

## मॉड्यूल - 1

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी



314hi02

2

## जगत् मोनेरा, प्रोटोक्टिस्टा एवं फंजाई

जगत् मोनेरा जिसके अंतर्गत सभी जीवाणु (बैक्टीरिया), नील हरित शैवाल (सायनोबैक्टीरिया) आते हैं और जगत् प्रोटोक्टिस्टा जिसके अंतर्गत प्रोटोज़ोआ, डायटम और कुछ शैवाल आते हैं एक प्रकार से जीव जगत् में सबसे सरल हैं। सभी जीवाणु और अधिकांश प्रोटोक्टिस्टा और कई कवक-सूक्ष्मदर्शी होते हैं और इसीलिए इन्हें सामान्यतः सूक्ष्मजीव कहते हैं। आप इन तीनों जगतों के बारे में इस पाठ में पढ़ेंगे।



### उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप :

- विशेष जीवों को मोनेरा, प्रोटोक्टिस्टा व फंजाई जगत् के सदस्यों के रूप में वर्गीकृत किए जाने का आधार बता सकेंगे;
- इस तथ्य को प्रभावी ढंग से बता पाएँगे कि केवल जगत् मोनेरा ही प्राक्केंद्रकीय (प्रोकैरियोटिक) (Prokaryotic) जगत् है और इसके अंतर्गत सबसे आदि जीव आते हैं;
- जीवाणुओं और सायनो बैक्टीरिया की सामान्य संरचना का वर्णन कर पाएँगे;
- जीवाणुओं के आर्थिक महत्त्व का उदाहरण सहित वर्णन कर पाएँगे;
- सायनोबैक्टीरिया की स्थिति को पहचान पाएँगे और इसका जगत् मोनेरा में शामिल किया जाना सही ठहरा पाएँगे;
- जगत् प्रोटोक्टिस्टा (प्रोटिस्टा) के अभिलक्षणों का वर्णन कर सकेंगे;
- अमीबा, पैरामीशियम, यूग्लीना एवं प्लाज्मोडियम की संरचना का वर्णन कर पाएँगे;
- डायटम की संरचना का वर्णन कर सकेंगे;
- मानव के लिए प्रोटिस्टों के उपयोगों की सूची बना पाएँगे और रोग उत्पन्न करने वाले प्रोटोज़ोआ के बारे में बता पाएँगे;
- उदाहरणों सहित कवकों (फंजाई) के सामान्य अभिलक्षणों की सूची बना सकेंगे;
- यीस्ट, राइजोपस, मशरूम, पैनिसिलियम की संरचना एवं जनन और इनकी मानव के लिए उपयोगिता का वर्णन कर पाएँगे;



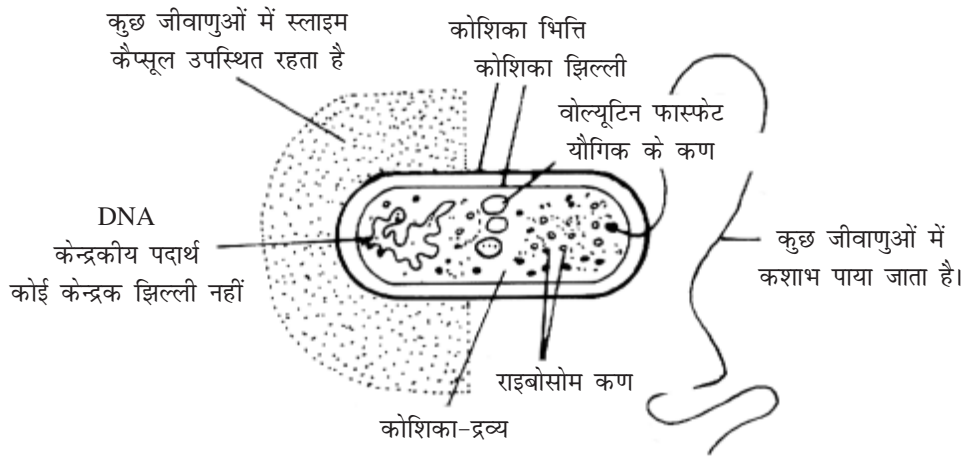
- कवकमूल (माइकोराइजा) की व्याख्या कर पाएँगे;
- कवकों के आर्थिक महत्त्व का वर्णन कर पाएँगे।

## 2.1 जगत् मोनेरा

- इसके अंतर्गत जीवाणु और साएनो बैक्टीरिया (जिन्हें सामान्यतया नील-हरित शैवाल भी कहा जाता है) आते हैं।
- चूँकि केवल बैक्टीरिया ही प्राक्केन्द्रकी (जिनमें वास्तविक केंद्रक नहीं होता अर्थात् इनमें केंद्रक झिल्ली नहीं होती) होते हैं, इसलिए केवल मोनेरा जगत् ही प्रोकैरियोटिक हैं।
- पृथ्वी पर 3.5 अरब वर्ष पूर्व जीवन की उत्पत्ति हुई और लगभग अगले 2 अरब वर्षों तक पृथ्वी पर जीवाणु ही एकमात्र जीव थे।
- सभी जीवणु व साएनोबैक्टीरिया एककोशिकीय होते हैं (ग्रीक शब्द मोनेर = एकल)
- जीवित प्राणियों में सबसे अधिक संख्या मोनेरा जगत् के जीवों की ही है।

### 2.1.1 जीवाणु-कोशिका की संरचना

एकल कोशिकीय जीवाणु में एक कोशिका-भित्ति होती है जो कोशिका झिल्ली को बाहर से ढके रहती है और यह पेप्टिडोग्लाइकैन यौगिक की बनी होती है। इसमें एकल गुणसूत्र होता है। कोशिका में राइबोसोम होते हैं लेकिन अंगकों में कोई झिल्ली नहीं होती। अब आगे हम इन भागों की विस्तृत जानकारी प्राप्त करते हैं (चित्र 2.1)।



चित्र 2.1 एक जीवाणु की संरचना

चित्र 2.1 में जीवाणु के निम्न भागों को देखें, सबसे बाह्य आवरण कोशिका भित्ति है।

### कोशिका भित्ति

सभी प्राक्केन्द्रकियों में एक दृढ़ कोशिका भित्ति होती है, जो कोशिका की रक्षा करती है और उसे एक आकार प्रदान करती है। कोशिका भित्ति एक रसायन, पेप्टिडोग्लाइकैन की बनी होती है जो केवल जीवाणुओं में ही पाया जाता है।

## मॉड्यूल - 1

जगत् मोनेरा, प्रोटोक्टिस्टा एवं फंजाई

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

### पाइलाई ( एकवचन-पाइलस )

पाइलाई छोटी और पतले धागेनुमा संरचनाएँ होती हैं जो कोशिका-भित्ति से बाहर को निकली रहती हैं। ये कुछ जीवाणुओं में ही पाई जाती हैं।

### कशाभ ( फ्लैजेला-Flagella )

कुछ जीवाणु (बैक्टीरिया) एक या दो कशाभों की सहायता से चलते हैं। यह पाइलाई की अपेक्षा अधिक लंबे और मोटे होते हैं। इनकी संरचना यूकैरियोटों के कशाभों की संरचना से भिन्न होती है।

### प्लाज़्मा झिल्ली

जीव-द्रव्य झिल्ली (कोशिकाद्रव्य साइटोप्लाज़्म) को घेरती हुई कोशिका भित्ति के नीचे बनी होती है। यह यूकैरियोटों की भाँति लिपिडों और प्रोटीनों की बनी होती है।

### आनुवंशिक पदार्थ

इसमें डी.एन.ए. का बना एक द्विसर्पिल (दोहरा सर्पिल) अणु होता है जो साइटोप्लाज़्म के न्युक्लिऑइड (केंद्रकाभ) नामक क्षेत्र में स्थित होता है। चूँकि गुणसूत्र वास्तविक केन्द्रक के अंदर नहीं पाया जाता है, इसलिए जीवाणु प्राक्केन्द्रकी कहलाते हैं। अतः मोनेरा प्रोकैरियोट जगत् में रखे जाते हैं। बैक्टीरिया की अनेक स्पीशीजों में क्रोमोसोम के अतिरिक्त DNA के एक या अधिक वलय भी पाए जाते हैं जिन्हें प्लाज़्मिड (Plasmids) कहते हैं जो बैक्टीरियाई गुणसूत्रों के साथ प्रतिकृत होते हैं और इनमें प्रतिजैविक प्रतिरोध के जीन व जनन कारक आदि पाए जाते हैं। यह सेक्स कारक या F-कारक की तरह कार्य करता है। कोशिका को नर सेक्स का गुण प्रदान करता है जिसमें सेक्स कारक या F-कारक होते हैं।

### कोशिका अंगक

झिल्ली परिसीमित अंगक जैसे एन्डोप्लाज़्मिक रेटिकुलम, माइटोकॉन्ड्रिया, हरितलवक (क्लोरोप्लास्ट), गॉल्जी सम्मिश्र नहीं होते, केवल राइबोसोम ही पाए जाते हैं जो यूकैरियोटों से भिन्न होते हैं। (देखिए पाठ 1 व 3)

प्रोकैरियोटों में आनुवंशिक पदार्थ के चारों ओर कोई केंद्रक झिल्ली नहीं होती और इनमें कोई कोशिका अंगक भी नहीं होते हैं। उनमें केवल राइबोसोम ही पाए जाते हैं।

### 2.1.2 मोनेरा-सामान्य देह प्रकार्य

#### A. पोषण

जीवाणु बैक्टीरिया की चार पोषण श्रेणियाँ इस प्रकार हैं :

- स्वपोषी**—ये अपने कार्बनिक पदार्थ का संश्लेषण स्वयं करते हैं।
- मृतपोषी**—ये मृत और सड़े गले पदार्थों का आहार करते हैं।



- (iii) **सहजीवी**—ये अन्य जीवधारियों से आहार प्राप्त करते हैं और उन जीवधारियों के साथ ये परस्पर हित के रूप में संबंध बनाए होते हैं।
- (iv) **परजीवी**—ये अन्य जीवों से आहार प्राप्त करते हैं और इस क्रिया में वे उन अन्य जीवों को हानि पहुँचाते हैं।

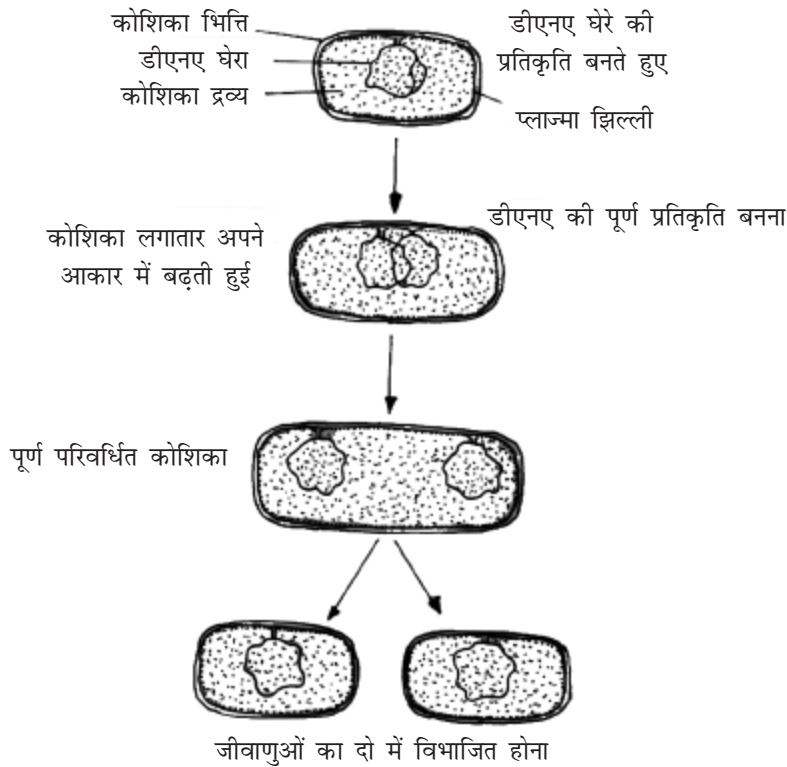
## B. श्वसन

जीवाणुओं में दो प्रकार का श्वसन होता है या तो **वायवीय** जिसमें श्वसन के लिए ऑक्सीजन का उपयोग होता है, या **अवायवीय**—जिसमें ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में श्वसन होता है। कोशिकीय श्वसन या भोजन के अपघटन से ऊर्जा का उत्सर्जन मीजोसोमों में होता है जो कोशिका झिल्ली के आंतरिक विस्तार होते हैं।

## C. जनन

### (i) अलैंगिक जनन

जीवाणु अलैंगिक रूप में द्विविभाजन (Binary Fission) द्वारा जनन करते हैं (चित्र 2.2)। अनुकूल परिस्थितियों में एक जीवाणु लगभग 20 मिनट में द्विविभाजन द्वारा दो जीवाणुओं में विभाजित हो जाता है।



चित्र 2.2 बैक्टीरिया का द्विविभाजन

विविधता तथा जीवन का विकास

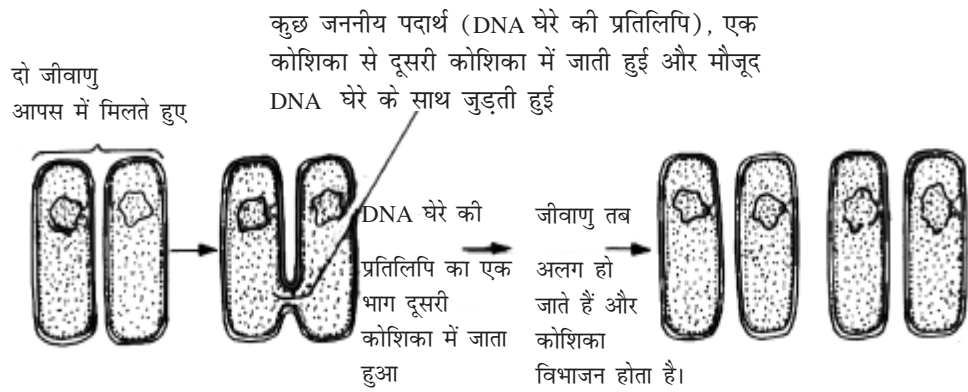


टिप्पणी

(ii) लैंगिक जनन (=आनुवंशिक पुनर्योजन)

कुछ बैक्टीरिया में एक आदिम प्रकार का लैंगिक जनन होता है। यह उच्चतर जीवों के लैंगिक जनन से भिन्न होता है। यह निम्न चरणों में होता है :

- दो संयुग्मनकारी बैक्टीरिया आपस में पाइलाई द्वारा परस्पर जुड़कर संपर्क बनाते हैं।
- एक बैक्टीरिया में से डी.एन.ए. सूत्र का एक खण्ड दूसरे बैक्टीरिया के भीतर पहुँचा दिया जाता है (चित्र 2.3)



चित्र 2.3 बैक्टीरिया में संयुग्मन



पाठगत प्रश्न 2.1

- एक बैक्टीरिया का एकल वृत्तीय गुणसूत्र किसका बना होता है?  
.....
- बैक्टीरिया कोशिका में उस विशेष क्षेत्र का नाम बताएँ जहाँ आनुवंशिक पदार्थ पाया जाता है।  
.....
- प्रोकैरियोटों में कोशिका भित्ति किस पदार्थ की बनी होती है?  
.....
- कशाभ व पाइलाई में एक अंतर बताएँ।  
.....
- वायवीय व अवायवीय श्वसन में एक अंतर बताएँ।  
.....
- बैक्टीरिया में लैंगिक जनन के दौरान किस चीज का स्थानांतरण होता है?  
.....



### 2.1.3 लाभदायक व हानिकारक बैक्टीरिया

बैक्टीरिया बहुत से रोग उत्पन्न करके नुकसान पहुँचाते हैं। दूसरी ओर कुछ बैक्टीरिया बहुत ही लाभदायक हैं।

#### बैक्टीरिया द्वारा उत्पन्न रोग

बैक्टीरिया का नाम	उत्पन्न रोग
1. विब्रियो कोलेरी	हैजा
2. सालमोनेला टाइफी	टाइफॉइड
3. क्लॉस्ट्रीडियम टिटैनी	टिटैनेस
4. कोरिनबैक्टीरियम डिप्थीरिआई	डिप्थीरिया
5. माइक्रोबैक्टीरियम ट्युबरकुलोसिस	यक्ष्मा तपेदिक (क्षय रोग)

#### बैक्टीरिया के लाभकारी क्रियाकलाप

बैक्टीरिया का नाम	क्रियाकलाप
1. राइजोबियम	फली वाले पौधों (मटर, चना, दालें, आदि) की जड़ों में रहता है। वायुमण्डलीय नाइट्रोजन को अमोनिया के रूप में स्थिर कर देता है जो फिर आगे उपयोगी ऐमीनो अम्लों में बदल जाती है।
2. एजोटोबैक्टर	मिट्टी को उपजाऊ बनाता है। यह वायुमण्डलीय नाइट्रोजन को मिट्टी में स्थिर कर देता है।
3. स्ट्रेप्टोमाइसीज	यह स्ट्रेप्टोमाइसिन नामक प्रतिजैविक (एंटीबायोटिक) बनाता है।
4. लैक्टोबैसीलस	लैक्टोस (दुग्ध-शर्करा) का लैक्टिक अम्ल में किण्वन करता है। इससे दूध से दही जमने में सहायता मिलती है।
5. मेथेनोजेनिक बैक्टीरिया	वाहित मल के विघटन में सहायता करता है।

### 2.1.4 साएनोबैक्टीरिया

पहले इन्हें नील-हरित शैवाल कहा जाता था (चित्र 2.4.a)। पृथ्वी के आदि काल में यह एक बहुत सफल समूह था। जिसमें प्रकाश संश्लेषण की क्षमता थी और इस प्रक्रिया के दौरान निकली ऑक्सीजन से पृथ्वी का वातावरण धीरे-धीरे परिवर्तित हुआ तथा पृथ्वी के वातावरण में ऑक्सीजन का स्तर बढ़ा।

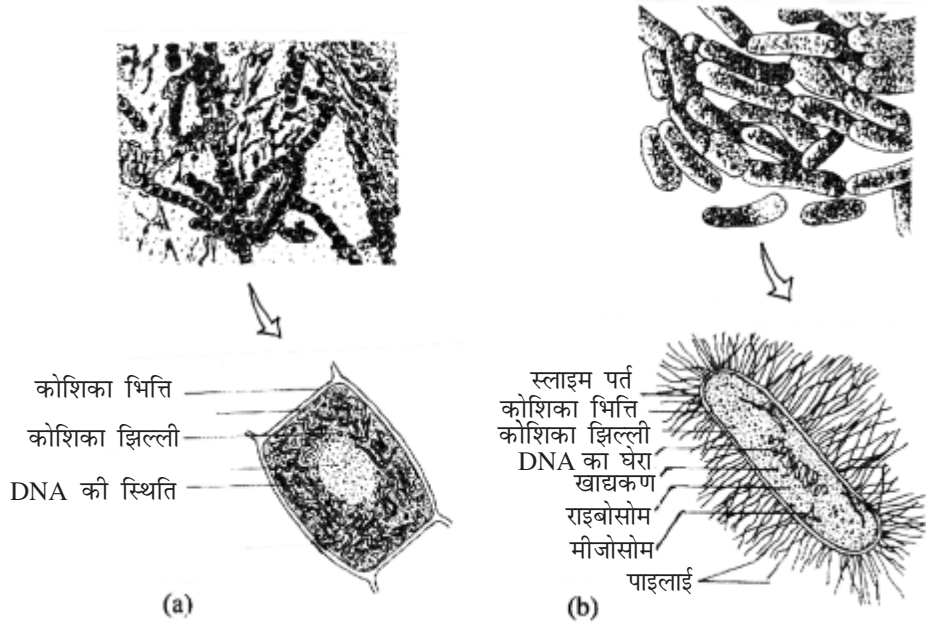
## मॉड्यूल - 1

जगत मोनेरा, प्रोटोक्टिस्टा एवं फंजाई

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी



चित्र 2.4 (a) साएनोबैक्टीरिया (नील हरित शैवाल)

### बैक्टीरिया व साएनोबैक्टीरिया में अंतर

बैक्टीरिया	साएनोबैक्टीरिया
1. छोटी कोशिकाएँ	1. अपेक्षाकृत बड़ी कोशिकाएँ
2. कशाभ हो सकते हैं	2. कशाभ नहीं होते हैं
3. कुछ बैक्टीरिया (हरे बैक्टीरिया) में प्रकाश संश्लेषण एक अलग प्रकार से होता है जिसमें ऑक्सीजन बाहर नहीं निकलती है।	3. हरे पौधों की भाँति प्रकाश संश्लेषण होता है व सामान्य तरीके से ऑक्सीजन निकलती है।
4. लैंगिक जनन संयुग्मन द्वारा	4. संयुग्मन नहीं देखा गया।



### पाठगत प्रश्न 2.2

- उस बैक्टीरिया का नाम लिखिए जो
  - मिट्टी में वायुमण्डलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण कर देता है।



- (ii) दूध को दही में जमा देता है। .....
- (iii) यक्ष्मा (तपेदिक क्षय रोग) का कारण होता है। .....
- (iv) टिटेनस का कारण होता है। .....

2. एक बैक्टीरिया से 1 घंटे में लगभग कितने बैक्टीरिया बन सकते हैं?

.....

3. बैक्टीरिया व साएनोबैक्टीरिया में कोई तीन अंतर बताएँ।

.....

### 2.1.5 मोनेरा

जगत् मोनेरा के अंतर्गत तीन समूह होते हैं :

1. आर्किबैक्टीरिया
2. यूबैक्टीरिया, और
3. सायनोबैक्टीरिया

आर्किबैक्टीरिया के अंतर्गत वे बैक्टीरिया आते हैं जो कम ऑक्सीजन वाले असामान्य पर्यावरण में रहते हैं। मुख्य प्रकार के आर्किबैक्टीरिया हैं :

- **मेथेनोजेनिक बैक्टीरिया**—जो वाहित मल में व प्राणियों की आंतों में पाए जाते हैं।
- **थर्मोएसिडोफिलिक बैक्टीरिया**—ये गर्म स्रोतों में पाए जाते हैं।
- **हेलोफिलिक बैक्टीरिया**—लवणीय परिस्थितियों में पाए जाते हैं अर्थात् जहाँ पर सूर्य की गर्मी से समुद्री जल में लवण का सांद्रण बढ़ जाता है। यूबैक्टीरिया के अंतर्गत साएनोबैक्टीरिया के अतिरिक्त अन्य सभी बैक्टीरिया आते हैं। सभी सायनोबैक्टीरिया ऑक्सीजीनी प्रकाशस्वपोषी (फोटोऑटोट्रॉफ) होते हैं।

### 2.2 जगत् प्रोटोक्टिस्टा (एककोशिकीय यूकैरियोट)

- प्रोटोक्टिस्टा (Protoctista) एक कोशिकीय एककेन्द्री होते हैं। इसमें प्रोटोजोआ, डायटम व शैवाल आते हैं।
- इसमें झिल्ली परिसीमित अंगक होते हैं जैसे कि केंद्रक झिल्ली में बंद गुणसूत्रों (क्रोमोसोमों) से युक्त केंद्रक, माइटोकॉन्ड्रिया, हरितलवक (केवल प्रकाशसंश्लेषी प्रोटिस्टों में), गॉल्जी काय तथा अंतःप्रद्रव्यी जालिका।
- माइटोकॉन्ड्रिया श्वसन अंगक हैं।
- प्रोटोक्टिस्ट या तो प्रकाशसंश्लेषी होते हैं अथवा परजीवी या मृतोपजीवी।



## मॉड्यूल - 1

जगत् मोनेरा, प्रोटोक्टिस्टा एवं फंजाई

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

- संचलन के लिए प्रोटोक्टिस्ट में सिलिया या कशाभ होते हैं (चित्र 2.5) जिनमें बैक्टीरिया की भाँति 9+2 सूक्ष्मनलिकाएँ होती हैं, जिनका 9+1 प्रकार का सूक्ष्मनलिकीय विन्यास होता है।
- इनमें जनन लैंगिक व अलैंगिक दोनों प्रकार का होता है।
- प्रोटिस्टों में कुछ मनुष्यों के लिए लाभकारी तथा कुछ हानिकारक होते हैं।

### 2.2.1 प्रोटोक्टिस्टा (प्रोटिस्टा) का वर्गीकरण

1. फाइलम प्रोटोजोआ के अंतर्गत निम्न चार वर्ग (Class) आते हैं :

- (i) राइज़ोपोडा : उदाहरण अमीबा
- (ii) फ्लैजेलैटा : उदाहरण यूग्लीना
- (iii) सिलिएटा : उदाहरण पैरामीशियम
- (iv) स्पेरोज़ोआ : उदाहरण प्लाज्मोडियम

प्रोटिस्ट शैवाल निम्न में आते हैं।

- 2. फाइलम बैसीलेरियोफायटा : उदाहरण डायटम
- 3. फाइलम क्लोरोफायटा : उदाहरण क्लोरेला

### 2.2.2 प्रोटोक्टिस्टों के कुछ उदाहरण

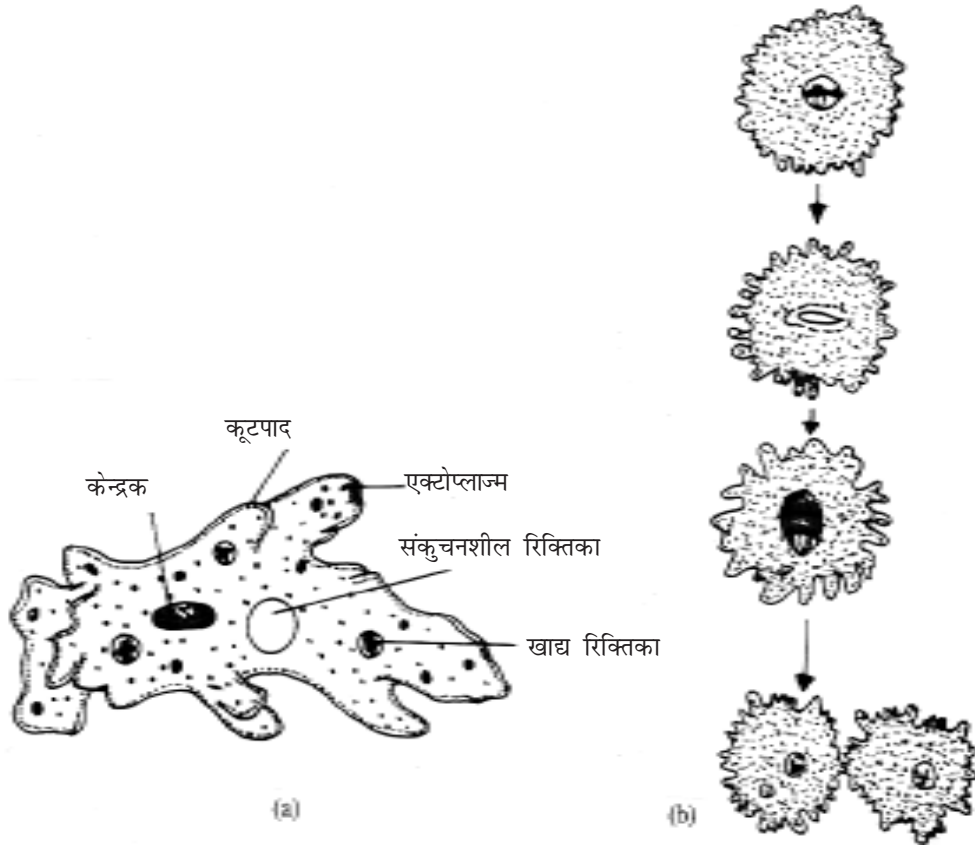
#### 1. अमीबा

अमीबा प्रायः ऐसे अलवणजलीय तालाबों व गड्ढों की कीचड़ में पाया जाता है जिसमें सड़ती-गलती पत्तियाँ आदि होती हैं। (चित्र 2.5a)

- इसमें संचलन के लिए कुछ पादाभ होते हैं।
- इन्हीं पादाभों से आहार पकड़ कर यह आहार-धानी बना लेता है।
- इसमें एक संकुंचनशील धानी होती है जिसके द्वारा परासरणनियमन होता है।

#### जनन

- अमीबा में लैंगिक जनन नहीं होता है।
- अलैंगिक जनन द्विविभाजन के द्वारा होता है (चित्र 2.5b)



चित्र 2.5 अमीबा (a) सामान्य संरचना (b) द्विविभाजन द्वारा अलैंगिक जनन

## 2. एंटअमीबा

इसकी एक सामान्य प्रजाति *एंटअमीबा हिस्टोलिटिका* है जिससे मनुष्यों में अमीबीय पेचिश रोग हो जाता है। इसकी आकृति अमीबीय होती है। नए परपोषी का संक्रमण सीधे पुटी (सिस्ट) द्वारा होता है जो संदूषित जल व भोजन के सेवन से अंतर्द्वियों में पहुँच जाती है। सिस्ट के फट जाने पर *एंटअमीबा* अंतर्द्वियों में फैल जाता है और इससे स्थानीय शोथ पैदा हो जाते हैं। अमीबीय पेचिश के लक्षण हैं : पेट में दर्द, ऐंठन, उबकाई या मिचली आना तथा टट्टी में खून और श्लेष्मा का आना।

## 3. प्लाज्मोडियम (मलेरिया परजीवी)

प्लाज्मोडियम के जीवन-चक्र में दो प्रावस्थाएँ होती हैं—अलैंगिक एवं लैंगिक प्रावस्था।

- अलैंगिक प्रावस्था मनुष्य के रक्त में संपन्न होती है।
- लैंगिक प्रावस्था मादा *एनोफ़लीज* मच्छर में संपन्न होती है (चित्र 2.6)

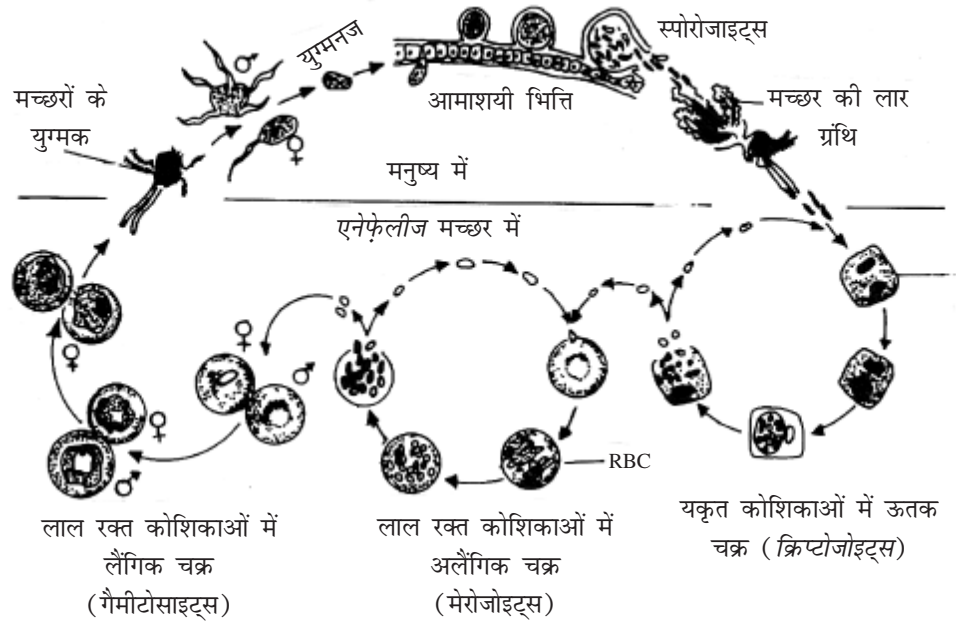
## मॉड्यूल - 1

जगत् मोनेरा, प्रोटोक्टिस्टा एवं फंजाई

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

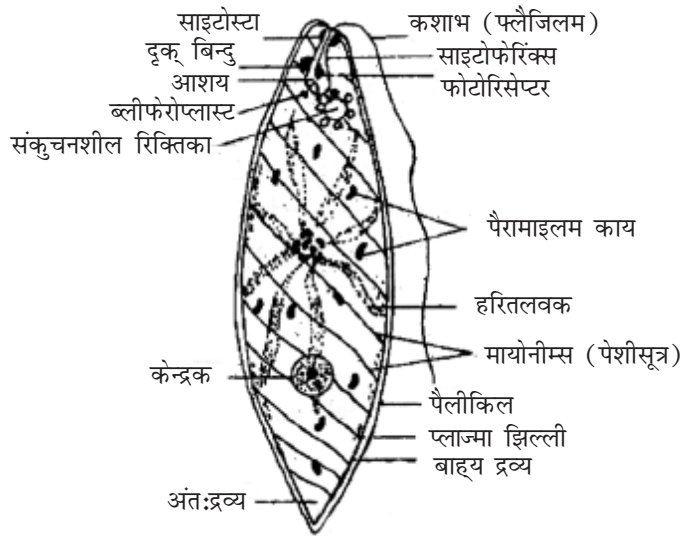


चित्र 2.6 मच्छर तथा मानव में प्लाज्मोडियम का जीवन-चक्र

नर एनेफ़ेलीज मच्छर से मलेरिया नहीं फैल सकता है क्योंकि यह पादप रसों से अपना भोजन प्राप्त करता है मानव रक्त का नहीं।

### 4. यूग्लीना-एक अलवणजलीय कशाभी

यूग्लीना रुके पानी जैसे तालाब, तलैया, गड्ढों (नालों) आदि में जिनमें सड़ते-गलते जैविक पदार्थ मौजूद हों, पर्याप्त मात्रा में पाया जाता है। (चित्र 2.7)



चित्र 2.7 यूग्लीना सामान्य संरचना



जैसा कि चित्र में दिखाया गया है इस जीव में निम्नलिखित भाग पाए जाते हैं :

**पेलिकुल**—यह देह का लचीला आवरण है जो प्रोटीन का बना होता है।

**कोशिकामुख ( साइटोस्टोम ) तथा आशय (Reservoir)**—साइटोस्टोम कोशिकामुख होता है जिसमें से भीतर को एक नलिकाकार साइटोफैरिक्स (कोशिकाग्रसनी) निकलती है। यह आशय नामक थैली में खुलती है।

**स्टिग्मा**—एक सुस्पष्ट लाल वर्णक बिंदु होता है। यह प्रकाश के लिए संवेदी होता है।

**संकुचनशील धानी**—जिसके द्वारा परासरणनियमन होता है।

**कशाभ**—द्वारा जल में संचलन होता है।

**हरितलवक**—इसमें पर्णहरित होता है जिसके द्वारा प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया होती है।

**जनन**—द्विविभाजन द्वारा होता है।

### 5. डायएटम (Diatoms)

– डायएटम अलवण जल, लवण जल तथा गीली मिट्टी में पाए जाते हैं।

– डायएटम की हजारों जातियां जलीय प्राणियों का आहार बनती हैं।

– डायएटम या तो एकाकोशिकीय हो सकते हैं या कालोनी के रूप में या तंतु के रूप में विभिन्न आकृतियों में हो सकते हैं (चित्र 2.8)

– प्रत्येक कोशिका में एक अकेला सुस्पष्ट केंद्रक एवं लवक (प्लास्टिड) होते हैं। ये कवच (कोशिका भित्ति) का निर्माण करते हैं जिसमें सिलिका विद्यमान रहती है।

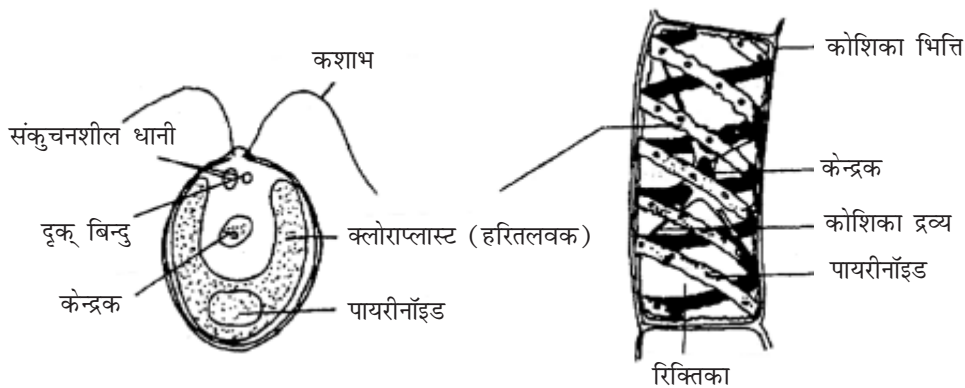


नेवीकुला (60 × 12 μm)

चित्र 2.8 डायएटम

### 6. अन्य शैवाल

– शैवाल एकाकोशिकीय हो सकते हैं जैसे *क्लैमाइडोमोनास* (चित्र 2.9a) या बहुकोशीय जैसे *स्पाइरोगाइरा* (चित्र 2.9b)



चित्र 2.9(a) क्लैमाइडोमोनास

2.9(b) स्पाइरोगाइरा

– सभी शैवाल अपना भोजन प्रकाश-संश्लेषण द्वारा बना सकते हैं क्योंकि इनमें पर्णहरित विद्यमान होता है। कुछ शैवालों में अन्य वर्णक भी हो सकते हैं जैसे नीला वर्णक

## मॉड्यूल - 1

जगत् मोनेरा, प्रोटोक्टिस्टा एवं फंजाई

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

(फाइकोसायनिन), भूरा वर्णक (फ्यूकोजैथिन) या लाल वर्णक (फाइकोएरिथ्रिन)। पाए जाने वाले वर्णक के आधार पर शैवालों को नीला, हरा, भूरा या लाल शैवाल कहा जाता है।

लाल सागर का लाल रंग लाल शैवाल के बड़ी मात्रा में पाए जाने के कारण होता है

- संरचना की दृष्टि से शैवालों में एक निश्चित कोशिका भित्ति, कोशिका झिल्ली, एक केंद्रक, कोशिकाद्रव्य एवं हरितलवक होते हैं। क्लोरोप्लास्ट *क्लैमाइडोमोनास* में प्यालेनुमा व *स्प्राइरोगाइरा* में रिबननुमा फीतानुमा होता है। क्लोरोप्लास्टों से चिपके हुए पाइरीनॉइड पिंड होते हैं।

### 2.2.3 शैवालों की उपयोगिता

- मछलियों के लिए भोजन प्रदान करते हैं।
- ये विटामिन A और E के भरपूर स्रोत हैं।
- अनेक समुद्री शैवाल आयोडीन, पोटैशियम तथा अन्य खनिजों के महत्वपूर्ण स्रोत होते हैं।
- नील-हरित शैवाल वातावरण की नाइट्रोजन को स्थिर कर सकते हैं, इस प्रकार ये पौधों के लिए प्राकृतिक उर्वरक के स्रोत हैं।
- शैवालों का एक वर्ग (डायटम) अपनी दीवारों में सिलिका जमाते हैं। मृत्यु के बाद ये प्राणी जीवाश्म बन जाते हैं। इनके निक्षेप बड़ी मात्रा में फिल्टरों तथा भट्टियों में अस्तरों के बनाने में काम आते हैं।



### पाठगत प्रश्न 2.3

1. प्रोटोक्टिस्ट भी मोनेरा की तरह एककोशिकीय होते हैं फिर इन्हें एक अलग जगत् में क्यों रखा गया है? संक्षिप्त उत्तर लिखिए।  
.....
2. उन प्रोटोजोआ प्राणी के नाम बताइएँ जिनसे
  - (i) अमीबीय पेचिश होती है। .....
  - (ii) मलेरिया फैलता है। .....
3. प्रोटोक्टिस्ट में किस प्रकार का अलैंगिक जनन होता है?  
.....



4. प्रोटीक्टिस्टों के शरीर के किस भाग में श्वसन होता है?  
.....
5. प्रोटीक्टिस्टों में जल की मात्रा का नियमन (परासरणनियमन) किस कोशिकांगक के द्वारा संपन्न होता है?  
.....
6. प्रोटीक्टिस्टों में पाए जाने वाले दो प्रकार के संचलनों के नाम लिखिए।  
.....

## 2.3 जगत् फंजाई

### 2.3.1 कवक (फंजाई) की स्थिति

गर्म तथा आर्द्र दिनों में डबल रोटी (Bread) के स्लाइसों, चपातियों, चमड़े की पेटियों आदि पर एक पाउडर जैसी परत बन जाया करती है। लॉन तथा फूलों की क्यारियों में कुकुरमुत्ते उग आते हैं, ये सब कवक या फंजाई होते हैं।

कवकों को पहले ऐसे पौधों के रूप में वर्गीकृत किया जाता था जिनमें पर्णहरित (क्लोरोफिल) नहीं होता था और जिनमें जड़, तना तथा पत्तियों का विभेदन नहीं हुआ था, अब इन्हें एक अलग जगत् फंजाई में रखा जाता है।

### 2.3.2 फंजाई के लक्षण

- फंजाई बहुकोशिकीय सकेन्द्री हैं।
- फंजाई बारीक सूत्रों के रूप में पाए जाते हैं, इन सूत्रों को कवक तंतु (हाइफी hyphae) कहते हैं मगर यीस्ट एककोशीय होता है।
- इनकी कोशिका भित्तियाँ काइटिन की बनी होती है।
- कवक तंतु (हाइफ़ा) पटों (सेप्टा) नामक विभाजकों द्वारा कोशिकाओं में विभाजित हो सकता है।
- पटों में छिद्र होते हैं जिनमें से होकर कोशिकाद्रव्य (साइटोप्लाज्म) स्वच्छंद रूप में बह सकता है।
- हाइफों के जाल बनाने वाले समूह को कोशिका-जाल (माइसीलियम-mycelium) कहते हैं (माइसेटोस का अर्थ कवक है); चित्र 2.10।
- कवक-तंतु अधःस्तर पर या जमीन पर फैले हो सकते हैं और यहाँ तक कि वे कई-कई किलोमीटर तक फैले होते हैं।
- उनमें पर्णहरित नहीं पाया जाता है, वे अवशोषण द्वारा पोषण प्राप्त करते हैं।
- इनमें जीवन काल में कभी भी कशाभ नहीं पाया जाता है।
- कवकों में जनन अलैंगिक (बीजाणुओं द्वारा) और लैंगिक (संयुग्मन) दोनों ही विधियों द्वारा होता है (चित्र 2.13, 2.14 देखें)

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

कवक (फंजाई) सुकेंद्रकीय, एककोशिकीय या बहुकोशिकीय, मृतपोषी होते हैं जिनके तंतु जमीन के भीतर लकड़ी में या अन्य अधःस्तरों में पनपते हैं।

### 3.4 फंजाई (कवकों) के पांच मुख्य प्रकार

फंजाई के पांच मुख्य प्रकार ये हैं—

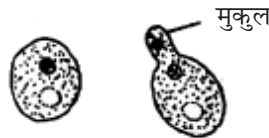
1. **मिक्सोमाइसेटीज, स्लाइम मोल्ड**—जिनकी अनियमित आकृति होती है।
2. **फाइकोमाइसेटीज**—एककोशिकीय, तंतुमय और शाखित जैसे राइजोपस और फाइटोफथोरा।
3. **ऐस्कोमाइसेटीज**—एककोशिका वाला (जैसे यीस्ट) या बहुकोशिकीय शाखित जैसे ऐस्परजिलस पेनिसिलियम और न्यूरोस्पोरा।
4. **बेसिडियोमाइसेटीज**—बहुकोशिकीय, शाखित उदाहरण रस्ट और स्मट  
**कुकुरमुत्ते और टोडस्टूल**—जो बिना लेन्स के दिखाई पड़ने योग्य बड़े होते हैं।
5. **ड्यूटेरोमाइसेटीज**—बहुकोशिकीय, तंतुमय शाखित कवक जो केवल अलैंगिक विधि से जनन करते हैं। जैसे अल्टरनेरिया
6. **लाइकेन व कवकमूल (माइकोराइज़ी)**—जो सहजीवी रूप में पाए जाते हैं।

#### 1. यीस्ट (खमीर)

यीस्ट ऐसे कवक हैं जो हाइफा उत्पन्न नहीं करते हैं। ये सामान्यतया कुछ अंडाकार कोशिकाओं के रूप में होते हैं।

चित्र 2.10 एक यीस्ट कोशिका की सामान्य संरचना को दर्शाता है। इसमें निम्न लक्षणों पर ध्यान दें।

- अंडाकार कोशिका
- स्पष्ट कोशिका भित्ति और केंद्रक
- कोशिका-द्रव्य में एक या अधिक धानियाँ
- कोशिका-द्रव्य कणिकीय होता है और उसके भीतर ग्लाइकोजन एवं वसा (तेल) गोलिकाएँ होती हैं।



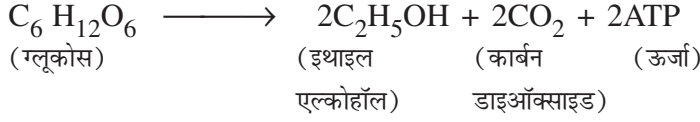
चित्र 2.10 यीस्ट की एक कोशिका

#### पोषण

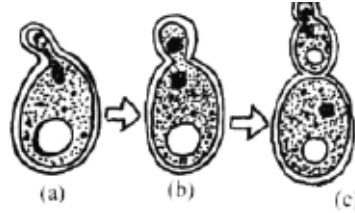
यीस्ट मृतपोषी होता है सरल, शर्कराओं (ग्लूकोज़) को सीधे ही अवशोषित कर लेता है। मगर स्यूक्रोस (गन्ने की शर्करा) को ग्रहण करने के लिए यह अपना एंजाइम इनवर्टेज या स्यूक्रेस बाहर छोड़ता है जो स्यूक्रेस को इसे सरल शर्कराओं में बदल देता है। तदुपरान्त ये सरल शर्कराएँ सीधे ही कोशिका में अवशोषित कर ली जाती हैं।



यीस्ट अवायवीय श्वसन करता है जिससे ऊर्जा निकलती है। यह अभिक्रिया इस प्रकार दर्शाई जा सकती है :



यीस्ट में मुकुलन (Budding) द्वारा अलैंगिक जनन होता है। (चित्र 2.11)



**चित्र 2.11** यीस्ट में मुकुलन : (a) एक मुकुल बन रहा है तथा केंद्रक में विभाजन हो रहा है। (b) मुकुल बन गया व केंद्रक विभाजित हो गया और (c) आगे मुकुलन होकर शृंखला बन गई है।

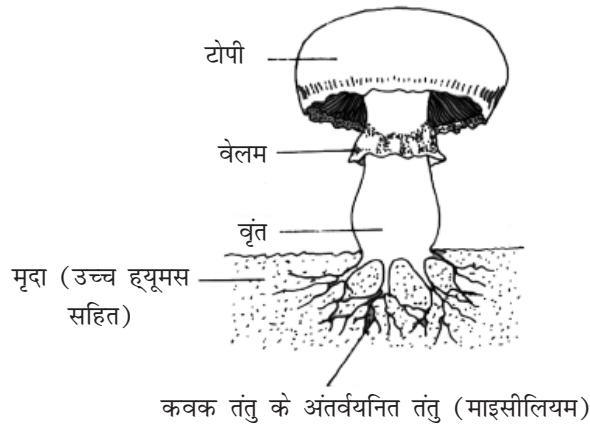
दो यीस्ट कोशिकाओं के बीच संयुग्मन द्वारा लैंगिक जनन भी हो सकता है। संलयित अंतर्वस्तु में पहले एक बार मियोसिस और उसके बाद माइटोसिस द्वारा आठ कोशिकाएं बन जाती हैं। इनमें से प्रत्येक के चारों ओर मोटी भित्ति होती है। ये आठ कोशिकीय संरचना एस्कास कहलाती हैं और प्रत्येक कोशिका को ऐस्कोस्पोर कहा जाता है। वायु द्वारा बिखर कर ये ऐस्कोस्पोर उपयुक्त परिस्थितियों में नई यीस्ट कोशिकाएँ बना देते हैं।

### 2. मिक्सोमाइसेटीज (स्लाइम मोल्ड)

इनमें एक अनावृत परिसर्पी बहुकेंद्रक जीवद्रव्य संहति होती है। कभी-कभी यह संहति कई-कई वर्ग मीटर का क्षेत्र घेर लेती है। इनके केंद्रक द्विगुणित होते हैं।

### 3. बेसिडियोमाइसेटीज (कुकुरमुत्ता एवं टोडस्टूल)

कवक-तंतु का कायिक भाग अधःस्तर (जमीन, लकड़ी आदि) में दबा छिपा रहता है। उपयुक्त परिस्थितियाँ प्राप्त होने पर इससे एक छतरी-जैसा कुकुरमुत्ता बाहर को निकल आता है जिसमें एक वृत्त तथा एक टोपी बने होते हैं। (चित्र 2.12)



**चित्र 2.12** एक कुकुरमुत्ता



विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

## 4. शैक ( लाइकेन )

इस समूह के सदस्य कुछ विशिष्ट कवकों तथा हरे शैवालों का संयोजन होते हैं जो आपस में एक सहजीवी संबंध बनाए रखते हैं, जिसमें हरा शैवाल तो भोजन बनाता है और कवक सुरक्षा तथा परिवेश से जल और खनिज का अवशोषण करता है।



### पाठगत प्रश्न 2.4

1. कवक का शरीर निर्माण करने वाले पतले तंतुओं का नाम बताइए।

.....

2. कवकों में पाए जाने वाले जनन के प्रकार कौन से हैं?

.....

3. यीस्ट में अलैंगिक जनन को दो चित्रों की सहायता से दर्शाइए।

.....

4. चार मुख्य प्रकार के कवक कौन-कौन से होते हैं।

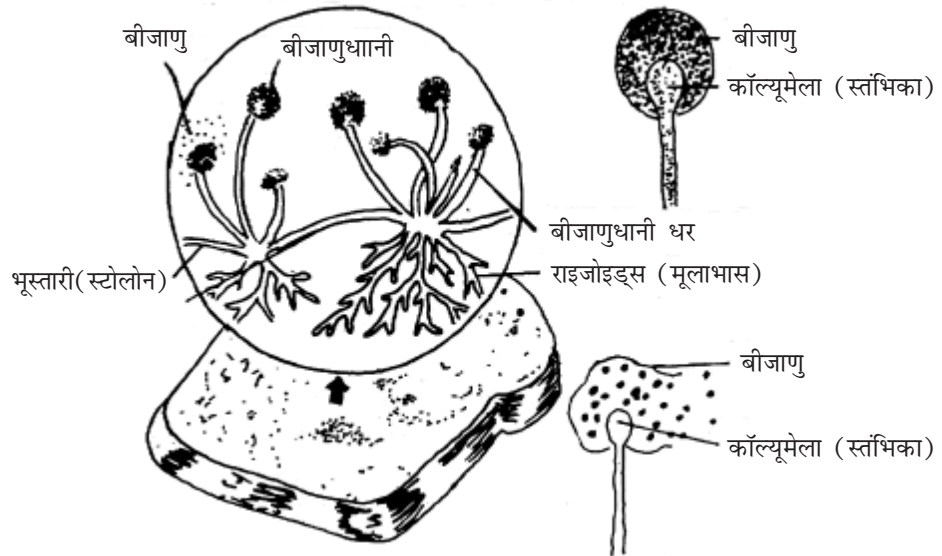
.....

### 2.3.4 फंजाई का आर्थिक महत्व

**A. हानिकारक कवक** - अनेक कृषि पौधों जैसे गन्ना, मक्का, अनाज, सब्जियों आदि पर कवकों द्वारा रोग फैलाए जाते हैं।

1. **पक्सिनिया ग्रैमिनिस** - श्याम किट्ट (गेहूँ का रस्ट-श्याम किट्ट, Wheat rust) इसके आक्रमण से गेहूँ की पत्ती तथा तने पर भूरे रंग के चकत्ते बन जाते हैं। इससे फसल की उपज कम हो जाती है तथा दाने मानव द्वारा खाने योग्य नहीं रहता है।

2. **राइजोपस (ब्रेड मोल्ड)** - यह डबल रोटी (ब्रेड) पर उगता है (चित्र 2.13)



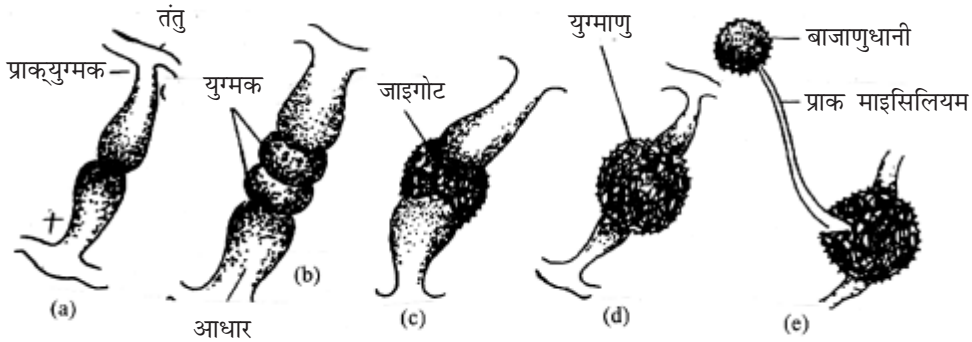
चित्र 2.13 राइजोपस का अलैंगिक जनन



यदि डबल अथवा पाव रोटी (ब्रेड) को गर्म तथा नमी की दशा में खुला छोड़ दिया जाए तो उस पर कुछ ही दिनों में एक रूई-जैसा पदार्थ बन जाता है। यह संरचना आगे चलकर काले रंग के स्पोरों के कारण धूसर काली-सी हो जाती है।

- सफेद जाल को **कवक-तंतु** कहते हैं।
- माइसीलियम में धागे-जैसी संरचनाएँ निकलती हैं जो रोटी में भीतर घुसकर पाचक एंजाइम निकालती हैं (कोशिकाबाह्य पाचन) **बीजाणुधानियों** और फिर ये ही संरचनाएँ पचे पदार्थ को सोख लेती हैं।
- फफूंद का धूसर काला रंग उसके भीतर बीजाणुधानियों (स्पोरेंजियम-Sporangia) नामक संरचनाओं के बन जाने के कारण होता है जो गहरे रंग के बीजाणुओं को बाहर निकालती है। ये हवा द्वारा बिखरे जाते हैं और अनुकूल परिस्थिति में अंकुरित हो जाते हैं तथा एक नया कवक-तंतु निर्मित हो जाता है। यह फफूंद का अलैंगिक जनन है।

**लैंगिक जनन** (चित्र 2.14)–दो सहवर्ती के बीच संयुग्मन (Conjugation) से होता है। इस संयुग्मन से एक युग्माणु (**जाइगोस्पोर-Zygospor**) बन जाता है जो एक विश्राम काल के पश्चात् एक बीजाणुधानी बनाता है। परिपक्व होने पर स्पोरेंजियम फूट जाता है और उसके भीतर के जीवाणु बाहर छितर जाते हैं। अनुकूल परिस्थितियों में स्पोर अंकुरित होकर नए माइसीलियम बन जाते हैं।



चित्र 2.14 राइजोपस में लैंगिक जनन

- कवकों से मनुष्यों में अनेक रोग हो जाते हैं जैसे दाद, एथिलेट-फुट आदि। कान के कुछ संक्रमण भी कवकों द्वारा होते हैं।

### B. लाभकारी कवक

- कुछ मशरूम जैसे “गुच्छी” (एलैौरिकस कैपेस्ट्रिस) खाए जाते हैं।
- यीस्ट को ब्रेड, बीयर, सोया, सॉस, चीज़ (पनीर) तथा मदिरा के निर्माण में (फरमेन्टेशन) के लिए प्रयोग किया जाता है।
- **कवकमूल (माइकोराइजा)** कवक पौधों की जड़ों के साथ रहते हैं। इस प्रकार के साहचर्य से पौधों की जड़ों को पर्यावरण से खनिज प्राप्त होता है जबकि कवक को पौधे से तैयार भोजन मिलता है।

## मॉड्यूल - 1

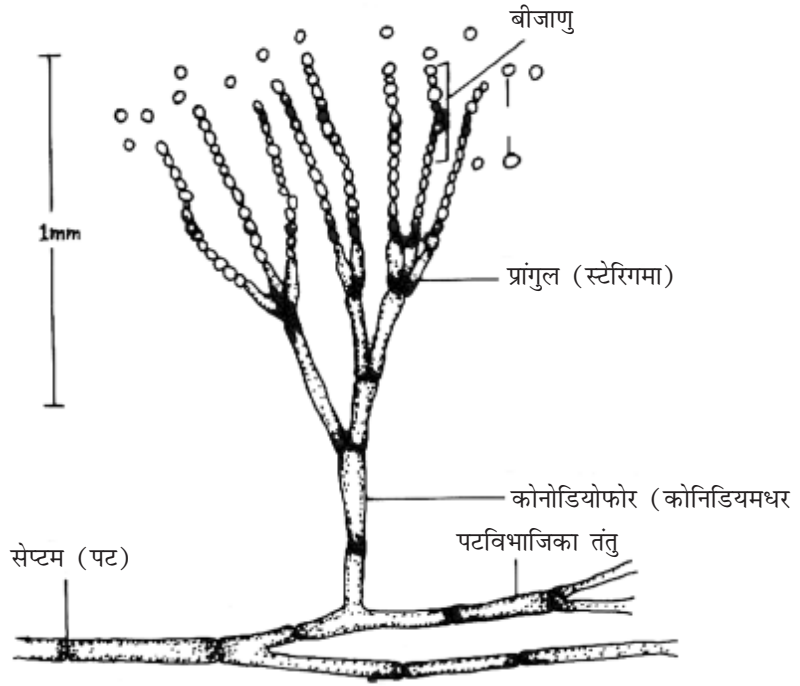
जगत् मोनेरा, प्रोटोक्टिस्टा एवं फंजाई

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

- न्यूरोस्पोरा आनुवंशिकी के क्षेत्र में किये जाने वाले प्रयोगों में इस्तेमाल किया जाता है।
- कवकों से अनेक प्रतिजैविक (एंटीबायोटिक) प्राप्त होते हैं। पेनिसिलियम नोटेटम (चित्र 2.15) से पेनिसिलीन प्राप्त होती है। इसके प्रतिजैविकीय प्रभाव की खोज सन् 1927 में एलेक्जेंडर फ्लैमिंग द्वारा संयोगवश हुई थी।



चित्र 2.15 पेनिसिलियम



### पाठगत प्रश्न 2.5

1. नाम बताएँ

(i) उस फफूंद का जिससे पेनिसिलीन का निर्माण होता है।

.....

(ii) एक एककोशिकीय कवक।

.....

(iii) गेहूँ के किट्ट रोग (रस्ट Rust) के लिए उत्तरदायी कवक का नाम।

.....

(iv) बासी ब्रेड में रूई जैसी संहति का कारक कवक।

.....

(v) कवकों द्वारा मनुष्यों में होने वाले दो रोग।

.....



2. पेनिसिलीन के प्रतिजैविकीय गुणों की खोज किसने की?

.....



### आपने क्या सीखा

- प्रोटोक्टिस्टा के अंतर्गत प्रोटोजोआ, डायटम व अन्य शैवाल आते हैं।
- ये एककोशिकीय यूकेरियोट होते हैं और इनमें माइटोकॉन्ड्रिया, गॉल्जी बाडी, क्लोरोप्लास्ट (हरितलवक), एन्डोप्लाज्मिक रेटिकुलम जैसे अंगक पाए जाते हैं।
- प्रोटोक्टिस्ट स्वपोषी, मृतपोषी व परजीवी होते हैं।
- प्रोटोजोआ में संचलन के लिए पक्षाभ (सिलिया) व कशाभ (फ्लेजेला) होते हैं।
- इनमें अलैंगिक व लैंगिक दोनों प्रकार का जनन होता है।
- प्रोटोक्टिस्टों के उदाहरण पैरामीशियम, अमीबा, मलेरिया पैरसाइट, क्लोरेला, यूग्लीना, क्लैमाइडोमोनास, स्पाइरोगाइरा आदि हैं।
- कुछ प्रोटोजोआ रोग उत्पन्न करते हैं। शैवाल मछली को आहार प्रदान करते हैं और कुछ खनिजों व विटामिनों के समृद्ध स्रोत हैं। नील हरित शैवाल वायुमण्डलीय नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करते हैं। डायटमों की भित्तियों में सिलिका पाया जाता है, जिन्हें फिल्टर व भट्टियों के अंदर अस्तर लगाने में प्रयोग किया जाता है।
- डायटम सूक्ष्म पादपों का एक प्रमुख अंश होते हैं और ये अनेक जलीय जीवों का आहार हैं।
- प्रोकेरियोटों में वास्तविक केन्द्रक नहीं होता है।
- प्रोकेरियोटों में आनुवंशिक पदार्थ एकल वृत्ताकार डी.एन.ए. (DNA) के रूप में होता है।
- DNA बैक्टीरिया की कोशिका के विशेष भाग में विद्यमान रहता है जिसे न्युक्लियाइड कहते हैं।
- अतिरिक्त DNA की छोटी रिंग-प्लाज्मिड कहलाती है।
- बैक्टीरिया चार विभिन्न प्रकार से पोषण प्राप्त करते हैं : स्वपोषी-मृतपोषी, सहजीवी, व परजीवी।
- साएनोबैक्टीरिया में पर्णहरित (क्लोरोफिल) होता है जो प्रकाश संश्लेषण में सहायता करता है।
- कुछ बैक्टीरिया वायुमण्डल की नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करके मृदा की उर्वरता बढ़ाते हैं और कुछ वाहितमल के अपघटन में सहायक होते हैं।
- कुछ बैक्टीरिया हैजा, टायफॉइड, टिटेनस व यक्ष्मा (क्षय रोग) आदि पैदा करते हैं।

## मॉड्यूल - 1

जगत् मोनेरा, प्रोटोक्टिस्टा एवं फंजाई

विविधता तथा जीवन का विकास



टिप्पणी

- कुछ बैक्टीरिया अत्यंत चरम पर्यावरणीय स्थितियों में भी जीवित रहते हैं—जैसे कि, उच्च ताप, उच्च लवणता व मेथेन की उपस्थिति में।
- फंजाई यूकैरियोटिक, बहुकोशिकीय, मृतपोषी हैं।
- कवक अनेक प्रकार के हैं—जैसे खमीर (यीस्ट), स्लाइम मोल्ड, मशरूम, शैक (लाइकेन) तथा कवकमूल (माइकोराइजा)।
- यीस्ट एककोशिकीय हैं, जिनमें सामान्यतया मुकुलन द्वारा अलैंगिक जनन होता है। लैंगिक जनन संयुग्मन के द्वारा होता है।
- स्लाइम मोल्ड एक अनावृत रेंगने वाली बहुकेंद्रक प्रोटोप्लाज्मी संहति होती है।
- शैक (लाइकेन), कवक (फंजाई) व शैवाल (एल्गी) के सहजीवी साहचर्य हैं।
- राइजोपस एक सामान्य ब्रेड मोल्ड है जो गर्म आर्द्र मौसम में बासी ब्रेड में सफेद रूई जैसी संरचना का निर्माण करता है।
- राइजोपस बीजाणु (स्पोरों) द्वारा अलैंगिक जनन करता है, और लैंगिक रूप से जनन युग्माणु (जायगोस्पोर) उत्पन्न करके करता है जो तदुपरांत स्पोर उत्पन्न करता है।
- गेहूँ का किट्ट रोग (Wheat rust) पत्ती व तने में भूरे रंग के चकत्ते पैदा करते हैं।
- दाद व एथलीट्स फुट दो सामान्य कवकजनित मानव रोग हैं।
- कुछ मशरूम खाए भी जाते हैं।
- खमीर (यीस्ट), ब्रेड, बीयर आदि उत्पाद बनाने में काम आता है।
- न्यूरोस्पोरा आनुवंशिक प्रयोगों में काम आता है।
- पेनिसिलियम नोटेटम से पेनिसिलीन प्राप्त होती है।
- अनेक दूसरे कवक दूसरे प्रतिजैविक (एन्टीबायोटिक्स) उत्पन्न करते हैं।



### पाठांत प्रश्न

1. जीवाणु कोशिका का एक नामांकित आरेख बनाएँ।
2. जीवाणु व प्रोटोक्टिस्टों के विभिन्न प्रकार के पोषणों की सूची बनाएँ।
3. जीवाणु में द्विविभाजन दर्शाने के लिए नामांकित चित्र बनाएँ।
4. अमीबा सामान्यतया कैसे जनन करते हैं? चित्र द्वारा दर्शाइएँ।
5. यूग्लीना का नामांकित चित्र बनाएँ।
6. डायटमों के क्या सामान्य गुण हैं जो इनको प्रोटोक्टिस्टों में सम्मिलित किए जाने को उचित ठहराते हैं?



7. प्रोटोक्टिस्टों के आर्थिक महत्त्व पर संक्षेप में लिखें।
8. फंजाई के तीन अभिलक्षण बताएँ।
9. कवक मूल (माइकोराइजा) क्या हैं ?
10. तीन हानिकारक कवकों के नाम व इनके दुष्प्रभाव बताएँ।
11. लाभदायक कवकों पर एक टिप्पणी लिखें।
12. निम्नलिखित के लिए एक नामांकित चित्र खींचें
  - (i) यीस्ट के मुकुलन की विभिन्न स्थितियों की शृंखला
  - (ii) ब्रेड पर उगते हुए मोल्ड का आवर्धित रूप



### पाठगत प्रश्नों के उत्तर

- 2.1**
1. डीएनए (DNA)
  2. न्यूक्लियोसैड
  3. पेप्टिडोग्लाइकैन
  4. कशाभ (फ्लैजेला) पाइलस से मोटे एवं लंबे होते हैं। संचलन में प्रयुक्त होते हैं और संयुग्मन में भी प्रयुक्त होते हैं।
  5. वायवीय जीवाणु ऑक्सीजन की उपस्थिति में श्वसन करता है। अवायवीय जीवाणु ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में श्वसन करता है।
  6. डीएनए (DNA) तंतु का एक टुकड़ा
- 2.2**
1. (i) एजोटोबैक्टर  
(ii) लैक्टोबैसिलस  
(iii) माइकोबैक्टीरियम ट्यूबरकुलोसिस  
(iv) क्लॉस्ट्रीडियम टिटैनी
  2. आठ
  3. जीवाणु—छोटी कोशिकाएँ, कशाभिका—विद्यमान, संयुग्मन द्वारा लैंगिक जनन, सायनोबैक्टीरिया—बड़ी कोशिकाएँ, कोई कशाभ नहीं, कोई संयुग्मन नहीं
- 2.3**
1. प्रोटोक्टिस्टा यूकेरियोट हैं/इनमें वास्तविक केन्द्रक होता है।
  2. (i) एंटामीबा हिस्टोलिटिका  
(ii) मलेरिया परजीवी (प्लाज्मोडियम)

## मॉड्यूल - 1

जगत् मोनेरा, प्रोटोक्टिस्टा एवं फंजाई

विविधता तथा जीवन का  
विकास



टिप्पणी

3. द्विविभाजन
  4. माइटोकॉण्ड्रिया
  5. संकुंचनशील धानी
  6. कशभिका (फलैजेलम), कूटपाद (स्यूडोपोडियम) या अमीबाभ (अमीबाॅइड) (कोई दो)
- 2.4**
1. कवक-तंतु (हाइफा)
  2. अलैंगिक, लैंगिक
  3. चित्र 2.12 देखें
  4. (i) यीस्ट (खमीर)  
(ii) स्लाइम मोल्ड  
(iii) मशरूम एवं टोडस्टूल  
(iv) शैक (लाइकेन)
- 2.5**
1. (i) पेनिसिलियम नोटेटम  
(ii) यीस्ट  
(iii) पक्सीनिया ग्रैमिनिस  
(iv) माइसीलियम, राइजोपस  
(v) बीजाणु  
(vi) दाद, एथलीट्स फुट
  2. एलैक्जेंडर फ्लेमिंग