एग्री आर्टिकल्स
(कृषि लेखों के लिए ई-पत्रिका)
वर्ष: 06, अंक: 03 (मई-जून, 2026)
www.agriarticles.com पर ऑनलाइन उपलब्ध
© एग्री आर्टिकल्स, आई. एस. एस. एन.: 2582-9882

अम्लीय भूमि और उनका सुधार

*कोमल[1] एवं मीठा लाल मीना[2]
[1]एम.एस.सी. (एग्रोनॉमी), डी.एस. एजुकेशनल इंस्टीट्यूट, इरादतनगर, आगरा (डॉ. भीमराव अंबेडकर विश्वविद्यालय, आगरा)
[2]पीएच.डी. स्कॉलर (पशुपालन एवं दुग्ध विज्ञान), राजा बलवंत सिंह कॉलेज, बिचपुरी, आगरा (डॉ. भीमराव अंबेडकर विश्वविद्यालय, आगरा)
*संवादी लेखक का ईमेल पता: komaldhatterwal2@gmail.com

अम्लीय भूमि वह होती है जिसका pH मान 7.0 से कम होता है। फसलों के सामान्य और स्वस्थ विकास के लिए मुख्य रूप से 6.0 से 7.0 का pH मान सबसे अच्छा माना जाता है। जब मिट्टी का pH मान 5.5 से नीचे चला जाता, तो उसे तीव्र अम्लीय भूमि कहा जाता है, जो पौधों की वृद्धि और विकास के लिए हानिकारक साबित होती है।

भूमि के अम्लीय होने के मुख्य कारण

अधिक वर्षा : भारी वर्षा वाले क्षेत्रों में मिट्टी के ऊपरी हिस्से से क्षारीय तत्व जैसे कैल्शियम (Ca2+) और मैग्नीशियम (Mg2+) पानी में घुलकर नीचे की परतों में चले जाते हैं (Leaching)। इसके परिणामस्वरूप ऊपरी सतह पर केवल एल्युमिनियम और हाइड्रोजन के आयन बचते हैं, जो अम्लता बढ़ाते हैं।

अम्लीय उर्वरकों का लगातार उपयोग: खेतों में अमोनियम सल्फेट, अमोनियम क्लोराइड और यूरिया जैसे नाइट्रोजन युक्त रासायनिक खादों के अत्यधिक, लगातार और असंतुलित उपयोग से मिट्टी धीरे-धीरे अम्लीय प्रकृति में परिवर्तित हो जाती है।

कार्बनिक पदार्थों का सड़ना: मिट्टी में मौजूद गोबर की खाद, कंपोस्ट या फसलों के अवशेष जब सड़ते हैं, तो उनसे विभिन्न प्रकार के कार्बनिक अम्ल और कार्बन डाइऑक्साइड निकलते हैं, जो मिट्टी के pH स्तर को कम करते हैं।

मूल चट्टान की प्रकृति: यदि किसी क्षेत्र की मिट्टी का निर्माण ग्रेनाइट या सिलिका जैसी अम्लीय चट्टानों के टूटने से हुआ है, तो वह भूमि स्वाभाविक रूप से अम्लीय होती है।

फसलों पर अम्लता का हानिकारक प्रभाव

अम्लीय भूमि सीधे तौर पर पौधों की जड़ प्रणाली और पोषक तत्वों की भौतिक-रासायनिक उपलब्धता को प्रभावित करती है:

पोषक तत्वों की कमी: अम्लीय मिट्टी में मुख्य पोषक तत्व जैसे नाइट्रोजन (N), फॉस्फोरस (P), पोटैशियम (K), कैल्शियम (Ca) और मैग्नीशियम (Mg) पौधों को आसानी से उपलब्ध नहीं हो पाते। विशेष रूप से फॉस्फोरस, कम pH पर एल्युमिनियम और आयरन के साथ मिलकर फिक्स (अघुलनशील योगिक) हो जाता है।

विषाक्तता (Toxicity): कम pH होने पर एल्युमिनियम (Al), आयरन (Fe) और मैंगनीज (Mn) की घुलनशीलता अत्यधिक बढ़ जाती है, जो पौधों की जड़ों के लिए जहरीली साबित होती है।

जड़ों का संकुचन: एल्युमिनियम की विषाक्तता के कारण पौधों की जड़ें छोटी, मोटी, विकृत और झुलसी हुई हो जाती हैं, जिससे वे गहराई से पानी और पोषक तत्व नहीं सोख पातीं।

सूक्ष्मजीवों की सक्रियता में कमी: मिट्टी में नाइट्रोजन को स्थिर करने वाले लाभकारी बैक्टीरिया (जैसे राइजोबियम) अम्लीय माध्यम में निष्क्रिय हो जाते हैं, जिससे दलहनी फसलों की ग्रंथियों (Nodules) का विकास रुक जाता है।

अम्लीय भूमि के सुधार के उपाय

रासायनिक सुधार (चूने का प्रयोग)

चूना मिट्टी में जाकर हाइड्रोजन आयनों (H+) को विस्थापित करता है और कैल्शियम आयनों (Ca2+) को स्थापित करता है, जिससे मिट्टी का pH मान बढ़ जाता है और अम्लता उदासीन हो जाती है।

सुधारक पदार्थ का नाम	रासायनिक सूत्र	मुख्य विशेषता
कृषि चूना (Calcitic Limestone)	$CaCO_3$	सबसे आम, सुरक्षित और आर्थिक रूप से उपयुक्त सुधारक।
डोलोमाइट (Dolomitic Limestone)	$CaMg(CO_3)_2$	कैल्शियम के साथ-साथ मिट्टी में मैग्नीशियम की कमी को भी पूरा करता है।
बुझा हुआ चूना (Slaked Lime)	$Ca(OH)_2$	बहुत तेजी से रासायनिक क्रिया करता है, अत्यंत सावधानी से प्रयोग करना पड़ता है।
बिना बुझा चूना (Quick Lime)	CaO	अत्यधिक तीव्र, संक्षारक और महंगा, इसका उपयोग कृषि में कम किया जाता है।

चूना देने की सही वैज्ञानिक विधि: चूने को हमेशा मिट्टी की जांच के आधार पर ही डालना चाहिए। इसे फसल बुवाई से कम से कम 15-20 दिन पहले खेत में बिखेरकर हल से अच्छी तरह मिला देना चाहिए। इस दौरान खेत में पर्याप्त नमी होनी आवश्यक है। आमतौर पर इसका प्रभाव 3 से 5 वर्षों तक बना रहता रहता है।

सस्य वैज्ञानिक और प्रबंधन उपाय

अम्लता सहन करने वाली फसलों का चयन: अत्यधिक सहनशील फसलें: धान, चाय, आलू, राई और जई (Oats)। मध्यम सहनशील फसलें: गेहूं, मक्का, जौ और ज्वार।

उर्वरक प्रबंधन: अमोनियम सल्फेट या यूरिया के स्थान पर सोडियम नाइट्रेट, कैल्शियम नाइट्रेट या रॉक फॉस्फेट (Rock Phosphate) जैसे बुनियादी या उदासीन उर्वरकों को प्राथमिकता दें।

कार्बनिक खादों का प्रचुर प्रयोग: हरी खाद (ढैंचा/सनई), वर्मीकंपोस्ट और अच्छी तरह सड़ी हुई गोबर की खाद (FYM) का प्रचुर मात्रा में प्रयोग करें।

चूने की आवश्यकता की गणना

अम्लीय भूमि के सुधार के लिए चूने की सही मात्रा ज्ञात करने के मुख्य वैज्ञानिक समीकरण निम्नलिखित हैं:

शूमेकर, मैकलीन और प्रैट विधि (SMP Buffer Method): यह विधि उच्च विनिमेय एल्युमिनियम वाली मिट्टी के लिए सर्वोत्तम है।

$$LR\ (Pure\ CaCO3) = 1.6 \times (7.0 - Buffer\ pH) \times 10$$

विनिमेय एल्युमिनियम आधारित विधि (Exchangeable Al-Based Method): अत्यधिक अम्लीय उष्णकटिबंधीय मिट्टियों के लिए कॉचरन (1980) का समीकरण अपनाया जाता है:

$$LR\ (tons/ha\ of\ CaCO3) = 1.5 \times [Al3+ - (RAS \times ECEC)]$$

मृदा बनावट के आधार पर औसत चूने की आवश्यकता (pH 4.5 से 6.5 करने हेतु):

मृदा का प्रकार (Soil Texture)	कार्बनिक पदार्थ	आवश्यक CaCO3 (कुन्तल/हेक्टेयर)
बलुई मिट्टी (Sandy Soil)	कम (< 1%)	15 - 25

मृदा का प्रकार (Soil Texture)	कार्बनिक पदार्थ	आवश्यक CaCO3 (कुन्तल/हेक्टेयर)
दोमट मिट्टी (Loam Soil)	मध्यम (1 - 2%)	35 - 50
मटियारी मिट्टी (Clay Soil)	उच्च (> 2%)	60 - 80
पीठ मृदा (Organic / Peat Soil)	अत्यधिक उच्च	100 से अधिक

निष्कर्ष

अम्लीय भूमि का वैज्ञानिक प्रबंधन मुख्य रूप से मिट्टी की जांच, चूने के विवेकपूर्ण उपयोग, उपयुक्त फसल चक्र और संतुलित उर्वरक प्रबंधन पर निर्भर करता है। सही समय पर वैज्ञानिक विधियों द्वारा चूने की आवश्यकता की गणना करके इन उपायों को अपनाने से भूमि की उपजाऊ शक्ति और फसल उत्पादकता दोनों को दीर्घकालिक रूप से बहाल किया जा सकता है।