मानव कल्याण में सूक्ष्मजीव
(MICROBES IN HUMAN WELFARE)

10 Chapter

INSIDE THIS CHAPTER

10.1 परिचय

10.2 घरेलू उत्पादों में सूक्ष्मजीव

10.3 औद्योगिक उत्पादों में सूक्ष्मजीव

10.4 वाहितमल उपचार में सूक्ष्म जीव

10.5 बायोगैस के उत्पादन में सूक्ष्मजीव

10.6 जैव नियन्त्रक कारक के रूप में सूक्ष्मजीव

10.7 जैव-उर्वरक

10.8 Point to Interst

10.9 शब्दावली

10.10 N.C.E.R.T. पाठ्य पुस्तक के प्रश्न उत्तर

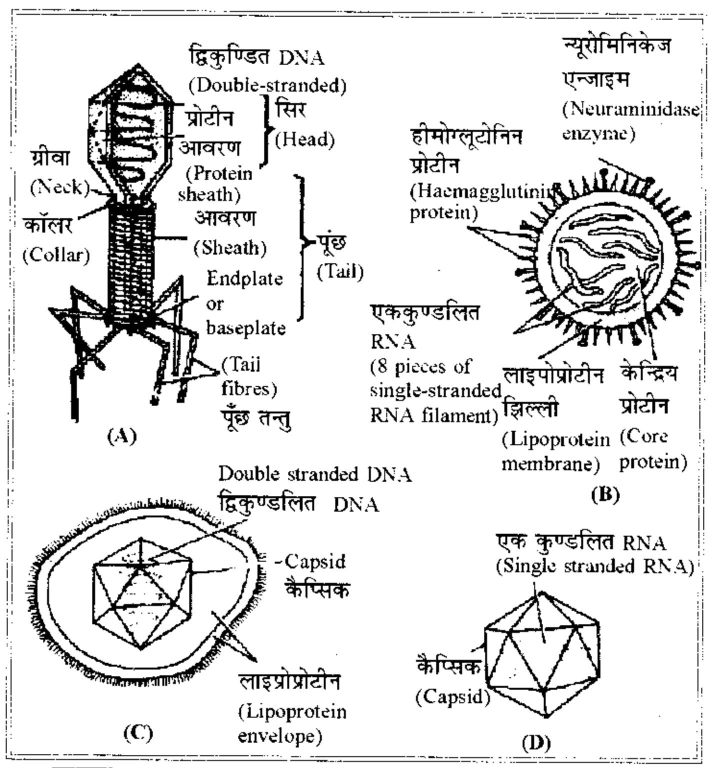
10.11 अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न

10.12 वस्तुनिष्ठ प्रश्न

10.1 परिचय (Introduction)

वे जीव जो हमें नग्न आँखों से दिखाई नहीं देते और केवल सूक्ष्मदर्शी द्वारा ही देखे जा सकते हैं, **सूक्ष्मजीव** कहलाते हैं। ये वो जीव हैं जो हमारे साथ उस समय से है जब हम उन्हें पहचानते नहीं थे। मनुष्य में होने वाली अधिकांश बिमारियों के जनक सूक्ष्म जीव होते हैं। परन्तु हम बहुत से सूक्ष्मजीवों को जाने अनजाने सदियों से उपयोग में ले रहे हैं। जैसे दही, शराब, पनीर, आदि को बनाने के लिये।

ये सूक्ष्म जीव अत्यधिक अनुकूलित होते हैं और हर आवास में पाये जा सकते हैं। जैसे-मृदा के ऊपर, नीचे, ध्रुवों की बर्फ में, गर्म झरनों में, अम्लीय पर्यावरणों में, तापीय चिमनी (गीजर) के अन्दर जिसका ताप 100°C तक होता है। जीवों के शरीर के अन्दर-बाहर ये कही भी हो सकते हैं। ये सूक्ष्म जीव विभिन्न प्रकार के होते हैं। जैसे जीवाणु, कवक, प्रोटोजोआ, विषाणु, (वायरस), विरायड (वायरस के संक्रिमित अणु जो बिमारियों को फैलाते हैं।) प्रायोन (संक्रमित प्रोटीन संरचना) के रूप में इनमें से कुछ को चित्र में दिखाया गया है।



चित्र: 10.1 (A) बैक्टीरियोफेज (B) एन्फ्लुएन्जा (C) हर्पीज, (D) तथा पोलियो के वाइरस

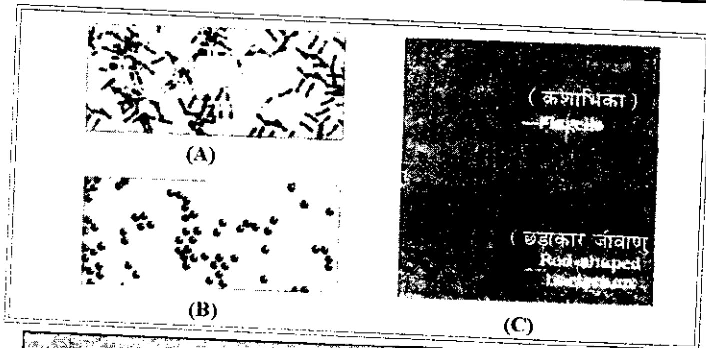


Fig : 10.2 जीवाणु (a) दण्डाकार magnified 1500 X(b) गोलाकार magnified 1500X(c) कशाभिका युक्त जीवाणु magnified 50,000X

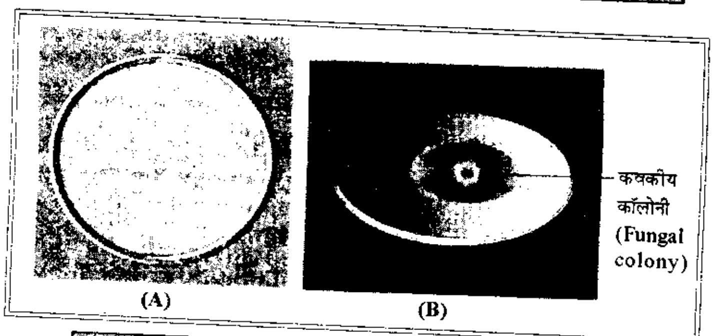


Fig : 10.3 (a) पेट्री प्लेट में वृद्धि करते हुए जीवाणुओं की कॉलोनियाँ (b) पेट्री प्लेट में वृद्धि करते हुए कवकीय कॉलोनी

इस अध्याय में हम उन सूक्ष्म जीवों के बारे में अध्ययन करेंगे जो मनुष्य के लिये उपयोगी होते हैं। इस श्रेणी में प्राय: वे जीव आते हैं जिन्हें कृत्रिम संवर्धन माध्यम में संवर्धीत किया जा सके और व्यापारिक उत्पादन किया जा सके। इनके कुछ मुख्य उत्पाद निम्न हैं—

10.2 घरेलू उत्पादों में सूक्ष्मजीव (Microbes in Household products)

निम्न घरेलू उत्पाद सूक्ष्म जीवों से प्राप्त किये जाते हैं।

(अ) दही (Curad)— दूध से दही बनाने के लिये *लैक्टोबैसिलस* जीवाणु जैसे **लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया** (LAB) का प्रयोग किया जाता है। इसके लिये हल्के गर्म दूध में थोड़ा सा लैक्टिक अम्ल जीवाणु निवेश द्रव्य (जावन–inoculator) के रूप में डाला जाता है जो दूध को 30°–40°C पर धीरे-धीरे दही में बदल देता है। क्योंकि निवेश द्रव्य में लाखों LAB होते हैं।

- दूध से दही बनने पर दूध के पौषक तत्वों में परिवर्तन आ जाता है और इसमें विटामिन B-12 की मात्रा बढ़ जाती है।
- दही के रूप में LAB हमारे शरीर में पाये जाने वाले हानिकारक जीवाणु को नष्ट कर हमें रोगों से बचाते हैं।
- *स्ट्रैप्टोकोकस थर्मोफिलिस (Spreptococcus thermophilus)* व *लैक्टोबेसिलस बुल्गारिकस (Lactobacillus bulgaricus)* भी दही बनाने के काम में लिये जाते हैं।
- LAB दूध में उपस्थित लैक्टोस शर्करा को किण्वित (Furment) कर लैक्टिक अम्ल में बदल देते हैं।

(ब) डोसा व इडलि–इसमें दाल व चावल के आटे को बैक्टिरिया द्वारा किण्वित किया जाता है। जिससे आटे में से CO_2 निकलने लगती है। (खमीर उठाना) इससे आटा ढीला व मुलायम हो जाता है। क्योंकि किण्वन एक प्रकार का अवायविय श्वसन है जिसमें शर्करा का अपूर्ण आक्सिकरण होता है और CO_2 उप-उत्पाद के रूप में निकलती है। इसके लिये *ल्यूकोनास्टॉक* व *स्ट्रेप्टोकोकस फीकेलिस* जीवाणुओं का उपयोग किया जाता है।

वर्तमान में बैक्टिरिया के स्थान पर 'ENO' का उपयोग भी किया जाता है। यह भी आटे में मिलाने पर CO_2 उत्पन्न कर किण्डिवन कर देता है और आटे को कोमल व ढीला कर देता है।

(स) ब्रैड (Bread)— ब्रैड या डबल रोटी बनाने के लिये गेहूँ के आटे में *सैकरोमाइसीज सैरीवीसी (Saccharomyces Cerevisiae)* नामक कवक (यीस्ट) मिलाई जाती है और गुंदे हुये आटे को कुछ समय के लिये छोड़ दिया जाता है। जिससे आटे में अवायुवीय श्वसन होने लगता है, और उसमें खमीर उठने लगता है क्योंकि यीस्ट आटे में एमाइलेज, माल्टेज व जाइमेज एन्जाइम स्रावित करता है। एमाइलेज एन्जाइम पॉलीसैकेराइड (शर्करा) को माल्टोज में, माल्टेज माल्येज को ग्लूकोज में बदल देता है और जाइमेज ग्लूकोज को अवायुश्वसन द्वारा एथिल एल्कोहल (C_2H_5OH) व CO_2 में बदल देता है। इससे आटा स्पंजी हो जाता है और ब्रैड भी स्पंजी हो जाती है।

(द) पनीर (Cheese)— पनीर को सूक्ष्म जीवों की सहायता से दूध को फाड़ कर बनाया जाता है। पनीर की सैकडों किस्में होती है जिनमें अलग-अलग स्वाद व खुशबू होती है। अलग-अलग प्रकार का पनीर बनाने के लिए अलग-अलग प्रकार के सूक्ष्म जीव उपयोग में लाये जाते हैं। इसे सारणी में दर्शाया गया है।

पनीर का नाम	प्रकार	सूक्ष्मजीव का नाम प्रकार
1. स्विस चीज	कठोर	*प्रोपिओनिबैक्टीरियम शारमैनाई* (जीवाणु)
2. रॉक्यूफोर्ट चीज	अर्धठोस	*पैनिसिलियम रॉक्यूफोर्ति* (कवक)
3. कॉमिमबर्ट चीज	कोमल	*पैनिसिलियम कॉमिमवैरटि* (कवक)
4. लिम बर्गर चीज	कोमल	*स्ट्रैप्टोकॉकस लिक्वीफेसियन* (जीवाणु)
5. चीडर	कठोर	*जीयोट्राइकम* (Geotricum)

(य) टोडी (Toddy)— यह एक दक्षिण भारतीय प्राचीन व पारम्परिक पेय है इसके लिये ताड़ के वृक्ष के तने में कट लगाकर उससे एक स्राव प्राप्त किया जाता है। इस तने के स्त्राव को सूक्ष्मजीवों की सहायता से किण्वित किया जाता है। जिससे टोडी प्राप्त होती है।

(र) सोयाबीन उत्पाद बनाना–इसमें सोयाबीन को किण्वित करके अनेक उत्पाद बनाये जाते हैं। जैसे टेम्पेह (इण्डोनेशिया), सोफू (चीन), टोफू (जापान में)।

(ल) सोयासॉस–यह सोयाबीन, गेहूँ व गेहूँ के चोकर चूर्ण को ***एस्पर्जिलस ओराइजी, लेक्टौबैसिलस, सैकरोमायसीज राउक्सी*** व ***टोरूलोसिस*** के

साथ किण्वित करके बनाया जाता है।

(व) किण्वित दूध-विभिन्न प्रकार के सूक्ष्मजीवों का उपयोग कर अलग-अलग प्रकार का किण्वित दूध बनाया जाता है। जैसे-

(i) योगहर्ट (Yoghurt)— *स्ट्रेप्टोकोकस थर्मोफिलस* व *लैक्टोबैसिलस बल्गेरिवकस*।

(ii) केफिर (Kefir)— *लैक्टोबैसिलस कैफिर*, यीस्ट *कैनडिडा केफिर*।

(iii) काउमिस- *लैक्टोबेसिलस बल्गेरिकस*

इनके अतिरिक्त सॉसेज (Sausages) डब्बे में भरा मसाले युक्त माँस, किण्वित सब्जियाँ, किण्विन मत्स्य (मछली), सोयाबीन एवं बांस प्ररोह आदि को भी सूक्ष्मजीवियों का प्रयोग कर बनाया जाता है।

10.3 औद्योगिक उत्पादों में सूक्ष्मजीव (Microbes in Industrial Products)

वर्तमान में मनुष्य के उपयोग में आने वाले अनेक उत्पादों को औद्योगिक स्तर पर बनाया जाता है। इसके लिये बड़े-बड़े बर्तनों (किण्वक = fermeter) की आवश्यकता होती है, जिसे फरमेंटर या किण्वक कहते हैं। इससे आज प्रतिजैविक (Antibiotics) व किण्वित पेय बनाये जा रहे हैं।

10.3.1 किण्वित पेय (Fermented Beverages)

यीस्ट का उपयोग वर्षों से शराब के विभिन्न प्रकार जैसे वाइन, विस्की, ब्रांडी, रम व बियर आदि बनाने में आ रहा है। इसके लिये भी *सैकेरोमाइसीज सैरीविसी (Saccharmoyces cerevisiae)* यीस्ट का उपयोग किया जाता है। इसलिये इस यीस्ट को **ब्रीवर्स यीस्ट** (Brewer's yeast) के नाम से जाना जाता है। यह अनाज व फलों के रसों को किण्वित कर एथेनॉल में बदल देता है। इसमें भी अवायुविय श्वसन होता है जिसमें निम्न अभिक्रिया होती है।

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{यीस्ट}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

पेय पदार्थ की गुणवत्ता कच्चे पदार्थ व उससे एथेनॉल प्राप्त करने की तकनीक पर निर्भर करती है। जैसे वाइन व बियर को बिना आसवन के व विस्की, ब्रांडी व रम को आसवन विधि द्वारा तैयार किया जाता है।

कच्ची सामग्री	पेय का पदार्थ	सूक्ष्मजीव
जौ का रस	बीयर	सैकेरोमाइसीज सैरीबिसी
फलों का रस	ब्राण्डी	सै. एलिपसोइडेन्स
अनाज	विस्की	
सेव	वोधका	
काजू	फेनी	

वर्तमान में इन पेय पदार्थों का प्रचलन इतना बढ़ गया है कि इन्हें बड़े-बड़े पात्रों में बनाया जाता है, जिन्हें किण्वन संयंत्र (Fermentation plant) कहते हैं।

10.3.2 प्रतिजैविक पदार्थ (Antibiotics)

प्रति जैविक (Antibiotics) का शाब्दिक अर्थ है (Anti = विरोध, Biotic = जैविक) जीवन के विरुद्ध, अर्थात् ये रोग फैलाने वाले जीवों के विरुद्ध काम करने वाले रसायन हैं। इनकी खोज 20वीं शताब्दी में (1928) **एलेक्जेन्डर फ्लेमिंग** द्वारा की गई थी। ये रसायन मनुष्यों के लिए हानिकारक नहीं होते हैं।

एलेक्जेन्डर फ्लेमिंग ने कवक *पेनिसिलियम नोटेटम* से प्राप्त पेनिसिलिन प्रतिजैविक की खोज की जो कि *स्टैफिलोकोकस ऑरियस* जीवाणु की वृद्धि को रोक देता है। उन्होंने अपने प्रयोगों में पाया कि बिना धुली हुई प्लेटो पर मोल्ड कवक उत्पन्न हो गये। मोल्ड कवक के द्वारा उत्पन्न पैनीसिलीन नामक रसायन के प्रभाव के कारण *स्टेफाइलोकोकस* जीवाणु वृद्धि नहीं कर पाये। पेनिसिलिन को प्रतिजैविक के रूप स्थापित करने का कार्य **अरनैस्ट चैन** व **हावर्ड फ्लौरे** ने किया। इसका प्रथम उपयोग 1941 में और व्यापक उपयोग द्वितीय विश्वयुद्ध (1945) में अमरीकी सैनिकों के लिए किया गया और इसके लिये फ्लैमिंग, चैन व फ्लौरे को 1945 में नोबल पुरस्कार दिया गया था।

अभी तक अनेकों प्रतिजैविक खोजे जा चुके हैं जिन्हें सारणी में बताया गया है।

स्रोत	प्रतिजैविक	कार्य
1. *पैनीसिलीन नोटेटम*	पेनेसिलिन	संक्रमण विरोधी
2. *पे. क्राइसोजिनस*	पैनेसिलिन	र्‍यूमेटिक बुखार, सुजाक व न्यूमोनिया
3. *पै. ग्राइसोफल्वम*	ग्राइसियोफल्विन	कवक रोधी
4. *स्ट्रैप्लोमायसीन राइमोसस*	ऑक्सी टैट्राजाइक्लीन टेरामाइसिन	आन्त्रीय संक्रमण व मूत्रमार्ग संक्रमण
5. *स्ट्रे. एरिथ्रियस*	एरिथ्रोमाइसिन	निमोनिया, डिफ्थीरिया, कुकर खाँसी
6. *स्ट्रे. वेनिज्वेले*	क्लोरेमकेनिकॉल क्लोरोमायसेटिन	मूत्र मार्ग में जीवाणु संक्रमण, कुकर खासी व निमोनिया
7. *बेसिलस लाइकेनिफर्मिस*	ब्रेसिट्रेसिन	लिम्फोनीमा, उपदंश रोग
8. *माइक्रोमोनो स्पोरा परप्यूरिया*	जेन्टामायासिन	ग्राम पोजेटिव जीवाणु
9. *क्लोरोटेट्रासाइक्लीन*	टैट्रासाइक्लीन	न्यूमोनिया, नेत्र संक्रमण, अस्थि मज्जाशोथ, नेत्र संक्रमण
10. *एस्परजिलस फ्यूमीगेट्स*	फ्यूमेजिलिन	साल्मोनेला व शाइगेला जीवाणु रोधी

वर्तमान में लगभग 7000 से अधिक प्रतिजैविकों की खोज हो चुकी है और इनके बिना रोगों से निजात पाना आज असम्भव लगता है। काली

खांसी, प्लेग, गलघोंटू (डिप्थीरिया) एवं कुष्ठ रोगों जैसे भयानक रोगों के इलाज से एंटी-बायोटिक का उपयोग किया जाता है।

10.3.3 रसायन, एन्जाइम तथा अन्य जैवसक्रिय अणु (Chemicals, enzymes and other bioactive molecules)

विभिन्न प्रकार के सूक्ष्मजीवों का उपयोग अनेक मानव उपयोगी उत्पाद बनाने में किया जा रहा है जैसे कार्बनिक अम्ल, एन्जाइम, स्टेरॉएड, एल्कोहल आदि इनमें से कुछ का उपयोग सारणी में दिया गया है।

उत्तरमाला

उ.1. लैक्टिक एसिड बैक्टिरिया
उ.2. *सैकेरोमाइसीज सैरीविसी*
उ.3. एलेक्जेन्डर फ्लेमिंग ने।
उ.4. विस्की, ब्रांडी एवं रम
उ.5. *मोनॉस्कस परप्यूरीअस* (यीस्ट) से
उ.6. *ट्राइकोडर्मा पॉलीस्पोरम* (कवक)
उ.7. पेक्टिनेज का
उ.8. *कैन्डीडा लिपोलिटिका* (कवक)

स्रोत	उत्पाद
1. *ऐस्पराजिलस नाइगर* (कवक)	सिट्रिक अम्ल (कॉस्मेटिक, रोगन, स्याही, कृत्रिम सुगन्ध)
2. *एसीटोबैक्टर एसिटाई* (जीवाणु)	एसिटिक अम्ल (सिरका)
3. *क्लोस्ट्रीडियम ब्यूटायलिकम* (जीवाणु)	ब्यूटाइरिक अम्ल
4. *लैक्टोबैसिलस* (जीवाणु)	लैक्टिक अम्ल (छपाई, रोगन, टेनिंग)
5. *सेक्रोमाइसीज सेरीविसाई* (यीस्ट)	एथेनॉल
6. *स्ट्रैप्टोकोकस* (जीवाणु)	स्ट्रेप्टोकाइनेज एन्जाइम (आनुवांशिक अभियान्त्रिकी से प्राप्त यह एन्जाइम रक्त वाहिनियों में रक्त का थक्का हटाने का कार्य करता है। (थक्का स्फोटन (Clot buster) की तरह कार्य करता है। यह मायोकार्डियल इंफैक्शन के द्वारा हृदयाघात के रोगियों के लिये उपयोगी होते हैं।)
7. *ट्राइकोडर्मा पॉलीस्पोरम* (कवक)	साइक्लोस्पोरिन-यह प्रतिरक्षा निरोधक (इम्यूनोसप्रेनिव) रसायन है जो अंग प्रत्यारोपण के रोगियों के लिये उपयोगी होता है।
8. *एस्परजिलस नाइगर* (कवक)	पेक्टिनेज (ये फलों के रसों को साफ पारदर्शी बनाने में, फलों के ज्यूस का कड़वापन दूर करने के लिये, रेशों को मुलायम बनाने में।) प्रोटीएजिज भी फलों के रस को स्वच्छ व पारदर्शी बनाने में काम आता है।
9. *एस्परजिलस ओराइजी* (कवक)	प्रोटिनेज-कार्य-मछली के यकृत का तेल निकालने में। ❖चमड़े को साफ करने में। ❖ प्रोटीन पाचन एन्जाइम में।
10. *कैन्डीडा लिपोलिटिका* (कवक)	लाइपेज-वसा पाचक एन्जाइम है। ❖कपडों से तेल/वसा के निशान/दाग हटाने में। ❖डिर्टजेन्ट बनाने में/साबुन निर्माण में।
11. *ए. ओराइजी/नाइगर* (कवक) *बे. डाइसटिकास/सबटाइलिस*	एमाइलेज-मण्ड पाचक (स्टार्च) एन्जाइम है। ❖ ब्रेड को कोमल व मीठा करने में। ❖ बर्तन व कपड़े धोने के साबुन बनाने में। (स्टार्च के दाग साफ करने में)
12. *मोनॉस्कस परप्यूरिअस* (यीस्ट)	स्टैटिन- इसका व्यापारिक उपयोग रक्त कॉलिस्ट्रॉल के कम करने के लिये किया जाता है। कॉलेस्ट्रॉल बनाने वाले एन्जाइम के साथ।

स्वयं हल करें

प्र.1. LAB का शब्द विस्तार लिखिए।
प्र.2. ब्रीवर्स यीस्ट किसे कहा जाता है?
प्र.3. पेनिसिलिन की खोज किसने की?
प्र.4. आसवन विधि से तैयार पेय पदार्थों के नाम लिखिए।
प्र.5. स्टैटिन किससे प्राप्त होता है?
प्र.6. साइक्लोस्पोरिन का स्रोत लिखिए।
प्र.7. फलों के रसों को साफ व पारदर्शी बनाने में किसका उपयोग किया जाता है?
प्र.8. लाइपेज किस सूक्ष्म जीव से प्राप्त किया जा सकता है?

10.4 वाहितमल उपचार में सूक्ष्म जीव (Microbes in Sewage Treatment)

बड़े-बड़े शहरों व कस्बों में घरों से निकला मनुष्यों का मल व नालियों में बहता गन्दा पानी वाहित मल (Sewage) कहलाता है। इस वाहित मल को सीधे किसी नदी या झरने में डालना हानिकारक होता है क्योंकि-

(i) इनमें कार्बनिक पदार्थों की मात्रा अधिक है जो जल को दूषित करती है।
(ii) इसमें रोग जनक रोगाणु होते हैं।
(iii) इसमें हानिकारक भारी धातु/अकार्बनिक यौगिक होते हैं।
(iv) वाहित मल जलाशयों को प्रदूषित कर देता है।

इसलिये शहरों में वाहित मल को उपचारित करने के लिये बड़े-बड़े **वाहित मल संयन्त्र** [(Sewage treatment plant (STPs)] लगाये गये हैं जो

पानी को प्रदूषण मुक्त करने के काम आते हैं।

वाहित मल उपचार के लिये तीन चरण होते हैं।

1. प्राथमिक उपचार (Primary treatment) या भौतिक उपचार

2. द्वितीयक उपचार या जीव विज्ञानीय उपचार (Secondary treatment या Biological treatment)

3. तृतीयक उपचार या रासायनिक उपचार (Tertari treatment)

(1) प्राथमिक उपचार (Primary Treatment)— इसमें वाहित मल को भौतिक रूप से उपचारित किया जाता है इसमें निस्यंदन (Filtration) व अवसादन (Sedementation) विधि का उपयोग कर बड़े-छोटे ठोस कणों को अलग किया जाता है इसमें निम्न चरण होते हैं।

(a) सबसे पहले पानी में ऊपर तैरते कचरे को अनुक्रमिक निस्यंदन द्वारा हटाया जाता है।

(b) इसके पश्चात् **शितबालुकाश्म** (Grit) द्वारा छोटे-छोटे कंकड़ व मिट्टी के कणों को अवसादन (Sedementation) द्वारा अलग किया जाता है।

(c) ठोस अपशिष्ट नीचे बैठ जाते हैं जिन्हें **प्राथमिक आपंक** (Primary sludge) कहते हैं। जबकि प्लावी (तैरने वाले) कचरे को **बहि:स्राव** (effuent) कहते हैं।

(d) प्राथमिक आपंक (Primary sludge) तो नीचे बैठा रह जाता है तथा शेष बचे बहि:स्राव को द्वितीय उपचार के लिये दूसरे टैंक में ले जाया जाता है।

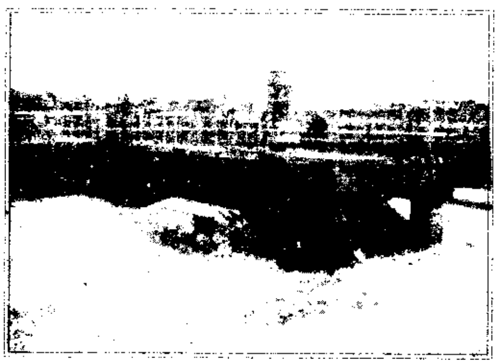


Fig : 10.4 द्वितीयक उपचार Secondsary treatment

(2) द्वितीय उपचार (Secondary treatement)— इस चरण में बहि:स्राव (effuent) को जीव-विज्ञानीय (Biological) तरीके से उपचारित किया जाता है।

इसमें सबसे पहले बहिस्त्राव को वायवीय टैंकों में से गुजारा जाता है। जहाँ बहिस्राव को लगातार किसी यन्त्र द्वारा हिलाया जाता है और इसमें वायु को मिलाया जाता है। इससे वायुवीय जीवाणु बहि:स्राव में उपस्थित कार्बनिक पदार्थों को तेजी से अपघटित कर पाते हैं। इससे वायुवीय जीवाणुओं की संख्या में तेजी से वृद्धि होती है और वे अपने समूह बना लेते हैं जिन्हें **ऊर्णक** (flocs) कहते हैं। इसमें जीवाणुओं के साथ कवक के तन्तु मिलकर ऊर्जा का निर्माण करते हैं। इस प्रकार ये जीवाणु तेजी से कार्बनिक पदार्थों को कम करते हैं। इसके कारण बहिस्राव (Sludge) की BOD (Biochemical Oxygen demand) कम हो जाती है।

BOD आक्सिजन की वह मात्रा है जो एक लीटर पानी में उपस्थित कार्बनिक पदार्थों को अपघटित (ऑक्सीकृत) करने के लिये जीवाणुओं द्वारा उपयोग में ली जाती है।

वाहित मल में जितने अधिक कार्बनिक अपशिष्ट होंगे उसका BOD उतना ही अधिक होगा अर्थात् हम यह कह सकते हैं कि जिस पानी का BOD अधिक होगा उसमें कार्बनिक पदार्थों की मात्रा उतनी ही अधिक होती है और वह पानी उतना ही अधिक प्रदूषित होता है। जब बहि:स्राव (effuent) का BOD पर्याप्त मात्रा में कम हो जाती है तो बहि:स्राव को नि:सादन (Settling tank) टैंक में भेजा जाता है। यहाँ जीवाणु व कवक समूह द्वारा बनाये गये ऊर्णक (flocs) को नीचे बैठने (अवसादन) दिया जाता है। इस अवसाद को **सक्रियीत आपंक** (Activated sludge) कहते हैं। इसमें से थोड़े से सक्रियीत आपंक को वापस वायुवीय टैंक में भेजा जाता है। यह थोड़ी मात्रा यहाँ निवेश द्रव्य (Inoculum) की तरह काम करती है। [जैसे दही जमाने के लिये डाला गया जावन (Inoculum)] और सक्रियीत आंपक बनाने की क्रिया को दोहराता रहता है। बचे हुये सक्रियीत आंपक (Activated sludge) को अब अवायुवीय टैंक में भेजा जाता है।

अवायुवीय टैंक को **अवायुवीय आपंक संपाचित्र** (Anaerobic sludge digesters) कहते हैं। इसमें अवायुवीय जीवाणु आपंक को अपघटित करते हैं। इस अपघटन से मीथेन, हाइड्रोजन सल्फाइड व CO_2 गैसे उत्पन्न होती है। इससे बॉयोगैस (गोबर गैस) का निर्माण होता है। यह एक ज्वलनशील गैस है जिसका उपयोग रोशनी करने व खाना पकाने में किया जाता है।

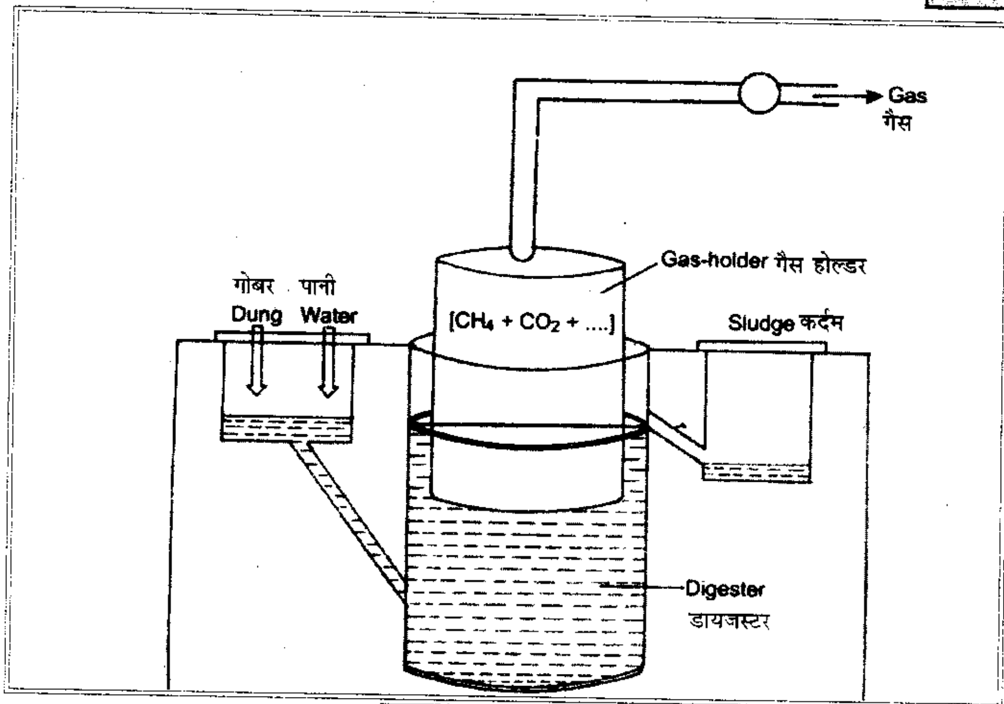
इस प्रकार उपचारित पानी में प्रदूषकों की मात्रा बहुत कम हो जाती है जिससे अब इसे किसी भी प्राकृतिक जलाशय (नदियों, झरनों) में छोड़ा जा सकता है। यहाँ हमें यह नहीं भूलना चाहिये की वाहित मल का यह उपचार सूक्ष्मजीवों के सहयोग से ही सम्भव होता है कोई भी मानव निर्मित प्रौद्योगिकी वाहित मल को उपचारित करने में इतनी सफल नहीं हो पायी हैं। इसलिये हमारी सरकारों को बड़े शहरों और कस्बों में इस तरह के संयंत्रों को पर्याप्त मात्रा में लगाना चाहिये जिससे हम अपनी नदियों को प्रदूषित होने से बचा सके और लोगों को प्रदूषित जल से होने वाली बीमारियों से बचाया जा सकें।

भारत की दो प्रमुख नदियाँ गंगा व यमुना वाहित मल व फैक्ट्रियों से निकली गन्दगी से अत्यधिक प्रदूषित हो गई हैं और इसलिये भारत सरकार के पर्यावरण व वन मंत्रालय ने दोनों नदियों को प्रदूषण मुक्त करने के लिये गंगा एक्शन प्लान व यमुना एक्शन प्लान बनाये हैं जिसमें इनके किनारे पर वाहित मल उपचार संयंत्र लगाये जायेंगे जिससे इनमें गिरने वाले पानी को प्रदूषण मुक्त किया जा सके।

10.5 बायोगैस के उत्पादन में सूक्ष्मजीव (Microbes in Production of Biogas)

बायोगैस गैसों का एक समूह है जिसमें मुख्यत: मीथेन (CH_4) 50–70% व अन्य गैसों में CO_2, H_2S, H_2 हो सकती है। अवायुवीय श्वसन जीवाणु सेल्यूलोज के अपघटन द्वारा CO_2 व H_2 के साथ-साथ मीथेन बनाते हैं। इन जीवाणुओं को **मीथैनोजन जीवाणु** (Methanogens Bacteria) कहते हैं। इनमें ***मीथैनोबैक्टीरियम*** (*Methanobacterium*) मुख्य होता है।

यह जीवाणु जुगाली करने वाले पशुओं की आहार नाल के रुमेन भाग में भी पाया जाता है। रुमेन में सेल्यूलोस युक्त भोजन भरा होता है। यहाँ यह जीवाणु सेल्यूलोज को पचाकर, उनकी पाचन क्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका



चित्र 10.5 : बायो गैस संयन्त्र

निभाते हैं। इस पाचन क्रिया के उत्पाद के रूप में मीथेन निकलती है इसीलिये पशुओं के अपचित भोजन (गोबर) में इन जीवाणुओं की प्रचुर मात्रा होती है और गोबर से बायो गैस बनाते हैं। इसे गोबर से निकलने के कारण गौबर गैस भी कहते हैं।

गोबर गैस संयंत्र/बायो गैस संयंत्र (Biogas plant) — बायो गैस संयंत्र में निम्नलिखित भाग होते हैं—

(i) कर्दम/स्लरी टैंक (ii) गैस–होल्डर

(iii) डायजैस्टर (iv) स्लज टैंक

इसमें एक छोटा टैंक होता है जिसमें गोबर को पानी के साथ मिलाया जाता है और स्लरी बनायी जाती है। इस स्लरी को एक पाइप द्वारा मुख्य डायजैस्टर टैंक में ले जाया जाता है।

डायजैस्टर टैंक-यह 10–15 फिट गहरा टैंक होता है जिसकी दीवारें सीमेण्ट कंकरीट या पक्की ईंटों की बनी होती हैं। इसमें गोबर (स्लरी) को संग्रहित किया जाता है। यहीं पर जीवाणुओं द्वारा गोबर का पाचन (अपघटन) किया जाता है जिससे बायोगैस उत्पन्न होती है। डायजैस्टर वायुरोधी होता है और इसीलिये यहाँ बनी गैस ऊपर तैरते हुये धातु के एक गैस–होल्डर में एकत्र होती रहती है। गैस के बनने के साथ–साथ गैस होल्डर ऊपर उठता जाता है। इस होल्डर में एक निकास पाइप होता है जिससे आस–पास के घरों में गैस की आपूर्ति की जाती है।

पाचन के पश्चात् बचे गोबर को वहाँ से बाहर निकालने के लिये एक पाइप से जुड़ा टैंक होता है इसमें आये गोबर (कर्दम) को उर्वरक के रूप में काम में लिया जाता है तथा गैस ऊर्जा स्रोत के रूप में काम आती है।

संगठन-बायो गैस में 50–70% मीथेन, 25–35% कार्बन-डाई-ऑक्साइड, 1–5% हाइड्रोजन, 2–7% नाइट्रोजन व अतिसूक्ष्म मात्रा में H_2S पायी जाती है।

बायो गैस के फायदे (Advantage of Biogas)

1. इसे आसानी से संग्रहित किया जा सकता है।

2. यह भोजन पकाने, रोशनी व अन्य ऊर्जा स्रोत की तरह काम आ सकती है।

3. इसके उप–उत्पाद उर्वरक के रूप में काम आता है।

4. यह गोबर के कारण व मल अपशिष्ट के कारण होने वाले प्रदूषण को समाप्त कर सकती है।

भारत चूंकी एक कृषि प्रधान देश है और पशुओं की संख्या भी यहाँ विश्व में सर्वाधिक है। इसलिये भारत में बायोगैस संयंत्रों को लगाने के लिये भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (Indian Agricultural research institute, IARI) व खादी व ग्राम उद्योग कमीशन (KVIC) सहायता उपलब्ध कराती है।

10.6 जैव नियंत्रक कारक के रूप में सूक्ष्मजीव (Microbes as Biocontrol Agents)

मनुष्यों ने कृषि उत्पादन बढ़ाने में रासायनिक उर्वरकों का उपयोग किया तथा फसलों को रोगों व पीड़कों से बचाने के लिये अनेक रासायनिक पीड़कनाशकों का उपयोग कर रहा है परन्तु इन रसायनों के अत्यधिक उपयोग से पर्यावरण को नुकसान हो रहा है जो निम्न बिन्दुओं द्वारा बताया गया है।

रासायनिक पीड़कनाशी प्रयोग से हानियाँ
(Hazards of using Chemical Pesticides)

इनके निम्नलिखित हानिकारक प्रभाव देखे गये हैं—

(i) गैर-पीड़कनाशियों का विनाश (Killing of Non-Pest organisms)— चूँकि ये रासायनिक उत्पाद है इसलिये ये लाभकारी व हानिकारक पीड़क में विभेद नहीं कर पाते हैं जिससे ये लाभदायक कीटों को भी नष्ट कर देते हैं और हानिकारक पीड़क को नष्ट करने वाले जीव भी मारे जाते हैं।

(ii) प्राकृतिक असन्तुलन तथा पारितन्त्र का विनाश (Natural Imbalance and Destruction of Ecosystem)— चूँकि रासायनिक पीड़कनाशी लाभकारी जीवों को नष्ट कर देते हैं इसलिये कभी-कभी खाद्य श्रृंखलाएं असन्तुलित हो जाती हैं। जिसका प्रभाव परितन्त्र विनाश के रूप में दिखाई देता है।

(iii) अवशेषी प्रभाव व जैव आवर्धन (Residual effect and Biomagnification)— पीड़क नाशियों के अविवेक पूर्ण व अत्यधिक उपयोग से इनकी कुछ मात्रा पर्यावरण में सदैव बनी रहती है जिसे अवशेषी मात्रा कहते हैं। ये पीड़कनाशी जैव-अपघटनीय नहीं होते हैं इसलिए ये खाद्य श्रृंखला में प्रवेश कर प्रत्येक पोषक स्तर पर अपनी सान्द्रता को बढ़ाते जाते हैं और इसी कारण शीर्ष उपभोक्ता में इनकी मात्रा अत्यधिक हो जाती है। इस बढ़ी हुई सान्द्रता को ही जैविक-आवर्धन (Biological magnification) कहते हैं।

जैसे-भारत में DDT के लगातार उपयोग से मानव में DDT की सान्द्रता 13 से 31 PPM (Part per million) हो गयी जो विश्व में सर्वाधिक है। DDT की यह बढ़ी हुई मात्रा मानव में अनेक रोग उत्पन्न करती है। इसी प्रकार केचुओं में DDT की मात्रा बढ़ने से वे मृत हो जाते हैं।

इस प्रभाव के कारण गिद्ध जैसी प्रजातियों पर लुप्त होने का खतरा मण्डरा रहा है और अनेक जातियाँ भी इससे प्रभावित हो रही हैं।

चूँकि पीड़क रसायन होते हैं और इनमें भावनाएँ नहीं होती है। इसलिये ये हानिकारक जीवों के साथ-साथ उपयोगी जीवों को भी नष्ट कर देते हैं। इसलिये हम अब पीड़कों व रोगों के जैविक नियन्त्रण के तरीकों को बढ़ावा देना चाहते हैं।

पीड़क तथा रोगों का जैव नियंत्रण
(Biological Control of Pest and Disease)

पीड़कों के जैविक नियन्त्रण में प्राकृतिक परभक्षण को आधार बनाया जाता है। हम सभी पिछले अध्यायों में पढ़ चुके हैं कि पारिस्थिति तन्त्र में जितनी अधिक जातियाँ होगी वह उतना ही अधिक स्थायी व आत्मनिर्भर होगा।

इसलिये हम कृषि में **कार्बनिक कृषि** (Organic farming) को बढ़ावा दे रहे हैं। इसमें कृषक रासायनिक पीड़कनाशकों, उर्वरकों व दवाइयों के स्थान पर गोबर की खाद व जैव-पीड़क नाशकों का उपयोग करता है जिससे रसायनों के दुष्प्रभावों से वनस्पती (फ्लोरा) व जन्तुओं (फोना) को बचाया जा सके। इसके लिये हमे पीड़कों के जीवन चक्र, उनके परभक्षी, उनके भोजन ग्रहण करने के तरीकों, उनके आवास आदि की सम्पूर्ण जानकारी होनी चाहिये जिससे हम उनके लिये जैविक नियन्त्रण पद्धति को विकसित कर सके। इसके लिये अनेक तरीके खोजे भी गये हैं जैसे-

काली व लाल धारियों वाला भृंग (Beetle) लेडीबर्ड (Lady bird) ऐफिडो व व्याध पतंग (Dragonflies) मच्छरों को नष्ट करने में सहायता करती है।

बैसलिस थुरिंजिऐंसिस जीवाणु से प्राप्त **क्राई प्रोटीन** कैटरपीलर लार्वा को नियन्त्रित करने में सहायक होता है। क्राई प्रोटीन कैटपीलर लार्वा की आहार नाल में छेद कर देता है जिससे उत्तक द्रव उसमें भर जाता है और वह फट जाती है और लार्वा मर जाता है। अब इस प्रोटीन को बनाने वाले जीन को जीवाणु से निकाल कर आनुवांशिक अभियांत्रिकी द्वारा दूसरे पौधों में डाला जा रहा है और उन्हें प्राकृतिक रूप से कीटरोधी बनाया जा रहा है। जैसे Bt- कॉटन, Bt- ब्रीन्जल (Bt कपास व Bt बैंगन)। इसके बारे में हम अध्याय 11 व 12 में विस्तार से पढ़ेंगें।

कवक *ट्राइकोडर्मा* जो पौधों की जड़ों में पाये जाने वाला मुक्तजीवी कवक है जो पादप रोग के उपचार में काम आता है, और इसे जैव नियन्त्रक के रूप में उपयोग किया जा रहा है। इनके अतिरिक्त *बैक्यूलोवायेरेसिस* रोग जनक को कीटों व अन्य आर्थोपोडियन को नष्ट करने के लिये उपयोग में लेते हैं। ये वायरस *न्यूक्लिओपॉलीहीड्रोसिस* वायरस वंश के सदस्य है। ये पादपों, स्तनधारियों, पक्षियों, या अन्य जीवों पर कोई हानिकारक प्रभाव नहीं दिखाते है। ये केवल विशिष्ट लक्ष्य पर कार्य करते हैं।

रासायनिक उर्वरकों के अन्धाधुन्ध उपयोग से मृदा व पर्यावरण को हानि हो रही है। इसके भविष्य में परिणाम भयावह हो सकते हैं। इसलिये रासायनिक उर्वरकों के स्थान पर जैव-उर्वरकों की खोज व उनको प्रचलन में लाने का प्रयास हो रहा है इस सन्दर्भ में निम्न प्रयास किये गये हैं।

10.7 जैव-उर्वरक (Bio-Fertlizer)

जैव-उर्वरक वास्तव में एक प्रकार के जीव (पादप/जन्तु) है जो मृदा की उर्वरक क्षमता को बढ़ाते हैं इसलिये इन्हें जैव-उर्वरक कहा जाता है। जैसे *राइजोबियम* जीवाणु, कुछ कवक व सायनोबैक्टिरिया। इनमें से कुछ का सूक्ष्म विवरण यहाँ दिया जा रहा है।

(अ) *राइजोबियम* जीवाणु-यह एक सहजीवी जीवाणु है। यह लैग्यूमिनेसी कुल के पौधों की जड़ों में पाया जाता है और वायुमण्डलीय नाइट्रोजन को स्थिरीकृत कर कार्बनिक अणु में रूपान्तरित कर देता है जिसे पादप पोषकों के रूप में उपयोग में लेते हैं।

(स) मुक्त जीवी नाइट्रोजन स्थिरीकरण जीवाणु-ये जीवाणु मृदा में स्तन्त्र रूप से रहते हैं, और नाइट्रोजन का स्थरीकरण करते हैं जो पादपों के लिये उर्वरक की तरह प्रयोग में ली जाती है। इसमें निम्न जीवाणु मुख्य भूमिका निभाते हैं। जैसे *ऐजोस्पाइरिलम, ऐजोबैक्टर, नाइट्रोबैक्टर, नाइट्रोसोमोनास* आदि।

(स) *माइकोराइजा*-यह एक सहजीवी कवक है जो ऊपरी ढलान वाले क्षेत्रों में मुख्य रूप से जिम्नोस्पर्म पौधों की जड़ों में सहजीवी के रूप में पाया जाता है। यह दो प्रकार का होता है।

(i) बाह्य माइकोराइजा (ectomycorhiza)— यह अधिचर्म के बाहर मूल के चारों ओर पाया जाता है। परन्तु अधिचर्म के अन्दर प्रवेश नहीं करता। इसलिये इसे बाह्य माइकोराइजा (ectomycorhiza) कहा जाता है।

(ii) अन्तःमाइकोराइजा (endomycorhiza)— यह अधिचर्म से अन्दर की ओर वल्कुट तक प्रवेश कर जाता है परन्तु अन्तश्चर्म (endodermis) के बाहर तक सीमित रहता है। चूँकि यह पादप के अन्दर प्रवेश कर जाता है, इसलिये इसे अन्त: माइकोराइजा (endomycorhiza) कहा जाता है।

दोनों ही प्रकार के माइकोराइजा फास्फोरस व अन्य पोषक तत्वों को मृदा से अवशोषित कर (Host) पादप को प्रदान करते है, और बदले में पादप द्वारा बनाया गया कार्बोहाइड्रेट उससे प्राप्त करते हैं।

इसके अतिरिक्त माइकोराइजा परपोषी को मूल के संक्रमण से होने वाले रोगों से बचाता है। उसे सूखे व लवणता से बचाता है, साथ ही पौधे की वृद्धि में भी सहयोग करता है।

(स) सायनों बैक्टीरिया (नील-हरित शैवाल) (Cyanobacteria or Blue green algae)

एनाबिना, नॉस्टोक, ऑसिलेटोरिया आदि सायनो बैक्टीरिया वायुमण्डलीय मुक्त नाइट्रोजन को नाइट्रेट में बदल मृदा की उर्वरता को बढ़ाते हैं। इसीलिये धान के खेतों में सायनो बैक्टीरिया को डाला जाता है। ये खेत में भरे पानी में तेजी से वृद्धि कर नाइट्रोजन का स्थरीकरण कर मृदा की उर्वरता को बढ़ाते हैं।

(य) फॉस्फेट जीवाणु (Phosphate Bacteria)— कुछ जीवाणु जैसे

बेसिलस मेगाथेरिम फास्फेटिकम

बेसिलस मेगाथेरिम सीडोमोनास

बेसिलस मेगाथेरिम माइक्रोकोमस

माइक्रो बैक्टीरिया फास्फेटेसेस आदि अपनी उपापचयी क्रियाओं द्वारा फास्फेट स्रावित करते हैं जो पौधों के लिये उपयोगी होती है।

जैव-उर्वरक पर्यावरण के किसी भी भाग को प्रदूषित नहीं करते हैं। ये रासायनिक उर्वरकों से उत्पन्न पार्श्व प्रभावों को भी उत्पन्न नहीं करते हैं। इनके लिये किसानों को अधिक व्यय भी नहीं करना पड़ता। इसलिये ये रासायनिक उर्वरकों की तुलना में अधिक उपयोगी व प्रभावशाली होते हैं।

स्वयं हल करें

प्र.1. वाहित मल उपचार के कौनसे चरण में जीव विज्ञानीय उपचार किया जाता है?

प्र.2. अवायवीय टैंक में अवायवीय जीवाणु द्वारा आपंक के अपघटन से कौनसी गैसें बनती हैं?

प्र.3. जुगाली करने वाले पशुओं की आहार नाल के रूमेन भाग में सेल्यूलोज पचाने में सहायक कौनसा सूक्ष्मजीव पाया जाता है?

प्र.4. जैव उर्वरक किसे कहते हैं?

प्र.5. मुक्तजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाले जीवाणुओं के उदाहरण लिखिए।

उत्तरमाला

उ.1. द्वितीय उपचार या चरण में।

उ.2. मीथेन, हाइड्रोजन सल्फाइड व CO_2

उ.3. *मीथैनोबेक्टीरियम*

उ.4. वे जीव जो भूमि की उर्वरता को बढ़ाते हैं उन्हें जैव उर्वरक कहते हैं।

उ.5. *एजोबैक्टर, नाइट्रोबैक्टर, नाइट्रोसोमोनास* आदि।

10.8 Point to Interest

- सूक्ष्म जीव मानव के लिये अत्यधिक उपयोगी हो सकते हैं।
- हम सदियों से सूक्ष्म जीवों के उत्पादों को उपयोग में ले रहे।
- सूक्ष्म जीव घरेलू उत्पादों, दवाओं, प्रोटीन, एन्जाइम स्टेरोएड आदि के व्यापारिक उत्पादन कर रहे है।
- इनका व्यापारिक संवर्धन सस्ता व सरल होता है।
- सूक्ष्म जीव मृत जीवों को अपघटित कर हमें प्रदूषण को रोकने में सहायता करते हैं।
- इनका उपयोग बायोगैस बनाने व ऊर्जा क्षेत्र में भी होता है।
- ये रासायनिक उर्वरक व पीड़कनाशकों को प्रतिस्थापित करने के अच्छे उपाय हो सकते हैं।
- सूक्ष्म जीव रोग वाहक होते हैं हमें हानि भी पहुँचाते हैं। परन्तु फिर भी इनके बिना भी हमारा जीवन सम्भव नहीं है। इसलिये इन्हें नष्ट करने के बजाय इन्हें नियंत्रित करना चाहिये।

10.9 शब्दावली

- **प्रतिजैविक (Antibiotic)**— ऐसे रासायनिक पदार्थ जो रोगाणुओं के विपरीत कार्य कर उन्हें नष्ट करते हैं। प्रतिजैविक कहलाते हैं।
- **बायोगैस (Biogas)**— गैसों का वह समूह जिसमें CH_4, CO_2, H_2 होते हैं और जो गोबर के जीवाणु अपघटन से प्राप्त होती है। बायोगैस कहलाती है।
- **वाहित मल (Sewage)**— शौचालयों व घरों की नालियों से निकले अपशिष्ट पदार्थों को सम्मिलित रूप से वाहित मल कहते हैं।
- **बहि:स्राव (effuent)** — वाहित मल के प्राथमिक उपचार के पश्चात् बचे गन्दे पानी को बहि:स्राव कहते हैं।
- **ऊर्णक (flocs)**— पानी के ऊपर तैरते जीवाणु और कवकों के समूहों को ऊर्णक कहते हैं।
- **BOD**– आक्सिजन की वह मात्रा जो एक लीटर पानी में उपस्थित कार्बनिक पदार्थों के आक्सिकरण/अपघटन के लिये आवश्यक होती है BOD कहलाती है।
- **जैव नियन्त्रण (Biological control)**— खेती व उद्योगों में मृदा कि उर्वरता व रोगों से बचाने के लिये जीवों को उपयोग में लेने की तकनीक जैव नियन्त्रण कहलाती है।
- **जैव पीड़कनाशी (Bio-Pestiside)**— ऐसे जीव जो फसलों को हानि पहुँचाने वाले पीड़कों को नष्ट करते हैं जैव-पीड़कनाशी कहलाते हैं।
- **जैव उर्वरक (Bio-fertilizer)**— वे जीव जो भूमि की/मृदा की उर्वरता को बढ़ाते हैं, जैव-उर्वरक कहलाते हैं।

10.10 NCERT पाठ्य पुस्तक के प्रश्न

प्र.1. जीवाणुओं को नग्न नेत्रों द्वारा नहीं देखा जा सकता, परन्तु सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखा जा सकता है। यदि आपको अपने घर से अपनी जीव विज्ञान प्रयोगशाला तक एक नमूना ले जाना हो तो सूक्ष्मदर्शी की सहायता से इस नमूने से सूक्ष्मजीवों की उपस्थिति को प्रदर्शित करना हो, तो किस प्रकार का नमूना आप अपने साथ ले जाएँगे और क्यों?

उत्तर- दही-इसमें लैक्टिक अम्ल जीवाणु (उदा. *लेक्टोबेसिलस एसिडोफिलस*) होते हैं।

प्र.2. उपापचयन के दौरान सूक्ष्मजीव गैसों का निष्कासन करते हैं, उदाहरण द्वारा सिद्ध करें।

उत्तर- डोसा व इडली का घोल जीवाणु द्वारा किण्वित होता है जबकि ब्रेड का लगा हुआ आटा यीस्ट द्वारा किण्वित होता है। लगे हुए आटे की फूली हुई आकृति CO_2 गैस उत्पादन के कारण होती है।

प्र.3. किस भोजन (आहार) में लैक्टिक एसिड जीवाणु मिलते हैं। इनके कुछ लाभप्रद उपयोगों का वर्णन करें?

उत्तर- दही अनुप्रयोग (i) लेक्टिक अम्ल जीवाणु (Lab) लेक्टेज उत्पन्न करके दूध को दही में बदल देता है। लेक्टेज दूध की शर्करा लेक्टोज को लेक्टिक अम्ल में परिवर्तित कर देता है। लेक्टिक अम्ल दूध की प्रोटीन केसीन को जमाकर दूध को दही में परिवर्तित कर देता है।

(ii) यह जीवाणु दूध के लेक्टोज को निकाल देता है।

(iii) यह विटामिन B_{12} की मात्रा बढ़ाता है।

(iv) ये सड़ाने वाले जीवाणु व हानिकारक सूक्ष्मजीवों की वृद्धि रोकते हैं।

प्र.4. कुछ पारंपरिक भारतीय आहार जो गेहूँ चावल तथा चना (अथवा उनके उत्पाद) से बनते हैं और उनमें सूक्ष्मजीवों का प्रयोग शामिल हो, उनके नाम बताएँ

उत्तर- भटूरा (गेहूँ से), डोसा व इडली (चावल + उड़द की दाल)।

प्र.5. हानिप्रद जीवाणु द्वारा उत्पन्न करने वाले रोगों के नियंत्रण में किस प्रकार सूक्ष्मजीव महत्वपूर्ण भूमिका निभाते है?

उत्तर- सूक्ष्म जीव एन्टीबायोटिक के स्रोत होते हैं। एन्टीबायोटिक सफलतापूर्वक रोगजनक जीवाणुओं के विरुद्ध काम करते हैं। उदाहरण स्ट्रेप्टोमायसिन।

प्र.6. किन्हीं दो कवक प्रजातियों के नाम लिखें, जिनका प्रयोग प्रतिजैविकों (एन्टीबायोटिकस) के उत्पादन में किया जाता है?

उत्तर- (i) *पेनिसीलियम क्राइसोजीनम* (एन्टीबायोटिक पेनिसिलीन)

(ii) *सिफेलोस्पोरियम एक्रीमोनियम* (एन्टीबायोटिक सिफेलोस्पोरिन)

प्र.7. वाहित मल से आप क्या समझते हैं? वाहित मल हमारे लिए किस प्रकार से हानिप्रद है?

उत्तर- शौचालयों व घरों की नालियों से निकले अपशिष्ट पदार्थों को सामूहिक रूप से वाहित मल कहते हैं। वाहित मल में अनेक बीमारियों के सूक्ष्म जीव पाये जाते हैं तथा यह दुर्गन्धयुक्त भी होता है। अत: यह हमारे लिए हानिकारक होता है।

प्र.8. प्राथमिक तथा द्वितीयक वाहित मल उपचार में मुख्य अंतर कौनसे है?

उत्तर- प्राथमिक तथा द्वितीयक वाहित मल उपचार के बीच पाए जाने वाले मुख्य अंतर है कि प्राथमिक उपचार एक भौतिक प्रक्रिया है जो कार्बनिक पदार्थ के बड़े टुकड़े निकालती है जबकि द्वितीयक उपचार एक जैविक प्रक्रिया है जो सूक्ष्मजीवों द्वारा कार्बनिक पदार्थ के पाचन का कारण होता है।

प्र.9. सूक्ष्मजीवों का प्रयोग ऊर्जा के स्रोतों के रूप में भी किया जा सकता है। यदि हाँ, तो किस प्रकार से इस पर विचार करें?

उत्तर- हाँ ये बायो गैस उत्पादन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं इसलिये इन्हें ऊर्जा स्रोतों के रूप में भी काम में लिया जा सकता है।

प्र.10. सूक्ष्मजीवों का प्रयोग रसायन उर्वरकों तथा पीड़कनाशियों के प्रयोग को कम करने के लिए भी किया जा सकता है। यह किस प्रकार संपन्न होगा? व्याख्या कीजिए।

उत्तर- सूक्ष्मजीवों का उपयोग उर्वरकों व पीड़कनाशियों के रूप में करके रसायन उर्वरकों व पीड़केनाशियों का प्रयोग कम किया जा सकता है।

राइजोबियम, एजोटोबेक्टर एवं एजोस्पाइरिलम आदि जीवाणुओं को जैव उर्वरक के रूप में तथा *बेसीलस थूरिंजियंसिस* जीवाणु के जैव पीड़कनाशी के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।

प्र.11. जल के तीन नमूने लो-एक नदी का जल, दूसरा अनुपचारित वाहित मल तथा तीसरा वाहित मल उपचार संयंत्र से निकला द्वितीयक बहि: स्राव, इन तीनों नमूनों पर (अ)(ब)(स) के लेबल लगाओ। इस बारे में प्रयोगशाला कर्मचारी को पता नहीं हैं कि कौन सा क्या है? इन तीनों नमूनों (अ)(ब)(स) का बी.ओ.डी. BOD का रिकार्ड किया गया जो क्रमश: 20 m/L, 8mg/L तथा 400mg/L निकला। इन नमूनों में कौन-सा अधिक प्रदूषित नमूना है? इस तथ्य को सामने रखते हुए कि नदी का जल अपेक्षाकृत अधिक स्वच्छ है। क्या आप सही लेबल का प्रयोग कर सकते हैं।

उत्तर- (अ) वाहित मल उपचार संयंत्र से निकलता है।

(ब) सबसे कम BOD वाला होता है इसलिए, यह नदी का जल है।

(स) अनुपचारित वाहित जल होता है क्योंकि यह सबसे उच्च BOD वाला होता है।

प्र.12. उस सूक्ष्मजीवी का नाम बताओ जिससे साइक्लोस्पोरिन ए (प्रतिरक्षा निषेधात्मक औषधि) तथा स्टैटिन (रक्त कोलिस्ट्राल कम करने वाला कारक) को प्राप्त किया जाता है।

उत्तर- (a) *ट्राइकोडर्मा पॉलीस्पोरम* से साइक्लोस्पोरिन A

(b) *यीस्ट मोनेस्कस परप्यूरियम* से स्टेटिन।

प्र.13. निम्नलिखित में सूक्ष्मजीवियों की भूमिका का पता लगाओ तथा अध्यापक से इनके विषय में विचार विमर्श करें।

(क) एकल कोशिका प्रोटीन (एस.सी.पी.) (ख) मृदा।

उत्तर- (क) एकल कोशिका प्रोटीन (SCP)-सूक्ष्म जीवों की वे कोशिकाएं

जिन्हें भोजन व चारे के रूप में उपयोग किया जाता है उन्हें सूक्ष्म जैविक प्रोटीन या एकल कोशिका प्रोटीन (SCP) कहते हैं। इनमें प्रोटीन, खनिज पदार्थ, स्वास्थ्यवर्धक वसा, कार्बोहाइड्रेट एवं विटामिन प्रचुर मात्रा में पायी जाती है। अत: इन्हें मनुष्य की पोषण सम्बन्धित आवश्यकताओं को पूरा करने में काम में लिया जा सकता है। उदा. स्पाइरुलिना।

(ख) मृदा–मृदा में कई प्रकार के सूक्ष्म जीव पाये जाते हैं। ये सूक्ष्मजीव मृदा के कार्बनिक पदार्थों का अपघटन कर मृदा की उर्वरता को बढ़ाने का काम करते हैं। कुछ सूक्ष्म जीव नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने का काम करते हैं।

प्र.14. निम्नलिखित को घटते क्रम में मानव समाज कल्याण के प्रति उनके महत्व के अनुसार संयोजित करें-महत्वपूर्ण पदार्थ को पहले रखते हुए कारणों सहित अपना उत्तर लिखें। बायोगैस, सिट्रिक एसिड, पेनीसिलीन तथा दही।

उत्तर- 1. **पेनिसिलीन**–यह एक एन्टीबायोटिक है। एन्टीबायोटिक जीवाणु रोगों का उपचार करने में महत्वपूर्ण होती है।

2. **बायोगैस**–यह मिथेन से भरपूर गैस है जो कार्बनिक पदार्थ के अनाक्सी विघटन के दौरान उत्पन्न होती है। बायोगैस ऊर्जा का तथा प्रदूषण मुक्त ईंधन का स्रोत है। खाद विघटनकारी कार्बनिक पदार्थ से बनती है।

3. **दही**–यह विटामिन से भरपूर दूध का उत्पाद है जो आसानी से पच जाता है।

4. **सिट्रिक एसिड**–यह क्रिस्टलीय रसायन है जो अनेकों अन्य उपयोगों के अतिरिक्त जूस, जैम, जैली आदि में संरक्षक की तरह प्रयुक्त होता है।

प्र.15. जैव उर्वरक किस प्रकार से मृदा की उर्वरता को बढ़ाते हैं?

उत्तर- जैव उर्वरक सूक्ष्मजीव होते हैं जो मृदा की उत्पादन शक्ति बढ़ाते हैं तथा फसल को अकार्बनिक पोषक पदार्थ उपलब्ध कराते हैं। ये तीन प्रकार के होते हैं—

(i) नाइट्रोजन स्थिरीकारक जीवाणु व सायनोजीवाणु–ये स्वतन्त्र जीवी व सहजीवी सूक्ष्मजीवी होते हैं जो मृदीय वायुमण्डल से स्वतन्त्र नाइट्रोजन प्राप्त करते हैं तथा इसे नाइट्रोजन के लवणों में बदल देती है। स्थिरीकृत नाइट्रोजन का एक भाग दूसरों को तुरन्त उपलब्ध हो जाता है जबकि शेष भाग उनकी मृत्यु के बाद उपलब्ध हो जाता है।

(ii) फॉस्फेट जीवाणु–ये पौधों द्वारा अवशोषण के लिये अघुलनशील मृदीय फॉस्फेट को घोलने के लिये फास्फेटज स्रावित करते हैं।

(iii) माइकोराइजा–माइकोराइजा अधिकांश वनीय पौधों में होता है। यह कार्बनिक पदार्थ से पोषक पदार्थों के अवशोषण व घोलने में भाग लेता है।

10.11 अन्य महत्वपूर्ण प्रश्न

प्र.1. जैव गैस का क्या संगठन होता है?

उत्तर- बायो गैस में 50–70% मीथेन, 25–35% CO_2, 1–5% H_2, 2–7% N व अतिसूक्ष्म मात्रा में H_2S होती है।

प्र.2. Bt कपास क्या है?

उत्तर- *बैसिलस थुरेन्जिएंसिस* से प्राप्त Cry gene को प्राप्त कर बनाई गई कपास की किस्म है।

प्र.3. सबसे अच्छे ज्ञात सहजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकारक जीवाणु का नाम दीजिए।

उत्तर- *राइजोबियम*।

प्र.4. लेग्युमिनस पौधों को नाइट्रोजन युक्त उर्वरकों की आपूर्ति क्यों आवश्यक नहीं है?

उत्तर-क्योंकि इसमें जीवाणु राइजोबियम नाइट्रोजन का स्थरीकरण करता है।

प्र.5. बेकर के यीस्ट क्या हैं? ब्रीवर के यीस्ट का नाम दें।

उत्तर- *सैकरोमाइसीज सैरीवीसी*।

प्र.6. इडली को किण्डिवत करने वाले सूक्ष्मजीव का नाम दें।

उत्तर- *ल्यूकोनास्टॉक* व *स्ट्रेप्टोकोकस फीकेलिस*।

प्र.7. LAB का विस्तार रूप लिखे।

उत्तर- लैक्टिक अम्ल बैक्टिरिया।

प्र.8. दही बनाने वाले जीवाणु का नाम दें।

उत्तर- लैक्टिक एसिड बैक्टिरिया।

प्र.9. बियर के औद्योगिक किण्वन में क्या प्रयुक्त होता है।

उत्तर- *सैकरोमाइसीज सैरीविसी*।

प्र.10. प्रतिजैविक पदार्थ की खोज किसने की?

उत्तर- एलेक्जेन्डर फ्लेमिंग।

प्र.11. सिरका क्या है?

उत्तर- एसिटिक अम्ल।

प्र.12. फलों के जूस में पेक्टीनेजज व प्रोटिएजेज क्यों डाले जाते हैं?

उत्तर- पारदर्शी बनाने के लिये।

प्र.13. क्लॉट बस्टर (थक्का घोलने वाला) का नाम दें।

उत्तर- *स्ट्रेप्टोकोकस जीवाणु*।

प्र.14. किसके लिए साइक्लोस्पोरिन A प्रयुक्त होता है?

उत्तर- इम्यूनोस प्रेसिव (प्रतिरक्षा निरोधक)।

प्र.15. किसके लिए स्टेटिन प्रयुक्त होती है? उनके स्रोत दीजिए।

उत्तर- रक्त क्लोस्ट्रोल कम करने के लिये।

प्र.16. क्या आप सोचते हैं सूक्ष्म जीवाणु ऊर्जा के स्रोत भी हो सकते हैं? अगर हाँ, तो कैसे?

उत्तर- हाँ, बायोगैस बनाने वाले जीवाणु पर।

प्र.17. दूध से दही बनने की क्रिया किस सूक्ष्म जीव द्वारा सम्पादित की जाती है?

उत्तर- लैक्टिक एसिड बैक्टिरिया (LAB)

प्र.18. दूध से दही जमाने के लिये डाले जाने वाले निवेश द्रव्य (जावन) में क्या उपस्थित होता है?

उत्तर- LAB (लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया)।

प्र.19. दही में पाये जाने वाले विशिष्ट लक्षणों को बताइये जो हमारे

लिये उपयोगी है?

उत्तर- (अ) दही में उपस्थित LAB हमारे शरीर में विटामिन B-12 का निर्माण करते हैं।

(ब) पेट में रोग उत्पन्न करने वाले जीवाणुओं को LAB रोक देता है।

प्र.20. इडली या डोसा बनाने के लिये आटे को किण्वित करने के लिये किस सूक्ष्म जीव का उपयोग किया जाता है?

उत्तर- जीवाणु।

प्र.21. ब्रेड बनाने में किस यीस्ट का उपयोग होता है?

उत्तर- *सैकरोमाइसीज सैरीवीसी*।

प्र.22. स्विस चीज बनाने के लिये किस सूक्ष्म जीव की आवश्यकता होती है तथा इसकी क्या विशेषता होती हैं?

उत्तर- इसके लिये प्रोपिओनि बैक्टीरियम शारमैनाई नामक बैक्टीरिया की आवश्यकता होती है। इस पनीर (चीज) में बड़े-बड़े छिद्र होते हैं।

प्र.23. कवक का उपयोग किस प्रकार के चीज (पनीर) को बनाने में होता है?

उत्तर- रॉक्यूफोर्ट चीज।

प्र.24. कौनसा यीस्ट ब्रीवर्स यीस्ट के नाम से जाना जाता है?

उत्तर- *सैकेरोमाइसीज सैरीबिसी*।

प्र.25. किन्हीं दो एसे एल्कोहॉल पेय का नाम बताइये जिन्हें बिना आसवन के प्राप्त किया जाता है?

उत्तर- वाइन तथा बीयर।

प्र.26. किन्हीं ऐसे दो एल्कोहॉल पेय का नाम बताइये जिन्हें आसवन द्वारा बनाया जाता है?

उत्तर- विस्की व ब्रांडी व रम।

प्र.27. प्रति जैविकों को परिभाषित कीजिये?

उत्तर- जीवों (सूक्ष्मजीवों) से प्राप्त वे रासायनिक पदार्थ जो दूसरे जीवों के जीवन के खिलाफ काम करते हैं प्रतिजैविक कहलाते हैं।

प्र.28. सर्वप्रथम खोजे गये प्रतिजैविक का नाम बताइये, इसे कितने खोजा, तथा इसे किस जीव से प्राप्त किया गया?

उत्तर- प्रथम प्रतिजैविक पैनीसिलीन थी जिसे एलैक्जेंडर फ्लैमिंग ने पैनीसीलियम नोटेटम नामक मोल्ड (कवक) द्वारा प्राप्त किया गया।

प्र.29. अरनैस्ट चैन व हावर्ड फ्लौरे को फ्लेमिंग के साथ क्यों नोबल पुरस्कार दिया गया?

उत्तर- उपरोक्त दोनों वैज्ञानिकों ने पैनीसीलिन को एक प्रभावशाली प्रतिजैविक के रूप में स्थापित व प्रचारित किया।

प्र.30. निम्नलिखित उत्पादों को बनाने वाले सूक्ष्म जीवों के नाम बताइये।

(अ) सिट्रिक अम्ल **(ब) एसीटिक अम्ल**

(स) ब्यूट्रिक अम्ल **(द) लैक्टिक अम्ल**

उत्तर- (अ) *ऐस्परजिलस नाइगर* (कवक)

(ब) *एसीटोबैक्टर एसिटाई* (जीवाणु)

(स) *क्लोस्ट्रीडियम ब्यूटायलिकम* (जीवाणु)

(द) *लैक्टोबैसिलस* (जीवाणु)।

प्र.31. कपडों पर से वसा या तेल के धब्बे हटाने के लिये किस जैविक रसायन का उपयोग किया जाता है?

उत्तर- लाइपेज।

प्र.32. बाजार में बन्द बोतलों में मिलने वाला फलों का रस अधिक साफ व पारदर्शी क्यों होता है?

उत्तर- क्योंकि उसे पैक्टीनेजिन व प्रोटिऐजिन्स एन्जाइमों द्वारा साफ किया जाता है।

प्र.33. किस एन्जाइम का उपयोग थक्का स्फोटन के रूप में किया जाता है यह किस जीव से प्राप्त होता है?

उत्तर- स्ट्रेप्टोकाइनेज एन्जाइम, यह *स्ट्रैप्टोकोकस* जीवाणु से प्राप्त होता है।

प्र.34. अंग प्रत्यारोपण के समय दिये जाने वाले प्रतिरक्षा निरोधक साइक्लोस्पोरिन-ए को उत्पन्न करने वाले सूक्ष्मजीव का नाम बताइये।

उत्तर- *ट्राइकोडर्मा पॉलीस्पोरम* कवक।

प्र.35. रक्त कॉलिस्ट्रॉल को कम करने वाले किसी जैविक कारक का नाम बताइये यह किस यीस्ट से प्राप्त होता है?

उत्तर- स्टैटिन वह उत्पाद है जिसे व्यापारिक स्तर पर कॉलिस्ट्रॉल कम करने के लिये उपयोग में लिया जाता है। यह मोनॉस्कस परप्यूरीअस यीस्ट से प्राप्त होता है।

प्र.36. अवायवीय आपंक संपाचित्र किसे कहते हैं?

उत्तर- वाहित मल उपचार का वह टैंक जहाँ अवायुवीय जीवाणुओं द्वारा आपंक को उपचारित किया जाता है। उसे अवायवीय आंपक संपाचित्र कहलाता है।

प्र.37. बायोगैस या गोबर गैस का मुख्य भाग कौनसी गैस बनाती है?

उत्तर- मीथेन (CH_4)

प्र.38. उन जैव कीटनाशकों का नाम बताइये जो ऐफिडों व मच्छरों से छुटकारा दिला सकते हैं?

उत्तर- भृंग (बीटल-जिस पर लाल व काली धारियाँ पाई जाती हैं।)

व्याध पतंग (ड्रैगनफ्लाई)।

प्र.39. उस सूक्ष्म जीव का नाम बताइये जिसका उपयोग कर जैव प्रायोगिक ने Bt- कपास व Bt बगैन जैसी कीटरोधी किस्मों का विकास किया है।

उत्तर- *बैसीलस थूरिंजिऐंसिस* (जीवाणु)।

प्र.40. कीटों व आर्थोपोडा के जीवों को नियन्त्रित करने वाले कीटरोधी जैव कीटनाशी का नाम बताइये।

उत्तर- बैक्यूलोवायरेसिस (वायरस)।

प्र.41. प्राकृतिक जैव उर्वरकों के कोई पाँच उदाहरण दीजिये?

उत्तर- (अ) *ऐजोस्पाइरिलम* व ऐजोबैक्टर - नाइट्रोजन स्थिरीकरण

(ब) *राइजोबियम* जीवाणु - सहजीवी नाइट्रोजन स्थिरीकरण।

(स) *नॉस्टॉक* व *ऑसिलीटोरिया*

(द) *माइकोराइजा* कवक-

(य) *एनाबीना*

10.12 वस्तुनिष्ठ प्रश्न (Objective Questions)

1. लैक्टिक अम्ल जीवाणु (LAB) उचित तापक्रम पर दूध को दही में बदल देता है जिससे उसकी पोषक गुणवत्ता में निम्न में से कौन सा विटामिन बढ़ जाता है **[AMU 2009]**
(a) A (b) B (c) C (d) D
2. प्राचीनकाल में 'चीज' (Cheese) बनायी जाती थी **[BVP 2003]**
(a) *एस्परजिलस* के उपयोग से
(b) *रेनेट एन्जाइम* के उपयोग से
(c) *क्लॉस्ट्रीडियम* जीवाणु के उपयोग से
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं
3. पादप जैव तकनीकी में, किस जीवाणु के द्वारा पौधों की जड़ों में ट्यूमर उत्पन्न किया जाता है **[Orissa JEE 2008]**
(a) *एग्रोबैक्टीरियम राइजोजीन्स*
(b) *एग्रोबेक्टीरियम बेसिलस*
(c) *राजोबियम*
(d) इनमें से कोई नहीं
4. दूध का दही (Curd) में परिवर्तन किसके प्रभाव से होता है **[CPMT 1991; CMC Vellore 1993]**
(a) *स्ट्रेप्टोकॉकस लेक्टिस* (b) *स्ट्रेप्टोकॉकस थर्मोफिलस*
(c) *लैक्टोबेसीलस लेक्टिस* (d) उपरोक्त सभी
5. एक सूक्ष्मजीवी द्वारा स्त्रावित रासायनिक पदार्थ जो कि दूसरे सूक्ष्मजीवी की वृद्धि को रोकते हैं **[DPMT 1992; MP PMT 1995; AFMC 1996; AMU 2006]**
(a) एण्टीजन (b) प्रतिजैविक (एण्टीबायोटिक)
(c) एण्टीबॉडी (d) इन्टरफेरॉन
6. लैक्टिक अम्ल किसके द्वारा उत्पन्न किया जाता है
(a) *लैक्टोबेसिलस बल्गेरिस* (b) *स्ट्रेप्टोकॉकस लेक्टिस*
(c) *राइजोपस ओराइजी* (d) उपरोक्त सभी
7. किसकी सहायता से शक्कर से सिरका बनाया जाता है **[MP PMT 1992; CPMT 1993]**
(a) *लेक्टोबेसीलस* (b) *एसीटोबैक्टर*
(c) *नाइट्रोसोमोनास* (d) *सालमोनेला*
8. पृथक किया गया प्रथम एन्टीबायोटिक है
(a) टेरामायसिन (b) नियोमायसिन
(c) पेनिसिलीन (d) स्ट्रेप्टोमायसिन
9. किसके उत्पादन में यीस्ट का प्रयोग होता है **[MP PMT 1990, 96; CBSE PMT 1995, 98; CPMT 1998]**
(a) एथिल एल्कोहॉल (b) एसीटिक एसिड
(c) पनीर (d) दही
10. पनीर बनाने में किस सूक्ष्मजीव का उपयोग होता है **[MP PMT 1989]**
(a) *स्ट्रेप्टोकॉकस* (b) एस्पर्जिलस
(c) एसीटिक एसिड बैक्टीरिया (d) लैक्टिक एसिड बैक्टीरिया
11. सर्वाधिक एण्टीबायोटिक्स किससे प्राप्त किये जाते हैं **[MP PMT 2009]**
(a) *बेसिलस द्वारा* (b) *पेनिसिलियम* द्वारा
(c) *स्ट्रेप्टोमायसिस* द्वारा (d) *सिफैलोस्पोरियम* द्वारा
12. रेनेट का उपयोग होता है **[Bihar MDAT 1987; MP PMT 2002; VITEEE 2008]**
(a) किण्वन में (b) पनीर बनाने में
(c) ब्रेड बनामे में (d) एन्टीबायोटिक के संश्लेषण में
13. निम्न में से कौनसा कार्बनिक अम्ल किण्वन द्वारा उत्पन्न होता है **[Bihar MDAT 1989]**
(a) ऑक्जेलिक अम्ल (b) लैक्टिक अम्ल
(c) सिट्रिक अम्ल (d) प्रोपियोनिक अम्ल
14. किण्वन के दौरान विटामिन B_{12} सीधे ही किससे उत्पन्न होता है **[AFMC 1986; MP PMT 2002]**
(a) *एश्बया गॉसिपी* (b) *राइजोपस स्टोलोनीफर*
(c) *सैकेरोमायसीज सिरेविसी* (d) प्रोपियोनिबैक्टीरिया
15. यीस्ट कोशिकाओं द्वारा होने वाली क्रिया है **[DPMT 1992]**
(a) वाष्पोत्सर्जन (b) पाश्चुरीकरण
(c) किण्वन (d) एफरवेसेन्स
16. सर ऐलेक्जेन्डर फ्लेमिंग ने पेनिसिलिन निकाला **[MP PMT 1993]**
(a) *पेनिसिलियम साइट्रिनम* से
(b) *पेनिसिलियम नोटेटम* से
(c) *पेनिसिलियम क्राइसोजिनम* से
(d) *बेसिलस ब्रिवीस* से
17. पनीर तथा योगर्ट किस प्रक्रिया के उत्पाद हैं **[MP PMT 1994, 2003]**
(a) आसवन (b) पाश्चुराइजेशन
(c) किण्वन (d) निर्जलीकरण
18. यीस्ट निम्न में से किसका मुख्य स्त्रोत है **[CPMT 1993; AMU 2006]**
(a) विटामिन C (b) विटामिन B
(c) विटामिन A (d) विटामिन D
19. एल्कोहॉलीय किण्वन के लिए कौनसा जीवधारी प्रयोग किया जाता है **[CBSE PMT 1995; MP PMT 1998, 2001; Chd. CET 2000; MHCET 2004]**
(a) *पेनिसिलियम* (b) *स्यूडोमोनास*
(c) *एस्परजिलस* (d) *सैकेरोमायसीज*
20. सिट्रिक अम्ल किससे बनाया जाता है **[CBSE PMT 1995, 98; BVP 2001]**
(a) *एस्परजिलस नाइगर*
(b) *स्ट्रेप्टोकोकस लैक्टिस*
(c) *एसीटोबैक्टर सबऑक्सीडेन्स*
(d) *कैंडिडा यूटिलिस*
21. पनीर उद्योग में उपयोग आने वाला रेनिन क्या होता है **[MP PMT 1995; BVP 2002]**
(a) प्रतिजैविक (Antibiotic) (b) ऐल्केलायड
(c) जैव उत्प्रेरक (Enzyme) (d) संदमक (Inhibitor)
22. निम्न में कौन दही (Yoghurt) बनाने में प्रयोग नहीं होता है **[MP PMT 1995, 97, 2002]**
(a) *स्ट्रेप्टाकॉकस लैक्टिस* (b) *स्ट्रेप्टोकॉकस थर्मोफिलस*
(c) *लेक्टोबेसिलस बल्गेरिकस* (d) *एसीटोबैक्टर एसीटाई*
23. एल्कोहॉल का किण्वन किसकी उपस्थिति में होता है

[RPMT 2006]

(a) माल्टेज (b) जाइमेज
(c) एमाइलेज (d) इन्वरटेज

24. साधारणतः सैकेरोमाइसिस इनमें से किसके उत्पादन के लिए प्रयोग किया जाता है [MP PMT 2006]
(a) इथायल ऍल्कोहॉल (b) दही
(c) सिट्रिक अम्ल (d) एसीटिक अम्ल

25. स्टिरिड टैंक (Stirred tank) किण्वन के लिए कौनसा कथन सही है [Orissa JEE 2005]
(a) *pH* नियंत्रण के लिये बफर की आवश्यकता
(b) संभव बैच तथा फीड
(c) घुलनशील ऑक्सीजन का नियंत्रण
(d) सैम्पलिंग प्रक्रिया में सरलता

26. बीयर बनाने में किण्वन (Fermentation) प्रक्रम के दौरान किस कच्चे पदार्थ का उपयोग किया जाता है [Orissa JEE 2005]
(a) सब्जियों का मण्ड (b) अनाजों का मण्ड
(c) फलों की शर्करा (d) दालों की प्रोटीन

27. स्ट्रेप्टोकॉकस किसके निर्माण में उपयोग किया जाता है [BVP 2004]
(a) वाइन (Wine) (b) ब्रेड (Bread)
(c) चीज (Cheese) (d) उपरोक्त सभी

28. निम्न में से कौनसे जीव का उपयोग रेक्यूफॉर्ट (Roquefort) पनीर को बनाने में किया जाता है [BHU 2004]
(a) *म्यूकर* (b) *राइजोपस*
(c) *एस्परजिलस* (d) *पेनिसिलियम*

29. *स्ट्रेप्टोकॉकस थर्मोफिलस* और *लैक्टोबेसीलस बुल्गेरिकस* का उपयोग किया जाता है [MP PMT 1997]
(a) पनीर के उत्पादन में (b) योगर्ट के उत्पादन में
(c) टेम्पेह के उत्पादन में (d) मीसो के उत्पादन में

30. गुंथे हुए आटे को पूरी रात गर्म वातावरण में रखने पर यह मुलायम एवं स्पांजी क्यों हो जाता है [CBSE PMT 2004]
(a) ससंजन (Cohesion) के कारण
(b) परासरण
(c) वायुमण्डल से कार्बन डाई ऑक्साइड के अवशोषण के कारण
(d) किण्वन के कारण

31. निम्नलिखित में से किसका उपयोग ब्रेड (Bread) बनाने में होता है [MP PMT 2004]
(a) *राइजोपस स्टोलोनीफर* (b) *जाइगोसैकरोमाइसीज*
(c) *सैकरोमाइसीज सेरेविसी* (d) *सैकरोमाइकोडस लुडवीजाई*

32. इथाइल एल्कोहॉल व्यवसायिक रूप से किससे निर्मित होता है [BHU 2004]
(a) गेहूँ (b) अंगूर (c) मक्का (d) गन्ना

33. पनीर .... वर्गीकृत किया जाता है [MP PMT 1997]
(a) बनावट के आधार पर
(b) सुरूचिक (Flavour) के आधार पर
(c) रंग के आधार पर
(d) उपरोक्त सभी के आधार पर

उत्तरमाला

1. (b)	2. (b)	3 (a)	4. (d)	5 (b)
6. (d)	7. (b)	8. (c)	9. (a)	10. (d)
11. (a)	12. (b)	13. (b)	14. (d)	15. (c)
16. (b)	17. (c)	18. (b)	19. (d)	20. (a)
21. (c)	22. (d)	23. (b)	24. (a)	25. (c)
26. (b)	27. (c)	28. (d)	29. (b)	30. (d)
31. (c)	32. (d)	33. (d)		

Solutions

2. (b) पुराने समय में भेड़ और बकरी के आमाशय के स्तर से प्राप्त रेनेट एन्जाइम के उपयोग द्वारा पनीर तैयार किया जाता था।

6. (d) लैक्टिक अम्ल लैक्टोज (दुग्ध शर्करा) के सूक्ष्मजीवीय किण्वन से उत्पन्न किया जाता है। किण्वन कारक जीवाणु होते हैं। उदाहरण – *स्ट्रेप्टोकोकस लैक्टिस* और *लैक्टोबेसिलस* और कवक जैसे – *राइजोपस*।

7. (b) सिरका (Vinegar) अत्यधिक महत्वपूर्ण अम्ल है। यह यीस्ट तथा *एसीटोबैक्टर बेसिलाई* जीवाणु द्वारा गन्ने के रस के दो पदों में किण्वन द्वारा उत्पादित किया जाता है।

8. (c) प्रथम पृथक्कृत एन्टीबायोटिक पेनीसिलीन (वंडर ड्रग) थी। इसे *पेनीसिलियम नोटेटम* से प्राप्त किया गया था।

9. (a) यीस्ट का उपयोग इथेनॉल (एल्कोहॉल) के व्यापारिक उत्पादन में होता है। जब यीस्ट को शर्करा विलयन में मिलाया जाता है तो यह किण्वन क्रिया करता है और एल्कोहॉल का निर्माण करता है।

12. (b) रेनेट बछड़े के आमाशय से प्राप्त किया जाता है और पनीर निर्माण में उपयोग किया जाता है

13. (b) प्रथम किण्वन किया गया कार्बनिक अम्ल (लैक्टिक अम्ल) है जो कि कई जीवाणुओं जैसे -- *स्ट्रेप्टोकोकस लैक्टिस, लैक्टोबेसिलस डेल्ब्रूकि* और *राइजोपस* कवक की क्रियाशीलता द्वारा प्राप्त किया गया।

14. (d) यह विटामिन अब *प्रोपियोनि* जीवाणु (प्रोपियोनिक अम्ल का संश्लेषण करने वाला जीवाणु) और *स्यूडोमोनास* की कुछ जातियों द्वारा किण्वन के दौरान प्राप्त किया जाता है।

15. (c) यीस्ट पोषक माध्यम में सामान्यतः किण्वन द्वारा संवर्धित किया जाता है।

16. (b) प्रथम प्रतिजैविक पेनीसिलिन को नील हरित कवक *पेनीसीलियम नोटेटम* से अगर–अगर माध्यम में सर एलैक्जेण्डर फ्लेमिंग ने सन् 1928 में प्राप्त किया था।

17. (c) पनीर और योगर्ट दूध के पोषक उत्पाद हैं जो कि किण्वन प्रक्रिया द्वारा बनाये जाते हैं।

19. (d) शराब उद्योग में किण्वनकारी कारक और माध्यम के आधार पर बहुत प्रकार के एल्कोहलिक पेय उत्पादित किये जाते हैं। किण्वनकारी कारक *सेकेरोमाइसिस सेरेविसी, से. सके, से. इलिप्सॉइडन्स* (वाइन यीस्ट) और *से. पाइरीफॉर्मिस* (जिंजर यीस्ट) है।

20. (a) सिट्रिक अम्ल को *एस्परजिलस नाइगर* कवक द्वारा बीट मॉलेसेस में सुक्रोज के वायवीय किण्वन द्वारा प्राप्त किया जाता है।

22. (d) क्योंकि *एसिटोबैक्टर एसीटाई* सिरका (vinegar) के उत्पादन में उपयोग की जाती है।

23. (b) जाइमेज यीस्ट में पाए जाने वाले विभिन्न एन्जाइमों में से एक है जो हेक्सोस शर्करा को एल्कोहॉल और कार्बन डाई ऑक्साइड में तोड़ता है।

24. (a) एल्कोहॉल किण्वन की प्रक्रिया द्वारा विभिन्न जीवाणुओं तथा यीस्ट (*सैकेरोमाइसिस*) द्वारा उत्पादित की जाती है। इस प्रक्रिया में उत्पन्न इथनोल और कार्बन डाई ऑक्साइड यीस्ट के लिए अनुपयोगी लेकिन मनुष्य के लिए उपयोगी पदार्थ हैं। एसीटिक अम्ल का उत्पादन *एसीटोबेक्टर बैसीलाई* द्वारा होता है।

सिट्रिक अम्ल का उत्पादन *एस्पर्जिलस नाइगर* द्वारा किया जाता है।

29. (b) योगार्ट (Yoghurt) *लैक्टोबेसिलस बल्गेरिस* एवं *स्ट्रेप्टोकोकस थर्मोफिलस* की सहायता से चार घण्टे तक 40-46°C तापमान पर सांद्रित दूध से तैयार किया जाता है।

31. (c) इन्वरटेज एन्जाइम *सेकेरोमाइसिस सिरेविसी* से प्राप्त किया जाता है और ब्रेड निर्माण में उपयोग किया जाता है इसलिये यह बेकर्स यीस्ट कहलाता है।

32. (d) गन्ना(*सेकेरम ऑफिसिनेरम*) व्यापारिक स्तर पर इथाइल एल्कोहॉल के उत्पादन का प्रमुख स्त्रोत है। गन्ने के रस से शक्कर व्यापारिक स्तर पर उत्पादित की जाती है किन्तु इसके पश्चात् शेष बचे शीरे (molasses) में ग्लूकोज और फ्रक्टोज पाये जाते हैं। यीस्ट (*सेकेरोमाइसिस सेरेविसी*) के उपयोग द्वारा शीरे के किण्वन से इथेनॉल प्राप्त की जाती है।

❑❑❑