



एग्री आर्टिकल्स

(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)

वर्ष: 04, अंक: 02 (मार्च-अप्रैल, 2024)

www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध

© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एस. एन.: 2582-9882

टिकाऊ कृषि में मृदा उर्वरता संकेतकों का महत्व

(अभिषेक कुमार शुक्ला एवं डॉ. संदीप उपाध्याय)

मृदा विज्ञान विभाग, रानी लक्ष्मी बाई केन्द्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी

*संवादी लेखक का ईमेल पता: mistersandeep@gmail.com

मिट्टी की उर्वरता संकेतक आपस में जुड़े हुए हैं और मिट्टी में उनकी स्थिति मिट्टी-पौधे प्रणाली के कामकाज पर सकारात्मक और नकारात्मक प्रभाव डालती है। सामूहिक रूप से यह संकेतक वो गुण हैं जो मिट्टी के समग्र स्वास्थ्य और पादप उत्पादकता में योगदान करते हैं। टिकाऊ कृषि के लिए इन संकेतकों की समझ अति महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह संकेतक पादप पोषकतत्वों की उपलब्धता को अनुकूलित करने, पौधों की वृद्धि को बढ़ावा देने और पर्यावरणीय प्रबंधन करने में मदद करते हैं। इन गुणों को भलीभाँति शामिल करने वाला मृदा स्वास्थ्य मूल्यांकन किसानों की मृदा प्रबंधन के वैज्ञानिक तौरतरीकों, पोषक तत्वों के अनुप्रयोग और फसल चक्र के बारे में त्वरित निर्णय लेने में जाँचकर्ता को सक्षम बनाता है, जो अंततः टिकाऊ कृषि प्रणालियों में योगदान देता है।

प्रतिशत मृदा कार्बनिक कार्बन: कार्बनिक कार्बन मिट्टी में मौजूद कार्बनिक पदार्थों की मात्रा का मापदण्ड है। इस कार्बन की उत्पत्ति मृत पौधों और जानवरों के विघटित अवशेषों से होती है। यह कार्बन ही मिट्टी में विद्यमान समस्त सूक्ष्मजीवों का भोजन है। कार्बनिक कार्बन की मिट्टी में समुचित मात्रा होने से पौधों के लिये लाभकारी असंख्य सूक्ष्म गतिविधियों को बढ़ावा मिलता है। इसीसे मिट्टी सजीव रहती है अतः मिट्टी में जैविक कार्बन पदार्थ पर्याप्त होना पौधों की वृद्धि में भी सहायक है। पोषक तत्वों की उपलब्धता और समग्र मिट्टी के स्वास्थ्य उपलब्ध जैविक कार्बन पदार्थ पर निर्भर करता है। यह कार्बनिक कार्बन मिट्टी की संरचना, जल धारण क्षमता और पोषक चक्र को बढ़ाकर मिट्टी के स्वास्थ्य को मजबूती देता है।

मिट्टी का पी.एच: मृदा पीएच मिट्टी की अम्लता या क्षारीयता का माप है। यह मिट्टी में पोषक तत्वों की उपलब्धता और माइक्रोबियल गतिविधि को प्रभावित करता है। विभिन्न पौधों की पीएच प्राथमिकताएँ अलग-अलग होती हैं, और मिट्टी का पीएच पोषकतत्वों की घुलनशीलता और पौधों की जड़ों द्वारा ग्रहण को प्रभावित करता है। विशिष्ट फसलों के लिए उचित मिट्टी पीएच रेंज बनाए रखने से पोषक तत्वों की उपलब्धता को अनुकूलित करने में मदद मिलती है और पोषक तत्वों की कमी या विषाक्तता को रोका जा सकता है।

विद्युतचालकता (ईसी): इसी विद्युत प्रवाह संचालित करने की मिट्टी की क्षमता का एक माप है और यह मृदा जल में घुलनशील लवणों की सांद्रता को इंगित करता है। उच्च ईसी स्तर, मिट्टी में सोडियम-पोटेशियम के क्लोराइड, सल्फेट, कार्बोनेट और बाई कार्बोनेट वाले लवणों की उपस्थिति का संकेत दे सकता है, जो सूक्ष्म मात्रा में पौधों के विकास पर हानिकारक प्रभाव डाल सकते हैं और पोषक तत्वों के ग्रहण को सीमित कर सकते हैं। ईसी की निगरानी से मिट्टी की लवणता का आकलन करने और नमक संचय को कम करने के लिए जैसी उचित स्वीकृत प्रबंधन निखालन 'लीचिंग' विधि का निर्धारण करने में मदद मिलती है।

उपलब्ध पोषक तत्व: स्थूल और सूक्ष्म पोषक तत्वों सहित मिट्टी के पोषक तत्व पौधों की वृद्धि और विकास के लिए आवश्यक हैं। मिट्टी में पोषक तत्वों की उपलब्धता कार्बनिक पदार्थ के अपघटन, पीएच और पोषक चक्रण प्रक्रियाओं जैसे कारकों पर निर्भर करती है। यह तत्व जैव भू रासायनिक चक्र के

रूपान्तरण से प्राप्त होते हैं अतः रूपान्तरण में इनका प्रयोगशाला-विश्लेषण करके पौधे को इनके खनिज पदार्थों की उपलब्धता पता करी जाती है।

पौधों की वृद्धि हेतु मृदा उर्वरता के पोषक तत्व

उत्पादकता और समग्र फसल गुणवत्ता के लिए पर्याप्त पोषक तत्व स्तर महत्वपूर्ण हैं इसकी मात्रात्मक आवश्यकता के आधार पर प्रमुख और सूक्ष्म पोषक तत्वों को वर्गीकृत किया गया है और ये इस प्रकार हैं:

पादप प्रमुख पोषक तत्व

अ) नाइट्रोजन (N): नाइट्रोजन पौधों की वृद्धि के लिए आवश्यक है और प्रोटीन संश्लेषण, पत्ती विकास और समग्र पौधे की शक्ति में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है, हालांकि, नाइट्रोजनयुक्त रासायनिक खादों के अत्यधिक उपयोग से जल प्रदूषण और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन जैसे पर्यावरणीय मुद्दे भी प्रकट हो सकते हैं।

ब) फॉस्फोरस (P): फॉस्फोरस पौधों में ऊर्जा हस्तांतरण, जड़ विकास और फलने के लिए महत्वपूर्ण है। मिट्टी में फॉस्फोरस की उपलब्धता स्वस्थ फसल स्थापना में सहायता करती है, फॉस्फोरस स्पष्ट रूप से जड़तंत्र को बढ़ाती है और फसल की सम्पूर्ण गुणवत्ता में सुधार करती है।

स) पोटेशियम (K): पोटेशियम पौधों में एंजाइम सक्रियण और पोषकतत्व परिवहन सहित कई शारीरिक प्रक्रियाओं में शामिल है। यह रोग प्रतिरोधक क्षमता, जल उपयोग दक्षता में योगदान देता है और सूखे में तनाव की स्थिति के प्रति सहनशीलता बढ़ाता है।

पादप सूक्ष्मपोषक तत्व

क) आयरन (Fe): आयरन क्लोरोफिल संश्लेषण के लिए महत्वपूर्ण है और पौधों में प्रकाश संश्लेषण और ऊर्जा उत्पादन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। आयरन की कमी से हरितहीनता 'क्लोरोसिस' दिखती है पत्तियां पीली हो सकती हैं भोज्यपदार्थ स्टार्च कम बनता है और फसल उत्पादकता घट जाती है।

ख) जिंक (Zn): जिंक विभिन्न एंजाइम गतिविधियों में शामिल है और पौधों के हार्मोन उत्पादन, प्रोटीन संश्लेषण और कार्बोहाइड्रेट चयापचय में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। थोड़े से जिंक की कमी से भी पौधों का विकास रुक सकता है, पैदावार कम हो सकती है और पोषक तत्वग्रहण करने में दिक्कत हो सकती है।

ग) मैंगनीज (Mn): मैंगनीज पौधों में प्रकाश संश्लेषण, एंजाइम सक्रियण और नाइट्रोजन चयापचय के लिए आवश्यक है। मैंगनीज की कमी से शिराओं के बीच पीलापन (इंटरवेनल क्लोरोसिस) हो सकता है और अनुमानित फसल की पैदावार कम हो सकती है।

घ) कॉपर (Cu): कॉपर प्रकाश संश्लेषण, श्वसन और लिग्निन संश्लेषण सहित कई चयापचय प्रक्रियाओं में शामिल है। यह पौधों के प्रजनन विकास, रोग प्रतिरोधक क्षमता और एंजाइम गतिविधियों में योगदान देता है। तांबे की कमी के परिणाम स्वरूप मुरझाना, पत्तियों की विकृति और अनुमानित फसल की पैदावार कम हो सकती है।

इसी तरह, उपजाऊ मिट्टी में पौधों की वृद्धि के लिए आवश्यक पोषक तत्वों, जैसे नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम और सूक्ष्म पोषक तत्वों का इष्टतम संतुलन होता है। स्वस्थ फसल विकास, उच्च पैदावार और पोषकतत्वों से भरपूर खाद्यान्न उत्पादन का आधार बनाने के लिए मिट्टी की उर्वरता बनाए रखना आवश्यक है।

किसान मृदा परीक्षण और प्रयोगशाला विश्लेषण कार्यक्रम का उपयोग करके मृदा स्वास्थ्य मूल्यांकन कराते हैं किन्तु समुचित जागरूकता का अभी भी अभाव बना हुआ है इस कमी को दूर करने के लिये कृषि विशेषज्ञों कृषि छात्रों और किसान के मध्य परस्पर संवाद तथा जागरूकता कार्यक्रम होने नितान्त आवश्यक हैं और इसका उद्देश्य निम्नलिखित लक्ष्यों को प्राप्त करना हो सकता है:

- 1. मृदा स्वास्थ्य को समझना:** कार्यक्रम का उद्देश्य मृदा स्वास्थ्य और कृषि में इसके महत्व के बारे में किसानों की समझ को बढ़ाना है। इसका उद्देश्य उन्हें मिट्टी के स्वास्थ्य की अवधारणा, इसके घटकों और यह पौधों की वृद्धि, उत्पादकता और स्थिरता को कैसे प्रभावित करता है, से परिचित कराना है।

<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50%;"> <p>Macro Nutrients</p> <p>Nitrogen (N) Phosphorus (P) Potassium (K)</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50%;"> <p>Secondary Nutrients</p> <p>Sulphur (S)</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50%;"> <p>Micro Nutrients</p> <p>Boron (B), Zinc (Zn), Iron (Fe), Copper (Cu), Manganese (Mn)</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50%;"> <p>Physical Parameters</p> <p>pH Electrical Conductivity (EC)</p> </div> </div>	
प्रमुख मृदा उर्वरता संकेतक	मृदा नमूना संकलन करते विज्ञानी
	
व्यावहारिक अनुभव से मृदा परीक्षण करता विज्ञानी	किसानों के साथ जुड़ाव व परस्पर वार्ता

- 2. मृदा परीक्षण में व्यावहारिक अनुभव:** कार्यक्रम छात्रों को मृदा परीक्षण करने में व्यावहारिक अनुभव प्रदान करता है। इसका उद्देश्य उन्हें मिट्टी के नमूने एकत्र करने, बुनियादी प्रयोगशाला परीक्षण करने और मिट्टी के स्वास्थ्य मापदंडों का आकलन करने के लिए परिणामों की व्याख्या करने के कौशल और ज्ञान से लैस करना है।
- 3. सतत मृदा प्रबंधन के बारे में जागरूकता:** इन कार्यक्रमों का उद्देश्य टिकाऊ मृदा प्रबंधन प्रथाओं के महत्व के बारे में छात्रों के बीच जागरूकता बढ़ाना है। यह उन्हें मृदा संरक्षण, पोषक तत्व प्रबंधन, जैविक संशोधन और अन्य वैज्ञानिक तौरतरीकों के लाभों के बारे में शिक्षित करता है जो मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार करते हैं और टिकाऊ कृषि के आधार का समर्थन करते हैं।
- 4. किसानों के साथ सहयोग:** इन कार्यक्रमों में किसानों के बीच जुड़ाव और परस्पर सहयोग को बढ़ावा मिलता है। इसका उद्देश्य छात्रों को किसानों के साथ काम करने उनके अनुभवों से सीखने और किसान क्षेत्र की मिट्टी परीक्षणविधियों का उपयोग करके मिट्टी के स्वास्थ्य का आकलन और प्रबंधन करने में सहायता करने के लिए प्रोत्साहित करना है।
- 5. पर्यावरण प्रबंधन को बढ़ावा देना:** इन कार्यक्रम का उद्देश्य छात्रों में पर्यावरण प्रबंधन की भावना पैदा करना है। यह जल की गुणवत्ता की रक्षा और पारिस्थितिकी तंत्र को संरक्षित करने के लिए मिट्टी संरक्षण मिट्टी के कटाव को कम करने और पोषकतत्वों के बहाव को रोकने के महत्व पर जोर देता है।
- 6. समुदाय को ज्ञान हस्तांतरण:** कार्यक्रम का उद्देश्य छात्रों को मृदा स्वास्थ्य जागरूकता के राजदूत के रूप में सशक्त बनाना है। यह उन्हें अपना ज्ञान कृषक समुदायों के साथ साझा करने अपना को बढ़ावा देने के लिए प्रोत्साहित करता है।
- 7. भविष्य के कृषि नेतृत्व को प्रेरित करना:** कार्यक्रम का उद्देश्य छात्रों को कृषि विज्ञान या संबंधित क्षेत्रों में करियर या आगे की पढ़ाई पर विचार करने के लिए प्रेरित करना है। इसका उद्देश्य टिकाऊ कृषि, मृदा संरक्षण में उनकी रुचि को बढ़ावा देना है।