खण्ड (ग) – जीव विज्ञान

इकाई – 11

अध्याय – 11

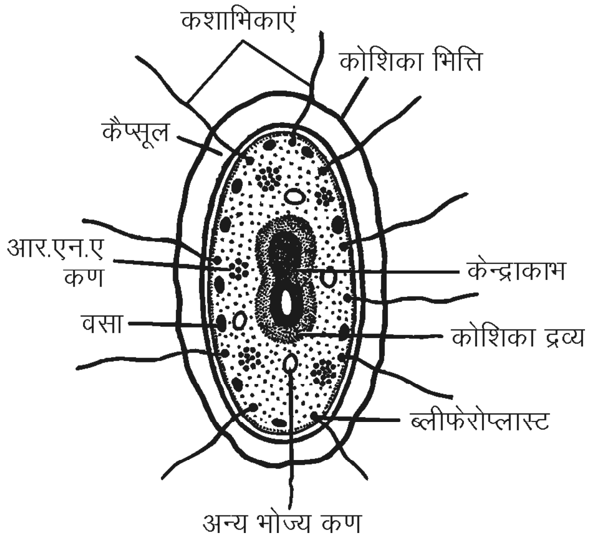
मुख्य पादप समूहों के लाक्षणिक लक्षण एवं वनस्पति विज्ञान की विभिन्न शाखाएँ
(Diagnostic Features of Main Plant Groups and Different Branches of Botany)

प्रोकैरियोटा (Prokaryota)

इन जीवों की शारीरिक संरचना प्रोकैरियोटिक कोशिकाओं से बनी होती है। प्रोकैरियोटिक कोशिकीय संरचना आद्य व अपूर्ण होती है, क्योंकि इनके केन्द्रक पर केन्द्रक झिल्ली का अभाव होता है। इस प्रकार के केन्द्रक को प्रारम्भिक केन्द्रक (Incipient nucleus) या केन्द्रकाभ (Nucleoid) कहते हैं। इन कोशिकाओं में आनुवांशिक पदार्थ कोशिका द्रव्य में बिखरा पड़ा रहता है। कोशिका के अन्य कोशिकांग सुविकसित एवं झिल्ली आबद्ध नहीं होते हैं। प्रोकैरियोट्स में एक कोशिकीय जीव जैसे जीवाणु, नील हरित शैवाल, माइकोप्लाज्मा को सम्मिलित किया गया है।

प्रोकैरियोटिक सजीवों के लाक्षणिक लक्षण

1. प्रोकैरियोटिक सजीवों की कोशिकाओं का आकार सूक्ष्म तथा 1.0 से 5 मि.मी. व्यास का होता है।
2. इनकी प्लाज्मा झिल्ली कोशिका की बाह्यतम सजीव स्तर का कार्य करती है।
3. इन जीवों की कोशिका भित्ति म्यूकोपेप्टाइड्स, लिपिड्स, अमीनो अम्लों जैसे पदार्थों से बनी होती है। माइकोप्लाज्मा में कोशिका भित्ति अनुपस्थित होती है।
4. इनमें सुविकसित कोशिकांग जैसे अन्तःप्रद्रव्यी जालिका, गोल्जीकायें, माइटोकॉन्ड्रिया, हरित लवक, राइबोसोम्स, लाइसोसोम्स, पराक्सीसोम्स, माइक्रोट्युब्युल, माइक्रोफाइब्रिल्स, केन्द्रक झिल्ली व केन्द्रिका अनुपस्थित होते हैं।
5. इन सजीवों की कोशिकाओं में कोशिकाद्रव्यीय प्रवाह विरल प्रकार का या अनपुस्थित होता है।
6. आनुवांशिक पदार्थ कोशिका द्रव्य में बिखरा पड़ा रहता है। डी.एन.ए. में हिस्टोन प्रोटीन का अभाव होता है तथा डी.एन.ए. की मात्रा भी कम होती है। इनका डी.एन.ए. सदैव अगुणित प्रकार का होता है। केन्द्रक झिल्ली रहित इस प्रकार का डी.एन.ए. केन्द्रकाभ कहलाता है।
7. इनके कोशिकाओं की कशाभिकाएं परासूक्ष्म एक तन्तुक से निर्मित होती है।
8. प्रकाश संश्लेषण की क्रिया केवल साइनोबेक्टिरिया तथा प्रकाश संश्लेषी बैक्टिरिया में ही होती है।
9. कोशिकाओं का विभाजन सरल द्विविभाजन (Binary fission) द्वारा होता है। समसूत्री व अर्धसूत्री विभाजन अनुपस्थित होता है।
10. सत्य लैंगिक जनन अनुपस्थित होता है।
11. इन सजीवों में वायवीय श्वसन के एंजाइम प्लाज्मा झिल्ली पर उपस्थित होते हैं। प्रायः अवायवीय श्वसन होता है।
12. रसधानियां छोटी व विरल रूप में उपस्थित होती हैं।

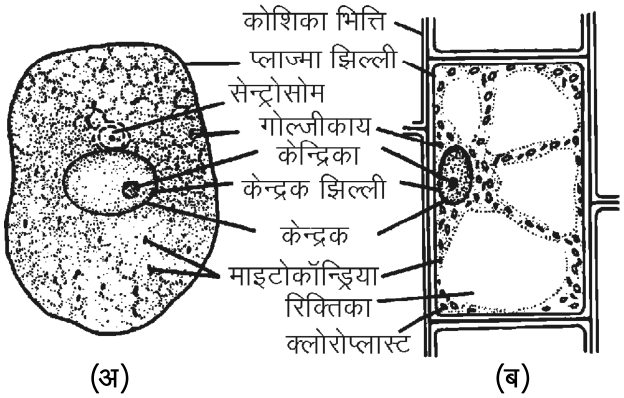


चित्र 11.1 : एक प्रोकैरियोटिक कोशिका की संरचना

13. स्टैराल्स कलायें अनुपस्थित होती हैं।
14. मुख्य आनुवांशिक पदार्थ डी.एन.ए. होता है (चित्र 11.1)।

यूकैरियोट्स (Eukaryotes)

इन सजीवों की शारीरिक संरचना यूकैरियोटिक कोशिकाओं से बनी होती है। यूकैरियोटिक (Eu = सत्य या विकसित, Karyon = केन्द्रक) कोशिकाओं में सुस्पष्ट व विकसित केन्द्रक पाया जाता है। इन कोशिकाओं का केन्द्रक दोहरी केन्द्रक झिल्ली से घिरा रहता है। अन्य कोशिकांग जैसे माइटोकॉन्ड्रिया, हरितलवक, गोल्जीकायें, अन्तःप्रद्रव्यी जालिका, राइबोसोम आदि सुविकसित व दोहरी झिल्ली से घिरे होते हैं। उदाहरण के लिये यूकैरियोट्स में एक कोशिकीय जीव यीस्ट, प्रोटोजोआ कुछ शैवाल व विभिन्न बहुकोशिकीय पादप व जन्तुओं को रखा गया है (चित्र 11.2 अ,ब)।



चित्र 11.2 : एक यूकैरियोटिक कोशिका की संरचना (अ) जन्तु कोशिका (ब) पादप कोशिका

यूकैरियोट्स के लाक्षणिक लक्षण

यूकैरियोट्स के लाक्षणिक लक्षण निम्नलिखित होते हैं–

1. यूकैरियोट्स सजीवों की कोशिका का आकार तुलनात्मक दृष्टि से बड़ा, 5–20 मि.मी. व्यास का होता है।
2. प्लाज्मा झिल्ली प्रोकैरियोट्स के समान कोशिका की बाह्यतम सजीव स्तर का कार्य करती है।
3. इनकी कोशिका भित्ति सेल्यूलोज, हेमीसेल्यूयोज, पेक्टिन जैसे रासायनिक पदार्थों से निर्मित होती है जबकि जन्तु कोशिकाओं में कोशिका भित्ति अनुपस्थित होती है।
4. सुविकसित व कोशिकांग जैसे माइटोकॉन्ड्रिया, अन्तःप्रद्रव्यी जालिका, गोल्जीकायें, हरितलवक, लाइसोसोम, पराक्सीसोम, राइबोसोम, माइक्रोट्यूब्यूल माइक्रोफाइब्रिल उपस्थित होते हैं।
5. कोशिकाद्रव्यीय प्रवाह उपस्थित होता है।
6. केन्द्रक, दोहरी केन्द्रक झिल्ली या आवरण से परिबद्ध होता है।
7. केन्द्रिका उपस्थित व rआर.एन.ए. (rRNA) का संश्लेषण का कार्य करती है।
8. आनुवांशिक पदार्थ केन्द्रक झिल्ली द्वारा परिबद्ध रहता है तथा डी.एन.ए. में हिस्टोन प्रोटीन होते हैं। डी.एन.ए. की मात्रा भी अधिक होती है। यह अगुणित व द्विगुणित अवस्थाओं में एकान्तरित होता है। इस प्रकार के केन्द्रक कलायुक्त आनुवांशिक पदार्थ को केन्द्रक कहते हैं।
9. कोशिका की कशाभिकाएं सूक्ष्म तथा 20 तन्तुकों अर्थात् $2 \times 9 + 2$ की संरचना में होती है।
10. सभी हरे पादप प्रकाश संश्लेषण करते हैं क्योंकि इनकी कोशिकाओं में पर्णहरित पाया जाता है।
11. इन सजीवों में कोशिका विभाजन समसूत्री तथा अर्धसूत्री दोनों ही प्रकार से होता है। तन्तुओं द्वारा गुणसूत्रों की स्पष्ट गति होती है।
12. लैंगिक जनन विकसित प्रकार का होता है।
13. इन सजीवों की कोशिकाओं के माइटोकॉन्ड्रिया में वायवीय श्वसन होता है।
14. रसधानियां प्रायः उपस्थित होती हैं। पादप कोशिकाओं में ये रसधानियां जन्तु कोशिकाओं की तुलना में बड़ी होती है।
15. स्टैरॉल्स कलायें उपस्थित होती हैं।
16. मुख्य आनुवांशिका पदार्थ डी.एन.ए. होता है। आर.एन.ए. प्रोटीन संश्लेषण का कार्य करता है।

थैलोफाइटा – कवक

(Thallophyta - Fungi)

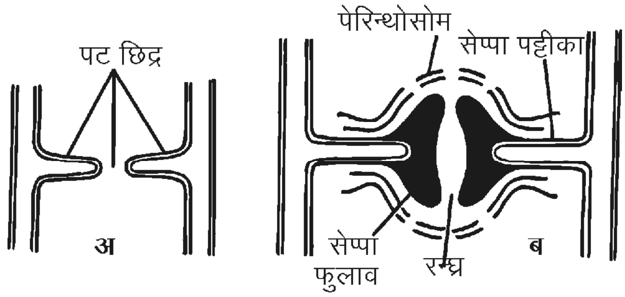
कवक (Fungi) मूलतः लैटिन भाषा का शब्द है, जिसका अर्थ होता है मशरूम या छत्रकनुमा। प्रारम्भ में संभवतया इसके अन्तर्गत केवल छत्रकनुमा कवक प्रजातियों को ही रखा गया होगा लेकिन बाद में अन्य परपोषी या पर्णहरित रहित पादपकाय युक्त प्रजातियों को भी कवक समूह में सम्मिलित कर लिया गया। इन समूहों के जीवों का अध्ययन वनस्पतिशास्त्र की एक विशेष शाखा के अन्तर्गत किया जाता है जिसे कवक विज्ञान(Mycology) कहते हैं।

माइकोलोजी शब्द का गठन ग्रीक भाषा के दो शब्दों क्रमशः Mykos = छत्रक या मशरूम एवं Logos = अध्ययन से मिलकर बना है। इसके शाब्दिक अर्थ के अनुसार छत्रक प्रजातियों अथवा ऐसे ही समान लक्षणों वाली कवक प्रजातियों का अध्ययन कवक विज्ञान (Mycology) के अन्तर्गत किया जाता है।

कवकों के लाक्षणिक लक्षण

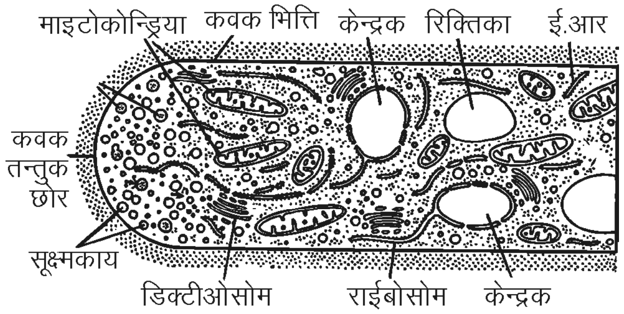
कवकों के लाक्षणिक लक्षण निम्नलिखित होते हैं–

1. कवक सर्वव्यापी होते हैं।
2. कवक पादपकाय शाखित व तन्तुमय अर्थात् कवक तन्तुओं का बना होता है। यीस्ट एककोशिकीय कवक का उदाहरण है। सभी कवक तन्तु मिलकर एक सघन जाल सी संरचना बनाते हैं, इसे कवकजाल कहते हैं। यदि कवक तन्तु किसी जीव की कोशिका के अन्दर प्रवेश न करके परपोषी की दो कोशिकाओं के बीच में वृद्धि करते हैं तो इन्हें अन्तरकोशिक कहते हैं। यदि कवक तन्तु परपोषी कोशिकाओं के अन्दर प्रवेश कर जाये तथा उन कोशिकाओं के अन्दर ही वृद्धि करते हैं उन्हें अन्तःकोशिक कहते हैं।
3. कवक तन्तु पटहीन व संकोशिकीय (उदाहरण फाइकोमाइसीटिज में) अथवा पटयुक्त व एक, द्वि केन्द्रकी (उदाहरण एस्कोमाइसीटिज, बेसीडियोमाइसीटिज व ड्यूटेरोमाइसीटिज) में होते हैं।
4. कवकों के पट प्रायः छिद्रयुक्त होते हैं। बेसीडियोमाइसीटिज के अतिरिक्त सभी वर्गों में पटछिद्र सरल जबकि बेसीडियोमाइसीटिज में डोलपट छिद्र पाये जाते हैं। ऐसे छिद्रों के दोनों तरफ एक दोहरी कलामय संरचना होती है (चित्र 11.3)।



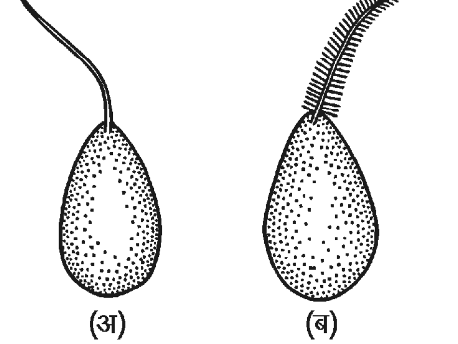
चित्र 11.3 : अ–ब पर छिद्र (अ) सरल (ब) डोल छिद्री

5. सभी कवकों का जीवद्रव्य एक सुस्पष्ट झिल्ली से घिरा होता है। इन कवकों की कोशिका भित्ति का मुख्य घटक कवक सेल्यूलोज अर्थात् काइटिन होता है। निम्न श्रेणी के कवकों जैसे ऊमाइसीटिज की कोशिका भित्ति सेल्यूलोज से बनी होती है। कोशिका भित्ति के अन्दर कोशिका झिल्ली होती है, यह झिल्ली कोशिका के घुलनशील पदार्थों के आवागमन को नियंत्रित करती है।
6. कवक तन्तुओं का कोशिकाद्रव्य रंगहीन व धानीयुक्त होता है। इसमें कोशिकांग जैसे माइटोकॉन्ड्रिया, गोल्जीकाय, अन्तःप्रद्रव्यी जालिका व राइबोसोम के अतिरिक्त अजैविक पदार्थ पाये जाते हैं। कवक तन्तु की कोशिका में एक बड़ी अथवा अनेक छोटी–छोटी रसधानियां पायी जाती हैं। प्रत्येक रसधानी एक पतली झिल्ली से घिरी रहती है इसे टोनोप्लास्ट कहते हैं (चित्र 11.4)।



चित्र 11.4 : कवक तन्तु की कोशिकीय संरचना

7. कवकों में पर्णहरित का अभाव होता है लेकिन कैरीटोनाइड्स पाये जाते हैं। कवकों में भोजन का संचय ग्लाइकोजन के रूप में होता है।
8. कवकों का केन्द्रक यूकैरियोटिक प्रकार का होता है। इनकी संख्या प्रत्येक कोशिका में एक या एक से अधिक हो सकती है। प्रत्येक केन्द्रक में एक सुगठित केन्द्रिका पायी जाती है।
9. उच्च श्रेणी के कवक अचल होते हैं अर्थात् इनके जीवन चक्र की किसी भी अवस्था में चल कोशिकायें नहीं पायी जाती है। उदाहरण – एस्कोमाइसीटिज, बेसीडियोमाइसीटिज व ड्यूटेरोमाइसीटिज आदि। जबकि निम्न श्रेणी के कवकों की जनन कोशिकायें चल व एक या द्विकशाभिकीय होती हैं। उदाहरण – फाइकोमाइसीटिज।
10. ये कशाभिकायें प्रतोद व कुर्च दो प्रकार की होती है। इन कशाभिकाओं की सतह पर अनेक सूक्ष्म रोम के समान पार्श्वसूत्र (Mastigonemes) पाये जाते हैं (चित्र 11.5)।



चित्र 11.5 : कशाभिकाएं (अ) प्रतोद (ब) कूर्च कशाभिका

11. कवकों के कवकजाल अधिकांशतः अक्रिस्टलीय फेल्ट सदृश समूह बनाते हैं लेकिन कुछ उच्च श्रेणी के कवकों के कवक तन्तु रूपान्तरित होकर या आपस में उलझ कर दीर्घ ऊतक (Prosenchyma) या आभासी ऊतक (Pseodoparenchyma), तन्तुजटा (Rhizomorph), स्क्लैरोशिया (Sclerotia), आसंगांग (Appressorium), चूषकांग (Haustorium) जैसी संरचनायें बनाते हैं। ये विशिष्ट संरचनायें इन्हें जीवित रहने या विशेष कार्यों में सहायक होती है। यद्यपि ये संरचनायें बनने के बाद इनका मूलस्वरूप (Individuality) खत्म हो जाता है।

12. कवकों में पर्णहरित नहीं होता है अतः ये पूर्णतया परपोषी होते हैं। पोषण के आधार पर कवक निम्नलिखित प्रकार के होते हैं–

(i) **परजीवी** (Parasites) – ये कवक अपना भोजन दूसरे जीवित पादपों अथवा जन्तु कोशिकाओं से प्राप्त करते हैं।

(ii) **मृतोपजीवी** (Saprophytes) – ऐसे कवक जो अपना पोषण मृत, सड़े–गले जीवों से प्राप्त करते हैं, उन्हें मृतोपजीवी कहते हैं।

(iii) **सहजीवी** (Symbionts) – ऐसे कवक जो जीवित प्राणियों अथवा पौधों पर उगते हैं तथा दोनों परस्पर एक–दूसरे के लिये लाभकारी होते हैं। उदाहरण – लाइकेन व कवकमूल। लाइकेन शैवाल व कवकों से मिलकर बनते हैं। इस सहजीवन में शैवाल प्रकाश संश्लेषण से भोजन बनाते हैं जो कवकों को मिलता है तथा कवक बदले में शैवालों को खनिज तत्व प्रदान करते हैं। इसी प्रकार कवकमूल में परपोषी कवक को खाद्य पदार्थ उपलब्ध कराता है बदले में कवक पौधे को खनिज लवणों को अवशोषित करने में सहायता करता है।

13. कवकों के अधिकांश वंशों में कायिक कवकजाल का केवल एक ही भाग अथवा अंश ही जनन ईकाई बनाता है जबकि शेष कवकजाल कायिक ही रहता है। ऐसे कवक अंशकाय फलिक (Eucarpic) कहलाते हैं, जबकि एककोशिकीय कवक वंशों में सम्पूर्ण कोशिका जनन इकाई के रूप में भाग लेती है अर्थात् जनन के समय सम्पूर्ण कोशिका जनन ईकाई में परिवर्तित हो जाती है, ऐसे कवक पूर्णकायफलिक (Holocarpic) कहलाते हैं।

14. कवकों में जनन तीन प्रकार का होता है–

(i) कायिक जनन (ii) अलैंगिक जनन (iii) लैंगिक जनन

(i) **कायिन जनन** – कवकों में कायिक जनन निम्न प्रकार से होता है–

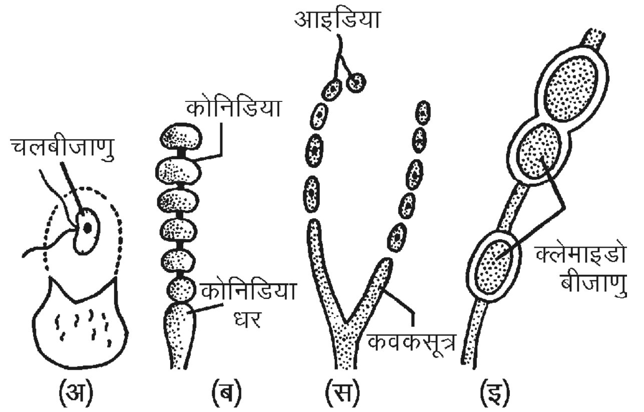
(अ) खण्डन – (उदाहरण – *म्यूकर, राइजोपस*)

(ब) विखण्डन – (यीस्ट)

(स) कोनिडिया द्वारा – *पेनीसिलियम, एल्ब्यूगों* आदि

(द) मुकुलन द्वारा – यीस्ट, *अस्टिलेगो* आदि।

(ii) **अलैंगिक जनन** – कवकों में अलैंगिक जनन अनुकूल परिस्थितियों में कोनिडिया अथवा बीजाणुओं द्वारा होता है। ये बीजाणु एककोशिकीय (*पेनीसिलियम*), अथवा बहुकोशिकीय (*अल्टरनेरिया*) होते हैं। अलैंगिक बीजाणु चल (*पाइथियम*), क्लैमाइडोबीजाणु (*अस्टिलेगो*), आइडिया (*राइजोपस*) आदि जबकि अचलबीजाणु द्वारा अलैंगिक जनन *म्युकर* व *राइजोपस* में होता है (चित्र 11.6)।



चित्र 11.6 : (अ) चलबीजाणु (ब) कोनिडिया (स) आइडिया (द) क्लेमाइडो बीजाणु

(iii) **लैंगिक जनन** – ड्यूटेरोमाइसीटिज के अतिरिक्त लगभग सभी कवकों में लैंगिक जनन पाया जाता है। इनके लैंगिक प्रक्रम में तीन स्पष्ट प्रक्रिया होती है। ये क्रमशः (i) प्लैज्मोगेमी (ii) केन्द्रक संलयन अथवा केरियोगेमी व (iii) अर्धसूत्रण के अन्तर्गत पूर्ण होती है।

15. लैंगिक निषेचता के आधार पर स्थलीय कवकों को दो वर्गों क्रमशः समजालिक एवं विषमजालिक कवकों के रूप में बांटा गया है।

16. कवकों के जीवन चक्र में बहुत अधिक विविधतायें पायी जाती हैं। समस्त कवकों में मुख्यतया आधारभूत रूप से तीन प्रकार के जीवन चक्र पाये जाते हैं जो क्रमशः एकल प्ररूपी, अगुणित, एकल प्ररूपी द्विगुणित एवं द्विरूपी हैं।

थैलोफाइटा – शैवाल
(Thallophyta - Algae)

शैवाल (Algae) के लिये ग्रीक शब्द फाइकोस (Phycos) का उपयोग किया जाता है जिसका अर्थ समुद्री खरपतवार से है। शैवालों के अध्ययन की शाखा को फाइकोलोजी (Phycology) कहते हैं। शैवाल पर्णहरित युक्त थैलाभ पादपों का समूह है जिनमें

लैंगिक अंग एककोशिक अथवा बहुकोशिक होते हैं तथा इनके जननांगों में बंध्य आवरण का अभाव होता है। थैलस की प्रत्येक कोशिका युग्मकों का निर्माण करती है। इन लक्षणों के आधार पर शैवाल अन्य पादप वर्गों से भिन्न है। यद्यपि अधिकांश शैवाल स्वपोषी (Autotrophic) होते हैं परन्तु कुछ शैवाल परपोषी (Heterotrophic), परजीवी (Parasites) अथवा प्राणीसमभोजी (Holozoic) भी होते हैं।

शैवालों के लाक्षणिक लक्षण

1. शैवाल सामान्यतः जल में पाये जाते हैं। बहुतायत रूप से ये अलवणीय जल तथा खारे समुद्री जल में भी पाये जाते हैं।
2. शैवालों का थैलस स्त्रीधानीयुक्त पादपों की भांति जड़, तना व पत्तियों में विभेदित नहीं होता है। इस सरल पादप संरचना को थैलस कहते हैं।
3. थैलास प्रायः एककोशिकी अथवा बहुकोशिकी होते हैं। तथा थैलास में कार्यिकी श्रम विभाजन नहीं पाया जाता है।
4. थैलास में संवहनी ऊत्तकों का पूर्णतया अभाव होता है।
5. सभी शैवाल पर्णहरित युक्त तथा स्वपोषी होते हैं।
6. शैवालों की कोशिका भित्ति सेल्यूलोज की बनी होती है।
7. कुछ शैवालों में हरितलवक के अतिरिक्त अन्य वर्णक भी पाये जाते हैं, जैसे – नीले रंग का वर्णक फायकोसाइनिन (Phycocyanin), भूरे रंग का वर्णक फ्यूकोजैन्थीन (Fucoxanthin), लाल रंग का वर्णक, फाइकोइरिथ्रिन (Phycoerythrin) आदि।
8. शैवाल कोशिकाओं में संचित भोजन मुख्यतया स्टार्च के रूप में होता है। कुछ में यह वसा व तेल के रूप में भी पाया जाता है।
9. कुछ अपवादों को छोड़कर प्रायः सभी शैवालों में जननांग एककोशिक होते हैं तथ ये बन्ध्य आवरण से ढके हुए नहीं होते हैं। बहुकोशिका स्थिति में समस्त कोशिकायें जननक्षम (Fertile) होती है।
10. जनन कायिक, अलैंगिक तथा लैंगिक विधियों द्वारा होता है।
11. अलैंगिक जनन चलबीजाणु, अचलबीजाणु, सुप्त बीजाणु, जननकाय बीजाणु, निशिष्ट बीजाणु तथा चतुष्की बीजाणुओं द्वारा होता है।
12. शैवालों में लैंगिक जनन समयुग्मकी (Isogamous), असमयुग्मकी (Anisogamous) व विषमयुग्मकी (Oogamous) प्रकार का होता है।
13. शैवालों में युग्मकी संलयन के पश्चात् भ्रूण (Embryo) का निर्माण नहीं होता है। संलयन के पश्चात् युग्मनज अर्धसूत्री विभाजन द्वारा सीधे ही नव पादप का निर्माण करता है।
14. जीवन चक्र की अगुणित तथा द्विगुणित प्रावस्थायें एक–दूसरे पर आधारित नहीं होती है बल्कि पूर्ण रूप से स्वतंत्र होती है।
15. जीवन चक्र में स्पष्ट पीढ़ी एकान्तरण का अभाव होता है तथा जीवन चक्र सामान्यतः हेपलोबायोन्टिक(Haplobiontic) प्रकार का होता है।
16. जीवन चक्र की प्रभावी प्रावस्था युग्मकोद्भिद् होती है। बीजाणुद्भिद् प्रावस्था गौण अवस्था में होती है।
17. **स्वभाव तथा आवास :–**

1. जलीय आवास – अधिकांश शैवाल जलीय होते हैं। जलीय आवास क्रमशः स्वच्छ जलीय, लवणीय जल व समुद्री आवासों में विभक्त किये जा सकते हैं।

(i) **स्वच्छ जलीय आवास** – यह स्थिर अथवा प्रवाही प्रकार का जल होता है।

(a) **स्थिर जल** – पोखर, तालाब, झील, गड्ढों आदि का जल। इसमें *वालवॉक्स, कोलियोकीट, कारा* आदि पाये जाते हैं।

(b) **प्रवाही जलीय आवास** – नदियों, नहरों, नालों व कस्बों का बहता जल। इसमें *यूलोथ्रिक्स, ऊडोगोनियम, क्लेडोफोरा* आदि शैवाल पाये जाते हैं।

(ii) **लवणीय जल आवास** – खारे पानी की झीलों का जल। इसमें *ऑसीलेटोरिया, सेनेडेस्मस, पेडिएस्ट्रम* आदि शैवाल पाये जाते हैं। इन्हें लवणोद्भिद् पादप कहते हैं।

(iii) **समुद्री जलीय आवास** – समुद्र के खारे पानी में फिओफाइसी व रोडोफाइसी वर्ग के अधिकांश शैवाल पाये जाते हैं जैसे – *एक्टोकार्पस, लेमिनेरिया, सारगासम, पोलीसाइफोनिया* आदि।

2. मृदीय आवास – कुछ शैवाल अस्थाई अथवा दीर्घकालिक शुष्क अवस्थाओं को सहन करने में सक्षम होते हैं। इन्हें स्थलीय शैवाल कहते हैं। ये दो प्रकार के होते हैं–

(i) **सेपोफाइट्स** – ये शैवाल मृदा की सतह पर होते हैं। उदाहरण – *बोट्रीडियम* व *फ्रिचिएला* ।

(ii) **क्रिप्टोफाइट्स** – ये शैवाल भूमिगत होते हैं। उदाहरण – *नॉस्टॉक, एनाबीना, क्लोरेला* आदि।

3. लिथोफाइट्स – ये शैवाल नम चट्टानों व दीवारों पर उगती है। उदाहरण – *नॉस्टॉक, वाउचेरिया* आदि।

4. असामान्य आवास – ऐसे आवास जो पादप के सामान्य जीवन के लिये उपयुक्त नहीं होते हैं असामान्य आवास कहलाते हैं।

(i) **क्रायोफाइट्स** – ये शैवाल बर्फ पर पायी जाती है जिसके कारण बर्फ का रंग लाल, हरा, पीला या बैंगनी हो जाता है।

उदाहरण – *क्लेमाइडोमोनास येलोस्टोनेन्सिस* बर्फ को हरा, *क्ले. निवेलिस* लाल, व *नॉस्टॉक* तथा *प्ल्यूरोकोकस* बर्फ को पीला या पीला हरा रंग देता है।

(ii) **सहजीवी** – कुछ शैवाल दूसरे पादपों के साथ रहकर दोनों के लिये लाभकारी जीवनयापन करते हैं। जैसे – लाइकेन में शैवाल कवक के साथ रहकर सहजीवन करते हैं। उदाहरण – *नॉस्टॉक, साइटोनीमा, क्लोरेला* आदि

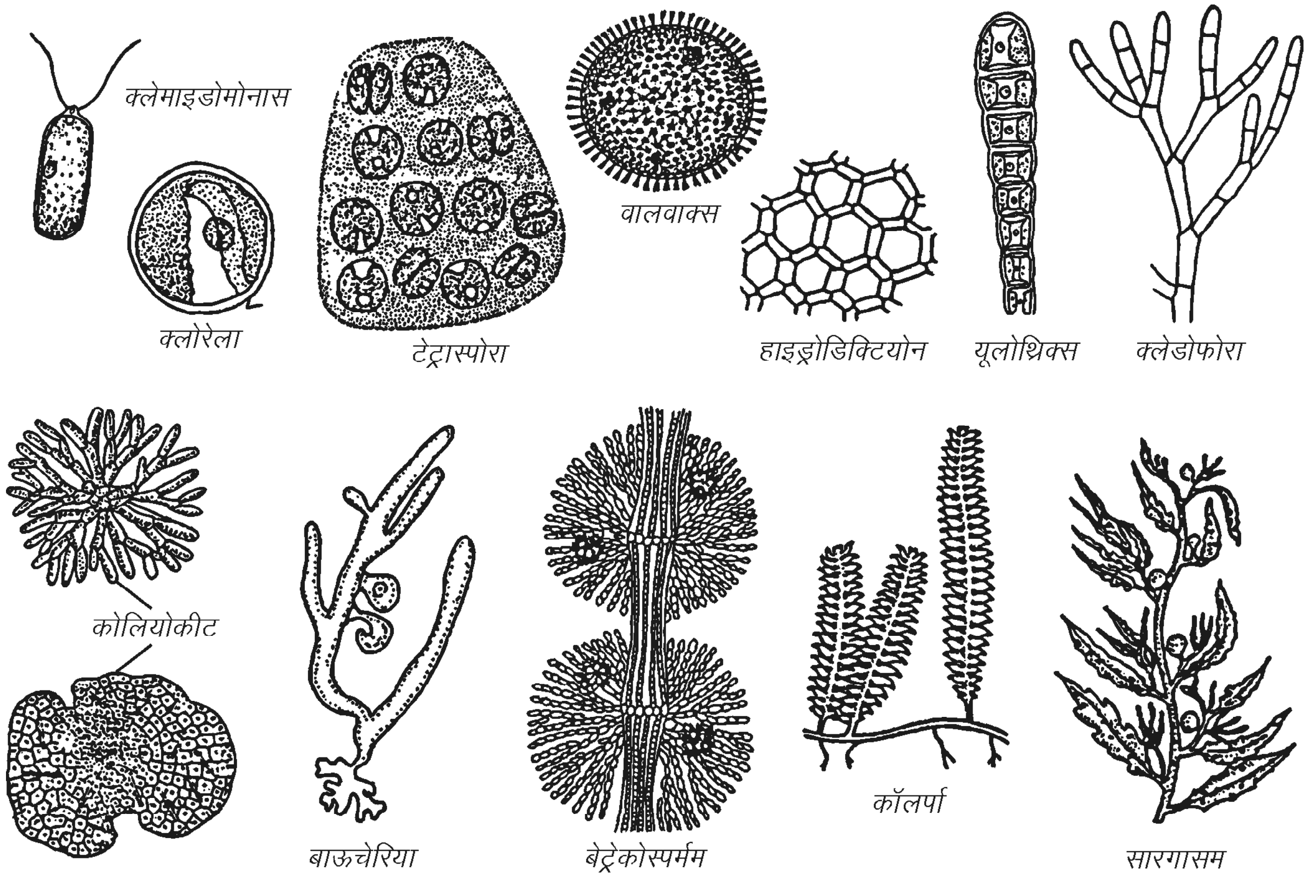
(iii) **परजीवी** – कुछ शैवाल अन्य पादपों पर परजीवी के रूप में पाये जाते हैं। उदाहरण के लिये सिफेल्यूरोस वाइरेसेन्स चाय व कॉफी की पत्तियों पर लाल किट्ट (Red rust) नामक रोग उत्पन्न करता है।

18. शैवालों की कायिक संरचना में अनेक भिन्नताएं पायी जाती है। ये एककोशिक, समण्डलीय, तन्तुनुमा अथवा मृद्उत्तकीय रूप में पाये जाते हैं। शैवाल थैलस साधारण सूक्ष्मदर्शीय से लेकर अत्यन्त विशाल व जटिल संरचना प्रदर्शित करते हैं।

19. शैवालों के लवकों में क्लोरोफिल, केरोटिनाइड्स तथा बायलोप्रोटीन वर्णक उपस्थित होते हैं। शैवालों में क्लोरोफिल वर्णक पाँच प्रकार के होते हैं। क्लोरोफिल ए. बी. सी. डी. तथा ई.। क्लोरोफिल ए. सभी वर्गों में मिलता है (चित्र11.7)।

वनस्पति विज्ञान की विभिन्न शाखाएँ

1. फाइकोलोजी (Phycology) – शैवालों का अध्ययन।
2. कवक विज्ञान (Mycology) – कवकों का अध्ययन।
3. सूक्ष्मजीव विज्ञान (Microbiology) – सूक्ष्मजीवों का अध्ययन।
4. जीवाणु विज्ञान (Bacteriology) – जीवाणुओं का अध्ययन।
5. ब्रायोलोजी (Bryology) – ब्रायोफाइटा का अध्ययन।
6. पारिस्थितिकी (Ecology) – जीवों का वातावरण के साथ सम्बन्धों का अध्ययन।
7. टेरिडोलोजी (Pteridology) – टेरिडोफाइटा का अध्ययन।
8. आवर्तबीजीकी (Angiosperms) – पुष्पीय पादपों का अध्ययन।
9. आन्तरिकी या शरीर (Anatomy) – जीवों की आन्तरिक संरचना का अध्ययन।
10. कोशिका विज्ञान (Cytology) – कोशिकाओं का अध्ययन।
11. वृक्षायुर्विज्ञान (Dendrochronology) – वृक्षों की आयु का अध्ययन।
12. आर्थिक वनस्पति विज्ञान (Economic botany) – आर्थिक महत्व के पौधों का अध्ययन।



चित्र 11.7 : शैवालों में विभिन्न प्रकार के थैलस

13. भ्रौणिकी (Embryology) – युग्मक निर्माण, निषेचन व भ्रूण परिवर्धन का अध्ययन।
14. आदिम वनस्पति विज्ञान (Ethnobotany) – आदिवासियों द्वारा पादपों के उपयोग का अध्ययन।
15. फ्लोरीकल्चर (Floriculture) – सजावटी पुष्पों सम्बन्धी अध्ययन।
16. आनुवंशिक अभियांत्रिकी (Genetic engineering) – कृत्रिम जीनों का निर्माण व अन्य जीवों में स्थानान्तरण का अध्ययन।
17. आनुवंशिकी (Genetics) – आनुवंशिकी सम्बन्धी अध्ययन।
18. आनुवंशिकता (Heredity) – पैतृक लक्षणों का संतति में पहुंचने सम्बन्धी अध्ययन।
19. शैकविज्ञान (Lichenology) – लाइकेन्स का अध्ययन।
20. सरोवर विज्ञान (Limnology) – स्वच्छ/शुद्ध पानी में उपस्थित जीवों का अध्ययन।
21. आकारिकी (Morphology) – जीवों की आकारिकीय संरचना का अध्ययन।
22. सूत्रकृमि विज्ञान (Nematology) – सूत्रकृमियों का पादपों के साथ सम्बन्धों का अध्ययन।
23. पुरावनस्पति विज्ञान (Palaeobotany) – पादपों के जीवाश्मों का अध्ययन।
24. परागकण विज्ञान, परागाणु विज्ञान (Palynology) – परागकणों का अध्ययन।
25. मृदा विज्ञान (Pedology) – मृदा निर्माण, संरचना, अपक्षरण व संरक्षण सम्बन्धी अध्ययन।
26. पादप रोग विज्ञान (Plant pathology) – पादप रोगों के लक्षण, कारण व निदान सम्बन्धी अध्ययन।
27. पादप कार्यिकी (Plant physiology) – पादप शरीर क्रियाओं या उपापचयी क्रिया का अध्ययन।
28. फल विज्ञान (Pomology) – फलों का अध्ययन।
29. पादप वर्गिकी (Plant taxonomy) – पादप वर्गीकरण का अध्ययन।
30. विषाणु विज्ञान (Virology) – विषाणुओं का अध्ययन।
31. पादप भूगोल (Phytogeography) – पौधों के भौगोलिक वितरण का अध्ययन।
32. विकिरण जीवविज्ञान (Radiation biology) – विभिन्न विकिरणों का जीवों पर होने वाले प्रभावों का अध्ययन।
33. सस्य विज्ञान (Agronomy) – फसली पादपों का अध्ययन।
34. जैवतकनीकी (Biotechnology) – प्रोटोप्लास्ट का पृथक्करण व संवर्धन का अध्ययन।
35. बागवानी (Horticulture) – फल व उद्यानी पादपों का अध्ययन।
36. फार्माकोग्नोसी (Pharmacognosy) – पादप औषधियों की पहचान, पृथक्करण व उपयोग सम्बन्धी अध्ययन।
37. पादप प्रजनन विज्ञान (Plant breeding) – उपयोगी पादपों की किस्म सुधारने का अध्ययन।
38. सिल्वीकल्चर (Silviculture) – वन के वृक्षों एवं उनके उत्पादों का अध्ययन।
39. ऊतक संवर्धन (Tissue culture) – कृत्रिम माध्यमों पर ऊतकों के संवर्धन का अध्ययन।
40. जैव रसायन विज्ञान (Biochemistry) – जीवों में उपस्थित रासायनिक घटकों तथा रासायनिक क्रियाओं का अध्ययन।
41. जैव सांख्यिकी (Biometrics) – जैविक क्रियाओं तथा उनके परिणामों का गणित तथा सांख्यिकी द्वारा विश्लेषण।
42. जैव भौतिकी (Biophysics) – भौतिक सिद्धान्तों व विधियों का जैविक समस्याओं के सम्बन्ध में अध्ययन।

महत्वपूर्ण बिन्दु

1. प्रोकैरियोटिक कोशिकीय संरचना आद्य व अपूर्ण होती है, क्योंकि इनके केन्द्रक पर केन्द्रक झिल्ली का अभाव होता है। इस प्रकार के केन्द्रक को प्रारम्भिक केन्द्रक या केन्द्राभ कहते हैं।
2. प्रोकैरियोटिक कोशिका में सुविकसित कोशिकांग जैसे अन्तःप्रद्रव्यी जालिका, गॉल्जीकाय, माइटोकॉन्ड्रिया, हरित लवक, राइबोसोम्स, केन्द्रक झिल्ली व केन्द्रिका का अभाव होता है।
3. यूकैरियोटिक कोशिका में सुस्पष्ट व विकसित केन्द्रक पाया जाता है। इन कोशिकाओं का केन्द्रक दोहरी केन्द्रक झिल्ली से परिबद्ध रहता है। इनमें सुविकसित कोशिकांग पाये जाते हैं।
4. कवक सर्वव्यापी होते हैं, ये सामान्यतया जल, थल व वायु में पाये जाते हैं।
5. सभी कवकों का जीवद्रव्य एक सुस्पष्ट झिल्ली से घिरा रहता है। इन कवकों की कोशिका भित्ति का मुख्य घटक कवक सेल्यूलोज अर्थात् काइटिन होता है।
6. कवकों का केन्द्रक यूकैरियोटिक प्रकार का होता है। इनकी संख्या प्रत्येक कोशिका में एक या एक से अधिक हो सकती है।
7. पोषण के आधार पर कवक परजीवी, मृतोपजीवी एवं सहजीवी प्रकार के होते हैं।
8. कवकों में जनन तीन प्रकार का होता है –(i) कायिक जनन (ii) अलैंगिक जनन (iii) लैंगिक जनन।

9. शैवाल पर्णहरित युक्त थैलाभ पादपों का समूह है जिनमें लैंगिक अंग एककोशिक अथवा बहुकोशिक होते हैं। इन जननांगों में बंध्य आवरण का अभाव होता है।
10. शैवाल कोशिकाओं में संचित भोजन मुख्यतया स्टार्च के रूप में होता है। कुछ में यह वसा व तेल बूंदों के रूप में भी पाया जाता है।
11. शैवालों में अलैंगिक जनन चलबीजाणु, अचल बीजाणु, सुसुप्त बीजाणु व विशिष्ट बीजाणुओं द्वारा होता है।
12. शैवालों में लैंगिक जनन समयुग्मकी, असमयुग्मकी व विषमयुग्मकी प्रकार का होता है।
13. शैवालों में निषेचन के पश्चात् भ्रूण नहीं बनता है तथा निषेचन के पश्चात् युग्मनज अर्धसूत्री विभाजन से विभाजित होकर सीधे ही नव पादप बनाता है।
14. कुछ शैवाल परजीवी के रूप में अन्य पादपों पर पाये जाते हैं। जैसे *सिफेल्यूरोस वायरेन्स* चाय व कॉफी की पत्तियों पर लाल रस्ट नामक रोग उत्पन्न करता है।

अभ्यासार्थ प्रश्न

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. वे सजीव जिनमें सुस्पष्ट कोशिकांगों का अभाव होता है, कहलाते हैं–
   (अ) यूकैरियोट्स (ब) अगुणित
   (स) प्रोकैरियोट्स (द) द्विगुणित
2. एक प्रोकैरियोटिक कोशिका में–
   (अ) केन्द्रक उपस्थित
   (ब) केन्द्रिका उपस्थित
   (स) केन्द्राभ पाया जाता है।
   (द) सुस्पष्ट केन्द्रक उपस्थित
3. डी.एन.ए. मुख्य आनुवांशिक पदार्थ है–
   (अ) यूकैरियोट्स (ब) प्रोकैरियोट्स
   (स) दोनों का (द) उपरोक्त में से कोई नहीं
4. यूकैरियोटिक पादप कोशिका की कोशिका भित्ति बनी होती है–
   (अ) सेल्यूलोज की (ब) हेमीसेल्यूलोज की
   (स) पेक्टिन की (द) उपरोक्त सभी
5. वनस्पति शास्त्र की वह शाखा जिसके अन्तर्गत कवकों का अध्ययन किया जाता है–
   (अ) फाइकोलोजी (ब) माइकोलोजी
   (स) माइक्रोबायोलोजी (द) बेक्टिरियोलोजी
6. समस्त कवक होते हैं–
   (अ) परजीवी (ब) मृतोपजीवी
   (स) परपोषी (द) उपरोक्त सभी
7. कवक की कोशिका भित्ति बनी होती है–
   (अ) हेमीसेल्यूलोज (ब) सेल्यूलोज
   (स) प्रोटीन (द) काइटिन की
8. वे कवक जो अपना पोषण दूसरे जीवित पादपों अथवा जन्तुओं से प्राप्त करते हैं, कहलाते हैं–
   (अ) परजीवी (ब) मृतोपजीवी
   (स) सहजीवी (द) उपरोक्त सभी
9. सामान्यतः शैवाल होते हैं–
   (अ) परजीवी (ब) स्वपोषी
   (स) परपोषी (द) मृतोपजीवी
10. परजीवी शैवाल है–
   (अ) *पोलीसाइफोनिया* (ब) *नॉस्टॉक*
   (स) *ऊडोगोनियम* (द) *सिफेल्यूरोस*
11. वनस्पति विज्ञान की वह शाखा जिसके अन्तर्गत शैवालों का अध्ययन किया जाता है कहते हैं–
   (अ) फाइकोलोजी (ब) माइकोलोजी
   (स) बेक्टिरियोलोजी (द) ब्रायोलोजी
12. सभी शैवालों में सामान्य रूप से पाया जाने वाला क्लोरोफिल है–
   (अ) क्लोरोफिल ए. (ब) क्लोरोफिल बी.
   (स) क्लोरोफिल सी. (द) क्लोरोफिल डी.

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न

1. प्रोकैरियोट्स को परिभाषित कीजिये।
2. यूकैरियोट्स क्या है?
3. प्रोकैरियोट्स की कोशिका भित्ति किसकी बनी होती है?
4. केन्द्रकाभ क्या है?
5. मृतोपजीवी कवक क्या होते हैं?
6. पूर्णकायफलिक कवक किसे कहते हैं?
7. कोनिडिया द्वारा जनन करने वाले दो कवकों के उदाहरण लिखिये।
8. कवकों का लैंगिक जनन कितने चरणों में पूर्ण होता है? नाम लिखिये।
9. फाइकोलोजी क्या है?
10. शैवालों को परिभाषित कीजिये।

11. शैवालों में पाये जाने वाले क्लोरोफिल के नाम लिखिये।
12. शैवालों में थैलस को परिभाषित कीजिये।

लघुत्तरात्मक प्रश्न

1. प्रोकैरियोट्स व यूकैरियोट्स में चार मुख्य अन्तर बताइये।
2. प्रोकैरियोट्स के आनुवांशिक पदार्थ पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।
3. यूकैरियोट्स के कोई चार मुख्य लाक्षणिक लक्षण लिखिये। कोई दो उदाहरण दीजिये।
4. अन्तः कोशिकीय व अन्तर कोशिकीय कवकों में अन्तर बताइये।
5. कवक पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।
6. कवकों के कवक जाल पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।
7. सहजीवी कवक क्या होते हैं? संक्षिप्त में समझाइये।
8. जलीय आवासों में पाये जाने वाले शैवालों का संक्षिप्त विवरण लिखिये।
9. विशेष आवासीय शैवालों पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये।
10. शैवालों के चार प्रमुख लक्षण लिखिये।

निबंधात्मक प्रश्न

1. प्रोकैरियोट्स के लाक्षणिक लक्षण लिखिये।
2. यूकैरियोट्स के मुख्य लाक्षणिक लक्षण लिखिये।
3. प्रोकैरियोट्स व यूकैरियोट्स में अन्तर बताइये।
4. कवकों की पोषण विधियों का वर्णन कीजिये।
5. कवकों के सामान्य लक्षण लिखिये।
6. कवकों के जनन का विस्तृत वर्णन कीजिये।
7. शैवालों के स्वभाव एवं आवास की विस्तृत व्याख्या कीजिये।
8. शैवालों के प्रमुख लाक्षणिक लक्षण लिखिये।

उत्तरमालाः 1 (स) 2 (स) 3 (स) 4 (द) 5 (ब) 6 (द) 7 (द) 8 (अ) 9 (ब) 10 (द) 11(अ) 12 (अ)