोग के लाभ

- अनाज फसलों की उपज एवं गुणवत्ता में वृद्धि होती है।
- उत्पादन लागत में कमी आती है।
- पोषक तत्वों की उपयोग दक्षता बढ़ती है।
- मृदा की उर्वराशक्ति लंबे समय तक बनी रहती है।
- जल एवं पर्यावरण प्रदूषण में कमी आती है।
- कृषि प्रणाली अधिक टिकाऊ तथा लाभकारी बनती है।
- प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण में सहायता मिलती है।

प्रमुख पोषक तत्वों की भूमिका

नाइट्रोजन

यह तत्व पौधों की वृद्धि, हरितिमा तथा प्रोटीन निर्माण के लिए अत्यंत आवश्यक तत्व है। यह पत्तियों और तनों के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है तथा प्रकाश संश्लेषण की प्रक्रिया को व्यवस्थित करता है। इसकी कमी होने पर पौधों की पत्तियां पीली पड़ने लगती हैं, वृद्धि धीमी हो जाती है तथा फसल की उपज में कमी आ सकती है। दूसरी ओर, नाइट्रोजन की अत्यधिक मात्रा भी पौधों को गिरने (लॉजिंग), रोगों तथा कीटों के प्रति अधिक संवेदनशील बना सकती है। इसलिए नाइट्रोजन की अनुशंसित मात्रा को विभाजित खुराकों में देने से इसकी उपयोग दक्षता बढ़ती है तथा पोषक तत्वों की हानियां कम होती हैं।

फॉस्फोरस

यह जड़ों के विकास, पुष्पण, दानों के निर्माण तथा ऊर्जा स्थानांतरण की प्रक्रियाओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह पौधों की प्रारंभिक वृद्धि को प्रोत्साहित करता है तथा मजबूत जड़ तंत्र के विकास में सहायता करता है। फॉस्फोरस की पर्याप्त उपलब्धता से पौधों की पोषक तत्वों को ग्रहण करने की क्षमता बढ़ती है और फसल का समुचित विकास सुनिश्चित होता है। इसकी कमी होने पर पौधों की वृद्धि प्रभावित होती है तथा उपज में कमी आ सकती है।

पोटाश

यह पौधों में विभिन्न जैव-रासायनिक क्रियाओं के संचालन में सहायक होता है।

यह पौधों को सूखा, रोग तथा कीटों के प्रति अधिक सहनशील बनाता है तथा जल उपयोग दक्षता में सुधार करता है। इसके अतिरिक्त, पोटाश दानों के भराव, गुणवत्ता तथा भंडारण क्षमता को बढ़ाने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। पर्याप्त पोटाश उपलब्ध होने पर फसलों से बेहतर और गुणवत्तायुक्त उत्पादन प्राप्त होता है।

मृदा परीक्षण का महत्व

मृदा परीक्षण संतुलित उर्वरक प्रबंधन का आधार माना जाता है। इसके माध्यम से खेत की मृदा में उपलब्ध विभिन्न पोषक तत्वों की वास्तविक स्थिति तथा मृदा की उर्वरता का सही आकलन किया जा सकता है। मृदा परीक्षण से यह जानकारी प्राप्त होती है कि कौन से पोषक तत्व पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध हैं और किन तत्वों की कमी है। इसके आधार पर फसल की आवश्यकता के अनुसार उर्वरकों की उचित मात्रा निर्धारित की जा सकती है।

मृदा परीक्षण आधारित उर्वरक प्रबंधन से न केवल उत्पादन लागत कम होती है, बल्कि पोषक तत्वों के अनावश्यक एवं असंतुलित प्रयोग से होने वाले अपव्यय को भी रोका जा सकता है। इससे उर्वरकों की उपयोग दक्षता में वृद्धि होती है तथा फसल को आवश्यक पोषक तत्व उचित मात्रा में उपलब्ध हो पाते हैं। परिणामस्वरूप फसल की वृद्धि, उपज एवं गुणवत्ता में सुधार होता है।

इसके अतिरिक्त, नियमित अंतराल पर मृदा परीक्षण करवाने से मृदा स्वास्थ्य की निगरानी की जा सकती है तथा समय रहते पोषक तत्वों की कमी को दूर करने के लिए आवश्यक उपाय अपनाए जा सकते हैं। इससे मृदा की उर्वराशक्ति लंबे समय तक बनी रहती है और टिकाऊ कृषि को बढ़ावा मिलता है। इसलिए किसानों को समय-समय पर मृदा परीक्षण करवाकर वैज्ञानिक अनुशंसाओं के अनुसार उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए।

समन्वित पोषक तत्व प्रबंधन

केवल रासायनिक उर्वरकों पर निर्भर रहने के बजाय जैविक स्रोतों जैसे गोबर की सड़ी खाद, कम्पोस्ट, वर्मीकम्पोस्ट, हरी खाद तथा जैव उर्वरकों का भी उपयोग करना चाहिए। रासायनिक एवं जैविक स्रोतों के समन्वित प्रयोग को समन्वित पोषक तत्व प्रबंधन कहा जाता है। इसका मुख्य उद्देश्य फसलों को आवश्यक पोषक तत्वों की संतुलित आपूर्ति सुनिश्चित करने के साथ-साथ मृदा की उर्वराशक्ति को लंबे समय तक बनाए रखना है।

जैविक स्रोत मृदा में कार्बनिक पदार्थों की मात्रा बढ़ाकर उसकी संरचना, जल धारण क्षमता तथा सूक्ष्मजीवों की सक्रियता में सुधार करते हैं, जबकि रासायनिक उर्वरक फसलों की तत्काल पोषक तत्व आवश्यकताओं को पूरा करने में सहायक होते हैं। इन दोनों स्रोतों के समन्वित प्रयोग से मृदा के भौतिक, रासायनिक तथा जैविक गुणों में सुधार होता है और पोषक तत्वों की उपयोग दक्षता भी बढ़ती है।

इसके अतिरिक्त, जैव उर्वरकों जैसे राइजोबियम, एजोटोबैक्टर, एजोस्पिरिलम तथा फॉस्फेट घुलनशील जीवाणुओं के उपयोग से वायुमंडलीय नाइट्रोजन के स्थिरीकरण तथा मृदा में उपलब्ध न होने वाले पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ाने में सहायता मिलती है। इससे रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता कम होती है तथा उत्पादन लागत में भी कमी आती है।

समन्वित पोषक तत्व प्रबंधन अपनाने से फसल उत्पादकता और गुणवत्ता में सुधार होता है, मृदा स्वास्थ्य सुरक्षित रहता है तथा पर्यावरणीय प्रदूषण को कम करने में सहायता

गेहूं+चना फसल में संतुलित पोषण का प्रभाव

मिलती है। इसलिए दीर्घकालीन दृष्टि से यह प्रबंधन पद्धति टिकाऊ एवं लाभकारी कृषि की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम मानी जाती है।

चार आर सिद्धांत

संतुलित उर्वरक प्रबंधन के लिए चार आर (4आर) सिद्धांत को अपनाना आवश्यक है:

- सही उर्वरक का चयन
- सही मात्रा
- सही समय
- सही विधि

इन सिद्धांतों का पालन करने से पोषक तत्वों की उपयोग दक्षता बढ़ती है, उत्पादन लागत कम होती है तथा पर्यावरणीय प्रदूषण को कम करने में सहायता मिलती है।

संतुलित उर्वरक प्रबंधन वर्तमान की आवश्यकता ही नहीं, बल्कि भविष्य की खाद्य सुरक्षा और मृदा संरक्षण की आधारशिला भी है। मृदा परीक्षण, समन्वित पोषक तत्व प्रबंधन तथा 4 आर सिद्धांतों को अपनाकर किसान कम लागत में अधिक उत्पादन प्राप्त करने के साथ-साथ प्राकृतिक संसाधनों का संरक्षण भी सुनिश्चित कर सकते हैं। इससे पोषक तत्वों की उपयोग दक्षता बढ़ती है, उत्पादन लागत में कमी आती है तथा मृदा की उर्वराशक्ति लंबे समय तक बनी रहती है।

वर्तमान समय में जलवायु परिवर्तन, बढ़ती उत्पादन लागत तथा मृदा की कमजोर होती उर्वराशक्ति जैसी चुनौतियों के बीच संतुलित उर्वरक प्रबंधन का महत्व और भी बढ़ गया है। अतः किसानों, कृषि वैज्ञानिकों तथा प्रसार कार्यकर्ताओं के सामूहिक प्रयासों से वैज्ञानिक एवं मृदा परीक्षण आधारित उर्वरक प्रबंधन को बढ़ावा देना आवश्यक है। वैज्ञानिक दृष्टिकोण पर आधारित उर्वरक प्रबंधन ही टिकाऊ कृषि, स्वस्थ मृदा और उच्च उत्पादकता का सशक्त आधार है।

द्वितीयक एवं सूक्ष्म पोषक तत्व

कैल्शियम, मैग्नीशियम तथा सल्फर जैसे द्वितीयक पोषक तत्व तथा जिंक, आयरन, मैंग्नीज, तांबा और बोरॉन जैसे सूक्ष्म पोषक तत्व पौधों की वृद्धि एवं विकास के लिए कम मात्रा में आवश्यक होते हैं, लेकिन इनका महत्व अत्यधिक होता है। कैल्शियम कोशिका भित्ति के निर्माण और जड़ों के विकास में सहायक होता है, जबकि मैग्नीशियम क्लोरोफिल का प्रमुख घटक होने के कारण प्रकाश संश्लेषण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। सल्फर प्रोटीन तथा तेल के निर्माण में आवश्यक होता है। इसी प्रकार, जिंक, आयरन और बोरॉन जैसे सूक्ष्म पोषक तत्व विभिन्न एंजाइमों की क्रियाशीलता, परागण तथा दानों के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वर्तमान समय में अनेक क्षेत्रों में धान, गेहूं तथा मक्का जैसी अनाज फसलों में जिंक और सल्फर की कमी सामान्य रूप से देखी जा रही है, जिसके कारण उत्पादन एवं गुणवत्ता प्रभावित होती है। अतः प्रमुख पोषक तत्वों के साथ-साथ द्वितीयक एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों की संतुलित पूर्ति पर भी विशेष ध्यान देना आवश्यक है।