

कृषि अपशिष्ट का पुनर्चक्रण: जैव उर्वरकों के माध्यम से मिट्टी की उर्वरता

सुधारप्रिया भार्गव*, प्राची सिंह, श्रद्धा भास्कर सावंत और स्नेहा शिखा

परिचय:

आधुनिक कृषि में बढ़ती जनसंख्या की खाद्य आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए रासायनिक उर्वरकों का बड़े पैमाने पर उपयोग किया जा रहा है। यद्यपि ये उर्वरक तुरंत पोषण उपलब्ध कराते हैं, परंतु इनके निरंतर और अत्यधिक प्रयोग से मिट्टी की उर्वरता घटने लगती है, लाभकारी सूक्ष्मजीव नष्ट होते हैं, भूमि की संरचना बिगड़ती है तथा जल स्रोतों में रासायनिक प्रदूषण बढ़ता है। इन समस्याओं के समाधान के रूप में **जैव उर्वरक** एक सुरक्षित, टिकाऊ और पर्यावरण-अनुकूल विकल्प प्रस्तुत करते हैं।

बायोफर्टिलाइजर ऐसे उत्पाद हैं जिनमें जीवित लाभकारी सूक्ष्मजीव होते हैं। ये सूक्ष्मजीव पौधों की जड़ों के आसपास सक्रिय रहकर मिट्टी में मौजूद पोषक तत्वों को पौधों के लिए उपलब्ध रूप में बदलते हैं। उदाहरण के लिए, कुछ जीवाणु वायुमंडलीय नाइट्रोजन को स्थिर कर पौधों तक पहुँचाते हैं, जबकि अन्य **अन्य अघुलनशील फॉस्फोरस** को घुलनशील बनाते हैं। इससे पौधों को संतुलित पोषण मिलता है और मिट्टी की प्राकृतिक उर्वरता बनी रहती है।

⇒ कृषि अपशिष्ट: एक उपयोगी कच्चा माल:

कृषि कार्यों के दौरान बड़ी मात्रा में अवशेष उत्पन्न होते हैं—जैसे गेहूँ का पुआल, धान की भूसी, मक्का के डंठल, गन्ने की खोई (बैगास), मूंगफली के छिलके, सब्जियों और फलों के छिलके आदि। इनका एक बड़ा भाग या तो बेकार छोड़ दिया जाता है या जला दिया जाता है, जिससे वायु प्रदूषण और मिट्टी की हानि

होती है। इन अवशेषों में प्रचुर मात्रा में जैविक पदार्थ और पोषक तत्व होते हैं। यदि इन्हें सूक्ष्मजीवों के विकास माध्यम के रूप में उपयोग किया जाए, तो ये बायोफर्टिलाइजर उत्पादन के लिए उत्कृष्ट आधार बन सकते हैं। इस प्रकार कृषि अपशिष्ट का उपयोग पर्यावरण संरक्षण और संसाधनों के पुनर्चक्रण दोनों में सहायक है।

⇒ बायोफर्टिलाइजर उत्पादन की प्रक्रिया:

- 1. संग्रह और तैयारी:** कृषि अपशिष्ट को इकट्ठा करके साफ किया जाता है और छोटे टुकड़ों में काटा जाता है। कभी-कभी इसे भाप या हल्के रासायनिक उपचार से नरम किया जाता है।
- 2. पोषक संतुलन:** यदि आवश्यक हो तो उसमें गोबर, गुड़ घोल या अन्य पोषक तत्व मिलाए जाते हैं, ताकि सूक्ष्मजीवों की वृद्धि बेहतर हो सके।
- 3. सूक्ष्मजीव संचार (Inoculation):** तैयार सामग्री में चयनित लाभकारी सूक्ष्मजीव जैसे राइजोबियम, एज़ोटोबैक्टर, फॉस्फेट घुलनशील बैक्टीरिया या माइक्रोराइजा मिलाए जाते हैं।
- 4. किण्वन:** नियंत्रित तापमान और नमी में मिश्रण को कुछ दिनों या हफ्तों तक रखा जाता है, जिससे सूक्ष्मजीवों की वृद्धि होती है।
- 5. सुखाना और पैकिंग:** तैयार उत्पाद को सुखाकर नमीरोधी पैकेटों में भरकर भंडारित किया जाता है।

⇒ जैव उर्वरकों के लाभ:

सुधारप्रिया भार्गव*, प्राची सिंह, श्रद्धा भास्कर सावंत और स्नेहा शिखा

बिहार कृषि विश्वविद्यालय, सबौर, भागलपुर-813210

1. **मिट्टी की उर्वरता में दीर्घकालीन सुधार:**
सूक्ष्मजीव पोषक तत्वों को घुलनशील बनाकर पौधों को उपलब्ध कराते हैं, जिससे मिट्टी की उर्वरता लंबे समय तक बनी रहती है।
 2. **रासायनिक उर्वरकों की आवश्यकता में कमी:** इनके उपयोग से रासायनिक उर्वरकों की खपत घटती है, जिससे लागत कम होती है और मिट्टी की गुणवत्ता सुरक्षित रहती है।
 3. **मिट्टी की संरचना में सुधार:** जैविक पदार्थ बढ़ने से मिट्टी भुरभुरी बनती है, जल धारण क्षमता बढ़ती है और जड़ों का विकास बेहतर होता है।
 4. **सूक्ष्मजीव विविधता में वृद्धि:** लाभकारी जीवाणुओं की संख्या बढ़ने से मिट्टी जैविक रूप से सक्रिय और संतुलित बनती है।
 5. **फसल उत्पादन और गुणवत्ता में वृद्धि:** पौधों को संतुलित पोषण मिलने से उनकी वृद्धि तेज होती है, रोग प्रतिरोधक क्षमता बढ़ती है और उपज बेहतर होती है।
 6. **पर्यावरण संरक्षण:** रासायनिक उर्वरकों के कम उपयोग से जल प्रदूषण, वायु प्रदूषण और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में कमी आती है।
 7. **पराली जलाने में कमी:** कृषि अवशेषों का उपयोग होने से खेतों में जलाने की आवश्यकता कम होती है।
 8. **कचरा प्रबंधन का समाधान:** कृषि और खाद्य उद्योग के कचरे का पुनर्चक्रण होता है।
 9. **किसानों के लिए किफायती विकल्प:** स्थानीय संसाधनों से बनने के कारण यह सस्ता और सुलभ है।
 10. **टिकाऊ कृषि को बढ़ावा:** यह मिट्टी की दीर्घकालीन उत्पादकता बनाए रखता है।
- ⇒ **जैव उर्वरकों के उत्पादन की चुनौतियाँ:**
1. **कच्चे माल की गुणवत्ता में भिन्नता:** हर प्रकार का कृषि अपशिष्ट पोषक तत्वों की दृष्टि से समान नहीं होता। इससे उत्पाद की गुणवत्ता प्रभावित हो सकती है।
 2. **संदूषण (Contamination) का खतरा:** यदि उत्पादन के दौरान स्वच्छता न रखी जाए तो हानिकारक सूक्ष्मजीव विकसित हो सकते हैं, जिससे उत्पाद की प्रभावशीलता घट जाती है।
 3. **कम शैल्फ लाइफ:** बायोफर्टिलाइजर जीवित सूक्ष्मजीवों से बने होते हैं, इसलिए इनकी भंडारण अवधि सीमित होती है।
 4. **तापमान और नमी पर निर्भरता:** अत्यधिक गर्मी या नमी सूक्ष्मजीवों को नुकसान पहुंचा सकती है।
 5. **किसानों में जागरूकता की कमी:** कई किसान अभी भी रासायनिक उर्वरकों पर अधिक भरोसा करते हैं और जैव उर्वरकों के लाभों से पूरी तरह परिचित नहीं हैं।
 6. **बड़े पैमाने पर उत्पादन की तकनीकी कठिनाइयाँ:** गुणवत्ता नियंत्रण, पैकेजिंग और वितरण के लिए बेहतर तकनीकी ढाँचे की आवश्यकता होती है।
- ⇒ **भविष्य की दिशा:**
उन्नत सूक्ष्मजीव प्रजातियों का विकास, बेहतर किण्वन तकनीक, लंबी शैल्फ लाइफ वाले उत्पाद, और ग्रामीण स्तर पर लघु उत्पादन इकाइयाँ इस क्षेत्र के विस्तार में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं। सरकारी

सहायता, प्रशिक्षण कार्यक्रम और जागरूकता अभियान भी आवश्यक हैं।

⇒ **निष्कर्ष:**

कृषि अपशिष्ट से बायोफर्टिलाइजर उत्पादन एक ऐसा समाधान है जो मिट्टी की उर्वरता बढ़ाने, पर्यावरण संरक्षण करने और किसानों की लागत घटाने में एक साथ मदद करता है। यह “कचरे से संसाधन” की उत्कृष्ट अवधारणा को साकार करता है और टिकाऊ कृषि की दिशा में एक मजबूत कदम है। आने वाले समय में यह तकनीक कृषि क्षेत्र के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण सिद्ध होगी।

