

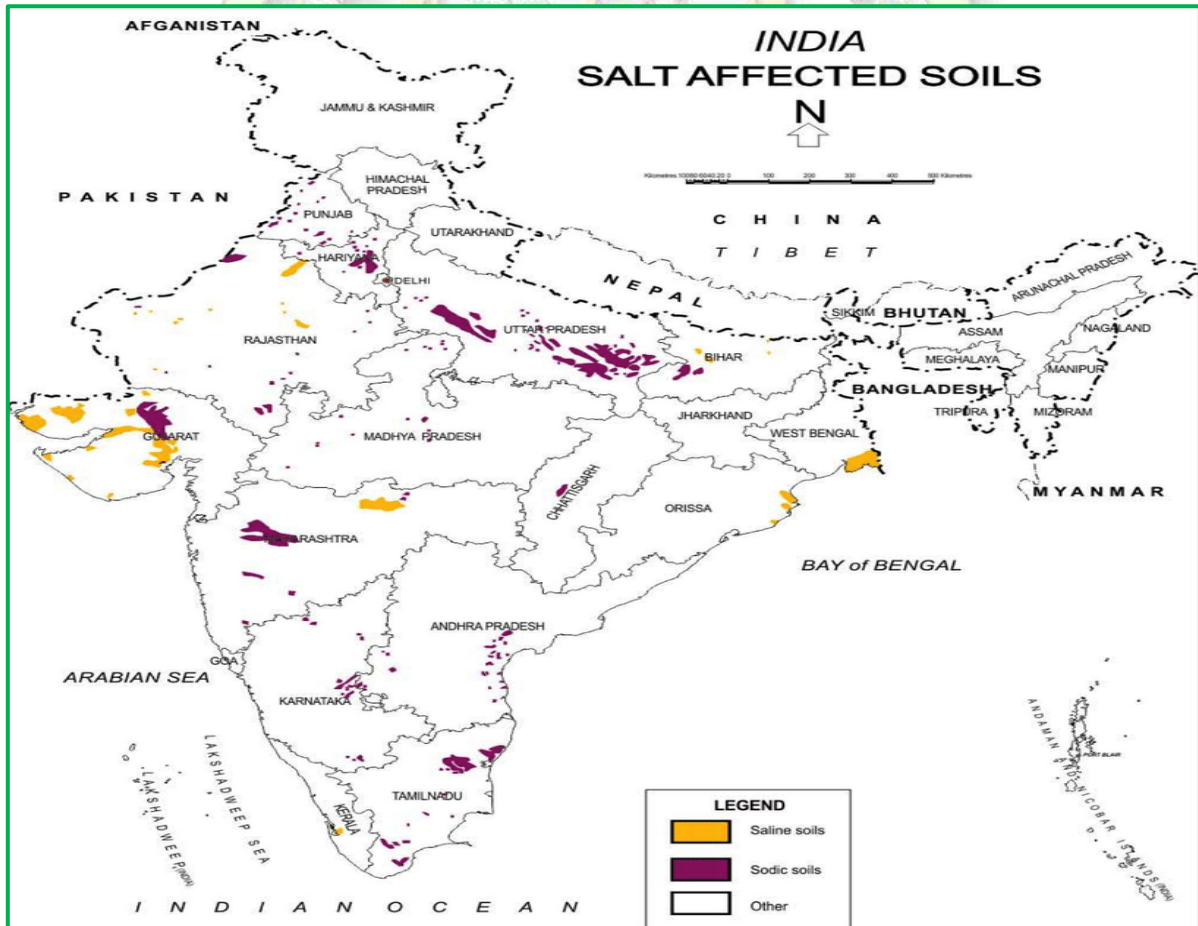
भारत में क्षारीय मिट्टी: परिभाषा, वितरण, गुण, फसल पर प्रभाव एवं सुधार प्रबंधन

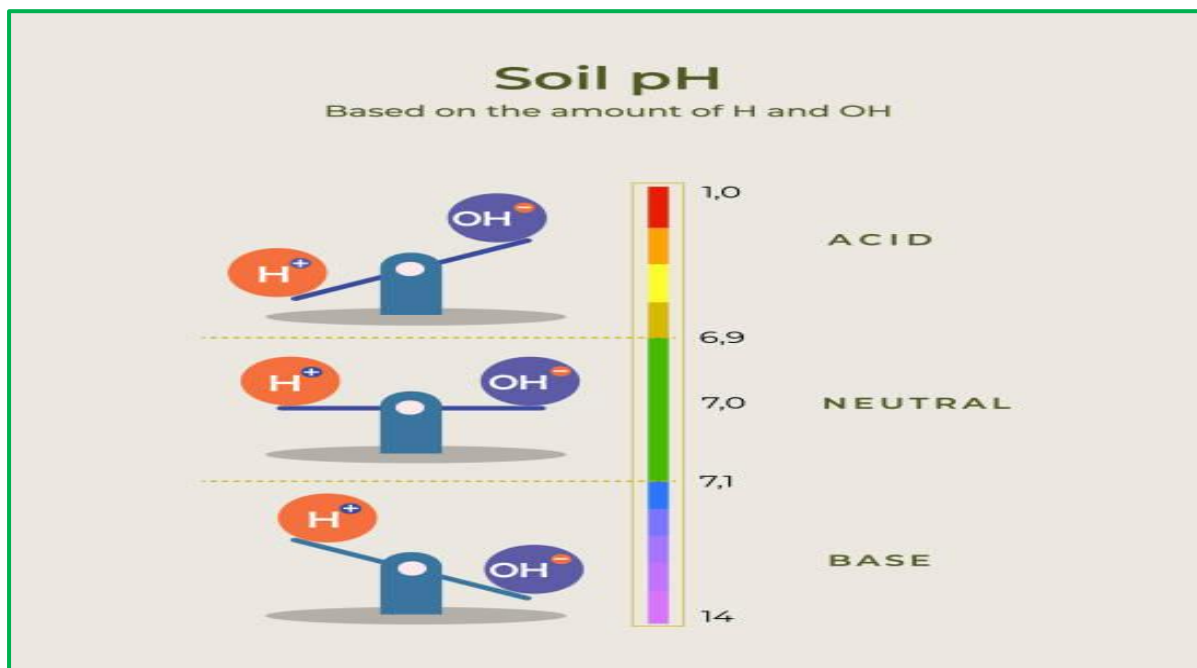
*अभिषेक कुमार शुक्ला, संदीप उपाध्याय, अनूप कुमार मौर्य एवं चंदन कुमार

मृदा विज्ञान विभाग, रानी लक्ष्मी बाई केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, झाँसी, भारत

*संवादी लेखक का ईमेल पता: abhishekpandit8400@gmail.com

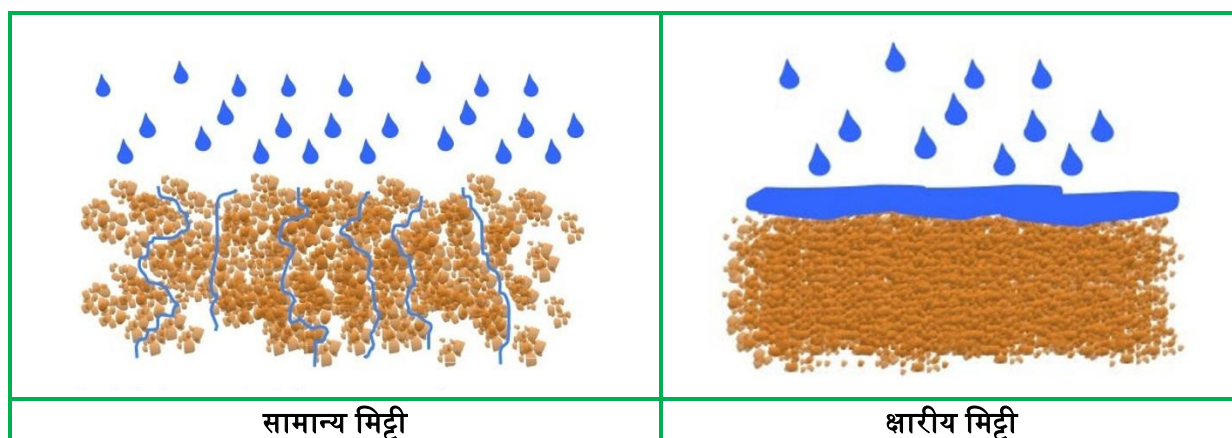
क्षारीय या अल्कली मिट्टी भारत की प्रमुख समस्या वाली मिट्टियों में से एक है। ऐसी मिट्टी में विनिमय सोडियम की मात्रा अधिक होती है और मिट्टी के घोल का सामान्यतः 8.5 से अधिक हो सकता है। इन मिट्टियों को प्रायः सोडिक मिट्टी भी कहा जाता है। इनका निर्माण मुख्यतः कम वर्षा, खराब जल निकास, सोडियम युक्त सिंचाई जल, लवणों के संचय तथा अनुचित सिंचाई प्रबंधन के कारण होता है। भारत में क्षारीय मिट्टियाँ विशेष रूप से शुष्क, अर्ध-शुष्क तथा सिंचाई वाले मैदानी क्षेत्रों में पाई जाती हैं। इनके कारण मिट्टी की भौतिक एवं रासायनिक दशाएँ बिगड़ती हैं, जिससे पौधों की वृद्धि, जल उपलब्धता और पोषक तत्वों के अवशोषण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।





क्षारीय मिट्टी की परिभाषा एवं पहचान

सोडिक या क्षारीय मिट्टी की पहचान सामान्यतः उच्च pH, उच्च विनिमेय सोडियम प्रतिशत (ESP) तथा कम विद्युत चालकता (EC) की परिस्थितियों से की जाती है। पारंपरिक वर्गीकरण में जिस मिट्टी का pH लगभग 8.5 या उससे अधिक और ESP 15 प्रतिशत से अधिक हो, उसे सोडिक मिट्टी माना जाता है। ऐसी मिट्टी में सोडियम मिट्टी के विनिमय परिसर पर कैल्शियम और मैग्नीशियम की तुलना में अधिक मात्रा में उपस्थित रहता है। सोडियम के अधिक संचय से मिट्टी के कण फैल जाते हैं और उनके बीच के बड़े छिद्र कम हो जाते हैं। परिणामस्वरूप मिट्टी की जल पारगम्यता और वायु संचार कम हो जाता है।



भारत में क्षारीय मिट्टियों का वितरण

भारत में क्षारीय एवं सोडिक मिट्टियाँ मुख्यतः उत्तर प्रदेश, हरियाणा, पंजाब, राजस्थान, बिहार, मध्य प्रदेश और कुछ अन्य राज्यों के सिंचित तथा अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में मिलती हैं। उत्तर प्रदेश में गंगा-यमुना के मैदानों के अनेक भागों में इनका विस्तार देखा जाता है। विशेष रूप से मध्य एवं पूर्वी उत्तर प्रदेश के कुछ क्षेत्रों में 'ऊसर' या 'रेह' के नाम से जानी जाने वाली भूमि सोडिक समस्या से प्रभावित होती है। हरियाणा और पंजाब में अधिक सिंचाई, खराब जल निकास तथा भूजल की गुणवत्ता के कारण कुछ क्षेत्रों में क्षारीयता विकसित हो सकती है। राजस्थान में कम वर्षा और वाष्पीकरण अधिक होने के कारण लवण तथा सोडियम के संचय की संभावना रहती है। इनका वास्तविक विस्तार स्थानीय जलवायु, भूजल, मूल पदार्थ, स्थलाकृति और सिंचाई व्यवस्था पर निर्भर करता है।



क्षारीय मिट्टी बनने के प्रमुख कारण

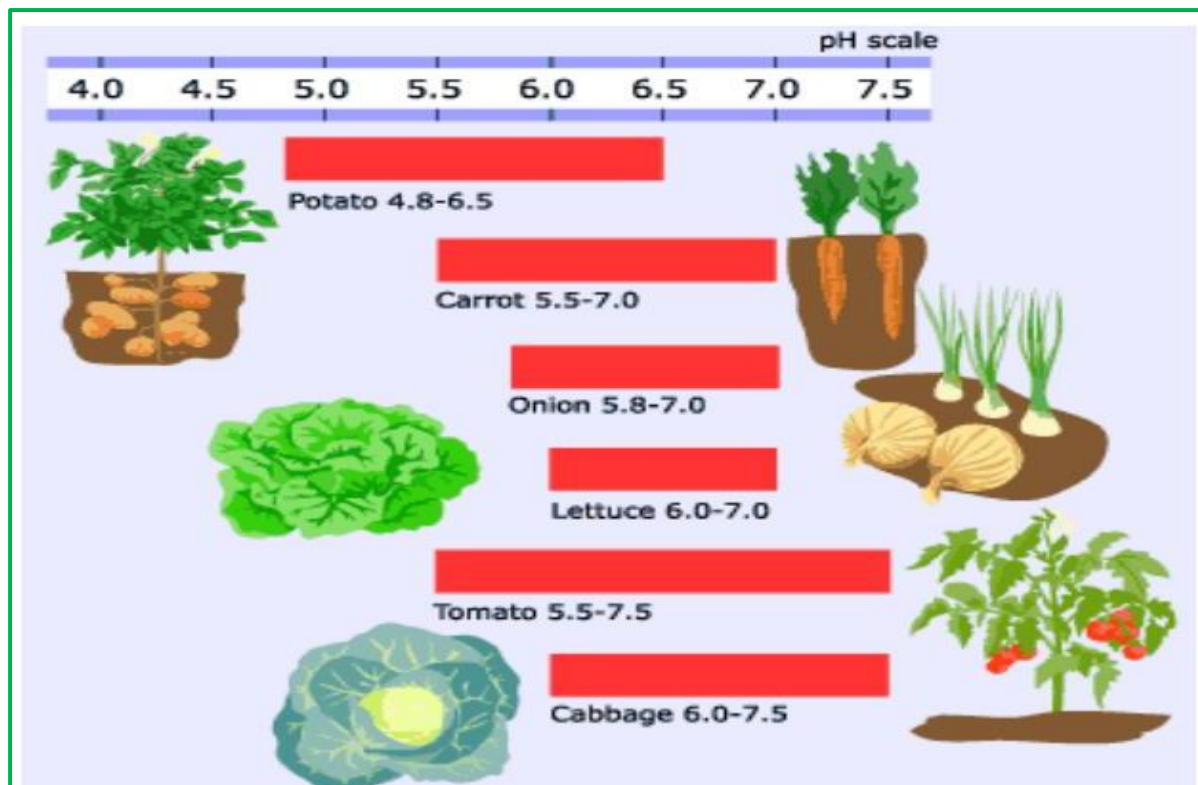
क्षारीय मिट्टी के विकास में प्राकृतिक और मानवजनित दोनों कारण महत्वपूर्ण हैं। कम वर्षा वाले क्षेत्रों में वाष्पीकरण अधिक होने से मिट्टी में घुले लवण ऊपर की ओर आकर जमा हो सकते हैं। खराब जल निकास वाले क्षेत्रों में सिंचाई के बाद पानी नीचे नहीं जा पाता और सोडियम तथा अन्य घुलनशील लवणों का संचय बढ़ता जाता है। सोडियम युक्त भूजल से लगातार सिंचाई करने पर भी मिट्टी में सोडियम की मात्रा बढ़ सकती है। इसके अतिरिक्त, नहर सिंचाई वाले क्षेत्रों में यदि पर्याप्त निकास व्यवस्था नहीं हो तो जलभराव और द्वितीयक क्षारीयता विकसित हो सकती है। अत्यधिक या अनुचित सिंचाई, खेत की गलत ढाल, वाष्पीकरण तथा मूल पदार्थ की प्रकृति भी इस समस्या को प्रभावित करती है।

**क्षारीय मिट्टी के प्रमुख भौतिक एवं रासायनिक गुण**

क्षारीय मिट्टी में सामान्यतः pH अधिक, ESP अधिक तथा मिट्टी की संरचना खराब होती है। अधिक सोडियम के कारण मिट्टी के कण फैलकर बिखर जाते हैं, जिससे सतह पर कठोर परत बन सकती है। ऐसी मिट्टी में जल का प्रवेश और निकास कठिन हो जाता है। वायु संचार कम होने के कारण जड़ों को ऑक्सीजन की उपलब्धता घट सकती है। मिट्टी की संरचना कमजोर होने से जुताई कठिन हो सकती है। रासायनिक रूप से ऐसी मिट्टी में कैल्शियम, मैग्नीशियम, जिंक, आयरन और फॉस्फोरस जैसे पोषक तत्वों की उपलब्धता प्रभावित हो सकती है। उच्च pH के कारण सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी कई फसलों में दिखाई दे सकती है।

फसल उत्पादन पर प्रभाव

क्षारीय मिट्टी में पौधों की जड़ वृद्धि सीमित हो सकती है और बीज अंकुरण प्रभावित हो सकता है। मिट्टी की खराब संरचना तथा कम जल पारगम्यता के कारण पौधों को उपलब्ध जल कम हो जाता है। उच्च pH के कारण कुछ आवश्यक पोषक तत्व पौधों के लिए कम उपलब्ध रूप में परिवर्तित हो जाते हैं। परिणामस्वरूप पौधों में पोषक तत्वों की कमी के लक्षण दिखाई दे सकते हैं और फसल की वृद्धि तथा उपज घट सकती है। गेहूँ, धान, जौ जैसी कुछ फसलें सुधारित सोडिक भूमि में अपेक्षाकृत बेहतर प्रदर्शन कर सकती हैं, जबकि कई संवेदनशील फसलें अधिक प्रभावित होती हैं। इसलिए फसल चयन और उचित भूमि सुधार अत्यंत आवश्यक है।

**क्षारीय मिट्टी का सुधार एवं प्रबंधन**

क्षारीय मिट्टी के सुधार का मुख्य उद्देश्य विनिमयित सोडियम को हटाना या कैल्शियम से प्रतिस्थापित करना तथा मिट्टी की संरचना एवं जल पारगम्यता को सुधारना है। जिप्सम ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) सोडिक मिट्टी सुधारने के लिए सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले संशोधकों में से एक है। जिप्सम से प्राप्त कैल्शियम विनिमय परिसर पर उपस्थित सोडियम को प्रतिस्थापित करता है। इसके बाद उचित सिंचाई और जल निकास द्वारा विस्थापित सोडियम को जड़ क्षेत्र से बाहर ले जाया जाता है। जिप्सम की मात्रा मिट्टी परीक्षण, ESP, CEC और जिप्सम आवश्यकता के आधार पर निर्धारित करनी चाहिए। जैविक पदार्थों का प्रयोग भी लाभकारी होता है। गोबर की खाद, कम्पोस्ट, हरी खाद और फसल अवशेष मिट्टी की संरचना तथा सूक्ष्मजीव गतिविधि में सुधार कर सकते हैं। क्षारीय भूमि में उचित जल प्रबंधन, खेत की समतलीकरण, नियंत्रित सिंचाई और प्रभावी निकास व्यवस्था आवश्यक है। जहाँ उपयुक्त हो, सोडियम-सहिष्णु किस्मों का चयन किया जाना चाहिए।

- सहनशील पौधों का चयन
- प्रमुख लवण-सहिष्णु फसलें

फसल	लवण-सहिष्णुता
जौ	अधिक
कपास	अधिक

फसल	लवण-सहिष्णुता
चुकंदर	अधिक
गेहूँ	मध्यम
ज्वार	मध्यम

भौतिक गतिविधियाँ

1. स्क्रेपिंग
2. सिंचाई और जुताई
3. ट्रेन्चिंग



जैविक गतिविधियाँ

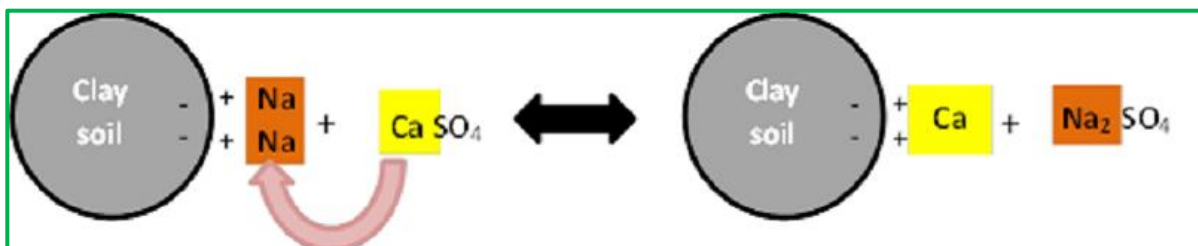
1. गोबर खाद का उपयोग
2. कम्पोस्ट का उपयोग
3. हरी खाद का उपयोग
4. अन्य कार्बनिक खाद का उपयोग





रासायनिक गतिविधिया

- जिप्सम एक तलछट खनिज है और क्षारीय मृदा या मिट्टी के उपचार के लिए यह बहुत महत्वपूर्ण यौगिक माना जाता है।
- इसमें 23.3 प्रतिशत कैल्शियम एवं 18.5 प्रतिशत सल्फर होता है।
- जब यह पानी में घुलता है तो कैल्शियम एवं सल्फेट आयन प्रदान करता है तुलनात्मक रूप से कुछ अधिक धनात्मक होने के कारण कैल्शियम के आयन मृदा में विद्यमान विनिमय सोडियम के आयनों को हटाकर उनका स्थान ग्रहण कर लेते हैं।





निष्कर्ष

भारत में क्षारीय मिट्टी कृषि उत्पादकता के लिए महत्वपूर्ण चुनौती है, लेकिन वैज्ञानिक भूमि सुधार और उचित प्रबंधन से इसकी उत्पादकता में पर्याप्त सुधार किया जा सकता है। मिट्टी परीक्षण के आधार पर जिप्सम या अन्य उपयुक्त संशोधक की मात्रा निर्धारित करना, अच्छी गुणवत्ता के सिंचाई जल का उपयोग, जल निकास सुधारना, जैविक पदार्थ बढ़ाना तथा उपयुक्त फसल एवं किस्म का चयन इसके प्रभावी प्रबंधन के प्रमुख उपाय हैं। दीर्घकालीन रूप से मृदा स्वास्थ्य की नियमित निगरानी, संतुलित उर्वरक प्रयोग और वैज्ञानिक सिंचाई प्रबंधन से क्षारीय भूमि को टिकाऊ कृषि उत्पादन के लिए उपयोगी बनाया जा सकता है।