

मृदा परीक्षण

मेंग्धा विश्वकर्मा^{1*}, जी. एस. टैगोर² एवं रजनी सोलंकी³

^{1 & 3}श्री वैष्णव विद्यापीठ विश्वविद्यालय, इंदौर

² जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर

पत्राचारकर्ता : meghavishwakarma007@gmail.com

परिचय

मृदा परीक्षण से पौधों के लिए आवश्यक पोषकों की आवश्यकता का ज्ञान होता है तथा मृदा में उपस्थित तत्वों की मात्रा का पता लगता है। पौधों की आवश्यकतानुसार मृदा में उचित प्रकार के तथा उचित मात्रा में उर्वरक या मृदा सुधारक मिलाये जा सकते हैं। मृदा परीक्षण मृदा पोषक प्रदान करने की क्षमता का निर्धारण करने की एक रासायनिक विधि है। पादप विश्लेषण की अपेक्षा मृदा विश्लेषण या मृदा परीक्षण की विधि इस दृष्टि से अच्छी है। इससे फसल बोने से पूर्व मृदा की पोषक प्रदान करने की क्षमता ज्ञात हो जाती है और फसल में उर्वरकों की आवश्यक मात्रा दी जा सकती है।

मृदा परीक्षण क्यों?

अपने खेत की मिट्टी में पाए जाने वाले सटीक पोषक तत्व और पी.एच. को जानना किसी भी स्वस्थ फसल उत्पादन कार्यक्रम का पहला कदम है। फसलें आमतौर पर मिट्टी के स्वास्थ्य और स्थिति के आधार पर बहुत विस्तृत किस्म की मिट्टी और विभिन्न उर्वरक आवश्यकताओं पर उगाई जाती हैं। कई पोषक तत्वों के उपयोग से मिट्टी में असंतुलन हो सकता है और अंततः पर्यावरण और दूषित पानी और नीचे के जीवों को प्रभावित कर सकता है। मृदा परीक्षण से अभिप्राय खेत की मिट्टी के भौतिक, रासायनिक तथा जैविक गुणों का परीक्षण करना और उसकी उपजाऊ शक्ति का वैज्ञानिक ढंग से मूल्यांकन करना है। मृदा परीक्षण आधारित खादों का प्रयोग वैसे ही है, जैसे डॉक्टरी परीक्षण के बाद दवाई लेना।

मृदा परीक्षण द्वारा हम मिट्टी में विभिन्न पोषक तत्वों की मात्रा और उनकी उपलब्धता का सही मूल्यांकन कर सकते हैं। फसल में आवश्यकतानुसार संतुलित मात्रा डाल सकते हैं। पोषक तत्वों के अलावा मिट्टी में अम्लीयता, क्षारीयता एवं विद्युतचालकता की स्थिति का पता लगाकर भूमि सुधार कर रसायनों, जैसे की चूना या जिप्सम की अनिवार्यता एवं सही मात्रा का निर्धारण किया जा सकता है।

खादों के संतुलित प्रयोग से पोषक तत्वों की उपयोग क्षमता साथ ही साथ फसलों की उपज तथा गुणवत्ता बढ़ती है, मिट्टी का स्वास्थ्य ठीक बना रहता है व धन की बढ़त होती है। कुल मिलाकर फसल उत्पादन में मृदा परीक्षण की वही भूमि का है, जो एक चिकित्सक के लिए रोगी की जाँच में थर्मामीटर की होती है।

सिद्धांत

मृदा परीक्षण मृदा संसाधन प्रबंधन का एक अनिवार्य घटक है। एकत्र किया गया प्रत्येक नमूना किए जा रहे क्षेत्र का एक सच्चा प्रतिनिधि होना चाहिए। प्रयोगशाला विश्लेषण से प्राप्त परिणामों की उपयोगिता नमूनाकरण परिशुद्धता पर निर्भर करती है। इसलिए बड़ी संख्या में नमूने एकत्र करने की सलाह दी जाती है, ताकि उप-नमूनाकरण द्वारा वांछित आकार का नमूना प्राप्त किया जा सके। सामान्य तौर पर प्रति दो हेक्टेयर क्षेत्र के लिए एक नमूने की दर से नमूना लिया जाता है। हालांकि, अधिकतम पाँच हेक्टेयर क्षेत्र के लिए कम से कम एक नमूना एकत्र किया जाना चाहिए। मृदा सर्वेक्षण कार्य के लिए मृदा प्रोफाइल प्रतिनिधि से आस पास के क्षेत्र की मिट्टी में नमूने एकत्र किए जाते हैं।

आवश्यक सामग्री

- कुदाल या बरमा (पेंच या ट्यूब या पोस्टहोल प्रकार)
- खुरपी
- कोर नमूना
- नमूनाबैग
- प्लास्टिक ट्रे या बाल्टी

विचार करने योग्य बिंदु

- परती अवधि के दौरान मिट्टी का नमूना एकत्र करें।
- खड़ी फसल में पंक्तियों के बीच नमूने एकत्र करें।

- ज़िग-ज़ैग पैटर्न में कई स्थानों पर नमूनाकरण एकरूपता सुनिश्चित करता है।
- फील्ड जो दिखने, उत्पादन और पिछले प्रबंधन प्रथाओं में समान हैं, फील्ड को एक नमूना इकाई में समूहीकृत किया जा सकता है।
- उन खेतों से अलग नमूने एकत्र करें जो रंग, ढलान, जलनिकासी, पिछले प्रबंधन प्रथाओं जैसे चूना, जिप्सम आवेदन, निषेचन, फसलप्रणाली आदि में भिन्न हों।
- मृत खांचे, गीले स्थानों, मुख्य बांध के पास के क्षेत्रों, पेड़ों, खाद के ढेर और सिंचाई चैनलों में नमूना लेने से बचें।
- उथली जड़ वाली फसलों के लिए, 15 सेमी. गहराई तक के नमूने एकत्र करें। गहरी जड़ वाली फसलों के लिए 30 सेमी. गहराई तक के नमूने एकत्र करें। वृक्ष फसलों के लिए, प्रोफ़ाइल नमूने एकत्र करें।
- हमेशा खेत के मालिक की उपस्थिति में मिट्टी का नमूना एकत्र करें, जो खेत को बेहतर जानता हो।

प्रक्रिया

- दृश्य अवलोकन और किसान के अनुभव के आधार पर खेत को विभिन्न समरूप इकाइयों में विभाजित करें।
- नमूना स्थान पर सतह के कूड़े को हटा दें।
- बरमा को 15 सेमी. की गहराई तक ले जाएँ और मिट्टी का नमूना लें।
- प्रत्येक नमूना इकाई से कम से कम 10 से 15 नमूने एकत्र करें और एक बाल्टी या ट्रे में रखें।
- यदि बरमा उपलब्ध नहीं है तो कुदाल का उपयोग कर के नमूना स्थान में 15 सेमी. की गहराई तक 'V' आकार का कट बनाये।
- 'V' आकार के कटे हुए भाग के खुले भाग के ऊपर से नीचे तक मिट्टी के मोटे टुकड़े हटा दें और एक साफ कन्टेनर में रख दें।
- नमूनों को अच्छी तरह मिलाये और जड़, पत्थर, कंकड़ और बजरी जैसी बाहरी सामग्री को हटा दें।
- क्वार्टरिंग या कंपार्ट मेंटलाइज़ेशन द्वारा बल्क को लगभग आधा से एक किलो ग्राम तक कम करें।
- अच्छी तरह मिश्रित नमूने को चार बराबर भागों में विभाजित करके क्वार्टरिंग की जाती है। दो विपरीत

क्वार्टरों को छोड़ दिया जाता है और शेष दो क्वार्टरों को रीमिक्स किया जाता है और वांछित नमूना आकार प्राप्त होने तक प्रक्रिया को दोहराया जाता है।

- एक साफ कठोर सतह पर मिट्टी को समान रूप से फैलाकर लंबाई और चौड़ाई के साथ-साथ रेखाएँ खींचकर छोटे डिब्बों में विभाजित कर के कंपार्ट मेंटलाइज़ेशन किया जाता है। प्रत्येक डिब्बे से एक चुटकी मिट्टी एकत्र की जाती है। नमूना की वांछित मात्रा प्राप्त होने तक यह प्रक्रिया दोहराई जाती है।
- एक साफ कपड़े या पॉलिथीन बैग में नमूना एकत्र करें।
- बैग को किसान का नाम, खेत का स्थान, सर्वेक्षण संख्या, पिछली फसल उगाई गई, वर्तमान फसल, अगले सीजन में उगाई जाने वाली फसल, संग्रह की तारीख नमूने का नाम आदि जैसी जानकारियों के साथ लेबल करें।

प्रोफ़ाइल से मिट्टी के नमूनों का संग्रह

- प्रोफ़ाइल के उजागर होने के बाद गड्ढे के एक चेहरे को कुदाल से सावधानी पूर्वक साफ करें और प्रत्येक क्षितिज को उत्तराधिकार और गहराई को नोट करें।
- संरचना, रंग और कॉम्पैक्टनेस दिखाने के लिए सतह को चाकू या कुदाल के किनारे से चुभाएँ।
- क्षितिज की निचली सीमा पर एक बड़े बेसिन को पकड़कर सबसे पहले सबसे नीचे से शुरू होने वाले नमूने एकत्र करें, जबकि ऊपर की मिट्टी को खुरपी द्वारा ढीला किया जाता है।
- नमूने को मिलाये और एक पॉलिथीन या कपड़े के थैले में स्थानांतरित करें और इसे लेबल करें।

प्रसंस्करण और भंडारण

- नमूना संख्या निर्दिष्ट करें और इसे प्रयोगशाला मिट्टी नमूना रजिस्टर में दर्ज करें।
- खेत से एकत्र किए गए नमूने को बड़ी गाँठों को तोड़ने के बाद एक गज की एक साफ शीट पर फैलाकर छाया में सुखाये, यदि मौजूद हों।
- मिट्टी को एक कागज या पॉलिथीन शीट पर एक सख्त सतह पर फैलाये और एक लकड़ी के मैलेट का उपयोग कर के उसके अंतिम मिट्टी के कण को तोड़कर नमूना पाउडर करें।

- 2 मिमी. छलनी के माध्यम से मिट्टी की सामग्री को छान लें।
- पाउडरिंग और छलनी को तब तक दोहराये जब तक कि छलनी पर केवल 2 मिमी. (कोई मिट्टी या ढेला) की सामग्री न रह जाए।
- छलनी से गुजरने वाली सामग्री को इकट्ठा करें और प्रयोगशाला विश्लेषण के लिए उचित लेबलिंग के साथ एक साफ काँच या प्लास्टिक कंटेनर या पॉलिथीन बैग में स्टोर करें।
- कार्बनिक पदार्थ के निर्धारण के लिए एक प्रतिनिधि उप नमूने को पीसकर 0.2 मिमी. छलनी के माध्यम से छलनी करना बांछनीय है।
- यदि नमूने सूक्ष्म पोषक तत्वों के विश्लेषण के लिए हैं तो लोहे, जस्ता और तांबे के संदूषण से बचने के लिए नमूने को संभालने में सबसे अधिक देखभाल की आवश्यकता है। पीतल की छलनी से बचना चाहिए और नमूनों के संग्रह, प्रसंस्करण और भंडारण के लिए स्टेनलेस स्टील या पॉलिथीन सामग्री का उपयोग करना बेहतर है।
- यदि नमूनों का विश्लेषण $\text{NO}_3\text{-N}$ और $\text{NH}_4\text{-N}$ के साथ-साथ जीवाणुओं की संख्या के लिए किया जाना है, तो मिट्टी को हवा में सुखाने से बचना चाहिए।
- खेत में नमी की मात्रा का आकलन बिना सूखे नमूने में किया जाना चाहिए या संग्रह के तुरंत बाद एक सील बंद पॉलिथीन बैग में संरक्षित किया जाना चाहिए।
- सूखे बजन के आधार पर परिणामों को व्यक्त करने के लिए प्रत्येक विश्लेषण से पहले नमूने की नमी का अनुमान लगाये।

विश्लेषण

कृषि अनुसंधान परिषद् ने दिल्ली में अपनाई गई विधियों में संशोधन करके ये विधियाँ प्रस्तावित की हैं, जो भारत की अनेक मृदा परीक्षण प्रयोगशालाओं में प्रयोग होती है। इन विधियों के अनुसार विभिन्न प्राप्य पोषक तत्वों की मृदा में मात्रा ज्ञात की जाती है।

मिट्टी परीक्षण प्रयोगशालाये कहाँ-कहाँ हैं?

इस समय देश के लगभग प्रत्येक जिले में एक प्रयोगशाला है। इसके लिए आप अपने निकटतम कृषि विकास अधिकारी

अथवा विकासरखंड अधिकारी से सम्पर्क करें। फिर भी, पूसा नई दिल्ली स्थित मिट्टी परीक्षण प्रयोगशाला में किसान तथा उद्यमी इस देश के किसी भी भाग से कभी भी सम्पर्क करके मिट्टी परीक्षण तथा वैज्ञानिकों द्वारा दी जा रही जानकारी का पूरा लाभ उठा सकते हैं।

खेत की मिट्टी के परीक्षण के प्रमुख लाभ

(क) यह किसान को खेत की मिट्टी के वर्तमान स्वास्थ्य और इसे सुधारने के तरीके के बारे में सूचित करता है। मिट्टी की उर्वरता मिट्टी के जैविक, रासायनिक और भौतिक गुणों से निर्धारित होती है। संरचना, मिट्टी की बनावट और रंग जैसे गुण आँखों को दिखाई देते हैं। हालांकि, मिट्टी की रासायनिक संरचना को देखना कठिन है। इसलिए, मृदा निदान की आवश्यकता है और मिट्टी का नमूनाकरण महत्वपूर्ण है। मृदा परीक्षण का उपयोग मिट्टी के पोषक स्तर और पी.एच. सामग्री को निर्धारित करने के लिए किया जाता है। इस जानकारी के साथ, किसान उर्वरक की मात्रा और सटीक प्रकार को परिभाषित कर सकते हैं, जो आपके खेत की मिट्टी में सुधार के लिए आवेदन के लिए आवश्यक है। यह आवश्यक है, क्योंकि स्वस्थ फसल उगाने के लिए उपजाऊ मिट्टी आवश्यक है।

(ख) मृदा परीक्षण से उर्वरक व्यय कम होता है आपकी मिट्टी में जिस कमी का सामना करना पड़ रहा है, उसे जानने से इस तरह के कृषि सामानों की बर्बादी शून्य हो जाएगी। आपकी फसलों और मिट्टी के लिए आवश्यक उर्वरकों की मात्रा और प्रकार किसानों को अनावश्यक अतिरिक्त उर्वरक आवेदन पर पैसा बर्बाद करने से रोकता है। इसके अलावा, पौटेशियम और फॉफोरस, जैसे पोषक तत्व जो अकार्बनिक उर्वरकों का हिस्सा हैं, बहुत सीमित संसाधन हैं। उनकी आपूर्ति सीमित है। जिसका अर्थ है कि भविष्य में ऐसे सीमित संसाधनों की कमी को रोकने के लिए उपयोग में सावधानी बरतने की आवश्यकता है।

(ग) मृदा परीक्षण के परिणाम सीमित अति-निषेचन के लिए सही और वास्तविक पोषक तत्व को जाने बिना अपनी मिट्टी में उर्वरक लगाने से अति-निषेचन होगा। अपनी मिट्टी का परीक्षण करने से पहले और सूचित उर्वरक अनुशंसा प्राप्त करने से किसानों को अत्यधिक मात्रा में उर्वरक लगाने और संबंधित पर्यावरणीय क्षति को कम करने से रोकता है। अति-निषेचन से जलप्रदूषण, पोषक तत्वों

की लीचिंग और जलीय जीवन को अपरिवर्तनीय नुकसान हो सकता है। बस एक साधारण मिट्टी परीक्षण इन सभी नकारात्मक पर्यावरणीय प्रभावों को रोक सकता है। इसके अलावा, उर्वरक का अति प्रयोग न केवल पर्यावरण के लिए हानिकारक हो सकता है, बल्कि इससे उर्वरक फसलों को भी जला सकता है।

(घ) किसान आसानी से मिट्टी के क्षरण से बच सकते हैं। शोध से यह अनुमान लगाया गया है कि असंतुलित मृदा प्रबंधन के कारण हर साल 24 अरब टन से अधिक उपजाऊ मिट्टी अपरदन के कारण नष्ट हो जाती है। इसके अलावा, भूमिक्षरण अनुमानित 1.5 बिलियन लोगों की आजीविका और स्वास्थ्य को सीधे प्रभावित करता है। मिट्टी की बहाली एक महँगी, कठिन और समय लेने वाली प्रक्रिया है। इसलिए, मृदा परीक्षण के माध्यम से बेहतर मृदा प्रबंधन एक आसान मार्ग है, और उर्वरकों की सही मात्रा का उपयोग कुशल और आर्थिक रूप से उचित है।

(ङ) उपजाऊ मिट्टी वाले किसान दुनिया की बढ़ती आबादी को खिलाने में योगदान दे सकते हैं। वर्तमान पीढ़ी मिट्टी पर पहले से कहीं अधिक दबाव डालती है। पैदावार पैदा करने के लिए उपजाऊ मिट्टी की जरूरत है, जो दुनिया की लगातार बढ़ती आबादी को खिलाएगी। बेहतर मृदा स्वास्थ्य का तात्पर्य अधिक फसलों से है, संभावित रूप से

दुनिया के खाद्य सुरक्षा मुद्दों को बंद करना। यह अंततः लाखों लोगों के लिए एक बेहतर जीवन लाएगा। मृदा परीक्षण मृदा प्रबंधन की पहली सीढ़ी है। गतिविधि किसानों को बहुमूल्य जानकारी देती है, जो उन्हें मिट्टी के स्वास्थ्य में सुधार करने में मदद करती है। स्वस्थ मिट्टी अंततः स्वस्थ फसलों का संकेत देती है। मृदा परीक्षण का महत्व प्रारंभिक वर्षों से ही अस्तित्व में रहा है। खेती में ध्यान देने योग्य विभिन्न प्रकार की मिट्टी और मिट्टी के गुणों में भिन्नता महत्वपूर्णकारक हैं। मिट्टी की बनावट, मिट्टी की नमी और मिट्टी के रसायन इस बात के निर्धारक हैं कि कौन सी फसलें उगाई जा सकती हैं, और खेत कितनी उपज पैदा कर सकता है।

निष्कर्ष

मृदा नमूनाकरण और परीक्षण अत्यधिक जानकारी पूर्ण हो सकते हैं। अच्छी तरह से संचालित मिट्टी के नमूने से प्राप्त जानकारी मिट्टी में होने वाले महत्वपूर्ण परिवर्तनों (उर्वरता, उर्वरक सिफारिशों विकसित करना और खेत पर पोषक तत्वों की दक्षता में सुधार) की निगरानी में उपयोगी हो सकती है। जिनका उचित समय पर प्रबंधन करके किसान अपने खेती की लगत को कम कर सकता है तथा अपनी भूमि से अधिकतम उत्पादन प्राप्त कर सकता है।

❖❖