

## Soil Pollution: Human Health and Food Security

Rashmi Tewary

Ram Niwas, Moti Nagar, Lucknow-226 004, UP, India

rashmitewary@hotmail.com

Received: 20-09-2025, Accepted: 10-10-2025

**Abstract-** Soil pollution has a significant effect on both human health and the environment. Direct contact, inhalation, ingestion of contaminated soil or food grown in it lead to various health problems including respiratory issues, neurological disorders and even cancer. Soil pollution reduces soil fertility, impacting agricultural productivity and food security. The negative effects on ecosystems by biodiversity loss, disturbing mineral cycles and leading to water and air pollution as well.

**Key words-** Soil, Component, Quality, Earth, Climate, Refuse, Disposal

### मृदा प्रदूषण : मानव स्वास्थ्य एवं खाद्य सुरक्षा

रश्मि तिवारी

राम निवास, मोतीनगर, लखनऊ-226 004, उ०प्र०, भारत

rashmitewary@hotmail.com

**सार-** मृदा प्रदूषण वातावरण और मानव स्वास्थ्य पर सशक्त प्रभाव डालता है। संक्रमित मृदा को सीधे तौर पर श्वास द्वारा ग्रहण करने या उसमें उगाया गया अनाज अनेक स्वास्थ्य सम्बन्धी समस्याओं को जन्म देता है, जैसे — श्वसन एवं तंत्रिका तंत्र से जुड़े विकार, यहाँ तक कि कैंसर भी उत्पन्न कर सकता है। मृदा प्रदूषण मिट्टी की उर्वरकता को घटा कर उसकी उत्पादन क्षमता को क्षीण कर देता है। प्रदूषित मृदा में उगाए गए अनाज खाद्य सुरक्षा के लिए एक गंभीर प्रश्न बन गया है। यह पारिस्थितिकी तंत्र एवं जैव विविधता पर भी नकारात्मक प्रभाव डालता है। वातावरण में पोषक तत्वों के चक्रण की प्रक्रिया को विघटित कर एक सीमा तक जल एवं वायु प्रदूषण का कारण बनता है।

**बीज शब्द:** मृदा, घटक, गुणवत्ता, पृथ्वी, जलवायु, अवशिष्ट, निस्तारण

1. **परिचय-** पृथ्वी का आधार मृदा है परन्तु उसके संरक्षण के विषय में चर्चा नगण्य है, जबकि जल और वायु प्रदूषण सतत गहन संवेदना और विवेचना का विषय रहे हैं। अन्य प्राकृतिक घटकों की भांति मृदा भी हमारे वातावरण, जीवन, स्वास्थ्य एवं खाद्य सुरक्षा पर प्रभाव डालती है। मृदा प्रदूषण के अनेक कारक हैं जो पारिस्थितिकी तंत्र को विघटित कर जलवायु चक्र को परिवर्तित कर रहे हैं। यह तथ्य अविवादित रूप से सत्य है कि इस विषय पर हमारा ध्यान नहीं जा रहा है। समय रहते सुधार की आवश्यकता है अन्यथा अत्यन्त गंभीर परिणाम हो सकते हैं। विभिन्न अनुचित पदार्थों का मिट्टी में मिल जाने के कारण उसका संतुलित स्वरूप बदल जाता है, जो हमारे पेड़-पौधों, पशु-पक्षी और मानव जीवन पर हानिकारक प्रभाव डालता है। औद्योगिक गतिविधियाँ, हानिकारक कृषि अभ्यास, गलत तरीकों से अवशिष्ट निष्पादन, खनन, शहरीकरण, पेट्रोलियम निष्कर्षण, हाइड्रोकार्बन एवं रेडियोएक्टिव पदार्थ का उपयोग और निस्तारण जैसी क्रियाओं द्वारा पृथ्वी की ऊपरी सतह दिन-प्रतिदिन अपनी गुणवत्ता खोती जा रही है। 20 दिसम्बर 2013, संयुक्त राष्ट्र महासभा ने एक अधिवेशन में सर्वसम्मति से 5 दिसंबर विश्व मृदा दिवस के रूप में घोषित किया, इसके उपरान्त यह प्रतिवर्ष मनाया जाने लगा। वर्ष 2015 को विश्व मृदा वर्ष के रूप में मनाया गया।<sup>1</sup> आधिकारिक मान्यता के उपरांत वैज्ञानिक वर्ग के अतिरिक्त सामान्य जन मानस ने मृदा के महत्व को जाना। अब प्रतिवर्ष 5 दिसंबर को विश्व मृदा दिवस मनाया जाता है।<sup>2</sup> आज के समय में मृदा प्रदूषण एक विकट सामयिक समस्या बन गई है, क्योंकि उस पर निर्भर करता है, हमारा पारिस्थितिकी तंत्र एवं जैव विविधता। अतः मिट्टी की उर्वरा शक्ति को बनाए रखना मृदा प्रबंधन का प्रथम अनिवार्य कदम है (संयुक्त राष्ट्र पर्यावरण कार्यक्रम)।

#### 1.1 संयुक्त राष्ट्र खाद्य एवं कृषि संगठन (02/05/2018) की एक रिपोर्ट के अनुसार-

क. मृदा प्रदूषण का प्रभाव मृदा जैव विविधता, कृषि खाद्य सुरक्षा के साथ ही साथ मानव स्वास्थ्य पर भी पड़ रहा है। आज वैश्विक स्तर पर असुरक्षित खाद्यान्नों के उपयोग से अनेकानेक जटिल मानव रोग बढ़ते जा रहे हैं।

ख. युद्ध, औद्योगीकरण, खनन (पृथ्वी के गर्भ से धातुओं, अयस्कों तथा अन्य उपयोगी खनिजों का निष्कर्षण), कृषि विकास और तीव्रीकरण ने सारे विश्व की कृषि उपयोगी मृदा को प्रदूषित कर दिया है। पृथ्वी पर बढ़ती मानव जनसंख्या, मानव आवासों का निर्माण एवं शहरीकरण, कृषि का व्यवसायीकरण, औद्योगीकरण एवं उसमें प्रयुक्त आधुनिक वैज्ञानिक तरीके भी मृदा प्रदूषण को प्रोत्साहित करते हैं। नगर निकायों का मल एवं अवशिष्ट, कारखानों से वाहित दूषित जल नदियों के साथ-साथ धरती की ऊपरी उपजाऊ मिट्टी की परत को भी प्रदूषित करता है। उस मिट्टी में जो अनाज बोया जाता है वह शुद्ध एवं स्वास्थ्य वर्धक नहीं होता। अतः यह तथ्य अविवादित रूप से सत्य है कि मृदा प्रदूषण का दीर्घकालिक प्रभाव शनैः-शनैः दिखाई दे रहा है।

ग. मृदा प्रदूषण खाद्यान्न, हवा और पानी पर प्रतिकूल प्रभाव डालने के साथ ही साथ हमारी पारिस्थितिकी के स्वास्थ्य पर भी विपरीत प्रभाव डाल रहा है (खाद्य एवं कृषि संगठन की संयुक्त निदेशक : जनरल मारिया हेलेन सेमिडो)।<sup>1</sup>

## 2. वैश्विक आंकड़ों के अनुसार :<sup>4</sup>

- ऑस्ट्रेलिया में लगभग 80,0000 स्थानों की मृदा प्रदूषित है।
- चीन ने अपनी धरा की 16 प्रतिशत मृदा और 19 प्रतिशत कृषि योग्य भूमि को प्रदूषित बताया।
- यूरोप में 3 मिलियन क्षेत्र में पाई जाने वाली मिट्टी प्रदूषित है, जो उनके आर्थिक विकास के लिए उपयोगी है।
- संयुक्त राज्य अमेरिका में 1,300 स्थान ऐसे हैं जिनको प्रदूषण मुक्त करना देश की प्राथमिकता बन गई है।

वैश्विक स्तर पर मृदा प्रदूषण का सही आंकलन अभी नहीं हो पाया है, लेकिन सतत कृषि विकास एवं विस्तारण, शहरीकरण और औद्योगिक विकास मृदा की गुणवत्ता को क्षीण कर रहा है।

3. मृदा प्रदूषण—अदृश्य खतरा— मृदा प्रदूषण एक अदृश्य खतरा है जो वाह्य रूप से नहीं दिखाई देता किंतु उसके हानिकारक प्रभाव हमेशा विद्यमान हैं वह ब्रह्माण्ड में उपस्थित हर जैविक और अजैविक घटक को प्रभावित कर रहा है। यह खाद्य सुरक्षा को भी दो तरह से प्रभावित करता है, पहला उनकी उपापचय क्रियाओं को अव्यस्थित करके और दूसरा उनके रासायनिक संगठन को असंतुलित करके। इससे पैदावार में गिरावट आती है और प्रदूषित मृदा में बोया गया अनाज मानव उपयोग के लिए भी असुरक्षित एवं विषाक्त है। प्रदूषित मृदा में उपस्थित भारी धातु (जैसे : आर्सेनिक, कैडमियम, एंटीमनी, जिंक, निकिल, बरेलियम, सिलेरीयम क्रोमियम थैलियम, लेड, मर्करी, कॉपर), कार्बनिक पदार्थ (पॉलीसाइक्लिक हाइड्रोकार्बन, पॉलीक्लोरीनेटेड बाईफेनायल, औषधि निर्माण में प्रयुक्त एंटीबायोटिक, हार्मोन, जैविक प्रदूषक, एंडोक्राइन, चिकित्सकीय अवशिष्ट) पुराने इलेक्ट्रॉनिक उपकरण, प्लास्टिक अवशिष्ट एवं मलवा पौधों द्वारा अवशोषित कर लिए जाते हैं, जो मृदा के अतिरिक्त खाद्य के गुण और स्वरूप के लिए भी असुरक्षित है।<sup>5</sup>

## 4. मृदा प्रदूषण के कारण—

- अधिकांशतः मृदा प्रदूषण मानव जनित कार्यकलाप/गतिविधियों का परिणाम है।
- औद्योगिक इकाइयों द्वारा उत्सर्जित विषैली गैसें और प्रदूषित जल।
- कृषि विकास एवं विस्तारण में प्रयुक्त कीटनाशक, खर-पतवार और जंगली प्रजातियों को नष्ट करने वाले रसायन, रासायनिक खाद आदि।
- खनिजों, धातुओं, पेट्रोल, डीजल का निष्कर्षण, खनन एवं उत्पादन।
- यातायात साधनों द्वारा पेट्रोल/डीजल का छलकाव एवं रिसाव।
- खनन के दौरान भारी धातुओं का विसरण।
- ढलाई खाना जहाँ बर्तन और लोहे की छड़ गेट आदि बनाए जाते हैं, धातुओं का बिखराव होता है।
- औषधि निर्माण में प्रयुक्त रसायन और उनका निस्तारण।
- इलेक्ट्रॉनिक अपशिष्ट का एकत्रण।
- नाभिकीय/आण्विक/रेडियोएक्टिव पदार्थों का विकीरण।
- पुरानी इमारतों को नष्ट करना और नव भवन निर्माण।
- लेड से बने पेन्ट और रंगों का निर्माण और उपयोग।

मृदा प्रदूषण एक गंभीर वातावरणीय समस्या है जो धरा पर हानिकारक रसायनों की वजह से उत्पन्न हो रही है और मानव स्वास्थ्य और खाद्य सुरक्षा पर प्रतिकूल प्रभाव डाल रही है। प्राकृतिक कारणों के अतिरिक्त मानव क्रिया कलाप, औद्योगीकरण, अनियंत्रित कृषि अभ्यास

## समीक्षा आलेख

एवं असंतुलित अवशिष्ट प्रबंधन, मृदा में भारी धातुओं की मात्रा, विषैले रसायनों को जोड़ता जाता है जो मिट्टी की उर्वरा शक्ति को घटाते हैं, साथ ही साथ भूमिगत जल प्रदूषण, जैव विविधता क्षय और मानव स्वास्थ्य सम्बन्धी समस्याओं को जन्म देते हैं। यहां तक कि इस तरह पारिस्थितिकी तंत्र असंतुलित हो रहा है और पृथ्वी का वायुमंडल सतत जलवायु परिवर्तन की ओर अग्रसर हो रहा है। प्रदूषित मृदा में उत्पन्न अनाज उस मिट्टी से विषैले पदार्थों को अवशोषित करता है जो मानव द्वारा उपयोग में लाए जाने पर अनेकानेक जटिल मानव बीमारियों को जन्म देता है।

**5. मानव स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव—** मृदा प्रदूषक वातावरण में ठोस, द्रव्य और गैस तीनों रूप में उपस्थित होते हैं जो सीधे स्पर्श, साँस द्वारा या किसी खाद्य पदार्थ के सेवन से मानव शरीर में पहुंचते हैं और सिरदर्द, एलर्जी, कफ, छाती में दर्द, श्वसन क्रिया में तकलीफ, उल्टी, कमजोरी, तनाव, खुजली एवं जलन जैसे लक्षण उत्पन्न करते हैं। इसके दीर्घकालिक प्रभाव बच्चों में तंत्रिका तंत्र संबंधित परेशानियां एवं मानसिक अवसाद जैसी स्थाई क्षति पैदा करते हैं। किडनी और यकृत की जटिल बीमारियों की संभावना भी कई गुना बढ़ जाती है। मृदा प्रदूषण, आज जल और अन्न के सीधे संपर्क में होने के कारण मानव स्वास्थ्य से सम्बन्धित समस्याओं में अदृश्य रूप से वृद्धि कर रहा है। इसके अलावा यह प्रजनन तंत्र को भी प्रभावित करता है, जिससे नवजात शिशुओं में विकलांगता एवं गर्भवती महिलाओं में गर्भपात जैसी स्थितियां देखने को मिलती हैं। मितों और फैंक्ट्रियों के निकट रह रहे मजदूरों के शरीर में अनेकानेक जटिल रोगों का होना निश्चित है, क्योंकि वे उस प्रदूषण के सीधे संपर्क में रहते हैं।

**5. खाद्य सुरक्षा पर प्रभाव—** प्रदूषित मृदा में उगाई गई फसलें हानिकारक रसायनों, भारी धातुओं को अवशोषित कर उत्पादित अनाज को खाद्य सुरक्षा की कसौटी पर खरा नहीं उतरने देती और मानव उपयोग के लिए असुरक्षित बना रही हैं, साथ ही कृषि उपज भी प्रभावित होती है। चीन में (12 मिलियन टन अनाज लगभग 2.6 मिलियन USD) मानव उपयोग के लिए सुरक्षित नहीं है। भारी धातु इसका मुख्य कारण है। (चीन के एक शोधपत्र “Dialogue” के अनुसार)<sup>6</sup>

**6. मृदा उर्वरता एवं कृषि उत्पादों में गिरावट—** प्रदूषण मृदा में पाये जाने वाले आवश्यक खनिज लवणों की मात्रा को घटाकर विषाक्त रसायनों को जोड़ता है, यही कारण है कि कृषि उत्पादन का स्तर निरंतर गिरता जा रहा है जो खाद्य सुरक्षा के लिए एक प्रश्न बन गया है।

**7. जल प्रदूषण—** मृदा प्रदूषण भू-जल एवं सतही जल की गुणवत्ता पर निश्चित रूप असर डाल रहा है जो पेय जल को विषाक्त कर जलीय पारिस्थितिकी तंत्र को नष्ट कर रहा है।

**8. जैव विविधता क्षय—** मृदा प्रदूषण के कारण मिट्टी के स्वरूप एवं गुण में परिवर्तन आ रहा है, इस कारण वहां पर उगने वाले पौधों अपने मूल आवास से वंचित होकर अपनी विशेषताओं को समाप्त कर रहे हैं। मृदा प्रदूषण संवेदनशील स्थलीय पारिस्थितिकी तंत्र को इस सीमा तक प्रभावित कर चुका है कि अनेकानेक पर्यावरणीय मित्र कीट, कृमि, लाभकारी सूक्ष्म जीव नष्ट हो रहे हैं, जो खनिज पदार्थों और विभिन्न लवणों का चक्रीकरण करके मिट्टी की उर्वरक शक्ति को बढ़ाते हैं।

**9. पारिस्थितिकी तंत्र—** वाष्पीय विषाक्त पदार्थ हवा द्वारा वातावरण में और कई बार भूमिगत स्रोतों में पहुँच जाते हैं, अतः मृदा प्रदूषण सीधे तौर पर वायु और जल प्रदूषण का भी कारण बनता है। अम्लीय वर्षा का भी कारण यही होता है क्योंकि अमोनिया का बहुत अधिक उत्सर्जन वातावरण में होता है जो बारिश के साथ धरा पर आता है। अम्लीय मृदा मिट्टी में रहने वाले लाभकारी कृमि एवं अन्य सूक्ष्म जीवों को नुकसान पहुंचाता है, जिससे मृत जीवों का विघटन नहीं हो पाता और मिट्टी की गुणवत्ता एवं स्वरूप क्षतिग्रस्त होता है।<sup>7</sup>

**10. जलवायु परिवर्तन—** मृदा प्रदूषण, मृदा की मूल संरचना को बदलने में सक्षम है। कार्बन एवं अन्य ग्रीनहाउस गैसें जो वर्षा द्वारा धरती पर गिरती हैं, मिट्टी द्वारा अवशोषित कर ली जाती हैं, जो बाद में अन्य माध्यमों से वातावरण में विसरित हो जलवायु परिवर्तन की समस्या को द्विगुणित करती हैं।

**11. आर्थिक प्रभाव—** मृदा प्रदूषण, कृषि उत्पादकता को घटाकर आर्थिक हानि पहुंचाता है। जब मानव स्वास्थ्य का प्रश्न हो तो अनेकानेक जटिल बीमारियों से सम्बन्धित परीक्षणों एवं औषधियों के व्यय को बढ़ाता है। प्रदूषित मृदा के सुधार में अनावश्यक आर्थिक हानि होती है।

**12. मृदा क्षरण—** मृदा संवेदनशील होती है, विषैले रसायनों के साथ मिल कर अशुद्ध एवं अनुपयुक्त हो जाती है इस तरह उसकी गुणवत्ता का पूर्णतया क्षरण हो जाता है। वह कृषि योग्य नहीं रह जाती। सर्वाधिक हानिकारक प्रदूषक है, जेनोबायोटेक्स (अगतजीवी)<sup>8</sup> जो वास्तव में अप्राकृतिक है, और मानव निर्मित है। ये अधिकतर कैंसर कारक होते हैं।

तालिका-1

खनिज तेल	20 प्रतिशत
हाइड्रोकार्बन	42 प्रतिशत
भारी धातु ( लेड, पारा)	31 प्रतिशत
अन्य	07 प्रतिशत

मानव एवं अन्य जीव, पशु-पक्षी परपोषी हैं, हम सभी का वनस्पति (पेड़-पौधों) के बिना जीवित रहना असंभव है। हम पूर्णतया जल में उगने वाले पौधों और जानवरों पर निर्भर करे यह भी अतिशयोक्ति ही होगी। अतः समय रहते इस समस्या का उचित समाधान जरूरी है।

13. **मृदा प्रदूषण सुधार/नियंत्रण**— मृदा प्रदूषण को रोकने और उसकी गुणवत्ता को बनाए रखने के लिए आज अनेकानेक विधियां विकसित करी जा रही हैं।<sup>9</sup>

- जैविक कृषि को बढ़ावा : फसल चक्र, कम्पोस्ट खाद, जैविक उर्वरकों का उपयोग।
- जन जागरूकता : किसानों और आम जनता को मृदा प्रदूषण एवं खाद्य सुरक्षा के खतरों और गंभीर परिणामों के बारे में अवगत करा कर जागरूकता फैलाना एक असरदार तरीका है।
- नीति और निगरानी।
- अंतर्राष्ट्रीय सहयोग।
- प्लास्टिक के उपयोग को नियंत्रित करना एक अति आवश्यक कार्य है, प्लास्टिक के स्थान पर पर्यावरण अनुकूल थैलों, डिब्बों और बोतलों का उपयोग प्रारम्भ करें, जो अन्य वातावरणीय क्षति को भी रोकने में सहायता करगे।
- मृदा सीमांतरण : प्रदूषित मृदा को निर्जन, कृषि अभ्यास के लिए अनुपयुक्त स्थान पर स्थानांतरित करना, मृदा की ऊपरी सतह को खोदकर ऐसे स्थान पर स्थानांतरित करना, जो कृषि योग्य न हो, साथ ही साथ उस स्थान पर मानव एवं जीव-जंतु का आवागमन भी न होता हो।
- मृदा को उच्च ताप द्वारा अभिक्रमित करना : प्रदूषित मृदा को उच्च ताप द्वारा अभिक्रमित करा कर प्रदूषकों को वाष्पीकृत कर लेना और वाष्प को निष्कासित कर किसी पात्र में एकत्र कर लेना।
- जैविक उपचार : कुछ ऐसे सूक्ष्म जीवों और पौधों को उस स्थान पर उगाना / आवासित करना जो उस स्थान और मिट्टी को आसानी से अपना लें।
- कवक उपचार : कुछ कवक प्रजातियां मिट्टी में उपस्थित भारी धातुओं को अवशोषित कर लेती हैं, अतः ऐसी प्रदूषित मृदा में यदि उन कवक प्रजातियों को उगाया जाए तो वे भारी धातुओं को अवशोषित कर मिट्टी को शुद्ध कर देती हैं।

14. **निष्कर्ष**— मृदा प्रदूषण से मानव स्वास्थ्य जोखिमों से भर गया, कृषि उत्पादकता में कमी, जैव विविधता क्षय और पारिस्थितिक असंतुलन जैसी गम्भीर समस्याएँ उत्पन्न हो गई हैं, जो सतत विकास की संभावनाओं को प्रभावित करती हैं। तत्काल समाधान के रूप में परम्परागत स्थाई कृषि पद्धतियों को अपनाना, सुरक्षित अवशिष्ट प्रबंधन, प्रभावी उपचार विधियों का उपयोग और समय-समय पर मृदा की गुणवत्ता का आंकलन करना आवश्यक है ताकि भावी पीढ़ी के लिए मिट्टी सुरक्षित रह सकें।

#### References

1. Soil Pollution: A Hidden Reality. N. Rodriguez-Eugenio, M.Mc Laughlin, D. Pennock. FAO. Of the United Nations, 2018,142 p.-ISBN.978-92-5-1305058.
2. Soil pollution poses a worrisome threat to agricultural productivity, good safety and human health. New FAO. Report. (02-05-2018) released at the global symposium.
3. Soil Pollution - A Hidden Reality. Report Sounds Alarm on Soil Pollution 02-05-2018).
4. Food and Agriculture Organization, <https://forid.fao.org>.
5. Regional & Global Hotspots of Arsenic Contamination of Top Soil identified by Deep Learning. Mengting Wu, Chongchong Wi, Yong Sik Ok. Communication Earth & Environment-5, Article number :10 (2024).
6. Heal the Planet : Small Act, Huge Impact, Newsletter. <https://healthplanet.com>.
7. ScienceDirect.com.<https://www.sciencedirect.com>. Vol.178,September2023,108135.
8. Soil pollution and health.08-12-2022 modified 12-08-2025. European Environment Agency.
9. Wikipedia.<https://en.wikipedia.org>.