मृदा एवं जल प्रबन्ध

गंगा के मैदान की क्षारीय भूमियों का सुधार

अनुपजाऊ क्षारीय क्षेत्र

कल्लर भूमि (क्षारीय भूमि) में पर्याप्त मात्रा में विनिमय सोडियम (ई एस पी) लवण होता है। 15% से अधिक विनिमय सोडियम मृदा परिक्षेपण का कारक है और इससे भूमि का पीएच मान बढ़ जाता है (>8.5) जिससे भूमि के भौतिक और पोषण गुणों का ह्रास होता है। इससे फसल विकास में भी बेहद कमी आती है। मृदा संतृप्तता निष्कर्ष चालकता आमतौर से 4 डैसीसीमन/मीटर से कम होती है। अत्याधिक क्षारीय मृदाओं में पीएच मान 10.7 के स्तर तक पहुंच सकता है। लगभग 28 लाख हैक्टर क्षेत्र कल्लर/रेह से प्रभावित है और यह हरियाणा, पंजाब, उत्तर प्रदेश, बिहार और राजस्थान के कुछ क्षेत्र में फैला हुआ है। केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल ने आर्थिक क्षम, पर्यावरण मैत्री और सामाजिक रूप से स्वीकृत भूमि सुधार प्रौद्योगिकी पैकेज का विकास किया है।

भूमि सुधार प्रौद्योगिकी

क्षारीय मृदाओं के सुधार के लिए मूलत: सोडियम को आंशिक या पूर्णत: हटाकर इसकी जगह कैल्शियम को लाना आवश्यक है। यह स्थानीय परिस्थितियों, उपलब्ध संसाधनों और सुधरी भूमि पर उगाई जाने वाली फसलों पर निर्भर करता है। यदि भूमि सुधार के लिए कम खर्च करना है और कई साल तक इंतजार किया जा सकता है तो भूमि सुधार खरीफ के मौसम में सिर्फ धान की फसल उगाकर और उसके बाद रबी में (गेहूं) की फसल उगाकर किया जा सकता है। इसके साथ ही घूरे की खाद/हरी खाद दी जानी चाहिए।

त्वरित भूमि सुधार के लिए, फसल उगाने से पहले भूमि सुधार प्रणाली को पैकेज के रूप में अपनायें:

- रासायनिक सुधारक, खासतौर से जिप्सम का आवश्यक मात्रा में प्रयोग।
- तत्पश्चात क्षारीय मृदा के सुधार के प्रतिक्रिया स्वरूप लवण, विशेषतौर से सोडियम सल्फेट का निक्षालन।
- धान-गेहूं-ढेंचा (*सेस्बानिया एक्यूलीटा*) हरी खाद के लिए फसल चक्र अपनाना।

खेत प्रबंधन

भूमि सुधारक जिप्सम का प्रयोग

- भूमि सुधार प्रारम्भ करने के लिए भूमि का समतल होना आवश्यक है। खेत के चारों ओर मजबूत बंध लगा दें ताकि आस-पास के क्षेत्रों से पानी न आ सके। खेत सुधार वर्षा आने से पहले गर्मियों में जल्दी ही कर लेना चाहिए। गहरी जुताई न करें।
- जिप्सम (कैल्शियम सल्फेट) का प्रयोग भूमि सुधार के लिए अधिकतर किया जाता है। हालांकि अन्य कई भूमि सुधारक (सल्फर, सल्फ्यूरिक अम्ल, कैल्शियम क्लोराइड, एल्यूमिनियम सल्फेट आदि) का प्रयोग भी किया जा सकता है परन्तु ये जिप्सम के मुकाबले महंगे होने के कारण प्रयोग नहीं किये जाते। क्षारीय मृदाओं के सुधार के लिए चीनी मिलों की सल्फीटेशन प्रक्रिया द्वारा प्राप्त प्रैस मड का इस्तेमाल भी किया जा सकता है। निम्नतम 8% जल-विलयन सल्फर युक्त आयरन पाइराइट भी आशाजनक सुधारक है।
- मृदा विश्लेषण के आधार पर सुधारक की मात्रा का प्रयोग करें। तथापि 12-15 टन जिप्सम प्रति हैक्टर (जो 0-15 सेंमी. मृदा के लिए आवश्यक जिप्सम का 50% है) अत्यधिक क्षारीय (10.7 पीएच मान) मृदा के ऊपर 15 सें.मी. सुधार के लिए काफी है। इसमें धान-गेहूं फसल चक्र सफलतापूर्वक उगाया जा सकता है। 10-15 टन/है. घूरे की खाद के जिप्सम के साथ प्रयोग से 25% जिप्सम में कमी की जा सकती है। 25% जिप्सम आवश्यकता की दर से जिप्सम के प्रयोग से लवण सहनशील धान किस्में (सी एस आर-10, सी एस आर-13, सी एस आर-27, इत्यादि) और गेहूं (के आर एल 1-4, के आर एल 19) सफलतापूर्वक उगाई जा सकती हैं।
- मृदा सुधारक का प्रयोग पूरे खेत में एक सार करना चाहिए और ऊपरी 10 सें.मी. मृदा में भली-भांति मिलाना चाहिए। इसके बाद निक्षालन और बेहतर मृदा आयन वातावरण के लिए 10-15 दिन तक सिंचाई/वर्षा जल का ठहराव करना चाहिए।

भूमि सुधार के बाद धान की पहली फसल

- फालतू पानी का निकास, और भूमि में भली प्रकार पौद लगाकर और उर्वरक देकर, धान का रोपण करें और 15-20 सें.मी. की दूरी पर 3-4 पौध इकट्ठा लगायें। नर्सरी अच्छी भूमि में उगाएं। इस फसल का प्रबन्धन आम फसल प्रबन्धन क्रियाओं के समान करें। जहां तक हो सके भूमि सुधार धान की पहली फसल के साथ शुरू करें। रबी मौसम में भूमि सुधार प्रक्रिया जारी रखने के लिए गेहूं, जौ, बरसीम जैसी फसलों को चुने। सही समय पर संस्तुत किस्में लगायें। ग्रीष्म में हरी खाद फसल उगाना वांछनीय है, इससे मृदा की भौतिक दशा में सुधार के साथ अगली धान की फसल में 60-70 कि.ग्रा./है. नाइट्रोजन की बचत की जा सकती है।

- रबी के मौसम में गेहूं की फसल उगाते समय पानी खड़ा न हो। हल्की लेकिन बार-बार सिंचाई करें (सिंचाई जल की कुल मात्रा साधारण भूमि के समान रहती है)।

अन्य प्रबन्धन बिंदु

कुशल, संतुलित और समन्वित पोषण प्रबन्ध, क्षारीय मृदा के सुधार का आवश्यक अंग है। इसलिए भूमि सुधार के दौरान और बाद में उत्पादकता बनाए रखने के लिए निम्न संस्तुतियों का पालन करें।

- इन मृदाओं में जैविक पदार्थ और नाइट्रोजन की बेहद कमी होती है। भूमि सुधार के पहले कुछ वर्षों के दौरान आम मृदा की संस्तुत मात्रा के मुकाबले फसलों में 25% ज्यादा नाइट्रोजन की आवश्यकता होती है। यूरिया (आधार रूप में 1/3 मात्रा, और एक तिहाई मात्रा फसल विकास के 21वें और 45 वें दिन) के रूप में प्रयोग करें। धान में पूर्व जलमग्न अवस्था में गीली जुताई से पहले यूरिया का उपयेाग करें ताकि अमोनिया वाष्पन ह्रास में कमी हो और नाइट्रोजन प्रयोग दक्षता बढ़े।
- पहले कुछ वर्ष धान में 25-40 कि.ग्रा. जिंक सल्फेट प्रति वर्ष प्रयोग करें और इसके बाद मृदा परीक्षण आधार पर प्रयोग करें।
- घूरे की खाद, जैविक अपशिष्ट और हरी खाद से उत्पादकता बढ़ती है। जैविक संसाधनों के प्रयोग और रासायनिक सुधारों में समन्वयन बेहद आवश्यक है।
- हालांकि क्षारीय मृदाओं में शुरूआत में फॉस्फोरस की अधिकता होती है तथापि धान और गेहूं की फसलों में 22 कि.ग्रा. फॉस्फोरस/हैक्टर 4-5 वर्ष के बाद आवश्यक है, जब उपलब्ध फास्फोरस क्रांतिक मृदा परीक्षण मूल्य पर पहुंच जाता है यानी 12 कि.ग्रा./ हैक्टर, जो उत्पादकता और मृदा उर्वरकता के लिए आवश्यक है।
- धान में जलमग्नता बनाये रखें और गेहूं/जौ/बरसीम में उचित पानी निकासी करें ताकि पानी का ठहराव न हो और फसलों को हानि न पहुंचे। इसके लिए हल्की और बार-बार सिंचाई सुनिश्चित करें।

जिप्सम उपलब्धता के स्रोत

कई राज्यों में स्थापित भूमि सुधार और विकास निगमों द्वारा जिप्सम का विपणन होता है। किसान राज्य कृषि विभागों से भी संपर्क कर सकते हैं। जिप्सम सप्लाई करने वाली कुछ फर्मों का पता आगे दिया गया है। ध्यान रहे, यह किसी विशेष स्रोत की संस्तुति नहीं है।

1. द फर्टिलाइजर कार्पोरेशन ऑफ इंडिया लि., पोंटा 'ए' रोड, जोधपुर (राजस्थान)
2. जे एंड के मिनरल्स लि., खनन विभाग, हाऊस न: 33, ब्लॉक बी, सैक्टर सी, गांधीनगर, जम्मू, जम्मू और कश्मीर।
3. हिन्दुस्तान कॉपर लि., पोस्ट ऑफिस खेतरी नगर, राजस्थान।
4. बीकानेर जिप्सम लि., बीकानेर, राजस्थान
5. द हिमालया स्टोन एंड लाइम कम्पनी, ऋषिकेश, (देहरादून), उत्तरांचल
6. अखिल लाइम एंड मिनरल्स, 4-राजा रोड, देहरादून, उत्तरांचल

अधिक जानकारी के लिए संपर्क करें:

निदेशक
केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान (भा.कृ.अनु.प.)
करनाल 132 001

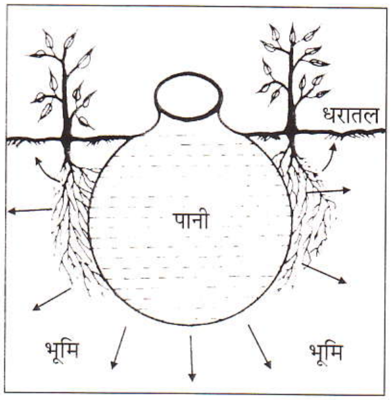
मृदा एवं जल प्रबन्ध

शुष्क क्षेत्रों में सब्जियां उगाने के लिए घड़ा सिंचाई प्रौद्योगिकी

जल की कमी के कारण, सीमित उपलब्धता में अधिक उत्पादन के लिए जल संरक्षण नीतियों की महत्वपूर्ण भूमिका है। शुष्क और अर्द्ध-शुष्क क्षेत्रों में कृषि लवणीय भूजल पर निर्भर होने के कारण, कई देशी तकनीकों का विकास और संस्तुति की गयी है। केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल ने इसके लिए घड़ा सिंचाई तकनीक की संस्तुति की है। घड़ा सिंचाई पद्धति का नाम प्रमुख घटक घड़े के नाम पर ही रखा गया है। गर्मियों के मौसम में ग्रामीण इलाकों में प्रयुक्त होने वाले मिट्टी के घड़े का प्रयोग किया जाता है। 5–8 लीटर क्षमता वाले घड़े, प्रयोग के लिए उपयुक्त हैं।

स्थापना के चरण

1. खेत में घड़ों की स्थिति चिन्हित करें। लता वाली फसलों के लिए घड़ों की दूरी ज्यादा और सीधी खड़ी फसलों के लिए यह दूरी कम रखी जाती है।
2. प्रत्येक स्थान पर 60 सें.मी. गहरा और 90 सें.मी. व्यास का गोल गड्ढा खोदें। गड्ढे से निकाली मिट्टी अलग रखें।
3. मिट्टी के ढेले तोड़ दें (1 सें.मी. से कम) और इसमें घूरे की खाद और उर्वरकों (फॉस्फोरस और पोटाश) की आधारीय मात्रा मिला दें। यदि आवश्यक हो तो भूमि सुधारक की मात्रा भी मिला दें। घड़ों के जरिये सिंचाई जल में नाइट्रोजन का प्रयोग करें। गड्ढे में मिट्टी का मिश्रण कम से कम 30 सें.मी. की गहराई तक भरें।



सब्जी उत्पादन में घड़ा सिंचाई उपयोगी

4. गड्ढे के बीच में घड़ा रखें। खोदी गई मिट्टी के मिश्रण को खाली जगह में भरें ताकि घड़े के नीचे से लेकर ऊपर तक सारा स्थान भर जाये। भारी मृदाओं में, घड़े के चारों ओर रेत की हल्की परत भी रखी जाती है। अच्छे संपर्क के अभाव में, पानी या तो घड़े से बाहर नहीं निकलेगा या बहाव अनियमित होगा।

5. घड़े को साफ पानी से भरें। रेतीले फिल्टर की सहायता से छने वर्षा के जल का प्रयोग भी किया जा सकता है।

6. घड़े भरने के 2-3 दिन बाद, घड़े के चारों ओर 6-8 पौध/बीज लगा दें। पौध/बीज घड़े के चारों ओर एक जैसी दूरी पर हों। इनके लिए आदर्श स्थिति घड़े की दीवार का एकदम बाहरी परिसर है। पूर्व निर्धारित अन्तराल पर घड़े को भरें (अनुकूल सारणी लवणीय जल के लिए 2 दिन और ताजा जल के लिए 3 दिन है)

जल आवश्यकता

घड़ा सिंचाई में जल आवश्यकता निम्न मुद्दों पर निर्भर है:

- प्रति हैक्टर घड़ों की संख्या।
- फसल का प्रकार।
- उपलब्ध जल की गुणवत्ता और भरावन सारणी।

ताजा जल की तुलना में लवणीय जल के लिए जल्दी भरावन सारणी अपनानी चाहिए। 3 दिन में एक बार भरने वाली भरावन सारणी में जल की आवश्यकता प्रतिदिन भरने के मुकाबले लगभग आधी है। जल आवश्यकता निम्नतम 2.8 सें.मी./हैक्टर से 12.5 सें.मी. प्रति है. तक हो सकती है जबकि घड़ों की संख्या 800 से 5,000 प्रति हैक्टर तक बढ़ा दी जाये। इस तरह से सतह सिंचाई पद्धति की दो सिंचाइयों के बराबर ही अधिकतम जल आवश्यकता रह जाती है। यह गणना इस अनुमान पर आधारित है कि फसल 3 से 4 महीने की हो और अधिकतम पुनः पूर्ति दर 2.5 लीटर/दिन हो।

सावधानियां

- घड़े का मुंह बंद रखें ताकि इसमें धूप न पहुंचे जिससे फफूंद बनना कम से कम हो।
- केवल साफ पानी का प्रयोग करें।
- भण्डारण से पहले घड़ों को भली प्रकार सुखा लें।

उपज

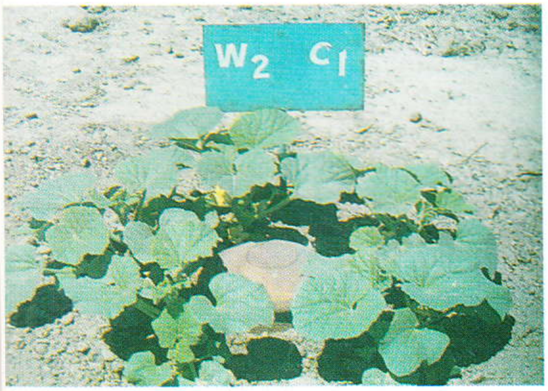
घड़ा सिंचाई तकनीक से कई फसलें उगायी जा सकती हैं। यह सब्जियों और बागवानी फसलों के लिए बेहद उपयोगी है। जमीन पर फैलने वाली फसलें कम घड़ों की संख्या में भी उगायी जा सकती है। ताजा सिंचाई जल के प्रयोग से उगाई जाने

घड़ा सिंचाई से अंगूर की अच्छी फसल

वाली कुछ फसलों की उपज नीचे दी गयी है। यहां तक कि अंगूर और टमाटर भी उगाए जा सकते हैं।

ताजा जल से विभिन्न फसलों की उपज (ई सी=0.5 डैसी सीमन/मीटर)

फसल	उपज (कि.ग्रा./घड़ा)	फसल	उपज (कि.ग्रा./घड़ा)
तरबूज	11.3	टमाटर	5.8
खरबूजा	7.4	फूलगोभी	5.2
कद्दू	21.5	बैंगन	5.1
करेला	7.5	बंदगोभी	4.8
तोरई	4.5	गाजर	8.0
खीरा (ककड़ी)	14.0	अंगूर	3.5



घड़े से लवणीय जल सिंचाई

घड़ों में लवणीय जल का प्रयोग

सब्जियों वाली फसलें, लवणों के प्रति बेहद संवेदनशील होती हैं। ज्यादातर फसलों में 2-3 डैसी सीमन/मीटर का लवणीय जल प्रयोग किया जा सकता है। सिर्फ मिर्च में 4.5 डैसी सीमन/मीटर का लवणीय जल भी प्रयोग किया जा सकता है। घड़ा सिंचाई प्रौद्योगिकी के जरिये सिवाय तोरई और अंगूर के ज्यादातर फसलें ई.सी.>5 डैसी सीमन/मीटर लवणीय जल में उगायी जा सकती हैं। उन्नत फसल उत्पादन प्रौद्योगिकी अपनाकर लवणीय जल ई सी 15 डैसी सीमन/मीटर में भी फूलगोभी की फसल उगायी जा सकती है।

आर्थिकी

प्रति हैक्टर 2500 घड़ों की कीमत लगभग 9,640 से 11,200 रुपये है। घड़ा सिंचाई के जरिये टमाटर में 3 गुना और अन्य सब्जियों में दो गुना लाभ-लागत अनुपात है। यह साधारण प्रौद्योगिकी है और इस तकनीक की आर्थिक क्षमता घड़ों के जीवन पर निर्भर करती है। धरातल पर रखे घड़ों के विपरीत, दबे हुए घड़ों से पानी सीधे मृदा में जाता है और घड़ों की दीवारों से वाष्पन नहीं होता इसलिए घड़े की दीवार पर लवण का जमाव नहीं होता।

अधिक जानकारी के लिए संपर्क करें:

निदेशक
केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान (भा.कृ.अनु.प.)
करनाल 132 001

मृदा एवं जल प्रबन्ध

समृद्ध कम्पोस्ट उत्पादन प्रौद्योगिकी

अधिकतर भारतीय मृदाओं में फॉस्फोरस की कमी है, साथ ही लगातार फसल लेने से इसमें कमी बढ़ती ही जा रही है। हकीकत यह है कि जितना फास्फोरस प्रतिवर्ष फसल उत्पादन में खर्च होता है उसकी मात्रा, डाले जाने वाले फॉस्फोरस से कहीं अधिक है। यदि कम्पोस्ट बनाने की पारंपरिक प्रौद्योगिकी को पोषक अंश के संदर्भ में सुधारा जाए तो यह घटते पोषक की कमी को बहुत हद तक दूर करने में सहायक हो सकता है। भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान (आई आई एस एस), भोपाल ने फॉस्फो कम्पोस्ट/नाइट्रोजन समृद्ध फॉस्फो कम्पोस्ट प्रौद्योगिकी का विकास किया है। इस प्रौद्योगिकी में फॉस्फेट को घोलने वाले सूक्ष्म जीवों (*एस्परजिलस आवामोरी, सूडोमोनास स्ट्रेटा* और *बेसिलस मेगाटेरियम*), रॉक फॉस्फेट और जैव ठोसों का उपयोग किया जाता है।

- फॉस्फो कम्पोस्ट और नाइट्रोजन समृद्ध कम्पोस्ट को विंडरो विधि द्वारा और एनएडीइपी कम्पोस्ट के लिए तैयार गड्ढों में बनाया जाता है।
- एक टन फॉस्फो कम्पोस्ट बनाने के लिए 1900 कि.ग्रा. कार्बनिक/शाक अपशिष्ट/भूसा, 200 कि.ग्रा. गोबर (शुष्क भार के आधार पर) और 250 कि.ग्रा. रॉक फॉस्फेट (18 प्रतिशत फॉस्फोरस पेन्टाऑक्साइड) का उपयोग किया जाता है।
- खेत में प्रयोग के लिए कम्पोस्ट 90 से 100 दिन की अवधि में तैयार हो जाता है।
- फॉस्फोकम्पोस्ट में 2 से 3 प्रतिशत फॉस्फोरस पेंटाऑक्साइड होता है।

भारतीय मृदाओं में बहुपोषक कमी देखी गयी है। जिसे दूर करने के लिए आईआईएसएस, भोपाल ने नाइट्रोजन समृद्ध फॉस्फो कम्पोस्ट विधि का विकास किया है, जिससे कि खाद का पोषक मान बढ़ सके, विशेषकर कम्पोस्ट में गंधक और नाइट्रोजन अंश बढ़ सके। इसके लिए कम्पोस्ट बनाने वाले मिश्रण में नाइट्रोजन के लिए यूरिया 0.5 से 1 प्रतिशत (भार/भार) की दर से और पाइराइटस 10 प्रतिशत (भार/भार) की दर से मिलाये। नाइट्रोजन में समृद्ध फॉस्फोकम्पोस्ट में सामान्यतया 1.4-1.6 प्रतिशत नाइट्रोजन और 15-20 कार्बन और नाइट्रोजन का अनुपात होता है।

आर्थिकी

एक किलो सुपर फास्फेट की आपूर्ति के लिए फॉस्फो कम्पोस्ट पर लगभग 9 रुपये का खर्चा आता है। इसकी तुलना में सिंगल सुपर फॉस्फेट अथवा डाइअमोनियम फॉस्फेट पर 16 से 17 रुपये तक का खर्चा आता है।

अधिक जानकारी के लिए संपर्क करें:

निदेशक
भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान
(भा.कृ.अनु.प.)
नबी बाग, बेरसिया रोड
भोपाल 462 038