

क्षारीय मृदाओं में पोषक तत्वों का प्रबन्धन



डॉ. अभीक पात्र¹, डॉ. रातुल मोनी राम^{1*}, डॉ. सौरभ चौधरी², डॉ. आशुतोष कुमार¹, डॉ. आर. पी. सिंह¹ एवं डॉ. बी. के. सिंह¹

¹कृषि विज्ञान केन्द्र,
नरकटियागंज, पश्चिम चम्पारण-
845455, बिहार

²कृषि विज्ञान केन्द्र, सुखेत,
मधुबनी-848125, बिहार

क्षारीय एवं लवणीय मृदाएँ प्राचीन समय से ही भारत में ऊसर (बंजर) या रेह के नाम से जानी जाती हैं। आज से लगभग 157 वर्ष पहले, नहर द्वारा सिंचाई शुरू होने के उपरान्त से इस समस्या की गम्भीरता को महसूस किया। पहली बार सन् 1855 में मूनक गांव के एक किसान ने सरकार का ध्यान इस समस्या की ओर आकर्षित किया। तब से आज तक यह एक ज्वलंत समस्या बन चुकी है तथा इसका आकार प्रतिवर्ष बढ़ा है।

ये मृदाएँ प्रायः शुष्क जलवायु वाले क्षेत्रों में पायी जाती हैं इनके बनने की मुख्य भूमिका में निम्नलिखित कारक अहम् होते हैं। (1) शुष्क जलवायु, (2) बहुत समय तक अधिक लवणीय जल द्वारा सिंचाई करना (3) जल निकास की कमी (4) उच्च भूमि जलस्तर (5) प्रोफाइल में कड़ी परत (6) मूल पदार्थों की प्रकृति (7) क्षारीय उर्वरकों का अधिक मात्रा में प्रयोग (8) समुद्री जल में अनेक प्रकार के विलय लवण होने के कारण, इस जल का मृदा के ऊपर से बहने पर भी मृदा लवणग्रस्त बन जाती है। (9) हल के तालू की रगड़ाई से पतली कड़ी पतर बनाना।

लेकिन इन कारकों के अलावा कुछ अध्ययनों से पता चलता है कि सिंचित क्षेत्रों में जलमग्नता एवं लवणीयता की समस्या के संभावित कारण इस तरह हैं जिनमें:-

- नहरी जलतन्त्र से पानी का रिसाव
- फसलों में असंतुलित सिंचाई
- सतही निकास में रूकावट
- स्थानीय तलरूप एवं जलवायु

लवण ग्रस्त मृदाओं में सामान्यतः दो तरह की मृदाएँ होती हैं। (1) लवणीय मृदाएँ, (2) क्षारीय मृदाएँ

लवणीय मृदाएँ:

लवणीय मृदाओं का तात्पर्य है कि मृदाओं में घुलनशील लवणों की अधिक मात्रा के कारण बीज का अंकुरण एवं विकास पर बुरा

प्रभाव होता है। इन मृदाओं के संतृप्त निष्कर्ष की विद्युत चालकता 4 डेसी सीमन प्रति मीटर से अधिक (25 डिग्री सेल्सियस तापमान पर) तथा मृदा पी.एच. मान 8.2 से कम होता है। ऐसी मृदाओं में विनियम योग्य सोडियम 15 प्रतिशत से कम होता है। लवणीय मृदा में सोडियम, कैल्शियम तथा मैग्नीशियम एवं उनके क्लोराइड एवं सल्फेट अधिक मात्रा में पाये जाते हैं।

पहचान:- खेतों में लवणीय मृदा की पहचान फसलों की कुछ विशेष क्षेत्र (चकत्तियां) में कम बढ़वार होती है। भूमि की सतह पर सफेद रंग की पपड़ी का जमाव दिखता है जो मृदाओं को पहचानने में सहायक होती है। कभी-कभी इनकी पहचान लवण क्षति (जैसे पत्तियों के अग्र सिरों का झुलसना तथा पत्तियों की

हरिमाहीनता हल्का पीला रंग) के द्वारा भी की जाती है। ऐसी मृदाओं द्वारा वातावरण से नमी सोखने के कारण वे गीली-गीली सी लगती हैं जो अधिक मात्रा में लवणों के कारण नमी को वातावरण से सोखा जाता है। जबकि ऐसी मृदाओं में परासरण दाब के कारण पौधों के लिए प्राप्य जल की कमी होती है।

क्षारीय मृदाएँ

इस तरह की मृदाओं में कैल्शियम, मैग्नीशियम तथा पोटेशियम आदि विनियम धनायनों के साथ सोडियम भी मृदा कोलाइडी कणों पर अधिशोषित होता है। जैसे-जैसे मृदा में सोडियम का सान्द्रण बढ़ता जाता है। वह दूसरे धनायनों को वहाँ से विस्थापित कर देता है। इसीलिए ऐसी मृदाओं के संतृप्त निष्कर्ष का पी.एच मान 8.2 से अधिक,

विद्युत चालकता 4 डेसी सीमन प्रति मीटर से कम (25 डिग्री सेल्सियस तापमान पर) और विनिमय योग्य सोडियम 15 प्रतिशत से अधिक होता है।

पहचान:- इन मृदाओं की पहचान लवणीय मृदाओं की अपेक्षा कठिन है। वर्षा ऋतु में पानी काफी समय तक भरा रहता है। मृदा गीली होने पर चिकनी हो जाती है। इसमें ऊपरी सतह पर भरा पानी गंदला रहता है। सूखने पर काफी बड़ी दरार आ जाती है। कभी-कभी कार्बनिक पदार्थ जल में घुलकर मृदा की ऊपरी सतह को काली कर देती है या फिर कुछ पौधों की पत्तियों का रंग गहरा हरा हो जाता है तथा वे झुलसे हुए दिखाई देते हैं। ऐसी मृदाओं में पौधों की वृद्धि बहुत कम होती है या अंकुरण होता ही नहीं है।

क्षारीय मृदाओं में न्यून पोषक तत्वों के कार्य

क्षारीय मृदाओं में अधिकांशतः नेत्रजन, कैल्शियम, जिंक एवं कभी-कभी मैंगनीज पोषक तत्वों की कमी होती है।

नेत्रजन के कार्य:- नेत्रजन पोषक तत्व फसलों के लिए मुख्य पोषक तत्व माना जाता है। पौधों में नेत्रजन नियन्त्रक का काम करता है। इससे फास्फोरस एवं पोटेशियम का विनियम भी संतुलित रहता है। साथ ही साथ यह पौधों में फास्फोरस, पोटेशियम एवं कैल्शियम को शोषित करने की क्षमता को बढ़ाता है। नाइट्रोजन क्लोरोफिल के संश्लेषण में भाग लेता है तथा सभी प्रोटीनों का आवश्यक अवयव होता है।

कैल्शियम के कार्य:- कैल्शियम पौधों के जड़ों के शिरो के विभज्योतकों (में सामान्य

कोषिका विभाजन को बढ़ाता है। यह बीज निर्माण को उत्साहित करता है। कैल्शियम पौधों की मेटाबोलिज्म में स्वतन्त्र हुए कार्बनिक अम्लों को उदासीन करता है। इस प्रकार यह एक अविशकारी कारक का कार्य करता है। शर्करा के प्रभाव में मदद तथा पौधों में पानी की पूर्ति में सहायक होता है।

जिंक के कार्य:- जिंक पौधों की वृद्धि को प्रोत्साहित करने वाले पदार्थ ऑक्सीजन के सान्द्रण को नियमित करता है। यह कार्बोहाइड्रेट्स के रूपान्तरण में आवश्यक है और क्लोरोफिल निर्माण के समय उत्प्रेरक का कार्य करता है। पौधों की जटिल प्रक्रियाओं और नेत्रजन और फास्फोरस की उपयोग में सहायक होता है।

मैंगनीज के कार्य:- मृदा से पौधों द्वारा जल के अवशोषण को बढ़ाता है। मैंगनीज क्लोरोप्लास्ट का एक प्रमुख अवयव है और उन क्रियाओं में भाग लेता है जिनमें ऑक्सीजन मिलती है। प्रकाश संश्लेषण में सुधार के साथ-साथ नेत्रजन उपापचय में सुधार करता है।

इन पोषक तत्वों की कार्य प्रणाली से यह पता चलता है कि प्रत्येक पोषक तत्व किसी न किसी रूप में अपना सहयोग पौधों के जीवन चक्र में देते हैं यदि इस तरह पोषक तत्वों में से किसी एक की मृदा में कमी होने पर वह तत्व अपनी कमी के लक्षण प्रदर्शित करता है। हमेशा आवश्यक पोषक तत्व की कमी को केवल उसी तत्व को मृदा में प्रदान करके दूर किया जा सकता है, अर्थात् एक तत्व की कमी को दूसरे तत्व से पूरा नहीं किया जा सकता है।

क्षारीय मृदा में पोषक तत्वों की कमी के पौधों पर लक्षण नेत्रजन की कमी के पौधों पर लक्षण

- पौधों की वृद्धि में रूकावट आती है।
- पौधों की पुरानी पत्तियों का रंग पीला हो जाता है।
- गेहूँ तथा अन्य फसलें जिनमें कल्ले (टिलर) निर्माण होता है नाइट्रोजन की कमी से कल्ले कम बनते हैं।
- पत्तियों का रंग सफेद हो जाता है कभी-कभी पत्तियाँ जल भी जाती है।
- हरी पत्तियों के बीच-2 में सफेद धब्बे पड़ जाते हैं। दाने वाली फसलों में सबसे पहले पौधों की निचली पत्तियाँ सूखना आरम्भ करती हैं। और धीरे-2 ऊपर की पत्तियाँ भी सूख जाती हैं।
- फलों वाले वृक्षों में अधिकतर फल पकने से पहले गिर जाते हैं। फलों का आकार भी छोटा रहता है। परन्तु फलों का रंग बहुत अच्छा होता है।
- उपज व फसल गुणवत्ता खासकर शर्करा में कमी हो जाती है।

कैल्शियम की कमी के पौधों पर लक्षण:-

पौधों में इसकी कमी होने पर पहले पौधों के किसी भाग पर विशेष प्रभाव नहीं होता परन्तु..

- अधिक कमी होने पर नई पत्तियाँ प्रभावित होती है। पत्तियों का आकार छोटा और विकृत हो जाता है। किनारे कटे-फटे होते हैं। इनमें ऊपर ऊतक क्षय के धब्बे पाये जाते हैं, तने कमजोर हो जाते हैं।

- जड़ों का विकास कैल्शियम की कमी में उचित प्रकार नहीं होता।
- फूलगाभी, पातगोभी और गाजर की फसलों में कैल्शियम की कमी होने पर पत्तियां छोटी रह जाती हैं। तने कमजोर हो जाते हैं तथा किनारे मुड़ जाते हैं।
- आलू के पौधे झाड़ीनुमा हो जाते हैं। ट्यूबर का निर्माण बुरी तरह प्रभावित होता है। पत्ते छोटे आकार के होते हैं।

जिंक की कमी के पौधों पर लक्षण:- जिंक की कमी होने पर सामान्यतः पौधों की वृद्धि पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

- तने की लम्बाई घट जाती है तथा पत्तियां मुड़ने लग जाती हैं।
- धान में जिंक की कमी को खैरा रोग के नाम से जाना जाता है। पौधों के ऊपर से तीसरी या चौथे पत्ते के पटल के बीच चाकलेटी गहरे भूरे या लाल रंग के धब्बे बनना प्रारम्भ होता है।
- गेहूं में प्रायः बुवाई के 25 से 30 दिन बाद लक्षण प्रकट होते हैं। तीसरी या चौथी पत्तियों के बीच हल्के पीले रंग के अनियमित धब्बे/धारियां दिखाई देती हैं ये धब्बे बाद में बड़े होकर आपस में मिल जाते हैं। जिससे पूरी पत्ती सफेद, पीली या हरी चित्तियों में बदल जाती है।
- मक्का में छोटे पौधों में जिंक की कमी से सफेद कली (क्वाइट बड) रोग हो जाता है। ये सफेद कलियाँ पौधे के मरे हुए या बेकार ऊतकों के छोटे धब्बे होते हैं।

- जिंक की कमी से सरसों के पौधों की बढ़वार मन्द/धीमी पड़ जाती है। कमी के लक्षण बुआई के 20 दिन बाद पहली पत्ती पर आते हैं। पत्तियों के किनारे गुलाबी हो जाते हैं।
- चने में जिंक की कमी के लक्षण पुरानी संयुक्त पत्तियों पर दिखाई देते हैं। पत्तियों की नोक का रंग बदल जाता है।
- मसूर में जिंक की कमी के कारण पत्तियाँ अपना हरा रंग त्याग देती हैं। कुछ समय बाद पत्तियों की नोक का हल्का पीला रंग “वी” आकार में नीचे की ओर बढ़ता है।

मैंग्रीज की कमी के पौधों पर लक्षण

- मैंग्रीज की कमी के लक्षण सबसे पहले नयी पत्तियों पर आते हैं। पत्तियों के शीर्ष से मध्य भाग की ओर अन्तःशिरा के मध्य हरिमाहीनता आ जाती है।
- मैंग्रीज की कमी का प्रथम लक्षण पत्तियों की अन्तःशिराओं में छोटे-छोटे हरिमाहीन धब्बों का विकसित होना है।
- अनाज की फसलों में इसकी कमी से पत्तियां भूरे रंग की और पारदर्शी हो जाती है। इसके बाद ऊतक गलन रोग हो जाता है।
- मैंग्रीज की कमी से जई की भूरी चित्ती (ग्रे स्पेक), गन्ने की अंगमारी (पाहला ब्लाइट), चुकन्दर का चित्तीदार पीला रोग, मटर का पैक चित्ती (मार्श स्पॉट) रोग उत्पन्न होते हैं।

पोषक तत्वों का उचित प्रबन्ध

क्षारीय मृदाओं का उच्च पी. एच. मान, उच्च विनिमय योग्य

सोडियम, कैल्शियम कार्बोनेट की अधिक मात्रा, अल्प जैव पदार्थ अंश तथा बंजर भूमि की खराब भौतिक दशा पोषक पदार्थों/तत्वों के रूपान्तरण और उनकी उपलब्धता पर प्रतिकूल प्रभाव डालती है। साधारणतया क्षारीय मृदाओं में कैल्शियम एवं नाइट्रोजन तथा जिंक की कमी होती है। तथा फास्फोरस एवं पोटैशियम अधिक मात्रा में होते हैं। क्षारीय मृदा में पोषक तत्वों से सम्बन्धित कुछ मुख्य बिन्दुओं पर यहाँ पर प्रकाश डाला गया है। जैसे:

- इन मृदाओं में जैव पदार्थ तथा नेत्रजन की कमी को दूर करने के लिए प्रतिवर्ष या दो वर्ष में कम से कम एक बार हरी खाद के लिए ढ़ेंचा अवश्य उगाएं।
- आरम्भिक वर्षों में धान- गेहूँ की फसल के लिए सामान्य मृदा की तुलना में क्षारीय मृदा में 20 से 25 प्रतिशत अधिक नेत्रजन का प्रयोग करें।
- विनाइट्रीकरण एवं नाइट्रोजन का गैस के रूप में होने वाली क्षति को पूरा करने के लिए 3 या 4 बार में यूरिया तथा अमोनियम सल्फेट 150 कि.ग्रा. प्रति हैक्टेयर की दर से प्रयोग करें।
- साधारण रूप से क्षारीय मृदाओं में फास्फोरस और पोटैशियम की मात्रा अधिक होती है। तीन या चार वर्षों तक इनका प्रयोग न करने के सिफारिश की गई है। इसके पश्चात् मृदा परीक्षण के आधार पर केवल धान की फसल के लिए फास्फोरस का प्रयोग करना चाहिए।
- धान एवं गेहूँ दोनों ही फसलों में दो तीन वर्षों तक 10 से 20

कि.ग्रा. प्रति हैक्टेयर जिंक सल्फेट प्रयोग करें। बाद में मृदा परीक्षण के आधार पर एकान्तर वर्षों में जिंक का प्रयोग किया जा सकता है।

- सुधारी गई चूनेदार तथा हल्की गठित क्षारीय मृदा में उगाई गई गेहूँ की फसल में मैंग्रीज की कमी के लक्षणों के दिखाई देने पर इसको दूर करने के लिए मृदा में बुवाई से पहले 10 कि.ग्रा./है. की दर से मैंग्रीज सल्फेट का प्रयोग करें। अथवा खड़ी फसल में इसके 0.5 प्रतिशत घोल का छिड़काव करें।
- क्षारीय मृदाओं में लगातार खेती के साथ-साथ मृदा परीक्षण अवश्य कराएं ताकि मृदा क्षारीयता का अनुमान लगाया जा सके, यदि क्षारीयता बढ़ रही है तो पुनः जिप्सम की मृदा परीक्षण के आधार पर प्रयोग करें।

समेकित पोषण प्रबन्ध

दीर्घकालीन उर्वरक परीक्षणों के आधार पर यह पाया गया है कि यदि लगातार रासायनिक उर्वरकों का असंतुलित प्रयोग करने से कुछ समय के बाद फसल उत्पादन में लगातार कमी आती है और प्रयोग से यह भी प्रमाणित हुआ है कि हरी खाद या गोबर की खाद के उपयोग से मृदा में नेत्रजन की मात्रा में बढ़ोतरी होती है और धीरे धीरे फसलों की पैदावार में इजाफ़ा होता है। जिप्सम और गोबर की खाद द्वारा सुधारी गई क्षारीय मृदाओं पर किये गये प्रयोगों से पता चलता है कि 45-50 दिन के ढ़ैचा को मृदा में मिलाने से 110 कि.ग्रा. नेत्रजन, 11 कि.ग्रा. फास्फोरस और 90 कि.ग्रा. पोटेशियम की मात्रा प्रति वर्ष/है. उपलब्ध होती है और इससे धान एवं गेहूँ की फसल की पैदावार में वृद्धि देखी गई है। दीर्घकालीन उर्वरक परीक्षणों के

आधार पर पाया गया है कि रासायनिक उर्वरकों की संस्तुती की आधी मात्रा के साथ गोबर की खाद 10 टन/है. या हरी खाद के रूप में ढ़ैचा के लगाने से जो उपज प्राप्त होती है वह 100 प्रतिशत संस्तुति उर्वरक मात्रा की उपज के बराबर होती है इस प्रकार धान की फसल में 50 प्रतिशत उर्वरक की मात्रा की वचत संभव है।

गोबर एवं ढ़ैचा की खाद मृदा में मिलाने से जैविक कार्बन और पोषक तत्वों की उपलब्धता में वृद्धि होती है। समेकित पोषक प्रबन्धन द्वारा संतुलित मात्रा में कार्बनिक एवं रासायनिक उर्वरकों के प्रयोग से काफी हद तक टिकाऊपन लाया जा सकता है। इसके साथ-साथ इनके प्रयोग से जिंक की कमी को भी दूर किया जा सकता है।