एग्री मैगज़ीन
(कृषि लेखों के लिए अंतरराष्ट्रीय ई-पत्रिका)
वर्ष: 02, अंक: 04 (अप्रैल, 2025)
www.agrimagazine.in पर ऑनलाइन उपलब्ध
© एग्री मैगज़ीन, आई. एस. एस. एन.: 3048-8656

मिट्टी पर बढ़ते तापमान का प्रभाव और प्रबंधन: किसानों के लिए महत्वपूर्ण जानकारी

*डॉ. शिवांगी, डॉ के. के. सिंह एवं डॉ. पिंटू कुमार
कृषि विज्ञानं केंद्र , नगीना, बिजनौर, सरदार वल्लभभाई पटेल कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, मेरठ, उ. प्र., भारत
*संवादी लेखक का ईमेल पता: singhshivangi.agri@gmail.com

जलवायु परिवर्तन और ग्लोबल वार्मिंग आज विश्व के सामने एक बड़ी चुनौती है। भारत जैसे कृषि प्रधान देश में, जहां लगभग 60% आबादी प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से कृषि पर निर्भर है, बढ़ते तापमान का प्रभाव गंभीर चिंता का विषय है। वैज्ञानिक आंकड़े बताते हैं कि पिछले 100 वर्षों में भारत का औसत तापमान लगभग 0.7°C बढ़ चुका है, और 2024 तक यह वृद्धि 1.2°C तक पहुंच गई है। इस लेख में हम जानेंगे कि बढ़ता तापमान मिट्टी पर किस प्रकार प्रभाव डालता है और किसान इसका प्रबंधन कैसे कर सकते हैं।

मिट्टी पर बढ़ते तापमान के प्रभाव

1. मिट्टी की नमी का ह्रास: भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (ICAR) के 2023 के अध्ययन के अनुसार, पिछले दशक में देश के विभिन्न कृषि क्षेत्रों में मिट्टी की नमी में 15-20% की कमी आई है। जब तापमान बढ़ता है, तो वाष्पीकरण की दर भी बढ़ जाती है, जिससे मिट्टी से पानी तेजी से वाष्पित होता है। महाराष्ट्र के मराठवाड़ा क्षेत्र में किए गए एक अध्ययन के अनुसार, गर्मी के मौसम में हर 1°C तापमान वृद्धि के साथ मिट्टी की नमी में लगभग 8% की कमी आती है।

2. जैविक पदार्थों का तेज विघटन: राष्ट्रीय मृदा सर्वेक्षण एवं भूमि उपयोग नियोजन ब्यूरो (NBSS&LUP) के अनुसार, भारत की मिट्टी में जैविक कार्बन की मात्रा पिछले 40 वर्षों में लगभग 30% कम हो गई है। बढ़े हुए तापमान में सूक्ष्मजीवों की गतिविधि तेज हो जाती है, जिससे जैविक पदार्थों का विघटन तेजी से होता है। उत्तर प्रदेश के एक अध्ययन में पाया गया कि जहां सामान्य स्थितियों में जैविक कार्बन का विघटन 2-3% प्रति वर्ष होता है, वहीं उच्च तापमान वाले क्षेत्रों में यह दर 5-7% तक पहुंच गई है।

3. मिट्टी की संरचना पर प्रभाव: पंजाब कृषि विश्वविद्यालय के 2024 के शोध के अनुसार, लगातार उच्च तापमान के कारण मिट्टी के कणों की संरचना बदल रही है। मिट्टी सख्त और भंगुर हो जाती है, जिससे जल धारण क्षमता कम होती है और जड़ों का विकास बाधित होता है। हरियाणा के प्रमुख कृषि क्षेत्रों में 2020-2024 के बीच मिट्टी की भौतिक संरचना में 12% तक गिरावट देखी गई है।

4. मिट्टी के पोषक तत्वों की उपलब्धता में कमी: भारतीय मृदा विज्ञान संस्थान के वैज्ञानिकों के अनुसार, उच्च तापमान पर नाइट्रोजन का उड़ना (वाष्पीकरण) 25-30% तक बढ़ जाता है। साथ ही, फॉस्फोरस और पोटाश जैसे महत्वपूर्ण पोषक तत्वों की जैव उपलब्धता भी प्रभावित होती है। कर्नाटक के शुष्क क्षेत्रों में किए गए अध्ययन में पाया गया कि पिछले पांच वर्षों में मिट्टी में उपलब्ध नाइट्रोजन में 18%, फॉस्फोरस में 12% और पोटाश में 15% की कमी आई है।

5. मिट्टी के जीवों पर प्रभाव: मिट्टी में पाए जाने वाले केंचुए, बैक्टीरिया और फंगस जैसे सूक्ष्मजीव मिट्टी की उर्वरता के लिए महत्वपूर्ण होते हैं। जैव विविधता संस्थान, भोपाल के अनुसार, 30°C से अधिक तापमान पर कई लाभकारी मिट्टी जीवों की संख्या और क्रियाशीलता में 40-50% तक की कमी देखी जा सकती है। 2023 में दक्षिण भारत के पांच राज्यों में किए गए एक अध्ययन में पाया गया कि पिछले 10 वर्षों में मिट्टी की जैव विविधता में 22% की गिरावट आई है।

किसानों के लिए प्रबंधन रणनीतियां

तत्काल उपाय

1. मलचिंग अपनाएँ: फसल अवशेष, पुआल या जैविक पदार्थों से मिट्टी को ढककर रखें। यह मिट्टी के तापमान को 5-8°C तक कम रख सकता है और नमी संरक्षण में 30-40% सुधार करता है।
2. सही समय पर सिंचाई: सुबह जल्दी या शाम को देर से सिंचाई करें जब वाष्पीकरण कम होता है। मध्य दिन में सिंचाई से बचें।
3. छायादार फसलें लगाएँ: गर्मी-प्रतिरोधी फसलों और किस्मों का चयन करें। छायादार फसलों के साथ अंतरफसली करें।

दीर्घकालिक रणनीतियाँ

1. मिट्टी में जैविक पदार्थ बढ़ाएँ: गोबर खाद, कम्पोस्ट और हरी खाद का नियमित उपयोग करें। प्रति हेक्टेयर 10-15 टन जैविक खाद मिट्टी की जल धारण क्षमता में 25-30% तक सुधार कर सकती है।
2. उन्नत सिंचाई पद्धतियाँ: ड्रिप और स्प्रिंकलर सिंचाई अपनाएँ जो पारंपरिक विधियों की तुलना में 40-60% पानी की बचत करती हैं।
3. फसल चक्र और मिश्रित खेती: दलहनी फसलों को शामिल करें और विविध फसलें उगाएँ। यह मिट्टी का स्वास्थ्य बनाए रखने में मदद करता है।
4. जल संरक्षण संरचनाएँ: खेत तालाब, चेक बांध और कंटूर खेती द्वारा पानी का संग्रहण करें।
5. मिट्टी परीक्षण: नियमित मिट्टी परीक्षण कराएँ और मृदा स्वास्थ्य कार्ड के अनुसार पोषक तत्वों का प्रबंधन करें।

दीर्घकालिक रणनीतियाँ

1. जैविक पदार्थों का संवर्धन: नवीनतम अनुसंधान बताते हैं कि प्रति हेक्टेयर 10-15 टन गोबर खाद या कम्पोस्ट के प्रयोग से मिट्टी की जल धारण क्षमता 25-30% तक बढ़ सकती है। केरल के एक अध्ययन में पाया गया कि जैविक खाद से समृद्ध खेतों में तापमान वृद्धि के बावजूद उत्पादकता में केवल 5-7% की कमी आई, जबकि केवल रासायनिक उर्वरकों पर निर्भर खेतों में यह कमी 18-22% तक थी।

उपाय:

- गोबर खाद, वर्मीकम्पोस्ट और जीवामृत का नियमित प्रयोग करें
- फसल अवशेषों को खेत में ही विघटित होने दें, जलाएं नहीं
- हरी खाद फसलों जैसे ढैंचा, सनई और ग्वार का समावेश करें

2. मलचिंग (पलवार) तकनीक का उपयोग

राष्ट्रीय जैविक खेती अनुसंधान केंद्र के 2024 के आंकड़ों के अनुसार, मलचिंग से मिट्टी का तापमान 5-8°C तक कम रखा जा सकता है और नमी संरक्षण में 30-40% तक सुधार होता है।

प्रभावी मलचिंग विधियां:

- प्लास्टिक मलच (सिल्वर-ब्लैक) से तापमान नियंत्रण बेहतर होता है
- धान के पुआल से 4-6 इंच मोटी परत बिछाने से 70% तक नमी संरक्षित होती है
- जूट या नारियल की रस्सी से बनी जैव-विघटनशील मलच वर्तमान में सर्वोत्तम विकल्पों में से एक है

3. उन्नत सिंचाई पद्धतियां

केंद्रीय जल संसाधन मंत्रालय के 2023 के आंकड़ों के अनुसार, ड्रिप सिंचाई से पारंपरिक सिंचाई की तुलना में 40-60% पानी की बचत होती है और उत्पादकता में 20-30% की वृद्धि होती है।

अनुशंसित विधियां:

- ड्रिप सिंचाई और स्प्रिंकलर सिंचाई का प्रयोग करें
- सबसोइल ड्रिप सिंचाई से जड़ क्षेत्र तक सीधे पानी पहुंचता है
- हाइड्रोजेल का प्रयोग करें, जो अपने वजन का 300-400 गुना पानी सोख सकता है

4. उचित फसल चक्र और मिश्रित खेती

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद के 2023-24 के अध्ययन से पता चला है कि उचित फसल चक्र अपनाने वाले किसानों की मिट्टी में जैविक कार्बन 0.5% से बढ़कर 0.8% तक पहुंच गया है।

प्रभावी रणनीतियां:

- दलहनी फसलों (चना, मूंग, अरहर) को फसल चक्र में शामिल करें

- गहरी जड़ों वाली फसलों (कपास, अरहर) के बाद छोटी जड़ों वाली फसलें (गेहूं, चावल) लगाएं
- अंतरफसली खेती अपनाएं, जैसे मक्का के साथ लोबिया

5. मिट्टी परीक्षण और लक्षित उपचार

2024 के कृषि मंत्रालय के आंकड़ों के अनुसार, नियमित मिट्टी परीक्षण और लक्षित उपचार अपनाने वाले किसानों ने उत्पादकता में 15-25% तक का सुधार देखा है।

अनुशंसित कदम:

- हर 2-3 वर्षों में मिट्टी परीक्षण अवश्य कराएं
- मृदा स्वास्थ्य कार्ड के अनुसार संतुलित पोषक तत्व प्रबंधन करें
- सूक्ष्म पोषक तत्वों की कमी को दूर करने के लिए जैव-फोर्टिफाइड खाद का प्रयोग करें

6. जल संरक्षण और जलवायु अनुकूल तकनीकें

नीति आयोग की 2024 की रिपोर्ट के अनुसार, जल संरक्षण तकनीकें अपनाने वाले गांवों में भूजल स्तर में 3-5 मीटर तक का सुधार देखा गया है।

प्रभावी रणनीतियां:

- खेत में छोटे-छोटे चेक बांध बनाएं
- खेत तालाब और गड्ढे खोदकर वर्षा जल का संग्रहण करें
- कंटूर खेती और रिज एंड फरो विधि अपनाएं
- फसल अवशेषों से खेत की सतह को ढंककर रखें

इन उपायों से किसान न केवल उच्च तापमान के दुष्प्रभावों को कम कर सकते हैं, बल्कि अपनी फसलों की उत्पादकता भी बनाए रख सकते हैं

निष्कर्ष

बढ़ते तापमान का मिट्टी पर प्रभाव एक गंभीर चुनौती है, लेकिन उचित प्रबंधन रणनीतियों से इसका सामना किया जा सकता है। भारतीय किसानों द्वारा पारंपरिक और आधुनिक तकनीकों के समन्वय से न केवल मिट्टी का स्वास्थ्य बनाए रखा जा सकता है, बल्कि बदलती जलवायु परिस्थितियों में भी उत्पादकता को स्थिर रखा जा सकता है। जैविक पदार्थों का प्रयोग, मलचिंग, जल संरक्षण, उन्नत सिंचाई पद्धतियां और फसल विविधता - ये सभी मिट्टी के स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए महत्वपूर्ण हैं। आज के समय में हमें मिट्टी को केवल फसल उत्पादन का माध्यम नहीं, बल्कि एक जीवित संसाधन के रूप में देखने की आवश्यकता है। जब हम मिट्टी का ध्यान रखेंगे, तो मिट्टी भी हमारा ध्यान रखेगी।