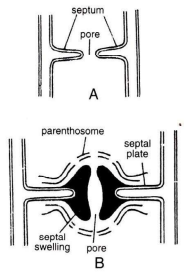
TOPIC: - Fungi:

कवकों के सामान्य लक्षण (General Characteristics of Fungi)

(1) कवक सर्वव्यापी हैं। ये जल, थल तथा वायु में, जहाँ भी जीवन सम्भव है, लगभग उन सभी आवासों में पाये जाते हैं। कुछ जलीय कवक (aquatic fungi) अलवणजल तथा समुद्र में पाये जाने वाले जीवित अथवा सड़े-गले कार्बनिक पदार्थों में पाये जाते हैं। अनेक स्थलीय कवक मनुष्यों, जन्तुओं व पौधों को संक्रमित करते हैं।

(2) कवकों का पादप काय (थैलस) शाखित एवं तन्तुमय कवकतन्तुओं (hyphae) से बना होता है। **कवकतन्तुओं** की सघन वृद्धि से एक जाल सदृश्य संरचना बनती है जिसे **कवकजाल (mycelium)**



चित्र A-B. पट छिद्र (Septal pores) : A. सरल छिद्र, B. डोलिछिद्री पट (dolipore septum)।

कहते हैं। कवकतंतु यदि परपोषी कोशिकाओं के अन्दर प्रवेश करता है तो इसे **अंतःकोशिक कवकजाल (intracellular mycelium)** कहते हैं। इसके विपरीत, अनेक कवकतंतु कोशिका के अन्दर प्रवेश न करके दो कोशिकाओं के बीच में वृद्धि करते हैं। इस प्रकार के कवकतंतु अंतरकोशिक (intercellular) कहलाते हैं।

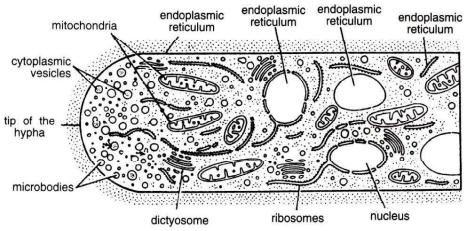
(3) कवकतन्तु पटहीन (aseptate) व संकोशिक (coenocytic; जैसे फ़ाइकोमाइसिटीज़ में) अथवा पटयुक्त (septate) व एक, द्वि अथवा बहुकेन्द्रकी (जैसे ऐस्कोमाइसिटीज़, बेसीडियोमाइसिटीज़ व ड्यूटेरोमाइसिटीज़ में) होते हैं।

(4) पट प्रायः छिद्रयुक्त होते हैं। बेसीडियोमाइसिटीज़ को छोड़कर सभी समूहों में पट छिद्र सरल (simple) होते हैं। (चित्र A)। बेसीडियोमाइसिटीज़ में डोलछिद्री पट (dolipore septa) पाये जाते हैं। ऐसे छिद्रों के दोनों ओर एक दोहरी कलामय संरचना होती है जिसे पट **छिद्र आच्छद (septal pore cap) अथवा पैरेन्थोसोम (parenthosome)** कहते हैं (चित्र B)। ये पट छिद्र एक प्रकार का कपाट (valve) बनाते हैं।

(5) श्लेष्म फफूंद (slime molds) को अपवाद स्वरूप छोड़कर अन्य सभी कवकों में जीवद्रव्य एक सुस्पष्ट कोशिका भित्ति से घिरा रहता है। कवक सेलुलोस (fungal cellulose), जिसे काइटिन (chitin) भी कहते हैं, कोशिका भित्ति का मुख्य घटक है। कुछ निम्न श्रेणी के कवकों जैसे ऊओमाइसिटीज़ (Oomycetes) में कोशिका भित्ति सेलुलोस व ग्लौकोन (glaucon; ग्लूकोस का बहुलक) से निर्मित होती है। कोशिका

भित्ति से अन्दर की ओर प्लैज्मा झिल्ली (plasmalemma) होती है जो कवकतंतु में घुलनशील पदार्थों के आवागमन को नियन्त्रित करती है।

(6) कवकतन्तुओं में रंगहीन, धानीयुक्त कोशिकाद्रव्य पाया जाता है। इसमें **अंतर्द्रव्यी जाल (endoplasmic reticulum),** माइटोकॉन्ड्रिया, राइबोसोम, गॉल्जीकाय के अतिरिक्त अनेक अजैव पदार्थ (जैसे संचित खाद्य पदाथ) पाये जाते हैं (चित्र 2)।



चित्र कवकतन्तु (Hypha) : संरचना का आरेखी निरूपण (diagrammatic representation)।

कवकों में पाये जाने वाले माइटोकॉन्ड्रिया की संरचना उच्च वर्गों के माइटोकॉन्ड्रिया के समान ही होती है। कवकतन्तु की कोशिकाओं में एक बड़ी अथवा अनेक छोटी-छोटी रसधानियाँ (vacuoles) होती हैं। प्रत्येक रसधानी के चारों ओर एक पतली झिल्ली होती है जिसे **टोनोप्लास्ट (tonoplast)** कहते हैं।

(7) कवकों में क्लोरोफिल का अभाव होता है परन्तु कैरोटिनॉइड (carotenoids) सामान्य रूप से पाये जाते हैं। इनमें भोजन का संचय ग्लाइकोजन (glycogen) के रूप में होता है।

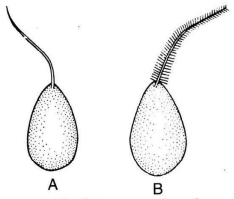
(8) प्रत्येक कोशिका में एक, दो अथवा अधिक यूकेरियोटी (eukaryotic) केन्द्रक पाये जाते हैं। कवकतन्तु सम अथवा विषमकेन्द्रकी (homo-or heterokaryotic), अगुणित (haploid), द्विकेन्द्रकी (dikaryotic) अथवा द्विगुणित (diploid) होते हैं (द्विगुणित प्रावस्था प्रायः अल्पकालिक होती है)। प्रत्येक केन्द्रक में एक सुसंगठित केन्द्रिक (nucleolus) होता है।

(9) उच्च श्रेणी के कवक (जैसे ऐस्कोमाइसिटीज़, बेसीडियोमाइसिटीज़ व ड्यूटेरोमाइसिटीज़) अचल (irnmotile) होते हैं। इनमें जीवन-चक्र की किसी भी अवस्था में चल कोशिकाएँ (motile cells) नहीं पाई जाती हैं। परन्तु निम्न श्रेणी के वर्ग फ़ाइकोमाइसिटीज़ में जनन कोशिकाएँ (युग्मक तथा अलैंगिक चलबीजाणु) एक अथवा द्विकशाभिक होती हैं।

(10) कशाभिकाएँ दो प्रकार की होती हैं :

(i) प्रतोद कशाभिका (whiplash flagellum)—इनकी सतह चिकनी होती है तथा ये सामान्य 9 + 2 संगठन प्रदर्शित . करते हैं

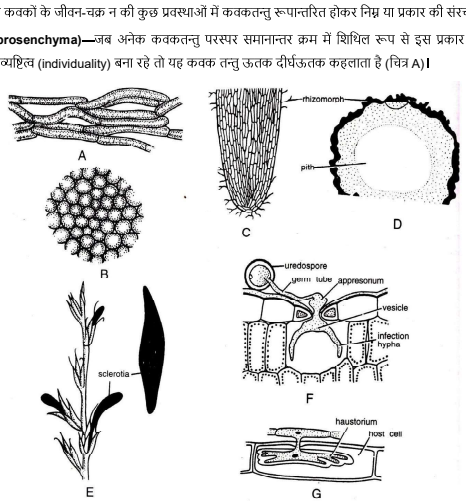
(ii) कूर्च कशाभिका (tinsel flagellum) इन कशाभिकाओं की सतह पर अनेक सूक्ष्म रोम सदृश्य पार्श्वसूत्र (mastigoneme) पाये जाते हैं। पार्श्व सूत्रों की उत्पत्ति कशाभिका के अक्ष सूत्र से होती है (चित्र B)। इन्हें **सर्वसूत्री कशाभ (pantonematic flagellum)** भी कहते हैं।



चित्र A-B. कशाभिकाएँ (Flagella) : A. प्रतोद कशाभिका (whiplash flagellum), B. कूर्च कशाभिका (tinsel flagellum)।

(11) अधिकांश कवकों में कवकजाल (mycelium) के विभिन्न कवकतन्तु (hyphae) अक्रिस्टलीय फेल्ट सदृश्य समूह में रहते हैं, परन्तु कुछ प्रगत वर्गों के कवकों के जीवन-चक्र न की कुछ प्रवस्थाओं में कवकतन्तु रूपान्तरित होकर निम्न या प्रकार की संरचनाएँ बनाते हैं

(i) दीर्घऊतक (prosenchyma)—जब अनेक कवकतन्तु परस्पर समानान्तर क्रम में शिथिल रूप से इस प्रकार व्यवस्थित हों कि कवकतन्तुओं का व्यष्टित्व (individuality) बना रहे तो यह कवक तन्तु ऊतक दीर्घऊतक कहलाता है (चित्र A)।



चित्र A-G. कवक तन्तुओं के रूपान्तरण (Modifications) : A. दीर्घऊतक (prosenchyma), B. आभासी पैरेन्काइमा (pseudoparenchyma), C-D. तन्तुजटा (rhizomorph), E. स्क्लेरोशियम (sclerotium), F. आसंगांग (appressorium), G. चूषकांग (haustorium)।

(ii) आभासी पैरेन्काइमा (pseudoparenchyma) — इसमें कवकतन्तु आपस में उलझ कर एक संहत ऊतक बनाते हैं। इस ऊतक में कवकतन्तु इतने जटिल रूप से व्यवस्थित होते हैं कि उनका व्यष्टित्व (individuality) समाप्त हो जाता है। अनुप्रस्थ परिच्छेद में आभासी पैरेन्काइमा उच्च पौधों के पैरेन्काइमा के समान दिखाई देता है (चित्र B)।

(iii) तन्तुजटा (rhizomorph)—जब अनेक कवकतन्तु दृढ़-बद्ध रूप से व्यवस्थित होकर जड़ सदृश्य संरचना बनाते हैं तो इसे तन्तुजटा कहते हैं। तन्तुजटा के सभी कवकतन्तु एक इकाई के रूप में कार्य करते हैं जिसके कारण तन्तुओं का व्यष्टित्व समाप्त हो जाता है (चित्र C, D)। ऐसा विश्वास किया जाता है कि अकेले कवकतन्तु की अपेक्षा तन्तुजटा में संक्रमण की क्षमता अधिक होती है।

(iv) स्क्ले रोशियम (sclerotium)—यह कवकतन्तुओं की गोल, चपटी, दृढ़ व आभासी पैरेन्काइमी संरचना है जो कवक की विश्रान्ति प्रावस्था (resting stage) को प्रदर्शित करती है (चित्र E)। इसमें मॉनीटाल, ग्लाइकोजन, लिपिड, आदि खाद्य पदार्थ संचित रहते हैं तथा ये प्रतिकूल परिस्थितियों में सुप्त अवस्था में रहते हैं। अनुकूल परिस्थिति आने पर ये अंकुरित होकर नया कवकजाल बनाते हैं। अनेक परजीवी कवकों में उपयुक्त परपोषी उपलब्ध न होने तक ये विरस्थायी अंग (perennating organ) के रूप में कार्य करते हैं। इनका आमाप कुछ मिलीमीटर से लेकर 20 सेमी तक हो सकता है।

(v) आसंगांग (appressorium)—परजीवी कवक की अनेक जातियों (जैसे पक्सीनिया, प्लाज्मोपारा) के कवकतन्तु जिस बिन्दु से परपोषी के सम्पर्क में आते हैं, उस स्थान पर एक सूक्ष्म गोलाकार संरचना बनाते हैं, इसे आसंगांग कहते हैं। यह कवक को परपोषी से चिपकने में सहायता करता है (चित्र F)।

(vi) चूषकांग (haustoria)—अविकल्पी परजीवियों में पोषक कोशिकाओं से भोजन ग्रहण करने के लिए कवकतन्तु विशेष प्रकार के अंतरकोशिक (intracellular) संरचनाएँ बनाते हैं जिन्हें चूषकांग कहते हैं। ये गठीले, गोलाकार अथवा मूलाभास सदृश्य होते हैं। ये कुछ विशेष प्रकार के एन्जाइम स्रवित करते हैं जो पोषक कोशिका के प्रोटीन व कार्बोहाइड्रेट्स का अपघटन करते हैं।

(vii) कवकतन्तु पाश (hyphal traps, snare) - परभक्षी कवक (predacious fungi) विपविपे कवकतन्तु अथवा कवकतन्तुओं के लूप का एक जाल विकसित कर लेते हैं जिन्हें **कवकतन्तु पाश (hyphal traps)** कहते **हैं। ये निमैटोडो (nematodes) के पकड़ने में सहायक होते हैं।**

(viii) स्ट्रोमेटा (stromata) ये गद्दे-सदृश्य संहत् कायिक संरचनायें हैं। इन पर प्रायः **फलन संरचनायें** (fructifications) विकसित होती हैं।

(12) कवक परपोषित (heterotrophic) होते हैं। **<u>पोषण के आधार पर इन्हें निम्नलिखित वर्गों में बाँटा जा सकता है</u>**

(i) परजीवी (parasites)—ऐसे कवक जो अपना पोषण जीवित कोशिकाओं (पादप अथवा जन्तु कोशिका) से प्राप्त करते हैं, परजीवी कहलाते हैं। ऐसे परजीवी कवक जिनके पोषण के लिए जीवित जीवद्रव्यक अनिवार्य हो, **अविकल्पी परजीवी (obligate parasite)** कहलाते हैं, जैसे रेवीनेलिया (Ravenelia), पक्सीनिया (Puccinia), आदि। इसके अतिरिक्त आस्टीलेगो (Ustilago), स्फेसिलोथिका (Sphacelotheca), टोलीपोस्पोरियम (Tolyposporium), आदि कुछ ऐसे परजीवी कवक हैं जो जीवित परपोषी की अनुपस्थिति में मृत कार्बनिक पदार्थों में उग सकते हैं। ये **विकल्पी मृतजीवी (facultative saprophytes)** कहलाते हैं।

(ii) मृतजीवी (saprophytes)—ये कवक मृत जीवद्रव्यक अर्थात् अजीवित कार्बनिक पदार्थों में पाये जाते हैं। ऐसे कवक जीवित पौधों अथवा प्राणियों को संक्रमित नहीं करते हैं। म्यूकर म्यूसीडो (Mucor mucedo), आदि कुछ ऐसे मृतजीवी कवक हैं जो अपना भोजन केवल मृत कार्बनिक पदार्थ से ही ग्रहण करते हैं। इनमें जीवित पौधों अथवा प्राणियों को संक्रमित करने की क्षमता नहीं होती है। इन्हें **अविकल्पी मृतजीवी (obligate saprophytes)** कहते हैं। इसके अतिरिक्त कुछ ऐसे मृतजीवी कवक भी हैं जिनमें जीवित पौधों व प्राणियों को संक्रमित करने की क्षमता होती है, इन्हें **विकल्पी परजीवी (facultative parasite)** कहते हैं। उदाहरण—फ्यूजेरियम (Fusarium),

पिथियम (Pythium), इत्यादि। (iii) सहजीवी (symbionts)—कुछ कवक दूसरे जीवित पौधों अथवा प्राणियों में उगते हैं तथा दोनों एक-दूसरे के लिये परस्पर लाभकारी होते हैं। इस प्रकार का सहवास सहजीविता (symbiosis) कहलाता है। लाइकेन (lichen) तथा कवकमूल (mycorrhiza) सहजीविता के सामान्य उदाहरण हैं। लाइकेन शैवाल और कवकों से मिलकर बने होते हैं। इनमें से शैवाल प्रकाशसंश्लेषण द्वारा कार्बनिक पदार्थ बनाता है तथा खनिज तत्वों को कवक से प्राप्त करता है, जबकि शैवाल का कार्य कवकों को कार्बनिक पदार्थ उपलब्ध कराना है। इसी प्रकार कवकमूल में भी परपोषी व कवक एक दूसरे के लिए लाभकारी होते हैं। इनमें कवक परपोषी पौधे की खनिज लवणों को अवशोषित करने की क्षमता बढ़ाते हैं और इसके बदले में परपोषी कवक को आवश्यक खाद्य पदार्थ उपलब्ध कराता है।

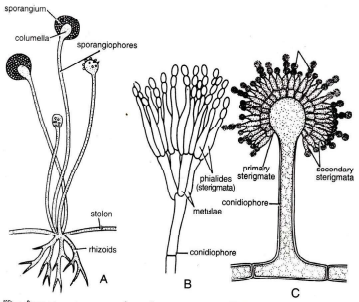
(13) कुछ एककोशिकीय कवकों को छोड़कर अधिकांश वंशों में **कायिक कवकजाल** (vegetative mycelium) का केवल एक भाग ही जनन इकाई बनाता है तथा शेष कवकजाल कायिक रहता है। ऐसे कवक **अंशकायफलिक (eucarpic)** कहलाते हैं। एककोशिकीय वंशों में प्रायः सम्पूर्ण कायिक कोशिका जनन इकाई में परिवर्तित हो जाती है। इन्हें **पूर्णकायफलिक (holocarpic)** कहते हैं।

(14) कवकों में जनन कायिक (vegetative), अलैंगिक (asexual) तथा लैंगिक (sexual) विधियों से होता है।

(15) कायिक जनन (i) खण्डन (fragmentation; उदाहरण Rhizopus, Mucor, Aspergillus, Alternaria), (ii) कोनिडिया (conidia; उदाहरण—Penicillium, Aspergillus, Albugo), (iii) विखण्डन (fission; उदाहरण—Yeast), तथा (iv) मुकुलन (budding; उदाहरण—Yeast, Ustilago) द्वारा होता है।

(16) लगभग 20% कवकों में प्रवर्धन केवल अलैंगिक विधियों से होता है। अलैंगिक जनन प्रायः अनुकूल परिस्थितियों में अनेक प्रकार के कोनिडिया (conidia) अथवा बीजाणुओं (spores) द्वारा होता है। बीजाणु एककोशिक (उदाहरण-Aspergillus, Penicillium) अथवा बहुकोशिक (उदाहरण-Alternaria, Cercospora) होते हैं।

(17) अनेक कवकों (जैसे म्यूकर, ऐक्लिया) में बीजाणुओं का उत्पादन कोष अथवा थैलीनुमा (sac-like) संरचना में होता है जिसे, **बीजाणुधानी (sporangium)** कहते हैं। बीजाणुधानी धारण करने वाले ऊर्ध्व (erect) कवकतन्तु को बीजाणुधानीधर (sporangiophore) कहते हैं (चित्र A)।



चित्र A-C. अलैंगिक बीजाणु (Asexual spores) : A. बीजाणुधानी (sporangium), B-C. कोनिडियमधर (conidiophores); B. *पेनिसिलियम (Penicillium)*, C. *ऐस्पर्जिलस (Aspergillus)*।