http://krishipravahika.vitalbiotech.org/

कृषि प्रवाहिका: ई-समाचार पत्रिका

e-ISSN: 2583 – 0430

कृषि-प्रवाहिका: ई-समाचार पत्रिका, (2024) वर्ष 4, अंक 11, 26-28

Article ID: 411

उड़द की खेती का मिट्टी की जैविक कार्बन एवं सूक्ष्मजीवीय क्रियाशीलता पर प्रभाव

सृष्टि सिंह[1*], सुखधाम सिंह[2], अभिषेक कुमार मौर्य[3], सुबाष सिंह[4]

[1]पीएच.डी. (शोध छात्रा), सस्य विज्ञान विभाग, आचार्य नरेंद्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, कुमारगंज, अयोध्या, पिन कोड - 224229

[2]पीएच.डी. (शोध छात्र), सस्य विज्ञान विभाग, सरदार वल्लभभाई पटेल कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, मोदीपुरम, मेरठ, पिन कोड – 250110

[3]एम.एससी. कृषि, सस्य विज्ञान विभाग, चंद्रशेखर आज़ाद कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, कानपुर-208002

[4]एम.एससी. कृषि, सस्य विज्ञान विभाग, आचार्य नरेंद्र देव कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, कुमारगंज, अयोध्या, पिन कोड - 224229

मृदा स्वास्थ्य स्थायी कृषि का एक महत्वपूर्ण पक्ष है, जो फसल उत्पादन, पोषक तत्व चक्रण और पारिस्थितिक संतुलन को प्रभावित करता है। मृदा स्वास्थ्य के विभिन्न संकेतकों में से मृदा कार्बनिक कार्बन (Soil Organic Carbon - SOC) और सूक्ष्मजीव गतिविधि को प्रमुख माना जाता है क्योंकि ये मृदा उर्वरता के आधारभूत स्तंभ हैं।

दलहनी फसलों को फसल चक्र में शामिल करना मृदा स्वास्थ्य सुधारने के लिए एक सिद्ध उपाय माना जाता है। उड़द (काला चना, Vigna mungo) एक अल्पावधि की दलहनी फसल है जो न केवल पोषण सुरक्षा में योगदान देती है, बल्कि मृदा में जैविक तत्वों को जोड़ने और लाभकारी सूक्ष्मजीव समुदायों को बढ़ावा देने में भी सहायक होती है। यह लेख उड़द की खेती का मृदा कार्बनिक कार्बन और सूक्ष्मजीव गतिविधि पर पड़ने वाले प्रभावों का विश्लेषण करता है, जो एक सतत और लचीले कृषि तंत्र की स्थापना में सहायक सिद्ध होता है।

मृदा कार्बनिक कार्बन और सूक्ष्मजीव गतिविधि का महत्व:

मृदा कार्बनिक कार्बन (SOC): SOC मृदा जैविक पदार्थ का प्रमुख घटक है, जो पौधों के अवशेषों, जड़ों से निकलने वाले उत्सर्जन, और सूक्ष्मजीवों के जैवद्रव्य से उत्पन्न होता है। यह मृदा की संरचना को सुधारता है, जलधारण क्षमता को बढ़ाता है, पोषक तत्वों की उपलब्धता को बेहतर बनाता है और मृदा को जलवायु तथा पर्यावरणीय तनावों से बचाने में मदद करता है।

सूक्ष्मजीव गतिविधि: मृदा सूक्ष्मजीव जैसे जीवाणु, कवक, ऐक्टिनोमाइसेट्स और आर्किया जैविक पदार्थों के विघटन, पोषक तत्व खनिजीकरण और रोगों के दमन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इनकी एंजाइम क्रियाएं और जैविक विकास न केवल मृदा को जीवंत बनाते हैं बल्कि सतत कृषि के लिए आधार तैयार करते हैं।

उड़द (काला चना) का मृदा स्वास्थ्य में योगदान

उड़द एक महत्वपूर्ण दलहनी फसल है, जिसे नाइट्रोजन स्थिरीकरण (Biological Nitrogen Fixation) की अद्भुत क्षमता के लिए जाना जाता है। इसके समावेश से मृदा की उर्वरता और जीवंतता में उल्लेखनीय सुधार होता है। इसके प्रभाव निम्नलिखित प्रमुख बिंदुओं में समझे जा सकते हैं:

1. मृदा उर्वरता में उड़द की भूमिका

(क) जैविक नाइट्रोजन स्थिरीकरण (BNF):
Rhizobium बैक्टीरिया जीवित रहते हैं उड़द की जड़ों में, जो वायुमंडलीय नाइट्रोजन को स्थिर करते हैं, जिससे रासायनिक उर्वरकों की आवश्यकता कम हो जाती है।

(ख) अवशेष समावेशन:
कली फसल कटाने के बाद उड़द के तना, पत्ते और जड़ें मृदा पर जैविक पदार्थ के रूप में जुड़ते हैं, जो समय के साथ विघटित होकर मृदा कार्बनिक कार्बन (SOC) की मात्रा बढ़ाते हैं।

(ग) राइजोस्पीयर गतिविधि:
उड़द की जड़ों से निकलने वाले उत्सर्जन मृदा में सूक्ष्मजीव विविधता और एंजाइम गतिविधि बढ़ते हैं, जिससे पोषक तत्व चक्रण सक्रिय होता है।

(घ) मृदा संरचना में सुधार:
दलहनी फसलों की जड़ प्रणाली मृदा में संघटन को बढ़ावा देती है, जिससे कड़ेपन और कटाव की समस्या कम होती है।

2. मृदा कार्बनिक कार्बन (SOC) पर प्रभाव

- **जैविक पदार्थ की वृद्धि:** उड़द की पत्तियाँ, तना और जड़ें विघटित होकर मृदा में स्थायी कार्बनिक पदार्थ का निर्माण करती हैं, जिससे SOC का स्तर बढ़ता है।
- **अवशेषों की बेहतर गुणवत्ता:** उड़द के अवशेषों में अपेक्षाकृत उच्च C:N अनुपात होता है, जो सूक्ष्मजीवों को सक्रिय कर ह्यूमस के निर्माण को प्रोत्साहित करता है।
- **कवर क्रॉप प्रभाव:** उड़द का उपयोग हरी खाद या अंतःफसल (intercrop) के रूप में करने पर मृदा क्षरण कम होता है और वर्तमान SOC बच जाता है।

उदाहरण के लिए, भारत के अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में एक क्षेत्रीय प्रयोग में, उड़द-आधारित फसल प्रणालियों में SOC में 15–20% तक की वृद्धि देखी गई, जो परंपरागत अनाज-एकल फसल प्रणाली की तुलना में अधिक थी।

Source: Kisan Samadhan

3. मृदा सूक्ष्मजीव गतिविधि पर प्रभाव

राइजोबियल आबादी में वृद्धि: Rhizobium बैक्टीरिया जो जड़ों की सतह पर रहते हैं, नाइट्रोजन प्रदान करते हुए कुल बैक्टीरिया आबादी और सूक्ष्मजीव जैवद्रव्य भी बढ़ाते हैं।

एंजाइम गतिविधियों का सक्रिय होना: उड़द जैविक इनपुट द्वारा, dehydrogenase, urease, phosphatase आदि मृदा एंजाइम को सक्रिय करता है, जो पोषक तत्वों को घुलनशील रूप में बदलते हैं।

रोगजनकों का दमन: उड़द के कारण उत्पन्न होने वाले लाभकारी सूक्ष्मजीव हानिकारक रोगजनकों को दबा देते हैं, जिससे पौधों की जड़ें स्वस्थ और सक्रिय रहती हैं।

माइक्रोबियल बायोमास कार्बन (MBC) में पुनर्जन्म: MBC, मिट्टी में माइक्रोबियल सक्रियता का प्रमाण है, और यह उड़द की खेती होने वाली भूमि पर अधिक पाया जाता है, खासकर जब उसकी तुलना खाली खेत या अनाज ही होने वाली फसलों से की जाती है।

तुलनात्मक अध्ययन एवं निष्कर्ष
कई कृषि वैज्ञानिक अध्ययनों ने उड़द की खेती को मृदा स्वास्थ्य के लिए लाभकारी पाया है:

ICAR अनुसंधान: AICRP on Pulses के अंतर्गत किए गए प्रयोगों में पाया गया कि उड़द आधारित अंतःफसल प्रणालियों से वर्षा आधारित क्षेत्रों में मृदा जैविक कार्बन (SOC) में 0.2–0.3% और सूक्ष्मजीव जैवद्रव्य में 25–30% की वृद्धि हुई।

फसल चक्र लाभ: जब उड़द को गेहूं या धान के साथ फसल चक्र में शामिल किया जाता है, तो SOC का संचयन और सूक्ष्मजीव सक्रियता पारंपरिक धान-गेहूं प्रणाली की तुलना में कहीं अधिक बढ़ जाती है।

सततता एवं पर्यावरणीय प्रभाव
उड़द को कृषि प्रणाली में शामिल करने से कई पर्यावरणीय लाभ प्राप्त होते हैं:

- कार्बन स्थिरीकरण: उड़द की फसल से मृदा में SOC का स्तर बढ़ता है, जिससे वायुमंडलीय CO_2 का स्थिर जैविक रूप में संचयन होता है और जलवायु परिवर्तन को रोका जा सकता है।
- कम रासायनिक इनपुट: उड़द की प्राकृतिक उर्वरता मृदा की पोषकता बनाए रखती है, जिससे उर्वरकों और कीटनाशकों पर निर्भरता कम होती है।
- जल उपयोग दक्षता में वृद्धि: उड़द से बनने वाली मृदा संरचना एवं जैविक पदार्थ की मात्रा जलधारण क्षमता में वृद्धि करते हैं, जिससे अपवाह (runoff) एवं जल क्षरण की घटनाएँ कम होती हैं।
- जैव विविधता का संवर्धन: उड़द की जड़ें लाभकारी सूक्ष्मजीव समुदाय को प्रोत्साहित करती हैं, जिससे कृषि पारिस्थितिक तंत्र अधिक स्थिर एवं उत्पादक होता है।

किसानों हेतु सिफारिशें
उड़द की खेती के माध्यम से मृदा स्वास्थ्य को बेहतर बनाने हेतु निम्नलिखित प्रथाओं को अपनाना लाभकारी होगा:

- प्रमाणित राइजोबियम इनोकुलेंट का प्रयोग करें- इससे नोड्यूल निर्माण एवं जैविक नाइट्रोजन स्थिरीकरण में सुधार होता है।
- फसल अवशेषों को खेत में मिलाएं: जलाने के बजाय उन्हें मिट्टी में मिलाने से SOC और सूक्ष्मजीव गतिविधि में वृद्धि होती है।
- फसल चक्र और अंतःफसल पद्धति अपनाएं: अनाज फसलों (जैसे गेहूं या मक्का) के साथ उड़द की अंतःफसल से विविध लाभ मिलते हैं।
- कम जुताई (Reduced Tillage) करें: इससे मृदा में रहने वाले सूक्ष्मजीवों के प्राकृतिक आवास सुरक्षित रहते हैं।
- नमी संरक्षण हेतु मल्चिंग या सिंचाई करें: नमी स्तर बनाए रखने से सूक्ष्मजीवों की सक्रियता और मृदा की उर्वरता बढ़ती है।

निष्कर्ष
उड़द (काला चना) की फसल मृदा स्वास्थ्य सुधार के लिए एक अनवरत तथा पर्यावरण-अनुकूल विकल्प है। यह न केवल मृदा जैविक कार्बन को बढ़ाती है, तो दूसरी ओर सूक्ष्मजीव गतिविधि को भी प्रेरित करती है, जिससे भूमि की लंबे समय तक उर्वरता और कृषि पारिस्थिकीय स्थिरता का आश्वासन मिलता है। जलवायु परिवर्तन और मृदा क्षरण जैसी चुनौतियों के दौरान, उड़द आदि दलहनी फसलों का समावेश कृषि प्रणालियों में एक अत्यधिक प्रभावी और व्यवहारिक रणनीति है।