

स्वस्थ मृदा से समृद्ध भविष्य

भावना बाबल[1] और **गजेन्द्र यादव**[2]

"जिस प्रकार मनुष्य का शरीर स्वस्थ रहने पर ही ऊर्जा एवं उत्पादनशीलता बनाए रख सकता है, उसी प्रकार कृषि उत्पादन के लिए भी मृदा का स्वस्थ होना आवश्यक है। मृदा केवल पौधों के खड़े होने का आधार भर नहीं है, बल्कि यह एक जीवित तंत्र है। इसमें असंख्य सूक्ष्मजीव, जैविक पदार्थ एवं पोषक तत्व मौजूद रहते हैं। ये सभी मिलकर फसलों को पोषण प्रदान करते हैं और हमारी खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करते हैं। आज मृदा स्वास्थ्य केवल वैज्ञानिकों या शोधकर्ताओं का विषय नहीं रहा, बल्कि यह प्रत्येक किसान, नीति, निर्माता एवं समाज का साझा सरोकार बन चुका है। हाल के वर्षों में अधिक उर्वरक उपयोग एवं सिंचाई के बावजूद कई क्षेत्रों में पैदावार में कमी आ रही है। यह संकेत है कि मृदा की उर्वराशक्ति कमजोर हो रही है। इसे वैज्ञानिक भाषा में 'मृदा स्वास्थ्य की कमी' कहा जाता है। अत: इस लेख में चर्चा करेंगे कि मृदा के स्वास्थ्य को बेहतर बनाने के लिए किन वैज्ञानिक नीतियों को अपनाया जाए, जिससे न केवल फसल उत्पादन बढ़े, बल्कि भविष्य भी सुनिश्चित रहे।"

मृदा केवल भूमि का आवरण ही नहीं, बल्कि एक जटिल एवं जीवित तंत्र है। इसकी उर्वराशक्ति पौधों के पोषण, जलधारण क्षमता एवं पारिस्थितिकी संतुलन से जुड़ी है। मृदा स्वास्थ्य के निम्न घटक इसे मजबूत या कमजोर कर सकते हैं।

मृदा स्वास्थ्य के घटक

मृदा का स्वास्थ्य तीन मुख्य घटकों पर आधारित होता है:

- भौतिक गुण
- रासायनिक गुण
- जैविक या जीवांश गुण

[1]वरिष्ठ अनुसंधान सहायक; [2]प्रधान वैज्ञानिक, भाकृअनुप-केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल (हरियाणा)

इन तीनों का संतुलन ही तय करता है कि मृदा में कितना पोषण है, कितनी नमी को रोककर रख सकती है और उसमें पौधों की जड़ें कितनी गहराई तक फैल सकती हैं।

भौतिक गुण: मृदा का शरीर

मृदा का प्रकार-जैसे रेतीली, दोमट या चिकनी-उसके भौतिक गुणों को दर्शाता है।

- *रेतीली मृदा* जल्दी सोखती है, लेकिन इसे रोककर नहीं रख पाती। इससे पोषक तत्व जड़ों तक पहुंचने से पहले ही बह जाते हैं।
- *भारी चिकनी मृदा* जल को रोकती तो है, लेकिन हवा के अभाव में जड़ें घुट सकती हैं।
- *दोमट मृदा* आदर्श मानी जाती है। यह जल और वायु का उचित संतुलन बनाए रखती है।

इसके अलावा, मृदा की कठोरता भी महत्वपूर्ण होती है। कई बार गहराई पर 'हार्ड पैन' बन जाता है, जो जड़ों को नीचे जाने से रोकता है। इससे पौधों की पोषण ग्रहण करने की क्षमता सीमित हो जाती है।

भूमि क्षरण भी भौतिक स्वास्थ्य की कमी का संकेत है। जब ऊपरी उपजाऊ परत बह जाती है, तो मृदा का पोषण चक्र टूट जाता है और उत्पादन क्षमता घट जाती है।

रासायनिक गुण: मृदा का

मृदा का पी-एच, मान नमक की

मात्रा और पोषक तत्वों की उपलब्धता उसके रासायनिक स्वास्थ्य का निर्धारण करते हैं।

- एक अच्छी मृदा का पी-एच मान सामान्यत: 6.5 से 7.5 के बीच होना चाहिए।
- अत्यधिक अम्लीय (पी-एच मान <6.5) या क्षारीय (पी-एच मान <7.5) मृदा पोषक तत्वों की उपलब्धता को कम कर देती है।

लवणीय जल से सिंचाई करने पर मृदा में लवणता और क्षारीयता बढ़ जाती है। इससे फसलें प्रभावित होती हैं। इस समस्या का समाधान उचित जल प्रबंधन और जिप्सम जैसे मृदा सुधारक के उपयोग में निहित है।

इसके साथ ही पोषक तत्वों का संतुलन बनाए रखना भी उतना ही महत्वपूर्ण है। मुख्य पोषक तत्व नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटेशियम (एनपीएक) के साथ-साथ सूक्ष्म पोषक तत्व जैसे जिंक, आयरन, बोरॉन की उपलब्धता भी उतनी ही जरूरी है। यही कारण है कि नियमित मृदा परीक्षण आवश्यक है ताकि हम यह जान सकें कि मृदा में कौन से पोषक तत्वों की कमी है।

सूक्ष्मजीव: अदृश्य मगर अमूल्य साथी

मृदा में असंख्य जीवाणु, कवक, प्रोटोजोआ और आर्किया होते हैं। ये जीवाणु नाइट्रोजन स्थिरीकरण करते हैं, फॉस्फोरस को घुलनशील बनाते हैं और प्रूमस के निर्माण में सहायक होते हैं। अत्यधिक रासायनिक खादों और कीटनाशकों के प्रयोग से इनका संतुलन बिगड़ जाता है।

यह समझने की आवश्यकता है कि ये जीव हमारे बिना वेतन के श्रमिक हैं, जो दिन-रात खेतों में काम करते हैं। इन सूक्ष्म श्रमिकों की सुरक्षा ही मृदा की जीवन रेखा है।

जैविक गुण: मृदा की आत्मा

मृदा में उपस्थित जैविक कार्बन उसकी आत्मा है। इसे ही हम 'मृदा जीवित है या नहीं' का संकेत मानते हैं। मृदा में जीवांश की उचित मात्रा होने से:

- जलधारण क्षमता बढ़ती है
- सूक्ष्मजीवों का आवास बनता है
- पोषक तत्वों का चक्रण बेहतर होता है

जैसे मानव शरीर में हीमोग्लोबिन की कमी के कारण एनीमिया होता है, वैसे ही जैविक कार्बन की कमी मृदा को रोगग्रस्त बना देती है। इस जैविक भाग को बढ़ाने के लिए खेतों में:

- फसल अवशेषों को जलाने के स्थान पर मृदा में मिलाना चाहिए
- हरी खाद अपनानी चाहिए
- गोबर की खाद, केंचुआ खाद कम्पोस्ट और जैविक खादों का प्रयोग करना चाहिए



कृषि एवं सहकारिता विभाग
कृषि एवं किसान कल्याण मंत्रालय
भारत सरकार

भाकृअनुप - राष्ट्रीय मृदा सर्वेक्षण एवं भूमि उपयोग नियोजन ब्यूरो, नागपुर

गौण और सूक्ष्म पोषक तत्वों की अनुशंसाएँ

क्रमांक	मिट्टी के गुण	संस्तुत मात्राएँ
1	सल्फर (S)	
2	जस्ता (Zn)	
3	लौह तत्व (Fe)	
4	मैंगनीज (Mn)	
5	तांबा (Cu)	

सामान्य अनुशंसाएँ

1	सेंद्रिय खाद		
2	जैव उर्वरक		
3	जिप्सम		

अंतरराष्ट्रीय मृदा दिवस 5 दिसंबर 2016

स्वस्थ जीवन के लिए स्वस्थ मिट्टी

मृदा आरोग्य पत्रिका

प्रयोगशाला का नाम: मृदा संसाधन अध्ययन विभाग, भाकृअनुप- राष्ट्रीय मृदा सर्वेक्षण और भूमि उपयोग योजना ब्यूरो, नागपुर

किसान के विवरण

नाम:	
गाँव	
जिला	
पिन कोड	

मिट्टी के नमूने का विवरण

नमूने की संख्या		
सर्वे संख्या		
खेत का क्षेत्रफल (हेक्टर)		
भू-स्थिति	अक्षांश:	रेखांश:
सिंचित / बारानी		

मिट्टी परीक्षण के परिणाम

क्रमांक	मिट्टी के गुण	परिमाण	मात्रक	दर-निर्धारण
1	पीएच (1:2मृदा व जल)			
2	ईसी (विद्युत चालकता)		डेसीसायमन/मि	
3	सेंद्रिय कार्बन (OC)		%	
4	उपलब्ध नाइट्रोजन (N)		किया / हेक्ट	
5	उपलब्ध फास्फोरस (P)		किया / हेक्ट	
6	उपलब्ध पोटैशियम (K)		किया / हेक्ट	
7	उपलब्ध सल्फर (S)		मिया / किया	
8	उपलब्ध जस्ता (Zn)		मिया / किया	
9	उपलब्ध लौह तत्व (Fe)		मिया / किया	
10	उपलब्ध मैंगनीज (Mn)		मिया / किया	
11	उपलब्ध तांबा (Cu)		मिया / किया	

नियोजित उपज के लिए उर्वरक अनुशंसाएँ

क्रमांक	फसल	नियोजित उपज	एन.पी.के के लिए उर्वरक संयोजन - 1*			एन.पी.के के लिए उर्वरक संयोजन - 2*		
1	कपास							
2	तुअर							
3	सोयाबीन							
4	खरीफ ज्वार							
5	गेहू							
6	चना							

* एसटीसीआर, भाकृअनुप-भारतीय मृदा अनुसंधान संस्थान, भोपाल, मध्य प्रदेश
* कृषि सवाटिनी २०१२, डॉ. पंजाबराव देशमुख कृषि विद्यापीठ, अकोला, महाराष्ट्र

मृदा स्वास्थ्य कार्ड

मृदा स्वास्थ्य कार्ड योजना

मृदा स्वास्थ्य कार्ड भारत सरकार की एक प्रमुख योजना है, जिसे वर्ष 2015 में शुरू किया गया था। इसका उद्देश्य किसानों को उनकी खेत की मृदा की पोषण स्थिति की जानकारी देना और उसके अनुसार उर्वरक सिफारिश प्रदान करना है। यह योजना मृदा की उर्वराशक्ति को बनाए रखने, संतुलित उर्वरक प्रयोग को प्रोत्साहित करने और दीर्घकालिक रूप से फसल उत्पादकता को बढ़ाने में मदद करती है।

योजना की मुख्य विशेषताएं

- **नमूना विश्लेषण:** मृदा के पी-एच, ईसी जैविक कार्बन, एनपीके और सूक्ष्म पोषक तत्वों (जैसे Zn, Fe, Mn, Cu, B) की जांच की जाती है।
- **सिफारिशें:** विश्लेषण के आधार पर फसलवार उर्वरक प्रयोग की सिफारिशें दी जाती हैं।
- **कार्ड वितरण:** प्रत्येक किसान को उसकी भूमि के लिए एक विशेष मृदा स्वास्थ्य कार्ड दिया जाता है।
- **नि:शुल्क सेवा:** यह सुविधा किसानों के लिए पूर्णत: नि:शुल्क है और इसे नजदीकी सीएनसी, कृषि विज्ञान केंद्र या राज्य कृषि विभाग कार्यालय से प्राप्त किया जा सकता है।

ऑनलाइन उपलब्धता

एसएचसी रिपोर्ट को soilhealth.dac.gov.in पोर्टल से डाउनलोड किया जा सकता है। किसान अपना पंजीकरण नंबर दर्ज कर रिपोर्ट देख सकते हैं।

मृदा परीक्षण हेतु नमूना संकलन एवं प्रसंस्करण प्रक्रिया

मृदा परीक्षण की सटीकता इस बात पर निर्भर करती है कि मृदा का नमूना कितनी सावधानी और वैज्ञानिक विधि से लिया गया है। यदि नमूना सही नहीं है, तो संपूर्ण परीक्षण निष्कर्ष भी भ्रामक हो सकते हैं।

मृदा नमूनों का संग्रहण

नमूना उस खेत का प्रतिनिधि होना चाहिए जिससे उसे लिया जा रहा है। यदि खेत समरूप हो, तो एक ही नमूना पर्याप्त हो सकता है। लेकिन यदि मृदा की बनावट, ढलान, रंग, फसल वृद्धि या प्रबंधन पद्धति में अंतर हो, तो अलग-अलग नमूने लेने चाहिए।

इन क्षेत्रों से नमूना न लें

- हाल ही में खाद/उर्वरक डाला गया भाग
- मेड़, नाली, दलदली क्षेत्र
- वृक्षों के नीचे, गोदामों, बोरवेल, खाद के ढेर के पास

तरीका: खेत में जिगजैग या यादृच्छिक तरीके से चलकर 5-7 स्थानों से नमूने लें। पंक्तियों में बोई गई फसल के लिए पंक्तियों के बीच से नमूना लें।

नमूना लेने की गहराई

फसल की जड़ गहराई और मृदा की प्रकृति के आधार पर गहराई निर्धारित करें:

- **खेत फसलें (धान, गेहूं, सब्जियां):** 0–15 सें.मी.
- **गहरी जड़ वाली फसलें (गन्ना, कपास):** विभिन्न गहराई जैसे 0–15, 15–30, 30–60 सें.मी. तक
- **बागवानी फसलें:** 0–180 सें.मी. तक की गहराई पर (15 सें.मी. की परतों में)
- **लवणीय या क्षारीय मृदा:** सतही लवण परत को अलग से रखें और गहराई दर्ज करें

मिश्रित नमूना तैयार करने की प्रक्रिया

सभी नमूनों को स्वच्छ प्लास्टिक शीट या कपड़े पर डालें और हाथ से अच्छी तरह मिलाएं। फिर चतुर्भुजन विधि अपनाएं:

- पूरी मृदा को चार बराबर भागों में बांटें
- दो विपरीत भाग हटा दें
- शेष दो भागों को आपस में मिलाएं
- यह प्रक्रिया दोहराएं, जब तक लगभग 500 ग्राम मृदा शेष रह जाए

मृदा संग्रहण के उपकरण

- **ट्यूब औजार:** गहरी परतों से मृदा का नमूना लेने के लिए प्रयोग किया जाता है।
- **स्क्रू औजार:** कठोर या सूखी मृदा से नमूना संग्रहण हेतु उपयुक्त।
- **पोस्ट-होल औजार:** अधिक गीली मृदा जैसे धान खेत से नमूना लेने के लिए प्रयोग किया जाता है।
- **फावड़ा:** सतही मृदा नमूना लेने हेतु सरल विकल्प

युक्ति: 'वी'-आकार की खुदाई कर बीच की दीवार से 2 सें.मी. मोटी परत निकालें।

नमूनों को लेबल करना

प्रत्येक नमूने के साथ दो लेबल लगाएं। एक बैग के अंदर एवं एक बाहर बांधना चाहिए।

लेबल पर जानकारी

- किसान का नाम, खेत संख्या, स्थान
- मृदा की बनावट, सिंचाई, ढलान, पिछली फसल पूर्व में खाद प्रयोग की जानकारी

मृदा नमूनों का प्रसंस्करण

मृदा को छाया में कमरे के तापमान पर सुखाएं एवं सीधी धूप से बचाएं। लकड़ी के मूसल से हल्के हाथों से ढेले तोड़ें। ध्यान रखें कि रेत/कंकड़ न टूटें। मृदा को अच्छी तरह मिलाकर प्रयोग करें।

नमूना संग्रहण के समय सावधानियां

- उर्वरक या रसायन से दूषित थैले का प्रयोग न करें
- सूक्ष्म पोषक तत्व परीक्षण हेतु स्टील औजार का प्रयोग करें, लोहे के जंग लगे उपकरण नहीं
- पुराने खाद बैग का उपयोग न करें
- नमूना कपड़े या स्वच्छ प्लास्टिक बैग में रखें
- यदि लंबे समय तक संग्रहण करें, तो कांच या प्लास्टिक के जार में रखें

नमूना जमा करने का स्थान

नजदीकी कृषि विज्ञान केंद्र, राज्य मृदा परीक्षण प्रयोगशाला एवं मान्यता प्राप्त निजी प्रयोगशालाओं आदि स्थानों पर संकलित मृदा नमूने को जमा किया जा सकता है।



हरी खाद से बढ़ाएं मृदा का स्वास्थ्य

मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन

- **मृदा परीक्षण करें:** प्रत्येक 2–3 वर्षों में एक बार परीक्षण जरूर करवाएं। इससे मृदा के पोषण स्तर और पी-एच मान की जानकारी मिलती है।
- **फसल चक्र अपनाएं:** दलहनी फसलों को चक्र में शामिल करें। इससे मृदा की नाइट्रोजन पूर्ति स्वत: होती है।
- **रासायनिक खाद का संतुलन:** केवल रासायनिक खादों पर निर्भर न रहें। जैविक खादों और फसल अवशेषों का भी प्रयोग करें।
- **प्राकृतिक संशोधकों का प्रयोग:** जैसे नीम-कोटेड यूरिया, जैव उर्वरक, ट्राइकोडर्मा, पीएसबी आदि।
- **फसल अवशेष न जलाएं:** जलाने से कार्बन समाप्त होता है और लाभकारी सूक्ष्मजीव नष्ट हो जाते हैं।
- **जल प्रबंधन:** नमी संरक्षण तकनीकों जैसे मल्चिंग, ड्रिप सिंचाई को अपनाएं। ■

नैतिक दायित्व

यह स्पष्ट रूप से समझना आवश्यक है कि मृदा कोई नवीकरणीय संसाधन नहीं है। इसके निर्माण में हजारों वर्षों का समय लगता है। वर्तमान में उपलब्ध मृदा पूर्वजों की विरासत न होकर आने वाली पीढ़ियों से ऋणस्वरूप प्राप्त धरोहर है। हमारा नैतिक दायित्व यह है कि इस अमूल्य धरोहर को क्षति, प्रदूषित अथवा अनुपयोगी बनाने के बजाय और अधिक स्वस्थ, उपजाऊ एवं समृद्ध अवस्था में आगामी पीढ़ियों को सौंपा जाए। इसके अलावा मृदा स्वास्थ्य केवल वैज्ञानिकों अथवा किसानों की चिंता तक सीमित नहीं है, अपितु यह प्रत्येक नागरिक का सामूहिक दायित्व है। स्वस्थ मृदा ही एक सशक्त एवं समृद्ध राष्ट्र की आधारशिला है।