bfnjk xk/kh jk"Vªh; eDr fo'ofo|ky;
foKku fo|kihB

BBYCT-131

t\o fofo/krk ¼ekbØkC l] ,Yxh] Qt kbl vkj vkfdxkfu,V·l½

[kaM

3

dod

bdkbZ 9
dod % ifjp; 5

bdkbZ 10
dod % okLrfod dod 37

bdkbZ 11
dod % ykbdu vkj dodey 75

ignou
THE PEOPLE'S
UNIVERSITY

पाठ्यक्रम अभिकल्प समिति

डा. ए. के. क्वाथेकर (रि.)
जीव विज्ञान
श्री वेकेंटश्वर कालेज
दिल्ली विश्वविद्यालय, नई दिल्ली

डा. स्नेह चोपड़ा (रि.)
जीव विज्ञान, कालिंदी कालेज
दिल्ली विश्वविद्यालय, दिल्ली

प्रो. जसवंत सोखी
जीव विज्ञान, विज्ञान विद्यापीठ
इ.गा.रा.मु.वि.वि., नई दिल्ली

प्रो. अमृता निगम
जीव विज्ञान, विज्ञान विद्यापीठ
इ.गा.रा.मु.वि.वि., नई दिल्ली

प्रो. महेन्द्र सिंह नाथावत
निदेशक, (पूर्व)
विज्ञान विद्यापीठ
इ.गा.रा.मु.वि.वि., नई दिल्ली

प्रो. विजयश्री
निदेशक (पूर्व)
विज्ञान विद्यापीठ
इ.गा.रा.मु.वि.वि., नई दिल्ली

खंड निर्माण समिति

प्रो. जसवंत सोखी
जीव विज्ञान
विज्ञान विद्यापीठ,
इ.गा.रा.मु.वि.वि., मैदान गढ़ी
नई दिल्ली

डा. ए. के. क्वाथेकर (रि.)
जीव विज्ञान
श्री वेकेंटश्वर कालेज,
दिल्ली विश्वविद्यालय
नई दिल्ली

पाठ्यक्रम समन्वयक : प्रो. जसंवत सोखी एवं प्रो. अमृता निगम

मुद्रण निर्माण

श्री सुनील कुमार
सहायक कुलसचिव (प्रकाशन)
समाज कार्य विद्यापीठ, इग्नू, नई दिल्ली

आभार : श्री मनोज कुमार शब्द प्रसंस्करण के लिए डॉ. स्वदेश तनेजा (रि.), रीडर, इग्नू, नई दिल्ली, पाठ्यक्रम आधार सामग्री के लिए और डॉ. भूपिन्द्र धीर प्रूफ रीडिंग के लिए। कवर – अर्जुन जोत सिंह।

अक्टूबर, 2019

© *इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, 2019*

ISBN : 978-93-89668-43-8

सर्वाधिकार सुरक्षित। इस कार्य के किसी भी अंश को किसी भी रुप से कापीराइट धारक से लिखित अनुमति लिए बिना मिमियोग्राफ या किसी अन्य माध्यम से पुर्नउत्पादित न किया जाए।

इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय के पाठ्यक्रमों पर और कोई सूचना मैदान गढ़ी, नई दिल्ली–110068 स्थित विज्ञान विद्यापीठ के कार्यालय से या इग्नू की आधिकारिक वेबसाइट www.ignou.ac.in से प्राप्त की जा सकती है।

इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय की ओर से प्रो. पूर्णिमा मितल, निदेशक, विज्ञान विद्यापीठ द्वारा मुद्रित और प्रकाशित।

लेजर टाइप सैट : राजश्री कम्प्यूटर्स, वी–166ए, भगवती विहार, (नजदीक सेक्टर 2, द्वारका), उत्तम नगर, नई दिल्ली–110059

मुद्रक : **सरस्वती ऑफसेट प्रिन्टर्स प्रा.लि.,** ए.5, नरायणा इण्डस्ट्रियल एरिया, फेस–2, दिल्ली–110028

खंड 3 कवक

कवक क्लोरोफिल रहित, परपोषित, ससीमकेन्द्रकी जीवों का एक प्रमुख समूह है जिन्हें पहले एक प्रकार का पादप समझा जाता था जिनमें विकास के क्रम में प्लैस्टिड का लोप हो गया। य़द्यपि कवकों को पादपों में सम्मिलित नहीं किया गया है, क्योंकि उनकी उत्पत्ति और संगठन भिन्न है। ये अवशोषी प्रकार के पोषण के लिए अनुकूलित हैं, जबकि जंतुओं की पहचान अंतर्ग्रहणी प्रकार के पोषण से होती है। समूह कवक में वास्तविक कवक तथा कवक जैसे जीव सम्मिलित हैं।

कवक मृतजीवी या परजीवी के रूप में अथवा अन्य पादपों और जंतुओं के साथ सहजीवी संबंध में रहते हैं। मृतजीवी के रूप में ये कार्बन तत्वों को सरल प्रकारों में विखंडित कर देते हैं जिन्हें अन्य जीवों द्वारा ग्रहण कर लिया जाता है। दूसरी तरफ परजीवी कवक जैसे कि किट्ट (रस्ट), कंड (स्मट) तथा रेड रॉट पादपों में गंभीर रोग करते हैं और फसलों को पूरी तरह से बर्बाद कर सकते हैं जिससे अकाल पड़ जाता है। सहजीवी संबन्धन में ये लाइकेनों में प्रकाशसंश्लेषी शैवालों के साथ और कवकमूल (माइकोराइजा) में उच्चतर पादपों के मूलों में या उनके इर्दगिर्द रहते हैं। इस प्रकार हम देखते हैं कि कवक जीवों का एक बहुत महत्वपूर्ण समूह हैं अतः उनका विस्तृत अध्ययन किया जाना चाहिए।

प्राचीन काल से ही कवकों का उपयोग डेयरी उत्पादों तथा ऐल्कोहॉलयुक्त पेय पदार्थों को बनाने में किया जाता रहा है। लुई पाश्चर की इस खोज ने कि यीस्ट ऐल्कोहॉल किण्वन के कारक हैं, श्वसन की क्रियाविधि को समझने तथा एन्जाइमों की पहचान करने में बहुत सहायता की और आधुनिक जैवरसायन की आधारशिला रखी। आज कार्बनिक रसायनों – साइट्रिक अम्ल, लैक्टिक अम्ल, ग्लूटामिक अम्ल; एन्टीबायोटिक्स – पेनिसिलिन, सिफैलोस्पोरिन, औद्योगिक एन्जाइम – डायस्टेस, पेक्टीनेस, सैलुलेस; चिकित्सीय महत्व के यौगिक – अर्गोट एल्कैलॉइड तथा अनेक स्टैरॉइडों के व्यापक स्तर पर उत्पादन में कवकों जैसे कि *ऐस्पर्जिलस, पेनिसिलियम, म्यूकर, क्लैवीसेप्स, सिफैलोस्पोरियम, ट्राइकोडर्मा* तथा अन्य का उपयोग किया जाता है। एक प्रसिद्ध पादप वृद्धि नियामक जिबरैलिन की मूलरूप से *जिबरैला फ्यूजीकुरोई* के एक कवकीय उत्पाद के रूप में खोज की गई थी जो चावल के पौधे पर परजीवी होता है।

कवकों और उनके जीवविज्ञान के अध्ययन ने जीव विज्ञान के अनेक मूलभूत प्रश्नों/समस्याओं को समझने में सहायता की है। *न्यूरोस्पोरा* पर बीडल और टेटम के शोध से पता चला कि किस प्रकार जीन (DNA) एन्जाइमों की संरचना और उत्पादन का निर्धारण करते हैं। इसे सामान्यतः एक जीन एक एन्जाइम परिकल्पना के रूप में जाना जाता है।

परजीवी कवक *पक्सिनिया* के जीवन चक्र का के. सी. मेहता द्वारा विस्तृत शोध अध्ययन करने से भारत के किसानों को विनाशकारी किट्ट (रस्ट) रोग से अपनी गेहूँ की फसल को बचाने में सहायता मिली।

भारत जैसे उष्णकटिबंधीय देशों में अत्यधिक आर्द्रता के कारण भोजन के रूप में प्रयोग किये जाने वाले अनाज, दालें, मूंगफली तथा अन्य पादप उत्पाद कवक *ऐस्पर्जिलस फ्लेवस* से संक्रमित हो जाते हैं। यह एक हानिकारक विष ऐफ्लाटॉक्सिन बनाता है। मशरूम की कुछ स्पीशीज़ मनुष्यों के लिए खाद्य तथा कुछ विषाक्त होती हैं। कवकों का फलदार वृक्षों और ऐसे वृक्षों से जो बंजर भूमि में उगते हैं, कवकमूली संबन्ध मृदा में उपस्थित अघुलनशील फॉस्फेट खनिजों को घुलनशील बनाकर मूलों को फॉस्फेट अवशोषित करने में

सहायता करता है। मृदा कवक वनस्पति और जंतु कार्बनिक तत्वों के अपघटन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं और कार्बन, नाइट्रोजन तथा अन्य तत्वों के प्रकृति में पुनर्चक्रण में सहायता करते हैं।

इस खंड में आप कवकों के विभिन्न आयामों के विषय में 3 इकाइयों 9, 10 तथा 11 में पढ़ेंगे।

इकाई 9 में, आपको कवकों की सामान्य विशेषताओं, पारिस्थितिकी, महत्व, *थैलस* संगठन के विस्तार, पोषण, जनन तथा वर्गीकरण के विषय में बताया जाएगा। इकाई 10 में आप वास्तविक कवकों की विशेषताओं, पारिस्थितिकी और महत्व के विषय में पढ़ेंगे। आप इसमें वास्तविक कवकों के कुछ प्रतिनिधि वंशों के जीवन चक्रों का अध्ययन भी करेंगे। इकाई 11 में कवकों के लाइकेन तथा कवकमूलों में सहजीवी संबंधों की सामान्य विशेषताओं और महत्व के विषय में बताया गया है। आप लाइकेनों में जनन के तरीकों के विषय में भी पढ़ेंगे।

mí' ;

इस खंड का अध्ययन करने के बाद आप, इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- कवकों को जीवों के अन्य समूहों से विभेदित कर सकें;
- कवकों को वास्तविक कवक और कवक जैसे जीवों में वर्गीकृत कर पाऐं;
- कवकों के सामान्य आकारिकीय गुणों, पारिस्थितिकी तथा उनके थैलस संगठन के विस्तार का वर्णन कर सकें;
- कवकों में कोशिका भित्ति के संयोजन तथा पोषण के तरीकों का वर्णन कर सकें;
- कवकों में जनन के विभिन्न तरीकों पर चर्चा कर सकें;
- कवकों के महत्व को विशेष रूप से मनुष्यों के संदर्भ में समझा सकें;
- कवकों के हरित शैवालों तथा सायनोबैक्टीरिया के साथ सहजीवी संबन्ध को समझा सकें जैसा कि लाइकेनों में होता है; तथा
- कवकमूली कवकों और उनके महत्व को समझा सकें।

इकाई 9

dod % ifjp;

bdkbZ dh :ijs[kk

9.1 प्रस्तावना
उद्देश्य
9.2 सामान्य विशेषताएं
9.3 पारिस्थितिकी और महत्व
9.4 थैलस संरचना की विभिन्नताएं
अवपंक फंफूद
संगठित थैलस वाले कवक
9.5 कोशिका भित्ति
कवकीय कोशिका भित्ति की संरचना
कवकीय कोशिका भित्ति के रासायनिक संघटक
कवकीय कोशिका भित्ति के कार्य
9.6 पोषण
9.7 जनन
कायिक जनन
अलैंगिक जनन
लैंगिक जनन
9.8 वर्गीकरण
9.9 सारांश
9.10 अंत में कुछ प्रश्न
9.11 उत्तर
9.12 शब्दावली
9.13 अन्य सुझावित पुस्तकें

9-1 iLrkouk

ऐसा आकलन है कि कवकों की लगभग 15 लाख स्पीशीज़ पाई जाती हैं। इनमें से लगभग एक लाख बीस हजार को वर्णित किया जा चुका है। कवक ससीमकेन्द्रकी (eukaryotic) बीजाणु धारण करने वाले क्लोरोफिलहीन जीव हैं, जिनमें अवशोषी प्रकार का पोषण होता है। ये लैंगिक तथा अलैंगिक दोनों प्रकार से जनन करते हैं और इनकी कोशिकाओं में स्पष्ट कोशिका भित्ति होती है।

Singular - Fungus (कवक)
Plural - Fungi

इस इकाई में आप कवक में थैलस संरचना के विस्तार, पोषण के तरीके, कोशिका भित्ति के संयोजन और जनन के विषय में पढ़ेंगे। आप उन विशेषताओं जिनके आधार पर कवकों का वर्गीकरण किया जाता है और कवकों के कुछ वर्गीकरणों के विषय में भी पढ़ेंगे जिनको इस तथा इस खंड की आगामी इकाइयों में अपनाया गया है।

mís';

इस इकाई को पढ़ने के बाद आप, इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- ❖ कवकों की सामान्य विशेषताओं को सूचीबद्ध कर पाऐं;
- ❖ 'वास्तविक कवक' तथा 'कवक जैसे जीव' जैसे शब्दों के बीच अन्तर कर पाऐं;
- ❖ कवकों में थैलस संरचना की विभिन्नताएं की तुलना कर पाऐं;
- ❖ कवकों की कोशिका भित्ति के रसायन और संगठन का वर्णन कर पाऐं;
- ❖ कवकों की पोषण आदतों का वर्णन कर पाऐं;
- ❖ कवकों के आवास, पारिस्थितिकी और महत्व का वर्णन कर सकें, और
- ❖ कवकों में प्रजनन के विभिन्न तरीकों का वर्णन और तुलना कर सकें।

9-2 lkekU; fo'k"krk,a

कवक जीवों का एक समृद्ध समूह है जो प्रकार, व्यवहार और जीवन-चक्र पैटर्न में काफी भिन्नता दर्शाते हैं। इनके विभेदी गुण निम्न हैं :

विकल्पी – प्रकृति की बजाय परिस्थिति अनुसार वैकल्पिक रूप से पाया जाता है।

- वितरण : कवक वितरण में सर्वव्यापी हैं।
- पारिस्थितिक भूमिका : मृतपोषी (saprotroph), जीवपोषी (biotroph), परजीवी अथवा अधिपरजीवी (parasite or hyperparasites) अथवा सहजीवी (symbiont) होते हैं।

अविकल्पी – किसी विशेष कार्य अथवा जीवन के तरीके तक सीमित।

- आवास : थलीय, मीठे पानी और समुद्री आवासों में रहते हैं।
- वायुमंडलीय स्थितियां : अधिकांश कवक वायुजीवी होते हैं। यद्यपि कुछ स्पीशीज़ वैकल्पिक अवायुजीवी रूप से जीवन यापन में भी सक्षम होती हैं। दुर्लभ रूप से कुछ कवक आक्सीजन की उपस्थिति में भी पूर्णतः अवायुजीवी होते हैं।

द्विकेन्द्रकी – कुछ कवकजालों (mycelium) में धन और श्रृण कवकतंतु (hyphae) के मिलने से एक ही कोशिका में स्पष्ट, अयुग्मित केन्द्रकों के एक जोड़े का पाया जाना।

- थैलस : एककोशिकीय, तंतुमय, अचल कवकजाल (mycelium) अथवा कवकतंतु (hyphae) वाले होते हैं। ये आधार पर अथवा उसके भीतर रहते हैं। कवकतंतु स्पष्ट जीवद्रव्यी संचरण दिखाते हैं। कवकतंतु की वृद्धि शीर्ष होती है।
- केन्द्रक : कवक ससीमकेन्द्रकी, एक अथवा बहुकेन्द्रकी, सम अथवा विषमकेन्द्रकी होते हैं। उनकी कवकतंतु की कोशिका में अगुणित (haploid) – द्विगुणित (diploid) अथवा द्विकेन्द्रकी केन्द्रक हो सकते हैं। द्विगुणित प्रावस्था परिवर्ती अवधि की हो सकती है।

विषमकेन्द्रकी : ऐसी द्वि- अथवा बहु–केन्द्रकी कोशिका जिसमें आनुवंशिक रूप से भिन्न प्रकार के केन्द्रक पाए जाते हैं।

- पोषण : ये विषमपोषी प्रकार का पोषण दर्शाते हैं, तथा अंतर्ग्रहण की बजाय अवशोषण द्वारा भोजन ग्रहण करते हैं।
- कोशिका विभाजन : केन्द्रक कला (nuclear membrane) समसूत्री विभाजन (mitosis) की विभिन्न अवस्थाओं में लेट टीलोफेज तक अक्षुण्ण बनी रहती है। इस प्रकार का कोशिका विभाजन अन्तराकेन्द्रकी (intranuclear) कहलाता है।
- कोशिका भित्ति : इनमें ग्लूकन और काइटिन से निर्मित स्पष्ट कोशिका भित्तियां होती हैं। कवकों के कुछ वर्गीकीय समूहों में सेलुलोस की बनी कोशिका भित्तियां भी पाई जाती हैं।

कशाभ प्रतोद प्रकार के : कुछ सचल कोशिकाओं में अपेक्षाकृत लंबे, कोड़े जैसे केन्द्रिक आधारित चलन अंग।

- जीवन चक्र : ये सरल अथवा जटिल जीवन चक्र प्रदर्शित करते हैं।
- जनन : ये अलैंगिक, लैंगिक अथवा परालैंगिक होता है।
- बीजाणु : ये बड़ी संख्या में छोटे, सूक्ष्मदर्शी अचल बीजाणु उत्पन्न करते हैं। चल बीजाणु कवकों के कुछ समूहों तक ही सीमित रहते हैं, उदाहरण – काइट्रिड। कशाभ (flagellum) यदि उपस्थित हो तो प्रतोद् (whiplash) अथवा कूर्च (tinsel) प्रकार का होता है और प्रति बीजाणु एक अथवा दो होते हैं।

कशाभ कूर्च प्रकार के : पार्श्व तंतुओं युक्त कशाभ जिन्हें पार्श्वसूत्र/मैस्टीगोनीम (Mastigoneme) कहते हैं। ये मुख्य अक्ष से लंब अक्ष पर रहते हैं। (देखें, तीर का निशान)

- बीजाणुफलिका/स्पोरोकार्प तथा सोरोकार्प : बीजाणु धारण करने वाली संरचनाएं सूक्ष्म से वृहत् दर्शी तक हो सकती है, कभी-कभी इनमें सीमित ऊतक विभेदन होता है। ये कोशिका भित्ति आवरण सहित अथवा रहित हो सकती है, जिन्हें क्रमशः बीजाणु फलिका (sporocarp) और सोरोकार्प (sorocarp) कहते हैं।
- वृद्धि के लिए स्थितियां : इन्हें कायिक वृद्धि के लिए प्रकाश की आवश्यकता नहीं होती है लेकिन जनन संरचनाओं के स्फुटन के लिए प्रकाश के लिए उद्भासन आवश्यक होता है।

- संचित भोजन : यह मुख्यतः ग्लाइकोजन, लिपिड और ट्रेहैल़ोस है। आप आगामी भागों में उपर्युक्त विशेषताओं के विषय में विस्तार से पढ़ेंगे।

बोध प्रश्न 1

क) बताइए कि निम्न में से कौन से विकल्प सत्य हैं अथवा असत्य हैं।

i) कवक परपोषी तरीके का यानी अंतग्रर्हण द्वारा पोषण प्रदर्शित करते हैं।

ii) कवक कोशिका में केन्द्रक कला (nuclear membrane) समसूत्री विभाजन (mitosis) की सभी अवस्थाओं में अक्षुण्ण रहती है।

iii) कवकों के सिर्फ कुछ ही समूहों में सचल बीजाणु पाए जाते हैं।

iv) बीजाणु धारण करने वाली ऐसी संरचनाएं, जो कोशिका–भित्ति से आवरित रहती हैं, सोरोकार्प कहलाती हैं।

ख) निम्नलिखित विकल्पों में रिक्त स्थानों को उपर्युक्त शब्दों से भरिए:

i) अधिकांश कवकों की कोशिका–भित्तियां ग्लूकन और ..... की बनी होती हैं।

ii) अविकल्पी अवायुजीवी कवक ..... की अनुपस्थिति में भी जीवित रह सकते हैं।

iii) कवकों में जनन अलैंगिक, लैंगिक अथवा ..... प्रकार का होता है।

9.3 पारिस्थितिकी और महत्व

वास्तविक कवक और कवक जैसे जीव प्रकृति में प्रचुर मात्रा में व्यापक रूप से पाए जाते हैं। ये पृथ्वी पर किसी भी प्रकार के आवास में रह सकते हैं क्योंकि इनमें ऐसे किसी भी आधार पर उपयोग करने की क्षमता होती है जिसमें लेशमात्र भी कार्बनिक तत्व पाये जाते हैं। अतः ये मृतजीवी/पूतिजीवी, परजीवी अथवा अन्य कवकों सहित जीवों के मृत अवशेषों पर पाए जाते हैं। इस प्रक्रिया में ये पोषक तत्वों विशेष रूप से कार्बन, नाइट्रोजन और फॉस्फोरस को निर्मुक्त और पुनर्चक्रित करते हैं। इनकी प्राचीनता, दीर्घजीविता, जीवमंडल (biosphere) में सर्वव्यापी वितरण तथा विविध प्रकार की पर्यावरणीय स्थितियों में अनुकूलन कर लेने की क्षमता ने इन्हें जीवों के सबसे सफल समूहों में से एक बनाया है। कवक बहुत बड़ी संख्या में स्पीशीज़ द्वारा प्रदर्शित होते हैं, जो कीटों के बाद दूसरे नंबर पर हैं।

सामान्यतः कवक 0^{o} से $30^{o}c$ के बीच वृद्धि करते हैं लेकिन इष्टतम तापमान विस्तार 20^{o} से $30^{o}c$ है। अनेक कवक 5^{o} से $6^{o}c$ अथवा हिमीकरण सीमा से कम के तापमान को भी सहन कर लेते हैं। आपने फ्रिज मे रखे संतरों को भी सड़ते हुए देखा होगा। कुछ कवक $50^{o}c$ तक के उच्च तापमानों में भी जीवित रहते हैं। कवक अत्यधिक अतिपरासारी माध्यम को भी सहन कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, ये जैली, शर्बत और अचारों पर भी वृद्धि कर सकते हैं। जीवाणुओं के विपरीत, कवक वृद्धि के लिए अम्लीय माध्यम पसंद करते हैं। लगभग 6 का pH खोजे गए अधिकांश कवकों के लिए इष्टतम होता है।

सारणी 9.1 में आपको कवक जैसे जीवों के प्रमुख प्रभागों की पारिस्थितिकी और महत्व का विवरण प्रदान किया गया है। ये वास्तविक कवकों के अतिरिक्त अन्य समूहों के हैं। इसी प्रकार सारणी 9.2 में फसल पादपों के कुछ प्रमुख रोगों और उनके रोगाणुओं (pathogens) के विषय में बताया गया है जो कवक जैसे जीवों के समूह के हैं।

आप वास्तविक कवकों की पारिस्थितिकी और महत्व के विषय में इकाई 10 में पढ़ेंगे।

सारणी 9.1 : कवक जैसे जीवों की पारिस्थितिकी और महत्व

	डिवीजन	पारिस्थितिकी और महत्व
अवपंक फंफूदी(प्रोटिस्ट)	मिक्सोमाइकोटा	सर्वव्यापी, बगीचों, फूलों की क्यारियों लट्ठों, मृत पत्तियों, कार्बनिक तत्व, सड़ते हुए लट्ठों और अन्य कई स्रोतों पर पाए जाते हैं।
	एक्रैसियोमाइकोटा	मृत पादपों, सड़ते मशरूमों, गोबर, नम मृदा पर।
	डिक्ट्योस्टीलियोमाइकोटा	गोबर, मिट्टी, सड़ते हुए मशरूम, पौधों की डेबरिस/कचरे पर
	प्लास्मोडियोफोरोमाइकोटा	मीठे पानी के शैवालों, जलीय फंफूद–जलीय पादपों और थलीय पादपों पर परजीवी (सारणी 9.2 देखिए)।
स्ट्रेमिनोपाइल	लैबिरिंथुलोमाइकोटा	नदमुख, इकाइनोडर्म और स्पंजों की आंतों में, पादप डेबरिस पर, जैविक खाद पर अथवा निर्बल परजीवी शैवालों में जीवांतरवासी (endobiotic) कवचहीन, मृदुकवची जीवों पर (nectrotrophic) परजीवी।
	हाइफोकाइट्रिडियोमाइकोटा	अनेक शैवालों, कवकों पर परजीवी, पादप और कीट कचरे पर।
	ऊओमाइकोटा	सुवातित मीठे पानी की सरिताओं, नदियों, तालाबों, झीलों तथा उथले पानी के जलाशयों में सामान्य रूप से और ठहरे पानी के जलाशयों में अवायुजीवियों के रूप में पाए जाते हैं। पादप और जंतु अवशेषों पर मृतपोषी, जलीयपारितंत्रों (ecosystems) में खनिजों का पुनःचक्रण करते हैं। शैवालों, रोटीफर, निमेटोड, मच्छर के लार्वा, क्रेफिश लार्वा पर परजीवी, अनेक फसल पादपों पर रोगाणु (सारणी 10.2 देखिए)

Lkkj.kh 9-2 % voidh QQwn (slime-moulds) vkj LVsfeukbyl dodk e gku oky dN ikni jksx

	iHkkx	dod jksxk.k	jksx
void QQwnh	feDlkekbdkVk	*फाइसेरस स्पी.*	टर्फ घास सब्जियों और सजावटी पौधों के रोग।
	lySLekfM;kQkjk-ekbdkVk	*प्लैस्मोडिओफोरा ब्रैसिकी*	क्रूसीफेरी कुल के पौधों में मुग्दर मूल (club-root) रोग।
LVsehukbby		*स्पंजोस्पोरा सबटिरेनी*	आलू का चूर्णिल स्कैब (powdery scab)
		पोलीमिक्सा ग्रेमिनिस	अनाजों में मूल रोग
	Åvkekbdkvk	*फाइटोफ्थोरा इन्फेसटेन्स*	आलू की विलंबित अंगमारी (late blight)
		ऐल्बूगो कैन्डिडा	क्रूसीफेरी कुल के पादपों में श्वेत फफोले (white blisters)
		प्लास्मोपारा विटीकोला	अंगूर में मृदुरोमिल आसिता। (downy mildew)
		पेरोनोस्पोरा पैरासिटिका	क्रूसीफेरी कुल के पौधों में मृदुरोमिल आसिता (downy mildew)
		पाइथीयम डीबोरिएनम	नवोद्भिदों का आर्द्र पतन रोग (damping off disease)
		स्क्लेरोस्पोरा ग्रेमिनीकोला	मिलैट्स में मृदुरोमिल आसिता (downy mildew)

Ckks/k i'u 2

क) निम्नलिखित में सही उत्तर चुनिए :

i) कवक वृद्धि के लिए आदर्श इष्टतम pH (6/8) है।

ii) अधिकांश अवपंकी फंफूदों को प्रभाग (ऊओमाइकोटा/मिक्सोमाइकोटा) में रखा गया है।

iii) कवक (5^o - 6^o/20^o - 30^oC) के तापमान विस्तार में सबसे अच्छी तरह वृद्धि करते हैं।

iv) परजीवी अवपंकी फंफूदी प्रभाग (प्लास्मोडियोफोरोमाइकोटा/एक्रेसियोमाइकोटा) के हैं।

ख) कॉलम I में दिए गए कवक रोगों का कॉलम II में दिए गए कारक जीवों से मिलान कीजिए :

dkye I		dkye II	
i)	आलू की विलंबित अंगमारी	1)	*प्लास्मोडिओफोरा ब्रैसिकी*
ii)	नवोद्भिदों का आर्द्रपतन रोग	2)	*फाइटोफ्थोरा इन्फेस्टेन्स*
iii)	क्रूसीफर पौधों में मुग्दर-मूल रोग	3)	*ऐल्बूगो कैन्डिडा*
iv)	क्रूसीफेरी के पौधों में श्वेत-फफोले	4)	*पाइथियम डीबेरीएनम*

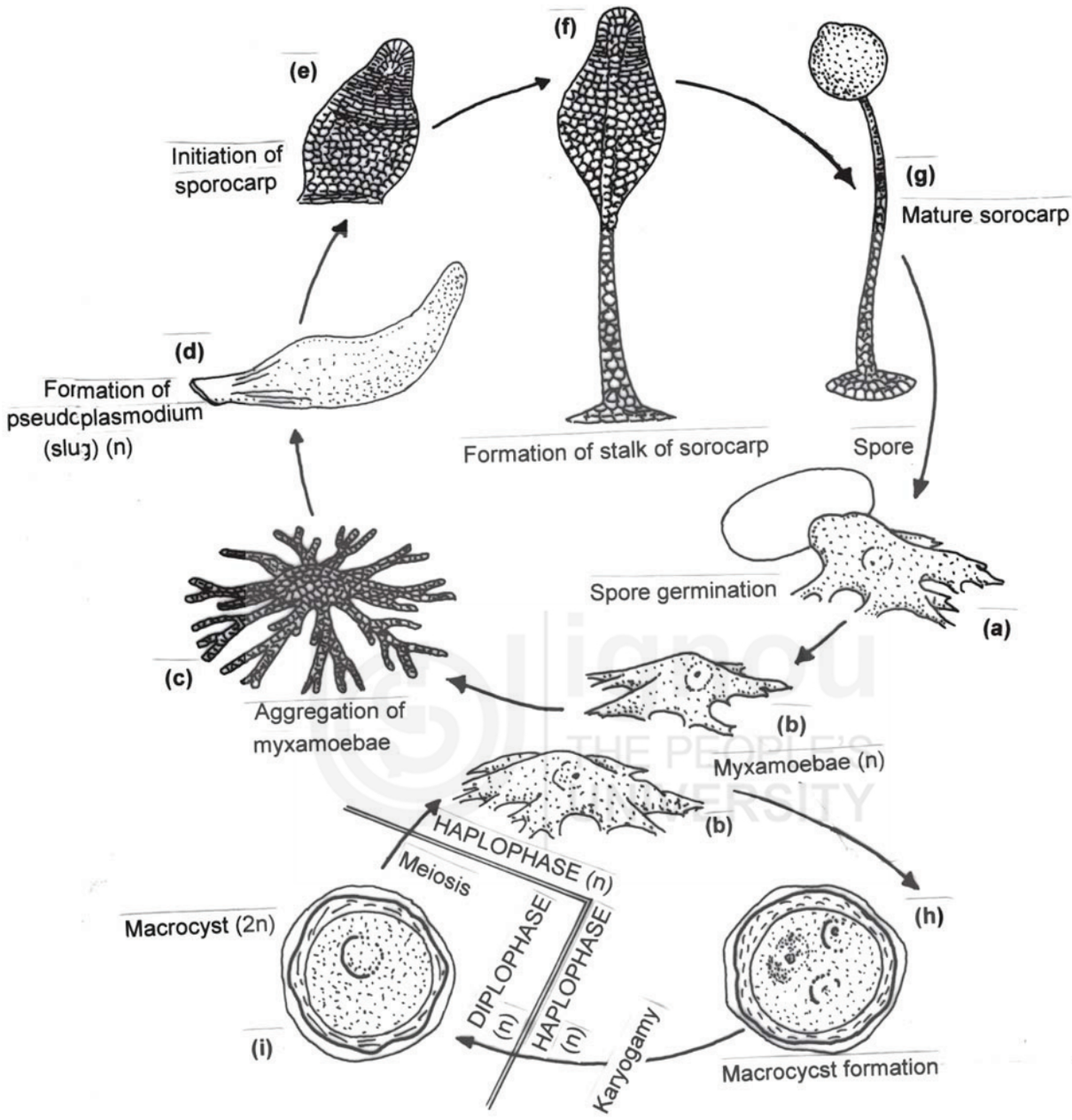
9-4 Fkyl lajpuk dh fofHkUurk,a

वास्तविक कवक तथा कवक जैसे जीव विविध प्रकार के थैलस संगठन प्रदर्शित करते हैं। जब हम कवक को देखते हैं तो हम उसके प्रकाशयंतर (anamorph) टीलीयोमोर्फ (teleomorph) अथवा बहुरूप (pleomorph) को देख रहे होते हैं। कवक अपने जीवन चक्र में जितने प्रकारों को प्रदर्शित करते हैं वे मिलकर उसका पूर्णरूप (holomorph) बनाते हैं। आइए अब हम सामान्य थैलस संरचनाओं की आकारिकी का अध्ययन करते हैं।

idk'k;rj@,ukekQ% वह रूप जो कवक के पूर्ण जीवन काल में एकसमान रहता है।	Vhfy;kekQ वह रूप जिसमें लैंगिक रूप से बनने वलो बीजाणु सम्मिलित हैं।	cgq:Ik@lyhvkekQ एक एनामोर्फ और एक टीलियोमोर्फ रूपों का संयोजन

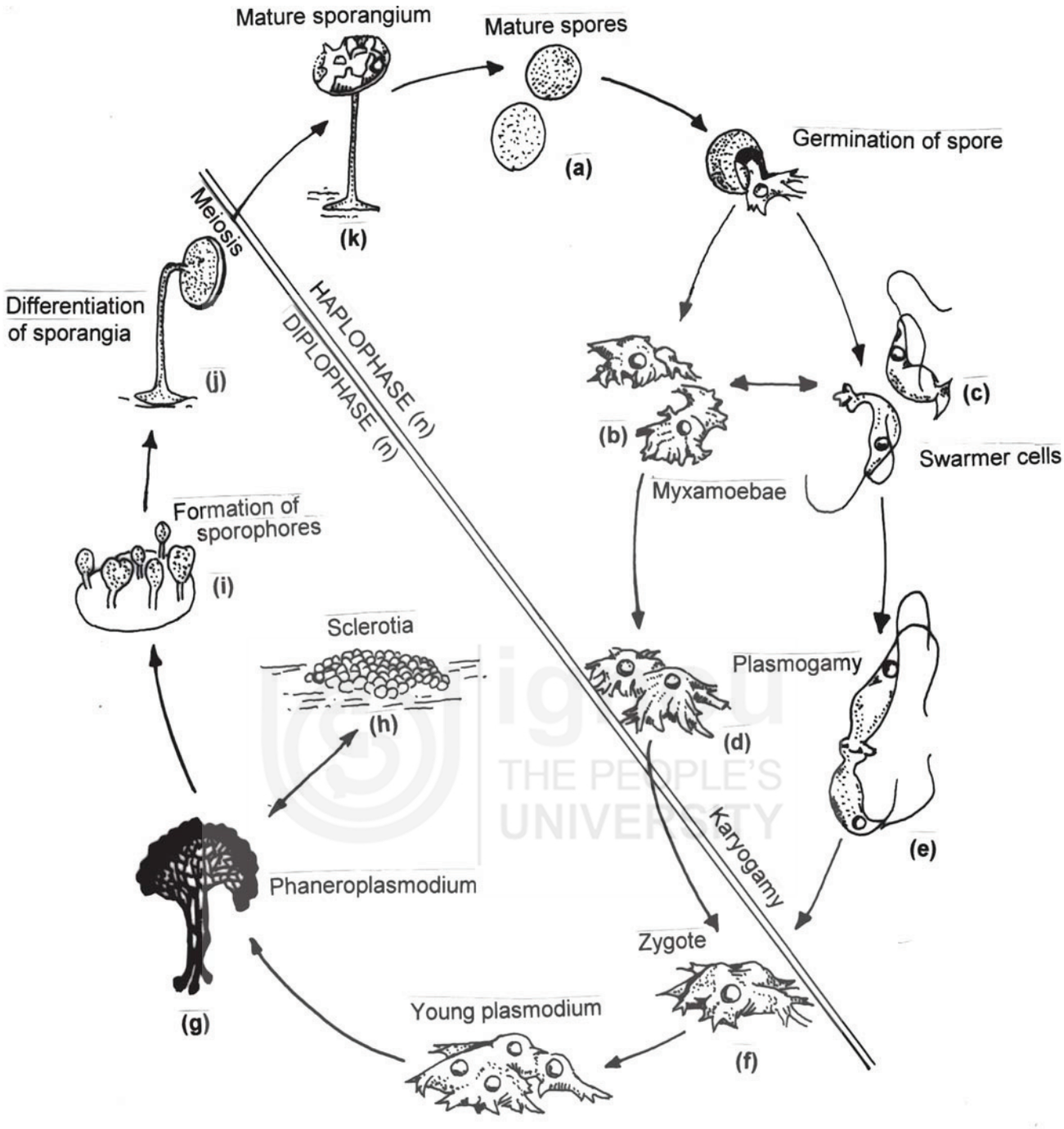
9-4-1 void QQwn

अवपंक फंफूद (slime-moulds) कवक जैसे जीवों को प्रदर्शित करते हैं। ये अपनी कायिक प्रावस्था में प्रोटोजोआ से अधिक मिलते हैं। अपने जीवन के अधिकांश भाग में इनमें कोशिका भित्तियां नहीं होती हैं और ये जीवद्रव्यी पिंड अथवा अमीबाभ कोशिकाओं के रूप में वृद्धि करते हैं (चित्र 9.1 तथा 9.2)। अमीबाभ प्रावस्था को मिक्सअमीबा भी कहते हैं। इनका निश्चित साइज और आकार नहीं हो सकता है। जब मिक्सअमीबा संपुजित हो जाते हैं, तो उन्हें सूडोप्लैस्मोडियम/कूटप्लैस्मोडियम कहते हैं। बहुकेन्द्रकी प्लैस्मोडियम का प्रवाही विस्तारित पिंड फेनेरोप्लैस्मोडियम (phanero-plasmodium) कहलाता (चित्र 9.2) है। केन्द्रक द्विगुणित होते हैं। बीजाणुजनन (sporulation) के समय, स्पष्ट कोशिका भित्तियां बनती हैं। ये बीजाणु सोरोकार्प नामक फलन काया संरचना में बनते हैं (चित्र 9.1)। यद्यपि, अविकल्पी अंतःपरजीवी अवपंकी फफूंदी में परपोषी कोशिकाओं के भीतर बहुकेन्द्रकी प्लैस्मोडियम थैलस पाया जाता है (चित्र 9.3)। चित्र 9.4 में कुछ अवपंकी फफूंदों को दिखाया गया है।

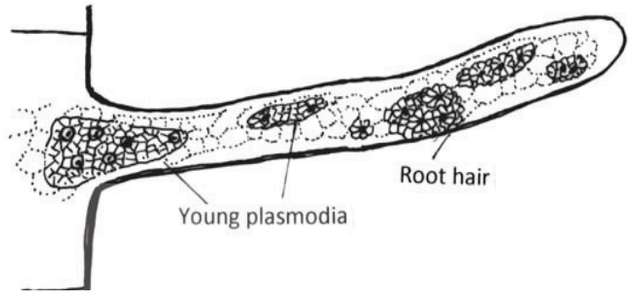


चित्र 9.1: *डिक्ट्योस्टीलियम डिस्कोयडियम,* जीवन चक्र। मिक्सअमीबा; b) के नाम से जाना जाने वाला अगुणित अमीबा मिट्टी में मुक्त रूप से रहता है सुसंगत संयुग्मन प्रकार के दो अमीबे (मिक्सअमीबे) संयुग्मन कर एक द्वि-गुणित मेकरोसिस्ट (i) बनाते हैं। कुछ समय तक प्रसुप्त रहने के बाद मेकरोसिस्ट मीओसिस तथा माइटोसिस के बाद अगुणित मिक्सअमीबे बनाते हैं। भुखमरी जैसी अनुकूल स्थितियों में मिक्सअमीबे पुंज (c) कर स्यूडोप्लैजमोडियम (d) बनाते हैं। स्यूडोप्लैजमोडियम को स्लग के नाम से भी जाना जाता है। तदोपरान्त स्लक एक सोरोकार्प (e, f, g) बनाता है जिससे प्रत्येक अमीबा स्पोर (a देखें) में बदल जाता है। ये स्पोर मिओसिस के बिना अलैंगिक तौर से बनते हैं। स्पोर अंकुरण कर मिक्सअमीबा बनाते है। स्पोर अंकुरण कर मिक्सअमीबा बनाते हैं।

आभार : ऐलेक्सोपोलस तथा साथी, 2002।



चित्र 9.2: विषमथैलसी अवपक फंफूदी का जीवन चक्र। स्पोरैंजियम से अगुणित स्पोर मुक्त होते हैं: (a)। स्पोर के अंकुरण के बाद मिक्सअमीबा (b) या चलबीजाणु कोशिका (c) बनते हैं। मिक्सअमीबा माइटोटिक विभाजन कर सकते हैं (d)। या फिर भिन्न संगम प्रकार की चलबीजाणु कोशिकाओं में जीवद्रव्य युग्मन (plasmogamy) होने के बाद केन्द्रक युग्मन (karyogamy) हो जाता है (e)। द्विगुणित युग्मज (f) फेनरोप्लेज्मोडिम (g) बनाता है। यदि इस अवस्था के अनुकूल स्थितियाँ हों तो फेनरोप्लैज्मोडियम स्क्लरोशिया (h) बनाता है। यदि, पोषक सीमित हो जाएं तो स्पोरोफोर (sporophores) विकसित हो जाते हैं (i)। इसके बाद स्पोरेंजिया (sporangia) विकसित हो जाते हैं। (f) जिनमें मिओसिस के बाद स्पोर (spores) बनते हैं (k) । आभार : ऐलेक्सोपोलस तथा साथी, 2002। यह चित्र कुछ बदलने के बाद पुनः चित्रित किया गया है।



चित्र 9.3: *प्लैस्मोडिओफोरा ब्रासिकी*। तरुण प्लैस्मोडिया मूल कोशिका में पाए जाते हैं। आभार : वुल्क एवं वुल्फ से पुनः चित्रित।

द्विरूपता

कवक में एक से अधिक प्रकार के कवकतंतु हो सकते हैं। उदाहरण के लिए, प्राणिरोगजनक कवक परपोशी में एककोशिकीय होते हैं लेकिन संवर्धन में कवकजाल बनाते हैं। एक पादप रोगजनक *ट्रेफ्राइना* परपोशी में कवकजाल युक्त लेकिन संवर्धन में एककोशिकीय होता है।

9.4.2 संगठित थैलस वाले कवक

ऊपर बताई गई प्रकारों के अतिरिक्त; अन्य सभी कवक समूहों में स्पष्ट कोशिका भित्तियां उनके लगभग पूरे जननचक्र के काल में पाई जाती हैं। यद्यपि ये अपनी थैलस संरचना में अत्यधिक भिन्नता दर्शाते हैं।

एककोशिकीय

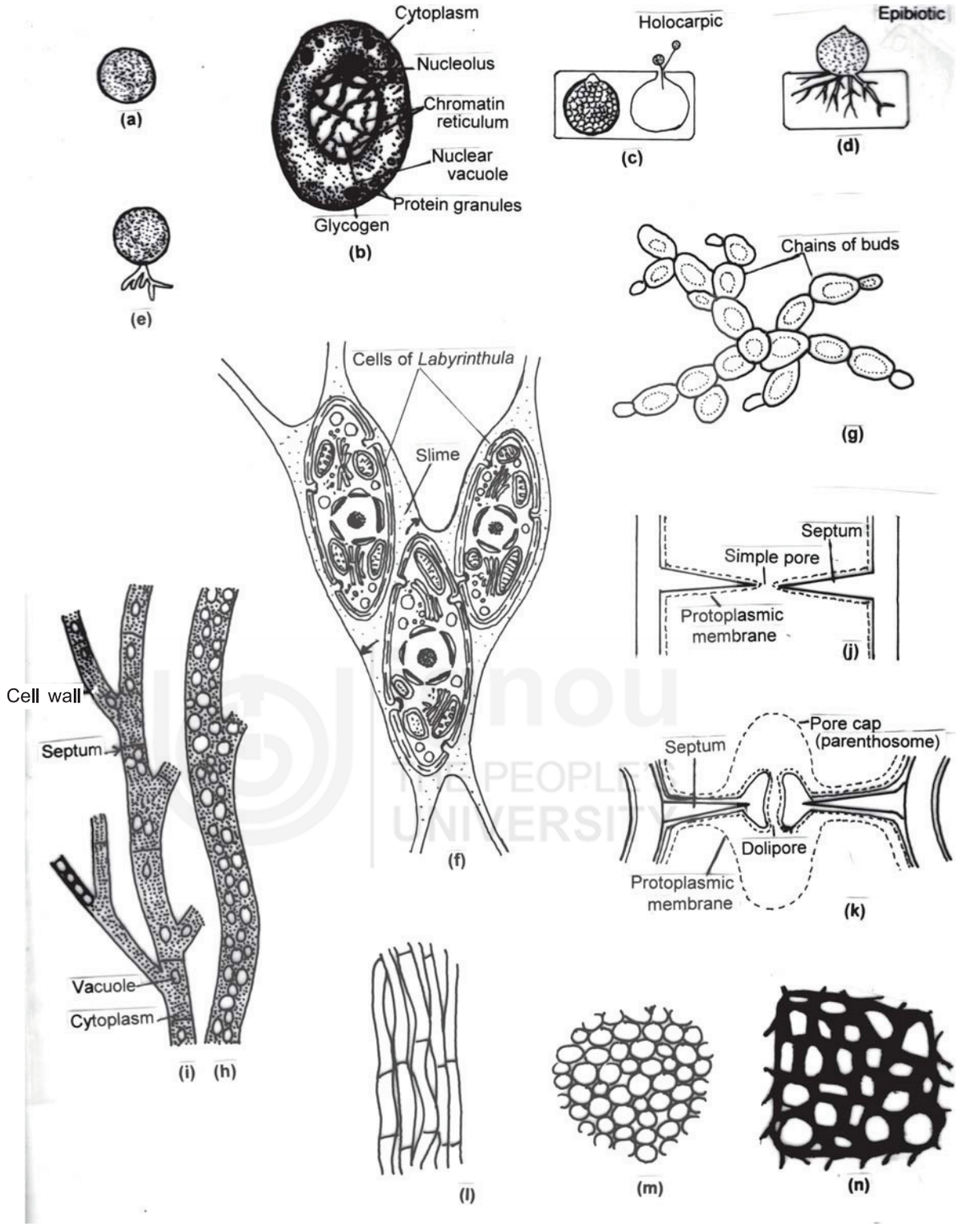
चित्र 9.4 (a-d) में एककोशिकीय कवकों के कुछ उदाहरण प्रदर्शित किए गए हैं। ये मूलाभास (rhizoids) सहित अथवा रहित हो सकते हैं। इनका आकार गोल अथवा तर्कुरूप हो सकता है। यीस्ट सबसे व्यापक रूप से वितरित एककोशिकीय कवकों को प्रदर्शित करते हैं।

प्राक्कवकतंतु (Promycelium)

यीस्ट कोशिकाएं मुकुलन (budding) द्वारा अलैंगिक रूप से विभाजन करती हैं। ये मुकल जनक कोशिका से जुड़े रहते हैं। जब मुकुलों की ऐसी श्रृंखला एक दूसरे से संबद्ध रहती है तो ये प्राक्कवकतंतु कहलाती है (चित्र 9.4 e)।

तंतुमय प्रकारें

अधिकांश कवक तंतुमय होते हैं। आपने बासी डबलरोटी के टुकड़े पर बहुत बारीक और नाजुक तंतुओं का जाल देखा होगा। ये तब बनते हैं जब कवक बीजाणु डबलरोटी पर आकर गिरते हैं और एक छोटी नलिका जैसे बहिर्वृद्धि में अंकुरित हो जाते हैं। ये फिर सभी दिशाओं में पारदर्शी, नलिकाकार तंतुओं के रूप में वृद्धि करते हैं। इनमें से प्रत्येक तंतु कवकतंतु कहलाता है, जो कवकीय काया की मूल इकाई है। अंतर्ग्रथित कवकतंतुओं का पिंड जो कवक की काया को बनाता है, कवकजाल (माइसीलियम) कहलाता है (चित्र 9-4 f , g)। यह अत्यधिक बिखरे हुए कवकतंतुओं का बना हो सकता है अथवा यह कवकतंतु पिंड का रूई जैसा पिंड हो सकता है। वायवीय कवकतंतु जो जनन संरचनाओं को धारण करते हैं, जनन कवकतंतु कहलाते हैं। कवकीय कवकजाल में सतह आयतन अनुपात अत्यधिक होता है और ये खाद्य स्रोत के निकट होते हैं। ये बड़ा सतह–आयतन अनुपात अवशोशी प्रकार के पोषण के लिए उत्कृष्ट अनुकूलन है।



चित्र 9.4: थैलस संगठन की रेंज। a) एककोशिकीय – सैक्रोमाइसीज (यीस्ट) अंडाकार; तथा हाइफोकिट्रिड गोलाकार; b) एककोशिकीय – पूर्णकाय फलिक, जीवांतर्वासी किट्रिड नाखरूप (pyriform); c) एककोशिकीय – अंशकायफलिक (eucarpic) अधिजीववासी (epibiotic) किट्रिड मूलाभास युक्त; d) एककोशिकीय – लेनाइरेन्थुला – तर्कुरूपी बाह्य–कोरकी (ectoblastic) नेटवर्क युक्त (तीर); e) प्राक्कवकजाल (promycelium) – सैकेरोमाइसीज; f) तंतुमय – पटहीन (aseptate) – ऊओमाइकोटा; g) तंतुमय – पटहीन (septate) - बेसीडिओमाइकोटा, ऐस्कोमाइकोटा;; h) पट – अपूर्ण – ऐस्कोमाइकोटा; i) पट – ढोलछिद्री (dolipore) – बेसीडियोमाइकोटा; तथा (j, k, l) आभासी मृदूतक (plectenchyma) – ऐस्कोमाइकोटा, बेसीडियोमाइकोटा।

कवक का कवकजाल कोशिका भित्ति से आवरित रहता है। कवकजाल का जीवद्रव्य पूरे कोशिका द्रव्य में सतत् रूप से पाया जा सकता है। ऐसे पटहीन कवकतंतु डिवीजन – ऊओमाइकोटा और जाइमोमाइकोटा में देखे गए हैं (चित्र 9.4 f)। प्रभाग ऐस्कोमाइकोटा और बेसीडिओमाइकोटा के सदस्यों में आन्तरिक अनुप्रस्थ भित्तियां विकसित हो जाती हैं, ये पट कहलाते हैं जो कवक तंतुओं को खंडों में विभाजित कर देते हैं। ये पट नियमित अन्तरालों पर पाए जाते हैं (चित्र 9.4 g)। पट अपूर्ण (चित्र 9.4 h) अथवा ढोलछिद्री (चित्र 9.4 i)) हो सकते हैं। एक खंड में एक, दो अथवा अनेक केन्द्रक हो सकते हैं। आप अगली इकाई मे इन कवकजालीय संरचनाओं के विषय में विस्तार से पढ़ेगे।

आभासी मृदूतक की प्रकारें

कवकजाल सामान्यतः स्पष्ट रूप से अंतर्ग्रथित कवकतंतुओं का पिंड होता है जो संजाल/नेटवर्क बनाता है। कुछ कवकों में पूरे कवकजाल अथवा उसके भागों में विभिन्न रूपांतरंण होते हैं। पिंड में कवकतंतुओं की भित्तियां युग्मित होकर अपनी वैयक्तिकता खो देती हैं। इसके परिणामस्वरूप कवकतंतु पिंड अनुप्रस्थ काट में एक सतत् संरचना दिखाई देता है। यह उच्चतर पादपों के मृदूतकी ऊतक जैसा दिखता है, लेकिन यह उच्चतर पादपों में पाये जाने वाला वास्तविक मृदूतक नहीं होता है। कवकों में इस ऊतक को आभासी मृदूतक (plectenchyma) कहते हैं। (चित्र 9.4 j , i) आभासी मृदूतक को दो प्रकारों में विभेदित किया जा सकता है। गोल कवकीय कोशिकाओं वाला आभासी मृदूतक कूटमृदूतक (pseudoparenchyma) कहलाता है और कम संहत दीर्घीकृत कोशिकाओं वाला दीर्घऊतक (prosenchyma) कहलाता है।

9.5 कोशिका भित्ति

पादपों के समान लेकिन जंतुओं के विपरीत कवकों की कोशिकाएं कोशिका भित्ति से घिरी रहती है। यद्यपि कोशिका भित्तियों के रासायनिक घटक कवकों के विभिन्न समूहों अथवा एक ही समूह में भी भिन्न हो सकते हैं, लेकिन मूल रचना एक जैसी प्रतीत होती है। कवकीय कोशिका भित्ति एक गतिक संरचना है। यह कवक के जीवन की विभिन्न अवस्थाओं में परिवर्तित हो सकती है अथवा इसमें रूपांतरण हो सकते हैं।

9.5.1 कवकीय कोशिका भित्ति की संरचना

संयोजन में कवकीय कोशिका भित्ति को स्पष्ट रूप से दो भागों – बाहरी और भीतरी में विभाजित किया जा सकता है। बाहरी भाग में जेल (gel) जैसा अथवा क्रिस्टलीय, जल में घुलनशील पदार्थो का मैट्रिक्स (matrix) होता है। इस भाग की सरंध्र प्रकृति कोशिका भित्ति की पारगम्यता का निर्धारण करती है। भीतरी भाग जल में अघुलनशील सूक्ष्मतंतुकी स्कैफोल्ड के संजाल का बना होता है। ये तंतु तिर्यकबद्ध (cross-linked) होते हैं। तिर्यकबद्धता की मात्रा कोशिका भित्ति की सुघट्यता (plasticity) का निर्धारण करती है।

9.5.2 कवकीय कोशिका भित्ति के रासायनिक संघटक

कवकीय कोशिका भित्ति के संघटक निम्न हैं। इनकी उपस्थिति और सापेक्ष अनुपात विभिन्न कवक समूहों में भिन्न हो सकता है।

काइटिन : ये रेखीय रूप से बद्ध β-(1,4)-N-ऐसीटिल-ग्लूकोसामीन श्रृंखला के सूक्ष्मतंतुक बंडल होते हैं।

ग्लूकन : ये β-(1,3) अथवा β-(1,6) बंधों युक्त तथा अत्यधिक शाखित होते हैं। ये ग्लूकन (ग्लूकोस बहुलक) क्षारीय विलयनों में अघुलनशील होते हैं। यद्यपि α-1,3 अथवा α-1,4 बद्ध शाखित अथवा अशाखित ग्लूकन श्रृंखलाएं क्षारीय विलयनों में घुलनशील होती हैं। अतः ये मैट्रिक्स बनाने में योगदान देती हैं।

सेलुलोसः ये β-(1,4) ग्लूकन श्रृंखलाएं होती हैं, जो सिर्फ ऊओमाइकोटा के सदस्यों में पाई जाती हैं और वास्तविक कवकों में अनुपस्थित होती हैं।

काइटोसेन : ये काइटिन तंतु होते हैं जो आंशिक अथवा पूर्ण डिएसिटीलीकरण (deacetylation) द्वारा रूपांतरित होकर पोली β-(1,4) ग्लूकोसेमीन बनाते हैं। ऐसे काइटोसेन तंतु पोलीसैकेराइड, ग्लूकोरोनिक अम्ल तथा उदासीन शर्कराओं द्वारा तिर्यकबद्ध रहते हैं। काइटोसेन प्रमुख रूप से जाइगोमाइकोटा में पाया जाता है।

प्रोटीन : प्रोटीन कवकीय कोशिका भित्ति के प्रमुख संघटक हैं। एन्जाइम के रूप में ये कोशिका भित्ति के संश्लेषण तथा लयन में तथा बाह्य कोशिकीय पाचन में भी सम्मिलित होते हैं। संरचनात्मक कोशिका भित्ति प्रोटीनों को ग्लाइकोसिलेशन/ग्लाइकोसिलीकरण (ओलिगोसैकेराइड श्रृंखलाओं की पोलीपेप्टाइडों से संबद्धता) द्वारा रूपांतरित किया जा सकता है। कोशिका भित्तियों की सतह से जुड़े प्रोटीन आसंजन (adhesion) और पहचान के सतह गुणों का निर्धारण करते हैं।

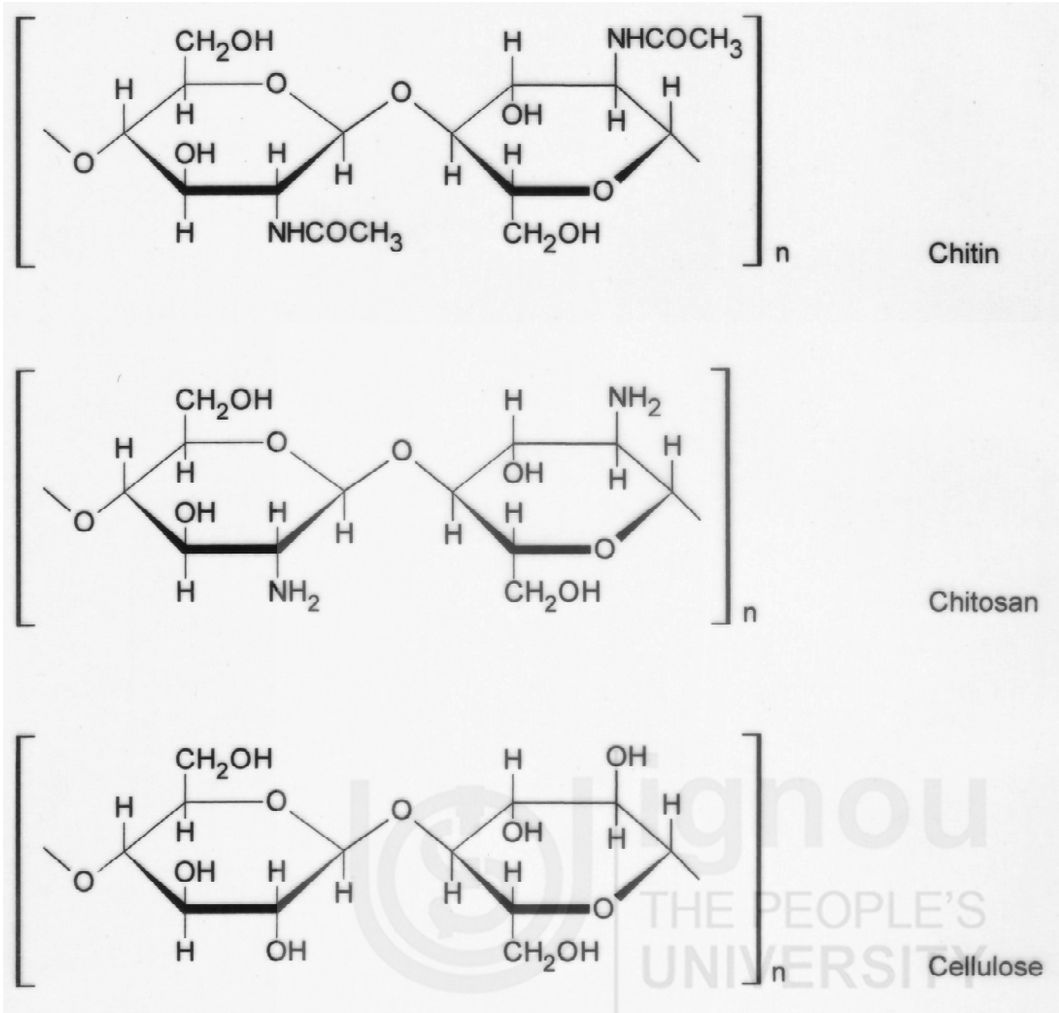
विविध : उपर्युक्त रासायनिक संघटकों के अतिरिक्त कवकीय कोशिका भित्ति में लिपिड, मेलानिन, डी-गेलैक्टोसमीन बहुलक तथा पोलीयूरोनोइड भी पाए जा सकते हैं।

काइटिन जोकि अधिकांश कवकों का सबसे विशिष्ट कोशिका भित्ति संघटक है, का संश्लेषण विशेषीकृत कोशिका अंगक काइटोसोम द्वारा होता है। एन्जाइम काइटिन सिन्थेस काइटिन के जैवसंश्लेषण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

कवकीय कोशिका भित्ति के प्रमुख तंतुमय संघटकों के संरचना सूत्रों को चित्र 9.5 में दिया गया है। सारणी 9.3 में आपको प्रमुख कवकीय संघों (phylum) के कायिक थैलसों में कोशिका भित्तियों के संयोजन के विषय में बताया गया है।

सारणी 9.3 : प्रमुख कवकीय प्रभागों के कायिक थैलसों में कोशिका भित्तियों का संयोजन

प्रभाग	काइटिन	सेलुलोस	ग्लूकन	प्रोटीन	लिपिड
ऊओमाइकोटा	अनुपस्थित	उपस्थित	उपस्थित	उपस्थित	उपस्थित
काइट्रिडियोमाइकोटा	उपस्थित	अनुपस्थित	उपस्थित	उपस्थित	?
जाइगोमाइकोटा	उपस्थित	अनुपस्थित	उपस्थित	उपस्थित	उपस्थित
ऐस्कोमाइकोटा	उपस्थित	अनुपस्थित	उपस्थित	उपस्थित	उपस्थित
बेसीडियोमाइकोटा	उपस्थित	अनुपस्थित	उपस्थित	उपस्थित	?



fp= 9-5 % dodh; dkf'kdk fHkfÙk;ksa dh izeq[k rjg.e; l?kVdksa dh lajpuk l=A

9-5-3 dodh; dkf'kdk fHkfÙk dk dk;Z

कवकों में कोशिका भित्ति के प्रमुख कार्य निम्नलिखित हैं:

- स्फीति दाब (turgour pressure) को बनाए रखने में सहायता करना, कवकतंतु को आकार प्रदान करना,
- पारगम्यता का निर्धारण करना,
- जीवद्रव्य की सुरक्षा करना,
- लैंगिक जनन से संबद्ध घटनाओं की पहचान करना, और
- कवकों की पादप तथा जंतु सहजीवियों से परस्पर क्रिया में सहायता करना।

9-6 iks"k.k

कवकों में क्लोरोफिल नहीं पाया जाता है अतः ये परपोषित प्रकार का पोषण अपनाते हैं। ये मृतजीवी, परजीवी अथवा सहजीवी के रूप में रहते हैं।

Heterotrophic – Organisms that fulfil their nutritional requirements by organic substances.

मृतजीवी कवक अपने आसपास उपस्थित जैविक आधारों से अपना पोषण प्राप्त कर लेते हैं इन्हें पूतिजीवी (saprobes) भी कहते हैं। पहले ये इसे जल अपघटनी एन्जाइमों के कोशिका बाह्य स्रावों द्वारा पचा लेते हैं और फिर अवशोषित कर लेते हैं। उदाहरण के लिए, डबलरोटी की फंफूदी डबलरोटी में पाए जाने वाले स्टार्च को पचाने के लिए एन्जाइम एमाइलेस का स्राव करती है और उसे ग्लूकोस में बदल देती है, जो आसानी से कवकजाल की प्लास्मा कला से होकर संचरित हो जाता है। इस प्रकार का पोषण परपोषित कहलाता है। यह अंतर्ग्रहण की बजाय अवशोषी प्रकार का अधिक होता है। कवक अपने परिवेश से अत्यधिक तनु विलयनों से कार्बनिक/अकार्बनिक विलेयों को अंतग्रर्हित कर सकते हैं। कवकीय कोशिका भित्तियों में पाई जाने वाले लिपिड की द्विपरत जल में घुलनशील पदार्थों के अंतर्ग्रहण के लिए प्रमुख बाधा होती है। ऐसे पदार्थों का अंतर्ग्रहण कला के प्रोटीनमय संघटकों के रंध्रों द्वारा होता है। इन्हें चैनल कहते हैं। चैनलों से पदार्थों का स्थानांतरण निष्क्रिय तथा सान्द्रता प्रवणता से होता है। जो रंध्र सान्द्रता प्रवणता से पदार्थों का स्थानांतरण करते हैं उन्हें पोर्टर कहते हैं। पोर्टर से होकर स्थानांतरण के लिए ऊर्जा के व्यय की आवश्यकता होती है और यह सक्रिय कहलाता है। कवकतंतु सिरे के शीर्ष और उपशीर्ष भाग पदार्थों के सक्रिय स्थानांतरण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। यद्यपि कोशिकीय अवपंक फंफूद अवशोषण की बजाय भक्षकाणुक्रिया (phagocytosis) द्वारा भोजन ग्रहण करते हैं। अनेक कवक पादपों, जंतुओं और मनुष्यों पर परजीवियों की तरह रहते हैं। जंतु परजीवियों की भाँति ही कवक परजीवी भी बाह्य परजीवी अथवा अंतःपरजीवी होते हैं। आप जानते होंगे कि बाह्य परजीवी परपोषी की सतह पर ही रहते हैं। बाह्य परजीवी कवकों में, कवकजाल परपोषी की सतह पर फैल जाता है और विशेष अंगों द्वारा उनसे जुड़ा रहता है जिन्हें आसंगांग (appressorium) कहते हैं। आसंगांग से एक सूक्ष्म नलिका निकलकर परपोषी ऊतक की बाह्य त्वचीय कोशिका में घुसकर पोषण प्राप्त करती हैं। अंतःपरजीवी कवकों में कवकजाल परपोषी ऊतक में बहुशाखन करता है। परपोषी से भोजन का अन्तराकोशिकीय अवशोषण चूषकांग (haustoria) द्वारा होता है। कुछ परजीवी कवक अपने जीवन चक्र को पूरा करने के लिए दो परपोषियों का उपयोग करते हैं, उदाहरण – *पक्सीनिया ग्रैमिनिस*, जिसके विषय में आप अगली इकाई में पढ़ेंगे। कुछ कवक अन्य कवकों पर भी परजीवी हो जाते हैं। ये बायोट्रोफिक/ जीवपोषी कवक परजीवी कहलाते हैं। कवक विकल्पी (facultative) अथवा अविकल्पी (obligate) परजीवी हो सकते हैं। विकल्पी परजीवी वे होते हैं जो किसी तनाव की स्थिति में परजीवी बन जाते हैं, जबकि अविकल्पी परजीवी जीवनपर्यन्त परजीवी तरीके से ही जीते हैं।

बायोट्रोफ जीवपोषी (Biotrophs)

परजीवियों को बायोट्रोफ भी कहते हैं। यह अविकल्पी अथवा विकल्पी हो सकते हैं। यह परपोषी को अनिवार्य रूप में मारते नहीं है।

नैक्ट्रोट्रोफ (Nectrotrophs)

जो परजीवी परपोषी कोशिकाओं को मार कर मृत ऊतकों को खाते हैं। ये परपोषी को मारने के लिए विष निकालते हैं, जो परपोषी ऊतकों की प्लास्मा कला को नष्ट कर देते हैं। परपोषी कोशिका से पोषक तेजी से निर्मुक्त हो जाते हैं और परजीवी के लिए आसानी से उपलब्ध हो जाते हैं।

सहजीवी (symbiotic) कवक अन्य जीवों के साथ जोकि अकसर पादप होते हैं अंतरंग परस्पर लाभदायक संबंध बनाते हैं। आप इस संबंध के विषय में अधिक विस्तार से इकाई 11 में पढ़ेंगे। कुछ कवक उच्चतर पादपों की सतह पर उन्हें कोई खास क्षति पहुंचाए बिना भी उगते हैं। चूंकि कवक मूलरूप से परपोषित होते हैं; ये प्रकृति में पहले से निर्मित भोजन का उपयोग करते हैं। यद्यपि प्रयोगशाला स्थितियों में, इन्हें पोषकों जैसे कि C, H, O, K, P, S, N, Mg, Zn, Mn, Cu, Fe, Ca तथा अनेक अन्य पोषकों की भी आवश्यकता होती है। यद्यपि ये अपने लिए विटामिनों का जैवसंश्लेषण कर सकते हैं। लेकिन इन्हें बायोटीन, थाइमीन, मेथाइओनीन, सिस्टीन की बाहर से आपूर्ति किए जाने की आवश्यकता होती है।

Ckk/k i'u 3

क) निम्नलिखित में से कौन से वक्तव्य गलत हैं? उन्हें सही करके लिखिए।

i) यीस्ट द्वारा निर्मित किए जाने वाले मुकुलों को प्राक्कवकजाल कहते हैं।

ii) पटयुक्त कवकजाल जाइगोमाइकोटा की विशेषता है।

iii) काइटोसेन प्रमुख रूप से जाइगोमाइकोटा में पाया जाता है।

iv) ऊओमाइकोटा एकमात्र ऐसा कवकीय प्रभाग है जिसमें कोशिका भित्तियां सेलुलोस की बनी होती हैं।

v) वे कवक जो कुछ विशेष स्थितियों में परजीवी बन जाते हैं, उन्हें अविकल्पी परजीवी कहते हैं।

ख) कॉलम I में दिए गए कोशिका भित्ति संघटकों का कॉलम II में दिए गए संघटक एकलकों (monomers) से मिलान कीजिए।

dkye I		dkye II	
1)	काइटोसेन	i)	β-(1,4) ग्लूकन
2)	सेलुलोस	ii)	β-(1,4) ग्लूकोस
3)	ग्लूकन	iii)	β-(1,4)-N-एसीटाइल ग्लूकोसेमीन
4)	काइटिन	iv)	पोली β-(1,4) ग्लूकोसेमीन

9.7 tuu

कवकतंतु शीर्ष वृद्धि द्वारा लंबाई में बढ़ते हैं, लेकिन कवकों के अधिकांश भाग वृद्धि करने के लिए सक्षम होते हैं। जब कवक का कवकजाल एक निश्चित परिपक्वता अवस्था में पहुँच जाता है और संचित भोजन एकत्रित कर लेता है, वह जनन करने लगता है। शैवालों की भांति ही कवकों में भी जनन तीन प्रकार का होता है।

i) कायिक (Vegetative)

ii) अलैंगिक (asexual), तथा

iii) लैंगिक (sexual)

अलैंगिक और लैंगिक जनन अंगों के निर्माण में थैलस की भागीदारी के आधार पर कवकों को i.kdk;Qyd **(holocarpic)** और v'kdk;Qyd **(eucarpic)** के रूप में श्रेणीकृत किया गया है।

i.kdk;Qyd

जब पूरा कवक थैलस एक या अधिक जनन संरचनाओं में परिवर्तित हो जाता है जिससे कि कायिक और जनन प्रावस्थाएं एक साथ, एक ही जीव में नहीं होती हैं, तो थैलस पूर्णकायफलिक कहलाता है।

v'kdk;Qyd

अधिकांश कवकों में, जनन अंग थैलस के एक भाग से निकलते हैं, जबकि शेष भाग अपने सामान्य कायिक क्रियाकलापों को जारी रखता है। ऐसे कवक अंशकायफलिक कहलाते हैं।

इस उपभाग में, आप वास्तविक कवकों समेत विभिन्न कवकों में प्रजनन के विभिन्न तरीकों के विषय में पढ़ेंगे।

9-7-1 dkf;d tuu

कायिक जनन निम्नलिखित तरीकों से होता है :

(i) खंडन (fragmentation) (ii) विखंडन (fission) (iii) मुकुलन (budding), (iv) ऑइडियम (oidium) (v) क्लैमिडोबीजाणु (chlamydospores) (v) तंतुजटा (rhizomorphs) और (vii) स्क्लैरोशियम (sclerotia)

[kMu

खंडन (fragmentation) में, जो कवकजाल में आकस्मिक रूप से दुर्घटनावश अथवा यांत्रिक क्षति द्वारा अथवा अन्यथा खंडित टुकडों में विभाजित हो जाने के कारण हो सकता है, में कवकजाल कवक तंतुओं के खंडों में विभाजित हो जाता है। प्रत्येक खंड कोशिकाओं के आगे विभाजन और शीर्ष वृद्धि द्वारा अनुकूल स्थितियों में नए कवकजाल में विकसित हो जाता है।

fo[kMu

विखंडन (fission) यीस्ट जैसे एककोशिकीय कवकों में 'एकल कोशिका' विखंडन द्वारा गुणन करती है (चित्र 9.6 a)। यहाँ, जनक कोशिका दीर्घीकृत होकर दो संतति कोशिकाओं में विभाजित हो जाती है। पहले, केन्द्रक विभाजित होता है, उसके बाद कोशिकाद्रव्य (cytoplasm) का विभाजन होकर कोशिका कला का निर्माण होता है जिससे जनक कोशिका दो में विभाजित हो जाती है। दोनों संतति कोशिकाएं पृथक होकर स्वतंत्र रूप से जीती हैं।

eqdqyu

मुकुलन यीस्ट में, कोशिकाएं मुकुलन (budding) नामक प्रक्रिया द्वारा जनन करती हैं। यहाँ जनक कोशिकाओं से एक छोटी बहिर्वृद्धि निकलती है, जिसे मुकुल कहते हैं (चित्र 9.4 b)। मुकुल क्रमशः वृद्धि करके अंततः अनुप्रस्थ भित्ति द्वारा जनक कोशिका से अलग हो जाता है। ये एक नए यीस्ट के रूप में विकसित हो जाता है। कभी-कभी मुकुल जनक कोशिका से पृथक होने से पहले एक नया मुकुल बनाती है और इस प्रकार मुकुलों की एक श्रृंखला बन जाती है जो अंततः अलग हो जाती है।

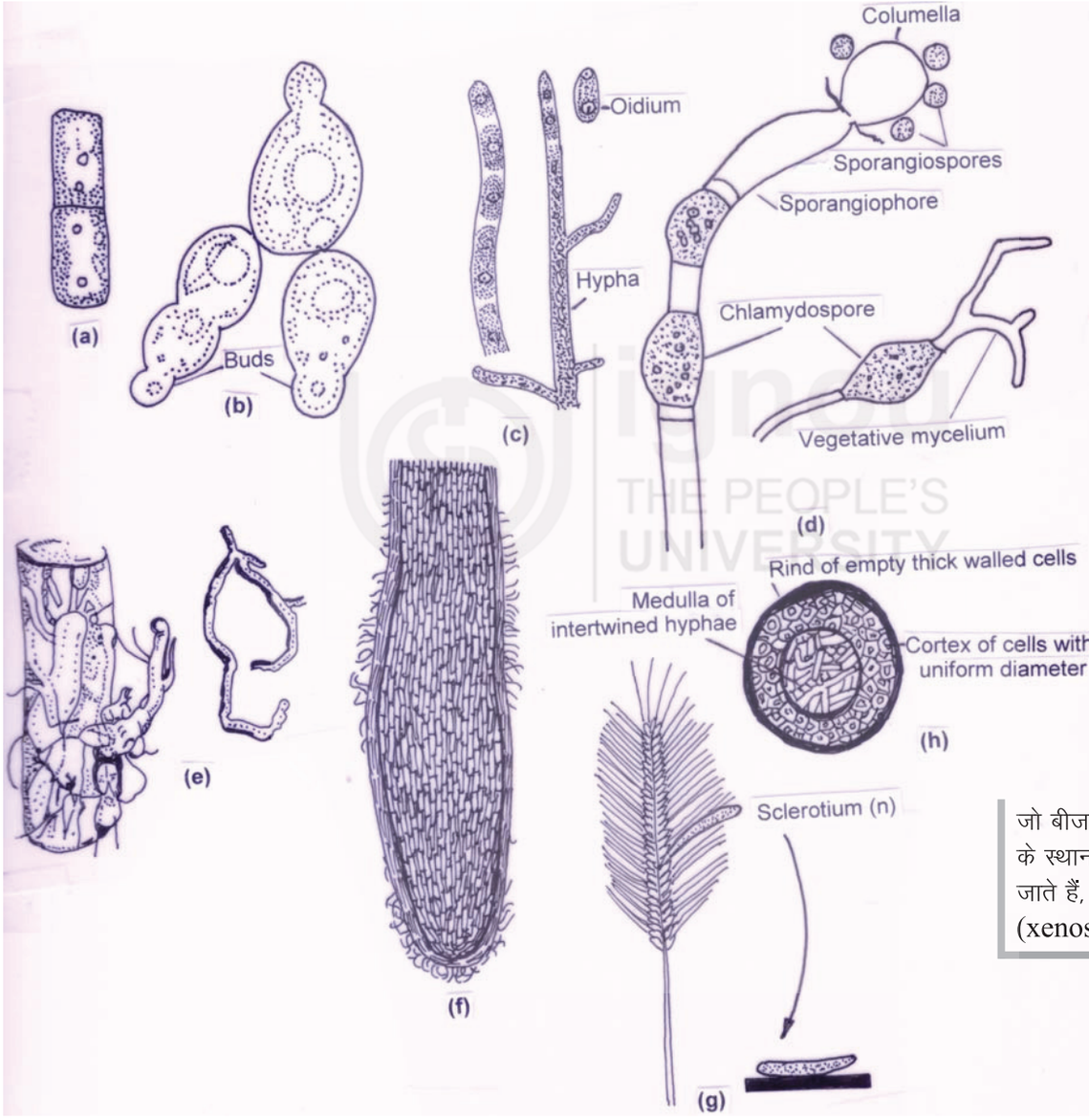
vkbfM;e

कुछ तंतुमय कवकों में, कवकतंतु वैयक्तिक कोशिकाओं में खंडित हो जाता है जिन्हें ओइडियम (oidium) अथवा आथ्रोबीजाणु (arthrospores) कहते हैं (चित्र 9.4 c)। कोशिकाएं आकार में गोल अथवा अंडाकार हो जाती हैं और माला के मनकों जैसी दिखाई देती हैं। प्रत्येक ओइडियम अथवा आथ्रोबीजाणु एक नए कवकजाल में विकसित हो जाता है।

क्लैमिडोबीजाणु

क्लैमिडोबीजाणु एककोशिकीय खंड होते हैं जो चिरस्थायी/बहुवर्षी पिंडो की भांति कार्य करते हैं। ये एकल रूप से अथवा श्रृंखलाओं में कायिक कवकतंतुओं में बनते हैं (चित्र 9.4 d)। क्लैमिडोबीजाणु मोटी, प्रतिरोधी भित्तियां विकसित कर लेते हैं और भोजन संचित कर लेते हैं और इस प्रकार कवक की प्रतिकूल स्थितियों में जीने में सहायता करते हैं। अनुकूल स्थितियों में वापिस आने पर प्रत्येक क्लैमिडोबीजाणु एक नए कवकजाल में विकसित हो जाता है।

बीजाणु शब्द का उपयोग किसी छोटे प्रवर्धनकारी, जनन अथवा जीवन इकाई के लिए किया जाता है जो कवकतंतु से अथवा बीजाणुजनन कोशिका से अलग हो जाता है और एक नए जीव को जन्म देता है। बीजाणु में जल की मात्रा और उपापचयी क्रियाविधियां कम होती है, धानियां अनुपस्थित होती हैं, और जीवद्रव्यी गति नहीं होती है।



जो बीजाणु अपनी उत्पत्ति के स्थान से प्रकीर्णित हो जाते हैं, उन्हें जीनोबीजाणु (xenospore) कहते हैं।

चित्र 9.6: कवकों में कायिक जननः a) विखंडन; b) मुकुलन; c) ओइडियम; d) क्लैमिडोबीजाणु; e) तंतुजटा; f) तंतुजटा, लंबकाट; g) स्क्लैरोशियम; तथा h) स्क्लैरोशियम की अनुप्रस्थ काट।

तंतुजुटा

तंतुजटा (rhizomorph) सामान्यतः गहरे भूर रंग के बारीक, मूलों जैसे तंतु होते हैं। ये (चित्र 9.6 e,f) चिरकालिकता के साधन की तरह काम करते हैं। प्रतिकूल स्थितियों में

तंतुजटाएं प्रसुप्त रहती हैं लेकिन अनुकूल स्थितियों के आने पर तंतुजटा पुनः वृद्धि करने लगती है और यह फलन कायाओं को भी जन्म दे सकती है।

LDyjkf'k;e

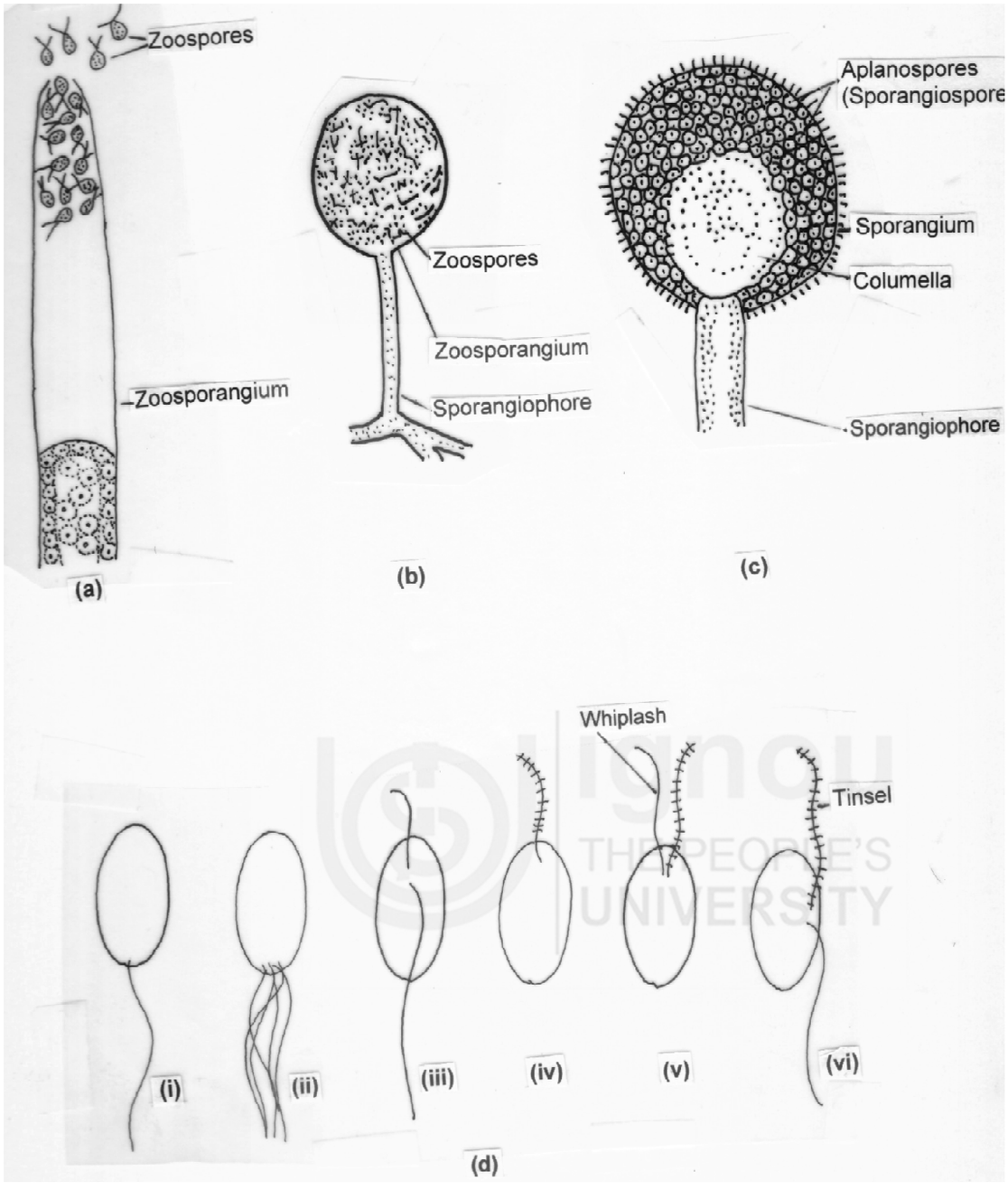
आप जानते हैं कि स्क्लैरोशियम भी कवकजाल के रूपांतरण होते हैं। ये चिरकालिकता और कायिक प्रवर्धन के साधन हैं। ये गोल, बेलनाकार, कुशन के आकार के अथवा अनियमित आकार के हो सकते हैं जिसमें मोटी भित्ति के कवकतंतुओं का सघन पिंड होता है। कवकतंतु संहत, कूटमदूतकी ऊतक बनाते हैं (चित्र 9.4 g, h)। अनुकूल स्थितियों के वापस आने पर एक स्क्लैरोशियम अंकुरित होकर नया कवकजाल बनाता है उदाहरण *क्लैवीसेप्स* (अर्गोट)।

9-7-2 vyfxd tuu

कवकों में अलैंगिक जनन लैंगिक जनन से अधिक प्रचलित विधि है। सामान्यतः एक ऋतु में अनेक बार इसकी पुनरावृत्ति होती है। कवकों में बीजाणुओं का निर्माण बीजाणुजनन (sporulation) कहलाता है। प्रत्येक बीजाणु नए कवकजाल में विकसित हो जाता है। ये बीजाणु जनक कोशिका में समसूत्री विभाजन के फलस्वरूप उत्पन्न होते हैं, अतः इन्हें माइटोबीजाणु (mitospore) कहते हैं। बीजाणु रंग, आकार, और साइज, संख्या, कवकतंतु पर विन्यास में व्यवस्था और अपने उत्पन्न होने के तरीके में भिन्न होते हैं।

ये साइज में छोटे से बड़े तक होते हैं। आकार में ये गोल से अंडाकार, दीर्घ वृत्ताकार, सूची के आकार के से लेकर कुंडलाकार तक के होते हैं। अतः कवकों में बीजाणुओं के अनंत प्रकार देखे जा सकते हैं।

सामान्यतः बीजाणु एककोशिकीय होते हैं, ये एक केन्द्रकी अथवा बहुकेन्द्रकी होते हैं। कुछ कवकों में जैसे कि *आल्टरनेरिया* में ये बहुकोशिकीय होते हैं। कवकों में बनने वाले माइटोबीजाणु दो प्रकार के होते हैं – धानी बीजाणु (sporangiospores) तथा कोनिडियम (conidium)। धानी बीजाणु एक थैलीनुमा संरचना के भीतर बनते हैं जिसे बीजाणुधानी (sporangium) कहते हैं। बीजाणुधानी धारण करने वाले कवकतंतु को बीजाणुधानीधर (sporangiophore) कहते हैं (चित्र 9.7 b)। बीजाणुधानीधर सचल अथवा अचल हो सकते हैं। अचल बीजाणुधानीधर अचल बीजाणु कहलाते हैं (चित्र 9.7 c)। ये थलीय कवकों जैस *म्यूकर* और *राइजोपस* की विशेषता हैं। जलीय कवकों जैसे ऊओमाइकोटा डिवीजन के *पाइथियम* में द्विकशाभी बीजाणुधानीधर उत्पन्न होते हैं इन्हें अलैंगिक चल बीजाणु/जूस्पोर (zoospores) कहते हैं। इन्हें धारण करने वाली बीजाणुधानी अचल बीजाणुधानीधर कहलाती हैं (चित्र 9.5 a, b)। अलैंगिक चल बीजाणु एक चलबीजाणु होता है जिसमें कोशिका भित्ति नहीं होती है। वृदन अवधि के बाद यह एक भित्ति स्रावित करता है और जनन नलिका बनाने के लिए अंकुरित होता है। अलैंगिक चल बीजाणु के विपरीत, अचलबीजाणु में एक निश्चित बीजाणु भित्ति होती है और ये वायु अथवा कीटों द्वारा प्रकीर्णित होते हैं। चित्र 9.7 में विभिन्न प्रकार के कशाभ (flagella) और अलैंगिक चलबीजाणुओं पर उनके निकलने के बिंदु को प्रदर्शित किया गया है।



fp= 9-7% dodk e vyfxd tuu % **a)** vkj **b)** % vyfxd pyck tk.k/kkuh e fufeZr vyfxd pyck tk.k xfr'khy gkrs gSa(**c**½ vpy ck tk.k] ck tk.k/kkuh e curs gq] ;s vpy gkrs gSa vkj buesa dkf'kdk fHkfÙk ikbZ tkrh gS(**d**½ dodk e ik, tkus okys vyfxd pyck tk.k dk idkj **(i)** vuqd fdfVfM;kekbdkVk e ik;k tkus okyk ,d i'p:Ik l vyfxd pyck tk.k ftlesa irkn idkj dk d'kkHk ik;k tkrk gSA **(ii)** lk'p:Ik l cgqd'kkHkh vyfxd pyck tk.k ftlesa vuqd ¼16 rd½ irkn d'kkHk gkrs gq] ;s dN vok;thoh :eu e jgus okys dkbfVfM;kekbdkVk dk lnL;k e ik, tkrs gSA **(iii)** vleku irkn d'kkHk okys vyfxd pyck tk.k tkfd feDlkekbdkVk vkj lyLekfM;kQkjkekbdkVk dh fo'k"krk gSA **(iv)** vx ,dd'kkHkh vyfxd pyck tk.k ftlesa dpk idkj dk d'kkHk ik;k tkrk gSA v{kl= **(axoneme)** ik'oZ dksf=dk dh drkjksa l <dk jgrk gSA tkfd gkbikfdbfVfM;kekbdkVk dh igpku gSA **(v, vi)** f}d'kkHkh vyfxd pyck tk.k fo"ked'kkfHkd **(heterokont)** d'kkHk lfgr] ,d d'kkHk irkn idkj dk vkj nwljk dpk idkj dk gkrk gq] ;g ÄvkekbdkVk dk fofHkUu lewgksa e ik;k tkrk gSA

जो बीजाणु उसी स्थान पर रहते हैं जहां वो बनते हैं उन्हें मेम्नोबीजाणु (memnospore) कहते हैं।

vpy ck tk.k **(Aplanospore)** अचल, भित्ति धारण करने वाला बीजाणु

,eslkck tk.k **(Amerospore)** एककोशिकीय बीजाणु

fMfMesck tk.k **(Dydimospore)** द्विकोशिकीय बीजाणु

ÝXesck tk.k **(Phragmospores)** दो अथवा अधिक अनुप्रस्थ पटों वाले बीजाणु

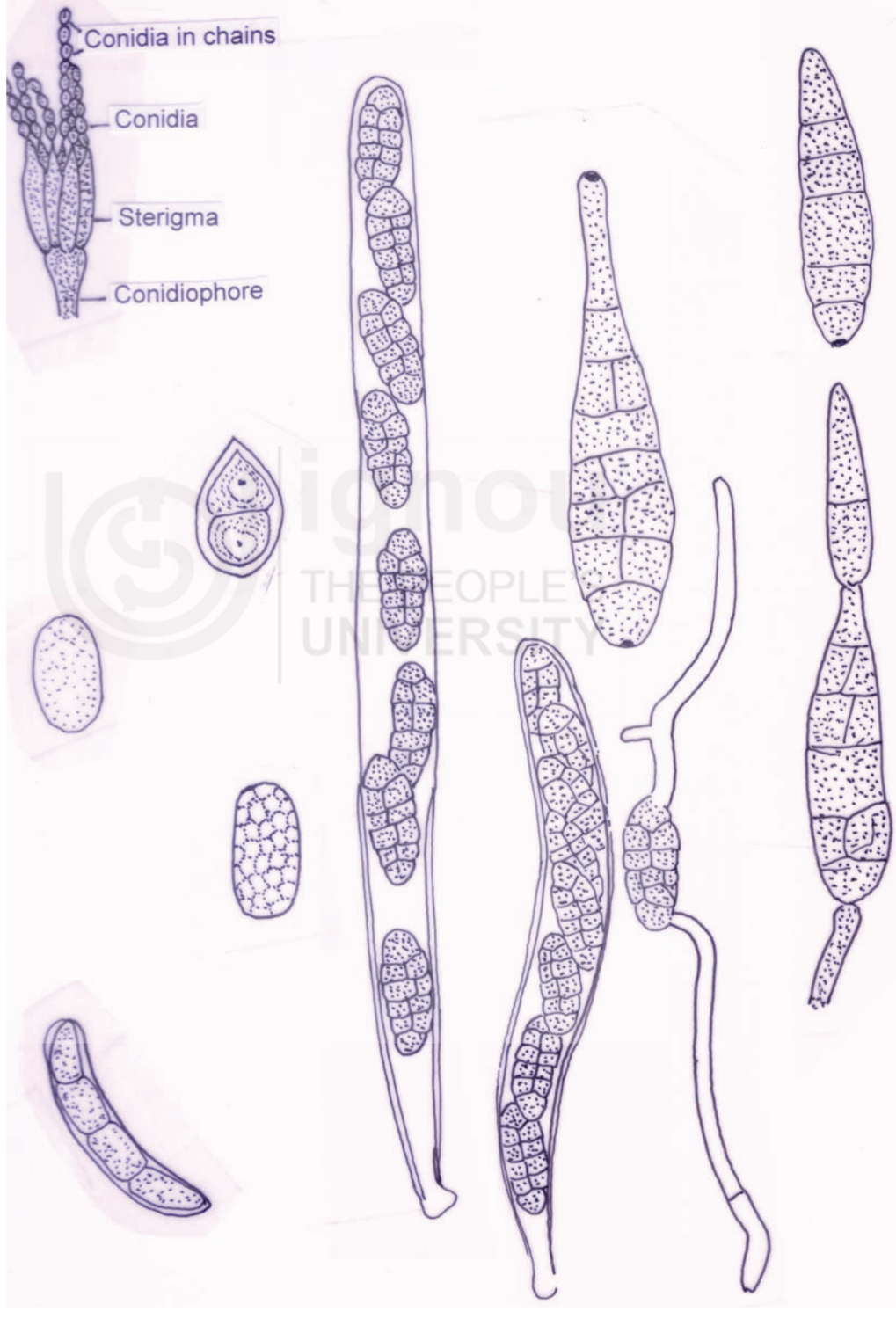
fMfDV;ksck tk.k **(Dictyospores)** ऐसे बीजाणु जिनमें अनुप्रस्थ और लंबवत पट् दोनों होते हैं।

gk,yksck tk.k **(Hyalospore)** कांचाभ बीजाणु

fQvksck tk.k **(Phaeospore)** वर्णकित बीजाणु

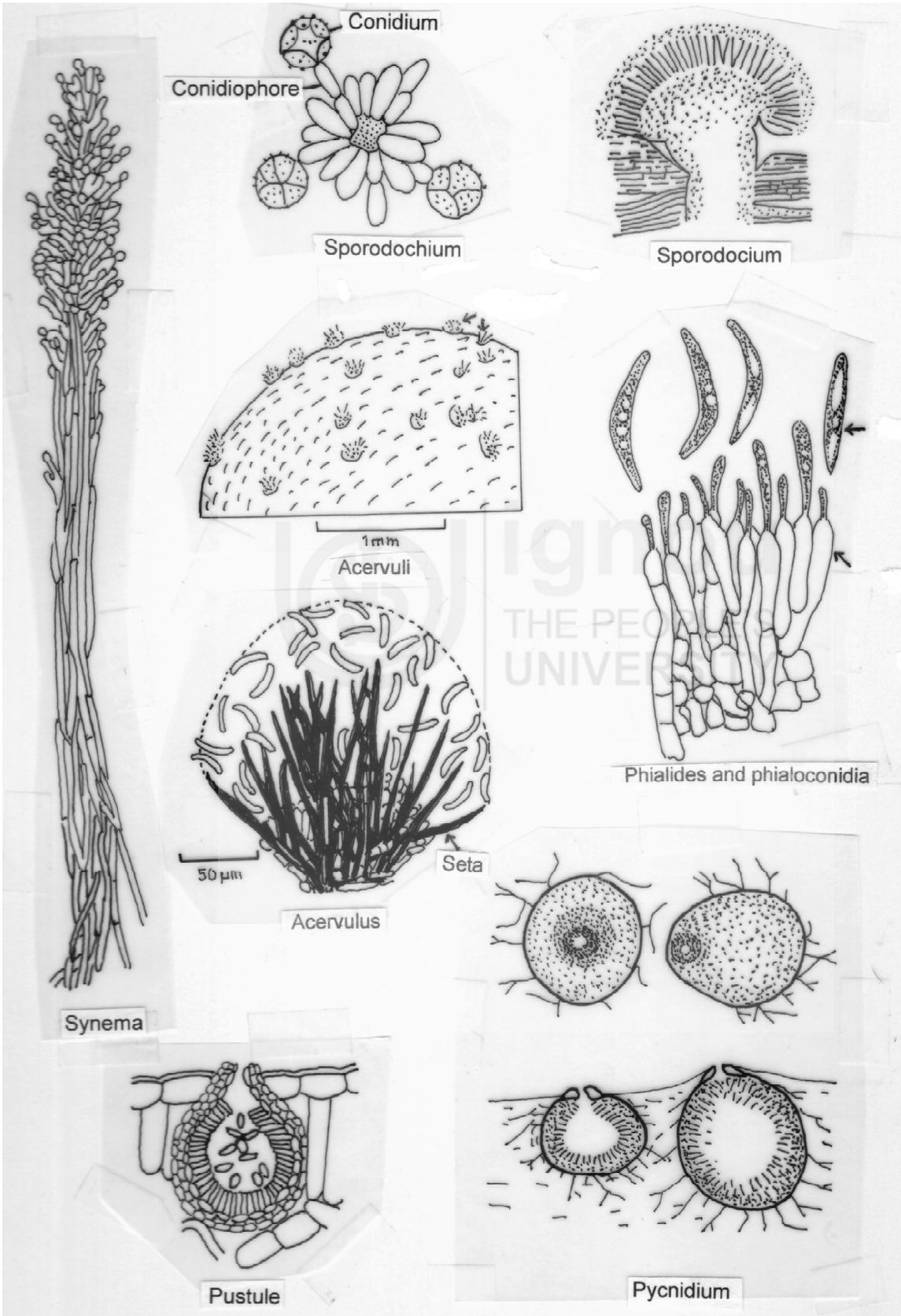
LVkjksck tk.k **(Sturospore)** विकिरणकारी भुजाओं वाले बीजाणु जो एक केन्द्रीय अक्ष से उत्पन्न होते हैं।

कोनिडियम अचल पर्णपाती माइटोबीजाणु होते हैं जो बाह्यरूप से एकल पृथक कोशिकाओं के रूप में बनते हैं। ये या तो सीधे कवकजाल पर अथवा आकारिकीय रूप से विभेदित कवकतंतुओं पर विकसित होते हैं जिन्हें कोनिडियमधर (conidiophores) कहते हैं। कोनिडियमधर सामान्य अथवा शाखित, पटयुक्त अथवा पटहीन हो सकते हैं। कोनिडियम एकलरूप से अथवा श्रृंखलाओं में कोनिडियमधरों के सिरों पर अथवा उनकी शाखाओं के सिरों पर बनते हैं उदाहरण - *पेनिसिलियम।*



चित्र 9.8 : कवकों में कोनिडियम द्वारा अलैंगिक प्रजनन – कवकों में विभिन्न प्रकार के कोनिडियम।

अक्सर कोनिडियमधर एकल रूप से निकलते हैं और कवकजाल में फैले रहते हैं। कभी–कभी ये विशेषीकृत संरचनाओं में निकलते हैं जिन्हें फलन कायाएं कहते हैं (चित्र 9.9)।



fp= 9-9% dodksa esa fofHkUu izdkj dh Qyu dk;k,A

9.7.3 लैंगिक जनन

कवकों में लैंगिक अवस्था पूर्ण अवस्था कहलाती है, इसके विपरीत अलैंगिक अवस्था अपूर्ण अवस्था कहलाती है। लैंगिक जनन में विपरीत विभेद/स्ट्रेन की लिंग कोशिकाओं अथवा युग्मकों (gametes) का युग्मन होता है। कवकीय लैंगिक अंग युग्मकधानी (gametangium) कहलाते हैं ये समान साइज के हो सकते हैं। ऐस्कोमाइकोटा के अनेक सदस्यों में आकारिकीय रूप में भिन्न युग्मकधानियां बनती हैं। नर युग्मकधानियां पुंधानी (antheridium) और मादा युग्मकधानियां स्त्रीधानी (ascogonium) कहलाती हैं।

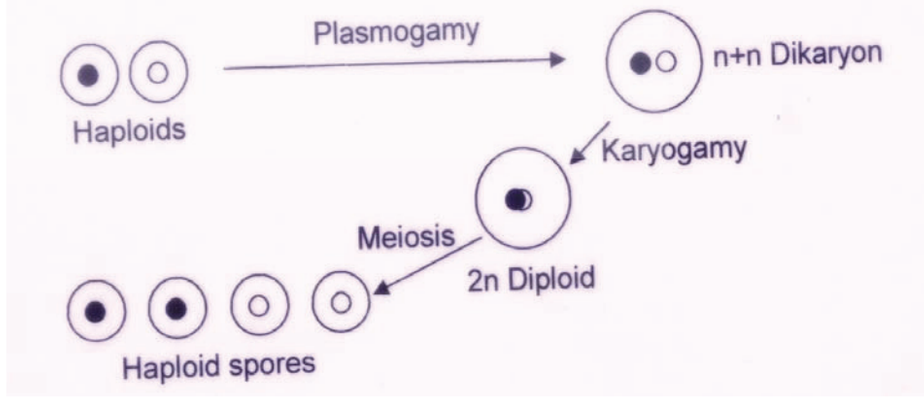
कवक समथैलसी (homothallic) अर्थात् वे जिसमें युग्मक करने वाले युग्मक एक ही कवकतंतु से प्राप्त होते हैं अथवा विषमथैलसी (heterothallic) हो सकते हैं, जिनमें युग्मन करने वाले युग्मक कवकजालों के भिन्न विभेदों से प्राप्त होते हैं।

कवकों में लैंगिक जनन में निम्नलिखित तीन प्रावस्थाएं होती हैं : (i) कोशिकाद्रव्यलयन (plasmogamy), (ii) केन्द्रकलयन (karyogamy), तथा (iii) अर्धसूत्री विभाजन, (meiosis) (चित्र 9.10)। ये तीनों प्रक्रियाएं एक नियमित क्रम में और एक निश्चित समय पर, प्रत्येक स्पीशीज़ की लैंगिक अवस्था के काल में होती हैं।

कोशिकाद्रव्य लयनः यह कोशिकाद्रव्य अथवा जनन कोशिकाओं अथवा कवकतंतुओं का युग्मन है जिसमें एक नर तथा दूसरा मादा से आता है जिससे दोनों जनक के केन्द्रक एक जोड़े के रूप में साथ आ जाते हैं। यद्यपि, ये दोनों केन्द्रक युग्मित नहीं होते हैं। ऐसी कोशिका केन्द्रकयुग्म (dikaryon) कहलाती हैं केन्द्रकयुग्मी स्थिति कवकों की विशिष्टता है और अनेक पीढ़ियों तक जारी रह सकती है, क्योंकि कोशिका विभाजन के समय दोनों केन्द्रक (केन्द्रकयुग्म) साथ–साथ विभाजन करते हैं। ये संतति कवकतंतु में चले जाते हैं।

केन्द्रकलयनः इन दोनों केन्द्रकों का युग्मन जो अगली अवस्था में होता है, केन्द्रकलयन कहलाता है। इसके तत्काल बाद कोशिकाद्रव्य लयन हो सकता है, जैसे कि निम्न श्रेणी के कवकों में होता है अथवा यह लंबे समय तक विलंबित हो सकता है, जैसा कि उच्चतर कवकों में होता है।

द्विकेन्द्रकी/केन्द्रक युग्म (Dikaryotic) अवस्था ऐसी कोशिका या कवक तंतु को कहते हैं जिसमें निकट रूप से संबद्ध केन्द्रकों का एक जोड़ा पाया जाता है, जिनमें से प्रत्येक सामान्यतः भिन्न जनक कोशिका से आता है। द्विकेन्द्रकी अवस्था को संक्षेप में अक्सर n + n स्थिति के रूप में प्रदर्शित करते हैं।



चित्र 9.10 : कवकों में लैंगिक जनन की तीन प्रावस्थाएं।

v/k l=h foHkktu केन्द्रक लयन जो अंततः लैंगिक रूप से प्रजनन करने वाले सभी कवकों में होता है, के बाद जल्दी ही या देर से अर्धसूत्री विभाजन होता है, जिससे चार आनुवंशिक रूप से भिन्न अगुणित बीजाणु बनते हैं।

अब हम कोशिकाद्रव्यलयन के विषय में विस्तार से चर्चा करेंगे। कवकों में कोशिकाद्रव्यलयन की विभिन्न विधियां हैं।

i) py;Xedh l;Xeu **(Planogametic copulation)** इसमें दो युग्मकों का युग्मन होता है। शैवालों की भांति ही कवकों में भी लैंगिक युग्मन समयुग्मकी (isogamous) असमयुग्मकी (anisogamous) अथवा विषमयुग्मकी (oogamous) (चित्र 9.11a) होती है। असम युग्मकता और विषमयुग्मकता मिलकर विषमयुग्मकी लैंगिक जनन कहलाती हैं। समयुग्मकता सरलतम प्रकार का लैंगिक जनन है जिसमें युग्मन करने वाले युग्मक आकारिकीय रूप से एक जैसे होते हैं उदाहरण *सिन्काइट्रियम*। असमयुग्मकता जिसमें युग्मनकारी युग्मक असमान होते हैं, वह *किट्रिड* के एक जीनस *एलोमाइसीज* में पायी जाती है। विषमयुग्मकता में, जैसा कि आपको याद होगा एक सचल पुमणु अचल अंडधानी में प्रवेश करता है और अंडे के साथ युग्मित होकर युग्मनज (zygote) बनाता है। विषमयुग्मकता *पाइथियम, एल्बूगो, सैप्रोलेग्निया* और *फाइटोफ्थोरा* जैसे कवकों में दिखाई देती है।

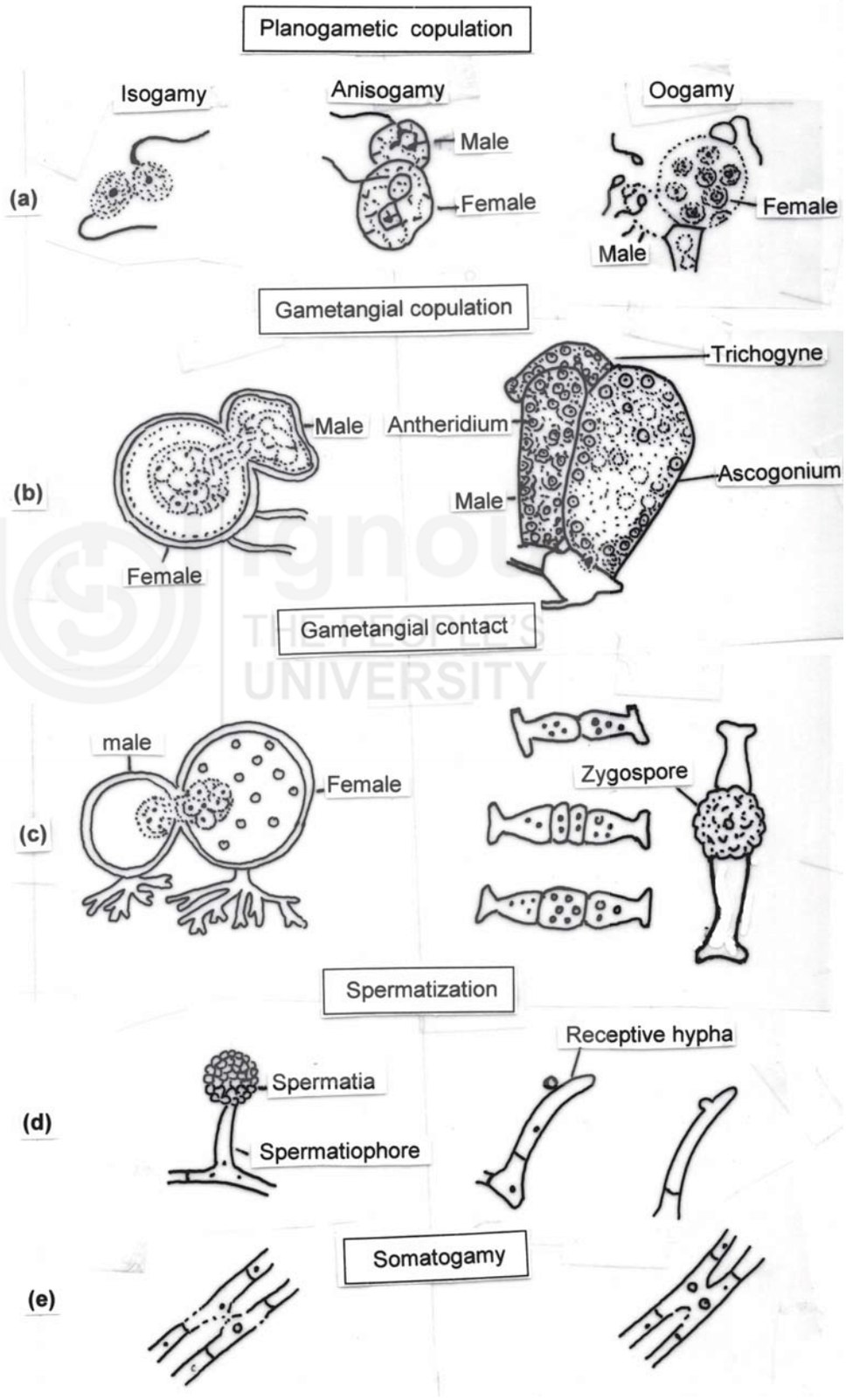
ii) ;Xed/kkuh l;Xeu **(Gametangial copulation)** दो युग्मकधानियां संपर्क करती हैं और दोनों की समस्त अंतर्वस्तुएं एक साथ युग्मित होकर एक हो जाती हैं। उदाहरण *म्यूकर* और *राइजोपस*। कुछ कवकों में एक युग्मकधानी का समस्त कोशिकाद्रव्य एक रंध्र के द्वारा दूसरी में प्रवाहित हो जाता है (चित्र 9.11 b)। दोनों में से ग्रहण करने वाली मादा तथा देने वाला नर युग्मकधानी होती है।

iii) ;Xed/kkuh lid **(Gametangial contact) :** नर युग्मक कोई पृथक इकाई नहीं बल्कि पुंधानी का केन्द्रक युग्मक को प्रदर्शित करता है। जैसा कि आप चित्र 9.11 c में देख सकते हैं, स्त्रीधानी और पुंधानी एक नलिका के द्वारा संपर्क करते हैं और पुंधानी के भीतर के एक या अधिक केन्द्रक स्त्रीधानी में चले जाते हैं। आप नोट कर सकते हैं कि इस मामले में दो युग्मकधानियां युग्मित नहीं होती हैं। ऐसा *पेनिसिलियम* में देखा जाता है (चित्र 9.11 c)।

iv) vpyie.k;Xeu **(Spermatization)** यह तरीका काफी विशिष्ट है क्योंकि छोटे कोनिडियम जैसे युग्मक जिन्हें अचल पुमणु (spermatium) कहते हैं, वे बाह्य रूप से एक विशेष कवकतंतु पर उगते हैं जिसे अचल पुमणुधर (spermatophore) कहते हैं। अचल पुमणु गुहाओं के अंदर विकसित हो सकते हैं जिन्हें पुमणुजन (spermatogonium) कहते हैं। मादा कोशिका एक युग्मकधानी कोई विशेषीकृत ग्राही कवकतंतु अथवा कोई कायिक कवकतंतु भी हो सकती है उदाहरण, किट्ट कवक (rust fungi)।

v) dk; ;Xeu **(Somatogamy)** उच्चतर कवकों में जैसे ऐस्कोमाइकोटा और बेसीडियोमाइकोटा में लैंगिकता का क्रमशः ह्रास होने लगता है। यह पूरी प्रक्रिया अत्यधिक सरलीकृत दो कवकजालों के युग्मन द्वारा होती है जो विपरीत विभेदों के होते हैं (चित्र 9.11 e)। निषेचन (fertilization) पश्चात् परिवर्तनों से एक फलनकाया का उत्पादन होता है जिसे ऐस्कोमाइकोटा में एस्कोकार्प (ascocarp) तथा बेसीडियोमाइकोटा में बेसीडियोकार्प (basidiocarp) कहते हैं।

युग्मकधानी युग्मन के बाद 'नर तथा मादा केन्द्रकों का युग्मन होता है जिसके फलस्वरूप द्विगुणित केन्द्रक बनता है। इसके बाद अर्धसूत्री विभाजन होता है और अगुणित बीजाणु बनते हैं। कवकों में बीजाणु विशेषीकृत संरचनाओं में बन सकते हैं जो किसी डिवीजन की पहचान होते हैं (विस्तृत विवरण के लिए इकाई 10 में देखिए।)



चित्र 9.11: कवकों में कोशिकाद्रव्य लयन के विभिन्न तरीके।

9.8 oxhdj.k

कवकों को विभिन्न कवकविज्ञानियों ने विभिन्न गुणों का संयोजन करके वर्गीकृत किया गया है (सारणी 9.4 देखिए)। पहले, कवकों को पादप जगत के उपजगत (क्रिप्टोगेमिया) के डिवीजन थैलोफाइटा में रखा गया था। यहाँ तक कि वर्गीकरणी वनस्पति विज्ञान के जनक सी. लिनियस ने भी कवकों को पादप जगत में रखा था लेकिन, जब सूक्ष्मदर्शीय अध्ययनों में प्रगति हुई, तो यह स्पष्ट हो गया कि कवक न तो पादप है और न ही जंतु हैं। अन्स्र्ट हैकल (1866) ने एक तीसरे जगत, प्रोटिस्टा (protista) का प्रस्ताव दिया जिसमें ऐसे जीवों को रखा जा सके।

एलिक्सोपोलस (1962) ने कवकों को डिवीजन माइकोटा में रखा और उसके दो सब डिवीजन बनाए : मिक्सोमाइकोटीना (वास्तविक श्लेष्म फफूंद) तथा यूमाइकोटीना (वास्तविक कवक)।

आइंस्वर्थ (1966) ने कवकों को एक अलग जगत में रखा जिसके दो डिवीजन थे: मिक्सोमाइकोटा (प्लैस्मोडियमी प्रकारें) और यूमाइकोटा (अ–प्लैस्मोडियमी प्रकारें)।

विटेकर तथा मार्गुलिस (1978) ने दो अधिजगत् (super kingdom) – प्रोकैरियोनेटा (prokaryonta) तथा यूकैरियोनेटा (eukaryonta) की पहचान की। कवकों को अधिजगत् यूकैरियोनेटो में एक स्वतंत्र जगत् माइसिटी (Myceteae) में रखा गया।

पिछले कुछ दशकों में परासंरचना, जैवरसायन तथा अणु जैविकी के क्षेत्रों में काफी विकास हुआ है। ये सर्व रूप से माना गया है कि सभी जीव, जिन्हें हम कवकों के रूप में जानते हैं निकट रूप से संबंधित नहीं है और उनके पूर्वज समान नहीं हैं और ये बहुस्रोतोद्भवी (polyphyletic) हैं।

एकस्रोतोद्भवी (monophyletic) समूहों की पहचान करने के लिए, जिन जीवों को पहले कवकों के रूप में माना गया था, उन्हें अब तीन भिन्न समूहों का माना जाता है।

i) एकस्रोतोद्भवी जगत् कवक (जिसके चार डिवीजन हैं); इन्हें वास्तविक कवक भी कहते हैं।

ii) एकस्रोतोद्भवी जगत् LVfeukikbyk **(stamenopila)** में तीन डिवीजन और

iii) कवक फंफूदों के चार प्रोटिस्ट डिवीजन हैं; कुछ शैवाल समूह जैसे कि डायटम और भूरे शैवालों को भी इस जगत् में रखा गया है।

यद्यपि एलिक्सोपोलस एवं अन्य (1996) ने इन सभी को उनकी आकारिकी, पोषण के तरीकों और पारिस्थितिकी के आधार पर एक निकट रूप से बद्ध समूह का माना है (सारणी 9.4)। इस खंड में, हम एलिक्सोपोलस एवं अन्य (1996) के द्वारा प्रस्तावित वर्गीकरण को अपनाएंगें (सारणी 9.5)।

Lkkj.kh 9-4 % dodksa dh ofxdh vkj oxhdj.k esa mi;ksx fd, tkus okys iesa[k ikpy

Ø-l-	ikpy	fo'ks"krk,a
1.	सूक्ष्मदर्शीय	पटयुक्त कवकतंतुओं की उपस्थिति अथवा अनुपस्थिति, बीजाणुओं के प्रकार और निर्माण तथा उनकी निर्मुक्ति; कवकों का जीव विज्ञान और पारिस्थितिकी

2.	परासंरचना	पट रंध्रों की आकारिकी; कोशिका भित्ति का विवरण; कवकतंतु शीर्ष पर स्रावी आशयों की व्यवस्था
3.	जैवरासायनिक	कोशिका भित्तियों का रासायनिक संयोजन; लाइसीन जैवसंश्लेषण के वैकल्पिक पथ; वर्णकों की उपस्थिति और प्रकार; शर्कराओं और पोलीओल्स (polyols) के प्रकार और मात्रा
4.	आणिवक	डी.एन.ए क्रम की तुलना; प्रोटीन उत्पादों के गुण; आइसोजाइम विश्लेषण RFLP (रेस्ट्रिक्शन फ्रैग्मेन्ट लैन्थ पोलीमोर्फिस्म/सीमित खंड लंबाई बहुरूपता) RAPD (रेन्डम एम्प्लीफाइड पोलीमोर्फिक DNA/यादृच्छिक प्रवर्धित बहुरूप डीएनए) पट्टरचना पैटर्न/बैन्डिग पैटर्न अथवा जीन क्रमण

Lkkj.kh 9-5% ,fyDlkikyl ,oa vU; }kjk iLrkfor oxhdj.k ¼1996½A

Tkxr	ikfVLV 1	LVfeukikbyk 2	dod 3
डिवीजन	प्लैस्मोडिओफोरा	ऊओमाइकोटा माइकोटा	किट्रिडिओमाइकोटा
	डिक्ट्योस्टीलियोमाइकोटा	हाइफोकिट्रिडियोमाइकोटा	जाइगोमाइकोटा
	ऐक्रैसियोमाइकोटा	लैबिरिंथुलोमाइकोटा मिक्सोमाइकोटा	ऐस्कोमाइकोटा बेसीडियोमाइकोटा

1. अवपंक फफूंद/कवक जैसे जीव (कायिक प्रावस्था में कोशिका भित्ति नहीं पाई जाती है)
2. अन्य कवक (कूर्च प्रकार का कशाभ (स्ट्रेमिनोपाइलस) तथा सेलुलोस की कोशिका भित्तियां पाई जाती है)
3. वास्तविक कवक (काइटिन की कोशिका भित्तियां पाई जाती हैं)
4. टैक्सोन फाइलम शब्द डिवीजन के समतुल्य है। इस खंड में टैक्सोन शब्द डिवीजन का प्रयोग किया गया है।

प्रोटिस्ट तथा स्ट्रेमिनोपाइला के विभिन्न डिवीजन की प्रमुख विशेषताओं का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है।

ikfVLV leg

fMohtu % lyLekfM;kQkjkekbdkVk % ¼vr%ijthoh void QQwn½ % कायिक काया प्लैस्मोडियमी; कोशिका भित्ति अनुपस्थित; कूटपाद (pseudopodia) स्पष्ट। अलैंगिक प्रवर्ध्य (propagule) सचल अलैंगिक चलबीजाणु होते हैं। प्रत्येक अलैंगिक चलबीजाणु में दो पार्श्व रूप से जुड़े हुए असमान प्रतोद कशाभ होते हैं। अग्र कशाभ छोटा तथा पश्च बड़ा होता है उदाहरण *प्लैस्मोडिओफोरा, स्पन्जोस्पोरा* ।

fMohtu % fMDV;kLVhfyvkekbdkVk ¼fMDV;kLVhfyM dkf'kdh; void&QQwnh½ % सेलुलोसी नेटवर्क के बहुकोशिकीय सोरोकार्प निर्मित करते हैं; अलैंगिक प्रवर्ध्य, अमीबा भक्षकाणुक्रिया दर्शाते हैं; लैंगिक जनन दो अमीबा के युग्मन द्वारा होता है जिससे द्विगुणित गुरूपुटी (macrocyst) बनती है; गुरूपटी में अर्धसूत्री विभाजन

से अगुणित अमीबा बनते हैं। उदाहरण *डिक्टियोस्टीलियम; एसाइटोस्टीलियम, पोलीस्फोनडीलियम।*

fMoh tu % ,Øfl;kekbdkVk ¼,ØflM dkf'kdh; void QQwn½% अमीबा बेलनाकार होते हैं जिसमें एकल, बड़ी पालि वाले अग्र कूटपाद होते हैं। अमीबा का पश्च भाग घुंडी के आकार का होता है। अमीबा एककेन्द्रकी होते हैं। सोरोकार्प शाखित होते हैं; गुरूपुटी बनाते हैं। गुरूपुटी अमीबा उत्पन्न करते हैं। अमीबा का संपुजन प्लैस्मोडियम बनाता है। लैंगिक जनन ज्ञात नहीं है; उदाहरण *ऐक्रैसिया।*

fMoh tu % feDlkekbdkVk ¼okLrfod void QQwn½ % जीवन चक्र चार प्रमुख प्रावस्थाएं दर्शाता है: (i) एककोशिकीय कशाभी अथवा अचल कोशिकाएं। जहाँ चल कोशिकाओं में दो समान अग्र प्रतोद प्रकार के कशाभ होते हैं। (ii) एक बहुकेन्द्रकी प्लैस्मोडियमी प्रावस्था; (iii) प्रतिरोधी स्कलैरोशियम प्रावस्था; (iv) लैंगिक सोरोकार्प प्रावस्था। प्रतिकूल स्थितियों में मिक्सअमीबा चलबीजाणु (swarmer) निर्मित करते हैं; चलबीजाणु युग्मित होकर द्विगुणित युग्मनज बनाते हैं। युग्मनज में अर्धसूत्री विभाजन होने से मिक्सअमीबा बनते हैं मिक्सअमीबा भी अलैंगिक जनन की इकाइयाँ हैं; उदाहरण *फाइसेरम, स्टेमोमाइटिस, एकाइनोस्टीलियम।*

txr % LVªfeukikbyk

fMoh tu % ÄvkekbdkVk ¼tyh;&QQwn½ % कायिक कवकतंतु थैलस नुमा अथवा शाखित थैलस अथवा कवकजाली, संकोशिकी (coenocytic); पटहीन होते हैं। कोशिका भित्तियां सेलुलोसी होती हैं; ये अलैंगिक चल बीजाणुओं द्वारा अलैंगिक रूप से जनन करते हैं, जो द्विकशाभी होते हैं, एक कशाभ कूर्च प्रकार (बड़ा, स्ट्रेमिनोपाइलस) और एक छोटा प्रतोद प्रकार का होता है; अलैंगिक जनन विषमयुग्मकी; जनन अंग पुंधानी (नर) तथा स्त्रीधानी (मादा) कहलाते हैं। विकासशील युग्मकधानी में अर्धसूत्रीविभाजन होता है, उदाहरण *फाइटोफ्थोरा, प्लैस्मोस्पोरा।*

fMoh tu % gkbQkfdfVªfM;kekbdkVk ¼gkbQkfdbfVªM½ % अलैंगिक चलबीजाणुओं में एक अग्र स्ट्रेमिनोपाइलसी कशाभ हाइपोकिइट्रिडों की पहचान हैं। अलैंगिक चल बीजाणु अचल सिस्ट (cyst) विकसित करके प्रतिकूल स्थितियों में गुजर करता है। उदाहरण *हाफोकाइट्रियम, राइजोमाइसीज*।

fMoh tu % ylhfjFkykekbdkVk ¼void tky&dod½ % अवपंक का संजाल जिसके अंदर कायिक कोशिकाएं पाई जाती हैं। कोशिका भित्तियां गैलेक्टोस के बहुलक से समृद्ध होती है; अवशोषण द्वारा भोजन ग्रहण करते हैं। ऐसे अलैंगिक चलबीजाणु बनाते हैं जिनमें दो भिन्न असमान कशाभ होते हैं (एक प्रतोद तथा दूसरा कूर्च प्रकार का) (स्ट्रेमिनीपाइलस) उदाहरण *लैबीरिंथुला, थ्रोस्टोकाइट्रियम।*

आप जगत कवक के डिवीजन की विशेषताओं के विषय में विस्तार से अगली इकाई में पढ़ेंगे।

Ckk/k i:'u 4

निम्नलिखित वाक्यों में रिक्त स्थानों को उचित शब्दों से भरिए:

क) जब समूचा कवक थैलस एक या अधिक जनन संरचनाओं में परिवर्तित हो जाता है, तो कवक ..... कहलाता है।

ख) कवकतंतु के खंड़न में बनने वाली कोशिकीय जनन इकाइयाँ .....कहलाती हैं।

ग) अचल धानीबीजाणु (sporangiospore) को ..... भी कहते हैं।

घ) लैंगिक चलबीजाणु निर्मित करने वाली बीजाणुधानी ..... कहलाती है।

ङ) कवक को पूर्ण तब कहा जाता है जब वह ..... जनन करता है।

9-9 lkjk'k

इस इकाई में आपने पढ़ा कि:

- कवक ससीमकेन्द्रकी, बीजाणु धारण करने वाले, क्लोरोफिल रहित जीव होते हैं जो अवशोषी प्रकार का पोषण प्रदर्शित करते हैं।
- अधिकांश कवक वायुजीवी होते हैं। उनकी कायिक वृद्धि के लिए भले ही प्रकाश आवश्यक नहीं होता हो पर जनन संरचनाओं के विकास के लिए प्रकाश के लिए उद्भासन आवश्यक हो सकता है।
- कवक मृतजीवी, जीवपोषी, (biotroph) नैक्क्रोट्रोफ अथवा सहजीवी के रूप में जीते हैं। मृतजीवी कवक प्रकृति के प्रमुख अपघटक है। परजीवी कवक फसल पादपों को व्यापक क्षति पहुँचा सकते हैं।
- कवक अनेक प्रकार के आकारिकीय रूप दर्शाते हैं। कुछ कवक एककोशिकीय जबकि अधिकांश बहुकोशिकीय होते हैं। अवपंक फफूंद अपने जीवन चक्र की किसी भी अवस्था में प्लैस्मोडियमी होते हैं। बहुकोशिकीय कवकों में, शाखित कवकजाल तंतु रूप, कायिक काया को बनाता है। ये कवकजाल पटहीन अथवा पट्युक्त हो सकते हैं। पट् सदैव जनन इकाई को कायिक कवकजाल से विभेदित करते हैं।
- कवक पूर्णकायफलिक अथवा अंशकायफलिक हो सकते हैं। कवकों में जनन का तरीका कायिक, अलैंगिक, लैंगिक अथवा अधिलैंगिक हो सकता है।
- विभिन्न प्रकार की विशेषीकृत संरचनाएं जैसे : ओइडियम, क्लैमिडोबीजाणु स्क्लैरोशियम, अलैंगिक चलबीजाणुधानी, बीजाणुधानी, सोरोकार्प कवकों में बनती हैं।
- जो जीव पारंपरिक रूप से कवकों के रूप में जाने जाते हैं बहुस्रोतोद्भवी संबंध दर्शाते हैं। जगत् कवक जैसा कि विटेकर (1969) ने पहचान की थी अब निम्न में विभक्त हो गया है। एक प्रतोद प्रकार के स्ट्रेमिनोपाइलस कशाभ धारण करने वाले कवक स्ट्रेमिनीपाइला और एक प्रोटिस्ट समूह जिसमें अवपंक फंफूदों के डिवीजन प्रभाग तथा एकस्रोतोद्भवी जगत के कवक है जिसमें वास्तविक कवक बनाते हैं।

9-10 vr e dN i'u

1. ऐसे तीन प्रभागों के नाम बताइए जो जगत् स्ट्रेमिनोपाइला बनाते हैं। इनमें से प्रत्येक के दो वंशों के नाम बताइए। एक ऐसा गुण भी बताइए जो पृथक् जगत् स्ट्रेमिनोपाइला के निर्माण को उचित ठहराता है।
2. कवकों में कोशिका द्रव्य लयन के विभिन्न तरीके बताइए।
3. कॉलम I में दिए गए कवकों के डिवीजनों का कॉलम II में दिए गए उनके प्रचलित नामों से मिलान कीजिए।

dkye I	dkye II
क) प्लैस्मोडिओफोरोमाइकोटा	i) वास्तविक अवपंक – फंफूद
ख) मिक्सोमाइकोटा	ii) अवपंक – जाल कवक
ग) ऊओमाइकोटा	iii) अंतःपरजीवी कवक
घ) लेबिरिन्थुलोमाइकोटा	iv) जलीय फफूंद

4. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिएः
   क) आभासी मृदुतक
   ख) कवकीय कोशिका भित्ति के कार्य, तथा
   ग) कवकों में अलैंगिक जनन

9-11 mRrj

1. 1. क) (i) असत्य, (ii) सत्य (iii) सत्य (iv) असत्य
   ख) (i) काइटिन (ii) ऑक्सीजन (iii) अधिलैंगिक
2. क) i) 6 ii) मिक्सोमाइकोटा iii) 20-30°C; iv) प्लैस्मोडिओफोरो/माइकोटा
   ख) i-2, ii-2, iii-1, iv-3
3. क) i) ii) और iii) गलत है। सही वाक्य निम्न प्रकार से हैं।
   i) यीस्ट द्वारा निर्मित होने वाले मुकुल जब एक दूसरे से जुड़े रहते हैं, तो प्राक्कवकजाल (प्रोमाइसीलियम) बनाते हैं।
   ii) पट्हीन, संकेन्द्रकी कवकजाल जाइगोमाइकोटा की विशेषता है।
   iii) जो कवक किन्हीं विशेष स्थितियों में परजीवी बन जाते हैं। उन्हें विकल्पी परजीवी कहते हैं।
   ख) 1) iv; 2) i; 3) ii; 4) iii
4. क) पूर्णकायफलिक, ख) ओइडियम ग) अचलबीजाणु घ) अलैंगिक चलबीजाणुधानी ङ) लैंगिक रूप से

vr e dN i'u

1. जगत स्ट्रेमिनोपाइला को बनाने वाले तीन डिवीजन हैं:

   लैबीरिथुंलोमाइकोटा : हाइपोट्रिडिओमाइकोटा; ऊओमाइकोटा।

   इन डिवीजन के वंश निम्न हैं:

   लैबीरिंथुलोमाइकोटा – *लैबीरिंथुला; थ्रोस्टोकिट्रियम:*

   हाइपोकिट्रिडिओमाइकोटा – *हाइपोकिट्रियम; राइजोमाइसीज;* तथा

   ऊओमाइकोटा – *फाइटोप्थोरा, प्लैस्मोस्पोरा*।

   पृथक जगत् स्ट्रेमीनोपाइला का सृजन प्रतोद (स्ट्रेमीनोपाइलस) प्रकार के कशाभ की उपस्थिति के आधार पर हुआ है। भाग 9.8 देखिए ।

2. चलयुग्मकी संयुग्मन; युग्मकधानी, संयुग्मन; युग्मकधानी संपर्क; अचलपुमणु युग्मन और काययुग्मन। भाग 9.7 देखिए।

3. क) iii, ख) i, ग) iv, घ) ii

4. क) उपभाग 9.4.2 देखिए।

   ख) उपभाग 9.5.3 देखिए।

   ग) उपभाग 9.7.2 देखिए।

9-12 'kCnkoyh

,lojyl **(acervulus)**	:	कवकतंतु का एक जाल जो छोटे कोनिडियमधरों को उत्पन्न करता है। ये एक दूसरे के साथ मिलकर मॉस जैसा संस्तर बनाते हैं।
vehck **(Amoeba)**	:	फंफूद कवक सी एककोशिकीय पोषी अवस्था अक्सर मिक्सअमीबा कहलाती है।
thoik"kh **(Biotroph)**	:	एक अविकल्पी परजीवी।
edyu **(budding)**	:	जनककोशिका से एक छोटी बहिर्वृद्धि का निकलना; अलैंगिक जनन का एक तरीका।
dkbVkslke **(Chitosome)**	:	एक छोटी कोशिकाद्रव्यी धानी जिसमें एन्जाइम काइटिन सिन्थेटेस होता है जो कवकतंतु शीर्ष की वृद्धि में सम्मिलित होता है।
ldUnhdh **(Coenocytic)**	:	कवकजाल के सामान्य मैट्रिक्स (कोशिकाद्रव्य) में स्थित पटहीन केन्द्रक।
'keyjkxh **(Coprophilous)**	:	गोबर पर उगने वाला।
vkniiru jkx **(Damping off)**	:	नवोद्भिदों का एक रोग जिसमें वो सतह स्तर पर मिट्टी में सड़ कर गिर जाते हैं।
f}dUnd@dUnd ;Xe voLFkk **(Dikaryon)**	:	निकट रूप से संबद्ध लैंगिक रूप से अनुकूल केन्द्रकों का एक जोड़ा।

Tkhokrjkoh **(Endobiotic)** : एक ऐसा जीव जो अपने सबस्ट्रेट के भीतर सामान्यतः परपोषी की कोशिकाओं के भीतर रहता है।

d'kkHk **(Flagellum)** : एक रोम जैसी संरचना।

dodrarq **(Hypha)** : अधिकांश कवकों की संरचना की इकाई, एक नलिकाकार तंतु।

ekbVkscht.kq **(Mitospore)** : वह बीजाणु जिसका केन्द्रक समसूत्री विभाजन द्वारा बनता है एक, अलैंगिक बीजाणु।

dodtky **(Mycelium)** : कवक की काया (थैलस) को बनाने वाले कवकतंतुओं का पिंड।

lkjthoh **(Parasite)** : वह जीव जो दूसरे जीवों पर जीता है।

fiDuhfM;e **(Pycnidium)** : एक खोखली फलनकाया जिसमें कोनिडियमधर लगे रहते हैं।

Ekrthoh **(Saprobe)** : वे जीव जो भोजन के लिए मृत कार्बनिक तत्व का प्रयोग करते हैं।

LikjksMkfd;e **(Sporodochium)** : एक कुशन जैसी संरचना जो कोनिडियमधरों से आवरित रहती है।

fluusVk **(Synnemata)** : कोनिडियमधरों का एक समूह जो एक साथ जुड़े रहकर एक दीर्घीकृत बीजाणु धारण करने वाली संरचना बनाते हैं।

iV **(Septum)** : कवकतंतु में एक अनुप्रस्थ भित्ति जो अभिकेन्द्री रूप से विकसित होती है।

dkf;d **(Somatic)** : जीव की काया जो जनन अंगों/अवस्था से विभेदित होती है, कवक की समांगीकारक प्रावस्था; कायिक।

lkjksdki **(Sorocarp)** : कुछ अवपंक फंफूदों की फलनकाया जिसमें बीजाणु आवरण भित्ति विहीन मैट्रिक्स में रहते हैं।

Fkyl **(Thallus)** : एक अपेक्षाकृत सरल पादपकाया जिसमें तना, मूल, पत्तियां नहीं होती है, कायिक अवस्था।

dkp d'kkHk **(Tinsel flagellum)**: एक कशाभ जिसमें कशाभी कला पर रोम (पार्श्व सूत्र) होते हैं, स्टेमिनीपाइलस।

9-13 vU; lanHkZ iqLrdsa

1. Alexopoulos, C.J.; Mims, C.W. & Blackwell, M. 2002. Introductory Mycology. John Wiley India. 4th Edition.

2. Hale, M.E. How to know the Lichens. 1979. Wm. C. Brown Company Publishers. U.S.A.

3. Moore, D.; Robson, D. & Trinci, A.P.J. 2011. 21st Century Guidebook to Fungi. Cambridge University Press. U.K.

4. Sethi, I.K. & Walia, S.K. 2011. Text book of Fungi & Their Allies. MacMillan Publishers Pvt. Ltd. Delhi.

5. Webster, J. & Weber, R.W.S. 2007. Introduction to Fungi. Cambridge University Press. India.

6. Ingold, C.T. & Hudson, H.J. 1993. The Biology of Fungi. Chapman & Hall. London, U.K.

ignou THE PEOPLE'S UNIVERSITY

इकाई 10

dod % okLrfod dod |

bdkbZ dh :ijs[kk

10.1 प्रस्तावना

उद्देश्य

10.2 सामान्य विशेषताएं

डिवीजन किट्रिडियोमाइकोटा

डिवीजन जाइगोमाइकोटा

डिवीजन एस्कोमाइकोटा

डिवीजन बेसीडियोमाइकोटा

केन्द्रकयुग्म अवस्था में क्रोजियर तथा क्लैम्प संबन्धन की भूमिका

10.3 पारिस्थितिकी और महत्व

पारिस्थितिकी

महत्व

10.4 जीवन चक्र

राइजोपस

पेनिसिलियम

ऑल्टरनेरिया

पक्सिनिया

एगैरिकस

10.5 सारांश

10.6 अंत में कुछ प्रश्न

10.7 उत्तर

10.8 शब्दावली

10.9 अन्य सुझावित पुस्तकें

10-1 iLrkouk

पिछली इकाई में आपने कवकों विशेष रूप से विभिन्न प्रकार के अवपक फफूंदों तथा स्ट्रेमिनोपाइलीज की आकारिकी, पारिस्थितिकी, जनन तथा महत्व के विषय में पढ़ा था। इस इकाई में वास्तविक कवकों के जीवविज्ञान के विषय में बताया गया है, जिनमें डिवीजन/प्रभाग किट्रिडियोमाइकोटा, जाइगोमाइकोटा, ऐस्कोमाइकोटा तथा बेसीडियोमाइकोटा सम्मिलित हैं। इस अध्ययन में प्रतिनिधि वंशों की सामान्य विशेषताएँ, पारिस्थितिकी, महत्व तथा जीवन चक्र सम्मिलित हैं।

mís';

इस इकाई को पढ़ने के बाद, आप इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- उन जीवों के एकस्रोतोद्भवी (monophyletic) सबन्धों को पहचान सकें जिन्हें वास्तविक कवकों के रूप में वर्णित किया गया है;
- वास्तविक कवकों के विभिन्न डिवीजनों की पहचान कर सकें; और

- ❖ वास्तविक कवकों की सामान्य विशेषताओं का अध्ययन कर पाएं;
- ❖ वास्तविक कवकों के पारिस्थितिकीय महत्व को समझ सकें,
- ❖ उद्योगों तथा मानव कल्याण में वास्तविक कवकों के महत्व को समझा सकें; तथा
- ❖ *राइजोपस, पेनिसिलियम, ऑल्टरनेरिया, पक्सिनिया* और *एगैरिकस* के जीवन चक्रों का वर्णन करके उन्हें समझा सकें।

10-2 lkekU; fo'k"krk,a

वास्तविक कवकों में डिवीजन किट्रिडियोमाइकोटा जाइगोमाइकोटा, ऐस्कोमाइकोटा तथा बेसीडियोमाइकोटा सम्मिलित हैं। इन डिवीजनों की कुछ विशेषताएं निम्न हैं:

dodrar अधिकांश कवकों की संरचना की इकाई। एक नलिकाकार तंतु।

- इनमें से अधिकांश कवकों में कवकजाल (mycelium) होता है और ये अक्सर शाखित होते हैं, कवकजाल पट (septum) सहित अथवा पट रहित हो सकता है।

कवकजाल/माइसीलियम कवकतंतुओं का पिंड जो कवक की काया (थैलस) को बनाता है।

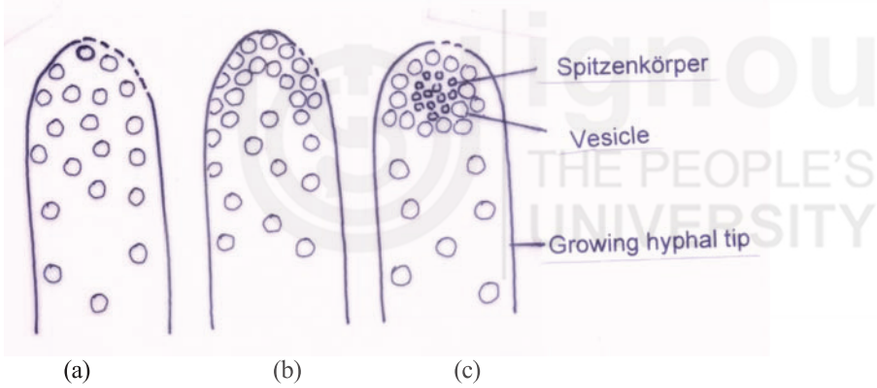
- कवकतंतु कोशिकाओं की कोशिका भित्तियां प्राथमिक रूप से काइटिन और ग्लूकन की बनी होती हैं।
- भंडारित संचित खाद्य पदार्थ ग्लाइकोजन होता है।
- किट्रिडों के जीवन चक्र की कुछ अवस्थाओं के अतिरिक्त अन्य में गतिशीलता अनुपस्थित होती है।
- अलैंगिक जनन मुकुलन, खंडन, धानीबीजाणुओं अथवा कोनिडियम के द्वारा होता है।
- लैंगिक जनन जाइगोबीजाणु, एस्कोबीजाणु अथवा बेसीडियोबीजाणुओं द्वारा होता है।
- कवकतंतुओं के शीर्ष भाग में सिर्फ बड़ी अपेक्षाकृत सघन रूप से वितरित वृहत्–स्रावी धानियों की उपस्थिति जोकि किट्रिडियोमाइकोटा और जाइगोमाइकोटा में काफी स्पष्ट होती हैं। उओमाइकोटा के सदस्यों के कवक तंतुओं के सिरों पर ये श्लथ रूप से वितरित रहती हैं।
- बड़ी धानियों के साथ-साथ अपेक्षाकृत छोटी सूक्ष्मधानियाँ (सूक्ष्मधानियाँ, काइटोसोम) भी ऐस्कोमाइकोटा तथा बेसीडियोमाइकोटा के सदस्यों में कवकतंतुओं के सिरों पर पाई जाती हैं। कवकतंतुओं के सिरों पर छोटी और बड़ी धानियों का संयोजन संयुक्त रूप से स्पिटजेन्कोर्पर (spitzenkorper) कहलाता है।

स्पिट्जेनकोर्पर किट्रिडियोमाइकोटा तथा जाइगोमाइकोटा के सदस्यों के कवकीय सिरों में अनुपस्थित होते हैं (चित्र 10.1)।

चारों डिवीजन की प्रमुख विशेषताओं को नीचे संक्षेप में बताया गया है।

10.2.1 डिवीजन किट्रिडियोमाइकोटा

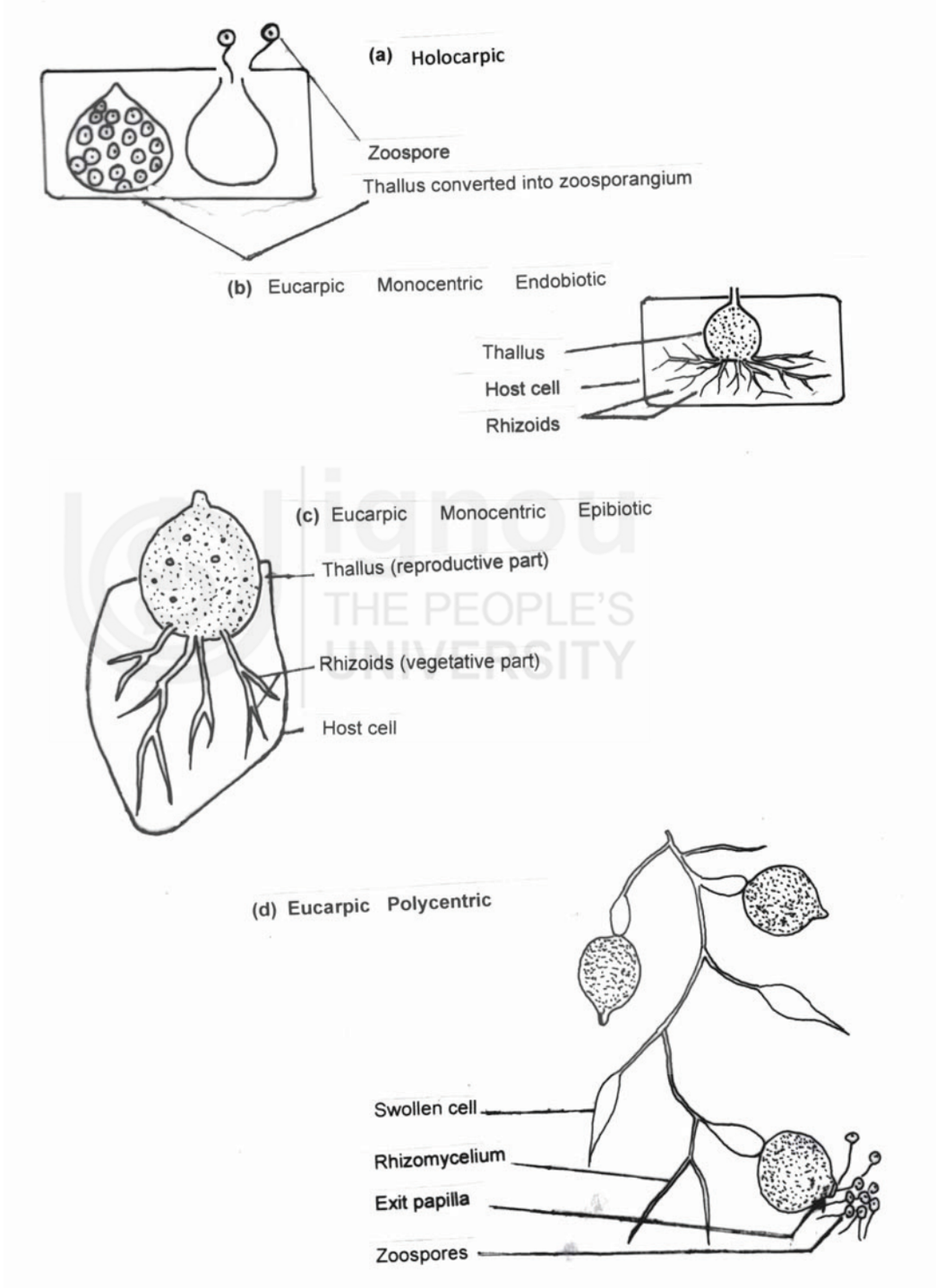
इसके सदस्य सामूहिक रूप से किट्रिड कहलाते हैं। ये अत्यधिक छोटे साइज के होते हैं और इनका पता सिर्फ उन कोशिकाओं और ऊतकों के सूक्ष्मदर्शीय परीक्षण में ही चल पाता है जिनमें ये कोलोनी बनाते हैं। थैलस संरचना में काफी भिन्नताएं दिखती हैं। सरलतम प्रकारें जीवांतरवासी (endobiotic) पूरी तरह से अपने परपोशियों की कोशिकाओं के भीतर रहती हैं। अन्य अधिजीववासी (epibiotic) होती हैं अर्थात् परपोषी की सतह पर अथवा मृत पदार्थ पर रहती हैं (चित्र 10.2)। अधिजीववासी प्रकारों में पोषकों के अवशोषण के लिए छोटे, नाजुक मूलाभास (rhizoid) निकलते हैं। अलैंगिक जनन अलैंगिक चलबीजाणुओं (zoospores) के द्वारा होता है। अलैंगिक चलबीजाणु में पश्च भाग में एक प्रतोद (whiphash) प्रकार का कशाभ (flagellum) होता है। लैंगिक जनन अनेक विधियों जैसे कि चलयुग्मकी संयुग्मन (planogametic copulation)(युग्मकधानी संयुग्मन (gametangial copulation) अथवा काययुग्मन (somatogamy) द्वारा होता है। कुछ प्रचलित, *किट्रिड ओल्पीडियम, सिन्काइट्रियम, काइट्रियोमाइसीज* हैं।



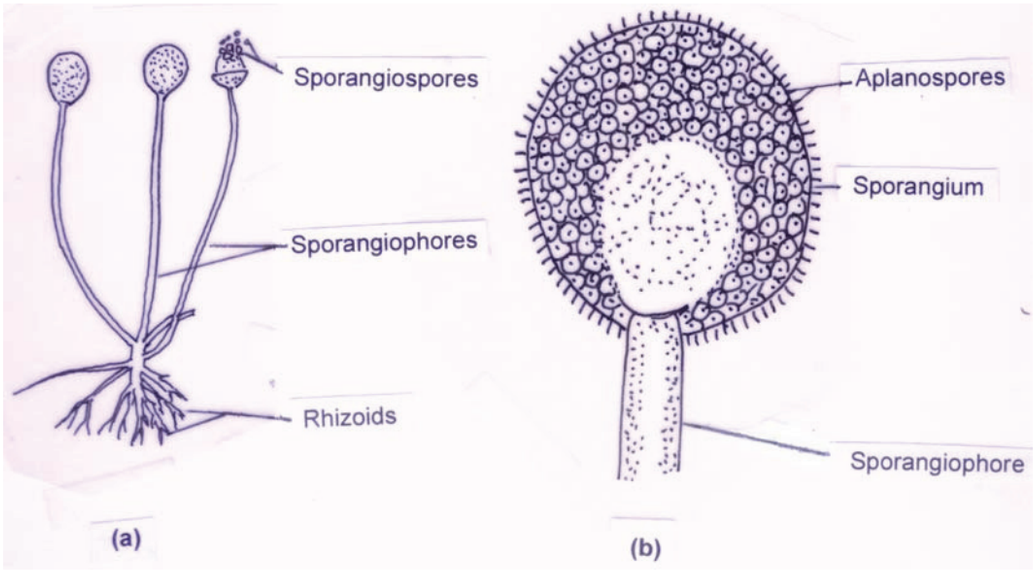
चित्र 10.1: वास्तविक कवकों के वर्धनशील कवकतंतुकी सिरों में धानियों की व्यवस्था का आरेखी प्रदर्शन। स्रावी धानियां सभी कवकतंतुकी सिरों में दिखाई देती हैं लेकिन छोटी धानियां (काइटोसोम) सिर्फ ऐस्कोमाइकोटा और बेसीडियोमाइकोटा में प्रमुख रूप में पाई जाती हैं, जो स्पिट्जेनकार्पर धानी संपुंज बनाती हैं। (c) श्लथ रूप से वितरित अपेक्षाकृत बड़ी धानियां ऊओमाइकोटा के कवकतंतुकी सिरों में स्पष्ट दिखती हैं (a) और अपेक्षाकृत सघन रूप से पाई जाने वाली बड़ी धानियां जाइगोमाइकोटा के कवकतंतुकी सिरों की विशेषता है (b)।

10.2.2 डिवीजन जाइगोमाइकोटा

इन कवकों में संकोशिकी (coenocytic) पटहीन कवकजाल पाया जाता है। कवकतंतुओं के भीतर कोशिका अंगक अंशाकित वितरण प्रदर्शित करते हैं। दूरस्थ क्षेत्र एन्डोप्लैस्मिक रेटीकुलम और माइटोकॉन्ड्रिया से समृद्ध होता है, जो गहन जैवसंश्लेषी क्रिया और ऊर्जा जनन होने का संकेत देता है। केन्द्रक इस परिक्षेत्र के नीचे दिखाई देते हैं। कवकतंतु का अधिकाश भाग जो रिक्त प्रतीत होता है वास्तव में एक बड़ी धानी से भरा रहता है। अलैंगिक जनन सामान्यतः धानी बीजाणुओं (sporangiospores) और अचल बीजाणुओं (aplanospores) के द्वारा संपन्न होता है (चित्र 10.3)।



चित्र 10.2 : किट्रिडियोमाइकोटा में थैलस संरचना की प्रकारें : a) पूर्णकाय फलिक - जीवांतरवासी; b) अंशकाय फलिक - जीवांतरवासी; c) अंशकाय फलिक - अधिजीववासी। d) अंशकाय फलिक - बहुकेंद्री।



चित्र 10.3 : जाइगोमाइकोटा : a) *राइजोपस*, एक सामान्य डबलरोटी का फंफूद; b) *म्यूकर*, दोनों अलैंगिक जनन संरचनाओं को प्रदर्शित करते हुए।

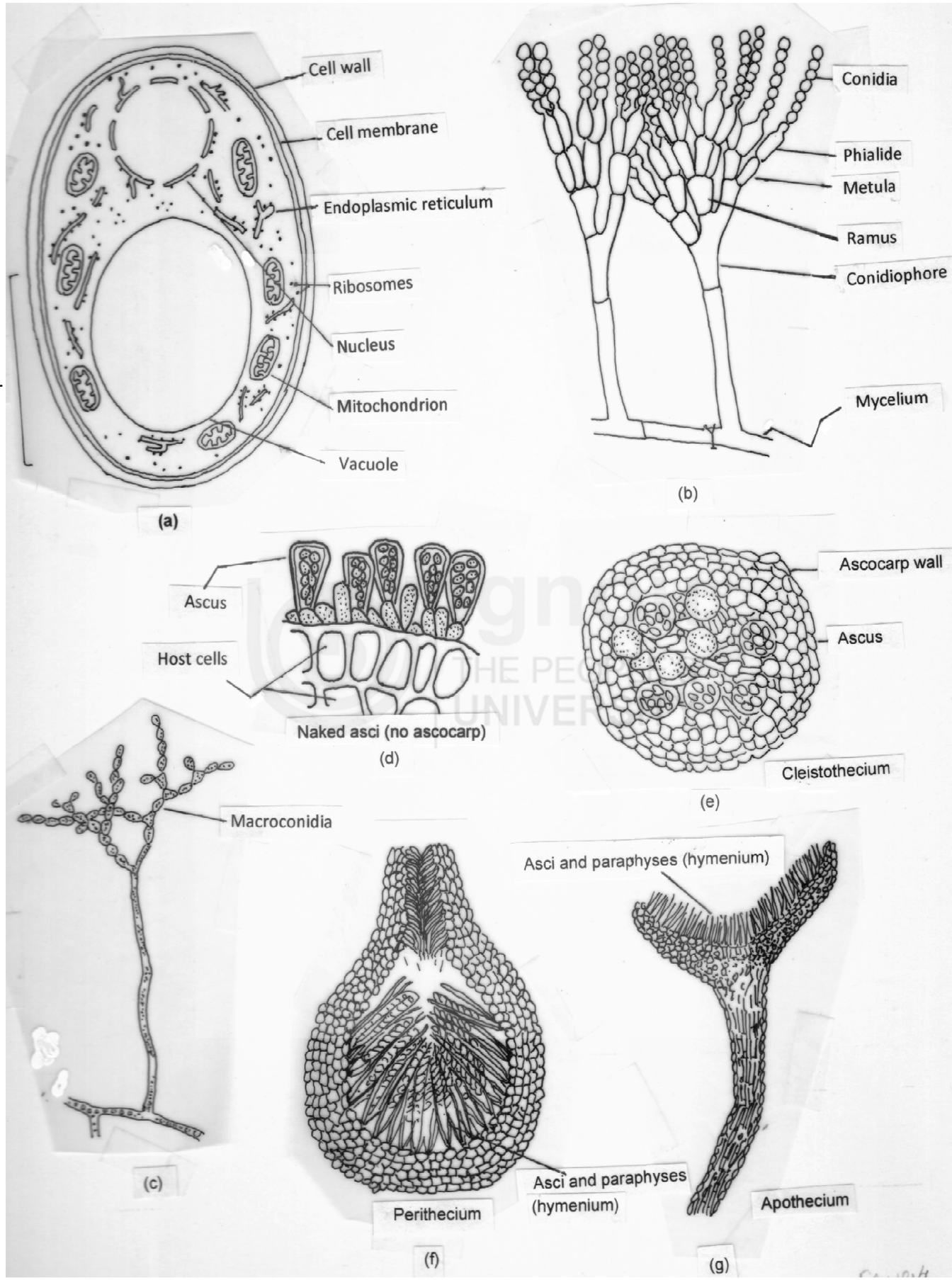
लैंगिक जनन युग्मकधानियों के युग्मन के द्वारा होता है, जिसके फलस्वरूप युग्माणुधानी/ जाइगोस्पोरेन्जियम (zygosporangium) बनता है। युग्माणु (zygospore) युग्माणुधानी के अंदर बनते हैं। एक पूर्ण पट का बनना जनन संरचनाओं जैसे कि बीजाणुधानी अथवा युग्मकधानी को कायिक पटहीन कवकजाल से अलग करता है। आप प्रतिनिधि वंश *राइजोपस* के जीवन चक्र को उपभाग 10.4.1 में पढ़ेंगे।

10.2.3 डिवीजन एस्कोमाइकोटा

ये कवक एककोशिकीय हो सकते हैं अथवा इनमें पटयुक्त कवकजाल पाया जा सकता है। पट अपूर्ण होते हैं और उनमें एक स्पष्ट केन्द्रीय रंध्र होता है जो इतना बड़ा होता है कि केन्द्रकों सहित समस्त जीवद्रव्यी अंतर्वस्तुओं को निकटवर्ती कवकतंतुकी कोशिका में जाने दे सके। रंध्र का विकास अभिकेन्द्रकी अर्थात् परिधि से केन्द्र की ओर होता है। विशेषीकृत, वोरोनिन पिंड पट् रंध्रों से संबद्ध होते हैं। कवकतंतुकी कोशिकाएं बहुकेन्द्रकी होती हैं। अलैंगिक जनन कोनिडियमों द्वारा होता है। लैंगिक जनन के काल में एक थैलीनुमा संरचना में ऐस्कोबीजाणु (ascospores) बनते हैं, जिसे ऐस्कस कहते हैं। जीवनचक्र में द्विकेन्द्रक अवस्था और आभासी मृदूतकी (plectenchyma) संरचनाएं लैंगिक जनन से संबद्ध होती हैं। दो वंशों *पेनिसिलियम* तथा *आल्टरनेरिया* के विषय में आगे उपभागों 10.4.2 तथा 10.4.3 में वर्णित किया गया है।

बड़ी संख्या में ऐस्कोमाइकोटा के सदस्य ऐस्कस विकास के काल में क्रोजियर (crozier) निर्माण से संबद्ध होते हैं।

चित्र 10.4 में ऐस्कोमाइकोटा के कुछ प्रतिनिधि वंशों तथा फलनकाया प्रकारों के विषय में बताया गया है। कुछ प्रमुख ऐस्कोमाइकोटा सदस्यों में *पेनिसिलियम, ऐस्पर्जिलस, सैकेरोमाइसीज, क्लैवीसेप्स* सम्मिलित हैं।



fp= 10-4 % ,LdkekbdkVk dh dN lnL;% **a)** ,ddkf'kdh; *lidjkekblht*(**b)** *ifuflfy;e* dh vyfxd Qyudk;k,a(**c)** *U;jkLikjk* dh vyfxd Qyudk;k,a vkj **(d)-(g)** ,LdkekbdkVk dh yfxd Qyu dk;kvksa dh fofHkUu idkjA

10.2.3 डिवीजन बेसीडियोमाइकोटा

बेसीडियोमाइकोटा के अधिकांश सदस्य कवकजाल युक्त होते हैं। बेसीडियोमाइकोटा के अधिकांश सदस्यों में कवकजाल की कोशिका भित्ति में ढोलछिद्री पट (dolipore septum) प्रमुख रूप से पाया जाता है। यद्यपि कुछ यीस्ट जैसे (एककोशिकीय) अथवा द्विरूपी भी यानी कवकजाल तथा यीस्ट जैसी वृद्धि के बीच परिवर्तन करने में सक्षम हो सकते हैं। उदाहरण *फिलोबेसीडिएला* (*क्रिप्टोकॉकस*) एक खतरनाक मानव रोगाणु है, जो मस्तिष्क का घातक रोग उत्पन्न करता है। कवकजाली की अवस्था में जीव के जीवन चक्र में तीन प्रकार के कवकजाल बन सकते हैं। ये हैं:

- एककेन्द्रकी, अगुणित प्राथमिक कवकजाल (कायिक कवकजाल)।
- द्विकेन्द्रकी द्वितीयक कवकजाल (जिसमें कवकतंतु कोशिका में दो अगुणित केन्द्रक होते हैं जो दो भिन्न स्ट्रेन के होते हैं, तथा
- एक द्विगुणित केन्द्रक जिसमें एककेन्द्रकी तृतीयक कवकजाल होता है।

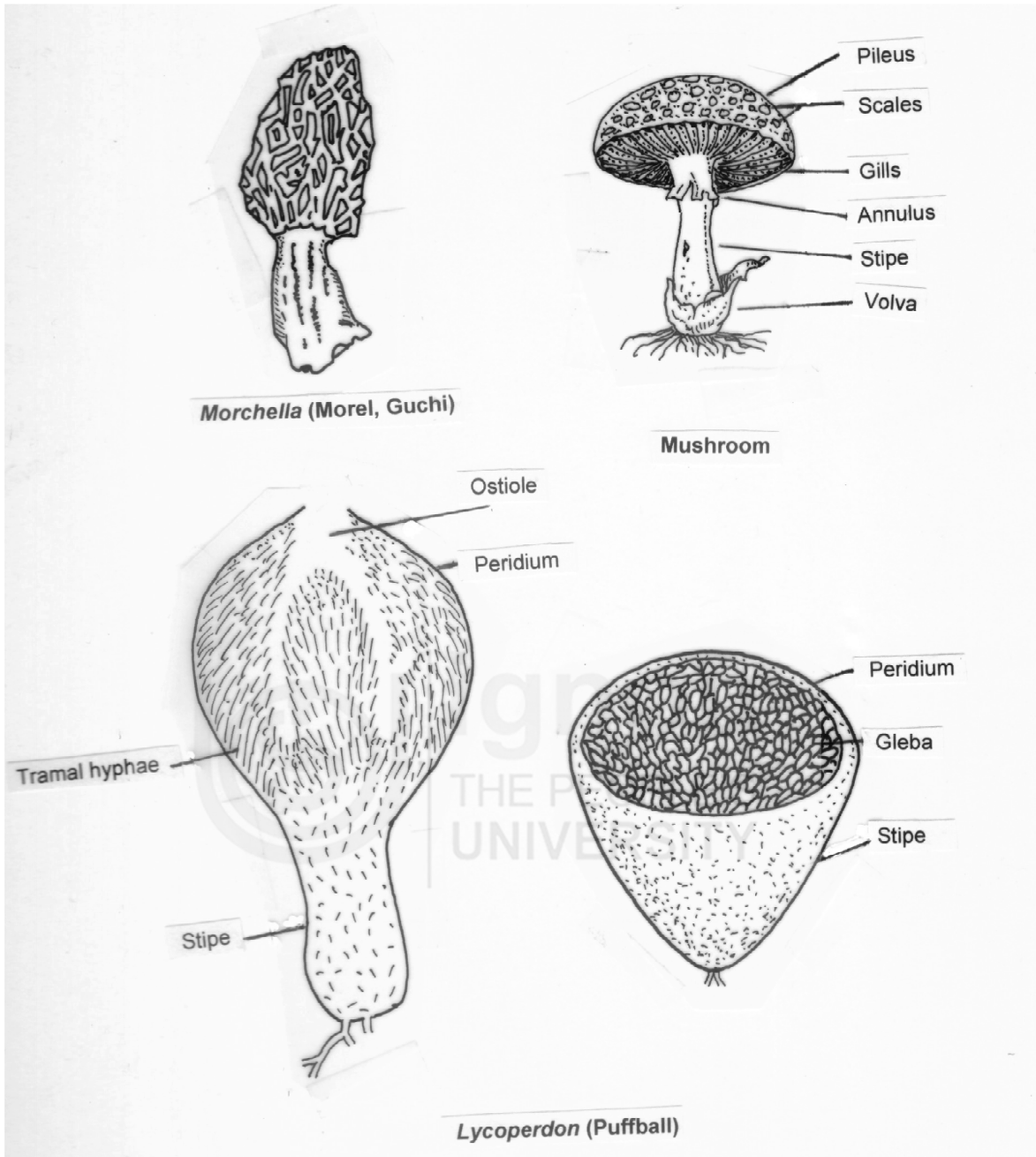
द्वितीयक कवकजाल में द्विकेन्द्रकी अवस्था एक विशेष प्रकार के कोशिका विभाजन द्वारा बनी रहती है। जिसमें क्लैम्प संबन्धन बनते हैं। लैंगिक जनन में छोटे से लेकर बड़े आकार की फलनकायाएं बनती हैं जिन्हें बेसीडियोकार्प (basidiocarp) कहते हैं। इनमें अगुणित बेसीडियम बीजाणु एक विशेषीकृत संरचना बेसीडियम पर बनते हैं। बेसीडियम बीजाणु अंकुरित होकर अगुणित एककेन्द्रकी कवकजाल बनाते हैं। दो वंशों *पक्सिनिया* तथा *एगैरीकस* के प्रतिनिधि जीवन चक्रों को इकाई के उपभाग 10.4.4 तथा 10.4.5 में वर्णित किया गया है। बेसीडियोमाइकोटा के कुछ प्रचलित सदस्य : मशरूम, पफबॉल, स्टिंकहॉर्न, कॉरल कवक, रस्ट और स्मट कवक हैं (चित्र 10.5) ।

10.2.5 केन्द्रकयुग्म अवस्था में क्रोजियर तथा क्लैम्प संबन्धन की भूमिका

द्विकेन्द्रकी कवकजाल अनेक ऐस्कोमाइकोटा और बेसीडियोमाइकोटा की पहचान है। यद्यपि इस घटना के होने पर कवक के जीवन के तरीके, समय और प्रावस्था में स्पष्ट अन्तर आते हैं।

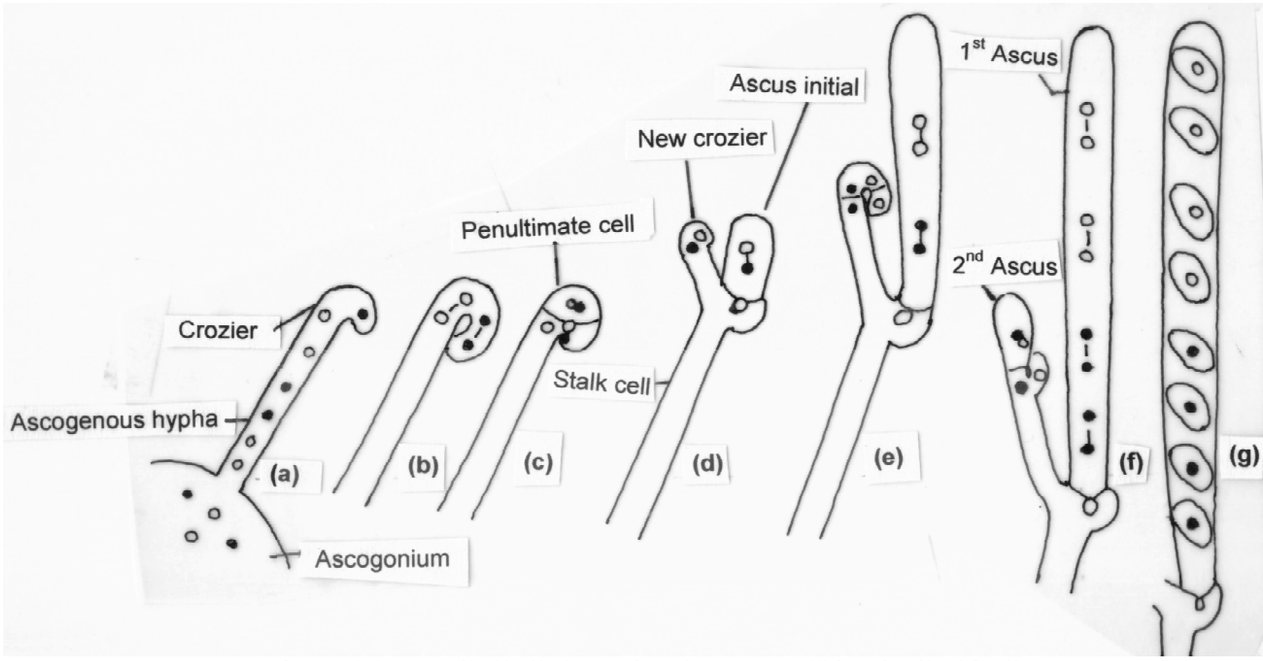
ऐस्कोमाइकोटा में क्रोजियर

कुछ ऐस्कोमाइकोटा जैसे यीस्ट के अतिरिक्त अधिकांश में जीवन चक्र की लैंगिक प्रावस्था के काल में क्रोजियर विकसित होते हैं। एक बहुकेन्द्रकी ऐस्कोधानी (ascogonium) जिसमें लंबी कवकतंतुकी शाखाएँ होती हैं स्त्रीधानी रोम (trichogyne) की भांति व्यवहार करती है और उसके साथ युग्मित हो जाती हैं। स्त्रीधानीरोम और अचल पुमणु (spermatium) के बीच की भित्तियां घुल जाती हैं। अचल पुमणु की अंतर्वस्तुएं ऐस्कोधानी में चली जाती हैं। इस अवस्था में मादा युग्मकधानी यानी ऐस्कोधानी में एक विशेषीकृत कोशिका बनती हैं। ये कोशिका ऐस्कोजनी कवकतंतु कहलाती है। युग्मित केन्द्रकयुग्म इस ऐस्कोजनी कवकतंतु कोशिका में चले जाते हैं। ऐस्कोजनी कवकतंतु का सिरा मुड़कर एक हुक जैसी संरचना बनाता है, जिसे क्रोजियर कहते हैं। अब दोनों केन्द्रकयुग्म केन्द्रक एक साथ विभाजित होकर 4 केन्द्रक बनाते हैं जिनमें से दो मादा और दो नर केन्द्रक होते हैं। भित्ति निक्षेप से तीन कोशिकाएं बनती हैं, एक ऊपरी, उसके बाद



fp= 10-5 % c:lhfM;kekbdkVk d: dN ipfyr lnL;A

वाली तथा आधारी। एक केन्द्रक शीर्ष कोशिका में और दूसरा आधारी में चला जाता है। बीच वाली कोशिका में दो केन्द्रक होते हैं, जिनमें एक मादा तथा दूसरा नर उत्पत्ति का होता है। यह द्विकेन्द्रकी कोशिका बड़ी होकर ऐस्कस के रूप में विकसित होती है। बाद में दोनों केन्द्रक युग्मित हो जाते हैं और द्विगुणित केन्द्रक बनाते हैं। यह द्विगुणित केन्द्रक अर्धसूत्री विभाजन करके चार अगुणित केन्द्रक बनाता है। इसके बाद समसूत्री विभाजनों के द्वारा प्रति ऐस्कस आठ अथवा अधिक अगुणित केन्द्रक बन जाते हैं। कोशिकाद्रव्य का भी विभाजन होता है। चार, आठ अथवा अधिक अगुणित जीवद्रव्य बन जाते हैं जो ऐस्कोबीजाणुओं में रूपांतरित हो जाते हैं। उपर्युक्त घटनाओं का चित्र 10.6 में दर्शाया गया है।



fp= 10-6 % ,LdkekbdkoVk esa dUnqd;qXeu esa Økft;j dh Hkfedk

cgqfM;kekbdkoVk esa DySi lEcU/ku

द्विकेन्द्रकी कवकतंतु खंडों का विभाजन बेसीडियोमाइकोटा के अधिकांश सदस्यों में काफी विशिष्ट होता है। द्विकेन्द्रकी अंतस्थ खण्ड में एक छोटी पार्श्व बहिवृर्द्धि विकसित हो जाती है। ये विस्तारित होकर एक हुक का आकार ले लेती है और समीपवर्ती खंड से युग्मित हो जाती है। यह क्लैम्प संबन्धन कहलाता है। अब एक केन्द्रक हुक में चला जाता है और दूसरा कोशिका में रहता है। इसके बाद दोनों केन्द्रक समकालिक रूप से विभाजित हो जाते हैं। चलिए हम हुक केन्द्रक को 'a' तथा कोशिका में रह गए को 'b' से चिन्हित कर देते हैं। समसूत्री विभाजनों के फलस्वरूप, चार केन्द्रक a, a^1, b, b^1 होती है। केन्द्रक a^1 और b^1 दूरस्थ/शीर्ष सिरे में चले जाते है। केन्द्रक 'b' उपशीर्ष क्षेत्र में और केन्द्रक 'a' हुक में चला जाता है। अब कोशिका भित्तियां इस प्रकार बन जाती हैं कि निकटस्थ कोशिका से और हुक से भी एक अंतस्थ कोशिका से कट जाती है। अंतस्थ कोशिका को केन्द्रक 'a' और 'b' मिल जाते हैं। केन्द्रक 'a' हुक से उप-शीर्ष कोशिका में चला जाता है जहाँ केन्द्रक 'b' पहले से उपस्थित होता है। नई बनी अंतस्थ कोशिका दो केन्द्रकों 'a' और 'b' के साथ, पुनः नए क्लैम्प संबन्धन द्वारा विभाजित होकर द्वितीयक कवकजाल की वृद्धि करती है। किट्ट (रस्ट) और कंड (स्मट) कवकों में क्लैम्प संबन्धन नहीं बनते हैं। इन घटनाओं को चित्र 10.7 में दिखाया गया है।

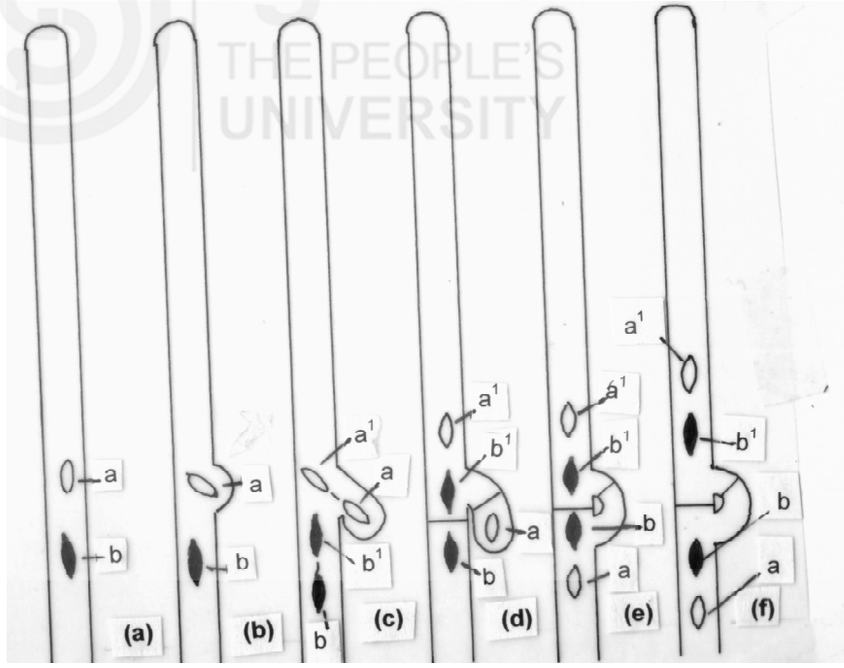
ckDl 10-1 % vi.kZ dod & ox Mk;Vjkekbfl Vhst

शब्द एनामोर्फ (anamorph) और टीलियोमोर्फ (teleomorph) को याद कीजिए, जिन्हें आपने इकाई 9 में पढ़ा था। टीलियोमोर्फ एक अर्धसूत्री प्रकार (रूप) है जो ऐस्कसबीजाणु अथवा बेसीडियोबीजाणु बनाता है। अतः इसे कवक के जीवन चक्र की लैंगिक अवस्था माना जाता है। इसके विपरीत एनामोर्फ कवक के जीवन चक्र का एक समसूत्री अलैंगिक रूप है। इन्हें क्रमशः जीव के जीवन चक्र की पूर्ण (लैंगिक) और अपूर्ण (अलैंगिक) प्रावस्थाएँ माना जाता है।

अनेक कवक ऐसे हैं जिनकी सिर्फ एनामोर्फ (अपूर्ण अवस्था) ही ज्ञात है। ये सिर्फ अलैंगिक कोनिडियमी प्रावस्था द्वारा जनन करते हैं अर्थात् उनकी लैंगिक प्रावस्था अभी अज्ञात है। ऐसी स्थिति में एनामोर्फी प्रावस्था पूर्णरूप (holomorph) को प्रदर्शित करती है। वे प्रावस्थाएं जो कवक की सभी अभिव्यक्तियों में उसे प्रदर्शित करती है। ऐसे एनामोर्फ/अपूर्ण कवकों को अनेक कवकविज्ञानियों द्वारा एक पृथक वर्ग ड्यूटेरोमाइसिटीज (Deuteromycetes), (अपूर्ण कवक) में रखा गया है। जब कभी भी एनोमोर्फ कवक की टीलियोमोर्फ (पूर्ण अवस्था) का पता चल जाता है, तो उन्हें उसी के अनुसार ऐस्कोमाइकोटा अथवा बेसीडियोमाइकोटा में वर्गीकृत कर दिया जाता है। यह वर्गीकरण उनके द्वारा निर्मित की जाने वाली फलनकायाओं के आधार पर होता है। उदाहरण के लिए:

- कोनिडियमी एनामोर्फ *ऐस्पर्जिलस* ऐस्कस निर्मित करने वाले टीलियोमोर्फ *यूरोशियम* से संबंधित है।
- कोनिडियमी एनामोर्फ *पेनिसिलियम* ऐस्कस निर्मित करने वाले टीलियोमोर्फ *टेलेरोमाइसीज* से संबंधित है।

  कोनिडियमी एनामोर्फ *हैप्लोट्राइकम* बेसीडियम निर्मित करने वाले टीलियोमोर्फ *बोट्रीबेसीडियम* से संबंधित है।
- कोनिडियमी एनामोर्फ *स्पिन्जर* बेसीडियमन निर्मित करने वाले एनामोर्फ *हैटेरोबेसीडियम* से संबंधित है।



fp= 10-7 % c:lhfM;kekbdkVk e: DyEi lcU/kuk dk cuukA

Ckk/k i'u 1

कोष्ठक में दिए गए विकल्पों में से सही का चयन कीजिए

क) स्पिट्जेनकोर्पर (जाइगोमाइकोटा/ऐस्कोमाइकोटा) में अनुपस्थित होता है।

ख) वे कवक जिन्हें उन कोशिकाओं/ ऊतकों के सूक्ष्मदर्शीय परीक्षण द्वारा देखा जा सकता है, जिनमें वे कोलोनी बनाते हैं। वे (फंफूद/किट्रिड) हैं।

ग) ढोलछिद्री पट (ऐस्कोमाइकोटा/बेसीडियोमाइकोटा) के कवकों के कवकजाल में देखें जा सकते हैं।

घ) बेसीडियोमाइकोटा में द्वितीयक कवकजाल (एककेन्द्रकी/द्विकेन्द्रकी) होता है।

बोध प्रश्न 2

निम्नलिखित वाक्यों में रिक्त स्थानों को उचित शब्दों से भरिए:

क) सैकेरोमाइसीज डिवीजन के सदस्य हैं।

ख) जाइगोमाइकोटा में अलैंगिक जनन बीजाणु ..... कहलाते हैं।

ग) ..... वास्तविक कवकों का एकमात्र ऐसा डिवीजन है जिसमें सचलता/गतिशीलता दिखती है।

घ) वास्तविक कवकों की कोशिका भित्ति काइटिन और .... की बनी होती है।

ङ) वास्तविक कवकों के ..... भंडारित संचित भोजन सामग्री होती है।

10.3 पारिस्थितिकी और महत्व

वास्तविक कवक जीवों का एक बड़ा समूह बनाते हैं जो लगभग सभी प्रकार के पारिस्थितिक निकेतों (niche) में पाए जाते हैं। ये कवक अत्यधिक मूल्यवान हैं क्योंकि ये अनेक प्रकार के द्वितीयक उपापचयजों के अपघटक और उत्पादक होते हैं। ये अनेक व्यंजनों के स्रोत होने के साथ-साथ ही अनेक पादप, जंतु और मानव रोगों का स्रोत भी हैं। आगामी दो उपभागों में आप उनकी पारिस्थितिकी और मनुष्यों के लिए महत्व के विषय में पढ़ेंगे।

10.3.1 पारिस्थितिकी

अब हम वास्तविक कवकों के चारों डिवीजनों की पारिस्थतिकी का अध्ययन करते हैं।

किट्रिडियोमाइकोटा

अनेक किट्रिड जीवांतरवासी तथा अन्य मृतजीवी होते हैं। ये मीठे और समुद्री जल के साथ ही मृदा में भी पाए जाते हैं। कुछ अवायुजीवी जातियां शाकभक्षियों की आंतों में पाई जाती हैं। बहुत छोटे साइज के होने के कारण इनका पता पादपों/जंतुओं की कोशिकाओं तथा मृत कार्बनिक पदार्थ के सूक्ष्मदर्शीय परीक्षण द्वारा ही लगाया जा सकता है। अनेक किट्रिड संवहनी पादपों, मॉस (mosses) तथा प्लवकों (planktons) पर परजीवी होते हैं। ये निमेटोड, टार्डीग्रेड, रोटीफर, मच्छर, छोटे मच्छर, भृंग तथा अन्य पर भी परजीवी होते हैं, ये VAM कवकों ऐस्कोमाइकोटा तथा बेसीडियोमाइकोटा के सदस्यों पर भी परजीवी होते हैं।

जूफैगस इन्सिडिआना सीवेज उपचार संयंत्रों में सक्रियित पंक (sludge) में पाया जाता है।

जाइगोमाइकोटा

डिवीजन जाइगोमाइकोटा में समूहित जीवों को अनेक प्रकार के सबस्ट्रेट जैसे मृदा, गोबर, फल, फूल, भंडारित अनाज, गूदेदार पादप अंगों, मशरूम, कशेरुकी तथा अकशेरुकी जीवों से प्राप्त किया जा सकता है। इनमें पोषण मुख्यतः मृतजीवी प्रकार का होता है। ये विकल्पी निर्बल परजीवी हो सकते हैं। गण जूओस्पोरेलीज के सदस्य अविकल्पी परजीवी

होते हैं। गण एन्डोगोनेलीज तथा ग्लोमेलीज के सदस्य कवकमूली (mycorrhizal) होते हैं।

,LdkekbdkVk

डिवीजन ऐस्कोमाइकोटा के सदस्य अनेक प्रकार के आवासों में रहते हैं। ये गोबर, छाल, बुरादा, मीठे पानी अथवा दुर्लभ रूप से समुद्री पानी के आवासों में रहते हैं। ये लाइकेन में हरित और नील हरित शैवालों (blue-green algae) के साथ सहजीवी संबंध बनाते हैं। ये अंतःपादपी (endophytic) कवकमूलों की भांति पाए जाते हैं। *कीटोमियम, ट्राइकोडर्मा सेलुलोसी* तानेबाने की विखंडित कर देते हैं। *फ्यूसेरियम, मेटाराइजम* की स्पीशीज मे कीटनाशी गुण पाए जाते हैं।

c:lhfM;kekbdkVk

डिवीजन बेसीडियोमाइकोटा के जीवों उत्तरध्रुवीय से उष्णकटिबन्धी परिवेशों तक में पाए जाते हैं। प्राथमिक रूप से ये जंगलों, दलदली क्षेत्रों, बगीचों तथा चारागाहों में निवास करते हैं। ये मृदा के साथ ही मृत पत्तियों, लकड़ी तथा गोबर पर मृतजीवियों के रूप में रहते हैं।

ये वास्तविक कवक वन पारितंत्र (ecosystem) में अपघटकों के रूप में बहुत महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। ये वनों में काफी जीवमात्रा (biomass) बनाते हैं। ये अधिकांश अनिवार्य पोषकों के पुनर्चक्रण में सहायता करते हैं।

10-3-2 egRo

वास्तविक कवकों का प्रतिनिधित्व करने वाले जीव भोजन प्रदाता, भोजन दूषित करने वालों; एन्जाइम के स्रोत; एन्टीबायोटिक, औषधियों तथा भ्रांतिकरों (hallucinogens) के रूप में मनुष्यों में रोग करते हैं। ये कवकमूलों तथा लाइकेनों में महत्वपूर्ण सहजीवी भूमिकाएं निभाते हैं।

Hkkstu d: lkr d: :Ik e: dod

विश्व भर में रिपोर्ट की गई कवकों की लगभग 2000 जातियां मानव उपभोग के लिए उपयुक्त है। इनमें *ऐगेरीकस कैम्पेस्ट्रिस* (फील्ड मशरूम), *ए बाइस्पोरस;* (व्हाइटबटन मशरूम); *ए आर्वेन्सिस; ए मैक्रोस्पोरस; ऐंसिल्वेटिकस* तथा *ए रोडोमेनी* सम्मिलित हैं। अन्य मशरूम जिन्हें स्वाद में उत्कृष्ट माना जाता है वे हैं : *प्लूरोर्स; लेन्टीनुला; मोर्शेला; क्लैवेरिया*। *पेनिसिलियम* की अनेक जातियां चीज़ (पनीर) के पक्वन में सहायक होती हैं। जैसे–*रौकफोर्टी* (रॉक–फोर्ट चीज) तथा *पे कैमेम्बर्टी* (कैमेम्बर्ट चीज)। वंश *पेनिसिलियम* की अन्य जातियां डेनिश ब्लू चीज इटैलियन चीज, गोर्गोन्जोला चीज़ के पक्वन में सहायक होती हैं।

[kk| n"kdk d: :Ik e: dod

कवक खाद्य पदार्थों के दूषण का प्रमुख कारण है। सारणी 10.1 में उनमें, से कुछ को सूचीबद्ध किया गया है।

lkj.kh 10-1 % [kk| n"kd rFkk [kk| inkFkZ ftUgsa ok nf"kr djrs gSA

dod dk uke	[kk| inkFkZ
एस्पर्जिलस परलेवस, ए. पैरासिटिकस	फल, सब्जियां, भंडारित अनाज, मूंगफली
क्लैवीसेप्स परप्यूरिया	गेहूँ, ज्वार, राई, जई, अनाज
राइजोपस स्टोलोनीफर	आर्द्र डबलरोटी, स्ट्राबेरी, शकरकंद
राइजोपस स्टोलोनीफर	डिब्बाबंद फलों का मृदुकरण
बाइसोक्लेमिस फल्वा	डिब्बाबंद फल तथा फलों के रस
म्यूकर रेसीमोसस	भंडारित फल
गिल्बर्टेला पर्सीकेरिया	भंडारित आड़ू तथा टमाटर
आल्टरनेरिया स्पीशीज	खेत मे टमाटर

fd.oudkfj;ksa dk :Ik esa dod

अनेक कवक मधु तथा औद्योगिक उत्पादों सहित उच्च गुणवत्ता के उत्पादों के निर्माण के लिए किण्वन की प्रक्रिया में सहायक होते हैं (सारणी 10.2)।

lkj.kh 10-2 % dodksa ls cuus oky [kk| vkj i;½e|½ inkFkZ

dod dk uke	mRikn
सैकेरोमाइसीज सेरेविसी	बेकर्स यीस्ट, वाइन
सै. कैरिसबर्जेनिस	लेजर बियर
सै. रॉक्साई	सोश सॉस
कैन्डिडा मिलेरी	सॉर फ्रेन्च ब्रेड
ऐस्पर्जिलस ओराइजी	सेक (चावल–मंड जल अपघटन)
राइजोपस स्पी.	टेम्पेह
म्यूकर स्पी.	सूफू (सोयाबीन का दही)
मोनेस्कस परप्यूरिया	एंग काक (लाल चावल)
सैकेरोमाइसीज सेरेविसी	ऐथेनॉल (ग्लूकोस से)
क्लूवेरोमाइसीज ट्रेगिलिस	*ऐथेनॉल* (ग्लूकोस से)
ऐस्पर्जिलस नाइगर	साइट्रिक अम्ल
राइजोपस स्टोलोनीफर	फ्यूमेरिक अम्ल
राइजोपस स्पी.	साइट्रिक अम्ल

m|kx esa mi;ksxh dodh; ,Utkbe

अनेक कवक ऐसे ऐन्जाइमों के स्रोत हैं जो खाद्य उद्योग में उपयोगी हैं। कुछ ऐसे उपयोग, ऐन्जाइम तथा उनके कवक स्रोतों को सारणी 10.3 में सूचीबद्ध किया गया है।

lkj.kh 10-3 % [kk| m|kx e mi;kxh dN dodh; ,Utkbe

,Utkbe	Lkkr	mi;kx
एमाइलेजेस	*ऐस्पर्जिलस, राइजोपस*	बेकिंग, मद्य तथा सिरप निर्माण में स्टार्च का किण्वनीय उत्पादों में रूपांतरण। फलों के रसों का निर्मलन, स्क्रेप (बचे पदार्थ) से कैन्डी प्राप्ति, सब्जियों को डिब्बाबंद करने।
कैटलेज	एस्पर्जिलस	डेयरी तथा अंडा उत्पादों में H_2O_2 का अपघटन
एल्फा ग्लूकोसाइडेज (माल्टेस)	*सैकेरोमाइसीज यूवेरम*	डेयरी उत्पादों में माल्टोस का ग्लूकोस में रूपांतरण
ग्लूकोसऑक्सीडेज	*ऐस्पर्जिलस पेनिसिलियम*	ग्लूकोस का ग्लूकोनिक अम्ल में परिवर्तन रसों सें ऑक्सीजन का निष्कासन
इन्वर्टेज	*सैकेरोमाइसीज सेरेविसी, कैन्डिडा यूटिलिस*	सुक्रोस का ग्लूकोस तथा फ्रक्टोस में रूपांतरण कृत्रिम शहद के निर्माण में उपयोग किया जाता है।
लाइपेज	*ऐस्पर्जिलस राइजोपस, पैनिसिलियम कैन्डिडा*	वसा का ग्लिसरोल तथा वसा अम्ल में रूपांतरण, चीज में स्वाद प्रदान करना। अंडे की सफेदी से अंडे के पीतक को अलग करना।

lkkni jkxtudkk d: lk e dod

कवक पादपों विशेष रूप से मानव उपयोग के लिए आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पादपों में अनेक रोगों का प्रमुख कारण हैं। कुछ ऐसे महत्वपूर्ण पादप रोग तथा उनके कारक कवक जीवों के विषय में नीचे सारणी 10.4 में दिया गया है।

Lkkj.kh 10-4 % iknkk e dN egRoi.kZ dod jkx

dod jkx	dkjd dod
आलू का कृष्ण कीलक (black wart)	*सिनकाइट्रियम एन्डोबायोटिकम*
पत्तागोभी का मुग्दर मूल (club root)	*ओल्पीडियम ब्रैसिकी*
बाजरा का अर्गोट (ergot)	*क्लेवीसेप्स माइक्रोसिफेला*
तंबाकू का फ्रॉग आई स्पॉट (frog eye spot)	*सर्कोस्पोरा निकोटिनी*
गेहूँ का श्लथ कंड (loose smut)	*अस्टीलेगो ट्रिटिसी*
सॉरघम का श्लथ कंड	*टोलीपोस्पोरम फिलेफेरम*
मटर की चूर्णिल आसिता (powdery mildew)	*एरीसाइफी पोलीगोनाई*

अलसी का किट्ट रोग (rust)	*मेलमस्पोरा लाइनी*
गेहूँ में धारी रोग (stripe)	*हैल्मिन्थोस्पोरियम सैटाइवम*
मूंगफली में टिक्का रोग (tikka)	*सर्कोस्पोरा आर्किडीकोला*
चेस्टनट में अंगमारी (blight)	*क्राइफोनैक्ट्रिया पैरासिटिका*

आप आगामी उपभाग 10.4.3 तथा 10.4.4 में रोगजनक कवक *आल्टर्नेरिया* तथा *पक्सिनिया* के रोगचक्र के विषय में पढ़ेंगे।

पादप रोग प्रबंधन के लिए रोगजनक, परपोषी तथा परिवेश के प्रबंधन की आवश्यकता होती है। रोगजनक के प्रबंधन में संक्रमण को कम करने, दूर करने और उसकी रोकथाम के तरीके सम्मिलित होते हैं। परपोषी के प्रबंधन में पादप की ताकत बेहतर करना और पोषण द्वारा प्रतिरोधकता (resistance) बढ़ाना, प्रजनन द्वारा आनुवंशिक प्रतिरोधकता बढ़ाना और रासायनिक तरीकों द्वारा रोगाणु के हमले के विरुद्ध सुरक्षा प्रदान करना सम्मिलित है। परिवेश के प्रबंधन में जल प्रबंधन, मृदा प्रबंधन तथा फसल प्रबंधन सम्मिलित है।

dodh; ,UVhck;kfVDl] vk"kf/k;k rFkk Hkkfrdj

1929 में, सर एलिक्सैन्डर फ्लेमिंग ने सबसे पहले एन्टीबायोटिक पदार्थ बनाने में कवकों की भूमिका को स्थापित किया था। उन्होंने *पेनिसिलियम नोटेटम* से एन्टीबायोटिक पेनिसिलिन को निष्कर्षित किया था। पेनिसिलिन एक जैविक पदार्थ है जो सूक्ष्मजीवों के लिए घातक/मारक होता है। यह साधारण औषधियों तथा जीवाणुनाशियों से कहीं अधिक प्रभावी होता है। यह पहला एन्टीबायोटिक था जिसका द्वितीय विश्वयुद्ध में व्यापक रूप से उपयोग किया गया था।

पेनिसिलिन के एन्टीबायोटिक के उत्पादन में अनेक औद्योगिक उपयोग हैं। दो स्पीशीज़ इस संदर्भ में सबसे प्रचलित हैं *पे. क्राइसोजीनम* (पेनिसिलियन के लिए) तथा *पे. ग्रिसियोफल्वियम* (ग्रिसियोफल्विन के लिए)। यहाँ ये बताना महत्वपूर्ण है कि *पे. नोटेटम* जिससे सबसे पहले *पेनिसिलिन* का निष्कर्षण किया गया था, का उपयोग सामान्यतः पेनिसिलिन के उत्पादन के लिए अब नहीं किया जाता है। आज कवकों के लगभग छह वंशों से 1000 से अधिक एन्टीबायोटिक्स बनाए जाते हैं। *सिफैलोस्पोरियम एक्रीमोनियम* से प्रभावी एन्टीबायोटिक सिफैलोस्पोरिन बनता है जो विविध प्रकार के अनेक रोग जनक जीवाणुओं के विरुद्ध कार्य करने में सक्षम है।

सूक्ष्मजीव के द्वितीयक उपापचयजों का एक गैर-एन्टीबायोटिक उपयोग अर्गोट एल्केलॉइड्स से संबंधित है। *क्लेवीसेप्स* पर्प्यूरिया घासों जैसे राई के पुष्पों के अंडाशयों में *स्क्लैरोशियम* निर्मित करता है। ये *स्क्लैरोशियम* राई का अर्गोट कहलाता है। अर्गोट का उपयोग पशु और मानव दवाओं मे किया जाता है। इसमें ऐल्केलॉइड्स का मिश्रण होता है जो गर्भाशय में तीव्र और सशक्त संकुचन करता है। अतः इस दवा का उपयोग बच्चे के जन्म के काल में रक्तस्राव नियंत्रित करने के लिए किया जाता है। अर्गोट अनेक जैव सक्रिय पदार्थों का समृद्ध स्रोत है, जिनका उपयोग औषधि विज्ञानियों द्वारा दवाई के रूप में किया जाता है। अर्गोट के एल्केलॉइड्स के कृत्रिम व्युत्पन्नों (synthetic derivatives) का उपयोग तंत्रिका तंत्र के विकारों, माइग्रेन, पार्किन्सन रोग तथा सेनाइल डिमेन्शिया (जराजीर्णता) के लिए किया जाता है।

जाइन्ट पफबॉल, *क्लेवेशिया* में एन्टीकैन्सर पदार्थ पाया जाता है जिसे कैल्वेसिन कहते हैं।

सबसे सशक्त भ्रांतिकरों में से एक, लाइसर्जिक एसिड डाइएथिलएमाइड (LSD) मानव के मस्तिष्क में मनोविकारी (psychedelic) प्रभाव पैदा करता है। मैक्सिको के अनेक मशरूम जैसे *कोनोसाइबी, साइलोसाइबी* तथा *स्ट्रोफेरिया* भी समान भ्रांतिकर पैदा करते हैं– जिन्हें साइलोसिन और साइलोसाइबिन कहते हैं।

विषैले मशरूम भी मनुष्य के विकारों के उपचार में उपयोग की जाने वाली औषधियों के प्रमुख स्रोत हैं। मस्केरीन (*ऐमेनिटा मस्केरिया* से) ने तंत्रिका आवेगों के संचरण को समझने में बहुत सहायता की है।

मशरूम ऐमेनिटा, गेलीराइना, जाइरोमिट्रा ऐसे विष निर्मित करते हैं जो कोशिकीय उद्विग्नता करते हैं। *कोप्राइनस, आइनोसाइबी* और *क्लिटोसाइबी* से उत्पन्न विष स्वायत्त तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करते हैं। *ऐमेनिटा, साइलोसाइबी,* से निर्मुक्त होने वाले विष केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र को प्रभावित करते हैं। कुछ मशरूमों से निकलने वाले विष जठरांत्रीय जलन (gastrointestinal irritation) करते हैं। जबकि, *ग्लोबीफोर्मिस ग्रेवियोलेन्स* से वायु निर्मलक (air freshner) निर्मित करते हैं।

मनुष्यों और जंतुओं में कवक रोग

आप पादपों के कवक रोगों के विनाशकारी प्रभावों से परिचित हैं। कवक जंतुओं और मनुष्यों में भी अनेक रोग पैदा करते हैं। मनुष्यों में कवक माइकोसिस, एलर्जी तथा टॉक्सीकोसिस करते हैं।

माइकोसिस सजीव कोशिकाओं पर कवकों के आक्रमण के फलस्वरूप होने वाले रोग हैं।

एलर्जी कवकीय एन्टीजनों के प्रति अतिसंवेदनशीलता के परिणामस्वरूप होने वाले रोग हैं।

टॉक्सीकोसिस कवकों के कारण भोजन में बनने वाले विषाक्त कवकीय उपापचयजों के अंतर्ग्रहण से होने वाली बीमारियां हैं। विष उत्पन्न करने के साथ-साथ कवक परपोषी पादप को विषाक्त पदार्थ उत्पन्न करने के लिए भी प्रेरित कर सकते हैं।

माइकोटॉक्सिन कवकों द्वारा निर्मित होने वाले द्वितीयक उपापचयज है और परपोषी में अप्राकृतिक परिवर्तन कर सकते हैं।

सर्वांगी/दैहिक अथवा गहन माइकोसिस अक्सर घातक अथवा गंभीर होती है। जीव उपत्वचीय ऊतकों अथवा फेफड़ों पर आक्रमण करते हैं जहाँ वो स्थापित हो जाते हैं और रोग पैदा करते हैं इनमें से अनेक वायुजनित हैं और श्वसन पथ से शरीर में प्रवेश कर जाते हैं।

इनमें से कुछ सर्वांगी/दैहिक माइकोसिस के लक्षण ट्यूबरकुलोसिस तपेदिक अथवा अन्य रोगों से मिलते हैं। इसलिए उचित उपचार के लिए रोग का सटीक निदान आवश्यक है। स्तनधारी जीवों में डर्मेटोफाइट द्वारा होने वाले कुछ सबसे प्रचलित रोग रिंगवर्म, स्पोरोट्राइकोसिस, लंपी वूल तथा चेहरे का एक्जिमा है।

बिना किसी यंत्र के साधारण रूप से देखने पर रिंगवर्म शुष्क, उभरी, पपड़ी युक्त त्वचा पर शल्क अथवा स्कैब के चकत्तों के रूप में दिखाई देता है।

कुछ संक्रामक त्वचा संक्रमण विभिन्न नामों जैसे हर्पीज, डर्मेटोमाइकोसिस से जाने जाते हैं। टीनिया ऐसे कवक की वृद्धि से होता है जो या तो जंतुओं की त्वचा की सतह पर

अथवा उनके बालों में रहते हैं। रिंगवर्म और फेवस परजीवी कवक *ट्राइकोफाइटोन* तथा *माइक्रोस्पोरम* के कारण होते हैं। *न्यूमोसिस्टिक शैन्काई* मनुष्यों में उग्र निमोनिया करता है।

फेवस कुत्ते, बिल्ली, चूहे, खरगोश तथा कभी-कभी मुर्गे को प्रभावित करता है। इसकी पहचान शल्कों के निर्माण से होती है, जिनके मध्य भाग में एक गड्डा होता है जो फेवस (हनीकॉम्ब/मधुमक्खी का छत्ता) जैसा दिखता है।

न्यूजीलैंड और ऑस्ट्रेलिया में सामान्यतः भेड़ों और मवेशियों में चेहरे का एक्जिमा देखा जाता है। यह कवक *पाइथोमाइसीज कैरटेरम* के कारण होता है। यह एक विषैला पदार्थ 'स्पोरिडिस्मिन' उत्पन्न करता है, जो कि वास्तव में रोग के लिए उत्तरदायी होता है।

आल्टरनेरिया, ऐस्पर्जिलस, कर्वूलेरिया, फ्यूसेरियम कुछ ऐसे कवक वंश हैं जो वायु मे पाये जाते हैं और मनुष्यों में एलर्जी करते हैं। *आल्टरनेरिया आल्टरनेटा, आ. इन्फेक्टोरिया, आ. लोन्जीपीज* दुर्लभ हैं लेकिन ये अवसरवादी मानव रोगाणु हैं। ये कान, हड्डियों, आँख, नाक तथा मूत्र पथ के त्वचीय ऊतकों से संबद्ध हैं।

जैवनियंत्रण में कवक

अनेक प्रकार के कीट, एफिड तथा अन्य जंतु भी फसल पादपों पर हमला करते हैं। ये पादपों को काटकर, खाकर और रस चूसकर न सिर्फ उन्हें भौतिक क्षति पहुँचाते हैं बल्कि रोग पैदा करने वाले जीवाणुओं, विषाणुओं और कवक बीजाणुओं के वाहक भी होते हैं। इसलिए फसलों को बचाने के लिए कीटों की संख्या को नियंत्रित करना आवश्यक है। ऐसा कीटरोगाणुओं (entomopathogens) तथा जैवकीटनाशियों (bioinsecticides) के प्रयोग से किया जा सकता है। *किट्रिड, कोलीमाइसीज* मच्छर के लार्वा का परजीवी है। ये एक महत्वपूर्ण जैव नियंत्रण कर्मक हो सकता है।

कीटरोगाणु या तो लक्ष्यित कीटों में रोग कर देते हैं अथवा उन्हें स्वयं अथवा रासायनिक कीटनाशियों के साथ मिलकर मार देते हैं। यह ज्ञात है कि कवकों की 500 से अधिक स्पीशीज़ (एन्टोमोफ्थोरेलीज) विभिन्न कीटों को संक्रमित करके मार सकती हैं। यह कवक रसायनों के उपयोग के बिना उन विभिन्न कीटों को जैविक रूप से नियंत्रित करने की सशक्त वैकल्पिक विधि है जो मनुष्यों, घरेलू जंतुओं तथा पर्यावरण के लिए हानिकारक है।

सूक्ष्मजीवी कीटनाशी सामान्यतः पर्यावरण और स्वास्थ्य पर कोई प्रतिकूल प्रभाव नहीं डालते हैं। अमेरिका में बरूथी (mite), भृंगु (beetle) तथा कैटरपिलर, फसलों के पीड़क जीव, भंडारित अनाज तथा अन्य उत्पादों को *एन्टोमोफ्थोरा वाइरूलैन्ट* तथा *हिरसुटैला थोम्पसोनाई* के द्वारा सफलापूर्वक नियंत्रित किया गया है। कवकीय कीटरोगाणुओं के अन्य प्रमुख उदाहरणों में किट्रिड तथा लेजीनीडियम (ऊओमाइसिटीज) हैं जो मच्छरों पर परजीवी है। *एन्टोमोफ्थोरा* एफिड और कैटरपिलर का परजीवी है और *वर्टीसिलियम,* एफिड और व्हाइटफ्लाइ का रोगाणु है।

कवकमूली कवक

कवकों का वितरण सामान्यतः मृदा की ऊपरी 6 इंच की परत तक सीमित होता है। मृदा में अनेक प्रकार के अकार्बनिक या कार्बनिक पदार्थ और सूक्ष्मजीव विशेष रूप से ऐसे कवक होते हैं जो विभिन्न पदार्थों के जैविक रूपांतरण में सम्मिलित होते हैं। फफूंद

काफी महत्वपूर्ण होते हैं क्योंकि ये सेलुलोस, प्रोटीन तथा अन्य जटिल कार्बनिक पदार्थों को अपघटित कर देते हैं। मृदा में एक विशेषीकृत आवास मूल परिवेश (rhizosphere) (पादप मूल के आसपास का क्षेत्र) द्वारा बनाया जाता है। यह अत्यधिक सूक्ष्मजीवी क्रिया का क्षेत्र होता है। मूल परिवेश से जुड़े सूक्ष्मजीव सहजीवी परस्पर क्रिया का उदाहरण प्रदर्शित करते हैं क्योंकि बड़ी मात्रा में शर्कराएं, एमीनो अम्ल तथा न्यूक्लीक अम्ल के व्युत्पन्न जो कवकों के लिए भोजन का काम करते हैं मूलों द्वारा निष्कर्षित किए जाते हैं। मूल परिवेश के जीव न सिर्फ जटिल पदार्थों को निम्नीकृत कर देते हैं, बल्कि पोषक भी प्रदान करते हैं और कभी-कभी कुछ पादप वृद्धि हार्मोन भी निर्मित करते हैं। आप कवकमूली कवकों के विषय में अगली इकाई में पढ़ेंगे।

बोध प्रश्न 3

कॉलम I में दिए गए कवकों का मिलान कॉलम II में दिए गए उनके आवास से कीजिए:

कॉलम I	कॉलम II
क) किट्रिड	i) सक्रियित पंक
ख) *राइजोपस*	ii) बगीचे
ग) मशरूम	iii) शाकभक्षियों की आंतों में
घ) *जूफैगस*	iv) बासी डबलरोटी पर

बोध प्रश्न 4

कोष्ठकों में दिए गए विकल्पों मे से सही को चुनिए:

क) राइजोपस का उपयोग एन्जाइम *(एमाइलेज/कैटलेज)* प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

ख) गेहूँ का श्लथ कंड रोगाणु *(पक्सिनिया/आस्टीलैगो)* के कारण होता है।

ग) कैंसर-रोधी जैवसक्रिय पदार्थ *(क्लेवेशिया/साइलोसाइबी)* से प्राप्त होता है।

घ) *कोलियोमाइसीज* एक *(सहजीवी/परजीवी)* कवक है।

10.4 जीवन चक्र

आइए, अब हम कुछ प्रचलित कवकों के जीवन चक्र का अध्ययन करते हैं।

10.4.1 *राइजोपस*

राइजोपस डिवीजन जाइगोमाइकोटा का सदस्य है। इसे ब्रेड मॉल्ड/फफूंद भी कहते हैं, क्योंकि यह बासी डबलरोटी पर अक्सर उग जाता है। यह एक मृतजीवी कवक है। यह सड़ते हुए फलों, सब्जियों तथा अन्य खाद्य पदार्थों पर भी उगता है।

कायिक संरचना

कवक जाल सफेद रूई जैसा पिंड होता है जिसमें असंख्य, बारीक शाखित कवकतंतु होते हैं। कायिक कवकजाल में दो प्रकार के कवकतंतु होते हैं: (i) मूलाभासी तथा (ii) भूस्तरी (stolen) (चित्र 10.8 a)।

मूलाभासी कवकतंतु भूरे, पतले और शाखित मूलीय ककवतंतुओं का संपुंजन होता है जो भूस्तरी की निचली सतह से कुछ बिंदुओं पर निकलते हैं जो दृश्य नोडीय बिंदु होते हैं। ये कवकतंतु अवलंब/आश्रय तथा जल के अवशोषण और सबस्ट्रेटम/आधार से पोषण प्राप्त करने में सहायक होते हैं।

वायवीय कवकतंतु जो आधार की सतह पर क्षैतिज रूप से उगते हैं वे भूस्तरी कहलाते हैं। ये कवकतंतु अपेक्षाकृत बड़े और थोड़े मुड़े हुए (चापित) होते हैं। भूस्तरी तेजी से सभी दिशाओं में उगकर आधार की सतह को पूरी तरह से ढक लेते हैं।

vyfxd tuu

राइजोपस अलैंगिक रूप से बहुकेन्द्रकी अचल बीजाणुओं द्वारा जनन करता है जो छोटी, गोल, काली बीजाणुधानी में उत्पन्न होते हैं। ये बीजाणुधानियां अंतस्थ और एकल रूप से अशाखित बीजाणुधानीधरों पर उगती हैं। ये बीजाणुधानीधर नोडीय क्षेत्रों से संपुंज में मूलाभासी कवकतंतुओं के समक्ष उगते हैं (चित्र 10.8 b)। एक परिपक्व बीजाणुधानी दो भागों में विभेदित होती है, एक केन्द्रीय कम सघन, धानी युक्त क्षेत्र जिसमें कम केन्द्रक होते हैं, यह कोल्यूमेला (columella) कहलाता है और एक परिधीय सघन क्षेत्र जिसमें अनेक केन्द्रक होते हैं जो स्पोरोफेरस/बीजाणुजन (sporoferous) क्षेत्र कहलाता है। कोल्यूमेला में जीवद्रव्य बीजाणुधानीधर के जीवद्रव्य के साथ सतत् होता है।

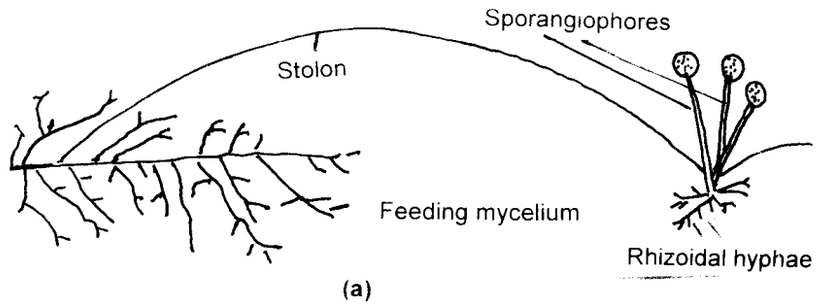
स्पोरोफेरस क्षेत्र में विभेदन होकर अनेक बहुकेन्द्रकी खंड बन जाते हैं। इनमें से प्रत्येक खंड गोल होकर अपने इर्दगिर्द भित्ति स्त्रावित करके एक धानीबीजाणु बन जाता है। ये एक एककोशिकीय, बहुकेन्द्रकी, अचल बीजाणु होता है जो गोल अथवा अंडाकार होता है। जब बीजाणु परिपक्व हो जाते हैं तो बीजाणुधानी फटकर खुल जाती है और बीजाणुओं का पिंड निर्मुक्त हो जाता है। भित्ति का एक भाग बीजाणुधानी के आधार पर एक कॉलर जैसी झालर के रूप में बना रहता है। बीजाणु वायु द्वारा दूर तक प्रकीर्णित हो जाते हैं। उपयुक्त सब्सट्रेट/आधार पर गिरने पर अनुकूल स्थितियों में बीजाणु अंकुरित होकर एक छोटी जनन नलिका उत्पन्न करता है जो आगे वृद्धि करके सघन रूप से शासन करती है और तीन प्रकार के कवकतंतु निर्मित करती है।

प्रतिकूल स्थितियों में *राइजोपस* क्लैमिडोबीजाणु बनाता है। जैसा कि आपने पढ़ा है ये मोटी भित्ति के बीजाणु होते हैं जिनमें संचित भोजन रहता है। ये अन्तर्विष्ट रूप से उत्पन्न होते हैं। ये प्रतिकूल स्थितियों को काटने में सहायक होते हैं जब कवकजाल नष्ट हो जाता है। अनुकूल स्थितियों के वापस आ जाने पर ये अंकुरित होकर सामान्य कवकजाल निर्मित करते हैं।

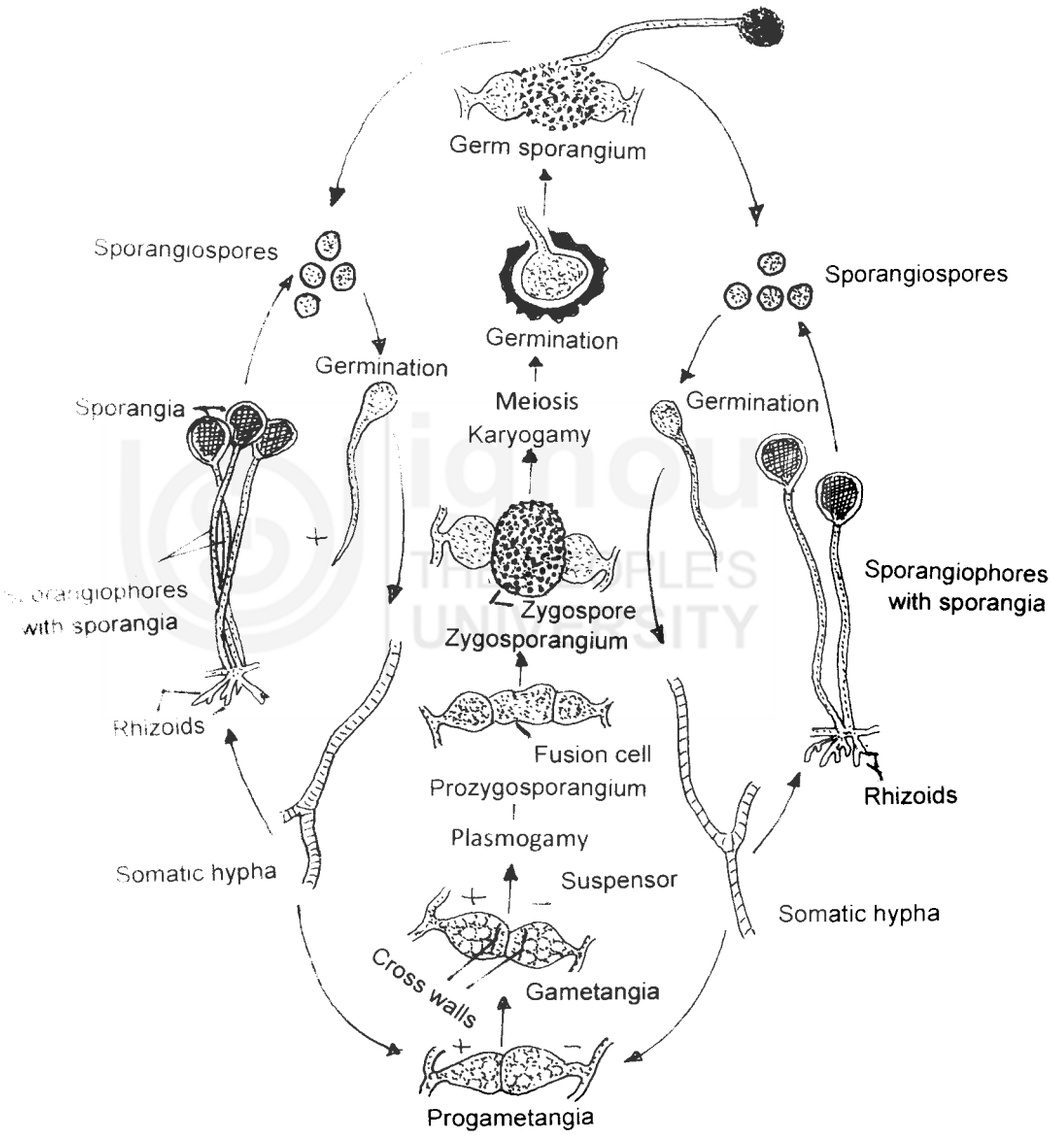
yfxd tuu

वर्धन ऋतु के अंत में *राइजोपस* लैंगिक रूप से जनन करता है। लैंगिक जनन संयुग्मन (conjugation) प्रकार का होता है (चित्र 10.8)। इसमें दो युग्मकधानियों का जीवद्रव्य युग्मित हो जाता है। जीवद्रव्यों का यह युग्मन युग्मकधानी संयुग्मन कहलाता है। *राइजोपस* की कुछ स्पीशीज समथैलसी तथा अन्य विषमथैलसी होती हैं (बॉक्स 10.2)। विषमथैलसी स्पीशीज में कवकजाल दो युग्मन प्रकार के विभेदों, एक धन तथा दूसरा श्रृण प्रकार के होते हैं।

लैंगिक जनन के काल में दो युग्मन प्रकारों (+ और –) के कवकतंतु जो जाइगोफोर कहलाते हैं, एक दूसरे की ओर आकर्षित होते हैं। ये मैथुन शाखाएं बनाते हैं जिन्हें



(a)



(b)

fp= 10-8 ¼ *jkbtkbi l LVkykuhQj* : a) dodtky dh rhu izdkj dh dodrqrA eykHkkl dodrqr dh ,d fcnq ij fodfl r gkrs chtk.kkuh/kj dk n[k(b) thou pØA

प्राक्युग्मकधानियां (progametangium) कहते हैं। ये अपने सिरों पर मिलती हैं। प्राक्युग्मकधानियों के सिरे कोशिकाद्रव्य और केन्द्रकों के संचयन के कारण दीर्घीकृत हो जाते हैं और अनुप्रस्थ भित्तियों द्वारा आधारी भाग से अलग हो जाते हैं। उपांत भाग निलंबक (suspensor) कहलाता है। समूची युग्मकधानी एक अचलयुग्मक में रूपांतरित

हो जाती है। दोनों युग्मकधानियां एक ही साइज की अथवा उनमें से एक दूसरी से थोड़ी छोटी होती है।

जब युग्मकधानियां परिपक्व हो जाती हैं तो उनके बीच की भित्तियां घुल जाती हैं और दोनों युग्मक और उनके केन्द्रक युग्मित होकर युग्माणु/जाइगोस्पोर बनाते हैं। युग्माणु बड़ा हो जाता है और अपने इर्दगिर्द एक दो परतीय मोटी भित्ति स्रावित कर लेता है। बाहरी परत गहरे रंग की और मस्सेदार होती है ये बाह्यचोल (exine) अथवा बीजाणुबाह्यचोल (exospore) कहलाती है। भीतरी परत मोटी और अंतश्चोल (intine) अथवा बीजाणुअंतश्चोल (endospore) कहलाती है। जब युग्माणु साइज में बढ़ा हो जाता है तो युग्मन कोशिका की भित्ति जिसमें युग्माणु स्थित होता है फट जाती है और वह मुक्त हो जाता है।

युग्माणु/जाइगोस्पोर के अंकुरण से पहले, द्विगुणित केन्द्रक अर्धसूत्री विभाजन करके अनेक अगुणित केन्द्रक बनाते हैं। अर्धसूत्री विभाजन के समय विभेदों का पृथक्करण हो जाता है। युग्माणु अंकुरण के समय जल अवशोषित करके फूल जाता है। इसके फलस्वरूप बाहरी भित्ति बाह्यचोल फटकर खुल जाती है। भीतरी भित्ति अंतश्चोल भीतरी अंतर्वस्तुओं के साथ एक जनन नलिका अथवा प्राक्कवकतंतु के रूप में बाहर निकल आती है। प्राक्कवकतंतु सीमित वृद्धि का होता है और एक अंतस्थ बीजाणुधानी बनाता है। यह युग्माणुधानी (zygosporangium) अथवा जनन बीजाणुधानी कहलाती है। बीजाणुधानी के अंदर अनेक अचल जनन बीजाणु बनते हैं जिन्हें मायोबीजाणु कहते हैं। ये परिपक्व होने पर निर्मुक्त हो जाते हैं और नए कवकजाल के रूप में विकसित हो जाते हैं।

इस प्रकार का लैंगिक चक्र अगुणिती/हैप्लोन्टिक (haplontic) कहलाता है जिसकी पहचान युग्माणु के अर्धसूत्री विभाजन और अगुणित कवकजाल से होती है।

बॉक्स 10.2 : विषमथैलसता (Heterothallism)

राइजोपस विषमथैलसता प्रदर्शित करता है जहाँ एक ही स्पीशीज़ के कवकजाल आकारिकीय रूप से समान लेकिन शरीरक्रियात्मक रूप से भिन्न होते हैं। नर और मादा कवकजाल में उनके लैंगिक व्यवहार के अतिरिक्त कोई दृश्य अन्तर नहीं होता है। इस प्रकार का अन्तर शब्द धन और ऋण द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। इसकी खोज सबसे पहले ब्लैक्सली ने 1904 में की थी। इसे जीव में लैंगिक प्रावस्था की एकलिंगाश्रयी (dioecious) स्थिति की उत्पत्ति का पहला संकेत माना जाता है।

10.4.2 *पेनिसिलियम*

पेनिसिलियम डिवीजन ऐस्कोमाइकोटा का सदस्य है। इसे सामान्यतः हरित फफूंद या नीले फफूंद कहते हैं। *पेनिसिलियम* की 200 से अधिक स्पीशीज़ हैं। यह मिट्टी और वायु में मृतजीवी के रूप में रहता है और प्रबल रोगजनी कवक है। आप पिछले उपभाग 10.3.2 को *पेनिसिलियम* की पारिस्थितिकी और महत्व के लिए पढ़ सकते हैं।

वंश *पेनिसिलियम* को अनेक उप-वंशों में बाँटा गया है। उप-वंश *वर्टीसिलियम* को टीलियोमोर्फ *टैलेरोमाइसीज* से संबंधित है। उप-वंश *पेनिसिलियम* की कोई ज्ञात टोलियोमोर्फ नहीं है और इसे सिर्फ एनामोर्फ अवस्था में रिपोर्ट किया गया है।

कायिक संरचना

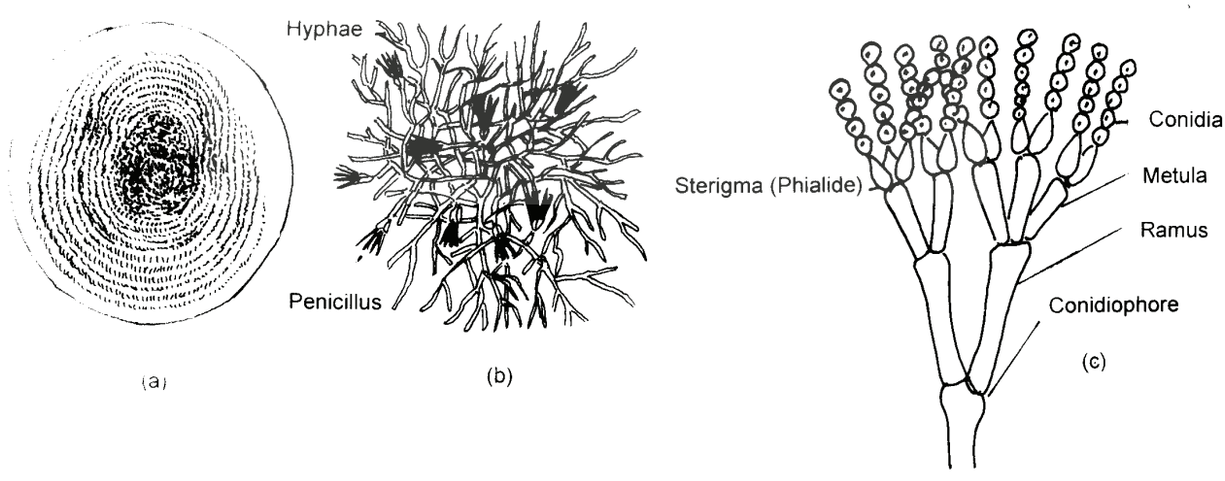
कवकजाल में सुविकसित अत्यधिक शाखित, पटयुक्त और कांचाभ कवकतंतु होता है। कवकतंतु कोशिकाएं बहुकेन्द्रकी होती हैं।

अलैंगिक जनन

पेनिसिलियम कोनिडियम के निर्माण द्वारा अलैंगिक रूप से ज़नन करते हैं। ये कोनिडियम गोल से अंडाभ और सूक्ष्मदर्शी में देखने पर कांच के मनको जैसे दिखाई देते हैं। ये हरे, नीले अथवा पीले रंग के हो सकते हैं। कोनिडियम जनन नलिकाओं द्वारा आसानी से अंकुरित होकर कवकजाल बनाते हैं। कोनिडियम निर्माण से पहले सादा, लंबी, सीधी कोनिडियमधरों का भूशायी कवकजाल से विकास होता है। ये कोनिडियमधर अपने शीर्ष भाग से लगभग दो-तिहाई लंबाई तक शाखित होते हैं। ऐसे कोनिडियमधर पेनिसिलस (पेनिसिलिन - छोटा ब्रुश) कहलाते हैं। कोनिडियमधरों के शीर्ष से अनेक छोटी शाखाएं प्रांगुलधर (metulae) निकलती हैं। प्रांगुलधर फिर पुनः विभाजित होकर प्रांगुल (sterigmata) बनाते हैं (चित्र 10.9)। ये प्रांगुल बोतल के आकार के होते हैं और फाइलिड (phialides) कहलाते हैं। फाइलिड लंबी श्रृंखलाओं में कोनिडियम काटते हैं। कोनिडियमधर का शाखन सममिति अथवा असममिति अथवा झाड़ू जैसा हो सकता है।

लैंगिक जनन

पेनिसिलियम की अधिकांश स्पीशीज़ में लैंगिक अवस्था स्पष्ट रूप से ज्ञात नहीं है। यद्यपि *पेनिसिलियम* प्रकार की कोनिडियमी अवस्था कुल यूरोशिएसी के दो वंशों में पहचानी गई है। ये वंश हैं *यूपेनिसिलियम* (पर्यायवाची *कार्पेन्टेलीज*) तथा *टेलेरोमाइसीज, टेलेरोमाइसीज फ्लेवस* में रिपोर्ट किए गए लैंगिक जनन का नीचे वर्णन किया गया है (चित्र 10.10)। *टेलेरोमाइसीज फ्लेवस* में एक केन्द्रकी कवकतंतु होते हैं जिनमें मुग्दराकार एककेन्द्रकी स्त्रीधानियां होती हैं। पुंधानी एक पृथक कवकतंतु की एककेन्द्रकी शाखा के रूप में निकलती है। पुंधानी स्त्रीधानी के इर्दगिर्द सर्पिल रूप से वृद्धि करती है, वह बिंदु जहाँ पतली पुंधानी का शीर्ष भाग स्त्रीधानी को स्पर्श करता है, वहाँ की भित्ति घुल जाती है। इसके बाद कोशिकाद्रव्य लयन होता है जिसके फलस्वरूप द्विकेन्द्रकी स्त्रीधानी कोशिका बनती है। ये स्त्रीधानी कोशिकाएं पट युक्त

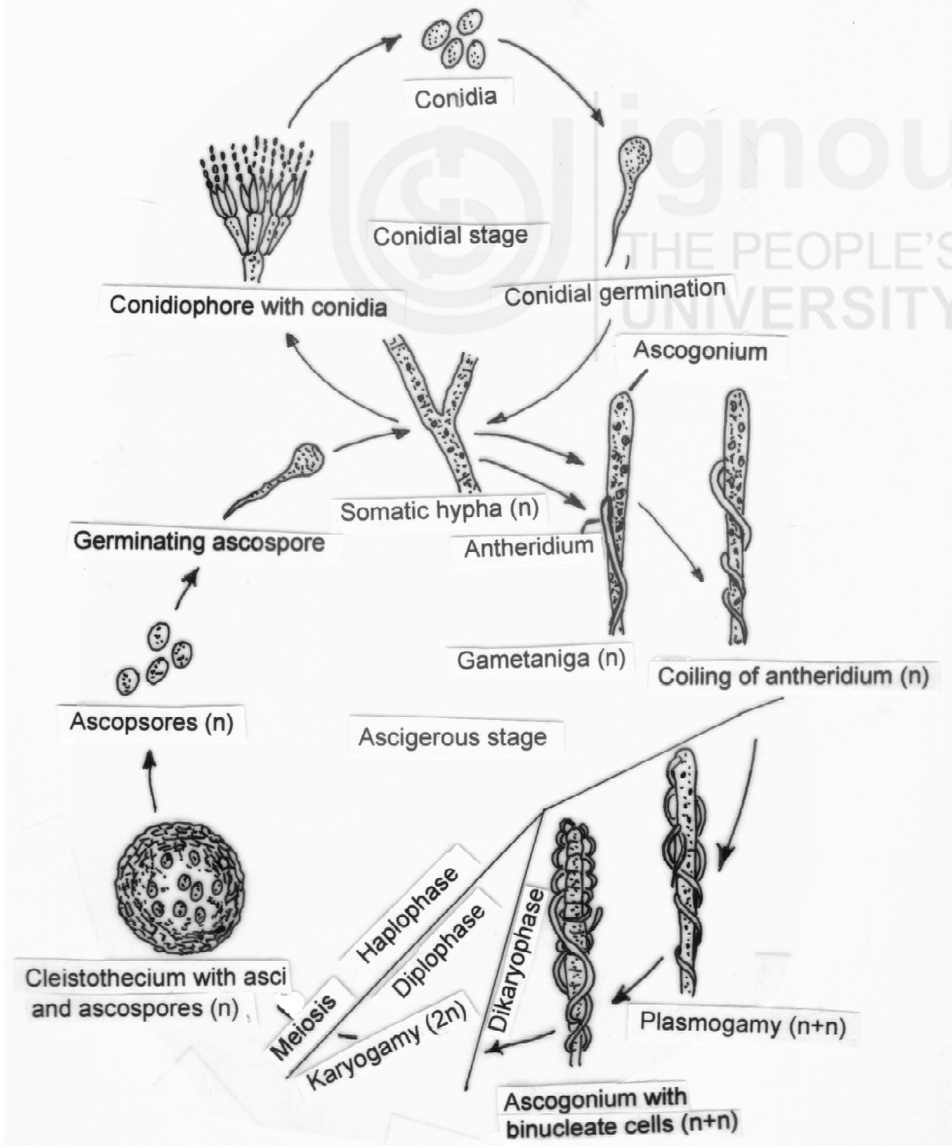


चित्र 10.9: *पेनिसिलियम*: a) एक कोलोनी; b) कवकजाल पेनिसिली के साथ; तथा c) एक अलैंगिक फलन काया।

हो जाती हैं और सघन रूप से शाखन करती है। ये शाखाएं ऐस्कोजनी कवकतंतुओं में विकसित हो जाती हैं। केन्द्रकलयन ऐस्कस मातृकोशिका में होता है, ऐस्कस श्रृंखला में विकसित होते हैं। समकालिक रूप से कायिक कवकतंतु लैंगिक उपकरण को आवरित कर लेता है। नाखरूपी अथवा गोल ऐस्कस अर्धसूत्री विभाजन के बाद ऐस्कोबीजाणु बनाते हैं। ऐस्कसबीजाणुओं के बनने के बाद जल्दी ही, कंटकी ऐस्कस बीजाणु एक फलनकाया क्लीस्टोथीसियम (cleistothecium) में निर्मुक्त हो जाते हैं। स्त्रीधानी कोशिकाओं में युग्मित केन्द्रकों की उत्पत्ति और केन्द्रक युग्मन *टैलेरोमाइसीज* में स्पष्ट नहीं है। लैंगिक जनन के सामान्य अध्ययन और ऐस्कोमाइकोटा में केन्द्रक युग्मन में क्रोजियर की भूमिका के लिए आप चित्र 10.6 देख सकते हैं। प्रत्येक ऐस्कसबीजाणु जनन नलिका द्वारा अंकुरित होकर कवकतंतु में विकसित हो जाता है।

10-4-3 *vkYVjusfj;k*

वर्ग ऐस्कोमाइसिटीज की अनेक स्पीशीज़ की सिर्फ अलैंगिक अवस्था ही ज्ञात है। ऐसे टैक्सोन को एक कृत्रिम समूह अपूर्ण कवक (fungi imperfecti) में रखने का चलन है (बॉक्स 10.2 देखिए)। इन्हें अलैंगिक ऐस्कोमाइसिटीज भी कहा जाता है। वंश



fp= 10-10% *Vyjkekbljt oehdyVl* dk thou pØ %*ifufIfy;e oehdyVe*%A

आल्टरनेरिया अपूर्ण कवक, का एक उदाहरण है। यह वर्ग लोकुलोऐस्कोमाइसिटीज के एक एनामॉर्फ का प्रतिनिधित्व करता है जिसका कोई टीलियोमोर्फ (लैंगिक प्रावस्था) नहीं है। यह माइटोबीजाणु (mitosporic) कवक का भी एक उदाहरण है।

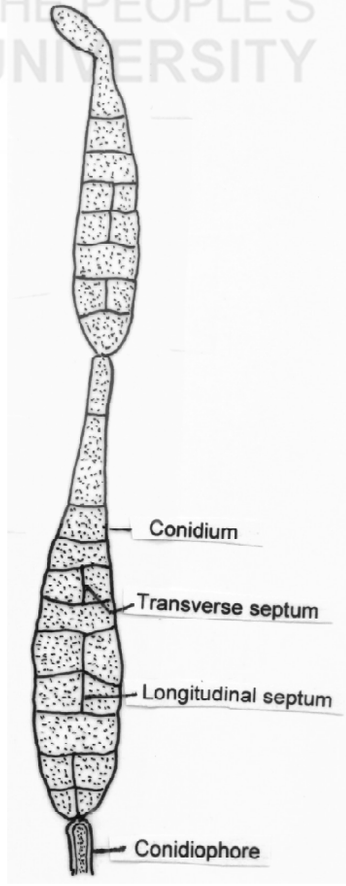
आल्टरनेरिया के कोनिडियम (चित्र 10.11) घर के अंदर की बजाय बाहरी स्थानों में अधिक पाए जाते हैं। *आल्टरनेरिया* की लगभग 50 स्पीशीज़ हैं। *आल्टरनेरिया टिनुइस* सभी प्रकार के जीर्ण पदार्थों पर एक अवसरवादी मृतजीवी है। आप वंश *आल्टरनेरिया* की पारिस्थितिकी और महत्व के लिए उपभाग 10.3 देख सकते हैं।

dkf;d lajpuk

कवकतंतु गहरे रंग के, पटयुक्त तथा शाखित होते हैं। कोशिकाएं बहुकेन्द्रकी तथा पट छिद्रित होते हैं, जिससे एक कोशिका से दूसरों में कोशिकाद्रव्य का प्रवाह और केन्द्रकों का स्थानांतरण संभव होता है।

vyfxd tuu

आल्टरनेरिया माइटोबीजाणुओं (समसूत्री विभाजन से व्युत्पन्न) द्वारा जनन करता है। इन्हें कोनिडियम कहते हैं। कोनिडियम अग्राभिसारी (acropetally) रूप से उगते हैं। ये एक अचल अलैंगिक बीजाणु है जो कवकजाल तंतु के शीर्ष पर बनता है। कोनिडियम में दो परतीय कोशिका भित्ति होती है। बाहरी भित्ति मेलनीकृत काली होती है और उसमें छिद्र होता है। कांचाभ, भीतरी कोशिका भित्ति छिद्र से बाहर निकल आती है और नए कोनिडियम की प्राथमिक कोशिका भित्ति बनाती है। बाद में इस नये कोनिडियम में भी एक बाहरी कोशिका भित्ति बन जाती है। अतः एक कोनिडियम एक नया कोनिडियम



fp= 10-11 % *vkYVjufj;k* d cgdkf'kdh; dkfufM;eA

बनाकर कोनिडियमधर के सिरे पर यानि उस कवकजाल पर कोनिडियमों की श्रृंखला बना सकता है, जो कोनिडियम बनाती है। कोनिडियम में अनुप्रस्थ और लंबवत् दोनों तरह के पट होते हैं। ये पट अपूर्ण होते हैं। पटों के अंदर के छिद्र कोनिडियम से होकर जीवद्रव्यी पदार्थों के प्रवाह को संभव बनाते हैं। *आल्टरनेरिया सोलेनी* और *ए. ब्रैसिकी* में *कोनिडियम* में एक लंबी चोंच होती है। यह चोंच कोनिडियम के वायु प्रकीर्णन में सहायक होती है।

आल्टरनेरिया की अनेक स्पीशीज़ में लैंगिक जनन के औपचारिक प्रमाण की अनुपस्थिति के बावजूद *आ. ब्रैसिकी, आ. ब्रेसीकोला* तथा *आ. टिनुइसीमा* में युग्मन प्रकार के ईडियोमोर्फ (idiomorph) पृथक किए गए हैं।

vkyw dh vkjfHkd vxeqjh & jkx pØ

कारक रोगाणु : *आल्टरनेरिया सोलेनी*

परपोषी : *सोलेनम ट्यूबरोसम*

संक्रमण के लिए प्राथमिक संरोप (इनोकुलम) का स्रोत कोनिडियम होते हैं। ये कोनिडियम मिट्टी और वायु में काफी लंबे समय तक जीवनक्षम रहते हैं। सामान्यतः ये पिछली फसल की संक्रमित पत्तियों से निर्मुक्त होकर मिट्टी में बने रहते हैं।

ये कोनिडियम, प्राथमिक रूप से 28–30^{0}C के तापमान में विस्तार में अंकुरित हो जाते हैं। ये परपोषी में उसकी पत्तियों के रंध्र छिद्रों अथवा बाह्य त्वचा सें उसमें प्रवेश कर जाते हैं। ऊष्मायन की अवधि अपेक्षाकृत कम होती है। पत्तियों पर संक्रमण बिंदु संक्रमण के 48–72 घंटे के भीतर दिखने लगते हैं। अगले 4 दिनों मे कोनिडियमों की एक नई फसल तैयार हो जाती है। कोनिडियम वायु में निर्मुक्त हो जाते हैं और वायु प्रवाह के साथ प्रकीर्णित हो जाते हैं।

Yk{k.k % रोग (चित्र 10.12) की पहचान 'पत्तियों' पर धब्बों के दिखने से होती है। ये धब्बे भूर काले, अंडाकार से कोणीय बर्हिरेखा के और 3–4 mm व्यास के होते हैं। संक्रमण पत्ती को जीर्ण कर देता है। निचली पत्तियों पर पहले हमला होता है। प्रभावित पत्तियों के किनारे जीर्णशीर्ण, अनियमित दिखते हैं। कभी-कभी संक्रमित ऊतक, ऊतक क्षय (necrosis) के कारण झुलस जाते हैं। बाद में कंदों में भी गोल से अनियमित हल्के धंसे हुए धब्बे दिखाई देते हैं।

fu;a=.k % रोग को निम्नलिखित तरीकों से नियंत्रित किया जा सकता है:

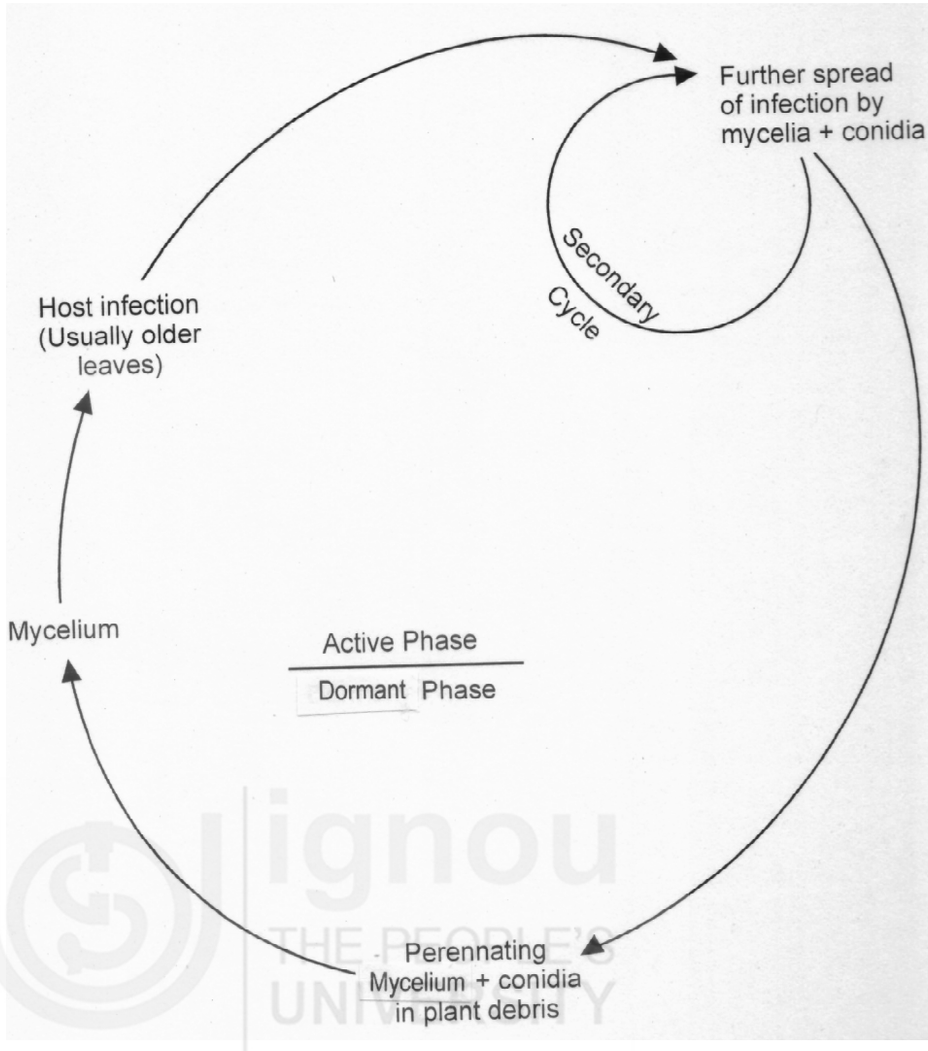
1) पिछले वर्ष की संक्रमित डेबरिस/कचरे को जला देना चाहिए जिससे संक्रमण का स्रोत नष्ट हो सके।

2) बुआई से पहले बीजों का विसंक्रमण अनिवार्य है।

3) पत्तियों पर बोर्डो मिश्रण का छिड़काव करें।

4) कवकनाशियों जैसे कार्बेमाइट तथा कैल्सियम आर्सेनेट का उपयोग।

5) फसल चक्रण को अपनाना।



fp= 10-12% vkyw dh vkjfHkd vxekjh **(early bright)** dk jkx pØA

10-4-4 *ifDlfu;k*

पक्सिनिया डिवीजन बेसीडियोमाइकोटा का सदस्य है। *पक्सिनिया* एक बड़ा वंश है जिसमें 700 से अधिक स्पीशीज़/जातियां है। लगभग 150 स्पीशीज़ भारत से रिपोर्ट की गई है। यह अनाजों मिलैट तथा अनेक अन्य आर्थिक महत्व के पौधों पर अविकल्पी परजीवी के रूप में पाया जाता है। सबसे प्रचलित स्पीशीज़ *पक्सिनिया ग्रैमिनिस* है जो अधिकतर गेहूँ पर और कभी-कभी जौ, जई और राई पर हमला करती है।

पक्सिनिया ग्रैमिनिस एक किट्ट कवक है जो गेहूँ का प्राथमिक और बरनेरी को द्वितीयक परपोषी के रूप में उपयोग करता है। ऐसे रोगाणु जिन्हें अपना जीवन चक्र पूरा करने के लिए दो भिन्न परपोषियों की आवश्यकता होती है वे भिन्नाश्रयी (heteroecious) कहलाते हैं।

पक्सिनिया के जीवन चक्र में कुल पांच अवस्थाएं होती हैं। तीन अवस्थाएं यूरीडोबीजाणु, टीलियोबीजाणु और बेसीडियोबीजाणु गेहूँ के पादप पर जबकि शेष दो पिक्नियोबीजाणु और एशियोबीजाणु बरबेरी की पत्तियों पर होती हैं। गेहूँ पर कवकजाल द्विकेन्द्रकी और बरबेरी पर एककेन्द्रकी होता है। कवकजाल पटयुक्त तथा अन्तरकोशिकीय एवं गोल चूषकांगों (haustoria) युक्त होता है।

xgw d ikni ij thou pØ

पक्सिनिया ग्रैमिनिस के जीवन चक्र को चित्र 10.13 में दिखाया गया है। निम्नलिखित अवस्थाएं प्राथमिक परपोषी यानी गेहूँ पर पाई जाती हैं।

;wjhfM;e rFkk ;wjhMkscht.k

गेहूँ के तने, पत्ती अथवा पर्णआच्छद पर द्विकेन्द्रकी कवकजाल बाह्यत्वचा के नीचे वृद्धि करके यूरीडियमी कोशिकाओं में विकसित हो जाता है। यूरीडियमी कोशिकाएं बाह्यत्वचा के नीचे कवक तंतु सिरों की एक खंभ ऊतक जैसी परत बना लेती हैं और यूरीडिनियोबीजाणु बनाती हैं जिन्हें यूरीडोबीजाणु भी कहते हैं। *पक्सिनिया* के यूरीडिनियोबीजाणु कोनिडियम को प्रदर्शित करते हैं जो स्थितियों के अनुकूल बने रहने तक अनेक उत्तरोत्तर पीढ़ियों तक द्विकेन्द्रकी प्रावस्था को दोहराती रहती हैं।

एक परिपक्व यूरीडोबीजाणु एक वृंत्तयुक्त संरचना है, जो एक फूला हुआ गोल, गोलाभ अथवा अंडाकार पिंड धारण करती है। प्रत्येक यूरीडोबीजाणु में दो केन्द्रक होते हैं और ये एक मोटी, कंटीली भित्ति से घिरा रहता है। भित्ति में पतले क्षेत्र होते हैं जिन्हें जननरंध्र कहते हैं। एक यूरीडियम में 50,000 से 40,0000 तक यूरीडोबीजाणु हो सकते हैं। यूरीडियम दीर्घाकृत लाल भूरे से काले कणमय स्फोट (pustule) जैसे दिखते हैं और परपोषी को जंग/किट्ट जैसा प्रगटन देते हैं अतः कवक का नाम किट्ट कवक पड़ा है। यूरीडोबीजाणु वायु द्वारा स्फोटों से दूर ले जाए जाते हैं और जब ये ताजे गेहूँ के परपोषी पर गिरते हैं, तो अंकुरित होकर नया द्विकेन्द्रकी कवकजाल बनाते हैं। इस प्रकार यूरीडोबीजाणु अनुकूल स्थितियों में कवक के अलैंगिक गुणन में सहायक होते हैं।

Vhfy;e vkj Vhfy;kscht.k

वर्धन काल में बाद में कवकजाल यूरीडोबीजाणुओं के साथ-साथ टीलीयोबीजाणु भी बनाने लगते हैं। जब टीलीयोबीजाणु अकेले बीजाणुधानीपुंज (sorus) अथवा स्फोट में बनते हैं तो ये टीलियोबीजाणुधानीपुंज/टीलियोसोरस कहलाते हैं। ये गहरे भूरे या काले रंग के होते हैं। टीलियोबीजाणु वृंत्तयुक्त, द्विकोशिकी; तर्कुरूपी संरचनाएं हैं, जिनमें से प्रत्येक पट पर थोड़ी संकुचित होती है। टीलियोबीजाणुओं की भित्ति मोटी और चिकनी होती है तथा उनका शीर्ष भाग सामान्यतः नुकीला अथवा गोल होता है। टीलियोबीजाणु की प्रत्येक कोशिका में एक जनन छिद्र होता है। जनन छिद्र ऊपरी कोशिका में शीर्ष पर होता है और निचली कोशिका में यह पट के निकट होता है।

टीलियोबीजाणु की प्रत्येक कोशिका द्विकेन्द्रकी होती है। मोटी भित्ति के कारण टीलियोबीजाणु प्रतिकूल स्थितियों को झेल सकता है। परिपक्वता पर टीलियोबीजाणु की प्रत्येक कोशिका के दोनों केन्द्रक युग्मित होकर द्विगुणित केन्द्रक बनाते हैं।

टीलियोबीजाणु गेहूँ के पौधे को संक्रमित नहीं कर सकते हैं। टीलियोबीजाणु अगले बसन्त तक विश्रान्ति की अवस्था में रहते हैं। ये टीलियोबीजाणु विश्रान्ति काल में मृत परपोषी पादपों पर अथवा मिट्टी में रह सकते हैं।

प्रत्येक टीलियोबीजाणु अंकुरित होकर बेसीडियोबीजाणु बनाता है।

cslhfM;e rFkk cslhfM;kscht.k

यह अवस्था बेसीडियमी अवस्था को प्रदर्शित करती है। टीलियोबीजाणु की दोनों कोशिकाएं हाइपोबेसीडियम की भांति कार्य करती हैं। प्रत्येक हाइपोबेसीडियम से एक

लंबी नलिका निकलती है जिसे प्राक्कवकजाल अथवा एपीबेसीडियम कहते हैं। प्रत्येक कोशिका का द्विगुणित केन्द्रक अपने एपीबेसीडियम में चला जाता है और अर्धसूत्री रूप से विभाजित होकर चार अगुणित केन्द्रक बनाता है। अगुणित केन्द्रकों के बीच अनुप्रस्थ भित्तियां बन जाती हैं, जिससे प्रत्येक एपीबेसीडियम में चार अगुणित कोशिकाएं बन जाती हैं। इनमें से प्रत्येक कोशिका से एक पार्श्व छोटा, कीलक जैसा बहिर्वेशन विकसित होता है जिसे प्रांगुल कहते हैं। प्रत्येक प्रांगुल के सिरे पर एक बेसीडियम बीजाणु बनता है। बेसीडियम बीजाणु बनने के काल में विभेदों/स्ट्रेन का पृथक्करण होता है। अतः प्रत्येक एपीबेसीडियम में दो बेसीडियम बीजाणु धन (+) विभेद के और दो श्रृण (-) विभेद के होते हैं। प्रत्येक बेसीडियम बीजाणु छोटा, एककोशिकीय एककेन्द्रकी और अगुणित होता है। बीजाणु बल के साथ वायु में छोड़े जाते हैं। ये गेहूँ के पौधे को संक्रमित नहीं करते हैं। ये तभी अंकुरित होते हैं जब ये बरबेरी *(बरबेरिस वल्गेरिस)* के पौधे पर गिरते हैं, जो इसका वैकल्पिक अथवा द्वितीयक परपोषी है।

cjcjh dh iRrh ij thou pØ

प. ग्रेमिनिस के जीवन चक्र की अगुणित अवस्था द्वितीयक परपोषी बरबेरी के पौधे पर सीमित रहती है। इसमें प्राथमिक अथवा अगुणित कवकजाल तथा दो प्रकार के बीजाणुधानी पुंज; पुंधानीपुंज (spermagonium) तथा इशियम (aecium) होते हैं।

अगुणित बेसीडियमबीजाणु बरबेरी के पौधे की पत्तियों पर टिक जाते हैं और एककेन्द्रकी कवकजाल बनाने के लिए अंकुरित हो जाते हैं। कवकतंतु परपोषी के ऊतकों के अन्तरकोशिकीय अवकाशों में वृद्धि करते हैं। संक्रमण के 3–4 दिनों के भीतर ही पूरे ऊतक पर सघन कवकतंतु के जाल विकसित हो जाते हैं और पत्ती के ऊपर छोटे, पीले से, गोल स्फोटों के रूप में दिखने लगते हैं। प्रत्येक स्फोट एक पुमणुधानी (spermagonium) को प्रदर्शित करता है।

एक परिपक्व पुमणुधानी एक फ्लास्क जैसी संरचना होती है जो बाहर की ओर एक रंध्र ओस्टिओल (ostiole) द्वारा खुलती है। पुमणुधानी की गुहा अंसख्य, छोटे एककेन्द्रकी, ऊपर की ओर पतली होती कोशिकाओं की खंभ ऊतक जैसी परत से अस्तरित रहती है। प्रत्येक पुंधानीधर के सिरे से अनेक छोटे, एककेन्द्रकी बीजाणु निर्मित होते हैं। ओस्टिओल के निकट कुछ लंबे, नुकीले कवकतंतु निर्मित होते हैं जो ओस्टिओल से बाहर निकल आते हैं। ये पेरीफिसिस (periphyses) कहलाते हैं। कुछ बाहर निकले कवकतंतु बहुत लंबे हो जाते हैं। ये ग्राही कवकतंतु अथवा फ्लैक्सस (flexous) कवकतंतु कहलाते हैं। अचल पुमणु नर कोशिकाओं की भांति तथा लंबे ग्राही कवकतंतु स्त्रीधानीरोम (trichogyne) की भांति कार्य करते हैं।

अचल पुमणु का स्त्रीधानीरोम पर स्थानांतरण अचल पुमणुयुग्मन (spermatization) कहलाता है। परिपक्व पुमणुजन/स्पर्मेगोनियम एक मकरंद जैसा द्रव स्रावित करती है जो ओस्टिओल क्षेत्र में एकत्रित हो जाता है जो कीट मकरंद जैसे द्रव के प्रति आकर्षित होते हैं वे अचलपुमणु को एक पुमणुजन से दूसरे पुमणुजन के स्त्रीधानीरोम तक पहुँचा देते हैं। जब पुमणुजन और स्त्रीधानीरोम भिन्न विभेदों के होते हैं, जो अचल पुमणु और स्त्रीधानीरोम के बीच की भित्तियां घुल जाती हैं और अचल पुमणु की अंतर्वस्तुएं स्त्रीधानीरोम में चली जाती हैं। अचलपुमणु का केन्द्रक ग्राही कवकतंतु की आधारी कोशिका तक पहुंच जाता है और इस प्रकार केन्द्रकयुग्म (dikaryon) बन जाता है।

बरबेरी की पत्ती के अंदर सुविकसित प्राथमिक कवकजाल बाह्यत्वचा के ठीक नीचे गोल कवकतंतुकी पिंड बनाता है जिसे प्रोटोईशियम (protoaecium) कहते हैं। यह प्रोटोईशियम द्विकेन्द्रकी कोशिकाओं के विकास के साथ ईशियम में विकसित हो जाता है। प्रत्येक ईशियम की आधारी कोशिका दीर्घीकृत होकर बीजाणुधर अथवा वृंत कोशिकाएं बनाती है। इनमें से प्रत्येक आधारी कोशिका से द्विकेन्द्रकी कोशिकाओं की एक श्रृंखला निचली बाह्यत्वचा की ओर कटने लगती है। जब ये कोशिकाएं विभाजित होती हैं तो एक बड़ी कोशिका और एक छोटी अंतर्वेशी कोशिका अथवा वियोजक कोशिका बनती है। वियोजक कोशिकाएं ईशियम बीजाणुओं के प्रकीर्णन में सहायक होती हैं। पूरी संरचना एक प्याले जैसी होती है जिसे ईशियम कप कहते हैं। ईशियम कप के लिए एक सुरक्षात्मक परत अथवा पेरीडियम होती है। प्रत्येक ईशियम बीजाणु एक बहुफलकीय द्विकेन्द्रकी संरचना होती है जिसमें दो भित्ति परतें होती हैं। बाहरी भित्ति परत मोटी और चिकनी तथा भीतरी भित्ति परत पतली और चिकनी होती है। ये बसन्त ऋतु के अंत में झड़ते हैं। ये बरबेरी के पौधे को संक्रमित नहीं कर सकते हैं। जब ये प्राथमिक परपोषी अर्थात् गेहूँ पर गिरते हैं, तो ये अंकुरित होकर द्विकेन्द्रकी कवकजाल बना लेते हैं। इस प्रकार जीवन चक्र पूर्ण हो जाता है। *पक्सिनिया ग्रेमिनिस* दो परपोषी, दो प्रकार के कवकजाल, पांच प्रकार के बीजाणुओं के साथ एक जटिल जीवन चक्र प्रदर्शित करता है। अतः *पक्सिनिया* को वृहद्चक्रिक और भिन्नाश्रयी कवक कहते हैं।

Xkgw dk fdV~V ¼jLV½

गेहूँ का किट्ट (rust) विश्वभर में पाया जाता है और जहाँ कहीं भी गेहूँ उगाया जाता है वहाँ उसे प्रभावित करता है। किट्ट कवक के भूमि के ऊपर के सभी भागों पर हमला करता है और पत्तियों तथा मूल के विकास को कम करके हानि पहुँचाता है। इसके फलस्वरूप अनाज की उपज और गुणवत्ता प्रभावित होती है।

किट्ट कवक अविकल्पी परजीवी होते हैं। अधिकांश किट्ट कवक पांच भिन्न प्रकार के बीजाणुओं वाली पांच भिन्न फलनकायाएं निर्मित करते हैं जो एक निश्चित क्रम में प्रकट होती हैं। कुछ बीजाणु अवस्थाएँ भिन्न विकल्पी परपोषी पादप पर परजीवी होती हैं।

पक्सिनिया ग्रैमिनिस जोकि एक वृहदचक्रिक, भिन्नाश्रयी किट्ट कवक है का जीवन चक्र चित्र 10.14 में प्रदर्शित किया गया है।

गेहूँ की फसल तीन प्रकार के किट्ट से प्रभावित होती हैः

क) तना या काला किट्ट जो *पक्सिनिया ग्रेमिनिस* के कारण होता है।

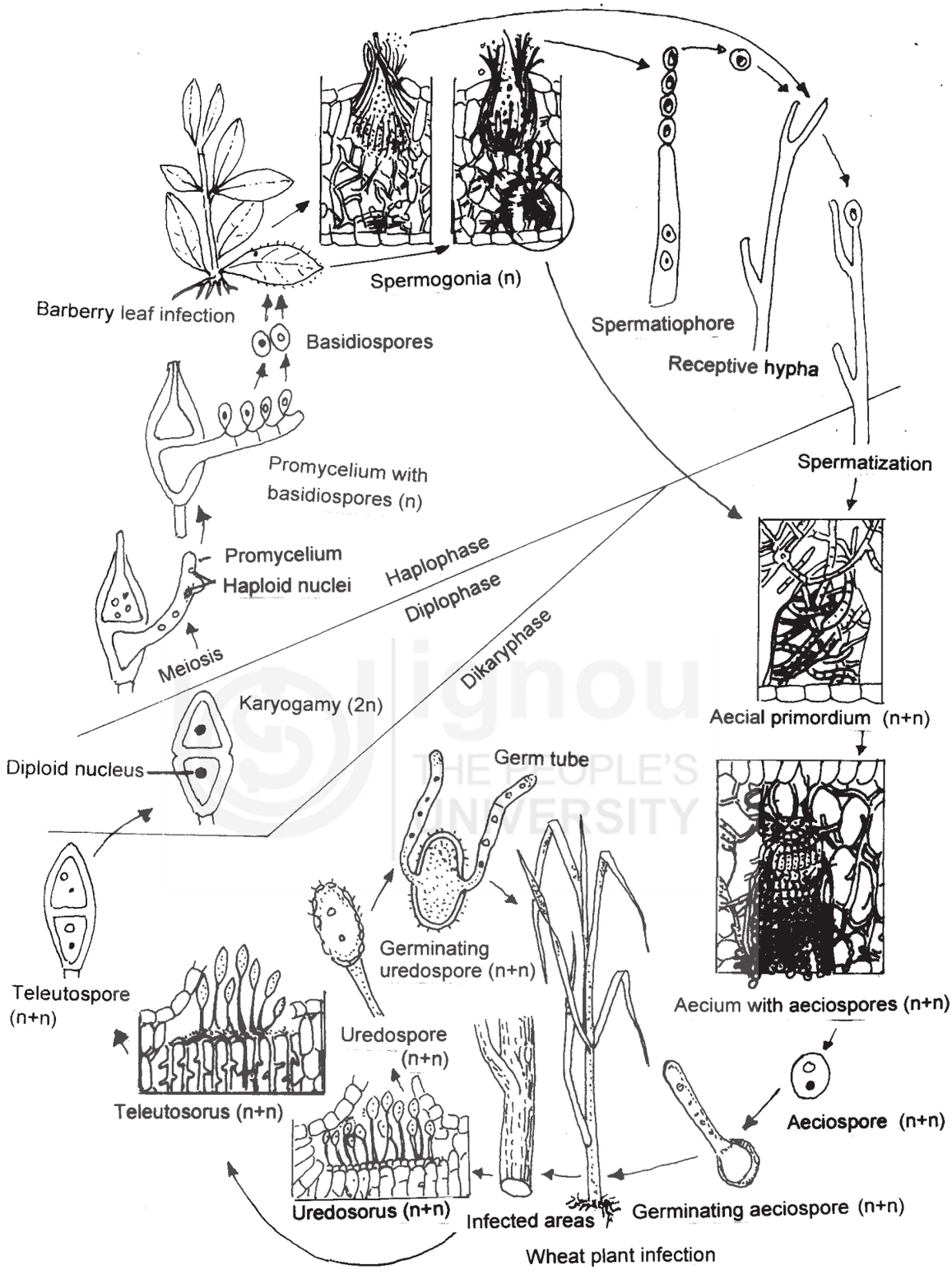
ख) धारीदार या पीला किट्ट जो *पक्सिनिया ग्लूमेरम* के कारण होता है।

ग) पर्ण या भूरा किट्ट जो *पक्सिनिया ट्रिटिकाना* के कारण होता है।

fu;a=.k dh mik;

- ऐसी गेहूँ की किस्मों का प्रयोग जो रोगाणु के संक्रमण के लिए प्रतिरोधी हो। यह गेहूँ में तना किट्ट के नियंत्रण का एकमात्र व्यवहारिक तथा सबसे प्रभावी तरीका है।

- किट्ट कवक के विकल्पी परपोषी बरबेरी के पौधों तथा अन्य ऐसे पौधों का पहाड़ों पर उन्मूलन जो संपार्श्विक परपोषी की भांति कार्य करते हैं जैसे कुछ



चित्र : 10.13 *पक्सिनिया गैमिनिस* का जीवन चक्र।

घासें। यह चरण उन क्षेत्रों में गेहूँ पर आरंभिक ऋतु के संक्रमण को दूर कर देता है जहाँ यूरीडोबीजाणु सर्दी में जीवित नहीं रह सकते हैं।

- एक ऋतु की कटाई और अगली की बुआई के बीच खेत को साफ कर देना, जिसमें संक्रमण का प्राथमिक स्रोत यूरीडोबीजाणु नष्ट हो जाए।
- सल्फर, डाइक्लोन तथा जेनिब जैसे कवकनाशियों का उपयोग।
- गेहूँ और ज्वार की मिश्रित खेती भी रोग नियंत्रण में सहायक होती है।

10.4.5 *एगैरिकस*

एगैरिकस जिसे अक्सर मशरूम के नाम से जाना जाता है की 200 से अधिक स्पीशीज़ हैं। ये डिवीजन बेसीडियोमाइकोटा का सदस्य है। ये शीतोष्ण क्षेत्रों में सामान्य रूप से चारागाहों और जंगल की घासफूस पर उगता हुआ पाया जाता है। सभी मशरूम मृतजीवी होते हैं और ये बहुवर्षी कवकजालों की सहायता से सबस्ट्रेटम (आधार) पर फैलते हैं। ये सफेद से भूरी, मध्यम से बड़ी फलनकायाओं, बेसीडियोकार्प के रूप में दिखाई देते हैं। कुछ प्रचलित स्पीशीज़ *ए. कैम्पेस्ट्रिस* (फील्ड मशरूम); ए. *आर्वेन्सिस* (हॉर्स मशरूम); ए. *जैन्थोडर्मस* (येलो स्टेनर) तथा *ए. टेबुलैरिस* (रिंग मशरूम) हैं।

एगैरिकस का जीवन चक्र

कायिक संरचना

एगैरिकस के थैलस में तीन प्रकार के कवकजाल, प्राथमिक, द्वितीयक तथा तृतीयक प्रदर्शित होते हैं। प्राथमिक कवकजाल जीवन चक्र की कायिक प्रावस्था को प्रदर्शित करता है। ये सबस्ट्रेटम/आधार पर वृद्धि करता और प्रचुरता से बढ़ता है और बहुवर्षी हो सकता है। यह असीमित वृद्धि करने में सक्षम है। प्रत्येक प्राथमिक कवकजाल अगुणित बेसीडियोबीजाणु से विकसित होता है। ये कवकजाल तंतुमय, शाखित और स्पष्ट रूप से पटयुक्त होते हैं। कवकजाल की प्रत्येक कवकतंतु कोशिका एककेन्द्रकी होती है। पट् का विकास अभिकेन्द्री (परिधि से केन्द्र की ओर) और अपूर्ण होता है। इसके फलस्वरूप एक केन्द्रीय रंध्र बनता है। ऐसे रंध्रों में ढोलकाकार उभार होते हैं जो गुम्बदाकार कलामय बीजाणुगोपों से ढंके रहते हैं। ऐसी संरचना कवकजाल की अनुप्रस्थ भित्ति में ढोलछिद्री पट (dolipore septum) कहलाती हैं। यह माना जाता है कि ये पट चलनी की भांति कार्य करते हैं, और संभवतः केन्द्रक के अतिरिक्त कुछ कोशिकीय अवयवों का कवकतंतु कोशिकाओं से पथ संभव बनाते हैं।

द्वितीयक कवकजाल

डिवीजन बेसीडियोमाइकोटा के अधिकांश अन्य सदस्यों की भांति ही *एगैरिकस* में कोई लैंगिक अंग नहीं बनते हैं। द्वितीयक कवकजाल के निर्माण के बाद दो संगत समकेन्द्रकी प्राथमिक कवक जालों के बीच कायिक-संकरण (somatic hybridization) होता है। अतः *एगैरिकस* विषमथैलसी होता है। इस प्रक्रिया के काल में दो कवकतंतु कोशिकाएं जो दो भिन्न (विपरीत) विभेदों की होती हैं एक-

दूसरे के साथ परस्पर क्रिया करती हैं। कोशिका भित्तियां संपर्क के स्थान पर घुल जाती हैं और दो एककेन्द्रकी कोशिकाओं के कोशिकाद्रव्य लयन के बाद एक द्विकेन्द्रकी कोशिका बन जाती है। इस द्विकेन्द्रकी कोशिका में दो भिन्न उत्पत्तियों के दो केन्द्रक होते हैं और ये केन्द्रकयुग्म (dikaryon) कहलाता है। जब भी ये कोशिका विभाजन करती है, तो बनने वाली संतति कोशिकाओं को भी दो विषमकेन्द्रकी केन्द्रक मिल जाते हैं। कवकजाल का यह विषमकेन्द्रकी गुण केन्द्रक विभाजन के एक विशेषीकृत तरीके द्वारा बनाए रखा जाता है, जिसके साथ ही आकारिकीय रूप से दृश्य संरचनाएं क्लैम्प संबंधन बनते हैं (चित्र 10.7)। ये क्लैम्प संबन्धन केन्द्रकयुग्म बनने में सहायक होते हैं। इसके फलस्वरूप बनने वाला शाखित, पटयुक्त; द्विकेन्द्रकी, विषमयुग्मकी कवकजाल द्वितीयक कवकजाल बनाता है।

तृतीयक कवकजाल

ऐगैरिकस का तृतीयक कवकजाल संगठित, विशेषीकृत ऊतक द्वारा प्रदर्शित होता है जिसके फलस्वरूप फलनकाया बेसीडियोकार्प का विकास होता है।

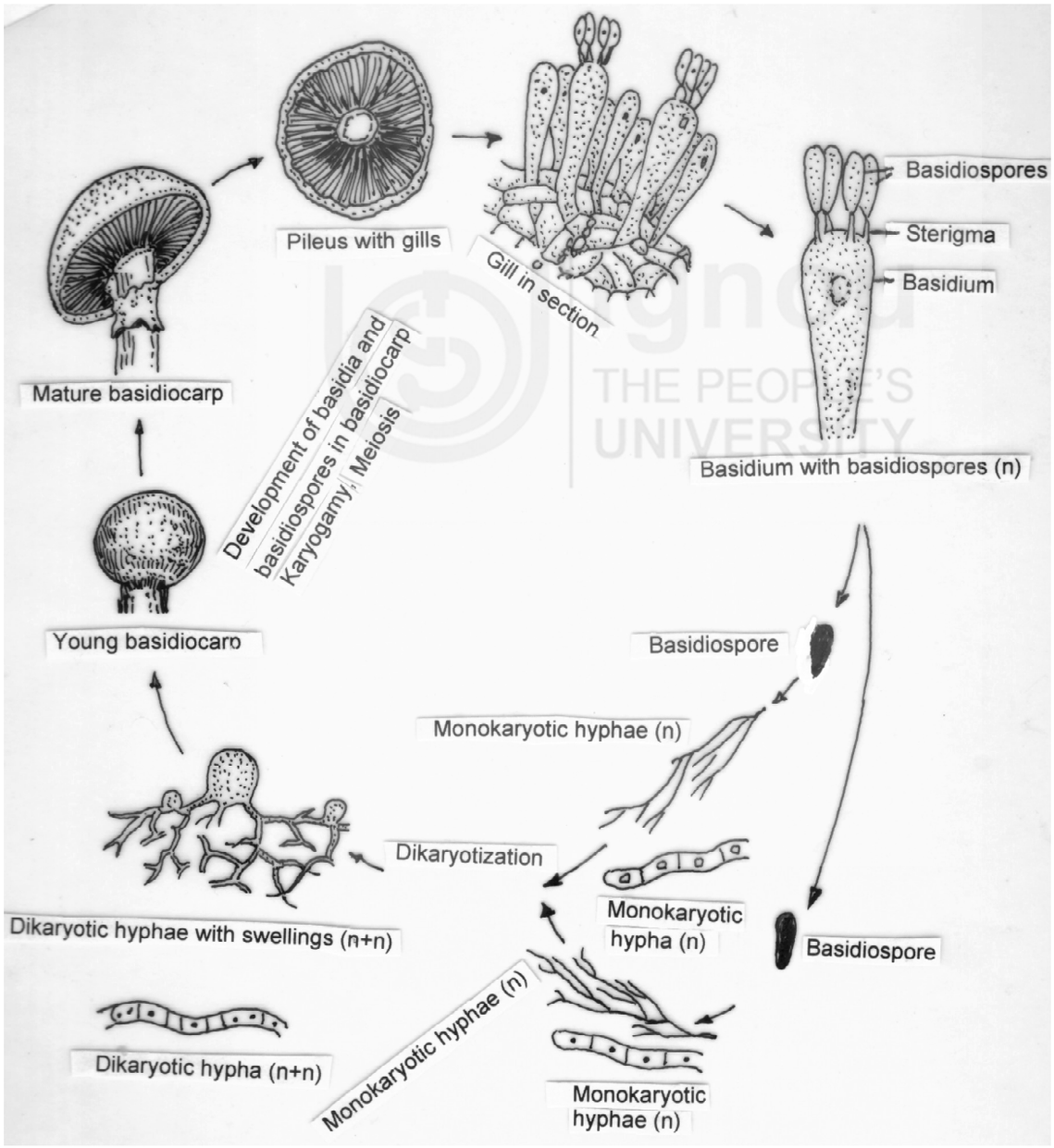
बेसीडियोकार्प का विकास

बेसीडियोकार्प का आरंभ द्विकेन्द्रकी द्वितीयक कवकजाल के निर्माण से होता है। यह कवकजाल पूरे माध्यम पर फैलकर सघन जाल बनाता है। जाल के सभी परिधिय सिरे पर छोटे घुंडीनुमा उभार बन जाते हैं और ये सीधे खड़े हो जाते हैं। ऐसे उभार जिनमें विषमकेन्द्रकी कवकजाल होता है साइज में बढ़ जाते हैं और बिना किसी यंत्र के नग्न आँखों से छोटे बटन के रूप में दिखाई देते हैं। इसे विकास की बटन अवस्था कहते हैं। इनमें से प्रत्येक बाद में बेसीडियोकार्प में विकसित हो जाता है।

बेसीडियोकार्प की संरचना

प्रत्येक बेसीडियोकार्प एक मूलाभास बना लेता है (इकाई 9 देखिए)। एक परिपक्व बेसीडियोकार्प सफेद/सफेद सा होता है और इसमे एक छोटा वृत्त क्षत्रिकावृंत्त (stipe) तथा एक वलयिका (annulus) होता है जो लगभग आधी ऊंचाई तक ऊपर उठा रहता है। क्षत्रिकावृंत्त एक छत्र नुमा (टोपीनुमा) छत्रिका (pileus) को आधार प्रदान करता है। छत्रिका व्यापक रूप से विस्तारित अथवा चपटी हो सकती है। छत्रिका की नीचे की सतह पर अनेक अरीय क्लोम पालिकाएं बन जाती हैं। ये तरूण होने पर गुलाबी और परिपक्व होने पर बैंगनी व काले रंग की हो सकती हैं। क्लोमों पर छत्रिकावृंत्त नहीं होते हैं, लेकिन ये छत्रिका के कवक तंत्र का विस्तार होते हैं। क्लोमों के अन्दर कवकजाल बहुत संहत रूप से व्यवस्थित रहते हैं। क्लोम का मध्य भाग ट्रामा (trama) कहलाता है। ट्रामा की परिधिय कोशिकाएं छोटी, संहत और उपहाइमीनियम (sub hymenium) बनाती हैं। उपहाइमीनियम परत का अंत हाइमीनियम (हाइमीनियमी परत) में होता है। इस परत में अपेक्षाकृत मुक्त मुग्दराकार कोशिकाएं होती हैं जो जीवद्रव्य से समृद्ध और खंभ रूप में व्यवस्थित होती हैं। इनमें से कुछ कोशिकाएं पतली और बंध्य रहती हैं और सहसूत्र (paraphyses) कहलाती हैं। शेष मजबूत कोशिकाएं बेसिडीयम बन जाती हैं। आपको ध्यान होगा कि बेसीडियोकार्प के अंदर सभी कोशिकाएं द्विकेन्द्रकी होती हैं और केन्द्रक विषमथैलसी उत्पत्ति के होते हैं।

बेसीडियम के अंदर के केन्द्रक अबयुग्मित होकर द्विगुणितीकरण (diplodisation) की क्रिया द्वारा द्विगुणित केन्द्रक बनाते हैं। अतः परिपक्व बेसीडियम *एगैरिकस* के जीवन चक्र में द्विगुणित प्रावस्था को प्रदर्शित करता है। यह अल्पजीवी प्रावस्था होती है। द्विगुणितीय केन्द्रक में अर्धसूत्री विभाजन होता है। अब बेसीडियम में चार अगुणित केन्द्रक होते हैं अंतिम सिरे पर, बेसीडियम के किनारों पर चार कोशिकाएं बनती हैं। इन्हें बेसीडियोबीजाणु कहते हैं। यह बेसीडियोबीजाणु बेसीडियम से एक छोटे वृंत प्रांगुल द्वारा जुड़े रहते हैं। अब चारों बेसीडियम में से प्रत्येक में एक अगुणित केन्द्रक होता है, जो बेसीडियम में अर्धसूत्री विभाजन के काल में बना था। इनमें से दो (+) विभेद के और दो (–) विभेद के होते हैं। निर्मुक्त होने पर और उपयुक्त सबस्ट्रेम/आधार मिलने पर बेसीडियम एक जननतलिका बनाते हैं जो अगुणित पटयुक्त तथा शाखित व एककेन्द्रकी, प्राथमिक कवकजाल में विकसित हो जाती है।



fp= 10-14 % ,xfjd l dk thou pØA

Ckk/k i:'u 5

रिक्त स्थानों को उपयुक्त शब्दों से भरिये:

क) *राइजोपस* में मायोबीजाणु ..... में बनते हैं।

ख) *पेनिसिलियम* की लैंगिक प्रावस्था ..... है।

ग) आलू की आरंभिक अंगमारी ..... द्वारा होती है।

घ) ..... भिन्नाश्रयी जीवन चक्र प्रदर्शित करता है।

ङ) ..... *एगैरिकस* के द्वितीयक कवकजाल में केन्द्रकयुग्मन को बनाए रखने में सहायक होता है।

च) डिवीजन .....के कवक के कवकजाल में केन्द्रक एक कवकतंतु कोशिका से पड़ोसी कवकतंतु कोशिका में जा सकते हैं।

छ) किट्रिड मे अंलैंगिक चल बीजाणुओं में .... कशाभ पाया जाता है।

10-5 lkjk'k

इस इकाई में आपने पढ़ा कि :

- जगत कवक को प्रदर्शित करने वाले वास्तविक कवकों के चार डिवीजन हैं। किट्रिडियोमाइकोटा, जाइगोमाइकोटा, ऐस्कोमाइकोटा, तथा बेसीडियोमाइकोटा। इन डिवीजन में रखे गये जीव जनन के भिन्न तरीके दर्शाते हैं। अलैंगिक प्रावस्था एनामोर्फ कहलाती है, जबकि लैगिक प्रावस्था प्लीओमार्क कहलाती है। इसे पूर्ण अवस्था भी कहते हैं। ऐस्कोमाइकोटा और बेसीडियोमाइकोटा के वे सदस्य जिनमें सिर्फ अपूर्ण अलैंगिक अवस्था ज्ञात है उन्हें ड्यूटेरोमाइसिटीज (अपूर्ण कवक) में रखा गया है।
- वास्तविक कवकों में कवकजाल पटयुक्त होता है, पर अपूर्ण होता है। पट निर्माण अभिकेन्द्री होता है। ऐस्कोमाइकोटा में पटरंध्र मे वोरोनिन पिंड पाए जाते हैं जबकि बेसीडियोमाइकोटा के कवकजाली पटों की विशेषता उनके ढोलछिद्री पट हैं। ऐस्कोमाइकोटा में केन्द्रक सहित सभी जीवद्रव्यी पदार्थ पटों से होकर निकल जाते हैं। जाइगोमाइकोटा में कवकजाल पटहीन और संकोशिकी होता है।
- वास्तविक कवकों में कोशिका भित्ति काइटिन और ग्लूकन की बनी होती है। संचित खाद्य पदार्थ ग्लाइकोजन होता है। किट्रिड के जीवन की कुछ अवस्थाओं के अतिरिक्त, संचलता अनुपस्थित होती है।
- अलैंगिक जनन खंडन, मुकुंलन, धानीबीजाणुओं, कोनिडियम द्वारा हो सकता है, तथा लैगिक संरचनाएं युग्माणु, ऐस्कोबीजाणु अथवा बेसीडियोबीजाणु हो सकती हैं। जटिल लैगिंक फलनकायाएं ऐस्कोमाइकोटा और बेसीडियोमाइकोटा की पहचान हैं।
- वास्तविक कवकों में कवकतंतु की अंतस्थ स्थिति आशयों की उपस्थिति से पहचानी जाती है। जाइगोमाइकोटा तथा किट्रिडियोमाइकोटा में सिर्फ एक वृहद आशय होता है। ऐस्कोमाइकोटा और बेसीडियोमाइकोटा मे कवकतंतु के दूरस्थ क्षेत्र में बड़े वृहद आशयों के अतिरिक्त छोटे लघु आशय भी पाए जाते हैं। ये संयुक्त आशय इकाई स्पिट्जेनकोर्पर कहलाती है।

- किट्रिड बहुत छोटे जीव होते हैं जिनका पता सिर्फ सूक्ष्मदर्शी परीक्षण से ही चलता है। ये अधिजीववासी अथवा जीवांतरवासी होते हैं।
- केन्द्रकयुग्मन ऐस्कोमाइकोटा और बेसीडियोमाइकोटा के जीवन में एक विशिष्ट स्परूट प्रावस्था होती है।
- *राइजोपस* लैंगिक प्रावस्थाओं में चलयुग्मकी संयुग्मन दर्शाता है।
- नर पुंधानी, स्त्रीधानी, स्त्रीधानी, तंतु, क्रोजियर निर्माण, ऐस्कस बीजाणु तथा क्लीस्टोथीसियम टैलोरोमाइसीज के जीवन में प्रमुख जनन संरचनाएं होती हैं, जोकि *पेनिसीलियम* का एक बहुरूपता वाला वंश है। ये फाइलिडिक अवस्था द्वारा अलैंगिक जनन करता है।
- *एगैरिकस* के जीवन चक्र में प्राथमिक, द्वितीयक और तृतीयक कवकजाल का निर्माण होता है। द्वितीयक कवकजाल में केन्द्रक युग्मन क्लैम्प संबन्धनों द्वारा होता है। मूलाभास का विकास, बेसीडियोकार्प निर्माण, बेसोडियम में केन्द्रकलयन तथा उसके बाद अर्धसूत्री विभाजन और बाह्य रूप में अगुणित बेसीडियम बीजाणुओं का बनना प्रमुख अवस्थाएं हैं।
- भिन्नाश्रयी, विषमचक्र जिसमें दो परपोषी होते हैं, किट्ट कवक *पक्सिनिया ग्रैमिनिस* की विशेषता है। *पक्सिनिया* में लैंगिकता घटकर सिर्फ दो केन्द्रकों के युग्मन तक सीमित होती है।
- बहुकोशिकीय कोनिडीयम *आल्टरनेरिया* की अलैंगिक इकाइयां हैं जो उसकी एनामॉर्फ अवस्था को दर्शाती है।
- पारिस्थितिक रूप से वास्तविक कवक महत्वपूर्ण मृतपोषी है जो प्राकृतिक अपघटकों के रूप में काम करते हैं। ये कवक भोजन, औषधि, दवाईयों विभ्रमकरों तथा एन्जाइमों के स्रोत के रूप में महत्वपूर्ण है। ये खेतों तथा भंडारण में भी भोजन को गंभीर रूप से दूषित कर सकते हैं। ये पादपों, जंतुओं और मनुष्यों में विभिन्न रोग करते हैं।
- कुछ वास्तविक कवक लाइकेनों में सहजीवी के रूप में और मूलाभासों के रूप में भी रहते हैं।

10-6 vH;kl dN i'u

1. *पक्सिनिया ग्रैमिनिस* के जीवन चक्र की लैंगिक प्रावस्था का वर्णन कीजिए।
2. वास्तविक कवकों के डिवीजनों के नाम बताइए और उनकी विशेषताएं लिखिए।
3. वास्तविक कवकों के औद्योगिक उपयोगों पर टिप्पणी लिखिए।
4. *राइजोपस पेनिसिलियम* तथा *एगैरिकस* के कवकजाल की संरचना की तुलना कीजिए।
5. ऐस्कोमाइकोटा में क्रोजियर की भूमिका पर टिप्पणी लिखिए।

10-7 mRrj

1. क) जोइगोमाइकोटा, ख) किट्रिड ग) बेसीडियोमाइकोटा घ) द्विकेन्द्रकी
2. क) ऐस्कोमाइकोटा ख) अचलबीजाणु ग) किट्रिडियोमाइकोटा घ) ग्लूकन ङ) ग्लाइकोजन
3. क) (iii), ख) (iv) ग) (ii) घ) (i)
4. क) एमिलेज ख) *अस्टीलेगो* ग) *क्लैवेशिया* घ) परजीवी
5. क) जाइगोस्पोरेजियम/युग्माणुधानी ख) टैलेरोमाइसीज ग) *आल्टरनेरिया सोलेनी* घ) *पक्सिनिया ग्रैमिनिस* ङ) क्लैम्प संबन्धन च) ऐस्कोमाइकोटा छ) प्रतोद्।

अंत में कुछ प्रश्न

1. उपभाग 10.4.4 तथा चित्र 10.14 में देखिए।
2. उपभाग 10.2.1 तथा 10.2.4 में देखिए।
3. उपभाग 10.2 तथा 10.3 में देखिए।
4. उपभाग 10.2.2, 10.2.3 तथा 10.2.4 में देखिए।
5. उपभाग 10.2.5 तथा चित्र 10.6 में देखिए।

10.8 शब्दावली

ईशियम बीजाणु : किट्ट कवक का एक द्विकेन्द्रकी बीजाणु जो ईशियम में बनता है।

ईशियम (Aecium) : कुछ किट्ट कवकों द्वारा किसी परपोशी ऊतक पर बनने वाली एक संरचना।

उपांग (Appendage) : बंध्य कवकजाल, ऐस्कोमाइकोटा की फलनकाया की एक मुक्त बहिवृर्द्धि।

एपोथीसियम (Apothecium) : ऐस्कोमाइकोटा में एक खुली तश्तरीनुमा फलनकाया।

ऐस्कोकार्प (Ascocarp) : एक बीजाणु निर्मित करने वाली काया जिसमें ऐस्कस होते हैं।

ऐस्कोजनी कवकतंतु (Acrogenous hyphae) : एक विशेषीकृत कवकतंतु जो एक या अधिक ऐस्कस को जन्म देता है।

ऐस्कोगोनियम (Ascogonium) : ऐस्कोमाइकोटा में मादा युग्मकधानी।

ऐस्कोबीजाणु (Ascospore) : एक ऐस्कस में निर्मित होने वाला मायोबीजाणु।

ऐस्कस (Ascus) : एक थैले जैसी कोशिका जिसमें सामान्यतः एक निश्चित संख्या में ऐस्कोबीजाणु होते हैं। ऐस्कोमाइकोटा की पहचान है।

बेसीडियोकार्प (Basidiocarp) : एक बीजाणु निर्मित करने वाली काया जो बेसीडियमों को धारण करती है।

बेसीडियम बीजाणु (Basidiospore): एक मायोबीजाणु जो केन्द्रक संलयन और अर्धसूत्री विभाजन के बाद बेसीडियम के बाहरी ओर बनता है, बेसीडियोमाइकोटा की पहचान है।

बेसीडियम (Basidium) : एक ऐसी संरचना जो अपनी सतह पर निश्चित संख्या में बीजाणुओं को धारण करती है।

काइटोसोम (Chitosome) : एक छोटा जीवद्रव्यी आशय जिसमें एन्जाइम काइटिन सिन्थेटेस होता है।

किट्रिड (Chitrid) : किट्रिडियोमाइकोटा के सदस्यों के लिए उपयोग किया जाने वाला एक सामान्य शब्द।

DyhLVkFkhfl;e **(Cleistothecium)** : बीजाणुधानी के भीतर एक बंध्य संरचना जोकि अकसर वृंत्त का विस्तार होती है।

dkfufM;e/kj **(Conidiophore)** : एक सामान्य अथवा शाखित कवक तन्तु जो कायिक कवकतंतु से निकलता है और जिसके शीर्ष अथक पार्श्व भाग में एक या अधिक कोनिडियम होते हैं।

dkfufM;e **(Conidium)** : एक अचल अलैंगिक बीजाणु।

M;wVsjkekbfllVht **(Deuteromycetes)** : ऐसे कवक जो सिर्फ अलैंगिक रूप से जनन करते हैं।

dkfud;ksu **(Dikaryon)** : निकटरूप से संबद्ध लैंगिक रूप से संगत केन्द्रकों का एक जोड़ा।

f}dkfUnd **(Dikaryotic)** : ऐसी कोशिका जिसमें केन्द्रकयुग्म होता है।

<kyfNnzh iV **(Dolipore septum)** : एक केन्द्रीय रंध्र युक्त पट जो पटीय भित्ति के ढोलकाकार उभार से घिरा रहता है और दोनों तरफ से छिद्रित कला से ढका रहता है।

fo"keFkSyh **(Heterothallic)** : स्वबंध्य जीव, जिन्हें लैंगिक जनन के लिए दो संगत थैलसों के युग्मक की आवश्यकता होती है।

leFkSyh **(Homothallic)** : वे कवक जिनमें लैंगिक जनन एक ही थैलस में होता है।

gkbesfu;e **(Hymenium)** : ऐस्कस अथवा बेसीडियम युक्त उर्वर परत।

,dkdkfUnd **(Monokaryotic)** : प्रत्येक कवक कोशिका में एक केन्द्रक होने की स्थिति।

,dy{kf.kdrkn`Hkoh **(Monophyletic)** : एक ही पूर्वजों के वंशज ।

E;wjhQkeZ **(Muriform)** : ऐसे बीजाणु जिनमें अनुप्रस्थ और अनुदैर्ध्य दोनों तरह के पट होते हैं।

Ekk'k:e **(Mushroom)** : एक मांसल, कभी-कभी दृढ़ छत्राकार बेसीडियोकार्प।

Lgly= **(Paraphyses)** : पेरीथिसियम, एपोथीसियम के हाइमीनियम में आधार से जुड़ी बाह्य संरचना।

ijkySfxdrk **(Parasexuality)** : एक प्रक्रिया जिसमें जीवद्रव्यलयन केन्द्रकलयन तथा अगुणितीकरण एक क्रम में होते हैं, लेकिन ये जीव के जीवन चक्र में किसी विशिष्ट बिंदु पर नहीं होता है।

ifjhfM;e **(Peridium)** : फलनकाया की बाहरी भित्ति अथवा आवरण।

ifjhfQfll **(Periphyses)** : स्ट्रोमा में ऑस्टिओल अथवा रंध्र के भीतर की झालर के रूप में छोटी, रोम जैसी वृद्धि।

ifjhFkhfl;e **(Perithecium)** : एक बंद ऐस्कोकार्प जिसके शीर्ष भाग में एक रंध्र होता है।

cgqlkrkn Hkkoh **(Polyphyletic)** : जिनके पूर्वज एक नहीं हैं।

xkgh dodrarq **(Receptive hyphae)** : वह संरचना जिससे किट्ट का अचल पुमणु (स्पर्मेशियम) युग्मन करता है।

vpy ie.k@Lieatf'k;e **(Spermatium)** : एक अचल एककेन्द्रकी, बीजाणु जैसी नर संरचना जो जीवद्रव्यलयन के समय अपनी अंतर्वस्तुओं को ग्राही मादा संरचना में स्थानांतरित करती है।

vpy ie.k;qXeu **(Spermatization)** : अचल पुमणु का ग्राही संरचना के साथ युग्मन द्वारा जीवद्रव्यलयन।

fLiVt tUdkiqj **(Spitzenkorper)** : कुछ कवकों में एक कवकतंतु के शीर्ष भाग के निकट एक अपवर्तक क्षेत्र, इस क्षेत्र का कोशिकाद्रव्य कणमय होता है और इसमें अनेक छोटे आशय होते हैं।

ikxy **(Sterigmata)** : एक छोटी कवकतंतु शाखा या संरचना जो बीजाणुधानी, कोनिडियम अथवा बेसीडियम बीजाणु को सहारा देती है।

L=h/kkuhjke **(Trichogyne)** : स्त्रीधानी का एक ग्राही कवकतंतु जो नर कोशिका के साथ युग्मन करता है। यह अक्सर लंबा और रोम जैसा होता है।

Okkjkfuu fiaM **(Woronin body)** : ऐस्कोमाइकोटा और डयूटेरोमाइसिटीज के कवकतंतुओं में सामान्यतः पट के निकट पाया जाने वाला एक गोल पिंड।

tkbxkQkj **(Zygophore)** : जाइगोमाइकोटा में पाया जाने वाला एक विशेष कवकतंतु जो प्राक्युग्मकधानी में विकसित होने में सक्षम होता है।

tkbxkcht k.k@;qXek.k **(Zygospore)** : दो युग्मकधानियों के युग्मन के बाद बनने वाला एक विश्रान्त बीजाणु।

10-9 vU; lanHkZ iLrd

1. Alexopoulos, C.J.; Mims, C.W. & Blackwell, M. 2002. Introductory Mycology. John Wiley India. 4th Edition.
2. Hale, M.E. How to know the Lichens. 1979. Wm. C. Brown Company Publishers. U.S.A.
3. Moore, D.; Robson, D. & Trinci, A.P.J. 2011. 21st Century Guidebook to Fungi. Cambridge University Press. U.K.
4. Sethi, I.K. & Walia, S.K. 2011. Text book of Fungi & Their Allies. MacMillan Publishers Pvt. Ltd. Delhi.
5. Webster, J. & Web er, R.W.S. 2007. Introduction to Fungi. Cambridge University Press. India.
6. Ingold, C.T. & Hudson, H.J. 1993. The Biology of Fungi. Chapman & Hall. London, U.K.

इकाई 11

कवक : लाइकेन और कवकमूल

इकाई की रूपरेखा

11.1 प्रस्तावना
उद्देश्य
11.2 लाइकेन
सामान्य विवरण
जनन
लाइकेनों का महत्व
11.3 कवकमूल
बाह्यकवकमूल
अतःकवकमूल
पारिस्थितिकी महत्व
11.4 सारांश
11.5 अंत में कुछ प्रश्न
11.6 उत्तर
11.7 शब्दावली
11.8 अन्य सुझावित पुस्तकें

11.1 प्रस्तावना

खंड की इस अंतिम इकाई में आप लाइकेन और कवकमूल में सहजीवी और पारस्परिक संबन्धों के विषय में पढ़ेंगे। जहाँ लाइकेनों में कवक शैवालों के साथ रहते हैं वहीं कवकमूलों (mycorrhiza) में कवकीय संबन्ध प्रमुख रूप से पादप मूलों तक सीमित रहते हैं। लाइकेनों में शैवालों के साथ संबन्ध ने लाखों वर्ष पूर्व थलीय आवासों के बसने में अग्रणी भूमिका निभाई है। दूसरी तरफ कवकमूली संबन्धन ने थलीय संवहनी पादपों को थलीय आवासों में बसने में सहायता की है। इसने प्राकृतिक थलीय पारितंत्रों (ecosystems) में नवोद्भिदों को स्थापित करने में सहायता की है। कवकमूल बालू टिब्बों, (sand dunes) हाल में खराब हुई मृदा, मिट्टी के टीलों तथा ज्वालामुखीय राख से ढके क्षेत्रों में पोषण की कमियों को दूर करने में सहायक माने जाते हैं। कवकमूल पादपों को एक साथ ऐसे समुदायों में संबद्ध करने में सहायक हैं जो तनावों और विक्षोभों के लिए अधिक लचीले होते हैं। आप इस अध्याय में लाइकेनों के पारिस्थितिक आर्थिक महत्व के विषय में भी पढ़ेंगे।

उद्देश्य

इस इकाई को पढ़ने के बाद, आप इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- लाइकेनों की संरचना, वितरण और शारीर का वर्णन कर पाएं;
- लाइकेनों में विभिन्न प्रकार के जनन की चर्चा कर सकें;

- ❖ लाइकेनों में कवक–शैवाल भागीदारी की चर्चा कर सकें;
- ❖ लाइकेनों के पारिस्थितिक और आर्थिक महत्व का वर्णन कर सकें;
- ❖ कवकमूलों में कवक और पादप मूलों के कवक–सहजीवी संबन्धन का वर्णन कर सकें;
- ❖ बाह्य और अंतःकवकमूलों को परिभाषित कर सकें और उनके बीच अन्तर कर पाएं; तथा
- ❖ थलीय पारितंत्रों में कवकमूलों के महत्व पर चर्चा कर सकें।

11-2 ykbdu

लाइकेन वे जीव हैं जो कुछ अस्वभाविक संरचना के होते हैं। ये दो पूर्णतः भिन्न सहजीवी जीवों – हरित शैवाल अथवा नील हरित शैवाल (सायनोबैक्टीरिया) तथा रंगहीन कवकीय कवकतंतुओं से मिलकर बने होते हैं। लाइकेनों में कवक का विशिष्ट गुण लाइकेन थैलस बनाने की उनकी क्षमता है जिसे लाइकेन अकेले नहीं बना सकते हैं। लाइकेनों में कवकों की 13,500 से अधिक स्पीशीज़ रिपोर्ट की गई हैं। जीवों के इस समूह की एक विशिष्ट आकारिकी और एक विशेष गुण होता है। ये बंजर उष्णकटिबंधी रेगिस्तानों, चट्टानों, पेड़ की छाल, छत की टाइलों, ध्रुवीय क्षेत्रों यहाँ तक कि ग्रेनाइट शिलाखंडों की सतह जैसे आवासों पर भी पाए जाते हैं। इन क्षेत्रों में ये अग्रणी और प्रभावी वनस्पति प्रदर्शित करते हैं और पृथ्वी पर पाए जाने वाले सबसे प्राचीन जीव हैं। ये थलीय आवास के भी अग्रणी जीव माने जाते हैं।

जब लाइकेन में तीन संघटक – एक कवक, एक हरित शैवाल तथा एक सायनोबैक्टीरिया होते हैं, तो ये संबन्ध त्रिभागी होता है।

आगामी पृष्ठों में आप लाइकेनों में संरचना के विस्तार, शारीर और जनन के विषय में पढ़ेंगे। हम कवक-शैवाल भागीदारी के बीच सहजीवी संबन्ध पर भी चर्चा करेंगे। लाइकेन पारिस्थितिक रूप से बहुत उपयोगी होते हैं। इनका उपयोग मानव उपभोग और रसायनों के उत्पादन के लिए भी किया जाता है।

11-2-1 lkekU; fooj.k

,d o;fDrd tho ds :Ik esa ykbdu

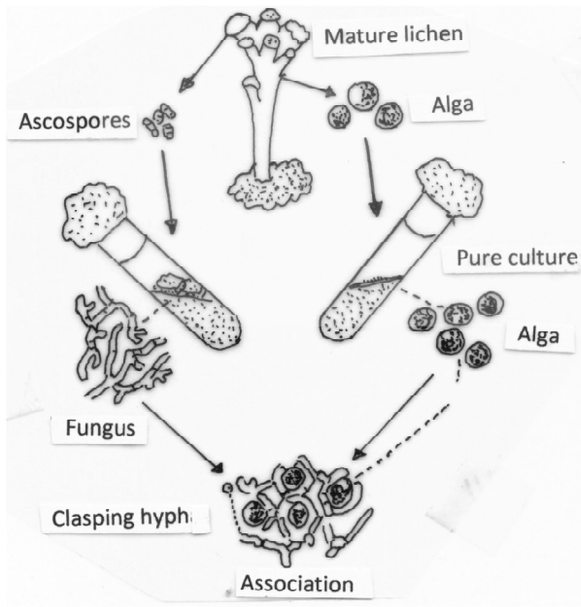
लाइकेन कवकीय भागीदार के शैवाल के साथ सहजीवी संबन्ध को प्रदर्शित करते हैं। यद्यपि कवकीय घटक – कवकांश (mycobiont) तथा शैवालीय घटक – शैवालांश (phycobiont) को अलग-अलग उगाया जा सकता है लेकिन लाइकेन का थैलस तभी विकसित होता है जब वे एक साथ होते हैं। कवकीय घटक बाह्यवासी जबकि शैवालीय थैलस अंतःवासी को प्रदर्शित करता है। वैयक्तिक जीव के रूप में लाइकेन विशिष्ट आकारिकीय और जैवरासायनिक गुण प्रदर्शित करते हैं। दोनों सहजीवी 'लाइकेनीकरण' के बावजूद कोशिकाविज्ञानी रूप से भिन्न रहते हैं।

कवकांश शैवालांश के विपरीत लाइकेन की प्रत्येक स्पीशीज़ के लिए विशिष्ट होता है। लाइकेन कवकों के लगभग 98% ऐस्कोमाइकोटा के सदस्य हैं। शेष में बेसिडियोमाइकोटा अथवा ड्यूटेरोमाइकोटा के सदस्य हो सकते हैं। लाइकेन की आकारिकी कवकीय भागीदार द्वारा निर्धारित मानी जाती है। इसी के अनुसार ये ऐस्कोलाइकेन, बेसीडियोलाइकेन और ड्यूटेरोलाइकेन हो सकते हैं।

शैवालांश प्रकाशसंश्लेषी भागीदारी होता है, जो या तो एक नील-हरित शैवाल अथवा एक हरित शैवाल होता है। लगभग 85% शैवाल घटक हरित शैवाल और 10 प्रतिशत नील हरित शैवाल होते हैं तथा पाँच प्रतिशत लाइकेन त्रिभागी होते हैं।

लाइकेनों में लगभग 37 शैवालीय वंश पाए जाते हैं। सबसे प्रचलित भागीदार हरित शैवाल *ट्रेबॉक्सिया* (क्लोरोकोकेलीज) और *ट्रेन्टीफोलिया* (कीटोफोरेलीज) तथा सायनोबैक्टीरिया *नोस्टोक* है। कभी-कभी दो से अधिक या तीन शैवाल एक ही लाइकेन में पाए जा सकते हैं।

शैवाल प्रकाशसंश्लेषण द्वारा कार्बन डाइऑक्साइड का यौगिकीकरण करते हैं। नील हरित शैवाल इसके अतिरिक्त नाइट्रोजन का भी यौगिकीकरण करते हैं और इस प्रकार कवकांश को पोषण प्रदान करते हैं। प्रयोगशाला अध्ययन दर्शाते हैं कि शैवालीय घटक को संवर्धनों में कवक के बिना उगाया जा सकता है और ये शारीरिक सुरक्षा के अतिरिक्त किसी और चीज के लिए कवकीय भागीदार पर निर्भर नहीं प्रतीत होते हैं। लाइकेन के शैवालीय और कवकीय घटकों को परखनलियों में प्रथक्कृत और संवर्धित किया जा सकता है। इनके पुनर्संयोजन के अधिकांश प्रयास आरंभ में असफल रहे थे। यद्यपि, अब लाइकेनों की लगभग 30 स्पीशीज़ की प्रयोगशाला में सफलतापूर्वक पुनर्रचना संभव हो गई है (चित्र 11.1)।



fp= 11-1% ykbdu d lp?kVdk d iFkDdj.k vkj lo/ku vkj mu ykbdu dh iujpuk dk n'kkr g, vkj[kh in'kuA

ykbdukl dh lajpuk vkj 'kkjhfj

lajpuk

लाइकेन में पादप काया एक थैलस जैसी होती है जिसमें तना, मूल और पत्तियों में विभेदन नहीं होता है। थैलस सामान्यतः गोल तथा 1cm से 30 cm व्यास के होते हैं। ये सबस्ट्रेटम (आधार) के बड़े क्षेत्र में बिखरे हुए अथवा एक साथ समूहित होते हैं। भिन्न वृद्धि प्रकारें तथा रंग वे गुण हैं जिनके आधार पर हम लाइकेन के प्रकार की पहचान कर सकते हैं।

लाइकेनों के तीन प्रमुख आकारिकीय प्रकार हैं।

i) iiVe; **(crustose)** प्रकारें जैसे *ग्रेफिस लेसीडिया* और *हीमेटोमा*। थेलस पर्पटमय (पपड़ी-जैसा) रंगीन पैच होता है (चित्र 11.2 a) जो बंजर पत्थर और पेड़ के तने पर उगता है।

ii) if.ky **(foliose)** प्रकारें जैसे *पारमीलिया, पेल्टीजेरा, कोलेमा, पार्मोट्रेमा,* तथा *गाइरोफोरा*/थैलस पत्ती जैसा; चपटा तथा पृष्ठाधर (dorsiventral) पालियुक्त अथवा अनियमित किनारों वाला होता है (चित्र 11.2 b)। ये सबस्ट्रेटम से श्लथ रूप से जुड़ा रहता है। अनुप्रस्थ काट में ये परतों में विभेदित दिखाई देता है।

iii) {kfiy **(fruticose)** प्रकारें जैसे *अस्निया, क्लैडोनिया* और *रेमेलाइना* । थैलस शाखित, झाड़ी जैसा, (चित्र 11.2 c) कभी-कभी अनेक मीटर लंबा पेड़ की शाखाओं से लटका रहता है। ये आन्तरिक रूप से परतों में विभेदित रहता है।

लाइकेनों की कुछ अन्य प्रकारें; तंतुमय (रोम-जैसे); चूर्णिल (चूर्ण जैसे); शल्कीय (छोटे शल्कों जैसे) तथा जिलेटिनी हैं।

अधिकांश लाइकेन पर्पटमय प्रकार के होते हैं।

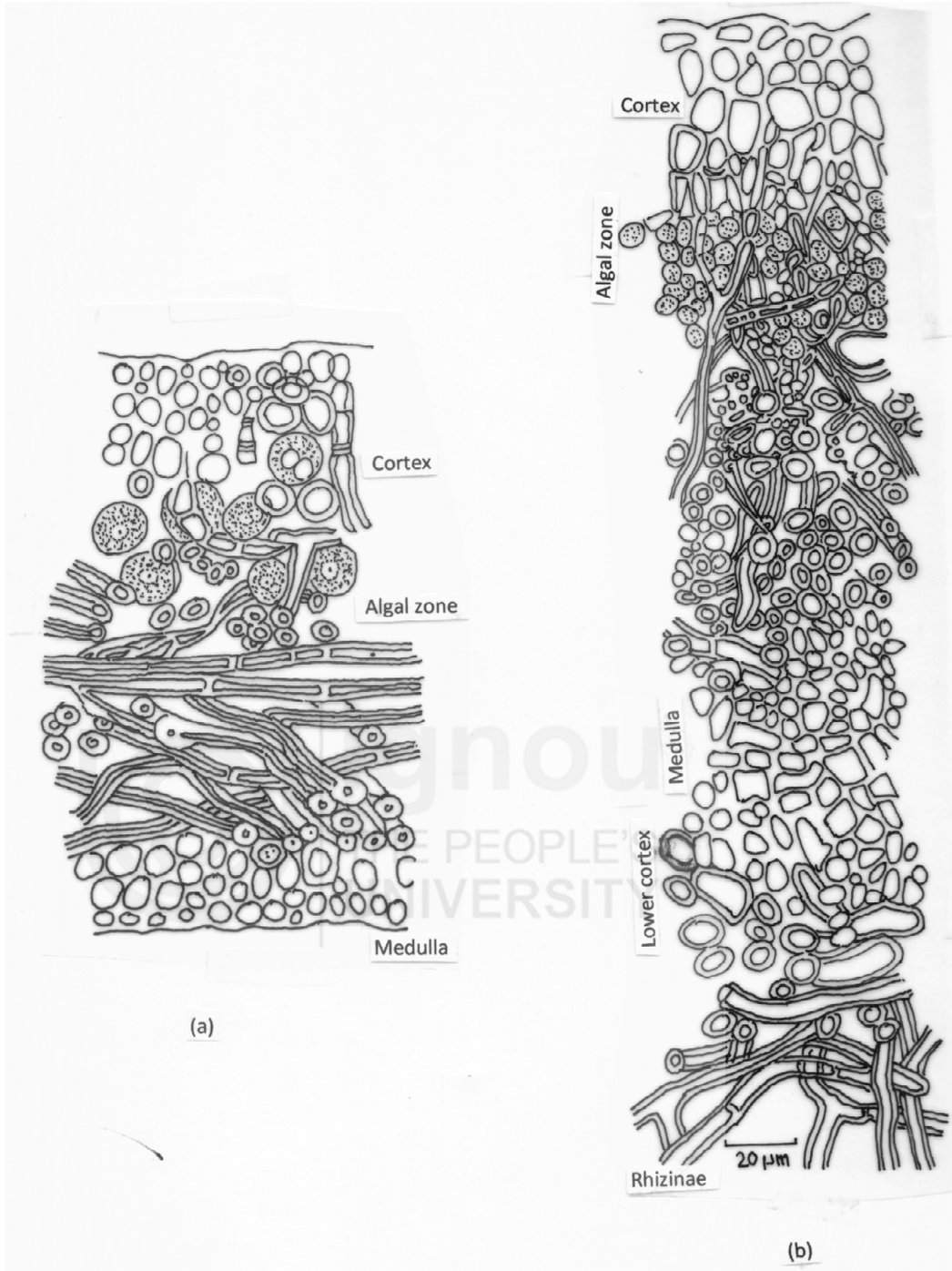
भिन्न प्रकारों की आकारिकी के साथ ही लाइकेन वर्णकों की उपस्थिति के कारण चटख रंग जैसे ग्रे, पीला, नारंगी, पीलाभ या नीलाभ हरा, काला या सफेद प्रदर्शित करते हैं।

थैलस बनाने की क्षमता लाइकेन कवक की विशिष्ट विशेषता है। पर्णिल लाइकेन की ऊर्ध्व काट को सूक्ष्मदर्शी में देखने पर उसमें चार परिक्षेत्र दिखाई देते हैं; सबसे ऊपरी सघन रूप से अंतरग्रथित कवकीय कवकतंतु वाला। कुछ माइक्रोन मोटाई का ये क्षेत्र ऊपरी वल्कुट (upper cortex) कहलाता है। वल्कुट मुख्यरूप से एक सुरक्षात्मक क्षेत्र होता है। वल्कुट के नीचे शैवालीय क्षेत्र स्थित होता है। इस क्षेत्र में कवकीय कवकतंतु अंतःस्थापित रहते हैं जिनमें प्रत्येक शैवालांश कवकांश द्वारा घिरा रहता है। ये प्रकाशसंश्लेषी क्षेत्र होता है। इस क्षेत्र के नीचे मेडुला (medulla) स्थित होता है। जहाँ अंर्तग्रथित श्लथ रूप से व्यवस्थित कवकीय कवकतंतु बिना किसी शैवालीय संबन्धन के उपस्थित रहते हैं। सबसे नीचे का क्षेत्र सबसे ऊपर वाले क्षेत्र के समान होता है और ये निचला वल्कुट कहलाता है। निचली सतह से कुछ कवकतंतु की शाखाएं मूलिका (राइजीन, rhizine) बनाने के लिए निकलती हैं। राइजीन लाइकेन के थैलस के आधार से जुड़ाव में सहायक होते हैं (चित्र 11.3 a)।



चित्र 11.2: (a, b) शैलों और पेड़ की शाखा पर क्रमशः पर्यटमय तथा पर्णिल लाइकेन। चित्र (b) में थैलस पर एपोथीसियम (A), इसके जीर्ण (O) तथा तरुण (Y) भाग देखिए c) क्षुपिल लाइकेन। आभार : ए.के. कावाथेकर, 2017।

कुछ लाइकेनों में ऊतक क्षेत्र स्पष्ट नहीं होते हैं जिससे कवकांश और शैवालांश ऊतक पूरे थैलस में समान रूप से फैले रहते हैं। यह स्थिति समावयवी (homoimerous) कहलाती है, उदाहरण अधिकांश लाइकेन जिनमें शैवालांश घटक सायनोबैक्टीरिया होता है। अधिक स्तरित लाइकेन विषमावयवी (heteromerous) कहलाते हैं।

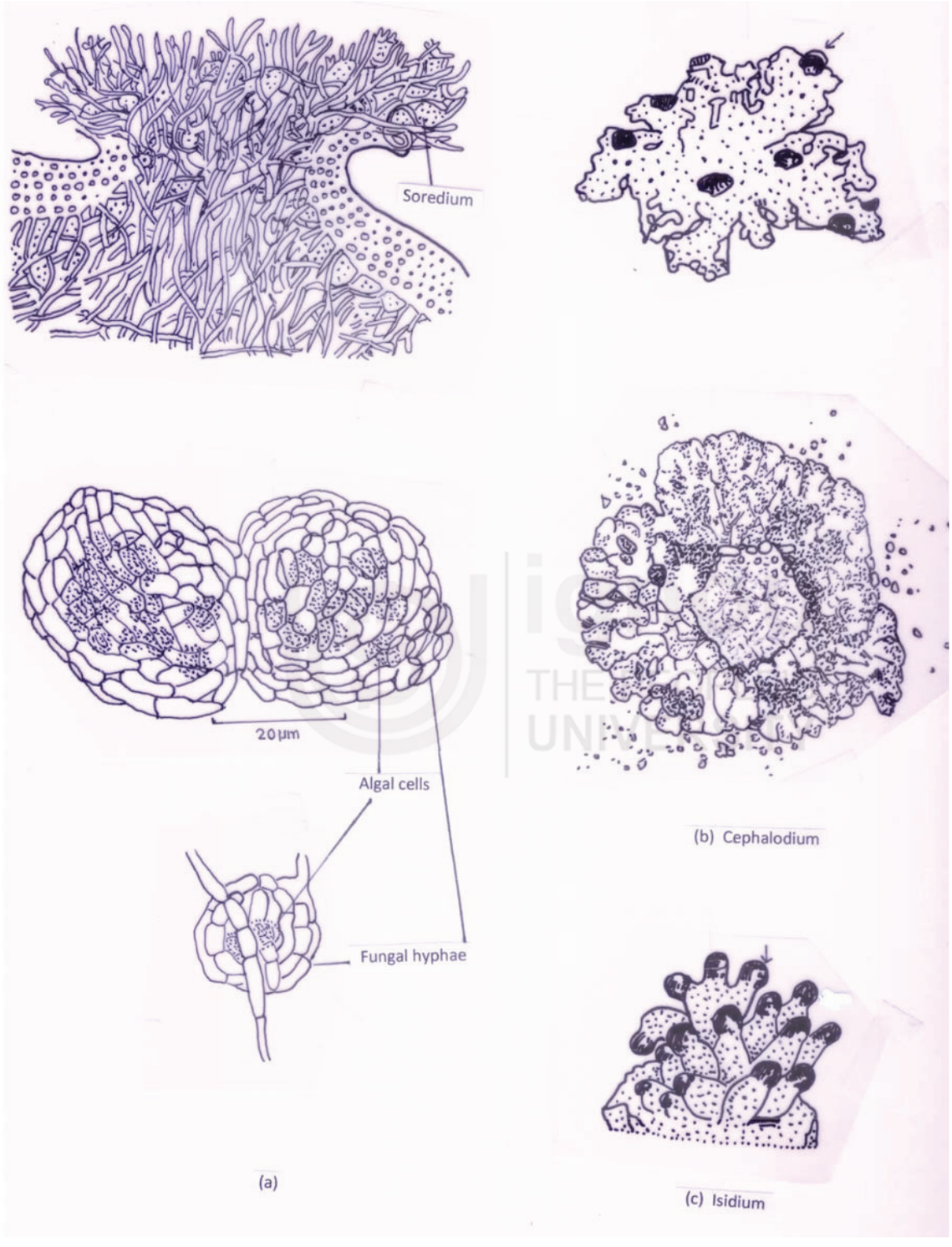


fp= 11-3% ykbdu d Fkyl vuqiLFk dkV e% **a)** iiVe;(rFkk **b)** if.kyA ocLVj rFkk ocj] 2007 l iuqfpf=rA

11-2-2 tuu

dkf;d tuu

जब लाइकेन के मुख्य थैलस से छोटे टुकड़े टूट जाते हैं तो वे नए लाइकेनों में विकसित हो जाते हैं। इसके अतिरिक्त, अनेक प्रकार की कायिक संरचनाएं जैसे सोरीडियम (soridium), सिफैलोडियम (cephalodium) तथा आइसीडियम (isidium) मुख्य थैलस से निकलती हैं, जिनमें कवकांश और शैवालांश दोनों भागीदार होते हैं।



चित्र 11.4 : लाइकेनों में तीन प्रकार की जनन संरचनाएं: a) थैलस की ऊर्ध्वाधर काट में सोरीडिया (बायाँ), शैवाल कोशिकाएं (मध्य) तथा कवकतंतु से घिरी शैवाल कोशिकाओं का अभिवर्धित चित्र (दायां); b) सिफैलोडियम (सतह, बायाँ), (वर्धित, दायाँ); c) आइसीडियम (सतह बायाँ), (वर्धित, दायाँ)। आभार : (a) मध्य तथा दायाँ। तथा b) दायाँ, वेबस्टर तथा वेबर, 2007 से पुनः चित्रित।

1) **सोरीडियम :** प्रत्येक सोरीडियम अवल्की (non-corticated) अवर्णकित (non-pigmented) और सफेद सा होता है जो मेडुला से निकलता है। प्रत्येक सोरीडियम में कुछ मेडुलरी कवकतंतु, शैवालीय कोशिकाओं के इर्दगिर्द बिखरे रहते हैं (चित्र 11.4a)।

2) **सिफैलोडियम :** यह गहरे रंग की थैलस की पिटिका (gall) जैसी बर्हिवृद्धि होती है। सिफैलोडियम में सायनोबैक्टीरियम शैवालांश हरित शैवालांश के साथ विशेषीकृत कवकांश कक्षा में समावेशित हो सकते हैं। अतः सिफैलोडियम एक ऐसी जनन इकाई भी हो सकती है जिसमें 3 किंगडम (जगत) – मोनेरा, प्रोटिस्टा और कवकों की स्पीशीज़ हो सकती हैं (चित्र 11.4 b)।

3) **आइसीडियम (Isidium)** : ये थैलस पर बेलनाकार, उंगली जैसी बहिर्वृद्धियां होती हैं जो खंडित हो जाने पर नए थैलस बनाती हैं। ये आकार में कणमय, गोल, दीर्घवृत्ताकार, तर्कुरूप और बेलनाकार हो सकती हैं (चित्र 11.4c)।

अलैंगिक जनन

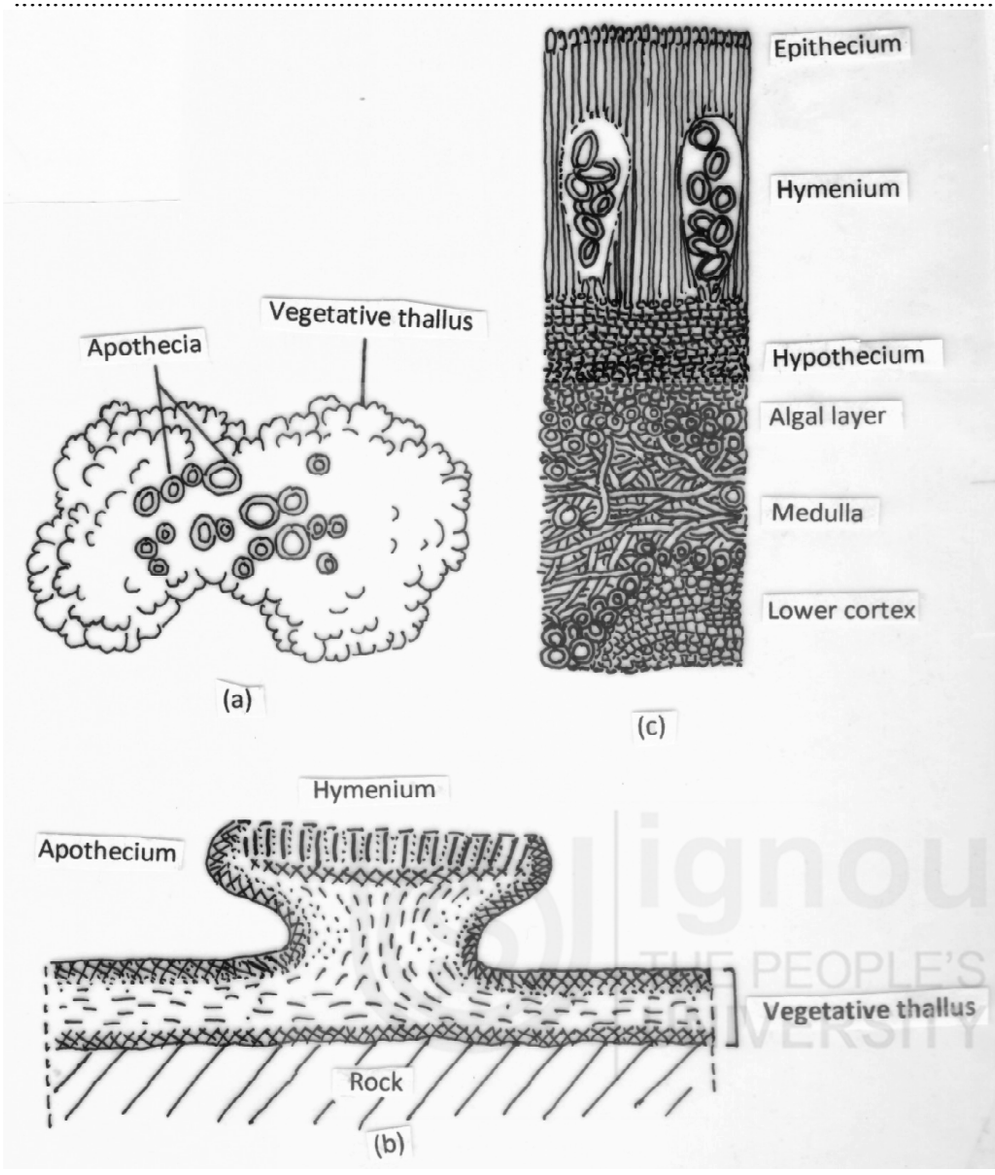
विभिन्न प्रकार के अलैंगिक बीजाणु ओइडियम, पिक्नियोबीजाणु तथा कोनिडियम उसी प्रकार निर्मित होते हैं जैसे किसी कवक में होते हैं और ये जनन का सबसे प्रचलित तरीका है।

लैंगिक जनन

इस पहलू पर अभी बहुत कम जानकारी उपलब्ध है और यह सिर्फ कुछ ऐस्कोलाइकेनों जैसे *कोलीमा* के मामले में ज्ञात है। यह बहुत कुछ किसी ऐस्कोमाइकोटा कवक की लैंगिक प्रक्रिया के समान होता है।

नर लैंगिक अंग **पुमणुजन (spermagonia)** कहलाते हैं, जो छोटी अचल कोशिकाएं बनाते हैं जिन्हें **अचल पुमणु** (spermatia) कहते हैं।

लाइकेनों की जनन संरचनाओं को चित्र 11.5 में दिखाया गया है। मादा लैंगिक अंग **स्त्रीधानी (ascogonia)** कहलाती है, यह लाइकेन के थैलस के मैडुला पर विकसित होती है। स्त्रीधानी में अंतस्थ लंबा बहुकोशिकीय रोम जैसा उद्‌वर्ध होता है जिसे **स्त्रीधानीरोम (trichogyne)** कहते हैं और एक आधारी भाग होता है जो **अंडधानी (oogonium)** की भांति कार्य करता है। निषेचन (fertilization) अचल पुमणु के स्त्रीधानीरोम के शीर्ष भाग पर स्थानांतरण के द्वारा होता है जिसके बाद ये नीचे आधारी भाग में चला जाता है। अनेक ऐस्कोजनी कवकतंतु (चित्र 11.5 b) बनते हैं जो ऐस्कोकार्प बनाते हैं। ऐस्कोकार्प एक तश्तरीनुमा**–एपोथीसियम (apothecium)** होती है। प्रत्येक ऐस्कस आठ **ऐस्कोबीजाणु (ascospores)** बनाता है। ऐस्कोबीजाणु अंकुरित हो जाते हैं और जब कवकतंतु उपयुक्त शैवालीय कोशिकाओं के संपर्क में आते हैं तो ये नए लाइकेन थैलस विकसित कर लेते हैं।



fp= 11-5 % ykbdsuksa esa tuu lajpuk,a % **a)** ,dkFkfy;e n'kkZrk ykbdsu Fkyl(vkSj **b)** ,d ik#fid ,dkFkfy;e dh Å/okZj dkV(**c)** Fkyl rFkk LikFkfy;e dh Å/okZj dkV dk vfHkof/kZr fp=A vkHkkj % **(a,b)** bxkYM rFkk gMlu 1993(rFkk **(c)** gy] 1979A

11-2-3 ykbdsuksa dk egRo

Ykkbdsu में dod शैवालीय संबन्धन को सहजीवन (symbiosis) माना जाता है जहाँ दोनों भागीदार एक-दूसरे से समान रूप से लाभान्वित होते हैं। इस संबन्धन को सहोपकारिता (mutualism) भी कहते हैं। यद्यपि कुछ लाइकेनों में यह देखा गया है कि शैवालीय कोशिकाएं चूषकांगों (haustoria) द्वारा वेधित रहती हैं (जैसे कि परजीवी कवकों में होता है) लेकिन वो मरती नहीं हैं और न ही दुर्बल होती हैं। दोनों भागीदारों के बीच लेनदेन का संतुलन प्रतीत होता है।

परीक्षणों द्वारा यह दिखाया गया है कि शैवालों द्वारा संश्लेषित कुल कार्बन यौगिकों (*रिबीटोल,* मैनीटोल और *अरेबीटोल*) का लगभग 70 से 80 प्रतिशत कवकों को चला जाता है।

पेल्टीगेरा में जहाँ शैवालीय भागीदार एक सायनोबैक्टीरियम (*नोस्टोक*) होता है जो कार्बन यौगिकों के अतिरिक्त नाइट्रोजन यौगिकीकरण भी करता है, वहाँ कवकांश को नाइट्रोजन यौगिकों जैसे अमोनिया की भी आपूर्ति होती है। यद्यपि यह कहना कठिन है कि शैवाल को बदले में कवक से क्या मिलता है। संभवतः कवकीय कवकतंतु शैवालीय कोशिकाओं को आश्रय प्रदान करते हैं और उन्हें शुष्क न, अत्यधिक प्रकाश तथा अन्य प्रतिकूल पर्यावरणीय स्थितियों से बचाते हैं। मेडुला का श्लथरूप से अंतर्ग्रथित कवकतंतु प्रकाश संश्लेषण के लिए गैस विनिमय सुगम बनाता है। यद्यपि इस संबन्धन की प्रकृति के विषय में विवादास्पद मत हैं। कुछ वैज्ञानिक शैवाल को भागीदार की बजाय कवकीय ऊतक में कैद पीड़ित मानते हैं। वे इस संबन्धन को नियंत्रित परजीविता (controlled parasitism) मानते हैं। अन्य का मानना है कि ये सहोपकारिता का एक अनूठा और बेहतरीन उदाहरण है, क्योंकि शैवालीय कोशिकाएं स्वस्थ दिखती हैं और दीर्घजीवी होती हैं।

लाइकेन ऐसे अनेक स्थानों पर उगते पाए जाते हैं, जहाँ अन्य जीव नष्ट हो सकते हैं। ये बंजर चट्टानों पर, उष्णकटिबंधी, उपोष्ण, शीतोष्ण तथा बहुत ठंडे/हिमकारी ध्रुवीय क्षेत्रों में पाए जाते हैं। कुछ ऐसी चट्टानों पर भी जीवित पाए जाते हैं जहाँ तापमान 50°C तक पहुंच जाता है।

अधिकांश लाइकेन मंद गति लगभग 1 mm प्रतिवर्ष की दर से वृद्धि करते हैं लेकिन दीर्घजीवी होते हैं। उत्तरध्रुवीय क्षेत्रों में लाइकेन के 4500 वर्ष पुराने थैलस भी पाए गये हैं। ये हिमालय के सबसे ऊंचे पर्वतों पर पाए गए हैं।

नए उद्भासित शैलों तथा ज्वालामुखीय क्षेत्रों में लाइकेन अग्रणी वनस्पति होते हैं क्योंकि ये इन क्षेत्रों में निवास करने वाले पहले जीव होते हैं। अपनी क्रिया के द्वारा ये शैलों का अपक्षय करके कार्बनिक डबरिस (कचरे) का निर्माण करते हैं और सतह को उच्चतर पादपों की वृद्धि के लिए उपयुक्त बनाते हैं। सायनोबैक्टीरियाई लाइकेन नाइट्रोजनी यौगिक भी बनाते हैं।

लाइकेन उष्णकटिबंधी वर्षा वनों में सबसे अधिक प्रचुरता में पाए जाते हैं। लाइकेन सभी पेड़ों के तनों, शाखाओं और पत्तियों को सघन रूप से आवरित कर लेते हैं।

परपोषित कवक और प्रकाशसंश्लेषी शैवाल के बीच संबन्धन पारिस्थितिक रूप से अत्यधिक सफल और उत्पादक है और ये संपूर्ण पृथ्वी पर विविध आवासों में लाइकेनों के वितरण में परिलक्षित होता है।

Hkkstu d: Ik e: ykbdu

अनेक दुरूह क्षेत्रों जैसे ध्रुवीय क्षेत्रों, चट्टानों और मरुस्थलों में जंतुओं के लिए उपलब्ध एकमात्र वनस्पति लाइकेन होते हैं। *क्लेडोनीया रेन्जीफेरा* जिसे रेनडियर मॉस कहते हैं, रेनडियर और कैरिबू जैसे उत्तरध्रुवीय जंतुओं द्वारा व्यापक रूप से खाया जाता है। भेड़ तथा लैन्ड स्नेल अधिकतर मिट्टी पर उगने वाले क्षुपिल लाइकेनों को चरते हैं।

कुछ स्थानों जैसे लीबिया के रेगिस्तान में लाइकेन *लीसेनोरा* को लोगों द्वारा एकत्रित किया और खाया जाता है। जापान में पर्णिल रॉक लाइकेन *अंबाइलीफारिया* को सलाद के रूप में खाया जाता है। आइसलैन्ड में अनेक स्थानीय लाइकेन भोजन के रूप में खाए जाते हैं।

in"k.k d: lpd d: Ik e: ykbdu

लाइकेन वायुमण्डल से न सिर्फ जलवाष्प को अवशोषित करते हैं बल्कि विभिन्न प्रदूषकों समेत फ्लोराइड, ओजोन, NO_2, PAN और शाकनाशियों को भी अवशोषित कर लेते हैं। ये

विशेषरूप से सल्फर डाइऑक्साइड तथा रेडियोधर्मी तत्वों जैसे स्ट्रोन्शियम और सीजियम के लिए संवेदनशील होते हैं। नाइट्रोजन यौगिकीकरण SO_2 के लिए सबसे अधिक संवेदनशील होता है और उसके बाद प्रकाशसंश्लेषण और श्वसन होते हैं। इसके फलस्वरूप थैलस का साइज कम हो जाता है, फलन रुक जाता है और रंग भी प्रभावित होता है। इस संवेदनशीलता के कारण, किसी क्षेत्र में लाइकेनों के विस्तृत परीक्षण से वायुमंडलीय प्रदूषण की मात्रा समेत परमाणु परीक्षणों के काल में रेडियोधर्मी अवपात (fall out) का भी निर्धारण किया जा सकता है।

ykbdu dk vU; mi;ksx

लाइकेन के चिकित्सीय महत्व का पता काफी पहले से लोक चिकित्सा में पहचान लिया गया था और आज भी व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है। *लोबेरिया पल्मोनेरिया* फेफड़े के रोगों में तथा *पेल्टीगेरा कैनाइना* हाइड्रोफोबिया के उपचार में उपयोगी है।

अनेक लाइकेनों में प्रतिसूक्ष्मजैविक गुण होते हैं। *अस्निया* से प्राप्त अस्निक अम्ल कवकों, बीजाणुओं और अन्य मानव रोगकारी जीवाणुओं के लिए प्रभावी है।

लाइकेनों से प्राप्त पदार्थ टमाटर के कैन्कर और टुबैको मोजैक वायरस (TMV) जैसे पादप रोगों को भी नियंत्रित कर सकते हैं।

कृत्रिम रंजकों के आने से पहले लाइकेन वस्त्रों को रंगने के लिए उपयोग किए जाने वाला रंगीन पदार्थों के स्रोत थे। *रोशैला, पार्मीलिया, ओक्रोलैकिया, इवर्निया* आदि कुछ लाइकेन हैं जिनका उपयोग ओर्सिन जैसे रंजक के निष्कर्षण के लिए किया जाता है जिसका उपयोग ऊन को लाल, बैंगनी और भूरा रंग देने के लिए किया जाता है।

ओर्सीन जिसे लाइकेन से प्राप्त किया जाता है, का उपयोग जीव विज्ञान प्रयोगशालाओं में पादप और जंतु कोशिकाओं में केन्द्रक को रंगने के लिए किया जाता है। इसी प्रकार अम्ल–क्षार सूचक, लिटमस को लाइकेन *रोशैला* से निष्कर्षित किया जाता है।

लाइकेनों में विभिन्न प्रकार के वाष्पशील तेल पाए जाते हैं, जिनका उपयोग इत्रों को बनाने में किया जाता है।

Ckks/k iz'u 1

क) निम्नलिखित वक्तव्यों में रिक्त स्थानों को उपयुक्त शब्दों से भरिए।

i) लाइकेन में कवकीय भागीदार ..... तथा शैवालीय..... कहलाता है।

ii) 98% लाइकेनों में कवकीय भागीदार ..... के सदस्य हैं।

iii) लाइकेन के शैवालीय भागीदार ..... अथवा .....हो सकते हैं।

iv) लाइकेन के थैलस में कवकीय भागीदारों के ऊपरी और निचले कवकतंतु ..... कहलाते हैं और केन्द्रीय श्लथ कवकतंतु..... कहलाते हैं।

v) लाइकेन में सहजीवन में दो सबसे प्रचलित शैवाल ..... और..... हैं।

vi) लाइकेन में सहजीवन में सम्मिलित सायनोबैक्टीरिया ..... है।

ख) बताइए निम्न में से कौन से वाक्य सत्य हैं अथवा असत्य हैं।

i) लाइकेन के कवकीय भागीदार को पृथक रूप से उगाया जा सकता है लेकिन शैवालीय भागीदार को नहीं।

ii) एक लाइकेन में 2 अथवा 3 शैवालीय भागीदार हो सकते हैं।

iii) कवकीय और शैवालीय भागीदारों को प्रयोगशाला में पृथक रूप से संवर्धित करके पुनः लाइकेन में पुनर्रचित किया जा सकता है।

iv) लाइकेन CO_2 का यौगिकीकरण करने में सक्षम नहीं है।

v) जब लाइकेन में *नोस्टोक* शैवालीय भागीदार के रूप में होता है तो यह CO_2 और नाइट्रोजन दोनों का यौगिकीकरण कर सकता है।

ग) रिक्त स्थानों की उपयुक्त शब्दों से भरिए।

i) लाइकेनों में कायिक जनन के लिए विशेषीकृत संरचनाएं ....., ... तथा ..... हैं।

ii) लाइकेन थैलस की गहरे रंग की पिटिका जैसी बहिर्वृद्धि जो नए थैलस को जन्म देती हैं .....कहलाती हैं।

iii) लाइकेन थैलस पर बेलनाकार उंगली जैसी बहिर्वृद्धि जो नए थैलस को जन्म देती हैं .....कहलाती हैं।

iv) लाइकेन में उत्पन्न होने वाले अलैंगिक बीजाणु ..... , ... , अथवा ..... हो सकते हैं।

v) ऐस्कोलाइकेन में लैंगिक जनन ..... के समान होता है।

घ) निम्नलिखित वाक्यों में रिक्त स्थानों को उपयुक्त शब्दों से भरिए।

i) लाइकेन ..... तक के उच्च तापमान में जीवित रह सकते हैं।

ii) लाइकेन मंद गति से वृद्धि करते हैं। ये लगभग..... प्रतिवर्ष की दर से वृद्धि कर सकते हैं।

iii) उत्तरध्रुवीय क्षेत्रों में लाइकेन के ..... वर्ष पुराने तक के थैलस पाए गए हैं।

iv) लाइकेन .....और ..... तत्व ..... और सीजियम जैसे प्रदूषकों के लिए संवेदनशील होते हैं।

v) मॉस रेनडियर के नाम से प्रचलित लाइकेन जिसे रेनडियर कैरिबू और भेड़ द्वारा खाया जाता वह .....है।

ड) बताइए कि इनमें से कौन से वाक्य लाइकेन के संदर्भ में सत्य अथवा असत्य हैं।

i) कुछ लाइकेनों में जब शैवालीय कोशिकाएं कवकीय चूषकांग द्वारा वेधित होती है तो वे मर जाती हैं।

ii) लाइकनों में शैवालीय भागीदार कार्बन यौगिकों को कवकीय भागीदार तक पहुँचाता है।

iii) ऐस्कोलाइकेन में लैंगिक जनन ऐस्कोमाइसिटीज कवकों के समान होता है।

iv) कवकीय भागीदार शैवालीय भागीदार को भोजन और जल प्रदान करता है।

v) कुछ लाइकेनों में *एनाबीना* शैवालीय भागीदार होता है।

11-3 dodey

कवकमूल (mycorrhiza) कवकों और पादप मूलों के बीच एक परस्पर सहजीवी संबंध होता है। जर्मन वनस्पति विज्ञानी एल्बर्ट बर्नार्ड फ्रैंक ने 1885 में शब्द ''वूजैल्पिल्जे'' (मूल कवक) दिया। शाब्दिक रूप से इसका अर्थ है कवकों के द्वारा वृक्ष का पोषण। इस संबंध को समझाने के लिए दिए गए कुछ अन्य शब्द ''वूजैल्पिल्जे'' माइकोराइजा आदि हैं। यद्यपि सामान्यतः माइकोराइजा (कवकमूल) शब्द का प्रयोग प्रचलित रूप से किया जाता है। इसका अर्थ है ''कवक–मूल'' संभवतः ये संबंध अति प्राचीन काल में लगभग 60 से 45 करोड़ वर्ष पूर्व थलीय परिवेश के समूहन की प्रक्रिया में विकसित हुआ था। लगभग 95 प्रतिशत संवहनी पादपों में कवकमूली संबन्धन होते हैं। 6000 से अधिक कवक स्पीशीज़ कवकमूली संबन्ध बनाने में सक्षम पाई गई हैं। इस संबन्धन के काल में कवक पादप को खनिज पोषक प्रमुख रूप से फॉस्फोरस प्रदान करता है और बदले में प्रकाशसंश्लेषी शर्करा और विटामिन प्राप्त करता है। इस भाग में आप कवकमूलों के दो प्रमुख प्रकारों बाह्यकवकमूल (ectomycorrhiza) तथा अंतःकवकमूल (endomycorrhiza) के आकारिकीय गुणों, शरीरक्रिया विज्ञान तथा पारिस्थितिक महत्व के विषय में जानेंगे।

कुछ गैर-कवकमूली पादप *जंकस, कैरेक्स, साइलेनी, ब्रैसिका नेपस* हैं।

11-3-1 ckádodey

बाह्यकवकमूल उच्चतर पादपों तथा कवकों के बीच सबसे उन्नत प्रकार के सहोपकारिक, सहजीवी संबन्ध प्रदर्शित करते हैं। इस प्रकार के कवकमूल में पादप का मूलतंत्र पूरी तरह से ''कवकीय ऊतक'' के एक आच्छद से घिरा रहता है, तथा अनेक mm चौड़ा हो सकता है। सिर्फ लगभग 3 प्रतिशत बीज पादपों में बाह्यकवकमूली संबन्धन पाए जाते हैं। इनमें से अधिकांश शीतोष्ण तथा उष्णकटिबंधी क्षेत्रों दोनों के वनों के बीज पादप हैं, जो उत्तरी गोलार्ध में पाए जाने वाले 43 कुलों के 140 वंशों के सदस्य हैं। इनमें *पाइनस, पिशिया, एबीज, पोपुलस, सैलिक्स, फैगस* (चित्र 11.6), *बिटूला* तथा *क्वैरकस* हैं। दक्षिणी गोलार्ध में *यूकैलिप्टस* तथा *नोथोफेगस* बाह्यकवकमूली संबन्धन वाले प्रमुख वृक्ष हैं।

Ckádodeyy dh fo'k"krk,a fuEu gSa

- पादपमूलों के इर्दगिर्द काफी मोटे कवकीय ऊतक की उपस्थिति;
- ये मूल जो कवक से घिरे रहते हैं, बिना घिरे मूलों की अपेक्षा छोटे तथा अधिक चौड़े होते हैं;
- कवकतंतु मूल की सबसे बाहर वाली कोशिका परतों के अन्तरकोशिकीय अवकाशों के बीच वेधित रहते हैं, कवक कवकतंतुकी तंतुओं (कवकतंतु, तंतु तथा मूलाभास) का नेटवर्क/संजाल बनाते हैं।
- ये कवकतंतु खनिज दोहन के लिए मृदा में विस्तारित रहते हैं; और
- ये अन्तरकोशिकीय कवकतंतु एक 'जाल जैसी' संरचना बनाते है जिसे हार्टिग–नेट कहते हैं।

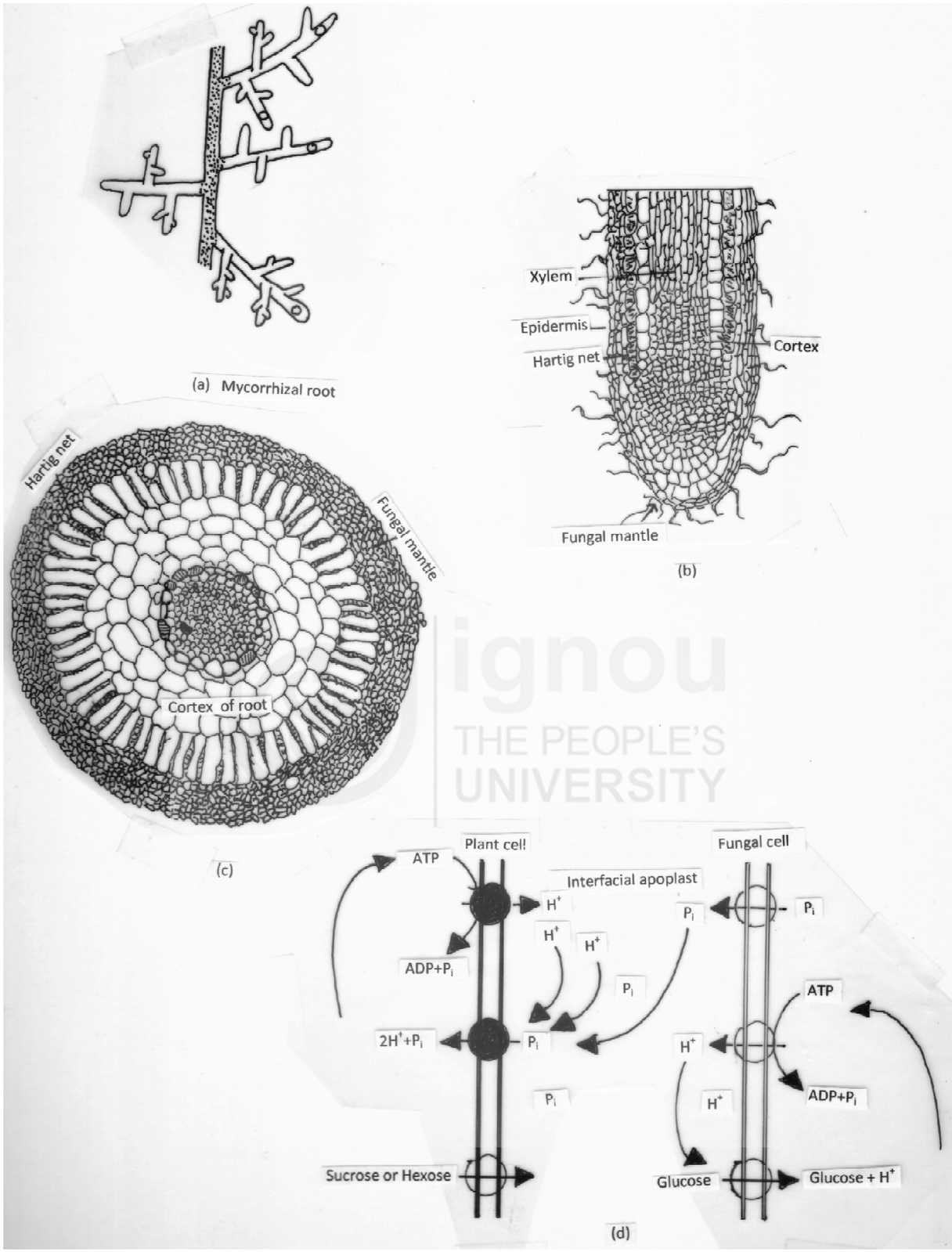
कवकों के लगभग 65 वंश तथा 6000 तक स्पीशीज़ बाह्यकवकमूली संबन्धन में रिपोर्ट किए गए हैं। इनमें से दो तिहाई स्पीशीज़ डिवीजन बेसीडियोमाइकोटा के हैं, जबकि शेष डिवीजन ऐस्कोमाइकोटा की सदस्य हैं। अभी तक वंश *एन्डोजाइन* ही डिवीजन जाइगोमाइकोटा का एकमात्र प्रतिनिधि है जो बाह्यकवकमूल बनाता है।

कवक के साथ वृक्ष का संबंध बहुत दिलचस्प हो सकता है :

- *बोलेट्स* स्पी. तथा *ट्रोक्लोलोमा* स्पी. (दोनों बेसीडियोमाइकोटा के सदस्य) अत्यधिक परपोषी विशिष्ट हैं चूँकि ये सिर्फ *लैरिक्स* के साथ बाह्यकवकमूली संबन्ध बनाते हैं।
- इसके विपरीत वंश *एमानिटा* (वुडलैण्ड मशरूम) के गैर-विशिष्ट सहजीवी संबंध 20 से अधिक प्रकार के वनीय वृक्षों से होते हैं।
- दूसरी तरफ, एक चीड़ (शंकु) वृक्ष के 40 से अधिक भिन्न प्रकार की कवकीय स्पीशीज़ के साथ बाह्यकवकमूली संबंध हो सकते हैं।

ijik"kh-dod lEc/k

बाह्यकवकमूल C- पोषक (प्रकाशसंश्लेषण का उत्पाद) के लिए परपोषी पर निर्भर होता है। सिर्फ कुछ ही कवकमूल स्वतंत्र मृतजीवी के रूप में रहते हुए C- स्रोत के रूप में सेलुलोस/लिग्निन का उपयोग कर सकते हैं। इसके बदले में कवक परपोषी की खनिज-आयन उद्ग्रहण (uptake) विशेष रूप से फॉस्फेट और अमोनियम के आयनों के उद्ग्रहण में सहायता करते हैं। कवक मृदा में उपस्थित कार्बनिक यौगिकों जैसे पोलीपेप्टाइडों तथा न्यूक्लीक अम्लों का उपयोग क्रमशः नाइट्रोजन और फॉस्फोरस के स्रोत के रूप में प्रभावी रूप से कर सकते हैं। परपोषी पादप प्रत्यक्ष रूप से इनका उपयोग करने में असमर्थ होते हैं। यह देखा गया है कि चीड़ (pine) अधिकांश अन्य परपोषी पादपों की भांति बाह्यकवकमूलों से वंचित होने पर वृद्धि नहीं करता है अथवा बहुत धीमी गति से करता है।



fp= 11-6 % Ckká dodeyA **a)** *Qx* / Lih-] 'kkf[kr dodeyh fn[kkrk gqvk eSy dk ,d Hkkx(**b)** Ckká dodeyh fn[kkrk eSy 'kh"kZ dh vuqn/;h dkV(**c)** dodrqr vkoj.k rFkk ckgjh eSy dkf'kdkvksa esa vrjkdkf'kd dod rqr&gkfVx uV fn[kkrh dodeyh eSy dh vuqiLFkfr dkV(**d)** QkLQksV rFkk dkcZu ;kfxdksa dk vkcklh dqyj ekbdkjkbtk bVjQsl esa fofue; gLrkrj.k fn[kkrk ekMy dk fp= i: i.kA **ATPase** rFkk e/;fed VªkalikVj vkcklh dqyj bVjQsl dh f>Yyh esa fLFkr gksrs gSA lfdqy rFkk ,qjk }kjk VªkalikVl dh fn'kk dk fn[k;k x;k gSA vkHkkj% ¼**a, c**½ bxkYM rFkk gMlu] 1993(**(b)** lBh rFkk okfy;k] 2011(rFkk eSj ,oa lkFkh] 2011A

ijik"kh-dod lEc/k

बाह्यकवकमूल C-पोषक (प्रकाशसंश्लेषण का उत्पाद) के लिए परपोषी पर निर्भर होता है। सिर्फ कुछ ही कवकमूल स्वतंत्र मृतजीवी के रूप में रहते हुए C-स्रोत के रूप में सेलुलोस/लिग्निन का उपयोग कर सकते हैं। इसके बदले में कवक परपोषी की खनिज-आयन उद्ग्रहण (uptake) विशेष रूप से फॉस्फेट और अमोनियम के आयनों के उद्ग्रहण में सहायता करते हैं। कवक मृदा में उपस्थित कार्बनिक यौगिकों जैसे पोलीपेप्टाइडों तथा न्यूक्लीक अम्लों का उपयोग क्रमशः नाइट्रोजन और फॉस्फोरस के स्रोत के रूप में प्रभावी रूप से कर सकते हैं। परपोषी पादप प्रत्यक्ष रूप से इनका उपयोग करने में असमर्थ होते हैं। यह देखा गया है कि चीड़ (pine) अधिकांश अन्य परपोषी पादपों की भांति बाह्यकवकमूलों से वंचित होने पर वृद्धि नहीं करता है अथवा बहुत धीमी गति से करता है।

11-3-2 vUr%dodey

अंतःकवकमूलों में कवक संरचनाएं लगभग पूरी तरह से परपोषी मूलों के अंदर उपस्थित रहती हैं। बाहर से ये मूल सामान्य दिखती हैं। *आर्बसकुलर माइकोराइज़ा* (AM) जोकि अंतःकवकमूल का एक उदाहरण है सबसे अधिक पाए जाने वाले अंतःकवकमूल हैं। ये 80 प्रतिशत से अधिक पादप स्पीशीज़ में पाए जाते हैं, जिनमें से 90 प्रतिशत से अधिक संवहनी पादप हैं। इनमें से अधिकांश फसल पादप हैं। ये ब्रैसिकी, केरयोफाइलेसी, चीनोपोडिएसी तथा अर्टीकेसी कुलों में नहीं पाए जाते हैं।

कवक–परपोषी संबन्ध परांतरपोषिक (endotrophic) होता है। AM कवक को पहले वेसीकुलर आर्बस्कुलर माइकोराइजा (VAM) कहा जाता था। यद्यपि अब इन्हें VAM की जगह AM कहा जाता है। व्यापक रूप से सबसे प्राचीन और सबसे प्रचलित जीनस (वंश) *ग्लोमस,* ऑर्डर ग्लोमेरेलीज, डिवीजन जाइगोमाइकोटा (अनेक कवकविज्ञानी *ग्लोमस* को एक स्वतंत्र डिवीजन ग्लोमेरोमाइकोटा में रखते हैं) AM कवक का एक अच्छा उदाहरण है। ऑर्डर ग्लोमेरेलीज के कुछ अन्य जीनस जो AM कवक हैं वे हैं *जाइगोस्पोरा, स्कुटैलोस्पोरा, ऐकोलोस्पोरा* तथा *एन्ट्रोथोस्पोरा*/जीनस पैराग्लोमस, (ऑर्डर, पैराग्लोमेलीज) तथा वंश *जिओसाइफन* एवं *आर्कियोस्पोरा* (ऑर्डर, आर्कियोस्पोरेलीज) भी AM कवक हैं।

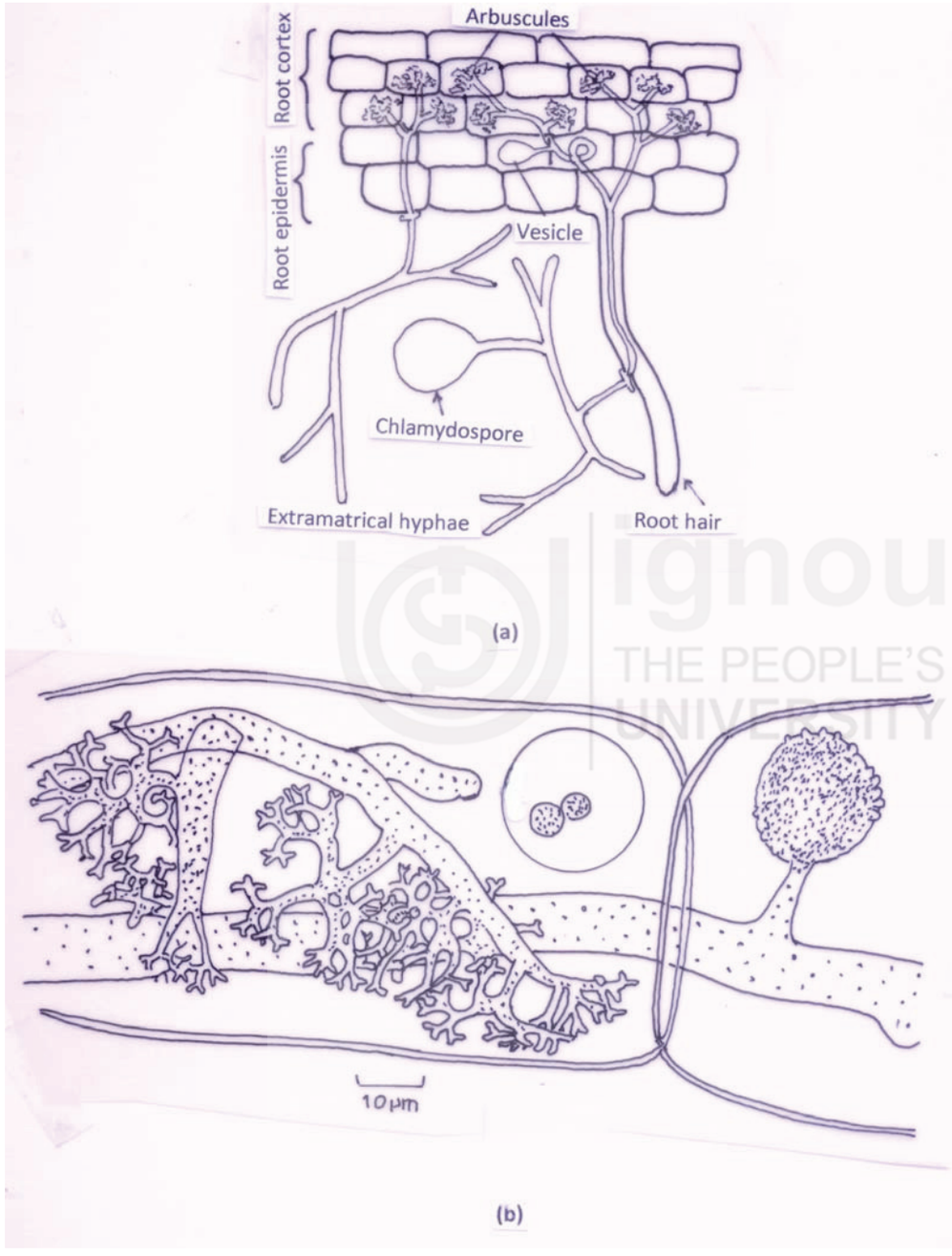
अंतःकवकमूलों को निम्न प्रकार से वर्गीकृत किया जा सकता है।

1. आर्बस्कुलर अंतःकवकमूल
2. एरीकोइड अंतःकवकमूल
3. ऑर्किडेशियसी अंतःकवकमूल

vkcLdyj vUr%dodey (AM)

- AM कवक अविकल्पी जैवपोषित (biotroph) जीव हैं यानी ये सिर्फ परपोषी–कोशिकाओं के अंदर ही जीवित रह सकते हैं।
- ये खुरदुरे, अन्तरकोशिकीय, पटहीन, संकोशिकीय कवकजाल के रूप में पाए जाते हैं।
- कवकतंतु का पुनरावर्ती, द्विभाजी शाखन आर्बस्क्यूल, (arbuscule) कहलाता हैं (चित्र 11.7 तथा 11.8)।

- परपोषी ऊतक के भीतर ये बड़े गुब्बारे के आकार के, अन्तर्वेशी अथवा अंतस्थ मोटी भित्ति के आशय (vesicles) बनाते हैं।
- आर्बस्क्यूल परपोषी कोशिकाओं की जीवद्रव्यकला (plasmalemma) में अंतर्विष्ट हो जाते हैं। अंतः इन्हें चूषकांग भी कहा जा सकता है।



चित्र 11.7 : आर्बस्कुलर अंतःकवकमूल : a) सेलुर विशेषताओं की चित्रात्मक प्रस्तुति। अंकुरित क्लेमाइडोस्पोर के कवकतंतु मूलरोम में प्रवेश कर, एसमें विकसित होते हैं, तथा कॉर्टिकल कोशिकाओं में प्रवेश कर आर्बसकुल बनाते हैं। ये कवकतंतुओं के महीन, शाखित गुच्छे होते हैं तथा पोषक विनिमय के मुख्य स्थल हैं। b) *ग्लोमस मोसएइ* वेसिकुलर आर्बसकुलर माइकोराजा, प्याज के मूल की दो कोशिकाओं में। बांयी कोशिका में दो उपकेन्द्रक तथा शाखित हॉस्टोरिया या आर्बसकुल हैं। दायीं कोशिका में विकृत आर्बसकुल है। आभारः (a) मूर तथा साथी, 2011 से पुनः चित्रित। (b) वेबस्टर तथा वेबर, 2007 से।

- पादप और कवक कोशिकाकलाएं एक एपोप्लैस्टिक कक्ष द्वारा पृथक्कृत रहती हैं जिसे परिआर्बस्कुलर अवकाश (periarbuscular space) कहते हैं।
- इस अवकाश में पोषकों का विनिमय होता है।
- प्रत्येक अर्बस्कयूल का 4–15 दिन का अल्प जीवनकाल होता है।
- मृत अर्बस्क्यूलों को परपोषी कोशिकाओं द्वारा पचा लिया जाता है। ये परपोषी कोशिकाओं के भीतर कवक अवशेषों के अनियमित पिंड के रूप में दिखाई देते हैं (चित्र 11.7)।
- ये आशय फूले हुए गोल या अंडाकार लगभग > 100 माइक्रोमीटर से कम व्यास की संरचनाएं होती हैं।
- ये आशय लिपिड से समृद्ध होते हैं।
- अलैंगिक जनन काफी प्रचलित है। यह कवकतंतु शीर्षों का मुकुलन है। कवक जाल जब मृदा के संपर्क में आता है तो यह बहुकेन्द्रकी क्लेमिडोबीजाणुओं में विकसित हो जाता है। ये नई पादप मूलों से संबद्ध हो जाते हैं। इन्हें विश्रान्ति बीजाणु (resting spore) भी कहते हैं।
- विश्रान्ति बीजाणुओं को मिट्टी से प्राप्त किया जा सकता है। इन्हें थलीय पादपों के नए गैर-विशिष्ट परपोषी पर स्थानांतरित किया जा सकता है। ये ब्रायोफाइटा और टैरिडोफाइटा के मादा युग्मकोद्भिदों से भी संबद्ध हो सकते हैं।
- लैंगिक जनन *ग्लोमस* में नहीं रिपोर्ट किया गया है।

ijik"kh AM lacU/k

- AM कवक परपोषी से अपचयित C प्राप्त करते हैं।
- बदले में परपोषी कोशिकाएं AM कवक द्वारा मृदा सूक्ष्मआवासों की पड़ताल से जुटाये गए फॉस्फेट प्राप्त करती हैं।

ckDl l[;k 11-1 % fjtoj dodeyh lacU/k

AM कवक *जिओसाइफन पाइरीफोर्मिस* (ऑर्डर : आर्कियोस्पोरेलीज) सायनोबैक्टीरियम *नोस्टोक पंक्टीफोर्मी* के साथ एक विशिष्ट सहजीवी संबन्ध बनाता है। इस संबन्धन में शैवालांश (*नोस्टोक*) कवक के आशयों (bladders) में रहता है। ये आशय 2 mm साइज तक के होते हैं। यहाँ कवक वृहद्सहजीवी (macrosymbiont) तथा बहिर्वासी (exhabitant) है। सायनोबैक्टीरियम *नोस्टोक* जोकि प्रकाशसंश्लेषी भागीदार है, एक सूक्ष्मसहजीवी (microsymbiont) तथा अंतःवासी होता है। यह स्थिति अन्य AM कवक–परपोषी संबन्ध से उल्टी है, जिनमें शैवालांश वृह्दसहजीवी और AM कवक सूक्ष्मसहजीवी होता है।

,jhdkbM vUr%dodey

कवक *होइमीन्सोसाइफस एरिसी* (एक एस्कोमाइकोटा) का वंश *एरिका, कैलुना, वैक्सीनियम* तथा कुछ पर्वतीय मूरभूमि (moorlands) तथा नीचे की बंजर भूमि के कुछ पादपों के साथ अंतःकवकमूली संबंध होता है। कवक पादप की नाइट्रोजन और फॉस्फेट के उद्ग्रहण में सहायता करता है। कवक मृदा में उपस्थित पोलीपेप्टाइडों का विखंडन करके नाइट्रोजन उपलब्ध कराता है। बदले में कवक को पादप से C- फोटोसिन्थेटेट मिलता है (चित्र 11.9)।

प्रतिकूल रूक्ष सर्दी के मौसम में जब परपोषी पादप प्रकाशसंश्लेषण करने में असमर्थ होता है तो कवक पोलीपेप्टाइडों का पाचन करके C- पोषक प्रदान करके पादप का पोषण करता है। कवकों का गैर-क्लोरोफिली वंश *मोनोट्रोपा* के साथ संबन्धन मोनोट्रोपोइड एरीकॉइड अंतःकवकमूल बनाता है। आर्बुटिऑड कवकमूल इरीकॉइड अंतःकवकमूल का एक अन्य उपभाग है।

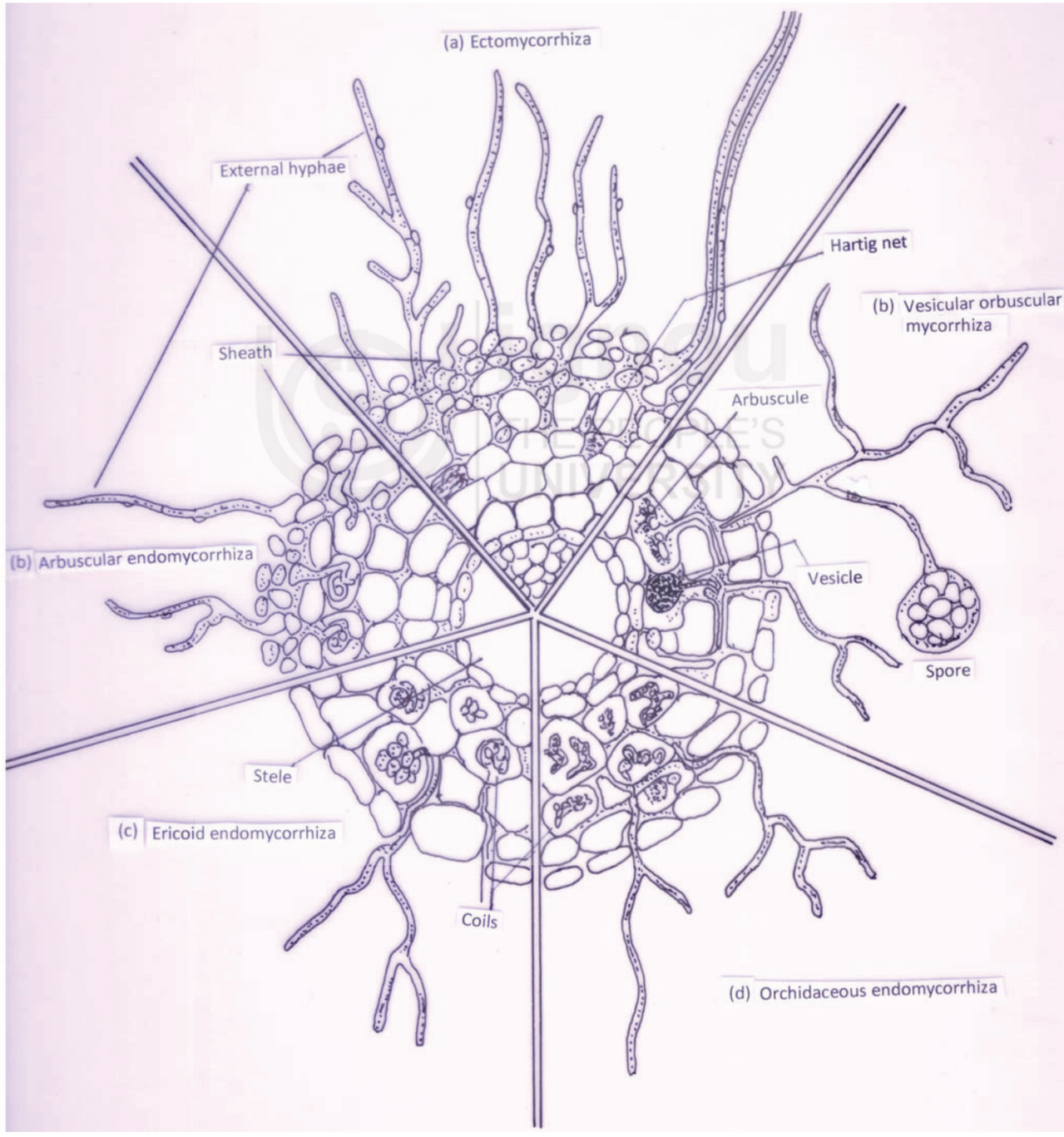
vkfdZMf'k; lh vUr%dodey

ऑर्किडेशियसी कुल के लगभग सभी सदस्य अपने जीवन चक्र के सभी चरणों में ऑर्किडेशियसी कवकमूलों से संबंधित प्रतीत होते हैं। इस संबंध में कवकीय भागीदार से पादप में शर्कराओं (C- पोषकों) का प्रवाह कम से कम ऑर्किड की नवोद्भिद-अवस्था के स्थापित होने के काल में बना रहता है।

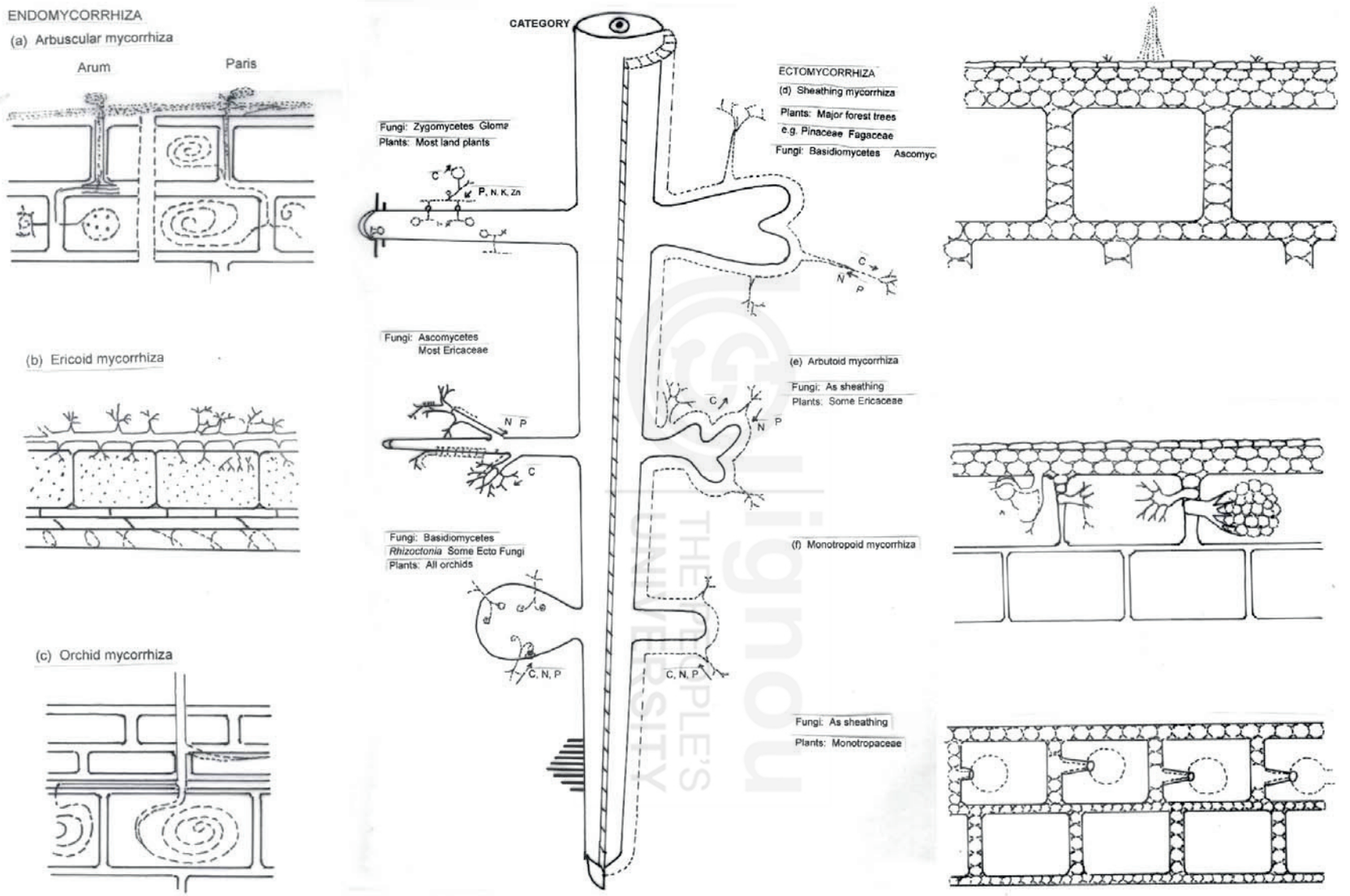
ऑर्किड के बीज बहुत छोटे और बगैर किसी विभेदन के होते हैं। इनमें कोई रिजर्व (संचित) भोजन नहीं होता है। ये एक विशेषीकृत संरचना प्रोटोकॉर्म (protocorm) में अंकुरित होते हैं। ये प्रोटोकॉर्म तभी अंकुरित हो सकता है यदि इसे C-पोषक स्रोत उपलब्ध हो। प्रकृति में कवकमूली संबन्धन इन प्रोटोकॉर्म को C-पोषक उपलब्ध कराते हैं। कवक, *राइजोक्टोनिया* स्पी. (मुख्य रूप से : *आर. सोलेनी* तथा *आर. सीरिअल्स)* ऑर्किड – प्रोटोकॉर्म को उसके बाह्यत्वचीय रोम अथवा निलंबक कोशिकाओं के द्वारा संक्रमित करता है। कवक प्रोटोकॉर्म की बाह्यत्वचा में वल्कुटी कोशिकाओं में प्रवेश कर जाता है, यहां ये जीवद्रव्यकला को अंतर्वेशित करके कुंडलित कवकतंतु का सघन पिंड बनाता है। ये संरचना पीलोटोन (peloton) कहलाती है। पीलोटोन परपोषी की जीवद्रव्यकला से आच्छादित होकर परिकवकीय (perifungal) कला बनाता है। ये कलाएं रूपांतरित जीवद्रव्यकला है। पोषक तत्व इन रूपांतरित जीवद्रव्यकला से परपोषी में प्रवेश करते हैं। इस प्रकार, कवक परपोषी का पोषण करते हैं। अतः इस प्रकार के ऑर्किडेशियसी अंतःकवकमूली संबन्धन में पादप कवक *राइजोक्टोनिया* पर परजीवी होता है।

दिलचस्प रूप से, यही कवक *राइजोक्टोनिया* अनेक गैर-ऑर्किड फसल पादपों का रोगजनक है।

कुछ कवकमूल जो *पाइनस, पिशिया* और *लैरिक्स* के साथ सहजीवी संबन्ध बनाते हैं, वे बाह्य तथा अंतः कवकमूल दोनों के गुण प्रदर्शित करते हैं। इन्हें बाह्य-अंतःकवकमूल के रूप में वर्णित किया जाता है।



चित्र 11.8 : बाह्यकवकमूल तथा अंतःकवकमूल मूल की अनुप्रस्थ काट में।



चित्र 11.9 : बाह्य तथा अंतःकवकमूल का चित्रात्मक निरूपण। कवक संरचनाओं, पोषकों के संचालन की प्रकृति तथा दिशा को भी इस चित्र में दर्शाया गया है। चित्र में C, N , इत्यादि अक्षरों का पूर्ण रूप इस प्रकार है : कार्बन (शर्करा), N, नाइट्रोजन; P, फॉस्फोरस; K, पोटेशियम; Zn, जिंक। C, N, P, K तथा Zn अक्षरों का साइज विशिष्ट माइकोराइजा प्रकार में पोषक ट्रांस्फर प्रक्रिया के तुलनात्मक महत्व को दर्शाता है। आभार : हेन्डबुक ऑफ प्लाट साइंसिस, 2007; जॉन वाइले तथा संस, लिमें. से पुनःचित्रित किया गया है।

11-3-3 ikfjfLFkfrd egRo

कवकमूल न सिर्फ उन परपोषी पादपों की उत्तरजीविता में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं जिनके साथ वो भागीदारी करते हैं, बल्कि उस स्थान की मृदा की पारिस्थितिकी के लिए भी महत्वपूर्ण है जहाँ वो पाए जाते हैं।

आइए अब हम इन कवकमूल के कुछ लाभदायक योगदानों का अध्ययन करते हैं।

dodeyy ijik"kh dh lgk;rk djrs gSa&

- परपोषी के लिए पोषकों को उपलब्ध करवाकर : ये ऐसा या तो परपोषी में निवास करके अथवा मूलवृद्धि के शरीरक्रियात्मक रूप से सक्रिय क्षेत्र में उपस्थित रहकर करते हैं,
- पादप की मृदा से जल तथा पोषकों विशेष रूप से N, P, K, Ca को ग्रहण करने की क्षमता बढ़ा देते हैं,
- सूखा, उच्च मृदा ताप तथा चरम मृदा अम्लता के लिए सहनशीलता बढ़ा देते हैं;
- मूलों पर हमला करने वाले कुछ रोगजनी कवकों तथा निमेटोडों से सुरक्षा प्रदान करते हैं;
- ऐसे हार्मोनल संबन्धों को प्रेरित करते हैं जो पोषक ग्रहण करने वाली मूलों को लंबी समयावधि तक शरीरक्रियात्मक रूप से सक्रिय बना रहने देते हैं;
- परपोषी की वृद्धि दर, शुष्कभार और खनिज भाग को बढ़ा देते हैं, तथा
- परपोषी पादप के जल संबन्धों को बेहतर बनाते हैं।

xSj-ijik"kh fof'k"V ykHk

कुछ प्रमुख गैर-परपोषी विशिष्ट लाभ निम्न हैं :

- बालू टिब्बों, हाल ही में खराब हुई मृदाओं, मृदा ढेरियों तथा ज्वालामुखी की राख से ढके क्षेत्रों की पोषण की कमियों को बेहतर बनाते हैं। ऐसा इन मृदाओं के ऑर्डर ग्लोमेलीज के सदस्यों द्वारा संक्रमित मूलों वाले पादपों द्वारा सफल समूहन के द्वारा संभव होता है;
- कवकमूल कवक पादपों को ऐसे समुदायों में समूहित कर देते हैं जो किसी एकल पादप की तुलना में तनाव, विक्षोभों आदि के लिए अधिक लचीले होते हैं;
- उन विभिन्न पादपों के बीच पोषकों के स्थानांतरण में सहायता करते हैं जो एक कवकमूली तंत्र द्वारा एक-दूसरे से जुड़े रहते हैं;
- मृदा में कवकमूली अन्तरसंबन्धन निम्न के संजाल/नेटवर्क बनाते हैं;
  - पादप – और – पादप
  - पादप – और – कवक
  - कवक– और – पादप
- नवोद्मिदों की स्थापना करके तथा पादप-पादप परस्पर क्रिया को बदलकर प्राकृतिक पारितंत्रों की सहायता करते हैं, और

- पुनर्चक्रित पोषकों की आपूर्ति करते हैं।

कवकीय कवकतंतु की कोशिका भित्तियां और AM कवक *ग्लोमस* के बीजाणु कोशिका भित्ति प्रोटीन 'ग्लोमेलिन' की प्रचुर मात्रा बनाते हैं। ये प्रोटीन मृदा में चला जाता है। कुछ आकलनों के द्वारा यह सुझाया गया है कि ग्लोमेलिन मृदा में कुल कार्बन का 30 प्रतिशत भाग होता है। ग्लोमेलिन मृदा कणों की ढेरी बनाकर मृदा संरचना/गठन को बेहतर बनाता है।

पर्याप्त मृदा वातन, आर्द्रता तथा उपयुक्त pH के साथ परिवेशी वायु का तापमान तथा पादप द्वारा प्रकाशसंश्लेषण के लिए पर्याप्त सूर्य का प्रकाश कुछ ऐसे कारक हैं जो कवकमूली संबन्धन के फलने फूलने में सहायक होते हैं।

Ckk/k i'u 2

क½ निम्नलिखित वाक्यों में रिक्त स्थानों को उपयुक्त शब्दों से भरिए:

i) कवकमूली संबन्धन में *एन्डोजाइन* .....fMoh tu का एकमात्र प्रतिनिधि है .....।

ii) VAM कवक के लिए अधिक स्वीकार्य शब्द .....कवक है।

iii) ऑर्किडेसियसी अंतःकवकमूल में कवक ..... परपोषी का पोषण करता है।

iv) AM कवक अविकल्पी ..... हैं।

v) 80 प्रतिशत से अधिक स्पीशीज़ के मूलों में ..... कवकमूली संबंधन होता है।

ख) निम्नलिखित वाक्यों में कोष्ठक में दिए गए विकल्पों में से सही को चिन्हित कीजिए:

i) कवक में परपोषी–कवक संबन्ध (सहजीवी/परजीवी) होता है।

ii) कवकीय कवकतंतु द्वारा बनाया जाने वाला हार्टिंग नेट (बाह्य/अंतः) कवकमूल की विशेषता है।

iii) कवकमूली संबन्ध में प्रवेश करने वाली दो तिहाई से अधिक कवक स्पीशीज़ डिवीजन (ऐस्कोमाइकोटा/बेसीडियोमाइकोटा) की सदस्य हैं।

iv) आर्बस्क्यूल (बाह्य/अंतः) कवकमूल में बनते हैं।

v) कवकमूल में कवक *ग्लोमस* द्वारा जनन में निर्मित होने वाले क्लैमिडोबीजाणु (लैंगिक/अलैंगिक) प्रवर्ध हैं।

11-4 lkjk'k

- लाइकेनों में, परपोषित गैर-प्रकाशसंश्लेषी कवक हरित शैवाल अथवा नीलहरित शैवाल के साथ सहजीवी संबन्ध बनाते हैं और एक नये थैलस का गठन करते हैं। इस प्रकार बने हरित थैलस की पृथक रूप से उगने वाले कवक अथवा शैवाल से कोई समानता नहीं होती है।

- लाइकेनों की पहचान उनके चटख रंगों और भिन्न वृद्धि प्रकारों से होती है। लाइकेन के थैलस में अंतर्ग्रथित कवकतंतु होता है जो शैवालीय कोशिकाओं को आश्रय देते हैं और उनसे पोषण प्राप्त करते हैं। यदि शैवालीय भागीदार एक सायनोबैक्टीरियम हो, तो वह प्रकाशसंश्लेषण के अतिरिक्त कवकीय भागीदार को नाइट्रोजन पोषण भी प्रदान करता है।

- लाइकेन विशेष कायिक जनन संरचनाओं – सोरीडियम, आइसीडियम अथवा सिफैलोडियम द्वारा जनन करते हैं। निर्मित होने वाले अलैंगिक बीजाणु ओइडियम, पिक्नियोबीजाणु तथा कोनिडियम हैं। ऐस्कोलाइकेन में लैंगिक जनन भी होता है, और यह ऐस्कोमाइकोटा के कवकों के समान होता है।

- लाइकेन पारिस्थितिक रूप से महत्वपूर्ण हैं और अग्रणी वनस्पति है। ये कठोर/दुर्गम आवासों में कोलोनी बना सकते हैं।

- लाइकेनों को उत्तरध्रुवीय जंतुओं द्वारा खाया जाता है। कुछ देशों में इनका उपयोग मनुष्यों के भोजन में भी किया जाता है। पहले लाइकेनों से रंजक और कुछ अन्य रसायन भी निष्कर्षित किए जाते थे। लाइकेनों का उपयोग चिकित्सीय रूप से भी किया जाता है।

- लाइकेन वायुप्रदूषकों के लिए अत्यधिक संवेदनशील होते हैं और इसलिए इनका उपयोग उन क्षेत्रों में प्रदूषण के सूचकों के रूप में किया जा सकता है, जहाँ ये उगते हैं।

- कवकमूल एक कवक और पादप मूल के बीच सहोपकारी सहजीवी संबन्ध है। इन्हें इस आधार पर बाह्य कवकमूल अथवा अंतः कवकमूल के रूप में वर्गीकृत किया जाता है कि कवकीय घटक मूल के परिधीय क्षेत्र में है अथवा वह बाहरी मूल ऊतकों में प्रवेश कर गया है।

- कवकमूली संबन्ध बनाने वाले लगभग सभी कवक डिवीजन बेसीडियोमाइकोटा (लगभग दो-तिहाई) तथा ऐस्कोमाइकोटा के हैं, जो एक तिहाई भाग है।

- लगभग 90% पादप स्पीशीज़ कवकों के साथ अंतःकवकमूली संबन्ध बनाते हैं।

- ऐसे संबन्धों के काल में कवक परपोषी को खनिज, विशेष रूप से P तथा N और विटामिन प्रदान करते हैं और बदले में प्रकाशसंश्लेषी कार्बन प्राप्त करते हैं।

- बाह्य कवकमूल में कवक द्वारा बनाया जाने वाला हार्टिंग नेट परपोषी ऊतक तथा कवकीय कवकजाल के बीच पदार्थों के विनिमय में सहायक होता है।

- एरीकॉइड, आर्बस्कुलर तथा ऑर्कडेसियसी कवकमूल – अंतःकवकमूल की श्रेणी में आते हैं। आर्बस्क्यूल, पेलोटोन ऐसी प्रमुख संरचनाएं हैं जो मूल के ऊतकों और कवकीय कवकजाल के बीच पोषकों के स्थानांतरण में सम्मिलित हैं।

- पर्याप्त मृदा वातन, मृदा आर्द्रता, उपयुक्त pH विस्तार, स्वस्थ परिवेशी वायु तापमान परपोषी में प्रकाशसंश्लेषण के लिए पर्याप्त सूर्य का प्रकाश – सभी अच्छे कवकमूली संबन्ध में सहायक होते हैं।

11-5 vr e dN i'u

1. निम्न में से प्रत्येक आकारिकीय प्रकार के लाइकेन का एक उदाहरण दीजिए:
   i) पर्पटमय
   ii) पर्णिल
   iii) क्षुपिल
2. नीचे दिए शीषकों में लाइकेनों के विभिन्न उपयोग लिखिए:
   i) भोजन
   ii) चिकित्सा
   iii) रंजक
3. अग्रणी वनस्पति के रूप में लाइकेनों की भूमिका को समझाइए।
4. एक बाह्यकवकमूल की विशेषताएं बताइए।
5. ऑर्किडेसियसी अंतःकवकमूल की विशिष्ट विशेषताएं बताइए।

11-6 mRrj

Ckk/k i'u

1. क) i) कवकांश, शैवालांश/प्रकाशांश
   ii) ऐस्कोमाइकोटा
   iii) हरित शैवाल, सायनोबैक्टीरिया
   iv) वल्कुट, मैडुला
   v) *ट्रेबॉक्सिया, ट्रेन्टीपोलिया*
   vi) *नोस्टोक*

   ख) i) असत्य ii) सत्य iii) सत्य iv) असत्य v) सत्य

   ग) i) सोरीडियम, आइसीडियम, सिफैलोडियम
   ii) सिफैलोडियम
   iii) आइसीडियम
   iv) ओइडियम, कोनिडियम, पिक्नियोबीजाणु
   v) ऐस्कोमाइकोटा

   घ) i) 50°C
   ii) 1 mm
   iii) 4500

iv) SO_2, P, रेडियोधर्मी, स्ट्रोन्शियम

v) *क्लैडोनिया रेन्जीफेरिया*

ड़) i) असत्य ii) सत्य iii) सत्य iv) असत्य v) असत्य

11.2 क) i) जाइगोमाइकोटा

ii) आर्बस्कुलर बाह्यकवकमूल अथवा AM कवक

iii) *राइजोक्टोनिया*

iv) जीवपोषी / बायोट्रोफ

v) अंतः

ख) ii) सहजीवी

ii) बाह्य

iii) बेसीडियोमाइकोटा

iv) अंतः

v) अलैंगिक

vr e dN i'u

1. उपभाग 11.2.1 में देखिए।
2. उपभाग 11.2.3 में देखिए।
3. जब लाइकेन वनस्पति हीन बंजर चट्टानों पर उगते हैं और उनकी सक्रियता से खेलखंडों का अपक्षय होता है इसके फलस्वरूप ये कार्बनिक डेबरिस (कचरा) बनाते हैं जो वनस्पतियों के उगने के लिए आवश्यक होती है।
4. उपभाग 11.3.1 में देखिए।
5. उपभाग 11.3.2.3 में देखिए।

11-7 'kCnkoyh

vkcLD;y **(Arbuscule)** : परपोषी ऊतक के भीतर अंतःकवकमूल के कवकतंतु का पुनरावर्ती द्विभाजी शाखन।

fl Qyk fM;e **(Cephalodium)** : लाइकेन थैलस की गहरे रंग की पिटिका जैसी बहिवृर्द्धि जो जनन के लिए कायिक प्रवर्धन का कार्य करती हैं।

Ckkávr kdodey **(Ectendomycorrhiza)** : ऐसे कवकमूल जो बाह्य और अंतः कवकमूल दोनों के गुण प्रदर्शित करते हैं।

Ckkáodey **(Ectomycorrhiza)** : ऐसे कवकमूल जो परपोषी के मूलों को एक आच्छद, तंतु या मूलाभास के रूप में घेर लेते हैं।

vUrZdodey **(Endomycorrhiza)** : कवकमूल जो लगभग पूरी तरह से परपोषी मूल के भीतर रहते हैं।

gkfVax uV **(Harting-net)** : बाह्यकवकमूल का अन्तरकोशिकीय कवकतंतु जो नेट/जाल जैसी संरचना बनाता है।

vkblhfM;e **(Isidium)** : लाइकेन थैलस पर बेलनाकार, उंगली जैसी बहिवृर्द्धियां जो जनन के लिए कायिक प्रवर्ध का काम करती हैं।

dodk'k **(Mycobiont)** : लाइकेन का कवकीय भाग।

iyksVku **(Peloton)** : ऑर्किडेसियसी अंतःकवकमूल द्वारा ऑर्किड प्रोटोकोर्म के अंतर्वेशन के पश्चात् बनने वाला कुंडलित कवकतंतु का सघन पिंड।

'kokyk'k **(Phycobiont)** : लाइकेन का शैवालीय भाग।

izkVkdke **(Protocorm)** : ऑर्किड द्वारा बनने वाली बीज अंकुरण पश्चात् संरचना।

lkjhfM;e **(Soredium)** : कवकीय कवकतंतु से घिरी शैवालीय कोशिकाएं जो जनन के लिए कायिक प्रवर्ध का काम करती है।

11-8 vU; lanHkZ iLrd

1. Alexopoulos, C.J.; Mims, C.W. & Blackwell, M. 2002. Introductory Mycology. John Wiley India. 4th Edition.
2. Hale, M.E. How to know the Lichens. 1979. Wm. C. Brown Company Publishers. U.S.A.
3. Moore, D.; Robson, D. & Trinci, A.P.J. 2011. 21st Century Guidebook to Fungi. Cambridge University Press. U.K.
4. Sethi, I.K. & Walia, S.K. 2011. Text book of Fungi & Their Allies. MasMillan Publishers Pvt. Ltd. Delhi.
5. Webster, J. & Weber, R.W.S. 2007. Introduction to Fungi. Cambridge University Press. India.
6. Ingold, C.T. & Hudson, H.J. 1993. The Biology of Fungi. Chapman & Hall. London, U.K.
7. Handbook of Plant Science, 2007, John Wiley & Sons Ltd.

QhMcd Qke

प्रिय विद्यार्थी,

इस पाठ्यक्रम के fMtkbu] fo"k;] v/;;u dk le;] Hkk"kk] Átoku LVkby] तथा d®l dh fMfyojh के संबंध में अपना फीडबैक हमें भेजिए। इन पहलुओं के अतिरिक्त किसी अन्य पहलू पर भी आपके फीडबैक का स्वागत है।

सधन्यवाद,

भवदीय
पाठ्यक्रम संयोजक,
बायोडायवर्सिटी (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्केगोनिएट्स)
कोर्स कोड : BBYCT-131

QhMcd ;gk fyf[k,A

QhMcd ;gk fyf[k,A

bl ;gk ekfM, -

कृपया यहाँ
डाक टिकट
लगाएं

To,

पाठ्यक्रम संयोजक,
बायोडायवर्सिटी (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्केगोनिएट्स)
कोर्स कोड : BBYCT-131
विज्ञान विद्यापीठ
इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय
मैदान गढ़ी, नई दिल्ली-110068

bl ;gk ekfM, -

ukekdu l[;k rFkk irk ;gk fyf[k,A