एग्री मैगज़ीन
(कृषि लेखों के लिए अंतरराष्ट्रीय ई-पत्रिका)
वर्ष: 03, अंक: 08 (अगस्त, 2026)
www.agrimagazine.in पर ऑनलाइन उपलब्ध
© एग्री मैगज़ीन, आई. एस. एस. एन.: 3048-8656

मृदा pH एवं लवणता का पोषक तत्व उपलब्धता और फसल उत्पादन पर प्रभाव: पहचान एवं वैज्ञानिक प्रबंधन

*धर्मवीर, अनुभव गालव एवं अनुराग शंकर सिंह
सहा. प्राध्यापक, कृषि एवं पशु चिकित्सा विज्ञान संकाय, मेवाड़ विश्वविद्यालय, गंगरार, चित्तौड़गढ़, राजस्थान, भारत
*संवादी लेखक का ईमेल पता: bhavdiyaveer@gmail.com

किसान उपयोगी संदेश: "पहले जाँच—फिर सुधारक—फिर संतुलित पोषण।"

खेत में पौधों का पीला पड़ना, कमजोर बढ़वार, उर्वरक देने के बाद भी अपेक्षित प्रतिक्रिया न मिलना अथवा मिट्टी की सतह पर सफेद परत दिखाई देना केवल "खाद की कमी" का संकेत नहीं होता। कई बार समस्या की जड़ मृदा का असंतुलित pH, बढ़ी हुई विद्युत चालकता (EC), सोडिकता, खराब जल-निकास तथा इनके कारण पोषक तत्वों की घटती उपलब्धता होती है। सही निदान के बिना केवल उर्वरक की मात्रा बढ़ाना लागत भी बढ़ाता है और मृदा स्वास्थ्य को और बिगाड़ सकता है।

भूमिका

मृदा पौधे के लिए केवल सहारा नहीं, बल्कि जल, वायु और पोषक तत्वों की सक्रिय भंडारशाला है। इस भंडारशाला के "ताले" को खोलने या बंद करने में मृदा pH और घुलनशील लवणों की मात्रा की बहुत बड़ी भूमिका है। किसान प्रायः नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटाश या सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी को केवल उर्वरक की मात्रा से जोड़ते हैं, जबकि मिट्टी में पोषक तत्व उपस्थित होने के बाद भी यदि वे पौधों को उपलब्ध न हों तो फसल में कमी के लक्षण दिखाई दे सकते हैं। भारत के अनेक सिंचित, अर्ध-शुष्क और शुष्क क्षेत्रों में लवणता एवं क्षारीयता खेती की उत्पादकता को सीमित करती है। भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद–केंद्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान (ICAR-CSSRI) की प्रकाशित सामग्री के अनुसार देश में लगभग 67.4 लाख हेक्टेयर भूमि लवण-प्रभावित श्रेणी में आती है। ऐसी भूमि में समस्या केवल "नमक" की नहीं होती; जल उपलब्धता, मृदा संरचना, जड़ वृद्धि, सूक्ष्मजीवी क्रियाएँ और पोषक तत्वों का संतुलन भी प्रभावित हो सकता है। अतः pH और EC को केवल मृदा परीक्षण के सामान्य आँकड़े न मानकर खेत की उत्पादन क्षमता के प्रमुख निदान सूचक के रूप में समझना आवश्यक है।

मृदा pH क्या बताता है?

मृदा pH मिट्टी के घोल की अम्लीयता या क्षारीयता का संकेत देता है। pH 7 के आसपास मिट्टी तटस्थ मानी जाती है; इससे नीचे अम्लीयता और ऊपर क्षारीयता बढ़ती है। अधिकांश कृषि फसलें हल्की अम्लीय से तटस्थ अथवा हल्की क्षारीय दशा में बेहतर बढ़ती हैं, परंतु "एक ही pH सभी फसलों के लिए सर्वोत्तम" मानना उचित नहीं है। उपयुक्त सीमा फसल, मिट्टी की बनावट, कार्बनिक पदार्थ, कैल्शियम कार्बोनेट, सिंचाई जल तथा पोषक तत्व प्रबंधन के अनुसार बदल सकती है। pH का सबसे महत्वपूर्ण कृषि प्रभाव पोषक तत्वों की रासायनिक अवस्था पर पड़ता है। अधिक अम्लीय दशाओं में कैल्शियम, मैग्नीशियम तथा मोलिब्डेनम की उपलब्धता घट सकती है और एल्युमिनियम तथा मैंगनीज की घुलनशीलता बढ़कर विषाक्तता तक पहुँच सकती है। दूसरी ओर अधिक क्षारीय अथवा चूना-प्रधान मिट्टी में आयरन, जिंक, मैंगनीज और कभी-कभी फास्फोरस की उपलब्धता सीमित हो सकती है। इसलिए पत्तियों की पीली रंगत देखकर सीधे "नाइट्रोजन की कमी" मान लेना कई बार गलत निदान सिद्ध होता है।

सारणी 1. मृदा pH की सामान्य व्याख्या एवं संभावित पोषण संकेत

pH सीमा	सामान्य प्रतिक्रिया	फसल/पोषण की संभावित स्थिति
<5.5	अधिक अम्लीय	एल्युमिनियम/मैंगनीज विषाक्तता का जोखिम; कैल्शियम, मैग्नीशियम व मोलिब्डेनम की कमी; फास्फोरस स्थिरीकरण बढ़ सकता है
5.5–6.5	हल्की अम्लीय	अनेक फसलों और पोषक तत्वों के लिए अनुकूल; फसल-विशिष्ट लक्ष्य आवश्यक
6.5–7.5	तटस्थ से हल्की क्षारीय	अधिकांश प्रमुख पोषक तत्व अपेक्षाकृत उपलब्ध; अच्छी जैविक सक्रियता

pH सीमा	सामान्य प्रतिक्रिया	फसल/पोषण की संभावित स्थिति
7.5–8.5	क्षारीय प्रवृत्ति	आयरन, जिंक व मैंगनीज की उपलब्धता पर निगरानी; चूना-प्रधान मिट्टी में फास्फोरस दक्षता घट सकती है
>8.5	प्रबल क्षारीय/सोडिक संभावना	सोडियम का प्रभाव, मृदा संरचना का क्षरण और जल प्रवेश में कमी; ESP, SAR तथा जिप्सम आवश्यकता की जाँच आवश्यक

मृदा लवणता और EC का अर्थ

मृदा में घुलनशील लवणों की मात्रा का व्यावहारिक आकलन विद्युत चालकता (EC) से किया जाता है। लवण बढ़ने पर मिट्टी के घोल की विद्युत चालकता बढ़ती है। प्रयोगशाला में अपनाई गई निष्कर्षण विधि के अनुसार EC की व्याख्या बदल सकती है; इसलिए परीक्षण प्रतिवेदन में केवल संख्या देखकर निर्णय नहीं करना चाहिए। यह भी देखना आवश्यक है कि EC संतृप्ति निष्कर्ष (ECe), 1:2 अथवा किसी अन्य मृदा:जल अनुपात से मापी गई है। वैज्ञानिक लवणता वर्गीकरण के लिए ECe का विशेष महत्व है। लवणता का पहला बड़ा प्रभाव "शारीरिक सूखा" है। मिट्टी में पानी दिखाई देने के बावजूद अधिक लवणों के कारण पौधे के लिए जल ग्रहण करना कठिन हो जाता है। परिणामस्वरूप अंकुरण कमजोर हो सकता है, पौधे छोटे रह सकते हैं, पत्तियाँ मुरझा सकती हैं अथवा किनारों से झुलस सकती हैं और उपज घट सकती है। संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन (FAO) के अनुसार अधिक लवणता जड़ क्षेत्र में परासरणीय दाब बढ़ाकर पौधों के जल ग्रहण को सीमित करती है; साथ ही कुछ आयनों की अधिकता विषाक्त प्रभाव भी उत्पन्न कर सकती है। लवणता और सोडिकता को एक ही समस्या समझना उचित नहीं है। लवणीय मृदा में घुलनशील लवण अधिक होते हैं, जबकि सोडिक अथवा क्षारीय मृदा में विनिमेय सोडियम की अधिकता मिट्टी के कणों को फैला देती है। इससे मृदा समुच्चय टूटते हैं, सतह पर कठोर पपड़ी बनती है, जल प्रवेश और वायु संचार घटते हैं तथा जड़ों का प्रवेश कठिन हो जाता है। इसलिए लवणीय मृदा में केवल जिप्सम डाल देना अथवा सोडिक मृदा में केवल निक्षालन करना—दोनों बिना सही निदान के अधूरे उपचार हो सकते हैं।

सारणी 2. लवणीय, सोडिक और लवणीय-सोडिक मृदा की निदानात्मक पहचान

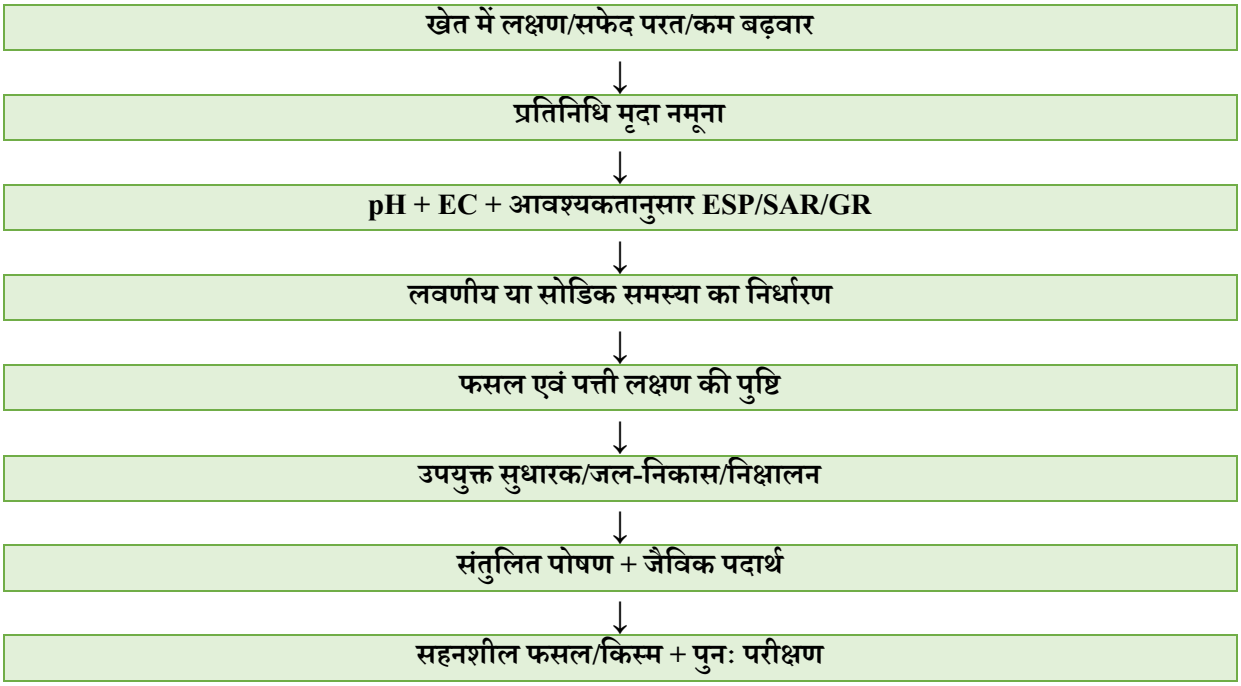
विशेषता	लवणीय मृदा	सोडिक/क्षारीय मृदा	लवणीय-सोडिक मृदा
ECe	आमतौर पर >4 dS m^{-1}	आमतौर पर <4 dS m^{-1}	आमतौर पर >4 dS m^{-1}
ESP	<15	>15	>15
pH	प्रायः <8.5	अक्सर >8.5	परिवर्ती; लवण हटने पर सोडिकता स्पष्ट हो सकती है
मुख्य समस्या	उच्च परासरणीय तनाव	सोडियम से कणों का फैलाव और खराब संरचना	परासरणीय तनाव + सोडिकता दोनों
मुख्य सुधार दिशा	उचित जल-निकास + निक्षालन	कैल्शियमयुक्त सुधारक (जैसे जिप्सम) + निक्षालन	पहले सुधारक/निदान, फिर नियंत्रित निक्षालन

नोट: अंतिम वर्गीकरण प्रयोगशाला विधि, मिट्टी की प्रकृति और स्थानीय सिफारिश के आधार पर करें।

pH और लवणता से पोषक तत्वों पर क्या प्रभाव पड़ता है?

नाइट्रोजन (N)—अत्यधिक क्षारीय दशा, कमजोर मृदा संरचना और खराब जल-निकास में नाइट्रोजन उपयोग दक्षता घट सकती है। अमोनिया वाष्पन तथा जलभराव की दशा में विनाइट्रीकरण द्वारा नाइट्रोजन हानि बढ़ सकती है। इसलिए एकमुश्त अधिक नाइट्रोजन देने के बजाय विभाजित मात्रा, सही समय और जैविक पदार्थ के साथ संतुलित प्रबंधन अधिक उपयोगी है। फास्फोरस (P)—अम्लीय मिट्टी में आयरन तथा एल्युमिनियम के साथ और चूना-प्रधान अथवा अधिक pH वाली मिट्टी में कैल्शियम के साथ अभिक्रिया होने से घुलनशील फास्फोरस की मात्रा घट सकती है। उर्वरक को जड़ क्षेत्र के पास पट्टी विधि से देना, उपयुक्त स्रोत चुनना, जैविक पदार्थ बढ़ाना तथा मृदा परीक्षण के आधार पर मात्रा निर्धारित करना फास्फोरस उपयोग दक्षता में सहायक है। पोटाश (K)—लवणीय मिट्टी में सोडियम की अधिकता और परासरणीय तनाव पौधों के पोटैशियम-सोडियम संतुलन को बिगाड़ सकते हैं। पोटैशियम पौधों के जल संतुलन और प्रतिकूल परिस्थितियों को सहने की क्षमता में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है, पर इसकी मात्रा मृदा परीक्षण और फसल की आवश्यकता के अनुसार ही निर्धारित की जानी चाहिए। आयरन, जिंक और मैंगनीज—अधिक pH और चूना-प्रधान परिस्थितियों में इन सूक्ष्म पोषक तत्वों की घुलनशीलता कम हो सकती है। नई पत्तियों में शिराओं के बीच पीलापन, छोटे पत्ते, पत्तियों का गुच्छेदार होना अथवा कमजोर बढ़वार जैसे लक्षण दिखाई दे सकते हैं। पर्णीय छिड़काव से तात्कालिक राहत मिल सकती है, पर दीर्घकालीन समाधान के लिए pH, कार्बनिक पदार्थ और जड़-क्षेत्र का समुचित प्रबंधन भी आवश्यक है। बोरॉन और मोलिब्डेनम—इनकी उपलब्धता pH और लवणता से अलग-अलग प्रकार से प्रभावित होती है। बोरॉन की कमी और विषाक्तता के बीच सुरक्षित सीमा अपेक्षाकृत संकरी हो सकती है; अतः बिना परीक्षण के सूक्ष्म पोषक तत्वों की अधिक मात्रा देना उचित नहीं है।

चित्र 1. समस्या की पहचान से वैज्ञानिक प्रबंधन तक निर्णय-प्रवाह



खेत में समस्या की सही पहचान कैसे करें?

पहला कदम केवल दृश्य निदान नहीं, बल्कि "खेत का प्रत्यक्ष निरीक्षण + मृदा परीक्षण" होना चाहिए। लवणीय भागों में प्रायः टुकड़ों में कमजोर बढ़वार, कम अंकुरण, सतह पर सफेद लवणीय परत तथा पत्तियों के किनारों पर झुलसन दिखाई दे सकती है। सोडिक खेत में सतह कठोर हो सकती है, पानी का प्रवेश धीमा पड़ सकता है, लंबे समय तक जल ठहर सकता है और काली या भूरी पपड़ी दिखाई दे सकती है। फिर भी वर्षा, रोग, कीट, जलभराव और पोषक तत्वों की कमी भी समान लक्षण उत्पन्न कर सकती है; इसलिए केवल लक्षण देखकर अंतिम निर्णय नहीं करना चाहिए। मृदा नमूना ऐसे स्थान से लें जो खेत का सही प्रतिनिधित्व करे। अलग-अलग प्रकार की समस्या वाले भागों के मिश्रित नमूने अलग-अलग तैयार करें। pH और EC के साथ, सोडिकता की आशंका होने पर ESP, SAR अथवा जिप्सम आवश्यकता की जाँच महत्त्वपूर्ण है। सिंचाई जल की EC, RSC और SAR भी समय-समय पर जाँचें, क्योंकि खराब गुणवत्ता का पानी सुधरी हुई मिट्टी को पुनः प्रभावित कर सकता है।

लवणीय मृदा का वैज्ञानिक प्रबंधन

लवणीय मिट्टी में मुख्य उद्देश्य घुलनशील लवणों को जड़ क्षेत्र से नीचे ले जाना है। इसके लिए पर्याप्त और सुरक्षित जल-निकास पहली शर्त है। जल-निकास की व्यवस्था न होने पर बार-बार पानी देना लवणों को स्थायी रूप से नीचे नहीं ले जाता और वे फिर सतह के निकट आ सकते हैं। भूमि समतलीकरण, उचित मेड़बंदी, गुणवत्तापूर्ण सिंचाई जल तथा आवश्यकता के अनुसार नियंत्रित निक्षालन अपनाना चाहिए। FAO और ICAR-CSSRI दोनों लवणीय मृदा प्रबंधन में निक्षालन और जल-निकास को मूलभूत उपाय मानते हैं। टपक सिंचाई से जड़ क्षेत्र में नमी के तीव्र उतार-चढ़ाव को कम किया जा सकता है, पर लवणीय सिंचाई जल की स्थिति में निर्गम बिंदुओं के आसपास लवण जमा हो सकते हैं। इसलिए सिंचाई का समय एवं मात्रा, आवश्यकता के अनुसार समय-समय पर निक्षालन और वर्षा के जल का उचित उपयोग महत्त्वपूर्ण है। फसल अवशेषों या अन्य जैविक आच्छादन तथा पर्याप्त कार्बनिक पदार्थ से वाष्पीकरण घटाकर सतह पर लवण जमाव को सीमित करने में सहायता मिल सकती है।

सोडिक/क्षारीय मृदा का वैज्ञानिक प्रबंधन

सोडिक मिट्टी में विनिमेय सोडियम को हटाने के लिए कैल्शियमयुक्त स्रोत की आवश्यकता होती है। जिप्सम सबसे अधिक प्रचलित मृदा सुधारक है, पर इसकी मात्रा अनुमान से नहीं, बल्कि जिप्सम आवश्यकता, मिट्टी की बनावट, जिप्सम की शुद्धता और लक्षित सुधार स्तर के आधार पर निर्धारित की जानी चाहिए। ICAR-CSSRI की जिप्सम प्रौद्योगिकी में मृदा जाँच, खेत का समतलीकरण, मेड़बंदी, जिप्सम का समान वितरण और मिट्टी में मिलाना तथा इसके बाद निक्षालन को महत्त्वपूर्ण चरण बताया गया है। जिप्सम देने के बाद पर्याप्त जल-निकास और निक्षालन आवश्यक है, ताकि कैल्शियम द्वारा विस्थापित सोडियम जड़ क्षेत्र से बाहर जा सके। केवल जिप्सम डालकर निकास की व्यवस्था न करना उपचार को अधूरा छोड़ देता है। प्रेसमड, अच्छी तरह सड़ी गोबर की खाद, कम्पोस्ट, हरी खाद और फसल अवशेष जैसे जैविक पदार्थ सूक्ष्मजीवी सक्रियता, मृदा समुच्चय और कार्बन भंडार सुधारने में सहायक हो सकते हैं; किंतु गंभीर सोडिकता में वे परीक्षण आधारित जिप्सम आवश्यकता का स्वतः विकल्प नहीं हैं।

पोषक तत्व प्रबंधन: "अधिक खाद" नहीं, "अधिक दक्षता"

लवण-प्रभावित मिट्टियों में एक समान उर्वरक मात्रा देने की अपेक्षा मृदा परीक्षण आधारित पोषक तत्व प्रबंधन अधिक सुरक्षित और प्रभावी है। नाइट्रोजन को विभाजित मात्रा में दें, फास्फोरस को उपयुक्त स्थान पर दें, पोटाश की मात्रा उपलब्ध पोटैशियम और फसल की मांग से जोड़ें तथा सूक्ष्म पोषक तत्व केवल मृदा अथवा पौध परीक्षण से कमी की पुष्टि होने पर दें। अधिक pH वाले खेतों में जिंक और आयरन की संभावित कमी के लिए मृदा तथा पौध ऊतक परीक्षण निर्णय को अधिक विश्वसनीय बनाते हैं। जैविक पदार्थ विशेष रूप से उपयोगी है, क्योंकि यह मृदा समुच्चय की स्थिरता, सूक्ष्मजीवी प्रक्रियाओं और पोषक तत्वों के संतुलन में सहायता करता है। खेत में उपलब्ध अच्छी तरह सड़ी गोबर की खाद, कम्पोस्ट, हरी खाद, दलहनी फसलें, फसल अवशेष और आवरण फसलें कृषि प्रणाली में शामिल करने से दीर्घकालीन मृदा स्वास्थ्य सुधर सकता है।

फसल एवं किस्म चयन

हर फसल की लवण-सहनशीलता समान नहीं होती। सुधार के प्रारंभिक चरणों में अपेक्षाकृत सहनशील फसल या किस्म चुनना जोखिम कम कर सकता है। ICAR-CSSRI ने लवण-सहनशील धान, गेहूँ और सरसों सहित अनेक विकल्पों पर कार्य किया है। स्थानीय कृषि विश्वविद्यालय अथवा कृषि विज्ञान केंद्र की क्षेत्र-विशिष्ट सिफारिश को प्राथमिकता दें, क्योंकि एक राज्य में सफल किस्म दूसरे कृषि-जलवायु क्षेत्र में समान परिणाम दे, यह आवश्यक नहीं है।

सारणी 3. खेत में दिखने वाले लक्षण और संभावित कारण—अंतिम निदान परीक्षण से करें

लक्षण	संभावित कारण	पुष्टि/अगला कदम
नई पत्तियों में नसें हरी, बीच का भाग पीला	अधिक pH में आयरन/मैंगनीज की उपलब्धता कम	पत्ती + मृदा परीक्षण; जलभराव भी जाँचें
छोटी पत्तियाँ/गुच्छेदार बढ़वार/हल्का पीलापन	जिंक की कमी संभव	DTPA-Zn अथवा पौध ऊतक परीक्षण
पत्ती किनारों का झुलसना	लवणता/क्लोराइड/सोडियम तनाव अथवा पोटैशियम असंतुलन	ECe + सिंचाई जल की गुणवत्ता
कम अंकुरण, टुकड़ों में कमजोर फसल	लवणता, सतही पपड़ी, सोडिकता या खराब जल-निकास	pH, EC, ESP/SAR तथा जल प्रवेश का निरीक्षण
बारिश/सिंचाई के बाद लंबे समय जल ठहरना	सोडिकता, मृदा संकुचन या खराब जल-निकास	मृदा संरचना, जल प्रवेश, ESP/SAR तथा जल-निकास का सर्वेक्षण

किसान के लिए 10 व्यावहारिक सावधानियाँ

खेत की समस्या देखकर तुरंत मृदा सुधारक या सूक्ष्म पोषक तत्व न डालें; पहले pH और EC की जाँच कराएँ।
एक बड़े खेत में अलग-अलग प्रकार की समस्या वाले भागों के मृदा नमूने अलग रखें।
परीक्षण प्रतिवेदन में EC किस निष्कर्षण विधि से मापी गई है, यह अवश्य देखें।
सोडिकता की आशंका में ESP, SAR और जिप्सम आवश्यकता की जाँच कराएँ।
खराब जल-निकास वाले खेत में केवल निक्षालन से स्थायी सुधार की अपेक्षा न करें।
जिप्सम की मात्रा मृदा परीक्षण और उसकी शुद्धता के आधार पर तय करें।
सिंचाई जल की EC, RSC और SAR समय-समय पर जाँचें।
फसल अवशेष, अच्छी तरह सड़ी गोबर की खाद, कम्पोस्ट और हरी खाद से मृदा कार्बनिक पदार्थ बढ़ाएँ।
अधिक pH वाली मिट्टी में आयरन, जिंक और मैंगनीज की कमी के लक्षणों पर विशेष निगरानी रखें।
हर 2–3 वर्ष में, अथवा समस्या की तीव्रता के अनुसार, पुनः मृदा परीक्षण कर सुधार की प्रगति दर्ज करें।

याद रखें: "पीली फसल = यूरिया की कमी" कोई वैज्ञानिक नियम नहीं है। pH, लवणता, जलभराव, जड़ क्षति, आयरन/जिंक की कमी और रोग—सभी पीलापन उत्पन्न कर सकते हैं। सही कारण की पुष्टि के बाद ही उपचार करें।

निष्कर्ष

मृदा pH, लवणता और सोडिकता केवल प्रयोगशाला में दर्ज होने वाले आँकड़े नहीं हैं; ये खेत की उत्पादन क्षमता, पोषक तत्वों की उपलब्धता, जल ग्रहण, जड़ वृद्धि और मृदा संरचना की वास्तविक स्थिति बताने वाले महत्त्वपूर्ण संकेतक हैं। अधिक लवणता पौधों में शारीरिक सूखे और आयन विषाक्तता को बढ़ा सकती है, जबकि सोडिकता मृदा कणों के फैलाव, जल प्रवेश में कमी और जड़ क्षेत्र के अवनयन का कारण बन सकती है। इसलिए बिना जाँच के अधिक उर्वरक या जिप्सम देना वैज्ञानिक प्रबंधन नहीं है; सही उपचार हमेशा समस्या की सही पहचान से शुरू होता है।

स्थायी सुधार की मजबूत रणनीति स्पष्ट है—प्रतिनिधि मृदा एवं जल नमूना लें, pH और EC के साथ आवश्यकता अनुसार ESP, SAR, RSC तथा जिप्सम आवश्यकता की जाँच करें; उसके बाद ही जल-निकास, निक्षालन, जिप्सम, संतुलित पोषण, जैविक पदार्थ और उपयुक्त फसल का चयन करें। यह परीक्षण-आधारित दृष्टिकोण अनावश्यक लागत घटाता है, उर्वरक उपयोग दक्षता बढ़ाता है और मिट्टी की उत्पादकता को लंबे समय तक सुरक्षित रखता है। अंततः स्वस्थ मृदा ही स्थायी और लाभकारी कृषि की पहली शर्त है—मिट्टी की जाँच पर आधारित सही निर्णय आज की फसल ही नहीं, आने वाली पीढ़ियों की उत्पादन क्षमता भी सुरक्षित करता है।

संदर्भ

1. जाट, एच. एस., सिंह, जे., यादव, आर. के., कुमार, ए., राजकुमार, भास्कर, एन., दत्ता, ए., सिंह, ए., मुखोपाध्याय, आर., प्रजापत, के., फागोदिया, आर. के., यादव, जी. एवं शर्मा, पी. सी. (2019). लवण-प्रभावित मृदाओं के लिए उत्तम कृषि पद्धतियाँ (GAP)। तकनीकी बुलेटिन संख्या 2019/07, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद–केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल, हरियाणा, भारत। 60 पृष्ठ।
2. शर्मा, पी. सी., थिम्मप्पा, के., कलेधोंकर, एम. जे. एवं चौधरी, एस. के. (2016). जिप्सम प्रौद्योगिकी द्वारा क्षारीय मृदाओं का सुधार। तकनीकी बुलेटिन/प्रौद्योगिकी फोल्डर संख्या 01/2016, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद–केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल–132001, हरियाणा, भारत।
3. भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद–केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान (ICAR-CSSRI). सोडिक मृदाओं के सुधार हेतु जिप्सम का उपयोग। प्रकाशित प्रौद्योगिकी, केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल, हरियाणा, भारत।
4. अब्रोल, आई. पी., यादव, जे. एस. पी. एवं मसूद, एफ. आई. (1988). लवण-प्रभावित मृदाएँ एवं उनका प्रबंधन। एफएओ मृदा बुलेटिन संख्या 39, मृदा संसाधन, प्रबंधन एवं संरक्षण सेवा, भूमि एवं जल विकास प्रभाग, संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन, रोम, इटली।
5. संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन–वैश्विक मृदा भागीदारी (FAO-GSP). मृदा लवणता। वैश्विक मृदा भागीदारी, संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन, रोम, इटली।
6. अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना, लवण-प्रभावित मृदा एवं लवणीय जल प्रबंधन (2022). लवणता अनुसंधान के 50 वर्षों पर आधारित प्रमुख प्रौद्योगिकियाँ एवं उनका प्रभाव। कलेधोंकर, एम. जे. एवं मीणा, बी. एल. (सम्पादक)। परियोजना समन्वय इकाई, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद–केन्द्रीय मृदा लवणता अनुसंधान संस्थान, करनाल–132001, हरियाणा, भारत। 81 पृष्ठ।