कृषक ज्योति

कृषक ज्योति
Krishak Jyoti

भाग -1, अंक 2 जनवरी-2026

त्रैमासिक पत्रिका

संपादक - मंडल

डॉ. राजेंद्र प्रसाद

मुख्य संपादक

ediotorinchief@krishakjyoti.in

प्रोफेसर, उद्यान विज्ञान विभाग,
कुलभास्कर आश्रम PG कॉलेज
प्रयागराज, उत्तर प्रदेश

सौम्या तिवारी

संपादक

editor@krishakjyoti.in

प्रबंधन अध्ययन विद्याशाखा उत्तर प्रदेश
राजर्षि टंडन मुक्त विश्वविद्यालय,
प्रयागराज

डॉ अनुराग रजनीकांत तायडे

संपादक

editor@krishakjyoti.in

सहायक प्रोफेसर कीट विज्ञान विभाग,
शुआट्स, प्रयागराज, उत्तर प्रदेश

डॉ. अमित कुमार

संपादक

editor@krishakjyoti.in

सहायक प्रोफेसर कृषि अर्थशास्त्र विभाग,
SHUATS, प्रयागराज, उत्तर प्रदेश

निखिल तिवारी श्रीदत्त

सह-संपादक

coeditor@krishakjyoti.in

टीचिंग एसोसिएट कृषि विस्तार एवं संचार
विभाग, शुआट्स,
प्रयागराज, उत्तर प्रदेश

प्रकाशक

डॉ. राजेन्द्र प्रसाद

पत्रिका का प्रकार - हिंदी, त्रैमासिक पत्रिका, कृषि पत्रिका

पंजीकृत कार्यालय - 4/4सी, म्योर रोड, इलाहाबाद, इलाहाबाद, उत्तर प्रदेश -211002

Website - www.krishakjyoti.in

E-mail - editorinchief@krishakjyoti.in

Contact - 9450681433

e-ISSN No. 3108/1770

अशुद्ध जल सिंचाई

मृदा संरचना और उर्वरता पर प्रभाव

रामेश्वर पांडेय[1], प्रो. राजेन्द्र प्रसाद[2], आदर्श पांडेय[3]

[1]शोध छात्र, लवली प्रोफेशनल विश्वविद्यालय, फगवाड़ा, पंजाब

[2]डीन, प्रो. राजेन्द्र सिंह (रज्जू भैया) विश्वविद्यालय, प्रयागराज, उत्तर प्रदेश

[3]शोध छात्र, एस.जी.टी. विश्वविद्यालय, गुरुग्राम, हरियाणा

कृषि मानव जीवन की मूलभूत आवश्यकता और खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने का प्रमुख साधन है। विश्व स्तर पर

कुल मीठे जल का लगभग 70% कृषि सिंचाई में उपयोग होता है। बढ़ती जनसंख्या, शहरीकरण और औद्योगीकरण के कारण मीठे जल संसाधनों पर अत्यधिक दबाव पड़ा है, जिसके परिणामस्वरूप विश्व में लगभग 1.2 बिलियन लोग पानी की कमी का सामना कर रहे हैं। इसी कारण किसान अब पारंपरिक जल स्रोतों के विकल्प के रूप में अशुद्ध या आंशिक रूप से शोधित जल का उपयोग करने लगे हैं। अशुद्ध जल में नाइट्रोजन, फॉस्फोरस, पोटैशियम और सूक्ष्म पोषक तत्वों के साथ-साथ पर्याप्त कार्बनिक पदार्थ पाया जाता है, जो मृदा की अल्पकालिक उर्वरता बढ़ाने में सहायक होता है। कुछ शोधों के अनुसार, अशुद्ध जल सिंचाई से उर्वरक लागत में 15–25% तक की कमी की जा सकती है। किन्तु इसका दीर्घकालिक उपयोग मृदा स्वास्थ्य के लिए हानिकारक है। अशुद्ध जल में मौजूद लवण, सोडियम, भारी धातुएँ (कैडमियम, क्रोमियम, सीसा) और रोगजनक जीव मृदा की भौतिक, रासायनिक और जैविक विशेषताओं को प्रभावित करते हैं। परिणामस्वरूप, मृदा की संरचना बिगड़ती है, जलधारण क्षमता घटती है, pH असंतुलित होता है, लवणीयता और सोडिसिटी बढ़ती है, और लाभकारी सूक्ष्मजीवों की गतिविधि कम हो जाती है। दीर्घकाल में यह स्थिति फसल उत्पादकता और गुणवत्ता दोनों को प्रभावित करती है; उदाहरण के लिए, उच्च सोडियम और कैडमियम वाले जल के लगातार उपयोग से गेहूँ और चावल की उपज में 10–20% तक की कमी देखी गई है।अतः अशुद्ध जल सिंचाई के सकारात्मक और नकारात्मक दोनों पहलुओं का वैज्ञानिक विश्लेषण आवश्यक है। इसके आधार पर सतत कृषि के लिए उचित प्रबंधन रणनीतियाँ अपनाई जा सकती हैं, जैसे जल उपचार, मिश्रित सिंचाई तकनीक और मृदा सुधारक उपायों का समुचित उपयोग, ताकि फसल की उत्पादकता और मृदा स्वास्थ्य दोनों सुनिश्चित किए जा सकें।

मृदा संरचना पर भौतिक प्रभाव

संघटन: अशुद्ध जल में उपस्थित निलंबित ठोस कण मिट्टी के सूक्ष्म छिद्रों को अवरुद्ध कर देते हैं, जिससे उसकी अवशोषण क्षमता और पारगम्यता घट जाती है।

घनत्व एवं छिद्रता: लंबे समय तक ऐसे जल के उपयोग से मिट्टी का घनत्व बढ़ जाता है और छिद्रता कम हो जाती है,

जिसके परिणामस्वरूप जड़ों की वृद्धि, वायुसंचार तथा सूक्ष्मजीव क्रियाएँ प्रभावित होती हैं।

लवणीयता: अधिक सोडियम सांद्रता मिट्टी के कणों के प्राकृतिक संघटन को नष्ट कर देती है, जिससे सतह पर पपड़ी जमने, कठोरता बढ़ने और जलधारण क्षमता घटने जैसी समस्याएँ उत्पन्न होती हैं।

मृदा उर्वरता पर रासायनिक प्रभाव

पोषक तत्व वृद्धि: अशुद्ध जल का प्रयोग प्रारंभिक अवस्था में मिट्टी में कुछ पोषक तत्वों की उपलब्धता को बढ़ा सकता है, जिससे फसलों को अस्थायी लाभ मिलता है।

pH परिवर्तन: औद्योगिक अपशिष्टों के निरंतर उपयोग से मिट्टी का pH असंतुलित हो जाता है, जिससे क्षारीयता या अम्लीयता बढ़ सकती है और पोषक तत्वों की उपलब्धता प्रभावित होती है।

लवणता एवं सोडिसिटी: अशुद्ध जल में उपस्थित अतिरिक्त सोडियम और लवण मिट्टी की रासायनिक संरचना को बाधित करते हैं, जिससे पोषक तत्वों के अवशोषण की क्षमता घटती है और असंतुलन उत्पन्न होता है।

भारी धातु संचय: कैडमियम, क्रोमियम, सीसा, निकेल और जिंक जैसी हानिकारक धातुएँ मिट्टी में एकत्र होकर विषाक्तता उत्पन्न करती हैं, जिससे न केवल फसल की गुणवत्ता घटती है बल्कि खाद्य श्रृंखला पर भी प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

मृदा स्वास्थ्य पर जैविक प्रभाव

सूक्ष्मजीव सक्रियता: अशुद्ध जल में मौजूद कार्बनिक पदार्थ प्रारंभिक रूप से सूक्ष्मजीवों की वृद्धि और सक्रियता को प्रोत्साहित करते हैं, जिससे मिट्टी की अल्पकालिक उर्वरता में वृद्धि होती है।

रोगजनकों का अस्तित्व: E. coli, Salmonella तथा परजीवी कृमि जैसे हानिकारक जीव लंबे समय तक मिट्टी में सक्रिय रह सकते हैं, जो न केवल फसलों बल्कि मानव और पशुओं के स्वास्थ्य के लिए भी गंभीर जोखिम उत्पन्न करते हैं।

जैव विविधता का ह्रास: अशुद्ध जल में पाए जाने वाले विषैले तत्व लाभकारी सूक्ष्मजीवों, जैसे नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले बैक्टीरिया और माइकोराइज़ल फफूँद, की संख्या व क्रियाशीलता को कम कर देते हैं, जिससे मिट्टी की जैविक संतुलन और उत्पादकता प्रभावित होती है।

दीर्घकालिक परिणाम

अशुद्ध जल के निरंतर प्रयोग से मिट्टी में लवणीयता और विषाक्तता की समस्या बढ़ती है, जिससे उसकी उत्पादकता में क्रमिक गिरावट देखने को मिलती है। इससे न केवल फसल की उपज घटती है बल्कि गुणवत्ता भी प्रभावित होती है, जिसके कारण अनाज, फल एवं सब्ज़ियों में पोषक तत्वों की मात्रा कम हो जाती है। अध्ययनों के अनुसार, उच्च सोडियम और क्लोराइड सांद्रता वाली मिट्टी में फसलों की उत्पादकता 20–40% तक घट सकती है। इसके अतिरिक्त, मिट्टी की संरचना और उर्वरता बिगड़ने से उसका क्षरण तेज़ हो जाता है और लंबे समय में वह कृषि के लिए अनुपयुक्त भूमि (wasteland) में बदल सकती है। यह स्थिति न केवल किसानों की आय पर प्रतिकूल प्रभाव डालती है बल्कि खाद्य सुरक्षा और पर्यावरणीय संतुलन के लिए भी गंभीर चुनौती प्रस्तुत करती है।

निवारण उपाय

पूर्व उपचार (Pre-treatment):अशुद्ध जल को उपयोग में लेने से पहले उसमें से भारी धातुएँ, रोगजनक जीवाणु तथा हानिकारक रसायन हटाने के लिए उचित तकनीकों (जैसे फिल्ट्रेशन, बायोलॉजिकल ट्रीटमेंट और केमिकल प्रीसिपिटेशन) का प्रयोग आवश्यक है।

मृदा संशोधन (Soil Amendment):मिट्टी की संरचना और उर्वरता बनाए रखने के लिए जिप्सम, गोबर की खाद, वर्मी-कम्पोस्ट और बायोफर्टिलाइज़र का समुचित प्रयोग करना चाहिए, जिससे लवणीयता घटे और सूक्ष्मजीव सक्रियता बढ़े।

फसल चयन (Crop Selection):ऐसे क्षेत्रों में लवण-सहनशील, कम धातु अवशोषित करने वाली फसलें (जैसे जौ, सरसों, ज्वार, सूरजमुखी आदि) बोना लाभकारी होता

है, जिससे जोखिम कम होता है और उत्पादकता बनी रहती है।

नीतियाँ और निगरानी (Policy & Monitoring):अशुद्ध जल के उपयोग हेतु सख्त गुणवत्ता मानक, नियमित जल और मिट्टी परीक्षण, तथा प्रभावी निगरानी व्यवस्था सुनिश्चित की जानी चाहिए, ताकि कृषि उत्पादन सुरक्षित और टिकाऊ रहे।

निष्कर्ष

कृषि में अशुद्ध जल का उपयोग बढ़ते जल संकट और पोषक तत्वों की कमी को अल्पकालिक रूप से कम करने का साधन हो सकता है। इसमें उपस्थित कार्बनिक पदार्थ और कुछ पोषक तत्व फसलों की प्रारंभिक वृद्धि एवं उत्पादन को प्रोत्साहित करते हैं। किन्तु, अनेक अध्ययनों से प्रमाणित है कि इसके दीर्घकालिक उपयोग से मिट्टी की भौतिक (घनत्व, छिद्रता), रासायनिक (pH, लवणता, सोडिसिटी) और जैविक (सूक्ष्मजीव विविधता, रोगजनक वृद्धि) विशेषताओं पर गंभीर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है। अशुद्ध जल में पाए जाने वाले लवण, सोडियम, भारी धातुएँ (जैसे कैडमियम, सीसा, क्रोमियम, निकेल, जिंक) और रोगजनक जीव मिट्टी की संरचना को बिगाड़ते हैं, पोषक तत्वों के संतुलन को बाधित करते हैं और लाभकारी सूक्ष्मजीवों की गतिविधि को कम कर देते हैं। उदाहरणस्वरूप, शोध में पाया गया है कि उच्च सोडियम युक्त सिंचाई जल मिट्टी की पारगम्यता को 30–50% तक कम कर देता है, जबकि कैडमियम और सीसा का दीर्घकालिक संचय खाद्य फसलों में विषाक्तता बढ़ाकर उपभोक्ता स्वास्थ्य के लिए जोखिम उत्पन्न करता है। परिणामस्वरूप, फसल की उपज और गुणवत्ता 20–40% तक घट सकती है, और भूमि धीरे-धीरे कृषि अनुपयुक्त (wasteland) में परिवर्तित हो सकती है।अतः, अशुद्ध जल सिंचाई के सतत एवं सुरक्षित उपयोग हेतु पूर्व उपचार (भारी धातु एवं रोगजनक निष्कासन), मृदा संशोधन (जिप्सम, कार्बनिक खाद, बायोफर्टिलाइज़र), लवण-सहनशील फसल चयन, तथा कठोर नीतियाँ और नियमित निगरानी अत्यंत आवश्यक हैं। इन रणनीतियों को अपनाकर मृदा स्वास्थ्य का संरक्षण, दीर्घकालिक कृषि उत्पादकता तथा पर्यावरणीय संतुलन सुनिश्चित किया जा सकता है।