Krishi Kumbh
Online E-Magazine
Www.KrishiKumbh.Com

कृषि कुंभ

E-ISSN: 2582-9769

कृषि कुंभ
हिंदी मासिक पत्रिका

खण्ड 06 भाग 02, (जुलाई, 2026)
पृष्ठ संख्या 01–04

मृदा परीक्षण एवं उर्वरक की सिफारिश

डॉ रीना राय, मनीष कुमार, डॉ भोलानाथ साहा, डॉ श्वेता कुमारी एवं डॉ हेना परवीन

डॉ कलाम कृषि महाविद्यालय, किशनगंज, बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर, भागलपुर, बिहार, भारत।

Email Id: – r2.jnkvv@gmail.com

परिचयः

मृदा परीक्षण की अवधारणा का विकास उस समय से माना जाता है जब मानव ने पौधों की वृद्धि एवं विकास को प्रभावित करने वाले कारकों को समझने का प्रयास प्रारम्भ किया। बीसवीं शताब्दी के मध्य, विशेषकर 1940 के दशक के उत्तरार्ध से, मृदा परीक्षण को कृषि उत्पादन में उर्वरक एवं चूना प्रबंधन के लिए प्रभावी रूप में व्यापक स्वीकृति प्राप्त हुई। वर्तमान में मृदा परीक्षण–फसल प्रतिक्रिय अध्ययन, मृदा परीक्षण आधारित उर्वरक अनुशंसाओं का आधार प्रदान करते हैं, जिनका उद्देश्य किसी विशिष्ट फसल के लिए अधिकतम आर्थिक लाभ प्राप्त करने हेतु उर्वरकों की उपयुक्त मात्रा का निर्धारण करना है।

मृदा परीक्षण एक त्वरित रासायनिक विश्लेषणात्मक प्रक्रिया है, जिसके माध्यम से मृदा में उपलब्ध पोषक तत्वों की स्थिति का आकलन किया जाता है। इस प्रक्रिया में रासायनिक विश्लेषण से प्राप्त परिणामों की व्याख्या, उनका मूल्यांकन तथा उन पर आधारित उर्वरक अनुशंसाएँ सम्मिलित होती हैं। अतः मृदा परीक्षण को मृदा की पोषक तत्व आपूर्ति क्षमता का वैज्ञानिक आकलन करने की एक महत्वपूर्ण विधि माना जाता है। मृदा परीक्षण के माध्यम से किसी भी फसल, चाहे वह क्षेत्रीय फसल, सब्जी फसल अथवा सजावटी पौधा हो, की बुवाई से पूर्व मृदा की पोषक तत्व स्थिति का सटीक ज्ञान प्राप्त किया जा सकता है। मृदा परीक्षण–फसल प्रतिक्रिया पद्धति का प्रमुख उद्देश्य विभिन्न मृदा परीक्षण मानों तथा लक्षित उत्पादन स्तरों के अनुरूप उर्वरकों की मात्रा का वैज्ञानिक एवं मात्रात्मक निर्धारण करना है। यह पद्धति मृदा परीक्षण मानों और फसल उत्पादकता के मध्य संबंध स्थापित करती है तथा इन संबंधों की पुष्टि विशिष्ट मृदा, फसल एवं कृषि–जलवायु परिस्थितियों में संचालित क्षेत्रीय परीक्षणों द्वारा की जाती है।

मृदा परीक्षण एवं फसल प्रतिक्रिया संबंधी अध्ययनों से प्राप्त जानकारी मृदा परीक्षण प्रयोगशालाओं को वैज्ञानिक एवं क्षेत्र–विशिष्ट उर्वरक अनुशंसाएँ तैयार करने में सहायता प्रदान करती है। परिणामस्वरूप, किसानों को संतुलित पोषण प्रबंधन अपनाने, उर्वरकों के दक्ष उपयोग को बढ़ावा देने तथा कृषि उत्पादन एवं लाभप्रदता में वृद्धि करने में सहायता मिलती है। इस प्रकार, मृदा परीक्षण आधुनिक कृषि में सतत एवं

वैज्ञानिक पोषक तत्व प्रबंधन का एक अनिवार्य आधार स्तंभ है।

मृदा परीक्षण क्यों आवश्यक है?

राज्य में फसल उत्पादन की सफलता काफी हद तक विभिन्न क्षेत्रों में पाई जाने वाली मृदाओं की गुणवत्ता तथा उनके उचित प्रबंधन पर निर्भर करती है। मृदा में फसलों की आवश्यकता के अनुरूप पर्याप्त मात्रा एवं संतुलित अनुपात में पोषक तत्व उपलब्ध कराने की क्षमता होनी चाहिए, ताकि अधिकतम उत्पादन प्राप्त किया जा सके। हालांकि, विभिन्न मृदा संबंधी बाधाओं के कारण राज्य में कई फसलों की उत्पादकता अपेक्षित या संभावित स्तर से कम है। विभिन्न पोषक तत्वों की कमी को दूर करने के लिए अलग–अलग क्षेत्रों में अधिक मात्रा में उर्वरकों का उपयोग किया जाता है। मृदा में पोषक तत्वों के समुचित उपयोग तथा अधिकतम उत्पादन हेतु उर्वरकों के विवेकपूर्ण प्रबंधन के लिए मृदा की उर्वरता स्थिति की जानकारी आवश्यक है। इसलिए मृदा परीक्षण को फसल उत्पादन का एक अनिवार्य घटक माना जाना चाहिए।

मृदा परीक्षण मूलतः मृदा की उर्वरता स्थिति का आकलन करने हेतु किया जाने वाला एक त्वरित रासायनिक विश्लेषण है। यह फसलों की पोषक तत्व आवश्यकता का पूर्वानुमान लगाने का एक वैज्ञानिक साधन है। मृदा परीक्षण द्वारा पोषक तत्वों की कमी वाले क्षेत्र को गैर–कमी वाले क्षेत्र से अलग किया जा सकता है।

मृदा परीक्षण के उद्देश्य

मृदा परीक्षण के कुछ विशिष्ट उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

- पोषक तत्वों के स्तर के आधार पर मृदाओं को वर्गीकृत करना ताकि उपयुक्त उर्वरक अनुशंसा की जा सके,
- मृदा की उत्पादकता का मूल्यांकन करने में सहायता करना,
- विशिष्ट मृदा समस्याओं जैसे क्षारीयता, लवणता या अम्लता की पहचान करना, जो फसल उपज को सीमित करती हैं,
- लाभकारी प्रतिक्रिया प्राप्त होने की संभावना का पूर्वानुमान लगाना।

मुख्यतः मृदा परीक्षण निम्नलिखित दो प्रश्नों के उत्तर देने के लिए किया जाता है:

1. क्या किसी विशेष खेत की मृदा में फसल की सामान्य वृद्धि हेतु पर्याप्त पोषक तत्व उपलब्ध हैं? यदि नहीं, तो
2. खेत में कितनी मात्रा में पोषक तत्वों का प्रयोग किया जाना चाहिए?

कृषि के सघनीकरण के कारण मृदा परीक्षण का महत्व अत्यधिक बढ़ गया है। वर्तमान में किसान अक्सर मृदा परीक्षण कराए बिना अधिक मात्रा में उर्वरकों का उपयोग करते हैं। उर्वरकों का यह अंधाधुंध उपयोग दो प्रमुख खतरों को जन्म देता है:

- महंगे निवेश का अपव्यय, जिससे कृषि की लाभप्रदता प्रभावित होती है, तथा
- मृदा, जल एवं वायु की गुणवत्ता में गिरावट।

इन समस्याओं से बचने के लिए मृदा में पौध पोषक तत्वों का सटीक विश्लेषण आवश्यक है।

मृदा नमूना संग्रहण एवं रिपोर्टिंग

विश्वसनीय मृदा परीक्षण के लिए एक अच्छा एवं प्रतिनिधि नमूना सबसे महत्वपूर्ण शर्त है,

क्योंकि विश्लेषण के परिणाम एवं उनसे प्राप्त अनुशंसाएं नमूने की गुणवत्ता पर निर्भर करती हैं। यदि नमूना संग्रहण में त्रुटि होगी तो अनुशंसा भी गलत होगी। त्रुटि को कम करने के लिए नमूना संग्रहण से पहले मृदा को उसकी स्थलाकृति, रंग, बनावट, उर्वरता स्थिति एवं पूर्व फसल के प्रबंधन के आधार पर समरूप इकाइयोंध्खंडों में विभाजित किया जाना चाहिए। इसके बाद प्रत्येक इकाई/खंड से मृदा बरमा, फावड़ा या खुरपी की सहायता से नमूने लिए जाते हैं। मृदा के नमूने 0–15 सेमी जुताई गहराई तक, 15–20 स्थानों से जिग–जैग पद्धति में एकत्र किए जाते हैं। प्रत्येक स्थान से सतही कचरा हटाकर 15 सेमी गहराई तक 'वि' आकार का कट लगाया जाता है तथा पतली परत में नमूना लिया जाता है। एक इकाई/खंड से प्राप्त समस्त मृदा को साफ कपड़े, पॉलीथीन शीट या बोरे पर अच्छी तरह मिलाकर चौथाईकरण विधि अपनाई जाती है।

यह प्रक्रिया तब तक दोहराई जाती है जब तक लगभग 500 ग्राम का सम्मिश्र नमूना प्राप्त न हो जाए। नमूने को छाया में सुखाकर कपड़े या पॉलीथीन की थैली में भरकर आवश्यक विवरण के साथ टैग लगाया जाता है।

मृदा नमूनाकरण में त्रुटि के मुख्य कारण हैं–

अज्ञानता, निर्देशों का पालन न करना, समय की कमी एवं लापरवाही। अधिकांशतः मृदा नमूने कृषि तकनीकी सहायकों एवं अन्य विस्तार कर्मियों द्वारा तथा कुछ मामलों में स्वयं किसानों द्वारा एकत्र किए जाते हैं। लक्ष्य–आधारित नमूना संग्रहण कई बार प्रतिनिधित्व की कमी का कारण बनता है। यदि किसान स्वयं नमूना एकत्र करते हैं तो इससे उनकी भागीदारी बढ़ती है तथा उर्वरक अनुशंसा को अपनाने की संभावना भी बढ़ती है। ऐसी स्थिति में अनुशंसा को व्यक्तिगत रूप से समझाया जा सकता है। हालांकि, इसके लिए किसानों को भी उचित प्रशिक्षण देना आवश्यक है। यह प्रशिक्षण जनसंचार माध्यमों, विशेषकर टेलीविजन के माध्यम से प्रभावी रूप से दिया जा सकता है।

मृदा परीक्षण कार्यक्रम की अपेक्षित सफलता में एक बड़ी बाधा प्रयोगशालाओं द्वारा रिपोर्ट देने में लगने वाला अधिक समय है। कई बार किसान अनुशंसाओं को सही ढंग से समझ भी नहीं पाते। अगली फसल के लिए उर्वरक खरीद एवं प्रयोग से पहले यदि अनुशंसा प्राप्त हो जाए तभी मृदा परीक्षण का वास्तविक लाभ मिल सकता है। अतः रिपोर्टिंग में लगने वाले समय को कम करना आवश्यक है। अद्यतन उपकरणों एवं कंप्यूटरों का उपयोग इस दिशा में सहायक हो सकता है। स्थानीय भाषा में अनुशंसा देना तथा व्यक्तिगत रूप से समझाना भी कार्यक्रम की दक्षता बढ़ा सकता है।

तालिका 1: अनाज एवं प्रमुख सब्जी फसलों के लिए प्रमुख एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों की श्रेणीकरण सारणी

क्रम संख्या	पोषक तत्व का नाम	निम्न	मध्यम	उच्च
1	मृदा कार्बनिक कार्बन (प्रतिशत)	0.5 से कम	0.5–0.75	0.75 से ज्यादा
2	उपलब्ध नाइट्रोजन (किग्रा/हे.)	280 से कम	280–560	560 से ज्यादा

3	उपलब्ध फास्फोरस (किग्रा/हे.)	11 से कम	11 – 26	26 से ज्यादा
4	उपलब्ध पोटाश (किग्रा/हे.)	120 से कम	120 – 280	280 से ज्यादा
5	उपलब्ध गंधक (मि. ग्रा./किग्रा.)	10 से कम	–	–
6	उपलब्ध जस्ता (मि. ग्रा./किग्रा.)	0.6 से कम	–	–
7	उपलब्ध तांबा (मि.ग्रा./किग्रा.)	0.2 से कम	–	–
8	उपलब्ध लोहा (मि.ग्रा./किग्रा.)	4.5 से कम	–	–
9	उपलब्ध मैंगनीज (मि. ग्रा./किग्रा.)	2.5 से कम	–	–
10	उपलब्ध बोरॉन (मि. ग्रा./किग्रा.)	0.5 से कम	–	–

उर्वरक उपयोग दक्षता को प्रभावित करने वाले कारक

क. फसल से संबंधित कारक

- फसल का प्रकार एवं जड़ प्रणाली
- किस्में
- पौध जनसंख्या
- फसल चक्र एवं फसल अवशेष

ख. मृदा से संबंधित कारक

- मृदा की पोषक तत्व स्थिति
- मृदा नमी
- मृदा अभिक्रिया
- मृदा तापमान
- मृदा की भौतिक दशा
- मृदा के रासायनिक गुण
- मृदा संशोधकों का प्रभाव

ग. उर्वरक से संबंधित कारक

- उर्वरक का प्रकार
- प्रयोग का समय
- प्रयोग की विधि
- नाइट्रेट अवरोधकों का उपयोग
- कीलेटिंग पदार्थों का उपयोग

उर्वरक उपयोग दक्षता बढ़ाने हेतु उपयुक्त प्रयोग विधियां

उर्वरकों की उच्च उपयोग दक्षता प्राप्त करने के लिए उर्वरकों का प्रयोग अधिकतम (optimum) मात्रा के बजाय आर्थिक मात्रा में किया जाना चाहिए। सही स्रोत, सही मात्रा, सही स्थान एवं सही समय (4 आर सिद्धांत) से उर्वरक प्रयोग करने पर फसल एवं पर्यावरण दोनों पर प्रतिकूल प्रभाव कम होता है। अन्य प्रभावी उपायों में 4 आर पोषक तत्व प्रबंधन, स्थल–विशिष्ट पोषक तत्व प्रबंधन, विशेषकर हल्की बनावट वाली मृदाओं में नाइट्रोजन एवं पोटाश का विभाजित प्रयोग, पर्णीय उर्वरीकरण, फर्टिगेशन तथा समेकित मृदा उर्वरता प्रबंधन शामिल हैं। उन्नत दक्षता वाले नाइट्रोजन उर्वरकों का उपयोग पर्यावरण में नाइट्रोजन हानि को कम करने तथा नाइट्रोजन उपयोग दक्षता बढ़ाने में सहायक हो सकता है। इसके लिए नाइट्रोजन हानि को प्रभावित करने वाले कारकों तथा विभिन्न उन्नत दक्षता उर्वरकों की तकनीकी विशेषताओं को समझना आवश्यक है। साथ ही, विभिन्न फसल प्रणालियों एवं पर्यावरणीय परिस्थितियों में इन उर्वरकों के उपयोग से होने वाली नाइट्रोजन हानि में कमी का आकलन भी आवश्यक है।