

मृदा स्वास्थ्य सुधार में कवर फसलों की भूमिका



स्वप्ना सेपेहिया, अनिल कुमार, अनव ठाकुर, स्मृति जसवाल और शिवानी

¹मृदा विज्ञान और जल प्रबंधन विभाग, बागवानी और वानिकी कॉलेज, डॉ वाईएसपी यूएचएफ, नेरी, हमीरपुर

*अनुरूपी लेखक
स्वप्ना सेपेहिया*

मृदा स्वास्थ्य कृषि उत्पादन प्रणाली की उत्पादकता और स्थिरता का आधार है। एक स्वस्थ कृषि मृदा अच्छी कृषि उत्पादकता को बढ़ावा देती है और बनाए रखती है, वह भी कम पर्यावरणीय प्रभाव के साथ, और इसके लिए आवश्यक भौतिक, रासायनिक और जैविक गुणों से युक्त होती है। चूंकि सभी कृषि गतिविधियाँ प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से इस बात पर निर्भर करती हैं कि "मृदा का प्रबंधन कैसे किया गया है," इसलिए मृदा स्वास्थ्य सर्वोच्च प्राथमिकता बन जाता है। कृषि उत्पादकता को बढ़ावा देने और बनाए रखने के लिए कवर फसलें एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। कवर फसलें किसानों के बीच तेजी से लोकप्रिय हो रही हैं। कवर फसलें कई लाभ प्रदान करती हैं, जिससे ये सतत कृषि का एक बड़ा योगदानकर्ता बन चुकी हैं। यद्यपि इनमें कुछ सीमाएं भी हैं, फिर भी ये मृदा के समग्र स्वास्थ्य में सुधार करती हैं और फसल वृद्धि के लिए अच्छा वातावरण प्रदान करती हैं।

कवर फसलें (Cover Crops)

कवर फसलें वे फसलें होती हैं जिन्हें घनी बुवाई के रूप में मृदा को कटाव से बचाने, पोषक तत्वों के नुकसान को रोकने और मृदा को समृद्ध करने के उद्देश्य से बोया जाता है। कवर फसलें मुख्य फसलों के बीच मौसमी रूप से बोई जाती हैं। कुछ मामलों में, इन्हें अर्ध-स्थायी रूप से या अनिश्चित काल तक बनाए रखा जा सकता है। पर्यावरण और किसान समुदाय के लिए इनके लाभ दशकों से प्रमाणित हैं।

आदर्श कवर फसल की विशेषताएँ (Characteristics of Ideal Cover Crop)

आदर्श कवर फसलें ऐसी होनी चाहिए जो जल्दी अंकुरित और विकसित हों, प्रतिकूल जलवायु परिस्थितियों को सहन करने योग्य हों, वायुमंडलीय नाइट्रोजन को स्थिर करने में सक्षम हों, गहरी जड़ें विकसित कर मृदा से पोषक तत्वों को अवशोषित करें, कम समय में

अधिक जैव द्रव्य (बायोमास) उत्पन्न करें, आसान प्रबंधन और खेती के योग्य हों, मुख्य फसल से प्रतिस्पर्धा न करें, कीट-रोग प्रतिरोधी हों, खरपतवारों को दबाने में सक्षम हों और कम लागत में उगाई जा सकें।

कवर फसलों के प्रकार (Types of Cover Crops)

गुणों और उपयोग की दृष्टि से कवर फसलों को मुख्यतः तीन श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है:

1. घास वर्ग (Grasses):

घास वर्ग की कवर फसलें उच्च जैव द्रव्य और घनी रेशेदार जड़ प्रणाली उत्पन्न करती हैं, जो मृदा कटाव को रोकती हैं। इनमें कार्बन की मात्रा अधिक होती है। उच्च कार्बन सामग्री के कारण, ये दलहनी फसलों की तुलना में धीरे-धीरे विघटित होती हैं जिससे इनके अवशेष अधिक समय तक टिकते हैं।

2. दलहन वर्ग (Legumes):

दलहनी फसलें चौड़ी पत्तियों वाली वार्षिक या बहुवर्षीय प्रजातियाँ होती हैं जो वायुमंडलीय नाइट्रोजन को उपयोगी रूपों में स्थिर करने की क्षमता रखती हैं। इनकी जड़ों में मौजूद ग्रंथियाँ (नोड्यूल्स) नाइट्रोजन स्थिर करने वाले जीवाणुओं को आश्रय देती हैं जो पौधे की जड़ों के साथ सहजीवी संबंध बनाते हैं।

3. गैर-दलहन वर्ग (Non-Legumes):

गैर-दलहनी कवर फसलें मृदा को स्थान पर बनाए रखने में सहायक होती हैं और इनके लिए अलग से समाप्ति प्रक्रिया की आवश्यकता नहीं होती, क्योंकि ये तीव्र सर्दियों में स्वाभाविक रूप से मर जाती हैं।

कवर फसलें और मृदा गुणवत्ता मृदा कटाव (Soil Erosion)

कवर फसलें मुख्य रूप से मृदा कटाव को नियंत्रित करने के लिए बोई जाती हैं। ये मृदा कटाव को रोकने के प्रभावी उपाय हैं और पर्यावरण संरक्षण की एक

तकनीक भी हैं। जिन फसलों की जड़ों का तंत्र रेशेदार होता है (जैसे राईग्रास, राई और जई), वे मृदा कटाव को रोकने में अधिक प्रभावशाली होती हैं, जबकि मोटी जड़ों वाली कवर फसलें (जैसे सफेद सरसों और चारा मूली) मृदा कटाव रोकने में कम प्रभावी होती हैं।

मृदा कार्बन संचयन (Soil Carbon Sequestration)

कवर फसलें मृदा में कार्बन की मात्रा को काफी हद तक बढ़ा सकती हैं। कम जुताई और अवशेषों से प्राप्त कार्बन मृदा कार्बनिक कार्बन को बढ़ाता है। घास वाली कवर फसलें, उच्च C:N अनुपात के कारण, दलहनी फसलों की तुलना में अधिक कार्बन योगदान करती हैं। कवर फसलों का यह लाभ है कि ये मृदा कार्बनिक कार्बन को बढ़ाने के साथ-साथ मुख्य फसल की उपज को कम नहीं करतीं। कवर फसलें मृदा की कार्बनिक पदार्थ की मात्रा, छिद्रता, पारगम्यता, औसत कण आकार और कण स्थिरता को बढ़ाती हैं। गहराई तक जड़ें वाली कवर फसलें उपमृदा में जल धारण क्षमता को बढ़ाती हैं। बेहतर मृदा संरचना और स्थिरता से मशीनों का मृदा पर प्रभाव कम होता है, खेत की पहुंच में सुधार होता है और मृदा का संघनन कम होता है।

नाइट्रोजन का मुक्त होना (Nitrogen Release)

मुख्य फसल के लिए सही समय पर कवर फसलों से नाइट्रोजन का मुक्त होना एक मुद्दा है। यदि पोषक तत्व मिट्टी में स्थायी रूप से बंध जाएं या अवशोषित हो जाएं, तो मुख्य फसल की उपज घट सकती है, विशेष रूप से नो-टिल मकई में। नाइट्रोजन का मुक्त होना कवर फसल की प्रजाति,

उसकी वृद्धि अवस्था, प्रबंधन विधि और जलवायु पर निर्भर करता है। वसंत ऋतु की शुरुआत में घास की फसल को नष्ट करना C:N अनुपात को कम करता है जिससे नाइट्रोजन जल्दी मुक्त होती है। दलहनी फसलों का C:N अनुपात कम होता है, लेकिन अगर घास या दलहनी फसलें पूरी परिपक्वता तक पहुंच जाएं, तो नाइट्रोजन का मुक्त होना देर से होता है। शुष्क मौसम में नाइट्रोजन का मुक्त होना धीमा होता है क्योंकि अवशेषों के विघटन और नाइट्रोजन के मुक्त होने के लिए आवश्यक सूक्ष्मजीव गतिविधि घट जाती है। कवर फसलों के अवशेषों के सतह पर रहने से नाइट्रोजन वाष्पीकृत (NH₃ के रूप में) होने की संभावना बताई गई है, लेकिन नोटिल विधि में ऐसे नुकसान बहुत कम देखे गए हैं।

सूक्ष्मजीव

जनसंख्या

(Microbial Population)

कवर फसलें कृषि प्रणाली में मृदा के सूक्ष्मजीवों की वृद्धि को बढ़ावा देने की एक व्यापक रूप से अपनाई गई रणनीति हैं। कवर फसल और सूक्ष्मजीवों के बीच संबंध में कई प्रजातियों के मिश्रण भी पाए गए हैं। कवर फसलें मायकोराइजल कवक की गतिविधि को भी बढ़ाती हैं, जो पौधों की जड़ों के साथ जल और पोषक तत्वों के अवशोषण के लिए सहजीवी संबंध स्थापित करती हैं। पौधे पॉलीसैकेराइड प्रदान करते हैं और मायकोराइजल कवक प्रोटीन प्रदान करता है, जिससे ग्लोमेलिन नामक एक ग्लाइकोप्रोटीन बनता है जो मृदा संघटन स्थिरता और संरचना को बेहतर बनाता है। मायकोराइजल कवक बिना छेड़े गए मृदा में बेहतर वृद्धि करता है।

मृदा जल (Soil Water)

कवर फसलें मृदा में नमी की स्थिति बदलने के कारण फसल की उपज के लिए लाभदायक या हानिकारक हो सकती हैं। हालांकि कवर फसलें जल प्रवेश को बढ़ाती हैं, वे मृदा जल का वाष्पोत्सर्जन भी करती हैं जिससे खेत सूख सकते हैं और उपज प्रभावित हो सकती है। गहरी जड़ें वाली कवर फसलें मक्का जैसी फसलों की जड़ों को अधिक गहराई तक जाने में मदद करती हैं जिससे वे उपमृदा की नमी प्राप्त कर सकती हैं। कवर फसलें मृदा की भौतिक, रासायनिक और जैविक विशेषताओं को बेहतर बनाने में सहायक हो सकती हैं जिससे जल निकासी में सुधार हो, लेकिन यदि मृदा संघनित हो और गुणवत्ता कम हो तो इसमें समय लगता है।

मृदा तापमान (Soil Temperature)

जीवित कवर फसलें मृदा के तापमान को काफी हद तक बदल सकती हैं। कवर फसलें दिन और रात के तापमान में उतार-चढ़ाव को औसत तापमान की तुलना में अधिक घटाती हैं जिससे तापमान की अस्थिरता कम होती है। कवर फसल मल्टच ठंडी रातों में मृदा को ठंड से बचाते हैं और उसके ठंडा होने की गति को कम करते हैं। यह गर्म क्षेत्रों के लिए लाभदायक हो सकता है, लेकिन ठंडे क्षेत्रों में पौधों की वृद्धि को धीमा कर सकता है। सर्दियों में कवर फसलें तापमान को संतुलित करती हैं। खड़ी फसलें समतल फसलों की तुलना में अधिक मृदा तापमान बनाए रखती हैं।

खरपतवार नियंत्रण (Weed Suppression)

कवर फसलें धूप, जल और पोषक तत्वों के लिए खरपतवारों से प्रतिस्पर्धा करके उनके विकास को

धीमा कर देती हैं। ये जमीन को घना ढककर खरपतवारों को दबा देती हैं और खरपतवारनाशकों की मांग को कम करके टिकाऊ खरपतवार प्रबंधन को बढ़ावा देती हैं।

जैव विविधता में वृद्धि (Increased Biodiversity)

लाभकारी कीटों, परागणकर्ताओं और अन्य प्रजातियों के लिए कवर फसलें आवास और भोजन के स्रोत के रूप में कार्य करती हैं। ये खेतों में जैव विविधता को संरक्षित करते हुए पारिस्थितिक संतुलन और कृषि पारिस्थितिकी तंत्र की लचीलापन प्रदान करती हैं।

कवर फसलों का चयन (Selection of Cover Crops)

कवर फसल के चयन के लिए उसके उपयोग की प्राथमिक आवश्यकता को स्पष्ट करना आवश्यक है। बोने का समय,

विधि, और कवर फसल को नष्ट करने का समय और तरीका विचार करने योग्य हैं। इसके लिए योजना बनाना आवश्यक है, जिसमें फसल चक्र, मृदा का प्रकार, सिंचाई का स्तर और कवर फसल की विशेषताओं को देखना पड़ता है। शोधकर्ताओं ने पाया है कि कवर फसलें प्राचीन काल से ही सर्वश्रेष्ठ प्रबंधन तकनीकों में से एक हैं।

कवर फसलों की सीमाएँ (Limitations of Cover Crops)

ज्ञान की कमी के कारण कई किसान कवर फसलों से अनजान हैं। श्रम और समय की आवश्यकता कवर फसलों को उगाने को किसानों के लिए कठिन बना देती है। कवर फसलें तुरंत लाभ नहीं देतीं, इसलिए इनका उपयोग आरंभिक लागत और श्रम

को बढ़ा सकता है। कवर फसलें ऑफ-सीजन में कीट और रोगजनकों के वैकल्पिक मेज़बान के रूप में कार्य कर सकती हैं। दीर्घकालीन नकदी फसल चक्रों में इनका उपयोग हमेशा उपयुक्त नहीं होता। ये मुख्य फसल के साथ स्थान, प्रकाश, जल और पोषक तत्वों के लिए प्रतिस्पर्धा भी कर सकती हैं।

निष्कर्ष (Conclusions)

कवर फसलें टिकाऊ कृषि के लिए अत्यंत आवश्यक हैं। ये मृदा क्षरण को घटाकर, मृदा संरचना को सुधारकर, मृदा जल गुणों को बढ़ाकर, मृदा में जैविक पदार्थ की मात्रा और जैविक गतिविधियों को बढ़ाकर समग्र मृदा स्वास्थ्य को सुधारने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं।