



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

मृदा स्वास्थ्य एवं क्रॉपिंग सिस्टम

*गीतम सिंह¹, कोमल² एवं मीठा लाल मीना³

¹पीएचडी स्कॉलर (अनुवांशिकी और पादप प्रजनन), जननायक चंद्रशेखर विश्वविद्यालय, बलिया,

उत्तर प्रदेश, भारत

²एम.एस.सी. (एग्रोनॉमी), डी.एस. एजुकेशनल इंस्टीट्यूट, इरादतनगर, आगरा, डॉ. भीमराव अंबेडकर

विश्वविद्यालय, आगरा, उत्तर प्रदेश, भारत

³पीएच.डी. स्कॉलर (पशुपालन एवं दुग्ध विज्ञान), राजा बलवंत सिंह कॉलेज, बिचपुरी, आगरा (डॉ.

भीमराव अंबेडकर विश्वविद्यालय, आगरा, उत्तर प्रदेश, भारत)

*संवादी लेखक का ईमेल पता: geetamsingh210798@gmail.com

मृदा स्वास्थ्य (Soil Health) और क्रॉपिंग सिस्टम (Cropping System) यानी फसल प्रणाली, आधुनिक सस्य विज्ञान (Agronomy) के दो परस्पर जुड़े हुए अत्यंत महत्वपूर्ण पहलू हैं। मिट्टी केवल फसलों को सहारा देने वाला माध्यम नहीं है, बल्कि यह एक जीवंत पारिस्थितिकी तंत्र (Living Ecosystem) है। हरित क्रांति के बाद रासायनिक उर्वरकों के अंधाधुंध प्रयोग और एकरस फसल प्रणालियों (Monoculture), जैसे लगातार धान-गेहूं चक्र, के कारण मिट्टी की जैविक शक्ति और संरचना गंभीर रूप से प्रभावित हुई है। वर्तमान परिदृश्य में टिकाऊ उत्पादन प्राप्त करने के लिए फसल प्रणालियों के वैज्ञानिक विविधीकरण के माध्यम से मृदा स्वास्थ्य का पुनरुद्धार करना समय की सबसे बड़ी मांग है।

मृदा स्वास्थ्य के मुख्य निर्धारक कारक

वैज्ञानिक दृष्टिकोण से मृदा स्वास्थ्य को तीन मुख्य श्रेणियों के अंतर्गत आंका जाता है, जो सीधे तौर पर सस्य वैज्ञानिक प्रबंधन से प्रभावित होते हैं:

भौतिक स्वास्थ्य (Physical Health): इसमें मिट्टी की संरचना (Soil Structure), सरंध्रता (Porosity), जल धारण क्षमता (Water Holding Capacity) और थोक घनत्व (Bulk Density) शामिल हैं।

रासायनिक स्वास्थ्य (Chemical Health): मृदा pH, धनायन विनिमय क्षमता (CEC), लवणता और सभी आवश्यक मुख्य (N, P, K), माध्यमिक (Ca, Mg, S) तथा सूक्ष्म पोषक तत्वों की संतुलित उपलब्धता।

जैविक स्वास्थ्य (Biological Health): मृदा स्वास्थ्य का सबसे संवेदनशील संकेतक मिट्टी में मौजूद कार्बनिक कार्बन (Soil Organic Carbon - SOC) और सूक्ष्मजीवों (जैसे बैक्टीरिया, कवक, केंचुए) की सक्रियता है, जो पोषक तत्वों के चक्रण (Nutrient Cycling) को संचालित करते हैं।

फसल प्रणाली का मृदा स्वास्थ्य पर प्रभाव

खेत में अपनाई जाने वाली फसल प्रणाली सीधे तौर पर मिट्टी के भौतिक-रासायनिक गुणों को प्रभावित करती है। इसे हम दो रूपों में देख सकते हैं:

(क) एकरस फसल प्रणाली (Monoculture) के दुष्प्रभाव: लगातार एक ही गहराई की जड़ वाली फसल उगाने से मिट्टी के एक विशिष्ट स्तर से ही पोषक तत्वों का निरंतर दोहन होता है, जिससे पोषक तत्वों का असंतुलन पैदा हो जाता है। धान-गेहूं जैसी सघन प्रणालियों में भारी जुताई और कद्दुकरण (Puddling) से मिट्टी की प्राकृतिक संरचना नष्ट हो जाती है और निचली सतह पर एक कठोर परत (Hard Pan) बन जाती है, जो जड़ों के फैलाव को रोकती है। मिट्टी में जैविक अवशेषों की कमी के कारण कार्बनिक कार्बन (SOC) का स्तर लगातार गिरता जाता है, जिससे सूक्ष्मजीवों की संख्या अत्यंत कम हो जाती है।

(ख) विविधीकृत फसल के लाभ: दलहनी फसलों का समावेश: फसल चक्र में दलहनी (Leguminous) फसलों को शामिल करने से उनकी जड़ों में मौजूद राइजोबियम बैक्टीरिया वायुमंडलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण (Nitrogen Fixation) करते हैं। यह मिट्टी की जैविक दशा को सुधारने के साथ-साथ रासायनिक नाइट्रोजन की आवश्यकता को 20-25% तक कम करता है।

गहरी एवं उथली जड़ों का समन्वय: अनाज वाली फसलों (उथली जड़) के बाद दलहनी या तिलहनी (गहरी जड़) फसलों को उगाने से मिट्टी की विभिन्न परतों से पोषक तत्वों का संतुलित उपयोग होता है और मिट्टी की भौतिक संरचना सुधरती है।

फसल अवशेष प्रबंधन (Residue Management): मृदा स्वास्थ्य को बनाए रखने में फसलों के अवशेषों को खेत में ही मिलाना या आवरण (Mulch) के रूप में प्रयोग करना अत्यंत प्रभावी है, जो वाष्पीकरण को रोकता है और सड़ने पर कार्बनिक पदार्थ बढ़ाता है।

मृदा स्वास्थ्य सुधार हेतु वैज्ञानिक सस्य पद्धतियाँ

सस्य वैज्ञानिकों द्वारा अनुशंसित निम्नलिखित रणनीतियाँ क्रॉपिंग सिस्टम के माध्यम से मिट्टी को दीर्घकालिक स्वास्थ्य प्रदान करती हैं:

क्रॉपिंग सिस्टम का प्रकार	सस्य वैज्ञानिक महत्ता	मृदा स्वास्थ्य पर प्रभाव
फसल चक्र (Crop Rotation)	अनाज फसलों के बाद दलहनी (जैसे चना, मूंग) का समावेश।	नाइट्रोजन स्थिरीकरण, कीट चक्र का टूटना और पोषक तत्वों का पुनर्चक्रण।
अंतर-फसल (Intercropping)	दो या अधिक फसलें एक साथ (जैसे रागी + अरहर) उगाना।	मृदा आवरण में वृद्धि, जल संचयन और बेहतर भूमि उपयोग दक्षता (LER)।
हरी खाद (Green Manuring)	मुख्य फसल से पूर्व ढैंचा, सनई या लोबिया को खेत में पलटना।	मृदा कार्बनिक कार्बन (SOC) में तीव्र वृद्धि, संरचना में सुधार।
संरक्षण कृषि (Zero Tillage)	बिना जुताई या न्यूनतम जुताई के सीधी बुवाई करना।	मृदा क्षरण (Soil Erosion) में भारी कमी, नमी का दीर्घकालिक संचयन।

एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन (INM) की भूमिका

केवल फसल प्रणाली में बदलाव पर्याप्त नहीं है, बल्कि उसके साथ एकीकृत पोषक तत्व प्रबंधन (Integrated Nutrient Management) को जोड़ना अनिवार्य है। रासायनिक खादों की दक्षता तभी बढ़ती है जब मिट्टी में पर्याप्त मात्रा में जैविक कार्बन उपलब्ध हो। रासायनिक उर्वरकों (जैसे यूरिया, डीएपी) के साथ-साथ गोबर की खाद (FYM), केंचुआ खाद (Vermicompost) और जैव उर्वरकों (जैसे पीएसबी, एज़ोस्फिरिलम) का समन्वित प्रयोग मिट्टी की बफरिंग क्षमता (Buffering Capacity) को बढ़ाता है और पोषक तत्वों की लीचिंग (Leaching) को रोकता है।

निष्कर्ष

सस्य वैज्ञानिक दृष्टिकोण से, मृदा स्वास्थ्य और टिकाऊ क्रॉपिंग सिस्टम एक दूसरे के पूरक हैं। वर्तमान समय में सघन खेती की सीमाओं को देखते हुए, संरक्षण कृषि, विवेकपूर्ण फसल चक्र, और जैविक आदानों का एकीकरण ही एकमात्र वैज्ञानिक मार्ग है। मृदा स्वास्थ्य की निरंतर निगरानी (Soil Health Card के माध्यम से) और तदनुसार उपयुक्त फसल प्रणाली का चयन करके ही हम आने वाली पीढ़ियों के लिए कृषि की उत्पादकता, पर्यावरण की सुरक्षा और देश की खाद्य आत्मनिर्भरता को अक्षुण्ण रख सकते हैं।