

# मृदा स्वास्थ्यः समर्थ्याएं एवं समाधान



आ.कृ.अनु.प.-भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान  
नई दिल्ली-110012



# मृदा स्वास्थ्यः समस्याएँ एवं समाधान



भा.कृ.अ.प.— भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान  
नई दिल्ली—110012

2023



मार्च 2023 में प्रकाशित

### निदेशक

अशोक कुमार सिंह

संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)

विश्वनाथन चिन्नुसामी

### संकल्पना

हिन्दी प्रकाशन समिति

### लेखक

विनोद कुमार शर्मा

इंदु चोपड़ा

अंकिता त्रिवेदी

कपिल आत्माराम चोभे

नयन अहमद

### संपादन एवं सहयोग

अनिल दहूजा

अतुल कुमार

बी.एस. रावत

उद्धरण : मृदा स्वास्थ्य : समस्याएं एवं समाधान, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली

मुद्रित प्रतियां : 500

मूल्य : रु. 125/-

ICN : H-210/2023

© 2023 – भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली, सर्वाधिकार सुरक्षित

वेबसाइट : [www.iari.res.in](http://www.iari.res.in)

प्रकाशक : निदेशक, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली की ओर से प्रकाशन यूनिट द्वारा प्रकाशित एवं मै. एम.एस. प्रिटर्स, सी-108/1 बैंक साइड नारायणा इंडस्ट्रियल एरिया, फेस-1, नई दिल्ली-110028, दूरभाष: 7838075335, 9899355565, 9899355405 द्वारा मुद्रित।

## आमुख



पृथ्वी पर मृदा सबसे महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधनों में से एक है। पर्यावरण स्वास्थ्य की रक्षा में यह महत्वपूर्ण कार्य करती है। हमारा जीवन मृदा के साथ अटूट रूप से जुड़ा हुआ है क्योंकि यह हमें भोजन व वस्त्र प्रदान करने के साथ—साथ हमारे वातावरण एवं जल को भी शुद्ध करती है, स्वस्थ फसलों के उत्पादन हेतु मृदा स्वास्थ्य एक महत्वपूर्ण निर्धारक है। जब हम मृदा के महत्व को समझना शुरू करते हैं, उतने ही बेहतर रूप में हम इसका पोषण करने में सक्षम बनते हैं। वर्तमान परिदृश्य में, मृदा स्वास्थ्य एक वैश्विक मुद्दा बन गया है। खाद्य एवं पोषण सुरक्षा के लिए मृदा प्रबंधन बहुत आवश्यक है। बढ़ते मृदा प्रदूषण एवं जलवायु परिवर्तन की गंभीरता को कम करने के साथ—साथ मृदा में जैव विविधता को बढ़ाने के लिए वर्तमान समय में विभिन्न आदानों के समुचित उपयोग की आवश्यकता है।

लेकिन वनों की कटाई के कारण बढ़ते मरुस्थलीकरण, कृषि रसायनों के गैर—विवेकपूर्ण उपयोग, मृदा के बढ़ते अम्लीकरण व लवणीकरण के कारण घटती कृषि योग्य भूमि से मृदा स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव पड़ रहा है। अतः वर्तमान में मृदा स्वास्थ्य को बनाए रखना एक चुनौतीपूर्ण कार्य बन गया है। मृदा स्वास्थ्य पर्यावरणीय और मानवजनित दबावों से प्रभावित होता है। हरित क्रांति के फलस्वरूप अन्न उत्पादन में देश आत्मनिर्भर तो हुआ परन्तु इसके दुष्परिणाम भी सामने आये जिसमें, मृदा में कार्बनिक पदार्थों की मात्रा में कमी, मृदा क्षारीयता में बढ़ोतरी, मृदा उर्वरता में गिरावट, सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी, मृदा में रसायनों के अवशेष और उसके कारण मृदा, जल एवं वायु प्रदूषण होने से मानव स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव आदि, मुख्य रूप से हैं। उर्वरकों की अपर्याप्त मात्रा एवं उनका असंतुलित अनुपात में प्रयोग होने पर मृदा की उर्वरा शक्ति क्षीण होने लगती है जिसके कारण किसानों को उचित लाभ नहीं मिल पाता। इसके साथ ही पोषक तत्वों की असंतुलित मात्रा एवं एक ही तरह के उर्वरकों का लगातार उपयोग से भूमि में लवणीयता, क्षारीयता जैसी समस्याएँ भी पैदा हो जाती हैं। अगर मृदा से विभिन्न पोषक तत्वों के ह्वास को शीघ्र नियंत्रित न किया गया तो भविष्य में फसलों की पैदावार में कमी के साथ—साथ फसलों में बीमारियों का अधिक प्रकोप होने की संभावना भी हो सकती है। भूमि की उर्वराशक्ति बनाये रखने के साथ—साथ लम्बे समय तक भूमि से अच्छी उपज प्राप्त करने के लिए रासायनिक उर्वरक के साथ—साथ जैविक खादों का समेकित रूप में संतुलित प्रयोग करना अत्यन्त आवश्यक है ताकि मृदा संरचना एवं जैविक क्रियाओं में सकारात्मक वृद्धि की जा सके।

इस पुस्तक में मृदा स्वारथ्य की विभिन्न समस्याओं और उनके समाधान के बारे में विस्तृत रूप से चर्चा की गई है जो किसानों, शोधकर्ताओं एवं प्रसारकर्ताओं के साथ साथ राज्य स्तरीय अधिकारीयों के लिए भी उपयोगी साबित होगी। मैं इस प्रकाशन के लिए लेखकों के प्रयासों की सराहना करता हूं जिनके अथक प्रयासों से यह प्रकाशन किसानों तथा अन्य हितधारकों की सेवा के लिए उपलब्ध कराया जा रहा है।

ॐ

(अशोक कुमार सिंह)

निदेशक

दिनांक : 13 मार्च 2023

स्थान : नई दिल्ली

## प्राक्कथन



भारतीय कृषि की प्रगति में भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली का प्रमुख स्थान रहा है। कृषि के विभिन्न आयामों को प्राप्त करने में संस्थान ने बढ़—चढ़कर योगदान दिया है। अपने असाधारण योगदान के लिए यह संस्थान देश और विदेश में प्रमुखता से पहचान बना चुका है। मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायनविज्ञान संभाग द्वारा मृदा के भौतिक, रासायनिक और जैविक गुणों के मौलिक और अनुप्रयुक्त पहलुओं पर शोध जारी है। यह संभाग मृदा की उर्वरता में सुधार एवं विभिन्न मृदा स्वास्थ्य के मापदंडों पर शोधकार्य करने की दिशा में निरंतर कार्यरत है ताकि गुणवत्ता युक्त कृषि उत्पाद और उत्पादकता में वृद्धि की जा सके। इसके अतिरिक्त, खाद के रूप में जैविक अवशेषों के उपयोग, मृदा परीक्षण फसल प्रतिक्रिया आधारित अध्ययन, मृदा कार्बन प्रच्छादन, दीर्घकालीन उर्वरक प्रयोग का फसल पर प्रभाव इत्यादि पर भी यह संभाग शोध कार्य कर रहा है। इस संभाग के द्वारा किसानों को मृदा परीक्षण आधारित उर्वरक सिफारिश भी प्रदान की जाती है। संभाग ने किसानों को कम समय में उनकी मिट्टी जांचने के लिए सॉयल टेस्टिंग और फर्टिलाइज़र रेकमंडेशन मीटर (STFR) यंत्र के रूप में उत्कृष्ट योगदान भी दिया है। साथ ही साथ यह यंत्र ग्रामीण व बेरोजगार युवाओं को रोज़गार दिलाने में भी सक्षम साबित हुआ है।

अनुसंधान के माध्यम से सृजित तकनीक, ज्ञान एवं जानकारी को उपयोगी प्रकाशनों के माध्यम से किसानों एवं अन्य उपयोगकर्ताओं तक पहुंचाना भी संभाग का कर्तव्य है। इस संदर्भ में मैं यह उम्मीद करता हूँ कि “मृदा स्वास्थ्य: समस्याएं एवं समाधान” नाम से प्रकाशित किया जा रहा बुलेटिन विभिन्न हितधारकों को मृदा स्वास्थ्य के रखरखाव के संबंध में उपयोगी जानकारी देगा।

मैं इस प्रकाशन के लिए लेखकों के प्रयासों की सराहना करता हूँ और आशा करता हूँ कि यह किसानों और विभिन्न हितधारकों का मार्गदर्शन करेगा एवं कृषि को सही दिशा में बढ़ावा देगा।

विश्वनाथन  
(विश्वनाथन चिन्नुसामी)

संयुक्त निदेशक (अनुसंधान)

दिनांक : 13 मार्च 2023

स्थान : नई दिल्ली



## प्रस्तावना



21वीं सदी में भारत की इस अपार जनसंख्या को भरपूर एवं पोषणयुक्त भोजन सरलता से प्राप्त हो सके तथा साथ ही पर्यावरण की शुद्धता भी बनी रहे, इसकी पूर्ति के लिए कृषि वैज्ञानिक एवं कृषक अपने—अपने अथक प्रयत्नों में लगे हुए हैं। पिछले चार दशकों में भारत ने कृषि के क्षेत्र में अत्यधिक उन्नति की है। सिंचाई की उन्नत विधियों, अधिक सघन खेती तथा उर्वरकों का अधिक उपयोग के कारण फसलों की उपज में अत्यधिक वृद्धि हुई है। यद्यपि खनिज उर्वरकों के प्रयोग ने निश्चित रूप से नाइट्रोजन एवं फॉस्फोरस के असंतुलित प्रयोग को बढ़ावा दिया है, जिसके परिणाम स्वरूप फसलों की कम उपज के साथ—साथ फसलें अन्य पोषक तत्वों की कमी के प्रति संवेदनशील हो गई। देश में सघन कृषि पद्धति अपनाने से खेती में उर्वरकों के प्रयोग में निरन्तर वृद्धि हो रही है। अधिक उपज की प्राप्ति के लिए उर्वरकों की खपत में बढ़ोत्तरी सराहनीय है, परन्तु चिन्ता का विषय खेती में उर्वरकों की उपयोग क्षमता का निम्न स्तर का होना है। अतः मृदा स्वारूप एवं उपयोग क्षमता को बढ़ाने के लिए कृषि वैज्ञानिकों द्वारा शोधकार्य जारी है।

लगातार रासायनिक उर्वरकों एवं नहरी पानी के अविवेकपूर्ण प्रयोग के कारण भी हमारी भूमि का स्वारूप निरन्तर खराब हुआ है, इसलिए प्रति किलो उर्वरक एवं प्रति लिटर पानी से उत्पादकता को बढ़ाने की आवश्यकता है। मृदा में पोषक तत्वों की सही मात्रा है या नहीं इसकी सही जानकारी देने के लिए पूरे देश में विभिन्न मृदा परीक्षण प्रयोगशालाएं कार्यरत हैं। अब यह आवश्यकता है कि फसलों में उर्वरकों की मात्राएं मृदा परीक्षणों पर आधारित होनी चाहिए तथा पोषक तत्वों का प्रबंधन उर्वरकों, खादों, दलहनी फसलों तथा जैविक उर्वरकों के उचित प्रयोग पर आधारित हों। इसके साथ ही फसल अवशेषों का भी पूरा उपयोग किया जाना चाहिए। फसल अवशेषों को जलाने के बजाय उसी भूमि में उन्नत कृषि यंत्रों द्वारा मिट्टी में मिलाना या ऊपरी सतह पर बिछाना उचित होगा ताकि भूमि की उर्वरक शक्ति को बढ़ाया जा सके।

इस बुलेटिन में मृदा उर्वरता एवं पोषक तत्वों की समस्याओं से संबंधित जानकारी के साथ विभिन्न संशयों का निदान सहित संकलन किया गया है। यह बुलेटिन छात्रों, कृषि प्रसार से जुड़े सभी कर्मचारियों और कृषकों को मृदा उर्वरता एवं पोषक तत्वों के सुधार संबंधी जानकारी सरल भाषा में देने का एक प्रयास है। मुझे विश्वास है कि यह बुलेटिन किसानों, उत्पादकों तथा कृषि प्रसार कार्यकर्ताओं के लिए अत्यन्त उपयोगी सिद्ध होगा।

नवन अहमद

(नवन अहमद)

अध्यक्ष

मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायनविज्ञान संभाग



## विषय - सूची

क्रम संख्या	विषय	पृष्ठ संख्या
	आमुख	iii-iv
	प्राक्कथन	v
	प्रस्तावना	vii
1.	मृदा परीक्षण का महत्व	1—5
2.	समस्याग्रस्त मृदाएँ एवं उनका प्रबंधन	6—10
3.	कार्बनिक खादों का प्रयोग	11—14
4.	जैविक खादों का प्रयोग क्यों और कैसे करें	15—24
5.	पौधों में मुख्य पोषक तत्वों की आवश्यकता एवं प्रबंधन	25—32
6.	सूक्ष्म पोषक तत्वों का महत्व एवं प्रबंधन	33—38
7.	उर्वरकों का प्रयोग क्यों और कैसे करें	39—44
8.	पूसा संस्थान नई दिल्ली द्वारा विकसित पूसा सॉयल टेस्ट फर्टिलाइजर रिकमेंडेशन मीटर	45—48
9.	मृदा स्वास्थ्य कार्ड एवं मृदा उर्वरता प्रबंधन	49—54
10.	समेकित पोषक तत्व प्रबंधन	55—65



# 1 मृदा परीक्षण का महत्व

फसलों की नवीनतम किस्मों की आवश्यकतानुसार मिट्टी में पोषक तत्वों की उपलब्धता बहुत आवश्यक है। अधिकांश किसान इस बात का ध्यान नहीं रखते कि जिन उर्वरकों का वे प्रयोग कर रहे हैं वह उचित तथा फसलों के अनुसार पोषक तत्वों की आवश्यकता के अनुरूप संतुलित मात्रा में है या नहीं है। मृदा में पौधों के लिए जो आवश्यक पोषक तत्व पाए जाते हैं उनमें से पौधों द्वारा नाइट्रोजन, फॉस्फोरस तथा पोटाश को अधिक मात्रा में ग्रहण किया जाता है, जिसके कारण इन मुख्य पोषक तत्वों की आपूर्ति उर्वरकों के द्वारा करना आवश्यक होता है। सघन खेती के फलस्वरूप पौधों द्वारा मुख्य पोषक तत्वों के साथ—साथ गौण एवं सूक्ष्म पोषक तत्व भी अधिक मात्रा में ग्रहण किए जाते हैं जिससे मृदा में इन तत्वों की उपलब्धता में भी प्रायः कमी आ जाती है, इसकी पूर्ति के लिए उर्वरकों, कार्बनिक खादों तथा जैव उर्वरकों का विभिन्न मात्रा में प्रयोग किया जाता है। विभिन्न मृदाओं में मृदा के स्वरूप, फसल चक्र, उर्वरकों एवं खादों के प्रयोग के अनुसार उपलब्ध पोषक तत्वों की मात्रा भी भिन्न होती है, जिसका निर्धारण मृदा परीक्षण द्वारा किया जाता है। मृदा परीक्षण संतुलित, आर्थिक दृष्टि से उपयोगी तथा फसलों की आवश्यकताओं के अनुरूप उर्वरकों एवं खादों की मात्रा एवं अनुपात के निर्धारण के लिए अत्यन्त उपयोगी है। मिट्टी परीक्षण मुख्यतः निम्नलिखित उद्देश्यों के लिए किया जाता है:

1. मिट्टी में उत्पन्न दोष जैसे अम्लीयता, क्षारीयता, लवणीयता आदि का पता लगाना तथा उनके सही उपचार की सलाह देना।
2. मृदा की उर्वराशक्ति का पता लगाना तथा मृदा में पोषक तत्वों की उपलब्धता के अनुसार विभिन्न फसलों के लिए खादों व उर्वरकों की आवश्यकता तथा उनकी संतुलित मात्रा में प्रयोग की सिफारिश करना।
3. उर्वरकों के प्रयोग से फसलों की अतिरिक्त उपज का आकलन करना।
4. मिट्टी परीक्षण के आधार पर मृदा उर्वरता मानचित्र तैयार करना तथा उनमें होने वाले परिवर्तनों का समय—समय पर अध्ययन करना।

वैज्ञानिक परीक्षणों के आधार पर मृदा परीक्षण एवं पादप विश्लेषण की नई—नई तकनीकियां विकसित की जा रही हैं। इनके द्वारा प्राप्त मृदा एवं पौधों में आवश्यक तत्वों की मात्राएं तथा उनके अनुपात के विषय में जानकारी से पौधों के स्वास्थ्य तथा संभावित उपज का आकलन किया जा सकता है। मिट्टी परीक्षण के आधार पर उर्वरकों के प्रयोग से अधिक लाभ की संभावना बढ़ जाती है। मिट्टी के परीक्षण के अभाव में कई बार आवश्यकता से अधिक मात्रा में उर्वरकों का प्रयोग किया

जाता है, जो आर्थिक दृष्टि से कम लाभकारी तथा पर्यावरण के लिए हानिकारक होता है। आवश्यक तत्वों की उचित तथा संतुलित मात्रा का प्रयोग करने पर ही अच्छी गुणवत्ता वाली तथा उत्तम फसल उपज प्राप्त हो सकती है और साथ ही मिट्टी की उर्वराशक्ति भी बनी रहती है। इसलिए किसानों को मृदा परीक्षण करवाने के उपरान्त ही खेत में उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए।

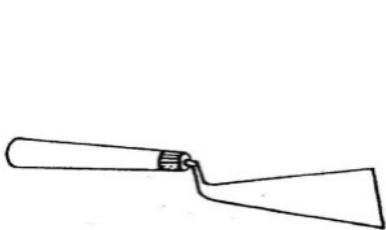
**संशय:** मिट्टी परीक्षण के आधार पर उर्वरकों के प्रयोग से क्या लाभ हैं?

**निदान:** मिट्टी परीक्षण के आधार पर उर्वरकों के प्रयोग से अधिक लाभ की संभावना बढ़ जाती है। बिना मिट्टी परीक्षण उर्वरकों की मात्रा का प्रयोग पौधों की आवश्यकता से कम होने पर फसल उपज कम मिलती है तथा दूसरी संभावना यह भी रहती है कि आवश्यकता से अधिक मात्रा में उर्वरकों का प्रयोग हो जाने पर यह आर्थिक दृष्टि से कम लाभकारी तथा पर्यावरण के लिए हानिकारक होता है। दोनों ही परिस्थितियों में पोषक तत्वों की मात्रा का सही—सही प्रयोग नहीं हो पाता है। आवश्यक तत्वों का उचित तथा संतुलित मात्रा का प्रयोग करने पर ही अच्छी गुणवत्ता वाली तथा उत्तम फसल उपज प्राप्त हो सकती है और इसके साथ ही मिट्टी की उर्वराशक्ति भी बनी रहती है।

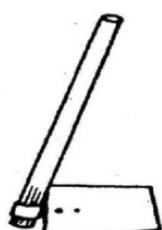
**संशय:** कृपया मृदा नमूना तैयार करने के लिए उपयुक्त औजार, स्थान का चुनाव एवं लेने के तरीकों को चित्रों द्वारा समझायें।

**निदान:** मृदा नमूना तैयार करने के लिए उपयुक्त औजार, स्थान का चुनाव एवं तरीकों को चित्रों में दर्शाया है।

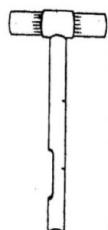
1. मृदा नमूने लेने के लिए औजार



खुरपी

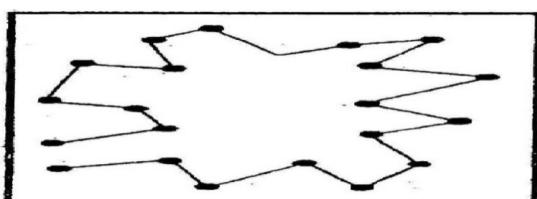


फावड़ा / कस्सी



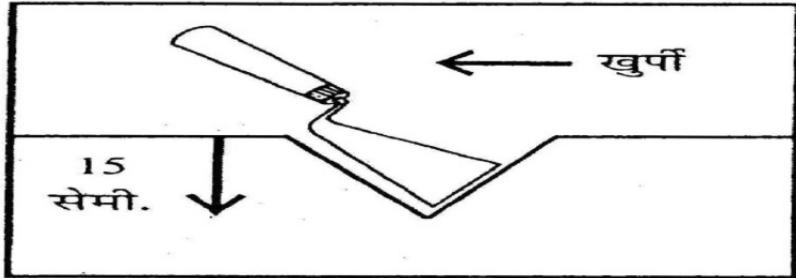
ट्यूब ऑगर

2. मृदा नमूने लेने के लिए स्थान का चुनाव



जिग-जैग विधि (टेढ़े—मेढ़े चलते हुए पूरे खेत से नमूने लें)

### 3. मृदा नमूना लेने का तरीका



**संशय:** कृपया मृदा नमूना लेने से संबंधित आवश्यक जानकारी उपलब्ध कराएं?

**निदान:** मृदा नमूना लेते समय ध्यान रखें कि—

- मृदा नमूनों के स्थान पर उर्वरकों, गोबर की खाद एवं फसल के अवशेष नहीं होने चाहिए।
- खेत में जुताई नहीं होनी चाहिए।
- खेत समतल होना चाहिए यदि नहीं है, तब आपको ढलान के अनुसार विभिन्न भागों में बांट लें और प्रत्येक भाग से नमूना लें।
- खड़ी फसल से मृदा नमूना ना लें।
- खेत सूखा होना चाहिए (पानी नहीं होना चाहिए)।
- नमूने लेने से पहले छोटी सी मिट्टी की परत हटा दें।
- पौधों की छाया, गोबर की खाद स्थान एवं गड्ढे इत्यादि की जगह से नमूने नहीं लेने चाहिए।
- तीन—चार स्थान से नमूना लेना आवश्यक है।
- मेड़ और खेत के कोने के स्थान नहीं होने चाहिए।
- टेढ़े—मेढ़े चलते हुए मृदा नमूनों का स्थान सुनिश्चित करें।
- खेत के सभी मृदा नमूनों को अच्छी तरह मिलाने के बाद उसके चार भाग बनाएं एवं आमने—सामने के भागों को रखें तथा अन्य दो भागों को हटा दें। इस प्रक्रिया को आधा कि.ग्रा. मिट्टी रहने तक करें।
- छाया में सुखायें, कपड़े या पॉलिथीन बैग में भरें, उस थैली पर पूरा पता, खेत की पहचान वाला चिह्न, ली गई फसल, प्रयोग किए जाने वाले उर्वरक एवं सिंचाई जल का साधन इत्यादि अवश्य लिखें।

**संशय:** मृदा नमूना लेने का सही समय क्या है?

**निदान:** मृदा नमूना लेने का सही समय रबी/खरीफ फसल काटने के बाद उत्तम माना जाता है। मृदा नमूना लेने से पहले मृदा नमूना लेने की जगह (लाइनों के बीच) गहराई (6 इंच) एवं समय (फसल कटने के बाद) सुनिश्चित करना आवश्यक है।

**संशय:** मृदा जांच कराने के लिए हमें किससे मिलना चाहिए?

**निदान:** आप मृदा जांच कराने के लिए राज्य/केन्द्र सरकार और कृषि विश्वविद्यालय के अधीन कार्यरत जिला स्तर पर उपस्थित मृदा जांच प्रयोगशालाओं के प्रभारी से मिल सकते हैं।

**संशय:** क्या हम अच्छी फसल पैदावार, ऊसर मिट्टी वाले खेत एवं बाग लगाने के लिए एक मृदा नमूना से ही जांच करा सकते हैं?

**निदान:** नहीं! आपको इन सभी के लिए अलग—अलग मृदा नमूना लेना आवश्यक है और मृदा नमूना की गहराई एवं मृदा नमूना लेने का स्थान भी भिन्न है, जैसे—

	गहराई	जगह
फसल उत्पादन हेतु	0–15 सेमी.	दो लाइनों के बीच (तीन से चार जगह से)
ऊसर मिट्टी हेतु	0–15, 15–30, 30–60 तथा 60–90 सेमी.	जहां पर सफेद धब्बे युक्त मिट्टी दिखाई दे या फसल कमज़ोर हो
फलों के बगीचे के लिए	0–30, 30–60, 60–90, 90–150 तथा 150–180 सेमी.	8–10 जगह जिस खेत में बगीचा लगाना है

**संशय:** फलों के बगीचे लगाने से पहले मृदा नमूना जांच हेतु 1.5 से 2.0 मीटर तक मृदा नमूना कैसे लेंगे?

**निदान:** आप इसके लिए दो मीटर गड्ढे बना सकते हैं। यदि गड्ढे बनाना संभव नहीं है तब आप पोर्ट-होल ऑगर का प्रयोग कर सकते हैं। इस ऑगर में 2 मीटर लम्बाई की रॉड/छड़ होती है, जिसकी सहायता से आप आसानी से 2 मीटर गहराई (विभिन्न गहराई) तक नमूने एकत्रित कर सकते हैं।

**संशय:** मृदा नमूना जांच कराने के लिए प्रति मृदा नमूना कितना खर्च आता है?

**निदान:** किसानों के लिए भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान में मृदा नमूनों की जांच हेतु 600 रुपये प्रति नमूना लिए जाते हैं, लेकिन किसान मेला के समय निःशुल्क जांच की जाती है।

**संशय:** मृदा का अनुकूलतम पी.एच. मान कितना होना चाहिए?

**निदान:** मृदा का अनुकूलतम पी.एच. मान 6.5 से 7.5 है क्योंकि इस पी.एच. मान पर पोषक तत्वों

की प्राप्यता अधिक होती है। अतः यह पी.एच. मान फसलों की अच्छी पैदावार के लिए उत्तम माना जाता है।

**संशय:** 10 पी.एच. मान का मृदा सूक्ष्मजीवों पर क्या प्रभाव पड़ता है?

**निदान:** खनिज मृदा में बैक्टीरिया तथा एकटीनोमाइसिटीज सूक्ष्मजीव अल्प क्षारीय और उदासीन पी.एच. मान पर सक्रिय होते हैं जबकि 5.5 या इससे कम पी.एच. मान पर फंजाई (फंफूद) की संख्या में वृद्धि अधिक तीव्रता से होती है। खनिज मृदाओं में नाइट्रीकरण तथा नाइट्रोजन रिथरीकरण पी.एच. 5.5 से ऊपर ही होता है। सभी सूक्ष्मजीवों के लिए उपयुक्त पी.एच. मान 6–7 होती है। सल्फर ऑक्सीकृत बैक्टीरिया अत्यधिक कम या अधिक पी.एच. मान पर भी सक्रिय रहते हैं।

## 2. समस्याग्रस्त मृदाओं का प्रबंधन

समस्याग्रस्त मृदाएँ वे मृदाएँ हैं जिनमें उचित सुधार उपायों के बिना आर्थिक रूप से लाभप्रद खेती नहीं की जा सकती है। कुल कृषि योग्य भूमि का 50% भाग समस्याग्रस्त मृदाओं की श्रेणी में आता है। इन मृदाओं से अधिक उत्पादन के लिए उचित एवं आवश्यक प्रबंधन तथा सुधार की आवश्यकता होती है। इस तरह की मृदाओं को इनकी भौतिक एवं रासायनिक बाध्यताओं के आधार पर दो वर्गों में बँटा गया है:

1. भौतिक बाध्यता युक्त समस्याग्रस्त मृदाएँ: इस वर्ग में उच्च अपरदनीय (highly eroded soils), कन्दरा भूमियाँ (ravine lands) खड़ी ढाल (steep slopes) वाली मृदाएँ, विभिन्न कणाकार (उच्च एवं निम्न पारगम्य) वाली मृदाएँ आदि आती हैं।
2. रासायनिक बाध्यता युक्त समस्याग्रस्त मृदाएँ: इस वर्ग में अम्लीय, लवणीय एवं क्षारीय मृदाएँ आती हैं जो क्रमशः अम्लता, विलेय लवणों एवं विनिमय सोडियम के संचयन से बनती हैं। इस प्रकार की मृदाएँ अधिकांशतः फसलों की वृद्धि एवं उत्पादन को प्रतिकूल रूप से प्रभावित करती हैं।

अम्लीय मृदाएँ प्रायः आद्र जलवायु एवं अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों में मृदा के निक्षालन से कैल्शियम, मैग्नीशियम, पोटैशियम एवं सोडियम आयनों के छास तथा मृदा कोलॉयड पर हाइड्रोजन आयन की अधिकता होने के कारण बनती हैं। अम्लीय मृदाएँ लेटराइट, लाल एवं पीले समूह में होती हैं जिनमें कैप्रोलिनाइट क्ले प्रचुर मात्रा में होती हैं तथा इनकी धनात्मक विनिमय क्षमता (CEC) भी कम होती है, जबकि क्षारीय एवं लवणीय मृदाएँ और ऊसर मृदाएँ प्रायः शुष्क जलवायु वाले क्षेत्रों में पायी जाती हैं। इनके बनने की मुख्य भूमिका में निम्नलिखित कारक अहम् होते हैं: (1) शुष्क जलवायु, (2) बहुत समय तक अधिक लवणीय जल द्वारा सिंचाई करना (3) जल निकास की कमी (4) उच्च भौम जलस्तर (5) प्रोफाइल में कड़ी परत (6) मूल पदार्थों की प्रकृति (7) क्षारीय उर्वरकों का अधिक मात्रा में प्रयोग (8) समुद्री जल में अनेक प्रकार के विलेय लवण होने के कारण, इस जल का मृदा के ऊपर से बहने पर भी मृदा लवणग्रस्त बन जाती है। (9) हल के तालू की रगड़ाई से पतली कड़ी परत बनाना।

**संशय:** अम्लीय मृदाओं का पी.एच मान कितना होता है?

**निदान:** अम्लीय मृदाओं का पी.एच मान 6.5 से कम होता है।

**संशय:** अम्लीय मृदाओं की पहचान कैसे करें ?

**निदान:** इन मृदाओं की संरचना बलुई दोमट से दोमट होता है, तथा इनमें धनायन विनिमय क्षमता कम होने के साथ साथ कार्बन पदार्थ, नाइट्रोजन एवं फॉस्फोरस की मात्रा भी कम होती है।

**संशय:** अम्लीय मृदाएँ कैसे बनती हैं?

**निदान:** इस तरह की मृदाओं का निर्माण विभिन्न क्रियाओं जैसे लेटराइटीकरण, पौड़जोलीकरण, निक्षालन तथा आंशिक जैव विघटन एवं उसके संचयन के द्वारा होता है। साथ ही साथ अधिक वर्षा होने के कारण विलेय लवण मृदा प्रोफाइल से नीचे चले जाते हैं, जिसके कारण मृदा में क्षारीय तत्व कम हो जाते हैं और वे अम्लीय मृदाएँ बन जाती हैं।

**संशय:** क्या मृदाओं में अधिक मात्रा में ह्यूमस होने पर अम्लीय मृदाएँ बन सकती हैं?

**निदान:** हाँ क्योंकि ह्यूमस का सूक्ष्म जीवों द्वारा विच्छेदन करने से कार्बोनिक अम्ल उत्पन्न होता है जिनका अम्लीय मृदा बनाने में योगदान रहता है।

**संशय:** अम्लीय मृदाओं का पौधों पर क्या प्रभाव पड़ता है?

**निदान:** पौधों पर मृदा अम्लता का प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष प्रभाव पड़ता है। प्रत्यक्ष प्रभाव में (1) पौधों की जड़ों के ऊतकों पर हाइड्रोजन आयन का विषैला प्रभाव पड़ता है, (2) पादप झिल्लियों की धनायन प्रवेशता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है, (3) जड़ों के भास्मिक एवं आम्लिक अवयवों के बीच संतुलन में विघ्नता आती है। अप्रत्यक्ष रूप से (1) विभिन्न पोषक तत्वों जैसे फॉस्फोरस, कॉपर, जिंक की उपलब्धता में कमी हो जाती है, (2) अधिक मृदा अम्लता के कारण एल्युमीनियम, मैंगनीज और आयरन अधिक विलेय होने पर इनकी अधिक प्राप्तता से पौधों पर विषैले प्रभाव पड़ते हैं, (3) लाभप्रद मृदा सूक्ष्म जीवों की सक्रियता पर बुरा प्रभाव पड़ता है। इसके अलावा पौधों में अनेक रोग भी हो जाते हैं।

**संशय:** अम्लीय मृदाओं का प्रबंधन कैसे कर सकते हैं?

**निदान:** अम्लीय मृदाओं के प्रबंधन का मुख्य उद्देश्य मृदा की उत्पादन क्षमता को बढ़ाना होता है, जिसके लिए अम्लता सहिष्णु फसलों जैसे धान, माइनर मिलेट, बाजरा इत्यादि की विभिन्न प्रजातियों के उपयोग के साथ साथ चूने (आवश्यकता के अनुसार) का प्रयोग करना चाहिए। मृदा में चूना मिलाने के बाद राई धास, बरसीम, जौ, मक्का, गेहूं जैसी फसलों को उगाया जा सकता है। साथ ही इस विषय पर अधिक जानकारी हेतु संबंधित विशेषज्ञों से भी संपर्क किया जाना चाहिए।

**संशय:** ऊसर मिट्टी के लिए कौन-कौन से गुणों की जांच कराएं?

**निदान:** ऊसर मिट्टी की जांच के लिए पी.एच. मान एवं लवणों की मात्रा (वैद्युत चालकता) की जांच आवश्यक है। साथ ही पोषक तत्वों की भी जांच करा लेनी चाहिए, जिससे फसलों के लिए पोषक तत्वों का निर्धारण किया जा सके।

**संशय:** कभी—कभी ऊसर मिट्टी की जांच के समय अधिकारी सिंचाई जल नमूना लाने को कहते हैं। ऐसा क्यों?

**निदान:** ऊसर मिट्टी की जांच के साथ सिंचाई जल की जांच आवश्यक पहलू (कदम) है। क्योंकि सिंचाई जल में अवशिष्ट सोडियम कार्बोनेट की मात्रा 2.5 मिली. तुल्यांक/लिटर से ज्यादा है तो ऐसी स्थिति में जिप्सम प्रयोग करने से अच्छा फसलोंत्पादन लिया जा सकता है। अन्यथा मिट्टी अधिक ऊसर बनने की संभावना होती है।

**संशय:** क्या ऊसर मृदा सुधार के बाद भी मृदा नमूना जांच जारी रखनी चाहिए?

**निदान:** ऊसर मृदा सुधारने के पश्चात भी एक दो वर्ष तक मृदा जांच जरूर करानी चाहिए जिससे जानकारी मिलेगी कि मृदा में सुधार हुआ है या नहीं।

**संशय:** ऊसरीले क्षेत्र से पानी का नमूना लेने की विधि क्या है?

**निदान:** मृदा में लवणों की समस्या खराब पानी सिंचाई करने से भी उत्पन्न होती है। अतः जब मिट्टी परीक्षण के लिए मिट्टी का नमूना प्रयोगशाला में जाँच हेतु भेजा जा रहा हो तो उस ऊसरीले क्षेत्र के एक दो स्थानों से भूमिगत जल के नमूनों की जाँच भी अवश्य करानी चाहिए। भूमिगत जल के लिए प्लास्टिक की बोतल का प्रयोग करना चाहिए। बोतल को दो—तीन बार साफ पानी से धोकर, ट्यूबवैल को एक—दो घंटे चलाने के बाद आधा लिटर पानी का नमूना प्रयोगशाला को भेजना चाहिए, परन्तु ध्यान रहे बोतल पर क्षेत्र का नाम, कृषक का नाम, पानी का स्रोत तथा नमूना लेने की तारीख आदि लिखकर चिपकाने के बाद उसे प्रयोगशाला में भेजना चाहिए।

**संशय:** क्या जिप्सम को ऊसर मृदा सुधार के अलावा पोषक तत्व के लिए भी प्रयोग कर सकते हैं?

**निदान:** हाँ! जिप्सम का प्रयोग आवश्यकता के अनुसार दो से तीन वर्ष में एक बार करना चाहिए। साथ ही सल्फर का स्रोत होने के कारण कुछ किसान आलू सरसों एवं तिलहनी फसलों में जिप्सम को सल्फर पोषक तत्व की आपूर्ति के लिए प्रयोग करते हैं।

**संशय:** क्या ऊसर मिट्टी को केवल जिप्सम द्वारा ही सुधारा जा सकता है या कोई और भी तरीका अपना सकते हैं?

**निदान:** ऊसर मिट्टी दो तरह की होती है:

(1) लवणीय मृदायें: इनमें नमक की मात्रा अधिक होती है और इसमें सिंचाई जल के द्वारा घुलनशील लवण को खेत से बाहर निकाल देते हैं या फिर गहरी जुताई द्वारा फसल की जड़ों के क्षेत्र से नीचे ले जाया जाता है। दोनों ही विधि में सिंचाई जल की आवश्यकता होती है। इसके अलावा इन मृदाओं में लवण सहनशील प्रजातियों को प्रयोग करना चाहिए।

(2) क्षारीय मृदाओं: इनमें सोडियम के कार्बोनेट एवं बाइकार्बोनेट्स की प्रचुरता के कारण मृदा पी.एच. मान 8.5 से अधिक होता है। ऐसी मृदाएं जिनका पी.एच. मान 9.0 से अधिक होता है उनमें जिप्सम का प्रयोग आवश्यक है। यहां पर यह बताना आवश्यक है कि जिप्सम मृदा सुधारकों में सर्ता (कम कीमत वाला) होता है। इसलिए यह निर्भर करेगा कि आपकी मृदा नमूना में कौन सा लवण अधिक मात्रा में है या दोनों हैं। ऐसी दशा में हरी खाद, फसलों के अवशेष एवं जैविक/गोबर की खाद भी सुधारक के रूप में प्रयोग कर सकते हैं।

**संशय:** उपजाऊ भूमि के बीच-बीच में रेह वाली भूमि को कैसे सुधारा जाए?

**निदान:** उपजाऊ भूमि के बीच में रेह वाली भूमि से गर्मी के मौसम में कुछ इंच गहराई तक की मिट्टी हटा देनी चाहिए और उस स्थान पर जिप्सम, गोबर की खाद, कम्पोस्ट तथा कूड़ा/फसल अवशेष आदि भर देना चाहिए।

**संशय:** क्या ऊसर मिट्टी को सुधारने के लिए जैविक खाद एवं हरी खाद भी प्रयोग कर सकते हैं?

**निदान:** हाँ! क्योंकि ऊसर मृदाओं में जीवांश पदार्थ की कमी होती है। इसीलिए ढैंचा को हरी खाद के रूप में प्रयोग कर सकते हैं। 60 किग्रा. प्रति हैक्टर की दर से ढैंचा का बीज जुताई किए हुए खेत में खड़े पानी में छिड़क दें तथा बुवाई के 45 दिन बाद खेत की जुताई करके मिट्टी में मिलाने से कार्बन डाई ऑक्साइड एवं अम्लों के बनने के कारण ऊसर मृदा सुधारने की प्रक्रिया में तीव्रता आ जाती है।

**संशय:** क्षारीय मृदाओं को सुधारने के लिए कितनी बार और कितनी गहराई तक जिप्सम का प्रयोग करना चाहिए?

**निदान:** क्षारीय मृदाओं की विभिन्न गहराई में उपस्थित सोडियम को विस्थापित करना आवश्यक नहीं है न ही संभव। इसलिए मृदा की 7–8 सेमी. की सतह के सोडियम को जिप्सम मिलाकर विस्थापित करना आर्थिक दृष्टिकोण से उपयोगी है। जिप्सम को सुधारक के रूप में प्रथम वर्ष एक बार ही प्रयोग करना चाहिए। प्रारम्भिक वर्षों में (5–6 वर्ष) धान—गेहूं फसलचक्र उगाना लाभप्रद होता है।

**संशय:** क्षारीय मृदाओं में गेहूं की फसल में सिंचाई का प्रबंधन कैसे करें?

**निदान:** अधिकतर क्षारीय मृदाओं में पानी सोखने की क्षमता बहुत कम होती है। इसीलिए किसानों को यह सलाह दी जाती है कि गेहूं में हल्की सिंचाई करें ताकि फसल में जल भराव होना रोका जा सके।

**संशय:** पौधों पर लवणता तथा क्षारीयता का क्या प्रभाव पड़ता है?

**निदान:** भूमि में जब लवणों की अधिकता होती है, तब मृदा घोल का परासरण दाब बढ़ जाता है।

फलस्वरूप जड़ों से पानी रिस कर मृदा घोल में आने से पौधों में जड़ों की वृद्धि रुक जाती है और वे पीले पड़कर सूखने लगते हैं। क्षारीय भूमियों में लवणों की अधिकता से मृदा की भौतिक दशा खराब होने के कारण भूमि बहुत कड़ी हो जाती है, जिससे वायु का संचार बहुत कम होता है। ऐसी भूमि में जल सोखने की शक्ति बहुत कम होती है। सोडियम की अधिकता के कारण पत्तियाँ झुलसने लगती हैं। भूमि का पी.एच. मान अधिक होने के कारण पोषक तत्वों जैसे फॉस्फेट, जिंक, लोहा आदि की घुलनशीलता कम हो जाती है और मिट्टी मोटी तथा काली हो जाती है।

**संशय:** ऊसर या कल्लर भूमियों के लिए उन फसलों के नाम बतायें जो आसानी से उगाई जा सके।

**निदान:** कल्लर भूमि के लिए सर्वाधिक सहनशील फसलों में धान, चुकन्दर, बरमुन्डा घास, पैरा घास और करनाल घास मुख्य हैं। अर्धसहनशील फसलों में गोहं जौ, सैंजी, बरसीम, ज्वार, बाजरा और कपास हैं जबकि ऊसर भूमि के प्रति सबसे कम सहनशीलता रखने वाली फसलों में चना, मूँगफली, अलसी, मूँग, मक्का और मटर हैं। अतः आवश्यकता और सहनशीलता को ध्यान में रखते हुए ही ऊसर भूमि में फसलों का चुनाव करना चाहिए।

**संशय:** क्या क्षारीय मृदा में जिंक सल्फेट प्रयोग करना चाहिए। यदि हाँ तो कितनी मात्रा और कब प्रयोग करें ?

**निदान:** क्षारीय मृदा में धान की खेती के लिए जिंक सल्फेट बहुत महत्वपूर्ण है। इसकी कमी से फसल में खैरा रोग लग जाता है, जिससे उपज में भारी कमी हो जाती है। अतः धान की रोपाई के समय 25 कि.ग्रा., जिंक सल्फेट प्रति हैक्टर की दर से प्रयोग करना आवश्यक है।

### 3. कार्बनिक खादों का प्रयोग

समस्त जीवधारियों की भाँति पौधों को भी भोजन की आवश्यकता होती है, परन्तु पौधे इसके लिए किसी बाह्यकरण कारक पर निर्भर नहीं हैं। प्रकृति में पौधों में यह क्षमता पाई जाती है कि वे अपने भोजन का निर्माण स्वयं कर सकते हैं।

पौधों के लिए आवश्यक खनिज तत्वों की संख्या 14 है। यदि इनमें जल तथा कार्बन डाई आक्साइड से प्राप्त होने वाले तीन तत्वों: कार्बन, हाइड्रोजन व आक्सीजन को सम्मिलित कर लिया जाए तो कुल आवश्यक पोषक तत्वों की संख्या 17 हो जाती है।

पौधों के पोषण में 96 प्रतिशत भाग कार्बन, हाइड्रोजन तथा ऑक्सीजन का है तथा शेष 4 प्रतिशत में अन्य 13 तत्व अलग योगदान करते हैं। इनमें जिन पोषक तत्वों की आवश्यकता अधिक मात्रा में होती है, उन्हें प्रमुख तत्व कहते हैं। जैसे: नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश। अन्य तत्व, मात्रा की दृष्टि से सूक्ष्म तत्वों की श्रेणी में आते हैं। सूक्ष्म तत्व यद्यपि पौधों द्वारा कम मात्रा में ग्रहण किए जाते हैं, लेकिन इनका महत्व कम नहीं है। इन आवश्यक तत्वों के अतिरिक्त अन्य तत्व जैसे— सोडियम, कोवाल्ट, आयोडीन, स्ट्राटियम, फ्लोरीन, वैनडियम तथा ब्रोमीन भी हैं, जिनकी कुछ वनस्पतियों की क्रियाओं में आवश्यकता होती है।

#### पोषक तत्वों की उपलब्धता

कृषि में फसलों के पोषण के लिए विभिन्न स्रोतों का सहयोग लिया जाता है।

1. कार्बनिक खाद
2. रासायनिक खाद
3. जैविक खादें।

प्रमुख कार्बनिक खादों के अन्तर्गत गोबर की खाद, कम्पोस्ट खाद, हरी खाद सीवेज के अपशिष्ट पदार्थ, गोबर गैस अथवा बायो गैस से निकलने वाले अवशेष, पौधों के अवशेष इत्यादि आते हैं।

कार्बनिक खादों से न केवल पौधों के पोषक तत्व उपलब्ध होते हैं बल्कि भूमि की संरचना तथा लाभकारी सूक्ष्मजीवों की संख्या एवं क्रियाशीलता में भी वृद्धि होती है, जबकि भूमि की उर्वराशक्ति में मात्र रासायनिक उर्वरकों के असंतुलित प्रयोग से हास होने लगता है।

भूमि की उर्वराशक्ति को ठीक करने एवं लम्बे समय तक अच्छी उपज प्राप्त करने के लिए अकार्बनिक खादों के साथ—साथ कार्बनिक खादों का समेकित रूप में संतुलित प्रयोग करना अत्यन्त

आवश्यक है, जिससे मृदा संरचना एवं जैविक क्रियाओं को समान रूप से सुदृढ़ बनाती है एवं पौधों को आवश्यक पोषक तत्वों की समुचित मात्रा प्रदान करती है।

## पोषक तत्वों के कार्बनिक स्रोत

कार्बनिक खाद	तत्व (प्रतिशत)		
	नाइट्रोजन	फॉस्फोरस	पोटाश
गोबर की खाद	0.5	0.2	0.5
कम्पोस्ट (टाउन)	1.5	1.0	1.5
खलियाँ	2.5–8.0	0.8–3.0	1.2–2.2
हड्डी की खाद	3–4	20–25	—
सीवेज अपशिष्ट	50 (पीपीएम)	15 (पीपीएम)	30 (पीपीएम)
<b>फसल अवशेष</b>			
धान	0.61	0.09	1.15
गेहूं	0.48	0.07	0.98
मक्का	0.58	0.09	1.25

कार्बनिक खादों के साथ—साथ रासायनिक उर्वरकों के महत्व को अस्वीकार नहीं किया जा सकता। अधिक उपज देने वाली उन्नत फसल किस्मों से उनकी क्षमता के अनुरूप उपज प्राप्त करने के लिए यह आवश्यक है कि पोषक तत्वों की आवश्यकता को पूरा किया जाए। इसके लिए रासायनिक उर्वरकों के अतिरिक्त और कोई स्रोत नहीं हो सकता।

**संशय:** कार्बनिक खाद के मुख्य लाभ क्या हैं?

**निदान:** कार्बनिक खाद के प्रयोग के मुख्य लाभ निम्न हैं—

- इसमें पौधों के सभी आवश्यक तत्व उपस्थित होते हैं।
- पौधों को पोषक तत्वों की प्राप्ति धीरे—धीरे होती रहती है। इनका प्रभाव 1–3 वर्षों तक मृदा में बना रहता है।
- कार्बनिक खादों से मृदा जल धारण क्षमता बढ़ जाती है।
- मृदा की वायु संचार में सुधार होता है।
- मृदा में कार्बन—नाइट्रोजन अनुपात संतुलित रहता है।
- मृदा ताप पर अच्छा प्रभाव पड़ता है।

- कार्बनिक पदार्थ की मात्रा बढ़ जाने से मृदा अपरदन में कमी आती है।
- अधिक मात्रा में प्रयोग से कोई हानिकारक प्रभाव नहीं पड़ता।
- कार्बनिक पदार्थों के सड़ने से कार्बनिक अम्ल बनते हैं जिससे मृदा में उपस्थित अविलेय तत्व विलेय रूप में परिवर्तित हो जाते हैं।
- कार्बनिक खादों के प्रयोग से फसलों की जल मांग घटती है।
- कार्बनिक खादों के प्रयोग से मृदा की प्रत्यारोधन क्षमता बढ़ जाती है।

**संशय:** गोबर की खाद का क्या महत्व है?

**निदान:** गोबर की खाद के अनेक लाभ हैं जो इस प्रकार हैं—

- यह पोषक तत्वों को पौधों के लिए धीरे-धीरे प्रदान करता है।
- नाइट्रोजन, फॉस्फोरस व पोटाश के साथ-साथ इस खाद में अन्य आवश्यक तत्व भी पाये जाते हैं।
- गोबर की खाद में फास्फोरिक अम्ल व पोटाश काफी मात्रा में पाये जाते हैं।
- यह खाद मृदा में विनिमय कैल्शियम की मात्रा बढ़ाता है।
- यह मृदा के भौतिक गुणों को सुधारने में सहायक होता है।
- जीवांश पदार्थ के विच्छेदन से मिलने वाला ह्यूमस रेतीली मृदाओं की जल धारण क्षमता को बढ़ाता है।
- यह चिकनी मृदाओं को स्पंजी बनाता है।
- यह पानी को धीरे-धीरे छोड़ता है।

**संशय:** गोबर की खाद एक एकड़ में कितनी डाली जाए जिससे रसायनिक खाद की आवश्यकता न पड़े?

**निदान:** गोबर की खाद कम से कम 2 से 4 टन प्रति एकड़ के हिसाब से डालें, लेकिन रसायनिक खाद पूरी तरह बन्द नहीं कर सकते हैं। इनकी मात्रा को घटाया जा सकता है।

**संशय:** कम्पोस्ट अथवा गोबर की खाद में कार्बन और नाइट्रोजन का अनुकूलतम अनुपात कितना होना चाहिए?

**निदान:** कम्पोस्ट या गोबर की खाद में कार्बन और नाइट्रोजन का औसत अनुपात 20:1 होना चाहिए।

**संशय:** वर्मी कम्पोस्ट के मुख्य लाभ क्या हैं?

## **निदान:**

- वर्मी कम्पोस्ट (केंचुए की खाद) के द्वारा भूमि की उर्वरता, पी.एच. मान, भौतिक दशा, जैविक पदार्थ एवं लाभदायक जीवाणुओं की वृद्धि में सुधार होता है।
- मृदा की जल सोखने की क्षमता, प्राप्य नमी, अन्तःस्स्यन दर में वृद्धि एवं मृदा संरचना में सुधार होता है।
- केंचुए के शरीर में जो जीवाणु होते हैं उनसे गोंदनुमा पदार्थ निकलता है जो कुछ बलुई कणों को कठोर से कठोर बनाता है। यह बलुई कण भारी जमीन को नम बनाते हैं। जिससे भूमि हवादार और पानी के निकास के लिए उपयोगी बनती है।
- केंचुए के मल में पेटीट्रीपिक झिल्ली होती है जो जमीन में बलुई कणों से चिपककर जमीन से वाष्पीकरण रोकती है।
- इसके अलावा धनायन विनिमय क्षमता में वृद्धि, खरपतवारों की कमी, सिंचाई की बचत एवं फसलों की बीमारी, कीड़ों का कम लगना इत्यादि लाभ भी हैं।

**संशय:** हरी खाद की पलटाई/जमीन में दबाने तथा आगामी फसल बोने के बीच कितने दिनों का अन्तर होना चाहिए?

**निदान:** हरी खाद की फसल को आगामी फसल से 4–5 सप्ताह पहले खेत में पलट देना चाहिए तथा दूसरी पलटाई दो—तीन सप्ताह पहले करनी चाहिए। इसके लिए खेत को खुला पड़ा रहने देते हैं जिससे उसमें वर्षा का पानी भर जाए। यदि वर्षा नहीं होती तब एक सिंचाई कर देनी चाहिए, जिससे हरी खाद सड़कर मिट्टी में मिल जाए।

**संशय:** क्या गन्ने की खोई को भी कार्बनिक खाद के रूप में प्रयोग कर सकते हैं?

**निदान:** हाँ, देश में प्रतिवर्ष लगभग 50–60 लाख टन गन्ने की सूखी खोई तैयार होती है, जिसे खाद के रूप में तैयार किया जा सकता है। भलीभांति सड़े गन्ने की खोई में 1.1–1.5 प्रतिशत नाइट्रोजन, 0.12 प्रतिशत फॉस्फोरस होता है जो इन दोनों पोषक तत्वों का अच्छा स्रोत हो सकता है। इसे अच्छी तरह सडाने के बाद ही कार्बनिक खाद के रूप में प्रयोग करें।

**संशय:** क्या फसलों में गन्ने की मैली को भी खाद के रूप में प्रयोग किया जा सकता है?

**निदान:** यदि खेत का पी.एच. मान अम्लीय है तो गन्ने की मैली का खाद के रूप में प्रयोग न करें।

**संशय:** मृदा में कार्बन संग्रहण क्या है?

**निदान:** मृदा कार्बनिक कार्बन के प्रबंधन की ऐसी युक्तियां जो इसे दीर्घकाल तक एक स्थाई कुण्ड के रूप में परिरक्षित रख सके, वही कार्बन संग्रहण कहलाता है।

## 4. जैविक खादों का प्रयोग क्यों और कैसे करें

भारत में आजादी से पहले पारम्परिक खेती जैविक तरीके से की जाती थी जिसमें बिना रसायन उर्वरकों के फसलें पैदा की जाती थीं, लेकिन आजादी के बाद भारत को खाद्यान्न में आत्मनिर्भर बनने के लिए हरित क्रान्ति के समय रसायनों और कीटनाशकों के प्रयोग की मदद से फसलों से भरपूर मात्रा में अन्न उत्पादन किया जाने लगा, जिसके बारे में कभी भी सोचा नहीं जा सकता था। हरित क्रान्ति के कारण गेहूं, ज्वार, बाजरा और मक्का की खेती में काफी विकास हुआ। फसल उत्पादन में पोषक तत्वों का महत्वपूर्ण स्थान है। इनकी आपूर्ति के लिए रासायनिक उर्वरक, देसी खाद, जीवाणु खाद, कम्पोस्ट आदि का उपयोग मुख्य रूप से किया जाता है। उर्वरकों की बढ़ती कीमतें, माँग एवं पूर्ति के बीच का अंतर, छोटे व सीमान्त किसानों की सीमित क्रय शक्ति एवं ऊर्जा की कमी जैसे महत्वपूर्ण पहलुओं के कारण आवश्यक हो गया है कि पादप पोषण के कुछ ऐसे सस्ते वैकल्पिक स्रोत हों जो सस्ते होने के साथ पर्यावरण प्रदूषक भी न हों। ऐसे में जीवाणु खाद के महत्व को नकारा नहीं जा सकता है।

हरित क्रान्ति के फलस्वरूप अन्न उत्पादन में देश आत्मनिर्भर हुआ परन्तु इसके दुष्परिणाम भी सामने आये, जैसे मृदा में कार्बनिक पदार्थों की मात्रा में कमी, मृदा क्षारीयता, मृदा उर्वरता में गिरावट, रसायनों के अवशेष के फलस्वरूप मृदा, जल एवं वायु प्रदूषण तथा मानव स्वास्थ्य पर विपरीत प्रभाव आदि। इन सभी समस्याओं से छुटकारा पाने का एकमात्र उपाय जैविक खेती ही है।

जैविक खेती में पोषक तत्व प्रबंधन के लिए किसानों द्वारा विभिन्न प्रकार की जैविक खेती, केंचुआ खाद, गोबर की खाद, कम्पोस्ट, हरी खाद, फसल अवशेष आधारित खाद तथा जीवाणु खाद का प्रयोग अति आवश्यक हो जाता है, जिससे फसल उत्पादन तथा उत्पादकता में गिरावट न हो तथा मृदा की उर्वरा शक्ति बनी रहे।

भारतीय कृषि में जीवाणु खाद का महत्वपूर्ण स्थान है एवं इनका अधिक से अधिक मात्रा में प्रयोग कर उर्वरकों की खपत कम की जा सकती है।

जीवाणु खाद मृदा में मौजूद लाभकारी सूक्ष्मजीवों का वैज्ञानिक तरीकों से चुनाव कर प्रयोगशालाओं में तैयार की जाती है। वायुमंडल के नाइट्रोजन व भूमि के फॉस्फोरस को पौधों को उपलब्ध कराने वाले जीवाणुओं को जीवित अवस्था में लिंग्नाइट व पिसे हुए कोयले में मिलाकर जीवाणु खाद को तैयार किया जाता है। जीवाणु खाद में इन लाभदायक जीवाणुओं की संख्या एक ग्राम में दस करोड़ से अधिक रखी जाती है।

ये जीवाणु निम्न प्रकार के होते हैं:

- i. **राइजोबियम:** यह एक मृदा बैकटेरिया है जो दलहनी फसलों की जड़ों पर गुलाबी रंग की गाँठे बनाकर उनमें रहते हैं तथा हवा से नाइट्रोजन लेकर पौधों को उपलब्ध कराते हैं।
- ii. **एज़ोटोबेक्टर:** यह जीवाणु खाद बिना दलहन वाली फसलों में उपयोग की जाती है। यह जमीन में स्वतंत्र रूप में रहकर हवा की नाइट्रोजन को ग्रहण कर भूमि में छोड़ते हैं, जो पौधों को उपलब्ध होती है।
- iii. **फॉस्फेट विलेयक जीवाणु (पी.एस.बी.):** जीवाणु खाद (पी.एस.बी.) अघुलनशील फॉस्फोरस को घुलनशील बनाकर पौधों को उपलब्ध कराता है।
- iv. **एजोस्पाइरिलम कल्चर:** यह जीवाणु खाद खरीफ के मौसम में धान, मोटे अनाज तथा गन्ने की फसल के लिए विशेष उपयोगी है। इनके अलावा यह गेहूँ व जौ की फसल के लिए भी लाभकारी है। इसके प्रयोग से फसल के उत्पादन में 10–12 प्रतिशत तक वृद्धि होती है तथा 15 से 20 किलोग्राम प्रति हैक्टर नाइट्रोजन की बचत होती है।
- v. **नील हरित शैवाल:** ये शैवाल मिट्टी के सदृश्य सूखी पपड़ी के टुकड़ों के रूप में होते हैं तथा धान की फसल के लिए (जिसमें पानी भरा रहता है) विशिष्ट रूप से लाभकारी होते हैं। ये सूक्ष्म जीवाणु 20–30 किलोग्राम नाइट्रोजन प्रति हैक्टर उपलब्ध कराते हैं तथा फसल की 10–15 प्रतिशत उपज में बढ़ोतरी करते हैं।

### **जीवाणु खाद के लाभ**

- ❖ यह खाद फसलों की पोषक तत्वों की जरूरत को पूरा कर उनकी उत्पादन व उत्पादकता बढ़ाती है।
- ❖ ये सूक्ष्म जीवाणु मृदा में मौजूद फॉस्फोरस को घुलनशील बनाकर पौधों के लिए उपलब्धता बढ़ाते हैं।
- ❖ इस खाद के द्वारा कुछ मात्रा में आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्वों जैसे जिंक, तांबा, सल्फर, लोहा, बोरोन, कोबाल्ट व मोलिबिडिनम इत्यादि भी पौधों को उपलब्ध हो पाते हैं।
- ❖ ये सूक्ष्म जीवाणु खेती में बचे हुए कार्बनिक अपशिष्टों को सड़ाकर मृदा में कार्बनिक पदार्थ की उचित मात्रा बनाये रखते हैं।
- ❖ खाद में उपलब्ध जीवाणु पादप वृद्धि करने वाले हारमोन्स, प्रोटीन, विटामिन एवं अमीनो अम्ल का उत्पादन करते हैं जो मृदा में पनप रही रोग जनक फफूंद को नष्ट कर लाभकारी जीवाणुओं की संख्या में वृद्धि करते हैं।
- ❖ इन जीवाणुओं के प्रयोग से लगभग 15–30 प्रतिशत तक फसलोंत्पादन बढ़ता है और उत्पाद की गुणवत्ता बहुत अच्छी रहती है।

- ❖ इन सूक्ष्म जीवाणुओं के प्रयोग से मृदा की जलधारण क्षमता व उर्वरा शक्ति बढ़ती है जिससे फसलोंत्पादन बढ़ता है।
- ❖ ये जीवाणु खाद प्रत्येक मौसम में प्रति फसल लगभग 20 से 30 किलोग्राम नाइट्रोजन प्रति हैक्टर तथा फार्स्फोरस को घुलनशील बनाने वाले जीवाणु प्रति हैक्टर लगभग 30 से 40 किलोग्राम फॉर्सफोरस प्रति फसल उपलब्ध कराते हैं।

## जीवाणु खाद उपयोग की विधि

जीवाणु खाद का फसल उत्पादन में प्रयोग कई प्रकार से किया जा सकता है जैसे:

- ❖ **बीजोपचार द्वारा:** आवश्यकतानुसार पानी में 150 ग्राम गुड़ प्रति लिटर पानी के हिसाब से घोल कर गर्म करें। इसे ठण्डा कर इसमें जीवाणु खाद के तीन पैकेट; एक हैक्टर क्षेत्र हेतु घोलें। इस घोल को एक हैक्टर क्षेत्र के लिए आवश्यक बीज की मात्रा पर छिड़कते हुए हल्के हाथ से बीजों को पलटते जाएं जिससे बीजों के ऊपर जीवाणु खाद की एक बारीक परत चढ़ जाए। अब बीजों को किसी छायादार स्थान पर सुखाकर शीघ्र ही बुआई करनी चाहिए।
- ❖ **जड़ों के उपचार द्वारा:** फल, सब्जियों एवं अन्य पौधों की जड़ों को रोपाई से पूर्व जीवाणु खाद के घोल में लगभग 15 मिनट तक डुबोकर रखें। उसके बाद इनकी भूमि में रोपाई करनी चाहिए।
- ❖ **भूमि उपचार:** जीवाणु खाद को नम मिट्टी में अच्छी तरह से मिलाकर पूरे खेत में सायंकाल में छिटक कर सिंचाई कर देनी चाहिए।

## सावधानियाँ

- ❖ पैकेट पर लिखी फसल के लिए पैकेट पर अंकित अंतिम तिथि से पूर्व ही जीवाणु खाद का प्रयोग करें।
- ❖ जीवाणु खाद को अत्यधिक ठंड, गर्मी एवं धूप से बचाकर रखना आवश्यक है।
- ❖ जीवाणु खाद को रासायनिक उर्वरक एवं कीटनाशकों के साथ नहीं मिलाना चाहिए।
- ❖ जीवाणु खाद को गुड़ के गर्म घोल में नहीं मिलाना चाहिए अन्यथा जीवाणु मर जाएंगे।
- ❖ बीज को कवकनाशी कीटनाशी एवं जीवाणु खाद सभी से उपचारित करना हो तो इसी क्रम में प्रयोग में लेना चाहिए।
- ❖ जीवाणु खाद से उपचारित बीज को छाया में सुखाना चाहिए।

## कम्पोस्ट खाद

वर्मी कम्पोस्ट, केंचुए की मदद से निर्मित जैविक खाद है जिसे किसान भाई स्वयं बना सकते हैं।

### वर्मी कम्पोस्ट बनाने की विधि

सर्वप्रथम उपयुक्त स्थान, जिसमें उपयुक्त नमी एवं तापमान निर्धारित किये जा सकें, का चयन कर इसके ऊपर एक छप्पर या अस्थाई शेड बनाया जाता है। शेड की लम्बाई—चौड़ाई वर्मी टैंक की संख्या पर निर्भर करती है। वर्मी टैंक का मानक आकार 1 मी. चौड़ा, 0.5 मी. गहरा तथा 10 मी. लम्बा होता है।

उपयोग सामग्री के रूप में कृषि अवशेष, केले एवं बबूल की पत्तियां, अन्य हरी एवं सूखी पत्तियां, पेड़ों की हरी शाखायें, घास, सड़ी—गली सब्जियां एवं फल, घरेलू कचरा एवं पशुओं का गोबर आदि को उपयोग में लाया जाता है।

नमीयुक्त वानस्पतिक कचरे में गोबर का घोल मिलाकर 15 दिनों तक सड़ाया जाता है और वर्मी टैंक में इसकी 6 इंच की तह लगा देते हैं। इस 6 इंच की परत पर लगभग 6 इंच तक पका हुआ गोबर डाला जाता है। इस गोबर की तह पर 500—1000 केंचुए प्रति वर्गमीटर के हिसाब से डाले जाते हैं। वर्मी कम्पोस्टिंग के लिए केंचुआ की सर्वाधिक उपयुक्त प्रजातियां आइसिनिया फोयटिडा, यूड्डिलस यूजिनी एवं परियोनिक्स एक्सावेटस हैं।

इस परत पर 1 फीट ऊंची अधसड़े एवं बारीक वानस्पतिक कचरे की तह लगा दी जाती है। इस प्रकार ढेर की ऊंचाई 2—3 फीट तक हो जाती है। अब इस डोम के आकार के ढेर को जूट के बोरों से ढक दिया जाता है। शेड में सदा अंधेरा बना रहना चाहिए क्योंकि अंधेरे में केंचुए ज्यादा सक्रिय रहते हैं। इसलिये शेड के चारों ओर घास—फूंस या बोरे लगा देने चाहिए। बोरों के ऊपर नियमित रूप से आवश्यकता अनुसार पानी का छिड़काव किया जाता है, ताकि टैंक में नमी बनी रहे। टैंक के ढेर को लगभग 25—30 दिन के बाद हाथों या लोहे के पंजे की सहायता से धीरे—धीरे पलटते हैं जिससे वायु का संचार तथा ढेर का तापमान भी ठीक रहता है। यह क्रिया 2—3 बार दोहरायी जाती है। टैंक के अन्दर का तापमान 25—30 डिग्री से. एवं नमी 30—35 प्रतिशत रहनी चाहिए। पानी के उचित प्रयोग से तापमान एवं नमी को नियन्त्रित किया जा सकता है।

मानक आकार के टैंक के लिए प्रतिदिन लगभग 30—90 लिटर पानी की आवश्यकता होती है। लगभग 60—75 दिनों में वर्मी कम्पोस्ट तैयार हो जाती है। इस समय ढेर में चाय की पत्ती के समान केंचुए के द्वारा निकाली गई कास्टिंग दिखाई देंगी। इस खाद को शेड से निकालकर पॉलिथीन की चादर पर रखा जाता है। 2—3 घण्टे के पश्चात केंचुए पॉलिथीन की सतह पर आ जाते हैं। वर्मी कम्पोस्ट को अलग कर नीचे एकत्र हुए केंचुओं को एकत्रित कर पुनः वर्मी कम्पोस्ट बनाने के लिए

प्रयोग करें। इस खाद को छाया में सुखाकर नमी कम कर लेते हैं जिसका बोरी में भरकर 8–12 प्रतिशत नमी के साथ एक साल तक भण्डारण कर सकते हैं।

एक किलोग्राम भार में लगभग 1000 वयस्क केंचुए होते हैं। एक दिन में 1 किलोग्राम वयस्क केंचुए लगभग 5 किलोग्राम कचरे को खाद में बदल देते हैं। ऊपर बताई गई विधि से मात्र 60–75 दिनों में  $10 \times 1 \times 0.5$  मीटर टैंक से लगभग 5–6 विंटल वर्मी कम्पोस्ट तैयार हो जाती है, जिसके लिए लगभग 10–12 विंटल कच्चा पदार्थ लगता है।

### वर्मी कम्पोस्ट प्रयोग करने के लाभ

- ❖ वर्मी कम्पोस्ट मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ की वृद्धि करता है तथा भूमि में जैविक क्रियाओं को निरन्तरता प्रदान करता है।
- ❖ वर्मी कम्पोस्ट का भूमि में प्रयोग करने से भूमि भुरभुरी एवं उपजाऊ बनती है।
- ❖ वर्मी कम्पोस्ट खेत में दीमक एवं अन्य नुकसान करने वाले जीवाणुओं को नष्ट कर देती है। इससे कीटनाशक की लागत में कमी आती है।
- ❖ वर्मी कम्पोस्ट के उपयोग से खरपतवार की समस्या पर नियंत्रण होता है और मजदूरी लागत में कमी आती है।
- ❖ वर्मी कम्पोस्ट इस्तेमाल के बाद 2–3 फसलों तक पोषक तत्वों की उपलब्धता बनी रहती है।
- ❖ भूमि में केंचुओं की सक्रियता से पौधों की जड़ों के लिए उचित वातावरण बनता है, जिससे उनका अच्छा विकास होता है।
- ❖ इसमें पौधों के आवश्यक पोषक तत्व प्रचुर व संतुलित मात्रा में होते हैं।
- ❖ इसके उपयोग से भूमि भुरभुरी हो जाती है, जिससे उसमें पोषक तत्व व जल संरक्षण की क्षमता बढ़ जाती है एवं मिट्टी में हवा का आवागमन भी ठीक रहता है।
- ❖ इसके प्रयोग से भूमि में लाभप्रद सूक्ष्म जीवाणुओं जैसे नाइट्रोजन और फॉस्फोरस रिथरीकरण जीवाणु, प्रोटोजोआ, फफूंदी आदि की संख्या में वृद्धि होती है, जो पौधों की भूमि में उपलब्ध भोज्य पदार्थ को सरल रूप में उपलब्ध कराते हैं।
- ❖ केंचुआ खाद कचरा, गोबर तथा फसल अवशेषों से तैयार किया जाता है, जिससे गंदगी में कमी होती है तथा पर्यावरण सुरक्षित रहता है।
- ❖ वर्मी कम्पोस्ट में दूसरी खादों की तुलना में आवश्यक पोषक तत्वों की मात्रा ज्यादा पाई जाती है, जिसके कारण दूसरी खादों की तुलना में इसकी कम मात्रा ही काम आती है।
- ❖ वर्मी कम्पोस्ट में नाइट्रोजन 1–5 प्रतिशत, फॉस्फोरस 1–1.5 प्रतिशत तथा पोटाश 1.5–2.0

प्रतिशत तक पोषक तत्व पाये जाते हैं।

- ❖ केंचुए के विष्टा में पेरीट्रापिक झिल्ली होती है, जो भूमि में धूलकणों से चिपक कर भूमि से वाष्णीकरण रोकती है।
- ❖ वर्मी कम्पोस्ट पूर्ण रूप से पर्यावरण अनुकूल विधि है, जबकि रासायनिक उर्वरकों के निर्माण में ऊर्जा उत्सर्जन से लेकर उपयोग तक हर स्तर पर प्रदूषण की समस्या पैदा होती है।

### **वर्मी कम्पोस्ट बनाते समय रखी जाने वाली सावधानियाँ**

- ❖ वर्मी कम्पोस्ट के निर्माण के लिए गाय का गोबर सर्वोत्तम होता है, परन्तु कभी भी आक तथा धृतूरे के पत्ते इस मिश्रण में ना डालें अन्यथा इसके जहरीले प्रभाव से केंचुए मर सकते हैं।
- ❖ वर्मी कम्पोस्ट का शेड छायादार जगह पर ही बनाया जाना चाहिए तथा बेड पर अंधेरा बनाए रखना चाहिए क्योंकि केंचुए अंधेरे में ज्यादा क्रियाशील होते हैं।
- ❖ सड़े-गले कार्बनिक पदार्थ व गोबर को अच्छी प्रकार मिलाना चाहिए ताकि कार्बन-नाइट्रोजन का अनुपात संतुलित रहे।
- ❖ कभी भी ताजा गोबर उपयोग नहीं करना चाहिए क्योंकि इससे निकलने वाली गर्मी व गैस से केंचुए मर सकते हैं एवं दीमक का आक्रमण हो सकता है। इसके लिए गोबर सड़ा हुआ होना चाहिए।
- ❖ वर्मी कम्पोस्ट बेड का तापमान 25–30 डिग्री सेल्सियस तथा नमी 40–50 प्रतिशत तक बनाई रखनी चाहिए।
- ❖ कठोर टहनियों का प्रयोग नहीं करना चाहिए तथा खरपतवार अवशेषों को भी फूल आने के पूर्व ही काम में ले लेना चाहिए।
- ❖ खरपतवार तथा कूड़े-कचरे में प्लास्टिक, कांच तथा पत्थर आदि नहीं होने चाहिए।
- ❖ वर्मी कम्पोस्ट बेड को तैयार कर लेने के 5–6 दिन बाद ही केंचुए छोड़े जाने चाहिए क्योंकि यदि छिड़काव के दौरान गड्ढे में पानी अधिक हो गया तो गड्ढा पक्का होने के कारण रिसेगा नहीं जिससे केंचुए मर सकते हैं।
- ❖ गड्ढों को चीटियों, कीड़ों-मकौड़ों, मुर्गियों, कौआं तथा पक्षियों आदि से सुरक्षित रखें।

### **जैविक खेती में जैविक खादों का योगदान**

- ❖ जैविक खादों के प्रयोग से मृदा का जैविक स्तर बढ़ता है, जिससे लाभकारी जीवाणुओं की संख्या बढ़ जाती है और मृदा काफी उपजाऊ बनी रहती है।
- ❖ जैविक खाद पौधों की वृद्धि के लिए आवश्यक खनिज पदार्थ प्रदान कराते हैं, जो मृदा में

मौजूद सूक्ष्म जीवों के द्वारा पौधों को प्राप्त होते हैं जिससे पौधे स्वस्थ बनते हैं और उत्पादन बढ़ता है।

- ❖ रासायनिक खादों के मुकाबले जैविक खाद सस्ते, टिकाऊ तथा बनाने में आसान होते हैं। इनके प्रयोग से मृदा में ह्यूमस की बढ़ोतरी होती है व मृदा की भौतिक दशा में सुधार होता है।
- ❖ पौध वृद्धि के लिए आवश्यक पोषक तत्वों जैसे नाइट्रोजन, फॉस्फोरस और पोटाश तथा काफी मात्रा में गौण पोषक तत्वों की पूर्ति जैविक खादों के प्रयोग से ही हो जाती है।
- ❖ कीटों, बीमारियों तथा खरपतवारों का नियंत्रण काफी हद तक फसल चक्र, कीटों के प्राकृतिक शत्रुओं, प्रतिरोध किस्मों और जैव उत्पादों द्वारा ही कर लिया जाता है।
- ❖ जैविक खादें सड़ने पर कार्बनिक अम्ल देती हैं जो भूमि के अधुलनशील तत्वों को घुलनशील अवश्या में परिवर्तित कर देती हैं, जिससे मृदा का पी.एच मान 7 से कम हो जाता है। इससे सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपलब्धता बढ़ जाती है। यह तत्व फसल उत्पादन में आवश्यक हैं।
- ❖ इन खादों के प्रयोग से पोषक तत्व पौधों को काफी समय तक मिलते हैं। ये खादें अपना अवशिष्ट गुण मृदा में छोड़ती हैं। अतः एक फसल में इन खादों के प्रयोग से दूसरी फसल को लाभ मिलता है। इससे मृदा उर्वरता का संतुलन ठीक रहता है।

### **मृदा उर्वरता बनाये रखने के लिये सुझाव**

- ❖ उर्वरकों का प्रयोग हमेशा मृदा परीक्षण के आधार पर एवं फसल विशेषज्ञ की संस्तुति के अनुसार ही करें।
- ❖ उर्वरक प्रबंधन एक फसल में न करके पूरे फसल चक्र में अपनाएं।
- ❖ फसल चक्र में हरी खाद, फसलों के अवशेष तथा दलहनी फसलों का समावेश अवश्य करें।
- ❖ दलहनी फसलों में जैविक उर्वरकों का प्रयोग अवश्य करें।
- ❖ फसल चक्र में फसलों का चुनाव इस प्रकार करें कि प्रथम फसल से बचे हुये पोषक तत्वों का सही उपयोग हो सके एवं मृदा से पोषक तत्वों का सही अवशोषण हो सके।
- ❖ उर्वरकों का प्रयोग हमेशा संतुलित रूप में करें जिससे उर्वरक उपयोग क्षमता में वृद्धि हो सके।
- ❖ सघन खेती में समन्वित पोषक तत्व प्रबंधन अपनाएं जिसमें उर्वरकों के साथ गोबर की खाद, हरी खाद, फसल अवशेषों एवं जैविक उर्वरकों का प्रयोग किया जाता है।
- ❖ नाइट्रोजन उर्वरकों का प्रयोग कई बार में करें। फॉस्फोरस का प्रयोग सभी फसलों में बुवाई

से पहले करें। फसल चक्र के साथ उर्वरक चक्र भी अपनाएं जिससे सही उर्वरक उपयोग क्षमता पा सकें।

- ❖ जैविक खादों का प्रयोग सही समय, सही विधि एवं सही साधन से करें।
- ❖ अतः संक्षेप में कह सकते हैं कि मृदा उर्वरता सबसे महत्वपूर्ण पूंजी है। अगर मृदा स्वस्थ होगी तो अधिक फसल उपज ले सकेंगे। साथ ही साथ बढ़ती जनसंख्या तथा घटते हुये खाद्यान्न उत्पादन के बीच सन्तुलन स्थापित कर सकेंगे।

**संशय:** जैविक खाद क्या है?

**निदान:** यह ऐसी खाद है जिसमें अनेक जीवित सूक्ष्म जीवाणु होते हैं, जो पौधों के साथ सहजीवी या असहजीवी रूप में रहकर वायुमंडल में मौजूद 70–80 प्रतिशत स्वतंत्र नाइट्रोजन में से कुछ मात्रा जमीन में पौधों की जड़ों में स्थिर कर पौधों को उपलब्ध कराते हैं, जिससे नाइट्रोजन उर्वरक की बचत संभव है।

**संशय:** क्या जैविक खाद (बायो फर्टीलाइजर) के प्रयोग से सब पोषक तत्वों की पूर्ति हो जायेगी?

**निदान:** जैविक खाद (बायो फर्टीलाइजर) के प्रयोग से सब पोषक तत्वों की पूर्ति नहीं होती है। एक किस्म का जैविक खाद (बायो फर्टीलाइजर) एक ही पोषक तत्व प्रदान करता है, जैसे: नीली—हरित काई से नाइट्रोजन ही मिलती है।

**संशय:** क्या जीवाणु खादें रासायनिक खादों से महंगी होती हैं और उनकी कितनी मात्रा प्रति एकड़ प्रयोग की जाती है?

**निदान:** नहीं। एक पैकेट (200 ग्राम) की कीमत 40–50 रुपये तक होती है जो एक एकड़ में बोयी जाने वाली फसलों के बीज उपचारित करने के लिए भरपूर होता है, परन्तु यह बीजों के आकार, आकृति तथा मात्रा के ऊपर निर्भर करता है, जैसे— आलू, गन्ना आदि।

**संशय:** एक ही जैविक खाद को किसी भी फसल में प्रयोग कर सकते हैं?

**निदान:** नहीं। एजोटोबेक्टर जीवाणु खाद को अनाज एवं सब्जी फसलों में नाइट्रोजन की आपूर्ति के लिए प्रयोग करते हैं जबकि राइजोबियम को दलहनी फसलों के लिए प्रयोग करना चाहिए।

**संशय:** क्या जैविक खादों का प्रयोग रासायनिक खादों की तरह किया जा सकता है?

**निदान:** नहीं। जीवाणु खाद से बीजों एवं जड़ों का उपचार करना चाहिए। बीजों का उपचार करने के लिए सबसे पहले एक लिटर पानी में लगभग 100 ग्राम गुड़ को उबाल लें और इसे ठंडा करने के बाद पैकेट खोलकर इस घोल में अच्छी तरह मिला लें। इस तरह यह बीजों को उपचारित करने वाला घोल बन जायेगा। बीजों के ऊपर इस घोल को डालकर स्वच्छ स्थान या कपड़े पर हाथों से

इस प्रकार मिलायें कि बीजों के ऊपर परत चढ़ जाए। उपचारित बीजों को छाया में सुखायें तथा शीघ्रातिशीघ्र बुवाई कर दें।

**संशय:** जैविक खाद (जीवाणु खाद) से फसल पैदावार में कितना लाभ मिलता है?

**निदान:** जैविक खादों (जीवाणु खादों) से उपचारित दलहनी फसलों के प्रयोग से जमीन में नाइट्रोजन के योगदान से गेहूं में 5 से 20 प्रतिशत तथा धान में 8 से 18 प्रतिशत तक पैदावार में वृद्धि होती है।

**संशय:** फॉस्फोरस उपलब्धता में पी.एस.बी (फॉस्फोरस सोलूबिलाजिंग बैक्टेरिया) एवं माइक्रोराइज़ की क्या भूमिका होती है?

**निदान:** पी.एस.बी (फॉस्फोरस सोलूबिलाजिंग बैक्टेरिया) एवं माइक्रोराइज़ का कल्वर देने से मिट्टी में फॉस्फोरस की घुलनशीलता बढ़ जाती है जिससे इसकी उपलब्धता बढ़ जाती है। इस प्रकार उर्वरकों से दी जाने वाली फॉस्फोरस की मात्रा में कमी की जा सकती है।

**संशय:** एजोटोबैक्टर, राइजोबियम कल्वर एवं नील हरित शैवाल या अजौला के प्रयोग से मिट्टी में नाइट्रोजन की कितनी मात्रा की पूर्ति हो जाती है ?

**निदान:** गेहूं में एजोटोबैक्टर एवं दलहनी फसलों में राइजोबियम कल्वर के देने से मिट्टी में लगभग 20 से 30 कि.ग्रा. नाइट्रोजन प्रति हैक्टर तथा धान में नील हरित शैवाल या अजौला के प्रयोग से 30 से 40 कि.ग्रा. नाइट्रोजन प्रति हैक्टर की पूर्ति हो जाती है।

**संशय:** जीवाणु खाद को अधिक समय तक कैसे सुरक्षित रख सकते हैं?

**निदान:** जीवाणु खाद के पैकेटों को सुरक्षित रखने के लिए सबसे आसान तरीका यह है कि सबसे पहले खुले स्थानों का चुनाव करते हैं जहाँ पर पेड़ या अन्य किसी की छाया रहती हो और स्थान शुष्क हो। चुने स्थान पर एक गड्ढा खोदें तथा उसमें मिट्टी के घड़े को रखें। उसके आसपास 6–8 इंच मोटी बालू की परत लगा दें। घड़े के मुंह को जमीन की सतह से ऊपर रखें। घड़े में पैकेटों को रखकर मुंह बन्द कर दें। समय—समय पर बालू को पानी से नम करते रहें।

**संशय:** जीवाणु खाद के मुख्य फायदे क्या हैं?

**निदान:** जीवाणु खाद (टीका) से फसल बीज उपचारित करने के मुख्य लाभ:

- ❖ बीजों की अंकुरण क्षमता तीव्र हो जाती है।
- ❖ जड़ों से फैलने वाली फंफूदी जैसे रोगों को रोकती है।
- ❖ टीका की कार्य क्षमता उसकी कीमत से कई गुना अधिक होती है।

- ❖ टीकों से बीज या पौधों की जड़ों का उपचार करना एवं विभिन्न स्थानों पर ले जाना बहुत आसान है।

**संशय:** जीवाणु खाद (टीका) के प्रयोग के समय क्या सावधानियाँ आवश्यक हैं?

**निदान:**

- ❖ पैकेटों को कीटाणुनाशक दवाओं, धूप तथा अधिक गर्मी से बचाकर सुरक्षित स्थान पर रखें।
- ❖ मिट्टी की जाँच अवश्य करायें। अम्लीय या क्षारीय मृदा में उपचारित बीजों के ऊपर कैल्शियम कार्बोनेट या जिप्सम की परत चढ़ाकर ही बुवाई करें।
- ❖ उपचारित बीजों को छाया में सुखाकर शीघ्र बो दें।
- ❖ उपचारित पौधों की रोपाई नम मिट्टी में ही करें।

**संशय:** मृदा जीव किस तरह मृदा उर्वरता को बनाए रखने में सहायता करते हैं?

**निदान:** मृदा में उपस्थित जीव जैसे कृतंक, कीट एवं केंचुए आदि मृदा में अपने निवास के लिए बिल बनाते हैं, जिससे मृदा का चूर्णन सुचारू रूप से होता है। केंचुए अपने भोजन में मृदा के साथ कार्बनिक पदार्थ भी लेते हैं। पाचन क्रिया में कार्बनिक पदार्थों का कार्बन, कार्बनडाई ऑक्साइड में तथा जटिल नाइट्रोजन यौगिक सरल यौगिक में बदल जाते हैं। कार्बन, ऑक्साइड तथा पोटैशियम की मात्रा भी बढ़ जाती हैं। मृदा जीव के साथ सूक्ष्म जीव भी मृदा में पाये जाते हैं। जैसे— एल्मी, फंजाई, एकटीनोमाइसिटीज तथा बैक्टेरिया इत्यादि।

1. एल्मी द्वारा मृदा में कार्बनिक पदार्थ का उत्सर्जन होता है, जिससे कणों के चिपकने की शक्ति एवं वायु संचार बढ़ जाता है तथा वायुमण्डल की नाइट्रोजन का स्थिरीकरण होता है।
2. फंजाई तथा एकटीनोमाइसिटीज कार्बनिक पदार्थ के जटिल पदार्थ जैसे सैलूलोज, हैमीसैलूलोज तथा लिग्निन आदि का विच्छेदन करके ह्यूमस के बनने में सहायता करती है।
3. बैक्टीरिया वायुमण्डल की नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करके इसे पौधों के लिए प्राप्य रूप में बनाते हैं।

## 5. पौधों में मुख्य पोषक तत्वों की आवश्यकता एवं प्रबंधन

फसलें अच्छी बढ़वार और भरपूर उत्पादन के लिए जमीन से अपनी खुराक के रूप से 3 मुख्य पोषक तत्व लेती हैं, जबकि 3 पोषक तत्व हवा तथा जल से मिल जाते हैं। जमीन में मुख्य पोषक तत्वों (नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश) की पर्याप्त मात्रा उपलब्ध होनी चाहिए। इन सभी पोषक तत्वों में से यदि एक भी पोषक तत्व की अधिकता या कमी हो जाये तो जमीन में फसलों की खुराक असंतुलित हो जाती है। इसलिए इन सभी आवश्यक पोषक तत्वों की समानुपातिक मात्रा को बनाये रखने के लिए भूमि में खाद एवं उर्वरक डालने की जरूरत पड़ती है। इस प्रकार जमीन में पोषक तत्वों की आपूर्ति कर खुराक को संतुलित किया जाता है।

### मुख्य पोषक तत्वों की कमी के लक्षण

- नाइट्रोजन : पुरानी पत्तियों का रंग पीला पड़ जाता है। अधिक कमी होने पर पत्ती भूरी होकर सूख जाती है।
- फॉस्फोरस: पत्तियों या तनों पर लाल या बैंगनी रंग आ जाता है। जड़ों के फैलाव में कमी होती है।
- पोटैशियम: पुरानी पत्तियों के किनारे पीले पड़ जाते हैं और पत्तियां बाद में भूरी झुलसी हुई हो जाती हैं।
- सल्फर: नई पत्तियों का रंग हल्का हरा एवं पीला पड़ने लगता है। दलहनी फसलों में गांठे कम बनती हैं।
- कैल्शियम: नई पत्तियां पीली अथवा गहरी हो जाती हैं। पत्तियों का आकार छोटा हो जाता है।
- मैग्नीशियम: पुरानी पत्तियों की नसे हरी रहती हैं लेकिन उनके बीच का स्थान पीला पड़ जाता है। पत्तियां छोटी व सख्त हो जाती हैं।

### पोषक तत्वों की असंतुलित मात्रा से मिट्टी एवं फसल पर प्रभाव

- जमीन के स्वास्थ्य में गिरावट: पोषक तत्वों की असंतुलित मात्रा एवं एक ही तरह के उर्वरकों का लगातार उपयोग करते रहने के कारण भूमि में लवणीयता, क्षारीयता जैसी समस्याएँ पैदा हो जाती हैं। भूमि की उत्पादकता में गिरावट आ जाती है और जमीन की भौतिक एवं रासायनिक दशा बिगड़ जाती है।
- फसलों के स्वास्थ्य पर हानिकारक प्रभाव: कुछ विशेष पोषक तत्वों की कमी हो जाने

पर उनकी कमी के लक्षण फसलों पर बीमारी के रूप में दिखलाई देते हैं।

**संशय:** पादप पोषण में तत्वों की अनिवार्यता की कसौटी क्या है?

**निदान:** वैज्ञानिक ओरनोन के अनुसार आवश्यक पोषक तत्व वह है –

- जिसकी कमी के कारण पौधे अपने जीवनचक्र को पूरा नहीं कर सकते।
- किसी विशेष आवश्यक तत्व की कमी को केवल उसी तत्व की आपूर्ति द्वारा दूर किया जा सकता है।
- पोषक तत्व पौधे के पोषण में सीधे संनिहित होते हैं।

**संशय:** पौधों में नाइट्रोजन की कमी के मुख्य लक्षण क्या—क्या हैं?

**निदान:**

- पौधों की वृद्धि ठीक प्रकार नहीं हो पाती तथा पौधों की पत्तियों का रंग पीला या हल्का हरा हो जाता है।
- दाने वाली फसलों में सबसे पहले पौधों की निचली पत्तियां सूखना प्रारम्भ कर देती हैं और धीरे—धीरे ऊपर की पत्तियां भी सूख जाती हैं।
- गेहूं तथा अन्य फसलों जिनमें टिलर बनते हैं नाइट्रोजन की कमी से टिलर कम बनते हैं।
- फलों वाले वृक्षों में अधिकतर फल पकने से पहले ही गिर जाते हैं तथा फलों का आकार भी छोटा रहता है।
- हरी पत्तियों के बीच—बीच में सफेद धब्बे भी पड़ जाते हैं।

**संशय:** अधिक मात्रा में पौधों को नाइट्रोजन देने से क्या—क्या हानियां हैं?

**निदान:**

- पौधों में कोमलता आ जाती है और तने कमजोर हो जाते हैं जिससे फसल थोड़ी सी हवा चलने पर गिर जाती है।
- फसल देर से पककर तैयार होती है।
- भूसे के अनुपात में दाना घट जाता है।
- दानों में प्रोटीन की मात्रा बढ़ जाती है तथा कार्बोहाइड्रेट एवं खनिज पदार्थों की मात्रा कम होती है जिसके कारण फसल को रखने के गुण कम हो जाते हैं।
- गन्ने की फसल में शक्कर की मात्रा कम हो जाती है।

- पौधों के तने की छाल पतली होने के कारण खुशकी और कोहरे होने पर बहुत हानि होती है
- फसलों का उत्पादन कम हो जाता है
- पौधों में कीट एवं बीमारियों का प्रकोप बढ़ जाता है।

**संशय:** नाइट्रोजन उर्वरकों की उपयोग क्षमता को कैसे बढ़ा सकते हैं?

### निदान:

- धान की फसल के लिए अमोनियम सल्फेट, यूरिया, अमोनियम क्लोराइड उपयुक्त नाइट्रोजन उर्वरक हैं जबकि अन्य फसलों पर सभी नाइट्रोजन उर्वरकों का समान रूप से प्रभाव पड़ता है।
- यदि फसलों को नाइट्रोजन की शीघ्र आवश्यकता हो तो नाइट्रोजन उर्वरक का प्रयोग करना चाहिए।
- हल्की रेतीली मिट्टियों में तथा वर्षाकाल में नाइट्रोजन उर्वरकों का उपयोग लाभदायक नहीं है।
- नाइट्रोजन पौधों द्वारा आसानी से शोषित एवं उपयोग कर लिया जाता है। अतः इन उर्वरकों का प्रयोग मृदा की ऊपरी सतह पर तथा खड़ी फसल में टाप ड्रेसिंग के रूप में अधिक लाभदायक है।
- पौधों को नाइट्रोजन की सबसे अधिक आवश्यकता पौधे की वृद्धि की मध्य अवस्था में, उससे कम आवश्यकता वृद्धि की प्रारम्भिक अवस्था में तथा सबसे कम आवश्यकता फसल के पकने के समय में होती है।
- नाइट्रोजन उर्वरकों की पूरी मात्रा एक ही बार में प्रयोग न करके थोड़ी—थोड़ी मात्रा में कई बार में प्रयोग करनी चाहिए।
- नाइट्रोजन उर्वरकों को कार्बनिक खादों के साथ मिलाने से उपयोग क्षमता में वृद्धि संभव है।

**संशय:** क्या नाइट्रोजन युक्त उर्वरक (यूरिया) की पूरी मात्रा एक साथ प्रयोग में लानी चाहिए?

**निदान:** नहीं। यूरिया की पूरी मात्रा एक साथ प्रयोग करने से इसमें उपलब्ध नाइट्रोजन, अमोनिया गैस एवं पानी के रिसने के द्वारा अधिक मात्रा में हास हो जाता है। जिससे फसलों को पोषक तत्व के रूप में नाइट्रोजन कम मात्रा में मिलती है तथा फसल पीली और कमजोर दिखाई देती है।

**संशय:** यूरिया का पर्ण छिड़काव/फुहारा करते समय हमें किस बात का ध्यान रखना चाहिए?

**निदान:** यूरिया का पर्ण फुहार के लिए 2–5 प्रतिशत का घोल प्रयोग करें तथा यह भी ध्यान रखें कि इसमें वाइयूरेट की मात्रा एक प्रतिशत से अधिक नहीं होनी चाहिए।

**संशय:** पौधों में फॉस्फोरस की कमी के मुख्य लक्षण क्या हैं?

**निदान:**

- फॉस्फोरस की कमी से पौधों का रंग प्रायः गहरा हरा ही रहता है परन्तु उनकी निचली पत्तियां पीली होकर सूख जाती हैं।
- फॉस्फोरस के अभाव में पर्णवृन्तों पर बैंगनी रंग हो जाता है। मक्का में इसके अभाव से पत्तियां बैंगनी हरी हो जाती हैं। गन्ने में इसकी कमी से पत्तियां संकरी और नीली—हरी हो जाती हैं। आलू की फसल में इसकी कमी से पत्तियां सामने की तरफ मुड़ जाती हैं और पत्तियों के किनारे झुलस जाते हैं। दलहनी फसलों में पत्तियां ऊपर की ओर मुड़ जाती हैं तथा पत्ते बोने और पतले रहते हैं।
- पौधों में फॉस्फोरस की कमी के कारण एन्थोसायनिन अधिक मात्रा में एकत्रित हो जाता है जिसके कारण पत्तियों का रंग बैंगनी हो जाता है।

**संशय:** फॉस्फोरस उर्वरकों की उपयोग क्षमता को कैसे बढ़ा सकते हैं?

**निदान:**

- जब मृदा उदासीन या क्षारीय हो तो शीघ्र बढ़ने वाली फसलों में जल विलेय फॉस्फोरस उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए।
- अगर मिट्टी अम्लीय हो, हरी खाद के साथ तथा अधिक आयु वाली फसलों (जैसे गन्ना, चाय, कॉफ़ी इत्यादि) में साइट्रेट विलेय फॉस्फोरस उर्वरकों का प्रयोग करना चाहिए।
- जब मृदा अधिक अम्लीय हो, लम्बी अवधि वाली फसलों के लिए तथा मृदा में फॉस्फोरस की बहुत कमी पाई गई है तो अविलेय फास्फेटिक उर्वरक जैसे रॉक फॉस्फेट का प्रयोग करना चाहिए।
- फॉस्फोरस की पौधों को सबसे अधिक आवश्यकता फसल की प्रारम्भिक अवस्था में जड़ों के विकास के लिए होती है। अतः फॉस्फोरस का अनुप्रयोग पौधों की जड़ों के पास करना अत्यन्त आवश्यक है।
- फॉस्फोरस मृदा में अचल अवस्था में रहता है तथा प्रक्षालन आदि के द्वारा मृदा से नष्ट नहीं होता। अतः फॉस्फोरस को पौधों की वृद्धि की प्रारम्भिक अवस्था में फॉस्फोरसयुक्त उर्वरकों की सम्पूर्ण मात्रा बोने से पहले या पौधे लगाने के समय ही प्रयोग करना चाहिए।

**संशय:** फॉस्फेट उर्वरकों का अन्य पोषक तत्वों के साथ क्या संबंध है?

**निदान:** फॉस्फेट का नाइट्रोजन, पोटाश एवं मैग्नीशियम के साथ धनात्मक तथा अन्य पोषक तत्वों के साथ ऋणात्मक प्रभाव होता है।

**संशय:** प्राप्य फॉस्फोरस की बहुत अधिकता से जिंक पोषक तत्व की उपलब्धता पर क्या असर होता है?

**निदान:** यदि मृदा में फॉस्फोरस की अधिकता है तब जिंक की प्राप्यता पौधों को कम होती है क्योंकि जिंक फॉस्फोरस से क्रिया करके अविलय जिंक फास्फेट बनाता है।

**संशय:** पौधों में पोटैशियम की कमी के मुख्य लक्षण क्या हैं?

**निदान:**

- पोटैशियम की कमी के लक्षण सर्वप्रथम पौधों की परिपक्व पुरानी पत्तियों पर दिखाई देते हैं। इन पत्तियों के किनारे झुलसे हुए दिखाई पड़ते हैं।
- अनाजों की फसलों में इसकी कमी से तने पतले हो जाते हैं, टिलर पर बालियां नहीं आती तथा दानों का विकास नहीं होता।
- दलहनी फसलों में इसकी कमी का पहला लक्षण पत्तियों के किनारों पर चकत्तों के रूप में देखा जाता है।
- पौधों की वृद्धि नहीं होती और वे बोने रह जाते हैं।
- तम्बाकू के पौधों की पत्तियों की शिराओं के बीच में उनके शीर्ष पर ऊतक निर्जीव हो जाने से छोटे-छोटे धब्बे पड़ जाते हैं।
- नींबू वर्गीय पौधों में फूल आने के समय बहुत ज्यादा पत्तियां झड़ती हैं।

**संशय:** मृदा में पोटाश के स्तर में कमी के कारण क्या हैं ?

**निदान:** मृदा में पोटाश के स्तर में कमी के कारण निम्न हैं:

- पिछले तीन दशकों से लगातार नाइट्रोजन एवं फॉस्फोरस धारी उर्वरकों का प्रयोग होना।
- अधिक पैदावार देने वाली प्रजातियों का प्रादुर्भाव, जिनमें पोषक तत्वों की आवश्यकता अधिक होती है।
- फसलों की बौनी किस्मों के विकास एवं भूसे का उद्योगों, ईंधन तथा चारे के प्रयोग के फलस्वरूप खेतों में कार्बनिक पदार्थों का चक्रित न होना।

- उर्वरकों के प्रयोग में असंतुलन।
- अत्यधिक निकासी वाली बलुई मृदाएँ।
- अत्यधिक पी.एच. मान वाली मृदाएँ एवं अत्यधिक कम पी.एच. मान वाली मृदाएँ।

**संशय:** क्या सभी फसलों एवं क्षारीय मृदाओं में स्मूरेट ऑफ पोटाश उर्वरक का प्रयोग करना चाहिए?

**निदान:** नहीं! यह उर्वरक पोटाश के क्लोराइड युक्त है। अतः जिन फसलों जैसे आलू तम्बाकू के लिए क्लोराइड हानिकारक होता है उन फसलों में इस उर्वरक का प्रयोग नहीं करना चाहिए। क्षारीय मृदाओं में क्लोरीन आयनों का जमा होना फसलों के लिए विषैला सिद्ध होता है। अतः पोटाश की कमी वाली क्षारीय मृदाओं में इस उर्वरक को जैविक खाद के साथ डालना चाहिए।

**संशय:** क्या पोटाश उर्वरक को फसल बुवाई के बाद भी प्रयोग कर सकते हैं?

**निदान:** नहीं पोटाश उर्वरक मृदा में कम गतिशील होते हैं और मृदा में इनका स्थिरीकरण भी हो जाता है। इसीलिए पोटाश उर्वरकों को फसल जड़ क्षेत्र के समीप ही बुवाई के समय प्रयोग करना आवश्यक है।

**संशय:** पौधों में गंधक की कमी के मुख्य लक्षण क्या हैं?

**निदान:**

- गन्धक की कमी होने पर सबसे पहले नयी पत्तियाँ प्रभावित होती हैं।
- दलहनी फसलों के पौधों में नयी पत्तियों का रंग हल्के हरे से पीला हो जाता है।
- सब्ज़ियों के पौधों में पत्तियों का रंग हरा—पीला हो जाता है। और सब्ज़ियाँ मोटी एवं कठोर हो जाती हैं। तने भी कड़े हो जाते हैं। कभी बहुत लम्बे एवं पतले हो जाते हैं।
- गन्धक (सल्फर) की कमी से आलू की पत्तियों का रंग पीला, तने कठोर तथा जड़ों का विकास कम होता है।
- तम्बाकू में वृद्धि की प्रारम्भिक अवस्था में सम्पूर्ण पौधे का रंग हल्का हरा हो जाता है। पत्तियाँ नीचे की ओर मुड़ जाती हैं और वृद्धि भी रुक जाती है।
- नींबू वर्गीय पेड़ों की वृद्धि गन्धक की कमी होने से धीमी पड़ जाती है। उनकी नई पत्तियों का रंग बहुत हल्के पीले से पीला पड़ जाता है।
- सरसों की फसल में गन्धक की कमी से फली निर्माण में कमी और सरसों के दानों में तेल की मात्रा में भी कमी आती है।

**संशय:** कृषि में गंधक (सल्फर) का क्या महत्व है?

**निदान:** गंधक पौधों की वृद्धि एवं विकास के लिए एक अनिवार्य पोषक तत्व है और इसकी आवश्यकता फॉस्फोरस के लगभग समान होती है इसकी कमी का प्रभाव कृषि उत्पाद की गुणवत्ता एवं उत्पादन दोनों पर पड़ता है।

**संशय:** मृदा में गन्धक की कमी के प्रमुख कारण क्या हैं?

**निदान:** मृदा में गन्धक की कमी के प्रमुख कारण

- गन्धक का निक्षालन एवं मृदाक्षरण / कटाव द्वारा नष्ट होना।
- गन्धकयुक्त कीटनाशक दवाओं के प्रयोग में कमी।
- किसानों द्वारा गन्धक के प्रयोग एवं फसलों के द्वारा उपयोग में बहुत ज़्यादा अन्तर।
- किसानों द्वारा फसलों के लिए गन्धकमुक्त उर्वरकों का अधिकाधिक मात्रा में प्रयोग।
- फसल अवशेषों का अपर्याप्त पुनःउपयोग तथा गोबर की खाद के प्रयोग में कमी।
- मृदा का बलुई तथा कम कार्बनिक पदार्थ युक्त होना आदि।

**संशय:** मृदा में गन्धक की कमी को दूर करने के लिए उपाय बतायें।

**निदान:** मृदाओं में गन्धक (सल्फर) की कमी को दूर करने के लिए गन्धकयुक्त उर्वरकों से 25 से 40 किलोग्राम गंधक प्रति हैक्टर की दर से प्रयोग करना चाहिए। जो मृदाओं की संरचना, मृदा में उपलब्ध गन्धक की मात्रा, उगायी जाने वाली फसल एवं क्षेत्र की दशाओं पर निर्भर करता है।

**संशय:** क्या गन्धक के प्रयोग से फसल उत्पादन के अलावा अन्य कोई फायदा है?

**निदान:** गन्धक का प्रयोग केवल फसल उत्पादन में वृद्धि ही नहीं बल्कि फसल उत्पाद की गुणवत्ता में वृद्धि के लिए भी उत्तरदायी है।

**संशय:** पौधों में मैग्नीशियम की कमी के मुख्य लक्षण क्या हैं?

**निदान:**

- ❖ इसकी कमी के लक्षण सर्वप्रथम पुरानी पत्तियों में दिखाई देते हैं।
- ❖ पौधों में हरिमाहीनता पैदा हो जाती है तथा पत्तियों पर धारियां बन जाती हैं।
- ❖ इसकी अधिक कमी होने पर पत्तियां अन्दर की ओर मुड़ जाती हैं तथा पीली पड़ जाती हैं।
- ❖ दलहनी पौधों में पत्तियों की मुख्य शिराओं के बीच की जगह पीले रंग की हो जाती है।

**संशय:** पौधों को किन—किन पोषक तत्वों की अधिक मात्रा में आवश्यकता होती है?

**निदान:** पौधों को नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश की अधिक मात्रा में आवश्यकता होती है। इसलिए इन्हें मुख्य पोषक तत्व भी कहते हैं।

**संशय:** पौधों में किन-किन पोषक तत्वों की कमी के लक्षण सर्वप्रथम पुरानी पत्तियों में प्रदर्शित होते हैं?

**निदान:** पौधों में नाइट्रोजन, पोटाश, मैग्नीशियम, मैंगनीज एवं फॉस्फोरस पोषक तत्वों के लक्षण सर्वप्रथम पुरानी पत्तियों में प्रदर्शित होते हैं।

## 6. सूक्ष्म पोषक तत्वों का महत्त्व एवं प्रबंधन

पौधों द्वारा उनके अस्तित्व को बनाये या बचाए रखने के लिए विभिन्न कार्य किये जाते हैं जिसके लिए उन्हें सही अनुपात में खनिज पोषक तत्वों की आवश्यकता होती है। पौधों में सूक्ष्म पोषक तत्वों का पर्णहरिमा (क्लोरोफिल) संश्लेषण, प्रजनन वृद्धि पौधों के चयापचय जैसी विभिन्न गतिविधियों पर महत्वपूर्ण प्रभाव पाया गया है। ये पोषक तत्व मिट्टी में बड़ी मात्रा में मौजूद हो सकते हैं किन्तु पौधों द्वारा ये अपेक्षाकृत कम मात्रा में प्राप्त किए जाते हैं। सूक्ष्म पोषक तत्व पौधों पर पड़ने वाले जैविक और अजैविक प्रभावों को कम करने में मदद करते हैं। सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी से पौधों में कई रोग हो सकते हैं जिसके परिणामस्वरूप भोजन की गुणवत्ता और मात्रा में कमी आ सकती है। इन सभी बिंदुओं को ध्यान में रखते हुए यहाँ सूक्ष्म पोषक तत्वों की भूमिका और पौधों की वृद्धि और विभिन्न कार्यों पर उनकी कमी के प्रभाव को बताया गया है। पौधों को 7 पोषक तत्वों की सूक्ष्म रूप से आवश्यकता होती है जिसमें बोरॉन (B), क्लोरीन (Cl), कॉपर (Cu), आयरन (Fe), मैंगनीज़ (Mn), मोलिब्डेनम (Mo) और जिंक (Zn) शामिल हैं। सूक्ष्म पोषक शब्द का प्रयोग पौधों द्वारा आवश्यक पोषक तत्वों की सापेक्ष मात्रा को इंगित करने के लिए किया जाता है। लेकिन इसका अर्थ यह नहीं है कि इन पोषक तत्वों का प्रयोग न किया जाए तो काम चल सकता है। यदि ये पोषक तत्व पौधों को पर्याप्त रूप से उपलब्ध नहीं होंगे तो पौधों की वृद्धि धीमी हो जाएगी जिससे उत्पाद की मात्रा के साथ गुणवत्ता पर भी प्रभाव पड़ेगा।

### सूक्ष्म पोषक तत्वों के स्रोत और मिट्टी में उनकी उपलब्धता को प्रभावित करने वाले कारक

वह मूल स्थान जहाँ से मिट्टी विकसित होती है और मिट्टी बनाने के लिए वहाँ होने वाली विभिन्न प्रक्रियाएं मिट्टी के अकार्बनिक सूक्ष्म पोषक तत्व की मात्रा निर्धारित करती है। मिट्टी के निर्माण के दौरान खनिज के टूटने पर धीरे-धीरे उनमें से सूक्ष्म पोषक तत्व निकलने लगते हैं जो पौधों को उपलब्ध हो सकते हैं। मृदा कार्बनिक पदार्थ सूक्ष्म पोषक तत्वों के द्वितीयक स्रोत के रूप में कार्य करता है। जब कार्बनिक पदार्थ विघटित होते हैं, तो यह धीरे-धीरे सूक्ष्म पोषक तत्वों को पौधों के लिए आसानी से उपलब्ध रूपों में छोड़ता है जोकि अन्यथा जटिल कार्बनिक यौगिकों के साथ मजबूती से जुड़े होते हैं। इन सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपलब्धता और अवशोषण क्षमता निम्नलिखित कारकों से प्रभावित हो सकती है:

- ❖ उस मिट्टी में सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपलब्धता कम होती है जिसमें या तो कम कार्बनिक पदार्थ (0.75 प्रतिशत से कम) है या फ़िर बहुत उच्च स्तर के कार्बनिक पदार्थ (30 प्रतिशत) हैं।
- ❖ उच्च चिकनी मिट्टी की मात्रा वाली मिट्टी की तुलना में रेतीली मिट्टी में पौधों को उपलब्ध

सूक्ष्म पोषक तत्वों की मात्रा कम होने की संभावना होती है।

- ❖ मिट्टी का तापमान और नमी भी सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपलब्धता को प्रभावित करती है। उदाहरण के लिए, ठंडी और गीली मिट्टी में पौधों द्वारा सूक्ष्म पोषक तत्वों को ग्रहण करने की क्षमता कम हो जाती है।
- ❖ मोलिब्डेनम को छोड़कर, मिट्टी के पी.एच. बढ़ने पर अधिकांश सूक्ष्म पोषक तत्वों की उपलब्धता कम हो जाती है।

## सूक्ष्म पोषक तत्वों के कार्य और कमी के लक्षण

विभिन्न फसलों के पोषण स्वास्थ्य का मूल्यांकन करने के लिए, दिखाई देने वाले लक्षण उस क्षेत्र में पौधों की पोषण संबंधी कमियों को जानने के लिए एक महत्वपूर्ण नैदानिक उपकरण के रूप में कार्य करते हैं। पोषक तत्वों की कमी के लक्षणों में किसी पोषक तत्व के लिए कुछ विशिष्ट विशेषताएं होती हैं, लेकिन इन्हें आम तौर पर निम्नलिखित श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है: i) अवरुद्ध विकास, ii) क्लोरोसिस, (iii) अंतःस्रावी क्लोरोसिस, (iv) बैंगनी-लाल रंग और (v) परिगलन।

सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी के कारण पौधों की वृद्धि रुक सकती है या उनमें किसी अन्य पोषक तत्व की कमी या अधिकता हो सकती है। इसलिए सूक्ष्म पोषक तत्वों के कार्यों और लक्षणों के बारे में जानना आवश्यक हो जाता है।

## सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी के निदान के लिए कदम

एक पोषक तत्व की उपलब्धता, मिट्टी की पी.एच. हवा और मिट्टी का तापमान, उपलब्ध नमी, अन्य पोषक तत्वों की अधिकता, मिट्टी के कार्बनिक पदार्थ और मिट्टी की खनिज पदार्थ के बीच अंतर्संबंध काफ़ी जटिल हैं। यद्यपि दिखाई देने वाले लक्षणों का उपयोग संभावित समस्याओं की पहचान करने के लिए किया जा सकता है लेकिन आदर्श रूप से, कमियों का निर्धारण मिट्टी परीक्षण और/ या पौधे के ऊतक विश्लेषण द्वारा किया जाता है। निम्नलिखित कदम सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी की पहचान करने में मदद कर सकते हैं:

- ❖ सबसे पहले, यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि फसल की कम वृद्धि का कारण सूक्ष्म तत्वों की कमी, सूखा, लवणता, रोग या कीट समस्या, शाकनाशी समस्या या कोई शारीरिक समस्या नहीं है।
- ❖ इस बात की भी जानकारी ज़रूर ली जानी चाहिए कि विचाराधीन क्षेत्र में पहले किसी विशेष फसल या मिट्टी में सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी की पहचान तो नहीं की गई है।
- ❖ विशिष्ट सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी के लक्षणों के लिए प्रभावित फसल की सावधानीपूर्वक जांच की जानी चाहिए।

- ❖ संपूर्ण विश्लेषण के लिए सूक्ष्म पोषक तत्वों सहित प्रभावित और अप्रभावित दोनों क्षेत्रों से अलग—अलग मिट्टी के नमूने इकट्ठे करें।
- ❖ यदि सभी संकेत सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी की ओर इशारा करते हैं, तो विशेषज्ञ द्वारा सुझाए गए तरीके के अनुसार सूक्ष्म पोषक तत्व को भूमि के एक विशिष्ट, स्पष्ट रूप से चिह्नित प्रभावित क्षेत्र पर लागू करें ताकि बाद में इनके असर को सही तरीके से जांचा जा सके।

### **ध्यान रखने योग्य बातें**

- ❖ पोषक तत्वों के निम्न स्तर के संकेत, असामान्य अंकुरण वृद्धि और पत्ती के आकार के द्वारा बेहतर रूप से मिल सकते हैं
- ❖ अधिक गतिशीलता वाले पोषक तत्व पहले पुराने पत्तों पर कमी के लक्षण दिखाएंगे और कम गतिशील पोषक तत्व की कमी के लक्षण पहले छोटे पत्तों पर दिखाई देंगे।
- ❖ चूंकि नए लगाए गए या छोटे पौधों में तेजी से विकास की उम्मीद होती है, इसलिए उनके विकास के लिए पोषक तत्वों की कमी को दूर करने की आवश्यकता है
- ❖ मृदा परीक्षण पोषक तत्वों की कमी के निदान के लिए एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है, परन्तु इसके साथ ही यह बताना भी आवश्यक है कि पोषक तत्वों के लक्षणों को कीड़ों या बीमारी से जुड़े अन्य लक्षणों, प्रतिकूल मिट्टी की स्थिति जैसे संघनन या असंतुलित बनावट परतों, और अनुचित सिंचाई प्रथाओं से अलग करना बहुत मुश्किल है।

**संशय:** फसल उत्पादन में सूक्ष्म पोषक तत्वों (लौहा, मैग्नीज, जस्ता, तांबा एवं बोरोन) का क्या महत्व होता है?

**निदान:** फसल उत्पादन में सूक्ष्म पोषक तत्वों का उतना ही महत्व होता है जितना कि मुख्य पोषक तत्वों का। अतः सूक्ष्म पोषक तत्वों की कम और इनकी अधिक मात्रा का प्रयोग फसल उत्पादन पर विपरीत प्रभाव डाल सकता है। अतः इनके प्रयोग में सावधानी बरतनी चाहिए। इनका प्रयोग तभी करना चाहिए जब मिट्टी में इनकी कमी हो।

**संशय:** पादप पोषण के लिए आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व कौन—कौन से हैं?

**निदान:** पादप पोषण के लिए आवश्यक सूक्ष्म पोषक तत्व जस्ता, लौहा, मैग्नीज, तांबा, एवं बोरोन इत्यादि हैं।

**संशय:** पौधों में किन—किन सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी के लक्षण सर्वप्रथम नई पत्तियों में प्रदर्शित होते हैं?

**निदान:** पौधों में गंधक, लौहा, तांबा एवं बोरोन की कमी के लक्षण सर्वप्रथम नई पत्तियों पर प्रदर्शित होते हैं।

**संशय:** मृदा में कौन से सूक्ष्म पोषक तत्व की सबसे अधिक कमी होती है तथा उसके लिए कौन सा उर्वरक प्रयोग करना चाहिए?

**निदान:** जिंक (सूक्ष्म पोषक तत्व) की कृषि योग्य मृदा में सबसे अधिक कमी होती है। उसके लिए जिंक सल्फेट उपयुक्त उर्वरक है। 20–25 किग्रा. प्रति हैक्टर प्रयोग कर सकते हैं।

**संशय:** पौधों में जिंक की कमी के क्या लक्षण हैं?

**निदान:**

- ❖ जिंक की कमी होने पर पौधों के तने की लम्बाई घट जाती है तथा पत्ती मुड़ जाती है।
- ❖ धान में पौधों के ऊपर से तीसरी या चौथी पत्ती के मध्य में चाकलेटी गहरे भूरे रंग के धब्बे बनना प्रारम्भ हो जाते हैं।
- ❖ गेहूं में जिंक की कमी के लक्षण नीचे से तीसरे या चौथी पुरानी पत्तियों के बीच में हल्के पीले रंग के धब्बे दिखाई देते हैं तथा बाद में पूरी पत्ती सफेद–पीली पड़ जाती है।
- ❖ मक्का में जिंक की कमी से सफेद कली रोग हो जाता है।

**संशय:** मिट्टी में जिंक की कमी को दूर करने के लिए जिंक सल्फेट की कितनी मात्रा का प्रयोग करना चाहिए?

**निदान:** मिट्टी में जिंक की कमी को दूर करने के लिए मध्यम गठन वाली मृदा के लिए दो वर्ष में एक बार जिंक सल्फेट की मात्रा 25 कि. ग्रा./है। तथा भारी गठन वाली मृदा के लिए 50 कि.ग्रा./है। की दर से प्रयोग करना चाहिए।

**संशय:** खड़ी फसल में जिंक की कमी का उपचार कैसे करें?

**निदान:** खड़ी फसल में जिंक की कमी के लक्षण दिखाई देने पर एक हैक्टर खेत में छिड़काव के लिए साधारण 500 लिटर पानी में 2.5 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट (0.5 प्रतिशत) का घोल बनाकर 10–14 दिन के अन्तर से दो से तीन छिड़काव सुबह या शाम करने से जिंक की कमी दूर हो जायेगी। ध्यान रखें कि जिंक सल्फेट की अम्लीयता को उदासीन करने के लिए ऊपर बताए गये घोल में 1.0 कि.ग्रा. बुझा हुआ चूने का घोल अच्छी तरह मिलाकर तुरन्त छिड़काव करें।

**संशय:** क्या जिंक की उपलब्धता पर मृदा पी.एच. मान का भी प्रभाव पड़ता है?

**निदान:** पौधों को जिंक क्षारीय मृदा की अपेक्षा अम्लीय मृदा में अधिक प्राप्त होता है। यह पौधों को पी.एच. मान 5.5 या इससे कम पर आसानी से प्राप्त होता है। क्षारीय मृदाओं में जिंक हाइड्रोक्साइड बनते हैं जो अविलेय होता है और पौधा इसे ग्रहण नहीं कर पाता तथा पी.एच. मान 7 से ऊपर जिंक

कैल्शियम के साथ अभिक्रिया करके कैल्शियम जिंक अविलेय पदार्थ बनाता है। ऐसी स्थिति में भी पौधों का जिंक प्राप्त नहीं होता।

**संशय:** पौधों में लोहे (आयरन) की कमी के मुख्य लक्षण क्या हैं?

**निदान:** लोहे की कमी का सामान्य प्रभाव हरिमाहीनता होता है। इसकी कमी से पौधे छोटे एवं कमजोर होते हैं। पत्तियां पीली पड़ जाती हैं। पत्तियों के किनारों पर निर्जीव ऊतकों के धब्बे दिखाई देने लगते हैं।

**संशय:** मिट्टी में लोहे की कमी को दूर करने के लिए फैरस सल्फेट की कितनी मात्रा का प्रयोग करना चाहिए?

**निदान:** मिट्टी में लोहे की कमी को दूर करने के लिए विशेषज्ञ द्वारा बताई गई मात्रानुसार फैरस सल्फेट का प्रयोग करना चाहिए।

**संशय:** क्या खड़ी फसल में लोहे की कमी को पर्णीय छिड़काव के द्वारा भी दूर किया जा सकता है?

**निदान:** हाँ। फसल में लोहे की कमी को दूर करने के लिए 1 से 3 प्रतिशत (5 से 15 कि.ग्रा. फैरस सल्फेट प्रति 500 लिटर पानी प्रति है।) फैरस सल्फेट के दो से तीन छिड़काव 10 दिन के अन्तराल पर करने चाहिए।

**संशय:** लोहे (आयरन) की विषालुता के धान की फसल में क्या लक्षण हैं ?

**निदान:** आयरन की अधिकता से धान के पौधों में निचली पत्तियों के ऊपरी किनारे पर भूरे धब्बे पड़ने लगते हैं जो आधार की ओर फैलने लगते हैं। पौधों की वृद्धि रुक जाती है और जड़ें भूरी हो जाती हैं।

**संशय:** पौधों में मैग्नीज की कमी के क्या लक्षण हैं?

**निदान:**

- ❖ मैग्नीज की कमी के लक्षण सबसे पहले नई पत्तियों पर दिखाई देते हैं।
- ❖ मैग्नीज के अभाव का प्रथम लक्षण पत्तियों के अन्तःशिराओं में छोटे-छोटे हरिमाहीन धब्बों का विकसित होना है, जो बाद में हल्के हरे रंग से बदलकर पीले या भूरे सफेद हो जाते हैं। उसके बाद उसमें ऊतक गलन रोग पैदा हो जाता है।
- ❖ मैग्नीज की कमी से जई की भूरी चित्ती, गन्ने का अंगमारी, चुकन्दर का चित्तीदार पीला रोग, मटर का पैक चित्तीरोग उत्पन्न होते हैं।

**संशय:** मिट्टी में की मैग्नीज कमी को दूर करने के लिए मैग्नीज सल्फेट की कितनी मात्रा का प्रयोग करना चाहिए?

**निदान:** मिट्टी में मैंगनीज की कमी को दूर करने के लिए 50 कि.ग्रा./है. की दर से मैंगनीज सल्फेट का प्रयोग करना चाहिए।

**संशय:** पौधों में बोरोन की कमी के मुख्य लक्षण क्या हैं?

**निदान:**

- ❖ बोरोन की कमी के लक्षण प्रायः नई पत्तियों में सर्वप्रथम पाये जाते हैं।
- ❖ इसकी कमी होने पर पत्तियां मोटी होकर मुड़ जाती हैं, जड़ें नहीं बढ़ती हैं तथा तने का सिरा मर जाता है।
- ❖ फूल तथा फल नहीं लगते और पत्तियां भंगुर हो जाती हैं।
- ❖ नींबू के पौधों में फल पकने से पहले ही गिर जाते हैं।
- ❖ सेब में आन्तरिक कार्क, चुकन्दर में आन्तरिक गलन तथा पत्तागोभी में भूरा रोग आदि बोरोन की कमी से होने वाले मुख्य रोग हैं।

**संशय:** मृदा में बोरोन की कमी दूर करने के लिए लाभप्रद रसायन कौन सा है और इसकी कितनी मात्रा प्रयोग करनी चाहिए?

**निदान:** मृदा में बोरोन की कमी दूर करने के लिए बोरेक्स लवण को 10 कि.ग्रा./है. की दर से प्रयोग करना चाहिए।

## 7. उर्वरकों का प्रयोग क्यों और कैसे

भारत देश में कृषि उपज के क्षेत्र में उल्लेखनीय प्रगति हुई है इसका पूरा श्रेय फसलों की अधिक उपज देने वाली प्रजातियों, बढ़े हुए सिंचित क्षेत्र, उर्वरकों के प्रयोग में हुई वृद्धि तथा वैज्ञानिकों एवं कृषकों की कड़ी मेहनत को जाता है। खाद्यान्न उत्पादन में हुई वृद्धि में उर्वरकों का योगदान 50 प्रतिशत तक माना जाता है। साथ ही साथ फसलों द्वारा भूमि से पोषक तत्वों की उपभोग की गई मात्रा उर्वरकों द्वारा उनकी पूर्ति की तुलना में बहुत कम है। उर्वरकों की अपर्याप्त मात्रा एवं असंतुलित अनुपात में प्रयोग होने के कारण मिट्टी की उर्वरा शक्ति क्षीण हो जाती है, जो अधिक उपज लाभ एवं मृदा स्वास्थ के लिए नुकसानदायक है। अधिक उपज प्राप्त करने के लिए उर्वरकों का संतुलित प्रयोग अति आवश्यक है। हमारे देश के किसान वैज्ञानिक संस्तुति पर आधारित उर्वरकों का प्रयोग न करके अपनी मर्जी और बजट के हिसाब से उर्वरकों का प्रयोग करते हैं लेकिन अन्य देशों की तुलना में हमारे देश में प्रति हैक्टर उर्वरक उपयोग बहुत कम व असंतुलित मात्रा में हो रहा है। पौध पोषक तत्वों में बढ़ता असंतुलन भूमि की उर्वरा शक्ति व कृषि उपज बढ़ाने में बाधक है। उर्वरकों के संतुलित प्रयोग से फसलों के लिए आवश्यक पोषक तत्वों की सही मात्रा और सही अनुपात में पूर्ति होती है। इससे मिट्टी की उर्वरा शक्ति में सुधार होता है, उपज में वृद्धि के साथ उत्पाद की गुणवत्ता में वृद्धि होती है। संतुलित उर्वरक प्रयोग से पर्यावरण में भी वांछित सुधार होता है। उल्लेखनीय है कि उर्वरकों से की गयी पूर्ति की तुलना में फसलों द्वारा भूमि से अधिग्रहण की गई पोषक तत्वों की मात्रा अधिक रही है जिससे मिट्टी की उर्वरा शक्ति में निरन्तर ह्वास हो रहा है। अतः हमारे देश की औसत उपज बहुत कम है जिसे उर्वरकों के संतुलित प्रयोग एवं उन्नत कृषि तकनीक द्वारा फसलों की उपज बढ़ाने की अत्यधिक संभावना है।

### उर्वरकों का असंतुलित उपयोग

हमारे देश में न केवल उर्वरकों का असंतुलित मात्रा में प्रयोग हो रहा है बल्कि कम मात्रा भी है। किसानों के अनुसार अब दलहनी एवं तिलहनी फसलों में बीमारी एवं कीड़ों का प्रकोप अधिक होता है, जिससे इन फसलों का उत्पादन घटता जा रहा है, परन्तु इसका मुख्य कारण इन फसलों में पोषक तत्वों का असंतुलित मात्रा में प्रयोग है। यदि नाइट्रोजन के साथ ही फॉस्फोरस और पोटाश का सही मात्रा में प्रयोग किया जाये तो फसल स्वस्थ होगी, बीमारी और कीड़ों का प्रकोप कम होगा और इन फसलों से भरपूर उत्पादन संभव है। भारतीय मृदाओं में प्रमुख पोषक तत्वों के साथ-साथ गौण एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी होती जा रही है। उर्वरकों की अपर्याप्त मात्रा एवं असंतुलित उपयोग के कारण उर्वरक उपयोग की क्षमता में कमी होती जा रही है। विभिन्न दीर्घकालीन परीक्षणों में पाया गया है कि नाइट्रोजन के प्रयोग करने से उपज में होने वाली वृद्धि दर घट गयी है और फॉस्फोरस

व पोटाश के प्रयोग द्वारा उपज की वृद्धि दर में अत्यधिक वृद्धि हुई, क्योंकि सघन कृषि के अन्तर्गत मिट्टी में उपलब्ध फॉस्फोरस और पोटाश की मात्रा में भारी कमी हुई है। साथ ही कई क्षेत्रों में गौण एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों में भी कमी हुई है। अगर सूक्ष्म पोषक तत्वों के ह्वास को शीघ्र रोका न गया तो भविष्य में फसलों की पैदावार में कमी के साथ—साथ फसलों में बीमारियों के भारी प्रकोप होने की संभावना भी हो सकती है।

### फसल उपज में वांछित वृद्धि न होने के प्रमुख कारण

- ❖ मृदा में उपलब्ध पोषक तत्वों की सही मात्रा की जानकारी न होना।
- ❖ विभिन्न फसलों की वांछित उपज के लिए पोषक तत्वों की आवश्यक मात्रा का ज्ञान न होना।
- ❖ उर्वरकों का असंतुलित उपयोग।
- ❖ गौण एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों में कमी।
- ❖ उर्वरकों के प्रयोग की गलत विधि एवं समय।
- ❖ अनुचित जल प्रबन्धन एवं अत्यधिक भू—जल दोहन।
- ❖ फसलों में कीट एवं खरपतवारों की समस्या का समय से नियन्त्रण न हो पाना।
- ❖ लगातार एक ही फसल चक्र को अपनाने से मृदा के भौतिक एवं रसायनिक गुणों में गिरावट।
- ❖ मिट्टी में लवणीयता—क्षारीयता की समस्या का विकसित होना।
- ❖ भूमि में जीवांश खाद के कम और न के बराबर प्रयोग के कारण मृदा कार्बन की कमी होना।

**संशय:** क्या सभी उर्वरकों को ब्रुवाई से पूर्व मिलाना चाहिए?

**निदान:** नहीं, उर्वरक मिश्रण तैयार करने से पहले निम्न बातों का ध्यान रखें:

- उर्वरक मिश्रण तुरन्त मृदा में प्रयोग न कर रहे हों तब पोटेशियम उर्वरक नहीं मिलाना चाहिए।
- विलेय तथा जलग्राही उर्वरकों (जैसे कैल्शियम, अमोनियम नाइट्रेट, यूरिया, पोटेशियम, लवण आदि) को मिलाने पर ढेले बन जाते हैं। इसीलिए ऐसे पदार्थों को प्रयोग के कुछ समय पूर्व ही मिलाना चाहिए।
- अमोनिया वाले उर्वरकों (अमोनियम सल्फेट, अमोनियम नाइट्रेट) को बेसिक उर्वरकों (चूना, बेसिक स्लोग रॉक) के साथ नहीं मिलाना चाहिए। ऐसा करने पर अमोनिया उड़कर नष्ट हो जाती है।

**संशय:** नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश उर्वरकों को ब्रुवाई के समय हल कूंडों एवं सीड़ड़िल के साथ प्रयोग करने से फसल अच्छी होती है उसका क्या कारण है?

**निदान:** सीडिल या हल के कूँड़ो में उर्वरकों का प्रयोग करने से बहुत से लाभ हैं जैसे—

- फॉस्फोरस एवं पोटाश का स्थिरीकरण अपेक्षाकृत कम होता है।
- उर्वरकों को नमी मिलने के कारण इनका शोषण पौधों द्वारा आसानी से हो जाता है।
- गहरी सतह पर अमोनियम नाइट्रोजन का प्रयोग करने से नाइट्रीकरण नहीं हो पाता, इसीलिए लीचिंग द्वारा अमोनियम नाइट्रोजन का हास नहीं होता।
- लवण सान्द्रण द्वारा पौधों को होने वाली हानियों से बचा सकते हैं।

**संशय:** हम सभी किसान अपनी फसलों में यूरिया एवं डी.ए.पी. का ही प्रयोग करते हैं। क्या इन दोनों उर्वरकों से उचित फसलोत्पादन संभव है?

**निदान:** नहीं। जैसा कि चार पहिए का वाहन तीन पहियों पर तेज रफ्तार से नहीं चल सकता, इसी तरह एक या एक से अधिक पोषक तत्वों की कमी के कारण अच्छी फसल—उत्पादन संभव नहीं है। इसलिए मृदा परीक्षण की संस्तुति के आधार पर ही उर्वरकों का प्रयोग करें।

**संशय:** गेहूं एवं धान की फसल की अच्छी पैदावार के लिए यूरिया एवं डी.ए.पी. के अलावा और कौन सा उर्वरक प्रयोग करें?

**निदान:** दोनों फसलों की अच्छी पैदावार के लिए मृदा जांच के उपरांत मृदा जांच प्रयोगशाला की संस्तुति के आधार पर आवश्यक उर्वरक प्रयोग करें, जिसमें मुख्य रूप से यूरिया, डी.ए.पी. के अलावा म्यूरेट ऑफ पोटाश तथा सल्फरयुक्त उर्वरक आवश्यक हैं। यदि सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी है तब जिंक सल्फेट एवं फैरस सल्फेट इत्यादि का प्रयोग करना चाहिए।

**संशय:** क्या नाइट्रेट युक्त उर्वरकों को हल्की रेतीली मृदा एवं वर्षा ऋतु में प्रयोग से अधिक लाभ मिलता है?

**निदान:** नहीं। क्योंकि हल्की रेतीली एवं वर्षाकाल में इन (नाइट्रेट) उर्वरकों के प्रयोग करने से नाइट्रोजन का निकालन/प्रक्षालन द्वारा हास अधिक होता है। इसीलिए इनके प्रयोग से अधिक लाभ की संभावना नहीं है।

**संशय:** कृपया बतायें कि यूरिया में किसकी मिलावट हो सकती है और इसकी जांच कैसे कर सकते हैं?

**निदान:** यूरिया में नमक या म्यूरेट ऑफ पोटाश की मिलावट की जा सकती है

1. शुद्ध यूरिया चमकदार, लगभग समान आकार के दाने वाला एवं पानी में पूर्णतया घुलनशील होता है। घोल छूने पर शीतल/ठण्डा लगता है, गर्म तवे पर रखने से दाने पिघल जाते हैं, तथा आंच तेज करने पर कोई अवशेष नहीं बचता है।

2. परखनली में एक ग्राम यूरिया लेकर 5 मि.लि. आसुत जल मिलाएं और इस घोल में 5–6 बूंद सिल्वर नाइट्रोट मिलाएं। यदि दही जैसा सफेद अवक्षेप बनता है तो समझें कि यूरिया में नमक या स्यूरेट ऑफ़ पोटाश की मिलावट है। कोई अवक्षेप न बनना शुद्ध यूरिया को दर्शाता है।

**संशय:** क्या डी.ए.पी. को फसल बुवाई के बाद भी प्रयोग कर सकते हैं?

**निदान:** नहीं। फसलों की बुवाई से पहले या बुवाई करते समय इसका प्रयोग सुनिश्चित करें। फॉस्फोरस जड़ों की वृद्धि/जड़ ग्रंथियों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

**संशय:** क्या डी.ए.पी. और जिंक सल्फेट को एक साथ मिलाकर प्रयोग किया जा सकता है?

**निदान:** डी.ए.पी. व जिंक सल्फेट को एक साथ मिलाकर प्रयोग नहीं किया जा सकता क्योंकि जिंक सल्फेट व डी.ए.पी. क्षारीय मिट्टी में रासायनिक क्रिया करके जिंक फास्फेट का तल छट बना सकता है जिससे जिंक की कमी होने की आशंका रहती है। अतः जिंक सल्फेट को घोल के रूप में पौधों पर छिड़काव करना बेहतर रहता है।

**संशय:** क्या फॉस्फोरस व पोटाश वाली खादों का उपयोग बुवाई के बाद यूरिया की तरह किया जा सकता है?

**निदान:** अधिक लाभ के लिए फॉस्फोरस व पोटाश वाली खादों का उपयोग बुवाई के समय पर ही करें।

**संशय:** क्या सुपर फॉस्फेट एवं अमोनियम फॉस्फेट उर्वरक फसलों के लिए उपयुक्त माने जाते हैं?

**निदान:** इन उर्वरकों में जल विलेय फॉस्फोरस होने के कारण पौधों द्वारा बीज अंकुरण के बाद जड़ें (जब पौधों की जड़ें पूर्णरूप से विकसित नहीं होती) आसानी से ग्रहण कर लेती हैं।

**संशय:** डी.ए.पी. खाद में सुपर फॉस्फेट की मिलावट होने पर किसान इसे कैसे पहचान सकता है?

**निदान:** डी.ए.पी. खाद में सुपरफॉस्फेट की मिलावट को देखकर पहचानना मुश्किल है इसके लिए रसायनिक परीक्षण करना पड़ता है। अगर डी.ए.पी. में सुपरफॉस्फेट मिला हुआ है तो अमोनियम फास्फेट के अतिरिक्त कैल्शियम व सल्फेट का परीक्षण भी करना पड़ेगा।

**संशय:** शुद्ध डाई अमोनियम फॉस्फेट (डी.ए.पी.) की जांच कैसे कर सकते हैं?

**निदान:** शुद्ध डी.ए.पी. के दानों का आकार एकदम गोल नहीं होता। इसके दानों को गर्म करने या जलाने पर दाने फूलकर साबूदाने की भाँति खिलकर लगभग दोगुने आकार के हो जाएं तो उस डी.ए.पी. को शुद्ध समझना चाहिए। डी.ए.पी. के दानों को लेकर फर्श पर रखकर फिर जूते से जोर

लगाकर रगड़े, शुद्ध डी.ए.पी. के दाने आसानी से नहीं टूटेंगे। यदि दाने आसानी से टूट जाएं तो डी.ए.पी. में मिलावट है।

**संशय:** म्यूरेट ऑफ पोटाश का रंग कभी—कभी लाल रंग का होता है क्या यह मिलावटी/नकली उर्वरक होता है?

**निदान:** नहीं, उर्वरक ग्रेड म्यूरेट ऑफ पोटाश का रंग सफेद से लाल होता है। ये लाल रंग आयरन ऑक्साइड की उपस्थिति से होता है। यह जल विलेयक होता है।

**संशय:** म्यूरेट ऑफ पोटाश की शुद्धता की जांच कैसे करें ?

**निदान:**

1. शुद्ध म्यूरेट ऑफ पोटाश पानी में पूर्णतया घुलनशील होता है। रंगीन म्यूरेट ऑफ पोटाश का लाल भाग पानी पर तैरता है यदि ऐसा है तो म्यूरेट ऑफ पोटाश शुद्ध है अन्यथा नहीं।
2. एक चम्मच उर्वरक 10 मि.लि. जल में घोलें तथा छानें। छने घोल में 2 मि.लि. हाइड्रोक्लोरिक अम्ल डालें और एक मि.लि. बेरियम क्लोराइड मिलाएं। यदि घोल स्वच्छ रहता है तो उर्वरक शुद्ध है और यदि सफेद अवक्षेप बनता है तो उर्वरक में मिलावट है।

**संशय:** जिंक सल्फेट की शुद्धता की जांच कैसे करें ?

**निदान:**

1. जिंक सल्फेट के घोल में डी.ए.पी. का घोल मिलाने पर थक्केदार धना अवक्षेप बन जाता है, परन्तु मैग्नीशियम सल्फेट की मिलावट होने पर ऐसा नहीं होता।
2. एक ग्राम उर्वरक में 5 मि.लि. आसुत जल मिलाएं तथा अच्छी तरह हिलाकर छान लें। अब छने हुए घोल में 8–10 बूंद सोडियम हाइड्रोक्लोराइड घोल मिलाने पर सफेद जेली जैसा पदार्थ बन जाता है। यदि यह 10–12 बूंद सान्द्र सोडियम हाइड्रोक्लोराइड घोल मिलाने पर घुल जाए तो उर्वरक शुद्ध है अन्यथा मिलावट समझना चाहिए।

**संशय:** जटिल उर्वरकों के बैग पर (एन: पी: के: 10:26:26 या 20:10:10) इत्यादि, लिखा होता है इसका क्या मतलब है?

**निदान:** इन उर्वरकों से फसल को तीनों नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश तत्व मिलते हैं जिसमें लिखी गई मात्रा नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश की प्रतिशत अनुपात में दर्शाता है।

**संशय:** मिश्रित उर्वरक प्रयोग के मुख्य लाभ क्या हैं?

**निदान:** मिश्रित उर्वरक के प्रयोग से धन, समय तथा मेहनत का खर्च कम हो जाता है इसीलिए

ये सस्ते पड़ते हैं। यदि उर्वरक मिश्रण के पदार्थों को अलग—अलग प्रयोग करें तब ज्यादा श्रम की आवश्यकता होती है। जिन क्षेत्रों में मजदूरों की समस्या है उन क्षेत्रों में यह काफी महत्वपूर्ण है। इन तत्वों की थोड़ी सी मात्रा का भी खेतों में सघन रूप से वितरण आसानी से किया जा सकता है और संग्रह करने में सुविधा होती है।

यदि मृदा विशेष तथा फसल के लिए उपयुक्त मिश्रित उर्वरक का चुनाव करने के बाद प्रयोग में लाया जाता है तो उससे फसल को संतुलित मात्रा में मुख्य पोषक तत्व मिलते हैं और प्रति हैक्टर अधिक उपज प्राप्त होती है।

**संशय:** क्या मिश्रित उर्वरकों के कोई नुकसान भी हैं?

**निदान:** हाँ। यदि मृदा में केवल एक ही पोषक तत्व की कमी है तब अन्य पोषक तत्व व्यर्थ हो जाते हैं। साथ ही इनकी अधिक मात्रा फसलों को नुकसान/हानि पहुंचायेगी।

हम मिश्रित उर्वरकों द्वारा इच्छित पदार्थ नहीं दे सकते क्योंकि मिश्रित उर्वरकों के बैग (बोरों) पर अंकित संख्या से पता नहीं चलता कि इसे बनाते समय कौन—कौन से पदार्थ प्रयोग किये गये हैं। जैसे नाइट्रोजन के लिए इसमें अमोनियम सल्फेट मिलाया गया है या यूरिया या सोडियम नाइट्रेट इत्यादि।

**संशय:** धान की कटाई और गेहूं की बुवाई के बीच बहुत कम समय होने के कारण धान अवशेष का प्रबंधन कैसे करें?

**निदान:** धान अवशेष को कभी भी न जलायें क्योंकि जलाने से पोषक तत्वों का हास होता है। किसान भाई कृषि यंत्रों द्वारा अवशेषों को मिट्टी में अच्छी तरह मिलाएं या इन्हीं यंत्रों द्वारा गेहूं की बुवाई के साथ—साथ अवशेषों को जमीन के ऊपर निकालन के रूप में छोड़ दें। गेहूं की फसल में चार—पांच सिंचाई करने के पश्चात यह अवशेष सड़—गल जाते हैं, जो अगली फसल में उर्वरकों का कार्य करते हैं।

## 8. पूसा संस्थान नई दिल्ली द्वारा विकसित सॉयल फर्टिलाइज़र रिकमेंडेशन मीटर

भारतीय मृदायें कई पोषक तत्वों की कमी से ग्रसित हैं। कृषि—जोतों की बड़ी संख्या होने के कारण मृदा परीक्षण सेवा पर्याप्त व सर्वसुलभ नहीं हैं। किसान प्रायः वैज्ञानिक सिफारिशों के अभाव में उर्वरकों का तदर्थ आधार पर इस्तेमाल करते हैं। इससे उत्पादन लागत में वृद्धि, शुद्ध लाभ में कमी तथा मृदा स्वास्थ्य में गिरावट आती है।

अतः देश की अग्रणी संस्था भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान ने पूसा सॉयल टेस्ट फर्टिलाइज़र रिकमेंडेशन मीटर (पूसा एस टी एफ आर मीटर) नामक यंत्र विकसित किया है।

- इसके द्वारा मृदा के बारह गुणों जैसे मृदा अभिक्रिया (पी.एच), लवणीयता (विद्युत् चालकता), जैविक कार्बन, प्राप्य फॉस्फोरस एवं प्राप्य पौटेशियम उपलब्ध सल्फर, बोरॉन, जस्ता, लौह (आयरन), मैग्नीज, अम्लीय मृदा की चूना माँग तथा क्षारीय मृदा की जिप्सम माँग का निर्धारण किया जा सकता है।
- जहाँ अन्य मृदा परीक्षण किट मृदा अवयवों की जानकारी केवल रंगों की गुणात्मक तुलना के आधार पर देते हैं वहाँ इस कलरीमीटर आधारित यंत्र से सभी विश्लेषणों का सही—सही मात्रात्मक निर्धारण होता है।
- यह एक अद्वितीय यन्त्र है जो मृदा परीक्षण के साथ—साथ फसलों के लिए उर्वरकों की संस्तुति भी दर्शाता है।
- यह उन सभी क्षेत्रों के लिए अत्यधिक उपयोगी है, जहाँ मृदा परीक्षण सुविधा उपलब्ध नहीं है।
- इसके प्रयोग से संबंधित दो दिन का प्रशिक्षण लेने के बाद किसान स्वयं ही मृदा परीक्षण कर सकते हैं।
- ग्राम पंचायतें, उर्वरक व कृषि उपादन—विक्रय केन्द्र तथा गांवों में कार्यरत स्वयं सहायता समूह इसका उपयोग करके अपनी सेवाओं की गुणवत्ता में वृद्धि कर सकते हैं।
- ग्रामीण शिक्षित बेरोजगार युवक इस यंत्र का उपयोग करके मिट्टी परीक्षण का व्यवसाय कर सकते हैं।

### व्यावसायीकरण

इस मीटर का व्यावसायिक स्तर पर निर्माण मैसर्स सिस्ट्रॉनिक्स, अहमदाबाद तथा मैसर्स जैनेसिस एग्रीटेक, नई दिल्ली द्वारा किया जा रहा है।



**संशय:** पूसा एस.टी.एफ.आर. मीटर के द्वारा हम क्या सूक्ष्म पोषक तत्वों की जांच कर सकते हैं?

**निदान:** हाँ। इसके द्वारा उपलब्ध जिंक, बोरोन, आयरन, मैंगनीज जैसे सूक्ष्म पोषक तत्वों का निर्धारण कर सकते हैं।

**संशय:** क्या पूसा एस.टी.एफ.आर. मीटर द्वारा ऊसर मिट्टी के बारे में भी जांच की जा सकती है?

**निदान:** इसके द्वारा मृदा पी.एच. मान की गणना की जाती है और उसके आधार पर जिप्सम प्रयोग की संस्तुति की जाती है।

**संशय:** पूसा एस.टी.एफ.आर. मीटर द्वारा मुख्य पोषक तत्वों की जांच के बाद क्या खाद/उर्वरकों की संस्तुति की जाती है?

**निदान:** हाँ। पूसा एस.टी.एफ.आर. मीटर द्वारा मुख्य पोषक तत्वों की जांच के बाद मीटर में एक विकल्प है जिसके द्वारा ऊर्वरकों की संस्तुति विभिन्न फसलों के लिए प्राप्त की जा सकती है।

**संशय:** इस मीटर को कहां से खरीदा जा सकता है और इसकी कीमत क्या है?

**निदान:** इसके लिए पूसा अनुसंधान संस्थान द्वारा 10 विभिन्न कंपनियों को लाइसेंस दिए गए हैं, और इसका मूल्य लगभग 90 से 95 हजार रुपये है।

**संशय:** पूसा एस.टी.एफ.आर. मीटर के साथ हमको रसायन अभिकर्मक (रिएजेंट) कितनी मात्रा में दिए जाते हैं?

**निदान:** पूसा एसटी.एफ.आर. मीटर को खरीदते समय लगभग 50 नमूनों की जांच हेतु रासायनिक अभिकर्मक दिए जाते हैं। इसके बाद पुनः आपको रासायनिक अभिकर्मक खरीदना पड़ेगा, जिसमें 50 नमूनों की जांच हेतु रासायनिक अभिकर्मकों की कीमत लगभग 8000 रु. के आस-पास होती है जो घट या बढ़ भी सकती है।

**संशय:** पूसा एस.टी.एफ.आर. मीटर के द्वारा लगभग कितने गुणों की जांच की जाती है?

**निदान:** इसके द्वारा 12 गुणों (पैरामीटर) जैसे मृदा अभिक्रिया (पी.एच.), अति अम्लीय मिट्टी में चूना प्रयोग की मात्रा, अति क्षारीय मिट्टी में जिप्सम प्रयोग की मात्रा, विद्युत चालकता, जैविक कार्बन,

उपलब्ध फॉस्फोरस, उपलब्ध पोटेशियम, उपलब्ध सल्फर, उपलब्ध बोरोन, उपलब्ध जस्ता, उपलब्ध लोहा एवं उपलब्ध मैंगनीज का निर्धारण किया जाता है।

**संशय:** इस पूसा एस.टी.एफ.आर. मीटर द्वारा कितनी फसलों के लिए ऊर्वरकों की संस्तुति की जाती है?

**निदान:** इसके द्वारा मृदा परीक्षण उपरांत लगभग 90–100 फसलों के लिए ऊर्वरकों की संस्तुति की जाती है।

**संशय:** इस पूसा एस.टी.एफ.आर. मीटर का आकार और वजन कितना होता है? क्या इसे एक व्यक्ति द्वारा ढोकर ले जाया जा सकता है?

**निदान:** इसका आकार एक छोटे सूटकेस के बराबर होता है। इसके सभी घटकों के साथ कुल भार लगभग 8–10 किग्रा तक होता है। इसे आसानी से एक व्यक्ति द्वारा एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाया जा सकता है।

**संशय:** क्या पारंपरिक जांच की तुलना में इस पूसा एस.टी.एफ.आर. मीटर से प्राप्त परिणाम की सटीकता कम होती है?

**निदान:** नहीं। दोनों से प्राप्त परिणामों में कोई सार्थक अंतर नहीं होता। इस मीटर का सबसे बड़ा फायदा यह है कि इस मीटर द्वारा मृदा जांच के बाद विभिन्न फसलों के लिए ऊर्वरकों की संस्तुति प्राप्त की जा सकती है।

**संशय:** इस पूसा एस.टी.एफ.आर. मीटर द्वारा एक दिन में कितने नमूनों की जांच की जा सकती है?

**निदान:** इसके द्वारा एक दिन में लगभग 15 से 20 नमूनों की जांच आसानी से की जा सकती है।

**संशय:** इस पूसा एस.टी.एफ.आर. मीटर से मृदा जांच के परिणाम कितनी देर में मिल जाते हैं?

**निदान:** मृदा जांच के परिणाम साथ ही साथ प्राप्त हो जाते हैं अर्थात् रोजाना यदि 15 नमूनों की जांच की जाती है तो उसी दिन 15 नमूनों के परिणाम मिल जाते हैं।

**संशय:** क्या इस पूसा एस.टी.एफ.आर. मीटर को चलाने के लिए कहीं प्रशिक्षण लिया जा सकता है या इसे बिना प्रशिक्षण के चलाया जा सकता है?

**निदान:** इसे बिना प्रशिक्षण के नहीं चलाया जा सकता तथा इसका प्रयोग करने के लिए मृदा विज्ञान एवं कृषि रसायन विज्ञान संभाग, भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली—110 012 से जानकारी लेकर निःशुल्क प्रशिक्षण आयोजित किया जा सकता है। इसके प्रशिक्षण की अवधि प्रशिक्षणार्थी के ऊपर निर्भर करती है, फिर भी एक सामान्य युवा इसे 2 से 3 दिन में सीख सकता है। इसका प्रशिक्षण

प्राप्त करने के लिए किसी विशेष योग्यता की आवश्यकता नहीं है, केवल 8 वीं या 10वीं शिक्षा प्राप्त पढ़ा—लिखा व्यक्ति भी इसे आसानी से प्रयोग कर सकता है। जिस कंपनी से यह उपकरण खरीदते हैं वह भी इसे चलाने का प्रशिक्षण देती है।

**संशय:** क्या इसमें कोई विस्फोटक या प्राणघातक रसायन होता है? इसके रखरखाव में क्या सावधानी बरतनी चाहिए?

**निदान:** नहीं। इसके रखरखाव के लिए कोई विशेष सावधानी रखने की आवश्यकता नहीं है। परन्तु इसको बच्चों एवं जानवरों से दूर रखना आवश्यक हो जाता है, क्योंकि इसके रासायनिक अभिकर्मक फैलने एवं उनकी बोतलें टूटने का डर हो सकता है।

**संशय:** इसके रसायन अभिकर्मक की जीवन अवधि क्या होती है? ये कितने दिनों तक सही परिणाम दे सकते हैं?

**निदान:** रासायनिक अभिकर्मकों की जीवन अवधि लगभग 6 से 8 माह तक होती है। कोशिश करनी चाहिए कि इसके रासायनिक अभिकर्मकों को धूप एवं उच्च तापमान पर न रखें, तभी इसके अच्छे परिणाम मिलते हैं।

## 9. मृदा स्वास्थ्य कार्ड एवं मृदा उर्वरता प्रबंधन

मृदा स्वास्थ्य कार्ड एक मुद्रित रिपोर्ट है, जिसमें 12 मृदा मापदंडों के अंतर्गत प्रत्येक खेत की मृदा की स्थिति दर्ज होती है। इन 12 मापदंडों में पी. एच., ई. सी.(विद्युत चालकता), जैविक कार्बन, नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटैशियम (मुख्य पोषक तत्व), सल्फर (गौण पोषक तत्व) और जस्ता, बोरोन, कॉपर, लोहा एवं मैग्नीज (सूक्ष्म-पोषक तत्व) शामिल हैं। मृदा स्वास्थ्य कार्ड में इन मापदंडों के आधार पर उस खेत में उगाई जाने वाली फसलों हेतु आवश्यकतानुसार उर्वरकों और मृदा सुधारकों की सिफारिश की जाती है। किसान इसमें दी गई सिफारिशों को अपनाकर अधिक पैदावार एवं लाभ प्राप्त कर सकते हैं।

### मृदा स्वास्थ्य कार्ड की आवश्यकता

अधिकाधिक उत्पादन की लालसा में रासायनिक उर्वरकों तथा कीटनाशी रसायनों के अन्धाधुन्ध प्रयोग तथा पारम्परिक खादों के प्रयोग के प्रति उदासीनता के कारण मिट्टी के स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ा, जो निरन्तर गिरती हुई फसल उत्पादकता का कारण बना। देश के अधिकांश भागों में मृदा में न केवल मुख्य पोषक तत्वों (नाइट्रोजन, फॉस्फोरस और पोटैशियम) की कमी आई है, बल्कि गौण पोषक तत्व (गंधक) एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों (विशेषकर जस्ता एवं बोरोन) के स्तर में भी कमी पाई गई है। मृदाओं में विभिन्न प्रकार के विकार भी उत्पन्न हो रहे हैं जिससे फसल उपज उत्पादकता के साथ-2 खाद्यान्नों की गुणवत्ता में गिरावट आ रही है। इसीलिए मृदा में पोषक तत्वों की कमी का पता करना अति आवश्यक है, जिसके लिए मृदा परीक्षण एक प्रभावी विकल्प है। मृदा स्वास्थ्य कार्ड इस उद्देश्य को पूरा करता है, क्योंकि इसके द्वारा मृदा में आवश्यक पोषक तत्वों के स्तर एवं उर्वरकों की संतुलित मात्रा के साथ आवश्यकतानुसार मृदा सुधारकों की जानकारी प्राप्त होती है और लम्बी अवधि के लिए मृदा उर्वरता बनाये रखी जा सकती है। मृदा स्वास्थ्य कार्ड में किसानों को 3 फसल चक्रों हेतु उर्वरक सिफारिशें दी जाती हैं। इन सिफारिशों के अनुपालन से न केवल मृदा स्थिरता में सुधार होता है, किसान लगातार अच्छी पैदावार ले पाते हैं।

### मृदा स्वास्थ्य कार्ड तैयार करने के चरण

इस योजना के अंतर्गत मृदा नमूनों का एकत्रीकरण, मृदा जांच में गुणवत्ता नियंत्रण, नमूना एकत्र करने वाले एवं मृदा परीक्षण प्रयोगशाला कर्मियों का प्रशिक्षण, मृदा स्वास्थ्य कार्डों के त्वरित वितरण के लिए सार्वजनिक-निजी सहभागिता के अंतर्गत डेटाबेस प्रबंधन के लिए सूचना प्रौद्योगिकी का भरपूर उपयोग, मृदा जांच आधारित एकीकृत / समेकित पोषक तत्व प्रबंधन का प्रक्षेत्र प्रदर्शनों / प्रक्षेत्र दिवसों के जरिए प्रचार-प्रसार करना शामिल है।

अतः किसानों को इस योजना से लाभ लेने हेतु अपने खेतों का मृदा स्वास्थ्य कार्ड बनवाना चाहिए, और उसमें दी गई सिफारिशों के आधार पर संतुलित उर्वरकों के साथ जैविक खादों एवं जैव उर्वरकों का सही मात्रा, सही समय एवं सही विधि से उपयोग करना चाहिए।

### **मृदा स्वास्थ्य कार्ड हेतु मृदा नमूना लेते समय ध्यान रखें कि—**

- पौधों की छाया, गोबर की खाद वाले स्थान, फसल के अवशेष एवं गड्ढे इत्यादि की जगह से नमूने नहीं लेने चाहिए।
- नमूने जुताई से पूर्व लेने चाहिए।
- खेत समतल होना चाहिए। यदि नहीं है तो ढलान के अनुसार विभिन्न भागों में बांट लें और प्रत्येक भाग से नमूना लें।
- नमूने लेने से पहले मिट्टी की सतह पर मौजूद धास हटा दें।
- एक एकड़ खेत से 8—10 स्थानों से उपरी सतह से 6 इंच गहराई तक नमूना लेना चाहिए।
- खेत के सभी मृदा नमूनों को अच्छी तरह मिलाने के बाद उसके चार भाग बनाएं एवं आमने—सामने के भागों को रखें तथा अन्य दो भागों को हटा दें, यह प्रक्रिया आधा कि.ग्रा. मिट्टी रहने तक करें।
- नमूने छाया में सुखायें, साफ कपड़े या पॉलिथीन बैग में भरें, तथा उस थैली पर पूरा पता, खेत की पहचान वाला चिह्न, ली गई फसल, प्रयोग किए जाने वाले उर्वरक एवं सिंचाई जल का साधन इत्यादि लिखकर प्रयोगशाला में भेजें।

मृदा नमूनों की जाँच के लिए किसान भाई अपने जिले की मृदा परीक्षण प्रयोगशाला में भेज सकते हैं। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के संस्थानों, राज्य कृषि विश्वविद्यालयों, कृषि विज्ञान केन्द्रों एवं उर्वरक कम्पनियों की मृदा परीक्षण प्रयोगशालाओं से भी लाभ लिया जा सकता है।

### **मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना में सरकार द्वारा सहायता**

मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना के अंतर्गत आवश्यकतानुसार सूक्ष्म पोषक तत्वों तथा भूमि सुधारकों के प्रयोग की सिफारिश की गई है। इनके प्रक्षेत्र प्रदर्शन हेतु सरकार द्वारा रूपये 2500/- प्रति हैक्टर तक की सहायता का प्रावधान है।

### **मृदा उर्वरता प्रबंधन**

हरित क्रांति के बाद के दशकों में मृदा उर्वरता में लगातार गिरावट आती गई। 1960 के दशक में मृदा में मात्र नाइट्रोजन की व्यापक कमी थी, जबकि आज सभी प्रमुख तत्वों के साथ—साथ गौण एवं सूक्ष्म तत्वों की कमी भी बड़े पैमाने पर देखने को मिलती है। ऐसी स्थिति में पारंपरिक रूप से

उपयोग किये जाने वाले उर्वरक यूरिया और डीएपी (नाइट्रोजन व फॉस्फोरस) मात्र से अच्छी उपज नहीं ली जा सकती। साथ ही पोषक तत्वों के असंतुलन की वजह से मृदा की उर्वरता में भी गिरावट आती है। मिट्टी जांच के आधार पर रासायनिक उर्वरकों के संतुलित प्रयोग के साथ जीवांशयुक्त खादों एवं जैव उर्वरकों का एकीकृत प्रयोग कर मृदा उर्वरता में सुधार के साथ ही टिकाऊ उच्च उत्पादकता ली जा सकती है।

## मृदा उर्वरता प्रबंधन का महत्व

मृदा में सभी पोषक तत्वों की मात्राओं को मिट्टी परीक्षण के आधार पर सही अनुपात में सही समय पर उपयुक्त विधि द्वारा मिट्टी, फसल व जलवायु की विभिन्नता के अनुसार प्रयोग करना ही संतुलित उर्वरक उपयोग कहा जाता है। मृदा की उर्वरा शक्ति को ध्यान में रखते हुए पोषक तत्वों की कमी के अनुसार इन उर्वरकों का उचित मात्रा में प्रयोग करना अनिवार्य होता है। इसीलिए निम्न उपायों पर ध्यान देने की आवश्यकता है—

- मिट्टी की जांच करायें:** फसलों को संतुलित खुराक देने के लिए सर्वप्रथम मिट्टी की जांच आवश्यक है। फसल को कितनी मात्रा में पोषक तत्वों की आवश्यकता हैं तथा भूमि में इन पोषक तत्वों की कितनी उपलब्धता है, इन सभी प्रश्नों के समाधान के लिए मिट्टी की जांच कराना आवश्यक है। पूसा संस्थान द्वारा विकसित पूसा एस टी एफ आर मीटर का इस्तेमाल करके गाँव में ही मृदा परीक्षण कराया जा सकता है। इस तकनीक के माध्यम से गाँव के शिक्षित युवक/युवतियां आवश्यक प्रशिक्षण के बाद ग्राम पंचायत स्तर पर मृदा परीक्षण सेवा उपलब्ध करा सकते हैं।
- उपलब्ध संसाधनों का समेकित प्रयोग करें:** किसी एक पोषक तत्व की पूरी मात्रा की पूर्ति केवल एक स्रोत द्वारा नहीं करनी है। उदाहरण के लिए नाइट्रोजन तत्व की पूर्ति केवल यूरिया डालकर भी की जा सकती हैं लेकिन ऐसा करने की बजाय जमीन की पैदावार क्षमता बढ़ाने के लिए फसल की खुराक की पूर्ति उपलब्ध उर्वरकों, खादों तथा अन्य जैव संसाधनों द्वारा तर्कसंगत तरीके से की जानी चाहिए।
- जैविक खादों का प्रयोग:** जैविक खादों का उपयोग करने से सभी पोषक तत्वों की आपूर्ति होने के साथ मृदा संरचना में सुधार तथा मिट्टी में लाभकारी सूक्ष्म जीवों की संख्या में वृद्धि होती हैं, जिससे जमीन की उर्वरा शक्ति बढ़ाने में मदद मिलती हैं। जैविक खादों के लिए मुख्य रूप से निम्नलिखित पदार्थों को शामिल किया जाना चाहिए—
  - दलहनी फसल एवं हरी खाद:** हरी खाद के रूप में ढेंचा, सनई, मूँग, ग्वार आदि फसलों को हरी अवस्था में खेत में दबा देते हैं। इसके अलावा फसल चक्रों में दलहनी फसलों का समावेश करना लाभकारी साबित होता है।
  - गोबर की खाद व कम्पोस्ट:** अच्छी गुणवत्ता के लिए गोबर की खाद हमेशा गड्ढे में

तैयार करनी चाहिए। कम्पोस्ट तैयार करने के लिए निम्नलिखित तरीकों में से किसान अपनी सुविधानुसार कोई भी विधि अपना सकते हैं:

- ❖ **सामान्य कम्पोस्ट खाद:** फसल अवशेष, घासफूस व गोबर के द्वारा कम्पोस्ट खाद बनाकर प्रयोग करें।
  - ❖ **वर्मी कम्पोस्ट:** केंचुए की सक्षम प्रजाति द्वारा फसल अवशेष, घर के जैविक कचरे एवं गोबर से तैयार वर्मी कम्पोस्ट के प्रयोग से मृदा उर्वरता में सुधार होता है।
  - ❖ **खली:** खलियों जैसे नीम की खली, अरण्डी की खली, मूँगफली की खली, करंज की खली, रतनजोत की खली आदि का इस्तेमाल खाद के रूप में किया जा सकता है।
- जैव उर्वरकों (बायो फर्टिलाइज़र) का प्रयोग

### नाइट्रोजन तत्व की पूर्ति हेतु

**राइजोबियम कल्वर:** दलहनी फसलों के लिए राइजोबियम कल्वर का प्रयोग करें। सामान्यतः एक हैक्टर क्षेत्र के लिए 200 ग्राम के तीन पैकेट बीज उपचार के लिए पर्याप्त होते हैं।

**एजोटोबैक्टर एवं एजोस्पाइरीलम कल्वर:** दलहनी फसलों के अलावा सभी फसलों जैसे रोपाई वाली फसलों के लिए, 2 पैकेट कल्वर को 10 लिटर पानी के घोल में पौधे की जड़ों को 15 मिनट तक डुबायें तथा बुवाई वाली फसलों के लिए बीज उपचार करें।

### फॉस्फोरस को घुलनशील बनाने हेतु

**पीएसबी कल्वर:** रासायनिक उर्वरकों द्वारा दिये गये फॉस्फोरस का बहुत बड़ा भाग जमीन में अघुलनशील होकर फसलों को मिल नहीं पाता है। पीएसबी कल्वर अघुलनशील फॉस्फोरस को घुलनशील रूप में फसलों को उपलब्ध कराता है। पीएसबी कल्वर के पैकेट पर दर्शायी विधि के अनुसार बीजोपचार करें या 2 कि.ग्रा. (10 पैकेट) कल्वर को 100 कि.ग्रा. गोबर की खाद में मिलाकर खेत में मिला दें।

**वैम कल्वर:** वैम कल्वर फॉस्फोरस के साथ साथ अन्य तत्वों की उपलब्धता बढ़ा देता है। वैम कल्वर के पैकेट पर दर्शायी विधि के अनुसार बीजोपचार करें।

**सारांश:** मृदा उर्वरता प्रबंधन हेतु उपरोक्त तरीके अपनाकर किसान भाई लम्बे समय तक मिट्टी को उपजाऊ बनाए रख सकते हैं। साथ ही वांछित गुणवत्तायुक्त भरपूर पैदावार ले कर लाभान्वित हो सकते हैं।

**संशय:** मृदा स्वास्थ्य कार्ड बनवाने के लिए किसे संपर्क करें?

**निदान:** मृदा स्वास्थ्य कार्ड बनवाने के लिए आप अपने नज़दीकी कृषि विभाग, कृषि विज्ञान केंद्र,

राज्य कृषि विश्वविद्यालय या भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् के संस्थान से संपर्क करें और इस सम्बन्ध में जानकारी प्राप्त करें।

**संशय:** क्या मृदा स्वास्थ्य कार्ड प्रत्येक वर्ष बनवाना चाहिए?

**निदान:** नहीं, मृदा स्वास्थ्य कार्ड का तीन साल तक प्रयोग कर सकते हैं। साथ ही साथ यह भी ध्यान रखें कि मृदा स्वास्थ्य कार्ड के अनुसार सिफारिश की गई पोषक तत्वों की मात्रा प्रयोग करने के बाद यदि फसल उत्पादन में कमी आ रही है या बढ़ नहीं रही है तो दोबारा संबंधित विशेषज्ञों से संपर्क कर के निदान कर सकते हैं।

**संशय:** मृदा स्वास्थ्य कार्ड बनवाने के लिए क्या कोई फीस देनी पड़ेगी?

**निदान:** नहीं, मृदा स्वास्थ्य कार्ड राज्य कृषि इकाइयों, कृषि विज्ञान केंद्र, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् के संस्थानों द्वारा समय—समय पर निःशुल्क बनाया जाता है। आप अपने स्तर पर किसी निजी संस्था जैसे कृभको, ईफको इत्यादि से मृदा जांच कराने के बाद भी यह कार्ड ले सकते हैं किन्तु इसके लिए आपको शुल्क देना पड़ेगा। कुछ भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद् के संस्थानों में भुगतान आधार पर कभी भी मृदा स्वास्थ्य कार्ड बनवा सकते हैं।

**संशय:** मृदा स्वास्थ्य कार्ड में कितने मापदंडों की जांच की जाती है?

**निदान:** मृदा स्वास्थ्य कार्ड में 12 मापदंडों की जांच की जाती है और इसके उपरान्त मुख्य फसलों के लिए पोषक तत्वों और उर्वरकों की संस्तुतियां दी जाती हैं। साथ ही साथ समस्याग्रस्त मृदाओं के लिए मृदा सुधारकों की सिफारिश भी दी जाती है।

**संशय:** मृदा स्वास्थ्य कार्ड बनवाने वाले किसान को क्या किसी प्रकार की सब्सिडी मिलती है?

**निदान:** यह राज्य कृषि इकाइयों में विभिन्न योजनाओं पर निर्भर करता है कि उन योजनाओं में मृदा स्वास्थ्य कार्ड के आधार पर खाद, उर्वरकों और मृदा सुधारकों पर सब्सिडी देने का प्रावधान है या नहीं।

**संशय:** क्या मृदा स्वास्थ्य कार्ड बनवाना प्रत्येक किसान के लिए आवश्यक है?

**निदान:** मृदा स्वास्थ्य कार्ड बनवाना वर्तमान समय में इसलिए आवश्यक हो गया है क्योंकि भारतीय मृदाएँ अधिकांश पोषक तत्वों की कमी के साथ—साथ समस्याग्रस्त भी होती जा रही हैं। इसलिए किसान अपनी फसलों का उचित उत्पादन के साथ गुणवत्तायुक्त उत्पाद नहीं ले पाता। इस कारण किसानों की आर्थिक स्थिति एवं मृदा स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। इसलिए केंद्र एवं राज्य सरकारों का संभवतः प्रयास रहता है कि प्रत्येक किसान मृदा स्वास्थ्य कार्ड बनवाएं।

**संशय:** कृपया मृदा उत्पादकता एवं मृदा उर्वरता में अन्तर बताएं?

**निदान:** मृदा उत्पादकता को फसल उपज के मूल्य से मापा जाता है जैसे एक एकड़ में प्राप्त उपज का मूल्य रूपयों में, जिसके मुख्य कारण हैं—

- ❖ फसल उत्पाद का मूल्य अधिक होना
- ❖ परिवहन के व्यय, उत्पाद की मांग, मृदा की उर्वरता तथा फसल उत्पाद पैदा करने में व्यय, जबकि मृदा उर्वरता को फसल उपज से मापा जाता है, जैसे फसल उपज किंवटल एवं किलोग्राम प्रति हैक्टर जिसके मुख्य कारण हैं:
  1. मृदा की भौतिक दशा, रासायनिक स्थिति तथा मृदा में पौधों के लिए उपलब्ध पोषक तत्वों की मात्रा तथा उनका संतुलन है।
  2. अच्छी जुताई, खाद, सिंचाई तथा जल निकास का होना आवश्यक है।

**संशय:** मैं एक ही फसलचक्र को (रबी एवं खरीफ) कई वर्षों से लगातार प्रयोग कर रहा हूँ। क्या इन फसलों का विपरीत प्रभाव फसल पैदावार पर पड़ेगा?

**निदान:** हां, जब कई वर्षों से आप लगातार एक निश्चित स्थान पर एक ही फसलचक्र (जैसे— गेहूं – धान) लेते हैं तो उनकी जड़ों से एक प्रकार का विष निकलता है। एक ही स्थान पर एक फसल लगातार उगाने पर निकले हुए विष की मात्रा इतनी अधिक हो जाती है कि मृदा विकृत हो जाती है और उसकी पैदावार देने की क्षमता घट जाती है। एक तरह की प्रणाली में अमुक फसल की आवश्यकतानुसार प्रत्येक वर्ष निश्चित तत्वों का शोषण होता रहता है, फलस्वरूप उर्वरता क्षीण हो जाती है। अतः वैज्ञानिक ढंग से फसल चक्र अपनाने पर मृदा उर्वरता में ह्रास कम होता है।

## 10. समेकित पोषक तत्व प्रबंधन

कृषि में रसायन उर्वरकों के प्रचलन से पूर्व, खेती के लिए कार्बनिक खादों का ही प्रयोग किया जाता था। जब रसायन उर्वरकों का प्रयोग खेती के लिए किए जाने के बाद धीरे धीरे कार्बनिक खादों का प्रयोग या तो कम कर दिया गया या फिर किसानों द्वारा इसका प्रयोग बिलकुल बंद कर दिया गया जिससे मृदा के स्वास्थ्य में दिन प्रति दिन गिरावट होती गई। अन्ततः मृदा की भौतिक, रासायनिक एवं जैविक गुणों में रसायन उर्वरकों के अधिक मात्रा में प्रयोग से भारी गिरावट आई। साथ ही साथ मृदा कार्बनिक कार्बन, मुख्य एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी होने के कारण फसल उत्पादन एवं खाद्य गुणवत्ता भी प्रभावित हुई। इसके फलस्वरूप किसानों को आर्थिक नुकसान के साथ—साथ मानव जाति के स्वास्थ्य पर भी प्रतिकूल प्रभाव देखने को मिला। इसीलिए मृदा के स्वास्थ्य में सुधार एवं अच्छे गुणवत्ता वाले उत्पाद हेतु कृषि में समेकित पोषक तत्वों के प्रबंधन की आवश्यकता है जो उर्वरकों, जैव उर्वरकों, जैव खादों एवं फसल अवशेषों आदि के विवेकपूर्ण एवं सक्षम ढंग से प्रयोग करके मृदा उत्पादकता बनाए रखते हुए और मृदा स्वास्थ्य एवं पर्यावरण को संरक्षित करने के साथ—साथ उच्च फसलोंत्पादन एवं कृषकों की आय में वृद्धि करना ही समेकित पोषक तत्व प्रबंधन का उद्देश्य होता है। समेकित पोषक तत्व प्रबंधन निम्न कारणों से भी आवश्यक है:

- ❖ मृदा में मुख्य एवं सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी हो रही है।
- ❖ उत्पादकता में गिरावट।
- ❖ कृषि अपशिष्ट का सुरक्षित उपयोग
- ❖ निम्न उत्पादकता के कारण बढ़ती जनसंख्या के लिए खाद्य सामग्री उपलब्ध न होना
- ❖ रसायन उर्वरकों की कीमत में नियमित रूप से वृद्धि होना
- ❖ आवश्यकतानुसार उर्वरकों का समय पर प्राप्त न होना
- ❖ रसायन उर्वरकों के लगातार एवं अधिक मात्रा में प्रयोग से पर्यावरण प्रदूषित होना तथा मृदाओं, पशु व मनुष्यों पर हानिकारक प्रभाव पड़ना

कृषि में पोषक तत्वों के अपर्याप्त एवं असंतुलित प्रयोग के कारण मृदा से पोषक तत्वों का दोहन एक आम समस्या है। कृषि में सघन प्रणाली के प्रयोग के कारण मृदा से अधिक पोषक तत्व ग्रहण होने एवं खाद तथा उर्वरकों द्वारा उनकी आपूर्ति न हो पाने से मृदा उर्वरता का ह्लास हो रहा है जिससे मृदा में बहु—पोषक तत्वों की कमी हो रही है। इन पोषक तत्वों की संख्या में दशकोत्तर वृद्धि होती जा रही है, जैसे—

वर्ष	1950	1960	1970	1980	1990	2000
	नाइट्रोजन	नाइट्रोजन	नाइट्रोजन	नाइट्रोजन	नाइट्रोजन	नाइट्रोजन
	आयरन	आयरन	आयरन	आयरन	आयरन	आयरन
		फॉस्फोरस	फॉस्फोरस	फॉस्फोरस	फॉस्फोरस	फॉस्फोरस
		जिक	जिंक	जिंक	जिंक	जिंक
		पोटैशियम	पोटैशियम	पोटैशियम	पोटैशियम	पोटैशियम
			गंधक	गंधक	गंधक	गंधक
			मैंगनीज	मैंगनीज	मैंगनीज	मैंगनीज
				बोरोन	बोरोन	बोरोन

अधिक फसल उत्पादन के लिए मृदा में पोषक तत्वों का स्तर उपयुक्त होना आवश्यक है और इनका अनावश्यक रूप से छास न हो, यही समेकित पोषक तत्व प्रबंधन का उद्देश्य है। समेकित पोषक तत्व प्रबंधन अपनाने से न केवल अधिक उत्पादन होता है अपितु पर्यावरण सुरक्षा और टिकाऊ खेती को बल मिलता है।

## परिकल्पना

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन की मूल अवधारणा वांछित फसल उत्पादकता को बनाए रखने के लिए उच्चतम स्तर पर पोषक तत्वों की आपूर्ति का समायोजन है।

## अभिप्राय

समेकित तरीके से सभी पोषक तत्वों के सभी संभावित स्रोतों के उपयोग से फसल उत्पादन को बनाए रखने, मृदा उर्वरता क्षमता एवं पोषक तत्वों की प्राकृतिक आपूर्ति को बनाए रखने के कारण प्राकृतिक पोषक तत्व आपूर्ति को समेकित पोषक तत्व प्रबंधन कहा जाता है।

## समेकित पोषक तत्व प्रबंधन का उद्देश्य

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन के लिए उर्वरकों, जैव उर्वरकों, जैव खादों एवं फसल अवशेषों आदि को विवेकपूर्ण एवं सक्षम ढंग से प्रयोग करके मृदा उत्पादकता के साथ—साथ मृदा स्वास्थ्य एवं पर्यावरण को संरक्षित करके उच्च फसलोंत्पादन एवं कृषकों की आय में वृद्धि करना ही समेकित पोषक तत्व प्रबंधन का उद्देश्य है।

## समेकित पोषक तत्व प्रबंधन की अवधारणा

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन की अवधारणा पांच उप—अवधारणाओं पर आधारित है, जो निम्नलिखित हैं:

- पोषक तत्वों की नियमित आपूर्ति

2. उच्च फसल उत्पादकता एवं उसमें स्थिरता
3. कृषि-पारिस्थितिकी तंत्र पर शून्य प्रतिकूल प्रभाव
4. मिट्टी की उर्वरक क्षमता बनाये रखना एवं उसके स्थायित्व में सुधार
- 5.. सभी संभावित पोषक तत्व संसाधनों का उपयोग

### **समेकित पोषक तत्व प्रबंधन के निर्धारक**

1. पूरी फसल प्रणाली
2. पूरे फसल प्रणाली की पोषक तत्व आवश्यकता
3. मृदा उर्वरता की स्थिति
4. समस्याग्रस्त मिट्टी और उनके प्रबंधन में सुधार
5. कार्बनिक संसाधनों और जैविक संसाधनों जैसे पोषक संसाधनों की स्थानीय उपलब्धता
6. किसानों की आर्थिक स्थिति
7. समेकित पोषक तत्व प्रबंधन विकल्पों की लाभप्रदता
8. सामाजिक स्वीकार्यता
9. पारिस्थितिकीय तंत्र
- 10.पर्यावरण पर प्रभाव

### **समेकित पोषक तत्व प्रबंधन के कारक**

समेकित पोषक तत्व प्रबंधन पोषक तत्वों के सभी स्रोतों के संयुक्त प्रयोग और विभिन्न फसलों एवं फसल प्रणालियों के उपयुक्त विकास, उपज एवं गुणवत्ता के लिए वैज्ञानिक प्रबंधन के माध्यम से प्राप्त किया जा सकता है।

### **समेकित पोषक तत्व प्रबंध के मुख्य घटक**

#### **1. कार्बनिक खाद :**

- i. स्थूल कार्बनिक खाद: गोबर की खाद, कम्पोस्ट, वर्मी कम्पोस्ट, हरी खाद तथा फसल अवशेष
- ii. सांद्रित कार्बनिक खाद: खलियाँ, हड्डी की खाद तथा खून की खाद

## 2. जैव खाद :

- i. नाइट्रोजन स्थिरक: राइजोबियम, एजोटोबेक्टर, एजोस्परिलम तथा नीलहरित शैवाल
- ii. फॉस्फोरस विलायक: VAM, कवक, जीवाणु

## 3. रासायनिक खाद:

- i. उर्वरक : एन.पी. के., यूरिया, डी. ए. पी., एम. ओ. पी. तथा सूक्ष्म तत्व आदि
- ii. औद्योगिक: उपोत्पाद: बेसिक स्लेग, फॉस्फो-जिप्सम इत्यादि

## कार्बनिक खाद

कार्बनिक खाद जैसे गोबर खाद, कम्पोस्ट, हरी खाद तथा खलियाँ आदि में लगभग सभी पोषक तत्व पाए जाते हैं। साथ ही इनमें प्रचुर मात्रा में कार्बनिक पदार्थ भी पाए जाते हैं, जोकि मृदा की भौतिक एवं रासायनिक गुणों को बनाये रखने में सहायक होते हैं। विभिन्न साधनों से प्राप्त इन पदार्थों से लगभग 19.11 मिलियन टन नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश के रूप में पोषक तत्वों की पूर्ति प्रतिवर्ष की जा सकती है।

## कार्बनिक खादों में पाए जाने वाले मुख्य पोषक तत्व की मात्रा

कार्बनिक खादें	पोषक तत्व की मात्रा (प्रतिशत में )		
	नाइट्रोजन	फॉस्फोरस	पोटाश
गोबर की खाद	0.5	0.3	0.4
ग्रामीण कम्पोस्ट	0.6	0.5	0.9
शहरी कम्पोस्ट	1.5	1.0	1.5
केंचुआ खाद	1.2 – 2.1	0.68 – 1.48	0.36 – 0.72
अरंडी की खली	4.3	1.8	1.3
नीम की खली	5.4	1.1	1.5
करंज की खली	4.0	0.9	1.3
मुँगफली की खली	7.0	1.3	1.5
सरसों की खली	4.8	2.0	1.3
तिल की खली	6.2	2.0	1.2
बिनौले की खली	6.4	2.9	2.2
महुआ की खली	2.5	0.8	1.8
हड्डी का चूरा	1.5	25.0	—
मछली की खाद	4.0	3.0	0.3

## वर्मीकल्चर

केंचुए की सहायता से प्रतिवर्ष निकलने वाले पशुओं एवं मानव निर्मित कचरा एवं कूड़ा—करकट से भारी मात्रा में वर्मीकम्पोस्ट का उत्पादन किया जा सकता है। वर्मीकल्चर में नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, कैल्शियम तथा सोडियम अधिक मात्रा में पाए जाते हैं। वर्मीकम्पोस्ट के प्रयोग से साधारण मृदा की तुलना में लगभग पांच गुणा अधिक नाइट्रोजन, सात गुणा अधिक एकिटनोमाइसिटीज मिलता है। केंचुए की खाद सदर्न खाद की तुलना में अधिक उपयोगी होती है। वर्मीकम्पोस्ट मिट्टी की जलधारण क्षमता, उपयोगी जीवाणुओं की संख्या व उनकी क्रियाशीलता बढ़ाने में सहायक होती है।

## जैव खाद

जैव खादों के लिए सूक्ष्म जीवों का प्रयोग किया जाता है जो अनुपलब्ध पोषक तत्वों को जैविक क्रियाओं द्वारा पौधों को उपलब्ध कराने में सहयोग करते हैं। ऐसे प्रमुख जैव खाद निम्नलिखित हैं:

- i जैविक नाइट्रोजन स्थिरक— राइजोबियम, एजोटोबेक्टर, एजोस्परीलियम, बैसीलस आदि मिट्टी में नाइट्रोजन का स्थिरीकरण कर उत्पादन बढ़ाने में सहायक होते हैं। एजोस्परीलियम फल वृक्ष की जड़ों के आस—पास क्रिया कर 10 से 14 कि.ग्रा. प्रति हैक्टर स्थिर करता है।
- ii फॉस्फेट घोलक सूक्ष्म जीव: बैसीलस स्यूडोमोनास तथा एजोस्परीलियम आदि सूक्ष्मजीव इसके अन्तर्गत आते हैं जोकि फॉस्फोरस की उपलब्धता को बढ़ाने में सहयोग करते हैं।
- iii माइकोराइजा कवक: वी.ए.एम. (वैसकुलर आरवेसिन्स माइकोराइजा) एक प्रमुख माइकोराइजा कवक है जिसके द्वारा फल वाले पौधों को पौधालय में उपचारित किया जा सकता है। इसके लिए 50 ग्राम वी.ए.एम. इनाकुलम को गोबर की खाद, मिट्टी तथा बालू के 500 ग्राम मिश्रण (1:1:1) के साथ मिलाकर पालीथीन बैग प्रयोग करना चाहिए। इसके प्रयोग से पोषक तत्वों की उपलब्धता में बढ़ोत्तरी, मृदा संरचना में सुधार, जल धारण क्षमता तथा रोगरोधी क्षमता में वृद्धि के अलावा जड़ों से सम्बन्धित रोगाणुओं के जैविक नियंत्रण में लाभकारी होता है।

## दलहनी फसलों का समावेश

दलहनी फसलों को समेकित पोषक तत्व प्रबंधन में एक घटक के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।

- i **दलहनी फसलों को फसल चक्र में उगाकर:** दलहनी फसलें, साथ में बोई जाने वाली फसलों को तथा आगामी फसलों को भी नाइट्रोजन आवश्यकता के एक बड़े भाग की पूर्ति करती है। मृदा में दाने वाली फसलों की तुलना में चारे की फसलें अधिक मात्रा में नाइट्रोजन का योगदान करती हैं। धान्य फसलों पर नाइट्रोजन का अवशिष्ट प्रभाव चारा लोबिया में लगभग 60 कि.ग्रा., अरहर में 20–49 कि.ग्रा., मूँगफली में 60 कि.ग्रा. तथा चने में 60–70 कि.ग्रा. तक होता है।

ii) हरी खाद के रूप में: दलहनी फसलों की हरी खाद मृदा में वायुमंडल नाइट्रोजन को स्थिर कर पौधों को प्राप्त कराती है। हरी खाद मृदा में सङ्घने पर नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटैशियम एवं सूक्ष्म तत्वों की विलेयता को प्रभावित करती है। यह मृदा के भौतिक, जैविक एवं रासायनिक गुणों में भी सुधार करती है। हरी खाद के रूप में सनई, ढेंचा, ग्वार, बरसीम आदि फसलें उगाई जाती हैं।

### विभिन्न हरी खाद वाली फसलों में पोषक तत्वों की मात्रा

हरी खाद वाली फसलें	पोषक तत्व (प्रतिशत में)		
	नाइट्रोजन	फॉस्फोरस	पोटाश
लोबिया	0.71	0.15	0.58
ढेंचा	0.62	—	—
ग्वार	0.34	—	—
मोंठ	0.80	—	—
मूँग	0.72	0.18	0.53
सनई	0.75	0.12	0.51
उड़द	0.85	0.18	0.53

### फसल अवशेष

फसल अवशेष जैसे गेहूं का भूसा, धान का पुआल एवं छिलका, कपास तथा अरहर की छटियाँ, गन्ने की पत्तियां, प्रेसमड, शीरा, वृक्षों की पत्तियां, खरपतवार के पौधे, ज्वार/मक्का की कडवी आदि को मृदा में वापिस डालकर प्राप्त पोषक तत्वों जैसे नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटैशियम, सूक्ष्म तत्व तथा कार्बनिक पदार्थ आदि का पूर्ण दक्षता के साथ प्रयोग करके अधिक फसल उत्पादन ले सकते हैं। आमतौर पर किसान फसल अवशेषों जैसे गन्ने की पत्तियां, धान का पुआल तथा अन्य को खेत में ही जला देते हैं, जिससे लाभप्रद सूक्ष्म जीवों की वृद्धि पर बुरा प्रभाव पड़ता है, पोषक तत्वों की मात्रा पर भी बुरा असर होता है।

### फसल अवशेषों में पोषक तत्वों की मात्रा

फसल अवशेष	पोषक तत्व (प्रतिशत में)		
	नाइट्रोजन	फॉस्फोरस	पोटाश
गन्ना	0.35	0.04	0.50
ज्वार	0.40	0.23	2.17
मक्का	0.59	0.31	1.31

बाजरा	0.65	0.75	2.50
गेहूं	0.49	0.25	1.28
धान	0.58	0.23	1.66
अरहर	1.10	0.58	1.25
चना	1.19	—	2.00
अन्य दालें	1.60	0.15	2.00

## रासायनिक उर्वरक

देश में रसायनिक उर्वरकों की औसत खपत लगभग 97 किलोग्राम प्रति हैक्टर है जबकि पड़ोसी देशों में भी हमारे देश की तुलना में उर्वरकों की खपत अधिक है। यह खपत पाकिस्तान में औसत 111.5 कि.ग्रा. प्रति हैक्टर तथा बंगलादेश में औसत 142 कि.ग्रा. प्रति हैक्टर है। हमारे देश में क्षेत्रवार उर्वरक खपत में काफी विसंगतियाँ हैं। रासायनिक उर्वरकों के अधिकतम प्रभाव हेतु आवश्यक है कि इसकी उचित मात्रा का सही समय पर, सही विधि से प्रयोग किया जाए। पोषक तत्वों की मात्रा का निर्धारण मृदा परीक्षण या ऊतक विश्लेषण के उपरांत किया जाना चाहिए।

पौधों के लिए प्रयोग किए जाने वाले उर्वरक एवं उनकी उपयुक्तता :

उर्वरक	तत्व प्रतिशत	अन्य तत्व प्रतिशत	उपयुक्तता
<b>नाइट्रोजन उर्वरक</b>			
सोडियम नाइट्रेट	नाइट्रोजन 16	—	सिंचाई का प्रबंध होने पर कपास की फसल के लिए उपयुक्त।
अमोनियम सल्फेट	नाइट्रोजन 21	सल्फर (24)	धान, चाय की फसल व क्षारीय मृदाओं के लिए उपयुक्त।
कैल्शियम अमोनियम नाइट्रेट	नाइट्रोजन 25	कैल्शियम (8.1)	सभी मृदाओं के लिए उपयुक्त।
अमोनियम सल्फेट नाइट्रेट	नाइट्रोजन 26	सल्फर (26)	क्षारीय मृदाओं के लिए उपयुक्त।
यूरिया	नाइट्रोजन 46	—	धान, चाय की फसल व ऊसर मृदाओं व पर्णीय छिड़काव के लिए उपयुक्त।
अमोनियम नाइट्रेट	नाइट्रोजन 33	—	शुष्क क्षेत्रों तथा टॉप ड्रेसिंग के लिए उपयुक्त।
अमोनियम क्लोराइड	नाइट्रोजन 26	क्लोरीन (66)	धान की फसल के लिए उपयुक्त।
<b>फॉस्फोरस उर्वरक</b>			
सिंगल सुपर फॉस्फेट	फॉस्फोरस 16	सल्फर (12) कैल्शियम (20)	सभी प्रकार की मृदाओं के लिए उपयुक्त परन्तु उदासीन मृदाओं में सबसे अधिक उपयुक्त।

डाई अमोनियम फॉस्फेट (डी.ए.पी)	फॉस्फोरस 46	नाइट्रोजन (18)	बुबाई के समय प्रयोग के लिए सबसे उपयुक्त एवं अधिकांश दशा में किसी भी उर्वरक के साथ मिलकर दिया जा सकता है।
रॉक फॉस्फेट	फॉस्फोरस 40–20	—	अधिक वर्षा वाले क्षेत्रों के चरागाहों व धान तथा फलीदार फसलों के विशेष उपयुक्त।
डाई कैल्शियम फॉस्फेट	फॉस्फोरस 34	कैल्शियम (12)	अम्लीय, उदासीन व क्षारीय मृदाओं के लिए समान रूप से उपयोगी, बहुत ज्यादा चूना वाली मृदा के लिए कम उपयुक्त।

### पोटैशियम उर्वरक

पोटैशियम क्लोराइड	पोटैशियम 60	—	अम्लीय मृदाओं में पोटैशियम सल्फेट की अपेक्षा अधिक लाभ मिलता है। क्षारीय मृदाओं में क्लोरिन आयनों के जमा होने के कारण फसलों पर विषेला प्रभाव होता है।
पोटैशियम सल्फेट	पोटैशियम 50	सल्फ़र (18)	चूने वाली मृदाओं में इसका प्रयोग अधिक लाभप्रद होता है तथा आर्द्ध दशाओं में पोटैशियम क्लोराइड की अपेक्षा विशेष उपयुक्त व हलकी एवं मध्यम मृदाओं के लिए अधिक उपयोगी होता है।

### सल्फ़र उर्वरक

अमोनियम फॉस्फेट सल्फेट	सल्फ़र 20–16	नाइट्रोजन (15) फॉस्फोरस (20)	सल्फ़र के साथ—2 नाइट्रोजन एवं फॉस्फोरस की भी पूर्ति करता है।
जिप्सम	सल्फ़र 16–13	कैल्शियम (16–19)	सल्फ़र की पूर्ति के लिए सस्ता एवं सुलभ स्रोत है। साथ ही मूँगफली की फसल में कैल्शियम की पूर्ति फली बनाने में सहायक होती है।
फॉस्फोजिप्सम	सल्फ़र 16	कैल्शियम (21)	सल्फ़र की पूर्ति के लिए सस्ता एवं सुलभ स्रोत है।

**पादप पोषकों के सभी प्रदूषण रहित प्राप्य स्रोतों का प्रयोग:** पादप पोषक तत्वों के सभी स्रोतों जैसे गोबर की खाद, कम्पोस्ट, हरी खाद, जैव उर्वरक एवं भूमि सुधारकों का प्रयोग करना आवश्यक है।

- मृदा के भौतिक, रासायनिक गुण एवं उर्वरता बनाये रखना या सुधार करना।
- उच्च उत्पादकता के लिए कार्बनिक खाद, रसायनिक खाद, हरी खाद और जैव खाद/उर्वरकों के समुचित प्रयोग को प्रोत्साहन देना।
- कार्बनिक अपशिष्ट पदार्थ (organic waste) का प्रयोग: देश में काफी मात्रा में प्रतिवर्ष

कार्बनिक अपशिष्ट पदार्थ उपलब्ध होते हैं। धान, गेहूं, ज्वार, बाजरा तथा मक्का जैसी केवल पाँच फसलों से लगभग 2360 लाख टन भूसा प्राप्त होता है तथा इन अनाज वाली फसलों के भूसा में औसतन 0.5 प्रतिशत नाइट्रोजन, 0.6 प्रतिशत फॉर्स्फोरस और 1.5 प्रतिशत पोटाश पाया जाता है। इस प्रकार उपरोक्त पाँच फसलों के अवशेषों की लगभग 11.3 लाख टन नाइट्रोजन, 14.1 लाख टन फॉर्स्फोरस और 35.4 लाख टन पोटाश अर्थात् कुल 60.8 लाख टन पोषक तत्वों की पूर्ति करने की क्षमता है। इन अवशेषों की अधिक मात्रा को चारे के रूप में प्रयोग करने के बावजूद भी अवशेषों को वापस भूमि में मिला देने पर 30.4 टन पोषक तत्वों की पूर्ति हो सकती है। इसके साथ ही इन फसलों के अवशेषों का उपयोग कम्पोस्ट बनाने, मल्च के रूप में अथवा सीधे मृदा में मिलाकर भी किया जा सकता है।

- पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी मैत्री टिकाऊ खेती।
- मृदा में धनात्मक पोषक संतुलन को बढ़ाना।
- पोषक उपयोग क्षमता में वृद्धि करना।
- प्राकृतिक स्रोतों का उचित प्रकार से प्रयोग करना।

### **समेकित पोषक तत्व प्रबंधन की सीमाएं**

1. यह स्थान विशिष्ट है और यह राज्य की सिफारिश नहीं हो सकती है।
2. यह कार्बनिक संसाधनों की स्थानीय उपलब्धता पर निर्भर करता है।
3. कार्बनिक स्रोतों के प्रतिस्पर्धी उपयोग; फसल अवशेषों और मवेशी गोबर जैसे जैविक स्रोतों का उपयोग क्रमशः भोजन और ईंधन के लिए उपयोग किए जाते हैं।
4. खेत में उपयोग के लिए उचित पद्धति की आवश्यकता होती है, जैसे; दो स्रोतों को कब और कैसे प्रयोग किया जाना चाहिए।
5. जैविक स्रोतों से पोषक तत्वों की उपलब्धता जलवायु की परिस्थितियों पर निर्भर करती है, कभी—कभी यह फसल की मांग को पूरा करने में विफल रहता है।
6. समेकित पोषक तत्व प्रबंधन (आई एन एम) के कुछ घटक जैसे शहरी अवशिष्ट कम्पोस्ट के प्रयोग से खेत एवं फसल में विषैले धातु एकत्रित हो जाते हैं।

### **समेकित पोषक तत्व प्रबंधन का महत्व**

- पशुओं का गोबर, चारा अपशिष्ट, फसल अवशेष, कृषि अपशिष्ट तथा जैव-उर्वरकों जैसे घर के कार्बनिक पदार्थों के उपयोग के कारण खेती की लागत औसत किसानों की पहुंच में होती है।

- मृदा उत्पादकता में वृद्धि के कारण फसलों की पैदावार में वृद्धि।
- यह उर्वरकों / पोषक तत्वों की उपयोग दक्षता को बढ़ाता है तथा प्रयुक्त एवं मूल पोषक तत्वों की उपलब्धता में सुधार करता है।
- संतुलित पोषण के रूप में पोषक तत्वों के बीच सहक्रियात्मक प्रभाव बनाने के कारण किसी भी पोषक तत्व की कोई कमी नहीं होती है।
- जैविक पदार्थ से संतुलित पोषण (पोषक तत्वों का धीमी गति से निकलना / निर्मुक्त) जो फसलों को पोषक तत्वों की मांग आपूर्ति को समक्रमिक करता है।
- यह मृदा के भौतिक गुण जैसे मृदा समुच्चय, नमी धारण क्षमता एवं स्थूल घनत्व इत्यादि, रासायनिक एवं जैविक गुणों में सुधार करता है।
- इससे नाइट्रोजन, फॉस्फोरस एवं पोटैशियम के अतिरिक्त अन्य पोषक तत्वों की उभरती हुई कमी को रोकने में सहायता मिलती है।
- कार्बनिक पदार्थों का उपयोग पर्यावरण को स्वच्छ और सुरक्षित रखता है।

**संशय:** समेकित पोषक तत्व प्रबंधन कैसे करें?

**निदान:** कार्बनिक खादों एवं रसायनिक उर्वरकों के एकीकृत प्रयोग द्वारा पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्वों की आपूर्ति संभव है। समेकित पोषक तत्व प्रबंधन द्वारा मृदा की संरचना में सुधार, कटाव—अवरोधी शक्ति, जल—धारण क्षमता में वृद्धि तथा पौधों के पोषक तत्वों की उपलब्धता बनाये रखने में बहुत सहायता मिलती है।

**संशय:** समेकित पोषक तत्व प्रबंधन में क्या खरपतवारनाशक के प्रयोग से फसल उत्पादन पर विपरीत प्रभाव पड़ता है?

**निदान:** नहीं। समेकित पोषक तत्व प्रबंधन में खरपतवारनाशक के प्रयोग से फसल उत्पादन पर कोई विपरीत प्रभाव इसलिए नहीं पड़ता क्योंकि इनके द्वारा फसलों में खरपतवारों का प्रबंधन होता है। इससे खरपतवारों द्वारा मृदा से पोषक तत्वों का उद्ग्रहण न होने के कारण फसलों के लिए अधिक मात्रा में पोषक तत्व उपलब्ध होने से फसल पैदावार में बढ़ोतरी होती है।

**संशय:** किसानों के पास कार्बनिक खादों की उपलब्धता न होने पर समेकित पोषक तत्व प्रबंधन कैसे करें?

**निदान:** समेकित पोषक तत्व प्रबंधन के लिए कुछ सीमाएं होती हैं जिसमें कार्बनिक खादों की उपलब्धता को सुनिश्चित किया जाता है। गोबर की खाद एवं बायोफॉर्टिलाइज़र इत्यादि न होने की दशा में आप फसल तथा वृक्ष अवशेषों से बनी हुई कम्पोस्ट या वर्मिकम्पोस्ट का प्रयोग कर सकते हैं।

**संशय:** क्या कार्बनिक खादों के द्वारा फसलों की पोषक तत्वों की मांग को पूरा किया जा सकता है?

**निदान:** नहीं। चूँकि पोषक तत्वों की आपूर्ति के लिए कार्बनिक खादों की अत्यधिक मात्रा में जरूरत पड़ती है। इसलिए कार्बनिक खाद के साथ रासायनिक उर्वरकों का फसल में एक साथ प्रयोग किया जाता है जिससे उत्पादन में सुधार के साथ—साथ मृदा स्वास्थ्य भी बना रहे। कार्बनिक खादों के द्वारा फसलों में पोषक तत्वों की आवश्यकता का 20–25% हिस्सा ही दिया जा सकता है लेकिन यह कार्बनिक खाद मृदा के भौतिक एवं जैविक गुणों को सुधार कर फसल उत्पादन एवं उसकी गुणवत्ता बढ़ाने में सहायक होती है।

**संशय:** कितने वर्षों तक समेकित पोषक तत्व प्रबंधन अपनाना चाहिए?

**निदान:** किसानों को सुझाव दिया जाता है कि कार्बनिक खादों की उपलब्धता होने पर फसलों में इनका प्रयोग रासायनिक उर्वरकों के साथ प्रत्येक वर्ष करें। इससे मृदा स्वास्थ्य ख़राब होने के कम अवसर होते हैं और आने वाले वर्षों में फसल उत्पादन भी अधिक प्राप्त हो पाएगा।

## टिप्पणी



प्रो. एम एस स्वामीनाथन पुस्तकालय  
Prof. M S SWAMINATHAN LIBRARY

