इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय
विज्ञान विद्यापीठ

BBYCL-132
जैव विविधता (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्किगोनिएट्स)

अभ्यास 1
विषाणु-टी-फेज और टी.एम.वी के मॉडल 9

अभ्यास 2
जीवाणुओं के संरूपों का अध्ययन 15

अभ्यास 3
ग्रैम अभिरंजन की तकनीकें 22

अभ्यास 4
नॉस्टॉक, क्लेमाइडोमोनास, ऊडोगोनियम, वाउचेरिया, फ्यूकस और पॉलीसाइफोनिया 26

अभ्यास 5
राइजोपस, पेनिसिलियम 67

अभ्यास 6
अल्टर्नेरिया 80

अभ्यास 7
पक्सिनिया 86

अभ्यास 8
एगेरिकस 94

अभ्यास 9
लाइकेन्स 101

अभ्यास 10
माइकोराइजा 107

अभ्यास 11
मर्चेंटिया 112

अभ्यास 12
फ्यूनेरिया 124

अभ्यास 13
सिलैजिनेला के आकारिकीय, शरीरविज्ञानी और जनन विशेषताओं का अध्ययन 135

अभ्यास 14
इक्वीसीटम के आकारिकीय, शरीरविज्ञानी और जनन विशेषताओं का अध्ययन 146

अभ्यास 15
टेरिस में आकारिकीय, शरीरविज्ञानी और जनन विशेषताओं का अध्ययन 157

अभ्यास 16
साइकस की आकारिकीय, शारीरीय और जनन विशेषताओं का अध्ययन 169

अभ्यास 17
पाइनस में आकारिकीय, शारीरीय और जनन विशेषताओं का अध्ययन 181

पाठ्यक्रम अभिकल्प समिति

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

डा. स्नेह चोपड़ा (रि.)
जीव विज्ञान, कालिदी 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,
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
विज्ञान विद्यापीठ
इ.गा.मु.वि.वि., नई दिल्ली

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

डा. स्वाती ओमनवार
सलाहकार
विज्ञान विद्यापीठ
इ.गा.मु.वि.वि., नई दिल्ली

डॉ. पूजा सिन्हा गोखले
वनस्पति विज्ञान
श्री वेंकटेश्वर कालेज, दिल्ली
विश्वविद्यालय, दिल्ली

डा. ए. के. क्वाथेकर (रि.)
वरिष्ठ सलाहकार
विज्ञान विद्यापीठ
इ.गा.मु.वि.वि., नई दिल्ली

पाठ्यक्रम समन्वयक : प्रो. जसंवत सोखी एवं प्रो. अमृता निगम
हिन्दी अनुवाद डा. कुमकुम चर्तुवेदी (1–3, 13–17)

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।

अगस्त, 2019

© *इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, 2019*

ISBN :

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

जैव विविधता (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्किगोनिएट्स)

यह पाठ्यक्रम आपको जैव विविधता – रोगाणु, शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट, टेरिडोफाइट और जिम्नोस्पर्म का अनुभव करने के लिए डिजाइन किया गया है जिन्हें आपने थ्योरी पाठ्यक्रम में पढ़ा था। आप इस पाठ्यक्रम में इनके कोशिकीय संगठन, आकारिकी, शरीर रचना विज्ञान और प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन करेंगे जो 2 क्रेडिट्स का है। इन जैव विविधता के रूपों में से कई प्रकृति में सूक्ष्मदर्शी हैं और आप शायद उन्हें पहली बार देखेंगे। इस अध्ययन को प्रत्येक 4 घंटों के 12 सत्रों में आयोजित 17 अभ्यासों में किए जाने का प्रस्ताव है।

हमने प्रायोगिक कार्य का निर्धारित समय के अंदर सफलतापूर्वक आयोजन को सुनिश्चित करने के लिए प्रत्येक अभ्यास में संक्षिप्त सैद्धांतिक पृष्ठभूमि, उपयोग की जाने वाली सामग्रियों की सूची, अनुपालन करने की प्रक्रिया और अवलोकन किए जाने के लिए प्रदान किया है। प्रत्येक अभ्यास के अंत में आपको दिए गए पौधों, वनस्पति और/या प्रजनन चरणों में वैज्ञानिक औचित्य प्रदान करने की पहचान करने में सक्षम होना चाहिए। आपसे दिए गए जैव विविधता रूपों के कारणों को बताने के लिए टैक्सोनोमिक वर्गीकरण प्रदान करने की उम्मीद है। इस पाठ्यक्रम के माध्यम से यह लक्ष्य भी है कि आपके परीक्षा के लिए नमूनों को तैयार करने, उल्लिखित जैव विविधता रूपों का अध्ययन करने, रिकॉर्ड का अवलोकन करने और थ्योरी पाठ्यक्रम में अपने क्या सीखा को देखते हुए जांच के तहत पौधों का वर्णन और पहचान करने की क्षमता और कौशलों को विकसित किया जाए।

इस पाठ्यक्रम का अध्ययन आरंभ करने के लिए इस प्रयोगशाला के कार्य के महत्व को समझना उचित है। यह समझना चाहिए कि इन अभ्यासों का निष्पादन करते समय क्या हो रहा है, उनका अवलोकन करें और इसका एक सावधानीपूर्वक रिकॉर्ड तैयार करें। यह प्रयास आपकी जैव विविधता के रूपों की खोज को दिलचस्प बना देगा और वैज्ञानिक जांच की भावना के विकास में मदद करेगा।

सौंपे गए प्रयोगशाला कार्य के दौरान सर्वोत्तम परिणामों के लिए मानसिक रूप से सतर्क होना चाहिए। इस पाठ्यक्रम के अंत में यह उम्मीद की जाती है कि आप प्रशिक्षित हो जाएं, स्वतंत्र रूप से कार्य करने की क्षमता विकसित करें और अपने स्वयं के अवलोकनों के बारे में आश्वस्त रहें। आरंभ में, यह काफी संभावना है कि आप थ्योरी पाठ में वर्णित संरचनाओं के स्लाइड में नहीं देख सकते हैं। सामग्री/तैयारी की पहली झलक के बाद आपको निष्कर्ष नहीं निकालना चाहिए। इसमें सामग्री की कुछ तैयारियों का पता लगाना और कुछ समय के लिए उनका अध्ययन करना आवश्यक है। वैज्ञानिक जांचों में परिणामों की पुष्टि करने के लिए पुनरावृत्ति आवश्यक है। यदि परिणाम दोहराते समय भिन्न हैं तो वे वैध नहीं हैं। इसलिए, यदि आप अपनी जांच के बारे में सुनिश्चित नहीं हैं तो आपको इसे एक या अधिक बार दोहराना चाहिए जब तक परिणाम संतोषजनक नहीं है। इसके अलावा, आपको बुद्धिमानी के साथ जिज्ञासा पैदा करनी चाहिए और अपने संकाय के साथ अन्वेषण में तेजी लानी चाहिए। कभी-कभी समस्याएं उत्पन्न हो सकती हैं और जब आप इन्हें करते हैं तो आप अपने परामर्शदाता की सहायता ले सकते हैं। एक बार अभ्यास करने के बाद आपका अपने साथी छात्रों के साथ जांच परिणामों और निष्कर्षों पर चर्चा करना अक्सर फायदेमंद होता है। इन अभ्यासों से आपके अवलोकन कौशल के उन्नत होने की भी उम्मीद है। आपको एक अवलोकन करते समय तीन सिद्धांतों का पालन करना चाहिए : देखें कि आपको क्या देखने की उम्मीद है; परेशान नहीं हों यदि अवलोकन के लिए विशेषता नमूने या तैयारियों में मौजूद नहीं है; और अपने नमूने या तैयारियों में मौजूद कुछ भी नया और रोचक निरीक्षण करें, भले ही आपको प्रारंभिक रूप से ऐसा देखने की उम्मीद न हो।

आपको महसूस करना चाहिए कि प्रयोगशाला कार्य करना बहुत खर्चीला कार्य है। प्रयोगशाला के परामर्शदाता और तकनीकी कर्मचारियों की ओर से भी बहुत मेहनत की आवश्यकता है। इसलिए, इसे सीखने के दृष्टिकोण से गंभीरता से लिया जाना चाहिए और वैज्ञानिक तरीके को विकसित करने और वास्तविक जीवन स्थितियों में इसे लागू करने का अवसर प्राप्त करना चाहिए।

प्रयोगशाला अभ्यास दिलचस्प और आनंददायक हैं। दिए गए समय का सबसे अच्छा उपयोग करने के लिए विषय के पृष्ठभूमि ज्ञान के साथ तैयार होने की आवश्यकता है। इसके लिए प्रत्येक अभ्यास में मार्गदर्शिका अध्ययन/पूर्व पठन के तहत वर्णित विषयों से संबंधित पाठ पहले से पढ़ा जाना चाहिए। किसी को इस ब्लॉक में अभ्यास के बारे में आवश्यक जानकारी के रूप में प्रयोगशाला में थ्योरी पाठ्यक्रम या किसी अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक के ब्लॉक लाने की आवश्यकता नहीं है।

उद्देश्य

इस पाठ्यक्रम के अभ्यास करने के बाद आपको यह करने में सक्षम होना चाहिए :

- सूक्ष्म जीवों, शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट्स, टेरिडोफाइट्स और जिम्नोस्पर्म की आकारिकी, रचनात्मक और प्रजनन सुविधाओं के अध्ययन के लिए एक उपयुक्त प्रक्रिया का पालन करें;
- अध्ययन करने के लिए पूरे माउंट, पील माउंट, स्मीयर तैयार करें;
- उपरोक्त - उल्लिखित जैव विविधता रूपों या उनके हिस्सों का विच्छेदन और सेक्शन काटना;
- परपोषी परजीवी और सिम्बियोटिक संबंधों को समझना,
- सूक्ष्म जीवों, शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट्स, टेरिडोफाइट्स और जिमनोस्पर्म को उनके विशिष्ट उप समूहों में उनके विशिष्ट विशेषताओं के आधार पर वर्गीकृत करें;
- उपयुक्त तकनीकों का चयन करके इन जीवों की विशेषताओं को प्रदर्शित करें;
- जीवों की कोशिका और रचनात्मक विशेषताओं को हल करने के लिए आवश्यक विशिष्ट अभिरंजकों का उपयोग करें; तथा
- प्रयोगशाला के सभी सुरक्षा दिशानिर्देशों के बाद, पाठ्यक्रम के उल्लिखित उद्देश्य को पूरा करने के बाद, एक अनुशासित तरीके से स्वयं को व्यवस्थित करें।

उपकरण और अन्य आवश्यकताएं

आपके प्रयोगशाला पाठ्यक्रम चलने से पहले, हम सुझाव देते हैं कि आप एक छोटा *किट* तैयार करें - *जीवविज्ञान प्रयोगशाला छात्र की किट*, जिसमें निम्नलिखित वस्तुएं शामिल हैं। *एक सप्ताह के प्रयोगशाला पाठ्यक्रम के लिए रोजाना इस किट को अपने साथ ले जाएं।*

- बारीक टिप की एक फॉरसेप्स
- **दो** तेज, लंबी हैंडल डिसेक्शन सुई
- **एक** तेज रेजर या नए अप्रयुक्त ब्लेड
- बारीक बाल वाले ब्रश
- सिजर्स
- **दो** तेज पेंसिल, प्रत्येक एचबी और एच ग्रेड में से एक

- महत्वपूर्ण बिंदुओं और विवरणों को हाइलाइट करने के लिए छः रंगीन पेंसिलें
- **एक** पेंसिल इरेजर
- **एक** शार्पनर
- **एक** छोटा (6 इंच या 15 से.मी.) स्केल
- कपड़े का **एक** साफ, मुलायम, रूमाल के आकार का टुकड़ा
- पूरे सत्र में पहने जाने के लिए **एक** लैब कोट
- **एक** प्रैक्टिकल नोटबुक

उपयुक्त किट के साथ, एक छोटी नोट - बुक (80-100 पेज) ले जाएं और यह ब्लॉक जिसे आप हर रोज प्रयोगशाला में रखते हैं।

उपकरण और वस्तुओं जैसे डिसेक्शन और कम्पाउंड माइक्रोस्कोप, अभिरंजन रैक और बोतलें, माइक्रोस्लाइड्स (= स्लाइड) और माइक्रो-कवरस्लिप्स (= कवरस्लिप्स) और आपके व्यावहारिक कार्य के लिए अन्य आवश्यकताएं आपके लिए प्रयोगशाला में उपलब्ध कराई जाएंगी।

प्रयोगशाला शिष्टाचार

प्रयोगशाला के कार्य से अधिक लाभ उठाने के लिए, सीखने, निष्ठा, ईमानदारी और एक निष्पक्ष, मनोविज्ञान के विश्लेषणात्मक जैसे कुछ गुणों को विकसित करने या विकसित करने की आवश्यकता होती है। विषय-वस्तु पर आपके ज्ञान को बढ़ाने में आपकी सहायता के अलावा यह प्रयोगशाला पाठ्यक्रम आपको उपर्युक्त गुणों को और विकसित करने का मौका भी देगा। किसी भी अवसर का पूरी तरह से उपयोग करने के लिए, कुछ नियमों का सम्मान करना और उनका पालन करना आवश्यक है या दी गई स्थिति के लिए शिष्टाचार का पालन करना आवश्यक है। नीचे दिए गए छह अंक इस संबंध में आपके लिए सहायक हो सकते हैं :

i) प्रयोगशाला में आने से पहले पाठ्यक्रम में दिए गए संबंधित थ्योरी भागों के साथ पहले प्रयोगशाला अभ्यास पढ़ें।

ii) निर्धारित समय के अंदर सौंपे गए कार्य को पूरा करें, पूर्व नियोजन और समय के उचित उपयोग से आपके लक्ष्यों को पूरा करने में मदद मिलेगी।

iii) प्रदान की गई सुविधाओं का न्यायसंगत और इश्टतम उपयोग सफलता की कुंजी है।

iv) इस ब्लॉक में लिखे गए निर्देशों के साथ-साथ आपके काउंसलर द्वारा दिए गए निर्देशों का पालन करें और दिए गए अभ्यास को पूरा करने के तुंरत बाद अपने कार्य की जांच करें।

v) अपने अवलोकन कौशल को कम न समझें। यदि आपके अवलोकन अपेक्षित लोगों के साथ भिन्न हैं तो इसके कारणों का पता लगाने में संकोच न करें। इसके अलावा, जब भी संदेह हो, अपने परामर्शदाता के साथ स्वतंत्र रूप से चर्चा करें।

vi) अत्यधिक देखभाल के साथ प्रयोगशाला प्रावधानों को संभालें और अपनी जगह को प्रत्येक दिन कक्षा के अंत में साफ और क्रम में रखें।

इन बिंदुओं का अनुपालन करके, सफलता और संतुष्टि दोनों आपकी होगी! हम आपको पाठ्यक्रम के लिए शुभकामनाएं देते हैं।

Biodiversity (Microbes, Algae, Fungi and Archegoniates), Practicals Session Plan

Day	Session	Practicals	Hrs.	Total Hrs.
Day 1	Session 0	Introduction	1	1
	Session I	Exercise 1 - E.M. phage, E.M. TMV, E.M. lytic, and E.M. lysogenic cycle	1½1½	3
	Session II	Exercise 2 - Types of bacteria, E.M. bacterial cell, E.M. binary fission, E.M. conjugation		
		Exercise 3 - Gram-staining	31	4
Day 2	Session III	Exercise 4 - *Nostoc*, *Chlamydomonas*, *Oedogonium*, *Vaucheria*	½+½1½+1½	4
	Session IV	Exercise 4 - *Fucus*, *Polysiphonia*		
		Exercise 5 - *Rhizopus*, *Penicillium*	1+11+1	4
Day 3	Session V	Exercise 6 - *Alternaria*		
		Exercise 7 - *Puccinia*	13	4
	Session VI	Exercise 8 - *Agaricus*		
		Exercises 9 & 10 - Lichens, Mycorrhiza	2½1½	4
Day 4	Session VII	Exercise 11 - *Marchantia*		
		Exercise 12 - *Funaria*	22	4
	Session VIII	Exercise 13 - *Selaginella*	4	4
Day 5	Session IX	Exercise 14 - *Equisetum*	4	4
	Session X	Exercise 15 - *Pteris*	4	4
Day 6	Session XI	Exercise 16 - *Cycas*	4	4
	Session XII	Exercise 17 - *Pinus*	4	4
Day 7	Session XIII	Revision	4	4
	Session XIV	Practical Examination	4	4

Biodiversity (Microbes, Algae, Fungi and Archegoniates), Practicals

Scheme of Practical Examination

Time: 4 Hours **Maximum Marks: 30**

Q 1.	Gram-staining of given bacteria·	1	
	• Preparation		
	• Identification (gram-positive/negative)	1	(2)
Q.2	Study of vegetative/reproductive parts of an alga		
	• Temporary-stained preparation	1	
	• Labelled diagram	1	
	• Salient characteristics	1	
	• Identification and classification	½ + ½	(4)
Q.3	Study of vegetative/reproductive parts of a fungus		
	• Temporary-stained preparation	1	
	• Labelled diagram	1	
	• Salient characteristics	1	
	• Identification and classification	½ + ½	(4)
Q.4	Study of vegetative/reproductive parts of a bryophyte		
	• Temporary-stained preparation	1	
	• Labelled diagram	1	
	• Salient characteristics	1	
	• Identification and classification	½ + ½	(4)
Q.5	Study of vegetative/reproductive parts of a pteridophyte		
	• Temporary-stained preparation	1	
	• Labelled diagram	1	
	• Salient characteristics	1	
	• Identification and classification	½ + ½	(4)
Q.6	Study of vegetative/reproductive parts of a gymnosperm		
	• Temporary-stained preparation	1	
	• Labelled diagram	1	

अभ्यास 1

विषाणु–टी-फेज और टी.एम.वी. के मॉडल

रूपरेखा

1.1 प्रस्तावना
उद्देश्य
अध्ययन गाइड/पूर्व अध्ययन
1.2 अध्ययन की विधि
1.3 प्रेक्षण
क) टी-फेज (डीएनए विषाणु) का अध्ययन
ख) टी.एम.वी (आरएनए विषाणु) का अध्ययन
ग) लयन चक्र (lytic cycle) का अध्ययन
घ) लयजनक चक्र (lysogenic cycle) का अध्ययन

1.1 प्रस्तावना

विषाणु सूक्ष्म अविकल्पी, अन्तराकोशिकीय कण हैं जिन्हें सिर्फ इलैक्ट्रोन सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा जा सकता है जो परपोषी कोशिका को संक्रमित करके उसपर कब्जा कर लेते हैं और गुणन (replication) करते हैं। विषाणुओं में किसी कृत्रिम माध्यम में वृद्धि करने की क्षमता नहीं होती है, क्योंकि ये उपापचयी रूप से निष्क्रिय या अक्रियाशील होते हैं और जीवित परपोषी कोशिका के अंदर होने पर ही उपापचयी रूप से सक्रिय हो सकते हैं। सभी विषाणु **अकोशिकीय एकक** होते हैं और प्रोटीन आवरण के भीतर आनुवंशिक पदार्थ (डीएनए अथवा आरएनए) के बने होते हैं।

विषाणु सिर्फ दो घटकों के बने होते हैं : क) प्रोटीन (कैप्सिड) और ख) न्यूक्लिक अम्ल (विषाणु का जीनोम)। **कैप्सिड** एक प्रोटीन आवरण होता है जो विषाणु के जीनोम की रासायनिक और भौतिक क्षति से सुरक्षा करता है। यह विषाणु को परपोषी कोशिका के अंदर प्रवेश करने में मदद करता है।

कुछ विषाणुओं में आवरण होता है उन्हें **आवरित विषाणु** कहते हैं। जिन विषाणुओं में आवरण नहीं होता है, वे **नग्न विषाणु** और **अनावरित विषाणु** कहलाते हैं।

वायरल न्यूक्लिक अम्ल अथवा जीनोम सिर्फ एक प्रकार के न्यूक्लिक अम्ल का बना होता है जो या जो डीऑक्सी रिबोन्यूक्लिक अम्ल (डीएनए) अथवा रिबोन्यूक्लिक अम्ल (आरएनए) होता है। विषाणुओं को सामान्यतः उनके न्यूक्लिक अम्ल/जीनोम (डीएनए अथवा आरएनए) के आधार पर दो समूहों में वर्गीकृत किया जाता है i) **डीएनए विषाणु** और ii) **आरएनए विषाणु**।

निम्न अभ्यासों में आप कुछ विषाणुओं : टी-फेज (डीएनए) विषाणु और टीएमवी (आरएनए विषाणु) के आकारिकीय शरीरविज्ञानी और जनन (लयन और लयजनन) गुणों का मॉडलों, ई.एम. फोटोग्राफ और रेखाचित्रों की सहायता से अध्ययन करेंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप :

- ❖ विषाणु की शरिरीय संरचना का अध्ययन कर सकेंगे;
- ❖ विषाणु के विभिन्न भागों का अध्ययन कर सकेंगे;
- ❖ दो प्रमुख समूहों डीएनए विषाणु (टी-फेज) और आरएनए विषाणु (टीएमवी) के बीच अन्तर कर सकेंगे; और
- ❖ लयन (lytic) चक्र और लयजनक (lysogenic) चक्र को समझ सकेंगे।

अध्ययन गाइड/पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को अवश्य पढ़ लेना चाहिए।

बीएससी पाठ्यक्रम (सीबीसीएस), वनस्पति विज्ञान : प्रश्नपत्र-1 जैवविविधता (सूक्ष्मजीव, शैवाल, कवक और स्त्रीधानीयुक्त (archegoniates), खण्ड 1 : सूक्ष्मजीव; इकाई 1 विषाणु: सामान्य विवरण और आर्थिक महत्व और इकाई 2 : विषाणु प्रतिकृति करण/रेप्लीकेशन।

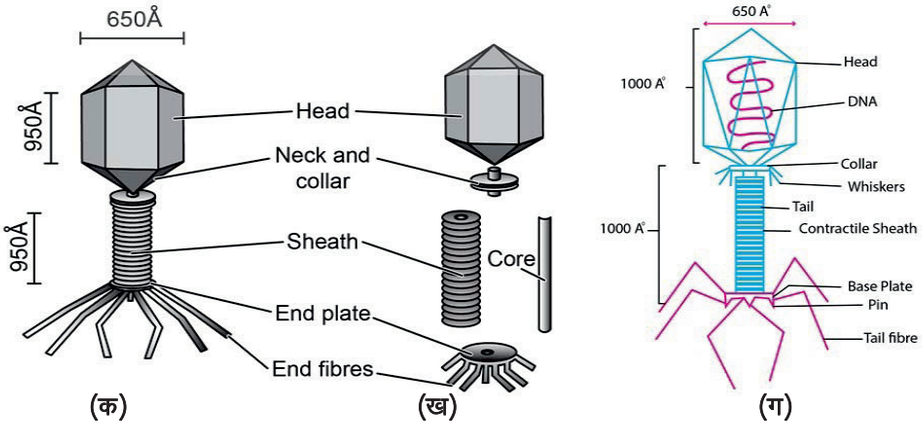
1.2 अध्ययन की विधि

आप विषाणु के प्रमुख आकारिकीय गुणों का अध्ययन टी-फेज (डीएनए विषाणु)–मॉडलों, रेखाचित्रों और ई.एम. फोटोग्राफ की सहायता से करेंगे।

आप विषाणु मोंडलों रेखाचित्रों और ई.एम. फोटोग्राफ को देखकर विषाणु की प्रतिकृति (रेप्लीकेशन) लयन चक्र और लयजनक चक्र के विभिन्न चरणों का अध्ययन करेंगे।

1.3 प्रेक्षण

क) टी-फेज (डीएनए विषाणु) का अध्ययन



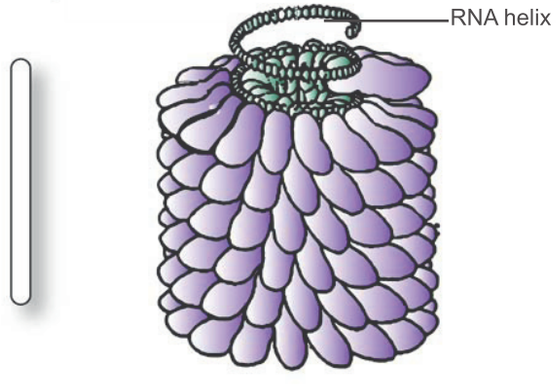
चित्र 1.1: क) टी 4 जीवाणुभोजी; ख) उसके भाग; ग) वाइरियॉन की अनदैर्ध्य काट।

टी फेज विषाणु के चित्र 1.1 को देखिए

- चित्र 1.1क में टी-सम (even) फेज की टेडपोल जैसी संरचना है जिसमें पांच प्रमुख उप-संरचनाएं जैसे सिर, सिर-पूंछ (head-tail connector), सयोजक पूंछ आधार (tail baseplate) पट्टी और तंतु होते हैं।
- विषाणु कण अनावरित विंशफलकी (icosahedral) और पूंछ युक्त होता है (चित्र 1.1ख) ।
- सिर एक दीर्घीकृत, द्वि-पिरामिडीय, षट्भुजीय प्रिज्म जैसा होता है जो लगभग 2000 पेटिकांशक / कैप्सोमियर (capsomere) का बना होता है और पूर्णतः पैक डी.एस. डीएनए (ds, DNA, 50nm लंबा) को आवरित किए रहता है (चित्र 1.1ग)।
- इसमें लंबी कुंडलिनी आकार की पूंछ होती है जो एक संयोजक (connector) द्वारा सिर से जुड़ी रहती है, जिसमें एक कॉलर होता है और उसपर गलमुच्छ जुड़े (whisker) रहते हैं (चित्र 1.1ख और चित्र 1.1ग)।
- पूंछ में भीतरी खोखली नली होती है जिसे कोर कहते हैं, जो एक संकुचन आच्छद से घिरी रहती है जिसमें 24 कुंडलाकार वृत्त (annular rings) होते हैं (चित्र 1.1ख)।
- पूंछ का दूरस्थ सिरा षट्भुजीय आधारी पट्टी से जुड़ा रहता है जिसके प्रत्येक कोने पर शूक (spike) अथवा 4 टेल स्पीन (tail spin) होती है। आधारी पट्टी से छह लंबे, लचीले पूंछ तंतु भी निकलते हैं जो जीवाणुओं के अधिशोषण में सहायता करते हैं।

ख) टीएमवी (आरएनए विषाणु) का अध्ययन

टुबैको मोजैक वाइरस (टीएमवी) के चित्र 1.2 को देखिए



चित्र 1.2: टुबैको मोजैक वाइरस (टीएमवी) आरएनए कुंडलिनी पर लगी प्रोटीन उपइकाईयों को दर्शाते हुए ।

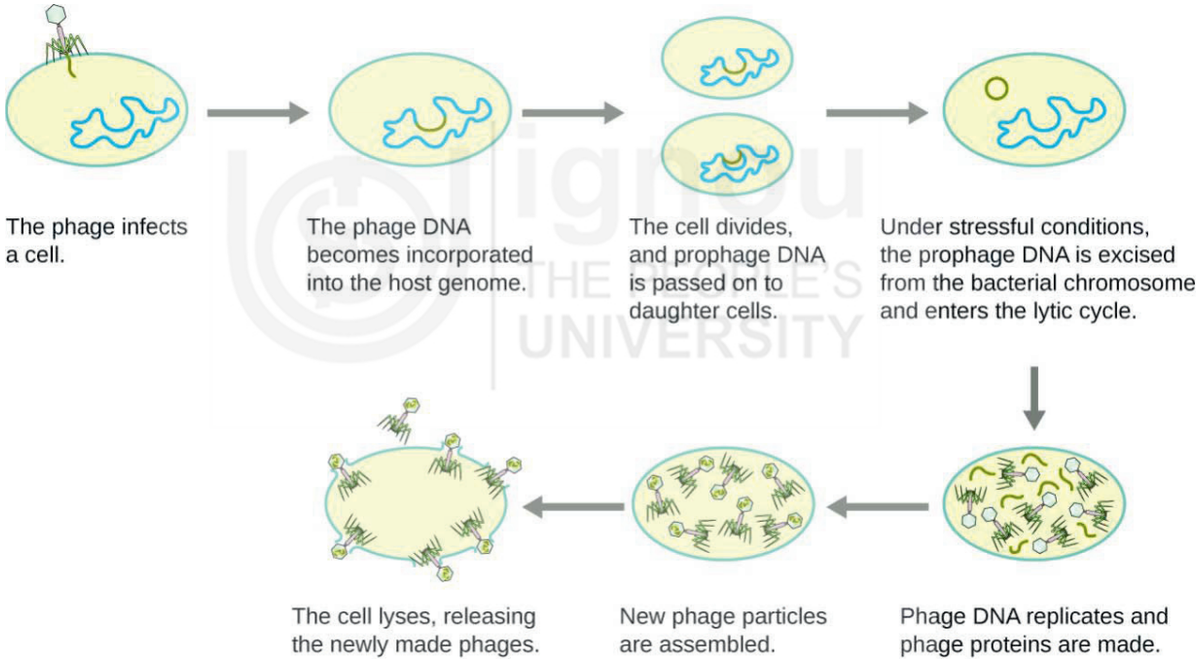
- चित्र 1.2 दर्शाता है की टीएमवी एक सरल छड़ाकार कुंडलिनी विषाणु है जिसमें केन्द्रीय रूप से स्थित एक-तंतुक आरएनए होता है जो एक प्रोटीन आवरण से आवरित रहता है।
- छड़ लगभग 300 nm लंबी और 15 से 17 nm व्यास की होती है।

- नली खोखली होती है और प्रोटीन कैप्सोमियरों की बनी होती है जो कुडलिनी रूप में केन्द्रीय कोर के इर्दगिर्द व्यवस्थित रहते हैं। प्रत्येक कुंडलिनी चक्कर में 16 कैप्सोमियर होते हैं और टीएमवी की प्रत्येक छड़ में लगभग 130 चक्कर होते हैं।
- मध्य कोर 4nm व्यास की होती है और विषाणु की पूरी लंबाई में विस्तारित रहती है।
- धनात्मक बोध (+) एसएस आरएनए (ssRNA) कुंडलिनी रूप में कुंडलित होता है। इसका जीनोम धनात्मक तंतु आरएनए की एकल प्रति होता है और आरएनए अणु टी आरएनए (tRNA) जैसी संरचना में वलित हो जाता हैं।

ग) लयन चक्र (lytic cycle) का अध्ययन

लयन चक्र (lytic cycle): लयन चक्र में अनेक वाइरियॉन बनते हैं, इसलिए उसे उत्पादक संक्रमण कहते हैं।

लयन चक्र (lytic cycle) के चित्र 1.3 को देखिए



चित्र 1.3: लयन चक्र।

- **चरण 1 : संबद्धता/अधिशोषण :** फेज (जीवाणुभोजी) तथा जीवाणु के यावृच्छिक रूप से टकराने पर, फेज की आधार पट्टी के पूंछ तंतु जीवाणु कोशिकाओं की सतह पर विशिष्ट पूरक ग्राही स्थानों पर संबद्ध हो जाते हैं।
- **चरण 2 : वेधन :** संबद्ध हो जाने पर फेज की पूंछ लाइसोजाइम (लयन एन्जाइम) निर्मुक्त करती है जो जीवाणवीय कोशिकाभित्ति के आंशिक रूप से गलाकर एक रंध्र/छिद्र बना देता है। पूंछ कोर कोशिकाभित्ति से अंदर धकेल दी जाती है और डीएनए कोर से कोशिकाद्रव्य में आ जाता है जबकि कैप्सिड जीवाणु की भित्ति के बाहर रहता है।

- **चरण 3 : जैवसंश्लेषण :** विषाणु का जीनोम परपोषी के कोशिकाद्रव्य में प्रवेश करने के बाद, कोशिका के राइबोसोम और ट्रांसलेशन मशीनरी का उपयोग नए फेज प्रोटीन (सिर, पूंछ और पूंछ तंतु) बनाने के लिए करता है। यह जीवाणु कोशिका के एन्जाइमों का भी उपयोग विषाणु के जीनोम की और अधिक प्रतियां बनाने के लिए करता है।

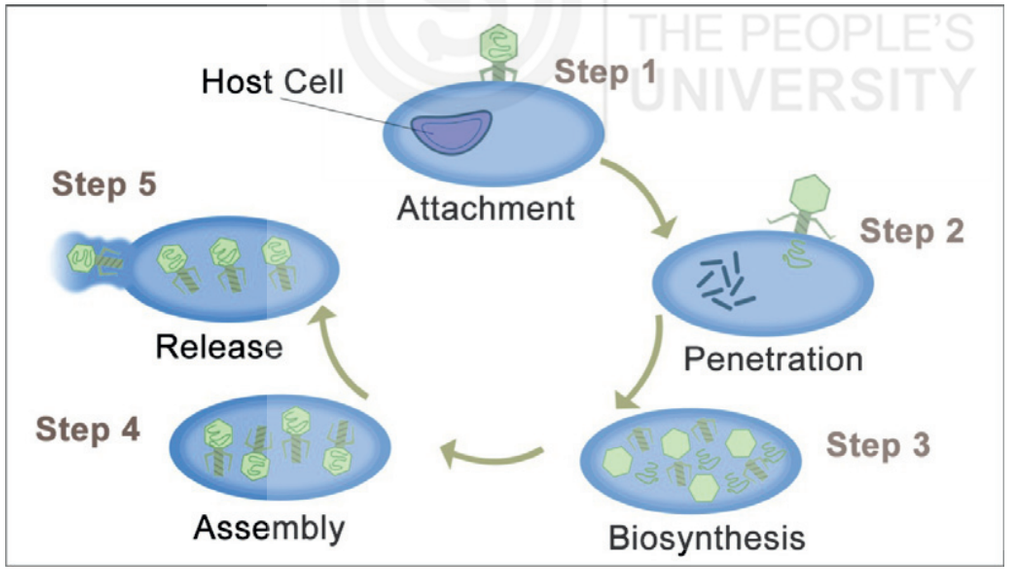
- **चरण 4 : परिपक्वन और समुच्चयन :** फेज प्रोटीन और विषाणु के जीनोम की प्रतियां स्वतः ही जुड़कर विषाणु कण बना लेते हैं।

- **चरण 5 : निर्मुक्ति :** फेज जीनोम द्वारा कूटलिखित (encoded) लाइसोजाइम, परपोषी जीवाणु की भित्ति का लयन कर देता है, और फेज विदारित जीवाणु कवच से निर्मुक्त हो जाते हैं।

ध) लयजनक चक्र (lysogenic cycle) का अध्ययन

लयजनक चक्र : जीवाणु *ई.कोली* का लैम्डा (λ) फेज लयजनन का सबसे व्यापक रूप से अध्ययन किया गया उदाहरण है। जो फेज लयजनक चक्र द्वारा प्रतिकृति करते हैं, वे लयजनक फेज (संयत विभोजी : temporate phage) कहलाते हैं और जिस जीवाणु में यह पाया जाता है उसे लयजनक कोशिका कहते हैं।

लयजनक चक्र (lysogenic cycle) के चित्र 1.4 को देखिए



चित्र 1.4: लयजनक चक्र।

- **चरण 1 : संबद्धता/अधिशोषण :** फेज तथा जीवाणु की कोशिकाओं के यादृच्छिक रूप से टकराने पर, फेज की आधार पट्टी के पूंछ तंतु जीवाणु की सतह पर उसके विशिष्ट पूरक ग्राही स्थान से संबद्ध हो जाते हैं।

- **चरण 2 : वेधन :** संबद्ध हो जाने पर फेज की पूंछ लाइसोजाइम निर्मुक्त करती है जो जीवाणु की कोशिकाभित्ति के एक भाग को गलाकर एक रंध्र/छिद्र बना देता है। पूंछ कोर से कोशिकाभित्ति से धकेल दिया जाता है जिससे डीएनए कोर कोशिकाद्रव्य में क्षेपित कर दिया जाता है और कैप्सिड जीवाणवीय कोशिका के बाहर बनी रहती है।

- **चरण 1 और चरण 2 लयन चक्र की तरह होते हैं।**

- **चरण 3 : गुप्त संक्रमण :** परपोषी कोशिका के कोशिकाद्रव्य में फेज डीएनए में (जीवाणु का गुणसूत्र) प्रवेश कर जाता है और **प्रोफेज** कहलाता है। प्रोफेज जनन के काल में जीवाणु के गुणसूत्रों के साथ प्रतिकृति करता है और जीवाणुओं के वंशज में गुप्त बना रहता है। प्रोफेज जीवाणुओं के वंशज का लयन नहीं करता है, अंतः संक्रमण को **गुप्त संक्रमण** कहते हैं।

- **चरण 4 : प्रेरण :** जब जीवाणु की कोशिका पराबैंगनी (यूवी) विकिरण या रसायनों की उपस्थिति के कारण 'तनाव' में होती है, तो प्रोफेज स्वयं को जीवाणुवीय गुणसूत्र से अलग कर लेता है और कोशिकाद्रव्य में निर्मुक्त हो जाता है। यह विलयन **प्रेरण** कहलाता है। प्रेरण के बाद लयन चक्र आरंभ हो जाता है, जीवाणु का लयन हो जाता है और नए लैम्डा फेज निर्मुक्त हो जाते हैं।

ignou THE PEOPLE'S UNIVERSITY

अभ्यास 2

जीवाणुओं के संरूपों का अध्ययन

रूपरेखा

2.1 प्रस्तावना
उद्देश्य
अध्ययन गाइड/पूर्व अध्ययन
2.2 अध्ययन की विधि
2.3 प्रेक्षण
क) जीवाणुओं के संरूपों का अध्ययन
ख) जीवाणुओं की संरचना
ग) जीवाणुओं में द्विखंडन और संयुग्मन
ध) मूल ग्रंथिका की संरचना

2.1 प्रस्तावना

जीवाणु, सुक्ष्मजीवों का एक अत्यधिक विविध समूह हैं जो भिन्न आकारिकी और शरीर क्रिया विज्ञान प्रदर्शित करते हैं तथा पृथ्वी पर सर्वत्र पाए जाते हैं।

जीवाणु कोशिका असीमकेन्द्रकी है और उसकी सरल संरचना होती है। कोशिका भित्ति मूयकोपेप्टाइड की बनी होती है जिसकी मात्रा जीवाणुओं की विभिन्न स्पीशीज़ की कोशिका भित्ति में परिवर्ती होती है। इस आधार पर जीवाणुओं को ग्रैमग्राही (Gram +ve) तथा ग्रैम अग्राही (Gram -ve) जीवाणुओं में विभाजित किया गया है। कोशिकाकला कोशिकाभित्ति से धिरी रहती है और इसके अंदर कोशिका द्रव्य होता है। कुछ जीवाणुओं में कोशिकाभित्ति एक निश्चित पोलीसैकेराइड परत द्वारा घिरी रहती है जिसे कैप्सूल कहते हैं। जीवाणुओं में संगठित केन्द्रक तथा अन्य अंगक-हरितलवक (chloroplast), माइटोकॉन्ड्रिया, गॉल्जी बॉडी इत्यादि नहीं होते हैं। कुछ जीवाणुओं के कशाभ होते हैं जो गति में सहायता करते हैं। जीवाणुओं को उनके आकार के आधार पर कोकाई, बैसीलाई, विबरयो इत्यादि में वगीकृत किया गया है।

जीवाणु द्विखंडन (binary fission), एन्डोस्पोर अथवा सिस्ट निर्माण के द्वारा अलैंगिक जनन कर सकते हैं। द्विखंडन जीवाणुओं की विशिष्टता है। जीवाणुओं में लैंगिक जनन ससीमकेन्द्रकी जीवों से भिन्न होता है और आनुवंशिक स्थानांतरण संयुग्मन (conyigation) रूपांतरण (transformation) और पारक्रमण (transduction) द्वारा होता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप :

- ❖ जीवाणुओं के संरूपों को सूचीबद्ध कर सकेंगे;
- ❖ जीवाणुओं के विभिन्न भागों के पहचान कर सकेंगे (ई.एम);
- ❖ द्विखंडन और संयुग्मन का अध्ययन कर सकेंगे;
- ❖ एक मूल ग्रंथिका (root nodule) की संरचना का वर्णन कर सकेंगे।

अध्ययन गाइड/पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित का अध्ययन अवश्य कर लेना चाहिए।

बीएससी पाठ्यक्रम (सीबीसीएस), मूल वनस्पति विज्ञान, प्रश्न पत्र-1 जैवविविधता (सूक्ष्मजीव, शैवाल, कवक और स्त्रीधानीयुक्त (Archegoniate)), खण्ड 1 : सूक्ष्मजीव; इकाई 3 जीवाणु सामान्य विवरण और आर्थिक महत्व।

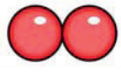
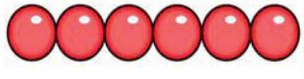
2.2 अध्ययन की विधि

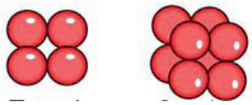
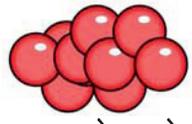
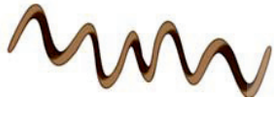
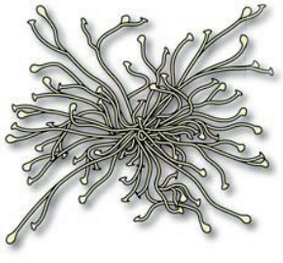
रेखाचित्र, स्थाई/अस्थाई व स्लाइडों, ईएम फोटोग्राफ को देखकर जीवाणुओं की प्रमुख आकृतिविज्ञानी विशेषताओं को अध्ययन करेंगे।

2.3 प्रेक्षण

क) जीवाणुओं के संरूप/प्रकार

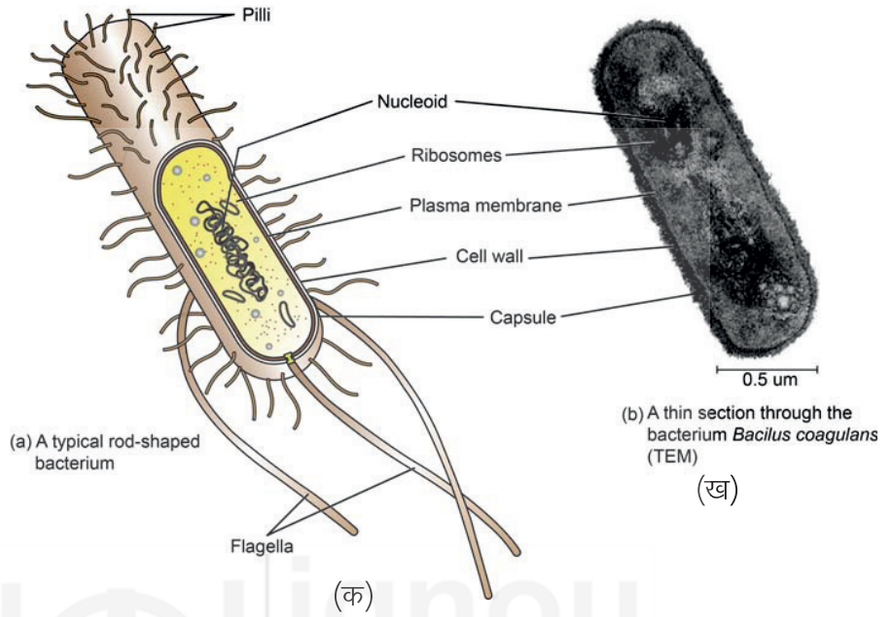
आकार के आधार पर जीवाणुओं की अनेक किस्मों में वर्गीकृत किया गया है, नीचे दी गई सारणी को देखिए और अध्ययन कीजिए।

चित्र 2.1: कॉकस	चित्र 2.1 में गोल अथवा अंडाकार जीवाणु दिखाए गए हैं जो कॉकस (कोकोस से जिसका अर्थ है बेरी) कहलाते हैं।
 चित्र 2.2: डिप्लोकॉकस	चित्र 2.2 में कॉकस युग्मों में व्यवस्थित हैं। ऐसे कॉकस डिप्लोकॉकस कहलाते हैं।
 चित्र 2.3: स्ट्रेप्टोकॉकस	चित्र 2.3 में कॉकस श्रृंखलाओं में व्यवस्थित हैं। ऐसे कॉकस स्ट्रेप्टोकॉकस कहलाते हैं।

 (क) (ख) चित्र 2.4: (क)चतुष्टक	चित्र 2.4 (क) में कॉकस चार के समूहों में व्यवस्थित होते हैं। ऐसे कॉकस चतुष्टक कहलाते हैं। चित्र 2.4(कख) में कॉकस आठ के समूहों में व्यवस्थित हैं, ऐसे कॉकस सारसीना कहलाते हैं।
 चित्र 2.5: स्टेफाइलोकॉकस	चित्र 2.5 में कॉकस अंगूर के गुच्छों की भांति व्यवस्थित होते हैं। ऐसे कॉकस स्टेफाइलोकॉकस कहलाते हैं।
 चित्र 2.6: बेसीलस	चित्र 2.6 में दंडाकार जीवाणु दर्शाये गए हैं जो बेसीलस कहलाते हैं (बैकुलस से जिसका अर्थ है दंड अथवा छड़)।
 चित्र 2.7: विब्रियो	चित्र 2.7 में कौमा के आकार के मुड़े हुए दंडाकार जीवाणु को दर्शाया गया है जो विब्रियो कहलाते हैं। इनके नाम की उत्पत्ति इनकी विशिष्ट कंपन गति (vibratory motility)से हुई है।
 चित्र 2.8: स्पाइरिलया	चित्र 2.8 में दृढ़ जीवाणुओं को दर्शाया गया है जो स्पाइरिलय कहलाते हैं।
 चित्र 2.9: स्पाइरोकीट	चित्र 2.9 में तंतुमय सर्पिल जीवाणुओं को दर्शाया गया है जो स्पाइरोकीट कहलाते हैं (स्पाइरा का अर्थ है कुंडलिनी और कीट का अर्थ है लोम)।
 चित्र 2.10: एक्टिबो माइयिटिस	चित्र 2.10 में शाखित तंतुमय जीवाणुओं को दर्शाया गया है, तो ऊतक लीजन (धब्बों) में देखे जाने पर सूर्य की विकिरित किरणों जैसे दिखते हैं (एक्टिस माने किरण और माइक्स माने कवक)।

ख) जीवाणु की संरचना

चित्र 2.11 (a) और चित्र 2.11 (b) को अध्ययन कीजिए। चित्र 2.11 (a) एक रेखाचित्र है और चित्र 2.11 (b) उसका समरूपी ईलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी फोटोग्राफ है दोनो ही चित्रों में निम्नलिखित संरचनाएं दिखाई देंगी :



चित्र 2.11: क) एक असीमकेन्द्रकी जीवाणवीय कोशिका; ख) जीवाणु का टीईएम (TEM)।

- **कोशिकाभित्ति (Cell Wall) :** जीवाणुओं की कोशिकाभित्ति दृढ़ होती है और ये कोशिका को आकार देती है और जीवाणु की सुरक्षा करती है। यह म्यूकोपेप्टाइड की बनी होती है और जीवाणु के लिए विशिष्ट है तथा किसी अन्य समूह में नहीं पाई जाती है।
- **बाह्य कला (Outer Membrane) :** बाह्य कला सिर्फ ग्रैम अग्राही जीवाणुओं में पाई जाती है, यह वातावरण के लिए आरंभिक अवरोध का काम करती है और लाईपोपोलीसैकेराइड (एलपीएस) तथा फोस्फोलिपिड की बनी होती है।
- **कोशिकाद्रव्य कला (Cytoplasmic membrane) :** कोशिकाद्रव्यकला कोशिकाभित्ति के ठीक नीचे स्थित होती है। ये ग्रैम ग्राही तथा ग्रैम अग्राही जीवाणुओं दोनों में पाई जाती है। ये अर्धपारगम्य कला है और उपापचयजों की गति को नियंत्रित करती है।
- **कोशिकाद्रव्य (Cytoplasm) :** कोशिकाद्रव्य एक कोलौइडी तंत्र है तथा राइबोसोम, डीएनए और तरल से समृद्व होता है।
- **राइबोसोम (Ribosomes):** ये यूकौरयोटिक कोशिका के राइबोसोम से थोड़े छोटे होते हैं।
- **केन्द्रकाभ (Nucleoid) :** केन्द्रकाभ में स्पष्ट केन्द्रक कला अथवा केन्द्रिक नहीं होते हैं और आनुवंशिक पदार्थ डीएनए का बना होता है।
- **प्लैस्मिड (Plasmid) :** प्लैस्मिड अतिरिक्त गोल डीएनए हैं। आनुवंशिक सूचना के कोशिकाद्रव्यी वाहक प्लास्मिड अथवा एपीसोम कहलाते हैं।
- **कैप्सूल (Capsule) :** कैप्सूल जीवाणु की सबसे बाहरी परत है (कोशिका बाह्य)। कैप्सूल पूरक से सुरक्षा करता है और प्रतिभक्षकाणुक (antiphagocytic) होता है।

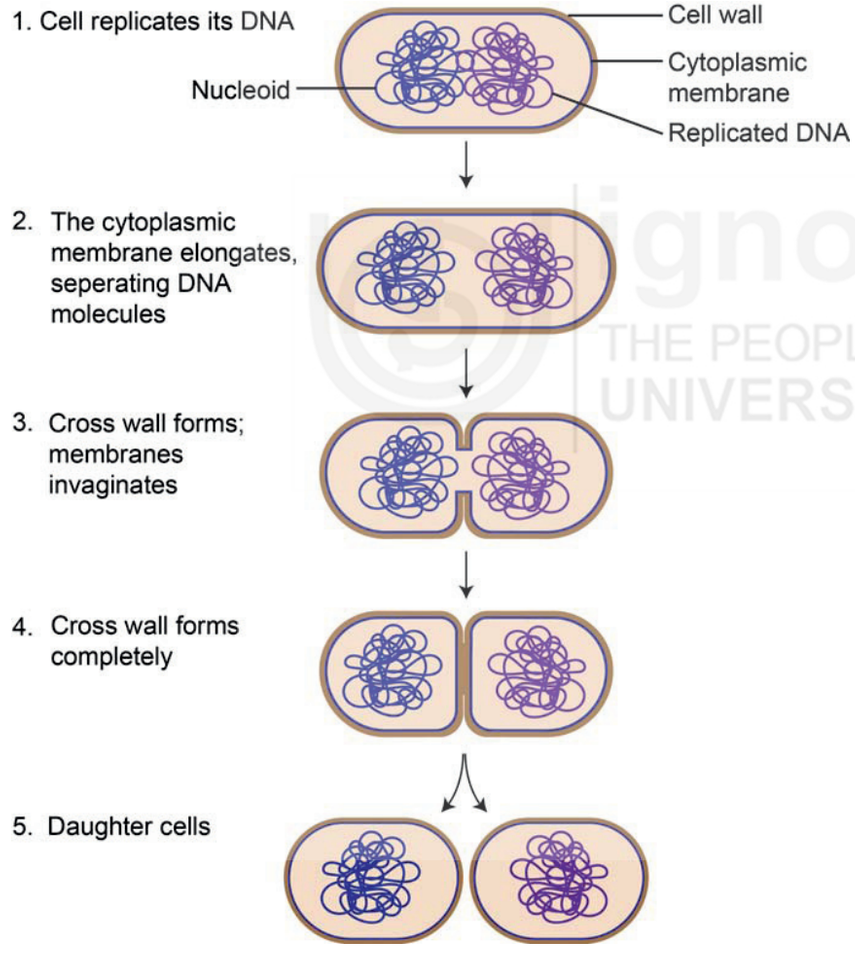
- **कशाभिका (Flagella):** कशाभिका लंबे रोम जैसे कुंडलिनी तंतु होते हैं जो कोशिका द्रव्यी कला से कोशिका के बाहर विस्तारित रहते हैं।
- **रोम/झालर (Pili / Fimbriae):** रोम जैसी प्रोटीनी संरचनाएं जो कोशिकाकला से बाह्य परिवेश तक विस्तारित रहती हैं, वे रोम कहलाते हैं अन्यथा ये झालर कहलाते हैं। लैंगिक रोम संयुग्मन में सहायक होते हैं।

ग) जीवाणुओं में द्विखंडन और संयुग्मन

जीवाणु द्विखंडन एन्डोस्पोर और सिस्ट निर्माण द्वारा अलैंगिक जनन से जनन कर सकते हैं और लैंगिक जनन संयुग्मन, रूपांतरण और पारगमन द्वारा किया जाता है।

आप चित्र 2.12 **और** 2.13 में दिए गए रेखा आरेखों को देखकर जीवाणुओं में द्विखंडन और संयुग्मन की प्रमुख विशेषताओं का अध्ययन करेंगे।

द्विखंडन (Binary fission)



चित्र 2.12: द्विखंडन (Binary fission) ।

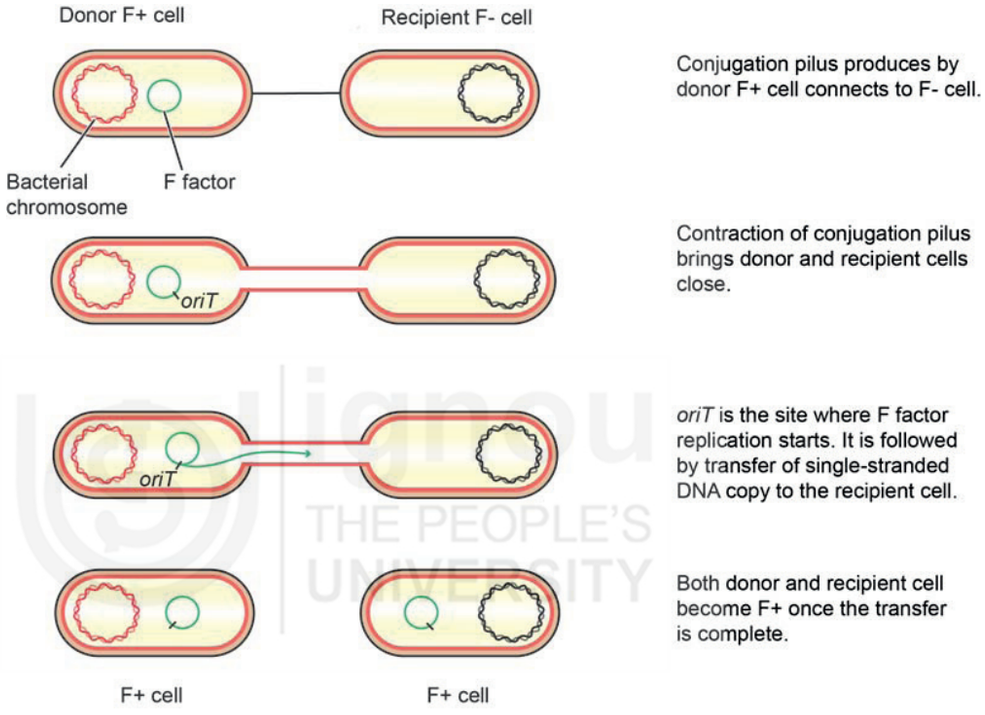
चरण 1 में डीएनए का रेप्लीकेशन/प्रतिकृति होता है। इस प्रकार डीएनए नई कोशिका के लिए समस्त आनुवंशिक जानकारी ले जाता है। जीवाणु अपने डीएनए की समान प्रतिकृति बनाता है।

चरण 2 में जीवाणु की वृद्धि होती है। जनक कोशिका का आकार काफी बड़ा हो जाता है और डीएनए की दोनों प्रतिकृति एक दूसरे से अलग गति करना आरंभ कर देती है।

चरण 3 में जीवाणु का पृथक्करण आरंभ हो जाता है। जनक कोशिका लंबी हो जाती है और कोशिका कला मध्य भाग में अंदर की ओर आने लगती है और दोनों डीएनए कोशिका के विपरित ध्रुवों की ओर रहते हैं।

चरण 4 में जीवाणवीय कोशिका का विभाजन हो जाता है। मध्य भाग में एक दरार बन जाती है और जनक जीवाणु कोशिका दो एक समान संतति कोशिका में विभक्त हो जाती है (चरण 5) प्रत्येक में अपना स्वयं का डीएनए होता है।

संयुग्मन -रोएं के द्वारा एक जीवाणु से दूसरे में प्लास्मिड का स्थानांतरण होता है।



चित्र 2.13: संयुग्मन।

दाता जीवाणु कोशिका में उर्वरता कारक (fertility factor) और प्लैस्मिड लिंग कारक (fertility factor, F factor) प्लैस्मिड डीएनए होता है और ग्राही जीवाणु कोशिका में F- कारक प्लैस्मिड डीएनए नहीं होता है।

चरण 1 में दाता जीवाणु कोशिका (F+) ग्राही जीवाणु कोशिका (F-) से अपने रोम की सहायता से संबद्ध हो जाती है।

चरण 2 में F+ और F- कोशिकाएं एकदूसरे से संपर्क करती हैं।

चरण 3 में दाता कोशिका F+ का प्लैस्मिड डीएनए प्रतिकृति करके प्लास्मिड डीएनए का प्रति बनाता है और प्रति को ग्राही F-कोशिका पर स्थानांतरित कर देता है।

चरण 4 में F- कोशिका प्लास्मिड डीएनए का पूरक तंतु संश्लेषित करती है और F+ कोशिका बन जाती है।

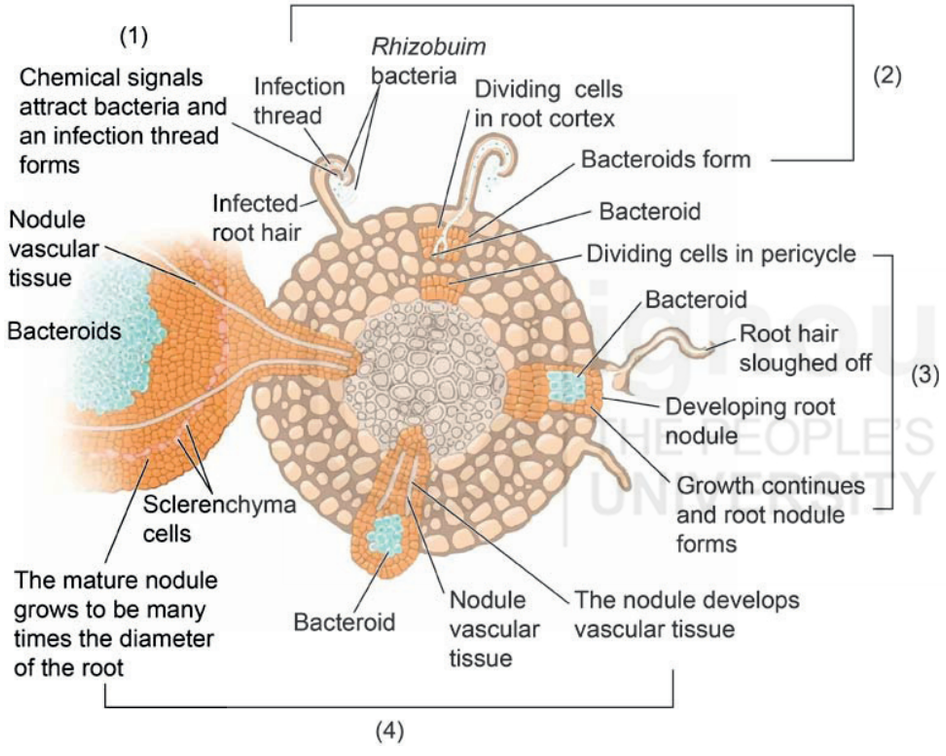
कुछ जीवाणु कोशिकाओं में F कारक ग्राही जीवाणु के गुणसूत्र में समाकलित हो जाता है। इसलिए, समाकलित F कारक वाले स्ट्रेन/विततिउच्च आवृत्ति के पुर्नयोजी (recombination) स्ट्रेन (Hfr) कहलाते हैं। समाकलित F कारक कभी-कभी किसी Hfr कोशिका के गुणसूत्र को छोड़कर वापस कोशिका द्रव्य में चला जाता है, कुछ दुर्लभ

मामलों में ये अपने साथ परपोषी के गुणसूत्रीय जीन भी ले जाता है। यह रूपांतरित F जिसे F^1 (F- प्राइम-कहते हैं); इन विशिष्ट परपोषी जीनों को ग्राही (F-) कोशिका में संक्रामक तरीके से स्थानांतरित कर सकता है ठीक उसी प्रकार जैसे F फैलता है।

घ) मूल ग्रंथिका की संरचना

आप चित्र 2.14 के रेखा आरेखों को देखकर मूल ग्रंथिका के आकारिकीय गुणों का अध्ययन करेंगे।

अनेक फलियों या शिंबियो में ग्रंथिकाएं (root nodules) होती हैं जो सहजीवी नाइट्रोजन यौगिकीकरण करने वाले जीवाणुओं को आवास प्रदान करती हैं, जो राइजोबिया कहलाते हैं। राइजोबिया वायुमंडल की नाइट्रोजन गैस को अमोनिया में परिवर्तित कर देते हैं, जिसका उपयोग फिर अमीनोअम्लों और न्यूक्लीओटाइडों को बनाने में किया जाता है।



चित्र 2.14: मूल ग्रंथिका।

चरण 1 में जड़ एक रसायन का उत्सर्जन करती है जो राइजोबियम जीवाणु को आकर्षित करता है। राइजोबियम जीवाणु ऐसे संकेत भेजता है जो मूलरोम को दीर्घीकृत होने के लिए उद्दीपित कर देते हैं और प्लास्माकला के अंर्तवलन द्वारा संक्रमण तंतु बनाते हैं।

चरण 2 में जीवाणु मूल वल्कुट (cortex) में संक्रमणतंतु में वेधन करता है और वल्कुटी कोशिकाओं में जीवाणु कलिका/बैक्टीरिऑइड (bacteroid) बन जाते हैं।

चरण 3 में वल्कुट के प्रभावित क्षेत्र में वृद्धि जारी रहती है और परिरंभ युग्मित हो जाता है और ग्रंथिका बना देता है।

चरण 4 में ग्रंथिका बड़ी होती जाती है और संवहनी ऊतक ग्रंथिका को दारू और पोशवाह से जोड़ देता है। संवहनी ऊतक ग्रंथिका को पोषक तत्वों की आपूर्ति करता है और ग्रंथिका से नाइट्रोजनी यौगिकों को पादप में ले जाता है।

अभ्यास 3

ग्रैम अभिरंजन की तकनीकें

रूपरेखा

3.1 प्रस्तावना
उद्देश्य
अध्ययन गाइड / पूर्व अध्ययन
3.2 अध्ययन की विधि
3.3 सामग्री
3.4 कार्यविधि
3.5 प्रेक्षण

3.1 प्रस्तावना

अधिकांश जीवाणुओं में ऐसी कोशिकाभित्ति पाई जाती है जिसमें या तो मोटी पेप्टिडोग्लाइकन परत अथवा पतली पेप्टिडोग्लाइकन परत के साथ एक अतिरिक्त लाइपोपोलीसैकेराइड (एलपीएस) की बनी बाहरी कला पाई जाती है। जीवाणवीय कोशिका भित्ति में रासायनिक अन्तर की पहचान ग्रैम अभिरंजन से होती है। ग्रैम अभिरंजक अज्ञात जीवाणुवीय संवर्धनों की पहचान करने के लिए सबसे अधिक उपयोग किया जाने वाला अभिरंजक हैं, क्योंकि यह ग्रैम अभिक्रिया, कोशिका आमाप, कोशिका आकार और कोशिका विन्यास पर जानकारी प्रदान कर सकता है।

ग्रैम अभिंरजन की प्रक्रिया के काल में, सभी जीवाणु क्रिस्टल वॉयलेट द्वारा बैंगनी रंग में अभिरंजित होते हैं जो कि प्राथमिक अभिरंजक है। जिन जीवाणवीय कोशिकाओं में पेप्टिडोग्लाइकन की मोटी परत होती है, वे बाद में विरंजन तथा प्रति अभिरंजन के चरणों में क्रिस्टल वॉयलेट अभिरंजन को बनाए रखते हैं। ये जीवाणु सूक्ष्मदर्शी में देखे जाने पर बैंगनी दिखाई देते हैं और ग्रैम-ग्राही (gram positive) कहलाते हैं। जिन जीवाणवीय कोशिकाओं में पेप्टिडोग्लाइकन की पतली परत होती है, वे विरंजन के चरण में क्रिस्टल वॉयलेट रंग खो देती हैं, और प्रति अभिरंजक सेफ्रैनिन का रंग ले लेती हैं। ये जीवाणु सूक्ष्मदर्शी में देखने पर लाल दिखाई देते हैं और ग्रैम अग्राही जीवाणु कहलाते हैं।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप :

- ❖ विभेदी अभिरंजन प्रक्रियाओं के रासायनिक और सैद्धान्तिक आधार तथा ग्रैम अभिरंजन के रासायनिक आधार के विषय में जान लेंगे;
- ❖ जीवाणुओं के दो प्रमुख समूहों-ग्रैम ग्राही तथा ग्रैम अग्राही के बीच अन्तर कर सकेंगे;
- ❖ इस अभ्यास में आप ग्रैम अभिरंजन का उपयोग चयनित 18-24 घंटे के जीवाणुवीय संवर्धनों पर कर सकेंगे।

अध्ययन गाइड/पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित का अध्ययन अवश्य कर लेना चाहिए।

बीएससी पाठ्यक्रम (सीबीसीएस), मूल वनस्पति विज्ञान, पत्र-1 जैवविविधता (सूक्ष्मजीव, शैवाल, कवक और स्त्रीधानीयुक्त (archegoniate)), खण्ड 1 : सूक्ष्मजीव; इकाई 3 जीवाणु सामान्य विवरण और आर्थिक महत्व।

3.2 अध्ययन की विधि

ये अध्ययन आप जीवाणुओं के कल्चर पर ग्रैम अभिरंजन के उपयोग द्वारा करेंगे।

3.3 सामग्री

किस्टल वॉर्यलेट अभिरंजक,

ग्रैम आयोडीन,

सेफ्रैनिन अभिरंजक,

95% ईथाइल एल्कोहॉल,

सोख्ता कागज़,

कांच की स्लाइडें/सूक्ष्मस्लाइडें,

आसुत जल,

निक्षालन बोतलें,

पाश्चर पिपेट,

संरोपण लूप (छल्ला) (धातु का छल्ला),

बुन्सेन बर्नर/स्प्रिट लैम्प,

18-24 घंटे के ब्रोध अथवा एगार से संवर्धनों का चयन

बेसलिस सीरियस (ग्रैम-ग्राही दंड)

एन्टेरोबैक्टर एरोजीन्स (ग्रैम-अग्राही दंड)

एन्टेरोकॉकस फीकेलिस (ग्रैम-ग्राही) कॉकस/गोलाणु

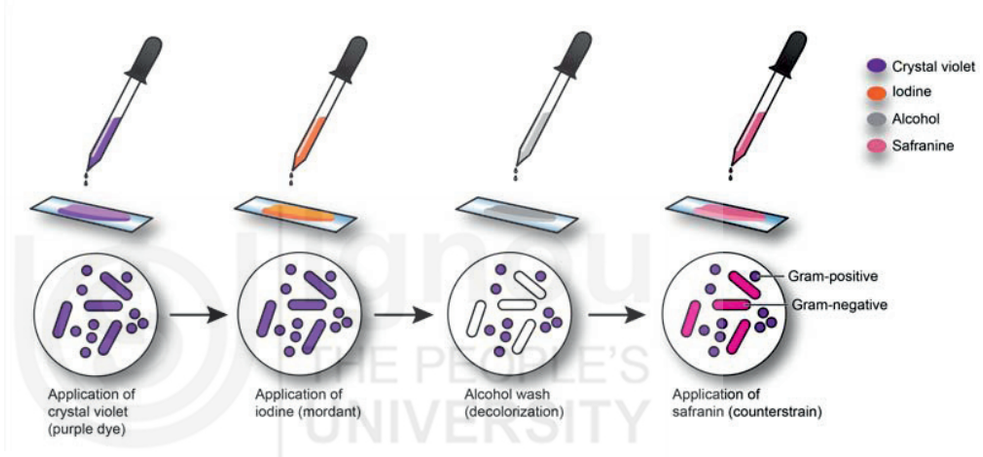
एशरीकिया कोली (ग्रैम-अग्राही दंड)

निसैहिया सिका (ग्रैम-अग्राही गोलाणु)

प्रोटियस वल्गैरिस (ग्रैम-अग्राही दंड)

सूडोमोनास एरूजिनोसा (ग्रैम-अग्राही दंड)

स्टेफाइलोकॉकस एपीडर्मीडिस (ग्रैम-ग्राही कॉकस/गोलाणु) अथवा मूलग्रंथिका, दही/मृदा जल का आलेप



चित्र 3.1: ग्रैम अभिरंजन प्रक्रिया।

3.4 कार्य विधि

रोपणलूप को प्रयोग करने से पहले बुन्सेन बर्नर लैम्प की ज्वाला में गर्म करके और फिर ठंडा करके उसे निर्जमित कर लें।

1. अपने परामर्शदाता द्वारा प्रदान किए गए जीवाणवीय संवर्धन को एक लूप भर लेकर एक साफ कांच की स्लाइड पर रखिए। स्लाइड पर संवर्धन को स्थानांतरित करने के पश्चात् लूप को मेज पर रखने से पहले पुनः निर्जमित कीजिए।

2. एक अन्य स्लाइड की सहायता से जीवाणीय संवर्धन को फैलाकर उसका आलेप (smear) बनाइए। उसे वायु में सूखने दीजिए। इस शुष्कित आलेप को बुंसन बर्नर की ज्वाला पर 4 से 6 बार धुमाइए जिससे ताप से जीवाणु स्थिरीकृत हो जाएं। ताप स्थिरीकरण के कारण जीवाणवीय एन्जाइम विकृतीकृत हो जाते हैं और इससे स्वलयन (autolysis) नहीं होता है। साथ ही ताप के लिए उद्भासन से जीवाणवीय कोशिकाएं स्लाइड से चिपक जाती हैं।

3. पाश्चर पिपैट की सहायता से स्थिरीकृत जीवाणु आलेप पर एक बूंद क्रिस्टल वॉयलेट, अभिरंजक की डालिए जो प्राथमिक अभिरंजक कहलाता है। एक मिनट बाद अतिरिक्त अभिरंजक को नल के पानी से धो लीजिए। आप देखेंगे कि जीवाणु बैंगनी रंग में अभिरंजित हो गए हैं।

4. इसके बाद ड्रॉपर से, एक बूंद आयोडीन विलयन (ग्रैम आयोडीन जो रंगबंधक भी कहलाता है) को स्थिरीकृत जीवाणुवीय स्मियर पर डालिए जिसे पहले क्रिस्टल वॉयलेट से अभिरंजित किया था। आयोडीन विलयन क्रिस्टल वॉयलेट अभिरंजक और जीवाणुओं के बीच आयनी बंध को प्रबलीकृत कर देता है। एक मिनट बाद अतिरिक्त अभिरंजक को नल के पानी से धो दीजिए।

5. इसके बाद एक ड्रॉपर की सहायता से 95% (ethyl alcohol) ईथाइल एल्कोहॉल की एक बूंद इसपर डालिए जो प्राथमिक अभिरंजक यानी क्रिस्टलवॉयलेट के लिए विरंजनकारी कर्मक की भांति कार्य करती है। एक मिनट बाद अतिरिक्त एल्कोहॉल को नल के पानी से धो लीजिए।

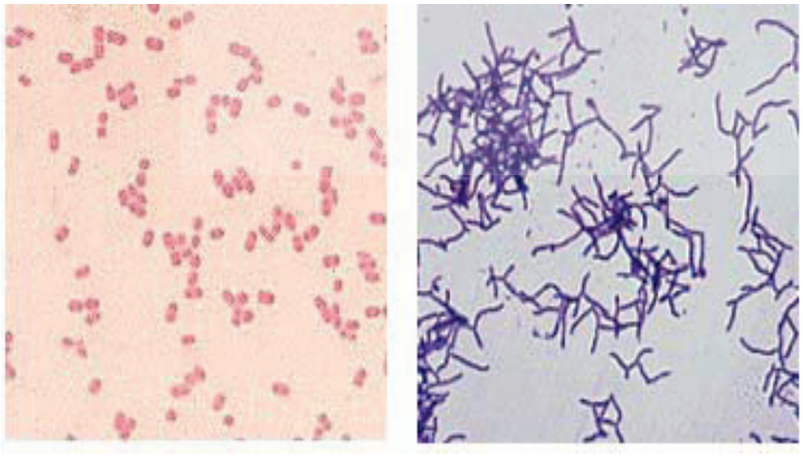
6. विरंजनकारी कर्मक जीवाणवीय आलेप से क्रिस्टल वॉयलेट अभिरंजक को विरंजित कर सकता है (उसे रंगहीन कर सकता है)। यदि विरंजन हो जाता है जो ये इंगित करता है कि आलेप में ग्रैम अग्राही जीवाणु हैं। लेकिन यदि विरंजन नहीं होता है और जीवाणवीय आलेप क्रिस्टल वॉयलेट अभिरंजक के कारण हुए गहरे बैंगनी रंग को बनाए रखता है तो यह इंगित करता है कि आलेप विरंजन कर्मक से अप्रभावित है और इसमें ग्रैम ग्राही जीवाणु हैं।

7. ग्रैम अग्राही जीवाणु युक्त विरंजित आलेप को पुनः अभिरंजित किया जाता है। आप ड्रॉपर की सहायता से इस पर एक या दो बूंद सेफ्रैनिन अभिरंजक की डालिए, जिसे द्वितीयक अभिरंजक अथवा प्रति अभिरंजक कहते हैं। पैतालीस सैकिन्ड बाद अतिरिक्त अभिरंजक को नल के पानी से धो लीजिए। स्लाइड को सोखता कागज़ से सुखा लीजिए। ग्रैम अग्राही जीवाणुओं युक्त विरंजित जीवाणुवीय आलेप प्रति अभिरंजक के कारण लाल रंग का हो जाएगा।

3.5 प्रेक्षण

8. आप जीवाणुओं के अभिरंजन में अन्तर देखने के लिए अपनी स्लाइडों को तेल निमज्जन (oil immersion) के तहत संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देख सकते हैं।

9. अध्ययन किए गए जीवाणुओं को ग्रैम अग्राही (-) तथा ग्रैम ग्राही (+) में वर्गीकृत कीजिए।



चित्र 3.2: अभिरंजन के बाद a) ग्रैम अग्राही और b) ग्रैम ग्राही जीवाणुओं का प्रदर्शन। (staininghttps://www.tumblr.com/search/gram%20%20stain)

अभ्यास 4

नॉस्टॉक, क्लेमाइडोमोनास, ऊडोगोनियम, वाउचेरिया, फ्यूकस और पॉलीसाइफोनियां

रूपरेखा

4.1 प्रस्तावना
उद्देश्य
अध्ययन मार्गदर्शिका / आगे पढ़ना

4.2 *नॉस्टॉक*

4.3 *क्लेमाइडोमोनास*

4.4 *ऊडोगोनियम*

4.5 *वाउचेरिया*

4.6 *फ्यूकस*

4.7 *पॉलीसाइफोनिया*

4.1 परिचय

शैवाल जीवों के एक विषम समूह का प्रतिनिधित्व करते हैं जिनमें कुछ सामान्य विशेषताएं होती हैं। परंपरागत रूप से, कवक और लाइकेंस के साथ, शैवाल को लेकर थैलोफाइटा नामक एक प्रभाग बनाया गया। ब्रायोफाइट्स और टेरिडोफाइट्स के साथ-साथ उन्हें सामूहिक रूप से क्रिप्टोग्रेम (फूलहीन या बीजहीन पौधे) कहा जाता है। वर्गीकरण की आधुनिक प्रणाली के तहत, उन्हें प्रोटोजोआ के साथ प्रोटिस्टा में रखा जाता है, और पौधों के रूप में वर्गीकृत नहीं किया जाता है। समूह शैवाल में रखे गए जीव उनके रूप, प्रकाशसंश्लेषक वर्णक, और खाद्य भंडार में भिन्न होते हैं। हालांकि, प्रकाश संश्लेषक वर्णक क्लोरोफिल सभी प्रकार के शैवालों में सार्वभौमिक रूप से होता है। शैवाल में लैंगिक अंग एककोशिकीय होते हैं और यहां तक कि बहुकोशिकीय, वे किसी स्टेराइल कवर के बिना होते हैं। शैवाल के अनेक रूपों में उनकी बनावट जड़ों, पत्तियों और तने में विभेदित नहीं होती है। शैवाल प्रोकेरियोटिक और यूकेरियोटिक दोनों तरह के होते हैं। प्रोकेरियोटिक समूह को अलग जगत मोनेरा में बैक्टीरिया के साथ रखा जाता है। इस तरह के शैवाल को साइनोबैक्टीरिया के रूप में भी नामित किया जाता है - नीला-हरा शैवाल। शैवाल व्यापक रूप से वितरित हैं और वे लगभग सभी तरह के आवासों में रहते हैं जैसे : मीठे पानी, समुद्री पानी, खारे पानी, बर्फ, रेगिस्तान, गर्म पानी के झरनों, मिट्टी, और सहजीवी के रूप में। वे पीढ़ियों के प्रत्यावर्तन के विविध पैटर्न प्रदर्शित करते हैं। प्लैंकटोनिक शैवाल, शायद कार्बन का सबसे बड़ा रिजरवायर

हैं और सभी प्रकार की खाद्य-श्रृंखलाओं का भी बहुत महत्वपूर्ण, आवश्यक और मौलिक घटक है। इन अभ्यासों में अपनाए गए वर्गीकरण के लिए, आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम की इकाई 6, भाग का भाग 6.4 पढ़ने की सलाह दी जाती है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद, आप इन्हें करने में सक्षम होंगे :

- शैवाल के विभिन्न रूपों द्वारा प्रदर्शित आकारिकी और प्रजनन विशेषताओं की सीमा को समझना;
- एक हैंड लेंस/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी (माइक्रोस्कोप) /संयुक्त माइक्रोस्कोप और इसकी आकारिकी और सेलुलर विशेषताओं के साथ एक शैवाल के एक नमूने की जांच करना;
- शैवाल रूपों का अध्ययन करने के लिए अस्थायी निर्मिति हेतु उचित अभिरंजन और माउंटिंग मीडिया को जानना और उनका उपयोग करना;
- शैवाल के यूनिसेल्युलर, ट्यूबुलर, फिलामेंटस और पॉलीसाइफोनस रूपों को अलग करने के लिए कौशल विकसित करना;
- फोटोग्राफ या इलेक्ट्रॉन फोटोग्राफ और संरचनाओं को उचित रूप से लेबल करने के माध्यम से संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के तहत दिखाए गए चित्र में कायिक और प्रजनन विशेषताओं का प्रतिनिधित्व करना; और
- सैद्धांतिक पाठ्यक्रम में अध्ययन किए गए गुणों के आधार पर जांच के तहत शैवाल के जेनेरा की पहचान करना।

अध्ययन मार्गदर्शिका/आगे पढ़ना

संतोषजनक काम करने के लिए, हम आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ने की सलाह देते हैं :

बीएससी यूजीसी (सीबीसीएसए) कोर कोर्स बॉटनी पेपर-1 बायोडायवर्सिटी (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्केगोनिएट्स)

5, 6 और 7 इकाइयां, और खंड 6.1 प्रस्तावना, 6.2 संगठन की विस्तार सीमा, 6.3 प्रजनन, 6.4 वर्गीकरण।

आपको विभिन्न शैवाल रूपों के जीवन चक्रों के लिए खंड 7.2 को पढ़ने की भी सलाह दी जाती है।

4.2 *नॉस्टॉक*

4.2.1 परिचय

नॉस्टॉक एक बहुत ही आम स्थलीय और जलीय नीला-हरा शैवाल है। यह पहली कुछ बारिश के बाद प्रचुर मात्रा में होता है। इसे पानी के पूल, धान के खेतों, पानी से भरी मिट्टी, स्थिर जल निकायों और नम चट्टानों से जमा किया जा सकता है। यह जलीय खरपतवार पर एक अधिपादप (एपिफाइट) के रूप में बढ़ता

है। यह ब्रायोफाइट्स *(ब्लासिया* और *एंथोसेरोस),* एक फर्न *(अज़ोला)* और एक जिम्नोस्पर्म (*साइकस* की कोरलाइड जड़ों) के अंदर एक एंडोफाइट के रूप में रहता है। यह लाइकेंस के अंदर कवक के साथ एक सहजीवी संबंध भी बनाता है। नॉस्टॉक फिलामेंट्स के आस-पास श्लेष्म की गोल संरचनाएं बनती हैं। संरचनात्मक रूप से नॉस्टॉक एक प्रारूपिक प्रकाश संश्लेषक प्रोकेरियोटिक कोशिका का प्रतिनिधित्व करता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद, आप इन्हें करने में सक्षम होंगे :

- एक श्लेष्मी *नॉस्टॉक* कॉलोनी का निरीक्षण करना;
- *नॉस्टॉक* फिलामेंट्स की एक अस्थायी अभिरंजित निर्मिति को तैयार करना;
- *नॉस्टॉक* के कोनर्टोटिड, बीडिड, अशाखित, यूनीसेरिएट फिलामेंट/ट्राइकोमों का अध्ययन करना और आरेख बनाना जिसे आप तैयार करते हैं और/या स्थायी स्लाइड के माध्यम से देखना;
- *नॉस्टॉक* की एक कायिक कोशिका के एक इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ/लेबल वाले प्रतिनिधि स्केच की सहायता के साथ आरेख के रूप में प्रोकैरियोटिक विशेषताओं को प्रस्तुत करना;
- *नॉस्टॉक* फिलामेंट की स्थिति के विशेष संदर्भ के साथ एक हेटरोसाइट को ढूंढें, देखें, अध्ययन करें और आरेख बनाना;
- एक एकिनेट की संरचना का अध्ययन करें और इसे एक कायिक कोशिका और एक हेटरोसाइट से इसका अंतर पता लगाएं;
- *नॉस्टॉक* की एक कायिक कोशिका, एक हेटरोसाइट और एक एकिनेट की संरचनाओं की तुलना करना; और
- अपने अवलोकनों को रिकॉर्ड करना और पहचान बिंदुओं के साथ उनके वर्गीकरण संबंधी वर्गीकरण लिखना।

अध्ययन मार्गदर्शिका/पूर्व अध्ययन

संतोषजनक काम करने के लिए, आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ना होगा :

बीएससी यूजीसी (सीबीसीएस) कोर कोर्स बॉटनी पेपर - 1 बायोडायवर्सिटी (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्केगोनिएट्स)

इकाई 6 शैवाल : संगठन, प्रजनन और वर्गीकरण; खण्ड 6.2 संगठन की विस्तार सीमा, उपभाग 6.2.1 एक शैवालीय कोशिका की संरचना : प्रोकेरियोटिक और यूकेरियोटिक संरूप; भाग 6.4 वर्गीकरण, उप-भाग 6.4.1 प्रभाग सायनोफाइटा, और इकाई 7 शैवाल : आकारिकी और जीवन चक्र, उप भाग 7.2.1 *नॉस्टॉक*

4.2.2 अध्ययन की विधियां

आप एक अभिरंजित अस्थायी निर्मिति देखकर अभ्यास करेंगे। नोस्टोक फिलामेंट, कायिक कोशिका, हेटरोसाइट और एकिनेट की संरचना का सावधानी से अध्ययन,

चित्रांकन और वर्णन करें। आप अस्थायी स्लाइड निर्मिति के लिए सेफ्रेनिन - ग्लिसरीन या कॉटन ब्ल्यू - लैक्टोफेनॉल को अभिरंजन माध्यम के रूप में इसके संयोजनों का उपयोग कर सकते हैं। आप इलेक्ट्रॉनिक माइक्रोग्राफ/*नोस्टॉक* के प्रकाशसंश्लेषक नीले हरे रंग की प्रोकेरियोटिक कोशिका संरचना का एक उदाहरण देखेंगे, अवलोकनों के उपयुक्त लेबल वाले स्केच बनाएं और अपने अवलोकनों की एक लिखित रिपोर्ट तैयार करें और *नॉस्टॉक* को वर्गीकरण के विभिन्न रैंकों में असाइन करें।

संरचना

परिचय
उद्देश्य
अध्ययन संदर्शिका/पूर्व अध्ययन
अध्ययन की विधियां
आवश्यक सामग्रीयां
प्रक्रिया
अवलोकन
कायिक थैलस का अध्ययन
कॉलोनी
ट्राइकोम
कायिक कोशिका (इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ)
प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन
एकिनेट
हेटेरोसिस्ट
वर्गीकरण और पहचान

4.2.3 आवश्यक सामग्रियां

जीवविज्ञान प्रयोगशाला छात्र किट के अतिरिक्त आपको निम्नलिखित की आवश्यकता है:

पादप सामग्री :

(क) *नॉस्टॉक* बॉलों/कॉलोनियों की ताजा/नियत सामग्री।

(ख) *नॉस्टॉक* ट्राइकोम की स्थायी स्लाइडों में हेटेरोसाइट और एकिनेट्स को दर्शाना।

(ग) *नॉस्टॉक* कायिक कोशिका का एक ईएम और/या *नॉस्टॉक* कोशिका के ईएम के एक अच्छी तरह से लेबल वाले स्कैच।

रसायन : कॉटन ब्ल्यू, लेक्टोफेनॉल, सेफ्रेनिन (0.5 प्रतिशत) और ग्लिसरीन (1.0 प्रतिशत)

ग्लासवेयर और उपकरण : विच्छेदन माइक्रोस्कोप, संयुक्त माइक्रोस्कोप, मैक्रोस्लाइड्स, माइक्रोकवर स्लिप, पेट्रिडिश, और वॉच ग्लास।

4.2.4 प्रक्रिया

अस्थायी अभिरंजित स्लाइडों की तैयारी

विधि

नीडल और फॉरसेप्स की सहायता से स्लाइड पर पतली परतों में नोस्टोक फिलामेंट्स को समान रूप से फैलाया जाना चाहिए। एक बारीक नीडल के साथ एक साफ स्लाइड पर पानी की एक बूंद पर कुछ स्ट्रैंड स्थानांतरित करें। कॉटन ब्ल्यू/सेफ्रेनिन के साथ अभिरंजन करें। अतिरिक्त अभिरंजक निकालें और क्रमशः लैक्टोफेनॉल/ग्लिसरीन की बूंद डालें। फिलामेंट्स की पतली परत पाने के लिए सामग्री स्प्रेड-आउट करें। एक माइक्रोकवर स्लिप रखें और एक कंपाउंड माइक्रोस्कोप में निरीक्षण करें। स्लाइड तैयार करने में सहायता पाने के लिए आप एक आवर्धक ग्लास/विच्छेदन माइक्रोस्कोप का उपयोग कर सकते हैं। आपके द्वारा देखी जाने वाली संरचनाओं का निरीक्षण, अध्ययन, चित्रण, लेबल करें और एक रिपोर्ट लिखें।

1. *नॉस्टॉक* फिलामेंट्स (डब्ल्यूएम) और/या इसके इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ/आरेखात्मक स्केच की स्थायी स्लाइड का निरीक्षण करें। चित्र बनाएं, लेबल लगाएं और एक रिपोर्ट लिखें।

2. एक कायिक और एक हेटेरोसिस्ट कोशिका और एक एकिनेट की संरचना द्वारा किए गए अवलोकनों का एक तुलनात्मक चार्ट/तालिका तैयार करें।

3. टेक्सा का वर्गीकरण और इसकी पहचान हेतु विभिन्न रैंकों के लिए बताए अनुसार *नॉस्टॉक* का वर्गीकरण प्रदान करें।

4.2.5 अवलोकन

चित्र 4.1 को देखें।

(क) कायिक थैलस का अध्ययन

(1) कॉलोनी

निम्नलिखित विशेषताओं का निरीक्षण करें :

(1) चिकने, गोलाकार बॉल के रूप में म्युसिलेज (श्लेष्म) युक्त संरचना। ये वार्ट, लोब या पत्ती के आकार के हो सकते हैं।

2) एक जिलेटिनस द्रव्यमान के अंदर फैले हुए, बड़ी संख्या में पीले पड़े हुए, मोती के समान, उलझे हुए *नॉस्टॉक* के तंतु।

(2) ट्राइकोम (फिलामेंट)

निम्नलिखित विशेषताओं के लिए अस्थायी/स्थायी स्लाइड का निरीक्षण करें :

(1) एक ट्राइकोम (फिलामेंट) कोशिका की एक क्रमिक कतार है।

(2) यह अशाखित होते हैं।

(3) इसमें बड़ी संख्या में कोशिकाएं होती हैं।

(4) अलग अलग कोशिकाएं गोलाकार होती हैं, क्रॉस भित्तियों पर संकुचित होती हैं जो ट्राइकोम को मोती की एक स्ट्रिंग जैसा आकार प्रदान करती हैं।

(5) कोशिकाएं प्रोकेरियोटिक प्रकार की होती हैं। नाभिक और झिल्ली में बंधे कोशिका अंगक नहीं दिखाई देते हैं।

(6) कोशिका के परिधीय क्षेत्र रंगीन है।

(7) कोशिका के मध्य भाग अपेक्षाकृत पारदर्शी होते हैं।

(8) परिधीय भाग में कोशिका के कुछ चमकते साइनोफायसियन ग्रेन्यूल देखे जाते हैं।

(9) सभी ट्राइकोम कोशिकाएं आकार और संरचना में समान होती हैं।

(10) ट्राइकोम इंटरकैलेरी स्थिति में एक या कुछ हेटेरोसिस्ट हो सकते हैं। इसमें एकिनेट भी हो सकते हैं।

(3) कायिक कोशिका (इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ)

एक कायिक *नॉस्टॉक* कोशिका के इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ/चित्रण का निरीक्षण करें और इसके निम्नलिखित पहलुओं का निरीक्षण करें :

(1) कोशिका का आकार गोलाकार होता है।

(2) इसमें एक पेप्टाइडोग्लाइकन युक्त समृद्ध मोटी कोशिका भित्ति है (पेप्टाइड और अन्य यौगिकों द्वारा एन-एसिटाइल म्युरेमिक एसिड और एन-एसिटिल ग्लूकोसामाइन क्रॉस-लिंक्ड के बने हुए पॉलीमर)।

(3) एक पेरीप्लाज्मिक स्पेस पेप्टाइडोग्लाइकन कोशिका भित्ति से घिरा हुआ होता है।

(4) एक प्लाज्मा-झिल्ली कोशिका-भित्ति के नीचे गैर-झिल्लीदार अंगों से घिरी हुई होती है।

(5) साइटोप्लाज्म कई प्रकार के ग्रेन्यूल्स के साथ कणयुक्त होता है।

(क थाइलेकोइड के बीच विभिन्न आकारों के ग्लाइकोजन ग्रैन्यूल मौजूद होते हैं;

(ख) प्रोटीन की तरह पॉलीमर्स साइटोप्लाज्म के गैर-झिल्लीदार क्षेत्र में स्थित होते हैं। इन्हें साइनोफाइसियन ग्रैन्यूल कहा जाता है। वे एन-स्टोरेज की स्थानीयकृत साइटों का प्रतिनिधित्व करते हैं;

(ग) पॉलीफोस्फेट में समृद्ध ग्रेन्यूल्स भी साइटोप्लाज्म में होते हैं;

(घ) पॉलीग्ल्यूकेन ग्रैन्यूल, ग्लूकोज के पॉलीमर, थाइलेकॉइड के बीच की जगह बनाते हैं;

(ड.) पॉलीबीटा हाइड्रॉक्सीब्यूट्रेट से बने बड़े क्रिस्टल भी देखे जा सकते हैं;

(च) पॉलीहेड्रल क्रिस्टलीय बॉडी जिन्हें कार्बोक्सीसोम कहा जाता है, प्रचुर मात्रा में मौजूद होते हैं। उनमें एंजाइम रुबिस्को होता है।

(6) क्रोनियोटोप्लाज्म की दोहरी झिल्ली के अंदर प्रकाश संश्लेषक पिगमेंट क्लोरोफिल ए और फाइकोबिलिप्रोटिन स्थित होते हैं।

(7) थाइलेकोइड की सतह पर फाइकोबिलिसोमस - फाइकोरीथ्रीन और फाइकोसाइनिन से समृद्ध गेन्यूलों की कतारें होती हैं।

(8) साइटोप्लाज्म में बड़ी संख्या में 70एस राइबोसोम बिखरे हुए होते हैं।

(9) गैस-वेसिकल्स साइटोप्लाज्म में फैले होते हैं। ये गैसों के लिए अपारगम्य एकल प्रोटीनियस परत से बंधे होते हैं लेकिन पानी के लिए पारगम्य होते हैं।

(10) कोशिका का केंद्रीय क्षेत्र न्यूक्लियोप्लाज्म से घिरा होता है। इसमें डीएनए फाइब्रिल का नेटवर्क होता है। यह गोलाकार गुणसूत्र के छल्ले का गठन करता है। इसमें डीएनए फाइब्रिल की कई प्रतियां होती हैं।

प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन

(1) एकिनेट

एकिनेट दर्शाने वाली *नॉस्टॉक* कॉलोनी की स्थायी स्लाइड को देखें। निम्नलिखित विशेषताओं को देखें :

(1) एकिनेट एक परिपक्व कॉलोनी में विकसित होते हैं।

(2) वे ट्राइकोम के दो हेटरोसाइट्स के बीच श्रृंखला में बड़ी संख्या में होते हैं।

(3) आम तौर पर एक ट्राइकोम में दो लगातार हेटरोसाइट्स के बीच सभी कायिक कोशिकाएं एकिनेट में विकसित होती हैं। वे आकार में कायिक कोशिकाओं से बड़े होते हैं।

(4) कोशिकाएं मोटी भित्ति वाली होती हैं। इन कोशिकाओं की भित्तियों में सज्जा हो सकती है।

(5) वे खाद्य भंडार और साइनोफाइसियन ग्रैन्यूल में समृद्ध होते हैं।

(6) वे अनुकूल स्थितियों के तहत नए ट्राइकोम बनाने में मदद करते हैं।

(7) उन्हें *नॉस्टॉक* के आराम करने वाले स्पोर भी कहा जाता है।

(2) हेटेरोसिस्ट

निम्नलिखित विशेषताओं के लिए एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी और/या एक इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ में हेटरोसिस्ट को देखें :

(1) ये आकार में कायिक कोशिकाओं से बड़ी कोशिकाएं हैं।

(2) वे इंटरकैलरी स्थिति पर बनते हैं।

(3) कोशिकाएं दोहरी भित्ति वाली, हल्के पीले रंग की होती हैं।

(4) कोशिका भित्ति बहुपरती होती है। अत्यंत अंदरुनी परत ग्लाइकोल-लिपिड से बनी होती है और ऑक्सीजन के लिए अभेद्य होती है।

(5) कोशिकाओं के दो ध्रुवों पर वे बहुत अच्छे प्लाज्मोड्समेटल कनेक्शन मौजूद होते हैं जहां वे कायिक कोशिकाओं में शामिल होते हैं।

(6) दोनों सिरों पर बड़े चमकदार ध्रुवीय ग्रेन्यूल होते हैं।

(7) कई प्रकाश संश्लेषक लैमेली कोशिकाओं में फैले होते हैं लेकिन कायिक कोशिका की तुलना में कम घने होते हैं।

(8) पॉलीफॉस्फेट ग्रेन्यूल और ग्लाइकोजन ग्रेन्यूल, कायिक कोशिकाओं की विशेषताएं अनुपस्थित होती हैं।

4.2.6 वर्गीकरण और पहचान

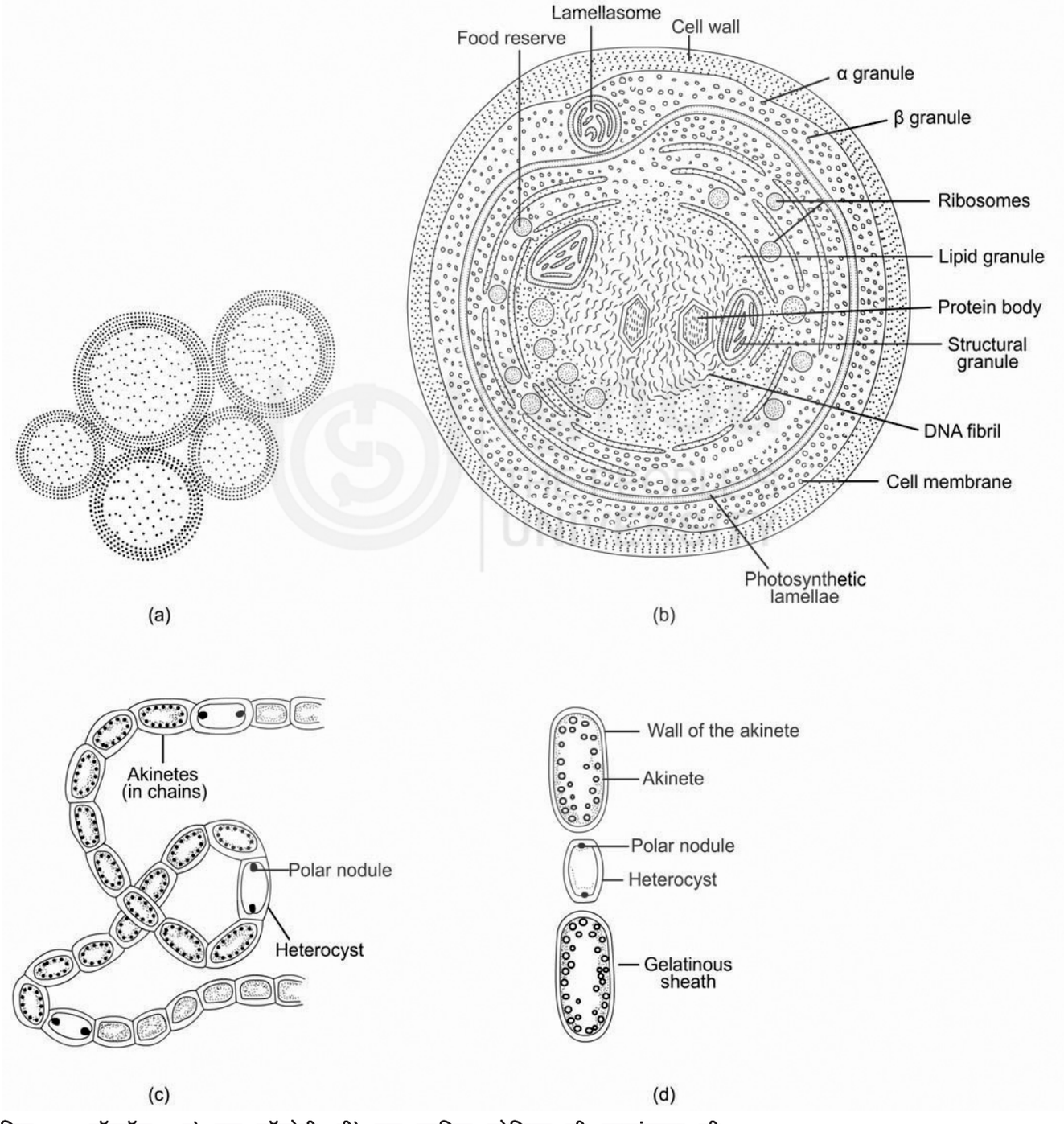
किंगडम (जगत) - मोनेरा	: 1)	न्यूक्लियस अनुपस्थित।
	2)	झिल्ली से बंधे कोशिका अंगक अनुपस्थित।
डिवीजन - साइनोफाइटा	: 1)	प्रकाश संश्लेषण करने वाले प्रोकेरियोट्स।
	2)	प्रकाश संश्लेषण के दौरान निकली ऑक्सीजन।
	3)	प्रकाश संश्लेषण पिगमेंट फैला हुआ, नीला हरा।
क्लास - साइनोफाइसी (मिक्सोफायसी)	: 1)	प्रकाश संश्लेषण आरक्षित। साइनोफायसियन स्टार्च।
	2)	कोई लैंगिक प्रजनन नहीं।
ऑर्डर - नॉस्टॉकेल्स	: 1)	ट्राइकोम के साथ थैलस।
	2)	ट्राइकोम शाखा रहित या कूट शाखन।
	3)	होमोगोनस, हेटेरोसिस्ट, एक्सोस्पोर्स और एंडोस्पोर आम तौर पर उपस्थित।
फैमिली - नॉस्टॉकेसी	: 1)	ट्राइकोम सरल, शाखा रहित, क्रम रूप से और लगभग एक से व्यास के।
	2)	हेटेरोसिस्ट उपस्थित।
	3)	एकिनेट उपस्थित।
	4)	ट्राइकोम अविभाजित।
जीनस - *नॉस्टॉक*	: 1)	घुमावदार और बेंड ट्राइकोम।

2) घुमावदार ट्राइकोम/क्रॉस भित्तियों में संकीर्ण, मोती के तार के रूप में दिखाई देते हैं।

3) त्रिभुज निश्चित रूप से एक कठोर श्लेष्म में धंसे हुए।

4) म्यूसीलेज़ रूप गोलाकार, लोब युक्त, पत्तीयुक्त, वॉर्ट युक्त हो सकते हैं।

5) हेटेरीसिस्ट इंटरकैलरी और एकल।



चित्र 4.1 : *नॉस्टॉक* : ए) एक कॉलोनी; बी) एक कायिक कोशिका की परासंरचना की आरेखा प्रस्तुतीकरण; सी) हेटेरोसिस्ट, एकिनेट और कायिक कोशिकाओं के साथ एक ट्राइकोम; डी) बढ़े हुए हेटेरोसिस्ट और एकिनेट।

4.3 *क्लेमाइडोमोनास* (इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ)

4.3.1 परिचय

जीनस *क्लैमाइडोमोनास*, एक एककोशिकीय मीठे पानी का मोटाइल, माइक्रोस्कोपिक, यूकेरियोटिक शैवाल है। यह सबसे सरल जीवन रूप में से एक है। *क्लैमाइडोमोनास* की 500 से अधिक प्रजातियां नाइट्रोजिनस पदार्थों से भरपूर तालाबों, पूल, झीलों और जल निकायों में पाई जाती हैं। कुछ प्रजातियां नम मिट्टी में रहती हैं।

संरचना

परिचय
- उद्देश्य
- अध्ययन मार्गदर्शिका / पूर्व अध्ययन
- अध्ययन की विधियां
- आवश्यक सामग्रियां

प्रक्रिया
- अवलोकन
- कायिक थैलस का अध्ययन
- वर्गीकरण और पहचान

क्लैमाइडोमोनास जूस्पोर्स, एप्लानोस्पोर्स बनाकर अलैंगिक प्रजनन करता है और इसमें एक पामेला स्टेज होती है। *क्लैमाइडोमोनास* में लैंगिक प्रजनन आइसोगैमस, एनाइसोगैमस या ऊगैमस हो सकता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद, आप इन्हें करने में सक्षम होंगे :

- *क्लैमाइडोमोनास* के थैलस के अल्ट्रास्ट्रक्चर का वर्णन करें;
- एक कायिक *क्लैमाइडोमोनास* थैलस की आकारिकी विशेषताओं को चित्रित करें;
- *क्लैमाइडोमोनास* कोशिका में विभिन्न प्रकार के कोशिका अंगों की पहचान, अध्ययन और अंतर बता सकें;
- *क्लैमाइडोमोनास* कोशिका की अलग विशेषताओं की व्याख्या और सूची बना सकें; और
- अपने अवलोकन का रिकॉर्ड करें, इसकी मुख्य वर्गीकरण संबंधी विशेषताओं को लिखें और पहचाने गए बिंदुओं के साथ वर्गीकरण लिखें।

अध्ययन मार्गदर्शिका / पूर्व अध्ययन

संतोषजनक काम करने के लिए, आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ना होगा :

बीएससी यूजीसी (सीबीसीएस) कोर कोर्स बॉटनी पेपर - 1 बायोडायवर्सिटी (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्केगोनिएट्स)

इकाई 6 शैवाल : संगठन, प्रजनन और वर्गीकरण; खण्ड 6.2 संगठन की विस्तार सीमा, उप खण्ड 6.2.1 एक शैवालीय कोशिका की संरचना : असीमकेन्द्रकी और ससीमकेन्द्रकी संरूप; खण्ड 6.4 वर्गीकरण, उप-खण्ड 6.4.4 प्रभाग क्लोरोफाइट। इकाई 7 शैवाल : आकारिकी एवं जीवन चक्र, उप खण्ड, 7.2.2 *क्लेमाइडोमोनास*।

4.3.2 अध्ययन की विधियां

- आप थैलस और उसके संगठनों के इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ को देखकर कायिक *क्लेमाइडोमोनास* थैलस के अल्ट्रास्ट्रक्चर का अध्ययन कर सकते हैं। आप *क्लेमाइडोमोनास* कायिक कोशिका और उसके संगठनों के आरेखण वाले लेबल स्केच से भी सहायता ले सकते हैं।

- आपके द्वारा किए गए आकारिकी विवरणों पर आरेख, लेबल, वर्णन और टिप्पणी करें और *क्लेमाइडोमोनास* के वर्गीकरण लिखें।

4.3.3 आवश्यक सामग्रियां

जीवविज्ञान प्रयोगशाला छात्र किट के अतिरिक्त आपको निम्नलिखित की आवश्यकता है:

पादप सामग्री :

1. *क्लेमाइडोमोनास* के कायिक थैलस का ई.एम.।
2. पायरेनॉइड के साथ *क्लेमाइडोमोनास*, विशेष रूप से क्लोरोप्लास्ट के कोशिका अंगों का ई. एम.।
3. कायिक थैलस का अल्ट्रास्ट्रक्चर और /या *क्लेमाइडोमोनास* के कोशिका अंगों का लेबल किया हुए स्कैच।

4.3.4 प्रक्रिया

इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ/डाइग्रेमेटिक स्कैचों के माध्यम से कायिक कोशिका की संरचना का अध्ययन।

4.3.5 अवलोकन

चित्र 4.2 को देखें।

कायिक थैलस का अध्ययन

एक इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ/या आरेखण स्केच में निम्नलिखित विशेषताओं का निरीक्षण करें और देखें।

(1) थैलस यूनिसेल्यूलर है।

(2) थैलस की बॉडी पायरीफॉर्म, ग्लोबोस और ओवल शेप की है।

(3) अगला सिरा पेपिलेट है और पिछला सिरा व्यापक है।

(4) एक विशिष्ट कोशिका भित्ति प्रोटॉप्लास्ट से घिरी हुई है। कोशिका भित्ति बहुआयामी है और फाइब्रिल से बनी है।

(5) प्रोटोप्लाज्म प्लाज्मा झिल्ली - प्लाज्मालेमा द्वारा घिरा हुआ है।

(6) एक बड़ा, कप के आकार का क्लोरोप्लास्ट इसके पार्श्व के सिरे में स्थित है।

(7) क्लोरोप्लास्ट के अंदर एक या दो प्रोटीनेशियस पायरेनोइड पाए जाते हैं।

(8) पायरेनोइड स्टार्च/स्टार्च कण से घिरा हुआ है, जैसे कि, खाद्य भंडार क्लोरोप्लास्ट में संग्रहीत होता है।

(9) पायरेनोइड(ओं) में प्रकाश संश्लेषक थाइलेकोइड हो सकते हैं जो पाइरेनोइड के मैट्रिक्स में होते हैं या ऐसे थाइलेकोइड पाइरेनोइड के साथ निकटता से जुड़े होते हैं।

(10) क्लोरोप्लास्ट के आगे के पक्ष में फैटी रेड ग्रेन्यूलों की दो या तीन कतारें होती हैं। इसे स्टिग्मा या आइ स्पॉट कहा जाता है। आई स्पॉट प्रकाश संवेदनशील होता है।

(11) प्रत्येक फ्लेजेला में एक ग्रेन्यूलर संरचना, आधार पर ब्लेफेरोप्लास्ट होता है।

(12) ब्लेफेरोप्लास्ट को न्यूक्लियस के केंद्र में जोड़ने वाले एक पतला और मुलायम धागा होता है। इसे राइजोप्लास्ट कहा जाता है।

(13) एक अनुप्रस्थ फिलामेंट दो ब्लेफेरोप्लास्ट को जोड़ता है। इसे परेडेस्मोस कहा जाता है।

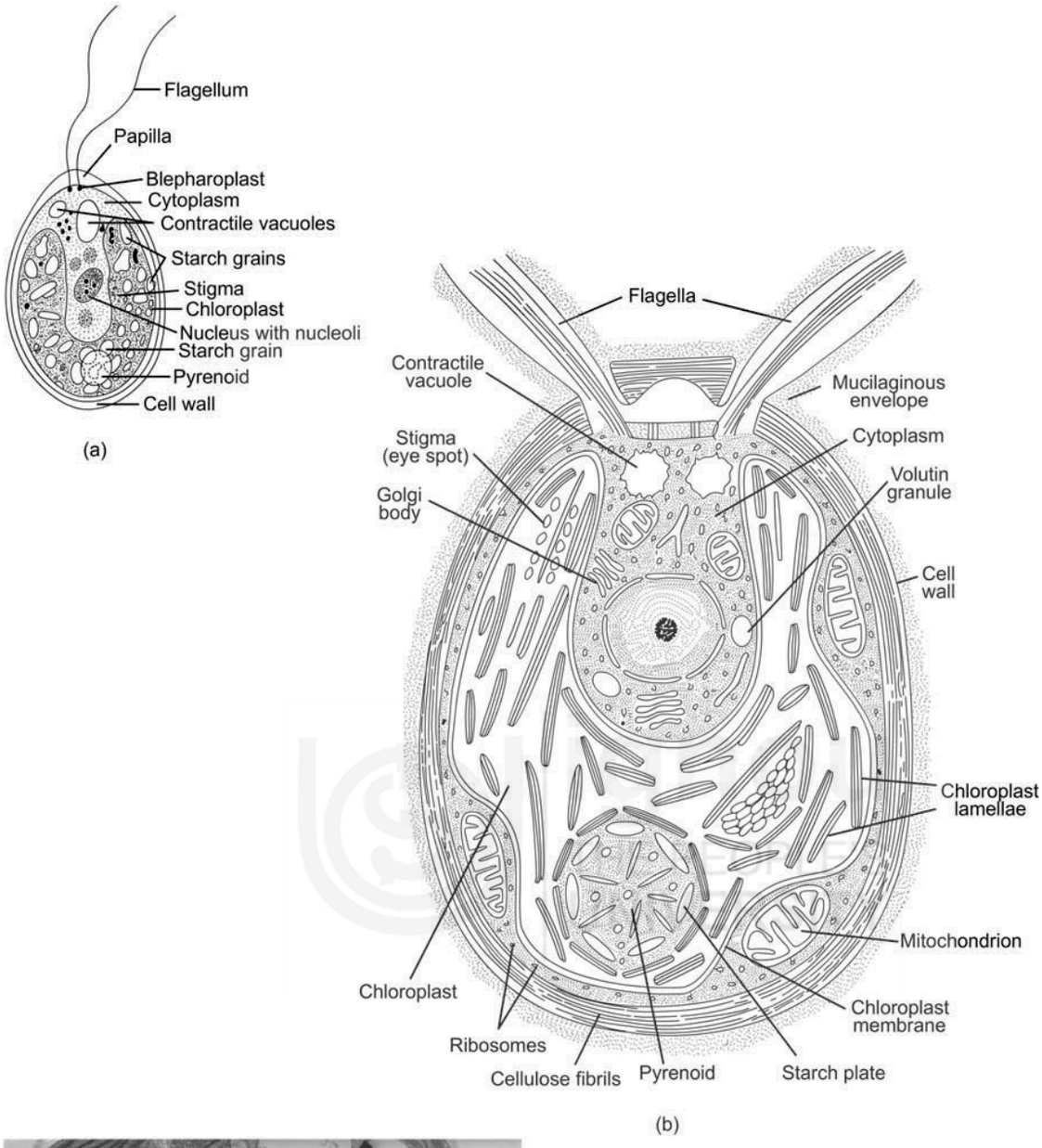
(14) फ्लेजेला के साथ दो ब्लेफेरोप्लास्ट, परेडेस्मोस, राइज़ोप्लास्ट और सेंट्रोसोम सभी एक साथ न्यूरोमोटर उपकरण में जुड़े हुए हैं।

(15) कोशिका में कई माइटोकॉन्ड्रिया, राइबोसोम और एंडोप्लाज्मिक रेटिकुलम नेटवर्क होते हैं।

(16) दो संकुचनशील रिक्तियां, फ्लेजेला के आधार पर प्रत्येक में एक, कोशिका में स्थित होती हैं।

4.3.6 वर्गीकरण और पहचान

किंगडम - प्रोटिस्टा	:	1) यूकेरियोटिक।
डिवीजन - क्लोरोफाइटा		2) एक/बहु कोशिकीय हो सकते हैं।
	:	1) क्लोरोफिल ए और बी उपस्थित, घास जैसा हरा होता है।
		2) स्टार्च के रूप में संग्रहीत खाद्य।
		3) स्टार्च क्लोरोप्लास्ट के अंदर संग्रहीत।
		4) क्लोरोप्लास्ट में आम तौर पर पाइरेनॉइड होते हैं।
		5) फ्लैजेला/श्लेष्म के स्राव के माध्यम से लोकोमोशन।
		6) क्लोरोप्लास्ट में उपस्थित आइस्पॉट/स्टिग्मा के माध्यम से प्रकाश सक्रिय गतिविधि।
		7) कैरोटेनॉइड की उपस्थिति के कारण स्टिग्मा रेड/ओरेंज रेड।
क्लास - क्लोरोफाइसी	:	1) फ्लैजेला-अग्र भाग, लंबाई में बराबर।
		2) राइजोप्लास्ट उपस्थित।
		3) एंजाइम होते हैं : ग्लाइकोलेट डीहाइड्रोजनेज और यूरिया अमिडोलाएस।
ऑर्डर - वॉल्वोकेल्स	:	1) कायिक कोशिकाएं फ्लैजेलेटेड और मोटाइल।
		2) एक/बहु-कोशिकीय।



चित्र 4.2 *क्लेमाइडोमोनास.* (ए) कायिक कोशिका संरचना (डाइग्रेमेटिक)। (बी) एक कायिक कोशिका के अल्ट्रास्ट्रक्चर का आरेख प्रस्तुतीकरण। (सी) पेरीनॉइड की संरचना।

स्रोत : (सी) https://cambridgecapp.wordpress.com/improving-photosynthesis/pyrenoid/

3) यदि बहु-कोशिकीय, कोशिकाओं की संख्या 2 से अधिक।

4) संकुचनशील वैक्यूल्स के साथ प्रोटोप्लास्ट।

फैमिली - क्लेमायडोमोनेसी : 1) एककोशिकीय।

2) क्लोरोप्लास्ट कप के आकार का

जीनस - *क्लेमाइडोमोनास* : 1) ओवल या पेरिफॉर्मा थैलस।

2) थैलस एक कोशिकीय, बाइफ्लैजलेट और अनियमित।

3) क्लोरोप्लास्ट कप के आकार के ।

4) स्पष्ट अग्रभाग में आइ स्पॉट के साथ और उसके बिना।

5) पामेला - स्टेज का गठन।

6) सेल्यूलोसिक कोशिका भित्ति प्रोटोप्लास्ट से घिरी हुई होती है।।

7) एक केन्द्रीय पायरेनॉइड।

4.4 ऊडोगोनियम

4.4.1 परिचय

ऊडोगोनियम, एक हरा शैवाल ज्यादातर जलीय होता है और पूल और तालाब जैसे पानी के छोटे स्थायी और अर्द्ध स्थायी निकायों में प्रचुर मात्रा में होता है। *ऊडोगोनियम* के फिलामेंट्स एक मुक्त रूप से तैरते हुए पिंड बना सकते हैं या पत्थरों से जुड़े होते हैं। इसकी प्रजातियां पानी के पौधों पर या अन्य बड़े शैवाल रूपों पर भी एपिफाइट्स के रूप में व्यापक रूप से होती हैं। इस जीनस के फिलामेंट्स की कोशिकाओं में कैप्स की उपस्थिति और लैंगिक प्रजनन के होमो या हेटेरो-थैलिक ऊगेमस मोड द्वारा होना विशेषता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद, आप इन्हें करने में सक्षम होंगे :

- *ऊडोगोनियम* के कायिक और प्रजनन फिलामेंट्स की अभिरंजित, अस्थायी निर्मिति तैयार करना;
- *ऊडोगोनियम* के कायिक थैलस की आकारिकी का अध्ययन;
- *ऊडोगोनियम* सोमैटिक फिलामेंट के एपिकल कोशिका, इंटरकैलेरी कोशिकाएं कैप कोशिका और होल्डफास्ट कोशिका के बीच अंतर करना;
- *ऊडोगोनियम* में प्रजनन संरचनाओं, एंथेरिडियम और ऊगोनियम का निरीक्षण और पहचान;
- पहचानें कि दिए गए प्रजनन *ऊडोगोनियम* फिलामेंट्स मैक्रैंड्रस या नैनैंड्रस हैं या नहीं; तथा

संरचना

परिचय
उद्देश्य
अध्ययन संदर्शिका / पूर्व अध्ययन
अध्ययन की विधि
आवश्यक सामग्री
प्रक्रिया
अवलोकन
(क) कायिक थैलस का अध्ययन
फिलामेंट
एपिकल कोशिका
बेसल कोशिका
इंटरकैलेरी कोशिकाएं
कैप कोशिका
(2) लैंजिंक प्रजनन कोशिकाओं का अध्ययन
ऊगोनियम
एंथेरिड्रियम
नैनेड्रियम
जाइगोट
वर्गीकरण और पहचान

- अपना अवलोकन लिखें और *ऊडोगोनियम* जीन की अद्वितीय विशेषताओं को सूचीबद्ध करें, इसका वर्गीकरण लिखें और इसके पहचान बिंदुओं को सूचीबद्ध करें।

अध्ययन मार्गदर्शिका/पूर्व अध्ययन

संतोषजनक काम करने के लिए, आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ना होगा :

बीएससी यूजीसी (सीबीसीएसए) कोर कोर्स बॉटनी पेपर - 1 बायोडायवर्सिटी (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्केगोनिएट्स)

इकाई 6 शैवाल : संगठन, प्रजनन और वर्गीकरण; खण्ड 6.2 संगठन की विस्तार सीमा, उप खण्ड 6.2.1 एक शैवालीय कोशिका की संरचना : असीमकेन्द्रकी और ससीमकेन्द्रकी संरूप; भाग 6.4 वर्गीकरण, उप-भाग 6.4.4 प्रभाग क्लोरोफाइटा। इकाई 7 शैवाल : आकारिकी और जीवन चक्र, उप खण्ड 7.2.3 *ऊडोगोनियम*।

4.4.2 अध्ययन की विधियां

आप निम्नलिखित विधियों द्वारा इस अभ्यास को कर पाएंगे :

- *ऊडोगोनियम* के कायिक और प्रजनन फिलामेंट्स की अस्थायी-अभिरंजन निर्मिति का अध्ययन;
- *ऊडोगोनियम* के कायिक और प्रजनन फिलामेंट्स की स्थायी स्लाइड का अध्ययन;
- एक कंपाउंड माइक्रोस्कोप में देखी गई विभिन्न सुविधाओं के स्पष्ट, लेबल वाले स्केच बनाएं;
- किए गए अवलोकनों पर स्पष्टीकरण टिप्पणियां लिखें; तथा
- *ऊडोगोनियम* के पहचान बिंदुओं को दर्शाएं और टेक्सा के वर्गीकरण के विभिन्न रैंकों के लिए इस जीनस को निर्धारित करें।

4.4.3 आवश्यक सामग्रियां

जीवविज्ञान प्रयोगशाला छात्र किट के अतिरिक्त आपको निम्नलिखित की आवश्यकता है:

1. **पादप सामग्री :**

   (क) ताजा सामग्री - *ऊडोगोनियम* फिलामेंट्स : कायिक और लैंगिक।

   (ख) नियत (फिक्स की गई) सामग्री - *ऊडोगोनियम* फिलामेंट्स : कायिक, मैक्रैंड्रस, नैनैंड्रस, और ऊगोनिया।

   (ग) स्थायी स्लाइड - *ऊडोगोनियम* फिलामेंट्स : कायिक, मैक्रैंड्रस, नैनैंड्रस, और ऊगोनिया।

2. अभिरंजक और रसायन : सेफ्रेनिन (0.5 प्रतिशत) और ग्लिसरीन (1.0 प्रतिशत), आयोडीन पोटेशियम आयोडाइड (1.0 प्रतिशत), नल का/आसुत पानी।

3. ग्लासवेयर और उपकरण : विच्छेदन माइक्रोस्कोप, संयुक्त माइक्रोस्कोप, वॉशिंग बोतल, पेट्रिडिश, वॉच ग्लास, मैक्रोस्लाइड्स और माइक्रोकवर स्लिप।

4.4.4 प्रक्रिया

(1) अस्थायी अभिरंजित स्लाइडों की तैयारी

ऊडोगोनियम फिलामेंट्स के स्ट्रैंड्स पिक-अप करें। उन्हें एक साफ मैक्रोस्लाइड पर समान रूप से फैलाएं। आप विच्छेदन माइक्रोस्कोप का उपयोग कर सकते हैं। एक ब्लॉटिंग पेपर की मदद से फिक्सेटिव या पानी में सोक करें। फिलामेंट्स पर आयोडीन पोटेशियम आयोडाइड /सेफ्रेनिन (1.0 प्रतिशत) की एक बूंद डालें। ब्लॉटिंग पेपर का उपयोग करके अभिरंजन सामग्री को सोक करें। आसुत पानी के साथ साफ करें। फिलामेंट पर ग्लिसरीन की एक बूंद रखें। किसी भी हवा के बुलबुले बनने का बचाव करें, उस पर एक माइक्रो-कवरस्लिप रखें। अतिरिक्त परिधीय माउंटिंग माध्यम को निकालें/सोक करें।

(2) एक संयुक्त माइक्रोस्कोप में निरीक्षण करें।

(3) इसके संरचनात्मक विवरण बनाएं, भागों को लेबल करें और स्पष्टीकरण टिप्पणियां लिखें।

(4) टेक्सा का वर्गीकरण और इसकी पहचान हेतु विभिन्न रैंकों के लिए बताए गए अनुसार *ऊडोगोनियम* का वर्गीकरण प्रदान करें।

4.4.5 अवलोकन

चित्र 4.3 को देखें।

(क) कायिक थैलस का अध्ययन

फिलामेंट

(1) थैलस बहु-कोशिकीय, अनियंत्रित फिलामेंट है।

(2) एक फिलामेंट में 3 अलग-अलग हिस्से होते हैं : एपिकल, इंटरकैलेरी और बेसल।

एपिकल कोशिका

(1) फिलामेंट की नोक पर एक कोशिका होती है जिसे एपिकल कोशिका कहा जाता है।

(2) यह कोशिका अपनी दूर, मुक्त सतह पर गोल होती है।

बेसल कोशिका

(1) बेसल कोशिका होल्डफास्ट के रूप में कार्य करती है।

(2) होल्डफास्ट का निचला या समीप भाग या तो अंगुली के आकार या डिस्क की तरह होता है।

(3) ऊपरी या दूरस्थ हिस्सा ज्यादातर व्यापक और गोलाकार होता है। होल्डफास्ट कोशिका में हरे-वर्णक नहीं होते हैं और रंगहीन होते हैं।

इंटरकैलेरी कोशिकाएं

(1) एपिक और बेसल कोशिकाओं के बीच स्थित फिलामेंटस थैलस की अधिकांश कोशिकाओं को **इंटरकैलेरी** कोशिका कहा जाता है। इनमें ऐसी विशेषताएं होती हैं जो *ऊडोगोनियम* जीनस की विशेषता हैं।

(2) कोशिकाएं आकार में बेलनाकार होती हैं।

(3) इनमें 3 स्तरित सेल्यूलोसिक कोशिका भित्तियां होती हैं।

(4) कोशिका-भित्ति के अंदर प्रोटोप्लास्ट एक बड़े, रेटिकुलेट क्लोरोप्लास्ट की उपस्थिति से पहचाना जाता है जो पूरी कोशिका को घेर लेता है।

(5) रेटिकुलम के कटावों पर प्रत्येक क्लोरोप्लास्ट में कई पायरिनोइड मौजूद होते हैं।

(6) कोशिका यूनी-न्यूक्लियट होती है। नाभिक पतली, नाजुक साइटोप्लाज्मिक स्ट्रेंड द्वारा जुड़ा होता है।

(7) इंटरकैलेरी कोशिकाओं में उन्हें अलग करने वाली क्रॉस-भित्ति में प्लाज्मोडेस्मेटा होता है।

कैप कोशिका

(1) फिलामेंट की परिपक्व और पुरानी अंतःक्रियात्मक कोशिकाएं उनके दूर के सिरों पर 'कैप्स' दिखाती हैं।

(2) कई कैप्स आपस में निकटता में देखे जा सकते हैं (कैप बनाने के विवरण के लिए इकाई 7 अनुभाग 7.2.3 पढ़ें।

(ख) लैंगिक प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन

जीनस *ऊडोगोनियम* मोनोशियस या डायोशियस हो सकता है। लैंगिक प्रजनन ऊगैमस होता है। मोनोशियस या होमोथैलिक प्रजातियां नर प्रजनन संरचनाएं बनाती हैं - एंथेरिडिया और मादा प्रजनन संरचनाएं - उसी फिलामेंट पर ऊगोनिया होता है, और वे मैक्रैंड्रस रूप हैं।

डायोशियस या हेटरोथैलिक प्रजातियां नर लैंगिक अंग उत्पन्न करती हैं - एंथेरिडिया एक अलग, छोटे फिलामेंट पर बौने नर या नैनंड्रियम नामक होती हैं। मादा लैंगिक-अंग - *ऊडोगोनियम* सामान्य फिलामेंट्स पर बनता है। डायोसियस *ऊडोगोनियम* को *नैनैंड्रस* कहा जाता है।

(i) ऊगोनियम

(1) ऊगोनियम हमेशा बड़े, सामान्य फिलामेंट पर मौजूद होता है चाहे प्रजातियां मैक्रैंड्रस या नैनैंड्रस हों।

(2) यह आम तौर पर एक फिलामेंट में स्थित इंटरकैलेरी या टर्मिनल होता है।

(3) यह अकेला हो सकता है या 2-3 या शायद ही कभी अधिक हो सकता है।

(4) एक ऊगोनियम आम तौर पर एक या अधिक कैप कोशिकाओं को अपने ऊपरी (दूरस्थ अंत में) सिरे पर दिखाता है। इससे पता लगता है कि एक परिपक्व, पुरानी, कायिक कोशिका एक ऊगोनियम में परिपक्व होती है।

(5) ऊगोनियम का आकार गोलाकार या अंडाकार है।

(6) ऊगोनियम कोशिका कायिक कोशिकाओं की अपेक्षा अपेक्षाकृत बड़ी है।

(7) प्रत्येक ऊगोनियम के आधार पर एक छोटी और चपटी डॉटर सेल (कोशिका) होती है। इसे समर्थन कोशिका या घुलनशील (सफोल्टरी) कोशिका कहा जाता है।

(8) एक ऊगोनियम एक बड़ा अंडाकार ओवम होता है।

(9) हर ऊगोनियम में एक तरफ एक छोटा सा पोर होता है - ग्रहणशील पोर।

(10) ग्रहण करने के छिद्र के ठीक विपरीत, ऊगोनियम के प्रोटोप्लास्ट में एक हायलाइन क्षेत्र होता है। इसे ग्रहण करने का स्थान कहा जाता है।

(11) एक अंडाशय का प्रोटोप्लास्ट आरक्षित भोजन से भरपूर होता है।

(ii) एंथेरिडियम (मैक्रैंड्रस रूप)

(1) एक श्रृंखला में एक बड़ी संख्या में एंथेरिडिया का गठन होता है।

(2) ये एंथेरिडिया स्थिति में इंटरकैलरी होते हैं।

(3) प्रत्येक एंथेरिडिया एक छोटी, समतल कोशिका है।

(4) प्रत्येक एंथेरिडिया के भीतर परिपक्वता पर 2 नाभिक होते हैं।

(5) घनी साइटोप्लाज्मिक सामग्री इन 2 नाभिकों में से प्रत्येक को घेरे हुए होती है।

(6) ऐसी इकाइयों में से प्रत्येक अंततः एक बहु-फ्लैजलेट एंथेरोज़ाइड में बदल जाती है।

(7) ये फ्लैजेला एंथेरोजॉइड के दूसरे छोर पर, एक छोर पर एक गोले में होते हैं। उन्हें स्टेफेनोकोंट्स कहा जाता है।

(iii) नैनैंड्रियम (बौने-नर)

(1) एक बौने-नर को एंड्रोपोर के अंकुरण द्वारा उत्पादित किया जाता है।

(2) एंड्रोस्पोर्स एंड्रोस्पोरैंजिया के अंदर बने होते हैं।

(3) एक एंड्रोस्पोरैंगियम एक एंड्रॉस्पोर का उत्पादन करता है। एंड्रॉस्पोरैंजिया एक बड़े फिलामेंट पर बनता है जिस पर ऊगोनिया होता है।

(4) एंड्रोस्पोरेंजिया या छोटी और पतली कोशिकाओं की एक लंबी श्रृंखला बनाती है, जो एक फिलामेंट में स्थिति में इंटरकैलेरी होती है।

(5) एक बहु-फ्लैजलेट एंड्रोपोर प्रति एंड्रोस्पोरेंजियम का उत्पादन होता है।

(6) अंकुरण के बाद एक एंड्रोस्पोर एक बौना नर या नैनैंड्रियम पैदा करता है।

(7) एक बौना-नर एक ऊगोनियम या बड़े सामान्य फिलामेंट की घुलनशील कोशिका से जुड़ा रहता है।

(8) प्रत्येक बौने-नर में एक अनुर्वर आधार कोशिका और 2-3 कोशिकाओं की टर्मिनल कतार होती है। स्टॉक कोशिका ऊगोनियम या घुलनशील (सल्फोटरी) कोशिका को जोड़ने में मदद करता है। स्टॉक कोशिका का निकटतम सिरा डिस्क के आकार या अंगुली की तरह होता है।

(9) टर्मिनल 2-3 कोशिकाएं एंथेरिडिया में विकसित होती हैं।

(10) इनमें से प्रत्येक एंथेरिडिया 2 बहु-फ्लैजलेट एंथेरोज़ाइड्स उत्पन्न करता है जो *स्टेफेनोकॉट्स* होते हैं।

(iv) **जाइगोट**

(1) जाइगोट एक मोटी भित्ति वाली निषेचन के बाद बनने वाली संरचना है। कोशिका भित्ति तीन स्तरीय है।

(2) जाइगोट चिकने, सजावटी या वेरुकोस दिखाई दे सकता है।

(3) जाइगोट लाल तेल की बूंदों के रूप में रिजर्व फूड जमा करता है।

4.4.6 वर्गीकरण और पहचान

किंगडम (जगत) - प्रोटिस्टाः	1) यूकेरियोटिक
(प्रोटोक्टिस्टा)	2) एक/बहु कोशिकीय हो सकते हैं।
डिवीजन - क्लोरोफाइटा	1) क्लोरोफिल ए और बी उपस्थित, घास जैसा हरा होता है।
	2) स्टार्च के रूप में संग्रहीत खाद्य।
	3) स्टार्च क्लोरोप्लास्ट के अंदर संग्रहीत।
	4) क्लोरोप्लास्ट में आमतौर पर पाइरेनॉइड होते हैं।
	5) फ्लैजेला/श्लेष्म के स्राव के माध्यम से लोकोमोशन।
	6) क्लोरोप्लास्ट में उपस्थित आइस्पॉट/स्टिग्मा के माध्यम से प्रकाश सक्रिय गतिविधि।
	7) कैरोटेनॉइड की उपस्थिति के कारण स्टिग्मा रेड/ओरेंज रेड
क्लास - क्लोरोफाइसी :	1) फ्लैजेला-अग्र भाग, लंबाई में बराबर।
	2) राइजोप्लास्ट उपस्थित

3) एंजाइम होते हैं : ग्लाइकोलेट डीहाइड्रोजिनेज और यूरिया एमायडोलेस

ऑर्डरः ओडोगोनिएसी

1) फिलामेंटस थैलस, शाखित/अशाखित।

2) कोशिकाएं एक नाभिक वाली होती हैं।

3) अद्वितीय प्रकार के कोशिका विभाजन के परिणामस्वरूप कैप्स का गठन होता है।

4) ऊगैमस लैंगिक प्रजनन।

5) फ्लाजेला के गोले के साथ जूस्पोर्स, एंथेराजॉइड।

6) बौने नरों का उत्पादन।

फैमिलीः ओडोगोनियासी

1) क्लोरोप्लास्ट रेटिकुलेट।

2) प्रति क्लोरोप्लास्ट अनेक पायरेनोइड ।

3) रेटिकुलम के मिलने के स्थान पर पायरेनोइड।

4) कोशिकाओं के बीच प्लास्मोडेस्मेटा।

5) कोशिका विभाजन कैप-कोशिका निर्माण में जिसके परिणामस्वरूप पैतृक कोशिका भित्ति का टूटना शामिल है।

जीनसः *ऊडोगोनियम* :

1) अनियंत्रित फिलामेंटस।

2) कोशिका विभाजन कोशिका के ऊपरी हिस्से में एक रिंग के गठन द्वारा शुरू किया गया।

3) बहु-फ्लेजलेट जूस्पोर के माध्यम से अलैंगिक प्रजनन।

4) एक कोशिका में अकेला जूस्पोर का गठन। जूस्पोर आम तौर पर एक कोशिका में बनता है जिसमें कैप होती है।

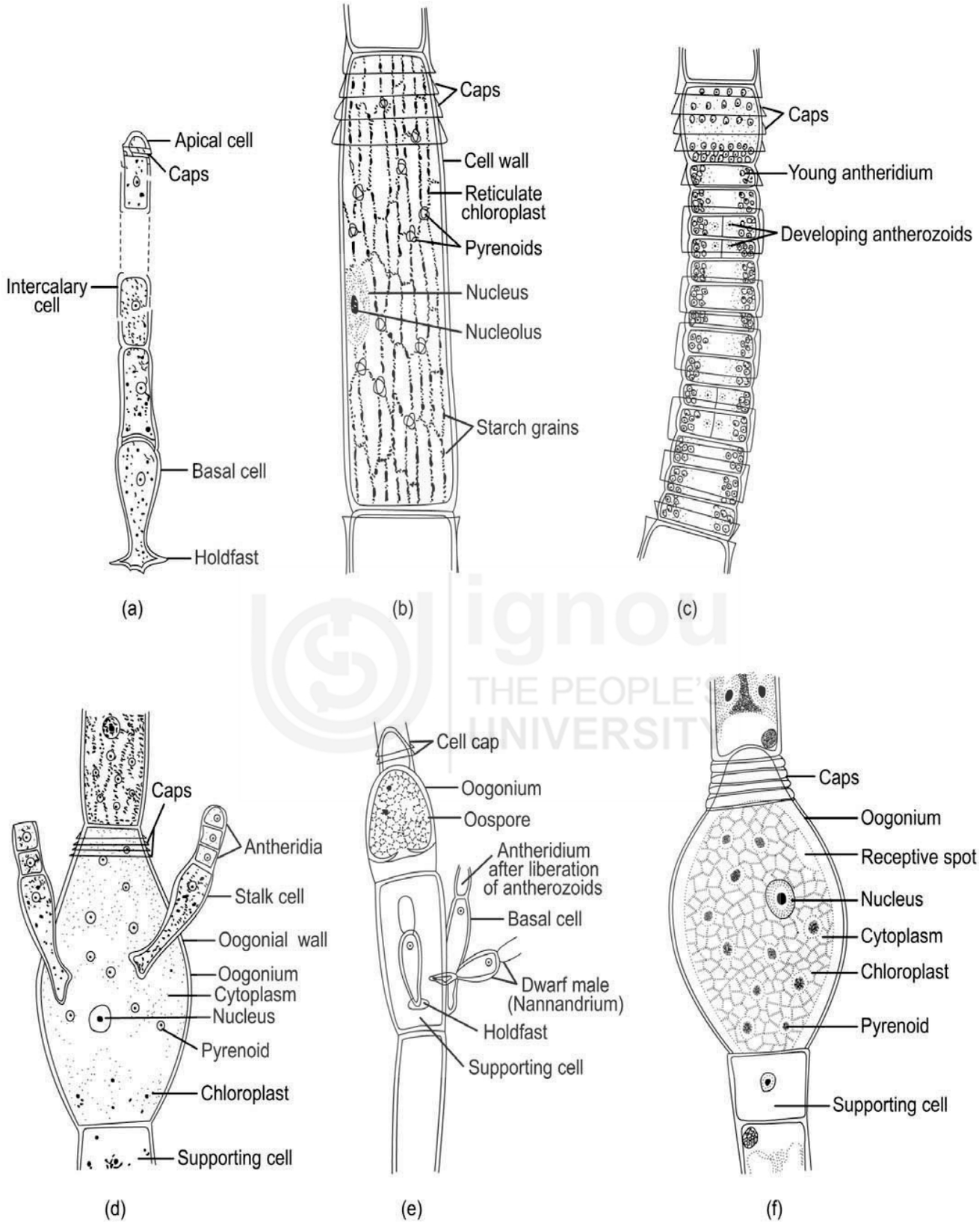
5) लैंगिक प्रजनन ऊगैमस।

6) एक सफुलेटरी बंध्य कोशिका के साथ ऊगोनियम।

7) मैक्रैंड्रस या नैनैंड्रस हो सकता है।

8) मैक्रैंड्रस फिलामेंट्स में एंथेरिडिया, टर्मिनल या इंटरकैलरी हो सकता है।

9) ज़ाइगोट ऊगोनियल भित्ति से अलग होता है।



चित्र 4.3: *ऊडोगोनियम* (ए) एक कायिक फिलामेंट में होल्डफास्ट, इंटरकैलेरी कोशिका, कैप कोशिका और एपिकल कोशिका। (बी) कैप के साथ एक इंटरकैलेरी कोशिका। (सी) एक मैक्रैंड्रस नर थैलस। (डी) कुछ नैनैंड्रस फिलामेंट्स के साथ एक ऊगोनियम। (ई) एक स्पौंटिंग कोशिका पर नैनंड्रियम फिलामेंट्स। (एफ) एक ऊगोनियम।

4.5 *वाउचेरिया*

संरचना

परिचय
उद्देश्य
अध्ययन संदर्शिका / पूर्व अध्ययन
अध्ययन की विधि
आवश्यक सामग्री
प्रक्रिया
अवलोकन
(क) कायिक थैलस का अध्ययन
(ख) लैंगिक प्रजनन का अध्ययन
एंथेरिडियम
ऊगोनियम
ज़ायगोट
वर्गीकरण और पहचान

4.5.1 परिचय

वाउचेरिया, एक पीले-हरे रंग के शैवाल हैं, जो जलीय और स्थलीय आवास दोनों में पाए जाते हैं। स्थलीय प्रजातियां बगीचे, झील के किनारे, खेतों वाले खेतों की नम मिट्टी पर होती हैं, मिट्टी की सतह पर एक व्यापक हरी बेल्ट के रूप में दिखाई देती हैं, विशेष रूप से जब सर्दियों की शुरूआत होती है। बड़े फ्लोटिंग (तैरने वाले) हरे मैट जलीय प्रजातियों की विशेषताएं हैं। *वाउचेरिया* की कुछ विशेषताओं में शामिल हैं: सीनोसाइटिक ट्यूबलर थैलस, आम तौर पर होमोथैलिक, घुमावदार एंथिरिडिया, और बीक के साथ ऊगोनिया। डायटम्स और ब्राउन शैवाल रूपों के समान वे विभिन्न प्रकार के दो असमान पार्श्व में सम्मिलित फ्लैजेला उत्पन्न करते हैं। *वाउचेरिया* में मुख्य प्रकाश संश्लेषक पिगमेंट के रूप में क्लोरोफिल ए और सी होते हैं। आरक्षित भोजन लिपिड बूंदों के रूप में जमा किया जाता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद, आप इन्हें करने में सक्षम होने चाहिए कि आप :

- *वाउचेरिया* के कायिक और प्रजनन थेलाई की अभिरंजित, अस्थायी निर्मिति तैयार कर सकें;
- *वाउचेरिया* के कायिक थैलस की आकारिकी का अध्ययन कर सकें;
- *वाउचेरिया* में जनन संरचनाओं एंथेरिडियम और ऊगोनियम का निरीक्षण और पहचान कर सकें;
- अपने अवलोकन लिखें, जीनस *वाउचेरिया* की अनूठी विशेषताओं की एक सूची तैयार करें और पहचान के बिंदु सूचीबद्ध करके अपना वर्गीकरण लिखें।

अध्ययन मार्गदर्शिका/पूर्व अध्ययन

संतोषजनक काम करने के लिए, प्रयोगशाला में आने से पहले आपको निम्नलिखित पढ़ना होगा:

बीएससी यूजीसी सीबीसीएस, कोर कोर्स बॉटनी पेपर - 1 बायोडायवर्सिटी (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्चेगोनिएट्स)

इकाई 6 शैवाल: संगठन, प्रजनन और वर्गीकरण, अनुभाग 6.2 संगठन की श्रेणी, उप अनुभाग 6.2.1 एक एल्गल कोशिका की संरचना: प्रोकैरियोटिक और यूकेरियोटिक रूप, अनुभाग 6.4 वर्गीकरण, उप अनुभाग 6.4.9 हेटरोकोंटोफाइटा, क्लास जेंथोफाइसी और इकाई 7 अनुभाग 7.2 शैवाल : आकारिकी और जीवन चक्र, उप अनुभाग 7.2.4 वाउचेरिया।

4.5.2 अध्ययन की विधि

आप इस अभ्यास को निम्न विधियों से संचालित करेंगे:

- *वाउचेरिया* के कायिक और प्रजनन थेलाई की अस्थायी अभिरंजन निर्मिति का अध्ययन;

- *वाउचेरिया* के कायिक और प्रजनन थेलाई की स्थायी स्लाइड का अध्ययन;
- एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी (कंपाउंड माइक्रोस्कोप) के तहत देखी गई *वाउचेरिया* की कायिक और प्रजनन संरचनाओं की विभिन्न विशेषताओं के साफ-सुथरे और लेबल वाले स्केच बनाना;
- स्पष्टीकरण नोट्स के रूप में अवलोकन लिखना; तथा
- *वाउचेरिया* के लिए पहचान बिंदु सूचीबद्ध करना और इसके वर्गीकरण लिखना।

4.5.3 आवश्यक सामग्री

जीवविज्ञान प्रयोगशाला छात्र किट के अतिरिक्त आपको इसकी आवश्यकता होगी:

1. **पौधों की सामग्री**

   (क) *वाउचेरिया* का ताजा/फिक्स किया गया थेलाई : कायिक, लिंग अंग, और ज़ाइगोट।

   (ख) स्थायी स्लाइडें : *वाउचेरिया* थेलाई - कायिक, ऐंथिरिडियम, ऊगोनियम, और ज़ाइगोट।

2. **अभिरंजन और रसायन : सेफ्रेनिन** (0.5 प्रतिशत), ग्लिसरीन (1.0 प्रतिशत), आसुत पानी।

3. ग्लासवेयर और उपकरण : विच्छेदन माइक्रोस्कोप, संयुक्त माइक्रोस्कोप, मैक्रोस्लाइड्स, माइक्रोकवर स्लिप, वॉच ग्लास और पेट्रिडिश।

4.5.4 प्रक्रिया

(1) अस्थायी अभिरंजित स्लाइडें तैयार करना:

वाउचेरिया के थेलाई उठाएं, उन्हें एक साफ माइक्रो स्लाइड पर समान रूप से फैलाएं, आप एक विच्छेदन माइक्रोस्कोप का उपयोग कर सकते हैं। एक ब्लॉटिंग पेपर की मदद से फिक्सेटिव या पानी को सुखाएं। थेलस पर सैफ्रेनिन की एक बूंद रखें। शेष अभिरंजन को सोक करें। थैलस आसुत पानी के साथ साफ करें। थैलस पर ग्लिसरीन की एक बूंद रखें। एक माइक्रोकवरस्लिप रखें, किसी भी हवा के बुलबुले के अंदर आने से बचें। अतिरिक्त पेरिफेरल मीडियम को निकालें या सोक कर दें।

(2) कंपाउंड माइक्रोस्कोप के तहत निरीक्षण करें।

(3) लेबल किए गए चित्र बनाएं और अवलोकनों पर स्पष्टीकरण नोट लिखें।

(4) *वाउचेरिया* का वर्गीकरण लिखें और इसके पहचान बिंदुओं का उल्लेख करें।

4.5.5 अवलोकन

चित्र 4.4 का संदर्भ लें।

एक कंपाउंड माइक्रोस्कोप में *वाउचेरिया* के कायिक थैलस की अस्थायी, अभिरंजन/स्थायी स्लाइड का निरीक्षण करें और निम्न विशेषताओं को देखें:

(क) **कायिक थैलस का अध्ययन**

थैलस

(1) थैलस यूनिसेल्युलर, विभाजन रहित, बहु नाभिकीय (सिनोसाइटिक), फिलामेंटस और बहुत अधिक शाखाओं वाला है।

(2) शाखाएं बगल से निकलती हैं लेकिन डाइकोटोमस दिखाई देता है।

(3) यदि थैलस स्थलीय है, तो कुछ रंगहीन राइजोइडल शाखाओं को देखा जा सकता है। राइजोइड मिट्टी में चले जाते हैं।

(4) कोशिका की भित्ति दो स्तरीय है। बाहरी परत पेक्टोज से बनी होती है जबकि आंतरिक परत सेल्यूलोसिक होती है।

(5) फिलामेंट की लंबाई में एक बहुत बड़ा वैक्यूल मौजूद है।

(6) अन्य साइटोप्लाज्मिक सामग्री वैक्यूल के परिधीय हैं।

(7) वैक्यूओलर झिल्ली के पास साइटोप्लाज्म में बड़ी संख्या में नाभिक बिखरे हुए पाए जाते हैं।

(8) कोशिका भित्ति के नीचे साइटोप्लाज्म में रंगीन क्रोमैटोफोर्स की एक बड़ी संख्या भी बिखरी हुई होती है।

(9) क्रोमैटोफोर्स गोलाकार या अंडाकार आकार में हैं और पाइरेनॉयड से जुड़े नहीं होते हैं।

(10) आरक्षित खाद्य सामग्री छोटी तेल बूंदों के रूप में है।

(ख) **लैंगिक प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन**

(i) **एंथेरिडियम**

(1) थेलाई ज्यादातर मोनोशियस होते हैं। कुछ प्रजातियां डायोशियस हो सकती हैं। केवल वही ड्रा करें जो आप देखते हैं।

(2) जब मोनोशियस होती हैं, उसी फिलामेंट पर ऊगोनियम की निकटता में एक एंथेरिडियम/एंथिरिडिया होता/ते है।

(3) एंथेरिडियम सैसाइल होता है, शायद ही कभी इसमें एक डंठल (स्टॉक) हो सकता है।

(4) यह टर्मिनल, घुमावदार, हुक-जैसा और बेलनाकार होता है।

(5) एक एंथेरिडियम और थैलस के कायिक फिलामेंट के बीच एक अलग ट्रांसवर्स सेप्टम मौजूद होता है।

(6) एंथेरिडियम के अंदर मल्टीन्यूक्लियट प्रोटोप्लास्ट बड़ी संख्या में बाइफ्लैजलेट, नाभिक रहित एंथेरोज़ाइड्स में बदलता है।

(7) एंथेरोज़ॉइड्स ऐंथेरिडियम से अपनी टिप पर एक छोटे से छिद्र के माध्यम से मुक्त होते हैं। यदि एन्थेरोज़ॉइड्स पहले ही मुक्त हो चुके हैं, तो आप एक खाली एंथेरिडियम देख सकते हैं।

(8) प्रत्येक एंथेरोज़ॉइड में दो पार्श्व, असमान फ्लैजेला होते हैं। एंटीरियर फ्लैजेलम लंबा है और टिनसेल प्रकार का होता है। पिछला फ्लैजेलम छोटा और व्हिप्लाश प्रकार का होता है।

(ii) **ऊगोनियम**

(1) एक या अधिक ऊगोनियम/एक शाखा के रूप में उभरने वाले एक छोटे फिलामेंट के सिरे पर मौजूद होता है। इस तरह के फिलामेंट्स को फोर्क किया जा सकता है, जिसमें प्रत्येक टिप पर ऊगोनियम होता है।

(2) ऊगोनियम अंडाकार या गोलाकार आकार में होता है और इसमें एक छोटा नोकदार सिरा होता है।

(3) पूरे प्रोटोप्लास्ट से एक एकल ऊस्फीयर बनाता है।

(4) अपरिपक्व ऊस्फीयर बहु-नाभिकीय होता है लेकिन परिपक्वता पर यह हमेशा एकल-नाभिक वाला होता है।

(5) एक छोटा, रंगहीन क्षेत्र जिसे ग्रहणशील स्थान के रूप में जाना जाता है, नोकदार सिरे के पास उत्पादित होता है। यह जगह इस क्षेत्र से प्रोटोप्लाज्म वापस ले जाने के कारण बनती है।

(6) प्रोटोप्लास्ट तेल की बूंदों के रूप में खाद्य भंडार से समृद्ध होता है।

(iii) **ज़ाइगोट**

(1) ज़ाइगोट एक निषेचन के बाद बनने वाली संरचना है।

(2) यह ऊगोनियम के अंदर मौजूद होती है।

(3) यह एक मोटी भित्ति वाली संरचना है। भित्ति 3-7 स्तरित है।

(4) प्रोटोप्लास्ट बहुत घना होता है।

(5) इसमें तेल की बूंदों के रूप में भोजन जमा किया जाता है।

(6) नाभिक डिप्लोइड होता है।

4.5.6 वर्गीकरण और पहचान

जीनस : *ऊडोगोनियम* : 1) अनियंत्रित

किंगडम : प्रोटिस्टा (प्रोटोक्टिस्टा): 1) यूकेरियोटिक।

2) एकल/बहु-कोशिकीय जीव।

डिवीजन : हेटरोकोंटोफाइटा: 1) चलनशील स्विमर्स (तैरने वाले) दो असमान फ्लैजेला के साथ - अगला वाला एक लंबा,

टिनसेल-प्रकार है जबकि पिछला एक छोटा, व्हिप्लाश प्रकार का होता है।

वर्ग : जेंथोफाइसी

1) क्लोरोफिल ए और बी, और जेंथोफिल्स क्रोमैटोफोर्स में मौजूद हैं।
2) कोशिका भित्तियां सेल्यूलोसिक होती हैं।
3) मेनीटोल और ग्लूकोज प्लास्टिड्स में जमा होता है।
4) प्रधान भंडारण पदार्थ â-1,3,-लिंक ग्लूकन-पैरामाइलॉन हैं। तेल की बूंदों के रूप में लिपिड भी मौजूद हो सकते हैं।
5) थैलस एक कोशिकीय है, दो असमान फ्लैजेला के साथ चलनशील है या बहु-नाभिक, सीनोसाइटिक और शाखित या अशाखित होता है।
6) जूस्पोर्स बाइफ्लाजेलेट होते हैं।
7) लैंगिक प्रजनन बाइफ्लाजेलेट एंथेरोज़ोइड्स के साथ ऊगैमस होते हैं।

ऑर्डर : वाउचेरियेल्स

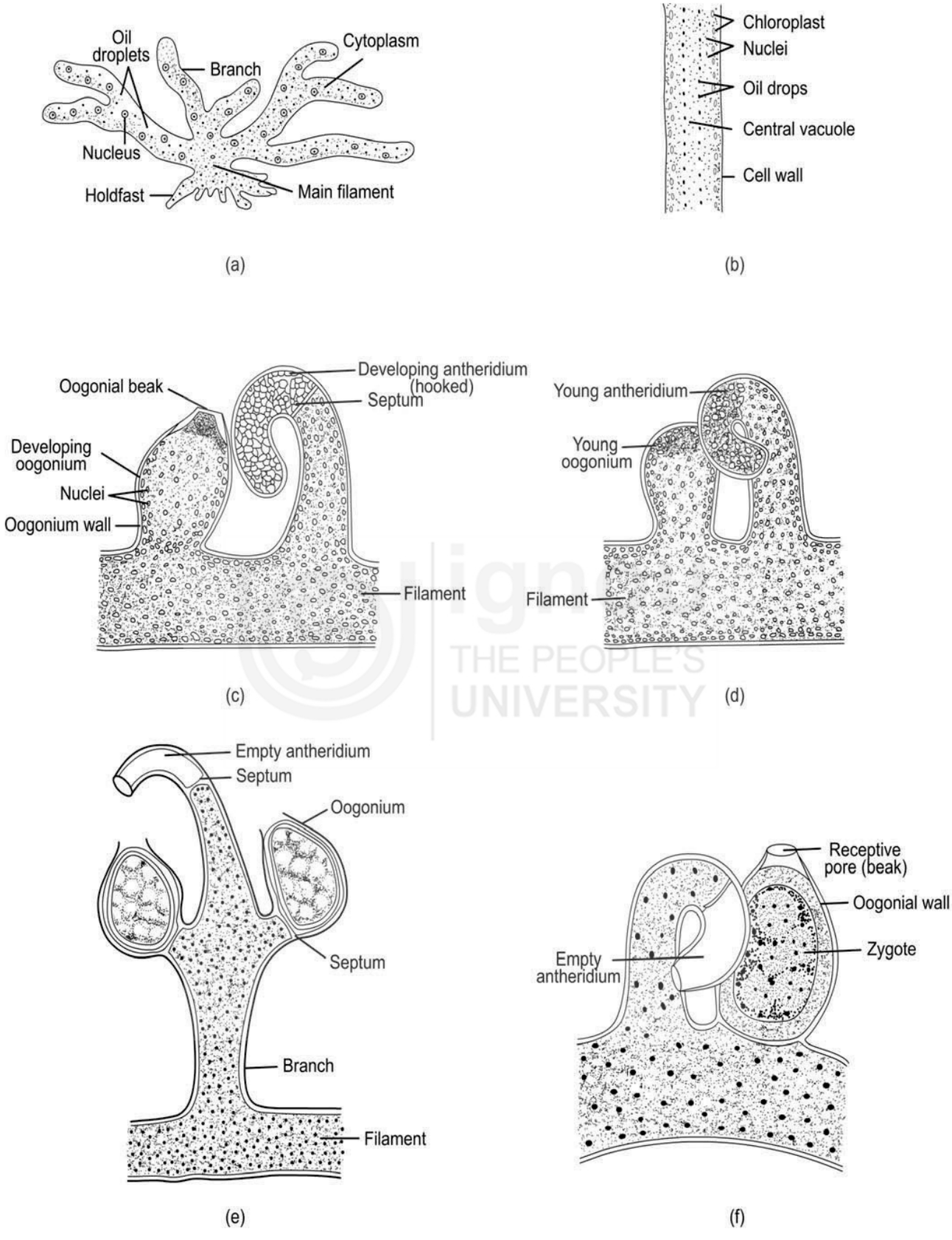
1) थैलस बहु-नाभिक और सीनोसाइटिक है। लैंगिक-अंग/जूस्पोरैंजियम को अंकित करने के लिए सेप्टा ।

फैमिली : वाउचेरियेसी

1) क्लोरोफिल ए और सी उपस्थित।
2) थैलस होमोथैलिक है।
3) ऊगैमस लैंगिक प्रजनन।
4) प्रोबोसिस के साथ स्पर्मेटोज़ाइड।

जीनस : *वाउचेरिया*

1) सीनोसाइटिक, जलीय या स्थलीय थैलस।
2) कोशिका भित्ति का 90 प्रतिशत सेल्यूलोसिक।
3) एक बड़े केंद्रीय वैक्यूल के साथ थैलस ।
4) बड़ी संख्या में अंडाकार क्लोरोप्लास्ट प्रोटोप्लाज्म की परिधि में स्थित हैं।
5) क्लोरोप्लास्ट के नीचे मौजूद बहुत बड़ी संख्या में नाभिक होते हैं।
6) थैलस का सिरा क्लोरोप्लास्ट के बिना है।
7) लैंगिक प्रजनन ऊगैमस होता है।



चित्र 4.4: *वाउचेरिया।* ए) होल्डफास्ट के साथ एक सीनोसाइटिक, ट्यूबलर फिलामेंट; बी) फिलामेंट का एक हिस्सा। (सी–ई) एंथेरिडियम और ऊगोनियम। (एफ) खाली एंथिरियल कोशिका और ज़ायगोट।

8) एक बड़ी, तेल से भरपूर अंड कोशिका एक बीक वाले ऊगोनियम में मौजूद होती है। ऊगोनियम एक सेप्टम द्वारा थैलस से कट हो जाता है।

9) एंथेरिडियम अकेला बना होता है। यह एक घुमावदार, बेलनाकार ट्यूब जैसी संरचना है जो एक सेप्टम द्वारा थैलस से अलग होती है।

10) दो असमान, फ्लैजेला के साथ एंथेरोजॉइड - अगला सिरा एक लंबा, टिनसेल प्रकार है और पिछला एक छोटा, विपलैश प्रकार का होता है।

4.6 *फ्यूकस*

संरचना

परिचय
उद्देश्य
अध्ययन मार्गदर्शिका / पूर्व अध्ययन
अध्ययन की विधियां
आवश्यक सामग्रियां
अवलोकन
(क) थैलस का अध्ययन
बाहरी विशेषताएं
आंतरिक सरंचना
टी. एस. विंग
टी. एस. मध्यशिरा
(ख) प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन
उभयलिंगी रिसेप्टिकल का अनुप्रस्थ काट नर रिसेप्टिकल की अनुप्रस्थ काट मादा रिसेप्टिकल की अनुप्रस्थ काट
वर्गीकरण और पहचान

4.6.1 परिचय

जीनस *फ्यूकस*, एक ब्राउन शैवाल प्रभाग (डिवीजन) हेटरोकोंटोफाइटा से संबंधित है। यह इंटरटाइडल चट्टानी तटों में चट्टानों से जुड़ा हुआ पाया जाता है। फ्यूकस का थैलस अलग छद्म-पैरेनकाइमेटस ऊतक विभेदन के साथ बहु-कोशिकीय होता है। लैंगिक अंग - एंथेरिडिया और ऊगोनिया बहुत विशिष्ट संरचनाओं में स्थित होते हैं। जीवन चक्र डाइप्लॉन्टिक होता है। गतिशीलता केवल नर प्रजनन इकाई - एंथेरोज़ाइड तक ही सीमित होती है। दो अलग-अलग, असमान फ्लैजेला को पार्श्व में रखा जाता है। थैलस की कोशिकाओं की भित्तियों में सेलूलोज़ के अलावा एल्गिन, फ्यूकोइडन होता है। क्लोरोफिल ए, सी और कैरोटेनोड्स प्रकाश संश्लेषक रंगद्रव्य (पिगमेंट) बनाते हैं। फ्यूकस के अंडे पौधे के शरीरक्रियात्मक अध्ययन में ध्रुवीयता पर अनुसंधान के लिए बड़े पैमाने पर उपयोग किया गया है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आपको यह करने में सक्षम होना चाहिए:

- ताजा/नियत, फ्लैट, डाइकोटोमस, *फ्यूकस* का कायिक थैलस, या एक हर्बेरियम शीट या नमूना संग्रहालय के नमूनों का अध्ययन करें;
- *फ्यूकस* के कायिक थैलस में स्टेप, मिड-रिब, एयर ब्लेडर्स, क्रिप्टोस्टोमेटा, और होल्डफास्ट/डिस्क का पता लगाएं;
- स्थायी स्लाइड्स की मदद से थैलस की बॉडी बनाने वाले ऊतकों के विभिन्न प्रकारों को देखें, बनाएं और अलग करें;
- प्रजनन संरचनाओं का निरीक्षण और पहचान करें - *फ्यूकस* में रिसेप्टिकल; तथा
- अपने अवलोकनों को रिकॉर्ड करें और पहचान बिंदुओं का उल्लेख करते हुए अपना वर्गीकरण लिखें।

अध्ययन मार्गदर्शिका/पूर्व अध्ययन

संतोषजनक काम करने के लिए, प्रयोगशाला में आने से पहले आपको निम्नलिखित पढ़ना होगाः

बीएससी यूजीसी सीबीसीएस, कोर कोर्स बॉटनी पेपर - 1 बायोडायवर्सिटी (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्चेगोनिएट्स)

इकाई 6 शैवालः संगठन, प्रजनन और वर्गीकरण, अनुभाग 6.2 संगठन की श्रेणी, उपअनुभाग 6.2.1 एक शैवालीय कोशिका की संरचना : असीमकेन्द्रकी और ससीमकेन्द्रकी संरूप, अनुभाग 6.4 वर्गीकरण, उपअनुभाग 6.4.9 हेटरोकोंटोफाइटा, क्लास फेओफाइसी और इकाई 7 शैवालः आकारिकी और जीवन चक्र, अनुभाग 7.2 आकारिकी एवं जीवन चक्र, उप-अनुभाग 7.2.5 *फ्यूकस*।

4.6.2 अध्ययन की विधियां

आप इस अभ्यास को निम्न विधियों से संचालित करेंगेः

- *फ्यूकस* के हर्बेरियम/संग्रहालय नमूने का उपयोग करके थैलस की रूपरेखा का अध्ययन;
- मध्य-रिब (मिडरिब) और *फ्यूकस* के विंग की स्थायी स्लाइड को देखते हुए थैलस के आंतरिक ऊतक संगठन का अध्ययन;
- प्रजनन संरचनाओं के स्थान और आकारिकी का अध्ययन - प्रदान किए गए नमूने में थैलस में रिसेप्टिकल; तथा
- स्थायी स्लाइड के माध्यम से नर, मादा या उभयलिंगी कंसेप्टिकल की संरचनाओं का अध्ययन, और उनके लेबल किए गए चित्र बनाना।

4.6.3 आवश्यक सामग्रीयां

जीवविज्ञान प्रयोगशाला छात्र किट के अतिरिक्त आपको इसकी आवश्यकता होगीः

1. पादप सामग्री

- *फ्यूकस* के कायिक थैलस के हर्बेरियम/संग्रहालय नमूने।
- *फ्यूकस* के थैलस के हर्बेरियम/संग्रहालय नमूने रिसेप्टिकल दिखाते हैं।
- स्थायी स्लाइड : टी.एस मिडरिब, टी.एस विंग, टी.एस रिसेप्टिकल - नर, मादा या उभयलिंगी।

i. प्रक्रिया

1) *फ्यूकस* के कायिक थैलस की संरचना का निरीक्षण, आरेख बनाएं, लेबल करें और इसके होल्डफास्ट, मिडरिब, विंग, क्रिप्टोस्टोमेटा, एयर ब्लेडर्स और डाइकोटोमस शाखन का अध्ययन करें।

2) *फ्यूकस* के प्रजनन थैलस में स्थान, आकार, रिसेप्टिकल की संख्या का निरीक्षण करें और उस का एक लेबल युक्त चित्र बनाएं ।

3) *फ्यूकस* के विंग और मिडरिब की स्थायी स्लाइडों का निरीक्षण करें और इसके विभिन्न ऊतकों के लेबल किए गए चित्र बनाएं : क्यूटिकल, मेरिस्टोडर्म, कॉर्टेक्स, मेडुला, और हाइफ़ी।

4) एक रिसेप्टिकल के आकार को देखें, चित्र बनाएं, लेबल करें। स्थान का पता लगाएँ और ड्रा करें - स्थायी स्लाइड्स की मदद से इसके ओस्टियोले, पेरिफाइसिस, कंसेप्टिकल की भित्ति, ऊगोनिया, एंथेरिडियल फिलामेंट्स।

5) आपके द्वारा किए गए विभिन्न अवलोकनों के लिए स्पष्टीकरण नोट लिखें।

6) *फ्यूकस* के वर्गीकरण लिखें और पहचान बिंदु का उल्लेख करें।

4.6.5 अवलोकन

चित्र 4.5 का संदर्भ लें।

(क) थैलस का अध्ययन

बाहरी विशेषताएं

आपको प्रदान किए गए हर्बेरियम/संग्रहालय नमूने का अध्ययन करें और निम्नलिखित विशेषताओं को देखें :

1) थैलस फ्लैट है और डाइकोटोमस तरीके से शाखित है।

2) यह डिस्क-आकार वाले होल्डफास्ट द्वारा सबस्ट्रेटम से जुड़ा हुआ है।

3) एक स्टाउट मिडरिब थैलस को होल्डफास्ट से खड़े होने में मदद करता है। थैलस के नए हिस्सों की तुलना में मिडरिब पुराने क्षेत्रों में अधिक स्पष्ट दिखाई देती है।

4) थैलस पर कई फ्लैट स्ट्रैप-जैसे, डाइकोटोमस तरीके से शाखित ब्लेड के साथ चिकनी और पूरे मार्जिन होते हैं। ब्लेड को विंग भी कहा जाता है।

5) वायु ब्लेडर्स की उपस्थिति के कारण थैलस फूला हुआ/पिचका हुआ दिखाई दे सकता है।

6) विंग की सतह पर कई छोटे बिंदु देखे जा सकते हैं। ये थैलस के भीतर अनुर्वर कंसेप्टिकल के खुलने के बिंदु होते हैं। खुलने के बिंदु को क्रिप्टोस्टोमेटा या क्रिप्टोब्लास्ट कहा जाता है।

7) उर्वर थेलाई में विंग के टर्मिनल सिरों पर सूजन हो जाती है। इन्हें कंसेप्टिकल कहा जाता है।

8) नर, मादा या उभयलिंगी कंसेप्टिकल रिसेप्टिकल के भीतर मौजूद होते हैं।

आंतरिक संरचना

टी.एस. विंग

1) एक परिपक्व विंग मेरिस्टोडर्म, प्रांतस्था, और मेडुला में विभेदित होता है।

2) कोशिकाओं की परिधीय परत क्यूटिकल के साथ ढकी हुई है और इसे मेरिस्टोडर्म कहा जाता है। इसमें आयताकार और काले भूरे रंग के प्लास्टिड्स से भरी सटी हुई कोशिकाएं होती हैं।

3) कॉर्टेक्स अपेक्षाकृत बड़ी कोशिकाओं से बना है, जिसका आकार धीरे-धीरे केंद्र (मेडुला) की तरफ बढ़ता है। बाहरी कॉर्टिकल कोशिकाओं में आंतरिक कोशिकाओं की तुलना में प्लास्टिड्स अधिक मात्रा में होती हैं।

4) प्रकाशसंश्लेषक वर्णक क्लोरोफिल ए, सी और पानी में घुलनशील फ्यूकोक्सैंथिन - एक कैरोटीन होते हैं।

5) विंग का केंद्रीय भाग संकीर्ण, फिलामेंटस, ढीले ढंग से व्यवस्थित कोशिकाओं से बना है। इस क्षेत्र को मेडुला कहा जाता है। मेडुला क्षेत्र में बड़ी इंटरसेलुलर स्पेसस श्लेष्म से भरे हुए होते हैं।

6) मेडुला कोशिकाओं के साथ अनुदैर्ध्य लंबी कोशिकाएं हाइफी होती हैं थैलस को हाइफी यांत्रिक समर्थन प्रदान करती हैं।

टी.एस. मध्यशिरा

1) आंतरिक मिड रिब में तीन जोन होते हैं - मेरिस्टोडर्म, कॉर्टेक्स और मेडुला।

2) छोटे, आयताकार, सुगठित रूप से व्यवस्थित एकल परिधीय कोशिकाओं के साथ कवर मेरिस्टोडर्म का गठन होता है। ये कोशिकाएं प्लास्टिड्स, क्रोमैटोफोर्स से भरपूर होती हैं।

3) कॉर्टेक्स एक बहुत व्यापक क्षेत्र है। परिधि पर सुगठित व्यवस्था में कॉर्टेक्स की कोशिकाएं ढीली हो जाती हैं और केंद्र की ओर बड़ी होती हैं।

4) मेडुला हाइफ़ी की अनियमित और अनुदैर्ध्य व्यवस्था दिखाती है। वे एक सुगठित और ठोस केंद्र बनाते हैं।

(ख) प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन

उभयलिंगी रिसेप्टिकल का अनुप्रस्थ काट

(1) बाहरी रूपरेखा में एक रिसेप्टिकल उभयोत्तल प्रकट होता है।

(2) थैलस के शरीर में रिसेप्टिकल में विंग के समान ऊतक विभेदन होता है।

(3) रिसेप्टिकल के किसी भी तरफ और परिधि की ओर कई नाशपाती के आकार की गुहा मौजूद होती हैं। ये आधार पर व्यापक होती हैं और छोटे खुले बिंदु होते हैं - शीर्ष पर ओस्टीओल। ओस्टीओल बाहर खुलता है।

(4) रिसेप्टिकल की भित्ति हाइफल और मेडुला कोशिकाओं के हल्के बुने हुए नेटवर्क से बना होता है।

(5) एक बड़ी संख्या में अनुर्वर, यूनी-सीरिएट, बहु-कोशिकीय, बालों की तरह संरचनाएं आंतरिक सतह से उत्पन्न होती हैं। इन्हें पैराफाइसिस कहा जाता है। वे संलग्न होने के बिंदु को छोड़कर मुक्त होती हैं। वे ओस्टियोल के माध्यम से बाहर भी प्रक्षेपित होते हैं।

(6) आधार से और गुहा की व्यापक आंतरिक सतह से क्रमशः नर और मादा लैंगिक अंग - एंथेरिडिया और ऊगोनिया उत्पन्न होते हैं।

(7) एंथेरिडिया उच्च ब्रांडेड एंथेरिडियल बाल या कंसेप्टिकल की भित्ति से उत्पन्न होने वाले छोटे बालों पर स्थित होते हैं।

(8) एक एंथेरिडियम दोहरी परत भित्ति सहित डंठल, एक कोशिकीय, अंडाकार होता है।

(9) एक एंथेरिडियम कई पाइरीफ़ॉर्म, एक-नाभिकीय और बाइ-फ्लैजलेट एंथेरोज़ोइड का उत्पादन करता है।

(10) एक एंथेरिडियम कई पाइरीफ़ॉर्म, यूनी-न्यूक्लियेट और द्वि-फ्लैजलेट एंथेरोज़ोइड का उत्पादन करता है। दो फ्लैजेला लंबाई में असमान होते हैं और बगल में होते हैं। दोनों का अगला हिस्सा लंबा होता है और टिनसेल प्रकार का होता है। छोटा, विपलैश फ्लैगेलम स्थिति में पीछे होता है।

(11) ऊगोनिया सीधे कंसेप्टिकल की भित्ति से अकेले उठता है।

(12) प्रत्येक ऊगोनियम छोटे डंठल, ग्लोबोज, सूजन और तीन परत वाली मोटी भित्ति वाला होता है।

(13) एक परिपक्व ऊगोनियम आठ ऊस्फेयर या ओवा (अंडे) पैदा करता है।

नर रिसेप्टिकल की अनुप्रस्थ काट

नर रिसेप्टिकल में व्यापक रूप से समान संगठन होता है जैसा कि उभयलिंगी रिसेप्टिकल में देखा गया है, सिवाय इसके कि यह केवल एंथेरिडिया पैदा करता है।

मादा रिसेप्टिकल की अनुप्रस्थ काट

मादा रिसेप्टिकल में व्यापक रूप से समान संगठन होता है जैसा कि उभयलिंगी रिसेप्टिकल में देखा गया है, सिवाय इसके कि यह केवल उगोनिया का उत्पादन करता है।

4.6.6 वर्गीकरण और पहचान

किंगडम : प्रोटीस्टाः

1) यूकेरियोटिक
2) एकल/बहु-कोशिकीय जीव।
1) चलनशील स्वारमर्स, असमान पार्श्व कशाभिका के साथ।
2) एंटीरियर फ्लैजेलम लंबा टिनसेल प्रकार है।
3) पश्चवर्ती फ्लैजेलम छोटा, विपलैश प्रकार है।

क्लास : फेओफाइसी :

1) बहु-कोशिकीय, फिलामेंटस, स्यूडोपेरेनकाइमेटस या पैरेनकाइमेटस, बहुत बड़े से लेकर छोटे थैलस बॉडी ।
2) सेलूलोज़, अल्जीनिक एसिड और फ्यूकोइडिन में समृद्ध कोशिका भित्तियां।

3) प्रकाशसंश्लेषक खाद्य भंडारण सामग्री मुख्य रूप से लैमिनिन है।

4) क्रोमैटोफोरस में प्रकाशसंश्लेषक वर्णक क्लोरोफिल ए, सी फ्यूकोक्सैंथिन, और कैरोटेनोइड फियोफाइसिन टैनिन के अलावा हैं।

5) प्लास्मोडेस्मेटल कनेक्शन पैरेन्काइमा (यदि मौजूद है) के बीच में कनेक्शन।

6) जूस्पोरेस और एंथेरोज़ोइड्स बाइफ्लाजेलेट होते हैं।

7) लैंगिक प्रजनन ऊगैमस होता है।

आर्डर : फ्यूकेल्स

1) अलग शिखर कोशिका के साथ थैलस पेरनकाइमेटस।

2) गैमेटोफाइट्स अंड कोशिकाओं और स्पर्मेटोज़ाइड्स में बदल जाते हैं।

3) लैंगिक प्रजनन ऊगैमस ।

4) एंथेरोज़ोइड्स में 2 बराबर के पार्श्व फ्लैजेला होते हैं।

5) अलैंगिक प्रजनन अनुपस्थित है।

फैमिली : फ्यूकेसी

1) परिपक्व पौधे में थैलस की शिखर कोशिका 4 पक्षीय है।

2) थैलस डाइकोटोमसली शाखित और एक तल में।

3) मिडरिब के साथ थैलस।

4) थैलस विशिष्ट अंतराल पुटिकाओं द्वारा इंटरकैलरी अंतराल पर फैला हुआ।

5) कंसेप्टिकल में लैंगिक अंग।

6) 8 ऊस्फेयर के साथ ऊगोनिया।

जीनस : *फ्यूकस*

1) सीधा पादप शरीर।

2) होल्डफास्ट डिस्किफॉर्म या अनियमित।

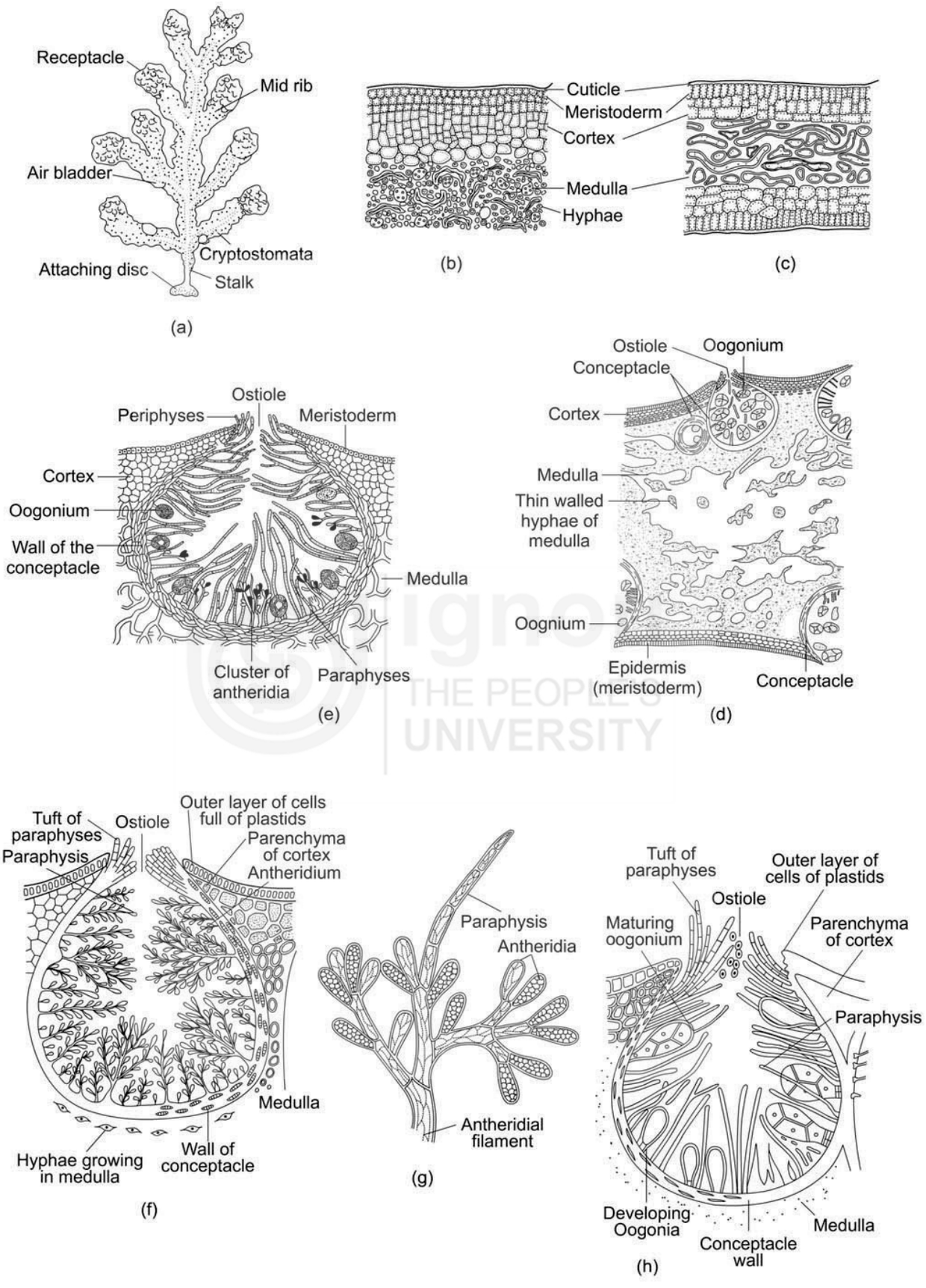
3) शाखा डाइकोटोमस या सब-पिनेट।

4) शाखाएं कम या ज्यादा विशिष्ट मिडरिब के साथ तारे के आकार की।

4.7 *पॉलीसाइफोनिया*

4.7.1 परिचय

पॉलीसाइफोनिया जीनस, एक लाल शैवाल डिवीजन रोडोफाइटा से संबंधित है। यह विशेष रूप से समुद्री है और इसके जीवन चक्र में गतिशीलता की कमी है। यह



चित्र 4.5 : (ए–एच) : *फ्यूकस*। ए) अधिवास का स्केच; बी) टी.एस. एक हिस्सा, परिवर्धित; सी) टी.एस. ब्लेड, विस्तारित दृश्य में एक हिस्सा; डी) वी.एस. रिसेप्टिकल; ई) वी.एस. उभयलिंगी रिसेप्टिकल; एफ) वी.एस. नर रिसेप्टिकल; जी) एक एंथेरिडियल फिलामेंट; और एच) वी.एस मादा रिसेप्टिकल।

आमतौर पर अटलांटिक और प्रशांत के तट के साथ लिटोरल और उप-लिटोरल क्षेत्रों में पाया जाता है। कुछ प्रजातियां मैंग्रोव या ब्राउन शैवाल पर एपिफाइट्स (अधिपादप) होती हैं। भारतीय तटों के साथ *पॉलीसाइफ़ोनिया* की कुछ प्रजातियां भी पाई जाती हैं। रंगों के आर-फाइकोएरीथ्रीन और आर-फाइकोसाइनिन की उपस्थिति के कारण इसकी थेलाइ का रंग लाल से काले बैंगनी होता है।

फ्लोरिडियन स्टार्च मुख्य अपचयित उत्पाद है। बहु-कोशिकीय शाखित थेलाई पॉलीसाइफोनस, मैक्रोस्कोपिक होते हैं। क्रोमैटोफोरस स्टार्च कण के आसपास के आवरण के बिना पाइरेनॉयड होते हैं। नर और मादा लैंगिक-अंगों को शुक्राणु और कार्पोगोनियम कहा जाता है। निषेचन के बाद होने वाले परिवर्तन जटिल हैं और परिणामस्वरूप कार्पोस्पोरोफाइट्स का गठन होता है। कार्पोस्पोरोफाइट्स मादा थेलाइ पर परजीवी हैं। थेलाई डायोशियस होते हैं, और टेट्रास्पोरोफाइट्स जीवन चक्र में डिप्लोइड चरण का प्रतिनिधित्व करता है। इसलिए, पीढ़ियों का प्रत्यावर्तन तीनों चरणों में और कायिक अधिवास आइसोमोर्फिक होता है।

संरचना

परिचय
उद्देश्य
अध्ययन मर्णदर्शिका / पूर्व अध्ययन
अध्ययन की विधि
आवश्यक सामग्री
प्रक्रिया
अवलोकन
(क) कायिक थैलस का अध्ययन
बाहरी विशेषताएं
एक कोशिका की संरचना
(ख) लैंगिक प्रजनन का अध्ययन
नर लैंगिक अंग
स्पर्मेटेनिजियम
मादा लैंगिक अंग
कार्पोगोनियम
सिस्टोकार्प
टेट्रास्पोरोफाइट
वर्गीकरण और पहचान

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद, आपको यह करने में सक्षम होना चाहिए:

- इस शैवाल के अधिवास की पहचान करें;
- नर हैप्लोइड, मादा हैप्लोइड और डिप्लोइड टेट्रास्पोरोफिटिक थेलाइ में अंतर करें;
- मादा थैलस पर कार्पोस्पोरोफाइटिक चरण का निरीक्षण करें;
- सभी 3 चरणों का प्रतिनिधित्व करने वाले *पॉलीसाइफोनिया* थैलस की अस्थायी निर्मिति तैयार करें;
- शाखित और पॉलीसाइफोनस अधिवास का निरीक्षण करें, बनाएं और लेबल करें;
- *पॉलीसीफोनिया* में अस्थायी-माउंट या स्थायी स्लाइड के माध्यम से एपिकल कोशिकाओं, ट्राइकोब्लास्ट, शुक्राणु, कार्पोगोनेट फिलामेंट्स और टेट्रास्पोरों का निरीक्षण और अंतर करें;
- पहचान बिंदुओं को इंगित करके अपने अवलोकन, अद्वितीय विशेषताओं और *पॉलीसाइफ़ोनिया* का वर्गीकरण लिखें।

अध्ययन मार्गदर्शिका/पूर्व अध्ययन

संतोषजनक काम करने के लिए, प्रयोगशाला में आने से पहले आपको निम्नलिखित पढ़ना होगा :

बीएससी यूजीसी सीबीसीएस, कोर कोर्स बॉटनी पेपर-1 बायोडायवर्सिटी (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्चेगोनिएट्स)

इकाई 6 शैवाल: संगठन, प्रजनन और वर्गीकरण, अनुभाग 6.2 संगठन की विस्तार सीमा, उपअनुभाग 6.2.1 एकशैवालीय कोशिका की संरचना : असीमकेन्द्रकी और ससीमकेन्द्रकी संरूप, भाग 6.4 वर्गीकरण, उपअनुभाग 6.4.3 डिवीजन रोडोफाइटा। इकाई 7 शैवाल : आकारिकी और जीवन चक्र भाग 7.2 आकारिकी और जीवन चक्र, उपअनुभाग 7.2.6 *पॉलीसाइफ़ोनिया* ।

4.7.2 अध्ययन की विधि

आप निम्नलिखित अभ्यासों से इस अभ्यास का संचालन करेंगे:

- *पॉलीसाइफोनिया* के कायिक और प्रजनन योग्यता की अस्थायी - अभिरंजन की निर्मितियों का अध्ययन करें।
- *पॉलीसाइफोनिया* के कायिक और प्रजनन थेलाई की स्थायी स्लाइड का अध्ययन करें।
- एक विच्छेदन माइक्रोस्कोप और संयुक्त माइक्रोस्कोप के तहत देखा गया *पॉलीसाइफोनिया* के कायिक और प्रजनन संरचनाओं की विभिन्न विशेषताओं के स्वच्छ और लेबल वाले स्केच बनाएं।
- किए गए अवलोकनों पर स्पष्टीकरण नोट लिखें।
- इनकी पहचान के लिए अंक देकर इनके वर्गीकरण करें।

4.7.3 आवश्यक सामग्री

जीवविज्ञान प्रयोगशाला छात्र की किट के अतिरिक्त आपको इसकी आवश्यकता होगी:

1) **पादप सामग्री:**

   क) *पॉलीसाइफोनिया* का ताजा/नियत (फिक्स किया गया) थेलाइ - कायिक, नर, मादा (कार्पोस्पोफेटिक) और टेट्रास्पोरोफिटिक।

   ख) थैलस की स्थायी स्लाइड - कायिक, नर - शुक्राणु, मादा - कार्पोगोनियम और कार्स्पोस्पोरोफाइट, और टेट्रास्पोरोफाइट।

2) **अभिरंजन और रसायन :**

   सैफ्रेनिन (1.0 प्रतिशत), ग्लिसरीन (1.0 प्रतिशत), और आसुत जल।

3) **ग्लासवेयर और उपकरण:**

   विच्छेदन माइक्रोस्कोप, संयुक्त माइक्रोस्कोप, माइक्रो स्लाइड, माइक्रो कवरस्लिप, वॉच ग्लास, और पेट्री डिश।

4.7.4 प्रक्रिया

अस्थायी अभिरंजन स्लाइड की तैयारी

1) एक सुई या फोरसेप्स के साथ *पॉलीसाइफोनिया* के कायिक थैलस उठाएं। इसे एक साफ माइक्रो स्लाइड पर फैलाएं। आप एक विच्छेदन माइक्रोस्कोप का उपयोग कर सकते हैं। एक ब्लॉटिंग पेपर की मदद से अतिरिक्त फिक्सेटिव या पानी को सुखाएं। थैलस पर सैफ्रेनिन की एक बूंद रखें। अभिरंजन करें। थैलस साफ करने के लिए इसे आसुत पानी के साथ धोएं। थैलस पर ग्लिसरीन की एक बूंद रखें। उस पर एक माइक्रो कवरस्लिप

रखें। कहीं भी हवा के बुलबुले आने से बचें। अतिरिक्त माउंटिंग माध्यम को निकालें या एक ब्लॉटिंग पेपर के साथ सुखा दें।

2) यौगिक माइक्रोस्कोप/विच्छेदन माइक्रोस्कोप के तहत निरीक्षण करें।

3) किए गए अवलोकनों पर आरेख बनाएं, लेबल करें और स्पष्टीकरण नोट लिखें।

4) नर, मादा और टेट्रास्पोरोफाइटिक थैलस के लिए (1), (2) और (3) दोहराएं।

5) कायिक थैलस, नर थैलस, मादा थैलस, कार्पोस्पोरोफेटिक के साथ थैलस और टेट्रास्पोरोफिटिक थैलस के पूरे माउंट सहित थैलस की स्थायी स्लाइड्स का निरीक्षण करें ।

6) *पॉलीसाइफोनिया* के वर्गीकरण लिखें और इसकी पहचान बिंदुओं का उल्लेख करें।

4.7.5 अवलोकन

चित्र 4.6 का संदर्भ लें।

(क) कायिक थैलस का अध्ययन

i) बाहरी विशेषताएं

संपूर्ण माउंट या स्थायी स्लाइड में निम्न विशेषताओं का निरीक्षण करें:

(1) पौधे का शरीर फिलामेंटस, बहु-कोशिकीय, शाखित और पॉलीसाइफोनस है।

(2) शाखाकरण डाइकोटोमस है।

(3) प्रत्येक शाखा एकल-कोशिका वाले शीर्ष में समाप्त होती है। इस एपिकल कोशिका के समीपवर्ती कई चपटी कोशिकाएं मौजूद हैं।

(4) थैलस का मुख्य अक्ष एक बड़ी केंद्रीय कोशिका के चारों ओर समानांतर फिलामेंट्स की एक श्रृंखला से बना है।

(5) यह केंद्रीय कोशिका बड़ी, बैरल के आकार की है। यह 4 से 24 परिधीय कोशिकाओं से घिरी हुई है। इन परिधीय कोशिकाओं को पेरीसेन्ट्रल कोशिका कहा जाता है।

(6) एपिकल कोशिका के नीचे एक फिलामेंट के अपरिपक्व क्षेत्र के पास मौजूद ट्रिकोब्लास्ट्स मौजूद हैं जो यूनी-सेरीएट, बहु-कोशिकीय, डाइकोटोमस तरीके से विभाजित संरचनाएं हैं जो धीरे-धीरे सिरे पर पतली हो जाती हैं।

(7) मोटी भित्ति वाली, समृद्ध-लॉब्ड, एक-कोशिकीय राइजोइड थैलस के निकटतम सिरे में मौजूद हैं। राइजोइड रेंगने – प्रणाली की परिधीय कोशिकाओं से उत्पन्न होता है।

(8) इस प्रकार, थैलस को क्षैतिज (रेंगने वाली प्रणाली) और एक खड़ी प्रणाली के साथ हेटरोट्राइकस कहा जाता है। खड़ी प्रणाली ऊपर वर्णित विशेषताओं (1) से (6) होती हैं।

(ii) एक कोशिका की संरचना

(1) इसमें मोटी कोशिका भित्ति है।

(2) यह एक नाभिक वाली होती है।

(3) इसमें एक बड़ी केंद्रीय वैक्यूल (रिक्ति) होती है।

(4) केंद्रीय वैक्यूल के आसपास बड़ी संख्या में छोटे, डिस्कोइड क्रोमैटोफोर्स मौजूद होते हैं।

(5) पायरेनोइड क्रोमैटोफोर में विशेष रूप से अनुपस्थित है।

(6) रिजर्व भोजन स्टार्च कण के रूप में संग्रहीत किया जाता है - फ्लोरिडोसाइड, जिसे फ़्लोरिडियन स्टार्च भी कहा जाता है।

(7) आस पास की कोशिकाएं (कोई भी दो परिधीय/पेरीसेन्ट्रल कोशिकाएं और परिधीय और केंद्रीय अक्षीय कोशिका) एक दूसरे के साथ साइटोप्लाज्मिक अस्तर द्वारा पिट-कनेक्शन के रूप में जानी जाती हैं।

(ख) प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन

अस्थायी और स्थायी स्लाइड के माध्यम से नर, मादा और टेट्रास्पोरोफाइटिक थेलाई का निरीक्षण करें। थैलस के कायिक क्षेत्रों की मूल विशेषताएं उपर्युक्त चर्चा के समान है। लैंगिक-अंगों की विशिष्ट विशेषताओं का निरीक्षण करें, और नीचे दिए गए विवरणों के अनुसार थैलस पर उनके स्थान के साथ स्पोर्स देखें :

(i) नर लैंगिक अंग - स्पर्मेटोगोनियम

(1) शुक्राणु, जिसे एंथेरिडियम भी कहा जाता है, नर लैंगिक अंग का प्रतिनिधित्व करता है।

(2) क्लस्टर में नर थैलस में बड़ी संख्या में शुक्राणु का उत्पादन होता है।

(3) शुक्राणुओं का एक समूह शीर्ष के पास स्थित एक उर्वर ट्राइकोब्लास्ट द्वारा उत्पादित किया जाता है।

(4) प्रत्येक शुक्राणु (स्पर्मेटेंजियम) आकार में अंडाकार होता है, नग्न (बाहरी झिल्ली के बिना) और इसमें कई शुक्राणु (एक वचन स्पर्मेटियम) होते हैं।

(5) शुक्राणु आकार में गोलाकार करने के लिए गैर-चलनशील, छोटा, एक नाभिकीय, अंडाकार होता है।

(6) एक नर थैलस *पॉलीसाइफोनिया* के जीवन चक्र में हैप्लोइड चरण का प्रतिनिधित्व करता है।

(ii) **मादा लैंगिक अंग**

प्रोकार्प युक्त कार्पोगोनियम

(1) मादा, हैप्लोइड थैलस मादा लैंगिक-अंग कार्पोगोनियम युक्त।

(2) एक कार्पोगोनियम में सूजा हुआ आधार होता है और इसकी टिप पर एक लंबा, ट्यूबलर, ग्रहणशील कोशिका को ट्राइकोगीन कहा जाता है।

(3) एक कार्पोगोनियम में एक ही हैप्लोइड मादा न्यूक्लियस होता है।

(4) प्रत्येक कार्पोगोनियम प्रोकार्प नामक एक संरचना के अंदर एक मादा थैलस में मौजूद होता है।

(5) एक प्रोकार्प एक अर्न की आकृति के आकार का पिंड है। इसमें पेरिकार्प नामक बहु-कोशिका भित्ति होती है।

(6) प्रत्येक प्रोकार्प ओस्टियोल नामक एक छिद्र के माध्यम से अपनी नोक पर खुलता है।

(7) कार्पोगोनियम का ट्राइकोगीन ओस्टियोल से निकलता है।

(ii) **सिस्टोकार्प**

(1) एक सिस्टोकार्प एक निषेचन के बाद की संरचना है।

(2) थेलस जिस पर सिस्टोकार्प बनता है उसे कार्पोस्पोरोफाइट कहा जाता है।

(3) सिस्टोकार्प एक पार्श्व शाखा से जुड़ी अंडाकार या कलश के आकार की संरचना है।

(4) यह अपने अगले सिरे पर, संकुचित बिंदु में एक ओस्टियोल के साथ खुलता है।

(5) कोशिकाओं की एक परत वाली परिधीय परत को पेरिकार्प कहा जाता है।

(6) सिस्टोकार्प्स कार्पोस्पोर्स के उत्पादन की साइटें हैं।

(7) कार्पोस्पोर्स सिस्टोकार्प के आधार से उत्पादित होते हैं।

(8) प्रत्येक कार्स्पोस्पोर अंडाकार, एक नाभिक वाला और डिप्लोइड होता है।

(9) गैर निषेचित मादा, प्रकाशसंश्लेषक थैलस युक्त प्रोकार्प *पॉलीसाइफोनिया* के जीवन में हैप्लोइड चरण का प्रतिनिधित्व करता है।

(10) सिस्टोकार्प, एक निषेचन संरचना के बाद, एक छोटा, डिप्लोइड चरण है, जो हैप्लोइड मादा थैलस पर पूरी तरह से परजीवी है।

(iii) टेट्रास्पोरोफाइट्स

(1) एक टेट्रास्पोरोफिटिक थैलस आकारिकी तौर पर पूरी तरह से नर या मादा थैलस के समान है जो गेमेटोफाइटिक पीढ़ी का प्रतिनिधित्व करते हैं।

(2) थैलस की सभी कोशिकाएं डिप्लोइड होती हैं।

(3) एक कार्स्पोस्पोर एक टेट्रास्पोरोफिटिक थैलस पैदा करता है।

(4) थैलस एक अनुदैर्ध्य श्रृंखला में टेट्रास्पोरैंजिया (2 एन) युक्त।

(5) टेट्रास्पोरैंजिया को पेरीसेन्ट्रल कोशिकाओं द्वारा काट दिया जाता है।

(6) प्रत्येक टेट्रास्पोरैंजिया एक छोटा, गोलाकार पिंड होता है, एक कोशिका वाले डंठल पर पैदा होता है।

(7) अर्ध सूत्री कोशिका विभाजन के बाद, प्रत्येक टेट्रास्पोरैंजियम चार हेप्लोइड टेट्रास्पोर टेट्राहेड्रल में व्यवस्थित होते हैं।

(8) प्रत्येक टेट्रास्पोर एक-केन्द्रक वाला होता है।

(9) अंकुरण पर एक टेट्रास्पोर एक हैप्लोइड नर या मादा थैलस में विकसित होता है।

वर्गीकरण और पहचान

किंगडम : प्रोटिस्टा (प्रोटोक्टिस्टा)

1) यूकेरियोटिक
2) एकल-/बहु-कोशिकीय जीव।

डिवीजन : रोडोफाइटा

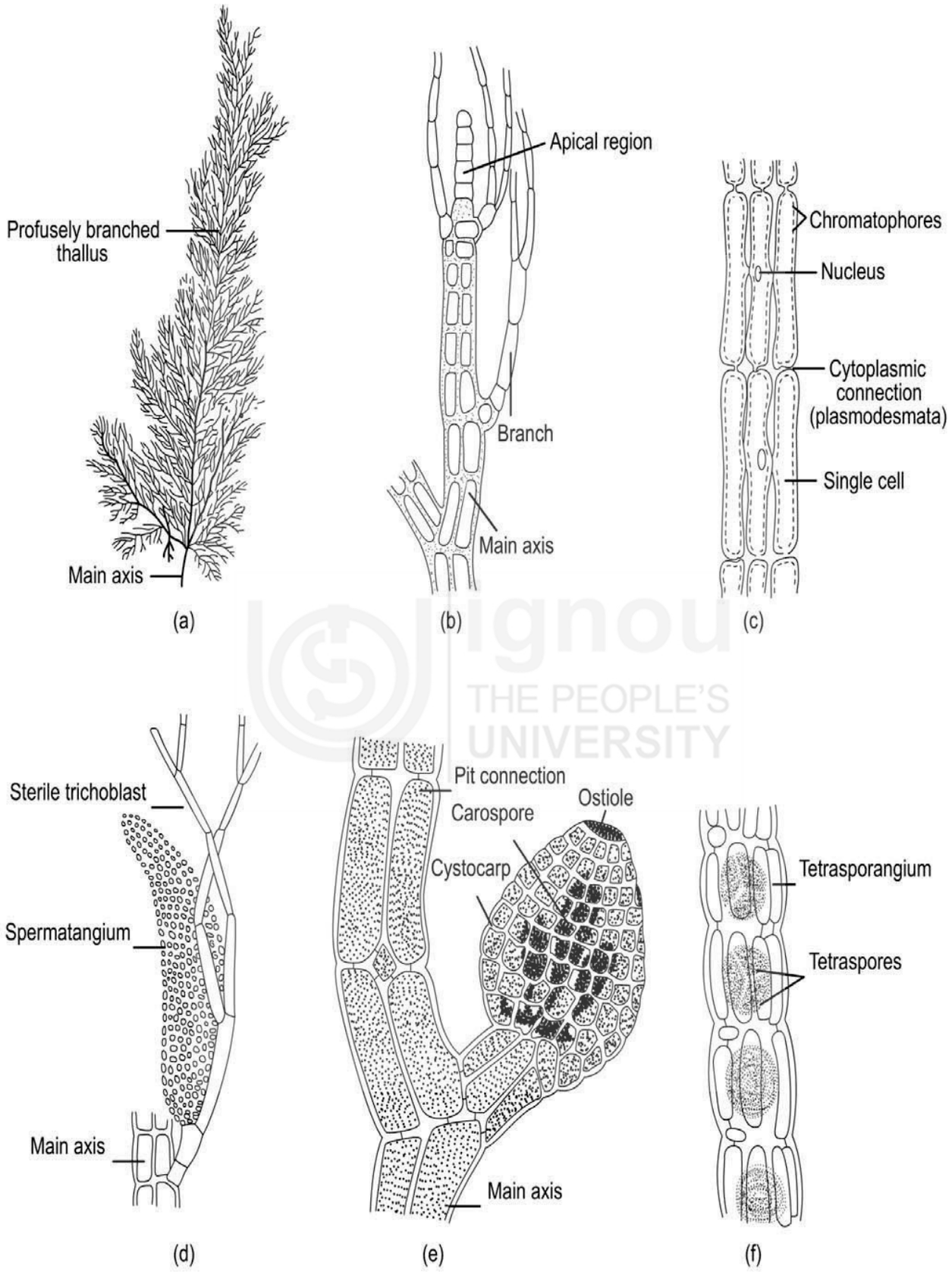
1) जीवन चक्र में चलनशीलता की अनुपस्थिति।
2) प्रकाशसंश्लेषक वर्णक क्लोरोफिल ए और डी, फाइकोएरीथ्रिन्स और फाइकोसाइनिन हैं।
3) कोशिका भित्ति में सेलूलोज़, पेक्टिन, पॉलीसल्फेट्स और पॉलीसेकेराइड होते हैं।

क्लास : रोडोफाइसी

1) क्रोमैटोफोर्स लाल से गहरे बैंगनी होते हैं।
2) प्रकाशसंश्लेषक रिजर्व फ्लोरिडोसाइड है।
3) मादा प्रजनन अंग में एक ग्रहणशील संरचना होती है - ट्राइकोगाइन।
4) नर गैमेट्स गैर-चलनशील होते हैं।
5) प्रजनन के बाद संरचना सिस्टोकार्प मौजूद होती हैं।

आर्डर : सिरेमियल

1) थेलाई एकल - या बहु-अक्षीय या फिलामेंटस होते हैं।



चित्र 4.6 (ए-एफ) : *पॉलीसाइफ़ोनिया*। ए) एक पौधे का शरीर; बी) पौधे के एपिकल क्षेत्र में वृद्धि हुई; सी) कुछ पेरिसेंट्रल कोशिकाएं; डी) एक एंथेरिडियल शाखा; ई) एक सिस्टोकार्प; एफ) एक टेट्रास्पोरोफाइट्स के अक्ष के एक हिस्से में टेट्रास्पोरैंजियम दिखाया गया है।

2) सहायक कोशिका निषेचन के बाद कट ऑफ हो जाती है और 4-कोशिका वाले कार्पोगोनियम फिलामेंट की सहायक कोशिका पर पैदा होती है।

फैमिली : रोडोमेलेसी

1) थैलस पॉलीसाइफोनस होते हैं।

2) दो प्रकार के पार्श्व - सामान्य शाखा और ट्राइकोब्लास्ट का उत्पादन।

3) मुख्य अक्ष पेरिसेंट्रल्स से घिरा हुआ होता है।

4) थैलस झाड़ी नुमा, नाजुक शाखाएं।

जीनसः *पोलीसाइफ़ोनिया*

1) एकल नाभिकीय, गुंबद के आकार की एपिकल कोशिका।

2) ट्राइकोब्लास्ट, एकल कोशिकीय, रंगहीन और लैंगिक-अंग युक्त।

3) ट्राइकोब्लास्ट थैलस के पुराने हिस्सों से निकलते हैं।

4) टेट्रास्पोरैंजियम अकेले पैदा होता है।

अभ्यास 5

राइजोपस, पेनिसिलियम

रूपरेखा

5.1 परिचय

उद्देश्य

अध्ययन संदर्शिका / पूर्व पठन

5.2 *राइजोपस*

5.3 *पेनिसिलियम*

5.1 परिचय

खंड-3 की इकाई 9 और इकाई 10 में आपने अध्ययन किया कि कवक हेटेरोट्रॉफिक (विषमभोजी) हैं और सैप्रोफाइट्स (मृतजीवी), पैरासाइट्स (परजीवी) या सहजीवी (सिम्बायोंट्स) के रूप में रहते हैं। वे लगभग हर तरह के आवास में पाए जाते हैं। फंगल कोशिका अकोशिकीय (एसेल्यूलर), कोशिकीय (सेलुलर), नली (ट्यूब) जैसी फिलामेंट्स या ब्रांच्ड हो सकती हैं। फंगल कोशिका/माइसेलियम एसेप्टेट या सेप्टेट हो सकती है। यह यूनि-न्यूक्लियेट, बाइ-न्यूक्लियेट (डाइकैरियोटिक), मल्टी-न्यूक्लिएट या सीनोसाइटिक (coenocytic) भी हो सकती है।

आपने यह भी अध्ययन किया है कि कवक के रूप में वर्गीकृत विभिन्न जीवों में उनके रूप, कोशिका-भित्ति की संरचना, फ्लाजेला की अनुपस्थिति या उपस्थिति, फ्लाजेला की संख्या और प्रकार, ये अलैंगिक और लैंगिक प्रजनन के दौरान उत्पन्न होने वाले बीजाणुओं के प्रकार में भिन्न होते हैं। हालांकि, कवक के प्रत्येक समूह में कुछ विशेषताएं प्रदर्शित होती हैं जिनसे हमें इसे दूसरे समूह से अलग करने में मदद मिलती है। आपने यह भी अध्ययन किया है कि चुने गए मानकों के आधार पर, कवक के वर्गीकरण के लिए कई विधियां प्रस्तावित की गई हैं। आपको इन अभ्यासों में अपनाए गए वर्गीकरण के लिए इकाई 9 को पढ़ने की सलाह दी जाती है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आपको इसमें सक्षम होना चाहिए :

- ऑप्टिकल उपकरणों का उपयोग करके एक फंगल नमूने की आकारिकी (मॉर्फोलॉजिकल) और कोशिकीय विशेषताओं की जांच के लिए एक उचित प्रक्रिया का उपयोग करें;

- ❖ अधिवास, सामान्य मॉर्फोलॉजी, कोशिकीय संगठन और एक कवक कॉलोनी / नमूने के फलन (fructifications) की जांच करें;
- ❖ स्थिरीकृत (fixed) या ताजी सामग्रियों और या स्थायी स्लाइड में दिए गए जेनेरा *राइज़ोपस* और *पेनिसिलियम* में असाधारण प्रजनन पिंडों का अध्ययन करें;
- ❖ *राइज़ोपस* में लैंगिक फलन वाली शारीरिक संरचना का अध्ययन करें;
- ❖ स्केच के रूप में अपने अवलोकन रिकॉर्ड करें और नमूने की जांच पर विस्तृत स्पश्टीकरण नोट लिखें;
- ❖ आकारिकी (मोर्फोलॉजिकल), अलैंगिक और लैंगिक प्रजनन विशेषताओं की पहचान और सूची बनाना, जो वर्गीकरण के विभिन्न वर्गों में दिए गए फंगल जीनस को नामित करने में मदद करते हैं;
- ❖ कवक (फंगल) सामग्री का अध्ययन करने के लिए इस्तेमाल किए जाने वाले फिक्सेटिव्स, अभिरंजन (स्टेनिंग) सामग्री, माउंटिंग मीडिया को जानें।

अध्ययन संदर्शिका / पूर्व पठन

प्रयोगशाला में संतोषजनक कार्य करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ने की सलाह दी जाती है।

बी.एससी, यूजीसी सीबीसीएस, मूल पाठ्यक्रम वनस्पति विज्ञान (बॉटनी) पेपर 1 - जैव विविधता (रोगाणु, शैवाल, कवक और आर्केगोनाइट्स)।

इकाई 9 कवक : परिचय; खंड 9.2 सामान्य विशेषताएं, खंड 9.4 थैलस संगठन की श्रृंखला, खंड 9.5 कोशिका भित्ति, खंड 9.7 प्रजनन, खंड 9.8 वर्गीकरण।

इकाई 10 कवक : वास्तविक कवक, खंड 10.2 सामान्य विशेषताएं, उप-खंड 10.4.1 *राइज़ोपस* और उप-खंड 10.4.2 *पेनिसिलियम* ।

5.2 *राइज़ोपस*

5.2.1 परिचय

राइज़ोपस, एक स्थलीय, सैप्रोफाइटिक कवक ज़ायगोमायकोटा खंड (Division) से संबंधित है। कवक के कायिक अंग माइसेलिया के एक ब्रांच्ड, सिनोसाइटिक मेश होते हैं जिनकी कोशिका भित्ति काइटिन और ग्लुकन से बनी होती हैं। अलैंगिक प्रजनन नॉन-मोटाइल एकल-तथाकथित बहुउद्देशीय एप्लानोस्पोर्स के माध्यम से होता है। लैंगिक प्रजनन आम तौर पर दो बराबर गैमैटैंगिया के संलयन द्वारा होता है जिसके परिणामस्वरूप ज़ायगोस्पोर / ज़ायगोस्पोरैंजियम का गठन होता है। जीवन चक्र के दौरान मोटिलिटी अनुपस्थित होती है।

आर. स्टोलोनिफर आम तौर पर पाई जाने वाली सैप्रोफिटिक प्रजातियां होती हैं। ये मीठे आलू और सेब, टमाटर और स्ट्रॉबेरी के फलों के सड़ने के लिए ज़िम्मेदार हैं।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आपको इसमें सक्षम होना चाहिए :

- कवक के कायिक (सोमैटिक) और अलैंगिक संरचनाओं/चरणों की अस्थायी अभिरंजित निर्मितियों की तैयारी;
- *राइज़ोपस* के मायसेलिया की संरचना की पहचान;
- *राइज़ोपस* में अलैंगिक फलन वाले अंग, स्पोरैंजियम और एप्लानोस्पोर का निरीक्षण और अध्ययन;
- स्थायी स्लाइडों के माध्यम से *राइज़ोपस* में लैंगिक प्रजनन के विभिन्न चरणों का अध्ययन;
- *राइज़ोपस* में वनस्पति, अलैंगिक और लैंगिक संरचनाओं की मोर्फोजॉलिकल विशेषताओं को रेखांकित करना, लेबल, वर्णन करना;
- *राइज़ोपस* की पहचान बिंदुओं के साथ इसके वर्गीकरण लिखें।

अध्ययन संदर्शिका/पूर्व अध्ययन

संतोषजनक कार्य करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ना होगा। इकाई 9 कवक : परिचय। इकाई 10 कवक : वास्तविक कवक, खंड 9.2 सामान्य विशेषताएं, खंड 9.5 कोशिका भित्ति संरचना, खंड 9.7 प्रजनन, खंड 9.8 वर्गीकरण, खंड 10.2 सामान्य विशेषताएं, उप-खंड 10.4.1 *राइज़ोपस*

संरचना
- परिचय
- उद्देश्य
- अध्ययन संदर्शिका/पूर्व अध्ययन
- अध्ययन की विधि
- आवश्यक सामग्री
- प्रक्रिया
- अवलोकन
- (क) सोमेटिक मोर्फोलॉजी
  - माइसेलियम
  - स्टोलन राइज़ॉइड्स
- ख) अलैंगिक प्रजनन संरचनाएं
  - स्पोरेंजियोफोर
  - स्पोरेंजियम
  - एप्लेनोस्पोर
- (ग) लैंगिक प्रजनन संरचनाएं
  - ज़ायगोफोर
  - प्रोगैमेटेंजिया
  - एप्लेनोगैमेट्स
  - ज़ायगोस्पोर
  - प्रोमाइसेलियम
  - ज़ायगोस्पोरेंजियम

वर्गीकरण और पहचान

5.2.2 अध्ययन की विधि

1. आप *राइज़ोपस* के जीवन चक्र में सोमेटिक और अलैंगिक चरणों की अस्थायी अभिरंजित निर्मितियों के लिए तैयारी करेंगे।
2. आप स्थायी स्लाइड के माध्यम से *राइज़ोपस* के जीवन चक्र में अलैंगिक चरण का निरीक्षण और अध्ययन करेंगे।

5.2.3 आवश्यक सामग्री

जीव विज्ञान प्रयोगशाला के छात्र किट के अतिरिक्त आपको निम्नलिखित की आवश्यकता है :

1. पौधों की सामग्रियां

(क) ताजा सामग्री - प्रयोगशाला कार्य के दिनों के लिए 2-3 दिन पूर्व बेल जार के नीचे उपयुक्त दिन तापमान पर डैम्प ब्रेड को रखकर *राइज़ोपस* के संवर्धन बनाए जा सकते हैं।

(ख) स्थिरीकृत सामग्रियां - सोमैटिक माइसेलिया, *राइज़ोपस* के जीवन चक्र में अलैंगिक और लैंगिक चरण।

2. **स्थायी स्लाइड्स -** *राइज़ोपस* के जीवन चक्र में अलैंगिक और लैंगिक चरण।

3. स्टेन - कॉटन ब्लू, एनिलिइन ब्लू, लैक्टोफेनॉल, ग्लिसरीन 1.0 प्रतिशत।

4. **कांच के बर्तन और उपकरण -** डिसेक्शन माइक्रोस्कोप, कम्पाउंड माइक्रोस्कोप, माइक्रोस्लाइड, माइक्रोकवर स्लिप्स, वॉच ग्लासेस / छोटी पेट्रीडिश।

5.2.4 प्रक्रिया

- आप अपने शिक्षक द्वारा निर्देशित अस्थायी अभिरंजित निर्मितियों को तैयार करेंगे और कम्पाउंड लाइट माइक्रोस्कोप के नीचे इनका निरीक्षण करेंगे।
- आप विच्छेदन के साथ-साथ एक कम्पाउंड माइक्रोस्कोप के नीचे इन निर्मितियों में आपके द्वारा देखी जाने वाली संरचनाओं को ड्रॉ और लेबल करेंगे।
- आप स्थायी स्लाइड के माध्यम से *राइज़ोपस* के वनस्पति, अलैंगिक और लैंगिक संरचनाओं को ड्रॉ, लेबल और निरीक्षण करेंगे।

5.2.5 अवलोकन

आपको प्रदान की गई कुछ थ्रेड जैसी सफेद सूती सामग्री उठाएं, इसे कॉटन ब्लू के साथ स्टेन करें, लैक्टोफिनोल में माउंट करें और निम्नलिखित पहलुओं का अध्ययन करें तथा चित्र 5.1 में दिए गए चित्रों के साथ अपने अवलोकनों और स्केच की तुलना करें।

(क) सोमेटिक मोर्फोलॉजी

माइसेलियम

1) ये थ्रेड जैसी शाखाएं, ट्यूब जैसी संरचनाएं हैं।

2) ये एसेप्टेट और मल्टीन्यूक्लिएट हैं। इसलिए इन्हें संकोशिकी (सिनोसाइटिक) भी कहा जाता है।

3) हाइफा के प्रमुख भाग में विशिष्ट रिक्तिकाएं (वैक्यूल्स) होती हैं।

4) हाइफा के सिरे में अपेक्षाकृत अधिक घनी सामग्री होती है।

स्टोलन और राइजोइड्स

1) पुराने माइसेलिया में, हाइफी के कुछ भागों में राइजोइड्स की शाखा का उत्पादन होता है। राइजोइड्स पोषक तत्वों के अवशोषण के लिए सबस्ट्रैटम का भेदन करता है।

2) हाइफी का कुछ भाग क्षैतिज रूप से सबस्ट्रैटम के समानांतर/ऊपर की ओर बढ़ता है और उसे *स्टोलोन* या *रनर* कहा जाता है।

3) स्टोलोन का भाग जो नीचे की ओर झुकता है, वह सबस्ट्रैटम को छूते समय राइजोइड्स के दूसरे समूह का उत्पादन करता है।

(ख) अलैंगिक प्रजनन संरचनाएं

अलैंगिक प्रजनन संरचनाएं माइसेलिया के गहरे-काले द्रव्यमान की तरह दिखती है। आप माइक्रोस्कोप के नीचे निम्नलिखित पहलुओं का निरीक्षण करेंगे।

स्पोरैंजियोफोर

1) कुछ हाइफी गुच्छों (टफ्ट्स) में ऊपर की ओर बढ़ते हैं।
2) इस तरह की ऊपरी वृद्धि स्टोलन के बिंदु पर बहुत स्पष्ट है जहां राइजोइड्स बनते हैं।
3) प्रति गुच्छे (टफ्ट) स्पोरैंजियोफोर की संख्या परिवर्तनशील हो सकती है।
4) इस संरचना को स्पोरैंजियोफोर कहा जाता है क्योंकि यह अपने दूरस्थ अंत में एक स्पोरैंजियम को वहन करता है।

स्पोरैंजियम

1) स्पोरैंजियोफोर सिरे पर फूला हुआ होता है और स्पोरैंजियम बनाता है।
2) स्पोरैंजियम आम तौर पर गोलाकार (ग्लोबोज) होता है।
3) एक स्पोरैंजियम में मध्य में एक कोल्मेला होता है और कोल्मेला और स्पोरैंजियम की भित्ति के बीच अलैंगिक बीजाणु के गठन का स्थान होता है।
4) कोशिका भित्ति कोल्मेला को बीजाणु-उत्पादन क्षेत्र से अलग करती है।
5) प्रति स्पोरैंजियम में बड़ी संख्या में ऐसे बीजाणुओं को देखा जा सकता है।

एप्लानोस्पोर्स

1) राइज़ोपस में अलैंगिक बीजाणुओं को एप्लानोस्पोर्स कहा जाता है।
2) ये कोणीय या गोलाकार होते हैं।
3) ये मल्टीन्यूक्लिएट होते हैं।
4) ये नीले, भूरे या यहां तक कि रंगहीन हो सकते हैं।
5) उनमें अलग – अलग कोशिका भित्ति होती है, जो या तो चिकनी या क्यूटिकुलराज्ड होती है।
6) जीवाणु नॉन-मोटाइल होते हैं और स्पोरैंजियल भित्ति की टूट-फूट से मुक्त होते हैं।
7) प्रत्येक बीजाणु एसेप्टेट, मल्टीन्यूक्लेएट, ट्यूब जैसे सीनोसाइटिक माइसेलियम का उत्पादन करने के लिए अंकुरित होता है।

(ग) लैंगिक प्रजनन संरचनाएं

राइज़ोपस बढ़ने के मौसम के अंत में यह लैंगिक रूप से पुनरुत्पादन करता है। लैंगिक प्रजनन संयोजन प्रकार का होता है। *राइजोपस* की कुछ प्रजातियां होमोथेलिक होती हैं जबकि अन्य हिटेरोथेलिक होती हैं। लैंगिक प्रजनन की शुरूआत के लिए दो हाइफल

स्ट्रेन्ड्स की आवश्यकता होती है। हिटेरोथेलिक उपभेदों में, इन स्ट्रैन्ड्स को (+)/(-) कहा जाता है। मोर्फोलॉजिकली हालांकि दोनों उपभेद समान हैं।

आप स्थायी स्लाइड के माध्यम से *राइज़ोपस* में लैंगिक प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन करेंगे।

जाइगोफोर्स

1) प्रजनन हाइफी एक पार्श्व वृद्धि का उत्पादन करता है। इस तरह के पार्श्व उत्थान का उत्पादन करने वाले हाइफा को जाइगोफोर कहा जाता है।

2) दो जाइगोफोर, विपरीत रूप से व्यवस्थित होकर दूसरे को आकर्षित करते हैं।

3) हिटेरोथेलिक प्रजातियां, दूसरे जाइगोफोर के विपरीत स्ट्रेन से निकलती हैं।

प्रोगेमेटैंजिया

1) क्षैतिज वृद्धि आकार में बढ़ जाती है और क्लब के आकार में बन जाती है।

2) इन संरचनाओं को प्रोगेमेटैंजिया कहा जाता है (संकेत : प्रोगेमेटैंजियम)

3) दो विपरीत रूप से रखे गए प्रोगेमेटैंजिया अपने सिरों पर भौतिक संपर्क करते हैं।

4) प्रत्येक प्रोगेमेटैंजियम को एक क्रॉस भित्ति मिलती है जिसके परिणामस्वरूप बड़ी बेसल कोशिका और घनी, छोटी एपिकल कोशिका का गठन होता है।

5) बड़ी बेसल कोशिका को सस्पेंसर कहा जाता है।

6) घनत्व वाले एपिकल कोशिका को गेमेटैंजियम (पीएल. गेमेटैंजिया) कहा जाता है।

7) दो - जाइगोफोर, 2 सस्पेंसर कोशिकाएं और 2 गेमेटैंजिया एच-आकार की संरचना बनाती हैं।

एप्लानोगेमेट्स

1) प्रत्येक गेमेटैंजियम की प्रोटोप्लाज्मिक सामग्री एक गेमेट में बदल जाती है जिसे एप्लानोगेमेट कहा जाता है।

2) संपर्क बिंदु पर दो विपरीत रूप से रखे गेमेटैंजिया की कोशिका - भित्ति विघटित हो जाती हैं।

3) दो एप्लानोगेमेट्स मिलते हैं और एक रूप (फ्यूज) हो जाते हैं। परिणामी कोशिका को संलयन (फ्यूजन) कोशिका कहा जाता है। इसमें एप्लानोगेमेट्स दोनों के प्रोटोप्लाज्म और न्यूक्लाई होते हैं।

ज़ाइगोस्पोर

1) संलयन (फ्यूजन) कोशिका बड़ी हो जाती है, इसे ज़ाइगोस्पोर कहा जाता है।

2) यह इसके चारों ओर एक मोटी दो परत वाली भित्ति उत्पन्न करता है।

3) इसकी बाहरी भित्ति गहरी और गंदी होती है। इसे **एक्सटिन** या **एक्सोस्पोर** कहा जाता है।

4) आंतरिक भित्ति मोटी होती है और इसे **इंटिन** या **एंडोस्पोर** कहा जाता है।

5) ज़ाइगोस्पोर के अंकुरण से पहले, द्विगुणित नाभिक (डिप्लोइड न्यूक्लियस) अर्धसूत्री रूप से बड़ी संख्या में अगुणित नाभिक (हैप्लोइड न्यूक्लई) का उत्पादन करता है।

6) ज़ाइगोस्पोर पानी को अवशोषित करता है, उभार और फट कर खुलता है।

7) बाहरी एक्साइन फटती है, इंटिन बाहर की तरफ एक ट्यूब के रूप में प्रोटोप्लाज़्म तथा बड़ी संख्या में हेप्लॉइड न्यूक्लियाइ के साथ बढ़ती है। इस संरचना को **प्रोमाइसिलियम** कहते हैं।

ज़ाइगोस्पोरैंजियम

1) एक प्रोमाइसेलियम लंबवत बढ़ता है।

2) यह एक ज़ाइगोस्पोरैंजियम (रोगाणु स्पोरैंजियम) का उत्पादन करने के लिए सिरे पर उभरता है।

3) यह बड़ी संख्या में यूनिसेलुलर, नॉन-मोटाइल, जर्म स्पोर्स पैदा करता है।

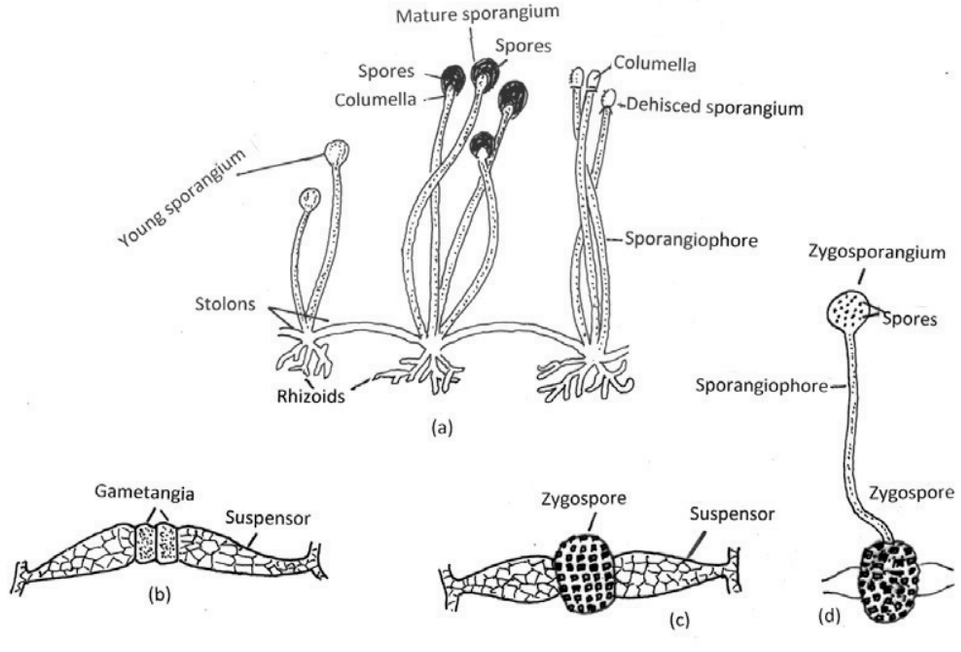
4) ये मेयोस्पोर्स हैं।

5) इनमें से प्रत्येक मेयोस्पोर्स एक सोमेटिक माइसेलियम बनाने के लिए अंकुरित होते हैं।

5.2.6 वर्गीकरण और पहचान

किंगडम : कवक	:	1) एक्लोरोफिलस। 2) कोशिका भित्ति में काइटिन और काइटोसोम (ग्लुकैन) होते हैं। 3) आरक्षित खाद्य सामग्रियों में ग्लाइकोजन और तेल होते हैं।
डिवीज़न : ज़ाइगोमाइकोटा	:	1) मोटी भित्ति वाली ज़ाइगोस्पोर। 2) कोएनोकाइटिक माइसेलियम। 3) अलैंगिक एप्लेनोस्पोर्स। 4) मोटिलिटी की अनुपस्थिति। 5) तारककेंद्रक (सेंट्रियोल्स) की अनुपस्थिति (आपने देखा नहीं होगा)।
क्लास : ज़ाइगोमाइसेट्सः		1) व्यापक माइसेलिया। 2) अलैंगिक प्रजनन प्रमुख। 3) लैंगिक प्रजनन - दोनों होमो और हिटेरोथेलिक।

ऑर्डर : म्यूकोरालेस	:	1) एसेप्टेट माइसेलियम। 2) सक्रिय प्रोटोप्लाज्मिक स्ट्रीमिंग। 3) सेप्टा, जब उपस्थिति, पोर के बिना। 4) सेप्टम गठन केवल स्पोरैंजिया / गेमेंटैजिया को सीमित करना। 5) सैप्रोबस (मुख्य रूप से)। 6) ज़ाइगोस्पोर में केरियोगेमी।
फैमिली : एब्सिडिएसिया	:	1) अक्सर स्टोलन और राइजोइड्स में पाया जाता है। 2) ज़ाइगोस्पोर और सस्पेंसर्स अक्सर इसके विपरीत होते हैं। 3) स्थायी कोशिका भित्ति के साथ स्पोरैंजिया ।
जीनस : *राइजोपस*	:	1) एक निश्चित एपोफाइसिस के साथ स्पारैंजियम। 2) स्पोरैंजियोफोरेस राइजोइड्स के विपरीत स्टोलोन्स से उत्पन्न होता है। 3) एप्लेनोस्पोर्स चिकनी या स्ट्रिएशंस द्वारा चिन्हित है।



चित्र. 5.1 : *राइजोपस* (ए) स्पोरैंजियोफोर्स और स्पोरैंजिया के साथ वनस्पतिक माइसेलियम। (बी–डी) जीवन चक्र के लैंगिक चरण।

5.3 *पेनिसिलियम*

संरचना
परिचय
उद्देश्य
अध्ययन संदर्शिका/पूर्व पठन
अध्ययन की विधि
सामग्रियों की आवश्यकता
प्रक्रिया
अवलोकन
(क) सोमेटिक संरचनाएं
माइसेलियम
(ख) अलैंगिक प्रजनन
संरचनाएं
स्पोरैंजियोफोर्स
पेनिसिलियस
कोनिडियोस्पोर्स
(ग) लैंगिक प्रजनन
संरचनाएं
क्लाइस्टोथीसियम
ऐस्कस
एस्कोस्पोर
वर्गीकरण और पहचान

5.3.1 परिचय

पेनिसिलियम, जिसे आम तौर पर हरी और नीली मोल्ड के रूप में जाना जाता है, एक कवक है जो डिवीज़न एस्कोमायकोटा से संबंधित है। कवक के सोमेटिक भाग हायलाइन माइसेलिया के ब्रांडेड, सेप्टेट मेश होते हैं। व्यक्तिगत हाइफल कोशिकाएं बहुगुणित (मल्टीन्यूक्लिएट) होती हैं। *पेनसिलियम* सैप्रोफाइट के रूप में मिट्टी और हवा में होता है। हालांकि, यह एक संभावित रोगजनक कवक है। अलैंगिक प्रजनन हरे, नीले या पीले रंग के कोनिडिया के गठन द्वारा होता है। ये कोनिडिया ब्रश जैसे झाड़ू के आकार के कोनिडियोफोर्स द्वारा पेनिसिलस के रूप में उत्पादित किया जाता है। *पेनिसिलियम* का लैंगिक चरण स्पष्ट रूप से काम नहीं करता है। हालांकि, जेनेरा, *यूपेनिसिलियम (कारपेन्टेल्स)* और *टेलेरोमाइसेस पेनिसिलियम* के समान अलैंगिक फलन वाले भागों का उत्पादन करते हैं। नाशपाती के आकार या गोलाकार एस्की को क्लेइस्टोथेसियम नामक एक फलन भाग के अंदर बनाया जाता है। लैंगिक अंगों (सेक्स ऑर्गन) की अत्यधिक कमी होती है। मोटिलिटी *पेनिसिलियम* में पूरी तरह से अनुपस्थित है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आपको सक्षम होना चाहिए कि आप :

- *पेनिसिलियम* की सोमेटिक और अलैंगिक संरचनाओं/चरणों की अस्थायी अभिरंजित निर्मितियां तैयार करें;
- *पेनिसिलियम* के माइसेलिया की संरचना की पहचान करें;
- *पेनिसिलियम* में पेनिसिलस के अलैंगिक फलन भाग का निरीक्षण और अध्ययन करें;
- स्थायी स्लाइड्स के माध्यम से *पेनिसिलियम* में क्लेइस्टोथेसियम, एस्की और एस्कॉस्पोर की संरचना का अध्ययन करें;
- *पेनिसिलियम* में सोमेटिक अलैंगिक और लैंगिक संरचनाओं की मॉर्फोलॉजिकल विशेषताओं को ड्रॉ, लेबल, उनका वर्णन करें; तथा
- पहचान बिंदुओं के साथ *पेनिसिलियम* का वर्गीकरण प्रदान करें।

अध्ययन संदर्शिका/पूर्व पठन

इस अभ्यास को करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ना होगा। इकाई 9 कवक : परिचय। इकाई 10 कवक : वास्तविक कवक, खंड 9.2 सामान्य विशेषताएं, खंड 9.5 कोशिका भित्ति संरचना, खंड 9.7 प्रजनन, खंड 9.8 वर्गीकरण, खंड 10.2 सामान्य विशेषताएं, उप-खंड 10.4.2 *पेनिसिलियम।*

5.3.2 अध्ययन की विधि

आप *पेनिसिलियम* के जीवन चक्र में सोमेटिक और अलैंगिक चरणों की अस्थायी अभिरंजित निर्मितियां तैयार करेंगे और उनका निरीक्षण और अध्ययन करेंगे।

इसके बाद, आप स्थायी स्लाइड के माध्यम से कवक के जीवन चक्र के लैंगिक चरण का निरीक्षण और अध्ययन करेंगे।

5.3.3 सामग्रियों की आवश्यकता

जीवविज्ञान प्रयोगशाला छात्र की किट के अतिरिक्त आपको निम्नलिखित की आवश्यकता है :

1. **पौधों की सामग्रियां**

   (क) ताजा सामग्री - *पेनिसिलियम,* अन्य फलों, जेली और खाद्य पदार्थों के साथ *पेनिसिलियम* या पुराने गीले चमड़े के बेल्ट या गीले रोटिंग ऑरेंज रिंड्स का संवर्धन।

   (ख) स्थिरीकृत सामग्री - *पेनिसिलियम* के सोमेटिक और अलैंगिक चरण।

2. **स्थायी स्लाइड** - *पेनिसिलियम* के सोमेटिक माइसेलिया, अलैंगिक और लैंगिक फलन के भाग।

3. **स्टैन्स** - कॉटन ब्लू, एनिलाइन ब्लू, लैक्टोफीनोल, ग्लिसरीन 1.0 प्रतिशत।

4. **कांच के बने पदार्थ और अन्य उपकरण** - वॉश बोतल, ब्लोटिंग पेपर की स्ट्रिप्स, विच्छेदन माइक्रोस्कोप, कम्पाउंड माइक्रोस्कोप, मैक्रोस्लाइड्स, माइक्रो कवर स्लिप्स, वॉच ग्लास / छोटी पेट्री डिश।

5.3.4 प्रक्रिया

- आप अपने शिक्षक द्वारा निर्देशित अस्थायी अभिरंजित निर्मितियां तैयार करेंगे और कम्पाउंड माइक्रोस्कोप द्वारा संरचनाओं का निरीक्षण करेंगे;
- आप संरचनाओं को ड्रॉ, लेबल तैयार करेंगे, आप निर्मितियों में निरीक्षण करेंगे; और
- स्थायी स्लाइड के माध्यम से *पेनिसिलियम* के वनस्पति, अलैंगिक और लैंगिक संरचनाओं का निरीक्षण, ड्रॉ, लेबल करेंगे।

5.3.5 अवलोकन

(क) सोमेटिक संरचनाएं

आपको प्रदान की गई हाइलाइन - कॉटनी सामग्री जैसे कुछ धागे उठाएं। उन्हें कॉटन ब्लू के साथ स्टैन करें, लैक्टोफेनॉल में माउंट करें और निम्नलिखित पहलुओं का अध्ययन करें और इस अभ्यास (चित्र 5.2) के अंत में दिए गए चित्रों के साथ अपने अवलोकनों, स्केच की तुलना करें।

माइसेलियम

1) माइसेलियम स्वतंत्र रूप से शाखाओं में बंटा और सेप्टेट होता है।

2) प्रत्येक हाइफल सेल यूनी से मल्टी न्यूक्लिएट है।

3) ऊर्ध्वाधर सेप्टम आस पास की हाइफल कोशिकाओं को अलग करता है। सेप्टम अधूरा होता है और यह न्यूक्लियाई सहित प्रोटोप्लाज्मिक सामग्री के मुक्त आवागमन की सुविधा देता है।

4) हाइफल कोशिकाएं उनकी कोशिका भित्ति की सतह पर पिगमेंट के कारण रंगीन हो जा सकती हैं।

(ख) अलैंगिक प्रजनन संरचनाएं

प्रदान की गई सामग्री से एक स्लाइड तैयार करें। आम तौर पर माइसिलिया मास इस चरण में हरा, पीला या नीला दिखता है।

स्पोरैंजियोफोर्स

लंबे, इरेक्ट और ब्रांडेड कोनिडियोफोर्स मायसेलियम से उत्पन्न होते हैं।

पेनिसिलस

1) कोनिडियोफोर ऊपरी सिरे पर लंबवत और शाखाओं में बढ़ता है। अंतिम शाखाओं को मेटाली (एक वचन मेटाला) के रूप में जाना जाता है।

2) कोनिडियोफोरेस की शाखा बोतल के आकार के स्टीरिगमेटा में समाप्त होती है।

3) प्रत्येक स्टीरिगमेटा पर कोनिडिया का एक समूह पैदा होता है।

4) कोनिडिया का विकास बेसिपेटल है।

5) शाखा वाले कोनिडियोफोर्स अपने कोनिडिया के साथ एक छोटे 'पेनिसिलस' (ब्रश की तरह) जैसे दिखते हैं।

कोनिडियोस्पोर्स

1) कोनिडिया आम तौर पर नीला होता है, कभी कभी हरी या पीली कॉलोनी के लिए एक विशेष रंग प्रदान करता है।

2) कोनिडिया आकार में गोलाकार से अंडाकार होते हैं और माइक्रोस्कोप के नीचे कांच के मोती के रूप में दिखाई देते हैं।

(ग) लैंगिक प्रजनन संरचनाएं

आप स्थायी स्लाइड की मदद से लैंगिक संरचनाओं का अध्ययन करेंगे।

क्लेइस्टोथीसियम

1) फलन भाग - एस्कोकार्प को क्लइेस्टोथीसियम कहा जाता है।

2) क्लेइस्टोथीसयम की भित्ति को पेरिडियम कहा जाता है।

3) पेरिडियम स्टेराइल सेप्टेट हाइफी से बना है।

एस्कस

गोलाकार या नाशपाती के आकार के एसी (asci) एक क्लेइस्टोथीसियम में बिखरे होते हैं।

एस्कोस्पोर

1) प्रत्येक एस्कस में आठ यूनि-न्यूक्लिएट, व्हील के आकार वाले एस्कोस्पोर होते हैं।

2) एस्कोस्पोर्स क्लेइस्टोथेसियम के टूटने से मुक्त होते हैं।

5.3.6 वर्गीकरण और पहचान

किंगडम : कवक	:	1) एक्लोरोफायलोस। 2) कोशिका भित्ति में काइटिन और काइटोसोम (ग्लुकैन) होते हैं। 3) आरक्षित खाद्य सामग्रियों में ग्लाइकोजन और तेल हैं।
डिविज़न : एस्कोमाइकोटा	:	1) सेप्टेट हाइफी। 2) हाइफल कोशिकाओं की मल्टीन्यूक्लिएट। 3) कोशिका भित्ति वृद्धि सेंटिपेटल, भित्ति अधूरी। 4) वोरोनिन पिंडों से जुड़े कोशिका भित्ति छिद्र। 5) एसी और एस्कोस्पोरस का उत्पादन करते हैं।
क्लास : एस्कोमाइसेट्स	:	1) फलन भाग एस्कस है। 2) एस्कॉस्पोर केरियोगेमी और मियोसिस के बाद गठित किया गया। 3) सेप्टेट हाइफी, मल्टी - न्यूक्लिएट हाइफल कोशिकाएं। 4) सेप्टम वोरोनिन पिंडों के साथ अधूरा है 5) नर (मेल) गेमेटैंजियम कम है। 6) एस्कोगोनियम, एस्कोजीनस हाइफी का गठन। 7) एस्कोकार्प विकास से पहले क्रोइजर का गठन।
आर्डर : यूरोशिएल्स	:	1) मुक्त माइसेलियम में या सेसिल (sessile) स्टिपिटेट (stipitate) एस्कोकार्प के अंदर एस्की। 2) माइसेलियम में एस्कोकार्प की मेश / ठोस भित्ति बनाता है।

3) ट्राइकोगायन और अविभाजित हाइफी द्वारा लैंगिक प्रजनन।

4) गोलाकार से अंडाकार एसी।

5) विभिन्न आकारों के सिंगल सेल्ड एस्कोस्पोर।

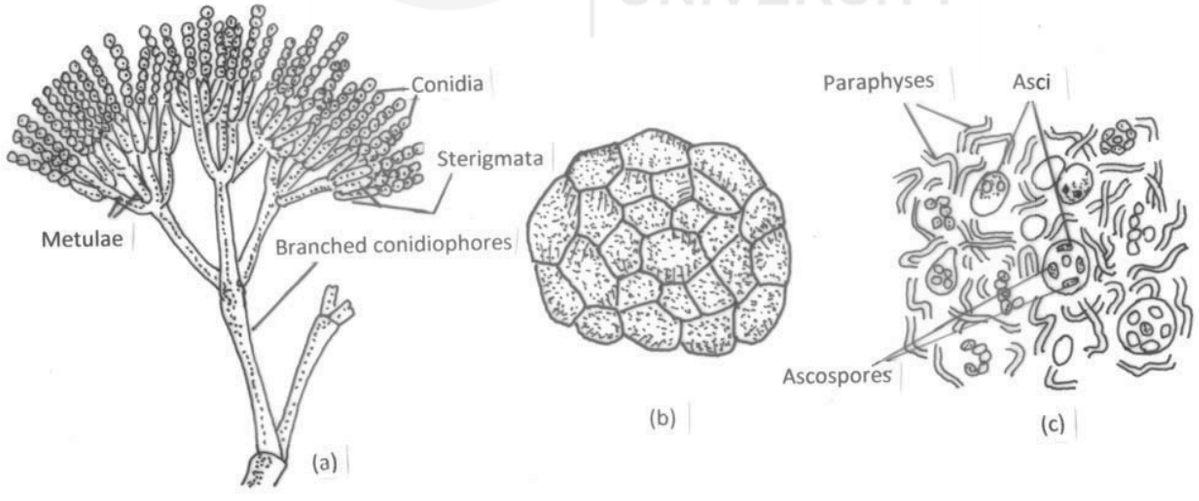
फैमिली : ट्राइकोकोमेसी : 1) स्यूडोपेरेंकाइमेटस क्लेइसोटोथेसिया।

2) क्लेइस्टोथेसियम में स्ट्रोमेटा।

3) टेलीमॉर्फिक जेनेरा फिलीडिक एनामॉर्फ होते हैं।

वंश : *पेनिसिलियम* : 1) फियलिडिक ब्रश – जैसे कोनिडियोफोर्स।

2) कोनिडियोफोर शाखित।



चित्र 5.2: *पेनिसिलियम* ए) अलैंगिक फलन भागों के साथ माइसेलियम; बी) क्लाइस्टोथेसियम का पूर्ण माउंट; सी) एस्की और एस्कोस्पोरस दिखाने वाले क्लाइस्टोथेसियम का स्मीयर माउंट।

अभ्यास 6

अल्टर्नेरिया

रूपरेखा

6.1 परिचय
उद्देश्य
अध्ययन संदर्शिका / पूर्व पठन
अध्ययन की विधि
आवश्यक सामग्री
प्रक्रिया
अवलोकन
(क) सोमेटिक संरचनाएं
(ख) अलैंगिक प्रजनन संरचनाएं
(ग) परपोषी परजीवी संबंध

6.2 वर्गीकरण और पहचान

ignou THE PEOPLE'S UNIVERSITY

संरचना
परिचय
उद्देश्य
अध्ययन संदर्शिका / पूर्व पठन
अध्ययन की विधि
आवश्यक सामग्री
प्रक्रिया
अवलोकन
(क) सोमेटिक संरचनाएं
(ख) अलैंगिक प्रजनन संरचनाएं
(ग) परपोषी परजीवी संबंध
वर्गीकरण और पहचान

6.1 *अल्टर्नेरिया*

6.1.1 परिचय

अल्टर्नेरिया एक बहुत सामान्य बाह्य सैपरोफाइटिक (मृतजीवी) कवक है। यह कवक इम्परफेक्टी से संबंधित है, जिसमें जीवन चक्र में कोई लैंगिक (सही) चरण नहीं बताया जाता है। यह केवल इसके एनामोर्फ चरण द्वारा दर्शाया जाता है। इसलिए, यह डिवीज़न एस्कोमायकोटा के श्रेणी लोकुलोएस्कोमाइसिटीज़ में रखा गया है। यह माइटोस्पोरिक कवक का भी एक उदाहरण है। कायिक (सोमेटिक) चरण का गहरे, सेप्टेट, माइसेलिया की शाखा द्वारा प्रतिनिधित्व किया जाता है। अलग-अलग हाइफल कोशिकाएं बहुगुणित (मल्टीन्यूक्लिएट) होती हैं। सेप्टम छिद्रित होते हैं। अलैंगिक प्रजनन नॉन-मोटाइल, मल्टी सेलुलर कोनिडिया द्वारा होता है, जो एक्रोपेटली से उत्पादित होता है। कॉनिडिया कोनिडियोफोर्स के सिरे पर श्रृंखला में होते हैं। लंबी चोंच एक कॉनिडियम के टर्मिनल सेल की विशेषता है। चोंच कॉनिडिया के फैलाव में मदद करती है।

अ. सोलानी - आलू का अर्ली ब्लाइट रोग के कारण होता है। *अल्टर्नेरिया* भी कई पौधों के कमजोर परजीवी के रूप में होता है। उदाहरण के लिए, *अ. ब्रासिसीया* और *अ. ब्रैसिसिकोला, ब्रासिका* प्रजातियों के ग्रे और काले पत्ते के धब्बे का कारण बनता है, *अ. बर्नसी* पैरासाइटाइजस *कुमिनम साइमिनम* (जीरा), *अ. ट्रिटिसिना* पैरासाइटाइजस *ट्रिटिकम*

प्रजातियां (गेहूं), *अ. अल्टर्नेटा हेलीयंथस एनुस* (सूरजमुखी) को संक्रमित करता है, *अ. लिनी* लिस्सीड (*लिनम यूसिटाइटिसिमम*) की हानि का कारण बनाता है, *अ. पालैंडुई एलियम सैटिवम* (लहसुन) की हानि का कारण बनता है।

आप उपरोक्त में से किसी भी प्रयोगशाला कार्य का उपयोग कर सकते हैं।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आपको सक्षम होना चाहिए :

- *अल्टर्नेरिया* की कायिक (सोमैटिक) और अलैंगिक संरचनाओं के अस्थायी अभिरंजित टीज माउंट को तैयार कर सकें;
- *अल्टर्नेरिया* के माइसेलियम और कोनिडियम की संरचना की पहचान करें, विशेष रूप से मल्टीसेलुलर कॉनिडिया में बीक, अनुदैर्ध्य और ट्रांसवर्स सेप्टा;
- 'लक्ष्य-बोर्ड' लक्षणों की सहायता से आलू की स्वस्थ और रोगग्रस्त पत्तियों के बीच अंतर करें ; तथा
- पहचान बिंदुओं सहित *अल्टर्नेरिया* के वर्गीकरण प्रदान करते हैं।

अध्ययन संदर्शिका / पूर्व पठन

संतोषजनक कार्य करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ना होगा :

इकाई 9 कवक : परिचय; खंड 9.2 सामान्य विशेषताएं, खंड 9.4 थैलस संगठन की विभिन्नताएं, खंड 9.7 प्रजनन, खंड 9.8 वर्गीकरण। इकाई 10 कवक : वास्तविक कवक, उप-खंड 10.4.3 *अल्टर्नेरिया*

6.1.2 अध्ययन की विधि

आप करेंगे :

1) *अल्टर्नेरिया* के जीवन चक्र में कायिक (सोमैटिक) और अलैंगिक चरणों के अस्थायी अभिरंजित टीज निर्मितियों के लिए तैयारी।
2) *अल्टर्नेरिया* से संक्रमित आलू के पत्तों के स्वस्थ और रोगग्रस्त नमूने/तस्वीरों का निरीक्षण।
3) आलू का अर्ली ब्लाइट रोग के 'लक्ष्य-बोर्ड' लक्षणों का निरीक्षण।

6.1.3 आवश्यक सामग्री

जीव विज्ञान प्रयोगशाला के छात्र किट के अतिरिक्त आपको निम्नलिखित की आवश्यकता है :

1. पौधों की सामग्रियां

(क) *अल्टर्नेरिया* और रोगग्रस्त पत्तियों की ताजा और नियत संवर्धन।

(ख) आलू के पत्तों की तस्वीर या हर्बेरियम शीट प्रारंभिक हानि लक्षण दिखाती है।

2. **स्थायी स्लाइड्स** - *अल्टर्नेरिया* कोनिडियोफोर्स और कोनिडिया।

3. **स्टेन्स** - कॉटन ब्लू, एनिलाइन ब्लू, लैक्टोफीनोल, ग्लिसरीन (1.0 प्रतिशत)।

4. **कांच के उपकरण** - वॉश बोतल, ब्लोटिंग पेपर की स्ट्रिप्स, कम्पाउंड माइक्रोस्कोप, मैग्नीफाइंग ग्लास, मैक्रोस्लाइड्स और माइक्रो कवर स्लिप्स, वॉच ग्लास / छोटी पेट्री डिश।

6.1.4 प्रक्रिया

अपने परामर्शदाता द्वारा निर्देशित अस्थायी अभिरंजित निर्मितियों को तैयार करेंगे और कम्पाउंड माइक्रोस्कोप के नीचे इनका निरीक्षण करेंगे।

- संरचनाओं को ड्रॉ और लेबल करने के द्वारा आप कम्पाउंड माइक्रोस्कोप के नीचे इन निर्मितियों का निरीक्षण करेंगे।
- रोगी पत्तियों का निरीक्षण, ड्रॉ, घावों के लिए मैग्नीफाइंग ग्लास की सहायता से हर्बेरियम शीट में आलू की स्वस्थ और रोगग्रस्त पत्तियों की तुलना करेंगे।
- रोगग्रस्त पत्तियों की तस्वीरों का उपयोग करें यदि हर्बेरियम नमूना उपलब्ध नहीं है।

6.1.5 अवलोकन

(क) सोमेटिक संरचनाएं

प्रदान की गई नियत सामग्री से एक अस्थायी अभिरंजित निर्मितियों की तैयारी करें और/या प्रदान की गई संक्रमित पत्ते से संक्रमित घाव वाले क्षेत्र को टीज करें। निम्नलिखित पहलुओं का निरीक्षण करें, आपकी रिकॉर्ड बुक में अंक और ड्रॉ तस्वीरें नोट करें। आप इस अभ्यास के अंत में चित्र 6.1 का उल्लेख कर सकते हैं।

माइसेलियम और हाइफल सेल

1) माइसेलियम शाखाओं में बंटा और सेप्टेट होता है।

2) प्रत्येक हाइफल सेल यूनी-न्यूक्लिएट है।

3) परपोषी ऊतक के अंदर, माइसेलिया इंटरसेलुलर हैं।

(ख) अलैंगिक प्रजनन संरचनाएं

कोनिडियोफोर्स

1) कोनिडियोफोर्स सोमैटिक हाइफी से बहुत अलग नहीं हैं।

कोनिडिया

1) कोनिडिया आम तौर पर पीले भूरे रंग के होते हैं।

2) कोनिडियम या तो अकेले या श्रृंखला में होते हैं और कोनिडोफोर पर पैदा होते हैं।

3) कोनिडियम लंबे, गहरे रंग, मूरिफॉर्म (बीक वाले), मल्टी सेलुलर और डिक्टियोस्पोरोस (अनुदैर्ध्य और अनुप्रस्थ दोनों सेप्टेट के साथ) है।

4) कोडियम ओवाइड या तर्कु के आकार का है।

(ग) परपोषी परजीवी संबंध

आलू में होने वाला अर्ली ब्लाइट *अल्टर्नेरिया सोलानी* द्वारा *सोलनम ट्यूबरोसम* के संक्रमण के कारण होता है।

संक्रमित आलू के पत्ते के हर्बरियम नमूने का निरीक्षण करें और निम्नलिखित के लिए देखें:

1) रोग पहले पत्तियों पर छोटे अलग, बिखरे हुए, पीले भूरे रंग के धब्बे के रूप में दिखाई देता है।

2) बाद में, धब्बे कवक के हरे रंग के नीले वृद्धि के साथ कवर हो जाते हैं।

3) कवक के आगे की वृद्धि के परिणामस्वरूप नेक्रोटिक धब्बे विकसित होते हैं।

4) संकेंद्रिक छल्ले पुरानी पत्तियों के अक्ष और तने पर गहरे रंग के क्षेत्रों में नेक्रोटिक धब्बे में दिखाई देते हैं। ये संकेंद्रिक छल्ले 'लक्ष्य-बोर्ड' की तरह दिखते हैं।

5) एक संकीर्ण क्लोरोटिक क्षेत्र ऐसे धब्बे से घिरा हुआ होता है।

6) गंभीर संक्रमण होने पर पत्तियां सिकुड़ जाती हैं, इसके बाद उनका विगलन होता है।

7) संक्रमित परपोषी पर ब्लाइट का असर दिखाई देता है।

8) ट्यूबर भी संक्रमित हो सकते हैं, भूरे से काले रंग के हो सकते हैं और नेक्रोटिक धब्बे विकसित हो सकते हैं।

संक्रमित धब्बे सुइयों के साथ किनारे ले जाएं और एक अस्थायी अभिरंजित माउंट तैयार करें। माइसेलियम, कोनिडियोफोर्स और कोनिडिया का निरीक्षण करें और लेबल स्केच खींचें।

6.1.6 वर्गीकरण और पहचान

किंगडम : कवक	:	1) एक्लोरोफिलस। 2) कोशिका भित्ति में काइटिन और काइटोसोम होते हैं। 3) आरक्षित खाद्य सामग्रियों में ग्लाइकोजन और तेल होते हैं।
डिवीज़न : एस्कोमाइकोटा	:	1) सेप्टेट हाइफी। 2) हाइफल कोशिकाओं मल्टीन्यूक्लिएट। 3) कोशिका भित्ति वृद्धि सेंर्टिपेटल, भित्ति अधूरी।

4) वोरोनिन पिंडों से जुड़े कोशिका भित्ति छिद्र।

5) लैंगिक चरण यदि कोई हों, एस्कस और एस्कोस्पोरस प्राप्त करना।

क्लास : लोकुलोएस्कोमाइसेट्स (डेयुटेरोमाइसेट्स) :

1) जीवन चक्र में कोई सही चरण नहीं। केवल एनामोर्फ द्वारा दर्शाया गया है।

2) लैंगिक प्रजनन अनुपस्थित।

3) अच्छी तरह से विकसित, सेप्टेट ब्रांच्ड हाइफी ।

4) सेप्टल छिद्र अधूरा।

5) कोनिडिया द्वारा अलैंगिक प्रजनन।

6) विशेष संरचनाओं के कोनिडिया और कोनिडियोफोर्स रूप।

आर्डर : मोनिलियलस :

1) कोनिडिया द्वारा एस्कोमाइकेट्स का उत्पादन।

2) सैप्रोफाइटिक के साथ ही परजीवी।

3) कोनिडिया सीधे हाइफी से उत्पादित।

4) कोनिडियोफोर स्वतंत्र या सामूहिक रूप में।

5) कोई पिकनिडियम या एसेर्वुलस गठन नहीं ।

फैमिली : डेमेटिसि :

1) दोनों हाइफी और कोनिडिया गहरे रंग के होते हैं।

2) कोनिडिया किसी भी फलन भाग से जुड़ा नहीं है।

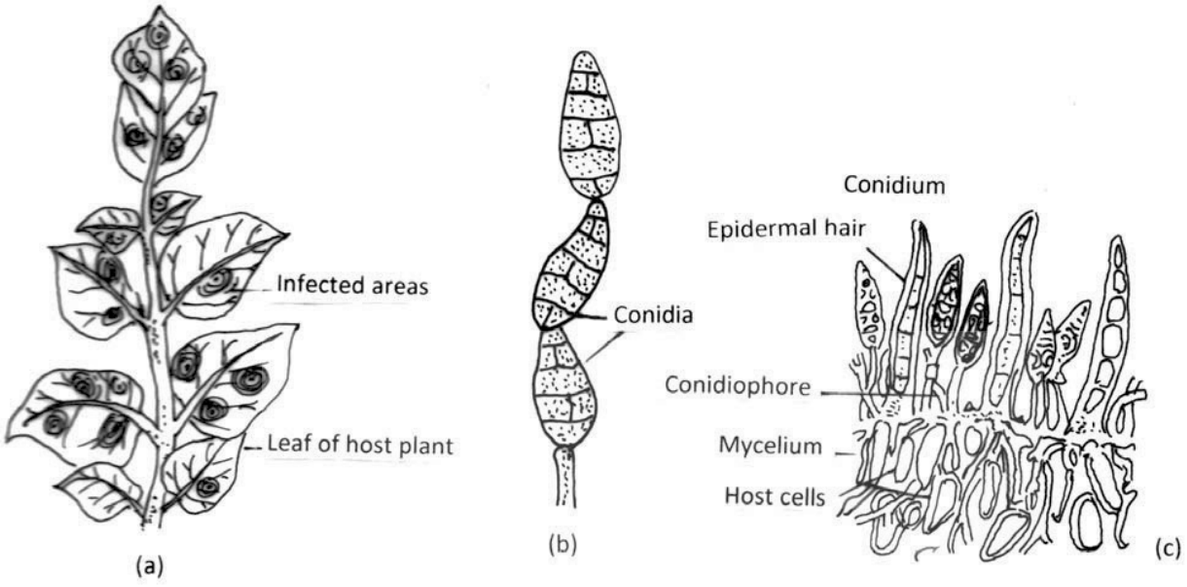
3) सैप्रोफाइटिक और/या परजीवी।

4) हाइफी हल्के रंग का है किंतु कोनिडिया गहरा है।

जीनस : *अल्टर्नेरिया* :

1) कोनिडियोफोर अलग, स्थित है।

2) दोनों अनुप्रस्थ और अनुदैर्ध्य विभाजन के साथ कोनिडिया डिक्टियोस्पोरस, बहु-भित्ति।



चित्र 6.1 *अल्टर्नेरिया* ए) परपोषी की पत्तियों पर लक्ष्य–बोर्ड रोग का लक्षण; बी) कोनिडिया के डब्ल्यू. एम.; सी) संक्रमित पत्ते का एक भाग (टीज माउंट/वी. एस.), कोनिडियोफोर्स और माइसेलिया।

ignou THE PEOPLE'S UNIVERSITY

अभ्यास 7

पक्सिनिया

रूपरेखा

7.1 *पक्सिनिया*
परिचय
उद्देश्य
अध्ययन संदर्शिका/
पूर्व पठन
अध्ययन की विधि
आवश्यक सामग्री
प्रक्रिया
अवलोकन
(क) गेहूं के ब्लैक स्टेम रस्ट का हर्बेरियम नमूना
यूरेडोसोरोस और यूरेडोस्पोर्स
टेलीयूटोसोरोस और टेलीयूटोस्पोर्स
(ख) संक्रमित बरबेरी के पत्ते के हर्बेरियम नमूने
पिक्नीनिडियम और पिक्नीनिडियोस्पोर्स
एसीडियल कप और एसीडियोस्पोर्स
वर्गीकरण और पहचान

7.1 *पक्सिनिया*

7.1.1 परिचय

पक्सिनिया डिवीजन बैसिडियोमाइकोटा से संबंधित है। *पक्सिनिया* की 700 से अधिक प्रजातियों में से लगभग 150 के बारे में भारत में मिलने की सूचना मिली है। *पक्सिनिया* अनाज, बाजरा और आर्थिक महत्व की कई अन्य फसलों पर एक बाध्यकारी परजीवी है। सबसे आम प्रजातियां, *पक्सिनिया ग्रामिनिस* गेहूं परजीवी होती है और जई और राई पर ये शायद ही कभी होती है।

पक्सिनिया को अपने जीवन चक्र को पूरा करने के लिए दो परपोषीयों की आवश्यकता होती है। प्राथमिक परपोषी गेहूं है जबकि बरबेरी पादप माध्यमिक परपोषी के रूप में कार्य करता है। ऐसे रोगजनक, जिन्हें अपने जीवन चक्र को पूरा करने के लिए दो परपोषीयों की आवश्यकता होती है, इसे हेटेरोएसियस (heteroecious) कहा जाता है। *पक्सिनिया* के जीवन चक्र में कुल पांच चरण हैं। इन चरणों में, यूरेडोस्पोर्स और टेलीयूटोस्पोर्स गेहूं के पौधों पर होते हैं जबकि पिक्नीस्पोर्स और एसीडियोस्पोर्स बरबेरी पत्तियों पर उत्पादित होते हैं। प्रमुख इंट्रासेलुलर हौस्टोरिया के साथ इंट्रासेलुलर माइसेलियम, गेहूं में डाइकैरियोटिक होते हैं जबकि बरबेरी के पत्तों में, माइसेलियम मोनोकैरियोटिक होते हैं। अलैंगिक प्रजनन यूरेडोस्पोर्स के माध्यम से प्राप्त हो सकता है। केरियोगेमी टेलीयूटोस्पोर्स में प्रोमाइसेलियम में होती है। हैप्लॉइड के बैसिडियोस्पोर्स बरबेरी के पत्तों को संक्रमित

करता है। स्पर्मिएशन और डाइकेरियोटाइजेशन बरबेरी के पत्ते में होते हैं। डाइकेरियोटिक एसीडियोस्पोर्स जीवन चक्र को पुनःआरंभ करने के लिए गेहूं की पत्तियों को संक्रमित करता है।

प्राथमिक परपोषी का संक्रामक चरण गेहूं की फसल के लिए अत्यधिक हानिकारक है।

संरचना
परिचय
उद्देश्य
अध्ययन संदर्शिका / पूर्व पठन
अध्ययन की विधि
आवश्यक सामग्री
प्रक्रिया
अवलोकन
(क) गेहूं के ब्लैक स्टेम रस्ट का हर्बेरियम नमूना
यूरेडोसोरोस और यूरेडोस्पोर्स
टेलीयूटोसोरोस और टेलीयूटोस्पोर्स
(ख) माध्यमिक परपोषी बरबेरी के पत्ते पर संक्रमण का अध्ययन
पिक्नीनिडियम और पिक्नीनिडियोस्पोर्स
एसीडियल कप और एसीडियोस्पोर्स
वर्गीकरण और पहचान

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आपको इसमें सक्षम होना चाहिए :

- ❖ प्राथमिक और माध्यमिक परपोषी की संक्रमित पत्तियों की पहचान करें और संक्रामक पस्ट्यूल (क्षेत्रों) का आकलन करें;
- ❖ यूरेडोसोरी और टेलीयूटोसोरी के बीच पहचान और अंतर बताएं;
- ❖ यूरेडोस्पोर्स और टेलीयूटोस्पोर्स के बीच पहचान और अंतर बताएं;
- ❖ स्थायी स्लाइड में पिक्नीडिया और एसीडियल कप का निरीक्षण, लोकेशन देखना और अध्ययन करना;
- ❖ गेहूं की संक्रमित पत्तियों के अनुप्रस्थ काट के अस्थायी अभिरंजित माउंट तैयार करें;
- ❖ दो परपोषीयों में *पक्सिनिया* के सोमैटिक, अलैंगिक और लैंगिक चरणों को आरेखित करें, लेबल करें और वर्णन करें;
- ❖ गेहूं की पत्तियों के संक्रमित क्षेत्रों से स्पोर्स के टीज माउंट तैयार करें; तथा
- ❖ पहचान के बिंदुओं के साथ *पक्सिनिया* का वर्गीकरण प्रदान करें।

अध्ययन संदर्शिका / पूर्व पठन

संतोषजनक कार्य करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ना होगा :

इकाई 9 कवक : परिचय; खंड 9.2 सामान्य विशेषताएं, खंड 9.4 थैलस संगठन की विभिन्नताएं खंड 9.7 प्रजनन, खंड 9.8 वर्गीकरण। इकाई 10 कवक : वास्तविक कवक, खंड 10.2 सामान्य विशेषताएं, उप-खंड 10.4.4 *पक्सिनिया।*

7.1.2 अध्ययन की विधि

1) आप ताजा सामग्री या हर्बेरियम के नमूनों से प्राथमिक परपोषी (गेहूं) और माध्यमिक परपोषी (बरबेरी) दोनों की पत्तियों पर संक्रामक धब्बे के रूपरेखा का अध्ययन करेंगे।

2) आप यूरेडोसोरस और टेलीयूटोसोरस के माध्यम से गुजरने वाले गेहूं के पत्ते के अनुप्रस्थ काट की अस्थायी अभिरंजित निर्मितियों बनाएंगे।

3) आप यूरेडोस्पोर्स और टेलीयूटोस्पोर्स के टीज माउंट बनाएंगे।

7.1.3 आवश्यक सामग्री

जीव विज्ञान प्रयोगशाला के छात्र किट के अतिरिक्त आपको निम्नलिखित की आवश्यकता है :

1. पौधों की सामग्रियां

गेहूं और बरबेरी की ताजा या नियत संक्रमित पत्तियां।

2. स्थायी स्लाइड्स

संक्रमित क्षेत्रों के माध्यम से गुजरने वाले गेहूं और बरबेरी पत्तियों का अनुप्रस्थ काट - गेहूं में यूरेडोसोरस/टेलीयूटोसोरस और बरबेरी पत्तियों में पिक्निडियल और एसिडियल कप्स।

3. स्टेन

कॉटन ब्लू, एनिलिन ब्लू, लैक्टोफेनॉल, ग्लिसरीन 1.0 प्रतिशत।

4. कांच के उपकरण

वॉश बोतल, ब्लोटिंग पेपर की स्ट्रिप्स, विच्छेदन माइक्रोस्कोप, कम्पाउंड माइक्रोस्कोप, मैग्नीफाइंग ग्लास, मैक्रोस्लाइड्स, माइक्रो कवर स्लिप्स, वॉच ग्लास/पेट्री डिश।

7.1.4 प्रक्रिया

- गेहूं और बरबेरी के पत्तों पर स्वस्थ और संक्रामक पस्टूल्स का निरीक्षण करें, अंकित करें और इनके साफ और लेबल वाले स्केच बनाएं।
- संक्रामक पस्टूल्स से गुजरने वाले गेहूं की पत्तियों का अनुप्रस्थ काट लें और अपने अस्थायी अभिरंजित माउंट तैयार करें।
- आप फंगल घटक और परपोषी ऊतकों का निरीक्षण करें, आरेख बनाएं, लेबल करें।
- आप *पक्सिनिया* के जीवन चक्र में विभिन्न प्रकार के स्पोर्स का निरीक्षण, आरेखित, लेबल और अंतर करें और उनकी विशेषताओं को रिकॉर्ड करें।
- पहचान बिंदुओं के साथ *पक्सिनिया* के वर्गीकरण प्रदान करें।

7.1.5 अवलोकन

संक्रमित गेहूं के पत्ते के दिए गए ताजा या सूखे हर्बेरियम के नमूने का निरीक्षण करें और आरेख बनाएं। आप इस अभ्यास के लिए चित्र 7.1 का उल्लेख कर सकते हैं।

(क) गेहूं के ब्लैक स्टेम रस्ट का हर्बेरियम नमूना

1) लाल, अंडाकार या नींबू के आकार का संक्रामक पस्टूल्स पत्तियों पर देखा जा सकता है, खास तौर पर लैमिना, शीथ पत्ते और कभी-कभी स्टेम पर भी इंटर - वेइनल क्षेत्र में।

2) संक्रमित क्षेत्रों में गहरे भूरा या काले, रैखिक से तिरछे घाव दिखाई देते हैं। ये घाव बड़े पैच बनाने के लिए आपस में विलय कर सकते हैं।

यूरेडोसोरस और यूरेडोस्पोर्स

अपने अस्थायी अभिरंजित निर्मितियों में या स्थायी स्लाइड में यूरेडोसोरोस और यूरोडोस्पोर्स का निरीक्षण करें। आप देखेंगे :

1) पत्ते की अनुप्रस्थ काट में यूरेडोसोरस द्वारा यूरेडोस्पोर्स के अंतर्निहित द्वारा दबाव डालने के कारण टूटने वाली परपोषी एपिडर्मिस का पता चलता है।

2) डाइकेरियोटिक इंटरसेलुलर और शाखा वाले माइसेलियम एपिडर्मिस के नीचे एकत्रित होते हैं।

3) यूरेडोस्पोर्स माइसेलियम से बड़े समूहों में सीधे तरीके से उत्पादित किए जाते हैं।

4) प्रत्येक यूरेडोस्पोर आकार में डंठलदार, गोलाकार या लंबाकार होते हैं और बाइन्यूक्लेएट होते हैं।

5) प्रत्येक यूरेडोस्पोर में 2 कोशिका भित्तियां होती हैं। बाह्य, एक्सीन, बारीक वेरुकोस या एकिनुलेएट होती है। आंतरिक, इन्ट्रीन चिकनी होती है।

6) प्रत्येक यूरेडोस्पोर में चार इक्वेटोरियल जर्म छिद्र होते हैं।

7) यूरेडोस्पोर्स हवा से फैलते हैं और यूरेडोसोरी की एक और फसल का उत्पादन करने के लिए गेहूं के पौधों को दोबारा संक्रमित कर सकते हैं। यह प्रजनन के असामान्य मोड़ को दर्शाता है।

टेलीयूटोसोरोस और टेलीटोस्पोर्स

अस्थायी अभिरंजित निर्मितियों या स्थायी स्लाइड में टेलीयूटोसोरोस और टेलीटोस्पोर्स के काले, अंडाकार पस्टूल्स का निरीक्षण करें। आप देखेंगे :

1) पत्ते के अनुप्रस्थ काट में, टेलीयूटोसोरोस की डाइकेरियोटिक, इंटरसेलुलर, माइसेलियम की शाखा, टेलीयूटोस्पोर्स का एक समूह और पत्ते की टूटी हुई एपिडर्मिस दिखाई देती है।

2) टेलीयूटोस्पोर्स का उसी माइसेलियम द्वारा गठन किया जाता है जो पहले यूरेडोस्पोर्स का उत्पादन करता था।

3) टेलीटोस्पोर सीधे माइसेलियम के टर्मिनल छोर पर उत्पन्न होता है।

4) प्रत्येक टेलीयूटोस्पोर डंठल, विस्तारित और 2-कोशिका वाला होता है। टेलीयूटोस्पोर का शीर्ष गोलाकार, बिंदु या लगभग सपाट हो सकता है।

5) टेलीटोस्पोर में एक्साइन बहुत मोटी, बाहर से चिकनी और नाजुक होती है, तथा इंटाइन पतली होती है। एक्साइन परिपक्वता पर काली हो जाती है।

6) टेलीयूटोस्पोर की दो कोशिकाओं में से प्रत्येक बाइन्यूक्लिएट होती है। बाद के चरण में, आप 2 न्यूक्लियाई के संलयन के कारण प्रति कोशिका केवल एक न्यूक्लियस (नाभिक) देख सकते हैं। ऐसा न्यूक्लियस (नाभिक) डिप्लॉइड होता है।

7) प्रत्येक कोशिका में केवल एक जनन छिद्र (जर्म पोर) होता है।

8) कोशिकाओं (2 एन) में से एक में न्यूक्लियस 4 हैप्लोइड बेसिडियोस्पोर्स का उत्पादन करने के लिए सूत्री विभाजन से विभाजित होता है। आप इस चरण को देख सकते हैं/नहीं भी देख सकते हैं।

(ख) माध्यमिक परपोषी - बरबेरी पत्ते पर संक्रमण का अध्ययन

- संक्रमित बरबेरी के पत्ते का निरीक्षण करें। एडैक्सियल सतह का आरेख बनाएं और पिक्निडियल कप को देखें। पत्ती की एबैक्सियल सतह में एसीडियल कप होते हैं।
- वैकल्पिक परपोषी पर *पक्सिनिया* के अध्ययन के लिए स्थायी निर्मितियों का निरीक्षण करें। उपयुक्त लेबल वाले स्केच बनाएं।

संक्रमित बरबेरी के पत्ते के हर्बेरियम नमूने

1) एक बरबेरी के पत्ते पर गिरने पर, हैप्लोइड बेसिडियोस्पोर शाखित, सेप्टेट, मोनोकेरियोटिक माइसेलियम का उत्पादन करने के लिए अंकुरित होता है। इस तरह के इंटरसेलुलर माइसेलियम का निरीक्षण करें।

2) इस तरह के माइसेलिया पत्ते के ऊपर (एडैक्सियल) सतह पर **पिक्निडियम** का उत्पादन करते हैं। प्रत्येक पिक्निडियम अपने शीर्ष पर एक खुले स्थान - ऑस्टियोल के साथ फ्लास्क के आकार का होता है।

3) ऑस्टियोल के पास हाइफी अशाखित, नुकीले, नारंगी होते हैं। इन्हें पेरीफाइसिस कहा जाता है। वे ऑस्टियोल से परे भी दिखाई देते हैं।

4) कुछ पेरीफाइसिस पतली भित्ति वाले होते हैं। इन्हें ग्राही हाइफी कहा जाता है। वे ऑस्टियोल से बाहर होते हैं किंतु पेरीफाइसिस से बहुत दूर होते हैं।

5) पिक्निडियम की कैविटी को कई एलोंगेटेड, यूनि-न्यूक्लिएट संरचनाओं द्वारा रेखांकित किया जाता है जिसे पिक्निडियोफोर्स या स्पर्मैटोफोर्स कहा जाता है।

6) इन **पिक्निडियोफोर्स** को एक पैलीसैड जैसी परत में व्यवस्थित देखा जा सकता है। उनमें से प्रत्येक यूनि-सेलुलर, बहुत छोटे स्पोर्स की एक श्रृंखला को काटता है, जिसे पिक्निडियोस्पोर्स या स्पर्मेटिया (सिंगल स्पार्मेटियम) कहा जाता है।

7) पिक्निडियोस्पोर्स ऑस्टियोल से निर्मुक्त होते हैं। वे हवा में निर्मुक्त किए जाते हैं, एक और पिक्निडियम में प्रवेश करते हैं, फिर से एक मोनोकेरियोटिक माइसेलियम में सोमैटिक स्थानांतरण होने के परिणाम स्वरूप डायकेरियोटिक माइसेलियम का गठन होता है।

एसीडियल कप और एसिडियोस्पोर्स

एक संक्रमित बरबेरी पत्ते के अनुप्रस्थ काट में, पत्ते के एबैक्सियल (निचले) पक्ष पर नए बने डायकेरियोटिक माइसेलियम द्वारा एसीडियल कप उत्पादित होते हैं। आपको उनके बारे में निरीक्षण, आरेखित, लेबल और टिप्पणियां लिखनी चाहिए। आप देखेंगे कि :

1) एसीडियल कप आम तौर पर एबैक्सियल साइड के तरफ मौजूद होता है। आप एक ही पत्ते में पिक्निडिया और एसीडियल दोनों कप देख सकते हैं और वह भी परपोषी के पत्ते के खंड के उसी तल में;

2) प्रत्येक एसीडियम कप के आकार का होता है;

3) इसमें पेरिडियम नामक बाहरी सुरक्षात्मक परत होती है;

4) विकसित एसीडियम एबैक्सियल एपिडर्मिस के माध्यम से पुश किया जाता है;

5) एसीडियम के आधार पर स्पोरोफोर्स नामक कई विस्तारित कोशिकाएं होती हैं। ये पैलीसैड जैसे तरीके से व्यवस्थित होती हैं।

6) प्रत्येक स्पोरोफोर डायकेरियोटिक होता है। यह वैकल्पिक रूप से एक बड़ी और छोटी कोशिका को काटता है। छोटे सेल को डिस्जंक्टर कोशिका कहा जाता है। बड़ी कोशिका एसीडियोस्पोर होती है।

7) आरंभ में बहुत से एसीडियोस्पोर्स के रूप में, प्रारंभिक चरण कसकर, बारीकी से रखा जाता है और हेक्सागोनल दिखाई देता है।

8) अलग होने के तुरंत बाद, विषाक्त कोशिका के विघटन के बाद, एसीडियोस्पोर्स बड़े और गोल हो जाते हैं।

9) एक एसीडियोस्पोर मोटी किंतु चिकनी भित्ति के साथ डायकेरियोटिक होता है।

10) निकलने के तुरंत बाद, वे गेहूं के पत्ते पर ऑटोसियस या हिटेरोसियस जीवन चक्र को पूरा करने के लिए यूरेडोस्पोर्स का उत्पादन करते हैं।

11) चरण 0, I, II, III, IV के रूप में लेबल किए गए जीवन चक्र में 5 चरण हो सकते हैं।

12) जीवन चक्र को कहा जा सकता है :

मैक्रोसाइक्लिक = सभी 5 चरण उपस्थित;

डेमिसाइक्लिक = यूरेडोस्पोर्स के बिना जीवन चक्र; और

माइक्रोसाइक्लिक = यूरेडोस्पोर्स और एसिडियोस्पोर्स के बिना जीवन चक्र

7.1.6 वर्गीकरण और पहचान

किंगडम : कवक :
1) एक्लोरोफायलोस।
2) कोशिका भित्ति में काइटिन और काइटोसोम।
3) आरक्षित खाद्य सामग्रियों में ग्लाइकोजन और तेल होते हैं।

डिवीज़न : बैसिडियोमाइकोटा :
1) डोलीपोर सेप्टम के साथ सेप्टेट हाइफी।
2) माइसेलियल कोशिकाएं हैप्लोइड मोनोकेरियोटिक, डायकेरियोटिक (2 एन न्यूक्लाई) और मोनोकेरियोटिक डिप्लॉइड चरण।

3) बैसिडियोस्पोर्स उत्पादित।

क्लास : बैसिडियोमाइसिटीज़ :

1) बैसिडियोस्पोर्स हैप्लोइड हैं।

2) बैसिडियम उस क्रम में प्लाज्मोगामी, केरियोगैमी और माइयोसिस के बाद बैसिडियोस्पोर्स का उत्पादन करता है।

3) माइसेलियम क्लैम्प से जुड़ा हो सकता है।

5) अलैंगिक प्रजनन, यदि होता है, तो कोनिडिया, ओइडिया, और आर्थोस्पोर्स द्वारा होता है।

आर्डर : यूरेडिनलस :

1) ऑब्लिगेट, बायोट्रोफ (ऑब्लिगेट परजीवी)।

2) रस्ट फंगी।

फैमिली : पक्किनिएसी :

1) रस्ट फंगी।

2) कई प्रकार के बीजों का उत्पादन हिटेरोसियस हैं।

3) लैंगिक जीवन चक्र को पूरा करने के लिए दो परपोषियों की आवश्यकता होती है।

4) बहुत अधिक कमी, विशेष प्रकार के लैंगिक अंगों (सेक्स ऑर्गन) होते हैं।

5) स्पर्मिएशन डायकेरियोटाइजेशन की विधि है।

6) डायकेरियोटिक चरण अलैंगिक प्रवर्धन में सक्षम होता है।

7) इंट्रासेलुलर हौस्टोरिया के साथ माइसेलिया।

8) डायकेरियोटिक माइसेलिया में क्लैम्प जुड़े नहीं है।

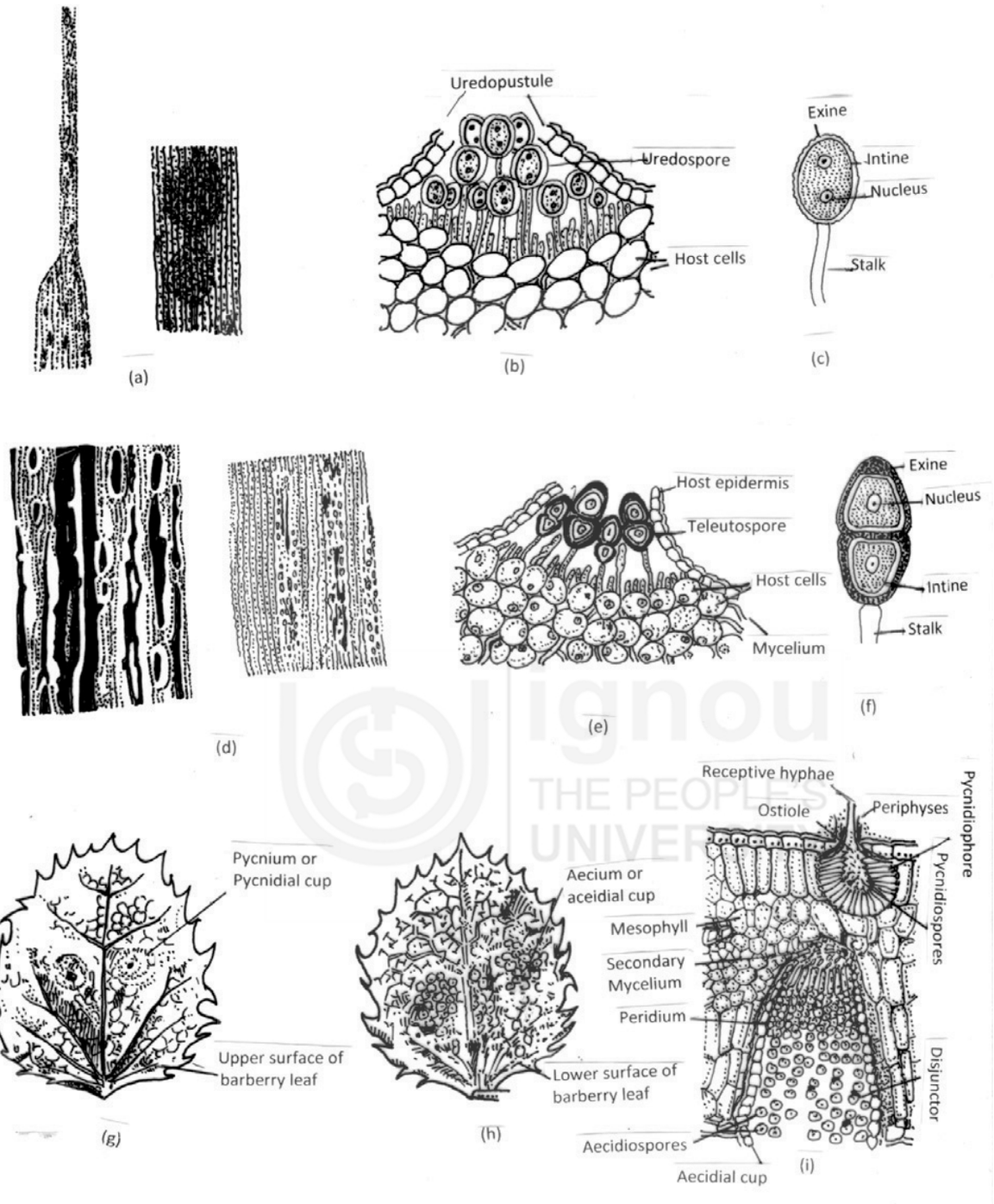
9) डोलिपोर के बिना माइसेलियल सेप्टा।

जीनस : *पक्सिनिया* :

1) टेलीयूटोस्पोर - डंठल।

2) टेलीयूटोस्पोर समूह में होता है किंतु दूसरे से मुक्त हैं।

3) हिटेरोसियस, मैक्रोसाइक्लिक।



चित्र 7.1 : *पक्सिनिया।* ए) गेहूं के एक संक्रमित पत्ते और कल्म (बाएं हाथ की ओर) और इसके बढ़े हुए भाग (दाएं हाथ की ओर)। यह यूरेडोस्पोर चरण है; बी) एक यूरेडोसोरस के माध्यम से गेहूं के पत्ते का अनुप्रस्थ काट; सी) एक यूरेडोस्पोर बढ़ा हुआ; डी) गेहूं के पत्ते के भाग संक्रमित धब्बे, टेलीयूटोस्पोर चरण (बाएं हाथ की ओर); ई) टेलीयूटोसोरस के माध्यम से गेहूं के पत्ते का अनुप्रस्थ काट; एफ) टेलीयूटोस्पोर; जी) पिक्निडिया के साथ संक्रमित बरबेरी पत्ते की एडैक्सियल सतह' एच) एसिडिया सहित एक संक्रमित बरबेरी के पत्ते की एबैक्सियल सतह; आई) बरबेरी के पत्ते के अनुप्रस्थ काट के भाग में पिक्निडियम (एडैक्सियल सतह) और एक एसियल कप (एबैक्सियल सतह)।

अभ्यास 8

एगेरिकस

रूपरेखा

8.1 परिचय
उद्देश्य
अध्ययन संदर्शिका / पूर्व पठन
अध्ययन की विधि
आवश्यक सामग्री
प्रक्रिया
अवलोकन
(क) बैसिडियोकार्प की मोर्फोलॉजी
(ख) गिल की शरीर रचना
वर्गीकरण और पहचान

8.1 *परिचय*

एगेरिकस जीनस, बहुधा 'मशरूम' शब्द के पर्याय से बनी 200 से अधिक प्रजातियां हैं। यह बैसिडियोमाइकोटा डिवीजन से संबंधित है। *एगेरिकस,* अन्य सभी मशरूम की तरह, सैप्रोफाइटिक है। यह बारहमासी माइसेलिया की मदद से सबस्ट्रैटम में फैलता है। हालांकि, देखने पर *एगेरिकस* मध्यम से बड़े, सफेद फलन वाले भाग, बेसिडियोकार्प द्वारा दिखाई देता है।

सबसे आम प्रजातियों के अलावा *ए. कैंपेस्ट्रिस* (फील्ड मशरूम), *ए. एर्वेन्सिस* (होर्स-मशरूम) और *ए. टैबुलेरिस* (रिंग-मशरूम) भी काफी आम हैं।

एगेरिकस थैलस का माइसेलिया का प्रतिनिधित्व तीन प्रकार से होता है। माइसेलिया के तीन प्रकार : 1) प्राथमिक माइसेलिया, द्वारा प्रति कोशिका एक हैप्लोइड न्यूक्लियस के साथ मोनोकेरियोटिक, सेप्टेट, बहुकोशिकीय होते हैं; 2) माध्यमिक माइसेलिया दो न्यूक्लिाई युक्त, प्रत्येक कोशिका डायकेरियोटिक, बहुकोशिकीय, सेप्टेट होते हैं (प्रत्येक विपरीत उपभेद का प्रतिनिधित्व करते हैं); तथा 3) तृतीयक माइसेलिया - सभी कोशिकाओं/ऊतकों/माइसेलिया जो बेसिडियोकार्प के फलन वाले भाग का गठन करता है।

बड़े पैमाने पर शाखाएं, सेप्टेट प्राथमिक माइसेलियम, अनिश्चितकालीन विकास करने में सक्षम होते हैं, हैप्लोइड, मोनोकेरियोटिक सोमैटिक चरण का प्रतिनिधित्व करता है। यह बारहमासी है और सबस्ट्रैटम में फैलता है। इसमें पास में स्थित हाइफल कोशिकाओं के बीच विशेष डॉलीपोर सेप्टाइ होते हैं। प्राथमिक माइसेलियम एक हैप्लोइड बेसिडियोस्पोर से विकसित होता है।

द्वितीयक माइसेलियम को दो विभेदों का प्रतिनिधित्व करने वाले दो संगत प्राथमिक माइसेलिया के सोमैटिक हाइब्रिडाइजेशन द्वारा उत्पादित किया जाता है। इसलिए, *एगेरिकस* को हेटेरोथैलिक माना जाता है। माध्यमिक माइसेलिया में, प्रत्येक हाइफल कोशिका में दो न्यूक्लाई होते हैं, प्रत्येक विपरीत उपभेद से संबंधित होते हैं। इसे डाइकैरियोन कहा जाता है। कोशिका और परमाणु विभाजन का एक सामान्य तरीका, जिसमें क्लैंप-कनेक्शन का गठन शामिल है, माध्यमिक माइसेलियम की डायकेरियोटिक विशेषता को बनाए रखने में मदद करता है। इस प्रक्रिया को डायकेरियोटाइजेशन के रूप में जाना जाता है। डायकेरियोटिक माइसेलिया को एक अच्छी तरह से संगठित विशेष ऊतक द्वारा दर्शाया जाता है जो एक फलन भाग, बेसिडियोकार्प के विकास की ओर जाता है - *एगेरिकस* की विशेषता। बैसिडियोकार्प के अंदर गठित बेसिडियम में, एक डिप्लोइड न्यूक्लियस (डिप्लोडाइजेशन) का उत्पादन करने के लिए दो न्यूक्लाई आपस में जुड़ते हैं। सूत्री विभाजन के बाद, चार हैप्लोइड बेसिडियोस्पोर्स का उत्पादन होता है। इनमें से प्रत्येक प्राथमिक माइसेलियम का उत्पादन करने के लिए अंकुरित होता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आपको इसमें सक्षम होना चाहिए :

- *एगेरिकस* के मोर्फोलॉजिकली बटन चरण और पूर्ण उगे हुए बैसिडियोकार्प का निरीक्षण और अंतर बताएं;
- *एगेरिकस* में परिपक्व बैसिडियोकार्प के विभिन्न भागों का अध्ययन तथा पहचान करें;
- *एगेरिकस* बैसिडियोकार्प के गिल के माध्यम से ऊर्ध्वाधर खंडों का अस्थायी अभिरंजित माउंट तैयार करें;
- *एगेरिकस* के एक गिल के अंदर ऊतक भेद की पहचान, आरेख और लेबल करें; तथा
- पहचान बिंदुओं के साथ *एगेरिकस* का वर्गीकरण प्रदान करें।

अध्ययन संदर्शिका/पूर्व पठन

इस अभ्यास को करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ने की सलाह दी जाती है।

बीएससी यूजीसी सीबीसीएस, कोर कोर्स बॉटनी पेपर-1 बायोडायवर्सिटी (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्केगोनिएट्स)।

इकाई 9 कवक : परिचय; खंड 9.2 सामान्य विशेषताएं, खंड 9.4 थैलस संगठन की विभिन्नताएं, खंड 9.5 कोशिका भित्ति, खंड 9.7 जनन, खंड 9.8 वर्गीकरण। इकाई 10 कवक : वास्तविक कवक, खंड 10.2 सामान्य विशेषताएं, उप-खंड 10.4.5 *एगोरिकस*

8.1.2 अध्ययन की विधि

- आप बटन - स्टेज के मॉर्फोलॉजी और *एगेरिकस* के परिपक्व बेसिडियोकार्प्स पर निरीक्षण, आरेखण, लेबल और स्पष्टीकरण नोट्स लिखेंगे।

- *एगेरिकस* ऊतक घटकों के परिपक्व गिल के अनुप्रस्थ काट के विभिन्न भागों का निरीक्षण, अध्ययन, आरेख, लेबल करें और इन घटकों में से प्रत्येक के लिए स्पष्टीकरण नोट लिखें।
- आप एक बैसिडियम और बैसिडियोस्पोर का निरीक्षण और आरेखित करें।

8.1.3 आवश्यक सामग्री

जीव विज्ञान प्रयोगशाला के छात्र किट के अतिरिक्त आपको निम्नलिखित की आवश्यकता है :

1. **पौधों की सामग्रियां**

   (क) *एगेरिकस* के बटन चरण फलन भाग के **फिक्स्ड/ताजा/हरबेरियम नमूना।**

   (ख) *एगेरिकस* का **ताजा और फिक्स्ड** परिपक्व बैसिडियोकार्प।

2. **स्थायी स्लाइड्स -** *एगेरिकस* के परिपक्व बैसिडियोकार्प का अनुप्रस्थ काट गिल।
3. **स्टेन -** कॉटन ब्लू, एनिलिन ब्लू, लैक्टोफेनॉल, सैफ्रेनिन (1.0 प्रतिशत), ग्लिसरीन।
4. **कांच के उपकरण -** वॉश बोतल, कम्पाउंड माइक्रोस्कोप, माइक्रोस्लाइड, माइक्रोकवर स्लिप्स, वॉच ग्लासेस / पेट्री डिश।

प्रक्रिया

- एक मैग्नीफाइंग ग्लास की मदद से, *एगेरिकस* के बटन - चरण बैसिडियोकार्प के विभिन्न हिस्सों का निरीक्षण, आरेख, लेबल करें। अपने अवलोकनों के स्पष्टीकरण नोट लिखें।
- *एगेरिकस* के परिपक्व बैसिडियोकार्प के विभिन्न हिस्सों का निरीक्षण, आरेख, लेबल करें। मुख्य बिंदु लिखें।
- *एगेरिकस* के एक परिपक्व बैसिडियोकार्प के गिल की अनुप्रस्थ काट, लैक्टोफीनोल में कॉटन ब्लू माउंट के साथ अभिरंजित। विभिन्न प्रकार के ऊतकों का कम्पाउंड माइक्रोस्कोप के तहत निरीक्षण करें। इसके हिस्सों को आरेखित, लेबल करें और उनके बारे में स्पष्टीकरण नोट लिखें।
- *एगेरिकस* के गिल के अनुप्रस्थ काट के स्थायी स्लाइड का निरीक्षण और अध्ययन करें।

8.1.4 अवलोकन

चित्र 8.1 का संदर्भ लें।

(क) बैसिडियोकार्प की मोर्फोलॉजी

बटन आकार के चरण

ग्लाइसेरिन में सैफ्रेनिन और माउंट के साथ अभिरंजित बैसिडियाकार्प का लंबवत काट लें, तथा इसे मैग्नीफाइंग ग्लास के तहत निरीक्षण करें।

1) यह बैसिडियोकार्प का एक विकासात्मक चरण है।

2) यह *डायकेरियोटिक,* द्वितीयक *माइसेलिया* से बना है।

3) यह जमीन के ऊपर छोटे, ग्लोबोज भाग के रूप में दिखाई देता है।

4) अनुदैर्ध्य खंड में, यह इसके ऊपर एक छोटी **स्टीप** और **पिलेयस** जैसा दिखाई देता है।

5) उस साइट पर संकुचन होता है जहां स्टीप पिलेयस से मिलता है।

6) संकुचन के स्तर पर, दो **लैमेलर गुहा** या **कक्ष,** दोनों तरफ से एक सा देखा जा सकता है।

7) इनमें से प्रत्येक कक्ष या गुहाओं में छोटे लैमेलाइ होते हैं। लैमेलाइ को **गिल्स** भी कहा जाता है।

8) पिलस के किनारे को **वील** या **वेलुम** नामक ऊतक की पतली शीट से चिपकने के लिए जोड़ा जाता है।

परिपक्व बैसिडियोकार्प

1) परिपक्व बैसिडियोकार्प में **स्टॉक** या **स्टीप** होते हैं, और इसके ऊपर एक विस्तारित **पिलेयस** होता है।

2) एक परिपक्व बैसिडियोकार्प **वील** या **वेलुम** में होता है और एक रिंग के रूप में देखा जा सकता है, स्टीप पर **एनन्यूलस**, पिलेयस के नीचे होते हैं।

3) पिलेयस की ऊपरी सतह का रंग मांस जैसा होता है और बनावट में कठोर होती है।

4) पिलेयस के अंदर के तरफ कई लैमेलाइ या गिल्स होते हैं जो लंबवत रूप से लटके होते हैं।

5) ये गिल्स स्टीप से पिलेयस के मार्जिन तक लगभग तेजी से विस्तारित होते हैं।

(ख) गिल की शरीर रचना

गिल के टी. एस. में ग्लाइसेरिन में सैफ्रेनिन और माउंट के साथ अभिरंजित, निम्नलिखित संरचनाओं का निरीक्षण कर सकते हैं।

1) तीन क्षेत्र : ट्रामा, सब-हाइमेनियम और हाइमेनियम।

2) ढीली व्यवस्थित विस्तारित स्टेराइल हाइफी के केंद्रीय कोर द्वारा **ट्रामा** बनता है।

3) गिल के दोनों तरफ बाहर ट्रामा वक्र की हाइफल कोशिकाएं कोशिकाओं के कम या अधिक कॉम्पैक्ट ऊतक बनाती हैं। इस क्षेत्र को **सब-हाइमेनियम** कहा जाता है।

4) ट्रामा की हाइफ़ल कोशिकाएं, गिल के दोनों तरफ, बाहर की ओर वक्रित होती है। गिल्स की यह सतही रूप से रखी गयी कोशिका परत **हाइमेनियम** के रूप में जानी जाती है।

5) परिपक्वता पर, हाइमेनियम की ये कोशिकाएं उर्वर **बेसिडिया** (एकवचन बेसिडियम) या अपरिपक्व, स्टेराइल पैराफाइसेज़ (एकवचन पैराफाइसिस) कोशिकाओं के रूप में परिपक्व होती हैं। पैराफाइसिस अविकसित बेसिडिया के रूप में माना जाता है।

6) प्रत्येक बैसिडियम क्लब के आकार का होता है।

7) सभी कोशिकाएं/ऊतक/माइसेलिया जो बेसिडियोकार्प का गठन करते हैं, ***एगेरिकस*** के जीवन चक्र में **तृतीयक माइसेलिया** का गठन करते हैं।

8) बेसिडियम सेल में 2 हैप्लोइड नाभिक या एक डिप्लोइड न्यूक्लियस होता है। यह डिप्लोइड न्यूक्लेयस सिनगामी (दो न्यूक्लिाई के संलयन) का उत्पाद है और परिणामी कोशिका का एक **डायकेरियॉन** है।

9) यह डायकेरियॉन चरण बहुत कम रहता है। न्यूक्लियस 4 हैप्लोइड न्यूक्लिाई बनाने के लिए माइयोसिस से गुजरता है।

10) प्रत्येक बेसिडियम में 4 टर्मिनल छोटे, टेंडर स्टॉक, **स्टेरिग्मेटा** होते हैं। प्रत्येक न्यूक्लियस को एक हैप्लोइड सेल, **बेसिडियोस्पोर** में बदल दिया जाता है।

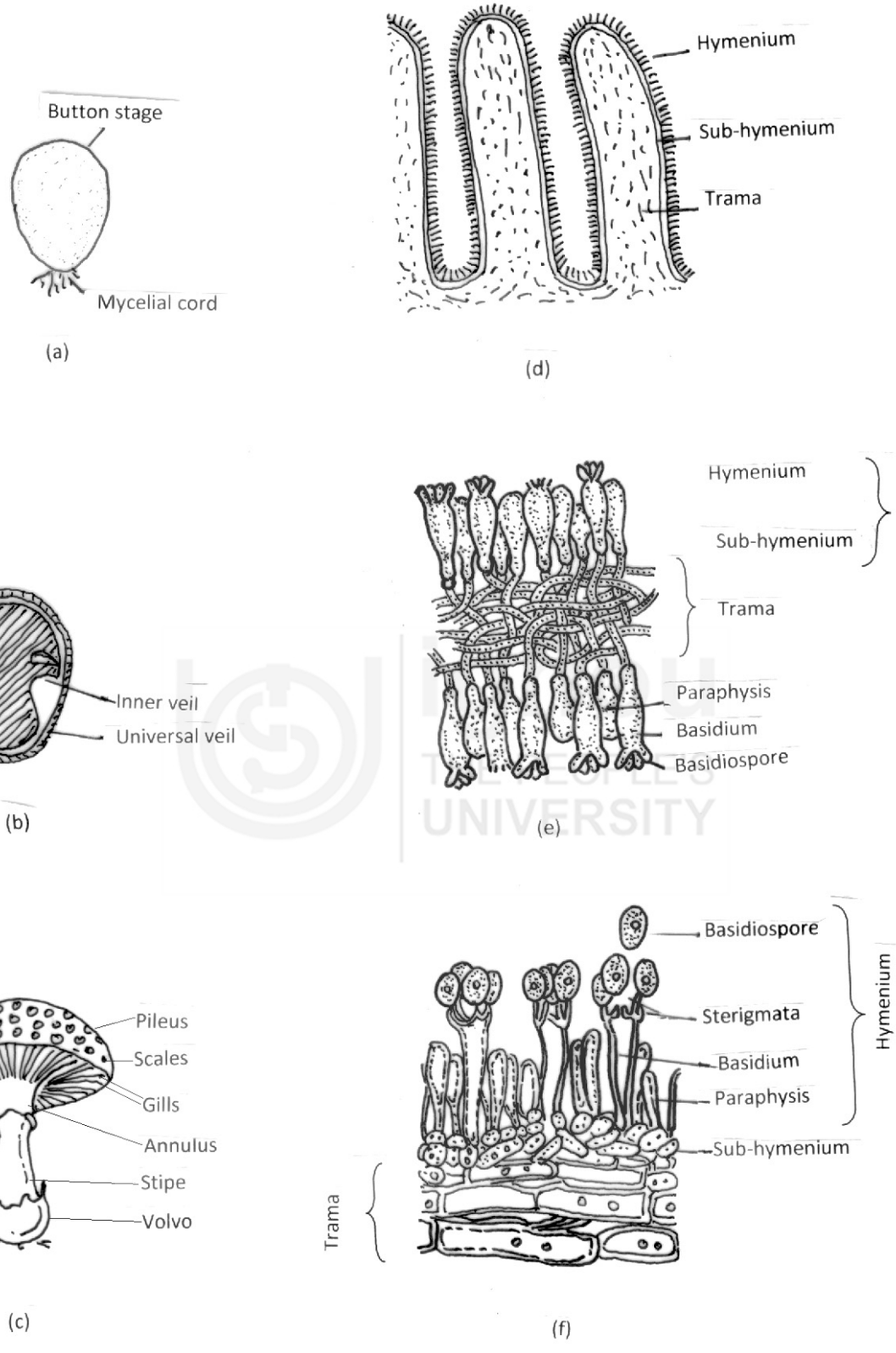
11) इन 4 बेसिडियोस्पोर्स को बेसिडियम के बाहर, स्टेरिग्मेटा के ऊपर, प्रति स्टेरिग्मेटम एक रखा जाता है।

12) प्रत्येक बेसिडियोस्पोर आकार में हैप्लोइड, यूनिन्यूक्लिएट, अंडाकार होता है।

13) निकलने पर, प्रत्येक बेसिडियोस्पोर एक मोनोकैरियोटिक, शाखित, बहुकोशिकीय, प्राथमिक माइसेलियम में उगता है।

8.1.5 वर्गीकरण और पहचान

किंगडम : कवक	:	1) एक्लोरोफिलस। 2) कोशिका भित्ति में काइटिन और काइटोसोम हैं। 3) आरक्षित खाद्य सामग्रियों में ग्लाइकोजन और तेल होते हैं।
डिवीज़न : बेसिडियोमाइकोटा	:	1) डोलिपोर सेप्टम (आम तौर पर मौजूद) के साथ सेप्टेट, हाइफी। 2) प्लाज्मोगामी, केरियोगेमी और माइयोसिस बैसिडियोस्पोर उत्पादन से पहले। 3) बेसिडिया आम तौर पर क्लब के आकार और गैर सेप्टेट होते हैं। 4) माइसेलियम में क्लैंप कनेक्शन हो सकता है। 5) अलैंगिक प्रजनन, यदि होता है, तो



चित्र 8.1: *एगेरिकस* ए) बटन – आकार चरण; बी) अनुप्रस्थ काट बटन (बैसिडियोकार्प); सी) परिपक्व बैसिडियोकार्प; डी) अनुप्रस्थ काट बैसिडियोकार्प में गिल्स दिखाता; ई) गिल आवर्धित का भाग; एफ) हाइमेनियम, सब–हाइमेनियम और ट्रामा के विभिन्न घटकों को दिखाते हुए एक गिल के आवर्धित दृश्य। बैसिडियम और बैसिडियोस्पोर्स पर टिप्पणी।

कोनिडिया, ऑइडिया, आर्थोस्पोर्स द्वारा होता है।

ऑर्डर : एगेरिकेल्स : 1) लैमेलाइ (गिल्स) पर बैसिडिया जनित।

2) बैसिडियोकार्प सॉफ्ट और प्यूट्रेसेंट।

फैमिली : एगेरिकेसी : 1) बैसिडियोकार्प फ्लेशी।

2) गिल नैरो में खंड।

जीनस : *एगेरिकस* : 1) पिलस केंद्रीय रूप से निर्धारित होते हैं।

2) एनुलस आम तौर पर बैसिडियोकार्प में मौजूद होता है।

3) गिल्स मुक्त।

4) स्टीप आसानी से पिलस से अलग हो जाता है।

अभ्यास 9

लाइकेन्स

रूपरेखा

9.1 लाइकेन्स

परिचय

उद्देश्य

अध्ययन संदर्शिका / पूर्व पठन

(क) मॉर्फोलॉजिकल विशेषताएं

(ख) आंतरिक संरचना

(ग) प्रजनन संरचनाएं

9.1 लाइकेन्स

9.1.1 परिचय

परिचय

उद्देश्य

अध्ययन संदर्शिका / पूर्व पठन

अध्ययन की विधि

आवश्यक सामग्री

प्रक्रिया

अवलोकन

(क) मॉर्फोलॉजिकल विशेषताएं

i) क्रस्टोज लाइकेन

ii) फोलियोस लाइकेन

iii) फ्रूटिकोस लाइकेन

(ख) आंतरिक संरचना

फोलियोस लाइकेन

(ग) प्रजनन संरचनाएं

i) सोरेडियम (डब्ल्यू.एम.)

ii) पिक्निडियम (डब्ल्यू. एम.)

ii) एपोथेसियम (अनुप्रस्थ काट)

लाइकेन्स दो प्रकार के जीवों के बीच संबंध प्रदर्शित करते हैं। उनका संबंध इतना अंतरंग होता है कि यह एक ही जीव की उपस्थिति जैसा लगता है। एक लाइकेन बॉडी में एक शैवाल और एक फंगल घटक होता है। शैवाल घटक - फाइकोबियोंट, लाइकेन को ऑटोट्रॉफिक बनाता है। यह या तो नीले हरे शैवाल (साइनोबैक्टीरिया) या हरे शैवाल से संबंधित है। फंगल घटक - माइकोबियोंट, लाइकेन को प्रजनन करने की क्षमता प्रदान करता है। एक लाइकेन बॉडी में इन शैवाल और फंगल घटकों के बीच संबंधों के प्रकार वैज्ञानिकों के बीच वाद-विवाद और अनुमान का विषय हैं। इसे म्यूटुलिस्टिक (सिम्बायोटिक) के रूप में माना जाता है, जहां दोनों घटकों की समान भागीदारियां हैं और एक दूसरे से लाभ प्राप्त करते हैं। यह भी देखा जाता है कि फंगल घटक फाइटोबियोंट (परजीविता) पर परजीवी होता है। कुछ संबंधों को हेलोलिज्म के रूप में देखते हैं, जहां एक घटक, माइकोबियोंट फाइकोबियोंट अन्य की तुलना में अधिक लाभ प्राप्त करता है।

लाइकेन्स को क्रस्टोज, फोलियोस और फ्रूटिकोस के रूप में सबस्ट्रैटम के साथ उनके जुड़ाव के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। उन्हें उनके उत्पादित लैंगिक फलन भागों के प्रकार पर निर्भर करते हुए एस्कोलाइकेन्स और बैसिडियोलाइकेन्स के रूप में भी वर्गीकृत किया जाता है। नतीजतन, फंगल घटक क्रमशः एस्कोमाइकोटा और बैसिडियोमाइकोटा डिवीजन से संबंधित होते हैं। जब फंगल भागीदार श्रेणी ड्यूटेरियोमाइसेज से संबंधित होता है, तो लाइकेन्स को ड्यूटेरॉलाइकेंस कहा जाता है। लाइकेन्स विभिन्न प्रकार के आवासों जैसे कि नग्न चट्टानों, पेड़ की छाल, आर्द्रता, सूखे और बर्फ की अत्यधिक पर्यावरणीय तनाव की स्थिति पर बढ़ सकते हैं। उन्हें जेरिक उत्तराधिकार के अग्रणी जीव के रूप में भी जाना जाता है। पारिस्थितिकीय महत्व के अलावा, लाइकेन्स का उपयोग चारे के रूप में भी किया जाता है। वे शराब, सौंदर्य प्रसंसाधन, इत्र, टैनिंग और रंगाई उद्योगों में महत्वपूर्ण हैं।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आपको इसमें सक्षम होना चाहिए :

- ❖ लाइकेन के तीन प्रकार के थैलाइ की पहचान उनके रूप के आधार पर करें;
- ❖ फोलियोस लाइकेन थैलस की रचनात्मक विशेषताओं की जांच करें;
- ❖ इस तरह के सिम्बायोटिक संबंध में कवक और शैवाल की रचनात्मक विशेषताओं में संशोधन का निरीक्षण करें;
- ❖ लाइकेन्स में कायिक, अलैंगिक और लैंगिक प्रजनन संरचनाओं की पहचान और उनका वर्णन करें; तथा
- ❖ लेबल किए गए आरेखों के रूप में नमूने और स्थायी स्लाइड के बारे में अपने अवलोकन रिकॉर्ड करें और स्पष्टीकरण नोट लिखें।

अध्ययन संदर्शिका/पूर्व पठन

संतोषजनक कार्य करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ना होगा :

इकाई 11 कवक : लाइकेन और कवकमूल (सहजीवी संबंध)। उप - खंड 11.2.1 सामान्य विवरण और 11.2.2 जनन।

9.1.2 अध्ययन की विधि

आप इस अभ्यास को हर्बेरियम/संग्रहालय के नमूनों, फोटोग्राफ और स्थायी स्लाइड के माध्यम से करेंगे।

9.1.3 आवश्यक सामग्री

जीव विज्ञान प्रयोगशाला के छात्र किट के अतिरिक्त आपको निम्नलिखित की आवश्यकता है :

1. **पौधों की सामग्रियां**

   हर्बेरियम/संग्रहालय के नमूने

(i) **क्रस्टोज लाइकेन**

ग्राफिस/लिकैनोरा/हिमेटोमा/कोई अन्य

(ii) **फोलियोस लाइकेन**

फाइसिया/परमेलिया/पेल्टिगेरा/कोलेमा/परमोट्रेम/गायरोफोरा/कोई अन्य

(iii) **फ्रूटिकोस लाइकेन**

उसनिया/रामालिना/कोई अन्य

2. स्थायी स्लाइड्स

फोलियोस लाइकेन्स के अनुप्रस्थ काट कायिक थैलस : होमोइयोमेरोस और हिटेरोमेरोयस

डब्ल्यू. एम. सोरेडियम

अनुप्रस्थ काट पिक्निडियम और

अनुप्रस्थ काट एपोथेसियम

3. कांच के पात्र और उपकरण

हैंड लेन्स, मैग्नीफाइंग ग्लास, डिसेक्शन माइक्रोस्कोप और कम्पाउंड माइक्रोस्कोप

9.1.4 प्रक्रिया

(i) प्रदान किए गए विभिन्न नमूनों/स्थायी स्लाइड के मोर्फोलॉजिकल, रचनात्मक और प्रजनन विवरण का निरीक्षण, आरेखित, लेबल करें।

(ii) किए गए सभी अवलोकनों के लिए व्याख्यात्मक नोट और पहचान बिंदु लिखें।

9.1.5 अवलोकन

चित्र 9.1 का संदर्भ लें।

(क) मोर्फोलॉजिकल विशेषताएं

प्रदान की गई नमूना तस्वीरों का निरीक्षण और अध्ययन और निम्नलिखित पहलुओं को देखें।

(i) **क्रस्टोज लाइकेन**

(1) वे सब्सट्रैटम जैसे चट्टानों और पेड़ों की छाल पर कठोर, दानेदार परतों के रूप में दिखाई देते हैं।

(2) वे सबस्ट्रैटम के साथ बहुत दृढ़ता से और बारीकी से जुड़े होते हैं।

(3) थैलाइ सब्स्ट्रैटम में आंशिक रूप से या पूरी तरह से एम्बेडेड होते हैं।

(4) थैलाइ विभिन्न रंग के होते हैं, एश जैसा रंग बहुत आम है।

(5) एरोला नामक बहुत सारे पॉलीगोनल (बहुभुज) क्षेत्र थैलस की सतह पर दिखाई देते हैं।

(6) फल के पिंड, यदि मौजूद होते हैं, ऊपरी सतह पर बने होते हैं।

(ii) **फोलियोस लाइकेन**

(1) थैलस गहराई से पत्ते जैसे लोब्ड मार्जिन में उगाया जाता है।

(2) थैलस सपाट होता है।

(3) कुछ क्षेत्रों में थैलस की निचली सतह से राइजिन्स उत्पन्न होते हैं। ये राइजिन्स थैलस को सब्स्ट्रैटम से संलग्न करने में मदद करते हैं।

(4) थैलस भूरे और ग्रे रंग का हो सकता है।

(5) थैलस के कुछ क्षेत्रों में, छोटे, कठोर, काले और पित्त जैसी वृद्धि देखी जा सकती है। इन्हें सेफलोडिया (सिंग. सेफलोडियम) कहा जाता है।

(6) सेफलोडिया नमी को बनाए रखने में मदद करते हैं।

(7) पिक्निडिया और एपोथेसिया थैलस की ऊपरी सतह पर देखे जा सकते हैं।

(iii) फ्रूटिकोज लाइकेन

(1) फ्रूटिकोज लाइकेन में झाड़ीदार और बेलनाकार युक्त, सपाट और रिबन जैसे भाग होते हैं।

(2) वे सीधे, पेंडुलस और अक्सर शाखा वाले होते हैं।

(3) राइजिन्स डिस्क जैसी संरचनाएं थैलस को सब्स्ट्रैटम से जुड़ाव करने में मदद करते हैं।

(4) थैली के दूरस्थ सिरों में एपोथेसिया जैसे लैंगिक फलन वाले अवयव पैदा हो सकते हैं।

(ख) आंतरिक संरचना

एक विच्छेदन माइक्रोस्कोप और एक कम्पाउंड माइक्रोस्कोप के तहत स्थायी स्लाइड का निरीक्षण करें। निम्नलिखित संरचनाओं का निरीक्षण करें और लेबल सहित डायग्राम बनाएं। BBYCT-131, खंड 3, चित्र 11.3 देखें।

फॉलियोस लाइकेन

एक फॉलियोस लाइकेन होमोइयोमेरोस *(कोलेमा, लेप्टोजियम)* या हिटेरोमेरोस *(पार्मेलिया, फिजिया)* आंतरिक संगठन का हो सकता है।

(i) होमोइयोमेरोस थैलस

(1) शैवाल कोशिकाएं (फाइकोबियोंट) अनियमित रूप से फंगल (माइकोबियोंट) माइसेलिया के माध्यम से फैली हुई होती हैं।

(2) दोनों शैवाल कोशिकाएं और फंगल हाइफी एक जिलेटिनस मैट्रिक्स या भूमिगत पदार्थ में एम्बेडेड होती हैं।

(ii) हिटेरोमेरस थैलस

(1) थैलस में चार अलग-अलग क्षेत्र होते हैं।

(2) ये क्षेत्र हैं : ऊपरी कॉर्टेक्स (प्रांतस्था), गोनीडियल परत (शैवाल परत), मेडुला और निचली कॉर्टेक्स (प्रांतस्था)।

(3) ऊपरी कॉर्टेक्स परत या हाइफी जैसे एपिडर्मिस द्वारा सीमित हो सकती है या नहीं भी हो सकती है।

(4) ऊपरी कॉर्टेक्स में श्वास के छिद्र हो सकते हैं जो गैसीय विनिमय में मदद करते हैं।

(5) ऊपरी कॉर्टेक्स के अंदर हाइफी किसी भी इंटरसेलुलर स्पेस के बिना लंबवत व्यवस्थित रहते हैं। यदि ऐसे इंटरसेलुलर स्पेस मौजूद हाते हैं, तो वे जेलैटिनस सामग्री से भरे हुए होते हैं।

(6) एक शैवाल या गोनीडियल परत ऊपरी कॉर्टेक्स के नीचे क्षेत्र में पाया जाता है। शैवाल कोशिकाओं की बड़ी संख्या को इस क्षेत्र के अंदर फंगल हाइफी के नेटवर्क में एक साथ रखा जाता है।

(7) फंगल हाइफी का एक ढीला आपस में बुना हुआ नेटवर्क मेडुला का गठन करता है, जो गोनिडियल या शैवाल परतों के नीचे मौजूद एक क्षेत्र है।

(8) थैलस (सबस्ट्रैटम के पास) के निचले पक्ष में निचले कॉर्टेक्स से निर्मित होता है। निचले कॉर्टेक्स में सुगठित फंगल कोशिकाएं होती हैं, जो नीचे की सतह के समानांतर या लम्बवत होती हैं।

(9) राइजिन्स निचले कॉर्टेक्स क्षेत्र में बने होते हैं।

(ग) प्रजनन संरचनाएं

संदर्भ : BBYCT-131, खंड 3, चित्र 11.4 तथा 11.5 देखें।

(i) सोरेडियम (डब्ल्यू. एम.)

सोरेडियम के डब्ल्यू. एम. की स्थायी स्लाइड का निरीक्षण करें और निम्नलिखित पहलुओं का अध्ययन करें।

(1) प्रत्येक सोरेडियम कायिक प्रवर्धन के लिए एक संरचना है।

(2) प्रवेश सतह या सोरेडियम नामक स्थानीय पैच में विकसित होने वाली एक कली की तरह उगती है।

(3) यह गैर कोर्टिकेटेड, गैर-पिगमेंटेड और सफेद है, जो थैलस के मेडुला से निकलता है।

(4) इसमें कुछ औषधीय हाइफल कोशिकाएं होती हैं जो शैवाल कोशिकाओं के आस-पास होती हैं।

(ii) पिक्निडियम (अनुप्रस्थ काट)

पाइक्निडियल कप या पाइक्निडियम अनुप्रस्थ काट में दिखाई गई स्थायी स्लाइड का निरीक्षण और अध्ययन।

(1) पिक्निडिया या पाइक्निडियल कप थैलस की ऊपरी सतह पर उत्पादित होते हैं।

(2) पिक्निडियम एक फ्लास्क के आकार की गुहा है जो अपने शीर्ष पर थोड़ी सा खुली होती है, जिसे ऑस्टियोल कहा जाता है।

(3) यह पूरे आंतरिक गुहा में हाइफी द्वारा रेखांकित किया गया है।

(4) हाइफी के ये सिरे पिक्निडियोस्पोर्स का उत्पादन करते हैं।

(5) पिक्निडियोस्पोर्स ऑस्टियोल के माध्यम से मुक्त किए जाते हैं।

(6) एक शैवाल कोशिका के संपर्क में, पिक्निडियोस्पोर नए लाइकेन थैलस बनाता है।

(iii) एपोथेसियम (अनुप्रस्थ काट)

एपोथैसियम, एस्की और एस्कोस्पोर्स के अनुप्रस्थ काट का निरीक्षण और अध्ययन।

(1) एक एपोथेसियम एक सॉकर (saucer) के आकार का फलन भाग है।

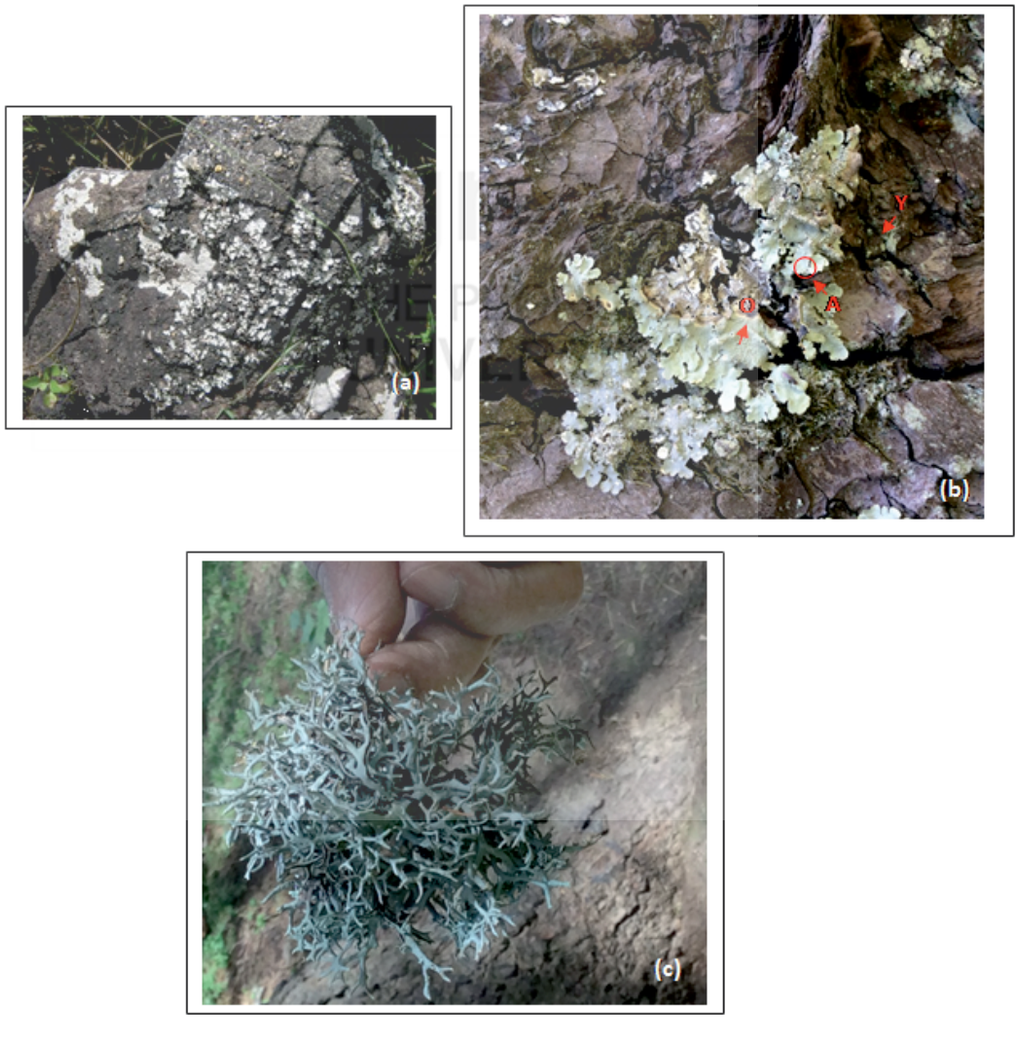
(2) एक एपोथेसियम हेलमेनियम नामक कोशिकाओं की पैलीसैड जैसी परत के साथ रेखांकित होता है।

(3) हाइमेनियम के अंदर विस्तारित कोशिकाओं की श्रृंखला, एस्की, स्टेराइल हाइफल कोशिकाओं, पैराफिस के साथ अंतर मिश्रित माना जाता है।

(4) प्रत्येक एस्कस में आम तौर पर आठ एस्कोस्पोरस शामिल हैं। आठ सामान्य संख्या है।

(5) बाहर निकलने पर एक एस्कॉस्पोर, एक शैवाल कोशिका के संपर्क में आता है और वह एक नया थैलस बनाता है।

(6) एपोथेसियम के थेलोइड कायिक क्षेत्र हिटेरोमेरोस भाग के संगठन का प्रदर्शन करते हैं।



चित्र 9.1 : लाइकेन्स ए) क्रस्टोज लाइकेन; बी) फॉलियोस लाइकेन; सी) फ्रूटिकोस लाइकेन। (आभार : ए.के. कावाथेकर, 2017).

अभ्यास 10

माइकोराइजा

रूपरेखा

10.1 परिचय
उद्देश्य
अध्ययन संदर्शिका /पूर्व पठन
अध्ययन की विधि
आवश्यक सामग्री
प्रक्रिया
अवलोकन
क) एक्टोमाइकोराइजा
(i) आकारिकी
(ii) हार्टिंग नेट
ख) एंडोमाइकोराइजा
आकारिकी
अर्बुस्कुलर एंडोमाइकोराज़ा (ए एम)
ग) एरिकॉयड एंडोमाइकोराइज़ा
ड) ऑर्किडेसियस एंडोमाइकोराइज़ा

10.1 परिचय

माइकोराइजा एक कवक और एक पौधे की जड़ों के बीच एक आपसी सहजीवी संबंध गठित करता है। उन्हें 'रूट फंगस' भी कहा जाता है। यहां कवक की 6000 से अधिक प्रजातियां हैं जिन्हें माइकोराइजल कहा जाता है। लगभग 95 प्रतिशत संवहनी पौधों में माइकोराइजल संबंध होता है। इन सहजीवी संबंधों के दौरान, कवक मुख्य रूप से, परपोषी जड़ को फॉस्फोरस और नाइट्रोजन तत्व प्रदान करता है और बदले में प्रकाशसंश्लेषक कार्बन और विटामिन प्राप्त करता है।

माइकोराइजा के दो प्रधान प्रकार हैं : एक्टोमाइकोराइजा और एंडोमाइकोराइजा। स्थलीय पौधों के लगभग 40 फैमिलियों से संबंधित 140 से अधिक प्रजातियों में एक्टोमाइकोराइजा पाए जाते हैं। वे परपोषी जड़ों के आसपास फंगल कॉलोनी का एक मोटी परिधीय नेटवर्क बनाते हैं। एंडोमाइकोराइजा में फंगल संरचनाएं पूरी तरह से परपोषी जड़ के अंदर मौजूद होती हैं। बाहरी रूप से, जड़ें सामान्य दिखती हैं। अर्बुस्कुलर माइकोराइजा (एएम कवक) 80 प्रतिशत से अधिक पौधों की प्रजातियों में सभी माइकोराइजा में से सबसे आम है जो 90 प्रतिशत संवहनी पौधों में पाए जाते हैं। इन एएम कवक को पहले वेस्क्यूलर अर्बिस्कुलर माइकोराइजा (वीएएम) के रूप में जाना जाता था। एंडोमाइकोराइजा को वर्गीकृत किया जा सकता है : अर्बुस्क्यूलर, एरिकॉयड और आर्किडेसियस।

माइकोराइजा मिट्टी की पारिस्थितिकी में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। परपोषी विशिष्ट लाभों के अलावा, माइकोराइजा पौध लगाने के माध्यम से प्राकृतिक मिट्टी के पारिस्थितिकी तंत्र की सहायता और पुनश्चक्रित पोषक तत्वों की आपूर्ति करता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आपको इसमें सक्षम होना चाहिए :

- ❖ एक माइकोराइजा में परपोषी फंगल संबंधों का निरीक्षण और पहचान;
- ❖ एक्टोमाइकोराइजा और एंडोकाइमोराइजा के बीच अंतर; तथा
- ❖ हार्टिग नेट, अर्बुस्क्यूल और पेल्टन की विशेषताओं की तुलना करें और विषमता बताएं।

अध्ययन संदर्शिका/पूर्व पठन

संतोषजनक कार्य करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ना होगा।

इकाई 11 कवक : लाइकेन और कवकमूल। उप-खंड 11.3.1 बाह्यकवकमूल और 11.3.2 अंतःकवकमूल।

10.2.2 अध्ययन की विधि

आप तस्वीरों और चित्रों के माध्यम से एक्टोमाइकोराइजा और एंडोमाइकोराइजा की संरचनाओं का अध्ययन और तुलना करेंगे।

10.2.3 आवश्यक सामग्री

1. जड़ पर एक्टोमाइकोराइजा के राइजोमॉर्फ की तस्वीरें।
2. हार्टिग नेट की सूक्ष्म तस्वीर/चित्र।
3. अर्बुस्कुल, पेल्टन की सूक्ष्म तस्वीरें / इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ/चित्रण।
4. माइकोराइजल कवक की तस्वीरें : *ग्लोमस* (एएम कवक); और *राइजोक्टोनिया* (आर्किडेसियस एंडोमाइकोराइजा)।

10.2.4 प्रक्रिया

- आप एक्टोमाइकोराइजा के राइजोमॉर्फ की तस्वीरों/चित्रण/सूक्ष्म तस्वीरों की तुलना करके अभ्यास का संचालन करेंगे।
- एक हार्टिग नेट के सूक्ष्म तस्वीर/चित्रण।
- अर्बुस्कुल और पेल्टन की सूक्ष्म तस्वीर/इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ।
- एएम - कवक की तस्वीरें/चित्र - *ग्लोमस* और ऑर्किडेसियस एंडोमाइकोराइजा - *राइजोक्टोनिया*।
- अवलोकनों के लेबल किए गए आरेखों को ड्रॉ करें और उनके बारे में स्पष्टीकरण नोट लिखें।

10.2.5 अवलोकन

चित्र 10.1 का संदर्भ लें।

(क) एक्टोमाइकोराइजा

(i) आकारिकी

1. होस्ट (परपोषी) प्रजातियों की जड़ पूरी तरह से फंगल ऊतक के एक शीथ से घिरा हुआ है।
2. यह कवक शीथ कई मि.मी. मोटा हो सकता है।
3. फंगल माइसेलियम का नेटवर्क एक राइजोमॉर्फ बना सकता है।

(ii) हार्टिग नेट

1. फंगल हाइफी जड़ में गहरा जाता है।
2. जड़ के अंदर, फंगल हाइफी जड़ की सबसे बाहरी परतों के इंटरसेलुलर स्थान और माइसेलियम के नेटवर्क के बीच गहरा जाता है।
3. ये इंटरसेलुलर हाइफी हार्टिग नेट नामक नेट जैसी संरचना बनाता है।
4. यह नेट जैसी संरचना कवक-परपोषी इंटरफेस के लिए सतह क्षेत्र को बढ़ाती है।

(ख) एंडोमाइकोराइजा

आकारिकी

1. फंगल संरचना पूरी तरह से परपोषी जड़ के अंदर मौजूद है।
2. बाहरी रूप से, ऐसी 'संक्रमित' जड़ें सामान्य दिखाई देती हैं।
3. परपोषी फंगल संगति एंडोट्रोफिक है।
4. एंडोमाइकोराइजा हो सकता है : अर्बुस्कुलर, एरिकोइड या ऑर्किडेशियस।

अर्बुस्कुलर एंडोमाइकोराइजा (एएम)

- वे बाध्यकारी बायोट्रोफ हैं।
- वे मोटे, इंटरसेलुलर, एसेप्टेट, सिनोसाइटिक माइसेलिया के रूप में होते हैं।
- हाइफी की डिकोटॉमस शाखाओं को अर्बुस्कुल कहा जाता है।
- परपोषी कोशिका/ऊतक के अंदर वे बड़े गुब्बारे के आकार की अंतराल या टर्मिनल वेसिकल्स बनाते हैं।
- इस तरह के वेसिकल्स मोटी-भित्ति वाले होते हैं।
- इन अर्बुस्कुलस पर परपोषी कोशिकाओं के प्लाज्मालेमा का आवरण चढ़ा हुआ है। इन्हें हॉस्टोरिया भी कहा जा सकता है।

- पौधों और कवक कोशिका झिल्ली के बीच एक एपोप्लास्टिक कम्पार्टमेंट मौजूद है। इस स्थान को पेरिरबुस्कुलर स्थान कहा जाता है।
- इन अर्बुस्कुलर स्थान के माध्यम से परपोषी और कवक के बीच पोषक तत्वों का आदान-प्रदान होता है।
- ये अर्बुस्कुलस कम आयु वाले होते हैं। मृत अर्बुस्कुलस परपोषी कोशिकाओं द्वारा पचाए जाते हैं। वे परपोषी कोशिकाओं के अंदर फंगल अवशेषों के अनियमित क्लैम्प के रूप में भी देखे जा सकते हैं।
- ये वेसिक्लस फूला हुआ, गोलाकार या अंडाकार तथा बहु नाभिक हैं।
- ये वेसिकल्स लिपिड - सामग्री से भरपूर होते हैं।
- ये हाइफल सिरों पर बडींग करते हैं।
- मिट्टी के संपर्क में होने पर, इस तरह के माइसेलिया बहु नाभिक क्लैमायडोस्पोर्स - शेष स्पोर्स का उत्पादन कर सकते हैं।
- एक बहुत ही सामान्य, सबसे प्रचलित अर्बुस्कुलर एंडोमाइकोराइजल कवक ग्लमस (जाइगोमाइकोटा) है।

ग) एरिकॉयड एंडोमाइकोराइजा

1. कवक हाइमेनोसाइफस (एस्कोमाइकोटा) *एरिका* और कुछ अन्य फूल के पौधों को 'संक्रमित' करता है तथा इनमें एंडोमाइकोराइजल संबंध बनाता है।
2. कठोर शीतकालीन मौसम के दौरान, जब परपोषी पौधे प्रकाशसंश्लेषण के माध्यम से अपना भोजन नहीं बना सकते हैं, तो कवक परपोषी को कार्बन-पोषक तत्व प्रदान करता है।
3. एक गैर-क्लोरोफिलस जीनस, *मोनोट्रोपा* भी इस तरह के माइकोराइजा के साथ समान संबंध में प्रवेश करता है।

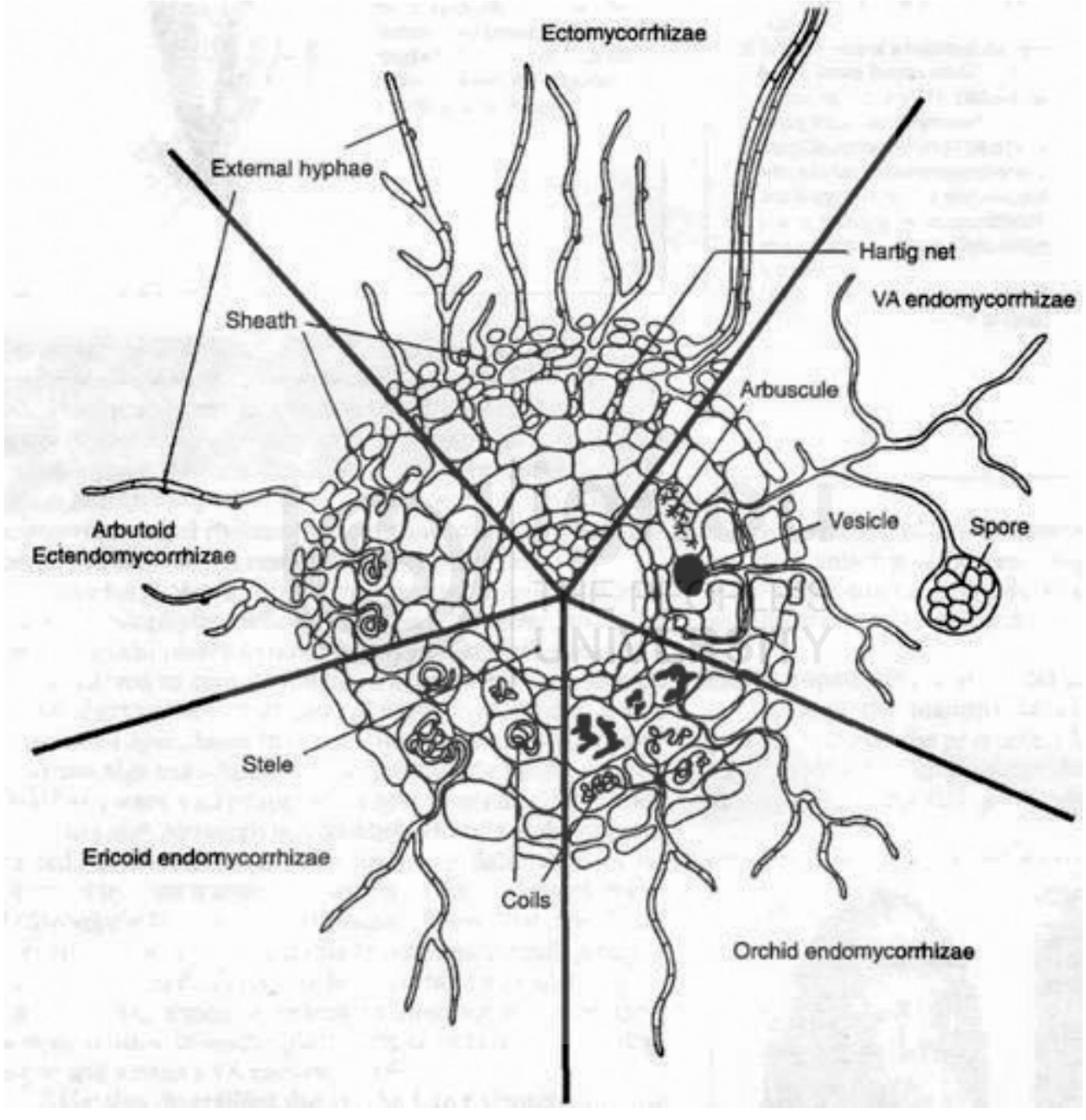
घ) ऑर्किडेसियस एंडोमाइकोराइजा

1. वे ऑर्किड के साथ अपने परपोषी के जीवन चक्र के माध्यम से जुड़े हुए हैं।
2. इस संबंध के दौरान परपोषी पौधे के जीवन के शुरूआती चरण के दौरान विशेष रूप से परपोषी से फंगल भागीदार में कार्बन-पोषक तत्वों का नेट प्रवाह होता है।
3. फंगस ऑर्किड के गैर-क्लोरोफिलस प्रोटोकॉर्म चरण के एपिडर्मल हेयर कोशिकाओं के माध्यम से परपोषी में प्रवेश करता है।
4. प्रोटोकॉर्म के कॉर्टेक्स के अंदर, कवक हाइफी का एक मजबूत नेटवर्क विकसित करता है।
5. प्रोटोकॉर्म के कॉर्टेक्स के अंदर, वे कॉइल हाइफी के मॉस (mass) का उत्पादन करता है।
6. इस तरह की संरचना को पेल्टन कहा जाता है।
7. प्रत्येक पेल्टन परपोषी प्लाज्मलेमा द्वारा एनशीथड होता है और एक पेरिफंगल झिल्ली उत्पन्न करता है - प्लाज्मालेमा का एक संशोधित रूप।

8. पोषक तत्व इस तरह के संशोधित प्लाज्मालेमा के माध्यम से परपोषी में प्रवेश करते हैं।

9. *राइजोक्टोनिया* कवक सबसे प्रचलित ऑर्किडेसियस एंडोमाइकोराइजा कवक है।

10. इस तरह के संबंध में आर्किड परपोषी कवक, *राइजोक्टोनिया* पर परजीवी है।



चित्र 10.1: माइकोराइजा ए) एक्टोमाइकोराइजा; बी) हार्टिग नेट को दिखने वाले जड़ के भाग। सी) एंडोमाइकोराइजा; डी) वेसिकुलर अर्बुस्कुलर माइकोराइजा (वीएएम)।

अभ्यास 11

मर्चैंटिया

रूपरेखा

11.1 परिचय
उद्देश्य

अध्ययन संदर्शिका / पूर्व पठन
मर्चैंटिया

11.1 परिचय

ब्रायोफाइटा सबसे सरल, सबसे प्राचीन गैर-संवहनी (नॉन वेस्कुलर) पौधे हैं। वे उन आवासों में बढ़ते हैं जो कम या ज्यादा गीले होते हैं। ऐसा माना जाता है कि वे पहले भूमि पौधे थे और शायद ताजे पानी के प्रकाशसंश्लेषी पूर्वज संभावित रूप से शैवाल से उत्पन्न हो सकते हैं। अपने विकास के दौरान ब्रायोफाइटा ने स्थलीय आवासों में जीवित रहने के लिए कुछ अनुकूलताएं प्राप्त कीं। ये अनुकूलन हैं : सुरक्षात्मक कवर, क्यूटिकल, छोटी प्रजनन संरचनाएं, हवा में बीजों की निर्मुक्ति, सभी एक जैसे स्पोर्स (होमोस्पोरस), स्पोर्स में मौजूद सुरक्षात्मक रासायनिक, स्पोरोपोलिनिन, स्टोमेटा की उपस्थिति, और कुछ ब्रायोफाइटस में गैसीय विनिमय से जुड़ी संरचना।

हालांकि, ब्रायोफाइट भूमि के पौधे हैं, लेकिन उनके नर गैमेट्स को निषेचन करने के लिए पानी की आवश्यकता होती है। 23,000 से अधिक ज्ञात ब्रायोफाइटा को तीन उप-समूहों में बांटा गया है : लिवरवार्ट्स, हॉर्नवॉर्टस और मॉसेस। उनमें से सभी छोटे, हरे, कुछ सेंटीमीटर में मापे जाते हैं और जड़ों से रहित हैं।

सभी लैंगिक प्रजनन करने वाले पौधों की तरह ब्रायोफाइटा में गैमेटोफाइटिक और स्पोरोफाइटिक चरण के बीच पीढ़ियों का अलग अलग परिवर्तन होता है। वे भूमि पौधों के एक मात्र समूह का प्रतिनिधित्व करते हैं जहां गैमेटोफाइट विशिष्ट है, बिना किसी या खराब विकसित परिवहन ऊतक और ऑटोट्रोफिक के साथ स्वतंत्र है। उनके लैंगिक अंग (सेक्स ऑर्गन) एंथेरिडियम (नर) और आर्केगोनियम (मादा) बहु-कोशिकीय होते हैं और स्टेराइल कोशिकाओं को कवर के रूप में रखते हैं। दूसरी तरफ स्पोरोफाइट आंशिक रूप से या पूरी तरह से एंकर और पोषण के लिए गैमेटोफाइट पर निर्भर होता है।

संवहनी पौधों के साथ मिलकर, ब्रायोफाइट एम्ब्रियोफाइट होते हैं, पौधे जो बहु-कोशीय भ्रूण उत्पन्न करते हैं।

इस और अगले अभ्यास में, आप दो जेनेरा - *मर्चैंटिया,* लिवरवॉर्ट और फ्यूनेरिया, मॉस में आकारिकी, रचनात्मक और प्रजनन लक्षणों का अध्ययन करेंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आपको इसमें सक्षम होना चाहिए :

- उनके आकारिकी, रचनात्मक और प्रजनन विशेषताओं की जांच के लिए *मर्चैंटिया* और *फ्यूनेरिया* के नमूने की जांच के लिए एक सही प्रक्रिया का अनुपालन करें;
- इसकी विशेषताओं के उपयुक्त स्केच बनाएं और इसकी विशेषताओं को लेबल करें;
- किए गए अवलोकनों पर रिपोर्ट लिखें;
- दो ब्रायोफाइटा की जांच के आकारिकी, रचनात्मक और प्रजनन विशेषताओं की तुलना और विषमताएं (कंट्रास्ट) बताएं; तथा
- उचित पहचान बिंदु प्रदान करके ब्रायोफाइटा को दिए गए जेनेरा को वर्गीकरण के विभिन्न टैक्सा में वर्गीकृत करना।

अध्ययन संदर्शिका/पूर्व पठन

वर्गीकरण और पहचान

संतोषजनक कार्य करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ना होगा।

बीएससी यूजीसी सीबीसीएसए कोर कोर्स बॉटनी पेपर-1 बायोडायवर्सिटी (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्केगोनिएट्स)

इकाई 12 आर्केगोनाइट्स का परिचय, इकाई 13 ब्रायोफाइट्स : परिचय, इकाई 14 ब्रायोफाइट्स : प्रकारों का अध्ययन

11.2 *मर्चैंटिया*

11.2.1 परिचय

जीनस *मर्चैंटिया,* एक लिवरवॉर्ट है, हालांकि वितरण में विश्वव्यापी जलवायु वाला है, फिर भी मुख्य रूप से शीतोष्ण क्षेत्र में नम स्थानों में उगता है। *मर्चैंटिया* की 65 से अधिक प्रजातियों में से 11 में सबसे सामान्य *एम. पॉलीमॉर्फी* और *एम. पामेटा* सहित भारत से रिपोर्ट की गई है।

मर्चैंटिया की कुछ मुख्य विशेषताएं हैं : दो भाग में शाखित डार्सिवेंट्रल थैलस, अलग एपिकल नॉच, अलग गेमा कप में उत्पादित गेमाई के माध्यम से अलैंगिक प्रजनन, क्रमशः एन्थेरिडियोफोर्स और आर्केगोनियोफोर्स अलग-अलग विशेष संरचनाओं पर सेक्स ऑर्गन - एंथेरिडिया और आर्केगोनिया होते हैं, थैलस डियोसिस होते हैं, स्पोरोफाइटिक चरण पूरी

तरह से खाद्य सुरक्षा और एंकर के लिए गैमेटोफाइट पर निर्भर होता है। स्वतंत्र ऑटोट्रोफिक, प्रभावी गैमेटोफाइटिक चरण पीढ़ियों के हिटेरोमॉर्फिक प्रत्यावर्तन को दर्शाता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास द्वारा आपको इसमें सक्षम होना चाहिए :

- *मर्चैंटिया थैलस* की आकारिकी विशेषताओं की जांच के लिए सही प्रक्रिया का पालन करें;
- *मर्चैंटिया* के नमूने की आकारिकी का एक स्केच बनाएं, इसकी विशेषताओं का निरीक्षण करें और लेबल करें;
- *मर्चैंटिया* के थैलस की आंतरिक संरचना की जांच के लिए सामग्री तैयार करें;
- *मर्चैंटिया* के थैलस की रचनात्मक संरचनाओं की जांच करें, एक आरेख बनाएं और इसके भागों को लेबल करें;
- *मर्चैंटिया* में लैंगिक अंगों और स्पोरोफाइट की संरचनाओं का अध्ययन करें;
- किए गए अवलोकनों पर स्पष्टीकरण नोट लिखें; तथा
- *मर्चैंटिया* के वर्गीकरण में इसके पहचान बिंदुओं का उल्लेख करें।

अध्ययन संदर्शिका/पूर्व पठन

संतोषजनक कार्य करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ना होगा।

बीएससी यूजीसी (सीबीसीएस) कोर कोर्स बॉटनी पेपर-1 बायोडायवर्सिटी (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्केगोनिएट्स)

इकाई 14 ब्रायोफाइट्स : प्रकारों के अध्ययन, खंड 14.3 *मर्चैंटिया* ।

11.2.2 अध्ययन की विधि

इस अभ्यास में आप :

- डिसेक्शन माइक्रोस्कोप/मैग्नीफाइंग ग्लास का उपयोग करके *मर्चैंटिया* के कायिक और प्रजनन थैलस का निरीक्षण करें;
- राइजॉइड, स्केल, और गेमाई की सैफ्रनिन-अभिरंजित अस्थायी पूर्ण काउंट की निर्मितियां तैयार करें;
- स्थायी स्लाइड के माध्यम से थैलस ऊर्ध्वाधर काट, राइजॉइड, स्केल, ऊर्ध्वाधर काट गेमा कप, गेमा, ऊर्ध्वाधर काट एंथेरिडियोफोर्स, एंथिरिडियम, उध्वार्धर काट आर्केगोनियोफोर, आर्केगोनियम, ऊर्ध्वाधर काट परिपक्व स्पोरोफाइट का अध्ययन करेंगे।
- अपनी आकारिकी और रचनात्मक अवलोकनों के लेबल वाले स्केच बनाएं और स्पष्टीकरण नोट लिखें।

- *मर्चैंटिया* के लिए पहचान बिंदु पर प्रकाश डालें।

11.2.3 आवश्यक सामग्री

जीव विज्ञान प्रयोगशाला के छात्र किट के अतिरिक्त आपको निम्नलिखित की आवश्यकता है :

1. **पौधों की सामग्रियां**

   (क) कायिक थैलस, गेमा कप्स के साथ थैलस, एंथेरिडियोफोर और आर्केनोनियोफोर के साथ थेलाई (thalli) के **हरबैरियम प्रजातियां**

   (ख) *मर्चैंटिया* के थैलस की **नियत सामग्रियां।**

2. **स्थायी स्लाइड्स** - थैलस का ऊर्ध्वाधर काट, राइज़ॉइड का डब्ल्यू. एम., स्केल के डब्ल्यू. एम., गेमा कप का ऊर्ध्वाधर काट, गेमी, एंथेरिडियोफोर का ऊर्ध्वाधर काट, आर्केगोनियोफोर का ऊर्ध्वाधर काट।

3. **रसायन** - सैफ्रेनिन (0.5 प्रतिशत), ग्लिसरीन 1.0 प्रतिशत, आसुत जल

4. **कांच के पात्र और उपकरण** - मैग्नीफाइंग ग्लास/डिसेक्शन माइक्रोस्कोप, कम्पाउंड माइक्रोस्कोप, माइक्रोस्लाइड, माइक्रोकवर स्लिप्स, वॉच ग्लासेस, पेट्री डिश।

11.2.4 प्रक्रिया

आप निम्नलिखित विशेषताओं का निरीक्षण कर, आरेखित लेबल किए गए स्केच और स्पष्टीकरण नोट लिखकर *मर्चैंटिया* की मुख्य आकारिकी, रचनात्मक और प्रजनन सुविधाओं का अध्ययन करेंगे।

11.2.5 अवलोकन

चित्र 11.1 का संदर्भ लें।

(क) आकारिकी विशेषताएं

मर्चैंटिया के कायिक थैलस का निरीक्षण और देखना :

(i) थैलस

(1) थैलस प्रोस्ट्रेट, सपाट, डोर्सिवेन्ट्रल, गहरी हरी (यदि पौधों की सामग्री फिक्स की जाती है तो रंग फीका हो सकता है) और शाखा द्विशाखित होती है।

(2) एक उथली मिड रिब पृष्ठीय सतह पर प्रमुखता से होती है।

(3) निचली रिज के रूप में एक खास मिड-रिब को वेंट्रल सतह पर देखा जाता है।

(4) वेंट्रल सतह पर मिड-रिब के साथ साथ राइजॉइड नामक कई बालों वाली संरचनाएं होती हैं।

(5) वेंट्रल सतह पर मिड-रिब के दोनों तरफ कई स्केल्स मौजूद होते हैं।

(6) एक बड़ी संख्या में हेक्सागोनल क्षेत्र, जो बिना किसी यंत्र की सहायता से दिखाई देते हैं या एक मैग्नीफाइंग ग्लास के माध्यम से पूरे पृष्ठीय सतह पर मौजूद होते हैं। प्रत्येक हेक्सागोनल क्षेत्र में एक प्रमुख पोर के तौर पर देखा जाता है।

(ii) राइजोइड्स

थैलस की निचले एपिडर्मल कोशिकाओं के अनियमित बाल जैसे एक्सटेंशन राइजॉइड्स कहलाते हैं। ये सरल या ट्यूबरकुलेट हो सकते हैं।

- **सरल राइजॉइड्स :** वे चिकनी भित्ति वाले होते हैं।
- **ट्यूबरकुलेट राइजॉइड्स :** आंतरिक कोशिका भित्तियों में नॉब जैसे प्रक्षेपण दिखाई देते हैं। सतही दृश्य में प्रक्षेपण सरकुलर डॉट के रूप में दिखाई देते हैं।

(iii) स्केल

स्केल बहु-कोशिकीय होते हैं, थैलस की वेंट्रल सतह पर मिड-रिब के दोनों तरफ 2-4 पंक्तियों में डार्क संरचनाओं के तौर पर व्यवस्थित होते हैं। ये हो सकते हैं :

- **सरल,** या
- **एपेंडिकुलेट,** जिसके पास इसके सिरे पर उप-रोटंड उपांग होते हैं।

(ख) संरचनात्मक विशेषताएं

थैलस की ऊर्ध्वाधर काट

ऊर्ध्वाधर खंड में कायिक थैलस के आंतरिक ऊतक संगठन की निम्नलिखित विशेषताओं का निरीक्षण करें।

- दो अलग अलग क्षेत्र ऊपरी और निचले (क्रमशः पृष्ठीय और वेंट्रल) माने जाते हैं। ऊपरी क्षेत्र प्रकाश संश्लेषक है जबकि निचला क्षेत्र प्राथमिक रूप से भंडारण और एंकर के लिए है।

ऊपरी क्षेत्र की सतह

(1) ऊपरी क्षेत्र कोशिकाओं की एक पतली भित्ति वाली एकल परत, एपिडर्मिस से ढका हुआ होता है।

(2) एपिडर्मिस की कोशिकाएं क्लोरोफिलस हैं।

(3) एपिडर्मिस बैरल के आकार के छिद्रों द्वारा नियमित अंतराल पर बाधित होती है।

(4) प्रत्येक छिद्र के नीचे एक अलग एयर चैम्बर स्थित होता है।

(5) दो संलग्न एयर-चैम्बर क्लोरोफिलस कोशिकाओं के बने यूनि-सेरिएट लंबवत विभाजन से अलग होते हैं।

(6) प्रत्येक एयर-चेम्बर के अंदर, क्लोरोप्लास्ट में समृद्ध कोशिकाओं के सरल या शाखित, बहु-कोशिकीय, फिलामेंट्स होते हैं। इन्हें प्रकाशसंश्लेषक फिलामेंट्स भी कहा जाता है।

(7) ये प्रकाशसंश्लेषक फिलामेंट्स एयर-चेम्बर के आधार पर उत्पन्न होते हैं।

निचले क्षेत्र/सतह

(1) निचला क्षेत्र बहु-स्तरित, सुगठित रूप से व्यवस्थित पैरेंकाइमेटस कोशिकाओं से बना होता है जो स्पष्ट रूप से एक्लोरोफिलस हैं।

2) यादृच्छिक रूप से बिखरी हुए कुछ कोशिकाओं में तेल होता है और उन्हें तेल कोशिका कहा जाता है।

(3) कुछ कोशिकाएं, बिखरी हुई यादृच्छिक रूप से श्लेष्म होती हैं, और उन्हें म्यूसिलेजिनस कोशिका कहा जाता है।

(4) एक अलग, एकल स्तरित एपिडर्मिस निचली सतह को सीमित करती है। ये कोशिकाएं एक्लोरोफिलस भी होती हैं।

(5) निचले एपिडर्मल कोशिकाओं से उत्पन्न होने वाले कई स्केल को देखा जा सकता है।

(6) स्केल के बीच एपिडर्मिस की वेंट्रल सतह से बड़ी संख्या में राइजोइड्स भी उत्पन्न होते हैं।

प्रजनन विशेषताएं

(क) अलैंगिक प्रजनन संरचनाएं

गेमा कप की आकारिकी

गेमा कप के साथ एक थैलस का निरीक्षण करें :

(1) गेमा कप थैलस की पृष्ठीय सतह पर पाए जाते हैं, जो थैलस के हिस्से के रूप में उभरते हैं।

(2) यह अपने आधार से थैलस से जुड़ा हुआ होता है।

(3) एक कप में बड़ी संख्या में गेमा मौजूद होते हैं। एक कप के अंदर गेमा का विकास अतुल्यकालिक है।

गेमा कप के साथ ऊर्ध्वाधर काट थैलस

स्थायी स्लाइड का निरीक्षण करें और निम्नलिखित विशेषताओं को देखें।

(1) रूपरेखा गोबलेट के आकार की होती है। इसमें एक बाहरी भित्ति और एक केंद्रीय गुहा होती है।

(2) बाहरी भित्ति बाहरी प्रकाशसंश्लेषक क्षेत्र और आंतरिक भंडारण क्षेत्र (एक कायिक थैलस के समान) दर्शाती है।

(3) केंद्रीय गुहा के तल से कई डिस्कोइड गेमी उत्पन्न होते हैं।

(4) गेमी के साथ मिलकर कई श्लेष्म बाल या कोशिकाएं होती हैं।

गेमा की संरचना

कम्पाउंड माइक्रोस्कोप के तहत गेमा के डब्ल्यू. एम. की स्थायी स्लाइड का अध्ययन और निम्नलिखित पहलुओं को देखें।

प्रत्येक गेमा में एक कोशिका स्टॉक होता है। यह गेमा को गेमा कप के आधार से जुड़ने में मदद करता है।

(1) गेमा बहु-कोशिकीय होते हैं।

(2) गेमा डिस्क आकार के होते हैं।

(3) यह दोनों पार्श्व पक्षों पर 2 उथले नॉच होते हैं।

(4) प्रत्येक नॉच में एपिकल कोशिकाओं की एक कतार होती है।

(5) गेमा की परिधि में रंगहीन तेल कोशिकाएं मौजूद होती हैं।

(6) राइजॉइडल कोशिकाएं कोशिकाओं के केंद्रीय कोर के बीच मौजूद होती हैं।

(7) गेमा की सभी कोशिकाएं, तेल और राइजॉइडल कोशिकाओं को छोड़कर, क्लोरोप्लास्ट सहित होती हैं।

(ख) लैंगिक प्रजनन विशेषताएं

नर और मादा प्रजनन थैली क्रमशः एंथेरिडियोफोर और आर्केगोनियोफोर के व्यवहार का निरीक्षण करें। ये सीधी लैंगिक शाखाएं हैं, थैलस की निरंतरता है और थैलस/शाखा के सिरे के अंत में एपिकल नॉच के माध्यम से ऊर्ध्वाधर रूप से ऊपर की ओर बढ़ती हैं।

एंथेरिडियोफोर

आकारिकी

(1) थैलस की एडैक्सीयल सतह पर एक एंथिरियोफोर बनता है।

(2) इसमें शीर्ष पर एक स्टॉक और डिस्क शामिल है।

(3) डिस्क में 8 लोब्स होते हैं।

एंथेरिडियल डिस्क का अनुप्रस्थ काट

निम्नलिखित के लिए स्थायी स्लाइड में एंथेरिडियोफोर/एंथेरिडियल डिस्क के अनुप्रस्थ काट का अध्ययन और निरीक्षण करें कि :

(1) ऊपरी एपिडर्मिस बैरल के आकार के छिद्रों से बाधित होती है जो एयर चेम्बर में खुलते हैं।

(2) एयर चेम्बर के अंदर बहु-कोशिकीय शाखा/शाखा रहित, क्लोरोफिलस फिलामेंट्स मौजूद होते हैं।

(3) एयर चेम्बर के अलावा कई फ्लास्क के आकार की गुहाएं होती हैं।

(4) प्रत्येक गुहा ऊपरी छोर पर खुलती है।

(5) प्रत्येक गुहा के आधार पर एक एंथिरिडियम, नर लैंगिक अंग होता है।

एंथेरिडियम

(1) प्रत्येक एंथेरिडियम में बहु-कोशिकीय स्टॉक और गोलाकार बॉडी होती है।

(2) एंथेरिडियम की बॉडी बहु-कोशिकीय, एकल-स्तरीय जैकेट द्वारा सीमित होती है।

(3) बड़ी संख्या में एंड्रोसाइट्स एंथेरिडियम का बड़ा हिस्सा बनाते हैं।

(4) प्रत्येक एंड्रोसाइट एक बाइफ्लैगलेट एंथेरोजॉइड उत्पन्न करता है।

(5) एंथेरोजॉइड के दोनों फ्लैजेला आगे होते हैं और व्हिप्लाश प्रकार के होते हैं।

आर्केगोनियोफोर

आकारिकी

(1) एक आर्केगोनियोफोर थैलस की एडेक्सियल सतह पर बनता है।

(2) इसमें शीर्ष पर स्टॉक, तारकीय और पेल्टेट डिस्क शामिल होते हैं।

(3) डिस्क में कुल 9-रे मौजूद होती हैं।

(4) आर्केगोनिया, मादा लैंगिक अंग के समूह, रेज़ के बीच पाए जाते हैं।

आर्केगोनियोफोर के ऊर्ध्वाधर काट

स्थायी स्लाइड में आर्केगोनियोफोर/आर्केगोनियल डिस्क के ऊर्ध्वाधर काट का अध्ययन और नीचे उल्लिखित विशेषताओं का निरीक्षण करें।

(1) डिस्क की आंतरिक संरचना एक थैलस के समान है।

(2) बाहरी परत एपिडर्मिस है, वायु-छिद्रों से बाधित होती है।

(3) प्रत्येक वायु छिद्र एक एयर-चेम्बर में खुलता है।

(4) एयर-चेम्बर के अंदर बहु-कोशिकीय, शाखा/शाखा रहित क्लोरोफिलस फिलामेंट्स मौजूद होते हैं।

(5) तरूण अवस्था में, आर्केगोनिया के 8 समूह ऊपरी सतह पर बने होते हैं। प्रत्येक समूह डिस्क के बढ़ते बिंदु का प्रतिनिधित्व करता है। इस चरण में आर्केगोनियल नेक ऊपर की ओर होता है।

(6) जैसे जैसे डिस्क परिपक्व हो जाती है, बढ़ती हुई ऐपाईसिस स्टॉक के करीब रहती है। इस चरण में आर्केगोनियल नेक नीचे की ओर होता है।

(7) प्रत्येक समूह में सबसे छोटा आर्केगोनियम स्टॉक के पास स्थित होता है और सबसे बड़ा आर्केगोनियम अब डिस्क की परिधि की ओर हो जाता है।

आपको प्रदान की गई स्थायी स्लाइड में केवल संरचना का निरीक्षण करें और रिकॉर्ड करें।

(8) प्रत्येक समूह में 12-15 आर्केगोनिया मौजूद हैं।

(9) आर्केगोनिया के इस समूह में से प्रत्येक 2 लिप वाले आवरण की लटकी हुई शीथ से घिरा हुआ होता है।

(10) इस आवरण शीथ को पेरिचैशियम कहा जाता है।

(11) पेरिचैशियम डिस्क की निचली सतह से लंबवत नीचे लटकता है।

(12) आर्केगोनिया के समूहों के बीच डिस्क की परिधि से उत्पन्न एक हरा, बेलनाकार प्रवर्धन होता है। इसे किरण (रे) कहा जाता है।

(13) परिपक्व आर्केगोनियोफोर में प्रति स्टॉक में 9 किरणें होती हैं। हालांकि, एक आर्केगोनियोफोर के अनुप्रस्थ काट में 2 किरणें दिखाई देती हैं।

आर्केगोनियम

(1) इसमें फ्लास्क के आकार की संरचना है।

(2) यह बहु-कोशिक होती है। इसमें छोटे स्टॉक, फूला हुआ वेंटर और लंबी गर्दन होती है।

(3) एक बड़ी अंड कोशिका एक एकल स्तर वाले वेंटर के अंदर मौजूद होती है।

(4) लंबी गर्दन में जैकेट - कोशिकाओं की 6 लंबवत पंक्तियां होती हैं जो 4 या अधिक नेक कैनल कोशिकाओं को घेरे रहती हैं।

(ग) स्पोरोफाइट

(1) यह निषेचन के बाद बनने वाला एक उत्पाद है।

(2) निषेचन के बाद की घटनाओं के रूप में 2 से 3 परत वाले केलिप्ट्रा के उत्पादन करने के लिए वेंटर की भित्तियां पेरिक्लिनल तरीके से विभाजित होती हैं।

(3) केलिप्ट्रा विकासशील स्पोरोफाइट/स्पोरोगोनियम से घिरा हुआ होता है।

(4) कोशिकाओं की एक अतिरिक्त परत वेंटर के आधार से उत्पन्न होती है। यह पेरिगेयनियम/स्यूडो - पेरिएंथ में विकसित होती है।

ऊर्ध्वाधर काट स्पोरोफाइट

स्थायी स्लाइड में दिख रहे स्पोरोफाइट के ऊर्ध्वाधर काट और आर्केगोनियोफोर के ऊर्ध्वाधर काट का अध्ययन और निरीक्षण करें कि :

(1) सभी कोशिकाएं आरंभिक रूप से डिप्लोइड हैं।

(2) परिपक्वता पर बहु-कोशिकीय स्पोरोफाइट फुट, सीटा और कैप्सूल में विभेदित होता है।

(3) फुट आर्केगोनियम के आधार की ओर निर्देशित बल्बस या फैलाव संरचना है।

(4) यह गेमेटोफाइटिक ऊतक में स्पोरोफाइट का ऐंकर है।

(5) सीटा एक स्पोरोफाइट का एक छोटा, मोटा, बहु-कोशिकीय, बहु-स्तरित मध्य खंड है। ये बेसल फुट को स्पोरोफाइट, कैप्सूल के टर्मिनल हिस्से से जोड़ता है। कॉम्पैक्टल तरीके से कोशिकाओं को अक्षीय सतह के साथ बढ़ाया जाता है।

(6) सीटा की कोशिकाएं बढ़ती हैं और कैप्सूल से संलग्न बिंदु से गेमेटोफाइटिक ऊतक तक दूर पुश करती हैं।

(7) कैप्सूल स्पोरोफाइट का टर्मिनल मुक्त-सिरा होता है।

(8) कैप्सूल आकार में गोलाकार है। इसमें एकल स्तर वाली भित्ति, जैकेट है।

(9) जैकेट कोशिकाओं की कोशिका भित्तियों में बैंड जैसी मोटी-रिंग होती है।

(10) बहु-कोशिकीय, घनी प्रोटोप्लाज्मिक, कैप्सूल के जैकेट के अंदर कोशिकाओं का मास स्पोरोजीनस ऊतक का गठन करता है।

(11) मायोसिस के बाद प्रत्येक स्पोर - मदर कोशिका (2एन) 4 हैप्लोइड बीजाणु उत्पन्न करती है।

(12) डिप्लोइड स्पोरोजीनस ऊतक की कुछ कोशिकाएं बिना किसी मायोसिस के एलेटर्स में विकसित होती हैं।

(13) परिपक्वता पर एलियटर्स में मोटी सर्पिल मोटाई होती है।

(14) विचलन के समय, स्पोरोफाइट के कैप्सूल भाग को कैलिप्ट्रा, स्यूडोपेरिएंथ और पेरिचैशियम से मुक्त देखा जा सकता है।

(15) प्रत्येक स्पोर में 2 - भित्तियां होती हैं। बाहरी एक्सिन और अंदरूनी इनटाइन।

आपको प्रदान की गई स्थायी स्लाइड में देखे गए स्पोरोफाइट का निरीक्षण करें और आरेख बनाएं। दी गई, स्थायी स्लाइड में विकास के अलग-अलग चरणों में स्पोरोफाइट हो सकते हैं। एक सबसे छोटा स्पोरोफाइट स्टॉक के पास होगा और परिधि की ओर सबसे बड़ा होगा।

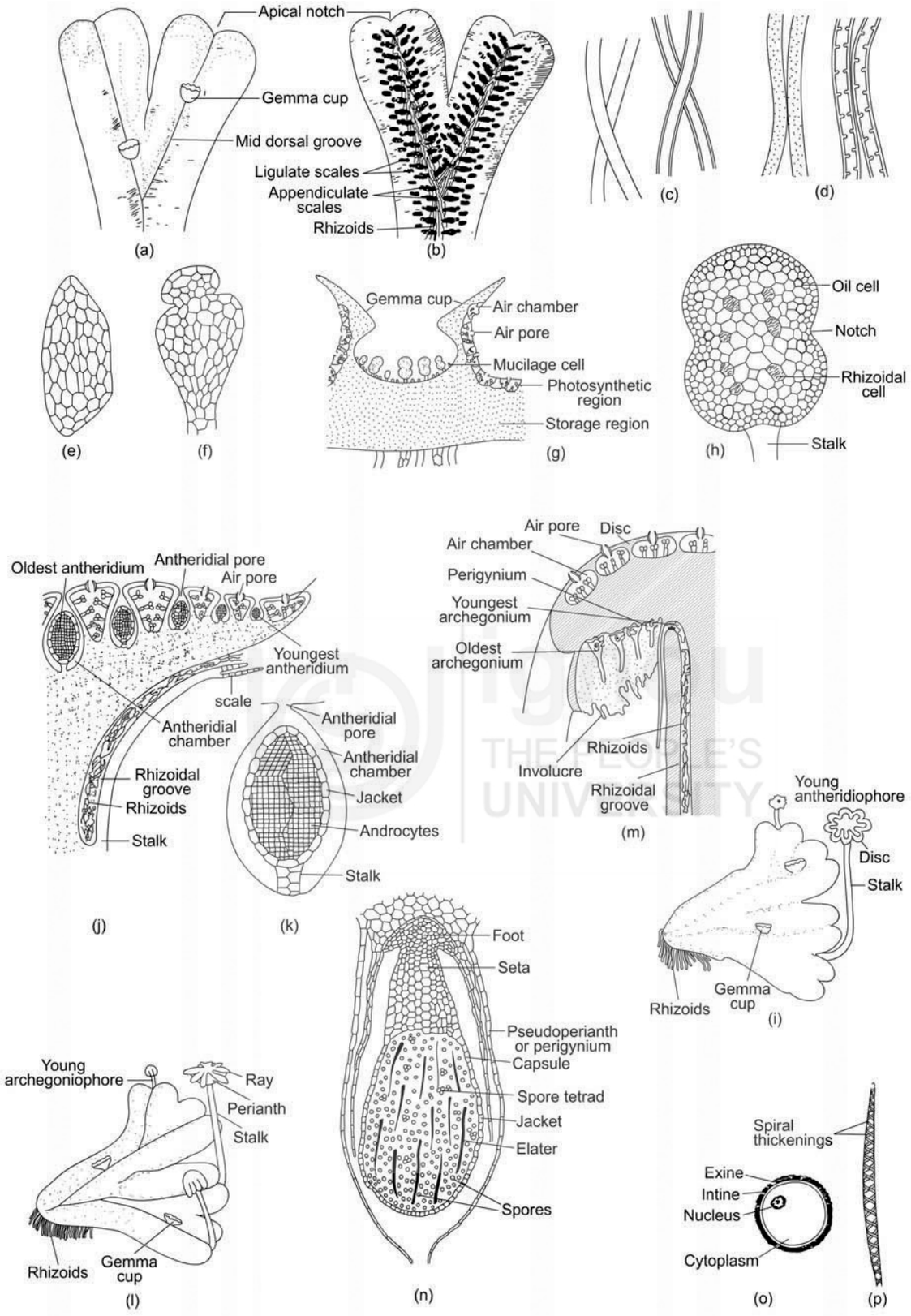
11.2.6 वर्गीकरण और पहचान

किंगडम : प्लांटी :
1) यूकेरियोटिक।
2) कोशिका भित्ति सेलुलोसिक।
3) ऑटोट्रोफिक।

डिवीज़न : ब्रायोफाइट :
1) वास्तविक जड़ की अनुपस्थिति।
2) आर्केगोनिया और एंथेराइडिया की उपस्थिति।
3) वास्तविक संवहनी ऊतक अनुपस्थिति।

क्लास : हिपेटिकोप्सिडा	:	1) सेप्टा के बिना राइजॉइड। 2) पाइरेनॉइड के बिना क्लोरोप्लास्ट। 3) कैप्सूल में कॉलुमेला की कमी है।
ऑर्डर : मर्चेटिएलिस	:	1) स्केल्स की उपस्थिति। 2) राइजॉइड के दो प्रकार। 3) भंडारित कोशिकाओं में ऑयल बॉडीज। 4) स्पोरोगोनियम जैकेट - यूनिस्ट्रेटोज।
फैमिली : मर्चेंटिसिया	:	1) रिसेप्टिकल्स के स्टॉक पर लैंगिक अंग (सेक्स ऑर्गन)। 2) एयर पोर बैरल के आकार में। 3) कैप्सूल में इलेटर हैं।
जीनस : *मर्चेंटिया*	:	1) एयर-चेम्बर शाखा के अंदर प्रकाशसंश्लेषक फिलामेंट्स। 2) लिगुलेट के साथ ही एपेंडिकुलेट स्केल। 3) गेमा कप गोब्लेट आकार।

ignou THE PEOPLE'S UNIVERSITY



चित्र 11.1: *मर्केंटिया।* ए) थैलस का पृष्ठीय दृश्य; बी) थैलस का वेंट्रल दृश्य; सी) सरल और ट्यूबरकुलेट राइजॉइड (भाग); डी) सरल और ट्यूबरकुलेट राइजॉइड के विस्तारित दृश्य; ई) सरल स्केल; एफ) एपेंडिकुलेट स्केल; जी) अनुप्रस्थ काट गेमा कप; एच) गेमा; आई) एक एंथेरिडियोफोर के साथ नर थैलस; जे) एल. एस. एंथेरिडियोफोर; के) एंथेरिडियम के साथ एंथेरिडियल चेम्बर; एल) आर्केगोनियोफोर के साथ मादा थैलस; एम) एल. एस. आर्केगोनियोफोर; एन) एल. एस. परिपक्व स्पोरोफाइट; ओ) स्पोर; पी) इलेटर।

अभ्यास 12

फ्यूनेरिया

रूपरेखा

12.1 *फ्यूनेरिया*
परिचय
उद्देश्य
अध्ययन संदर्शिका / पूर्व पठन
अध्ययन की विधि
आवश्यक सामग्री
प्रक्रिया
अवलोकन
वर्गीकरण और पहचान

12.1 *फ्यूनेरिया*

12.1.1 परिचय

जीनस *फ्यूनेरिया* एक सामान्य मॉस है। यह पूरी दुनिया में व्यापक रूप से वितरित रहता है। प्रजातियों में से एक *एफ. हाइग्रोमेट्रिका* विश्व भर में पाया जाता है और सबसे अच्छी तरह से जाना गया मॉस है। पौधे की बॉडी एक गेमैटोफाइट है, यह इसके जीवन चक्र का प्रमुख चरण है। इसमें एक सीधे अक्ष पर और सर्पिल ढंग से व्यवस्थित पत्तियां होती हैं। यह उभय लिंग (मोनोशियस) और ऑटोशियस है। स्पोरोफाइट गेमैटोफाइट से लगा होता है और यह केवल पोषण के लिए आंशिक रूप से स्वतंत्र है। एक स्वतंत्र शाखा, ऑटोट्रोफिक, प्रोस्ट्रेट प्रोटोनेमल चरण, परिपक्व गेमैटोफाइटिक और स्पोरोफाइटिक चरणों में सीधे हस्तक्षेप करते हैं। पीढ़ियों का प्रत्यावर्तन हिटरोमोर्फिक होता है।

उद्देश्य

फ्यूनेरिया से संबंधित इस अभ्यास के संचालन के बाद आप से अपेक्षा की जाती है :

- गेमैटोफाइट और स्पोरोफाइट के बीच पहचान और अंतर करें;
- गेमैटोफाइट में स्टेम, पत्ते, राइजॉइड्स और प्रोटोनिमा की आकारिकी का वर्णन करें;
- एथिरिडियल और आर्केगोनियल हैड के बीच अंतर करें और लैंगिक अंगों - एंथेरिडियम और आर्केगोनियम के संगठन का अध्ययन करें;
- स्पोरोफाइट के विभिन्न भागों की पहचान करें;
- एक स्पोरोफाइट में एपोफाइसेस, थेका और कैप्सूल के ऊपरी क्षेत्र के आंतरिक संगठन की व्याख्या करें;
- पत्ते, राइजॉइड्स, पेरिस्टोम और स्पोर्स के अस्थायी माउंट तैयार करने के लिए प्रक्रियाओं का प्रदर्शन; तथा
- पहचान बिंदुओं का जिक्र करते हुए अपना वर्गीकरण लिखें।

अध्ययन संदर्शिका/पूर्व पठन

आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को पढ़ना होगा।

बीएससी यूजीसी (सीबीसीएस) कोर कोर्स बॉटनी पेपर-1 बायोडायवर्सिटी (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्केगोनिएट्स)

इकाई 14 ब्रायोफाइटा : प्रकारों के अध्ययन, उप खंड 14.4 *फ्यूनेरिया*।

संरचना
परिचय
उद्देश्य
अध्ययन संदर्शिका/
पूर्व पठन
अध्ययन की विधि
आवश्यक सामग्री
प्रक्रिया
अवलोकन
(क) गेमैटोफाइट
गेमैटोफोर (कायिक)
गेमैटोफोर (प्रजनन)
(ख) स्पोरोफाइट
(ग) प्रोटोनेमा
वर्गीकरण और पहचान

12.1.2 अध्ययन की विधि

आप इस अभ्यास के माध्यम से आप निम्नलिखित करेंगे:

- बिना किसी सहायता के आंख से और डिसेक्शन माइक्रोस्कोप/मैग्नीफाइंग ग्लास द्वारा *फ्यूनेरिया* के गेमैटोफाइट और स्पोरोफाइट का अवलोकन करेंगे।
- पत्तियों, राइजॉइड, पेरिस्टोम और स्पोर की अस्थायी अभिरंजित माउंट की निर्मितियां बनाएंगे।
- स्थायी स्लाइड के माध्यम से स्पोरोफाइट में डब्ल्यू. एम. पेरिस्टोम, अनुप्रस्थ काट कैप्सूल का अध्ययन करेंगे।
- लैंगिक अंगों - एंथेरिडियम और आर्केगोनियम के बीच अंतर करने के लिए एक एंथेरिडियल और एक आर्केगोनियल हैड के डब्ल्यू. एम. की स्थायी स्लाइड का अध्ययन करेंगे।
- सभी अवलोकनों के लेबल किए गए स्केच को आरेखित करें और उन पर स्पष्टीकरण नोट लिखेंगे।
- *फ्यूनेरिया* के वर्गीकरण के लिए पहचान बिंदुओं को हाइलाइट करेंगे।

12.1.3 आवश्यक सामग्री

1. **पौधों की सामग्रियां**

   (क) *फ्यूनेरिया* के कायिक गेमैटोफाइट, एंथेरिडियल और आर्केगोनियल हैड और स्पोरोफाइट के स्थायी/नए नमूने

   (ख) स्पोरोफाइट के साथ *फ्यूनेरिया* के हर्बेरियम नमूने

2. **स्थायी स्लाइड्स** - डब्ल्यू. एम. पत्ते, राइजॉइड, प्रोटोनेमा, एंथेरिडियल हैड, आर्केगोनियल हैड, ऊर्ध्वाधर काट कैप्सूल, ऑपरकुलम और पेरिसटोम।

3. **रसायन** - सैफ्रेनिन (0.5 प्रतिशत), ग्लिसरीन (1.0 प्रतिशत), आसुत पानी।

4. **कांच के पात्र और उपकरण** - डिसेक्शन माइक्रोस्कोप/मैग्नीफाइंग ग्लास, कम्पाउंड माइक्रोस्कोप, माइक्रोस्लाइड, माइक्रोकवर स्लिप्स, पेट्रि डिश, वॉच ग्लास।

12.1.4 प्रक्रिया

आप स्थायी, नए, संग्रहालय नमूने, स्थायी स्लाइड और अस्थायी अभिरंजित निर्मितियों के माध्यम से गेमैटोफाइटिक पौधे के भाग और प्रजनन संरचनाओं और *फ्यूनेरिया* के स्पोरोफाइट की मुख्य आकारिकी विशेषताओं का अध्ययन करेंगे।

12.1.5 अवलोकन

आप चित्र 12.1 का संदर्भ ले सकते हैं।

(क) गेमैटोफाइट

फ्यूनेरिया के एक पत्ते का नमूना उठाएं और निम्नलिखित विशेषताओं को बताएं :

गेमैटोफोर (कायिक)

(1) *फ्यूनेरिया* गेमैटोफाइट एक सीधा, पत्तेदार पौधा लगभग 1-3 से.मी. ऊंचा है।

(2) पत्तियां सर्पिल रूप से व्यवस्थित हैं और अक्ष के शीर्ष पर घनी होती हैं।

(3) यह शाखित हो सकते हैं। शाखा, यदि हो तो, एक पत्ते से नीचे से उठती है। ऐसी शाखाओं को अतिरिक्त-अक्षीय कहा जाता है।

(4) अक्ष राइजॉइड के साथ मिट्टी से जुड़ी हुई होती है।

(i) पत्तियां

डिसेक्शन माइक्रोस्कोप/मैग्नीफाइंग ग्लास के नीचे एक पत्ते के डब्ल्यू. एम. का निरीक्षण करें और निम्नलिखित विशेषताओं को देखें :

(1) वे अवृन्त (स्टॉक के बिना) हैं।

(2) वे आकार में अंडाकार हैं।

(3) एक अलग मोटी मिड-रिब मौजूद है।

(4) विंग्स मिड-रिब से कम मोटे होते हैं।

(5) विंग्स की कोशिकाओं के अंदर कई क्लोरोप्लास्ट के साथ क्लोरोफिलस होती हैं।

(ii) राइजॉइड्स

कम्पाउंड माइक्रोस्कोप के नीचे राइजॉइड के डब्ल्यू. एम. का निरीक्षण करें और निम्नलिखित विशेषताओं को देखें :

(1) वे बहु-कोशिकीय और अधिक शाखित हैं।

(2) कोशिकाओं का विभाजन तिरछा होता है।

(3) कोशिकाएं क्लोरोप्लास्ट रहित और रंगहीन होती हैं। वे भूरे रंग की हो सकती हैं।

गेमैटोफोर (प्रजनन)

प्रजनन गेमैटोफोर्स के पूर्ण माउंट, एंथेरिडियल हैड के डब्ल्यू. एम., आर्केगोनियल हैड के डब्ल्यू. एम. और आर्केगोनियल हैड के डब्ल्यू. एम. की स्थायी स्लाइड का निरीक्षण करें और निम्नलिखित विशेषताओं को देखें:

(iv) एंथेरिडियल हैड

(1) एंथिरिडिया, नर लैंगिक अंग, गेमैटोफोर्स की मुख्य शाखा के सिरे पर बने होते हैं।

(2) अक्ष के इस तरह के सिरे फूल जाते हैं और पेरिचेशियल पत्ती नामक पत्तियों का क्राउन होता है।

(3) बाहरी सिरे में अनेक एंथिरिडिया मौजूद होते हैं।

(4) फूली हुए टर्मिनल कोशिकाओं के साथ बड़ी संख्या में यूनि-सेरिएट फिलामेंट्स एंथिरिडिया के बीच मौजूद होते हैं। इन फिलामेंट्स को पैराफाइसेस कहा जाता है।

(5) एंथेरिडिया एसिंक्रोनस विकास का प्रदर्शन करते हैं।

एंथेरिडियम

(1) प्रत्येक एंथेरिडियम स्टॉक वाला होता है और क्लब के आकार का होता है।

(2) स्टॉक विशाल और बहुकोशिकीय होता है।

(3) जैकेट नामक एक स्तरित स्टेराइल कवर, एंथिडियम के भाग से घिरा होता है।

(4) जैकेट की कोशिकाएं क्लोरोफिलस होता हैं।

(5) जैकेट का सिरा/टर्मिनल अंत ऑपरकुलम नामक फूली हुई कोशिकाओं के साथ होता है।

(6) बड़े पैमाने पर एंड्रोसाइट्स से एंथ्रिडियम का घना पिंड बनता है।

(7) एंड्रोसाइट्स बाइफ्लैजलेट एंथेरोजॉइड्स का उत्पादन करते हैं।

(8) दोनों फ्लैजेला टर्मिनल होते हैं वे लंबाई में बराबर तथा व्हिप्लाश प्रकार के होते हैं।

(ii) आर्केगोनियल हैड

(1) मादा लैंगिक अंग, आर्केगोनिया शाखा की सिरे पर होते हैं। जीवन के बाद निषेचन चरण के दौरान ऐसी पार्श्व शाखा विकास में मुख्य अक्ष से आगे निकलती है। यह मुख्य अक्ष का स्पष्ट दृश्य प्रदान कर सकता है। ऐसे सिरे स्पष्ट रूप से फूल जाते हैं।

2) आर्केगोनिया उनके साथ जुड़ी पत्तियों के समूह से घिरे हुए होते हैं। इन पत्तियों को पैराफाइसेस कहा जाता है।

(3) पैराफाइसेस यूनिसेरिएट, बहु-कोशिकीय और फूले हुए सिरे के साथ होते हैं। कोशिकाएं क्लोरोफिलस हो सकती हैं।

(4) आर्केगोनिया और पैराफाइसेस बारीकी से फोल्डिड, अनमोडिफाइड क्लोरोफिलस पत्तियों से घिरे हुए होते हैं। इन्हें पेरिचैशियल पत्तियों के रूप में जाना जाता है।

(5) आर्केगोनिया सिंक्रोनस विकास का प्रदर्शन करती है और क्लस्टर में मौजूद होती है।

आर्केगोनियम

(1) प्रत्येक आर्केगोनियम में एक विशाल, बहु-कोशिकीय स्टॉक होता है।

(2) इसमें एक विस्तृत 2-स्तरित वेंटर होता है।

(3) वेंटर के अंदर एक वेंटर कैनाल कोशिका मौजूद होती है।

(4) एक आर्केगोनियम की नेक में सामान्य नेक कैनाल के साथ कोशिकाओं की छह लंबी पंक्तियां होती हैं।

(5) नेक कैनल में छह या अधिक नेक कैनाल कोशिकाएं होती हैं।

(6) एक बड़ी अंडाकार कोशिका एक विस्तृत वेंटर द्वारा गठित गुहा में मौजूद होती है।

फ्यूनेरिया मोनोसियस है किंतु ऑटोसियस अर्थात लैंगिक अंगों के दोनों प्रकार एक ही पौधे पर मौजूद होते हैं लेकिन अलग-अलग शाखाओं पर होते हैं। मुख्य शाखा में एंथेरिडिया और लेटरल शाखा में आर्केगोनिया पैदा होते हैं।

(ख) स्पोरोफाइट

(i) एक नमूना उठाएं जहां एक स्पोरोफाइट एक गेमैटोफाइट से जुड़ा हुआ होता है और निम्न विशेषताओं को देखें :

(1) स्पोरोफाइट *फ्यूनेरिया* पौधों की लेटरल शाखा पर विकसित होता है।

(2) निषेचन के बाद और स्पोरोफाइट विकास के दौरान यह लेटरल शाखा विकास में मुख्य शाखा से आगे निकल सकती है और मुख्य अक्ष का कूट 'रूप' प्रदान कर सकती है।

(3) स्पोरोफाइट की लंबाई कायिक अक्ष से अधिक हो सकती है।

(4) स्पोरोफाइट, डिप्लोइड जाइगोट से विकसित होता है जो शाखा के आर्केगोनियल सिरे पर आर्केगोनियम के अंदर बनता है और इस प्रकार भौतिक रूप से इसके आधार पर गेमैटोफाइट से जुड़ा होता है।

(5) स्पोरोफाइट में तीन भाग होते हैं - फुट, सीटा और कैप्सूल।

(6) फुट एक स्पोरोफाइट का बेसल भाग है। यह कम विकसित होता है और आर्केगोनियल हैड के अंदर एम्बेडेड होता है। आप स्पोरोफाइट के इस भाग को देख सकते हैं या नहीं भी देख सकते हैं।

(7) स्पोरोफाइट के मध्य भाग का प्रतिनिधित्व करने वाला एक सीटा, लंबे, पतले और अक्सर मुड़ी हुई संरचना है। इसकी लंबाई कैप्सूल की तरह होती है जो हवा में स्पोरोफाइट का टर्मिनल भाग है।

(8) सीटा के शीर्ष पर कैप्सूल मौजूद होता है। यह थोड़ा लोब युक्त होता है और नाशपाती के आकार का कैलिप्ट्रा कैप्सूल को ढकता है।

(ii) एल. एस. कैप्सूल

कम्पाउंड माइक्रोस्कोप के नीचे एल.एस. कैप्सूल की स्थायी स्लाइड का निरीक्षण करें और निम्नलिखित विशेषताओं को देखें :

कैप्सूल में 3 अलग अलग हिस्से होते हैं - एपोफाइसिस, थेका (वास्तविक कैप्सूल) और ऊपरी क्षेत्र।

एपोफाइसिस

(1) यह कैप्सूल का बेसल भाग है।

(2) इसके मध्य में सुस्पष्ट संवहन लड़े होती हैं जो सीटा की संवहन लड़ों के साथ निरंतरित होती हैं।

(3) केंद्रीय भाग क्लोरोफिइलस, पैरेंकाइमेटस इंटरसेलुलर स्थानों से घिरा रहता है।

(4) सबसे बाहरी एकल स्तरित एपिडर्मिस में स्टोमेटा होते हैं।

थेका

(1) थेका कैप्सूल का प्रजननक्षम क्षेत्र है।

(2) इसमें एक व्यापक, बहु-कोशिकीय, केंद्रीय कोशिका समूह होता है जिसे कोलुमेला कहा जाता है।

(3) कोलुमेला कैप्सूल के ऊपरी क्षेत्र के प्रच्छद की गुहा में प्रक्षेपित होता है।

(4) थेका का बेसल भाग एपोफाइसिस के केंद्रीय भाग से जुड़ा होता है।

(5) कोलुमेला के आसपास 'यू' आकार का स्पोर सैक स्थित होता है।

(6) स्पोर सैक बेस पर खंडित हो जाता है, इस प्रकार वर्णमाला 'यू' के दो भुजाओं को अलग करती है।

(7) स्पोर सैक में तीन या चार परतों की एक बाहरी भित्ति और एक परत की मध्यम भित्ति होती है। इसके मध्य में स्पोरोजीनल ऊतक स्थित होते हैं।

(8) स्पोरोजीनस ऊतक स्पोर मदर कोशिकाओं से विभेदित होते हैं।

(9) स्पोर मदर कोशिकाओं में मियोसिस से बड़ी संख्या में हैप्लोइड स्पोर्स उत्पन्न होते हैं।

केवल (7), (8) और (9) में से उन चरणों का आरेख बनाएं जो आप प्रदान की गई स्थायी सलाइड में देखते हैं।

(10) बाह्य स्पोर सैक में एक हवा का स्थान होता है। यह हवा का स्थान ट्रांसवर्स यूनिसेरीएट और बहु-कोशिकीय फिलामेंट्स द्वारा कई चेम्बर में विभाजित होता है। इन फिलामेंट्स को ट्रेबैकुला कहा जाता है।

(11) थेका के पास कैप्सूल भित्ति की दो-तीन परतें क्लोरोफिलस होती हैं। अन्य कोशिकाएं रंगहीन होती हैं।

ऊपरी क्षेत्र

(1) कैप्सूल के ऊपरी क्षेत्र में प्रच्छद पेरिस्टोम, एनुलस और रिम होते हैं।

(2) उन बिंदुओं पर तत्काल संकुचन में जहां थेका ऊपरी क्षेत्र में शामिल हो जाती है, पतली भित्ति वाली कोशिकाओं की कुछ परतें होती हैं। इस क्षेत्र को रिम कहा जाता है।

(3) उपरोक्त रिम में सिर्फ ऊपर प्रक्षेपित एपिडर्मल कोशिकाओं की बहुत नाजुक पांच या छह परतें होती हैं, जिन्हें एनुलस कहा जाता है। एनुलस के अंदर टूटे स्पोर सैक से स्पोर्स के फैलाव में मदद मिलती है।

(4) उपरोक्त रिम के पेरिस्टोम की दो परतें होती हैं।

(5) कैप्सूल का मुंह ऑपरकुलम द्वारा कवर रहता है।

(ii) पेरिस्टोम

माइक्रोस्लाइड पर परिपक्व कैप्सूल रख कर पेरिस्टोम टीथ की दो कतारों का विच्छेदन करें। एक डिसेक्शन माइक्रोस्कोप/मैग्नीफाइंग ग्लास के माध्यम से देखते हुए सुइयों की मदद से ऑपरकुलम अलग करें। उन्हें ग्लिसरीन में माउंट करें और निम्नलिखित का निरीक्षण करें :

(1) पेरिस्टोम टीथ पीले-काले या पीली-भूरे होते हैं।

(2) पेरिस्टोम में घुमावदार त्रिभुज प्लेट जैसे टीथ दो कतारों में होते हैं। प्रत्येक कतार में सोलह टीथ होते हैं।

(3) आंतरिक पेरिस्टोमल टीथ रंगहीन, बहुत छोटे और नाजुक होते हैं।

(4) आंतरिक पेरिस्टोम टीथ के आधार सीधे बाहरी पेरिस्टोम के टीथ से कवर होते हैं, लेकिन जैसे ही वे आधार से दूर चले जाते हैं, वे वक्रित होते हैं, इस प्रकार बाहरी पेरिस्टोम टीथ के बीच स्लिटस को कम करते हैं।

(5) बाहरी पेरिस्टोम टीथ हाइग्रोस्कोपिक आवागमन से कैप्सूल में बीजों की मुक्ति में सहायता करते हैं।

(ii) स्पोर

एल. एस. कैप्सूल में स्पोर सैक के अंदर स्पोर्स का निरीक्षण और माइक्रोस्लाइड पर परिपक्व कैप्सूल निकालकर करें। इस पर सैफ्रेनिन की एक बूंद रखें। अतिरिक्त अभिरंजक निकालें और ग्लिसरीन की बूंद डालें। एक माइक्रोकवर स्लिप के साथ कवर करें और इस अस्थायी पूरे माउंट को एक यौगिक माइक्रोस्कोप के नीचे देखें और निम्न विशेषताओं को देखें :

(1) स्पोर्स यूनि-सेलुलर, यूनि-न्यूक्लिएट हैं।

(2) इसमें दो परत वाली कोशिका भित्ति है। बाहर वाली रंगीन, चिकनी है और इसे एक्साइन या एक्सोस्पोर्स कहा जाता है। आंतरिक, हाइलाइन है और इसे इंटाइन और एंडोस्पोर कहा जाता है।

(3) एक न्यूक्लियस, तेल ग्लोब्यूल, क्लोरोप्लास्ट्स और साइटोप्लाज्मा इंटाइन के अंदर दिखाई देते हैं।

(ग) प्रोटोनेमा

प्रोटोनेमा की स्थायी स्लाइड का निरीक्षण करें और इसमें निम्न विशेषताओं को देखें।

(1) प्रोटोनिमा में बहु-कोशिकीय बड़े पैमाने पर ब्रांडेड फिलामेंट्स होते हैं।

(2) प्रोटोनेमल फिलामेंट्स क्षैतिज प्रोस्ट्रेट प्रणाली बनाते हैं और इसमें हरी, क्लोरोफिलस, प्रकाशसंश्लेशक कोशिकाएं होती हैं।

(3) कोशिकाएं ट्रांसवर्स सेप्टा से अलग होती हैं।

(4) कुछ क्षेत्रों में भूगर्भीय, बहु-कोशिकीय, ब्राडेड और एक्लोरोफिलस राइजॉइड्स बनते हैं।

(5) राइजॉइड्स की कोशिकाएं मोटी भित्ति वाली और भूरे रंग की होती हैं।

(6) ऊर्ध्वाधर गेमैटोफोर हरे रंग को प्रोटोनेमा कोशिकाओं से कलियों के रूप में उत्पन्न होते हैं।

(7) प्रत्येक कली लेटरल रूप से सर्पिल व्यवस्थित पत्तियों के साथ परिपक्व कायिक अक्ष में विकसित होती है।

(8) कैप्सूल द्वारा जारी प्रत्येक स्पोर प्रोटोनेमा उत्पन्न कर सकते हैं।

(9) प्रोटोनेमा के कई गेमैटोफोर्स उत्पन्न हो सकते हैं।

(10) प्रोटोनेमा *फ्यूनेरिया* के जीवन चक्र का गेमैटोफाइटिक चरण है।

12.1.6 वर्गीकरण और पहचान

किंगडम : कवक	:	1) यूकेरियोटिक।
		2) कोशिका भित्ति सेल्यूलोसिक।
		3) ऑटोट्रोफिक।
डिवीज़न : ब्रायोफाइट	:	1) सही जड़ अनुपस्थित।
		2) आर्केगोनिया और एंथेरिडिया की उपस्थिति।
		3) सही वेस्कुलर ऊतक अनुपस्थित।
क्लास : ब्रायोप्सिडा :		1) गैमेटोफाइट सीधा खड़ा हुआ और पत्ती युक्त।

2) राइजॉइड बहुकोशिकीय, तिरछे सेप्टा के साथ।

ऑर्डर : फ्यूनेरिएल्स : 1) पत्ती ओवेट या स्पेचुलेट।

2) प्रिस्टोम आम तौर पर दोहरा।

3) केप्सूल कुछ लटका हुआ।

फैमिली : फ्यूनेरिएसी : 1) केलिप्ट्रा में एक लंबी चोंच।

2) केप्सूल पायरीफॉर्म।

3) केप्सूल कुछ लटका हुआ।

जीनस : *फ्यूनेरिया* : 1) पत्तियां सर्पिल आकार में।

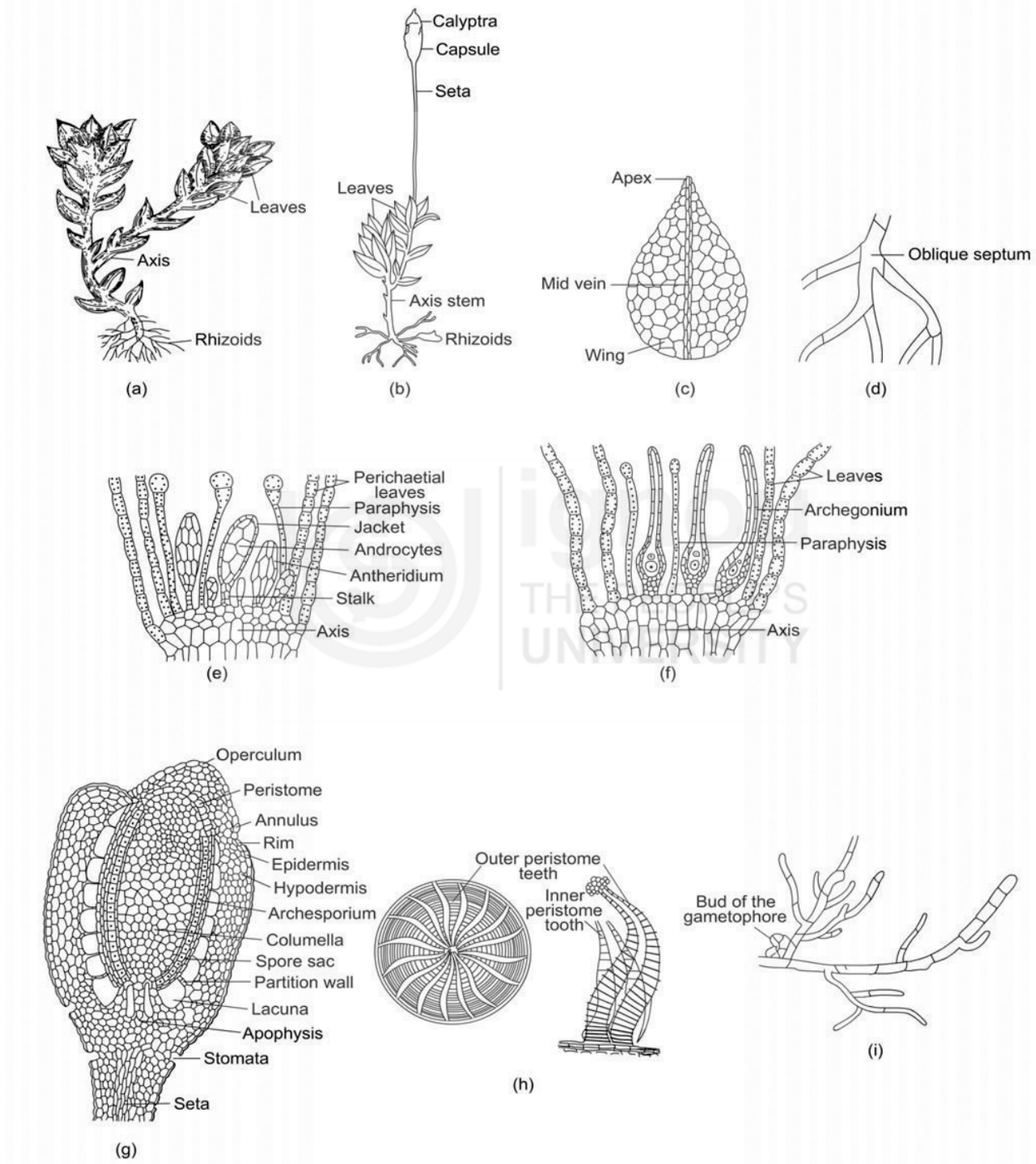
2) पत्तियां फिलोटेक्सी 3 / 8।

3) तने में खास तरह की एपिडर्मिस, कॉर्टेक्स और कंडक्टिंग स्ट्रेंड।

4) पत्तियां शीर्ष पर व्यवस्थित।

5) गेमेटोफोर का शीर्ष कली के समान एपेक्स बनाता है।

ignou THE PEOPLE'S UNIVERSITY



चित्र. 12.1 : *फ्यूनेरिया* / ए) गेमैटोफाइट। ध्यान दें कि यह शाखित है; बी) स्पोरोफाइट के साथ गेमैटोफाइट; सी) पत्ती; डी) राइजॉइड, यह शाखित है; ई) ऊर्ध्वाधर काट में एंथेरिडियल है; एफ) ऊर्ध्वाधर काट में आर्केगोनियल है; जी) एल. एस. में स्पोरोफाइट; एच) पेरिस्टोम टीथ, शीर्ष दृश्य में (बाएं हाथ की ओर का चित्र); आई) प्रोटोनेमा, एक अभिवर्धित हिस्सा। गेमैटोफोर पर एक कली है।

टैरिडोफाइटों के कुछ चयनित वंशों के आकारिकीय, शारीरीय और जनन गुणों का अध्ययन

प्रस्तावना

टेरिडोफाइटों में संवहनी पादपों का एक प्राचीन समूह सम्मिलित है जिनमें से कुछ आज तक जीवित हैं। इनमें लाइकोपोड, होर्सटेल और फर्न सम्मिलित है। लाइकोपोड संभवतः प्राचीनतम ज्ञात संवहनी पादप है। ब्रायोफाइटों के विपरीत, टेरिडोफाइट विशेषीकृत संवहनी ऊतक का विकास प्रदर्शित करते हैं। लघुपर्णों (microphylls) और गुरूपर्णों (megaphylls) का प्रकाशसंश्लेषण के मुख्य अंगों के रूप में विकास ने टेरिडोफाइटों को ब्रायोफाइटों की तुलना में बड़ा पादप साइज़ प्राप्त करने में संभवतः सक्षम बनाया है।

टेरिडोफाइटों के जीवनचक्र में पीढ़ियों का एकान्तरण (alternation of generation) होता है। प्रभावी बीजाणुउद्भिद (sprophytic) पीढ़ी में एक क्षैतिज भूमिगत तना जिसे प्रकंद (rhizome) कहते हैं और जमीन के ऊपर एक सतर तना दिखाई देता है। पादप में मूल, शाखाएं और पत्तियां/प्रपर्ण होते हैं। पादप एक विशेषीकृत संरचना बीजाणुधानी (sporangium) में बीजाणु उत्पन्न करते हैं, जो एकल, अंतस्थ रूप से शंकु जैसी संरचनाओं-शंकुओं (strobili) में उत्पन्न होते हैं। बीजाणुधानियां बीजाणुधानीपुंजों (sori) के रूप में एक-साथ समूहित हो जाती है, जो फर्नों की विशिष्टता है। युग्मकोद्भिद (gametophyte) छोटी हरी अल्पजीवी संरचनाएं होती हैं जो लैंगिक अंगों पुंधानियों (antheridia) और स्त्रीधानियों (archegonia) को धारण करती है।

टेरिडोफाइटों पर तीन प्रयोगशाला अभ्यास है जिनमें आप *सिलाजिनेला* (लाइकोपोड), *इक्वीसीटम* (हॉर्सटेल) और *टेरिस* (फर्न) के आकारिकीय, शरीर विज्ञानी तथा जनन विशेषताओं के विषय में पढ़ेंगे।

इन पादपों के समृद्ध जीवाश्म अभिलेख ने वैज्ञानिकों को इन पादपों के थलीय पर्यावासों में सफल प्रवासन, स्थान ग्रहण और प्रभावी हो जाने का आरंभिक इतिहास प्रदान किया है।

उद्देश्य

इन अभ्यासों के द्वारा आपः

- अध्ययन किए जाने वाले वंशों के आकारिकीय, शारीरीय और जनन गुणों के परीक्षण के लिए उपयुक्त प्रक्रिया को अपनाने में सक्षम होंगे;
- दिए गए वंशों के अध्ययन के लिए उपयोग किए जाने वाले सही स्थिरीकारक, अभिरंजन सामग्री, आरोपण माध्यम की पहचान कर सकेंगे;
- *सिलैजिनेला*, *इक्वीसीटम* और *टेरिस* की प्रकृति, कायिक अंगों की सामान्य आकारिकीय व शारीरीय संगठन का परीक्षण करने में सक्षम होंगे;
- *सिलैजिनेला*, *इक्वीसीटम* और *टेरिस* की जनन संरचनाओं का अध्ययन कर सकेंगे;
- दी गई स्थायी स्लाइडों/फोटोग्राफ द्वारा पुंधानियों और स्त्रीधानियों पर विशेष ध्यान देते हुए युग्मकोद्भिद् का निरिक्षण कर सकेंगे;
- अपने प्रेक्षणों को चित्रों के रूप में रिकार्ड कीजिए एवं जिन स्पशीज़ निदेर्शों को आप देख रहे हैं उन पर व्याख्यात्मक नोट लिखिए।
- आकारिकीय एवं जनन संरचनों की पहचान एवं सूची बनाइए जिससे टेरिडोफाइट के वंश को पहचान कर वर्गीकरण के वर्गकों को विभिन्न श्रेणियों में रख सकेंगे।

अध्ययन गाइड/पूर्व जानकारी

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए आप प्रयोगशाला में आने से पहले निम्न पाठ्य सामग्री को अवश्य पढ़कर आइएः यूजीसी (सीबीसीएस) मूल पाठ्यक्रम वनस्पति विज्ञान, प्रश्नपत्र–1 जैवविविधता (सूक्ष्मजीव, शैवाल, कवक और आर्कीगोनिएट्स) खंड 5 इकाई 16, 17, 18। इकाई 17, भाग 17.2 *सिलैजिनेला*, 17.3 *इक्वीसीटम*, 17.4 *टेरिस*।

अभ्यास 13

सिलेजिनेला के आकारिकीय, शारीरीय और जनन विशेषताओं का अध्ययन

रूपरेखा

13.1 प्रस्तावना

उद्देश्य

अध्ययन गाइड / पूर्व अध्ययन

13.2 अध्ययन की विधि

13.3 आवश्यक सामग्री

13.4 विधि

13.5 प्रेक्षण

(A) बाह्य आकारिकी का अध्ययन

(B) एक जीभिकाकार पर्ण का अध्ययन

(C) तने का अध्ययन (अनुप्रस्थ काट)

(D) बीजाणु धारण करने वाले अंग (शंकु) का अध्ययन

13.6 वर्गीकरण और पहचान

ignou THE PEOPLE'S UNIVERSITY

13.1 प्रस्तावना

वंश *सिलैजिनेला* के पादप अधिकतर उष्णकटिबंधी और उपोष्ण क्षेत्रों के आर्द क्षेत्रों में पाए जाते हैं। यद्यपि कुछ स्पीशीज़ मरूद्भिदी है और मरूस्थली क्षेत्रों में पाई जाती हैं। *सिलैजिनेला* को पुनःप्रकटन पादप (resurrection plants) भी कहते हैं क्योंकि इनमें दीर्घकालिक सूखे के बाद फिर से जीवित हो जाने की क्षमता होती है। *सिलैजिनेला* अधिपादपी, लतारूपी अथवा विसर्पी अक्ष बनाने वाले हो सकते हैं।

सिलैजिनेला का सबसे विशिष्ट जनन गुण विषमबीजाणुकता और लघु और गुरूबीजाणुओं के अंदर क्रमशः लघुयुग्मकोद्भिदों और गुरूयुग्मकोद्भिदों का विकास करना है। *सिलैजिनेला* की जनन संरचना शंकु होते हैं।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप

- *सिलैजिनेला* की कायिक पादप काया का वर्णन कर सकेंगे जो कि इसकी प्रभावी बीजाणुउद्भिद पीढ़ी होती है।
- तना और मूल की आकारिकी के बीच अन्तर कर पाएंगे और इसकी एक विशिष्ट संचरना, राइज़ोफोर का वर्णन कर सकेंगे और जीभिका को देख सकेंगे।
- तने की अनुप्रस्थ काट का अस्थायी अभिरंजित आरोपण निर्मित कर सकेंगे और तने के शरीरीय गुणों के चित्र बनाकर उन्हें चिन्हित करके उनका वर्णन कर सकेंगे।
- जनन संरचना, शंकु के स्थान को देखकर उसकी पहचान कर सकेंगे।
- लघु और गुरू बीजाणुपर्णों के विच्छेदन करके उनके अस्थायी पूर्ण आरोपण तैयार करके अवलोकन कर सकेंगे तथा लघु और गुरूबीजाणुधानियों के चित्र बना सकेंगे।
- स्थायी स्लाइड की सहायता से अनुदैर्ध्य काट में शंकु का अध्ययन करके उसका चित्र बनाकर उसको वर्णित कर सकेंगे।
- वंश को पहचान की भिन्न विशिष्ट विशेषताओं के साथ वर्गीकरण के वर्गकों की विभिन्न श्रेणियों में रख सकेंगे।

अध्ययन गाइड/पूर्व अध्ययन

आपको संतोषजनक कार्य करने के लिए प्रयोगशालाओं में आने से पहले निम्नलिखित इकाईयों को अवश्य पढ़कर आना चाहिए।

यूजीसी (सीबीसीएस) पाठ्यक्रम, मूल वनस्पति विज्ञान प्रश्नपत्र-1 (सूक्ष्मजीव, शैवाल, कवक और आर्कियोगोनिएट) इकाई 16 : टेरिडोफाइट : एक परिचय : इकाई 17 टेरिडोफाइट : प्ररूप अध्ययन : अनुभाग 17.2 *सिलैजिनेला*।

13.2 अध्ययन की विधि

आपको निम्निलिखित प्रायोगिक कार्य करना है :

क) *सिलैजिनेला* के हर्बेरियम निदर्श की सहायता से (यदि हर्बेरियम निदर्श उपलब्ध नहीं हो तो आप स्थिरीकृत पादप सामग्री का उपयोग भी कर सकते हैं)।

ख) पत्ती, बीजाणुपर्णों, तने और शंकु के अभिरंजित/अरंजित अस्थायी स्लाइडों की सहायता से।

ग) तने की अनुप्रस्थ काट और शंकु की अनुदैर्ध्य की स्थायी स्लाइडों के द्वारा।

घ) अवलोकन करके आरेखित चित्र बनाना और लिए गए प्रेक्षणों पर व्याख्यात्मक टिप्पणियाँ लिखना।

13.3 आवश्यक सामग्री

प्रदान की गई सामान्य जीवविज्ञान किट और प्रयोगशाला किट के अतिरिक्त आपको निम्न सामग्रियों की आवश्यकता होगी :

1. **पादप सामग्री**

   (a) शंकु, राइज़ोफोर और जड़ों के साथ हर्बेरियम/म्यूज़ियम निदर्श।

   (b) **स्थिरीकृत सामग्री :** तना, पत्तियां, शंकु।

   (c) **स्थायी स्लाइडें :** जीभिका पूर्ण आरोपण, तने की अनुप्रस्थ काट, शंकु का पूर्ण आरोपण, लघुबीजाणुपर्ण का पूर्ण आरोपण, गुरूबीजाणुपर्ण का पूर्ण आरोपण, शंकु की अनुदैर्ध्य काट।

2. **अभिरंजक और रसायन :** सैफ्रेनिन (0.5%); ग्लिसरीन (1.0%); आसुत जल।

3. **कांच के पात्र और उपकरण :** विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी : आवर्धन लैंस, संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, छोटी तथा बड़ी स्लाइडें, कवर स्लिपें, वाचग्लास, पेट्री डिशें।

13.4 विधि

क) बाह्य आकारिकी :

   (i) तना, जड़ों और राइज़ोफोरों तथा शंकुओं को दर्शाते हुए *सिलैजिनेला* के हर्बेरियम (स्थिरीकृत निदर्श) को देखिए।

   (ii) पादप के शाखन पैटर्न का चित्र बनाइए।

   (iii) आर्वधन लैंस की सहायता से तने के एक भाग तथा पत्तियों की व्यवस्था का अवलोकन करके उसका चित्र बनाइए।

   (iv) राइज़ोफोर को देखकर उसका चित्र बनाइए, उसकी उत्पत्ति के स्थान और दूरस्थ सिरे को देखिए।

ख) पत्ती का विच्छेदन करके उसका अस्थायी अरंजित आरोपण तैयार कीजिए। पत्ती के अपाक्ष और अभ्यक्ष पटल को देखिए। पत्ती की अपाक्ष सतह पर आवर्धक लैंस से अथवा विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी से जीभिका को देखिए। जीभिका (ligule) की संरचना का चित्र अपनी नोटबुक में बनाइए।

ग) तने की अनुप्रस्थ काट काटिए और सेफ्रैनिन अभिरंजित अस्थायी स्लाइड बनाइए। संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की सहायता से देखकर तने की बाहरी रूपरेखा, संवहनी और असंवहनी क्षेत्रों का चित्र बनाकर लेबिल कीजिए और उनका वर्णन कीजिए। विशेष तौर पर मेरीस्टील एवं ट्रेबीक्यूली को देखिए।

घ) जनन विशेषताओं का अध्ययन करने के लिए एक शंकु का स्थान देखिए और निकाल कर उसका विच्छेदन कीजिए।

   (i) एक शंकु का अरंजित अस्थायी आरोपण तैयार कीजिए। उसके अक्ष और बीजाणुपर्णों को देखिए।

(ii) लघुबीजाणुपर्ण का विच्छेदन करके उसका अस्थायी आरोपण बनाइए। लघुबीजाणुपर्ण की पृष्ठ सतह पर लघुबीजाणुधानी के स्थान, रूपरेखा और वृंत को देखिए तथा प्रति लघुबीजाणुपर्ण लघुबीजाणुधानियों की संख्या को देखिए।

(iii) गुरूबीजाणुपर्ण का विच्छेदन करके एक अस्थायी आरोपण बनाइए। गुरूबीजाणुधानी के पृष्ठ भाग में उनके स्थान, रूपरेखा, वृंत और संख्या को देखिए।

(iv) शंकु की अनुदैर्ध्य काट को दर्शाते हुए एक स्थायी स्लाइड का अवलोकन कीजिए। उसके अक्ष, लघु और गुरूबीजाणुपर्ण, लघु और गुरूबीजाणुधानियों, बीजाणुधानी वृंत, बीजाणुधानियों की भित्ति तथा लघु और गुरूबीजाणुओं के चित्र बनाइए। बीजाणुधानी के संदर्भ में जीभिका के स्थान का चित्र बनाइए।

13.5 प्रेक्षण

(A) बाह्य आकारिकी का अध्ययन :

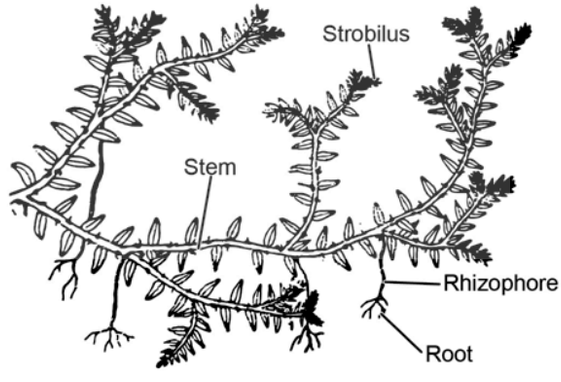
सिलैजिनेला की प्रभावी कायिक पादप काया, द्विगुणित बीजाणुउद्भिद पीढ़ी को प्रदर्शित करती है। निम्न का अवलोकन और अध्ययन करके इनके चित्र बनाइए।

प्रकृति

निदर्श को देखिए, पादप काया के भागों : जड़, तना, पत्तियों तथा राइज़ोफोर (rhizophore) की पहचान कीजिए (चित्र 13.1)।

(i) आप जिस निदर्श को देखेंगे वह शयान, विसर्पी, अर्ध-सतर अथवा आरोही लता हो सकता है। शाखन विशिष्ट, अंतस्थ और असमान होता है जिससे निर्बल और मजबूत शाखाएं बनती हैं।

(ii) पादप काया जड़, तना और पत्तियों में विभाजित रहती है ।



चित्र 13.1: एक कायिक पादप क्षैतिज प्रकंद और सीधे प्ररोह को दर्शाते हुए।

जड़:

प्राथमिक जड़ अल्पजीवी होती हैं (आप संभवतः दिए गए निदर्श में इसे नहीं देख पाऐंगे)। अपस्थानिक जड़ें पाई जाती हैं।

तना :

तना सुस्पष्ट पत्तियों से ढंका रहता है। तने पर पत्तियों के प्रकार के आधार पर वंश को दो उपवंशों में विभाजित किया गया है।

(i) उपवंश : होमियोफिल्लम (*Homeophyllum*) : इसमें तना सीधा खड़ा होता है और सभी पत्तियां एक जैसी होती है। ये सर्पिल रूप से व्यवस्थित छोटी और सामान्य होती है।

(ii) उपवंश : हैटेरोफिल्लम (*Heterophyllum*) इसमें शयान, पृष्ठाधर तना होता है और पत्तियां द्विरूपी (छोटी और बड़ी) होती हैं। पत्तियां तने पर जोड़ों में उगती हैं।

राइज़ोफोर :

(i) वह बिन्दु जहां तना शाखन करता है, वहां पर एक बेलनाकार पर्णहीन अंग दिखाई दे सकता है।

(ii) यह अंग राइज़ोफोर कहलाता है।

(iii) राइज़ोफोर भूअनुवर्ती (geotropic) होता है।

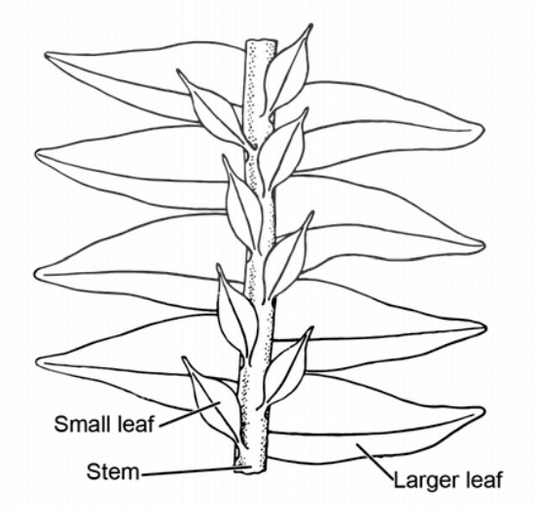
(iv) जमीन पर पहुंचने पर यह जड़ों में मिल जाता है।

(B) एक जीभिका पर्ण का अध्ययन

पर्ण :

(i) जब द्विरूपी हो तो आप देख सकते हैं कि प्रत्येक जोड़े की छोटी पत्ती तने के पृष्ठ भाग में जबकि बड़ी वाली अधर भाग में लगी हुई है।

(ii) बड़ी पत्ती सदैव दूसरी बड़ी पत्ती (larger leaf) के एकांतर और छोटी वाली छोटी पत्ती (small leaf) के एकांतर से लगी रहती है (चित्र 13.2)।



चित्र 13.2: एक शाखा पर पत्तियों की व्यवस्था।

(iii) प्रत्येक पत्ती अवृंत, सामान्यतः प्रतिअंडाकार और नुकीले शीर्ष वाली होती है। पत्ती में एक स्पष्ट मध्यशिरा पाई जाती है।

(iv) प्रत्येक तरूण पत्ती के आधार पर अभ्यक्ष सतह पर एक जीभिकाकार बर्हिवृद्धि जीभिका (ligule) पाई जाती है।

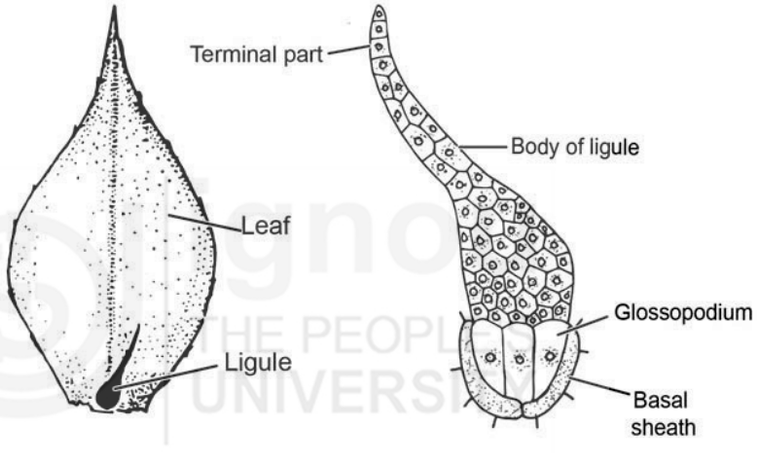
जीभिका :

(i) जीभिका आधारी आच्छद, ग्लोसेपोडियम (glosspodium) और काया में विभेदित रहती है। एक वयस्क जीभिका जीभ से लेकर पंखाकार तक की हो सकती है।

(ii) आच्छद की कोशिकाएं नलिकाकार और मृत होती है।

(iii) ग्लोसोपोडियम में कोशिकाएं ऊर्ध्वधर रूप से वर्धिकृत, पतली और बहुत सी धानीयों से युक्त होती हैं।

(iv) जीभिका की काया में समव्यासी मृदूतकी (isodiametric parenchymatous) कोशिकाएं होती है जिनमें सघन जीवद्रव्य भरा रहता है (चित्र 13.3)।



चित्र 13.3: पत्ती के साथ लिग्यूल (ligule); और लिग्यूल की उर्ध्वाधर काट (L.S)।

(C) तने का अध्ययन (अनुप्रस्थ काट)

तने की अनुप्रस्थ काट काटिए और इसकी अस्थायी अभिरंजित स्लाइड तैयार कीजिए। काट को सैफ्रेनिन से रंग कर जल से विरंजित कीजिए और ग्लिसरीन में आरोपित कीजिए। संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में इसका अध्ययन कीजिए : विभिन्न ऊतक क्षेत्रों और कोशिका प्रकारों का अवलोकन कीजिए और उनका चित्र बनाकर उसे लेबिल करके वर्णन कीजिए। आपको निम्नलिखित विशेषताएं दिखाई देंगी (चित्र 13.4):

(i) आप देखेंगे कि अनुप्रस्थ काट की बाहरी रूपरेखा हल्की सी लहरदार दिखाई देती है।

(ii) तीन भिन्न क्षेत्र : बाहरी **बाह्य त्वचा (epidermis)**, मध्य **वल्कुट (cortex)** और भीतरी **रंभ (stele)** दिखाई देते हैं।

(iii) बाह्य त्वचा एकपरतीय बगैर किसी रंध्र के होती है और क्यूटीकिल से ढंकी रहती है।

(iv) बहुपरतीय वल्कुट को तीन क्षेत्रों में विभाजित किया जा सकता है। सबसे बाहर वाली 1-2 परतें जो बाह्य त्वचा के नीचे स्थित होती है, में मोटी भित्ति वाली कोशिकाएं होती हैं और ये **अधश्त्वचा (hypodermis)** कहलाती है।

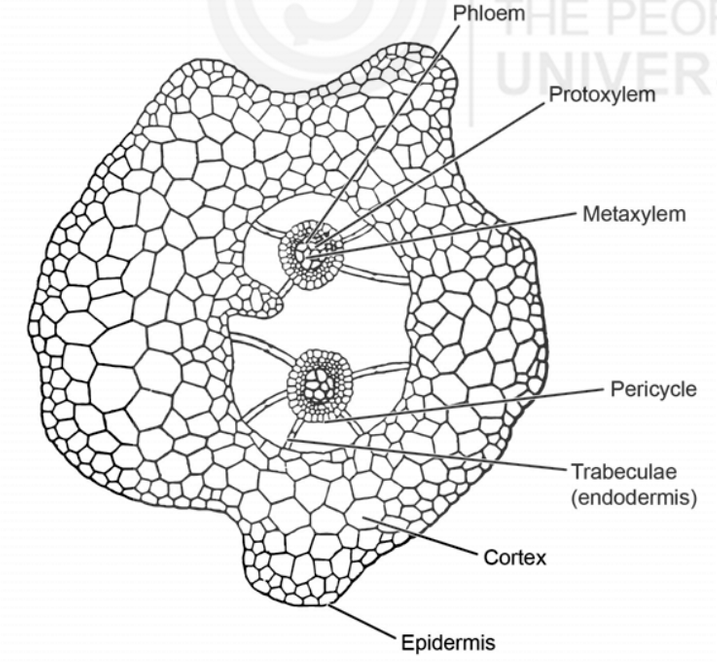
(v) वल्कुट का मध्य क्षेत्र बहुपरतीय मृदूतकी कोशिकाओं का बना होता है जिनके बीच कोई अन्तराकोशिकीय अवकाश नहीं होते है। वल्कुट की सभी कोशिकाएं पतली भित्ति वाली होती हैं।

(vi) अंतस्त्वचा वल्कुट की सबसे भीतरी परत होती है जो संवहनी ऊतक को वल्कुट से पृथक करती है। इसकी कुछ कोशिकाएं अरीय रूप से दीर्घाकृत हो जाती है जिन्हें ट्रेबीक्युली (संबधक) कहते हैं। आप दो समीपवर्ती ट्रेबीक्युली (Trabaculae) के बीच सुस्पष्ट अन्तरकोशिकीय अवकाशों को देख सकते हैं। अंतश्त्वचा की कोशिकाओं की पहचान उनकी अरीय कोशिका भित्तियों पर अनुप्रस्थ स्थूलनों की उपस्थिति से होती है।

(vii) रंभ सामान्यतः ठोस रंभ (protostele) होता है। प्रति तना अक्ष रंभों की संख्या 1-16 तक हो सकती है। तने को **बहुरंभी (polystelic)** कहा जा सकता है। रंभ में दारू (xylem) और पोषवाह (phloem) दोनो होते हैं और इसमें ठोसरंभ बर्हिआदिदारूक (exarch) होता है। बड़े संवहनी ऊतकों में मध्यआदिदारूक (mesarch) ठोसरंभ हो सकता है।

(viii) पोषवाह (phloem) में अपेक्षाकृत छोटी सघन जीवद्रव्ययुक्त कोशिकाएं होती हैं। प्रत्येक रंभ में दारू पोषवाह से घिरा रहता है।

(ix) मृदूतक कोशिकाओं की एकल परत जो दारू और पोषवाह ऊतकों को घेरे रहती है, **परिरंभ (pericycle)** कहलाती है। परिरंभ की कोशिकाएं ट्रैबीक्युला (trabeculae) से जुड़ी रहती है।



चित्र 13.4: तने की अनुप्रस्थ काट।

(D) बीजाणु धारण करने वाले अंग (शंकु) का अध्ययन

शंकु का पूर्ण आरोपण :

पादप की जनन शाखा के दूरस्थ (शीर्ष) भाग को देखिए। बीजाणु धारण करने वाली संरचनाएं, बीजाणुधानियां एक शंकु (strobilus) के रूप में समूहित रहती है। शंकु को

अनुदैर्ध्य रूप से काटकर स्लाइड पर जल अथवा ग्लिसरीन में आरोपित कीजिए। विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में अथवा आवर्धक लेंस से इसे देखिए। इसका चित्र बनाइए और टिप्पणियां लिखिए।

(1) शंकु जनन पत्तियों के साथ सघनित अक्ष होता है।

(2) ये सर्पिल रूप से व्यवस्थित समपर्णी पत्तियां पृष्ठ सतह पर अपने अक्षों में बीजाणुधानियां धारण करती है। ये बीजाणुपर्ण कहलाती हैं।

(3) बीजाणुधानी अनेक छोटे सूक्ष्मबीजाणु अथवा बड़े गुरूबीजाणु निर्मित कर सकती है। गुरूबीजाणुओं की संख्या 4 तक हो सकती है। ये क्रमशः लघुबीजाणुधानी अथवा गुरूबीजाणुधानी कहलाती है। इसी प्रकार संगत बीजाणुपर्ण क्रमशः लघुबीजाणुपर्ण और गुरूबीजाणुपर्ण कहलाते हैं।

(4) प्रत्येक शंकु में अनेक बीजाणुपर्ण होते हैं। सामान्यतः एक शंकु में दोनों प्रकार की बीजाणुधानियाँ पाई जाती हैं। सिर्फ *एस. ग्रेसिलिस* (*S.gracilis*) में एक शंकु में एक ही प्रकार की बीजाणुधानियां पाई जाती हैं। ये या तो गुरूबीजाणुधानियां अथवा लघुबीजाणुधानियां होती हैं।

(5) जब किसी शंकु में दोनों प्रकार की बीजाणुधानियां पाई जाती हैं तो उनकी व्यवस्था भिन्न स्पीशीज़ में भिन्न होती है :

(i) अक्ष में एक तरफ सिर्फ गुरूबीजाणुधानियां और लघुबीजाणुधानियां दूसरी तरफ होती है उदा. *एस. ओरिगेना* (*S.oregana*) में।

(ii) लघु बीजाणुधानियां बड़ी संख्या में उपस्थित होती हैं और सिर्फ एक या दो गुरूबीजाणुधानियां शंकु के निकटस्थ (आधारी) क्षेत्र में उपस्थित होती है उदा. *एस. क्रॉसिआना* (*S.kraussiana*) में। अतः *सिलैजिनेला* विषमबीजाणुक होता है।

(6) प्रत्येक बीजाणुपर्ण में एक जीभिका होती है। बीजाणुधानी, अक्ष और जीभिका के बीच में बनती है।

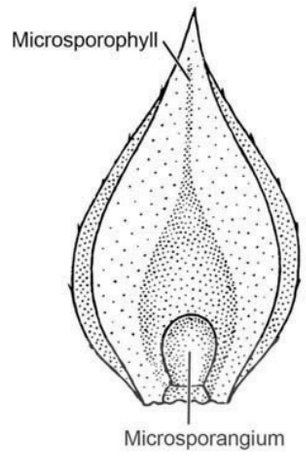
एक लघुबीजाणुपर्ण का पूर्ण आरोपण

एक लघुबीजाणुपर्ण को शंकु में से विच्छेदन करके बाहर निकालिए। इसे स्लाइड पर ग्लिसरीन में आरोपित कीजिए जिससे पृष्ठ सतह ऊपर की ओर रहे। विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी अथवा आवर्धक लेंस से निम्नलिखित का अध्ययन कीजिए :

(1) प्रत्येक लघुबीजाणुपर्ण लगभग अवृंत्त होती है और इसमें चौड़ा आधार और नुकीला शीर्ष भाग होता है (चित्र 13.5)।

(2) यह आधार के निकट (निकटस्थ सिरा) विस्तारित होती है।

(3) यह जीभिका और शंकु के अक्ष के बीच बीजाणुपर्ण की पृष्ठ सतह के आधार पर एक लघुबीजाणुधानी को धारण करती है।



चित्र 13.5: एक लधुबीजाणुपर्ण (microsporophyll)।

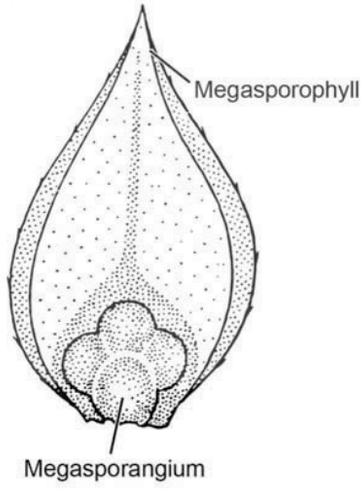
एक गुरूबीजाणुपर्ण का पूर्ण आरोपण

एक गुरूबीजाणुपर्ण को शंकु में से विच्छेदन करके बाहर निकालिए। इसे स्लाइड पर ग्लिसरीन में आरोपित कीजिए जिससे पृष्ठ सतह ऊपर की ओर रहे। विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी अथवा आवर्धक लेंस से निम्नलिखित का अध्ययन कीजिए :

(1) प्रत्येक गुरूबीजाणुपर्ण लगभग अवृंत्त होती है और इसमें चौड़ा आधार और नुकीला शीर्ष भाग होता है (चित्र 13.6)।

(2) यह आधार के निकट (निकटस्थ सिरा) विस्तारित होती है।

(3) यह जीभिका और शंकु के अक्ष के बीच बीजाणुपर्ण की पृष्ठ सतह के आधार पर एक गुरूबीजाणुपर्ण को धारण करती है।



चित्र 13.6: एक गुरुबीजाणुपर्ण (megasporophyll).

शंकु की अनुदैर्ध्य काट (विषमबीजाणुक)

आपको एक विषमबीजाणुक शंकु की अनुदैर्ध्य काट की स्थायी स्लाइड दी जाएगी। इसे संयुक्त सूक्ष्म्दर्शी में देखिए। इसका चित्र बनाकर लेबिल कीजिए और निम्न का अध्ययन कीजिए (चित्र 13.7):

(1) एक चौड़ा अक्ष जो दोनों सिरों पर पतला होता जाता है।

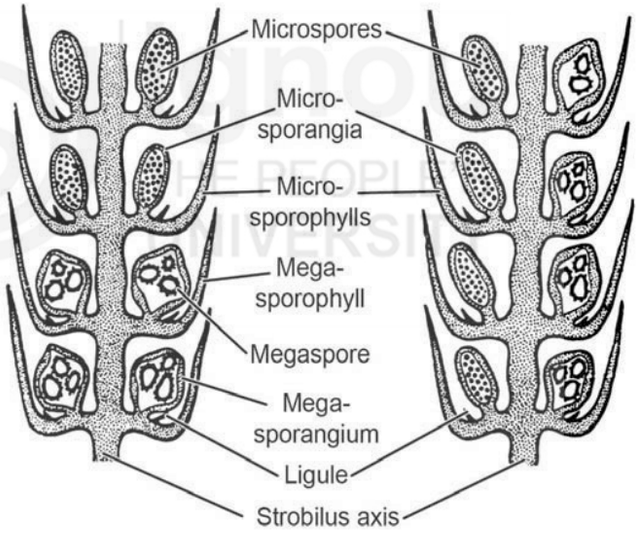
(2) अक्ष के दोनों तरफ बीजाणुपर्ण पाए जाते हैं।

(3) लघु और गुरूबीजाणुपर्णों (mega sporophyll) की व्यवस्था स्पीशीज़ के अनुसार परिवर्ती हो सकती है (आपको प्रदान की गई स्थायी स्लाइड में जैसा दिखाई दे रहा है उस प्रकार की व्यवस्था का चित्र बनाइए)।

(4) प्रत्येक बीजाणुपर्ण अपर्णहरिती (achlorophyllous) आधार पर फूली हुई और शुण्डाकार सिरे वाली होती है।

(5) अनुदैर्ध्य काट में जीभिका को देखा जा सकता है जो बीजाणुपर्ण पर बीजाणुधानी के संबद्धता के बिंदु के बाहर की ओर स्थित होता है।

(6) दोनों प्रकार की बीजाणुधानियों में छोटा वृंत और दो परतीय जैकेट होती है। जैकेट की बाहरी परत पर्णहरिती और स्तम्भाकार कोशिकाओं वाली होती है। बाहरी जैकेट की कोशिकाएं शीर्ष के अतिरिक्त शेष भाग में स्थूलित होती है। जैकेट की भीतरी परत में स्पर्श रेखीय रूप से दीर्घीकृत कोशिकाएं होती हैं। टेपीटम परत जो विकासशील भ्रूण को पोषण प्रदान करती है, देखी जा सकती है।



चित्र 13.7: स्ट्रोबिलस की अनुदैर्ध्य काट जिसमें लधुबीजाणुपर्ण (microsporophyll) और गुरूबीजाणुपर्ण (megasporophyll) के स्थापन दिखाई देते हैं।

(7) पक्व हो जाने पर दो प्रकार की बीजाणुधानियां अपने साइज़, संरूप, संरचना और रंग में भिन्न होती हैं।

(8) लघुबीजाणुधानी (microsporangium) छोटी और बाहरी रूपरेखा में एकसमान होती है। यह गहरे भूरे से लाल रंग की होती है। द्विगुणित लघुबीजाणु मातृ कोशिकाओं में अर्धसूत्री विभाजन द्वारा ये बड़ी संख्या में अगुणित बीजाणु निर्मित करते हैं।

(9) गुरूबीजाणुधानी (megasporangium) कहीं अधिक बड़ी, चार पालियुक्त, पीले हरे अथवा नारंगी रंग की होती है। यह 4 बड़े अगुणित गुरूबीजाणुओं को द्विगुणित गुरूबीजाणु मातृ कोशिका में अर्धसूत्री विभाजन द्वारा बनाती है।

(10) सूक्ष्मबीजाणु (microspores) पिरामिडी आकर के होते हैं और इनमें स्थूल, अलंकृत बीजाणु बाह्यचोल (exine) और पतला एकसमान बीजाणु अंतश्चोल (intine) होता है।

(11) गुरूबीजाणु (megaspores) बड़े साइज़ के होते हैं और इनमें विशिष्ट त्रिअरीय कटक इसके शीर्ष पर पाई जाती है। इसमें स्थूल अलंकृत बीजाणु बाह्यचोल और पतला एकसमान बीजाणु अंतश्चोल होता है।

13.6 वर्गीकरण और पहचान

जगत : प्लान्टी (वनस्पति जगत)	1)	स्वपोषी, पर्णहरिती
	2)	कोशिका भित्ति सेलुलोस की
	3)	खाद्य भंडारण उत्पाद स्टार्च (मंड) है
डिवीजन : लाइकोफाइटा	1)	बीजाणुउद्भिदी पादप काया में जड़, तना और पत्तियां होती हैं
	2)	पत्तियां छोटी और सामान्य, पत्तियों में एक अशाखित संवहनी पूल होता है
	3)	संवहनी पूल ठोस अथवा नालरंभी
	4)	बीजाणुधानियां अभ्यक्ष सतह पर बीजाणुपर्णों में उगती हैं
	5)	शंकु/स्ट्रोबिलस बीजाणुधानियां धारण करते हैं
	6)	सम अथवा विषमबीजाणुक
वर्ग : लिग्युलोप्सिडा	1)	विषमबीजाणुक
	2)	पत्तियां - जीभिकाकार
गण : सैलाजिनेललीज़	1)	प्रत्येक पर्णीय पत्ती में अभ्यक्ष सतह पर जीभिका होती है
	2)	विषमबीजाणुक
कुल : सैलाजिनेसी	1)	तना शाकीय, पृष्ठाधर अथवा सतर/सीधा
	2)	युग्मकोद्भिद अक्सर लघुकृत
वंश : *सिलेजिनेला*	1)	जड़े राइज़ोफोर से निकलती है
	2)	ट्रेबीकुली तने में पाई जाती है
	3)	रंभ सामान्यतः ठोसरंभी होता है

अभ्यास 14

इक्वीसीटम के आकारिकीय, शारीरीय और जनन विशेषताओं का अध्ययन

रूपरेखा

14.1 प्रस्तावना
उद्देश्य
अध्ययन गाइड / पूर्व अध्ययन
14.2 अध्ययन की विधि
14.3 आवश्यक सामग्री
14.4 विधि
14.5 प्रेक्षण
(A) बाह्य आकारिकी का अध्ययन
(B) कायिक अंगों के शारीर का अध्ययन
(C) प्रकंद का शारीर अध्ययन
(D) बीजाणु धारण करने वाली संरचना – शंकु का अध्ययन
(E) बीजाणुधानीधर का पूर्ण आरोपण का अध्ययन
(F) बीजाणुओं के पूर्ण आरोपण (आर्द्र और शुष्क) का अध्ययन
14.6 वर्गीकरण और पहचान

14.1 प्रस्तावना

इक्वीसीटम को प्रचलित रूप से ''हॉर्स टेल'' (शुंगपुच्छ) अथवा ''अपमार्जन झाडियां'' (scouring rushes) कहते हैं। *इक्वीसीटम* वर्ग स्फीनोप्सिडा का एकमात्र प्रतिनिध वंश है जो आज जीवित है। पादप जो प्रभावी बीजाणुउद्भिद् पीढ़ी को प्रदर्शित करता है, शाकीय होता है और इसमें बहुवर्षी प्रकंद (rhizome) पाया जाता है। वायवीय प्ररोह वार्षिक अथवा बहुवर्षी हो सकते हैं। पत्तियां बहुत छोटी, सामान्य शल्क जैसी और सामान्यतः अपर्णहरिती होती है, पर तने प्रकाशसंश्लेषी होते हैं। तने अन्तरवेशी वृद्धि (intercalary growth) प्रदर्शित करते हैं। पादप की खुरदरी सरंचना बाहरी सतह पर सिलिका के जमा हो जाने के कारण होता है। संहत शंकु (strobilus) अंतस्थ स्थित होते हैं। बीजाणु आकारिकीय रूप से समबीजाणुक होते हैं और शरीरक्रियात्मक रूप से प्रारंभिक विषमबीजाणुकता प्रदर्शित कर सकते हैं। बीजाणुओं में विशिष्ट इलेटर (elaters) पाए जाते हैं। अल्पजीवी, अनियमित आकार के पर्णहरिती पालियुक्त प्रोथैलस एकलिंगाश्रयी अथवा

उभयलिंगाश्रयी हो सकते हैं। स्त्रीधानी का आधार प्रोथैलस में धंसा रहता है और ये बहुकशाभी पुमणु (antherozoid) द्वारा निषेचित होता है, नर युग्मक को स्थानान्तरण के लिए पानी की आवश्यकता होती है। बीजाणुउद्भिद् पूर्ण रूप से आत्मनिर्भर बनने के पहले अपनी आरंभिक अवस्थाओं में युग्मकोद्भिद से संबद्ध रहता है। युग्मकोद्भिद बीजाणुउद्भिद् से स्वतंत्र जीवन जीता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप :

- *इक्वीसीटम* की कायिक पादप की प्रकृति का वर्णन कर सकेंगे और प्रकंद, तने, पत्तियों, जड़ों और कंद यदि उपस्थित हों तो उनकी आकारिकी के बीच अन्तर कर पाऐंगे;
- छोटी, शल्कीय, अपर्णहरिती पत्तियों के चक्र को विच्छेदित करके निकाल सकेंगे;
- तने के पर्व (internode) की अनुप्रस्थ काट का अभिरंजित अस्थायी आरोपण निर्मित कर सकेंगे और तने की शारीरीय विशेषताओं का अवलोकन करके उनके चित्र बनाकर लेबिल करके उन्हें वर्णित कर सकेंगे;
- उर्वर अक्षों के अंतस्थ सिरों पर बीजाणुधारण करने वाली जनन संरचना, शंकु/स्ट्रोबिलस को देखकर उसकी पहचान कर सकेंगे;
- शंकु में अक्ष और बीजाणुधानीधर के बीच अन्तर कर सकेंगे और बीजाणुधानीधर का पूर्ण आरोपण निर्मित करके उसकी छत्रिकाकार बीजाणुधानियों (peltate sporangia) को देख सकेंगे;
- शंकु की अनुप्रस्थ और अनुदैर्ध्य काटों के अस्थायी अभिरंजित आरोपण निर्मित करके उनके लेबिल युक्त चित्र बना सकेंगे;
- शुष्क और आर्द बीजाणुओं के पूर्ण आरोपण निर्मित करके इलेटरों को देख सकेंगे; और
- वंश को पहचान की भिन्न विशिष्ट विशेषताओं के साथ वर्गीकरण कर वर्गकों की विभिन्न श्रेणियों में रख सकेंगे।

अध्ययन गाइड/पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से काम करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्न को अवश्य पढ़ लेना चाहिए :

यूजीसी (सीबीसीएस) पाठ्यक्रम - मूल वनस्पति विज्ञान, प्रश्न पत्र 1 : जैवविविधता (सूक्ष्मजीव, शैवाल, कवक तथा आर्कीगोनिएट) इकाई 16: टैरिडोफाइट्स : एक परिचय और इकाई 17 : अनुभाग 17.3 : *इक्वीसीटम*।

14.2 अध्ययन की विधि

आप इस अभ्यास को करेंगे :

a) *इक्वीसीटम* के पादप के हर्बेरियम निदर्श की सहायता से (यदि हर्बेरियम निदर्श उपलब्ध न हो तो आप स्थिरीकृत पादप भागों का उपयोग कर सकते हैं जो आपको प्रदान किए गए हैं),

b) तना (अनुप्रस्थ काट) और शंकु (अनुप्रस्थ और अनुदैर्ध्य काट) के अस्थायी अभिरंजित/अरंजित पूर्ण आरोपण विरचनों की सहायता से,

c) बीजाणुओं, पर्णचक्रों के अस्थायी पूर्ण आरोपण विरचनों की सहायता से,

d) दिए गए प्रेक्षणों पर अवलोकन के बाद उनके चित्र बनाकर उन्हें लेबिल करके व्याख्यात्मक टिप्पणियां लिखना।

14.3 आवश्यक सामग्री

सामान्य जीवविज्ञान किट और प्रयोगशाला किट के अतिरिक्त आपको निम्न की आवश्यकता होगी :

1. **पादप सामग्री**

   A) हर्बेरियम/म्यूजियम निदर्श, प्रकंद, वायवीय शाखाएँ : कायिक तथा उर्वर; कंद।

   B) **स्थिरीकृत सामग्री** : तना, शंकु।

   C) **स्थायी स्लाइडें :** तने की अनुप्रस्थ काट, पत्ती का पूर्ण आरोपण, प्रकन्द की अनुप्रस्थ काट, शंकु की अनुप्रस्थ और अनुदैर्ध्य काट, बीजाणुओं का पूर्ण आरोपण, प्रोथैलस का लैंगिक अंगों सहित पूर्ण आरोपण।

2. **अभिरंजक और रसायन :** सैफ्रेनिन (0.5%); एसीटोकार्मीन (1.0%); ग्लिसरीन (1.0%) ; आसुत जल; और रेक्टीफाइड स्पिरिट।

3. **कांच के पात्र और उपकरण :** विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी; आवर्धक लेंस; संयुक्त सूक्ष्मदर्शी; स्पिरिट लैम्प; माचिस : वुन्सेन बर्नर; बड़ी स्लाइड़ें और छोटी कवरस्लिप।

14.4 विधि

बाह्य आकारिकी

(1) प्रकंद, जड़ों, कंदों, तने और शंकु को दर्शाते हुए *इक्वीसिटिम* के हर्बेरियम/स्थिरीकृत निदर्श का अवलोकन कीजिए।

(2) निदर्श के कायिक और जनन भागों के आरेख बनाइए।

(3) आवर्धक लेंस की सहायता से तने की कटकों और खांचों, चक्रित शल्क पत्रों, तने की पर्वसधियों पर उनकी व्यवस्था और शाखन पैटर्न को देखिए।

(4) तने के पर्व की अनुप्रस्थ काट काटिए और इसकी सैफ्रेनिन अभिरंजित अस्थायी स्लाइड निर्मित करके संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में काट का अवलोकन कीजिए। इसकी बाहरी रूपरेखा, संवहनी और असंवहनी क्षेत्रों, तीन प्रकार के वायु अवकाशों (नालों) और धंसे हुए रंध्रो आदि के लेबिलयुक्त चित्र बनाकर उनका वर्णन कीजिए।

(5) संयुक्त सूक्ष्मदर्शी से प्रकन्द की अनुप्रस्थ काट को देखिए। इसके विभिन्न ऊतकों का अध्ययन कीजिए और वितरण को जानिए तथा उनके लेबिल युक्त चित्र बनाइए।

(6) शंकु की अनुप्रस्थ और अनुदैर्ध्य काट की सेफ्रेनिन में अभिरंजित अस्थायी स्लाइडें बनाइए और शंकु, अक्ष, बीजाणुधानीधर तथा छत्रिकाकार बीजाणुधानियों को देखिए, उनके लेबिलयुक्त चित्र बनाइए और वर्णन कीजिए।

(7) सुई की सहायता से बीजाणुधानी में से कुछ बीजाणु निकाल लीजिए। एसीटोकार्मीन के साथ (गर्म करके अथवा बिना किए) अस्थायी अभिरंजित स्लाइड बनाइए। बीजाणुओं के बीजाणुबहिश्चोल, बीजाणुअंतश्चोल, केन्द्रक, इलेटरों को देखिए।

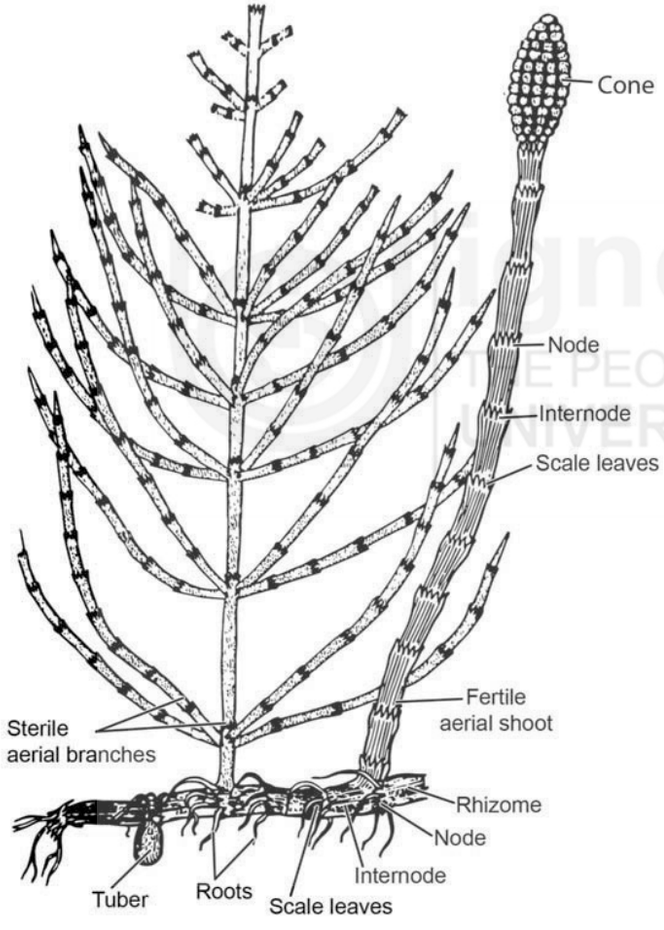
14.5 प्रेक्षण

(A) बाह्य आकारिकी का अध्ययन

इक्वीसीटम के बीजाणुउद्भिद् के हर्बेरियम निदर्श को देखिए (चित्र 14.1)।

प्रकृति :

पादप, जड़, प्रकन्द (rhizome) तथा तने की वायवीय शाखाओं (aerial branches) और पत्तियों में विभेदित है।



चित्र 14.1: एक कायिक पादप क्षैतिज प्रकंद और सीधे प्ररोह को दर्शाते हुए।

प्रकन्द:

क्षैतिज प्रकन्द में स्पष्ट पर्वसंधियां (internodes) और पर्व (nodes) होते हैं; पर्वसंधियों से ऊर्ध्वाधर वायवीय शाखाएं और भूअनुवर्ती जड़ें निकलती हैं।

जड़:

जड़ें पतली और तंतुमय होती हैं।

तना:

(1) वायवीय तने के अक्ष विभिन्न लंबाइयों के होते हैं और इनमें विशिष्ट संधियां पाई जाती हैं। तने की संरचना खुरदुरी होती है।

(2) वायवीय तना (शाखा) बंध्य (sterile) अथवा उर्वर (fertile) हो सकता है। (i) बंध्य शाखाएं हरी और शाखित होती हैं; (ii) उर्वर शाखाएं अहरित, अशाखित होती हैं और इनके अंतस्थ सिरे पर शंकु होता है। उर्वर शाखाएं बीजाणुओं को निर्मुक्त करने के बाद मर जाती है।

(3) कुछ स्पीशीज़ में हरे, शाखित उर्वर प्ररोह होते हैं और प्रत्येक पार्श्व शाखा के शीर्ष (apex) पर एक शंकु होता है। ऐसी शाखाएं बीजाणुओं के गिर जाने के बाद मरती नहीं है (आप अपने द्वारा देखे गए निदर्श का अध्ययन करके उसी का चित्र बनाऐंगे)।

(4) वायवीय शाखा की प्रत्येक पर्व में अनुदैर्ध्य धारियां (longitudinal ribbed) होती हैं। पत्तियों और कटकों (ridges) की संख्या समान होती है।

पत्ती :

(1) प्रत्येक पत्ती नीचे पर्व पर पाई जाने वाली कटक के ठीक ऊपर स्थित होती है।

(2) उत्तरोत्तर पर्वों की कटकें एकान्तरी होती है और उत्तरोत्तर पर्वसंधियों की पत्तियां भी एकान्तरी होती हैं।

(3) पत्तियां सरल, छोटी, शल्कीय और चक्रित होती हैं और पार्श्वरूप से युग्मित होती है। इनमें लंबे अथवा छोटे मुक्त शीर्ष होते हैं। पत्तियां अपर्णहरिती होती हैं।

(4) शाखाएं पर्वसंधियों पर दो पत्तियों के बीच में विकसित होती हैं। पर्वसंधि पर शाखाओं की संख्या पत्तियों की संख्या के बराबर होती है।

(B) कायिक अंगों के शारीर का अध्ययन

तने (पर्व) का शारीर

तने के पर्व के अस्थायी अभिंरजित विरचन का अवलोकन कीजिए और निम्नलिखित विशेषताओं को देखिए (चित्र 14.2):

(1) बाहरी रुपरेखा लहरदार और कटकों (ridges) तथा खांचों (grooves) युक्त होती है।

(2) बाह्यत्वचा, वल्कुट, रंभ के साथ मज्जा गुहा प्रमुख ऊतक क्षेत्र बनाती है।

(3) बाह्यत्वचा (epidermis) क्यूटीकिल युक्त, सिलिकायुक्त होती है और स्पर्श रेखीय रूप से दीर्घीकृत कोशिकाओं की बनी होती है। धंसे हुए रंध्र स्पष्ट होते हैं।

(4) बाह्यत्वचा (epidermis) के नीचे वल्कुट (cortex), बाहरी और भीतरी वल्कुट में स्पष्ट रूप से विभेदित होता है। बाहरी वल्कुट कटक के नीचे दृढ़ोतकी होता है। दृढ़ोतक (sclerenchymatous) के छोटे टुकड़े (पैच) खांच के नीचे भी उपस्थित होते हैं।

(5) कटक के नीचे हरितलवण (palisade) से समृद्ध अरीय रुप से दीर्घीकृत खंभ ऊतक कोशिकाएं पाई जाती हैं। खांच के नीचे कम पर्णहरिती कोशिकाएं होती हैं।

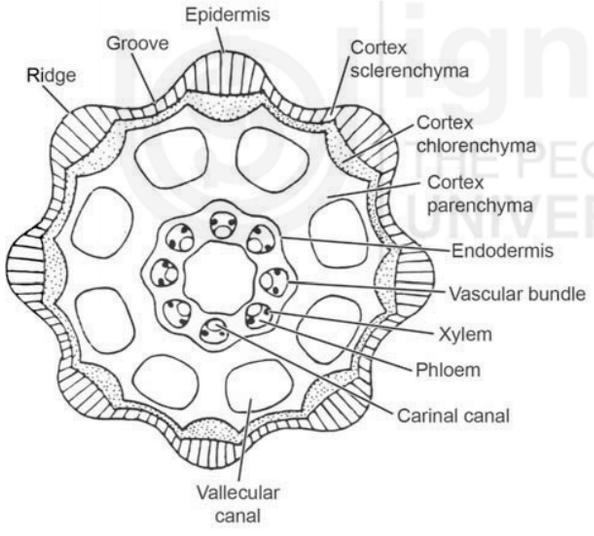
(6) बड़ी और पतली भित्ति की मृदूतकी कोशिकाएं भीतरी वल्कुट बनाती हैं। इस क्षेत्र में खांचों के नीचे वैलेकुली कैनालें (vallecular canals) पाई जाती हैं।

(7) रंभ बाह्यफ्लोएमी नालरंभी हैं जिसमें संवहन पूल का एक वलय पाया जाता है।

(8) अंतस्त्वचा का स्थान परिवर्ती होता है। (i) यह संवहन पूलो के बाहर की ओर एक सामान्य वलय के रुप में, (ii) पूलों के बीच में एक अतिरिक्त आन्तरिक और एक बाह्य अंतस्त्वचा पट्टी के रूप में, (iii) प्रत्येक संहवन पूल की अपनी स्वयं की अंतस्त्वचा हो सकती है। (आप सिर्फ उसी का चित्र बनाइए जैसा आपको अपनी स्लाइड में दिख रहा है)।

(9) अंतस्त्वचा (endodermis) के नीचे कोशिकाओं की परतें परिरंभ (pericycle) बनाती हैं।

(10) संवहन पूल संपार्श्विक, संयुक्त और अंतःआदिदारूक, आदिदारू के साथ वलय में व्यवस्थित रहते हैं। प्रत्येक कटक के नीचे एक संवहन पूल उपस्थित होता है। प्रत्येक संवहन पूल में दो अनुदारू (metaxylem) और एक आदिदारू रज्जु दिखाई देते हैं। कुछ आदिदारू (protoxylem) तत्व विघटित होकर प्रत्येक कूटकी नलिका (carinal canal) बनाते हैं। मज्जा गुहा केन्द्रीय नलिका कहलाती है।



चित्र 14.2: वायवीय प्ररोह (aerial shoot) की अनुप्रस्थ काट (आरेखी)।

(11) खाचों और कटकों की उपस्थिती : धंसे हुए रंध्र, मोटी क्यूटीकिल युक्त बाह्यत्वचा; कटकों के नीचे बड़े दृढ़ोतकी क्षेत्र और पर्णहरिती खंभ मृदूतक की उपस्थिति *इक्वीसीटम* के तने के **मरुद्भिदी** अनुकूलन हैं।

(12) इसके विपरीत, तीन प्रकार के वायुअवकाशों की उपस्थिति : वैलीकुली कैनाल, कूटकी नलिका और मज्जा गुहा *इक्वीसीटम* के तने के जलोदभिदी अनुकूलन है।

(C) प्रकन्द का शारीर का अध्ययन

प्रकन्द के शारीर के अध्ययन स्थायी स्लाइड द्वारा कीजिए और आपको निम्नलिखित संरचनाएं दिखाई देंगी :

(1) कटक और खांचे बाहरी रुपरेखा को लहरदार बना देती हैं।

(2) बाह्यत्वचा मोटे क्यूटीकिल युक्त होती है और रंध्र उपस्थित होते हैं।

(3) वल्कुट में बाह्यत्वचा के नीचे वल्कुट की कुछ परतें और भीतर की ओर मृदूतक का एक बड़ा क्षेत्र होता है।

(4) भीतरी मृदूतकी वल्कुट में खांचों के नीचे बड़ी वैलीकुली कैनालें पाई जाती हैं।

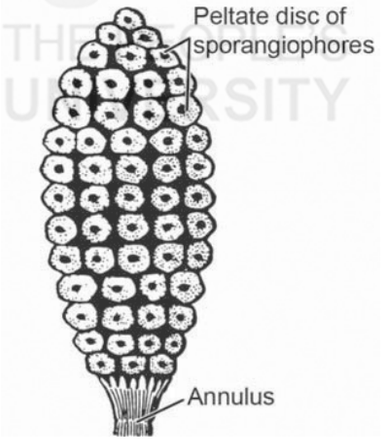
(5) अंतस्त्वचा एकल परतीय होती है और यह संवहनी पूल के एक वलय को धेरे रहती है। प्रत्येक कटक के नीचे एक संवहन पूल रहता है। प्रत्येक संवहन पूल संयुक्त, संपार्श्विक और अंतः आदिदारूक होता है। प्रत्येक पूल में एक आदिदारू गुहा, कूटकी नलिका पाई जाती है।

(6) प्रकंद के मध्य भाग में एक बड़ी मज्जा गुहा होती है।

(D) बीजाणु–धारण करने वाली संरचना-शंकु का अध्ययन

एक उर्वर अक्ष के अंतस्थ सिरे पर शंकु (स्ट्रोबिलस) को देखिए (चित्र 14.3)।

(1) शंकु के अधारी सिरे पर शल्क पत्रों के एक वलय को देखिए जिसे वलयिका (annulus) कहते हैं।



चित्र 14.3: उर्वर शंकु (cone)।

(2) शंकु एक उभयोत्तल संरचना जैसा दिखता है जिसके सिरे शुंडिकाकार (पतले) और बीच का भाग चौड़ा होता है।

(3) बड़ी संख्या में षट्कोणीय (बहुभुजी) डिस्कों को देखिए जिन पर अनेक बीजाणुधानीधर बहुत संहत रुप से व्यवस्थित रहते हैं।

शंकु की अनुदैर्ध्य काट:

रेजर ब्लेड की सहायता से शंकु की मध्य अनुदैर्ध्य काट कीजिए और उसका अस्थायी अभिरंजित–स्लाइड तैयार करके देखिए (चित्र 14.4):

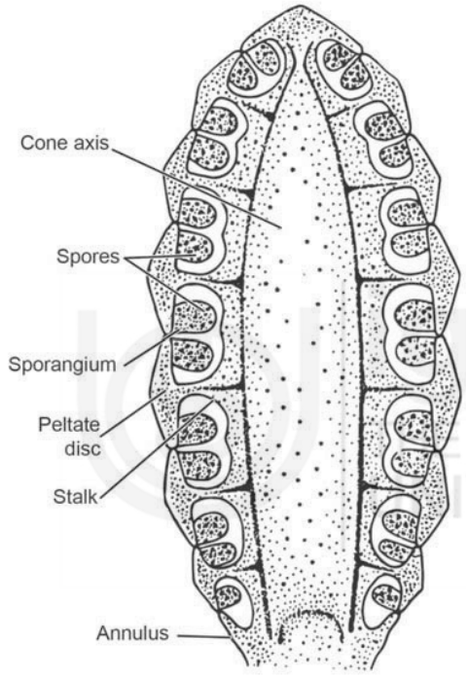
(1) शंकु के अक्ष में बड़ी संख्या में बीजाणुधानीधर संबद्ध होते हैं।

(2) शंकु अक्ष मध्य में स्थित होता है।

(3) वृंत में बहुभुजी छत्रिकाकार डिस्क (peltate disc) उसके समकोण पर स्थित होती है। ये डिस्क पास-पास जुड़ी रहकर नीचे बीजाणुधानियों के लिए सुरक्षात्मक आवरण बनाती हैं।

(4) बीजाणुधानी डिस्कों के निचले भाग में जुड़ी प्रतीत होती है।

(5) प्रत्येक बीजाणुधानी (sporangium) दीर्घीकृत्त होती है और इसमें एक बीजाणु पुटक होता है। इस पुटक में असंख्य अगुणित बीजाणु होते है और यह एक एकल जैकेट द्वारा संरक्षित होता है।



चित्र 14.4: स्ट्रोबिलस (strobilus) की अनुदैर्ध्य काट (L.S)।

शंकु की अनुप्रस्थ काट :

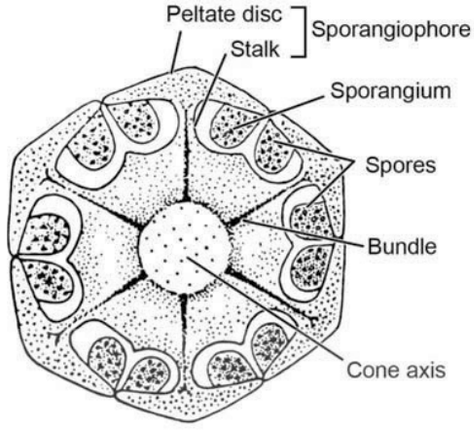
शंकु की अनुप्रस्थ काट का अस्थायी–अभिरंजित विरचन बनाइए (चित्र 14.5) और देखिए:

(1) एक शंकु अक्ष (cone axis) और उससे संबद्ध अनेक बीजाणुधानीधर (sporangiophores) एवं मध्यस्थित क्षेत्र शंकु अक्ष कहलाता है।

(2) बीजाणुधानीधर एक चक्र में व्यवस्थित होते हैं। प्रत्येक बीजाणुधानीधर में एक वृंत्त और एक डिस्क होती है। वृंत्त डिस्कों को शंकुअक्ष से जोड़े रखते हैं।

(3) छत्रिकाकार डिस्क (peltate disc) अपने निचले भाग में बीजाणुधानियां (sporangium) धारण करती है। प्रत्येक बीजाणुधानी दीर्घीकृत और बेलनाकार दिखाई देती है।

(4) प्रत्येक बीजाणुधारी एक परतीय जैकेट से आवरित रहती हैं जो एक बीजाणु पुटिका को धेरे रहती है। एक बीजाणुपुटिका के भीतर अनेक अगुणित बीजाणु होते हैं।



चित्र 14.5: स्ट्रोबिलस की अनुप्रस्थ काट (T.S)।

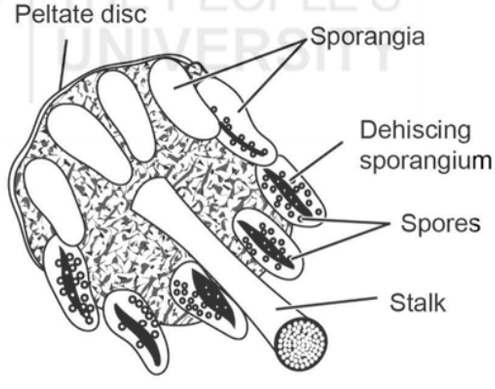
(E) बीजाणुधानीधर के पूर्ण आरोपण का अध्ययन :

एक बीजाणुधानीधर को उसकी डिस्क और बीजाणुधानियों के साथ विच्छेदित कर लीजिए (चित्र 14.6)। इसकी निम्नलिखित विशेषताओं को देखिए:

(1) एक लंबे मज़बूत वृंत के शीर्ष पर एक छतरी जैसी मोटी डिस्क होती है।

(2) वहां अनेक बीजाणुधानीयां डिस्क से लटकी रहती हैं।

(3) बीजाणुधानियां स्फुटन की अनुदैर्ध्य रेखा प्रदर्शित करती हैं



चित्र 14.6: बीजाणुधानी (sporangium) बीजाणुधानीधर (sporangiophore) सहित।

(4) प्रत्येक बीजाणुधानी में अनेक बीजाणु होते हैं।

(5) बीजाणु आकारिकीय रूप से समान होते हैं; अतः ये समबीजाणुक हैं। यद्यपि कुछ स्पीशीज़ में बीजाणु मातृ कोशिका से अर्ध सूत्री विभाजन के द्वारा निर्मित होने वाले चार बीजाणुओं में से; दो नर प्रोथैलस और अन्य दो मादा प्रोथैलसों में विकसित हो जाते हैं। अतः ये शरीरक्रियात्मक (आरंभिक) विषमबीजाणुता प्रदर्शित करते हैं।

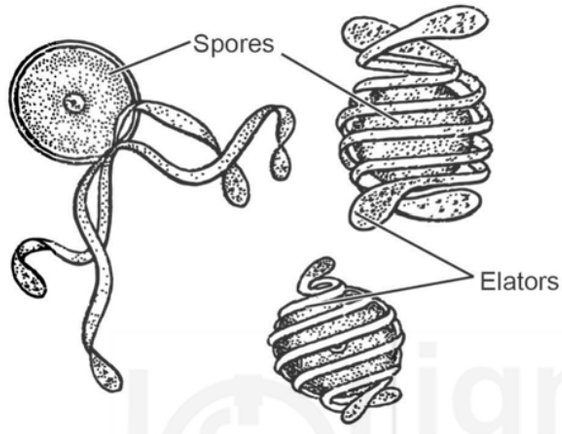
(F) बीजाणुओं के पूर्ण आरोपण (आर्द्र और शुष्क) का अध्ययन:

बीजाणुधानी को एक सुई से खोलिए। बीजाणुओं का जल में आरोपण कीजिए। आप इनको सेफ्रैनिन अथवा एसीटोकार्मीन से अभिरंजित कर सकते हैं। स्लाइड का संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अवलोकन कीजिए।

(1) बीजाणु में चार परतीय भित्ति होती है।

(2) बीजाणु अंतश्चोल और बीजाणु बाह्यचोल के अतिरिक्त सामान्य दो भित्ति परतें, एक मध्य क्यूटीकिल परत और सबसे बाहर एक बीजाणुचोल (perispore) नामक परत पाई जाती है।

(3) प्रत्येक बीजाणु के बीजाणुचोल पर चार पतली सर्पिल चौड़ी चम्मच के आकार की नोक वाली पट्टियां एक बिंदु पर जुड़ी रहती हैं। ये प्रक्षेपी पट्टियां इलेटर कहलाती हैं। प्रत्येक बीजाणु में एक अगुणित केन्द्रक होता है जो कोशिकाद्रव्य से समृद्ध होता है (चित्र 14.7)।



चित्र 14.7: खुले इलेटर्स के साथ बीजाणु और इलेटरों (elaters) के साथ बीजाणु।

शुष्क बीजाणु :

इनको खुला (अकुंडलित) देखने के लिए, पहले आर्द्र बीजाणु को स्लाइड पर सुखा लें (अथवा ज्वाला पर हल्का गर्म कर लें)। आप गर्म करने से पहले ऐसीटोकार्मीन का प्रयोग भी कर सकते हैं। ये इलेटर आर्द्रताग्राही होते हैं और वायुमंडलीय आर्द्रता में परिवर्तन के साथ, ये कुंडलित होते और खुलते हैं।

14.6 वर्गीकरण और पहचान

जगत् प्लान्टी (वनस्पति जगत्) :
1) स्वपोषी, पर्णहरिती,
2) कोशिका भित्ति सेलुलोस की होती है,
3) भोजन भंडारण उत्पाद स्टार्च (मंड) है।

डिवीजन : स्फीनोफाइटा :
1) बीजाणुउद्भिदी काया जड़, तना और पत्तियों युक्त होता है,
2) तना संधियुक्त स्पष्ट पर्व और पर्वसंधियों युक्त होता है,
3) तना ठोस अथवा नालरंभ वाला बगैर पर्णअवकाशों के होता है,

4) पत्तियां शल्क सदृश, पर्वसंधियों पर चक्रों में होती है,

5) शाखाएं, पर्वसंधियों पर शाखाओं में निकलती हैं,

6) बीजाणुधानियां, बीजाणुधानीधरों पर एक शंकु में उगती हैं,

7) अधिकतर समबीजाणुक,

8) युग्मकोद्भिद बर्हिबीजाणुक; हरा,

9) पुमणु बहुकशाभी।

वर्ग : स्फीनोप्सिडा : 1) तना शाखित; संधियुक्त; कटकित,

2) तने में स्पष्ट कटक और खांचे,

3) स्पष्ट पर्वसंधियां और पर्व,

4) पत्तियां लघुपर्णी,

5) पत्तियां शल्की, पर्वसंधियों पर चक्रों में।

गणः इक्वीसीटेलीज़ : 1) तना शाखित; शाखाएं अनुप्रस्थ चक्रों में निकलती हैं,

2) पर्व एक दूसरे से एकांतरी होते हैं,

3) संवहन पूल अंतःआदिदारूक, नालरंभी।

कुल : इक्वीसिटेसी : 1) समबीजाणुक,

2) बीजाणुधानियां, बीजाणुधानीधरों पर उगती हैं,

3) शंकुओं की उपस्थिति,

4) द्वितीयक वृद्धि अनुपस्थित।

वंश : *इक्वीसीटम* : 1) पत्तियां शल्की और रंगहीन,

2) खाचों में धंसे हुए रंध्र उपस्थित,

3) तने में खंभ मृदूतक उपस्थित,

4) तने में वैलेकुली, कूटकी और केन्द्रीय नलिकाओं की उपस्थिति।

अभ्यास 15

टेरिस में आकारिकीय, शारीरीय और जनन विशेषताओं का अध्ययन

रूपरेखा

15.1 प्रस्तावना
उद्देश्य
अध्ययन गाइड / पूर्व अध्ययन
15.2 अध्ययन की विधि
15.3 आवश्यक सामग्री
15.4 विधि
15.5 प्रेक्षण
(A) बाह्य आकारिकी का अध्ययन
(B) रैकिस के शारीर का अध्ययन
(C) प्रकन्द के शारीर का अध्ययन (अनुप्रस्थ काट)
(D) जनन संरचनाओं का अध्ययन
(E) युग्मकोभिद् (प्रोथैलस) का अध्ययन
(F) तरूण बीजाणुउदभिद
15.6 वर्गीकरण और पहचान

15.1 प्रस्तावना

टेरिस एक व्यापक रूप से वितरित वंश है जिसकी लगभग 250 स्पीशीज़ हैं जिनमें से 19 भारत में पाई जाती हैं और ये सामान्यतः फर्न कहलाते हैं। ये विश्व के उष्णकटिबंधी और उपोष्ण क्षेत्रों में ठंडे, नमी वाले, छायादार स्थानों में सामान्य रूप से पाए जाते हैं। *टेरिस विटाटा* एक बहुत प्रचलित, कम ऊंचाई (समुद्रतल से 1200m की ऊंचाई तक) पर पाए जाने वाला फर्न है जिसमें लगभग वर्ष भर नई पत्तियां निर्मित होती रहती हैं। *पी. क्वाड्रीऑरेशिया* (*P. quadriauratia*) पूरे उत्तर-पश्चिम हिमालयी क्षेत्र की सबसे सामान्य, सड़क किनारे पाई जाने वाली स्पीशीज़ है जबकि *पी. क्रेटिका* (*P. cretica*) 1200-2400m की ऊंचाई तक पाई जाती है।

टेरिस एक थलीय, बहुवर्षी शाक है जिसमें विसर्पी अथवा अर्ध-सतर प्रकंद है जो शल्कों से ढंका रहता है। जड़े प्रकंद से निकलती हैं। पत्तियां (प्रपर्ण) सामान्य अथवा संयुक्त हो

सकती हैं और कुंडलित किसलय विन्यास प्रदर्शित करती हैं। *टेरिस* एक समबीजाणुक वंश है जिसमें बीजाणु निर्मित करने वाली संरचनाएं होती हैं जो पत्तियों के निचले भाग में संसोरस (coenosori) के रूप में बनती हैं। जीवनचक्र के काल में, प्रभावी, बहुवर्षी संवहनी बीजाणुउद्भिदी स्वावलंबी, कम समय के लिए, कोमल स्वपोषी युग्मकोद्भिद प्रावस्था के साथ एकांतरण करती है। पुमणु बहुकशाभी होते हैं और निषेचन के लिए जल की आवश्यकता होती है।

उद्देश्य

इस प्रयोगिक अभ्यास को करने के बाद आपः

- ❖ प्रकन्द, जड़ों और प्रपर्णों की पहचान कर सकेंगे जो *टेरिस* के बीजाणुउद्भिद को प्रदर्शित करते हैं, प्रपर्ण की आकारिकी का अध्ययन कर सकेंगे और *टेरिस* के कायिक प्रपर्ण से बीजाणुपर्ण को विभेदित कर पाऐंगे;
- ❖ रैकिस की अनुप्रस्थ काट की एक अस्थायी-अभिरंजित स्लाइड निर्मित करके उसके शारीर की विशेषताओं का अध्ययन कर सकेंगे;
- ❖ *टेरिस* के प्रकन्द की शारीरीय विशेषताओं को स्थायी स्लाइड की सहायता से देखकर उनकी पहचान कर सकेंगे;
- ❖ *टेरिस* के बीजाणुपर्ण के एक भाग का अस्थायी-अभिरंजित पूर्ण आरोपण बना सकेंगे; और उसकी बीजाणुधानियों और बीजाणुओं का अध्ययन कर सकेंगे;
- ❖ बीजाणुपर्ण की संसोरसों (coenosori) से गुजरती हुई ऊर्ध्व काट काटकर उसकी अस्थायी-अभिरंजित स्लाइड बनाकर अध्ययन कर सकेंगे;
- ❖ स्थायी स्लाइडों में प्रोथैलस (युग्मकोद्भिद); लैगिक अंगों; पुंधनियों और स्त्रीधानियों की पहचान कर सकेंगे;
- ❖ स्थायी स्लाइड की सहायता से तरूण बीजाणुउद्भिद और युग्मकोद्भिद के बीच संबन्ध को देखकर, उसका अध्ययन करके, समझ सकेंगे।
- ❖ वंश को *टेरिस* के स्पष्ट भिन्न पहचान गुणों के साथ वर्गीकरण के वर्गकों की विभिन्न श्रेणियों में स्थान दे सकेंगे।

अध्ययन गाइड/पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से काम करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को अवश्य पढ़ कर आना चाहिए :

यूजीसी (सी बी सी एस) पाठयक्रम - मूलवनस्पति विज्ञानप्रश्नपत्र 1 : जैवविविधता (सूक्ष्मजीव, शैवाल, कवक और आर्कीगोनिएट), इकाई-16 : टैरिडोफाइट : प्ररूप अध्ययन अनुभाग 17.4 *टैरिस*।

15.2 अध्ययन की विधि

हम अभ्यास निम्न प्रकार से करेंगे :

a) *टेरिस* के जीवित पादप के हर्बेरियम उसके वायवीय भागों में प्रकन्द, जड़ और प्रपर्ण का अध्ययन करके;

b) आवर्धक लैंस की सहायता से प्रपर्ण के शाखन पैटर्न, रैकिस और पिच्छकों (pinnae); कुंडलित किसलय विन्यास (circinate vernation); पत्ती के किनारों पर नीचे की ओर संसोरसों के स्थान का अध्ययन करके;

c) स्थायी और स्वनिर्मित अस्थायी-अभिरंजित स्लाइडों की सहायता से रैकिस की आन्तरिक शारीरीय संरचना का अध्ययन करके;

d) प्रकन्द की आन्तरिक शारीरीय संरचना का स्थायी स्लाइडों की सहायता से अध्ययन करके;

e) पूर्ण-आरोपण अस्थायी रूप से अभिरंजित अथवा अरंजित बीजाणुओं, बीजाणुधानियों और बीजाणुपर्ण के भागों के विरचनों का अध्ययन करके;

f) प्रोथैलस; उसके आकार; संगठन संरचना और पुंधानियों, स्त्रीधानियों के वितरण के अध्ययन द्वारा (स्थायी स्लाइडें);

g) स्थायी स्लाइड की सहायता से प्रोथैलस-तरूण बीजाणुउद्भिद संबन्ध का अध्ययन करके;

h) आपके द्वारा किए गए प्रेक्षणों पर रेखांकित चित्रों और व्याख्यात्मक टिप्पणियों का अध्ययन करके;

i) स्पष्ट पहचान बिंदुओं को बताकर वंश *टेरिस* को वर्गीकरण के वर्गकों की विभिन्न श्रेणियों का निर्धारण करके;

j) लिए गए प्रेक्षणों के अवलोकन के साथ रेखांकित चित्र बनाकर व्याख्यात्मक टिप्पणियां लिख कर करेंगे।

15.3 आवश्यक सामग्री

सामान्य जीवविज्ञान किट और प्रयोगशाला किट के अतिरिक्त आपको निम्न की आवश्यकता होगी :

1. **पादप सामग्री :**

   A) प्रकन्द, जड़ों, प्रपर्णो, बीजाणुपर्णों को दर्शाते हुए हर्बेरियम/म्यूजियम निदर्श।

   B) **स्थिरीकृत सामग्री** : रैकिस; बीजाणुपर्ण।

   C) **स्थायी स्लाइडें :** रैकिस की अनुप्रस्थ काट; प्रकन्द की अनुदैर्ध्य काट; बीजाणुपर्ण का पूर्ण आरोपण; लैंगिक अंगों (पुंधानी और स्त्रीधानी) के साथ प्रौथेलस, तरूण बीजाणुउद्भिद के साथ प्रौथैलस का पूर्ण आरोपण।

2. **अभिरंजक और रसायन :** सैफ्रेनिन (0.5%); ग्लिसरीन (1.0%) ; आसुत जल।

3. **कांच के पात्र और उपकरण :** विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी; आवर्धक लैंस, संयुक्त सूक्ष्मदर्शी; बड़ी स्लाइड़ें; सूक्ष्म कवरस्लिप, पेट्री डिशें और वॉच ग्लास।

15.4 विधि

बाह्य आकारिकी :

(1) प्रकन्द, जड़, प्रपर्ण (कायिक और जनन) को दर्शाते हुए हर्बेरियम निदर्श को देखिए;

(2) एक प्रपर्ण के शाखन पैटर्न; कुंडलित किसलय विन्यास; पत्रकों के शिराविन्यास; बीजाणुपर्णों के नीचे के भागों में संसोरसों के चित्र बनाइए;

(3) प्रोथैलस; लैंगिक अंगों; तरूण बीजाणुउद्भिद् को देखिए, यदि आवश्यक हो तो आर्वधक लेंस का प्रयोग कीजिए;

(4) रैकिस तथा बीजाणुपर्ण की अनुदैर्ध्य काट की अस्थायी अभिरंजित स्लाइडें बनाइए;

(5) अभिरंजन के लिए सैफ्रनिन; विरंजन के लिए जल और आरोपण माध्यम के रूप में ग्लिसरीन का उपयोग कीजिए।

15.5 प्रेक्षण

(A) बाह्य आकारिकी का अध्ययन :

हर्बेरियम निदर्श का अवलोकन करके निम्नलिखित विशेषताओं को देखिए (चित्र 15.1):

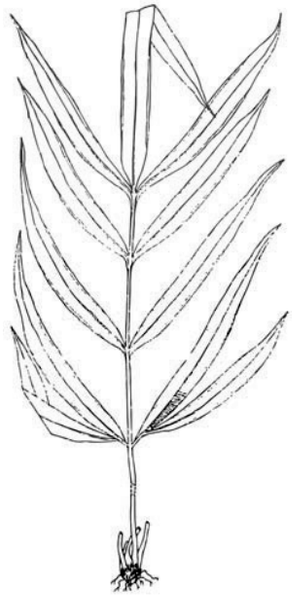
(1) छोटे से बहुत बड़े प्रपर्ण तक।

(2) छोटे विसर्पी से लेकर सतर, पतले से स्थूल तने तक। तने पर अत्यधिक शल्क होते हैं, शल्क आधार से जुड़े; दीर्घीकृत से पतले होते हैं।

(3) पत्तियां (प्रपर्ण) पर्णवृंत्तीय : पीत से गाढ़े रंग की; पिच्छाकार होती हैं; पटल कभी-कभी हस्ताकार होते हैं।

(4) पर्णवंत्त (रैकिस) अभ्यक्ष रूप से खांचित होते हैं। अक्ष पर कभी-कभी छोटे कांटे पाए जाते हैं। शिराएं सामान्य अथवा विभाजित; किनारों पर मुक्त अथवा तटीय चाप बनाती हैं।

(5) बीजाणुपर्ण कायिक पत्तियों के समान होते हैं।



चित्र 15.1: कायिक पादप प्रकंद, जड़ और कायिक प्रपर्ण के सहित।

(B) रैकिस के शारीर का अध्ययन :

रैकिस (rachis) की एक अस्थायी एवं अभिरंजित स्लाइड बनाइए और संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में उसे देखिए (आप रैकिस की अनुप्रस्थ काट की स्थायी स्लाइड को भी देख सकते हैं)। निम्नलिखित विशेषताओं का अवलोकन कीजिए (चित्र 15.2):

(1) बाहरी रूपरेखा घोड़े की नाल के आकार की अथवा अर्धगोलाकार होती है।

(2) ऊतक तीन क्षेत्रों में विभेदित रहते हैं : बाह्यत्वचा (epidermis), भरण ऊतक (ground tissue) और रंभ (stele)।

(3) बाह्यत्वचा कोशिकाओं की सबसे बाहर वाली मोटी क्यूटिकिल युक्त परत होती है।

(4) आधारी ऊतक की बाहरी 2-3 परतें मोटी भित्ति की और अक्सर दृढ़ोतकी होती हैं। ये परतें अधोत्वचा (hypodermis) बनाती है।

(5) अधोत्वचा के नीचे एक बड़ा; मृदूतकी भरण ऊतक उपस्थित होता है।

(6) भरण ऊतक में एक U-आकार अथवा घोड़े की नाल के आकार का रंभ होता है।

(7) रंभ भरण ऊतक से अंतस्त्वचा की एक परत द्वारा पृथक रहता है।

(8) अंतस्त्वचा के नीचे मृदूतकी परिरंभ की कुछ परतें होती हैं।

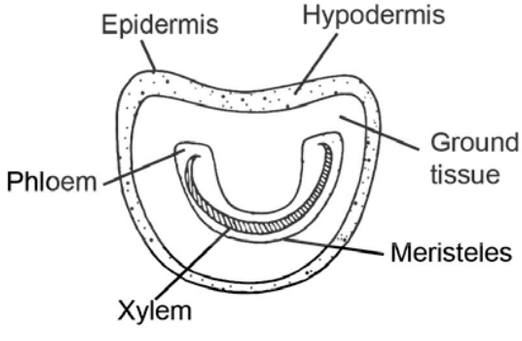
(9) एक बड़ा स्थूल दारू रंभ के मध्य भाग को धेरे रहता है।

(10) दारू सब तरफ से पोषवाह (phloem) से घिरा रहता है। अतः पोषवाह, दारू और परिरंभ के बीच में उपस्थित होता है।

(11) रैकिस के परिपक्व हो जाने पर (अपेक्षाकृत पुराने में), रंभ में :

(i) दो बड़े मेरीस्टील (meristeles) हो सकते हैं।

(ii) बड़ी संख्या में छोटे मेरीस्टील हो सकते हैं।



चित्र 15.2: तरूण रैकिस की अनुप्रस्थ काट।

(C) प्रकन्द के शारीर का अध्ययन :

प्रकन्द की स्थायी स्लाइड में निम्नलिखित विशेषताओं को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए :

(1) काट की बाहरी रूपरेखा उभयोत्तल (biconvex) दिखाई देती हैं (चित्र 15.3)।

(2) ऊतक बाह्यत्वचा, भरण ऊतक और रंभ में विभेदित होते हैं।

(3) बाह्यत्वचा मोटी क्यूटिकिल युक्त कोशिकाओं से बनी सबसे बाहरी एकल परत होती है।

(4) वल्कुट दो भिन्न क्षेत्रों में विभाजित होता है :

(i) बाह्यत्वचा के नीचे स्थित बाहरी एक या कुछ दृढ़ोतकी कोशिकाओं की परतें होती हैं जो, अधोत्वचा (hypodermis) कहलाती हैं; और

(ii) बड़ा, बहुपरतीय मृदूतकी क्षेत्र जो प्रकन्द के मध्य भाग तक विस्तारित रहता है। इसे भरण ऊतक (ground tissue) कहते हैं। ये कोशिकाएं मंड कणों से समृद्ध होती हैं।

(5) रंभ की संरचना प्रकन्द की उम्र बढ़ने के साथ परिवर्तित हो जाती है (आप वैसा ही चित्र बनाइए जैसा आपको दी गई स्लाइड में दिखाई दे रहा है), प्रकन्द के मध्य भाग और परत क्षेत्र में स्पष्ट रंभ को देखा जा सकता है।

(i) अत्यन्त तरूण प्रकन्द में, रंभ ठोसरंभ (protostele) होता है।

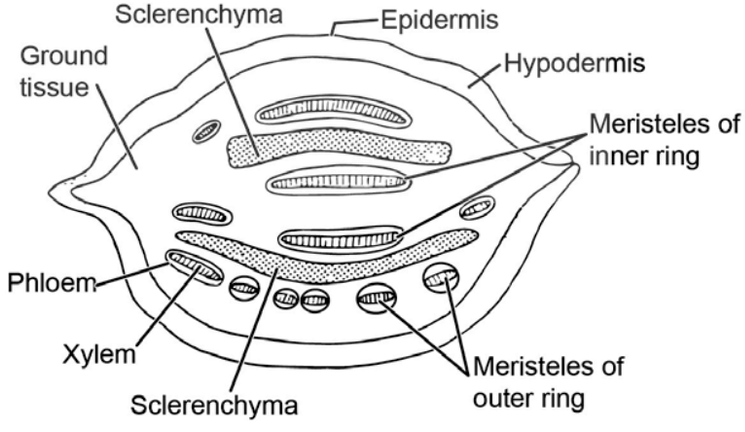
(ii) 2-3 पत्तियों वाले पादप में, प्रकन्द बर्हिपोषवाही नालरंभ (ectophloic siphonostele) होता है।

(iii) वयस्क पादप का प्रकन्द जालरंभ (dictyostele) को प्रदर्शित करता है।

(6) जालरंभ में बड़ी संख्या में भिन्न संवहन पूल होते हैं; प्रत्येक मेरीस्टील (meristele) कहलाता है।

(7) ये मेरीस्टील 2 वलयों में व्यवस्थित रहते हैं जो बहुकोशिकीय दृढ़ोतकी कोशिकाओं (sclerenchymatous cells) की दो पट्टियों द्वारा पृथक्कृत रहते हैं।

(8) प्रत्येक मेरीस्टील में अपनी स्वयं की अंतस्त्वचा तथा उसके नीचे परिरंभ की 1-2 परतें पाई जाती हैं। इनमें से प्रत्येक मेरीस्टील में दारू का मध्य भाग होता है जो सभी ओर से पोषवाह से घिरा रहता है।



चित्र 15.3: प्रकंद की अनुप्रस्थ काट (आरेखी)।

(D) जनन संरचनाओं का अध्ययन :

(1) एक उर्वर प्रपर्ण की अपाक्ष सतह के पिच्छकों के पूर्ण आरोपण को देखिए।

(2) बीजाणुधानियां समूहों में पाई जाती हैं जिन्हें बीजाणुधानीपुंज (sorii) कहते हैं। ये बीजाणुधानीपुंज बहुत पास-पास स्थित होते हैं और एक संगामी सोरस बनाते हैं। ऐसा बीजाणुधानीपुंज संसोरस कहलाता है। संसोरस में वैयक्तिक सोरस की पहचान लुप्त हो जाती है।

(3) फर्न सोरस एक सोरसछद (indusium) से संरक्षित रहता है। *टेरिस* में उर्वर पिच्छक के किनारे सोरसों को पल्ले (एक फ्लैप) के रूप में ढके रहते हैं। अतः ये वास्तविक सोरसछदी नहीं होता है। ये कूट सोरस छद कहलाता है। निचला सोरसछदी पल्ला अल्प विकसित होता है।

बीजाणुपर्ण की ऊर्ध्वाधर काट का अध्ययन :

- *टेरिस* के एक उर्वर पिच्छक (पत्रक) की ऊर्ध्व काट की स्थायी स्लाइड को देखिए।
- बीजाणुपर्ण की ऊर्ध्व काट की एक अस्थायी-अभिरंजित स्लाइड भी बनाइए।

निम्नलिखित विशेषताओं को देखिए (चित्र 15.4):

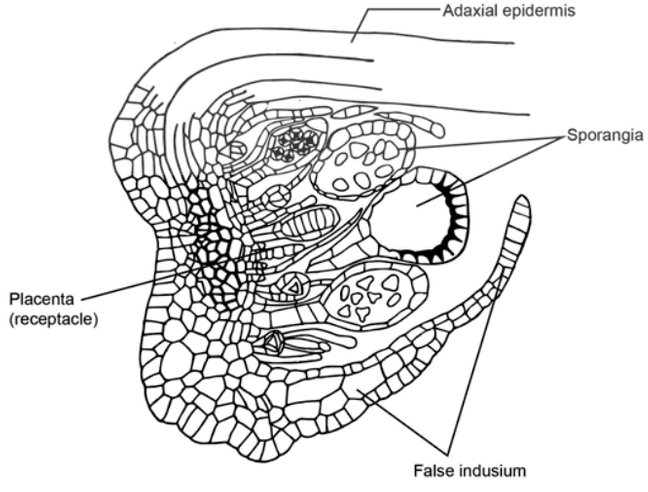
(1) बीजाणुपर्ण के ऊपरी (अभ्यक्ष) क्षेत्र में वैसा ही संरचनात्मक संगठन दिखाई देता है जैसा कायिक पत्रक में दिखाई देता है।

(2) निचली सतह (अपाक्ष) अल्पविकसित होती है और बीजाणुधानियों/सोरसों के लिए एक सुरक्षात्मक आवरण की तरह काम करती है। ये कूट-सोरसछद (false-indusium) कहलाता है।

(3) किनारों के भीतरी ओर एक बीजांडासनी ऊतक (धानी) देखा जा सकता है।

(4) धानी से बड़ी संख्या में बीजाणुधानियां निकलती हैं। प्रत्येक वैयक्तिक बीजाणुधानी का विकास एक अलग आंरभिक कोशिका से होता है। अतः इसे तनुबीजाणुधानीय (leptosporangiate) कहते हैं।

(5) धानी से अनेक बीजाणुधानियों का विकास असहकालिक (अलग-अलग समय पर) होता है, अतः विभिन्न बीजाणुधानियां विकास की विभिन्न अवस्थाओं में होती हैं। इस प्रकार का सोरस, मिश्रित सोरस कहलाता है।



चित्र 15.4: एक सीनोसोरस (coenosorus) का भाग।

बीजाणुधानी का अध्ययन (पूर्ण आरोपण)

(a) किसी सुई या चिमटी से सोरस में से कुछ बीजाणुधानियों को खुरचकर निकाल लीजिए और उसकी अभिरंजित-अस्थायी स्लाइड बनाइए,

(b) सोरसो/बीजाणुधानीपुंजों के भीतर बीजाणुधानी को अपने द्वारा बनाई गई ऊर्ध्व काट की स्लाइड में अथवा स्थायी स्लाइड में देखिए।

आपको ऊर्ध्व काट में निम्नलिखित विशेषताएं दिखाई देंगी :

(1) प्रत्येक बीजाणुधानी एक वृंत्त (stalk) और कैप्सूल (capsule) में विभेदित होती है (चित्र 15.5)।

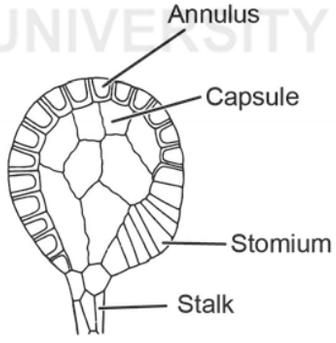
(2) वृंत्त कोशिकाओं की तीन पंक्तियों का बना होता है और ये लंबा और पतला होता है।

(3) कैप्सूल अंडाकार से उभयोत्तल आकार का होता है। यह कोशिका की एक परत से आवरित रहता है जो जैकेट कहलाती है।

(4) मोटी भित्ति की कोशिकाओं का वलय, एक वलयिका (annulus) बनाती है।

(5) वलय की कुछ पतली भित्ति की कोशिकाएं रंध्रक (stomium) कहलाती है।

(6) कैप्सूल अपने अंदर 32-64 अगुणित कोशिकाएं निर्मित करता है जो बीजाणु मातृकोशिका कहलाती हैं। द्विगुणित बीजाणुमातृ कोशिका में अर्धसूत्री विभाजन से 4 अगुणित बीजाणुओं का निर्माण होता है।



चित्र 15.5: एकल बीजाणुधानी।

बीजाणु का अध्ययन :

एक बीजाणुधानी को लेकर उसमें से कुछ बीजाणुओं को खुरच कर निकालिए, उन्हें सैफ्रेनिन से अभिरंजित करके ग्लिसरीन में आरोपित कीजिए और संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में निम्नलिखित विशेषताओं को देखिए :

(1) सभी बीजाणु समान साइज़ और आकार के हैं - अतः *टेरिस* समबीजाणुक है।

(2) प्रत्येक बीजाणु अगुणित और दो परतीय भित्ति का है।

(3) बाहरी परत मोटी भित्ति की है और बीजाणु बाह्यचोल कहलाती है।

(4) भित्ति की भीतरी पतली परत बीजाणु अंतश्चोल कहलाती है।

(E) युग्मकोद्भिद (प्रोथैलस) का अध्ययन :

टेरिस के प्रोथैलस की स्थायी स्लाइड को विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में देखिए और लैंगिक अंगों को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में। नीचे दी गई विशेषताओं को देखिए :

(1) एक अगुणित युग्मकोद्भिद में अंकुरित हो जाता है। क्योंकि *टेरिस* का युग्मकोद्भिद एक थैलसाभ संरचना है, इसे प्रोथैलस भी कहते हैं।

(2) यह गहरा-हरा, हृदयाकार, कोशिकाओं की लगभग एकल परतीय परत का बना होता है जिसमें विशिष्ट शीर्षस्थ खांच होती है।

(3) मध्य-शिरा क्षेत्र में, अनेक कोशिकीय मोटा कुशन देखा जा सकता है। प्रोथैलस आधार से मूलाभासों (rhizoids) की सहायता से जुड़ा रहता है। मूलाभास, प्रोथैलस के निचले भाग में, मध्य क्षेत्र की कोशिकाओं से निर्मित होते हैं।

(4) प्रोथैलस अत्यधिक कोमल, छोटी, स्वपोषी संरचना है और इसमें संवहन न्यास नहीं पाया जाता है।

लैंगिक अंग :

टेरिस के लैंगिक अंगों का अध्ययन युग्मकोद्भिद (प्रोथैलस) के पूर्ण आरोपण की स्थायी स्लाइडो को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखकर कीजिए। निम्नलिखित गुणों का अवलोकन कीजिए (चित्र 15.6):

एक प्रोथैलस सामान्यतः उभयलिंगाश्रयी होता है।

पुंधानी :

(1) पुंधानी नर लिंग है और, वयस्क प्रोथैलस के अधर भाग में उगती है। पुंधानी मूलाभासों के बीच पायी जाती है।

(2) वयस्क पुंधानीभित्ति में 3 कोशिकाऐं होती हैं

(i) एक आधारी कोशिका (basal cell), यह कीपाकार हो सकती है;

(ii) एक वलयिका कोशिका; (annular cell) और

(iii) एक शीर्ष गोप कोशिका (apical cap cell)।

(3) पुंजनक कोशिका के पुनरावर्ती समसूत्री विभाजन से 32 बहुकशाभी पुमणु बनते हैं।

(4) पुंधानी गोप कोशिका के रंध्र द्वारा स्फुटित होती है।

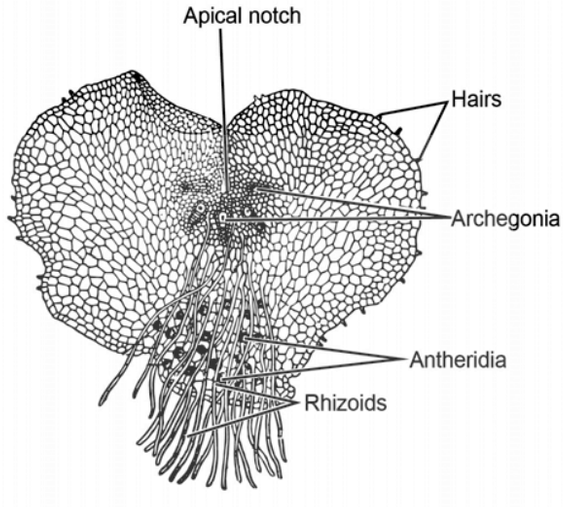
स्त्रीधानी

(1) *टेरिस* का मादा लिंग स्त्रीधानी है और ये शीर्ष खांच के पीछे कुशन क्षेत्र में सीमित रहती हैं।

(2) प्रत्येक स्त्रीधानी एक ग्रीवा (neck) और एक अंडधा (venter) की बनी होती है। ग्रीवा 6-8 कोशिका ऊंची और एक द्विकेन्द्रकी ग्रीवा-नाल कोशिका से युक्त होती

है। अंडधा में एक छोटी अंडधा नाल और एक बड़ी अंड कोशिका (egg cell) होती है।

(3) अंडधा प्रोथैलस में धंसी रहती है और वक्रित ग्रीवा प्रोथैलस से थोड़ा ऊपर निकली रहती है।



चित्र 15.6: एक हृदयाकार द्विलिंगी युग्मकोदभिद् जननअंगों के साथ।

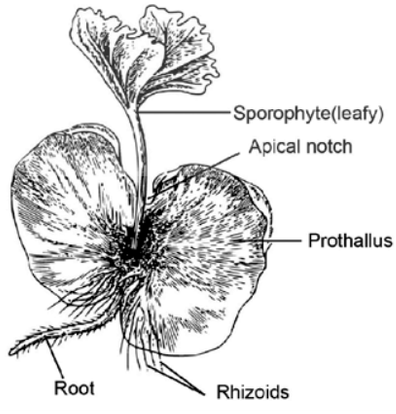
(F) तरूण बीजाणुउद्भिद :

टेरिस के तरूण बीजाणुउद्भिद युक्त युग्मकोद्भिद के पूर्ण आरोपण की स्थायी स्लाइड को देखिए। निम्नलिखित विशेषताओं का अवलोकन कीजिए (चित्र 15.7):

(1) अंड कोशिका का पुमणु से निषेचन होने पर द्विगुणित युग्मनज स्त्रीधानी के अंडधा के भीतर बनता है।

(2) युग्मनज (2n) से भ्रूण का विकास तभी हो जाता है जब स्त्रीधानी प्रोथैलस से जुड़ी रहती है।

(3) तरूण बीजाणुउद्भिद (sporophyte), तरूण पत्तियों, प्राथमिक तथा द्वितीयक जड़ों में विभेदित रहता है। प्राथमिक जड़ निचले भाग में वृद्धि करती है।



चित्र 15.7: युवा विकासशील बीजाणुउद्भिद को सहारा देता हुआ प्रोथैलस ।

(4) पत्तियां पर्णवृंत युक्त और सीधी होती हैं। ये युग्मकोद्भिद की शीर्ष खांच से निकलती हैं। तरूण पत्तियां सामान्य होती हैं।

(5) तरूण बीजाणुउद्भिद तब तक प्रोथैलस पर निर्भर रहता है जब तक इसमें अपनी प्रकाशसंश्लेषी पत्तियां नहीं उग आती हैं। यह तरूण भ्रूण द्वारा निर्मित पाद से भोजन अवशोषित करता है।

(6) स्वपोषी प्रोथैलस आंरभिक अवस्थाओं में युवा बीजाणुउद्भिद को पोषण प्रदान करता है।

15.6 वर्गीकरण और पहचान

जगत् : पलान्टी	:	1) पर्णहरित, स्वपोषित
(वनस्पति जगत्)		2) कोशिका भित्ति सेलूलोस की
		3) खाद्य भंडारण उत्पाद-स्टार्च (मंड)
डिवीजन : फिलिकोफाइटा	:	1) बड़ी पत्तियां; गुरूपर्ण/प्रपर्ण
		2) तना ठोस, नाल, जाल-रंभी अथवा चक्री
		3) तना पर्ण अवकाशों से युक्त
		4) बीजाणुधानियां पत्ती की अपाक्ष सतह पर किनारों पर विकसित होती हैं
वर्ग : लैप्टोस्पोरेन्जियोप्सिडा	:	1) बीजाणुधानी एकल आरंभक से विकसित होती है
		2) प्रति बीजाणुधानी, बीजाणुओं की संख्या सीमित होती है
		3) समबीजाणुक केवल जलीय फर्न के अतिरिक्त
		4) पुंधानियां प्रोथैलस के ऊपर उठी रहती हैं
		5) प्रति पुंधानी पुमणुओं की संख्या सीमित होती है
		6) तरूण भ्रूण के पाद, जड़, बीजपत्र, तने की समान उत्पत्ति (same origin) होती है
गणः फिलिकेलीज़	:	1) मिश्रित सोरस/बीजाणुधानी पुंज
कुल : पोलीपोडिएसी	:	1) बीजाणुधानी की वलयिका ऊर्ध्व होती है
		2) प्रत्येक बीजाणुधानी में 32-64 बीजाणु होते हैं
वंश : *टेरिस*	:	1) संसोरस की उपस्थिति
		2) बीजाणुपर्णों के किनारो से कूट सोरसछद विकसित होता है
		3) सोरस सोरसछदी फ्लैपों के बीच स्थित रहता है।

अनावृतबीजों पादपों (जिम्नोस्पर्म) के कुछ चयनित वंशों के आकारिकीय, शारीरीय और जनन गुणों का अध्ययन

प्रस्तावना

अ-पुष्पीय बीज पादप अनावृतबीजी पादप (जिम्नोस्पर्म) पादप जगत का सिर्फ एक छोटा घटक है लेकिन ये विश्वभर में वितरित हैं। अनेक पर्वतीय पर्यावासों में ये प्रभावी वनस्पति बनाते हैं। बड़ी संख्या में अनावृत्तबीजी पादप अत्यधिक आर्थिक महत्व के हैं। ये वानिकी, उद्यानिकी और अनेक वन उत्पादों के स्त्रोत के रूप में महत्वपूर्ण हैं। अत्यधिक लघुकृत युग्मकोद्भिदी पीढ़ी, नाल युग्मन तथा बीज का विकास आदि कुछ ऐसे गुण हैं जो पुष्पीय पादपों के समान हैं। यद्यपि ब्रायोफाइटों और टैरिडोफाइटों के समान अधिकांश अनावृत्तबीजी पादप स्त्रीधानियां-मादा लैंगिक अंग निर्मित करते हैं। बहुवर्षी संवहनी पादप काया, सुविकसित कायिक अंग जैसे : जड़, तना और पत्तियां अनावृतबीजी पादपों के जीवन में प्रभावी बीजाणुउद्भिदी पीढ़ी बनाते हैं। छोटे विकासशील भ्रूण का परिपक्व होते बीज के साथ अपेक्षाकृत स्थूल, अगुणित, निषेचन-पूर्व ऊतक, मादा युग्मकोद्भिद् द्वारा पोषण किया जाता है। इसे अगुणित भ्रूणपोष भी कहते हैं।

इन प्रयोगशाला अभ्यासों में आप दो अनावृतबीजी पादपों - *साइकस* और *पाइनस* के आकारिकीय, शारीरीय और जनन गुणों का अध्ययन करेंगे।

उद्देश्य

इन अभ्यासों के द्वारा आपः

- अध्ययन किए जाने वाले वंशों के आकारिकीय, शारीरीय और जनन गुणों के परीक्षण के लिए उपयुक्त प्रक्रिया को अपनाने में सक्षम हो जाऐंगे;
- बताए गए वंशों के अध्ययन के लिए उपयोग किए जाने वाले स्थिरीकारकों, रंजन सामग्री, आरोपण माध्यम के विषय में आप जान लेंगे;
- *साइकस* और *पाइनस* के कायिक अंगों के सामान्य आकारिकीय शारीरीय संगठन का परीक्षण करने में सक्षम होंगे;
- *साइकस* और *पाइनस* में जनन संरचनाओं का अध्ययन कर सकेंगे;
- अपने प्रेक्षणों को चित्रों के रूप में अभिलेखित कर सकेंगे और परीक्षण किए गए प्रतिदर्श पर विस्तृत व्याख्यात्मक विवरण लिख सकेंगे; और
- उन आकारिकीय, शारीरीय और जनन गुणों की पहचान करके उन्हें सूचीबद्ध कर सकेंगे जो दिए गए अनावृत्तबीजी वंश को वर्गीकरण के वर्गकों की विभिन्न श्रेणियों में रखने में सहायक होंगे।

अध्ययन गाइड/पूर्व जानकारी

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए आप प्रयोगशाला में आने से पहले निम्न पाठ्य सामग्री को अवश्य पढ़कर आइएः यूजीसी (सीबीसीएस) मूल पाठ्यक्रम वनस्पति विज्ञान, प्रश्नपत्र-1 जैवविविधता (सूक्ष्मजीव, शौवाल, कवक और आर्कीगोनिएट्स) खंड 6 इकाई 19 अनावृत्तबीजी पादप (जिम्नोस्पर्म्स) सामान्य विशेषताएं, इकाई 20 : अनावृत्तबीजी पादप (जिम्नोस्पर्म्स) : *साइकस* तथा इकाई 21 : अनावृत्तबीजी पादप (जिम्नोस्पर्म्स) : *पाइनस*।

अभ्यास 16

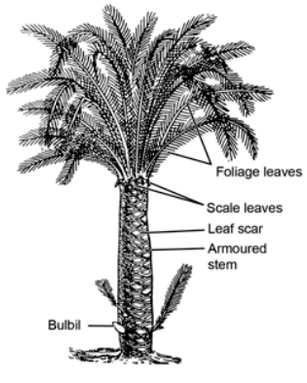
साइकस की आकारिकीय, शारीरीय और जनन विशेषताओं का अध्ययन

रूपरेखा

16.1 प्रस्तावना
उद्देश्य
अध्ययन गाइड/पूर्व अध्ययन
16.2 अध्ययन की विधि
16.3 आवश्यक सामग्री
16.4 विधि
16.5 प्रेक्षण
(A) कायिक संरचनाओं की आकारिकी का अध्ययन
(B) कायिक संरचनाओं के शारीर का अध्ययन
(C) जनन संरचनाओं का अध्ययन
16.6 वर्गीकरण और पहचान

16.1 प्रस्तावना

साइकस को संवर्धित किया जाता है और ये वन्य अवस्था में भी पाया जाता है और बीजाणुउद्भिद पीढ़ी को प्रदर्शित करता है। द्विरूप बड़े और छोटे पर्णाधारों की एकान्तरी पट्टियों का कवच वायवीय तने को सर्पिल रूप में घेरे रहता है। अल्पजीवी प्राथमिक जड़ बड़े मांसल, अपस्थानिक जड़ तंत्र द्वारा विस्थापित हो जाती है। पादप भूअपवर्ती (apogeotropic) प्रवाल मूल (coralloid root) बनाता है। बड़े पर्ण भूरे से शल्क पत्रों अधोपर्णो (cataphylls) के साथ एकान्तरी होते हैं। *साइकस* एकलिंगाप्रथी (dioecious) (चित्र 16.1) होता है और नर पादपों में बहुत बड़े नर शंकु बनाते हैं। मादा पादपों द्वारा बड़े रोमिल गुरूबीजाणुपर्णों के साथ बड़े अनावृत बीजाडं होते हैं। बड़ी स्त्रीधानी, अंड कोशिकाएं और स्थूल मादा युग्मकोद्भिद *साइकस* की विशेषताएं हैं। पुमणु कोशिकाएं



चित्र 16.1: साइकस के पादप की आकारिकी (morphology)।

कशाभी होती हैं, यद्यपि कशाभ युग्मक संलयन (syngamy) से पहले झड़ जाते हैं। तने में एकदारूक काष्ठ भी पाया जाता है।

उद्देश्य

इस प्रयोगिक अभ्यास को करने के बाद आपः

- ❖ प्रवाल मूल के सामान्य आकारिकीय और शारीरीय संगठन को जान सकेंगे और उसे अपस्थानिक मूलों से विभेदित कर सकेंगे;
- ❖ बड़ी पर्णिल पर्ण और छोटी शल्क पर्ण के बीच अन्तर कर सकेंगे और रैकिस तथा पत्रक के शारीर का वर्णन कर सकेंगे;
- ❖ पत्रप्रकलिका को पहचान सकेंगे;
- ❖ लधुबीजाणुपर्ण के विभिन्न भागों की पहचान, वर्णन और उन पर टिप्पणी कर सकेंगे;
- ❖ लधुबीजाणु (परागकण) का पूर्ण आरोपण निर्मित करकें नर युग्मकोद्भिद की संरचना का चित्र बनाकर उसका वर्णन कर सकेंगे;
- ❖ एक बीजांड के मादा युग्मकोद्भिद के भागों समेत विभिन्न भागों के चित्र बनाकर, रेखांकित करके उनका वर्णन कर सकेंगे; और
- ❖ वंश *साइकस* की पहचान करने में सहायक उन आकारिकीय, शारीरीय और जनन विशेषताओं को बता सकेंगे जो *साइकस* को वर्गीकरण के वर्गकों की विभिन्न श्रेणियों में रखते हैं।

अध्ययन गाइड / पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से काम करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्नलिखित को अवश्य पढ़ लेना चाहिए :

यूजीसी (सी बी सी एस) मूल वनस्पति विज्ञान (सी बी सी एस) पाठयक्रम- वनस्पति विज्ञान प्रश्नपत्र 1 : जैवविविधता (सूक्ष्मजीव, शैवाल, कवक तथा आर्कीगोनिएट), खण्ड-6 इकाई 20 : अनावृत्तबीजी पादप : *साइकस* : अनुभाग 20.3 : आकारीकी; 20.4 : शारीर, और 20.5 : जनन।

16.2 अध्ययन की विधि

आप इस अभ्यास को निम्न प्रकार से करेंगे :

(A) प्रवाल मूल, पत्रकलिका और पत्ती की हर्बेरियम या स्थिरीकृत सामग्री के द्वारा आकारिकीय गुणों का अध्ययन करके;

(B) प्रवाल मूल की अनुप्रस्थ काट, पत्रक की ऊर्ध्व और जड़ की अनुप्रस्थ काट; लधु बीजाणुपर्ण की ऊर्ध्व काट; लधुबीजाणुओं (परागकणों) के पूर्ण आरोपण की स्लाइडें बनाकर;

(C) स्थाई स्लाइडों के द्वारा प्रवाल मूल; पत्रक; जड़; लधुबीजाणु पर्ण; लधुबीजाणुओं तथा बीजांड (अनुप्रस्थ काट) का अध्ययन करके;

(D) लिए गए प्रेक्षणों के रेखांकित चित्र बनाकर उन पर व्याख्यात्मक टिप्पणियां करके;

(E) उपयुक्त कारण देते हुए अध्ययन की गई सामग्रियों की पहचान करके;

(F) उपयुक्त पहचान के बिंदुओं के साथ वर्गीकरण के वर्गकों की विभिन्न श्रेणियों तक वंश *साइकस* का वर्गीकरण करके।

16.3 आवश्यक सामग्री

सामान्य जीवविज्ञान किट और प्रयोगशाला किट के अतिरिक्त आपको निम्न की आवश्यकता होगी :

1. **पादप सामग्री :**

   A) प्रपर्ण (पत्ती), पत्रप्रकलिका; नर शंकु; गुरूबीजाणुपर्ण के हर्बेरियम निदर्श।

   B) **स्थिरीकृत सामग्री** : पत्रक, पत्रप्रकलिका, प्रवाल मूल, रैकिस; जड़; लधुबीजाणुपर्ण।

   C) **स्थायी स्लाइडें :** प्रवाल मूल की अनुप्रस्थ काट; पत्रक की ऊर्ध्व काट; जड़ (सामान्य) की अनुप्रस्थ काट, सूक्ष्मबीजाणु/पराग कण के पूर्ण आरोपण; बीजांड की अनुदैर्ध्य काट।

2. **अभिरंजक और रसायन :** सैफ्रेनिन (0.5%); ग्लिसरीन (1.0%) ; आसुत जल।

3. **कांच के पात्र और उपकरण :** विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी; आवर्धक लैंस : संयुक्त सूक्ष्मदर्शी; बड़ी स्लाइड़ें; सूक्ष्म कवरस्लिप : पेट्री डिशें और वॉच ग्लास।

16.4 विधि

(A) आप पादप सामग्रियों को देखकर उनके रेखांकित चित्र बनाकर आकारिकी पर टिप्पणियां लिखिए :

प्रवाल मूल, प्रपर्ण, पत्रप्रकलिकाएं।

(B) आप प्रवाल मूल की अनुप्रस्थ काट; पत्रक की ऊर्ध्व काट; जड़ (सामान्य) की अनुप्रस्थ काट; लधुबीजाणुपर्ण की ऊर्ध्व काट; लधुबीजाणु के पूर्ण आरोपण की अस्थायी अभिरंजित स्लाइडें बनाएं।

(C) आप प्रवाल मूल की अनुप्रस्थ काट; पत्रक की ऊर्ध्व काट; जड़ (सामान्य) की अनुप्रस्थ काट; लधुबीजाणुपर्ण की ऊर्ध्व काट; लधुबीजाणु के पूर्ण आरोपण और बीजांड (अनुदैर्ध्य काट) की स्थायी स्लाइडों को देखिए।

(D) सामग्रियों (B) और (C) को ध्यानपूर्वक देखिए और आपने जो देखा है उसके रेखांकित चित्र अपनी नोटबुक में बनाकर, पहचान के विशिष्ट गुणों को लिखिए।

16.5 प्रेक्षण

(A) कायिक संरचनाओं की आकारिकी का अध्ययन :

(i) प्रवाल मूल (चित्र 16.2)

- *साइकस* में दो प्रकार की जड़ें बनती हैं : सामान्य और प्रवाल (coralloid),
- द्वितीयक जड़े ऋणात्मक भूअनुवर्ती होती हैं,
- ये पुनरावर्ती रूप से द्विशाखन करती हैं,
- एक समूह के रूप में ये प्रवाल जैसी दिखती हैं,
- ये मृदा की सतह से बाहर निकली रहती हैं,
- ये दीर्घीकरण भी प्रदर्शित करती हैं (बागबानी में)।

चित्र 16.2: प्रवाल मूल (coralloid root) का भाग।

(ii) पत्र प्रकलिका

- तने के पुराने भागों में शाखन दिखाई देता है।
- ये शाखा एक छोटी पत्रप्रकलिका के रूप में विकसित हो जाती है।
- पत्रप्रकलिका एक अपस्थानिक कलिका है।
- ये पर्णाधार के निचले गूदेदार भाग से निकलती है।
- वयस्क हो जाने पर, ये पत्तियों का एक किरीट निर्मित करती है, जो मुख्य तने की प्रारूपिक पहचान है।
- बाद में, यह एक शाखा के रूप में विकसित हो सकती है।
- पत्रप्रकलिका प्रकृति में और कृत्रिम रूप से उगाए जाने पर कायिक प्रवर्धन के साधन के रूप (बागबानी में) में भी काम करती है।

(iii) प्रपर्ण पत्ती

- तना पत्तियों के अंतस्थ समूह को धारण करता है।
- पत्तियां द्विरूपी होती है : (a) हरे, प्रकाशसंश्लेषी प्रपर्ण; (b) भूरे, रोमिल शल्क। पर्णिल और शल्क पत्र एकदूसरे के साथ एकान्तरी होते हैं।
- तरुण पर्णिल पत्तियां कुडलित होती हैं और तनुशल्कों (ramenta) से ढंकी रहती हैं। प्रत्येक पर्णिल पर्ण पिच्छाकाकार रूप से संयुक्त होती है जिसमें लगभग 80-100 पिच्छक के जोड़े होते हैं जो निकट रूप से व्यवस्थित रहते हैं।
- ये पिच्छक रैकिस पर एक-दूसरे के विपरीत लगे रहते हैं। रैकिस में अधोवर्धी आधार होता हैं।
- प्रत्येक पिच्छक कड़ा, चर्मिल और अच्छिन कोरी होता है। इसमें मध्यशिरा होती है लेकिन पार्श्व शिराएं नहीं होती हैं।

- शल्क पत्र छोटे, सरल और भूरे और रूद्धबद्ध फलक वाले होते हैं। शल्क रोमिल होते हैं। शल्क पत्र स्थायी होते हैं (जैसे पर्णिलपत्रों के पर्णाधार होते हैं)।

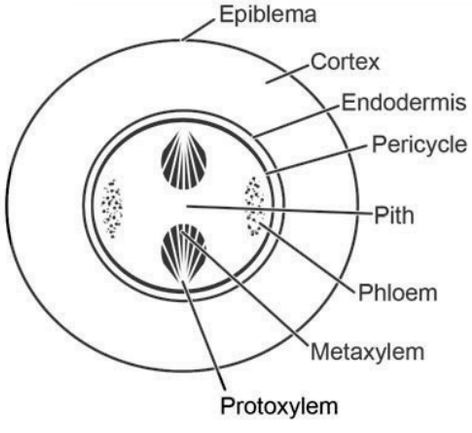
(B) कायिक संरचनाओं के शारीर का अध्ययन :

अपने द्वारा बनाई गई अस्थायी अभिरंजित स्लाइडों को अथवा स्थायी स्लाइडों को सूक्ष्मदर्शी में देखिए। इनकी प्रमुख विशेषताएं नीचे बताई गई हैं।

जड़ (सामान्य) की अनुप्रस्थ काट

तरूण जड़ (अनुप्रस्थ काट)

- काट की बाहरी रूपरेखा गोल होती है (चित्र 16.3)।
- ऊतक : बाह्यत्वचा (epidermis), वल्कुट (cortex) और मध्य भाग में स्थित रंभ (stele) में विभेदित होते हैं।
- बाह्यत्वचा पतली भित्ति की कोशिकाओं की एक परत होती है। इसमें एककोशिकीय मूलरोम भी पाए जाते हैं।
- वल्कुट बहुपरतीय होता है। वल्कुट की मृदूतकी कोशिकाएं मंड कणों से भरी रहती हैं। इनमें कुछ में टैनिन होता है। टैनिन कोशिकाएं बिखरी रहती हैं।
- वल्कुट की सबसे भीतरी परत अंतस्त्वचा (endodermis) बनाती है और रंभ को परिसीमित करती है।
- बहुपरतीय परिरंभ (pericycle) संवहनी ऊतक को अंतस्त्वचा से पृथक करता है।
- केन्द्रीय रंभ अरीय (radial) और बाह्य आदिदारुक संवहन ऊतकों का बना होता है। इसमें दो आदिदारुक चाप (दो चाप) होती हैं।



चित्र 16.3: साधारण जड़ की अनुप्रस्थ काट (आरेखी)।

पुरानी जड़ें

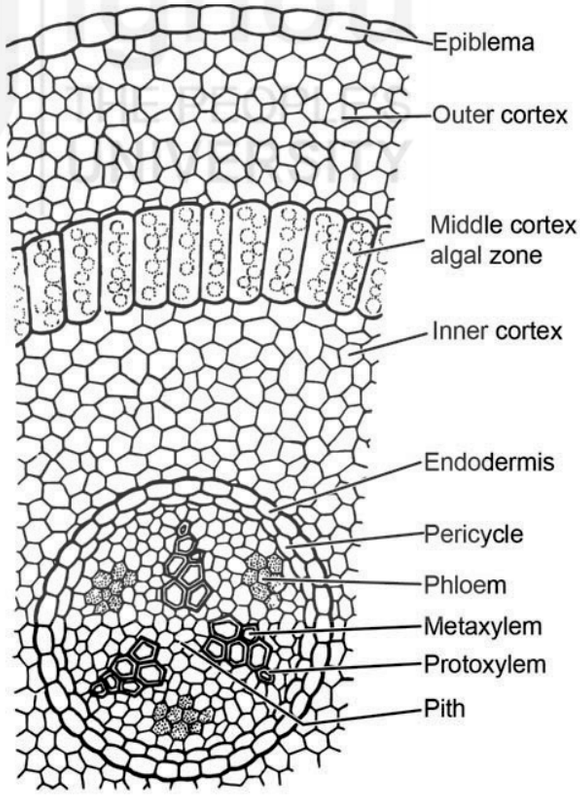
- जड़ें द्वितीयक वृद्धि दर्शाती है और बाह्यत्वचा के नीचे कुछ परते कॉर्क कोशिकाओं की होती हैं। ये ईट की परतों की तरह लगती हैं।
- एक बड़ा वल्कुट क्षेत्र मंड से भरी कोशिकाओं और कुछ बिखरी हुई टैनिन कोशिकाएं भी देखी जा सकती हैं।

- अंतस्त्वचा और परिरंभ अपनी विशिष्टता बनाए रखती हैं।
- द्वितीयक पोषवाह प्रमुख हो जाता है और प्राथमिक पोषवाह को कुचल सकता है। रंभ पोषवाह के भीतरी किनारे पर कैम्बियमी चाप दिखाई देते हैं।
- द्वितीयक दारू, मज्जा और कैम्बियम के बीच में स्थित होती है। प्राथमिक दारू (दो चाप) वयस्क द्वितीयक जड़ में बने रहते हैं।

प्रवाल मूल

इसकी संरचना सामान्य तरूण जड़ के लगभग समान होती है, वल्कुट में स्पष्ट बाह्य, मध्य और आन्तरिक क्षेत्र होते हैं (चित्र 16.4)।

- बाहरी और भीतरी वल्कुट (inner cortex)। क्षेत्र एक जैसे बहुपरतीय और मृदूतकी कोशिकाओं युक्त होते हैं।
- मध्य-क्षेत्र 'शैवालीय-क्षेत्र' (algal zone) कहलाता है। इसकी कोशिकाएं अरीय रूप से दीर्घीकृत होती है और इनमें जीवाणु, कवक लेकिन मुख्यरूप से वंश *एनाबीना* (*anabaena*) के सायनोबैक्टीरिया के तंतु होते हैं।
- संवहन पूल अरीय, बर्हिआदिदारूक और त्रिआदिदारूक होते हैं। द्वितीयक वृद्धि बहुत कम अथवा नहीं होती है।

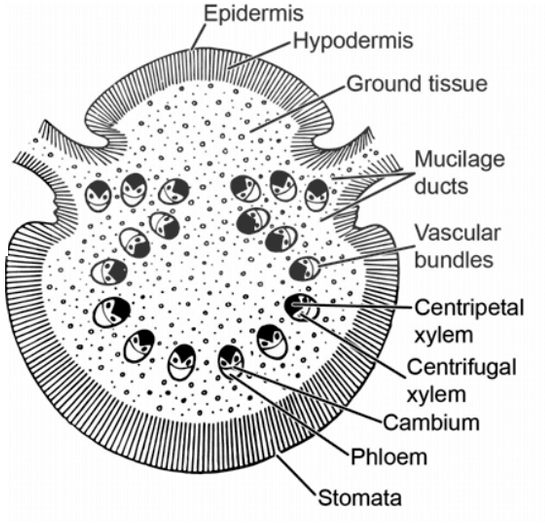


चित्र 16.4: प्रवाल मूल की अनुप्रस्थ काट (आरेखी)।

रैकिस की अनुप्रस्थ काट

रैकिस की अनुप्रस्थ काट की अस्थायी-अभिरंजित स्लाइड अथवा स्थायी स्लाइड का अवलोकन कीजिए। आपको निम्न संरचनाएं दिखेंगी (चित्र 16.5):

- बाहरी• रूपरेखा बेलनाकार होती है; अपाक्ष (ऊपरी) सतह पर पिच्छकों के निविष्ट होने को दर्शाती है।
- ऊतक विभेदन निम्न को दर्शाता है : बाह्यत्वचा (epidermis), अधोत्वचा (hypodermis), और भरण ऊतक (ground tissue) और संवहन पूलों का एक वलय।
- बाह्यत्वचा अत्यधिक क्यूटिकिल युक्त कोशिकाओं की एक परत होती है, जिसकी पूरी सतह पर रंध्र होते है। रंध्र का वितरण उभयरंध्री (amphistomatic) कहलाता है।
- बाह्यत्वचा के नीचे की परतें अधोत्वचा (hypodermis) बनाती हैं। इस परिक्षेत्र की अधिकांश कोशिकाएं मोटी भित्ति की और दृढ़ोतकी होती है। कुछ पर्णहरिती (chlorenchymatous) कोशिकाएं इन कोशिकाओं के साथ अन्तरमिश्रित रहती है।
- अधोत्वचा की 2 या 3 परतें अपाक्ष सतह पर होती हैं जबकि कई परतें अभ्यक्ष सतह पर होती हैं।
- अधोत्वचा के नीचे बहुत से ऊतक मिलकर मृदूतकी भरण ऊतक बनाते हैं।
- पूरे भरण ऊतक में अनेक शलेष्म वाहिकाएं (mucilagenous ducts) बिखरी रहती हैं। प्रत्येक शलेष्म वाहिका दोपरतीय होती है। कोशिकाओं की भीतरी परत एपीथीलियमी कोशिकाओं की होती है जबकि कोशिकाओं की बाहरी परतें स्पर्श रेखीय रूप से दीर्धीकृत दृढ़ोतकी कोशिकाए होती हैं।
- बड़ी संख्या में संवहन पूल एक उलटे ओमेगा (Ω) आकार के चाप में व्यवस्थित रहते हैं। प्रत्येक संवहन पूल मोटी भित्ति की पूल आच्छद कोशिकाओं से धिरा रहता है। संवहन पूल संयुक्त, संपार्श्विक और विवृत्त होते हैं।
- संवहन पूल में दारू और पोषवाह की स्थितियां रैकिस की लंबाई में भिन्नता दर्शाती हैं।



चित्र 16.5: रैकिस की अनुप्रस्थ काट का प्रारूपी आरेखी चित्र।

- ऊपरी, अपाक्ष और रैकिस के अधिकांश भाग में संवहन पूल द्विद्वारूक (diploxylic) अर्थात अपकेन्द्री (centripetal) और अभिकेन्द्री (centrifugal) दोनों दारू युक्त होते हैं।

अपकेन्द्री दारू त्रिकोणीय, मध्य भाग में स्थित दारू के दोनों तरफ दो छोटे समूहों में पाया जाता है। पोषवाह रैकिस की अभ्यक्ष सतह पर पाया जाता है। रैकिस के आधारी भाग में संवहन पूल सिर्फ अंतःआदिदारूक, अपकेन्द्री दारू और अभ्यक्ष पोषवाह को दर्शाते हैं।

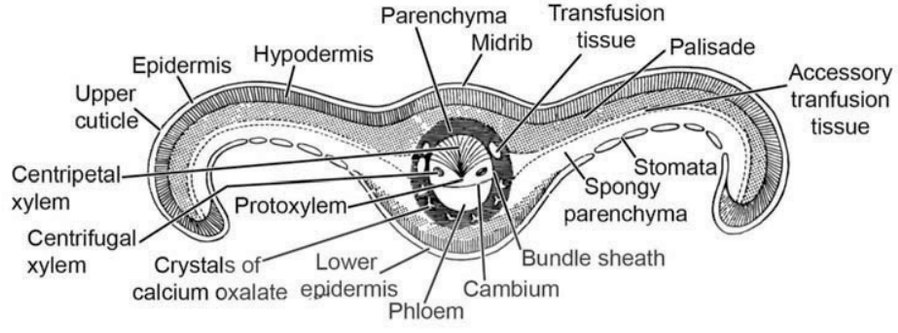
- थोड़ा ऊपर जाने पर रैकिस के आधार पर, संवहन पूल अपकेन्द्री दारू को अभ्यक्ष सतह पर और अभिकेन्द्री दारू को अपाक्ष सतह पर दर्शाते हैं। इन दो दारू क्षेत्रों के मध्य में आदिदारू पाया जाता है - यह स्थिति मध्यआदिदारूक (mesarch) कहलाती है।

पत्रक (पिच्छक) की ऊर्ध्व काट

पत्रक की ऊर्ध्वकाट की अस्थायी-अभिरंजित स्लाइड अथवा स्थायी स्लाइड को देखिए और निम्नलिखित का अवलोकन कीजिए (चित्र 16.6):

- ये स्पष्ट मध्यशिरा और पटल (पंख) दर्शाता है। मध्य शिरा फूली हुई जबकि पंख पार्श्व, अपेक्षाकृत पतले और चपटे होते हैं। मध्यशिरा अपाक्ष सतह पर थोड़ी अथवा काफी बाहर निकली हो सकती है। पंखों के किनारे मुड़े हुए अथवा सीधे हो सकते हैं।
- अपाक्ष सतह पर मोटे क्यूटीकिल वाली बाह्यत्वचा की एकल परत पाई जाती है।
- अधोत्वचा जो बाह्यत्वचा के नीचे स्थित परतों के रूप में होती है, दृढ़ोतकी होती है।
- पर्णमध्योतक (mesophyll) सुविकसित और खंभ तथा स्पंजी परतों में विभेदित होता है। खंभ ऊतक अधिक अपाक्ष जबकि स्पंजी ऊतक प्रमुख रूप से अभ्यक्ष होता है। खंभ पर्णमध्योतक (Palisade mesophyll) मृदूतक मध्यशिरा में उपस्थित अथवा अनुपस्थित हो सकता है। स्पंजी (spongy) पर्णमध्योतक मृदूतक में स्पष्ट अन्तरकोशिकीय अवकाश (intercellular spaces) पाए जाते हैं।
- मध्यशिरा संवहन पूल के अभिकेन्द्री अनुदारू के दोनों तरफ और उससे संबद्ध दो वाहिनिका (tracheid) जैसी कोशिकाएं होती हैं जो संचरण ऊतक (transfusion tissue) कहलाती हैं।
- खंभ और स्पंजी मृदूतक कोशिकाओं के बीच में वाहिनिका जैसी कोशिकाओं की 3 या 4 परतें पाई जाती हैं। ये कोशिकाएं लंबी, रंगहीन होती हैं और ये अनुप्रस्थ रूप से मध्यशिरा से लेकर पंखों के किनारे तक जाती हैं। कोशिकाओं की ये परतें सहायक संचरण (accessory transfusion) ऊतक कहलाती हैं। ये कोशिकाएं मध्यशिरा के संवहन पूलों को संचरण ऊतक के द्वारा दारू से जोड़ती हैं।
- एक बड़ा मध्य संवहन पूल मध्यशिरा के बीच में पाया जाता है। यह संवहन पूल मृदूतकी कोशिकाओं से घिरा रहता है जो कैल्सियम आक्जेलेट (calcium oxalate) के क्रिस्टलों से समृद्ध होते हैं। कोशिकाओं की एक मोटी-भित्ति की परत पूल आच्छद बनाती है जो मध्यशिरा संवहन पूल को घेरे रहती है।
- मध्यशिरा का यह संवहन पूल, संयुक्त, संपार्श्विक, विवृत्त और द्विदारूक होता है। पोषवाह निचली (अभ्यक्ष) सतह पर पाया जाता है। संवहनी कैम्बियम दारू और

पोषवाह के बीच के क्षेत्र में स्थित होता है। दारू बड़ा, त्रिकोणीय अभिकेन्द्री दारू के एक बड़े टुकड़े और दो अपकेन्द्री दारू के छोटे समूहों को बना होता है।



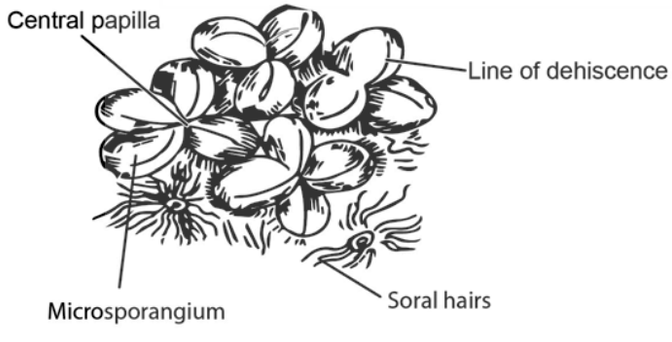
चित्र 16.6: पिच्छक की उर्ध्व काट जिसमें आप स्थूलभिति वाली क्यूटिकलयुक्त एपीडर्मिस और निचले भाग में रंध्र देख सकते हैं।

(C) जनन संरचनाओं का अध्ययन

लधुबीजाणुपर्ण (पूर्ण आरोपण)

नर *साइकस* नर शंकु बनाते हैं। ये छोटे वृंत वाले, संहत, बड़े, अंडाभ से शंक्वाकार आकार के और अंतस्थ स्थित होते हैं। प्रत्येक नर शंकु में एक अक्ष होती है जिसके चारो ओर असंख्य लधुबीजाणुपर्ण सर्पिल रूप से व्यवस्थित रहते हैं (चित्र 16.7)।

– नर शंकु से एक लधुबीजाणुपर्ण को विच्छेदित करके निकालिए अथवा एक स्थिरीकृत लधुबीजाणुपर्ण लीजिए। आवर्धक लेंस से निचली सतह पर बीजाणुधानियों को देखिए और निम्न का अवलोकन कीजिए:



चित्र 16.7: अस्फुटित बीजाणुधानीयां जो समूह में व्यवस्थित होकर सोराई का निर्माण करती हैं।

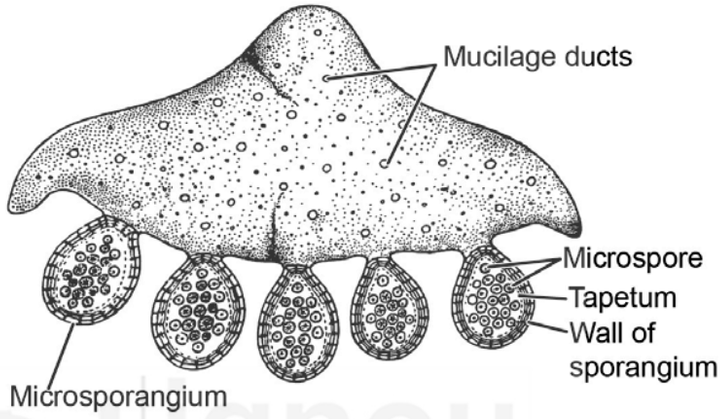
– एकल लधुबीजाणुपर्ण काष्ठीय, क्षैतिज रूप से चपटी, त्रिकोणीय संरचना होती है।

– यह बंध्य और उर्वर क्षेत्रों में विभेदित रहता है।

– उर्वर भाग फानाकार और संबद्धता के संकरे बिंदु से दूरस्थ विस्तारित रहता है।

– बंध्य भाग लधुबीजाणुपर्ण का दूरस्थ भाग होता है।

- उर्वर भाग की अभ्यक्ष (निचली) सतह पर 4-5 के समूहों में असंख्य लधुबीजाणुधानियां होती हैं। ये मिलकर बीजाणुधानी पुंज कहलाती है (एक से अधिक बीजाणुधानी) (चित्र 16.8)।
- बीजाणुधानीपुंज (सोरस) के साथ, प्रत्येक लधुबीजाणुधानी एक मध्य पैपिला के इर्दगिर्द स्थित होती है
- इस सतह पर अनेक रोम बीजाणुधानियों के साथ मिश्रित रूप से वितरित रहते हैं।
- प्रत्येक बीजाणुधानी में स्फुटन की एक अरीय रेखा होती है।



चित्र 16.8: लधुबीजाणुपर्ण अपाक्ष लधुबीजाणुधानी को दर्शाते हुए।

लधुबीजाणु (परागकण) का पूर्ण आरोपण

- एक सोरस को बाहर निकालकर मध्य पेपिला और रोमों के चित्र बनाइए।
- एक सुई की सहायता से बीजाणुधानी में छेद करके लधुबीजाणुओं को बाहर निकालिए और इसकी अस्थायी अभिरंजित स्लाइड बनाइए।
- बीजाणुधानी बड़ी संख्या में लधुबीजाणु निर्मित करती है। लधुबीजाणु में एक अगुणित केन्द्रक और बड़ी मात्रा में कोशिकाद्रव्य होता है। प्रत्येक लधुबीजाणु एक वयस्क नर युग्मकोद्भिद (पराग कण) में विकसित हो जाता है।
- इसमें बड़ी पुमणु कोशिका (antheridial cell) और एक छोटी लेन्स आकार की प्रोथैलियल कोशिका (prothallial cell) हो सकती है, अथवा
- इसमें एक छोटी प्रोथैलियल कोशिका, एक पुमणु कोशिका और एक नलिका कोशिका (tube cell) हो सकती है।
- अतः निर्मुक्ति के समय एक वयस्क परागकण तीन कोशिका युक्त हो सकता है।
- प्रत्येक परागकण दूरस्थ भाग में गर्त की उपस्थिति के कारण नौकाकार होता है।

नोट : निर्मित स्लाइड में आप विकास की उर्पयुक्त अवस्था में से किसी में भी बीजाणुओं को देख सकते हैं। अपने द्वारा देखे गए लधुबीजाणु/परागकण की आकारिकी का अवलोकन करके उसका चित्र बनाइए और टिप्पणी लिखिए।

बीजांड की ऊर्ध्वाधर काट (l.s)

बीजांड की ऊर्ध्व काट (l.s) (स्थायी स्लाइड) का संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए और उसका रेखांकित चित्र बनाइए, आपको निम्नलिखित विशेषताएं दिखाई देंगी :

– बीजांड ऋजु (orthotropous) होता है (बीजांडवृंत्त और बीजांडद्वार एक ही तल/अक्ष पर होते हैं)।

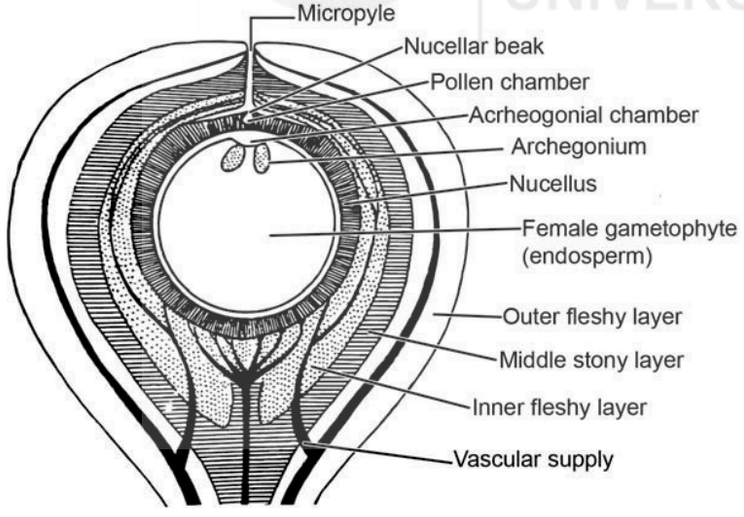
– यह एक अध्यावरणी (unitegmic) होता है - अध्यावरण बहुत मोटा और बीजांडकाय से युग्मित रहता है सिर्फ ऊपर का भाग बचा रहता है जहां बीजांडकायी चोंच (nucellar peak) बनता है, वहां एक छोटा रंध्र बन जाता है जिसे बीजांडद्वार (micropyle) कहते हैं (चित्र 16.9)।

– अध्यावरण में तीन स्पष्ट क्षेत्र होते हैं :

- बाहरी गूदेदार परत जिसमें संवहनी आपूर्ति होती है
- भीतरी गूदेदार परत जो संवहनी आपूर्ति युक्त होती है
- मध्य कठोर परत जिसमें कोई संवहनी आपूर्ति नहीं होती है

– बीजांडकाय अध्यावरण के ठीक नीचे स्थित होता है और बीजांडकायी चोंच बनाता है।

– इस बीजांडकायी चोंच की कुछ कोशिकाएं विगलित होकर एक कक्ष बनाती हैं। इसे पराग-कक्ष (Pollen-chamber) कहते हैं। यह कक्ष चोंच के केन्द्र में स्थित होता है।



चित्र 16.9: बीजांड (ovule) की ऊर्ध्वाधर काट जिसमें स्त्रीधानी प्रारंभिक विभाजन कर एक ग्रीवा प्रारम्भक और एक केन्द्रीय कोशिका बनाती है।

– बीजांड के भीतरी भाग में एक बड़ा स्थूल मादा युग्मकोदभिद स्थित होता है, जिसकी कोशिकाएं अगुणित होती हैं। मादा युग्मकोद्भिद के अंदर दो स्त्रीधानियां परागकक्ष के सम्मुख स्थित होती हैं। स्त्रीधानी कक्ष, स्त्रीधानी के ठीक ऊपर होता है।

– नारंगी और रंगीन गूदेदार बीजांड अंडाकार होते हैं और प्रत्येक में दूरस्थ सिरे पर एक बिंदु होता है जो बीजांडद्वार के अवशेष को दिखाता है।

नोट : मादा युग्मकोदभिद के विकास की अवस्था के आधार पर, आपके द्वारा देखी जाने वाली स्लाइड में आप देख सकते हैं कि बीजांड केन्द्रकी, आंशिक रूप से कोशिकीय, पूरी तरह से कोशिकीय स्त्रीधानी युक्त अथवा रहित हो सकता है। आप उसका अध्ययन कीजिए और आपको जो दिखाई दे रहा है उसे अपने परिणामों में लिखिए।

16.6 वर्गीकरण और पहचान

जगत् : पादप (वनस्पति जगत्) :	1) पर्णहरित, स्वपोषित
	2) भंडारण खाद्य पदार्थ मंड है
	3) कोशिकाभित्ति सेलुलोस की है
डिवीजन : जिम्नोर्स्पमी	:1) दारू में वाहिकाओं की अनुपस्थिति
(अनावृत बीजी पादप)	2) बीजांड-अनावरित, शल्क से संबद्ध
	3) अगुणित "भ्रूणपोष"
वर्ग : साइकेडोप्सिडा :	1) काष्ठ एकदारूक
	2) पत्तियां-बड़ी, प्रपर्ण-जैसी
	3) बीज अरीय सममिति युक्त
गण : साइकेडेल्स :	1) काष्ठीय, तना अशाखित
	2) श्लेष्म नलिकाओं की उपस्थिति
	3) पर्णअनुपथ द्विदारूक
	4) एकलिंगी
	5) बीजांड ऋजु
	6) कशाभी पुमाणु
कुल : साइकेडेसी :	1) पत्तियां कुंडलित किसलयन्यास युक्त
	2) प्रवाल मूलों की उपस्थिति
	3) अंतःपादपी सायनोबैक्टीरिया युक्त प्रवाल मूल
	4) गुरूबीजाणुपर्ण पर्णिल
वंश : *साइकस* :	1) बड़े और साथ ही शल्क पत्र उपस्थित
	2) सामान्य पत्र पिच्छकी संयुक्त
	3) पत्ती में संचरण ऊतक की उपस्थिति
	4) पत्तियों में द्विदारूक संवहन पूल
	5) रेकिस में संवहन पूल उलटे ओमेगा (Ω) आकार में व्यवस्थित
	6) एकल, बड़ा नर शंकु।

अभ्यास 17

पाइनस में आकारिकीय, शारीरीय और जनन विशेषताओं का अध्ययन

रूपरेखा

17.1 प्रस्तावना
उद्देश्य
अध्ययन गाइड / पूर्व अध्ययन
17.2 अध्ययन की विधि
17.3 आवश्यक सामग्री
17.4 विधि
17.5 प्रेक्षण
(A) कायिक संरचनाओं की आकारिकी का अध्ययन
(B) कायिक संरचनाओं के शारीर का अध्ययन
(C) जनन संरचनाओं का अध्ययन
17.6 वर्गीकरण और पहचान

17.1 प्रस्तावना

पाइनस पाइनेसी कुल और कोनीफरेलीज़ गण का सबसे अधिक जाना माना प्रतिनिधि है। विशाल वृक्ष बीजाणुउद्भिद पीढ़ी को प्रदर्शित करता है। पादप उभयलिंगाश्रयी होता है, जिसमें नर और मादा शंकु अलग-अलग शाखाओं पर उगते हैं। नर शंकु समूह में उगते हैं जबकि मादा शंकु एक बड़े प्ररोह को विस्थापित करते हैं।

पाइनस में दो प्रकार की जड़ें पाई जाती हैं, सामान्य मूसला जड़ें और कवकमूली (mycorrhizal) जड़ें। तना सीधा और काष्ठीय होता है। काष्ठ धनदारूक (pycnoxylic) होती है और इसमें वाहिकाएं नहीं होती हैं। दो प्रकार की शाखाएं-लंबी और बौनी-*पाइनस* की विशेषता हैं। पत्तियां सुई के रूप में लघुकृत होती है और ये मरूद्भिदी गुण दर्शाती

हैं। नर युग्मकोद्भिद में परागकण पंखयुक्त होते हैं। मादा शंकुओं में अनेक कठोर, काष्ठीय बीजांडधर सहपत्र शल्क समूह पाए जाते हैं जो अक्ष पर सर्पिल रूप से व्यवस्थित रहते हैं। वायु द्वारा परागित, नर युग्मक परागनलिका द्वारा स्थानांतरित होते हैं। *पाइनस* पंखदार बीज निर्मित करता है। विकासशील बीज बहुभ्रूणता दर्शाते हैं और वयस्क भ्रूण बहुबीजपत्री हो सकता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप :

- ❖ एक लंबे और एक बौने प्ररोह के सामान्य आकारिकीय गुणों को देख सकेंगे;
- ❖ सुई की अस्थायी-अभिरंजित अनुप्रस्थ काट निर्मित करके *पाइनस* की सुई के शारीरीय विवरण से ही उसके मरूद्भिदी गुणों का अध्ययन कर सकेंगे;
- ❖ तने की अस्थायी अभिरंजित अनुप्रस्थ काट का निर्माण करने उसके शारीरीय गुणों का भली भांति अध्ययन कर सकेंगे।
- ❖ स्थायी स्लाइडों की सहायता से *पाइनस* के द्वितीयक दारू (काष्ठ) की अनुप्रस्थ (t.s), अनुप्रस्थ-अनुदैर्ध्य (t.l.s) तथा अरीय अनुदैर्ध्य (r.l.s) काटों की शारीरीय विवरणों की तुलना कर सकेंगे,
- ❖ नर और मादा शंकुओं की आकारिकी को देख सकेंगे,
- ❖ पूर्ण आरोपणों के द्वारा लघुबीजाणुपर्ण, नर शंकु के भीतर लघुबीजाणुधानी की संरचना का और उनकी अनुप्रस्थ/अनुदैर्ध्य काटों में उनकी संरचना का अध्ययन कर सकेंगे और वयस्क परागकण की अस्थायी अभिरंजित स्लाइड बनाकर उसकी विशेषताओं पर टिप्पणी कर सकेंगे।
- ❖ मादा शंकु की अनुदैर्ध्य काट में संरचना का अवलोकन करके, उसका रेखांकित चित्र बनाकर वर्णन कर सकेंगे, तथा
- ❖ उन आकारीकीय, शारीरीय तथा जनन विशेषताओं की पहचान करके बता सकेंगे जो *पाइनस* को वर्गीकरण के वर्गकों की विभिन्न श्रेणियों में स्थान देने में सहायक होते हैं।

अध्ययन गाइड/पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से काम करने के लिए आपको प्रयोगशाला में आने से पहले निम्न का अध्ययन अवश्य कर लेना चाहिए :

यूजीसी (सीबीसीएस) पाठ्यक्रम -मूल वनस्पति विज्ञानप्रश्नपत्र 1 : जैवविविधता (सूक्ष्मजीव, शैवाल, कवक तथा आर्कीगोनिएट), खण्ड-6, इकाई 21 : अनावृत्तबीजी पादप : *पाइनस* : अनुभाग 21.3 : आकारिकी; अनुभाग 21.4 : शारीर, तथा 21.5 : जनन।

17.2 अध्ययन की विधि

हम अभ्यास निम्न प्रकार से करेंगे :

a) लंबे प्ररोह; बौने प्ररोह; सुई; नर शंकु; मादा शंकुओं (पहले, दूसरे और तीसरे वर्ष के) के हर्बेरियम/ताजे/स्थिरीकृत सामग्री का अध्ययन करके;

b) सुई की अनुप्रस्थ काट; तने की अनुप्रस्थ काट; लघुबीजाणुपर्ण के पूर्ण आरोपण; लघुबीजाणुओं/परागकणों के पूर्ण आरोपण की अस्थायी-अभिरंजित स्लाइडों को बनाकर;

c) उपर्युक्त (b) तथा सुई की अनुप्रस्थ काट; तने की अनुप्रस्थ काट; नर शंकु की अनुदैर्ध्य काट, लघुबीजाणु/परागकणों का पूर्ण आरोपण तथा मादा शंकु की अनुदैर्ध्य काट की स्थायी स्लाइडों द्वारा अध्ययन, तथा मादा शंकुओं (पहले, दूसरे और तीसरे वर्ष के) की आकारिकी का अध्ययन करके;

d) लिए गए प्रेक्षणों के लेबिलयुक्त चित्र बनाकर उन पर व्याख्यात्मक टिप्पणियां लिखकर।

e) उपयुक्त कारण बताते हुए अध्ययन की गई वस्तुओं की पहचान करके ।

f) उपयुक्त पहचान के बिंदुओं के साथ वंश *पाइनस* को वर्गीकरण के वर्गकों की विभिन्न श्रेणियों में रखकर।

17.3 आवश्यक सामग्री

सामान्य जीवविज्ञान किट और प्रयोगशाला किट के अतिरिक्त आपको निम्न की आवश्यकता होगी :

1. **पादप सामग्री :**

   A) मादा शंकुओं (पहले, दूसरे, तीसरे वर्ष के), नर शंकुओं; सुइयों, लंबे और बौने प्ररोहों को दर्शाती हुइ टहिनियों के हर्बेरियम/म्यूजियम निदर्श।

   B) **स्थिरीकृत सामग्री** : सुइयां, तना, नर शंकु।

   C) **स्थायी स्लाइडें :** सुई की अनुप्रस्थ काट; तने की अनुप्रस्थ काट (t.s); तने की अनुप्रस्थ अनुदैर्ध्य काट (t.l.s); तने की अरीय-अनुदैर्ध्य काट (r.l.s); नर शंकु की अनुदैर्ध्य काट; लघुबीजाणुपर्ण/परागकण का पूर्ण आरोपण : मादा शंकु की अनुदैर्ध्य काट।

2. **अभिरंजक और रसायन :** सैफ्रेनिन (0.5%); ग्लिसरीन (1.0%) ; आसुत जल।

3. **कांच के पात्र और उपकरण :** विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी; आवर्धक लैंस : संयुक्त सूक्ष्मदर्शी; स्लाइड़ें; कवरस्लिप : पेट्री डिशें और वॉच ग्लास आदि।

17.4 विधि

(A) आप निम्नलिखित सामग्रियों का अवलोकन करके उनके रेखांकित चित्र बनाकर आकारिकी पर टिप्पणियां लिखिए :

लंबे प्ररोह; बौने प्ररोह; सुई; नर शंकु; मादा शंकु

(B) आप निम्न की अस्थायी-अभिरंजित स्लाइडें बनाएं : सुई की अनुप्रस्थ काट; तने की अनुप्रस्थ काट : लघुबीजाणु/परागकण का पूर्ण आरोपण

(C) आप सामग्री (B) की तथा तने की अनुप्रस्थ अनुदैर्ध्य (t.l.s) और अरीय अनुदैर्ध्य (r.l.s) काटों; नर शंकु की अनुदैर्ध्य काट; नर शंकु की अनुप्रस्थ काट : मादा शंकु की अनुदैर्ध्य काट की स्थायी स्लाइडों का अवलोकन कीजिए।

(D) सामग्री (A), (B) और (C) को देखिए और उनके रेखांकित चित्र बनाइए। अपने प्रेक्षणों पर व्याख्यात्मक पहचान की टिप्पणियां लिखिए।

17.5 प्रेक्षण

(A) कायिक संरचनाओं की आकारिकी का अध्ययन :

दी गई निदर्श की टहनी को देखिए और निम्न को देखें :

लंबे प्ररोह :

(1) पादप के वायवीय भाग में शाखित तना होता है।

(2) शाखन एकाक्षिक (monopodial) होता है और शाखाएं चक्रों में व्यवस्थित होती हैं।

(3) शाखांए द्विरूप (दो प्रकार की) होती हैं। अपेक्षाकृत बड़ी शाखाएं लंबे प्ररोह हैं जो असीमित वृद्धि की शाखाएं भी कहलाती हैं। ये कलिका शल्कों से घिरी हुई एक शीर्ष कलिका को धारण करती है।

(4) प्रत्येक लंबा प्ररोह एक शल्क पत्र अक्ष में एक पार्श्व कलिका के रूप में निकलता है। ये पार्श्व कलिकाएं मुख्य तने पर एक निश्चित लंबाई तक क्षैतिज रूप से वृद्धि करती हैं, इसे पर्वसंधीय वृद्धि कहते हैं। जब लंबा प्ररोह गिर जाता है, तो तने पर एक चिन्ह छोड़ देता है।

चित्र 17.1: तीन सुइयों (needles) युक्त बौना प्ररोह (dwarf shoot) ।

बौने प्ररोह :

(1) ये सीमीत वृद्धि की लघुशाखाएं ब्रैकीब्लास्ट (brachyblasts) अथवा पर्णिलस्पर (foliar spur) भी कहलाते हैं। ये लबें प्ररोहो पर उगते हैं। ये शल्क पत्र के अक्ष में निकलते हैं (चित्र 17.1)।

(2) प्रत्येक बौने प्ररोह में दो सम्मुख शल्क पत्र होते हैं जो सहपत्रिका (prophyll) कहलाते हैं, इसके बाद 5-13 सर्पिल रूप से व्यवस्थित शल्कीय अधोपर्ण (cataphylls) 2/5 के पर्णविन्यास में पाई जाती हैं।

(3) प्रत्येक बौने प्ररोह में दो प्रकार की पत्तियां होती हैं : 2-6 लंबी सुई जैसी पर्णिल पर्ण और शल्कपत्र जो सुरक्षात्मक प्रकृति के होते हैं।

(4) प्रति बौना प्ररोह सुइयों की संख्या किसी स्पीशीज़ के लिए नियत होती है और एक वर्गिकीय विशेषता के रूप में उपयोग की जाती है। *पी.मोनोफिल्ला* में एक; *पी. सिल्वेस्ट्रिस* और *पी. मर्कुसाइ* में 2; *पी. रॉक्सबरधाई* में 3; *पी. वैलिशियाना* तथा *पी.डयूराजेन्सिस* में 5 सुई प्रति बौना प्ररोह होती हैं।

(B) कायिक संरचनाओं के शारीर का अध्ययन :

सुई की अनुप्रस्थ काट :

सुई के अनुप्रस्थ काट की अस्थायी-अभिरंजित स्लाइड अथवा स्थायी स्लाइड का अध्ययन कीजिए (चित्र 17.2) और निम्न को देखिए :

(1) सुई बाहरी रूपरेखा में गोल (*पी. मोनोफिल्ला*); अर्धगोलाकार (*पी. मर्कुसाई*); त्रिकोणीय (*पी. रॉक्सबरधाई*); वृत का एक बहुत छोटा भाग (*पी. डयूराजेन्सिस*) हो सकती है।

(2) सुई बाह्यत्वचा, पर्णमध्योतक और रंभ में विभेदित होती है।

(3) बाह्यत्वचा (epidermis) मोटे क्यूटीकिल की स्पर्श रेखीय रूप से दीर्धीकृत कोशिकाओं की एकल परत होती है। बाह्यत्वचा में उसकी पूरी सतह पर धंसे हुए रंध्र होते हैं।

(4) बाह्यत्वचा के नीचे एक से कुछ मोटी भित्ति की कोशिकाओं वाली अधोत्वचा (hypodermis) की परतें पाई जाती हैं। यदि कोने हों तो उनके नीचे, अधोत्वचा बहुपरतीय हो सकती है। अधोत्वचा की कोशिकाएं दृढ़ोतकी होती हैं। अधोत्वचा की परतों के नीचे उप-रंध्रीय कक्ष स्पष्ट होते हैं।

(5) पर्ण मध्योतक जो अधोत्वचा के नीचे स्थित होती है, बहुकोणीय मृदूतकी कोशिकाओं का बना होता है, जो हरित लवक से पूरी तरह भरी रहती हैं।

(6) हरितलवक में अनेक पट्टी-जैसे/कील जैसे अंतर्वलन कोशिका के ल्यूमेन में निकले रहते हैं।

(7) रेज़िन नलिकाएं (resin canal) अधोत्वचा और पर्णमध्योतक (mesophyll) दोनों में पाई जाती हैं।

(8) अंतस्त्वचा (endodermis) बहुत स्पष्ट होती है। इसकी कोशिकाएं ढ़ोलकाकार और स्पर्श रेखीय रूप से स्थूलित होती हैं।

(9) एक बहुपरतीय मृदूतकी परिरंभ अंतस्त्वचा के भीतरी भाग में स्पष्ट रूप में दिखाई देती है।

(10) सामान्यतः सुई में मध्य भाग मे दो स्पष्ट संवहन पूल स्थित होते हैं। *पी. स्ट्रोबीस* में सिर्फ एक संहवन पूल होता है।

(11) दोनों संवहन पूल (vascular bundles) एक दूसरे से T-आकार के मोटी-भित्ति के संचरण ऊतक (transfusion tissue) द्वारा पृथक रहते हैं।

(12) प्रत्येक संहवन पूल संयुक्त, संपार्शिवक; विवृत्त और अंतः आदिदारूक वाला होता है। पोषवाह दारू के अभ्यक्ष में स्थित होता है। बहुत थोड़ी द्वितीयक वृद्धि दिखाई देती है।

(13) *पाइनस* की सुई निम्नलिखित मरूद्भिदी गुण दर्शाती है :

(i) पतली सुच्याकार (acicular) प्रकार की पत्ती

(ii) मोटे क्यूटीकिल की उपस्थिति

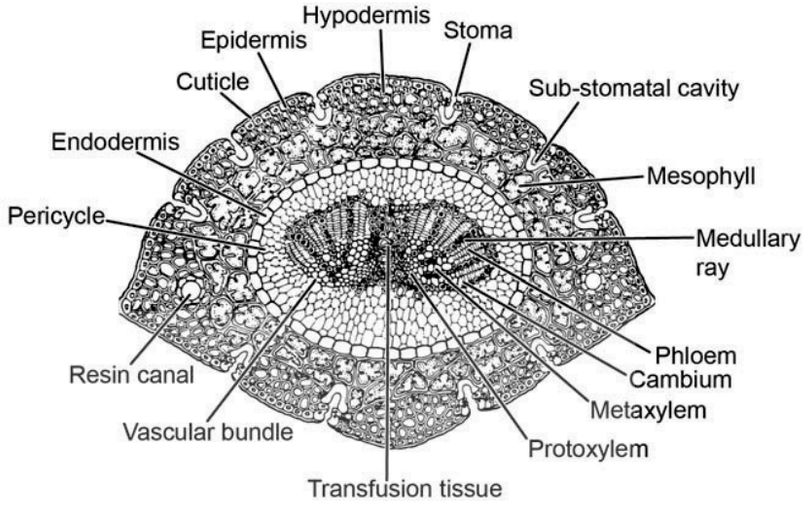
(iii) उभयरंध्री (amphistomatic) प्रकृति

(iv) धंसे हुए रंध्र (sunken stomata)

(v) मोटी, दृढ़ोतकी अधोत्वचा

(vi) पर्णमध्योतक में अंतवलि/कीलक (peg-like) जैसी संरचनाएं

(vii) संचरण ऊतक की उपस्थिति



चित्र 17.2: सुई की अनुप्रस्थ काट।

तना (अनुप्रस्थ काट) पुराना

तने की अनुप्रस्थ काट की एक अस्थायी-अभिरंजित स्लाइड बनाइए अथवा इसकी स्थायी स्लाइड लेकर संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में निम्नलिखित विशिष्ट विशेषताओं को देखिए (चित्र 17.3)।

(1) पुराने तने की अनुप्रस्थ काट में प्रमुख ऊतक विभेदन को निम्न प्रकार से सीमांकित किया जा सकता है : कॉर्क (काग); वल्कुट; प्राथमिक तथा द्वितीयक संवहन ऊतक, और मज्जा (परिधि से केन्द्र की ओर)।

(2) सबसे बाहरी क्षेत्र मोटी सुबेरियम कॉर्क कोशिकाओं (cork cells) की उत्तरोत्तर परतों का बना होता है।

(3) कॉर्क के नीचे, नियमित रूप से व्यवस्थित कॉर्क कैम्बियम (cork-cambium) कोशिकाओं की कुछ परतें होती हैं।

(4) द्वितीयक वल्कुट, कॉर्क कैम्बियम के नीचे उपस्थित होता है। ये कोशिकाएं मृदूतकी होती हैं।

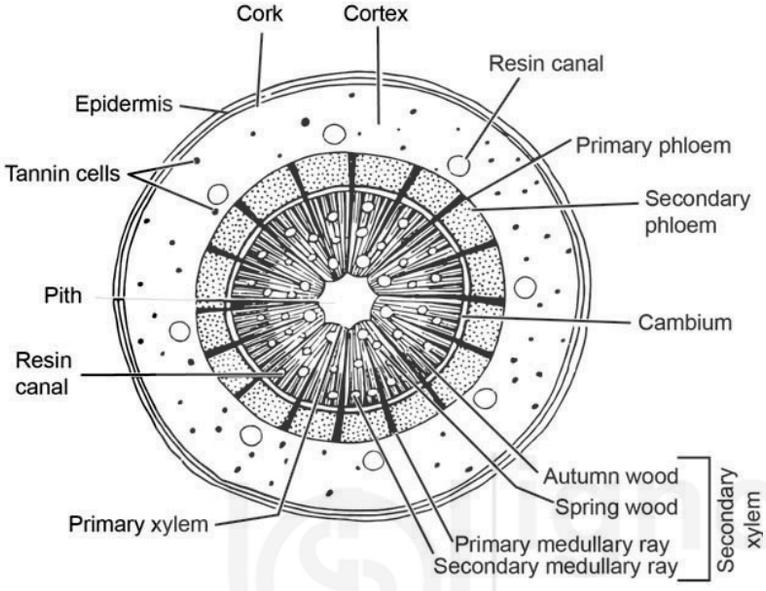
(5) मृदूतकी प्राथमिक वल्कुट अनेक परतीय होता है और द्वितीयक वल्कुट के नीचे स्थित होता है। इस क्षेत्र में अनेक रेज़िन नलिकाएं पाई जाती हैं।

(6) वल्कुट के नीचे पोषवाह के दो क्षेत्र : प्राथमिक और द्वितीयक देखे जा सकते हैं। प्राथमिक पोषवाह कुचले हुए ऊतकों के छोटे पैचो के रूप में पाया जाता है। द्वितीयक पोषवाह एक स्पष्ट रूप से विभेदित वलय के रूप में होता है। चालनी कोशिकाएं और मृदूतक पोषवाह को बनाते हैं।

(7) संवहनी कैम्बियम की कुछ परतें द्वितीयक पोषवाह और द्वितीयक दारू के बीच में स्थित होती हैं। संवहनी कैम्बियम के भीतर स्पर्श रेखीय रूप से दीर्घीकृत तर्कुरूप आरंभक (fusiform initials) और अरीय रूप से स्थित अर आरंभ (ray initials) को देखा जा सकता है।

(8) बड़ी मात्रा में द्वितीयक दारू ऊतक देखा जा सकता है (तना जितना पुराना होता है, ऊतक की मात्रा उतनी ही अधिक होती है)।

(9) द्वितीयक दारू में स्पष्ट वार्षिक पतली भित्ति के और बड़े दारू तत्व वसंत दारू का वलय बनाते हैं। मोटी भित्ति के और छोटे दारूतत्व शरद्दारू का वलय बनाते हैं। द्वितीयक दारू तत्व बहुत संहत रूप से लगे रहते हैं अतः काष्ठ धनदारूक (Pycnoxylic) कहलाती है।



चित्र 17.3: तने की अनुप्रस्थ काट जिसमें द्वितीयक वृद्धि दिखाई दे रही है।

(10) एक वर्ष में बनने वाले बसंत और शरददारू ऊतक, वार्षिक वलय बनाते हैं। पुराने तनों में, ऐसे अनेक वार्षिक वलय देखे जा सकते हैं।

(11) द्वितीयक दारू (काष्ठ) वाहिनिकाओं और दारू मृदूतक की बनी होती है। वाहिकाएं और दारू तंतु अनुपस्थित होते हैं। *पाइनस* की काष्ठ अरंधीय कहलाती है।

(12) दारू अरें द्वितीयक पोषवाह से द्वितीयक दारू में जाती हैं।

(13) प्राथमिक दारू, द्वितीयक दारू की भीतरी सीमाओं के अंदर स्थित होता है और अंतः आदिदारूक (endarch) होता है।

(14) तने के मध्य भाग में मृदूतकी ऊतक का एक छोटा पैच स्थित होता है। मज्जा की कुछ कोशिकाओं में टैनिन होता है।

काष्ठ की अनुप्रस्थ अनुदैर्ध्य काट (t.l.s.) और अरीय अनुदैर्ध्य काट (r.l.s.) की स्थायी स्लाइडों को देखिए (काष्ठ का द्वितीयक दारू)।

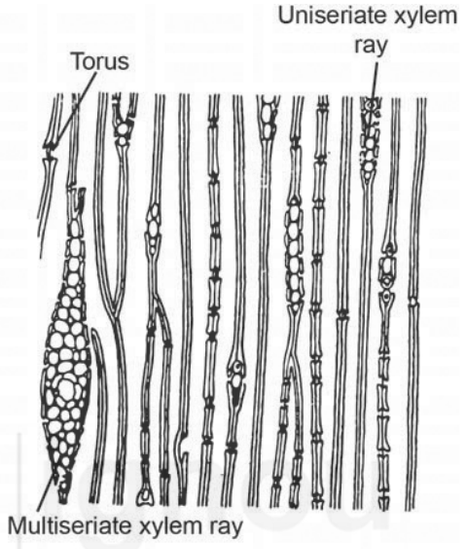
काष्ठ की अनुप्रस्थ-अनुदैर्ध्य काट (T.L.S)

(1) वाहिनिकाएं (tracheids) और दारू अरें (xylem ray) इस तल में अनुप्रस्थ रूप से कट जाती हैं।

(2) परिवेशित गर्त स्पष्ट रूप से देखे जा सकते हैं। ये अतिचापित किनारियां दर्शाते हैं, जो गुम्बद जैसी संरचना बनाते हैं जिसके बीच में एक डिस्क जैसी संरचना होती है जिसे टोरस (torus) कहते हैं (चित्र 17.4)।

(3) दारू अरें एक पंक्तिक होती हैं और तीन से चार कोशिका ऊंची कमोवेश छोटी गोल कोशिकाओं की बनी होती हैं।

(4) अर के सिरे पर मृत कोशिकाएं हो सकती हैं जो अर वाहिनिका (ray tracheid) कहलाती है।



चित्र 17.4: द्वितीयक ज़ाइलम का स्पर्श रेखीय (T.L.S.) काट।

काष्ठ की अरीय अनुदैर्ध्य (R.L.S) काट

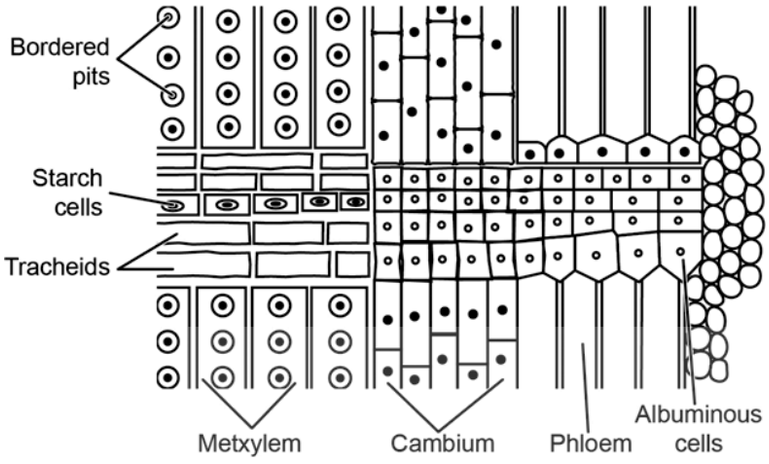
(1) काट में द्वितीयक दारू (secondary xylem), अर वाहिनिकाएं और अर मृदूतक (ray parenchyma) दिखाई देते हैं।

(2) द्वितीयक दारू वाहिनिकाओं की बनी होती है जिसकी अरीय कोशिका भित्तियों पर परिवेशित गर्त होते हैं। आप इस काट में परिवेशित गर्तो को सतह दृश्य में देख सकते हैं (चित्र 17.5)।

(3) परिवेशित गर्त गोलाकार क्षेत्र होते हैं जो विशेष सेलुलोस स्थूलनों से धिरे रहते हैं जिन्हें क्रसुली (crassulae) अथवा बार ऑफ सेनियो (Bars of Sanio) कहते हैं। यदि गर्त एक दूसरे के नजदीक स्थित होते हैं तो ये बार युग्मित होकर रिम ऑफ सेनियो (Rims of Sanio) बना लेते हैं।

(4) दारू अरें क्षैतिज रूप में पाई जाती हैं। इस तल में इन्हें लंबाई में काटा जाता है और ये अपनी लंबाई, विशेषरूप में अपनी ऊंचाई प्रदर्शित करती हैं। ये एक पंक्तिक होती हैं।

(5) दारू अरें, मृदूतक कोशिकाओं और अर वाहिकाओं की बनी होती हैं। स्टार्च से भरी कोशिकाओं की मध्य पंक्तियों जीवित एवं भित्तियां सामान्य गर्त वाली होती हैं। परिधिय कोशिकाएं मृत होती हैं और सीमान्त अर कोशिकाएं कहलाती हैं तथा इनकी भित्तियों पर परिवेशित गर्त पाए जाते हैं। ये अर-वाहिनिका (ray-tracheid) कोशिकाएं भी कहलाती हैं।



चित्र 17.5: द्वितीयक ज़ाइलम का अरीय (R.L.S.) काट।

(C) जनन संरचनाओं का अध्ययन:

नर शंकु :

नर शंकु रूपांतरित बौने प्ररोह होते हैं। प्रत्येक नर शंकु शल्कपत्र के अक्ष से निकलता है। मुख्य प्ररोह जिनपर ये उगते हैं आगे वृद्धि करना जारी रखता है।

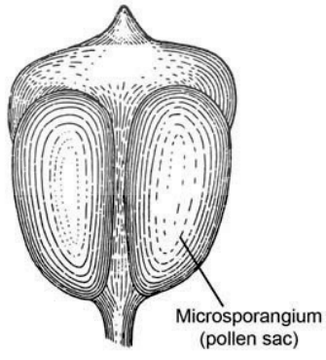
आपको प्रदान की गई ताजा/परिरक्षित साम्रगी में लंबे प्ररोह पर नर शंकुओं के गुच्छे को देखिए।

लधुबीजाणुपर्ण (पूर्ण आरोपण)

एक नर शंकु लीजिए और उसको विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी अथवा आवर्धक लेंस से देखिए। चिमटी की सहायता से एक लधुबीजाणुपर्ण को निकालिए। लधुबीजाणुपर्ण को एक बड़ी स्लाइड पर रखकर, ग्लिसरीन से आरोपण करके देखिए (चित्र 17.6)।

(1) लधुबीजाणुपर्ण में एक विस्तारित त्रिकोणीय मध्य भाग और वृंत जैसा आधार होता है। अंतस्थ भाग एक शीर्षाग्र के रूप में बाहर निकला रहता है।

(2) लधुबीजाणुपर्ण में उसकी अभ्यक्ष सतह पर दो अंडाभ लधुबीजाणुपर्ण अथवा परागकोश उसके पार्श्व भागों में होते हैं।



चित्र 17.6: एकल लधुबीजाणुपर्ण।

(3) इन लधुबीजाणुपर्ण में अनेक अगुणित लधुबीजाणु विकास की विभिन्न अवस्थाओं में होते हैं।

(4) प्रत्येक लधुबीजाणु एक नर युग्मकोद्भिद-परागकण के रूप में परिपक्व हो जाता है।

नर शंकु की अनुदैर्ध्य काट (L.S)

नर शंकु की अनुदैर्ध्य **(l.s)** काट की स्थायी स्लाइड को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में निम्नलिखित विशेषताओं सहित देखिए (चित्र 17.7) :

(1) प्रत्येक नर शंकु लधुबीजाणु पर्णों का एक समूह होता है। नर शंकु में एक मध्य में स्थित शंकु अक्ष होता है। इस अक्ष के इर्दगिर्द अनेक सर्पिल रूप से व्यवस्थित लधुबीजाणुपर्ण होते हैं।

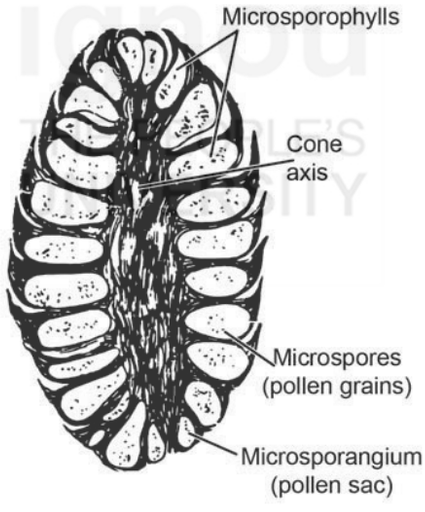
(2) लधुबीजाणुपर्णों के नुकीले सिरे शंकु के दूरस्थ सिरे की ओर निकले रहते हैं।

(3) शंकु की सबसे नीचे वाली लधुबीजाणुपर्ण बंध्य होती हैं अर्थात इनमें कोई बीजाणुधानियां नहीं बनती हैं।

(4) प्रत्येक लधुबीजाणुपर्ण अपने पार्श्व भाग में सिर्फ एक लधुबीजाणुधानी जिसमें गुहा होती है, धारण करती है।

(5) प्रत्येक लधुबीजाणुधानी की अपनी निजी भित्ति होती है जिसमें गुहा के भीतर अनेक लधुबीजाणु होते हैं।

(6) लधुबीजाणुधानी की भित्ति में बाह्यत्वचा, भित्ति परतें और टेपीटम होते हैं।



चित्र 17.7: नर शंकु की अनुदैर्ध्य काट।

नर शंकु की अनुप्रस्थ काट (T.S)

नर शंकु की अनुप्रस्थ काट की स्थायी स्लाइड को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए अैर निम्न का अवलोकन कीजिए :

(1) एक विस्तरित मध्य शंकुअक्ष।

(2) शंकुअक्ष की परिधि पर अनेक लधुबीजाणुपर्ण एक गोले में उपस्थित रहती हैं।

(3) प्रत्येक लधुबीजाणुपर्ण में उसकी निचली सतह पर दो लधुबीजाणुधानियां होती हैं।

(4) प्रत्येक लधुबीजाणुपर्ण में एक विस्तारित त्रिकोणीय मध्यभाग और वृंत जैसा आधार होता है। अंतस्थ भाग एक शीर्षग्र के रूप में बाहर निकला रहता है।

(5) प्रत्येक लधुबीजाणुधानी की अपनी बाह्यत्वचा, टेपीटम, और बीजाणुकोश होते है।

(6) बीजाणुकोश के भीतर अनेक लधुबीजाणु विकास की विभिन्न अवस्थाओं में पाए जाते हैं।

(7) प्रत्येक लधुबीजाणु एक नर युग्मकोद्भिद परागकण (pollen-grain) में विकसित हो जाता है।

लधुबीजाणु/परागकण (पूर्ण आरोपण)

सुई की सहायता से लधुबीजाणुधानी में से कुछ लधुबीजाणु/परागकणों (pollen grains) को खुरच कर निकाल लीजिए और एसीटोकार्मीन से अभिरंजित और आरोपित करके सूक्ष्मदर्शी में देखिए :

(1) एक तरूण लधुबीजाणु गोल या वृत्ताकार होता है।

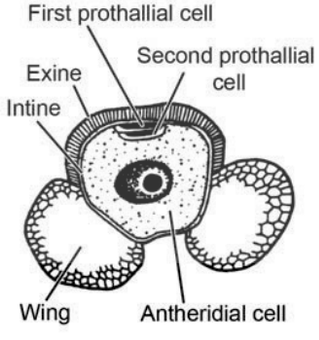
(2) लधुबीजाणु निर्मित होने पर एककेन्द्रकी होता है, यह एक अगुणित कोशिका है।

(3) जब यह परागकण में विकसित होता है, तो लधुबीजाणु की मोटी बाहरी कोशिका भित्ति बीजाणु बाह्यचोल, पार्श्व भागों में पंखों के रूप में विस्तारित हो जाती है।

(4) बीजाणु बाह्यचोल के भीतर एक चिकनी भीतरी कोशिका भित्ति बीजाणु अंतःचोल पाई जाती है।

(5) एककेन्द्रकी कोशिका अंततः दो प्रोथेलियल कोशिकाएं और एक पुंधानी कोशिका बनाती है। पुंधानी कोशिका (antheridial cell) सभी कोशिकाओं में सबसे बड़ी होती है (चित्र 17.8)।

(आपको अपने पूर्ण आरोपण की अस्थायी स्लाइड में लधुबीजाणु से परागकण के विकास की एक या अधिक अवस्थाएं दिखाई दे सकती हैं। सिर्फ उसी का चित्र बनाइए जो आपको दिखाई दे रही है। आप कुछ अन्य अवस्थाओं को देखने के लिए अपने साथियों की स्लाइडें भी देख सकते हैं)।



चित्र 17.8: परागकण अलगन की स्थिति में।

मादा शंकु

पहले, दूसरे और तीसरे वर्ष के मादा शंकुओं का अवलोकन कीजिए। बीजाणुपर्णों के स्थान, व्यवस्था और संरचना का चित्र बनाइए।

(1) मादा शंकु नर शंकुओं से बड़े होते हैं।

(2) ये शंकु तरूण दीर्घीकृत प्ररोहों के शीर्ष भागों पर उगते हैं। ये असीमित वृद्धि के रूपांतरित प्ररोहों को प्रदर्शित करते हैं।

(3) एक प्ररोह एक से चार मादा शंकु तीन वर्ष में धारण कर सकता है। मादा शंकु लाल-भूरे रंग के होते हैं।

(4) पहले वर्ष के मादा शंकु संहत होते हैं और बीजाणुपर्ण संहत रूप से व्यवस्थित होते हैं।

(5) दूसरे वर्ष के मादा शंकु अपेक्षाकृत बड़े साइज़ के और काष्ठीय प्रकृति के होते हैं। बीजाणुपर्ण अभी भी संहत रूप से व्यवस्थित होते हैं।

(6) तीसरे वर्ष तक बीजाणुपर्ण श्लथ हो जाते हैं और शंकु अक्ष के लंबे हो जाने के कारण एक दूसरे से पृथक्कृत हो जाते हैं।

(7) एक मादा शंकु में, बीजाणुपर्ण होते हैं जो शंकु अक्ष पर सर्पिल रूप से व्यवस्थित रहते हैं।

मादा शंकु की अनुदैर्ध्य काट (L.S) :

मादा शंकु (female cone) की अनुदैर्ध्य काट की स्लाइड को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी और विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में देखिए। इसके चित्र बनाकर भागों को लेबिल कीजिए और निम्नलिखित विशेषताओं का अवलोकन कीजिए (चित्र 17.9):

(1) मध्य शंकु अक्ष और उसके दोनो तरफ बड़ी संख्या में बीजाणुपर्ण।

(2) प्रत्येक बीजाणुपर्ण में दो प्रकार के युग्मित शल्क देते हैं :

(i) एक सहपत्र शल्क (bract scale) अथवा शंकु शल्क, और

(ii) एक बीजांडधर शल्क (ovuliferous scale) अथवा बीजोत्पादक शल्क (seminiferous scale)।

(3) अनेक, पतले छोटे सहपत्र शल्क सर्पिल रूप से शंकु अक्ष के इर्दगिर्द व्यवस्थित रहते हैं। ये सीधे शंकु अक्ष पर उगते हैं।

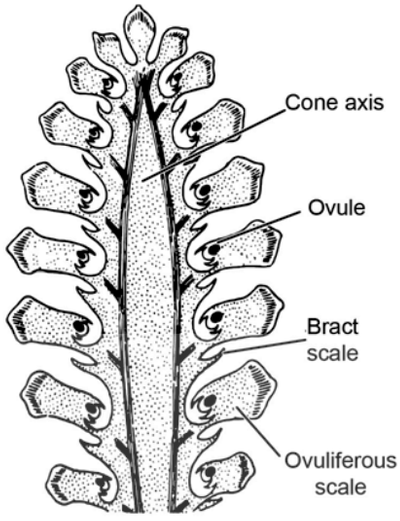
(4) इन सहपत्र शल्कों में से प्रत्येक के अक्ष में एक गुरूबीजाणुपर्ण अथवा बीजांडधर शल्क उपस्थित रहता है।

(5) सहपत्र शल्क और बीजांडधर शल्क एकसाथ मिलकर एक बीजांडधर-सहपत्र शल्क कॉम्प्लैक्स (ovuliferous-bract scale complex) बनाते हैं।

(6) कॉम्प्लैक्स में ये दोनों प्रकार के शल्क आधार पर शंकु अक्ष के निकट युग्मित रहते हैं पर इससे दूर जाकर ऊपर की ओर मुक्त रहते हैं।

(7) शंकु के मध्य भाग में बीजांडधर शल्क सबसे बड़े होते हैं जबकि शंकु के शीर्ष और आधार भाग दोनों सिरों पर ये सबसे छोटे होते हैं।

(8) एक बीजांडधर शल्क के भीतर दो बीजांड पाए जाते हैं।



चित्र 17.9: मादा शंकु की अनुदैर्ध्य काट।

बीजांड की अनुदैर्ध्य काट (L.S)

एक बीजांडधर शल्क कॉम्प्लैकस को ध्यान से देखिए और बीजांड की संरचना का अवलोकन कीजिए। उसके निम्नलिखित गुणों का चित्र बनाकर उसे लेबिल कीजिए।

(1) एक बीजांड एक दीर्घीकृत संरचना है।

(2) बीजांड एक अध्यावरण (unitegmic) से युक्त होता है।

(3) अध्यावरण में तीन परतें होती है : बाहरी पतली, मध्य कठोर और भीतरी गूदेदार। जब बीजांड वयस्क हो जाता है, वो बाहरी परत लुप्त हो जाती है।

(4) बीजांडकाय (nucellus) सिरे के अतिरिक्त शेष स्थान पर भीतरी गूदेदार परत से युग्मित रहता है। यह क्षेत्र एक दीर्घीकृत : पतला बीजांडद्वार बनाता है। बीजांडद्वार का छिद्र शंकु अक्ष की ओर होता है।

(5) बीजांडकाय में, बीजांडद्वार के सम्मुख एक छोटी गुहिका होती है। यह गुहिका एक परागकक्ष का काम करती है।

(6) बीजांडकाय के भीतर एक अगुणित; स्थूल; अंतः कोशिकीय मादा युग्मकोद्भिद् विकसित हो जाता है।

(7) मादा युग्मकोद्भिद के शीर्ष भाग में एक स्त्रीधानी कक्ष बन जाता है।

(8) एक स्त्रीधानी कक्ष के आधार के निकट मादा युग्मकोद्भिद् के अंदर छह स्त्रीधानियां तक बन जाती हैं।

(9) स्थूल अगुणित मादा युग्मकोद्भिद बीज विकास के समय विकासशील भ्रूणों के लिए भ्रूणपोष का काम करता है।

17.6 वर्गीकरण और पहचान

जगत् : प्लान्टी (वनस्पति जगत्) : 1) पर्णहरित, स्वपोषित

2) भंडारण खाद्य सामग्री स्टार्च है

3) कोशिका भित्तियां सेलुलोस की बनी होती है

डिवीजन : जिम्नोर्स्पमी	1) दारू में वाहिकाओं की अनुपस्थिति
(अनावृतबीजी पादप)	2) बीजांड-अनावृत शल्क से जुड़े हुए
	3) अगुणित "भ्रूणपोष"
वर्ग : कोनीफरोप्सिडा :	1) पत्तियां सूच्याकार (सुई के आकार की)
	2) काष्ठ धनदारूक
	3) रेज़िन नलिकाएं उपस्थित
	4) संहत नर और मादा शंकु
	5) अ-कशाभी नर युग्मक
	6) बीज द्विपार्श्व सममित
गणः कोनीफरेलीज :	1) दो प्रकार की शाखाएं : बौने और लंबे प्ररोह
	2) पत्तियां द्विरूप : पर्णिल और शल्कीय
	3) जड़े कवकमूली
	4) परागकण पंखयुक्त
	5) भ्रूण दो - अनेक बीजपत्र युक्त
कुल : पाइनेसीः	1) रेज़िनी काष्ठ
	2) पादप उभयलिंगाश्रयी
	3) बीजाणुपर्ण सर्पिल रूप से व्यवस्थित
	4) दो लधुबीजाणुधानियां प्रति लधुबीजाणुपर्ण
	5) मादा शंकु काष्ठीय
	6) बहुभ्रूणता प्रदर्शित करते हैं
	7) बीज शुष्क और पंखयुक्त
वंश : *पाइनस* :	1) द्वितीयक दारू, वार्षिक वलय युक्त
	2) बौने प्ररोहों में कम द्वितीयक वृद्धि होती है
	3) पर्णमध्योतक में कलिक जैसी अंतवृद्धियां होती हैं
	4) सुइयां सूचीवत्, मरूभिद्
	5) नर शंकु पार्श्व रूप से समूहों में उगते हैं
	6) मादा शंकु एकल और अंतस्थ रूप से उगते हैं
	7) सहपत्र और बीजांडधर शल्क सर्पिल रूप से व्यवस्थित रहते हैं
	8) बीजांडधर शल्क के अम्यक्ष सतह पर दो बीजांड होते हैं।

फीडबैक फार्म

प्रिय विद्यार्थी,

इस पाठ्यक्रम के **डिजाइन, विषय, अध्ययन का समय, भाषा, प्रजेंटेशन स्टाइल,** तथा **कोर्स की डिलिवरी** 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 : BBYCL-132

फीडबैक यहां लिखिए।

फीडबैक यहां लिखिए।

इसे यहां मोड़िए .

कृपया यहाँ
डाक टिकट

To,

पाठ्यक्रम संयोजक,
बायोडायवर्सिटी (माइक्रोब्स, एल्गी, फंजाई और आर्केगोनिएट्स)
कोर्स कोड : BBYCTL-132
विज्ञान विद्यापीठ

इसे यहां मोड़िए .

नामांकन संख्या तथा पता यहां लिखिए।