

लक्षित उपज हेतु फसल के उत्पादन में उर्वरक अनुशांसा

प्रदीप डे*

अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (मृदा परीक्षण और फसल अनुक्रिया)

भाकृअनुप-भारतीय मृदा अनुसंधान संस्थान, भोपाल - 462038

*संवादी लेखक का ई-मेल: pradip.dey@icar.gov.in

फसल के उत्पादन में उर्वरक का प्रयोग एक मंहगी लागत है। बिना मिट्टी जॉच के इसके प्रयोग से उर्वरक, समय एवं श्रम की बर्बादी है। हो सकता है जो उर्वरक प्रयोग किया जा रहा है उसकी जरूरत ही नहीं हो या कम मात्रा में जरूरत हो। किसी विशेष उर्वरक के जरूरत से ज्यादा मात्रा में प्रयोग करने से दूसरे तत्वों की उपलब्धता पर भी दुष्प्रभाव डाल सकता है जिससे उपज में कमी हो सकती है और मिट्टी में उपलब्ध पोषक तत्वों में असंतुलन की स्थिति पैदा हो सकती है। यह और भी प्रासंगिक है जब उर्वरक की कीमत आये दिन बढ़ रही है। अतः उर्वरक का प्रयोग सही मात्रा में समयानुसार करके कम खर्च से अधिकतम लाभ उठाया जा सकता है।

फसल का उत्पादन मुख्यतः मिट्टी की उर्वरा शक्ति पर निर्भर करती है। उर्वरा शक्ति का निर्धारण मिट्टी में उपलब्ध पोषक तत्वों की मात्रा पर की जाती है। मिट्टी में उपलब्ध पोषक तत्वों की जानकारी मिट्टी एवं पौधों की जॉच के द्वारा की जाती है। पौधों और मिट्टी के रासायनिक विश्लेषण के द्वारा पोषक तत्वों की मात्रा, हास एवं उनकी कमी एवं अधिकता की जानकारी प्राप्त होती है।

मृदा परीक्षण का उद्देश्य एवं 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 फसलों के लिए पोषक तत्वों की आवश्यकता के अनुरूप उचित एवं संतुलित मात्रा में है या नहीं। मृदा में पौधों के लिए जो आवश्यक पोषक तत्व पाए जाते हैं उनमें से पौधों द्वारा नाइट्रोजन, फॉस्फोरस तथा पोटैश को अधिक मात्रा में ग्रहण किया जाता है। सघन खेती के फलस्वरूप मुख्य पोषक तत्वों के साथ-साथ गौण एवम् 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 जिसकी पूर्ति उर्वरकों, कार्बनिक खादों तथा जैव उर्वरकों के प्रयोग से की जाती है। विभिन्न मृदाओं में मृदा के स्वरूप,

फसल चक्र, उर्वरकों एवं खादों के प्रयोग के अनुसार उपलब्ध पोषक तत्वों की मात्रा भी भिन्न-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 उर्वरा शक्ति का पता लगाना तथा मृदा में उपलब्ध पोषक तत्वों 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 आंकलन करना।
4. मिट्टी परीक्षण के आधार पर मृदा उर्वरता मानचित्र तैयार करना तथा उनमें होने वाले परिवर्तनों का समय-समय पर अध्ययन करना।

ऊपर दिए गए उद्देश्यों में से पहले दो उद्देश्य किसानों से संबंधित है जबकि शेष दो का संबंध नीति-निर्धारकों तथा वैज्ञानिकों से है जो अन्ततः इनके माध्यम से किसानों को लाभप्रद जानकारी दे सकते हैं। सभी खेतों की मृदाओं की उपजाऊ शक्ति एक समान नहीं होती। अतः उर्वराशक्ति के आधार पर उर्वरकों का प्रयोग करने के लिए प्रत्येक खेत की मिट्टी का परीक्षण अलग से कराना चाहिए।

वैज्ञानिक परीक्षणों के आधार पर मृदा परीक्षण एवं पादप विश्लेषण की नई-नई तकनीक विकसित की जा रही है जिनके द्वारा मृदा एवं पौधों में आवश्यक तत्वों की मात्राएं तथा उनके अनुपात की जानकारी से पौधों के स्वास्थ्य तथा संभावित उपज का आंकलन किया जा सकता है। 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 जाए जो 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 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।

मिट्टी जाँच के चरण

मिट्टी जाँच के मुख्यतः चार चरण हैं। मिट्टी का नमूना लेना, मिट्टी की जाँच, जाँच आकड़ों का विश्लेषण एवं उर्वरक अनुशंसा। मिट्टी के नमूना पर ही उर्वरक अनुशंसा निर्भर करती है। अगर मिट्टी का नमूना सही तरह से नहीं लिया गया है तो उर्वरक अनुशंसा भी सही नहीं होगी। अतः मिट्टी का नमूना इस प्रकार हो जो खेत (प्लॉट) का सही प्रतिनिधित्व करता हो। मिट्टी जाँच की विधि तीव्र, ठीक, पुनः मूल्यांकन योग्य एवं फसल उपज से सीधे संबंधित होनी चाहिये। मिट्टी जाँच से प्राप्त आंकड़ों का सही विश्लेषण करना होता है।

अगर मिट्टी किसी प्रकार से अस्वस्थ हो अर्थात् अम्लीय, क्षारीय या लवणयुक्त हो तो उसके सुधार हेतु सुधारक की अनुशंसा अवश्य होनी चाहिये क्योंकि जब तक सुधारक के प्रयोग से मिट्टी को सुधार नहीं लिया जाता है तब तक उर्वरक के प्रयोग का भरपूर लाभ नहीं उठाया जा सकता है। अन्त में मिट्टी जाँच के आंकड़ों के अनुसार उर्वरक की

अनुशंसा की जाती है। यह सर्वविदित है कि मिट्टी में उपलब्ध पोषक तत्वों की जैसे-जैसे मात्रा बढ़ती जाती है, वैसे-वैसे उर्वरक की अनुशंसित मात्रा में कमी आती जाती है। मिट्टी जाँच के आधार पर उर्वरक अनुशंसा मुख्यतः दो विधि द्वारा किया जाता है।

- मिट्टी में उपलब्ध पोषक तत्वों को निम्न, मध्यम एवं उच्च श्रेणी में वर्गीकृत कर श्रेणी के अनुसार अनुशंसा।
- लक्षित उपज समीकरण के आधार पर लक्षित उपज की प्राप्ति हेतु उर्वरक अनुशंसा।

मिट्टी में उपलब्ध पोषक तत्वों के स्तर के आधार पर अनुशंसा

इस विधि में उर्वरक अनुशंसा मिट्टी में उपलब्ध पोषक तत्वों के स्तर (रेटिंग चार्ट) के आधार पर की जाती है। मिट्टी में उपलब्ध पोषक तत्वों को तालिका - 1 में दर्शाये गये रेटिंग चार्ट के आधार पर विभिन्न श्रेणियों में विभक्त किया जाता है :

साधारणतः मिट्टी में पोषक तत्वों की उपलब्धता मध्यम श्रेणी में आने पर उर्वरकों की मात्रा की अनुशंसा की जाती है लेकिन निम्न श्रेणी में आने पर अनुशंसित मात्रा को 25 प्रतिशत बढ़ा दिया जाता है जबकि उच्च श्रेणी में आने पर अनुशंसित मात्रा को 25 प्रतिशत घटा दिया जाता है। उदाहरणस्वरूप अगर धान के लिये 100 कि.ग्रा./हे० नत्रजन की मात्रा अनुशंसित है तो निम्न श्रेणी के लिये 125 कि.ग्रा. मध्यम श्रेणी के लिये 100 कि.ग्रा. एवं उच्च श्रेणी के लिये 75 कि.ग्रा./हे० नत्रजन की अनुशंसा की जाती है।

तालिका 1: मिट्टी में उपलब्ध पोषक तत्वों के आधार पर मिट्टी का वर्गीकरण

तत्व	निम्न	मध्यम	उच्च
जैविक कार्बन (प्रतिशत)	0.50 से कम	0.50-0.75	0.75 से अधिक
उपलब्ध नाइट्रोजन (कि.ग्रा./हे.)	280 से कम	280-560	560 से अधिक
उपलब्ध फॉस्फोरस (कि.ग्रा./हे.)	10 से कम	10-25	25 से अधिक
उपलब्ध पोटैश (कि.ग्रा./हे.)	120 से कम	120-280	280 से अधिक



अधिकतम मिट्टी जाँच प्रयोगशालायें उपर्युक्त रेटिंग चार्ट के आधार पर उर्वरक की अनुशंसा करती हैं। इस विधि से उर्वरक अनुशंसा सभी श्रेणी के किसानों के लिये एक ही होता है जिससे गरीब एवं सीमान्त किसान अनुशंसा से कम एवं सम्पन्न किसान अनुशंसा से अधिक उर्वरक प्रयोग करते हैं। इस तरह के उर्वरक प्रयोग से उन्हें न वांछित लाभ मिलता है न उर्वरक का सही प्रयोग हो पाता है।

लक्षित उपज समीकरण के आधार पर अनुशंसा

लक्षित उपज समीकरण के आधार पर किसी विशेष उपज लक्ष्य हेतु उर्वरक अनुशंसा सबसे अधिक वैज्ञानिक है क्योंकि समीकरण मुख्यतः चार आकड़ों पर तैयार किया जाता है

- फसल का उत्पादन
- फसल के द्वारा मिट्टी से पोषक तत्वों का ह्रास
- फसल लेने के पूर्व मिट्टी में उपलब्ध पोषक तत्वों की मात्रा
- उपयोग में लाये गये खाद एवं उर्वरक की मात्रा

उपर्युक्त आकड़ों के द्वारा चार प्रारम्भिक पैमाने को ज्ञात किया जाता है जिसके उपयोग से लक्षित उपज समीकरण तैयार किया जाता है। ये प्रारम्भिक पैमाने हैं :

- एक किंवदंतल अनाज को पैदा करने के लिये पोषक तत्वों की आवश्यकता
- मिट्टी में उपलब्ध पोषक तत्वों की उपयोग क्षमता
- उर्वरक की उपयोग क्षमता
- खाद (जैविक खाद) की उपयोग क्षमता

उदाहरण के तौर पर, बिहार के चूनायुक्त मिट्टी में गेहूँ के लक्षित उपज के लिये प्रक्षेत्र प्रयोग से तैयार किये गये लक्षित उपज समीकरण इस प्रकार है

- उर्वरक नत्रजन (कि.ग्रा./है) = $6.67 \times$ उपज लक्ष्य (क्वि/है) - $0.43 \times$ मिट्टी में उपलब्ध नत्रजन (कि.ग्रा./है) - $0.52 \times$ खाद के द्वारा दी जाने वाली नत्रजन (कि.ग्रा./है)
- उर्वरक फॉस्फोरस (कि.ग्रा./है) = $3.84 \times$ उपज लक्ष्य (कि.ग्रा./है) - $3.43 \times$ मिट्टी में उपलब्ध स्फुर (कि.ग्रा./है) - $0.85 \times$ खाद के द्वारा दी जाने वाली फॉस्फोरस (कि.ग्रा./है)

तालिका 2: उर्वरक पर खर्च करने की क्षमता के आधार पर उर्वरक अनुशंसा एवं अनुमानित उपज की प्राप्ति

उर्वरक पर खर्च (रु.)	उर्वरक की आवश्यकता			अनुमानित उपज (क्वि/हैक्.)	शुद्ध लाभ (रु.)	आय-व्यय अनुपात
	नत्रजन	फॉस्फोरस	पोटाश			
0	0	0	0	16
300	26	0	0	20	2300	8.67
900	57	10	0	25	4950	6.50
1800	93	29	14	30	7300	5.06
2800	126	49	31	35	9550	4.41
3700	159	68	49	40	11900	4.22





- उर्वरक पोटाश (कि.ग्रा./है) = $3.54 \times$ उपज लक्ष्य (कि.ग्रा./है) - $0.74 \times$ मिट्टी में उपलब्ध पोटाश (कि.ग्रा./है) - $0.27 \times$ खाद के द्वारा दी जाने वाली पोटाश (कि.ग्रा./है)

उपर्युक्त लक्षित उपज समीकरण के आधार पर मिट्टी जाँच के अनुसार विभिन्न लक्षित उपज की प्राप्ति हेतु उर्वरक- अनुशंसा तालिका तैयार की जाती है, जिसके आधार पर खाद एवं उर्वरक की अनुशंसा की जाती है। उदाहरणस्वरूप अगर मिट्टी में उपलब्ध नत्रजन, फॉस्फोरस एवं पोटाश की मात्रा क्रमशः 250, 25 एवं 125 कि.ग्रा./है हो तो 30 किंवा/है गेहूँ की उपज लेने के लिये 92 कि.ग्रा. नत्रजन, 30 कि.ग्रा. फॉस्फोरस एवं 14 कि.ग्रा.पोटाश प्रति हैक्टर की आवश्यकता होती है जबकि उसी भूमि में 40 किंवा/है गेहूँ की उपज लेने के लिये 159 कि.ग्रा. नत्रजन, 60 कि.ग्रा. फॉस्फोरस एवं 49 कि.ग्रा. पोटाश /है की आवश्यकता होगी। 5 टन कम्पोस्ट / है के प्रयोग करने पर 40 कुन्टल/है गेहूँ की उपज लेने के लिये सिर्फ 145 कि.ग्रा. नत्रजन, 5 कि.ग्रा. फॉस्फोरस एवं 40 कि.ग्रा. पोटाश प्रति हैक्टर की आवश्यकता होगी। इस प्रकार 5 टन/है कम्पोस्ट के प्रयोग से 14 कि.ग्रा. नत्रजन, 10 कि.ग्रा. फॉस्फोरस एवं 9 कि.ग्रा. पोटाश/है की बचत होती है। लक्षित उपज समीकरण के द्वारा कृषक द्वारा उर्वरक पर की जाने वाली खर्च के आधार पर भी उर्वरक की अनुशंसा की जाती है जिसे तालिका - 2 में दर्शाया गया है।

उपर्युक्त तालिका से यह पता चलता है कि अगर किसान उर्वरक पर सिर्फ 300 रु खर्च करता है तो उसे 20 किंवा/है उपज मिलेगी और लाभ 2300 रु होगा लेकिन 1800 रु खर्च करने पर 30 किंवा/है उपज होगी तथा शुद्ध लाभ 7300 रु होगा जबकि 3700 रु खर्च करने पर 40 किंवा/है उपज होगी तथा शुद्ध लाभ 11900

रु होगा। इस प्रकार लक्षित उपज समीकरण के आधार पर उर्वरक अनुशंसा करने पर अन्य अनुशंसा की तुलना में निम्नलिखित लाभ होते हैं :

- यह अनुशंसा सबसे अधिक वैज्ञानिक है क्योंकि फसल के द्वारा पोषक तत्वों के ह्रास तथा मिट्टी में उपलब्ध पोषक तत्वों एवं उर्वरक की क्षमता पर आधारित है।
- कृषक अपनी इच्छानुसार लक्षित उपज को प्राप्त कर सकते हैं।
- कृषक के आर्थिक स्थिति के अनुरूप उर्वरक की अनुशंसा की जाती है तथा अनुशंसित उर्वरक के प्रयोग से अनुमानित उपज की जानकारी मिल जाती है।
- संतुलित मात्रा में लक्षित उपज के आधार पर अनुशंसित उर्वरक प्रयोग से मिट्टी की उर्वराशक्ति बनी रहती है।
- इस अनुशंसा के आधार पर उर्वरक के प्रयोग से उर्वरक उपयोग क्षमता अन्य अनुशंसा की तुलना में अधिक होती है।
- इस विधि द्वारा अनुशंसित उर्वरक के प्रयोग से अन्य अनुशंसा की तुलना में अधिक शुद्ध लाभ एवं अधिक आय- व्यय अनुपात मिलता है।

अतः कृषक गण को सलाह दी जाती है कि मिट्टी जाँच के उपरान्त आर्थिक स्थिति के अनुसार लक्षित या उपज के लिये अनुशंसित उर्वरक का प्रयोग कर अधिक से अधिक लाभ प्राप्त करें और खेत की उर्वराशक्ति बनाये रखें।

