

## 10. मानव कल्याण में सूक्ष्मजीव

**प्रश्न 1.** बैक्टीरिया को नग्न आंखों से नहीं देखा जा सकता है, लेकिन इन्हें माइक्रोस्कोप की मदद से देखा जा सकता है। यदि आपको माइक्रोस्कोप की सहायता से रोगाणुओं की उपस्थिति को प्रदर्शित करने के लिए अपने घर से अपनी जीव विज्ञान प्रयोगशाला में एक नमूना ले जाना है, तो आप कौन सा नमूना ले जाएंगे और क्यों?

उत्तर: दही का उपयोग रोगाणुओं के अध्ययन के लिए नमूने के रूप में किया जा सकता है। दही में कई लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया (एलएबी) या लैक्टोबैसिलस होते हैं। ये बैक्टीरिया एसिड का उत्पादन करते हैं जो दूध प्रोटीन को जमा और पचाते हैं। दही की एक छोटी बूंद में लाखों बैक्टीरिया होते हैं, जिन्हें माइक्रोस्कोप से आसानी से देखा जा सकता है।

**प्रश्न 2.** यह साबित करने के लिए उदाहरण दीजिए कि उपापचय के दौरान सूक्ष्मजीव गैस छोड़ते हैं।

उत्तर: सूक्ष्मजीव लैक्टिक एसिड किण्वन (अवायवीय श्वसन) करते हैं और कार्बन डाइऑक्साइड और लैक्टिक एसिड का उत्पादन करते हैं। इडली और डोसा के आटे का फूला हुआ रूप किण्वन के दौरान रोगाणुओं द्वारा छोड़े गए कार्बन डाइऑक्साइड के कारण होता है। इसी तरह, बेकिंग उद्योग बेकर्स यीस्ट का उपयोग करते हैं जिससे प्रक्रिया के दौरान केक और पेस्ट्री के बैटर में वृद्धि होती है। यह लैक्टिक एसिड किण्वन के दौरान जारी कार्बन डाइऑक्साइड के कारण भी है।

**प्रश्न 3.** आप किस भोजन में लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया पाएंगे? उनके कुछ उपयोगी अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए।

उत्तर: दही में लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया (LAB) पाया जाता है। एलएबी के उपयोगी अनुप्रयोग इस प्रकार हैं:

1. ये बैक्टीरिया दूध को दही में बदल सकते हैं।
2. हमारे पेट में हानिकारक बैक्टीरिया के विकास को रोकने के लिए LAB हमारे पेट में भी पाया जाता है।
3. LAB दही में विटामिन B12 की मात्रा को बढ़ाता है। इस प्रकार यह दही को पौष्टिक बनाता है।

**प्रश्न 4.** गेहूं, चावल और चने (या उनके उत्पादों) से बने कुछ पारंपरिक भारतीय खाद्य पदार्थों के नाम बताइए जिनमें रोगाणुओं का उपयोग होता है।

उत्तर: नान, भटूरे (गेहूं के आटे से बना), इडली, डोसा (चावल के आटे से बना) और पकोड़ा (बंगाल बेसन से बना)।

**प्रश्न 5.** किस प्रकार रोगाणुओं ने हानिकारक जीवाणुओं से होने वाले रोगों को नियंत्रित करने में प्रमुख भूमिका निभाई है?

उत्तर: कई सूक्ष्म जीवों का उपयोग दवाएं तैयार करने के लिए किया जाता है। एंटीबायोटिक्स कुछ सूक्ष्म जीवों द्वारा अन्य रोग पैदा

करने वाले सूक्ष्म जीवों को मारने के लिए उत्पादित दवाएं हैं। ये दवाएं आमतौर पर बैक्टीरिया और कवक से प्राप्त की जाती हैं। वे या तो रोग पैदा करने वाले सूक्ष्म जीवों को मार देते हैं या उनके विकास को रोक देते हैं। स्ट्रेप्टोमाइसिन, टेट्रासाइक्लिन और पेनिसिलिन सामान्य एंटीबायोटिक्स हैं। पेनिसिलियम नोटेटम रासायनिक पेनिसिलिन का उत्पादन करता है, जो शरीर में स्टेफिलोकोसी बैक्टीरिया के विकास की जांच करता है। एंटीबायोटिक्स को उनकी कोशिका की दीवारों को कमजोर करके बैक्टीरिया को नष्ट करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। इस कमजोर होने के परिणामस्वरूप, कुछ प्रतिरक्षा कोशिकाएं जैसे कि श्वेत रक्त कोशिकाएं जीवाणु कोशिका में प्रवेश करती हैं और कोशिका लसीका का कारण बनती हैं। सेल लसीस रक्त कोशिकाओं और बैक्टीरिया जैसी कोशिकाओं को नष्ट करने की प्रक्रिया है।

**प्रश्न 6. कवक की किन्हीं दो प्रजातियों के नाम लिखिए जिनका उपयोग प्रतिजैविकों के उत्पादन में किया जाता है।**

उत्तर: एंटीबायोटिक्स ऐसी दवाएं हैं जो कुछ सूक्ष्म जीवों द्वारा अन्य रोग पैदा करने वाले सूक्ष्म जीवों को मारने के लिए बनाई जाती हैं। ये दवाएं आमतौर पर बैक्टीरिया और कवक से प्राप्त की जाती हैं। एंटीबायोटिक्स के उत्पादन में प्रयुक्त कवक की प्रजातियां हैं:  
 एंटीबायोटिक - पेनिसिलिन पेनिसिलियम नोटेटम  
 कवक स्रोत - पेनिसिलियम नोटेटम  
 एंटीबायोटिक - सेफलोस्पोरिन  
 कवक स्रोत - सेफलोस्पोरियम एंफ्रेमोनियम

**प्रश्न 7. सीवेज क्या है? सीवेज किस प्रकार हमारे लिए हानिकारक हो सकता है?**

उत्तर: सीवेज नगरपालिका अपशिष्ट पदार्थ है जिसे सीवर और नालियों में बहाया जाता है। इसमें तरल और ठोस दोनों तरह के अपशिष्ट शामिल हैं, जो कार्बनिक पदार्थों और रोगाणुओं से भरपूर हैं। इनमें से कई रोगाणु रोगजनक हैं और कई जल जनित रोगों का कारण बन सकते हैं। सीवेज का पानी पीने के पानी को प्रदूषित करने का एक प्रमुख कारण है। इसलिए, यह आवश्यक है कि सीवेज के पानी को ठीक से एकत्र किया जाए, उपचारित किया जाए और उसका निपटान किया जाए।

**प्रश्न 8. प्राथमिक और द्वितीयक सीवेज उपचार के बीच मुख्य अंतर क्या है?**

उत्तर:

प्राथमिक सीवेज उपचार	माध्यमिक सीवेज उपचार
यह एक यांत्रिक प्रक्रिया है जिसमें मोटे ठोस पदार्थों को हटाना शामिल है।	यह एक जैविक प्रक्रिया है जिसमें रोगाणुओं की क्रिया शामिल होती है।
यह सस्ता और अपेक्षाकृत कम जटिल है।	यह एक बहुत ही महंगी और जटिल प्रक्रिया है।

**प्रश्न 9. क्या आपको लगता है कि रोगाणुओं को ऊर्जा के स्रोत के रूप में भी इस्तेमाल किया जा सकता है? यदि हाँ, तो कैसे?**

उत्तर: हाँ, सक्रिय आपक में मौजूद रोगाणुओं को बायोगैस उत्पन्न करने के लिए एनारोबिक रूप से पचाया जाता है यानी बायोगैस संयंत्र में ज्वलनशील बायोगैस को छोड़ दिया जाता है, जो ऊर्जा का एक स्रोत है। एससीपी (एकल कोशिका प्रोटीन) के लिए माइक्रोबियल संस्कृति का उपयोग।

**प्रश्न 10. रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों के उपयोग को कम करने के लिए सूक्ष्मजीवों का उपयोग किया जा सकता है। बताएं कि यह कैसे पूरा किया जा सकता है।**

उत्तर: जैविक खेती में रासायनिक उर्वरकों और कीटनाशकों के बजाय विभिन्न बैक्टीरिया, कवक और साइनोबैक्टीरिया का उपयोग किया जाता है। जैव उर्वरक ऐसे जीव हैं जो मिट्टी को पोषक तत्वों से समृद्ध करने में मदद करते हैं।

- राइजोबियम, एजोस्परिलम और एजोटोबैक्टर नाइट्रोजन स्थिरीकरण में मदद करते हैं और इसलिए, नाइट्रोजन के साथ मिट्टी को समृद्ध करते हैं।
- माइकोराइजा जैसे कवक पौधों के साथ सहजीवी संबंध बनाते हैं और मिट्टी से फास्फोरस को अवशोषित करते हैं और इसे पौधे तक पहुंचाते हैं।
- साइनोबैक्टीरिया नाइट्रोजन स्थिरीकरण में मदद करता है और एक महत्वपूर्ण जैव उर्वरक है।
- नीला हरा शैवाल मिट्टी में कार्बनिक पदार्थ जोड़ता है।
- बैसिलस थुरिंगिएन्सिस जैसे जैव-कीटनाशक एक विष उत्पन्न करते हैं जो कि कीटों को मारता है।
- बैकुलोवायरस एक जैव-कीटनाशक है जिसका उपयोग कीड़ों और अन्य आर्थ्रोपॉड्स के खिलाफ एक जैविक नियंत्रण एजेंट के रूप में किया जाता है।

**प्रश्न 11. तीन पानी के नमूने नामतः नदी का पानी, अनुपचारित सीवेज का पानी और सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट से निकलने वाले सेकेंडरी एफ्लुएंट का बीओडी टेस्ट किया गया। नमूनों को ए, बी और सी लेबल किया गया था; लेकिन लैब अटेंडेंट ने नोट नहीं किया कि कौन सा है। तीन नमूनों ए, बी और सी के बीओडी मान क्रमशः 20mg/L, 8mg/L और 400mg/L के रूप में दर्ज किए गए थे। पानी का कौन सा नमूना सबसे प्रदूषित है? क्या आप नदी का पानी अपेक्षाकृत साफ मानते हुए प्रत्येक को सही लेबल दे सकते हैं?**

उत्तर: बीओडी मान पदार्थ में मौजूद जैविक कचरे की मात्रा को दर्शाता है। अपशिष्ट जल का बीओडी जितना अधिक होता है, उसकी प्रदूषण क्षमता उतनी ही अधिक होती है। इस मानदंड के आधार पर, हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं: (i) सी के रूप में लेबल किया गया नमूना अनुपचारित सीवेज पानी का है क्योंकि इस तरह के सीवेज के पानी में कार्बनिक पदार्थ की मात्रा सबसे अधिक होती है और इसलिए इसका बीओडी मूल्य उच्चतम होता है (यानी, 400 मिलीग्राम / एल)। (ii) ए के रूप में लेबल किया गया नमूना एसटीपी के द्वितीयक बहिःस्राव कक्ष

के पानी का है क्योंकि यह प्राथमिक उपचार के बाद आता है और अनुपचारित सीवेज पानी की तुलना में कम कार्बनिक पदार्थ होता है इसलिए इसमें बीओडी (यानी, 20 मिलीग्राम/लीटर) कम होता है। (iii) बी के रूप में लेबल किए गए नमूने में न्यूनतम बीओडी (यानी, 8 मिलीग्राम/लीटर) है और यह माना गया है कि नदी का पानी अपेक्षाकृत साफ है इसलिए बी नमूना नदी के पानी का है।

**प्रश्न 12. उन रोगाणुओं के नाम का पता लगाएं जिनसे साइक्लोस्पोरिन ए (एक इम्यूनोसप्रेसिव ड्रग) और स्टैटिन (रक्त कोलेस्ट्रॉल कम करने वाले एजेंट) प्राप्त होते हैं।**

उत्तर: साइक्लोस्पोरिन ए, एक कवक उत्पाद (ट्राइकोडर्मा पॉलीस्पोरम), एक इम्यूनोसप्रेसेंट है जो टी हेल्पर कोशिकाओं की सक्रियता को रोकता है और इंटरल्यूकिन -2 की रिहाई में हस्तक्षेप करता है और इस तरह प्रत्यारोपण प्रक्रियाओं में अंग अस्वीकृति को रोकता है। स्टैटिन एंजाइम एचएमजी सीओए रिडक्टेस के प्रतिस्पर्धी अवरोधक हैं, जो कोलेस्ट्रॉल बायोसिंथेसिस का एक एंजाइम है और मोनस्कस परप्यूरस द्वारा निर्मित होते हैं।

**प्रश्न 13. निम्नलिखित में रोगाणुओं की भूमिका का पता लगाएं और अपने शिक्षक से इस पर चर्चा करें।  
(ए) एकल कोशिका प्रोटीन (एससीपी)  
(बी) मिट्टी**

उत्तर: (ए) एकल कोशिका प्रोटीन (एससीपी):- एक एकल कोशिका प्रोटीन कुछ रोगाणुओं से प्राप्त प्रोटीन है, जो पशु आहार में प्रोटीन का एक वैकल्पिक स्रोत बनाता है। एकल कोशिका प्रोटीन की तैयारी में शामिल सूक्ष्मजीव शैवाल, खमीर या बैक्टीरिया हैं। इन रोगाणुओं को वांछित प्रोटीन प्राप्त करने के लिए औद्योगिक पैमाने पर उगाया जाता है। उदाहरण के लिए, स्पाइरुलिना को गुड़, सीवेज और पशु खाद से प्राप्त अपशिष्ट पदार्थों पर उगाया जा सकता है। यह प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, वसा, खनिज और विटामिन जैसे आहार पोषक तत्वों के समृद्ध पूरक के रूप में कार्य करता है। इसी तरह, मिथाइलोफिलस और मिथाइलोट्रोफस जैसे सूक्ष्म जीवों में बायोमास उत्पादन की एक बड़ी दर होती है। उनकी वृद्धि बड़ी मात्रा में प्रोटीन का उत्पादन कर सकती है।

(ख) मृदा:- मृदा की उर्वरता बनाए रखने में सूक्ष्मजीव महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वे अपघटन की प्रक्रिया द्वारा पोषक तत्वों से भरपूर ह्यूमस के निर्माण में मदद करते हैं। बैक्टीरिया और सायनोबैक्टीरिया की कई प्रजातियों में वायुमंडलीय नाइट्रोजन को प्रयोग करने योग्य रूप में स्थिर करने की क्षमता होती है। राइजोबियम एक सहजीवी जीवाणु है जो फलीदार पौधों की जड़ की गांठों में पाया जाता है। एज़ोस्फिरिलियम और एज़ोटोबैक्टर मुक्त जीवित नाइट्रोजन-फिक्सिंग बैक्टीरिया हैं, जबकि एनाबीना, नोस्टोक और ऑसिलेटोरिया नाइट्रोजन-फिक्सिंग साइनोबैक्टीरिया के उदाहरण हैं।

**प्रश्न 14. मानव समाज के कल्याण के लिए निम्नलिखित को उनके महत्व के घटते क्रम (सबसे महत्वपूर्ण पहले) में व्यवस्थित करें। अपने जवाब के लिए कारण दें। बायोगैस, साइट्रिक एसिड, पेनिसिलिन और दही।**

उत्तर: घटते महत्व के अनुसार उत्पादों की व्यवस्था का क्रम है: पेनिसिलिन- बायोगैस - साइट्रिक एसिड - दही पेनिसिलिन मानव समाज के कल्याण के लिए सबसे महत्वपूर्ण उत्पाद है। यह एक एंटीबायोटिक है, जिसका उपयोग विभिन्न जीवाणु रोगों को नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। दूसरा सबसे महत्वपूर्ण उत्पाद बायोगैस है। यह ऊर्जा का पर्यावरण के अनुकूल स्रोत है।

अगला महत्वपूर्ण उत्पाद साइट्रिक एसिड है, जिसका उपयोग खाद्य परिरक्षक के रूप में किया जाता है। सबसे कम महत्वपूर्ण उत्पाद दही है, दूध पर लैक्टोबैसिलस बैक्टीरिया की क्रिया द्वारा प्राप्त एक खाद्य पदार्थ इसलिए, उनके महत्व के घटते क्रम में उत्पाद इस प्रकार हैं: पेनिसिलिन- बायोगैस - साइट्रिक एसिड - दही

### प्रश्न 15. जैव उर्वरक मिट्टी की उर्वरता को कैसे समृद्ध करते हैं?

उत्तर: जैव उर्वरक वे जीव हैं जो मिट्टी की पोषक गुणवत्ता को समृद्ध करते हैं। जीवाणु, सायनोबैक्टीरिया और कवक जैव उर्वरक के रूप में उपयोग किए जाने वाले जीवों के तीन समूह हैं।

मैं) बैक्टीरिया

a) सहजीवी जीवाणु राइजोबियम।

बी) मुक्त जीवित जीवाणु एज़ोस्फेरिलम और एज़ोटोबैक्टर।

ग) वे वायुमंडलीय नाइट्रोजन को स्थिर करते हैं और मिट्टी के पोषक तत्वों को समृद्ध करते हैं।

ii) सायनोबैक्टीरिया: सायनोबैक्टीरिया स्वपोषी सूक्ष्मजीव हैं जो जलीय और स्थलीय वातावरण में व्यापक रूप से वितरित होते हैं। उनमें से कई अपनी प्रकाश संश्लेषक गतिविधि के माध्यम से वायुमंडलीय नाइट्रोजन को ठीक कर सकते हैं और मिट्टी के कार्बनिक पदार्थों को बढ़ा सकते हैं। धान के खेत में साइनोबैक्टीरिया महत्वपूर्ण जैव उर्वरक के रूप में कार्य करता है। व्यावसायिक रूप से किसान इन साइनोबैक्टीरिया का उपयोग अपने खेतों में मिट्टी के पोषक तत्वों को भरने और रासायनिक उर्वरकों पर निर्भरता कम करने के लिए करते हैं। महत्वपूर्ण उदाहरण अनाबेना, नोस्टॉक और ऑसिलेटोरिया हैं।

iii) कवक/माइकोराइजा कवक पौधों की जड़ों के साथ सहजीवी संबंध विकसित करने के लिए भी जाने जाते हैं। ऐसे संबंध को माइकोराइजा कहते हैं। ग्लोमस जीनस के कई सदस्य माइकोराइजा बनाते हैं। कवक मिट्टी से फास्फोरस को अवशोषित करता है और इसे पौधे तक पहुंचाता है। ऐसे जुड़ाव वाले पौधे अन्य लाभ भी दिखाते हैं

क) जड़ जनित रोगजनकों का प्रतिरोध

b) लवणता के प्रति सहिष्णुता।

ग) सूखे के प्रति सहनशीलता

d) पौधे की वृद्धि और विकास में समग्र वृद्धि।