

मृदा नमूनाकरण एवं मृदा परीक्षण



Published by:

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Registered offices:

Bonn and Eschborn, Germany

**Enhancement of Smallholder Spice Farmers'
Capacities in Sustainable Farming Project (DPPP Spices),
Indo-German Biodiversity Programme (IGBP)**

A2/18, Safdarjung Enclave,
New Delhi - 110029, India
T +91-11-4949 5353
F +91-11-4949 5391
E ravindra.singh@giz.de
W www.indo-germanbiodiversity.com

This developPPP project aims to strengthen the production of cardamom (Kerala), Cumin and Dill seed (Rajasthan) turmeric (Tamil Nadu and Karnataka), Celery (Punjab and Haryana) by increasing the capacities of spice farmers and making the production practices economically, socially and environmentally more sustainable.

Responsible:

Ravindra Singh, Director, IGBP, GIZ India

Editors:

Dr. Poonam Pande, Former Project Manager, DPPP Spices, IGBP, GIZ India
Pradnya Thombare, Agriculture Advisor, DPPP Spices, IGBP, GIZ India
Syeda Tanbir Azmi, Communication and Knowledge Management Specialist, IGBP, GIZ India
Also acknowledging contributions from Vikaash Som

Design:

Tryphena Kirubakaran

Photo credits:

Ashok P. Nair, AVT McCormick
Pradnya Thombare, Agriculture Advisor, DPPP Spices, IGBP, GIZ
Vallath Angappan, field executive, AVT McCormick

Hindi Translation:

Mr. Abhishek Bhinda

As at September 2023

On behalf of the

German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ)

Disclaimer:

This handbook will be used only for educational purpose free of cost and will not be sold as commercial publication. Photographs in the handbook are only used for demonstration of the concept with no obligation of any type on the source of content used in the handbook.

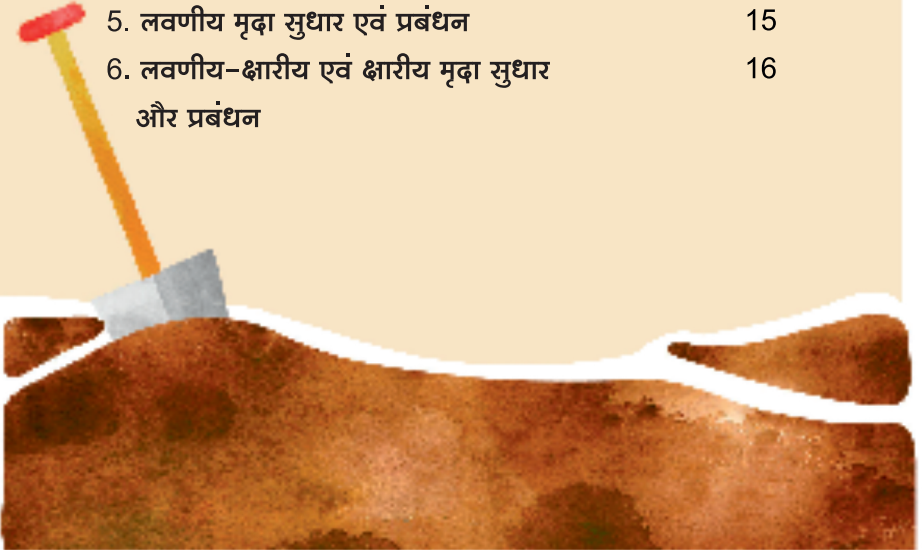
मृदा नमूनाकरण एवं मृदा परीक्षण





विषय

1. मृदा क्या है?	01
1.1 मिट्टी के घटक	02
2. मृदा परीक्षण की आवश्यकता क्यों है?	03
3. मृदा परीक्षण:	04
3.1 मृदा परीक्षण के उद्देश्य:	04
3.2 मिट्टी का नमूना	04
3.3 मृदा नमूनाकरण की प्रक्रिया	07
3.4 नमूनाकरण गहराई के लिए दिशानिर्देश	09
4. समस्याग्रस्त मिट्टी	12
4.1 लवणीय मिट्टी	12
4.2 लवणीय-क्षारीय (सोडिक) मिट्टी	13
4.3 क्षारीय मिट्टी	13
4.4 निम्नीकृत क्षारीय मिट्टी	13
5. लवणीय मृदा सुधार एवं प्रबंधन	15
6. लवणीय-क्षारीय एवं क्षारीय मृदा सुधार और प्रबंधन	16



1. मृदा क्या है?

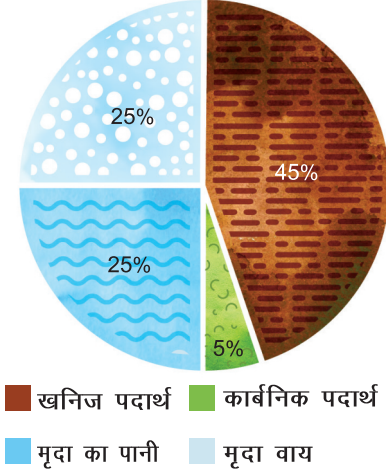
मृदा पृथ्वी की सतह पर एक परिवर्तनशील प्राकृतिक निकाय है, यह खनिज, कार्बनिक पदार्थों और जीवित घटकों से बनी होती है, जिसमें पौधे उगते हैं। मृदा पौधों की वृद्धि का माध्यम है जो पौधों की वृद्धि और विकास के लिए आवश्यक तत्वों, पानी और मृदा की हवा की आपूर्ति करती है।



1.1 मृदा के घटक

मृदा के चार प्रमुख घटक हैं। खनिज पदार्थ, कार्बनिक पदार्थ, वायु एवं पानी।

मृदा की संरचना (प्रतिशत में)



खनिज पदार्थ

मृदा में मौजूद खनिज पदार्थ पौधों के लिए आवश्यक पोषक तत्वों का प्राथमिक स्रोत हैं। खनिज पदार्थ चट्टान के विघटित और अपक्षयित टुकड़ों से बनते हैं। खनिज पदार्थ आकार में अत्यंत परिवर्तनशील होते हैं। कुछ छोटे चट्टान के टुकड़ों जितने बड़े होते हैं, अन्य, जैसे कोलाइडल मृदा के कण इतने छोटे होते हैं कि उन्हें इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी की सहायता के बिना नहीं देखा जा सकता है।

कार्बनिक पदार्थ

मृदा कार्बनिक पदार्थ आंशिक रूप से सड़ चुके पौधों और जानवरों के अवशेषों से बनी है। ऐसे पदार्थ मृदा के सूक्ष्म जीवों

द्वारा लगातार विघटित होते रहते हैं। कार्बनिक पदार्थ पौधे को आवश्यक पोषक तत्व, पानी और हवा की आपूर्ति करके पौधे की वृद्धि और विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

मृदा का पानी

पौधों की वृद्धि के संबंध में मृदा का पानी मृदा का प्रमुख घटक है। यह पानी मृदा के केशिका-छिद्रों (बंधपससंतल चवतमेद्धें के भीतर रुका रहता है। यदि मृदा में नमी की मात्रा पौधों के विकास के लिए इष्टतम है, तो पौधे आसानी से पानी अवशोषित कर सकते हैं। मृदा का पानी क्षारों (सजेद्ध को घोलता है और मृदा का घोल बनाता है, जो बढ़ते पौधों को पोषक तत्वों की आपूर्ति के माध्यम के रूप में महत्वपूर्ण है। मृदा के ठोस पदार्थों और मृदा के घोल के बीच और फिर मृदा के घोल और पौधों की जड़ों के बीच पोषक तत्वों का आदान-प्रदान होता है।

मृदा वायु

मृदा का एक भाग जिस पर मृदा के कण नहीं रहते हैं, जिसे छिद्र स्थान के रूप में जाना जाता है, यह आंशिक रूप से मृदा के पानी से और आंशिक रूप से मृदा की हवा से भरा होता है। चूंकि छिद्र स्थान पर पानी और हवा दोनों उपस्थित हो सकते हैं, हवा की मात्रा पानी के साथ विपरीत रूप से परिवर्तित होती है। जैसे-जैसे मृदा में नमी की मात्रा बढ़ती है, हवा की मात्रा कम होती जाती है और जैसे-जैसे मृदा में नमी की मात्रा घटती है हवा की मात्रा बढ़ जाती है।

2. मृदा परीक्षण की आवश्यकता क्यों है?



पिछले कुछ दशकों में रासायनिक उर्वरकों का उपयोग बढ़ता जा रहा है। उर्वरक कब देना है, कितना देना है और किस प्रकार का उर्वरक देना है, इसके बारे में कृषक समुदाय के बीच जागरूकता की कमी रासायनिक उर्वरकों के अंधाधुंध उपयोग को प्रमुख कारण है। किसान अधिकतम उत्पादन के लिए अत्यधिक रासायनिक उर्वरकों का उपयोग कर रहे हैं जिससे उत्पादन लागत बढ़ जाती है, उर्वरक उपयोग दक्षता कम हो जाती है और मृदा के स्वास्थ्य में गिरावट आती है। इसलिए, मृदा की उर्वरता के स्तर को निर्धारित करने और मृदा में उपलब्ध पोषक तत्वों के आधार पर संतुलित पोषक तत्व प्रबंधन की अनुशंसा करने के लिए मृदा परीक्षण आवश्यक है। मृदा परीक्षण के आधार पर संतुलित पोषक तत्व का उपयोग पैदावार बढ़ाने, उत्पादन लागत को कम करने, सतह व भूजल प्रदूषण को रोकने और पोषक तत्व



उपयोग दक्षता बढ़ाने में मदद करता है। पौधों की वृद्धि और विकास के लिए 20 तत्वों की आवश्यकता होती है, जिनमें से N, P, K, Ca, Mg, S, जैसे प्राथमिक और द्वितीयक तत्व पौधों के प्रमुख चयापचय क्रियाओं में शामिल होते हैं। पौधे में आवश्यक तत्वों में से किसी एक की कमी से फसल की उपज में आनुपातिक रूप से कमी आती है। दूसरे, मृदा परीक्षण से मृदा की प्रतिक्रिया की पहचान करने में मदद मिलेगी यानी कि मृदा अम्लीय है या क्षारीय है।

3. मृदा परीक्षण

मृदा परीक्षण मृदा में उपलब्ध पोषक तत्व की स्थिति का आकलन करने के लिए एक त्वरित रासायनिक विश्लेषण है और इसमें मृदा के रासायनिक विश्लेषण के परिणाम के आधार पर व्याख्या, मूल्यांकन और उर्वरक अनुशंसा शामिल है।

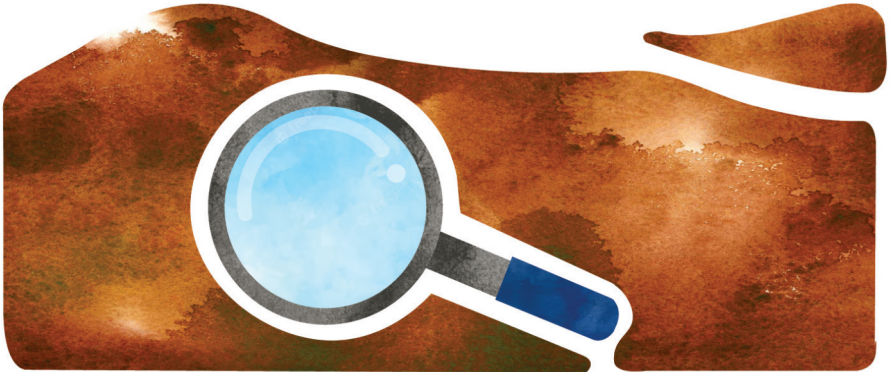
3.1 मृदा परीक्षण के उद्देश्य

- 1) मृदा की उर्वरता स्तर के सापेक्ष मृदा को वर्गों में समूहित करना।
- 2) मृदा परीक्षण रिपोर्ट के आधार पर पोषक तत्वों का संतुलित उपयोग।
- 3) पोषक तत्व उपयोग दक्षता पोषक तत्व उपयोग दक्षता [TPDGI] बढ़ाना और खेती की लागत कम करना। बढ़ाना और खेती की लागत कम करना।
- 4) पोषक तत्वों की कमी को पहचानने में मदद करना।

3.2 मृदा का नमूना(sample) लेना

मृदा परीक्षण मृदा संसाधन प्रबंधन का एक अनिवार्य घटक है। एकत्र किया गया प्रत्येक नमूना उस क्षेत्र का सच्चा प्रतिनिधि होना चाहिए जिस मृदा का नमूना लिया जा रहा है। प्रयोगशाला विश्लेषण से प्राप्त

परिणामों की उपयोगिता नमूनाकरण की सटीकता पर निर्भर करती है। इसलिए, बड़ी संख्या में नमूनों का संग्रह उचित है ताकि उप-नमूनाकरण द्वारा वांछित आकार के नमूने प्राप्त किए जा सकें। सामान्य तौर पर, बड़े पैमाने पर मृदा सर्वेक्षण उद्देश्यों के लिए, सिंचित भूमि में प्रत्येक दो हेक्टेयर क्षेत्र के लिए एक नमूना और शुष्क भूमि क्षेत्र के लिए 10 हेक्टेयर क्षेत्र में एक नमूना की दर से नमूना लिया जाता है। व्यक्तिगत स्तर पर, किसान खेत की ढलान, आकार और मृदा के प्रकार के आधार पर एक या दो हेक्टेयर क्षेत्र के लिए एक नमूना ले सकते हैं। मृदा सर्वेक्षण कार्य के लिए, आसपास के क्षेत्र की मृदा के मृदा प्रोफाइल से नमूने एकत्र किए जाते हैं। खेत की उर्वरता स्थिति जानने के लिए तीन साल में कम से कम एक बार मृदा का परीक्षण कराना चाहिए। इससे बेहतर पोषक तत्व प्रबंधन, अधिकतम पोषक उपयोग दक्षता के साथ अधिकतम उत्पादन प्राप्त करने और मृदा के स्वास्थ्य को बनाए रखने और सुधारने में मदद मिलेगी।



आवश्यक सामग्री

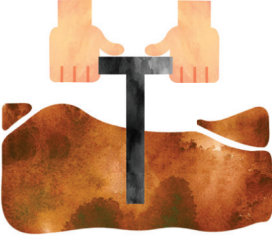
1. कुदाल या बरमा



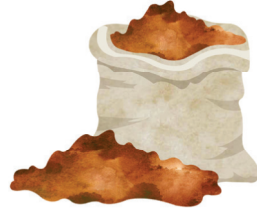
2. खुरपी



3. कोर सैम्पलर



4. सैम्पलिंग बैग



5. प्लास्टिक ट्रे या बाल्टी



मृदा का नमूना एकत्र करते समय विचार किए जाने वाले सामान्य बिंदु

- 1) परती अवधि के दौरान मृदा का नमूना एकत्र करें।
- 2) खड़ी फसल में पंक्तियों के बीच से नमूने एकत्र करने चाहिए।
- 3) एकरूपता सुनिश्चित करने के लिए जिग-जैग पैटर्न में कई स्थानों पर नमूनाकरण करे।
- 4) जो खेत दिखने में समान है, उनको एक ही समूह में डालकर नमूने लिए जाना चाहिए।
- 5) उन खेतों से अलग-अलग नमूने एकत्र करें जो रंग, ढलान, जल निकासी, पिछले प्रबंधन क्रियाओं जैसे चूना, जिप्सम अनुप्रयोग, उर्वरक, फसल प्रणाली आदि में भिन्न हों।

- 6) मृत खाँचों, गीले स्थानों, मुख्य बांध के पास के क्षेत्रों, पेड़ों, खाद के ढेरों और सिंचाई चौनलों में नमूना लेने से बचें।
- 7) उथली जड़ वाली फसलों के लिए 15 सेमी गहराई तक नमूने एकत्र करें। गहरी जड़ वाली फसलों के लिए, 30 सेमी गहराई तक नमूने एकत्र करें। वृक्ष फसलों के लिए, मृदा के प्रोफाइल का नमूना ले।



एकरूपता सुनिश्चित करने के लिए जिग-जैग पैटर्न में कई स्थानों पर नमूनाकरण।

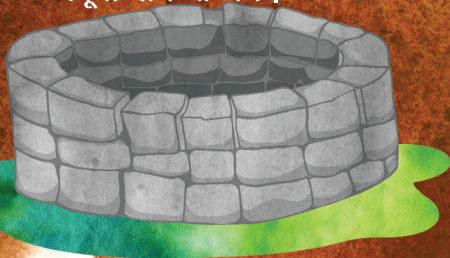


पेड़ों के पास वाले क्षेत्रों में नमूना लेने से बचें।



खाद के ढेर के पास के क्षेत्रों में नमूना लेने से बचें।

सिंचाई चौनलों के पास के क्षेत्रों में नमूना लेने से बचें।



मुख्य बांध के पास के क्षेत्रों में नमूना लेने से बचें।

3.3 मृदा का नमूना लेने की प्रक्रिया

- 1) फील्ड ऑब्जरवेशन और किसान के अनुभव के आधार पर खेत को विभिन्न समरूप इकाइयों में विभाजित करें।
- 2) नमूना स्थल पर सतह के कूड़े, फसल के अवशेष, बजरी आदि को हटा दें।
- 3) बरमा को 15 सेमी की गहराई तक चलाएं और मृदा का नमूना लें।
- 4) प्रत्येक इकाई से जिग-जैग आकार में कम से कम 10 से 15 नमूने एकत्र करें और उन्हें एक बाल्टी या ट्रे में रखें।
- 5) यदि बरमा उपलब्ध नहीं है, तो फावड़े का उपयोग करके नमूना स्थान पर 15 सेमी की गहराई तक V आकार का कट बनाएं।
- 6) V आकार के कट के खुले हिस्से के ऊपर से नीचे तक मृदा की मोटी स्लाइसों हटा दें और उन्हें एक साफ कंटेनर में रखें।
- 2) चौथाई करके मात्रा को लगभग आधा से एक किलोग्राम तक कम करें।
- 3) पूरी तरह से मिश्रित नमूने को चार बराबर भागों में विभाजित करके क्वार्टरिंग की जाती है। एक साफ कठोर सतह पर मृदा को समान रूप से फैलाकर विभागीकरण किया जाता है।
- 4) नमूनों को लंबाई और चौड़ाई में रेखाएं खींचकर छोटे-छोटे हिस्सों में बांट लें।
- 5) दो विपरीत क्वार्टर को हटा दिया जाता है और शेष दो क्वार्टर को पुनः मिश्रित कर दिया जाता है। वांछित नमूना आकार तक प्रक्रिया को दोहराएं यानी आधा किलो प्राप्त होता है
- 6) एक साफ सूती बैग में नमूना एकत्र करें।
- 7) बैग पर किसान का नाम, गांव का नाम, तहसील, जिला, स्थान (खेत के जीपीएस निर्देशांक), सर्वेक्षण संख्या, पिछली उगाई गई फसल, वर्तमान फसल, अगले सीजन में उगाई जाने वाली फसल, तारीख जैसी जानकारी लेबल

प्रयोगशाला में प्रस्तुत करने से पहले नमूने का प्रसंस्करण

- 1) एकत्रित नमूनों को एक सख्त सपाट सतह पर प्लास्टिक शीट पर फैलाएं और नमूनों को अच्छी तरह मिलाएं और जड़ें, पत्थर, कंकड़ और बजरी जैसी सामग्री हटा दें।

नमूना वाली जगह पर कुदाल की सहायता से 15 सेमी की गहराई तक T आकार का कट लगाएं।



करें। मृदा का नमूना संग्रह, नमूना लेने वाले का नाम आदि।

प्रयोगशाला में भंडारण एवं प्रसंस्करण

- 1) नमूना संख्या निर्दिष्ट करें और इसे प्रयोगशाला मृदा नमूना रजिस्टर में दर्ज करें।
- 2) शीट से एकत्र किए गए नमूने को कागज की साफ शीट पर फैलाकर छाया में सुखा लें।
- 3) मृदा को किसी कागज पर फैला दें या एक कठोर सतह पर पॉलिथीन शीट रखें और लकड़ी के हथौड़े का उपयोग करके ढेलों को उसके महीन मृदा में तोड़कर नमूने को पाउडर जैसा बनाएं।
- 4) मृदा की सामग्री को 2 मिमी की छलनी से छान लें।
- 5) पाउडरिंग और छानने को तब तक दोहराते रहें जब तक कि छलनी पर केवल 2 मिमी से अधिक की सामग्री न रह जाए।
- 6) छलनी से गुजरने वाली सामग्री को इकट्ठा करें और प्रयोगशाला विश्लेषण के लिए उचित लेबलिंग के साथ एक साफ कांच या प्लास्टिक कंटेनर या पॉलिथीन बैग में संग्रहित करें।
- 7) कार्बनिक पदार्थ के निर्धारण के लिए एक प्रतिनिधि उप नमूने को पीसकर 0.2 मिमी की छलनी से छानना वांछनीय है।

- 8) यदि नमूने सूक्ष्म पोषक तत्वों के विश्लेषण के लिए हैं, तो लौह, जस्ता और तांबे के संदूषण से बचने के लिए नमूने को संभालने में सबसे अधिक देखभाल की आवश्यकता होती है। नमूनों के संग्रह, प्रसंस्करण और भंडारण के लिए स्टेनलेस स्टील या पॉलिथीन सामग्री का उपयोग करें।



3.4 नमूने की गहराई के लिए दिशानिर्देश

फसलें	मृदा के नमूने की गहराई (सेमी)
घास और घास के मैदान	5
चावल, बाजरा, मूंगफली, मोती बाजरा, छोटी बाजरा आदि (उथली जड़ वाली फसलें)	15
कपास, गन्ना, केला, टैपिओका, हल्दी, सब्जियाँ आदि (गहरी जड़ वाली फसलें)	22
बारहमासी फसलें, वृक्षारोपण और बाग फसलें	30, 60 और 90 सेमी पर अलग-अलग नमूना लें

हम मृदा परीक्षण परिणामों का उपयोग कैसे कर सकते हैं?

मृदा परीक्षण रिपोर्ट का उपयोग मृदा में उपलब्ध पोषक तत्वों के आधार पर पोषक तत्वों की संतुलित अनुशंसा के लिए किया जा सकता है। मृदा परीक्षण के आधार पर पोषक तत्वों की अनुशंसा पर अलग-अलग दृष्टिकोण हैं यानी

1. मृदा परीक्षण फसल प्रतिक्रिया समीकरण (STCR)।
2. पर्याप्तता स्तर का दृष्टिकोण पोषक तत्वों की महत्वपूर्ण सीमाओं पर आधारित है।





एसटीसीआर दृष्टिकोण

एसटीसीआर दृष्टिकोण में, मृदा में उपलब्ध पोषक तत्वों और फसलों की लक्षित उपज के आधार पर उर्वरक आवेदन की सटीक मात्रा की अनुशंसा की जाती है। ये एसटीसीआर समीकरण कृषि विश्वविद्यालयों द्वारा विभिन्न फसलों पर दीर्घकालिक अनुसंधान परीक्षण करके विकसित किए जाते हैं। इन राज्यवार विकसित समीकरणों का उपयोग उर्वरक अनुशंसा के लिए किया जा सकता है। जैसे, हल्दी

FN= "(6.45 * लक्षित उपज) - (0.88 * मिट्टी का नाइट्रोजन) - (2.55 * गोबर का खाद)",

FP: "(4.03 * लक्षित उपज) - (6.48 * मिट्टी का फॉस्फोरस) - (0.59 * गोबर का खाद)",

FK: "(4.52 * लक्षित उपज) - (0.45 * मिट्टी का पोटैशियम) - (1.40 * गोबर का खाद)"

मृदा का एकक (यूनिट) किलोग्राम प्रति हेक्टेयर में और लक्ष्य उपज का एकक (यूनिट) क्विंटल प्रति हेक्टेयर



पर्याप्तता स्तर

उर्वरक की अनुशांसा पोषक तत्वों की महत्वपूर्ण सीमाओं और उर्वरक की मानक खुराक पर आधारित है। पोषक तत्वों की महत्वपूर्ण सीमा स्तर तालिका 1 में दी गई है। यदि मृदा में किसी पोषक तत्व की कमी है तो उस पोषक तत्व की अनुशांसित खुराक को 25% तक बढ़ाना होगा या यदि वह पोषक तत्व मृदा में पर्याप्त है तो मानक खुराक बनी रहेगी। यदि वह पोषक तत्व मृदा में बहुत अधिक उपलब्ध है तो मानक खुराक 25% कम कर दी जाती है।

तालिका 1. मृदा परीक्षण मूल्यों के वर्गीकरण के लिए स्तर

क्रमांक	उपलब्ध पोषक तत्व	स्तर			अपनाई जाने वाली विधि
		निम्न	मध्यम	उच्च	
1.	उपलब्ध नाइट्रोजन (Kg/ha)	से कम <250	250-500	से अधिक >500	क्षारीय KMnO ₄ पद्धति
2.	जैविक कार्बन (%)	0.50 से कम	0.50 - 0.75	0.75 से अधिक	वाकले और ब्लैक पद्धति
3.	उपलब्ध फास्फोरस (Kg P ₂ O ₅ /ha)	28 से कम	28-56	56	ऑलसेन की पद्धति
4.	उपलब्ध पोटैशियम (Kg K ₂ O/ha)	140 से कम	140-280	280 से अधिक	तटस्थ सामान्य NH ₄ OAC निकालनेवाला
5.	उपलब्ध सल्फर (ppm)	10 से कम	10-20	20 से अधिक	गर्मी में घुलनशील
6.	उपलब्ध आयरन (ppm)	5.0 से कम	5-10	10.0 से अधिक	DTPA (0.005 M) निकालने की विधि
7.	उपलब्ध मैंगनीज (ppm)	5.0 से कम	5-10	10.0 से अधिक	DTPA (0.005 M) निकालने की विधि
8.	उपलब्ध जिंक (ppm)	0.5 से कम	0.5-1.0	1.0 से अधिक	DTPA (0.005 M) निकालने की विधि
9.	उपलब्ध कॉपर (ppm)	0.2 से कम	0.2-0.4	0.4 से अधिक	DTPA (0.005 M) निकालने की विधि
10.	उपलब्ध बोरोन (ppm)	0.1 से कम	0.1-0.5	0.5 से अधिक	गरम पानी में घुलनशील
11.	उपलब्ध मोलिब्डेनम (ppm)	0.05 से कम	0.05-0.1	0.1 से अधिक	अमोनियम ऑक्सालेट निकालनेवाला

4. समस्याग्रस्त मृदा

समस्याग्रस्त मृदा को आम तौर पर लवणीय मृदा, क्षारीय मृदा, अम्लीय मृदा और जल जमाव वाली मृदा में वर्गीकृत किया जाता है। जड़ क्षेत्र में अतिरिक्त नमक या एसिड जमा होने के परिणामस्वरूप मृदा की उत्पादकता में आंशिक या पूर्ण हानि होती है और ऐसी मृदा को समस्याग्रस्त (क्षार, लवणीय और अम्ल) मृदा के रूप में परिभाषित किया जाता है। समस्याग्रस्त मृदा के निर्माण का प्रमुख कारण मृदा की प्रकृति मूल उत्पत्ति, जलवायु यानी तापमान, वर्षा आदि, सिंचाई, उर्वरक और कीटनाशकों का अत्यधिक उपयोग जैसी दोषपूर्ण कृषि प्रबंधन विधियां हैं।

4.1 लवणीय मृदा

लवणीय मृदा वह मृदा होती है जिसकी विद्युत चालकता 25°C पर 4 dS/m से अधिक होती है, और विनिमेय सोडियम प्रतिशत 15 से कम होती है तथा pH 8.5 से कम होता है। इन मृदा को सफेद क्षारीय मृदा या सोलोनचौक के नाम से भी जाना जाता है। लवणीय मृदा को अक्सर सतह पर नमक की सफेद परतों की उपस्थिति से पहचाना जाता है। अतिरिक्त लवणों की उपस्थिति के कारण, लवणीय मृदा आम तौर पर प्रवाहित होती है और परिणामस्वरूप, मृदा की पारगम्यता गैर-लवणीय मृदा के बराबर या उससे अधिक होती है।



4.2 लवणीय—क्षारीय (सोडिक) मृदा

लवणीय—क्षारीय मृदा की 25°C पर विद्युत् चालकता 4dS/m से अधिक होती है और विनिमय सोडियम प्रतिशत 15 से अधिक होता है। ये मृदा लवणीकरण और क्षारीकरण की संयुक्त प्रक्रिया के परिणामस्वरूप बनती हैं। अतिरिक्त लवण मौजूद होने के कारण, मृदा के गुण आम तौर पर क्षारीय मृदा के समान होते हैं और pH शायद ही कभी 8.5 से अधिक होती है। यदि अतिरिक्त लवणों को नीचे की ओर निक्षालित कर दिया जाए, तो इन मृदा के गुणों में उल्लेखनीय परिवर्तन आ जाता है और यह क्षारीय मृदा के समान हो जाती हैं।

4.3 क्षारीय मृदा

क्षारीय मृदा वे मृदा हैं जिनके लिए चालकता 25°C पर 4dS/m से कम है और विनिमय सोडियम प्रतिशत 15 से अधिक है। pH मान 8.5 और 10.0 के बीच होती है। इन मृदा को काली क्षारीय मृदा के रूप में भी जाना जाता है। ऐसी मृदा में अतिरिक्त लवणों को हटाने से एक्सचेंज के हाइड्रोलिसिस की दर बढ़ जाती है। उच्च विनिमय सोडियम विनिमय की वजह से, क्षारीय मृदा सतह के नीचे स्तंभाकार या प्रिज्मीय संरचना विकसित करती है। मृदा अत्यधिक बिखरी हुई हो जाती है और उसमें पारगम्यता कम हो जाती है तथा उसे जोतना कठिन हो जाता है।

4.4 निम्नीकृत क्षारीय मृदा

इन मृदा में विनिमय सोडियम 15 प्रतिशत से अधिक होता है और पीएच 6.0 से कम होता है। वे केवल चूने की अनुपस्थिति में होते हैं और कम pH विनिमय हाइड्रोजन का परिणाम है। हालाँकि, भौतिक गुणों पर विनिमय सोडियम का प्रभुत्व है। ये मृदा उच्च वर्षा वाले क्षेत्रों में Ca या Mg की अनुपस्थिति में लवणीय—क्षारीय मृदा की अधिक निक्षालन के कारण बनती हैं।



तालिका 2: समस्याग्रस्त मृदा की विशेषताएं

क्रमांक	विशेषताएं	लवणीय	क्षारीय	लवणीय क्षारीय	
1.	मृदा का रंग	सफेद	काला	-	काली निचली परत
2.	मृदा में लवण की उपस्थिति	सोडियम क्लोराइड, सल्फेट आदि।	सोडियम कार्बोनेट	-	सोडियम कार्बोनेट (निचला स्तर)
3.	ESP	< 15%	> 15%	> 15%	> 15%
4.	pH	< 8.5	8.5 to 10	8.5 या उससे अधिक	> 8.5 (निचली परत)
5.	ECe dS/m	> 4	< 4	> 4	< 4
6.	मृदा की भौतिक स्थिति	फ्लोक्कुलेटेड स्थिति, पानी और हवा के लिए पारगम्य	डिफ्लोक्कुलेटेड स्थिति, पानी और हवा में पारगम्यता खराब है	फ्लोक्कुलेटेड हो सकता है डिफ्लोक्कुलेटेड स्थिति सोडियम लवण और क्ले की उपस्थिति पर निर्भर करती है	कॉम्पैक्ट (डिफ्लोक्कुलेटेड), कम इन-फिल्ट्रेशन और पारगम्यता
8.	कार्बनिक पदार्थ सामग्री	सामान्य मृदा से थोड़ा कम	बहुत कम मात्रा	परिवर्तनीय	निम्न
9.	अन्य नाम	सफेद धार, भूरा धार	काली क्षारीय विशिष्ट उपयोगकर्ता, क्षारीय मृदा, सोडिक मृदा		

5. लवणीय मृदा सुधार और प्रबंधन

भौतिक तरीके

1) घुलनशील लवणों की प्रचुरता और निष्कालन

भूमि पर पानी जमा करके और उसे एक सप्ताह तक वहीं जमा रहने देकर लीचिंग की जा सकती है। अधिकांश घुलनशील लवण जड़ क्षेत्र के नीचे निष्कालित हो जायेंगे। एक सप्ताह के बाद, रुके हुए पानी (घुलनशील लवणों के साथ) को निकलने दिया जाता है। अत्यधिक लवणीय मृदा को पुनः ठीक करने के लिए 2 से 3 उपचार दिए जाते हैं।

2) सतह की मृदा को खुरचना

जब घुलनशील लवण मृदा की सतह पर जमा हो जाते हैं तो मृदा की ऊपरी सतह को खुरचने से लवण कम करने में मदद मिलती है। यह लवणीय मृदा के प्रबंधन के लिए एक अस्थायी समाधान है।

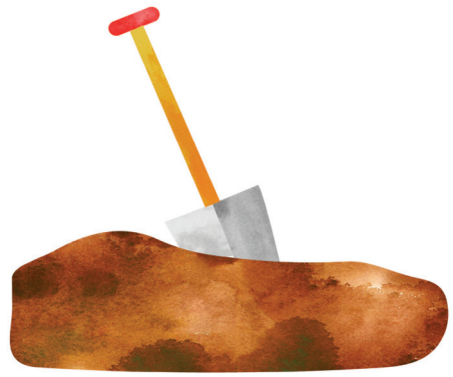
पारंपरिक तरीके

- लवण प्रभावित मृदा में उचित जल निकासी प्रदान करें। यदि मृदा रहित जल निकासी नहीं है, तो घुलनशील लवणों को धोने में मदद के लिए कृत्रिम नालियां खोली जाती हैं या पक्की नालियां भूमिगत बिछाई जाती हैं।
- फसलों की सिंचाई के लिए लवण रहित अच्छी गुणवत्ता वाले पानी का उपयोग करें।



- अधिकतम लवण सांद्रता वाले क्षेत्र से बचने के लिए बीज या अंकुर को खोंचों के अंदर लगाया जाना चाहिए, इससे अंकुरण के प्रारंभिक विकास चरण के दौरान अंकुरण और विकास पर लवण का प्रभाव कम हो जाएगा।
- लवणीय मृदा में अम्लीय प्रकृति के उर्वरक का उपयोग (जैसे अमोनियम सल्फेट)।
- मृदा में पर्याप्त मात्रा में जैविक खाद का प्रयोग करें ताकि मृदा की विद्युत चालकता कम हो सके।





- भूमि की जुताई और समतल करने से घुसपैठ और रिसाव की दर बढ़ जाती है। इसलिए, लवण पानी के साथ निचले स्तर तक चला जाता है।
- फसल के अवशेषों से मल्लिंग करनी चाहिए। इस प्रकार, पानी के साथ लवण निचले स्तर पर रह सकते हैं।

लवण सहिष्णु फसलें उगाना

उच्च लवण सहिष्णु फसले उगाना	जौ, चुकंदर, कपास, आदि।
मध्यम लवण सहिष्णु फसलें उगाना	गेहूँ, चावल, ज्वार, मक्का, आदि
कम लवण सहिष्णु फसलें उगाना	सेम, मूली, सफेद तिपतिया घास आदि।
लवण-संवेदनशील फसलें उगाना	टमाटर, आलू, प्याज, गाजर आदि।

6. लवणीय-क्षारीय और क्षारीय मृदा का सुधार और प्रबंधन

- 5 टन प्रति हेक्टेयर की औसत दर से मृदा में जिप्सम/पाइराइट का प्रयोग। इसे बुआई से 15 दिन पहले लागू करें और मृदा में अच्छी तरह मिला दें। (उचित परिणाम प्राप्त करने के लिए जिप्सम का प्रयोग मृदा परीक्षण रिपोर्ट के आधार पर करना चाहिए)।
- मृदा में कार्बन की मात्रा बढ़ाने के लिए ढ़ैचा, सनहेम्प और फलीदार फसलों के साथ हरी खाद देनी चाहिए।
- फसल के अवशेषों से मल्लिंग करनी चाहिए।
- यदि मृदा में कम घुलनशील नमक है तो भूमि की तैयारी के समय 5 टन प्रति हेक्टेयर की दर से मोलासेस डालें।
- मृदा परीक्षण मूल्यों के आधार पर रासायनिक उर्वरकों और सूक्ष्म पोषक तत्वों का उपयोग।

- उर्वरकों का विवेकपूर्ण एवं संतुलित उपयोग।
- खेत से अतिरिक्त पानी निकालने के लिए सतही और उपसतह जल निकासी प्रणालियाँ स्थापित की जानी चाहिए।
- बुआई मेड़ों के ऊपरी भाग पर करनी चाहिए।
- इष्टतम पौधों की संख्या बनाए रखने के लिए 10 से 20 प्रतिशत अधिक बीज दर का उपयोग करें।

क्षार सहिष्णु फसलें उगाना

सहिष्णु	अर्ध सहिष्णु	संवेदनशील
चावल	गेहूँ	रवारपाठा
चुकंदर	जौ	चना
रोड्स घास	जई	मूंगफली
पैरा घास	गन्ना	मक्का
करनाल घास	कपास	मटर
		मसूर
		हरा चना





OTHER AVAILABLE RESOURCES ON THE WEBSITE:

- **Handbooks** on Concept and Methods of Integrated Pest Management in Sustainable Agriculture, Soil Sampling and Soil Testing, Integrated Nutrient Management and Low-Cost Organic Formulations (English, Hindi, Kannada and Malayalam).
- **Farmers' Manuals** on Sustainable Production Practices for Cardamom (English and Malayalam), Cumin (English and Hindi) and Turmeric (English, Kannada and Tamil).
- **Farmers' Diaries** on Cumin (Hindi), Turmeric (Tamil), Dill seed and Celery (Hindi).
- **Animated Video Series** on Practicing Sustainable Agriculture, Sustainable Food production, organic farming and more (English, Hindi, Kannada and Malayalam).



Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH