

मृदा प्रदूषण : स्रोत, प्रभाव, नियंत्रण के उपाय

संकेत मिठारवाल

भारतीय खाद्य निगम, भिवानी, हरियाणा, भारत।

सारांश

मृदा भूमि की ऊपरी परत है जो चट्टानों के विखण्डन क्रिया में बारिक कणों से बनती है। यह उपजाऊ मृदा जब मानवीय एवं प्राकृतिक क्रियाओं के द्वारा अपनी गुणवत्ता खोने लगती है तो उसे मृदा प्रदूषण कहते हैं। मानव की मुख्य क्रियाओं में वनोन्मूलन, गहन कृषि, खनन, घरेलू अपशिष्टों का बहिस्त्राव, सिंचाई के दोषपूर्ण तरीके, कीटनाशियों का उपयोग आदि से है जो मृदा की गुणवत्ता में कमी लाती है। मृदा प्रदूषण को भूमि संरक्षण, अपशिष्टों का उचित तरीके से निस्तारण, वृक्षारोपण, कीटनाशी रासायनों के उपयोग में कमी तथा फसल चक्र प्रबंधन से नियंत्रित किया जा सकता है।

मूल शब्द: मृदा प्रदूषण, वृक्षारोपण

प्रस्तावना

मृदा भूमि की ऊपरी परत है जो चट्टानों के टूटने से बनती है। इसकी ऊपरी सतह बारिक कणों से बनी होती है। यह सभी प्रकार के उपज के लिए श्रेष्ठ मानी जाती है। मानव की क्रियाओं से जब इसकी प्राकृतिक गुणवत्ता नष्ट होने लगती है तो मृदा प्रदूषण होना शुरू हो जाता है इसे मृदा प्रदूषण / भूमि प्रदूषण भी कहते हैं। मानव के द्वारा मृदा के भौतिक, रासायनिक तथा जैविक स्वरूप में परिवर्तन से मृदा निर्माण की अपेक्षा विनाश अधिक होता है। यह मृदा विनाश ही मृदा प्रदूषण कहलाता है।

मृदा प्रदूषण के स्रोत

मृदा प्रदूषण से मृदा की उर्वरा शक्ति प्रभावित होती है मृदा प्रदूषण के विभिन्न स्रोत हैं जिसका वर्गीकरण निम्न प्रकार है :-

- क) प्राकृतिक स्रोत :-** अपरदन, ज्वालामुखी क्रिया, भूस्खलन, समुद्री तुफान, बाढ़, मरुसीलीय पवनें, पर्वतीय क्षेत्रों में प्रवाहित जल, जैविक आदि।
- ख) मानवीय स्रोत:-** औद्योगिक अपशिष्ट, घरेलू अपशिष्ट, खनन अपशिष्ट, कृषि अपशिष्ट, अपरदन, वन विनाश सिंचाई पद्धति, गहन कृषि, रेडियोधर्मी पदार्थ, जीव जन्तु, स्वायत्तशासी संस्थाओं का अपशिष्ट।

अपरदन

प्रति वर्ष लाखों हेक्टेयर भूमि की ऊपरी सतह नदी, वर्षा अथवा बाढ़ में बह जाती है। मरुसीलों से उड़कर रेत के कण दूसरी जगह जाकर जमा हो जाते हैं। मृदा अपरदन प्राकृतिक व मानवीय क्रियाओं द्वारा होता है। प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा किए हुए अपरदन को दो भागों में बाँट सकते हैं :-

- क) भू-वैज्ञानिक अपरदन
ख) त्वरित अपरदन

मृदा अपरदन के प्राकृतिक कारण

- जल अपरदन :-** मृदा अपरदन वर्षा की बूँदों, पानी धारा तथा बर्फ के माध्यम से होता है। भूतल पर गिरने वाली वर्षा की बूँदों से मृदा कणों का विगलन होकर जल के साथ बहकर दूर चले जाते हैं। इस प्रकार के अपरदन को "धावन" या "परत" अपरदन के नाम से जाना जाता है।
- समुद्र तटीय अपरदन :-** समुद्री किनारों पर तरंग क्रिया तथा

कुछ स्थानों पर समुद्र के फेलाव के कारण होता है। तटीय अपरदन पर नियंत्रण पाना जल द्वारा अपरदन के अन्य तरीकों की अपेक्षा कठिन है।

- वायु अपरदन :-** वायु द्वारा मृदा अपरदन उन स्थानों में बहुत सामान्य है जहाँ वनस्पति भूमि को ढकने तथा उसकी सुरक्षा प्रदान करने के लिए पर्याप्त नहीं है ऐसी दशाएँ शुष्क भूमि में तथा समुद्र, झील तथा नदियों के रेतीले किनारों पर होती है।
- सेम समस्या :-** जब भूमि पर सिंचाई या अन्य स्रोत से पानी की अधिकता हो जाती है तथा उस पानी को जमीन की सतह के नीचे कठोर चट्टानों की वजह से पूर्ण रूप से अवशोषित नहीं कर पाती है तो भूसतह के नीचे दबे लवण युक्त आजैविक तथा अन्य पदार्थों से युक्त चट्टानें पानी के साथ ऊपर आ जाते हैं।
- जलाक्रान्त :-** जब भुजल स्तर भूसतह पर आ जाता है तो स्थायी दलदल हो जाता है व कृषि अयोग्य हो जाती है।
- तापमान:-** तापमान की न्यूनता व अधिकता दोनों की स्थिति मृदा में उपस्थित जीवाणुओं के लिए हानिकारक है, इसके अलावा उनकी क्रियाशीलता कम हो जाती है व मृदा कृषि के अयोग्य हो जाती है। राजस्थान के मरुस्थलीय क्षेत्र में अधिक तापमान का असर मृदा प्रदूषण का प्रमुख कारण है।

मानवीय स्रोत

जनसंख्या की दृष्टि के पोषण हेतु अधिकाधिक उत्पादन करने के लिए रासायनिक खाद, कीटनाशी दवाओं का उपयोग मृदा प्रदूषण का प्रमुख कारण है। इसके अलावा नगरीकरण, औद्योगिकरण, सिंचाई पद्धति, जीव जन्तु, रेडियोधर्मी पदार्थ, ठोस अपशिष्ट पदार्थ, वन विनाश, खनन क्रिया, मृदा अपरदन के कारण मृदा प्रदूषित हो रही है।

- औद्योगिक अपशिष्ट :-** उद्योगों से शख, विषैले अम्लीय व क्षारीय पदार्थ निकलकर मृदा पर फेलने से मृदा को प्रदूषित करता है।
- कृषि अपशिष्ट :-** रासायनिक खादों से मृदा अम्लीय तथा क्षारीय होकर धीरे-धीरे अनुपजाऊ हो जाती है। कीटनाशकों के उपयोग से मृदा को उपजाऊ बनाने वाले जीव एवं बैक्टीरिया मर जाते हैं। कृष कीटनाशक जैसे - डी.डी.टी., क्लोरेडेन, आर्सनिक आदि।
- घरेलू अपशिष्ट :-** घरों में प्रतिदिन सफाई में निकली

धूल-मिट्टी, कागज, प्लास्टिक, लकड़ी, धातु के टुकड़े, बचा हुआ भोजन, खराब फल व सब्जियाँ आदि घर के बाहर किसी एक स्थान पर डाल दिया जाता है।

4. **खनन अपशिष्ट** :- विभिन्न धातुओं के अयस्क, अभ्रक आदि के उत्खनन से निकला मलवा तथा सूक्ष्म कण, वायु तथा पानी के साथ प्रवाहित होकर निकटवर्ती भूमि में पहुँचकर उस क्षेत्र की मृदा उर्वरता को समाप्त कर देते हैं।
5. **वन विनाश** :- वनों के विनाश का दुष्प्रभाव मृदा पर पड़ता है, मृदा के उपजाऊपन बढ़ाने वाले जैविक तत्व वृक्षों एवं पौधों से प्राप्त होते हैं। वनस्पति आवरण नहीं होने से मृदा का अपरदन भी अधिक होता है।
6. **सिंचाई पद्धति** :- नहरों द्वारा खेतों में आर्थिक मात्रा में सिंचाई करने से अनेक क्षेत्रों में वरीयता व लवणता की मात्रा बढ़ने से मृदा की अनेक समस्या पैदा हुई है।
7. **रेडियोधर्मी पदार्थ** :- परमाणु परीक्षणों में विस्फोट के समय होने वाले "फाल आउट" में रेडियोधर्मी तत्व जब पृथ्वी पर गिरते हैं तो मृदा को प्रदूषित करते हैं।

मृदा प्रदूषण के प्रभाव

1. **मानव पर प्रभाव** :- प्रदूषित मृदा में वेरीलियम, कोबाल्ट, निकल, तॉबा, पारा, सीसा आदि विषैली धातुएँ पायी जाती हैं जो मानव के स्वास्थ्य को प्रभावित करती हैं। सीसा व आर्सेनिक संचयी विष होने के कारण एनीकिया जैसे रोग हो जाते हैं।
2. **जीव-जन्तुओं पर प्रभाव** :- प्रदूषित मृदा के हानिकारक रासायन खाद्य श्रृंखला द्वारा जीव-जन्तुओं के शरीर में पहुँचकर नुकसान पहुँचाते हैं तथा पक्षियों में अणुघनन की क्रिया को विलम्बित करते हैं।
3. **वनस्पति पर प्रभाव** :- सल्फर-डाई आक्साइड या सल्फर के यौगिक जल से क्रिया करके अम्ल बनते हैं। जो मृदा पर आकर उसे अम्लीय बना देते हैं जो वनस्पति के लिए हानिकारक हैं।
4. **कृषि पर प्रभाव** :- प्रदूषित जल से लगातार सिंचाई करने से मृदा छिद्र अवरुद्ध हो जाते हैं जिससे कृषि के लिए मृदा में किन जीवों की उपस्थिति जरूरी होती है वे जीव मर जाते हैं।
5. **भवन निर्माण पर प्रभाव** :- मृदा अपरदन के कारण प्रवाहित जल के साथ बहकर आने वाले लवणीय पदार्थ जल स्रोतों जैसे तालाब व झीलों में एकत्रित होते रहते हैं।

मृदा प्रदूषण पर नियंत्रण के उपाय

मृदा में आए विकारों से जो मृदा अनुपजाऊ हो जाती है उसे उन विकारों से बचाना है। मृदा को प्रदूषण रहित रखने एवं उसे बचाने के लिए हम निम्न उपायों पर विचार करेंगे :-

1. अपशिष्टों का निस्तारण
2. भस्मीकरण
3. मृदा संरक्षण
4. रासायनिक उर्वरकों का न्यूनतम उपयोग
5. फसल चक्र के प्रबंधक
6. कीटनाशकों के उपयोग में कमी
7. वृक्षारोपण

1. **अपशिष्टों का निस्तारण** :- अपशिष्ट पदार्थों का निस्तारण तथा कूड़ा आदि इकट्ठा करने के लिए अच्छी यात्रिकी व्यवस्था योग्य अभियन्ताओं के अधीन होनी चाहिए। संपूर्ण शहर में भूमिगत नाला होना चाहिए। मृदा प्रदूषण सबसे ज्यादा ठोस

अपशिष्ट व कूड़ा करकट से होता है।

2. **महासागरों में निस्तारण** :- विश्व के कई विकसित देशों में ठोस अपशिष्टों को महासागरों में डालकर उनका निस्तारण किया जाता है। महासागर बहुत गहरे होते हैं तथा जो अपशिष्ट इसमें डाले जाएंगे वह इसकी गहराई में समा जायेंगे।
3. **भस्मीकरण** :- अपशिष्टों को भस्म करते समय वायु प्रदूषण के बचाव को ध्यान में रखकर अपशिष्टों की दहन क्रिया करनी चाहिए। दहन क्रिया द्वारा अपशिष्टों का निस्तारण उस स्थिति में ही करना चाहिए जब यह सुनिश्चित हो कि इससे वायु प्रदूषण एवं इससे उत्पन्न राख का बिखराव नहीं हो, इसके दहन के दौरान उत्पन्न ऊर्जा के काम में लिया जा सके।
4. **रासायनिक प्रक्रिया द्वारा** :- अपशिष्ट निस्तारण में रासायनिक प्रक्रिया को काम में लिया जा सकता है। यह खर्चीली प्रक्रिया है परन्तु इसमें लाभ यह होता है कि इससे कुछ उपयोगी पदार्थ तथा उर्जा प्राप्त कर इसकी उपयोग में ले सकते हैं। इसमें वे अपशिष्ट ज्यादा लाभकारी होते हैं जिनसे पुनः वस्तुओं का निर्माण हो जाता है जैसे कागज की लुगदी बनाना, प्लास्टिक बनाना, धातु का उपयोग करना आदि।
5. **कम्पोस्ट बनाना** :- अपशिष्ट पदार्थों से जैवकीय पदार्थ तथा कार्बनिक अपशिष्टों को भूमि में दबा कर, सड़ाकर या अन्य विधियों से कम्पोस्ट खाद बनाकर कृषि उपयोग में लेते हैं। कम्पोस्ट खाद बनाने की विधि में मानव तथा पशु पालक एवं कूड़-करकट गड़दों में डाल दिया जाता है।
6. **ऊर्जा उत्पादन** :- अपशिष्ट पदार्थों से ऊर्जा उत्पादन कर सदुपयोग किया जा सकता है। धातु रहित अपशिष्ट पदार्थों से अनेक तकनीकों द्वारा ऊर्जा उत्पादित की जाती है।

मृदा संरक्षण

मृदा अपरदन पर प्रभावी नियंत्रण के लिए मृदा संरक्षण के विभिन्न उपाय किए जाने चाहिए जैसे वनों की कटाई व अनियंत्रित पशु चारण पर रोक मिश्रित कृषि, बाढ़ नियंत्रण, झूम कृषि पर रोक, कमल चक्रीकरण, ढालों के अनुरूप जुताई, खेतों की मेडबंदी आदि हैं। वन मिट्टी को जैविक तत्व तो प्रदान करते ही हैं साथ में भू-क्षरण को नियंत्रित करते हैं। अतः वनों की कटाई पर प्रतिबंध लगाकर वन क्षेत्र में वृत्ति करनी चाहिए।

रासायनिक उर्वरकों एवं कीटनाशकों का नियंत्रित उपयोग

कृषि कार्यों में रासायनिक उर्वरकों का उपयोग नियंत्रित एवं संतुलित होना चाहिए इसके स्थान पर जैविक खाद का उपयोग किया जाना चाहिए। कृषि कार्यों में कीटनाशकों का प्रयोग आवश्यकतानुसार करके मृदा को प्रदूषित होने से बचाना चाहिए।

अन्य उपाय

1. खनन क्षेत्रों में विशाल गर्तों को मलवे से भरकर वृक्षारोपण करना चाहिए।
2. दोषपूर्ण सिंचाई पद्धति से होने वाले मृदा प्रदूषण को रोकने के लिए जल प्रबन्धक की वैज्ञानिक विधियों का प्रयोग किया जाना चाहिए।
3. प्लास्टिक के स्थान पर वैकल्पिक सामग्री पर प्रयोग किया जाना चाहिए।
4. गहन कृषि पद्धति के कारण मृदा में तेजी से घटते पोषक तत्वों की पूर्ति के लिए फसलों में परिवर्तन, भूमि विज्ञान आदि उपाय किए जाने चाहिए।
5. ईट-भट्टा उद्योग में उपजाऊ मृदा के उपयोग पर रोक लगा देनी चाहिए।

संदर्भ सूचि

1. सक्सेना हरिमोहन :- पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी भूगोल, राजस्थान हिन्दी ग्रंथ अकादमी, जयपुर 1994
2. सिंह, सविन्दर :- पर्यावरण भूगोल प्रयाग पुस्तक सदन, इलाहाबाद (यू.पी.) 1991
3. जोशी, रतन :- पर्यावरण अध्ययन, साहित्य भवन, पब्लिकेशन, आगरा, 2007.
4. कलवार, सुगनचन्द :- पर्यावरण संरक्षण, पोइन्टर पब्लिशर्स जयपुर, 2000
5. गुर्जर, रामकुमार एवं जाट बी.सी.:- पर्यावरण अध्ययन, पंचशील प्रकाशन, जयपुर, 2004.