

30 प्र० राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय

(उत्तर प्रदेश सरकार द्वारा निर्गत अधिनियम संख्या 10, 1999 द्वारा स्थापित)

UGBY - 03

पादप विविधता प्रयोगशाला

प्रथम खण्ड

सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, कवक तथा निम्नतर पादप



॥ तत्सर्वं नमः सुमनः मन्त्रालय ॥

इन्दिरा गाँधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय

उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय

शान्तिपुरम् (सेक्टर-एफ), फाफामऊ, इलाहाबाद - 211013



उत्तर प्रदेश
राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय

UGBY -03
पादप विविधता प्रयोगशाला

खंड

1

सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, कवक तथा निम्नतर पादप

अभ्यास सूची	पृष्ठ संख्या
1. अपनी पसंद के एक पादप का अध्ययन	9
2. पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी कोशिकाओं के उपकोशिकीय संगठनों का अध्ययन	15
3. पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी जीवों का तुलनात्मक अध्ययन	19
4. सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट्स तथा टेरिडोफाइट्स के विशिष्ट गुणों का तुलनात्मक अध्ययन	25
5. एककोशिकीय, तंतुमय तथा निवही शैवालों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की आकारिकी का तुलनात्मक अध्ययन	31
6. उन्नत शैवालों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की आकारिकी का तुलनात्मक अध्ययन	39
7. शैवालों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की प्रजनन संरचनाओं का तुलनात्मक अध्ययन	43
8. कवकों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की प्रकृति, वाह्य आकृति, आवास तथा अलैंगिक प्रजनन का तुलनात्मक अध्ययन	47
9. कवकों में लैंगिक प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन	53
10. फसलों के सामान्य कवकीय रोगों का अध्ययन	59
11. लाइकेनों की आकारिकीय, शारीरिक तथा प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन	63
12. ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों की आकारिकीय का तुलनात्मक अध्ययन	67
13. ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों के शारीरिक लक्षणों का तुलनात्मक अध्ययन	73
14. ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों की अलैंगिक तथा लैंगिक प्रजनन संरचनाओं का तुलनात्मक अध्ययन	79
15. टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों के आकारिकीय लक्षणों का तुलनात्मक अध्ययन	85
16. टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों के शारीरिक लक्षणों का तुलनात्मक अध्ययन	91
17. टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों की प्रजनन संरचनाओं का	99

पादप विविधता प्रयोगशाला

पादप विविधता प्रयोगशाला (एल.एस.ई.-14 (एल)) पाठ्यक्रम, पादप विविधता-1 (एल.एस.ई.-12) तथा पादप विविधता-II (एल.एस.ई.-13) सैद्धान्तिक पाठ्यक्रमों पर आधारित है। यह 4 क्रेडिट का पाठ्यक्रम है और इसमें निम्नलिखित खंड सम्मिलित हैं:

खंड 1 सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, कवक तथा निम्नतर पादप (2 क्रेडिट, एल.एस.ई.-12 पाठ्यक्रम पर आधारित)

संयोजक : डॉ. सुश्री स्वदेश तनेजा

खंड 2 उच्च कोटि पादप (2 क्रेडिट, एल.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम पर आधारित)

संयोजक : डॉ. सुश्री जसवंत सोखी एवम् डा. सुश्री अमृता निगम

दोनों खंडों के बारे में और अधिक जानकारी क्रमशः खंडों की "खंड प्रस्तावना" में दी गई है। अभ्यासों को करने से पूर्व आप उन्हें अवश्य ध्यानपूर्वक पढ़ लें।

मूल्यांकन

इस प्रयोगशाला पाठ्यक्रम में आपका मूल्यांकन पिछली दो प्रयोगशाला पाठ्यक्रमों एल.एस.ई.-04 (एल) तथा एल.एस.ई.-08 (एल) की भाँति ही किया जाएगा।

आप इस बात का ध्यान रखें कि इस पाठ्यक्रम के लिए प्रयोगशाला में उपस्थिति अनिवार्य है। प्रयोगशाला में किये गये अभ्यासों का मूल्यांकन-प्रतिदिन किया जाएगा। यह मूल्यांकन 70% होगा। अतः आप सभी अभ्यासों को करने का प्रयास करें जिससे आप अधिकतम अंक पा सकें। बाकी 30% अंक अंतिम परीक्षा के लिए हैं, जो पाठ्यक्रम के आखिरी दिन होगी। प्रयोगशाला में किए गये प्रतिदिन के अभ्यासों तथा अंतिम परीक्षा में अलग-अलग पास होना आवश्यक है।

खंड 1 सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, कवक तथा निम्नतर पादप

प्रिय छात्रों,

पादप विविधता-1 (एल.एस.ई.-12) के पाठ्यक्रम में पढ़े हुए विभिन्न वर्गों के जीवों के बारे में आप स्वयं अनुभव कर सकें इसलिए इस खंड का निर्माण किया गया है। इसमें बताई गई कार्य-विधि द्वारा आप सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट्स तथा टेरिडोफाइट्स के आकारिकीय, शारीरिक, कोशिकीय संरचना तथा प्रजनन गुणों के बारे में पता लगा सकेंगे। इनमें से कई जीव सूक्ष्मजीवी प्रकृति के हैं और आप उन्हें संभवतः पहली बार देखेंगे। इस संपूर्ण अध्ययन को 17 अभ्यासों में नियोजित किया गया है और इन्हें 4-4 घंटे के 12 सेशन में बांटा गया है।

ये सुनिश्चित करने के लिए कि आपकी उत्सुकता और रुचि बनी रहे हमने अनुसंधानात्मक तरीके को अपनाया है और इस अभ्यास पुस्तिका को आम अभ्यास पुस्तिकाओं से अलग तरीके से निर्मित किया है। इस अभ्यास पुस्तिका में निरीक्षण किए जाने वाले नमूनों/स्लाइडों का वर्णन पूर्व रेखाचित्रों तथा विवरणों के रूप में नहीं दिया गया है क्योंकि अगर परिणाम पहले से उपलब्ध हो तो वैज्ञानिक अनुसंधान की चुनौती समाप्त हो जाती है। हम चाहते हैं कि आप परीक्षण के लिए प्रतिदर्शों को बनाने की, जीवों का अध्ययन करने की, निरीक्षणों को रिकॉर्ड करने की तथा निष्कर्षों को अपने सैद्धांतिक पाठ्यक्रम के परिप्रेक्ष्य में विश्लेषित करने की क्षमता और काबिलियत विकसित करें।

यह दुर्भाग्यपूर्ण है कि अक्सर विद्यार्थी प्रयोगशाला कार्य को गंभीरता से नहीं लेते हैं। कुछ ये नहीं समझ पाते हैं कि उन्हें क्या करना है और कुछ साथी विद्यार्थियों की अभ्यास पुस्तिकाओं/रिपोर्ट्स से अथवा पूर्व वर्षों की रिपोर्ट्स से नकल कर लेते हैं और इस तरह अन्य विद्यार्थियों द्वारा किये गए निरीक्षणों पर भरोसा कर लेते हैं। इस प्रकार वे कार्यभार से मुक्त हो जाते हैं और थोड़े समय के लिए लाभ पा लेते हैं परंतु कालान्तर में वह इन तरीकों से लाभ नहीं पा सकते। ये विद्यार्थी जैविक दुनिया की जांच पड़ताल करने के अवसर को खो देते हैं और वैज्ञानिक खोजजीन करने की उनकी जिज्ञासा उभर नहीं पाती है। इसलिए हम इन तरीकों को हतोत्साहित करना चाहते हैं और ये कोशिश कर रहे हैं कि आप वैज्ञानिक जांच पड़ताल के सही तरीके सीखें और नये तरीके विकसित कर सकें। स्वयं परीक्षण करने के दौरान मानसिक रूप से चौकन्ना रहना भी आवश्यक है अन्यथा इन अभ्यासों का उद्देश्य पूरा नहीं हो सकता।

हमारा प्रयास यह है कि आप प्रशिक्षित हो जाएं और स्वतंत्र रूप से प्रायोगिक कार्य करने की क्षमता विकसित कर लें। अपने निरीक्षणों के बारे में आश्वस्त हों। आरंभ में, ऐसा भी हो सकता है कि आपको अपने द्वारा बनाई गई स्लाइड/नमूने आदि में सैद्धांतिक पाठ्यक्रम में वर्णित की गई संरचनाएं न दिखाई पड़ें। आप प्रतिदर्श/निर्मित स्लाइड आदि को एक बार देखकर ही निष्कर्ष न निकालें। यह आवश्यक है कि आप दिये गये नमूने की एक से अधिक स्लाइडों की जांच पड़ताल करें और उनका अनेक बार अध्ययन करें। वैज्ञानिक अनुसंधानों में निष्कर्षों की पुष्टि के लिए पुनरावृत्ति आवश्यक होती है। यदि दोहराएं जाने पर अगर निष्कर्ष अलग-अलग आए तो वे वैध नहीं होते हैं। अतः, यदि आप अपने अनुसंधान के बारे में निश्चित नहीं हैं तो उसे एक या अधिक बार दोहरा लें जब तक कि परिणाम एक से एतद् संतोषजनक न आए। साथ ही आप बौद्धिक जिज्ञासा को विकसित करें और अपनी अनुसंधान करने की क्षमता को तेज करें। कभी-कभी समस्याएं भी आएंगी और जब ऐसा हो तो आप अपने परामर्शदाता से मदद लें। अपना अभ्यास खत्म कर लेने पर अपने साथी विद्यार्थियों के साथ अपने निरीक्षणों तथा निष्कर्षों की चर्चा कर लेना सही रहता है।

आपको ये समझना चाहिए कि प्रयोगशाला कार्य में काफी खर्चा होता है और प्रयोगशाला कार्य महंगा होता है। आपके परिश्रम के अलावा परामर्शदाता तथा प्रयोगशाला के तकनीकी कर्मियों का भी काफी योगदान होता है। अतः, इसे अत्यधिक गंभीरतापूर्वक लेना चाहिए। आपको इस विरल अवसर का पूर्ण लाभ उठाना चाहिए तथा वैज्ञानिक पद्धति को समझने में कोई कसर नहीं छोड़नी चाहिए साथ ही उन्हें वास्तविक जीवन की स्थितियों में प्रयोग करने का प्रयास करना चाहिए।

सही प्रकार से किया गया प्रयोगात्मक कार्य दिलचस्प और आनंदप्रद अभ्यास होता है। बहुत सी परेशानियों को दूर करने के लिए आपको विषय के बारे में पहले से तैयारी कर लेनी चाहिए। आपको विषय से संबंधित इकाई को अवश्य पढ़ना चाहिए। इसके बारे में प्रत्येक अभ्यास में सेक्शन "पूर्व अध्ययन" में बताया गया है। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम एल.एस. ई.-12 के खंडों अथवा वनस्पति विज्ञान की किसी अन्य पुस्तक को प्रयोगशाला में लेकर आने की अनुमति नहीं होगी। अभ्यासों को करने की विधि की अधिकांश जानकारी अभ्यास पुस्तिका में दी गई है।

उद्देश्य

इस खंड में सम्मिलित अभ्यासों को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट्स तथा टेरिडोफाइट्स के आकारिकीय, शारीरिक तथा प्रजनन गुणों के अध्ययन के लिए उपयुक्त तरीके अपनाने में,
- पूर्ण आरोपणों (whole mounts), विमाल्क आरोपणों (peel mounts) और आलेपनों (smears) को अध्ययन करने के लिए बनाने में,
- जीवों अथवा उनके भागों का विच्छेदन करने तथा उनके सेक्शन काटने में,
- अपने निरीक्षणों द्वारा जीवों को उनके विभेदक लक्षणों के आधार पर उनके क्रमिक उप-समूहों में वर्गीकृत करने में,
- उपयुक्त तकनीक के चयन द्वारा जीवों के विशिष्ट गुणों को दिखाने में,
- जीवों के विशिष्ट शारीरिक गुणों को विश्लेषित करने के लिए आवश्यक अभिरंजकों का प्रयोग करने में,
- अध्ययन किए गए जीवों को उनके प्राकृतिक आवास में पहचानने में,
- प्रतिदर्शों को उनके आवासों से एकत्रित करने तथा उन्हें उपयुक्त तरीकों के प्रयोग द्वारा ठीक से संरक्षित करने में,
- अध्ययन किए गए समूहों में संरचनात्मक भिन्नताओं के विस्तार को तथा विकासात्मक लक्ष को उदाहरण सहित बताने में।

हम आपको इस प्रयोगशाला की सफलता के लिए शुभकामनाएं देते हैं।

स्वदेश तनेजा
(संयोजक)

परामर्शदाता के लिए टिप्पणी

इस खंड के अभ्यासों को करवाने के लिए परामर्शदाता के लिए एक अलग पुस्तिका प्रेषित की गई है। इसकी प्रति परामर्शदाता अपने अध्ययन केन्द्र के संयोजक से प्राप्त कर सकते हैं। अगर संयोजक को प्रति नहीं मिली है तो प्रति के लिए वे निम्न पते पर लिखें अथवा ई.मेल करें :

संयोजक एल.एस.ई.-14 (एल)

विज्ञान विद्यापीठ

मैदान गढ़ी

ई मेल : swadeshjit@hotmail.com

पादप विविधता प्रयोगशाला (खंड 1) के अभ्यासों की योजना

	प्रस्तावना	½ घंटा
सेशन I	अभ्यास 1 अपनी पसंद के एक पादप का अध्ययन	2½ घंटा
	अभ्यास 2 पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी कोशिकाओं के उपकोशिकीय संगठनों का अध्ययन	1 घंटा
सेशन II	अभ्यास 3 पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी जीवों का तुलनात्मक अध्ययन	2 घंटे
	अभ्यास 4 सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट्स तथा टेरिडोफाइट्स के विशिष्ट गुणों का तुलनात्मक अध्ययन	2 घंटे
सेशन III	अभ्यास 5 एककोशिकीय, तंतुमय तथा निवही शैवालों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की आकारिकी का तुलनात्मक अध्ययन	2 घंटे
	अभ्यास 6 उन्नत शैवालों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की आकारिकी का तुलनात्मक अध्ययन	2 घंटे
सेशन IV	अभ्यास 7 शैवालों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की प्रजनन संरचनाओं का तुलनात्मक अध्ययन	4 घंटे
सेशन V	अभ्यास 8 कवकों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की प्रकृति, बाह्य आकृति, आवास तथा अलैंगिक प्रजनन का तुलनात्मक अध्ययन	2 घंटे
	अभ्यास 9 कवकों में लैंगिक प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन	2 घंटे
सेशन VI	अभ्यास 10 फसलों के सामान्य कवकीय रोगों का अध्ययन	2 घंटे
	अभ्यास 11 लाइकेनों की आकारिकीय, शारीरिक तथा प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन	2 घंटे
सेशन VII	अभ्यास 12 ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों की आकारिकीय का तुलनात्मक अध्ययन	4 घंटे
सेशन VIII	अभ्यास 13 ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों के शारीरिक लक्षणों का तुलनात्मक अध्ययन	4 घंटे
सेशन IX	अभ्यास 14 ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों की अलैंगिक तथा लैंगिक प्रजनन संरचनाओं का तुलनात्मक अध्ययन	4 घंटे
सेशन X	अभ्यास 15 टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों की आकारिकीय का तुलनात्मक अध्ययन	4 घंटे
सेशन XI	अभ्यास 16 टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों के शारीरिक लक्षणों का तुलनात्मक अध्ययन	4 घंटे
सेशन XII	अभ्यास 17 टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों की प्रजनन संरचनाओं का तुलनात्मक अध्ययन	4 घंटे
सेशन XIII	कार्य का पुनरीक्षण	
सेशन XIV	खंड 2 प्रयोगशाला कार्य का आरंभ	

जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट में नीचे सूचीबद्ध की गई सभी वस्तुएं आपको प्रदान की जाएंगी।

जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट

विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी/हैन्ड लेन्स (Dissection microscope/hand lens)
संयुक्त सूक्ष्मदर्शी (Compound microscope)
समतल स्लाइड्स (Plane slides)
कवर स्लिप्स (Cover slips)
पेट्रीडिशें (Petridishes)
ड्रॉपर्स (Droppers)
अभिरंजन घोल (Staining solutions)
फिल्टर पत्र (Filter paper)
टिशू कागज (Tissue paper)

नीचे सूचीबद्ध की गई जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट की सभी वस्तुएं आप अपने साथ लेकर आएं।

जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट

एक तेज कैंची (Pair of sharp scissors)
एक तेज नोक वाली चिमटी (Pair of fine tipped forceps)
विच्छेदन सुई (A pair of dissecting needles)
रेजर ब्लेड (Razor blade)
हैन्ड लेन्स (Hand lens)
केमिल हेयर ब्रुश (Camel hairbrush)
लेन्स साफ करने का टिशू (Lens cleaning tissue)
2 एच.बी. पेन्सिलें (2 HB. Pencils)
रबड़ (Eraser)
फुटा (Ruler)
प्रयोगशाला रिकॉर्ड पुस्तिका (Practical record book)

अभ्यास 1 अपनी पसंद के एक पादप का अध्ययन

1.1 प्रस्तावना

वैज्ञानिक कार्यों में सत्य, क्रमबद्ध, पर्याप्त, निष्पक्ष तथा स्वतंत्र निरीक्षण करना महत्वपूर्ण होता है। इस अभ्यास को बनाते समय हमने इन सब बातों को ध्यान में रखा है। आप अपनी पसंद के एक पादप का निष्पक्ष अध्ययन करेंगे। यह अभ्यास आपको अनुसंधान की प्रक्रिया से परिचित कराएगा तथा उन जीवों के अध्ययन में भी सहायता करेगा जो आगे आने वाले अभ्यासों में सम्मिलित किए गए हैं। हम आपको ऐसे तरीकों को भी अपनाने के लिए प्रोत्साहित करना चाहते हैं जो नियमित तौर पर अपनाए जाने वाले तरीकों से भिन्न हों और जिन्हें हमने यहाँ नहीं बताया है।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएं। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- प्रयोगशाला पाठ्यक्रम-1 (एल.एस.ई.-04 (एल)), प्रयोग 1 : माइक्रोस्कोपी (सूक्ष्मदर्शिकी), सेक्शन 1.7. संयुक्त माइक्रोस्कोप की कार्यविधि, पृ. 8; सेक्शन 1.8 सावधानियाँ, पृ. 9; सेक्शन 1.9 विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी, पृ. 9।
- प्रयोगशाला पाठ्यक्रम-1 (एल.एस.ई.-04 (एल)) प्रयोग 7 : स्क्वाश तकनीक द्वारा सूत्रीविभाजन तथा अर्धसूत्री विभाजन का अध्ययन, सेक्शन 7.3 सूत्रीविभाजन के अध्ययन के लिए प्याज के मूलाग्रों की स्क्वाश निर्मित बनाने की विधि, पृ. 47।
- आप पादपों की आकारिकी और शारीर का पुनर्अध्ययन ए.सी.दत्ता की "Botany for Degree Students" (स्नातक के विद्यार्थियों के लिए वनस्पति विज्ञान), ऑक्सफोर्ड विश्वविद्यालय प्रेस, कोलकाता, अथवा वनस्पति विज्ञान की किसी अन्य पुस्तक से कर सकते हैं।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- स्वतंत्र अनुसंधान के लाभों को परखने और उस दिशा में रुचि विकसित करने में,
- किसी दिये गये पादप के सकल लक्षणों तथा शारीर के अध्ययन के लिए अपनाने योग्य उपयुक्त चरणों के सुझाव देने में,
- ऐसे नए तरीकों को सुझाने में तथा परीक्षण करने में जिनका उपयोग किसी दी गई जैविक सामग्री के अध्ययन में किया जा सके,
- किसी दी गई जैविक सामग्री पर अपने निजी निरीक्षणों को सु-चिन्हित चित्रों के रूप में रिकॉर्ड करने में,
- निरीक्षणों को रिकॉर्ड करने का तरीका सुझाने में तथा
- अपने अध्ययन की रिपोर्ट लिखने में।

1.2 आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट (पृष्ठ 8 पर सूचीबद्ध की गई वस्तुएं)
2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट (पृष्ठ 8 पर सूचीबद्ध की गई वस्तुएं)
3. अपनी पसंद का पादप

1.3 विधि

आप सर्वोत्तम परिहार अपना किसी अन्य स्थान से अपनी पसंद के पादप को अध्ययन के लिए चुन सकते हैं।

निम्नलिखित विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
की क्षमता लगभग समान
होती है।

1. उसके मोटे लक्षण जैसे कि तना, शाखाएं, जड़ें (यदि संभव हो), पत्तियां, पुष्पों, बीजों तथा फलों (यदि हो तो) आदि का प्राकृतिक परिवेश में भी गहन अध्ययन कीजिए।
2. प्रयोगशाला अध्ययन के लिए छोटी तरुण शाखा को काटिए और उसे तुरंत प्रयोगशाला में ले आइए। उसके भागों का अध्ययन आधार से आरंभ करते हुए प्रीक्षित करिए। विस्तृत अध्ययन के लिए आपको उसके भागों को अलग करना पड़ेगा। भागों को अलग करने से पूर्व शाखा का एक रेखाचित्र बनाइये और उसे चिन्हित कीजिए। अब प्रत्येक भाग का वारीकी से हैंड लेन्स अथवा विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी की सहायता से अध्ययन कीजिए। प्रत्येक भाग के बारे में जो भी अतिरिक्त जानकारी दिखती है उसका एक चित्र में शामिल कीजिए। यदि आवश्यकता हो तो आप संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा अध्ययन करने के लिए कुछ भागों के पूर्ण आरोपण (whole mounts) बना सकते हैं।
3. शारीरिक (anatomical) अध्ययनों के लिए किसी ऐसे भाग (पत्ती, कली, अथवा पुष्पीय भाग) का चयन कर लें जो आपको दिलचस्प लगे और नीचे दिए गए विद्यार्थी की तरिकों के द्वारा कुछ स्लाइडें बना लें। आप अभिरंजक (stain) का चयन करने के लिए अपने परामर्शदाता की सलाह ले सकते हैं। अभिरंजित स्लाइडों का अध्ययन करिए तथा उनकी तुलना बिना अभिरंजित (unstained) स्लाइडों से करिए इसके लिए दोनों प्रकार की स्लाइडों को धारी-धारी से संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के पहले निम्न क्षमता वाले तथा फिर उच्च क्षमता वाले अभिवृष्यक लेन्स (objective lens) के नीचे रखकर देखिए।
पादपों के शारीरिक अध्ययन के लिए आमतौर पर निम्नलिखित दो तरीकों का उपयोग किया जाता है।

सेक्शन काटना (section cutting)

विशाल आरोपण (peel mount)

4. यह महत्वपूर्ण है कि हम अनुसंधान के कुछ नए तरीके सोचें और उनको टेस्ट करें। इसलिए आप निम्नलिखित तरीकों का अथवा अन्य ऐसे तरीकों का अवश्य परीक्षण करें जिनका आप समझते हों कि पादप के अध्ययन में उपयोग किया जा सकता है।

कुचलन निर्मित करना (squash preparation)

आलेप आरोपण (smear mount)

1.4 निरीक्षणों को रिकॉर्ड करना

पादप और उसके विभिन्न भागों का विस्तृत अध्ययन करने के लिए तथा निरीक्षणों को रिकॉर्ड करने में मदद के लिए, हमने कुछ तकनीकी शब्दों को परिशिष्ट 1 में सूचीबद्ध किया है। आप उन शब्दों का चयन कर सकते हैं जो आपके निरीक्षणों को सही प्रकार से वर्णित करते हों।

1. पादप का उसके प्राकृतिक परिवेश में अध्ययन

आपसे पादप के बाह्य गुणों के बारे में कम से कम 10 पाइंट लिखने की उम्मीद की जाती है।

2. पादप की तरुण शाखा का अध्ययन

आपको शाखा के मोटे तौर पर लक्षण तथा उसके सूक्ष्म भागों पर अपने निरीक्षणों को जैसे कि वे हैंड लेन्स अथवा विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी तथा संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा दिखाई पड़ते हैं, चिन्हित रेखाचित्रों के रूप में रिकॉर्ड करना चाहिए। व्याख्यात्मक टिप्पणियां, देखने के साधन तथा उपयोग किए गए आवर्धन के बारे में भी लिखिए। जो आपको नहीं दिखाई दिया हो उसको मत लिखिए साथ ही सैद्धांतिक पाठ्य पुस्तकों में दी गई अतिरिक्त जानकारी के बारे में भी मत लिखिए।

3. पादप के किसी भाग का शारीर

आप अपने निरीक्षणों को ऊतकों, कोशिकाओं तथा उपकोशिकीय अंगों के आधार पर रिकॉर्ड करिए जो भी आपको दिखाई पड़ते हैं।

अपनी रिपोर्ट को प्रयोगशाला रिपोर्ट 1 में दिए गए फॉर्मेट (format) में बनाकर दीजिए।

अंक योजना

पादप के विशिष्ट गुण	1 अंक
पादप की तरुण शाखा का निरीक्षण	1 अंक
दो निर्मित प्रतिदर्श	$\frac{1}{2} \times 2 = 1$ अंक
शारीर अध्ययन	1 अंक
प्रयोगशालीय कौशल	1 अंक

कुल 5 अंक

परिशिष्ट I

सामान्य भाग - कायिक प्ररोह, जनन प्ररोह, पत्तियाँ, कलियाँ, फल, पुष्प, पर्वसंधि, पर्व, फली, शूल, हुक, जड़, प्रतान (tendrils), शल्क (scale)

तना - सतर (erect) / आरोहीलता (climber) / शयान (prostrate) / भूस्तारी (stolon) / प्रकंद (rhizome)

जड़ - झकड़ा जड़ें (fibrous roots) / पर्णीय जड़ें (foliar roots) / अपस्थानिक जड़ें (adventitious roots) / अवस्तंभ जड़ें (prop roots) / अधिपादपीय जड़ें (epiphytic roots) / स्वांगीकारक जड़ें (assimilatory roots) / आरोही जड़ें (climbing roots)

पत्ती - पत्ती का प्रकार-सरल / संयुक्त, पिच्छाकार (pinnate) / हस्ताकार (palmate) पत्ती का साइज़-लघु / दीर्घ, पत्ती की आकृति-रेखीय / दीर्घवृत्तीय (elliptical) / अंडाकार / अंडाकृति / दीर्घायत (oblong) / गोल (rotund) / वृक्काकार (reniform) / तिर्यक (oblique). पर्ण-शीर्ष, पर्ण कोर (leaf margin), पर्ण पटल (leaf blade), पर्णाधार (leaf base), आच्छद (sheath), अनुपर्ण (stipule), पर्णवृत्तल्प (pulvinus), पर्णवृंत (petiole) / अवृंत (sessile). शिरा (vein), मध्यशिरा (mid-rib), शिरिका (veinlet), शिराविन्यास (venation) जालिकावत् (reticulate) / समानान्तर (parallel), पार्श्व उपांग (lateral appendages), शल्क

पुष्प - अंडप (carpels), पुंकेसर (stamens), पुमंग (androecium), जायांग (gynoecium) या स्त्रीकेसर (pistil), बाह्यदल (sepals), दल (petals), परिदलपुंज (perianth), सहपत्र (bracts), पुष्पासन (thalamus), पुष्पवृत्त (pedicel), तंतु (filament), परागकोश (anther). वर्तिकाग्र (stigma), एकलिंगी (unisexual), द्विलिंगी (bisexual), पुंकेसरी (staminate). उभयलिंगाश्रयी (monoecious), एकलिंगाश्रयी (dioecious), सर्वलिंगी (polygamous)।

कलिका - कक्षीय कलिकाएं (axillary buds), पार्श्व कलिकाएं (lateral buds), पर्णीय कलिकाएं (foliar buds), अतिरिक्त कलिकाएं (accessory buds)

बीज - बीजावरण (seed coat), बीजचोत (testa), प्रवार / टेगमेन (tegmen), नाभिका (hilum), बीजांडद्वार (micropyle), रैफी (raphe), भ्रूण (embryo), बीजपत्र (cotyledons), मूलांकुर (radicle), प्रांकुर (plumule), एकबीजपत्री (monocotyledon) / द्विवीजपत्री (dicotyledon)।

नाम:

नामांकन सं.:

सेशन: I

दिनांक:

निर्धारित समय: 2½ घंटे

समय लगा:

अभ्यास 1 अपनी पसंद के पादप का अध्ययन

1. सामग्री तथा क्रियाविधि (Materials and Procedure)

स्लाइड बनाने में प्रयोग की गई तकनीक(कें) (पूर्ण आरोपण, सेक्शन काटना, आत्पन आदि)

नोट : आप इस सेक्शन को तभी लिखिए यदि आपने अभ्यास पुस्तिका में दिए गए तरीके से कोई अलग तरीका उपयोग किया हो। अन्यथा इसे न लिखिए।

2. निरीक्षण (Observations)

पादप का उसके प्राकृतिक परिवेश में अध्ययन
(विशिष्ट गुण)

पादप की तरुण शाखा का अध्ययन
(सकल लक्षण)

शाखा का प्रकृति चित्र (habit sketch)

पादप के एक भाग का शारीर

निम्न आवर्धन में (under low power)

उच्च आवर्धन में (under high power)

(आवर्धन भी लिखिए)

3. टिप्पणी/समस्याएं/सुझाव (comments / problem / suggestions)

अभ्यास 2 पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी कोशिकाओं के उपकोशिकीय संगठनों का अध्ययन

2.1 प्रस्तावना

17 वीं शताब्दी में, सूक्ष्मदर्शी की खोज ने अनदेखी संरचनाओं की दुनिया के द्वार खोल दिए। जीवविज्ञानियों ने पाया कि जीव छोटी-छोटी इकाइयों के बने होते हैं तथा जीवों की आभासी विविधता में जीवन की मौलिक एकता छिपी रहती है। इसके पश्चात् सूक्ष्मदर्शी के निर्माण तथा वियोजन (resolution) में, प्रतिदर्शों के बनाने में सेक्शन काटने तथा अभिरंजनों में बहुत अधिक सुधार हुए। प्रमुख तकनीकी विकास 1950 में हुआ जब प्रेषण इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (transmission electron microscope) संक्षेप में टी ई एम विकसित हुआ। इस सूक्ष्मदर्शी का वियोजन प्रकाश सूक्ष्मदर्शी से 1000 गुना अधिक तथा मानव आँख से 500,000 गुना अधिक था। इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (ई एम) की वियोजन क्षमता लगभग 0.5 नैनो मी. अथवा इससे कम होती है इसके विपरीत प्रकाश सूक्ष्मदर्शी की 0.2 माइक्रो मी. होती है।

जब इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी के द्वारा विभिन्न समूहों के जीवों जैसे कि बैक्टीरिया, प्रोटोजोआ, शैवाल, कवक, पादपों तथा जंतुओं की उपकोशिकीय संरचना का अध्ययन संभव हुआ तो अध्ययनों से दो प्रकार के उपकोशिकीय संगठनों का पता चला तथा इसके आधार पर जीवों का पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी जीवों में पुनर्समूहन किया गया।

इस अभ्यास में आप दोनों प्रकार की यानि पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी कोशिकाओं के इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ्स में देखे गए उपकोशिकीय संगठनों का अध्ययन करेंगे और उनकी तुलना करेंगे।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएँ। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- प्रयोगशाला पाठ्यक्रम-1, एल.एस.ई.-04 (एल), प्रयोग 1 : माइक्रोस्कोपी, सेक्शन 1.5, माइक्रोस्कोप की विभेदन क्षमता, पृ. 7।
- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 1 अ पादप और संबंधित जीवों में विविधता, इकाई 1 : पादप तथा संबंधित जीव तथा उनका वर्गीकरण, सेक्शन 1.5 कोशिकाओं का संगठन - पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी, चित्र 1.1, तालिका 1.1, पृ. 13-15।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- दिए गए इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ में कोशिका के सूक्ष्मतर विस्तारों को बताने में,
- पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी कोशिकाओं के इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ्स के बीच उनके उपकोशिकीय संगठन के आधार पर अन्तर करने में,
- दोनों प्रकार की कोशिकाओं की तुलना करने तथा उनके बीच के विभेदों को सूचीबद्ध करने में तथा

- ० दोनों प्रकार की कोशिकाओं के उपकोशिकीय संगठनों को दर्शाने के लिए स्पष्ट रेखा चित्र बनाने में।

2.2 आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
2. एक नील-हरित शैवाल की पूर्व केन्द्रकी कोशिका तथा एक पादप की वास्तविक केन्द्रकी कोशिका के इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ्स

2.3 कार्य-विधि तथा निरीक्षणों का रिकॉर्ड

1. पहले एक माइक्रोग्राफ्स का पूर्ण अध्ययन कीजिए तत्पश्चात् दूसरे का। संरचना की परिधि से आरंभ करते हुए क्रमशः केन्द्र की ओर निरीक्षण कीजिए। बहुत बारीक विस्तारों को भी ध्यानपूर्वक देखिए। दोनों कोशिकाओं के चित्र बनाइए और उन्हें चिन्हित कीजिए।

आपसे माइक्रोग्राफ्स का निरीक्षण निम्नलिखित तरीके से करने और उसे रिकॉर्ड करने की उम्मीद की जाती है:

सबसे बाहर की परत(तिं)

कोशिकाद्रव्य की विस्तृत संरचना

उपकोशिकीय कोशिकांग और उनका विस्तृत विवरण

2. अब दोनों इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ्स को पास-पास रखें और उनकी तुलना करें। दोनों कोशिकाओं की संरचना का तुलनात्मक विवरण प्रयोगशाला रिपोर्ट 2 में सारणीबद्ध किए गए रूप से करिए।

हम आशा करते हैं कि दिये गये परिशिष्ट 2 में से आप इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ्स को चिन्हित करने के लिए उपयुक्त शब्दों का चयन कर सकेंगे।

अंक योजना

दो इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ्स के चिन्हित

रेखाचित्र तथा वर्णन

1 × 2 = 2 अंक

दोनों कोशिका प्रकारों की तुलना

2 अंक

कार्य में सफाई

1 अंक

कुल 5 अंक

परिशिष्ट 2

पूर्ण केन्द्रकी तथा द्वास्तविक केन्द्रकी
कोशिकाओं के उपकोशिकीय
संगठनों का अध्ययन

उपकोशिकीय संरचनाएं - राइबोसोम्स, कोशिका भित्ति, केन्द्रक, क्लोरोप्लास्ट,
माइटोकॉन्ड्रिया, लवक, चिकनी अंतर्द्रव्यी, जालिका, डी.एन.ए. तंतुक, केन्द्रक द्रव्य, केन्द्रकीय
सिल्ली, केन्द्रकीय छिद्र, जालिकाय, क्रिस्टी, प्रकाशसंश्लेषी पटलिकाएं, धाइलॉकॉइड्स, पीठिका,
आधात्री, ग्रैना पटलिकाएं, पीठिका पटलिकाएं, कोशिकाद्रव्य, राइबोसोम्स से जुड़ी हुई
अंतर्द्रव्यी जालिका, मुक्त राइबोसोम्स, क्रोमैटिन, क्रोमोसोम्स, माइटोकॉन्ड्रिया आच्छद,
क्लोरोप्लास्ट आच्छद, पाइरीनॉइड, धानी, टोनोप्लास्ट।

प्रयोगशाला रिपोर्ट-2

नाम:

नामांकन सं.:

सेशन: I

दिनांक:

निर्धारित समय: 1 घंटा

समय लगा:

अभ्यास 2 पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी कोशिकाओं के
उपकोशिकीय संगठनों का अध्ययन

1. निरीक्षण

पूर्व केन्द्रकी कोशिका की परासंरचना (ultrastructure)

विवरण

वास्तविक केन्द्रकी कोशिका की परासंरचना

विवरण

2. पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी कोशिकाओं की उप-कोशिकीय संरचनाओं का तुलना जो इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ में दिखाई दी।

लक्षण	पूर्व केन्द्रकी कोशिका	वास्तविक केन्द्रकी कोशिका

अभ्यास 3 पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी जीवों का तुलनात्मक अध्ययन

3.1 प्रस्तावना

पिछले अभ्यास में आपने इलेक्ट्रॉन माइक्रोग्राफ्स की सहायता से पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी कोशिकाओं की परासंरचना के बारे में पढ़ा और उनके उपकोशिकीय संगठनों की तुलना की। आप जानते हैं कि पूर्व केन्द्रकी जीवों की कोशिकाएं वास्तविक केन्द्रकी जीवों से काफी छोटी होती हैं और उनमें आदिम प्रकार का कोशिकीय संगठन होता है। उनमें केन्द्रक तथा अन्य कोशिकांग जैसे कि क्लोरोप्लास्ट्स तथा माइटोकॉन्ड्रिया नहीं होते हैं। बैक्टीरिया तथा संयुक्त जीव पूर्व केन्द्रकी होते हैं तथा अन्य सभी जीव वास्तविक केन्द्रकी होते हैं।

शैवालों में, नील-हरित शैवाल पूर्व केन्द्रकी होते हैं और वे वास्तविक बैक्टीरिया होते हैं। ये सायनोबैक्टीरिया कहलाते हैं क्योंकि इनमें कुछ अतिरिक्त वर्णक जैसे कि फाइकोसायनिन (phycocyanin) तथा फाइकोइरिथ्रिन (phycoerythrin) पाए जाते हैं। यह वर्णक तथा बंशोफिल ए की उपस्थिति मिलकर इन जीवों को विशिष्ट नीला रंग प्रदान करते हैं। पादप विविधता-1 पाठ्यक्रम में आपने पढ़ा कि शैवाल वास्तविक पादप नहीं होते हैं परंतु इनके इस अध्ययन में सम्मिलित किया गया है क्योंकि पारंपरिक रूप से वनस्पति विज्ञानी उनका अध्ययन करते हैं।

इस अभ्यास में आप बैक्टीरिया तथा वास्तविक केन्द्रकी शैवालों के जीवित प्रतिदर्शों तथा नाइट्रोजन यौगिकीकरण करने वाले सायनोबैक्टीरिया का अध्ययन करेंगे। आप अवश्य जानते होंगे कि नाइट्रोजन यौगिकीकरण के बैक्टीरिया फलीदार पादपों की ग्रथिकाओं (nodules) में पाए जाते हैं। आप उभरोक्त जीवों के कोशिका प्रकारों के उपकोशिकीय संगठन में विभेद प्रकाश सूक्ष्मदर्शी द्वारा नहीं कर पाएंगे क्योंकि आप काफी हद तक सीमित वितरण ही देख पाएंगे। फिर भी प्रकाश-सूक्ष्मदर्शी प्रयोगशाला का एक महत्त्वपूर्ण उपकरण है तथा इससे आप विभिन्न जीवों के कोशिकीय संगठनों की तुलना करने में समर्थ होंगे तथा उनमें अन्तर कर पाएंगे।

पूर्व अध्ययन

सतोपजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएं। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 1 व शैवाल, इकाई 3 : शैवालों की तुलनात्मक आकारिकी तथा कोशिका संरचना, सेक्शन 3.2 शैवालों की तुलनात्मक आकारिकी, पृ. 6-11। यदि आपके पास समय कम है तो चित्र 3.1, 3.2, 3.3 को तथा उनके शीर्षकों को देख लें। इकाई 6 : शैवालीय आवास तथा वितरण, सेक्शन 6.4.3, शैवाली सहजीवी-साहचर्य, पृ. 82-83।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- लैक्टोबैसिल्लाई (*Lactobacilli*) तथा शैवालों के सुअभिरंजित पूर्ण आरंभकों को बनाने में,

- फलियों की मूल ग्रथिकाओं तथा दही में बैक्टीरिया की संरचना का अध्ययन करने में तथा
- बैक्टीरिया और शैवालों की संरचना में तुलना करने में तथा उन विशिष्ट गुणों को पहचानने में जो उनमें विभेद करने में सहायता कर सकते हैं।

3.2. आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट
2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
3. ताजा दही
4. किसी फलीदार पादप की मूल ग्रथिका की बैक्टीरिया से भरी हुई कोशिकाओं की अस्थायी स्लाइड
5. किसी शैवाल की ताजी/संरक्षित/स्थायी स्लाइड
6. क्रिस्टल वायलेट अभिरंजक (crystal violet stain)
7. ग्लिसरीन
8. आयोडीन का घोल

सावधानियाँ

1. आरोग्य नमूने को पकड़ने के लिए सदैव ब्रुश का प्रयोग करें। चिमटी का प्रयोग न करें।
2. यह सुनिश्चित कर लें कि आपके अस्थायी आरोग्य सूख ना जाएं। उन्हें आरोग्य तरल में डुबोए रखें।
3. अस्थायी आरोग्यों को तुरंत देख लें क्योंकि ये थोड़े समय में ही सूखने लगते हैं एवम् विरूपित हो जाते हैं।

3.3 कार्य-विधि

1. दही का ताजा आरोग्य बनाने के लिए उस पानी का प्रयोग श्रेष्ठ रहता है जो ताजे दही में से पृथक हो जाता है। इससे आप अच्छी स्लाइड बना सकते हैं क्योंकि इसमें बैक्टीरिया सीमित संख्या में होते हैं। दही में से छोड़े गए पानी की एक बूंद एक साफ स्लाइड पर रखिए और उसमें एक बूंद क्रिस्टल वायलेट अभिरंजक की डालिए। दो मिनट इंतजार कीजिए और फिर उसे कवरस्लिप से ढक दीजिए।
2. यदि आपको शैवाल का ताजा/संरक्षित नमूना प्रदान किया गया है, तो उसका पूर्ण आरोग्य बनाइए और उसे आयोडीन के घोल से अभिरंजित करिए। शैवाल के पूर्ण आरोग्य को बनाने की विधि आप अध्यास 5 में देखिए।

3.4 निरीक्षणों का रिकॉर्ड

तीनों स्लाइडों—*लैक्टोबैसिलस* (दही), मूल ग्रथिका तथा शैवाल का संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा निम्न तथा उच्च क्षमता वाले अभिदृश्यक लेन्सों के नीचे निरीक्षण करिए। ये सुनिश्चित कर लीजिए कि आपने प्रतिदर्श को ठीक फोकस किया है। आप प्रत्येक स्लाइड पर पर्याप्त समय लगाएं तथा तीनों नमूनों में कोशिकाओं की संख्या, उनके साइज़, आकृति, रंग, कोशिका भित्ति तथा आधारिय पदार्थों (ground substances) आदि का रिकॉर्ड बनाए। यह भी देखें कि केंद्रक, क्लोरोप्लास्ट, पाइरीनॉइड, कशाभ आदि दिखाई पड़ रहे हैं या नहीं।

अपने निरीक्षणों को प्रयोगशाला रिपोर्ट-3 में दिए गए फार्मेट के अनुसार रिकॉर्ड करें।
आपको निरीक्षणों को क्रमबद्ध रूप से करने तथा सही तरीके से लिखने में सहायता के लिए
परिशिष्ट 3 तैयार किया गया है।

तीनों स्लाइडों के गुणों की तुलना भी कीजिए। यह शायद संभव नहीं होगा कि आप
परिशिष्ट-3 में सूचीबद्ध किए गए सभी कोशिकाओं को देखने में समर्थ हों। अतः अपनी
रिपोर्ट में वही लिखिये जो आपको दिखाई दे। जो आपको न दिखाई दे उसे न रिकॉर्ड करें।

अंक योजना

दो नमूनों का पूर्ण आरोपण	1 × 2 = 2 अंक
तीन प्रतिदर्शों के चिन्हित रेखाचित्र तथा विवरण	1 × 3 = 3 अंक
तीनों प्रतिदर्शों की तुलना	3 अंक
प्रयोगशालीय कौशल	1 अंक
मौखिक परीक्षा	1 अंक
	कुल 10 अंक

परिशिष्ट 3

प्रकार - सूक्ष्मदर्शीय / असूक्ष्मदर्शीय, एककोशिकीय / बहुकोशिकीय

बहुकोशिकीय

कोशिकाओं का संगठन - एकल / पुंजित / गुच्छित, निवही / तंतुमय / शाखित / अशाखित

विभेदन - मुख्य काया, स्थापनांग (उपस्थित / अनुपस्थित)

कोशिकाओं का तुलनात्मक साइज़ - एकसमान / एकसमान नहीं

कोशिकाओं की आकृति - गोल / अंडाकार / गोलाकार / बेलनाकार / आयताकार / वर्गाकार / अनिश्चित

रंग वर्णक - हरा / भूरा / सफेद / काला, पर्णहरिती / अपर्णहरिती, वर्णकित या अन्य

उपकोशिकीय संरचनाएं

कोशिका आच्छद - (दृश्य / अदृश्य), झिल्लीकीय / रूक्ष, मोटा / बारीक

कोशिका भित्ति - (दृश्य / अदृश्य), पतली / मोटी, समान / असमान, रंग - फीका / गहरा परतदार / परतदार नहीं।

जीवद्रव्य कला - (स्पष्ट / अस्पष्ट), एकसमान / असमान, विस्तार (कोई)

कोशिका द्रव्य - चिकना / दानेदार या अन्य प्रकार

केन्द्रक - क्रोमेटिन / क्रोमोलोमस (स्पष्ट / अस्पष्ट)

केन्द्रिक - दृश्य / अदृश्य

क्लोरोप्लास्ट (दृश्य / अदृश्य) - प्रकाशसंश्लेषी पटलिकाएं (दृश्य / अदृश्य)

क्लोरोप्लास्ट की आकृति - प्यालेनुमा / तारानुमा / मेखलाकार / ताराकार / सर्पिल

चलन अंग - पक्ष्माभ / कण्माभ, संख्या, लंबाई

पाइरीनॉइड - (दृश्य / अदृश्य)

ट्यूक विंदु - (दृश्य / अदृश्य)

धानी - (दृश्य / अदृश्य)

प्रयोगशाला रिपोर्ट-3

पूर्य केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी
जीवों का तुलनात्मक अध्ययन

नाम:

नामांकन सं.:

सेशन: II

दिनांक:

निर्धारित समय: 2 घंटा

समय लगा:

अभ्यास 3 पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी जीवों का तुलनात्मक अध्ययन

1. सामग्री तथा कार्यविधि

स्लाइड बनाने में प्रयोग होने वाली तकनीक(कें) (पूर्ण आरोपण, सेक्शन काटना, आलेपन आदि)

नोट : आप इस सेक्शन को तभी लिखिए यदि आपने अभ्यास पुस्तिका में दिए गए तरीके से कोई अलग तरीका उपयोग किया हो। अन्यथा इसे न लिखिए।

2. निरीक्षणों का रिकार्ड

वैक्टीरिया का चित्र (उपयोग किए आवर्धन को भी लिखिए)

विवरण

वैक्टीरिया युक्त ग्रंथिकाओं के सेक्शन के चित्र (उपयोग किए गए आवर्धन को भी लिखिए)

विवरण

शैवाल का चित्र (उपयोग किए गए आवर्धन को भी लिखिए)

विवरण

सायनोवैकटीरिया, शैवाल, फवक तथा
लेन्न्तर पादप

3. पूर्व केन्द्रकी तथा वास्तविक केन्द्रकी प्रतिदर्शों के बीच तुलना जैसे कि वे संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में दिखाई पड़ती हैं।

लक्षण	वैकटीरिया	सायनोवैकटीरिया	शैवाल
सकल लक्षण एककोशिकीय / बहुकोशिकीय कोशिकाओं का संगठन कोशिका(ओं) का प्रकार कोई विशेष लक्षण वैयक्तिक कोशिकाएं आकृति वैयक्तिक कोशिकाओं का तुलनात्मक साइज़ वर्णकता / रंग चलन अंग उपकोशिकीय संरचनाएं कोशिका आच्छद प्लैज्मा झिल्ली केन्द्रक / क्रोमेटिन केन्द्रिक माइटोकॉन्ड्रिया पाइरीनॉइड द्रुम बिन्दु घानी अभिरक्षित संरचना(एं) अभयान (पूर्व केन्द्रकी / वास्तविक केन्द्रकी कोशिका)			

4. टिप्पणियाँ/समस्याएं/सुझाव

अभ्यास 4 सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट्स तथा टेरिडोफाइट्स के विशिष्ट गुणों का तुलनात्मक अध्ययन

4.1 प्रस्तावना

पादप विविधता पाठ्यक्रम-1 तथा 2 में आपने पढ़ा कि पृथ्वी पर पादपों तथा संबंधित जीवों की विविधता बैक्टीरिया से लेकर शैवाल, कवक, मॉसेज, फर्न, कोनिफर्स तथा पुष्पीय पादपों तक बहुत अधिक है। ये जीव साइज, आकृति, रंग, कोशिकीय संगठन, विभेदन, आवास, वितरण, पोषण के तरीकों तथा उपकोशिकीय संरचनाओं में भिन्नता दर्शाते हैं।

इस अभ्यास में आपको सायनोबैक्टीरिया, हरित शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट्स तथा टेरिडोफाइट्स प्रत्येक के एक प्रतिनिधि प्रतिदर्श को अध्ययन के लिए दिया जाएगा। आप उनकी मोटे रूप में आकारिकी, विभेदन, संगठन की जटिलता, कोशिकीय तथा उपकोशिकीय संरचनाओं का तुलनात्मक अध्ययन करेंगे। तुलनात्मक लक्षणों के आधार पर आप उनके विभिन्न लक्षणों को सूचीबद्ध करने की कोशिश करेंगे और उन्हें पाँच जगत के वर्गीकरण के सिद्धांतों के आधार पर वर्गीकृत करेंगे।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएं। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 1 अ पादप तथा संबंधित जीवों में विविधता, इकाई 2 : सायनोबैक्टीरिया, कवक, शैवाल तथा निम्नतर पादपों का परिचय, पृ. 33-55।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट्स तथा टेरिडोफाइट्स के प्रतिनिधि नमूनों की आकारिकी, विभेदन की सीमा कोशिकीय तथा उपकोशिकीय संगठन के क्रमबद्ध तथा तुलनात्मक अध्ययन में,
- अपने निरीक्षणों को रेखाचित्रों तथा लिखित विवरण के रूप में प्रस्तुत करने में,
- दिए गए प्रतिदर्शों के विशिष्ट आकारिकीय, कोशिकीय तथा उपकोशिकीय गुणों को सूचीबद्ध करने और उनकी तुलना करने में,
- प्रतिदर्शों के उन लक्षणों को बताने में जो संगठन में क्रमिक रूप से बढ़ती हुई जटिलता दर्शाते हैं,
- उन गुणों की तुलना तथा विषम लक्षण बताने में जो नमूनों को विभिन्न जगतों में श्रेणीकरण करने के आधार हैं।

4.2 आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट

2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
3. निम्न की स्थायी स्लाइडें
कोई एक सायनोबैक्टीरियम
एक हरित शैवाल (कायिक अवस्था)
4. निम्न का ताजा नमूना
एक सायनोबैक्टीरियम का जीवित नमूना
एक (ताजा/संरक्षित) हरित शैवाल
एक डबलरोटी पर उगा हुआ कवक
एक जीवित/संरक्षित ब्रायोफाइट का पादप
एक जीवित/संरक्षित टेरिडोफाइट का पादप
5. कॉटन ब्लू अभिरंजक
6. लैक्टोफीनॉल
7. सैफ्रैनीन अभिरंजक
8. ग्लिसरीन

4.3 कार्य-विधि

1. सभी प्रतिदर्शों को पहले बिना लेन्स यानि आँखों से तथा बाद में हैन्ड लेन्स के नीचे देखिए। अपने निरीक्षणों के आधार पर उन्हें सूक्ष्मदर्शिकी तथा असूक्ष्म / स्थूल प्रकारों में वर्गीकृत कीजिए। पहले सूक्ष्मदर्शिकी प्रकारों का अध्ययन कीजिए।
2. ताजे शैवाल की स्लाइड पानी में आरोपण करके बनाइए (अभ्यास 5 में बताया गए तरीके को अपनाइए)।
3. संदूषित (contaminated) डबलरोटी का हैन्ड लेन्स से परीक्षण कीजिए तथा निरीक्षणों को रिकॉर्ड कीजिए। चिमटी की सहायता से कुछ कवकतंतुओं को उठाइए और उन्हें एक स्लाइड पर रखिए; कॉटन ब्लू से अभिरंजित कीजिए; लैक्टोफीनॉल डालिए और धीरे से तंतुओं को अलग कीजिए। बिना वायु बुलबुलों के सफाई से आरोपण कीजिए।
4. स्थूल प्रतिदर्शों में थैलस के रूप में कोई संरचनात्मक संगठन जैसे कि जड़ें / मूलाभास (rhizoids), तना / प्रकंद (rhizome), पत्तियाँ / बीजाणुपर्ण (sporophylls) बीजाणुधानीपुंज (sorus), शल्क (scales) तथा / अथवा कोई अन्य उपांग दिखाई दे तो नोट कीजिए। उनकी पृष्ठ तथा अधर सतहों का निरीक्षण विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी द्वारा कीजिए।
5. विभिन्न विभेदनयोग्य संरचनाओं की स्लाइड बनाइए तथा उनका संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की निम्न तथा उच्च आवर्धन क्षमता में अध्ययन कीजिए।

4.4 निरीक्षणों का रिकॉर्ड

आप चाहें तो क्रमवद्ध अध्ययन के लिए परिशिष्ट 4 का उपयोग कर सकते हैं। अपने निरीक्षणों को इस प्रकार से रिकॉर्ड कीजिए :

1. सकल आकारिकी (जैसे कि बिना लेंस का उपयोग किये आँखों से दिखाई पड़ता है उसका रेखाचित्र बनाइए और उसका वर्णन कीजिए)
2. विभेदन (जैसा कि हैन्ड लेन्स या विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में दिखाई पड़ता है)
3. कोशिकीय संगठन (जैसा कि संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के निम्न क्षमता वाले अभिदृश्यक में अभिरंजित करने से पहले और बाद में दिखाई पड़ता है)

4. उपकोशिकीय विवरण (जैसा कि सूक्ष्मदर्शी के उच्च क्षमता वाले अभिवृणयक में दिखाई पड़ता है)
5. वर्गीकरण (अपने निरीक्षणों के आधार पर, प्रतिदर्शों को पाँच जगत वाले वर्गीकरण के अनुसार वर्गीकृत, कीजिए और अपने निर्णय की पुष्टि कीजिए)

सायनोवैक्टोरिया, शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट्स तथा टेरिडोफाइट्स के विशिष्ट गुणों का तुलनात्मक अध्ययन

अंक योजना

पूर्ण आरोपण बनाना (5 में से 2 श्रेष्ठ के अंक)	$1 \times 2 = 2$ अंक
चिन्हित रेखाचित्र तथा उनका विवरण (5 में से 4 श्रेष्ठ के अंक)	$1 \times 4 = 4$ अंक
पाँचों नमूनों को क्रमशः उनके सही जगत में रखने का औचित्य	$\frac{1}{2} \times 5 = 2\frac{1}{2}$ अंक
मौखिक परीक्षा	1½ अंक

कुल 10 अंक

परिशिष्ट 4

आकारिकी

रूप / स्पर्श - मुलायम / कठोर / अवपंकी / मृदुरोमी / फंफूद जैसा या कोई और तरह का

रंग - पर्णहरिती / अपर्णहरिती / वर्णकित या अन्य रंग

प्रकार - सूक्ष्म / स्थूल, एककोशिकीय / बहुकोशिकीय

सूक्ष्म बहुकोशिकीय - तंतुमय (एकपंक्ति / शाखित / अशाखित / निवही)

स्थूल बहुकोशिकीय - साइज़, आकृति (थैलासाभ - एक परतीय परत / बहुपरतीय परत)
कवकजाल / माइसीलियम, पटयुक्त / पटहीन

विभेदन - अविभेदित / बहुत अधिक विभेदित

भूमिगत संरचनाएं - मूलाभास / जड़ें, भूस्तारी / प्रंकद

वायवीय भाग - प्ररोह

कायिक संरचनाएं - पत्तियाँ / बीजाणुपर्ण, रैकिस, त्वचारोम, शल्क

प्रजनन संरचनाएं - बीजाणुधानियाँ / स्त्रीधानीघर / पुधानीघर

कोशिकीय संगठन

विशेष प्रकार की कोशिकाएं - हेटेरोसिस्ट / निश्चेष्ट बीजाणु / प्रकाशसंश्लेषी / संचायक
कोशिकाएं

उपकोशिकीय संरचनाएं - बाहरी आच्छद, श्लेष्मी / कोशिका भित्ति, कोशिका भित्ति प्रक्षेपण
(projections), कोशिकाद्रव्य (पतला / गाढ़ा, एक समान / असमान, बहिर्द्रव्य / अंतर्द्रव्य,
बहिर्द्रव्य की गतिशीलता, केन्द्रक, केन्द्रक, जीवद्रव्य कला, प्रकाशसंश्लेषी पटलिकाएं,
क्लोरोप्लास्ट, क्लोरोप्लास्ट की आकृति (प्यालेनुमा / मेखलाकार / ताराकार), धानी (संख्या -
एक / अनेक)

प्रयोगशाला रिपोर्ट-4

सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, कवक,
ब्रायोफाइट्स तथा टेरिडोफाइट्स
के विशिष्ट गुणों का तुलनात्मक
अध्ययन

नाम:

नामांकन सं.:

सेशन: II

दिनांक:

निर्धारित समय: 2 घंटा

समय लगा:

अभ्यास 4 सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट्स तथा टेरिडोफाइट्स के विशिष्ट गुणों का तुलनात्मक अध्ययन

1. सामग्री तथा कार्यविधि

नोट : आप इस सेक्शन को तभी लिखिए यदि आपने अभ्यास पुस्तिका में दिए गए तरीके से कोई अलग तरीका अपनाया हो। अन्यथा इसे न लिखिए।

स्ताइड बनाने में प्रयोग की गई तकनीक(कें) (पूर्ण आरोपण, सेक्शन काटना, आलेपन आदि)

2. निरीक्षण

सकल आकारिकी

प्रतिदर्श 1 से 5 तक के प्रकृति चित्र तथा कोशिकीय एवं उपकोशिकीय संगठन

3. वर्गीकरण

4. टिप्पणी / समस्याएं / सुझाव

सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, फायर तथा
निम्नतर प्राण

नोट्स

अभ्यास 5 एककोशिकीय, तंतुमय तथा निवही शैवालों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की आकारिकी का तुलनात्मक अध्ययन

5.1 प्रस्तावना

आपने पादप विविधता I पाठ्यक्रम की इकाई 3 में पढ़ा था कि शैवाल सरल सूक्ष्मदर्शीय प्रकारों से लेकर अधिक जटिल स्थूल (macroscopic) संगठनों तक में दिखाई पड़ते हैं। सरल प्रकारें एककोशिकीय कशाभयुक्त अथवा कशाभरहित, वैयक्तिक कोशिकाओं का अवच्छ (loose) समूहन होती है जो श्लेष्मीय आच्छद के अंदर निवह (colony) अथवा कोशिकाओं की एक कतार बनाती है। एकल कोशिकाएं एक दूसरे के साथ जुड़कर तंतु भी बनाती हैं। उन्नत प्रकारों में तंतु जटिल रूप से शाखित होते हैं और चपटी पत्ती जैसी परत बनाते हैं जो या तो वैयक्तिक तंतुओं के घनिष्ठ रूप से पास-पास लगे होने से बनती है अथवा कोशिकाओं के दो या अधिक तलों में विभाजन से बनती है। विषमतंतुक (heterotrichous) शैवाल भी होते हैं जिनमें थैलस प्रक्षेपित सतर तंत्र (projecting erect system) तथा शयान विसर्पी तंत्र (prostrate creeping system) में विभेदित रहता है, जो आधार से संलग्न रहने के लिए होता है। कैल्प्स (kelps) में शैवालीय कायाएं बहुत बड़ी हो जाती हैं और संरचनाओं में विभेदित हो जाती हैं जिन्हें वृत्त (stipe) तथा फलक (blade) प्रघर्ण (frond) कहते हैं जो सतही तौर से देखने में क्रमशः तने तथा पत्तियों जैसी दिखाई पड़ते हैं परंतु आंतरिक संरचना में भिन्न होते हैं। वृत्त तथा फलक संरचना में सरल होते हैं।

पिछले अभ्यास में आपने सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, कवक, ब्रायोफाइट्स तथा टेरिडोफाइट्स के विभेदक गुणों का परीक्षण किया। इस अभ्यास में आपको एककोशिकीय, निवही तथा तंतुमय शैवाल तुलनात्मक आकारिकी तथा कोशिकीय संगठन के अध्ययन के लिए प्रदान किए जाएंगे। आगामी अभ्यास में आप उन प्रकारों का अध्ययन करेंगे जो विभेदन की दृष्टि से अपेक्षाकृत अधिक उन्नत प्रकार के हैं।

वनस्पति विज्ञान के विद्यार्थी होने के नाते, यह महत्वपूर्ण है कि आप अपने क्षेत्र के शैवालों के अध्ययन में रुचि लें और अपने क्षेत्र में उनकी उपस्थिति, बहुलता तथा वितरण के बारे में जानकारी हासिल करें, तथा मानव कल्याण में उनकी भूमिका की अधिक खोज करें। कुछ शैवाल महत्वपूर्ण तथा व्यावसायिक महत्व के भी हो सकते हैं। इसलिए हम विभिन्न आवासों से शैवालों के संग्रहण के तरीकों को भी इस अध्ययन में सम्मिलित कर रहे हैं।

इस अभ्यास में आप शैवालों के दो नमूने उनके आवासों से अध्ययन के लिए एकत्रित करेंगे और साथ ही आपको प्रयोगशाला अध्ययन के लिए प्रतिनिधि वंश एककोशिकीय, निवही तथा तंतुमय शैवाल के प्रतिदर्श प्रदान किए जाएंगे।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित की अवश्य पढ़कर आएँ। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा जोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 1 व, शैवाल, इकाई 3: शैवालों की तुलनात्मक आकारिकी तथा कोशिका संरचना, सेक्शन 3.2.1 एककोशिकीय प्रकार, पृ. 7; सेक्शन 3.2.2 निवही शैवाल, पृ. 8, सेक्शन 3.2.3, तंतुमय प्रकार, पृ. 9-11।

यदि आपके पास समय की कमी हो तो आप चित्र 3.1, 3.2 तथा 3.3 को देख लें तथा उनके शीर्षकों को पढ़ लें जिससे आपको इस अभ्यास के लिए आवश्यक जानकारी का कुछ अंदाज़ा हो जाएगा।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- प्रयोगशाला अध्ययन के लिए शैवालों के नमूने एकत्रित करने में,
- अध्ययन करने वाले शैवाल के अस्थायी आरोपण तैयार करने में,
- शैवाल के प्रतिदर्श को हैन्ड लेन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी तथा संयुक्त सूक्ष्मदर्शी से परीक्षण करने तथा उसके आकारिकीय गुणों तथा कोशिकीय लक्षणों का निरीक्षण करने में,
- एककोशिकीय, निवही तथा तंतुमय शैवालों के बीच अंतर करने का कौशल विकसित करने में,
- सैद्धांतिक पाठ्यक्रम में पढ़े गए एककोशिकीय, निवही तथा तंतुमय शैवालों के वंशों को पहचानने में,
- शैवालों को चित्रों द्वारा प्रदर्शित करने में जैसे कि वे संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में दिखाई पड़ते हैं तथा उसकी संरचनाओं को उचित रूप से चिन्हित करने में तथा
- अपने निरीक्षणों की रिपोर्ट लिखने तथा सैद्धांतिक पाठ्यक्रम में दी गई जानकारी के संदर्भ में उनकी चर्चा करने में।

5.2 आवश्यक सामग्री

संग्रह के लिए

1. शीशियाँ (vials) / काँच के जार / पॉलिथिन की थैलियाँ अथवा किसी भी प्रकार की चौड़े मुँह वाली ढक्कनदार बोतलें
2. प्लवकीय जाल (planktonic net) (ऐच्छिक)
3. चाकू
4. स्कैल्पेल
5. सूचिकाएँ (needles)
6. स्पैचुला (spatula)
7. स्थायी कलम चिन्हक (permanent pen marker)
8. चिन्हक (labels)

अध्ययन के लिए

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट
2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
3. शैवालों के नमूने (एकत्रित किए हुए)
4. 1 - 7 तक शैवाल के ताजे / संरक्षित नमूने / स्थायी स्लाइडें (प्रदान की गईं)
5. अभिरंजकों के घोल
6. ग्लिसरीन

5.3 कार्य-विधि

शैवालों का संग्रह

स्थान

आपको अपनी पसंद के किसी भी स्थान से शैवालों के दो नमूने एकत्रित करने हैं। शैवालों आसानी से तालावों, नदियों अस्थायी पानी के गड्ढों, तालों तथा समुद्र तटों पर उनके चटकीले रंगों तथा घनी वृद्धि के कारण देखे जा सकते हैं। इन्हें मृदा की सतह, पुराने गमलों तथा नम दीवारों पर भी विशेष रूप से बरसात के मौसम में देखा जा सकता है। यदि आप समुद्र तट के पास रहते हैं तो आप उन्हें तट के पत्थरों पर बहुलता में व्याप्त देख सकते हैं।

संग्रह

जब आप संग्रह के लिए जाएं तो सेक्शन 5.2 आवश्यक सामग्री "संग्रह के लिए" में सूचीबद्ध की गई वस्तुओं को भी अपने साथ ले जाएं। आप आवासों के अनुसार शैवालों के संग्रह का तरीका अपनाएं। इनका विवरण नीचे किया जा रहा है।

भूपृष्ठीय सतह से संग्रह

दीवार, पत्थर, पेड़ के तने या किसी अन्य ऐसे स्थान जहाँ शैवाल उगते हुए दिखाई दें वहाँ से उनकी हरी सी पर्त को मोटी धार वाले चाकू की सहायता से खुरच लें और उसे पर्याप्त पानी से भरी हुई किसी शीशी या किसी अन्य बर्तन में रख दें।

मृदा से संग्रह

मृदा की सतह पर उपस्थित शैवाल की पपड़ी को सावधानीपूर्वक निकालने के लिए स्कैल्पेल (scalpel) या चाकू का प्रयोग करें और उसे पानी से भरी शीशी में संग्रह करें।

ताजे पानी के त्रोतों से संग्रह

अपनी उंगलियों से आप निमग्न (submerged) घास अथवा जलीय पादपों को उनके संलग्न (attachment) से खींच सकते हैं तथा शैवालों को स्कैल्पेल अथवा चाकू से खुरच कर शीशी में संग्रह कर सकते हैं बड़े नमूनों को संग्रह करने के लिए सामान्यतः प्लवकी जाल का उपयोग किया जाता है।

समुद्री-जल से संग्रह

समुद्री शैवालों को उनके निमग्न संलग्नों से खींच कर भी निकाला जा सकता है। समुद्री शैवाल को प्राप्त करने में सावधानी की आवश्यकता होती है। फार्मलिन में स्थिरीकरण करने से पूर्व शैवालों को तारे जल से सामान्य जल में स्थानांतरित कर देना चाहिए। इसको समुद्री जल युक्त एक खुली प्याली में भी रखा जा सकता है जिससे यह स्थिरीकरण करने तक खराब न हो।

चिन्हित करना

उस शीशी को जिसमें आपने नमूने को एकत्रित किया हो उसे संग्रह के समय चिन्हित अवश्य करें। निम्नलिखित जानकारी को रिकॉर्ड करना चाहिए।

नमूने का विवरण

प्रचलित नाम (यदि कोई है).....

आवास (स्थलीय / भूपृष्ठीय / मृदा / अधभृदा / जलीय / समुद्री).....

स्थान

संग्रह की तारीख

संग्रहकर्ता का नाम

बहुत संभव है कि आप संग्रह करने के तुरंत बाद ही प्रयोगशाला में न जाएं, अतः नमूने को अपने घर पर ही मद्धिम प्रकाश अथवा फ्रिज में संग्रह कर लें। जब आप नमूने को प्रयोगशाला में ले जाएं, तो शीशी की शैवाल को उथली प्याली में पलट दें जिससे उन्हें पर्याप्त वायु मिलती रहे।

संरक्षण

नमूनों को संग्रह करने से पहले आप प्रत्येक को सावधानीपूर्वक उथली प्याली में डालकर और उसके जल को अनेक बार बदल कर साफ कर लें। शैवालों से जुड़े हुए मिट्टी के कण प्याली की तली में बैठ जाएंगे। आप चिमटी से एकत्रित किये शैवालों को पकड़कर उठे 10-15 मि.ली. 4% फॉर्मलिन युक्त पेट्रीडिश अथवा शीशी में रख सकते हैं।

स्लाइडों को निर्मित करना

शैवालों सामान्यतः अपारदर्शी पिंड (opaque mass) के गुच्छों के रूप में प्रकृति में पाई जाती हैं। पिंड को सूची तथा चिमटी की सहायता से एकसार रूप से पतली परतों में फैला लेना चाहिए। यदि आपका नमूना गोलों के रूप में हो तो सूचिकाओं की जोड़ी के प्रयोग से हरे गोले को ध्यानपूर्वक खींच कर उसके तंतुगुच्छ (strands) अलग-अलग करने की कोशिश करें। फिर वारीक चिमटी की सहायता से लगभग बिंदु के बराबर कुछ तंतुगुच्छों को पानी की एक बूंद के साथ साफ स्लाइड पर रखें। इसको इस तरह फैलाएं जिससे एकल कोशिकाओं की बहुत पतली परत बन जाए जिसमें से आसानी से प्रकाश आर पार जा सके और कोशिकाओं को आसानी से सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखा जा सके।

5.4 निरीक्षणों का रिकॉर्ड

आपको ध्यान रखना चाहिए कि वैज्ञानिक अपने अनुसंधान का आरंभ सही निरीक्षणों के द्वारा ही करते हैं। इसलिए यदि आपके निरीक्षण सैद्धांतिक पाठ्यक्रम में दिए गए निरीक्षणों से नहीं मिलते हैं तो कोई बात नहीं। आप उनको रिकॉर्ड करने में न हिचकिचाएं। आप भिन्न परिणामों के कारणों के लिए परामर्शदाता से अवश्य चर्चा करें और उसके लिए स्पष्टीकरण भी दें।

पहले आप हैन्ड लेन्स / विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी के प्रयोग द्वारा अध्ययन किए जाने वाले ताजे संरक्षित शैवाल के प्रगटन, रंग तथा गठन के बारे में कुछ सामान्य निरीक्षण कर लें। फिर बनाई गई तथा स्थायी स्लाइडों को एक-एक करके संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की निम्न क्षमता वाले अभिवृष्यक लेन्स द्वारा कोशिकाओं की आकृति, साइज़, घनत्व, पुंजन (aggregation) तथा संगठन को देखें। शैवाल के एककोशिकीय कोशिकाओं के गुच्छों को वास्तविक बहुकोशिकीय प्रकारों से विभेदित करने की कोशिश करें। निवही तथा तंतुमय प्रकारों के बीच अन्तर करें तथा अपने निरीक्षणों को रिकॉर्ड करें। ध्यानपूर्वक निरीक्षण करें कि शैवाल की सभी कोशिकाएं एक जैसी हैं अथवा उन्हें एक से अधिक प्रकारों में विभेदित किया जा सकता है।

अब नमूने के स्लाइड को उच्च क्षमता वाले अभिवृष्यक लेन्स में विस्तृत अध्ययन के लिए सूक्ष्मदर्शी में लगायें और पुनः प्रत्येक कोशिका की आकृति, साइज़, रंग तथा घनत्व को तथा उनकी अंतर्वस्तुओं (contents) जैसे कि कोशिकाद्रव्य, केन्द्रक, क्लोरोप्लास्ट तथा कशाभ का

निरीक्षण करें और देखने की कोशिश करें कि क्या उनके बारे में कोई असामान्य बात दिखाई पड़ती है।

उचित शब्दों के चयन के लिए परिशिष्ट 5 तथा पूर्व के परिशिष्टों का उपयोग करिए तथा अपने निरीक्षणों को सही प्रकार से लिखिए। निरीक्षण लेने में प्रयोग की गई दृश्य प्रकारों - लेन्स, विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी, प्रकाश सूक्ष्मदर्शी का भी उल्लेख करिए। अपने निरीक्षणों को प्रयोगशाला रिपोर्ट 5 में बताये गये फॉर्मेट के अनुसार रिकॉर्ड करिए।

अंक योजना

शैवालों का संग्रह (किन्हीं दो नमूनों के अंक)	$\frac{1}{2} \times 2 = 1$ अंक
नमूनों का संरक्षण तथा उन्हें चिन्हित करना	$\frac{1}{2} \times 2 = 1$ अंक
संग्रहित तथा दिए गए नमूनों के चिन्हित	$1 \times 6 = 6$ अंक
रेखाचित्र तथा वितरण (8 में से 6 श्रेष्ठ के अंक)	
मौखिक परीक्षा	2 अंक

कुल 10 अंक

परिशिष्ट 5

प्रगटन - गुलापम / कठोर, लसीला / मृदुरोमिल / कोई अन्य

रंग - हरा / लाल / भूरा / पीला, पर्णहरिती / अपर्णहरिती / कोई अन्य

प्रकार - एककोशिकीय / बहुकोशिकीय, सूक्ष्मदर्शिकी / बृहत् / स्थूल, विभेदित / अविभेदित

बहुकोशिकीय

कोशिकाओं का संगठन - पुंजित / गुच्छित, निवही / सिनोबियम, तंतुमय, शाखित / अशाखित, एकपंक्तिक, पतला रोम जैसा / थैलसाभ, एकपरतीय परत / बहुपरतीय परत

विभेदन / विभेदक संरचनाएं - मुख्य काया, स्थापन अंग (यदि कोई हो), गोनिडियमी कोशिकाएं (यदि कोई हों)

कोशिकाओं की आकृति - गोल / अंडाकार / गोलाकार / वेलनाकार / आयताकार / वर्गाकार / अनिश्चित

एककोशिकीय / कोशिकाएं

उपकोशिकीय संरचनाएं

कोशिका आच्छद - दृश्य / अदृश्य, झलेष्मीय / खुरदुरा, मोटा / पतला

कोशिका भित्ति - दृश्य / अदृश्य, पतली / मोटी, समान / असमान, हल्की / गहरी, परतीय / परतीय नहीं

जीवद्रव्य कला - स्पष्ट / अस्पष्ट, एकसमान / असमान, कोई विस्तार

कोशिका द्रव्य - चिकना / दानेदार, वर्णकित, विभेदन कर सकने योग्य क्षेत्र

केन्द्रक - स्पष्ट / अस्पष्ट, एककेन्द्रीय / बहुकेन्द्रीय / संकोशिकी, स्थिति-केन्द्रीय / परिधीय, क्रोमेटिन / क्रोमोसोम (स्पष्ट / अस्पष्ट), सूक्ष्म / बृहत्, आकृति, प्रगटन

केन्द्रक - दृश्य / अदृश्य

क्लोरोप्लास्ट / लवक - साइज़, प्रगटन, संख्या, स्थिति, प्रकाशसंश्लेषी पटलिकाएं (दृश्य / अदृश्य)

क्लोरोप्लास्ट / लवक की आकृति - प्यालेनुमा / ताराकार / मेखलाकार / तारे जैसा / सर्पिल / डिस्कनुमा / तश्तरीनुमा / फीताकार / प्लेट-जैसा

चलन अंग - पक्ष्माभ / कशाभ, संख्या, तंबाई-समान / असमान

पाइरीनॉइड - दृश्य / अदृश्य

ट्रिक्लिनडु - दृश्य / अदृश्य

धानी - दृश्य / अदृश्य, स्थिति, संख्या, साइज़, आकृति

विशेष कोशिकाएं - हेटेरोसिस्ट / निग्चेष्ट बीजाणु / गोपक कोशिकाएं कोई अन्य

प्रयोगशाला रिपोर्ट-5

एककोशिकीय, तंतुमय तथा
निवही शैवालों के कुछ प्रतिनिधि
वंशों की आकारिकी का
तुलनात्मक अध्ययन

नाम:

नामांकन सं.:

सेशन: III

दिनांक:

निर्धारित समय: 2 घंटा

समय लगा:

अभ्यास 5 एककोशिकीय, तंतुमय तथा निवही शैवालों के कुछ
प्रतिनिधि वंशों की आकारिकी का तुलनात्मक अध्ययन

1. सामग्री तथा कार्यविधि

स्लाइड बनाने में प्रयोग की जाने वाली तकनीक(कें)

नोट : आप इस सेक्शन को तभी लिखिए यदि आपने अभ्यास पुस्तिका में दिए गए
तरीके से कोई अलग तरीका उपयोग किया हो। अन्यथा इसे न लिखिए।

2. निरीक्षण

कोशिकीय संगठन

प्रतिदर्श 1 से 8 तक के चिन्हित चित्र तथा विवरण
(आवर्धन भी लिखें)

3. टिप्पणी/समस्याएं/सुझाव

अभ्यास 6 उन्नत शैवालों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की आकारिकी का तुलनात्मक अध्ययन

6.1 प्रस्तावना

पिछले अभ्यास में आपने एककोशिकीय, निवही तथा तंतुमय शैवालों की अस्थायी स्लाइडें बनाई और उनका अध्ययन किया। इस अभ्यास में आप इस अध्ययन को जारी रखेंगे और शैवालों के विषमतंतुक (heterotrichous), थैलसाभ (thalloid) तथा बहुसाइफनी (polysiphonoid) प्रकारों के कुछ प्रतिनिधि वंशों का परीक्षण करेंगे।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएँ। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 1 व, शैवाल, इकाई 3 : शैवालों की तुलनात्मक आकारिकी तथा कोशिका संरचना, सेक्शन 3.2.4, विषमतंतुक प्रकारें, पृ. 12-13; सेक्शन 3.2.5, थैलसाभ प्रकारें, पृ. 14-15।

यदि आपके पास समय की कमी हो, तो इकाई के सिर्फ चित्र 3.4, 3.5 तथा 3.6 को ध्यानपूर्वक देख लीजिए और उनके शीर्षकों को पढ़ लीजिए।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- थैलसाभ, विषमतंतुक तथा बहुसाइफनी प्रकार के शैवालों के विशिष्ट गुणों का परीक्षण करने, उन्हें रिकॉर्ड करने और उनके बीच अन्तर करने में, तथा
- देखे गए गुणों के आधार पर शैवालीय वंशों को पहचानने में।

6.3 आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट
2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
3. विषमतंतुक, थैलसाभ तथा बहुसाइफनी प्रकार के ताजे / संरक्षित प्रतिदर्श अथवा स्थायी स्लाइडें
4. मेथिलीन ब्लू (methylene blue)
5. ग्लिसरीन

6.4 कार्य-विधि

सूक्ष्मदर्शीय परीक्षण के लिए, शैवालों के ताजे संरक्षित प्रतिदर्शों के अस्थायी आरोपण बनाइए जैसे कि पूर्व अभ्यास (सेक्शन 5.3.4) में वर्णित किए गए हैं। कोई गड़बड़ी न हो इसके लिए आप अपनी स्लाइडों पर संख्या नम्बर अवश्य डालें। स्लाइडों का एक एक करके सूक्ष्मदर्शी के निम्न तथा उच्च क्षमता वाले अभिवृष्यक लेन्स के नीचे परीक्षण करें।

6.5 निरीक्षणों का रिकॉर्ड

आप पिछले अभ्यास में सेक्शन 5.3.4 में दिये गए अनुदेशों के अनुसार निरीक्षण अवश्य करें। जब आप शैवालों के उन्नत प्रकारों का परीक्षण करें तो उन निरीक्षणों के परिणामों का ध्यान करने की चेष्टा करें जो आपको क्लैमिडोमोनास (*Chlamydomonas*)—एक कोशिकीय शैवाल, वॉल्वॉक्स (*Volvox*)—एक निवही शैवाल तथा यूलोथ्रिक्स (*Ulothrix*)—एक तंतुमय शैवाल के लिए प्राप्त हुए थे। अब आप इन नमूनों की कोशिकाओं में होने वाले अधिक विभेदनों पर ध्यान दें। आकृति, साहज, संख्या, स्थिति तथा संगठन के आधार पर उन विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं को देखिए जो विशिष्ट हो। देखिए कि किस प्रकार से समान कोशिकाएं आपस में संबद्ध हैं तथा अन्य प्रकार की कोशिकाओं के साथ उनकी क्या स्थिति है। यदि आपको शाखित तंतु मिलें तो उनके पैटर्न को तथा शाखन की उत्पत्ति को अवश्य देखिए तथा उनका वर्णन करिए। कुछ नमूनों में आपको परतों में व्यवस्थित कोशिकाएं दिखाई देंगी। देखिए यदि ये परतें बाह्य, आंतरिक, मध्य/केन्द्रीय में विभेदित हैं। उनके सही प्रकार से चित्र बनाकर उन्हें चिन्हित करिए। कोशिकाओं के संगठन के वर्णन तथा शैवालीय प्रकार को पहचानने के लिए परिशिष्ट 5 तथा 6 में से शब्दों को चुनिए। कोशिकीय तथा उपकोशिकीय विवरणों के वर्णन के लिए आप चाहें तो परिशिष्ट 3 तथा 4 को भी देख सकते हैं।

प्रयोगशाला रिपोर्ट 6 में दी गई फार्मेट के अनुसार निरीक्षणों को रिकॉर्ड करिए।

ध्यान रखिए, आपके सूक्ष्मदर्शी की आवर्धन क्षमता सीमित है अतः हम पुनः आपको सुझाव देते हैं कि आप सिर्फ अपने वास्तविक निरीक्षणों को ही रिकॉर्ड करें। कात्पनिक तथा किसी और के निरीक्षणों को अपनी प्रायोगिक रिकॉर्ड पुस्तिका में लिखना अवैज्ञानिक तथा अनैतिक है।

अंक योजना

शैवालों के 6 प्रतिदर्शों के चिन्हित रेखाचित्र (6 में से 3 श्रेष्ठ के अंक)	1 × 3 = 3 अंक
परीक्षण किए गए शैवालों का विवरण (6 में से 3 श्रेष्ठ के अंक)	1 × 3 = 3 अंक
प्रतिदर्शों का तुलनात्मक अध्ययन	2 अंक
मौखिक परीक्षा	2 अंक

कुल 10 अंक

परिशिष्ट 6

उन्नत शैबालों के कुछ
प्रतिनिधि यंत्रों की आकारिकी
का तुलनात्मक अध्ययन

रंग - हरा / गहरा-हरा / पीला / भूरा / नीला / लाल / कोई अन्य

प्रगटन - नलिकाकार / बेलनाकार / तंतुमय / शाखित / परत-जैसा / कोई अन्य

कायिक विभेदन - शयान / सतर तंत्र अथवा दोनों / कोई अन्य

प्रकार - विषमतंतुक / बहुसाइफनी / थैलसाभ / तंतुमय

तंतुमय - शाखित / अशाखित, शाखन की उत्पत्ति, नियमित रूप से शाखित / अनियमित रूप से शाखित, कम शाखित / अधिक शाखित / सधन रूप से शाखित, बेलनाकार / नलिकाकार कोशिकाओं की कतार-एक समान / असमान कोशिकाएं / शीर्ष कोशिका-मोटाई, आकृति - गोलाकार / शृंङाकार / बालों जैसे शूक

थैलसाभ - विभेदित / अविभेदित, पर्वसंधियाँ / पर्व, स्थापनांग / मूलाभास, वृत्त, फलक-जैसे (प्रपर्ण)

बहुसाइफनी - डिस्क / प्यालीनुमा / कुशन जैसा, पटयुक्त / पटविहीन, मध्यशिरा, धानी, वायु-आश्रय, कोशिकाओं की परत / कोशिकाओं की बहिर्वृद्धि

प्रयोगशाला रिपोर्ट-6

नाम:

नामांकन सं.:

सेशन: III

दिनांक:

निर्धारित समय: 2 घंटा

समय लगा:

अभ्यास 6 उन्नत शैवालों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की आकारिकी
का तुलनात्मक अध्ययन

1. सामग्री तथा कार्यविधि

स्लाइड बनाने में उपयोग की जाने वाली तकनीक(कें) तथा अभिरंजकों का उल्लेख
करिए।

नोट : आप इस सेक्शन को तभी लिखिए यदि आपने अभ्यास पुस्तिका में दिए गए
तरीके से कोई अलग तरीका उपयोग किया हो। अन्यथा इसे न लिखिए।

2. निरीक्षण

प्रतिदर्श 1 से 6 तक के चिन्हित चित्र
(आवर्धन भी लिखें)

विवरण

3. तुलनात्मक विवरण

4. टिप्पणी/समस्याएं/चुझाव

अभ्यास 7 शैवालों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की प्रजनन संरचनाओं का तुलनात्मक अध्ययन

7.1 प्रस्तावना

शैवालों में कायिक, अलैंगिक तथा लैंगिक तीनों प्रकार के प्रजनन देखे गये हैं। कायिक प्रजनन सबसे प्रचलित तरीका है और यह जनक शैवाल के खंडन (fragmentation) से होता है। अलैंगिक प्रजनन में विशेषीकृत कोशिकाएं बनती हैं। नॉस्टॉक (*Nostoc*) में कायिक कोशिकाएं मोटी-भित्ति युक्त खाद्य पदार्थ से भरी हुई प्रसुप्त कोशिकाओं में रूपांतरित हो जाने से विशेषीकृत कोशिकाएं बनती हैं जिन्हें निष्पेष्ट बीजाणु (akinetes) कहते हैं। निष्पेष्ट बीजाणु लंबे समय तक सूखापन तथा उच्च तापमान सह सकते हैं। क्लैमिडोमोनास, यूलोथ्रिक्स, ईडोगोनियम (*Oedogonium*), एक्टोकार्पस (*Ectocarpus*), ड्रेपार्नैल्डियॉप्सिस (*Draparnaldiopsis*) तथा अल्वा (*Ulva*) जैसे शैवालों में, कशाभयुक्त चल बीजाणु (motile spores) होते हैं जिन्हें अलैंगिक चल बीजाणु (zoospores) कहते हैं, जो नए तंतुओं का आरंभ करते हैं। ये तब बनते हैं जब समूची कोशिका की अंतर्वस्तुएं समसूत्री विभाजन के द्वारा अनेक बार विभाजित होती हैं और अनेक अलैंगिक चल बीजाणु निर्मित करती हैं। विभिन्न वंशों के अलैंगिक चल बीजाणुओं में कशाभों की संख्या भिन्न भिन्न होती है। बहुत से शैवालों में अलैंगिक चल बीजाणु विशेष संरचनाओं में निर्मित होते हैं जिन्हें चल बीजाणुधानियाँ (zoospores) कहते हैं जो एककोष्ठी (unilocular) या बहुकोष्ठी (plurilocular) होती हैं तथा क्रमशः एक या अनेक चल बीजाणु निर्मित करती हैं। कुछ जातियों में जब स्थितियाँ प्रतिकूल होती हैं तो अलैंगिक चल बीजाणु अपने कशाभ गिरा देते हैं और गोल हो जाते हैं। ऐसे अलैंगिक बीजाणु अचल बीजाणु (aplanospores) कहलाते हैं।

अलैंगिक चल बीजाणुओं का बनना, उनकी संरचना तथा कशाभों की संख्या किसी जाति के लिए विशेष होते हैं। अतः अलैंगिक चल बीजाणुओं का अध्ययन किसी जाति को पहचानने के लिए भी किया जाता है।

लैंगिक प्रजनन में, शैवालीय थैलस की कोशिकाओं के विभाजन से युग्मक (gametes) बनते हैं। दोनों युग्मक नर तथा मादा (- तथा + प्रभेद) एक ही थैलस पर (समथैलसी) अथवा अलग-अलग थैलस पर (विषमथैलसी) विकसित हो सकते हैं। आपने सैद्धांतिक पाठ्यक्रम में पढ़ा है कि शैवालों में दोनों युग्मक चल तथा समान लाइज़ के, नर चल युग्मक मादा चल युग्मक से कुछ छोटा अथवा मादा अचल युग्मक नर चल युग्मक से बहुत बड़ा हो सकता है। उसी के अनुसार शैवालों में तीन प्रकार का युग्मकी संलयन (gametic fusion), समयुग्मन (isogamy), असमयुग्मन (anisogamy) तथा विषमयुग्मन (oogamy) पाया जाता है।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएं। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्वति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 1 ब, शैवाल, इकाई 4 : शैवालों में प्रजनन, सेक्शन 4.2.2, अलैंगिक प्रजनन, पृ. 31-33; सेक्शन 4.2.3, लैंगिक प्रजनन, पृ. 33-34, सेक्शन 4.3 प्रजनन तथा जीवन चक्र, पृ. 35-46।

यदि आपके पास समय कम हो तो इकाई 4 के चित्रों का अध्ययन कर लें तथा उनके प्रीर्षकों को भी देख लें।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- शैवालों के कुछ प्रतिनिधि वंशों के अलैंगिक तथा लैंगिक प्रजनन गुणों का परीक्षण करने और उन्हें रिकॉर्ड करने में, और
- प्रजनन संरचनाओं के आधार पर शैवालों के प्रतिदर्शों को पहचानने में।

7.2 आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट
2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
3. शैवालों के प्रजनन गुणों को दशति हुए प्रतिदर्शों की स्थायी स्लाइडें

7.3 निरीक्षणों का रिकॉर्ड

अपने काउन्सलर द्वारा संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में लगाई गई शैवालों की स्लाइडों का परीक्षण करिए। तुलनात्मक अध्ययन के लिए एक धार में 3-4 स्लाइडों का परीक्षण करिए। प्रत्येक पर पर्याप्त समय लगाइये। कविक तथा प्रजनन कोशिकाओं/संरचनाओं के बीच अन्तर करने की कोशिश करिए। शैवालों पर अपने निरीक्षण पिछले दो अभ्यासों में बताए गए अनुसार करिये। बीजाणुधानियों के प्रकारों, बीजाणुओं तथा निषिक्ताओं (oospore), पुंधानियों तथा स्त्रीधानियों की संरचनाओं की तुलना करिए, जो भी आपको स्लाइड में दिखाई दे रहे हों।

हम उम्मीद करते हैं कि अब तक पूर्व अभ्यासों से प्राप्त किए गए अनुभव के आधार पर, आप कमबद्ध तथा सही निरीक्षण कर लेंगे। आपको अपने निरीक्षणों के लिए परिशिष्ट 7 में से कुछ उपयोग के लिए शब्द मिल सकते हैं। प्रत्येक स्लाइड पर अपने निरीक्षणों को रिकॉर्ड करिए तथा परीक्षण किए गए विभिन्न शैवालों की प्रजनन संरचनाओं के तुलनात्मक विवरण को भी लिखिए।

अंक योजना

शैवालों के 6 प्रतिदर्शों के चिन्हित रेखाचित्र (6 में से 5 श्रेष्ठ के अंक)	$1 \times 5 = 5$ अंक
उपर्युक्त का विवरण	$1 \times 6 = 6$ अंक
परिचर्चा	2 अंक
मौखिक परीक्षा	2 अंक

कुल 15 अंक

प्रगटन - सूक्ष्म / वृहत्स्थूल

युग्मकोद्भिद् / बीजाणुउद्भिद् - आकृति, साइज़, रंग

प्रजनन कोशिकाएं - मोटी-भित्ति युक्त कोशिकाएं (निश्चेष्ट बीजाणु), विभाजन कोशिकाएं / कशाभ युक्त बीजाणुओं वाली कोशिकाएं

प्रजनन संरचनाएं - बीजाणु-धारण करने वाली कोशिकाएं, बीजाणुधानियाँ, बीजाणु, पुंधानियाँ, स्त्रीधानियाँ, अंडधानियाँ, युग्मक

बीजाणुधानियाँ - स्थिति, संख्या, साइज़, आकृति, प्रकार (एककोष्ठकी / बहुकोष्ठकी, वृतीय / अवृत्त)

बीजाणु - संख्या (एक / कुछ / असंख्य), आकृति, साइज़, बाहरी आच्छद, कशाभयुक्त / कशाभहीन, अलंकरण

स्त्रीधानियाँ - स्थिति (सीमित / सारे में), संख्या (कुछ / असंख्य), साइज़, आकृति, भित्ति, किनारे, अंतर्वस्तुएं (मांडयुक्त / तेल बिन्दु), निषिवत्तांड

पुंधानियाँ - संख्या, स्थिति, साइज़, आकृति, भित्ति, पुमणु

युग्मकों का संलयन - समयुग्मकता / असमयुग्मकता / विषमयुग्मकता

प्रयोगशाला रिपोर्ट-7

नाम:

नामांकन सं.:

तेशन: IV

दिनांक:

निर्धारित समय: 4 घंटे

समय तगा:

अभ्यास 7 शैवालों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की प्रजनन संरचनाओं
का तुलनात्मक अध्ययन

1. निरीक्षण

1 से 6 तक प्रतिदर्शों के चिन्हित चित्र
(उपयोग किया गया आर्बधन भी लिखिए)

विवरण

2. परिचर्चा

3. टिप्पणी/समस्याएं/सुझाव

अभ्यास 8 कवकों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की प्रकृति, बाह्य आकृति, आवास तथा अलैंगिक प्रजनन का तुलनात्मक अध्ययन

8.1 प्रस्तावना

पादप विविधता-1 पाठ्यक्रम की इकाई 8 "कवकीय आवास तथा आकारिकी" में आपने पढ़ा कि कवक परपोषी (heterotrophic) होते हैं तथा मृतजीवी (saprophyte), परजीवी (parasite) अथवा सहजीवी (symbionts) के रूप में रहते हैं। वे साइज़, रंग, आकारिकी, आवास तथा प्रजनन संरचनाओं में भिन्न होते हैं। कवक सूक्ष्मदर्शिकी, एककोशिकीय, तंतुमय तथा आभासी मृदूतकी (pseudoparenchymatous) प्रकारें दर्शाते हैं जो कोशिकीय अथवा अकोशिकीय, एककेन्द्रकी अथवा बहुकेन्द्रकी हो सकते हैं। वृहत् स्थूल प्रकारें जैसे कि मशरूम, ऐस्कोगोलास (*Ascobolus*), पफबॉल्स (puffballs) तथा मॉरेल्स (morels) कवकीय तंतुओं के सहित पुंज (compact aggregates) होते हैं। अधिकांश कवकों की कायिक काया शाखित नती जैसी पटपुक्त या पटविहीन संकोशिकी तंतुओं की बनी होती है।

अतः हम देखते हैं कि कवक आकारिकीय गुणों, आवास, पोषण के तरीकों, फलन (fructification) तथा उनके द्वारा अलैंगिक तथा लैंगिक प्रजनन के दौरान निर्मित किए जाने वाले बीजाणुओं के प्रकारों में भिन्न होते हैं। हालांकि प्रत्येक समूह कुछ विशेष गुण दर्शाता है जिनसे उसे अन्य समूहों से अलग किया जा सकता है।

पूर्व अध्ययन

तंतोपजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएं। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 2 कवक, इकाई 8: कवकीय आवास तथा आकारिकी, सेक्शन 8.2, कवकीय आवास, पृ 5; सेक्शन 8.3, कवकों में पोषण तथा वृद्धि, पृ. 5-6, सेक्शन 8.4 कवकीय आकारिकी, पृ. 7-14; इकाई 9: कवकों में प्रजनन का तुलनात्मक अध्ययन सेक्शन 9.2.2 राइज़ोपस (*Rhizopus*), न्यूरोस्पोरा (*Neurospora*) तथा पक्सिनिया (*Puccinia*) में अलैंगिक प्रजनन को पढ़ें।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- किसी अज्ञात कवकीय निवह का बिना लेन्स प्रयोग किए आँखों से तथा दृश्य युक्ति के प्रयोग द्वारा आकारिकीय तथा कोशिकीय गुणों के परीक्षण के लिए उपयुक्त तरीका अपनाने में,
- कवकीय निवह की प्रकृति, सामान्य आकारिकी, कोशिकीय संगठन तथा फलन का परीक्षण करने में,
- दिए गए कवकीय प्रतिदर्शों में उपर्युक्त गुणों का तुलनात्मक चित्रण देने में,
- दिए गए नमूने अथवा स्लाइड में अलैंगिक प्रजनन कायाओं का अध्ययन करने में,

8.4 निरीक्षणों का रिकॉर्ड

कवकों के कुछ प्रतिनिधि पंशों की प्रकृति, वाह्य आवृत्ति, आवास तथा अलैंगिक प्रजनन का तुलनात्मक अध्ययन

आप प्रतिदर्शों पर निरीक्षणों का रिकॉर्ड प्रयोगशाला पुस्तिका में करें। अपने निरीक्षणों के सही, व सटीक रिकॉर्ड करने के लिए परिशिष्ट-8 से उचित शब्द चुनिए।

1. सकल आकारिकी

प्रतिदर्श का आधार, प्रगटन, बुनावट, गठन, सूक्ष्मदर्शिकी अथवा वृहत स्थूल, प्रकृति, रंग, सामान्य आकारिकी, फलन तथा अन्य विशिष्ट गुणों को रिकॉर्ड करें जैसे कि वे बिना लेन्स के आँखों से व विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी द्वारा दिखाई पड़ते हैं।

चित्र बनाकर चिन्हित करिए तथा लिखित व्याख्यात्मक विवरण दीजिए।

2. संरचनात्मक विवरण

अस्थायी आरोपणों तथा स्थायी स्लाइडों का संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा निरीक्षण करिए। कवकजाल उसका शाखन पैटर्न, विभेदन तथा कोशिकीय संगठन का निरीक्षण करिए। चित्र बनाइए और उनका वर्णन करिए।

आप प्रतिदर्शों के क्रमवद्ध परीक्षण के लिए परिशिष्ट-8 का उपयोग कर सकते हैं।

3. अलैंगिक प्रजनन कायाएं

आप फलनों का निरीक्षण करें, जो बीजाणुधानीधरों (sporangiophores), कोनिडियमधरों (conidiophores) अथवा अन्य प्रकार के बीजाणुओं के रूप में हो सकते हैं। उनके साइज़, रंग, आकृति आदि को रिकॉर्ड करें तथा स्पष्ट चिन्हित चित्र बनाएं। अभ्यास की रिपोर्ट को प्रयोगशाला रिपोर्ट-8 में दिए गए फार्मेट में जमा करें।

अंक योजना

पूर्ण आरोपण तथा स्क्रैप आरोपण बनाना (किन्हीं दो के अंक)	2 अंक
6 कवकों की सकल आकारिकी तथा आन्तरिक संरचना के चित्र तथा विवरण (6 में से 3 श्रेष्ठ के अंक)	1 × 3 = 3 अंक
अलैंगिक प्रजनन कायाओं का अध्ययन	2 अंक
6 कवकों का तुलनात्मक वर्णन	2 अंक
मौखिक परीक्षा	1 अंक

कुल 10 अंक

परिशिष्ट 8

प्रगटन - काला सा / भूरा सा / हरा सा / सफेद / नीला सा / या कोई अन्य

प्रगटन - अवपंकी / मृदुरोमिल / फफूंदी जैसा / चूर्ण जैसा / मृदु / कठोर

वर्णक - पर्णहरिती / अपर्णहरिती

साइज़ - सूक्ष्मदर्शिकी - (विना लेन्स के दृश्य / हैन्ड लेन्स दृश्य / संपुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा दृश्य) / बृहत् स्थूल, एककोशिकीय / बहुकोशिकीय

विशिष्ट भाग - आधार के भीतर - मूलाभास / जड़ें, आधार पर विसर्पण, बहुशाखन,
तंतुमय - शाखित / अशाखित, निवही

कवक तंतु - पटयुक्त / पटहीन, शाखित / अशाखित, केन्द्रकों की संख्या - कुछ / अनेक

मूलाभास - उपस्थित / अनुपस्थित, एक या समूह

फलन - फलन कायाएं, छितरी हुई / घनी, वृत्तीय / अवृत्त, अलैंगिक कायाएं - वीजाणुधानी-
धर / कोनिडियमधर / लैंगिक कायाएं - ऐपोथीशियम (apothecium) / पेरीथीशियम
(perithecium) / क्लाइस्टोथीशियम (cleistothecium)

वीजाणुधानीधर - उत्पत्ति / वितरण (विशिष्ट / अनियमित), शाखित / अशाखित, एकल / समूहों
में

वीजाणुधानियाँ - आकृति, रंग, साइज़, वृत्तीय / अवृत्त, संरचना - स्तम्भिका (collumella)
(दृश्य / दृश्य नहीं), समान विकासात्मक अवस्था में / परिवर्धन की विभिन्न अवस्थाओं में

कोनिडियमधर - प्रांगुल (sterigmata), शाखित / अशाखित, शाखन का प्रकार, सतर / क्षैतिज

लाइम ग्रंथियां (lime nodules) - उपस्थित / अनुपस्थित, आकृति, साइज़, रंग

वीजाणु - रंगीन / रंगहीन, आकृति, स्थिति, उत्पत्ति, काचाभ / अपारदर्शी, वीजाणुभित्ति-
चिकनी / कंटकी / जालिकावत, कशाभ - उपस्थित / अनुपस्थित, संख्या, लंबाई, यूरीडोबीजाणु,
टैल्यूटोबीजाणु

कोनिडिया - साइज़, संख्या, मनकामय शृंखलाएं - शृंखला की प्रकारें वर्हिजात / अंतजात,
उद्गम

कोशिकाएं - एकल / समूहों में, अनुमानित संख्या, आपेक्षित साइज़, आकृति, संयोजन का
प्रकार

कोशिकांग - केन्द्रक - संख्या, एककेन्द्रकी / द्विकेन्द्रकी / बहुकेन्द्रकी, कोशिका के मुकाबले में
साइज़, क्लोरोप्लास्ट, झानी, अन्य संरचनाएं

कलिकाएं - दृश्य / दृश्य नहीं

अभिरंजन पैटर्न - अभिरंजित कोशिकांग, रंग

नोट : दिए गए परिशिष्ट को पूर्ण नहीं मानना चाहिए, क्योंकि आपके प्रतिदर्शों में और भी बहुत
कुछ दिखाई दे सकता है। उसे भी नोट करना चाहिए।

प्रयोगशाला रिपोर्ट-8

कवकों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की
प्रकृति, बाह्य आकृति, आवास
तथा अलैंगिक प्रजनन का
तुलनात्मक अध्ययन

नाम:

नामांकन सं.:

सेशन: V

दिनांक:

निर्धारित समय: 2 घंटे

समय लगा:

अभ्यास 8 कवकों के कुछ प्रतिनिधि वंशों की प्रकृति, बाह्य आकृति, आवास तथा अलैंगिक प्रजनन का तुलनात्मक अध्ययन

1. सामग्री तथा कार्यविधि

स्ताइड बनाने में प्रयोग की गई तकनीक(कें)

नोट : आप इस सेक्शन को तभी लिखिए यदि आपने अभ्यास पुस्तिका में दिए गए तरीके से कोई अलग तरीका उपयोग किया हो। अन्यथा इसे न लिखिए।

2. निरीक्षण

सकल आकारिकी तथा आंतरिक संरचना

प्रतिदर्श 1 से 6 तक के चित्र तथा विवरण

अलैंगिक प्रजनन कायाओं के चित्र तथा विवरण

3. कवकीय सामग्री का तुलनात्मक विवरण

गुण	प्रतिदर्श I	प्रतिदर्श II	प्रतिदर्श III	प्रतिदर्श IV	प्रतिदर्श V	प्रतिदर्श VI
रंग						
प्रगटन						
वर्णक						
साइज़						
विभेदन						
कवक तंतु						
उपकोशिकीय लक्षण						
बीजाणुधानीधर						
कोनिडियमधर						
बीजाणुधानियाँ						
बीजाणु						
कोनिडिया						

आपसे इन पाइंट्स को और अधिक विस्तारित करने की उम्मीद की जाती है।

4. टिप्पणी/समस्याएं/सुझाव

कपनोमिपटीरिया, शैबाल, कथक तथा
विभनतर पादप

नेदिस

अभ्यास 9 कवकों में लैंगिक प्रजनन संरचनाओं का तुलनात्मक अध्ययन

9.1 प्रस्तावना

पिछले अभ्यास में आपने कवकों की प्रकृति, पोषण के तरीके, विशिष्ट आकारिकीय गुण, फलन, बीजाणुओं के प्रकार तथा उनके निर्माण का परीक्षण किया। इस अभ्यास में आप कवकों के छः प्रतिनिधि वंशों की लैंगिक प्रजनन की अवस्थाओं तथा उनके परिणामस्वरूप बनने वाली फलन कायाओं का अध्ययन करेंगे।

कवकों में लैंगिक प्रजनन के दौरान कवकतंतु विभिन्न प्रकार के लैंगिक अंग जैसे कि ऊओमाइसिटीज़ (oomycetes) में पुधानियाँ तथा अंडधानियाँ (उदाहरण फाइटोफथोरा (*Phytophthora*), ऐस्कोमाइसिटीज़ (Ascomycetes) में ऐस्कोधानियाँ (ascogonia) तथा पुधानियाँ (उदाहरण पेनिसिलियम तथा न्यूरोस्पोरा निर्मित करते हैं। बेसिडियोमाइसिटीज़ (Basidiomycetes) (उदाहरण पक्सिनिया) में कोई लैंगिक अंग नहीं बनता है। जाइगोमाइसिटीज़ (Zygomycetes) (उदाहरण राइज़ोपस) में + तथा - प्रभेद की युग्मकधानियों (gametangia) के युग्मन के फलस्वरूप युग्माणुधर (zygophore) बनता है जो अंकुरित होने पर युग्माणुधानी (zygosporangia) बनता है। जिसमें युग्माणु (zygospore) होते हैं।

कवकीय समूहों में युग्मनज अथवा उसके व्युत्पन्न बीजाणु बहुत विशिष्ट होते हैं। ये जाइगोमाइसिटीज़ में युग्माणु, ऐस्कोमाइसिटीज़ में ऐस्कोबीजाणु तथा बेसिडियोमाइसिटीज़ में बेसिडियमबीजाणु कहलाते हैं। ऐस्कोबीजाणु तथा बेसिडियमबीजाणु को धारण करने वाली संरचनाएं ऐस्कस तथा बेसिडियम कहलाती हैं तथा फलन कायाएं क्रमशः ऐस्कोकार्प तथा बेसिडियोकार्प कहलाती हैं। ऐस्कोबोलस (*Ascobolus*) में ऐस्कोकार्प कप या प्यालीनुमा (ऐपोथीसियम), न्यूरोस्पोरा में फ्लास्कनुमा (पेरीथीसियम) तथा फिल्लैक्टिनिया (*Phyllactina*) में अस्कुटनशील (क्लोइस्टोथीसियम) होता है। अतः ये इन वंशों की पहचान करने में महत्वपूर्ण होते हैं।

इस अभ्यास में आप कुछ कवकीय जातियों की लैंगिक प्रजनन संरचनाओं के बारे में पढ़ेंगे।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएं। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक, प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 2 कवक, इकाई 9: कवकों में प्रजनन का तुलनात्मक अध्ययन, सेक्शन 9.2.3, लैंगिक प्रजनन, पृ. 25-29; सेक्शन 9.3.2, राइज़ोपस, पृ. 33-37, सेक्शन 9.3.3 न्यूरोस्पोरा, पृ. 37-40; तथा 9.3.4 पक्सिनिया पृ. 40-45। चित्र 9.7, 9.11, 9.13 तथा 9.14 को भी देखें।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- कुछ कवकों में लैंगिक प्रजनन की अवस्थाओं को पहचानने में,

- विभिन्न कवकों की लैंगिक फलन कायाओं का परीक्षण करने तथा उनके बीच अन्तर करने में,
- पक्सिनिया के बीजाणुओं का खुरच आरोपण बनाने में,
- ऐस्कोबोलस के ऐस्कोकार्प के सेक्शन काटने में, तथा
- किसी कवक को उसकी फलन काया की संरचना के आधार पर उपयुक्त समूह में वर्गीकृत करने में।

9.2 आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट
2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
3. प्रजनन अवस्थाओं को दर्शाते हुए कवकों के विभिन्न समूहों की स्थायी स्लाइडें
4. ऐस्कोबोलस की ताजा / संरक्षित सामग्री
5. ग्लिसरीन
6. लैक्टोफीनोल
7. कॉटन ब्लू

9.3 कार्य-विधि

1. स्थायी स्लाइडों (1 से 5) का अध्ययन

फोकस की हुई स्लाइडों को एक एक करके संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के निम्न तथा उच्च क्षमता वाले अभिवृक्षक लेन्स द्वारा देखिए। प्रजनन संरचनाओं तथा संभावित वंश को पहचानने की कोशिश करिए।

2. ऐस्कोबोलस की फलन काया का सेक्शन काटना

ऐस्कोबोलस के संवर्द्ध में से, चिमटी की सहायता से एक प्याले जैसी संरचना को तोड़िए और उसे स्लाइड पर रखिए। इसका पतला ऊर्ध्वाधर सेक्शन काटिए, तथा कॉटन ब्लू से अभिरंजित करिए व लैक्टोफीनॉल से स्लाइड बनाइये। अब इसका निरीक्षण करिए।

9.4 निरीक्षणों का रिकॉर्ड

अपने निरीक्षणों को निम्नलिखित तरीके से रिकॉर्ड करिए:

- i) स्लाइड में दिखाई पड़ने वाले लक्षणों का, प्रजनन की विभिन्न अवस्थाओं सहित, चित्र बनाइए और वर्णन करिए।
- ii) विभेदित संरचनाओं का विस्तृत विवरण दीजिए।
- iii) उन कोशिकीय संरचनाओं का उल्लेख करिए जो दिखाई पड़ रहे हों।

स्लाइडों के साफ तथा चिन्हित चित्र बनाइए और उनका वर्णन करिए। आप स्लाइडों के विवरण के लिए परिशिष्ट 9 में तकनीकी शब्द देख सकते हैं। अपने निरीक्षणों की तुलना सैद्धांतिक पाठ्यक्रम में दी गई जानकारी से करिए। फलन कायाओं के आधार पर वंश को पहचानने की कोशिश करिए।

अंक योजना

ऐपोथीसियम का सेक्शन काटना	2 अंक
ऐपोथीसियम का चित्र तथा विवरण	1 अंक
पक्सिनिया का खुरच आरोपण	2 अंक
स्थायी स्लाइडों 1-5 तक के चित्र तथा विवरण (5 में से 4 श्रेष्ठ के अंक)	2 × 4 = 8 अंक
शैक्षिक परीक्षा	2 अंक

कुल 15 अंक

परिशिष्ट 9

प्रजनन संरचनाएं - युग्मकधानीय संयुग्मन (gametangial copulation) / फलन कायाएं,
प्राक्युग्मकधानियाँ (progametangia), युग्मकधानियाँ (gametangia), निलंबक (suspensor),
युग्माणुधर, युग्माणुधानियाँ, ऐस्कोकोर्प - आकृति (प्याले जैसी / प्यालिका जैसी / फ्लास्कनुमा /
अस्फुटनशील), रंग

ऐस्कस - स्थिति (सभी जगह / आधार पर), आकृति (सतर / गोलाकर), ऐस्कस की संख्या
(कुछ / अनेक), पेरिफिसिस, उपांग

ऐस्कोवीजाणु - ऐस्कस में व्यवस्था, प्रत्येक ऐस्कस में संख्या (2 / 4 / 8)

नाम:

नामांकन सं.:

सेशन: V

दिनांक:

निर्धारित समय: 2 घंटे

समय लगा:

**अभ्यास 9 कवकों में लैंगिक प्रजनन संरचनाओं का तुलनात्मक
अध्ययन**

1. सामग्री तथा कार्य-विधि

स्लाइड बनाने में प्रयोग की गई तकनीक(कें)

नोट : आप इस सेक्शन को तभी लिखिए यदि आपने अभ्यास पुस्तिका में दिए गए तरीके से कोई अलग तरीका उपयोग किया हो। अन्यथा इसे न लिखिए।

2. निरीक्षण

स्लाइड्स 1 से 5 तक के चित्र और विवरण
(उपयोग किए गए आवर्धन का उल्लेख करें)

एपोथीसियम के सेक्शन का चित्र तथा विवरण

3. टिप्पणी / समस्याएं / सुझाव

संस्कृत-संस्कृत, अथवा, अथवा तथा
विशेषकर पाठ्य

नोट्स

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

अभ्यास 10 फसलों के सामान्य कवकीय रोगों का अध्ययन

10.1 प्रस्तावना

सैद्धांतिक पाठ्यक्रम में आपने कवकीय रोगों जैसे आलू की विलंबित अंगमारी (Late blight of potato), गुलाब की चूर्णिल आसिता (Powdery mildew of Rose), गन्ने का लाल विगलन (Red rot of sugarcane), गेहूँ का षलथ कंड (Loose smut of wheat) तथा गेहूँ के किट्ट रोगों (wheat rusts) के बारे में पढ़ा। आपने पढ़ा कि इनमें से प्रत्येक रोग किसी विशिष्ट कवकीय रोगजनक (pathogen) के द्वारा होता है। इस अभ्यास में आप कवकों द्वारा संक्रमित फसल पादपों के नमूनों का अध्ययन करेंगे और रोग के लक्षणों का परीक्षण करेंगे तथा रोग को पहचानने की कोशिश करेंगे।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएं। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 2 कवक, इकाई 10 : कवकीय रोग, सेक्शन 10.2.1, पृ. 51; सेक्शन 10.3.1, पृ. 54, सेक्शन 10.4.1 पृ. 57; सेक्शन 10.5.1 पृ. 60; सेक्शन 10.6.2 पृ. 62, रोग लक्षणों पर सेक्शनों को पढ़िए।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- स्वस्थ पादप को संक्रमित पादप से अलग करने में,
- यह पहचानने में कि फसलों का रोग किसी कवक के कारण है अथवा अन्य रोगजनक के कारण,
- पादप के संक्रमित भाग में किस प्रकार रोगजनक व्यक्त हुआ है, ज्ञात करने में,
- रोग की पहचान के लक्षणों को सूचीबद्ध करने में,
- कवकीय रोगजनक के वर्ग को पहचानने का प्रयास करने में, तथा
- अपने निरीक्षणों को उचित रूप से रिकॉर्ड करने में।

10.2 आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट
2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
3. 4-5 फसल पादपों के संक्रमित प्रतिदर्श (ताजे / पादपालय के प्रतिदर्श / स्लाइडें)
4. पादपों के संक्रमित भागों की स्लाइडें

10.3 कार्य-विधि

पहले प्रत्येक प्रतिदर्श में रोगजनक से संक्रमित भाग तथा विभिन्न स्तह(ों) का परीक्षण

सायनोबैक्टीरिया, सैवान, कवक तथा
निम्नतर पादप

करिए। स्थान, विस्तार का स्तर, रोग में अन्तर तथा किस प्रकार रोगजनक व्यक्त हुआ है, ये सब देखिए। यदि आपको कोई ताजा प्रतिदर्श प्रदान किया जाए, तो संक्रमित भाग को खुरच कर रोगजनक की प्रकृति का अध्ययन विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी अथवा हैंड लैन्स के नाँचे करिए। संक्रमित परपोषी की स्लाइडों को भी देखिए।

10.4 निरीक्षणों का रिकॉर्ड

रोगजनक से संक्रमित परपोषी पादप के साफ चिन्हित चित्र बनाइए तथा उचित शीर्षक लिखिए। अपने निरीक्षणों का तुलनात्मक विवरण प्रयोगशाला रिपोर्ट 10 में दी गई तालिका में करिए। अपने निरीक्षणों को लिखने से पहले परिशिष्ट 10 को अवश्य देख लें। पूर्ण परिशिष्टों की भाँति आप क्रमबद्ध अध्ययन के लिए इसका उपयोग कर सकते हैं। अपने निरीक्षणों को सही तरीके से वर्णित करने के लिए शब्दों का चयन दिए गए विकल्पों में से करिए।

अंक योजना

रोगजनक से संक्रमित परपोषी पादप के चित्र (5 में से 4 श्रेष्ठ के अंक)	1 × 4 = 4 अंक
5 प्रतिदर्शों का तुलनात्मक विवरण	5 अंक
मौखिक परीक्षा	1 अंक
	कुल 10 अंक

संक्रमित वायवीय पादप भाग - पत्ती / प्ररोह / कणशिका / कलिका / पुष्प / शाखाएं / तना

संक्रमित भूमिगत भाग - जड़ / मूलभास, प्रकंद

संक्रमित सतह / हें - आंशिक / पूर्णतः संक्रमित, पृष्ठ / अधर सतह अथवा दोनों सतहें

परपोषी के रंग का बदलाव - लाल / काला / धूसर / भूरा / सफेद / जंग लगा जैसा / नारंगी / पीला / कोई अन्य

रोगजनक का रंग - पीला / भूरा / काला / सफेद / कोई अन्य

संक्रमण के विस्तार की स्थिति - कम / मध्यम / बहुत अधिक

परपोषी पादप के अथवा उसके किसी भाग के प्रगटन में परिवर्तन - शुष्क / जला हुआ / निक्कड़ा हुआ, पिटिका का बनना / धब्बे / उभरी हुई सतह / किनारों में बदलाव

रोगजनक की प्रकृति - चूर्णित पिंड / पानी भरे हुए भाग, बीजाणु, उनके प्रकार - यूरेडियम बीजाणु / टेल्यूटो बीजाणु / अन्य, किसी प्रकार के धब्बे / बीजाणुधानियों, आकृति - अंडाकार / गोलाकार / नींबू जैसी।

प्रयोगशाला रिपोर्ट-10

नाम:

नामांकन सं.:

तेशन: VI

दिनांक:

निर्धारित समय: 2 घंटे

समय लगा:

अभ्यास 10 फसलों के सामान्य कवकीय रोगों का अध्ययन

1. निरीक्षण

प्रतिदर्श 1 से 5 तक के रेखाचित्र

2. कवकीय रोगों के लक्षणों का तुलनात्मक विवरण

लक्षण	प्रतिदर्श I	प्रतिदर्श II	प्रतिदर्श III	प्रतिदर्श IV	प्रतिदर्श V
1. रोगजनक से संक्रमित भाग					
2. संक्रमित सतह/हैं					
3. परपोषी के रंग में परिवर्तन					
4. रोगजनक का रंग जैसा कि परपोषी पर व्यक्त हुआ है					
5. परपोषी के प्रगटन में बदलाव					
6. रोगजनक का फैलना जैसा कि परपोषी की सतह पर दिखाई पड़ता है					
• क्षेत्र					
• साइज़					
• आकृति					
7. रोगजनक की प्रकृति					
8. कोई अन्य लक्षण					
9. रोगजनक की पहचान					

अभ्यास 11 लाइकेनों की आकारिकीय, शारीरिक तथा प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन

11.1 प्रस्तावना

लाइकेनों की व्युत्पत्ति कवक तथा शैवाल के सहजीवी साहचर्य के परिणामस्वरूप हुई है। दोनों भागीदार मिलकर ऐसा थैलस बनाते हैं जो आकारिकी तथा शारीरिक में स्पष्ट होता है। तीन प्रमुख प्रकार के लाइकेन थैलस पर्पटीमय (crustose), क्षुपिल (fruticose) तथा पर्णिल (foliose) होते हैं जिन्हें आधार पर उनकी आकारिकीय देखकर विभेदित किया जा सकता है। वे विभिन्न आवासों जैसे कि पेड़ों की छाल, मिट्टी तथा पत्थरों पर पाए जाते हैं। भारत में आप इन्हें ऊटी, शिलाँग, दार्जिलिंग तथा हिमालय के सबसे ऊँचे पर्वतों पर पा सकते हैं।

लाइकेन कायिक तथा लैंगिक दोनों प्रकार से प्रजनन करते हैं। इस अभ्यास में आप लाइकेनों के आकारिकीय, शारीरिक तथा प्रजनन गुणों का अध्ययन करेंगे।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएं। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 2 कवक, इकाई 12 : लाइकेन, सेक्शन 12.2.2, लाइकेन की संरचना तथा शारीरिक, पृ. 89; सेक्शन 12.3, लाइकेन में प्रजनन, पृ. 92-94, चित्र 12.3 तथा 12.4।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- तीनों प्रकार के लाइकेन थैलसों को उनके आधारों पर पहचानने में,
- लाइकेन के थैलस के शारीरिक गुणों का परीक्षण करने तथा कवकीय और शैवालीय भागीदारों के सहजीवी साहचर्य के प्रकार का पता लगाने में,
- इस प्रकार के सहजीवी साहचर्य में कवक तथा शैवाल के शारीरिक लक्षणों में होने वाले रूपांतरणों को देखने में,
- प्रतिदर्शों तथा स्लाइडों पर अपने निरीक्षणों को चिन्हित रेखाचित्रों के रूप में रिकॉर्ड करने तथा उनका विवरण देने में,
- लाइकेनों की प्रजनन संरचनाओं को पहचानने तथा उनका वर्णन करने में, तथा
- अपने अध्ययन की रिपोर्ट बनाने में।

11.2 आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट
2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
3. लाइकेन के प्रतिदर्श उनके आधार सहित
4. कायिक तथा प्रजनन संरचनाओं की दृश्यात्मक रूप लाइकेनों की स्थानांतरित स्लाइडें

11.3 कार्य-विधि

1. सबसे पहले आप एक-एक करके आधारों पर प्रदान किए गए तीनों लाइकेन के प्रतिदर्शों का ध्यानपूर्वक निरीक्षण करिए। दोनों सतहों तथा किनारों का तथा भिन्न-भिन्न आकारिकीय लक्षणों का निरीक्षण करिए। फिर तीनों प्रतिदर्शों का तुलनात्मक अध्ययन करिए।
2. उसके बाद आप परामर्शदाता द्वारा सूक्ष्मदर्शी में लगाई गई स्लाइडों का अध्ययन करिए। कवकीय तथा शैवालीय क्षेत्रों को विभेदित करने की कोशिश करिए। बारीक विवरणों का अध्ययन करिए, देखिए कि किसी क्षेत्र में कोशिकाओं की व्यवस्था किस प्रकार की है और उनका आसपास के क्षेत्र की कोशिकाओं के साथ किस प्रकार का संबंध है। आप प्रत्येक स्लाइड पर पर्याप्त समय लगाएं जिससे कि आप उनके शारीरिक लक्षणों की तुलना दूसरी स्लाइड से कर सकें। यदि कोई विशेष संरचनाएं हों तो उन्हें भी पहचानने की कोशिश करें जो प्रजनन के कार्य के लिए बनी हों।

11.4 निरीक्षणों का रिकॉर्ड

आप दिए गए प्रतिदर्शों के निरीक्षणों का रिकॉर्ड प्रयोगशाला रिपोर्ट 11 में दिए गए फॉर्मेट के अनुसार करके जमा करें।

अंक योजना

आकारिकी - प्रतिदर्श 1 से 3 तक के चिन्हित चित्र तथा विवरण	1 अंक
शारीर चिन्हित चित्र तथा विवरण	1 अंक
अलैंगिक प्रजनन संरचनाएं - चिन्हित चित्र तथा विवरण	1 अंक
लैंगिक प्रजनन संरचनाएं - चिन्हित चित्र तथा विवरण	1 अंक
शैवाल परीक्षा	1 अंक

कुल 5 अंक

नाम:

नामांकन सं.:

सेशन: VI

दिनांक:

निर्धारित समय: 2 घंटे

समय लगा:

अभ्यास 11 लाइकेनो की आकारिकीय, शारीरिक तथा प्रजनन संरचनाओं का अध्ययन

1. निरीक्षण

प्रतिदर्श 1 से 3 तक के प्रकृति चित्र

स्लाइड 1 से 3 का अध्ययन

आकारिकीय गुण

प्रतिदर्श 1

प्रतिदर्श 2

प्रतिदर्श 3

रंग

सतह की बुनावट (texture)

आधार पर आकारिकीय प्रगटन

एकल थैलस की संरचना

थैलसों के समूहन से बनने वाली

संरचना

कोई विशेष संरचना(एँ)

लाइकेन का प्रकार

शारीरिक गुण

स्लाइड 1

स्लाइड 2

स्लाइड 3

विभेद किये जा सकने वाले क्षेत्र

ऊपरी क्षेत्र में कोशिकीय संगठन

मध्य/केन्द्रीय क्षेत्र में कोशिकीय संगठन

कवकीय संरचनाओं जैसे क्षेत्र (यदि कोई हैं)

शैवालीय संरचनाओं जैसे क्षेत्र (यदि कोई हैं)

लेक्शन का प्रकार

अलैंगिक प्रजनन संरचनाएं

प्रजनन कार्याओं का प्रकार

आकृति

आकृति

कोशिकाओं का प्रकार

कवको जैसी अलैंगिक प्रजनन

संरचनाएं (यदि कोई हैं)

शैवालों जैसी अलैंगिक प्रजनन

संरचनाएं (यदि कोई हैं)

संरचनाओं की पहचान

सायनोवैकरीया, शैवाल, कवक तथा
निम्नतर पादप

लैंगिक प्रजनन संरचनाएं

आकृति

साइज़

प्रकार

आवृत्ति

घटक कोशिकाओं की प्रकृति

कवकों जैसी लैंगिक प्रजनन संरचनाएं (यदि कोई हैं)

शैवालों जैसी लैंगिक प्रजनन संरचनाएं (यदि कोई हैं)

बीजाणु जैसी संरचनाएं, यदि कोई हैं (दृश्य / दृश्य नहीं)

किसी संरचना में परिवर्द्ध बीजाणु

अन्य विभेदक संरचनाएं

कवकीय प्रजनन कायाओं से समानता

संरचना के प्रकार की पहचान करना

अभ्यास 12 ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों की आकारिकीय का तुलनात्मक अध्ययन

12.1 प्रस्तावना

अभ्यास 4 में आपने एक प्रारूपिक ब्रायोफाइट की संरचना का परीक्षण किया और उसके गुणों की तुलना प्रारूपिक शैवाल, कवक तथा टेरिडोफाइट के साथ की। आप जानते हैं कि ब्रायोफाइट्स सरलतम प्राचीन अ-संवहनी धल पादप हैं जो उन आवासों में उगते हैं जो जलीय और धलीय के बीच के होते हैं, खासतौर पर उनमें जो कमोवेश सतत रूप से नम रहते हैं। ऐसा माना जाता है कि वे प्रथम धल पादप थे तथा शायद ताजे जल के प्रकाश संश्लेषी पूर्वज संभवतः शैवाल से उत्पन्न हुए। एल.एस.ई.-12 पाठ्यक्रम की इकाई 13 में आपने पढ़ा कि ब्रायोफाइट्स में धल पर उत्तरजीविता के लिए कुछ अनुकूलन विकसित हुए इस अभ्यास में आपको उनका निरीक्षण करने तथा उनकी पुष्टि करने का अवसर दिया गया है।

अन्य सभी धल पादपों की भाँति ही ब्रायोफाइट्स भी अपने जीवन चक्र में दो सु-परिभाषित अवस्थाएं, लैंगिक तथा अलैंगिक, दर्शाते हैं। युग्मकोद्भिद् (gametophytic) तथा बीजाणुउद्भिद् (sporophytic) अवस्थाओं के बीच स्पष्ट पीढ़ियों का अंतरण (alternation of generations) पाया जाता है। ब्रायोफाइट्स का एक खास गुण यह है कि इनमें युग्मकोद्भिद् स्पष्ट, स्वतंत्र तथा प्रकाश संश्लेषी होता है जबकि बीजाणुउद्भिद् पूर्णतः अथवा आंशिक रूप से इस पर निर्भर करता है। धल पादपों के अन्य समूहों में बीजाणुउद्भिद् को बिना लेन्स के देखा जा सकता है और यही जीवनचक्र की प्रभावी अवस्था होती है जबकि युग्मकोद्भिद् सूक्ष्मदर्शिकी होता है व बीजाणुउद्भिद् के भीतर सुरक्षित रहता है।

इस पृष्ठभूमि के साथ आप इस अभ्यास को आरंभ करिए और ब्रायोफाइट्स के तीनों वर्गों हिपेटिकोप्सिडा (Hepaticopsida), ऐन्थोसिरोटोप्सिडा (Anthocerotopsida) तथा ब्रायोप्सिडा (Bryopsida) के प्रतिनिधि वंशों के आकारिकीय गुणों का तुलनात्मक अध्ययन करिए, तथा उन्हें पहचानने की कोशिश करिये।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएं। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य चनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 3 : ब्रायोफाइट्स, इकाई 13 : ब्रायोफाइट्स की आकारिकी तथा शरीर, सेक्शन 13.4, पृ. 14-28। वर्णित वंशों की आकारिकी का अध्ययन करिए तथा चित्र 13.1, 13.3, 13.4, 13.6, 13.7, 13.8 तथा 13.10 को ध्यानपूर्वक देखिए व उनके शीर्षकों को पढ़ लीजिए।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- ब्रायोफाइट्स के प्रतिदर्शों के आकारिकीय लक्षणों का पता लगाने के लिए परीक्षण करने की सही विधि अपनाने में,
- देखे गए प्रतिदर्शों की आकारिकी का चित्र बनाने तथा उनके लक्षणों को चिन्हित करने में,

- देखे गए प्रतिदर्शों के आकारिकीय लक्षणों की रिपोर्ट लिखने में,
- ब्रायोफाइट्स के लक्षणों की शैवालों के लक्षणों से तुलना करने तथा उनमें अन्तर करने में,
- देखे गए आकारिकीय गुणों के आधार पर ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों में अन्तर करने में, तथा
- उन गुणों का पता लगाने में जो उनकी थल पर उत्तरीयवित्ता में सहायता करते हैं।

12.2 आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट
2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
3. ब्रायोफाइट्स के ताजे / संरक्षित प्रतिदर्श
4. सैफ्रैनीन अभिरंजक (1%)
5. ग्लिसरीन
6. रंगीन पेन (3 या चार रंग)

12.3 कार्य-विधि

प्रत्येक नमूने का हैंड लेन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी के द्वारा निरीक्षण करिए। भागों के पूर्ण आरोपण बनाइए और उनका संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की निम्न क्षमता में निरीक्षण करिए।

1. बाह्य आकृति
 - i) पृष्ठ तथा अधर सतहें- दोनों सतहों का रंग, प्रकार, साइज़, विस्तार, शाखन के पैटर्न, सतही गुण, उपांग, पत्तियों आदि का निरीक्षण करिए।
 - ii) प्रजनन संरचनाएं (यदि कोई हैं)- उनके स्थान, साइज़, प्रकार तथा व्यवस्था का निरीक्षण करिए।
2. भागों का अध्ययन
चिमटी तथा सूचिकाओं के प्रयोग द्वारा पृष्ठ तथा अधर सतहों से मूलाभासों, शल्कों, पत्तियों, प्रजनन कायाओं तथा अन्य उपांगों/वर्धिवृद्धि को अलग करिए। प्रत्येक का ग्लिसरीन में पूर्ण आरोपण बनाइए। मूलाभासों तथा पत्तियों को अभिरंजित करने के लिए सैफ्रैनीन का प्रयोग करिए। शल्कों को अभिरंजित करने की आवश्यकता नहीं होती है। स्लाइडों को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की निम्न क्षमता में देखिए।

12.4 निरीक्षण

अपने निरीक्षणों को चित्रों के रूप में रिकॉर्ड करिए और उन्हें चिन्हित करिए। मूलाभासों, शल्कों तथा पत्तियों के कोशिकीय विवरणों के भी चित्र बनाकर चिन्हित करिए जैसे कि वे विच्छेदन तथा संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में दिखाई पड़ते हैं। प्रतिदर्शों के क्रमवद्ध अध्ययन के लिए परिशिष्ट 12 का उपयोग करिए और उनका वर्णन करने के लिए उपयुक्त शब्दों को चुनिए।

परीक्षण किए गए प्रतिदर्शों का तुलनात्मक विवरण प्रयोगशाला रिपोर्ट-12 में दिए गए फॉर्मेट में लिखिए। प्रतिदर्शों के समान लक्षणों पर एक ही त्याही से गोला बनाइए जिससे कि उनके

वीच की समानताएं और भिन्नताएं स्पष्ट दिखाई पड़ें। आपको 5 प्रतिदर्शों की समानताओं पर गोला लगाने के लिए 3-4 रंगों के पेन की आवश्यकता पड़ सकती है।

ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि
वंशों की आकारिकीय का
तुलनात्मक अध्ययन

अंक योजना

6 प्रतिदर्शों तथा उनके भागों के चिन्हित रेखाचित्र	$\frac{1}{2} \times 6 = 3$ अंक
6 प्रतिदर्शों का तुलनात्मक विवरण	= 3 अंक
6 प्रतिदर्शों का वर्गीकरण तथा पहचान	$\frac{1}{2} \times 6 = 3$ अंक
भागों का आरोपण तथा अभिरंजन	4 अंक
मौखिक परीक्षा	2 अंक

कुल 15 अंक

परिशिष्ट 12

बृम्मकोद्भिद् / वीजाणुउद्भिद् अथवा दोनों

रंग - हरा / गहरा हरा / भूरा / पारदर्शी / रंगहीन / कोई अन्य

साइज़ - लेन्स बिना दृश्य / लेन्स बिना दृश्य नहीं, विस्तार

प्रगटन / रूप - श्यान / सतर अथवा दोनों, सीधा पर्णा प्ररोह / चपटा थैलसाभ, पतता /
मोटा, गूदेदार, पालियुक्त, फीते जैसा, पृष्ठाधार, घँसा हुआ

विभेदन - पृष्ठाधार, थैलस, मूलाभास / जड़ें, मुख्य प्ररोह, शाखित / अशाखित, द्विभाजीरूप से
शाखित, पत्तियाँ, शल्क, पाद (foot), शूक (seta) तथा संपुट (capsule)

पृष्ठ सतह - थैलसाभ / सतर अक्ष, सतह-चिकनी / खुरदुरी, समान / असमान, पतली /
गूदेदार, मध्यशिरा (उपस्थित / अनुपस्थित), कोई थैलस पर चिन्हन (markings) (पंचभुजाय /
षट्भुजाय / कोई अन्य), कटक / खाँच, वीजाणु, शल्क, मूलाभास।

अधर सतह - सतह- समान / असमान, चिकनी / खुरदुरी, कटक / खाँच, शल्क, मूलाभास

मूलाभास - रंग, आकृति, संख्या (कुछ / अनेक), एककोशिकीय / बहुकोशिकीय, शाखित /
अशाखित, चिकने / गुलिकीय

जान्यक - रंग, आकृति, कोशिकाओं की व्यवस्था

पान्तर्या - आकृति, साइज़, पटल की मोटाई, मध्यशिरा, पत्तियों की व्यवस्था, कोशिकाओं का
प्रकार (सघन / छिद्रित / काचाभ), हरितलवक युक्त अथवा विहीन, कोशिकाओं की व्यवस्था

सैंगिक अंग - उपस्थित / अनुपस्थित, स्त्रीधानी / पुंधानी या दोनों

वीजाणुउद्भिद् - पाद, शूक, संपुट (उनकी स्थिति, उत्पत्ति, आकृति, साइज़)

इस परिशिष्ट को पूर्ण नहीं मानना चाहिए। कुछ अन्य विवरण भी हो सकते हैं जो आपने
देखे हों और उनका यहाँ उल्लेख न किया गया हो।

नाम:

नामांकन सं.:

सेशन: VII

दिनांक:

निर्धारित समय: 4 घंटे

समय लगा:

अभ्यास 12 ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों की आकारिकीय का तुलनात्मक अध्ययन

1. सामग्री तथा कार्य-विधि

ग्लाइड बनाने में पूर्ण आरोपण के लिए प्रयोग की गई तकनीक(कें)

नोट : आप इस सेक्शन को तभी लिखिए यदि आपने अभ्यास पुस्तिका में दिए गए तरीके से कोई अलग तरीका उपयोग किया हो। अन्यथा इसे न लिखिए।

2. निरीक्षण

प्रतिदर्श 1 से 6 के चिन्हित चित्र

3. प्रतिदर्श 1 से 6 की आकारिकी का तुलनात्मक विवरण

प्रतिदर्श

सं.	लक्षण	1	2	3	4	5	6
	युग्मकोद्भिद् बीजाणुउद्भिद्						
1.	रंग						
2.	सामान्य प्रगटन						
3.	साइज़						
4.	पृष्ठ सतह						
5.	अधर सतह						
6.	विभेदन का स्तर						
7.	मूलाभस का पूर्ण आरोपण						
8.	शल्क का पूर्ण आरोपण						
9.	पत्तियों का पूर्ण आरोपण						
10.	बीजाणुउद्भिद्						

आप वित्तृत विवरण देने के लिए उपर्युक्त पाइंट्स को और अधिक विस्तारित कर सकते हैं।

4. वर्गीकरण तथा पहचान करना

5. परिचर्चा

6. टिप्पणी / समस्याएं / सुझाव

सायनोबैक्टीरिया, शैवाल, कवक तथा
निम्नतर प्राण

नोट्स

अभ्यास 13 ब्रायोफाइड्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों के शारीरिक लक्षणों का तुलनात्मक अध्ययन

13.1 प्रस्तावना

पिछले अभ्यास में आपने लिवरवर्ट्स तथा मॉसेस के युग्मकोद्भिद् तथा वीजाणुउद्भिद् के आकारिकीय गुणों का निरीक्षण किया था। आपने देखा कि वे बहुत छोटे पादप होते हैं। उच्च पादपों की तुलना में ये बहुत कम विभेदन दर्शाते हैं यानि इनमें निम्न स्तर का विभेदन होता है। इस अभ्यास में आप उनकी आंतरिक संरचनाओं का परीक्षण और तुलना करेंगे, तथा विभिन्न समूहों के वंशों के बीच तथा साथ ही शैवालों के साथ भी उनके संबंधों को निर्धारित करेंगे। अतः यह महत्वपूर्ण है कि आप निरीक्षण करते समय शैवाल के सरलतम थैलस की संरचना को ध्यान में रखें।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएं। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 3 : ब्रायोफाइड्स, इकाई 13 : ब्रायोफाइड्स की आकारिकी तथा शारीरिक, सेक्शन 13.4.1 से 13.4.3, पृ. 14-25। आंतरिक संरचना पर सेक्शनों को भी पढ़ लें तथा चित्र 13.3, 13.5 से 13.11 में दर्शाई गई शारीरिकी का ध्यानपूर्वक अध्ययन कर लें और शीर्षकों को पढ़ लें।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- किसी अज्ञात ब्रायोफाइड्स के प्रतिदर्श की आंतरिक संरचना के परीक्षण के लिए स्लाइड तैयार करने में,
- किसी अज्ञात ब्रायोफाइड के शारीरिक गुणों का परीक्षण करने, उसका चित्र बनाने तथा व्याख्यात्मक टिप्पणियाँ लिखने में,
- ब्रायोफाइड्स में देखी गई आंतरिक संरचना के आधार पर उनके विभेदक लक्षणों को बताने में,
- आंतरिक संरचना के आधार पर दिये गये ब्रायोफाइड्स के प्रतिदर्श को ब्रायोफाइड्स के तीनों समूहों में से किसी एक में वर्गीकृत करने में, तथा
- पादप विविधता-1 पाठ्यक्रम में पढ़े गए वंशों को पहचानने में।

13.2 आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट
2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
3. लिवरवर्ट्स तथा मॉसेस की ताजी / संरक्षित / स्थायी स्लाइडें
4. ग्लिसरीन
5. सैक्रैनीन अभिरंजक

6. आयोडीन का घोल

7. मज्जा (pith) (आलू के कंद के टुकड़े / कैलोट्रोपिस का तना / कच्चा पपीता)

13.3. कार्य-विधि

स्थायी स्लाइडें

स्थायी स्लाइडें जिनका आपने अध्ययन करना है उन्हें आपके परामर्शदाता संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में लगा देंगे। प्रत्येक स्लाइड का ध्यानपूर्वक निरीक्षण करें, उसका चित्र बनाएं और अपने निरीक्षणों को रिकॉर्ड करें। उसके बाद थैलसों की तथा सीधे अक्षों की आंतरिक संरचनाओं का तुलनात्मक अध्ययन करें। अपने निष्कर्षों को रिकॉर्ड करें।

थैलस का पूर्ण आरोपण तथा आलेपन बनाना

क्या आप पता लगा सकते हैं कि दिये गये चार ब्रायोफाइट्स के ताजे / संरक्षित प्रतिदर्शों में से किस में नॉस्टॉक समूह तथा पाइरीनॉइड्स हैं? उत थैलस को पहचानिए और उसका पूर्ण आरोपण तथा आलेपन अपने परामर्शदाता के द्वारा बताया गए तरीके से करिए।

सेक्शन काटना

आलू के कंद, कैलोट्रोपिस के तने अथवा कच्चे पपीते का एक टुकड़ा मज्जा के तौर पर लीजिए। स्केलर की सहायता से एक अनुदैर्घ्य खॉच बनाइए। ब्रायोफाइट को / या उसके भाग को वांछित तल में रखिए। जैसा कि आपके परामर्शदाता ने बताया हो, रेजर ब्लेड की सहायता से उसके पतले-पतले सेक्शन काटने की कोशिश करिए। सामग्री को सूखने से बचाने के लिए, सेक्शन काटते समय थोड़ी-थोड़ी देर के बाद उन पर कुछ पानी की बूंदें छिड़कते रहिए। केमिल हेयरब्रुश (camel hairbrush) की सहायता से सेक्शनों को वॉचग्लास अथवा पेट्रीडिश में रखिए। पतले और पूर्ण सेक्शनों को छांट लीजिए और उन्हें सैफ्रेनीन से अभिरंजित करिए। सेक्शनों को दूसरे वॉचग्लास में धोकर अतिरिक्त अभिरंजक को निकालिए। सेक्शनों को ब्रुश से उठाइए और स्लाइड पर ग्लिसरीन से आरोपित करिए और संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के निम्न तथा उच्च क्षमता वाले अभिदृश्यक लेन्स द्वारा उनका परीक्षण करिए।

13.4 निरीक्षणों का रिकॉर्ड

स्लाइडों को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के निम्न क्षमता वाले अभिदृश्यक लेन्स से देखिए। आपको क्या दिखाई देता है? क्या ये थैलसों के ऊर्ध्वधर सेक्शन हैं। ध्यानपूर्वक थैलस की कोशिकाओं की विभिन्न परतों को परिधि से केन्द्र की ओर अथवा ऊपर से नीचे के क्षेत्रों की ओर देखिए। कुछ प्रतिदर्शों में आपको संभवतः भिन्न भिन्न क्षेत्र जैसे कि वाह्य, आन्तरिक तथा केन्द्रीय अथवा हरित प्रकाश संश्लेषी तथा अ-हरित संचयी क्षेत्र भी मिल सकते हैं। देखिए क्या रंध उपस्थित हैं। रंधों का क्या कार्य हो सकता है? नॉस्टॉक निवहों अथवा श्लेष्मक युक्त गुहिकाओं पर ध्यान दीजिए। नॉस्टॉक निवहों का पादपों को क्या लाभ हो सकता है? मूलाभासों तथा शल्कों की उपस्थिति को भी देखिए। प्रकाश संश्लेषी तथा संचयी क्षेत्रों के विवरणों के निरीक्षणों को लिखने में सहायता के लिए परिशिष्ट 13 का प्रयोग करिए।

अपने निरीक्षणों को विभिन्न थैलसों के रेखाचित्र बना कर रिकॉर्ड करिए।

उच्च क्षमता के अभिदृश्यक लेन्स के द्वारा आप विभिन्न क्षेत्रों के कोशिकीय तथा संभवतः कुछ उप-कोशिकीय गुणों का भी निरीक्षण कर सकते हैं। उनकी आकृति, साइज़, रंग, कोशिका भित्ति, कोशिकाद्रव्य, कोशिकीय व्यवस्था आदि को नोट करिए।

ये सबसे पहले के तथा सबसे प्राचीन पादप है। क्या आपको धूलस / सतर अक्ष की अनुदैर्घ्य काट में संवहन पूल दिखाई पड़े? शारीरिक गुणों को दिखाने के लिए चित्र बनाए तथा कोशिकाओं के सूक्ष्म विवरणों को भी इसमें सम्मिलित करिए।

द्रायोफाइटा के कुछ प्रतिनिधि
यंगों के शारीरिक लक्षणों का
तुलनात्मक अध्ययन

दिए गए प्रतिदर्शों के विशिष्ट गुणों के तुलनात्मक विवरण को तालिकाबद्ध कीजिए और उन्हें पहचानने की कोशिश करिए। अपने निरीक्षणों को प्रयोगशाला रिपोर्ट 13 में दिए गए अनुसार रिकॉर्ड करिए।

अंक योजना

सेक्शन काटना	= 1 अंक
आलेपन बनाना	= 1 अंक
द्रायोफाइटा के प्रतिदर्शों (ताजी / स्थायी स्लाइडें) के रेखाचित्र, आंतरिक संरचना तथा विवरण (सिर्फ श्रेष्ठ 8 को ही अंक दें)	$1 \times 8 = 8$ अंक
प्रतिदर्शों की पहचान (कोई 6)	$\frac{1}{2} \times 6 = 3$ अंक
मौखिक परीक्षा	2 अंक

कुल 15 अंक

परिशिष्ट 13

सेन्शन का प्रकार - धैलता / अक्ष

कोशिकाओं के प्रकार - मृदूतकी / कोई अन्य

आंतरिक विभेदन - विभिन्न क्षेत्रों में विभेदित / विभेदित नहीं, क्षेत्रों / परतों की संख्या, प्रकाश संश्लेषी पर्णहरिती / प्रकाश संश्लेषी नहीं, उपरी तथा निचले क्षेत्र, बाह्य त्वचा, वल्कुट, केन्द्रीय वेलन, मूलाभास, जलवाह कोशिकाएं (hydroids), पोषवाह कोशिकाएं (leptoids)

प्रकाश संश्लेषी क्षेत्र - बाह्य त्वचा, कोशिकाओं के कॉलम, कॉलम में कोशिकाओं की संख्या, कोशिकाओं के प्रकार, शीर्ष कोशिका, वायु चैनल, स्त्रीधानी, पुंधानी, वायु कक्ष, वायु रंध्र, विभाजक, प्रकाश संश्लेषी तंतुओं में कोशिकाओं की संख्या

अ-प्रकाश संश्लेषी संचयी क्षेत्र - झलेष्मकीय गुहिकाएं, पाइरीनॉइड्स युक्त कोशिकाएं, नर तथा मादा अंग, वल्कुट में कोशिकाओं की परतों की संख्या, वल्कुट में कोशिकाओं की भित्तियों के प्रकार, केन्द्रीय कोर, आकृति, रिटॉर्ट कोशिकाएं, नॉस्टॉक निवह।

प्रयोगशाला रिपोर्ट-13

ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि
वंशों के शारीरिक लक्षणों का
तुलनात्मक अध्ययन

नाम:

नामांकन सं.:

सेशन: VIII

दिनांक:

निर्धारित समय: 4 घंटे

समय लगा:

अभ्यास 13 ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों के शारीरिक लक्षणों का तुलनात्मक अध्ययन

1. सामग्री तथा कार्य-विधि

नॉस्टॉक निवह युक्त थैलस का आलेपन बनाने के तरीके का वर्णन

2. निरीक्षण

प्रतिदर्शों के रेखाचित्र

प्रतिदर्शों का शारीर

विवरण

3. प्रातदर्शों के शारीर का तुलनात्मक विवरण

हमें विश्वास है कि पूर्व अभ्यासों में प्राप्त किए गए अनुभवों के आधार पर आप दिये गए प्रतिदर्शों के लक्षणों को तालिकाबद्ध करने तथा अपने निरीक्षणों को रिकॉर्ड करने में समर्थ होंगे।

4. टिप्पणी / समस्याएं / सुझाव.

सायनाईबुद्दीनारिया, शीवाल, कथक तथा
निम्नतर भादप

नोदस

अभ्यास 14 ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों की अलैंगिक तथा लैंगिक प्रजनन संरचनाओं का तुलनात्मक अध्ययन

14.1 प्रस्तावना

पिछले दो अभ्यासों को करने के बाद आपको ब्रायोफाइट्स के कुछ वंशों की आकारिकी तथा शरीर के बारे में काफी अंदाजा हो गया होगा। इन छोटे पादपों का एक विशेष गुण यह है कि उनकी मुख्य प्रकाशसंश्लेषी काया युग्मकोद्भिदी होती है। युग्मकोद्भिद् पर युग्मकधानियाँ विकसित होती हैं, ये संरचनाएँ लैंगिक प्रजनन के लिए युग्मकों को धारण करती हैं। दोनों प्रकार के युग्मक - अंड तथा पुमणु युग्मकधानी में बंध्य कोशिकाओं (sterile cells) की जंकेट में सुरक्षित रहते हैं। आपको याद होगा कि शैवालों में युग्मक उत्पन्न करने वाली कोशिकाओं यानि जनक कोशिकाओं में भित्ति के अलावा युग्मक को सुरक्षा दुर्लभ होती है। शैवाल भी समयुग्मन दर्शाते हैं जो लैंगिक प्रजनन का एक आदि तरीका है, जहाँ दो समान युग्मक मिलकर युग्मनज बनाते हैं। चूँकि ब्रायोफाइट्स शैवालों की तुलना में उन्नत होते हैं। वे सिर्फ विषमयुग्मन दर्शाते हैं जिसमें अंड तथा पुमणु युग्मित होते हैं।

नर युग्मकधानी - पुंधानी तथा मादा युग्मकधानी - स्त्रीधानी की स्थिति भिन्न-भिन्न वंशों में भिन्न होती है। वे थैलस में धँसी हुई, वृत्तीय धानियों (stalked receptacles) पर अथवा विशेष शाखाओं पर लगी हो सकती हैं। इन पादपों की प्रकृति उभयलिंगाश्रयी अथवा एकलिंगाश्रयी हो सकती है।

सभी थल पादपों की तरह ब्रायोफाइट्स भी अपने भ्रूण को एक सुरक्षित काया यानि स्त्रीधानी के भीतर पनाह देते हैं और पालते हैं। भ्रूण के विकास से बीजाणुउद्भिद् विकसित हो जाता है। बीजाणुमातृ कोशिकाएँ बीजाणुउद्भिद् के संपुट के अंदर विकसित होती हैं तथा अर्धसूत्री विभाजन के द्वारा बीजाणु चतुष्टय (spore tetrad) बनाती है। आप तिवरवर्ट्स से मॉसेस तक प्रभावी बीजाणुजन ऊतक (potential sporogenous tissue) में उत्तरोत्तर बंध्यता तथा सुरक्षात्मक ऊतकों में बढ़ोत्तरी पायेंगे। उच्च पादपों में यह सुरक्षात्मक बढ़ोत्तरी और अधिक बढ़ जाती है।

मॉसेस में बाह्य ऊतक पाद, लंबी शूक तथा संपुट का बना होता है। संपुट में, अंधःस्फीतिका (apophysis), उसकी बहु परतीय भित्ति, स्तंभिका (collumella), बीजाणु पुटक (spore sac) की भित्ति, परिमुख (peristome), वलयिका (annulus) तथा प्रच्छद (operculum) होते हैं।

इस अभ्यास में आप कुछ ब्रायोफाइट्स के प्रजनन गुणों का परीक्षण करेंगे।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएं। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 3 : ब्रायोफाइट्स, इकाई 14 : ब्रायोफाइट्स में प्रजनन तथा विकासात्मक प्रवृत्ति, सेक्शन 14.3 : प्रतिनिधि वंशों में प्रजनन का अध्ययन, पृ 36-67। सिर्फ लैंगिक प्रजनन पर उप-सेक्शनों को पढ़िए तथा चित्र 13.3, 13.4, 14.1 से 14.19 को देखिए।

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे:

- प्रजनन संरचनाओं के परीक्षण के लिए स्लाइडें बनाने में,
- प्रदान की गई जैव सामग्री में प्रजनन संरचनाओं जैसे कि जेमा कप, पुंधानियों, स्त्रीधानियों तथा बीजाणु धारण करने वाली संरचनाओं का परीक्षण करने, उन्हें पहचानने तथा उनका वर्णन करने में,
- दिए गए प्रतिदर्शों के प्रजनन गुणों का वर्णन करने में,
- दिए गए प्रतिदर्शों की प्रजनन संरचनाओं की तुलना करने में,
- प्रजनन गुणों के आधार पर वंशों को पहचानने में, तथा
- पूर्व अभ्यासों में पढ़े गए शैवालों तथा कवकों के प्रतिदर्शों के संदर्भ में प्रजनन में विकासात्मक प्रवृत्तियों की चर्चा करने में।

14.2 आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट
2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
3. ग्लिसरीन
4. सैफ्रैनीन
5. ताजी / संरक्षित पादप सामग्री

बीजाणुउद्भिद् के साथ ऐन्थोसिरोस

बीजाणुउद्भिद् के साथ फ्यूनेरिया

6. ब्रायोफाइट्स के प्रतिनिधि वंशों के प्रजनन गुणों को दिखाने वाली स्थायी स्लाइडें

14.3 कार्य-विधि

पहले आप अपने परामर्शदाता द्वारा सूक्ष्मदर्शी में लगाई गई स्लाइडों को देखिए। ब्रायोफाइट को उसके थैलस तथा युग्मकधानियों की संरचना से पहचानना संभव है। आपको एल.एस. ई.-12 पाठ्यक्रम में पढ़े गए ब्रायोफाइट्स प्रजनन के एक दो गुणों को याद करने की आवश्यकता पड़ेगी।

1. फ्यूनेरिया के मादा शीर्ष का विच्छेदन

ग्लिसरीन की एक बूंद स्लाइड पर डालकर प्रतिदर्श को रखिए तथा विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखिए। सूचिका की सहायता से पत्तियों को हटा दीजिए। पेरिफिसिस (periphysis) को भी हटा दीजिए तथा शीर्ष को विच्छेदित करके प्रच्छद, परिमुख, वलयिका तथा बीजाणुओं को अलग-अलग कर लीजिए।

2. ऐन्थोसिरोस के संपुट का विच्छेदन

उपर्युक्त का विच्छेदन जरा जटिल है। अतः आपको ध्यानपूर्वक कार्य करना होगा। बीजाणुउद्भिद् को ग्लिसरीन की एक बूंद के साथ स्लाइड पर रखिए। इसके बीच में से सूचिका को चलाकर इले दो भागों में विभाजित कर लीजिए। आप विच्छेदन का दूसरा तरीका भी अपना सकते हैं। कवर स्लिप रखिए तथा संपुट को खोलने के लिए उस पर धीरे से दबाइए।

3. पूर्ण आरोपण बनाना

निम्नलिखित भागों को पृथक् रूप से आरोपित करिए तथा उन्हें कवरस्लिप से ढकिए।
संपुक्त सूक्ष्मदर्शी की निम्न तथा उच्च आवर्धन क्षमता में देखिए।

परिमुखा

परिमुख का पूर्ण आरोपण
बलविका का पूर्ण आरोपण
परिच्छद का पूर्ण आरोपण
बीजाणु का पूर्ण आरोपण

ऐन्थोसिरोस

बीजाणुओं का पूर्ण आरोपण
आभासी इलेटर्स (pseudoeleaters) का पूर्ण आरोपण

14.4 निरीक्षणों का रिकॉर्ड

आप बनाई हुए तथा स्थायी स्लाइडों पर अपने निरीक्षण नीचे दिए निर्देशानुसार करें तथा प्रत्येक का चित्र बनाएं और उसे अंकित करें।

1. अलैंगिक प्रजनन कायाएं

जेमा कणों को पहचानिए, उनकी स्थिति, आकृति, किनारों तथा विस्तृत संरचना को देखिए व नोट करिये।

2. लैंगिक प्रजनन संरचनाएं

पुंघानियों तथा स्त्रीघानियों का उद्गम, स्थिति, आकृति, साइज़, रंग तथा संख्या को नोट करिए। ये भी देखिए कि क्या वह किसी संरचनाओं द्वारा संरक्षित हैं तथा प्रजनन कायाओं का कोशिकीय संगठन स्पष्ट दिखाई पड़ रहा है? उसका निरीक्षण करिये और उन्हें रिकॉर्ड करिए।

बीजाणुउद्भिद्

पाद, शूक तथा संपुट को विभेदित करिए तथा प्रत्येक के विस्तारों को देखने की कोशिश करिए।

संपुट

संपुट की आकृति, उसकी विभिन्न कोशिका परतें, बाह्यत्वचा, अधश्चर्म (hypodermis), मृदूतक क्षेत्र, हरित (chlorenchymatous) ऊतक, परिचक्र (involucre), स्तंभिका, वायु अवकाश, संबंधक (trabeculae), चालन रज्जुक (conducting strands), बीजाणु पुटक, आभासी इलेटर्स, रंध, बीजाणु मातृ कोशिकाएं, बीजाणु व उनकी संख्या तथा अलंकरण का अध्ययन कीजिए व नोट करिये।

परिमुख का पूर्ण आरोपण

परिमुख की परतों को विभेदित करने की कोशिश कीजिए। प्रत्येक क्लय में लिंगों की संख्या तथा उनके साइज़ को देखने की भी कोशिश करिए।

वलायका कय पूरुण आरोपण

कोशिकाओं की आकृति तथा साइज को तथा कोशिकाओं की कतारों की संख्या को देखिए।

परिच्छद का पूरुण आरोपण

उसके गुणों को देखिए और रिकॉर्ड करिए।

बीजाणु

बीजाणुओं के रंग, आकृति, साइज तथा अलंकरण को रिकॉर्ड करिए।

पूरुण आरोपणों तथा स्थायी स्लाइडों पर अपने निरीक्षणों को पूरुव अभ्यासों में सुझाए गए तरीके अनुसार रिकॉर्ड करिए। परिशिष्ट 14 में दिए गए शब्दों का उपर्युक्त प्रयोग करिए और अपनी रिपोर्ट को प्रयोगशाला रिपोर्ट-14 में दी गई फार्मेट अनुसार प्रयोगशाला रिकार्ड पुस्तिका में लिखकर जमा करवाइये।

अंक योजना

पूरुण आरोपण बनाना (5-6 में से 3 श्रेष्ठ के अंक)	3 अंक
बनाई गई स्लाइडों पर निरीक्षण (5-6 में से 3 श्रेष्ठ के अंक)	3 अंक
स्थायी स्लाइडों पर निरीक्षण (कोई 10 स्लाइडों के अंक)	10 अंक
मौखिक परीक्षा	4 अंक
	कुल 20 अंक

परिशिष्ट 14

ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि
वंशों की अलैंगिक तथा लैंगिक
प्रजनन संरचनाओं का
तुलनात्मक अध्ययन

युग्मकोद्भिद् - स्त्रीधानीघर, पुंधानीघर, परिलिंगधानी, स्त्रीधानियाँ, जेमा कप,
उभयलिंगाश्रयी, एकलिंगाश्रयी, पुंधानियाँ, बंध्य जैकेट

जेमा कप - स्थिति, उद्गम, साइज़, संख्या, संरचना (वृत्त, मुख्य कोणा, खाँच / कटक)

पुंधानियाँ तथा स्त्रीधानियाँ - उद्गम, व्यवस्था, स्थिति, आकृति, साइज़, रंग, किनारे,
विभेदक क्षेत्र, ग्रीवा, ग्रीवा नाल कोशिकाएं, अंडधा, अंडधा नाल कोशिकाएं, अंड, आवरण
कोशिकाएं, वृत्त, पुंजनक कोशिकाएं

बीजाणुउद्भिद् - स्थिति, साइज़, रंग, भाग (पाद, शूक, संपुट तथा उनके विवरण)

संपुट - परिमुख, बीजाणु, बाह्य त्वचा, अधश्चर्म, हरित ऊतक, वायु अवकाश, संबंधक
(trabaculae), स्तभिका, चालन रज्जुक (conducting strands), बीजाणु पुटक, बीजाणु
मातृ कोशिकाएं, आभासी इलेटर्स, परिचक्र, गोपक, परिच्छद, वलयिका (आकृति, साइज़,
कोशिकाओं की फतारों की संख्या), बीजाणु पुटक, जैकेट, परिमुख, अंतः तथा बाह्य दंत,
संख्या साइज़, वलयों की संख्या

बीजाणु - साइज़, आकृति, संख्या, चतुष्टय, अलंकरण

नोट : इस परिशिष्ट को पूर्ण न मानिए। आपके परामर्शदाता शायद आपको दी गई जैव सामग्री में
और अधिक विस्तृत या भिन्न लक्षण दिखाने में सहायता कर सकते हैं और उन्हें भी आप
अवश्य रिकॉर्ड करें।

प्रयोगशाला रिपोर्ट-14

नाम:

नामांकन सं.:

सेशन: IX

दिनांक:

निर्धारित समय: 4 घंटे

समय तारा:

अभ्यास 14 ब्रायोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों की अलैंगिक तथा
लैंगिक प्रजनन संरचनाओं का तुलनात्मक अध्ययन

1. सामग्री तथा कार्य-विधि

नोट : आप इस सेक्शन को तभी लिखिए यदि आपने अभ्यास पुस्तिका में दिए गए
तरीके से कोई अलग तरीका उपयोग किया हो। अन्यथा इसे न लिखिए।

2. निरीक्षण

प्रतिदर्शों 1 से..... के पूर्ण आरोपणों के सुचिन्हित चित्र तथा विवरण

प्रतिदर्शों 1 से..... की स्थायी स्लाइडों के सुचिन्हित चित्र तथा विवरण

3. परिचर्चा

4. टिप्पणी / समस्याएं / सुझाव

अभ्यास 15 टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों के आकारिकीय लक्षणों का तुलनात्मक अध्ययन

15.1 प्रस्तावना

टेरिडोफाइट्स वह आदि समूह के पादप हैं जो वर्तमान समय तक बचे रहे हैं। इनमें लाइकोपोड्स (Lycopods), हॉर्सटेल (Horsetail) तथा फर्न सम्मिलित हैं। संवहनी पादपों में लाइकोपोड्स संभवतः सबसे पुराने हैं।

ब्रायोफाइट्स के मुकाबले में टेरिडोफाइट्स में विशेषीकृत संवहनी ऊतकों का विकास एक प्रमुख उन्नति है जिसके कारण उन्होंने अपने पूर्ववर्तियों से अधिक बड़ा साइज़ प्राप्त कर लिया। इनमें प्रकाश संश्लेषण के मुख्य अंग के रूप में लघुपर्णों (microphylls) तथा दीर्घपर्णों (megaphylls) का भी विकास हुआ है।

ब्रायोफाइट्स की तरह टेरिडोफाइट्स के जीवनचक्र में भी स्पष्ट रूप से परिभाषित, पीढ़ियों का एकांतरण पाया जाता है। जो पादप हम देखते हैं वो द्विगुणित अथवा बीजाणुउद्भिद् पीढ़ी को प्रदर्शित करता है। बीजाणुउद्भिद् में क्षैतिज भूमिगत तना, जो कि प्रकंद कहलाता है, तथा भूमि के ऊपर सतर तना दिखाई पड़ता है। इसमें जड़ें, शाखाएं तथा पत्तियाँ / प्रपर्ण (fronds) होते हैं। यह सुस्पष्ट पादप काया बीजाणुधानियों में बीजाणु निर्मित करती हैं जो एकल रूप से शंकुओं (strobili) समान, तने के शीर्ष बिंदु पर अथवा बीजाणुपर्णों (sporophylls) में उगते हैं। फर्न्स में बीजाणुधानियाँ एक साथ गुच्छित होकर स्पष्ट बीजाणुधानीपुंज (sorus) बनाती हैं।

इनके युग्मकोद्भिद् छोटी हरी सूक्ष्मदर्शीय संरचनाएं होती हैं जो पुंधानियाँ तथा स्त्रीधानियाँ धारण किए रहती हैं।

जैसा कि आप जानते हैं टेरिडोफाइट्स विकासात्मक पदानुक्रम में ब्रायोफाइट्स के बाद ही आते हैं। इस समूह में सम्मिलित पाद अपने जीवनचक्र में मूल समानताओं के बावजूद भी अपने आकारिकीय रूपों में विविधता दर्शाते हैं। इस अभ्यास में आप टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों के आकारिकीय गुणों का अध्ययन करेंगे।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएं। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 4 : टेरिडोफाइट्स, इकाई 16 : टेरिडोफाइट्स : तुलनात्मक आकारिकी तथा शारीर, सेक्शन 16.3 आकारिकी तथा शारीर, पृ. 23-47, साईलोटम (*Psilotum*), लाइकोपोडियम (*Lycopodium*), एक्वीसेटम (*Equisetum*), सैलाजिनेला (*Selaginella*), टेरिस (*Pteris*) तथा मार्सिलिया (*Marsilea*) की आकारिकी पढ़िए तथा चित्र 16.7 से 16.14 तक देखिए।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- टेरिडोफाइट्स के प्रतिदर्शों के विशिष्ट आकारिकीय लक्षणों का पता लगाने के लिए उपयुक्त परीक्षण के तरीकों को अपनाने में।

- अध्ययन किए जाने वाले प्रतिदर्शों का निरीक्षण करने, उनके चित्र बनाने तथा उनके सकल और सूक्ष्म आकारिकीय लक्षणों को सूचीबद्ध करने में,
- टेरिडोफाइट्स के बंशों के बीच उनके आकारिकीय लक्षणों के आधार पर अन्तर करने में और उन्हें पहचानने की कोशिश करने में,
- शीवाल तथा ब्रायोफाइट्स के थैलस के संगठन के परिप्रेक्ष्य में टेरिडोफाइट्स की संरचना में बढ़ती हुई क्रमिक जटिलता को समझने में।

15.2 आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट
2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
3. ग्लिसरीन
4. सैफ्रैनीन अभिरंजक
5. टेरिडोफाइट्स के ताजे / पादपालय प्रतिदर्श

15.3 कार्य-विधि

प्रतिदर्शों का एक-एक करके बिना लेन्स उपयोग किये, आधार से लेकर शीर्ष तक निरीक्षण करें, तथा सतहों को ध्यानपूर्वक हैंडलेन्स के द्वारा देखें। आपको प्रजनन संरचनाएं भी दिखाई पड़ सकती हैं। देखी गई संरचनाओं की पहले सूची बनाएं और फिर प्रत्येक के सूक्ष्म विस्तारों का परीक्षण करें। यदि आप संरक्षित प्रतिदर्श को देख रहे हैं तो आप अभ्यास में दिए गए तरीके को अपना सकते हैं।

क्रमबद्ध परीक्षण के लिए आप परिशिष्ट 15 को देख सकते हैं। इस अभ्यास से संबंधित तकनीकी शब्द इसमें दिए गए हैं। आप प्रयोगशाला रिपोर्ट 15 में दी गई तालिका को भी अपने निरीक्षणों के लिए देख सकते हैं।

15.4 निरीक्षण

आपसे प्रत्येक प्रतिदर्श पर निरीक्षणों को निम्नलिखित तरीके से रिकॉर्ड करने की उम्मीद की जाती है :

1. आकारिकीय गुण
प्रकृति चित्र बनाइए तथा उनका विवरण लिखिए।
2. भागों की संरचना
प्रत्येक भाग की संरचना का चित्र बनाइए जैसा कि वह हैंड लेन्स से दिखाई पड़ते हैं।
3. बंशों का तुलनात्मक विवरण
प्रयोगशाला रिपोर्ट 15 में सूचीबद्ध किए गए लक्षणों की तुलना करिए।

सावधानियाँ

1. उपांगों को सावधानीपूर्वक बिना पादप को हानि पहुँचाए अलग-अलग करना चाहिए।
2. पूर्ण आरोपण बनाते समय जैव सामग्री को स्लाइड के केन्द्र में रखना चाहिए।
3. सामग्री को अति अभिरंजित न करिए।
4. अतिरिक्त ग्लिसरीन को सोखता कागज़ की सहायता से हटा दीजिए।

टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि
वंशों के आकारिकीय लक्षणों का
तुलनात्मक अध्ययन

अंक योजना

6 प्रतिदर्शों तथा उनके भागों के चिन्हित प्रकृति चित्र = 4 अंक
(6 में से 4 श्रेष्ठ के अंक)

प्रतिदर्शों का विवरण $\frac{1}{2} \times 6 = 3$ अंक

6 प्रतिदर्शों का तुलनात्मक विवरण = 3 अंक

प्रतिदर्शों की पहचान $\frac{1}{2} \times 6 = 3$ अंक

मौखिक परीक्षा = 2 अंक

कुल 15 अंक

परिशिष्ट 15

सामान्य प्रकटन - पतला, गुच्छित, झाड़ीनुमा, कमजोर / मजबूत, शाक / झाड़ी

साइज़ / विस्तार - बड़ा / छोटा, वास्तविक माप

रंग - हरा / भूरा / काला / कोई अन्य

मुख्य भाग - सतर तंत्र, शयान तंत्र / प्रकंद - सतह, साइज़ तथा अन्य विवरण, मूलाभास - छोटे / लंबे, उद्गम, राइजोफोर - छोटा / लंबा विसर्पी, जड़े - उत्पत्ति, प्रकृति - तंतुमय, पतली, गुच्छों में, अपस्थानिक

सतर तंत्र - मुख्य अक्ष / तना- कटक, खोंचें, शाखित / अशाखित, पर्वसंधि, पर्व, पत्तियां, फलन कायाएं

शाखन - हल्का / धना, एकलाक्षी / द्विभाजी

पत्तियाँ - अस्पष्ट / स्पष्ट, साइज़, व्यवस्था, प्रकृति - गल्की / कंटकी, प्रकार (यदि एक में अधिक प्रकार की हों) लघुपर्ण / दीर्घपर्ण, सरल / संयुक्त, पत्रक, पिच्छकार / हस्ताकार, पटरा और उनकी सतह, पर्ण विन्यास

उपांग - जीभिका / कोई अन्य, ग्लोसोपोडियम, आच्छद

बीजाणुधारण करने वाली कायाएं - संबीजाणुधानी / शंकु / बीजाणुधानी पुंज / बीजाणुफलिका, उनकी व्यवस्था, स्थिति - अक्षीय / शीर्षस्थ / पार्श्व, पत्तियों पर-बीजाणुपर्ण, आकृति, रंग साइज़, एकल / समूहों में, सुरक्षात्मक संरचनाएं (उपस्थित / अनुपस्थित), बीजाणुधानियाँ, बीजाणु, समान साइज़ के (समबीजाणुक), साइज़ में समान नहीं (विषमबीजाणुक), आकृति, संख्या

नोट : इस परिशिष्ट को पूर्ण नहीं माना जाना चाहिए। आपके परामर्शदाता दी गई सामग्री में और विस्तारों को देखने में आपकी सहायता कर सकते हैं आप उनको भी अवश्य रिकॉर्ड करें।

नाम:

नामांकन सं.:

मेशन: X

दिनांक:

नेर्धारित समय: 4 घंटे

समय लगा:

प्रश्न 15 टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों के आकारिकीय लक्षणों का तुलनात्मक अध्ययन

निरीक्षण

प्रतिदर्श 1-6 तथा उनके भागों के चिन्हित चित्र

प्रतिदर्श 1 से 6 तक का विवरण

प्रतिदर्श 1 से 6 की आकारिकी का तुलनात्मक विवरण

प्रतिदर्श

गुण	1	2	3	4	5	6
1. प्रकृति						
2. पादप का साइज़						
3. किस हद तक विभेदन						
4. तने की सतह तथा अन्य सतहें						
5. शाखन का प्रकार						
6. पत्तियाँ						
(i) प्रकृति (लघुपर्णी / दीर्घपर्णी)						
(ii) उत्पत्ति कहां से है						
(iii) प्रकार (सरल / संयुक्त)						
(iv) साइज़						
(v) आकृति						
(vi) व्यवस्था						
(vii) पर्ण विन्यास						
7. जड़						
8. बीजाणु उत्पन्न करने वाली संरचनाएं						
(i) स्थिति						
(ii) आकृति						
(iii) व्यवस्था (एकल / समूहों में)						
(iv) सुरक्षात्मक संरचनाएं (यदि कोई हैं)						
(v) बीजाणु का साइज़						
(vi) बीजाणु की आकृति						
(vii) बीजाणुओं की संख्या						

नामनेवेवटीपिडा, रोवाल, कचक तथा
निम्नतर पादप

नोदस

अभ्यास 16 टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों के शारीरिक लक्षणों का तुलनात्मक अध्ययन

16.1 प्रस्तावना

पिछले अभ्यास में आपने कुछ टेरिडोफाइट्स के आकारिकीय लक्षणों का अध्ययन किया था। इस अभ्यास में आप उनके अध्ययन को जारी रखते हुए उनके तना, प्रकंद, जड़ों, पत्तियों तथा रैकिस के शारीरिक लक्षणों का विस्तारपूर्वक परीक्षण करेंगे। जब आप इस अभ्यास को करें तो ये ध्यान में रखना महत्वपूर्ण होगा कि टेरिडोफाइट्स प्राचीन संवहनी पादप हैं जो रंभ (stele) की उत्पत्ति और विकास को दर्शाते हैं। आपको ध्यान होगा कि बीजाणुउद्भिदी पादपों में रंभ केन्द्रीय कोड बेलन अक्ष (central core cylinder axis) होता है। प्राचीन सरलतम रंभ सभी जीवित टेरिडोफाइट्स में बीजाणुअंकुर अवस्था में पाया जाता है तथा कुछ टेरिडोफाइट्स में परिपक्व होने तक रहता है। नालरंभ (siphonstele) विकासात्मक क्रम में बाद में पाया गया जिससे अनेक प्रकार के रंभ विकसित हुए। यह संवहनी बेलन के पत्ती या शाखा में मुड़ने से विकसित हुए। अतः आप परीक्षण किए जाने वाले प्रतिदर्शों के रंभों पर अवश्य ध्यान दें और उनके प्रकार को पहचानना भी सीखें। रंभ की भाँति ही, प्राचीन टेरिडोफाइट्स में पहले सरल पर्ण प्रगट हुए। बाद में दो प्रकार के पर्ण लघु पर्ण तथा दीर्घ पर्ण तथा फनों की बहुत बड़ी पत्तियाँ विकसित हुईं।

हमारा मानना है कि यह अभ्यास बहुत ही महत्वपूर्ण और दिलचस्प है क्योंकि इसमें आपको प्राचीन संवहनी पादपों की आंतरिक संरचना को देखने का मौका मिलेगा जिनसे उच्च पादपों का विकास हुआ है।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएं। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 4 : टेरिडोफाइट्स, इकाई 16 : टेरिडोफाइट्स : तुलनात्मक आकारिकी तथा शारीर, पृ. 17-46, आंतरिक संरचना पर सेक्शनों को पढ़िए और उनके शारीर को दिखाने वाले चित्रों को ध्यानपूर्वक देखिए।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- महीन शारीरिक लक्षणों के परीक्षण के लिए किसी टेरिडोफाइट्स के पूर्ण आरोपण/भागों के सेक्शन बनाने में,
- दिए गए टेरिडोफाइट्स की पत्ती, पर्णवृंत, रैकिस, प्रकंद, तना तथा जड़ों के शारीरिक विस्तारों का परीक्षण करने, उनके चित्र बनाने और वर्णन करने में,
- टेरिडोफाइट्स के जड़ व तने के सेक्शनों के बीच अन्तर करने में,
- अध्ययन के लिए दिये गये टेरिडोफाइट्स के शारीरिक लक्षणों का तुलनात्मक अध्ययन करने में,

- उन लक्षणों को बताने में जो किसी वंश के लिए विशिष्ट हों,
- किसी टेरिडोफाइट को उसके शारीरिक लक्षणों के आधार पर पहचानने में,
- विभिन्न प्रकार के रंभों में अन्तर करने में, तथा
- अ-संवहनी तथा संवहनी पादपों के बीच उनके शारीरिक गुणों के आधार पर अन्तर करने में।

16.2 आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट
2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
3. ग्लिसरीन
4. सैफ़ैनीन
5. फास्ट ग्रीन
6. मज्जा (आलू के टुकड़े / कैलोट्रोपिस के तने के टुकड़े)
7. टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों के ताजे / संरक्षित प्रतिदर्श
8. टेरिडोफाइट्स के शारीरिक गुणों को दर्शाते हुई स्थायी स्लाइडें

16.3 कार्य-विधि

इस अभ्यास में प्रदान की गई सामग्रियों से आप काफी परिचित हैं चूंकि आपने पिछले अभ्यास में उनकी आकारिकी का अध्ययन किया है। उनके सूक्ष्म शारीरिक विस्तारों का अध्ययन करने के लिए आप नीचे दिए गए तरीके के अनुसार उनके पूर्ण आरोपण/भागों के सेक्शन तैयार करेंगे।

पूर्ण आरोपण

निम्नलिखित भागों के पूर्ण आरोपण तैयार करें:

राइजोफोरे

पत्ती

छीलन यानि विशल्कन आरोपण (रंभों को देखने के लिए)

तरुण लीजाणुउद्भिद्

सामग्री को स्लाइड पर विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी के नीचे रखें। चिमटियों की सहायता से उन भागों को सावधानीपूर्वक अलग कर लें जिनका आप अध्ययन करना चाहते हैं। ग्लिसरीन में पूर्ण आरोपण तैयार करिए तथा उन्हें सैफ़ैनीन तथा फास्ट ग्रीन अभिरंजक से अभिरंजित करिए जैसा कि आपने कुछ पिछले अभ्यासों में किया है। यदि कोई लिया गया जैव भाग एक कोशिका से अधिक चौड़ाई का है तो उसके शरीर को पूर्ण आरोपण में देखना कठिन होगा। अतः मोटे जैव भाग के पतले-पतले सेक्शन काट लें। आप उनके शरीर के अध्ययन के लिए किसी नए तरीके के बारे में भी सोच सकते हैं और उसे अजमा कर देख सकते हैं।

सेक्शन काटना

निम्नलिखित भागों की अनुप्रस्थ काट (टी.एस.) काटें

तना

प्रकंद
पत्ती
पर्णवृंत
रंकिस
जड़

एक आलू अथवा कैलोट्रोपिस के तने का टुकड़ा मज्जा के रूप में लें। उसमें एक चीरा लगाएं और पादप के उस भाग को रख दें जिसके आप सेक्शन काटना चाहते हैं। ये देख लें कि वह सही स्थिति में रखा है जिससे आपको वांछित तल में सेक्शन प्राप्त हो सकें। रेजर ब्लेड की सहायता से पतले-पतले सेक्शन काटने की कोशिश करें। इन सेक्शनों को वॉचग्लास अथवा पेट्रीडिश में रख दें और उन्हें सैफ्रैनीन और फास्टग्रीन अभिरंजकों से अभिरंजित करें। अतिरिक्त अभिरंजक को हटाने के लिए उन्हें एक और वॉचग्लास में धोएं। ब्रुश से उठाकर सेक्शन को स्लाइड पर रखें और ग्लिसरीन में आरोपित करें।

16.4 निरीक्षणों का रिकॉर्ड

प्रतिदर्शों के पूर्ण आरोपणों तथा स्थायी स्लाइडों को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के निम्न क्षमता वाले अभिवृष्यक लेन्स से देखें। बाहर की ओर से आरंभ करते हुए क्रमशः केन्द्र की ओर ध्यान दें। विभिन्न परतों तथा ऊतकों को विभेदित करने की कोशिश करें। स्लाइडों के रेखाचित्र बनाएं और उन्हें चिन्हित करें।

अब प्रत्येक स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी की उच्च क्षमता वाले अभिवृष्यक में अध्ययन करें और परिधि से केन्द्र तक की कोशिकाओं के संगठन तथा संरचना को ध्यानपूर्वक देखें। विभिन्न परतों में कोशिकाओं की व्यवस्था उनकी आकृति, साइज, कोशिका भित्ति तथा अन्य लक्षण जो दृष्टिगत हो नोट करें।

प्रतिदर्श/स्लाइडें तथा उनके लक्षणों को नीचे दिया गया है। लक्षण किसी क्रमबद्ध रूप में नहीं दिए गए हैं। अपने प्रतिदर्श में लक्षणों को देखने का प्रयास करें जो आपको दिखायी दें उनको नोट करें।

साईलोटम

प्रकंद की अनुप्रस्थ काट

फ्लोएम, अंतःवल्कुट, जाइलम, क्यूटिकल, अंतश्त्वचा, बाह्यत्वचा, मध्य वल्कुट, बाह्य वल्कुट, कवकीय कवकतंतु

तने की अनुप्रस्थ काट

अंतश्त्वचा, रंध, वल्कुट, क्यूटिकल, बाह्य वल्कुट, अंतः वल्कुट, मध्य वल्कुट, जाइलम, फ्लोएम, बाह्यत्वचा

लाइकोपोडियम

तने की अनुप्रस्थ काट

अंतःवल्कुट, अंतश्त्वचा, जाइलम, फ्लोएम, मध्य वल्कुट, बाह्य वल्कुट, बाह्यत्वचा

जड़ की अनुप्रस्थ काट

अंतःवल्कुट, जाइलम, बाह्य वल्कुट, फ्लोएम, बाह्यत्वचा

एल्वीसीटम

तने की अनुप्रस्थ काट (पर्वसंधि क्षेत्र)

सायनोवैद्यीरिया, गेवाल, कवक तथा
निम्नतर पादप

अंतश्त्वचा, वैलैकुली कैनाल (vallecular canal), हरित ऊतक (chlorenchyma),
दृढोतक (sclerenchyma), रंध, बाह्यत्वचा, प्रोटोजाइलम, मेटाजाइलम, फ्लोएम,
मज्जा, कूटकी नलिका (carinal canal)

सैलःत्रिनेला

राइजोफोर का पूर्ण आरोपण

बाह्यत्वचा, बल्कुट, जाइलम, फ्लोएम, अंतश्त्वचा

तने की अनुप्रस्थ काट

संबंधक, बल्कुट, परिचक्र, बाह्यत्वचा, जाइलम, फ्लोएम, रंध

पत्ती का पूर्ण आरोपण

मध्यपर्ण कोशिकाएं, वायु अवकाश, रंध, संवहन पूल, बाह्यत्वचा (ऊपरी और निचली

मार्सीलिया

प्रकंद की अनुप्रस्थ काट

बल्कुट, वायूतक (aerenchyma), फ्लोएम (बाह्य और आंतरिक), अंतश्त्वचा (बाह्य
और आंतरिक), मज्जा, जाइलम, पट

पर्णवृंत की अनुप्रस्थ काट

पट, वायूतक, जाइलम, फ्लोएम, अंतश्त्वचा

जड़ की अनुप्रस्थ काट

अंतश्त्वचा, फ्लोएम, प्रोटोजाइलम, पट, मेटाजाइलम, बाह्यत्वचा, बल्कुट

टेरिस

प्रकंद की अनुप्रस्थ काट

अधश्चर्म, मूल अनुपथ (root trace), मेरिस्टील (meristele), बल्कुट, फ्लोएम,
बाह्यत्वचा, जाइलम, अंतश्त्वचा, परिचक्र

जड़ की अनुप्रस्थ काट

परिचक्र, अंतश्त्वचा, बाह्यबल्कुट, अंतःबल्कुट, मेटाजाइलम, प्रोटोजाइलम, मूल परत,
बाह्यत्वचा

पर्णवृंत की अनुप्रस्थ काट

बल्कुट, जाइलम, फ्लोएम, परिचक्र अंतश्त्वचा, बाह्यत्वचा

सावधानियाँ

1. सेक्शन पतले और एक सी मोटाई के काटिए।
2. सेक्शनों को अति अभिरंजित मत करिए।
3. सेक्शनों को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखने से पहले उन्हें हमेशा कवरस्लिप से ढकिए।

4. लोख्ता कागज की सहायता से कवर स्लिप के आसपास की अतिरिक्त ग्लिसरीन को हटा दीजिए।
5. कवर स्लिप को इस तरीके से रखिए जिससे ग्लिसरीन में वायु बुलबुले न आ पाएं।

अंक योजना

तिदर्शों के पूर्ण आरोपण बनाना (सिर्फ एक श्रेष्ठ के अंक)	= 1 अंक
रेखण काटना (सिर्फ 3 श्रेष्ठ के अंक)	$1 \times 3 = 3$ अंक
तिदर्शों के शारीरिक गुणों के रेखाचित्र (सिर्फ 3 श्रेष्ठ के अंक)	$1 \times 3 = 3$ अंक
थामी स्लाइडों का निरीक्षण (सिर्फ 3 श्रेष्ठ के अंक)	$1 \times 3 = 3$ अंक
तिदर्शों की पहचानना (सिर्फ 6 सही के अंक)	$\frac{1}{2} \times 6 = 3$ अंक
लिखित परीक्षा	= 2 अंक
	कुल 15 अंक

परिशिष्ट 16

रंभ के प्रकार - हेप्लोस्टील (haplostele), अरीय रंभ (actinosteale), पट्टितरंभ (plectosteale), नाल रंभ (siphonosteic), जाल रंभ (dictyosteale), ठोस रंभ (protosteale)

नोट : इस अभ्यास से संबंधित तकनीकी शब्द अभ्यास में शामिल हो गये हैं अतः उन्हें यहाँ दोहराया नहीं गया है।

नाम:

नामांकन सं.:

कक्षा: XI

दिनांक:

निर्धारित समय: 4 घंटे

समय लगा:

अभ्यास 16 टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों के शारीरिक लक्षणों का तुलनात्मक अध्ययन

सामग्री तथा कार्य-विधि

स्लाइड बनाने में प्रयोग की गई तकनीक(कें) (पूर्ण आरोपण, सेक्शन काटना, आलेपन आदि)

नोट : आप इस सेक्शन को तभी लिखिए यदि आपने अभ्यास पुस्तिका में दिए गए तरीके से कोई अलग तरीका उपयोग किया हो। अन्यथा इसे न लिखिए।

2. निरीक्षण

बनाई गई तथा स्थायी स्लाइडों के चिह्नित चित्र

3. प्रतिदर्श 1 से 5 के शरीर का तुलनात्मक विवरण

गुण	प्रतिदर्श				
	1	2	3	4	5
जड़					
प्रकंद					
तना / अक्ष					
पत्ती					

उपरोक्त का आप विस्तारित अध्ययन करें व रिपोर्ट में लिखें।

4. टिप्पणी/समस्याएं/सुझाव

साधनोर्वैकटोरिया, शैवाल, कवक तथा
निम्नतर पादप

नोदस

अभ्यास 17 टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों की प्रजनन संरचनाओं का तुलनात्मक अध्ययन

17.1 प्रस्तावना

आने सैद्धांतिक पाठ्यक्रम एल.एस.ई.-12 में पढ़ा कि टेरिडोफाइट्स में ब्रायोफाइट्स की भाँति ही जीवनचक्र में दो भिन्न-भिन्न पीढ़ियाँ होती हैं : युग्मकोद्भिद् तथा बीजाणुउद्भिद्। ये पीढ़ियाँ नियमित अनुक्रम से एक दूसरे के साथ एकांतरित होती रहती हैं। टेरिडोफाइट्स में युग्मकोद्भिद् साइज़ में सूक्ष्मदर्शिकी तथा अल्पजीवी होते हैं। नर तथा मादा युग्मक क्रमशः पुंधानियों और स्त्रीधानियों में निर्मित होते हैं। अन्य भ्रूणी पादपों (embryophytes) की भाँति ही, युग्मनज बहुकोशिकीय भ्रूण को जन्म देता है जिसका आरंभिक विकास स्त्रीधानी के अन्दर ही अथवा भ्रूण कोष (embryo sac) में होता है। चूँकि, ये युग्मकोद्भिद् अवस्था सूक्ष्मदर्शिकी होती है, अतः इनको प्रयोगशाला में अध्ययन के लिए छात्रों को उपलब्ध कराना कठिन है। इसलिए प्रजनन गुणों के अध्ययन के लिए आपको युग्मकोद्भिद् (प्रोथैलस) का पूर्ण आरोपण दिया जाएगा।

ब्रायोफाइट्स के मुकाबले में शारीर विभेदन में टेरिडोफाइट्स स्पष्ट उन्नति दर्शाते हैं। प्रभावी बीजाणुउद्भिद् जड़, तना तथा पत्तियों में व्यवस्थित रहता है। ये अपना भोजन स्वयं बनाता है। आपको ध्यान होगा कि टेरिडोफाइट्स में बीजाणुधानियाँ या तो अंतस्थ प्ररोह पर उगती हैं जो उर्वर अक्ष कहलाता है अथवा पत्तियों पर उगती हैं जो बीजाणुपर्ण कहलाती हैं। वे कोण जैसी संरचनाओं में भी व्यवस्थित हो सकती हैं जो शंकु कहलाते हैं। प्रतिदर्श की प्रजनन संरचना का अध्ययन उस वंश की पहचान करने में सहायता कर सकता है। आपको ध्यान होगा कि टेरिडोफाइट्स में बीजाणु धारण करने वाली संरचनाएं विविध होती हैं। एक विशेष गुण जो ये पादप दर्शाते हैं वह है समबीजाणुकता (homospory) से विषम बीजाणुकता (heterospory) में परिवर्तन। प्रतिदर्शों का परीक्षण करते समय आप इस तथ्य को अवश्य याद रखें।

इस अभ्यास में आप प्रोथैलस में पुंधानियों और स्त्रीधानियों का और बीजाणुउद्भिद् में विभिन्न बीजाणु धारण करने वाली संरचनाओं का निरीक्षण करेंगे। इन विशिष्ट संरचनाओं तथा उनकी व्यवस्था के आधार पर आप दिए गए प्रतिदर्शों के वंशों को पहचानने की कोशिश करेंगे।

पूर्व अध्ययन

संतोषजनक रूप से कार्य करने के लिए, आप प्रयोगशाला में आने से पूर्व निम्नलिखित को अवश्य पढ़कर आएं। आपको सैद्धांतिक पाठ्यक्रम (एल.एस.ई.-12) के खंडों अथवा कोई अन्य वनस्पति विज्ञान की पुस्तक प्रयोगशाला में अपने साथ लेकर आने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- पाठ्यक्रम "पादप विविधता-1" (एल.एस.ई.-12), खंड 4 : टेरिडोफाइट्स, इकाई 17 : टेरिडोफाइट्स : टेरिडोफाइट्स में प्रजनन का तुलनात्मक अध्ययन, पृ. 56-88।
साईलोटम, लाइकोपोडियम, सैलाजिनेला, एक्वीसीटम, टेरिस, मासीलिया के सेक्शनों को पढ़िए तथा चित्र 17.1, 17.4, 17.7, 17.12, 17.14, 17.15 तथा 17.18 को देखिए।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- किसी टेरिडोफाइट्स की प्रजनन संरचनाओं का परीक्षण करने, पहचानने तथा वर्णन करने में,
- दी गई स्लाइड में टेरिडोफाइट की प्रजनन संरचना का परीक्षण करने, देखी गई संरचना का चित्र बनाने तथा उसका वर्णन करने में,
- टेरिडोफाइट्स के विभिन्न वंशों की युग्मकधानियों तथा बीजाणु धारण करने वाली संरचनाओं की तुलना करने में,
- देखी गई प्रजनन संरचनाओं के आधार पर प्रतिदर्शों को पहचानने में, तथा
- परीक्षण किए गए प्रतिदर्शों के परिप्रेक्ष्य में टेरिडोफाइट्स में विकासात्मक प्रवृत्तियों को समझाने में।

17.2 आवश्यक सामग्री

1. जीवविज्ञान प्रयोगशाला किट
2. जीवविज्ञान प्रयोगशाला विद्यार्थी किट
3. प्रजनन संरचनाओं को दर्शाते हुए टेरिडोफाइट्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों की स्थायी स्लाइडें

17.3 कार्य-विधि तथा निरीक्षण

हम उम्मीद करते हैं कि अब तक आपको किसी स्लाइड में प्रतिदर्श के लक्षणों का निरीक्षण करने का तरीका आ गया होगा। इस अभ्यास में दी गई स्थायी स्लाइडों की सूची तथा जो लक्षण आपको दिखाई दे सकते हैं नीचे दिये गये हैं। प्रत्येक स्लाइड का निरीक्षण करिए और जो लक्षण आपको दिखाई दे निम्न सूची के साथ मिलाइए। प्रजनन अंगों को भी पहचानने की कोशिश करिए। अपने परिणामों को स्लाइडों के चित्र बनाकर तथा उनका वर्णन कर के रिपोर्ट लिखिए।

संजीवाणुद्वानी

बीजाणु
टेपीटम
बीजाणु मातृ कोशिका
पट
पालियां

शंकु

बीजाणुपर्ण
बीजाणुधानियाँ
लघुबीजाणुधानियाँ
गुरुबीजाणुधानियाँ
जीभिका
लघुबीजाणुपर्ण

गुरू बीजाणुपर्ण
बीजाणु
लघु बीजाणु
गुरू बीजाणु
बीजाणु मातृ कोशिकाएं
वृत्त
डिस्क
पर्ण
बलयिका
बीजाणुधानीघर
बीजाणुधानियाँ

सोराई/बीजाणुधानी पुंज

बीजाणुधानियाँ
धानी
वृत्त
बीजाणु
बलयिका
रंधक (stomium)

प्रोथैलस

स्त्रीधानियाँ
पुंधानियाँ
प्रोथैलस
मूलाभास

बीजाणुओं का पूर्ण आरोपण

बाह्यचोल (exine)
अंतश्चोल (intine)
बीजाणु
इलेटर्स

बीजाणुफतिका

श्लेष्मकीय बलय
बीजांडासन संवहनी आपूर्ति
सोरस छद (indusium)
गुरू बीजाणुधानी
लघु बीजाणुधानी
धानी

देखी गई संरचनाओं के आधार पर वंशों को पहचानिए। अपने निरीक्षणों के लिए उपर्युक्त वर्णित शब्दों का प्रयोग करिये। इस अभ्यास में अलग से परिशिष्ट नहीं दिया गया है, क्योंकि तकनीकी शब्द अभ्यास में शामिल हैं।

अंक योजना

स्लाइडों के अध्ययन पर सुचिन्हित चित्र तथा उनका दर्पण (सिर्फ 10 श्रेष्ठ को ही अंक दें)	$1 \times 10 = 10$ अंक
प्रजनन कायाओं तथा वंशों की पहचान करना (सिर्फ 10 श्रेष्ठ को ही अंक दें)	$\frac{1}{2} \times 10 = 5$ अंक
कार्य में सफाई	= 2 अंक
मौखिक परीक्षा	= 3 अंक
	कुल 20 अंक

प्रयोगशाला रिपोर्ट-17

टेरिडोफाइड्स के कुछ प्रतिनिधि
वंशों की प्रजनन संरचनाओं का
तुलनात्मक अध्ययन

नाम:

नामांकन सं.:

कक्षा: XII

दिनांक:

निर्धारित समय: 4 घंटे

समय लगा:

प्रश्न 17 टेरिडोफाइड्स के कुछ प्रतिनिधि वंशों की प्रजनन
संरचनाओं का तुलनात्मक अध्ययन

1. निरीक्षण

स्थायी स्लाइडों के चिह्नित चित्र

2. टिप्पणियाँ/सुझाव

NOTES



उत्तर प्रदेश
राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय

UGBY -03

पादप विविधता
प्रयोगशाला

खंड

2क₁

उच्चकोटि पादप

अभ्यास 28 प्रोजेक्ट कार्य	5
अभ्यास 1 पाठ्यक्रम में प्रयुक्त उपकरण और तकनीकें	19
अभ्यास 2 विभेदित ऊतक	41
अभ्यास 3 साइकल	83
अभ्यास 4 पाइनस	117
अभ्यास 5 इफेड्रा	149
अभ्यास 6 नीटम	173
अभ्यास 7 पाइनस, इफेड्रा, और नीटम के जाइलम के तत्वों का तुलनात्मक अध्ययन	193
अभ्यास 8 जड़ों का शरीर	201
अभ्यास 9 तने का शरीर	215
अभ्यास 10 पत्तियों का शरीर	229

खंड अभिकल्प समिति

डा. ए. के. कावयेकर
श्री वैकटेश्वर कॉलेज
नई दिल्ली

डा. सी. सदाशिव
दयाल सिंह कॉलेज
नई दिल्ली

डा. दर्शन कौर
एस.पी.टी.बी. खालसा कॉलेज
नई दिल्ली

डा. अंजना नॉनचहल
कालिंदी कॉलेज
नई दिल्ली

डा. देविंदर कौर
भैरवैथी कॉलेज
नई दिल्ली

डा. कल्याणी कृष्णा
श्री वैकटेश्वर कॉलेज
नई दिल्ली

डा. पी. चित्रलेखा
दयाल सिंह कॉलेज
नई दिल्ली

प्रो. वी. एस. सारस्वत
भूतपूर्व निदेशक
विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू

प्रो. एस. एस. हसन
निदेशक
विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू

डा. स्वदेश तनेजा
विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू

डा. अमृता निगम
विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू

डा. जसवन्त सोखी
विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू

खंड निर्माण समिति

डा. ए. के. कावयेकर (अध्यास # 1, 2 व 8-10)

डा. देविंदर कौर (अध्यास # 3-7)

डा. अंजना नॉनचहल (अध्यास # 11, 12, 19-21)

डा. कल्याणी कृष्णा (अध्यास # 13-18 व 25-27)

डा. पी. चित्रलेखा (अध्यास # 22-24)

डा. सी. सदाशिव (अध्यास # 28)

विषय संपादक

प्रो. एस. पी. भटनागर

भूतपूर्व संकाय सदस्य

यन्त्रपति विज्ञान विभाग

दिल्ली विश्वविद्यालय

डा. अमृता निगम
विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू

डा. जसवन्त सोखी
विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू

खंड संयोजक

डा. अमृता निगम और डा. जसवन्त सोखी

निर्माण समिति

श्री एस वर्मन (मुद्रण)

श्री यशपाल (सूफ रीडिंग)

जुलाई, 2004

© इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, 2004

ISBN-81-266-1325-4

सर्वाधिकार सुरक्षित। इस सामग्री के किसी भी अंश को इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय की लिखित अनुमति के बिना किसी भी रूप में प्रतिलिपि (चक मुद्रण) द्वारा अथवा पुनः प्रस्तुत करने की अनुमति नहीं है।

इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय के बारे में और अधिक जानकारी के लिए, विश्वविद्यालय के कार्यालय में संपर्क करें। नई दिल्ली-110 068 से संपर्क करें।

इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय नई दिल्ली की ओर से निदेशक, विज्ञान विद्यापीठ, द्वारा मुद्रित और प्रकाशित।

इन्दिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय के अनुमति से पुनः मुद्रित। उत्तर प्रदेश राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय, इलाहाबाद की ओर से डॉ. ए. के. सिंह, कुलसचिव द्वारा पुनः मुद्रित एवं प्रकाशित, फरवरी 2013

मुद्रक : निरतिन प्रिन्टर्स, 1 पुराना कटरा, इलाहाबाद।

खण्ड 2क उच्चकोटि पादप

इस खण्ड में उन उच्चकोटि पादपों से संबंधित प्रयोगशाला अभ्यास दिए गए हैं, जिन पादपों के बारे में आप पादप विविधता-11 नामक पाठ्यक्रम में पढ़ चुके हैं, जिसका पाठ्यक्रम कोड एन एस ई - 13 है।

खण्ड # 2क और 2ख: डिज़ाइन और उद्देश्य

इस खण्ड (2क) के साथ एक और खण्ड 2ख भी है जिसका शीर्षक 'कुंजी और शब्दावली' है। यह खण्ड 2क जो कि आपके हाथों में है, उसका डिज़ाइन दो उद्देश्यों को ध्यान में रख कर किया गया है: पहला, आपके लिए यह स्वाध्याय पाठ्य सामग्री का काम करेगा, दूसरा यह कार्य-पुस्तिका ('वर्क बुक') के साथ-साथ विवरणिका ('रिकार्ड-बुक') का काम भी करेगा। खण्ड 2ख इस पाठ्यक्रम के लिए आपकी मुख्य स्रोत पुस्तिका है, जिसे आपको वर्गिकी-संबंधी अभ्यासों में बार-बार प्रयोग करना होगा। इसके अलावा इस पाठ्यक्रम को पूरा कर लेने के बाद भी यह आपके लिए संदर्भ पुस्तिका के रूप में उपयोगी रहेगा।



उच्चकोटि पादपों संबंधी प्रयोगशाला कार्य के 'क्रेडिट'

उच्चकोटि पादपों से जुड़े प्रयोगात्मक पाठ्यक्रम के लिए 2 'क्रेडिट' निर्धारित किए गए हैं, तथा जिसको पूरा करने के लिए आपको लगभग 60 घंटों का समय लगेगा। दिनों के हिसाब से इस प्रक्रिया में आप छः दिन निर्देशित अभ्यासों के माध्यम से सीखेंगे जिसके बाद आपका औपचारिक मूल्यांकन किया जाएगा। इसमें आपका मूल्यांकन अनिर्देशित अभ्यासों के माध्यम से होगा। आपकी 'प्रोजेक्ट रिपोर्ट' का मूल्यांकन भी इसका हिस्सा होगा। 'औपचारिक मूल्यांकन' के बारे में और विस्तार से नीचे बताया जा रहा है।

इन दो 'क्रेडिटों' के लिए प्रयोगशाला पाठ्यक्रम

- घटक

चूंकि आप विषय-सूची वाले पृष्ठ में देख सकते हैं, निर्देशित अभ्यास और प्रोजेक्ट कार्य उच्चकोटि पादप संबंधी पाठ्यक्रम के अधिगम घटक हैं। अनिर्देशित अभ्यासों में आपके कार्य-प्रदर्शन और आपकी प्रोजेक्ट रिपोर्ट का मूल्यांकन, पाठ्यक्रम का औपचारिक मूल्यांकन घटक होगा।

- पाठ्यक्रम का सफल निष्पादन

इन 2 क्रेडिटों को अर्जित करने के लिए उपरोक्त तीनों घटकों - निर्देशित अभ्यासों, प्रोजेक्ट रिपोर्ट, और अनिर्देशित अभ्यासों को सफलतापूर्वक पूरा करना अनिवार्य है।

कैसे करें

- इस ब्लॉक में कुल 28 अभ्यास दिए गए हैं, तथा इस ब्लॉक का निर्माण एक कार्य-पुस्तिका ('वर्क बुक') के रूप में किया गया है। इसका यह मतलब है कि आपको अपने सारे प्रेक्षण इसी पुस्तिका में लिखने होंगे। जरूरत पड़ने पर आप अतिरिक्त शीटें भी प्रयोग कर सकते हैं पर उन्हें कार्य-पुस्तिका में सही स्थान पर संलग्न करना न भूलें।
- अभ्यास की शुरुआत में सबसे पहले दिनांक और सत्र संबंधी विवरण लिखें। आपकी जानकारी के लिए, अभ्यास का निर्धारित समय लिखा गया है। कुछ अभ्यासों में पहली नजर में आपको शायद ऐसा लग सकता है कि समय काफी कम है। निस्संदेह समय कम है, पर अगर हम प्रयोग कार्य के लिए सही विधि अपनाएं तो हर प्रकार की दिक्कत या कमी को सफलता में बदल सकते हैं। काम करने और समय प्रबंधन के कुछ प्रभावशाली गुर हमने आपको अभ्यास में दी गई 'स्टडी गाइड' (अध्ययन मार्गदर्शिका) में जहां भी उपयुक्त समझा, वहां बताया है। हमें विश्वास है कि इन उपायों को अपना कर आप सभी अभ्यासों को बड़े सहज और आनंददायक तरीके से पूरा कर लेंगे।
- प्रोजेक्ट कार्य को अभ्यास 28 के रूप में रखा गया है। इसके लिए आवश्यक निर्देश दिए गए हैं। मगर प्रोजेक्ट कार्य के बारे में हमारा एक सुझाव यह है कि आप इसे प्रयोगशाला पाठ्यक्रम से पहले ही कर सकते हैं। इसका पहला कारण यह है कि आपको 'प्रोजेक्ट रिपोर्ट' की जरूरत आपके औपचारिक मूल्यांकन के समय पड़ेगी जो कि इस प्रयोगशाला पाठ्यक्रम के अंतिम दिन होगा।

दूसरा कारण यह है कि आपके लिए प्रयोगशाला कार्य और प्रोजेक्ट कार्य दोनों को एक साथ संभाल पाना शायद कठिन होगा।

- आपकी 'प्रोजेक्ट रिपोर्ट' के बारे में एक और बात। आपको अपने 'प्रोजेक्ट कार्य' संबंधी लेखन अलग से करना होगा, क्योंकि इसके लिए कार्यपुस्तिका (खण्ड 2क) में कोई प्रावधान नहीं किया गया है। इसका कारण यह है कि प्रोजेक्ट कार्य के लिए विभिन्न विषयों, उनके लिए अपनाए जाने वाले तरीकों और परिणामों के दायरे भिन्न-भिन्न हो सकते हैं।

उद्देश्य

प्रयोगशाला पाठ्यक्रम के इस भाग को पूरा कर लेने के बाद आप इस योग्य होने चाहिए कि आप:

- उच्चकोटि पादपों में पाई जाने वाली विविधताओं का व्यापक वर्णन कर सकें;
- उच्चकोटि पादपों के आकारिकीय, शारीरीय, वर्गिकीय, और आर्थिक-वनस्पतिकी पहलुओं के अध्ययन के लिए उपयुक्त उपकरणों और तकनीकों का चयन और प्रयोग कर सकें;
- आप जिन प्रतिनिधि पादपों का अध्ययन अपने प्रयोगशाला कार्य के दौरान करेंगे, उनके उपरोक्त (आकारिकीय, शारीरीय..... इत्यादि) पहलुओं से जुड़े विशिष्टीकरणों या विशिष्ट गुणों का वर्णन कर सकें और उनके चित्र इत्यादि भी बना सकें;
- आपको दी जाने वाली किसी भी अनजान उच्चकोटि पादप सामग्री का अध्ययन करके आप उसकी व्याख्या कर सकें; और
- प्रोजेक्ट कार्य के माध्यम से उच्चकोटि पादप संबंधी किसी चुने गए विषय का गहराई से अध्ययन कर सकें और उसके परिणाम को प्रोजेक्ट रिपोर्ट के रूप में व्यवस्थित तरीके से प्रस्तुत कर सकें।



अभ्यास 28 प्रोजेक्ट कार्य

यह क्या..... पहले अभ्यास की जगह यहाँ पाठ्यक्रम का आखिरी अभ्यास दिया गया है?... छपाई और बाइंडिंग में कोई गलती हो गई होगी!! शायद आप ऐसा ही सोच रहे होंगे। पर ऐसा नहीं है।

प्यारे छात्र/छात्रा, यह सोची समझी 'भूल' हमने इरादातन की है। इसके पीछे हमारा उद्देश्य आपका ध्यान आकर्षित करना और आपकी चिंतन-प्रक्रिया को आरंभ करना है ताकि प्रयोगशाला पाठ्यक्रम आरंभ होने से पहले ही आप इस अभ्यास पर सूझ-बूझ कर काम शुरू कर दें।

प्रोजेक्ट रिपोर्ट जमा करने का समय : उच्चकोटि पादपों पर आधारित इसी पाठ्यक्रम के परीक्षा सत्र के दौरान ही आपको प्रोजेक्ट रिपोर्ट जमा करनी है। परीक्षा प्रयोगशाला पाठ्यक्रम के आखिरी दिन होगी।

अभ्यास की रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
28.1 प्रोजेक्ट कार्य क्या है?	5
28.2 क्या करना है?	5
28.3 प्रोजेक्ट कितना बड़ा हो?	6
28.4 प्रोजेक्ट कार्य के अंक	6
28.5 प्रोजेक्ट कार्य कब किया जाए?	6
28.6 कारगर प्रोजेक्ट कार्य के चरण	7
28.7 प्रोजेक्ट कार्य के लिए कुछ प्रस्तावित विषय	11

28.1 प्रोजेक्ट कार्य क्या है?

प्रयोगशाला अभ्यास और प्रोजेक्ट कार्य उच्चकोटि पादप संबंधी इस प्रयोगशाला पाठ्यक्रम के दो मुख्य और अनिवार्य घटक हैं। प्रयोगशाला अभ्यास तो ऐसे क्रियाकलाप हैं, जिन्हें विशेष रूप से डिज़ाइन किया गया है, पर प्रोजेक्ट कार्य आपकी रुचि के क्षेत्र में किए जाने वाले अध्ययन और अन्वेषण का एक स्वतंत्र क्षेत्र है। प्रोजेक्ट कार्य असल में एक किस्म का कर्म-धर्मी अनुसंधान है, जिसमें नियोजन (planning) और अभिकल्पना (designing) के तत्व शामिल हैं। इस प्रयोगशाला पाठ्यक्रम में प्रोजेक्ट कार्य को शामिल करने में हमारा उद्देश्य है कि आप शोध कार्य के साथ-साथ अपने प्रेक्षणों का विश्लेषण और उनका मूल्यांकन करने की योग्यता विकसित कर सकें। प्रोजेक्ट कार्य को एक बार शुरू करके आप जैसे-जैसे उसमें तल्लीन होते जाएंगे, आपको लगेगा कि इससे आपके पूर्व अर्जित कौशलों में निखार आ रहा है और साथ ही आपमें कुछ नए कौशल भी विकसित हो रहे हैं। ऐसे प्रक्रमों से अध्ययन क्षेत्र में गहरी समझ विकसित करने में सहायता मिलती है; जिसके फलस्वरूप गुटियों का समाधान आसानी से ढूंढा जा सकता है। साथ ही इसके द्वारा अंतरवैयक्तिक और संप्रेषण कौशल विकसित होते हैं। अपने निर्णय खुद लेने और प्रोजेक्ट को सफलतापूर्वक पूरा करने से आपका आत्म-विश्वास और बढ़ेगा और इससे भी महत्वपूर्ण बात यह है कि इससे आपको उपलब्धि अर्जित करने का सुखद एहसास होगा।

हमारे लिए सबसे उत्साहवर्धक और संतोषप्रद बात यह है कि आपने अभी तक किताबी (थ्योरी) पाठ्यक्रम में जो भी ज्ञान हासिल किया है आप उससे कहीं आगे जाएंगे।

इस प्रोजेक्ट कार्य के जरिए आप अपनी रुचि के विषय से जुड़ी जानकारी जुटाएंगे, उसे व्यवस्थित करके उसका विश्लेषण करेंगे और अपने प्रेक्षणों को लिखेंगे। इसके बाद आप अपने प्रयोगात्मक और अन्वेषणात्मक कार्य में सर्वेक्षण, साक्षात्कार, व्यक्तिपरक अध्ययन इत्यादि अलग-अलग विधियों से प्राप्त परिणामों को लिखेंगे।

28.2 क्या करना है?

प्रोजेक्ट कार्य के लिए आपको उन विषयों से जुड़ी कोई समस्या या विषय को चुनना होगा जिसे उच्चकोटि पादप संबंधी पाठ्यक्रम (कोर्स कोड : एल एस ई-13) में रखा गया है। आपके मार्ग दर्शन के

लिए इस अभ्यास के भाग 28.7 में हमने कुछ विषय सुझाए हैं। आप दिए गए चुझावों को मानने के लिए बाध्य नहीं हैं। बल्कि इन चुझावों/विषयों से अलग हट कर अगर आप कोई और नई समस्या या विषय सोचकर उस पर अपना प्रोजेक्ट कार्य कर सकते हैं, तो निश्चय ही आपका यह प्रयास प्रशंसनीय होगा।

28.3 प्रोजेक्ट कितना बड़ा हो?

आपसे अपेक्षा की जाती है कि आप ऐसी गतिविधि चुनें जिसे आप 30 घंटे की अवधि में पूरा कर सकें। अगर आप इसके लिए हर दिन दो घंटे निकाल सकते हैं तो आप इस कार्य को 15 दिनों में पूरा कर सकते हैं।

तीस घंटे की इस कुल अवधि में आपको प्रोजेक्ट कार्य के विषय पर सोचने का काम शुरू करने, चुने विषय में तालमेल दिठाने से लेकर प्रोजेक्ट रिपोर्ट लिखने तक सभी चरणों को पूरा करना होगा। याद रखिए इस प्रक्रिया के कई चरण हैं।

इस प्रयोगशाला पाठ्यक्रम के आखिरी दिन आपको लगभग 5000 शब्दों (~20 पृष्ठों) में लिखी प्रोजेक्ट रिपोर्ट प्रस्तुत करनी होगी, इसी दिन आपका अनिर्देशित अभ्यास के लिए भी मूल्यांकन किया जाएगा।

28.4 प्रोजेक्ट कार्य के अंक

प्रोजेक्ट कार्य के लिए 15 अंक निर्धारित किए गए हैं। प्रोजेक्ट कार्य मूल्यांकन प्रक्रिया में प्रोजेक्ट रिपोर्ट मूल्यांकन के साथ-साथ प्रोजेक्ट कार्य संबंधी मौखिक परीक्षा यानि 'वाइवा-वोसी' भी परीक्षा सत्र के दौरान होगा।

प्रोजेक्ट कार्य मूल्यांकन के लिए निर्धारित 15 अंकों का व्योरा नीचे दिया जा रहा है:

	अंक
1. नियोजन उद्देश्य में स्पष्टता और स्पष्ट रूप से संचालित कार्य योजना	2
2. प्रविधि प्रोजेक्ट के उद्देश्यों की पूर्ति के लिए अपनाए गए साधन और तरीके	2
3. डाटा संकलन, प्रेक्षण और लेखन क्रमबद्ध और सही विधि	2
4. परिणाम रिपोर्ट के नतीजे	1
5. चर्चा और निष्कर्ष संकलित डाटा या सूचना की व्याख्या, तार्किक विश्लेषण, संबंधित साहित्य का अन्वेषण	4
6. प्रस्तुतीकरण प्रस्तुतीकरण की शैली और उसमें स्पष्टता	1
7. मौखिक परीक्षा (वाइवा-वोसी) प्रोजेक्ट के लिए चुने गए विषय में स्पष्ट और गहरी समझ, पूछी गई वारीकियों का सुसंगत, प्रवाहमय प्रस्तुतीकरण, संप्रेषण कौशल	3

28.5 प्रोजेक्ट कार्य कब किया जाए?

जैसा कि इकाई के पिछले भाग में हमने बताया है, अगर आप प्रोजेक्ट पर हर दिन दो घंटे कार्य करेंगे, तो आपको उसे पूरा करने में 15 दिन का समय लगेगा। अगर आपने प्रयोगशाला पाठ्यक्रम के 'शेड्यूल' को देख लिया है, तो प्रयोगशाला पाठ्यक्रम के दौरान ही प्रोजेक्ट कार्य कर पाना समय और ऊर्जा की दृष्टि से आपके लिए शायद संभव नहीं होगा।

अब चूंकि प्रयोगशाला पाठ्यक्रम के आखिरी दिन आपको अपना प्रोजेक्ट कार्य भी प्रस्तुत करना होगा, इसीलिए आपके लिए जरूरी है कि आप अपना प्रोजेक्ट कार्य प्रयोगशाला पाठ्यक्रम शुरू होने से पहले पूरा कर लें। सबसे उत्तम यही रहेगा कि अध्ययन केन्द्र में प्रयोगशाला पाठ्यक्रम के लिए पंजीकरण करते ही आप अपना प्रोजेक्ट कार्य शुरू कर दें। मान लीजिए कि आपको पता लग जाता है कि प्रयोगशाला पाठ्यक्रम अभी तक दिन से शुरू हो रहा है और उसमें भाग लेने के लिए आप अध्ययन केन्द्र को अपनी सहमति दे देते हैं तो उसी दिन आप अपने परामर्शदाता से अपने प्रस्तावित प्रोजेक्ट कार्य के बारे में विचार-विमर्श कर सकते हैं। इसके बाद आप कार्य शुरू कर सकते हैं। इसके लिए आप अपने परामर्शदाता से हर तरह का स्पष्टीकरण और मार्गदर्शन ले सकते हैं। अगर आप ई-मेल या टेलीफोन या पत्र के माध्यम से या फिर अगर आप दिल्ली में रहते हैं और आपके लिए यह सुविधाजनक है तो आप मैदान गढ़ी स्थित हमारे मुख्यालय में आकर खंड निर्माण दल से भी विचार-विमर्श कर सकते हैं। इसके लिए आप निम्न व्यक्तियों से दिए गए पते पर संपर्क कर सकते हैं।

खंड निर्माण दल	:	डा. अमृता निगम डा. जसवंत सोखी
ई-मेल का पता	:	amritaasthana@hotmail.com jsokhi@hotmail.com
डाक का पता	:	विज्ञान विद्यापीठ इंदिरा गांधी राष्ट्रीय मुक्त विश्वविद्यालय, मैदान गढ़ी, नई दिल्ली-110 068
कार्यालय फोन न.	:	29532167
फोन या (पूर्वसूचना देकर) व्यक्तिगत रूप से आकर संपर्क करने का समय और दिन	:	सोमवार से शुक्रवार, सुबह 10 बजे से लेकर 3.00 बजे के बीच

28.6 कारगर प्रोजेक्ट कार्य के चरण

प्रोजेक्ट कार्य के विभिन्न चरणों के बारे में बताने से पहले हम आपका ध्यान 'कारगर' (या 'इफेक्टिव') शब्द की ओर खींचना चाहेंगे। इस शब्द का प्रासंगिक शब्दकोशीय अर्थ 'इच्छित प्रभाव पैदा करना' और 'असाधारण प्रभाव' पैदा करना है। आपके 'स्नातक डिग्री प्रोग्राम' का यह आखिरी प्रोजेक्ट इसी कोटि का होना चाहिए। अगर आप अपने प्रोजेक्ट कार्य को पूरी निष्ठा, लगन और अनुशासन से करेंगे तो आप निश्चय ही इसमें सफल होंगे।

विज्ञान-आधारित प्रोजेक्ट कार्य के प्रायः निम्न चार चरण होते हैं:

1. प्रोजेक्ट कार्य के लिए विस्तृत योजना बनाना.
2. प्रोजेक्ट कार्य का संचालन
3. प्रेक्षणों का विश्लेषण करना और निष्कर्ष निकालना
4. प्रोजेक्ट रिपोर्ट का लेखन

1. प्रोजेक्ट कार्य के लिए विस्तृत योजना बनाना

यह प्रोजेक्ट प्रस्ताव तैयार करने जैसा है। आप प्रोजेक्ट कार्य से क्या हासिल करना चाहते हैं और इसे कैसे करना चाहते हैं, इसमें यही सब बताया जाता है। इसका यह मतलब है कि इसमें आपको प्रस्तावित प्रोजेक्ट कार्य के उद्देश्यों के बारे में और उसके लिए आप क्या कार्य-प्रणाली प्रयोग करेंगे उसके बारे में संक्षेप में लिखना है।

यह चरण अत्यंत महत्वपूर्ण है। इसलिए इस चरण में जल्दबाजी न करें। अगर आप पहले से प्रोजेक्ट पर पर्याप्त चिंतन-मनन कर लें, तो आगे चलकर आप चिंता और कार्य के बोझ से बचेंगे।

प्रोजेक्ट के लिए योजना की रूपरेखा बनाने से पहले आप इकाई के भाग 28.7 में सुझाये गए विषयों को पढ़ लें। जो भी विषय आपको रुचिकर लगता है और जिसे आप कर सकते हैं, उसी को चुनिए। इसमें उद्धृत विषयों से हटकर आप कोई नए विषय को भी प्रोजेक्ट कार्य के लिए चुन सकते हैं।

कोई जगह/रामुदाय/गांव/वन क्षेत्र/कारखाना/संस्थान या ऐसा कोई भी क्षेत्र चुन लीजिए जहां आप काम करना चाहते हैं। अगर आपका प्रोजेक्ट कार्य किसी संस्थान या उद्योग पर आधारित है तो हो सकता है कि आपके परामर्शदाता आपको वहां किसी व्यक्ति से संपर्क करवा दें। अच्छा रहेगा कि, जिस क्षेत्र में आप काम करना चाहते हैं वहां जाकर दस्तुगत स्थिति का जायजा पहले ले लें।

सूचना या आंकड़ें संकलित करने के लिए आप कौन सी विधियां और रणनीतियां अपनाएंगे, यह भी पहले ही तय कर लीजिए।

यह तय कर लेने के बाद अपने प्रोजेक्ट प्रस्ताव को 500-600 शब्दों में लिख लीजिए और आपके प्रोजेक्ट कार्य के औचित्य के बारे में और जानने या उस पर सलाह लेने के लिए इसे अपने परामर्शदाता को दिखाएं। उनसे आपको जो सुझाव मिलें उनके आधार पर आप अपने प्रस्ताव को संशोधित करें।

अब आपका ध्यान कुछ और बातों की ओर आकर्षित करना चाहेंगे। प्रोजेक्ट का विषय चुनते समय आपको अत्यधिक महत्वाकांक्षी नहीं होना चाहिए। ऐसा विषय ही चुनिए जिसे निभा लेने का आपमें शरोसा हो। यह जरूरी नहीं कि आपका प्रोजेक्ट धरतीफाड़ या सिर फिराने वाला हो। अपने प्रोजेक्ट विषय को खुले दिमाग से चुनिए। विज्ञान में अधिकांश गहरे प्रेक्षण वैज्ञानिकों ने तभी किए हैं, जब उन्होंने विज्ञान को प्रकृति के संदर्भ में विनम्रता और खुले दिमाग से देखा है। इसमें आपको अनेक उदाहरण मिल जाएंगे। आपने आर्कमिडीज, एडीसन, और न्यूटन जैसे महान वैज्ञानिकों के किरसे चुने होंगे। एक बात और आपको ध्यान में रखनी होगी कि किसी के भी पास सभी प्रश्नों का समाधान नहीं होता और हर किसी को किसी न किसी चरण पर समस्या से जूझना पड़ता है। प्रोजेक्ट कार्य के किसी भी चरण में किसी प्रकार की समस्या आने पर अपने परामर्शदाता से अपने विचारों और शंकाओं पर विचार-विमर्श करने में कोई संकोच नहीं करें।

2. प्रोजेक्ट कार्य का संचालन

प्रोजेक्ट की विस्तृत योजना तैयार कर लेने और उस पर अपने परामर्शदाता से सहमति ले लेने के बाद आप कदम-बा-कदम चुने गए विषय पर काम शुरू कर सकते हैं।

एक बार में प्रोजेक्ट-विषय के सिर्फ एक ही पहलू पर ध्यान केंद्रित करें और अपना ध्यान कभी न बंटने दें क्योंकि आपके पास इतना समय नहीं होगा कि आप उसके गौण पहलुओं पर ध्यान दे सकें।

प्रोजेक्ट में अगर फील्ड वर्क शामिल हो, तो आपने डाटा संकलन के लिए जो इलाका चुना है, उसका कार्य शुरू करने से पहले दौरा करें। अपने प्रोजेक्ट कार्य के विषय के लिए उपयोगी और प्रासंगिक सूचना जुटाएं। जैसे, कारखाना कहां स्थित है, आपकी लचि के पादप कहां उगते हैं, वे लोग कौन हैं जिनसे आपने सूचना जुटानी है, आपकी दादी ने आपको कौन-कौन से पादपों के नाम बताए थे, तथा सांख्यिकीय आंकड़े भी जुटाएं। प्रोजेक्ट कार्य संचालन में क्या-क्या चरण होंगे यह विषय पर निर्भर करता है।

रिकार्ड रखने के लिए डायरी/प्रयोगशाला नोटबुक का प्रयोग : आपको एक डायरी या लैब नोटबुक रखनी चाहिए। आप जिस-जिस दिन जो-जो प्रयोग करेंगे या प्रेक्षण संकलित करेंगे और इनके जो-जो परिणाम आपको मिलेंगे, वे सब आप इसमें लिखें। इसमें आप यह भी लिखें कि आपको क्या-क्या समस्याएं आईं और उनका समाधान आपने किस तरह किया। डायरी का उपयोग, आप अनुस्मारक के रूप में भी कर सकते हैं। इसमें आप दिनांक अनुसार कार्य-सूची बना सकते हैं। साथ ही उन विन्दुओं की सूची बना लीजिए जिन पर आपने पुस्तकालय से जानकारी लेनी है या अपने अध्यापक/परामर्शदाता से सलाह लेनी है।

प्रोजेक्ट का अंतरिम मूल्यांकन और उसमें संशोधन : अपने प्रोजेक्ट कार्य में आप जैसे-जैसे आगे बढ़ते जाएं, आप अपने कार्य की प्रगति को नियमित रूप से मॉनीटर करें। अपने परिणामों के विश्लेषण को आखिर के लिए नहीं छोड़ें। इससे आपको अपने प्रयोगात्मक/अन्वेषण कार्य में संशोधन करने में सहायता मिलेगी, अगर आपको महसूस होता है कि आपने अपनी क्षमता से ज्यादा बड़ा विषय ले लिया है या कुछ बड़ी सी समस्याएं आन पड़ी हैं, या आपको लगता है कि आपके हाथ मूल लक्ष्य से हटकर कुछ अति रोचक और अनपेक्षित लग गया है और आप उस पर आगे बढ़ना चाहते हैं आप अपने प्रोजेक्ट में बदलाव कर सकते हैं।

अब आप कहेंगे कि हम आपको मूल विषय और रूपरेखा से अलग चलने की सलाह दे रहे हैं। याद रखिए अध्वतसाय दिवसाने और अलचीलेपन के बीच एक सूक्ष्म विभाजन रेखा है। विज्ञान के एक

विद्यार्थी के रूप में, अपनी प्रगति का बराबर मूल्यांकन करने की जरूरत रहती है और साथ ही यह भी तय करना होता है कि पूर्वनिर्धारित काम करना जारी रखा जाए या फिर अपने कार्य में कुछ विशेष जोड़ना है या घटाना है, या फिर उसकी दिशा बदलनी है।

नैतिक दायित्व : वैज्ञानिक सिद्धांतों पर अपने कार्य को आगे बढ़ाते हुए उस स्थान विशेष की आचार संहिता और प्रासंगिक नैतिक दायित्वों का कभी उल्लंघन नहीं करें। अपने कार्य के दौरान किसी भी प्राणी को किसी प्रकार का कष्ट या असुविधा नहीं पहुंचाएं। लोगों से निजी तौर पर या प्रगनावती के माध्यम से संवाद करते समय अनावश्यक निजी प्रश्न मत पूछिए। पर्यावरण को क्षति नहीं पहुंचाएं, जैसे ज्यादा पेड़ पौधे नहीं उखाड़ें। इस बात का पूरा ध्यान रखिए कि दुर्लभ पादपों को किसी भी तरह से नुकसान नहीं पहुंचे या पारिस्थितिकी के साथ छेड़खानी न हो पाए। अगर आपको किसी निजी वाग, या फार्म या संरक्षित घोषित किसी वन्य क्षेत्र से कुछ पादप सामग्री की आवश्यकता है तो आप इसके लिये जरूरी आज्ञा ले लें। जहां तक डाटा संकलन की बात है, तो इसके लिए किसी पुस्तक से 'नकल' मत उतारिए। यह सिर्फ अनुचित ही नहीं होगा, बल्कि प्रोजेक्ट कार्य द्वारा आपका अपेक्षित विकास नहीं हो पाएगा।

आप अवश्य ही सुलभ साहित्य का संदर्भ ले सकते हैं और संबंधित विषय पर अन्य लोगों के विचार लेने के लिए आप स्वतंत्र हैं। मगर प्रोजेक्ट कार्य करने का मूल उद्देश्य यह है कि आपने अध्ययन के लिए जो विषय चुना है, उस पर आपका अपना परिप्रेक्ष्य भी विकसित हो। एक और महत्वपूर्ण बात यह है कि आपने अपने प्रोजेक्ट कार्य के लिए जो डाटा/सूचनाएं प्रयोग की हैं, उनके स्रोत का उल्लेख करना न भूलें।

सुरक्षा संबंधी बातें : अपने प्रोजेक्ट कार्य के संबंध में आप कुछ भी करें उसमें आपकी सुरक्षा अत्यन्त आवश्यक है। 'फील्ड', घर या प्रयोगशाला में काम करते समय अपनी सुरक्षा हमेशा याद रखिए, तथा सभी सावधानियां बतें या उपाय करें। अपने प्रोजेक्ट कार्य के सिलसिले में जब भी बाहर जाएं तो अपने माता-पिता/परिवार को जरूर बताना कि आप कहां हैं। किसी भी अनजान या रसायन-परिरक्षित पादप सामग्री को चखने या सूंघने का प्रयास नहीं करें। वह जहरीला या आपके स्वास्थ्य के लिए हानिकारक हो सकता है।

3. प्रेक्षणों का विश्लेषण करना और निष्कर्ष निकालना

अच्छी मात्रा में डाटा और सूचना संकलित कर लेने के बाद आप अपने डेस्क या कार्य करने के स्थान पर लौट आइए। अब अलग-अलग स्वरूपों, जैसे सारणियों में, संकलित जानकारी को काल-क्रमानुसार (chronological order) या वर्ण-क्रमानुसार (alphabetical order) व्यवस्थित कीजिए, संबंधित चित्रों/ग्राफों को सही जगह में लगाएं और विषय वस्तु को इस तरह से व्यवस्थित करें जिससे कुछ अर्थ निकले। यह देखिए कि क्या इससे आपके प्रोजेक्ट कार्य के उद्देश्यों की पूर्ति हो रही है? अगर आपके डाटा/सूचना में कहीं कोई कमी दिखाई देती है, तो उसे पूरा करिए। इस तरह की खामियों को दूर करने के बाद आपको जो-जो नई बातें पता चली हैं उनसे अपने अध्ययन का निष्कर्ष निकालिए। साथ-साथ आप अपनी प्रोजेक्ट रिपोर्ट को किस तरह तैयार करेंगे, उसका 'ले-आउट' (lay-out) भी सोच-विचार लें। यह सुनिश्चित कर लीजिए कि आपके पास प्रोजेक्ट रिपोर्ट लिखने के लिए पर्याप्त समय बचा रहे।

4. प्रोजेक्ट रिपोर्ट का लेखन

जब आपका 'फील्ड वर्क' या डाटा संकलन का कार्य पूरा हो जाए तो समझिए आप अपने प्रोजेक्ट कार्य के सुखद चरण पर आ पहुंचे हैं। निश्चय ही आपको इससे संतुष्टि का बोध होगा। इससे आगे का चरण, जिसमें इकट्ठी की गई जानकारी को कलमबद्ध करना है, चुनौतीपूर्ण और समय खपाने वाला कार्य हो सकता है।

रिपोर्ट लेखन शुरू करने से पहले यह सोचिए कि आप अपनी रिपोर्ट किस तरह से बनाना चाहेंगे। आपकी रिपोर्ट के विभिन्न भागों के लिए हमने आगे कुछ, शीर्षक सुझाए हैं, पर इससे पहले अगर आप नीचे बताई गई बातों पर सूचना/सामग्री संकलित करें, तो यह आपके लिए बड़ा ही उपयोगी होगा:

- प्रयुक्त उपकरणों तथा तकनीकों की सूची।
- किसी क्षेत्रीय भाषा में काम करते हुए सामग्रियों के मूल और अंग्रेजी/हिन्दी पर्याय, जैसे पादपों और उनकी किस्मों के स्थानीय नाम, विभिन्न उत्पादों, तकनीकी प्रक्रमों इत्यादि के लिए प्रयुक्त होने वाली स्थानीय शब्दावली।

- आंकड़ों/डाटा को सारणियों के रूप में व्यवस्थित करें।
- अपने प्रेक्षणों के आधार पर विश्लेषण करें और निष्कर्ष लिखें।
- आपने जिन पादपों को संकलित किया है, उनकी 'हरबेरियम शीटें' तैयार करें।
- आर्थिक दृष्टि से उपयोगी उत्पादों के नमूने जो आपने संकलित किए हैं, इन नमूनों को प्लास्टिक की छोटी बोतलों/गत्ते के डिब्बे या किसी और सुसंगत और व्यवस्थित तरीके से रखिए और उन पर लेबल लगाइए।
- आपने जिन कारखानों/उद्योगों/संस्थानों का दौरा किया है उनके व्योरे/विवरणिका ('ब्रोशर' इत्यादि से) लिखिए।
- संबंधित पादपों को जिस क्षेत्र में उगाया जाता है और जिस जगह उन्हें संसाधित किया जाता है, उसके फोटो इकट्ठे कर लीजिए।

किसी भी विज्ञान सम्मत प्रोजेक्ट रिपोर्ट का स्वरूप प्रायः कुछ इस तरह होता है:

- विषय सूची
- प्रस्तावना
- सामग्री और विधि
- प्रविधि
- प्रेक्षण
- परिणाम और विवेचन
- निष्कर्ष
- संदर्भ-सूची

इसमें विषय के अनुसार कुछ भिन्नता भी हो सकती है। आप दो या अधिक शीर्षकों को साथ मिला सकते हैं और इसी तरह के परिवर्तन अपनी इच्छानुसार कर सकते हैं। अब हम संक्षेप में यह समझाएंगे कि प्रोजेक्ट रिपोर्ट के सिलसिले में उपरोक्त शीर्षकों से हमारा क्या अभिप्राय है।

- विषय सूची : यह आपकी प्रोजेक्ट रिपोर्ट का मार्गदर्शक चित्र ('फ्लूट मैप') है, जिसे आपको सबसे पहले देना होता है। जिस तरह से किसी इकाई/अभ्यास की रूपरेखा लिखते हैं, इसे भी आप उसी तरह लिख सकते हैं। अपनी प्रोजेक्ट रिपोर्ट के प्रत्येक भाग/उपभाग की पृष्ठ संख्या इसमें लिखिए। यह पृष्ठ हालांकि सबसे पहला है लेकिन इसे सबसे आखिर में तैयार किया जाता है।
- प्रस्तावना : इसमें आपको अन्वेषण/अध्ययन के बारे में लिखना है। इसमें आपको बताना है कि प्रोजेक्ट का क्या लक्ष्य है और इसके विषय में ऐसा क्या आकर्षण था, जिसके चलते आपने उसे प्रोजेक्ट के रूप में लिया है। प्रस्तावना में उद्देश्य के बारे में स्पष्ट किया जाना चाहिए। अगर आपने प्रोजेक्ट कार्य में किसी तरह का परिवर्तन/संशोधन किया है, तो उसके कारणों और उनका संक्षिप्त स्पष्टीकरण भी आपको प्रस्तावना में लिखना अच्छा रहेगा।
- सामग्री और विधियां : इस शीर्षक के अंतर्गत आपको यह बताना है कि आपने कौन-कौन सी सामग्रियां, उपकरण प्रयोग किए हैं, रसायन कैसे तैयार किए हैं और किस तरह से उन्हें प्रयोग किया है?
- कार्यविधि : इसमें प्रोजेक्ट कार्य के विभिन्न चरणों को किस तरह पूरा किया गया है, अध्ययन/अन्वेषण/डाटा संकलन के लिए प्रयुक्त की गई तकनीकों और प्रोजेक्ट कार्य के समय के बारे में बताना होता है।
- प्रेक्षण : इसमें आपको यह बताना है कि प्रोजेक्ट कार्य करते समय वास्तविकता में क्या-क्या हुआ। वर्णन और डाटा के रूप में यह बताना है कि आपने क्या महसूस किया और देखा है।
- परिणाम और विवेचन : आपने प्रोजेक्ट कार्य के दौरान अपने विषय के संबंध में जो बातें जानी हैं, उन्हें उन्हीं का विस्तृत विवरण है। अगर आपको लगता है कि आपको जो परिणाम मिले हैं, वे कुछ विशेष कारणों से प्रभावित हैं, तो इस शीर्षक के तहत उन पर विस्तार में चर्चा कीजिए। इसी तरह कुछ ऐसी विशेषताएं या पहलू भी हो सकते हैं; जिन्हें आप स्पष्ट करना या उन पर प्रकाश डालना चाहते हैं, तो प्रोजेक्ट रिपोर्ट में यही वह जगह है, जहां आप यह काम कर सकते हैं।

- निष्कर्ष : यह आपके प्रोजेक्ट कार्य का कुल योग है, उसका चरम बिंदु है। इसमें आपको संक्षेप में अपने परिप्रेक्ष्य से यह बताना है कि आपने क्या जाना है या आपके कार्य का क्या नतीजा रहा है।
- सदर्भ सूची : अपने जिस साहित्य/सर्वा/स्रोत से सूचना ली है, उसकी एक सूची तैयार करके उसे रिपोर्ट में संलग्न कीजिए। उनका व्योरा निम्न पंक्तियों में पूरा होना चाहिए: लेखक का नाम, संपादक का नाम (यदि कोई हो), प्रकाशन वर्ष, शीर्षक, पृष्ठ संख्या, प्रकाशक, देश जहाँ प्रकाशन हुआ है।

28.7. प्रोजेक्ट कार्य के लिए कुछ प्रस्तावित विषय

अपने प्रोजेक्ट विषय चुनने के लिए आपके पास दो बड़े व्यापक फलक हैं। इनमें एक आवृतबीजी हैं; तो दूसरा अनावृतबीजी पादप हैं। पहले इनमें से कोई एक चुन लीजिए। इसके बाद यह तय कीजिए कि आपकी रुचि किस पहलू में है - आर्थिक पहलू में या आकारिकीय और शारीरिक पहलू में या वर्गिकीय पहलू में? इन तीनों पहलुओं में हरेक के अलग-अलग उप-पहलू हो सकते हैं या उनके भी उप-पहलू हो सकते हैं। उदाहरण के लिए हम इनमें से सबसे पहला पहलू यानी आर्थिक पहलू को लें तो इसका एक उप-पहलू औषधीय पादप हो सकता है, जिसके भी ये तीन उप-पहलू हो सकते हैं: (i) स्थानिक पादपों को सूचीबद्ध करना, (ii) एक स्रोत पादप से औषध निर्माण का प्रक्रम जानना, और (iii) मौजूदा महत्वपूर्ण मुद्दे इत्यादि।

इन सामान्य दिशानिर्देशों के बाद कुछ विषयों की रूपरेखा हम नीचे दे रहे हैं, जिन्हें किसी विशेष या व्यवस्थित क्रम में नहीं रखा गया है।

1. स्थानिक औषध पादप

- इस थीम के मुख्य शब्द 'स्थानिक' (endemic) और 'औषध' (medicinal) हैं। सबसे पहले इन शब्दों का अर्थ समझना जरूरी है।
- पादप-भूगोल और जलवायु स्थितियों पर प्रकाश डालिए।
- स्थानीय लोगों, किसानों या अपने परिवार के सदस्यों से इन पादपों के बारे में मालूम कीजिए। लगभग 25 पादपों के बारे में जानकारी जुटाना पर्याप्त होगा।
- आर्थिक दृष्टि से उपयोगी पादपों को आकारिकी दृष्टि से पहचानिए तथा उसकी संरचना के बारे में जानिए।
- औषधीय उपयोग के बारे में जानकारी जुटाएँ जैसे, 'देवा' लेने की सही विधि, 'देवा' अकेले लेने होती है या किसी और चीज के साथ।
- पादपों की पहचान करने वाली विशेषताएं।
- पादपों का क्षेत्र ('फील्ड') में प्रेक्षण, पादप. पारिस्थितिकी, सामाजिक प्रकृति और विशेषताएं जैसी कि प्राकृतिक या वास्तविक रूप में पाई जाती हैं।
- 'हरवेरियम' के लिए प्रत्येक पादप का एक प्रतिनिधि नमूना संग्रह कीजिए या हर पौधे का एक विस्तृत चित्र बनाइए।
- इन पादपों की वर्गिकीय स्थिति पहचानिए।
- इन पादपों से निर्मित दवाओं के नमूने इकट्ठे कीजिए।
- इन पादपों के उपयोग की मौजूदा स्थिति की जानकारी प्राप्त कीजिए।
- इस क्षेत्र में आपको क्या संभावनाएं दिखाई देती हैं, वह बताइए।

2. स्थानीय रूप से उपलब्ध अनाजों और ज्वार-बाजरा का 'हरवेरियम' संकलन

- अनाज और ज्वार-बाजरा ('मिलेट') के बीच अंतर।
- अपने इलाके के भौगोलिक और जलवायु स्थितियों और जिन मृदाय स्थितियों में ये पादप उगते हैं, उनकी पहचान।

- आपकी जानकारी के निम्नलिखित द्योत हो सकते हैं :- स्थानीय पंसारी की दुकान, नगर/गाँव के बड़े बुजुर्ग, मित्र और आदिवासी।
- स्थानीय नाम।
- उगाने की विधि।
- पैदावार मात्रा।
- प्रयोग की विधि।
- दानों के नमूने उनके मातृ या जनक पादपों के साथ संकलित कीजिए।
- 'हरबेरियम' संकलन शीट तैयार कीजिए और उनमें आवश्यक जानकारी भी लिखिए।

3. स्रोत पादप से अंतिम उत्पाद तक औषधि निर्माण की कहानी

इस प्रोजेक्ट को स्थानीय वैद्य या दवा बनाने वाले किसी कारखाने का दौरा करके किया जा सकता है।

- इस विषय पर काम करते हुए किसी किताब से सीधे नकल कभी नहीं उतारें। प्रोजेक्ट को तभी मान्य माना जाएगा, जब आप अपने अध्ययन और काम का उसमें प्रमाण दिखाएंगे।
- पादप का वानस्पतिक नाम बताइए।
- प्रचलित नाम क्या हैं, वे लिखिए।
- दवा बनाने में प्रयुक्त होने वाला पादपांग का नाम लिखिए।
- यह बताइए कि क्या लिया(यि) गए पादप प्रकृति में वन्य प्रजाति के रूप में पाये जाते हैं या उनकी खेती की जाती है।
- मृदा और जलवायु स्थितियों की जानकारी दीजिए।
- पादप के विकास का वह चरण जिसमें उसे औषधि निर्माण के लिए संकलित किया जाता है उसके विषय में बताइए।
- संकलन की विधि और समय क्या है, यह लिखें।
- औषधि निर्माण के विभिन्न चरणों को विस्तार से बताइए।
- प्रक्रम की कार्य दक्षता यानी दवा की अमुक मात्रा बनाने में कितनी पादप सामग्री खपती है, तथा अपव्यय को कैसे कम किया जाए, यह सुझाइए।
- क्या जिस विधि के बारे में आपने बताया है, वह पर्यावरण अनुकूल प्रक्रम है?
- दवा की 'मार्केटिंग' (विपणन) से पहले क्या पूर्व-परीक्षण किए जाते हैं? इस पर जानकारी दीजिए।

4. एक विशिष्ट तेल-उत्पादक पादप से तेल-निष्कर्षण की विधि

- प्रस्तावित थीम 3 में शुरू में हमने जो बात कही है वह आपको याद रहे तो उसे यहां दोहरा रहे हैं। किसी पुस्तक से नकल मत उतारिए या किसी वनस्पति/तेल फैक्ट्री से मिलने वाली 'प्रॉसेसिंग/टेक्नॉलॉजी' पुस्तिका को ही प्रोजेक्ट कार्य के रूप में जमा न करें। अपने प्रोजेक्ट का दायरा बढ़ाते हुए, पारंपरिक और स्थानीय प्रविधियों के बारे में सूचना चुटाएं।
- वानस्पतिक नाम लिखें।
- प्रचलित नाम बताएं।
- तेल निष्कर्षण (पिराई) में प्रयुक्त होने वाला पादपांग कौन सा(से) है/हैं, यह बताइए।
- वर्ष में कितना समय पादप सामग्री तुल्य होती है?
- क्या यह गतिविधि बारह मास चलती है या मौसमी है?

- तेल निष्कर्षण या पिराई की विधि विस्तार से बताइए।
 - तेल की गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले कारकों के बारे में बताइए।
 - निष्कर्षित तेल को शोधित किया जाता है या वैसे ही प्रयोग किया जाता है? स्पष्ट कीजिए।
 - स्रोत सामग्री का निवेश : तेल का उत्पादन, यानि अनुपात।
 - प्रक्रम का मूल्यांकन ('रिटिंग') - यानी कि यह पर्यावरण के अनुकूल है या नहीं, बताइए।
 - तेल निकालने के बाद खाली या अन्य बचे पदार्थों के क्या कोई उपयोग हैं, इसके बारे में बताइए।
5. किसी इलाके में पाए जाने वाली ऐरोमेटिक (सुरभि, संगंध) प्रजातियां और उनकी उपयोगिता
- 'ऐरोमेटिक' प्रजातियां क्या हैं?
 - विषय # 1 में दिए गए दिशानिर्देश इस विषय के लिए भी संगत हैं।
 - सुरभि (सुगंध) द्रव्य या पदार्थ के रासायनिक स्वरूप के बारे में लिखिए।
 - इनके उपयोगों की सूची बनाइए।
 - एल एस ई-13 पाठ्यक्रम की इकाई-19 को भी आप इस विषय से सम्बद्ध मूल जानकारी के लिए देख सकते हैं।
6. किसी पादप प्रजाति विशेष में बाष्पशील यानि संगंध तेल का निष्कर्षण प्रक्रम
- आपसे फिर अनुरोध है कि आप किसी पुस्तक से नकल न करें। स्थानीय रूप से प्रयोग की जाने वाली विधि के बारे में जानकारी जुटाइए।
 - विषय # 4 में दिए गए निर्देशों का पालन करें।
 - पाठ्यक्रम एल एस ई-13, की इकाई 19 का पुनरावलोकन करें।
7. मसालों की प्रचलित मिलावटी प्रजातियों की पहचान
- गृहणियों और पंसारियों से यह जानकारी जुटाइए कि वे खरीदे सामान में मिलावट का पता कैसे लगाते हैं।
 - मसाले-प्रजातियों की पहचान की विभिन्न विधियों और साधनों का पता लगाइए।
 - बान्धुत्वकी के आधार पर शुद्ध प्रजातियों और उनकी मिलावटी प्रजातियों की पहचान कीजिए।
8. किसी क्षेत्र में पादपों से रेशा निकालने की स्थानीय पद्धतियां
- 'स्थानीय पद्धतियां' क्या हैं इस पर विस्तार से प्रकाश डालिए।
 - पादप रेशों की ऊतकीय (histological), कोशिकीय (cytological), और रासायनिक प्रकृति (chemical nature) का विवेचन कीजिए।
 - रेशे की गुणवत्ता को प्रभावित करने वाले कारक बताइए।
 - स्थानीय अभिनवता यदि कुछ हैं, उन पर प्रकाश डालिए।
 - जिस प्रक्रम की आपने चर्चा की है वह प्रक्रम कितना किफायती है, यह बताइए।
9. पादप रेशों से निर्मित उत्पादों का सार-संग्रह
- आप जूट जैसा कोई एक रेशा या कई और रेशों के स्रोत ले सकते हैं।
 - रेशे के पादप स्रोत के बारे में बताइए।
 - वह भाग जिससे रेशा निकाला जाता है उसकी व्याख्या कीजिए।
 - किसी विशिष्ट उपयोग के लिए क्या किसी तरह के विशिष्ट रासायनिक विवेचन की जरूरत पड़ती है, बताइए।

- रेशे से बनने वाले उत्पादों की सूची बनाइए।
 - रेशे की प्रकृति के अनुसार इसके खास उपयोगों का वर्णन कीजिए।
10. तेल/चीनी बनाने वाली औद्योगिक इकाइयों से निकलने वाले उपोत्पादों के उपयोग की विधियाँ
- अगर आप मेरठ, सहारनपुर, विजयावाड़ा, मुजफ्फरपुर, औरंगाबाद, होशियारपुर जैसे शहरों में रहते हैं तो आप इस थीम को चुन सकते हैं।
 - संक्षेप में प्रक्रम के बारे में लिखिए।
 - उपोत्पाद जैसे, चीनी उद्योग - शीरा (molasses), पेय (beverages), दवाइयाँ, एस्टन और अन्य रसायन (chemicals); तेल उद्योग - खली, खाद और अन्य उपयोग आदि विषय के रूप में चुन कर उन पर कार्य कर सकते हैं।
 - वे चरण जहाँ उपोत्पादों का उत्पादन होता है।
 - उत्पादों की स्थानीय/राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय उपयोगिता।
 - उपोत्पादों के विपणन के साथ मुख्य उत्पादों में होने वाले आर्थिक लाभ।
11. स्थानीय वन्य पादप प्रजातियों के चित्र
- अगर आप वानस्पतिक चित्र बनाने के शौकीन हैं तो यह प्रोजेक्ट विषय अच्छा रहेगा।
 - पहले एक पादप को लें, प्रकृति में उसके स्वभाव को ध्यान से जाचें-परखें जैसे कि, क्या वह वृक्ष है या झाड़ी, पत्तियाँ किस प्रकार व्यवस्थित हैं, इत्यादि।
 - आप हरदेरियम शीट के साइज की शीट पर, पादप का वास्तविक रेखाचित्र ('स्केच') बना सकते हैं। लगभग 20 पौधों के चित्र प्रोजेक्ट के लिये ठीक रहेंगे।
 - प्रत्येक पौधे की आकारिकीय विशेषताओं को आवर्धित कीजिए, जैसे पुष्प, कांटे, पादपांगों में पाए जाने वाले रूपांतरण, इत्यादि।
 - अपने चित्रों में विभिन्न पादपांगों में अलग-अलग रंग भर कर, चित्रों की स्पष्टता को और बढ़ा सकते हैं।
12. इमारती लकड़ी के स्रोत पादप, जैसे कि चीड़, देवदार, शीशम, आम, सागौन का तथा उसके स्थानीय आर्थिक उपयोगों का विस्तृत अध्ययन
- आप किसी एक पादप के विस्तृत अध्ययन को अपने प्रोजेक्ट का विषय बना सकते हैं।
 - किसी किताब से नकल नहीं करें।
 - चित्रों का प्रयोग करके पादप की निदानात्मक विशेषताओं को उभारिए।
 - उसके विशेष स्थानीय प्रयोगों का भी उल्लेख कीजिए।
13. किली जगह में आमतौर पर पाई जाने वाली घासों - चयनित घासों की पहचान तथा उनके विभिन्न प्रयोजनों की जानकारी प्रोजेक्ट का विषय हो सकता है।
- इसमें आपने किसी एक इलाके/अंचल में आमतौर पर उगने वाली घासों और उन्हें किन-किन प्रयोजनों के लिए काम में लाया जाता है, इस बारे में जानकारी जुटानी है। जैसे उनका चारे, चटाइयाँ, झाड़ू तथा छत आदि बनाने के लिये उपयोग।
 - इस प्रोजेक्ट का उद्देश्य घासों की पहचान को हमारे दैनिक जीवन में उनके उपयोग से जोड़ना है।
 - हर प्रजाति की निम्नलिखित विन्दुओं पर जानकारी दीजिए:
वानस्पतिक नाम, प्रचलित नाम, वर्गिकीय स्थिति, पहचान की विधि या उसके लिए द्विभाजी कुंजी, किस मौसम में पाई जाती है और उसका प्रयोग कब और कैसे किया जाता है, तथा अन्य रुचिकर पहलू आप चुन सकते हैं।

14. कागज़ बनाने का स्थानीय प्रक्रम

- अगर आपके आस पास किसी जगह कागज़-निर्माण कुटीर उद्योग है तो आप कागज़ बनाने की प्रक्रिया के अध्ययन को अपने प्रोजेक्ट का विषय बना सकते हैं।
- इसकी शुरुआत आप कागज़-निर्माण में प्रयुक्त होने वाले विभिन्न पादप संसाधनों के बारे में जानकारी जुटाकर कर सकते हैं। इसके बाद कागज़ बनाने की प्रक्रिया का व्योरा जुटाइए, जैसे हर चरण पर खपने वाली सामग्री और समय, उत्पन्न होने वाले उपोत्पाद, उनके उपयोग और निस्तारण की विधि।
- इसकी लागत का विश्लेषण कीजिए, यानी यह पता लगाइए कि क्या यह कागज़ बनाने की एक लाभकारी विधि है।
- यह मूल्यांकन कीजिए कि कागज़-निर्माण की यह विधि क्या पर्यावरण के अनुकूल (ecofriendly) है।
- प्रक्रम को किस तरह से और उन्नत बनाया जा सकता है, सुझाइए।

15. अपने इलाके में किसी कुल/जीनस के प्राकृतिक रूप से उगने वाले 25 पादपों का संग्रह और उनकी कुंजी-आधारित पहचान

- यह प्रोजेक्ट वर्गिकी पर आधारित है जिसके लिए आवृतबीजी पादप कुलों के निदान लक्षणों यानी पहचान बताने वाली विशेषताओं के बारे में गहरा ज्ञान होना जरूरी है। इसके अलावा यह भी आवश्यक है कि आपमें पादपों का अध्ययन उनकी वास्तविक या क्षेत्र स्थिति (field situation) में करने की रूचि हो।
- अगर आपने इस तरह का कार्य पहले नहीं किया है, पर अगर आप किसी खास कुल/जीनस की प्रजातियों की पहचान करने का अनुभव स्वयं प्राप्त करना चाहते हैं, तो यह प्रोजेक्ट उत्तम रहेगा।
- इससे आप सिर्फ प्रजातियों की पहचान करने का तरीका ही नहीं सीखेंगे, बल्कि आपको यह भी जानने को मिलेगा कि एक ही जीनस की प्रजातियों में कितनी भिन्न रूपता है। उदाहरण के लिए, आलू (सोलैनम ट्यूबरोसम) और बैंगन (सोलैनम मेलोंजेना) एक ही जीनस के हैं, पर जिस आलू को हम खाते हैं वह तने का एक रूपांतर है, तो बैंगन जिसका उपयोग सब्जी के तौर पर होता है, वह एक फल है। आलू के लिए शीतोष्ण जलवायु चाहिए मगर बैंगन हर मौसम में उगता है। इसी तरह आप किसी जीनस में पादप विशिष्टताओं में विविधताओं का पता लगा सकते हैं।
- किसी एक कुल/जीनस की सदस्य प्रजातियों को अध्ययन के लिये चुनिए, तथा उनके नमूने संग्रह कर लें। उनमें पुष्प और आकारिकीय भिन्नताओं को गौर से देखिए और फिर इस आधार पर प्रजातियों को समानता के क्रम में रखिए। इन पादपों में आप यह देख सकते हैं कि यह भिन्नताएं पुष्पी हैं या कायिक हैं।
अब इन भिन्नताओं को प्रजातियों के पर्यावरण से जोड़ने की कोशिश कीजिए। यह भी देखिए कि क्या इन प्रजातियों में कोई 'पारिस्थितिक प्ररूप' (ecotypes) हैं।
- चयनित पादप प्रजाति नमूनों में, विविधताओं का अध्ययन करने के बाद, हर प्रजाति के निदानी लक्षण (पहचान बताने वाली विशेषताएँ) लिखिए और उनकी पहचान के लिए एक कुंजी बनाइए।

16. अपने इलाके के आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण पादप उत्पादों का एक विस्तृत व्योरा तैयार कीजिए, जैसे जूट, नारियल, कॉफी, सिद्ध त या निंबू-वंश के फल), आम, इत्यादि।

- प्रोजेक्ट # 12 की तरह कोई एक पादप उत्पाद चुन लीजिए। पर याद रहे कि सबसे पहले आपको 'उत्पाद' के बारे में निर्णय कर लेना है।
- दिए गए 'फ्लो-चार्ट' में बताया गया है कि आप प्रोजेक्ट किस तरह करेंगे।
- उत्पाद → पादप स्रोत/प्रयुक्त पादपांग → उत्पाद का आकारिकीय स्वरूप → पादप की

खेती → उत्पाद की मात्रा और गुणवत्ता बढ़ाने के लिए पादप में सुधार → उत्पाद का संसाधन (प्रसंस्करण) → उत्पाद के उपयोग की पारंपरिक और आधुनिक विधियां।

17. किसी इलाके के अल्पज्ञात फल/सब्जियां

- इस थीम के इन मुख्य शब्दों पर ध्यान दीजिए - 'अल्पज्ञात', 'फल और सब्जियां', 'किसी इलाके'। अगर आप चार या पांच ऐसे उदाहरण देंगे जिनका आपने अच्छी तरह से अध्ययन किया हो तो यह एक बेहतरीन प्रोजेक्ट कार्य बनेगा।
- यह जानने और समझने का प्रयास कीजिए कि क्यों किसी क्षेत्र विशेष में उगने वाले फलों और सब्जियों के बारे में लोग कम जानते हैं।
- क्या इनका स्थानिक (endemic) होना इसका कारण है ?
- या इसका कारण स्थानीय रूचियां हैं, जो एक छोटे से जन समुदाय तक सीमित हैं, जिसकी एक विशेष जीवन शैली और उपभोग पैटर्न है।
- या फिर इसका कारण इलाके से बाहर के लोगों में इसकी जानकारी का न होना है।
- इन फलों और सब्जियों की सूची बनाइए। इनका वानस्पतिक ब्योरा जुटाइए, मसलन वानस्पतिक नाम, कौन सा खास भाग खाने के काम आता है - यह जानकारी सब्जियों के लिए महत्वपूर्ण है, और फल के बारे में तो सब जानते हैं - किस मौसम में यह उपलब्ध रहता है, बाजार में विक्रता है या लोग इसके पौधों को उगाते हैं।
- इनसे मिलने वाले पोषक तत्वों की दृष्टि से इनके भोजन मान (food value) पर भी प्रकाश डालिए।
- यह भी एक रोचक जानकारी होगी, अगर आप यह जानें कि इन फलों और सब्जियों की 'उपलब्धता' या उपभोग पैटर्न में क्या, समयानुसार कोई परिवर्तन आया है। इस बारे में बड़े बुजुर्गों से जान सकते हैं कि पिछले दो-तीन या अधिक दशकों में क्या परिवर्तन देखा गया है।
- इनकी 'अल्पज्ञात' स्थिति की 'सुख्यात' स्थिति में बदलने की क्या कोई संभावना आपको दिखाई देती है? इसके लिए क्या रणनीतियां अपनायी जाएं। यह सुझाइए।

18. आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण प्रजाति में मौसमी भिन्नताएं।

- यह एक मोनोग्राफी ब्योरा हो सकता है, जिसमें प्रजाति की वानस्पतिक बारीकियों या विशिष्टताओं से संबंधित, समाजशास्त्रीय पहलू को भी शामिल किया जा सकता है।
- वानस्पतिक बारीकियों का अध्ययन करने के लिए आपको पादप की आकारिकी, शारीरी, वर्णिकी और पारिस्थितिकी का गहराई से अन्वेषण करना होगा जिससे आप प्रजाति से अच्छी तरह से परिचित हो जाएं। आप को इस प्रकार के अध्ययन के लिए थोड़ी लम्बी अवधि चाहिए, जिससे कि भिन्न-भिन्न मौसमों के दौरान पौधों में होने वाले बदलावों का आप अध् ययन कर सकें।
- साथ ही यह बात भी ध्यान रखिए कि इस तरह के कार्य के लिए आपको इस प्रोजेक्ट विषय के लिए प्रयोगशाला-सहायता और आवश्यक अध्ययन पूरा करने के लिए ज्यादा समय की जरूरत पड़ेगी।
- प्रोजेक्ट समय पर पूरा करने के लिए आपको काफी पहले से इस थीम पर काम शुरू करना होगा।
- प्रोजेक्ट-विषय के दूसरे कोण के लिए प्रजाति को उसके समाजशास्त्रीय पहलू से देखें, तो आप यह अध्ययन कर सकते हैं कि स्थानीय खाद्य आदतें किस तरह विभिन्न मौसम में इस प्रजाति से जुड़ी हैं। आप यह भी अध्ययन कर सकते हैं कि बेमौसम सेवन के लिए इन आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण उत्पादों के परिरक्षण के लिए कौन-कौन सी स्थानीय पद्धतियां प्रचलन में हैं।

19. किसी एक कुल/जीनस/ 'इकोटाइप' के सदस्यों की पत्तियों/पुष्पों/पुष्पक्रमों/बीजों में विविधता को दर्शाने के लिए एलबम का निर्माण

- यह 'हरवेरियम' पर आधारित प्रोजेक्ट कार्य है।
- विविधताओं को जानने के लिए आपको कई तरह के नमूनों का गहन अध्ययन करना होगा। यहां हम पादप नमूनों की कोई निश्चित संख्या आपको इसलिए नहीं बता रहे हैं क्योंकि कुछ कुल/जीनस/इकोटाइप ऐसे भी हैं, जिनकी संख्या दो अंकों की संख्या से ज्यादा नहीं होती। आपको यह सुझाव देना चाहेंगे कि आप इस प्रोजेक्ट को तभी हाथ में लें अगर आपके इलाके में नमूने उपरोक्त तीनों स्तरों पर अच्छी संख्या में सहज उपलब्ध हों।
- आप निम्न पहलुओं को देख सकते हैं :
पत्ती : आकार, आकृति, शिराविन्यास, किनारों का पैटर्न इत्यादि।
पुष्प : रंग, आकार, पुष्पांगों की संख्या, जायांग की स्थिति।
पुष्पक्रम : पुष्पक्रम का आकार और उसके प्रकार।
बीज : आकृति, आकार, काल, अंकुरण का स्वरूप, और प्रसुप्ति काल।

20. उद्यान-कृषि महत्व की प्रजातियां - उन्हें कैसे जाना जाए?

- आप निम्नलिखित में किसी एक को अपने प्रोजेक्ट का विषय बना सकते हैं।
 - शैल पादप
 - कंदीय पादप
 - ऑर्किड प्रजाति
 - कैक्टस और मांसलोद्भिद्
 - उातिया प्रजाति
 - बोगेनविलिया की वैराइटी (यानि उपजातियां)
 - ताड़ और साइकैड
 - जलीय पादप
 - रोज़ा प्रजाति

उपरोक्त श्रेणियों में किसी एक के लगभग 10 नमूनों का अध्ययन करना पर्याप्त होगा।

- इनकी पहचान का एक विस्तृत मैनुअल तैयार कीजिए। इनकी आकारिकी, विशेषकर उन अंगों की आकारिकी का ब्योरा दीजिए (जैसे गुलाब में पुष्प की आकारिकी, रंग, संरचना इत्यादि), जो उन्हें उद्यान-कृषि या बागवानी के लिए महत्वपूर्ण बनाते हैं।
- इनके वास्तविक फोटो उतार कर या इनके रेखाचित्र बनाकर या इन्हें 'हरवेरियम' के रूप में प्रस्तुत कर अपने इस वर्णन को आपको और समृद्ध बनाना अच्छा रहेगा।

21. किसी अनावृतबीजी पादप के शंकुफल की आयु और आकार में सहसंबंध

- अगर आप कुमाऊं, गढ़वाल, शिवालिक या हिमालय पर्वत शृंखलाओं जैसे किसी शीतोष्ण प्रदेश में रहते हैं, तो आप यह विषय चुन सकते हैं।
- पर इस कार्य के लिए भी आपका अध्ययन काल लंबा खिंचेगा, कम से कम अध्ययन के लिए चयनित पौधे का एक पूरा वर्धन काल (growing season) तक, जिसमें शंकुफल उगता और विकसित होता है।
- विभिन्न आकार के/विकास के भिन्न चरणों वाले नर और मादा दोनों प्रकार के शंकु इकट्ठा कीजिए।
- यह जानने का प्रयत्न कीजिए कि शंकुफल का आकार उसकी आयु से किस तरह सहसंबंधित है।

22. कपास, आलू, सोयाबीन, मन्ना, गेहूँ, सूरजमुखी इत्यादि किसी एक फसल को उगाने में प्रयोग किए जाने वाले उपकरण

- किसी खास फसल की बोआई से लेकर कटाई और उसे बाजार के लिए तैयार करने तक इत्तेमाल किए जाने वाले विभिन्न उपकरणों के बारे में जानकारी जुटाइए।
- उनके फोटो प्राप्त कीजिए या उनके रेखाचित्र बनाइए।
- किसी खास उपकरण के परिवर्तित-रूप के बारे में पता लगाइए जिसमें स्थानीय स्तर पर कोई अभिनव परिवर्तन किया गया हो।
- उपकरण के डिजाइन और उस पादपांग के बीच संबंध स्थापित करने का प्रयास कीजिए, जिसके लिए उसे प्रयोग किया जाता है। दूसरी तरह से कहें, तो यह जानने का प्रयास कीजिए कि उपकरण डिजाइन में इसका ध्यान किस तरह रखा गया है, या उसका निर्माण किस तरह से किया गया है कि भादप के जिस भाग पर उसने काम करना है उसी वह नुकसान नहीं पहुंचाए जैसे, फसल कटाई के समय पुष्प गुच्छ, तथा अनाज कटाई-धुनाई (dehusking) प्रक्रिया के दौरान अनाज के दाने या अन्य उत्पाद सुरक्षित रहें।

23. आपके इलाके में रास्य-विज्ञान (agronomic) महत्व की किसी फसल को किस तरह उगाया जाता है, उसका व्योरा

- पहले अपने अध्ययन के लिए कोई फसल चुन लीजिए।
- इस तरह के व्योरे इकट्ठा कीजिए तथा लिखिए:
 - बीज स्टॉक का स्रोत
 - बियाड़ (seedbed) की तैयारी
 - बीज बोआई (seeding) की दर
 - फसल के लिए आवश्यक और उसमें डाली जाने वाली खादें
 - नाशक-जीव कंट्रोल ('पेस्ट कंट्रोल')
 - फसल की कटाई संतवन (harvesting)
 - विपणन

24. व्यावसायिक उपयोग के कुछ वनस्पति तेलों के तिलहन स्रोत

- पंसारी की दुकान में जाइए और दुकानदार की अनुमति लेकर, तेल के अलग-अलग ब्रांडों के वनस्पति तेलों की बोतलों/डिब्बों पर लगे लेबलों को पढ़िए और उनके तिलहन स्रोतों पर नोट बना लीजिए।
- इन ब्रांडों के लेबलों में दर्शायी गई अन्य प्रकार की जानकारियां भी नोट कर लीजिए।
- इस सूचना, उत्पाद नाम या ब्रांड और उसमें प्रयुक्त हुए तिलहन के वानस्पतिक नाम इन सब को चार्ट बनाकर प्रस्तुत कीजिए।
- स्थानीय उपभोक्ताओं की रुचियों के बारे में जानकारी जुटाइए और यह भी जानने का प्रयास कीजिए कि कुछ ब्रांड लोकप्रिय क्यों हैं, अन्य नहीं? इसका एक कारण दाम हो सकते हैं, दूसरा कारण उनमें इस्तेमाल हुए संघटक हो सकते हैं। इसका एक और बड़ा कारण तेल के साथ मिलने वाली छूट और उपहार हो सकते हैं, क्योंकि इस तरह से ग्राहक ऐसे ब्रांडों की तरफ खिंचे चले आते हैं।

हमें आशा है कि ऊपर दिए गए वर्णन को पढ़ने के बाद आपने यह तय कर लिया होगा कि आप किस विषय में प्रोजेक्ट कार्य करना चाहेंगे। याद रखिए, आप प्रोजेक्ट कार्य का तानाबाना एक वैज्ञानिक धरातल पर वुनें जिसमें आप नैतिक और सुरक्षा संबंधी तावधानियों का पूरा ध्यान रखें।

यह प्रोजेक्ट कार्य आपके लिए आनंद-कार्य-ज्ञान-अर्जन का सुखद मिश्रण हो, आपको हमारी यही शुभ कामना है।

अभ्यास 1 पाठ्यक्रम में प्रयुक्त उपकरण और तकनीकें

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 1 घंटा

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
1.1 प्रस्तावना	19
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
1.2 प्रयोगशाला शिष्टाचार	20
1.3 उपकरण और अन्य आवश्यकताएँ	21
1.4 रासायनिक आवश्यकताएँ	22
1.5 बहुधा प्रयुक्त होने वाली तकनीकें	24
1.5.1 फ्रीहैंड लेक्चरिंग	
1.5.2 पील मॉडल	
1.5.3 स्क्वोश मॉडल	
1.5.4 द्रव संनर्दन या मलुणन	
1.6 सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण	33
1.6.1 कार्बोहाइड्रेट	
1.6.2 प्रोटीन	
1.6.3 वसा/तेल	



प्रयोगशाला में कार्य शुरू करने से पहले इस अभ्यास को पढ़ लें।



प्रयोगशाला में काम करते समय अपना लैब कोट जरूर पहनें।

1.1 प्रस्तावना

जीवविज्ञान का छात्र होने के कारण आपको मालूम तो होगा ही कि प्रयोगशाला कैसी होती है और उसमें काम किस तरह से होता है। इस अभ्यास से आपको अपने प्रयोगशाला संबंधी कौशल को बढ़ाने और विशेषकर उच्चकोटि पादपों के अध्ययन से जुड़े कुछ नए-कौशल अर्जित करने का एक और अवसर मिलेगा। एक हफ्ते तक चलने वाला प्रयोगशाला पाठ्यक्रम का यह पहला अभ्यास है, जिसके तहत आप प्रयोगशाला शिष्टाचार और प्रयोगशाला कार्य से जुड़ी विभिन्न प्रकार की आवश्यकताओं के बारे में जानने के अलावा आवृत्तबीजी और अनावृत्तबीजी पादपों के अध्ययन में बहुधा प्रयुक्त होने वाली कुछ तकनीकों के बारे में भी सीखेंगे। यहां हम जिन तकनीकों के बारे में बताने जा रहे हैं, उनका प्रयोग ज्यादातर उच्चकोटि पादपों के आकारिकीय, शारीरिक और ऊतक-रासायनिक (histochemical) पहलुओं के अध्ययन के लिए किया जाता है।

इस अभ्यास में हमने जो तकनीकें बताई हैं उनके अलावा कुछ विशेष तकनीकें भी हैं, जिनके बारे में हम आगे संबंधित अभ्यासों में बताएंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को पूरा करने के बाद आप इस योग्य होने चाहिए कि आप:

- पाठ्यक्रम के उद्देश्यों की पूर्ति, सुरक्षा संबंधी सभी नियमों का पालन करते हुए अनुशासित ढंग से कर सकें;
- पादप सामग्री (सामग्रियों) के खास पहलुओं का अध्ययन करने के लिए सही तकनीकों को चुनकर उनका प्रयोग कर सकें; तथा
- विभिन्न अभ्यासों में प्रयुक्त होने वाले उपकरणों और आवश्यक रसायनों की सूची तैयार कर सकें।

- प्रयोगशाला में काम शुरू करने से पहले आप इस अभ्यास को अच्छी तरह से पढ़ लें। भाग 1.5 और 1.6 में बताई गई तकनीकों को आपके अध्ययन परामर्शदाता करके दिखाएंगे। इन तकनीकों को ध्यान से देखें क्योंकि आगे के अभ्यासों में आपको इन्हें बिना किसी सहायता के प्रयोग करना होगा।

1.2 प्रयोगशाला शिष्टाचार

प्रयोगशाला में किसी भी कार्य को बेहतरीन ढंग से करने के लिए कुछ गुणों को विकसित करना जरूरी है। जैसे सीखने-जानने की जिज्ञासा, काम के प्रति गंभीरता और निष्ठा, और पूर्वाग्रहों से अछूता, विफलपणधर्मी मस्तिष्क। इस विषय में आपके ज्ञान को बढ़ाने के अलावा इस प्रयोगशाला पाठ्यक्रम के जरिए आप इन गुणों का विकास भी कर सकेंगे। इस तरह मिलने वाले अवसर का भरपूर लाभ उठाने के लिए कुछ नियमों को मानना पड़ता है या स्थिति के अनुसार शिष्टाचार का पालन करना जरूरी होता है। नीचे हम आपको छः बातें बता रहे हैं जो आपके लिए सहायक होंगी:

- i) आपके लिए जरूरी है कि जो भी प्रयोगशाला अभ्यास आप करने जा रहे हैं, पहले उसे पाठ्यक्रम एल एस ई-13 में दिए गए संबंधित थ्योरी के साथ अच्छी तरह से पढ़ लें।
- ii) निर्धारित समय सीमा के भीतर ही दिए गए कार्य को पूरा करने की गंभीर कोशिश करें। काम को किस तरह से करना है इसकी पहले से योजना बना लेने और समय का सदुपयोग करने से आप लक्षित कार्य को पूरा कर सकेंगे।
- iii) प्रदत्त सुविधाओं का सही और इष्टतम उपयोग सफलता की कुंजी है।
- iv) कार्य पुस्तिका में लिखे निर्देशों के साथ-साथ आप अपने परामर्शदाता की बातों का भी पालन करें। अभ्यास पूरा होते ही उसे अपने परामर्शदाता से तत्काल 'चेक' करवा लें।
- v) अपने प्रेक्षणात्मक कौशल को कभी कम करके नहीं आंके। अगर आपके प्रेक्षण अपेक्षित परिणामों से अलग जान पड़ते हैं तो इसके कारणों का पता लगाने में न हिचकें। आपको जब भी कोई संदेह हो तो अपने अध्ययन परामर्शदाता से उस पर निस्संकोच चर्चा कीजिए।
- vi) प्रयोगशाला में प्रदत्त साजो-सामान का प्रयोग सावधानी से करें और हर दिन कक्षा समाप्त होने पर अपनी जगह को साफ करके जाएं।

इन बातों का पालन करने से आपको सफलता और संतोष दोनों मिलेंगे।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

1.3 उपकरण और अन्य आवश्यकताएँ

प्रयोगशाला पादपक्रम आरंभ करने से पहले हम आपको सलाह देंगे कि आप एक छोटी 'किट' तैयार कर लें। एक हफ्ते तक चलने वाले इस प्रयोगशाला पादपक्रम के दौरान आपको यह 'किट' हर दिन साथ लानी होगी।

- एक चिमटी
- लंबे-हथके वाली दो महीन सूइयाँ
- धारदार उस्तरा (रेजर) या 'ब्लेड'
- महीन बालों वाला एक ब्रुश
- एक कैंची
- HB और H ग्रेड की एक-एक नोक बेनी पेंसिलें
- महत्वपूर्ण बिंदुओं और व्योरे को दर्शाने के लिए छः रंगीन पेंसिलें
- पेंसिल इरेजर (पेंसिल की लिखाई मिटाने वाला खड्ड)
- पेंसिल छीलने वाला 'शार्पेनर'
- रुमाल के आकार का एक साफ-सुथरा मुलायम कपड़ा
- लैब कोट, जिसे आप प्रयोगशाला सत्र के दौरान पहना करेंगे

इस 'किट' के साथ आप हर दिन एक छोटी (80 से 100 पृष्ठ की) नोट बुक और यह अभ्यास पुस्तिका साथ लेकर प्रयोगशाला में जाएँ।

प्रयोगात्मक कार्य के लिए आवश्यक विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी (डाइसेक्टिंग माइक्रोस्कोप) और संपुक्त सूक्ष्मदर्शी (कंपाउंड माइक्रोस्कोप), स्टेनिंग रैक और शीशियाँ, स्लाइडें और कवरस्लिप जैसे उपकरण और अन्य सामान आपको प्रयोगशाला में ही उपलब्ध कराए जाएँगे।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

1.4 रासायनिक आवश्यकताएँ

नीचे रसायनों की वित्तृत सूची दी गई है, जिसमें उनकी प्रयोग होने वाली सांद्रताओं (concentrations) और तनुताओं (dilutions) और उन्हें तैयार करने की विधियों के बारे में बताया गया है।

1.	अमोनियम हाइड्रॉक्साइड (5%) (Ammonium hydroxide)	100 मिली आसवित जल में 5 ग्राम घोल लें।
2.	अमोनियम मोलिविडेट (5%)	100 मिली आसवित जल में 5 ग्राम घोल लें।
3.	बारफोड्स अभिकर्मक (Barfoed's reagent)	1% ऐसिटिक अम्ल के 200 मिली विलयन में 13.3 ग्राम कॉपर एसीटेट घोलें।
4.	बेनीडिक्ट गुणात्मक अभिकर्मक (Benedict's qualitative reagent)	i) 350 मिली आसवित जल में 86.5 ग्राम जलयोजित सोडियम सीट्रेट और 50 ग्राम हाइड्रेटेड (जलयोजित) सोडियम कार्बोनेट ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) घोलिए। हो सकता है इसे आपको हल्का गर्म करना पड़े। घोल को छानने की जरूरत भी पड़ सकती है। ii) 50 मिली आसवित जल में 8.65 ग्राम कॉपर सल्फेट घोलिए। iii) चरण (ii) में वने इस घोल को पहले चरण (i) में बने सीट्रेट और कार्बोनेट मिश्रण में धीरे-धीरे मिलाएं। इसे निरंतर हिलाइए और आसवित जल योग से 500 मिली की मात्रा में घोल तैयार कर लीजिए।
5.	क्लोरोफॉर्म (Chloroform)	दिए गए रूप में प्रयोग कीजिए।
6.	कोबाल्ट क्लोराइड (5%) (Cobalt chloride)	100 मिली आसवित जल में 5 ग्राम घोलिए।
7.	कॉपर सल्फेट (1%) (Copper sulphate)	100 मिली आसवित जल में एक ग्राम घोलिए।
8.	कॉपर सल्फेट (5%) (Copper sulphate)	100 मिली आसवित जल में 5 ग्राम घोलिए।
9.	एथानॉल (50%) (Ethanol)	आसवित जल में (V/V)।
10.	एथानॉल (95%)	आसवित जल में (V/V)।
11.	ईथर (Ether)	दिए गए रूप में प्रयोग कीजिए।
12.	फेहलिंग अभिकर्मक (Fehling's reagent)	फेहलिंग ए और फेहलिंग बी घोलों को समान आयतन में मिलाइए।
13.	फेहलिंग 'ए' विलयन	500 मिली आसवित जल में 35 ग्राम कॉपर सल्फेट घोलिए।
14.	फेहलिंग 'बी' विलयन	500 मिली आसवित जल में, 50 ग्राम सोडियम हाइड्रॉक्साइड (sodium hydroxide) और 173 ग्राम सोडियम-पोटेशियम-टारटारेट (sodium-potassium-tartrate) (रोशेल साल्ट) घोलिए।
15.	हाइड्रोक्लोरिक अम्ल (तनु)	दिए गए रूप में प्रयोग कीजिए।
16.	आयोडीन का घोल	100 मिली 1% पोटेशियम आयोडाइड विलयन में 0.5 ग्राम आयोडीन घोलिए। आयोडीन के रवों (क्रिस्टल) के घुलने के लिए इसे आपको रात भर या उससे भी अधिक समय के लिए छोड़ना पड़ सकता है।
17.	लेड एसीटेट घोल (5%) (Lead acetate)	100 मिली आसवित जल में 5 ग्राम घोलिए।



संक्षारक ऐसीटिक अम्ल।



एथानॉल अति ज्वलनशील होता है।



हाइड्रोक्लोरिक अम्ल संक्षारक होता है।



आयोडीन का घोल उत्तेजक होता है।

18.	मरक्यूरिक क्लोराइड घोल (5%) (Mercuric chloride)	100.मिली आसवित जल में 5.ग्राम घोलिए।
19.	मियाँ अभिकर्मक (Millon's reagent)	एक बीकर में 5 ग्राम मरक्युरी (पारा) डालिए और उसमें 95 मिली सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल मिलाइए। मरक्युरी पूरी तरह से घुल जाने के बाद इसमें 200 मिली आसवित जल मिलाकर तनु बना लें।
20.	α -नैफथॉल घोल (1%) (α -naphthol solution)	100 मिली 70% एथानॉल में 1 ग्राम घोलिए।
21.	निनहायड्रिन घोल (5%) (Ninhydrin)	100 मिली आसवित जल में 5 ग्राम घोलिए।
22.	नाइट्रिक अम्ल (सांद्रित)	इसके लिए बाजार में उपलब्ध अम्ल को प्रयोग किया जा सकता है या फिर अम्ल को सावधानी से 1:2 अनुपात में आसवित जल मिलाकर तनु बना कर प्रयोग कर सकते हैं।
23.	नाइट्रिक अम्ल (तनु)	आसवित जल में 1% (V/V)।
24.	बड़े रेंज वाले pH पेपर	रेडीमेड मिल जाते हैं।
25.	अलग-अलग छोटे रेंज के pH पेपर	रेडीमेड मिल जाते हैं।
26.	पोटेशियम क्लोरेट क्रिस्टल (Potassium chlorate)	जस का तस प्रयोग करें।
27.	सेलीवानॉफ अभिकर्मक (Seliwanoff's reagent)	100 मिली 50% (V/V) HCl में 100 मिलीग्राम रिसॉर्सिनॉल (resorcinol) घोलिए।
28.	शुल्ज (Schultze) का घोल (फ्लोरो-ज़िंक-आयोडीन)	i) घोल अ तैयार करें : इसके लिए 10 मिली आसवित जल में 20 ग्राम जिंक क्लोराइड (zinc chloride) घोलिए। ii) घोल ब तैयार करें : 20 मिली आसवित जल में 1 ग्राम पोटेशियम आयोडाइड (potassium iodide) और 0.5 ग्राम आयोडीन घोलिए। iii) घोल अ की कुछ बूँदें समूचे घोल ब में तब तक मिलाएं कि उसमें आयोडीन के रबों (क्रिस्टलों) का अवक्षेप (precipitate) बन जाए जो अच्छी तरह से हिलाने के बाद भी वैसा ही बना रहे।
29.	सोडियम बाइकार्बोनेट का मुदु विलयन (Sodium bicarbonate)	100 मिली आसवित जल में 0.5 ग्राम घोलिए।
30.	सोडियम हाइड्रोक्साइड (5%)	100 मिली आसवित जल में 5 ग्राम घोलिए।
31.	सोडियम सल्फाइट (3%) (Sodium sulphite)	100 मिली आसवित जल में 3 ग्राम घोलिए।
32.	सुडान III अभिरंजक (संतृप्त घोल)	100 मिली 70% एथानॉल में 0.5 ग्राम घोलिए। रंजक को घोलने के लिए आपको इसे गर्म पानी में रखना पड़ सकता है। इसे रात भर गर्म पानी में रखें। जरूरी हो तो छान भी लें।
33.	सल्फ्यूरिक अम्ल (सांद्र)	इसके लिए आप बाजार में उपलब्ध सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल (H_2SO_4) का प्रयोग कर सकते हैं या फिर अम्ल को पहले सावधानी से 1:2 के अनुपात में आसवित जल में तनु करने के बाद प्रयोग करें।
34.	टैनिन (Tannic) अम्ल (20%)	100 मिली आसवित जल में 20 ग्राम घोलिए।

पाठ्यक्रम में प्रयुक्त
उपकरण और तकनीकें



इस घोल को बनाने के लिए
धूम-धानी (fume cupboard)
का प्रयोग करिए।



निनहायड्रिन
ज्वलनशील
होता है।

निनहायड्रिन
विषाक्त होता
है।

निनहायड्रिन
प्रदाहजनक
होता है।



नाइट्रिक अम्ल संशारक
होता है।



हाइड्रोक्लोरिक अम्ल
संशारक होता है।



शुल्ज का घोल
बड़ा जहरीला होता है।



सावधानी

हमेशा आसवित जल में अम्ल
बहुत धीरे-धीरे मिलाइए।
अम्ल में जल मिलाने की भूल
न कीलिए। मिश्रण को
बराबर ढंडा करते रहिए।

1.5 बहुधा प्रयुक्त होने वाली तकनीकें

इस पाठ्यक्रम में उच्चकोटि पादपों के अध्ययन का मुख्य उद्देश्य उनकी आकारिकीय, शारीरिक और ऊतक-रासायनिक बारीकियों को समझना है। इसके लिए आपको उन चार मूलभूत तकनीकों से अपने-आपको अच्छी तरह से लैस करना होगा, जिन्हें आगे के अभ्यासों में अनेक बार प्रयोग किया जाएगा। ये हैं - फ्रीहैंड सेक्शनिंग, पील माउंट तथा स्क्वांश माउंट बनाना, और मसृणन।

1.5.1 फ्रीहैंड सेक्शनिंग

जब हम किसी पादप की आंतरिक संरचना (जैसे उसमें मौजूद ऊतकों के प्रकार, कोशिका विन्यास और उनकी बनावट के बारे में) जानना चाहते हैं तो इसके लिए हम प्रायः पादप के संबंधित भाग को पतले पतले कतले यानि सेक्शन काटते हैं और उन्हें अभिरंजक से रंग कर प्रकाश सूक्ष्मदर्शी में रखकर जांचते हैं। एक पादप की शारीरिक बारीकियां पादपांग के साथ बदल जाती हैं। यानी पादप के अलग-अलग भागों में शारीरिक बारीकियां अलग-अलग होती हैं। पादप के किसी अंग जैसे, तने की त्रिआयामी शारीरिक तस्वीर के लिए उसकी अनुप्रस्थ (transverse), अरीय (radial) और स्पर्शरेखीय (tangential) तल पर काटें (सेक्शन) काटी जाती हैं। इन काटों को अभिरंजक में रंगने के बाद प्रकाश सूक्ष्मदर्शी में देखा जाता है उसके आधार पर उसका एक मिश्र चित्र बना लिया जाता है। चित्र 1.1 और 1.2 से आपको यह और अच्छी तरह से स्पष्ट हो जाएगा।

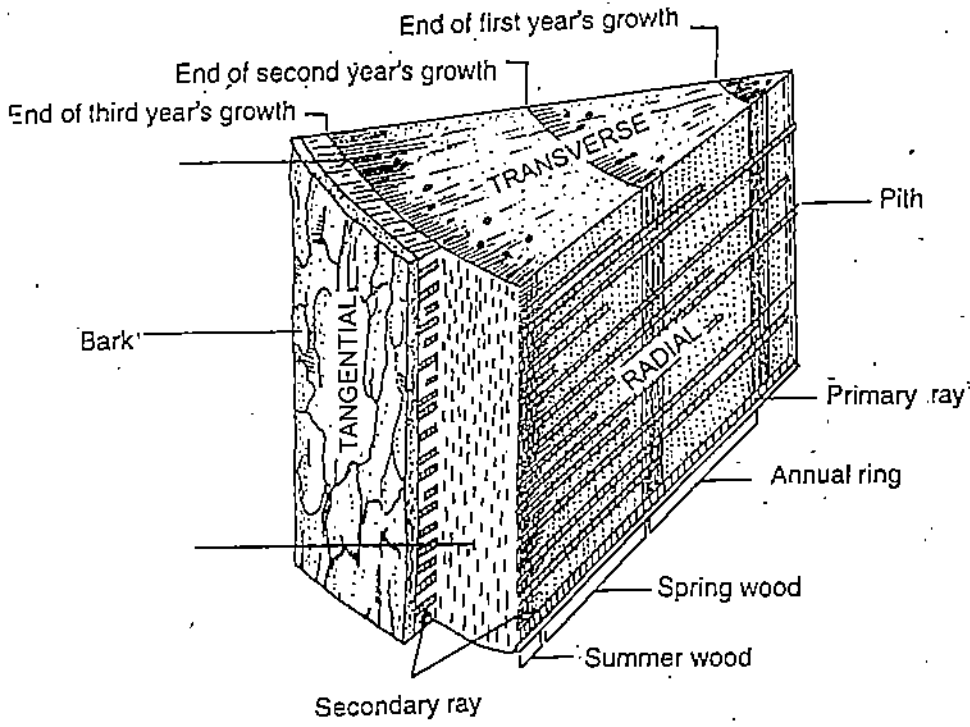
अनुप्रस्थ काट

पादप अंग को जब उसके लंबे अक्ष से तमकोण बनाते हुए काटा जाता है, तो उसे अनुप्रस्थ काट (ट्रांसवर्स सेक्शन यानि transverse section) कहते हैं (चित्र 1.3 a देखिए)। इसे यहाँ संक्षेप में टी.एस. (t.s.) कहा गया है।

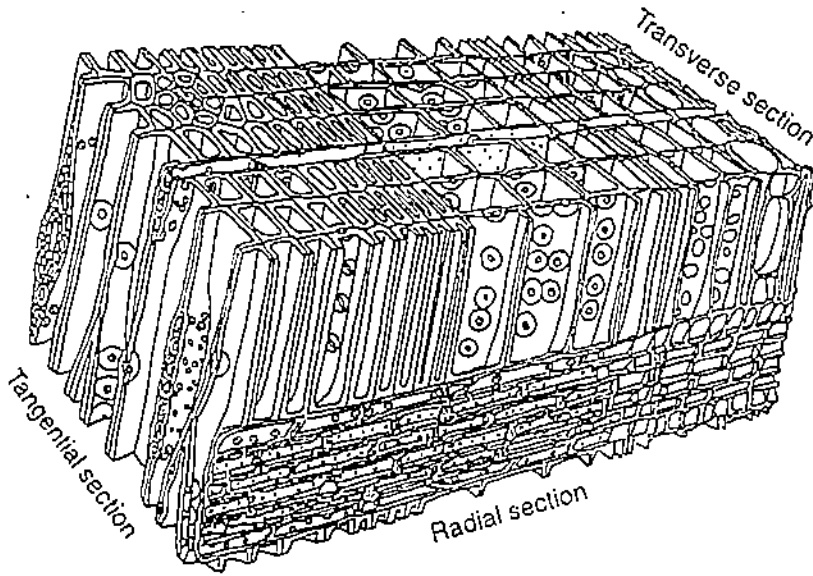
तने और जड़ों जैसे बेलनाकार पादप अंगों के लिए इस तरह जो काट बनाई जाती है उसे अनुप्रस्थ काट या टी.एस. कहते हैं। दूसरी ओर पृष्ठाधर (dorsiventral) अंग जैसे पत्ती के लिए अनुप्रस्थ काट को ऊर्ध्व अनुप्रस्थ काट (वर्टिकल ट्रांसवर्स सेक्शन यानि vertical transverse section) कहते हैं। संक्षेप में इसे यहाँ वी.टी.एस. (v.t.s.) या वी.एस. (v.s.) कहा गया है (देखिए चित्र 1.3b)।

कुछ लोग पृष्ठाधर अंग की अनुप्रस्थ काट के लिए क्रॉस-सेक्शन (सी.एस. यानि c.s.) का भी प्रयोग करते हैं। पर ऊर्ध्व अनुप्रस्थ काट (वी.टी.एस. यानि v.t.s.) और अनुप्रस्थ काट (सी.एस. यानि c.s.) दोनों एक ही हैं।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



(a)

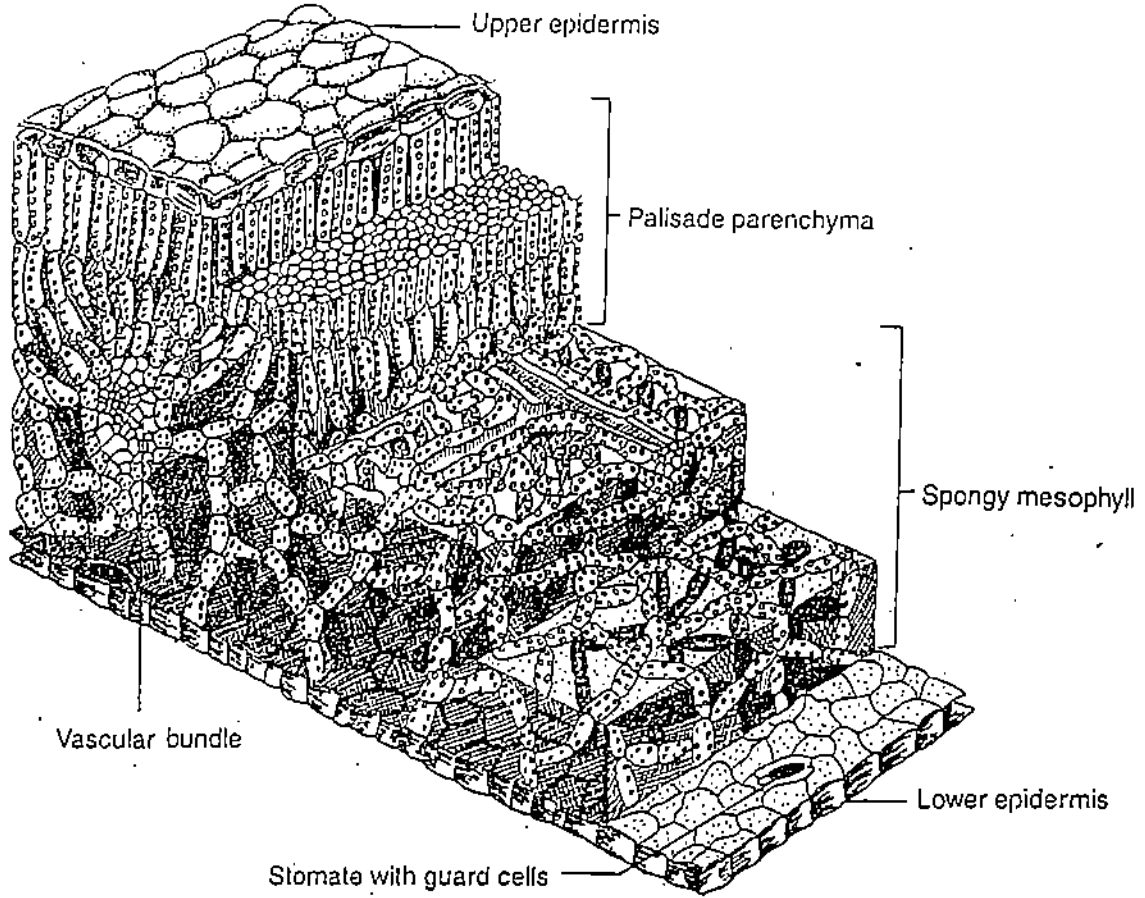


(b)

चित्र 1.1: (a) चीड़ (पाइन) के तीन-वर्षीय तने का एक भाग जिसे अनुप्रस्थ काट (ऊपरी भाग देखिए), अरीय अनुदैर्घ्य काट (दाहिनी ओर देखिए) और स्पर्शरेखीय अनुदैर्घ्य काट यानि tangential longitudinal section (चित्र के सामने की ओर से देखिए) में काटा गया है।

(b) तने के एक हिस्से का एक आवर्धित त्रिआयामी दृश्य। तीनों तलों में दिखाई देने वाली विभिन्न क्लिस्स की वारीकियों को नोट करें।

[स्रोत : (a) हार्टमैन, एच.टी. इत्यादि, 1988. प्लांट साइंस। दूसरा संस्करण, प्रेंटिस हल, न्यू जर्सी। (b) रॉसवर्जर, जे.ए. इत्यादि, 1993. प्लांट स्ट्रक्चर: फंक्शन एंड डेवलपमेंट। सिंगर-वरताग, बर्लिन।



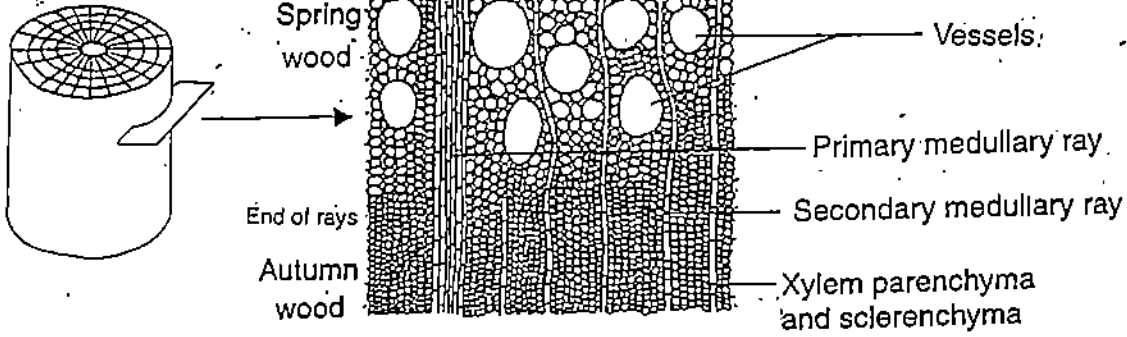
चित्र 1.2 : सेव की पत्ती की त्रिआयणी काट का दृश्य। विभिन्न कोशिकाओं के बीच संबंध और विभिन्न स्तरों और तंतु में कटे अलग-अलग काटों में दिखाई देने वाले ऊतकों की कोशिकीय संरचनाओं को नोट करें।

[स्रोत : ईनीज, ए.जे. और एल.एच. मैकडेनियल। 1947. एन इंटीडक्शन ऑफ प्लांट एनटॉमी। दूसरा संस्करण, मैकग्राहिल, न्यू यार्क]

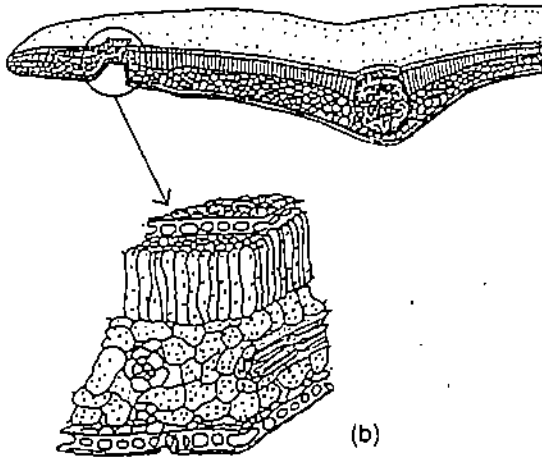
अनुदैर्घ्य काट

पादपों को जब उसके लंबे अक्ष के समानांतर काटा जाता है, ऐसी काट को अनुदैर्घ्य काट ('लॉन्जिट्यूडिनल सेक्शन' यानि longitudinal section) कहते हैं। संक्षेप में इसे एल.एस. (l.s.) कहा जाता है। तने या जड़ जैसी बेलनाकार पादप सामग्री के मामले में अगर अनुदैर्घ्य काट का तल त्रिज्या (radius) के समानांतर है तो इस तरह की काट को अरीय अनुदैर्घ्य काट (रेडियल लॉन्जिट्यूडिनल सेक्शन यानि radial longitudinal section) कहा जाता है (चित्र 1.4 a देखिए)। इसका संक्षिप्त रूप आर.एल.एस. (r.l.s.) है। अनुदैर्घ्य काट का तल (plane) अगर पादपों की परिधि (circumference) के समानांतर, यानि त्रिज्या के समकोण में हो तो इस तरह की काट को स्पर्शरेखीय अनुदैर्घ्य सेक्शन (टैन्जेन्शियल लॉन्जिट्यूडिनल सेक्शन यानि tangential longitudinal section) कहते हैं (चित्र 1.4 b देखिए)। इसका संक्षिप्त रूप टी.एल.एस. (t.l.s.) है। काष्ठ शारीर के अध्ययन के लिए टी.एल.एस. और आर.एल.एस. विशेष रूप से महत्वपूर्ण हैं।

Transverse section



(a)



(b)

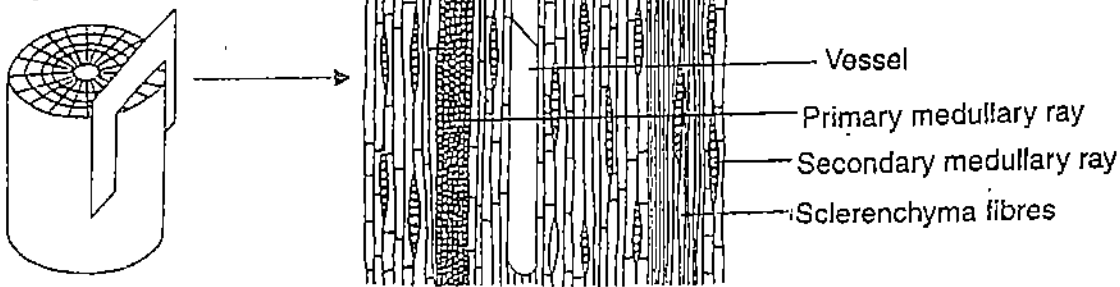
चित्र 1.3 : अनुप्रस्थ काट के तल को (a) काष्ठ तने के एक टुकड़े में, और (b) एक पत्ती में दिखाता चित्र।
प्रत्येक काट में दिखाई देने वाली वारीकियों को ध्यान से देखिए।

Radial section



(a)

Tangential section



(b)

चित्र 1.4 : काष्ठ तने से लेते हुए क्रमशः (a) अरीय और (b) स्पर्शरेखीय अनुदैर्घ्य काट। ध्यान से देखिए
तो हर काट में अलग किन्ना की वारीकियां देखने को मिलती हैं। इन वारीकियों की तुलना
चित्र 1.3 (a) में दिखाई गई वारीकियों से कीजिए।



रेजर या ब्लेड से गमम
गन्ते सामग्री सावधानी
वरते।

काट कैसे बनाई जाती है?

अगर पादपांय जिसका सेक्शन काटना है इतना कठोर हो कि वह तेजधार वाले औजार का दबाव सहन कर सके तो हम 20 μm की मोटाई की मुक्तहस्त काट (free hand sections) तैयार कर सकते हैं। आपका अनुभव और कौशल निखरने के साथ 4 से लेकर 10 μm के बहुत पतले 'सेक्शन' काटे जा सकते हैं। चित्र 1.5 में काट की विधि को चरणबद्ध तरीके से दर्शाया गया है।

'काट' में मज्जा का प्रयोग

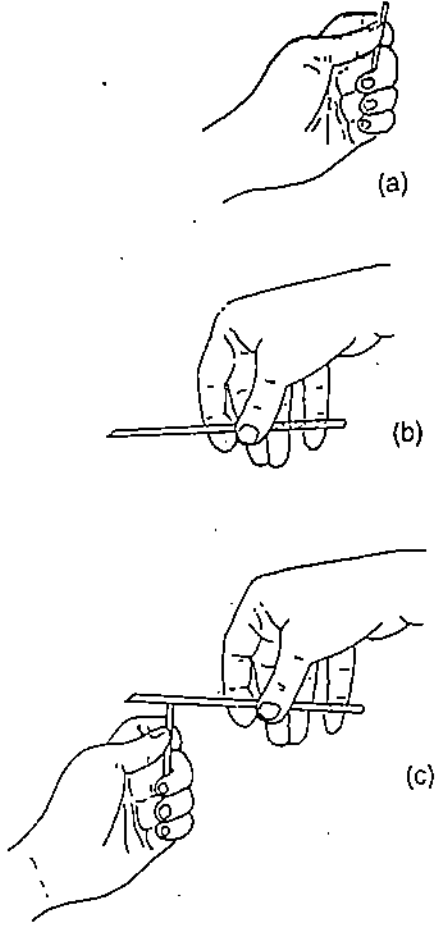
तरुण तने, पत्ती और जड़ जैसे कोमल सामग्री के कतले अच्छी तरह से काटने के लिए उसे मज्जा के एक ऐसे टुकड़े में रखिए जो खड़ा कटा हो। कैलोट्रोपिस (*Calotropis*) के तने, टैपियोका (*Tapioca*) के तने, आलू, गाजर, मूली, *एसकोइनोमीन* (*Aeschynomene*) की काष्ठ, कार्क-ब्लॉक, और इस तरह की सामग्री को मज्जा के रूप में प्रयोग किया जा सकता है। मज्जा का प्रयोग करते हुए मुक्त ढंग से हाथ चलाकर सेक्शन काटने की विधि के बारे में नीचे बताया गया है :

- ⊙ ठोस मज्जा का एक आयताकार टुकड़ा काटिए।
- ⊙ जिस सामग्री का 'सेक्शन' काटना है कि अगर वह चपटी है तो उसके लिए मज्जा के टुकड़े को लंबाई में तीन-चौथाई बीच में काटिए। वेतनाकार सामग्री जैसे जड़ के लिए सूई से उसमें एक छेद बनाइए।
- ⊙ मज्जा में बनाए गए विदर/छिद्र में दी गई पादप सामग्री को रखें। इसे अब अंगूठे और तर्जनी के बीच मजबूती से पकड़ें (जैसा कि चित्र 1.5 a में दिखाया गया है)। अगर आपको अनुदैर्घ्य या खड़ी काट काटनी है, तो पादप सामग्री को मज्जा के फलकों के बीच समस्तर (horizontally) रखें।
- ⊙ एक उस्तरा (रेज़र) लीजिए जो दाड़ी बनाने के जितना धारदार और समतल-अवतल (plano-concave) हो। या एकदम नया रेज़र-ब्लेड प्रयोग करें। रेजर की अवतल सतह पर एक चूंद पानी डालिए। रेज़र को ठीक समस्तर (horizontal) मज्जा के बराबर सीधा पकड़ें, उस्तरे का हल्का आपसे परे हो।
- ⊙ उस्तरे को सधे हाथों से मज्जा पर हल्के, लंबे, सरकाने वाले अंदाज में चलाइए। इस क्रिया को तब तक करते रहिए जब तक आपको दी गई सामग्री के महीन, अच्छे माध्य पूर्ण काट (सेक्शन) नहीं मिल जाते (चित्र 1.5 c देखिए)।
- ⊙ इस बात का ध्यान रखिए कि सामग्री और मज्जा की काट सतह (cut surface) काटते समय तिरछी न हो, अन्यथा रागी 'सेक्शन' तिरछे निकलेंगे।
- ⊙ कटने के बाद उस्तरे पर जमा हुए 'सेक्शनों' को एक ब्रश की सहायता से पानी से भरे वाच-ग्लास में रख लें।
- ⊙ प्रेक्षण के लिए इन सेक्शनों में से पतले और पूरे सेक्शन चुनिए।
- ⊙ चुने हुए सेक्शनों को आवश्यकतानुसार अशिरंजक में रंग कर सूक्ष्मदर्शी की सहायता से उसका अध्ययन कीजिए।



सावधान! सेक्शन काटने के
लिए उस्तरा चलते समय
सावधानी वरतिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



चित्र 1.5 : 'तेजमान' काटने की विधि का रेखा-चित्रण।

- यह चित्र, पादप सामग्री के सही ढंग से पकड़ने का तरीका दिखाता है।
- उत्तरे किस तरह पकड़ा जाता है, इस चित्र में दिखाया गया है।
- उत्तरे से काटने के लिए तैयार सामग्री को किस स्थिति में पकड़े रहना चाहिए, यहां यही दिखाया गया है।

1.5.2 पील माउंट

किसी पादप अंग के अधिचर्म ऊतक (epidermal tissue) की जांच हम उसके पील माउंट या विशाल्कन आरोहण के प्रेक्षण से कर सकते हैं। ऐसी कोशिकाओं को जब आप सूक्ष्मदर्शी में देखते हैं, तो वास्तव में आप उन्हें ऊपर से देखते हैं। इस तरह के प्रेक्षण को आकाशी दृश्य (aerial view) कहते हैं। इस दृश्य में हम ऊपर से दिखाई देने वाली पृष्ठ विशेषताएं, जैसे अधिचर्म (epidermis) कोशिकाओं के प्रकार और विन्यास, रंध, त्वचारोम, और अन्य संरचनाओं का अध्ययन कर सकते हैं।

अधिचर्म का विशाल्कन इस तरह से किया जा सकता है :

- एक पत्ती को या जिस पादप अंग का अध्ययन किया जाना है, उसे लें। यहां हम पत्ती का उदाहरण लेते हैं। पत्ती के विशाल्कन के लिए जो विधि यहां बताई जा रही है उसे किसी भी पादप अंग के विशाल्कन में प्रयोग किया जा सकता है।
- एक स्लाइड में एक बूंद पानी डालें।
- विशाल्कन अगर पत्ती की अपाक्ष (adaxial) या ऊपरी सतह से लिया जाना हो तो पत्ती को मोड़ लें ताकि उसकी अपाक्ष सतह टूट जाए। पत्ती जिस जगह से टूटी हो, वहां पर खुली बाह्यत्वचा या पत्ती के किनारे को चिमटी से पकड़ लीजिए (चित्र 1.6 b देखिए)।
- जिस तरह चित्र 1.6 b में दिखाया गया है अधिचर्म को धीरे-धीरे खींचिए। इससे ऊतक की एक महीन शीट (sheet) यानि पील निकल आएगी, इस प्रक्रम को तब तक दोहराइए जब तक आप सधे ढंग से इस प्रक्रिया को करने में सफल न हो जाएं।

- इस प्रकार आप पत्ती की अभ्यक्ष (ventral) यानि निचली सतह (अन्दर वाली) से अधिचर्म की पील उतार सकते हैं।
- अधिचर्म पील को स्लाइड पर आली गई पानी की झूंद पर रखिए जिससे कि वह उस पर तैरने लगे। पील साफ सुथरी हो और उसके नीचे कोई ऊतक न हो। आपने जो पील उतारी है अगर उसमें पर्णमध्योतक (mesophyll) का कुछ भाग भी लगा है तो उसे ब्लेड से काट कर अलग कर लें अन्यथा आपको पील की कोशिकाएं स्पष्ट रूप से नहीं दिखाई देंगी।
- इसके ऊपर धीरे से कवरस्लिप रखिए और अब स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में रखकर पील के ऊतकों को ध्यान से देखिए।



(a)



(b)

चित्र 1.6 : पत्ती से एपिडर्मल (अधिचर्म) पील माउंट बनाना।

- a) पत्ती को इस तरह से मोड़ा जाता है कि यह टूट जाए।
- b) अधिचर्म का विश्लेषण।

1.5.3 स्क्वॉश माउंट

अगर आप अंतरस्थ कोशिका (internally placed cell) का अध्ययन उसकी पूर्णता में करना चाहते हैं, तो इसके लिए स्क्वॉश माउंट विधि को सबसे उत्तम माना जाता है। यह सरल और सस्ती विधि है। दूसरी ओर मसृणन (maceration) और निर्मलन (clearing) की तकनीकों को कम तरजीह दी जाती है क्योंकि इनमें कोशिकाओं की अधिकांश आंतरिक संरचनाएं नष्ट हो जाती हैं। इन दोनों तकनीकों को प्रायः जनन कोशिकाओं (reproductive cells), गुणसूत्रों (chromosomes) इत्यादि के अध्ययन के लिए प्रयोग किया जाता है।

स्क्वॉशिंग (squashing) तकनीक का प्रयोग ऐसी सामग्रियों के लिए होता है जो न तो इतनी कोमल होती हैं कि उनसे आलेप (smear) बनाया जा सके और न ही इतनी कठोर होती हैं कि उन्हें मोम में अंतःस्थापित (embedding) किए बिना उनका 'सेक्शन' न काटा जा सके। मूलाग्र, अंडाणु/बीजांड, दल, प्रतान (tendril), वर्तिकाग्र (stigma) की छोटी से छोटी वारीकियां स्क्वॉश माउंट में अच्छी तरह से दिखाई देती हैं। पर स्क्वॉश बनाने से पहले कोशिकाओं को अच्छी तरह से पृथक कर लेना होता है। इसके लिए उनकी मध्य-पटलिकाओं (middle-lamellae) के पैकिटनी पदार्थ को हटाना पड़ता है।

ऐसा अम्ल या एंजाइम अपघटन से किया जाता है। यहां हम पहले कर्मक यानी अम्ल का प्रयोग करेंगे। इसकी विधि इस प्रकार है।

अम्ल जल-अपघटन

- स्लाइड पर 10% हाइड्रोक्लोरिक अम्ल या 45% ऐसीटिक अम्ल की एक बूंद डालिए और उस पर पादप सामग्री का छोटा सा टुकड़ा रख दीजिए।
- अब इस पर कवरस्लिप रख दीजिए।
- इसे बन्के से थपकाइए ताकि ऊतक स्लाइड पर, कवरस्लिप के नीचे समान रूप से फैल जाए।
- इसके बाद कवरस्लिप को हटा लीजिए, इसे पानी से धीरे-धीरे साफ कीजिए और आवश्यकतानुसार रंजक से रंगिए।

1.5.4 द्रव संमर्दन या मसृणन

पादप सामग्री की कोशिकाओं को जब उनको दृढ़ता से जोड़े रखने वाले मध्यपटलिका पदार्थ के जल-अपघटन के द्वारा पृथक किया जाता है जो इस क्रिया को मसृणन यानि मैसरेषन (maceration) कहते हैं। इसका प्रयोग साधारणतया कठोर ऊतकों, जैसे फ्लोएम, जाइलम, और दृढोत्तक के अध्ययन के लिए किया जाता है। मसृणित कोशिकाओं/ऊतकों का प्रेक्षण त्रिआयामी कोण से भी किया जा सकता है। इस प्रक्रम में प्रयुक्त होने वाली तकनीकें और अभिकर्मक मध्य-पटलिका की प्रकृति पर निर्भर करते हैं। साथे पानी में ऊतकों को उबालने भर से कई शाकीय पादपों की कोशिकाएं पृथक हो जाती हैं। मगर काष्ठीय ऊतकों में मध्य-पटलिका ज्यादा काष्ठी होती है, जिसका अपघटन क्षार, अम्ल या एंजाइम के द्वारा किया जा सकता है।

मसृणन के लिए आमतौर पर तीन विधियाँ काम लाई जाती हैं :

क. जेफ्री (Jeffrey's) विधि

- ताजा या सूखी सामग्री के छोटे-छोटे टुकड़े कीजिए जो दंतखोदनी (दूधपिक) से भी पतले हों।
- एक परखनली में इस सामग्री को तब तक उबालिए जब तक वह उसके तल में बैठ न जाए।
- परखनली से पानी निधार लीजिए और उसमें 10% नाइट्रिक और 10% क्रोमिक अम्ल का ऐसा घोल डालिए जिसमें दोनों अम्ल बराबर मात्रा में मिलें हों।
- अम्ल में डूबी सामग्री लिए इस परखनली को गर्म कीजिए ताकि सामग्री कोमल और लुगदीदार बन जाए।
- परखनली से इस सामग्री को निकाल कर उसे एक वाच ग्लास में रखिए।
- तरल पदार्थ को निधार लीजिए और अब मसृणित सामग्री को पानी से धीरे-धीरे धोइए जिससे कि उसमें मौजूद अम्ल पूरी तरह से पुलकर निकल जाए।
- सामग्री को सैफ़नीन से रंजित कीजिए। अगर सामग्री अधिक रंजित हो गई हो तो उसे पानी से विरंजित कर लीजिए। अब उसे स्लाइड पर रखी ग्लिसरीन की एक बूंद पर रख दीजिए।
- कवरस्लिप को धीरे-धीरे से थपका लीजिए जिससे कि सामग्री स्लाइड पर समान रूप से फैल जाए। स्लाइड को अब सूक्ष्मदर्शी में रखकर उसका प्रेक्षण कीजिए।

ख. हार्लो (Harlow's) विधि

- पादप सामग्री के कतले बनाकर उसे दो घंटे तक क्लोरीन जल में उबालिए।
- इसे अब चलते तल के पानी से धोइए।
- धुली पादप सामग्री को 3% सोडियम सल्फेट में 15 मिनट तक उबालिए।
- पादप सामग्री को फिर से पानी से धोइए।
- ऊपर बताई गई जैव विधि में अनुसार पादप सामग्री को पहले मसृणित कीजिए फिर उसे रंजित तथा विरंजित (आवश्यकता पड़ने पर) करने के बाद स्लाइड में माउंट करने के बाद सूक्ष्मदर्शी में देखिए।

पादपकम में प्रयुक्त
उपकरण और तकनीकें



हाइड्रोक्लोरिक और ऐसीटिक
अम्ल संक्षारक होते हैं।



सावधान
स्वयं की गर्द सामग्री को
धीरे-धीरे धोएं अन्यथा वह
बह सकती है।



नाइट्रिक और क्रोमिक अम्ल
संक्षारक होते हैं।



सावधान
परखनली को एक टेबल ट्यूब
होल्डर से फलडिए। परखनली के
घुले हुए भाग को अपने से दूर
रखिए।



ग. शुल्ज़ (Schultze's) विधि

- सामग्री के कतले बनाकर उसे परखनली में पानी में उबालिए।
- परखनली से पानी निधारकर उसकी जगह उसमें सांद्र नाइट्रिक अम्ल मिलाइए।
- अब उसमें पोटेशियम क्लोरेट (potassium chlorate) के कुछ टुकड़े डाल दीजिए।
- परखनली को धीरे-धीरे तब तक गर्म कीजिए जब तक कि सामग्री विरजित होकर सफेद न हो जाए।
- परखनली से सारा तरल निधार लीजिए।
- सामग्री को नल के पानी से बार बार धोइए।
- सामग्री को अब विधि अनुसार मसृणित करिए फिर उसे रंजित कीजिए और जरूरत पड़ने पर अधिक रंजक को पानी से धो लीजिए। तत्पश्चात् सामग्री को स्लाइड में ग्लिसरीन में गाउंड करके उसे संयुक्त सूक्ष्मदर्शी से देखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

1.6 सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण

अभ्यास के इस भाग में हम आपको उन विधियों के बारे में बताने जा रहे हैं, जिनके द्वारा हम दले (ground-up) ऊतकों, पूर्ण कोशिकाओं, भोज्य पदार्थों, और रस में पाए जाने वाले रासायनिक यौगिकों के मुख्य वर्गों का पता लगा सकते हैं। कार्बोहाइड्रेट, प्रोटीन और वसा जैसे आम पदार्थों का पता लगाने वाली विधियों के बारे में आगे बताया जा रहा है। इस प्रक्रिया में आपको तरह-तरह के रसायनों से काम करना होगा, फिर कुछ प्रविधियों में तापन (heating) की जरूरत भी पड़ती है। इसलिए आपको अपनी सुरक्षा पर विशेष ध्यान देना होगा। पृष्ठ के हाशिए पर हमने चित्र-चिन्ह बनाए हैं जो विभिन्न रसायनों के साथ काम करते हुए आपको उनसे संभावित खतरों से सावधान रखेंगे और उनसे सुरक्षित काम करने के तरीके बताएंगे। प्रयोगशाला में काम करते समय हमेशा अपना लैब कोट पहनें उसके अलावा सेफ्टी स्पेक्टैकल्स, (सुरक्षा चपमा) लगाकर काम करना बेहतर होगा। तापन के लिए 'वाटरबाथ' (water bath) का प्रयोग करना ज्यादा सुरक्षित होता है।



सेफ्टी स्पेक्टैकल्स का प्रयोग
अच्छा है।

1.6.1 कार्बोहाइड्रेट

प्रयोग	प्रेक्षण	निष्कर्ष
<p>1) सभी कार्बोहाइड्रेट</p> <p>मोलिश परीक्षण (Molisch's Test)</p> <p>1-2 मिली नमूना घोल में α - नैफथॉल की कुछ बूंदें मिलाइए। उसे हिलाइए। आखिर में परखनली में किनारे से धीरे-धीरे सांद्र सल्फ्यूरिक अम्ल डालिए।</p>	<p>यदि दोनों तरल द्रव्यों के संधि स्थल पर एक बैंगनी छल्ला (वलय) या नीला बैंगनी रंजन (colouration) बन जाता है</p>	<p>यह धनात्मक परीक्षण (positive test) सभी प्रकार के कार्बोहाइड्रेटों की उपस्थिति को दर्शाता है।</p>
<p>2) अपचायी शर्कराएं (Reducing sugars)</p> <p>i) बेनीडिक्ट परीक्षण (Benedict's test)</p> <p>परखनली में 2-3 मिली बेनीडिक्ट गुणात्मक अभिकर्मक को परीक्षण सामग्री के बराबर मात्रा में मिलाइए। इस मिश्रण को 5 मिनट तक उवालिए।</p> <p>ii) फेहलिंग परीक्षण</p> <p>सूखी परखनली में 1 मिली फेहलिंग घोल - ए और 1 मिली फेहलिंग घोल - बी मिला लीजिए। इसमें 2 मिली परीक्षण</p>	<p>घोल पहले हरा, फिर पीला और अंततः लाल हो जाता है। यह नमूने में मौजूद अपचायी शर्कराओं की मात्रा पर निर्भर करता है।</p> <p>घोल पहले हरा, फिर पीला और आखिर में लाल हो जाता है। यह नमूने में मौजूद अपचायी</p>	<p>अपचायी शर्कराएं विद्यमान हैं।</p>



गंधक या अम्ल (सल्फ्यूरिक अम्ल) संस्कारण होता है।



सावधान

तरल के उबाल आने पर यह आग पर गिर सकता है। इसलिए, परखनली को एक होल्डर में पकड़िए और उसका मुँह अपने से दूर रखिए।

कमडा:



मिश्रण को उबालते समय सावधान रहिए।



NaOH नक्षत्रक होता है।



मिश्रण को उबालते समय सावधानी करें।

<p>घोल मिलाइए। इस मिश्रण को 5-10 मिनट तक वाटर बाथ में रखकर उबालिए।</p>	<p>शर्कराओं पर निर्भर करता है।</p>	<p>अपचायी शर्कराएं विद्यमान हैं।</p>
<p>iii) वारफोड्स परीक्षण</p> <p>एक परखनली में 3 मिली वारफोड्स अभिकर्मक डालें और उसमें 1 मिली परीक्षण घोल मिलाएं। अब इसे 1-2 मिनट तक उबालिए और फिर ठंडा होने दीजिए।</p>	<p>परखनली के तल पर लाल अवक्षेप बन जाता है।</p>	<p>धनात्मक परीक्षण का मतलब है कि परीक्षण नमूने में अपचायी शर्कराएं उपस्थित हैं।</p>
<p>iv) मूर परीक्षण (Moore's test)</p> <p>2 मिली परीक्षण घोल में 2 मिली 5% NaOH घोल मिलाइए। इसे अब इसे 2-5 मिनट तक वाटर बाथ में रखकर उबालिए।</p>	<p>घोल पहले पीला हो जाता है और फिर शर्कराओं के एक संयुक्त उत्पाद बनने से उसका रंग लाल-भूरा हो जाता है।</p>	<p>धनात्मक परीक्षण यह बताता है कि घोल में अपचायी शर्करा, विशेष रूप से ग्लूकोज उपस्थित है।</p>
<p>v) सेलीवानॉफ परीक्षण</p> <p>3 मिली सेलीवानॉफ अभिकर्मक में 1 मिली परीक्षण घोल मिलाइये। अब इसे 5 मिनट तक उबालें।</p>	<p>यदि लाल रंजन दिखाई देता है</p>	<p>इससे परीक्षण घोल में कीटोहेक्सोज (फ्रुक्टोज) की उपस्थिति का पता चलता है।</p>
<p>vi) कोबाल्ट क्लोराइड परीक्षण</p> <p>3 मिली नमूना घोल में 1-2 मिली कोबाल्ट क्लोराइड (5%) घोल मिलाइए। मिश्रण को उबलने तक गर्म कीजिए। इसे ठंडा होने दीजिए और फिर इसमें NaOH (5%) घोल की कुछ बूंदें मिलाइए।</p>	<p>घोल अगर हरा-नीला हो जाता है या घोल नीला-बैंगनी हो जाता है या घोल का ऊपरी भाग हरा-नीला और नीचे का भाग नीला-बैंगनी हो जाता है</p>	<p>तो यह ग्लूकोज की उपस्थिति को दर्शाता है। तो यह फ्रुक्टोज की उपस्थिति बताता है। तो यह दर्शाता है कि जल-अपघटित घोल में ग्लूकोज और फ्रुक्टोज दोनों विद्यमान हैं।</p>

<p>vii) अमोनियम मॉलिब्डेट परीक्षण</p> <p>2 मिली नमूना घोल में 2-3 मिली अमोनियम मॉलिब्डेट घोल (5%) मिलाए। इसे 'वाटर बाथ' में क्वथनांक तक उबालिए।</p>	<p>घोल अगर नीला-हरा हो जाता है।</p>	<p>तो यह नमूना घोल में कीटोहेक्सोज (फ्रुक्टोज) की उपस्थिति की पुष्टि करता है।</p>
<p>3) अनपचयी शर्करा (सुक्रोज)</p> <p>i) मोनोसैकेराइडों और कुछ डाइसैकेराइडों को छोड़ सभी कार्बोहाइड्रेट अनपचयी प्रकार के होते हैं। जल-अपघटन (hydrolysis) से पहले किसी भी अपचयी शर्करा के लिए परीक्षण करने पर ये नैगेटिव (ऋणात्मक) परिणाम दर्शाते हैं।</p> <p>ii) अनपचयी डाइसैकेराइड के घोल के साथ फेहलिंग/बेनीडिक्ट परीक्षण कीजिए।</p> <p>iii) परीक्षण या नमूना घोल (3-5 मिली) का पहले जल-अपघटन करें। इसके लिए उसमें पहले तनु HCl की कुछ बूंदें डालें और फिर उसे उबालें। अब उसमें NaHCO_3 का मृदु घोल डाल कर घोल को उदासीन कर लें। घोल से अम्लीयता जा चुकी है यह जानने के लिए pH पेपर का प्रयोग करें। इस जल-अपघटित तथा उदासीन परीक्षण घोल को आवश्यकतानुसार नीचे दिए गए किसी एक या सभी परीक्षणों से जांचें।</p> <p>• फेहलिंग परीक्षण</p>	<p>यदि कोई अभिक्रिया नहीं होती।</p> <p>यदि कोई अभिक्रिया</p>	<p>इससे अपचयी शर्करा की अनुपस्थिति की पुष्टि होती है।</p> <p>यह जल-अपघटित नमूने में अपचयी शर्कराओं की उपस्थिति बताता है।</p> <p>उत्तर</p>

● बेनीडिक्ट परीक्षण	लाल अवक्षेप	यह जल-अपघटित नमूने में अपचायी शर्कराओं की उपस्थिति की पुष्टि करता है।
● कोबाल्ट क्लोराइड परीक्षण	यदि ऊपरी भाग नीला, निचला भाग बैजनी हो जाता है	तो यह ग्लूकोज और फ्रुक्टोज दोनों की उपस्थिति बताता है।
● सेलीवानॉफ परीक्षण	लाल रंजन	जल-अपघटित नमूने में कीटोहेक्सोज की पुष्टि करता है।
● अमोनियम मॉल्चिडेट परीक्षण	यदि घोल नीला-हरा हो जाता है	तो यह जल-अपघटित नमूने में कीटोहेक्सोज की पुष्टि करता है।


आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

<p>4) अनपचयी पॉलिसैकेराइड</p> <p>i) आयोडीन परीक्षण</p> <p>2-3 मिली नमूना घोल में तनु आयोडीन घोल की कुछ बूंदें मिलाइए।</p> <p>ii) टैनिक अम्ल परीक्षण</p> <p>3-4 मिली नमूना घोल में 5-6 मिली (20%) टैनिक अम्ल मिलाइए।</p>	<p>घोल अगर तत्काल नीला हो जाता है</p> <p>या</p> <p>घोल यदि लाल-भूरा हो जाता है</p> <p>तत्काल एक अवक्षेप बन जाता है।</p>	<p>तो यह नमूना घोल में पॉलिसैकेराइड (स्टार्च) की उपस्थिति की पुष्टि करता है।</p> <p>तो यह डेक्स्ट्रिन की उपस्थिति बताता है।</p> <p>या</p> <p>नमूना घोल में ग्लाइकोजन के किस्म का पॉलिसैकेराइड उपस्थित है।</p> <p>यह नमूना घोल में स्टार्च/ ग्लाइकोजन (पॉलिसैकेराइड) की उपस्थिति बताता है।</p>
<p>5) सेलुलोज</p> <p>नमूना मिश्रण में शुल्ज घोल (Schultze's solution) मिलाइए।</p>	<p>मिश्रण में यदि नीले-वैंगनी धिगर्ल (patches) दिखाई देते हैं।</p>	<p>वैंगनी रंजन दिखने पर सेलुलोज की उपस्थिति का पता चलता है।</p>

अगर आप किसी भोज्य पदार्थ को परीक्षण पानी में कर रहे हों तो घोल के बजाए कभी-कभी भोज्य पदार्थ पर ही नीला रंग आ जाता है, जैसा कि स्टार्च के टेस्ट में देखा जाता है। स्टार्च पानी में अपेक्षित अपतनशील होता है।


आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स



निनहाइड्रिन ज्वलनशील
होता है।



निनहाइड्रिन विषाक्त
होता है।


निनहाइड्रिन दाहजनक
होता है।


NaOH संस्कारक होता है।


 H_2SO_4 संस्कारक होता
है।


मिर्चा अधिकतम संस्कारक
होता है।


मिर्चा अधिकतम विषाक्त
होता है।

प्रयोग	प्रेक्षण	निष्कर्ष
1) अमीनो अम्लों के लिए परीक्षण 5% निनहाइड्रिन घोल की कुछ बूंदें नमूना घोल की थोड़ी सी मात्रा में डालिए। वाटर बाथ में 10 मिनट तक गर्म कीजिए।	घोल यदि बैजनी या नीला हो जाता है तो	यह बताता है कि नमूने में अमीनो अम्ल हैं।
2) प्रोटीनों के लिए परीक्षण i) चाइयूरेट परीक्षण (Buret test) 3 मिली परीक्षण घोल में एक मिली 5% NaOH घोल मिलाइए। अब इसमें 1% $CuSO_4$ घोल की कुछ बूंदें मिलाइए।	अगर घोल का रंग बैजनी या नीला हो जाता है तो	इसका अर्थ है कि परीक्षण नमूने में पेप्टाइड बंध वाले यौगिक (CONH) विद्यमान हैं।
ii) जैवोप्रोटीडिक परीक्षण 3 मिली परीक्षण घोल में/ नमूने में 1 मिली सांद्र H_2SO_4 मिलाइए।	अगर सफेद अवक्षेप बनता है जो उबालने पर पीला हो जाता है और जब इसमें NH_4OH घोल मिलाया जाता है तो यह नारंगी हो जाता है	यह इस बात का संकेत है कि नमूने में प्रोटीन और ट्रिप्टोफॉन और/या टाइरोसिन अमीनो अम्ल हैं।
iii) मिर्चा परीक्षण 3 मिली परीक्षण घोल में 4.5 मिली मिर्चा अधिकतम मिलाइए। इसे थोड़ा सा गर्म कीजिए।	इससे एक सफेद अवक्षेप बन जाता है, जिसे गर्म करने पर घोल गहरा लाल (ईट के रंग का) हो जाता है। यह अवक्षेप घुलकर सारे घोल को लाल रंग दे सकता है	यह प्रोटीन की पुष्टि करता है यह परीक्षण मुख्यतः अधुलनशील प्रोटीनों का पता लगाता है।

<p>iv) अवक्षेपण परीक्षण</p> <p>परीक्षण घोल में निम्न में कोई भी मिलाया जा सकता है :</p> <p>a) 5% CuSO_4 विलयन</p> <p>b) 5% HgCl_2 विलयन</p> <p>c) 5% $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ विलयन</p>	<p>अगर एक सफेद कोलॉइडी (colloidal) अवक्षेप बनता है</p>	<p>यह प्रोटीनों की उपस्थिति की पुष्टि करता है।</p>
--	--	--

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

प्रयोग	प्रेक्षण	निष्कर्ष
<p>i) सुडान-III परीक्षण</p> <p>1. पादप सामग्री की काट पर सुडान-III की एक बूंद डालिए। 15-20 मिनट पश्चात् काट को 50% एथानॉल से घोड़े और ग्लिसरीन में स्लाइड पर माउंट करके सूक्ष्मदर्शी में देखिए।</p> <p>2. पीसे हुए ऊतक (ground-up tissue) को एक परखनली में लीजिए और उसमें पानी मिलाकर उबालिए। सामग्री में मौजूद तेल/वसा ऊतक को छोड़कर सतह पर आ जाएगी। अब इसमें सुडान-III की कुछ बूंदें मिलाइए। परखनली स्टैंड में रख दीजिए और तेल/वसा की परत को स्थिर होने दीजिए।</p>	<p>लाल रंग की तेल की बूंदें अगर काट की कोशिकाओं के अंदर और काट के इर्द गिर्द तैरती दिखाई देती हैं, तो मिश्रण की परत की ऊपरी सतह अगर लाल हो जाती है</p>	<p>परीक्षण सामग्री में तेलों और वसाओं की पुष्टि हो जाती है।</p> <p>तो पादप ऊतक में तेल/वसा की पुष्टि हो जाती है।</p>
<p>ii) घुलनशीलता परीक्षण</p> <p>पीसे हुए ऊतक (ground-up tissue) को अलग-अलग परखनलियों में डालिए। एक में पानी, दूसरी में 95% एथानॉल, तीसरी में ईथर, और चौथी परखनली में क्लोरोफार्म मिलाइए। इसके बाद परखनलियों को अच्छी तरह से हिलाइए। इसके बाद उन्हें कुछ मिनटों तक स्थिर होने दीजिए।</p>	<p>तेल पानी में नहीं घुलता पर 95% एथानॉल, ईथर और क्लोरोफार्म में वह घुल जाता है।</p>	<p>इससे ऊतक में तेलों की पुष्टि होती है।</p>



एथानॉल वेहद ज्वलनशील होता है।

अभ्यास 2 विभेदित ऊतक

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 1¼ घंटे

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
2.1 प्रस्तावना.....	41
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
2.2 पैरेंकाइमा	42
2.3 कॉलेंकाइमा.....	50
2.4 स्क्लेरेंकाइमा	54
2.5 जाइलम	61
2.6 फ्लोएम	68
2.7 अधिचर्म तंत्र	72



अपना कार्य आरम्भ करने से पहले इस अभ्यास को अच्छी तरह पूरा पढ़ लें।



प्रयोगशाला में कार्य करते समय अपना प्रयोगशाला कोट यानि लैब कोट पहनना ना भूलें।

2.1 प्रस्तावना

इस अभ्यास में आप विभेदित ऊतकों की छः श्रेणियों का अध्ययन करेंगे। प्रत्येक श्रेणी को एक अलग भाग में रखा गया है और प्रत्येक श्रेणी के लिए अध्ययन, प्रयुक्त होने वाली सामग्री, और प्रविधि संबंधी निर्देश भी अलग से दिए गए हैं। आपको अपने प्रेक्षकों, खोजों, बोध प्रश्नों के उत्तर 'वर्कशीट' में लिखने होंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को पूरा कर लेने के बाद आप इस योग्य होने चाहिए कि आप निम्न ऊतकों की घटक कौशिकाओं की पहचान, तथा इनकी अभिलाक्षणिक विशेषताओं पर प्रकाश डाल सकें:

- पैरेंकाइमा;
- कॉलेंकाइमा;
- स्क्लेरेंकाइमा;
- जाइलम;
- फ्लोएम; और
- अधिचर्म तंत्र।

अध्ययन दिशानिर्देश

- यह अभ्यास पाठ्यक्रम एल.एस.ई.-13 की इकाई-7, ऊतक पर आधारित है। इस प्रयोगशाला अभ्यास को करने से पहले इस इकाई को फिर से पढ़ लेने से आपको बड़ी सहायता मिलेगी।
- इस अभ्यास के लिए एक समय उपयोग योजना (time utilization plan) बना लेना अच्छा रहेगा। इससे आपको अपना प्रयोगशाला कार्य को निर्धारित समय में पूरा करने और इस अभ्यास के उद्देश्यों की पूर्ति करने में बड़ी सहायता मिलेगी।

2.2 पैरेंकाइमा

पैरेंकाइमा (parenchyma) यानि मृदूतक कोशिकाएं सरल ऊतक होती हैं। संवहन पादपों में पाई जाने वाले विभिन्न कोशिका प्ररूपों में ये सबसे प्रचुर मात्रा में और सबसे कम विभेदित होती हैं। ये प्राथमिक या द्वितीयक मूल (primary or secondary origin) की हो सकती हैं। इनकी कोशिका भित्तियां प्रायः प्राथमिक, पतली और सुनम्य ('प्लास्टिक') होती हैं।

कोशिका आकृति और विन्यास

नवनिर्मित कोशिकाएं कमोवेश गोलाकार होती हैं। बाद में वे अलग-अलग आकृतियां और आकार ग्रहण कर लेती हैं। कोशिकाएं रसधानीयुक्त (vacuolate), सजीव (live) होती हैं और उनमें छोटे और सरल गर्त (pits) हो सकते हैं। पैरेंकाइमा की कोशिकाओं में कभी-कभी वायु अवकाश पाए जाते हैं और इनमें अत्यधिक प्रकार्यात्मक विविधता (functional diversity) देखने को मिलती है। वर्कशीट # 2.1 में दिए गए चित्र 2.1 में आप कोशिका आकृति के विभिन्न प्ररूपों और उनके विन्यास को देखेंगे।

कोशिका अंतर्वेशन (Cell inclusions)

विभेदन और परिपक्वण के दौरान मृदूतक कोशिका में कुछ विशेष संरचनात्मक परिवर्तन होते हैं। इन परिवर्तनों का संबंध अक्सर पादप के प्रकार्यात्मक अनुकूलनों से होता है। इनमें से कुछ परिवर्तनों को आप वर्कशीट # 2.2 में दिए गए चित्र 2.2 में देखेंगे।

- क) लवक (प्लैस्टिड) : लवक ऐसे कोशिकांग हैं जिन्हें पादप कोशिकाओं की विशेषता माना जाता है। ये मेरिस्टमी कोशिकाओं में पाए जाने वाले प्राक्प्लवक ('प्रो-प्लैस्टिड') से उत्पन्न होते हैं। इनकी प्रमुख किस्में इस प्रकार हैं : हरितलवक (chloroplast चित्र 2.2 a); वर्णलवक (chromoplast चित्र 2.2 b,c); मंडलवक (amyloplasts चित्र 2.2 d)। चित्र 2.2 e में तेल/वसाएं दिखाई गई हैं, जिन्हें इलायोप्लास्ट (elaioplast) या तेलद लवक उत्पन्न करते हैं। तेलद लवकों को हम सुयुक्त सूक्ष्मदर्शी में आसानी से नहीं देख सकते हैं।
- ख) कोशिकीय अजैव-पदार्थ (ergastic substances) : कोशिकाओं द्वारा उत्पन्न किए जाने वाले संचित (reserve) पदार्थों और त्याज्य पदार्थों को कोशिकीय अजैव पदार्थ (ergastic substances) कहते हैं। इस तरह के पदार्थ स्टार्च, प्रोटीन, वसा/तेल और रवे (क्रिस्टल) हैं।
- स्टार्च : यह एक कार्बोहाइड्रेट है, जो दीर्घ शृंखला अणुओं से बना होता है। कोशिकाओं के अंदर यह कणों के रूप में दिखाई देता है और I_2-KI के घोल में प्रायः नीला-काला रंग ग्रहण कर लेता है। स्टार्च के कण में प्रायः एक बिंदु के इर्द गिर्द अनेकों परतें देखी जा सकती हैं, इस बिंदु को नाभिका (hilum) कहते हैं। स्टार्च कण के अंदर नाभिका की स्थिति महत्वपूर्ण होती है। यह केन्द्रीय यानि central (जैसे wheat) या उत्केन्द्रक (eccentric) (जैसे केला, आलू) हो सकती है। स्टार्च के कण की संरचना टैक्सोन-विशिष्ट (taxon-specific) होती है। स्टार्च कण जब पुंज में होते हैं तो उन्हें संयुक्त स्टार्च कण (compound starch grains) कहते हैं जैसे ओराइजा सैटाइवा, (*Oryza sativa*), इपोमिया बैटाटस (*Ipomoea batatas*), ऐवीना सैटाइवा (*Avena sativa*), फैगोपाइरम एस्कुलेंटम (*Fagopyrum esculentum*)।
 - प्रोटीन : भ्रूणपोष (endosperm) की सबसे बाहरी परत, तथा अनाज के कैरियोपिस (caryopsis) में पाई जाने वाली एल्बुरोन परत (aleurone layer), रवाहीन प्रोटीन से भरपूर होती है। प्रोटीन घनाकर क्रिस्टलाभ (cuboidal crystalloid) भी हो सकती है। आलू के कंद की परिधीय कोशिकाओं तथा पहाड़ी मिर्च (कैप्सिकम) के फल के पैरेंकाइमा में प्रोटीन इसी रूप में पाई जाती है। रिसिनस कम्युनिस (*Ricinus communis*) में पाए जाने वाले एल्बुरोन कणों के भ्रूणपोष में और क्रिस्टलाभ और रवाहीन दोनों प्रकार के प्रोटीन होते हैं।
 - वसा/तेल : ये पादपों में सबसे आम पाए जाने वाले संचित भोजन पदार्थ हैं। ये ज्यादातर बीजों और फलों में वसा अम्लों के ग्लिसराइडों के रूप में विद्यमान होते हैं। सुडान III/IV (Sudan III/IV) घोल के संपर्क में आने पर ये लाल रंग में रंग

जाते हैं। पादपों में मोम, दीर्घ-शृंखला बसा अम्ल के एस्टर और दीर्घ-शृंखला मोनोहाइड्रिक (एक हाइड्रोजनी) अल्कोहल खूब मिलते हैं। ये तने, पत्ती, फलों और अनेक पादपों की बाह्यत्वचा को सुरक्षात्मक विलेपन (कोटिंग) प्रदान करते हैं। बसा, तेल, मोम को छोड़ टर्पीन/बाष्पशील तेल जैसे लिपिडों को प्रायः विशिष्ट स्त्रावी ऊतक उत्पन्न करते हैं।

iv) क्रिस्टल : ये कोशिकाओं के अंदर विद्यमान अतिरिक्त अकार्बनिक पदार्थों का निक्षेप (depositions) हैं। इनमें से अधिकांश कैल्शियम लवण या सिलिकॉन डायॉक्साइड का निक्षेप होते हैं। ये क्रिस्टल आकृतियों और स्वरूप के आधार पर निम्नलिखित प्रकार से वर्गीकृत किए जाते हैं।

प्रिज्मीय (prismatic) : ये क्रिस्टल समकोणीय, पिरामिड के आकार के होते हैं (चित्र 2.2g)।

ड्रूज (druse) : ये प्रिज्मीय क्रिस्टल के गोलाकार पुंज हैं (चित्र 2.2h)।

रैफाइड (raphide) : ये पतले, लंबे क्रिस्टल हैं जिनका सिरा गुंडाकार होता है (चित्र 2.2 i और j)। ये प्रायः पुंज (aggregates) में होते हैं।

वर्तिकाभ/कूटरैफाइड (styloids/pseudoraphides) : ये लंबे प्रिज्मी क्रिस्टल हैं जिनका सिरा ब्लेड की तरह गुंडाकार रहता है। ये एकल (solitary) होते हैं। ये क्रिस्टल कोशिकाओं की रसधानियों में पाए जाते हैं और एक आवरण से घिरे रहते हैं। उच्चकोटि पादपों में कैल्शियम कार्बोनेट के क्रिस्टल विरले ही पाए जाते हैं। इन्हें प्रायः कोशिका शिथियों के अंतःवर्ध (ingrowths) से जुड़ा देखा जाता है। इन क्रिस्टलों को सिस्टोलिथ (cystolith) कहते हैं। जिस कोशिका के अंदर सिस्टोलिथ का निक्षेप होता है, उसे लिथोसाइट (lithocyte) या अगिमकोशिका कहते हैं (चित्र 2.2k)। कैनाबिस (*Cannabis*), बोहिमेरिया (*Boehmeria*) के त्वचा रोमों में सिस्टोलिथ निक्षेप पाए जाते हैं।

नोट : वर्कशीट में दिए गए निर्देशों का अनुगमन करें। प्रयोगशाला में अध्ययन के दौरान अगर आप अध्ययन के लिए दी गई पादप सामग्री में उक्त विशिष्टताओं की आकृति, आकार, स्थिति, और अन्तर्वस्तु को वर्कशीट में दिए गए चित्रों से भिन्न पाते हैं, तो अपने परामर्शदाता से इस बारे में परामर्श लें और अगर वे अनुमति दें तो आप अपने प्रेक्षणों के अनुसार ही काम करें।

उद्देश्य

पैरेंकाइमा यानि मृदूतक संबंधी इस अभ्यास को पूरा कर लेने के बाद आप इस योग्य होने चाहिए कि आप:

- परिपक्व होने पर अलग-अलग आकृतियों में विकसित पैरेंकाइमा कोशिकाओं को पहचान सकें;
- आंतरकोशिकीय अदकाशों (intercellular spaces), वायूतक (aerenchyma), विपुलितजात गुहिका (schizogenous cavity), और लयजात गुहिका (lysigenous cavity) को पहचान सकें;
- विभिन्न प्रकार के कोशिका पदार्थों को पहचान पाएं, जैसे लवक और अजैव कोशिकीय पदार्थ (ergastic substances); और
- पैरेंकाइमा के वितरण, संरचना, और प्रकार्य में पाई जाने वाली विविधता के बारे में जान पाएं।

अध्ययन की विधि

ऊतक का अध्ययन आप अस्थायी/स्थायी स्लाइडों को देखकर करें, जो आपको प्रयोगशाला में प्रदान की जाएंगी। ऊतक को ध्यान से देखिए, उसकी संरचना और कोशिकाओं के विन्यास को भी समझिए।

इसके बाद वर्कशीट में दिए गए चित्रों को पूरा कीजिए, उनमें फोकस की गई संरचनाओं को चिह्नित कीजिए और दिए गए प्रश्नों का उत्तर लिखिए।

वैकल्पिक : अगर आपके पास समय बचा है तो आप प्रदत्त सामग्री से कुछ अरंजित/रंजित अस्थायी स्लाइडें तैयार करें।

आवश्यक सामग्री

चित्र 2.1 और 2.2 में दी गई संरचनाओं/पैरामीटरों का अध्ययन करने के लिए आवश्यक विभिन्न पादप

सामग्रियों की सूची नीचे दी जा रही है। जरूरत पड़ने पर आप अन्य पादप सामग्रियां भी चुन सकते हैं।

चित्र #	स्रोत सामग्री
2.1 a	: प्राथमिक द्विबीजी जड़ की वल्कुटी (cortical) कोशिकाएं (t.s.)
2.1 b, d	: पृष्ठाधर (dorsiventral) पत्ती का पर्णमध्योत्तक यानि mesophyll (v.s.)
2.1 c	: लिलियम कैन्डीडम (<i>Lilium candidum</i>) की पत्ती का खंभ मृदूतक (palisade parenchyma) (v.s.)/फोटो
2.1 e	: कैना (<i>Canna</i>) की पत्ती का मध्य-शिरा भाग (v.s.)
2.1 f	: अनाज के दाने का भ्रूणपोष (l.s.)
2.1 g, i	: मांसल अक्षीय अंगों/फल के संचय भाग (t.s.); प्राथमिक द्विबीजी तने की मज्जा (pith) कोशिकाएं (t.s.); निम्फीया (<i>Nymphaea</i>) का भरण ऊतक (ground tissue) (v.s.) / जंकस (<i>Juncus</i>) का तना (t.s.)/कैना की पत्ती (v.s.)/मूसा की पत्ती (v.s.)
2.1 j	: पाइनस (<i>Pinus</i>) के तने/पत्ती में रेज़िन वाहिनियां (resin ducts) (t.s.)/ऐस्टरेसी (Asteraceae), तथा एपिएसी (Apiaceae, अंबेलीफेरी यानि Umbelliferae) पादपों के तने की स्त्रावी वाहिनियां (t.s.)
2.1 k	: पोएसी (Poaceae), साइपेसी (Cyperaceae) के जड़ का वल्कुटी भाग (t.s.)/सीट्रस (Citrus) फल का छिलका (t.s.)/मैन्जीफेरा इंडिका (<i>Mangifera indica</i>) के प्राथमिक तने में भरण ऊतक का l.s.
2.2 a	: हाइड्रिला (<i>Hydrilla</i>) की पत्ती (w.m.)
2.2 b, c	: लाइकोपर्सिकॉन (<i>Lycopersicon</i>) के फल का मांसल (pulpy) भाग (v.r.l.)/कैलेन्ड्यूला (<i>Calendula</i>) की पंखुड़ी की बाह्यत्वचा की पील (epidermal peel) का w.m.
2.2 d	: सोलेनम ट्यूबरोसम (<i>Solanum tuberosum</i>) का कंद (tuber) का t.s.
2.2 e	: कोकोस-न्यूसीफेरा (<i>Cocos nucifera</i>) का भ्रूणपोष (t.s./l.s.)
2.2 f	: रिसिनस कम्यूनिस (<i>Ricinus communis</i>) के भ्रूणपोष की एल्यूरोन कोशिकाएं (t.s./l.s.) / अनाज से भी यही कोशिकाएं
2.2 g	: बेगोनिया (<i>Begonia</i>) के वृंत का वल्कुट (t.s.)/सीट्रस (<i>Citrus</i>) की पत्ती का पर्णमध्योत्तक (v.s.)
2.2 h	: बेगोनिया (<i>Begonia</i>) के वृंत का वल्कुट (t.s.)/डैट्यूरा स्ट्रैमोनियम (<i>Datura stramonium</i>), रूटा ग्रैवियोलेंस (<i>Ruta graveolens</i>) की पत्ती का पर्णमध्योत्तक (v.s.)
2.2 i, j	: ऐरम (<i>Arum</i>), जेब्रिना (<i>Zebrina</i>) की पत्ती का भरण ऊतक (v.s.)/जेब्रिना, ट्रेडेस्कैंशिया (<i>Tradescantia</i>) का तना (t.s.)/कोलोकेसिया एस्कुलेंटा (<i>Colocasia esculenta</i>) का राइज़ोम (t.s.)/इम्पेटिएंस बालसैमिना (<i>Impatiens balsamina</i>) की पंखुड़ी की बाह्यत्वचा का पील (w.m.)/आइपोमिया बैटाटास (<i>Ipomoea batatas</i>) की जड़ का भरण ऊतक (t.s.)
2.2 k	: फाइकस इलैस्टिका (<i>Ficus elastica</i>) पत्ती की (अभ्यक्ष - adaxial) बहल बाह्यत्वचा (v.s.)/बोहेमीरिया (<i>Boehmeria</i>) के त्वचारोम (ट्राइकोम) (w.m.)/कैनाबिस (<i>Cannabis</i>) का अंकुशित त्वचारोम (w.m.)

कार्यविधि

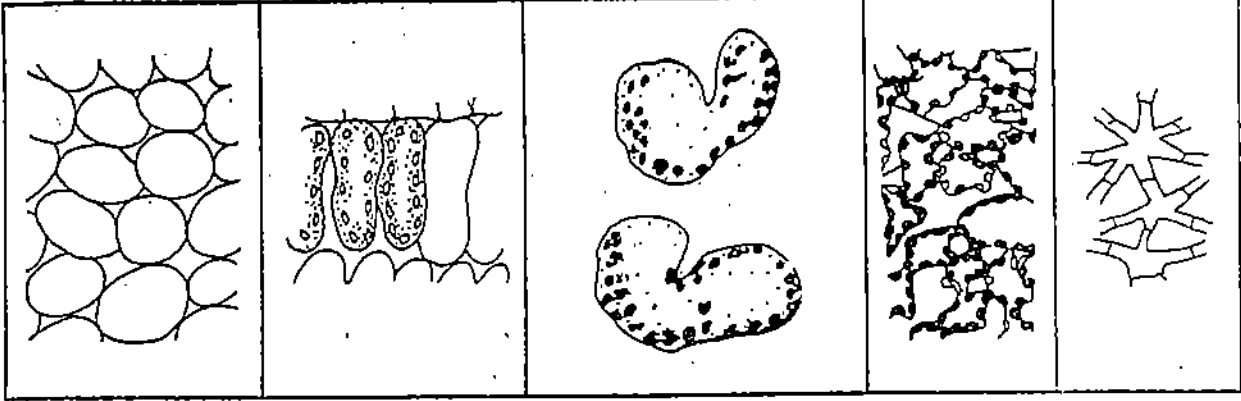
प्रदत्त विवरण या तैयार की गई स्लाइडों (preparations) का सूक्ष्मदर्शी में सावधानीपूर्वक अध्ययन करें। हमने ऊपर आवश्यक सामग्री शीर्षक के तहत जिन भागों का जिक्र किया है पादप के उस भाग विशेष की स्लाइड पर सूक्ष्मदर्शी को फोकस कीजिए। याद रखिए कि दी गई स्लाइड में आपको कई अन्य प्रकार के ऊतक भी दिखाई देंगे जो इस अभ्यास का हिस्सा नहीं हैं। सो अपना ध्यान विषय पर ही केन्द्रित रखिए।

- भाग विशेष को अच्छी तरह से देखने के बाद उस 'वर्कशीट' में दिए गए चित्रों से मिलाइए। वर्कशीट में दिए गए निर्देशों का अनुगमन कीजिए।
- निर्देशानुसार अपनी टिप्पणी/उत्तर लिखिए।
- अगर आपको कोई शंका हो तो अपने परामर्शदाता से पूछकर उसका समाधान कर लीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

कोशिकाओं की आकृति, तथा उनके विन्यास को ध्यान से देखें। नोट कीजिए कि उनमें कोई (air space) है या नहीं। कोशिका-अन्तर्वेशनों (cell inclusions) को भी ध्यान से देखिए और उनका अध्ययन कीजिए। इसके बाद अपने प्रेक्षणों को दी गई वर्कशीट # 2.1 - 2.4 में दर्ज कर लें।

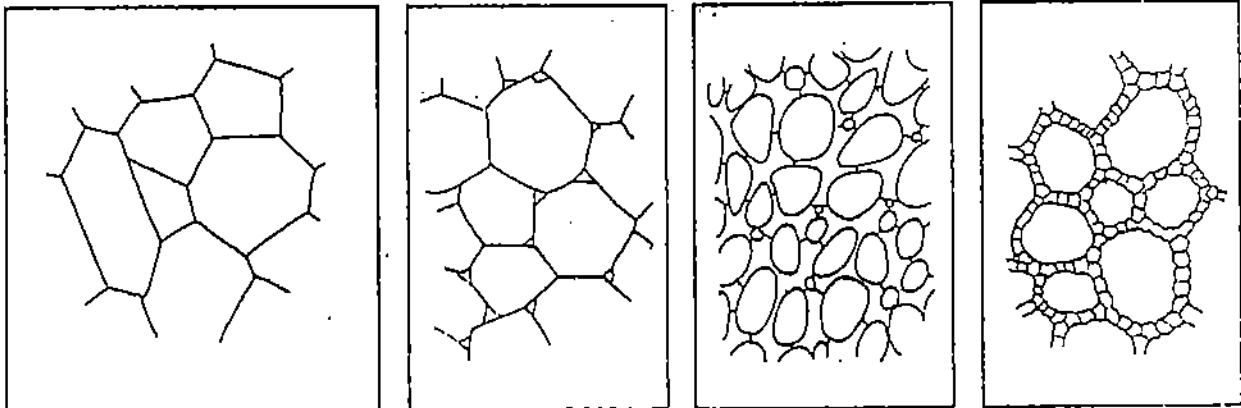
कोशिका आकृति



a) b) c) पलित (lobed) d) e)

प्रश्न 1 : चित्र a, b, d और e में दिए गए कोशिका आकृतियों की पहचान कीजिए।

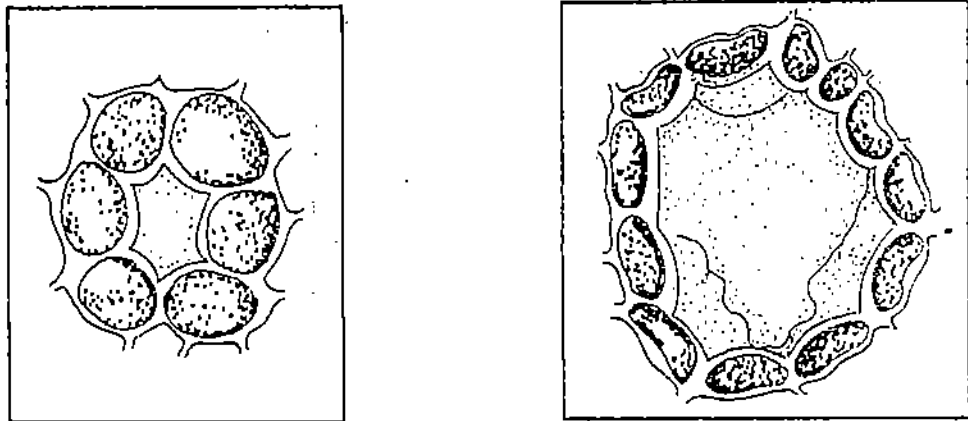
कोशिका विन्यास (arrangement)



f) कोशिकाएं जिनमें अंतराकोशिक अवकाश नहीं हैं। g) कोशिकाएं जिनमें लघु अंतराकोशिक अवकाश हैं। क्रमशः (h) और (i) बड़े अंतराकोशिक अवकाश युक्त कोशिकाएं।

प्रश्न 2 : g से लेकर i तक चित्रों में दर्शाए गए कोशिका अवकाशों को तीर के निशान से इंगित कीजिए।

गुहाएं (cavities)

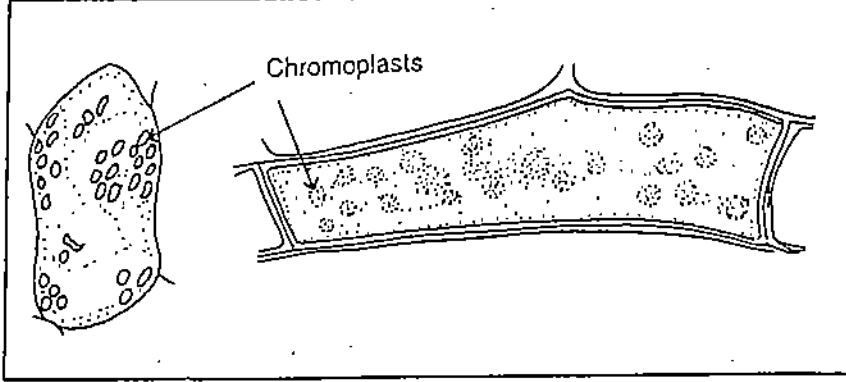
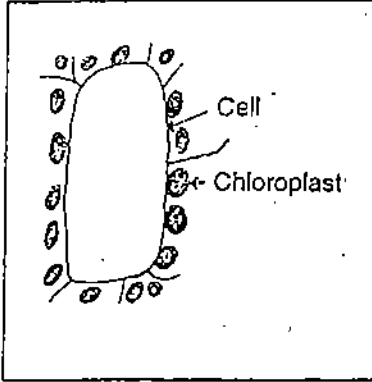


(j) (k)

प्रश्न 3 : चित्र (j) और (k) में किस प्रकार की गुहिकाएं दिखाई गई हैं, उनके नाम बताइए।

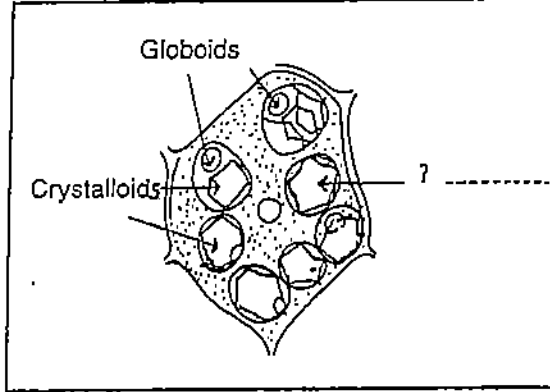
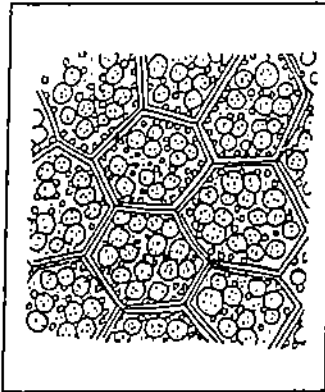
चित्र 2.1 : (a-k) : पेरिकाइमा की विभिन्न आकृतियां और विन्यास।

लवक/प्लैस्टिड (Plastids)

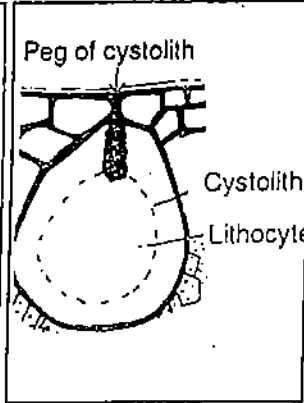
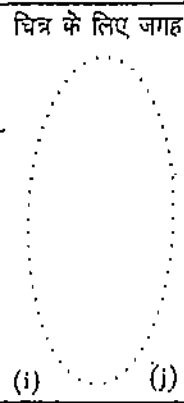
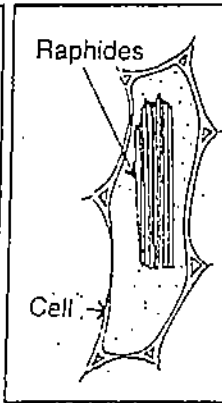
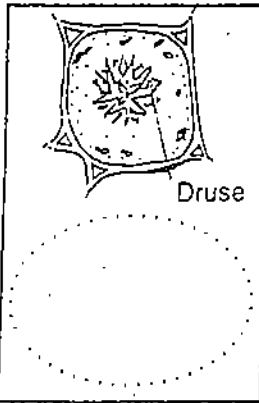
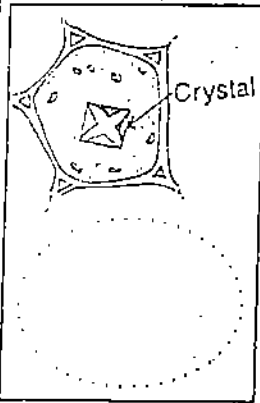


a) हरितलवक (क्लोरोप्लास्ट) युक्त कोशिकाएं जिन्हें यहाँ आंशिक रूप से दिखाया गया है।
 (b) और (c) वर्णलवक युक्त कोशिकाएं।
 प्रश्न 2 : प्रदत्त विवरण/स्थायी स्लाइड में वर्णलवकों की पहचान कीजिए।

प्रश्न 1 : स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में ध्यान से देखने के बाद खाली कोशिका में कुछ हरितलवक बनाइए।



d) मंडलवक युक्त कोशिकाएं।
 (e) तेल/वसाधारी कोशिकाएं।
 (f) ऐल्यूरोन परत से अलग की गई एक कोशिका जिसमें गोलाभ (globoid) और क्रिस्टलाभ (crystalloid) विद्यमान है।
 प्रश्न 3 : रिक्त कोशिकाओं में कुछ स्टार्च कण बनाइए।
 प्रश्न 4 : कोशिका में तेल/वसा ग्लोब्यूल (गोलिकाएं) कहां स्थित हैं, इंगित करें।
 प्रश्न 5 : उन कोशिका अन्तर्वेशनों को पहचानिए जिस पर '?' चिन्ह लगाया गया है।



(g) एकल प्रिज्मी क्रिस्टल युक्त कोशिका।
 (h) पुंज प्रिज्मी क्रिस्टल युक्त कोशिका।
 (i) और (j) कमशः। चित्र i में रैफाइड (raphide) दिखाए गए हैं।
 (k) सिस्टोलिथ का एक हिस्सा दर्शाती कोशिका।
 प्रश्न 6 : एक क्रिस्टल का चित्र बनाइए।
 प्रश्न 7 : स्लाइड देखकर एक (druse) बनाइए।
 प्रश्न 8 : 1 / 2 रैफाइडों के चित्र बनाइए।
 प्रश्न 9 : सिस्टोलिथ के शेष भाग का चित्र बनाइए।

चित्र 2.2 : (a-k) परिकाइमा कोशिकाओं में पाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के कोशिका अन्तर्वेशन (cell inclusions)।

1. आकृतियां:

प्रश्न 1 : वर्कशीट # 2.1 में दिए गए चित्र 2.1 (a-c) में जिन विभिन्न रंग आकृतियों को आपने देखा है उनके नाम लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 2 : पैरेन्काइमा की बहुभुजी आकृति कैसे बनती है?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 3 : वर्कशीट # 2.1 में दिए गए चित्र 2.1 c में दर्शायी गई कोशिकाएं किस तरह से अनोखी हैं?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 4 : स्पंजी पैरेन्काइमा (spongy parenchyma) कहां पाया जाता है? इसका प्रकाशसंश्लेषण महत्व क्या है?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

II. कोशिका विन्यास:

प्रश्न 5: लयजात गुहिका (lysigenous cavity) किसे कहते हैं?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 6: पैरेंकाइमा में विभुक्तिजात गुहिकाओं (schizogenous cavities) की उत्पत्ति कब होती है?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 7: वायुतक (aerenchyma) का प्रकार्यात्मक महत्व क्या है?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

वर्कशीट # 2.4 : बोध प्रश्न ।

बोध प्रश्न 1

पेरेंकाइमा कोशिका की पांच विशेषताएं बताइए।

क)

ख)

ग)

घ)

ङ)

बोध प्रश्न 2

हरीभिर्च के ताल होने पर हरितलवकों (plastids) में क्या परिवर्तन देखे जाते हैं?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

बोध प्रश्न 3

परिभाषा दीजिए : क) कोशिकीय अजैव प्रदार्थ (ergastic substances)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ख) ड्रूज (druse)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.3 कॉलेंकाइमा

कॉलेंकाइमा (collenchyma) यानि स्थूल कोणोतक सरल ऊतकों का एक और रूप है, तथा यह भी एक ही प्रकार की कोशिकाओं का बना होता है। यह ऊतक प्राथमिक मूल का है और यह मुख्यतः द्विबीजपत्री पादपों के वर्धनशील अंगों में सहायक ऊतक (supporting tissue) के रूप में काम करता है। जैसे, बीजपत्राधार, तरुण तने, पर्णवृत्त, पुष्पवृत्त और पुष्पावलि-वृत्त में। कॉलेंकाइमा कोशिकाएं सजीव, व लचीली होती हैं और उनमें काफी तनन बल होता है। इस ऊतक की मुख्य विशेषताएं इस प्रकार हैं:

- इसकी कोशिकाएं सजीव, क्रियाशील और स्पष्ट रूप से रसधानी युक्त (vacuolate) होती हैं कोशिकाएं मोटाई की अपेक्षा अधिक लंबी होती हैं। कई पादपों में कॉलेंकाइमा कोशिकाएं पर्णहरितधारी (chlorophyllous) होती हैं, और कई बार उनमें टैनिन भी देखे जा सकते हैं।
- कोशिकाओं में सरल गर्त (simple pits) होते हैं और उनके बीच छोटे-छोटे अंतराकोशिक अवकाश (intercellular spaces) मौजूद रहते हैं।
- कॉलेंकाइमा ऊतक, पादप अंग के अक्ष के समानांतर लंबाई में वृद्धि करते हैं, जिसमें ये ऊतक विभेदित होते हैं। किसी पादप अंग में यह प्रायः परिधीय भाग में, यानि अमूमन बाह्यत्वचा के नीचे स्थित होते हैं। ये अक्सर अंग की परिधि के समीप सिलिंडर सा आकार बना लेते हैं या असंतत तंतु गुच्छों (discrete strands) के रूप में विद्यमान रहते हैं।
- इनकी कोशिका भित्तियां मूल (प्राथमिक यानि primary) और सेलुलोजी (cellulosic) होती हैं। इसके अतिरिक्त, इनमें हेमीसेलुलोज (hemicellulose) और/या पेक्टिन (pectin) भी अवक्षेपित रहता है। इसकी भित्ति, या तो कोशिका के भीतर सगुण रूप से वितरित रहती है अन्यथा यह कोशिका के कुछ खास भागों में संकेन्द्रित रहती है।
- भित्ति स्थूलनों (wall-thickenings) के आधार पर कॉलेंकाइमा के तीन सुस्पष्ट प्रकार पहचाने गए हैं:
 - क) कोणीय कॉलेंकाइमा (एंग्युलर यानि Angular collenchyma): यह कॉलेंकाइमा का सबसे आम प्रकार है। इसमें अतिरिक्त कोशिका अवक्षेप मुख्यतः कोशिकाओं के कोनों या कोणों पर पाया जाता है।
 - ख) रिचितका कॉलेंकाइमा (लैक्युनर यानि Lacunar collenchyma): इसमें अतिरिक्त भित्ति-स्थूलन मुख्यतः कोशिकाओं के बीच मौजूद अंतराकोशिक अवकाशों के इर्द-गिर्द पाए जाते हैं।
 - ग) पटलित कॉलेंकाइमा (लेमलर यानि Lamellar collenchyma): इस प्रकार के कॉलेंकाइमा में अतिरिक्त भित्ति स्थूलन अरीय कोशिका भित्तियों के वजाए स्पर्शी कोशिका भित्तियों पर अधिक अवक्षेपित रहते हैं।

उद्देश्य

कॉलेंकाइमा संबंधित इस अभ्यास को पूरा कर लेने के बाद आप इस योग्य होने चाहिए कि आप:

- इसकी तीन किस्मों को पहचान सकें;
- किसी अंग के भीतर उनके वितरण की पहचान कर सकें और यह स्थापित कर सकें की यह सिलिंडर के रूप में विद्यमान हैं या असंतत तंतु गुच्छों के रूप में;
- मध्य पटलिका (middle lamella), स्थूल कोशिका भित्ति अवक्षेप, और रिचितका (अंतराकोशिक अवकाश) जब कभी विद्यमान हों/गजर आएँ, उन्हें अच्छी तरह से पहचान सकें; और
- इसके जीवद्रव्य अवयवों (protoplasmic contents) को पहचान सकें और यह बता सकें कि कॉलेंकाइमा पर्णहरितधारी है या नहीं।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

आवश्यक सामग्री

नीचे हमने उन पादप सामग्रियों की सूची दी है, जो कॉलेंकाइमा से संबंधित अध्ययन के लिए आवश्यक हैं। यहां जो उदाहरण दिए गए हैं, वे सिर्फ प्रतिनिधि उदाहरण हैं आप सुलभ रूप से उपलब्ध कोई अन्य पादप सामग्री भी चुन सकते हैं।

1. कोणीय कॉलेंकाइमा: ऐपिएसी (अम्बेलीफेरी), वाइटिस, मोरस, कैनाबिस, वेगोनिया, कोलियस, बीटा, धतूरा, कुकुरबिटा के पुष्प वृंत/तरुण तने की अनुप्रस्थ काट।
2. रिक्तिका कॉलेंकाइमा: एस्टरेसी के सदस्य, सैल्विया, माल्वा, ऐलिया, ऐस्क्लेपियास के पुष्प वृंत/तरुण तने की अनुप्रस्थ काट।
3. पटलित कॉलेंकाइमा: सैम्ब्रुकस नाइग्रम, रैमनस के तने की अनुप्रस्थ काट।

कार्यविधि

- आपको स्थायी स्लाइड/अस्थायी रजित विरचन प्रदान किए जाएंगे।
- कंपाउंड माइक्रोस्कोप (संयुक्त सूक्ष्मदर्शी) में 'लो पावर' पर अध्ययन के लिए स्लाइड फोकस कीजिए। अब पता लगाइए कि कॉलेंकाइमा के बैंड (bands) या तंतु-रज्जु (strands) कहाँ स्थित हैं। देखिए कि क्या वे सिलिंडर के रूप में विद्यमान हैं या असंतत तंतु रज्जुओं के रूप में।
- कंपाउंड माइक्रोस्कोप के 'हाई पावर' के नीचे ऊतक के एक हिस्से को 'फोकस' कीजिए। वर्कशीट # 2.5 में दिए गए चित्रों (a से f) की तुलना सूक्ष्मदर्शी में दिखाई देने वाली संरचनाओं से कीजिए।
- रिक्तिका कॉलेंकाइमा में रिक्तिकाओं की स्थिति का पता लगाने के लिए आपको स्लाइड को व्यापक रूप से देखना पड़ेगा।
- इसी प्रकार पटलिका-स्थूलनों के लिए बनाई गई स्लाइड में भी ध्यानपूर्वक, पटलिका स्थूलनों वाले भाग को तलाशना होगा। आप जरूरत पड़ने पर अपने परामर्शदाता की सहायता लेने से न हिचकें।

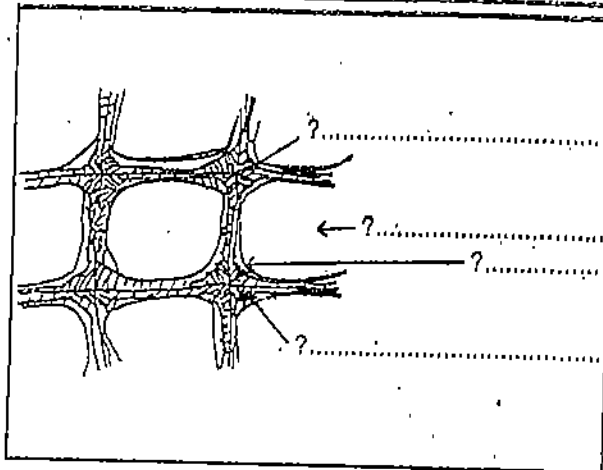
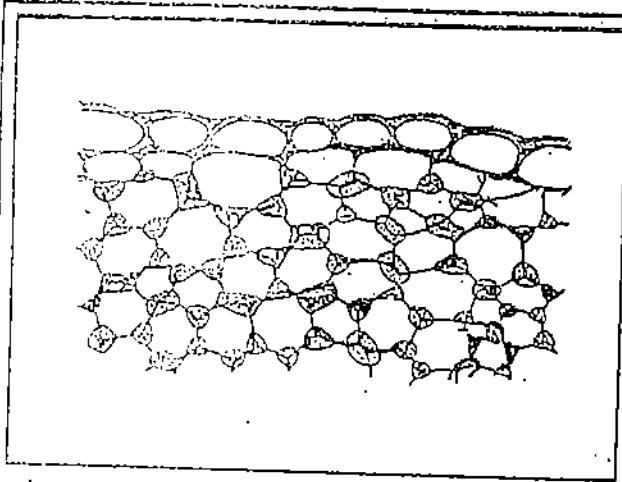
प्रेक्षण और व्याख्या

तैयार स्लाइडों (preparations) का प्रेक्षण करते समय निम्न पहलुओं पर विशेष ध्यान दें।

- मध्य पटलिका, कोशिका भित्ति, और जीवद्रव्यक की पहचान।
- मध्य-पटलिका के द्वारा परिसीमित कोशिका की आकृति/स्वरूप।
- कोशिका भित्तियों पर विद्यमान अतिरिक्त स्थूलन। वर्कशीट # 2.5 में दिए गए चित्रों से इन्हें जोड़िए।

नोट: वर्कशीट # 2.5 में दिए गए निर्देशों के अनुसार अभ्यासों को पूरा करिए।

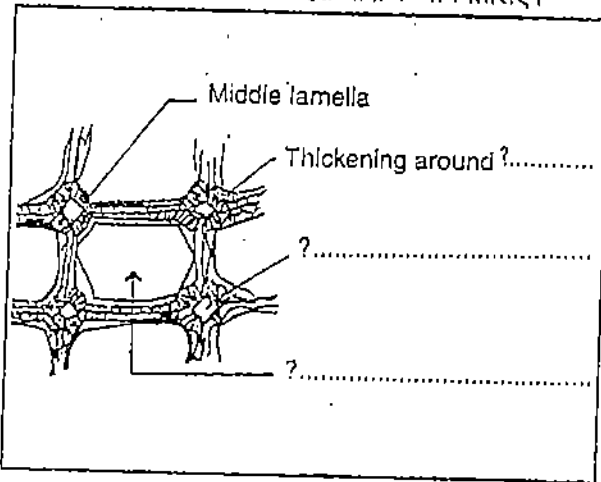
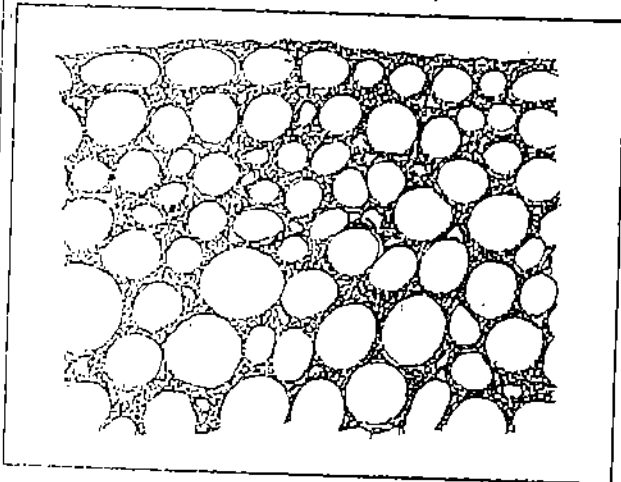
आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



a) कॉलेकाइमा । b) चित्र a का एक आवर्धित भाग ।

प्रश्न 1: कॉलेकाइमा के प्रकार को पहचानिए ।

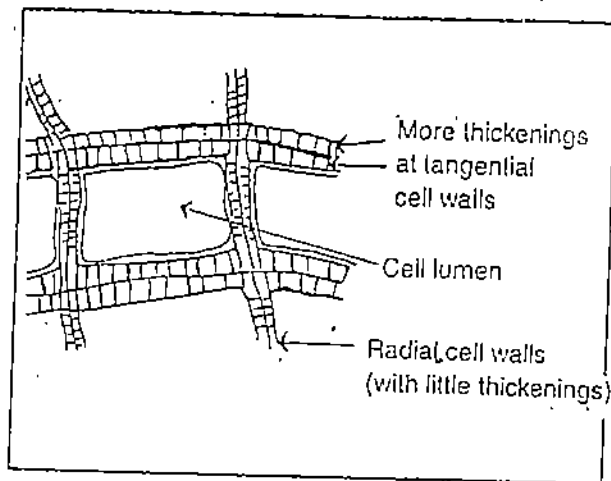
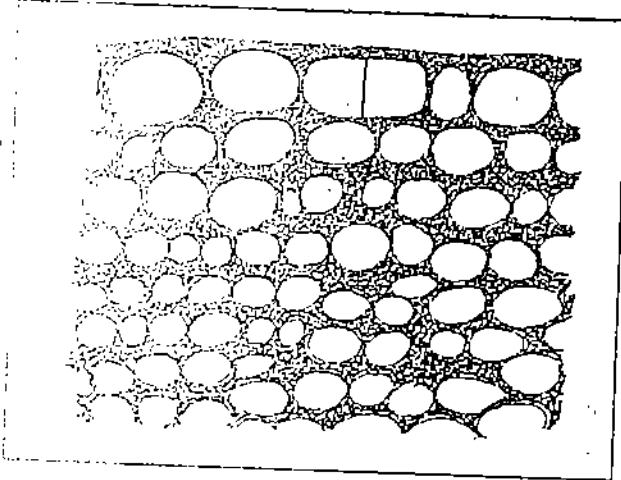
प्रश्न 2: उपरोक्त चित्र में चिन्हित भागों के नाम लिखिए ।



c) कॉलेकाइमा । d) चित्र c का एक आवर्धित भाग ।

प्रश्न 3: कॉलेकाइमा के प्रकार को पहचानिए ।

प्रश्न 4: उपरोक्त चित्र में चिन्हित भागों के नाम लिखिए ।



e) कॉलेकाइमा । f) चित्र e का एक आवर्धित भाग ।

प्रश्न 5: कॉलेकाइमा के प्रकार को पहचानिए ।

चित्र 2.3: कॉलेकाइमा प्रकार और संरचना ।

यर्फजिट # 2.6 : वोघ प्रश्न।

वोघ प्रश्न 4

कॉलैकाइमा की अच्छी तरह से रजित क्लाइड में ही हमें कोशिका भित्ति में पटलिका भवन (lamellations) क्यों कर दिखाई देते हैं?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

वोघ प्रश्न 5

रिक्तिका कॉलैकाइमा में रिक्तिका को परिसीमित करने वाले भाग की रासायनिक प्रकृति और संरचना क्या है?

.....

.....

.....

वोघ प्रश्न 6

कॉलैकाइमा की पांच विशेषताएं बताइए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.4 स्वलेरेंकाइमा

स्वलेरेंकाइमा (sclerenchyma) यानि दृढोत्तक तीसरे प्रकार का सरल ऊतक है। इसमें मोटी भित्ति वाली कोशिकाएं सम्मिलित हैं। जिस अंग में यह विभेदित होता है, उसमें इसका मुख्य कार्य उस अंग को यांत्रिक बल प्रदान करना है। इस ऊतक की प्रमुख विशेषताएं इस प्रकार हैं:

- परिपक्व होने पर स्वलेरेंकाइमा में प्रायः जीवद्रव्य नहीं रहता और इसमें अधिकांश मृत कोशिकाएं होती हैं।
- उत्पत्ति की दृष्टि से ये कोशिकाएं प्राथमिक या द्वितीयक दोनों हो सकती हैं। ये पैरेंकाइमा या कॉलेंकाइमा कोशिकाओं से विभेदित हो सकती हैं।
- इनकी स्थूलित कोशिका भित्तिमां अधिकांश द्वितीयक मूल की होती हैं। ये अक्सर लिग्निनयुक्त रहती हैं; साथ ही इनमें सरल गर्त विद्यमान रहते हैं, जिनकी संख्या कुछ से लेकर कई हो सकती है।
- ये प्राथमिक या द्वितीयक पादप काय के किसी एक या सभी भागों में विकसित होते हैं।
- इन ऊतकों में पादप अंग वृद्धि या पर्यावरणीय परिस्थितियों के दौरान फैलने, झुकने, भार बढ़ने और दाब जैसी क्रियाओं से उत्पन्न होने वाले विभिन्न प्रकार के तनावों (strains) को सहने की क्षमता होती है। इनमें यह क्षमता इनके प्रत्यास्थता के गुण के कारण आती है।

दृढोत्तक के दो बिल्कुल भिन्न कोशिका प्ररूप हैं: I. रेशा (fibres), और II. स्वलेरीड (sclereids)।

(I) रेशा

रेशे लंबी कोशिकाएं होते हैं। असल में इनकी लंबाई इनकी चौड़ाई से कई गुना ज्यादा होती है। ये दीर्घित घटक हैं, जिनके सिरे गुंडाकार होते हैं। ये एक दूसरे के साथ अतिव्यापी और अक्सर, गड्डमड्ड रहते हैं। इनकी द्वितीयक कोशिका भित्तिमां प्रायः लिग्निन-युक्त रहती हैं जिससे एक संकरी अवकाशिका (ल्यूमेन) या कोशिका-गुहा शेष रह जाती है। परिपक्व अवस्था में इनमें अक्सर जीवद्रव्य नहीं होता। पर कुछ खास जाइलमी रेशों में कई वर्षों तक सजीव जीवद्रव्य कायम रहता है। रेशे जड़ों, तनों, पत्तियों, फलों में, पाए जाने वाले विभिन्न ऊतकों के साथ संबंध बनाकर विद्यमान रहते हैं। असल में ये संवहन ऊतकों के मुख्य घटक भी हैं।

वर्गीकरण

- अ) रेशों को पादप काय में उनकी उपस्थिति के आधार पर जाइलमी और जाइलम-बाह्य रेशों के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।
- i) जाइलमी रेशे : ऐसे रेशे जो विभेदन अवस्था से ही जाइलम उतकों से संबन्धित रहते हैं, उन्हें जाइलमी रेशे (Xylary fibres) कहा जाता है।
 - ii) जाइलम-बाह्य रेशे : ऐसे रेशे जो पादप काय में जाइलम के अलावा किसी अन्य भाग में पाए जाते हैं उन्हें जाइलम-बाह्य रेशे (extra-xylary fibers) कहते हैं। जैसे: फ्लोएम या पोखवाही (phloic), मज्जा (pits), बल्कुटी (cortical) और परिरंगी (pericyclic) रेशे।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

जाइलमी रेशों को उनकी संरचना के आधार पर और आगे वर्गीकृत किया जाता है।

उनका वर्गीकरण इस प्रकार हो सकता है:

- *1. पोषवाहरूप या फ्लोएमाभ रेशे (Libriform-fibres): ये फ्लोएम रेशों की तरह होते हैं। इनमें अत्यधिक स्थूल कोशिका भित्तियाँ और सरल गर्त प्राप्त होते हैं। ये अक्सर सभी जाइलमी रेशों में से सबसे लंबे होते हैं।
- *2. तंतु-वाहिकाएं (Fibre-tracheids): ये वाहिकाओं (tracheids) और पोषवाहरूप रेशों के मध्यवर्ती हैं। इनकी कोशिका भित्तियों की मोटाई मध्यम होती है। भित्तियों पर विद्यमान गर्त परिवेशित (bordered pits) होते हैं। इनकी कोशिका-अवकाशिका (cell-lumens) में जीवद्रव्यक (protoplast) विद्यमान हो सकता है, पर वह अक्सर अपहासी (degenerated) होता है।
- *3. पटयुक्त तंतु-वाहिकाएं (Septate fibre-tracheids): ये तंतु-वाहिकाओं के समान होती हैं। इनमें सिर्फ यह अंतर होता है कि इनके जीवद्रव्यक एक या अधिक कूट-पटों (pseudo-septac) द्वारा विभाजित रहती हैं।
- *4. श्लेयी या जिलेटिनी रेशे (Gelatinous fibres): इस तरह के रेशों की कोशिका भित्ति की सबसे भीतरी परत में सेलुलोस के अवक्षेप विद्यमान होते हैं और उसमें लिग्निन की मात्रा कम रहती है। भित्ति की यह परत ज्यादा पानी सोख कर फूल जाती है फलस्वरूप अवकाशिकाएं भर जाती हैं तथा सूखने पर यह अपरिवर्तनीय रूप से सिकुड़ जाती हैं। इन्हें श्लेष्मक रेशा (mucilaginous fibres) भी कहा जाता है। कुछ जाइलम-वाह्य रेशे जैसे पोषवाही (phloic) रेशे पटयुक्त (septate) हो सकते हैं, जिन्हें पटयुक्त बास्ट रेशा (septate bast fibres) कहते हैं।

(II) स्क्लेरीड

इन रेशों के आकार में भारी भिन्नता देखने को मिलती है। इनकी कोशिकाएं काफी सख्त यानि कठोर होती हैं। यह दृढ़ कोशिकाओं (stone cell) का स्वरूप भी लेती हैं, ये कोशिकाएं एकल या समूह में पाई जाती हैं। ये जाइलम, फ्लोएम, वल्कुट, मज्जा, पर्णमध्योत्तक, जड़, और तने से संबद्ध हो सकती हैं।

स्क्लेरीड कोशिका की द्वितीयक कोशिका भित्तियों में भारी स्थूलन रहता है। भित्तियाँ अत्यधिक लिग्निन युक्त होती हैं। भित्तियों पर विद्यमान गर्त सरल होते हैं पर वे अत्यधिक शाखित रहते हैं। परिपक्व अवस्था में कोशिका अवकाशिकाओं में प्रायः जीवद्रव्यक नहीं होते। स्क्लेरीडों को उनके रूप के आधार पर निम्न श्रेणियों में बांटा जाता है:

- i) समव्यासी दृढ़क कोशिकाएं (Brachysclereids): आमतौर पर इन्हें दृढ़ कोशिका (stone cells) के रूप में जाना जाता है। ये कोशिकाएं समव्यासी (isodiametric) होती हैं। आइडियो-ब्लास्ट के रूप में/समूहों में विद्यमान रहती हैं। ये कोशिकाएं बड़ी कठोर होती हैं।
- ii) गुरुदृढ़क (Macrosclereids): ये छड़ (rod) के आकार की होती हैं और अक्सर बीज चोत (testa) में एक संतत परत का निर्माण करती हैं।
- iii) अस्थिदृढ़क (Osteosclereids): ये हड्डी नुमा (उम्बेल नुमा) कोशिकाएं होती हैं। इनके सिरे वर्धित (enlarged) रहते हैं।
- iv) ताराभ दृढ़क (Astrosclereids): इनकी आकृति अलग-अलग किस्म की होती है। इनमें असमान लंबाई की कई भुजाएं होती हैं।
- v) ट्राइकोस्क्लेरीड (Trichosclereids): ये लंबी बाल-नुमा दीर्घित कोशिकाएं होती हैं।

उद्देश्य

दृढ़ोत्तक पर आधारित इस अभ्यास को पूरा कर लेने के बाद आप इस योग्य होने चाहिए कि आप:

- दृढ़ोत्तक की घटक कोशिकाओं को पहचान सकें;
- दृढ़ोत्तक कोशिकाओं का वर्गीकरण रेशे या स्क्लेरीड के रूप में कर सकें;
- विभिन्न प्रकार के रेशों और स्क्लेरीडों को पहचान सकें; और
- सरल गर्त, शाखित गर्त, और परिवेशित गर्त में क्या भेद है बता सकें।

(I) रेशे

आवश्यक सामग्री

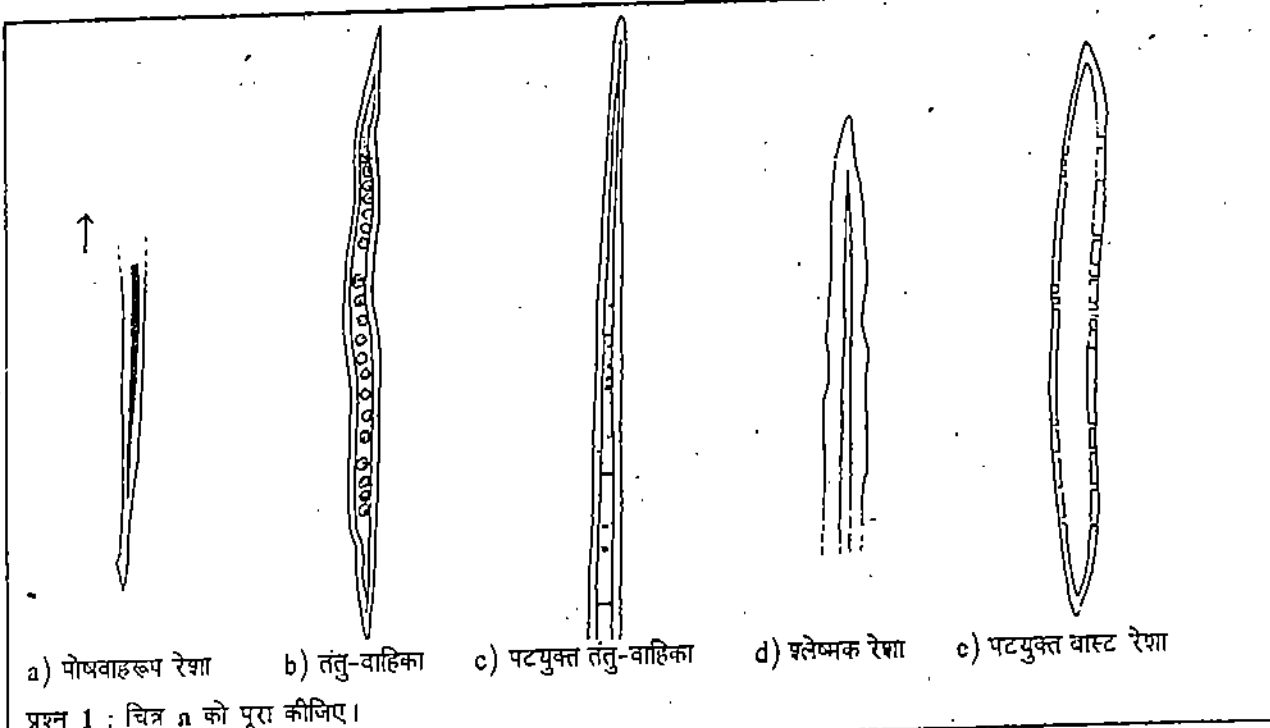
1. निम्न प्रकार के रेशों के लिए काष्ठ/तने की द्रव संमर्दित सामग्री (macerated materials):
 - i) पोषवाहक रेशा (Libriform fibres): कैनाविस, सैटाइवा, लाइनम यूसीटैटीसिमम, कोरकोरस, क्वेरकस।
 - ii) तंतु-चाहिकाएं (Fibre-tracheids): इफेड्रा तथा मैनुस यूमिला का जाइलम।
 - iii) श्लेष्मक रेशा (Mucilage fibres): ऐरिस्टोलोकिया तथा क्वेरकस का द्वितीयक जाइलम।
 - iv) पटयुक्त रेशा (Septate fibres): वाइटिस विनिफेरा, ऐरिस्टोलोकिया।
2. लाइनम, कोरकोरस, हेलेिएथस के तने की अनुप्रस्थ काट की स्थायी/अस्थायी अभिरञ्जित स्लाइडें।
3. वाच-ग्लास
4. स्लाइडें
5. कवर स्लिप
6. ड्रॉपर
7. सैफैनीन
8. ग्लिसरीन
9. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी
10. औजारों का किट

प्रविधि

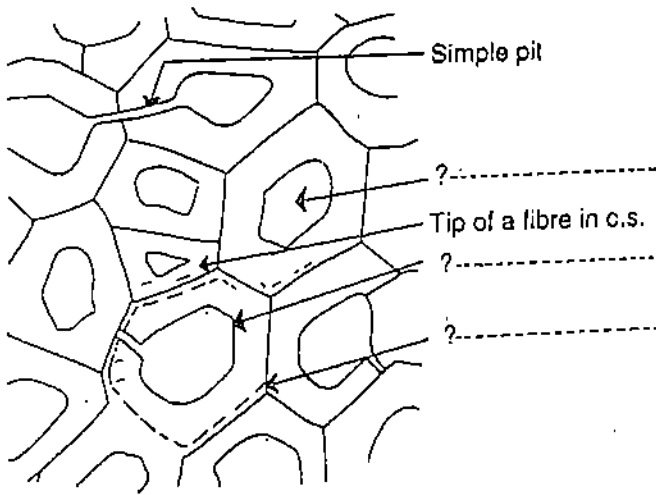
1. आपको स्वलेरेंकाइमा कोशिकाओं की अस्थायी या स्थायी स्लाइडें दी जा सकती हैं। उन्हें संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में ध्यान से देखिए।
2. या फिर आपको द्रव संमर्दित सामग्री दी जा सकती है। इस स्थिति में आपको इस तरह से काग करना होगा:
 - i) आपको जो संमर्दित सामग्री दी गई है, उसे एक वाच-ग्लास में रखकर अच्छी तरह से पानी से धोइए। पानी निकालने के लिए ड्रॉपर का उपयोग अच्छा रहेगा।
 - ii) धुली हुई संमर्दित सामग्री को सैफैनीन (1.0% जलीय घोल) से रञ्जित कीजिए।
 - iii) अतिरिक्त रंजक को धो लीजिए। अब एक साफ सूखी स्लाइड लीजिए और इस पर रञ्जित सामग्री का एक छोटा टुकड़ा रखिए। दो पैनी सुइयों से सामग्री को धुनकिए (tease)। अब उसे ग्लिसरीन में माउंट करके संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में ध्यान से देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

- किसी कोशिका विशेष के लिए संमर्दित सामग्री का उपयोग करते समय यह याद रखना चाहिए कि उसमें वांछित कोशिकाओं जैसे कि रेशों के अतिरिक्त कई कोशिका प्ररूप भी विद्यमान रहते हैं। आप केवल रेशों पर, जिन पर यह अभ्यास केंद्रित है, पर ही ध्यान दीजिए, तथा अन्य कोशिकाओं को अनदेखा कर दीजिए। रेशों के तत्वों की पहचान कीजिए और उन्हें वर्कशीट # 2.7 में दिए गए चित्रों से मिलाइए।
- आपने जो स्लाइड तैयार की है या जो स्थायी स्लाइड आपको दी गई है, उसमें पोषवाहक रेशा ढूंढिए और चित्र 2.4 a को पूरा कीजिए।
- चित्र 2.4 a-f में जैसा दिखाया गया है, उसी तरह कोई और किस्म के रेशों का चित्र वर्कशीट 2.7 में दिए गए स्थान में बनाइए।
- पटयुक्त रेशा ढूंढिए। क्या पट वास्तविक है? वर्णन के लिए दिए गए स्थान में अपने प्रेक्षणों को दर्ज कीजिए।
- अनुप्रस्थ काट (चित्र 2.4 f) में रेशों का अध्ययन करने के लिए लाइनम/कोरकोरस के तने की अनुप्रस्थ काट या हेलेिएथस के तने की अनुप्रस्थ काट में फ्लोएम या परिवरण पर फोकस कीजिए। सूक्ष्मदर्शी में आपको जो संरचना दिखाई दे उसकी तुलना चित्र 2.4 f से कीजिए। दिए गए चित्र का चिन्हांकन (labelling) पूरा कीजिए। चित्र में दिखाई गई संरचनाओं को स्लाइड में दिखाई दे रही संरचनाओं से जोड़िए। अगर आपने कोई प्रेक्षण किए हों तो उन्हें भी लिख लीजिए।



प्रश्न 1 : चित्र a को पूरा कीजिए।



f) अनुप्रस्थ काट में रेशों के बंडल का एक भाग।

प्रश्न 2 : चित्र में चिन्हित विभिन्न 'क्षेत्रों' को पहचानिए।

चित्र के लिए जगह

प्रश्न 3 : आप अपनी स्लाइड में देखे गए रेशों के विभिन्न प्ररूपों (a - e) के चित्र बनाइए।

वर्णन के लिए जगह

चित्र 2.4 (a-f) : संभर्दित सामग्री में रेशों के प्रकार।

(II) स्क्लेरीड या दृढ़क

आवश्यक सामग्री

1. स्क्लेरीडों के अध्ययन के लिए आपको निम्न पादपों से संमर्दित सामग्री की आवश्यकता होगी :
 - i) समव्यासी दृढ़क (Brachysclereids) : पाइरस के फल की लुगदी या गूदा, जुगलैस का बीजावरण।
 - ii) गुरुदृढ़क (Macrosclereids) और अस्थिदृढ़क (Osteosclereids): शिंवी बीजों के बीजावरण जैसे : पाइसम सैटाइवम (मटर), फेसियोलस।
 - iii) ताराभ दृढ़क (Astrosclereids): निम्फिया, डेन्ड्रोपथी, थिया, ट्रोकोडेड्रान की पत्तियां।
 - iv) ट्राइकोस्क्लेरीड (Trichosclereids): ओलिया की पत्तियां, मोन्स्टेरा की आकाशी जड़ें।

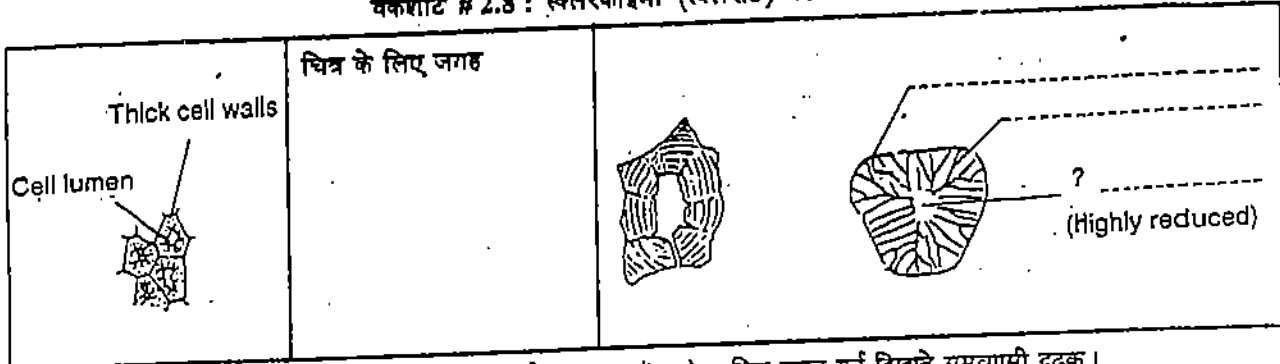
प्रविधि

इसके लिये भी वही प्रविधि है जो रेशों के लिए बताई गई है।

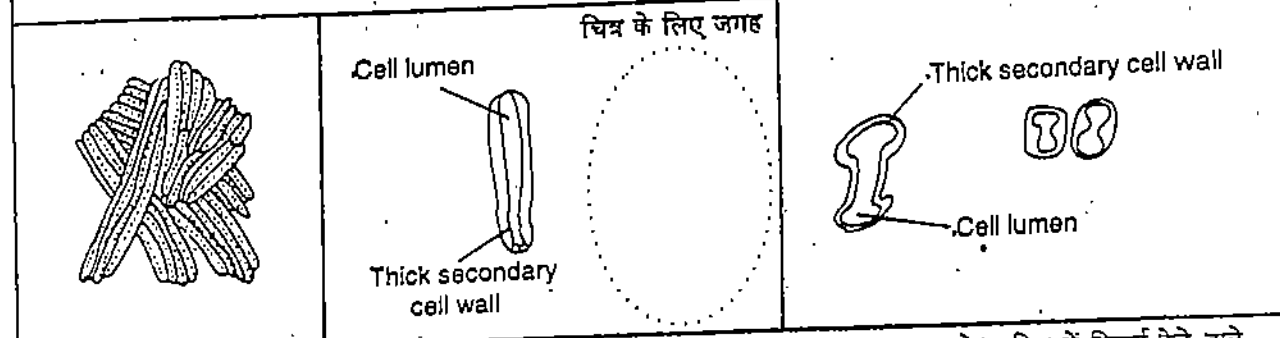
प्रेक्षण और च्याख्या

- वर्कशीट # 2.8 में दिए गए चित्र 2.5 a-i को ध्यान से देखिए।
- अपनी स्लाइडों को सुयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए और उसमें दिखाई देने वाली संरचनाओं की दिए गए चित्रों से तुलना कीजिए।
- वर्कशीट में दिए गए निर्देशों के अनुसार कार्य कीजिए।

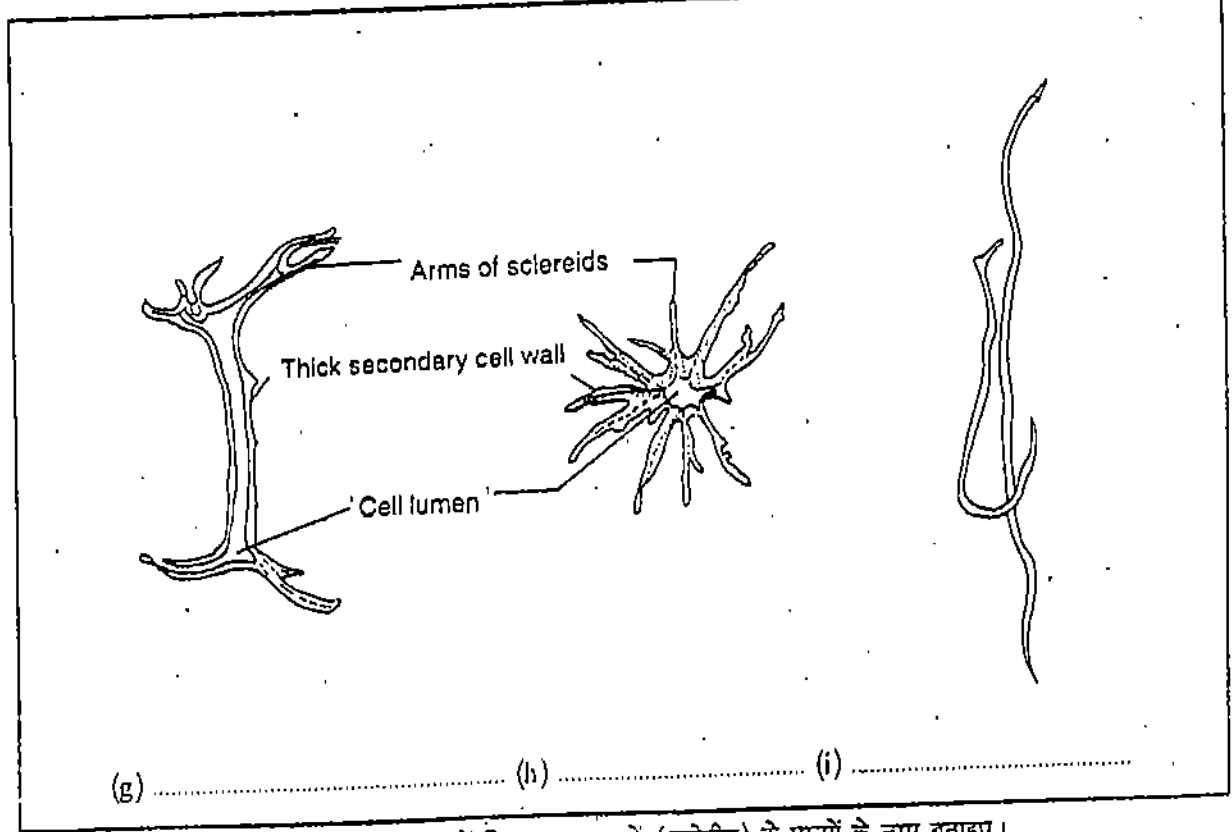
आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



(a) समव्यासी दृढ़क - एक पुंज। प्रश्न 1 : अपनी स्लाइड से कुछेक समव्यासी दृढ़कों के चित्र बनाइए। (b, c) साहित सरल गर्त दिखाते समव्यासी दृढ़क। प्रश्न 2 : उपरोक्त चित्रों में चिन्हित क्षेत्रों को चिन्हांकित कीजिए।



(d) गुरुदृढ़कों का एक पुंज। (e) गुरुदृढ़क प्रश्न 3 : अपनी स्लाइड से देखकर एक गुरुदृढ़क का चित्र बनाइए। (f) प्रश्न 4 : उपरोक्त चित्र में दिखाई देने वाले दृढ़कों ('स्वलेरीड') के प्ररूपों को पहचानिए।



(g, h, i) प्रश्न 5 : उपरोक्त तीन चित्रों (g-i) में दिखाए गए दृढ़कों (स्वलेरीड) के प्ररूपों के नाम बताइए।
चित्र 2.5 : स्वलेरेकाइमा - स्वलेरीड (दृढ़क)।

बोध प्रश्न 7

आपने अभी तक सरल ऊतकों, पैरेंकाइमा, कॉलेकाइमा और स्क्लेरेकाइमा का अध्ययन कर लिया है। अपने प्रेक्षणों के आधार पर निम्न प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

1. वह कोशिका प्ररूप जो परिपक्व अवस्था में भी सजीव रहता है, उसका नाम क्या है?
2. वह कौन सा कोशिका प्ररूप है जो परिपक्व अवस्था में प्रायः मृत रहता है?
3. उस कोशिका प्ररूप का नाम बताइए, जिसकी द्वितीयक कोशिका भित्तियाँ लिग्निनयुक्त होती हैं?
4. वह कोशिका प्ररूप जो हमेशा प्राथमिक उत्पत्ति का होता है, उसका नाम बताइए?
5. सबसे ज्यादा बहुमुखी या मुक्तदोली (versatile) ऊतक कौन सा है?
6. कौन सा ऊतक मेरिस्टमी (विभज्योतकी) अवस्था में लौट सकता है?
7. कौन सा ऊतक विभज्योतकी अवस्था में कभी नहीं लौट सकता?

बोध प्रश्न 8

निम्नलिखित में भेद बताने के लिए कम से कम दो, और जितना अधिक हो सके उतने गुण बताइए।

क) कॉलेकाइमा	स्क्लेरेकाइमा
i)	i)
ii)	ii)
iii)	iii)
iv)	iv)
v)	v)

ख) रेशा	दृढक
i)	i)
ii)	ii)
iii)	iii)
iv)	iv)
v)	v)

2.5 जाइलम

अभ्यास के इस भाग और अगले भाग में आप सम्मिश्र (complex) ऊतकों के बारे में अध्ययन करेंगे। ऐसा ऊतक, जो समान मूल या उत्पत्ति के, एक से अधिक कोशिका प्ररूपों से मिलकर बना हो, उसे सम्मिश्र ऊतक कहते हैं। पादपों में दो मुख्य प्रकार के सम्मिश्र ऊतक हैं जाइलम और फ्लोएम। जाइलम का मुख्य कार्य, पादप काय में पानी और खनिजों का अभिगमन करना है, जबकि फ्लोएम के माध्यम से भोजन/कार्बनिक उपापचयजों (organic metabolites) का अभिगमन होता है। ये दोनों मिलकर पादप काय के संवहन ऊतक हैं।

सभी संवहन पादपों (vascular plants) में जाइलम अभिलाक्षणिक रूप से विद्यमान रहता है। एक पादप में पानी और खनिजों के स्थानांतरण में भूमिका अदा करने के अलावा यह पादप काय को यांत्रिक अवलंबन प्रदान करने और पोषक तत्वों का संचय करने का काम भी करता है। यह चार भिन्न कोशिका प्ररूपों का बना होता है। ये हैं: पैरेकाइमा कोशिकाएं, रेसो, वाहिकाएं (vessels) और वाहिनिकाएं (tracheids)। इन पैरेकाइमा कोशिकाओं और रेसों की बुनियादी संरचना उन्हीं ऊतकों के समान है जिसके बारे में आप इस अभ्यास के भाग 2.2 और 2.4 में पढ़ चुके हैं। इसलिए इन्हें यहां दोहराया नहीं जा रहा है।

* वाहिकाओं और वाहिनिकाओं में कई विशेषताएं समाग रूप से पाई जाती हैं। इनकी उभय विशेषताएं इस प्रकार हैं:

- दोनों उस अंग के अक्ष के समानांतर दीर्घित रहती हैं; जिसमें इनका विभेदन होता है।
- परिपक्व अवस्था में दोनों ही मृत होती हैं।
- इनकी द्वितीयक कोशिका भित्तियां लिग्निनयुक्त रहती हैं। लिग्निन का अवक्षेपण कुछ इस पैटर्न में होता है कि प्राथमिक भित्ति का कुछ/बड़ा हिस्सा आच्छादित हुए बिना रह जाता है। इन्हीं स्थानों से होते हुए पानी कोशिकाओं तक पहुंचता है।
- वाहिकाओं और वाहिनिकाओं में निम्न मुख्य भेद पाए जाते हैं:

वाहिनिकाएं (tracheids)	वाहिकाएं (vessels)
1. ये हमेशा एककोशिक होती हैं।	1. ये हमेशा एक से अधिक कोशिकाओं की बनी होती हैं। एक वाहिका की घटक कोशिका को वाहिका सदस्य/वाहिका घटक कहते हैं।
2. इनके सिरे गुंडाकार होते हैं।	2. वाहिका सदस्य कोशिका के सिरे गुंडाकार, कुछ झुके हुए या समस्तरीय भी हो सकते हैं।
3. ये पार्श्व भित्तियों द्वारा एक दूसरे से जुड़ी रहती हैं। कोशिकाओं के सिरे एक दूसरे के साथ अतिव्यापी रहते हैं।	3. वाहिका की कोशिकाएं एक अनुप्रस्थ/अंत्य भित्ति द्वारा एक दूसरे से जुड़ी होती हैं। इस भित्ति को छिद्र पट्टिका (perforation plate) कहते हैं। छिद्र पट्टिका में, भित्ति के विलीन हो जाने से, अंत्य भित्ति का अभिलाक्षणिक पैटर्न बनता है। एक वाहिका दूसरी वाहिका से अपनी पार्श्व भित्तियों द्वारा जुड़ती है।

* वाहिनिकाओं और वाहिकाओं में द्वितीयक भित्ति अवक्षेपों के पैटर्न उस अंग में दीर्घन (elongation) की अवस्था के अनुसार अलग-अलग होते हैं, जिस अंग में वे विभेदन के समय स्थित होती हैं। द्वितीयक कोशिका अवक्षेपों के इस तरह के कुछ पैटर्न इस प्रकार हैं:

- बलयकार (annular) : इसमें स्थूलन पृथक् बलयों या छस्सों (rings) के रूप में होते हैं। ये दीर्घन अवस्था की विशेषता हैं।
- सर्पिल (spiral) : इसमें स्थूलन संतत सर्पिल होते हैं।
- सीढ़ीनुमा (scalariform) : इसमें स्थूलन सीढ़ी के सोपानों की तरह छल्ले नुमा होते हैं।
- जालिकाभ (reticulate) : इसमें स्थूलन जालीनुमा द्वितीयक कोशिका भित्ति अवक्षेप होते हैं। यह प्रायः कोशिका प्ररूप के दीर्घन की क्रिया पूरी होने के पश्चात् विकसित होते हैं। गर्त सरल या परिवेशित होते हैं।
- सरल-गर्तयुक्त : इसमें द्वितीयक कोशिका भित्ति अवक्षेप या स्थूलन घना होता है, जिसमें द्वारों या छिद्रों के रूप में अनेक छोटे-छोटे सरल गर्त मौजूद रहते हैं।

* वाहिका सदस्य की छिद्र पट्टिकाओं में अलग-अलग किस्म के द्वितीयक कोशिका भित्ति स्थूलन होते हैं। इसके फलस्वरूप सामान्यतः निम्न पैटर्न दिखाई देते हैं :

- 1) सीढ़ीनुमा — सीढ़ी की तरह
- 2) रंघयुक्त — वृत्ताकार-चक्रिका (circular-discs)
- 3) सरल — एक बड़ा मुख या द्वार

प्राक्पथ (procambium) से उत्पन्न होने वाले जाइलम को प्राथमिक जाइलम (primary xylem) कहते हैं। वह प्राथमिक जाइलम, जो उस अक्ष के दीर्घन से पहले ही परिपक्व हो जाता है, जिसमें वह स्थित होता है, उसे प्रोटोजाइलम (protoxylem) या आदिदारु कहते हैं। पर जो प्राथमिक जाइलम अक्ष के दीर्घन के साथ-साथ या उसके बाद परिपक्व होता है उसे मेटाजाइलम (metaxylem) या अनुदारु कहते हैं। द्वितीयक जाइलम, संवहन एघा (vascular cambium) की शिग्याशीलता से उत्पन्न होता है। इसमें अक्षीय (axial) और रश्मि (ray) तंत्र होते हैं।

प्राथमिक और द्वितीयक जाइलम के तत्व समान होते हैं।

उद्देश्य

जाइलम ऊतकों के इस अभ्यास के पश्चात् आप इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- जाइलम के सिलसिले में सम्मिश्र ऊतक की अवधारणा को समझ सकें ;
- विभिन्न जाइलमी तत्वों की पहचान कर सकें ;
- जाइलमी रेशा और वाहिकीय तत्वों या वाहिनिकाओं के बीच भेद कर पाएं ;
- वाहिनिका और वाहिका के बीच भेद बता सकें ;
- वाहिकीय तत्वों में पाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के स्थूलनों के बीच भेद कर सकें ; और
- विभिन्न प्रकार की छिद्र पट्टिकाओं को पहचान पाएं।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स.

कोशिका प्ररूप

आयश्यक सामग्री

एरिस्टोलोकिया/ किसी भी काष्ठ नमूने के द्वितीयक जाइलम की संमर्दित सामग्री/या स्थायी स्लाइड।

कार्यविधि

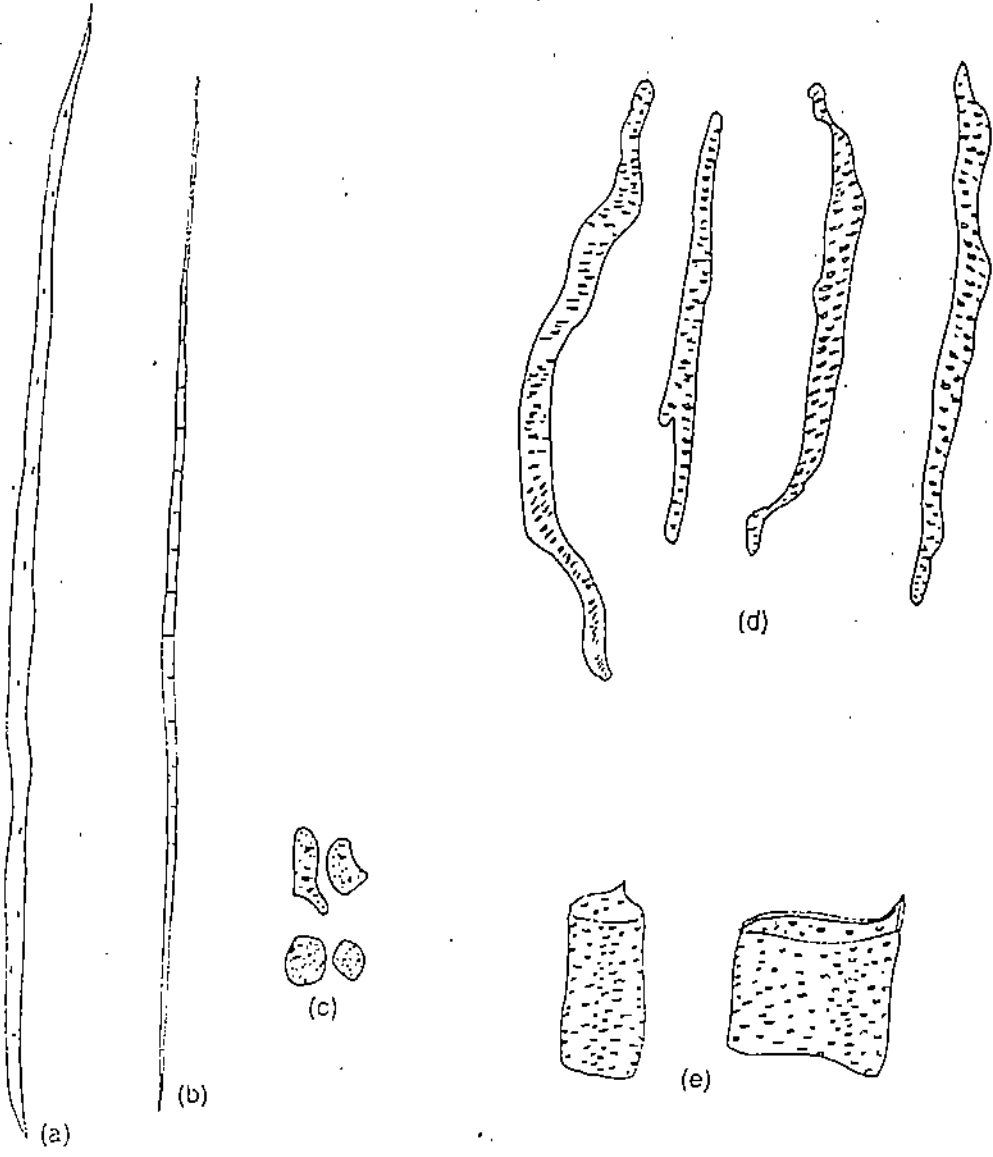
इस अभ्यास के भाग 2.4 ('रेषों' के लिए दी गई 'प्रविधि') के अनुसार संमर्दित सामग्री की अस्थायी 'भाउंट' या स्लाइडें तैयार करें।

प्रेक्षण और व्याख्या

आप जो भी स्लाइडें तैयार करते हैं या आपको जो-जो स्थायी स्लाइडें प्रदान की जाती हैं, उन्हें संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए। स्लाइड देखते समय आपको कई प्रकार की कोशिकाएं देखने को मिलेंगी हो सकता है कि इनमें कुछ कोशिकाएं जाइलमी न हों, इसलिए आपको सावधानी बरतनी होगी, स्लाइड का अध्ययन करिए और विभिन्न जाइलमी घटकों को ढूंढिए, जिन्हें हमने वर्कशीट में दिए गए चित्र 2.6 (a-e) में दिखाया है। उन्हें पहचानिए, उनका सहसंबन्धन (correlation) कीजिए और वर्कशीट # 2.10 में दिए किए गए स्थान में अपने उत्तर लिखिए।

आपको विभिन्न कोशिकाओं के सामेक्षिक आकार, आकार, लंबाई/चौड़ाई पर विशेष ध्यान देना होगा। आपको कोशिका भित्तियों के सामेक्षिक स्थूलन, कोशिका अधकेशिका के आकार, गर्तों की संख्या, प्रकार, और स्थिति पर भी ध्यान देना होगा।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



चित्र 2.6 (a-c) : ऐरिप्टोलोकिया के संमदित द्वितीयक जाइलम से पृथक किए गए जाइलमी घटक ।

प्रश्न 1 : उपरोक्त चित्रों (a-e) को देखिए और दिखाए गए विभिन्न जाइलमी तत्वों को पहचानिए । नीचे दिए गए स्थान में उनके नाम लिखिए ।

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

कोशिका ब्यौरा :

आवश्यक सामग्री

निम्न की संमदित सामग्री और/या स्थायी स्लाइडें.

1. वाहिनिका : ऐरिस्टोलोकिया, पाइनस (चीड़) का द्वितीयक जाइलम ।
2. वलयकाकर स्तूलन : ऐरीसीमा का फल, जीया के तने का आदिदारू (प्रोटोजाइलम) ।
3. सर्पिल स्तूलन : फेजियोलस के तने का प्राथमिक जाइलम ।
4. सीढ़ीनुमा-स्तूलन : ड्रायोप्टेरिस, पॉलिपोडियम के तने का जाइलम ।
5. जालिकाभ स्तूलन : फेजियोलस के तने का प्राथमिक जाइलम ।
6. सरल गर्तयुक्त : फेजियोलस तने का प्राथमिक जाइलम ।
7. सीढ़ीनुमा छिद्र पट्टिका : फीनिक्स डैन्टाइलीफेरा, रोइयो डिसकलर, टेरीडियम, तीरियोडेन्ड्रॉन, वेटुला (इन सभी के तने) का जाइलम ।
8. रंघयुक्त छिद्र पट्टिका : इफेड्रा, नीटम के तने का द्वितीयक जाइलम ।
9. सरल छिद्र पट्टिका : वाइटिस, मैलुस के तने का द्वितीयक जाइलम ।
10. समस्तरीय छिद्र पट्टिका : क्वेरकस के तने का द्वितीयक जाइलम ।
11. पुच्छधारी छिद्र पट्टिका : मैलुस के तने का द्वितीयक जाइलम ।

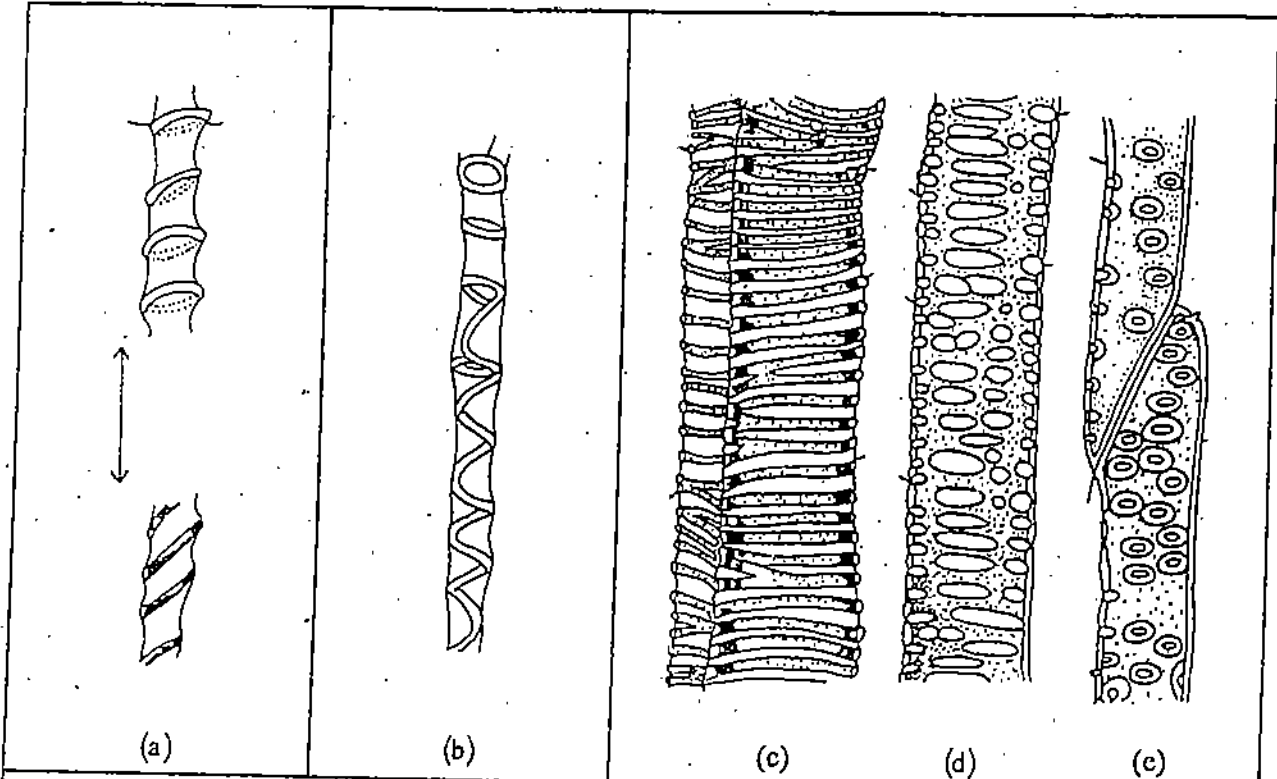
कार्यविधि

इसके लिए भी वही निर्देश हैं जो भाग 2.4 ('रेशों' की 'प्रविधि') के लिए दिए गए हैं ।

व्याख्या और प्रेक्षण

अपनी कक्षा में तैयार की गई ज़्यादा से ज़्यादा (हो सके तो सभी) स्लाइडों और आपको दी गई स्थायी स्लाइडों का सावधानीपूर्वक अध्ययन कीजिए । विभिन्न जाइलमी तत्वों की अभिलाक्षणिक विशेषताओं का अध्ययन करिए उन्हें दिए गए चित्रों से जोड़िए । एक बात ध्यान में रखें वर्कशीट # 2.11 में हमने जो चित्र (चित्र 2.7 a-k) दिए हैं वे प्रतिनिधि चित्र हैं । आपको सूक्ष्मदर्शी से जो संरचनाएं दिखाई दे रही हैं हो सकता है कि वह बिल्कुल वैसी न हों, जो इन रेखाचित्रों में दर्शाई गयी हैं । यहरंहाल, इन चित्रों को आप अपने सहज संदर्भ ('रिडी रिफरेंस') के रूप में प्रयोग कर सकते हैं । इनसे आप दोनों का तुलनात्मक अध्ययन भी कर सकते हैं । इन संरचनाओं को देखिए, उनका इन चित्रों से संबंध जानिए और फिर वर्कशीट # 2.11 में दिए गए निर्देशों के अनुसार काम कीजिए ।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



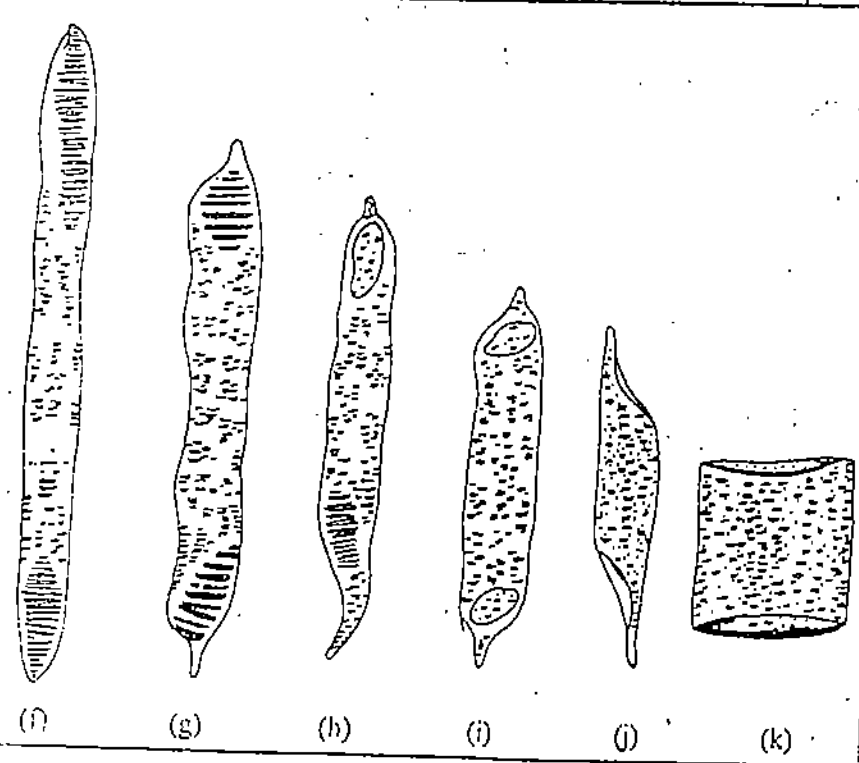
a) वलयकार स्थूलन युक्त वाहिकीय घटक का एक भाग।

b) अंशतः वलयकार और अंशतः सर्पिल स्थूलन युक्त वाहिकीय घटक।

प्रश्न 2 : उपरोक्त चित्रों में दर्शाए गए स्थूलनों को पहचानिए।

प्रश्न 1 : चित्र (के मध्य भाग) को पूरा कीजिए।

c)
d)
e)



चित्र के लिए जगह

प्रश्न 3 : अपनी स्लाइड में देखकर दो वाहिका सदस्यों के चित्र बनाइए।

चित्र 2.7 : (a-c) एक तरुण तने के वाहिकीय घटक जिनकी पार्श्व कोशिका भित्तियों में स्थूलन और गर्त दिखाई दे रहे हैं। (l-k) छिद्र-पट्टिका युक्त वाहिका सदस्य, जिन्हें एक द्विवीजपत्री पादप के समर्पित तने से लिया गया है।

बोध प्रश्न 9

अगर आप कोई बाह्यकीय तत्व देखते हैं, तो आप इसकी पुष्टि कैसे करेंगे कि वह बाहिनिका है या बाहिका सदस्य है?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

बोध प्रश्न 10

बाहिनिका या बाहिका इन दोनों में कौन अधिक विकसित है? बताइए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

बोध प्रश्न 11

दो आवृतबीजी पादपों के नाम बताइए, जिनमें बाहिकाएं नहीं होती।

- i)
- ii)

बोध प्रश्न 12

दो अनावृतबीजियों के नाम बताइए, जिनमें बाहिकाएं होती हैं।

- i)
- ii)

बोध प्रश्न 13

जाइलम में पैरेन्काइमा की क्या भूमिका है? विवेचन कीजिए।

.....

.....

.....

.....

.....

2.6 फ्लोएम

सम्मिश्र ऊतक का एक और उदाहरण फ्लोएम है। यह जाइलम के बिल्कुल फरक तथा अधिक मृदु होता (softer) है। फ्लोएम प्राथमिक और द्वितीयक दोनों मूल का हो सकता है। प्राक्पधा (procambium) से उत्पन्न होने वाले फ्लोएम को प्राथमिक फ्लोएम (primary phloem) कहते हैं। अगर प्राथमिक फ्लोएम उस अंग के अक्ष से पहले परिपक्व हो जाता है, जिस अंग में वह विभेदित होता है, तो उसे प्राक्फ्लोएम (प्रोटोफ्लोएम यानि protophloem) कहते हैं। मेटाफ्लोएम उस अंग के अक्ष के साथ-साथ या उसके बाद परिपक्व होता है, जिस अंग में यह विभेदित तथा विकसित होता है। द्वितीयक फ्लोएम (secondary phloem) का निर्माण संवहन एधा की क्रियाशीलता से होता है। प्राथमिक और द्वितीयक फ्लोएम दोनों में विद्यमान विभिन्न कोशिका प्ररूपों की संरचना और प्रकार्य प्रायः समान होते हैं। फ्लोएम का निर्माण करने वाले विभिन्न कोशिका प्ररूप इस प्रकार हैं: फ्लोएम पैरेंकाइमा, फ्लोएम रेशे (fibres), चालनी कोशिकाएं यानि sieve cells (ये टेरिडोफाइट और अनावृतबीजी पादपों में पाई जाती हैं), चालनी नलिकाएं (sieve tubes), ऐल्बुमिनी यानि albuminous कोशिकाएं (ये चालनी कोशिकाओं के साथ विद्यमान रहती हैं) और सहचर कोशिकाएं यानि companion cells (ये चालनी नलिकाओं के साथ विभेदित होती हैं)। चालनी कोशिकाओं और चालनी नलिकाओं को संयुक्त रूप से चालनी अवयव (sieve elements) भी कहा जाता है और पादप काय में यही वे मुख्य स्थल हैं, जहां कार्बनिक उपापचयजों का स्थानांतरण होता है।

चालनी अवयव : ये सजीव होते हैं पर परिपक्व होने पर इनमें जीवद्रव्यी पदार्थ अत्यधिक रूपांतरित (modified) या अपहासी (degenerating) स्वरूप में विद्यमान रहते हैं। एक परिपक्व चालनी अवयव में विद्यमान विभिन्न विसंगठित पदार्थ एक प्रोटीनी अवयव काय (slime body) का निर्माण करते हैं। इसे संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में आप स्पष्ट देख सकते हैं। पर कोशिका की प्लाज्मा झिल्ली अक्षुण्ण रहती है। परिपक्व अवस्था में कोशिका सजीव होते हुए भी साधारणतया अकेन्द्रिकित (anucleate) होती है। कोशिका भित्ति स्पूल (मोटी), और मुक्ताभ (nacreous) हो जाती है और यह हमेशा प्राथमिक होती है।

चालनी अवयवों की कोशिका भित्ति में जगह-जगह पर विशिष्टीकृत संरचनाएं विकसित होती हैं, जिन्हें चालनी छिद्र (sieve-pores) कहा जाता है। चालनी छिद्र वह लघुलतम इकाई है, जिसके जरिए भोजन का अभिगमन होता है। कोशिका भित्ति के एक भाग में जब अनेक चालनी-छिद्रों का निर्माण एक साथ होता है, उस भाग को चालनी क्षेत्र (sieve area) कहते हैं। एक कोशिका भित्ति पर एक से लेकर कई चालनी क्षेत्र हो सकते हैं।

चालनी कोशिकाओं में विद्यमान चालनी क्षेत्र उनकी पार्श्व कोशिका-भित्तियों तक ही सीमित रहते हैं। ऐसी कोशिकाओं के सिरे अक्सर गुंडाकार होते हैं। पर एक चालनी नलिका अवयव में चालनी क्षेत्र उसकी अंत्य-भित्ति पर ही बनते हैं या उसी तक सीमित रहते हैं। इस अंत्य भित्ति को चालनी पट्टिका (sieve plate) कहते हैं। जिस चालनी पट्टिका में सिर्फ एक चालनी क्षेत्र होता है, उसे सरल चालनी पट्टिका (simple sieve plate) कहते हैं, और संयुक्त चालनी पट्टिका (compound sieve plate) में एक से अधिक चालनी क्षेत्र होते हैं।

चालनी कोशिका एकल (solitary) कोशिका होती है, पर चालनी-नलिका में एक से अधिक कोशिकाएं होती हैं, जो एक के ऊपर एक स्थित रहती हैं। चालनी नलिका की कोशिकाओं को चालनी-नलिका अवयव (sieve tube elements) या चालनी नलिका सदस्य (members) कहते हैं। चालनी नलिका के दो सदस्य एक चालनी पट्टिका के द्वारा जुड़े या पृथक रहते हैं।

इन कोशिकाओं के चालनी क्षेत्र के स्थल को अक्सर कैलोस (callose) नामक पॉलिसैकैराइड घेरे रहता है तथा यह कैलोस का निर्माण चालनी छिद्र के विकास के दौरान या किसी क्षति से होता है।

ऐल्बुमिनी कोशिका (albuminous cells) : ये चालनी कोशिकाओं के बगल में स्थित होती हैं।

सहचर कोशिकाएं (companion cells) : ये चालनी नलिका सदस्य (sieve tube member) के बगल में स्थित होती हैं। इनकी उत्पत्ति भी उसी प्रारंभिक कोशिका से होती है जिससे कि चालनी नलिका

सदस्य उत्पन्न होते हैं। अनुप्रस्थ काट (t.s.) में प्रति चालनी नलिका सदस्य सिर्फ एक सहचर कोशिका दिखाई देती है। मगर अनुदैर्घ्य काट (l.s.) में एक से अधिक सहचर कोशिकाएं दिखाई देती हैं। ऐल्युमिनी और सहचर दोनों कोशिकाओं का जीवद्रव्य बड़ा घना और केन्द्रकित होता है।

फ्लोएम पैरेंकाइमा : ये कोशिकाएं सजीव होती हैं और फ्लोएम की अन्य कोशिकाओं के बीच छितरी रहती हैं। ये कोशिकाएं प्रायः संकरी मगर सरल ऊतकों के पैरेंकाइमा से अधिक लंबी होती हैं।

फ्लोएम रेखा: ये कोशिकाएं प्रायः दीर्घित और लिग्निम युक्त होती हैं।

एक बीजपत्री पादपों में फ्लोएम में मुख्य रूप से चालनी नलिका और सहचर कोशिकाएं ही पाई जाती हैं, जबकि द्विबीजपत्री फ्लोएम में सभी कोशिका प्ररूप जाए जाते हैं।

उद्देश्य

फ्लोएम पर इस अभ्यास को पूरा कर लेने के बाद आप निम्नलिखित को करने योग्य होने चाहिए :

- फ्लोएम के संदर्भ में तन्मिश्र ऊतक की अवधारणा को स्पष्ट कर सकें;
- विभिन्न फ्लोएम अवयवों की पहचान कर सकें;
- चालनी नलिका सदस्यों और चालनी कोशिकाओं के बीच अंतर कर सकें;
- सहचर कोशिकाओं को पहचान सकें ;
- चालनी छिद्र, चालनी क्षेत्र, चालनी पट्टिका, अवपंक कायों, और चालनी अवयवों में कैलोज की पहचान कर सकें ; और
- यह जान जाए कि एक परिपक्व चालनी नलिका में एक सार्वत्रिक संरचना होती है।

आवश्यक सामग्री

निम्न की स्थायी स्लाइडें :

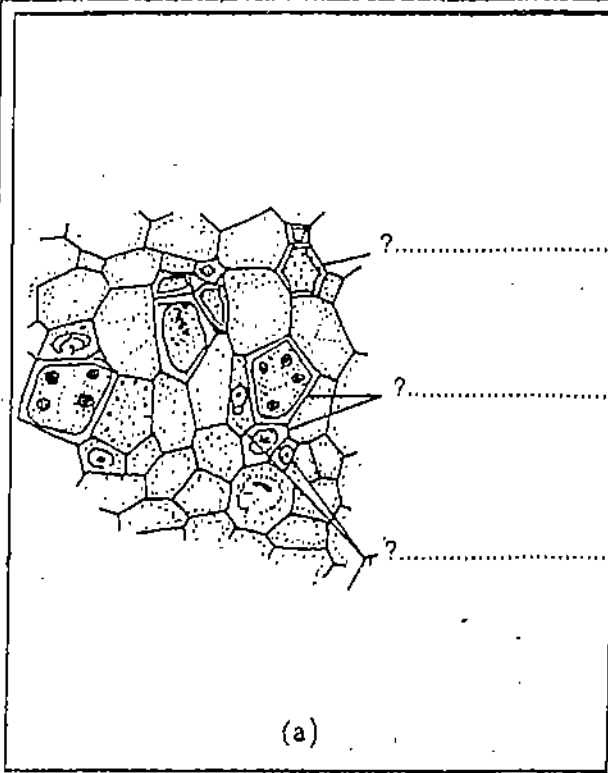
1. चालनी कोशिका, ऐल्युमिनी कोशिका : पाइनस के तने की अनुप्रस्थ काट।
2. चालनी नलिका सदस्य, सहचर कोशिकाएं, सरल चालनी पट्टिका :
कुकुरबिटा के तने की अनुप्रस्थ का,
जीया के तने की अनुप्रस्थ काट,
वाइटिस के तने की अनुप्रस्थ काट,
पाइरस के तने की अनुप्रस्थ काट,
पाइनस के तने की अनुदैर्घ्य काट, और
पाइरस के तने की अनुदैर्घ्य काट।
3. समर्पित फ्लोएम ऊतक : कुकुरबिटा/जीया/पाइनस।

कार्यविधि

इस अभ्यास को आप स्थायी स्लाइडों के जरिए पूरा कीजिए जो आपको प्रदान की जाएंगी। अगर आपको स्थायी स्लाइडें प्राप्त नहीं हो पाती या वे अच्छी गुणवत्ता की नहीं हैं तो आप अस्थायी स्लाइडों का उपयोग कर सकते हैं।

प्रेक्षण और व्याख्या

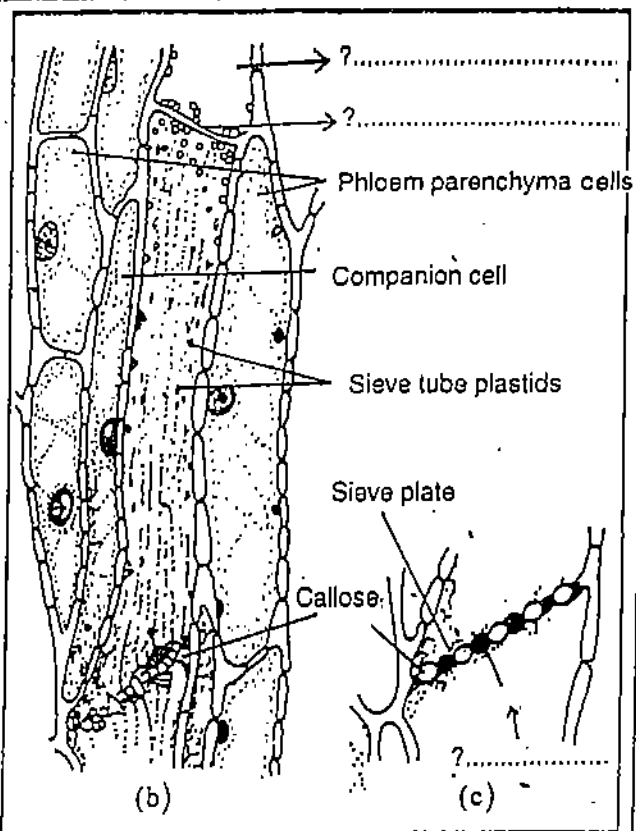
दी गई स्लाइडों को आप संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखें। फ्लोएम वाले भाग को सूक्ष्मदर्शी के पहले 'लो पावर' के नीचे फोकस कीजिए। फिर सूक्ष्मदर्शी को 'हाईपावर' पर फोकस कीजिए। फ्लोएम तत्वों को ढूंढिए उन्हें पहचानिए और वर्कशीट # 2.13 (चित्र 2.8 a-e) में दिए गए निर्देशों के अनुसार उन्हें चिन्हांकित कीजिए।



(a)

a) द्विवीजपत्री तने की अनुप्रस्थ काट में दिखाई देने वाले फ्लोएम अवयव।

प्रश्न 1 : चित्र में चिन्हित भागों को चिन्हांकित कीजिए।

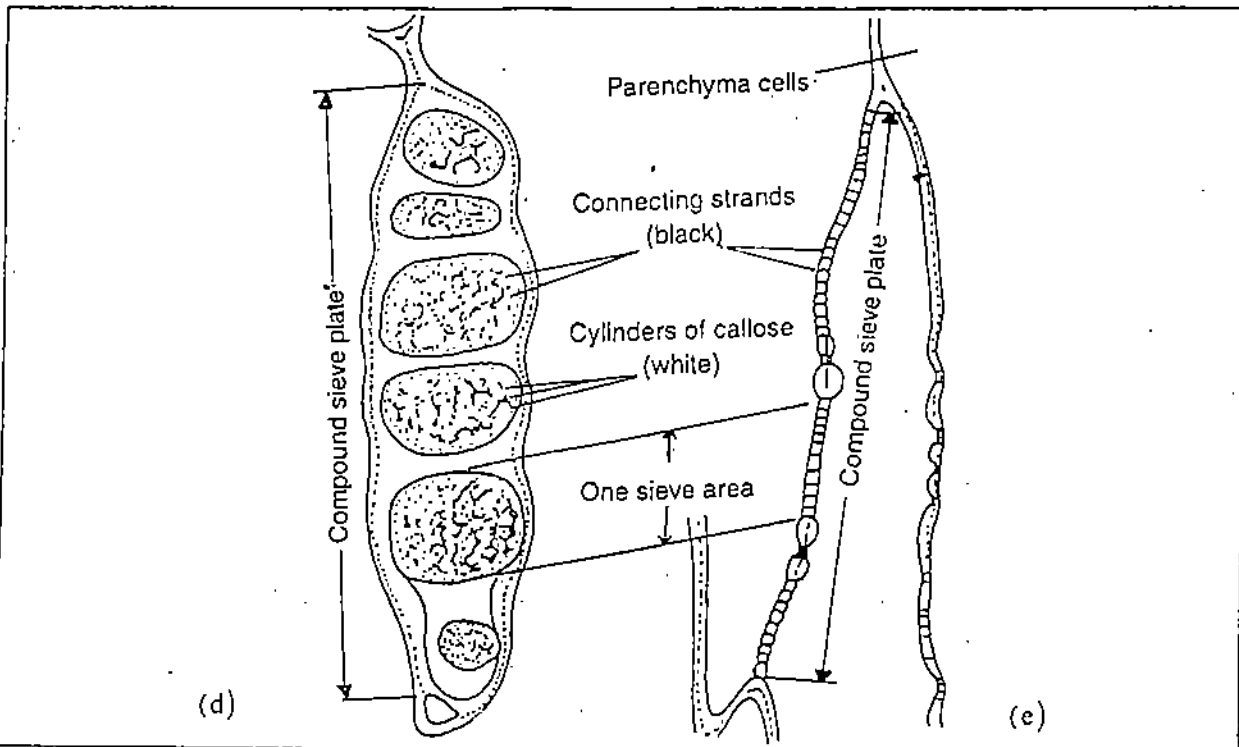


(b)

(c)

b, c) द्विवीजपत्री तने की अनुदैर्घ्य काट में दिखाई देने वाले फ्लोएम अवयव।

प्रश्न 2 : चित्र में उन भागों को चिन्हांकित कीजिए जिन्हें तीरों से चिन्हित किया गया है।



(d)

(e)

d) संयुक्त चालनी पट्टिका।

e) चालनी नलिका सदस्य और फ्लोएम पैरेंकाइमा कोशिका का एक भाग।

चित्र 2.8 : फ्लोएम के विभिन्न अवयव।

चौथा प्रश्न 14

रिक्त स्थानों में सही शब्द लिखिए :

1. फ्लोएम सन्निभ्र ऊतक के जो फ्लोएमी अवयव आपने देखे, वे हैं :
.....
.....
2. फ्लोएम ऊतक की अनुप्रस्थ काट में चालनी नलिका अवयवों का आकार सहचर कोशिका से होता है।
3. आप एक फ्लोएम अवयव में घना, केन्द्रिकित जीवद्रव्य देख सकते हैं। इस फ्लोएम अवयव का नाम बताइए।
.....
4. फ्लोएम तंतु की अनुदैर्घ्य काट में चालनी पट्टिकाएं भित्ति तक सीमित रहती हैं।
5. सहचर-कोशिका हमेशा एक के संस्पर्शी होती हैं।
6. चालनी क्षेत्र में कैलोज को घेरे रहता है।
7. कैलोज/अवपंक के नजदीक अधिक संकेन्द्रित होता है।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

2.7 अधिचर्म तंत्र

सभी शाकीय पादपों के मूल और प्ररोह तंत्र, बाह्यतम अधिचर्म ऊतक तंत्र (epidermal tissue system) से आच्छादित रहते हैं। यह पादप और वातावरण के बीच अंतरापुष्प (interface) करता है, जिसमें इसके जीवीय और अजीव दोनों घटक शामिल हैं। प्रकार्य और आकारिकी की दृष्टि से इस तंत्र की कोशिकाएं एकरूप नहीं होतीं। बल्कि वे संरचना और प्रकार्य में गहरी विविधता दिखाती हैं।

यह ऊतक तंत्र जो विविध प्रकार्य करता है, वे इस प्रकार हैं: जल के गमन का नियमन और गैर-जैविक विनियम, धूप से बचाव, अन्य जीवों से बचाव, गैर-जैविक कारकों से रक्षा, साव और वाष्पन।

पुष्पी पादपों का अधिचर्म तंत्र चार प्रकार की कोशिकाओं का बना होता है: अधिचर्म कोशिकाएं (epidermal cells), कोशिकाएं (guard cells), द्राहकोमों या त्वघारोमों (trichomes), और मूल रोमों (root hairs) का। संख्या की दृष्टि से अधिचर्म कोशिकाएं अधिक होती हैं और पादप काय के ज्यादातर हिस्से को ढकती हैं। आकृति, आकार, और अंतर्वस्तुओं की दृष्टि से इन कोशिकाओं में भारी विविधता देखी जा सकती है। जिस अंग और वातावरण में ये पाई जाती हैं, उसके अनुसार ये अलग-अलग तरीकों से ढाँचा-रूपांतरित होती हैं। सतह से देखने पर ये ज्यादातर चतुष्कोणी (rhomboidal) या लहरदार (sinuous) होती हैं। ये कोशिकाएं एक दूसरे से बड़ी दृढ़ता से संलग्न रहती हैं, मगर अपने-अपने अंतर्कोणों से इतनी दृढ़ता से संलग्न नहीं होती हैं। इसीलिए उन्हें आसानी से एक-दूसरे के रूप में छीलकर-उतारा जा सकता है। यह कोशिकाएं सजीव होती हैं और ये जीवद्रव्यी पदार्थों, खासकर अम्लक लवकों (ल्यूकोप्लास्ट यानि leucoplasts) और ऐन्थोसायनिन यानि anthocyanins से भरपूर होती हैं। इन कोशिकाओं की बाहरी कोशिका भित्तियों में क्यूटिन (cutin) और क्यूटिकल (cuticle) जैसे पदार्थों का कम या घना अवक्षेप होता है। यह बाहरी परत पानी के नियमन और अतिरिक्त हीरे विकिरण के परावर्तन में सहायक है। विकिरण का परावर्तन इसके घनकदार स्वरूप के कारण होता है। इस अध्यास में आप अधिचर्म तंत्र के दो और महत्वपूर्ण घटक रंधों और द्राहकोमों का अध्ययन करेंगे।

(I) रंध

पादप के आकाशी (aerial) भागों (विशेषकर प्ररोह तंत्र) के अधिचर्म की सतहला अनेक सूक्ष्म छिद्रों द्वारा भंग हो जाती है। इन्हें रंध छिद्र (stomatal pores) कहते हैं। प्रत्येक छिद्र दो विशिष्टकृत कोशिकाओं से घिरा रहता है, जिन्हें द्वार कोशिका कहा जाता है। ये द्वार कोशिकाएं पृष्ठभूमिका अधिचर्म कोशिकाओं से आकार और विन्यास में भिन्न होती हैं।

द्वार कोशिका के यगल की कोशिकाएं भी कभी-कभी आकार, आकृति और कोशिका अंतर्वस्तुओं की दृष्टि से भिन्न होती हैं। इन कोशिकाओं को सहायक कोशिकाएं (subsidiary cells) कहते हैं। दोनों द्वार कोशिकाओं, रंध छिद्र, सहायक कोशिकाओं (अगर विद्यमान हों) इन सबको मिलाकर रंधी कम्प्लेक्स (stomatal complex) कहते हैं।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

वर्गीकरण

इस अभ्यास में हम रंधों का जो वर्गीकरण यहां अपनाएंगे वह सहायक कोशिकाओं की संख्या और विन्यास पर आधारित है।

- (क) अनियमकोशिक रंध (Anomocytic stomata) : इनमें द्वार कोशिकाएं कुछ खास संख्या में ऐसी कोशिकाओं से घिरी रहती हैं, जो आकार और आकृति में पृष्ठभूमि अधिचर्म कोशिकाओं से भिन्न नहीं दिखती।
- (ख) असमकोशिक रंध (Anisocytic stomata) : इनमें द्वार कोशिकाएं असमान आकार की तीन सहायक कोशिकाओं से घिरी रहती हैं।
- (ग) पराकोशिक रंध (Paracytic stomata) : इनमें द्वार कोशिकाओं के साथ ऐसी सहायक कोशिकाएं पाई जाती हैं, जिनके अनुदैर्घ अक्ष (longitudinal axis), रंध छिद्र (stomatal pore) के दीर्घ अक्ष (longitudinal axes) के समकोण पर होते हैं।
- (घ) संवकोशिक रंध (Dicytic stomata) : इन रंधों में द्वार कोशिकाएं दो सहायक कोशिकाओं से घिरी रहती हैं जिनकी उभय कोशिका भित्तियां रंध छिद्र के दीर्घ अक्ष के समकोण पर स्थित होती हैं।

उद्देश्य

रंधों के अध्ययन से जुड़े इस अभ्यास को पूरा कर लेने के बाद आप निम्नलिखित को करने योग्य होने चाहिए :

- अधिचर्म की पीला माउंट (epidermal peel mount) की स्लाइड तैयार कर सकें ;
- अधिचर्म कोशिकाओं और रंध कॉम्प्लेक्स (stomatal complex) की पहचान कर सकें ;
- रंध कॉम्प्लेक्स के विभिन्न घटकों की पहचान कर सकें, जैसे : द्वार कोशिका, रंध छिद्र, सहायक कोशिका ;
- रंध कॉम्प्लेक्स गठन के प्रमुख प्रकारों यानी अनियमकोशिक, असमकोशिक, पराकोशिक और संवकोशिक रंधों को पहचान सकें ;
- उन डम्बेलनुमा द्वार कोशिकाओं में भेद कर सकें और उन्हें पहचान सकें, जो पोएसी (Poaceae जिसका पुराना नाम Gramineae था) कुल के सदस्यों की अणिलाक्षणीक विशेषता है।

आवश्यक सामग्री

1. चिमटी
2. नया रेजर ब्लेड
3. एक जोड़ा माउंटिंग नीडल (सूई)
4. फिल्टर पेपर
5. अंट के बाल से बने एक या दो अच्छे ब्रुश
6. दो पेट्रीडिश
7. स्लाइडें
8. कवर स्लिप
9. जल
10. 50 प्रतिशत ग्लिसरीन
11. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी
12. पादप सामग्री :
 - i) सेमनुमा द्वार कोशिका : रियो, ट्रेडस्कैन्गिया, जेथ्रिना की पत्तियां।
 - ii) डम्बेलनुमा द्वार कोशिकाएं : लैकेरम, जीया की पत्तियां।
 - iii) अनियमकोशिक रंध : रेननकुलेसी, मालवेसी, पैपेवरेसी, कुकुरथिर्टेसी, गिरैनिपसी, कैप्येरिडेसी, स्क्रोफुलैरिएसी के सदस्यों की पत्तियां।
 - iv) असमकोशिक रंध : ब्रेसीकेसी के सदस्यों - सोलेनम, निकोटिआना, सेडम, ब्रायोफिलम की पत्तियां।

v) पराकोशिक रंघ : इविएसी, मैग्नेसिएसी, अरैकिस, फेजियोलस।

vi) लंबकोशिक रंघ : कैरियोफायलेसी, ऐकेन्थेसी के सदस्य, डायंधस की परिधि।

अध्ययन विधि

1. स्थायी स्लाइडों के माध्यम से।
2. अस्थायी रंजित अधिचर्म पील माउंट या स्थायी स्लाइडों का अध्ययन।

कार्यविधि

अधिचर्म विशल्कन या पील पूर्ण माउंट (epidermal peel whole mounts) बनाना

1. पेंनी चिमटी और सुई से पत्ती की अपाक्ष (निचली) अधिचर्म को पत्ती के पटलीय भाग से उतारिए। शिरा से ऊपर विशल्कन या अधिचर्म को उतारने से बचिए।
2. इस पील या विशल्कन (peel) को जल से भरे वाक् ग्लास/पेट्रीडिश में रखिए।
3. अगर पील तैर रहा है, तो उसे ब्रुश की सहायता से पानी में हल्के से डुबा दीजिए। इससे छिलके में मौजूद वायु बुलबुले निकल जाते हैं।
4. पील की रूपरेखा अगर असमान है तो तेजघार वाले रेजर से इस चौकोर काट लीजिए।
5. एक स्लाइड लीजिए, उस पर 50% ग्लिसरीन (जलीय घोल) की एक बूंद डालिए। इस बूंद पर उतारे एवं काटे गए पील को ब्रुश से उठाकर रख दीजिए। अब उसे कवर स्लिप से ढक दीजिए। इसमें फंसे वायु के बुलबुलों और अतिरिक्त ग्लिसरीन को सुई से बर्तन कर निकाल दीजिए। अतिरिक्त तरल को फिल्टर पेपर से सोख लीजिए।
6. स्लाइड को पहले संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के 'लो' और फिर 'हाई पावर' के लिये तैयार रखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

प्रेक्षण और व्याख्या

क) सेमनुमा रंधों का रंध कॉम्प्लेक्स :

- यह एक जोड़ा द्वार कोशिका, एक रंध छिद्र और सहायक कोशिकाओं (यदि विद्यमान हों) से मिलकर बना होता है।
- द्वार कोशिकाएं प्रायः वृत्ताकार (वीन यानि गुर्दे के आकार की) होती हैं। द्वार कोशिकाओं के छिद्र की ओर की कोशिका भित्ति को अपाक्ष भित्ति (dorsal wall) और सहायक कोशिका की ओर की कोशिका भित्ति को अभ्यक्ष भित्ति (ventral wall) कहते हैं।
- द्वार कोशिका के रंध छिद्र की ओर की कोशिका भित्ति प्रायः अवतल (concave) होती है। एक जोड़ा रंध की दोनों द्वार कोशिकाओं की अवतल, अपाक्ष कोशिका भित्तियां एक दूसरे के उलट स्थित रहती हैं, जिससे रंध छिद्र को एक उभयोत्तल की आकृति मिलती है।
- रंध कोशिका की अपाक्ष कोशिका भित्ति अभ्यक्ष कोशिका भित्ति से अधिक मोटी या स्थूल होती है।

ख) घासी (graminaceous) रंध कॉम्प्लेक्स :

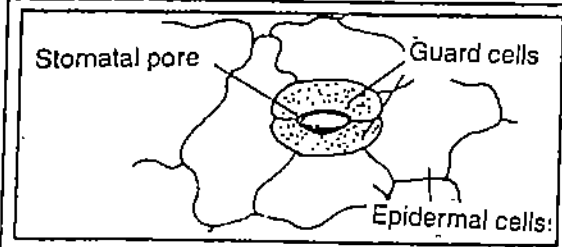
- पोएसी और साइपरेसी कुल के सदस्यों में रंध की द्वार कोशिकाएं दीर्घित और ड्यूबेलनुमा होती हैं।
- इन द्वार कोशिकाओं का अंत्य सिरा फैलाव लिए हुए और पतली भिन्नि वाला होता है।
- इसका मध्य भाग दीर्घित और स्थूल भित्तियुक्त रहता है।
- स्फीति दाव (turgour pressure) के बढ़ने पर ये फैले हुए भिन्ने फूल जाते हैं और कोशिकाओं के मध्य दीर्घित भागों को खींचकर एक दूसरे से अलग कर देते हैं।

ग) द्वार कोशिकाओं की एक और विशेषता यह है कि इनमें हरितालवक भी विद्यमान रहते हैं।

प्रेक्षण के लिए मुख्य बातें :

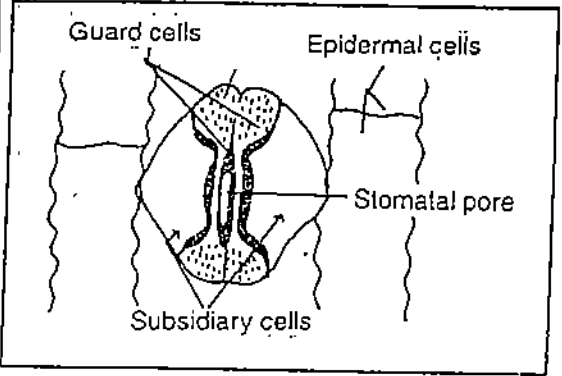
- वर्कशीट # 2.15 के चित्र 2.9 में दिए चित्रों के साथ अपने प्रेक्षणों का संबंध स्थापित कीजिए।
- वर्कशीट # 2.15 में दिए गए निर्देशों के अनुसार कार्य कीजिए।
- उस पादप का नाम भी लिखिए आपने जिसमें अपने प्रेक्षण किए हैं।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



चित्र के लिए स्थान

a) वृक्काकार रंधों का रंध कॉम्प्लेक्स।



प्रश्न 1 : अपनी स्लाइड से देखकर रंध कॉम्प्लेक्स का चित्र बनाइए और उसके विभिन्न भागों को चिन्हंकित कीजिए।

b) एक घासी रंध कॉम्प्लेक्स।

Epidermal cells

Subsidiary cells

Guard cell

c) रंध।

d) रंध।

Guard cells

Epidermal cells

Subsidiary cells

e) रंध।

Guard cell

Subsidiary cell

f) रंध।

प्रश्न 2 : (c) से लेकर (f) तक चित्रों में दिखाए गए विभिन्न प्रकार के रंधों की पहचान कीजिए तथा हर एक का नाम दिए गए स्थान में लिखिए।

चित्र 2.9 : अधिचर्म ऊतक तंत्र - रंध।

(II) त्वचारोम या ट्राइकोम (trichomes)

अधिचर्म मूल के सभी एककोशिक या बहुकोशिक उपसंगों को ट्राइकोम या त्वचारोम कहते हैं। इन्हें अग्रप्रथिल (nonglandular), ग्रंथिल (glandular), और स्रावी (secretory) में वर्गीकृत किया जा सकता है। ट्राइकोम या त्वचारोम स्राव से लेकर सुरक्षा तक कई प्रकार के कार्य करते हैं।

उद्देश्य

त्वचारोम संबंधी इस अभ्यास को पूरा करने के परचात आप निम्नलिखित को करने योग्य होने चाहिए :

- पृष्ठभूमिक अधिचर्म कोशिकाओं, रंघों और ट्राइकोमों या त्वचारोमों की पहचान कर सकें और उनमें भेद बता सकें;
- यह जान जाए कि कोई उपसंग अधिचर्म ऊतक तंत्र का ही एक अंग है;
- अग्रप्रथिल और ग्रंथिल त्वचारोमों के बीच भेद बता सकें; और
- विभिन्न प्रकार के ट्राइकोमों या त्वचारोमों को उनकी आकारिकी के आधार पर पहचान सकें।

आवश्यक सामग्री

पादप सामग्री को छोड़ बाकी सभी आवश्यक सामग्री वही है जो रंघों के अध्ययन में प्रयोग की गई थी।

I. पादप सामग्री

i) अग्रप्रथिल त्वचारोम

- सरल एककोशिक : मूल राम, कैनाविस, ट्रिटिकम, होर्डियम, ऐमरेंथस और पेलार्गोनिअम की पत्तियां; तथा गॉसिपियम के बीज।
- सरल बहुकोशिक त्वचारोम :
 - क) एकपंक्तिक (uniseriate) : लाइकोपर्सिकान, चीनोपोडियम, गिनोसा की पत्तियां।
 - ख) एकपंक्तिक थैलीनुमा या वेसीक्यूलेट : चीनोपोडियम की पत्तियां।
 - ग) शाल्करूपी (चपटे और बहुकोशिक) :
 - घ - छनिकाकार (peltate) : ओलिया की पत्तियां।
 - च - वृक्षसम/उन्डाइट : त्रैसीकेसी के सदस्यों की पत्तियां।
- शाखित बहुकोशिक त्वचारोम
 - क) गुच्छित (tufted) : डोम्बिया की पत्तियां।
 - ख) ताराकार (stellate) : स्ट्रॉबैक्स, सीडा, ऐलियम की पत्तियां।
 - ग) दीपस्तंभनुमा या केन्डिलेब्रम (candelabrum) : स्टीटेनस, सर्वैस्कम की पत्तियां।
- रोयेदार बहुकोशिक (shaggy multicellular) त्वचारोम : पोर्टुलैकका, स्काइडैडस की पत्तियां में वृत्त का मूल।

ii) ग्रंथिल

- सरल : वर्तिकाग्र के पैपिला (stigmatic papillae)।
- तक्षण स्रावी :
 - क) थैलीनुमा : ऐट्रीप्लेक्स की पत्तियां।
 - ख) बहुकोशिक : फ्लुम्बैगो, लाइमोनियम की खड़िया ग्रंथियां (chalk glands)।
 - ग) जलरंघ : साइसर ऐरिप्टिनम की तक्षण पत्तियां/तना।
- मकरंद स्रावी : ऐबुटिलॉन का कैलिकस, लोनीसेरा, ट्रॉपियोलम मैजुस का दलपुंज या कोरोला।
- श्लेष्मक स्रावी : रुमेक्स, रियूम की पत्ती के मूल से उत्पन्न होने वाले झिल्लीदार आच्छद (membranous sheath)।

2. ऊपर बताई गई पादप सामग्रियों को स्थायी रलाइंडें।

कार्यविधि

रंघों के अध्ययन के लिए बतायी गई प्रविधि को ही यहां अपनाएं।

जब आप त्वचारोमों/द्राइकोमों को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देख रहे हों, तो उनकी पहचान/वर्गीकरण के लिए निम्न आकारिकीय विशेषताएं बड़ी उपयोगी हो सकती हैं।

I) अग्रथिल त्वचारोम : इनमें कई प्रकार की भिन्नताएं दिखाई देती हैं।

i) एकोशिक

- ये एकोशिक उपांग (appendages) हैं।
- ये मूल (जड़ की) अधिचर्म में सबसे ज्यादा पाए जाते हैं जैसे सभी प्रकार के मूल रोम।
- मूल-अधिचर्म की उन विशिष्टीकृत कोशिकाओं को रोम कोरक (द्राइकोब्लास्ट यानि trichoblast) कहते हैं, जो मूल रोम में विकसित होती हैं।
- इनकी भित्ति पतली और क्यूटिकुल युक्त होती है। परिपक्व अवस्था में ये सजीव होती हैं।
- ये साधारणतया अल्पकालिक होती हैं।
- कपास का रेशा भी इस प्रकार के द्राइकोम या त्वचारोम का एक उदाहरण है।
- पैपिला/थैली (आशय), जिसे कैसुलेसी में पुटिकामय रोम कहते हैं वह भी इस तरह के त्वचारोम का उदाहरण है।

ii) बहुकोशिक

क) एकपंक्तिक (uniseriate)

- ये तब, बहुकोशिक तो होते हैं पर इनमें कोशिकाओं की सिर्फ एक पंक्ति होती है।
- बनावट में ये कठोर या मृदु हो सकते हैं।
- निचली कोशिकाएं चौड़ी और ऊपरी कोशिकाएं गुंडाकार होती हैं।

ख) थैलीनुमा (vesiculate) : ये बहुकोशिक (इनमें दो या तीन कोशिकाएं) होती हैं। ये एकपंक्तिक होते हैं और इनकी सबसे ऊपरी कोशिका थैली की तरह फूली हुई रहती है।

ग) रैमुलोस (ramulose) : ये बहुकोशिकीय त्वचारोम हैं, जो बनावट में शाखित आइनुमा दिखाई देते हैं। ये वृक्षसम तथा जटिल शाखन पैटर्न युक्त हो सकते हैं।

घ) ताराकार (stellate) : ये बहुकोशिक त्वचारोम हैं, जिनमें एक या अधिक कोशिकायुक्त वृत्त होता है जिसके शीर्ष पर अनेक कोशिकाएं तारे की गुजाओं की तरह फैली रहती हैं।

च) छत्रिकाकार (peltate) : ये बहुकोशिक त्वचारोम हैं, जिनमें वृत्त कुछ कोशिकाओं का बना होता है। यह वृत्त एक बहुकोशिक छत्रीनुमा चक्रिका या डिस्क को अवलंब प्रदान करता है। ये चक्रिकानुमा पट्टिका कोशिकाएं पाद से सीधे जुड़ी या संलग्न हो सकती हैं।

II) ग्रंथिल त्वचारोम : इनका मुख्य कार्य स्राव करना है। ये तेल, रेजिन, कर्पूर (कैम्फर) जैसे पदार्थों का स्राव करते हैं। इनमें भारी विविधता देखने को मिलती है और इनके एकोशिक/बहुकोशिक मुंड हो सकते हैं।

i) एकोशिक ग्रंथिल त्वचारोम : यह एकोशिक अधिचर्म विस्तरण होते हैं जो स्रावी बन जाते हैं।

ii) एक कोशिका ग्रंथिल शीर्ष वाले त्वचारोम:

क) सरसल : इसमें कोशिकाओं की एक पंक्ति होती है, जिनमें आखिरी कोशिका स्रावी होती है।

ख) दंश त्वचा रोम (stinging trichomes) : ये अत्यधिक विशिष्टीकृत ग्रंथिल त्वचारोम हैं। ये एकोशिकीय संरचनाएं हैं, जिनका आधार चौड़ा विस्फारित और ऊपरी भाग संकीर्ण नाखरूप (pyriform) या प्रतिनाखरूप (obpyriform) रहता है। इस तरह के त्वचारोमों के आधार को घेरे रहने वाली अधिचर्म कोशिकाएं बारंबार विभाजन करके उसके आधार के चारों ओर एक गुंबजनुमा कॉलर की रचना करती हैं।

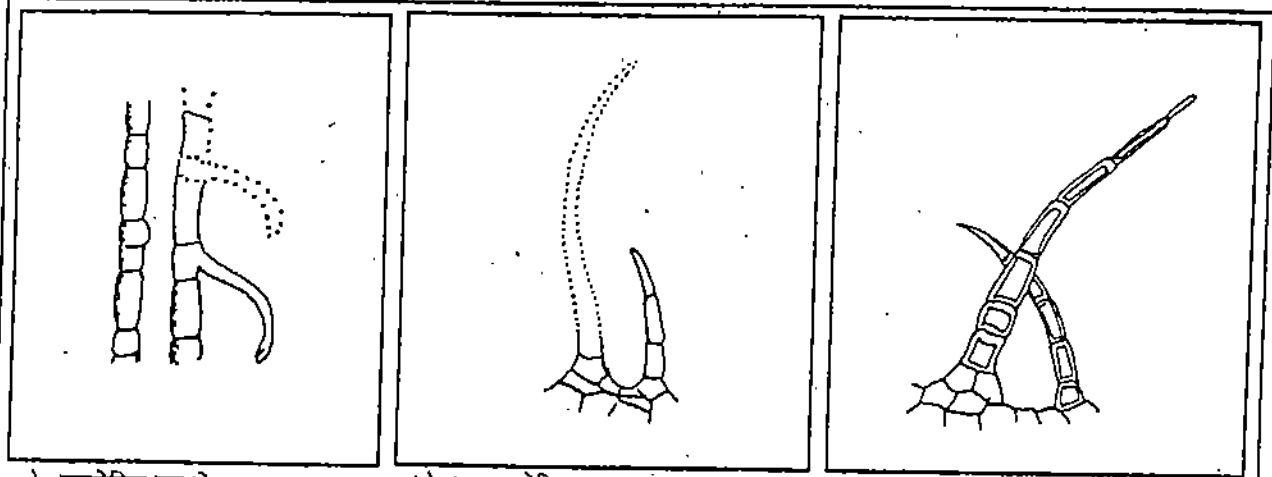
iii) बहुकोशिक-ग्रंथिल त्वचारोम : ये त्वचारोम सिर्फ बहुकोशिक ही नहीं होते, बल्कि इनमें अंतःस्थापित पाद (embedded foot) और प्रक्षेपी काय (projecting body) भी होती है।

- क) समुंड/ग्रंथिल त्वचारोम (capitate/glandular trichomes) : इसमें सारी कोशिका प्रायः प्रक्षेपी काय के अंतस्थ भाग में स्थित होती है तथा यह एककोशिक या बहुकोशिक (समुंड होने पर) होती है।
- ख) रोयेंदार ग्रंथियां (shaggy glands) : ये बहुकोशिक त्वचारोम हैं, जिनमें कोशिकाओं का कोड, खंभनुमा दीर्घित कोशिकाओं से घिरा रहता है।
- ग) मकरंद स्रावी त्वचारोम (nectar-secreting trichomes) : ये बहुकोशिक ग्रंथिल त्वचारोम हैं, स्राव के समय इनका जीवद्रव्य बड़ा घना और विशेषकर अंतर्द्रव्यी जालिका (endoplasmic reticulum) से भरपूर होता है। (मगर इसकी बारीकियों को आप संयुक्त सूक्ष्मदर्शी से नहीं देख सकते।)।
- घ) जलरंघ त्वचारोम (hydathode trichome) : ऐसे त्वचारोम जो अकार्बनिक और कार्बनिक लवण युक्त जलीय घोलों का स्राव करते हैं, उन्हें जलरंघ त्वचारोम कहते हैं। इनमें एकपक्षिक वृत्त पर बहुकोशिक अंडाकार मुंड होता है। स्राव के समय कोशिका भित्ति की सेलुलोस परत और ग्रंथि के शीर्ष पर क्यूटिकल के बीच में एक उपक्यूटिकल जगह (sub-cuticular space) बनती है।

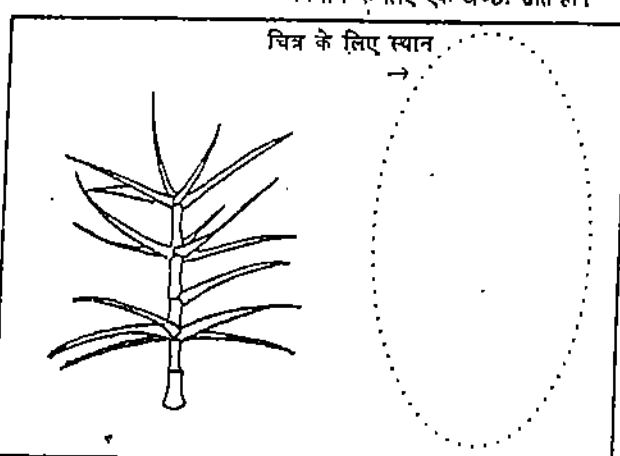
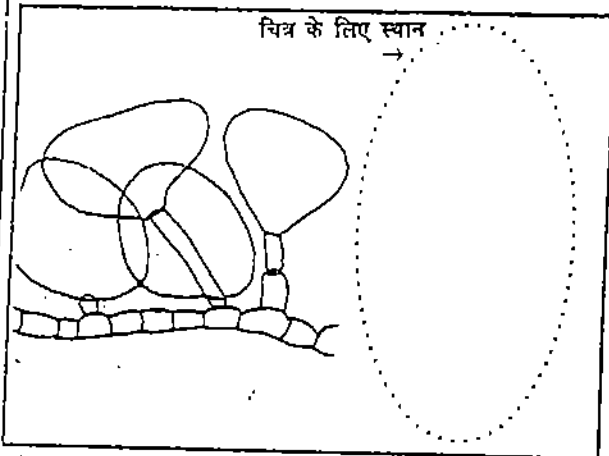
प्रेक्षण और व्याख्या

- अपने परामर्शदाता को देख रेख में अस्थायी स्लाइडें तैयार कीजिए।
- आपके परामर्शदाता ने आपको जो जो स्थायी स्लाइडें या अस्थायी स्लाइडें सुलभ करायी हैं, उनका प्रयोग कीजिए।
- संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की सहायता से त्वचारोमों को देखिए, उन्हें पहचानिए और वर्कशीट # 2.16 में चित्र 2.10 में बनाए गए चित्रों से उनका संबंध जोड़िए।
- उन त्वचारोमों को चिन्हित कर लीजिए, जिन्हें आप पहचान सकते हैं। उन त्वचारोमों की विशेषताएं नोट करें।
- अगर आपको दिए गए चित्रों/व्याख्याओं से अलग कोई और भिन्नता नजर आती है, तो उसे वर्कशीट # 2.13 और # 2.14 में दर्ज कीजिए।
- वर्कशीट # 2.16 और # 2.17 में दिए गए निर्देशों के अनुसार कार्य करें।

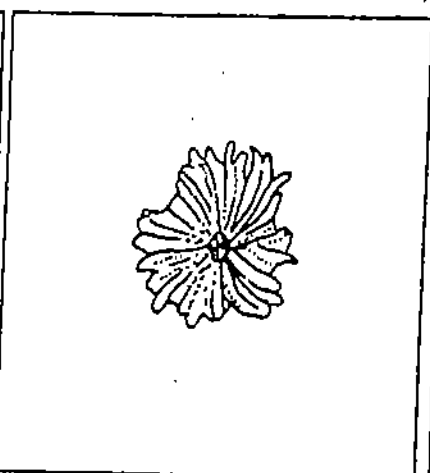
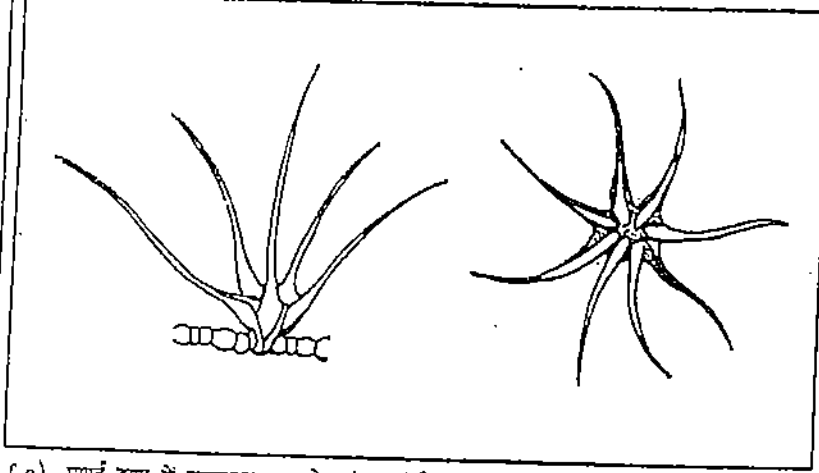
आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



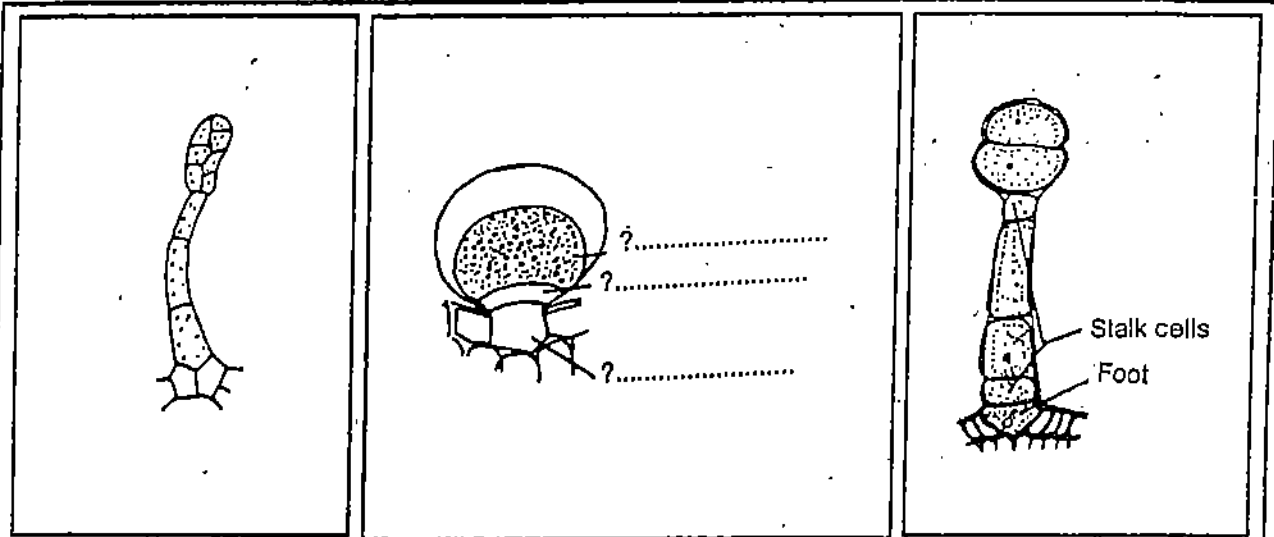
- a) एककोशिक मूल रोम।
 प्रश्न 1: ऊपर दिए गए चित्र के विदुक्तित भाग को पूरा कीजिए।
- b) एक बहुकोशिक, मृदु,।
 प्रश्न 2: उपरोक्त रिक्त स्थान को भरिए।
 प्रश्न 3: उपरोक्त विदुक्तित संरचना को पूर्ण कीजिए।
- c) का एकपक्षिक, कठोर त्वचारोम।
 प्रश्न 4: एक ऐसी पादप सामग्री का नाम लिखिए, जो उपरोक्त स्लाइड के निर्माण के लिए एक अच्छा स्रोत हो।



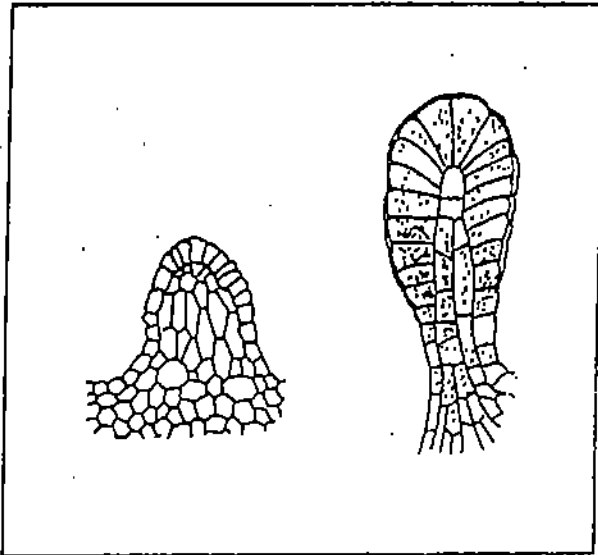
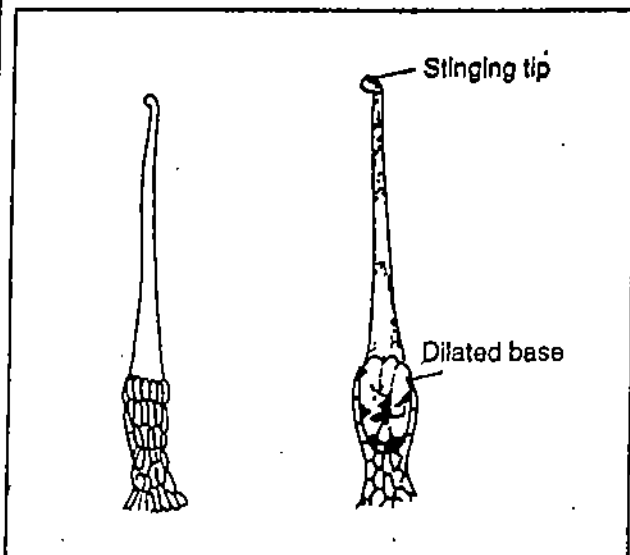
- d) त्वचारोम को पादप में देखा जा सकता है।
 प्रश्न 5: रिक्त स्थानों को भरिए।
 प्रश्न 6: ऊपर दिए स्थान में एक त्वचारोम का रेखाचित्र बनाइए।
- e) रेमुलोस ?
 प्रश्न 7: उपरोक्त संरचना को पहचानिए और रिक्त स्थान में उसका नाम लिखिए।
 प्रश्न 8: अपनी निर्मिति से दिए गए स्थान में एक त्वचारोम का चित्र बनाइए।



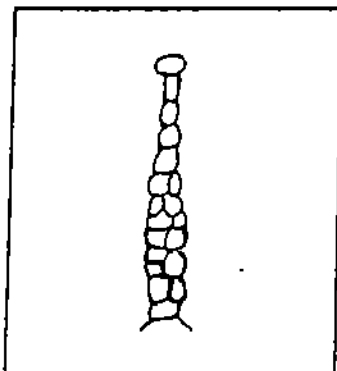
- f, g) पाण्डे दृश्य में ताराकार त्वचारोम (f बायां चित्र) और आकाशी दृश्य (g दायां चित्र)
 प्रश्न 9: उन पादपों तथा उन अंगों के नाम लिखिए, जिनमें आपने ताराकार त्वचारोम देखे हों।
 चित्र 2.10 : अधिचर्म ऊतक तंत्र - त्वचारोम
- h) ऊपरी दृश्य में एक छत्रिकाकार त्वचारोम।
 प्रश्न 10: उन पादपों/अंगों के नाम बताइए जिनमें आपने इस प्रकार के त्वचारोमों को देखा है।



- a) हरितत्वकयुक्त एक ग्रन्थिल त्वचारोम ।
 प्रश्न 1 : इसके एक स्रोत पादप का नाम बताइए ।.....
- b) समुच्च ग्रन्थिल त्वचारोम, जिसमें एककोशिक मुंड मौजूद है ।
 प्रश्न 2 : त्वचारोम के विभिन्न भागों को चिन्हांकित कीजिए ।
- c) बहुकोशिक मुंड युक्त समुच्च ग्रन्थिल त्वचारोम ।
 प्रश्न 3 : अपनी यनाई स्लाइड/स्वायी स्लाइड में उपरोक्त संरचना को देखिए ।

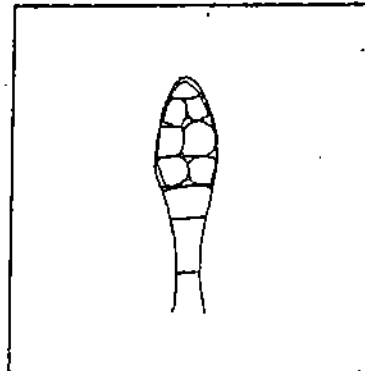


- d) (दाएँ), और (e) (दाएँ) : दंश रोम ।
- f) (दाएँ) और (g) (दाएँ) : रोधेदार ग्रन्थियाँ ।



← h) मकरंद चाकी त्वचारोम ।

i) जलरंध्र त्वचारोम । →



प्रश्न 4 : आपने जिस स्रोत-पादपों की स्लाइडों में चित्र (h) और (i) में दिखाए गए त्वचारोमों को देखा है उनके नाम लिखिए ।

चित्र 2.11 : अधिचर्म ऊतक संग्रह - त्वचारोम ।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

अभ्यास 3 साइकस

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 1½ घंटे

रूपरेखा

पृष्ठ संख्या

3.1 प्रस्तावना	83
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
3.2 आकारिकी	85
3.2.1 बीजाणु-उद्भिद्	
3.2.2 सामान्य और प्रवाल जड़ें	
3.2.3 तना	
3.2.4 पत्रप्रकलिका	
3.2.5 शल्क और पर्णसमूह पत्तियाँ	
3.2.6 नर शंकु लघुबीजाणुपर्ण	
3.2.7 मादा स्ट्रोबिलस गुह्यबीजाणुपर्ण	
3.3 शारीर	98
3.3.1 प्रवाल जड़	
3.3.2 तना	
3.3.3 रैकिस	
3.3.4 पर्णक	
3.3.5 परागकण	
3.3.6 बीजांड	



अपना काम शुरू करने से पहले इस अभ्यास को ध्यान से पढ़िए।



प्रयोगशाला में कार्य करते समय अपना लेय कोट पहनना नहीं भूलें।

3.1 प्रस्तावना

पादप काय को बनाने वाले विभिन्न ऊतकों के बारे में पढ़ने के पश्चात् अब आप उच्चकोटि पादपों के दो प्रमुख समूहों के बारे में पढ़ेंगे - ये हैं अनावृतबीजी (gymnosperms) और आवृतबीजी (angiosperms) पादप। इसकी शुरुआत हम अनावृतबीजी पादपों से करेंगे। अभ्यास # 3 से 7 तक इसी वर्ग से संबंधित हैं। इस अभ्यास में आप साइकस के एक प्रतिनिधि सदस्य साइकस का विस्तार से अध्ययन करेंगे। यह पूर्वी और पश्चिमी गोलार्ध दोनों में प्रचुरता में मिलता है। हमारे देश के पूर्वोत्तर और दक्षिणी भागों में इस जीनस के सदस्य प्राकृतिक रूप से उगते हैं। पर कृष्य रूप में इसे जारे देश में देखा जा सकता है, यानी इसे भारत में सभी जगह उगाया जाता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के पश्चात् आप इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- साइकस पादपों को पहचान सकें;
- आकारिकी की दृष्टि से साइकस में पाए जाने वाले विभिन्न संरचनात्मक विशिष्ट-अनुकूलनों (specialisations) के बारे में बता सकें, जो इस प्रकार हैं :
 - प्रवाल जड़ (coralloid root),
 - तने पर अवशिष्ट पर्णाधार (remnant leaf bases),
 - शल्क और पर्णसमूह की पत्तियाँ (scale and foliage leaves),
 - पत्र प्रकलिकाएं (bulbils),
 - नर शंकु (male cone), तथा
 - मादा स्ट्रोबिलस (female strobilus)।

- साइकल की निम्न शारीरिक बारीकियों का चित्रों द्वारा चित्रण और वर्णन कर सकें :
 - प्रवाल जड़ में शैवाल क्षेत्र,
 - तने में पर्ण-मेखलाएं (leaf girdles),
 - रैकिस या प्राक्ष में सहवन फूलों का ओमेगा-नुमा (Ω) विन्यास,
 - पर्णक (leaflet) में संचरण ऊतक (transfusion tissue) और मऊ अनुकूलन,
 - नावनुमा परागकण, और
 - बीजांड प्ररूप।

अध्ययन दिशानिर्देश

- एल.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम की इकाई-2 विशेषकर इसके भाग 2.2 से लेकर 2.4 तक, इस अभ्यास को करने से पहले ध्यान से पढ़ लीजिए।
- इस अभ्यास को भी प्रयोगशाला सत्र से पहले पढ़ लीजिए ताकि आप यह जान लें कि आपको इसमें क्या-क्या काम करने होंगे।
- समय के सदुपयोग के लिए एक समय तारणी बनाइए ताकि आप निर्धारित डेढ़ घंटे के समय में अपना साथ प्रयोगशाला कार्य पूरा कर सकें।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

3.2 आकारिकी

3.2.1 बीजाणु-उद्भिद्

आवश्यक सामग्री

1. नर और मादा पादपों के फोटो या प्रकृति में विद्यमान सजीव पादप।

कार्यविधि

नर और मादा साइकल पादपों की आकारिकी तफसीलीयों का अध्ययन करें।

प्रेक्षण और व्याख्या

नीचे दिए गए पहलुओं पर ध्यान देते हुए पादप की प्रकृति का अध्ययन करें। वृहत्-स्तर (macro-level) पर विस्तृत अध्ययन आगे के भागों में किया जाएगा।

निम्नलिखित बिन्दुओं पर ध्यान दें।

- पादप की प्रकृति - वह शाक/क्षुप/या वृक्ष है।
 - विभिन्न अंगों का सापेक्षिक आकार और संरचनात्मक विशेषताएं (जैसे तना, पत्रप्रकलिका, और जनन संरचनाएं - इनके बारे में विस्तार से नीचे बताया गया है)।
- तना - आकृति, शाखित/विशाखित और उस पर विद्यमान अन्य अंग/संरचनाएं।
- पत्तियां - प्रत्येक पत्ती और पर्णाधार का विन्यास और संरचना।
- पत्रप्रकलिकाएं - विद्यमान हैं या नहीं, अगर विद्यमान हैं तो उनकी संरचना।
- नर/मादा जनन संरचनाएं - एकल संरचना है या कई, उनका विन्यास, संरचनात्मक विशेषताएं।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

<p>चित्र के लिए स्थान</p>	<p>वर्गीकरण</p> <p>वर्ग :</p> <p>गण :</p> <p>कुल :</p> <p>जीनस :</p> <p>प्रश्न : 1 साइकस का वर्गीकरण लिखिए ।</p>
	<p>वर्णन के लिए स्थान</p> <p>प्रकृति :</p> <p>तना :</p> <p>पत्रप्रकृतिकाएं :</p> <p>पत्तियां :</p> <p>जनन संरचना(एं) :</p> <p>अन्य विशेषताएं :</p> <p>प्रश्न 2 : प्रदत्त साइकस पादप का स्केच बनाइए और उसके विभिन्न भागों को चिन्हंकित कीजिए ।</p> <p>प्रश्न 3 : बाईं ओर दिए गए कॉलम में बनाए गए चित्र से बिंदुवार प्रमुख विशेषताएं लिखिए ।</p>
<p>प्रश्न 4 : साइकस के बीजाणु-उद्भिद् (स्पोरोफाइट) की पहचान के लिए पांच निदानात्मक लक्षण बताइए ।</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	

3.2.2 सामान्य और प्रवाल जड़ें

सामान्य जड़

1. प्राथमिक जड़ (primary root) काफी लम्बे समय तक देखी जा सकती है और साथ ही यह मूसला जड़ तंत्र (tap root system) की रचना करती है।
2. यह अच्छी तरह से विकसित और लगभग तने जितनी लंबी होती है।
3. प्राथमिक जड़ की अधिकांश पार्श्व शाखें परिपक्व होती हैं और सामान्य जड़ें कहलाती हैं।

प्रवाल जड़

1. ये जड़ें ऐसी हैं, जो भूमि की सतह के समीप विकसित होती हैं और नीले-हरे शैवाल ऐनाबीना साइकैडासीयरम (*Anabaena cycadacearum*) से अंतरभरित हो जाती हैं।
2. कुछ पार्श्व जड़ों से शाखाएं निकलती हैं, जो भू-अपवर्ती (apogeotropic) हो जाती हैं। ये भू-स्तर के नीचे से ऊपर की ओर यानि ऊर्ध्वपर (vertical) वृद्धि करती हैं।
3. ये वारंवार शाखित होकर द्विधा-शाखित, प्रवाल-नुमा, बीनी संहतियों की रचना करती हैं।
4. प्रवाल जड़ की सतह पर वातरंध-नुमा छिद्र देखे जा सकते हैं।

आवश्यक सामग्री

1. सामान्य और प्रवाल जड़ों के ताजा या परिरक्षित नमूने।

प्रेक्षण और व्याख्या

- उपरोक्त बिन्दुओं के आधार पर दिए गए नमूनों को सूक्ष्मदर्शी से देखिए और वर्कशीट # 3.2 में सामान्य और प्रवाल जड़ों, दोनों के रेखाचित्र बनाइए।
- वर्णन के लिए दिए गए स्थान में उनके प्रमुख विशेषताएं भी लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

<p>सामान्य जड़</p> <p>चित्र के लिए स्थान</p>	<p>वर्णन के लिए स्थान</p>
--	---------------------------

प्रश्न 1 : सामान्य जड़ का रेखाचित्र बनाइए और बिन्दुवार इसकी प्रमुख विशेषताएं बताइए।

प्रवाल जड़

<p>चित्र के लिए स्थान</p>	<p>वर्णन के लिए स्थान</p>
---------------------------	---------------------------

प्रश्न 2 : प्रवाल जड़ का रेखाचित्र बनाइए और बिन्दुवार उसकी प्रमुख विशेषताएं लिखिए।

3.2.3 सना

1. आकाशी घड़ (aerial trunk) सीधा, स्तंभाकर और अशाकित रहता है।
2. यह बड़ी और छोटी, चतुष्कोणी पर्णाधारों की नियमित रूप से एकांतरी पट्टियों से बने मोटे कवच से ढका रहता है।
3. बड़ी पट्टियां पूर्णसमूह की पत्तियों के आधारों (bases) और छोटी पट्टियां नर पादों में शल्क पत्तियों (scale leaves) और मादा पादों में शल्कों और गुन्बीजाणुपर्णों को दर्शाती हैं।
4. विभिन्न पर्णाधार सर्पिल विन्यास (spirally arranged) में स्थित होते हैं। ये हलने घने पैक रहते हैं कि इनके अलग-बगल की सतहें एक दूसरे के सतही संपर्क में जैसी दिखाई देती हैं।

आवश्यक सामग्री

1. फोटोग्राफ या/संग्रहालयी नमूना या वास्तविक यानि प्राकृतिक अवस्था में पादप।

प्रेक्षण और व्याख्या

दिए गए नमूने में उपरोक्त विशेषताओं का अध्ययन कीजिए और बर्कशीट # 3.3 में उनके चित्र बनाइए। इनके विषय में मुख्य वर्णनात्मक बिन्दु भी लिखिए।

3.2.4 पत्रप्रकलिका

1. पत्रप्रकलिकाएं पुराने पर्णाधारों के निचले मांसल भागों से अपस्थाभिक कलिकाओं (adventitious buds) के रूप में उत्पन्न होती हैं।
2. पत्रप्रकलिकाएं साइफस के दोनों कृत्रिम और प्रकृतिक कायिक प्रवर्धन के काम आती हैं। इन्हें मिट्टी में बसाने से इनमें जड़ें उग आती हैं। इस तरह हम आसानी से नए पौधों को संकथित कर सकते हैं, या उन्हें उगा सकते हैं।
3. शुक्र-शुक्र में पत्रप्रकलिकाओं में एक छोटे से तने के चारों ओर सिर्फ शल्क पत्तियां ही उगती हैं; पर कालांतर में मुख्य धड़ की तरह इनमें भी पत्तियों के फिरीट बनना शुरू हो जाते हैं।
4. कई पत्रप्रकलिकाएं जब तने से जुड़ी होती हैं तब भी वह अपने निधारे बिस्ते में उपस्थाभिक जड़ें उत्पन्न करती हैं।

आवश्यक सामग्री

साजा सामग्री का संग्रहालय नमूना या वास्तविक नमूना।

प्रेक्षण और व्याख्या

दिए गए नमूने का बर्कशीट # 3.3 में रेखाचित्र बनाइए और उसके अंगों के चिन्हांकित कीजिए। इसके निदानात्मक लक्षण भी लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/मौद्दस

<p>चित्र के लिए स्थान</p>	<p>वर्णन के लिए स्थान</p> <p>तने की ऊंचाई.....</p> <p>तने की मोटाई.....</p>
---------------------------	---

प्रश्न 1 : पृष्ठ दृश्य में तना किस तरह दिखाई देता है उसके एक भाग का चित्र बनाइए। इसकी प्रमुख विशेषताएं भी लिखिए।

<p>चित्र के लिए स्थान</p>	<p>वर्णन के लिए स्थान</p>
---------------------------	---------------------------

प्रश्न 2 : एक पत्रप्रकल्पिका का रेखाचित्र बनाइए और उसके प्रमुख लक्षण लिखिए।

3.2.5 शल्क और पर्णसमूह पत्तियाँ

1. पत्तियाँ दो प्रकार की होती हैं :
 - क) शल्क पत्तियाँ, और
 - ख) पर्णसमूह की पत्तियाँ।
2. शल्क पत्तियाँ भूरी होती हैं और संख्या में वे पर्णसमूह की पत्तियों से काफी अधिक होती हैं। ये स्थायी होती हैं और इनका कार्य रक्षा करना है। ये तने के शिखाग्र को ढकने और तरुण पर्णसमूह की पत्तियों की रक्षा करने का काम करती हैं।
3. पर्णसमूह की पत्तियाँ बड़ी संख्या में उत्पन्न होती हैं और पिच्छाकार संयुक्त (pinnately compound), सुदर्शन (showy), बड़ी, बहुत मोटी, और चर्मिल होती हैं। ये सर्पिल विन्यास में व्यवस्थित होती हैं।
4. तरुण पत्तियों के पर्णक कुंडलित (circinately coiled) होते हैं और रैकिस के शिखाग्र अंतर्वक्रित (incurved) होते हैं।
5. पत्तियाँ अपने चतुष्कोणी पर्णाधारों के द्वारा तने से जुड़ी होती हैं। हर पत्ती में एक लंबा पर्णवृंत और एक लंबा मजबूत रैकिस होता है।
6. एक पत्ती में 80-100 जोड़े पर्णक हो सकते हैं।


आवश्यक सामग्री

1. ताजा सामग्री या संग्रहालयी/हरबेरियम नमूना।

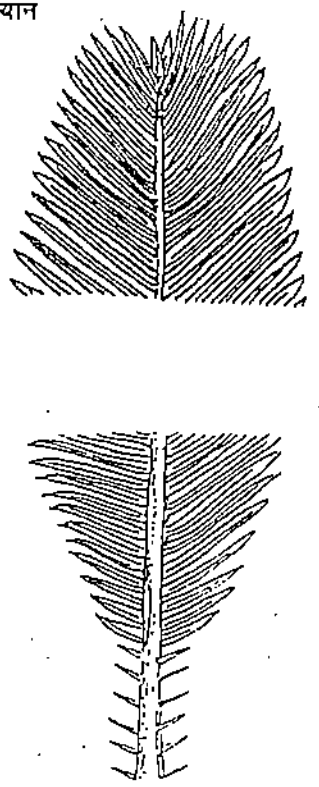
प्रेक्षण और व्याख्या

दिए गए नमूनों का अध्ययन कीजिए और उनके उपरोक्त प्रमुख लक्षणों के आधार पर अपने प्रेक्षण दर्ज कीजिए। वर्कशीट # 3.4 में एक तरुण और परिपक्व पर्णसमूह पत्ती के चित्रों को पूरा कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

<p>चित्र के लिए स्थान</p> 	<p>वर्णन के लिए स्थान</p>
---	---------------------------

प्रश्न 1 : कुंडलित किसलय-विन्यास (vernation) को दिखाते एक तरुण पत्ती के ऊपर दिए गए चित्र को पूरा कीजिए।

<p>चित्र के लिए स्थान</p> 	<p>वर्णन के लिए स्थान</p>
---	---------------------------

प्रश्न 2 : एक परिपक्व पर्णसमूह पत्ती के चित्र को पूरा कीजिए और इसकी अभिलाक्षणिक विशेषताएं लिखिए।

3.2.6 नर शंकु, लघुबीजाणुपर्ण

क) नर शंकु

- साइकल की सभी सजीव प्रजातियां एकलिंगाश्रयी (dioecious) होती हैं।
- नर शंकु मुख्य तने के छोर पर एकल उत्पन्न होते हैं। नर पादप का तना संधिताक्षी (sympodial) होता है।
- नर शंकुओं में वृत्त छोटे होते हैं। ये काष्ठी, अंडाकार या शंक्वाकार, ठोस रचनाएं हैं, जिनकी लंबाई 40-50 सेमी होती है।
- प्रत्येक नर शंकु में एक मध्य बड़ा काष्ठी अक्ष होता है, जो बड़ी संख्या में लघुबीजाणुपर्णों को एक समीपी (closed) और सघन (compact) सर्पिल में धारण किए रहता है। ये लघुबीजाणुपर्ण अक्ष से लगभग लंबवत् संलग्न रहते हैं। यह नर शंकु के अनुदैर्घ्य काट में साफ तौर पर दिखाई देता है। शंकु के शिखाग्र (apex) और आधार पर स्थित बीजाणुपर्ण प्रायः बंध्य (sterile) तथा अन्य बीजाणुपर्ण निषेचनशील (fertile) होते हैं।

ख) लघुबीजाणुपर्ण

- प्रत्येक लघुबीजाणुपर्ण एक काष्ठी, चपटी, फानाकार संरचना होता है। इसमें एक संकीर्ण निचला हिस्सा होता है, जो कुछ दूरी पर चौड़ाई में फैलाकर एक फानाकार तथा फिर एक बंध्य अंतिम भाग का निर्माण करता है। यह बंध्य भाग एक नुकीले उद्वर्कित शिखाग्र (upcurved apex) के रूप में पतला हो जाता है। इसे अघःस्फीतिका (apophysis) कहते हैं।
- लघुबीजाणुपर्ण के आधारी भाग और अघःस्फीतिका (apophysis) के बीच इसका निषेचनशील भाग स्थित होता है।
- अपनी अपाक्षी सतह (निचली या अभ्यक्ष सतह) पर यह लैकड़ों लघुबीजाणुधानियां (microsporangia) धारण किए रहता है।
- लघुबीजाणुधानियां तीन या छः के झुंड में समूहित होती हैं। हर समूह को बीजाणुधानी पुंज (सोरस यानि sorus) कहते हैं। ये पुंज कुछ एककोशिक रोमों (unicellular hairs) से घिरे रहते हैं। कुछ प्रजातियों में लघुबीजाणुधानियों की संख्या 1,000 के लगभग हो सकती है।

आवश्यक सामग्री

- ताजा या संग्रहालयी नमूना या नर शंकु का एक फोटो।
- दो विच्छेदित लघुबीजाणुपर्ण - एक का अपाक्षी हिस्सा (abaxial side) ऊपर की ओर, और दूसरे में अभ्यक्ष (adaxial side) हिस्सा ऊपर की ओर। यह विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में देखे जा सकते हैं।

प्रेक्षण और व्याख्या

- नर शंकु के ताजा या परिरक्षित नमूने का अध्ययन कीजिए उसके आकार, बीजाणुपर्णों, और उनकी संख्या और विन्यास, तथा शंकु के रंग पर विशेष ध्यान दीजिए।
- नर शंकु को अनुदैर्घ्य काट में शंकु के मध्य अक्ष, लघुबीजाणुपर्णों के विन्यास और हर लघुबीजाणुपर्ण पर मौजूद लघुबीजाणुधानियों के विन्यास पैटर्न को ध्यान से देखिए। अपने प्रेक्षण वर्कशीट # 3.5 में लिख लीजिए।
- लघुबीजाणुपर्ण को उसके अपाक्षी और अभ्यक्षी दृश्यों में देखिए। प्रत्येक दृश्य में आपको जिस तरह की बारीकियां देखने को मिलती हैं उन्हें वर्कशीट # 3.6 में लिख लीजिए।



ताजा नर शंकु की विभिन्न तीव्र गंध होती है।

चित्र के लिए स्थान

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 1 : एक नर शंकु का चिन्हंकित स्केच बनाइए और उसकी निदानात्मक विशेषताएं लिखिए ।

चित्र के लिए स्थान

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 2 : अन्दैर्य काट में नर शंकु का एक रेखाचित्र बनाइए । इसके विभिन्न अंगों के नाम बताइए । इसकी प्रमुख विशेषताएं भी लिखिए ।

चित्र के लिए स्थान

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 1 : अपाक्ष (dorsal) पृष्ठ दृश्य में लघुबीजाणुपुर्ण का रेखाचित्र बनाइए। इसके अंगों के नाम लिखिए और इसकी संरचनात्मक विशेषताओं का वर्णन कीजिए।

चित्र के लिए स्थान

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 2 : लघुबीजाणुपुर्ण का अभ्यक्ष (ventral) दृश्य में चित्र बनाइए, इसके अंगों को चिह्नंकित कीजिए और इस दृश्य में जो संरचनात्मक बारीकियां देखने को मिलती हैं उनका वर्णन कीजिए।

3.2.7 मादा स्ट्रोबिलस, गुल्बीजाणुपर्ण

क) मादा स्ट्रोबिलस (Female strobilus)

साइकस में एक सघन (compact) मादा शंकु (cone) का गठन नहीं होता। इसके बजाए मादा चौधे में क्रमशः पर्णसमूह में पत्तियाँ, अधोपर्ण या अपपर्ण (cataphylls), और उसके बाद गुल्बीजाणुपर्ण (megasporophylls) उत्पन्न होते हैं। यह अनुक्रम चलता रहता है और इस प्रकार बनने वाले पूरे शुकुंड को ही मादा शंकु (female strobilus) कहते हैं।

ख) गुल्बीजाणुपर्ण

1. गुल्बीजाणुपर्ण सर्पिल विन्यास में अग्रगण्यकारी क्रम (acropetal succession) में उत्पन्न होते हैं और तने में पर्णसमूह की पत्तियों के किरीट की भाँति असहत तरीके से व्यवस्थित रहते हैं।
2. मादा पादप में तना एकलाक्षी (monopodial) होता है।
3. गुल्बीजाणुपर्ण तीन भागों में विभाजित होता है :
 - i) एक ऊपरी या दूरस्थ चौड़ा पत्तीदार भाग जो तरह-तरह से पालित (lobed) या क्रकचित (serrated) होता है;
 - ii) एक मध्य वृत्तनुमा भाग, जो अलग-अलग संख्या (एक से लेकर तीन जोड़े) में वीजांड धारण किए रहता है; और
 - iii) एक समीपस्थ या निचला बंध छोटा या लंबा वृत्तनुमा अक्ष।
4. वीजांड, स्थावर (sessile) या अवृत्त, अष्टु (orthotropous) या सीधे, आकार में बड़े (6 से 7 सेमी लंबे), गुल्बीजाणुपर्ण के तल से थोड़े से चपटे होते हैं। वे अंडाणु या गोलाकार होते हैं।
5. वीजांड की सतह चिकनी या सघन रूप से रोमों से ढकी रहती है। पर परिपक्व होने पर ये रोम लुप्त हो जाते हैं और पक्व बीजों का रंग हल्का नारंगी लाल होता है (सा. रिथोसुटा)।

आवश्यक सामग्री

साइकस की कम से कम दो प्रजातियों के ताजा या हरबेरियम नमूने।

प्रेक्षण और व्याख्या

दी गई विभिन्न प्रजातियों के गुल्बीजाणुपर्णों का ध्यान से प्रेक्षण कीजिए और उनमें दिखाई देने वाले भेदों को नोट कीजिए। बर्कशीट # 3.7 में उनके रेखाचित्र बनाइए और उनके भेद लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए स्थान

चित्र के लिए स्थान

साइकस

साइकस

प्रश्न 1 : साइकस की दो भिन्न प्रजातियों के गुरुबीजाणुपुर्णों का रेखाचित्र बनाइए। उनके भागों के नाम लिखिए। खाली स्थानों में प्रजातियों के नाम भी लिखिए।

वर्णन के लिए स्थान

वर्णन के लिए स्थान

साइकस

साइकस

प्रश्न 2 : ऊपर चित्रों में दिखाई दे रही संरचनात्मक विशेषताओं को लिखिए और रिक्त स्थानों में प्रजातियों के नाम भी लिखिए।

3.3 शारीर

3.3.1 प्रवाल जड़

(अनुप्रस्थ काट में)

1. सबसे बाहरी परत कार्क (काग) की होती है, जिसके बाद कागजन (phellogen) की परत आती है।
2. वल्कुट या कार्टेक्स तीन स्पष्ट भागों में बंटा होता है:
 - क) बाहरी वल्कुट संसक्त, बहुभुजी, पैरेकाइमा कोशिकाओं का बना होता है;
 - ख) मध्य वल्कुट में एक सुस्पष्ट, चौड़ा, नीला-हरा शैवाल क्षेत्र होता है जो प्रायः एक-कोशिका मोटा होता है और असंसक्त रूप से जुड़ा, पतली भित्ति वाली दीर्घित कोशिकाओं का बना होता है; तथा
 - ग) आंतरिक वल्कुट पतली भित्ति वाली पैरेकाइमा कोशिकाओं से बनी होती है।
3. अंतश्चर्म (endodermis) एकल-परत युक्त होती है।
4. रंभ (stele) द्विआदिदारुक (diarch) या त्रिआदिदारुक (triarch) होता है। संवहन पूल (vascular bundles) अरीय (radial) विन्यास में होते हैं और जाइलम बाह्यआदिदारुक (exarch) होता है।
5. मज्जा अति लघुकृत रहता है।

आवश्यक सामग्री

1. प्रवाल जड़ के अनुप्रस्थ काट की स्थायी स्लाइड।
2. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी।

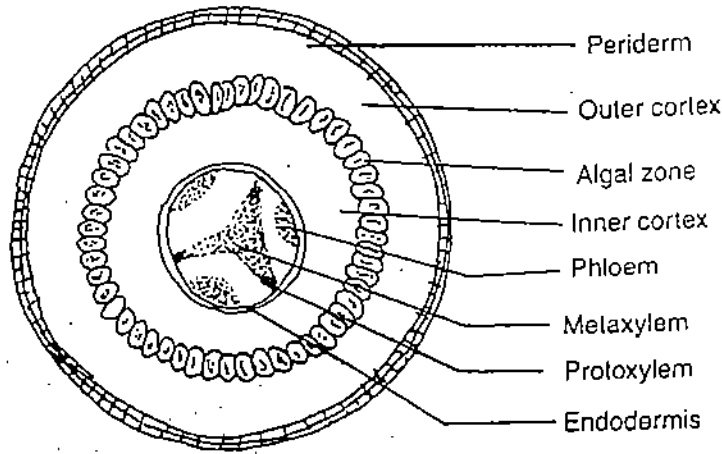
प्रविधि

स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी के नीचे फोकस कीजिए। वर्कशीट # 3.8 में दिए गए कोशिकीय चित्र में वल्कुट के अपूर्ण भाग को, और चिन्हांकन को पूरा कीजिए।

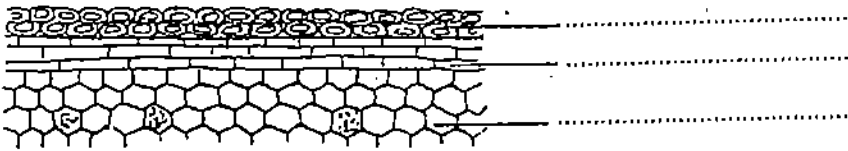
प्रेक्षण और व्याख्या

1. प्रवाल जड़ के विभिन्न भागों को ध्यान से देखिए। इनके बारे में ऊपर जो वर्णन किया गया है और वर्कशीट # 3.8 (चित्र a) में प्रवाल जड़ की अनुप्रस्थ काट का जो रेखाचित्र दिया गया है उससे आपको अध्ययन में मार्गदर्शन मिलेगा।
2. स्थायी स्लाइड का प्रेक्षण और अध्ययन करते समय शैवाल क्षेत्र की अवस्थिति के साथ-साथ यह भी ध्यान से देखिए कि यह परत किस तरह की कोशिकाओं से बनी है।
3. वर्कशीट # 3.8 (चित्र b) में दिए गए कोशिकीय चित्र में शैवाल क्षेत्र में तीन या चार कोशिकाओं के चित्र बनाइए।
4. रंभ (stele) का स्वरूप क्या है, वह द्विआदिदारुक या त्रिआदिदारुक है संवहन-न्यास (vasculature) का विन्यास क्या है, यह गौर से देखिए और यह भी जानने का प्रयास कीजिए कि जाइलम बाह्यआदिदारुक (exarch) है या मध्यादिदारुक (endarch) है। इन बिन्दुओं के बारे में वर्कशीट # 3.8 में दिए गए स्थान में लिखिए।

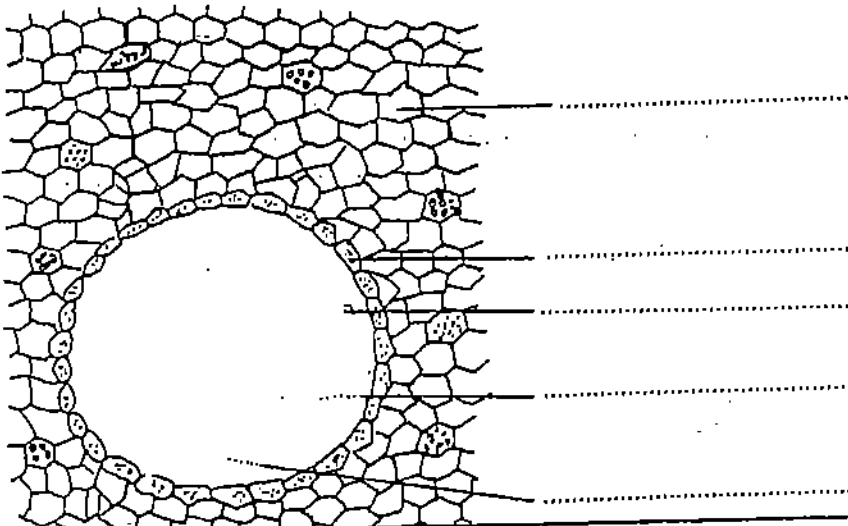
आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



a) अनुप्रस्थ काट में कटी प्रवाल जड़ का एक रेखाचित्र। इसकी स्थायी स्लाइड में इसके विभिन्न भागों की विशेषताओं को गौर से देखिए।



b) यह अनुप्रस्थ काट में कटी प्रवाल जड़ का अधूरा कोशिकीय चित्र है।



प्रश्न 1: शैवाल क्षेत्र में 3 या 4 कोशिकाओं के चित्र बनाइए।

प्रश्न 2: चित्र के मध्य में रिक्त छोड़े गए रंध भाग को उसकी कोशिकीय बारीकियों सहित पूरा कीजिए।

प्रश्न 3: प्रवाल जड़ के दिए गए कोशिकीय चित्र के विभिन्न भागों को चिन्हांकित कीजिए।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 4 : प्रवाल जड़ की अभिलाक्षणिक शारीरिक विशेषताएं लिखिए।

3.3.2 तना

क) एक तरुण तना (अनुप्रस्थ काट)

1. तरुण तने की अनुप्रस्थ काट में हमें उसकी अनियमित रूपरेखा दिखाई देती है। यह उसमें अनेक पर्णाधारों की उपस्थिति के कारण होता है।
2. तना विरलदारुक (manoxyllic) होता है। बल्कुट चौड़ा और पतली भित्ति वाली पैरेंकाइमा कोशिकाओं का घना रहता है जो स्टार्च कणों से भरी होती हैं।
3. बल्कुट में अनगिनत श्लेष्मक वाहिनियां (mucilagenous ducts) पाई जाती हैं।
4. चौड़े बल्कुट में मेखला पर्ण अनुपथ (girdle leaf traces) और सीधे अनुपथ (direct traces) भी देखे जा सकते हैं।
5. अंतश्चर्मा (endodermis) और परिरंभ (pericycle) स्पष्ट नहीं होतीं।
6. संवहन पूल असंख्य तन्पार्श्विक, संयुक्त और मध्यादिदारुक, अरीय दीर्घित होते हैं और ये पैरेंकाइमा कोशिकाओं के चौड़े रे (rays) से अलग होते हैं।
7. मज्जा सुविकसित होती है। यह बड़ी पैरेंकाइमा कोशिकाओं से बनी होती है जिनमें स्टार्च कण भरे रहते हैं।

ख) परिपक्व तना (अनुप्रस्थ काट)

1. तने में द्वितीयक वृद्धि के फलस्वरूप बहुचक्री अवस्था (polycyclic condition) होती है। प्राथमिक एधा (cambium) अल्पायु होता है। इसलिए बड़ी संख्या में द्वितीयक एधा विकसित होता है। अनुप्रस्थ काट में जाइलम और फ्लोएम के 3,4 या इससे भी अधिक संकेन्द्रीय क्षेत्र (concentric zones) दिखाई देते हैं।
2. तने की बाहरी सतह पर स्थायी पर्णाधारों का कवच विद्यमान रहता है।
3. बल्कुट के विभिन्न भागों में स्पष्ट पर्ण अनुपथ (मेखला और सीधे अनुपथ) विद्यमान होते हैं।
4. बल्कुटी भाग और मज्जा दोनों में श्लेष्मक वाहिनियां मौजूद होती हैं।

आवश्यक सामग्री

1. निम्न की स्थायी स्लाइडें :
 - i) तरुण तने की अनुप्रस्थ काट
 - ii) पुराने तने की अनुप्रस्थ काट
2. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

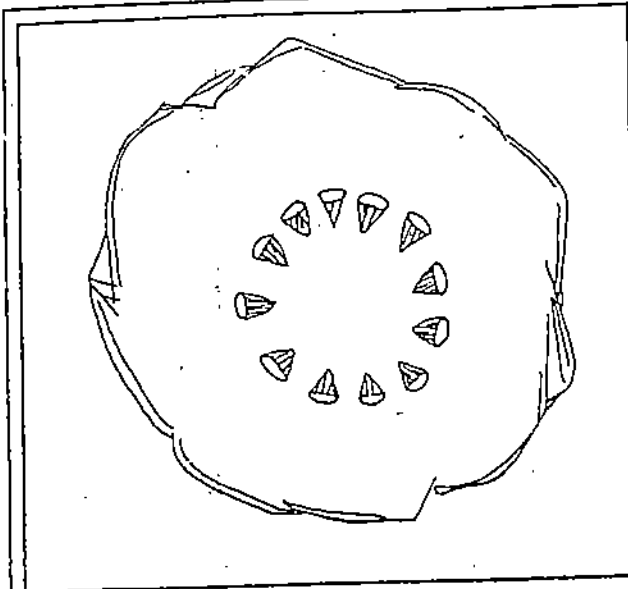
कार्यविधि

माइक्रोस्कोप में फोकस करके स्लाइडों को ध्यान से देखिए। चित्रों को पूरा कीजिए और उनमें दर्शाई गई प्रमुख विशेषताएं बताइए।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. तरुण तना - स्लाइड को ध्यान से देखिए वर्कशीट # 3.9 में दिए गए चित्र a में बल्कुट और मज्जा खंडों में मेखला पर्ण अनुपथों, श्लेष्मक वाहिनियों, स्टार्च कण युक्त कुछ कोशिकाओं के चित्र बनाकर दिए गए चित्र को पूरा कीजिए।
2. पुराना तना - स्थायी स्लाइड को देखिए वर्कशीट # 3.9 में दिए गए चित्र b और c आपके लिए सहायक होंगे।

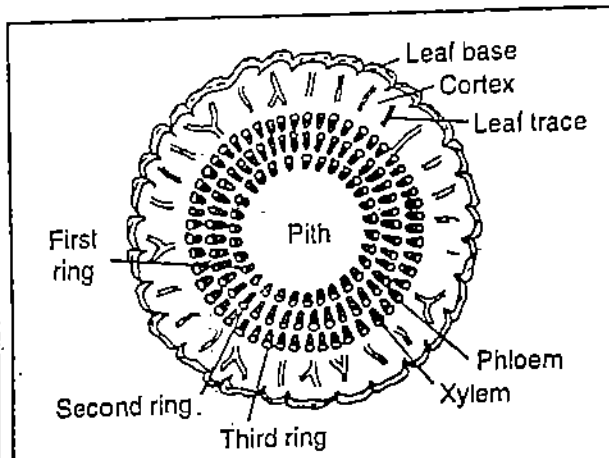
वर्कशीट # 3.9 में वर्णन के लिए दिए स्थानों में द्वितीयक जाइलम और फ्लोएम के विशेष लक्षणों का वर्णन कीजिए।



वर्णन के लिए स्थान

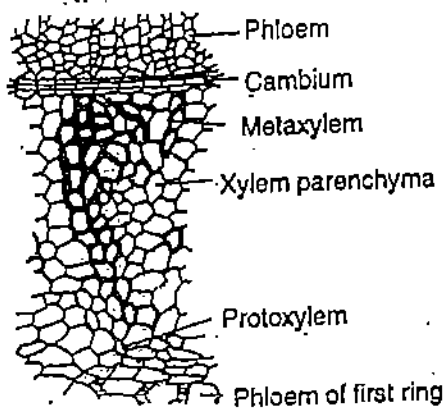
चित्र 2 : अनुप्रस्थ काट में कटे एक तरुण तने का रेखाचित्र।

प्रश्न 1 : इस अधूरे चित्र में (i) भेखला पर्ण अनुपय, (ii) इलेष्मक वाहिनियां, और (iii) बल्कुट भाग में स्टार्च कण युक्त कोशिकाएं बनाइए। तने के विभिन्न भागों के नाम लिखिए। संरचनाओं की प्रमुख विशेषताएं भी लिखिए।



वर्णन के लिए स्थान

b) एक विकसित तने की अनुप्रस्थ काट का रेखाचित्र जिसमें संयहन पूलों के तीन घेरे या बलय दिखाए गए हैं।



प्रश्न 2 : द्वितीयक जाइलम और द्वितीयक फ्लोएम के अवयवों के विशेष लक्षणों को चिह्नित लिखिए।

c) अनुप्रस्थ काट में कटे एक विकसित तने में दिखाई देने वाले संयहन पूत का एक आवर्धित भाग।

3.3.3 रैकिस

1. अनुप्रस्थ काट में रैकिस कुछ-कुछ उभयोत्तल (bleconvex), बेलनाकार (cylindrical) या चपटी (flattened) संरचना दिखाई देती है।
2. सबसे बाहरी, स्थूली कोशिका भित्ति युक्त एकल-स्तरीय अधिचर्म, चतुष्कोणी कोशिकाओं से मिलकर बनी होती है। इसकी बाहरी सतह, रंधों के क्षेत्र को छोड़ कर शेष सभी जगह एक मोटी क्यूटिकुल की परत से ढकी होती है।
3. अधिचर्म (hypodermal) क्षेत्र पैरेंकाइमा कोशिकाओं के एक बाहरी, संकीर्ण प्रदेश, और स्थूल भित्ति वाली संसक्त, कौलेंकाइमा कोशिकाओं के आंतरिक प्रदेश में विभेदित रहता है।
4. अधिचर्म के बाह्य भीतर की ओर पतली भित्ति वाली पैरेंकाइमा कोशिकाओं का एका और क्षेत्र होता है इस भाग में अनेक एलेयमक नाल (canals) और कैल्शियम ऑक्सालेट (calcium oxalate) की क्रिस्टल धारी कुछ कोशिकाएं पाई जाती हैं।
5. पैरेंकाइमी भरण ऊतक (parenchymatous ground tissue) में संवहन पूल अलग-अलग संख्या में अंतःस्थापित रहते हैं।
6. संवहन पूलों की आकृति क्रमोवेश अंडाकार होती है और वे संयुक्त (conjoint), संपार्श्विक, विवृत, और ओमेगा (Ω) या चोड़े की नालनुभा आकृति में व्यवस्थित रहते हैं।
7. प्रत्येक संवहन पूल एक स्थूल भित्ति युक्त बृहत्तम संवहन आच्छद से ढका रहता है, जिसके बाह्य परिबंध (pericycle) स्थित होता है। जाइलम रैकिस के अंदर की तरफ विकसित होता है और वह एक निष्क्रिय एधा की पतली पट्टी के द्वारा पलोएम से पृथक रहता है। संवहन पूल अभिकेन्द्री (centripetal) जाइलम और अपकेन्द्री (centrifugal) जाइलम के कुछ अवयवों से बनी संरक्ति से निर्मित रहता है। अपकेन्द्री जाइलम को पैरेंकाइमा कोशिकाएं प्रोटोजाइलम से पृथक रखती हैं। प्रोटोजाइलम कूटमध्यादिदारक (pseudomesarch) होता है (अधिक जानकारी के लिए एल.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम के खंड -1 के पृष्ठ 42-43 देखिए)।

आवश्यक सामग्री

1. अनुप्रस्थ काट में कटी रैकिस की एक या दो स्थायी स्लाइडें
2. विच्छेदन/द्विनेत्री सूक्ष्मदर्शी
3. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

एक स्लाइड लेकर उसे विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में फोकस करके देखिए। वर्कशीट # 3.10 में पूरा रेखाचित्र बनाया, जिसमें संवहन पूलों का विन्यास दिखाई दे। इसके बाद इसे संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए और इसकी कोशिकीय रचनाओं का अध्ययन कीजिए। वर्कशीट # 3.10 में कोशिकीय चित्र (चित्र a को पूरा कीजिए)।

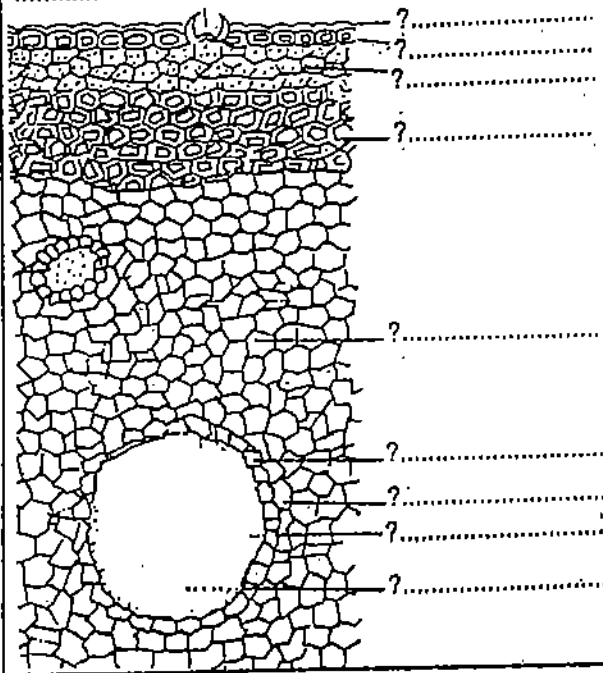
आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए स्थान

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 1 : अनुप्रस्थ काट में कटे रैकिस का रेखाचित्र बनाकर उसमें विशेष रूप से संवहन पूतों का विन्यास दर्शाएं।

चित्र के लिए स्थान



वर्णन के लिए स्थान

a) अनुप्रस्थ काट में रैकिस के एक हिस्से का आंशिक चित्र।

प्रश्न 2 : उपरोक्त चित्र में रैकिस के विभिन्न अंगों को चिन्हित कीजिए।

प्रश्न 3 : एक संवहन पूत की कोशिकीय बारीकियों का चित्र बनाइए और उसके घटक अंगों के नाम लिखिए।

3.3.4 पर्णक

साइकस के पर्णक की अनुप्रस्थ काट में निम्न खारीकियां देखने को मिलती हैं :

1. ऊपरी और निचली सतहों पर अधिचर्म या वाह्यत्वक्क्यूटिकल की मोटी परत से ढकी रहती है।
2. अधिचर्म एकल-स्तरित होती है और इसकी कोशिकाएं लिग्निनयुक्त होती हैं। ऊपरी अधिचर्म संतत होती है, पर निचली अधिचर्म घंसे रंध्रों (sunken stomata) की उपस्थिति के कारण बाधित रहती है।
3. ऊपरी और निचली अधिचर्म के अंदर की ओर एकल-स्तरित स्थूल-भित्ति युक्त दृढ़ोतकी अधिचर्म (hypodermis) स्थित होती है। मध्यशिरा (midrib) के क्षेत्र में इस अधिचर्म में दो या अधिक परतें होती हैं।
4. अधिचर्म के बाद पर्णहरित पर्णमध्योतक कोशिकाओं का क्षेत्र स्थित होता है। पर्णमध्योतक ऊर्ध्व दीर्घित खंभ ऊतक और असंसक्त रूप से गठित स्पंजी पैरेंकाइमा में विभेदित रहता है। खंभ ऊतक (palisade cells) ऊपर की तरफ, तो स्पंजी पैरेंकाइमा ऊतक (spongy parenchymatous tissue) निचले अधिचर्म की तरफ स्थित होते हैं।
5. खंभ और स्पंजी पैरेंकाइमा के मध्य, वाहिनिक (tracheid) नुमा खाली दिखाई देने वाली लिग्निन युक्त कोशिकाओं की तीन या चार परतें विद्यमान होती हैं। इन कोशिकाओं की भित्तियों पर परिवेशित गर्त (bordered pits) दिखाई देते हैं। ये कोशिकाएं मध्यशिरा (midrib) से उपांत (margin) तक पर्ण पृष्ठ या सतह के समानांतर चलती हैं। यही सहायक संचरण ऊतक (accessory transfusion tissue) है।
6. मध्यशिरा वाले भाग में एक बड़ा एकल संवहन पूल स्थित होता है। यह पूल स्थूल भित्ति वाली कोशिकाओं के एक जैकेट से घिरा रहता है। इसमें जाइलम ऊपरी सतह की ओर और फ्लोएम निचली सतह की ओर होता है। संवहन पूल एक चाप या आर्क के रूप में होता है।
7. जाइलम तंतु (अभिकेन्द्री जाइलम) एक फान (wedge) की तरह दिखाई देता है। प्रोटोजाइलम इसके शिखाग्र पर फ्लोएम के सामने की ओर स्थित होता है। इसके बाहर की तरफ यानी फ्लोएम की ओर एधा का एक आर्क या चाप स्थित होता है। प्रोटोजाइलम के दोनों ओर दो या तीन वाहिनिकाएं और पृथक समूहों में अपकेन्द्री जाइलम स्थित होता है। दोनों को कुछ पैरेंकाइमा कोशिकाएं एक दूसरे से पृथक करती हैं। संवहन पूल द्विजाइलमी (diploxylic) होता है, जिसमें कूटमध्यआदिवाहक (pseudomesarch) अवस्था दिखाई देती है।
8. संचरण (transfusion) ऊतक संचरण वाहिनिकाओं, संचरण पैरेंकाइमा और ऐन्बुमिनी कोशिकाओं का बना रहता है। यह संवहन पूल के पाश्र्वों में स्थित होता है। जाइलम के पाश्र्वों में परिवेशित गर्त युक्त संचरण वाहिनिकाएं स्थित होती हैं, जो दोनों ओर से सहायक संचरण वाहिनिकाओं (accessory transfusion tracheids) से जुड़ी रहती है।

आवश्यक सामग्री

1. साइकस पर्णकों की परिरक्षित सामग्री
2. स्लाइड
3. कवरस्लिप
4. सैफ़ेनीन रंजक (50% एथिल ऐल्कोहॉल में 1%)
5. ग्लिसरीन (10%)
6. रेजर (उत्तरा) या धारदार ब्लेड
7. चिमटी
8. माउंटेड 'नीडल'
9. ऊंट के बाल के अच्छे ब्रुश
10. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी
या
1. एक पर्णक के अनुप्रस्थ काट की स्थायी स्लाइड
2. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

साइकस के पर्णक की एक महीन, समरूप अनुप्रस्थ काट काटिए, इसे सैफ़ैनीन से रजित कीजिए, अम्ल जल में हल्के से धोने के बाद इसे ग्लिसरीन में माउंट कीजिए। साइकस का पर्णक कठोर, मोटा और चमिलता होता है, इसलिए उसकी काट बनाने के लिए गज्जा ('पिघ') की जरूरत नहीं पड़ती। जो स्लाइड आप बनाते हैं या जो स्थायी स्लाइड आपको दी गई है उसे सूक्ष्मदर्शी में देखिए। पर्णक के जो निदानात्मक लक्षण हमने ऊपर बताए हैं उनका स्लाइड में अध्ययन कीजिए। आपको अपनी बनाई स्लाइड या स्थायी स्लाइड में जो दिखाई दे रहा है उसकी तुलना वर्कशीट # 3.11 में दिए गए चित्र a और b से कीजिए। वर्कशीट # 3.11 में दिए गए कार्य को पूरा कीजिए।



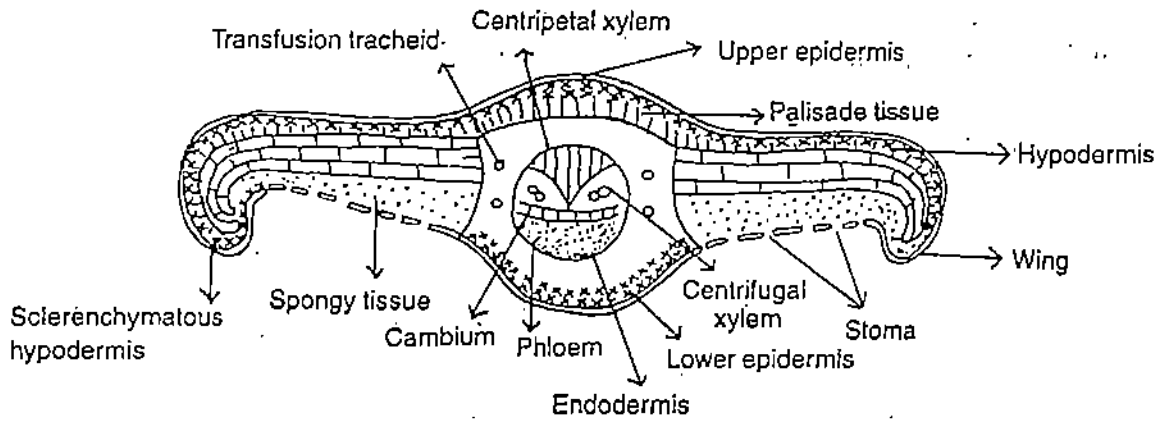
पोषण काटते में
रेजर/ब्लेड सावधानी
से चलाइए।

प्रेक्षण और व्याख्या

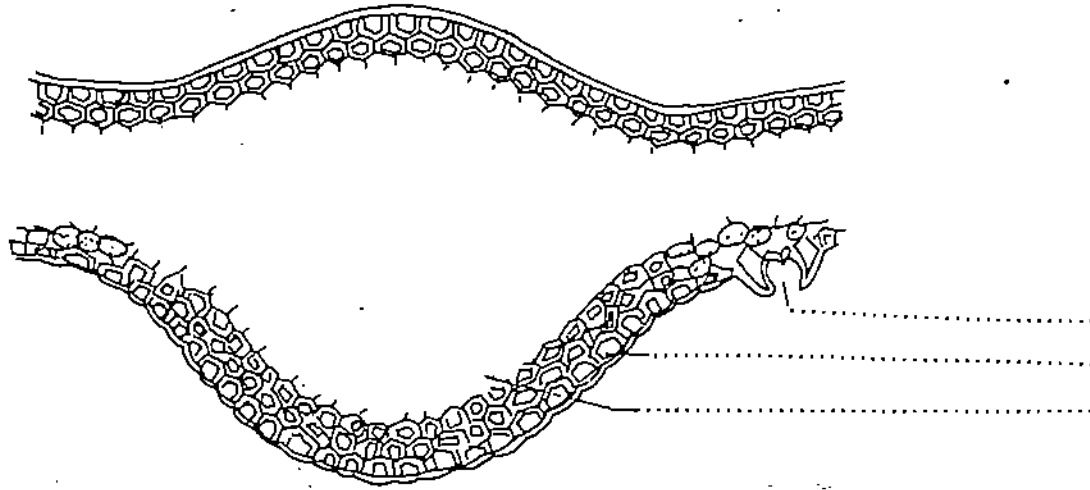
आपने जो स्लाइड तैयार की है या आपको जो स्थायी स्लाइड प्रदान की गई है उसे सूक्ष्मदर्शी में ध्यान से देखिए और उसका अध्ययन कीजिए।

- i) संचरण ऊतक और सहायक संचरण ऊतक को पहचानिए और वर्कशीट # 3.11 में दिए गए चित्र (b) में कुछ कोशिकाओं का चित्र बनाइए।
- ii) इसी वर्कशीट में चित्र b की कोशिकीय बारीकियों को पूरा कीजिए।
- iii) पर्णक की शारीरिक, मरुद्भिद् स्थिति संबंधी विशिष्ट लक्षणों का वर्णन वर्कशीट में दिए गए स्थान में कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



a) अनुप्रस्थ काट में कटे पर्णक का रेखाचित्र ।



b) उपरोक्त चित्र a का एक आवर्धित भाग जिसमें कोशिकीय बारीकियां अधूरी दर्शायी गई हैं ।

प्रश्न 1 : उपरोक्त चित्र में खाली छोड़े गए भाग में कोशिकीय बारीकियों को पूरा कीजिए ।

प्रश्न 2 : उपरोक्त चित्र में पर्णक अंगों के नाम बताइए ।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 3 : मरुद्भिद् स्थितियों में उगने वाले पादपों की उन शारीरिक विशेषताओं को सूचीबद्ध कीजिए, जो साइकस के पर्णक में दिखाई देती हैं ।

3.3.5 परागकण

आप परागकणों का अध्ययन दो तरीके से करेंगे। एक तो उनका अध्ययन आप लघुबीजाणुधानी में स्थित रूप में करेंगे, जहां वे विकसित और परिपक्व होते हैं। दूसरा, मुक्त परागकणों का अध्ययन आप 'स्क्वाण्डाउट' बनाकर करेंगे।

क) बीजाणुधानी में परागकण

परागकणों के विकास स्थल के बारे में जानने के लिए लघुबीजाणुपर्ण (microsporophyll) की अनुप्रस्थ काट का अध्ययन किया जा सकता है। इसकी संरचनात्मक बारीकियों का विवरण इस प्रकार है :

- लघुबीजाणुपर्ण में एक घना रोमिल अधिचर्म दिखाई देता है, मुख्यतः जिसके निचले हिस्से में अनेक रंध्र विद्यमान होते हैं।
- भरण ऊतक पैरेंकाइमा होता है, जिससे होते हुए अनेक श्लेष्मक नाल और संवहन पूल निकलते हैं।
- संवहन पूल एक पंक्ति में, उसके (लघुबीजाणुपर्ण) चपटे तल के समानांतर स्थित होते हैं।
- परिधीय पैरेंकाइमा ऊतक में हरितलवक दिखाई देते हैं जिसके साथ-साथ इसमें टैनिन धारी कोशिकाएं (tannin containing cells) भी प्रचुर मात्रा में पाई जाती हैं।
- लघुबीजाणुधानियां लघुबीजाणुपर्ण के दो पाणवों पर विद्यमान होती हैं, जो एक माध्य बंध कटक (median sterile ridge) के द्वारा विभेदित रहती हैं।
- परिपक्व लघुबीजाणुधानी एक अंडाकार धैली होती है, जिसमें एक छोटा परन्तु मजबूत वृत्त होता है।
- लघुबीजाणुधानी की भित्ति चार से सात परतों की बनी होती है।
- सबसे बहरी परत यानी अधिचर्म की कोशिकाएं समान आकार की होती हैं और उनमें टैनिन भरा होता है। तरुण बीजाणुधानी में अधिचर्म क्यूटिकुल की एक मोटी परत से ढकी रहती है।
- लघुबीजाणुधानी की सबसे भीतरी परत टेपीटम (tapetum) में विभेदित होती है।
- अर्धसूत्री-विभाजन और लघुबीजाणु के विकास के दौरान टेपीटम का हास हो जाता है।
- अधिचर्म की कोशिकाएं परिपक्व होने पर स्थूल हो जाती हैं, पर अपाक्षी मार्ग (abaxial route) की कोशिकाओं की दो पंक्तियां स्थूल नहीं होती। ये कोशिकाएं दीर्घित होकर स्फुटन रेखा (line of dehiscence) को चिह्नित करती हैं।
- परिपक्व बीजाणुधानी में अनेक लघुबीजाणु होते हैं। परिपक्व लघुबीजाणु में दो सुस्पष्ट आवरण होते हैं, जिन्हें बह्यचोल यानि (exine, बाहरी) और अंतःचोल यानि (intine, आंतरिक) कहते हैं।
- परागकण नाकनुमा होते हैं और उनमें एक अनुदैर्घ्य विदर (slit) या खांचा (furrow) होता है।

आवश्यक सामग्री

1. विकसित परागकण धारी लघुबीजाणुधानी युक्त लघुबीजाणुपर्ण की अनुप्रस्थ काट (v.s) की एक स्थायी स्लाइड।
2. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

स्लाइड को माइक्रोस्कोप में फोकस कीजिए और उसे पहले 'लो पावर' में और फिर 'हाई पावर' में लघुबीजाणुधानी की आंतरिक संरचना का अध्ययन कीजिए और अपने प्रेक्षणों को लिखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

लघुबीजाणुपर्ण में लघुबीजाणुधानियों के विन्यास को देखिए और यह ध्यान दीजिए कि वे अपाक्षी या अभ्यक्ष किस पार्श्व में पायी जाती हैं। लघुबीजाणुपर्ण के ऊतक संघटन का अध्ययन भी करिए। वर्कशीट # 3.12 में इसका रेखाचित्र बनाइए और इसके प्रमुख लक्षण लिखिए।

ख) परागकणों की अस्थायी 'स्क्वॉश माउंट' तैयार करना

- परागकण लघुबीजाणुधानी में उत्पन्न होते हैं।
- एककेन्द्रकी लघुबीजाणु नर युग्मकोद्भिद् की पहली कोशिका है।
- लघुबीजाणु लगभग गोलाकार होते हैं और प्रत्येक लघुबीजाणुधानी में हजारों की संख्या में लघुबीजाणु बनते हैं।
- हर लघुबीजाणु में एक मोटा बह्यचोल और पतला अंतःचोल विकसित होता है।
- लघुबीजाणु का केन्द्रक विभाजन करके एक लघु कायिक कोशिका यानी प्रोथैलियल कोशिका (prothallial cell) और एक बड़ी पुंधानी आरंभक (antheridial initial) का निर्माण करता है।

पुंधानी आरंभक फिर से विभाजित होता है और प्रोथैलियल कोशिका से संलग्न एक छोटी पुंधानी कोशिका और एक बड़ी नलिका कोशिका (tube cell) का निर्माण करता है।

- परिपक्व परागकण नावनुमा होता है और उनमें अनुदैर्घ्य विदर या खांचा होता है।
- आप एल.एस.ई-13 पाठ्यक्रम के खण्ड-1 के 45-47 पृष्ठों को भी पढ़ें।

आवश्यक सामग्री

1. साइकस लघुबीजाणुपर्ण की परिरक्षित सामग्री
2. सैफ्रेनीन
3. ग्लिसरीन
4. कवरस्लिप
5. स्लाइड
6. वॉच ग्लास
7. माउटेड नीडल (सूई)
8. चिमटी
9. ऊंट के बाल का ब्रुश
10. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

परिरक्षित सामग्री से लघुबीजाणुपर्ण या उसका एक टुकड़ा निकालकर वाच ग्लास में रख लीजिए। चिमटी से उसमें से कुछ लघुबीजाणुधानियां उठा कर उन्हें एक और वाच ग्लास में रखिए और उसमें सैफ्रेनीन की 2 या 3 बूंदें डालकर उन्हें रंजित होने दीजिए। फिर इन्हें नल के पानी से धोइए। एक साफ स्लाइड के बीचोबीच ग्लिसरीन की एक बूंद डालिए; अब इसके ऊपर रंजित बीजाणुधानियों को रख दीजिए और सूई से इन्हें धीरे-धीरे खोल लीजिए। इसमें से भित्तियों को, जो कि पिंड की तरह इकट्ठी हो जाती हैं, को स्लाइड से हटा लीजिए और फिर ग्लिसरीन के ऊपर सावधानी से कवरस्लिप रखिए। दो फिल्टर पेपर लेकर स्लाइड को उनके बीच रख दीजिए ताकि वे अतिरिक्त तरल को सोख लें। स्लाइड को अब संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए।

नोट : परागकणों की स्क्वॉश स्लाइड, एस्टोकार्नाइन (acetocarnine) रंजक से भी तैयार की जा सकती है।

प्रेक्षण और ध्याख्या

लघुबीजाणु और परागकणों की जो विभिन्न अवस्थाओं को आपने देखा है, उनके चित्र बनाइए।

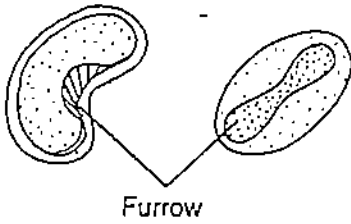
आप यह देखेंगे की परिपक्व परागकणों में एक ओर से एक गर्त के बन जाने से वे नाव के आकार के हो जाते हैं। लघुबीजाणुधानी की विकास अवस्था के अनुसार आपको एककेन्द्रकी या द्विकेन्द्रकी या त्रिकेन्द्रकी लघुबीजाणु देखने को मिल सकते हैं। त्रिकेन्द्रकी लघुबीजाणु विकास की परिपक्व अवस्था को निरूपित करते हैं।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए स्थान

घर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 1 : परागकण धारी लघुबीजाणुधानियों सहित एक लघुबीजाणुपर्ण की अनुप्रस्थ काट का रेखाचित्र बनाइए। इसके प्रमुख लक्षण लिखिए।



Furrow

a) पूर्ण आरोपण (whole mount यानि w.m.) में कुछ परिपक्व लघुबीजाणु।

घर्णन के लिए स्थान

चित्र के लिए स्थान

प्रश्न 2 : अलग-अलग दृश्यों में दो लघुबीजाणुओं के चित्र बनाइए।

प्रश्न 3 : परागकणों की उन विशेषताओं के बारे में जो आपने देखी हैं, लिखिए।

3.3.6 बीजांड

आपने एल.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम में, उपभाग 2.4.7 में गुरुबीजाणुपर्ण पर बीजांडों के विन्यास के बारे में जो पढ़ा है, आप उसे दोहरा सकते हैं। यह विवरण इस पाठ्यक्रम के 48 - 49 पृष्ठों पर दिया गया है।

- बीजांड एक-अध्यावरणी (unitegmic), ऋजु (orthotropous) और स्थूल-बीजांडकायी (crassinucellate) होते हैं। ये सभी बारीकियां बीजांड की अनुदैर्घ्य काट में आसानी से देखी जा सकती हैं।
- बीजांड में एक एकल अध्यावरण (integument) होता है, जो तीन परतों में विभाजित होता है :
 - i) आंतरिक मांसल परत (आंतरिक मांसल चोल);
 - ii) मध्य अस्थिल परत (दृढ़चोल); और
 - iii) बाहरी मांसल परत (बाह्य मांसल चोल)।
 परिपक्व अवस्था में आंतरिक मांसल परत एक सूखी कागजी परत के रूप में बची रह जाती है।
- अध्यावरण एक विशाल बीजांडकाय को घेरे रहता है, जो बीजांडद्वारी भाग को छोड़ अध्यावरण की शेष आंतरिक मांसल परत के साथ संलयनित या मिला रहता है।
- बीजांडकाय का शिखाग्र एक चोंचनुमा उद्बर्ध (outgrowth) में विकसित होता है। इसे बीजांडकाय चंचु (nucellar beak) कहते हैं। यह बीजांडद्वार के अंदर प्रक्षेपित रहता है। यह बीजांडकाय चंचु की कुछ कोशिकाएं विसंगठित होकर एक पलास्क-नुमा, खोखली गुहा (hollow cavity) का निर्माण करती हैं, जिसे पराग कोष्ठ (pollen chamber) कहते हैं। परागकणों का अंकुरण इसी कोष्ठ में होता है।
- बीजांडकाय के भीतर एक आवर्धित गुहबीजाणु विद्यमान रहता है, या अगर तक्षण बीजांड हो तो इसमें एक मादा युग्मकोद्भिद् विद्यमान रहता है।
- परिपक्व बीजांड में कोशिकीय युग्मकोद्भिद् के बीजांडद्वारी सिरे की ओर पराग कोष्ठ के ठीक नीचे एक छोटा सा गर्त (depression) बनता है, इसी गर्त में तीन से लेकर छः स्त्रीधानियां (archegonia) विकसित होती हैं।
- स्त्रीधानी एक सरल संरचना है। इसमें दो कोशिकाओं से निर्मित छोटी सी ग्रीवा, एक अंडधानाल कोशिका (ventral canal cell) और एक अंड केन्द्रक (egg nucleus) होता है। अंडधानाल कोशिका का कालांतर हास हो जाता है। स्त्रीधानियां (archegonia), स्त्रीधानी कोष्ठ (archegonial chamber) में स्थित होती है, जिसका निर्माण मादा युग्मकोद्भिद् की ऊर्ध्व वृद्धि से होता है।
- साइकल में सरत बहुभ्रूणता देखने को मिलती है। इस चरण में दो या तीन विकासशील भ्रूण दिखाई देते हैं, ये अत्यधिक कुंडलित निलंबक (suspensors) सहित होते हैं।
- परिपक्व बीज में अध्यावरण कठोर होकर बीज आवरण का निर्माण करता है। इसकी बाहरी मांसल परत सूखकर मध्य अशिम परत (middle stony layer) से दृढ़ता से चिपक जाती है। आंतरिक मांसल परत पहले से ही सिकुड़ चुकी होती है तथा इस अवस्था में बीजांडकाय पूरी तरह से दब चुका होता है। बीज आवरण के अंदर की ओर मादा युग्मकोद्भिद् स्थित रहता है, जो भ्रूणपोष (endosperm) के रूप में काम करता है। भ्रूणपोष के मध्य में सीधा द्विबीजपत्री भ्रूण अंतःस्थापित (embed) रहता है जो बीज की पूरी लंबाई में फैला होता है।

आवश्यक सामग्री

1. बीजांड के अनुदैर्घ्य काट की स्थायी स्लाइड, जिसमें आप सबसे पहले एक स्त्रीधानी या फिर, विकास की कोई और अवस्था देख सकें।
2. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में फोकस कीजिए गौर से उसका अध्ययन कीजिए और अपने प्रेक्षणों को लिख लीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

स्लाइड में बीजांड की संरचना को ध्यानपूर्वक देखिए। स्त्रीघानी की ग्रीवा को नोट कीजिए- यह दो कोशिकाओं की बनी होती है, जो एकल टायर (tier) या सोपान में व्यवस्थित रहती हैं। ग्रीवा नाल कोशिकाएं और एक अपहासित अंडधा नाल केन्द्रक (ventral canal nucleus) विद्यमान देखा जा सकता है। अंड केन्द्रक इतना बड़ा होता है कि उसे बिना किसी सूक्ष्मदर्शी की सहायता के देखा जा सकता है। बीजांड की अनुदैर्घ्य काट का एक रेखाचित्र बनाइए, इसके भागों के नाम लिखिए, बीजांड के विकास की अवस्था बताइए और बीजांड की प्रमुख विशेषताएं वर्कशीट # 3.13 में लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए स्थान

प्रश्न 1 : बीजांड की अनुदैर्घ्य काट का एक रेखाचित्र बनाइए। इसके अंगों के नाम लिखिए और बीजांड की विकास अवस्था के बारे में स्पष्ट बताइए।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 2 : आपने जिस बीजांड का चित्र ऊपर बनाया है उसकी प्रमुख विशेषताएं लिखिए।

बोध प्रश्न 1

क) प्रकृति में साइकल पादप में जनन कायिक विधियों से अधिक होता है। इसके कारण बताइए।

.....

.....

.....

.....

ख) सा. रिबोलुटा के नर पादप उत्तरी भारत में नहीं पाए जाते। इसलिए यहां इसके बीज नहीं बनते तो भी कई भागों में इनके अनेक पौधे देखने में आते हैं। इनका प्रवर्धन किस तरह हुआ होगा?

.....

.....

.....

.....

बोध प्रश्न 2

साइकल पादप की आयु का आकलन आप कैसे करेंगे ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

बोध प्रश्न 3

सहायक संचरण ऊतक का क्या प्रकार्य है?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

बोध प्रश्न 4

साइकल फ्रेम में दिखाई देने वाली आद्य विशेषताएं (primitive features) की सूची बनाइए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

बोध प्रश्न 5

समूचे पादप जगत की संरचनाओं में साइकल का बीजांड सबसे अलग क्यों दिखाई देता है?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

अभ्यास 4 पाइनस

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 2 घंटे

रूपरेखा

4.1 प्रस्तावना	117
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
4.2 आकारिकी	119
4.2.1 तना	
4.2.2 लम्बे और बौने प्ररोह के साथ टहनी	
4.2.3 नर शंकु	
4.2.4 पहले, दूसरे और तीसरे वर्ष के मादा शंकु	
4.2.5 बीज	
4.3 शारीर	126
4.3.1 जड़	
4.3.2 तना	
4.3.3 काष्ठ	
4.3.4 सूई	
4.3.5 परागकण	
4.3.6 नर शंकु तथा लघुबीजाणुपुष्प	
4.3.7 मादा शंकु, बीजांड (गुल्बीजाणुधानी) तथा बीज	



अपना कार्य आरम्भ करने से पहले इस अभ्यास को अच्छी तरह पूरा पढ़ लें।



प्रयोगशाला में कार्य करते समय अपना प्रयोगशाला कोट पहनना ना भूलें।

4.1 प्रस्तावना

इस अभ्यास में आप डिवीजन कोनीफेरोफाइट (coniferophyta) के कुल पाइनेसी के सबसे परिचित प्रतिनिधि पाइनस का अध्ययन करेंगे। पाइनेसी आधुनिक शंकु पादपों का सबसे बड़ा और सबसे बड़ा का कुल है। भौगोलिक रूप से ये कुल मुख्य रूप से उत्तरी गोलार्ध में वितरित है और शंकुवृक्षों के जंगल बनाता है।

पाइनस वंश में सदाबहार वृक्षों की सी से भी अधिक जातियां पाई जाती हैं। इसका पेड़ लंबा और खूबसूरत होता है जिसमें घेरों में क्षैतिज शाखाएं व्यवस्थित रहती हैं जो इसे पिरामिड जैसा आकार देती हैं। शाखाएं दो प्रकार की होती हैं यानि लंबी शाखाएं (long shoots) तथा बौनी शाखाएं।

पत्तियां पूर्णसमूहों में बौनी शाखाओं पर उगती हैं, ये देखने में सुई जैसी होती हैं और एक दूसरे प्रकार की पत्तियों द्वारा सुरक्षित रहती हैं जिन्हें शल्क पत्र (scale leaves) कहते हैं।

पेड़ उभयलिंगाश्रयी (monoecious) होता है, लेकिन नर और मादा शंकु उसी वृक्ष की अलग-अलग शाखाओं पर उगते हैं। सामान्यतः, नर शंकु नीचे की शाखाओं पर झुंडों में होते हैं और मादा शंकु जोड़ों में ऊपर की शाखाओं पर होते हैं। बीज अपेक्षाकृत पुराने मादा शंकुओं में उत्पन्न होते हैं जो कठोर और काष्ठीय हो जाते हैं। बीज तभी मुक्त होते हैं जब मादा शंकु फटते/खुलते हैं अथवा जमीन पर गिर जाते हैं।

इस अभ्यास में, आप इस पेड़ के कायिक (vegetative) और प्रजनन भागों (reproductive parts) की आकारिकी और शारीर के बारे में पढ़ेंगे जिससे आप पाइनस के जीवन चक्र की गुमकोद्भिदी (gametophytic) और बीजाणुजद्भिदी (sporophytic) दोनों पीढ़ियों को समझ जाएंगे।

बीजीय पादपों की विशेषताएं

क) गुणधर्म (megaphylls)

ख) विषम बीजाणुता (heterospory)

ग) लघुकृत गुमकोद्भिदी (megagametophyte) जो गुल्बीजाणु में रहता है

घ) गुल्बीजाणु जो मांसल गुल्बीजाणुधानी (megasporangium) में रहता है जो बीजांडकाय (nucellus) कहलाता है।

ङ) परागकण दो संरचना है जो नर पुमक (male-gamete) या पुमशु कोशिकाओं (sperm cells) को मादा गुमक या अंड तक ले जाता है।

च) बीजीय पादपों को निषेदन (fertilization) के लिए पानी की आवश्यकता नहीं होती है।

इस पूरे अभ्यास में आपको तीन प्रकार के प्रयोग करने होंगे।

- बाह्य आकारिकी पर आधारित प्रयोग जिन्हें हरबेरियम/पादपालय, म्यूजियम/संग्रहालय प्रतिदर्शों या वीडियों फिल्म का अध्ययन करके किया जाएगा।
- वो प्रयोग जो अस्थायी स्लाइडें बनाकर किए जाने पर आधारित होंगे।
- वो प्रयोग जो स्थायी स्लाइडों के अध्ययन पर आधारित होंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे:

- फाइनस के पेड़ को पहचानने में,
- जड़, सूईयों (needles), तना, नर तथा मादा शंकु, परागकण, बीजांड तथा बीज की आंतरिक संरचना का वर्णन करने में,
- बीजाणुउद्भिद् तथा युग्मकोद्भिद् का वर्णन करने और उनके बीच अंतर करने में,
- फाइनस के जीवनचक्र को समझने में।

अध्ययन दिशानिर्देश

प्रयोगशाला में आने से पहले, इस पाठ्यक्रम के सैद्धांतिक पाठ और इस पाठ को पढ़कर आएं।

- इकाई-3 का ध्यानपूर्वक अध्ययन करें। इससे आपको फाइनस के विभिन्न भागों की आकारिकी और शरीर को समझने में सहायता मिलेगी।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

4.2 आकारिकी

इस खंड में, आप शंकु वृक्ष के कायिक तथा प्रजनन भागों की आकारिकी का अध्ययन करेंगे। पाइनस में प्राथमिक मूलला जड़ (tap root) काफी गहरे धंसी होती है जिसमें बड़ी संख्या में पार्श्व जड़ें होती हैं जो लंबी जड़ें (long roots) कहलाती हैं। इन लंबी जड़ों पर बौनी जड़ों के समूह होते हैं, जो द्विशाखी रूप से विभाजित रहती हैं और प्रवाल समूह (coralloid masses) बनाती हैं और इनमें बाह्य कवकमूल (ectomycorrhiza) होते हैं। ये कवकमूली जड़ें (mycorrhizal roots) भी कहलाती हैं (इकाई-3, एन.एस.ई.-13)।

4.2.1 तना

आवश्यक सामग्री

- पाइनस की टहनी के लंबे और बौने प्ररोहों के साथ संग्रहालय/पादपालय प्रतिदर्श

क्रियाविधि

- पाइनस के वृक्ष की प्रकृति और आकारिकी का वीडियो फिल्म अथवा संग्रहालय प्रतिदर्श या ताजे एकत्रित किए गए प्रतिदर्श (यदि संभव हो) से ध्यानपूर्वक अध्ययन करिए और अपने निरीक्षणों को रिकॉर्ड करिए।
- संग्रहालय/पादपालय प्रतिदर्शों को देखिए और चित्रों को पूरा करिए।
- अपने निरीक्षणों को रिकॉर्ड करिए और वर्कशीट # 4.1 में बताए अनुसार चित्रों को चिन्हित करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्या

1. संकेत: देखिए (i) अगर आपको आस पास कहीं कोई सजीव पेड़ दिखाई दे तो आप उसके एकलाक्षी शाखन (monopodial branching) और मुख्य तने की विशेष बनावट को अवश्य देखें।

पाइनस के पेड़ के विशेष गुणों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

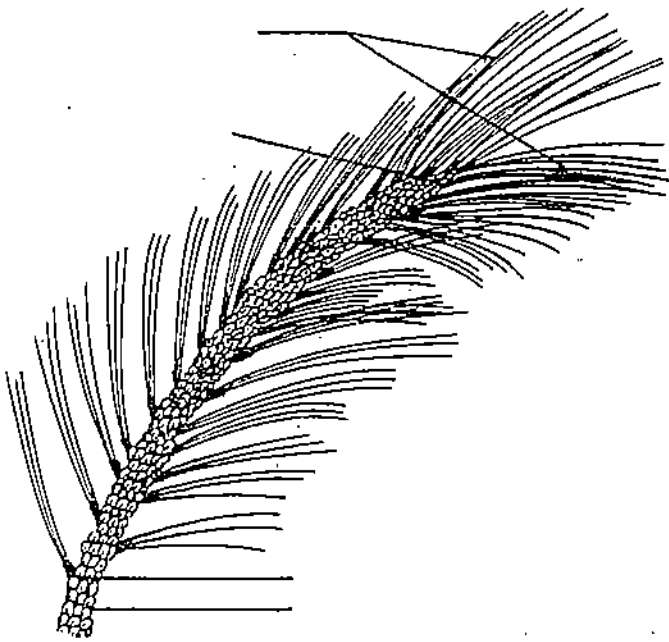
वर्ग :

गण :

कुल :

वंश :

सूईयों को धारण किए बीने प्ररोह का चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए।



बीने प्ररोह धारण किए एक लंबा प्ररोह
(इसे चिन्हित करिए)।

सूईयों सहित बीने प्ररोह को धारण किए लंबे प्ररोह के एक भाग
का चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए।

4.2.2 लंबे और बौने प्ररोह के साथ टहननी

संग्रहालय प्रतिदर्श में निम्नलिखित विशेषताओं को देखिए।

1. शाखाएं द्विरूपी (dimorphic) होती हैं, लंबे प्ररोह या असीमित वृद्धि की शाखाएं और बौने प्ररोह या सीमित वृद्धि की शाखाएं।
2. लंबे प्ररोह साधारण शाखाएं होती हैं जो शीर्ष दिभज्योतक (apical meristem) की सहायता से अनिश्चित काल तक सक्रिय रूप से वृद्धि करती रहती हैं। ये शाखाएं प्रतिवर्ष साल के अंत में शल्क पत्रों के कक्षों (axils) में कलियों के रूप में निकलती हैं। इन शाखाओं के अतिरिक्त असंख्य सीमित वृद्धि की शाखाएं यानि बौने प्ररोह भी होते हैं जो साधारण शाखाओं पर ही शल्क पत्रों के कक्षों में उगते हैं। बौने प्ररोह में एक छोटा अक्ष होता है जिस पर तीन [पा. रॉक्सबर्घाइ (*P. roxburghii*), पाइनस की विभिन्न प्रजातियों में 1-5] हरी सुई जैसी पत्तियां होती हैं। बौना प्ररोह 2-3 से.मी. लंबा होता है और 10-12 शल्क पत्रों से ढका रहता है जो भूरे रंग के होते हैं। विपरीत शल्कों के जोड़े जो बौने प्ररोह पर उगते हैं वो सहपत्रिकाएं (prophylls) कहलाते हैं, उनके बाद 5-13 शल्क पत्र उगते हैं जो अधोपर्ण (cataphylls) कहलाते हैं।
3. पत्तियां भी दो प्रकार की होती हैं। फॉलिएज/पर्णसमूह पत्तियां जो लंबी, पतली (सूच्याकार), कड़ी और हरी होती हैं और 'सूई' कहलाती हैं। ये सिर्फ बौने प्ररोह पर ही उगती हैं। दूसरे प्रकार की पत्तियां 'शल्क पत्र' कहलाती हैं। ये भूरी, झिल्ली जैसी होती हैं तथा सुरक्षा का काम करती हैं।

बौने प्ररोह दलपुट प्ररोह (spur shoot) भी कहलाते हैं।

- पाइनस मोनोफाइला (*P. monophylla*) एकपर्णी (monofoliar) दलपुट - बौने प्ररोह पर एक सूई
- पाइनस मर्कुसाई (*P. merkusii*) द्विपर्णी (bifoliar) दलपुट - बौने प्ररोह पर दो सूई
- पाइनस रॉक्सबर्घाइ (*P. roxburghii*) त्रिपर्णी (trifoliar) दलपुट - बौने प्ररोह पर तीन सूईयां
- पाइनस जिरार्डिआना (*P. gerardiana*)
- पाइनस वैलेशियाना (*P. wallichiana*) पंचपर्णी (pentafoliar) दलपुट - बौने प्ररोह पर पाँच सूईयां
- पा. आर्मेन्डाई (*P. armandii*)

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- पर्णिल शाखा का अध्ययन करिए और प्ररोह के प्रकार को कलियों और पत्तियों के आधार पर पहचानिए।
- शाखाओं की द्विरूपी प्रकृति का अध्ययन करिए।
- निम्नलिखित पत्तियों की पहचान करिए।
 - (i) फॉलिएज/पर्णसमूह पत्तियां या सूचिकाएं
 - (ii) कक्षांतरकारी (subtending) या शल्क जैसी पत्तियां जिनके कक्ष में फॉलिएज/पर्णसमूह पत्तियां (सूईयां) निकलती हैं।

4.2.3 नर शंकु

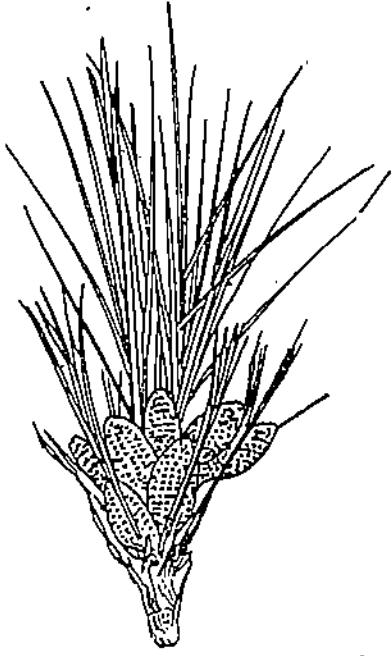
1. नर शंकु पार्श्व रूप से अंडों में उगते हैं, इनमें से प्रत्येक शल्क पत्र के कक्ष में अंतस्थ कायिक कलिका के आधार पर पाया जाता है।
2. नर शंकु पतलाद वर्ण की तिकासपील कलिका या प्ररोह के आधार पर बौने प्ररोहों को विस्थापित करते हैं और लंबे प्ररोह पर सर्पिलाकार रूप से व्यवस्थित रहते हैं।
3. प्रत्येक नर शंकु में एक छोटा वृंत होता है और एक दीर्घकृत केन्द्रीय कक्ष होता है। जिन पर अनेक छोटे सर्पिल रूप से व्यवस्थित तथा पास-पास स्थित शल्क जैसे लघुबीजाणुपर्ण होते हैं जिनके शल्कीय सिरे ऊपर की ओर मुड़े रहते हैं।

4. लघुबीजाणुपर्ण एक छोटे वृत्त से अक्ष से जुड़ी रहती है और अपनी निचली सतह (अपाक्ष) पर दो लघुबीजाणुधानियों को धारण करती है। लघुबीजाणुधानी एक अनुदैर्घ्य खांच (longitudinal slit) द्वारा स्फुटित होती है।
5. पा. रॉक्सवर्घाह के तरुण शंकु लगभग 1.5 से.मी.-2 से.मी. लंबे होते हैं और 1 से.मी. व्यास के होते हैं। स्फुटन के समय में 2.5-3 से.मी. लंबे हो जाते हैं और इनमें हजारों परागकण भरे रहते हैं।
6. प्रत्येक वृक्ष बड़ी संख्या में परागकण गिराता है (सल्फर शॉवर या वारिण)

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- नर शंकु
 - i) एक नर शंकु को देखिए। देखिए कि वो किम्ब प्ररोह पर स्थित है।
 - ii) वर्कशीट # 4.2 पर नर शंकु का चित्र बनाइए।
 - iii) अगर आपको ताजा सामग्री दी गई है तो नर शंकु की लंबाई और व्यास को रिकॉर्ड करिए।
- संपूर्ण लघुबीजाणुधानी
 - i) अनुदैर्घ्य खांच युक्त दो लघुबीजाणुधानियों सहित लघुबीजाणुपर्ण का निरीक्षण करिए।
- विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी द्वारा कुछ लघुबीजाणुपर्णों का अध्ययन करिए।
 - i) प्रत्येक लघुबीजाणुपर्ण पर कितने परागकोश (pollen sacs) हैं?
.....
.....
 - ii) वो ऊपरी सतह पर हैं अथवा निचली सतह पर हैं?
.....
.....

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



नर शंकुओं के झुंड को धारण करने वाला प्ररोह
(चिन्हित करिए) ।



नर शंकुओं का झुंड (चिन्हित करिए) ।

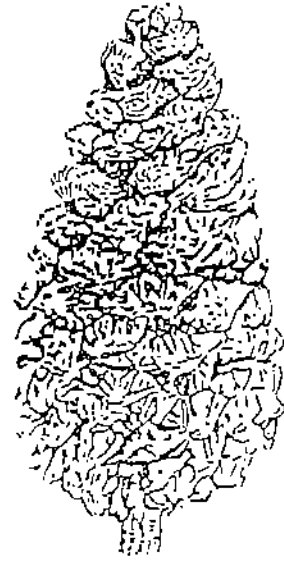
नर शंकुओं के झुंड का चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए ।

लघुबीजाणुधानियों को धारण किए लघुबीजाणुपर्ण का चित्र
बनाइए (पृष्ठ अधर और मार्ग्व दृश्य) ।

प्रकृति # 4.3 : मादा शंकु।



प्रथम वर्ष का मादा शंकु।



दूसरे वर्ष का मादा शंकु।



तीसरे वर्ष का मादा शंकु।

दो बीजों सहित बीजाणुधर
शल्क का चित्र बनाइए।

बीज

(बीज की अनुदैर्घ्य काट बीज का चित्र बनाइए)।

4.3 शारीर

4.3.1 जड़

लंबी जड़ की अनुप्रस्थ काट

1. पाइनस स्पी. की लंबी जड़ द्विआदिदारुक (diarch) या चतुरादिदारुक (tetraarch) होती है।
2. बाह्यत्वचा के नीचे मंड कणों से भरा हुआ बल्कुट (cortex) होता है जिसमें बाहरी क्षेत्र छोटी और बड़ी मृदूतकी (parenchyma) कोशिकाओं का होता है।
3. अंतःत्वचा (endodermis) एक परतीय होती है जिसमें कैस्पेरी पट्टियाँ (casparian strips) होती हैं और उसके बाद 6 या 7 परतीय परिरंभ (pericycle) होता है।
4. जड़ में आठ से सोलह आदिदारु (protoxylem) होते हैं जिनमें सीढ़ीनुमा (scalariform) या सीढ़ीनुमागर्तगम्य (pitted) स्थूलन होते हैं। प्रत्येक आदिदारु के साथ एक रेजिन वाहिनी (resin duct) संबद्ध रहती है।
5. मज्जा कोशिकाओं (pith cells) में काफी मंड होता है, कभी-कभी उनमें से कुछ में टैनिन भी भरा होता है।
6. द्वितीयक वृद्धि (secondary growth) बहुत जल्दी शुरू हो जाती है। वाद की अवस्थाओं में जड़ की संरचना बहुत कुछ तने की संरचना के समान हो जाती है।

बौनी जड़ की अनुप्रस्थ काट

1. शारीरिक रूप से पाइनस की बौनी जड़ लंबी जड़ के समान ही होती है। ये मूलगोप (rootcap), रेजिन वाहिनी, बल्कुट कोशिकाओं में मंड तथा द्वितीयक वृद्धि की अनुपस्थिति के द्वारा ही लंबी जड़ से भिन्न होती है।
2. बौनी जड़ द्विशाली रूप से विभाजन करती है और कवकीय सक्रमण के बाद, जबकि पूरी जड़ कवकजात (mycelium) से घिर जाती है ये कवकमूल तंत्र में रूपांतरित हो जाती है।
3. कवक तंतु (hyphae) जड़ की बल्कुटी कोशिकाओं में मौजूद अंतराकोशिकी अवकाशों (intercellular spaces) में घुस जाते हैं और तथाकथित हार्टिग्स नेट (hartig's net) बनाते हैं।
4. पाइनस/चीड़ और कवक का संबंध सहजीवी (symbiotic) है।

आवश्यक सामग्री

- पाइनस की तरुण जड़ की स्थायी स्लाइड
- कवकमूल जड़ों की स्थायी स्लाइड

निरीक्षण और व्याख्याएं (स्थायी स्लाइड)

1. मज्जा प्राथमिक दारु/जाइलम, अरों (rays), रेजिन वाहिनियों, संवहनी कैम्बियम (vascular cambium) तथा पोषवाह/फ्लोएम को देखिए और पहचानिए। प्राथमिक संवहनी ऊतकों को देखिए।
2. मंड से भरी हुई स्पष्ट मज्जा कोशिकाओं को देखिए।
3. बौनी जड़ों में कवकमूल तंत्र को देखिए और उसकी तुलना वर्कशीट # 4.4 में बनाए गए चित्र से कीजिए।
4. अपनी बनाई स्लाइड की तुलना चित्र से करिए और उसे वर्कशीट # 4.4 पर बनाने की कोशिश करिए।

पाइनस की जड़ की अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाइए।

जड़ की अनुप्रस्थ काट का चित्र कवकमूली संबंध के साथ बनाइए (ऊपरी आधा भाग)।

4.3.2 तना

क) तरुण तने की अनुप्रस्थ काट

तने की अनुप्रस्थ काट (प्राथमिक)

1. प्राथमिक तने में अनुप्रस्थ काट में अनियमित बाहरी रेखा दिखाई देती है और शारीर रूप से उन्नत गुण/लक्षण दिखाई देते हैं।
2. एक परतीय बाह्य त्वचा तने की बाहरी सतह को ढके रहती है। इसकी कोशिकाएं काफी मोटी होती हैं और बाहरी भित्तियां क्यूटिनयुक्त होती हैं।
3. बाह्यत्वचा के नीचे की वल्कुटी कोशिकाएं मोटी भित्ति की होती हैं और अधश्चर्म (hypodermis) कहलाती हैं। भीतरी वल्कुट पतली भित्ति वाली मृदूतकी कोशिकाओं का बना होता है। इसमें से अनेक रेजिन वाहिनियां गुजरती हैं। प्रत्येक वाहिका पर पतली भित्ति वाली मृदूतकी ग्रंथिल स्त्रावी कोशिकाओं (glandular secretory cells) की परत होती है जो एपिथीलियम (epithelium) बनाती है।
4. प्राथमिक संवहनी ऊतक संयुक्त (conjoint), संपार्श्विक (collateral), मध्यादिदाहक (endarch) तथा वर्धी (open) संवहनी पूलों का बना होता है। पतली प्राथमिक मज्जा किरणें (medullary rays) मज्जा को वल्कुट से जोड़ती हैं।
5. मज्जा मृदूतकी होती है।

आवश्यक सामग्री

- पाइनस के तरुण तने की संरक्षित सामग्री
- स्लाइडें, कवरस्लिप्स, सैफ्रैनीन रंजक, ग्लिसरीन (10% जलीय), रेज़र या पैना ब्लेड, सूईयों, कैमिल का वृषा
- संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

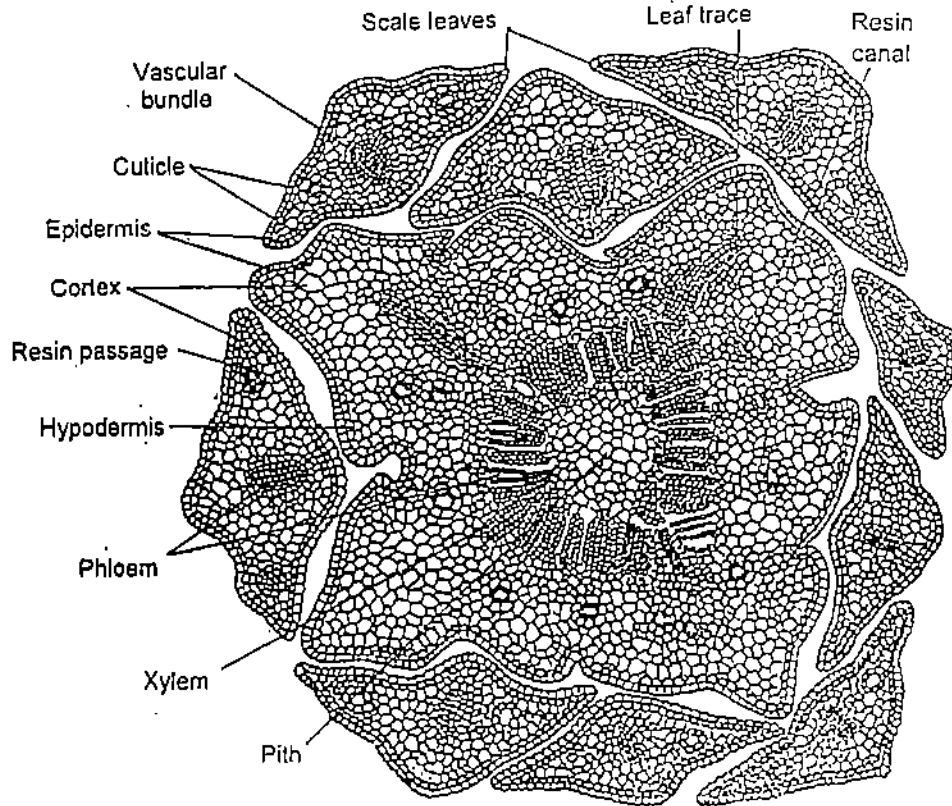
क्रियाविधि

तने की अनुप्रस्थ काट काटिए, उसे सैफ्रैनीन में रंगिए और ग्लिसरीन में आरोपित करिए (पहले दिए गए निर्देशों का पालन करिए)। तने की सामग्री काफी कठोर होती है। इसके सेक्शन काटने के लिए मज्जा की आवश्यकता नहीं होती है। अगर आप पूरा सेक्शन नहीं काट पा रहे हैं तो आप उसके एक हिस्से को ही ठीक से ब्लेड से काट छाँट करके आरोपित कर दें। अभ्यास के इस भाग में, आपके लिए चित्र दिए गए हैं।

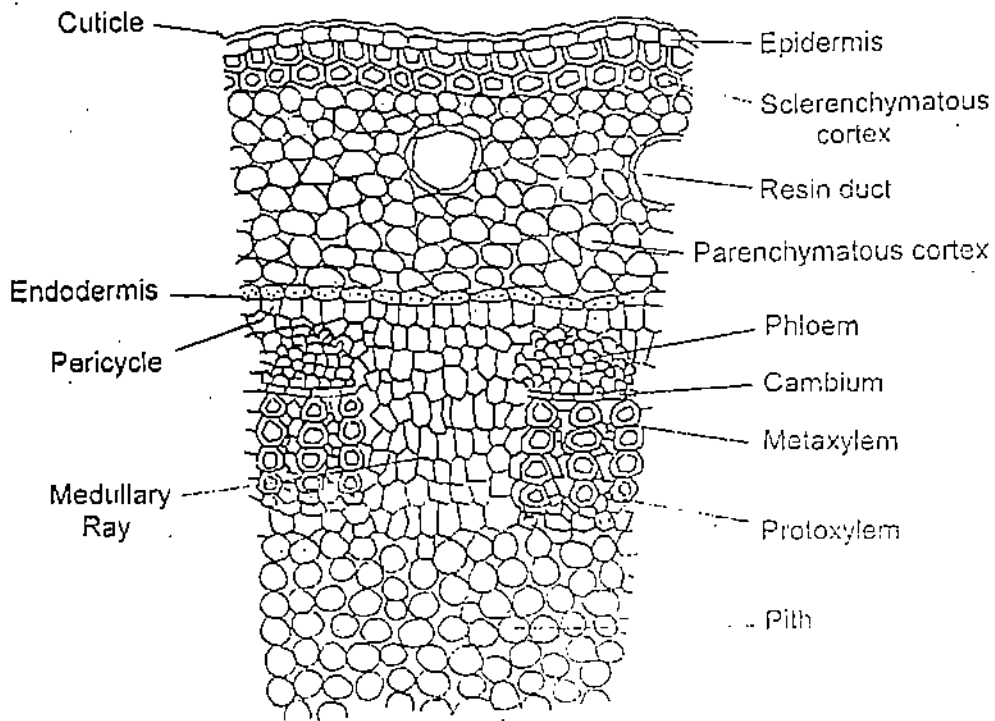
निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- रेजिन वाहिनियों, जाइलम/दाह तथा फ्लोएम/पोषवाह, संवहनी कैम्बियम, अरों तथा मज्जा को देखिए और पहचानिए।
- अपने द्वारा बनाई गई स्लाइड की तुलना दिए गए चित्र से करिए और अपने आप एक सुचिन्हित चित्र बनाने की कोशिश करिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



पाइनस के तरण तने की अनुप्रस्थ काट का कोशिकीय प्रदर्शन ।



अनुप्रस्थ काट में पाइनस के तरण तने का एक भाग (दीर्घिकृत) ।

ख) एक पुराने तने की अनुप्रस्थ काट

आवश्यक सामग्री

- परिपक्व/पुराने तने की संरक्षित सामग्री
- स्लाइडें, कवरस्लिप्स, सैफ़ेनीन रंजक (1%, 50% एथिल ऐल्कोहॉल में), ग्लिसरीन (10% जलीय), रेज़र या ब्लेड, चिमटी, चूईयां, कैमिल का बुग
- पाइनस के पुराने तने की स्थायी स्लाइड
- संपुक्त सूक्ष्मदर्शी

क्रियाविधि

तने की अनुप्रस्थ काट काटिए, उसे सैफ़ेनीन में रंगिए और ग्लिसरीन में आरोपित करिए (पहले दिए गए निर्देशों का पालन करिए)। तने की सामग्री काफी कठोर होती है, इसलिए, सेक्शन काटने में मज्जा की आवश्यकता नहीं होती है। अगर आप पूरा सेक्शन काट पाने में असमर्थ हों तो आप उसके एक हिस्से को ही ब्लेड से ठीक से काट छाँट करके आरोपित कर दें। अभ्यास के इस भाग में आपके लिए चित्र बना दिए गए हैं।

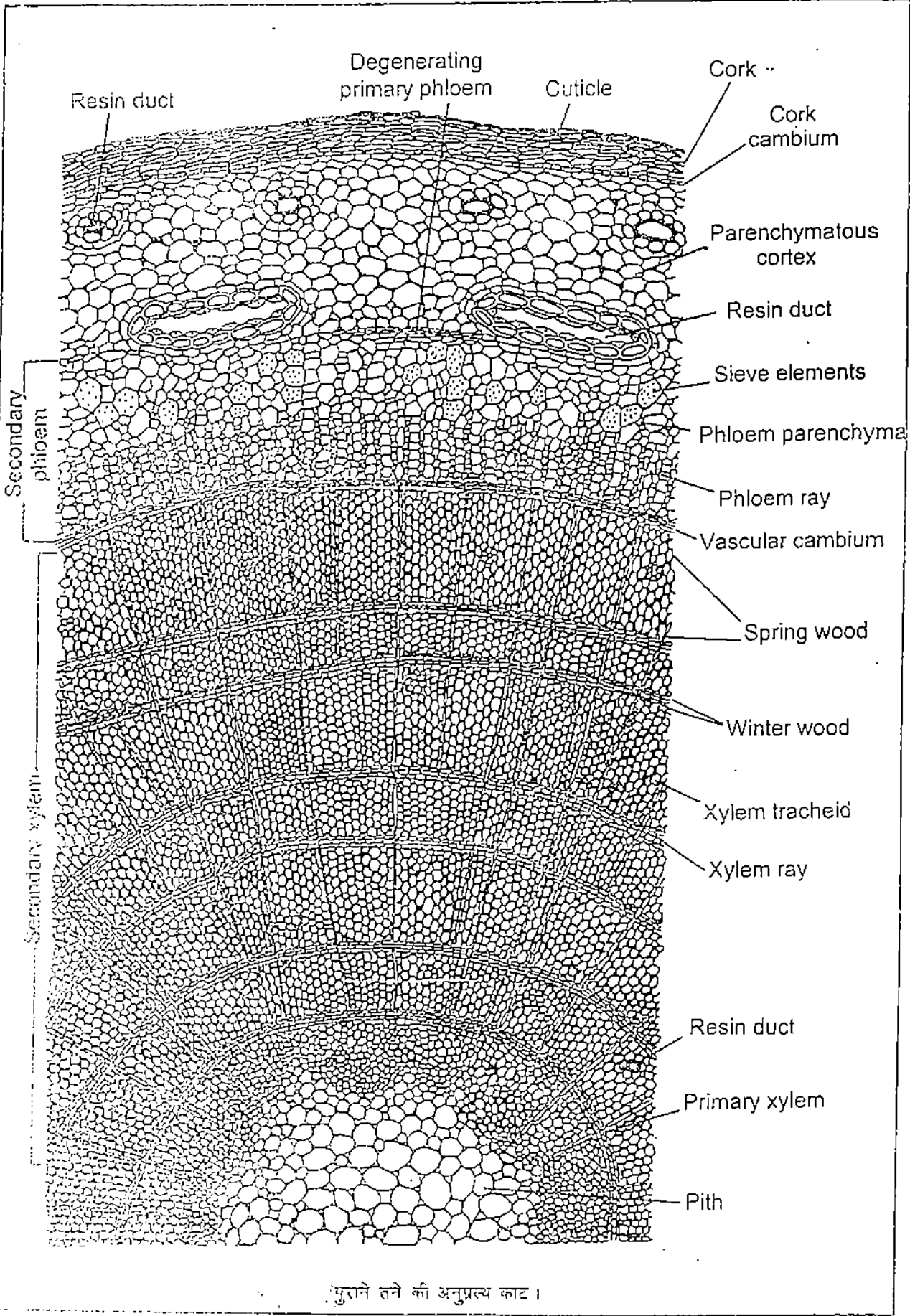
निरीक्षण तथा व्याख्यान

- आप अपने द्वारा बनाई और रंजित की हुई स्लाइड को अथवा आपको दी गई स्थायी स्लाइड को देखिए।
- सामान्य द्वितीयक वृद्धि को देखिए, आपको शरद (autumn) और वसंत ऋतु (spring wood) में विभेदित वार्षिक वलय दिखाई देंगे।
- रेजिन वाहिनियों को पहचानिए।
- आपको चित्र प्रदान किया गया है, उस चित्र और अपने द्वारा बनाई गई स्लाइड की सहायता से अपनी टिप्पणियाँ लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

तने की अनुग्रह्य काट (पुराने) की विलेपताओं पर टिप्पणी।

पार्श्व



पुराने तने की अनुप्रस्थ काट ।

4.3.3 काष्ठ

काष्ठ की अरीय अनुदैर्घ्य काट (आर.एल.एस.)

1. इसमें द्वितीयक दाह/जाइलम तथा जाइलम अरें दिखाई पड़ती हैं।
2. द्वितीयक दाह/जाइलम वाहिनिकाओं (tracheids) का बना होता है और वाहिनिकाओं की अरीय भित्तियों में परिवेशित गर्त (bordered pits) होते हैं जिनकी व्यवस्था एकपंक्तिक (uniseriate) होती है।
3. प्राथमिक भित्ति पर विशेष स्थूलन पाए जाते हैं जिन्हें बार्स ऑफ सेनियों (Bars of Senio) या क्रेसली (crassulac) कहते हैं। ये परिवेशित गर्तों के बीच में पाए जाते हैं।
4. दाह/जाइलम अरें, अर वाहिनिकाओं और अर मृदूतक की बनी होती हैं।
5. अर मृदूतक कोशिकाएं आयताकार होती हैं और उनमें कोशिकाद्रव्य (cytoplasm), केन्द्रक (nucleus) तथा मंड कण होते हैं। इनमें सामान्य गर्त होते हैं।
6. इन अरों के ऊपरी और निचले सिरों पर दीर्घकृत, क्षैतिज रूप से स्थित एक या दो छोटी वाहिनिका कोशिकाओं की कतारें होती हैं। ये अर वाहिनिकाएं कहलाती हैं और इनके पार्श्व सिरों पर परिवेशित गर्त होते हैं।

स्पर्शरिखीय अनुदैर्घ्य काट (टी.एल.एस.)

1. एकपंक्तिक और बहुपंक्तिक अरें दोनों ही पाई जाती हैं।
2. एकपंक्तिक अरें 1-12 कोशिका की लंबाई की होती हैं और सिर्फ एक कोशिका की चौड़ाई की होती हैं।
3. बहुपंक्तिक अरें रेजिन वाहिनिकाओं से संबद्ध होती हैं जो केन्द्र में उपस्थित होती हैं।
4. जाइलग अरों में केन्द्र में अर मृदूतक होता है और किनारों पर अर वाहिनिकाएं पाई जाती हैं।
5. सेक्शन में वाहिनिकाओं की भित्तियों में परिवेशित गर्त दिखाई पड़ते हैं।
6. परिवेशित गर्तों में गर्त गुहिका दिखाई पड़ती है जिस पर द्वितीयक भित्ति एक मेहराबदार (overarching) छत बनाती है जिसके केन्द्र में एक पतला छिद्र होता है। इसके केन्द्र में एक छोटा द्वार/रंध होता है जिसे पुष्पासन/टॉरस कहते हैं।

आवश्यक सामग्री

- पाइनल के पुराने तने की संरक्षित सामग्री
- स्लाइडें, कवरस्लिप्स, सैफ़ैनीन रंगक (50% एथिल ऐल्कोहॉल में 1%), ग्लिसरीन (10% जलीय), रेज़र या पैना ब्लेड, चिमटी, सूईया, कैमिल का तृण।
- संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

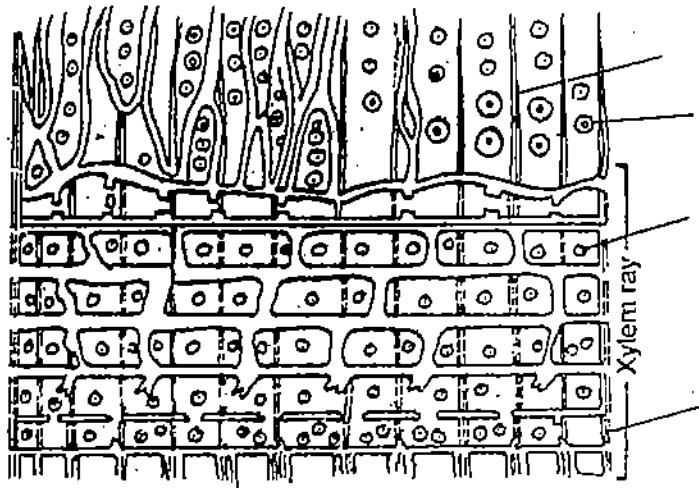
क्रियाविधि

तने का एक टुकड़ा लीजिए और उरा पर से छाल हटा दीजिए।

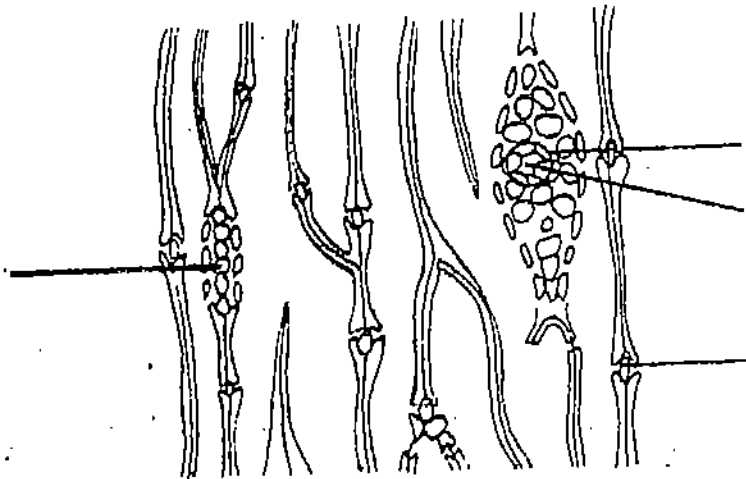
सामग्री को ठीक से पकड़िए और अनुदैर्घ्य सेक्शन काटिए। परिधि की ओर के सेक्शन आपकी टी.एल.एस. देंगे और केन्द्र के सेक्शन आर.एल.एस. प्रदान करेंगे। पतले सेक्शन को काटिए, उराकी ठीक से कांट छांट करिए, सैफ़ैनीन में रंगिए और ग्लिसरीन में आरोपित करिए। स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में देखिए, उसकी तुलना चित्रों से करिए और भागों को चिन्हित करिए। अगर समय की कमी हो तो विद्यार्थी अभ्यास के इस भाग के लिए स्थायी स्लाइडों का उपयोग कर सकते हैं।

- आढ टी.एल.एस. और आर.एल.एस. कढ अध्ढयन स्ढढढी स्ढढढइडों से कर सकते हैं ।
- एकढक्कतक और बहुढक्कतक अरों को देखिए और ढहकढनिए और उन्हें ढरकगीट # 4.7 नें दलए गए कलत्र ढें कलन्हलत करलए ।
- ढरलवेशलत गतों को देखलए, ढहकढनलए और कलन्हलत करलए ।
- एक कढर्ट/तढलकढ वनढइए और उसढें आर.एल.एस और टी.एल.एस. ढें आढने जो ढलन्न-ढलन्न कलजें देखी हैं उनके वढरे ढें ललखलए ।

आढकी टलढ्ढणलढों/नोटस



पाइमर काष्ठ का आर.एल.एस. (एक भाग)
(चित्र को चिन्हित करिए) ।



पाइमर काष्ठ का टी.एल.एस. (एक भाग)
(चित्र को चिन्हित करिए) ।

4.3.4 सूई

1. सूई में जटिल आंतरिक संरचना दिखाई पड़ती है।
2. अनुप्रस्थ काट में इसका आकार गोले के समन्निभाजक जैसा दिखाई पड़ता है जिसकी वक्र सतह बाहर की ओर होती है और शीर्ष अंदर की ओर होता है।
3. एक परतीय बाह्यत्वचा बाहरी वाउन्डी बनाती है। इसकी कोशिकाएं मोटी भित्ति वाली, लिग्निनयुक्त होती हैं और बाहर की ओर मोटी क्यूटीकल से ढकी रहती हैं।
4. सूई के सभी ओर गहरे धंसे रंध्र पाए जाते हैं यानि ये उभयरंध्री (amphitomatic) होती है।
5. बाह्यत्वचा के नीचे, एक या दो परतों की दृढोत्तकी (sclerenchymatous) अधश्चर्म होती है। जिसमें जगह जगह रंध्रों के नीचे वायुअवकाश होते हैं।
6. अधश्चर्म और अंतश्चर्म के बीच में पर्णमध्योत्तक (mesophyll tissue) पाया जाता है और इसमें खंभ ऊतक (palisade) और स्पंजी ऊतक (spongy tissue) का विभेद नहीं पाया जाता है। इसकी कोशिकाएं विशिष्ट होती हैं क्योंकि इनकी भित्तियों में असंख्य छोटे-छोटे अंतर्वलन (infoldings) होते हैं जो कोशिकाओं की गुहिकाओं में लटके रहते हैं। ये कोशिकाएं पतली भित्ति की होती हैं, और इनमें असंख्य क्लोरोप्लास्ट/हरितलवक होते हैं। पर्णमध्योत्तक में अधश्चर्म के ठीक नीचे अनेकों रेजिन वाहिकाएं होती हैं। इनकी संख्या विभिन्न जातियों में भिन्न-भिन्न होती है।
7. सूई के केन्द्रीय भाग में रंभ (stele) होता है जो सुस्पष्ट अंतश्चर्म से घिरा रहता है जो पर्णमध्योत्तक को रंभ से अलग करती है। इसकी कोशिकाएं बड़ी, अंडाकार होती हैं जिनकी बाहरी भित्तियां स्थूलित होती हैं।
8. अंतश्चर्म के बाद परिरंभ होता है। केन्द्र में संवहन पूल पाए जाते हैं जो एक दूसरे के साथ कोण बनाते हुए व्यवस्थित रहते हैं। ये दृढोत्तकी ऊतक की पट्टियों द्वारा एक दूसरे से अलग रहते हैं। प्रत्येक पूल में जाइलम और फ्लोएम होते हैं। फ्लोएम वक्र या बाहर की ओर होता है और जाइलम अंदर यानि नुकीले सिरे की ओर रहता है। संवहन पूल संपार्श्विक होते हैं।
9. संवहन पूलों के दोनों ओर विशेष प्रकार की कोशिकाएं पाई जाती हैं जो संचरण ऊतक (transfusion tissue) बनाती हैं। मृदूतकी परिरंभ में समृद्ध कोशिकाद्वयी कोशिकाएं धंसी रहती हैं जो फ्लोएम से मटी होती हैं और ऐल्ब्यूमिनी कोशिकाएं (albuminous cells) कहलाती हैं। दूसरे प्रकार की कोशिकाएं अरीय रूप से दीर्घीकृत होती हैं और वाहिनिकाओं से मिलती हुई होती हैं। ये वाहिनिकीय कोशिकाएं (tracheidal cells) कहलाती हैं (संचरण ऊतक में मृदूतकी, ऐल्ब्यूमिनी और वाहिनिकीय कोशिकाएं होती हैं) ये पार्श्व संचरण में सहायक होती हैं क्योंकि इनमें गिराएं (veins) अनुपस्थित होती हैं।

आवश्यक सामग्री

- पाइनस की सूई की स्थिर सामग्री
- स्लाइडें, कवरस्लिप्स, सैफ्टीन रंजक (1%, 50% एथिल ऐल्कोहॉल में), ग्लिसरीन (10% जलीय) रेजर या पैना ब्लेड, चिमटी, सूची, कैमिल का बुण।
- संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

क्रियानिधि

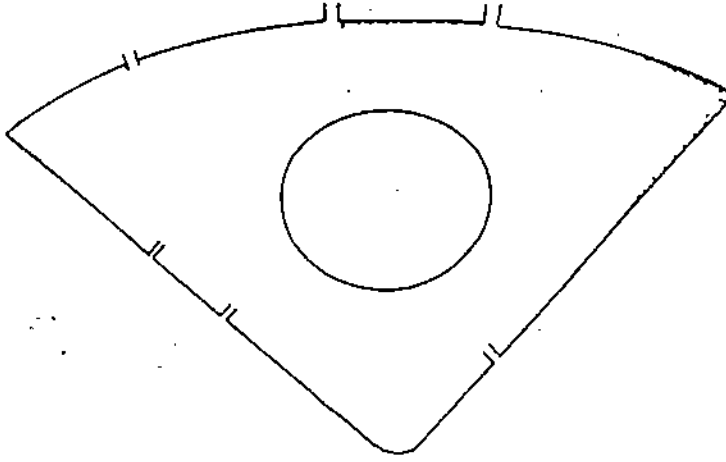
लंबाई में कटी हुई नज्जा के केन्द्र में पाइनस भूई का एक टुकड़ा रखिए (नज्जा सामग्री को सीधा राबने में तैयारक होती है)। अब इसकी अनुप्रस्थ काट काटिए, उसे सैफ्टीन से रंगिए और अतिरिक्त रंजक को अन्त जल से धोने के बाद ग्लिसरीन में आरोपित करिए (अभ्यास-1 में दिए गए निर्देशों का पालन करिए)। अपनी स्लाइड का संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में निरीक्षण करिए, नीचे दिए गए निदान लक्षणों का अध्ययन करिए और इनकी तुलना अपनी स्लाइड से करिए और विभिन्न ऊतकों को पहचानने की कोशिश करिए। कोशिकीय चित्र आपके लिए बना दिया गया है और आपको उसके विभिन्न ऊतकों को

चिन्हित करना है तथा पाहनस सूई की अनुप्रस्थ काट की स्थायी स्लाइड, जिसे आपके लिए फोकस करके रखा गया है उसको देखना है और उरामें सूई में ऊपर वर्णित गुणों को देखने की कोशिश करनी है।

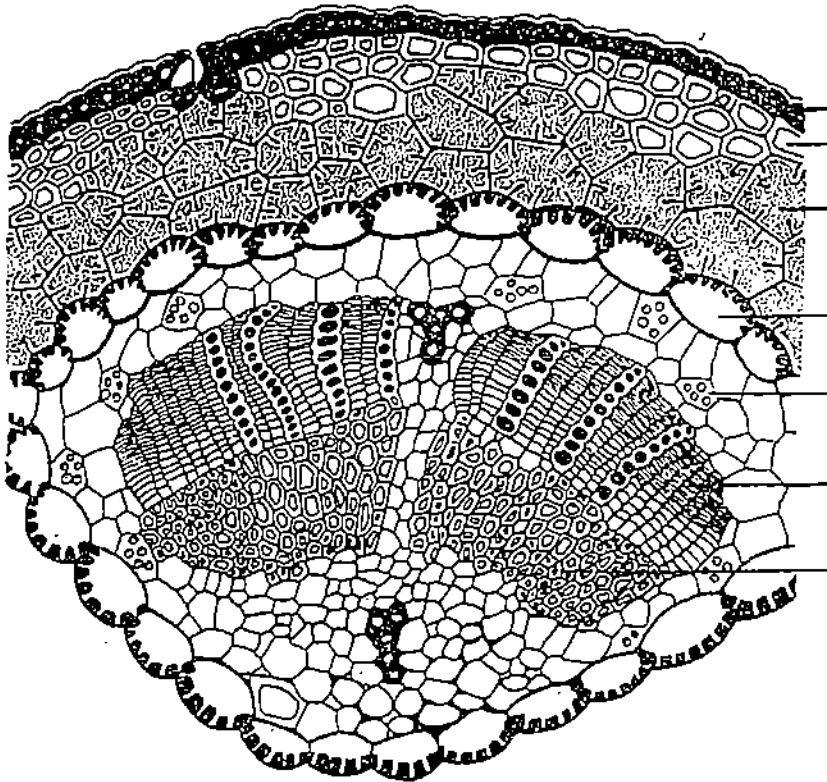
निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- अपने द्वारा तैयार और रंजित किए गए पत्ती के सेक्शन का अध्ययन करिए।
- मोटी क्यूटिकल और धंसे हुए रंघों को पहचानिए जिनमें से प्रत्येक द्वार कोशिकाओं (guard cells) के जोड़े द्वारा घिरा रहता है।
- सामान्य बाह्यत्वचीय कोशिकाओं, पर्णमध्योत्क तथा जाइलम और फ्लोएम सहित केन्द्रीय संवहनी क्षेत्र और संचरण ऊतक को भी देखिए।
- वर्कशीट # 4.8 में ऊपर वाले चित्र के कोशिकीय विस्तार को पूरा करिए।
- वर्कशीट # 4.8 में नीचे वाले चित्र की के भागों को चिन्हित करिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



सूई की अनुप्रस्थ काट, आरेखी प्रदर्शन (चित्र को पूरा करिए)।



सूई की अनुप्रस्थ काट कोशिकीय चित्र (भागों को चिन्हित करिए)।

1. प्रत्येक नर शंकु बड़ी संख्या में परागकण उत्पन्न करता है जो लघुबीजाणुधानी में पाए जाते हैं।
2. परागकण काया या पिंड (corpus) और दो वायु कोशों (air sacs) या धैतियों (sacci) के बने होते हैं। उसमें, दूरस्थ सिरे पर एक छिद्र या विदरक (colpus) होता है।
3. लघुबीजाणु (microspore) भित्ति दो परतों में विभेदित रहती है बाह्यचोल (exine) तथा अंतश्चोल (intine)। बाह्यचोल में बाहर की तरफ सैक्साइन (sexine) तथा भीतर की तरफ अघोबाह्यचोल (nexine) होता है। सैक्साइन बीजाणु को सिर्फ निकटस्थ भाग की ओर ही ठकती है। भीतरी अंतश्चोल सतत् होता है जबकि बाहरी अंतश्चोल अपूर्ण होता है। जनन छिद्र (germinal pore) (दूरस्थ सिरे) पर अंतश्चोल अपेक्षाकृत पतला होता है। पंख या धैतियों की भीतरी सतह पर अनियमित खांचों के बन जाने से वे खूबसूरत और चित्रमय बन जाती हैं।
4. एककेन्द्रकी (uninucleate) लघुबीजाणु नर युग्मकोद्भिद की पहली कोशिका होता है। परागकण चार कोशिकीय अवस्था में गिरते हैं।

आवश्यक सामग्री

- पाहनस के नर शंकु की संरक्षित सामग्री
- सैफ़ैनीन, ग्लिसरीन, कवर स्लिप, स्लाइडें, वाच ग्लास, सूईयां, चिमटी, केमिल का बुण
- संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

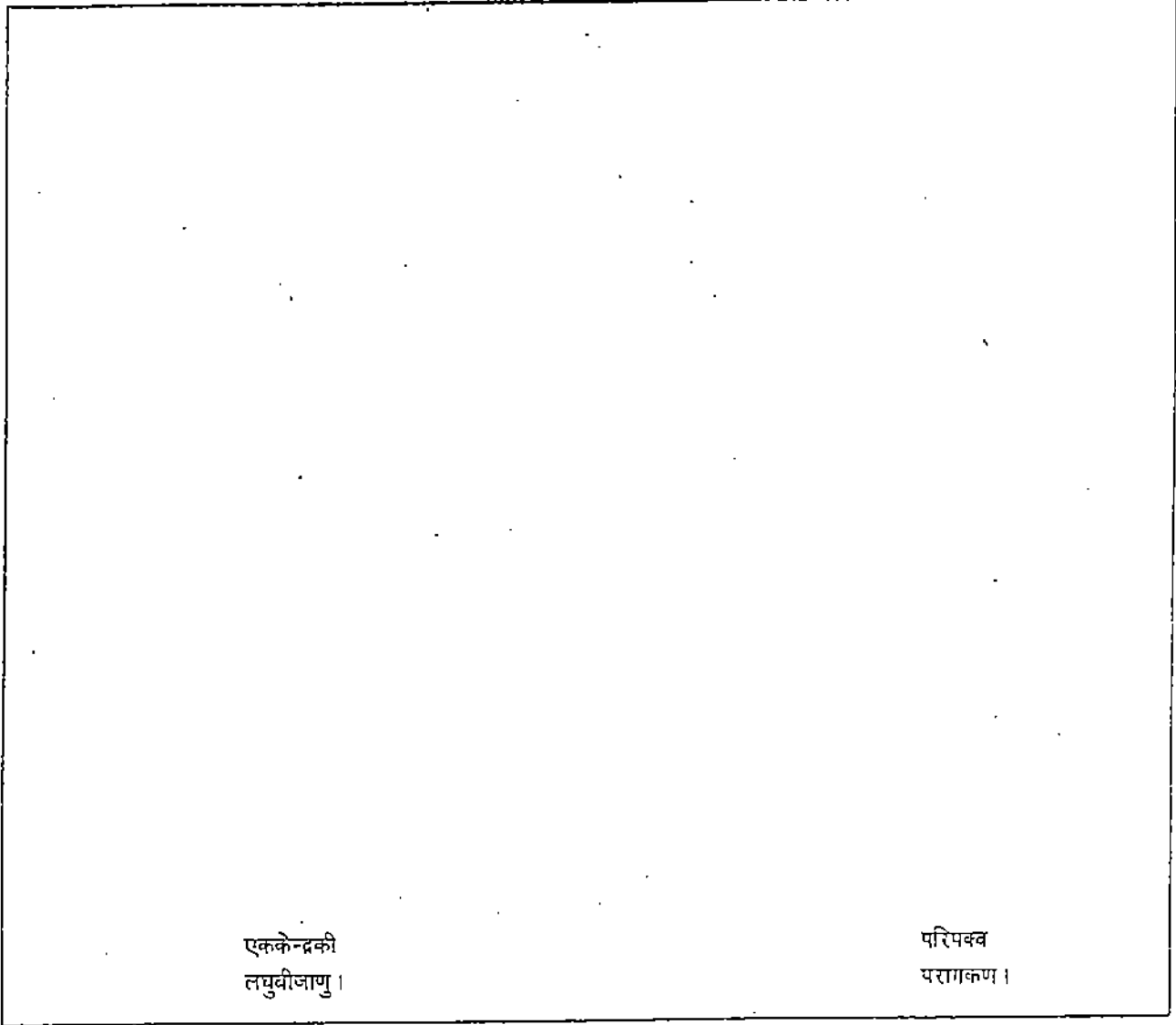
क्रियाविधि

- नर शंकु के केन्द्रीय भाग से चिमटी की सहायता से कुछ लघुबीजाणुपर्णों को निकालिए और उन्हें वाँचग्लास में रख दीजिए। इसमें कुछ बूंदे सैफ़ैनीन की मिलाइए और उन्हें रंजित होने दीजिए। सामग्री को पानी से धोइए, लेकिन इस बात का ध्यान रखिए कि परागकण वह न जाए। आप सामग्री को वाँचग्लास में रोके रखने के लिए बुण का प्रयोग कर सकते हैं। अब एक साफ़ स्लाइड पर, केन्द्र में एक बूंद ग्लिसरीन की रखिए, और रंगी हुई लघुबीजाणुपर्णों को लघुबीजाणुधानियों (दो या तीन) सहित स्लाइड पर रख दीजिए। सूची की सहायता से लघुबीजाणुधानियों को तोड़ दीजिए। आप देखेंगे कि रंगे हुए परागकण बाहर आ रहे हैं। कचरे को हटाकर सावधानी से कवरस्लिप रख दीजिए। स्लाइड को फिल्टर पत्र के बीच में रखिए और कवरस्लिप को धीरे से दबाइए और अतिरिक्त तरल को सोख लीजिए।
- स्लाइड को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए। अगर समय कम हो तो कृपया स्थायी स्लाइडों के देख लीजिए।

नोट: परागकणों की आलेप स्लाइड (smear preparation) ऐसीटोकार्मीन रंजक का प्रयोग करके भी बनाई जा सकती है।

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

1. अपने द्वारा देखे गए लघुबीजाणुओं/परागकणों की विभिन्न अवस्थाओं के चित्र बनाइए।



एककेन्द्रकी
लघुबीजाणु।

परिपक्व
परागकण।

2. परागकण पर पंखों/वायु कोशों को देखिए।
3. क्या सभी परागकणों में दो वायुकोश हैं?

4.3.6 नर शंकु तथा लघुबीजाणुपुर्ण

नर शंकु की अनुदैर्घ्य काट

1. नर शंकु में छोटा सा वृत्त होता है और एक दीर्घाकृत केन्द्रीय अक्ष होता है, जिसपर अनेक छोटे सर्पित रूप से व्यवस्थित और साध-साध सटे हुए शल्क जैसे लघुबीजाणुपुर्ण लगे रहते हैं।
2. प्रत्येक लघुबीजाणुपुर्ण की उत्पत्ति केन्द्रीय अक्ष से होती है और ये क्षैतिज रूप से बढ़कर एक वंध्य चपटे शीर्ष तक बढ़ता है जिसका सिरा ऊपर की ओर मुड़कर ऊपर वाले लघुबीजाणुपुर्ण के ऊपर व्यवस्थित हो जाता है। आगे वाला भी एक छोटे वृत्त से केन्द्रीय अक्ष से जुड़ा रहता है।
3. लघुबीजाणुपुर्ण की निचली (अपाक्ष) ततह पर दो लघुबीजाणुधानियां होती है।
4. परिपक्व लघुबीजाणुधानी में उपत्वर्चीय कोशिकाएं अरीय रूप से दीर्घाकृत हो जाती हैं और उनकी स्पर्शरेखीय भित्तियों में न्यूलिन की पट्टियां विकसित हो जाती हैं। मध्य परतों की कोशिकाएं पतली भित्ति की रहती हैं और जब लघुबीजाणु परिपक्व हो जाते हैं तो ये नष्ट हो जाती है।
5. परिपक्व लघुबीजाणुधानियों में असंख्य पंखयुक्त परागकण भरे रहते हैं।

नर शंकु की अनुप्रस्थ काट

1. नर शंकु की अनुप्रस्थ काट में केन्द्रीय अक्ष दिखाई देता है।
2. केन्द्रीय अक्ष से अनेक लघुबीजाणुपर्ण जुड़े रहते हैं और प्रत्येक लघुबीजाणुपर्ण में दो लघुबीजाणुधानियां दिखाई पड़ती हैं।
3. आप इसमें लघुबीजाणुधानी के विकास की वंसी ही अवस्थाओं को देखेंगे जैसी उच्च वर्णित की गई हैं।

आवश्यक सामग्री

- तंतुवत् सूक्ष्मदर्शी
- बाइनाकुलर अथवा विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- स्थायी स्लाइडें
 - i) पाइनस के नर शंकु की अनुदैर्घ्य काट की
 - ii) पाइनस के नर शंकु की अनुप्रस्थ काट की

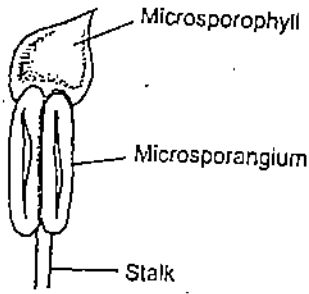
क्रियाविधि

स्लाइड को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के अल्प आवर्धन (low power) में फोकस करिए। अगर इसमें स्लाइड का पूरा दृश्य नहीं आ रहा हो तो आप नर शंकु की अनुप्रस्थ काट और अनुदैर्घ्य काट का पूरा दृश्य प्राप्त करने के लिए विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी का प्रयोग कर सकते हैं। सुचिन्हित आरेखी चित्र बनाइए। अब स्लाइड को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में फोकस करिए और सूक्ष्मदर्शी के उच्च आवर्धन में लघुबीजाणुधानी की आंतरिक संरचना का अध्ययन करिए।

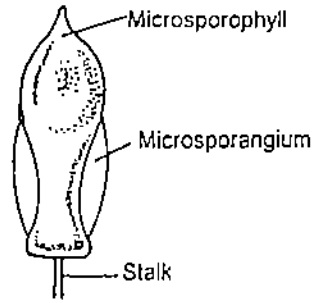
निरीक्षण तथा व्याख्यान

- नर शंकु की अनुदैर्घ्य काट और अनुप्रस्थ काट को देखिए और पहचानिए और चित्र को चिन्हित करिए।
- शंकु (strobilus) के अक्ष, पराग कोश भित्ति तथा लघुबीजाणु मातृ कोशिका में हो रहे अर्धसूत्री विभाजन (meiosis) को देखिए।
- अगर आप परिपक्व परागकण को देखें, तो उसमें दो प्रोथैलियत कोशिकाओं (prothallial cells), जनन कोशिका (generative cell), तथा नली कोशिका (tube cell) को पहचानने की कोशिश करिए।
- बर्कशीट # -1.9 में बताए गए अनुसार चित्रों को बनाइए और पूरा करिए।

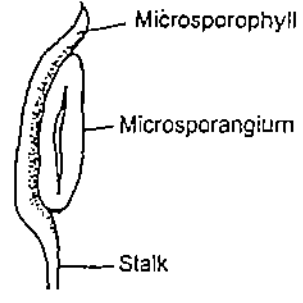
आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



पृष्ठ दृश्य



अधर दृश्य

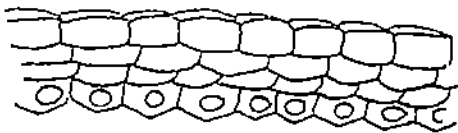


पार्श्व दृश्य

दोनों लघुबीजाणुधानियों को दिखाते हुए लघुबीजाणुपर्ण का पृष्ठ, अधर और पार्श्व दृश्य ।

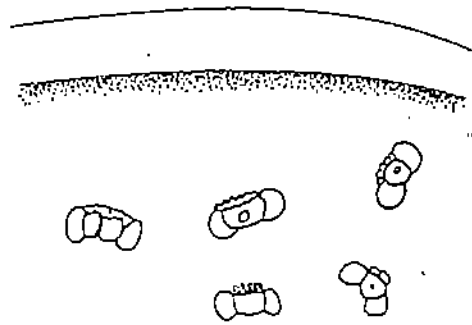
नर शंकु की अनुदैर्घ्य काट

(नर शंकु की अनुदैर्घ्य काट का आरेखी, सुचिन्हित चित्र बनाइए) ।



नर शंकु की अनुप्रस्थ काट

(नर शंकु की अनुप्रस्थ काट का आरेखी, सुचिन्हित चित्र बनाइए) ।



लघुबीजाणुधानी की अनुदैर्घ्य काट

(अपने द्वारा देखी गई स्लाइड से चित्र को पूरा करिए) ।

परिपक्व लघुबीजाणुधानी की अनुप्रस्थ काट

(अपने द्वारा देखी गई स्लाइड से चित्र को पूरा करिए) ।

4.3.7 मादा शंकु, वीजांड (गुरुबीजाणुधानी) तथा बीज

तरुण मादा शंकु की अनुदैर्घ्य काट

1. तरुण मादा शंकु छोटा होता है, ये एक छोटे वृत्त पर सीधा खड़ा रहता है और शल्कों से ढका रहता है। इसमें एक केन्द्रीय अक्ष होता है जिसमें युग्मित शल्क पास-पास सर्पिल रूप से लगे रहते हैं। युग्म जोड़े का निचला शल्क छोटा होता है और सीधे शंकु के अक्ष से जुड़ा रहता है और ये 'सहपत्र शल्क' (bract scale) कहलाता है। जोड़े का ऊपरी शल्क अपेक्षा मोटा और मजबूत होता है। ये 'बीजांडधर शल्क' (ovuliferous scale) कहलाता है। ये सहपत्र शल्क की ऊपरी सतह से विकसित होता है और इसकी ऊपरी (अभ्यक्ष) सतह पर दो वीजांड पास-पास लगे रहते हैं।
2. सहपत्र शल्क निषेचन से पहले वीजांडधर शल्क से बड़ा होता है, परन्तु बाद में ये सहपत्र शल्क से बड़ा हो जाता है। वीजांडधर शल्क काष्ठीय तथा फानाकार होता है और इसके चौड़े दंड्य सिरे पर बाहर की ओर अधःस्फीतिका होती है।

बीज-शल्क-संकुल

दोनों शल्क यानि सहपत्र शल्क तथा वीजांड धारण किए वीजांडधर शल्क, निम्नकर बीज-शल्क-संकुल कहलाते हैं।

बीजांड की अनुदैर्घ्य काट

1. वीजांड ऋजु (orthotropous) तथा एक अध्यावरणी (unitegmic) होता है। अध्यावरण कैलाजी सिरे (chalazal end) के अतिरिक्त वीजांडकाय से मुक्त रहता है। ये वीजांडकाय को पूरी तरह से ढक लेता है और सिर्फ शीर्ष पर एक पतले रास्ते यानि वीजांडद्वार को छोड़ता है। एकल अध्यावरण तीन परतों में विभेदित रहता है : (क) बाहरी गूदेदार, (ख) मध्य गुठलीदार, तथा (ग) भीतरी गूदेदार परत।
2. निषेचन का समय होने पर, गुरुबीजाणु मातृ कोशिका विभेदित हो जाती है। इसमें अर्धसूत्री विभाजन होता है और ये 4 गुरुबीजाणुओं की रेखीय कतार बनाती है। कैलाजी गुरुबीजाणु में मुक्त-केन्द्रकी विभाजन (free nuclear division) होते हैं और उसके बाद भित्ति बन जाती है और एक संपुञ्जित मादा युग्मकोद्भिद् बनता है।
3. दूसरे वर्ष के मादा शंकुओं से बने वीजांडों में स्त्रीधानी (archegonia) दिखाई पड़ती हैं। मादा युग्मकोद्भिद् के वीजांडद्वारी सिरे पर 2-4 स्त्रीधानियां विकसित होती हैं।
4. प्रत्येक स्त्रीधानी में छोटी ग्रीवा तथा फूला हुआ अंडधा (venter) होता है। इनमें ग्रीवा नाल कोशिकाएं नहीं होती हैं। अंडधा में अंड तथा अंडधा नाल कोशिका होती है जो अल्पकालिक होती है। तरुण स्त्रीधानी काफी धानीयुक्त होती है। बाद में, केन्द्रीय कोशिका तेजी से बढ़ जाती है, कोशिकाद्रव्य संघन हो जाता है और निषेचन के वक्त अंडधा में दो प्रकार के अंतर्वेशन (inclusions) पाए जाते हैं : (i) बड़े अंतर्वेशन (प्रोटीड रसधानियाँ) तथा (ii) छोटे अंतर्वेशन (पराकेन्द्रक)। एक स्पष्ट जैकेट होती है जो केन्द्रीय कोशिका को घेरे रहती है। सुव्यवस्थित स्त्रीधानीय कक्ष नहीं बनता है।
5. पाइनस में विदलन (cleavage) और सामान्य बहुभ्रूणता (simple polyembryony) दोनों दिखाई पड़ती हैं। भ्रूणोद्भव (embryogeny) के दौरान, बहुत अधिक कुंडलित निलंबक (suspensor) के साथ अनेकों भ्रूणों को देखा जा सकता है। आगे विकास होने पर, ये सभी भ्रूण नष्ट हो जाते हैं और सिर्फ एक जो केन्द्रीय स्थान में होता है, वहीं परिपक्व होता है।
6. परिपक्व भ्रूण बहुबीजाणुपत्रीय (polycotyledonous), तथा सीधा होता है।

बीज की अनुदैर्घ्य काट

1. बीज में कठोर बीजचोल (testa), कागजी टेगमेन (tegmen), भ्रूणपोष तथा बीजांडद्वारी सिरे पर बीजांडकाय गोप (nucellar cap) के साथ भ्रूण होता है (जब बीज परिपक्व हो जाता है तो बीजांडधर शल्क की ऊपरी सतह से ऊतक की एक पतली परत झिल्ली-नुमा पंख के रूप में अलग हो जाती है जो बीजचोल से जुड़ी रहती है और बीज के परिक्षेपण (dispersal) में सहायता करती है)।
2. बीज में बाहरी कठोर, अखिल बीजावरण, बीजचोल होता है जो अध्यावरण की मध्य अखिल परत से विकसित होता है।
3. बीजचोल के अंदर गूरा कागजी टेगमेन (tegmen) होता है जो भोजन से भरे हुए मादा युग्मकोद्भिद या भ्रूणपोष को घेरे रहता है।
4. बीजांडकायी ऊतक और केवल अतिरिक्त बाकी जगह पर कुचल जाता है भ्रूणपोष के बीजांडद्वारी सिरे पर एक पतले गोप जैसी संरचना बनता है जिसे बीजांडकाय गोप कहते हैं।
5. भ्रूणपोष के केन्द्र में एक स्पष्ट केन्द्रीय गुहा होती है जिसमें भ्रूण स्थित रहता है।
6. भ्रूण में एक छोटा अक्ष होता है जो बीजांडद्वारी सिरे पर मूलांकुर में विभेदित रहता है, बीजपत्रों के नीचे बीजपत्राधर (hypocotyl) का प्रमुख भाग बनाता है और तने का अक्ष बीजपत्रोपरिक (epicotyl) (प्रांकुर) बनाता है जो 8-13 बीजपत्रों से घिरा रहता है। मूलांकुर का सिरा सूखे निलंबक से जुड़ा रहता है।

आवश्यक सामग्री

- तयुक्त सूक्ष्मदर्शी
- वाइनाक्यूल्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- स्थायी स्लाइडें
 - तरुण मादा शंकु के अनुदैर्घ्य काट की
 - बीज-शल्क-संकुल से गुजरती हुई अधर काट (ventral section) की
 - गुरुबीजाण मातृ कोशिका अवस्था/मादा युग्मकोद्भिद अवस्था में बीजांड की अनुदैर्घ्य काट की
 - स्त्रीधानी को दिखाते हुए बीजांड की अनुदैर्घ्य काट की
 - बीज की अनुदैर्घ्य काट की

चिह्न : शिक्षार्थी उपलब्ध स्लाइडों से अध्ययन को पूरा कर सकते हैं।

क्रियाविधि

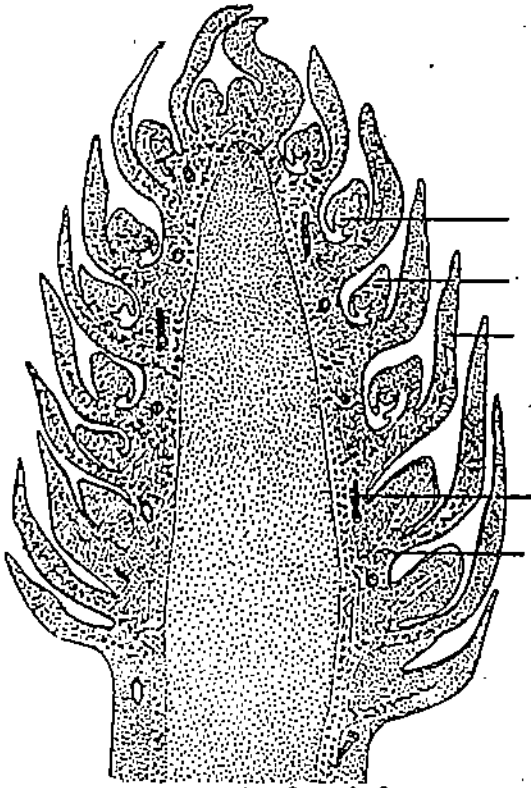
स्लाइडों को सूक्ष्मदर्शी के नीचे सही प्रकार से फोकस करिए, उन्हें ध्यानपूर्वक देखिए, चित्रों को पूरा करिए, भागों को चिह्नित करिए और जहां बताया गया है वहां टिप्पणियों को लिखिए।

निरीक्षण और व्याख्याएं

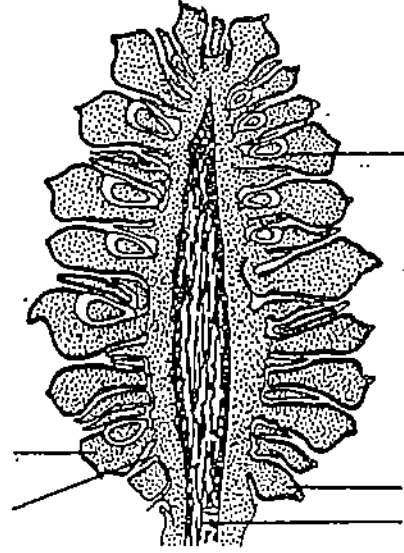
1. पाठ में वकंशीट # 4.10 में दिए विवरण की सहायता से स्लाइडों को देखिए, पहचानिए और चित्रों को बनाइए।
2. गुरुबीजाणु मातृ कोशिका के साथ बीजांड/गुरुशंकु (megastrobilus) अक्ष, शल्क युक्त बीजांड, और अध्यावरण, बीजांडद्वार, गुरुबीजाणुधानी तथा बड़ी गुरुबीजाणु मातृकोशिका युक्त बीजांड को पहचानिए।
3. विकास की मुक्त-केन्द्रकी अवस्था में तरुण गुरुयुग्मकोद्भिद युक्त बीजांड/अध्यावरण तथा गुरुबीजाणुधानी को पहचानिए, साथ ही तरुण युग्मकोद्भिद को, विकास की मुक्त केन्द्रकी अवस्था में केन्द्र भाग में बड़ी खाली स्थान के साथ देखिए।

4. परिपक्व गुरुयुग्मकोद्भिद के साथ बीजांड/अल्प आवर्धन का प्रयोग करके, अध्यावरण, बीजांडद्वार, गुरुबीजाणुधानी तथा परिपक्व गुरुयुग्मकोद्भिद को बीजांडद्वारी सिरे पर एक या दो स्त्रीधानियों वाले भाग के साथ पहचानिए।
5. अपरिपक्व बीज/तरुण भ्रूण (प्राक्भ्रूण) के साथ परिपक्व दीर्घकृत गुरुयुग्मकोद्भिद को पहचानिए। तरुण भ्रूण निलंबक कोशिकाओं तथा भ्रूण बनाने वाली कोशिकाओं का बना होता है, जो पूर्ण भ्रूण में विकसित हो जाता है।
6. परिपक्व बीज/(सेक्शन काटने से पहले बीजावरण तथा बीजांडकाय के बचे हुए भाग को अलग कर दें)। दीर्घकृत गुरुयुग्मकोद्भिद से घिरे हुए परिपक्व भ्रूण को देखिए। भ्रूण के भागों को पहचानिए : मूलांकुर या प्रथम मूल (बीजांडद्वारी सिरे पर), बीजपत्र या भ्रूणीय पत्तियां तथा अंकुर (प्रथम कलिका)।

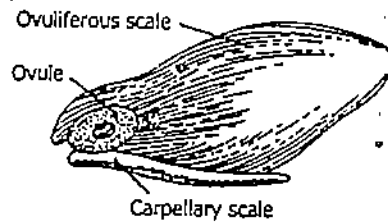
आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स



तरुण मादा शंकु की अनुदैर्घ्य काट
(चित्र को चिन्हित करें) ।

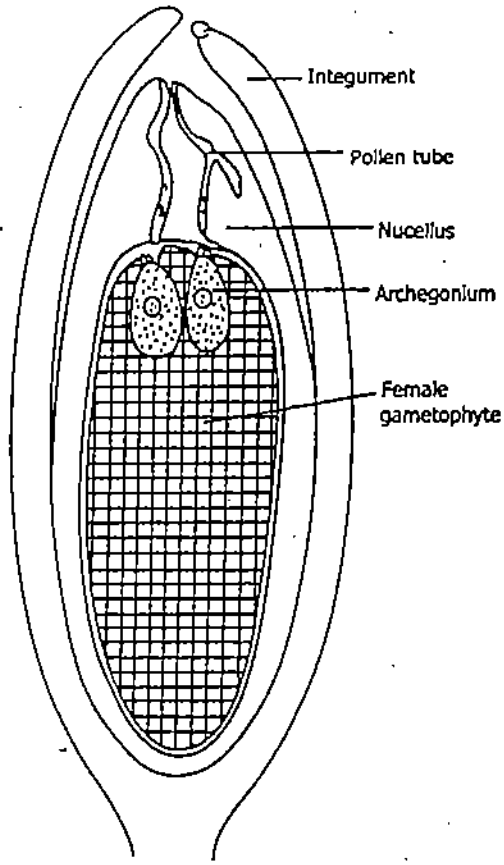


परिपक्व मादा शंकु की अनुदैर्घ्य काट
(इसे चिन्हित करें) ।

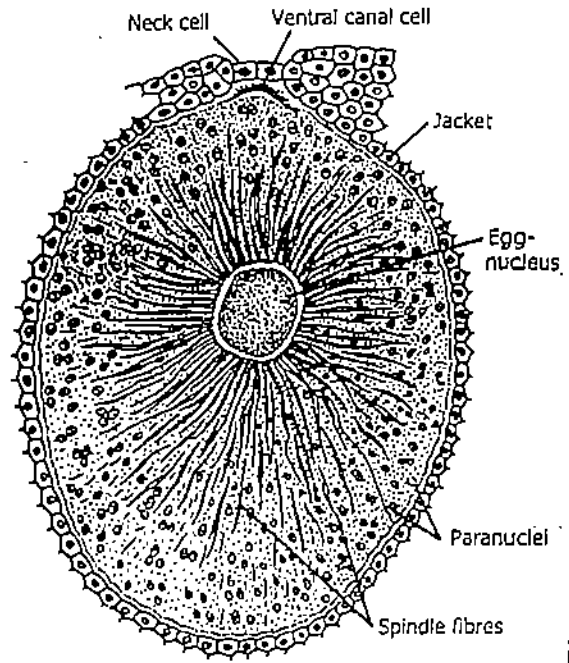


मादा युग्मकोदभिद् के साथ बीजांड
की अनुदैर्घ्य काट का चित्र बनाएँ ।

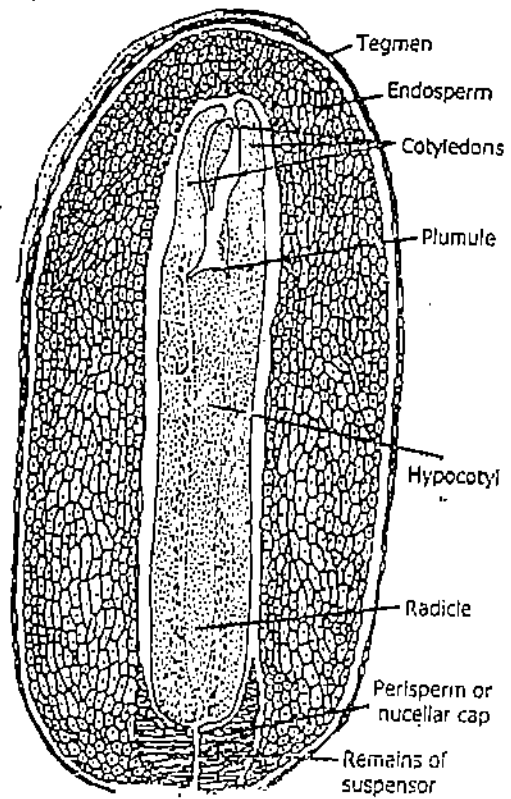
बीज-शल्क-संकुल से होकर अधर काट
(ventral section) ।



स्त्रीधानी को दिखाते हुए बीजांड की अनुदैर्घ्य काट ।



एकल स्त्रीधानी दीर्घकृत ।



बीज की अनुदैर्घ्य काट ।

भ्रूण के पूर्ण आरोपण का चित्र बनाइए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

अभ्यास 5 इफेज़ा

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 1½ घंटे

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
5.1 प्रस्तावना.....	149
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
5.2 आकारिकी	150
5.2.1 बीजाणु-उद्भिद्	
5.2.2 नर शंकु	
5.2.3 मादा शंकु	
5.3 शारीर	156
5.3.1 तना	
5.3.2 नर शंकु	
5.3.3 मादा शंकु	



इस अभ्यास के उद्देश्यों को पूरा करने के लिए सबसे अच्छी बात यह रहेगी कि आप विषय को अच्छी तरह से पढ़कर और कार्य-योजना बना कर काम शुरू करें।



आपने लैब कोट पहना है न? तो आइए अब हम अभ्यास पर काम शुरू करते हैं।

5.1 प्रस्तावना

इफेज़ा और नीटम नीटोपिडा के दो प्रतिनिधि हैं, जिन पर आप इस प्रयोगशाला पाठ्यक्रम में अध्ययन करेंगे। इफेज़ा इस अभ्यास का विषय है। इस अभ्यास की रूपरेखा और तरीका पिछले अभ्यासों जैसा ही है। आपको यह तो महसूस हो चुका होगा कि प्रयोगशाला सत्र आरंभ करने से पहले संबंधित 'थ्योरी' को दोहराना आपके लिए उपयोगी रहेगा। इस अभ्यास के लिए भी आप यही करिए।

उद्देश्य

इस अभ्यास को पूरा करने के पश्चात् आप इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- इफेज़ा के बीजाणु-उद्भिद् को पहचान सकें;
- इफेज़ा के पौधे और इक्वीसेटम के पौधे के बीच भेद कर सकें;
- इफेज़ा की निम्नलिखित संरचनाओं की आकारिकी विशेषताओं के बारे में बता सकें: तना, नर शंकु, और मादा शंकु; तथा
- इफेज़ा की निम्न संरचनाओं की शारीरिकीय वारीकियों का सचित्र वर्णन कर सकें: तना, नर शंकु, और मादा शंकु।

अध्ययन दिशानिर्देश

- एल.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम के 4 ए.2 से 4 ए.5 तक के भागों को पढ़िए।
- इक्वीसेटम की संरचना की वारीकियों को दोहराने के लिए पाठ्यक्रम एल.एस.ई.-12 के खण्ड-4 की इकाई-16 के उपभाग 16.5.6 को पढ़िए।
- इस अभ्यास को जल्दी से एक बार पढ़ लीजिए ताकि आपको इसका अंदाजा लग जाए कि इसने आपको क्या-क्या काम करने हैं।
- निर्धारित 90 मिनट के समय के सदुपयोग के लिए एक योजना बना कर चलिए।

5.2 आकारिकी

इस भाग में आप पादप काय की संरचनात्मक विशेषताओं का अध्ययन करेंगे। आपको इसके लिए किसी विशेष उपकरण की जरूरत नहीं है, आपको जरूरत है तो सिर्फ एकाग्रचित्त होकर काम करने की।

5.2.1 बीजाणु-उद्भिद्

1. इफेड्रा की सभी प्रजातियां एकलिंगाश्रयी (dioecious) होती हैं और उनमें जननांग पृथक पादपों में उत्पन्न होते हैं। इन पादपों के कायिक गठन में कोई अंतर नहीं दिखाई देता और उन्हें नर या मादा पादपों के रूप में तब तक नहीं पहचाना जा सकता जब तक उन पर जनन संरचनाएं प्रकट नहीं हो जाती।
2. तना हरा (प्रकाश संश्लेषी), कठोर, शिरामय (ribbed), अरोमित (glabrous) और अतिशाखित होता है। यह स्पष्ट रूप से संधियुक्त (jointed), पतला (slender) और लंबे पर्व युक्त होता है।
3. पत्तियां पर्णपाती (पतझड़ी - deciduous), सम्मुख (opposite) या घुमावदार (whirled), आधार पर कमोबेश सहजात (connate) और शिखर पर कलामय आच्छदों (membranous sheaths) में लघुकृत होती हैं। प्रत्येक पर्वसंधि पर तीन या चार पत्तियां पाई जाती हैं।
4. प्रत्येक पत्ती दो अशाखित शिराओं (unbranched nerves) द्वारा तंत्रिकायनित (innervated) होती हैं तथा ये शिराएं एक-दूसरे के समानंतर चलती हैं।
5. शल्क पत्तियां अपने कक्ष में एक कलिका धारण किए रहती हैं। ये कक्षीय कलिकाएं शाखों में विकसित होती हैं।
6. पर्वों का विकास प्रत्येक पर्वसंधि के आधार पर विद्यमान एक आधारी या अंतर्वेशी मेरिस्टेम (विभज्योतक यानि intercalary meristem) के जरिए होता है।

आवश्यक सामग्री

इफेड्रा का एक कायिक, संग्रहालयी या हर्बेरियम नमूना या प्रकृति में विद्यमान एक सजीव पादप।

कार्यविधि

दिए गए नमूने या पादप को सावधानी से देखिए और वर्कशीट # 5.1 में बताए गए कार्य पूरे कीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

पादप को ध्यान से देखिए और उसकी आकारिकीय विशेषताओं पर गौर करिए। इसकी उन बारीकियों पर विशेष ध्यान दीजिए जो इसे इक्वीसीटम से अलग करती हैं। इन जानकारियों की आवश्यकता आपको बोध प्रश्न-1 का उत्तर देने के लिए पड़ेगी। इन प्रेक्षणों के आधार पर आपको वर्कशीट # 5.1 में तीन कार्य करने हैं। पहला कार्य इसका वर्गीकरण है उसके बाद आपको पर्वों पर पाए जाने वाले कटक (ridges) के एक भाग, पत्तियों के विन्यास और शाखन पैटर्न के चित्र बनाना है। अंत में दिए गए स्थान में इनके बारे में वर्णन लिखना होगा। वर्कशीट # 5.1 में ब्यौरा लिखने के लिए कुछ संकेत दिए गए हैं।

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

चित्र के लिए स्थान

वर्गीकरण

वर्ग :

गण :

कुल :

जीनस :

प्रश्न : 1 इफेज़ा के वर्गीकरण संबंधी पूरी जानकारीयां दीजिए।

प्रश्न 2 : इफेज़ा की टहनी का चित्र बनाइए। तने पर विद्यमान कटकों को दिखाने के लिए इसकी दो पर्वसंधियों के बीच के भाग का आवर्धित चित्र बनाइए। चित्र में शाखन पैटर्न और पत्तियों का विन्यास भी दर्शाइए। इसके विभिन्न भागों के नाम भी लिखिए।

वर्णन के लिए स्थान

ऊंचाई :

प्रकृति :

शाखा : रंग - , पर्व - ऊर्ध्व (खड़े) या तलसर्पी (trailing)?

पत्तियां : विन्यास - , कक्ष में क्या है?

अन्य विशेषता(एँ) -

बीजाणु-उद्भिद् : द्विलिंगाश्रयी या एकलिंगाश्रयी, और अन्य जानकारीयां -

शुष्कतानुकूलित विशेषताएं -

प्रश्न 3 : इसके बीजाणु-उद्भिद् के निदानात्मक लक्षण ऊपर दिए गए बिन्दुनुसार लिखिए।

5.2.2 नर शंकु

1. नर या लघुबीजाणुधानिक शंकु (microsporangiate strobilus) एक संयुक्त संरचना है।
2. नर शंकु शाखाओं की पर्वतधियों पर स्थित शल्क पत्तियों के कक्ष में उत्पन्न होते हैं। शंकु भुंडों में उगते हैं और उनकी संख्या शल्क पत्तियों की संख्या पर निर्भर करती है।
3. प्रत्येक नर शंकु एक माध्य अक्ष (central axis) पर सहपत्रों (bracts) के दो से आठ जोड़े धारण किए रहता है। ये सहपत्र कौंसित (decussate) विन्यास में स्थित होते हैं और ये सरल, चौड़े, और चषकनुमा (cupped) होते हैं। शंकु के आधार पर स्थित सहपत्रों का एक जोड़ा या दो जोड़े बंध्य होते हैं, जबकि ऊपर के सहपत्रों का प्रत्येक जोड़ा अपने कक्ष में एकल लघुबीजाणु प्ररोह (microsporangiate shoot) को जन्म देता है। यह प्ररोह आगे चलकर एक लघुअक्ष (short axis) बनता है, जिसे लघुबीजाणुधानीधर (microsporangioophore) कहते हैं। इस प्ररोह के आधार पर संलयित सहपत्रिकाओं (fused bractcoles) का एक जोड़ा स्थित होता है। लघुबीजाणुधानीधर के आखिर में (terminal part) लघुबीजाणुधानियां (microsporangia) स्थित होती हैं जिनकी संख्या 3 से 12 तक होती है। बीजाणुधानियां अवृंत (sessile) होती हैं और इनमें स्फुटन अंत्य (terminal) होता है। इस शंकु को सरल नर शंकु (simple male strobilus) कहा जाता है और संयुक्त नर शंकु (compound male strobilus) में अनेक सरल शंकु होते हैं। लघुबीजाणुधानियां द्विपालित (bilobed) होती हैं। लघुबीजाणुधानीधर को नर पुष्प (male flower) भी कहते हैं।
4. परिपक्व होने पर लघुबीजाणुधानियां सहपत्रों से बाहर निकल आती हैं और उन्हें आसानी से देखा जा सकता है।

आवश्यक सामग्री

नर शंकु-धारी टहनी का संग्रहालयी या हर्बेरियम नमूना।

कार्यविधि

नमूने को अच्छी तरह से देखिए और उसका अध्ययन कीजिए, वर्कशीट # 5.2 दिए गए निर्देशों के अनुसार चित्र बनाइए, उन्हें चिन्हांकित कीजिए और टिप्पणियां लिखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

उपरोक्त बिन्दुओं के मद्देनजर नर शंकु युक्त टहनी को गौर से देखिए। शंकुओं के विन्यास पर विशेष ध्यान दीजिए। चित्र के लिए दिए गए स्थान में नर शंकु युक्त टहनी के एक हिस्से का चित्र बनाइए। नर जननक्षम प्ररोह के दिए गए चित्र में दर्शाए गए भागों को चिन्हांकित कीजिए। वर्णन-स्थान में उपरोक्त संरचनाओं के निदानात्मक लक्षण लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए स्थान



प्रश्न 1 : नर शंकु धारी एक टहनी का चित्र बनाकर उसमें शंकुओं का विन्यास दिखाइए ।

प्रश्न 2 : उपरोक्त चित्र में निषेचन/जननक्षम नर प्ररोह के विभिन्न भागों के नाम लिखिए ।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 3 : नर शंकु धारी टहनी की प्रमुख विशेषताएं लिखिए ।

5.2.3 मादा शंकु

नर शंकु धारी प्ररोह का अध्ययन करने के पश्चात् आपको मादा शंकु धारी प्ररोह का ध्यानपूर्वक अध्ययन करना है। इसका चित्र वर्कशीट # 5.3 में दिया गया है।

आवश्यक सामग्री

मादा शंकु धारी टहनी का एक संग्रहालयी/हरवेरियम नमूना।

कार्यविधि

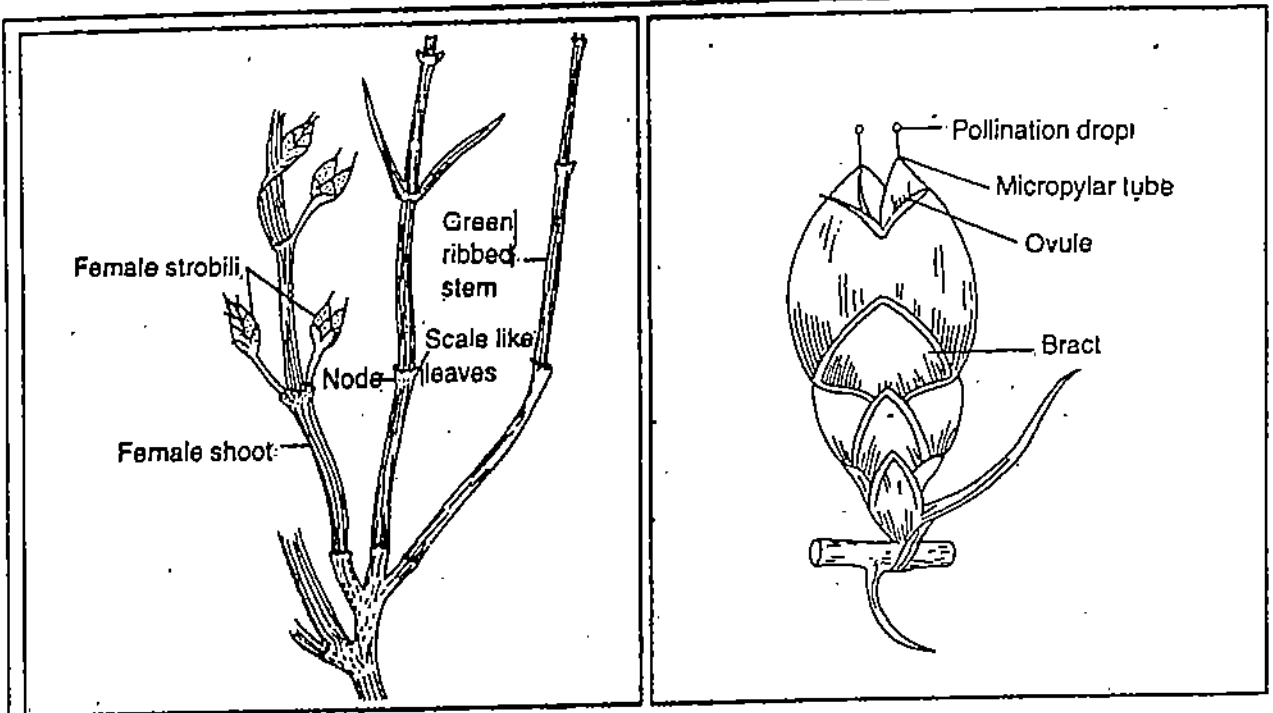
नमूने की वर्कशीट # 5.3 में दिए गए दो चित्रों को ध्यान से देखिए। वर्कशीट # 5.3 में दिए गए निर्देशों के अनुसार टिप्पणियाँ लिखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

दिए गए नमूने को सावधानी से देखिए। नर और मादा शंकुओं में अंतर करना सीखिए। वर्णन के लिए दिए गए स्थान में निदानात्मक लक्षण लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

वर्कशीट # 5.3 : मादा शंकु का आकारिकीय अध्ययन ।



पत्ती और मादा शंकुधारी टहनी ।

मादा शंकु का आवर्धित चित्र ।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 1 : मादा शंकु धारी टहनी और मादा शंकु के निदानात्मक लक्षण लिखिए ।

5.3 शारीर

अभ्यास के इस भाग में हम इफेड्रा पादप की शारीरिक बारीकियों पर ध्यान देंगे। इसका अर्थ यह है कि हमें पादप काय की भीतरी संरचनाओं का अध्ययन करना होगा। वनस्पति विज्ञान का विद्यार्थी होने के नाते आप इस कार्य के लिए उपयुक्त तकनीकों के बारे में अच्छी तरह से परिचित हैं। इस तरह के अध्ययन के लिए मुख्यतः यही तकनीकें प्रयोग में लाई जाती हैं जिसमें विभिन्न तलों पर काट या सेक्शन काट कर उन्हें सूक्ष्मदर्शी में देखा जाता है। इफेड्रा में बड़ी रोचक शारीरिक बारीकियां देखने को मिलती हैं, जिन्हें आप अपने हाथों से बनाई गई काटों में स्वयं देखेंगे। समय की कमी हो तो आप पहले से तैयार या स्थायी स्लाइडों का प्रयोग, प्रेक्षण के लिए कर सकते हैं।

5.3.1 तना

आपको तरुण तने के साथ-साथ एक ऐसे परिपक्व तने का भी अध्ययन करना होगा, जिसमें द्वितीयक वृद्धि हो चुकी हो। इन दोनों अवस्थाओं में तने की प्रमुख विशेषताएं नीचे बताई जा रही हैं :

तरुण तने की अनुप्रस्थ काट

1. तरुण तने की अनुप्रस्थ काट में एक वृत्ताकार रूपरेखा दिखाई देती है, जिसमें कटक और खांचे होते हैं।
2. अधिचर्म मृदूतक (पेरेंकाइमा) की एकल परत की बनी होती है जिसकी कोशिकाएं अनुप्रस्थ काट में आयताकार (rectangular) दिखाई देती हैं। यह एक मोटी क्यूटिकिल से ढकी रहती है। अधिचर्म की निरंतरता को रंध भंग करते हैं जो धंसे हुए और सिर्फ खांचों में ही स्थित रहते हैं।
3. अधस्तवचा (hypodermis) दृढोतकी कोशिकाओं के टुकड़ों (patches) की बनी होती है ये कोशिकाएं कटकों के नीचे स्थित रहती हैं।
4. वल्कुट या कॉर्टेक्स दो भागों में बंटा होता है। बाह्य हरित ऊतकी (chlorenchymatous) वल्कुट (cortex) दीर्घित, खंभनुमा, असंसवत रूप से व्यवस्थित कोशिकाओं का बना होता है जो अंतराकोशिक अवकाशों को घेरे रहती हैं। इसके बाद मृदूतकी वल्कुट (parenchymatous cortex) स्थित होता है। यह अंडाकार या दीर्घवृत्तीय कोशिकाओं का बना होता है, इन कोशिकाओं में भी हरितत्वक होते हैं।
5. वल्कुट की सबसे भीतरी परत अंतस्तवचा (endodermis) में विभेदित रहती है, परिरेण (pericycle) सुस्पष्ट नहीं होता।
6. संवहन भाग संयुक्त (conjoint), संपार्श्विक (collateral), मध्य-आदिवाहक (endarch) और विवृत (open) संवहन पूलों का बलय बना होता है। पर्व क्षेत्र (internodal region) में 8-12 के लगभग संवहन पूल स्थित होते हैं। संवहन पूल बड़े और छोटे एकांतरी जोड़ों में होते हैं। प्रत्येक छोटा संवहन पूल ऊपरी पर्वतंधि पर स्थित पत्ती को आपूर्ति करता है।
7. जाइलम, वाहिनिकाओं, वाहिकाओं और जाइलम मृदूतक (पेरेंकाइमा) का बना होता है। फ्लोएम, चालनी कोशिकाओं, फ्लोएम मृदूतक और ऐल्बुमिनी कोशिकाओं से निर्मित रहता है।
8. तने के मध्य में मज्जा (pith) स्थित होती है। यह मृदूतक कोशिकाओं से निर्मित होती है।

द्वितीयक वृद्धि दर्शाते तने की अनुप्रस्थ काट

1. तने में द्वितीयक वृद्धि प्राथमिक फ्लोएम और प्राथमिक जाइलम के बीच में स्थित संवहन एधा के द्वारा होती है। एधा एक पूर्ण बलय बनाता है और फिर बाहर की ओर द्वितीयक फ्लोएम और भीतर की ओर द्वितीयक जाइलम का निर्माण शुरू कर देता है।
2. एधा में दो प्रकार की कोशिकाएं होती हैं - अर आरंभक (ray initials) और तर्कुरूप आरंभक (fusiform initials)।
3. द्वितीयक जाइलम में वाहिकाएं, वाहिनिकाएं, और अल्प मात्रा में जाइलम मृदूतक होते हैं। इसमें जाइलम रेसे नहीं होते। वाहिकाएं रंधयुक्त छिद्र पट्टिका (foraminate perforation plates) युक्त होती हैं।

4. द्वितीयक दाह (secondary wood) स्पष्ट रूप से देखी जा सकती है क्योंकि यह बलय-छिद्री (ring-porous) होती है। वसंत दाह (spring wood) में प्रचुर मात्रा में बाहिकाएं होती हैं और वह बलय-छिद्री (ring porous) होती है, पर शरद दाह (autumn wood) में सिर्फ कुछ ही बाहिकाएं होती हैं और बाहिनिकाओं की संख्या अधिक होती है। बाहिकाओं और बाहिनिकाओं में परिवेशित गर्त (bordered pits) पाए जाते हैं जो विन्यास में एकपक्षिक या फिर अनियमित रूप से छितरे होते हैं।
5. द्वितीयक फ्लोएम अभिलाक्षणिक ढंग से अनावृतवीजी प्रकार का होता है जो चालनी कोशिकाओं, फ्लोएम मृदूतक, और ऐल्युमिनी कोशिकाओं का बना होता है।
6. परिपक्व तनों में मज्जा संकीर्ण होती जाती है, और अंततः लुप्त हो जाती है।
7. परिपक्व या पुराने तनों में अधिचर्म की जगह परिचर्म ले लेती है।

आवश्यक सामग्री

इफेड्रा के तरुण और परिपक्व तनों की परिरक्षित सामग्री।

आवश्यक सामग्री

1. परिरक्षित सामग्री का उपयोग करते हुए अध्ययन।

- i) स्लाइड
- ii) कवर-स्लिप
- iii) सैफ्रेनीन रंजक
- iv) ग्लिसरीन
- v) रेज़र या धारदार ब्लेड
- vi) चिमटी
- vii) माउंटेड 'नीडल'
- viii) ऊंट के घातों का ब्रुश
- ix) संयुक्त सूक्ष्मदर्शी।

या

2. अगर यह सामग्री उपलब्ध न हो, या समय कम हो तो ऐसी स्थिति में तरुण तने और द्वितीयक वृद्धि को दर्शाने वाले परिपक्व तने की स्थायी स्लाइडों का प्रयोग करें।

कार्यविधि

दिए गए तने का अनुप्रस्थ काट बनाइए। उन्हें सैफ्रेनीन में रंजित करके ग्लिसरीन में 'माउंट' करिए। अभ्यास # 1 में दिए गए निर्देशों के अनुसार काम कीजिए। आपने जो स्लाइडें तैयार की हैं या जो स्थायी स्लाइडें आपके ही गर्द हैं उन्हें सूक्ष्मदर्शी में ध्यान से देखिए। तरुण तने का एक रेखाचित्र बनाइए और उसके विभिन्न भागों को चिन्हांकित कीजिए। आपके लिए वर्कशीट # 5.4 में कोशिकीय चित्र दिया गया है। निर्दानात्मक लक्षणों का अध्ययन करने के बाद, कोशिकीय चित्र की तुलना अपनी स्लाइड से कीजिए और तने के विभिन्न ऊतकों को चिन्हांकित कीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

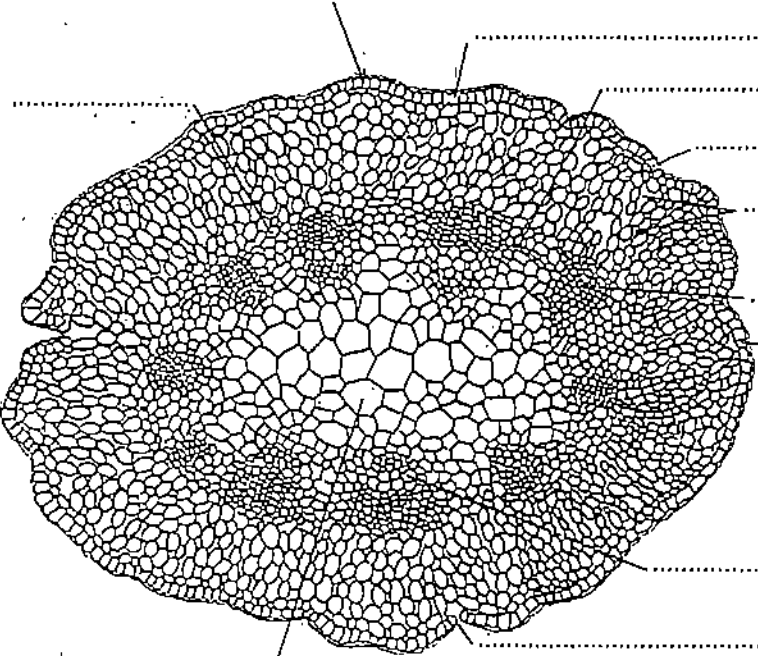
तरुण तना : ऊपर बताई गई विशेषताओं को अच्छी तरह से समझ लेने के पश्चात्, तैयार की गई स्लाइड को ध्यान से सूक्ष्मदर्शी में देखिए। वर्कशीट # 5.4 में तरुण तने का एक रेखाचित्र बनाकर उसके विभिन्न भागों को चिन्हांकित कीजिए। इसके बाद इसी वर्कशीट में दिए गए कोशिकीय चित्र के विभिन्न भागों को चिन्हांकित करिए।

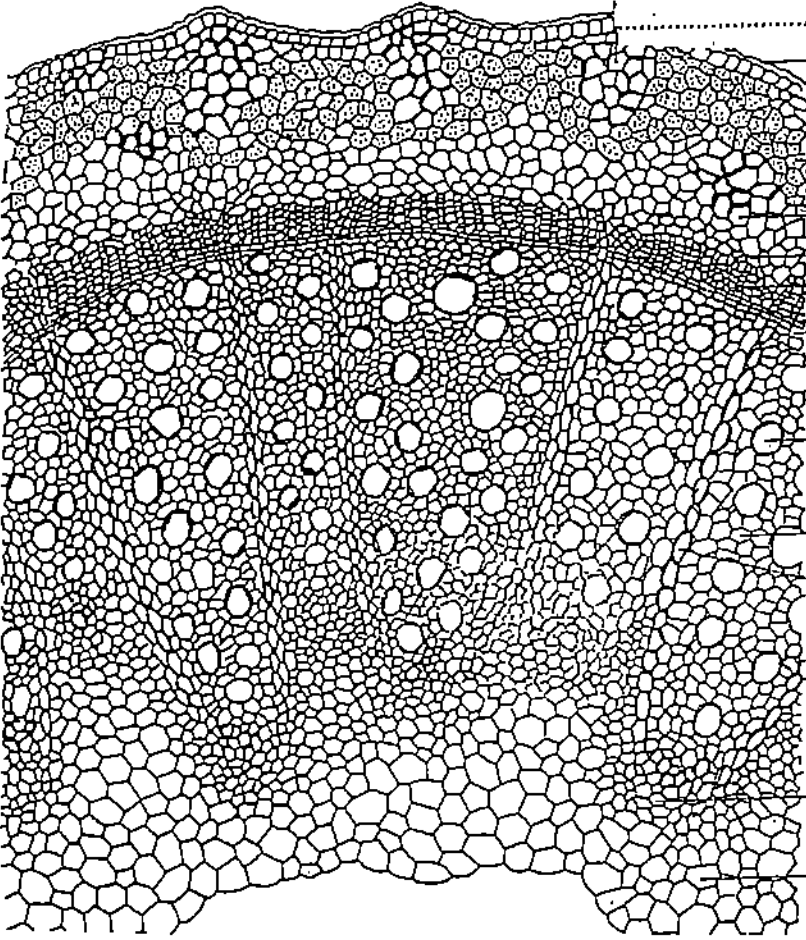
परिपक्व तना : तरुण तने की तरह आपको ऊपर दिए गए बिंदुओं से एक परिपक्व तने की विशेषताओं को अच्छी तरह से समझना होगा। इसके बाद तैयार की गई स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में ध्यान से देखिए और विभिन्न भागों को बनाने वाली कोशिकाओं के प्रकार पर ध्यान केंद्रित कीजिए। (i) इन भागों को पहचान कर वर्कशीट # 5.5 में दिए गए कोशिकीय चित्र में उन्हें चिन्हांकित कीजिए। (ii) देखिए कि अनुप्रस्थ काट में बाहिकाएं कैसी दिखाई देती हैं। इसके अलावा वर्कशीट में प्रेक्ष्य योग्य महत्वपूर्ण बातें भी लिखिए।



रेज़र या तेज़ धार वाले ब्लेड का इत्तमाल ध्यान से कीजिए।

वर्कशीट # 5.4 : तरुण तने का शारीरिय अध्ययन।

<p>चित्र के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 1 : तरुण तने की अनुप्रस्थ काट का रेखाचित्र बनाइए और उसके विभिन्न अंगों को चिन्हकित कीजिए।</p>	<p>वर्णन के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 2 : तरुण तने की अनुप्रस्थ काट में दिखाई देने वाले निदानात्मक लक्षण लिखिए।</p>
 <p>प्रश्न 3 : अनुप्रस्थ काट में कटे तरुण तने के ऊपर दिए गए कोशिकीय चित्र के विभिन्न भागों को चिन्हकित कीजिए।</p>	<p>चित्र के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 4 : तने की अनुप्रस्थ काट की स्लाइड से तीन या चार वाहिकाओं का चित्र बनाइए।</p>



प्रश्न 1 : एक परिपक्व तने की अनुप्रस्थ काट के ऊपर दिए गए चित्र जिसमें द्वितीयक वृद्धि दिखाई गई है, के विभिन्न हिस्सों को चिह्नित कीजिए। यहां कोशिकीय चित्र का सिर्फ एक भाग दिखाया गया है।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 2 : परिपक्व तने की नैदानिक शारीरिक विशेषताएं लिखिए।

5.3.2 नर शंकु

1. नर शंकु (स्ट्रोविलस) में एक मध्य अक्ष पर कई (2 से 12 की संख्या में) सहपत्र लगे रहते हैं। ये सहपत्र एक दूसरे के सम्मुख और क्रॉसित दिव्यास में स्थित होते हैं।
2. प्रत्येक सहपत्र के कक्ष में एक लघुबीजाणुधानिक प्ररोह (नर पुष्प) होता है (सबसे निचले सहपत्र में यह नहीं होता)। इन प्ररोह में एक लघु अक्ष या लघुबीजाणुधानीधर होता है और इसके आधार में सहपत्रिकाओं का एक जाड़ा स्थित होता है।
3. लघुबीजाणुधानीधर में 2-6 लघुबीजाणुधानियां होती हैं जो द्वि- या त्रि-पालित होती हैं।
4. विकास के आरंभिक चरणों में हर लघुबीजाणुधानी में बंध्य कोशिकाओं की एक पट्टी के विकसित होने से वह दो भागों में बंट जाती है। इस प्रकार बीजाणुधानी द्विकोष्ठीय (two chambered) बन जाती है।
5. लघुबीजाणुधानी की भित्ति त्रिस्तरीय होती है: बाह्य अधिचर्म, मध्य परत, और एक आंतरिक टेपीटम। भीतर बीजाणुजन ऊतक (sporogenous tissue) का पिंड विद्यमान होता है, जो आगे चलकर लघुबीजाणु मातृ कोशिकाओं (microspore mother cells) में विभेदित होता है। ये कोशिकाएं अधसूत्रण करके लघुबीजाणुओं (microspores) का निर्माण करती हैं।
6. परिपक्व लघुबीजाणुधानी में लिफ्ट स्थूल भित्ति युक्त अधिचर्म ही स्थायी रहती है। भित्ति की श्रेण परतों का अपहास हो जाता है। परागकण दीर्घवृत्ताकार (elliptical) होते हैं और उनके बाह्यचोत (exine) में समानांतर कटक (parallel ridges) विद्यमान रहते हैं।

आवश्यक सामग्री

1. निम्न की स्थायी स्लाइडें :
 - i) नर शंकु की अनुप्रस्थ काट
 - ii) परागण दिशाती बीजाणुधानी की अनुप्रस्थ काट
2. संपुगत सूक्ष्मदर्शी।

कार्यविधि

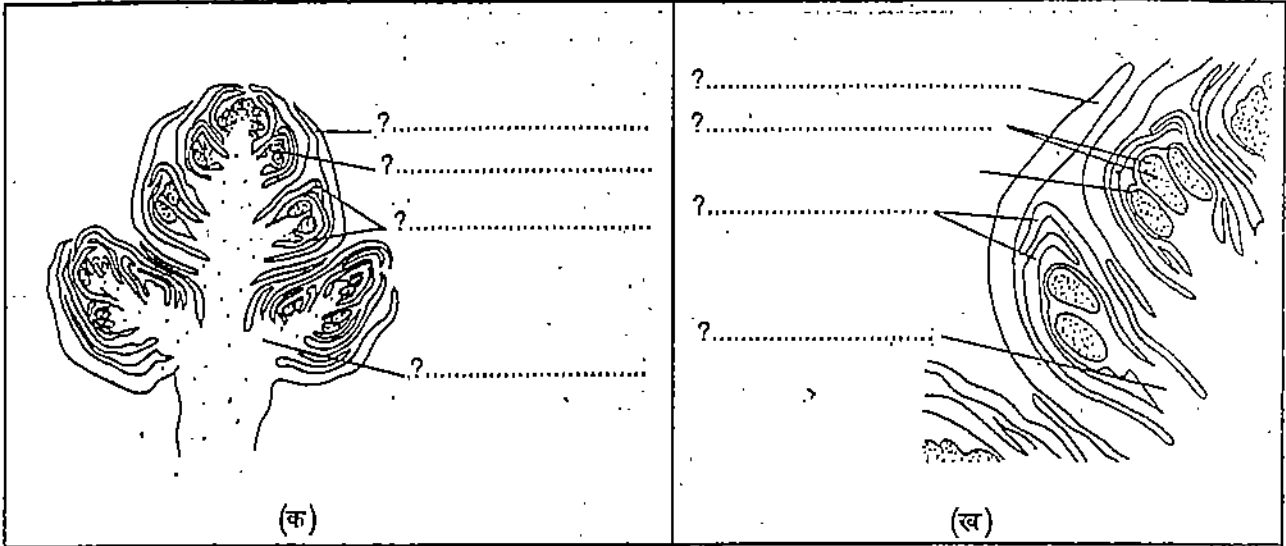
स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में फोकस करिए, उच्चतम ध्यान से अध्ययन कीजिए और अपने प्रेक्षणों को वर्कशीट # 5.6 में दिए गए निर्देशों के अनुसार लिखिए।

प्रेक्षण और च्याख्या

दी गई स्लाइडों को सूक्ष्मदर्शी में ध्यान से देखें और वर्कशीट # 5.6 में दिए गए चित्रों को चिन्हान्कित कीजिए। इसमें मुख्य शब्द (keywords) भी दिए गए हैं जिनका प्रयोग आपको चित्रों को सही ढंग से चिन्हान्कित करने में सहायक होगा।

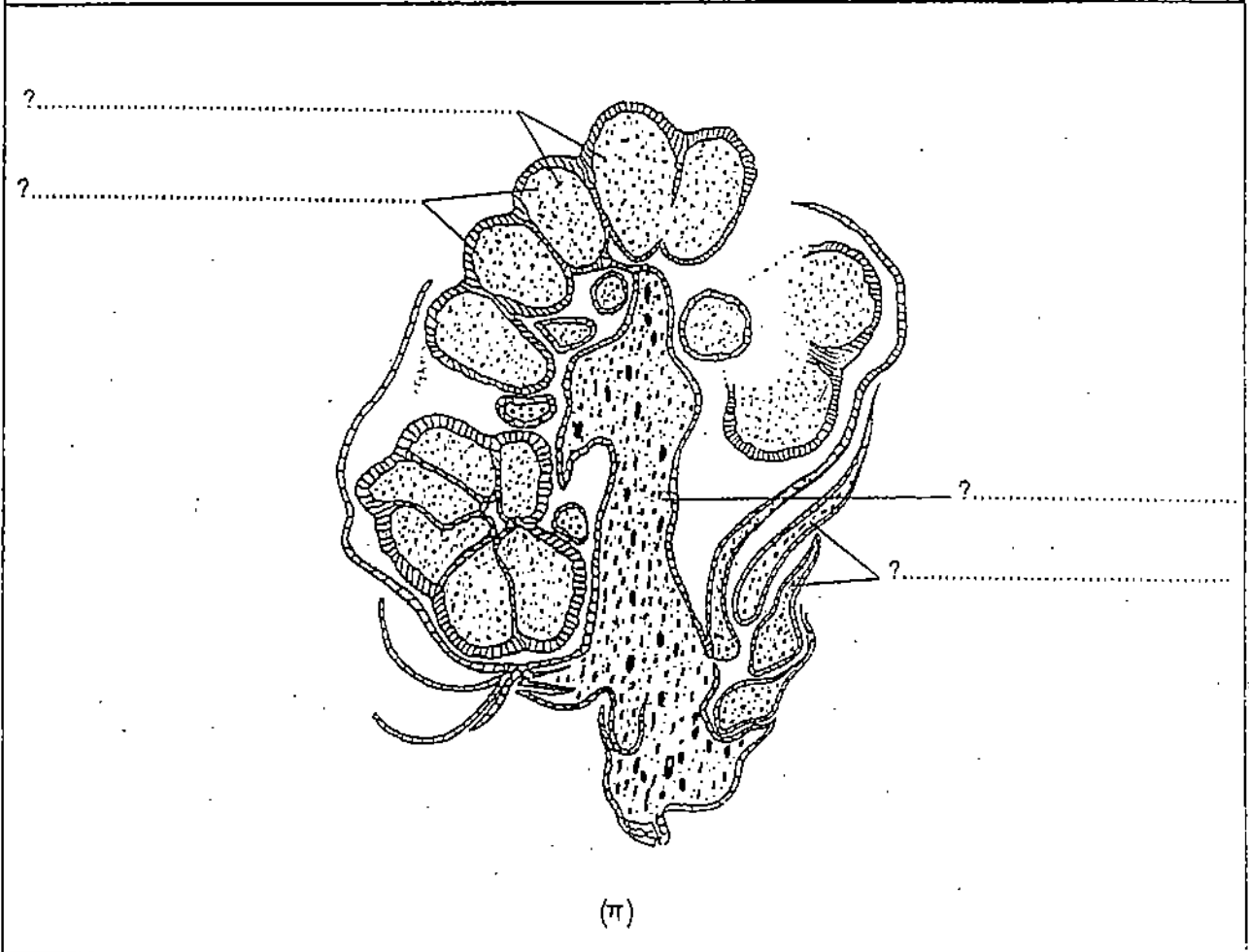
परागकण युक्त बीजाणुधानियों की अनुप्रस्थ काट की स्थायी स्लाइड से वर्कशीट # 5.7 में उक्तका पहले एक रेखाचित्र बनाइए और फिर उसके एक हिस्से का कोशिकीय चित्र बनाते हुए उसमें भित्ति की परतें और लघुबीजाणु दिखाइए।

आपको टिप्पणियाँ/नोट्स



क, ख) नर जनन प्ररोह के शिखाग्र से होती हुई अनुदैर्घ्य काट। ध्यान से देखने पर आप जानेंगे कि प्रत्येक शंकु एक सहपत्र के कक्ष से उत्पन्न हो रहा है। चित्र ख में चित्र क का एक आवर्धित सेक्टर दिखाया गया है।

प्रश्न 1 : उपरोक्त चित्रों में निम्न भागों को लेबल कीजिए : सहपत्र, सहपत्रिका(एं), वीजाणुधानीधर, लघुबीजाणुधानी, और लघुबीजाणु।



ग) नर शंकु की अनुदैर्घ्य काट (माध्य से हटकर) ।

प्रश्न 2 : चित्र में इन भागों को चिन्हांकित कीजिए : लघुबीजाणु, लघुबीजाणुधानियां, मध्य अक्ष, और सहपत्र ।

चित्र के लिए स्थान

चित्र के लिए स्थान

प्रश्न 1 : लघुबीजाणुधानी के अनुदैर्घ्य काट का रेखाचित्र बनाइए। प्रश्न 2 : बाई ओर रेखाचित्र में बनाई गई संरचना के एक हिस्से का कोशिकीय चित्र बनाइए। लघुबीजाणुधानी की भित्ति परतों और कुछ लघुबीजाणुओं के चित्र भी बनाइए।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 3 : लघुबीजाणुधानी और लघुबीजाणुओं की प्रमुख शारीरीय विशेषताएं लिखिए।

परागकण

1. परागकण दीर्घवृत्तीय (elliptical) या अंडाभ (ovoid), पंखहीन (wingless) और अद्वारक (inaperturate) होते हैं।
2. बाह्यचोल मोटा और उसकी सतह प्रवर्तित (plicate) होती है। इसमें कटक विद्यमान होते हैं जो परागकण के दीर्घ अक्ष के समानांतर स्थित रहते हैं, अंतःचोल, बराबर या एकसमान (smooth) होता है।
3. एककेन्द्रकी लघुबीजाणु का केन्द्रक मध्य में स्थित होता है जो आगे चलकर एक छोर की तरफ चला जाता है। यह विभाजित होकर एक छोटा गसूराकर (lenticular) प्रोथैलियल कोशिका (prothallial cell) और एक बड़ी केन्द्रीय कोशिका (central cell) का निर्माण करता है। केन्द्रीय कोशिका विभाजन करके दूसरी प्रोथैलियल कोशिका और एक बड़ी पुंधानी आरंभक (antheridial initial) का निर्माण करती है। पुंधानी आरंभक का केन्द्रक विभाजित होकर एक पुंधानी-कोशिका (antheridial cell), और नली कोशिका (tube cell) बनाता है। पुंधानी कोशिका एक परिनतिक भित्ति (periclinal wall), द्वारा विभाजित होकर एक वृंत कोशिका (stalk cell) और एक काया कोशिका (body cell) बनाती है। प्रोथैलियल कोशिकाओं का कुछ समय बाद अपहास होने लगता है। इस पंच कोशिका अवस्था में परागकणों का विमोचन (release) होता है।

आवश्यक सामग्री

1. इफेडा के नर शंकु की परिरक्षित सामग्री
2. सैफ़ैनीन
3. ग्लिसरीन
4. कवर स्लिप
5. स्लाइड
6. वाच ग्लास
7. माउंटेड 'नीडल' (सूई)
8. चिमटी
9. ऊंट के बाल का ब्रुश
10. फिल्टर पेपर
11. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी।

कार्यविधि

चिमटी से नरशंकु से कुछ एक बीजाणुधानियां उठा कर उन्हें वाच ग्लास में रख दीजिए। उसमें सैफ़ैनीन की कुछ बूँद मिलाइए, जिससे लघुबीजाणुधानियां रजित हो जाएं। इसके बाद उन्हें धोकर उनमें से अतिरिक्त रंगक हटा लीजिए। अब एक साय-सुथरी स्लाइड लीजिए, उसके बीच में ग्लिसरीन की बूँद डालिए और उसमें रजित बीजाणुधानियां रख दीजिए। सूई से उन्हें धीरे धीरे खोल लीजिए और बेकार की चीजों या निभित्त अवशेषों इत्यादि को निकाल दीजिए। फिर स्लाइड पर सावधानी से कवर स्लिप रखिए। स्लाइड को फिल्टर के बीच में रख कर, कवर स्लिप को ऊपर से अपने अंगूठे से धीरे-धीरे दबाइए ताकि वह कवर स्लिप से बाहर निकलने वाले तरल को सोख ले। संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के द्वारा स्लाइड को ध्यान से देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

परागकणों को ध्यान से देखिए और उनका अध्ययन कीजिए। बाह्यचोल की आकारिकी को ध्यान से देखिए जिसमें कटकों और लांचों (ridges and furrows) का एक सुस्पष्ट पैटर्न होता है। वर्कशीट # 5.8 में परागकण का रेखाचित्र बनाइए, जिसमें आपको उसके बाह्यचोल की आकारिकी दर्शानी होगी। इसके बाद आपने जो स्लाइड बनाई है उसमें परागकणों के केन्द्रकों को तलाशिए। अगर आपको इसमें केन्द्रक नहीं दिखाई दे तो आप स्थायी स्लाइड में उन्हें देखें। परागकणों में विद्यमान भिन्न केन्द्रकों को पहचानिए और उन्हें गिनिए। वर्कशीट # 5.8 में दिए गए स्थान में उनका चित्र बनाइए तथा उनकी प्रमुख विशेषताएं भी लिखिए।

<p>चित्र के लिए स्थान</p>	<p>चित्र के लिए स्थान</p>
---------------------------	---------------------------

प्रश्न 1 : एक परागकण का रेखाचित्र बनाकर उसके बाह्यपोल की आकारिकी दर्शाइए।

प्रश्न 2 : परागकण की प्रदत्त विकास अवस्था में दिखाई देने वाली संरचनाओं के चित्र बनाइए। इन प्रमुख संरचनाओं को चित्र में लेबल भी कीजिए।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 3 : अण्डेस के परागकणों की अभिलाक्षणिक विशेषताएं लिखिए।

5.3.3 मादा शंकु

मादा शंकु की अनुदैर्घ्य काट

1. मादा शंकु (स्ट्रोविलस) में एक लघु अक्ष होता है, जिसमें सम्मुख और क्रांशित सहपत्रों के चार से लेकर सात जोड़े लगे रहते हैं।
2. सहपत्रों के सबसे ऊपरी जोड़े के प्रत्येक सहपत्र के कक्ष में एक बीजांड विद्यमान होता है। निचले सहपत्र बंध्य होते हैं।
3. बीजांड च्यु (orthotropous), द्विअध्यावरणी (bitegmic), और स्थूल बीजांडकायी (crassinucellate) होते हैं।
4. प्रत्येक बीजांड में दो अन्वालोप (envelopes) या अध्यावरण (integuments) होते हैं। भीतरी अध्यावरण पतला होता है। यह सिरे पर एक लंबी बीजांडद्वार नालिका के रूप में विकसित होता है, जो बाहरी अध्यावरण के शिखर द्वार (apical opening) से होते हुए बाहर निकलती है। यह ऊपरी भाग को छोड़कर शेष पूरे बीजांडकाय में लयनित या मिली होती है। बाहरी अध्यावरण मोटा होता है और भीतरी अध्यावरण से पूर्णतः मुक्त रहता है।
5. गुरुबीजाणु मातृ कोशिका (megaspore mother cell) बीजांडकाय (nucellus) के मध्य में विभेदित होती है, यह आकार में वृद्धि करती है और अर्धसूत्री विभाजन करके एक रेखीय चतुष्क (linear tetrad) का निर्माण करती है। इस चतुष्क की सिर्फ सबसे निचली कोशिका ही प्रकार्यात्मक होती है (एकबीजाणुज विकास यानि monosporic development)।
6. यह कार्यशील या प्रकार्यात्मक गुरुबीजाणु (functional megaspore) बार-बार विभाजित होकर एक विशाल मादा युग्मकोद्भिद् का निर्माण करता है (इस प्रक्रिया में पहले केन्द्रकों का मुक्त विभाजन होता है जिसके बाद कूपिकाओं के निर्माण (alveoli formation) से उनमें भित्तियां बनती हैं।
7. कोशिकीय युग्मकोद्भिद् (cellular gametophyte) को दो भागों में सीमांकित किया जा सकता है: एक चौड़ा बीजांडद्वारी क्षेत्र (micropylar zone) और एक संकीर्ण निभागी क्षेत्र (chalazal zone)।
8. मादा युग्मकोद्भिद् के बीजांडद्वारी सिरे पर चार स्त्रीधानियां (archegonia) विभेदित होती हैं। प्रत्येक स्त्रीधानी में एक अंडा (venter) और 30-40 कोशिकाओं से बनी ग्रीवा होता है। ये मादा युग्मकोद्भिद् में ही मिल जाती हैं। मध्य कोशिका का केन्द्र विभाजित होकर अल्पकालिक अधर नाल केन्द्रक (ephemeral ventral canal nucleus) और अंड केन्द्रक (egg nucleus) का निर्माण करता है।

आवश्यक सामग्री

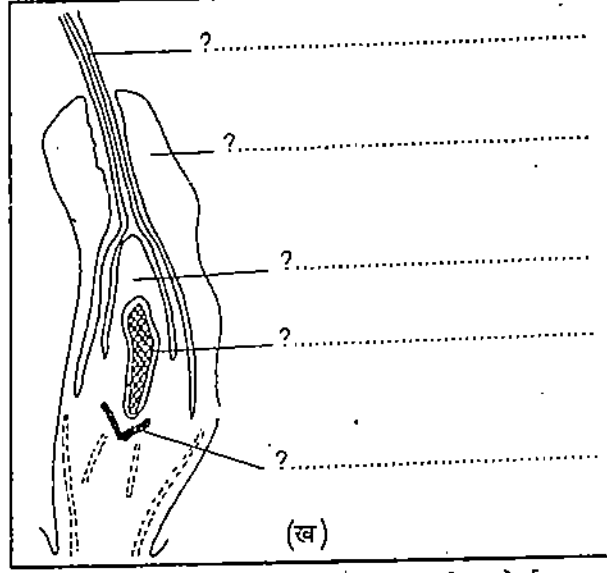
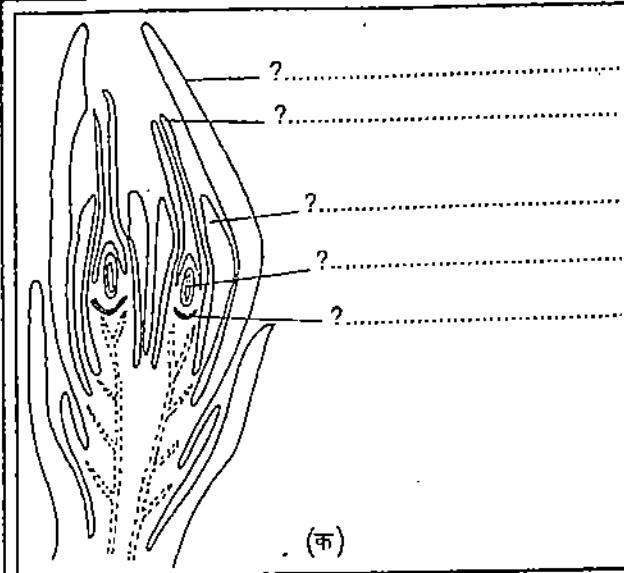
1. निम्न की स्थायी स्लाइडें :
i) तरुण मादा शंकु की अनुदैर्घ्य काट। ii) बीजांड स्त्रीधानियां दिखाती अनुदैर्घ्य काट।
2. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी।

कार्यविधि

स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में फोकस करके उन्हें ध्यानपूर्वक देखिए और फिर वर्कशीट # 5.9 में दिए गए चित्रों से उनकी तुलना कीजिए। ऊपर दी गई जानकारीयों को पढ़ने के बाद वर्कशीट में दिए गए चित्रों में दिखाई विभिन्न संरचनाओं को पहचान कर उन्हें चिह्नंकित कीजिए। चिह्नंकन के लिए मुख्य शब्दों को वर्कशीट # 5.9 में चित्रों के नीचे दिया जा रहा है।

प्रेक्षण और व्याख्या

वर्कशीट # 5.9 में गुरुबीजाणुधानी के विकास की तीन अवस्थाएं दी गई हैं। शंकु में बीजांडों की अवस्थिति को नोट कीजिए। द्विअध्यावरणी अवस्था और स्त्रीधानी की लंबी ग्रीवा पर भी ध्यान दीजिए। स्लाइड में दिखाई देने वाली संरचनाओं की तुलना वर्कशीट # 5.9 में बनाए गए रेखाचित्रों से कीजिए। चिह्नित भागों के नाम लिखिए। आपके मार्गदर्शन के लिए चित्रों के नीचे मुख्य शब्द दिए गए हैं। किसी संरचना विशेष को मुख्य शब्द से चिह्नंकित करने से पहले उसकी विशेषताओं के बारे में सोचिए, तथा अच्छी तरह से आश्चर्य होने के बाद ही संरचनाओं के नाम लिखिए।

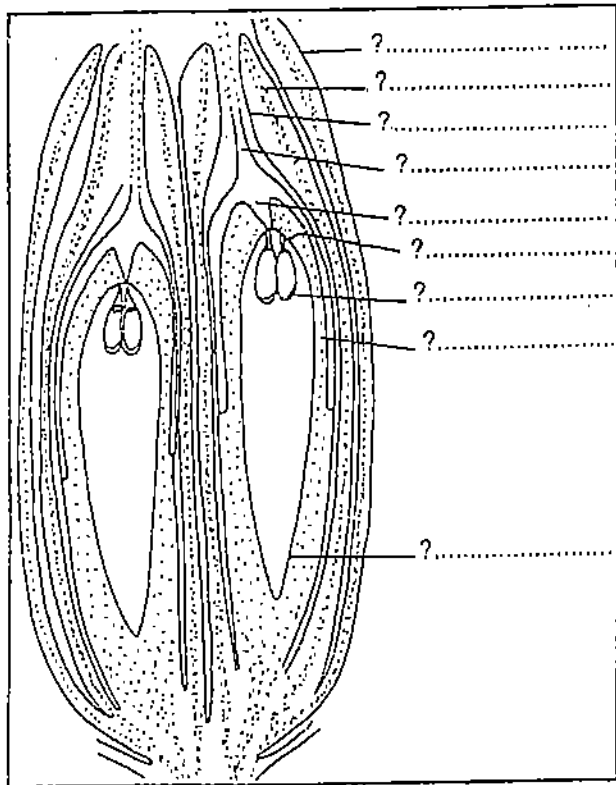


क) बीजांडयुक्त मादा शंकु की अनुदैर्घ्य काट।

प्रश्न 1 : चित्र में निम्न संरचनाएं दर्शाएं : सहपत्र, आंतरिक अन्वालोप, बाहरी अन्वालोप, मादा युग्मकोद्भिद, और हाइपोस्टेस।

ख) कोशिकीय मादा युग्मकोद्भिद युक्त बीजांड की अनुदैर्घ्य काट।

प्रश्न 2 : नीचे दिए गए मुख्य शब्दों की सहायता से चित्र में दिखाए गए विभिन्न भागों को चिन्हांकित कीजिए : हाइपोस्टेस, बीजांडकाय, मादा युग्मकोद्भिद, बाहरी अन्वालोप, और आन्तरिक अन्वालोप।



वर्णन के लिए स्थान

ग) एक मादा शंकु की अनुदैर्घ्य काट, जिसमें दो सुविकसित बीजांड स्थित हैं। प्रत्येक बीजांड में तंबी सुस्पष्ट ग्रीवायुक्त दो स्त्रीधानियां विद्यमान हैं।

प्रश्न 3 : चिन्हांकित करके चित्र में इन भागों को दिखाइए : बीजांडकाय, मादा युग्मकोद्भिद, स्त्रीधानी, ग्रीवाकोशिकाएं, पराग कोष्ठ, बीजांडद्वार, आंतरिक अध्यावरण, बाहरी अन्वालोप, और सहपत्र।

प्रश्न 4 : मादा शंकु और उसकी संरचनाओं के बारे में मुख्य बातें वर्णन के लिए ऊपर दिए गए स्थान में लिखिए।

(अनुदैर्घ्य काट में) बीज

1. बीज में एक द्विबीजपत्री भ्रूण होता है जो मादा युग्मकोद्भिद् (भ्रूणपोष) के ऊतक में अंतःस्थापित रहता है।
2. बीजचोल दो भिन्न परतों का बना रहता है जो दो अध्यावरणों से व्युत्पन्न होती हैं।
3. बीज के परिपक्व होने पर शंकु के कक्षांतरकारी सहपत्र (subtending bracts) एक मोटी और मांसल परत में विकसित होते हैं, जो बीज को उसकी तीसरी परत के रूप में घेरे रहते हैं।

आवश्यक सामग्री

1. बीज की अनुदैर्घ्य काट की स्थायी स्लाइड
2. विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
3. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

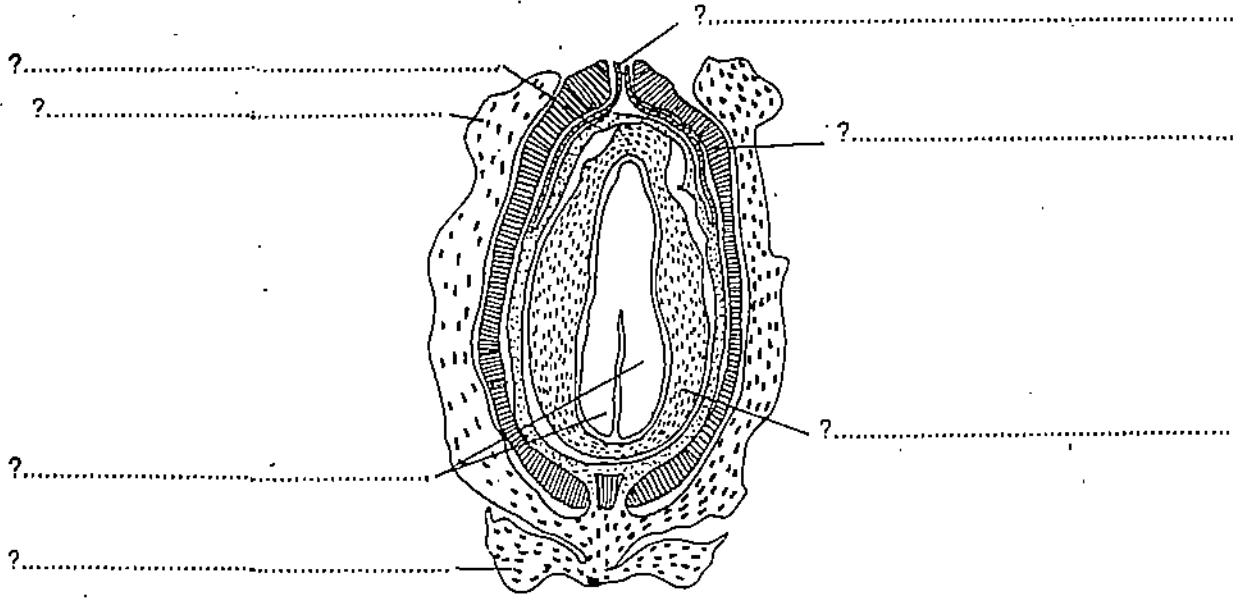
कार्यविधि

स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में फोकस कीजिए और उसे सावधानीपूर्वक देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

काट को पहले विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में देखिए। इसके विभिन्न भागों को पहचानने का प्रयास कीजिए, जिन्हें वर्कशीट # 5.10 में दिखाया गया है। इन भागों के नाम लिखिए इसके लिए आप मुख्य शब्दों की सहायता ले सकते हैं, जिन्हें वर्कशीट # 5.10 में दिए गए चित्र के नीचे दिया गया है। किसी संरचना विशेष को चिन्हांकित करने से पहले अच्छी तरह से यह विचार कर लीजिए कि यही वह संरचना है दूसरी नहीं। इस तरह के बिन्दुओं को वर्कशीट # 5.10 में दिए गए स्थान में लिख लीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स



प्रश्न 1 : ऊपर बीज की अनुदैर्घ्य काट के रेखाचित्र में इन भागों को पहचानिए : बाहरी अध्यावरण, सहपत्र, आंतरिक अध्यावरण, मादा युग्मकोद्भिद्, बीजांडकाय, और बीजपत्र ।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 2 : अनुदैर्घ्य काट में कटे बीज की अभिलाक्षणिक विशेषताएं लिखिए ।

बोध प्रश्न 1

इफेड्रा को किन निदानात्मक लक्षणों के आधार पर आप इन्वीसीटम से अलग करेंगे?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

बोध प्रश्न 2

तने की वे आकारिकीय और शारीरिक विशेषताएं बताइए जिनके आधार पर आप यह निष्कर्ष निकालेंगे कि इफेड्रा एक मरुद्भिद् (xerophyte) है।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

बोध प्रश्न 3

परागकण का एक अच्छा स्क्वॉश माउंट तैयार करने के लिए किन-किन बातों पर ध्यान देने की जरूरत पड़ती है? बताइए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

बोध प्रश्न 4

साइकस, पाइनस, और इफेड्रा के तने के शरीर की तुलना कीजिए। सुझाव: अगर आप अपनी जानकारी को विंदुवार, तालिका के रूप में लिखेंगे तो इससे आपकी प्रस्तुति की स्पष्टता बढ़ जाएगी।

बोध प्रश्न 5

इफेड्रा का नर शंकु साइकस और पाइनस के नर शंकुओं से किस तरह भिन्न है, बताइए। अपने उत्तर को बिंदुवार, तालिका में प्रस्तुत कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

अभ्यास 6 नीटम

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 1½ घण्टे

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
6.1 प्रस्तावना	161
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
6.2 आकारिकी	174
6.2.1 बीजाणुउद्भिद् के विशिष्ट गुण	
6.2.2 नर शंकु के साथ एक टहनी	
6.2.3 मादा शंकु के साथ एक टहनी	
6.3 शारीर	181
6.3.1 तना	
6.3.2 द्वितीयक वृद्धि के साथ तना	
6.3.3 पत्तियाँ	
6.3.4 नर शंकु तथा लघुबीजाणुधानी	
6.3.5 मादा शंकु तथा गुल्बीजाणुधानी	



अपना कार्य आरंभ करने से पहले इस अभ्यास को अच्छी तरह पूरा पढ़ लें।



प्रयोगशाला में कार्य करते समय अपना प्रयोगशाला कोट पहनना ना भूलें।

6.1 प्रस्तावना

नीटलीज में सिर्फ एक वंश नीटम है - ये ऐसे काष्ठीय पादप हैं जो जिम्नोस्पर्मस/अनावृतबीजी पादपों में सबसे उन्नत माने जाते हैं। ये कुछ आकारिकीय और ऊतकीय (histological) गुणों में एन्जियोस्पर्मस/आवृतबीजी पादपों से भिन्नते हैं। लेकिन कुछ गुण जैसे अंडाशय (ovary), वर्तिका (style), वर्तिकाग्र (stigma) की अनुपस्थिति तथा परागण के तरीके इनमें भी अनावृतबीजी पादपों जैसे ही हैं।

नीटम की लगभग 40 जातियाँ हैं जो ज्यादातर उष्णकटिबंधी तथा नम क्षेत्रों में पाई जाती हैं। नीटम का परिपक्व पेड़ देखने में द्विबीजपत्री (dicotyledonous) आवृतबीजी पादप जैसा लगता है। इस अभ्यास में, आप इसके बीजाणुउद्भिद् तथा युग्मकोद्भिद् दोनों की आकारिकी और शारीर का निरीक्षण करेंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे:

- नीटम के काष्ठीय तथा प्रजनन भागों को पहचानने और उनमें अन्तर करने में,
- तने, पत्तियों, नर तथा मादा युग्मकोद्भिद् की आकारिकी का वर्णन करने में, तथा
- तने, पत्तियों तथा प्रजनन अंगों के शारीर का वर्णन करने में।

अध्ययन दिशानिर्देश

इस अभ्यास को करने से एक दिन पहले इसे पढ़ें।

- आप इकाई 4वीं नीटम का भी अध्ययन करें; इससे आपको नीटम की आकारिकी और शारीर को समझने में मदद मिलेगी।

- आप जब प्रतिदर्शों या स्लाइडों को देखें तो उनके अनुसार ही चित्र बनाएं।
- अपने आप ही अनुप्रस्थ काट, अनुदैर्घ्य काट तथा अधर काट में विभिन्न क्षेत्रों को पहचानने की कोशिश करें।
- अगर आपको कोई दिलचस्प चीज दिखाई दे तो उसे अपने काउन्सलर को बताएं।

6.2 आकारिकी

6.2.1 बीजाणुउद्भिद् के विशिष्ट गुण

1. परिपक्व बीजाणुउद्भिद् देखने में द्विवीजपत्री आवृतबीजी पादप जैसा लगता है। ये छोटा काष्ठीय वृक्ष, या काष्ठीय आरोही लता (climber) अथवा आरोही झाड़ी (scandent shrub) हो सकता है।
 - काष्ठीय वृक्ष - नीटम नीमोन (*G. gnemon*)
 - काष्ठीय आरोही लता - नी. लेटीफोलियम (*G. latifolium*)
नी. मोन्टेनम (*G. montanum*), नी. उला (*G. ula*)
 - आरोही झाड़ी - नी. कॉन्ट्रैक्टम (*G. contractum*)
2. सिर्फ काष्ठीय आरोही लता में ही दो प्रकार की शाखाएं यानि असीमित वृद्धि की शाखाएं तथा सीमित वृद्धि की शाखाएं पाई जाती हैं। झाड़ियों और पेड़ों में सिर्फ एक प्रकार की शाखाएं पाई जाती हैं। कुछ जातियों में संयित (articulate) तना होता है।
3. असीमित वृद्धि वाले प्ररोह सामान्यतः अज्ञाखित होते हैं और उन पर 9 से 10 सम्मुख (opposite), क्रॉसित (decussate) रूप से व्यवस्थित पत्तियां लगी रहती हैं। शल्क पत्र सिर्फ लंबे प्ररोहों पर ही पाए जाते हैं।
4. पत्तियां बड़ी, अंडाकार और जालिकावत् विन्यास (reticulate venation) और अच्छिन्न कोर वाली होती हैं जो देखने में द्विवीजपत्री पादप की पत्ती जैसी लगती हैं।
5. नीटम एकलिंगाश्रयी (dioecious) होता है और नर और मादा प्रजनन अंग अलग-अलग पादपों पर उगते हैं। ये प्रजनन अंग सुव्यवस्थित शंकु के रूप में व्यवस्थित रहते हैं जो पुष्पक्रमों (inflorescences) में व्यवस्थित रहते हैं और ये पुष्पक्रम एकल अथवा गुच्छित पुष्पगुच्छों (fasciated panicles) में छोटी शाखाओं के पर्णअक्षों में पाए जाते हैं।

आवश्यक सामग्री

- नीटम का जीवित प्रतिदर्श अथवा संग्रहालय/पादपालय प्रतिदर्श
- पत्तियों सहित एक टहनी

क्रियाविधि

नीटम की प्रकृति और आकारिकी का वीडियो फिल्म/पादपालय अथवा जीवित प्रतिदर्श से ध्यानपूर्वक अध्ययन करिए और अपने निरीक्षणों को रिकॉर्ड करिए। संग्रहालय/पादपालय प्रतिदर्शों को देखिए, चित्रों को पूरा करिए, उन्हें चिन्हित करिए और निर्देशानुसार टिप्पणियों को लिखिए।

निरीक्षण और व्याख्याएं

- देखिए और रिकॉर्ड करिए।
 - i) तने का प्रगटन
 - ii) शाखाओं के प्रकार

- iii) शल्कपत्र उपस्थित है या नहीं
- iv) पत्तियों का आकार, उनके किनारे और पर्णविन्यास
- v) नर और मादा प्रजनन अंगों की उपस्थिति

- दी गई वर्कशीट # 6.1 पर कार्य करें और चित्रों को बनाएं।
- बीजाणुउद्भिद् के पहचान लक्षणों को लिखें।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

वर्ग
गण
कुल
वर्षा

एक शाखा का पत्तियों सहित चित्र बनाइए ।

पर्णविन्मस के साथ एक पत्ती का चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए ।

6.2.2 नर शंकु के साथ एक टहनी

1. तना काष्ठीय और शाखित होता है। सिर्फ काष्ठीय आरोही लता जातियों में ही शाखाएं द्विरूपी (dimorphic) होती हैं।
2. बौने प्ररोह पर्वसंधियों (nodes) और पर्वों (internodes) में विभाजित रहती हैं और सम्मुख क्रॉसित जोड़ों में पर्णसमूह पर्ण धारण किए रहती हैं। बौने प्ररोह पर पत्तियों की संख्या 9 से 10 तक भी हो सकती है।
3. लंबे प्ररोहों पर लघुकृत और प्याले जैसे, शल्क पत्रों के जोड़े होते हैं। पर्वसंधियां फूली हुई होती हैं और बहुत सी जातियों में शाखाएं संघित हो जाती हैं।
4. पत्तियां अवृत्तप्राय (subsessile) अथवा छोटे वृत्त (petiole) वाली होती हैं। पटल (lamina) का आकार भिन्न-भिन्न होता है; ये दीर्घायत (oblong), दीर्घवृत्तीय (elliptical) अथवा भालाकार (lanceolate) भी हो सकता है। पटल में शिराओं का जाल बिछा रहता है, इसके कोर अच्छिन्न और शीर्ष निशिताग्र (acute) होता है।
5. बीजाणुदभिद् में नर और मादा प्रजनन अंग अलग-अलग पादपों पर उगते हैं जो सुविकसित शंकुओं (विरल) के रूप में व्यवस्थित रहते हैं।
6. ये शंकु सुविकसित पुष्पक्रमों में व्यवस्थित रहते हैं जो सामान्यतः पुष्पगुच्छ होते हैं जो पत्तियों के कक्षों में एकल रूप से अथवा गुच्छों में निकलते हैं।
7. शंकु युग्मित और क्रॉसित शल्क पत्रों के कक्षों में निकलते हैं जो अपने आधारों पर जुड़े रहते हैं। ये सहपत्र (bracts) कहलाते हैं।
8. नर शंकु में एक दीर्घकृत अक्ष होता है जो पर्वसंधियों और पर्वों में विभेदित हो सकता है। तरुण शंकुओं में पर्व छोटे होते हैं।
9. अक्षों की पर्वसंधियों में चक्रों में व्यवस्थित शल्कीय सहपत्र होते हैं। ये सहपत्र एकदूसरे के साथ जुड़कर प्याले जैसी संरचना बनाते हैं जिसे प्यालिका (cupule) या कॉलर कहते हैं। कॉलरों की संख्या शंकु अक्ष पर पर्वसंधियों की संख्या के अनुरूप होती है (संख्या 10-25 तक हो सकती है)।
10. प्रत्येक कॉलर के ऊपर नर पुष्पों के तीन से छह बलय होते हैं प्रत्येक बलय में अनेक नर पुष्प होते हैं, बलय में नरपुष्प एकांतरी (alternately) रूप से व्यवस्थित रहते हैं। नर पुष्पों के बलय के ऊपर रुद्धवृद्धि बीजांडों (abortive ovules) की एक बलय होती है।
11. तरुण नर शंकु पूरी तरह से आधारिय सहपत्रों से ढंका रहता है जो आधार पर जुड़े रहते हैं। बाद में नरशंकु वृद्धि करता है और जुड़े हुए सहपत्रों से बाहर निकल आता है।

आवश्यक सामग्री

- नर शंकु के साथ नीटम की टहनी का पादपालय या संग्रहालय प्रतिदर्श

प्रक्रिया

- नर शंकु के साथ टहनी का ध्यानपूर्वक अध्ययन करिए और वर्कशीट # 6.2 को पूरा करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- नर शंकु के विशिष्ट आकार को देखिए।
- सहपत्रों के सम्मुख जोड़ों को पहचानिए।
- बाहर निकली हुई लघुबीजाणुधानियों को देखिए।
- दी गई वर्कशीट # 6.2 पर चित्रों को बनाइए या पूरा करिए।



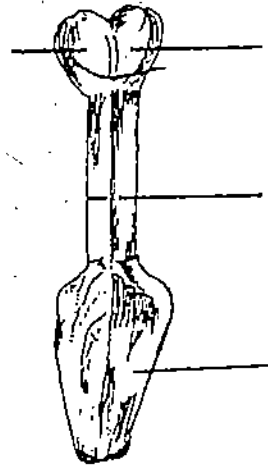
नर शंकुओं के पुष्प गुच्छ को धारण किए एक टहनी का चित्र बनाइए
(चित्र को चिन्हित करिए)।



नर शंकु (चित्र को पूरा करिए)।



नर शंकु का एक भाग दीर्घीकृत
(चित्र को चिन्हित करिए)।



नर पुष्प
(चित्र को चिन्हित करिए)।

6.2.3 मादा शंकु के साथ एक टहनी

तरुण अवस्था में मादा शंकु नर शंकु के जैसा लगता है। जब शंकु बड़ा होता है तब अन्तर स्पष्ट होता है।

1. मादा शंकु में प्रत्येक कॉलर के ऊपर चार से दस मादा पुष्पों (बीजांडों) का बलय उपस्थित रहता है।
2. आरंभ में सभी बीजांड एक जैसे होते हैं लेकिन बाद में सिर्फ कुछ ही परिपक्व हो पाते हैं।
3. ऊपर के कुछ कॉलरों में सामान्यतः बीजांड नहीं होते हैं और वो बंध्य होते हैं।

आवश्यक सामग्री

- मादा शंकु के साथ नीटम की टहनी का संग्रहालय/पादपालय अथवा जीवित प्रतिदर्श।

क्रियाविधि

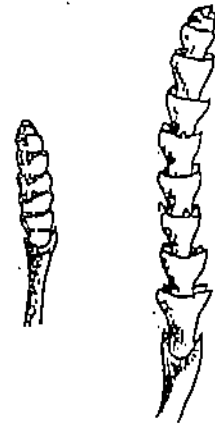
दिए गए चित्रों की सहायता से सावधानीपूर्वक टहनी का अध्ययन करिए और अपनी टिप्पणियों को दिए गए स्थान पर लिखिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

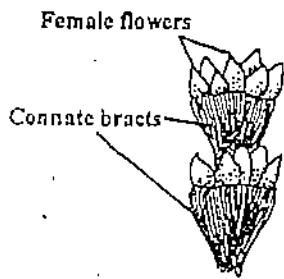
- मादा शंकु के विशिष्ट आकार को देखिए और पहचानिए। सहपत्रों के सम्मुख जोड़े को देखिए।
- मादा शंकु सहित टहनी पर वर्कशीट # 6.3 में दिए गए चित्रों की तथा संग्रहालय अथवा जीवित प्रतिदर्शों की सहायता से टिप्पणियां लिखिए।



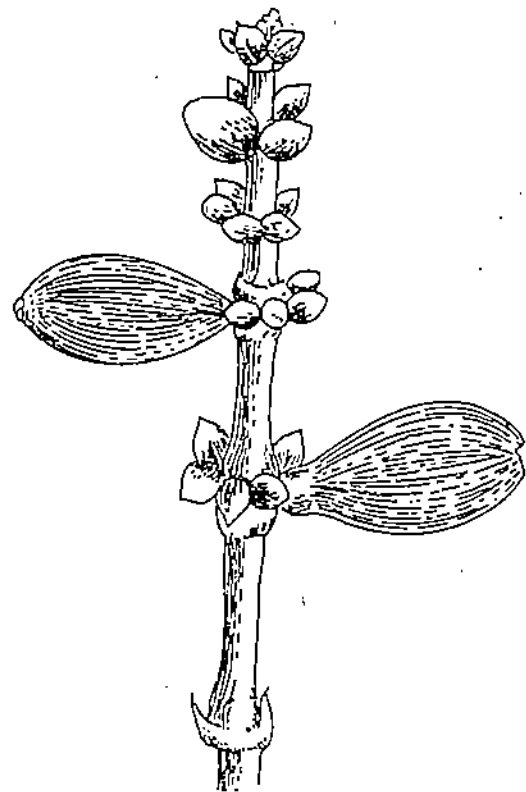
मादा शंकु धारण किए हुए एक टहनी।



तरुण मादा शंकु।



मादा शंकु का एक दीर्घकृत भाग।



मादा शंकु जिसमें सिर्फ दो बीजांड ही बीज में विकसित हुए हों बाकी नष्ट हो गए हों।

6.3 शारीर

6.3.1 तना

तरुण तने की अनुप्रस्थ काट

1. तरुण तने की अनुप्रस्थ काट में कुछ-कुछ गोलाकार बाहरी रेखा दिखाई देती है।
2. बाह्यत्वचा मोटे क्यूटीकल से ढंकी रहती है। ये आयताकार कोशिकाओं की एकल परत की बनी होती है और इसकी सतत्ता धंसे हुए रंधों से बाधित होती है।
3. वल्कुट में तीन स्पष्ट क्षेत्र होते हैं : (क) बाहरी हरित ऊतकी (chlorenchymatous) वल्कुट जो अल्प अन्तराकोशिकी अवकाशों वाली बहुभुजी (polygonal) या गोलाकार कोशिकाओं की 5-7 परतों का बना होता है, (ख) मध्य मृदूतकी वल्कुट जो पतली भित्ति वाली पास-पास स्थित कोशिकाओं की कुछ परतों का बना होता है जो मुख्य रूप से खाद्य सामग्री का संग्रह करती है; तथा (ग) भीतरी दृढ़ोतकी वल्कुट जो मोटी भित्ति वाली कोशिकाओं की 2 से 5 परतों का बना होता है, जिनमें अत्यधिक स्पूलन के कारण शाखित तथा अशाखित गर्त नलिकाएँ (pit canals) दिखाई पड़ती हैं और ये कंटिकाकार कोशिकाएँ (spicular cells) या दृढ़ीकृत कोशिकाएँ (sclerotic cells) कहलाती हैं।
4. अंतस्त्वचा और परिरंभ स्पष्ट नहीं होते हैं।
5. संवहनी क्षेत्र में 20-24 संयुक्त, संपार्श्विक, मध्यादिदारुक तथा वर्धी संवहनी पूल, वलय में व्यवस्थित रहते हैं। दाह वाहिनिकाओं तथा वाहिकाओं का बना होता है। दाह तंतु अनुपस्थित होते हैं और दाह मृदूतक बहुत ही कम अथवा अनुपस्थित ही होता है। पोषवाह चालनी कोशिकाओं (sieve cells) तथा पोषवाह मृदूतक का बना होता है।
6. संवहनी पूल चौड़ी मज्जा किरणों द्वारा पृथक रहते हैं।
7. मज्जा विस्तारित और मृदूतकी होती है।
8. मज्जा तथा वल्कुट में भी लैटेक्सधर तत्व (laticifer elements) पाए जाते हैं।

6.3.2 द्वितीयक वृद्धि के साथ तना

द्वितीयक वृद्धि दिखाते हुए तने की अनुप्रस्थ काट

1. पेड़ों और झाड़ियों में द्वितीयक वृद्धि सामान्य प्रकार की होती है। कैम्बियम एक पूरा वलय बनाता है और सामान्य तरीके से ही द्वितीयक दाह और द्वितीयक पोषवाह बनाता है। किरण आरंभक द्वितीयक किरणें बनाते हैं।
2. द्वितीयक जाइलम में तीन प्रकार के तत्व होते हैं - वाहिनिकाएँ, दाह मृदूतक तथा वाहिकाएँ।
3. द्वितीयक फ्लोएम चालनी कोशिकाओं तथा पोषवाह मृदूतक का बना होता है।
4. संवहनी किरणें चौड़ी होती हैं।
5. बाह्यत्वचा के स्थान पर परिचर्म (periderm) पाई जाती है।
6. वल्कुट में लैटेक्सधर कोशिकाएँ पाई जाती हैं। मज्जा पतली होती है और उसमें भी लैटेक्स कोशिकाएँ हो सकती हैं।
7. असंगत द्वितीयक वृद्धि : नीटम की आरोही जातियों में आरंभ में द्वितीयक वृद्धि सामान्य होती है लेकिन, बाद में वल्कुट की भीतरी परतों में कैम्बियम के उत्तरोत्तर वलय विभेदित होते जाते हैं। कैम्बियम का पहला वलय जब कार्य करना बंद कर देता है तो उसके बाहर की ओर दूसरा वलय प्रकट हो जाता है और द्वितीयक संवहनी तत्वों का वलय बनाता है जो मज्जा किरणों के द्वारा स्पष्ट पूलों में विभेदित रहता है। ये भी कार्य करना बंद कर देता है और दूसरे के बाहर तीसरा कैम्बियमी वलय बन जाता है और संवहनी पूलों का तीसरा वलय बनाता है। ये प्रक्रिया

जारी रहती है और संवहनी पृष्ठों के उत्तरांतर बलाय बनते जाते हैं। कभी-कभी उत्तरोत्तर बलय अपूर्ण होते हैं जिससे उत्केंद्री (eccentric) बलय बन जाते हैं।

आवश्यक सामग्री

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, स्थायी स्लाइडें

- तरण तने की अनुप्रस्थ काट की
- द्वितीयक वृद्धि दशाति हुए तने की अनुप्रस्थ काट की

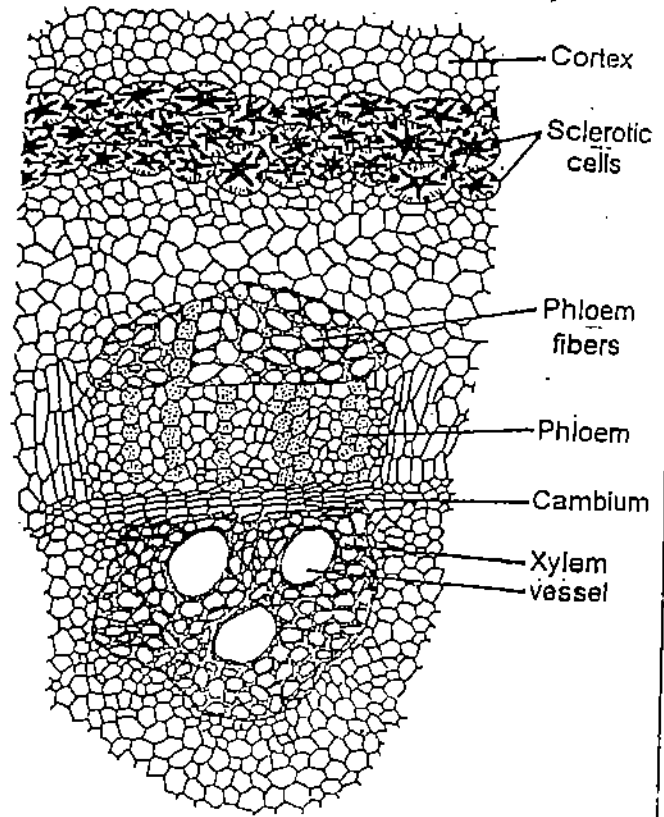
क्रियाविधि

स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी के नीचे फोकस करिए और उसे ध्यानपूर्वक देखिए। पहचान के लक्षण आपके लिए लिख दिए गए हैं। स्लाइड से तुलना करके चित्र को पूरा करिए और भागों को चिन्हित करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

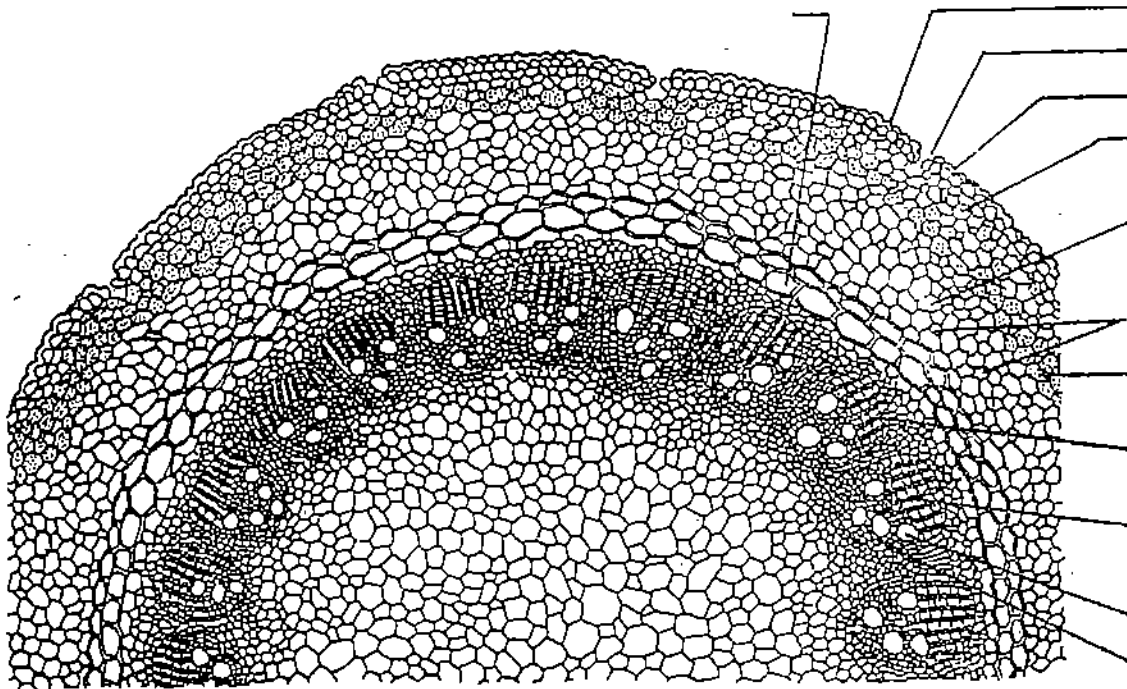
- नीटम के तने को देखिए और पहचानिए।
- क्यूटीकल, वाह्यत्वर्चीय कोशिकाओं, रंघों, बल्कुट प्राथमिक और द्वितीयक दाह, प्राथमिक और द्वितीयक पोषवाह, संवहनी कैम्बियम तथा मज्जा को पहचानिए।
- वर्कशीट # 6.4 में तरण तने के चित्र को चिन्हित करिए।
- शीट पर बने एक संवहन पृष्ठ को देखिए और क्षेत्रों की पहचान करिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

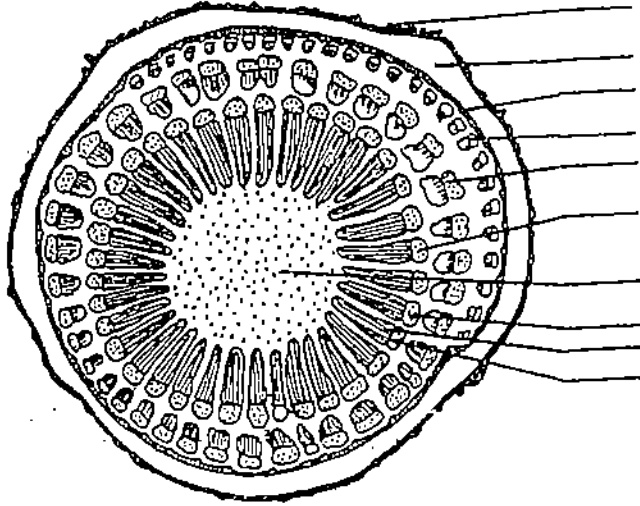


तरुण तने का आरेख बनाइए ।

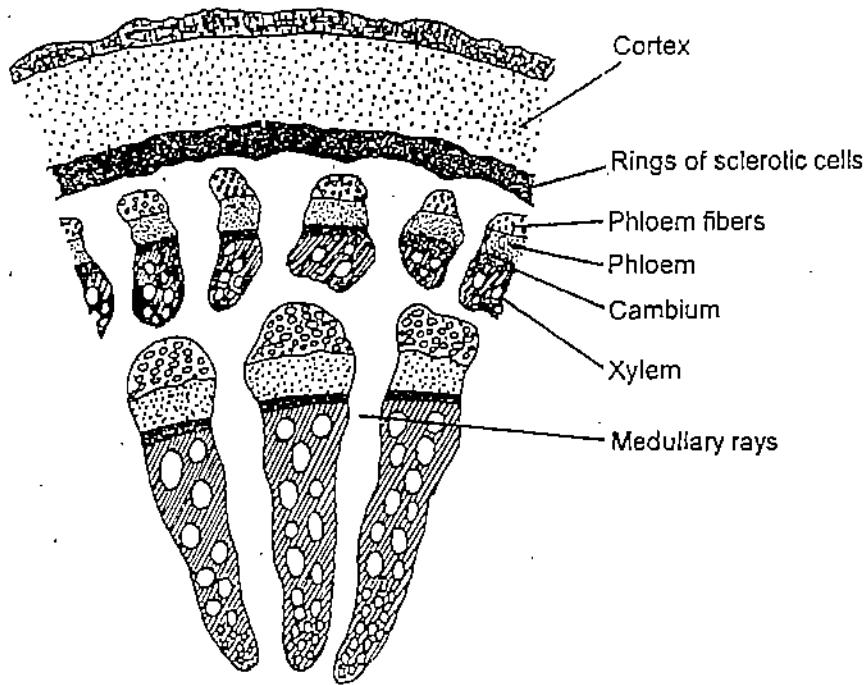
एकल संवहन पूल के कोशिकीय विस्तार ।



तरुण तने की प्राथमिक संरचना को दिखाते हुए अनुप्रस्थ काट का एक भाग
(दिए गए चित्र को चिन्हित करें) ।



असंगत द्वितीयक वृद्धि दिखाते हुए पुराने तने की अनुप्रस्थ काट (आरेखी, भागों को चिन्हित करिए) ।



तने का एक भाग जिसमें असंगत द्वितीयक वृद्धि हो गई है ।
इसमें संवहनीय तंतुओं के दो वलय दिखाई पड़ रहे हैं (कोशिकीय) ।

6.3.3 पत्ती

पत्ती की अधर काट

1. पत्ती पृष्ठाधर (dorsiventral) होती है और इसमें स्पष्ट ऊपरी और निचली बाह्यत्वचा होती है। बाह्यत्वचीय कोशिकाओं की तरंगित (undulated) भित्तियां होती हैं जिन पर क्यूटीकल की मोटी परत रहती है।
2. रंध्र निचली बाह्यत्वचा पर ही पाए जाते हैं (अधोरंध्री)।
3. पत्ती का पर्णमध्योत्तक खंभ ऊतक तथा स्पंजी मृदूतक में विभेदित रहता है। खंभ ऊतक दीर्घीकृत (स्तंभी) कोशिकाओं की एकल परत का बना होता है जिनमें हरित लवक (chloroplast) भरे रहते हैं। स्पंजी मृदूतक में ये सब होते हैं: (क) प्लथ/अबद्ध रूप से व्यवस्थित, पालियुक्त (lobed) पतली भित्ति वाली हरितलवक युक्त कोशिकाएं जिसमें वायु अवकाश होते हैं, (ख) मोटी और लिग्निफुक्त भित्तियों वाले ताराकार दृढ़ोत्तक, ये स्पंजी मृदूतक के भाग में ही निचली बाह्यत्वचा के पास होते हैं, (ग) मध्यशिरा क्षेत्र के चारों ओर लिग्निनयुक्त भित्तियों वाले तंतु समूहों में बिखरे रहते हैं तथा (घ) मध्यशिरा क्षेत्र के आसपास लैटेक्स नलिकाएं बिखरी रहती हैं। मध्यशिरा के आसपास स्पंजी मृदूतक की कोशिकाएं संसृत रूप से व्यवस्थित रहती हैं।
4. मध्यशिरा के संवहनी क्षेत्र में संवहनी पूलों का आर्क रहता है। संवहन पूल संयुक्त व संपार्श्विक होते हैं। फ्लोएम निचली बाह्यत्वचा की ओर रहता है जबकि दारु ऊपरी बाह्यत्वचा की ओर रहता है। पोषवाह में चालनी कोशिकाएं तथा पोषवाह मृदूतक होता है और दारु में वाहिनिकाएं, वाहिकाएं तथा दारु मृदूतक होते हैं। प्रत्येक पूल में मोटी भित्ति वाली कोशिकाओं का एक टुकड़ा पोषवाह के ऊपर स्थित रहता है और आदिदारु (protoxylem) के ऊपर भी मोटी भित्ति वाली कोशिकाओं के टुकड़े पाए जाते हैं।

आवश्यक सामग्री

- संयुक्त सूक्ष्मदर्शी तथा नीटम की पत्ती की अधर काट की स्थायी स्लाइडें।

क्रियाविधि

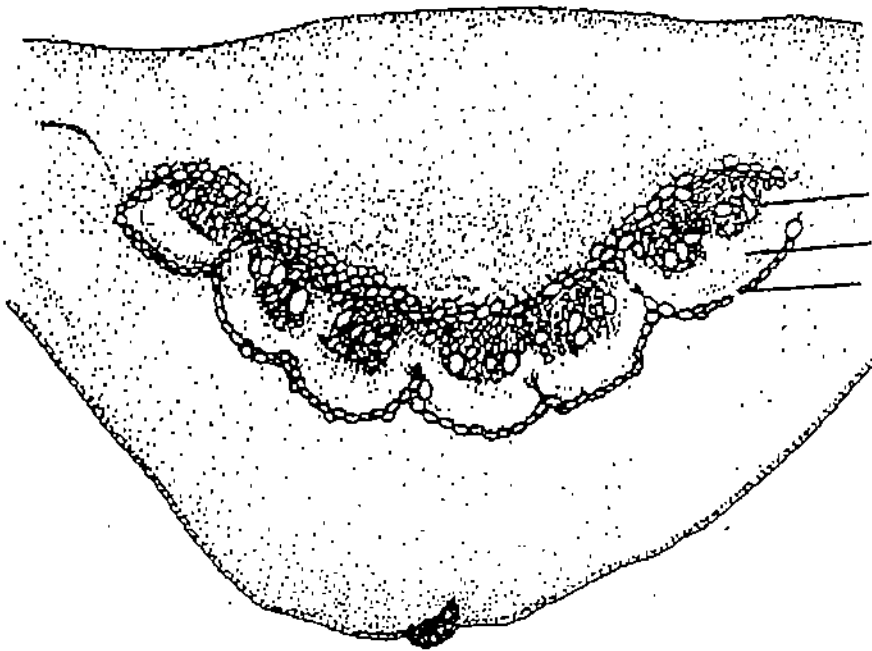
स्लाइड के सूक्ष्मदर्शी में फोकस करिए और उसे ध्यानपूर्वक देखिए। पहचान के लक्षण आपके लिए लिख दिए गए हैं। स्लाइड से तुलना करके, चित्र को पूरा करिए और उसके भागों को चिन्हित करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- पत्ती को देखिए और नीटम की पत्ती की एक द्विवीजपत्री पत्ती से समानताओं को पहचानिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

पत्ती की अघर काट का आरेखी चित्र बनाइए और विभिन्न क्षेत्रों को चिन्हित करिए ।



पत्ती की अघर काट, एक भाग (चित्र को चिन्हित करिए) ।

6.3.4 नर शंकु तथा लघुबीजाणुधानी

नर शंकु की अनुदैर्घ्य काट

1. नर शंकु की अनुदैर्घ्य काट में एक दीर्घाकृत अक्ष दिखाई देता है जिसमें जुड़े हुए पर्वसंघीय सहपत्र प्रत्येक पर्व पर कॉलर बनाते हैं।
2. प्रत्येक कॉलर में, तीन से छह बलय होती हैं, नीचे वाली नर पुष्पों में विभेदित रहती है और सबसे ऊपर वाली बलय में रुद्धवृद्धि बीजांड (मादा पुष्प) बनते हैं।
3. कॉलर्स में विभिन्न आकार और आमाप के स्क्लेरीड्स भी होते हैं। कॉलर्स और अक्ष में लैटेक्सधर नलिकाएं भी पाई जाती हैं।
4. प्रत्येक नर पुष्प में दो एककोष्ठीय लघुबीजाणुधानियां होती हैं, जो एक वृत्त पर उगती हैं जिसे पुंधानीधर (antherophore) कहते हैं और ये परिदलपुंज (perianth) के आवरण से ढंकी रहती हैं। परिपक्व होने पर पुंधानीधर लंबा हो जाता है और परागकोश (anther) एक शिरी के द्वारा परिदलपुंज के आवरण से बाहर आ जाते हैं।
5. नर पुष्पों के बीच-बीच में एकपक्षिक और बहुपक्षिक रोम होते हैं।
6. तरुण लघुबीजाणुधानी की भित्ति तीन परतीय होती है: बाह्यत्वचा, मध्य परत (कभी-कभी मध्य परतें) तथा टेपीटम (tapetum)। जब लघुबीजाणु पूरी तरह से विकसित हो जाते हैं, तो टेपीटम और भित्ति परतें विसंगठित हो जाती हैं।
7. परिपक्व हो जाने पर, बाह्यत्वचीय कोशिकाएं बनी रहती हैं और उनकी बाहरी भित्तियां मोटी और क्यूटिनमय हो जाती हैं। वो अरीय रूप से दीर्घाकृत हो जाती हैं और भीतरी स्पर्शरिखीय भित्तियों से स्थूलन की तंतुमय पट्टिकाएं निकलती हैं और ऊपर की ओर जाती हैं और बाहरी भित्ति को स्पर्श करती हैं।
8. परागकण आकार में लगभग गोल होते हैं और एक मोटे और कंटकयुक्त बाह्यचोल तथा पतले अंतर्चोल से घिरे रहते हैं। परागकण तीन कोशिकीय अवस्था (प्रोथेलियमी कोशिका, नली केन्द्रक तथा पुमणुजन कोशिका) में गिरते हैं।

आवश्यक सामग्री

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, स्थायी स्लाइडें:

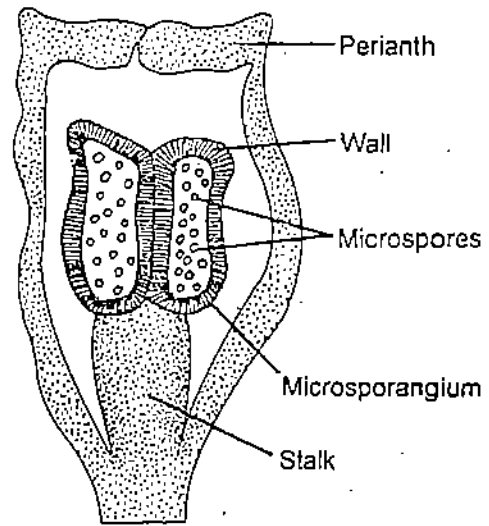
- नर शंकु की अनुदैर्घ्य काट की
- परागकणों को दिखाते हुए लघुबीजाणुधानी की अनुदैर्घ्य काट की।

क्रियाविधि

स्लाइडों को सूक्ष्मदर्शी में फोकस करिए, उन्हें ध्यानपूर्वक देखिए और चित्रों के सुचिन्हित करके पूरा करिए। एक लघुबीजाणुधानी को सूक्ष्मदर्शी के उच्च आवर्धन में फोकस करके लघुबीजाणु/परागकण की विस्तृत संरचना को देखिए और चित्र बनाइए।

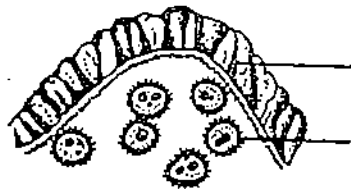
निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- दी गई सामग्री का पाठ में दिए गए विस्तृत विवरण तथा वर्कशीट # 6.7 में दिए गए चित्रों के द्वारा निरीक्षण करिए और पहचानिए।
- लघुबीजाणुपर्ण की अनुदैर्घ्य काट का चित्र बनाइए, प्रत्येक सहपत्र के कक्ष में लघुबीजाणुपर्ण को घेरे हुए सहपत्रिकाओं (bracteoles) के जोड़े को देखिए।
- परागकणों का निरीक्षण करिए और उनकी सतह को देखिए।

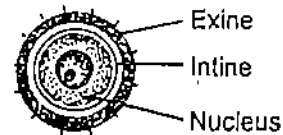


नर पुष्प की अनुदैर्घ्य काट ।

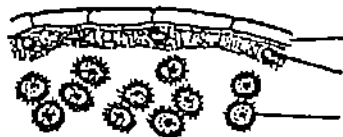
नर शंकु की अनुदैर्घ्य काट (एक भाग) ।



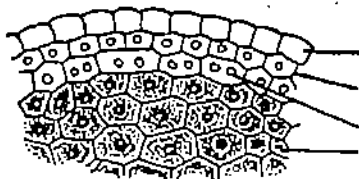
भित्ति परतों तथा बीजाणुजन ऊतक को दिखाते हुए लघुबीजाणुधानी की अनुदैर्घ्य काट (इसे चिन्हित करिए) ।



एककेन्द्रकी लघुबीजाणु ।



एककेन्द्रकी लघुबीजाणु अवस्था में लघुबीजाणुधानी की अनुदैर्घ्य काट (इसे चिन्हित करिए) ।



परिपक्व लघुबीजाणुधानी की अनुदैर्घ्य काट का एक भाग (इसे चिन्हित करिए) ।

परिपक्व तीनकेन्द्रकी परागकणों का चित्र बनाइए (वृक्ष से गिरने की अवस्था) ।

6.3.5 मादा शंकु तथा गुरुबीजाणुधानी

मादा शंकु की अनुदैर्घ्य काट

1. मादा शंकु की अनुदैर्घ्य काट में प्रत्येक कॉलर के ऊपर मादा पुष्पों (बीजांडों) का एक बलय दिखाई देता है। इसमें कोई भी नर पुष्प नहीं पाया जाता है।
2. प्रत्येक बीजांड में केन्द्रीय बीजांडकाय होता है जो तीन आवरणों से घिरा रहता है। भीतरी आवरण मध्य आवरण के आगे तक बढ़ आता है और पतली और वेलनाकार नलिका बनाता है जिसे बीजांडद्वारी नलिका (micropylar tube) कहते हैं। बीजांडकाय में मादा युग्मकोद्भिद् रहता है।
3. तीनों आवरणों में से, सबसे बाहर वाला पारिदलपुंज कहलाता है, मध्य आवरण बाहरी अध्यावरण बनाता है जबकि सबसे भीतर वाला आंतरिक आवरण कहलाता है। आंतरिक आवरण निचले भाग में बीजांडकाय से जुड़ा रहता है और ऊपर मुक्त रहता है।
4. बाहरी दो आवरणों में रंग, स्कैलेरीड्स तथा लैटेक्सधर नलिकाएं भरपूर होती हैं लेकिन, आंतरिक आवरण में ये अनुपस्थित होती हैं।
5. मादा युग्मकोद्भिद् का विकास चतुष्कीबीजाणुज (tetrasporic) होता है। ये बीजांडद्वारी सिरे पर अपेक्षाकृत चौड़ा तथा कैलाजी (chalazal) सिरे की ओर पतला होता जाता है। मुक्त केन्द्रक (256-1500 तक की संख्या में) परिधि की ओर रहते हैं और बीच में एक बड़ी केन्द्रीय धानी होती है। ऊपर के भाग में कोई भित्ति नहीं बनती है जबकि निचला भाग कोशिकीय हो जाता है।
6. इसमें कोई स्त्रीधानी नहीं बनती है। मादा युग्मकोद्भिद् के कुछ दीर्घकृत केन्द्रक अंड की तरह कार्य करते हैं।
7. बीज में तीन आवरण होते हैं। बाहरी आवरण हरे रंग का होता है और गूदेदार (succulent) बन जाता है। ये मृदूतकी कोशिकाओं का बना होता है और इसमें अनेक स्कैलेरीड्स तथा तंतु बिखरे रहते हैं। मध्य परत अश्लिल होती है और बीज का प्रमुख सुरक्षात्मक आवरण होती है। इस परत में स्कैलेरीड्स तंतु तथा लैटेक्स नलिकाएं पाई जाती हैं। ये एक स्थूल भ्रूणपोष को घेरे रहती हैं जिसके अंदर द्विबीजपत्री भ्रूण स्थित रहता है। भ्रूण में तना शीर्ष और मूल शीर्ष के बीच एक उभार दिखाई पड़ता है, ये बढ़ जाता है और फीडर (feeder) कहलाता है।

आवश्यकताएं

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, स्थायी स्लाइडें:

- तरुण मादा शंकु की अनुदैर्घ्य काट की,
- बीजांड की अनुदैर्घ्य काट की,
- बीज की अनुदैर्घ्य काट की।

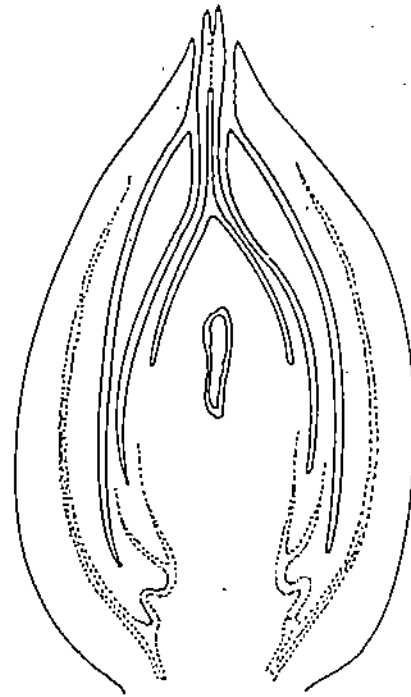
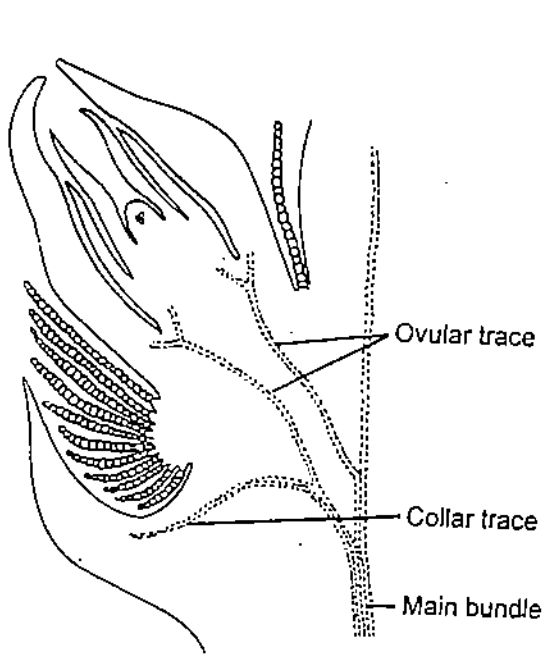
चित्राविधि

स्लाइडों को सूक्ष्मदर्शी में फोकस करिए और उन्हें देखिए। पहचान के लक्षण लिख दिए गए हैं, उन्हें ध्यानपूर्वक पढ़िए। स्लाइड में अवस्था को पहचानिए जैसी आपने देखी है और आरेख बनाइए तथा चित्रों को चिन्हित करिए।

नोट - इन सभी स्लाइडों का अध्ययन करना आवश्यक नहीं है। विद्यार्थी उपलब्ध स्लाइडों से ही अपना अध्ययन कर सकते हैं।

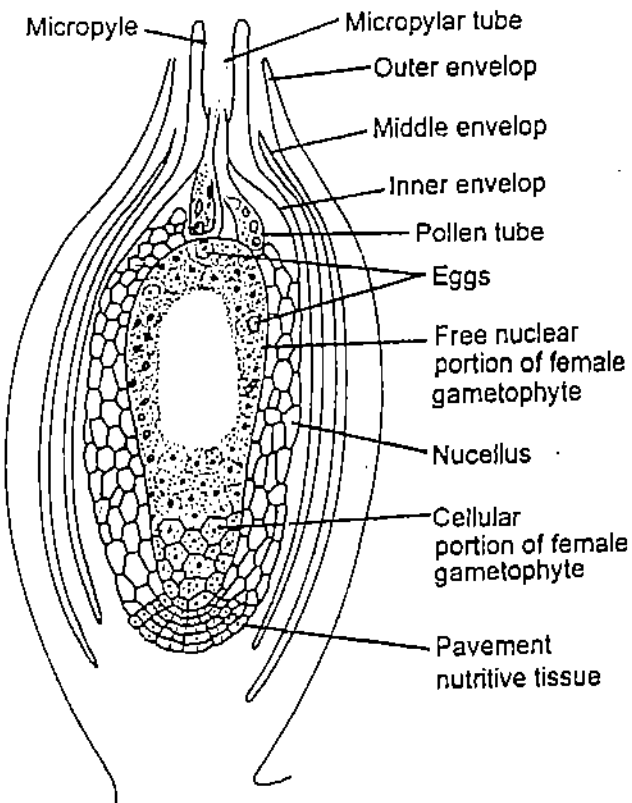
- पादप तथा चित्रों की सहायता से बीजांड, तटुबीजाणुधानियों तथा परिदलपुंज को पहचानिए। संवहनी अनुपयों (vascular traces) तीनों आवरणों, कोशिकीय बीजांडकाय, तथा मादा युग्मकोद्भिद् के मुक्त केन्द्रकी भाग को भी देखिए।
- वर्कशीट # 6.8 पर बीज का सुचिन्हित चित्र बनाइए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



मादा शंकु की अनुदैर्घ्य काट (एक भाग) ।

बीजांड की अनुदैर्घ्य काट में तीनों आवरणों, बीजांडकाय, तथा माद युग्मकोद्भिद् को मुक्त केन्द्रकी अवस्था में दिखाते हुए (चित्र को चिन्हित करिए) ।



निषेचन के समय बीजांड की अनुदैर्घ्य काट ।

बीज की अनुदैर्घ्य काट का चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए ।

बोध प्रश्न

1. पाइनस और साइकस (*Cycas*) की पत्ती की संरचनाओं का तुलनात्मक विवरण दीजिए।

.....

.....

.....

2. नीटम के दास को पाइनस के दास से कैसे विभेदित किया जा सकता है?

.....

.....

.....

3. उस जिम्नोस्पर्म पादप का नाम बताइए जिसमें स्त्रीधानी नहीं पाई जाती है।

.....

.....

.....

4. जिम्नोस्पर्म पादप तथा एन्जियोस्पर्म पादप के भ्रूणपोष में क्या अन्तर होता है?

.....

.....

.....

5. सभी जिम्नोस्पर्म पादपों में पाए जाने वाले दो समान गुणों का उल्लेख करिए।

.....

.....

.....

6. जिम्नोस्पर्म पादपों में फल क्यों नहीं बनते हैं?

.....

.....

.....

अभ्यास 7 पाइनस, इफेड्रा, और नीटम के जाइलम के तत्वों का तुलनात्मक अध्ययन

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 1½ घंटे

रूपरेखा

पृष्ठ संख्या

7.1 प्रस्तावना 193

उद्देश्य

अध्ययन दिशानिर्देश

7.2 जाइलम तत्व 193



अपना कार्य शुरू करने से पहले इस अभ्यास को अच्छी तरह से पढ़ लें।

7.1 प्रस्तावना



प्रयोगशाला में काम करते समय अपना लैब कोट पहनना न भूलें।

पिछले तीन अभ्यासों में आपने पाइनस, इफेड्रा, और नीटम जैसे अनावृतबीजी पादपों का विस्तार से अध्ययन किया था। इन अभ्यासों में आपने अनुप्रस्थ काट में जाइलम के विभिन्न अवयवों या तत्वों को देखा। पर इन काटों से यह जानकारी नहीं मिल पाती है कि जाइलम के समग्र तत्व किस तरह दिखाई देते हैं। इस अभ्यास में आप जाइलम के विभिन्न तत्वों की संरचना का अध्ययन दी गई संमर्दित सामग्री (macerated materials) से करेंगे। आपने संमर्दन की तकनीक के बारे में पहले अभ्यास में पढ़ा है। मसृणन या संमर्दन में बद्ध सामग्री की कोशिकाओं को अलग करने के लिए ऊतक को कुछ खास रसायनों से उपचारित किया जाता है। संमर्दित सामग्री की एक सबसे बड़ी उपयोगिता यह है कि इससे आप किसी अवयव, अलग-अलग कोशिकाओं, तथा कोशिकाओं के समूह की त्रि-आयामी संरचनाओं का अध्ययन कर सकते हैं।

उद्देश्य

इस अभ्यास के अध्ययन के पश्चात् आप उपरोक्त तीनों जीनसों की दाह में विद्यमान जाइलम अवयवों की संरचना का तुलनात्मक वर्णन प्रस्तुत करने योग्य होने चाहिए।

अध्ययन मार्गदर्शिका

- प्रयोगशाला में आने से पहले आप इस अभ्यास को अच्छी तरह से पढ़ लें। चित्र 7.1 में उपरोक्त तीनों जीनसों के बाहिका सदस्य जैसे की बाहिनीकाओं, जाइलम अवयवों और अर गृदूतक (ray parenchyma) की आकारिकीय धारिकियां प्रस्तुत की गई हैं।
- थ्योरी के संबंधित हिस्सों को दोहराकर इन तीन जीनसों के जाइलम तत्वों के बारे में अपनी स्मृति को ताजा कर लें।

पाइनस के लिए पृष्ठ 62-64 पर उपभाग 3.3.2 को देखिए।

इफेड्रा के लिए पृष्ठ संख्या 87-89 पर उपभाग 4 ए 3.2, और नीटम के लिए उपभाग 4 बी 3.2 पृष्ठ 107-109 को देखिए।

- इस सत्र के लिए पहले से एक कार्य योजना बना लीजिए।

7.2 जाइलम तत्व

अभ्यास के इस भाग में हम संक्षेप में उपरोक्त तीन जीनसों के संदर्भ में जाइलम अवयवों की प्रमुख विशेषताओं को दोहराएंगे। चित्र 7.1 में इन तत्वों को चित्रित किया गया है और उनकी व्याख्या

निर्देशिका (legend) में दी गई है। संमर्दित सामग्री पर कार्य शुरू करने से पहले चित्रों और उनकी व्याख्याओं का अध्ययन अवश्य करें।

आवश्यक सामग्री

1. पाइनस, इफेड्रा, और नीटम के दाढ़ (काष्ठ) की संमर्दित सामग्री
2. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी
3. स्लाइडें
4. कवरस्लिप
5. माउंटेंट नीडल (सूई)
6. चिमटी
7. ड्रापर
8. वाच ग्लास
9. सैफ़ैनीन रंजक
10. ग्लिसरीन

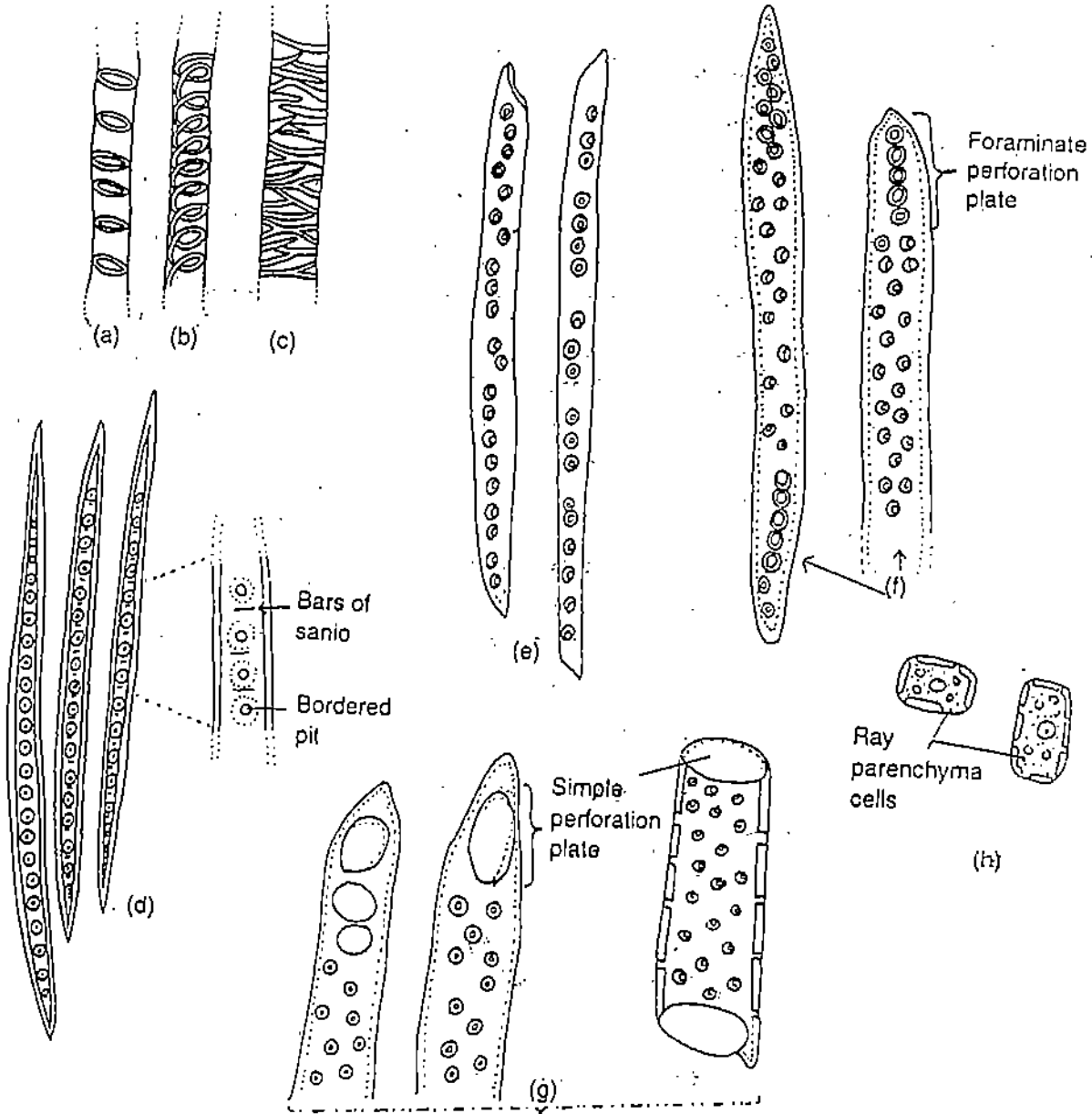
कार्यविधि

दी गई संमर्दित सामग्रियों को अलग-अलग अंकित वाच ग्लास (जिसमें स्रोत पादप का नाम लिखा हो) डालकर अच्छी तरह पानी से धो लीजिए। धोते समय बचे रह गए पानी को ड्रापर से निकाल लीजिए। अब सामग्री को 5 मिनट तक सैफ़ैनीन से रंजित कीजिए और उसे पानी में अच्छी तरह से धो लीजिए ताकि उसमें रंजक बचा न रहे। एक सूखी साफ-सुथरी स्लाइड लीजिए और उस पर रंजित सामग्री का एक छोटा सा टुकड़ा रखिए। अब इसे सूई से अच्छी तरह से 'टीज' कर लें या धुनक लें और फिर उस पर ग्लिसरीन की एक बूंद डालें। इसके ऊपर एक कवरस्लिप रखिए। शेष दोनों सामग्रियों के लिए भी इसी तरीके से स्लाइडें तैयार कीजिए। हर स्लाइड पर पादप का नाम लिखकर उसे चिन्हांकित कर लीजिए अब इन स्लाइडों को बारी-बारी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

स्लाइडों को बारी-बारी देखिए और इन तीनों जीनसों में हरेक की वाहिनिकाओं/या वाहिनियों की संरचनात्मक विशेषताओं का अध्ययन करिए। चित्र 7.1 में दिए गए रेखाचित्र अध्ययन में आपके लिए सहायक होंगे। तीनों जीनसों में पाए जाने वाले जाइलम तत्वों में विद्यमान भिन्नताओं को अच्छी तरह से समझ लेने के पश्चात् वर्कशीट # 7.1-7.4 में उनकी पहचान यताने वाले निदानात्मक लक्षण लिखिए और उनके चित्र बनाइए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



चित्र 7.1 : विभिन्न जाइलम घटकों की विशेषताएं :

- a-c) बलयाकार (a), सर्पिल (b), और जालिकाभ (c) स्तूपनों को दर्शाते बाह्यकीय तत्वों के हिस्से ।
- d) सुइकार सिरे और परिवेशित गर्तयुक्त बाह्यकीय तत्व । परिवेशित गर्तों के बीच सैनियों पट्टियां (Bars of sanio) दिखाई दे रही हैं ।
- e) सुंठित-सिरे युक्त तंत्री बाह्यकीय तत्व, जिसमें परिवेशित गर्त विद्यमान हैं, जैसे इफेड्रा ।
- f) परिवेशित गर्त युक्त बाह्यकीय तत्वों जिनके शीर्ष पर रंधयुक्त छिद्र पट्टिका स्थित होती है; जैसे इफेड्रा ।
- g) दो अधूरे बाह्यकीय सदस्य (बाएं हाथ पर) और एक पूरी बाह्यकीय (एकदम दाएं), जिनके तिरों पर सरल छिद्र पट्टिका दिखाई दे रही हैं, जैसे नीदम । परिवेशित गर्तों के वितरण पर गौर फीकिए ।
- h) अनुप्रस्थ काट में दो अर मृदूतक गोशिकाएं जिनकी भित्तियों पर गर्त विद्यमान हैं ।

तर्कगीट # 7.1 : पाइनस, इफेड्रा, और नीटम के जाडलम तत्वों का तुलनात्मक अध्ययन - 1. याहिनिका।

विशेषताएं	पाइनस	इफेड्रा	नीटम
i) विद्यमान है / नहीं है			
ii) तंबाई			
iii) सिरों का प्रकार - शुंडाकार / कुंद			
iv) स्थूलन के प्रकार - वलयकार/सर्पिल/गालिकाभ			
v) गर्त - विद्यमान/विद्यमान नहीं।			
vi) गर्त का प्रकार - सरल/परिवेशित			
vii) गर्तों की अवस्थिति - स्पर्शीय/या अरीय भित्ति पर			
viii) गर्तों का विन्यास - एकपक्षिक / यादृच्छिक			
ix) सैनियो पट्टिया - विद्यमान/विद्यमान नहीं			
x) अन्य कोई विशेषता(ए)			
चित्र के लिए स्थान			

नोट : पादप का नाम लिखना और हर चित्र को चिह्नकित करना न भूले।

वर्कशीट # 7.2 : पाइनस, इफेड्रा, और नीटम के जाइलम तत्वों का तुलनात्मक अध्ययन - 2. वास्तिका।

पाइनस, इफेड्रा और नीटम के जाइलम के तत्वों का तुलनात्मक अध्ययन

विशेषताएँ	पाइनस	इफेड्रा	नीटम
i) विद्यमान हैं / नहीं हैं			
ii) छिद्र पट्टिका - रंध युक्त / सरल			
iii) गर्त प्रकार - सरल / परिवेशित			
iv) गर्त की अवस्थिति - स्पर्शीय और / या अरीय भित्ति पर			
v) अन्य विशेषता(एँ)			
चित्र के लिए स्थान			

नोट : पादप का नाम लिखना और चित्रों को चिह्नित करना न भूलें।

वर्कशीट # 7.3 : पाइनस, इफेड्रा, और नीटस के जाइलम तत्वों का तुलनात्मक अध्ययन - 3. जाइलम मृदुत्क ।

विशेषताएँ	पाइनस	इफेड्रा	नीटस
i) विद्यमान है / नहीं है			
ii) अन्य विशेषता(एँ)			
चित्र के लिए स्थान			

नोट : पादप का नाम लिखना और चित्रों को चिन्हकित करना न भूलें।

वर्कशीट # 7.4 : पाइनस, इफेड्रा, और नीटम के जाइलम तत्वों का तुलनात्मक अध्ययन - 4. अर मूदतक।

विशेषताएं	पाइनस	इफेड्रा	नीटम
i) विद्यमान है / नहीं है			
ii) अन्य विशेषता(ए)			
चित्र के लिए स्थान			
<p>नोट : पादप का नाम लिखना और चित्रों को चिह्नकित करना न भूलें।</p>			

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

अभ्यास 8 जड़ों का शारीर

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 2 घंटे

रूपरेखा

पृष्ठ संख्या

8.1 प्रस्तावना	201
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
8.2 द्विवीजपत्रियों की जड़ें	203
8.2.1 साइसर की जड़ें	
8.2.2 पाइसम की जड़ें	
8.3 एकवीजपत्रियों की जड़ें	208
8.3.1 क्लिआ मेज़ की जड़ें	
8.3.2 कोलोकोसिया की जड़ें	



अपना कार्य आरम्भ करने से पहले इस अभ्यास को अच्छी तरह पूरा पढ़ लें।



प्रयोगशाला में कार्य करते समय अपना प्रयोगशाला कोट पहनना ना भूलें।

8.1 प्रस्तावना

जड़ को सामान्यतः पादप के उस भाग के रूप में माना जाता है जो मिट्टी के नीचे उगता है। जड़ का मुख्य कार्य पादप को आधार से बांधे रखना तथा आसपास के परिवेश से पानी तथा घुलनशील खनिजों को अवशोषित करके इन पदार्थों को तने, पत्तियों, फूलों, तथा फलों तक पहुँचाना है। इस अभ्यास में आप एकवीजपत्री (monocot) तथा द्विवीजपत्री (dicot) जड़ों के शारीरिक विस्तारों के बारे में अध्ययन करेंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे:

- द्विवीजपत्री तथा एकवीजपत्री जड़ को पहचानने और उनमें अन्तर करने में;
- एकवीजपत्री जड़ में निम्नलिखित गुणों को पहचानने और देखने में,
 - एकवीजपत्री जड़ को बनाने वाले विभिन्न ऊतक तंत्रों जैसे बाह्यत्वचीय, भरण (ground), तथा संवहनी ऊतकों को
 - बाह्यत्वचीय परत में एककोशिकीय रोगों को
 - बड़े वल्कुट और मज्जा को
 - कैस्पेरी पट्टियों (casparian strips) के साथ विशिष्ट अंतःत्वचीय कोशिकाओं को
 - बाहिरादिदासक आदिदास के साथ संवहनी तंतुओं की बहुआदिदासक (polyarch) अरीय व्यवस्था को
- द्विवीजपत्री जड़ में निम्नलिखित गुणों को पहचानने और देखने में,
 - एककोशिकीय बाह्यत्वचीय रोग
 - स्थूल मृदुतकी वल्कुट
 - त्रिआदिदासक (triarch) अथवा चतुरादिदासक (tetraarch) (संवहनी तंतु, तार तथा पोषवाह की अरीय व्यवस्था के साथ)
 - आदिदास की बाहिरादिदासक अवस्था
 - अस्पष्ट अथवा अनुपस्थित मज्जा

अध्ययन दिशानिर्देश

इस अभ्यास को करने के लिए आने से पहले इसे तथा पाठ्यक्रम एल एस ई-13 की इकाई-8 के खंड 8.2.2 को अच्छी तरह से पढ़ लें। इसमें दी गई जड़ की संरचना आपको जड़ की संरचना को समझने में तथा एकबीजपत्री और द्विबीजपत्री जड़ के बीच अंतर करने में बहुत सहायक होगी।

- अभ्यास को नियत समय में पूरा करने की कोशिश करें।
- कोशिकीय चित्रों को उसी प्रकार से बनाने की कोशिश करें जैसे वो आपको सूक्ष्मदर्शी में देखने पर दिखाई पड़ते हैं। उन्हें किसी पुस्तक में से नकल न करें।
- एकबीजपत्री तथा द्विबीजपत्री जड़ की संरचना के बीच विभेदों को समझने की कोशिश करें।

वाक्स # 8.1 : जड़ और तने की पहचान की कुंजी।

जड़

- i) क्यूटीकल अनुपस्थित/अस्पष्ट होती है।
- ii) बाह्यत्वचीय रोम एककोशिकीय होते हैं।
- iii) वल्कुट मृदुतकी होता है।
- iv) अंतस्त्वचा कैस्पेरी त्यूतनों के साथ सुस्पष्ट होती है।
- v) संवहनी पूल अरीय होते हैं तथा आदिदाह बहिरादिदारुक होता है।

द्विबीजपत्री जड़

- i) दाह धुवों/पूलों की संख्या 2 से 6 (द्वि-से षट्आदिदारुक) तक और कभी-कभी अधिक भी होती है।
- ii) मज्जा छोटी या अनुपस्थित होती है।
- iii) कैम्बियम बाद में प्रकट होता है।

एकबीजपत्री जड़

- i) दाह धुवों/पूलों की संख्या बहुत अधिक होती है (12 से 20 बहुआदिदारुक)। कभी-कभी इनकी संख्या सीमित होती है।
- ii) मज्जा बड़ी और सुविकसित होती है।
- iii) कैम्बियम अनुपस्थित होता है।

तना

- i) जलीय पादपों (hydrophytes) के अतिरिक्त और सभी में क्यूटीकल पाया जाता है।
- ii) बाह्यत्वचीय रोम एक या बहुकोशिकीय होते हैं।
- iii) वल्कुट विभेदित रहता है।
- iv) संवहनी पूल संयुक्त, संपार्श्विक, तथा मध्यदिदारुक आदिदाह युक्त होते हैं।

द्विबीजपत्री तना

- i) संवहनी पूल संयुक्त, संपार्श्विक, तथा वर्धी (यानि कैम्बियम युक्त) होते हैं।
- ii) संवहनी पूल वलय में व्यवस्थित रहते हैं, सामान्यतः उनका साइज़ एक जैसा होता है।
- iii) वल्कुट सुविकसित होता है।
- iv) मज्जा सुविकसित होती है।

एकबीजपत्री तना

- i) संवहनी पूल संयुक्त, संपार्श्विक तथा अवर्धी (closed) (यानि कैम्बियम रहित) होते हैं।
- ii) संवहनी पूल अनेक, बिखरे हुए तथा अपेक्षाकृत बड़े पूल केन्द्र की ओर और छोटे परिधि की ओर होते हैं, सामान्यतः प्रत्येक पूल वृद्धोतकी पूल आच्छद (bundle sheath) से घिरा रहता है।
- iii) भरण ऊतक पाया जाता है, ये परिधि से केन्द्र तक फैला रहता है, सामान्यतः अधश्चर्भ वृद्धोतकी होती है।
- iv) मज्जा अनुपस्थित होती है।

8.2 द्विवीजपत्रियों की जड़ें

8.2.1 साइसर की जड़ें

अनुप्रस्थ काट में जड़ की बाहरी रेखा लगभग गोलाकार होती है। ऊतकों का विन्यास निम्नलिखित प्रकार से होता है:

1. पतली भित्ति वाली कोशिकाओं की सबसे बाहर की एक परत बाह्यत्वचा (epiblema) को बनाती है।
2. बाह्यत्वचा तथा अंतश्त्वचा के बीच पाई जाने वाली कोशिकाओं की कुछ परतें बल्कुट अथवा भरण ऊतक बनाती हैं। ये कोशिकाएं मृदूतकी होती हैं और इनके बीच में काफी स्पष्ट अंतरकोशिकीय अवकाश पाए जाते हैं। मूल अक्ष के पुराने भाग बाह्यमूलत्वचा (exodermis) विभेदित हो सकती है।
3. बल्कुट की सबसे भीतर वाली कोशिका परत अंतश्त्वचा के रूप में विभेदित रहती है। ये डोलकाकार (barrel shaped) कोशिकाओं के दलय के रूप में दिखाई पड़ती है। इन कोशिकाओं की अरीय और स्पर्शरिखीय भित्तियों पर स्पष्ट कैस्पेरी पिट्टियों का निक्षेप दिखाई पड़ता है। आदिदाह तत्वों के सम्मुख पाई जाने वाली अंतश्त्वचा की कोशिकाओं में ऐसा निक्षेप नहीं होता है और वो पतली भित्ति की ही रहती हैं। ये कोशिकाएं पथ कोशिकाएं (passage cells) कहलाती हैं।
4. अंतश्त्वचा के ठीक नीचे स्थित पतली भित्ति वाली मृदूतकी कोशिकाओं की एक या कुछ कोशिका परतें परिंभ बनाती हैं (पुरानी द्विवीजपत्री जड़ों में परिंभ पार्श्व जड़ों संवहनी कैम्बियम या कॉर्क कैम्बियम की भी उत्पत्ति और विकास में सक्रिय रूप से भाग ले सकता है)।
5. संवहनी ऊतक जड़ की पहचान करने का सबसे महत्वपूर्ण लक्षण है:
 - संवहनी पूल अरीय रूप से व्यवस्थित रहते हैं।
 - दाह और पोषवाह अलग-अलग टुकड़ों में एकांतरी त्रिज्या पर विभेदित रहते हैं। उनके बीच में मृदूतक के छोटे टुकड़े उपस्थित हो सकते हैं।
 - जड़ में सामान्यतः चार दाह और पोषवाह के टुकड़े होते हैं, इसलिए जड़ चतुरादिदाह होती है (ये द्विआदिदाहक या त्रिआदिदाहक भी हो सकती है)।
 - आदिदाह तत्व अंतश्त्वचा के निकट की ओर निर्मित होते हैं इसलिए ये बाहिरादिदाहक होती है।
6. मज्जा बहुत छोटी या अनुपस्थित होती है।

आवश्यक सामग्री

- संयुक्त सूक्ष्मदर्शी
- साइसर, पाइसम अथवा किसी अन्य द्विवीजपत्री पादप की प्राथमिक जड़ का ताजा अथवा स्थिर की हुई सागरी।
- स्थायी स्लाइडें
 - i) साइसर की (तरुण, प्राथमिक) जड़ की अनुप्रस्थ काट
 - ii) पाइसम की (तरुण, प्राथमिक) जड़ की अनुप्रस्थ काट
 - iii) किसी भी द्विवीजपत्री पादप की जड़ (प्राथमिक) की अनुप्रस्थ काट
- सेफ्रेनीन रंजक (1%, 50% ईथनॉल में) ग्लिसरीन (10% जलीय); अम्ल जल, पैना ब्लेड या रेजर; चिमटी, सूचियां, केमिल का बुझा, स्लाइडें तथा कवरस्लिप्स, वाइनाडिस या याच ग्लास या पेट्रीडिश।

- जड़ को पकड़ने के लिए कैलोट्रॉपिस या मूली के तनों अथवा आलू के कंदों को मज्जा के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।

क्रियाविधि

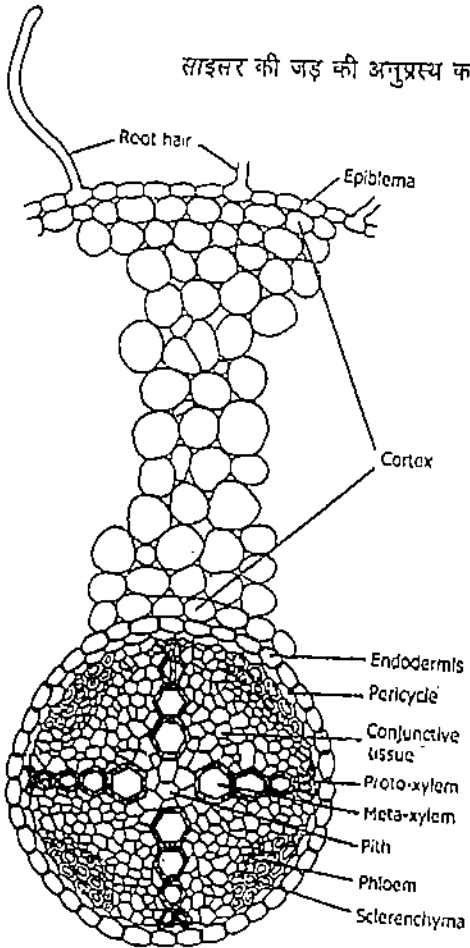
आप किसी एक सामग्री का अस्थायी रजित आरोपण तैयार करें भले ही दोनों सामग्रियाँ उपलब्ध हों और केवल एक का ही विस्तार से अध्ययन करें। हालांकि, आपको सलाह दी जाती है कि आप दूसरी सामग्री का उपयोग तुलनात्मक अध्ययन के लिए करें।

निरीक्षण और व्याख्याएं

- द्विबीजपत्री जड़ को देखिए और पहचानिए और उसका चित्र बनाइए। ये एकबीजपत्री जड़ से किस प्रकार भिन्न है?
- वर्कशीट # 8.1 पर चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए।
- पूर्ण जड़ के व्यास और रंभ के व्यास के सन्निकट अनुपात को देखिए।.....
- बाह्यत्वचा की कोशिकाओं का अध्ययन करिए उनके आकार का अध्ययन करिए.....बाह्यत्वचीय कोशिकाओं के क्या कार्य हैं?
.....
.....
- क्या उनकी संरचना या स्थिति उनके कार्य के अनुरूप है? समझाइए।
.....
.....
- वल्कुट का बारीकी से निरीक्षण करिए।
- क्या ये सामान्य या फिर जटिल या सम्मिश्र ऊतक का बना है?
- वो किस प्रकार व्यवस्थित हैं?
- वल्कुट में कोशिकाओं की कितनी परतें हैं?
..... वल्कुट का मुख्य कार्य क्या है?
.....
- साइजे/आमाप और आकार के संदर्भ में बाह्यत्वचीय कोशिकाओं की वल्कुट कोशिकाओं से तुलना करिए
- अंतश्त्वचा की कोशिकाओं को देखिए - मोटी भित्ति वाली और पतली भित्ति वाली कोशिकाओं को।
- अंतश्त्वचा की संरचना का उसके कार्य से संबंध बताइए।
.....
.....
- केन्द्रीय ऊतक/रंभ को देखिए जिसमें अंतश्त्वचा के भीतर की सभी कोशिकाएं होती हैं और जो अनेकों ऊतकों का बना होता है।
- परिरंभ को देखिए जो अंतश्त्वचा के ठीक नीचे होता है।
- इस ऊतक में किस प्रकार की कोशिका उपस्थित है?
- जाइलम को देखिए। क्या आपको लाल रंग में रंगने वाली कोशिकाएं दिखाई देती हैं जो जड़ का केन्द्र भाग बनाती हैं और बिन्दुओं या भुजाओं के रूप में केन्द्र से बाहर की ओर निकलती हैं? आपकी स्लाइड में कितनी दार भुजाएं हैं?.....
बड़ी कोशिकाएं कहाँ पाई जाती हैं?.....
- दार की भुजाओं के बीच के भाग में पोषवाह को देखिए
क्या पोषवाह कोशिकाएं उतनी बड़ी हैं जितनी दार की हैं?
.....
.....

उनकी भित्तियां मोटी हैं या पतली हैं?

साइसर की जड़ की अनुप्रस्थ काट का आरेखी चित्र बनाइए और उसे चिन्हित कीरिए।



साइसर की जड़ की अनुप्रस्थ काट
(कोशिकीय विस्तार दिखाते हुए एक भाग)।

साइसर की जड़ के अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाइए
(कोशिकीय विस्तार)।

8.2.2 पाइसम की जड़ें

पाइसम की जड़ अनुप्रस्थ काट में गोलाकार दिखाई देती है।

ऊतकों की व्यवस्था साइसर की जड़ में वर्णित की गई व्यवस्था के लगभग समान ही होती है। एक प्रमुख अन्तर इसमें त्रिआदिदास्क (triarch) अवस्था का पाया जाना है।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं:

- साइसर/पाइसम/या किसी अन्य द्विवीजपत्री पादप की प्राथमिक जड़ की स्थायी स्लाइड को देखिए।
- आपको स्लाइड में द्विवीजपत्री जड़ की जो प्रमुख विशेषताएं दिखाई पड़ रही हैं उन्हें लिखिए।
- उन विभिन्न ऊतकों को पहचानने की कोशिश करिए जो आपको सूक्ष्मदर्शी में दिखाई पड़ते हैं और उन्हें अपने पाठ में दिए गए चित्रों तथा वर्कशीट # 8.3 पर दिए गए चित्र 8.2 से मिलाइए।
- चित्रों को पूरा करिए : बताए गए अनुसार उन्हें चिन्हित करिए।
- नीचे पांच प्रमुख शारीरिक पहचान के लक्षणों को लिखिए जिनके आधार पर आप पाइसम/साइसर की दी गई जड़ों को द्विवीजपत्री जड़ों के रूप में पहचानेंगे।

- i)
- ii)
- iii)
- iv)
- v)

आप क्यों समझते हैं कि दिया गया प्रतिदर्श

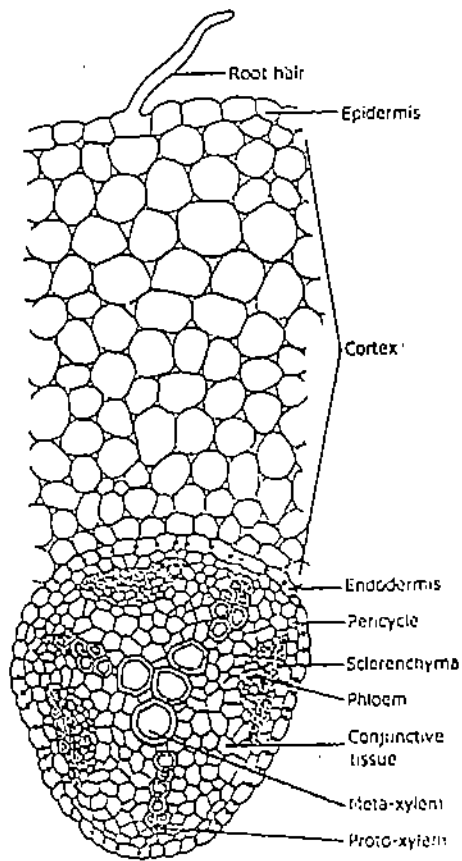
क) जड़ है?

- i)
- ii)
- iii)
- iv)

ख) द्विवीजपत्री जड़ है?

- i)
- ii)
- iii)
- iv)

पाइसम की जड़ की अनुप्रस्थ काट का आरेखी चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए।



पाइसम की जड़ की अनुप्रस्थ काट
(कोशिकीय विस्तारों को दिखाता एक भाग)।

पाइसम की अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाइए
(कोशिकीय विस्तार)।

8.3 एकबीजपत्रियों की जड़ें

8.3.1 जिआ मेज़ की जड़ें

एकबीजपत्री जड़ें - एकबीजपत्री जड़ों का शारीर द्विबीजपत्री जड़ों से अधिक जटिल होता है। लेकिन इनमें भिन्नता होती है जिसे आप रंभीय क्षेत्र में देख सकते हैं : (i) एकबीजपत्री जड़ में असंख्य आदिदाह विन्दु होते हैं, (ii) एकबीजपत्री जड़ में कैम्बियम बहुत कम ही विकसित होता है, तथा (iii) मज्जा बड़ी और सुविकसित होती है।

अनुप्रस्थ काट में जिआ की जड़ गोलाकार दिखाई देती है। ऊतकों की व्यवस्था निम्नलिखित प्रकार से होती है:

1. ढोलकाकार पतली भित्ति वाली कोशिकाओं की सबसे बाहर की परत बाह्यत्वचा बनाती है जिसमें कोई क्यूटीकल नहीं होता है। अगर अनुप्रस्थ काट मूलरोम-क्षेत्र से होकर गुजरती है तो उसमें अनेक एककोशिकीय रोमों को देखा जा सकता है।
2. बाह्यत्वचा के नीचे, कुछ परतों वाला, स्थूल बल्कुट आसानी से देखा जा सकता है। अधिकांश बल्कुटी कोशिकाएं पतली भित्ति वाली तथा मृदूतकी होती हैं जिनमें स्पष्ट अन्तराकोशिकी अवकाश होते हैं।
3. अगर काट अक्ष के पुराने निकटस्थ क्षेत्र से काटी जाती है तो बाहरी बल्कुटी परत को बाह्यमूलत्वचा के रूप में विभेदित देखा जा सकता है। बाह्यमूलत्वचा की कोशिकाएं मोटी भित्ति वाली, सुबेरिनमय (suberized) तथा बाह्यत्वचा के अलग हो जाने की स्थिति में सुरक्षात्मक परत के रूप में कार्य करती हैं।
4. अंतश्त्वचा काफी स्पष्ट होती है। ये सबसे भीतर वाली बल्कुटी परत होती है जो संवहनी ऊतक के चारों ओर एक निश्चित वलय बनाती है। अंतश्त्वचा की कोशिकाएं ढोलकाकार होती हैं और उनकी अरीय और स्पर्श रेखीय भित्तियों पर स्पष्ट कैस्पेरी पट्टियां पाई जाती हैं। कुछ अंतश्त्वचीय कोशिकाएं, खासतौर पर आदिदाह के सम्मुख की कोशिकाएं पतली भित्ति की रहती हैं। ये पथ कोशिकाएं कहलाती हैं और इनमें कैस्पेरी स्थूलन नहीं होते हैं।
5. अंतश्त्वचा के नीचे मृदूतक की कोशिकाओं की एक या कुछ परतें परिरंभ बनाती हैं। परिरंभ रंभीय क्षेत्र की बाहरी सीमांकन परत होता है। ये कोशिकाएं पार्श्व जड़ों की उत्पत्ति में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती हैं।
6. संवहनी ऊतकों की व्यवस्था काफी विशिष्ट होती है:
 - ये अरीय रूप से व्यवस्थित रहते हैं यानि दाह और पोषवाह अलग-अलग त्रिज्या पर पाए जाते हैं और आदिदाह तत्व बहिरादिदाहक स्थिति में होते हैं।
 - दाह समूहों की संख्या पांच से अधिक होती है, इसलिए इसमें बहुआदिदाहक स्थिति पाई जाती है।
7. बड़ी, केन्द्रीय रंभांतरी (intrastelar) मज्जा स्पष्ट होती है, जिसकी कोशिकाएं मृदूतकी होती हैं और उनमें काफी स्पष्ट अंतराकोशिकीय अवकाश होते हैं।

आवश्यक सामग्री

1. जिआ, कोलोकोसिया - किसी भी एकबीजपत्री जड़ की ताजा/स्थिरीकृत सामग्री।
2. स्थायी स्लाइडें:
 - i) जिआ मेज़ की जड़ की अनुप्रस्थ काट की
 - ii) कोलोकोसिया की जड़ की अनुप्रस्थ काट की
 - iii) किसी भी एकबीजपत्री जड़ की अनुप्रस्थ काट की

3. सेफ़ेनीन रंजक (1%, 50% ऐथेनॉल में); ग्लिसरीन (10% जलीय घोल); अम्ल जल; एक पैना ब्लेड या रेजर; चिमटी; सूर्या; केमिल का द्रुष; स्लाइडें और कवरस्लिप्स; चाइनाडिश या बॉच ग्लास या पेट्रीडिश तथा संयुक्त सूक्ष्मदर्शी।
4. कैलोट्रोपिन के तने/मूली की जड़ों/ आलू के कंदों की जड़ को पकड़ने के लिए मज्जा सामग्री के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।

क्रियाविधि

आपको अध्ययन के लिए एकबीजपत्री जड़ की अनुप्रस्थ काट का अपना निजी अस्थायी-रंजित आरोपण बनाना होगा, जहां तक संभव हो जिआ की जड़ का। इस काम के लिए अभ्यास # 1 में दिए गए निर्देशों का पालन करिए। आप अध्ययन के लिए स्थायी स्लाइड का भी प्रयोग कर सकते हैं।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

स्लाइडों को सूक्ष्मदर्शी के नीचे देखें। जितने विभिन्न प्रकार के ऊतकों को आप पहचान सकते हैं उन्हें पहचानने की कोशिश करिए। कोशिकीय चित्र को पूरा करिए और वर्कशीट # 8.3 पर चित्रों को पूरा करिए।

- वर्कशीट # 8.3 पर बताए गए अनुसार चित्रों को पूरा करिए और उन्हें चिन्हित करिए।
 - देखिए क्या उसमें कोई बल्कुट है रंभ क्या रंभ शाकीय द्विबीजपत्री जड़ के रंभ की तुलना में बड़ी या छोटी है? किस प्रकार बल्कुट की तुलना द्विबीजपत्री जड़ के बल्कुट से की जा सकती है?
 - क्या आपको अंतश्त्वचा दिखाई पड़ती है?
 - संवहनी पूलों को देखिए। उनकी स्थिति क्या है?
 - परिरंभ में कितनी परते हैं?
- क्या फ्लोएम/पोषवाह द्विबीजपत्री जड़ के फ्लोएम/पोषवाह के समान है?
- व्याख्या कीजिए।
-
- जड़ के केन्द्र के ऊतक को देखिए। ये क्या है?
 - क्या एकबीजपत्री जड़ द्वितीयक विकास करने में समर्थ है? हां या नहीं। व्याख्या कीजिए।
 - नीचे दिए गए स्थान में उन शारीरीय गुणों का उल्लेख करिए जिनके आधार पर आप दिए गए प्रतिदर्श को

i) जड़

.....

.....

.....

.....

.....

ii) एकबीजपत्री जड़ के रूप में पहचानेंगे।

.....

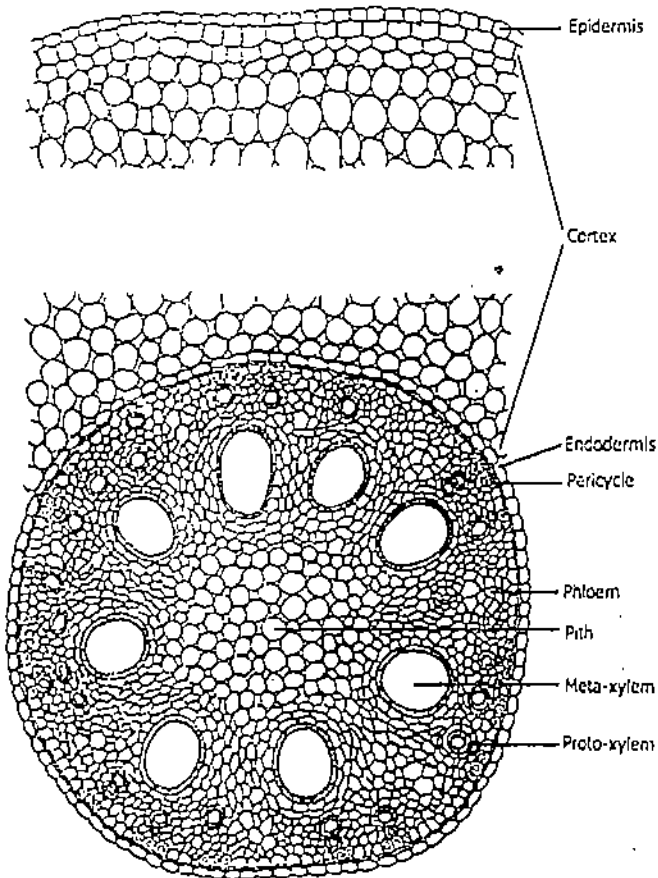
.....

.....

.....

.....

जिआ मेज़ की जड़ की अनुप्रस्थ काट का आरेखी चित्र बनाइए।



जिआ मेज़ की जड़ की अनुप्रस्थ काट
(कोशिकीय विस्तार दिखाते हुए एक भाग)।

जिआ मेज़ की जड़ की अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाइए
(कोशिकीय विस्तार)।

8.3.2 कोलोकेसिया की जड़ें

कोलोकेसिया की सामग्री भारत में आसानी से मिल जाती है। कोलोकेसिया की जड़ के अध्ययन की प्रक्रिया जिआ मेज़ की जड़ के लिए अपनाए गए तरीके के समान ही है।

1. एकवीजपत्री जड़ को देखिए और पहचानिए और निम्नलिखित गुणों पर टिप्पणियां लिखिए :

क) बाह्यत्वचा (बाह्यमूलत्वचा)

.....
.....

ख) वल्कुट

.....
.....

ग) अंतश्त्वचा

.....
.....

घ) परिरंभ

.....
.....

ड) संवहनी ऊतक तंत्र

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

च) मज्जा

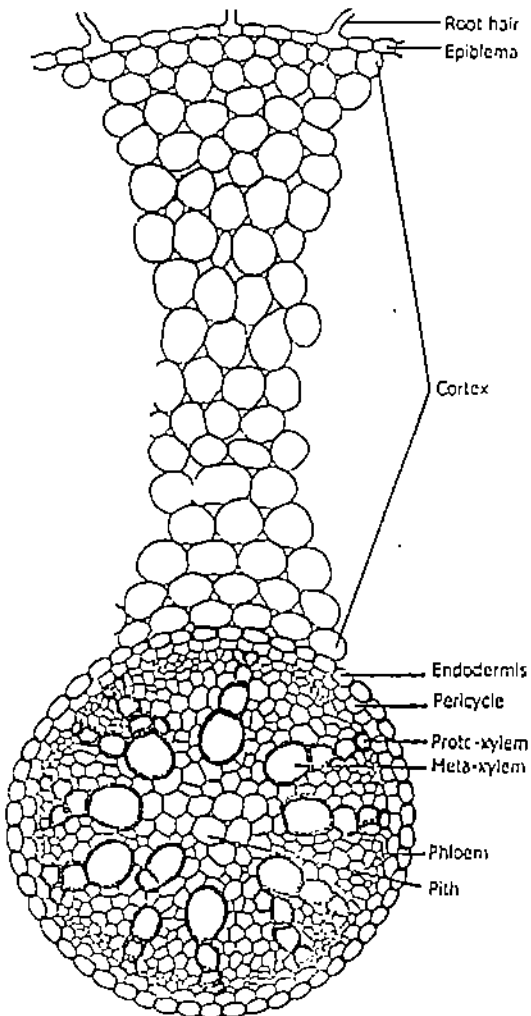
.....
.....

2. देखिए, अध्ययन करिए और वर्कशीट # 8.4 में दिए गए निर्देशों का पूरी तरह से पालन करिए।

3. उन कारणों को नीचे लिखिए जिनके आधार पर इस प्रतिदर्श को (i) जड़ तथा (ii) एकवीजपत्री जड़ के रूप में पहचाना जा सकता है।

.....

कोलोकेसिया की जड़ की अनुप्रस्थ काट का आरेखी चित्र बनाइए।



कोलोकेसिया की जड़ की अनुप्रस्थ काट
(कोशिकीय विस्तार दिखाते हुए एक भाग)।

कोलोकेसिया की जड़ की अनुप्रस्थ काट का
चित्र बनाइए (कोशिकीय विस्तार युक्त)।

बोध प्रश्न

नीचे दी गई तालिका में द्विवीजपत्री और एकवीजपत्री जड़ के प्रमुख संरचनात्मक गुणों की तुलना करिए और उनके बीच अन्तर बताते हुए कोशिकीय चित्र बनाइए।

द्विवीजपत्री और एकवीजपत्री जड़ की संरचना की तुलना

एकवीजपत्री जड़	द्विवीजपत्री जड़

नीचे दी गई तालिका में द्विवीजपत्री और एकवीजपत्री जड़ के प्रमुख संरचनात्मक गुणों की तुलना करिए और उनके बीच अन्तर बताते हुए क्रोशिकीय चित्र बनाइये।

द्विवीजपत्री और एकवीजपत्री जड़ की संरचना की तुलना

एकवीजपत्री जड़	द्विवीजपत्री जड़

अभ्यास 9 तने का शारीर

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 2 घंटे

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
8.1 प्रस्तावना उद्देश्य अध्ययन दिशानिर्देश	215
9.2 द्विवीजपत्री तने का शारीर 9.2.1 हेतिऐन्थल का तना 9.2.2 कुकरविटा का तना	217
9.3 एकवीजपत्री तने का शारीर 9.3.1 जिआ मेज़ स्पी. का तना 9.3.2 ट्रिटिकम का तना 9.3.3 ऐस्सैरागल का तना	222



अपना कार्य आरम्भ करने से पहले इस अभ्यास को अच्छी तरह पूरा पढ़ लें।



प्रयोगशाला में कार्य करते समय अपना प्रयोगशाला कोट पहनना ना भूलें।

9.1 प्रस्तावना

इस अभ्यास में आप कायिक पादप अंग, तने के शारीर का अध्ययन करेंगे। शारीरीय रूप से तना विभिन्न ऊतकों का बना होता है (वो ऊतक जिनके बारे में आप पहले ही अभ्यास 2 में पढ़ चुके हैं) जो तीन ऊतक तंत्रों बाह्यत्वचीय ऊतक, भरण ऊतक, तथा संवहनी ऊतक के रूप में व्यवस्थित रहते हैं। अंग की संरचना में प्रमुख भिन्नता भरण और संवहनी ऊतक तंत्रों के आपेक्षिक अनुपात तथा स्थानिक (spatial) व्यवस्था पर निर्भर करती है। इस अभ्यास में आप द्विवीजपत्री और एकवीजपत्री तनों के शारीर के बारे में अध्ययन करेंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे:

- एकवीजपत्री और द्विवीजपत्री तने को पहचानने और उनके बीच अन्तर करने में,
- द्विवीजपत्री तने की अनुप्रस्थ काट में निम्नलिखित गुणों को पहचानने और देखने में,
 - विभिन्न ऊतक तंत्रों जैसे, बाह्यत्वचीय, भरण तथा संवहनी ऊतक,
 - बाह्यत्वचीय परत में बहुकोशिकीय त्वचारोम (trichomes),
 - बल्कुट तथा मज्जा,
 - बल्कुट के विभिन्न क्षेत्रों के प्रकार,
 - मध्यादिदाल्क आदिदारु के साथ अनेक संयुक्त, संपार्श्विक अथवा उभयपोषवाही (bicollateral), वर्धी संवहनी पूल, तथा
 - बलय () में संवहनी पूलों की व्यवस्था।
- एकवीजपत्री तने की अनुप्रस्थ काट में निम्नलिखित गुणों को पहचानने और देखने में;
 - विभिन्न ऊतक तंत्रों जैसे बाह्यत्वचीय, संवहनी, तथा भरण ऊतक,
 - मोटी, क्यूटीकल युक्त बाह्यत्वचा,
 - बाह्यत्वचा के नीचे तथा अनेक संवहनी पूलों के चारों ओर पूल आच्छद के रूप में सुस्पष्ट दृढोतकी ऊतक की उपस्थिति,

भरण ऊतक में बिखरे हुए यड़ी संख्या में संवहनी पूल,

भरण ऊतक का मज्जा और वल्कुट में विभेदित नहीं होना,

प्रत्येक संवहनी पूल संयुक्त, संपार्श्विक, अवर्धी (यानि कैम्बियम अनुपस्थित) तथा मध्यादिदारुक आदिदारु के साथ।

- काष्ठीय द्विवीजपत्री पादप तथा काष्ठीय जिम्नोस्पर्म पादप के तनों की पूर्ण संरचना का विश्लेषण और तुलना करने में,
- काष्ठीय द्विवीजपत्री तथा काष्ठीय जिम्नोस्पर्म पादप के तनों के बीच अंतर करने में, तथा
- एकवीजपत्री, द्विवीजपत्री तथा जिम्नोस्पर्म पादपों के तनों को पहचानने और उनके बीच अंतर करने में।

अध्ययन दिशानिर्देश

इस अभ्यास को करने से पहले इन परीक्षणों को पहले से पढ़कर पूरी तैयारी के साथ आइए।

- एल.एस.ई. -13 पाठ्यम की इकाई 8 में तने से संबंधित सेक्शन 8.3 को भी पढ़ें।
- इससे आपको एकवीजपत्री और द्विवीजपत्री तनों को पहचानने और उनके शरीर को समझने में मदद मिलेगी।
- अपने कार्य को निर्धारित समय में पूरा करने की कोशिश करिए।
- चित्र उसी प्रकार बनाइए जैसे के आपको स्लाइड में सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखने पर दिखाई पड़ते हैं। चित्रों को पाठ्य पुस्तकों में से मत उतारिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

9.2 द्विबीजपत्री तने का शारीर

9.2.1 हेलिएन्थस का तना

अनुप्रस्थ काट में हेलिएन्थस के तने की बाहरी रेखा तरंगित दिखाई पड़ती है। परिधि से केन्द्र की ओर विभिन्न ऊतक निम्नलिखित प्रकार से व्यवस्थित रहते हैं।

1. सबसे बाहर वाली, एकपक्वितक, मृदूतकी कोशिकाओं की परत बाह्यत्वचा को बनाती है। इसमें स्पष्ट क्यूटीकल होता है और अनेक बहुकोशिकीय लेकिन एकपक्वितक त्वचा रोम भी पाए जाते हैं। कहीं कहीं अधर काट में रंध भी दिखाई पड़ते हैं।
2. भरण ऊतक स्पष्ट रूप से बल्कुट और मज्जा में विभेदित रहता है। बाह्यत्वचा और रंध के बीच का क्षेत्र बल्कुट कहलाता है और रंधांतरी क्षेत्र मज्जा कहलाता है। मज्जा बल्कुट से कहीं अधिक बड़ी होती है।
3. बल्कुट की कुछ बाहरी परतें (गिनिए और संख्या को लिखिए) श्लेषोतकी (collenchymatous) और ज्यादातर रिक्तिका (lacunar) प्रकार की होती हैं। श्लेषोतकी क्षेत्र के नीचे की भीतरी बल्कुट की परतें (गिनिए और संख्या लिखिए) मृदूतकी होती हैं। इन मृदूतकी कोशिकाओं में स्पष्ट अन्तराकोशिकी अवकाश होते हैं। इस मृदूतकी क्षेत्र में कुछ तेल वाहिनियां (oil ducts) भी पाई जाती हैं। ये वियुक्तजात गुहाएं (schizogenous cavities) होती हैं।
4. सबसे भीतर वाली बल्कुटी कोशिका परत में कहीं कहीं पर मंड कण भरे रहते हैं। ये परत मंड आच्छद कहलाती है। ऐसी कोशिकाएं उन स्थानों पर अधिक स्पष्ट होती हैं जहां संवहनी पूल दिखाई पड़ते हैं। इस परत को अंतश्त्वचा के रूप में भी पहचाना जाता है।
5. बड़ी संख्या में विविक्त (discrete) संवहनी पूल एक वलय में व्यवस्थित रहते हैं। प्रत्येक संवहनी पूल प्रारूपिक रूप से संयुक्त, संपार्श्विक तथा वर्धी [जिनमें अनुषेवाह (metaphloem) और अनुदारु (metaxylem) के बीच में पूतीय कैम्बियम (fascicular cambium) पाया जाता है]। आदिदारु मध्यदिदारु होता है। अनुदारु तत्व बड़े, चौड़े तथा आदिदारु तत्वों से कहीं ज्यादा होते हैं। प्राथमिक दारु में वाहिकाएं, वाहिनिकाएं मृदूतक तथा तंतु होते हैं। प्राथमिक पोषवाह चालनी नलिकाओं, सहायक कोशिकाओं तथा मृदूतक का बना होता है।
6. परिरंभ बहुपरतीय होता है। ये मृदूतकी और दृढोतकी दोनों प्रकार का होता है। प्रत्येक संवहनी पूल के ऊपर स्थित दृढोतकी (तंतु) गोप इस तने की विशेषता होती है और रूपांतरित परिरंभ भी।
7. तने के केन्द्र में बड़ी स्पष्ट मृदूतकी मज्जा स्थित रहती है।

आवश्यक सामग्री

- क) हेलिएन्थस एनुअस (*H. annuus*) यानि सूरजमुखी के तने के पर्वीय टुकड़ों की ताजी/स्थितिकृत सामग्री।
- ख) स्थायी स्लाइडें
 - i) हेलिएन्थस एनुअस के तने (तरुण, प्राथमिक/तथा परिपक्व) की अनुप्रस्थ काट
 - ii) कुकरबिट्टा स्पी. के तने की अनुप्रस्थ काट (वैकल्पिक)
- ग) सैफ़ेनीन रंजक (1%, 50% ऐथेनॉल में); ग्लिसरीन (10% जलीय घोल); अम्ल जल; एक पैना क्लेड या रेजर; चिमटी; सूचियां, केमिल के ब्रुश; स्लाइडें; तथा कवरस्लिपस; चाडनाडिश/बॉचग्लास/पेट्रीडिश; तथा संयुक्त सूक्ष्मदर्शी।

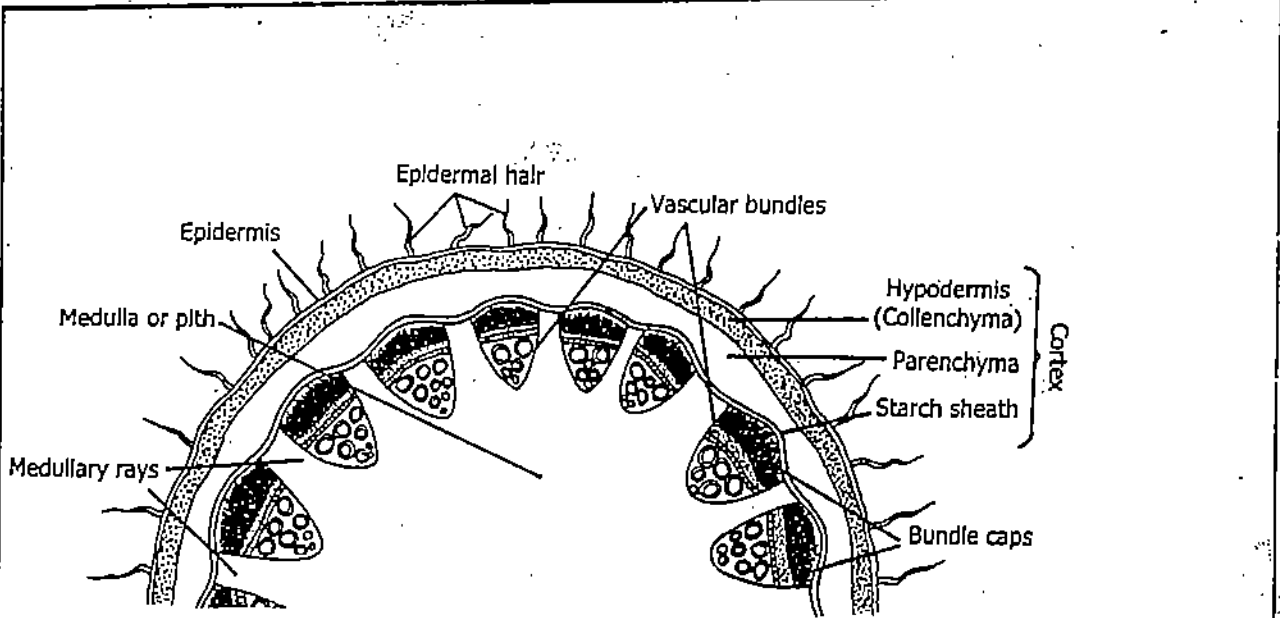
क्रियाविधि

हेलिएन्थस के तने का एक टुकड़ा लीजिए (लगभग 1-2 से.मी. लंबाई का) और अनुप्रस्थ काट काटिए, इसे सैफ़ेनीन से 'रंगिए (stain)' और अतिरिक्त रंजक को अम्ल जल से धोने के बाद ग्लिसरीन में आरोपित करिए (अभ्यास # 1 में दिए गए निर्देशों का पालन करिए)। अपनी स्लाइड को संयुक्त

सूक्ष्मदर्शी में देखिए। ऊपर दिए गए पहचान के लक्षणों का अध्ययन करिए और उनकी तुलना अपनी स्लाइड में देखी गई संरचनाओं से करिए। आप जितने भी अलग-अलग प्रकार के ऊतक/कोशिकाओं को पहचान सकते हैं उन्हें पहचानने की कोशिश करिए। आरेखी चित्र को पूरा करिए और चित्रों को चिन्हित करिए। वर्कशीट # 9.1 में दिए गए अन्य निर्देशों का पालन करिए। सभी एकबीजपत्री और द्विबीजपत्री तनों को रंजित करने में इसी प्रक्रिया का पालन किया जाएगा इसलिए हम इसे हरेक सेक्शन में नहीं दोहराएंगे।

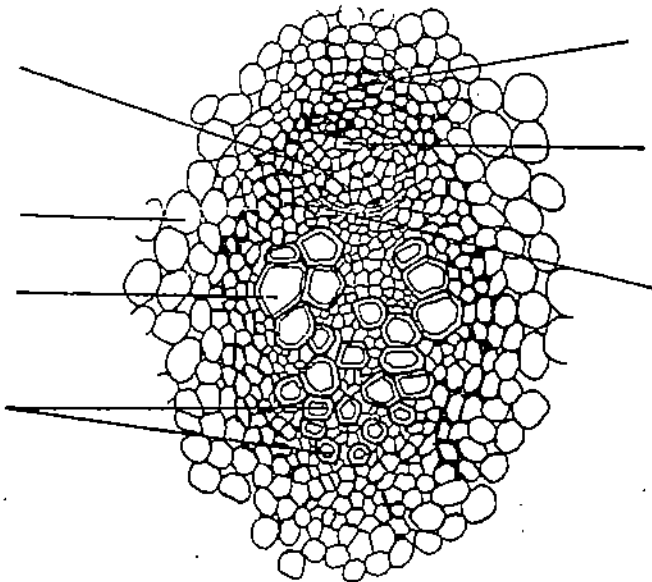
निरीक्षण और व्याख्याएं

- वर्कशीट # 9.1 पर दिए गए चित्रों को पूरा करिए।
- वर्कशीट # 9.1 पर बताए अनुसार चित्र को चिन्हित करिए।
- हेतिऐन्थस के तने की अनुप्रस्थ काट की तैयार स्लाइड को देखिए और निम्नलिखित संरचनाओं को देखिए।
- मज्जा स्थिति क्या अन्तराकोशिकीय अवकाश उपस्थित है? क्या ये कोशिकाएं केन्द्रिकित (nucelated) हैं?.....
- दाए वाहिकाएं तथा वाहिनिकाएं उपस्थित हैं या नहीं, उन्हें ढूंढिए। इनका कार्य क्या है?
.....
.....
- पोषवाह - क्या पोषवाह तंतु या पोषवाह मृदूतक का कोई साक्ष्य मौजूद है?
..... उसका कार्य क्या है?
.....
- मूल गोप - उसकी संरचना का वर्णन करिए। क्या कोशिका भित्तियां लिग्निनमय हैं?
.....
- अंतश्त्वचा - अंतश्त्वचा कितनी परतों की बनी होती है?.....
.....
- बल्कुट - क्या बल्कुट की सभी कोशिकाएं एक जैसी हैं?
.....
- बाह्यत्वचा - क्या ये तने के आसपास सतत हैं?.....
यदि विवृत (opening) है तो ये क्या कहलाते हैं?.....
इनका कार्य क्या है?
.....
- क्या कोई बाह्यत्वचीय रोग पाए जाते हैं?.....
- उन गुणों को सूचीबद्ध करिए जिनके आधार पर आप ये कह सकते हैं कि दिया गया प्रतिदर्श
 - i) तना है।
.....
.....
.....
 - ii) द्विबीजपत्री तना है।
.....
.....
.....



हेलिऐन्थस एनुअस के तने का एक भाग अनुप्रस्थ काट में (आरेखी) ।

हेलिऐन्थस एनुअस के तने के एक भाग का कोशिकीय चित्र बनाइए तथा इसके विभिन्न भागों को चिन्हित करिए ।



हेलिऐन्थस एनुअस का एक दीर्घकृत संवहनी पूल के दिए गए चित्र में विभिन्न भागों को चिन्हित करिए ।

हेलिऐन्थस एनुअस के संवहनी पूल का आरेखी चित्र बनाइए ।

9.2.2 कुकरबिटा का तना

तने की बाहरी रेखा तरंगित होती है और उसकी अनुप्रस्थ काट में स्पष्ट कटक (ridges) और खांचे (furrows) दिखाई पड़ती हैं। ऊतकों की व्यवस्था निम्न प्रकार से होती है।

1. सबसे बाहर वाली परत बाह्यत्वचा होती है। ये संवृत रूप से व्यवस्थित ढोलकाकार कोशिकाओं की बनी होती है। इसमें ब्यूटीकल स्पष्ट होती है। तरुण तनों में अनेक बहुकोशिकीय, एकपक्षिक त्वधारोम तथा रंध भी देखे जा सकते हैं। रंध अगर उपस्थित होते हैं तो वो ज्यादातर खांचों में दिखाई पड़ते हैं।
2. भरण ऊतक स्पष्ट रूप से मज्जा और बल्कुट के रूप में विभेदित रहता है। बाह्यत्वचा और रंध के बीच का क्षेत्र बल्कुट कहलाता है। मज्जा रंधांतरी ऊतक होती है।
3. बल्कुट बहुपरतीय होता है और इसमें दो स्पष्ट क्षेत्र होते हैं
 - i) कटकों के नीचे कोणीय एलेषोतक कोशिकाओं के पृथक टुकड़े होते हैं, तथा
 - ii) कटकों पर एलेषोतक के नीचे मृदूतक के टुकड़े होते हैं और ये खांचों के नीचे स्थित मृदूतक के टुकड़ों के साथ मिल रहते हैं। खांचों के नीचे स्थित मृदूतक हरित मृदूतकी हो सकती है।
4. सबसे भीतर वाली बल्कुटी परत मंड-आच्छद परत होती है ये अंतश्त्वचा कहलाती है।
5. मोटे, बहुपरतीय (दो से कुछ की संख्या में) दृढोतक की सतत पट्टी और उसके नीचे की मृदूतकी कोशिकाएं परिबंध को बनाती हैं। ये अंतश्त्वचा के नीचे पाया जाता है।
6. बड़ी संख्या में संवहनी पूल (सामान्यतः 10) पांच-पांच पूलों के दो बलयों में पाए जाते हैं। बाहरी बलय के पूल छोटे और खांचों के नीचे स्थित होते हैं। भीतरी बलय के बड़े संवहनी पूल कटकों के सम्मुख स्थित होते हैं।
7. प्रत्येक संवहनी पूल प्रारूपिक रूप में संयुक्त, उभयपोषवाही (यानि दाएं के दोनों ओर पोषवाह के दो टुकड़ों और कभी-कभी कैम्बियम की दो पट्टियों युक्त होता है), और मध्यदिशक आदिशक वाला होता है। संवहन पूल वर्धी प्रकार के होते हैं।
8. मज्जा मृदूतकीय व बहुकोशिकीय होती है, लेकिन ये जल्दी ही विसंगठित हो जाती है और एक खोखली केन्द्रीय गुहिका बना देती है।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- कुकरबिटा के तने की अनुप्रस्थ काट को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए।
- अपने द्वारा देखी गई संरचना का वर्कशीट # 9.2 में दिए गए चित्र से मिलान करिए।
- उभयपोषवाही संवहनी पूल का चित्र दी गई वर्कशीट # 9.2 पर बनाइए और उसे चिन्हित करिए।
- वर्कशीट # 9.2 पर दिए गए निर्देशों का पालन करिए।

1. अपने स्लाइड में जो तना देखा है उसके पहचान के लक्षणों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

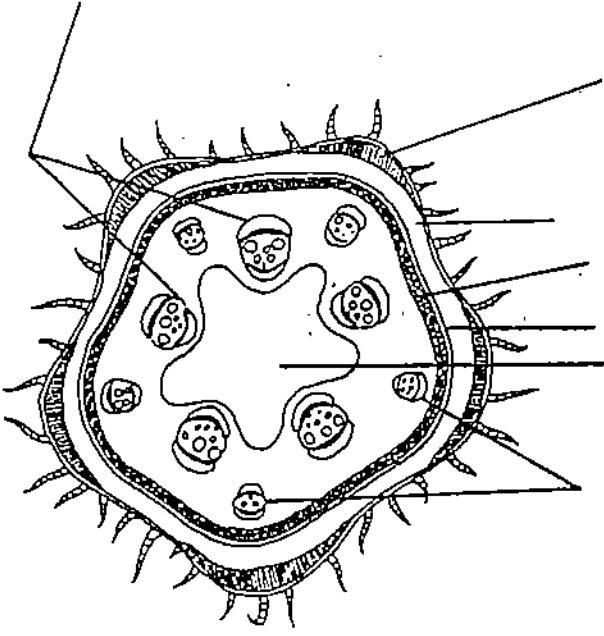
2. आप ऐसा क्यों समझते हैं कि दिया गया प्रतिदर्श द्विबीजपत्री तने का है?

.....

.....

.....

.....



कुकरबिटा के प्राथमिक द्विवीजपत्री तने की अनुप्रस्थ काट का आरेखी चित्र (उसे पूरी तरह सुचिन्हित करें)।

कुकरबिटा के तने की कोशिकाओं के चित्र बनाइए।

मज्जा

जाइलम/दारु

फ्लोएम/पोष

पूलगोष

वल्कुट

बाह्यत्वचा

बाह्यत्वचीय रोम

अनुप्रस्थ काट में कुकरबिटा के तरुण तने के एक भाग का, कोशिकीय विस्तारों को दिखाते हुए चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए।

9.3 एकबीजपत्री तने का शरीर

9.3.1 जिआ मेज़ का तना

अनुप्रस्थ काट में, जिआ का तना लगभग गोलाकार दिखाई देता है। ऊतकों की व्यवस्था निम्न प्रकार से होती है :

1. बाह्यत्वचा एकपरतीय होती है जिसकी कोशिकाएं छोटी तथा पास-पास स्थित होती हैं। बाहरी भित्तियां क्यूटीकल युक्त होती हैं। त्वचारोम अनुपस्थित होते हैं।
2. भरण ऊतक बहुत बड़ा और स्पष्ट होता है, हालांकि इसमें वल्कुट और मज्जा का विभेद नहीं होता है। भरण ऊतक की बाहरी परिधि कोशिका परतें यानि बाह्यत्वचा के नीचे की परतें दृढोतकी (तंतुमय) होती हैं। बाकी का विशाल भरण ऊतक मृदूतक कोशिकाओं का बना होता है जिसमें स्पष्ट अन्तराकोशिकी अवकाश पाए जाते हैं।
3. भरण ऊतक में बड़ी संख्या में संवहनी पूल बिखरे रहते हैं, जो परिधि की ओर होते हैं दो केन्द्रीय पूलों से छोटे होते हैं और अधिक पास-पास होते हैं जबकि केन्द्रीय भाग में बड़े और दूर-दूर स्थित संवहनी पूल होते हैं।
4. प्रत्येक संवहनी पूल संयुक्त, संपार्श्विक, तथा मध्यादिदारु आदिदारु तथा अवर्धा प्रकार का होता है। दारु 'Y' (वाई) के आकार में स्थित रहता है। अनुदारु जिसमें चौड़े वाहिनिकीय तत्व होते हैं वो 'Y' की दोनों भुजाओं की ओर स्थित रहता है। आदिदारु जिसमें सामान्यतः एक या दो पतले वाहिनिकीय तत्व होते हैं वो आधार की ओर स्थित रहता है।
5. क्योंकि आदिदारु तत्व तने से पहले परिवर्ण हो जाते हैं, ये जल्दी ही विघटित हो जाते हैं और रिवितिका या जल गुहिका या लयजात गुहिका (lysigenous cavity) (ये आदिदारु गुहिका भी कहलाती है) बनाते हैं।
6. प्रत्येक संवहनी पूल दृढोतकी पूल आच्छद से घिरा रहता है।
7. पोषवाह 'Y' (वाई) की भुजाओं के बीच केन्द्रीय स्थिति में स्थित रहता है।

आवश्यक सामग्री

क) जिआ मेज़ और ट्रिटिकम स्पी. के ताजा अथवा स्थिरीकृत तने के टुकड़े।

ख) स्थायी स्लाइडें

- i) जिआ मेज़ के तने की अनुप्रस्थ काट की
- ii) ट्रिटिकम स्पी. के तने की अनुप्रस्थ काट की (वैकल्पिक)
- iii) ऐन्पैरागस स्पी. के तने की अनुप्रस्थ काट की (वैकल्पिक)

ग) सेफ़ेरीन रंजक (1%, 50% ऐथेनॉल में); ग्लिसरीन (10% जलीय घोल); अम्ल जल; एक पैना ब्लेड या रेज़र; चिमटी; सूचियां; कैमिल के बुझ; स्लाइडें तथा कवरस्लिप्स, चाइनाडिशा या वॉचग्लास या पेट्रीडिश; तथा संयुक्त सूक्ष्मदर्शी।

क्रियाविधि

सेक्शन 9.1 में दी गई प्रक्रिया को अपनाओ लेकिन इसमें आप जिआ के तने का प्रयोग करेंगे। चित्र को चिन्हित करिए। वर्कशीट # 9.3 में दिए गए चित्र का अपनी स्लाइड में दिखाई पड़ने वाले सेक्शन से मिलान करने का प्रयास करें।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- वर्कशीट # 9.3 पर दिए गए चित्रों को पूरा करिए।
- वर्कशीट # 9.3 पर बताए अनुसार चित्र को चिन्हित करिए।

- जिआ मेज़ के एकबीजपत्री तने को देखिए और निम्नलिखित को पहचानिए : क्या मज्जा, वल्कुट तथा संवहनी बेलन (cylinder) जैसे उक्त विशेष भाग या क्षेत्र में सीमित हैं? नीचे दिए गए स्थान में संक्षिप्त विवरण लिखिए :

- मज्जा

.....
.....

- वल्कुट

.....
.....

- संवहनी बेलन

.....
.....

- संवहनी पूल का परीक्षण करिए

व्यवस्था

दारु - क्या आपको दारु में कोई वायु अबकाश या रिक्तिकाएं या आदिदाह गुहिका दिखाई पड़ती है? उन्हें ढूंढिए।

.....

पोषवाह

.....

- पूल आच्छद को ढूंढिए और उसका वर्णन करिए।

.....
.....

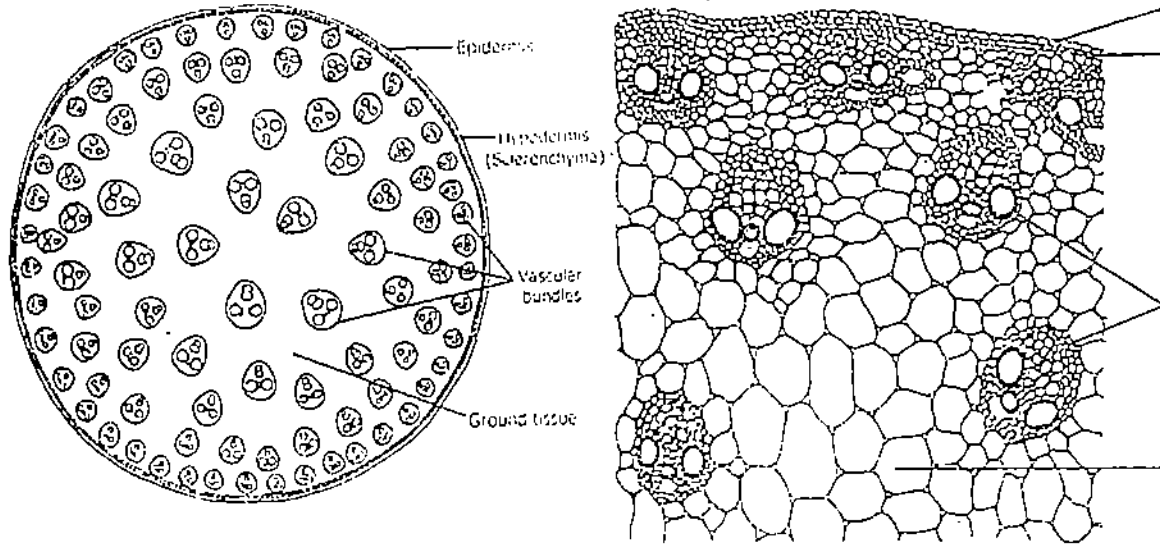
- उन गुणों को सूचीबद्ध करिए जिनके आधार पर दिए गए प्रतिदर्श को पहचान सकते हैं :

i) तने के रूप में।

.....
.....
.....
.....

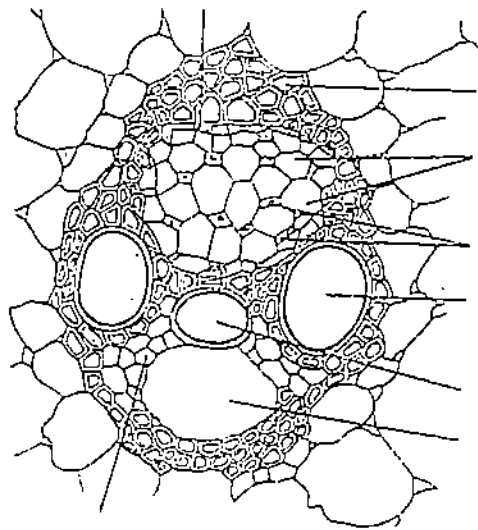
ii) एकबीजपत्री तने के रूप में।

.....
.....
.....
.....



जिआ मेज़ के तने की अनुप्रस्थ काट संवहनी पूलों के बिखरे वितरण को दिखाते हुए।

जिआ मेज़ के तने की अनुप्रस्थ काट, एक भाग आवर्धित (तने की विभिन्न परतों को चिन्हित करिए)।



जिआ मेज़ का आवर्धित संवहनी पूल (संवहनी पूल में विभिन्न अंतको को चिन्हित करिए)।

9.3.2 ट्रिटिकम का तना

तने की अनुप्रस्थ काट में ये गोलाकार या दीर्घायत दिखाई पड़ता है। केन्द्र में एक बड़ी मज्जा गुहिका होती है। ऊतकों की व्यवस्था निम्नलिखित प्रकार से होती है :

1. बाह्यत्वचा एकपरतीय और आयताकार कोशिकाओं की बनी होती है। इन कोशिकाओं पर क्यूटीकल की मोटी परत होती है। कुछ रंध भी उपस्थित हो सकते हैं।
2. बाह्यत्वचा के नीचे केन्द्रीय गुहा तक का संपूर्ण क्षेत्र भरण ऊतक का बना होता है जिनमें वल्कुट और मज्जा का कोई विभेद नहीं होता है। बाह्यत्वचा के नीचे कुछ परतों का दृढोतकी क्षेत्र पाया जाता है (बाह्य भरण ऊतक)। कहीं-कहीं पर इन मोटी भित्ति वाली कोशिकाओं की परतों में हरित मृदूतक की कुछ कोशिकाएं पाई जाती हैं। रंध बाह्यत्वचा के उस क्षेत्र में पाए जाते हैं जो इस हरित मृदूतक के ऊपर होता है। बाकी का भरण ऊतक पतली भित्ति वाली मृदूतकी कोशिकाओं का बना होता है जिनमें काफी स्पष्ट वायु अवकाश होते हैं।
3. भरण ऊतक में बड़ी संख्या में संवहनी पूल दिखाए हुए दिखाई पड़ते हैं। ये पूल दो शृंखलाओं में व्यवस्थित रहते हैं।
 - बाहरी शृंखला के संवहनी पूल भीतर वाली शृंखला के पूलों से छोटे होते हैं।
 - परिधि श्रेणी के संवहनी पूल ज्यादातर दृढोतक में घसे रहते हैं जो बाह्यत्वचा के नीचे पाया जाता है।
 - संवहनी पूल संयुक्त, संपार्श्विक तथा अवर्धी होते हैं और इनमें मध्यदिदारु आदिदारु पाया जाता है।
 - प्रत्येक संवहनी पूल लगभग पूरी तरह से दृढोतक की परत से ढंका रहता है।
 - पूल आच्छद संवहन पूल के ऊपरी और निचले सिरे पर अधिक स्पष्ट होता है।
 - दारु तत्व 'Y' (वाई) आकार संगठन में व्यवस्थित रहते हैं।
 - अनुदार तत्व भुजा के बड़े चौड़े भाग में होते हैं। आदिदारु संवहनी पूल के 'Y' के भीतरी पतले भाग में स्थित होते हैं।
 - शोषवाह अनुदार के बीच के भाग में स्थित रहता है। ये चासनी नलिकाओं तथा सहायक कोशिकाओं का बना होता है।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- स्थायी स्लाइड को देखिए, संरचना का अध्ययन करिए, उसकी तुलना दिए गए विवरण से और वर्कशीट # 9.4 पर के चित्रों से करिए। वर्कशीट # 9.4 पर दिए गए चित्र को चिन्हित करिए।
- नीचे उन पहचान लक्षणों को लिखिए जिनके आधार पर आपने दिए गए प्रतिदर्श को पहचाना है।

i) तने के रूप में।

.....

.....

.....

.....

ii) रक्तबीज पत्री तने के रूप में।

.....

.....

.....

.....

9.3.3 ऐस्पैरागस का तना

अनुप्रस्थ काट में ये गोलाकार दिखाई पड़ती है। ऊतकों का विन्यास निम्नलिखित प्रकार से होता है:

1. पटलित/सपाट (tabular) कोशिकाओं की बनी हुई एकपरतीय वाह्यत्वचा। कोशिकाओं में न्यूट्रिकल युक्त बाहरी भित्तियां होती हैं।
2. भरण ऊतक बल्कुट और मज्जा में विभेदित नहीं होता है। हालांकि ये तीन स्पष्ट क्षेत्रों का बना होता है :
 - बाहरी : वाह्यत्वचा के ठीक नीचे, हरित ऊतक की कुछ परतें पाई जाती हैं। ये क्षेत्र प्रकाश संश्लेषी होता है। इस क्षेत्र की सबसे भीतर वाली परत में काफी मंडकण होते हैं और ये मंड आच्छद कहलाती है। मंड आच्छद की कोशिकाएं पास-पास स्थित होती हैं।
 - मध्य : मंड आच्छद के नीचे बहुपरतीय दृढ़ोतक की पूरी पट्टी पाई जाती है। ये कोशिकाएं तने को बल प्रदान करती हैं।
 - भीतरी : बचा हुआ भरण ऊतक पतली भित्ति वाली मृदूतकी कोशिकाओं का बना होता है। इन कोशिकाओं में सुविकसित अन्तराकोशिकीय अवकाश पाए जाते हैं। ये तीनों क्षेत्रों में से सबसे बड़ा होता है।
3. भीतरी भरण ऊतक में अनेकों संवहनी पूल अव्यवस्थित रूप से बिखरे रहते हैं। केन्द्रीय संवहनी पूल परिधि पूलों की अपेक्षा बड़े होते हैं। प्रत्येक संवहनी पूल संपार्श्विक, संयुक्त, तथा अवर्धी होता है। आदिदारु मध्यादिदारुक होता है। संवहनी पूल में जाइलम/दारु सामान्यतः U (यू) के आकार में होता है। U के आधार पर आदिदारु होता है तथा इसकी भुजाएं अनुदारु की बनी होती हैं। पूल आच्छद बहुत स्पष्ट नहीं होता है। फ्लोएम/पोषवाह चालनी नलिकाओं तथा सहायक कोशिकाओं का बना होता है।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- ऐस्पैरागस के तने की अनुप्रस्थ काट को सूक्ष्मदर्शी में देखिए। दिए गए विवरण का अध्ययन करिए। इसकी तुलना वर्कशीट # 9.4 पर दिए गए चित्र से करिए।

- पहचान के लक्षणों को नीचे लिखिए।

.....

.....

.....

.....

- आप क्यों समझते हैं कि दिया गया प्रतिदर्श एकवीजपत्री तने का है?

.....

.....

.....

.....

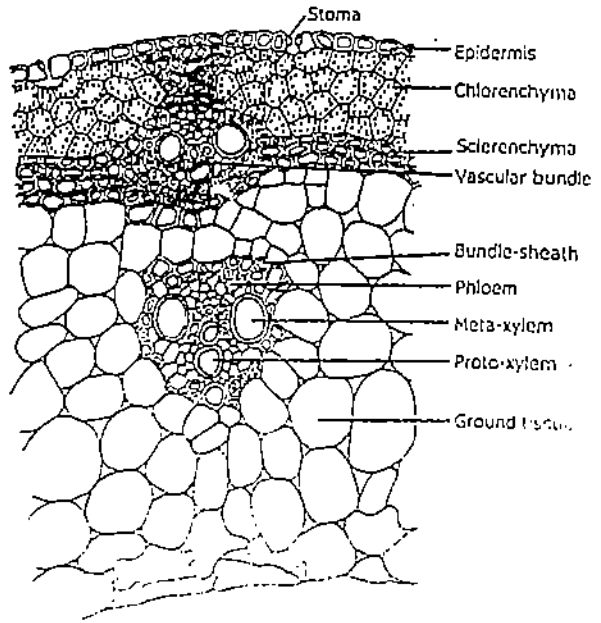
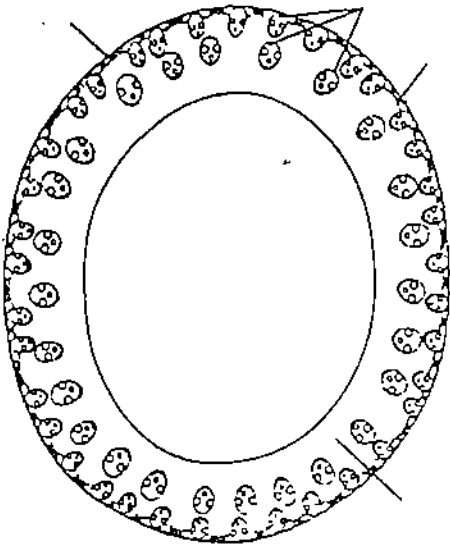
- आप क्यों समझते हैं कि इसे द्विवीजपत्री तने के रूप में नहीं पहचाना जा सकता है?

.....

.....

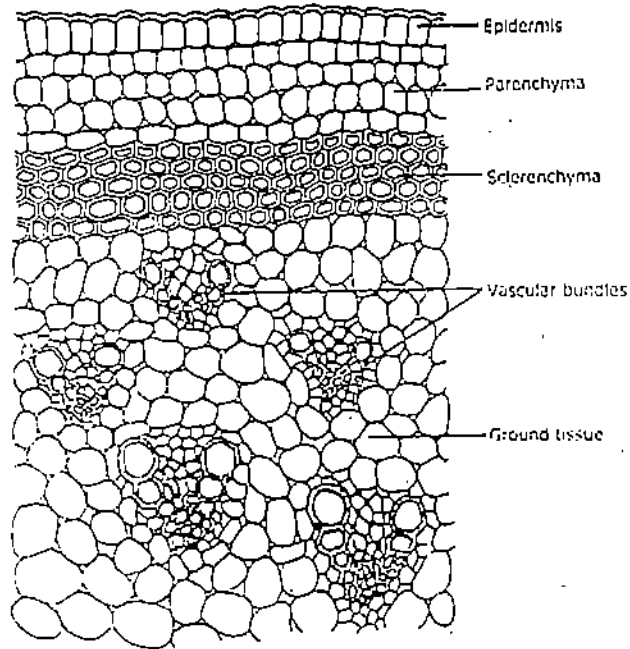
.....

.....



अनुप्रस्थ काट में एकबीजपत्री तने की संरचना का आरेखी प्रदर्शन (ट्रिटिकम)। चित्र को चिन्हित करें।

अनुप्रस्थ काट में ट्रिटिकम के तने का एक भाग।



एन्थेरास के तने की अनुप्रस्थ काट के एक भाग का कोशिकीय चित्र।

आपकी दिपणियों/नोट्स

अभ्यास 10 पत्तियों का शारीर

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 2 घण्टे

रूपरेखा

पृष्ठ संख्या

10.1 प्रस्तावना.....	229
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
10.2 द्विबीजपत्री पत्तियों का शारीर.....	230
10.2.1 हेतिऐन्थस की पत्ती का शारीर	
10.3 एकबीजपत्री पत्तियों का शारीर.....	236
10.3.1 जिआ की पत्ती का शारीर	



अपना कार्य आरम्भ करने से पहले इस अभ्यास को अच्छी तरह पूरा पढ़ लें।



प्रयोगशाला में कार्य करते समय अपना प्रयोगशाला कोट पहनना ना भूलें।

10.1 प्रस्तावना

पत्ती पौधे का प्रमुख प्रकाशसंश्लेषी भाग होती है। प्रकाश संश्लेषण मुख्य रूप से पटल (lamina) में होता है। पर्ण आधार (leaf base), पर्ण वृंत (petiole), मध्य शिरा (midrib), गिराएँ सभी सहायक कार्य करते हैं। परिपक्व पत्ती में तीन प्रमुख भाग होते हैं। पर्ण आधार, पर्ण वृंत, तथा पटल। प्रकृति में पत्तियों में विविध प्रकार की आकारिकीय भिन्नताएँ रिपोर्ट की गई हैं। चूंकि पटल क्षेत्र पत्ती का प्रमुख प्रकाश संश्लेषी भाग है, अतः इस अभ्यास में पर्ण फलक (leaf blade) की शारीरीय संरचना पर अधिक जोर दिया गया है। इस अभ्यास में आप एकबीजपत्री और द्विबीजपत्री पत्ती के शारीरीय विस्तारों का अध्ययन करेंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे:

- अभ्यक्ष (ऊपरी) तथा अपाक्ष (निचली) बाह्यत्वचा के बीच अन्तर करने में,
- विभिन्न कोशिका प्रकारों, बाह्यत्वचीय तंत्र के तत्वों, क्यूटीकल, सामान्य बाह्यत्वचीय कोशिका, रंध्र, त्वचारोम, आवर्ध त्वककोशिका (bulliform cell) आदि को पहचानने में,
- पर्णमध्योतक को संवहनी ऊतक से विभेदित करने में,
- खंभ ऊतक तथा स्पंजी मृदूतक को पहचानने और उनके सापेक्षतया स्थानिक वितरण में,
- संवहनी पूलों में दाह, पोषवाह, पूल आच्छद, पूल आच्छद विस्तार, तथा किसी और संबंधित संरचना को पहचानने में,
- मध्य शिरा की संरचना को समझने में, और
- मृच्छाधर [(द्विपृष्ठी) bifacial] तथा समद्विपार्श्विक (isobilateral) पत्ती के बीच अन्तर करने में।

अध्ययन दिशानिर्देश

- इस अभ्यास को करने से पहले, इस अभ्यास को पढ़कर तैयारी के साथ आएं।
- पाठ्यक्रम एत. एस. ई. - 13 की इकाई 8, पत्ती के सेक्शन 8.4 को भी पढ़िए।
ये आपको एकबीजपत्री और द्विबीजपत्री पत्ती के शारीर को समझने और पहचानने में मदद करेगा।
- अपने कार्य को दिए गए समय में पूरा करने की कोशिश करें।

10.2. द्विबीजपत्री पत्तियों का शरीर

10.2.1 हेलिएन्थस की पत्ती का शरीर

हेलिएन्थस की पत्तियां पृष्ठाधर होती हैं।

i) मध्य शिरा

1. ये पर्ण फलक का फूला हुआ भाग होता है।
2. अधर काट में, अपाक्ष भाग फूला हुई गोप जैसा दिखाई पड़ता है। इस क्षेत्र की कोशिकाएं अपर्णहरिती (achlorophyllous) होती हैं।
3. अभ्यक्ष और अपाक्ष बाह्यत्वचा अपनी-अपनी पटलीय बाह्यत्वचा के साथ सतत् होती हैं।
4. पटल की बाह्यत्वचा में रंध्र नहीं होते।
5. अभ्यक्ष सतह की (कभी-कभी अपाक्ष सतह की भी) अधोत्वचीय कोशिकाएं श्लेषोत्की होती हैं।
6. अनेक (सामान्यतः 3) स्पष्ट संवहनी पूल फूली हुई अपाक्ष सतह की ओर दिखाई पड़ते हैं। तीनों में से बीच वाला संवहनी पूल बाकी दोनों किनारे वालों से बड़ा होता है।
7. ये संवहनी पूल संगुक्त, संपार्श्विक व वर्धी होते हैं और इनमें आदिदाह अभ्यक्ष सतह की बाह्यत्वचा की ओर होता है।

ii) पर्ण पटल

1. पटल की सममिति (symmetry) पृष्ठाधर होती है।
2. पृष्ठ सतह अभ्यक्ष कहलाती है जबकि अधर सतह अपाक्ष कहलाती है।
3. अभ्यक्ष बाह्यत्वचा पर स्पष्ट क्यूटीकल, त्वचारोम, तथा कुछ रंध्र होते हैं।
4. अपाक्ष बाह्यत्वचा पर पतली क्यूटीकल की परत, त्वचारोम, और अनेक रंध्र होते हैं।
5. पर्ण मध्योत्क उक्त खंभ उक्त, और स्पंजी मृदूतक में विभेदित रहता है और ये प्रकाश संग्रहीत होता है।
6. खंभ मृदूतक अभ्यक्ष बाह्यत्वचा के नीचे एक से कुछ परतों का होता है। इन कोशिकाओं की लंबाई इनकी चौड़ाई से अधिक होती है। अधर काट में ये पास-पास सटी हुई दिखाई पड़ती हैं। ये बाह्यत्वचा से समकोण पर स्थित होती हैं। हालांकि जब सेक्शन पत्ती की सतह के समानान्तर काटे जाते हैं तो खंभ मृदूतक में पर्याप्त वायु अवकाशों को देखा जा सकता है।
7. स्पंजी मृदूतक पटल के निचले भाग में स्थित रहता है। ये कोशिकाएं गोल, भुजायुक्त, पालियुक्त (lobed), अनियमित आकार की तथा बड़े वायु अवकाशों वाली होती हैं।
8. सबसे बड़े वायु अवकाश अपाक्ष बाह्यत्वचा में रंध्रों के नीचे पाए जाते हैं। ये गुहिकाएं उप-रंध्री कोष्ठ (sub-stomatal chambers) कहलाती हैं।
9. छोटी शिराओं के संवहनी पूल खंभ उक्त तथा स्पंजी मृदूतक के संधि स्थल पर स्थित होते हैं।
10. इनमें से प्रत्येक संवहनी पूल में दाएं और बाएँ पोषवाह होते हैं जो मृदूतकी कोशिकाओं की वलय, पूल आच्छद से घिरे रहते हैं। पूल आच्छद की कोशिकाएं एक दूसरे से निकट रूप से जुड़ी रहती हैं।

स्थायी स्लाइडें

- i) हेलिएन्थस स्पी. की पत्ती की अधर काट की
- ii) मैंगीफेरा स्पी. (*Mangifera spp.*) की पत्ती की अधर काट की
- iii) ट्राइडेक्स स्पी. की पत्ती की अधर काट की

क्रियाविधि

आपको हेलिएन्थस और ट्राइडेक्स की पत्तियों की स्थायी स्लाइडें दी गई हैं। उन्हें ध्यानपूर्वक सूक्ष्मदर्शी में देखिए। अपने द्वारा देखी गई संरचनाओं का वर्कशीट # 10.1, 10.2, 10.3 और 10.4 पर दिए गए चित्रों और पाठ्य में दिए गए विवरण से मिलान करिए।

निरीक्षण और व्याख्याएं

- वर्कशीट # 10.1, 10.2, 10.3, पर दिए गए चित्रों को चिन्हित करिए। चित्रों को वैसा ही बनाइ जैसे कि आपको स्लाइड में दिखाई पड़ते हैं।
- ऊपरी बाह्यत्वचा की बाहरी भित्ति के ऊपर की क्यूटीकल को देखिए। क्यूटीकल का क्या कार्य है?
.....
.....
- उसके नीचे स्थित बाहरी बाह्यत्वचा को देखिए, उसकी कोशिका संरचना को देखिए। क्या कोशिकाओं में हरितलवक हैं?
.....
.....
- रंधी उपकरण को देखिए। द्वार कोशिकाओं के आकार को देखिए। क्या इनकी मोटाई भिन्न है?
.....
.....
क्या द्वार कोशिकाओं में हरित लवक हैं?
रंध खुले हैं या बंद हैं?
.....
.....
- खंभ मृदूतक को देखिए। ये कितनी परतों का बना हुआ है?
.....
कोशिकाओं का आकार कैसा है? उनका आकार ऐसा क्यों है?
.....
क्या उनमें हरितलवक मौजूद हैं?
.....
- स्पंजी पर्ण मध्योतक तथा वायु अवकाशों को देखिए। ये कोशिकाएं स्पंजी क्यों कहलाती हैं?
.....
.....

क्या इन कोशिकाओं में खंभ ऊतक की कोशिकाओं की अपेक्षा अधिक हरित लवक पाये जाते हैं?

इनका आकार कैसा है?

वायु अदकाषा क्यों हैं ?

स्पंजी पर्णमध्योतक का क्या कार्य है?

● मध्य शिरा क्षेत्र को देखिए और इसकी तुलना पाठ में दिए गए विवरण से करिए।

● क्या आपको दारु दिखाई पड़ता है?

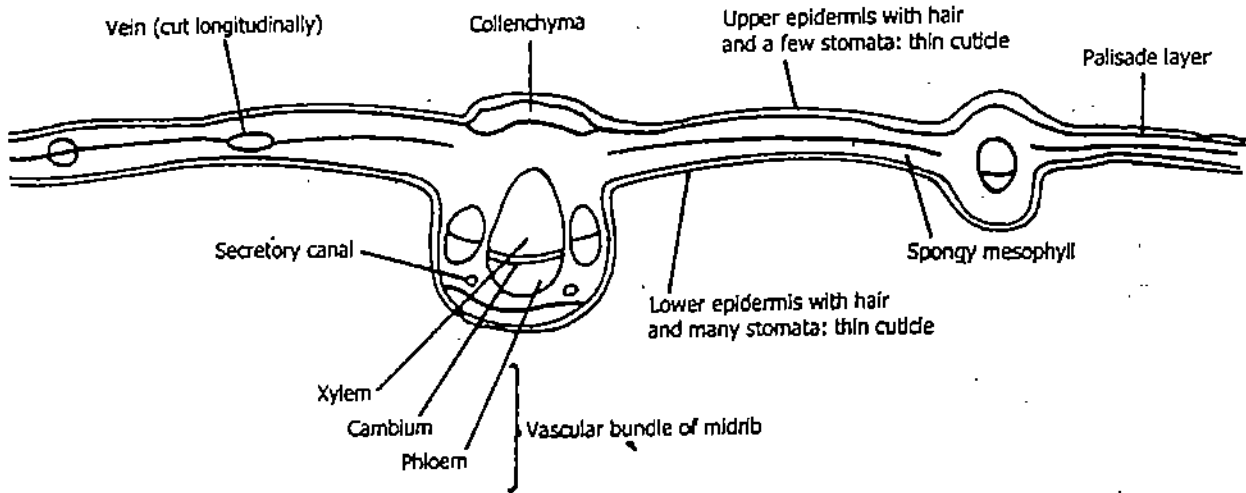
इसका कार्य क्या है?

● पोषवाह को पहचानिए। क्या सहायक कोशिकाएं उपस्थित हैं?

पोषवाह का क्या कार्य है?

● निचली बाह्यत्वचा, द्वार कोशिकाओं, और वायु कोष्ठों को देखिए तथा उनकी तुलना पाठ में दिए गए विवरण से करिए। इनका क्या कार्य है?

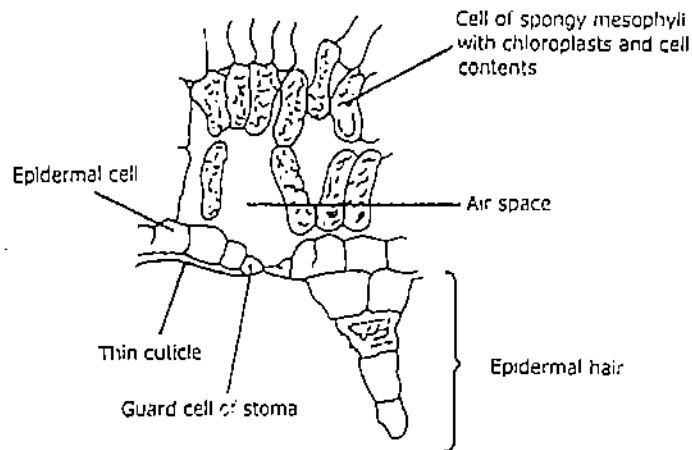
● पृष्ठाधर पत्ती की पहचान के गुणों को लिखिए।



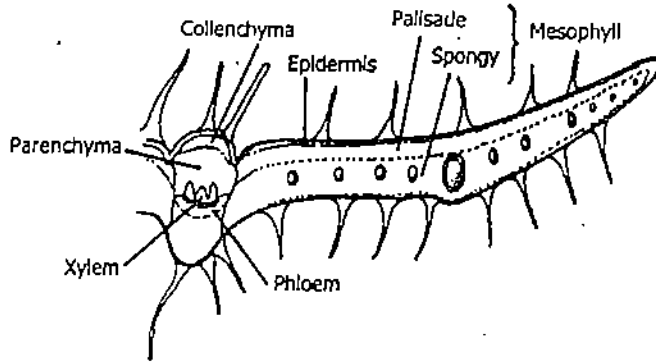
प्राकृतिक द्विवीजपत्री पत्ती की अनुप्रस्थ काट का आरेखी चित्र ।

प्राकृतिक पृष्ठाग्र पत्ती का कोशिकीय चित्र बनाइए और इसे चिन्हित करिए ।

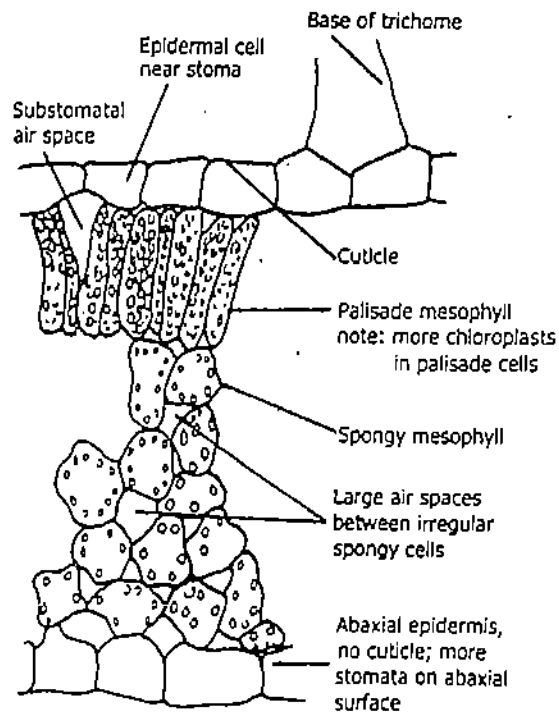
अधर काट में हेलेन्यस की पत्ती का आरेखी चित्र बनाइए।



कोशिकीय विस्तारों को दिखाने के लिए हेलेन्यस की पत्ती के रूपांतरित पटल के अर्धक्ष क्षेत्र का एक भाग।



ट्राइडेक्स की द्विवीजपत्री पत्ती के एक भाग का अधर काट में आरेखी प्रदर्शन।



ट्राइडेक्स की पत्ती के पटल क्षेत्र का एक भाग जिसमें इसके कोशिकीय विस्तारों को दिखाया गया है।

10.3 एकबीजपत्री पत्तियों का शारीर

10.3.1 जिआ स्फी. की पत्ती का शारीर

अधर काट में, पत्ती कोशिकाओं के फीताकार विस्तार के रूप में दिखाई पड़ती है। उतकों की व्यवस्था निम्न प्रकार से होती है :

1. अभ्यक्ष तथा अपाक्ष दोनों ओर की बाह्यत्वचा एक परत में व्यवस्थित ढोलकाकार कोशिकाओं की बनी होती है।
2. दोनों सतहों पर क्यूटीकल की मोटी परत होती है।
3. दोनों सतहों पर रंध पाए जाते हैं।
4. अभ्यक्ष बाह्यत्वचा पर कुछ बड़ी, रिक्त, रंगहीन कोशिकाएं, तथा आवर्ध त्वककोशिकाएं पाई जाती हैं।
5. पर्णमध्योतक खंभ ऊतक और स्पंजी मृदूतक में विभेदित नहीं होता है। ये दोनों बाह्यत्वचा के बीच के संपूर्ण भागों में पाया जाता है।
6. पर्णमध्योतक की सभी कोशिकाएं समव्यासीय (isodiametric) तथा पर्णहरितधारी होती हैं। ये पास-पास स्थित होती हैं और इनके बीच बहुत कम अन्तराकोशिकी अवकाश होते हैं।
7. बड़ी संख्या में संकरे संवहनी पूल, समानान्तर शृंखला में व्यवस्थित रहते हैं।
8. प्रत्येक संवहनी पूल संपार्श्विक, वर्धी, तथा स्पष्ट, पूल आच्छद युक्त होता है।
9. पूल आच्छद की कोशिकाओं में प्लास्टिड्स/त्वक (plastids) तथा मंड कण पाए जाते हैं।
10. प्रत्येक संवहनी पूल के ऊपर और नीचे दृढोतक का एक टुकड़ा पाया जाता है। अपेक्षाकृत बड़े संवहनी पूलों में, ये दृढोतकी टुकड़े बाह्यत्वचा तक फैल जाते हैं। ये विस्तार पूल आच्छद विस्तार कहलाते हैं।
11. संवहनी पूलों में दाह उनकी अभ्यक्ष सतह पर और पोषवाह अपाक्ष सतह पर होता है।
12. आवर्ध त्वककोशिकाएं : घासों तथा अन्य अनेकों एकबीजपत्री पादपों में बाह्यत्वचा में आवर्ध त्वककोशिकाएं पाई जाती हैं। ये कोशिकाएं प्रारूपिक बाह्यत्वचीय कोशिकाओं से बड़ी होती हैं और पतली भित्ति वाली होती हैं। इनमें घानी पाई जाती है। ये कोशिकाएं सामान्यतः शिराओं के बीच के भाग में मृथक समानान्तर पट्टियां बनाती हैं। पत्ती की अधर काट में, ये पंखे जैसी दिखाई पड़ती हैं। समूह की केन्द्रीय कोशिका सबसे बड़ी होती है। आवर्ध त्वककोशिकाओं में हरितलवक नहीं पाया जाता है लेकिन इनमें पानी भरा होता है। इनकी प्रकृति आर्द्रताग्राही (hygroscopic) होती है और ये पत्ती के कुंडलित होने और पुनः खुलने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। इनकी कोशिका भित्तियां सैलुलोसी और पेक्टिनी (pectic) प्रकृति की होती हैं और पतले क्यूटीकल से ढंकी रहती हैं।

आवश्यक सामग्री

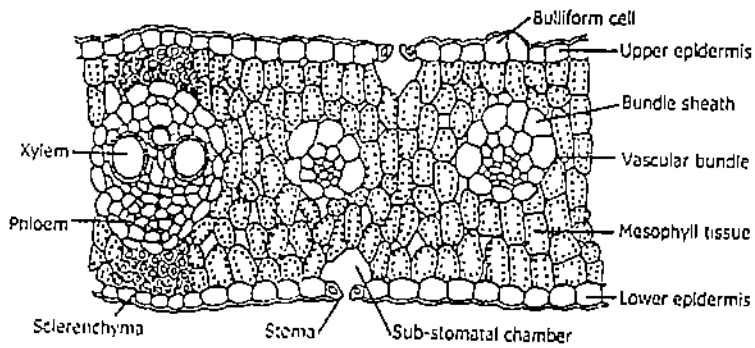
स्थायी स्लाइडें :

- i) जिआ की पत्ती की अधर काट की
- ii) आवीना की पत्ती की अधर काट की
- iii) ट्रिटिकम की पत्ती की अधर काट की

क्रियाविधि

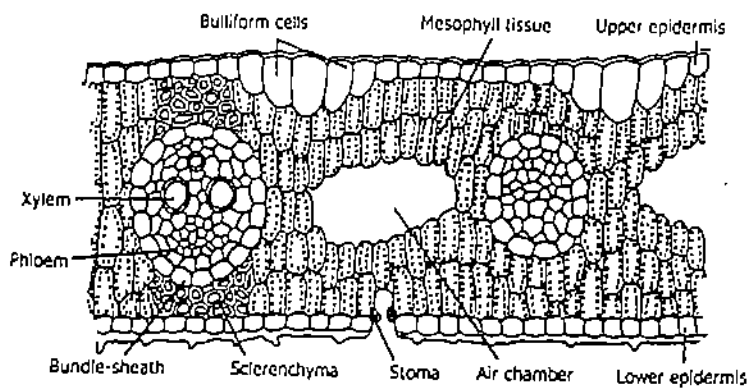
आपको जिआ और आवीना की पत्तियों की स्थायी स्लाइडें प्रदान की गई हैं। उन्हें सूक्ष्मदर्शी में देखिए। अपने द्वारा देखी गई संरचना का पाठ में दिए गए विवरण से और बर्कशीट # 10.4 तथा # 10.5 में दिए गए चित्रों से मिलान करिए।

समद्विपरिचयक पत्ती की अधर काट का आरेखी चित्र बनाइए।



जिआ मेज़ की पत्ती की अनुप्रस्थ काट का एक भाग।

अधर काट में आवीना की पत्ती के एक भाग के कोशिकीय विस्तार का चित्र बनाइए।



अधर काट में वेम्बूसा (*Bambusa*) की पत्ती के एक भाग के कोशिकीय विस्तार का चित्र।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



उत्तर प्रदेश
राजर्षि टण्डन भुक्त विश्वविद्यालय

UGBY -03

पादप विविधता
प्रयोगशाला

खंड

2क₂

उच्चकोटि पादप

अभ्यास 11 अनाज तथा मिलेट	241
अभ्यास 12 नमाले	259
अभ्यास 13 शिंच	283
अभ्यास 14 फल तथा दृढफल	309
अभ्यास 15 सब्जियाँ	329
अभ्यास 16 औषधीय पादप	345
अभ्यास 17 सगंध तेल उत्पादक पादप	361
अभ्यास 18 धूमक और चर्बण पदार्थ उत्पादक पादप	369
अभ्यास 19 रस और तेल के स्रोत पादप	385
अभ्यास 20 शर्करा दायी पादप	409
अभ्यास 21 स्टार्च-उत्पादक पादप	417

अभ्यास 11 अनाज तथा मिलैट

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 2 घंटे

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
11.1 प्रस्तावना.....	241
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
11.2 गेहूँ.....	242
11.3 चावल.....	245
11.4 मक्का.....	248
11.5 ट्रिटिकेल.....	251
11.6 सोरघम.....	253
11.7 सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण.....	256
11.8 मंड कणों का अध्ययन.....	257



अपना कार्य आरम्भ करने से पहले इस अभ्यास को अच्छी तरह पूरा पढ़ लें।



प्रयोगशाला में कार्य करते समय अपना प्रयोगशाला कोट पहनना ना भूलें।

11.1 प्रस्तावना

अनाज मनुष्य का मुख्य भोजन है। इनकी खेती इतिहास के लिखे जाने से भी पहले से शुरू हो गई थी। वास्तव में, सभी महत्वपूर्ण सभ्यताएं एक या दूसरे अनाज पर आधारित रही हैं। अनाज कार्बोहाइड्रेट्स, प्रोटीन्स, वसा, खनिजों, तथा विटामिनों का समृद्ध स्रोत हैं। अनाजों का दूसरा अच्छा गुण ये है कि उन्हें लंबे समय तक संग्रह किया जा सकता है क्योंकि उनमें नमी कम होती है। अनाज मवेशियों का भी महत्वपूर्ण भोजन है।

अनाज पोएसी (Poaceae) कुल के सदस्य हैं। अनाजों का खाद्य भाग अस्फुटनशील और शुष्क फल कैरिओप्सि (कण) है, जिसमें बीजावरण फलभित्ति के साथ युग्मित होकर भूसी बनाता है। गेहूँ, चावल, मक्का, जौ, तथा जई वास्तविक अनाज अथवा प्रमुख अनाज हैं। सोरघम, बाजरा, फिंगर मिलैट, आदि मिलैट्स (छोटे खाद्य कण) के उदाहरण हैं।

इस अध्यास में हम कुछ बहुत ही प्रमुख अनाजों और मिलैट (सोरघम) के पादपों के विस्तृत आकारिकीय संरचना, तथा कणों के शरीर का अध्ययन करेंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे:

- कुछ आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण अनाजों और मिलैट को पहचानने में,
- कुछ महत्वपूर्ण अनाजों और मिलैट के विशेष गुणों को बताने में,
- अनाजों में पाए जाने वाले विभिन्न प्रकार के मंड कणों के बीच अन्तर करने में, तथा
- अनाजों और मिलैट के संरचनात्मक विस्तारों के चित्र बनाने में।

अध्ययन दिशानिर्देश

पहले से पढ़कर प्रयोगशाला में पूरी तैयारी के साथ अभ्यास को करना हमेशा बेहतर रहता है। इस अभ्यास को अच्छी तरह से पढ़िए जिससे आप निर्धारित समय में काम पूरा कर सकें।

खंड 3 ए : आर्थिक वनस्पति विज्ञान : इकाई 11, अनाज और मिलैट्स, तथा खंड 4 : आवृतबीजी पादपों के कुल, इकाई 23, पृ. 175-187 को पढ़िए।

11.2 गेहूँ

गेहूँ भारत के सबसे प्रमुख भोजनों में से एक है। इस बात के काफी ठोस सबूत हैं कि भारत गेहूँ की कुछ प्रजातियों का घर हो सकता है।

1. कोशिका बर्गिकी रूप से गेहूँ को तीन श्रेणियों में बांटा जा सकता है।
 - i) द्विगुणित गेहूँ $2n = 14$ गुणसूत्र ट्रिटिकम मोनोकोकम (*T. monococcum*)
 - ii) चतुर्गुणित गेहूँ $2n = 28$ गुणसूत्र ट्रिटिकम डाइकोकोइडिस (*T. dicoccoides*),
ट्रिटिकम ड्यूरम (*T. durum*)
 - iii) षट्गुणित गेहूँ $2n = 42$ गुणसूत्र ट्रिटिकम एस्टाइवम (*T. aestivum*),
ट्रिटिकम कॉम्पैक्टम (*T. compactum*)

द्विगुणित गेहूँ सबसे पुराना है और चतुर्गुणित और षट्गुणित किस्में संकरण के द्वारा विकसित हुई हैं। रोटी वाला गेहूँ, ट्रिटिकम एस्टाइवम एल. षट्गुणित प्रकार का गेहूँ है।

2. गेहूँ भारत की सबसे प्रमुख फसल है।
3. गेहूँ एक एकवर्षी घास है जिसमें अनेक 'टिलर्स' (द्वितीय प्ररोह) होते हैं। तने और टिलर्स में ठोस पर्वसंधियाँ और खोखले पर्व होते हैं।
4. पत्तियाँ एकांतरी और आधारीय आच्छद युक्त होती हैं, पटल रेखीय, भालाकार, और झिल्ली जैसी जीभिका और ऑरिकिल्स/पालियों के जोड़े युक्त होता है। पुष्पक्रम स्पाइक/कणिका होता है जिसमें अनेकों कणिकाएँ होती हैं। प्रत्येक कणिका में दो से पांच पुष्पक होते हैं। शूक की उपस्थिति के आधार पर कणिका दाढ़ीयुक्त (शूक सहित) अथवा दाढ़ीरहित (शूक रहित) कहलाते हैं। शूक पटलीय मध्यशिरा का विस्तार होते हैं।
5. कण एकबीजीय शुष्क फल होता है जिसे कैरिऑप्सिस कहते हैं जिसमें बीजावरण अंडाशय की भित्ति (फलभित्ति) से जुड़ा रहता है।

गेहूँ के कण की अनुदैर्घ्य काट

कण में निम्नलिखित घटक होते हैं :

- i) बीजावरण - दोपरीय, बीजचोल फलभित्ति से पूरी तरह जुड़ा रहता है।
- ii) बीजांडकाय - संपीडित कोशिकाओं की एकल परत।
- iii) भ्रूण - (क) बीजपत्राधर, इसमें शीर्ष पर प्रांकुर होता है जो आधार पर प्रांकुरचोल तथा मूलांकुर से घिरा रहता है जिसके ऊपर मूलांकुर चोल होता है।

(ख) स्कुटेलम - ये मांसल आवरण जैसी संरचना होती है जो भ्रूण के प्रमुख भाग को घेरे रहता है, ये बीजपत्रों का सहनाम है।
- iv) भ्रूणपोष - कण का प्रमुख भाग भ्रूणपोष का बना होता है जिसमें मंड तथा ग्लूटन होता है। भ्रूणपोष की सबसे बाहर की परत एल्यूरोन परत होती है जो कोशिकीय मोटाई की होती है और प्रोटीन से समृद्ध होती है।

आवश्यक सामग्री

- गेहूँ के पादपालय/संग्रहालय/ताजे प्रतिदर्श
- गेहूँ के सूखे हुए/ताजे कण
- हैन्ड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- गेहूँ के कण की अनुदैर्घ्य काट की स्थायी स्टाइड

क्रियाविधि

- संग्रहालय प्रतिदर्श/ों का ध्यानपूर्वक अध्ययन करिए और यदि संभव हो तो उन्हें पहचानिए तथा अपने काउन्सलर से पुष्टि करवाइए।
- कण की आकारिकी का हैंड लैन्स की सहायता से अध्ययन करिए और अपने निरीक्षणों की लिखिए।
- गेहूँ के कण की अनुदैर्घ्य काट की स्थायी स्लाइड का सूक्ष्मदर्शी के नीचे अध्ययन करिए और वर्कशीट # 11.1 पर उसका चित्र बनाइए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएँ

- वर्कशीट # 11.1 पर बनाए गए चित्र और संग्रहालय प्रतिदर्श की तुलना करिए और प्रजाति को पहचानने की कोशिश करिए।
- आपको प्रदान किए गए पादप/ों की विशिष्टता का अध्ययन करिए।
- वर्कशीट # 11.1 पर कण का पृष्ठ तथा अधर दृश्य बनाइए।

पादभादल पत्रक को बहुत सावधानी से उठाइए। निरीक्षण के लिए पादप के किसी भाग को मत तोड़िए। सूक्ष्म विवरण के लिए हैंड लैन्स का प्रयोग करिए।

1. गेहूँ के वानस्पतिक तथा देशी नाम लिखिए।

.....

2. अपने क्षेत्र में पाई जाने वाली गेहूँ की विभिन्न किस्मों की सूची बनाइए और उनके विशिष्ट गुणों को लिखिए।

.....

3. गेहूँ के कम से कम पांच उपयोग बताइए।

.....

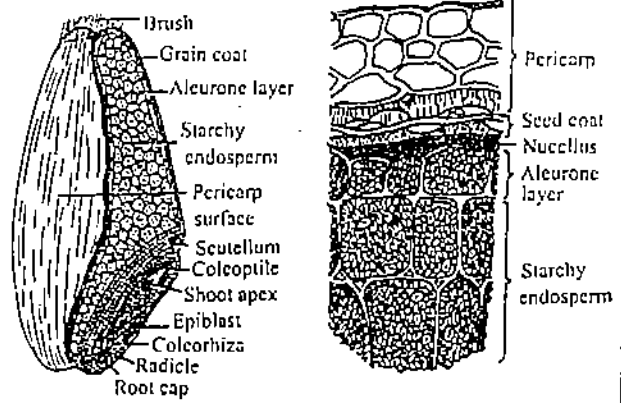
4. वर्कशीट # 11.1 में दिए गए स्थान पर गेहूँ के कण की अनुदैर्घ्य काट का चित्र बनाइए जैसा आपको सूक्ष्मदर्शी में दिखाई पड़ता है।

कुल :

वानस्पतिक नाम :

गेहूँ की विभिन्न किस्मों के चित्र बनाइए ।

बीज की पृष्ठ तथा अधर सतह
(दोनों सतहों के चित्र बनाइए) ।



शूक के साथ पादप की आकारिकी
(प्रतिदर्श का चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए) ।

गेहूँ के बीज की अनुदैर्घ्य काट तथा सेक्शन का
अनुप्रस्थ काट में दीर्घीकृत परिदृश्य ।

11.3 चावल

चावल दुनिया की आधी आबादी का प्रमुख भोजन है। चीन और भारत दुनिया के चावल की आपूर्ति का लगभग 50% पैदा करते हैं। चावल एक एकवर्षी घास है जो लगभग 2-6 फुट तक की ऊंचाई का होता है। चावल ऐसी कुछ फसलों में से एक है जिनके बीजों में कोई प्रसुप्ति नहीं होती है यानि, उन्हें कटाई के फौरन बाद बोया जा सकता है।

1. कृष्य चावल को दो समूहों में बांटा जा सकता है : इंडिका (*Indica*) तथा जेपोनिका (*Japonica*)
2. चावल का पौधा एक अर्धजलीय एकवर्षी घास है जिसमें तंतुमय जड़ें होती हैं।
3. बंधयुक्त और खोलले तने में अनेक पर्वसंधियां और पर्व होते हैं (कलम)। टिलर्स मुख्य कलम में से निकलते हैं। पर्ण फलक तथा आच्छद की संधि पर शिल्लीनुमा जीभिका तथा बाली जैसे उपांग पाये जाते हैं जिन्हें पालि कहते हैं।
4. पत्तियां एकांतरी होती हैं। पर्ण फलक लंबा और पतला होता है।
5. पुष्पक्रम के नीचे, सबसे ऊपर वाली पत्ती को रक्षावरण बूट या फलैग (boot or flag) कहते हैं, जो दूसरी पत्तियों से छोटी होती है।
6. पुष्पक्रम पुष्पगुच्छ होता है जिसमें कणशिकाएं होती हैं। प्रत्येक कणशिका में दो बंध्य तुष तथा एक उर्वर तुष होता है।
7. अन्य अनाजों की तरह ही चावल का कण (फल) भी कैरिऑप्सिस ही होता है। भूरी भूसी के साथ कण (जो कैरिऑप्सिस को घेरे रहती है) धान/पैडी कहलाता है।

आवश्यक सामग्री

- चावल के पादपालय/संग्रहालय/सजीव प्रतिदर्श
- हैन्ड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- स्थानीय बाजार से लाई गई चावल की विभिन्न किस्में

क्रियाविधि

- चावल के प्रतिदर्श का अच्छी तरीके से अध्ययन करिए और उसकी तुलना वर्कशीट # 11.2 पर दिए गए चित्र से करिए।
- चावल के पुष्पक्रम का अध्ययन करिए और उसकी तुलना वर्कशीट # 11.2 पर दिए गए चित्र से करिए।
- हैन्ड लैन्स की सहायता से चावल की विभिन्न किस्मों का अध्ययन करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- वर्कशीट # 11.2 पर बने चित्र तथा दिए गए विवरण की सहायता से पादपालय प्रतिदर्श का निरीक्षण करिए।
- चावल के पौधे में देखे गए पांच विशिष्ट गुणों का वर्णन करिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

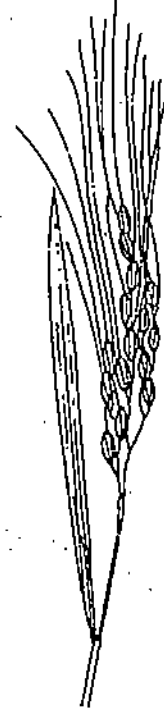
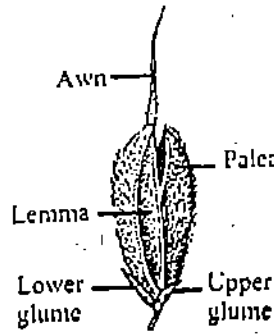
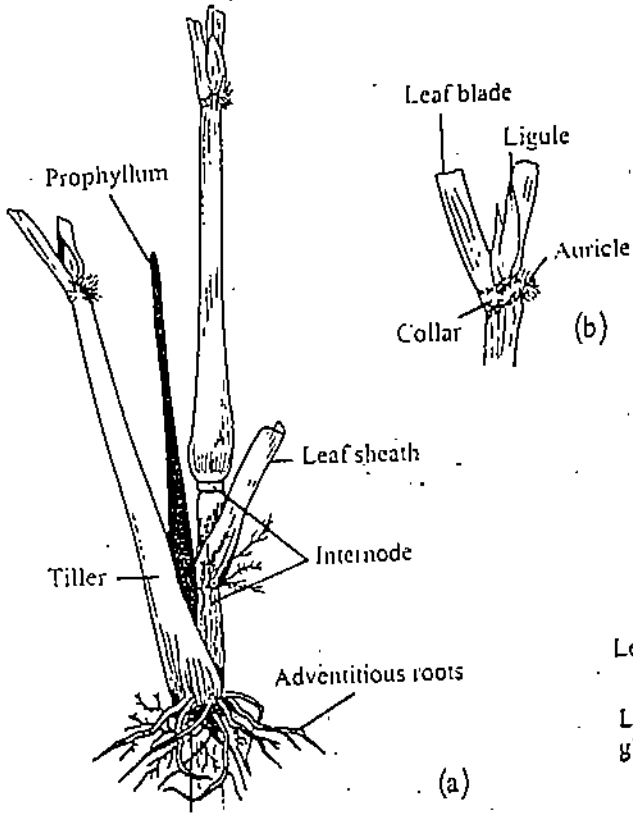
.....

.....

.....

कुल :

बानस्पतिक नाम :



a) चावल के कल्म का आधारीय भाग। b) एक पर्णसंधि।

कणशिका का विवरण।

फलेग पत्ती के साथ चावल का पुष्पक्रम।

दिए गए चावल के पीधे के प्रतिदर्श का चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए।

आमाप के आधार पर चावल के बीज की किस्मों के चित्र बनाइए।

11.4 मक्का

मक्का निसर्गद्वारा दुनिया के लिए नई दुनिया का एक तोहफा है। अपनी पर्यानुकूलित क्षमता के कारण, मक्का को अब पूरी दुनिया में उगाया जाने लगा है।

1. ये दुनिया की एक सबसे प्रमुख फसल है।
2. ये एक तेजी से बढ़ने वाली, लंबी, एकवर्षी गूदेदार घास है जिसमें कुछ टितर्स होते हैं।
3. तने में स्पष्ट पर्वसंधियाँ तथा पर्व होते हैं। पर्व का क्षेत्र आधारीय भाग में छोटा होता है और मध्यभाग तक लगातार बड़ा होता जाता है।
4. पत्तियाँ रेखीय, भाताकार तथा आधारीय आच्छद, पटल और झिल्ली-नुमा जीभिका युक्त होती हैं।
5. पादप उभयलिंगाश्रयी होता है :
 - (i) नर पुष्पक्रम ऊपर की तरफ शाखित पुष्पगुच्छ (फुटगा/टैसल) होता है। पुंकेसरी कणशिकाएं जोड़ों में पाई जाती हैं और दो फूलों वाली होती हैं।
 - (ii) मादा कणिका या 'कॉव अथवा बाली' अंतस्थ लेकिन मुख्य तने की कक्षीय कलिका से निकलती है और सुरक्षात्मक पर्ण आच्छद 'भूसी' अथवा 'शक्स' से घिरी रहती है। स्त्रीकेसरी कणशिकाएं अवृत्त होती हैं जिनमें एक उर्वर और एक बंध्य पुष्पक होता है। युग्मित कणशिकाएं सॉकेट अथवा 'धालिका' के साथ जुड़ी रहती हैं और एक मोटे अर्ध जिसे कॉव/भुट्टा कहते हैं पर अनुदैर्घ्य कतारों में लगी रहती हैं। वर्तिका या 'सिलक' बहुत लंबे होते हैं और भूसी के शीर्ष भाग से निकलते हैं।
6. कण कैरिऑप्सिस होता है। फल का रंग, आकार, तथा नाप विभिन्न किस्मों में भिन्न-भिन्न होता है।

मक्के की अष्टि/कर्नेल की अनुदैर्घ्य काट

कण निम्नलिखित का बना होता है :

- i) हल/पोतखोल : ये कुछ परतों का तथा फलभित्ति और बीजावरण का बना होता है।
- ii) शीर्ष गोप : ये वो क्षेत्र है जहाँ कर्नेल/अष्टि कॉव से जुड़ा रहता है।
- iii) भ्रूण : ये छोटा होता है और आधार पर भ्रूणपोष के निकट संपर्क में स्थित रहता है
 - क) प्रांकुर - जो प्रांकुर चोल से घिरा रहता है।
 - ख) मूलांकुर - जो मूलांकुर चोल से घिरा रहता है।
 - ग) स्कुटेलम - ये अंडाकार होता है।

आवश्यक सामग्री

- मक्के के पौधे के पादपालय/संग्रहालय/सजीव प्रतिदर्श
- मक्के का कॉव/भुट्टा ताजा/संरक्षित
- हैंड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- भीगे हुए मक्का के दाने

क्रियाविधि

- मक्के के पादप के प्रतिदर्श का, उसके तने, पत्तियों और पुष्पक्रम का अध्ययन करिए।
- मक्के के कॉव/भुट्टे का अध्ययन करिए।
- मक्के के बीज की विभिन्न किस्मों का अध्ययन करिए और उन्हें (एल एस ई - 13, इकाई 11, पृ. 14 में दिए गए प्रमुख समूहों के आधार पर) वर्गीकृत करिए।
- दानों को रातभर भिगे दीजिए और उनका हाथ से विच्छेदन करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- मक्का के प्रतिदर्श का निरीक्षण करिए और वर्कशीट # 11.3 पर दिए गए चित्र को चिन्हित करिए।
- मक्का के कॉव/भुट्टा का निरीक्षण करिए और वर्कशीट # 11.3 पर दिए गए चित्र को चिन्हित करिए।
- मक्का के पौधे के पांच विशिष्ट गुणों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- मक्का के देसी नाम(1) को लिखिए।

.....

.....

- वर्कशीट # 11.3 पर स्थानीय क्षेत्र में पाई जाने वाली मक्का की विभिन्न किस्मों के चित्र बनाइए।

- मक्का के कम से कम पांच उपयोग बताइए।

.....

.....

.....

.....

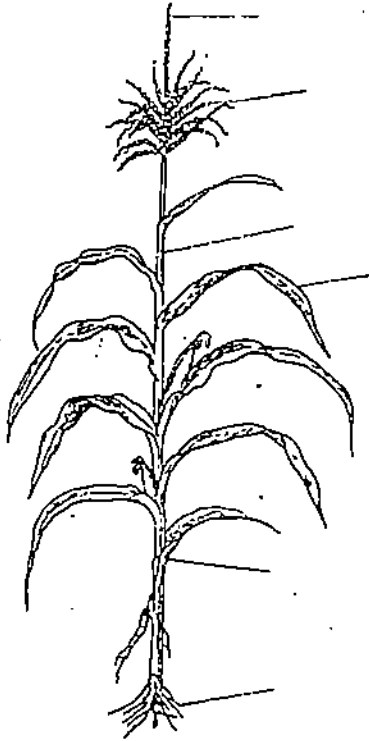
.....

.....

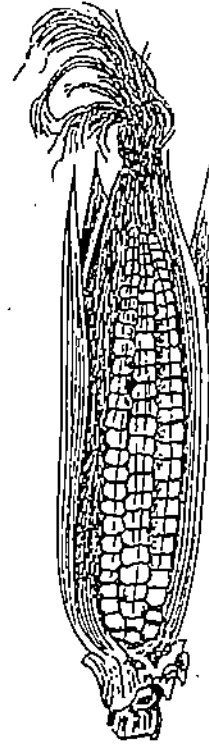
आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

कुल :

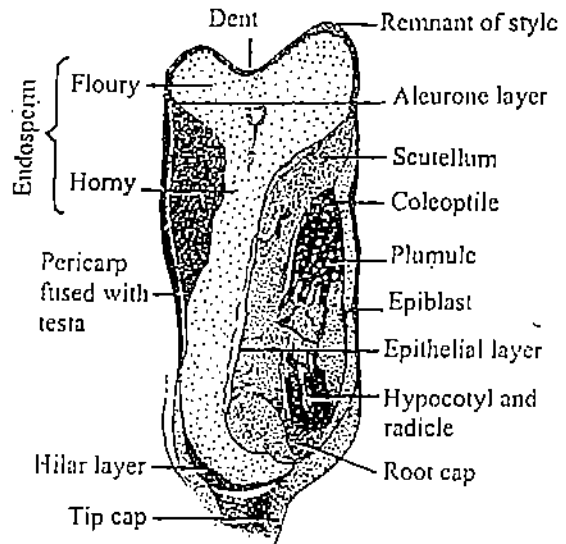
वानस्पतिक नाम :



मक्का का पौधा
(पौधे के भागों को चिन्हित करिए) ।



दानों के साथ मक्के का काँव/भुट्टा
(पौधे के भागों को चिन्हित करिए) ।



मक्का के दाने की अनुदैर्घ्य काट ।

स्थानीय क्षेत्र में पाई जाने वाली मक्का की विभिन्न किस्मों का चित्र बनाइए ।

11.5 ट्रिटिकेल

1. ट्रिटिकेल मानव निर्मित अनाज है। ये ट्रिटिकम और राई (सीकेल सीरिएली) के बीच का संकर है। शुरुआत में षट्गुणित गेहूँ का संकरण कराया जाता था लेकिन हाल ही के वर्षों में चतुर्गुणित गेहूँ प्रयोग किया जाने लगा है।
2. कणिका में अनेक कणशिकाएं होती हैं और हरेक कणशिका में तीन से पांच कण होते हैं।
3. कण गेहूँ के कणों से कहीं अधिक बड़े होते हैं - लेकिन प्रति कणिका कणों की संख्या कम होती है, इसलिए उत्पादन भी कम होता है।
4. इसमें प्रोटीन की मात्रा अधिक होती है और ग्लूटन कम होता है इसलिए रोटी बनाने में इसका उपयोग नहीं किया जाता है।
5. अनेक देशों में कणों की गुणवत्ता और उत्पादन का स्तर सुधारने के लिए अनुसंधान किए गए हैं।
6. ट्रिटिकेल अधिक किट्ट (rust) रोधी होता है और इसमें पतन की प्रवृत्ति भी कम होती है।
7. ट्रिटिकेल गेहूँ की अपेक्षा अधिक सर्दी भेल लेता है।

आवश्यक सामग्री

- पादपलय प्रतिदर्श/फोटोग्राफ
- हैंड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी

क्रियाविधि

- दिए गए प्रतिदर्श/फोटोग्राफ का अध्ययन करिए और ट्रिटिकेल के उपर्युक्त गुणों का निरीक्षण करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- प्रतिदर्श अथवा फोटोग्राफ को ठीक से देखिए और वर्कशीट # 13.4 पर दिए गए चित्र को चिन्हित करिए।
- ट्रिटिकेल के पादप के उपयोग लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- ट्रिटिकेल के पादप के कुछ विशिष्ट गुणों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

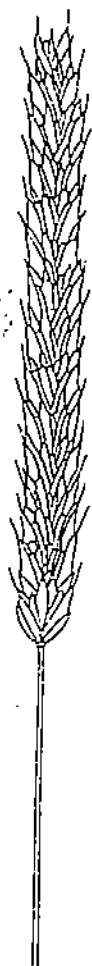
.....

.....

.....

कुल :

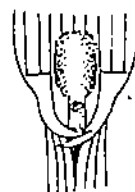
बानस्पतिक नाम :



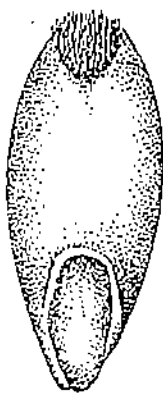
ट्रिटिकेल
(पादप के भागों को चिन्हित करिए)।



कण्डिका।



पालि तथा जीभिका।



a



b



c

(a) ट्रिटिकेल, (b) राई, और (c) गेहूँ के कैरिओप्सिस।

11.6 सोरघम

मिलेट्स छोटे बीजों वाले अनाज की फसलें होती हैं जो ग्रामीण तथा जनजातीय लोगों के एक बड़े भाग का प्रमुख भोजन है साथ ही ये मवेशियों के चारे का भी प्रमुख स्रोत है। भारत में सोरघम, बाजरा, फिंगरमिलेट तथा कुछ छोटे मिलेट्स की खेती की जाती है। यहाँ हम सोरघम के बारे में विस्तार से अध्ययन करेंगे।

1. सोरघम को साधारण तौर पर चारे के लिए उगाया जाता है। कुछ क्षेत्रों में ये भोजन की फसल भी है।
2. ये एक एकवर्षी घास है जिसमें टिलर्स भी हो सकते हैं और नहीं भी हो सकते हैं। पत्तियाँ एकांतरी होती हैं जिनमें पर्ण आच्छद और रोमिल पर्ण आधार होते हैं। जीभिका छोटी और झिल्ली-नुमा होती है।
3. पुष्पक्रम पुष्पगुच्छ होता है जिसमें दो प्रकार की कणशिकाएँ होती हैं:
 - i) अवृत्त कणशिकाएँ; और ii) संवृत्त कणशिकाएँ।
 - i) अवृत्त कणशिकाएँ : इसमें दो पुष्पक होते हैं, निचला पुष्पक लेमा में तनुकृत हो जाता है। ऊपर वाला उभयलिंगी होता है जिसमें लेमा, पेलिया, दो लॉडिग्यूल्स, तीन पुंकेसर, तथा केन्द्र में स्थित अंडाशय होता है जिसमें लंबा अंतस्थ अथवा उपअंतस्थ वर्तिका, और द्विभाजित पिच्छकी वर्तिकाएँ होता है।
 - ii) संवृत्त कणशिका : निचला पुष्पक बंध होता है जो लेमा में तनुकृत होता है, ऊपर वाला पुंकेसर अथवा निष्प्रभावी होता है जिसमें लेमा और तीन पुंकेसर होते हैं। पेलिया अनुपस्थित होता है।
4. कण (कैरिओप्सिस) छोटा और गोल होता है। विभिन्न किस्मों में रंग, आकार, और कण की वर्षाकता भिन्न होती है। कण का शरीर दूसरे अनाजों जैसा ही होता है।
5. सोरघम की चार प्रमुख किस्में हैं:
 - i) स्वीट सोरघम ii) ग्रेन सोरघम, iii) ब्रूम सोरघम, तथा iv) ग्रास सोरघम।

आवश्यक सामग्री

- सोरघम के पादप के पादपालय/तंगहालय/सजीव प्रतिदर्श।
- सोरघम की विभिन्न किस्में
- सोरघम काँब, ताजा/संरक्षित
- हेन्ड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मवर्ती

क्रियाविधि:

- सोरघम के पौधे की आकारिकी का अध्ययन करिए (तना, पत्तियाँ, पुष्पक्रम, कण)।
- सोरघम के काँब का अध्ययन करिए।
- सोरघम की विभिन्न किस्मों का अध्ययन करिए (यदि संभव हो)।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- सोरघम के प्रतिदर्श का निरीक्षण करिए और वर्कशीट # 11.5 पर दिए गए चित्र को चिन्हित करिए।
- काँब का निरीक्षण करिए और वर्कशीट # 11.5 पर दिए गए चित्र को चिन्हित करिए।
- सोरघम का देशी नाम(रि) को लिखिए।

.....

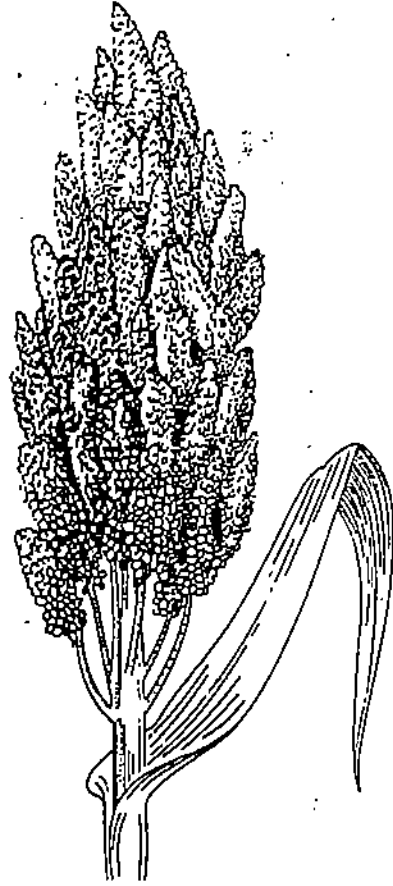
.....

.....

- यदि संभव हो तो सोरघम की विभिन्न किस्मों के चित्र वर्कशीट # 11.5 पर बनाइए।

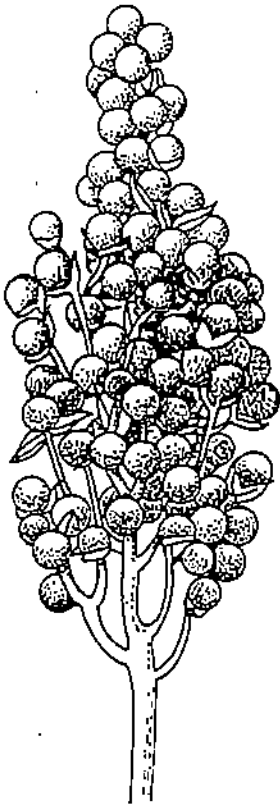
कुल :

वानस्पतिक नाम :



सोरघम का परिपक्व हैड/मुंडक ।

सोरघम के परिपक्व पौधे का चित्र बनाइए।



सोरघम के हैड/मुंडक का आवर्धित चित्र ।

सोरघम की विभिन्न किस्मों के चित्र बनाइए !

11.7 सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण

क्योंकि अनाज कार्बोहाइड्रेट्स से समृद्ध होते हैं, अतः आपको कार्बोहाइड्रेट्स और प्रोटीन के लिए सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण करने होंगे। विस्तृत तरीके को अभ्यास 1 में बताया गया है। कृपया इस परीक्षण को करने के लिए उसको पढ़ लें।

आवश्यक सामग्री

- बीज :
 - गेहूँ के,
 - चावल के,
 - मक्का के,
 - सोरघम के
- परखनलियाँ, परखनली स्टैण्ड, पेट्रीडिश, बर्नर और स्प्रिट लैम्प।

सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण के लिए अभिकर्मक (अभ्यास 1 में देखें)।

क्रियाविधि

- अलग-अलग पेट्रीडिशों में प्रत्येक सैम्पल के रातभर भीगे हुए बीजों को लीजिए।
- प्रत्येक बीज के सैम्पल को अलग-अलग पानी के साथ पीस लीजिए।
- प्रत्येक सैम्पल का 1 मिली पेस्ट लीजिए और उसे अलग-अलग परखनलियों में डालकर परखनली पर पौधे का नाम बताते हुए लेबल लगा दीजिए।
- अभ्यास 1 में बताए गए अनुसार कार्बोहाइड्रेट्स और प्रोटीन्स के लिए परीक्षण करिए।
- अपने निरीक्षणों को तालिका 10.1 में नोट करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- बीजों में कार्बोहाइड्रेट्स और प्रोटीन की उपस्थिति/अनुपस्थिति को देखिए।
- कार्बोहाइड्रेट्स और प्रोटीन की उपस्थिति का + चिन्ह से अनुपस्थिति को - चिन्ह से दर्शाइए।

तालिका 10.1 : सूक्ष्म रासायनिक परीक्षण।

	कार्बोहाइड्रेट्स के लिए परीक्षण		प्रोटीन्स के लिए परीक्षण	
	(+) उपस्थित	(-) अनुपस्थित	(+) उपस्थित	(-) अनुपस्थित
1. गेहूँ				
2. चावल				
3. मक्का				
4. सोरघम				

11.8 मंड कणों का अध्ययन

मंड कण अपुलनशील कार्बोहाइड्रेट्स के बने होते हैं और हरे पौधों में पाए जाने वाले सबसे सामान्य संग्रहित भोजन तत्व हैं।

आवश्यक सामग्री

- बीज :-
 - गेहूँ
 - चावल
 - मक्का
 - सोरघम के बीज
- सूक्ष्मदर्शी
- स्लाइडें कवरस्लिप
- परखनलियां
- लेबिल
- गोंद की शीशी
- प्रक्रिया
- बीजों का पेस्ट बनाने तक सेक्शन 11.7 में सूक्ष्मरासायनिक परीक्षणों के लिए बताई गई प्रक्रिया के समान ही।
- प्रत्येक बीज के सैम्पल की परखनली में 1 मिली पेस्ट लीजिए और उसे पीटेशियम आयोडीन के घोल से रंजित करिए।
- प्रत्येक परखनली में से रजक पदार्थ की एक बूंद लेकर स्लाइड पर रखिए। उने कवरस्लिप से ढकिए और स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में देखिए।
- वर्कशीट # 11.6 पर मंड कणों के चित्र बनाइए जैसे के आपको सूक्ष्मदर्शी द्वारा देखने पर दिखाई देते हैं।

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

गेहूँ के मंड कणों का चित्र बनाइए ।

चावल के मंड कणों का चित्र बनाइए ।

सुकला के मंड कणों का चित्र बनाइए ।

सौरधम के मंड कणों का चित्र बनाइए ।

अभ्यास 12 मसाले

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 45 मिनट

संरचना/रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
12.1 प्रस्तावना..... उद्देश्य अध्ययन दिशानिर्देश	259
12.2 मसालों का वर्गीकरण.....	260
12.3 अदरक.....	261
12.4 हल्दी.....	263
12.5 केसर.....	265
12.6 लौंग.....	267
12.7 काली मिर्च.....	270
12.8 मिर्च.....	272
12.9 सौंफ.....	274
12.10 धनिया.....	276
12.11 इलायची.....	278
12.12 जायफल तथा जावित्री.....	280



अपना कार्य आरम्भ करने से पहले इस अभ्यास को अच्छी तरह पूरा पढ़ लें।



प्रयोगशाला में कार्य करते समय अपना प्रयोगशाला कोट पहनना ना भूलें।

12.1 प्रस्तावना

मसाले एक प्रमुख पादप उत्पाद हैं जिनका प्रयोग विस्तृत रूप से भोजन को सुस्वादु बनाने और सीजनिंग के लिए किया जाता है क्योंकि उनमें अच्छी सुगंध (वाष्पशील/सुगंध तेल) होती है हालांकि उनमें पोषक तत्व कम होते हैं।

भारत 'मसालों का घर' है। मसालों ने भारतीय अर्थव्यवस्था में महत्वपूर्ण भूमिका अदा की है। इन सुस्वादकारी-तत्वों के निर्यात से काफी अच्छी मात्रा में विदेशी मुद्रा प्राप्त होती है। मसालों में एक विशिष्ट तीखापन, तेज गंध तथा मीठा या कड़वा स्वाद होता है। हम बिना मसालों के भारतीय भोजन की कल्पना नहीं कर सकते हैं। ये भोजन की सुगंध और स्वाद को बढ़ा देते हैं और भूख को भी बढ़ा देते हैं। ये परिरक्षक (preservative) का काम भी करते हैं और औषधि, सुगंधशास्त्र (perfumery), तथा प्रसाधन सामग्रियों (cosmetics) में भी इनकी महत्वपूर्ण भूमिका है।

कन्डीमेन्ट में एक तीखा स्वाद होता है और सामान्य रूप से इन्हें भोजन में उसके पक जाने के बाद मिलाया जाता है।

इस अभ्यास में मसालों का वर्गीकरण उपयोग किए जाने वाले भाग जैसे प्रकंद (rhizome), जड़, पत्तियों, पुष्प कलिका, फल तथा बीज के आधार पर किया गया है। हम उन मसालों के बारे में विस्तार से अध्ययन करेंगे जो प्रचलित रूप से भारत में प्रयोग किए जाते हैं।

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- विभिन्न पादपों के उन भागों का वर्णन करने में जिनका प्रयोग मसालों के रूप में किया जाता है,
- मसालों के रूप में प्रयोग किए जाने वाले पादपों के वानस्पतिक नाम, प्रचलित नाम, स्थानीय नाम, तथा कुल के बीच विभेद करने में,
- मसालों के उपयोग बताने में,
- विभिन्न मसालों में मिलाए जाने वाले मिलावटी तत्वों (adulterants) को बताने में।

अध्ययन दिशानिर्देश

- इस अभ्यास को एक बार पढ़ लें जिससे आप अपना कार्य समय से कर पाएंगे और अपने उद्देश्य को प्राप्त कर सकेंगे।
- एल. एस. ई. - 13 पाठ्यक्रम की इकाई 17 मसाले को भी पढ़िए।

12.2 मसालों का वर्गीकरण

मसाले पादप के विभिन्न भागों जैसे प्रकंद, पत्तियों, फूलों और बीजों आदि से प्राप्त किए जाते हैं। इन मसालों का प्रमुख शुष्क तत्व कार्बोहाइड्रेट्स, प्रोटीन्स, टैनिन, रेजिन, ऑलियोरोज़िन, कैल्सियम ऑक्सलेट, स्थिरकृत तेलों, तथा वाष्पशील तेलों का बना होता है।

आवश्यक सामग्री

- i) अदरक, हल्दी, केंसर, लौंग, काली मिर्च, मिर्च (लाल और हरी), धनिया, सोंफ, सरसों, जायफल तथा
- ii) हैन्ड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी।

प्रक्रिया

दिखाई गई सामग्री को देखिए और हैन्ड लैन्स की सहायता से इसका अच्छी तरह अध्ययन करिए और नीचे दी गई तालिका को भरिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

तालिका 12.1 : मसाले।

क्रम सं.	मसाले का नाम	रंग	प्रयोग किया जाने वाला पादप भाग	कोई अन्य विशेष गुण
1.	अदरक			
2.	हल्दी			
3.	लौंग			
4.	काली मिर्च			
5.	(लाल और हरी) मिर्च			
6.	धनिया			
7.	सोंफ			
8.	सरसों			
9.	जायफल और जावित्री			

12.3 अदरक

अदरक (ginger) एक ऐसा मसाला है जिसका प्रयोग प्राचीन काल से किया जाता रहा है। भारत आज भी अदरक की दुनिया का सबसे बड़ा उत्पादक तथा निर्यातक है। हम उस भूमिगत प्रकंद की आकारिकी और शारीर का अध्ययन करेंगे जिससे हमें अदरक प्राप्त होती हैं।

आवश्यक सामग्री

- i) प्रकंद धारण किए हुए अदरक के पौधे का पादपालय/संग्रहालय/ताजा प्रतिदर्श
- ii) हैन्ड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी

क्रियाविधि

संग्रहालय/पादपालय प्रतिदर्शों को उठाइए और यदि जरूरत हो तो हैन्ड लैन्स से उनका अध्ययन करिए, और अपने निरीक्षणों को नीचे दिए गए स्थान में लिखिए और वर्कशीट # 12.1 पर चित्र बनाइए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- अदरक के पादप की आकारिकी को देखिए और वर्कशीट # 12.1 पर दिए गए चित्र को चिन्हित करिए और अदरक के पौधे के कम से कम पांच विशिष्ट गुणों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

पादपालय पत्र को बहुत सावधानी से उठाइए। देखते समय पादप के किसी भाग को तोड़िए मत। यारीक निरीक्षण के लिए हैन्ड लैन्स का प्रयोग करिए।

- पादप के उस भाग को देखिए जिससे मसाला बनता है। ये तना या जड़ क्यों है? कारण बताइए।
- अदरक के प्रकंद का चित्र बनाइए और वर्कशीट # 12.1 पर दिए गए चित्र के उस भाग को चिन्हित करिए।
- अदरक के प्रकंद की अनुप्रस्थ काट काटिए और वर्कशीट # 12.1 पर उसका चित्र बनाइए।
- अदरक के कम से कम पांच उपयोग लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- अपने क्षेत्र में अदरक के स्थानीय नाम को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....



अदरक का पीछा
(चित्र को चिन्हित करिए)।

कुल :

वैज्ञानिक नाम :

अदरक के प्रकंद का चित्र बनाइए
और उसके भागों को चिन्हित करिए।

अदरक के प्रकंद की अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाइए
और उसे चिन्हित करिए।

अदरक की एक पत्ती का चित्र बनाइए।

12.4 हल्दी

हल्दी (turmeric) दक्षिणी एशिया की देशज है और अनंत काल से सबसे प्रचलित मसाला, औषधि और रंगने की सामग्री रही है। हल्दी सबसे प्रमुख और प्राचीन भारतीय मसालों में से एक और पारंपरिक निर्यात सामग्री है।

आवश्यक सामग्री

- i) हल्दी के पौधे का पादपालय/संग्रहालय/ताजा प्रतिदर्श,
- ii) हैंड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी।

क्रियाविधि

हल्दी के पौधे के पादपालय/जीवित प्रतिदर्श की आकारिकी का ध्यानपूर्वक अध्ययन करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- वर्कशीट # 12.2 पर दिए गए पादप भागों को चिन्हित करिए।
- हल्दी के पौधे के पांच प्रमुख विशिष्ट गुणों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

- वर्कशीट # 12.2 पर दिए गए हल्दी के प्रकंद का सुचिन्हित चित्र बनाइए और उसके विभिन्न भागों को चिन्हित करिए।
- हल्दी के प्रकंद की अनुप्रस्थ काट काटिए और वर्कशीट # 12.2 पर सुचिन्हित चित्र बनाइए।
- हल्दी के पांच उपयोग लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

- हल्दी के देशी नाम() को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

- अपने क्षेत्र में हल्दी के स्थानीय नामों को लिखिए।

.....

.....

.....

कुल :

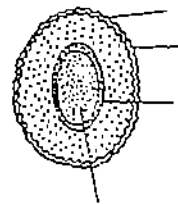
दानस्पतिक नाम :



हल्दी के पौधे के विभिन्न भागों को चिन्हित करिए।

पत्ती

(हल्दी के पौधे की एक पत्ती का चित्र बनाइए)।



प्रकंद

(चित्र बनाइए और चिन्हित करिए)।

प्रकंद की अनुप्रस्थ काट (चित्र को चिन्हित करिए)।

(रंगीन पेन्सिलों का प्रयोग कर सकते हैं)।

12.5 केसर

केसर (saffron) दुनिया के सबसे महंगे और प्राचीन मसालों में से एक है। ये धीरे बढ़ने वाला, बहुवर्षी (perennial) पौधा है जिसमें भूमिगत गोलाकार घनकंद (corm) होता है जिसपर अवृत्त (sessile), रेखीय, तथा आच्छादित पत्तियां लगी होती हैं। व्यावसायिक केसर बैंगनी नीले रंग के एकल पुष्पों के त्रिभागी (tripartite), गहरे लाल, कीपाकार वर्तिकाग्रों (stigmas) से प्राप्त की जाती है।

आवश्यक सामग्री

- i) केसर के पौधे का पादपालय/संग्रहालय/जीवित प्रतिदर्श/प्रतिदर्श का फोटोग्राफ।
- ii) सूखी केसर

क्रियाविधि

केसर के पौधे के पादपालय/संग्रहालय/जीवित प्रतिदर्श का ध्यानपूर्वक अध्ययन करिए।

केसर के जीवित प्रतिदर्श को पाना कठिन है इसलिए आपको केसर का अध्ययन पादपालय/संग्रहालय/या प्रतिदर्श के फोटोग्राफ से करना होगा।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- वर्कशीट # 12.3 पर दिए गए चित्र को देखिए और उसके विभिन्न भागों को चिन्हित करिए।
- केसर के पादपालय को देखिए (यदि संभव हो) और केसर के पौधे के पांच विशिष्ट गुणों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

- त्रिभागी कीपाकार वर्तिकाग्र को उस पर चिपके हुए परागकणों के साथ देखिए और वर्कशीट # 12.3 पर उसका चित्र बनाइए।
- केसर के उपयोग लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

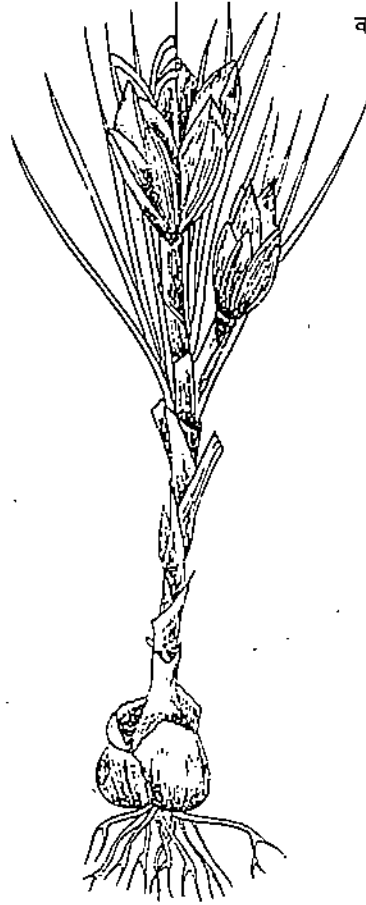
- केसर का देसी नाम लिखिए।

.....

.....

कुल :

वानस्पतिक नाम :



केसर का पुर्याय पौधा
(पादप के भागों को चिन्हित करिए)।

केसर के त्रिभागी वर्तिकाग्र का चित्र बनाइए।

12.6 लौंग

लौंग (clove) मोलक्का यानि मसाले के द्वीप का देशज माना जाता है और इसे भारत में 1800 ईसवी के आसपास ईस्ट इंडिया कंपनी द्वारा लाया गया था। लौंग का वृक्ष सदाबहार होता है जिसकी ऊँचाई 10-15 फुट होती है। असंख्य तेल ग्रथियों की उपस्थिति के कारण इसकी पत्तियां सुगंधयुक्त होती हैं। बंद पुष्प कलियां जो बहुत अधिक सुगंधित होती हैं उन्हीं से व्यावसायिक लौंग प्राप्त की जाती है।

आवश्यक सामग्री

- लौंग की कली का पादपालय/संग्रहालय/जीवित प्रतिदर्श
- शुष्क लौंग की कलियां
- हैन्ड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी

क्रियाविधि

- भारत भर में लौंग का जीवित प्रतिदर्श प्राप्त करना मुश्किल है। इसलिए आपको इसका अध्ययन पादपालय प्रतिदर्शों से करना पड़ेगा। हैन्ड लैन्स की सहायता से प्रतिदर्श का ध्यानपूर्वक अध्ययन करिए।
- लौंग की कली की मध्य अनुदैर्घ्य काट काटिए और उसका निरीक्षण करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- वर्कशीट # 12.4 पर दिए गए चित्र को देखिए और पादप के भागों को चिन्हित करिए।
- लौंग को देखिए और वर्कशीट # 12.4 पर इसका चित्र बनाइए।
- लौंग की कली के कम से कम पांच विशिष्ट गुणों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

- लौंग का देशी नाम लिखिए अगर ये आपके क्षेत्र में उगती हो।

.....

.....

- वर्कशीट # 12.4 पर लौंग की कली का चित्र बनाइए।

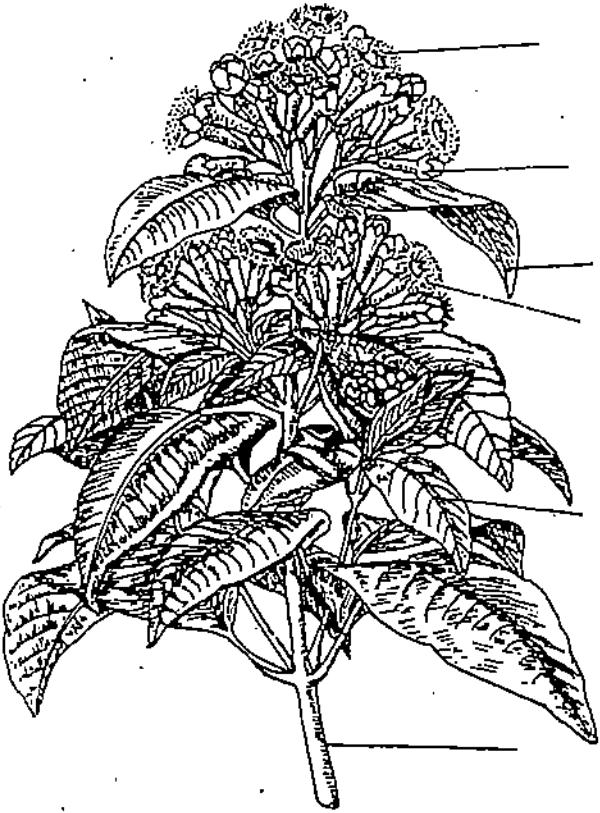
- लौंग की कली की अनुदैर्घ्य काट काटिए और देखिए

- आकार
- बाह्यदल (sepal) (संख्या)
- पुंकेसर (stamen) (संख्या)
- अंडाशय (ovary) (संख्या)
- हाइपेन्थियम (hypanthium)
- तेल ग्रथियां

नोट: इन भागों को चिन्हित करिए जो चिन्हित नहीं हैं।

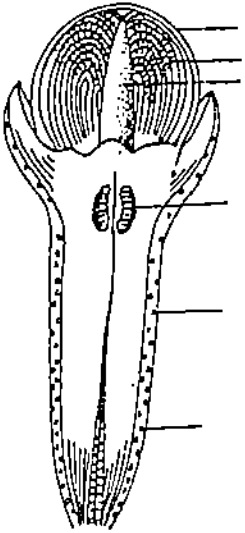
कुल :

वानस्पतिक नाम :



लौंग की कली का (आकारिकी) चित्र बनाइए।

लौंग के वृक्ष की पुष्पीय शाखा
(भागों को चिन्हित करिए)।



लौंग की कली की मध्य अनुदैर्घ्य काट, इसे
चिन्हित करिए।

(लौंग की कली की मध्य अनुदैर्घ्य काट का चित्र बनाइए
और उसे चिन्हित करिए)।

12.7 काली मिर्च

काली मिर्च (pepper) दक्षिण पश्चिमी भारत के मालाबार तट के नम उष्णकटिबंधी वनों की देशज हैं। आज भी, विश्व व्यापार के हिसाब से, काली मिर्च भारत का सबसे प्रमुख मसाला है। केरल भारत का सबसे प्रमुख काली मिर्च उत्पादक राज्य है और कुल उत्पादन का लगभग 97% प्रतिशत यहीं से आता है।

काली मिर्च की विशिष्ट सुगंध फलभित्ति (pericarp) की कोशिकाओं में पाए जाने वाले वाष्पशील तेल के कारण और इसका तीखापन परिभ्रूणपोष (perisperm) की ओलिओ रेज़िन कोशिकाओं में पाए जाने वाले अवाष्पशील तेल के कारण होता है।

आवश्यक सामग्री

- i) काली मिर्च के पौधे क पादपालय/संग्रहालय या जीवित प्रतिदर्श, सूखी काली मिर्च
- ii) हैंड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी

क्रियाविधि

- हैंड लैन्स की सहायता से प्रतिदर्श का ध्यानपूर्वक अध्ययन करिए। अगर आपको अध्ययन के लिए जीवित प्रतिदर्श मिल जाए तो आप विस्तृत अध्ययन के लिए विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी का प्रयोग कर सकते हैं।
- काली मिर्च के कॉर्न (corn) की अनुप्रस्थ काट काटिए और विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में इसका निरीक्षण करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- पादपालय पत्र को देखिए और वर्कशीट # 12.5 पर दिए गए चित्र को चिन्हित करिए।
- फलों के गुच्छ (स्पाइक) को देखिए और वर्कशीट # 12.5 पर उसका चित्र बनाइए।
- काली मिर्च के पौधे के पांच विशिष्ट गुणों का वर्णन करिए।

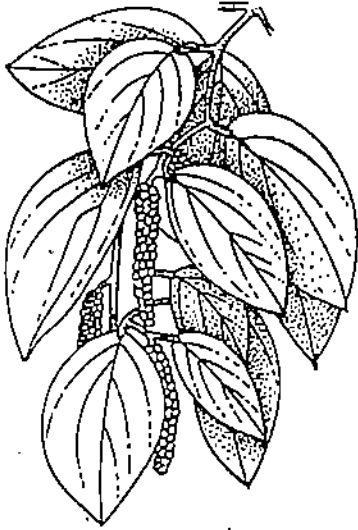
- वर्कशीट # 12.5 पर दिए गए बीज के विभिन्न भागों को चिन्हित करिए।
- काली मिर्च के उपयोग बताइए।

- अपने इलाके में प्रयोग किए जाने वाले काली मिर्च के देशी नाम लिखिए।

- अगर संभव हो तो अपने इलाके में पाई जाने वाली काली मिर्च की किस्मों के नाम लिखिए।

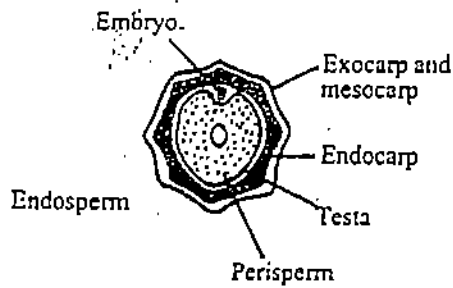
कुल :

वानस्पतिक नाम :



काली मिर्च की पुष्पीय शाखा ।

काली मिर्च के फलों को धारण किए कैटकिन के गुच्छ का चित्र बनाइए ।



काली मिर्च के कॉर्न की अनुदैर्घ्य काट ।

काली मिर्च के कॉर्न फल की अनुदैर्घ्य काट का चित्र बनाइए और उसके विभिन्न भागों को चिन्हित करिए ।

12.8 मिर्च

भारत में मिर्च (capsicum) लगभग सभी राज्यों में उगाई जाती है। इन्हें बीजों से उगाया जाता है। इन्हें इनके तीखेपन या भजेदार स्वाद के कारण प्रयोग किया जाता है। हम मिर्चों की दो प्रजातियों : (i) कैप्सिकम फ्रुटसेन्स (*Capsicum frutescens*) (लाल मिर्च), तथा (ii) कैप्सिकम एनुअम (*Capsicum annuum*) (शिमला मिर्च) का अध्ययन करेंगे जिसका स्वाद कुछ कम तीखा होता है।

आवश्यक सामग्री

- i) कै. फ्रुटसेन्स तथा कै. एनुअम के पादपालय/संग्रहालय/जीवित प्रतिदर्श
- ii) हैन्ड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- iii) आपके क्षेत्र में पाई जाने वाली मिर्च की अन्य किस्में।

क्रियाविधि

हैन्ड लैन्स या विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी से प्रतिदर्शों को ध्यानपूर्वक देखिए। फूल का भी अध्ययन करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- वर्कशीट # 12.6 पर दिए गए पादप भागों को चिन्हित करिए।
- कै. फ्रुटसेन्स तथा कै. एनुअम के किन्हीं पांच विशिष्ट गुणों का वर्णन करिए।
.....
.....
.....
.....
- दोनों किस्मों का स्वाद चखिए और सुगंध सूँघिए (अगर संभव हो तो स्थानीय किस्मों का भी स्वाद चखिए) और अपने अनुभवों को लिखिए।
.....
.....
.....
.....
- मिर्च की दोनों किस्मों के पांच उपयोग लिखिए।
.....
.....
.....
.....
- मिर्च के देशी नामों को लिखिए।
.....
.....
.....
.....

कुल :

ढानस्पतिक ढाम :

कै. फुटसेन्स के फल का चित्र ढनाइए ।

कैसिकम फुटसेन्स की फलीय शाखा का चित्र ढनाइए
(ढागों को चिन्हित करिए) ।

कै. फुटसेन्स के फल की अनुप्रस्थ काट का चित्र ढनाइए ।

कै. एनुअम के फल का चित्र ढनाइए ।

कैसिकम एनुअम की फलीय शाखा का चित्र ढनाइए ।

कै. एनुअम के फल की अनुप्रस्थ काट का चित्र ढनाइए ।

12.9 सौंफ

भारत में, सौंफ सर्दियों में 1830 मी. तक की ऊँचाई पर उगती है। इस मसाले के सभी भाग सुगंधयुक्त होते हैं। पुष्पक्रम संयुक्त पुष्पछत्र (compound umbel) होता है। फूल बहुत छोटे और सफेद पीले से होते हैं। भिदुर (schizocarpic) फल दीर्घायत-अंडाकार या दीर्घवृत्तीय, हरा, पीला या भूरा और लंबे वृंत युक्त होता है, इसमें दो मुड़े हुए फलांशक (mericarps) होते हैं।

आवश्यक सामग्री

- सौंफ का पादपालय/संग्रहालय/जीवित प्रतिदर्श, सौंफ के सूखे बीज
- हैन्ड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- फलांशक से गुजरती हुई मध्य अनुप्रस्थ काट (स्थायी स्लाइड)

क्रियाविधि

- दी गई सामग्री का ध्यानपूर्वक अध्ययन करिए। (अगर आप ये प्रयोग सर्दियों में कर रहे हैं तो आपको अध्ययन के लिए जीवित प्रतिदर्श मिल सकता है।)
- फलांशक से होता हुआ अनुप्रस्थ काट काटिए और विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी के नीचे देखिए।

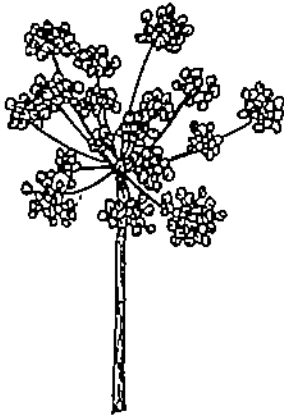
निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- सौंफ के पौधे के पांच विशिष्ट गुणों का वर्णन करिए।
.....
.....
.....
.....
.....
- फलीय पुष्पछत्र का चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए।
- फलांशक से होती हुई अनुप्रस्थ काट काटिए (अथवा स्थायी स्लाइड में अनुप्रस्थ काट का अध्ययन करिए) और वर्कशीट # 12.7 पर दिए गए चित्रों की सहायता से संरचना की तुलना/अध्ययन करिए।
- वर्कशीट पर # 12.7 सौंफ के फलों की आकारिकी संरचना का चित्र बनाइए।
- विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी के नीचे सौंफ के फल का विच्छेदन करिए और फलांशकों को देखिए।
.....
.....
.....

- सौंफ के फल के पांच उपयोग बताइए।
.....
.....
.....
.....

कुल :

वानस्पतिक नाम :

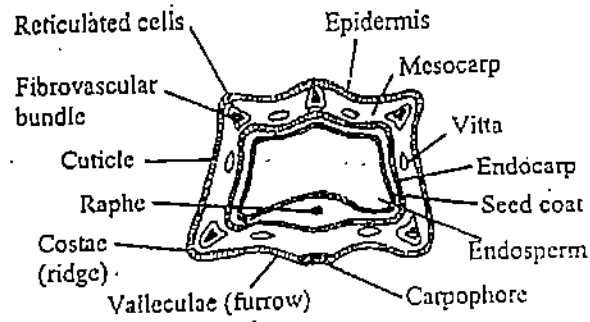


सौंफ का पुष्पक्रम ।

दो फलांशकों के साथ विच्छेदित विदुरफल का चित्र बनाइए ।

सौंफ के फलों की आकारिकी का चित्र बनाइए ।

सौंफ के फलांशक की मध्य अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए ।



सौंफ के फलांशक की मध्य अनुप्रस्थ काट ।

12.10 धनिया

धनिया 0.3-1 मी. की ऊँचाई का एक छोटा सुगंधयुक्त शाक है। भारत में धनिया लगभग सभी राज्यों में उगाया जाता है और सर्दियों में इसका बहुत प्रयोग किया जाता है।

पौधे में विशिष्ट द्विरूपी पत्तियां होती हैं। पुष्पक्रम (संयुक्त पुष्पछत्र) में, परिधिपुष्प बड़े और एकव्यास सममित (zygomorphic) होते हैं लेकिन केन्द्र में स्थित पुष्प छोटे और त्रिज्यासममित (actinomorphic) होते हैं। धनिया का सूखा फल लगभग गोलाकार तथा पीलापन लिए भूरा सा होता है जिसमें बाह्यदल के अवशेष (reimnants) तथा शीर्ष पर वर्तिकापाद (stylopodium) होता है जिसमें दोनों फलांशक एक अविभाजित फलधर (carpophore) से जुड़े हुए रहते हैं।

आवश्यक सामग्री

- धनिया के पौधे का पादपालय/संग्रहालय/जीवित प्रतिदर्श
- धनिया के सूखे हुये फल
- हैन्ड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- धनिया के फल के फलांशक को दिखाते हुए (मध्य अनुप्रस्थ काट) स्थायी स्लाइड

क्रियाविधि

- हैन्ड लैन्स की सहायता से दी गई सामग्री का ध्यानपूर्वक अध्ययन करिए।
- फल का विच्छेदन करिए और फलांशकों का अध्ययन करिए।
- फल के मध्य अनुप्रस्थ काट काटिए और संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के नीचे निरीक्षण करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- प्रतिदर्श को देखिए और धनिया के पौधे के विशिष्ट गुणों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

- बीज को देखिए और वर्कशीट # 12.8 पर इसका चित्र बनाइए।
- फलांशक से गुजरती हुई धनिया के बीज की मध्य अनुप्रस्थ काट काटिए। उसे देखिए और उसकी तुलना वर्कशीट # 12.8 पर दिए गए चित्र से करिए।
- धनिया का देशी नाम लिखिए।

.....

.....

.....

.....

- धनिया के कोई पांच उपयोग लिखिए।

.....

.....

.....

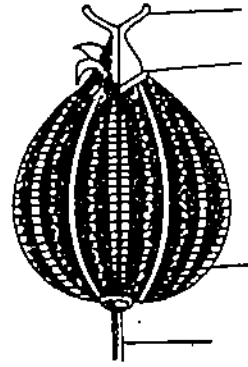
.....

कुल :

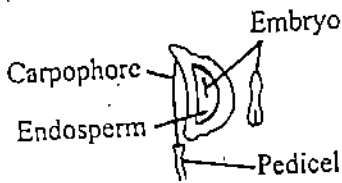
वातस्पतिक नाम :



धनिया का पौधा
(भागों को चिन्हित करें)।

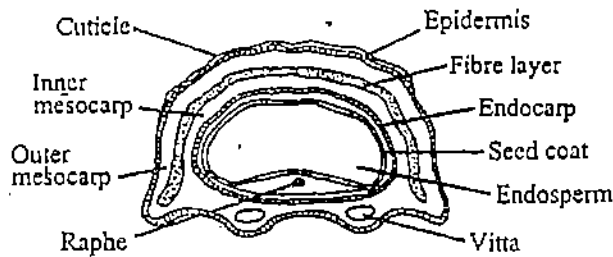


बाह्यदल तथा वर्तिकापाद के साथ धनिया का फल
(इसे चिन्हित करिए)।



धनिया का फलांशक लम्बाई में कटा हुआ।

(धनिया की फलीय शाखा का चित्र बनाइए)।



अनुप्रस्थ काट में धनिया के बीज का फलांशक।

12.11 इलायची

इलायची या छोटी इलायची भारत का देशज पौधा है और प्राचीन काल से ही एक मूल्यवान मसाले के रूप में प्रयोग किया जाता रहा है। भारत इलायची का सबसे बड़ा उत्पादक है।

इलायची का पौधा झाड़ी-नुमा, बहुवर्षी तथा मोटे अदरक जैसे भूमिगत प्रकंद वाला होता है। तने दो प्रकार के होते हैं : कायिक तना जिसमें असंख्य, एकांतरी रूप से व्यवस्थित लंबी आच्छादित आधार वाली भालाकार पत्तियां होती हैं और पत्तीविहीन प्रजनन तना जो सामान्यतः क्षैतिज रूप से बढ़ता है और परिणत सहपत्रों के कंधों में असंख्य सफेद फूलों को धारण किए रहता है।

फल हरों से हल्के भूरे, तीन पालियों वाले और कागजी फलभित्ति युक्त होते हैं। कैप्सूल में अनेक गहरे लाल रंग के बीज होते हैं जो झिल्ली जैसे बीजचोल (aril) से घिरे रहते हैं। बीजों में बहुत अच्छी सुगंध होती है और गर्म, हल्का तीखा विशिष्ट स्वाद होता है।

आवश्यक सामग्री

- i) इलायची के पौधे का पादपालय/संग्रहालय प्रतिदर्श/फोटोग्राफ
- ii) छोटी इलायची के सूखे फल
- iii) हैंड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी

क्रियाविधि

- पादपालय प्रतिदर्श तथा संग्रहालय प्रतिदर्श का ध्यानपूर्वक अध्ययन करिए।
- इलायची के सूखे फलों का अध्ययन करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- पादपालय प्रतिदर्श को देखिए और उसकी तुलना वर्कशीट # 12.9 पर दिए गए चित्र से करिए।
- वर्कशीट # 12.9 पर इलायची के फलों और बीजों के चित्र बनाइए।
- अपने द्वारा अध्ययन किए गए इलायची के पौधे के पांच विशिष्ट गुण लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- इलायची के कोई पांच उपयोग लिखिए।

.....

.....

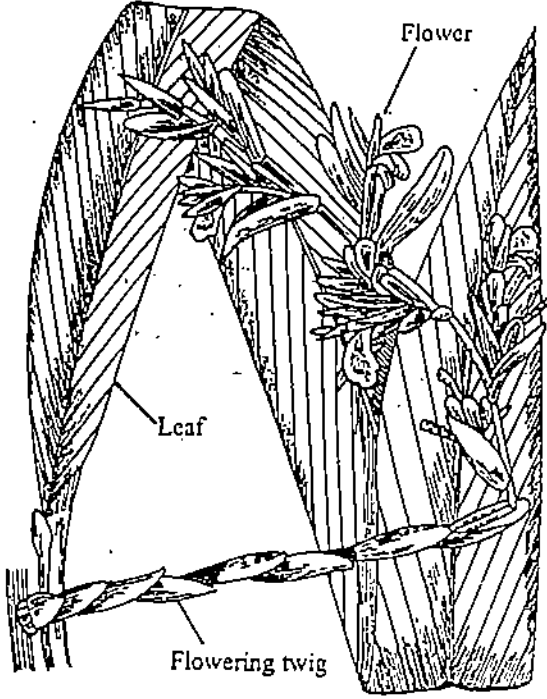
.....

.....

.....

कुल :

वानस्पतिक नाम :



इलायची की एक पत्ती और पुष्पीय शाखा ।

इलायची के सूखे फल का
चित्र बनाइए ।

इलायची के सूखे बीजों का चित्र बनाइए ।

इलायची के बीजों का चित्र बनाइए और उन्हें चिन्हित करिए ।

12.12 जायफल तथा जावित्री

जायफल और जावित्री दो स्पष्ट रूप से भिन्न मसाले हैं जो एक ही जायफल के पौधे से प्राप्त किए जाते हैं।

जायफल का पौधा झाड़ी-नुमा होता है, इसकी लंबाई लगभग 30-40 मी की होती है, जिसपर दीर्घायत अंडाकार, गहरी हरी, घनी पत्तियां और छोटे, गूदेदार, हल्के पीले और खुशबूदार फूल लगे होते हैं।

पका हुआ फल चिकना पीला और गूदेदार और आड़ू के फल जैसा होता है। ये सूख जाता है और फट जाता है जिसमें से चटकीला ताल, गूदेदार बीजचोल दिखाई पड़ता है। जो पतले चमकीले गहरे भूरे कवच को घेरे रहता है जिसमें एक बीज या जायफल होता है। गहरा लाल बीजचोल जो जायफल को घेरे रहता है वही जावित्री है।

आवश्यक सामग्री

- जायफल के पौधे का पादपालय/संग्रहालय/जीवित प्रतिदर्श
- जायफल का बीज और जावित्री
- हैंड लैन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी

क्रियाविधि

- पादपालय प्रतिदर्श का ठीक से अध्ययन करिए। यदि पादपालय प्रतिदर्श में फूल लगे हैं तो उनका अध्ययन हैंड लैन्स द्वारा बहुत सावधानी से करिए।
- बीज और बीजचोल का अध्ययन करिए उसके रंग और तंतु विन्यास को नोट करिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- पादपालय प्रतिदर्श का निरीक्षण करिए और उसकी तुलना वर्कशीट # 12.10 पर दिए गए चित्र से करिए और उसे चिन्हित करिए।
- जायफल के बीज को देखिए और वर्कशीट # 12.10 पर बने चित्र को चिन्हित करिए।
- वर्कशीट # 12.10 पर जायफल के बीज और जावित्री का चित्र बनाइए (आप रंगीन पेन्सिल का प्रयोग कर सकते हैं)।
- जायफल के वृक्ष के पांच विशिष्ट गुणों का वर्णन करिए।

.....

.....

.....

.....

.....

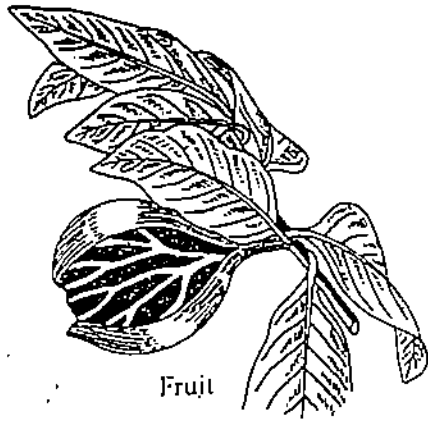
- जायफल और जावित्री का देसी नाम लिखिए।

.....

.....

कुल :

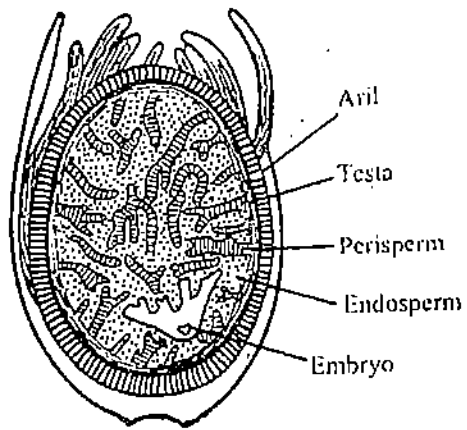
वास्तविक नाम :



जायफल के बीज का चित्र बनाइए ।

कटकर खुले हुए फल के साथ जायफल की एक टहनी ।

जायफल का एक बीज बनाइए ।



जायफल के फटकर खुले हुए फल का चित्र बनाइए
(फल को चिन्हित करिए) ।

जायफल के बीज की अनुदैर्घ्य काट ।

बोध प्रश्न

1. गसालों के औषधिय गुण बताइए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. एक तालिका बनाइए और उन प्रजातियों के वानस्पतिक और देशी नामों और कुल के नामों को लिखिए जो आपने पढ़े हैं।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. आपने जो पढ़े हैं उनके अतिरिक्त अपने इलाके में पाए जाने वाले दूसरे गसालों की सूची बनाइए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. उन सामग्रियों की सूची बनाइए जिनका उपयोग आपके इलाके में मिलावटी तत्वों के रूप में किया जाता है। ये भी लिखिए कि किस गसाले में कौन सा मिलावटी तत्व का प्रयोग किया जाता है।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

अभ्यास 13 शिब

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 2 घंटे

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
13.1 प्रस्तावना	283
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
13.2 पादप आकारिकी	285
13.3 फलियां और बीज	294
13.4 सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण	296
13.5 बीजावरण	298
13.6 मूल ग्रंथिकाएं	300
13.7 मूल ग्रंथिका जीवाणु	305



अभ्यास का पूर्व-पठन, निर्धारित उद्देश्यों को पूरा करने में आपको बहुत सहायक होगा।



लैब में काम करते समय लैब-कोट पहनना न भूलें।

13.1 प्रस्तावना

कैबेसी (पूर्व नाम - लेग्यूमिनेसी) के तीन उपकुलों की अनेक प्रजातियां निम्न तीन कारणों से महत्वपूर्ण हैं :

1. भोजन : शुष्क परिपक्व (पके) दाने (दाल/दलहन) के रूप में, तरुण फली (जैसे सेम) के रूप में, या फल की मध्यफलभित्ति (mesocarp) के रूप में (जैसे इमली) सेवन किया जाता है;
2. चारा : पत्तियों और तरुण पौधों को पशुओं को खिलाया जाता है; और
3. हरी खाद : मिट्टी की उर्वरता को बढ़ाने के लिए तरुण पौधों को हल चलाते समय ही मिट्टी में दबा दिया जाता है।

कुछ शिबों का प्रयोग गम, रंजकों, और ईंधन के स्रोतों के रूप में भी किया जाता है।

शाकाहार प्रधान भोजन में शिब विशेषकर दालें प्रोटीन का सबसे महत्वपूर्ण स्रोत बनती हैं तथा इस तरह से प्राप्त होने वाले मुख्य भोजन में कार्बोहाइड्रेटों के संपूरक का काम करती हैं। प्रति इकाई भू क्षेत्रफल के आधार पर शिब नाइट्रोजनी उर्वरकों का कम से कम प्रयोग करके किसी भी अन्य पादप की तुलना में सबसे ज्यादा प्रोटीन उत्पन्न करते हैं। उनमें यह क्षमता इसलिए होती है कि वे राइजोबियम जीवाणुओं के साथ सहजीवी संबंध (symbiotic association) स्थापित करके वायुमंडलीय नाइट्रोजन का यौगिकीकरण करने में सक्षम रहते हैं। यह मृदा जीवाणु शिबों की जड़ों में अपने नियह बना लेते हैं और उनके बल्कुटी ऊतक से ग्रंथिकाओं (nodules) का निर्माण करते हैं। जीवाणु इन्हीं ग्रंथिकाओं में वास करते हैं, परपोषी पादप से कार्बन ग्रहण करते हैं और बदले में उसे नाइट्रोजन देते हैं। आपको याद होगा कि एल.एस.ई.-08 (एल) पाठ्यक्रम में आपने शिबों की वर्गिकी से संबंधित अभ्यास किया था और फिर पाठ्यक्रम एल. एस. ई. -13 की इकाई 12 और 21 में आपने उनकी सैद्धांतिक वारीकियों का अध्ययन किया था। इस अध्यास में आप कुछ दानेदार शिबों (दालों) का अध्ययन करेंगे जिसमें उनकी फलियों और बीजों के साथ-साथ उनकी मूल ग्रंथिकाओं पर विशेष बल दिया जाएगा।

उद्देश्य

इस इकाई को पढ़ लेने के पश्चात् आप इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण कुछ शिबों को पहचान सकें;
- साधारणतया प्रयोग किए जाने वाले कुछ शिबों के अभिलाक्षणिक विशेषताओं के बारे में बता सकें;

- दिए गए शिबों की फलियों और बीजों की खास विशेषताएं बता सकें;
- दिए गए बीजों में पाए जाने वाले प्रोटीन, स्टार्च, और तेल/लिपिड जैसे वृहदणुओं की मात्रा की गुणात्मक तुलना कर सकें;
- किसी शिबी या फलीदार सदस्य पादप के बीजावरण की संरचनात्मक विशेषताएं बता सकें;
- शिबी पादप में पाई जाने वाली मूल ग्रथिकाओं की आकारिकीय और शारीरीय विशेषताओं का वर्णन कर सकें, तथा
- किसी शिब की मूल ग्रथिकाओं में विद्यमान जीवाणुसमों (bacteriods) की ऊपरी बनाबट और उनकी प्रकृति पर टिप्पणी कर सकें।

अध्ययन दिशानिर्देश

- आपको फिर याद दिलाने के लिए यह बताना जरूरी है कि संबंधित प्रयोगशाला सत्र से पहले अभ्यास को पढ़ लेना बड़ा उपयोगी रहेगा। इससे आप निश्चित समय काल में किए जाने वाले कार्यों को समझकर निर्धारित उद्देश्यों को पूरा कर सकेंगे।
- शिबों से जुड़ी अवधारणाओं और उनकी संरचनात्मक बारीकियों की स्मृति को ताजा करने के लिए आप निम्न स्रोतों को देख सकते हैं, जिनका आप पहले अध्ययन कर चुके हैं :
एल. एस. ई - 08 (एल) पाठ्यक्रम : प्रयोग 16, पृ. 64-65.
एल. एस. ई.-13 पाठ्यक्रम : इकाई-12, पृष्ठ 50-81; और इकाई-21 पृ. 31-47।
- निर्धारित 120 मिनट के समय का प्रभावशाली ढंग से उपयोग करने के लिए आपने जो कार्य करने हैं उनके लिए एक समय सारणी बना लें।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

13.2 पादप आकारिकी

इस शीर्षक के अंतर्गत आप आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण कुछ शिबों की आकारिकीय विशेषताओं का अध्ययन करेंगे। इस अभ्यास के पीछे यह विचार है कि शिबों की उन विशेषताओं, लक्षणों को देखा और जाना जाए जो उन्हें सामान्य पहचान प्रदान करते हैं, जिससे शिबी पादपों को हम आसानी से पहचान लेते हैं। इसका अर्थ यही है कि हम आखिर ऐसा कैसे कह लेते हैं कि अमुक पौधा मटर का है या मूंगफली का। संक्षेप में हम यहां शिबों को सामान्य विशेषताओं और अध्ययन के लिए चुने गए प्रत्येक शिबी सदस्य के विशिष्ट गुणों का अध्ययन करेंगे।

आवश्यक सामग्री

1. निम्नलिखित के 'हरवेरियम' / सजीव नमूने :

- i) चना (नमूना क)
- ii) मसूर (नमूना ख)
- iii) मटर (नमूना ग)
- iv) अरहर (नमूना घ)
- v) मूंगफली (नमूना ङ)
- vi) लोदिया (नमूना च)
- vii) मूंग (नमूना छ)

viii) उपरोक्त नमूनों के अतिरिक्त स्थानीय रूप से उपलब्ध और प्रयोग में लाए जाने वाला सदस्य (नमूना ज)

2. हैंड लेंस/ विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी।

कार्यविधि

आपको कुल मिलाकर 8 नमूनों का अध्ययन इस प्रयोगशाला कार्य में करना होगा। नमूने एक-एक करके लीजिए और उनका ध्यानपूर्वक अध्ययन करके अपने प्रेक्षणों को संबंधित वर्कशीट (# 13.1-13.8) में दर्ज कीजिए। अध्ययन संबंधी विस्तृत निर्देश नीचे दिए जा रहे हैं।

प्रेक्षण और व्याख्या

एक शिब नमूना लीजिए, इसे कुछ समय तक बारीकी से देखें। लतह या पृष्ठ संबंधी बारीकियों, जैसे ट्राइकोम/ त्वचारोम और अन्य सूक्ष्मसंरचनाओं को देखने के लिए हैंड लेंस या विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी का प्रयोग करिए। अपने आप से तर्क कीजिए कि नमूने को किस आधार पर शिब के रूप में वर्गीकृत किया गया है और इसमें कौन सी अनूठी विशेषताएं हैं जो इसे अन्य फलीदार सदस्यों से अलग खड़ा करती हैं। उदाहरण के लिए, मटर का पौधा किन खास गुणों या लक्षणों के मामले में अरहर या चने के पौधे से भिन्न है। हर नमूने में इस तरह के तीन विशिष्ट गुणों को संबद्ध वर्कशीट में नोट कीजिए। इसके अलावा आपको दिए गए नमूनों के वानस्पतिक नाम, प्रचलित नाम भी लिखना होगा। नमूना क से लेकर छ तक सभी के रेखाचित्र वर्कशीट में दिए गए हैं। उनके विभिन्न भागों के नाम लिखिए। इन चित्रों के दृश्य में हमने चित्रों के लिए स्थान छोड़ा है, जहां आप इन पादपों की विशेषताओं/ बारीकियों का चित्रण कर सकते हैं। नमूना ज जोकि स्थानीय रूप से उपलब्ध भोज्य शिब है, उसका आपने वर्कशीट # 13.1-13.7 में क से लेकर छ नमूनों के लिए दिए गए चित्रों की तरह रेखाचित्र बनाना है। नोट : इस रेखाचित्र में आपको इसकी कम से कम दो पर्वसंधियों को उन पर विद्यमान सभी संरचनाओं सहित दर्शाना होगा।



चित्र के लिए स्थान

प्रश्न 1 : ऊपर दिए गए चित्र में पौधे के अभिलाक्षणिक विशेषताओं को दर्शाते हुए उसके विभिन्न भागों के नाम लिखिए।

प्रश्न 2 : दिए गए नमूने की आकारिकीय दारीकियों को दर्शाइए।


वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 3 : निम्न बिंदुओं पर जानकारियां दीजिए।

वानस्पतिक नाम

प्रचलित / स्थानीय नाम

प्रमुख विशेषताएं

 <p>प्रश्न 1 : ऊपर के चित्र में पीधे के विभिन्न भागों का नाम लिखते हुए उसके अभिलाक्षणिक गुणों का दर्शाए।</p>	<p>चित्र के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 2 : दिए गए नमूने की आकारिकीय शारीरिकियों को दर्शाए।</p>
---	---

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 3 : निम्न बिंदुओं पर जानकारीयां दीजिए।

वैज्ञानिक नाम

प्रचलित / स्थानीय नाम

प्रमुख विशेषताएं



चित्र के लिए स्थान

प्रश्न 1 : ऊपर चित्र में दिखाए गए पादप के विभिन्न भागों को चिन्हांकित करते हुए उनकी अभिलाक्षणिक विशेषताओं को दर्शाइए।

प्रश्न 2 : दिए गए नमूने की आकारिकीय बारीकियों को दर्शाइए।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 3 : निम्न बिंदुओं पर जानकारियां दीजिए।

वानस्पतिक नाम

प्रचलित / स्थानीय नाम

प्रमुख विशेषताएं



चित्र के लिए स्थान

प्रश्न 1 : ऊपर चित्र में दिखाए गए पौधे के विभिन्न भागों का नाम लिखते हुए उनकी अभिलाक्षणिक विशेषताएं दर्शाइए।

प्रश्न 2 : दिए गए नमूने की आकारिकीय वारिकियों को दर्शाइए।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 3 : निम्न बिंदुओं पर जानकारीयां दीजिए।

वैज्ञानिक नाम

प्रचलित / स्थानीय नाम

प्रमुख विशेषताएं

वर्कशीट # 13.8 : नमूना ज - एक स्थानीय शिंथ सदस्य का अध्ययन ।

चित्र के लिए स्थान

प्रश्न 1 : दिए गए नमूने का रेखाचित्र बनाइए और इसके विभिन्न भागों को चिन्हांकित करते हुए इसके अभिलाक्षणिक गुणों को दर्शाइए ।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 2 : निम्न बिंदुओं पर जानकारियां दीजिए ।

वानस्पतिक नाम

प्रचलित / स्थानीय नाम

प्रमुख विशेषताएं

13.3 फलियां और बीज

इस भाग में भी आप आकारिकीय अध्ययन जारी रखेंगे, पर यहां पर हमारा ध्यान प्रयोग किए जाने वाले पादप के हिस्से पर केन्द्रित होगा। सुविधा और सहज सुलभता के लिहाज से हम अपने अध्ययन को यहां सिर्फ फली और बीज सामग्री तक सीमित रखेंगे।

आवश्यक सामग्री

1. निम्नलिखित की फलियां और बीज :
 - (i) अरहर
 - (ii) मूंगफली
 - (iii) मटर

अगर कोई सामग्री उपलब्ध नहीं हो, तो सहज उपलब्ध सामग्री का प्रयोग किया जा सकता है।

2. उपरोक्त सामग्री स्रोतों के बीज जो रात भर पर पानी में भिगाए गए हों।
3. विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
4. चिमटी
5. माउंटेड नीडल (सूई)
6. रंगीन पेंसिल

कार्यविधि

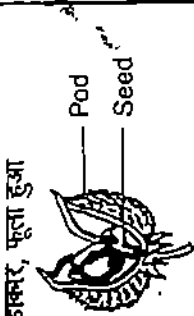
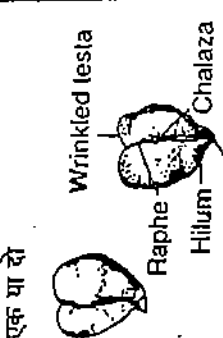
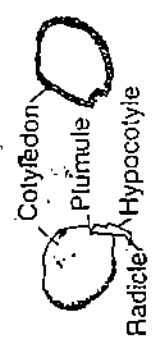
फलियों और बीजों को ध्यान से देखिए और अपने प्रेक्षण वर्कशीट # 13.9 में दिए गए निर्देशों के अनुसार लिखिए। आपके संदर्भ के लिए इसे हमने वर्कशीट में चने का उदाहरण देकर स्पष्ट किया है।

प्रेक्षण और व्याख्या

दिए गए शिबों के फलों और बीजों को देखते समय उनकी संरचनात्मक बारीकियों जैसे उनका रंग, गठन (texture), अलंकरण (ornamentation), उनमें रोमों की उपस्थिति या अनुपस्थिति, वे एक-सीवन युक्त या द्वि-सीवन युक्त (uni- or bi-sutured) हैं, बीजों/फली की संख्या, और अन्य खास विशेषताओं जैसी संरचनात्मक बारीकियों पर ध्यान दीजिए। कुछ एक सदस्यों की फलियों की इन संरचनात्मक बारीकियों की परस्पर तुलना करने पर आपको प्रजातियों के बीच समानताओं के साथ-साथ उनकी अपनी अलग विशेषताएं भी जानने को मिलेंगी। इसी प्रकार उनके बीजों के उभय और अनन्य विशेषताओं की भी व्याख्या कीजिए। वर्कशीट # 13.9 में चने के बारे में दी गई जानकारी को देखें। नाभिका (hilum) पर विशेष ध्यान दें।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

वर्कशीट # 13.9 : शिबों के आर्विक दृष्टि से महत्वपूर्ण भाग ।

भाग	1. चना	2.	3.	4.
<p>फल : आकृति</p>				
<p>बीज : संख्या / फल</p>				
<p>आकार बीजावरण का रंग</p>	<p>भूरे जैसा, हल्का या गहरा भूरा</p> 			
<p>विभाजित बीज (चित्र)</p>				

प्रश्न 1 : ऊपर दिए गए चित्रों को लिखित और चित्रों के रूप में दर्ज कीजिए। हर कॉलम के शीर्ष में लोत पादप का नाम लिखना नहीं भूलिए।

13.4 सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण

अभ्यास के इस भाग में आपको प्रोटीन, स्टार्च और तेल/लिपिड के लिए सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण करने होंगे। इन परीक्षणों को करने की विधियों के बारे में अभ्यास # 1 में विस्तार से बताया जा चुका है, जिसे आप दोहरा सकते हैं।

आवश्यक सामग्री

1. निम्नलिखित पौधों में से किसी दो के बीज लीजिए :
 - i) चना
 - ii) मसूर
 - iii) मटर
 - iv) अरहर
 - v) मूंगफली
 - vi) सोयाबीन
 - vii) मूंग
2. परखनलियां
3. परखनली स्टैंड
4. बर्नर या स्पिरिट लैंप
5. सूक्ष्मरासायनिक परीक्षणों के लिए अभिकर्मक (अभ्यास # 1 देखें)।

कार्यविधि

1. शिबों के सावुत बीजों / या उनके विखंडित (split) दाने लीजिए और उन्हें रात भर के लिए पानी में भिगों दें।
2. उनके बीजपत्रों (cotyledons) को पानी की कुछ बूंद डालकर पीस लें।
3. पीसते समय इतना पानी मिलाएं कि पैस्ट (paste) लुगदी एकसार बने, जिसे आप सहजता से उड़ेल सकें।
4. दोनों नमूनों की एक-एक मिली पैस्ट अलग-अलग परखनलियों में लीजिए।
5. पहचान के लिए परखनलियों पर स्रोत पादप का नाम लिख लीजिए।
6. जिस तरह से अभ्यास # 1 में समझाया गया है उसी के अनुसार प्रोटीन, स्टार्च और तेल/लिपिड के लिए परीक्षण कीजिए।
7. वर्कशीट # 13.10 में अपने प्रेक्षण लिखिए।
8. काम तेजी से पूरा करने के लिए आप समूह बनाकर काम कर सकते हैं।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. अध्ययन के लिए चुने गए तीनों वृहदणुओं (यानि प्रोटीन, स्टार्च और तेल/लिपिड की उपस्थिति को दर्शाने के लिए '+' (धन) के चिन्ह और उनकी अनुपस्थिति को दर्शाने के लिए '-' (ऋण) चिन्ह का प्रयोग करिए। सांद्रण को दर्शाने के लिए आप 'धन' के एक से तीन चिन्हों तक का प्रयोग कर सकते हैं।
2. अपनी कक्षा के विभिन्न छात्र समूहों ने जो प्रेक्षण दर्ज किए हैं उन्हें भी नोट कीजिए और समूची कक्षा के लिए माध्य मान (mean value) निकालिए।
3. अपने प्रेक्षणों की तुलना आप कक्षा में अन्य समूहों के प्रेक्षणों से कर सकते हैं। अगर आपको बड़ा अंतर दिखाई देता है तो इसके कारणों का पता बताइए।



रसायनों से काम करते समय सावधानी बरतें।
अभ्यास # 1 में बताई गई सभी सावधानियां बरतें।

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

समूह	सामग्री	प्रोटीन	स्टार्च	तेल/लिपिड
# 1.	1..... 2..... 3..... 4..... 5..... 6.....			
# 2.	1..... 2..... 3..... 4..... 5..... 6.....			
# 3.	1..... 2..... 3..... 4..... 5..... 6.....			
# 4.	1..... 2..... 3..... 4..... 5..... 6.....			

- उपरोक्त वृहदणुओं की उपस्थिति को दर्शाने के लिए '+' (धन) और अनुपस्थिति दर्शाने के लिए '-' (ऋण) चिन्ह का प्रयोग करिए।
- संघटकों की सापेक्षिक सांद्रताओं को दर्शाने के लिए आप तीन '+' (धन) चिन्हों का प्रयोग कर सकते हैं।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

13.5 बीजावरण

कई शिवों के बीजावरणों में गुरु-दृढ़क (macroscleireids) और अस्थि-दृढ़क (osteosclereids) विद्यमान होते हैं। इनके बारे में पाठ्यक्रम एल.एस.ई.-13 की इकाई -7 (पृष्ठ से 46, 47) में विस्तार से बताया गया है।

आवश्यक सामग्री

1. पाइनस सैटाइवम (मटर) / फेसियोलस मल्टीफ्लोरस
2. स्लाइडें
3. कवर स्लिप
4. सैफ्रेनीन
5. ग्लिसरीन
6. ब्लाटिंग पेपर (सोख्ता)

कार्यविधि

1. संमर्दित बीजावरण सामग्री की एक छोटी सी बूंद स्लाइड पर डालिए।
2. इस पर सैफ्रेनीन की एक छोटी सी बूंद डालिए और इसे कुछ मिनट तक रजित होने के लिए छोड़ दीजिए।
3. इस रजित सामग्री के ऊपर ग्लिसरीन की एक बूंद डालकर इसे कवर स्लिप से ढक दीजिए। लीजिए, आपकी अस्थायी स्लाइड तैयार हो गई है।
4. स्लाइड को अब सूक्ष्मदर्शी में देखिए।

या

समय की कमी होने पर आप एक बनी बनाई अस्थायी स्लाइड लीजिए। इसे सूक्ष्मदर्शी में देखिए और उसमें गुरु और अस्थि-दृढ़कों को पहचानिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. दोनों प्रकार के दृढ़कों की विशेषताओं का अध्ययन कीजिए और दोनों में अंतर करना सीखिए।
2. वर्कशीट # 13.13 में गुरु-दृढ़कों और अस्थि-दृढ़कों की दो-दो कोशिकाओं का चित्र बनाइए और निर्दिष्ट रिक्त स्थान में उनकी प्रमुख विशेषताएं लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए स्थान

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 1 : दिए गए बीजावरण से कुछ एक (कम से कम दो) गुरु-दृढ़कों के चित्र बनाइए।

प्रश्न 2 : गुरु-दृढ़कों के प्रमुख लक्षणों का वर्णन कीजिए।

चित्र के लिए स्थान

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 3 : बीजावरण से कम से कम दो अस्थि-दृढ़कों का चित्र बनाइए। प्रश्न 4 : अस्थि-दृढ़कों की प्रमुख विशेषताओं का वर्णन कीजिए।

13.6 मूल ग्रंथिकाएं

अधिकांश शिबि प्रजातियां अपनी जड़ों की सतह पर ग्रंथिकाओं का निर्माण करती हैं। इन ग्रंथिकाओं का विकास जीवाणुओं के विशिष्ट प्रभेदों के आक्रमण (invasion) से होने वाली अनुप्रिया के फलस्वरूप होता है। उदाहरण के लिए, *राइजोबियम* नामक जीवाणु मटर, सेम, तिलपतिया (क्लोवर), और अल्फाल्फा के पौधों की जड़ों में अपने निवह बनाता है, तो *ब्रैडीराइजोबियम* नामक जीवाणु सोयाबीन पौधों पर अपना निवह बनाता है। प्रकार्यात्मक दृष्टि से ये ग्रंथिकाएं क्रियाशील होती हैं। और नाइट्रोजन यौगिकीकरण का स्थल होती हैं। एक क्रियाशील मूल ग्रंथिका को काटकर खोलने पर उसका मध्यभाग हल्के बैंगनी रंग का दिखता है। उसे यह रंग उसमें विद्यमान *लेगहीमोग्लोबिन* (leghaemoglobin) नामक हीम प्रोटीन से मिलता है। ऐसा माना जाता है कि यह प्रोटीन जीवाणुसमों (bacteroids), जो कि पादप कोशिका के भीतर जीवाणुओं की एक रूपांतरित अवस्था है, की ऑक्सीजन की आपूर्ति को नियमित करता है। असल में इन जीवाणुसमों में विद्यमान नाइट्रोजन को यौगिक में बदलने वाला नाइट्रोजिनेस (nitrogenase) नामक एंजाइम मुक्त ऑक्सीजन द्वारा नष्टता से निष्क्रिय हो जाता है। ये जीवाणुसम परपोषी द्वारा बनाए जाने वाले कार्बोहाइड्रेटों से मिलने वाली ऊर्जा का प्रयोग करके नाइट्रोजन का यौगिकीकरण कर लेते हैं। यह ऊर्जा उन्हें मूल संहवन तंत्र के साथ स्थापित ग्रंथिकाओं की पलोएस कड़ी के माध्यम से प्राप्त होती है। इसके बदले में ये जीवाणुसम (जाइलम कड़ी के माध्यम से) परपोषी पादप को नाइट्रोजन उत्पादों की आपूर्ति करते हैं, जिनका उत्पादन उनकी अपनी आवश्यकता से अधिक होता है। सहकार (cooperation) और पारस्परिकता (mutualism) के इस संबंध को सहजीविता (symbiosis) भी कहते हैं। इस संबंध से दोनों प्राणी लाभान्वित होते हैं। यहां यह संबंध बड़ा ही विशिष्टीकृत है, जिसमें परपोषी में अपने सहजीवी जीवाणु को परिश्रय और सहारा देने वाली अनेक विशेषताएं देखने को मिलती हैं। इनमें से कुछ विशेषताएं इस प्रकार हैं: ग्रंथिका संरचना, अपवर्तित संहवन संपूल (diverted vascular strands), *लेगहीमोग्लोबिन* और *राइजोबियम* आकर्षी जड़ें।

अभ्यास के इस भाग में मूल ग्रंथिका के आकारिकीय और शारीरिक अध्ययन पर ध्यान दिया जाएगा।

आवश्यक सामग्री

1. मूल ग्रंथिका धारी दो शिबी पौधों के ताजा/परिरक्षित नमूने/फोटो।
2. मूल ग्रंथिका की स्थायी स्लाइड :
 - i) अनुप्रस्थ काट (परपोषी जड़ समेत) या
 - ii) जड़ पर विद्यमान ग्रंथिका की अनुदैर्घ्य काट।
3. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

यहां आपने मूल ग्रंथिकाओं के निम्न दो पहलुओं का अध्ययन करना है :

पहला पहलू दो शिबी सदस्यों की मूल ग्रंथिकाओं की संरचना का आकारिकी की दृष्टि से अध्ययन है।

दूसरा पहलू एक स्थायी स्लाइड से मूल ग्रंथिका की शारीरिक वारीकियों का अध्ययन है।

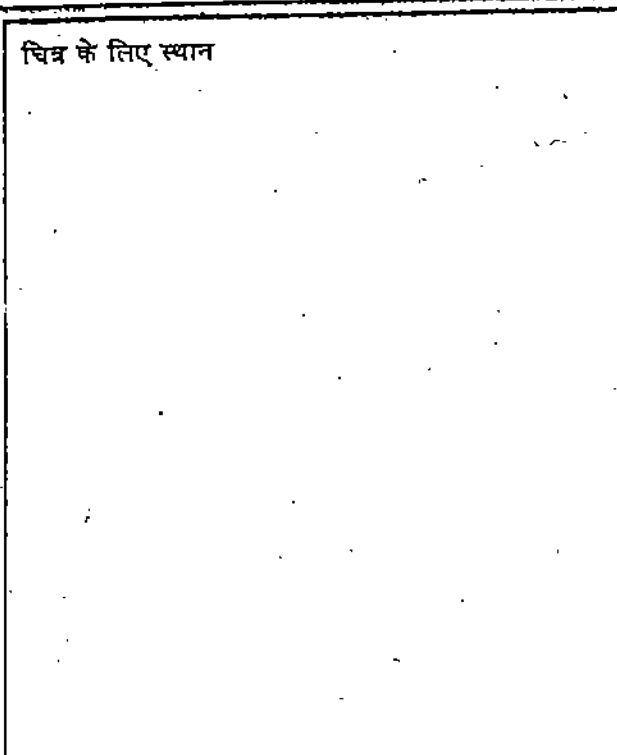
अपने प्रेक्षणों को नीचे दिए गए निर्देशों के अनुसार नोट कीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. आकारिकीय अध्ययन - दिए गए पौधों की ग्रथिका युक्त जड़ों को एक-एक करके देखिए। प्रत्येक के निम्न लक्षणों पर ध्यान दीजिए:
 - (i) ग्रथिकाओं की स्थिति : वे मुख्य जड़ पर स्थित हैं या उसकी शाखों पर।
 - (ii) वितरण : क्या ग्रथिकाएं पूरे मूल तंत्र में समान रूप से वितरित हैं या वे एक खास भाग तक सीमित हैं?
 - (iii) बनावट : अधिकांश ग्रथिकाएं कैसी दिखाई देती हैं - मसलन वे गोलाकार संरचनाओं में या संगुटिका संरचनाओं में या किसी अन्य रूप में दिखाई देती हैं?
 - (iv) ग्रथिकाओं का रंग : गुलाबी या कोई और रंग? हर पौधे में अलग-अलग इन लक्षणों को ध्यान से देखिए। अब अपने प्रेक्षण में आपको जो-जो बातें नजर आई हैं, वर्कशीट # 13.12 में सचित्र वर्णन कीजिए।
2. शारीरीय अध्ययन : मूल ग्रथिका की स्थायी स्लाइड (अनुप्रस्थ या अनुदैर्घ्य काट) को सूक्ष्मदर्शी में देखिए। स्लाइड में आपको जो दिखाई देता है, उसका बाह्यरेखा 'स्केच' बनाइए। संदर्भ के लिए वर्कशीट # 13.13 में ग्रथिका की अरीय अनुदैर्घ्य काट और अनुप्रस्थ काट में अलग-अलग रेखाचित्र दिए गए हैं। स्लाइड का ध्यान से अध्ययन कीजिए ताकि आप उसमें दिखाई देने वाली शारीरीय बारीकियों को समझ लें तथा उन्हें आत्मसात कर लें। अब इनमें नजर आई महत्वपूर्ण विशेषताओं को वर्कशीट # 13.14 में नोट कर लीजिए। इसी वर्कशीट में तीन 'लीड' प्रश्न पूछे गए हैं। इनका स्पष्ट और संक्षिप्त उत्तर लिखिए। इसके अलावा आपको जो अतिरिक्त शारीरीय विशेषताएं देखने को मिली हैं उन्हें इस उद्देश्य के लिए प्रदान किए गए स्थान में बिंदुसार लिखिए।

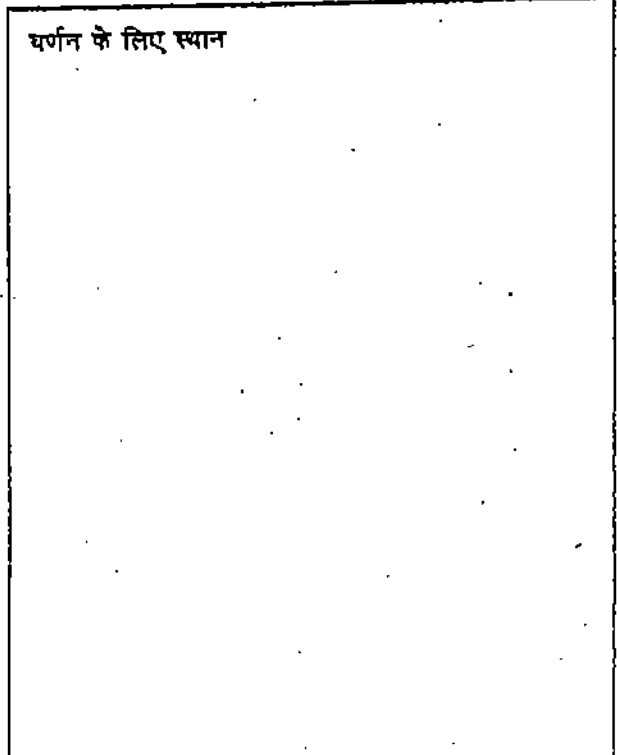
आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

चित्र के लिए स्थान



पौधे का नाम :

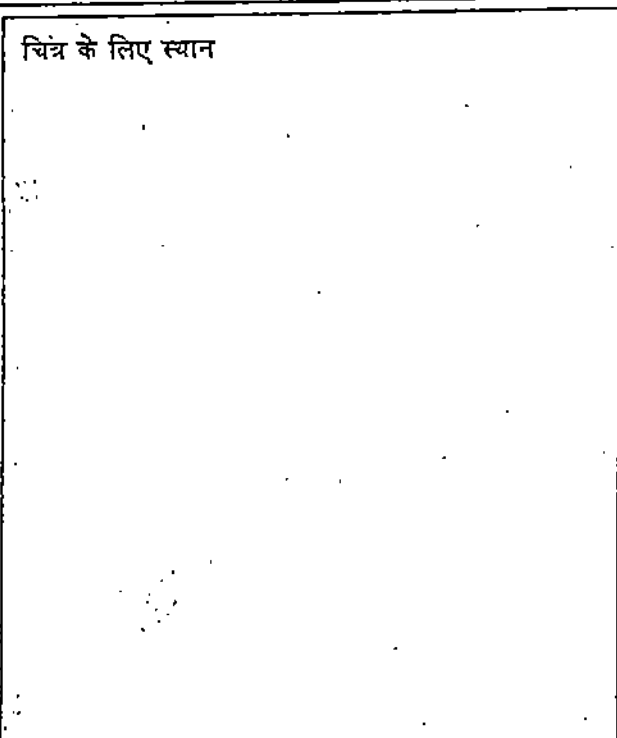
घर्णन के लिए स्थान



प्रश्न 1: मूल ग्रंथिकाओं का चित्र बनाकर उनकी प्रमुख विशेषताओं को दर्शाइए। पौधे का नाम भी लिखिए।

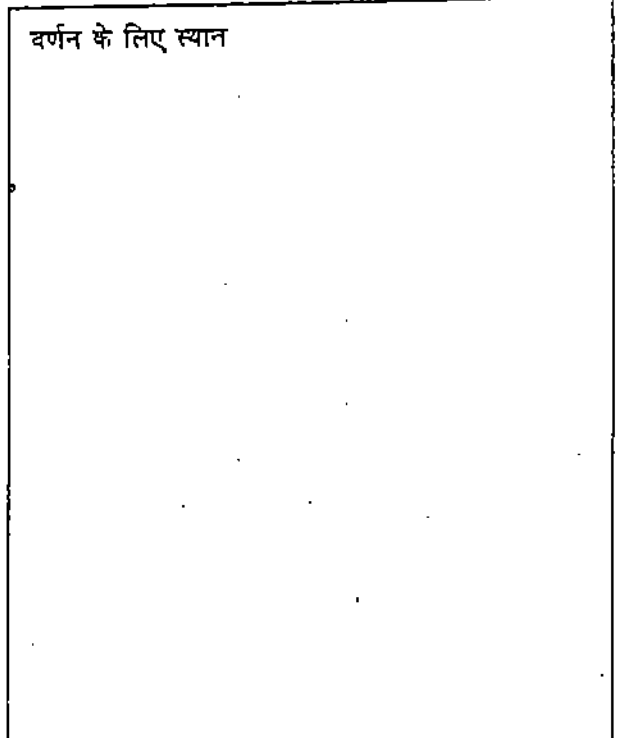
प्रश्न 2: बाईं ओर दिए गए बॉक्स में चित्रित मूल ग्रंथिकाओं के प्रमुख लक्षण लिखिए।

चित्र के लिए स्थान



पौधे का नाम :

घर्णन के लिए स्थान

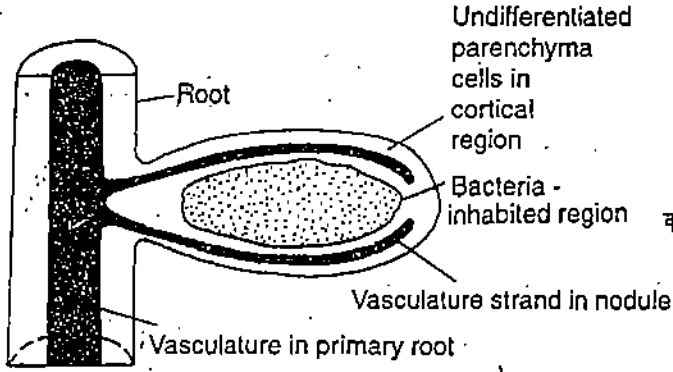


प्रश्न 3: मूल ग्रंथिकाओं की प्रमुख विशेषताओं को दर्शाते हुए उनका चित्र बनाइए। पौधे का नाम भी लिखिए।

प्रश्न 4: बाईं ओर दिए गए बॉक्स में चित्रित मूल ग्रंथिकाओं की मुख्य विशेषताओं लिखिए।

चित्र के लिए स्थान

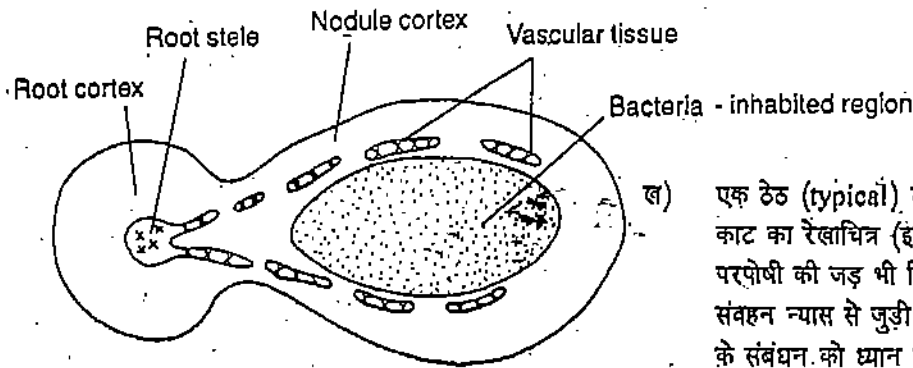
वर्णन के लिए स्थान



क) एक परिपक्व मूल ग्रंथिका की अरीय अनुदैर्घ्य काट जिसमें बीचों-बीच जीवाणु-निवह क्षेत्र दिखाई दे रहा है। ग्रंथिका में विद्यमान दो संवहन संप्लों तक जाने वाले जड़ के संवहन न्यास के संबंधन (connection) को नोट कीजिए।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 1 : अरीय अनुदैर्घ्य काट में मूल ग्रंथिका के ऊपर दिखाए गए चित्र को देखकर उसकी मुख्य विशेषताएं लिखिए।



ख) एक ठेठ (typical) मूल ग्रंथिका की अनुप्रस्थ काट का रेखाचित्र (इसके साथ-साथ काट में परपोषी की जड़ भी दिखाई दे रही है)। मूल संवहन न्यास से जुड़ी ग्रंथिका की संवहन आपूर्ति के संबंधन को ध्यान से देखिए। (यह चित्र लेविस, 1986 से लिया गया है)।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 2 : ऊपर दिए गए चित्र (ख) को देखकर अनुप्रस्थ काट में मूल ग्रंथिका के मुख्य लक्षण लिखिए।

स्यामी स्लाइड के अपने प्रेक्षण के आधार पर निम्न प्रश्नों का उत्तर दीजिए :

प्रश्न 1 : ग्रंथिका की शारीरीय अवस्थिति क्या है?

.....
.....

प्रश्न 2 : क्या ग्रंथिका में कोई संवहन न्यास विद्यमान है?

.....
.....

प्रश्न 3 : जीवाणु-आश्रयदाता क्रोशिकाओं की विशेषताएं बताइए ?

.....
.....
.....
.....

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 4 : मूल ग्रंथिका की अभिलाक्षणिक शारीरीय विशेषताएं बिंदुसार लिखिए ।

13.7 मूल ग्रंथिका जीवाणु

अध्यास के पिछले भाग में आपने जाना कि राइजोबियम और ब्रैडीराइजोबियम जैसे जीवाणु खास शिंवी पादपों की जड़ों पर स्थित ग्रंथिकाओं में वास करते हैं। इनकी मुक्त जीवन अवस्था और मूल ग्रंथिका में इनकी आकारिकी में अंतर होता है। मुक्त अवस्था में ये अधिकतर गोलाभ (coccoids) होते हैं। पर मूल ग्रंथिका की कोशिकाओं के अंदर इनकी आकृति फूली हुई और अनियमित होती है। चार से लेकर छः के समूह में जीवाणुसम कोशिका द्वारा उत्पन्न की जाने वाली झिल्लियों से घिरकर, कोशिका के भीतर नाइट्रोजन का यौगिकीकरण करने वाले अनेक अलग-अलग निबंधों की रचना करते हैं। इस भाग में आप इन जीवाणुओं का अध्ययन एक 'स्मियर' विरचन (smear preparation) या स्लाइड बना कर करेंगे। इस प्रक्रिया में आप क्रिस्टल वायलेट (बैंगनी रंजक यानि crystal violet) द्वारा उनकी प्रकृति के बारे में जानेगें। क्या वे 'ग्राम' धनात्मक (gram positive) या 'ग्राम' ऋणात्मक (gram negative) हैं?

आवश्यक सामग्री

1. ग्रंथिका धारी ताजा जड़ें
2. स्लाइड
3. कवरस्लिप
4. क्रिस्टल वायलेट रंजक
5. आयोडीन का घोल
6. सैफ़ेनीन
7. ऐसीटोन
8. ग्लिसरीन
9. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

1. ग्रंथिकाओं का एक स्लाइड पर 'स्मियर' बनाइये।
2. स्लाइड को थोड़ी सी देरी (क्षण भर) के लिए हल्की सी लौ पर ले जाइए ताकि सामग्री स्लाइड पर चिपक जाए।
3. स्लाइड पर क्रिस्टल वायलेट रंजक की कुछ बूंदें डालकर उसे दो मिनट तक ऐसे ही रख छोड़िए।
4. स्लाइड को अब चलते पानी से ध्यान से धो लीजिए।
5. स्लाइड पर आयोडीन की एक-दो बूंदें डालिए और आधे मिनट के लिए छोड़ दीजिए।
6. स्लाइड को ऐसीटोन से धो दीजिए।
7. इस पर सैफ़ेनीन की एक या दो बूंदें डालिए।
8. आवश्यक हो तो स्लाइड को फिर से धो लीजिए।
9. सामग्री के ऊपर ग्लिसरीन की एक-दो बूंदें डालकर उसे कवरस्लिप से ढक दीजिए। लीजिए आपकी स्लाइड अध्ययन के लिए तैयार है जिसे अब आप संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

उपरोक्त स्लाइड को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए और जीवाणुओं की बनावट पर ध्यान दीजिए।

- (i) क्या आपको कुछ फूली हुई अनियमित संरचनाएं दिखाई दे रहीं हैं? इन्हें घारीकी से देखिए।
- (ii) 'ग्राम'-रंजित जीवाणुओं का रंग नोट कीजिए और यह जान लीजिए कि क्या वे 'ग्राम' धनात्मक हैं या 'ऋणात्मक'। 'ग्राम' धनात्मक जीवाणुओं का रंग रंजक के संपर्क में आकर नीला और 'ऋणात्मक' जीवाणुओं का रंग लाल हो जाता है। बर्कशीट # 13.15 में निम्न पहलुओं को दर्ज करिए।



तीक्ष्ण ऊष्मा से धा लम्बे समय तथा गर्म करने से स्लाइड पर लगी सामग्री जल सकती है।



आयोडीन का घोल उत्तेजक होता है।



हल्के से धोए ताकि सामग्री बह न जाए।

चित्र के लिए स्थान

प्रश्न 1 : कुछेक जीवाणुसमों का चित्र बनाइए।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 2 : आपका अपनी स्लाइड में दिखाई देने वाले जीवाणुसमों की विशेषताएं लिखिए।

बोध प्रश्न 1

कोई ठेठ शिव फल किस तरह पुटक फल से भिन्न होता है ?

.....

.....

.....

बोध प्रश्न 2

मूंगफली का वह प्रमुख लक्षण बताइए जो उसे अन्य शिवों से अलग करता है।

.....

.....

.....

बोध प्रश्न 3

निम्न शिवों को उनमें प्रोटीन की बढ़ती मात्रा के क्रम के अनुसार रखें :

मूंग, सोयाबीन, मूंगफली, और चना।

.....

.....

.....

बोध प्रश्न 4

इन शिव सदस्यों में दो प्रमुख तेल-उत्पादक शिवों को पहचानिए : उड़द, चना, मूंगफली, मसूर, और सोयाबीन।

.....

.....

बोध प्रश्न 5

मूल ग्रंथिका में विद्यमान जीवाणु क्या 'ग्राम' धनात्मक है या फिर 'ग्राम' ऋणात्मक है?

.....

.....

बोध प्रश्न 6

दो शिवों के नाम बताइए, जिन्हें भोजन/चारा/वनरोपण प्रजातियों के अच्छे स्रोतों के रूप में कुछ ही वर्ष पूर्व पहचाना गया है।

.....

.....

.....

(जारी)

बोध प्रश्न 7

'गम' का एक शिव स्रोत जो प्रचुरता में मिलता है, बताइए।

.....

बोध प्रश्न 8

अमीनों अम्ल संघटन की दृष्टि से किसे किस तरह से अनाज आहार का पूरक बनते हैं? समझाइए।

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

अभ्यास 14 फल तथा दृढ़फल

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 2 घंटे

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
14.1 प्रस्तावना.....	300
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
14.2 फलों का वर्गीकरण.....	311
14.3 आम	313
14.4 केला	315
14.5 पपीता	317
14.6 सिट्रस	319
14.7 सेब	321
14.8 फलों की खाद्य भाग की पहचान करना	323
14.9 फलों के रसों में सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण	324
14.10 दृढ़फलों का अध्ययन	326



अपना कार्य आरम्भ करने से पहले इस अभ्यास को अच्छी तरह पूरा पढ़ लें।



प्रयोगशाला में कार्य करते समय अपना प्रयोगशाला कोट पहनना ना भूलें।

14.1 प्रस्तावना

विविध प्रकार के फल और दृढ़फल हमारे आहार का आवश्यक भाग होते हैं जो हमें आवश्यक खनिज, विटामिन तथा रेशे प्रदान करते हैं। ये हमारे दैनिक भोजन का महत्वपूर्ण पूरक भाग होते हैं और जनजातियों में कभी-कभी फल भोजन का प्रमुख या एकमात्र स्रोत होते हैं। वानस्पतिक रूप से ये सभी अंडाशय और ढंके हुए वीजांड के निभेचन बाद के विकास के उत्पाद होते हैं लेकिन ये सत्य या कूट फल; कक्षीय या स्तंभपुष्पी (caulifloric); सामान्य या पुंज फल (aggregate); सरस फल (berry); अष्ठिल फल (drupe); पीपों (pepo); हेस्परीडियम (hesperidium) आदि में विभेदित रहते हैं। ये रंग, स्वाद तथा आर्थिक महत्व के भाग (फलांशक, बीज, बीजचोत, सरस रोम, आदि) के प्रकार में बहुत विविधता दर्शाते हैं।

सामान्यतः फल शब्द का प्रयोग उनके लिए किया जाता है जिन्हें बिना पकाए कच्चा खाया जाता है। इस इस अभ्यास में आप फलों के बारे में पढ़ेंगे।

- भारत के उष्णकटिबंधी फल
- भारत के शीतोष्ण फल

उष्णकटिबंधी फल वो फल होते हैं जो गर्म और शुष्क मौसम को श्रेष्ठ लेते हैं। उन्हें फलने के लिए विशेष दीप्तिकाल (photoperiod) तथा उच्च तापमान की आवश्यकता होती है। इस अभ्यास में हम भारत के कुछ प्रमुख उष्णकटिबंधी फलों जैसे सिट्रस (नींबू कुल), आम, केला, अमरूद, पपीता, शरीफा, अनन्नास, लीची, अनार, तथा तरबूज के बारे में चर्चा करेंगे।

शीतोष्ण फल वो फल होते हैं जो ऐसे भागों में उगते हैं जहाँ पूरे साल कम तापमान रहता है। हम भारत के कुछ प्रमुख शीतोष्ण फलों जैसे सेब, आलूचा, आड़ू, अंगूर, चेरी, तथा खूबानी के बारे में भी पढ़ेंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे:

- फल के प्रकार को पहचानने में,
- फल के खाद्य भाग को पहचानने में;
- फलों और दृढ़फलों के बीच अन्तर करने में,
- फल के पकने के दौरान होने वाले संघटनात्मक (compositional) बदलावों पर टिप्पणी करने में;
- कुछ चयनित फलों का मात्रात्मक संघटन ज्ञात करने में;
- फलों की विकासीय प्रवृत्ति को ध्यान में रखते हुए उनके विभिन्न उपयोगों को सूचीबद्ध करने में।

अध्ययन दिशानिर्देश

इस अभ्यास को करने से पहले, प्रयोगशाला में निम्न रूप से तैयार होकर आइए:

- इस अभ्यास को पढ़कर।
- अभ्यास # 13, फल और दृढ़फल भी पढ़िए और वे सब याद करिए जो आपने सैद्धान्तिक पाठ्यक्रम में पढ़ा था।
- आप अपने इलाके में पाए जाने वाले और भी प्रचलित फलों और दृढ़फलों का अध्ययन कर सकते हैं, जो वन्य रूप से उगते हैं अथवा कृष्य रूप से उगाए जाते हैं। इस अध्ययन का उपयोग आप अपने परियोजना कार्य (Project work) के रूप में भी कर सकते हैं (अभ्यास # 27 देखें)।
- अगर आप किसी फल उद्यान में जाएं और पौधों को प्राकृतिक रूप में उगता हुआ देखें तो आप उसके बारे में बेहतर ढंग से समझ सकेंगे।
- जहाँ कहीं जरूरी हो रंगीन चित्र बनाइए।

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

आपको अनेक प्रकार के फल दिए जाएंगे; कुंजी के आधार पर (नीचे दी गई है) आप फल के प्रकार को पहचानिए।

चर्कशीट # 14.1 : फलों का वर्गीकरण

I. जो सिर्फ पुष्प के अंडाशय या अंडाशयों से प्राप्त होते हैं।	मूदेदार	सरस फल	: फलभित्ति हमेशा मूदेदार। पीपे तथा हेस्पेरोडियम विशेष प्रकार से सरस फल होते हैं।
क) सामान्य (एक पुष्प के एक अंडाशय से बनने वाले)	स्फुटनशील (dehiscient)	(परिवक्व होने पर निश्चित सीबनों से खुल जाते हैं; कुछ से लेकर अनेक बीज तक हो सकते हैं)।	अच्छिल/गुठलीदार फल : फलभित्ति स्पष्ट रूप से पतली त्वचा जैसी बाह्यफलभित्ति (exocarp), मोटी मूदेदार मध्यफलभित्ति (mesocarp), तथा कठोर अंतःफल भित्ति (endocarp) में विभाजित रहती है।
	शुष्क	अस्फुटनशील (indehiscient) (परिवक्व होने पर निश्चित सीबनों या बिन्दुओं पर नहीं खुलते हैं सामान्यतः एक या दो बीज होते हैं)	<p>फली (legume) : एक अंडप (carpel) का फल; दो सीबनों से खुल जाता है।</p> <p>फॉलिकल (follicle): एक अंडप का फल; एक सीबन पर से खुलने वाला।</p> <p>कैप्सूल (capsule) : दो या अधिक युग्मित अंडों का फल; अनेक तरीकों से खुलते हैं।</p> <p>सिलीक (siliqua) : दो युग्मित अंडों का फल अंडप वीज में एक स्थायी बने रहने वाले विभाजन को छोड़ते हुए अलग हो जाते हैं।</p> <p>एकीन (achene) : एक बीज युक्त फल। यह बीज फलभित्ति के भीतर की ओर एक बिंदु पर जुड़ा होने के अतिरिक्त बगली स्थानों पर अंडाशयभित्ति से विलग रहता है।</p> <p>कण/दाना (grain) : एक बीज युक्त फल जिसमें बीजावरण पूरी तरह से फलभित्ति की भीतरी सतह से जुड़ा रहता है।</p> <p>समारा (samara) : एकीन जैसा एक फल जिसमें एक या दो बीज होते हैं; फलभित्ति में चपटी पंखजैसी बहिर्वृद्धि (outgrowth) पाई जाती है।</p> <p>दृढ़फल (nut) : एकीन जैसा ही एक बीज वाला फल जो सामान्यतः उससे बड़ा और बहुत कठोर, मोटी फलभित्ति वाला होता है।</p>
ख) पुंजित फल (कुछ अंडाशयों से बनने वाले फल)	वैयक्तिक फल	हो सकते हैं -	गुठलीदार/अच्छिल फल एकीन सरस फल दृढ़फल इत्यादि
ग) संग्राहित फल (कुल फलों के कुछ अंडाशयों के गुच्छे एक ही तने पर एकत्रित)	वैयक्तिक अंडाशय	हो सकते हैं -	गुठलीदार/अच्छिल फल एकीन सरस फल दृढ़फल, इत्यादि
II. अंडाशय के अतिरिक्त अन्य पुष्पीय भागों से व्युत्पन्न फल (जैसे बाह्यदल या धानी), ये भाग अवसर अंडाशय से युग्मित हो जाते हैं और दर्ती अच्छी तरह से विकसित हो जाते हैं कि वो फल का प्रमुख भाग बन जाते हैं।	सामान्य सहायक*	: जो एक अंडाशय और एक ही पुष्प के सहायक भाग से बनते हैं।	पुंजित सहायक : अंडाशयों के गुच्छे से और एक ही पुष्प के सहायक भागों से बनते हैं। संग्रहित सहायक : अंडाशयों के गुच्छे और एक तने पर एकत्रित कुछ पुष्पों के सहायक भागों से बनते हैं।
	*	सहायक का अर्थ अंडाशय के अतिरिक्त पुष्प का कोई भी अन्य भाग है।	

आवश्यक सामग्री

- विभिन्न प्रकार के फल जैसे आम, सेब, आलूचा, नारियल, संतरा, बादाम, केला, काजू आदि
- रस या गूदा बनने के लिए आम, केला, पपीता, तथा सिट्रस (नींबू आदि) के पके फल
- परखनलियां, चिन्हित पछियां/लेबल, चिमटी, चम्मच
- स्टार्च/मांड, प्रोटीन, तेल, शर्करा, विटामिन के सूक्ष्म रासायनिक परीक्षणों के लिए अभिकर्मक (reagents)
- सैफैनीन, परखनलियां, परखनली स्टैण्ड, बर्नर
- रंगीन पेन्सिलें

निरीक्षण और व्याख्याएं

- फलों को देखिए और कुंजी के अनुसार उन्हें वर्गीकृत करिए।

फलों को देखिए और नीचे दी गई तालिका को भरिए :

बर्कशीट # 14.1 : फलों का वर्गीकरण।

क्रम सं.	फल का नाम	सत्य/कूट	फल का प्रकार
1	आम		
2	सेब		
3	आलूचा		
4	नारियल		
5	संतरा		
6	बादाम		
7	केला		
8	काजू		

आम उष्णकटिबंधी तथा उपोष्ण पादप है जिसकी उँचाई 90 मी या अधिक होती है। इस सदाबहार वृक्ष में बड़े पुष्पगुच्छों में छोटे छोटे गुलाबी फूल उगते हैं। फल गूदेदार अष्ठिल फल होता है, जिसमें मोटी, पीली हरी या लाल सी बाह्यफलभित्ति, गूदेदार मध्यफलभित्ति जो गूदा बनाती है, और कठोर और अष्ठिल अंतःफलभित्ति होती है।

आवश्यक सामग्री

- पुष्पीय टहनी का पादपालय प्रतिदर्श
- फलपुवत्त टहनी का पादपालय प्रतिदर्श
- एक कच्चा फल
- एक पका फल

निरीक्षण तथा व्याख्याएँ

- पुष्पीय टहनी को देखिए और निम्नलिखित गुणों का निरीक्षण करिए :
 - i) शाखन
 - ii) फिलोटैक्सी (phyllotaxy)
 - iii) नत्ती का आकार, किनारे, शीर्ष, सतह आदि
 - iv) पुष्पक्रम का प्रकार
- वर्कशीट # 14.1 में बताए अनुसार चित्रों को बनाइए और चिन्हित करिए।
- आम के पेड़ के कम से कम पांच ऐसे गुणों को लिखिए जो आपने उसमें देखे हों (उसका तना, पतियाँ, पुष्पक्रम, पुष्प और फल)।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
- आपने क्षेत्र में पाई जाने वाली विभिन्न किस्मों के बारे में लिखिए। अगर आपके क्षेत्र में आम नहीं उगता है तो भारत में पाई जाने वाली किस्मों के बारे में लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
- आम के कम से कम पांच उपयोग बताइए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

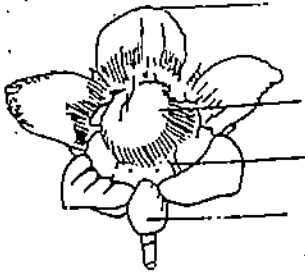
.....

.....

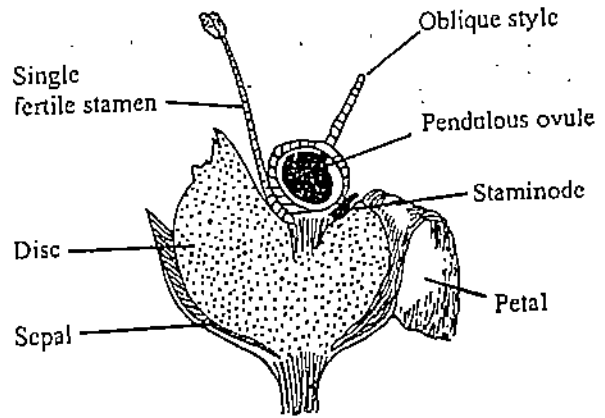
.....

कुल :

बानस्पतिक नाम :



आम का फूल (भागों को चिन्हित करिए) ।



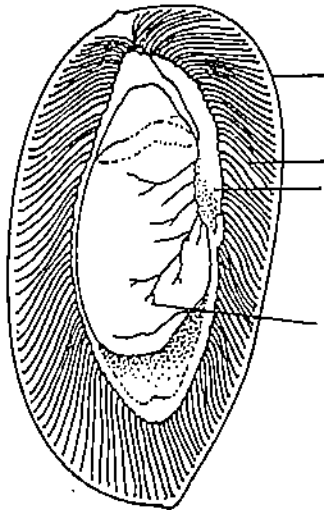
एक पुष्प की अनुदैर्घ्य काट ।

(1)

(2)

(3)

आम की विभिन्न किस्मों के फलों के चित्र बनाइए ।



आम के फल की अनुदैर्घ्य काट (इसके भागों को चिन्हित करिए) ।

14.4 केला

कृष्य केला कृष्य फल पादपों में सबसे पुराना है। ये सबसे सस्ता उष्णकटिबंधी फल है।

आवश्यक सामग्री

- केले के 'पेड़' का फोटोग्राफ
- अगर संभव हो तो केले के पेड़ को उसके प्राकृतिक रूप में देखें
- अंतस्थ पुष्पक्रम का पादपालय प्रतिदर्श/जीवित प्रतिदर्श (प्राकृतिक रूप में)/फोटोग्राफ
- केले के फल - पका हुआ और कच्चा

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- केले के पेड़ के बारे में वर्कशीट # 14.2 पर दर्शाया गया है। उसके विभिन्न भागों को चिन्हित करिए। अगर आप उसे प्राकृतिक अवस्था में देख रहे हैं तो उसकी लंबाई को नापिए (अनुमानित)।
- पुष्पक्रम तथा निम्नलिखित गुणों को देखिए और नीचे दिए गए स्थान में उसके बारे में लिखिए।

i) पुष्पक्रम का प्रकार

.....

ii) पुष्पों की व्यवस्था (शीर्ष से नीचे तक)।

.....

iii) प्रत्येक पर्वसंधि पर फूलों की कतारों की संख्या।

.....

iv) दिए गए चित्रों में नर (♂), और मादा (♀) पुष्पों को चिन्हित करिए।

- केले के पादप के कम से कम पांच विशेष गुणों को लिखिए।

.....

- केले की किसी स्थानीय किस्म के फल का चित्र बनाइए और फल के निम्नलिखित गुणों का भाष करिए।

- लंबाई

परिधि

दिल्लके का रंग

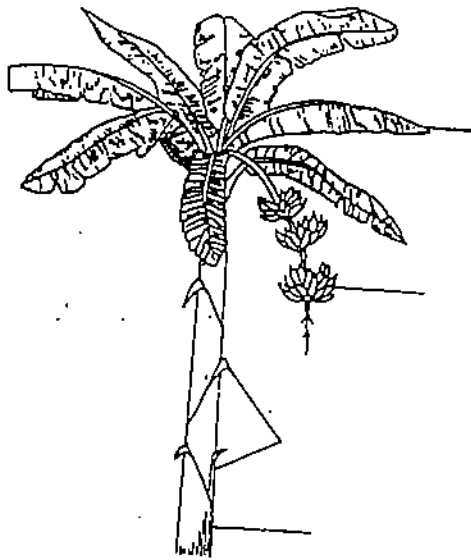
मध्यफलभित्ति का रंग

दिल्लके की मोटाई

कोई अन्य

कुल :

वानस्पतिक नाम :



'केला का पेड़'
(भागों को चिन्हित करिए) ।

केले के पुष्पक्रम का चित्र बनाइए ।

केले के फल की अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाइए
और उसके भागों को चिन्हित करिए ।

केला के संपूर्ण फल का चित्र बनाइए ।

14.5 पपीता

पपीता, जो मेक्सिको का देशज है, अब विस्तृत रूप से भारत में भी उगाया जाता है। ये भारत का बहुत प्रचलित फल है। फल गूदेदार सरस फल होता है और इसका आकार विविध जैसे अंडाकार, दीर्घायत या नाशपाती के आकार का होता है।

आवश्यक सामग्री

- नर और मादा पपीते के पेड़ का चित्र/फोटोग्राफ जीवित प्रतिदर्श
- पुष्पक्रम और पत्ती का प्रतिदर्श
- प्राकृतिक रूप में पपीता का पेड़ (यदि संभव हो)
- पपीता का पका हुआ और कच्चा फल

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- पपीते के पेड़ के दिए गए चित्र में विभिन्न भागों को चिन्हित करिए।
- पादपालय अथवा जीवित प्रतिदर्श में नर और मादा पुष्पक्रमों को देखिए और रिक्त स्थानों को पूरा करिए।



पुष्प (रंग)	.....	.....
वाह्यदल	.....	.....
दल	.....	.....
पुंकेसर	.....	.....
अंडाशय	.....	.....
वर्तिका	.....	.....
वर्तिकाग्र	.....	.....

बीजांडन्यास (placemation)

- बर्कशीट # 14.3 में पत्त की अनुदैर्घ्य गट के विभिन्न भागों को चिन्हित करिए।
- पके पपीते के पत्त के कुछ बीजों को लीजिए और उन्हें हाथ पर महसूस करिए। आपको कैसा महसूस होता है?

.....

.....

.....

- उत कुछ खास गुणों को लिखिए जो आपने पपीते के पेड़ में देखे हों।

.....

.....

.....

- अपने क्षेत्र में पपीते के स्थानीय नाम को लिखिए।

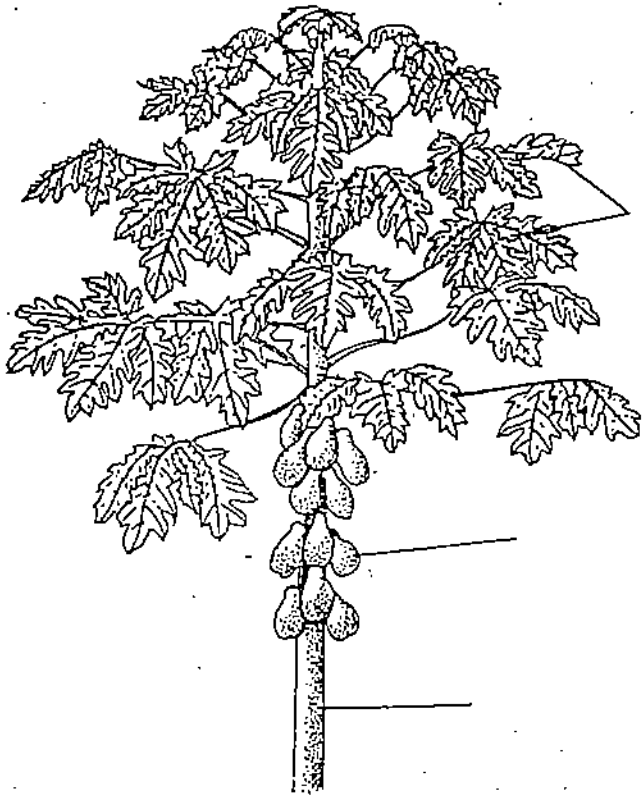
.....

.....

.....

कुल :

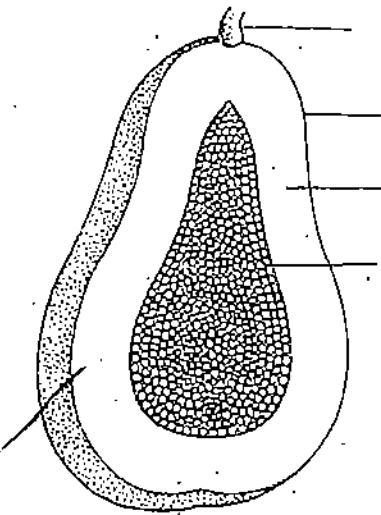
वाग्व्यतिक नाम :



पपीता के मादा पुष्प
(पुष्प का चित्र बनाइए और चिन्हित करिए) ।

पपीता के नर पुष्प
(पुष्प का चित्र बनाइए और चिन्हित करिए) ।

पपीते का पेड़
(पेड़ के भागों को चिन्हित करें) ।



पपीता के फल की अनुदैर्घ्यकाट
(चित्र को चिन्हित करें) ।

पपीता के पूर्ण फल का चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए ।

14.6 सिद्रस

पूरे भारत भर में सिद्रस सर्दी के फलों में प्रमुख है। इसका फल रूपांतरित सरस फल - हेस्पेरीडियम है। सिद्रस की कुछ प्रचलित प्रजातियां पाई जाती हैं। लेकिन सिद्रस रेटीकुलेटा (*C. reticulata*) या संतरा भारत का प्रमुख फल है।

आवश्यक सामग्री

- सिद्रस का फल धारण किए हुए टहनी का पादपालय प्रतिदर्श/संजीव टहनी/फोटोग्राफ
- आपके क्षेत्र में पाए जाने वाले सिद्रस फलों की किस्में
- सिद्रस स्पी. की पुष्पीय टहनी
- सिद्रस स्पी. की फलीय टहनी
- फल का छिलका

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- जनन टहनी के पादपालय प्रतिदर्श/संजीव टहनी/फोटोग्राफ के देखिए और सिद्रस के प्रमुख गुणों पर टिप्पणी लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- वर्कशीट # 14.4 पर सिद्रस के पुष्प का चित्र बनाइए।
- वर्कशीट # 14.4 पर सिद्रस के फल की अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाइए और विभिन्न भागों को चिन्हित करिए।
- फल को छीलिए। छिलके की अनुप्रस्थ काट काटिए, उसे हल्का सा सैफ्टेनीन डालकर रंजित करिए और सूक्ष्मदर्शी में देखिए। वर्कशीट # 14.4 पर चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए।
- एक रसधानी (juice vesicle)/रोम को स्लाइड पर ध्यान से आरोपित करिए। उसे देखिए और वर्कशीट # 14.4 पर उसका चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए।

- सिद्रस के फल के कुछ उपयोग लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

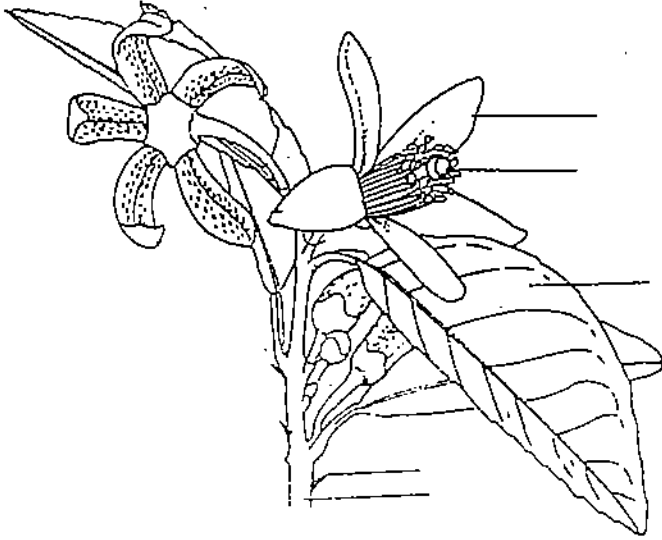
.....

.....

.....

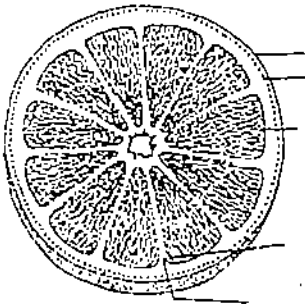
फूल :

वानस्पतिक नाम :



सिद्रस की टहनी
(टहनी के विभिन्न भागों को चिन्हित करें) ।

सिद्रस के फल की अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाएं ।

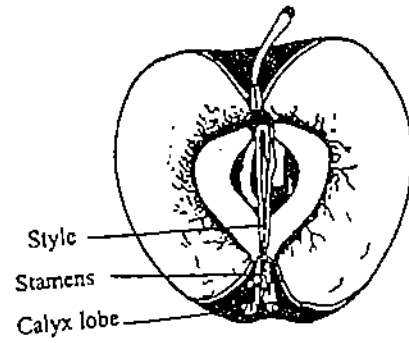


सिद्रस फल की अनुप्रस्थ काट
(फल के विभिन्न भागों को चिन्हित करें) ।

सिद्रस फल के रस रोग का पूर्ण आरोपण
(धानी का चित्र बनाएं) ।

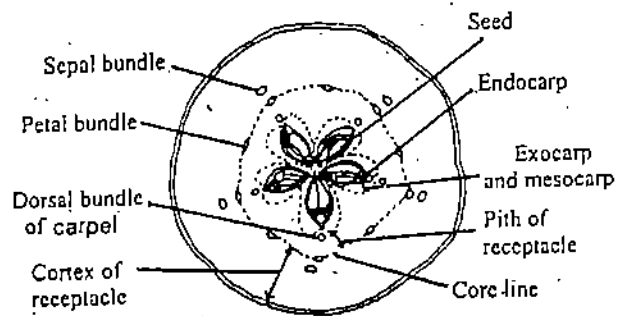
कुल :

वानस्पतिक नाम :



सेब के फल की अनुदैर्घ्य काट ।

सेब
(फल का चित्र बनाइए) ।



सेब के फल की अनुप्रस्थ काट ।

वातरंधों को दिखाते हुए सेब के छिलके का आरोपण
(चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए) ।

14.8 फलों की खाद्य भाग की पहचान करना

अभी तक जिन फलों का हमने अध्ययन किया है उनके अतिरिक्त भी कुछ अन्य फल होते हैं जैसे अनन्नास, अंजीर, अमरूद, तरबूज, खरबूजा, लीची, आड़ू, अनार आदि जो हमारे दैनिक आहार का प्रमुख भाग होते हैं। इसलिए हम उनके भागों के बारे में पढ़ेंगे जिन्हें खाया जाता है।

आवश्यक सामग्री

अनन्नास, अंजीर, अमरूद, तरबूज, खरबूजा, लीची, नाशपाती, अनार, या आपके इलाके में पाया जाने वाला कोई अन्य फल सिर्फ प्रदर्शन के लिए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- प्रत्येक फल के आर्थिक महत्व के भाग को नोट करिए।

क्रम सं.	फल का नाम	वानस्पतिक नाम	फल का खाद्य भाग
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			

14.9 फलों के रसों में सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण

ये जानना महत्वपूर्ण है कि जो फल हम खाते हैं उनमें कितने पोषक तत्व हैं। हम सभी ये जानते हैं कि फलों में जल, कार्बोहाइड्रेट, विटामिन, तथा खनिजों की मात्रा भरपूर होती है। इसका परीक्षण करने के लिए आपको उन फलों के रसों के कुछ सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण करने होंगे जिनके बारे में आपने अध्ययन किया है। इस पाठ्यक्रम के अभ्यास # 1 के खंड 1.6 में आपने सूक्ष्मरासायनिक परीक्षणों के बारे में पढ़ा था।

आवश्यक सामग्री

- आम, केला, पपीता, और सिद्रस के पके फल - उन चारों का रस या गूदा बनाने के लिए।
- परखनलियां, तेबल, पिपेट/अशाकित सिलिन्डर (graduated cylinders)
- मांड, प्रोटीन, तेल, शर्करा, विटामिन सी (विटामिन सी के लिए, ग्लेशियल ऐसीटिक अम्ल में 2% AgNO₃ का प्रयोग करिए) के सूक्ष्मरासायनिक परीक्षणों के लिए अभिकर्मक।
- सैफैनीन, परखनलियां, परखनली स्टैण्ड, बर्नर।
- रंगीन पेन्सिलें।
- अंडे के पत्रक (flakes)।

क्रियाविधि

i) फलों के रसों के लिए परीक्षण

केला और पपीता के गूदे को मसलिए, सिद्रस और आम का रस निकाल लीजिए और पके लेकिन हरे परफेक्ट की सतह पर लंबी शिरी काटिए और निकलने वाले रस को जमा कर लीजिए। इसमें एक एन्जाइम होता है जिसे पैपिन (papain) कहते हैं। परखनलियों में 1 मिली ल्टरों का गूदा या रस लीजिए और मांड, प्रोटीन, तेल, अपचायी शर्कराओं (reducing sugars), और अनपचायी शर्कराओं (non-reducing sugars), तथा विटामिन सी के लिए परीक्षण करिए। अपने परिणामों को नीचे दी गई तालिका में लिखिए।

तालिका 14.2 : रसों के लिए परीक्षण।

फल का परीक्षण	आम	केला	सिद्रस	पपीता
मांड				
प्रोटीन				
तेल				
अपचायी शर्करा				
अनपचायी शर्करा				
विटामिन सी				

+ बहुत कम मात्रा में, ++ उपस्थित, - अनुपस्थित

ii) पैपिन एन्जाइम के लिए परीक्षण

परखनली में 1 मिली अंडे के ऐल्ब्यूमेन लीजिए और पपीति की फलभित्ति का रस इसमें मिलाइए। इसे आधे घंटे के लिए रखिए। 1 मिली कंट्रोल में तथा ऐल्ब्यूमेन मिले हुए घोल दोनों में 1 मिली बाइयूरेट अभिकर्मक (Biuret reagent) मिलाइए। रंग में होने वाले परिवर्तन को नोट करिए।

तालिका 14.3 : एन्जाइम पैपिन के लिए परीक्षण।

बाइयूरेट परीक्षण	आरंभिक रंग	अंतिम रंग
कंट्रोल (अंडे के ऐल्ब्यूमेन का घोल)	नीला	
अभिक्रियित (अंडे का ऐल्ब्यूमेन + पैपिन)	नीला	

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- इस पाठ्यक्रम के अभ्यास # 1, के खंड 1.6 के अनुसार सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण करिए और तालिका # 14.2 तथा 14.3 को भरिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

14.10 दृढ़फलों का अध्ययन

वानस्पतिक रूप से दृढ़फलों को एककोशिकीय, एकबीजी शुष्क फल जिनकी फलभित्ति कठोर होती है के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। दृढ़फल अपने आप में पूरा भोजन हैं क्योंकि ये प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट्स, वसा, तथा खनिजों से समृद्ध होते हैं। हम यहां सिर्फ काजू, बादाम, और अखरोट के बारे में अध्ययन करेंगे क्योंकि ये भारत में उगाए जाते हैं।

आवश्यक सामग्री

- काजू के फल या फोटोग्राफ/प्रतिदर्श तथा सूखे हुए काजू के दृढ़फल का प्रतिदर्श

- बादाम का प्रतिदर्श

- अखरोट का प्रतिदर्श

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- वर्कशीट # 14.6 पर दिए गए काजू के फल के चित्र को देखिए और उसे चिन्हित करिए।

- काजू के दृढ़फल की अनुदैर्घ्य काट का चित्र बनाइए।

- बादाम की अनुदैर्घ्य काट का चित्र बनाइए और उसके भागों को चिन्हित करिए।

- अखरोट की अनुदैर्घ्य काट का चित्र बनाइए और उसके विभिन्न भागों को चिन्हित करिए।

- आपको प्रदान किए गए अखरोट के विभिन्न भागों को बताइए।

1

2

- प्रत्येक के दो उपयोग लिखिए।

i) काजू का दृढ़फल

.....

ii) बादाम

.....

iii) अखरोट

.....

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

कुल :

वानस्पतिक नाम :

फल के साथ काजू
(विभिन्न भागों को बनाइए और चिन्हित करिए) ।

काजू का चित्र बनाइए और उसे चिन्हित करिए ।

अखरोट की अनुदैर्घ्य काट
(चित्र बनाइए और चिन्हित करिए) ।

बादाम की अनुदैर्घ्य काट
(चित्र बनाइए और चिन्हित करिए) ।

बोध प्रश्न

1. नीचे दिए गए फल और उसके वर्गीकरण का सही मिलान करिए:

सुपाड़ी	पीपे
खरबूजा	हेस्परीडियम
अनन्नास	अष्ठिल/गुठलीदार फल
नीबू	दृढफल
आम	सरस फल
केला	संग्रथित फल
2. खाद्य भाग का नाम
 - क) आम
 - ख) नीबू
 - ग) केला
 - घ) लीची
 - ङ) सेव
3. इनमें से कौन सा तत्व पके फल में कच्चे फल की तुलना में आकस्मिक रूप से बढ़ जाता है?
 - क) मांड/स्टार्च
 - ख) प्रोटीन
 - ग) तेल
 - घ) शर्करा
4. इनमें से किस में अधिकतम विटामिन सी होता है?
 - क) केला
 - ख) पपीता
 - ग) संतरा
 - घ) सेव
5. इनमें से कौन से फल का प्रयोग सामान्यतः अचार बनाने में किया जाता है?

6. इनमें से कौन सा फल सबसे जल्दी विकारग्रस्त/खराब हो जाता है?
 - क) सेव
 - ख) केला
 - ग) अनार
7. निम्नलिखित का सही मिलान करिए:

फल	खाद्य भाग
अनन्नास	बाह्यफलभित्ति, मध्यफलभित्ति, अंतःफलभित्ति, और बीज
अंजीर	बाह्यफलभित्ति, मध्यफलभित्ति, अंतःफलभित्ति, और बीज
अमरुद	सभी पुष्पीय भाग तथा पुष्पक्रम अक्ष
तरबूज	मध्यफलभित्ति और अंतःफलभित्ति
खरबूजा	मध्यफलभित्ति और अंतःफलभित्ति
लीची	गूदेदार धानी
नाशपाती	बीज
अनार	बीजचोल ।

अभ्यास 15 सब्जियाँ

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 2 घंटे

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
15.1 प्रस्तावना :	329
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
15.2 वर्गीकरण	331
15.3 जड़ों से प्राप्त होने वाली सब्जियाँ	332
15.4 तनों से प्राप्त होने वाली सब्जियाँ	334
15.5 पत्तियों से प्राप्त होने वाली सब्जियाँ	337
15.6 फलों से प्राप्त होने वाली सब्जियाँ	340



अपना कार्य आरंभ करने से पहले इस अभ्यास को अच्छी तरह पूरा पढ़ लें।



प्रयोगशाला में कार्य करते समय अपना प्रयोगशाला कोट पहनना ना भूलें।

15.1 प्रस्तावना

सब्जियों को पादप के ऐसे किसी भी भाग जैसे जड़, तना, पत्तियाँ, या फल के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जिसमें भोजन संग्रहित रहता है और जो खाने योग्य होता है। शाकों में प्रमुख रूप से मांड और साय ही बड़ी मात्रा में जल (70-95%) संग्रहित रहता है। शाकों का पोषण मूल्य उनमें बड़ी मात्रा में पाए जाने वाले विटामिन और खनिजों के कारण होता है। ये रूक्षांश (roughage) का भी प्रमुख स्रोत होते हैं। भारत, क्योंकि कृषि प्रधान देश है इसलिए शाक हमारे भोजन का प्रमुख भाग हैं।

भारत में उष्णकटिबंधी, उपोष्ण, और शीतोष्ण शाकों की अनेक किस्में उगाई जाती हैं। शाकों को तीन समूहों में बांटा जा सकता है :

1. भूमिगत शाक : i) जड़ से प्राप्त शाक
ii) तने से प्राप्त शाक
2. पत्ती वाले शाक
3. फलों से प्राप्त शाक

अधिकांश शाक एकवर्षी होते हैं और ज्यादातर इन्हें तोड़ने के बाद जल्दी ही खा लिया जाता है और लंबे समय तक संग्रहित नहीं किया जाता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को करने के बाद आप समर्थ होंगे :

- फलों और शाकों के बीच अन्तर करने में,
- कुछ प्रचलित आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण शाकों को पहचानने में,
- कुछ प्रचलित रूप से प्रयोग किए जाने वाले शाकों के विशेष गुणों को बताने में,
- शाकों के विभिन्न आर्थिक उपयोगों का वर्णन करने में।

इस अभ्यास को करने से पहले प्रयोगशाला में इस प्रकार तैयार होकर आइए

- प्रयोगशाला में सुविधाजनक रूप से काम करने के लिए इस अभ्यास को पहले पढ़कर।
- खंड 3, ए.एल.एस.ई.-13 की इकाई-14 को पढ़कर जिससे आपको शाक्यों के संरचनात्मक विवरण ध्यान आ जाएं।
- अपने समय का सही तरीके से उपयोग के लिए प्लैनिंग करके जिससे आप इस अभ्यास का सभी कार्य समय से पूरा कर पाएं।

आपकी टिप्पणियाँ / नोट्स

15.3 जड़ों से प्राप्त होने वाली सब्जियाँ

अनेकों पादपों में भूमिगत भाग संचयी अंगों में रूपांतरित हो जाते हैं। कभी ये संचयी अंग जड़ होता है और कभी-कभी ये तना होता है। यहाँ हम उन शाक्यों का अध्ययन करने जा रहे हैं जिनकी उत्पत्ति जड़ के रूप में होती है। पादपों को ध्यानपूर्वक देखिए और उनके विशेष गुणों का अध्ययन करिए।

आवश्यक सामग्री

पादपालय प्रतिदर्श/सजीव प्रतिदर्श :

- i) गाजर का
- ii) मूली का
- iii) शकरकंद का
- iv) चुकंदर का
- v) शतजम का

क्रियाविधि

प्रतिदर्शों (किन्हीं दो) के पादपालय या सजीव प्रतिदर्शों की भली प्रकार अध्ययन करिए। साथ ही यह सोचिए कि क्यों किसी पादप का शाक के रूप में प्रयोग किया जाने वाला भाग जड़ ही है।

- आप जिन पादपों का अध्ययन कर रहे हैं उनके दो विशेष गुणों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- उन प्रतिदर्श (1, 2) के चित्र बनाइए जिनका आप अध्ययन करने जा रहे हैं और उनके भागों को चिन्हित करिए।
- प्रतिदर्श (1,2) की अनुप्रस्थ काट फाटिए, उसे देखिए और वर्कशीट # 15.1 में दिए गए स्थान पर उसका चित्र बनाइए।
- अध्ययन किए गए प्रतिदर्शों (1, 2) के कम से कम दो उपयोग लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

कुल :

वानस्पतिक नाम :

प्रतिदर्श 1

प्रतिदर्श का चित्र बनाइए
और उसे चिन्हित चाहिए।

प्रतिदर्श की अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाइए
और उसे चिन्हित करिए।

प्रतिदर्श 2

कुल :

वानस्पतिक नाम :

प्रतिदर्श का चित्र बनाइए और
उसे चिन्हित करिए।

प्रतिदर्श की अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाइए।

15.4 तनों से प्राप्त होने वाली सब्जियाँ

कुछ सब्जियाँ ऐसी हैं जिन्हें तने से [ऐस्वेरागस (शतावरी), बांस तथा कमल ककड़ी]; तने के प्रकांठों से (आलू, रतालू) शल्क कंदों (प्याज, लहसुन) से प्राप्त किया जाता है। इन्हें भारत में विस्तृत रूप से उगाया जाता है। इनमें से आलू दुनिया का सबसे अधिक प्रचलित और सबसे प्रमुख खाद्य पदार्थ है। इस भाग में आप, तने से प्राप्त होने वाले किन्हीं दो शाकों के बारे में अध्ययन करेंगे।

आवश्यक सामग्री

निम्नलिखित के पादपालय प्रतिदर्श तथा सजीव प्रतिदर्श :

- i) आलू
- ii) प्याज
- iii) लहसुन
- iv) कमल ककड़ी

हैन्ड लेन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी

क्रियाविधि

याद रहे, आपको किन्हीं दो प्रतिदर्शों का अध्ययन करना है। जैसा कि आप जानते हैं, आलू भारत की एक प्रमुख फसल है और लगभग रोज ही खाया जाता है, इसलिए आलू का अध्ययन करना उचित रहेगा। आप दूसरे शाक के रूप में प्याज अथवा लहसुन का चयन कर सकते हैं।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- आपको प्रदान किए गए पादपालय नमूने में से देखकर आलू/प्याज अथवा लहसुन के चित्र बनाइए और उन्हें चिन्हित करिए।
- वर्कशीट # 15.2 पर आलू का कंठ बनाइए और उसके विभिन्न भागों को चिन्हित करिए।
- वर्कशीट # 15.2 पर प्याज/लहसुन का शल्क कन्द बनाइए और चित्र को चिन्हित करिए।
- समझाइए कि क्यों आपके द्वारा अध्ययन किया गया आलू का प्रतिदर्श तना ही है।

- अपने द्वारा अध्ययन किए गए प्रतिदर्श (आलू के पादप) के पांच विशेष गुण लिखिए।

- प्याज/सहसुन के पांच विशेष गुणों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

- अपने द्वारा अध्ययन किए गए शाकों के वानस्पतिक और साथ ही स्थानीय नामों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- अपने भोजन में शाक के महत्व का वर्णन करिए।

i)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ii)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

कुल :

वानस्पतिक नाम :

आलू के एक कंद का चित्र बनाइए।

आलू का पादप

(पादप का चित्र बनाइए और चिन्हित करिए)।

आलू के कंद की अनुप्रस्थ काट

(आलू की अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाइए)।

कुल :

वानस्पतिक नाम :

प्याज़/लहसुन का पादप

(चित्र बनाइए और चिन्हित करिए)।

प्याज़/लहसुन

(एक शल्क कंद का चित्र बनाइए)।

15.5 पत्तियों से प्राप्त होने वाली सब्जियाँ

पादप के वो भाग जो ज़मीन के ऊपर उगते हैं और खाने योग्य होते हैं वो पत्ती वाले/शाकीय सब्जियाँ कहलाते हैं। शाकीय शाक तना (ऐस्बेरागस/शतावरी), पत्तियाँ (पालक), पर्णवृन्त (सेलरी/अजवाइन), अथवा पुष्पक (फूलगोभी) हो सकता है। इन शाकों में प्रोटीन्स और कार्बोहाइड्रेट्स भरपूर होते हैं और इनमें काफी मात्रा में विटामिन्स और खनिज लवण पाए जाते हैं। ये हमारे भोजन के व्यर्थ तत्वों का बड़ा भाग भी होते हैं।

आवश्यक सामग्री

- | | |
|-----------------------------|--|
| i) बंदगोभी | iv) सरसों |
| ii) फूल गोभी | v) पालक |
| iii) नोल-खोल
(knol-khol) | vi) सेट्यूस/सलाद पत्ता
vi) सेलरी/अजवायन |

हेन्ड लेन्स/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी

क्रियाविधि

अपनी पसंद के किन्हीं दो शाकों का अध्ययन करिए। अगर आप पालक और फूलगोभी का अध्ययन करेंगे तो बेहतर होगा। हम आगे, इस खंड में, हम पालक और फूलगोभी का वर्णन करेंगे।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- पालक की पत्तियों को देखिए और उनका चित्र बनाइए और चिन्हित करिए, पत्तियों की लंबाई भी नापिए। वर्कशीट # 15.3 पर पत्तियों की मोटाई, रंग, विन्यास, तथा किनारों संबंधी विवरणों को लिखिए।
- अगर संभव हो तो अपने क्षेत्र की पालक की विभिन्न किस्मों के चित्र वर्कशीट # 15.3 पर बनाइए (आप रंगीन पेन्सिलों का प्रयोग कर सकते हैं)।
- पालक के पौधे के कम से कम पांच विशेष गुणों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

- पालक के कोई दो उपयोग लिखिए।

.....

.....

.....

.....

- वर्कशीट # 15.3 पर फूलगोभी का चित्र बनाइए और उसके विभिन्न भागों को चिन्हित करिए।

.....

.....

.....

.....

- समझाइए "फूलगोभी पुष्पों का सहत हेड/मुंड है"।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- फूलगोभी के पांच विशेष गुणों को बताइए।

.....

.....

.....

.....

.....

- फूलगोभी के कम से कम दो उपयोग लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- त्रैसिकेसी कुल से प्राप्त होने वाले शाकों की सूची बनाइए। उनके वानस्पतिक और स्थानीय नामों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

कुल :

वानस्पतिक नाम :

पत्ती की लंबाई :

पत्ती की नाप/साइज़ :

पत्ती का रंग :

पत्ती के किनारे :

पालक की आकारिकी
(पादप का चित्र बनाइए और चिन्हित करिए)।

एक पत्ती का चित्र बनाइए।

कुल :

वानस्पतिक नाम :

फूलगोभी की आकारिकी
(पादप का चित्र बनाइए,और उसे चिन्हित करिए)।

15.6 फलों से प्राप्त होने वाली सब्जियाँ

इस खंड में आप उन सब्जियों का अध्ययन करेंगे जो वानस्पतिक रूप से वास्तविक फल हैं। इन शाकों में से कुकरबिट्स तथा सोलेनेसी कुल की फसलों का हमारे भोजन में प्रमुख स्थान है।

आवश्यक सामग्री

पादपालय/सजीव प्रतिदर्श

- i) टमाटर का
- ii) बैंगन का
- iii) भिन्डी का
- iv) मिर्च का
- v) कुछ कुकरबिट्स के

क्रियाविधि

आप ऊपर दिए गए प्रतिदर्श (i-iv) के शाकों में से एक और कोई एक कुकरबिट का चयन कर सकते हैं। यहाँ, हम समझाएंगे कि आप टमाटर और कुकरबिट का अध्ययन कैसे करें क्योंकि ये दोनों भारत भर में पाए जाते हैं। इनका सावधानीपूर्वक अध्ययन करने के बाद, अपनी टिप्पणियों को लिखिए और वर्कशीट # 15.4 पर इनके चित्र बनाइए।

निरीक्षण तथा व्याख्याएं

- पादपालय/सजीव प्रतिदर्श से टमाटर के पादप को देखिए और चित्र बनाइए और वर्कशीट # 15.4 पर उसके विभिन्न भागों को चिन्हित करिए।
- टमाटर के फल के चित्र बनाइए (पूर्ण, और अनुप्रस्थ काट में और उन्हें चिन्हित करिए), साथ ही उसके विभिन्न नापों, आकारों और रंगों को देखिए।
- किसी एक कुकरबिट के पादपालय प्रतिदर्श का अध्ययन करिए और उसका चित्र बनाइए और चिन्हित करिए।
- किसी एक कुकरबिट के फल का चित्र बनाइए जो आपके क्षेत्र में आसानी से उपलब्ध हो।
- कुकरबिट के फल (यदि संभव हो) की अनुप्रस्थ काट काटिए और चित्र को चिन्हित करिए।
- स्थानीय रूप से पाए जाने वाले कुकरबिट्स की सूची बनाइए और उनके स्थानीय और वानस्पतिक नाम लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- टमाटर के पादप और फल के पांच विशेष गुणों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

- कुकरबिट पादपों और फल के पांच विशेष गुणों को लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

कुल :

वानस्पतिक नाम :

टमाटर के फल का चित्र बनाइए ।

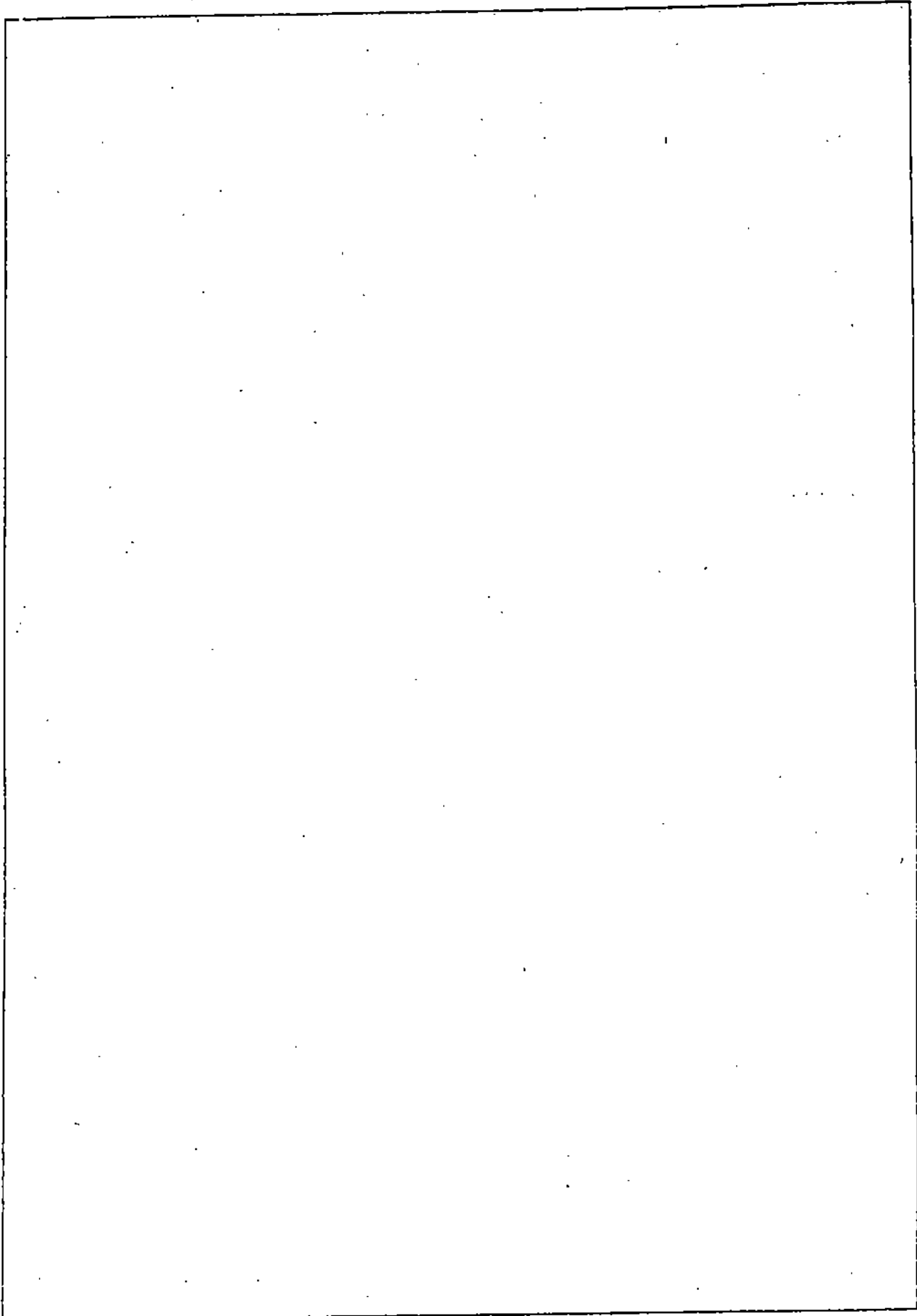
टमाटर का पादप
(चित्र बनाइए और चिन्हित करिए) ।

टमाटर के फल की अनुप्रस्थ काट
(चित्र बनाइए और चिन्हित करिए) ।

कुकरबिट की बेल
(चित्र बनाइए और चिन्हित करिए) ।

कुकरबिट के फल की अनुप्रस्थ काट
(चित्र बनाइए और चिन्हित करिए) ।

2. ऊपर दिए गए प्रश्न में सूचीबद्ध किए गए शाकों के चित्र बनाइए।



अभ्यास 16 औषधीय पादप

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 1 घंटा 15 मिनट

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
16.1 प्रस्तावना	345
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
16.2 आकारिकीय बारीकियां	347



प्रयोग-कार्य का सत्र शुरू होने से पहले इस अभ्यास को अच्छी तरह से जरूर पढ़ लीजिए।

16.1 प्रस्तावना



प्रयोगशाला में काम करते समय अपना लैब कोट पहनना कभी नहीं भूलें।

प्राचीन काल में औषधि के रूप में पौधों का प्रयोग हस्ताक्षर-सिद्धांत (doctrine of signature) पर आधारित था। यानी जो पौधा या पौधे का हिस्सा जिस भी मानव अंग जैसा दिखाई देता था उसका प्रयोग उसी अंग के उपचार के लिए किया जाता था। उदाहरण के लिए 'वर्टीडिंग हार्ट' के हृदयाकार पत्तियों का सेवन हृदय रोगों के उपचार के लिए किया जाता था। दर्द के निवारण के लिए औषधीय पादपों का सबसे पहले प्रयोग सुमेरी और मिस्रवासियों ने किया था। औषधीय पादपों का उन्हेला हमें अधिकांश सभ्यताओं की प्रचलित किंवदंतियों ने लेकर व्यवस्थित तरीके से लिगिबद्ध ग्रंथों में मिल जाता है।

विभिन्न औषधीय पादपों के भिन्न-भिन्न भाग जैसे दाल, पत्ती, जड़, फूल, फल, बीज इत्यादि से अलग-अलग किस्म की औषधियां प्राप्त होती हैं। इनमें सक्रिय मूलतत्व एल्कैलॉइड या ग्लूकोसाइड यौगिक होते हैं। औषधीय पादपों से बनने वाली दवाओं का प्रयोग अपरिष्कृत सत्वों (crude extracts) या परिष्कृत रूपों (purified forms) में, तैल या टिंचर के रूप में या फिर पानी या दूध में उयालकर किया जाता है। इनका सेवन किया जाता है या फिर इन्हें त्वचा पर लगाया जाता है। इस प्रकार इन्हें नानाविधि रूपों में बनाया और प्रयोग किया जाता है। कृत्रिम या संश्लेषी दवाओं के बढ़ते चलन के बावजूद कुछ पादप औषधियों का आज भी कोई विकल्प उपलब्ध नहीं है। अतः में कुछ चिकित्सा मद्धतियां पूर्णतः पादप आधारित हैं जैसे होमियोपैथी, आयुर्वेद, और यूनानी।

इस अभ्यास में आप कुछ ऐसे पादपों का अध्ययन करेंगे जिनके बारे में संबंध 'थ्योरी' इकाई में बताया नहीं गया है। प्रयोगात्मक कक्षाओं में इनके अध्ययन में आपको कोई कठिनाई नहीं होनी चाहिए क्योंकि यह पादप क्लासि चलन में हैं और संभवतः आप इनके बारे में जानते भी होंगे। बहरहाल आपके तत्काल संदर्भ के लिए हमने प्रत्येक पादप के बारे में संक्षिप्त जानकारी संबंध 'मानसों' में दे रखी है। हमने इस अभ्यास को इस तरह से इसलिए तैयार किया है कि आप इन पादपों का अन्वेषणात्मक और विश्लेषणात्मक अध्ययन करके इनके बारे में ज्यादा से ज्यादा जानकारी पा सकें।

उद्देश्य

इस अभ्यास को पूरा कर लेने के पश्चात् आप इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- औषधीय पादपों की पहचान कर उनके अभिलाक्षणिक आकारिकीय लक्षणों बारे में बता सकें; तथा
- आम चलन में काम आने वाले कुछ औषधीय पादपों के नाम बताने के साथ-साथ यह भी बता सकें कि उनके कौन से भागों का प्रयोग किस विशेष रोग के उपचार के लिए किया जाता है।

- अभी तक आपको यह महसूस तो हो ही गया होगा कि इस अभ्यास को पहले से अच्छी तरह से पढ़ लेना और थ्योरी से संबंधित इकाई को दोहरा लेना आपके लिए उपयोगी होगा। इसके साथ-साथ आप निर्धारित समय के भीतर प्रयोग कार्य को निष्पादित करने के लिए एक कार्य सूची ('वर्क शेड्यूल') भी बना लें। हमारी सलाह तो यही है कि इस अभ्यास के लिए आप इसी तरीके से चलें। इससे संबंधित 'थ्योरी' के लिए आपको एल.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम के खंड 3बी की इकाई-19 को देख सकते हैं। इससे आपको यह स्मरण हो जाएगा कि अलग-अलग उपचार के लिए किस तरह पादपों के अलग-अलग भागों से दवाइयां बनाई जाती हैं।
- समय की कमी देखते हुए आपको सीमित सामग्री के साथ काम करना होगा। ऐसी स्थिति से निपटने का एक उत्तम उपाय 'टीम वर्क' है इसके लिए माना आप क और ख सामग्री पर काम कर रहे हैं तो आपका सहपाठी मित्र ग और घ सामग्री पर काम कर सकता है तो आपका दूसरा मित्र ङ और च सामग्री पर काम कर सकता है। इसके बाद आपने विभिन्न सामग्रियों के अध्ययन में जो महत्वपूर्ण जानकारियां हासिल की हैं, उन्हें आप प्रयोगशाला में ही अपने सहपाठियों को संबद्ध पादप सामग्री और उनकी स्लाइडों को दिखाते हुए बता सकते हैं। इस प्रकार आप कम समय में ज्यादा से ज्यादा जानकारी जुटा सकते हैं।

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

निम्न नौ औषधीय पादपों में किन्हीं दो का अध्ययन करें :

1. ऐजेडीरेक्टा इंडिका - नीम (Necm)
2. वैक्रीपा मोनिएरी - ब्राह्मी (Brahmi)
3. कैथेरेंथस रोज़ियस - सदाबहार (Sadabahar)
4. स्ट्राइकनॉस नक्स-वोमिका - कुचला-सत (Strychnine)
5. यूकेलिप्टस प्रजाति - यूकेलिप्टस, नीलगीरी तेल (Eucalyptus, Nilgiri Taila)
6. डेट्यूरा स्ट्रेमोनियम - धतूरा (Datura)
7. ऐडहैटोडा वैसिका - वासक (Vasaka)
8. डाइआस्कोरिया प्रजाति - डाइआस्कोरिया (Yam)
9. पेपेवर सोम्नीफेरम - पोप्ट (Poppy)

आवश्यक सामग्री

- i) उपरोक्त किन्हीं दो सामग्रियों का हरबेरियम/ताजा नमूने और उत्पाद
- ii) विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- iii) इंस्ट्रूमेंट किट

कार्यविधि

दोनों नमूनों को एक-एक करके गौर से देखिए और अगर इनके उत्पाद आपको दिए गए हैं, तो उन्हें भी ध्यान से देखिए इनके रेखाचित्र संबंधित वर्कशीटों में बनाइए और उनके प्रमुख लक्षण नोट कीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

दोनों औषधीय पादपों के सूक्ष्म और स्थूल दोनों आकारिकीय बारीकियों को ध्यानपूर्वक देखिए और उनका अध्ययन कीजिए। उपरोक्त सूची में उद्धृत प्रत्येक औषधीय पादप के प्रमुख प्रेक्षणीय लक्षण और संबंधित जानकारी भी साथ में दी जा रही है (बॉक्स देखिए)।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



हरबेरियम नमूने की पत्ती या उसके किसी भाग को मुँह में न डालें और न ही चबाएं। इसका पहला कारण यह है कि हरबेरियम नमूनों को परिरक्षित रखने के लिए उन्हें विषाक्त रसायनों से उपचारित किया जाता है। दूसरा कारण यह है कि ऐसा करने पर नमूने को क्षति पहुंचेगी।

1. ऐजैडीरेवटा इंडिका - नीम (Ncm)

ऐजैडीरेवटा इंडिका ❖

छाल :	त्वचा संबंधी रोगों में इसका सेवन किया जाता है।
पत्तियां :	इनके पूतिरोधी (एंटीसेप्टिक) गुणों के कारण इन्हें पुल्टिस के रूप में फोड़ों पर लगाया जाता है; व्रण ('अल्सर') और पामा (एकज़िमा) के उपचार के लिए इसका काढ़ा दिया जाता है। सूखी पत्तियों को किताब में रखा जाता है जिससे उन पर कीड़ा नहीं लगता। जलती पत्तियों की गंध कीटों को भार डालती है।
फल :	टॉनिक, पाचक* (stomachic)
बदरी (बेरी) :	रेचक,* प्रशामक* (emollient)
बीज :	इनसे एक न सूखने वाला तेल निकलता है, जिसे त्वचारोगों के उपचार के लिए प्रयोग किया जाता है। नीम के तेल को अन्य तेलों और वसाओं के साथ मिलाकर नहाने और कपड़े धोने के काम आने वाले साबुन बनाए जाते हैं। इसके तेल में मुख्य मूलतत्व निम्बिडिन (Nimbidin) है, जो कड़ुवा होता है।
पेड़ का ऊपरी हिस्सा :	इस भाग से छोने वाले रिसाव से कभी-कभी नीम की ताड़ी बनाई जाती है, जिसका प्रयोग टॉनिक के रूप में किया जाता है।
ताजा/कोमल टहनियां :	इन्हें दांत साफ करने के लिए प्रयोग किया जाता है। पाइरिया* जैसे मसूड़ों के रोग में यह विशेष रूप से लाभप्रद है।

पाचक (stomachic)	: एक औषधि जो भूख बढ़ाती है, तथा जिससे अमाशय (या पेट) की कार्यात्मक क्रियाशील बढ़ती है।
रेचक (purgative)	: एक ऐसा कर्मक जो क्रमाकुचन की क्रिया को शुरू करके आंतों की सफाई करने के काम आता है।
प्रशामक (emollient)	: एक ऐसी दवा जो त्वचा में होने वाली दाह, जलन, उत्तेजना इत्यादि को कम करती है और ताय में सूजन और दर्द को भी दूर करती है।
पाइरिया (Pyorrhoea)	: एक रोग जिससे मसूड़ों से पीप निकलती है।

- ऐसे नमूने जो अगर संभव हो जनन अवस्था में हो (यानी उस पर फूल और या फल लगे हों) को ध्यानपूर्वक देखिए। दवा बनाने के काम आने वाले हिस्से को दशति हुए पादप के ऐसे भाग का चित्र बनाइए, जिसमें कम से कम दो पर्वसंधियां मौजूद हों। पत्तियों का विन्यास, शिराविन्यास का प्ररूप, पर्ण-उपांत, सौरभ (एरोमा), पुष्पों और फलों का विन्यास और अन्य कोई खास पहलू नोट कर लें।
- टहनी अगर ताजा हो, तो उसमें से एक पत्ती/फूल/फल तोड़कर तथा पानी से धोकर चमाइए और उसका स्वाद नोट कर लीजिए।
- क्या आपने कभी यह देखा है कि अक्सर नीम की पत्तियां चावल के भंडार पात्रों में रखी जाती हैं। ऐसा क्यों किया जाता है? (अपनी टिप्पणियां बर्कशीट में लिखिए)।
- दवा बनाने में प्रयोग होने वाले भाग (भागों) का नाम लिखिए।

❖

सूचना के स्रोत

1. ऐम्ब्रष्ट एस.पी. (1986)
द यूजफूल प्लांट्स ऑफ इंडिया, पीआईडी, सीएसआईआर, नई दिल्ली।
2. सिंह यू., बाघवानी ए. एम., और जोहरी बी.एम. (1983)
डिक्शनरी ऑफ इकॉनामिक प्लांट्स इन इंडिया, सीएसआईआर, नई दिल्ली।
3. कोचर एस.एल. (1998)
इकॉनामिक बॉटनी इन द ट्राॅपिक्स, मैकगिलन, इंडिया लि. नई दिल्ली।

बैकौपा मोनिएरी ❖
पूरा पौधा : ऐसा कहा जाता है कि इससे बनने वाली दवा बुद्धि को कुशाग्र बनाती है। इसका सेवन मिरगी, पागलपन, और अन्य तंत्रिका विकारों के उपचार के लिए किया जाता है।
पत्तियां : इनका प्रयोग प्रभावशाली मूत्रल (diuretic), कार्डियोटॉनिक और नर्वटॉनिक के रूप में होता है।
 इसमें हरसेपोनिन (hersaponin), नामक क्रियाशील मूलतत्व (active principle) विद्यमान होता है, जो मूल-क्रिया में रसर्पीन और क्लोरोमैजीन जैसा होता है। इसे एक नए प्रशांतक * (tranquillizer) के रूप में देखा जा रहा है।

प्रशांतक (tranquillizer) : एक दवा जिसका प्रयोग व्यक्ति को शांत करने के लिए किया जाता है पर इस प्रक्रिया में उसे नींद नहीं आती।

- दिए गए नमूने का अध्ययन कीजिए और एक पत्ती का चित्र बनाइए।
- प्रयुक्त होने वाले पादप भाग की रचनाओं को दर्शाइए।
- इसकी क्या औषधीय उपयोगिता है?
- ब्राह्मी से बनने वाली दवा के ब्रांड नाम लिखिए (अपना उत्तर वर्कशीट में लिखिए)।

3. कैथेरेंथस रोजियस ❖ - सदाबहार (Sadabakar)

कैथेरेंथस रोजियस ❖
पत्तियां : अतिरजःस्राव * (menorrhagia) में इनका अर्क प्रयोग किया जाता है, तैलिया के काटने पर इनका रस लगाने से दर्द दूर हो जाता है।
जड़ : इसमें लगभग 15 ऐल्कैलॉइड यौगिक विद्यमान रहते हैं। इनमें रक्तचाप घटाने वाले (हाइपोटेंसिव * यानि hypotensive); शामक (sedative), और प्रशांतक (tranquillizing) गुण होते हैं। इसका प्रयोग मधुमेह जैसे रोग में होता है, पर इसमें रक्तचाप घटाने वाले हाइपोटेंसिव ऐल्कैलॉइड होने के कारण यह मधुमेह के लिए सुरक्षित उपचार नहीं है।
 इनमें से तीन ऐल्कैलॉइडों का संबंध रौबुल्फिया वर्ग से है। इन पौधों की जड़ों में एजमैलिसिन (ajmalicine), सरपेंटीन (serpentine), और रिसेर्पीन (reserpine) नामक ऐल्कैलॉइडों की मात्रा रौबुल्फिया सरपेंटीना की जड़ों से अधिक होती है।
जड़ और मोटा आधार (जड़ की ओर का) तना : इनमें ऐल्कैलॉइडों की मात्रा अधिक होती है, जिनमें से विनब्लास्टिन (vinblastine), और विनक्रिस्टिन (vincristine) नामक दो ऐल्कैलॉइडों का प्रयोग कैंसर उपचार में कान आने वाली औषधियों में होता है।

हाइपोटेंसिव (hypotensive) - यह एक ऐसा कर्मक/दवा है, जिससे रक्तचाप कम हो जाता है।
अतिरजःस्राव (menorrhagia) - मासिक धर्म के दौरान अत्यधिक रक्तस्राव। इसे हाइपरमिनोरेजिया (hypermenorrhagia) भी कहते हैं।

- सदाबहार की पुष्पी टहनी को ध्यान से देखिए और उसके एक हिस्से का चित्र बनाइए।
- दवा बनाने में काम आने वाले पादप भाग का उल्लेख कीजिए और उसका चित्र भी बनाइए।

4. स्ट्राइकनॉस नक्स-वोमिका - कुचला-सत (Strychnine)

स्ट्राइकनॉस नक्स-वोमिका ❖

बीज

इनसे नक्स-वोमिका (nux-vomica) नामक दवा बनती है, जिसका सेवन टॉनिक, उद्दीपक* (stimulant), ज्वरनाशी* (febrifuge, antipyretic) के रूप में, तथा तंत्रिका विकारों और पक्षाघात के उपचार में किया जाता है।

इसके बीज उदरशूल* (colic) में और वमनकारी* (emetic) के रूप में दिए जाते हैं। इसके अलावा इनका प्रयोग सिर में लगाए जाने वाले औषधियुक्त लेपों के घटक के रूप में भी होता है।

बीज, जड़, काष्ठ, छाल

पत्तियां, फल का गूदा, और

फल के कठोर खोल

इन सब में ब्रूसीन और स्ट्राइक्नीन नामक ऐल्कैलॉइड विद्यमान होते हैं।

पत्तियां

इन्हें पपड़ी घावों (soluighing wounds) और मैगट-ग्रस्त व्रणों (अल्सर) में पुलटिस बनाकर लगाया जाता है।

जड़ और छाल

ज्वरनाशी के रूप में उपयोगी। छाल का काड़ा मिर्गी के रोग में काम आता है।

काष्ठ

ताजा काष्ठ या दाढ़ के रस का सेवन पेचिस, ज्वर, हैजा, और बदहजमी* (dyspepsia) जैसे रोगों में किया जाता है।

स्ट्राइक्वीन या कुचला-सत का प्रयोग आवारा कुत्तों, चूहों, और पीड़क जुतओं (vermin) को मारने के लिए किया जाता है।

* ज्वरनाशी (febrifuge, antipyretic)

- यह बुखार कम करने वाला कर्मक है।

उदरशूल (colic)

- यह उदर में अंतड़ियों के ऐंठन भरे संकुचन से उठने वाला दर्द है।

वमनकारी (emetic)

- एक कर्मक जो उल्टियां लाता है।

उद्दीपक (stimulant)

- यह केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र को उद्दीपित या दमित करने वाली औषधि/रासायनिक कर्मक है।

बदहजमी (dyspepsia)

- अपच।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

5. यूकेलिप्टस प्रजाति - नीलगिरी तेल (Eucalyptus, Nilgiri tailla)

यूकेलिप्टस प्रजाति ❖

यहां यूकेलिप्टस की तीन प्रजातियों को अध्ययन के लिए लिया जा रहा है :

1. यू. सिट्रीडोरा (*E. citridora*)

पत्तियां, अंतस्थ शाखें : इससे निकाले जाने वाले तेल का थोड़ा सा अंश जब अन्य यूकेलिप्टस तेलों से निर्मित रोगानुनाशी (germicides) और संक्रमणहारी (disinfectants) में मिलाया जाता है तो उससे उनकी गंध अच्छी हो जाती है।

2. यू. ग्लोब्युलस (*E. globulus*)

पत्तियां, अंतस्थ शाखें : इससे बनने वाले वाष्पशील या संगंध तेल (essential oil) का प्रयोग रोगानुनाशक और संक्रमणहारी रासायनों के निर्माण में किया जाता है, इसके तेल का सेवन दमा, ब्रोंकाइटिस, और श्वासनली के रोगों के उपचार के लिए कफोत्सारक* (expectorant) और प्रतिजैविक (antibiotic) के रूप में किया जाता है। तेल का प्रयोग ज्वरनाशक और स्वेदनकारी* (diaphoretic) के रूप में किया जाता है। इसके अलावा इसका प्रयोग बहुतायत में मच्छर और कीड़े भगाने के लिए भी किया जाता है।

3. यू. कैमैल्डुलेसिस (*E. camaldulensis*)

पत्तियां, अंतस्थ शाखें : इससे एक वाष्पशील या संगंध तेल प्राप्त होता है, जो पेयिस में लाभकारी है।

पौधा : यह यूकेलिप्टस कीनो या 'रेड गम' का स्रोत है जिसका प्रयोग अतिसार के उपचार, गले को आराम देने और दंत चिकित्सा में किया जाता है।

* कफोत्सारक (expectorant) - यह दवा श्वासनली नलियों में नज़ला-जुकाम के कारण जम जाने वाले पदार्थ और बलगम को निकालने में सहायक है।
स्वेदनकारी (diaphoretic) - यह दवा भारी मात्रा में पसीना लाने का काम करती है।

- जनन अवस्था की एक टहनी को ध्यान से देखिए। ऐंजैडीरेक्टा इंडिका के बिंदु (i) के अंतर्गत बताए गए लक्षणों को नोट कीजिए, पुष्प (इसकी बारीकियां अनुदैर्घ्य काट में कटे पुष्प में सबसे बेहतर दिखाई देती हैं), और अंडाशय (इसकी बारीकियां अनुप्रस्थ काट में सबसे अच्छी दिखाई देती हैं) पर विशेष ध्यान दीजिए। अपने प्रेक्षणों को चित्रात्मक और वर्णनात्मक ढंग से वर्कशीट में दर्ज कीजिए।
- एक पत्ती को ध्यान से देखिए और उसमें नजर आने वाले विशेष लक्षणों (संकेत : तेल ग्रंथि, इसकी बनावट, और अन्य विशेषताएं) को नोट कीजिए।
- पत्ती को अपनी अंगुलियों में दबाकर सूंघिए। इससे कैसी गंध आती है? बताइए। अपने प्राण अनुभव यानी सूंघने पर आपको जो अनुभव होता है उसे व्यक्त कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट

6. डेट्यूरा स्ट्रैमोनियम - धतूरा (Datura)

डेट्यूरा स्ट्रैमोनियम *	
पत्तियां और बीज	: ये स्वापक (narcotic) होते हैं और इनका प्रयोग अक्सर हत्या के हरादे से जहर देने के लिए किया जाता रहा है।
पत्तियां (सूखी), पुष्पी शिखर और बीज	: इनका प्रयोग दमे के उपचार के लिए होता है। इनसे बनने वाली दवा 'स्ट्रैमोनियम' (धतूरा) में हाइयोसापमिन (hyoscyamine) नामक मुख्य ऐल्कैलॉइड होता है। इसका प्रयोग खांती और दमे के रोग में कफोत्सारक* (expectorant), प्रतिउद्द्वेषक* या मरोड़हारी (antispasmodic), शानक* (demulcent), और वेदनाहर* या ऐनोडायन (anodyne) के रूप में होता है। कनक आसव (Kanaka Asva) नामक एक आयुर्वेदिक औषधि में यह मुख्य घटक है। स्ट्रैमोनियम से प्राप्त होने वाले ऐल्कैलॉइड का प्रयोग तांत्रिका तंत्र के उद्दीपक के रूप में होता है। सल्फेट रूप में इसका प्रयोग आंखों की पुतलियों को विस्फारित करने और आंतरक्षि दाब (intraocular pressure) को बढ़ाने के लिए किया जाता है।
पत्ती	: इसका प्रयोग दमे के रोगियों के लिए बनाई जाने वाली सिगरेट में किया जाता है।
* प्रतिउद्द्वेषक (antispasmodic)	- एक दवा जिससे मांस पेशियों में उठने वाले दर्द भरे मरोड़ों से राहत मिलती है, और इसका तंत्रिकाओं पर शानक (sedative) प्रभाव पड़ता है।
वेदनाहर (anodyne)	- एक पीड़ाहारी (analgesic) दवा।
शामक (demulcent)	- एक दवा जो त्वचा और श्लेष्मल शिक्तियों पर शामक या शांत करने वाला प्रभाव डालती है।

- i) एक पुष्पन और फलन टहनी का चित्र बनाइए। वर्णन के लिए दिए गए स्थान में इसके पुष्पों/फलों/बीजों, और पत्तियों के लक्षणों को नोट कीजिए।
- ii) औषधि बनाने के लिए प्रयुक्त होते वाले पादप भागों का उल्लेख कीजिए।

7. ऐडहैटोडा वैसिका - वासक (Vasaka)

ऐडहैटोडा वैसिका *	
पत्तियां (ताजा/सूखी)	: इससे वासक नामक दवा बनती है जिसका सेवन श्वसन संबंधी विकारों में (bronchial troubles) और कफोत्सारक (रस, सिरप और काढ़े) के रूप में किया जाता है। ये विटामिन-सी से भरपूर होती है।
पत्ती (रस)	: इसका सेवन अतिसार, पेचिश, और ग्रंथिकामय अर्बुदों (रसौतियों) में किया जाता है। इसमें कृमिनाशक* गुण (anthelmintic properties) भी पाए जाते हैं। इसमें प्रधान मूलतत्व वैसीलीन (vasicine) होता है, जिसे उपयोगी गर्भशय टॉनिक (uterotonic) और गर्भपातकारी* (abortifacient) भी पाया गया है। प्रसवोत्तर रक्तस्राव* (post-partum-haemorrhage) को रोकने में भी यह सहायक हो सकता है।
पत्ती	: इसके र्द्वर सत्व से एक रेज़िन (राल) बनता है जो अनाज में लगाने वाले कीड़ों के लिए विषाक्त तो होता है पर मनुष्य के लिए नहीं।
जड़, पत्ती और पुष्प	: इनसे एक ऐसा तेल मिलता है जो ट्यूबरकल बैसिलि यानि जीवाणुओं (tubercle bacilli) की बड़ा कारगर तोड़ है।
* गर्भपातकारी (abortifacient)	- एक औषधि जो गर्भपात में सहायक है।
कृमिनाशक (anthelmintic)	- एक कर्मक जिसका सेवन आंतों के कृमियों या कीड़ों को मारने के लिए किया जाता है।
प्रसवोत्तर रक्तस्राव (Postpartum haemorrhage)	- बच्चा पैदा होने के बाद होने वाला रक्तस्राव।

- i) पुष्पी टहनी का एक रेखाचित्र और उसके औषधीय रुचि के गुणों को दर्शाए।
- ii) औषधि निर्माण में काम आने वाले पादप भागों के नाम बताइए।
- iii) उन दवाओं के ब्रांड नाम बताइए जिनमें ऐडहेटोडा प्रयोग किया जाता है।

8. डाइआस्कोरिआ प्रजाति - डाइआस्कोरिआ (Yam)

डाइआस्कोरिआ प्रजाति ❖

औषधीय महत्व की तीन प्रजातियों के बारे में नीचे बताया जा रहा है :

डी. डेल्टोइडिया (*D. deltoidea*)

कंद : इनसे कॉर्टिसोन (cortisone) नामक स्टेरॉइड हार्मोन प्राप्त होता है। जिसका प्रयोग संधिवातीय रोगों (गठिया इत्यादि), और नेत्र विकारों के लिए किया जाता है। इनसे स्टेरॉइडमूल के सैपोजेनिन (steroidal sapogenins) यौगिक भी प्राप्त होते हैं, जिन्हें मुंह से ली जाने वाली गर्भनिरोधक दवाओं के लिए स्रोत सामग्री (source material) के रूप में उपयोग किया जाता है।

डी. ऐस्कुलेन्टा (*D. esculenta*)

राइजोम (कंद) : इनमें डायोसजेनिन (diosgenin) नामक पदार्थ अच्छी खासी मात्रा में विद्यमान होता है। इसे स्टेरॉइड हार्मोनों के पूर्ववर्ती यौगिकों (precursors) के निर्माण के लिए प्रयोग किया जा सकता है। कंद को कूटकर सूजे हुए अंगों पर लगाया जाता है।

डी. प्रैज़री (*D. prazeri*)

राइजोम (कंद) : ये कॉर्टिसोन के स्रोत है जिसका प्रयोग गठिया* (rheumatism) और नेत्र संबंधी विकारों में होता है। इनसे स्टेरॉइडी सैपोजेनिन प्राप्त होता है, जो मुंह से ली जाने वाली गर्भनिरोधक दवाओं के निर्माण के लिए स्रोत सामग्री है।

गठिया (Rheumatism) - यह शब्द मांस पेशियों, जोड़ों और कुछ खास ऊतकों में होने वाले दर्द के लिए प्रयोग होता है। आमवातिक ज्वर (Rheumatic fever), ए वार्ब के स्ट्रेप्टोककस नामक जीवाणु (*Streptococcus pyogenes*) से होने वाला ऊपरी श्वसन संक्रमण (upper respiratory infection) है।

- i) प्रयोग होने वाले पादप भागों के साथ-साथ जनन-अवस्था वाली टहनी का चित्र बनाइए।
- ii) औषधि बनाने के काम आने वाले भागों के नाम लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

पैपेवर सोमनीफेरम ❖ (अफीम या पोप्ट)

कैप्सूल (लेटेक्स) : यह अपरिपक्व फल से प्राप्त किया जाता है। इससे अफीम बनती है जिसका प्रयोग नींद लाने, दर्द हरने और मरोड़ों से राहत लाने के लिए किया जाता है। अफीम में कई एल्केलॉइड पाए जाते हैं, जिनमें मुख्य मॉर्फिन, पैपेवरीन और नाइकोटीन हैं। मॉर्फिन एक शक्तिशाली दर्दनाशक, स्वापक, और उद्दीपक है। पैपेवरीन में दर्दनाशक गुण होता है, तथा नाकोटीन बहुत ही हल्के किस्म का स्वापक है।

साबुत अफीम का प्रयोग बहुत कम किया जाता है, इसके शुद्ध ऐल्केलॉइड और उनके लवणों का चलन अधिक है।

अफीम खाने से व्यक्ति को लगता है कि वह आनंद में है। परन्तु अधिक सेवन से इसकी लत लगने का डर रहता है।

कैप्सूल : इसे पीड़ा या उत्तेजना को शांत करने के लिए लगाया जाता है।

(निषेक या infusion)

कैप्सूल (सत्व या extract) : अधिक खांसी में राहत देने के लिए श्वाभक के रूप में इसका प्रयोग होता है।

बीज : साबुत बीजों का प्रयोग व्यंजनों में होता है। बीज का तेल भी व्यंजन बनाने में प्रयोग होता है। इसमें कोई स्वापक प्रभाव या नशा नहीं होता। अतिसार और पेचिस जैसे रोगों के उपचार के अलावा त्वचा की देखभाल के लिए बनाए जाने वाले लेपों में भी इसका प्रयोग होता है।

- हसकी एक पुष्प एवं कैप्सूल वाली टहनी को ध्यान से देखिए और उसका चित्र बनाइए।
- एक कच्चे और एक पके कैप्सूल का चित्र बनाइए। कैप्सूल के वर्तिकाग्री चक्रिका (stigmatic disc) के अवशेषों के समीप स्थित छिद्रों के अभिलक्षणों को नोट कीजिए।
- अगर ताज़ा, तरुण कैप्सूल सुलभ है, तो उसकी सतह पर दो या तीन लंबे काट लगाइए। इसे इसी हालत में एक-दो घंटे के लिए छोड़ दीजिए। इसके बाद आपको इसमें क्या-क्या बातें नजर आती हैं उन्हें वर्कशीट में नोट कीजिए।
- पके कैप्सूल से कुछ बीज लेकर उन्हें विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में देखिए।
- बीजों का प्रचलित नाम क्या है? (वर्कशीट में अपना उत्तर लिखिए)

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

(पादप का वानस्पतिक नाम लिखिए)

चित्र के लिए स्थान

(जारी)

घर्षन के लिए स्थान

दिए गए नमूने का स्वरूप : ताजा/परिरक्षित

(दिए गए उपयुक्त शब्द पर ✓ का चिन्ह लगाइए)

वाहरी बनावट :

(रंग/गंध/रोमों या ग्रंथियों की उपस्थिति या अनुपस्थिति बताइए)

औषधि बनाने में काम आने वाले पादप भाग :

(नाम बताइए)

आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण पादप भाग के विशिष्ट गुण बताइए :

अन्य बातें :

चित्र के लिए स्थान

(जारी)

वर्णन के लिए स्थान

दिए गए नमूने के स्वरूप : ताजा / परिरक्षित

(दिए गए उपयुक्त शब्द पर ✓ का चिन्ह लगाइए)

बाहरी बनावट :

(नमूने के रंग/गंध/त्तनों या ग्रंथियों की उपस्थिति या अनुपस्थिति के बारे में लिखें)

औषधि बनाने में कौन आने वाले पादप भाग :

(नाम बताइए)

आयुर्िक महत्व के पत्र भाग के विशिष्ट गुण बताइए :

अन्य बातें :

प्रश्न 1: नीचे पादप भागों (क - ड) के नाम दिए गए हैं जिनसे दवा बनती है। प्रत्येक के स्रोत पादप का नाम बताइए।

पादप भाग	(पादप का नाम लिखिए)
क) जड़
ख) पत्ती
ग) छाल
घ) पुष्प
ङ) बीज

प्रश्न 2 : यूकेलिप्टस में औषधीय गुण किसके कारण विद्यमान होता है? (संकेत : स्रोत/घटक के बारे में बताइए)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 3 : आपके इलाके में पाए जाने वाले किन्हीं दो औषधीय पादपों के प्रचलित नाम/वानस्पतिक नाम (वैकल्पिक) लिखिए।

नोट: ये पादप उन पादपों से भिन्न हों जिनके बारे में आप पढ़ चुके हैं।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(जारी)

प्रश्न 4 : ऐसे दो पादपों के नाम बताइए जिनका सदुपयोग ही नहीं बल्कि दुरुपयोग (मतिभ्रमकारी दवाओं के रूप में) भी हो रहा है।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 5 : पादप के किस भाग से अफीम निकाली जाती है? उसका नाम, तथा मुख्य पहचान बिंदु लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

अभ्यास 17 संगंध तेल उत्पादक पादप

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 30 मिनट

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
17.1. प्रस्तावना	361
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
17.2 पादप आकारिकी	362
17.3 संगंध तेल निकालने की विधि	366



प्रयोगशाला सत्र शुरू होने से पहले अभ्यास को अच्छी तरह से पढ़ लें।



प्रयोगशाला में काम करते समय अपना लैब कोट हमेशा पहनें।

17.1 प्रस्तावना

कई पादपों में वाष्पशील तेल (essential oils) उत्पन्न होते हैं; (इन्हें सुगंध या ऐरोमेटिक पदार्थ भी कहा जाता है) जो समूचे पादप या उनके भागों को एक गंध प्रदान करते हैं। पादपों से निकाले जाने वाले वाष्पशील या संगंध तेलों का प्रयोग प्राचीन काल से ही चला आ रहा है। इन तेलों के आसवन की विधि की खोज कोई हजार वर्ष पहले अरब देशों ने की थी, जहां से इसका प्रसार पूर्व में भारतीय उपमहाद्वीप में और पश्चिम में यूरोप तक हुआ। आधुनिक युग में इन तेलों को आसवन (distillation), निष्पीड़न (expression) की विधियों, या फिर विलायकों (solvents) के प्रयोग से निकाला जाता है। इन वाष्पशील तेलों का प्रयोग इत्र-उद्योग, औषधि-निर्माण, और कई अन्य उद्योगों में होता है।

संगंध तेल अति सांद्रित द्रव्य होते हैं - आधा लीटर गुलाब तेल बनाने के लिए लगभग 900 किलो गुलाब के फूलों की जरूरत पड़ती है। इसी कारण इन्हें (संगंध तेलों को) सम्मान दिया जाता है और इन्हें थोड़ी-थोड़ी मात्रा में ही प्रयोग किया जाता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को पूरा कर लेने के पश्चात् आप इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- संगंध तेल उत्पादक पादपों की पहचान बताने वाले लक्षणों, व गुणों को सूचीबद्ध कर सकें,
- संगंध तेल निकालने के लिए प्रयुक्त होने वाले पादप भाग की विशेषताएं बता सकें, और
- संगंध तेल निकालने की विधि को प्रदर्शित कर सकें।

अध्ययन दिशानिर्देश

- प्रयोगशाला सत्र आरंभ होने से पहले इस पाठ को अच्छी तरह से पढ़ लेने और साथ में प्रयोगशाला के निर्धारित समय में कार्य पूरा करने के लिए निश्चित कार्य-योजना बना लेने से आप इस अध्ययन के उद्देश्यों को हासिल कर सकेंगे।
- इस अभ्यास से संबंधित 'थ्योरी' की याद ताजा करने के लिए आप एल. एस. ई.-13 पाठ्यक्रम की इकाई 19 को दुबारा पढ़ सकते हैं।

17.2 पादप आकारिकी

निम्न वाष्पशील तेल उत्पादक पादपों में से किसी एक का अध्ययन कीजिए:

रोजा प्रजाति	-	गुलाब (Rose)
वेटिवेरिया जिजैनियोइडीज	-	खसखस (Vetiver)
सैंटैलम ऐल्बम	-	चंदन (Sandal)
सिम्बोपोगोन प्रजाति	-	नीम्बू घास (Lemon grass)

आवश्यक सामग्री

- (i) ऊपर बताई गई सामग्रियों में किसी एक का 'हरवेरियम' / संग्रहालयी / ताजा नमूना और उत्पाद
- (ii) विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- (iii) आपका 'हनस्ट्रुमन्ट किट'

कार्यविधि

अध्ययन के लिए चुने गए नमूने को ध्यानपूर्वक देखिए। वर्कशीट # 17.1 में इसका रेखाचित्र बनाइए और इसकी अभिलाक्षणिक विशेषताएं नोट कीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

उपरोक्त चारों पादपों के लिए मुख्य प्रेक्षण बिंदु यानी जिन मुख्य बातों पर आपने ध्यान देना है, उन्हें नीचे दिया जा रहा है। आप सिर्फ एक पादप का विस्तार से तथा गहन अध्ययन कीजिए।

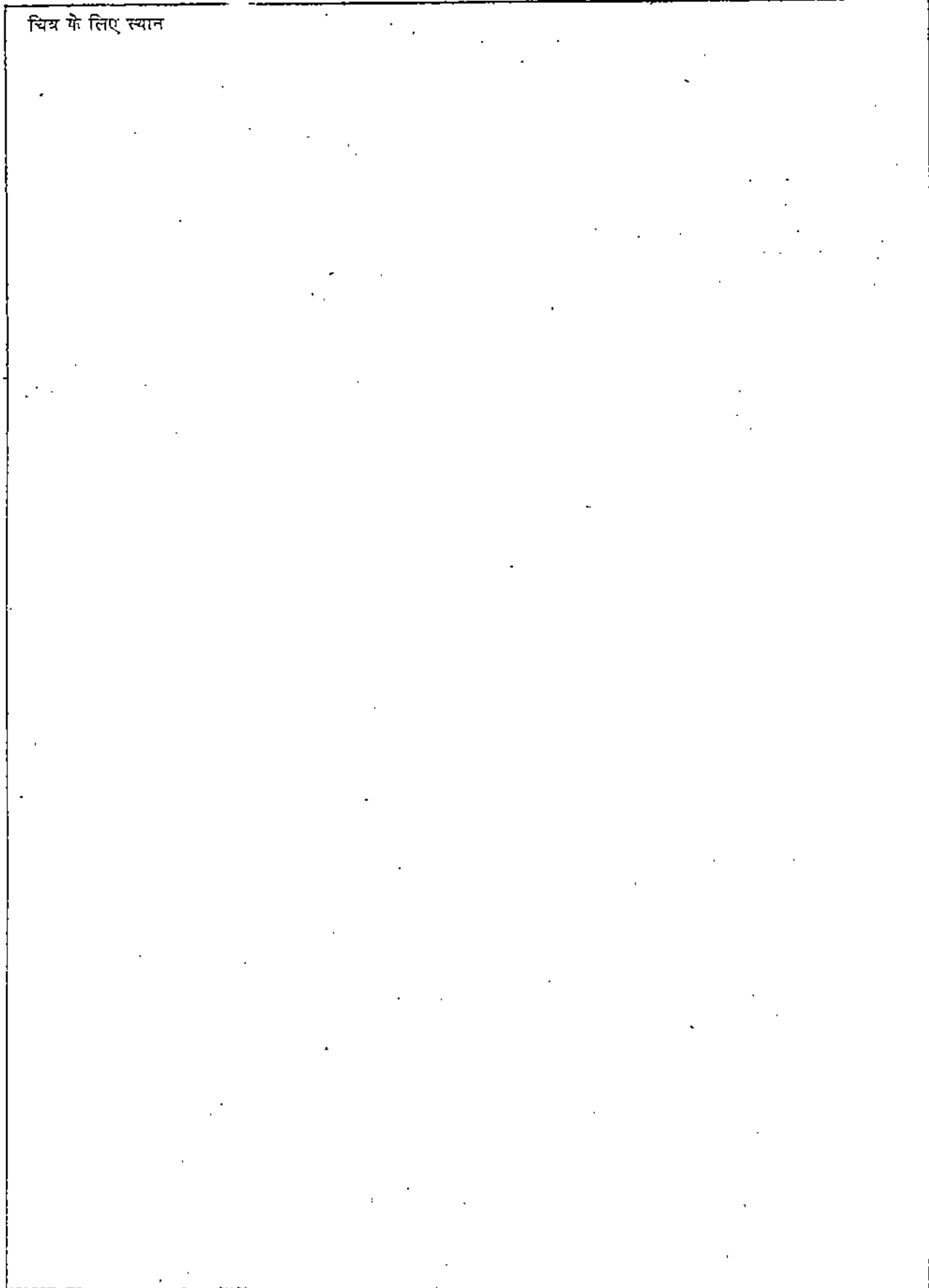
1. रोजा प्रजाति, (*Rosa sp.*) गुलाब
 - (i) प्रदत्त नमूने को ध्यान से देखिए। नमूना जनन अवस्था में होना चाहिए (उसमें फूल और/या फल लगे हों)। टहनी के कम से कम दो पर्वसंधियों (गांठों) वाले एक हिस्से का चित्र बनाइए। इसके बाद चित्र में वाष्पशील तैलों या सुगंधित यौगिकों (aromatic compounds) के निष्कर्षण में प्रयुक्त होने वाले पादप भाग को पहले घेरा बनाकर उसे 'हाइलाइट' कीजिए और फिर उसका आवर्धित (बड़ा करके) चित्र बनाइए।
 - (ii) संगंध तेल देने वाले भाग (भागों) का नाम लिखिए।
 - (iii) इससे निकलने वाले संगंध तेल के दो उपयोग भी लिख लीजिए।
2. वेटिवेरिया जिजैनियोइडीज (*Vetiveria zizanioides*), खसखस।
 - (i) खसखस (Vetiver) की एक पुष्पी टहनी के एक हिस्से को देखिए और उसका चित्र बनाइए। रोजा (गुलाब) प्रजाति में दिए गए बिंदु i के अंतर्गत हमने जो बातें बताई हैं उन पर विशेष ध्यान दीजिए।
 - (ii) वाष्पशील तेल बनाने में काम आने वाले पादप भाग का नाम बताइए और उसका चित्र भी बनाइए।
 - (iii) वर्कशीट # 17.1 में खसखस से बनने वाले कुछ उत्पादों के नाम बताइए। नोट: वे वाष्पशील तेल के अतिरिक्त हों।
3. सैंटैलम ऐल्बम (*Santalum album*), चंदन।
 - (i) चंदन के पेड़ की एक पत्ती और फल का वर्कशीट # 17.1 में चित्र बनाइए। रोजा (गुलाब) प्रजाति में दिए गए बिंदु i में बताई गई बातों का यहां भी ध्यान रखिए।
 - (ii) चंदन से बनने वाले संगंध तेल से निम्न उसके कुछ अन्य उत्पादों के नाम वर्कशीट # 17.1 में लिखिए।

4. सिंबोपोगोन प्रजाति (*Cymbopogon* sp.) नीम्बू-घास।

- (i) आपको दिए गए नमूने को अच्छी तरह से देखिए और उसका चित्र बनाइए। रोजा प्रजाति के अंतर्गत विदु i के लिए बताई गई बातों पर भी विशेष दीजिए।
- (ii) पादप में आर्थिक महत्व के भाग का चित्र वर्कशीट # 17.1 में बनाइए।
- (iii) नीम्बू घास का तेल किस विधि से निकाला जाता है? वर्कशीट # 17.1 में अपना उत्तर लिखिए।
- (iv) उन कुछेक उत्पादों के नामों को सूचीबद्ध कीजिए जिनके निर्माण में नीम्बू घास से बना तेल प्रयुक्त होता है। अपना उत्तर वर्कशीट # 17.1 में लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चिदुर के लिए स्थान



वर्णन के लिए स्थान

दिए गए नमूने का स्वरूप : ताजा/परिरक्षित (उपयुक्त मद पर ✓ का निशान लगाइए)

बाहरी बनावट (रंग/गंध/रोमों या ग्रंथियों की उपस्थिति या अनुपस्थिति बताइए).....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रयुक्त होने वाले पादप भाग (नाम लिखिए) :

.....

.....

.....

पादप में आर्थिक महत्व के भाग के विशिष्ट गुण :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

अन्य बातें :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

17.3. संगंध तेल निकालने की विधि

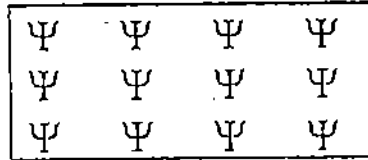
संगंध तेल निकालने के लिए कई तरह की विधियां प्रयोग की जाती हैं। प्रत्येक विधि में चरणों का विशेष क्रम होता है और उसके निष्पादन के लिए काफी दक्षता और धैर्य जरूरी है। इसी तरह की एक विधि से आपको अवगत कराने के लिए ही हमने इस अभ्यास कार्य को शामिल किया है। इस अभ्यास कार्य से आपको संगंध तेल निकालने की 'यूकेल विधि' ('euchelle method') की मूल जानकारी मिलेगी।

आवश्यक सामग्री

- (i) ताजा चमेली के फूल - 12
- (ii) चार कांच की प्लेटें (14 × 20 सेमी के साइज़ की)/स्लाइडें
- (iii) वैसलीन/पेट्रोलियम जेली (जिसमें गंध न हो यानी जिसमें इत्र जैसे कोई 'एडीटिव' पहले से ही न मिले हों)
- (iv) स्कैलपेल - 1
- (v) बोटल - 1

कार्यविधि

- (i) चारों कांच की प्लेटों पर वैसलीन/पेट्रोलियम जेली/या कोई और चिकनाई की पतली परत लगाइए।
- (ii) एक प्लेट की जेली लगी सतह पर चमेली के फूल रखिए और अब (जेली लगी साइड की ओर से) दूसरी प्लेट को इस तरह रखिए कि वह फूलों को छुए। इस सेट-अप को नीचे दिए गए चित्र (क) में दिखाया गया है।
- (iii) शेष दो प्लेटों को, उनके जेली लगे 'साइड' की ओर से एक दूसरे पर रखें। नोट: इन दोनों प्लेटों पर कोई फूल नहीं रखने हैं। इस 'सेट-अप' को नीचे बने चित्र ख में दिखाया गया है।
- (iv) प्लेटों के इन दोनों जोड़ों को 24 घंटे तक इसी अवस्था में रखें।



क



ख

- (v) 24 घंटे बाद कांच की प्लेटों के इन दोनों जोड़ों को या फिर प्रदान की गई या पहले से सेट की गई प्लेटों को ध्यान से देखिए। अब दोनों तरह की प्लेटों पर लगी जेली को सूँघिए। बर्कशीट # 17.2 में दिए गए प्रश्नों के उत्तर लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

प्रश्न 1 : फूलों की कांच की प्लेटों के एक जोड़े के बीच क्यों रखा गया है, तथा दूसरे जोड़े में नहीं (जैसा कि कार्यविधि के चरण (ii) और (iii) और चित्र क और ख में दर्शाए गए उनके अलग-अलग सेट-अप में दिखाया गया है)?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 2 : किस प्लेट की जेली की गंध अच्छी है - क में या ख में ?

.....

.....

प्रश्न 3 : तेल निकालने की इस विधि को क्या कहते हैं?

.....

.....

प्रश्न 4 : निष्कर्षण विधि में आपने चमेली के फूल क्यों प्रयोग किए हैं?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 5 : आपके विचार से आगे बताया गए किससे फूलों में प्रति इकाई अधिक संगंध तेल निकलता है - गुलाब/नील पुष्प/केसर (सही मद पर ✓ का निशान लगाइए)?

प्रश्न 1: पादपों से निकलने वाले सगंध तेलों के गुण लिखिए।

(संकेत : कोई ऐसा गुण बताइए जिसकी वजह से तेल का उपयोग किसी विशेष कार्य के लिए किया जा रहा हो)

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 2: ऐरोमाथिरेपी (aromatherapy) क्या है? एक खास उदाहरण देकर बताइए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 3: एक सरल परीक्षण बताइए जिसके द्वारा सगंध तेल को बसा-तेल से अलग पहचाना जा सके?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 4: अधिकांश सगंध तेल महंगे क्यों होते हैं? बताइए।

(संकेत: सगंध तेल अति सांद्रित होते हैं - उदाहरण के लिए पांच मिली शुद्ध गुलाब तेल बनाने के लिए लगभग 5000 गुलाब के फूलों की जरूरत पड़ती है।)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

अभ्यास 18 धूमक और चर्वण पदार्थ उत्पादक पादप

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 1 घण्टा

रूपरेखा

पृष्ठ संख्या

18.1 प्रस्तावना 369

उद्देश्य

अध्ययन दिशानिर्देश

18.2 स्रोत-पादप और उनके उत्पाद 370



आपको हमारी सलाह है कि सत्र से पहले इस अभ्यास को अच्छी तरह से पढ़ लें।



प्रयोगशाला में काम करते समय अपना लैब कोट पहनना न भूलें।

18.1 प्रस्तावना

इस अभ्यास का विषय धूमक और चर्वण पदार्थ हैं। ये ऐसे पदार्थ हैं जिन्हें आनंद के लिए चबाया और धूमपान किया जाता है, शरीर की प्रकार्यात्मक क्रियाशीलता को बढ़ाने के लिए या फिर भ्रम पैदा करने के लिए इन्हें खाया जाता है। इन पदार्थों में कुछ खास घटक विद्यमान होते हैं जो केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र को उद्दीपित/अवनत करते हैं, जिससे शरीर में उसी के अनुसार प्रभाव पैदा होता है। इस अभ्यास में आप इस श्रेणी के दो प्रतिनिधि पादपों का अध्ययन करेंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को पूरा कर लेने के पश्चात् इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- कैनाबिस और निकोटिआना पादपों की पहचान के लक्षण बता पाएं;
- कैनाबिस के नर और मादा पादप में भेद बता पाएं और दोनों प्रकार के पौधों की अलग-अलग विशेषताएं भी बता सकें;
- कैनाबिस और निकोटिआना पादपों के आर्थिक महत्व के भागों की विशेषताओं के बारे में बता सकें;
- निकोटिआना की आर्थिक महत्व की दो प्रजातियों में भेद कर सकें; और
- तंबाकू के विभिन्न उत्पादों के घटकों को पहचान सकें।

अध्ययन दिशानिर्देश

- इस अभ्यास को पहले से अच्छी तरह से पढ़ लीजिए, साथ ही संबंधित इकाई-19 (पाठ्यक्रम एल. एस. ई.-13 की) को भी पढ़िए (पृष्ठ 92-101) और फिर इस सत्र के लिए एक कार्य सारणी ('वर्क शेड्यूल') तैयार कर लीजिए। इस तरह आप इस अभ्यास के उद्देश्यों को निर्धारित समय में पूरा कर सकेंगे।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

18.2 स्रोत पादप और उनके उत्पाद

कैनाबिस सैटाइवा (गांजा) और निकोटिआना प्रजाति (तंबाकू) को इस वर्ग के प्रतिनिधि पादपों के रूप में अध्ययन के लिए चुना गया है।

1. कैनाबिस सैटाइवा (*Cannabis sativa*)

गांजा के वन्य अवस्था में पाए जाने के अलावा इसकी खेती भी होती है। अधिक जानकारी के लिए आप पाठ्यक्रम एल. एस. ई.-13 के ब्लॉक 3वीं (पृष्ठ 92-94) को पढ़िए।

यह एकलिंगाश्रयी प्रजाति है, जिसके कारण नर और मादा पौधे आकारिकीय दृष्टि से एक दूसरे से काफी भिन्न होते हैं। इसे ध्यान में रखते हुए नर और मादा पौधे का विस्तार से अध्ययन तथा उनकी परस्पर तुलना कीजिए, जिससे आप दोनों में विषवसनीय तरीके से भेद कर सकें।

आवश्यक सामग्री

- नर और मादा पौधों के ताजा/हरवेरियम नमूने या उनके चित्र/फोटो
- विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- इनस्ट्रुमन्ट किट

कार्यविधि

नर और मादा दोनों टहनियों को विश्लेषणात्मक दृष्टि से देखें। संबंधित वर्कशीट में दोनों के रेखाचित्र बनाइए और संबद्ध वर्णन स्थानों में उनके निदानात्मक लक्षण नोट करिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

आपको दिए गए नर और मादा पादपों/टहनियों को देखिए। दोनों लिंगों के पादपों में निम्न पहलुओं को ध्यान से देखें:

- वाहरी सजावट
 - गंध (आपको जो गंध महसूस होती है उसके अनुभव को शब्दों में व्यक्त कीजिए)
 - बनावट (पौधों की सतहों पर अपने हाथ को हलके से चलाइए और फिर लिखिए कि आपके कैसा महसूस हुआ है - यह चिकनी है / खुरदरी है?)
 - तुलनात्मक ऊँचाई
 - शाखित/विशाखित, यदि पौधे शाखित हैं, तो वे हल्के शाखित हैं या सघन रूप से शाखित हैं।
- पत्तियाँ
 - तुलनात्मक आकार
 - पालियों (lobes) की संख्या - पालियों की संख्या पूरे पादप में क्या वही है या उसमें अंतर है (3, 5, 7 या कोई और संख्या)
 - वृत्त की तुलनात्मक लंबाई
 - ट्राइकोम या त्वचारोम/ग्रंथियाँ उपस्थित हैं या नहीं, यदि उपस्थित हैं तो उनकी विशेषताएं बताइए।
- पुष्पक्रम
 - प्ररूप
 - बनावट
 - सहपत्री/सहपत्रहीन
 - कक्षीय (axillary)/अंतस्थ (terminal)

- प्रति पुष्पक्रम पुष्पों की संख्या

- पुष्प की रचना

- क्या पुष्प या उसके किसी भाग में ग्रंथिल त्वचारोम (glandular trichomes) विद्यमान हैं? विस्तृत जानकारी दीजिए।

धूमक और चर्वण पदार्थ
उत्पादक पादप

iv) कोई अन्य विशेषता

अपने प्रेक्षणों को वर्कशीट # 18.1 और 18.2 में चित्र बनाकर और फिर वर्णन करके दर्ज कीजिए।

दोनों प्रकार के पादपों के विशिष्ट तथा भेद करने वाले लक्षणों को वर्कशीट # 18.3 में तालिका के रूप में प्रस्तुत कीजिए, जिसके बाद कोई भी विश्वासपूर्वक यह कह सके कि अमुक पौधा नर है या मादा।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए स्थान

प्रश्न 1 : नर पौधे की टहनी के एक भाग का चित्र बनाइए जिसमें दो पर्वसंधियाँ, हस्ताकार में विभाजित पत्ती, पुष्पक्रम विद्यमान हों।
इसके अलावा नर पुष्प का आवर्धित चित्र भी बनाइए।

वर्णन के लिए स्थान.

प्रश्न 2 : पीछे की वर्कशीट में चित्रित कौन्नाविस के नर पीधे के प्रमुख लक्षणों के बारे में लिखिए।

चित्र के लिए स्थान

प्रश्न 1 : मादा पौधे की टहनी के एक हिस्से का चित्र बनाइए जिसमें आप कम से कम दो पर्वसंधियां, हस्ताकार में विभाजित पत्ती, और पुष्पक्रम दिखाएं। इसके अलावा मादा पुष्प का आवर्धित चित्र भी बनाइए।

चर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 2 : पीछे की वर्कशीट में चित्रित कैनाविस के मादा पौधे की संरचनाओं की प्रमुख विशेषताएं लिखिए।

प्रश्न 1 : कैनाविस के नर और मादा पौधे के बीच अंतर स्थापित करने वाली विशेषताओं से जुड़ी जानकारी को साफ-सुधरे और सटीक तरीके से तालिकाबद्ध कीजिए ताकि इस जानकारी का किसी भी समय उपयोग किया जा सके।

क्रम सं.	पादप भाग (संकेत/गुण)	नर पौधा	मादा पौधा

प्रश्न 2 : कैनाविस सैटाइवा के नर और मादा पौधे के बारे में आपने क्या समझा, क्या जाना है, आइए परखते हैं।

निम्न में सही विकल्प चुनिए :

- लंबे, तथा अनेक पुष्पों वाले पुष्पक्रम नर/मादा पादप पर पाए जाते हैं। सही मद पर ✓ लगाइए।
- छोटे, कक्षीय, सहपत्री पुष्पों वाले पुष्पक्रम नर/मादा पादप की पहचान है। उपयुक्त मद पर ✓ लगाइए।

2. निकोटिआना प्रजातियां

घूमक और चर्वण पदार्थ
उत्पादक पादप

निकोटिआना की विभिन्न प्रजातियों में सिर्फ निकोटिआना टैबेकम और नि. रस्टिका ही तंबाकू का स्रोत हैं। इसीलिए इन दोनों प्रजातियों को ही आर्थिक महत्व का माना जाता है। इनके बारे में अपनी स्मृति को ताजा करने के लिए आप एल. एस. ई.-13 पाठ्यक्रम की इकाई-19 (ब्लॉक 3 बी की पृष्ठ संख्या 94-101) में दी गई संबंधित 'थ्योरी' (या पाठ) को दोहरा सकते हैं।

इस अभ्यास में आप उपरोक्त दो प्रजातियों का विश्लेषणात्मक अध्ययन करेंगे और दोनों के बीच तुलना करेंगे। इस अभ्यास के बाद आप इन प्रजातियों को देखते ही पहचानने लगेंगे।

आवश्यक सामग्री

- नि. टैबेकम और नि. रस्टिका के ताजा हरबेरियम/संग्रहालय नमूने या उनके चित्र/फोटो।
- कुछ तंबाकू उत्पाद जैसे सिगार, सिगरेट, बीड़ी, खैनी, सूधनी ('स्नफ') इत्यादि।
- विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- आपकी 'इनस्ट्रुमेंट किट'

कार्यविधि

प्रदान किए गए नमूनों को ध्यान से देखिए। उनके चित्र अलग-अलग वर्कशीटों में बनाइए और वर्णन के लिए दिए गए स्थान में उनकी पहचान के लक्षण नोट कीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

दिए गए नमूनों का उनके निम्न पहलुओं पर ध्यान रखते हुए अध्ययन कीजिए :

I. आकारिकीय बारीकियां

i) बाहरी बनावट

- शाका/क्षुप
- ऊंचाई
- विभिन्न भागों का रंग
- शाखित/अशाखित
- नमूनों में विद्यमान अंगों की विशेषताएं

ii) पत्तियां

- आकार
- सरस/संपुक्त
- उपांत (किनारे)
- संवृत या नहीं
- त्वचारोम / ग्रंथियां विद्यमान हैं या नहीं और अगर विद्यमान हैं तो उनकी विशेषताएं बताइए। आप इसके लिए पत्ती की अधिचर्म का 'पील-माउंट' तैयार कर सकते हैं।

iii) पुष्पकम

- प्रकार
- रंग (नमूना ताजा है या परिरक्षित, बताइए)
- कक्षीय / अंतस्थ

iv) पुष्प

- पुष्पों की संख्या
- सहपत्री/सहपत्रहीन
- अवृत/वृत सहित
- अन्य विशिष्ट गुण

v) पादपों के अन्य विशिष्ट लक्षण

दोनों प्रजातियों के संबंध में आपने जो प्रेक्षण किए हैं, उन्हें वर्कशीट # 18.4 और # 18.5 में चित्र और वर्णनात्मक रूप से दर्ज कीजिए।

आपने जिस तरह कैनाबिस के लिए वर्कशीट # 18.3 में तालिका बनाई है उसी तरह से दोनों प्रजातियों में भेद करने वाली विशेषताओं को वर्कशीट # 18.6 में तालिका के रूप में प्रस्तुत करिए।

तंबाकू के उत्पाद

तंबाकू के निम्न उत्पादों के घटकों का अध्ययन करके उन्हें वर्कशीट # 18.7 में सूचीबद्ध कीजिए। अपने प्रेक्षणों को चित्रात्मक और वर्णनात्मक रूप में दर्ज कीजिए।

कुछ उत्पादों के बारे में नीचे बताया जा रहा है, आप इस जानकारी में अपनी ओर से कुछ और विन्दु जोड़ सकते हैं।

उत्पाद के नाम	घटक
i) सिगार	पत्ती (संपूर्ण)
ii) सिगरेट	पत्ती (चूर्ण), पेपर फिल्टर
iii) बीड़ी	तंबाकू की पत्ती, तेंदू पत्ती, धागा, पेपर (लेबल)
iv) खैनी (चबाने का तंबाकू)	पत्ती का चूर्ण और फ्लेवर
v) सूंघनी ('स्नफ')	तंबाकू की पत्ती का चूर्ण

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए स्थान

(जारी)

प्रश्न 1 : आपको प्रदान किए गए नमूने के एक हिस्से का चित्र बनाएं जिसमें उसकी कम से कम दो पर्वसंधियाँ, एक पत्ती, और पुष्पकाग चित्रित हों। इसके साथ-साथ एक पुष्प का आवर्धित चित्र भी बनाइए।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 2 : आपने तंबाकू की किस प्रजाति के नमूने का अध्ययन किया और जिसका चित्र पीछे की बर्कशीट में बनाया है, यहां उसके प्रमुख लक्षण लिखिए।

चित्र के लिए स्थान

(जारी)

प्रश्न 1 : नमूने के एक भाग का चित्र बनाइए और उसमें कम से कम दो पर्वसंधियों, एक पत्ती, और उसके पुष्पक्रम को दर्शाइए, साथ ही एक पुष्प का आवर्धित चित्र भी बनाइए।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 2 : आपने तंबाकू की जिस प्रजाति का अध्ययन कर पीछे की वर्कशीट में चित्र बनाया है, उसकी प्रमुख विशेषताएं ऊपर लिखिए।

वर्कशीट # 18.6 : दो निकोटिआना प्रजातियों का तुलनात्मक अध्ययन।

घूमक और चर्चण पदार्थ
उत्पादक पादप

आपने इस अभ्यास कार्य से जो जानकारी हासिल की है, उसे साफ-सुधरे और सटीक तरीके से तालिकाबद्ध करिए ताकि इसकी आवश्यकता पड़ने पर आप इसे दोहरा सकें।

एक बात ध्यान में रखिए कि इस प्रयोगशाला सत्र के पश्चात् हो सकता है कि आपको इसी तरह के नमूने काम करने के लिए न मिल पाएं यानि की आकारिकी रूप से थोड़े से भिन्न हों। इसीलिए पौधों की विशेषताओं का सामान्यीकरण करते समय इस बात का ध्यान रखें।

क्रम सं.	पादप भाग (लक्षण/गुण)	निकोटिआना टैबेकम	निकोटिआना रस्टिका

प्रश्न 1 : धूमपान के काम लाए जाने वाले तंबाकू के सभी उत्पादों में से कौन सा आपके विचार में सबसे सुरक्षित है? कारण बताइए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 2 : आपने तंबाकू के जो-जो उत्पाद देखे हैं या जिनकी आपको जानकारी है, उनके बारे में विदुवार लिखिए।

अभ्यास 19 वसा और तेल के स्रोत पादप

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 1 घंटा

रूपरेखा

पृष्ठ संख्या

19.1 प्रस्तावना	385
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
19.2 आकारिकी	387
19.3 शारीर	404
19.4 सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण	406



अभ्यास को सत्र से पहले पढ़ने से आप प्रयोगशाला अध्ययन कार्य प्रभावशाली ढंग से कर सकेंगे।



प्रयोगशाला में काम करते समय अपना लैब कोट अवश्य पहनें।

19.1 प्रस्तावना

तेलों का निर्माण रासायनिक तरीके से ग्लिसरॉल (glycerol) के वसा अम्लों (fatty acids) के साथ संयोजन से किया जाता है। ग्लिसरॉल, पादप मूल के सभी तेलों के लिए 'रीढ़' या आधार का काम करता है। ग्लिसरॉल के साथ मिलकर अलग-अलग वसा अम्ल नाना प्रकार के तेलों का निर्माण करते हैं।

वनस्पति तेलों में साधारणतया पाल्मिटिक, स्टीयरिक (संतृप्त वसा अम्ल), और ओलीइक, लिनोलीइक (असंतृप्त वसा अम्ल) नामक वसा अम्ल पाए जाते हैं। प्राकृतिक अवस्था में तेल बीज में संचित रहता है। इसके अलावा यह फलों, तने, और पादप के अन्य भागों में भी विद्यमान रहता है।

तेल सामान्य तापमान पर तरल अवस्था में होते हैं पर वसा ठोस होती है। वनस्पति तेलों और वसाओं का कैलोरी मान अधिक होता है। हमारे भोजन में इनकी एक महत्वपूर्ण भूमिका है।

ऑक्सीजन का अवशोषण करने की क्षमता के आधार पर तेलों को तीन श्रेणियों में बांटा जाता है:

- न-चूखने वाले तेल (Non-drying oils):** इस प्रकार के तेल वायुवीय ऑक्सीजन के साथ कोई अभिक्रिया नहीं करते हैं और सामान्य तापमान पर तरल अवस्था में होते हैं। इनकी आयोडीन संख्या (Iodine number) 100 से कम होती है। इनका प्रयोग साबुन बनाने में, स्नेहक या ल्यूब्रीकेन्ट (lubricant) के रूप में, और खाने में प्रयोग होता है, जैसे: मूंगफली, खजूर, जैतून, एरण्ड, तौरिया, और बादाम का तेल।
- अर्ध-शुष्कन तेल (Semi-drying oils):** इस प्रकार के तेल वायुमंडलीय ऑक्सीजन को धीरे-धीरे ग्रहण करते हैं। इनमें लिनोलीइक अम्ल अधिक मात्रा में होता है। इनकी आयोडीन संख्या 100-300 के बीच होती है जैसे विनौला, तिल, सूरजमुखी, मकई, और क्रोटन का तेल।
- चूखने वाले तेल (Drying oil):** ये आसानी से वायुमंडलीय ऑक्सीजन को सोख लेते हैं और वायु के संपर्क में आने पर कठोर प्रत्यास्थ-झिल्ली बनाते हैं। इनकी आयोडीन संख्या 130 से अधिक है। इनका उपयोग पेंट और वार्निश (रंग-रोगन) उद्योग में होता है।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

उद्देश्य

इस अभ्यास को पूरा कर लेने के पश्चात् इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- कुछ साधारण तेल/वसा उत्पादक पादपों की आकारिकीय विशेषताओं को समझा सकें,
- विभिन्न पादपों की तेल-उत्पादक संरचनाओं की शारीरिक विशेषताओं के बारे में बता सकें, और
- दिए गए नमूनों में वसाओं/तेलों की उपस्थिति या अनुपस्थिति को सूक्ष्मरासायनिक परीक्षणों की सहायता से सुनिश्चित कर सकें।

अध्ययन दिशानिर्देश

- आपने जो कार्य करने हैं उनके बारे में पहले से जानकारी रखना, और निर्धारित समय के भीतर प्रयोग कार्य पूरा करने के लिए अगर आप एक निश्चित कार्य-योजना पर अमल करते हैं तो इससे आप निर्धारित समय में ज्यादा से ज्यादा ज्ञान हासिल कर सकेंगे।
- एल. एस. ई.- 13 पाठ्यक्रम की इकाई - 15, पृष्ठ संख्या 175-216 को द्वारा पढ़ लें। इससे आपने तेल और वसा-उत्पादक पादपों के बारे में जो पढ़ा था आपको उसका स्मरण हो आएगा।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

इस अभ्यास में नीचे दिए गए बसा/तेल उत्पादक पादपों को आपके अध्ययन के लिए चुना गया है:

- एरण्ड (castor)
- सरसों (mustard)
- मूंगफली (groundnut)
- सोयाबीन (soybean)
- तिल (sesamum)
- कुसुम (safflower)
- बिनौला या कपास (cotton)
- नारियल (coconut)

अधिकांश पादपों में तेल/बसा का सबसे आम स्रोत बीज होते हैं, मगर कई पादप ऐसे भी हैं, जिनकी अन्य संरचनाओं जैसे फल से भी तेल और बसा प्राप्त होते हैं।

आवश्यक सामग्री

- (i) ऊपर बताए गए पादपों के हरबेरियम/संग्रहालय/ताजा नमूने और बीज/फल जिनसे तेल/बसा निकाले जाते हैं
- (ii) विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- (iii) आपका 'इनस्ट्रुमेंट किट'

कार्यविधि

इन पादपों की आकारिकी के पहलुओं के अध्ययन के लिए समान कार्यविधि नीचे दी जा रही है। मगर 'प्रेक्षण और व्याख्या' के बिंदु प्रत्येक पादप के लिए अलग से लिखे गए हैं जो आपको इन आठ पादपों में प्रत्येक के वर्णन के बाद मिलेंगे।

1. एक बार में एक ही नमूने का अध्ययन करें, तथा प्रदान किए गए पादप नमूने की आकारिकी विशेषताओं पर ध्यान दें। नमूने की संरचना से जुड़ी वारीकियों का अध्ययन करने के लिए आप विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी का प्रयोग कर सकते हैं।
2. प्रेक्षण का काम पूरा करने के बाद, वर्कशीट में दिए गए निर्देशों के अनुसार नमूनों के रेखाचित्र बनाइए और नमूनों की प्रमुख विशेषताओं के बारे में संबंधित वर्कशीटों में लिखिए।
3. अध्ययन के लिए आपको दिए गए बाकी के तेल या बसा उत्पादक पादपों के बीजों/फलों को भी इसी तरह से देखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

1. एरण्ड

- एरण्ड या कैस्टर (castor) द्विलिंगाश्रयी (monoecious), क्षुप (झाड़ी) या लघु वृक्ष होता है।
- इसकी पत्तियाँ बड़ी, एकांतरी, और हस्ताकार-पालित (palmately-lobed) होती हैं।
- दोनों लिंगों के पुष्प अलग-अलग, पर एक ही पुष्पक्रम में उगते हैं। मादा पुष्प पुष्प-गुच्छ (panicle) के ऊपरी भाग और नर पुष्प उसके निचले सिरे पर स्थित होते हैं।
- पुष्पक्रम असीमाक्षी (racemose) होता है।
- फल तीन-पालित, कंटीला कैप्सूल होता है, जिसमें तीन बीज मौजूद होते हैं।
- बीज में चितकवरा बीजचोल या आवरण होता है। अंतःकवच (tegmen) पतला होता है। बीज ऐल्बुमिनी होता है और उसमें दो चपटे, स्पष्ट रूप से शिरायुक्त, कागजी बीजपत्र विद्यमान होते हैं। भ्रूण छोटा, और मूलांकुर (radicle) और प्रांकुर (plumule) युक्त होता है। बीजचोलक (caruncle) बीज की प्रमुख विशेषता है। एरण्ड के बीज को चोलचाल की भाषा में 'कैस्टरीन' भी कहा जाता है। इसके बीज मनुष्य के लिए विषाक्त होते हैं। उनमें यह विषाक्तता रिसीन (ricin), रिस्सिन (ricin) और सी बी ए (CBA) नामक एक प्रोटीन पॉलिसेकेराइड मिश्रण के कारण होती है।
- एरण्ड का तेल रंगहीन या बहुत हल्का नीला-पीला, तथा लतीला तरल होता है।
- अधिक जानकारी के लिए एल. एस. ई. - 13 पाठ्यक्रम के खंड 3ए, इकाई - 15, पृष्ठ 206-210 को देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. पादप को प्रकृति में या उसके फोटो को ध्यान से देखिए। इसके ताजा/हरवेरियम नमूने में पत्तियों का विन्यास और पुष्पक्रम पर ध्यान दीजिए। पत्तियों और पुष्पों के गुणों पर ध्यान दीजिए। पता लगाइए कि पुष्प एकलिंगी हैं या द्विलिंगी और उनके विन्यास का पैटर्न भी नोट कीजिए। अपने प्रेक्षणों को वर्कशीट # 19.1 में दर्ज कीजिए।
2. एक परिपक्व फल लीजिए। इसकी विशेषताएं देखिए जैसे फलभित्ति पर विद्यमान उद्गर्ध (outgrowths), प्रत्येक में कक्षों (chambers) और बीजों की संख्या। फटकर खुले कैप्सूल में मौजूद बीजों को गिनिए। अपने प्रेक्षणों को वर्कशीट # 19.1 में निर्देशानुसार लिखिए।
3. चार या पांच बीज लीजिए। उन्हें विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में देखिए। उनके निम्न लक्षणों पर ध्यान दीजिए:
 - बीज की सतह पर अलंकरण
 - बीजचोलक, और
 - बीजचोलक से बीज के दूरस्थ सिरे तक की सुस्पष्ट रेखा। इन लक्षणों को वर्कशीट # 19.1 में चित्र बनाकर दिखाइए। बीजों की परस्पर तुलना करके उनकी भिन्नता को नोट कीजिए। वर्कशीट में इसके बारे में लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

<p>चित्र के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 1 : एरण्ड की टहनी का एक रेखाचित्र बनाइए ।</p>	<p>वर्णन के लिए-स्थान:-</p> <p>प्रश्न 4 : निम्न विदुओं का व्योरा लिखिए ।</p> <p>वानस्पतिक नाम:</p> <p>कुल:</p> <p>प्रचलित नाम:</p> <p>.....</p> <p>पादप/टहनी:</p> <p>.....</p> <p>पत्तियां:</p> <p>.....</p> <p>पुष्पक्रम:</p> <p>.....</p>
<p>चित्र के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 2 : एरण्ड के फल का चित्र बनाइए ।</p>	<p>पुष्प:</p> <p>.....</p> <p>फल (पूरा):</p> <p>.....</p> <p>फल (खुला-हुआ):</p> <p>.....</p>
<p>चित्र के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 3 : दो अलग-अलग आयामों में एरण्ड के बीज के रेखाचित्र बनाइए ।</p>	<p>बीजों की संख्या:</p> <p>बीज (भिन्न आयामों में):</p> <p>.....</p> <p>बीजचोलक (स्थिति - बीजांडहारी/बीजांडवृत्तीय)</p> <p>अन्य विशेषताएं:</p> <p>.....</p>

2. मूंगफली

- यह एक शाकीय, तथा एक-वर्षीय पौधा है। मूंगफली की दो किस्में हैं:
 - (i) गुच्छ या ऊर्ध्व (खड़ी) किस्म; और
 - (ii) ऊपरिभूस्तारी (runner) या विस्तारी (फैलने वाली किस्म)।
- जड़ों में ग्रथिकाएं (nodules) लगी होती हैं।
- तना और पत्तियां रोमिल होती हैं।
- पत्तियां संयुक्त होती हैं, जिनमें दो जोड़े पर्णक होते हैं।
- पुष्प पैपिलियोनेट पीले होते हैं और वे पत्तियों के कक्षों में एकल या दो से लेकर चार तक के गुच्छों में उगते हैं।
- निषेचन के बाद अंडाशय में होने वाला परिवर्तन इस पादप का सबसे विशिष्ट गुण है, जिसके फलस्वरूप भूमिफलनी फल (geocarpic fruit) का निर्माण होता है।
- फल एक फली (pod) है। फलभित्ति (pericarp) रेशदार होती है, जिसकी विशेषता उसमें दिखाई देने वाली जालिकाभ रचनाएं हैं। फल में प्रायः एक से लेकर तीन बीज होते हैं।
- अधिक जानकारी के लिए एल.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम का खंड 3ए, हवाई-15, पृष्ठ संख्या 183-185 देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

दिए गए पादप नमूने में नीचे लिखी हुई विशेषताओं को ध्यान से देखिए :

- i) नमूने की समग्र बनावट - शाखन का पैटर्न
- ii) पत्तियों का विन्यास, पुष्प और फल
- iii) पत्तियों की विशेषताएं
- iv) फल (फली) के विकास के विभिन्न चरण
- v) खुला फल जिससे बीजों का विन्यास दिखाई दे
- vi) फली के छिलके को विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में देखिए
- vii) एक बीज लीजिए और उसके इन पहलुओं को देखिए :
 - बीजचोत का स्वरूप (रंग, पतला या मोटा)
 - बीजपत्रों की संख्या
 - उनका रंग
 - भ्रूण की उपस्थिति
 - कोई अन्य विशेषता

उपरोक्त प्रेशणों को वर्कशीट # 19.2 में दर्ज कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

3. सरसों और तौरिया

वैसिका कैम्पेस्ट्रिस (*Brassica campestris*) की तीनों किस्मों यानी पीली सरसों, भूरी सरसों और तौरिया को सामूहिक रूप से तौरिया (rape) कहा जाता है। और ब्रैसिका जन्सिया (*Brassica juncea*) को सरसों (mustard) कहा जाता है।

तौरिया का पौधा पतला, सीधा, शाखित, नाबिक शाक होता है, जो प्रायः एक मोमी पुष्पभुंज (waxy bloom) से आच्छादित रहता है।

तौरिया की कुछ किस्मों की ऊंचाई 30-45 सेमी से लेकर पीली सरसों में 1.5 मीटर तक होती है।

- पत्तियां पालियुक्त (auricled), लाइरेट (lyrate) यानी दीर्घतर पिच्छाकार (pinnatipartite) और तने से जकड़ी होती हैं।
- पुष्पक्रम समशिखा असीमाक्ष (corymbose raceme) होता है।
- पुष्प छोटे-छोटे, नाना प्रकार के रंग में होते हैं और उनके विन्यास में एक ठेठ प्रारूपिक क्रूसीफरी योजना (cruciferous plan) दिखाई देती है। जिसमें चार मुक्त बाह्यदल (free sepals), चार मुक्त नखरित पंखुड़िया या दल (free clawed petals), ज्यादातर चतुर्दीर्घी पुंकेसर (tetradynamous stamens) और द्विअंडपी युक्तांडपी ऊर्ध्ववर्ती अंडाशय (bicarpellary syncarpous superior ovary) होती है, अंडाशय गुरु में एककोष्ठी (unilocular) होता है। मगर कालांतर में एक आभासी या कूट पट (false septum) के बनने से यह द्विकोष्ठी (bilocular) हो जाता है। इस पट को आभासीपट (replum) कहते हैं।
- फल सिलिक्वा (siliqua) या सिलिक्यूला (silicula) होता है, जो आधार से ऊपर की ओर खुलता है और जिसमें बीज आभासीपट से लग्न होते हैं। बीज छोटे, गोलाकार, पीले (पीली सरसों) या महीन झुर्रीदार (rugose) (भूरी सरसों और तौरिया), श्लेष्मक (भूरी सरसों) या अश्लेष्मक (पीली सरसों और तौरिया) होते हैं।
- अधिक जानकारी के लिए आप एल. एस. ई.-13 पाठ्यक्रम के खंड 3ए, इकाई - 15, पृष्ठ संख्या 187-188 को पढ़ें।

सरसों का तना पतला शाखित होता है, इसकी उंचाई 1-2 मीटर होती है।

- तना चौथी या पांचवी पत्ती के कक्ष से ऊपर की ओर शाखन करता है।
- पत्तियां लाइरेट, वृंतयुक्त और 15-30 सेमी लंबी होती हैं।
- पुष्पक्रम समशिखा असीमाक्ष (corymbose raceme) होता है।
- पुंकेसर चतुर्दीर्घी होते हैं और परागकोष अंतर्मुखी (introrse) होते हैं।
- अंडाशय जायांगाधर (hypogynous), द्विअंडपी और युक्तांडपी होता है। इसमें बड़ी संख्या में बीजांड पाए जाते हैं और बीजांडन्यास भित्तीय (parietal placentation) होता है।
- फल सिलिक्वा होता है जो 1 से 6 सेमी लंबा, खड़ा, और छोटी व मजबूत चोंच युक्त होता है।
- बीज छोटे, गोल, भूरे या गहरे भूरे, और अश्लेष्मक (non-mucilaginous) होते हैं। बीज को जब सूक्ष्मदर्शी में देखा जाता है उसकी सतह पर सुस्पष्ट जालिकायन (reticulations) दिखाई देते हैं।
- अधिक जानकारी के लिए पाठ्यक्रम एल. एस. ई.-13 के खंड 3 ए, इकाई-15, पृष्ठ 188-189 को पढ़ें।

प्रेक्षण और व्याख्या

पादप के निम्न पहलुओं पर विशेष ध्यान दीजिए :

- i) नमूने की बाहरी बनावट - शाखित या अशाखित,
- ii) पत्तियों, पुष्पों, और फलों का विन्यास,
- iii) एक खुला फल जिसमें बीजों का विन्यास दिखाई दे, और
- iv) फल से एक बीज लीजिए और विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में उसके बीजचोल की प्रकृति और यदि संभव हो तो बीजपत्रों की संख्या और भ्रूण की स्थिति का अध्ययन कीजिए।

इन सभी प्रेक्षणों को ब्रकरीट # 19.3 में निर्देशानुसार लिख लीजिए।

<p>चित्र के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 1 : एक पुष्पक्रम और फलों के साथ टहनी का रेखाचित्र बनाइए।</p>	<p>वर्णन के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 4 : निम्न बिंदुओं का व्योरा लिखिए।</p> <p>वानस्पतिक नाम:</p> <p>कुल:</p> <p>स्थानीय नाम:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>पादप/टहनी:</p> <p>.....</p> <p>पत्तियां:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>पुष्पक्रम:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>पुष्प:</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>चित्र के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 2 : एक सावत और खुले हुए फल का चित्र बनाइए।</p>	<p>फल (आकारिकी) :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>फल (सावत) :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>(खुला) :</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>चित्र के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 3 : एक बीज, जो आंख से यानि बिना किसी सहायक यंत्र से, और विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी की सहायता से कैसा दिखाई देता है, अलग-अलग चित्र बनाकर दिखाइए।</p>	<p>बीज (सावत) :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>(खुला) :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>अन्य विशेषताएं:</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

4. सोयाबीन

- सोयाबीन अत्यधिक शाखित, वार्षिक शिब है जिसकी पत्तियां त्रिपर्णक (trifoliate) होती हैं। इसमें छोटे, सफेद या गहरे बैंगनी फल इसके कक्षीय असीमाओं (axillary racemes) पर उगते हैं।
- फल रोमित फलियां हैं जिनमें दो या तीन बीज होते हैं।
- बीज छोटे और अलग-अलग रंग में होते हैं।
- बीज की दो किस्में होती हैं।
 - i) काले बीज - ये प्रोटीन से भरपूर होते हैं पर तेल की मात्रा इनमें कम होती है।
 - ii) पीले बीज - इसमें तेल की मात्रा अधिक पर प्रोटीन की मात्रा कम होती है।
- इनमें प्रोटीन की उच्च मात्रा और अनेक उपयोगों के चलते सोयाबीन को 'बंडर बीन' ('चमत्कारी फली') की संज्ञा भी दी जाती है।
- अधिक जानकारी के लिए एल.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम का खंड 3ए, इकाई-15, पृष्ठ संख्या 198-200 देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

निम्न बिंदुओं पर ध्यान दें :-

- i) प्रदान किए गए नमूने की बाहरी दिखावट। यह भी नोट कीजिए कि यह शाखित है या नहीं।
- ii) पत्तियों, पुष्पों और फलों का विन्यास।
- iii) पत्तियों की अभिलाक्षणिक विशेषताएं।
- iv) फलियों की अवस्थिति, वे एकल हैं या समूह में, फलियों की विशेषताएं - आकृति, आकार, सतह रोमित है या नहीं, हर फली में बीजों की संख्या।
- v) एक साबुत बीज और एक खुले बीज को विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में देखिए, बीजपत्रों और भ्रूण की विशेषताएं नोट कीजिए।

वर्कशीट # 19.4 में अपने प्रेक्षणों को दर्ज कर लीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए स्थान	<p>वर्णन के लिए स्थान प्रश्न 3 : दिए गए बिंदुओं का व्योरा लिखिए। वानस्पतिक नाम: कुल: स्थानीय नाम:</p> <p>बाहरी दिखावट:</p> <p>पत्तियां:</p> <p>पुष्प:</p> <p>फल :</p>
प्रश्न 1: पुष्प/फलधारी प्ररोह का रेखाचित्र बनाइए।	
चित्र के लिए स्थान	<p>विभिन्न आयामों में बीज (साबुत) :</p> <p>बीज (खुला) :</p> <p>अन्य विशेषताएं:</p>
प्रश्न 2: बीजों का विभिन्न आयामों में चित्र बनाइए।	

5. तिल

- तिल एक शाकीय वार्षिक पादप है जिसकी पत्तियाँ अवृंत (sessile) या संवृत (petiolate) और विभिन्न आकृतियों में होती हैं। पुष्प सफेद/गुलाबी/दौंगनी रंग के होते हैं और पर्ण कक्ष में एकल या दो या तीन के समूह में लगे रहते हैं। पुष्पवृंत प्रायः छोटा होता है और उसके आधार पर मकरंद ग्रंथियाँ स्थित रहती हैं।
- फल द्विअंडपी (bicarpellate) या चतुःअंडपी जायांग (quadricarpellate gynoeceium) से उत्पन्न होता है। यह एक चपटा, गहरा खांचेदार-कैप्सूल (deeply grooved capsule) है, जिसमें अनेक अंडाकार बीज होते हैं।
- बीज सफेद, भूरे या काले रंग के होते हैं और उनकी सतह चिकनी या खुदरी होती है।
- तिल के बारे में अधिक जानकारी आप पाठ्यक्रम एल.एस.ई.-13 के खंड 3ए, इकाई-15, के पृष्ठ संख्या 210-213 से प्राप्त कर सकते हैं।

प्रेक्षण और व्याख्या

- i) नमूने की बाहरी बनावट, शाखन का पैटर्न।
- ii) पत्तियों, पुष्पों, और फलों का विन्यास।
- iii) पत्तियों की विशेषताएं।
- iv) पुष्प से फल के विकास की विभिन्न अवस्थाएं।
- v) पुष्पवृंत के आधार पर मकरंद ग्रंथियाँ।
- vi) साबुत और अनुदैर्घ्य काट में फल-बीजों के विन्यास को नोट कीजिए।
- vii) कुछ बीजों को विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में देखिए और उनकी अभिलाक्षणिक विशेषताओं को नोट कीजिए।

वर्कशीट # 19.5 में अपने प्रेक्षणों को दर्ज कर लीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

6. कपास या बिनौला

- कपास का पौधा झाड़ी या क्षुप होता है, जिसका तना मोटा होता है और उसमें हस्ताकार-पालित रोमित पत्तियां पाई जाती हैं।
- पुष्प एकल उगते हैं।
- फल (डोडा या बीजकोश) एक कैप्सूल होता है जिसमें अनेक बीज विद्यमान होते हैं।
- बीज गहरे भूरे या काले रंग के होते हैं। इनकी आकृति अंडाकार होती है। बीज के तीन मुख्य भाग होते हैं:
 - रूंआ या बिनौले के तंतु (कपास का रेशा),
 - बीजचोल या आवरण (कठोर आवरण), और
 - भ्रूण [जो लंबे मूलांकर (radicle) और संवत्तित बीजपत्र (convoluted cotyledons) युक्त रहता है]
- बीज तेल और प्रोटीन से भरपूर होता है। गॉसीपोल (gossypol) छोटी-छोटी, काले रंग की ग्रंथियों में विद्यमान रहता है, जो गुठली या अष्टि (kernel) पर स्थित होती हैं।
- बिनौले या कपास से संबंधित और जानकारी के लिए आप एल.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम के खंड 3ए, इकाई-15, पृष्ठ संख्या 197-198 को पढ़ें।

प्रेक्षण और व्याख्या

अपना ध्यान नमूने के इन पहलुओं पर केन्द्रित कीजिए :

- i) पौधे की समग्र वनावट, शाखित है या नहीं, और अन्य विशेषताएं।
- ii) पत्तियों, पुष्पों और फलों (डोडों) का विन्यास और उनके विशिष्ट लक्षण।
- iii) खुला डोडा।
- iv) विभिन्न आयामों में बीज।

अपने प्रेक्षणों को वर्कशीट # 19.6 में दर्ज कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

<p>चित्र के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 1 : कपास के पीधे की टहननी का चित्र।</p>	<p>वर्णन के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 4 : निम्न बिन्दुओं के बारे में लिखिए।</p> <p>दानस्पतिक नाम:</p> <p>कुल:</p> <p>स्थानीय नाम:</p> <p>बाहरी दिखावट:</p> <p>पत्तियां:</p>
<p>चित्र के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 2 : खुले डोडे का रेखाचित्र बनाइए।</p>	<p>पुष्प:</p> <p>बंद डोडा :</p>
<p>चित्र के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 3 : विभिन्न आयामों में बीजों के चित्र बनाइए।</p>	<p>खुला डोडा :</p> <p>बीज :</p>

7. कुसुंभ

- मूलतः इस पौधे को इसके नारंगी रंजक के लिए उगाया जाता था। तिलहन की फसल के रूप में इसे कुछ ही समय से उगाया जा रहा है।
- कुसुंभ की दो कृत्रिमजातियां प्रचलित हैं। इनमें से एक में कंटीली पत्तियां होती हैं और यह तेल का एक उत्तम स्रोत है। दूसरी में पत्तियां कंटीली नहीं होती तथा जिसका प्रयोग रंजक निकालने के लिए किया जाता है। यहां हम कुसुंभ की कंटीली किस्म के बारे में ही अध्ययन करेंगे।
- पादप अत्यधिक शाखित, कंटीला, वार्षिक शाक है।
- पत्तियां संपूर्ण, एकांतरी, शूलिकामय (spinulose), ककची (serrate) होती हैं और रोजटी (गुलावत यानी rosettes) में स्थित होती हैं, जिनकी रचना तने के आधार के समीप होती है।
- पुष्पक्रम रंग-बिरंगे गोखरू-नुमा मुंड यानि थिसेल (thistle) की आकृति के मुंड में होता है, जिसमें समयुग्मकी (homogamous), नालिकाकार (tubular), द्विलिंगी, नारंगी-लाल पुष्प लगे रहते हैं। इनमें रोमगुच्छ (pappus) नहीं होता।
- फल एकबीजी ऐकीन होता है।
- बीज में 24-36 प्रतिशत की मात्रा में सूखने वाला तेल होता है।
- इनसे दो अलग-अलग ग्रेड का तेल प्राप्त होता है।
 - i) मोनो-सैचुरेटेड (एकत संतृप्त) तेल, जिसका प्रयोग तलने (frying) के लिए होता है।
 - ii) पॉलि-अनसैचुरेटेड (बहु-असंतृप्त) तेल, जिसे सलाद में प्रयोग किया जाता है।
- इस पौधे के बारे में आप और जानकारी एल.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम के खंड 3ए, इकाई -15, की पृष्ठ संख्या 191-195 में पा सकते हैं।

प्रेक्षण और व्याख्या

दिए गए नमूने में निम्न पहलुओं को नोट कीजिए :

- i) पौधे की बाहरी बनावट या दिखावट, शाखित है या नहीं, इत्यादि।
- ii) पत्तियों और पुष्पक्रम का विन्यास और उनके विशिष्ट लक्षण।
- iii) भिन्न आयामों में कुछ बीज।

अपने प्रेक्षणों को वर्कशीट # 19.7 में दर्ज कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

8. नारियल

- नारियल के पेड़ को 'चमत्कारी वृक्ष' की या कल्पवृक्ष की संज्ञा दी गई है, क्योंकि इसके पादप के हर भाग का आर्थिक महत्व है।
- यह एक लंबा, अशाखित ताड़ है जो समपिच्छक (peripinnate) पत्तियों का किरीट या ताज धारण किए रहता है।
- पुष्पक्रम स्पैडिक्स होता है और पत्ती के कक्ष से उत्पन्न होता है। यह एक द्विलिंगाश्रयी पादप है यानी नर और मादा पुष्प एक ही पादप पर पाए जाते हैं। नर पुष्प अलगिनत और पुष्प अक्ष के ऊपरी हिस्से पर स्थित होते हैं। मादा पुष्पों की संख्या गिनी-चुनी होती है और वे उसी पुष्पक्रम के आधार पर स्थित होते हैं। नारियल की सबसे बड़ी विशेषता यह है कि इसमें पुष्पन पूरे वर्ष होते रहता है।
- इसका पका फल एक रेशेदार अष्ठिल (fibrous drupe) होता है। बाह्यफलभित्ति (exocarp) यानी फल का सबसे बाहरी भाग तरुण अवस्था में मोटा, चिकना, और हरा होता है, पर परिपक्व अवस्था में लाल-भूरा हो जाता है। मध्यफलभित्ति (mesocarp) रेशेदार, और अंतःफलभित्ति (endocarp) कठोर होती है। जिसके आधारी हिस्से में तीन 'आंखें' विद्यमान होती हैं। भ्रूण बड़ी आंख के नीचे स्थित रहता है। बीजघोल पतला, भूरा होता है, जो ठोस ऐल्बुमिनी भ्रूणपोष लिए रहता है, जिसे 'मांस' या गरी कहते हैं। नारियल की बड़ी गुहा तरल भ्रूणपोष से भरी रहती है, जिसे नारियल पानी भी कहते हैं।
- नारियल के बारे में अधिक जानकारी के लिए आप एल.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम के खंड 3ए, इकाई-15, पृष्ठ संख्या 195-197 देख सकते हैं।

प्रेक्षण और व्याख्या

नमूने/फोटो में निम्न विशेषताएं देखिए।

- i) पादप की बाहरी बनावट
- ii) फलधारी एक शाखा
- iii) एक हरा और परिपक्व फल
- iv) हरा और परिपक्व दोनों फल दो भागों में काटे गए। उनमें मौजूद विभिन्न परतों का अध्ययन करें।

अपने प्रेक्षणों को वर्कशीट # 19.8 में दर्ज कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए स्थान

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 3 : निम्न बिन्दुओं के बारे में लिखिए।

वानस्पतिक नाम :

कुल :

स्थानीय नाम :

.....

.....

.....

.....

बाहरी बनावट :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 1 : नारियल के पेड़ का रेखाचित्र बनाकर उसके मादा पुष्पक्रम को दर्शाइए।

चित्र के लिए स्थान

परिपक्व फल (साबुत) :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 2 : एक हरे और एक परिपक्व कटे फल का रेखाचित्र बनाकर उसकी विभिन्न परतों को दिखाइये ।

19.3 शारीर

इस अभ्यास का उद्देश्य तेल-संचयी कोशिकाओं की कोशिकीय रचनाओं का अध्ययन करके उनकी शारीर्य विशेषताओं को समझना है।

आवश्यक सामग्री

- मूंगफली या सरसों के ताजा या सुखाए गए (पर अध्ययन के लिए भिगोए हुए) बीज। अगर समय की कमी है तो आप उपरोक्त दोनों सामग्रियों की स्थायी स्लाइड का प्रयोग कर सकते हैं।
- धारदार ब्लेड या उस्तरा
- आपकी 'इनस्ट्रुमन्ट किट'
- सैफ़ैनीन
- सूडान-III
- कवरस्लिप
- ग्लिसरीन
- वाच ग्लास
- संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

- मूंगफली या सरसों के ताजा या भिगोए हुए बीज लीजिए और किसी एक सामग्री की पतली अनुप्रस्थ काट तैयार कीजिए। सरसों का बीज छोटा होता है। इसलिए उसकी काट तैयार करने के लिए आप मज्जा (pith) का प्रयोग कर सकते हैं।
- आपने जिस सामग्री को काटा है उसकी दो महीन काटों (सेक्शन) को दो अलग-अलग स्लाइडों में रखिए।
- एक काट को सैफ़ैनीन और दूसरी को सूडान-III से रंजित कीजिए।
- इन्हें फिर ग्लिसरीन में माउंट कर लीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

- सामग्री (बीज की पूर्ण काट या उसके अंश) की समग्र शारीर्य वारीकियों का अध्ययन करने के लिए सैफ़ैनीन से रंजित काट का प्रयोग करें। वर्कशीट # 19.9 में उनके रेखांकन बनाइए।
- सैफ़ैनीन रंजित सेक्शन को सूडान-III से रंजित काट के साथ-साथ देखिए और विकास के विभिन्न चरणों में कोशिकाओं का अध्ययन करिए। कोशिकाओं की आकृतियों और उनमें विद्यमान रिक्तिकाओं, केन्द्रकों, और तेल की बूंदों संबंधित विवरणों को नोट कीजिए। जैसे-जैसे कोशिकाएं आकार में बढ़ती जाती हैं तेल की बूंदें आपस में मिलकर बड़े तेल-पिंडों या निकायों की रचना करती हैं। सेक्शन को विभिन्न आयामों से देखकर विकास की यथासंभव ज्यादा से ज्यादा अवस्थाओं को देखने और समझने का प्रयास कीजिए। अपने प्रेक्षणों को वर्कशीट # 19.9 में दर्ज कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

<p>चित्र के लिए स्यान</p> <p>प्रश्न 1 : कुछेक तेल-संचायक कोशिकाओं का रेखाचित्र बनाइए ।</p>	<p>वर्णन के लिए स्यान</p> <p>प्रश्न 2 : वाएं हाथ के कॉलम में दिखाई गई तेल संचायक कोशिकाओं की प्रमुख विशेषताएं लिखिए ।</p>
<p>चित्र के लिए स्यान</p> <p>प्रश्न 3 : कुछ कोशिकाओं के भिन्न चरणों पर आवर्धित आयामों में चित्र बनाकर, उनमें संचयन सामग्री को दर्शाइए ।</p>	<p>वर्णन के लिए स्यान</p> <p>प्रश्न 4 : तेल संचायक कोशिकाओं की उन बारीकियों या सूक्ष्म रचनाओं के बारे में लिखिए जिन्हें उनके आवर्धित चित्र में देखा जा सकता है ।</p>

19.4 सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण

आपने इस तरह का परीक्षण पीछे के अभ्यास में काट को सूडान-III रंजक में रंजित करके, अंशतः पहले ही कर लिया है। इस अभ्यास में आप इस परीक्षण को तीन या चार वनस्पति तैलों पर करेंगे।

आवश्यक सामग्री

- i) निम्न के वनस्पति तेल :
सरसों,
सोयाबीन,
बिनीला, तथा
कोई अन्य स्रोत का तेल।
- ii) सूडान-III
- iii) परखनलियाँ
- iv) परखनली-स्टैंड

कार्यविधि

- i) इनमें से हर तेल की चार-पांच बूंदें अलग-अलग तथा लेबल की गई परखनलियों में डालें।
- ii) हरेक परखनली में समान मात्रा में सूडान-III रंजक मिलाइए और उसे अच्छी तरह से हिलाइए। इन परखनलियों को स्टैंड में लगाकर 5-10 मिनट के लिए छोड़ दीजिए और उसके बाद उन्हें देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

भिन्न स्रोतों के तैलों में जो-जो रंग आता है उसे नोट कर लीजिए।

वर्कशीट # 19.10 में अपने प्रेक्षण दर्ज कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 1 : विभिन्न वनस्पति तेलों पर किए गए सूक्ष्मरासायनिक परीक्षणों पर अपने प्रेक्षणों के बारे में लिखिए।

प्रश्न 2 : वसा और तेल उत्पादक पादपों के बारे में अपनी जानकारी को परखिए।

i) न-सूखने वाले दो तेलों के नाम बताइए।

ii) एरण्ड का वनस्पतिक नाम क्या है?

iii) उस तेल उत्पादक पादप का नाम बताइए जिसमें भूमि-फलनी फल लगते हैं।

iv) किस तेल उत्पादक पादप को 'घमत्कारिक फली' ('बंडर बीन') कहते हैं?

v) 'बंडर बीन' के उपयोग बताइए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

अभ्यास 20 शर्करा दायी पादप

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 20 मिनट

रूपरेखा

पृष्ठ संख्या

20.1 प्रस्तावना	409
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
20.2 आकारिकी	410
20.3 शारीर	413
20.4 सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण	415



इस अभ्यास को पहले से पढ़ लेने से आप निर्धारित समय में अपना काम आसानी से पूरा कर सकेंगे।



आपको सलाह दी जाती है कि प्रयोगशाला में काम करते समय अपना लैव कोट अवश्य पहनें। यह आपके सही प्रशिक्षण के साथ-साथ आपकी सुरक्षा के लिए भी जरूरी है।

20.1 प्रस्तावना

सभी पादपों में कार्बोहाइड्रेट अलग-अलग संघटन में मौजूद होते हैं। पादप कार्बोहाइड्रेटों के मुख्य घटक शर्करा, स्टार्च, और सेलुलोज हैं। इन्हें मोनोसैकेराइड, ओलिगोसैकेराइड और पॉलिसैकेराइड में विभाजित किया जा सकता है। मोनोसैकेराइड जटिल कार्बोहाइड्रेटों (complex carbohydrates) की बुनियादी इकाईयां (building blocks) हैं। ग्लूकोज और फ्रुक्टोज सबसे आम मोनोसैकेराइड हैं। ओलिगोसैकेराइड मोनोसैकेराइड के दो या अधिक अणुओं के बने होते हैं जो ग्लूकोसाइड बंधों के द्वारा एक दूसरे से जुड़े रहते हैं जैसे सुक्रोज और माल्टोज। जल-अपघटन होने पर ये सैकेराइड सरल शर्कराएं बनाते हैं। पॉलिसैकेराइड जटिल कार्बोहाइड्रेट हैं। ये अनेकों अनेक मोनोसैकेराइडों के बने होते हैं जो ग्लूकोसाइड बंधों से आपस में जुड़े रहते हैं। इनमें शर्करा का गुण नहीं होता। जल-अपघटन पर ये भी सरल शर्कराओं का निर्माण करते हैं। स्टार्च और सेलुलोज पादप में सबसे अधिक पाए जाने वाले पॉलिसैकेराइड हैं।

इस अभ्यास का विषय शर्करा है। हरे पादपों में इनका संश्लेषण प्रकाश संश्लेषण के द्वारा होता है। शर्कराएं पुलनशील कार्बोहाइड्रेट और ऊर्जा की स्रोत हैं। ये तने (गन्ना), जड़ (गाजर), और कन्द (प्याज) में भारी मात्रा में संचित रहती हैं। इस अभ्यास में आप गन्ने के पौधे का विस्तारपूर्वक अध्ययन करेंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को पूरा कर लेने के पश्चात् इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- गन्ने के पौधे की पहचान करते हुए उसकी विभिन्न आकारिकीय विशेषताओं का सटीक वर्णन कर सकें;
- आकारिकीय और शारीरीय व्याख्याओं के आधार पर अंतर्विष्ट विभज्योतक (intercalary meristems) की स्थिति के बारे में ठीक-ठीक बता सकें; और
- गन्ने के तने के अभिलाक्षणिक उपापचयजों की उपस्थिति या अनुपस्थिति के लिए परीक्षण कर सकें।

अध्ययन दिशानिर्देश

गन्ने से संबंधित विस्तृत 'थ्योरी' के लिए आप एल. एल. ई.-13 पाठ्यक्रम के खंड 3 ए, इकाई-16, के पृष्ठ 220-232 को दोहरा सकते हैं।

20.2 आकारिकी

इस अभ्यास में आप गन्ने के विभिन्न भागों की आकारिकीय वारीकियों का अध्ययन करेंगे।

गन्ना

1. यह एक बहुवर्षी, राइजोमी या प्रकंदी (rhizomatous), लंबा, ऊर्ध्व पादप है जिसमें रेशेदार जड़े पाई जाती हैं। यह सुरमुटों में उगता है। गन्ने का रंग सफेद से लेकर पीला, कभी गहरा हरा, तो कभी बैंगनी लाल या बैंगनी होता है।
2. तना ठोस और सुस्पष्ट पर्वसंधीय (nodal) और पर्व खंड (internodal) युक्त होता है।
3. हर पर्वसंधि (गांठ) पर जहां कि पर्णाच्छद (leaf sheath) तने से जुड़ा होता है, एक अंतर्विष्ट विभज्योतक (intercalary meristem) स्थित होता है। मूल प्रारंभिक (root initials) या आद्यक (primordia) पर्वसंधीय भाग में विद्यमान होते हैं। आमतौर पर इस भाग में एक मोमी पट्टी (waxy band) भी दिखाई देती है।
4. पादप के आधार (base) के समीप पर्व छोटे होते हैं, जिनकी लंबाई ऊपर की ओर उत्तरोत्तर बढ़ती जाती है।
5. गन्ने का तना ही आर्थिक दृष्टि से सबसे महत्वपूर्ण भाग है। तने के बाहरी भाग को छिलका (rind) कहते हैं जो मोटी भित्ति की लिग्निनयुक्त कोशिकाओं की कई परतों से बना होता है। ये परतें नीचे की कोशिकाओं को सुरक्षा प्रदान करती हैं। छिलका कोमल हल्के रंग के ऊतक को घेरे रहता है जिसे मज्जा (pith) कहते हैं। मज्जा में अनेक रेश-संवहन पूल (fibro-vascular bundles) अंतःस्थापित रहते हैं। इनको घेरे रहने वाली मृदूतक कोशिकाओं (parenchyma cells) में भारी मात्रा में रस भरा रहता है।
6. पत्तियां गांठ या पर्वसंधि पर तने के दोनों ओर दो एकांतरी पंक्तियों में लगी होती हैं। पत्तियां अपने कक्ष में कलिका को परिवर्द्ध किए रहती हैं। पत्तियां पतली ब्लेडनुमा क्रकची किनारे वाली होती हैं और उनमें कभी-कभी रोम भी विद्यमान होते हैं।
7. पुष्पक्रम अंतस्थ, रजत-ताम रंग का होता है, बोलचाल की भाषा में जिसे फुंदना (tassel) या शर (arrow) कहते हैं। पुष्पक्रम के बिलकुल इर्द-गिर्द स्थित पर्णाच्छद काफी लंबा होता है, जबकि ब्लेड छोटा होता है। पुष्पक्रम एक विवृत, परदार/तोमश पुष्पगुच्छ (panicle) होता है, जिसमें ठेठ घासी (graminaceous) या पोएसी कुल की रचना दिखाई देती है।
8. शूकिकाएं (spikelets) या कोशिकाएं रेशामी रोमों से घिरी रहती हैं। ये रोम पुष्पक्रम को रेशामी या परदार वनावट प्रदान करते हैं।

आवश्यक सामग्री

- i) गन्ने के पौधे के संग्रहालयी/ताजा नमूने/फोटो।
- ii) गन्ने के पुष्पक्रम का हरवेरियम/ताजा नमूना।
- iii) एक हैंड लेंस या द्विनेत्री (binocular) या विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी।
- iv) आपका 'इनस्ट्रुमन्ट किट'।

कार्यविधि

प्रदान की गई सामग्री/नमूने को देखिए और विश्लेषणात्मक दृष्टि से अध्ययन कीजिए।

अगर ताजा नमूने सुलभ हैं तो तने को हैंड लेंस, या विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी से देखकर इसकी गांठों या पर्वसंधियों पर स्थित संरचनाओं का अध्ययन कीजिए।

दिए गए गन्ने के पादप का ध्यानपूर्वक अध्ययन कीजिए और उसके निम्न पहलुओं से संबंधित वारीकियों को नोट कीजिए :

- i) तने का रंग।
- ii) जड़ से ऊपर की ओर पर्वों की सापेक्षिक लंबाई।
- iii) तने से पत्तियों के संलग्न (जुड़ाव) का पैटर्न, पर्ण उपांत, पत्तियों की सतह या पटल पर रोमों की उपस्थिति विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी से देखिए।
- iv) पर्वसंधि या गांठ पर पर्णाच्छद (leaf-sheath) का जुड़ाव या संलग्न मूल पट्ट (root band), अंतर्विष्ट विभज्योतक [पृष्ठ दृश्य से; या पर्वसंधि से होती हुई तने की अनुदैर्घ्य काट की एक स्थायी स्लाइड में; अगले भाग (# 20.3) में भी आप इसी की एक स्थायी स्लाइड, देखेंगे], तथा पार्श्विक कलिकाओं को देखिए।
- v) पर्व-भाग में मौमी पुष्पपुंज (waxy bloom)।
- vi) पुष्पक्रम का प्रकार उसका आकार और उसका सुरक्षात्मक आवरण (यानी छोटी ब्लेड युक्त एक लंबा पर्णाच्छद)।

अपने प्रेक्षणों को चित्र और लिखित रूप में वर्कशीट # 20.1 में दर्ज कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए स्थान

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 3 : जानकारी भरिए :

वानस्पतिक नाम :

कुलों :

प्रचलित नाम :

तने का रंग :

पर्णों की सापेक्षिक लंबाई (आधार से ऊपर की ओर) :

पर्ण-संलग्न :

पर्ण-उपांत :

पर्ण सतह पर रोम :

कोई अन्य विशेषता :

पर्णच्छद :

मूल मट्ट :

अंतर्विष्ट विभज्योतक :

पार्श्विक कलिका :

कोई अन्य विशेषता :

प्रश्न 1 : आपको दिए गए नमूने का रेखाचित्र बनाइए।

चित्र के लिए स्थान

प्रश्न 2 : एक आवर्धित दृश्य में पर्वसंधि के भाग का चित्र बनाइए।

20.3 शारीर

इसमें आप मुख्यतः दो संरचनाओं की शारीरीय विशेषताओं का अध्ययन करेंगे: अंतर्विष्ट विभज्योतक की स्थिति, और अनुप्रस्थ काट में तने की संरचना।

आवश्यक सामग्री

- i) निम्न की स्थायी स्लाइडें:
 - पर्वसंधि वाले भाग से होते हुए तने की अनुदैर्घ्य काट; तथा
 - पर्व खंड से होते हुए तने की अनुप्रस्थ काट।
- ii) विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- iii) संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

पहली स्लाइड (तने की अनुदैर्घ्य काट) को एक विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में फोकस कीजिए और फिर उसे ध्यानपूर्वक देखिए। दूसरी स्लाइड (तने की अनुप्रस्थ काट) को एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में फोकस कीजिए और फिर उसकी शारीरीय रचनाओं का अध्ययन कीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

- i) तने की अनुदैर्घ्य काट में अंतर्विष्ट विभज्योतक की पर्वसंधीय भाग में स्थिति देखिए और उसका वर्कशीट # 20.2 में चित्र बनाइए।
- ii) अनुप्रस्थ काट में दिखाई दे रही शारीरीय रचना का अध्ययन कीजिए और वर्कशीट # 20.2 में उसके विभिन्न भागों को दर्शाते हुए चित्र बनाइए। आपने गन्ने के पादप के वर्णन में दिए गए चित्र # 5 के बारे में पढ़िए।
- iii) वर्कशीट # 20.2 में छिलके की कुछ कोशिकाओं का चित्र बनाइए। मज्जा से मृदूतक कोशिकाओं और रेश-संवहन पूल (fibro-vascular bundles) के भी चित्र बनाइए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

<p>चित्र के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 1 : गन्ने के तने की अनुदैर्घ्य काट का अंतर्विष्ट विभज्योतक की स्थिति दर्शाते हुए रेखाचित्र बनाइए।</p>	<p>वर्णन के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 2 : अंतर्विष्ट विभज्योतक पर विशेष ध्यान देते हुए गन्ने के तने की अनुदैर्घ्य काट में दिखाई देने वाली प्रमुख शारीरीय विशेषताएं लिखिए।</p>
<p>चित्र के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 3 : तने की अनुप्रस्थ काट में रेखाचित्र बनाइए।</p>	<p>वर्णन के लिए स्थान</p> <p>प्रश्न 4 : बगल के बॉक्स में दिखाई संरचनाओं की प्रमुख शारीरीय विशेषताएं लिखिए।</p>

20.4 सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण

शर्करा दायी पादप

अभ्यास के इस भाग में आपको गन्ने के ताज़ा रस में शर्कराओं के लिए परीक्षण करना होगा।

आवश्यक सामग्री

- ताज़ा गन्ना
- फेहलिंग अभिकर्मक (Fehling's Reagent)
- परखनलियां
- बुनसेन बर्नर
- परखनली स्टैंड
- टेस्ट ट्यूब होल्डर
- इनस्ट्रुमन्ट किट।

कार्यविधि

- तने से छिलका उतारने के बाद, उसकी मज्जा को 'कसा' करके परखनली में रस की 10-15 बूंदें एकत्र कर लीजिए।
- रस में विद्यमान शर्कराओं के स्वरूप को जानने के लिए सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण कीजिए। उसके लिए अभ्यास # 1 देखें।

प्रेक्षण और व्याख्या

- यह नोट कीजिए कि परीक्षण शर्कराओं के लिए धनात्मक परिणाम दर्शाता है या ऋणात्मक।
- शर्कराएं अपचायक (reducing) हैं या अनापचायक (non-reducing)? - यह जानने का प्रयत्न कीजिए।

अपने प्रेक्षण नीचे दी गई वर्कशीट # 20.3 में लिखिए।

वर्कशीट # 20.3 : गन्ने के रस में शर्कराओं की उपस्थिति के लिए सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण।



परखनली को होल्डर से पकड़े रहिए और गर्म करते समय परखनली के मुंह को अपने से दूर रखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

अभ्यास 21 स्टार्च-उत्पादक पादप

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 40 मिनट

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
21.1 प्रस्तावना	417
उद्देश्य अध्ययन दिगानिर्देश	
21.2 आकारिकी	418
21.3 शारीर	424
21.4 सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण	428



प्रयोगशाला सत्र आरंभ होने से पहले इस अभ्यास को अच्छी तरह से पढ़ कर आएँ।



प्रयोगशाला में काम करते समय अपनी सुरक्षा के लिए लैब कोट अवश्य पहनिए।

21.1 प्रस्तावना

स्टार्च जटिल अणुलनशील कार्बोहाइड्रेट होते हैं, जो स्टार्च कणों के रूप में संचित रहते हैं। ये पादप के तने, जड़ों, और पत्तियों में पाए जाते हैं। स्टार्च संकेन्द्री परतों में कणों के रूप में जमा होता है। एक कण में स्टार्च के बलयों का विन्यास प्रत्येक प्रजाति के लिए निश्चित होती है। साधारणतया स्टार्च के कण में एक लघु विंदु विद्यमान होता है, जिसे नाभिका (hilum) कहते हैं। यह स्टार्च के जमाव या निक्षेपण का आरंभिक विन्दु है। इस नाभिका या हाइलम के इर्दगिर्द ही स्टार्च का जमाव होता है। यही कारण है कि स्टार्च के कणों को जब हम उच्च आवर्धन में देखते हैं तो उनमें हमें सुस्पष्ट रेखाएं या त्तरण दिखाई देता है।

स्टार्च कण दो प्रकार के होते हैं - सरल और संयुक्त। सरल स्टार्च कणों को आगे और दो उपप्रकारों (subtypes) में विभाजित किया गया है। इनमें से एक उत्केन्द्री (eccentric) है, जिसमें नाभिका कण के एक छोर पर स्थित रहती है और परतों का निक्षेपण असमान होता है (उदाहरण आलू)। दूसरा उपप्रकार संकेन्द्री (concentric) है, (उदाहरण मकई, गेहूँ) जैसा कि इसके नाम से पता चलता है। इसमें नाभिका कण के बीचोबीच स्थित रहती है और इसके चारों ओर सुस्पष्ट परतें समान रूप से निक्षेपित रहती हैं। संयुक्त स्टार्च में एक से ज्यादा कण परस्पर अधिलान (adpressed) रहते हैं जिससे एक पिंड (mass) बन जाता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को पूरा कर लेने के पश्चात् आप इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- आलू और कैसावा के पादपों की पहचान बताने वाले आकारिकीय लक्षणों के बारे में बता सकें;
- आलू और कैसावा के कंदों (tubers) की आकारिकीय विशेषताओं को स्पष्ट कर सकें;
- आलू की भिन्न किस्मों के कंदों की तुलना उनके आकारिकीय लक्षणों के आधार पर कर सकें;
- आलू के कंद की शारीरीय रचना का वर्णन कर सकें;
- विभिन्न स्रोतों से लिए गए स्टार्च कणों की पहचान और तुलना कर सकें; और
- सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण करके ती गई पादप सामग्री में स्टार्च की उपस्थित/अनुपस्थिति की पुष्टि कर सकें।

- हम एक बार फिर आपसे यह जोर देकर कहेंगे कि प्रयोगशाला सत्र कार्य शुरू होने से पहले पाठ को अच्छी तरह से पढ़ लेना और उपलब्ध सत्र समय के भीतर अध्ययन कार्य पूरा करने के लिए कार्य-योजना बना लेना आपके लिए लाभदायक रहेगा।
- निम्न संदर्भों से आप आलू और कैसावा के बारे में और अधिक जानकारी प्राप्त कर सकते हैं :
 आलू - एल.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम, खंड 3 ए, पृष्ठ 133-135 और 235-239।
 कैसावा - एल.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम, खंड 3 ए, पृष्ठ 137-139 और 240-245।

21.2 आकारिकी

यहां अध्ययन के लिए हमने स्टार्च के दो आम स्रोतों, आलू और कैसावा का चयन किया है। आपके तत्काल संदर्भ के लिए इनकी आकारिकीय विशेषताओं के बारे में नीचे बताया जा रहा है।

1. आलू

1. यह एक शाकीय पादप है।
2. विकास के आरंभिक चरणों में इसका तना सीधा (ऊर्ध्व) होता है, पर आगे चलकर यह अधिक फैलावदार हो जाता है। तने का भूमिगत भाग कुछ कुछ गोल और ठोस होता है, जिसके बाहर की ओर समस्तरीय शाखाएं निकलती हैं। ये शाखाएं कक्षीय कलिकाओं से निकलती हैं। इन समस्तरीय शाखाओं (horizontal branches) को भूस्तारी (stolons) कहते हैं।
3. मुख्य भूमिगत तने और भूस्तारी शाखों पर तीन या चार के समूहों में अपस्थानिक जड़ें (adventitious roots) उत्पन्न होती हैं।
4. तने के आधार के समीप की पहली कुछ पत्तियां सरल होती हैं, पर बाद की पत्तियां संयुक्त और अनियमित रूप से विषम पंखाकार (imparipinnate) होती हैं। प्रत्येक पत्ती में एक अंतस्थ पर्णक, दो या चार जोड़ा बड़े प्राथमिक अंडाकार पर्णक होते हैं, जिनका किनारा पूर्ण या क्रकची (दांतेदार) रहता है। इसके अलावा उसमें छोटे द्वितीयक पर्णक भी विद्यमान होते हैं, जिन्हें पत्रक (folioles) कहते हैं। ये पत्रक प्राथमिक पर्णकों के बीच में वितरित रहते हैं। पर्णक सम्मुख (opposite), तरुणावस्था-में सघन रूप से रोमित होते हैं पर परिपक्व होने पर रोम उनकी मध्यशिरा और पार्श्व शिराओं तक सीमित रहते हैं। जिस जगह पत्ती तने से जुड़ी होती है उसके समीप दो अनुपर्ण (stipules) विद्यमान रहते हैं।
5. मौसम के अनुसार नमूने में पुष्प विद्यमान हो सकते हैं या नहीं भी हो सकते हैं। पुष्प अगर विद्यमान हो तो वे पीले से लेकर बैंगनी अलग-अलग रंगों में पाए जाते हैं।
6. कंद, जिसे कि परिवर्तित तना समझा जाता है, वह भूस्तारी शाख के शिखाग्र वाले भाग (apical portion) से उत्पन्न होता है। आकारिकी में यह एक छोटा, तथा मोटा तना है जो शल्कनुमा पत्तियों के कक्षों में अनेक कलिकाओं या आंखों को धारण किए रहता है। ये पत्तियां आरंभिक अवस्था में ही झड़ जाती हैं, जिससे आद्यांगिक पर्णदाग (rudimentary leaf scars) रह जाते हैं जिन्हें भी (eyebrows) या कटक (ridge) कहते हैं। भी सुस्पष्ट होते हैं और उन्हें पार्थि (heel) या संलग्नित सिरे की तरफ अर्धगोलाकार संरचनाओं के रूप में देखा जा सकता है। कंद के दूरस्थ सिरे को शिखाग्र सिरे (apical end) या 'रोज एंड' (rose end) कहते हैं। हर आंख में पर्णदाग, अवनत गुहा (उथली, मध्यम या गहरी) में कम से कम तीन कलिकाएं स्थित होती हैं। आंखे कंद पर सर्पिल विन्यास में स्थित रहती हैं और ये कंद के पार्थि या आधारी सिरे के बजाए उसके शिखाग्र या रोज एंड में अधिक संख्या में होती हैं। कंद की आकृति, रंग, और बनावट में काफी भिन्नता पाई जाती है।

- i) आलू के पौधे के हरबेरियम/संग्रहालय/ताजा नमूने।
- ii) आलू के कंद की कम से कम दो भिन्न किस्में।
- iii) 'इन्स्ट्रूमेंट किट'।

कार्यविधि

1. आलू के पौधे के दिए गए नमूने को ध्यानपूर्वक देखिए और ऊपर बताए गए आकारिकीय लक्षणों का अध्ययन कीजिए। अगर आपको ताजा सामग्री प्रदान की गई है, तो उसे द्विनेत्री (binocular)/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी से देखिए। पर अगर नमूना हरबेरियम शीट पर माउंटिड है, तो इसकी पत्ती की सतह की बारीकियों का अध्ययन करने के लिए हैंड लेंस का प्रयोग कीजिए। इस तरह के नमूने को सूक्ष्मदर्शी में नहीं देखिए, अन्यथा यह टूट-फूट सकता है।
2. आलू की दो किस्मों के कंदों को देखिए। उनकी अभिलाक्षणिक विशेषताओं का अध्ययन कीजिए। इसके लिए आप द्विनेत्री (binocular)/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी (dissecting microscope) या हैंड लेंस प्रयोग कर सकते हैं।



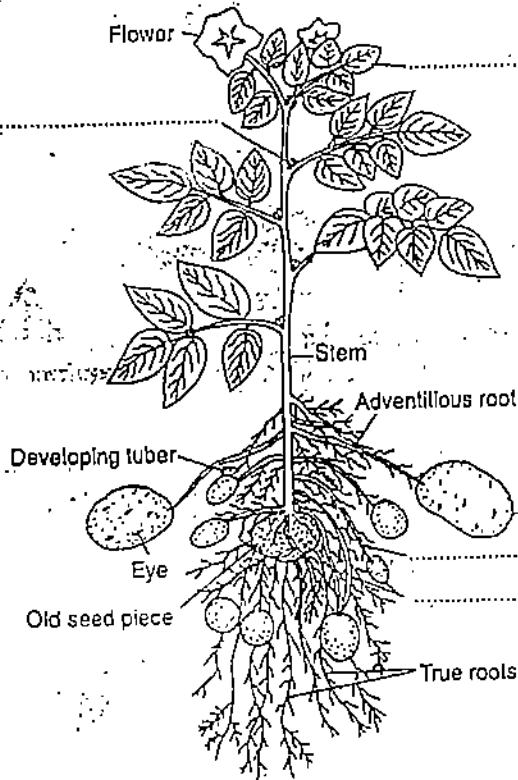
हरबेरियम शीट को नरमी से उठाएं तथा रखें ताकि माउंटिड नमूने को कोई क्षति न पहुँचे।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. आलू के पौधे के नमूने का अध्ययन करने के पश्चात् वर्कशीट # 21.1 में इसके विभिन्न भागों का चिन्हांकन कीजिए। वर्कशीट में पादप के निदानात्मक आकारिकीय लक्षणों के बारे में भी लिखिए। आपके मार्गदर्शन के लिए इसमें कुछ संकेत दिए जा रहे हैं।
2. दोनों प्रकार के कंदों का प्रेक्षण पूरा करने के बाद वर्कशीट # 21.2 में उनका तुलनात्मक वर्णन प्रस्तुत कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए स्थान



प्रश्न 1 : चित्र में पौधे के जिन भागों को चिन्हित नहीं किया गया है उन्हें पहचान कर उनका नाम लिखिए।

घर्णन के लिए स्थान
प्रश्न 2 : दिए गए बिंदुओं में जानकारी भरिए।

वानस्पतिक नाम :

कुल :

प्रचलित नाम :

प्रमुख लक्षण :

प्रश्न 3 : नमूने के अपने प्रेक्षणों के आधार पर आलू के पौधे के निदानात्मक लक्षण लिखिए।

बढ़ती घनावट :

तना :

पत्ती :

धुन्तारी (stolon) :

जड़ :

कंद :

अन्य लक्षण :

तक्षण	किस्म (नाम लिखिए)	किस्म (नाम लिखिए)
1. आकारिकीय विशेषताओं का दशति हुए आलू के पौधों के रेखाचित्र बनाइए और उनके विभिन्न भागों के नाम लिखिए।	चित्र के लिए स्थान	चित्र के लिए स्थान
2. रंग
3. आकार (लंबाई/व्यास इत्यादि)
4. बनावट
5. आकृति
6. आंखों का विन्यास
7. आंखों की संख्या
8. क्या पार्थी-सिरा / 'रोज-एंड' को पहचाना जा सकता है, दोनों की विशेषताएं लिखिए
9. 'आंख' के विस्तृत विवरण
10. अन्य विशेषताएं

2. कैसावा

1. यह एक झाड़ी या क्षुप है जिसके सभी भागों में लेटेक्स होता है।
2. तना ऊर्ध्व और सुस्पष्ट पर्णदाग युक्त होता है।
3. पत्तियां बड़ी, सर्पिल विन्यास में, और हस्ताकार संयुक्त होती हैं। स्तरिका पत्तियां अक्सर रंग-बिरंगी या लाल, हरी, और पीले रंग की होती हैं। पर्णवृंत प्रायः स्तरिका (lamina) से लंबा होता है। स्तरिका गहरी हस्ताकार, 3-9 पालियां लिए होती है। पर्णवृंत और मध्यशिरा का रंग गहरा लाल होता है।
4. उसके द्विलिंगाश्रयी पुष्प कक्षीय असीमाक्षों में स्थित होते हैं।
5. अपस्थानिक जड़ों में विभज्योतक या मेरिस्टेम से कुछ दूर फुल्लन (swellings) विकसित होते हैं और इनसे कंद बनते हैं। इनमें काफी बड़ी मात्रा में स्टार्च संचित रहता है। प्रति पादप कंदों की संख्या, उनका रंग और आकृति अलग-अलग किस्मों में अलग-अलग होती है।
6. कैसावा की दो किस्में होती हैं:
 - i) मीठा कैसावा - इसमें हाइड्रोसायनिक अम्ल कम होता है।
 - ii) कड़वा कैसावा - हाइड्रोसायनिक अम्ल इसमें अधिक होता है।

आवश्यक सामग्री

- i) कैसावा के पादप और उसके कंदों का हरबेरियम/म्यूजियम/ताजा नमूना।
- ii) 'इनस्ट्रूमेंट किट'।

कार्यविधि

1. कैसावा के पौधे के नमूने का अध्ययन कीजिए और अपने प्रेक्षकों को ऊपर दी गई जानकारी से मिलाइए।
2. वर्कशीट # 21.3 में दिए गए कार्यों को पूरा कीजिए।

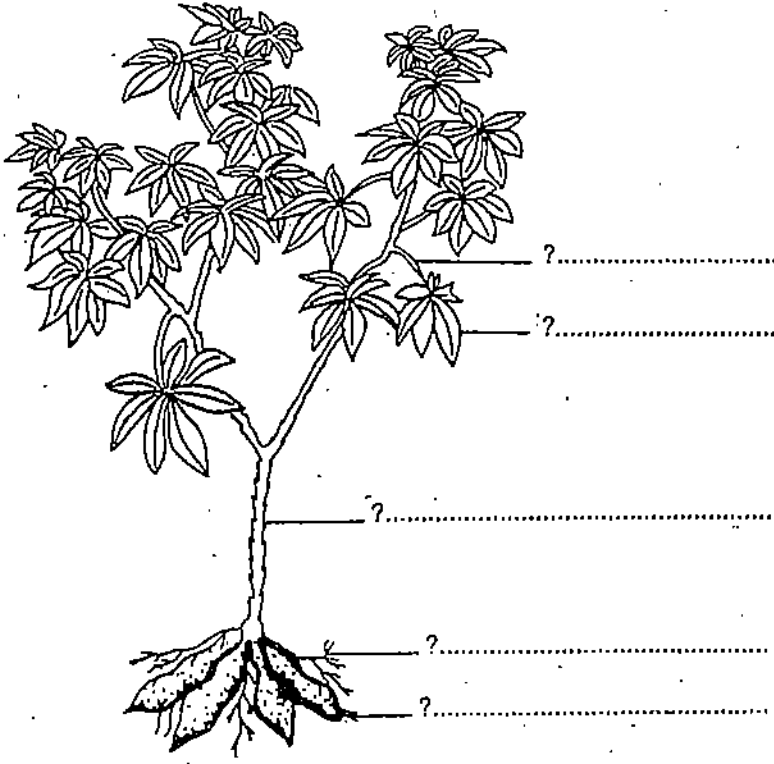
प्रेक्षण और व्याख्या

1. वर्कशीट # 21.3 में दिखाए गए कैसावा पौधे का चिन्हांकन पूरा कीजिए। इसमें पौधे और कंद (अगर प्रदान किया गया हो) की निदानात्मक विशेषताएं भी लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

वर्कशीट # 21.3 : कैसावा के पायन की आकारिकी का अध्ययन ।

चित्र के लिए स्थान



प्रश्न 1 : पौधे के उन भागों को पहचान कर उनके नाम लिखिए जिन्हें चित्र में चिन्हांकित नहीं किया गया है ।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 2 : दिए गए बिंदुओं में जानकारी भरिए ।

वानस्पतिक नाम :

कुल :

प्रचलित नाम :

प्रमुख लक्षण :

प्रश्न 3 : नमूने से संबंधित अपने प्रेक्षणों के आधार पर कैसावा के पौधे की पहचान के लक्षण लिखिए ।

बाहरी बनावट :

तना :

पत्ती :

भूस्तारी :

जड़ :

कंद :

अन्य लक्षण :

21.3 शारीर

इस अध्यास में आपको दो चीजें करनी हैं। एक, आलू के कंद की अनुप्रस्थ काट का अध्ययन, और दो, विभिन्न स्टाइड कणों का अध्ययन और कारण देकर पादप स्रोतों की पहचान।

1. आलू के कंद की अनुप्रस्थ काट का अध्ययन
 1. शारीरीय रचना की दृष्टि से कंद एक विशिष्ट तना है।
 2. इसकी सतह से अंदर की ओर देखने पर यह परिचर्म (periderm), बल्कुट (cortex), संवहन सिलिंडर का बना होता है। संवहन सिलिंडर में बाह्य फ्लोएम के पैबंद और सुस्पष्ट ज़ाइलम पूत होते हैं (वर्कशीट # 21.4 में दिया गया चित्र देखिए)। बाह्य मज्जा (outer medulla) का प्रतिनिधित्व भीतरी फ्लोएम करता है और भीतरी मज्जा (inner medulla) या मज्जा (pith) मुख्यतः मृदूतक (पैरेन्काइमा) से बना होता है और उसमें फ्लोएम घटक विद्यमान नहीं होते।
 3. फ्लोएम के घटक समग्रता में (बाहरी और आंतरिक) अनेक समूहों में पाए जाते हैं। भीतरी फ्लोएम में भरपूर मृदूतक होता है और यह कंद का प्रमुख संचायक ऊतक है।
 4. परिचर्म (periderm) और ज़ाइलम में कम मात्रा में संचायक मृदूतक होता है।
 5. पतली कॉर्की (कागी) परिचर्म (corky periderm) बाह्य सुरक्षा परत (त्वचा) का निर्माण करती है। जिसे आसानी से छीला जा सकता है।

आवश्यक सामग्री

- i) कंद की स्थायी स्लाइड / हाथ से कटी अनुप्रस्थ काट की अस्थायी स्लाइड
- ii) ताजा सेकशनों के लिए सैफ़ैनीन
- iii) स्लाइड
- iv) कवरस्लिप
- v) जल से भरी पेट्रीडिश
- vi) धारदार ब्लेड / रेज़र
- vii) इनस्ट्रुमन्ट किट
- viii) संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

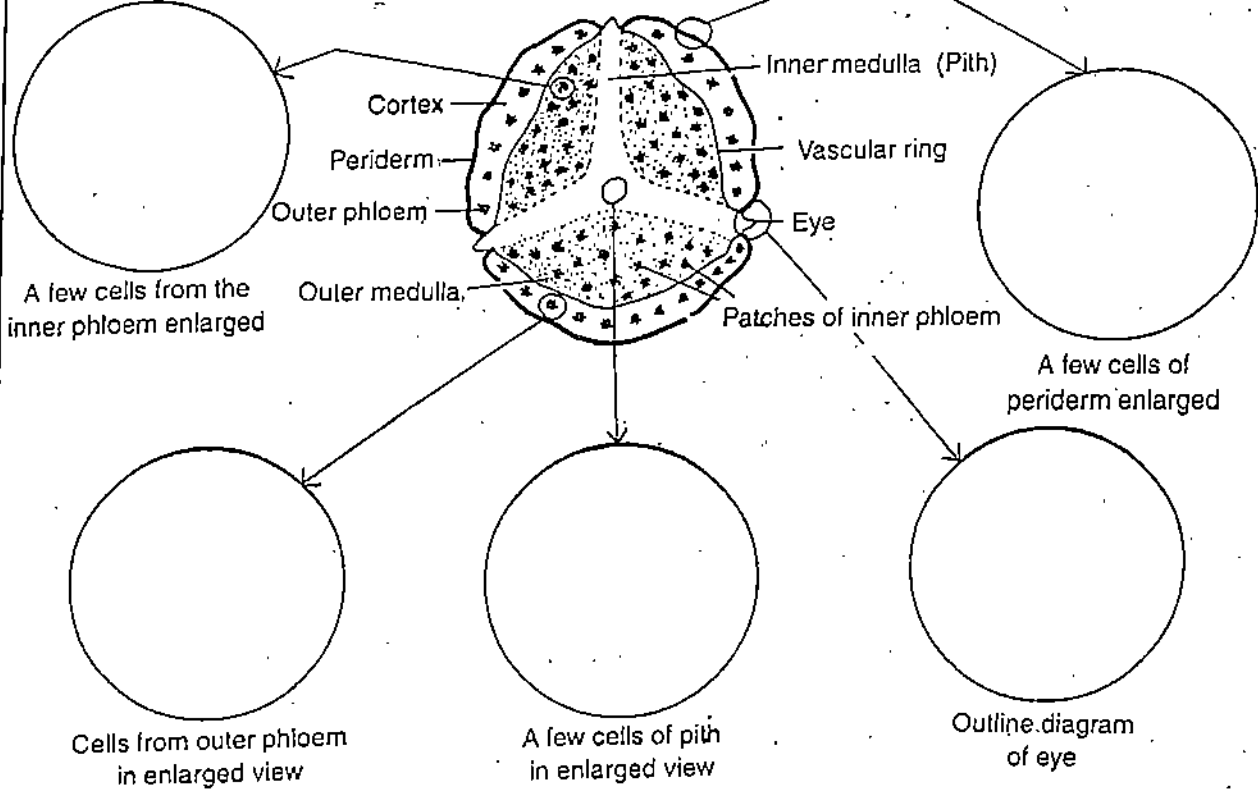
कार्यविधि

1. स्थायी स्लाइड को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के नीचे 'फोकस' कीजिए।
2. कंद की अस्थायी स्लाइड बनाने के लिए उसकी एक पतली अनुप्रस्थ काट बनाइए। इसे सैफ़ैनीन में रंजित करके स्लाइड पर रखी ग्लिसरीन की एक बूंद पर माउंट कीजिए। अब इस पर एक कवरस्लिप रखिए। इस तरह आपने जो स्लाइड बनाई है उसे संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में फोकस कीजिए।
3. कंद की उन शारीरीय विशेषताओं का अध्ययन कीजिए जिनके बारे में ऊपर समझाया गया है।
4. वर्कशीट # 21.4 में संवद्ध कार्य को पूरा कीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. वर्कशीट # 21.4 में दिए गए चित्र से आपको इसके विभिन्न भागों को पहचानने और समझने में सहायता मिलेगी। घेरे में खाली छोड़े गए रिक्त स्थानों में कुछेक कोशिकाओं का चित्र बनाइए। अनुप्रस्थ काट में दिखाई देने वाली कंद की मुख्य शारीरीय-रचनाओं के बारे में भी लिखिए।

चित्र के लिए स्थान



प्रश्न 1 : चित्र में तीर से चिन्हित बनाए गए भागों की कुछ कोशिकाओं के चित्र बनाइए इसके लिए पांच रिक्त स्थान चिन्हित किए गए हैं ।

वर्णन के लिए स्थान

प्रश्न 2 : आलू के कंद की अनुप्रस्थ काट में दिखाई देने वाली शारीरिक रचनाओं के बारे में लिखिए ।

परिचर्म (periderm) :

वल्कुट (cortex) :

संवहन वलय (vascular ring) :

बाह्य और भीतरी फ्लोएम :

मज्जा (pith) :

आंख (eye) :

अन्य विशेषताएं :

2. स्टार्च के कणों का अध्ययन

इसी अध्यास में पीछे (भाग 21.1 में) हम आपको स्टार्च के कण की बुनियादी संरचना के बारे में समझा चुके हैं। विभिन्न पादप स्रोतों के स्टार्च कणों की संरचना के बारे में और अधिक जानकारी के लिए आप पाठ्यक्रम एल. एल. ई.-13 के खंड 3ए, पृष्ठ 234 को दोहरा सकते हैं।

आवश्यक सामग्री

1. स्टार्च के भिन्न चार स्रोतों में से कोई चार अध्ययन के लिए चुनिए।
 - जई का आटा
 - गेहूं का आटा
 - मकई का आटा
 - चावल का आटा
 - आलू का कंद
 - कच्चा केला
 - कोई अन्य स्रोत
2. स्लाइड - 6
3. कवरस्लिप - 6
4. आई के आई (IKI) घोल (अभ्यास # 1 देखिए)
5. इन्स्ट्रुमन्ट किट
6. ग्लास मार्किंग पेन्सिल
7. स्लाइड के लेबल

कार्यविधि

1. एक स्लाइड में पिन हैड के बराबर आटा लीजिए और उसमें एक बूंद पानी मिलाइए।
2. इसमें तनु IKI घोल की एक बूंद मिलाइए जिससे स्टार्च कण रंजित हो जाएं। अगर आपकी अध्ययन सामग्री के लिए IKI का स्टॉक घोल अत्यधिक सांद्रित है तो इस स्थिति में आप उसे पानी से तनु बना लीजिए। सामग्री को इस तरह से रंजित कीजिए कि कणों की आंतरिक संरचना स्पष्ट रूप से दिखाई देने लगे।
3. इसी तरह से तैयारी शेष तीन स्रातों के लिए भी कीजिए।
4. स्लाइडों को लेबल करके प्रत्येक सामग्री का स्रोत बताइए।
5. आलू के कंद या फली जैसी सामग्रियों को आप 'पीस' (crush) करके उनका रस निकाल सकते हैं, जिसकी थोड़ी मात्रा स्लाइड पर लेकर उसे ऊपर बताई गई विधि के अनुसार रंजित कर सकते हैं। दूसरा तरीका यह है कि आप कंद का बहुत पतला 'सेक्शन' काट कर उसी तरह से रंजित करें।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. तैयार की हुई स्लाइडों को एक-एक करके देखिए। कण की आकृति, आकार, मुबत/गुच्छन प्रकृति, नाभिका की स्थिति, कण की प्रकृति (उत्केन्द्री/संकेन्द्री) और प्रति कण परतों या बल्लों की संख्या को ध्यान से देखिए। अपने प्रेक्षणों को वर्कशीट # 21.5 में दर्ज कीजिए। प्रत्येक का रेखाचित्र भी बनाइए।



आयोडीन का घोल
प्रदाहजनक हो सकता
है।

↓ लक्षण सांमग्री →	क	ख	ग	घ
1. रेखाचित्र चित्र के लिए स्थान →				
2. आकृति
3. आकार
4. मुक्त/गुच्छित
5. नाभिक की स्थिति
6. वलयों का स्वरूप
● उत्केन्द्री/संकेन्द्री
● पूर्ण / अपूर्ण
● संख्या
7. अन्य कोई विशेषता
स्रोत की पहचान और उसके कारण

21.4 सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण

पिछले अभ्यास में स्टार्च के कणों के अध्ययन के लिए स्लाइड बनाते समय आपने स्टार्च के लिए सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण कर लिए हैं। इस अभ्यास में आप आलू में प्रोटीन और स्टार्च के लिए परीक्षण करेंगे। प्रोटीन, खनिज, टैनिन, क्रिस्टलों, और वर्णकों (रंगीन किस्मों में) का ज्यादातर हिस्सा बल्कुट की बाहरी परत में स्थित रहता है। इसलिए आलू को गहरा नहीं छीलना चाहिए क्योंकि इससे उसमें पाए जाने वाले महत्वपूर्ण पौष्टिक तत्व छिलके में ही निकल जाते हैं। बचे हुए बल्कुट में भरपूर स्टार्च होती है।

आवश्यक सामग्री

- i) आलू का कंद
- ii) पेद्रीडिंग
- iii) धारदार ब्लेड
- iv) इनस्ट्रुमन्ट किट
- v) स्टार्च और प्रोटीन के लिए रासायनिक परीक्षण (अभ्यास # 1 देखिए)।
- vi) विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

1. आलू के कंद के पतले सेक्शन काटिए।
2. दो 'सेक्शन' लीजिए और उन्हें अलग-अलग दो स्लाइडों में रखिए।
3. एक काट को प्रोटीन के लिए और दूसरे सेक्शन को स्टार्च के लिए रंजित कीजिए।
4. 'सेक्शनों' को विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

कंद की अनुप्रस्थ काट में दिखाई देने वाले प्रोटीन और स्टार्च के वितरण को नोट करिए। अपने प्रेक्षण वर्कशीट # 21.6 में दर्ज कीजिए।

वर्कशीट # 21.6 : आलू के कंद का सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण।

विषय के लिए स्थान	वर्णन के लिए स्थान
प्रश्न 1 : कंद की अनुप्रस्थ काट का रेखाचित्र बनाकर प्रोटीनों का वितरण दर्शाइए।	
प्रश्न 2 : कंद की अनुप्रस्थ काट का रेखाचित्र बनाते हुए उन भागों को दर्शाइए जहां स्टार्च पाया जाता है।	प्रश्न 3 : आलू के कंद में प्रोटीनों और स्टार्च के वितरण का वर्णन कीजिए।

NOTES

NOTES



उत्तर प्रदेश
राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय

UGBY -03
पादप विविधता
प्रयोगशाला

खंड

2क₃

उच्चकोटि पादप

अभ्यास 22 पूर्व में पढ़े गए कुलों के पुनराध्ययन से ज्ञान-विस्तार.....	429
अभ्यास 23 द्विबीजपत्रियों के कुल.....	449
अभ्यास 24 एकबीजपत्रियों के कुल.....	499
अभ्यास 25 बनों से भिन्नने वाले पादप-उत्पाद.....	515
अभ्यास 26 अल्कोहल रहित पेय.....	539
अभ्यास 27 रेशा-उत्पादक पादप.....	565

अभ्यास 22 पूर्व में पढ़े गए कुलों के पुनराध्ययन से ज्ञान-विस्तार

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 2 घंटे

रूपरेखा पृष्ठ संख्या

22.1 प्रस्तावना 429

उद्देश्य
अध्ययन दिशानिर्देश

22.2 पढ़े गए टैक्स का सार संक्षेपण 431

22.3 पहचान कुंजी के प्रयोग की विधि 434



अभ्यास कार्य करने से पहले पाठ को अच्छी तरह पढ़ लेना और समझना आपके लिए उपयोगी रहेगा।



प्रयोगशाला में काम करते समय अपना लैब कोट अवश्य पहनें।

22.1 प्रस्तावना

पादप की पहचान, पादप वर्गीकी और वर्गीकरण पद्धति के अध्ययन का केन्द्र है। अज्ञात पादप नमूनों की पहचान के लिए पहचान कुंजियाँ (identification keys) प्रयोग की जाती हैं, जो परस्पर विरोधाभासी कथनों (contrasting statements) के जोड़ों की शृंखला होती हैं। इस अभ्यास में आप आवृतबीजी पादपों की कुल (फैमिली) के स्तर तक पहचान और वर्गीकरण करना सीखेंगे। आपने एल.एस.ई.-07 पाठ्यक्रम की इकाई 3 और 4 में प्राणियों के वर्गीकरण की पदानुक्रमी प्रणाली (hierarchical system) के बारे में पढ़ा है। आपको याद होगा कि पादपों के वर्गीकरण में एक महत्वपूर्ण कदम उन्हें कुल या फैमिली (family) में समूहित करना या बांटना है। यह प्रक्रिया कुछ खास नियमों से संचालित होती है। पादपों में फैमिली वर्गीकरण की प्रमुख श्रेणियों में सबसे छोटी है। यह किसी भी उच्चतर श्रेणी की तुलना में अधिक स्वाभाविक इकाई मानी जाती है। आवृतबीजी पादपों के कुल बहुत ही विशिष्ट होते हैं, तथा इन्हें हम कुछ स्थायी पुष्प विशेषताओं के आधार पर परिभाषित और परिसीमित कर सकते हैं जैसे पुष्पक्रम का प्रकार, पुष्प की सममिति, पुंकेसरों और स्त्रीकेसरों की किस्म, अंडों की संख्या, बीजांडन्यास का प्रकार, और फलों का प्रकार। ये लक्षण अनुकूलनी परिवर्तनों (adaptive modifications) के प्रभाव में प्रायः नहीं आते। इसलिए अधिकांश आवृतबीजी फैमिलियों को उनके प्रमुख निदानात्मक लक्षणों की सहायता से आसानी से पहचाना जा सकता है, जो कुल के कमोवेश अधिकतर सदस्यों में समान होते हैं।

इस अभ्यास से आरंभ कर अगले दो अभ्यासों में आप इस पाठ्यक्रम के ब्लॉक-2 की में प्रदान की गई पहचान कुंजी के आधार पर पादप नमूनों के बारे में क्रमबद्ध तरीके से बता सकेंगे और यह पहचान सकेंगे कि वे किन-किन फैमिलियों के सदस्य हैं। इन अभ्यासों के माध्यम से आप कुछ द्विवीजपत्री और एकबीजपत्री फैमिलियों की महत्वपूर्ण विशेषताओं को पहचानना सीखेंगे। इस पहले अभ्यास (अभ्यास # 22) से आपको नौ द्विवीजपत्री और एकबीजपत्री कुलों के उन निदानात्मक आकारिकीय लक्षणों को फिर से ताजा करने का मौका मिलेगा जिनके बारे में आपने एल.एस. ई. - 08 पाठ्यक्रम में पढ़ा है। इन निदानात्मक लक्षणों और पहचान कुंजी की सहायता से आप कुल के स्तर तक वर्गीकरण करना सीखेंगे। इस प्रकार इस अभ्यास में आप अपने पहले के अध्ययन को विस्तार देंगे। अभ्यास # 23 और # 24 में आप कुछ और द्विवीजपत्री और एकबीजपत्री कुलों के वर्गों (taxa) का अध्ययन करेंगे उनके निदानात्मक लक्षणों का अध्ययन करेंगे, और फिर पहचान कुंजी का प्रयोग करके उनके कुलों की पहचान और वर्गीकरण करेंगे।

इस अभ्यास को पूरा कर लेने के बाद आप इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- पहचान कुंजी का सटीक उपयोग कर सकें;
- पहचान कुंजी का प्रयोग करते हुए दिए गए वर्ग का कुल (कैमिली) के स्तर तक वर्गीकरण कर सकें; और
- दिए गए कुलों के निदानात्मक लक्षणों को सूचीबद्ध कर सकें।

अध्ययन दिशानिर्देश

- आपको सलाह है कि इस अभ्यास को शुरू करने से पहले एल. एल. ई.-08 (एल) पाठ्यक्रम के अभ्यास # 16 (पृष्ठ 56-51) को अच्छी तरह से पढ़ लें।
- इस अभ्यास के दौरान आपको किस तरह का कार्य करना है इसे समझने के लिए इस अभ्यास को भी अच्छी तरह से पढ़ लें।
- वर्गीकरण संबंधी अध्ययन में प्रयुक्त होने वाली पहचान कुंजी और तकनीकी शब्दों की एक विस्तृत सूची ब्लॉक - 2वीं में दी गई है जिसे आप इन तीनों अभ्यासों पर काम करने में सहायक पाएंगे। इसके अलावा यह ब्लॉक आगे भी संदर्भ के लिए उपयोगी होगा।
- इस अभ्यास पर आप अंशतः या पूर्णतः अपने घर में काम कर सकते हैं क्योंकि इसके लिए आपको किसी भी प्रकार के प्रयोगशाला उपकरण की आवश्यकता नहीं पड़ेगी। इससे आपका समय बचेगा जिसका सदुपयोग आप वर्गिकी के आगे के अभ्यासों में कर सकते हैं।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

22.2. पढ़े गए टैक्सा का सार संक्षेपण

पूर्य में पढ़े गए फुलों के पुनराख्यान से जान-वित्तर

आवश्यक सामग्री

एल. एस. ई. - 08 (एल) खण्ड, (पृष्ठ 56-81)

पहचान कुंजी (इस पाठ्यक्रम के ब्लॉक 2वीं में देखें)

कार्यविधि

1. आपने एल. एस. ई. - 08 (एल) पाठ्यक्रम में जिन टैक्सा के बारे में पढ़ा था, उन्हें स्मरण करके वर्कशीट # 22.1 और # 22.2 में दी गई तालिका को पूरा कीजिए। ब्लाक - 2वीं में दी गई पहचान कुंजी की सहायता से टैक्सा का वर्गीकरण उनके फैमिली तक कीजिए। इसके लिए आपको कुंजी में दिए गए कथनों के जोड़ों की श्रृंखला में से उपयुक्त कथन को चुनना होगा। और अधिक स्पष्टीकरण के लिए आप एल.एस.ई - 07 पाठ्यक्रम के खंड-2 के भाग 6.4 के साथ-साथ इसी पाठ्यक्रम के खंड-2वीं में दी गई वर्गीकी की शब्दावली को देख सकते हैं।
2. आइए, अब यह समझा जाए कि ऊपर चरण # 1 में बताए गए कार्य को आप किस तरह से करेंगे। उदाहरण के लिए आपको टैक्सॉन क दिया गया है जिसकी पत्तियां वृंतयुक्त, और अननुपर्णा हैं, तथा जिनमें शिराविन्यास जालिकाभ है। इसके पुष्प द्विपरिदलपुंजी (dichlamydeous) हैं जिनमें पांच संगतित (निले हुए) बह्यदल और पांच संगतित दल हैं। इस टैक्सॉन का वर्गीकरण आप इस तरह से करेंगे:

कथनों के पहले जोड़े में बताए गए लक्षणों को देखिए। टैक्सॉन क के लक्षण कथनों के जोड़े-1 में पहले कथन से मिलते हैं, यानी पत्तियां जालिकाभ शिरायुक्त और पुष्प पंचभागी हैं।

∴ क का संबंध(2) बलास द्विवीजपत्र से है।

सबबलास (उपवर्ग) का पता लगाने के लिए कथनों के दूसरे जोड़े के लक्षणों को देखिए। क के लक्षण इसके (दूसरे जोड़े) पहले मुख्य कथन में बताए गए लक्षणों से मेल खाते हैं तथा यह इस प्रकार है: पुष्पों में दो परिदल-पुंज (perianth) हैं, जो बह्यदल पुंज (calyx) और दलपुंज (corolla) में विभेदित हैं। आगे के वर्गीकरण के लिए आप कथनों के चौथे जोड़े को देख सकते हैं। इसमें दूसरे मुख्य वाक्य में जो लक्षण बताए गए हैं, वे क से मिलते हैं जैसे 'संगतित (मिले हुए) दल' (petals fused)।

∴ क का संबंध.....सबबलास गैमोपेटाले (Gamopetalae) से है।

इस तरह सभी कथनों को बारी-बारी देखा जाता है, तथा दिए गए पादप नमूने की फैमिली की पहचान सुनिश्चित कर ली जाती है। यही पादप पहचान की विधि है।

3. कुल की पहचान और वर्गीकरण में ऊपर के चरण यानी चरण # 2 में प्रयोग किए गए महत्वपूर्ण लक्षणों का चयन कीजिए और उन्हें क्रमबद्ध तरीके से रखकर कुल के अभिलक्षण लिखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

ऊपर बताई गई विधि के अनुसार वर्कशीट # 22.1 और # 22.2 को पूरा कीजिए। आपने पीछे जो सोला हैं उते यह अभ्यास और मजबूती देगा और यह प्रक्रिया पहचान कुंजी को प्रयोग करने की विधि को सीखने के लिए आपको तैयार करेगी।

लक्षण ↓	टैक्सा →	ओसिमन वैसिलिकम (लैमिऐसी)	ट्राइडेक्स प्रोकम्बेन्स (ऐस्टेसी)	पाइसम सेटिवम (पैपिलियोनेसी)	आर्जीगोन मेक्सीकाना (पैपैवरेसी)
1. प्रकृति					
2. तना					
3. पत्ती					
4. पुष्पक्रम					
5. पुष्प			अर पुष्पक	डिस्क पुष्पक	
6. कैलिकस					
7. कोरोला					
8. पुमंग					
9. जायांग					
10. फल					
11. पुष्प सूत्र					
12. पुष्प चित्र					

वर्कशीट # 22.2 : अपने एल.एस.ई.-08 (एल) पाठ्यक्रम के अध्ययन के आधार पर, निम्नलिखित कुलों के टेक्सा की अभिलक्षणों की सूची बनाइए : रैननकुलेसी, त्रैसीकेसी, मांलवेसी, लिलिएसी, तथा पोएसी।

पूर्व में पढ़े गए कुलों के पुनराध्ययन में जान-विस्तार

लक्षण ↓	टेक्सा →	रैननकुलास स्वलेरेटस (रैननकुलेसी)	त्रैसिका कैम्पेस्ट्रिस (त्रैसीकेसी)	माल्वा सिल्वेस्ट्रिस (मालवेसी)	एलीयस सीपा (लिलिएसी)	ट्रिटिकन एस्टाइवग (पोएसी)
1. प्रकृति						
2. तना						
3. पत्ती						
4. पुष्पक्रम						
5. पुष्प						
6. कैलिकस						
7. कोरोला						
8. पुनंग						
9. जायांग						
10. फल						
11. पुष्प सूत्र						
12. पुष्प चित्र						

22.3 पहचान कुंजी के प्रयोग की विधि

विभिन्न टैक्सा के निदानात्मक लक्षणों को दोहरा लेने के पश्चात्, अब आप पहचान कुंजी का प्रयोग करते हुए वर्कशीट # 22.3 से लेकर # 22.11 तक इन टैक्सा के वर्गीकरण का अभ्यास करेंगे।

वर्कशीट # 22.3 : टैक्सा वर्गीकरण - ओसिमम वैसिलिकम का पहचान कुंजी द्वारा वर्गीकरण।

ओसिमम वैसिलिकम

क्लास या वर्ग - द्विबीजपत्र

क्योंकि (i)

(ii)

सबक्लास - गैगोपिटैली

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

सिरीज - वाइकार्पिलेटी

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

आर्डर - लेमिएलीज

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

(v)

फैमिली - लेमिएसी

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ट्राइडेक्स प्रोफाम्बेन्स

क्लास या वर्ग - द्विबीजपत्र

क्योंकि (i)

(ii)

सबबलास - गैमोपिटैली

क्योंकि (i)

(ii)

सरीज - इनपत्नी

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

आर्डर - ऐस्टरेलीज

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

फैमिली - ऐस्टरेसी (कम्पोज़िटी)

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

(v)

(vi)

पाइसम सेटिवम

बलात या चर्ग - द्विवीजपत्र

क्योंकि (i)

(ii)

सबबलास - पॉलिपिटैली

क्योंकि (i)

(ii)

सरीज - कैलिसिप्लोरी

क्योंकि (i)

(ii)

आर्डर - रोपेलीज

क्योंकि (i)

(ii)

फैमिली - लेग्यूमिनोसी/फैबेसी

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

(v)

सबफैमिली - पैपिलिनैटी

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

आर्जीमोन मेकसीकाना

क्लास या वर्ग - द्विवीजपत्र

क्योंकि (i)

(ii)

सबवलास - पॉलिपिटेली

क्योंकि (i)

(ii)

सरीज - थैलिमफ्लोरी

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

आर्डर - पैराइटेलीज

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

फैमिली - पैपैदरेसी

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

(v)

(vi)

रैननकुलस स्वलेरेटस

क्लास या वर्ग - द्विबीजपत्र

क्योंकि (i)

(ii)

संबक्लास - पॉलिपिटैली

क्योंकि (i)

(ii)

सरीस - थैलिमपतूरी

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

आर्डर - रैनैलीज

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

फैमिली - रैननकुलेसी

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

(v)

त्रैसिका कैम्पेस्ट्रिस

क्लास या वर्ग - द्विबीजपत्र

क्योंकि (i)

(ii)

सबक्लारा - पॉलिपिटैली

क्योंकि (i)

(ii)

सिरीज़ - थैल्मिपलोरी

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

आर्डर - पैराइटेलीज

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

फैमिली - त्रैसीकेसी (कूसीफेरी)

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

(v)

मातृत्व सहायता

वर्ग या श्रेणी - द्वितीय

क्योंकि (i)

(ii)

सर्ववर्ग - पेंसिल्वेनिया

क्योंकि (i)

(ii)

सिरीज - थैलमप्लोरी

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

आर्डर - मातृत्व

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

कुटुंब - मातृत्व

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

एलीयम सीपा

क्तास या वर्ग - एकवीजपत्र

क्योंकि (i)

(ii)

सरीष - कोरोनेरेएई

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

फैमिली - लिलिएसी

क्योंकि (i)

(ii)

(iii)

(iv)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

1. लेविण्टी (लेमिण्टी)

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)
- (v)
- (vi)
- (vii)
- (viii)
- (ix)
- (x)

2. कम्पेज़िटी (ऐस्टरेसी)

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)
- (v)
- (vi)
- (vii)
- (viii)
- (ix)
- (x)

3. पैपिलियोनेसी

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)
- (v)
- (vi)
- (vii)
- (viii)
- (ix)
- (x)

4. पैपैवरेसी

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)
- (v)
- (vi)
- (vii)
- (viii)
- (ix)
- (x)

5. रैननकुलेसी

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)
- (v)
- (vi)
- (vii)
- (viii)
- (ix)
- (x)

6. कूसीफरी (ब्रैसीकेसी)

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)
- (v)
- (vi)
- (vii)
- (viii)
- (ix)
- (x)

7. मातेवसी

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)
- (v)
- (vi)
- (vii)
- (viii)
- (ix)
- (x)

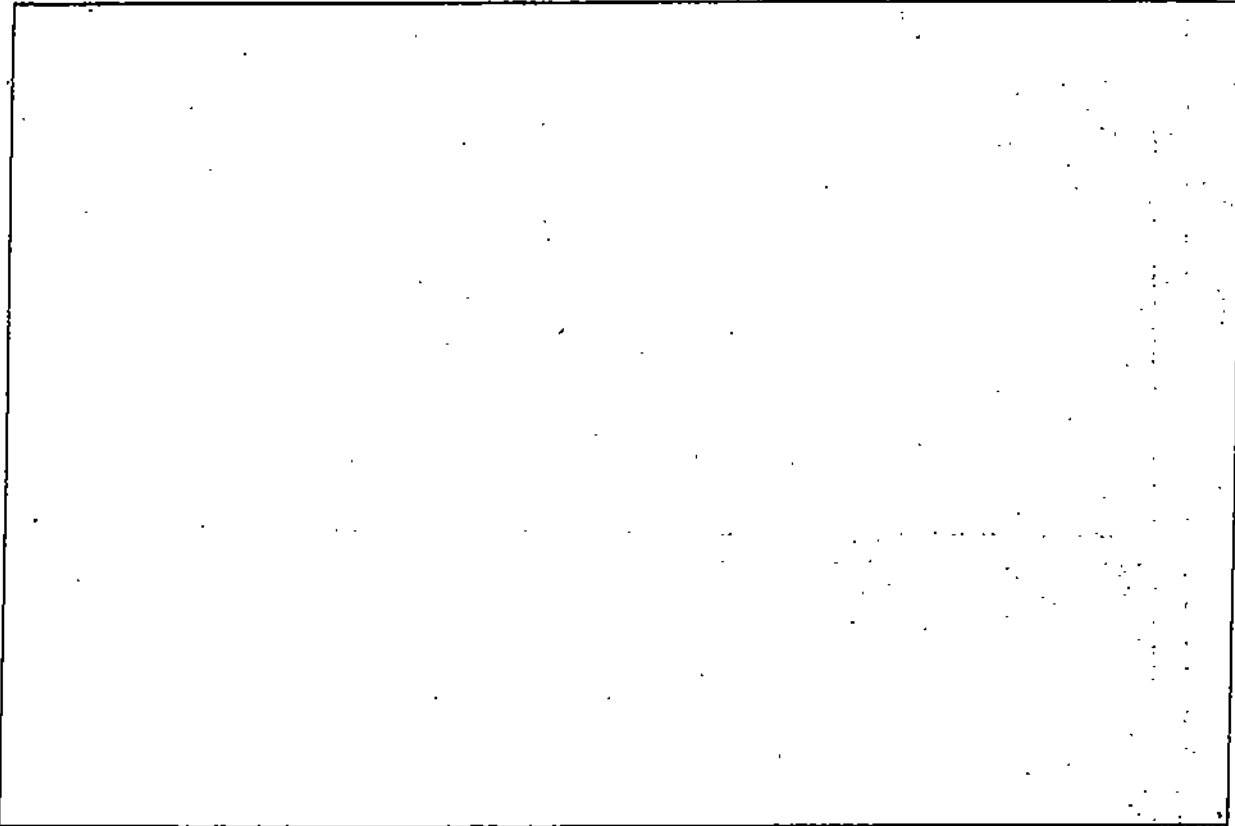
8. तिलिएसी

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)
- (v)
- (vi)
- (vii)
- (viii)
- (ix)
- (x)

9. ग्रामिनी (पोएसी)

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)
- (v)
- (vi)

प्रश्न 1 : ट्राइडेक्स प्रोकम्येन्स के कैंपीटुलम में पाए जाने वाले अर और डिस्क पुष्पकों में भेद कीजिए।



प्रश्न 2 : रैननकुलस स्क्लेरेडस के कौन से पुष्पी अभिलक्षण आद्य (primitive) माने जाते हैं ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्रश्न 3 : पौएसी, ऐस्टरेसी, तथा पैपिलियोनेसी के महत्वपूर्ण सदस्यों के नाम लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

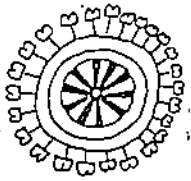
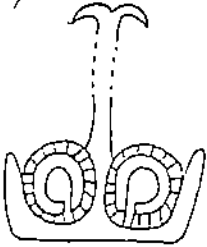

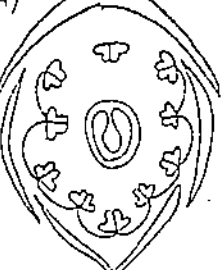

(i) पैपेवरेसी और मालवेसी


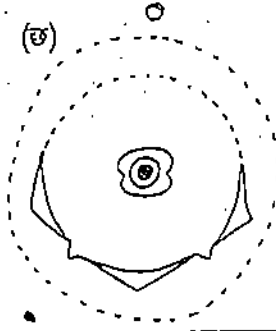


(ii) लैमिएसी और पैमिलियोनेसी

(iii) लिलिएसी और मोएसी (ग्रामिनी)

वर्कशीट # 22.16 : कॉलम I में दिए गए पौधों के लिए उपयुक्त नदों का चयन कॉलम II और III से कर, अपने उत्तर दिए गए ट्रीपल-बॉक्सों में लिखिए।

पूर्व में पढ़े गए कुसों के पुनराध्ययन से ज्ञान-वित्तार

I	II	III	उत्तर				
(क) रेननकुलत्त स्क्लेरेटस	(क) $\oplus \text{♀ } K_{2+2} C_4 A_{2+4} \underline{G_{(1)}}$	(क) 	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">क</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	क			
क							
(ख) धैवेवर सोम्नीफेरम	(ख) $\oplus \text{♀ } K_5 C_5 A_{(∞)} \underline{G_{(∞)}}$	(ख) 	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">ख</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	ख			
ख							
(ग) त्रैसिका कैम्पेटिट्रस	(ग) $\oplus \text{♀ } K_{(pappus)} C_{(3)} A_0 \underline{G_{(2)}}$	(ग) 	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">ग</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	ग			
ग							
(घ) माल्वा सिल्वेस्ट्रिस	(घ) $\oplus \text{♀ } K_5 C_5 A_{∞} \underline{G_{∞}}$	(घ) 	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">घ</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table>	घ			
घ							
(ङ) पाइसम सेटिवम	(ङ) $\oplus \text{♀ } P_{1+3} A_{3+3} \underline{G_{(1)}}$	(ङ) 	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">ङ</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">(जारी)</p>	ङ			
ङ							

I	II	III	उत्तर			
(च) ओसिप्रम वैसिलिकम	(च) $\oplus \text{K}_3 \text{C}_{3+3} \text{A}_\infty \underline{\text{G}_{(4-7)}}$	(च) 	<table border="1"> <tr> <td>च</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	च		
च						
(छ) ट्राइडेक्स प्रोकम्बेन्स (अर पुष्पक)	(छ) $\cdot 1 \cdot \text{P}_2 \text{A}_3 \underline{\text{G}_1}$	(छ) 	<table border="1"> <tr> <td>छ</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	छ		
छ						
(ज) एतीयम सीपा	(ज) $\cdot 1 \cdot \text{K}_{(1+4)} \text{C}_{(4+1)} \text{A}_{2+2} \underline{\text{G}_{(2)}}$	(ज) 	<table border="1"> <tr> <td>ज</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	ज		
ज						
(झ) ट्रिटिकम एल्टाइवम	(झ) $\cdot 1 \cdot \text{K}_{(5)} \text{C}_{1+2+2} \text{A}_{(9+1)} \underline{\text{G}_1}$	(झ) 	<table border="1"> <tr> <td>झ</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	झ		
झ						

अभ्यास 23 द्विबीजपत्रियों के कुल

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 5 घंटे

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
23.1 प्रस्तावना	449
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
23.2 सामग्री और निर्देश	451
23.3 कुकुरबिटेसी कुल	462
23.4 ऐपिएसी कुल	469
23.5 रूटेसी कुल	475
23.6 ऐपोसायनेसी कुल	480
23.7 ऐमैरेथेसी कुल	485
23.8 यूफोर्बिएसी कुल	490



दी गई समय सीमा के भीतर वारस नमूनों का अध्ययन करने के लिए जरूरी है कि आप एक कार्य-सारणी बनाएं और इस अभ्यास को सत्र से पहले अच्छी तरह से पढ़ लें।



हमें आशा है कि प्रयोगशाला में काम करते समय लैब कोट पहनना आपको याद है।

23.1 प्रस्तावना

एल. एस. ई. - 08 (एल) पाठ्यक्रम में पहले पढ़े गए कुलों (फैमिलियों) का पुनराध्ययन कर लेने और पिछले अभ्यास में पहचान कुंजी का प्रयोग करने की विधि सीख लेने के पश्चात् अब आप इस अभ्यास में वर्गिकी के अध्ययन को और विस्तार देंगे। पिछले अभ्यास की तर्ज पर आप यहां द्विबीजपत्रियों के छः और कुलों का अध्ययन करेंगे। इन सभी छः कुलों के बारे में एल. एस. ई. - 13 पाठ्यक्रम के खंड 4 में बताया गया है। इसमें विभिन्न कुलों का अध्ययन करते हुए आपको प्रत्येक कुल की विविधताओं की खासी जानकारी हो गई होगी। इस अभ्यास में आपके अध्ययन के लिए कुलों और जीनस (वंश) का चुनाव इस तरह से किया गया है कि आप इन विविध विशेषताओं को व्यवहार में देख सकें और उन्हें अच्छी तरह से जान, समझ लें। किसी कुल में विद्यमान विविधताओं का अच्छा ज्ञान होने से आप पहचान कुंजी का सही उपयोग कर पाएंगे तथा सदस्यों की पहचान आसानी से करने में समर्थ होंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को पूरा कर लेने के पश्चात् आप इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- दिए गए पादप नमूनों का वर्णन अर्ध-तकनीकी शब्दों में सटीक ढंग से कर सकें;
- दिए गए नमूने के कुल की पहचान के लिए निदानात्मक विशेषताओं का चयन कर सकें; और
- अपने कुल के जिन अज्ञात सदस्यों का अध्ययन किया है उन्हें भी पहचान सकें।

अध्ययन दिशानिर्देश

- किसी भी तकनीकी या अर्ध-तकनीकी शब्द का अर्थ स्पष्ट करने के लिए आप खंड 2वीं में प्रदान दी गई शब्दावली को देख सकते हैं।
- पहचान कुंजी के लिए भी इसी ब्लॉक को पढ़ें। पहचान कुंजी को बार-बार पढ़िए तथा इसका उपयोग कीजिए ताकि वर्गिकी संबंधी अध्ययन के लिए यह आपकी आदत सी बन जाए।

यहां गिन कुलों के बारे में जानकारी दी गई है, अगर उसमें से कुछ आपके समझ में न आ रहा हो तो आप एल. एस. ई.-13 पाठ्यक्रम के खंड 4 में दिए गए संबद्ध 'थ्योरी' (पाठ) वाले भाग को पढ़ सकते हैं। यहां भी यथा स्थान पर प्रत्येक कुल के लिए संपूर्ण संदर्भ दिए गए हैं।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

नीचे अध्ययन के लिए आवश्यक सामग्री की सूची और दिशानिर्देश दिए जा रहे हैं। ये निर्देश एक-बीजपत्रियों के अध्ययन के लिए भी लागू होते हैं, जिनका अध्ययन आप अगले अध्यास में करेंगे।

आवश्यक सामग्री

प्रत्येक कुल के लिए पादप नमूने(नों) को छोड़, सामग्री सूची (i-ix) सारे अभ्यास के लिए वही है। इसलिए नीचे दी जा रही सूची को हमने बार-बार नहीं दोहराया है।

- (i) धारदार ब्लेड
- (ii) चिमटी
- (iii) 'डिसेक्शन' में काम आने वाली दो सूइयाँ, जिनकी नोक नुकीली हो।
- (iv) विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
- (v) संपुक्त सूक्ष्मदर्शी
- (vi) पतला 'कैमल हेयर ब्रश'
- (vii) स्लाइड
- (viii) कवरस्लिप
- (ix) निम्न कुलों की पादप सामग्री : कुकुरबिटेसी, ऐपिएसी, रूटेसी, ऐमैरेंथेसी, ऐपोसायनेसी, और यूफोर्बिएसी।

नीचे पादप सामग्री की एक सूची सुझाई जा रही है। पर अपने इलाके में आसानी से उपलब्ध प्रत्येक कुल के कोई दो पादप चुनने के लिए आप स्वतंत्र हैं।

1. कुकुरबिटेसी कुल
लूफा सिलिंड्रिका
कोक्सिनिया कॉर्डिफोलिया
कुकुरबिटा मैक्सिमा
कुकुमिस सैटाइवस
मोमोर्डिका कैरोशिया
2. ऐपिएसी कुल
कोरिएंड्रम सैटाइवम
फोएनिकुलम वल्गेयर
ऑकस कॅरोटा
ट्रैकीत्वर्मम एगी
3. रूटेसी कुल
मुरार्या प्रजाति
सिट्रस प्रजाति
एगलि मारमेलोस
4. ऐपोसायनेसी कुल
कैथेरेथस रोजियस
थेविशिया पेलवियाना
नेरियम इंडिकन
प्लुमेरिया इंडिका
टैबरनीनोन्टाना डाइवैरिकैटा

इस भाग की विषय सूची

आवश्यक सामग्री

1. कुकुरबिटेसी कुल
2. ऐपिएसी कुल
3. रूटेसी कुल
4. ऐपोसायनेसी कुल
5. ऐमैरेंथेसी कुल
6. यूफोर्बिएसी कुल

कार्यविधि

1. वर्णन
2. पुष्प सूत्र (Floral formula)
3. पुष्प चित्र (Floral diagram)

प्रेक्षण और व्याख्या

5. ऐमैरेंथेसी कुल
ऐमैरेंथस प्रजाति
ऐकिरेंथीस ऐस्वरा
एइरवा लैनैटा
गॉम्फ्रेना डीकम्बेस
6. यूफोर्बिएसी कुल
यूफोर्विया हिर्टा/यू. पल्चैरिमा
ऐकैलिफा/रितिनस प्रजाति
जैट्रोफा प्रजाति
फाइलैथस फ्रैटर्नस
कोटोन बॉनप्लैडिएनम

कार्यविधि

समान 'आवश्यक सागरी' की तरह इस अभ्यास में सभी कुलों के अध्ययन की कार्यविधि भी समान है। स्थान और समय की वचत के लिए कार्यविधि को प्रत्येक कुल के लिए अलग से दोहराया नहीं जा रहा है। आप जिन पादप नमूनों का यहाँ अध्ययन करेंगे, उनमें आपको ये तीन कार्य करने हैं: दिए गए नमूने का वर्णन, पुष्प चित्र बनाना, और पुष्प सूत्र लिखना। इन चरणों के बारे में नीचे विस्तार से बताया जा रहा है।

कार्यविधि की विषय सूची

1. वर्णन

- क) प्रकृति (Habit)
- ख) जड़ (अगर दी गई है)
- ग) तना
- घ) पत्ती
- ङ) पुष्पक्रम
- च) पुष्प

- च. 1. परिदल पुंज
- च. 2. पुमंग (Androecium)
 - च.2.i. पुकेसर (stamen)
 - च.2.ii. तंतु (filament)
 - च.2.iii. परागकोश (anther)
- च. 3. जायांग (Gynoecium)
 - च.3.i. अंडाशय (ovary)
 - च.3.ii. वर्तिका (style)
 - च.3.iii. वर्तिकाग्र (stigma)

- छ) फल
- ज) बीज

1. वर्णन

इस तरह के वर्गिकी अध्ययन में प्रायः बिना मुख्य तने या जड़ के, पुष्पन या कभी-कभी फलन टहनियाँ प्रदान की जाती हैं। यदि पादप छोटा और प्रचुरता में उपलब्ध हो, तो जड़ समेत पूरा पौधा आपको दिया जा सकता है। ये पौधे अक्सर आस-पास के बगीचों या सड़क के अगल-बगल से लिए जाते हैं। दिए गए नमूने का सटीक और संपूर्ण वर्णन करने के लिए खासकर उसकी प्रकृति, तने, और अन्य लक्षणों का वर्णन करने के लिए उसे ध्यान से देखिए। अपने हलाके में उगने वाले पेड़-पौधों के बारे में जानकारी रखिए। इससे अध्ययन करते समय आपको उनकी प्रकृति और वास का सहज स्मरण हो आएगा। किसी पादप नमूने के वर्णन के लिए एक चरण-बद्ध विधि नीचे दी गई है। इसमें आपको प्रदान की गई सूची या खंड 2 वी में दी गई पहचान कुंजी और शब्दावली से यथेष्ट शब्द चुनने होंगे। आपको कुल के प्रत्येक सदस्य का वर्णन नीचे दिए गए क्रम और तरीके से करना है।

क) प्रकृति (Habit) : इसका वर्णन करने के लिए आपको यह याद करना होगा कि पौधा आमतौर पर कैसा दिखाई देता है और उसे बताने के लिए सही शब्द (तकनीकी) चुनने होंगे। कुछ आमतौर पर प्रयोग होने वाले शब्द नीचे दिए गए हैं। उदाहरण के लिए बिन्दु । तें। देखिए कि दिया गया पादप वृक्ष है, या क्षुप है, या शाक है, या फिर आरोही है। इस तरह विभिन्न पादप अंगों (फ... ज) की प्रायः देखे जानी वाली विविधताएं, प्रत्येक बिंदु के अंतर्गत दी गयी हैं। आशा है इससे आपके अध्ययन में सहायता मिलेगी, तथा आपको यह अभ्यास रुचिकर लगेगा।

1. वृक्ष/क्षुप/शाक/आरोही
2. कृष्ट/वन्य/अलंकारिक
3. समोद्भिद् (mesophyte)/मरुद्भिद् (xerophyte)/जलोद्भिद् (hydrophyte)/परजीवी (parasite)/मृतजीवी (saprophyte)
4. लंबा/छोटा
5. वार्षिक/द्विवार्षिक/बहुवर्षी
6. ऊर्ध्व (सीधा)/शायान (prostrate)

ख) जड़ (अगर दी गई है)

1. मूसला (tap)/रेशेदार जड़
2. अगर कोई रूपांतरण दिखाई दे तो उसका वर्णन कीजिए

ग) तना

1. आकाशी/भूपृष्ठीय/भूमिगत
2. कोई परिवर्तन या रूपांतरण दिखाई दे तो बताइए
3. शाखित/अशाखित
4. काष्ठी/शाकीय
5. वेतनाकार/कोणीय/शिरा-युक्त/संपीडित
6. ठोस/खोखला
7. सुस्पष्ट पर्वसंधि और पर्व-युक्त/विहीन
8. अरोमित/उद्धर्घ सहित/अपवृद्धि (excrecences) युक्त/त्वाचारोम (trichome) युक्त
9. ठोस/न्नणी (fistular)
10. रंगहीन (colourless)/ रंगीन (रंग लिखिए)

घ) पत्ती

1. शालीय (ramal)/स्तम्भिक (cauline)/आधारी (basal) या मूलजाभासी (radical) या रोजेटी (rosulate)
2. एकांतरी (alternate)/सम्मुख (opposite)/सम्मुख अध्यारोपित (opposite superposed)/चक्करदार (whorled)
3. सरल/संयुक्त (प्ररूप बताइए)
4. अननुपर्णी (exstipulate)/अनुपर्णी (stipulate) (प्रकार बताइए)
5. अवृत या स्थानवद्ध (sessile)/अर्धस्थानवद्ध (subsessile)/वृत्तीय (petiolate) (प्रकार बताइए)
6. स्तरिका या लैमिना (lamina) की आकृति
7. आधार की आकृति
8. शिखाग्र की आकृति
9. उपांत (किनारे) का प्रकार
10. स्तरिका या लैमिना (lamina) की वनावट (texture)
11. स्तरिका का रंग
12. पत्ती पर विद्यमान कोई विशिष्ट संरचना जैसे रोम, ग्रंथि, कंठक, मोम का जमाव इत्यादि
13. शिराविन्यास का प्रकार

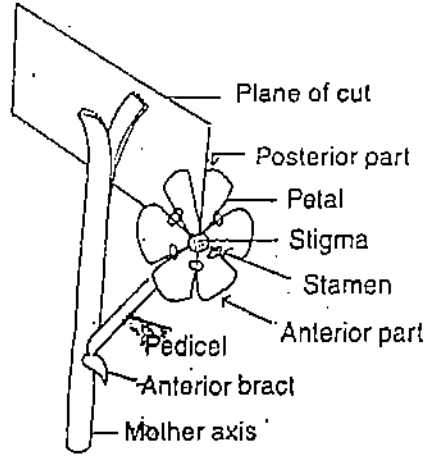
ङ) पुष्पक्रम

1. एकल/असीमाक्ष (प्रकार बताइए)/ससीमाक्ष (प्रकार बताइए)
2. समाकारी (homomorphic)/विषमाकारी (heteromorphic)
3. सनयुग्मकी (homogamous)/विषमयुग्मकी (heterogamous)/बहुयुग्मकी (polygamous)
4. कक्षीय/अंतस्थ/दोनों

च)

पुष्प - हर प्रजाति का कम से कम एक पूरा और एक आधा खिला हुआ पुष्प, तथा दो कलिकाएं लगी एक टहनरी लीजिए। एक कलिका या पुष्प को दो बराबर अनुदैर्घ्य भागों में खड़ा काटिए जैसा कि चित्र 23.1 में दिखाया गया है। फिर दूसरी कलिका को क्षैतिज्य दो बराबर अनुप्रस्थ भागों में काटिए। आपसे विभिन्न पुष्पी भागों विशेषकर सहपत्र/सहपत्रिया, विषम (odd) बाह्यदल या दल, पुंकेसरों और अंडों की स्थिति के बारे में पूछा जा सकता है। ऐसी स्थिति में यह याद रखिए कि मातृ अक्ष (पुष्पक्रम या तने का अक्ष) की ओर का पुष्प भाग पश्च भाग (posterior part) और मातृ अक्ष से दूर वाला भाग अग्र भाग (anterior part) होता है। पुष्प के बीचोंबीच और मातृ अक्ष से होते हुए ऊर्ध्व गुजरने वाले तल को माध्य अनुदैर्घ्य तल (median longitudinal plane) कहते हैं और माध्य अनुदैर्घ्य तल से होकर लंबवत् (perpendicular) निकलने वाले तल को अनुप्रस्थ या पार्श्व तल (transverse or lateral plane) कहते हैं। दो तलों के प्रतिच्छेदन (intersection) से बनने वाले कोण को एक विकर्णी तल (diagonal plane) द्विभाजित करता है। अन्य सभी तल तिर्यक (oblique) होते हैं।

पुष्प के बाद, अंशायव की अनुग्रह्य काट भी तैयार की जानी चाहिए। पर सबसे पहले अनुदैर्घ्य या अनुग्रह्य काटें या फिर एक संपूर्ण पुष्प/कलिका में धीजांओं की स्थिति निर्धारित कर लें। संपूर्ण पुष्प/कलिका और इसकी विभिन्न काटों या सेक्शनों की सहायता से अब पुष्प का वर्णन कीजिए।



चित्र 23.1 : ऊर्ध्व तल में विभाजित एक पुष्प का चित्रात्मक निरूपण।

1. सहपत्रहीन/सहपत्री (सहपत्रों की संख्या उनकी स्थिति और प्रकार बताइए)
 2. स्थानबद्ध/अर्ध-स्थानबद्ध/संवृत (बताइए कि वे लंबे/छोटे, अरोमित/रोमित, क्ल्यातिनत/ऊर्ध्व, खोलते/ठोस हैं)
 3. पूर्ण/अपूर्ण
 4. परिपूर्ण या सम्पूर्ण/अपूर्ण या अधूरा
 5. द्विलिंगी (उभयलिंगी)/एकलिंगी पुंकेसरी/एकलिंगी स्त्रीकेसरी
 6. जायांगाधरी (hypogynous)/परिजायांगी (perigynous)/जायांगोपरिक (epigynous)
 7. अपरिदली (achlamydeous)/एकपरिदली दलहीन (monochlamydeous apetalous) / एकपरिदली बाह्यदलहीन (monochlamydeous asepalous)/द्विपरिदली विषमपरिदलपुंजी (dichlamydeous heterochlamydeous)/द्विपरिदली समपरिदलपुंजी (dichlamydeous homochlamydeous)
 8. त्रितयी (trimerous)/चतुष्टयी (tetramerous)/पंचतयी (pentamerous)
 9. नियमित या त्रिज्यासममित (actinomorphic)/एकव्याससममित (zygomorphic)/अनियमित या असममित (irregular or asymmetric)
 10. पुष्प के भागों का चक्रीय/सर्पिल विन्यास
 11. सफेद/रंगीन (रंग बताइए)
 12. ध्यानाकर्षी (conspicuous)/ध्यानाकर्षी नहीं
 13. पुष्प से संबंधित कई विशेष लक्षण बताइए जैसे भिन्नकालपक्वता (dichogamy) - स्त्रीपूर्वता (protogyny) या पुंपूर्वता (protandry)/स्वअनिपेच्य उभयलिंगिता (herkogamy)/विषमवर्तिकात्व (heterostyly)
1. परिदल पुंज (यदि बाह्यदल पुंज और दल पुंज की अलग-अलग पहचान की जा सकती है तो उनके बारे में इसी तरीके से अलग-अलग बताएं)
- i. 1/2/3/4/5/6/∞ (असीमित) संख्या में परिदल; 1/2/3/∞ (अनेक) चक्ररों/सर्पिलों में
 2. विषम परिदल अग्र (odd tepal anterior)/पश्च (posterior)

3. पृथक् परिदलीय (polyphyllous)/संयुक्त परिदली (gamophyllous)
4. कोरस्पर्शा (valvate)/कोरछादी (imbricate) पुष्पदल विन्नास (aestivation) का प्रकार बताइए.
5. सफेद/रंगीन [रंग बताइए, यदि बड़े और रंगीन हैं तो उन्हें दलाभ (petaloid) और अगर छोटे और हरे हों तो उन्हें बाह्यदलाभ (sepaloid) कहें]/चितकवरा (variegated)
6. अगर कोई विशेष लक्षण दिखाई दें तो बताइए, जैसे असमान लंबाई या आकार/अंतर्वक्रित (incurved)/अपनत (deflexed)/मकरंद कोष सहित (nectariferous)/रोमिल (hairy)/ग्रथियों से भरा (ग्रथित या gland dotted)/संलग्न (appendaged)/मौमी (waxy)
7. स्थायी (persistent)/अल्पकालिक (ephemeral) या आशुपाती (caducous)/शुण्डिकायुक्त (calcarate) / नौतली (carinate)/नखरयुक्त (unguiculate)

च. 2. पुमंग (Androecium)

च. 2. i. पुंकेसर (stamen)

1. 1/2/3/4/5/∞ चक्रों/सर्पिलों में, 1/2/3/4/5/∞ संख्या में;
2. अनेक सर्पिल, बाह्यदलाभिमुख (antisepalous)/दलाभिमुख (antipetalous)/पर्णाभिमुख (antiphylous); पुंकेसर के अगर दो ही चक्र हों, तो द्विआवर्त-पुंकेसरी (diplostemonous)/दलाभिमुख द्विवर्त-पुंकेसरी (obdiplostemonous);
3. द्विदीर्घ (didynamous)/चतुर्दीर्घ (tetradynamous);
4. मुक्त (पृथक्-पुंकेसरी या polyandrous)/संगलित (संपुमंगी या synandrous)/दललग्न पुंकेसर (epipetalous)/बाह्यदललग्न पुंकेसर (episepalous)/अधिपर्णलग्न पुंकेसर (epiphylous)/एकसंधी (monadelphous)/द्विसंधी (diadelphous)/बहुसंधी (polyadelphous)/युक्तकोशी (syngenesious)/जायांग से संयुक्त
5. निःसृत (बाहर निकला हुआ यानि exserted)/निविष्ट या निवेशित (inserted)
6. बंध पुंकेसर (staminode)/किरीट (कोरोना या corona)/मकरंद ग्रथि (nectar gland)/पुंकेसर वर्त या चक्र के भीतर या उसके बाहर 'डिस्क'/पुमंगधर (androphore)/पुंजायांगधर (gynandrophore) यानी पुंकेसर जायांग के साथ संगलनित हैं, यदि आपको इस तरह की कोई संरचना मिलती है तो उसका उल्लेख कीजिए

च. 2. ii. तंतु (filament)

1. समान/असमान लंबाई
2. लंबा/छोटा
3. चपटा/दलाभ/बेलनाकार
4. अरोमिल/रोमिल/ग्रथित
5. सफेद/रंगीन (रंग बताइए)

च. 2. iii. परागकोश (anther)

1. एकपालित (unilobed)/द्विपालित (bilobed)
2. एककोष्क (monotheous)/द्विकोष्क (ditheous)/बहुकोष्क (multitheous)
3. अंतर्मुखी (introrse)/बहिर्मुखी (extrorse)/पार्श्वमुखी (latrorse)
4. पृष्ठलग्न (dorsifixed)/अधःबद्ध (basifixed)/मुक्तदोली (versatile)/संलग्न (adnate)/अपसारी (divergent)/तिरछा (oblique)/अनुप्रस्थ (transverse)
5. अगर परागकोश से कोई विशेष संरचना जुड़ी हो, तो उसका उल्लेख कीजिए जैसे बीजाणुधानी का पटीकरण (septation), विस्तारित संयोजी (connective), ग्रथियों/रोमों की उपस्थिति, इत्यादि
6. स्मृतियों के प्रकार

च. 3. जायांग (Gynoecium)

1. एक-अंडपी/द्वि-अंडपी/त्रि-अंडपी/चतुरांडपी/पंच-अंडपी/बहु-अंडपी (poly-carpellary)*¹
2. युक्तांडपी (syncarpous)/विमुक्तांडपी (apocarpous)
3. मातृ अक्ष (mother axis) के संदर्भ में अंडपों का कोई विशेष विन्यास दिखाई देता है, तो उसका उल्लेख करें

च. 3. i. अंडाशय (ovary)

1. ऊर्ध्ववर्ती (superior)/अधोवर्ती (inferior)/अर्ध-अधोवर्ती (semi-inferior)
2. एककोष्ठी/द्विकोष्ठी/त्रिकोष्ठी/चतुष्कोष्ठी/पंचकोष्ठी/षट्कोष्ठी/बहुकोष्ठी (multilocular)
3. बीजांडन्यास (placentation) का प्रकार बताइए*²
4. एक/दो/अनेक बीजांड या प्रत्येक कोष्ठीक (locule) में विद्यमान बीजांडों की संख्या की संख्या
5. अंडाशय भित्ति अरोमित (glabrous)/रोमित (hairy)/ग्रथियुक्त (gland-dotted)/मस्सेदार (warted)/कोणीय (angular)/शिरामुक्त (ribbed) है, जिसमें श्लेष्मकीय गुहिकाएं (mucilaginous cavities)/तेल गुहिकाएं या वाहिनियां (oil cavities or ducts) विद्यमान हैं
6. अंडाशय से संबद्ध कोई विशेष संरचना जैसे मकरंद ग्रथियां (nectar glands)/डिस्क (disc)/वृंत (stipe) या छत्रिकावृंत या जायांगधर (gynophore)/कार्पोफोर यानी फलधर (carphophore) इत्यादि
7. बीजांडों से संबद्ध कोई संरचना(ए) जैसे उत्क्षेपक (jaculator)/बीजचोलक (कैरंकल या caruncle)/बीजचोल (aril)

च. 3. ii. वर्तिका (style)

1. संख्या एक/दो/तीन/चार/पांच/अनेक
2. लंबी/छोटी
3. बेलनाकार/कोणीय/चपटी
4. अरोमित/रोमित/ग्रथित
5. सफेद/रंगविरंगी (रंग बताइए)
6. कोई अन्य विशिष्ट लक्षण बताइए जैसे जायांगनाभिक (gynobasic)/उत्केन्द्री (eccentric) इत्यादि

च. 3. iii. वर्तिकाग्र (stigma)

1. संख्या में एक/दो/तीन/अनेक हैं, प्रकार बताइए

छ) फल

1. वास्तविक (true)/कूट (आभासी यानी false) फल
2. फल का प्रकार

ज) बीज

1. इसके प्रकार का नाम लिखिए
2. यदि अध्ययन के लिए समय पर्याप्त हो तो भ्रूण का प्रकार, तथा उसके बारे में लिखिए

*¹ युक्तांडपी जायांग में विद्यमान अंडपों की संख्या का निर्धारण :

- (i) वर्तिकाग्र में विद्यमान पालियों;
- (ii) अंडाशय में विद्यमान पालियों;
- (iii) बीजांडन्यास की संख्या;
- (iv) अंडाशय के कोष्ठीक जिनका स्तंभीय बीजांडन्यास (axile placentation) है, को गिनकर किया जा सकता है।

*² याद रखिए :

- (क) एकांडपी जायांग (monocarpellary gynoecium) में अंडाशय हमेशा एककोष्ठी होगा, जो उपांत बीजांडन्यास (marginal placentation) युक्त होता है।
- (ख) बहुकोष्ठी अंडाशय वाले बहु-अंडपी जायांग में प्रायः स्तंभीय बीजांडन्यास (axile placentation) पाया जाता है।
- (ग) एककोष्ठी अंडाशय वाले बहु-अंडपी जायांग में बीजांडन्यास भित्तीय (parietal), केन्द्रीय (central), मुक्त केन्द्रीय (free central) या आधारि (basal) हो सकता है।

2. पुष्प सूत्र (Floral formula)

पुष्प सूत्र संकेतों या चिन्हों (symbols) के द्वारा पुष्प अभिलक्षणों का निरूपण है। दूसरे शब्दों में यह संकेतों में प्रस्तुत किए जाने वाले पुष्प वर्णन का सार संक्षेपण है। सूत्र लिखने के लिए प्रयोग किए जाने वाले पुष्प अभिलक्षणों और पुष्प भागों के संक्षिप्त रूपों और संकेतों के बारे में नीचे बताया जा रहा है। पर इससे पहले पुष्प सूत्र लिखने के लिए कुछ महत्वपूर्ण बातें इस प्रकार हैं:

- प्रत्येक चक्कर (whorl) में विद्यमान सदस्यों की संख्या को संकेताक्षर के दाहिनी ओर नीचे रखा जाता है।
- सर्पिल के भाग यदि आकारिकी की दृष्टि से आकृति या आकार में या प्रकार्य की दृष्टि से भिन्न हैं, तो उन्हें कौमा (,) के चिन्ह से अलग-अलग लिखा जाता है।
- पुष्प अंग में चक्करों की संख्या एक से अधिक हो, तो प्रत्येक चक्कर में विद्यमान भागों की संख्या को धन (+) के चिन्ह से अलग-अलग लिखा जाता है।
- चक्करों/भागों, चक्कर के प्रत्येक सदस्य को पश्च से अग्र दिशा के क्रम में लिखा जाता है।



सादर रखी जाने वाली बातें।

पुष्प सूत्र लिखने के लिए प्रयोग होने वाले संकेत इस प्रकार हैं:

भाग/अवस्था	संकेत
सहपत्री (Bracteate)	- Br
सहपत्रहीन (Ebracteate)	- Ebr
सहपत्रिकायुक्त (Bracteolate)	- Brl
सहपत्रिकाहीन (Ebracteolate)	- Ebrl
त्रिज्यात्ममित (Actinomorphic)	- ⊕
एकव्याससममित (Zygomorphic)	
- माध्य तल में	- |
- अनुप्रस्थ तल में	- ÷
असममित (Asymmetric)	- As
द्विलिंगी या उभयलिंगी (Bisexual or hermaphrodite)	- ♂
एकलिंगी, पुंकेतरी (Unisexual, staminate)	- ♂
एकलिंगी, स्त्रीकेतरी (Unisexual, pistillate)	- ♀
वाह्यदल पुंज या कैलिक्स (Calyx)	- K
दल पुंज या कोरोला (Corolla)	- C
परिदल पुंज (Perianth)	- P
पुमंग (Androecium)	- A
जायांग (Gynoecium)	- G
अंडाशय (Ovary)	- G
- ऊर्ध्ववर्ती (superior)	- \overline{G}
- अधोवर्ती (inferior)	- \underline{G}
- अर्ध-अधोवर्ती	- G-
अंगों का सहज संयोजन (Connation of parts)	- ()
भागों की संलग्नता (Adnation of parts)	- () विभिन्न चक्करों के शीर्ष पर

सास पुष्प अवस्थाओं को दर्शाने के लिए संकेत प्रयोग के कुछ उदाहरण नीचे दिए जा रहे हैं:

1. एक पुष्प में 5 बाह्यदल (sepals) मिले हुए (fused) हैं, पर इनमें पिछला बाह्यदल शेष 4 बाह्यदलों से बड़ा है। इसे इस तरह से दर्शाया जाता है: $K_{(1,4)}$
2. इसी प्रकार अगर पुष्प में विद्यमान 4 दल, गुच्छ तथा दो चक्करों में हों, तो इस अवस्था को ऐसे दिखाया जाता है: C_{2+2}
3. 6 परिदल-लग्न पुंकेसर (epiphyllous stamens) को इस प्रकार लिखेंगे: \overline{PA}_6 या \overline{PA}_6
4. 5-5 के दो चक्करों में 10 द्विसंधी (diadelphous) पुंकेसर, जिसमें बाहर के 5 और अंदर के 4 पुंकेसर एक समूह में, और भीतरी-सर्पिल का 1 पुंकेसर अलग विद्यमान होता है: $A_{(5+4),1}$
5. जायांग बहुअंडपी और वियुक्तांडपी हो और अंडाशय ऊर्ध्ववर्ती हो उसे G_∞ के रूप में लिखेंगे।
6. जायांग द्विअंडपी, युक्तांडपी और पुंकेसरों के साथ संलग्न (adnate) हो, अंडाशय अर्ध-अधोवर्ती हो तो वह इस प्रकार लिखा जाएगा: $\overline{AG}(2)-$
7. पुष्प सूत्र इस प्रकार लिखा जाएगा:

$$\underline{Br/Ebr \quad Brl/Ebri \quad \oplus / \ominus / As \quad \overline{\sigma} / \overline{\sigma} / \overline{\sigma} / K_n \cdot C_n \cdot A_n \cdot G_n}$$

*'n' 0 से ∞ तक किसी भी संख्या को दर्शाता है।

आपकी टिप्पणियों/नोट्स

3. पुष्प चित्र (Floral diagram)

यह पुष्प के विभिन्न हिस्सों के विन्यास का चित्रात्मक निरूपण है जैसा कि हमें अनुप्रस्थ काट में और मातृ अक्ष (mother axis) के तुल्य दिखाई देता है। इसका एक अपवाद अंतस्थ पुष्प (terminal flower) है, जिसका मातृ अक्ष चित्र में नहीं दिखाई देता क्योंकि उसमें मातृ अक्ष नहीं होता।

- पुष्प का पश्च भाग (posterior part) पुष्प का ऊपरी हिस्सा होता है जिसका चित्र मातृ अक्ष की ओर बनता है। अग्र भाग (anterior part) पुष्प चित्र का निचला भाग होता है।
- पुष्प चित्र बनाने के लिए पुष्प में दिखाई देने वाले चक्करों/सर्पिलों की संख्या के ठीक बराबर संख्या में विन्दुंकित चक्र (dotted circles)/सर्पिल अंकित कीजिए।
- सामान्यतया पुष्प में जायांग, पुमंग, दल पुंज, और बाह्यदल पुंज के अनुरूप चार चक्कर विद्यमान रहते हैं (आंतरिक से बाहरी चक्कर की ओर)। यदि इनमें से कोई भी अंग एक से अधिक चक्करों में मौजूद है, तो पुष्प चित्र में चक्कर की संख्या स्थिति अनुरूप बढ़ा दी जाती है।
- अगर सहपत्र और सहपत्रिकाएं विद्यमान हों तो उन्हें बाह्यदल पुंज के बाहर अंकित किया जाता है, जिसमें सहपत्रों को सबसे बाहर दिखाया जाता है।
- मातृ अक्ष को सबसे ऊपर दर्शाइए। प्रत्येक चक्कर में विद्यमान भागों की संख्या, उनके आकार, और स्थिति को मातृ अक्ष के संदर्भ में दर्शाइए।
- जायांग को साधारणतया अंडाशय की अनुप्रस्थ काट के रूप में दर्शाया जाता है। पुष्प के विभिन्न भागों और उनकी अवस्था को दर्शाने के लिए प्रयोग होने वाले संकेत नीचे दिए गए हैं। इनका प्रयोग पुष्प चित्र बनाने के लिए किया जाता है।

भाग/अवस्था

संकेत

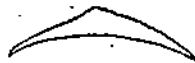
मातृ अक्ष (Mother axis)

- ● के रूप में आमतौर पर, यदि पुष्प त्रिज्यासममित हो तो ⊕, और पुष्प एकव्याससममित हो तो ⊖

सहपत्र/सहपत्रिकायुक्त (bract/bracteolate)



बाह्यदल (sepal)



दल (petal)



पुकेसर

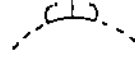
एक पालित (Single lobed)



द्विपालित (bilobed)



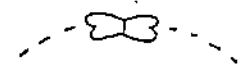
बहिर्मुखी (extrorse)



अंतर्मुखी (introrse)



पार्श्वमुखी (latrorse)



बंध्य पुंकेसर (staminodes)



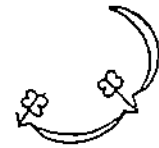
चक्कर के किसी भाग की अनुपस्थिति



पुष्प के भागों के संलयन (fusion) को भागों के बीच एक पंक्ति या 'तूप' के रूप में दर्शाते हैं जैसे संयुक्त बाह्यदली अवस्था (epipetalous condition) को इस प्रकार दिखाया जाता है



दललग्न (epipetalous)



संघी (adelphous)



युक्तकोशी/संपुमंगी (syngenesious/synandrous)

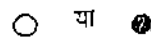


या



विशेष संरचनाएं:

भकरंद ग्रंथियां



दल का कोरोना



दिए गए नमूनों का वर्णन करने के पश्चात् उभय निदानात्मक गुणों को संबंधित वर्कशीट में नोट कीजिए। इन विशेषताओं के आधार पर उनके कुलों की पहचान 'पहचान कुंजी' से ठीक उसी प्रकार कीजिए जित प्रकार आपने पिछले अभ्यास में यानि # 22 में किया था। आप जिन जीनसों के कुलों का अध्ययन अब करने जा रहे हैं उनके नाम यद्यपि आप जानते हैं, तथापि ऊपर बताई गई पूरी विधि अपनाएं। इस अभ्यास के पीछे यही विचार है कि आप कुछ ज्ञात कुलों के साथ पहचान विधि का अभ्यास कर लें। इस अभ्यास में सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि आप यह तर्क करेंगे कि आखिर अमुक कुल के सदस्य इसी कुल के क्यों हैं किसी दूसरे या तीसरे कुल के क्यों नहीं। इस विधि का ठीक प्रयोग करने से आपको जो आत्म-विश्वास मिलेगा वह आपको किसी भी अज्ञात सामग्री को तत्काल पहचानने में सहायता करेगा।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

23.3 कुकुरविटेसी कुल

थ्योरी संदर्भ : एल.एन.ई.-13 ब्लाक-4 पृष्ठ 52-57

वर्कशीट # 23.1 : नमूना क का अध्ययन।

	वैज्ञानिक नाम
	प्रचलित नाम
प्रकृति :	
तना :	
पत्ती :	
पुष्पक्रम :	
नर पुष्प :	
कैलिकस :	
कोरोला :	
पुमंग :	
जावंग : अनुपस्थित	
	(जारी)

मादा पुष्प :

कैलिक्त :

कोरोला :

पुमंग: अनुपस्थित

जायांग :

अंडाशय :

वर्तिका :

वर्तिकाग्र :

फल :

अन्य लक्षण:

वैज्ञानिक नाम

प्रचलित नाम

प्रकृति :

तना :

पत्ती :

पुष्पक्रम :

नर पुष्प :

केलिकस :

कोरोला :

पुमंग :

जायांग : अनुपस्थित

(जारी)

मादा पुष्प :

कैलिक्स :

कोरोला :

पुमंग: अनुपस्थित

जायांग :

अंडाशय :

वर्तिका :

वर्तिकाग्र :

फल :

अन्य लक्षण:

प्र० 1 : नमूना क और ख के सामूहिक निदानात्मक लक्षणों की सूची बनाइए।

(i)

(ii)

(iii)

(iv)

प्र० 2 : कुंजी (क्लाक 2 बी) के उपयोग से नमूने क तथा ख की पहचान एवं वर्गीकरण कीजिए, साथ ही कारण भी लिखिए।

क्लास :

लक्षण : i)

ii)

सयवक्तास :

लक्षण : i)

ii)

सिरीज़ :

लक्षण : i)

ii)

ऑर्डर :

लक्षण : i)

ii)

फैमिली (कुल) : कुकुरबिटेसी

लक्षण : i)

ii)

iii)

iv)

v)

vi)

प्र० 3 : अपने घर के आस-पास पाए जाने वाले कुकुरबिटेसी कुल के सदस्यों की सूची बनाइए। उनके प्रचलित नाम लिखने का प्रयत्न कीजिए।

.....

.....

.....

.....

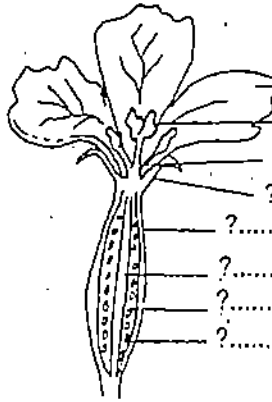
.....

(जारी)

चित्र के लिए जगह

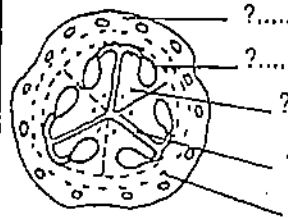
चित्र के लिए जगह

प्र. 5 क : के एक नर पुष्प का मध्य अनुदैर्घ्य स्तर पर रेखाचित्र बनाइए, और इस पौधे का नाम भी लिखिए।



प्र. 4 : नमूना क/ख की प्रकृति चित्र के द्वारा दर्शाइए। इस नमूने का नाम है

प्र. 5 ख : ऊपर दिए गए कुकुरबिटेसी कुल का मादा पुष्प जो कि मध्य अनुदैर्घ्य स्तर पर कटा है, के आरेखीय चित्र में विभिन्न भागों को अंकित कीजिए।

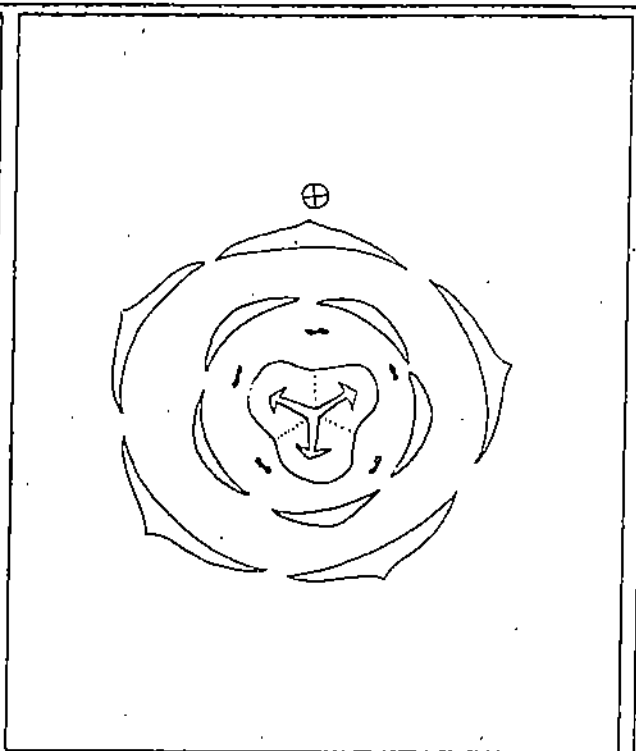
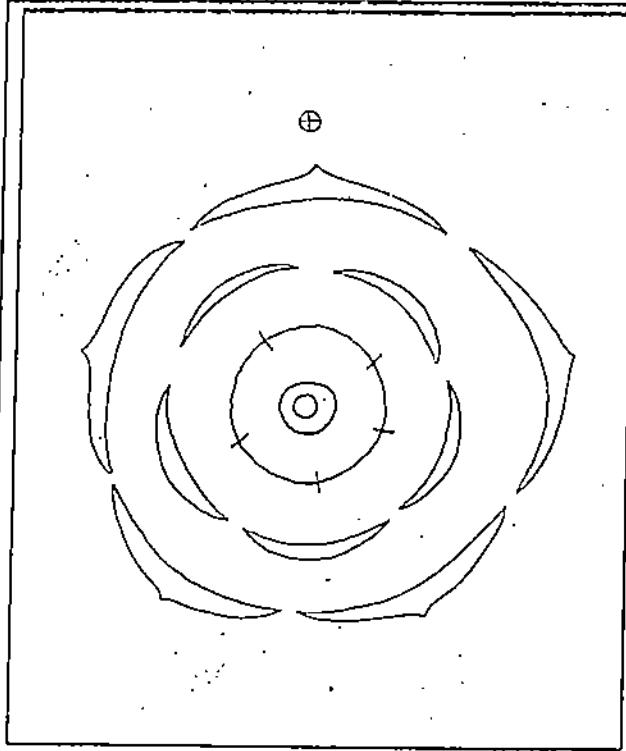


नमूना क

नमूना ख

प्र. 6 : दोनों नमूनों, क एवं ख के पुगंग घटकों का रेखाचित्र बनाइए। इन चित्रों में उनके परिवर्ती लक्षणों को स्पष्टता से दिखाइए।

प्र. 7 क : अनुप्रस्थ काट में काटे गए एक कुकुरबिटेसी कुल के पुष्प के अंडाशय के भागों को पहचानिए तथा उनके नाम लिखिए। ख : क्या ऊपर दिया गया सेक्रान, आपके द्वारा अध्ययन किये गए कितने नमूने से मिलता है? यदि हां, तो उसका नाम लिखिए। (जारी)



प्र० 8 : नर पुष्प का पुष्प चित्र पूर्ण कीजिए।
पादप का नाम लिखिए।

प्र. 8 स्त्र ; मादा पुष्प का पुष्प चित्र पूर्ण कीजिए।
साथ ही पादप का नाम भी लिखिए।

प्र० 9 : नर पुष्प का पुष्प सूत्र लिखिए। साथ पौधे का नाम भी बताइए।

पौधे का नाम :

पुष्प सूत्र :

प्र० 10 : मादा पुष्प का पुष्प सूत्र लिखिए तथा पौधे का नाम भी लिखिए।

पौधे का नाम :

पुष्प सूत्र :

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

23.4 ऐपिएसी कुल

थोरी संदर्भ : एल. एन. ई.-13 खंड-4 पृष्ठ 58-62

चर्कशीट # 23.4 : नमूने क का अध्ययन।

वानस्पतिक नाम.....

प्रचलित नाम.....

प्रकृति :

तना :

पत्ती :

पुष्पक्रम :

पुष्प :

कैलिकस :

कोरोला :

पुमंग :

(जारी)

जायांग :

अंडाशय :

वर्तिकां :

वर्तिकाग्र :

यदि दिए गए नमूने में द्विरूपी पुष्प हैं, जैसे कि धनिया में पाए जाते हैं, तो दूसरे प्रकार के पुष्प का भी वर्णन कीजिए।

पुष्प :

कैलिक्स :

कोरोला :

पुमंग :

जायांग :

फल :

अन्य लक्षण :

वानस्पतिक नाम.....

प्रचलित नाम.....

प्रकृति :

तना :

पत्ती :

पुष्पक्रम :

पुष्प :

केलिवस्त :

कोरोला :

पुमंग :

जायांग :

फल :

अन्य लक्षण :

प्र. 1 : नमूनों क और ख के सामूहिक निदानात्मक लक्षणों की सूची बनाइए ।

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)

प्र. 2 : कुंजी (खंड 2 वी) की सहायता से नमूने क एवं ख के कुलों की पहचान एवं वर्गीकरण कारण बताते हुए कीजिए ।

यलास :

लक्षण i)

ii)

सवयलास :

लक्षण i)

ii)

तिरीज़ :

लक्षण i)

ii)

ऑर्डर :

लक्षण i)

ii)

iii)

फैमिली : ऐपिएसी

लक्षण i)

ii)

iii)

iv)

v)

(सारी)

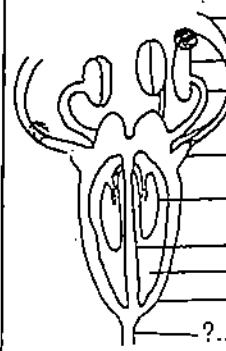
प्र. 3 : अपने घर के आसपास पाए जाने वाले ऐपिएसी कुल के सदस्यों की सूची बनाइए। उनके वानस्पतिक तथा प्रचलित नाम लिखने का भी प्रयत्न कीजिए।

.....

.....

.....

चित्र के लिए जगह



प्र. 5 क : ऊपर दिखाए गए ऐपिएसी कुल के पुष्प के आरेखीय चित्र को पूरा करते हुए उसके विभिन्न भागों को लेबल कीजिए। यह पुष्प मध्य अनुदैर्घ्य स्तर पर कटा है।

चित्र के लिए जगह

प्र. 4 : नमूनों क/ख की प्रकृति चित्र के माध्यम से दर्शाइए।
इस नमूने का नाम है।

प्र. 5 ख : नमूना क/ख के मध्य अनुदैर्घ्य स्तर पर कटे पुष्प का रेखाचित्र बनाइए। नमूने का नाम है.....
.....। (जारी)

चित्र के लिए जगह

चित्र के लिए जगह

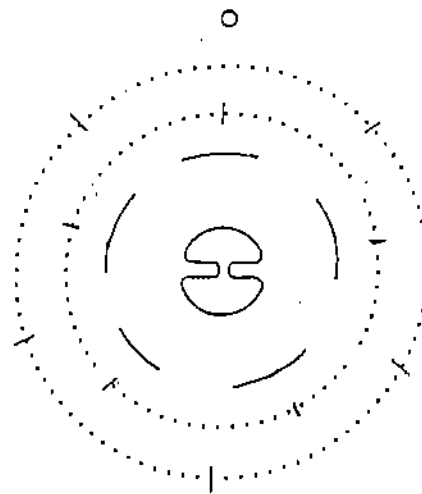
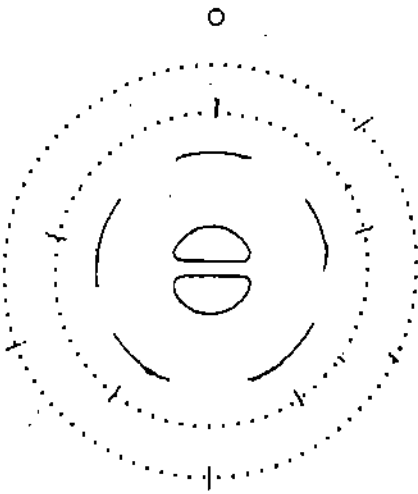
प्र. 6 क : नमूने क/ख के फल के पूर्ण आरोपण का रेखाचित्र बनाइए तथा इसके भागों को अंकित कीजिए। नमूने का नाम है।

प्र. 6 ख : चित्र 6 क वाले फल को विखंडित कर उसका रेखाचित्र बनाइए। इसके विभिन्न भागों को भी अंकित कीजिए।

चित्र के लिए जगह

प्र. 7 : नमूना क/ख जिसका नाम है

के अनुप्रस्थ स्तर पर कटे अंडाकार का रेखाचित्र बनाइए। चित्र में दिखाए गए विभिन्न भागों को अंकित कीजिए।



प्र. 8 क :के पुष्प चित्र को पूर्ण कीजिए।
(नमूने का नाम)

प्र. 8 ख :के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए।
(नमूने का नाम)

प्र. 9 क : नमूने क का पुष्प सूत्र लिखिए।
पौधे का नाम
पुष्प सूत्र.....

प्र. 9 ख : नमूने ख का पुष्प सूत्र लिखिए।
पौधे का नाम
पुष्प सूत्र.....

23.5 रूटेसी कुल

थोरी संदर्भ : एल. एल. ई.-13 लंड-4 पृष्ठ 23-27

वर्कशीट # 23.7 : नमूने क का अध्ययन।

वानस्पतिक नाम.....

प्रचलित नाम.....

प्रकृति :

तना :

पत्ती :

पुष्पक्रम :

पुष्प :

कैलिकल :

कोरोला :

पुष्पांग :

जायांग :

अंडाशय :

वर्तिका :

वर्तिकाग्र :

फल :

अन्य लक्षण :

वानस्पतिक नाम.....

प्रचलित नाम.....

प्रकृति :

तना :

पत्ती :

पुष्पक्रम :

पुष्प :

कैलिकस :

कोरोला :

पुमंग :

जायांग :

अंडाशय :

वर्तिका :

वर्तिकाग्र :

फल :

अन्य लक्षण :

प्र. 1 : नमूने क और ल के सामूहिक निदानात्मक लक्षणों की सूची बनाइए ।

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)
- (v)
- (vi)

प्र. 2 : कुंजी (खंड 2 बी) के उपयोग से नमूने क और ल की पहचान एवं वर्गीकरण कीजिए । साथ ही कारण भी लिखिए ।

क्लास :

लक्षण i)

ii)

सबक्लास :

लक्षण i)

ii)

iii)

सिरीज़ :

लक्षण i)

iii)

ऑर्डर :

लक्षण i)

ii)

iii)

फैमिली : रूटेसी

लक्षण i)

ii)

iii)

iv)

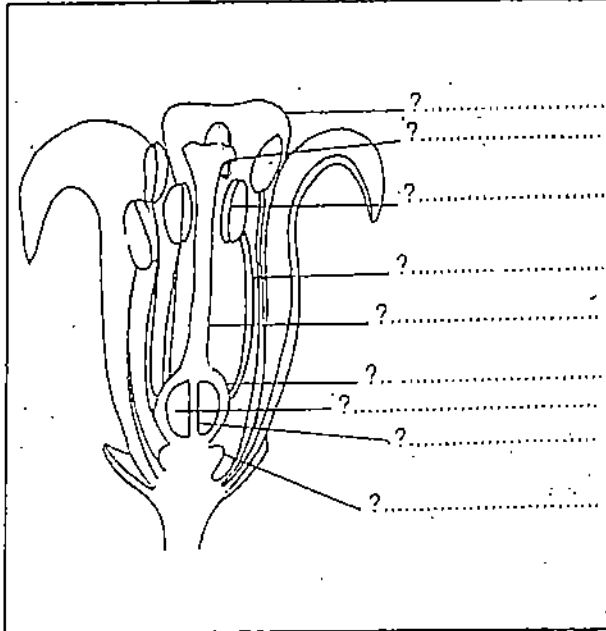
प्र. 3 : अपने घर के आसपास पाए जाने वाले रूटेसी कुल के सदस्यों की सूची बनाइए। उनके वानस्पतिक तथा प्रचलित नाम लिखने का भी प्रयत्न कीजिए।

.....

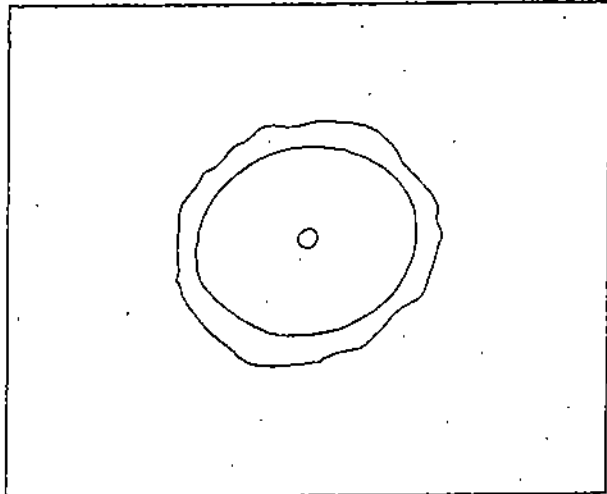
.....

.....

चित्र के लिए जगह



प्र. 5 : रूटेसी कुल के मध्य अनुदैर्घ्य स्तर पर कटे पुष्प के ऊपर दिए गए आरेखीय चित्र को पूरा कर, उसके विभिन्न भागों को अंकित कीजिए।



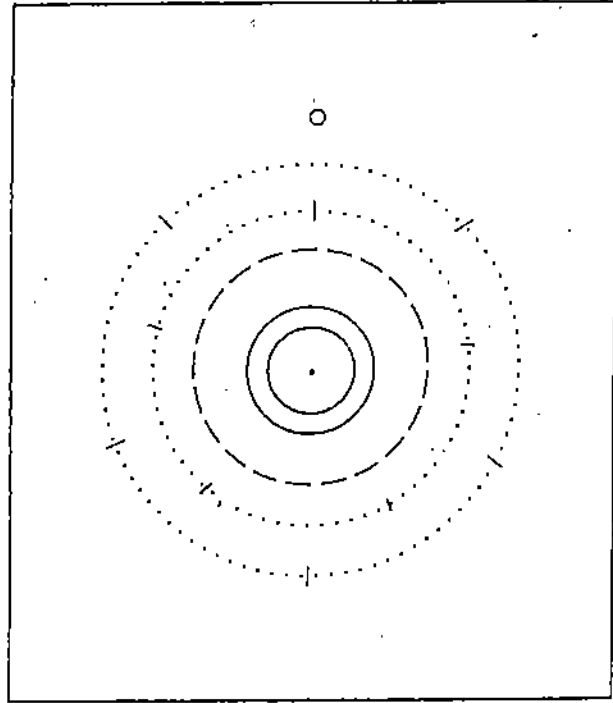
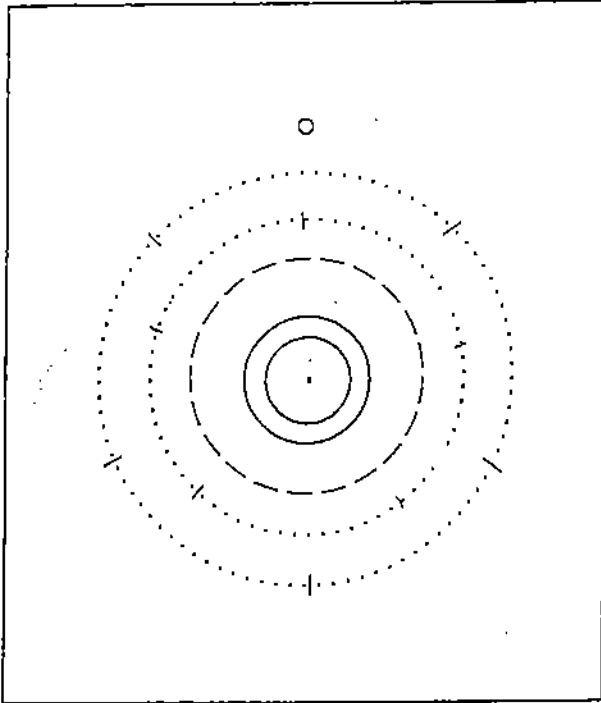
प्र. 4 : नमूना क/ख की प्रकृति चित्र द्वारा दर्शाइए। इस नमूने का नाम है।

चित्र के लिए स्थान

प्र. 6 : नमूने क/ख नाम-.....
 (नमूने का नाम)
 के ऊपर दिए गए अंडाशय के अनुप्रस्थ काट के रेखाचित्र को पूरा कीजिए।

प्र. 7 : नमूने क/ख के पुंकेसर (पूर्ण आरोपण) का रेखाचित्र बनाइए। नमूने का नाम है

(बारी)



प्र. 8 क :के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए।
(नमूने का नाम)

प्र. 8 ख :के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए।
(नमूने का नाम)

प्र. 9 क : नमूने क का पुष्प सूत्र लिखिए।

पौधे का नाम

पुष्प सूत्र

प्र. 9 ख : नमूने ख का पुष्प सूत्र लिखिए।

पौधे का नाम

पुष्प सूत्र

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

23.6 ऐपोसायनेसी कुल

थोरी तंदर्भ : एल. एत. ई. : 13 खंड-4 पृष्ठ 91-95

वर्कशीट # 23.10 : नमूने क का अध्ययन।

वानस्पतिक नाम.....

प्रचलित नाम.....

प्रकृति :

तना :

पत्ती :

पुष्पक्रम :

पुष्प :

कैलिपस :

कोरोला :

पुनंग :

जायांग :

अंडाशय :

वर्तिका :

वर्तिकाग्र :

फल :

अन्य लक्षण :

वानस्पतिक नाम.....

प्रचलित नाम.....

प्रकृति :

रना :

पत्ती :

पुष्पक्रम :

पुष्प :

कैलिकस :

कोरोला :

पुनंग :

जायांग :

अंडाशय :

वर्तिका :

वर्तिकाग्र :

फल :

अन्य लक्षण :

प्र. 1 : नमूने क और ख के सामूहिक निदानात्मक लक्षणों की सूची बनाइए।

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)

प्र. 2 : गुंजी (खंड 2 बी) की सहायता से नमूने क एवं ख के कुलों की पहचान एवं वर्गीकरण कारण बताते हुए कीजिए।

क्लास :

लक्षण i)

ii)

सबक्लास :

लक्षण i)

ii)

iii)

सिरीज़ :

लक्षण i)

ii)

iii)

ऑर्डर :

लक्षण i)

ii)

iii)

फैमिली : ऐपोसायनेसी

लक्षण i)

ii)

iii)

iv)

(जारी)

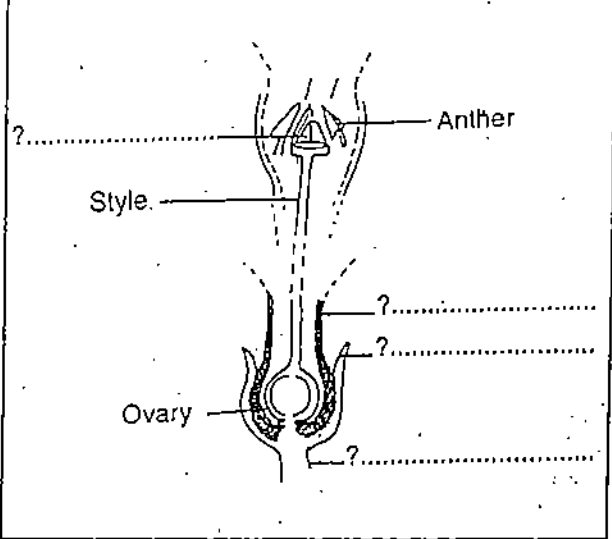
प्र. 3 : अपने घर के आसपास पाए जाने वाले ऐपोसायनेसी कुल के सदस्यों की सूची बनाइए। उनके वानस्पतिक तथा प्रचलित नाम लिखने का भी प्रयत्न कीजिए।

.....

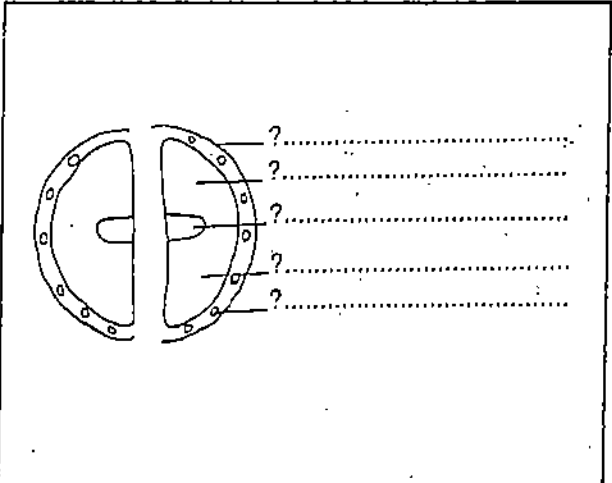
.....

.....

चित्र के लिए जगह

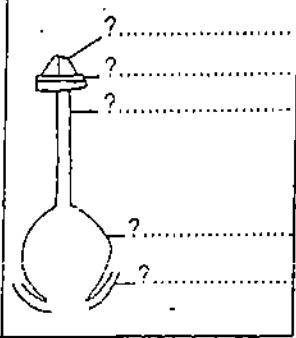


प्र. 5 : नमूने क/ख के मध्य अनुदैर्घ्य स्तर पर कटे पुष्प के ऊपर दिए गए आरेखीय चित्र को पूरा कर लेबल कीजिए। नमूने का नाम है।



प्र. 4 : नमूना क/ख की प्रकृति चित्र के माध्यम से दर्शाइए। इस नमूने का नाम है।

प्र. 7 क के चित्र की जगह

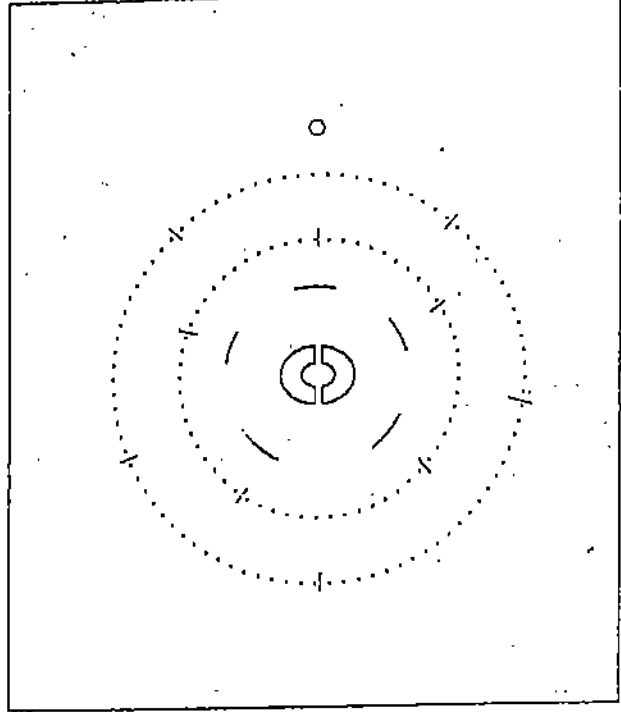
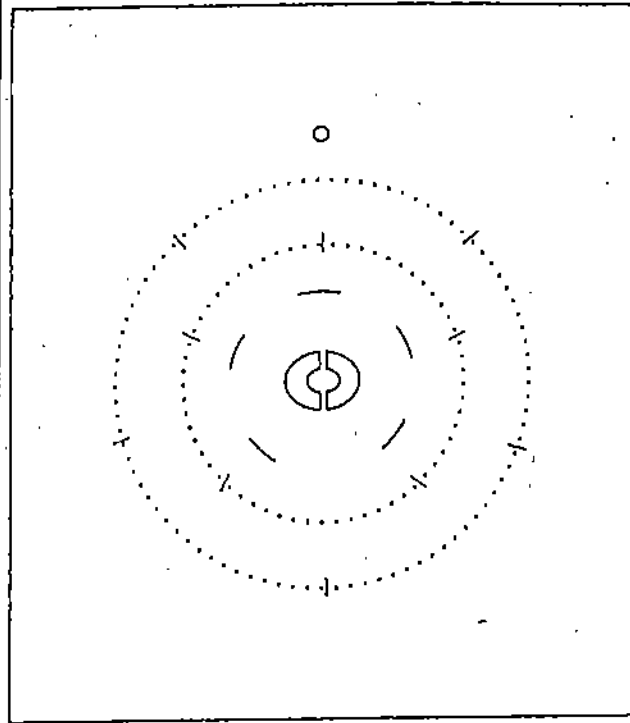


प्र. 6 : नमूने
 (नमूने का नाम)
 के ऊपर दिए गए अंडाणव के अनुप्रस्थ काट के रेखाचित्र को पूरा कीजिए।

प्र. 7 क : नमूने
 (नमूने का नाम)
 के पुंकेसर के विभिन्न भागों को दिखाता हुआ रेखाचित्र बनाइए।

प्र. 7 ख : दिए गए स्त्रीकेसर के पूर्ण आरोपण रेखाचित्र के विभिन्न भागों के लेबल कीजिए।

(जारी)



प्र. 8 क :के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए।
(नमूने का नाम)

प्र. 8 ख :के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए।
(नमूने का नाम)

प्र. 9 क : नमूने क का पुष्प सूत्र लिखिए।

पीधे का नाम

पुष्प सूत्र

प्र. 9 ख : नमूने ख का पुष्प सूत्र लिखिए।

पीधे का नाम

पुष्प सूत्र

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

23.7 ऐमैरेंथेसी कुल

धोरी संदर्भ : एल. एस. ई.-13 ब्लॉक-4 पृष्ठ 119-123

वर्कशीट # 23.13 : नभूते क का अध्ययन।

वानस्पतिक नाम.....

प्रचलित नाम.....

प्रकृति :

तना :

पत्ती :

पुष्पक्रम :

पुष्प :

परिदल पुंज :

पुमंग :

जायांग :

अंडाशय :

वर्तिका :

वर्तिकाग्र :

फल :

अन्य लक्षण :

वानस्पतिक नाम.....

प्रचलित नाम.....

प्रकृति :

तना :

पत्ती :

पुष्पक्रम :

पुष्प :

परिदल पुंज :

पुमंग :

जायांग :

अंडाशय :

वर्तिका :

दत्तिकाग्र :

फल :

अन्य लक्षण :

प्र. 1 : नमूने क और ख के सामूहिक निदानात्मक लक्षणों की सूची बनाइए।

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)
- (v)
- (vi)

प्र. 2 : कुंजी (खंड 2 वी) के उपयोग से नमूने क एवं ख के कुलों की पहचान एवं वर्गीकरण कारण बताते हुए कीजिए।

क्लास :

लक्षण i)

ii)

सबक्लास :

लक्षण i)

सिरीज :

लक्षण i)

iii)

फैमिली : ऐमैरेंथेसी

लक्षण i)

iv)

v)

vi)

vii)

viii)

ix)

(जारी)

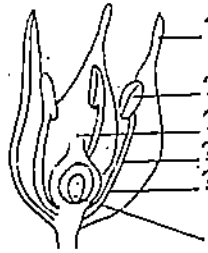
प्र. 3 : अपने घर के आस पास पाए जाने वाले ऐमैरेंथेसी कुल के सदस्यों की सूची बनाइए। उनके वागस्पतिक एवं प्रचलित नाम लिखने का प्रयत्न कीजिए।

.....

.....

.....

चित्र के लिए जगह



..... ?

..... ?

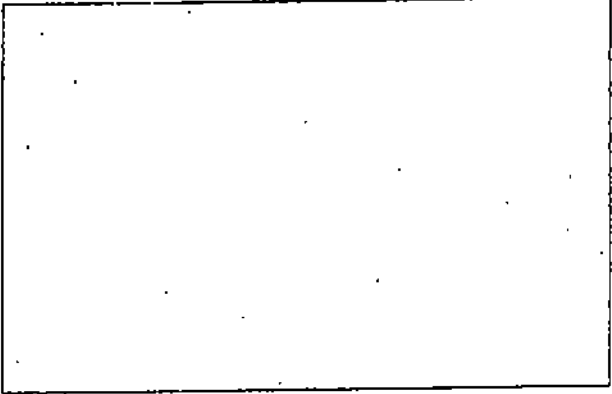
..... ?

..... ?

..... ?

..... ?

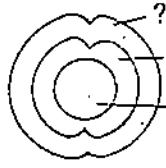
प्र. 5 क : ऊपर दिए गए ऐमैरेंथेसी कुल के प्ररूपी पुष्प के आरेखीय चित्र में विभिन्न भागों को लेबल कीजिए। यह पुष्प मध्य अनुदैर्घ्य स्तर पर कटा है।



प्र. 5 ख : नमूने क/ख के मध्य अनुदैर्घ्य स्तर पर काटे एक पुष्प का रेखाचित्र बनाइए। नमूने का नाम है।

प्र. 4 : नमूने क/ख की प्रकृति चित्र द्वारा दर्शाइए। इस नमूने का नाम है।

चित्र के लिए जगह



..... ?

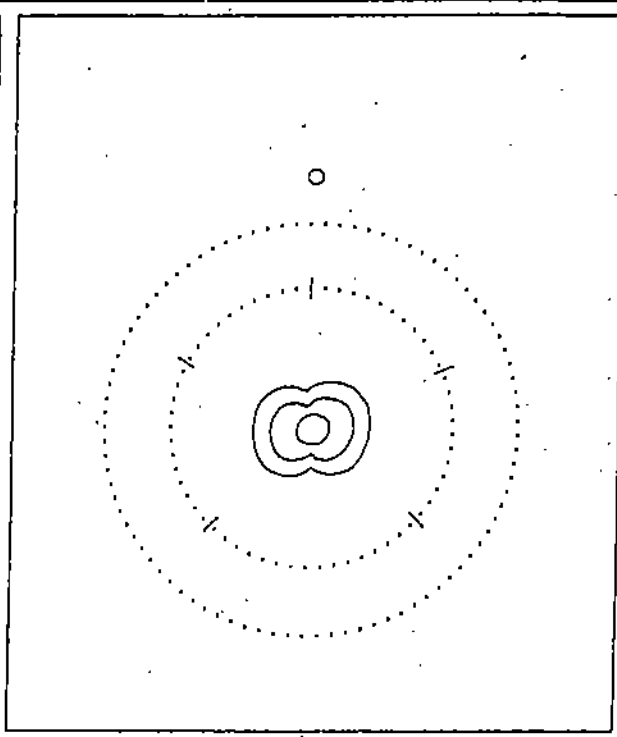
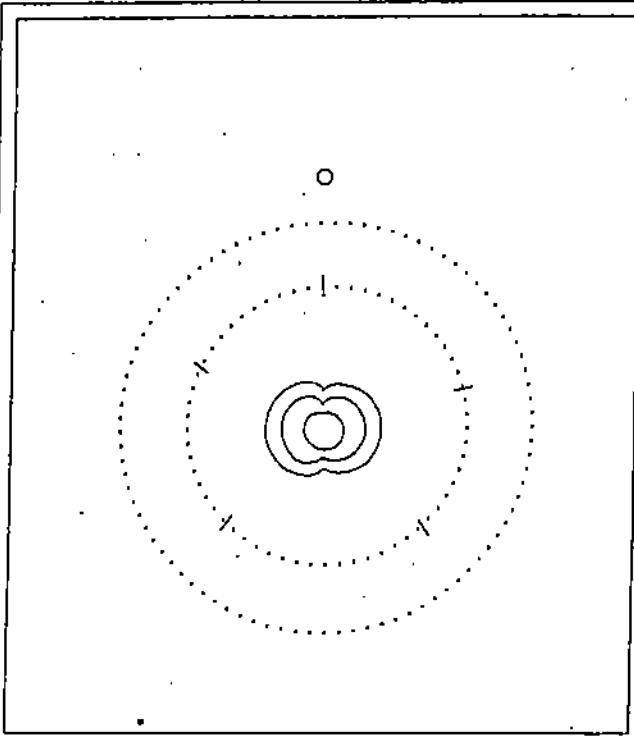
..... ?

..... ?

प्र. 7 : नमूने क/ख के ऊपर दिए अंडाशय के अनुप्रस्थ काट के रेखाचित्र को पूरा कीजिए। नमूने का नाम है।

प्र. 6 : नमूने क/ख के पुमग का रेखाचित्र (पूर्ण आरोपण) बनाइए। नमूने का नाम है।

(जारी)



प्र. 8 क :के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए।
(नमूने का नाम)

प्र. 8 ख :के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए।
(नमूने का नाम)

प्र. 9 क : नमूने क का पुष्प सूत्र लिखिए।

पौधे का नाम

पुष्प सूत्र

प्र. 9 ख : नमूने ख का पुष्प सूत्र लिखिए।

पौधे का नाम

पुष्प सूत्र

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

23.7 यूफोर्विएसी कुल

थोरी संदर्भ : एल. एल. ई.-13 खंड-4 पृष्ठ 128-133

वर्कशीट # 23.16 : नमूने क का अध्ययन।

वैज्ञानिक नाम.....

प्रचलित नाम.....

प्रकृति :

तना :

पत्ती :

पुष्पक्रम :

नर पुष्प :

परिदल पुंज :

पुमंग :

जायांग : अनुपस्थित

(जारी)

मादा पुष्प :-

परिदल पुंज : हो सकता है, पुष्प में कोई भी परिदल पुंज चक्कर न हो।

पुंमग : अनुपस्थित

जायांग :

अंडाशय :

वर्तिका :

वर्तिकाग्र :

फल :

अन्य लक्षण :

वानस्पतिक नाम.....

प्रचलित नाम.....

प्रकृति :

तना :

पत्ती :

पुष्पक्रम :

नर पुष्प :

परिदल पुंज :

पुमंग :

आधांग : अनुपस्थित

(जारी)

मादा पुष्प :

परिदल पुंज : हो सकता है, पुष्प में कोई भी परिदलपुंज चक्कर न हो।

पुंमग : अनुपस्थित

जायांग :

अंडाशय :

वर्तिका :

वर्तिकाग्र :

फल :

अन्य लक्षण :

प्र. 1 : नमूने क और ख के सामूहिक निदानात्मक लक्षणों की सूची बनाइए ।

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)
- (v)
- (vi)

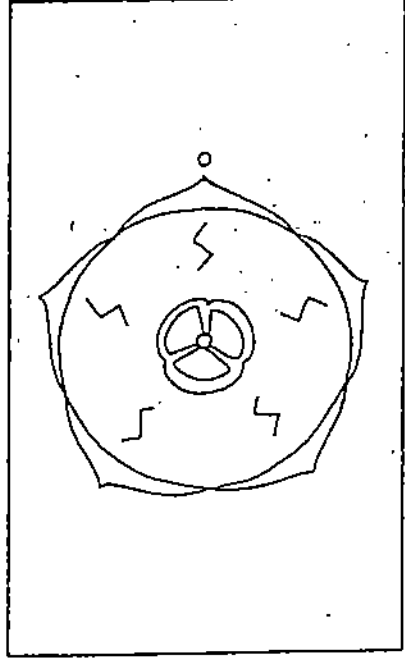
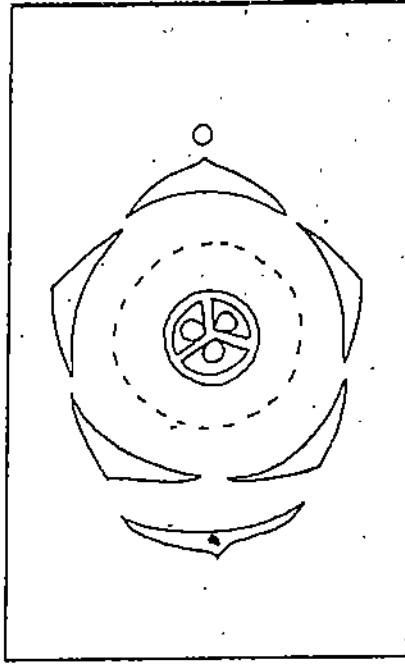
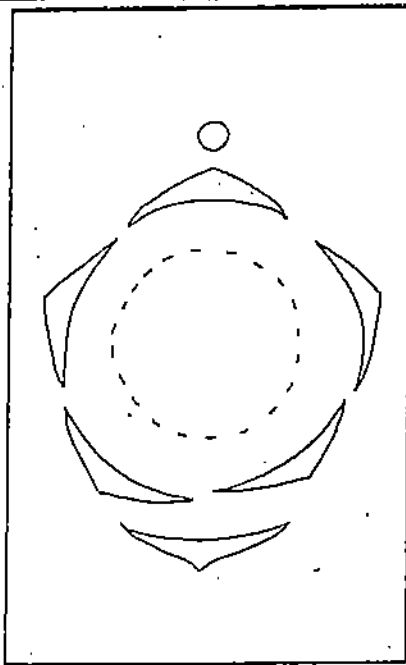
प्र. 2 : कुंजी (खंड 2 बी) की सहायता से नमूने क एवं ख के कुलों की पहचान एवं वर्गीकरण कारण बताते हुए कीजिए ।

- पलास :
- लक्षण i)
- ii)
- समकलास :
- लक्षण i)
- ii)
- सिरीज :
- लक्षण i)
- ii)

फैन्सिली : यूफोर्विएसी

- लक्षण i)
- ii)
- iii)
- iv)
- v)
- vi)
- vii)
- viii)

(जारी)



प्र. 8 क : नर पुष्प के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए। नमूने का नाम भी लिखिए

प्र. 8 ख : मादा पुष्प के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए। नमूने का नाम भी लिखिए

प्र. 8 ग : पुष्पक्रम (सापेथियम) के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए। नमूने का नाम लिखिए

प्र. 8 क, ख, ग : केवल वही चित्र पूरे कीजिए जो आपके नमूने से संबंधित हैं।

प्र. 9 क : नर पुष्प का पुष्प सूत्र लिखिए। पौधे का नाम भी लिखिए।

पौधे का नाम

पुष्प सूत्र

प्र. 9 ख : मादा पुष्प का पुष्प सूत्र लिखिए। पौधे का नाम भी लिखिए।

पौधे का नाम

पुष्प सूत्र

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

प्र. 1 : आपके द्वारा अध्ययन किए गए छः कुलों में से किसका संयोजन समानांगी है, तथा किसका विषमगुणित है, उनके नाम बताइए। अपने उत्तर में इनके कारण भी लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्र. 2 : इन छः कुलों में से एक में सुगंधमूलक शाकिय पौधे पाए जाते हैं। यह कौन सा कुल है? इस कुल के कुछ आम चारे जाने वाले पौधों के नाम लिखिए तथा साथ ही उनके उपयोग भी लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



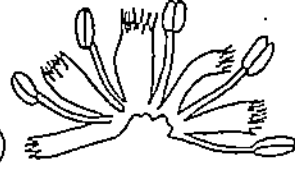
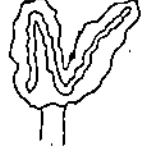
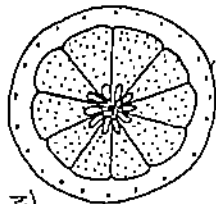

.....

.....

.....

.....

प्र. 3: कौलम I, II, और III में दी गई मदों का सही मिलान कीजिए। अपने उत्तर नीचे तालिका में लिखिए।

- | I | II | III |
|-----------------------------|--|--|
| क) कुकुरद्विटेसी (नर पुष्प) | क) $\oplus \text{ } \overline{\text{K}}_3 \text{ C}_5 \text{ A}_{\infty} (\text{Polyadelphous}) \underline{\text{G}}_{\infty}$ |  |
| ख) यूफोर्बिएसी (सापेथियम) | ख) $\oplus \text{ } \overline{\text{K}}_5 \text{ C}_{(5)} \text{ A}_5 \underline{\text{G}}_2$ |  |
| ग) रुटेसी | ग) $\oplus \text{ } \overline{\text{K}}_{(5)} \text{ C}_5 \text{ A}_{1, (2), (2)} \underline{\text{G}}_0$ |  |
| घ) ऐमैरेथेसी | घ) $\oplus \text{ } \overline{\text{K}}_5 \text{ C}_5 \text{ A}_5 \underline{\text{G}}_{(2)}$ |  |
| ङ) ऐपोलायनेसी | ङ) $\text{Br}_5 \oplus \text{ } \overline{\text{K}}_0 \text{ C}_0 \text{ A}_{5-\infty} \underline{\text{G}}_{(3)}$ |  |
| च) ऐपिएसी | च) $\text{Br Br}_1 \oplus \text{ } \overline{\text{P}}_5 \text{ A}_{(5+5)} \underline{\text{G}}_{(2)}$ |  |

उत्तर

I	II	III
क		
ख		
ग		
घ		
ङ		
च		

अभ्यास 24 एकबीजपत्रियों के कुल

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 2 घंटे

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
24.1 प्रस्तावना	499
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
24.2 सामग्री और निर्देश	500
24.3 कॉमैलिनेसी कुल	501
24.4 ऐमरीतिडेसी कुल	506
24.5 कैनेसी कुल	511

24.1 प्रस्तावना

कुछ द्विबीजपत्री कुलों का विस्तार से अध्ययन करने के पश्चात् अब आप इस अभ्यास में कुछ एकबीजपत्री कुलों का अध्ययन करेंगे। एकबीजपत्री एक बहुत छोटा समूह है, जिनमें बहुत से विनिष्ट गुण पाए जाते हैं। आपने एल. एस. ई. - 08 (एल) पाठ्यक्रम में दो एकबीजपत्री कुलों पोएसी और तिलिएसी का अध्ययन किया है। अभ्यास # 22 में आपने इन दोनों कुलों के लक्षणों को भी दोहराया है। इस अभ्यास में आप तीन और एकबीजपत्री कुलों का उसी तरह से अध्ययन करेंगे जिस तरह से अभ्यास # 23 में आपने द्विबीजपत्री कुलों का किया था। आपको यहाँ कैनेसी कुल को छोड़ (क्योंकि कैनेसी एकवंशी कुल है) प्रत्येक कुल के भिन्न जीनरों के कम से कम दो नमूनों का वर्णन करना होगा।

अभ्यास # 22 और # 23 को पूरा कर लेने और फिर कुंजी और शब्दावली (खंड-2वी) की सहायता से आपके लिए इन कुलों को पहचानना कठिन नहीं होगा। फिर भी संबंधित कुलों के लिए दी गई वर्कशीटों से आपको अध्ययन विधि के बारे में अतिरिक्त मार्गदर्शन मिलेगा।

उद्देश्य

इस अभ्यास को पूरा करने के बाद आप इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- एकबीजपत्री कुलों और द्विबीजपत्री कुलों में भेद कर सकें;
- दिए गए पादप कुलों के सदस्यों के समान निदानात्मक लक्षणों को सूचीबद्ध कर सकें; और
- उपर्युक्त तीन एकबीजपत्री कुलों के अन्य सदस्यों को आसानी से पहचान सकें।

अध्ययन दिशानिर्देश

इस अभ्यास पर कार्य आरंभ करने से पहले अभ्यास # 23 में दी गई जानकारियों को एक बार फिर दोहरा लें।



लैब सत्र के लिए आने से पहले क्या आपने इस अभ्यास को अच्छी तरह से पढ़ लिया है? यदि नहीं, तो इसे अवश्य पढ़ लें।



आशा है कि प्रयोगशाला में काम करते समय आप अपना लैब कोट पहनना नहीं भूलेंगे।

24.2 सामग्री और निर्देश

नीचे आवश्यक सामग्रियों की सूची अध्ययन से संबंधित दिशानिर्देशों के साथ दी गई है।

आवश्यक सामग्री

इस अभ्यास के लिए भी अभ्यास # 23 में (i) से (viii) मदों में बताई गई सामग्री चाहिए, (ix) मद के लिए निम्न कुलों में हरेक के दो अलग-अलग जीनसों की पुष्पी और फलन टहनियों की आवश्यकता होगी : कॉमेलिनेसी, और ऐमरिलिडेसी के अलावा कैनेसी कुल का एक जीनस।

आवश्यक सामग्री की सूची नीचे दी जा रही है पर आप प्रत्येक कुल के कोई दो सदस्यों का चयन कर सकते हैं जो आपके इलाके में आसानी से उपलब्ध हों।

1. कॉमेलिनेसी कुल
कॉमेलिना प्रजाति
ट्रेडिस्कैंशिया यर्जिनियाना
2. ऐमरिलिडेसी कुल
ब्रगइनम प्रजाति
जैफाइरेन्थीज प्रजाति
पैनक्रैटियम प्रजाति
3. कैनेसी कुल
कैना इंडीका

कार्यविधि

अभ्यास # 23 में बताई गई कार्यविधि यहां भी अपनाईए।

प्रेक्षण और चर्चा

आपको जो पादप सामग्री अध्ययन कार्य के लिए प्रदान की गई है इनका वर्णन करने के पश्चात् उभय निदानात्मक लक्षणों का चुनिए और उन्हें संबंधित बर्कशीटों में लिख लीजिए। इन विशेषताओं के आधार पर आप जिन पादपों का यहां अध्ययन करेंगे उन्हें पहचान 'कुंजी' की सहायता से उसी तरह पहचानिए जिस तरह अपने पीछे दो अभ्यासों में किया है। हालांकि आप जिन जीनसों का अध्ययन करेंगे उनके कुलों के नाम आप जानते ही होंगे, पर यहां कुंजी के उपयोग की प्रक्रिया के पीछे यह विचार है कि आप पहचान की विधि का अच्छी तरह से अभ्यास करें। इस अभ्यास में सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि इससे आप यह तर्क करने में समर्थ हो जाएं कि अमुक कुल के सदस्यों का संबंध इसी कुल से क्यों है अन्य कुल से क्यों नहीं। इस विधि का सटीक प्रयोग करने से आपमें इतना आत्मविश्वास आ जाएगा कि आप किसी भी तरह की पादप सामग्री या अज्ञात कुलों को सहजता से पहचान पाएंगे।

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

वर्कशीट # 24.1 : नमूने क का अध्ययन।

	धानस्पतिक नाम.....
	प्रचलित नाम.....
प्रकृति :	
तना :	
पत्ती :	
पुष्पक्रम :	
पुष्प :	
कैलिकस :	
कोरोला :	
पुमंग :	
जायांग :	
अंडाशय :	
वर्तिका :	
वर्तिकाग्र :	
फल :	
अन्य लक्षण :	

प्रकृति :

तना :

पत्ती :

पुष्पक्रम :

पुष्प :

कैलियस :

कोरोला :

पुमंग :

जायांग :

अंडागय :

वर्तिका :

वर्तिकाग्र :

फल :

अन्य लक्षण :

प्र. 1 : नमूने क और ख के सामूहिक निदानात्मक लक्षणों की सूची बनाइए ।

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)

प्र. 2 : कुंजी (खंड 2 बी) की सहायता से नमूने क एवं ख के कुलों की पहचान तथा वर्गीकरण, कारण बताते हुए कीजिए ।

क्लास :

लक्षण i)

ii)

सबक्लास :

लक्षण i)

ii)

सिरीज :

लक्षण i)

ii)

iii)

iv)

कुल : कॉमिलिनेसी

लक्षण i)

ii)

iii)

iv)

(जारी)

प्र. 3: अपने घर के आस पास पाए जाने वाले कॉमेलिनेसी कुल के सदस्यों की सूची बनाइए।

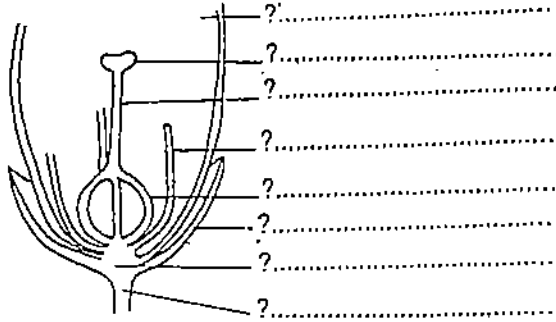
.....

.....

.....

.....

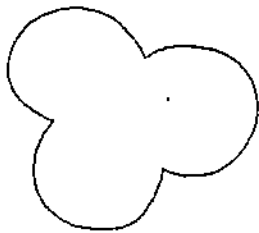
चित्र के लिए जगह



प्र. 5 : ऊपर दिए गए, मध्य अनुदैर्घ्य त्तर पर कटे, कॉमेलिनेसी कुल के पुष्प के चित्र को पूरा कर लेवल कीजिए।

चित्र के लिए जगह

प्र. 4 : नमूने क/ख की प्रकृति चित्र के माध्यम से दर्शाइए।
इस नमूने का नाम है।

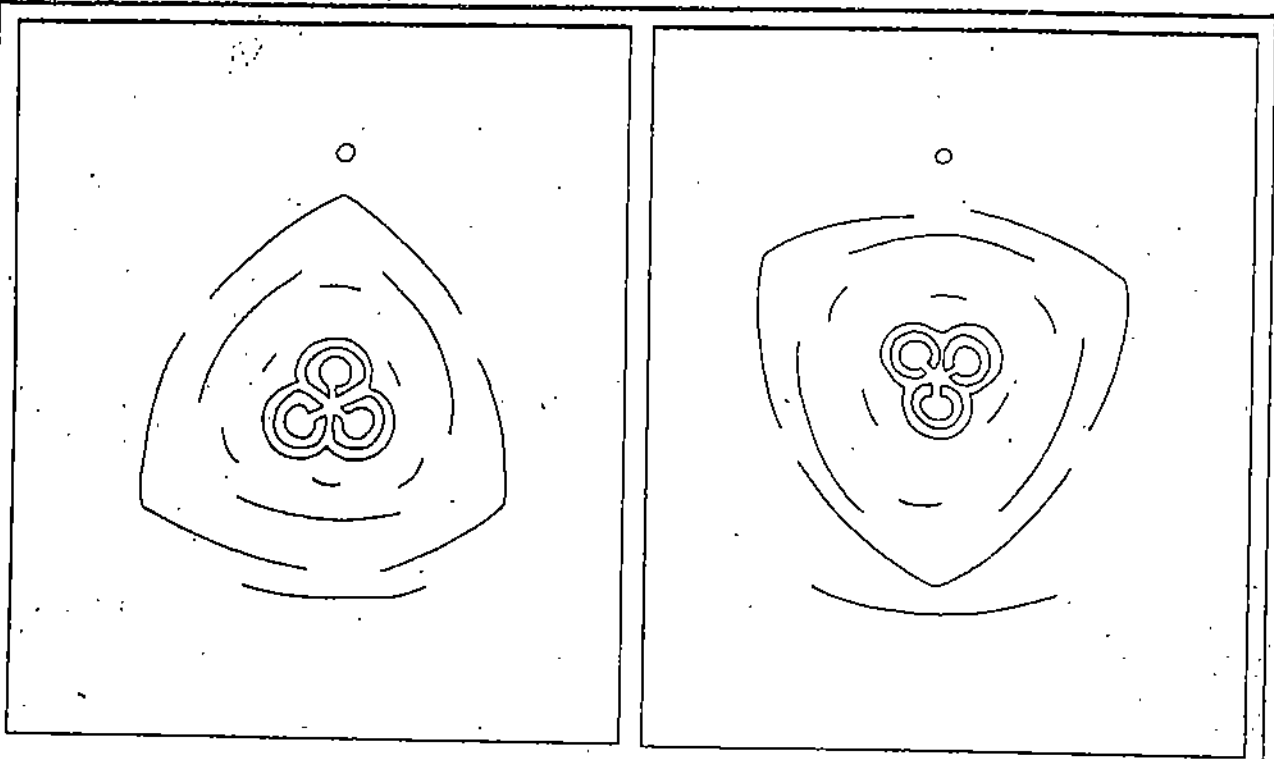


प्र. 6 : नमूने क/ख के निषेच्य या बंध्य पुकेसरों के रेखाचित्र बनाइए। इस नमूने का नाम है।

प्र. 7 : सामने दिए गए अंडाशय के अनुप्रस्थ काट के चित्र को पूरा कर लेवल कीजिए। इस पौधे का नाम..... है।



(जारी)



प्र. 8 क :के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए। प्र. 8 ख :के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए।
 (नमूने का नाम) (नमूने का नाम)

प्र. 9 क : नमूने क का पुष्प सूत्र लिखिए।

पौधे का नाम

पुष्प सूत्र

प्र. 9 ख : नमूने ख का पुष्प सूत्र लिखिए।

पौधे का नाम

पुष्प सूत्र

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

24.4 ऐमरीलिडेसी कुल

वर्कशीट # 24.4 : नमूने क का अध्ययन।

दानस्पतिक नाम.....

प्रचलित नाम.....

प्रकृति :

तना :

पत्ती :

पुष्पक्रम :

पुष्प :

परिदल पुंज :

पुमंग :

जायांग :

अंडाशय :

वर्तिका :

वर्तिकाग्र :

फल :

अन्य लक्षण :

बानस्पतिक नाम.....

प्रचलित नाम.....

प्रकृति :

तना :

पत्ती :

पुष्पक्रम :

पुष्प :

परिदल पुंज :

पुमंग :

जायांग :

अंडाशय :

वर्तिका :

वर्तिकाग्र :

फल :

अन्य लक्षण :

प्र. 1 : नमूने क एवं ख के सामूहिक निदानात्मक लक्षणों की सूची बनाइए।

- (i)
- (ii)
- (iii)
- (iv)
- (v)
- (vi)

प्र. 2 : कुंजी (खंड 2 वी) की सहायता से नमूने क एवं ख के कुल की पहचान एवं वर्गीकरण, कारण बताते हुए कीजिए।

वत्सास :

लक्षण i)

ii)

सिरीज़ :

लक्षण i)

ii)

iii)

iv)

v)

कुल : ऐगरीलिडेसी

लक्षण i)

ii)

iii)

(जारी)

प्र. 3 : अपने घर के आस पास पाए जाने वाले एमरीलिडेसी कुल के सदस्यों की सूची बनाइए।

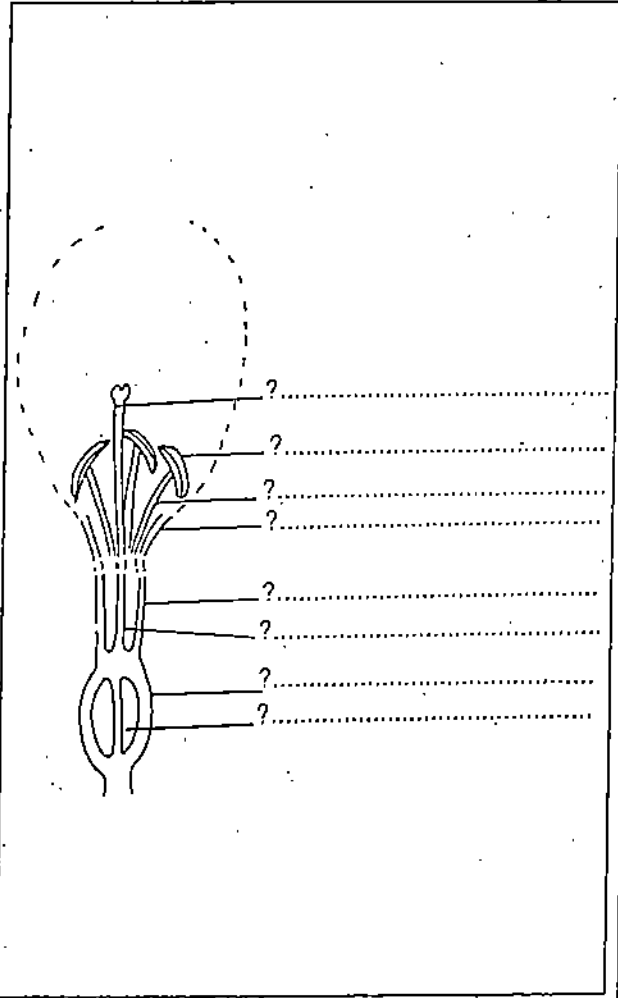
.....

.....

.....

.....

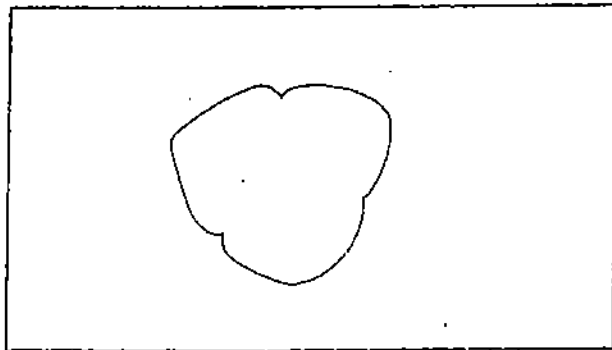
चित्र के लिए जगह



प्र. 5 : ऊपर दिए गए एमरीलिडेसी कुल के मध्य अनुदैर्घ्य काट में पुष्प के आरेखीय चित्र को पूरा कर लेबल करें।

प्र. 4 : नमूने क/ख की प्रकृति चित्र के माध्यम से दर्शाइए। दिए गए पादप नमूने का नाम है।

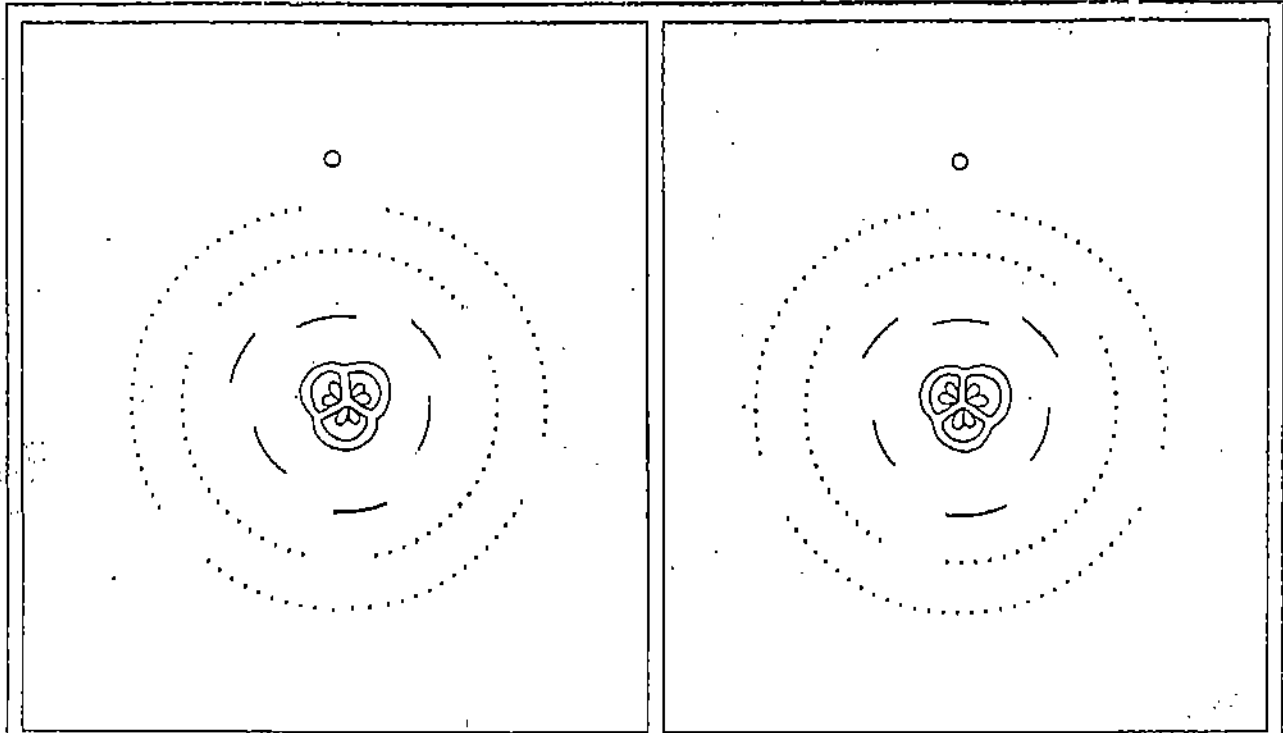
चित्र के लिए जगह



प्र. 7 : ऊपर दिए गए अंडाशय के अनुप्रस्थ काट के चित्र को पूरा कर लेबल करें। इस पादप का नाम है।

प्र. 6 : पुंकेसरों के विभिन्न दृश्यों के रेखाचित्र बनाइए। इस पादप सामग्री का नाम है।

(जारी)



प्र. 8 क :के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए। प्र. 8 ख :के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए।
(नमूने का नाम) (नमूने का नाम)

प्र. 9 क : नमूने क का पुष्प सूत्र लिखिए।

पौधे का नाम

पुष्प सूत्र

प्र. 9 ख : नमूने ख का पुष्प सूत्र लिखिए।

पौधे का नाम

पुष्प सूत्र

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

वर्कशीट # 24.7 : नमूने क का अध्ययन।

	वानस्पतिक नाम.....
	प्रचलित नाम.....
प्रकृति :	
तना :	
पत्ती :	
पुष्पक्रम :	
पुष्प :	
कैलिक्स :	
कोरोला :	
पुमंग :	
जायांग :	
अंडाशय :	
वर्तिका :	
वर्तिकाग्र :	
फल :	
अन्य लक्षण :	

प्र. 1 : कुंजी (खंड 2बी) की सहायता से कुल की पहचान एवं वर्गीकरण, कारण बताते हुए करें।

प्रकार :

लक्षण i)

ii)

सिरीज :

लक्षण i)

ii)

iii)

iv)

कुल : कैनेसी

लक्षण i)

ii)

iii)

प्र. 2 : आपके घर के आस पास पाई जाने वाली वनस्पति में से कैनेसी कुल के सदस्यों की सूची बनाइए। उनके वानस्पतिक तथा प्रचलित नाम लिखिए।

.....

.....

.....

.....

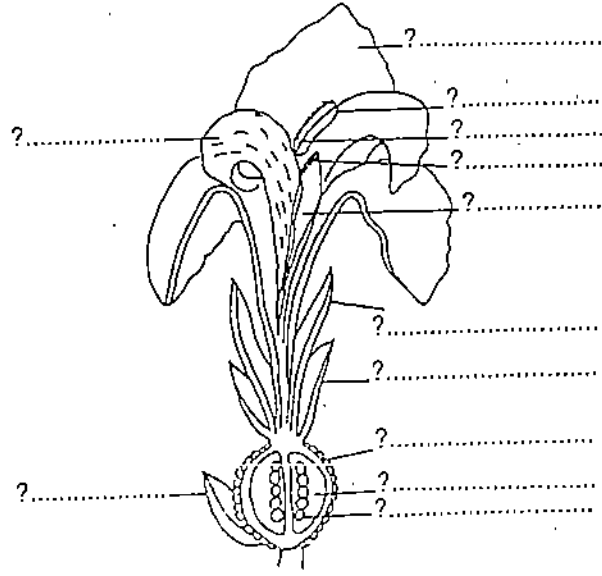
.....

.....

(जारी)

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

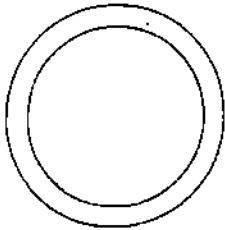
चित्र के लिए जगह



प्र. 5 : ऊपर दिए गए कौन्सी कुल के मध्य अनुदैर्घ्य काट में पुष्प के आरेखीय चित्र को पूरा कर लेवल करें।

चित्र के लिए जगह

प्र. 4 : नमूने क की प्रकृति चित्र के माध्यम से दर्शाइए। दिए गए पादप नमूने का नाम है।



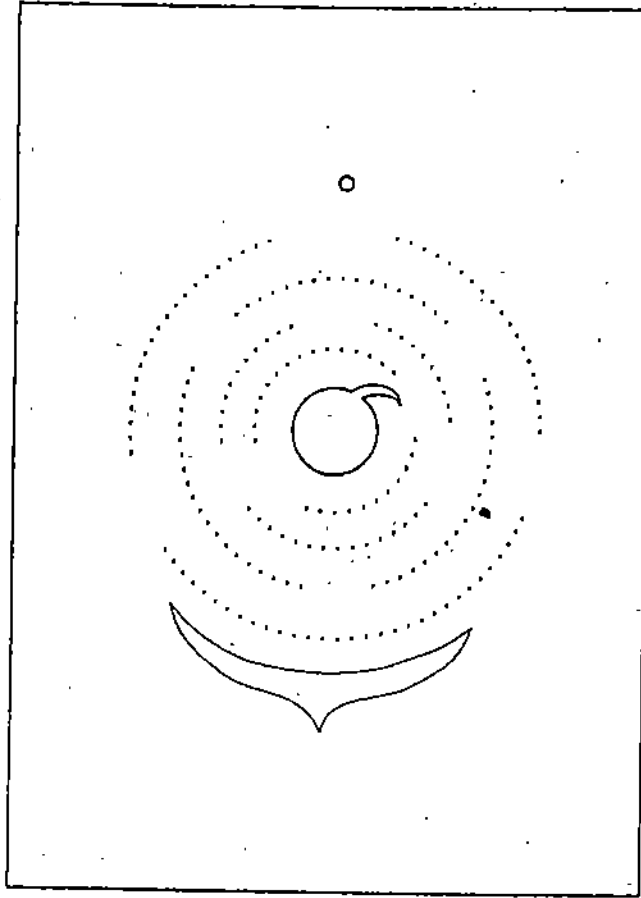
प्र. 7 : ऊपर दिए गए अंडाणय के अनुप्रस्थ काट के चित्र को पूरा कर लेवल करें।

(क) बंध्य पुंकेसर

(ख) निषेच्य पुंकेसर

प्र. 6 क, ख : बंध्य (क), और निषेच्य (ख) पुंकेसरों के रेखाचित्र बनाइए और उनके विभिन्न भागों को लेवल करें।

(जारी)



प्र. 8 : दिए गए नमूने के पुष्प चित्र को पूरा कीजिए।

प्र. 9 : दिए गए नमूने का पुष्प सूत्र लिखिए।

पौधे का नाम

पुष्प सूत्र

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

अभ्यास 25 वनों से मिलने वाले पादप-उत्पाद

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 2 घंटे

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
25.1 प्रस्तावना	515
उद्देश्य	
आयन दिशानिर्देश	
25.2 रबड़	516
25.3 टैनिन	523
25.4 रेज़िन	525
25.5 काष्ठ	527
25.6 कॉर्क	535



निर्धारित समय के भीतर अध्ययन कार्य पूरा करने के लिए बसुद्धि है कि आप अभ्यास को पढ़कर और उसके लिए एक कार्य योजना तैयार करके आएँ !



हमेशा ध्यान रखें कि जब भी प्रयोग-शाला में कार्य शुरू करें आप लैब कोट पहने हों।

25.1 प्रस्तावना

वनों को पृथ्वी का 'ग्रीन लंग' भी कहा जाता है। इसके अलावा भी वे कई प्रकार से महत्वपूर्ण हैं। अगर इन्हें समुचित ढंग से उगाया तथा रख-रखाव किया जाए, तो वे अनेक बहुमूल्य उत्पादों का असीम स्रोत बन सकते हैं। इनसे हमें लकड़ी मिलती है, जो सबसे ज्यादा उपयोगी पादप-उत्पाद है। इसके अलावा वनों से हमें अनेक उपयोगी पदार्थ भी प्राप्त होते हैं जैसे: कॉर्क, रबड़, टैनिन, रेज़िन, रंजक इत्यादि। इस अभ्यास में आप आम तौर पर उपयोग में लाए जाने वाले इन उत्पादों का अध्ययन करेंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को पूरा कर लेने के बाद आप इस योग्य होने चाहिएँ कि आप :

- एक पैरा-रबड़ (para-rubber) पादप को पहचान कर उसकी आकारिकीय विशेषताओं के बारे में बता सकें;
- पैरा-रबड़ पादप के तने की शारीरिक संरचना का वर्णन कर सकें;
- लैटेक्स-दोहन की प्रक्रिया की बारीकियों को स्पष्ट कर सकें;
- रबड़ के अनुप्रयोगों को सूचीबद्ध कर सकें;
- व्यापक उपयोग में लाए जाने वाले एक टैनिन-उत्पादक पादप की पहचान कर उसकी आकारिकीय विशेषताओं का वर्णन कर सकें;
- सामान्य पादप स्रोत में रेज़िन उत्पादक संरचना की शारीरिक बारीकियों के बारे में बता सकें;
- रेज़िन के एक टुकड़े और गोंद में अंतर कर सकें;
- काष्ठ के एक नमूने की काट के तल (level) की पहचान कारण सहित स्पष्ट कर सकें;
- दी गई काष्ठ या लकड़ियों का वर्गीकरण उनके छिद्र लक्षणों और भार के आधार पर कर सकें; और
- कॉर्क की शारीरिक विशेषताएं बता सकें।

25.2 रबड़

1. रबड़ ऊष्णकटिबंधी और उपोष्णकटिबंधी प्रदेशों पर पाए जाने वाले विभिन्न काष्ठी पादपों से निकाले जाने वाले लैटेक्स से बनाया जाता है।
2. लैटेक्स विशिष्ट कोशिकाओं में पाया जाता है, जिन्हें लैटेक्सधारी कोशिकाएं (laticifers) कहते हैं, ये कोशिकाएं पादपों/पेड़ों की छाल, पत्तियों, और मृदु कोशिकाओं में पाई जाती हैं।
3. हेविया ब्राजीलियेंसिस या पैरा-रबड़ वृक्ष सबसे महत्वपूर्ण रबड़-उत्पादक प्रजाति है।
4. पैरा-रबड़ का पेड़ को व्यावसायिक स्तर पर केरल, तमिलनाडु, कर्नाटक, और अंडमान में उगाया जाता है।
5. यह एक लंबा लगभग 20 मीटर ऊंचा वृक्ष है। इसका तना 2.3 मीटर मोटा होता है।
 - इसमें एक प्रसारी या शंकवाकार पर्ण वितान (conical leaf canopy) होता है।
 - पत्तियां त्रिपर्णक (trifoliate), संयुक्त, लंबे पर्णवृत्त-युक्त होती हैं।
 - पर्णक तपु वृत्त-युक्त, दीर्घवृत्तीय (elliptic) से लेकर प्रतिअंडाकार (obovate) लंबाग्र होते हैं।
 - पुष्प छोटे-छोटे, हरे रंग के, मीठी मीठी गंध लिए रहते हैं। इनके रोमित पुष्पगुच्छों (pubescent panicles) में स्त्री पुष्प शिखर पर और नर पुष्प निचले भाग में स्थित होते हैं।
 - फल एक त्रिभागी कैप्सूल (tripartite capsule) होता है जिसमें प्र भाग में एक-एक बीज मौजूद रहता है।
6. लैटेक्स वाहिनियां ऊर्ध्व न चलकर दाहिनी ओर वामावर्त सर्पिलों में चलती हैं। ये छाल में संकेन्द्री बलकों में द्वितीयक फ्लोएम के बलयों के साथ एकांतरिक क्रम में व्यवस्थित रहती हैं (पाठ्यक्रम एल. एस. ई.-13 खंड 3वीं के पृष्ठ 137 पर चित्र 20.12 को देखिए)। ये वाहिनियां पार्श्व से हर बलय से परस्पर जुड़ी रहती हैं परंतु तने का पैरा ज्यों-ज्यों बढ़ते जाता है। परिणामस्वरूप ये संयोजन या जुड़ाव टूट जाते हैं। भीतरी छाल में लैटेक्स वाहिनियों की संख्या बाहरी छाल की तुलना में काफी ज्यादा होती है।

इस अध्यास में रबड़ के अध्ययन में निम्नलिखित चार गतिविधियां शामिल हैं।

1. पैरा-रबड़ के पेड़ की एक टहनी का आकारिकीय अध्ययन।
2. तने का शारीरिक अध्ययन।
3. लैटेक्स के दोहन और उसके संग्रहण की प्रक्रिया का अध्ययन।
4. रबड़ से बनने वाले उत्पादों को सूचीबद्ध करना।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

1. पैरा-रबड़ के पेड़ की एक टहनरी का आकारिकीय अध्ययन।

इस अभ्यास का उद्देश्य इस पादप की आकारिकीय विशेषताओं के बारे में जानना है।

आवश्यक सामग्री

पैरा-रबड़ के पेड़ का ताज़ा (अपरिरक्षित) नमूना/हरवेरियम नमूना/फोटो।

कार्यविधि

दिए गए नमूने के विभिन्न भागों को ध्यान से कुछ मिनट तक अच्छी तरह से देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

वर्कशीट # 25.1 में दिए नमूने का रेखाचित्र बनाइए और उसके प्रमुख आकारिकीय लक्षणों को नोट कीजिए। इसके अलावा वर्कशीट में दिए गए कार्य कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए जगह

प्र. 1 : पैरा-रबड़ पीधे की एक टहनी का रेखाचित्र बनाइए।

प्र. 2 : पैरा-रबड़ की एक टहनी के दिए गए नमूने/चित्र के अवलोकन के बाद, निम्नलिखित पहलुओं के बारे में लिखिए।

i) पर्णविन्यास :

ii) पुष्पक्रम :

iii) फल :

iv) बीज :

v) अन्य पहलू जो आपको लक्ष्य कर लें :

.....

.....

.....

.....

2. तने का शारीरिक अध्ययन

इस अभ्यास के संदर्भ में रुचि की मुख्य शारीरिक विशेषता लैटेक्स उत्पादक कोशिकाओं (laticifers) की उपस्थिति है। इनकी संरचना, वितरण, और तने के अन्य ऊतकों से इनके संबंध के बारे में जानना सचमुच बड़ा रोचक रहेगा। इन पहलुओं को जानने से आपको कई प्रश्नों के उत्तर मिल जाएंगे। जैसे, कि तने में लैटेक्स के स्रोत (कोशिकाएं) कितना गहरा है? इन कोशिकाओं की प्रचुरता कितनी है? रबड़ के पादप से लैटेक्स का दोहन किस प्रकार किया जाता है? इत्यादि।

आवश्यक सामग्री

- काट बनाने के लिए पैरा-रबड़ के ताज़ा/परिरक्षित कोमल खंड
- धारदार रेजर
- वाच ग्लास - 2
- पानी
- स्लाइड
- कवरस्लिप
- सैफ़ैनीन
- ग्लिसरीन
- कैमर हेअर ब्रश
- चिमटी
- पैरा-रबड़ तने की अनुप्रस्थ काट की स्थायी स्लाइड (अगर समय की कमी के कारण 'सेक्शन' काटन के लिए सामग्री सुलभ न हो पाए, तो)
- संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

- तने की अनुप्रस्थ काट की अस्थायी स्लाइड तैयार कीजिए।
- इस अस्थायी/स्थायी स्लाइड को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा ध्यान से देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

- तने की सामान्य संरचना और विशेष रूप से उत्तमं विद्यमान लैटेक्सधर कोशिकाओं की संरचना का अध्ययन कीजिए।
- लैटेक्सधर कोशिकाओं की संरचना के अध्ययन के समय निम्न बिंदुओं को नोट कीजिए :
 - वे एकोशिक हैं/बहुकोशिक हैं?
 - शाखित है/विशाखित हैं?
 - पतली भित्तियुक्त हैं/मोटी भित्तियुक्त हैं?
 - कोशिका अवयव - ये कोशिका को पूरी तरह से भरे रखे हैं या किसी स्थान विशेष में सीमित हैं? इनकी संरचना समांगी (homogeneous) है या विषमांगी (heterogeneous) है?
- वर्कशीट # 25.2 को पूरा कीजिए।



रबड़ का तना कठोर होता है। इसलिए उसका 'सेक्शन' काटते समय उपयुक्त बल का प्रयोग करिए तथा जटके से न काटें। काटते समय अपनी अंगुलियों का ध्यान रखें।

<p>चित्र के लिए जगह</p> <p>प्र. 1 : अनुप्रस्थ काट में विभिन्न भागों को दिखाते हुए तने का रेखाचित्र बनाइए। तने की विभिन्न कोशिकाओं के संदर्भ में लैटेक्सधारी कोशिकाओं के वितरण को स्पष्टता से दिखाइए।</p>	<p>वर्णन के लिए जगह</p> <p>प्र. 2 : प्र. 1 में बनाए गए चित्र के मुख्य बिंदु लिखें।</p>
<p>चित्र के लिए जगह</p> <p>प्र. 3 : दो या तीन लैटेक्सधारी कोशिकाओं का वर्द्धित दृश्य बनाइए।</p>	<p>वर्णन के लिए जगह</p> <p>प्र. 4 : अपने प्रेक्षण के आधार पर, लैटेक्सधारी कोशिकाओं के विशिष्ट लक्षण लिखिए।</p>

3. लैटेक्स के दोहन और उसके संग्रहण की प्रक्रिया का अध्ययन।

नीचे दिए गए फोटो का ध्यानपूर्वक अध्ययन कीजिए और फिर वर्कशीट में पूछे गए प्रश्नों के उत्तर लिखिए।

वर्कशीट # 25.3 : पैरा-रग्ड वृक्ष से लैटेक्स का दोहन।



प्र. 1 : ऊपर दिए गए चित्र जिसमें लैटेक्स का दोहन दिखाया गया है, का अध्ययन करके निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए।

क) क्या यह मशीनी या हस्तचालित प्रक्रिया है ?

.....
.....

ख) पौधे के किस भाग से लैटेक्स का दोहन किया जा रहा है?

.....
.....

ग) कौन सा औज़ार इस्तेमाल किया गया है?

.....
.....

घ) काट के तल के प्रकार का वर्णन कीजिए।

.....
.....

ङ) पौधे (वृक्ष) के किस भाग की सतह को काटा गया है?

.....
.....

च) जिस भाग से लैटेक्स दोहन किया जा रहा है उसकी ऊँचाई के बारे में टिप्पणी लिखिए।

.....
.....

4. रबड़ से बनने वाले उत्पादों को सूचीबद्ध करना।

बर्कशीट # 25.4 : आपको रबड़ के जितने भी उपयोग याद आएँ, उनकी सूची बनाइए।

जरूरत पड़ने पर और शीट का इस्तेमाल करें।

25.3 टैनिन

1. हरीतकी (myrobalan) बनारसति टैनिन का एक ऐसा स्रोत है जिसका प्रयोग बहुत बड़े पैमाने पर होता है। असल में 'माइरोबलान' या हरीतकी *टर्मिनेलिया* जीनस की अनेक प्रजातियों के फलों को दिया गया एक व्यापारिक नाम (trade name) है। मुख्य प्रजातियाँ इस प्रकार हैं :
ट. चेबुला (चेबुलिक माइरोबलान) और *ट. बेलिरिका* (बेलिरिक माइरोबलान)। चेबुलिक माइरोबलान के पेड़, रावी नदी से पूर्व में पश्चिम बंगाल और आसाम तक पूरे भारतवर्ष में पाए जाते हैं। मध्य प्रदेश, उड़ीसा, और महाराष्ट्र में ये प्रचुरता में उगते हैं। तमिलनाडु के सातेम जिले में उगने वाले हरीतकी के पेड़ों को उत्तम कोटि का माना जाता है क्योंकि उनमें टैनिन की मात्रा अधिक होती है।
2. *टर्मिनेलिया चेबुला* मध्यम आकार का पेड़ है, जिसकी ऊँचाई 12 से 18 मीटर तक होती है।
3. इसमें एक बेलनाकार तना और कुछ गोल सा किरिट (crown) होता है।
4. पत्तियाँ अंडाकार (ovate) या दीर्घवृत्तीय (elliptic) होती हैं और उनके पर्णवृत्तों के शिखर पर दो ग्रंथियाँ पाई जाती हैं।
5. पुष्प पीले, सफेद, कुछ अप्रिय सी गंध लिए होते हैं और अंतस्थ कणियों (terminal spikes) के रूप में व्यवस्थित रहते हैं। जो फल कठोर, ठोस, 2.5 सेमी. के करीब लंबे होते हैं उन्हें व्यावसायिक दृष्टि से कीमती समझा जाता है। ये सूखे आलूबुखारे जैसे लगते हैं। इनकी आकृति दीर्घवृत्तजतीय, प्रतिअंडाकार (obovoid) या अंडाकार और रंग पीला या नारंगी-भूरा, कभी-कभी लाल या काला होता है। सूखने पर फलों की आकृति अनियमित हो जाती है और वे झुर्रीदार दिखाई देते हैं।
6. फल की गुठली के इर्द-गिर्द का सूखा गूदा टैनिनों से भरपूर रहता है (सह मात्रा 30-32 प्रतिशत तक होती है) और यह बड़ी ही उपयोगी चर्मशोधन सामग्री है।
7. जड़, छाल, और लकड़ी में भी टैनिन होता है।

आवश्यक सामग्री

1. *टर्मिनेलिया चेबुला* की फलधारी टहनियों के ताज़ा नमूने/हरबेरियम नमूने/फोटो।

कार्यविधि

दिए गए नमूने की आकारिकीय विशेषताओं को ध्यानपूर्वक देखिए और इस पादप को पहचानना सीखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

अपने प्रेक्षण वर्कशीट # 25.5 में दर्ज कीजिए। विशिष्ट लक्षणों को कुछ इस तरह से नोट कीजिए कि हर कोई आसानी से पादप की पहचान कर सके।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

25.4 रेज़िन

बनों से मिलने वाले
पादप-उत्पाद

1. पूं तो रेज़िन बाहरी बनावट में गोंद जैसा दिखाई देता है पर उसकी उत्पत्ति और रासायनिक संघटन गोंद से भिन्न होता है। गोंद के उलट रेज़िन जल में घुलता नहीं है, पर वह अल्कोहल और कार्बनिक विलायकों में घुल जाता है जिससे वार्निश बनता है।
2. रेज़िन कई रूपों में मिलता है, कभी यह चिपचिपे तरल के रूप में तो कभी कठोर, भुरभुरे ठोस पदार्थ के रूप में पाया जाता है। ये प्रायः पारदर्शी होते हैं, पर कुछ रूप अपारदर्शी भी होते हैं।
3. इन्हें वाष्पशील तैलों का ऑक्सीकारी उत्पाद (oxidative products) माना जाता है जो झावों के रूप में वाहिनिकाओं में पाए जाते हैं। इन्हें अक्सर अन्य पदार्थों के साथ मिलाया जाता है जैसे लैटेक्स, वाष्पशील तेल, या गोंद।
4. व्यावसायिक उपयोग के लिए रेज़िन फ़ैवैसी, डिप्टेरोकार्पेसी, और पाइनेसी जैसे कुलों के सदस्यों से निकाला जाता है। इनमें से आप पाइनेसी कुल से पहले से परिचित हैं (एल.एस.ई.-13, खंड 1, पृष्ठ 62-64 और 134-135 देखिए)। फ़ैवैसी कुल से से प्राप्त होने वाले रेज़िनों को निम्न नामों से जाना जाता है, कोंगो कोपल या रात (congo copal), कोपैवा वालसम (copaiba balsam), और पेरू का वालसम (गरहम), डिप्टेरोकार्पेसी से प्राप्त होने वाले रेज़िन को डमार (damar) कहते हैं और पाइनेसी से मिलने वाले रेज़िन को कनाडा वालसम कहा जाता है।
5. ऐम्बर नाम से विख्यात रेज़िन एक जीवाश्म रेज़िन (fossil resin) है जो मुख्यतः बाल्टिक सागर तट के क्षेत्र में पाया जाता है। यह चीड़ की एक विलुप्त प्रजाति पाइनस सक्सीनीफेरा (*Pinus succinifera*) से प्राप्त निःस्राव का रिसाव (exudate) है।

रेज़िनों का प्रयोग तरह तरह से किया जाता है। इस भाग में हमने इस छोटे से अभ्यास को इस विशिष्ट पादप उत्पाद से आपको परिचित कराने के उद्देश्य से रखा है।

आवश्यक सामग्री

इस अभ्यास के लिए दो कार्य निश्चित किए गए हैं। पहला पाइनस के तने की अनुप्रस्थ काट में रेज़िन वाहिनियों की अवस्थिति और संरचना का सार कथन है। दूसरे में आपको ऐम्बर के नमूने का अध्ययन करना है।

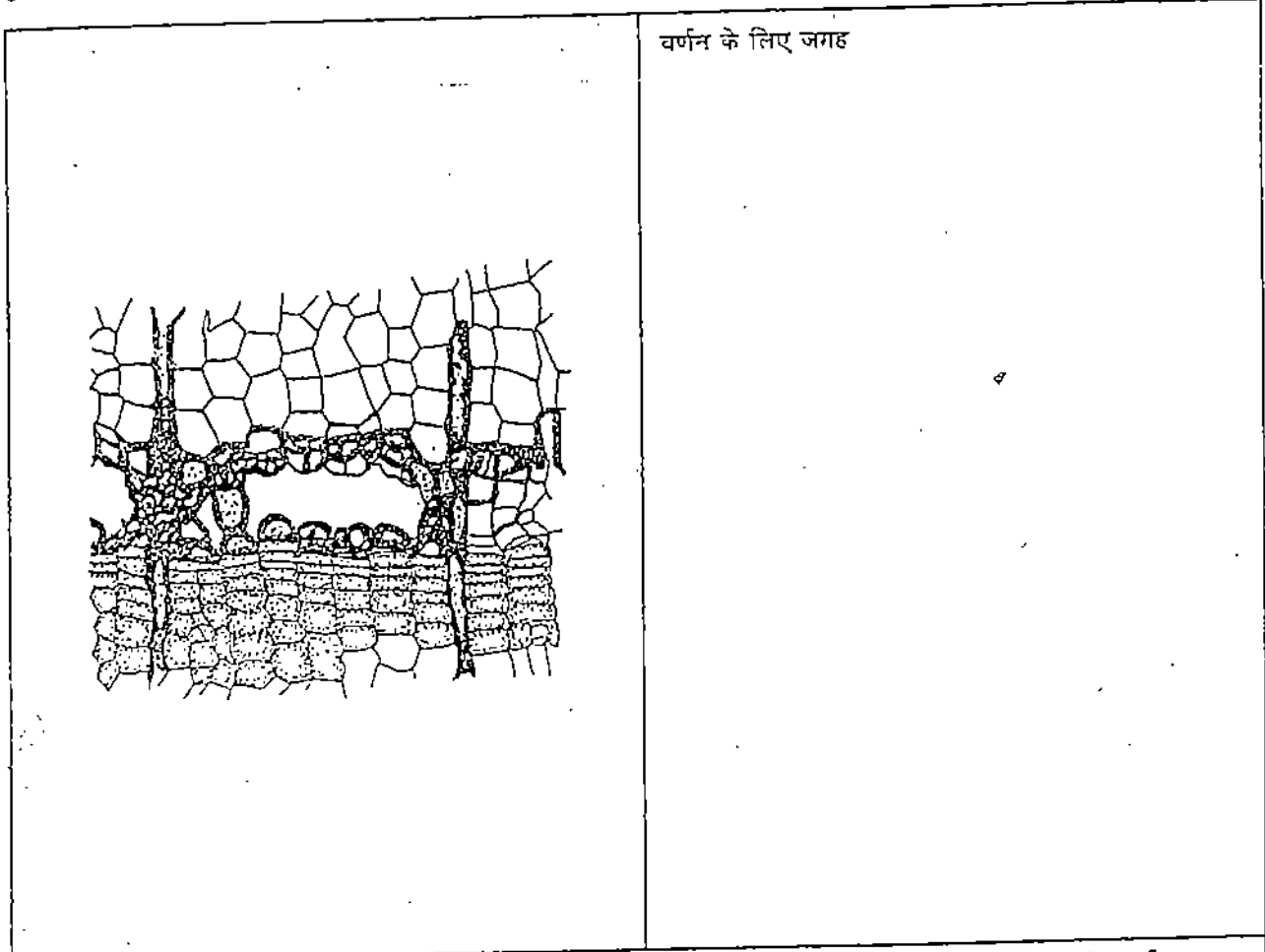
प्रेक्षण और चर्चा

वर्कशीट # 25.6 में दर्ज गए कार्यों को पूरा कीजिए। ऐम्बर को देखते समय, दिए गए गोंद के नमूने से भी उपासी तुलना कीजिए और दोनों की विशेषताओं को नोट कीजिए। इनके आधार पर दोनों में भेद करना आसान रहेगा।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



अपनी पाद
ताजा कीजिए



प्र. 1 : ऊपर दिए गए अनुप्रस्थ काट में पाइनस के तने के भाग के चित्र को ध्यानपूर्वक देखिए। इसी चित्र को इसकी स्थाई स्लाइड के अध्ययन के समय भी देखें। चित्र में रेज़िन वाहिनी (duct) को लेबल करें तथा इसकी प्रमुख विशेषताओं को दाईं ओर के कॉलम में नोट करें।

प्र. 2 : ऐम्बर को दिए गए नमूने का अध्ययन कीजिए और इसके निम्नलिखित पहलुओं के बारे में लिखिए।

- i) रंग
- ii) गठन
- iii) अन्तस्थ पिण्ड, यदि कोई हैं

- iv) पानी में घुलनशीलता - यह आपके काँउत्तर द्वारा प्रदर्शित की जाएगी। नोट कीजिए की क्या गोंद या ऐम्बर पानी के साथ कोई प्रतिक्रिया दिखाते हैं।



अपनी याद ताजा
कीजिए

आरंभिक भ्रान्त सभ्यता के समय से लकड़ी एक महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन है, जिसका प्रयोग अनेकानेक तरीके से होता है। पाठ्यक्रम एल.एस.ई - 13 की इकाई 20 में आपने व्यावसायिक दृष्टि से महत्वपूर्ण काष्ठ के कुछ स्रोतों के बारे में पढ़ा था। आपको याद होगा कि विशेष किस्म की लकड़ी का एक खास तल में काटने पर कुछ खास प्रयोजन के लिए प्रयोग किया जाता है। अभ्यास के इस भाग में आप काष्ठ की कुछ विशेषताओं का अध्ययन करेंगे जो उपयोगिता की दृष्टि से महत्वपूर्ण हैं। जैसे भिन्न तलों में काष्ठ की शारीरिक संरचना, काष्ठ की वलय छिद्री (ring porous) और विसरित छिद्री (diffuse porous) अवस्था और हल्की और भारी काष्ठ। इसे देखते हुए आपको इस भाग में तीन कार्य करने हैं।

1. अनुप्रस्थ, स्पर्शरिखीय, और अरीय तल में कटी लकड़ी का अध्ययन।
 2. काष्ठ में वलय छिद्री और विसरित छिद्री अवस्थाओं का अध्ययन।
 3. काष्ठ का हल्की और भारी काष्ठ में वर्गीकरण।
1. अनुप्रस्थ, स्पर्शरिखीय, और अरीय तल में कटी लकड़ी का अध्ययन।

भिन्न तलों में कटी काष्ठ कुछ खास शारीरिक लक्षणों को दिखाती है। हमारा उद्देश्य इन शारीरिक विशेषताओं की ओर आपका ध्यान आकर्षित करना है ताकि उन्हें जानने और समझ लेने के बाद आप लकड़ी के तल की पहचान कर सकें और यह तय कर सकें कि कौन से खास प्रयोजन के लिए लकड़ी का कौन सा तल उपयुक्त रहेगा।

आवश्यक सामग्री

1. एक ही पादप स्रोत के अनुप्रस्थ, स्पर्शरिखीय, और अरीय तलों में कटी लकड़ी के खंड।
2. उपरोक्त तीन तलों में कटी लकड़ी की काट की स्थायी स्टाइडें।
3. हैंड लेंस
4. विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
5. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

प्रत्येक तल में लकड़ी की शारीरिक विशेषताओं का अध्ययन करने के लिए आपको तीन प्रकार की सामग्रियां चाहिए। ये इस प्रकार हैं :

- (i) लकड़ी के खंड - इन्हें आपने हैंड लेंस से देखना है।
- (ii) स्थायी स्टाइडें - सबसे पहले विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में और उसके बाद संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखना है।
- (iii) संदर्भ के लिए वर्कशीट # 25.7 में प्रदत्त चित्र - इसमें दिए गए निर्देशों के अनुसार कार्य कीजिए।

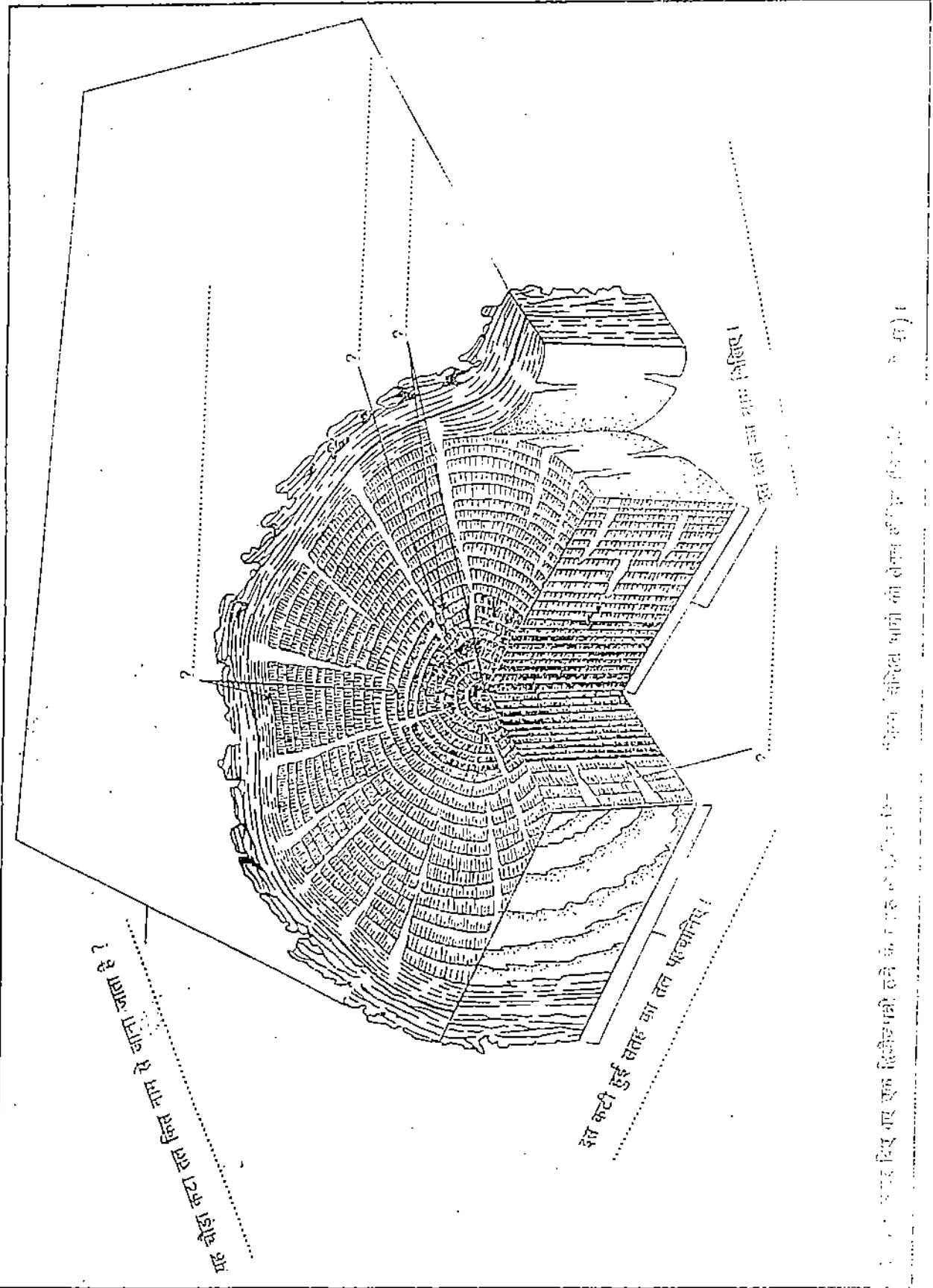


अपनी याद
ताजा कीजिए

1. प्रेक्षण का सबसे तर्कसंगत तरीका यह है कि आप काष्ठ को एक खास तल जैसे अनुप्रस्थ तल में बिना किसी उपकरण की सहायता से देखें, इसके बाद उसे हैंड लेंस से देखें, अब उसे पहले विच्छेदन और फिर संयुक्त सूक्ष्मदर्शी से देखें। पहले दो प्रेक्षण कार्य आपने हाफ़डी के खंडों पर करने हैं, शेष दो प्रेक्षण स्थायी स्लाइडों पर करने हैं। पाठ्यक्रम एल.एस.ई.-13 के खंड 3वीं के पृष्ठ 163-168 में दिए गए परिशिष्ट को दोहरा लेने से आपको अध्ययन कार्य में बड़ी सहायता मिलेगी।
2. इसी प्रकार दोनों तलों की शारीरीय विशेषताओं का एक एक कर अध्ययन कीजिए।
3. प्रत्येक तल में, बाहरी सतह से भीतर की ओर चलते हुए (द्वितीयक वृद्धियुक्त) तने के यथासंभव अधिक से अधिक ऊतकों को पहचानने का प्रयास कीजिए। इसे दूतरी तरह से कहें तो सबसे बाहरी आवरण यानी छाल को नोट कीजिए - क्या यह पूरी है? / पूर्णतः उतर गई है? / टुकड़ों में है? / यह किस प्रकार के ऊतकों से बनी है? / इत्यादि। इसी प्रकार बल्कुट खंड, संवहन खंड और गज्जा की विशेषताएं भी नोट कीजिए।
4. आपको याद हो आया होगा कि काष्ठ, जो कि ज्यादातर द्वितीयक वृद्धि का परिणाम है, उसका अधिकांश हिस्सा जाइलम वह भी द्वितीयक जाइलम से निर्मित होता है। अन्य ऊतक जैसे छाल, बल्कुट, और फ्लोएम एक खास प्रकार की शारीरीय विशेषताओं को दर्शाते हैं, पर पहचान के उद्देश्य से अधिकांश जानकारी हम उसके जाइलम अवयवों से ही जुटा सकते हैं। सो इसके लिए आप घटक जाइलम अवयवों के प्रकार, उनके अनुपात और किन्यास पर विशेष ध्यान दें।
5. वर्कशीट # 25.7 और # 25.8 में दिए गए कार्यों को निर्देशानुसार पूरा कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चर्चशीट # 25.7 : चित्र पर आधारित, काष्ठ के विभिन्न भागों की पहचान।



यह लकड़ का नाम लिखिए।
 यह लकड़ का नाम लिखिए।
 यह लकड़ का नाम लिखिए।

<p>चित्र के लिए जगह</p> <p>(क) अनुप्रस्थ तल</p>	<p>वर्णन के लिए जगह</p>
<p>चित्र के लिए जगह</p> <p>(ख) स्पर्शरेखीय तल</p>	<p>वर्णन के लिए जगह</p>
<p>चित्र के लिए जगह</p> <p>(ग) अरीय तल</p>	<p>वर्णन के लिए जगह</p>

प्र. 1 : हैड लेंस का उपयोग करते हुए अनुप्रस्थ, स्पर्शरेखीय, तथा अरीय तलों पर कटे काष्ठ के अध्ययन के बाद आप इन तीन तलों के रेखाचित्र बनाइए। इनके स्थाई स्लाइड भी सूक्ष्मदर्शी के द्वारा देखें तथा प्रत्येक तल में उसकी शारीरिक विशेषताओं को चित्रों द्वारा दर्शाइए। उदाहरण के लिए अनुप्रस्थ सेक्शन में देखिए कि विभिन्न जाइलमी अवयव, जैसे वाहिकाएं, वाहिनिकाएं, और पैरेकाइमा इत्यादि किस प्रकार दिखते हैं। इन तीन तलों में कटे काष्ठ के निदानात्मक लक्षण भी लिखिए।

2. क्राच में बल्य छिन्नी और विसरित छिन्नी अवस्थाओं का अध्ययन।

थ्योरी संदर्भ : एल. एस. ई.-13 पाठ्यक्रम, खंड 3बी, पृष्ठ 163-164

आवश्यक सामग्री

1. उपरोक्त दशाओं को दर्शाने के लिए अनुप्रस्थ तल में कटे लकड़ी के टुकड़े या इन दोनों दशाओं वाली लकड़ी की अनुप्रस्थ काट की स्थायी स्लाइडें।
2. हैंड लेंस
3. विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी
4. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

इसमें कार्य # 1 के लिए बताई गई कार्यविधि (पृ. सं. 527) के अनुसार कार्य करना होगा।

प्रेक्षण और व्याख्या

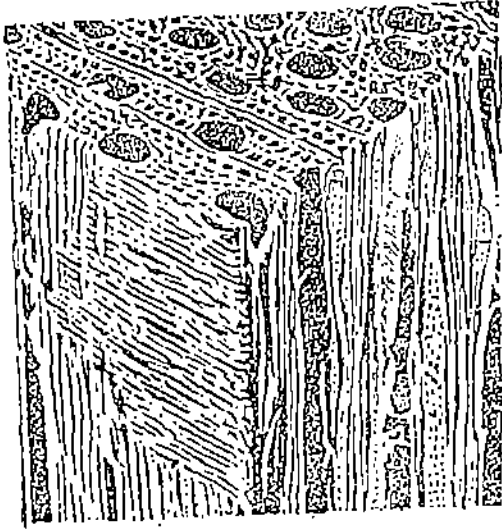
1. वर्कशीट # 25.9 और # 25.10 को निर्देशानुसार पूरा करें।
2. वर्कशीट # 25.9 में आपको लकड़ी के खंडों और/या स्थायी स्लाइडों के अध्ययन से प्राप्त अपने प्रेक्षणों को दर्ज करना है।
3. वर्कशीट # 25.10 में आपके लिए एक चित्र-आधारित पहचान प्रश्नोत्तरी (identification quiz) दी गई है।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

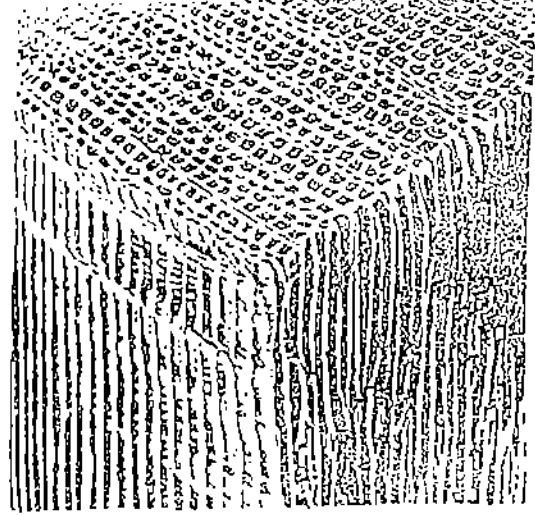
यनों से मिलने वाले
पादम-उत्पाद



अपनी याद ताज़ा
कीजिए

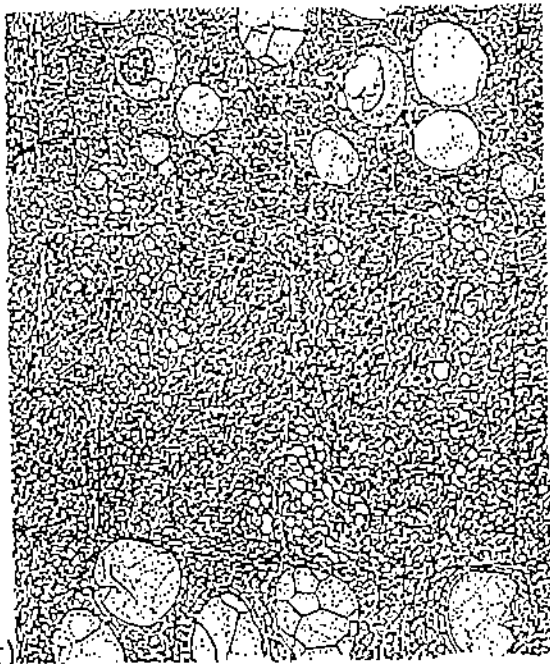


(क)

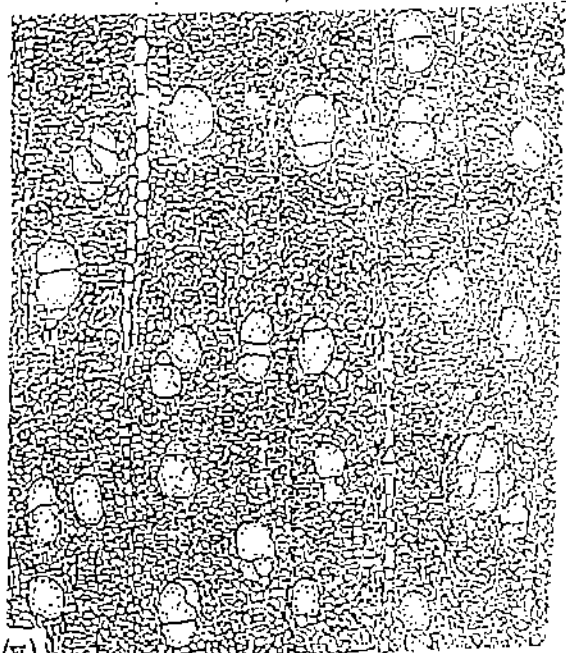


(ख)

प्र. 1 : ऊपर दिए चित्रों में कौन सा वलय छिद्री अवस्था और कौन सा विसरित छिद्री अवस्था दर्शा रहा है?



(ग)



(घ)

प्र. 2 : निम्नलिखित चार पारिभाषिक शब्दों में से जो चित्र ग और घ में दिखाई गई अवस्थाओं के लिए उपयुक्त है, उन्हें लिखिए। यह पारिभाषिक शब्द हैं: छिद्री, अछिद्री, विसरित छिद्री और वलय छिद्री।



अपनी याद ताज़ा
कीजिए

3. काष्ठों का हल्की और भारी काष्ठ के रूप में वर्गीकरण।

थ्योरी संदर्भ : एत. एस. ई.-13, पाठ्यक्रम, खंड 3वी, पृष्ठ 163-168

आवश्यक सामग्री

1. निम्न पादपों की लकड़ी के समान आकार में कटे खंड :

- i) बाल्सा (Balsa)
- ii) सागौन (Teak)
- iii) बांज (Oak)
- iv) चीड़ (Pine)

कार्यविधि

1. लकड़ी के खंडों को एक-एक करके हथेली में लीजिए, उनका भार जानिए और फिर उन्हें हल्की/भारी लकड़ी के रूप में वर्गीकृत कीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

अपने प्रेक्षण मिनी-वर्कशीट # 25.11 में लिखिए।

वर्कशीट # 25.11 : काष्ठों का हल्की और भारी काष्ठ के रूप में वर्गीकरण। दिए गए नमूनों में से कौन से भारी काष्ठ हैं और कौन से हल्की काष्ठ हैं? अपने प्रेक्षण (पौधों के नाम) नीचे दी गई तालिका में नोट कीजिए।

हल्की काष्ठ	भारी काष्ठ

25.6 कॉर्क

1. व्यावसायिक उपयोग के कॉर्क का मुख्य स्रोत क्वेर्कस सुबर (*Quercus suber*) है, जिसे कॉर्क ओक के नाम से जाना जाता है।
2. कॉर्क का व्यावसायिक महत्व उसकी निम्न विशेषताओं से निर्धारित होता है:
 - i) उत्प्लावन (buoyancy) और हल्कापन;
 - ii) प्रतिस्थितिव (resilience) और संपीड्यता (compressibility);
 - iii) विद्युत्-रोधी गुण, और निम्न तापीय चालकता;
 - iv) रासायनिक अक्रियता;
 - v) अपघटन के प्रति उच्च प्रतिरोध;
 - vi) पानी और अन्य द्रवों के लिए अप्रवेश्यता;
 - vii) गंधहीन;
 - viii) ध्वनि और कंपन को सोख लेने की क्षमता;
 - ix) उच्च घर्षण गुणांक; तथा
 - x) आग पकड़ने में धीमापन।
3. अधिक जानकारी और चित्र के लिए पाठ्यक्रम एल. एन. ई. - 13, खंड 3वीं, के पृष्ठ 134-136 देखें।

आवश्यक सामग्री

1. कॉर्क की अनुप्रस्थ काट की स्थायी/अस्थायी स्लाइड
2. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

उपरोक्त स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में फोकस करके ध्यान से देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. यदि 'सेक्शन' तने के एक ऐसे भाग का है जिसकी बाहरी सतह पर कॉर्क हो, तो उसके कॉर्क वाले भाग में स्थित विभिन्न परतों का विशेषकर काग एधा ('कॉर्क कैम्बियम') और कॉर्क का अध्ययन करिए। 'कॉर्क भाग' के ऊतक संघटन और इस का निर्माण करने वाली कोशिकाओं के विशिष्ट लक्षणों को नोट कीजिए।
2. वर्गीकृत # 25.12 में कुछेक कॉर्क कोशिकाओं का चित्र बनाइए और उसमें दिए गए कार्यों को पूरा कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए जगह

वर्णन के लिए जगह

प्र. 1 : कॉर्क के सेक्शन देखते हुए उसमें से कुछ कोशिकाओं के चित्र बनाइए।

प्र. 2 : कॉर्क कोशिकाओं के प्रमुख लक्षण लिखिए।

प्र. 3 : नीचे दिए गए कॉर्क के कौन से गुण उसके किन शारीरिक विशिष्टताओं से संबंधित हैं? और जानकारी/मार्गदर्शन के लिए आप अपने काउंसलर से सलाह ले सकते हैं।

- i) उत्प्लावन और हल्कापन :
- ii) प्रतिस्थितित्व और संपीड्यता :
- iii) विद्युत्-रोधी गुण, निम्न तापीय चालकता :
- iv) रासायनिक अक्रियता :
- v) अपघटन के प्रति उच्च प्रतिरोध :
- vi) पानी और अन्य द्रवों के लिए अप्रवेद्यता :
- vii) गंधहीन :
- viii) ध्वनि और कंपन को मोख लेने की क्षमता :
- ix) उच्च घर्षण गुणांक :
- x) आम आहने में क्षीयता :

प्र. 1 : आम लकड़ी तथा इमारती लकड़ी में क्या अन्तर है?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्र. 2 : कोशिका के कौन-से भाग से लकड़ी का अधिकांश भाग बनता है?

.....

प्र. 3 : काष्ठ के अनुप्रस्थ काट में, कौन-सी कोशिकाएं वास्तव में अनुदैर्घ्य काट में कटती हैं?

.....

.....

प्र. 4 : रवड़ का सबसे व्यापक उपयोग कौन सा है?

.....

.....

प्र. 5 : सभी रवड़-उत्पादक पौधों में से हेविया सबसे महत्वपूर्ण क्यों माना जाता है?

.....

.....

प्र. 6 : निम्नलिखित में से कौन चमड़ा उद्योग में व्यापक रूप से इस्तेमाल होता है?

रेज़िन / गोंद / टैनिन

(सही मद पर ✓ निशान लगाइए।

प्र. 7 : निम्नलिखित में से किस का कागज़ और कपड़े के साइजिंग में उपयोग होता है ?

गोंद / रेज़िन / टैनिन

(सही मद पर ✓ निशान लगाइए।

प्र. 8 : पादप उत्पत्ति का, कॉर्क के किसी अनुकल्प का नाम लिखिए।

.....

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

अभ्यास 26 अल्कोहल रहित पेय

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 1 घंटा

लूपरेखा	पृष्ठ संख्या
26.1 प्रस्तावना उद्देश्य अध्ययन दिशानिर्देश	539
26.2 चाय	540
26.3 कॉफी	551
26.4 कोको	560



हमें विश्वास है कि अब तक आपको पहले से अभ्यास के पाठ को पढ़ लेने, और प्रयोगशाला सत्र के लिए आने से पहले कार्य योजना तैयार कर लेने की आदत बन गई होगी।

26.1 प्रस्तावना



हम यह भी मानते हैं कि प्रयोगशाला में काम करते समय आप अपना लैब कोट अवश्यक पहनते होंगे।

अल्कोहल रहित पेयों में कुछ खास ऐल्कैलॉइड विद्यमान होते हैं, जिनके कारण ये केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र के लिए उद्दीपक का काम करते हैं। इसके अलावा उनमें टैनिन और वाष्पशील तेल भी विद्यमान होते हैं जो इन्हें विशिष्ट रंग और अनूठा 'फ्लेवर' या सुवास प्रदान करते हैं। चाय, कॉफी, और कोको को विश्व के तीन सबसे महत्वपूर्ण पेयों में गिना जाता है। ये पेय हमारे दैनिक जीवन का अभिन्न हिस्सा बन गए हैं। यही नहीं ये पेय सभी महाद्वीपों के लोगों के लिए सामाजिक शिष्टाचार का भी हिस्सा हैं। इन पेयों के अनेक गुण हैं, पर-इनमें अगर कोई अवगुण है तो यह कि इनकी लत पड़ जाती है। बस इसी से बचने की आवश्यकता है।

उद्देश्य

इस अभ्यास को पूरा कर लेने के पश्चात् आप इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- चाय के पौधे/उसकी टहनी को पहचान सकें;
- चाय की पत्तियों के आकारिकीय लक्षणों और उनकी शारीरिक संरचना के बारे में बता सकें;
- चाय की पत्तियों के नमूने की शुद्धता सुनिश्चित कर सकें;
- चाय की पत्तियों के भिन्न ग्रेडों/किल्मों को सूचीबद्ध कर उनकी विशेषताएं बता सकें;
- कॉफी के पौधे/उसकी टहनी को पहचान सकें;
- कॉफी के फल की अभिलाक्षणिक विशेषताएं बता सकें;
- बाजार में उपलब्ध विभिन्न प्रकार की कॉफी की विशेषताएं बता सकें;
- शुद्ध और मिश्र/मिलावटी (अपमिश्रित) कॉफी में अंतर कर सकें;
- कॉफी में मिलाए जाने वाले सामान्य मिलावटों (अपमिश्रकों) और प्लेवर वर्धकों को सूचीबद्ध कर सकें;
- कोको पाउडर की फलन प्रकृति को समझ सकें;
- कोको के फल की संरचनात्मक विशेषताओं के बारे में बता सकें; और
- कोको से बनने वाले उत्पादों को सूचीबद्ध कर सकें।

अध्ययन दिशानिर्देश

1. इस अभ्यास से आप ज्यादा से ज्यादा ज्ञान अर्जित कर सकें इसकी कुंजी समय का सही प्रबंधन है। अभ्यास से परिचित होने के लिए पहले से उसे पढ़ लेना और कार्य योजना तैयार करना जरूरी है। इस अभ्यास में दिए गए कुछ कार्य ऐसे भी हैं, जिन्हें आप अपने खाली समय में कर सकते हैं क्योंकि इनके लिए आपको लैब में काम करना जरूरी नहीं है। इन्हें आप इस लैब सत्र से पहले या बाद में भी कर सकते हैं जिससे आपको शेष कार्यों के लिए अतिरिक्त समय उपलब्ध हो जाएगा।

2. इस अभ्यास में आपने जिन पादप नमूनों का अध्ययन करना है उनके प्रमुख वर्णन बिंदु संबद्ध कार्य के आरंभ में (इसी अभ्यास में) दिए गए हैं। अधिक जानकारी के लिए आप पाठ्यक्रम एल.एस.ई.-13 की इकाई # 18 का संदर्भ देख सकते हैं।

26.2 चाय

1. चाय एक सदाबहार या अर्धसदाबहार काष्ठी क्षुप है।
2. पत्तियाँ एकांतर क्रम में लगी होती हैं। परिपक्व पत्तियाँ कड़ी, और चर्चिल होती हैं। ये प्रायः दीर्घवृत्तीय से लेकर भाताकार होती हैं, सिरा नुकीला और किनारा दंतयुक्त (क्रकचित) होता है। पत्तियों से आने वाली विशिष्ट गंध और सुवास उनमें विद्यमान अनेक तैल ग्रंथियों के कारण होती है।
3. इसमें गुलाबनुमा पुष्प होते हैं, जिनका रंग सफेद या गुलाबी और पुष्प के बीच का भाग पीला होता है। ये पर्ण कक्षों पर (कक्षीय), अकेले या समूहों में उगते हैं।

अभ्यास के इस भाग में आप निम्न क्रिया-कलापों के ज़रिए चाय का अध्ययन करेंगे।

1. चाय के पौधे / उसकी टहनी की आकारिकी का अध्ययन।
 2. पत्ती की ऊर्ध्व काट (v.s.) का अध्ययन।
 3. पत्ती के एक फील माउंट का अध्ययन।
 4. चाय में मिलावट की पहचान के लिए परीक्षण।
 5. चाय के विभिन्न ग्रेडों का अध्ययन।
1. चाय के पौधे / उसकी टहनी की आकारिकी का अध्ययन

आवश्यक सामग्री

- (i) चाय के पौधे / टहनी का तैजा / हरबेरियम नमूना
- (ii) हैंड लेंस / विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

दिए गए नमूने को ध्यानपूर्वक देखकर उसकी प्रमुख आकारिकीय विशेषताओं को नोट कर कीजिए प्रेक्षण और व्याख्या

- आपको चाय के पौधे का जो नमूना अध्ययन के लिए दिया गया है, उसका वर्कशीट # 26.1 में चित्र बनाकर उसकी पहचान बताने वाले प्रमुख लक्षण लिखिए। ऊपर जो वर्णन किया गया है और वर्कशीट में प्रेक्षण के लिए जो बातें दी गई हैं उनसे आपको अध्ययन में सहायता मिलेगी। अधिक जानकारी के लिए आप पाठ्यक्रम एल.एस.ई.-13 के खंड-3 में संबद्ध 'थ्योरी' इकाई - 18 का पृष्ठ 43-53 का संदर्भ ले सकते हैं।

आपकी टिप्पणियाँ / नोट्स

चित्र के लिए जगह

प्र. 1 : दिए गए चाय के नमूने के निदानात्मक लक्षणों को स्पष्टता से इसके रेखाचित्र में दिखाइए ।

प्र. 2 : चाय के पौधे के निम्नलिखित पहलुओं पर टिप्पणी लिखिए ।

पत्तियां : पर्ण विन्यास -

प्रकृति -

आकार (आधार, अग्रभाग, समग्र आकार) -

किनारा -

पृष्ठ (ऊपरी तथा निचली सतह जैसे कि हैंड लेस/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में दिखता है) -

फूल : स्थिति -

रंग -

एकाकी / अनेक -

वर्णन -

अन्य लक्षण -

2: पत्ती की ऊर्ध्व काट का अध्ययन।

यहां आपको चाय की पत्ती का सेवणन काटकर उसका प्रेक्षण करना है। अगर जामुन की कमी हो तो इस काट की स्थायी स्लाइड को अध्ययन के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

आवश्यक सामग्री

1. चाय की ताज़ा/स्थायर पत्तियां (बिहतर होगा कि वे संसन्धित नों)
2. धारदार रेज़र/ब्लेड
3. स्लाइडें
4. कवरस्लिप
5. सैफ़ेनीन
6. वायु ग्लास
7. पानी
8. केमल हेयर ब्रश
9. सेक्शन काटने के लिए मज्जा या पिथ
10. ग्लिसरीन
11. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

1. पर्ण पृष्ठ (leaf surface) के समकोण पर पत्ती का खड़ा या ऊर्ध्व (v.s.) सेक्शन काटिए। इस काट में पत्ती की मध्य शिरा (midrib) और लेमिना भी शामिल होना चाहिए।
2. पत्ती की खड़ी काट या सेक्शन काटने के लिए अगर किसी तरह के मार्गदर्शन की आपको आवश्यकता महसूस होती है, तो उसके लिए आप अभ्यास # 1 को दुबारा पढ़ सकते हैं।
3. मज्जा या पिथ का प्रयोग करने से 'सेक्शन' काटने में आपको सुविधा रहेगी।
4. सबसे अच्छा 'सेक्शन' चुनिए, उसे सैफ़ेनीन से रजित कीजिए और ग्लिसरीन में 'भाउंट' कीजिए।
5. इस अस्थायी स्लाइड को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में फिक्स् करके देखिए।
6. अगर आप स्थायी स्लाइड का प्रयोग कर रहे हैं तो उसे भी संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. चाय की इस पृष्ठाधर (dorsiventral) पत्ती की खड़ी काट (v.s.) का अध्ययन कीजिए। आपने जो अस्थायी स्लाइड तैयार की है या जो स्थायी स्लाइड आपको प्रदान की गई है, उसमें दिखाई देने वाली शारीरिक विशेषताओं की तुलना एक ठेठ पृष्ठाधर पत्ती की शारीरिक विशेषताओं से कीजिए।
2. निम्न संरचनाओं पर विशेष रूप से ध्यान दीजिए :
 - अधिचर्म (epidermis);
 - खंभ (palisade) और स्पंजी मृदूतक (spongy parenchyma);
 - मध्य शिरा में स्थित संवहन पूल पर ध्यान दीजिए कि वह ऊतकों से घिरा है या नहीं, अगर घिरा है तो किस प्रकार के ऊतक से? क्या ये दृढ़ोतक हैं या यह कोई अन्य कोशिकाओं से बना है?
 - खंभ ऊतक और मध्य शिरा वाले भाग में विद्यमान तारभ दृढ़ कोशिकाएं (astrosclereids) या विचित्र कोशिकाएं (idioblasts) सुस्पष्ट होती हैं। इन्हें अनदेखा मत कीजिए। ये पत्तियों की विशेषता हैं और कभी-कभी पत्ती के बराबर लंबी होती हैं।
3. सेक्शन का बाह्य रेखाचित्र वर्कशीट # 26.2 में बनाइए। इसके अलावा तारभ दृढ़ कोशिका का आवर्धित चित्र बनाकर, पत्ती की शारीरिक संरचनाओं के बारे में लिखिए।



सावधान : रेज़र/ब्लेड चलते समय अपनी अंगुलियों का विशेष ख्याल रखें।

चित्र के लिए जगह

प्र. 1 : चाय की पत्ती की ऊर्ध्व काट (v.s.) का रेखाचित्र बनाइए। एक तारभ दृढ़ कोशिका का आवर्धित चित्र बनाइए।

वर्णन के लिए जगह

प्र. 2 : पत्ती के मुख्य शारीरिक लक्षणों को नोट कीजिए, विशेषकर तारभ दृढ़ कोशिका के बारे में विस्तार से वर्णन कीजिए।

3. पत्ती की 'पील माउंट' का अध्ययन।

इस अभ्यास का उद्देश्य पत्ती की सतह पर विद्यमान त्वचारोमों (trichomes) या रोमों (hairs) का अध्ययन करना है।

आवश्यक सामग्री

1. चाय की ताजा/परिरक्षित पत्तियाँ (संसाधित न हों)
2. वाच ग्लास
3. पानी
4. चिमटी (नुकीली)
5. रलाइड
6. ग्लाररिलिंग
7. ग्लिसरीन
8. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी
9. धारदार ब्लेड
10. सूईयाँ (माउंटेड नीडल)
11. सैफ्रैनीन

कार्यविधि

पत्ती का एक 'पील माउंट' तैयार करिए। 'पील' या छिलका कैसे उतारा जाता है इसकी विधि अभ्यास # 1 में दी गई है। 'पील' को आप सैफ्रैनीन से रंजित कर सकते हैं, क्योंकि इससे उसकी संरचना और अधिक स्पष्टता से उभर आती है। 'पील' को ग्लिसरीन में माउंट करिए और फिर उसे संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

तरुण पत्तियों की सतहों पर त्वचारोम या रोम विद्यमान होते हैं। ये रोम एकाक्षिक होते हैं। इनमें एक फूला हुआ आधार, एक छोटा शापट, और एक अवकाशिका होती है जो शापट में कुछ दूर तक जाती है। आपने जो 'पील माउंट' तैयार किया है, उसमें दिखाई देने वाले रोमों का संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में अध्ययन कीजिए और फिर उनका वर्णन कीजिए। बर्कशीट # 26.3 में कुछ रोमों के चित्र बनाइए और उनके मुख्य लक्षण लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए जगह	वर्णन के लिए जगह
<p>प्र. 1 : एक या दो सेमों का आवर्धित चित्र बनाइए साथ ही रोमों को घेरे हुए अधिचर्ग कोशिकाओं को भी चित्रित कीजिए।</p>	<p>प्र. 2 : पत्ती रोमों के विशिष्ट लक्षणों का वर्णन कीजिए।</p>

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

4. चाय में मिलावट की पहचान के लिए परीक्षा।

इस बात का पता आपकाे थाखिर कैसे चले कि जो चाय आप पी रहे हैं वह शुद्ध है? इस तरह की सामान्या प्रतिष्ठित ब्रांडों के साथ प्रायः नहीं होती, पर 'खुली' बिकाने वाली चाय कई बार ऐसे तत्वों की मिलावट भरी रहती है जिन्हें हमें 'नॉन-टी सबस्टीट्यूट' (non-tea substitutes) कहते हैं। आप यह किस तरह पता लगाएंगे कि कोई नमूना शुद्ध चाय है या उसमें अन्य तत्व मिले हुए हैं, आपको यहां अब यही सीखना है।

आवश्यक सामग्री

1. चाय पत्ती (संसाधित चाय जिसे हम पीने के लिए काग लते हैं)
2. गुलाब, कैसिया, स्ट्राबरी (हिसालू) की पत्तियां
3. चुकी पत्तियां (spent leaves)
4. बुरादा, अनाज, 'वीन', और अन्य बीजों का भूसा
5. फिल्टर पेपर
6. पानी
7. परखनलियां
8. परखनली होल्डर
9. बुनसेन बर्नर/स्पिरिट लैंप
10. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी
11. स्लाइड
12. कवरस्लिप
13. सैफैनीन
14. धारदार ब्लेड / रेज़र

कार्यविधि

इसके लिए आपने पांच चीजें करनी हैं, जो नीचे बताई जा रही हैं :

- (i) दिए गए नमूनों की पत्तियों की शारीरीय रचना का अध्ययन कीजिए।
- (ii) दिए गए नमूनों की पहले से पानी में भिगोकर रखी गई पत्तियों से 'पील माउंट' तैयार कीजिए।
- (iii) चाय (शुद्ध) की पत्तियों को परखनली में उबालिए। इस तरह गुलाब, कैसिया, और हिसालू की पत्तियों को अलग-अलग परखनलियों में उबालिए, परखनलियां अच्छी तरह से चिन्हंकित हों यानी उन पर पादप स्रोत का नाम लिखा हो। साथ ही इन पत्तियों की बनावट को हाथ से महसूस कीजिए।
- (iv) चाय के ताजा और चुके नमूने को गीले फिल्टर पेपर पर अलग-अलग रखिए। देखिए कि अब क्या होता है? पेपरों को 'ताजा' और 'चुका' चिन्हित कीजिए।
- (v) चाय की तरह भूरे रंग में रंगा बुरादा, विभिन्न बीजों का भूसा लीजिए। थोड़ा-थोड़ा गीले 'फिल्टर पेपर' पर रख कर देखिए कि क्या होता है? दूसरा काम आपको यह करना है कि इन सामग्रियों को पानी में भिगोइए, इनके सेक्शन काटने का प्रयास कीजिए और सूक्ष्मदर्शी में देखिए। अगर सेक्शन काटने में कठिनाई हो तो इन्हें अलग-अलग स्लाइडों पर रखकर धुनक लीजिए, ग्लिसरीन की एक बूंद रखिए और प्रत्येक पर कवरस्लिप रखिए और संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. चाय की पत्ती के निदानात्मक लक्षणों यानी उसकी शारीरीय विशेषताओं और उसकी सतह पर विद्यमान त्वचारों के बारे में आप अच्छी तरह से जानते हैं। इन विशेषताओं को ध्यान में रखते हुए आप मिलावटी सामग्री को आसानी से पहचान लेंगे क्योंकि उसमें आपको भिन्न शारीरीय रचना देखने को मिलेगी। यही आपने कार्यविधि में उद्धृत (i) और (ii) बिंदुओं के लिए भी करना है। अपने प्रेक्षणों को वर्कशीट # 26.4 में नोट कीजिए।

2. बिंदु (iii) के लिए, अगर आप अपने ध्यान को केन्द्रित करें तो आप चाय की उबती पत्तियों और मिलावटी गुलाब और कैसिया पत्तियों की रचना में अंतर महसूस कर सकते हैं। विभिन्न पत्तियों की बनावट आपको कैसी लगती है, उसे वर्कशीट # 26.4 में बताइए।
3. बिंदु (iv) सरल है, इसलिए कोई 'संकेत' नहीं दिए गए हैं। अपने प्रेक्षण में आपको जो दिखाई देता है उसे वर्कशीट # 26.4 में दर्ज कीजिए।
4. बिंदु (v) के लिए कुछ संकेत इस प्रकार हैं। बुरादा मुख्यतः लकड़ी है इसलिए हमें उसमें जाइलम के घटक मिलते हैं। यदि हमें 'सेक्शन/घुनकित सामग्रियों में वाहिनियां, वाहिनिकाएं और जाइलम मृदूतक दिखाई दें तो इससे यही निष्कर्ष निकलता है कि सामग्री बुरादा है। इस परीक्षण में आपको जो बातें पता चलती हैं उन्हें वर्कशीट # 26.4 में दर्ज कीजिए।

अगर चाय में मिलावट के रूप में विभिन्न बीजों का भूसा/छिलका प्रयोग किया गया है, तो उनकी संरचना भी चाय की पत्ती से बिल्कुल भिन्न होगी। बुरादे की तरह उनकी भी स्लाइडें बनाइए और उन्हें संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोटस

<p>चित्र के लिए जगह</p> <p>प्र. 1 : पत्तियों (चाय और विभिन्न अपमिश्रकों) के ऊर्ध्व काट के चित्र बनाइए।</p>	<p>वर्णन के लिए जगह</p> <p>प्र. 2 : चाय के कॉलम (प्र.1) में चित्रित नमूनों के प्रमुख शारीरिक अभिलक्षण यहाँ नोट करें।</p>
<p>चित्र के लिए जगह</p> <p>प्र. 3 : चाय की पत्ती तथा उसके अपमिश्रकों के पील की कुछ कोशिकाओं के चित्र बनाइए।</p>	<p>वर्णन के लिए जगह</p> <p>प्र. 4 : आपने चाय और इसके अपमिश्रकों की जिन पील का अध्ययन किया है, तथा उनके चित्र (प्र. 3) बनाए हैं, उनके प्रमुख लक्षण यहाँ नोट कीजिए।</p>
<p>प्र. 5 : यह लिखिए कि चाय की पत्तियों तथा अन्य पत्तियों को छूने पर कैसा महसूस होता है?</p> <p>चाय की पत्तियां -</p> <p>गुलाब की पत्तियां -</p> <p>कैसिया की पत्तियां -</p> <p>स्ट्रॉबरी की पत्तियां (ऊपर दिए गए जो भी नमूने उपलब्ध नहीं थे /जिनका अध्ययन नहीं किया गया, उनके सामने कास का निशान लगाइए)</p> <p>प्र. 6 : चाय की पत्तियों (ताजा और चुके नमूने) को गीले फिल्टर पेपर पर रखने के बाद आपने क्या देखा लिखिए?</p> <p>ताजा पत्तियां -</p> <p>चुकी पत्तियां -</p> <p>प्र. 7 : चाय के एक शुद्ध नमूने, तथा एक बुरादा मिश्रित नमूने का अध्ययन कीजिए और निम्नलिखित पहलुओं पर टिप्पणी कीजिए:</p> <p>i) गीले फिल्टर पेपर पर प्रतिक्रिया -</p> <p>ii) संयुक्त लक्षणदर्शी के द्वारा प्रेक्षण -</p>	

5. चाय के विभिन्न ग्रेडों का अध्ययन।

एक छोटा सा कार्य यह परखने के लिए है कि आप चाय के विभिन्न ग्रेडों से कितना परिचित हैं। कुछ ब्रांडों को विज्ञापनों में आमतौर पर देखते/सुनते हैं, तो कुछ को आप प्रयोग और अनुभव से जानते हैं। पाठ्यक्रम एल.एस.ई.-13 की इकाई # 18 को पढ़ कर आपकी इस सूची में कुछ नाम और जुड़े होंगे। अगर आप यहां गया संभव अधिक से अधिक नमूनों/ग्रेडों/प्रकार की खुद जांच करें तो कैसा रहेगा? यह कार्य निश्चय ही आपको रोचक लगेगा।

आवश्यक सामग्री

1. विभिन्न प्रकार की चाय - हरी, काली, ऊलौंग, खुशबुदार, ब्रिक, सी.टी.सी., टी वैग, इत्यादि किसी भी तरह की चाय जिसकी व्यवस्था हो सके।
2. विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी/हैंड लेंस

कार्यविधि

1. चाय का थोड़ा सा नमूना एक छोटी सफेद शीट पर लीजिए। इससे एक तुलनात्मक पृष्ठभूमि मिल जाती है जिससे आपको चाय के घटकों पर फोकस करने में सहायता मिलेगी।
2. नमूने को हैंड लेंस/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी से देखिए।
3. इसी तरह से चाय की हर फिल्म को देखिए।
4. पानी में भिंसे नमूनों को भी उनके घटकों के लिए देखा जा सकता है।

प्रेक्षण और व्याख्या

चाय पत्ती का आकार और उसके संसाधन की क्रियाविधि (processing mechanism) ही चाय की शिन्न किस्मों और ग्रेडों का मुख्य आधार है। प्रदान किए गए नमूनों का ध्यानपूर्वक अध्ययन कीजिए और अपने प्रेक्षणों को वर्कशीट # 26.5 में दर्ज कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

प्र. 1 : आपको दिए गए चाय के नमूने सहित, आप इसके जितने भी ग्रेडों/प्रकारों के बारे में जानते हैं, उनके नाम लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्र. 2 : सी.टी.सी. चाय और हरी चाय में तुलना कीजिए। आपके निष्कर्षों का तालिका को रूप में प्रस्तुतीकरण प्रभावी रहेगा।

प्र. 3 : दो या तीन विभिन्न प्रकार के 'टी बैग' (tea bags) लीजिए, उन्हें अलग अलग खोलिए तथा देखिए कि उनमें किस प्रकार की चाय है? उनके संघटकों के बारे में भी बताइए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

26.3 कॉफी

1. यह एक सदाबहार क्षुप या छोटा पेड़ होता है, जिसे काट-छांट कर छोटा रखा जाता है।
2. पत्तियां अंडाकार-दीर्घवृत्तीय (ovate-elliptic), सम्मुख, अरोभित, और चमकदार होती हैं। इसके-किनारे तरंगी और सिरे लम्बाग्र होते हैं। इनमें अंतरावृत्तक पर्णक विद्यमान होते हैं।
3. पुष्प तारानुमा, वर्ष की तरह सफेद और चमेली के फूलों-सी महक लिए होते हैं। ये सघन कक्षी कुंडों में उगते हैं और वर्ष में तीन या चार बार प्रधावनों (flushes) में उत्पन्न होते हैं।
4. फल अष्ठिल (drupe) होता है, जो 1.5 सेमी के लगभग लंबा होता है। तरुण अवस्था में फल हरा होता है पर परिपक्व होने पर इसका रंग किरमिजी लाल हो जाता है। फल को विकसित होकर परिपक्व होने में पुष्पन के बाद 6-9 महीने लग जाते हैं।

अष्ठिल फल में तीन चुस्पष्ट भाग होते हैं :

- i) बाह्यफलभित्ति (exocarp or epicarp) बाहरी, पतली, गहरे किरमिजी रंग की भित्ति है ;
 - ii) मध्यफलभित्ति (mesocarp) पीले रंग की श्लेष्मक या गांसल परत होती है, और
 - iii) अंतःफलभित्ति (endocarp) कठोर, उपास्थिमय (endocarp) और पार्चमेंट (parchment) नुमा होती है, जो दो और कभी-कभी एक दीर्घवृत्तजीय (ellipsoidal) और अंडाकार बीज को घेरे रखती है। इन बीजों को कॉफी बीनस या बोलचाल की भाषा में कॉफी के दाने कहा जाता है।
5. कॉफी के दाने एक बाहरी कोमल बीजचोल से ढके रहते हैं जिसे silver skin या रजत त्वचा कहते हैं। बीज का ज्यादातर भाग एक शृंगी भ्रूणपोष (corneous endosperm) का बना होता है जो बड़े ही रोचक ढंग से तलों में मुड़ा रहता है। इस भ्रूणपोष के भीतर एक अति लघु भ्रूण होता है।
 6. दुनिया में कॉफी की ये तीन प्रजातियां सेवन में लाई जाती हैं :
 कॉफिया अरेबिका - अरबी कॉफी
 कॉ. केनीफोरा - रोदुस्टा या कॉगो कॉफी
 कॉ. लाइबेरिका - लाइबेरियाई कॉफी

अभ्यास के इस भाग में आपने निम्न चार अध्ययन कार्य करने हैं।

1. प्रजननशील टहनी का आकारिकीय अध्ययन।
2. कॉफी के फल और दाने का आकारिकीय अध्ययन।
3. बाजार में उपलब्ध कॉफी की विभिन्न किस्मों का अध्ययन।
4. सावुत/पावडर रूप में शुद्ध और मिश्र/मिलावटी कॉफी का अध्ययन।
1. प्रजननशील टहनी का आकारिकीय अध्ययन।

आवश्यक सामग्री

1. कॉफी की फल धारी एक टहनी का ताजा / हरवेरियम नमूना या उसका फोटो।
2. हैंड लेंस/ विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

दिए गए नमूने का बारीकी से अध्ययन कीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

कॉफी की प्रजननशील टहनी के नमूने का चित्र बनाइए। इसके लिए सिर्फ उसका रेखाचित्र पर्याप्त होगा। चित्र में एक पर्वसंधि और एक पत्ती को दर्शाइए। इसके लिए वर्कशीट में चित्र के लिए प्रदत्त स्थान का प्रयोग कीजिए। ऊपर जो वर्णन किया गया है और वर्कशीट में प्रेक्षण के लिए जो बातें बताई गई हैं उनसे आचको अध्ययन कार्य में सहायता मिलेगी अधिक जानकारी के लिए आग संबंधित खोरी इकाई - 18, एन.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम, खंड 3वी, पृष्ठ 53-60 देख सकते हैं।



और जानकारी के लिए संदर्भ

चित्र के लिए जगह

प्र. 1 : दिए गए कॉफी के नमूने का चित्र बनाइए। इसकी एक पर्वसंधि और एक पत्ती का आवर्धित चित्र बनाइए।

प्र. 2 : कॉफी के पौधे पर अपने प्रेक्षण के आधार पर इसके निम्नलिखित पहलुओं पर टिप्पणी लिखिए :

पत्तियां : पर्ण विन्यास -

प्रकृति -

आकार (आधार, अग्रभाग, समग्र आकार) -

किनारा -

पृष्ठ (ऊपरी तथा निचली सतह जैसे कि हैंड लेंस/विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में दिखता है) -

फूल : स्थिति -

रंग -

एकाकी / अनेक -

वर्णन -

फल : इसका अध्ययन संबंधी विवरण आप वर्कशीट # 26.7 पर लिखें।

अन्य लक्षण :

2. कॉफी के फल और दाने का आकारिकीय अध्ययन।

आवश्यक सामग्री

1. कॉफी के ताज़ा/परिरक्षित फल (परिपक्व) या उसके फोटो
2. दौरे भुंजे कॉफी के दाने
3. माउंटेट नीडल
4. पानी
5. स्लाइड
6. कवरस्लिप
7. सैफ़ेनीन
8. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

- 1) कॉफी के साबुत फल को पहले ध्यान से देखिए और फिर उसे काट कर खोलिए और उसका अध्ययन करिए।
- 2) इसी तरह से कॉफी के दाने का भी अध्ययन कीजिए और उसके विशिष्ट लक्षणों की नोट करिए।
- 3) कॉफी के दाने के खांचे को भीतर से अपनी माउंटेट नीडल (सूई) से खुरचिए। इस खुरचन को एक स्लाइड पर रखिए। इसे सैफ़ेनीन से रंजित करके ग्लिसरीन में माउंट कीजिए और फिर संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. फल का अध्ययन कीजिए, जिसके लिए आपको निम्न पहलुओं पर विशेष ध्यान देना होगा:
 - कच्चे और परिपक्व फल की अलग-अलग विशेषताएं;
 - साबुत फल;
 - फल का प्रकार;
 - काट कर खोला गया फल ताकि उसमें विद्यमान बीजों की संख्या और उनका विन्यास पता चल सके; और
 - फल के बारे में ऊपर बताया गया है, देखिए कि यह जानकारी अध्ययन के लिए आपको दिए गए नमूने से भेल जाती है कि नहीं। वर्कशीट # 26.7 में बताए गए संबद्ध कार्यों को पूरा कीजिए।
2. इसी तरह कॉफी के बीजों या उसके दानों पर भी ध्यान दीजिए।
 - देखिए कि हर फल में कितने दाने हैं?
 - हर दाना कैसा दिखाई देता है?
 - क्या आपको यह गेहूँ के दाने जैसा लगता है? अपने प्रेक्षण वर्कशीट # 26.7 में लिखिए।
3. खांचे से निकाली गई खुरचन (पार्चमेंट और रजत त्वचा) किस तरह की कोशिकाओं से बनी है यह देखिए। पार्चमेंट (अंतःफलभित्ति) की कोशिकाओं और रजत-त्वचा (बीज-आवरण) के चित्र नीचे बनाइए। कुछ संकेत: पार्चमेंट की कोशिकाएं स्थूल दृढ़क कोशिकाएं होती हैं और रजत त्वचा क्लामय होती है। वर्कशीट # 26.7 में प्रत्येक की कुछ कोशिकाओं का चित्र बनाइए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्रों के लिए जगह

वर्णन के लिए जगह

<p>प्र. 1 : रामुत (कच्चे/परिपक्व) तथा काट कर खोले गए फलों के चित्र बनाइए।</p>	<p>प्र. 2 : उसका फल किस प्रकार का है ?</p> <p>प्र. 3 : इसमें कितने बीज हैं?</p> <p>प्र. 4 : कोई अन्य पहलू जिस पर आप विस्तार से लिखना चाहें।</p>
<p>प्र. 5 : एक कॉफी के बीज (दाने) का चित्र बनाइए तथा इसके विभिन्न भागों को लेबल कीजिए।</p>	<p>प्र. 6 : कॉफी के बीज की संरचना का वर्णन कीजिए।</p> <p>प्र. 7 : क्या यह गेहूँ के दाने से मिलता है? कारण लिखिए।</p>
<p>प्र. 8 : पाचमेट और रजत त्वचा की कुछ कोशिकाओं का चित्र बनाइए।</p>	<p>प्र. 9 : निम्नलिखित के अभिलक्षण लिखिए।</p> <p>क) पाचमेट कोशिकाएं.....</p> <p>ख) रजत त्वचा कोशिकाएं :</p>

3. बाजार में उपलब्ध कॉफी की विभिन्न किस्मों का अध्ययन।

बाजार में कॉफी भुंजे और बिना भुंजे दानों दोनों तरह से, और पिसे हुए यानी चूर्ण के रूप में भी मिलती है। इसके अलावा यह एक और तरह से भी बाजार में मिलती है, जिसे हम 'इनस्टैंट' कॉफी कहते हैं, जो काफी लोकप्रिय है। इन तीनों में क्या अंतर है? आइए इसे जानने के लिए इनका विस्तार से अध्ययन करें।

आवश्यक सामग्री

1. भुंजे हुए दाने या रोस्टेड बीन (roasted beans)
2. बिना भुंजे दाने या अनरोस्टेड बीन (unroasted beans)
3. कॉफी पावडर (फिल्टर कॉफी)
4. इनस्टैंट पावडर
5. पानी
6. बीकर
7. वर्नर
8. परखनली
9. परखनली स्टैंड

कार्यविधि

1. सबसे पहले कॉफी के भुंजे और बिना भुंजे दानों को एक-एक करके ध्यान से देखिए। दोनों में दिखाई देने वाले अंतर पर अपना ध्यान केन्द्रित करिए।
2. अब पिसी हुई कॉफी का अध्ययन कीजिए। इसके लिए शुद्ध कॉफी पावडर और इनस्टैंट कॉफी का तुलनात्मक प्रेक्षण कीजिए। पहले उन्हें उनके चूर्ण वाले रूप में देखिए। फिर उबलते पानी में उनकी घुलनशीलता को देखिए। कॉफी बनाना तो आप जरूर जानते होंगे। इसके लिए एक बीकर में कुछ पानी उवाल लीजिए। अलग-अलग परखनलियों में शुद्ध कॉफी पावडर और इनस्टैंट कॉफी पावडर समान मात्रा में लीजिए। दोनों में समान मात्रा में उबला पानी डालिए और अब दोनों को ध्यानपूर्वक देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. भुंजे और बिना भुंजे कॉफी के दानों में पाए जाने वाले भेदों की व्याख्या करने के लिए आप उनकी इन विशेषताओं पर ध्यान दीजिए :

- उनका आपेक्षिक या तुलनात्मक आकार
- एक दाने का आकार
- रंग
- आकृति
- सुवास (aroma)
- अन्य विशेषताएं

इन प्रेक्षणों को वर्कशीट # 26.8 में नोट कीजिए।

2. उपरोक्त तरीके से काम करते हुए आप शुष्क (चूर्ण) रूप में और घोल में दोनों किस्मों के भेदों को देस सकते हैं। पावडर (चूर्ण) रूप के लिए आप निम्न प्रेक्षण कर सकते हैं :

- रंग
- सुवास
- वनावट या गठन और छूने पर कैसा लगता है यह भी देखा जा सकता है।

घोल में दोनों के निम्न पहलुओं को देख सकते हैं :

- प्रत्येक के धुलने में कितना समय लगता है?
- देखिए कि वे पूरी तरह फुलती है या नहीं।
- घोल का रंग - इसे आप भूरे रंग के भिन्न 'शेडों' के रूप में बता सकते हैं, जैसे: चॉकलेटी भूरा, सुनहरा भूरा इत्यादि।
- अन्य कोई विशेषता, जो आपकी नज़र में आए।

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

प्र. 1: भुंजे और बिना भुंजे कॉफी के दाने में पाए जाने वाले भेदों की व्याख्या कीजिए।

क्र. सं.	अभिलक्षण	बिना भुंजे बीन	भुंजे बीन
1.	साइज		
2.	रंग		
3.	आकार		
4.	सुवास		
5.	अन्य लक्षण		

प्र. 2 : आपने पावडर कॉफी और इनस्टैंट कॉफी में क्या अन्तर पाए ?

क्र. सं.	अभिलक्षण	सूखा / द्रव	पावडर कॉफी	इनस्टैंट कॉफी
1.	रंग	सूखा		
2.	प्रकृति तथा छूने में कैसा महसूस होता है	सूखा		
3.	धुलने का समय	द्रव		
4.	रंग	द्रव		
5.	अन्य लक्षण			

4. चाबुत/पावडर के रूप में शुद्ध और मिश्र/मिलावटी कॉफी का अध्ययन।

पाठ्यक्रम एल.एस.ई-13 की इकाई # 18 के पृष्ठ-60 में आपको हमने बताया था कि कॉफी के दाने के साथ धुंजी मटर, सेम, अनाज के दानों और इमली के भुंजे बीजों को पीसकर मिला दिया जाता है। इस तरह की कॉफी को मिलावटी कॉफी कहते हैं।

दूसरी ओर उपभोक्ता ऐसी कॉफी मांगते हैं, जिसमें कासनी (chicory) जैसे एडीटिव या सुवास वर्धक जैसे चॉकलेट, मदिरा (liqueur), संतरे या बदाम का सत्व, और वेनीला मिले हों। इसलिए आपको मिश्र और मिलावटी पीसी कॉफी का सही अर्थ मालूम होना चाहिए।

अब आप वर्कशीट # 26.9 में दिए गए कार्य को पूरा करें।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

प्र. 1 : बिना भुंजे, भुंजे हुए कॉफी बीन तथा कॉफी पावडर के आम अपमिश्रकों की सूची बनाइए।

इस गतिविधि के शुरू करने से पहले नीचे दिए गए मार्गदर्शक बिंदु पढ़ लें।

- i) आप इस तालिका में पूछी गई जानकारी के लिए कुछ पहले (पृष्ठ सं. 551) दिया गया वर्णन या इसकी संबंधित इकाई (# 18) की सहायता ले सकते हैं।
- ii) अच्छा होगा कि आप अपमिश्रकों/मिलावटी पदार्थों के बारे में और जानकारी इकट्ठा कर लें। इसके लिए आप नीचे दिए गये स्रोतों से सहायता ले सकते हैं : कॉफी संबंधी साहित्य, कॉफी पीने वाले आपके दोस्त, दुकानदार जो कॉफी बेचते हैं, और आपके काउंसलर।
- iii) इस गतिविधि के लिए चूंकि आपको इस सत्र से अधिक समय लगेगा तो इसे करने के लिए आप अपना खाली समय का उपयोग कर सकते हैं।

कॉफी की किस्म → अपमिश्रक ↓	अभिलक्षण	बिना भुंजी बीन	भुंजे हुए बीन

26.4 कोको



शाखन के पैटर्न के बारे में और पढ़िए।

1. कोको का पेड़ लगभग 8-10 मीटर की ऊंचाई तक बढ़ता है पर जब उसकी खेती की जाती है तो इसे काट-छांट कर छोटा रखा जाता है।
 2. इसमें एक अभिलाक्षणिक शाखन पैटर्न होता है (पाठ्यक्रम एल.एस.ई.-13, इकाई #18 के पृष्ठ 61-62 देखें)।
 3. पत्तियां मुख्य तने और उससे निकलने वाले च्युपोन (chupons) पर सर्पिल विन्यास में लगी होती हैं। पर जॉरक्वेट (jorquette) शाखों में पत्तियां एकांतरी क्रम में लगी होती हैं। परिपक्व पत्तियां घनी हरी, दीर्घायती-अंडाकार (oblong-oval) या दीर्घवृत्तीय/दीर्घायती और (elliptic-oblong), सुस्पष्ट शिरा और शिरिका युक्त होती हैं।
 4. पुष्पक्रम बड़े विचित्र ङंग से पुराने, पर्ण रहित तने या मुख्य तने और पंखनुमा शाखों पर उगते हैं। पुष्प छोटे-छोटे, सफेद, पीले या गुलाबी रंग लिए, पंचभागी, संवृत, और द्विलिंगी होते हैं। दलों (petals) की संख्या पांच होती है और वे बाह्यदल से छोटे होते हैं और अवतल, कपनुमा थैलियों में विस्तारित रहते हैं। दल का अंतिम हिस्सा स्पैचुलानुमा, पीला, बाहर और पीछे की ओर मुड़ा हुआ, और संकीर्ण संयोजी के द्वारा थैली (pouch) से जुड़ा रहता है। पुंधानी में पांच बाहरी बंध पुंकेसर और पांच भीतरी निषेचनशील पुंकेसर विद्यमान रहते हैं जो बाहरी ओर मुड़े रहते हैं। परागकोष, संवधित दल की वनी थैलियों में छिपे रहते हैं। जायाग में पांच अंडप होते हैं, अंडाणय ऊर्ध्व होता है जिसमें अनेक बीजांड विद्यमान रहते हैं।
 5. फल अष्टिल होता है जिसे बोलचाल की भाषा में फली या pod कहते हैं। यह सीधे तने पर उगता है। वनस्पति-विज्ञान की शब्दावली में इस दशा को स्तंभपुष्पता (cauliflory) कहते हैं। फल अस्फुटनशील (indehiscent), सफेद, हरा या लाल रंग का, आकार और 'शेड' में भिन्न होता है। बाह्यफलभित्ति मांसल, और मध्यफलभित्ति मोटी होती है। फलियां निषेचन के 4-6 के महीने बाद परिपक्व होती हैं, जिसमें पक्वतन में लगने वाला एक महीने का समय भी शामिल है। बीजों को प्रायः 'दीन' (beans) कहा जाता है। प्रत्येक फल में 20-60 की संख्या में बीज पाए जाते हैं जो पक्वतनों में लगे रहते हैं। बीज आकार और आकृति में भिन्न होते हैं।
- अधिक जानकारी के लिए आप एल.एस.ई.-13 की इकाई #18 की पृष्ठ संख्या 60-66 देख सकते हैं।

अभ्यास के इस भाग में आपके लैब कार्य के लिए निम्न तीन कार्य तय किए गए हैं :

1. कोको के पादप के फलन का अध्ययन।
2. फली या pod का आकारिकी का अध्ययन।
3. कोको से बनने वाले विभिन्न उत्पादों का अध्ययन।

1. कोको के पादप के फलन का अध्ययन।

आवश्यक सामग्री

1. कोको के फलधारी पादप का चित्र

कार्यविधि

पादप की आकारिकीय वारीकियों खासकर फलन को ध्यान से देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

कोको के फलन का वर्णन कीजिए। इन वारीकियों पर विशेष ध्यान दीजिए जैसे एक बिंदु विशेष पर कितने फल लगे हुए हैं? क्या सभी एक ही आकार के हैं? इत्यादि। अपने प्रेक्षणों को वर्कशीट # 26.10 में नोट कीजिए।

2. फली या pod की आकारिकी का अध्ययन।

आवश्यक सामग्री

1. अनुदैर्घ्य काट में कटी कोको की फली का ताजा या 'फिक्स्ड' संग्रहालयी नमूना।

कार्यविधि

दिए गए नमूने को बारीकी से देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

वर्कशीट # 26.10 में फल के रेखाचित्र को पूरा कीजिए जिसमें फल भित्ति, बीजों की संख्या, सापेक्षिक

आकार और विन्यास को आंशिक रूप से दर्शाया गया है।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए जगह

वर्णन के लिए जगह

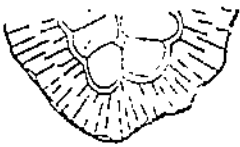
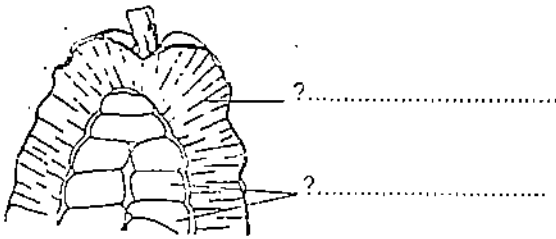
प्र. 2 : कोको की विशिष्ट फलन प्रकृति के लिए पारिभाषिक शब्द लिखिए।

.....

प्र. 3 : एक फलधारी कोको वृक्ष के प्रमुख लक्षण लिखिए।

.....

प्र. 1 : एक फलधारी कोको वृक्ष का रेखाचित्र बनाइए।



प्र. 4 : ऊपर दिए गए अनुदैर्घ्य काट में कटे कोको की फली (pod) के रेखाचित्र को पूरा कीजिए।

प्र. 5 : अनुदैर्घ्य काट में कोको की फली के प्रमुख लक्षणों का वर्णन कीजिए।

3. कोको से बनने वाले विभिन्न उत्पादों का अध्ययन।

अल्कोहल रहित पेय

यह गतिविधि मूलतया दोहराने और जागरूकता लाने के लिए है। आइए, इसे करके देखिए।

वर्कशीट # 26.11 : कोको के उत्पाद।

प्र. 1 : निम्नलिखित रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए:

- क) चॉकलेट, बीजपत्रों को पीसकर एक तेलीय पेस्ट से बनाई जाती है।
- ख) कोको पावडर, कटु चॉकलेट है जिसमें से निकाला गया होता है (घटक का नाम लिखिए)।
- ग) दुग्ध चॉकलेट में मुख्यतः और घटक होते हैं।
- घ) मधु चॉकलेट कोको मॉस या कटु चॉकलेट में और मिलाकर बनाई जाती है।
- ङ) कोको उत्पादों में इस्तेमाल होने वाले विभिन्न मिश्रकों के नाम लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्र. 2 : बाजार में उपलब्ध कुछ पेयों जिनका कोको एक संघटक है, के नाम लिखिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

प्र. 1 : चाय की पत्तियों को उबालने पर वे पेस्ट के रूप में क्यों नहीं रह जाती?

.....

.....

प्र. 2 : चाय के वागानों में, चाय के पौधों, जोकि प्रकृति में वृक्ष होते हैं, को झाड़ियों के रूप में क्यों रखा जाता है?

.....

.....

प्र. 3 : अधिक उबालने पर चाय गहरे भूरे रंग की क्यों हो जाती है? क्या यह अधिक शक्ति प्रदान करती है?

.....

.....

प्र. 4 : आपने जो तीन पेयों के बारे में पढ़ा है, उनमें से कौन सबसे आसक्त है?

.....

.....

प्र. 5 : इनस्टैंट कॉफी पूरी तरह क्यों घुल जाती है?

.....

.....

प्र. 6 : मानव शरीर पर कॉफी के अत्यधिक सेवन के कोई दो प्रभावों के बारे में बताइए ।

.....

.....

.....

.....

प्र. 7 : आपने जिन तीन पेयों के बारे में पढ़ा है, उनमें से किसका सबसे अधिक आहार मान है?

.....

.....

प्र. 8 : कोला ड्रिंक्स बनाने में किस पेय का उपयोग किया जाता है?

.....

.....

.....

(संकेत : आप एन.एस.ई.-13 पाठ्यक्रम की इकाई-18 की सहायता ले सकते हैं !)

अभ्यास 27 रेशा-उत्पादक पादप

दिनांक :

सेशन # :

निर्धारित समय : 1 घंटा

रूपरेखा	पृष्ठ संख्या
27.1 प्रस्तावना	565
उद्देश्य	
अध्ययन दिशानिर्देश	
27.2 कपास	567
27.3 जूट	574
27.4 नारियल जटा	580
27.5 रेशे के अन्य स्रोत	585
27.6 रेशों का सूक्ष्मदर्शी अध्ययन	587
27.7 रेशों पर सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण	590

27.1 प्रस्तावना

वनस्पतिकी की दृष्टि से रेशम एक बहुत लंबी, संकीर्ण कोशिका है, जिसकी लंबाई उसकी चौड़ाई से कई गुणा अधिक होती है। यह एक मोटी भित्ति वाली कोशिका है, जिसमें एक छोटी अवकाशिका (lumen) विद्यमान रहती है और जिंदाकी भित्ति में सरल, अक्सर तिर्यक गर्त होते हैं। परिपक्व रेशा कोशिकाएं मृत होती हैं और ये पादप काय को यांत्रिक शक्ति (mechanical strength) प्रदान करने का कार्य करती हैं। अधिकांश रेशे सेलुलोज से निर्मित रहते हैं जोकि ग्लूकोज का एक बहुलक या polymer है।

पादप रेशों का वर्गीकरण उनके उपयोग या फिर पादप में उनकी अवस्थिति के आधार पर किया जाता है (पाठ्यक्रम एल.एस.ई.-13 की इकाई-20 देखिए)। रेशे की कोशिकाएं चूकि मृत और खाली होती हैं, इसलिए उनकी कोशिका भित्ति की विशेषताएं ही उनके बल, उनकी चमक, रंग, और कतने की क्षमता (ability to be spun) को निर्धारित करती हैं।

इस अभ्यास में आप हमारे देश में पाए जाने वाले तीन रेशा-उत्पादक पादपों का विस्तृत अध्ययन करेंगे। ये हैं: कपास, जूट, और नारियल जटा। इसके अतिरिक्त आप सूक्ष्मदर्शीय चारीकियों और सूक्ष्मरासायनिक घटकों के आधार पर विभिन्न रेशों में भेद करना भी सीखेंगे।

उद्देश्य

इस अभ्यास को पूरा कर लेने के पश्चात् आप इस योग्य होने चाहिए कि आप :

- कपास के पौधे/उसकी टहनी को पहचान कर उसकी अभिलाक्षणिक विशेषताओं के बारे में बता सकें;
- कपास के डोडे (बीजकोष) की सतह और भीतरी संरचना की विशेषताओं पर प्रकाश डाल सकें;
- विकास की प्रक्रिया के दौरान कपास के डोडे में होने वाले संरचनात्मक परिवर्तनों के बारे में बता सकें;
- कपास के बीज की सतह पर पाए जाने वाले दो प्रकार के रेशों की स्थिति पहचान कर उनमें अंतर स्पष्ट कर सकें;
- कपास की विभिन्न प्रजातियों में अंतर कर सकें;
- जूट के पादप/उसकी टहनी को पहचान कर उसकी अभिलाक्षणिक विशेषताएं बता सकें;
- जूट के तने की शारीरिक रचना, विशेषकर कोष्ठ रेशे या धास्ट फाइबर (bast fibres) की उत्पत्ति और संरचना के संदर्भ में उसका वर्णन कर सकें;



निर्धारित समय अध्ययन कार्य पूरा करने की सबसे बेहतर रणनीति यह है आप पहले से को अच्छी तैयारी पढ़ लें और रोजाना कार्य योजना कर लें।



प्रयोगशाळा में करते समय आपको और कपड़ों का बख्तर करें। इसलिये कोट पहनना न भूलें।

- जूट की ऐसी दो प्रजातियों को बीच भेद कर सकें जिनकी व्यापक स्तर पर खेती की जाती है-
- नारियल के फल के विभिन्न भागों की पहचान कर प्रत्येक की संरचनात्मक विशेषताओं का वर्णन कर सकें;
- जटा के रेशे की शारीरिक बारीकियां स्पष्ट कर सकें;
- नारियल जटा के रेशे की व्यापक व्यावसायिक उपयोगिता के कारणों को शारीरिक संरचना के आधार पर स्पष्ट कर सकें;
- अलसी (flax) और रान (hemp) की उत्पत्ति और संरचना के बारे में बता सकें;
- सूक्ष्मदर्शी बारीकियों के आधार पर विभिन्न प्रकार के रेशों की पहचान कर सकें; और
- सूक्ष्मरासायनिक परीक्षणों के द्वारा रेशों की रासायनिक प्रकृति का विश्लेषण कर सकें।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

1. कपास की गिनती व्यावसायिक दृष्टि से महत्वपूर्ण सतह रेशों (surface fibres) में की जाती है, इसे हमारे देश में बहुत बड़े पैमाने पर उगाया जाता है।
2. इसके मुख्य तने में पत्तियां और शाखाएं सर्पिल विन्यास में लगी होती हैं, पर पुष्पों को यह सीधे धारण नहीं किए रहता है।
3. पत्तियां बड़ी, हस्ताकार पातित होती हैं और बहुकोशिक ताराकार रोमों से ढकी रहती हैं। पत्तियों में दो प्रकार की कलिकाएं उगती हैं - कक्षीय और कक्षेतर।
4. कपास में द्विरूपी शाखन (dimorphic branching) देखने को मिलता है जो काष्ठीक अवस्था में एकलाक्षी (monopodial) और फलन अवस्था में संघिताक्षी (sympodial) होता है। एकलाक्षी शाखन कक्षीय कलिकाओं से, तो संघिताक्षी शाखन ऊपरी पर्वसंधियों या गांठों की कक्षेतर कलिकाओं से विकसित होता है।
5. पुष्प बड़े, और प्रदर्शनीय होते हैं। प्रत्येक पुष्प बड़े, पत्तीदार सहपत्रों के एक परिचक्र या सहपत्र-चक्र से घिरा रहता है, इसे एपिकैलिक्स (epicalyx) कहते हैं जो साधारणतया स्थायी बने रहते हैं।
6. फल को डोडा (boll) कहते हैं जो कि एक गोलाकार या अंडाभ, चर्मिल कैप्सूल है। इसमें 3-5 कोष्ठक (locules) विद्यमान रहते हैं। प्रत्येक खंड या कोष्ठक के तत्व को गुच्छ या lock कहते हैं जिसके भीतर छः से लेकर नौ की संख्या में बीज विद्यमान होते हैं। परिपक्व होने पर यह कैप्सूल फटता हुआ खुल जाता है और इसके भीतर मौजूद तत्व एक सफेद रोएंदार पिंड के रूप में कैप्सूल से बाहर निकल आते हैं।
7. वाणिज्य रेशे का स्रोत बीज है, जिसकी सतह रोमों से ढकी रहती है। ये दो प्रकार के होते हैं :
 - (i) लंबे रोम, जिन्हें हम 'लिनट फ्लॉस' (lint floss) या स्टेपिल रेशा (staple) भी कहते हैं।
 - (ii) दूसरे हैं छोटे रोम या फुज (fuzz) या तंतु (linters)।

अधिक जानकारी के लिए आप एल.एस.ई. - 13 पाठ्यक्रम की इकाई-20 की पृष्ठ संख्या 143-152 देख सकते हैं।

कपास के अध्ययन के लिए निम्न चार पहेलू चुने गए हैं :

1. पादप/टहनी की आकारिकी का अध्ययन;
2. कच्चे और परिपक्व डोडे की आकारिकी का अध्ययन;
3. विनीले (बीज) की आकारिकी का अध्ययन; और
4. कपास की विभिन्न प्रजातियों का तुलनात्मक अध्ययन।

1. पादप/टहनी की आकारिकी का अध्ययन।

आवश्यक सामग्री

कपास के पौधे/उसकी टहनी का हर्बेरियम/ताजा नमूना/फोटो, जिसमें पुष्प और फल (डोडे) लगे हों।

कार्यविधि

दिए गए नमूने का बारीकी से अध्ययन कीजिए और वर्कशीट # 27.1 में दिए गए संबद्ध कार्य को पूरा करिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

दिए गए नमूने को ध्यानपूर्वक देखकर उसका चित्र बनाइए और उसके बाद उसके प्रमुख लक्षणों के बारे में लिखिए। शाखन के पैटर्न, पत्तियों में विद्यमान पालियों (lobes) की संख्या, पुष्प के रंग और अन्य विशेषताओं पर अपना ध्यान केंद्रित करिए। ये सारी जानकारियों वर्कशीट # 27.1 में लिखिए।

चित्र के लिए जगह

प्र. 1 : दिए गए कपास के पौधे के निदानात्मक अभिलक्षणों को स्पष्टता से दिखाता हुआ एक रेखाचित्र बनाइए।

प्र. 2 : कपास के पौधे के निम्नलिखित पहलुओं के बारे में लिखिए :

धानस्पतिक नाम -

प्रचलित नाम -

शाखन का पैटर्न -

पत्ती -

पुष्प :

फल -

अन्य लक्षण -

2. कच्चे और परिपक्व डोडे की आकारिकी का अध्ययन।

यहां आपने निम्न-दो कार्य (क) और (ख) करने हैं।

(क) आवश्यक सामग्री

1. कपास के कच्चे, परिपक्व, और स्फुटित डोडों के 'फिक्स्ड' / ताजा नमूने।

कार्यविधि

कपास के डोडों के विकास की उपरोक्त विभिन्न अवस्थाओं का अध्ययन करिए। इसके बाद वर्कशीट # 27.2 में दिए गए संबंधित कार्यों को पूरा करिए।

प्रेक्षण और ध्याख्या

विकास के विभिन्न चरणों में डोडा किन-किन संरचनात्मक परिवर्तनों से गुजरता है उन्हें ध्यानपूर्वक देखिए। वर्कशीट # 27.2 में प्रश्न # 1 के उत्तर में डोडे के अंगों को चिह्नंकित कीजिए और उसके विकास के चरण को पहचानिए।

(ख) आवश्यक सामग्री

1. कपास के सुविकसित बंद डोडों के 'फिक्स्ड' / ताजा नमूने
2. धारदार रेज़र/क्लेड
3. स्लाइड
4. विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी/स्टीरियो माइक्रोस्कोप

कार्यविधि

कपास के एक डोडे को अनुग्रथ तल में काटिए और दूसरे को अनुदैर्घ्य तल में। इन काटों को सिर्फ आंख से और फिर विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी/स्टीरियो माइक्रोस्कोप से देखने के लिए स्लाइड पर रखिए या 'फिक्स्ड' कीजिए।

प्रेक्षण और ध्याख्या

दोनों तलों में कटे डोडों को ध्यान से देखिए और उनमें मौजूद कोष्ठकों की संख्या, बीजांडन्यास, प्रति कोष्ठक बीजों की संख्या, बीज की सतह पर रोमों की स्थिति पर ध्यान दीजिए। अपने प्रेक्षण को वर्कशीट # 27.2 में चित्रात्मक और वर्णनात्मक दोनों रूपों में दर्ज कीजिए। प्रश्न # 2 (क-ग) भी देखें।

3. चिनीले (बीज) की आकारिकी का अध्ययन।

आवश्यक सामग्री

1. चिनीले या परिपक्व बीज
2. वाच-ग्लास/पेट्रीडिश
3. पानी
4. विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी/स्टीरियो माइक्रोस्कोप

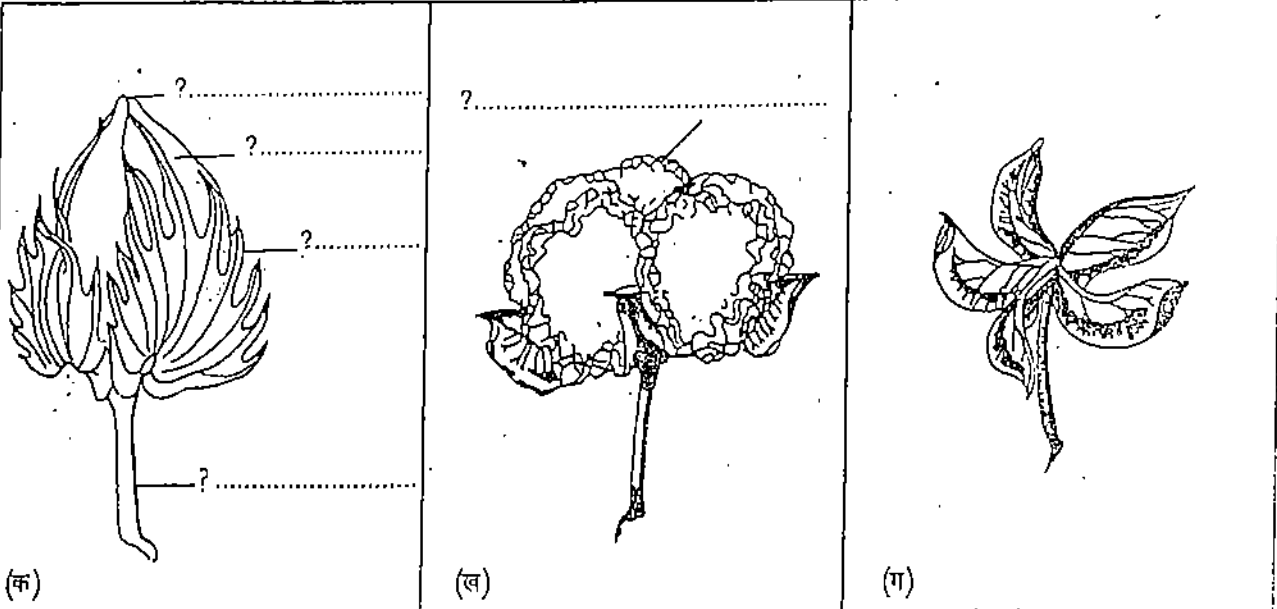
आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

1. विनैले या एक परिष्कृत बीज को वाच-ग्लास/पेट्रीडिश में पानी में भिगो लीजिए।
2. बीज को अब त्रिच्छेदन/स्टीरियो माइक्रोस्कोप में देखिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

बीज सतह पर फ़ंज (छोटे रोमों) और स्टेपिल रेणों (लंबे रोमों) की स्थिति को ध्यान से देखिए।
वर्कशीट # 27.2 में अपने प्रेक्षणों को चित्रात्मक और वर्णनात्मक स्वरूप में प्रस्तुत कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स



प्रश्न 1 : ऊपर दिए गए चित्रों (क, ख, और ग) में प्रत्येक की संरचना और विकास की अवस्था की पहचान कर, सभी विवरण दिए गए रिक्त स्थानों में लिखिए।

(क) (ख) (ग)

चित्र के लिए जगह

चित्र के लिए जगह

चित्र के लिए जगह

वर्णन के लिए जगह

वर्णन के लिए जगह

वर्णन के लिए जगह

प्र. 2 क) : एक अनुप्रस्थ तल में कटे डोड़े का चित्र बना कर उसे लेबल कीजिए तथा उसके प्रमुख लक्षणों के बारे में भी लिखिए।

प्र. 2 ख) : एक अनुदैर्घ्य तल में कटे डोड़े का चित्र बना कर उसकी विभिन्न संरचनाओं को लेबल कीजिए, तथा प्रमुख लक्षणों को नोट कीजिए।

प्र. 2 ग) : कपास के बीज के पूर्ण आरेख का रेखाचित्र बनाइए, और इसके मुख्य लक्षणों के बारे में लिखिए।

4. कपास की विभिन्न प्रजातियों का तुलनात्मक अध्ययन।

आवश्यक-सामग्री

कपास की कम से कम तीन प्रजातियों, जिनमें एक द्विगुणित और एक चतुर्गुणित प्रजाति शामिल हो, उनके हरवेरियम/ताज़ा नमूने लीजिए। इन तीन नमूनों में से एक इस अनुभाग के पहले कार्यकलाप से हो सकता है।

कार्यविधि

कपास की तीन प्रजातियों के दिए गए नमूनों का अध्ययन कीजिए। इस अनुभाग की पहली गतिविधि में कपास की प्रजाति के अध्ययन से आपने जो जानकारी हासिल की है उसे आप यहां प्रयोग कर सकते हैं। शेष दोनों प्रजातियों के अध्ययन के लिए भी आप यही तरीका अपना सकते हैं।

प्रेक्षण और व्याख्या

तीनों प्रजातियों की पत्तियों, पुष्पों, उनके कच्चे और परिपक्व डोड़ों में पाए जाने वाले अभिलक्षणों पर मुख्य रूप से अपना ध्यान दीजिए। इन अभिलक्षणों को वर्कशीट # 27.3 में लिखिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

वर्कशीट # 27.3 : रसात की विभिन्न स्पीशीज का तुलनात्मक अध्ययन।

रसात ↓ स्पीशीज →	गॉसिपियम.....	गॉसिपियम.....	गॉसिपियम.....	गॉसिपियम.....
1.				
2.				
3.				
4.				

27.3 जूट

1. जूट आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण यास्ट फाइबर या काष्ठ रेणा है, जिसकी खेती देश के पूर्वी तटों में होती है।
2. इसका पादप काष्ठी, शाखित और वार्षिक होता है।
3. पत्तियां सरल, अंडाकार, कंकची या दांतेदार किनारे लिए होती हैं, जिनकी आधार (पर्णाधार) के समीप विचित्र ढंग से मुड़े हुए शूक (bristles) पाए जाते हैं, जिन्हें कर्णपल्लव (auricles) कहते हैं।
4. पुष्प एकल या ससीमाक्ष में व्यवस्थित होते हैं।
5. रेणों के व्यावसायिक उत्पादन के लिए जूट की दो प्रजातियों कारकोरस कैस्पूलेरिस और का. आलिटोरिस की खेती की जाती है। का. कैस्पूलेरिस में पुष्प छोटे, तथा पीले होते हैं। इसमें कैस्पूल गोलकार काफी ज्यादा झुर्रीदार और ऊपर से चपटे पाए जाते हैं। इस कैस्पूल में भूरे रंग के बीज होते हैं। का. आलिटोरिस काफी लंबी प्रजाति है। इसकी पत्तियों की ऊपरी सतह चमकदार और निचली सतह खुरदरी होती है। इसके फूल पीलापन लिए होते हैं और आकार में कारकोरस कैस्पूलेरिस के फूलों से बड़े होते हैं। फल लंबा, बेलनाकार, कटकित होता है, जिसमें एक लंबी चोंच भी पाई जाती है। बीज छोटे, नीले हरे से लेकर 'स्टील ग्रे' या काले रंग के होते हैं।

अधिक जानकारी के लिए आप पाठ्यक्रम एल.एस.ई.-13 की इकाई 20, पृष्ठ 153-155 देख सकते हैं। इस अभ्यास में जूट के अध्ययन के लिए हमने निम्न तीन पहलू लिए हैं।

1. जूट पादप/टहनी की आकारिकी का अध्ययन।
 2. जूट के तने का शारीरिक अध्ययन।
 3. जूट की दो प्रजातियों का तुलनात्मक अध्ययन।
1. जूट पादप/टहनी की आकारिकी का अध्ययन।

आवश्यक सामग्री

ऊपर बताई गई जूट की दो प्रजातियों में से किसी एक प्रजाति के एक पादप/उसकी टहनी का हरबेरियम/ताज़ा नमूना/फोटो, जिसमें पुष्प और फल (कैस्पूल) देखे जा सकें।

कार्यविधि

दिए गए नमूने को ध्यान से देखिए और वर्कशीट # 27.4 में संयुक्त कार्यों को पूरा करिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

दिए गए नमूने की ध्यान से देखकर उसका चित्रांकन कीजिए और फिर उसकी मुख्य विशेषताएं लिखिए। उसके पर्णाव्युत्पत्ति (phyllotaxy), कंकचित पर्ण उपांतों (पत्तियों के दांतेदार किनारों), कर्णपल्लवों, और फल के प्रकार को नोट कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चित्र के लिए जगह

प्र. 1 : दिए गए जूट के नमूने के निदानात्मक लक्षणों को स्पष्टता से दर्शाते हुए एक रेखाचित्र बनाइए।

प्र. 2 : जूट के पीधे के निम्नलिखित पहलुओं के बारे में लिखिए।

वानस्पतिक नाम -

प्रचलित नाम -

पर्ण विन्यास -

.....

.....

पत्ती -

.....

.....

पुष्प -

.....

.....

फल -

.....

.....

अन्य लक्षण -

.....

.....

2. जूट के तने का शारीरीय अध्ययन।

अध्ययन के लिए आप जूट के तने की अनुप्रस्थ काट की एक अस्थायी स्लाइड बना सकते हैं या एक स्थायी स्लाइड भी प्रयोग कर सकते हैं।

आवश्यक सामग्री

1. जूट के तने के 'फिक्स्ड'/ताज़ा तने
2. धारदार ब्लेड
3. स्लाइड
4. कवरस्लिप
5. पानी
6. वाच-ग्लास
7. ग्लिसरीन
8. सैफ़ैनीन
9. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी
10. जूट के तने की अनुप्रस्थ काट की स्थायी स्लाइड

कार्यविधि

1. दिए गए तने की अनुप्रस्थ काट बनाइए। इसे सैफ़ैनीन में हल्का रंजित कीजिए, और फिर स्लाइड पर ग्लिसरीन की एक थूँद डालकर उसमें माउंट कर दीजिए। स्लाइड को अब संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में देखिए।
2. समय अगर कम हो तो प्रेक्षण के लिए आप सीधे स्थायी स्लाइड का प्रयोग भी कर सकते हैं।

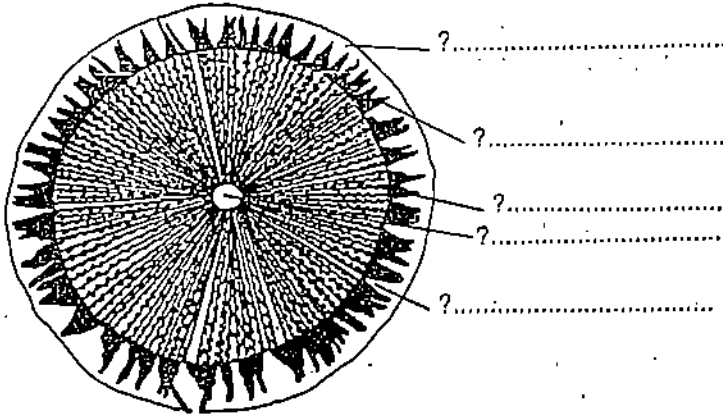
प्रेक्षण और व्याख्या

1. तने के 'सेक्शन' को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी में फोकस करके देखिए और उसका अध्ययन करिए। खासकर परिचर्म (periderm), बल्कुट/कॉर्टेक्स, द्वितीयक फ्लोएम, रेशों के साथ फ्लोएम के फानों (phloem wedges), द्वितीयक जाइलम, और मज्जा को नोट करिए।
2. वर्कशीट # 27.5 में दिए गए तने की अनुप्रस्थ काट और फ्लोएम फाना के एक कोशिकीय अंश के रेखाचित्र में दिखाई देने वाले विभिन्न भागों को चिन्हांकित कीजिए।
3. दो या तीन काष्ठ रेशों का चित्र बनाइए जैसे कि वे तने की अनुप्रस्थ काट में दिखाई देते हैं।

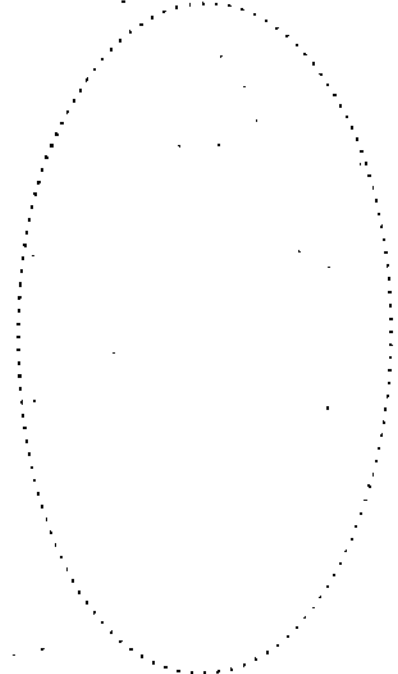


'रेशम' काटते समय
रेजर/ब्लेड सावधानी से
चलाइए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स



चित्र के लिए जगह



प्र. 1 : ऊपर दिए गए अनुप्रस्थ काट में तने के चित्र में दिखाए गए विभिन्न भागों को लेबल कीजिए ।



प्र. 2 : चित्र में, फ्लोएम फाना की घटक कोशिकाओं को लेबल कीजिए ।

प्र. 3 : दो या तीन काष्ठ रेखा कोशिकाओं के चित्र बनाइए ।

वर्णन के लिए जगह

प्र. 4 : ऊपर के चित्रों (प्र # 1-3) में दिखाई गई संरचनाओं के प्रमुख लक्षणों का वर्णन कीजिए ।

3. जूट की दो प्रजातियों का तुलनात्मक अध्ययन।

आवश्यक सामग्री

जूट की दो प्रजातियों के पादपों/टहनियों के हरवेरियम/ताज़ा नमूने। एक प्रजाति का अध्ययन आप इस अनुभाग में दिए गए पहले कार्य में कर चुके हैं।

कार्यविधि

पहले कार्य में आपने प्रजाति का जिस तरह से अध्ययन किया है, इन दो प्रजातियों का अध्ययन भी उसी तरह से कीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

पत्ती - इनकी पत्तियों से जुड़े भेदों पर ही मुख्यतः ध्यान दीजिए जैसे पत्तियों का आकार, आकृति, तथा दोनों सतहों पर उनकी बनावट।

फल - प्रकार, संरचना, और सतह।

बीज - प्रत्येक फल में मौजूद बीजों की संख्या, और बीजों का रंग।

रेशे - रेशों की लंबाई, और उनका रंग।

अपने प्रेक्षणों को वर्कशीट # 27.6 में नोट कीजिए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

वर्कशीट # 27.6 : गूट की दो स्पीशीज़ का तुलनात्मक अध्ययन।

स्पीशीज़ → अभिलक्षण ↓	कारकोरस आक्टिओरिअस	कारकोरस कैम्प्लेरेस

27.4 नारियल जटा

1. नारियल जटा एक उपयोगी संरचनात्मक रेशा है, जिसका काफी व्यावसायिक महत्व है।
2. नारियल एक लंबा पेड़ होता है जिसका तना एक ओर झुका रहता है और उसमें बड़े-बड़े छल्ला-नुमा पर्ण-दाग पाए जाते हैं।
3. तना आधार के समीप फूला हुआ रहता है और उसकी चोटी पर लगभग 20 से 30 तक बड़ी समपिच्छकी पत्तियां लगी रहती हैं।
4. पुष्पक्रम कक्षीय होता है, जिसमें एक मध्य अक्ष होता है, जिससे लगभग 40 पार्श्व शाखाएं निकली होती हैं। पूरा पुष्पक्रम एक स्पेथ (spathe) में बंद रहता है। नर पुष्पों की संख्या 200 से लेकर 300 तक होती है और वे पुष्प अक्ष के ऊपरी हिस्से पर एक या 'दो' या 'तीन' की संख्या में उगते हैं। मादा पुष्पों की संख्या गिनी चुनी होती है और वे पुष्पक्रम की शाखाओं के आधार पर अकेले स्थित होते हैं।
5. परिपक्व फल रेशेदार अस्थित होता है जो कुछ अंडाभ आकार का रहता है। इसका वजन 1.2 से 2 किग्रा तक होता है। फलभित्ति तीन सुस्पष्ट परतों में विभाजित होती है। बाह्यफलभित्ति कठोर, चिकनी, सख्त, और तरणावस्था में हरी होती है, जो परिपक्व होने पर झड़ जाती है। 'मध्यफलभित्ति' बीच का मोटा भाग है, जो व्यावसायिक महत्व के नारियल जटा का निर्माण करती है। भीतरी कठोर, गहरे भूरे रंग की परत को अंतःफलभित्ति कहते हैं, जिसके भीतर एक पतला भूरा बीजचोल युक्त अकेला बीज, भ्रूणपोष या आर्थिक दृष्टि से महत्वपूर्ण 'गरी', और फिर एक गुहिका होती है। यह गुहिका अंशतः द्रव से भरी रहती है जिसे हम नारियल पानी (coconut milk) कहते हैं। वानस्पतिकी की शब्दावली में यह नारियल पानी अताल में तरल भ्रूणपोष है। फल को परिपक्व होने में 9-12 महीने लग जाते हैं।

अधिक जानकारी के लिए आप एल.एस.ई. -13 पाठ्यक्रम की इकाई -20, पृष्ठ 155-157 देख सकते हैं।

अभ्यास के इस भाग में नारियल जटा के अध्ययन के लिए हमने निम्न दो गतिविधियां रखी हैं:

1. नारियल के फल की आकारिकी का अध्ययन; और
2. नारियल जटा के रेशे की शारीरीय रचना का अध्ययन।

आवश्यक सामग्री

नारियल के फल का ताज़ा/संग्रहालयी नमूना जो अनुदैर्घ्य/या अनुप्रस्थ तल में कटा हो।

कार्यविधि

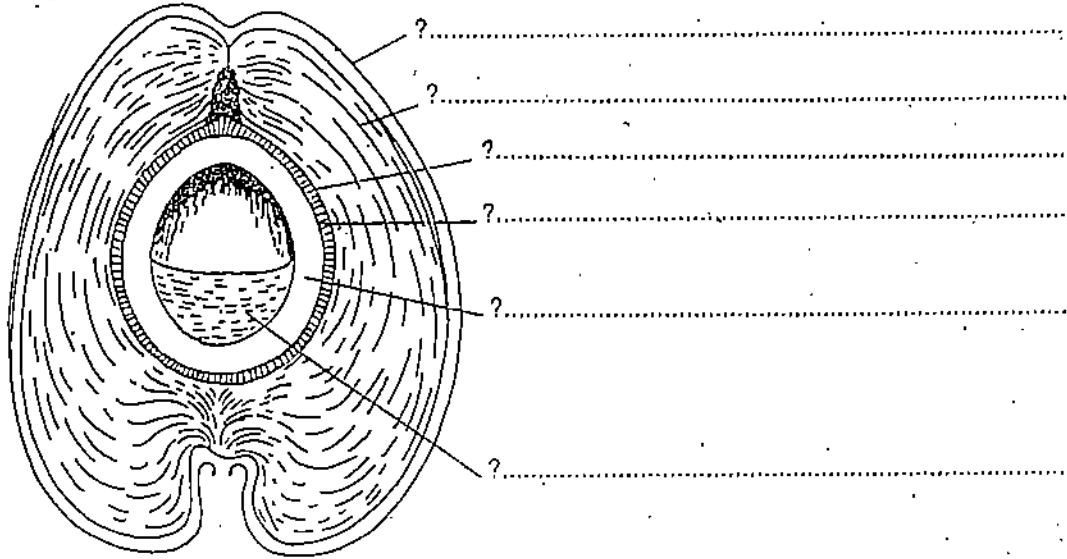
दिए गए नमूने का ध्यानपूर्वक अध्ययन करिए और वर्कशीट # 27.7 में संबंधित कार्य पूरे कीजिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. नारियल के फल की संरचना के बारे में हमने ऊपर बिंदु 5 में बताया है। फल के विभिन्न हिस्सों की अभिलाक्षणिक विशेषताओं पर ध्यान केन्द्रित कीजिए जैसे बाह्यफलभित्ति, मध्यफलभित्ति, अंतःफलभित्ति, बीजचोल, भ्रूणपोष, और भ्रूण। वर्कशीट # 27.7 में बताया गए संबंधित कार्यों को पूरा करने के लिए आपको उपरोक्त भागों का अच्छी तरह से अध्ययन करना होगा और उन्हें वर्कशीट में दिए गए चित्र में अंकित करना होगा। इन भागों से संबंधित अपने प्रेक्षणों को लिखिए।

2. वर्कशीट # 27.7 में फल की अनुदैर्घ्य काट का चित्र दिया गया है। अगर आपको मिला नमूना अनुप्रस्थ तल में कटा हो, तो भी हमें यकीन है कि आप इस अभ्यास को करने में सक्षम होंगे। फल के विभिन्न भाग अनुदैर्घ्य काट में जिस रूप में दिखाई दे रहे हैं और अनुप्रस्थ काट में उनकी सापेक्ष स्थिति क्या होगी उसका अपने मस्तिष्क में खाका बना लीजिए। इससे आप को काम करने में कोई कठिनाई नहीं होगी।

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स



प्र. 1 : इस अनुदैर्घ्य तल में कटे फल के रेखाचित्र में विभिन्न भागों को लेबल कीजिए।

वर्णन के लिए जगह

प्र. 2 : ऊपर के चित्र में दिखाए गए विभिन्न भागों के प्रमुख अंगलक्षण लिखिए।

2. नारियल जटा के रेशे की शारीरीय रचनाओं का अध्ययन।

नारियल जटा के रेशे के तंतु 0.3 मीटर तक लंबे होते हैं, रेशे के बंडल की सतह कभी-कभी छोटे-छोटे लैस-नुमा सिलिकाभूत स्टेगमेटा (silicified stigmata) से आच्छादित रहती है। प्रत्येक रेशा एक मोटी भित्ति वाले दृढ़ोतकी आवरण (शीथ यानि sheath) का बना होता है, जो एक संपार्श्विक संवहन पूल को घेरे रहती है। रेशा अगर अपगलित (retted) हो तो संपार्श्विक संवहन पूल में आपको जाइलम और फ्लोएम गुहिका दिखाई देगी और अगर रेशा अपगलित नहीं हो तो फ्लोएम अक्षत या पूर्ण मिलेगा।

आवश्यक सामग्री

1. नारियल के जटा की अनुप्रस्थ काट की स्थायी स्लाइड।
2. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी

कार्यविधि

स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में फोकस कीजिए और उसमें रेशों की शारीरीय रचना को ध्यान से देखिए। आपके संदर्भ और अभ्यास कार्य के लिए वर्कशीट # 27.8 में अचिन्हांकित रेखाचित्र दिया गया है, जिसे आपको पूरा करना होगा।

प्रेक्षण और व्याख्या

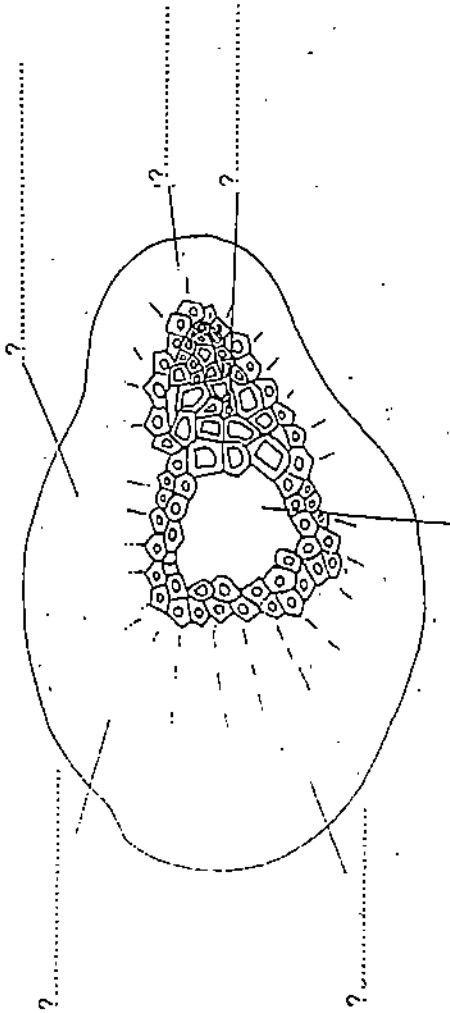
आपके मार्गदर्शन के लिए रेशे के बारे में संक्षेप में कुछ जानकारी हमने ऊपर दी है।

इन पहलुओं के बारे में मंथन कीजिए और उनके अनुसार कार्य को पूरा कीजिए :

- i) स्लाइड में दिखाई देने वाली संरचना क्या दिए गए चित्र से मिलती है?
- ii) रेशे के विभिन्न भागों को पहचानिए और उन्हें वर्कशीट # 27.8 में दिए गए चित्र में दर्शाइए।
- iii) वर्कशीट # 27.8 में रेशे के एक अंश का कोशिकीय चित्र बनाइए।
- iv) रेशे की प्रमुख शारीरीय रचनाओं के बारे में लिखिए।
- v) क्या यह रेशा अपगलित है या नहीं?

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

चर्चणीट # 27.8 : नारियत जटा का अध्ययन ।



प्र. 1 : रेशों के विभिन्न भागों को पहचानिए तथा उन्हें ऊपर के चित्र में चिह्नकित कीजिए ।

चित्र के लिए जगह

प्र. 2 : रेशों का एक भाग का कोशिकीय चित्र बनाइए ।

वर्णन के लिए जगह

प्र. 3 : क्या स्थायी स्टाइड में देखी गई रेशों की संरचना सामने चित्र से मिलती है? टिप्पणी कीजिए ।

प्र. 4 : अपने अध्ययन पर आधारित नारियत जटा के रेशों के मुख्य शारीरिक अभिलक्षण लिखिए ।

प्र. 5 : क्या स्थायी स्टाइड में दिखाया गया रेशा अपगति है या नहीं ?

27.5 रेषो के अन्य स्रोत

इस भाग में आनका परिचय हमारे देश में रेषो के दो-और आम स्रोतों से होगा। इनका नाम अलसी (flax) और सन (hemp) है। क्या आप इनके वानस्पतिक नाम याद करके बता सकते हैं? इस पाठ्यक्रम में रेषो के अध्ययन से संबंधित इकाई में हमने इन दो पादपों के बारे में नहीं बताया है। अब तब आपको मिले पादपों के अध्ययन के आधार पर हम आशा करते हैं कि आप इन दोनों की स्थायी स्लाइडों का कुछ मिनट प्रेक्षण करके रेषों की इन दो किस्मों के अभिलक्षणों के बारे में सन्नद्ध सकेंगे। आपकी सक्षमता पर हमें विश्वास है।

आवश्यक सामग्री

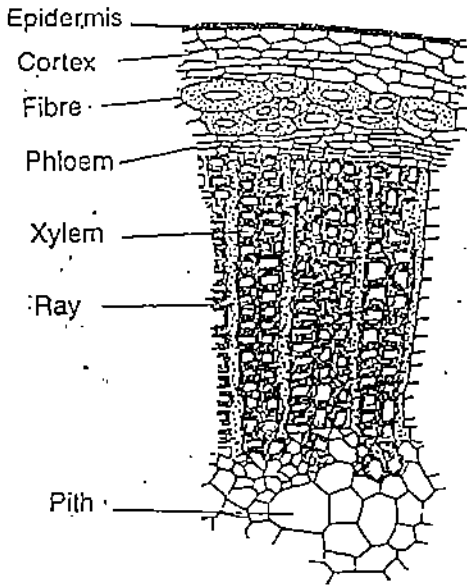
स्लाइडों को एक-एक करके सूक्ष्मदर्शी में फोकस करके उनका ध्यानपूर्वक प्रेक्षण करिए।

प्रेक्षण और व्याख्या

- स्थायी स्लाइड में तने की संरचना को ध्यानपूर्वक देखने के बाद उसके विभिन्न भागों को पहचानिए और फिर वर्कशीट # 27.9 में दिए गए दोनों के तनों के कोशिकीय चित्रों में इन भागों को चिन्हित कीजिए।
- इसी वर्कशीट में दोनों रेषों की कोशिकाओं का अलग-अलग चित्र बनाइए।

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स

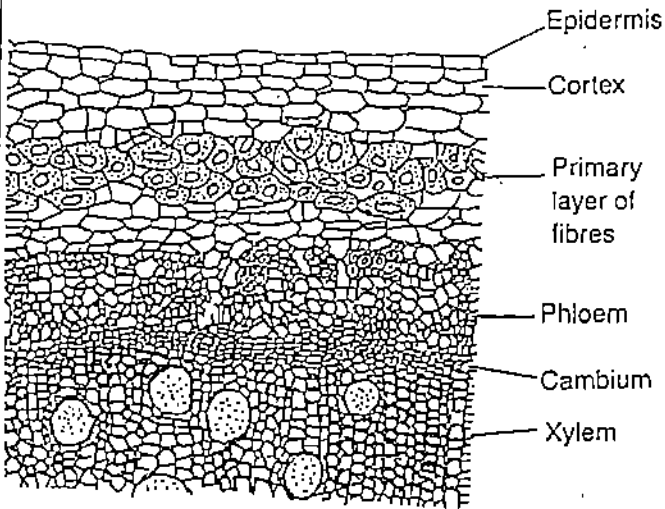
दानस्पतिक नाम



प्र. 1 : ऊपर दी गई तने के अनुप्रस्थ काट के कोशिकीय चित्र का अध्ययन कीजिए।

प्र. 2 : अलसी के एक रेशे की अनुप्रस्थ काट का चित्र बनाइए।

दानस्पतिक नाम



प्र. 3 : ऊपर दिए गए तने की अनुप्रस्थ काट के कोशिकीय सेक्टर को ध्यान से देखिए।

प्र. 4 : अनुप्रस्थ काट की स्लाइड से तने के रेशे का चित्र बनाइए।

उपरोक्त शीर्षक से ही आपको इसका कुछ संकेत तो मिल ही गया होगा कि अभ्यास के इस भाग में आपको क्या करना है। यहां आप कुछ रेशों की सूक्ष्म संरचना का अध्ययन करेंगे, जिनमें से अधिकांश पादप मूल के तो कुछ जंतु मूल के हैं। यह आपको बड़ा ही रोचक लगेगा क्योंकि इन रेशों का हम अपने दैनिक जीवन में उपयोग करते हैं।

आवश्यक सामग्री

1. कपास का रेशा
2. जूट का रेशा
3. सेमल (silk cotton) का रेशा
4. सन का रेशा
5. अलसी का रेशा
6. नारियल जटा का रेशा
7. रेशम का रेशा
8. ऊन
9. आसानी से उपलब्ध अन्य प्रकार के रेशे
10. संयुक्त सूक्ष्मदर्शी
11. स्लाइड
12. कवरस्लिप
13. ग्लिसरीन
14. पानी

कार्यविधि

1. एक खास किस्म के कुछ रेशों को एक स्लाइड में एक वूद पानी या ग्लिसरीन में माउंट करिए। अब इस पर एक ओर से कवरस्लिप सावधानीपूर्वक इस तरह से रखिए, उसमें हवा के बुलबुले न बनें जाएं।
2. स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में फोकस करिए और उसे बारीकी से देखिए।
3. इस तरह की तैयारी आप अन्य प्रकार के रेशों के लिए भी करें। स्लाइडों पर संबद्ध रेशा स्रोत का नाम लिखना न भूलें।

अध्ययन दिशानिर्देश

समय कम होने पर आप अपने सहपाठी मित्रों के साथ मिलकर काम कर सकते हैं। जैसे आप कपास के रेशे की स्लाइड बनाएं, तो आपका एक सहपाठी रेशम के रेशे की, और दूसरा सहपाठी अन्य प्रकार के रेशे की स्लाइड बनाए। इस तरह आप अपनी स्लाइडों का आदान-प्रदान करके उनका सूक्ष्मदर्शी के द्वारा अध्ययन कर सकते हैं। इस तरह, आप सभी नमूनों का अध्ययन पूरा करें।

प्रेक्षण और व्याख्या

रेशों की सूक्ष्म-संरचनाओं का अध्ययन तुलनात्मक तरीके से करिए। कुछ विशेषताओं का उल्लेख नीचे किया जा रहा है, जिन पर आप अपना ध्यान केन्द्रित कर सकते हैं :

- i) रेशे की बाहरी सतह चिकनी है या उसमें कुछ पैटर्न है - यह देख सकते हैं;
- ii) भित्ति की मोटाई;
- iii) अवकाशिका की चौड़ाई;
- iv) अवकाशिका की रूपरेखा - चिकनी या अनियमित; और
- v) भित्ति या अवकाशिका की कोई और विशिष्टता।

प्रत्येक रेशे के एक अंश का चित्र बनाइए और वर्कशीट # 27.10 में उसकी प्रमुख विशेषताएं लिखिए।



समय प्रबंधन

प्र. 1 : बायीं तरफ के वाक्सों में रेशों के रेखाचित्र बनाइए। स्रोत पादप का नाम प्रत्येक के नीचे लिखना न भूलें। साथ के बावत में प्रत्येक रेशे के प्रमुख बिंदुओं का वर्णन कीजिए।

चित्रों के लिए जगह

वर्णन के लिए जगह

<p>(क)</p> <p>रेशे का नाम लिखिए</p>	<p>क)</p>
<p>(ख)</p> <p>रेशे का नाम लिखिए</p>	<p>ख)</p>
<p>(ग)</p> <p>रेशे का नाम लिखिए</p>	<p>ग)</p>
<p>(घ)</p> <p>रेशे का नाम लिखिए</p>	<p>घ)</p> <p>(जारी)</p>

<p>(ड)..... रेशे का नाम लिखिए</p>	<p>ड)</p>
<p>(च)..... रेशे का नाम लिखिए</p>	<p>च)</p>
<p>(छ)..... रेशे का नाम लिखिए</p>	<p>छ)</p>
<p>(ज)..... रेशे का नाम लिखिए</p>	<p>ज)</p>

27.7 रेशों पर सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण

विभिन्न प्रकार के रेशों का सूक्ष्मदर्शीय अध्ययन करने के पश्चात् अगर आप रेशों की रासायनिक प्रकृति जानने के लिए कुछ आसान से सूक्ष्मरासायनिक परीक्षण करें तो कैसा रहेगा? आपके सहज संदर्भ के लिए विभिन्न परीक्षणों के लिए आवश्यक सामग्रियों और अभिक्रियाओं की जानकारी नीचे दी जा रही है।

आवश्यक सामग्री

1. निम्न प्रकार के रेशे :
 - i) कपास
 - ii) जूट
 - iii) सेमल
 - iv) सन
 - v) अलसी
 - vi) रेशम
 - vii) ऊन
 - viii) नारियल जटा
 - ix) कोई भी स्थानीय स्रोत का रेशा
2. सांद्र H_2SO_4
3. IKI घोल
4. सांद्र HCl
5. फ्लोरोग्लुसिनॉल घोल (संतृप्त)
6. ऐनीलाइन क्लोराइड या ऐनीलाइन सल्फेट
7. KOH (संतृप्त घोल)
8. मियाँ अभिकर्मक (Million's reagent)
9. बुनसेन बर्नर / स्त्रिट लैंप
10. स्लाइड
11. कवरस्लिप
12. पानी



रसायनों का उपयोग करते समय सावधानी बरतें। अभ्यास # 1 भी देखिए।

कार्यविधि

1. प्रत्येक स्रोत के कुछ रेशों को अलग-अलग स्लाइडों पर लें, जिन पर रेशे का नाम लिखा हो।
2. इन रेशों का सेलुलोज, लिग्निन, क्यूटिन, और प्रोटीनों के लिए परीक्षण कीजिए। इन परीक्षणों के लिए आवश्यक दिशानिर्देश नीचे दिए जा रहे हैं :

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

परीक्षण किए जाने वाले घटक	परीक्षण	परिणाम
सेतुलोज	1) रेशे + सांद्र H_2SO_4 (1-2 बूंदें)	रेशा पूर्णतः घुल जाता है।
	2) रेशे जिन्हें स्लाइड में माउंट करके उन पर कवर स्लिप रख दी गई है, ऐसी स्लाइड पर IKI की 1 या 2 बूंद कवरस्लिप की साइड से डालिए। फिर कवरस्लिप के किनारे से सांद्र H_2SO_4 (1 या 2 बूंद) डालिए।	नीला रंग
	3) रेशा + आयोडीन घोल (3 या 4 बूंदें)	पीला रंग
	1) रेशा + फ्लोरोग्लुसिनॉल का संतृप्त घोल (3-4 बूंदें) + सांद्र HCl (1-2 बूंद)	मैजेंटा रंग
	2) रेशा + ऐनीलाइन क्लोराइड (2-4 बूंदें) या रेशा + ऐनीलाइन सल्फेट (2-4 बूंदें)	पीला रंग
क्वार्टिन	रेशा + संतृप्त KOH घोल (2-4 बूंदें)	पीला रंग
प्रोटीन	रेशा + मियाँ अभिकर्मक लौ पर थोड़ी देरे के लिए गर्म कीजिए	बर्फ रंग

अध्ययन दिशानिर्देश

यहां भी हमारी यही सलाह रहेगी कि आपने रेशों की सूक्ष्मसंरचना के अध्ययन के लिए जो रणनीति सुझाई थी वही रणनीति यहां भी अपनाएं। यानी कि आप एक प्रकार के रेशों का परीक्षण करें और आपके सहपाठी गण अन्य प्रकार रेशों का। अब आप अपनी स्लाइड का अन्य सहपाठियों से आदान प्रदान करें। इस तरह आप सभी सीमित समय में अपना अध्ययन कार्य पूरा कर लेंगे।

प्रेक्षण और व्याख्या

1. यह नोट कीजिए कि क्या आपके परिणाम ऊपर दी गई तालिका में बताए गए अपेक्षित परिणामों से मेल खाते हैं।
2. अपने परिणामों को वर्कशीट # 27.11 में लिख लें।
3. जिन घटकों का परीक्षण कर रहे हैं उन्हें दर्शाने के लिए आप + (धन) और - (ऋण) चिन्ह का प्रयोग कर सकते हैं।
4. विभिन्न परीक्षणों की अभिव्यक्ति (विभिन्न रंगों) की सापेक्षिक तीव्रता को व्यक्त करने के लिए आप एक या अधिक + (+, ++, ++++ इत्यादि) चिन्ह प्रयोग कर सकते हैं।



मिल जुल कर काम
करके समय
बचाइए।

आपकी टिप्पणियाँ/नोट्स

वर्कशीट # 27.12 : रेशों और उनके उत्पादों से संबंधित अपनी जानकारी परखिए।

रेशा-उत्पादक पादप

अपने संग्रहालय में रखे गए नमूनों, बाजार में मिलने वाले विभिन्न उत्पादों और घरेलू चीजों जो कि रेशे के उत्पाद हैं, इन सबकी सूची बनाइए। इन वस्तुओं के रेशा-स्रोतों की भी पहचान कर उनका नाम लिखिए।

क्र. सं.	उत्पाद का नाम	रेशे का स्रोत

प्र. 1 : रेश्मों से बने किसी बहुप्रचलित उत्पाद का नाम लिखिए।

.....

प्र. 2 : कपास और सेमल के रेश्मों शुद्ध सेतुलोजी हैं। (सही या गलत)

.....

प्र. 3 : सेमल, कपास की तुलना में ज्यादा चमकदार है? क्या इससे बना कपड़ा भी चमकदार होता है?

.....

प्र. 4 : सेमल के रेश्मों, फल के फौन से भाग में उत्पन्न होते हैं?

.....

प्र. 5 : जूट का बोरे बनाने में क्योंकर उपयोग किया जाता है, न कि बढ़िया वस्त्रों के लिए।

.....

प्र. 6 : रस्से जिनका उपयोग जलमग्न स्थितियों में होना है, कौन से रेश्मों इसके लिए उपयुक्त रहेंगे?

.....

प्र. 7 : जूट, अतसी, और सन के तने के कौन से भागों में रेश्मों पाए जाते हैं?

.....

प्र. 8 : पादप प्रोटीनों से बने एक रेश्मों का नाम लिखिए।

.....

प्र. 9 : इस अभ्यास में बताए गए कौन से रेश्मों, अग्नि-प्रतिरोधी हैं?

.....

आपकी टिप्पणियाँ/ नोट्स



उत्तर प्रदेश
राजर्षि टण्डन मुक्त विश्वविद्यालय

UGBY -03
पादप विविधता प्रयोगशाला

खंड

2ख

कुंजी तथा शब्दावली

1. पहचान कुंजी	5
2. वर्गिकी शब्दों की शब्दावली	11

खण्ड 2 ख कुंजी तथा शब्दावली

इस न्नोत तथा संदर्भ खंड में दो मुख्य घटक हैं - 'पहचान कुंजी' तथा 'वर्गिकी शब्दावली'। पहचान कुंजी की आवश्यकता आपको वर्गिकी पर आधारित अभ्यासों # 22-24 के लिए पड़ेगी। आप शायद सोच रहे होंगे कि हमने इसे खण्ड 2क में क्यों नहीं सम्मिलित किया। इसके दो मुख्य कारण हैं : पहला, आपको इस कुंजी को अलग खण्ड के रूप में उपलब्ध कराने से इसे उपयोग में लाना आपके लिए आसान रहेगा। अतः, इसे इस रूप में प्रस्तुत किया जा रहा है। दूसरा, आप इसे पाठ्यक्रम के उपरान्त भी अपने संदर्भ के लिए उपयोग कर सकें। हम आशा करते हैं, कि आपकी वानस्पतिक रुचि इस पाठ्यक्रम के बाद भी निरन्तर बनी रहेगी।

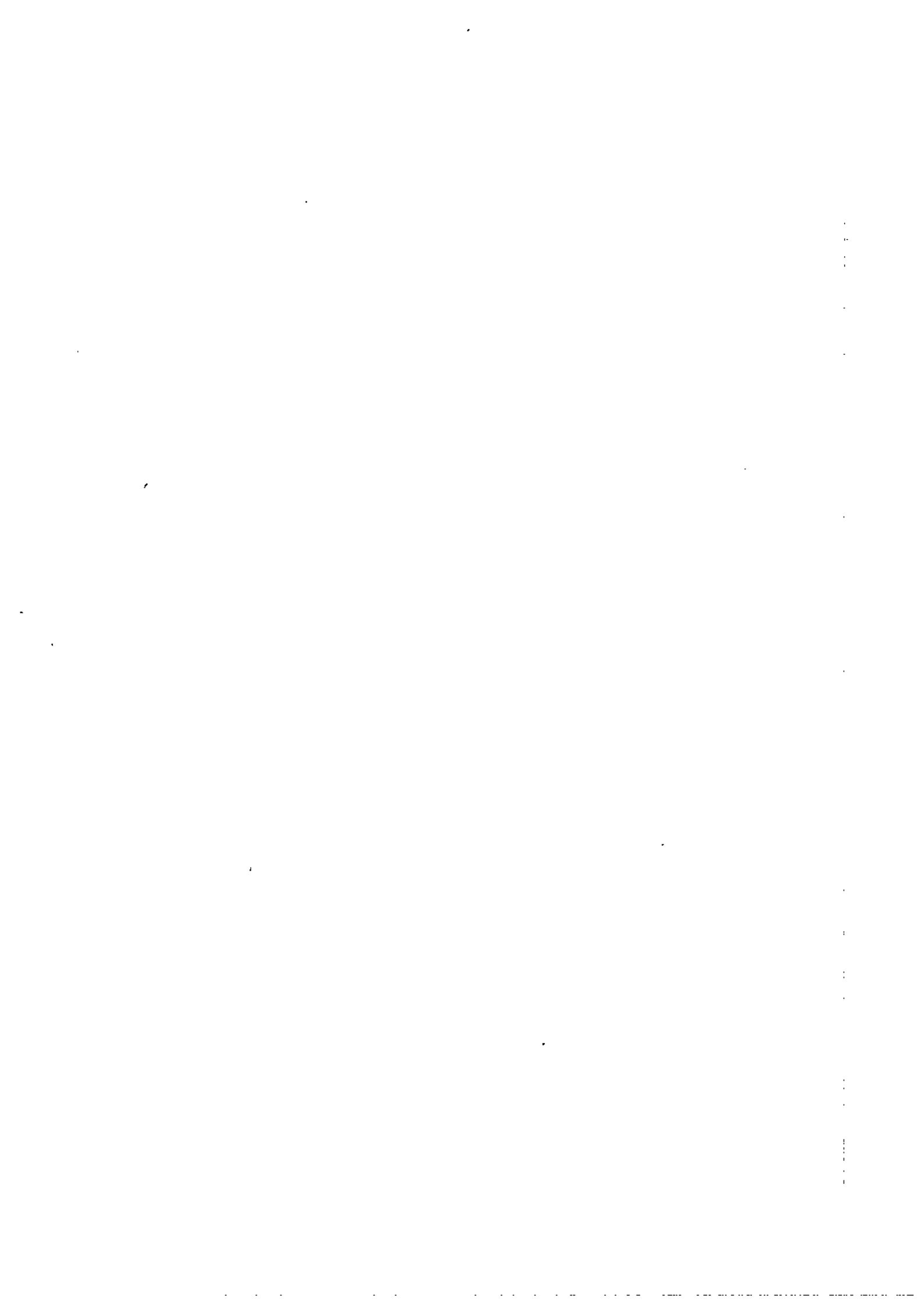


'वर्गिकी शब्दों की शब्दावली' इस खण्ड का एक मुख्य भाग है। इसमें, इस स्तर की पढ़ाई के लिए आधुनिक शब्दों की परिभाषा दी गई है। आशा है कि आपको इन पारिभाषिक शब्दों से न केवल वर्गिकी से संबंधित जानकारी प्राप्त होगी, जैसा कि शब्दावली के शीर्षक से प्रतीत होता है, बल्कि इनमें से बहुत से शब्द आकारिकीय, शरीर-रचनाविज्ञान, तथा आर्थिक वनस्पति विज्ञान संबंधी अध्ययनों के लिए भी उपयोगी हैं। शब्दावली में सामान्य शब्द तथा अंग/संरचना से सम्बंधित विशेष शब्दों को भी शामिल किया गया है। उपरोक्त विषयों से संबंधित किसी शब्द को ढूँढने के लिए पहले शब्दावली की संरचना पर जाइये, अर्थात् पेज # 11-12 में देखिए, फिर सामान्य शब्दों को पेज # 13-21 में देखिए। यह सभी शब्द अंग्रेजी के वर्णक्रम अनुसार दिए गए हैं जिसके साथ उनका हिंदी अनुवाद भी दिया गया है। यदि कोई शब्द किसी विशिष्ट अंग/संरचना से संबंधित है तो इसे शब्दावली में ढूँढने का काम काफी आसान हो जाएगा। बस शब्दावली की संरचना से इस अंग/संरचना का पेज # देखकर इसका विवरण देख लीजिए।

आप इस शब्दावली का नए शब्द जोड़ते हुए विस्तार भी कर सकते हैं। इन अतिरिक्त शब्दों के लिए बॉक्स के रूप में रिक्त स्थान छोड़े गए हैं।

😊 हमें आशा है कि इस पाठ्यक्रम का आपका अध्ययन रुचिकर एवं लाभप्रद रहेगा। हमारी शुभकामनाएं आपके साथ हैं।





9. जायांग मुक्त अण्डपों का बना हुआ (अर्थात् जायांग विमुक्ताण्डपी); पुंकेसर प्रायः असंख्य; पुष्प भाग चक्करों या सर्पिलों में व्यवस्थित ऑर्डर रैनेलीज़

शाक अथवा आरोही (विरले ही); पत्तियां अननुपर्णी; पुष्प द्विलिंगी, त्रिज्यासममित (कभी-कभी एकव्याससममित), पुष्प भाग मुक्त, सामान्यतः संख्या में अनेक तथा एक पुष्पासन (टॉरस) के चारों ओर सर्पिलों में व्यवस्थित; बीजाण्डन्यास सीमान्त या स्तंभीय, फल फॉलिकिलों या एकीनों का समूह फैमिली रैननकुलेसी

9. जायांग संलग्न अण्डपों का बना हुआ (युक्ताण्डपी); पुंकेसर प्रायः निश्चित अथवा अनिश्चित संख्या में; पुष्प भाग चक्करों में व्यवस्थित 11.

11. बिना प्रलेष्मकीय गुहाओं या कोष्ठकों वाले पौधे; पुंकेसर मुक्त; जायांग 2-∞ अण्डपी, बीजाण्डन्यास भितीय 12. ऑर्डर पराइटीज़

12. दूधीय या जलीय लेटेक्स वाले शाक, पुष्प त्रिज्यासममित अथवा एकव्याससममित; बाह्य दल 2 या 3; दल 4-12; पुंकेसर प्रायः 6 से ज़्यादा (विरले ही संख्या में कम); फल सिलिकवा या सिलिक्यूला नहीं फैमिली पैपवरेसी

12. बिना लेटेक्स वाले शाक; पुष्प त्रिज्यासममित; बाह्य दल 4; दल 4; पुंकेसर 6 (विरले ही संख्या में कम) चतुर्दीर्घ; फल सिलिकवा या सिलिक्यूला फैमिली ब्रैसीकेसी (कूसीफेरी)

11. प्रलेष्मकीय गुहाओं या कोष्ठकों वाले पौधे; पुंकेसर पुंतन्तुओं द्वारा संयुक्त, जायांग बहुअण्डपी; बीजाण्डन्यास स्तंभीय ऑर्डर मन्नेशिया

- पुष्प त्रिज्यासममित; सहपत्रिकाएं या एपिकैलिकस प्रायः चक्कर में उपस्थित; पुंकेसर असंख्य, तथा एकसंघी; परागकोश एक-कोष्ठकी फैमिली मालवेसी

10. जायांग 1 या 2 अण्डों वाला; (कलिका में अण्डय मुक्त, उसके बाद की अवस्था में एक फूले हुए पुष्पावली-वृत्त में बंद); अंडाशय ऊर्ध्ववर्ती या अर्ध-अधोवर्ती, विरले ही अधोवर्ती अंडाशय ऑर्डर रोसेलीज

पुष्प त्रिज्यासममित अथवा एकव्याससममित; पुंकेसर प्रायः संयुक्त; जायांग एकाण्डपी; अण्डाशय ऊर्ध्ववर्ती अथवा अर्ध-अधोवर्ती, ज्यादातर वृंतक के साथ; फल शिथ 13. फ़ैमिली (कैबेसी) लैग्जूमिनोसी

13. पत्तियां द्विपिच्छाकार; कंटक उपस्थित; पुष्प त्रिज्यासममित; 4- या 5-भागी; दल पुंज कोरस्पेरी; पुंकेसर 4 से असंख्य, एक या अनेक चक्रों में व्यवस्थित उपफ़ैमिली मिमोसोइडी

13. पत्तियां एक- या द्वि-पिच्छाकार; कंटक प्रायः अनुपस्थित; पुष्प एकव्याससममित; 5-भागी; दल पुंज कोरछादी, पुंकेसर निश्चित संख्या (5-10) में, एक या दो चक्रों में व्यवस्थित 14.

14. दल पुंज आरोही कोरछादी; पुंकेसर मुक्त; कुछ बंध्य पुंकेसरों में लघुकृत उपफ़ैमिली सिजेलपिनोइडी

14. दल पुंज अवरोही कोरछादी; पैपिलामय; पुंकेसर साधारणतया एक- या द्वि-संघी; कोई बंध्य पुंकेसर नहीं उपफ़ैमिली पैपीलीनोइडी

10. जायांग बहुअण्डपी, युक्ताण्डपी; अण्डाशय अर्ध-अधोवर्ती से अधोवर्ती 15.

15. पुष्प द्विलिंगी या एकलिंगी; अण्डाशय एक-कोष्ठकी; बीजांडन्यास भिन्नीय; पुष्पक्रम पुष्पच्छत्र नहीं ऑर्डर पैसीफलोरेलीज

प्रतानीय शाकीय आरोही लताएं; पुष्प एकलिंगी; पुंकेसर मुक्त अथवा 3 गुच्छों में संयुक्त अथवा एक संपुंग; जायांग साधारणतया 3 (विरले ही 4 या 5) अण्डपी; फल पीषो फ़ैमिली कुकुरवीटेसी

15. पुष्प द्विलिंगी; अण्डाशय संख्या में एक से ज्यादा कोष्ठकी; बीजाण्डन्यास भिन्नीय नहीं; पुष्पक्रम एक सरल या संयुक्त पुष्पच्छत्र ऑर्डर अम्बेलीलीज

सुगंधित शाक; पत्तियां एकान्तरित, पिच्छकीय कटी हुई; पर्णवृंत आवरण आधार के साथ; बाह्य दल लघुकृत, द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी जायांग; प्रत्येक कोष्ठक में निलंबी बीजांड; बीजांडन्यास स्तंभीय; वर्तिकापाद उपस्थित फ़ैमिली (एपीऐसी) अम्बेलीफेरी

6. दल पुंज पालियों के बराबर पुंकेसरों की संख्या (विरले ही संख्या में कम); जायांग 2-७ अण्डपी; अंडाशय अधोवर्ती सीरीज इनफेरी

इनफेरी सीरीज के ऑर्डर व फैमिलियों के लिए कुंजी

जायांग 2 अण्डपों का; अण्डाशय एक-कोष्ठकी, जिसमें एक बीजांड तथा आधारी बीजांडन्यात होता है ऑर्डर ऐस्टरेलीज

शाक या झाड़ी, प्रायः लेटेक्स उपस्थित; पुष्पक्रम सहपत्रचक्रवान मुंड यानि केपिटुलम; पुष्प द्विलिंगी अथवा एकलिंगी, त्रिज्यासममित अथवा एकव्याससममित; बाह्यदल पुंज रोमिल-गुच्छों में परिवर्तित; परागकोश युक्तकोशी; फल सिप्सेला फैमिली ऐस्टरेसी (कम्पोजिटी)

6. पुंकेसर दल पुंज पालियों के बराबर की संख्या में या प्रायः कम संख्या में भी; जायांग 2-७ अण्डपी; अण्डाशय अधोवर्ती 16. सीरीज वाइकार्पेलेटी यानि द्विअण्डपी

वाइकार्पेलेटी सीरीज के ऑर्डर व फैमिलियों के लिए कुंजी

16. लेटेक्स प्रायः उपस्थित; पुष्प त्रिज्यासममित; दल पुंज पालियों की संख्या के बराबर पुंकेसरों की संख्या; जायांग वियुक्तांडपी अथवा युक्तांडपी ऑर्डर जेनिशएनेलीज

शाक, झाड़ी अथवा पेड़, पत्तियां सम्मुख; छोटे पुतंतुओं वाले पुंकेसर दल पुंज नलिका के मुख में निविष्ट तथा दल पुंज नलिका से उत्पन्न रोमों तथा शल्कों से घिरे हुए; अण्डाशय के नीचे मकरंद स्रावित करने वाली डिस्क उपस्थित. अण्डाशय मुक्त अथवा संयुक्त; वर्तिका डमरू के आकार की फैमिली एपोसाइनेसी

16. लेटेक्स अनुपस्थित; पुष्प एकव्याससममित; दल पुंज द्विओष्ठी; जायांग युक्ताण्डपी; अण्डाशय आभासी चार-कोष्ठकीय, प्रत्येक कोष्ठक में एक बीजांड उपस्थित ऑर्डर लैमिएलीज

शाक, कभी-कभी झाड़ी; सुगंधित; स्तम्भ या तना चतुष्कोणीय; पुष्पक्रम कूटचक्रक; वर्तिका जायांगनाभिक; प्रत्येक आभासी कोष्ठक में एक बीजांड, फल कार्सेरूलस. 4 नटिकाओं या दृढफलिकाओं का एक गुच्छ फैमिली (लेमीएसी) लेवीएटी

7. पुष्प एकलिंगी या द्विलिंगी अथवा सर्वलिंगी; भ्रूण वक्रित, लेटेक्स अनुपस्थित
 सीरीज़ कवेंम्ब्रीई

शाक अथवा झाड़ी, पत्तियां अनुपर्णी, रोम आच्छादित; पुष्पक्रम झिल्लीनुमा सहपत्रों
 या शल्कों के साथ, परिदल पुंज झिल्लीनुमा, शुष्क; अहरित; जायांग 2-3 अण्डपी,
 युक्ताण्डपी; अण्डाशय एक-कोष्ठकी, एक बीजांड, आधारी बीजांड-यास
 फ़ैमिली ऐमैरैथेसी

7. पुष्प एकलिंगी, भ्रूण वक्रित नहीं; लेटेक्स उपस्थित
 सीरीज़ यूनिसेक्सुएलीज

शाक, झाड़ी, अथवा पेड़; पत्तियां अनुपर्णी; पुष्पक्रम असीमाक्षी अथवा ससीमाक्षी
 अथवा साएथियम; पुष्प विना परिदल पुंज या बाह्यदल पुंज अथवा दल पुंज के;
 जायांग त्रिअण्डपी, अण्डाशय त्रिकोष्ठकी; अंडाशय के प्रत्येक कोष्ठक में 1-2
 बीजचोतक वाले बीजांड, फल भिदुर रेग्मा फ़ैमिली यूफ़ोर्दिएसी

3. पुष्प स्पाइकिकाओं (कण्ठिकाओं) में व्यवस्थित, अत्यन्त लघुकृत, अंवृत, सहपत्रों के कक्षों में; परिदल पुंज अनुपस्थित या शल्कों (लॉडिक्यूलों) में लघुकृत; ऊर्ध्ववर्ती अंडाशय, एक-कोष्ठकी तथा एक बीजांड सहित, आधारी बीजांडन्यास; फल कैरिऑप्सिस या नट या कैप्सूल सीरीज़ ग्लुमेसी

तना मूसलाकार या संपीडित; प्रायः खोखला; पत्तियां ज्यादातर जीभिकाकार, आवरण आधार सहित; प्रत्येक पुष्प या पुष्पक दो तुषों, और एक सहपत्र लेमा, तथा सहपत्रिका पेलिया द्वारा परिवद्ध; जायांग 1-3 अण्डपी; एक-कोष्ठकी अंडाशय में एक बीजांड आधारी बीजांडन्यास में व्यवस्थित फ़ैमिली (पोएसी) ग्राभिनी

3. पुष्प स्पाइकिकाओं में व्यवस्थित नहीं; विकसित तथा सुस्पष्ट परिदल पुंज; तीन या अधिक कोष्ठकी अंडाशय; फल कैरिऑप्सिस नहीं 17.

17. अधोवर्ती अंडाशय 18. सीरीज़ इपीगाइनी

18. अन्तस्य असीमाक्षी पुष्पक्रम, पुष्प असममित, अधिकतर पुंकेसर दलाभ, बंध्य तथा आधार पर सहजात, दलों तथा वर्तिका से संलग्न; वर्तिका चपटी और दलाभ, फल एक मत्सेदार कैप्सूल फ़ैमिली कैनेसी

18. पुष्पछत्री ससीमाक्ष (विरले ही असीमाक्षी) पुष्पक्रम, या पुष्पदण्ड पर निःसंग पुष्प स्पेथी सहपत्रों के परिचक्र के साथ; पुष्प सममित; अधिकतर पुंकेसर निषेच्य, परिदल लग्न; बेलनाकार तथा तंतुरूप वर्तिका फ़ैमिली ऐमेरिलिडेसी

17. ऊर्ध्ववर्ती अंडाशय 19. सीरीज़ कोरोनेरेई

19. आधारीय या स्तंभीय पत्तियां; असीमाक्षी पुष्पक्रम प्रायः एक पुष्पदण्ड पर; समपरिदल पुंजी परिदल पुंज, प्रायः दलाभ; बंध्य पुंकेसर प्रायः अनुपस्थित फ़ैमिली लिलिएसी

19. वन्द आधारी आवरण वाली स्तंभीय पत्तियां; ससीमाक्षी पुष्पक्रम, विषमपरिदल पुंजी परिदल पुंज, बंध्य पुंकेसर प्रायः उपस्थित फ़ैमिली कोनलाइनेसी

2. वर्गिकी शब्दों की शब्दावली

2. वर्गिकी शब्दों की शब्दावली
2. Glossary of Taxonomic Terms

संरचना	पृष्ठ संख्या
2.1 सामान्य शब्द.....	13
2.2 आकार.....	22
2.3 भागों का दिक्विन्यास.....	24
2.4 पृष्ठीय लक्षण.....	26
2.4.1 गठन प्रकार.....	26
2.4.2 अधिचर्मी आवरण पर आधारित पृष्ठीय प्रकार.....	26
2.5 ट्राइकोम.....	30
2.5.1 ग्रंथिल.....	30
2.5.2 अग्रथिल.....	30
2.6 पौधे तथा इनके भागों के विशेष लक्षण.....	32
2.6.1 पौधा.....	32
क. पौधे के भाग	
ख. पौधे के प्रकार	
2.6.2 जड़.....	36
क. जड़ के भाग	
ख. जड़ के प्रकार	
2.6.3 कलिका.....	40
क. कलिका के भाग	
ख. कलिका के प्रकार	
2.6.4 तना.....	42
क. तने के भाग	
ख. तने के प्रकार	
ग. शाखन के पैटर्न	
2.6.5 पत्ती.....	47
क. पर्ण भाग	
ख. पर्ण विन्यास	
ग. पर्ण प्रकार	
घ. अनुपर्ण और अनुपर्णिका के प्रकार	
ङ. पर्णवृंत और पर्णकवृंत के प्रकार	
च. पर्ण स्तरिका के आकार	
छ. पर्ण शिखाग्र	
ज. पर्ण आधार	
झ. पर्ण उपान्त	
ञ. पर्ण शिराविन्यास	

2.6.6	पुष्पक्रम	64
	क. पुष्पीकरण, पुष्पक्रम, तथा पुष्प से संबंधित कुछ सामान्य शब्द	
	ख. पुष्पक्रम के भाग	
	ग. पुष्पक्रम के प्रकार	
	घ. पुष्पक्रम की स्थिति	
2.6.7	पुष्प	71
	क. पुष्प के भाग	
	ख. पुष्प के प्रकार	
	ग. सहपत्र और सहपत्रियत्र के प्रकार	
	घ. परियदल पुंज के भाग	
	ङ. परियदल पुंज के प्रकार	
	च. पुष्पदल विन्यास	
2.6.8	पुमंग	84
	क. पुमंग के भाग	
	ख. पुमंग के प्रकार	
	ग. पुंकेसर के भाग	
	घ. पुंकेसर के प्रकार	
	ङ. परागकोश के भाग	
	च. परागकोश के प्रकार	
	छ. परागकोश लक्षुटन	
2.6.9	जायांग	92
	क. जायांग के भाग	
	ख. जायांग के प्रकार	
	ग. अंडाशय के भाग	
	घ. अंडाशय के प्रकार	
	ङ. बीजांडन्यास के प्रकार	
	च. वर्तिका के प्रकार	
	छ. वर्तिकाग्र के प्रकार	
2.6.10	फल	98
	क. फल के भाग	
	ख. फल के प्रकार	
2.6.11	बीज	106
	क. बीज के भाग	
	ख. बीज के प्रकार	
	ग. भ्रूण के भाग	
	घ. भ्रूण के प्रकार	
2.7	अंकुरण के प्रकार	109

2.1 सामान्य शब्द

2.1 सामान्य शब्द

2.1 General Terms

A- : एक पूर्वलग्न (prefix) जिसका अर्थ है बिना या बगैर. उदाहरण (asepalous) का अर्थ है बिना sepals (बाह्य दलों) के, यानि बाह्य दल अनुपस्थित।

Abaxial / Dorsal (अपाक्ष/पृष्ठीय) : किसी अंग के अक्ष (axis) अथवा अक्ष के केन्द्रक (center of axis) से दूर वाला भाग, निचली सतह।

Abortive (रुद्धवृद्धि) : त्रुटिपूर्ण, अपूर्ण विकसित।

Acropetal (अग्रभिसारी) : पौधे का नीचे से ऊपर की ओर अनुदैर्घ्य स्तर पर यानि लम्बाई में विकास; तलाभिसारी (basipetal) के विपरीत।

Acyelic (अचक्रीय) : सर्पिल (spiral) में व्यवस्थित, चक्र (whorl) में नहीं।

Adaxial / Ventral (अभ्यक्ष/अधर) : अक्ष की तरफ या साथ वाली साइड, ऊपरी सतह।

Adherent (संलग्नी) : ऊतकों के संलयन (fusion) या ऊतकीय निरन्तरता (histological continuity) के बिना ही असमरूप अंगों में समीपता।

Adnate (संलग्न) : असमरूप अंगों का, ऊतकीय निरन्तरता सहित संलयन।

Aerial or epigeal (वायव्य, आकाशी, अथवा भूम्युपरिक) : जमीन या पानी से ऊपर, हवा में।

Aestivation / Vernation (पुष्पदल विन्यास/किस्लय विन्यास) : कली (कायिक या जनन) में पत्तियों अथवा परिदल पुंजों की एक दूसरे के संदर्भ में व्यवस्था या क्रम।

Albumen (एन्व्यूमेन) : भ्रूण के साथ पायी जाने वाली पोषक सामग्री (उदाहरण वीज में भ्रूणपोष)।

Anthesis (प्रफुल्लन) : पुष्पीकरण; परागण के लिए पुष्प का खिलना।

Anthotaxis (पुष्पविन्यास) : बीजाणुपर्णों का विन्यास।

Apex (शीर्ष या शिखाग्र) : दूरस्थ भाग (distal end) या टिप (tip)।

Aphyllous (अपर्णी) : पत्तीविहीन।

Apical / terminal (शिखाग्र/शीर्षस्थ) : किसी संरचना का दूरस्थ भाग / शिखर / ऊपरी भाग।

Appendage (उपांग) : एक जुड़ा हुआ, गौण (subsidiary) या अतिरिक्त (additional) भाग।

Arborescent (वृक्षवत् या वृक्षसम) : देखने व आकार में पेड़ जैसा।

Articulate (संधिल) : जुड़ा हुआ; जिसमें पर्वसंधियों या जोड़ हों।

Attenuate (संकीर्ण) : तनु शीर्ष (slender tip), तने का शीर्ष तक निरन्तर पतला होना।

Awn / Arista (शुक) : शूक या कड़े बाल जैसा उपांग (appendage)।

Axil (अक्षीय) : किसी अंग का उसे उत्पन्न करने वाले अक्ष के बीच ऊपरी कोणीय भाग।

Axillary (कक्षीय या कक्षवर्ती) : कक्षीय, या ऐक्सिल यानि कक्ष में स्थित।

Basal (आधारी या आधारिक) : किसी संरचना के निचले भाग या आधार पर।

Basicaulus (बेसीकॉलस) : तने के आधार के समीप।

Basipetal (तलाभिसारी) : पौधे के दूरस्थ या शिखाग्र भाग से नीचे आधार की ओर अनुदैर्घ्य स्तर पर लम्बाई में लम्बवत् विकास।

Bi- (द्वि-) : एक पूर्वलग्न जिसका अर्थ है दो, या दो बार, जैसे कि bilobed or two-lobed (द्विपालित या दो-पालियां)।

Bifid (द्विशाखी) : द्विपालित अथवा शीर्ष की ओर दो भागों में विभाजित।

Bifurcate (द्विशाखित) : दो शाखाओं (forks or branches) में विभाजित होना।

- Biseriate (द्विपरिसृतक) :** दो पंक्तियों (rows), श्रेणियों (series), या चक्करों (whorls) में व्यवस्थित।
- Bladdery (धैलीलम) :** पतली भित्ति वाला तथा फूली हुई (inflated) संरचना।
- Bloom (पुष्पपुंज, फुल्लिका) :** किसी सतह पर प्रवेत चूर्णित आवरण जो कि रगड़ने पर आसानी से साफ हो जाता है।
- Bristle (शूक) :** छोटा, दृढ़ रोम (stiff trichome) या बाल (hair)।
- Caducous (आशुपाति) :** कालपूर्वक (prematurely) अथवा समय से पहले झड़ना।
- Calyceiform/calyculate (प्यात्तारूपी, चक्कररूप/सहपत्र चयिका) :** बाह्यदल पुंज (calyx) जैसा।
- Canaliculate (नलिकामय, नालीदार) :** लम्बवत् वाहिका या नाली (channel or groove) धारण किए हुए।
- Cauline (स्तंभिक) :** मुख्य तने से संबंधित।
- Cell (कोष्ठिका) :** किसी अंग में कोष्ठक या गुहिका (locule or cavity)। यहां इस शब्द का संदर्भ जीवन की इकाई - कोशिका से नहीं है।
- Centrifugal (अपकेन्द्री) :** केन्द्र से परिधि की ओर विकास या प्रगमन।
- Centripetal (अभिकेन्द्री) :** परिधि से केन्द्र की ओर विकास या प्रगमन।
- Circinate (कुंडलित) :** शीर्ष या शिखाग्र से नीचे की ओर कुण्डलन (coiling)।
- Coalesced (सम्मिलित या संलीन हो जाता) :** समान (समरूप) अथवा भिन्न (असमरूप) भागों या अंगों का अपूर्ण रूप से पृथक होना; अंगों या भागों का अनियमित तरीके (irregular fashion) से आंशिक समेकन (partially fused) होना।
- Coherent (संलग्न, संगत) :** ऊतकी निरन्तरता (histological continuity) अथवा समेकन (fusion) के बगैर दो समान अंगों में नजदीकी (close proximity)।
- Colpus (विदरक) :** एक लम्बवत् गड्ढा या खांचा (groove)।
- Coma (रोमागुच्छ) :** पत्तियों का मुकुट (crown) या शीर्ष (ताड़ के पौधों में), अथवा बालों का एक गुच्छ।
- Composite (संयुक्त) :** संयुक्त, सरल या समरूप (homogeneous) दिखने वाला अंग या संरचना जोकि विभिन्न सुस्पष्ट भागों से बना/बनी होता/होती है।
- Compound (सैगिक, संयुक्त) :** एक अंग में दो या अधिक एक जैसे भाग।
- Connate (सहजात) :** ऊतकी निरन्तरता द्वारा दो समान संरचनाओं का जोड़ या सम्मिलन (union) या समेकन (fusion)।
- Corniculate (शृंगी) :** एक छोटे सींग जैसे प्रोद्बर्ध (protuberance) में समाप्त होना।
- Crown (मुकुट, किरीट, अनुशिखर) :** किरीट (corona); जमीन की सतह पर तने का भाग।
- Cyclic (चक्रीय) :** चक्करदार।
- Deciduous (पर्णपाती, पतझड़ी) :** वृद्धिकाल के अन्त में झड़ना।
- Definite (निश्चित) :** एक संख्या जिसे ठीक-ठीक गिना जा सके, और इसके विपरीत अनिश्चित (indefinite) जिसमें बहुत सारे, आसानी से न गिने जाने वाले भाग होते हैं।
- Dehiscence (स्फुटन) :** खुलने अथवा फटने की प्रक्रिया। इस शब्द का उपयोग विशेष रूप से फल अथवा परागकोश के संदर्भ में होता है।
- Deliquescent (लीनाक्ष, प्रस्वेदी) :** तेजी से नर्म (soft) अथवा अर्ध-तरल (semi-liquid) बनना।
- Determinate (परिमित) :** वर्ष के दौरान पादप भागों की वृद्धि का मेरिस्टेमी क्रियाशीलता के रुकने या अवसान से परिसीमन।

- Di- (द्वि) : एक पूर्वलग्न (prefix) जिसका अर्थ दो होता है जैसे द्विचक्रीय (dicyelic) या दो चक्कर वाला (two-whorled)।
- Dichotomous (द्विभाजी) : दो समान भागों में विभाजित (divided) या द्विशक्ति (forked) होना।
- Diffuse (विसारित, विसरित) : बड़ी सतह पर फैला हुआ।
- Digitate (अंगुल्याकार) : हस्त-जैसा।
- Dimorphic (द्विरूपी) : दो भिन्न रूपों (साइजों या आकारों) में पाया जाना।
- Dissected (विच्छेदित) : अनियमित रूप (irregularly divided) से अनेक तनु खण्डों (slender segments) में विभाजित होना।
- Distal (दूरस्थ) : उत्पन्न होने (point of origin) या संलग्न (attachment) स्थल से दूर।
- Distichous (द्विपंक्ति) : अंग (पर्ण, पत्रक, पुष्प) दो विपरीत पंक्तियों (opposite rows) में लम्बवत् अक्ष (longitudinal axis) पर व्यवस्थित।
- Distinct / Free (भिन्न/मुक्त) : पृथक, संलयित (fused) या निकट से अनुलग्न (closely appressed) नहीं।
- Diurnal (अह्निक, दैनिक) : दिन अथवा प्रकाश काल (light hours) में ही खुलना।
- Divided (विभाजित) : आधार के बहुत पास तक पृथक (separated) होना।
- Dorsal (अपाक्ष) : पीछे (back) अथवा अपाक्ष (abaxial) पक्ष/पार्श्व, अक्ष (axis) से सबसे दूरी (most distant) वाली सतह से संबंधित।
- Dorsiventral (पृष्ठाधार) : सपाट सतह (flattened surface) जिसमें भिन्न पृष्ठीय (dorsal) तथा अधर (ventral) सतह होती है।
- or Ex- (अ- या हीन) : अंग्रेजी की शब्दावली में प्रयुक्त यह एक पूर्वलग्न का अर्थ है बिना वा कौर तथा अन्य तरह से भी इसका उपयोग किया जाता है। उदाहरण के लिए क्लिष्ट-हीन (abruptate) में हीन का उपयोग देखें।
- Emergent (उद्योगी) : पौधे के कुछ भाग(गों) का वायव (aerial) तथा कुछ का जलमग्न (submerged) होना; भाग जो कि सतह के ऊपर जल से बाहर होते हैं।
- Emersed (निकली हुई) : पानी की सतह से बाहर निकले भाग।
- Excision (उद्धर्षण/उद्धर्ष) : एक अधिचर्मी (epidermal) बाह्यवृद्धि (outgrowth)।
- ephemeral (अल्पकालिक) : कम समय तक रहने वाला; जिसके स्थायित्व की कालावधि बहुत छोटी हो।
- epi- (अधि-) : एक पूर्ण लग्न, जिसका अर्थ ऊपर या पर होता है जैसे अधिपादप (दूसरे पौधे पर)।
- epipalynous / Multipalynous (विविधपरागी) : एक वर्गिकीय समूह (taxonomic group) जिसमें एक से अधिक प्रकार के पराग होते हैं।
- episporangiate (सुबीजाणुधानीय) : वह बीजाणुधानी (sporangium) जो एक से ज्यादा कोशिका से उत्पन्न होती है।
- epistele (सुरभ) : वलय में व्यवस्थित संवहन पूल जो कि पैरेन्काइमी उत्तकों द्वारा पृथक होते हैं।
- epistele (प्रत्यक्ष) : साफ दिखाई देना।
- epirescence (अपवृद्धि) : सतह पर बाह्यवृद्धि या उद्धर्ष (outgrowth)।
- current (बहिर्वर्धी) : किनारे (margin) या अग्रभाग (tip) से बाहर निकला हुआ।
- foliate (छिलका) : छाल (bark) या बाहरी आवरण (outer covering) का उतरना (peel-off)।
- exserted (निःसृत, बाहर निकला) : बाहर निकलना, संरचना की सीमा से बाहर निकलना।

Eye (आँसू, केन्द्र) : पुष्प का केन्द्र अथवा कंद पर कलिका।

Fasciated (संपट्टित) : भागों का अप्राकृतिक तथा प्रायः अतिविशाल रूप से संलग्न (connate or adnate) होना। प्रायः ये संलीन भाग (coalesced parts) सहजात या अप्राकृतिक रूप से आकार तथा संख्या में बढ़ते हैं, तथा काफी सपाट (flattened) होते हैं, उदाहरणार्थ - सिलओसिया यानि *Celosia* का पुष्पक्रम।

Fertile (फलद, निषेच्य, जननक्षम, अयन्ध्य) : कार्यात्मक रूप से सजीव युग्मक (viable gametes)।

Fertilization (निषेचन) : युग्मनज (zygote) उत्पन्न करने के लिए नर व मादा युग्मकों का संलयन।

Fetid (दुर्गंधी) : असहनीय गंध।

Filiform (तंतुरूप) : धागे-जैसी, पतली संरचना।

Floriferous (पुष्पधर) : पुष्प धारण करने वाला।

Foliaceous (पर्णकार) : पर्ण के जैसे भाग।

Foliar (पर्णिल) : पर्णों या पर्ण-जैसे भागों से संबंधित।

Fronde (प्रपर्ण) : बड़ी पर्ण या पत्ती जैसे कि पाम (palm) व फर्न (fern) में।

Fruticose (क्षुपिल) : झाड़ी जैसा।

Fugacious (अल्पजीवी) : विकास के उपरान्त ही झड़ जाना।

Furcate (अग्रभाजित) : शाखित होना।

Furrowed (खाँचेदार) : लम्बवत् गड्ढों या खाँचों के साथ।

Gametophyte (युग्मकोद्भिद) : पीढ़ी (generation) अथवा भाग (body) जो युग्मक उत्पन्न करता है।

Gamo- (संयुक्त) : एक पूर्वलग्न जिसका अर्थ 'जुड़ा हुआ' है।

Germination (अंकुरण) : एक प्रक्रिया जिसमें प्रसुप्त (dormant) संरचना अत्यल्प स्थितियों में सक्रिय हो जाती है, जैसे की बीज, परागकण या बीजपत्र (spores) में। यह प्रक्रिया सक्रिय भाग (activated part) के सुरक्षा चेल से बाहर निकलने तथा सक्रिय होती है।

Gland (ग्रंथि) : एक स्रावित भाग (secreting body) या उपांग (appendage)।

Glomerate (पुंजित) : घने (dense) या सघन (compact) गुच्छे में व्यवस्थित।

Gregarious (सूची) : संघ के साथ वृद्धि करना।

Habit (स्वभाव या प्रकृति) : पौधे की सामान्य रूप-रेखा, तथा इसके जीतने का ढंग, व तरीका।

Hemi- (अर्ध-) : एक पूर्वलग्न जिसका अर्थ है 'आधा'।

Hetero- (विषम-) : एक पूर्वलग्न जो विभिन्नता को दर्शाता है, जैसे कि विषमवर्तिका का अर्थ - एक स्पीशीज के विभिन्न समष्टियों (populations) में भिन्न साइजों, लम्बाइयों तथा आकारों की वर्तिकाओं का होना।

Homo- (सम-) : एक पूर्वलग्न जिसका अर्थ है 'समान' अथवा एक जैसा।

Hook (अंकुश, हुक) : एक तेज, मुड़ी हुई संरचना; यह पुष्पक्रम अक्ष (inflorescence axis), कक्षवर्ती कलिका (axillary bud), पर्ण अथवा पर्णपत्रक (leaflet) का रूपान्तरण हो सकती है।

Hygroscopic (आर्द्रताग्राही) : आर्द्रता (humidity) में परिवर्तन के साथ फैलने या सिकुड़ने में समर्थ भाग या संरचना।

Incised (कर्तित, कटा-फटा) : अनियमित रूप से, गहरा नुकीला कटा हुआ।

Included (अंतर्विष्ट) : अन्दर उपस्थित होना, बाहर निकला हुआ नहीं।

Indefinite (अनिश्चित) : बड़ी संख्या में उपस्थित तथा आसानी से गिनने योग्य नहीं।

Indehiscent (अस्फुटनशील) : नियमित रूप से न खुलना, जैसे कि फली/शिम्य (pod) या परागकोश (anther) खुलता है।

Indeterminate (अनिर्धारित, अपरिमित, अनिर्धार्य, अनिश्चित) : पौधे के भागों का निरन्तर विकास, विभाज्योत्तकी वृद्धि (meristematic activity) रुकने के उपरान्त भी जारी।

Indument (लोमावरण) : रोमीय (hairy or pubescent) आवरण वाला।

Indurated (दृढ़ीभूत) : कठोरीकृत, प्रायः व्यक्तिवृत्तीय (ontogenetic) रूप से।

Inflated (स्फीत) : फूला हुआ।

Intlorescence (पुष्पक्रम) : अक्ष पर पुष्प को धारण करने का तरीका, (तने पर पुष्पों का अनुक्रम - यह विवरण वानस्पतिक रूप से सही नहीं है)।

Infra- (निम्न-) : एक पूर्वलग्न जिसका अर्थ है नीचे, जैसे कि निम्नपर्णीय (infrafoliar) यानि पत्ती के नीचे।

Inserted (निविष्ट) : आलग्न होना, उद्भव का बिंदु (point of origin)।

Intercalary (अंतर्वेशी) : पर्वसंधि (node) के आधार या फलक (blade) के पास।

Inter- (अंतः- अंतरत, अंतर-, अन्योन्य, परस्पर, मध्य, बीच) : एक पूर्वलग्न जिसका अर्थ है बीच में, उदाहरण अन्तरापर्णी यानि interfoliar (पत्तियों के बीच में)।

Interstitial (अंतराली/अंतराकाशी) : पूरे पर, किसी निश्चित स्थान (localized region) में नहीं।

Jointed (संधित) : पर्वसंधियों (nodes) के साथ, आभासी अथवा वास्तविक जोड़ों के साथ।

Jugum (युगल) : जोड़ा, जैसे की पर्णपत्रकों का।

Keeled (नौतलित) : नौका की निचली सतह जैसा उभार।

Lacerate (दीर्ण) : फटा या चिरा हुआ; अनियमित रूप से विदलित (cleft) या कटा हुआ (cut)।

Laciniate (त्रिदीर्ण) : संकीर्ण नुकीले तथा समान्तर पट्टी जैसे बहिर्वेशनों (projections) में चिरना (slashed)।

Lactiferous (लैटेक्सधर) : रबड़कीर (latex) उत्पन्न करने वाला।

Lacuna (रिक्तिका) : एक कोष्ठक (cavity), छिद्र (hole), अथवा खाली स्थान (gap)।

Lamellate (पटलिकीय, पटलिक) : मीनपक्ष या पल जैसे ब्लेडों या अनुप्रस्थ विभाजकों सहित।

Lateral (पार्श्विक, पार्श्व, पार्श्वीय) : ऊपर, या एक तरफ होना।

Latex (लैटेक्स) : दूधिया रस (sap)।

Lax (श्लथ) : विरल (loose), सटा हुआ (congested) नहीं।

Leptosporangiate (तनुबीजाणुधानीय) : बीजाणुधानी (sporangium) के विकास का प्रकार, जिसमें बीजाणुधानी एक प्रारंभिक कोशिका से विकसित होती है।

Lineate (धारीदार) : रेखित, जिसमें पतली समान्तर रेखाएँ (thin parallel lines) हों।

Lobe (पालि, पिंडक) : किसी अंग का एक हिस्सा (part) अथवा टुकड़ा/खंड (segment)।

Locule/Locus (कोष्ठक) : एक कक्ष या गुहा (compartment or cavity)।

Marcrescent (अपातजीर्णी) : भागों का मुरझाने (withering) के बाद भी बने रहना (persisting) उदाहरण, ब्राह्म दलों तथा दलों का निषेचन के बाद भी मुरझाई हुई अवस्था में भी बने रहना।

Marginal (सीमांत, उपांतस्थ, उपांत) : सीमा (border) अथवा किनारे (edge) से संबंधित।

Medial (मध्यस्थ) : ऊपर या अनुदैर्घ्य अक्ष पर या साथ-साथ।

Megaspore (गुल्बीजाणु) : वह बीजाणु जो अंकुरण (germination) के उपरान्त मादा युग्मकोद्भिद (female gametophyte) को उत्पन्न करता है, तथा जिससे मादा युग्मक (female gamete) अथवा अण्ड कोशिका (egg cell) विकसित होती है।

Megasporophyll (गुल्बीजाणुपर्ण) : एक बीजाणुपर्ण (sporophyll) जो गुल्बीजाणुधानियां (megasporangia) धारण करता है, साधारणतया यह एक सहपत्र के कक्ष (axil) में उत्पन्न होता है; आवृत्तबीजियों में एक अंडप (carpel)।

Meristem (विभज्योत्तक, मेरिस्टेम) : अभिन्न ऊतक (undifferentiated tissue) जिसकी कोशिकाएं विभिन्न अंगों या ऊतकों में विकसित होने में समर्थ होती हैं।

-Merous (-संख्य) : एक अनुलग्न जो तने पर एक चक्कर में विभिन्न भागों, पत्तियों, या पुष्प अंगों की संख्या बताता है। उदाहरण त्रि-तयी (tri-merous) पुष्प में परिदल पुंज भाग तीन के समुच्चय (sets) में होते हैं।

Microsporangium (लघुबीजाणुधानी) : बीजाणुधानी (sporangium) जिसमें केवल लघुबीजाणु (microspores) होते हैं।

Microspore (लघुबीजाणु) : वह बीजाणु (spore) जो अंकुरण (germination) के उपरान्त नर युग्मकोद्भिद (male gametophyte) उत्पन्न करते हैं तथा जिससे नर युग्मक (male gamete) या पुमणु कोशिका विभेदित होती है।

Mono- (एक-) : एक पूर्वलग्न जिसका अर्थ एक संख्या या एक बार (once) होता है जैसे कि एकचक्रीय यानि monocyclic (एक चक्करदार या one whorled)।

Mucilage (स्लेष्मक) : पादप ऊतक में ग्रथित कोशिकाओं (glandular cells) से उत्पन्न होने वाला चिपचिपा (sticky) तथा अवयंकी (slimy) पदार्थ।

Multi- (बहु-) : एक पूर्वलग्न जिसका अर्थ बहुत सारी संख्याओं से है जैसे कि बहुकोशिकीय यानि multicellular।

Nectary (नकरंद कोष) : एक ग्रथित ग्रंथि (secretory gland) जो परनिगकारियों (pollinators) को आकर्षित करने के लिए मीठा तरल (sugary liquid) उत्पन्न करती है।

- Floral (पुष्पीय) : पुष्प में पाया जाने वाला नकरंद कोष।

- Extra-floral (बाह्य-पुष्पीय) : पुष्प के अलावा पौधे के अन्य भाग, जैसे कि पत्ती या सहपत्र में पाया जाने वाला नकरंद कोष।

Nodose (गांठदार) : गांठ (knotty) या उभार वाला (knobby)।

Ob- (अधो-) : एक पूर्वलग्न जिसका अर्थ विवर्त (inversion) होता है, जैसे कि प्रतिअंडाकार यानि obovate (प्रतीप अंडाकार यानि inverted ovate)।

Oligo- (अल्प-) : एक पूर्वलग्न जो कम नम्बर या मात्रा को बताता है, जैसे की अल्पबीजी यानि oligospermous (कम बीज वाला यानि few seeded)।

Operculum (प्रच्छद) : एक ढक्कन (lid) या आवरण (cover) जो कि चक्करदारी स्फुटन (circumscissile dehiscence) के दौरान बनता है।

Ortho- (आर्थो- या लंब-) : एक पूर्वलग्न जो सीधा होने (straight) को बताता है।

Ovuliferous (बीजांडधर) : बीजांड (ovule) उत्पन्न करने वाला।

Palmatifid (दीर्ण हस्ताकार) : हस्त के आकार (palmately) में कटा हुआ।

- Palmatisect** (दीर्घतम हस्ताकार) : हस्त के आकार में सुस्पष्ट (distinct) टुकड़ों या खण्डों में खण्डित (sectioned) या विभाजित (divided)।
- Pectinate** (कंकताकार) : दंत आकार के सटे (close) हुए समान्तर (parallel) प्रक्षेपण (projections); कंची जैसे।
- Penta-** (पंच-) : एक पूर्वलग्न जिसका अर्थ पांच होता है, जैसे कि पंच-चक्रीय यानि pentacyclic (पांच चक्करदार अर्थात् five-whorled)
- Perennate** (चिरकालिता) : अनेक वर्षों तक जीवित रहने वाला, आधार से पार्व प्ररोहों द्वारा स्वयं पुनरुज्जीवित (self-renewing) होने वाला।
- Persistent** (अपाती) : पौधे पर जुड़ा रहने वाला चिरस्थायी भाग, न झड़ने वाला।
- Petiolate** (सशल्क) : शल्क धारण (scale-bearing) करने वाला, जैसे कि कलिकाओं (buds) में देखा जाता है।
- Phyllotaxis / Phyllotaxy** (पर्ण विन्यास) : पत्तियों का विन्यास।
- Pinnatifid** (दीर्घपिच्छाकार) : पिच्छाकार कटे हुए।
- Pinnatisect** (दीर्घतम पिच्छाकार, पिच्छाकाभ भाजित) : सुस्पष्ट खण्डों में खण्डित (sectioned) या विभाजित।
- Ploicentation** (वीजांडन्यास) : अंडाशय (ovary) में वीजांडों (ovules) का विन्यास।
- Poly-** (बहु-) : एक पूर्वलग्न जिसका अर्थ बहुत सारी संख्या से है, जैसे कि बहुचक्रीय अर्थात् polycyclic (बहुत सारे चक्र या many-whorled)।
- Ptyxis** (प्राक्पत्र विन्यास) : कलिका अवस्था (bud stage) में तरुण पत्तियों तथा परिदल पुंजों का रूप (form) एवं व्यवस्था (arrangement); किल्लय बलन (ptyxis) तथा पुष्पदल विन्यास/किल्लय विन्यास (acstivation/verpation) इसके अंतर्गत आते हैं।
- Prickle / Emergence** (तीक्ष्ण वर्ध) : अधिचर्म की तेज नुकीली बाह्यवृद्धि, अथवा अधिचर्म या अधो-अधिचर्म (sub-epidermal) से उत्पन्न कोई अंग, जो संवहनी स्रप्ताई रहित होता है।
- Proximal** (निकटस्थ) : उद्भव के बिन्दु (point of origin) या संलग्न (attachment) बिंदु के पास।
- Pseud- / Pseudo-** (कूट) : एक पूर्वलग्न जिसके भिन्न-भिन्न अर्थ संदर्भनुसार हो सकते हैं : भ्रामक (false), कृत्रिम या दिखावटी (not genuine), अकूट (not the true), तथा प्ररूपी/प्रारूपिक (typical)।
- Ptyxis** (किल्लय बलन) : कलिका में एक भाग विशिष्ट का रूप; कलिका में एक भाग विशेष के बलित (fold) या वेलित (roll) होने का प्रकार।
- Pulvinate** (तल्पयुक्त) : तल्पी आकार वाला (cushion-shaped)।
- Quadrid** (चतुर्भाजित) : चार पालियों या भागों में विभाजित या कटा हुआ।
- Radiate** (विकिरण करना/होना) : एक केन्द्र से चारों ओर फैला हुआ।
- Uniform** (शाखारूप) : शाखित।
- Rank** (क्रम या श्रेणी) : एक ऊर्ध्वाधर पंक्ति; द्वि-श्रेणी या द्वि-क्रम में पत्तियां दो खड़ी या ऊर्ध्वाधर पंक्तियों में एकांतर में (alternate) या सम्मुख (opposite) व्यवस्थित हो सकती हैं।
- Rhizomorph** (तुण्डी) : एक चोंच या चोंच-जैसी बाह्यवृद्धि (projection) के साथ।
- Redundant** (अल्पवर्धित) : अपूर्ण रूप से विकसित अथवा कार्य-विहीन (non-functional)।

- Sac** (कोज, थैली, गोणी) : एक थैले जैसी (pouch or baggy) गुहा (cavity) ।
- Sapling** (पीध) : एक तरुण पीध ।
- Scale** (शलक) : एक छोटी, सूखी, झिल्लीनुमा (scarious) से धर्मिल (coriaceous) सपाट (flattened) संरचना ।
- Scar** (क्षत चिन्ह) : किसी अंग के विच्छेदित (detach) होने के उपरान्त तने अथवा अक्ष (axis) पर बचा निशान ।
- Seasonal** (मौसमी) : मौसम के चक्र (seasonal cycle) के दौरान पाया जाने वाला अथवा प्रत्येक मौसम में पाया जाने वाला ।
- Seedling** (नवोद्भिद) : बीज से विकसित हुआ तरुण पीध ।
- Semataxis** (वर्ण विन्यास) : वर्ण पत्रों यानि semaphylls (sepals यानि बाह्य दलों, दलों अर्थात् petals, परिदलों यानि tepals) की व्यवस्था ।
- Septate** (पटयुक्त) : अन्तः विभाजनों (internal partitions) द्वारा कोषों (cells) या कोष्ठकों (locules) में विभाजित ।
- Serrate** (पंक्तिबद्ध) : श्रेणियों (series) में, सामान्यतः चक्रों (whorls) में या आभासी चक्रों (apparent whorls) में व्यवस्थित ।
- Serrated** (दन्तुरित) : आरे के दांत (saw-like teeth) के जैसा कटा हुआ ।
- Sigmoid** (अवग्रहरूपी, सिग्मरूपी) : एक संरचना जिसकी साइडें विपरीत दिशाओं (opposite directions) में बरोबर से मुड़ी या वक्रित (curved) होती हैं; 'S' के आकार की ।
- Sperm** (पुमणु) : एक नर युग्मक (male gamete) अथवा जनन कोशिका (reproductive cell) ।
- Spine** (शूल) : एक छोटी, कड़ी (stiff), तथा नुकीली बाह्यवृद्धि जिसमें संवहन सप्लाई (vascular supply) नहीं होती । यह रूपान्तरित अनुपर्ण (stipule) या पर्ण (leaf) भी हो सकती है ।
- Sporophyte** (बीजाणु-उद्भिद, स्पोरोफाइट) : एक अंग या पीध जिसमें बीजाणुजन ऊतक (sporogenous tissue) उत्पन्न हो सकते हैं ।
- Stenopalynous** (अल्पविध परागी) : एक वर्गीकीय समूह (taxonomic group) जिसमें केवल एक ही पराग प्रकार होता है ।
- Sterile** (बंध) : जिसमें क्रियाशील लैंगिक अंग (sex organs) अथवा युग्मक (gametes) नहीं होते ।
- Stoma / Stomate** (pl. stomata / stomates) (रंध/संध) : अधिचर्म में उपस्थित एक द्वारक (aperture) या रंध अथवा छिद्र (pore) जो दो द्वार-कोशिकाओं (guard cells) से घिरा होता है तथा वातावरण व ऊतक के बीच गैसीय विनिमय (gas exchange) को नियंत्रित करता है ।
- Stomatal apparatus / Stomatal complex** (रंधी तंत्र/रंधी समूह) : सहायक या गौण (subsidiary) कोशिकाओं (यदि मौजूद हैं) समेत रंध ।
- Sub-** (उप-) : एक पूर्वलग्न जो कि आधार के समीप, या उपआधार स्थिति को बताता है ।
- Subtend** (कक्षांतरित करना) : नीचे अथवा पास होना, जैसे कि पुष्प के नीचे सहपत्र (bract) का होना ।
- Subterranean / Hypogeous** (अंतःभूमिक, भूमिगत/अधोभूमिक) : जमीन की सतह के नीचे ।
- Suppressed** (उन्मूलन या निरुद्ध) : कोई संरचना इस हद तक अवशेषी (vestigial) हो कि वह सरसरी नज़र से या असूक्ष्म रूप (macroscopically) से सुस्पष्ट नहीं देखी

जा सकती, परन्तु उसके अस्तित्व का पूर्वज रूपों (ancestral forms) में अन्य विशिष्टताओं जैसे कि शारीरीय विशिष्टताओं द्वारा पता चलता है।

- Surficial / Epigeous (पृष्ठीय)** : जमीन के ऊपर, या सतह पर फैला हुआ।
- Tapering (झुंडाकार)** : धीरे-धीरे छोटा होना, अथवा व्यास (diameter) या चौड़ाई में एक सिरे की ओर कम होते जाना।
- Tendrils (प्रदान)** : सहारा प्रदान करने के लिए एक अंग; एक पतला या महीन (slender), घुमावदार (twisting) उपांग (appendage)।
- Terrestrial (भूमिक/स्थलीय)** : जमीन का घासी, वा जमीन पर मिलने वाला।
- Tetra- (चतु-)** : एक अनुलग्न जिसका अर्थ चार संख्या अथवा चार बार (4-times) से है जैसे कि चतुचक्रिय (four-whorled) या चार चक्र वाला।
- Thallus (थैलस)** : एक समतल पत्ती जैसा अंग जो तने व पर्णसमूह (foliage) में विभेदित (differentiated) नहीं होता।
- Tri- (त्रि-)** : एक अनुलग्न जो तीन संख्या या तीन बार (three times) को दर्शाता है जैसे trigonous यानि त्रिकोणीय (three-angled) अर्थात् तीन कोणों वाला।
- Trichome (त्वचारोम)** : एक बाल (hair) या शूक (bristle); अधिचर्म (epidermis) या अधोअधिचर्म (subepidermal) उद्भव (origin) का पृष्ठ उपांग जैसे कि बाल (hair), शल्क (scale), तथा पैपिला (papilla) जिनके विभिन्न रूप, संरचनाएं, तथा प्रकार्य हो सकते हैं।
- unic (कंचुक)** : अधिचर्म के अतिरिक्त एक मुक्त झिल्लीमय बाहरी त्वचा (membranous outer skin); घनकन्द या कर्ण (corn) या शल्क कंद (bulb) की अलग या शिथिल बाह्यभित्ति।
- Unarmed (निरस्त्र)** : बिना तीक्ष्णवर्धों (prickles) या शूलों (spines) के।
- Uni- (एक-)** : एक पूर्वलग्न जिसका अर्थ एक संख्या या एक बार से होता है, जैसे कि uniseriate (one-rowed) यानि एक-पंक्तिक।
- Venation (शिराविन्यास)** : शिराओं की व्यवस्था अथवा विन्यास।
- Ventral (अधर)** : अन्धक्ष (adaxial); ऊपरी सतह, अक्ष (axis) के पास।
- Whorled (चक्रक)** : एक चक्र (whorl)।
- Vesicle (पुटिका)** : एक छोटा फूला हुआ कोष्ठक (bladdery sac) या गुहा (cavity), जिसमें वायु अथवा तरल (fluid) भरा होता है।
- Vestiture / Vestiture (आवरण)** : सतह पर, या सतह से उभरी हुई संरचनाएं; यह अरोमिल (glabrous) के अलावा कोई भी स्थिति को निरूपित करता है।
- Vivipary (जंरामुजता, सर्जीवप्रजता)** : जनक पौधे (parent plant) पर नवोद्भिद पौधे (seedling) का विकास। बीज जनक पौधे पर ही फल में अंकुरित हो जाता है।
- Volatile (वलयनी)** : कुण्डलित या लिपटा हुआ।
- Vascular system (दारु या जाइलम)** : संवहन सिलिन्डर (vascular cylinder) के काष्ठ/दारु अवयव (wood elements); सम्मिश्र ऊतक (complex tissue) जिसके घटक वाहिकीय अवयव (tracheary elements), पैरेन्काइमा (parenchyma), और रेशे/फाइबर (fibers) हैं तथा पादप में यह जल चालन (water conduction) का कार्य करता है।
- Vivipary (युग्मनज)** : नव बीजाणुउद्भिदी पीढ़ी (sporophytic generation) की पहली कोशिका जो भ्रूण (embryo) का विकास करती है।

2.2 आकार (प्लेट - 1)

- Acrose (सूच्याकार) : सूई के जैसा; नुकीला।
Angular (कोणीय) : बहुत सारे कोणों (angles) वाला।
Annular (बलयाकार) : छल्ले जैसा।
Botuliform (खीरारूप) : सॉसेज जैसा।
Capitate (समंड) : सिर या मुंड जैसा।
Clavate (मुद्गराकार) : लाठी या डण्डे जैसा।
Compressed / Complanate / Flattened (संपीडित/चिपिट/समतलीय) : दो सिरों या पायवों से दबा हुआ, सपाट।
Conical (शंकुवाकार) : शंकु (cone) के जैसा।
Cruciform / Cruciate (क्रॉसरूप) : क्रॉस के जैसा।
Cylindrical / Terete (बेलनाकार/मूसलाकार) : लम्बा, नलिकाकार, कास-सेक्शन में वृत्ताकार (circular)।
Cymbiform / Navicular (नौकाकार) : नाव के जैसा।
Discoid (चक्रिकाभ) : गोलाकार या वर्तुल (orbicular), जिसके पार्श्व या फलक (face) उत्तल (convex) होते हैं।
Falcate / Seculate (दात्राकार) : होंसिये (sickle) के जैसा।
Fistulose (नलीदार) : खोखला, जैसे कि एक नाल (culm) बिना पिथ/मज्जा (pith) के।
Fusiform (तर्कुरूप) : तर्कु के आकार का; मध्य में चौड़ा तथा कोनों पर पतला।
Globose (गोलाकार) : गोले के जैसा यानि spherical।
Lenticular (मूसराकार) : उभयोत्तल (biconvex), प्रायः लम्बा तथा सपाट (flat), लेन्स के आकार का।
Ligulate (जीभिकाकार) : पट्टे जैसा।
Napiform (कुम्भीरूप) : शलगम (turnip) जैसा।
Nodiform / Nodulose (ग्रंथिल/गांठदार) : गांठ वाला (knotty or knobby) जैसे की फैबेसी (Fabaceae) कुल के पौधों की जड़ें।
Pyriform (नाखरूप) : अंजीर (pear) जैसा।
Spiral (सर्पिल) : काग-पेच/कॉक स्कू (cork screw) के जैसा घूमा हुआ (twisted)।
Stellate (ताराकार) : तारे जैसा (cylindrical)।
Torose (मणिमय) : बेलनाकार (cylindrical) तथा अन्तरालों पर पिचका हुआ (with contractions)।
Turbinate (तट्टू रूपी) : तट्टू के जैसा; प्रतिशंकु रूप/अधोमुख शांकव।
Turgid / Tumid (स्फीत) : सूजा हुआ (swollen) या फूला हुआ (inflated)।
Vasiform (वाहिकारूप) : लम्बवत् या अनुदैर्घ्य, कुम्पी (funnel) जैसा।
Vermiform (कृगिरूप) : कृमि (worm) के आकार का।

कुछ और संबंधित शब्दों के लिए 'पर्ण स्तरिका के आकार' (2.6.5 पत्ती में) देखें।



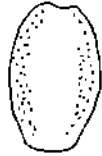
Acerose



Angular



Annular



Botuliform



Capitate



Clavate



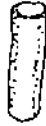
Compressed



Conical



Cruciform



Cylindrical



Cymbiform



Discoid



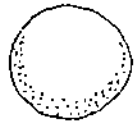
Falcaite



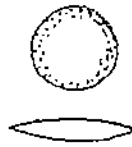
Fistulose



Fusiform



Globose



Lenticular



Ligulate



Napiform



Nodiform



Pyriform



Spiral



Stellate



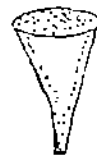
Torose



Turbinate



Turgid



Vasiform



Vermiform

2.3 भागों का दिक्विन्यास (प्लेट - 2)

Agglomerate / Conglomerate / Crowded / Aggregate (एकत्रित/पुंज/संघिडित/सघन) : विविध अपसरण कोणों (angles of divergence) में व्यवस्थित सघन संरचनाएं (dense structures)।

Adpressed / appressed (अधिसम्पर्क/लम्प) : अक्ष (axis) के समीप, ऊपर की ओर संघिडित (pressed)।

Ascending (आरोही) : ऊपर की दिशा में।

Cernuus (अवनत) : लटकता या झुकता हुआ (drooping)।

Conduplicate (समंतवर्लित) : केन्द्रीय अक्ष (central axis) के साथ-साथ अनुदैर्घ्य (length-wise) उपरिमुखी (upward) या अधोमुखी (downward) वलित (fold) होना।

Connivent (अग्रस्पर्शी) : शीर्ष पर अभिसारी (convergent) तथा बिना समेकन (fusion) के।

Contorted (व्यावर्तित) : केन्द्रीय अक्ष के चारों ओर मुड़ा या घूमता हुआ (twisted)।

Deflexed (अपनत) : नीचे की ओर एकाएक मुड़ा (bent) हुआ।

Depressed (अवसादित) : अक्ष के समीप, नीचे की ओर को दबा हुआ।

Descending (अवरोही) : नीचे की दिशा में, अधोमुखी।

Dextrorse (डेक्स्ट्रोस) : दाएं से बाएं कुण्डलीदार रूप (helical form) में बढ़ना या चढ़ना। यह कुण्डलित तनों (twining stems) की विशेषता है।

Divergent (अपसारी) : दूर तक फैलना।

Eccentric (उत्केन्द्र) : एक तरफ का (one-sided); विकेन्द्री-केन्द्रक (off-centre)।

Geniculate (जानुनत) : घुटने (knee) के मुड़ने की तरह से मुड़ा हुआ।

Incurved (अंतर्वक्र) : अन्दर या बाहर की तरफ मुड़ा हुआ।

Inflexed (अन्तर्नत) : एकाएक ऊपर की ओर मुड़ा हुआ।

Involute (अंतर्वलित) : पत्ती के किनारों (margins) का ऊपर यानि अन्दर की ओर मुड़ना दूसरे शब्दों में, अभ्यक्ष (adaxial) सतह की तरफ मुड़ना।

Pendulous (निलंबी) : ढीला (loosely) अथवा मुक्त (freely) रूप से लटकना।

Plicate (प्रवलित) : सीरीज़ (series) में लम्बवत् मोड़ों के साथ; चुनटदार (plaited)।

Recurved / Retrorse (प्रतिवक्रित/पश्चमुखी) : बाहर को अथवा नीचे की ओर मुड़ा (curved) अथवा झुका हुआ (bent)।

Revolute (कोरकुंचित) : पत्ती के किनारों (margins) का बाहर को यानि नीचे की ओर मुड़ना। दूसरे शब्दों में, अपाक्ष (abaxial) सतह की तरफ मुड़ना।

Sinistrorse (वामावर्त) : बायाँ से दायाँ कुण्डलित होकर उभरना या उठना, कुण्डलित तनों की विशेषता।

Tortuous (कुटिल) : अनियमित रूप से व्यावर्तित या बटा हुआ (irregularly twisted)।

Undulate (तरंगित) : मुख्य अक्ष (central axis) के समकोण (right angles) पर ऊर्ध्वाधर वक्रों की एक श्रृंखला (series of vertical curves)।



Agglomerate



Adpressed



Ascending



Cernuus



Conduplicate



Connivent



Contorted



Deflexed



Depressed



Descending



Dextrorse



Divergent



Eccentric



Geniculate



Incurved



Inflexed



Involute



Pendulous



Plicate



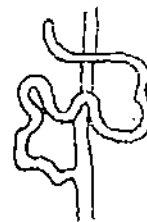
Recurved



Revolute



Sinistrorse



Tortuous



Undulate

2.4 पृष्ठीय लक्षण

2.4 Surface Characters

2.4.1 गठन प्रकार

2.4.1 Texture Types

2.4 पृष्ठीय लक्षण

2.4.1 गठन प्रकार

Asperous (एस्पेरस) : खुरदरी सतह वाला।

Baccate / Succulent (नरस/गूदेदार, मांसलोद्भिद) : रसदार (juicy) या गूदेदार (fleshy), तथा जो सूखता नहीं।

Cartilaginous (उपास्थिसम, उपास्थियुक्त) : कठोर (hard) तथा मजबूत (tough) परन्तु लचीला (flexible)।

Coriaceous (चर्मिल) : मोटा तथा चमड़े जैसा (leathery)।

Corneous (शृंगाभ) : शृंग (सिंग) वाला, शृंगी, शृंगवत्।

Crustaceous (पर्पटीसम, पर्पटीमय) : कठोर, पतला तथा भंगुर या भुरभुरा (brittle)।

Fibrous (रेणुदार) : रेणु जैसा, ढीले काष्ठीय रेणु वाला।

Flaccid (इत्थ, ढीला) : कमजोर तथा ढीला (lax), शिथिल (limp)।

Gelatinous (जेली) : जेली जैसा; नरम तथा अर्ध-ठोस (semi-solid)।

Glutinous / Viscid (ग्लूटिनी, लसदार/झ्यान, विस्कासी) : चिपचिपा (sticky)।

Herbaceous (शाकीय) : नरम तथा गूदेदार; काष्ठीय नहीं (not woody)।

Hyaline (काचाभ) : पतला तथा पारभासी (translucent) या पारदर्शी (transparent)।

Ligneous / Woody / Sclerous (काष्ठिल/काष्ठाभ/लिग्निनी) : ठोस तथा लिग्निनी (lignified)।

Membranous / Membranaceous (कलामय/झिल्लीमय, झिल्लीदार) : झिल्ली जैसा; पतला तथा अर्ध-पारभासी।

Mucilaginous (इलेष्मक) : गोंद सा (gummy) या जिलेटिन (gelatin) जैसा।

Scabrous (खुरदरा) : अस्तर (rough)।

Scarios (झिल्लीनुमा) : पतला तथा सूखा, देखने में सिकुड़ा हुआ (shrivelled)।

Shining / Nitid / Laevigate (चमकीला/चिक्कण/चिकना) : द्युत्तिमय (lustrous), पॉलिशदार (polished)।

Spongy (स्पंजी) : नरम (soft)/स्पंज जैसा।

Suberous (सुवेरोज, कॉर्क का, कॉर्क सा) : कॉर्क जैसा (corcky)।

Velutinous (मखमली) : मखमल (velvet) के जैसा।

2.4.2 अधिचर्मी आवरण पर

आधारित पृष्ठीय प्रकार

2.4.2 Surface Types Based on Epidermal Vestures

2.4.2 अधिचर्मी आवरण पर आधारित पृष्ठीय प्रकार (प्लेट - 3)

Aculeate (शाल्यकी) : काँटेदार, कंटकों से ढकी हुई।

Barbed (कंटकीय) : छोटे, सख्त (rigid), बहिर्वर्तित (reflexed) शूक वाला।

Bristly (शूकमय) : शूकों (bristles) से ढका हुआ।

Ciliate (पश्माभी) : सुस्पष्ट (conspicuous) सीमान्त त्वचारोमों (marginal trichomes) के साथ।

Comose (रोमगुच्छी) : ट्राइकोमों के गुच्छों के सहित, सामान्यतः यह शीर्षस्थ (apical) होते हैं।

Echinate / Spiny (कंटकी/कंटीला) : कांटों से ढका हुआ।

Farinaceous / Farinose / Mealy (मंडिल, मंडित/चूर्णवृत्/चूर्णमय) : श्वेत या नीलाभ चूर्ण या फुल्लिका (mealy powder or bloom) से ढका हुआ।

Floccose (ऊर्णावृत्) : घने, सलग्न (appressed), काष्ठीय ट्राइकोमों (woody trichomes) के पैच (patches) या गुच्छों (tufts) से ढका हुआ।

Glabrous (अरोमिल) : सपाट (smooth) सतह; अपवृद्धि या उद्वर्धों (outgrowths) के बिना।

Glandular (ग्रंथिल) : वर्द्धित अग्र भाग वाली ग्रंथियों (glands with enlarged tips) से ढका हुआ।

Glaucous (नीलाभ) : चिकनी मोम की पर्त या फुल्लिका से ढकी हुई सतह। यह पर्त या पुष्पपुंज इत्के से रगड़ने से हट जाती है।

Glochidiate (अंकुशलोमी) : कंटकीय ट्राइकोमों (barbed trichomes) या अंकुशलोमों (glochids) वाला; सामान्यतः ये गुच्छों में होते हैं।

Hairy (रोमिल) : अधिचर्मिय रोमों (epidermal hair) अथवा ट्राइकोमों (trichomes) से ढका हुआ। उन स्थितियों में जबकि ट्राइकोमों के प्रकार का विवरण उल्लिखित न हो, तब इस शब्द का उपयोग किया जाता है।

Hirsute (दीर्घलोमी) : लम्बे, तथा सख्त (rigid) ट्राइकोमों से ढका हुआ।

Hispid (दृढ़लोमी) : बहुत लम्बे, शूर्णीय (bristly), कड़े (stiff) ट्राइकोमों से ढका हुआ।

Hoary (श्वेत रोमिल) : अत्यन्त छोटे व घने ट्राइकोमों से ढका हुआ। इन घने ट्राइकोमों के कारण अंग श्वेत या दिसता है।

Paleaceous (सालिका संबंधी, पैलिपा संबंधी) : छोटे, झिल्ली जैसे (membranous) शल्कों (scales) के साथ; भूसीदार (chaly)।

Pannose / Felted (नमदानुमा) : ग्रंथित (matted) या नमदे (felt) जैसी ट्राइकोमों की परत के साथ।

Papillose / Papillate (पैपिलामय) : छोटे परिमकाओं या ट्यूबरकलों (tubercles) से ढका हुआ।

Pubescent (रोमिल) : सीधे, व महीन (slender) ट्राइकोमों के साथ।

Scabrous / Scabrid (खुरदरा/अल्प खुरदरा) : रुक्ष या कठोर यानि खुरदरी (harsh) सतह वाला। ऐसा प्रायः अति रुक्ष (very harsh) रोमों अथवा उभारों (projections) के कारण होता है।

Spiculate (कंटकीय) : सतह में या उस पर क्रिस्टलों (crystals) की मौजूदगी।

Strigose (नतरोमी) : नुकीले, खुरदरे यानि रुक्ष (coarse), मुड़े या झुके (bent) हुए प्रायः कंदीय (bulbous) आधार वाले रोमों से ढका हुआ।

Tomentose (घन-रोमिल) : घने, ऊनी (woolly), ग्रंथित (matted), अन्तग्रंथित (interwoven) ट्राइकोमों से ढका हुआ।

Tuberculate / Verrucose (ट्यूबरकलों वाले/किणामय) : मत्सेदार (wart) सतह वाला।

Uncinate (अंकुशी) : हुक (hook) जैसे अग्र भाग वाले ट्राइकोमों से ढका हुआ।

Villous / Villose (दीर्घरोमी, सांकुर, उद्वर्धी) : लम्बे तथा मुलायम (soft), टेढ़े-मेढ़े (crooked) ट्राइकोमों से ढका हुआ।

Viscid (श्यान, चिपकासी) : चिपचिपा (sticky) या ग्लूटिनी (glutinous); चिपचिपा तरल स्रावित (exude) करने वाले ग्रंथिल रोमों (glandular hairs) से ढका हुआ।

Waxy / Ceraceous / Ceriferous (मोमीय/मोमी/मोमोत्पादक) : मोम की या मोम जैसी परत (coating) से ढका हुआ।

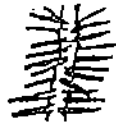
कुछ और शब्द



Aculeate



Barbed



Bristly



Ciliate



Comose



Echinate



Farinaceous



Floccose



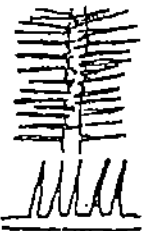
Glandular



Glochidiate



Hirsute



Hispid



Hoary



Paleaceous



Pannose



Papillose



Pubescent



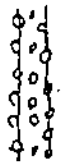
Scabrous



Strigose



Tomentose



Tuberculate



Uncinate



Villous

2.5 ट्राइकोम
2.5 Trichomes

2.5.1 ग्रंथिल
2.5.1 Glandular

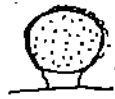
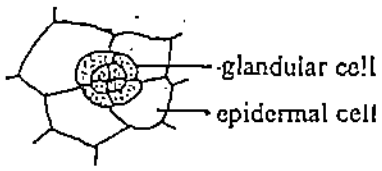
2.5 ट्राइकोम (प्लेट - 4)

2.5.1 ग्रंथिल : एककोशिकीय (unicellular) अथवा बहुकोशिकीय (multicellular) ट्राइकोम जो निम्नलिखित विभिन्न पदार्थों के स्रावण से संवद्ध हैं : पाचक एन्जाइम (digestive enzymes); चॉक (chalk); श्लेष्मक (mucilage); मकरंद (nectar); विषाक्त (poisonous) पदार्थ या ऊतक प्रकोपक (tissue irritants) उदाहरण दंशन रोम (stinging hairs); लवण (salts); terpenes (टर्पीन) या वाष्पशील अथवा सगंध तेल (essential oils); कार्बनिक (organic) तथा अकार्बनिक (inorganic) पदार्थों के जलीय घोल (aqueous solution) जैसे कि वर्तिकाग्री पैपिले (stigmatic papillae) ट्राइकोम (trichome), जलरंध (hydathode) में; तथा चिपचिपे (sticky) पदार्थ उदाहरण के लिए संग्रथि रोमों (colleters) में।

2.5.2 अग्रंथिल
2.5.2 Non-glandular

2.5.2 अग्रंथिल : एकत्वचीय या बहुत्वचीय रोम जो स्रावण से संवद्ध नहीं हैं।
Barbed (कंटकीय) : छोटे, तथा झुके हुए उभारों (reflexed projections) वाले ट्राइकोम।
Candelabra (झाड़/दीपवृक्ष/दीपाघर) : दीपस्तंभ या शमादान जैसा।
Clavate (मुद्गराकार) : मुद्गराभ, गदाकार।
Dendroid / Dendritic (वृक्षाभ/द्रुमाभ) : शाखित तथा पेड़ जैसा।
Echinoid (शूलाभ, समुद्री अर्चिन सा) : कंटकीय (spiny), तथा बहुकोशिकीय।
Falcate (दात्राकार, हँसियाकार) : हँसिए (sickle) के आकार का, दात्राकार, बक्र, मुड़ा हुआ।
Forked (शाखित) : द्विशाखी (bifurcated), शाखादार।
Hirsute (दीर्घलोमी) : लम्बा, तथा कुछ कड़ा (stiff)।
Hooked (अंकुशदार, हुकदार) : एककोशिकीय, सिरा या टिप (tip) अंकुश यानि हुक (hook) की तरह मुड़ी होती है।
Moniliform (मालाकार) : धागे में पिरोए मोतियों (stringed beads) जैसा।
Papillate (पैपिलामय) : छोटा तथा कुण्ठित (blunt)।
Setose (शूकभय) : सख्त (stiff) तथा शूक (bristle) जैसा।
Shaggy (झाड़ीदार, लंबी टेढ़ी-मेढ़ी झाड़ियों वाला) : बहुकोशिकीय तथा खुरदरा (rough)।
Squamiform (शल्करूपी) : सपाट यानि समतल (flattened) तथा बहुकोशिकीय।
Stellate (ताराकार) : तारे (star) के जैसा।
Strigose (नतरोमी) : नुकीला, खुरदरा (coarse), झुका हुआ (bent) तथा कंदीय आधार (bulbous base) वाला।

GLANDULAR



Chalk gland



Digestive gland

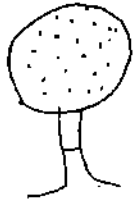


Mucilage secreting gland



Nectar secreting gland

Stinging hair



Salt gland



Essential oil secreting gland



Hydathode trichome

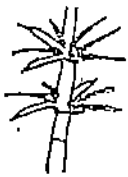


Colleter

NON-GLANDULAR



barbed



Candelabrum-like



Clavate



Dendroid



Echinoid



Falcate



Forked



Hirsute



Hooked



Moniliform



Papillate



Setose



Shaggy



Squamiform



Stellate



Strigose

2.6 पौधे तथा इसके भागों के विशेष लक्षण

2.6 Special Characters of Plant and its Parts

2.6.1 पौधा

2.6.1 The Plant

क. पौधे के भाग

A. Plant Parts

2.6 पौधे तथा इसके भागों के विशेष लक्षण

2.6.1 पौधा

क. पौधे के भाग (प्लेट - 5)

Bud (कलिका) : अपरिपक्व कायिक (immature vegetative) अथवा पुष्पी (floral) प्ररोह, अथवा दोनों ही; यह प्रायः शल्कों (scales) से ढकी रहती है।

Flower (पुष्प) : पुष्पी पौधों की जनक प्ररोह (reproductive shoot) जिस पर बीजाणुधानीयां (sporophylls) उत्पन्न होती हैं तथा जो बिना सुरक्षा आवरणों (protective envelopes), बाह्यदल पुंज तथा दल पुंज के, या फिर उनसे ढकी रहती हैं।

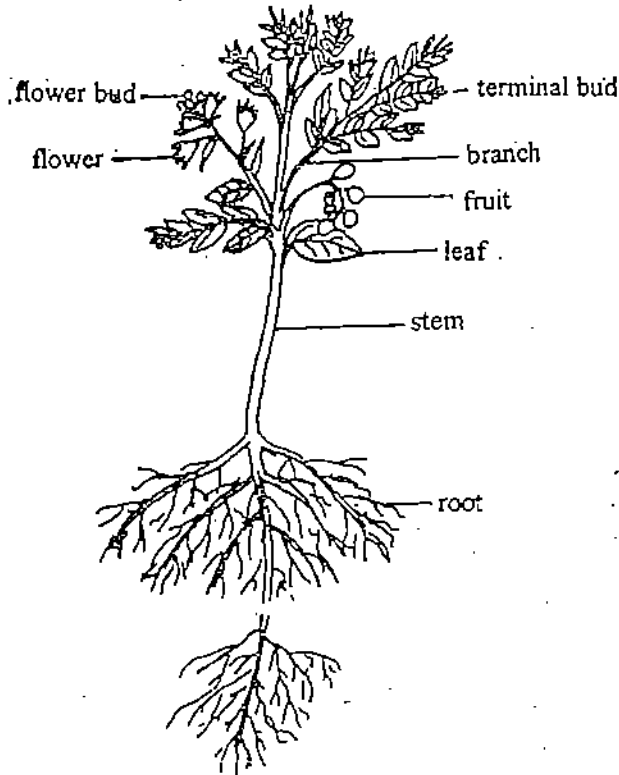
Fruit (फल) : पुष्पी पौधे का, परिपक्व निषेचित अंडाशय (mature fertilized ovary) जिसमें अप्रधान (accessory) भाग होते हैं अथवा नहीं भी होते।

Leaf (पत्ती) : प्रकाश संश्लेषी (photosynthetic) अंग जो कलिका में पत्र आद्यक (leaf primordium) से विकसित होती है तथा पौधे के तने पर उत्पन्न होती है।

Root (जड़) : अवशोषणी (absorbing) तथा स्थिरता प्रदान (anchoring) करने वाला अंग। यह मूलांकुर (radicle) से उत्पन्न होती है तथा गुरुत्वानुवर्ती (geotropic) होती है।

Seed (बीज) : बीज वाले पौधे (seed plant) का परिपक्व, निषेचित बीजांड (ovule)।

प्लेट - 5: बीज वाले एक पौधे के विभिन्न भाग।



Shoot (प्ररोह) : पौधे का भाग जो प्ररोह शीर्षस्थ विभज्योतक (shoot apical meristem) से उत्पन्न होता है तथा पौधे के जड़ के अतिरिक्त अन्य भाग इसके घटक होते हैं।
Stem (तना) : सहारा (supporting) तथा संवहन (conducting) करने वाला भाग जो गुरु में बीजपत्रोपरिक (epicotyl) से बनता है तथा ऋणात्मक गुल्लत्वानुवर्ती (negatively geotropic) होता है।

ख. पौधे के प्रकार

ख. पौधे के प्रकार

B. Plant Types

- Acaulescent (अस्तंभी, अल्पस्तंभी) :** पौधे जो तनाहीन/स्तम्भहीन (stemless) होते हैं और स्पष्ट दिखते भी हैं; कुछ एकबीजपत्रियों में अत्यन्त संघनित (condensed) तने होते हैं।
- Aerophyllus (वायुरागी/वातप्रिय) :** पौधा जिसकी पत्तियाँ, जल अथवा जमीन से ऊपर वायु में होती हैं।
- Amphicarpous (उभयफली) :** दो भिन्न वातावरणों (environments) में फल उत्पन्न करने वाला पौधा जैसे वायव यानि एरियल (aerial) फल तथा अंतःभूमिक/भूमिगत (subterranean) फल। यह दोनों प्रकार के फल क्रमशः उन्मील परागणी (chasmogamous) तथा अनुन्मील्य परागणी (cleistogamous) फूलों से विकसित होते हैं।
- Annual (वार्षिक) :** पौधा जिसका जीवन चक्र (life cycle) एक ऋतु (season) में समाप्त हो जाता है, या जो लगभग एक वर्ष तक जीवित रहता है।
- Arhizous (जड़विहीन) :** बिना जड़ का पौधा।
- Biennial (द्विवर्षीयापी, द्वैवार्षिक, द्विवर्षजीवी पौधा) :** जिनका जीवन चक्र दो ऋतुओं में पूर्ण होता है। ऐसे पौधों में सामान्यतः द्वितीय वर्ष में पुष्पन (flowering) होता है।
- Calcifuge (चूनाभीरु, कैल्सियम भीरु) :** एक पौधा जो चूने (lime) या चॉक (chalk) के प्रति असहनीय है। उदाहरण र्होडोडेन्ड्रोन (rhododendron)।
- Cauliscent (दृश्यस्तंभी) :** स्पष्ट स्तंभ या तने वाला पौधा।
- Caulocarpic (स्तंभअंडपी या तनाअंडपी) :** जिसमें तना बहुत वर्षों तक जीवित रहता है, तथा मुख्य तना सीधे ही पुष्प तथा फल धारण करता है।
- Climber (आरोहक/आरोही तना) :** एक कमजोर तने वाला (weak-stemmed) पौधा जो ज्यादातर शाकीय (herbaceous), वार्षिक (annual) अथवा बहुवर्षीय (perennial) होता है तथा एक सहारे (support) के साथ ऊपर चढ़ता है।
- Creepor (विसर्पी तना) :** एक शाकीय पौधा जो किसी सहारे पर क्षैतिज (horizontally) फैलता है। यह फैला हुआ पौधा धीच-बीच में जड़ें तथा प्ररोह (shoots) उत्पन्न करता है।
- Deciduous (पर्णपाती, पतझड़ी) :** पौधा जिसकी वृत्ति के मौसम (growing season) के अन्त में पत्तियाँ झड़ जाती हैं, यानि यह सदावहारी (evergreen) नहीं होता।
- Diclinous (एकलिंगी, पृथक्लिंगी) :** अपूर्ण पुष्पों (imperfect flowers) वाला पौधा। ऐसे पौधों में पुंकेसर (stamens) तथा अंडप (carpels) अलग-अलग पुष्पों में होते हैं।
- Dioecious (एकलिंगाश्रयी) : नर (पुंकेसरी यानि staminate) तथा मादा (स्त्रीकेतरी यानि carpellate) पुष्प भिन्न-भिन्न पौधों पर उत्पन्न होते हैं।
 - Monoecious (उभयलिंगाश्रयी) : नर तथा मादा पुष्प एक ही पौधे पर उत्पन्न होते हैं।

- Epiphyte (अधिपादप, एपिफाइट) :** एक पौधा जो दूसरे पौधे पर उगता है।
- Evergreen (सदाबहार, सदापर्णी) :** पौधा जो कि पूरे वर्ष पत्तियां उत्पन्न करता है।
- Female / Carpellate / Pistillate (मादा/अंडपी/स्त्रीकेसरी) :** एक पौधा जिसके पुष्पों में पुंकेसर कार्यात्मक (functional stamens) नहीं होते।
- Halophyte (लवणमृदोद्भिद) :** पौधा जो मृदीय जल या घोल (soil solution) में लवण (प्रायः सोडियम क्लोराइड) की अधिक मात्रा को सहन करने वाला (tolerant) हो।
- Heliophyte (आतपोद्भिद) :** वह जो केवल प्रकाश पूर्ण स्थान (well-lighted place) में उगने वाला हो।
- Herb (शाक, बूटी) :** वार्षिक, छोटा तथा मृदुल (soft) पौधा, जिसमें जमीन से ऊपर तने की संरचना काष्ठीय नहीं होती।
- Hermaphroditic / Monoclinous (उभयलिंगी) :** संपूर्ण पुष्पों (perfect flowers) वाला पौधा।
- Heterocarpic (विषमफलिकी) :** दो प्रकार के फल उत्पन्न करने वाला पौधा। ये दोनों प्रकार के फल जमीन के ऊपर ही उत्पन्न तथा विकसित होते हैं।
- Heterotroph (परपोषित) :** पौधा जो अपना भोजन बनाने में सक्षम नहीं होता तथा अपने पोषण (nutrition) के लिए अन्य स्रोत पर निर्भर रहता है।
- **Parasite (परजीव, परजीवी) :** किसी जीवित परपोषी पादप यानि host plant पर पोषण के लिए पूर्णतः अथवा आंशिक निर्भर रहने वाला पौधा।
- **Partial root parasite (आंशिक मूल परजीवी) :** जो अपनी आंशिक पोषण आवश्यकताएं (partial nutritional requirements) परपोषी पौधे की जड़ों से प्राप्त करता है, जैसे *सैंटेलम ऐल्बम (Santalum album)*।
 - **Partial stem parasite (आंशिक स्तंभ परजीवी) :** वे पौधे जो परपोषी पादप के तने से केवल आंशिक पोषण प्राप्त करते हैं, जैसे *विस्कम ऐल्बम (Viscum album)*।
 - **Total root parasite (पूर्ण मूल परजीवी) :** वे पौधे जो परपोषी पादप की जड़ से अपनी पूर्ण पोषण आवश्यकताएं पूरी करते हैं, जैसे *रैफ्लेसिया (Rafflesia)*।
 - **Total stem parasite (पूर्ण स्तंभ परजीवी) :** पौधे जो परपोषी पौधे के स्तंभ से अपनी पूर्ण पोषक आवश्यकताओं की पूर्ति करते हैं, जैसे, *कस्कुटा (Cuscuta)*।
- **Saprophyte (मृतजीवी, पूतिजीवी) :** पौधे (जिनमें क्लोरोफिल यानि chlorophyll नहीं होता) तथा जो पादप या प्राणियों के मृत तथा सड़े गले अवशेषों के कार्बनिक पदार्थों (organic matter) से अपना पोषण प्राप्त करते हैं।
- Hydrophyte (जलोद्भिद) :** जल में, अथवा अत्यधिक गीले स्थान पर उगने वाले पौधे।
- **Amphibious (जलस्थली, उभयचरी) :** पौधा जिसकी जड़ें तथा स्तंभ जल में निमग्न (submerged) अथवा जल संतृप्त मृदा (water saturated soil) में होती हैं, तथा पौधे का पर्णसमूह (foliage) जल के ऊपर होता है जैसे सिंचाड़े यानि *टाइफा (Typha)* में।
- **Floating (तिरने वाला, फ्लवमान) :** पौधे का पर्णसमूह जल की सतह पर तैरता हुआ, तथा पौधा किसी सतह पर स्थिर (anchored) हो सकता है अथवा कई बार नहीं भी होता।

- Submerged (निमग्न) : पौधा पूर्णतः जल में डूबा रहता है, तथा किसी सतह पर स्थिर हो सकता है अथवा कई स्पीशीज़ में ऐसा नहीं भी होता।

Hygrophyte (आर्द्रतोद्भिद्) : पौधा जो निरन्तर आर्द्र या नम जगह में उगता है।

Insectivorous (कीटाहारी) : पौधे जो अपना आंशिक पोषण कीटों से प्राप्त करते हैं। वे इनको फंसा कर या ट्रैप (trap) करके तथा पचाकर अपना पोषण प्राप्त करते हैं।

Male / Staminate (नर/पुंकेसरी) : सिर्फ पुंकेसरी पुष्पों (staminate flowers) वाला पौधा।

Mesophyte (समोद्भिद्) : साधारण वातावरण (normal environment) अर्थात् ताप, प्रकाश, मृदा-तथा जल की सामान्य स्थितियों में उगने वाला पौधा।

Monocarpic / Hapaxanthic (एकाण्डपी, सकृत्फली, एक कार्पोगोनियमी) : एक बार फल देने वाला पौधा - बहुवर्षीय, द्विवर्षीय अथवा वर्षीय। एक बार पुष्प व फल देकर मृत हो जाने वाला। यह शब्द साधारणतः बहुवर्षीय पादपों के लिए प्रयोग होता है जो कई वर्षों तक वृद्धि करते हैं और पुष्प धारण करने के बाद मर जाते हैं।

Perennial (चिरस्थायी, बहुवर्षी) : वह पौधे जो दो से ज्यादा वर्षों तक जीवित रहते हैं।

- Herbaceous (शाकीय) : बिना काष्ठ वाले पौधे जिनका वायव्य प्ररोह तन्त्र (aerial shoot system) प्रत्येक वृद्धि ऋतु के बाद मर जाता है, तथा वे एक बहुवर्षी तथा जमीन में दबे प्ररोह तन्त्र (underground shoot system) द्वारा चिरजीवी रहते हैं।

- Woody (काष्ठीय) : एक पेड़ या झाड़ी जिसका प्ररोह तन्त्र जमीन के ऊपर रहता है।

Polygamous (सर्वलिंगी) : पूर्ण (perfect) तथा अपूर्ण पुष्प (imperfect flowers) धारण करने वाला पौधा।

Sciophyte (छायारागी) : पौधा जो केवल छाया वाली जगहों में वृद्धि करता है- यानि छाया-पसंद (shade-loving) पादप।

Shrub (क्षुप, झाड़ी) : एक बहुशाखित (much branched) काष्ठीय बहुवर्षीय पौधा जिसमें वृक्ष की तरह प्रायः एक ही स्तंभ (trunk) नहीं होता है।

Straggler (विपथगामी, छितरा हुआ) : पौधा जिसका तना कमजोर होता है तथा वह अंकुशों यानि अनेक हुकों (hooks) की सहायता से दूसरे पौधे पर चढ़ता है।

Subshrub / Shrublet (उपक्षुप, छोटी झाड़ी) : एक उपक्षुपीय/क्षुपरोष (suffrutescent) बहुवर्षीय (तना आधार पर काष्ठीय), या एक छोटी ऊंचाई का (low) क्षुप यानि झाड़ी जोकि 30 सेमी से कम ऊंचा होता है, तथा जमीन पर फैलता (creeping over the ground) है।

Tree (पेड़ या वृक्ष) : एक काष्ठीय बहुवर्षीय पौधा जिसमें एक ही स्तंभ (trunk) होता है।

Triocious (त्रिओकसी) : पुंकेसरी (staminate) तथा स्त्रीकेसरी (pistillate) या पूर्ण पुष्पों (perfect flowers) वाला पौधा।

Undershrub (उपक्षुप, अधःक्षुप, छोटी झाड़ी) : एक बहुवर्षीय पौधा जिसके तने आधारी भाग में काष्ठीय होते हैं तथा ऊपरी भाग मर जाता है। अनुगामी वर्धन ऋतु (growing season) में इनसे नए प्ररोह या शाखें उत्पन्न होती हैं।

Vine / Liana (लता, बेल/कठलता) : लम्बा, कमजोर तने वाला (weak-stemmed) वार्षिक अथवा बहुवर्षीय, प्रायः आरोहण करने वाला (climbing) पौधा; जो शाकीय या काष्ठीय बनावट (texture) का होता है।

Xerophyte (मरूद्भिद्) : सूखी (dry) तथा रूक्ष/शुष्क आवास (arid habitat) जैसे कि रेगिस्तान में उगने वाला पौधा।

2.6.2 जड़

2.6.2 The Root

क. जड़ के भाग

A. Root Parts

2.6.2 जड़

क. जड़ के भाग (प्लेट - 6)

Region of elongation (दैर्घ्य वृद्धि का क्षेत्र) : जड़ या मूल का वह भाग जहाँ कोशिकाएँ शीघ्र लम्बी (elongate) होती हैं व आकार में वृद्धि करती (enlarge) हैं।

Region of maturation (परिपक्वन का क्षेत्र) : जड़ या मूल का वह भाग जहाँ कोशिकाएँ विभिन्न प्रकार के प्राथमिक ऊतकों (primary tissues) में विभेदित होती हैं तथा जहाँ मूल रोम (root hairs) पाए जाते हैं।

Root cap (मूल गोप) : जड़ के शिखर (apex) पर सुरक्षामक (protective) मृदूतक यानि पैरेन्काइमा से बनी (parenchymatous) गोप-जैसी (cap-like) संरचना।

Root hair (मूल रोम) : मूल की पार्श्व (lateral) सतह तथा बाह्यत्वचा कोशिका (epidermal cell) से उत्पन्न अवशोषी एक-कोशिकीय बाह्यवृद्धि (absorbing single-celled outgrowth)।

Root pocket (मूल पॉकेट) : एक प्रकार का मूल गोप जो नवीनीकृत (regenerate) नहीं होता। यह जलोद्भिदों (pericycle) में पाया जाता है।

Secondary root / Lateral root (द्वितीयक मूल/पार्श्व मूल) : मूल रोगों तथा मूल गोप सहित मूल शाखा (root branch) जो मुख्य मूल (main root) की परिरंभ (pericycle) कोशिकाओं से यानि अंतर्जातिय (endogenously) उत्पन्न होती है।

ख. जड़ के प्रकार

B. Root Types

ख. जड़ के प्रकार (प्लेट - 7)

Adventitious (अपस्थानिक) : वे जड़ें जो भ्रूणीय मूल या मूलांकुर (embryonic root or radicle) के अतिरिक्त पौधे के अन्य किसी भाग से विकसित होती हैं।

Annulated (वलपित) : जड़ जिसमें छल्ले-जैसे फुल्लनों (ring-like swellings) की श्रृंखला पाई जाती है।

Assimilatory (स्वार्गीकारक) : कुछ पौधों में पाई जाने वाली हरी जड़ें जो प्रकाश संश्लेषण (photosynthesis) में सक्षम होती हैं।

Buttress (पुश्ता, वप्र) : जड़ जिसकी ऊपरी सतह पर बोर्ड-जैसे (board-like) या तख्ते-जैसे (plank-like) वर्धन (growth) होते हैं। यह एक सहायक संरचना (supporting structure) है।

Climbing (आरोही) : जमीन के ऊपर, रेशेदार (fibrous), अपस्थानिक जड़ें जो पर्व-संधियों (nodes) से अथवा कभी-कभी पर्वों (internodes) से उत्पन्न होती हैं।

Clinging (अनुलग्न) : अधिपादपों (epiphytes) की वायव जड़ें (aerial roots) जो सहारे (support) की विदरिकाओं (crevices) में प्रवेश कर पौधे को यथास्थान रहने में मदद करती हैं।

Contractile or Pull (संकुचनशील) : जड़ें जो छोटा हो जाने यानि सिकुड़ने (shortening) में सक्षम होती हैं। इस प्रक्रिया से यह पौधे अथवा उसके भाग को मृदा में गहराई तक ले जाने में मददगार होती हैं। इस प्रकार की जड़ों की सतह सिलवटदार (wrinkled surface) होती है।

Epiphytic (अधिपादप, उपरिरोही, एपिफाइट) : अधिपादप की जड़ें, इसमें विशेष प्रकार के स्पंजी आर्द्रताग्राही गुठिका यानि वेलामेन (velamen) परत (layer) होती है। ये जड़ें नमी को अवशोषित करती हैं।

Fibrous (रेशेदार) : बहुत पतली, तथा तन्तु के समान (thread-like) या महीन (slender) जड़ें। आमतौर पर अपस्थानिक जड़ें इस प्रकार की होती हैं।

Haustorial (चूषकांग) : कुछ परजीवी जातियाँ (parasitic species) अपने परपोषियों (hosts) से चूषक जड़ों (absorbing roots) द्वारा अपना पोषण प्राप्त करती हैं।

Holdfast / Haptera (स्थापनांग, संलग्नक) : एक प्रकार की जड़ें जो पौधे को उस सतह पर जहाँ वह उगता है, से संलग्न (attach) होने में सहायता करती हैं।

Nodulated (गांठदार, ग्रथिक, ग्रथिकामय) : जड़ों में गांठ जैसी बाह्यवृद्धियाँ (nodular outgrowths); उदाहरण लेग्यूमों या शिम्रों (legumes) में नाइट्रोजन स्थिरीकरण करने वाली ग्रथिकाएँ यानि नॉड्यूल (nitrogen fixing nodules)।

Pneumatophorous (श्वसन मूल, वात पुटीधर) : वायव (aerating), भू-अपवर्ती, (apogeotropic) या ऋणात्मक गुरुत्वानुवर्ती (negatively geotropic) मूल, जो गैसीय विनिमय का प्रकार्य वातरंध/छिद्र/वात पुटीधर (lenticels/pores/pneumathodes) की सहायता से करती हैं। ये साधारणतः कच्छ पौधों (marsh plants) में पायी जाती हैं।

Primary / Seminal (प्राथमिक, प्रथम/प्रजनक) : जो भ्रूण (embryo) के मूलांकुर (radicle) से विकसित होती है।

Prop (अवस्तंभ मूल) : अपस्थानिक, सहायक जड़(ड़ें)। ये पौधों की निचली अनुप्रस्थ (horizontal) शाखाओं से विकसित होती हैं तथा भूमि में ऊर्ध्वाधर (vertically) नीचे चली जाती हैं। ये मृदा में स्थिरक का कार्य करती हैं। ये जड़ें समय के साथ स्थूल (thick), मजबूत (strong), तथा स्तंभ-समान (pillar-like) हो जाती हैं तथा पौधे को दृढ़ता प्रदान करती हैं।

Reproductive (जननात्मक, जननीय) : इसमें कलिकाएँ (buds) होती हैं जो नए पौधों में विकसित हो जाती हैं। इस प्रकार ये कायिक जनन (vegetative propagation) में सहायक होती हैं।

Respiratory / Floating (श्वसनी, प्लवमान, मुचत) : जलीय पौधों की अपस्थानिक, नरम, हल्की, स्पंजी, रंगविहीन तथा नरम से ऊपर की जड़ें, जो वायु भंडारण (storage) में सहायक होती हैं तथा वायु-प्लाव (air-float) का कार्य भी करती हैं।

Stilt (स्टिल्ट, प्रवालपद मूल) : सहारा देने वाली जड़ें जो तने के निचले हिस्से से उत्पन्न होती हैं। ये तिरछे (obliquely) भूमि में बढ़ती हैं, मृदा में स्थिरक के रूप में तने को अतिरिक्त दृढ़ता (additional support) प्रदान करती हैं।

Storage (संचयी) : फूली हुई (swollen), मांसल (fleshy) जड़ें जो संचायक या भंडारण (storage) का कार्य करती हैं। इसके अतिरिक्त ये चिरकालिकता अंग (perennating organ) भी हो सकती हैं।

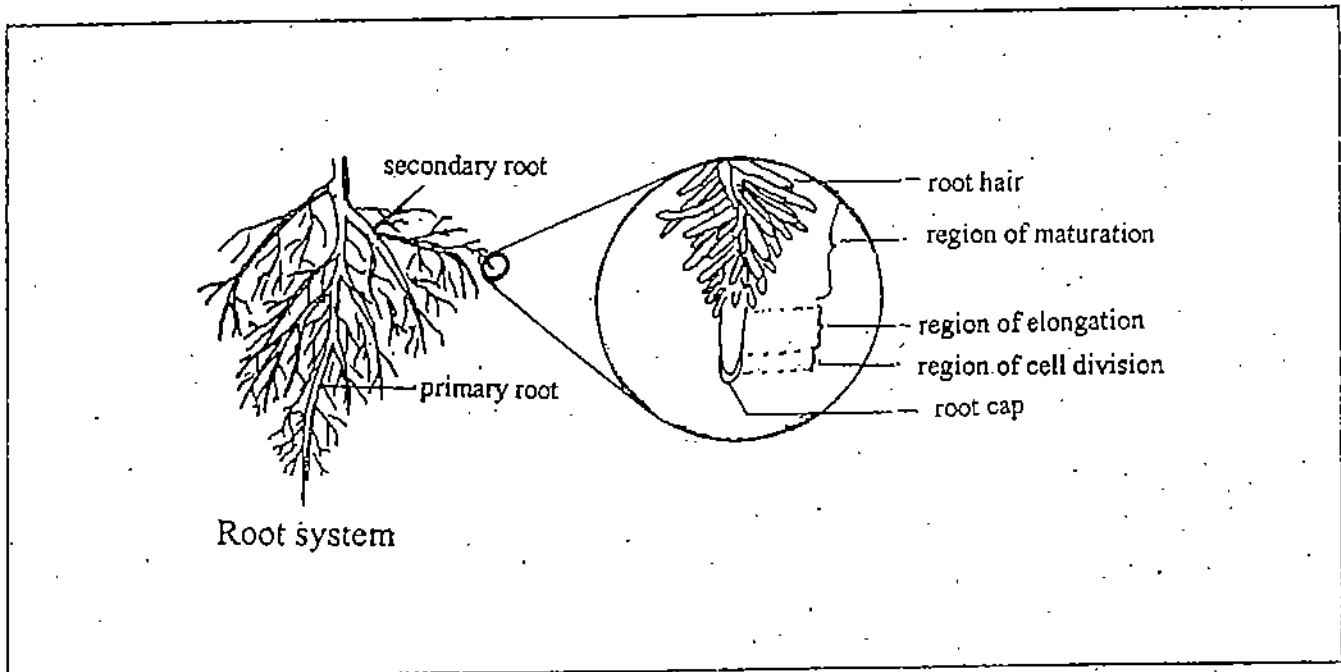
- **Conical (शंकुरूप, शंक्वाकार, शांकव) :** मूसला जड़ (taproot) जिसका ऊपरी भाग चौड़ा होता है तथा निचले सिरो पर धीरे धीरे वे पतली होती जाती हैं (tapering) जैसे कि गाजर में।

- **Fascicled / Fasciculated (गुच्छित/पूतिकित) :** गूदेदार/मांसल (fleshy) अंगों का कंदीय (tuberous) जड़ें जो गुच्छों में होती हैं। ये अपस्थानिक जड़ों का रूपान्तरण (modification) हैं।

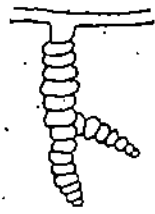
- Fusiform (तर्कुरूप, तर्कुरानुमा) : एक मूसला जड़ (tap root) जिसका मध्य भाग फूला हुआ होता है तथा यह दोनों अंतस्थ सिरे पर धीरे-धीरे पतली होती जाती है; तर्कुरूपी (spindle-shaped)।
- Moniliform / Beaded (मालाकार) : लम्बी जड़ें जो बीच-बीच में से निश्चित अन्तर (regular intervals) पर फूली होती हैं।
- Napiform (कुम्भीरूप) : मूसला जड़ का रूपांतरण, जड़ में ऊपर का भाग काफी फूला होता है और निचला भाग एकदम पतला हो जाता है।
- Nodulose (ग्रंथिल) : महीन या पतली जड़ें जिसके सिरे यानि टिप (tip) फूले होते हैं।
- Tuberos (कंदित, गांठदार मूल) : मांसल (fleshy) जड़ें जो कंदों (tubes) के समान दिखती हैं। ये प्रायः अपस्थानिक जड़ों का रूपांतरण हैं।

Tap root (मूसला जड़) : मूलांकुर से विकसित होने वाली प्राथमिक जड़ (primary root), जो चिरस्थायी (persistent) होती है।

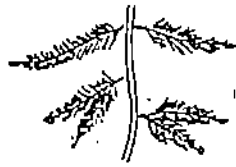
प्लेट - 6: जड़ के भाग।



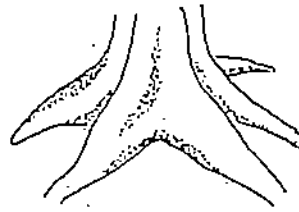
कुछ और शब्द



Annulated



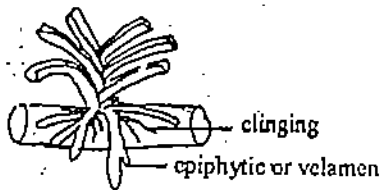
Assimilatory



Buttress



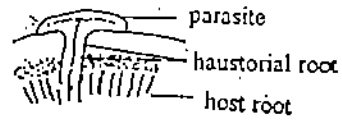
Climbing



Clinging and Epiphytic



Fibrous



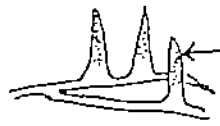
Haustorial



Holdfast / Haptera



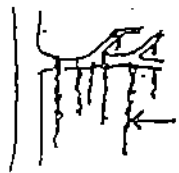
Nodulated



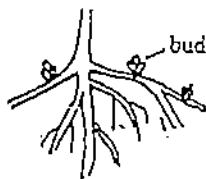
Pneumatophorous



Primary / Seminal



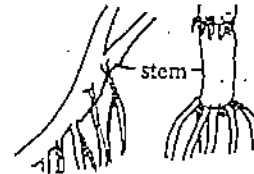
Prop



Reproductive



Respiratory / Floating



Stilt



Conical



Fascicled



Fusiform



Moniliform



Napiform



Nodulose



Tuberous



Tap

2.6.3 कलिका
2.6.3 The Bud

क. कलिका के भाग
A. Bud Parts

2.6.3 कलिका (प्लेट - 8)

क. कलिका के भाग (प्लेट - 8)

Apical meristem (शीर्षस्थ विभज्योतक/मेरिस्टेम) : शिखाग्र पर स्थित विभज्योतक ऊतक (meristematic tissues) जो कलिका के विभिन्न भाग जैसे पर्ण आद्यक इत्यादि उत्पन्न करते हैं।

Bud primordium (कलिका आद्यक) : विभज्योतक ऊतक जो एक कलिका उत्पन्न करता है जिसमें पुष्प या पर्ण आद्यक तथा शीर्षस्थ विभज्योतक होते हैं।

Flower primordium (पुष्प आद्यक) : विभज्योतक ऊतक जो पुष्प उत्पन्न करता है।

Leaf primordium (पर्ण आद्यक) : विभज्योतक ऊतक जो पत्ती उत्पन्न करता है।

Scale (शलक) : सुरक्षा पर्ण (protective leaf) जो कलिका को ढके रहती है।

ख. कलिका के प्रकार
B. Bud Types

ख. कलिका के प्रकार (प्लेट - 8)

Adventitious (अपस्थानिक) : पर्वसंधि/गांठ (node) के अतिरिक्त, किसी भी अंग के परिपक्व ऊतकों से उत्पन्न होने वाली कलिका।

- Epiphyllous / Foliar (अधिपर्णी/पर्णित) : पत्तियों से उत्पन्न होने वाली कलिकाएं।

- Radical (मूलजाभासी/मूलज) : जड़ों पर उत्पन्न होने वाली कलिकाएं।

Axillary (कक्षवर्ती/कक्षीय) : पत्ती या पर्ण दाग (leaf scar) के अक्ष (axil) में उत्पन्न होने वाली कलिकाएं। साधारणतः शाखाएं इस प्रकार उत्पन्न होती हैं।

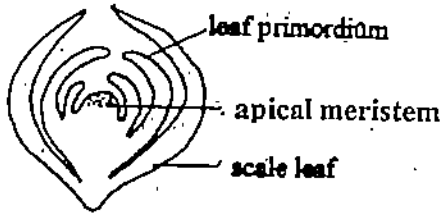
Flower / Floral (पुष्प/पुष्पी) : कलिका जो एक या ज्यादा पुष्प उत्पन्न करती है।

Protected / Covered / Scaly (सुरक्षित/ढकी हुई/शलकी) : प्ररोह (shoot) साय ही/या पुष्प आद्यक जो शलकों से ढके होते हैं।

Terminal (अंतस्थ) : तने के अंतस्थ सिरे (apex) अथवा शिखर पर स्थित।

Vegetative (कायिक) : एक अपरिपक्व प्ररोह (immature shoot) जिसमें छोटा सा तना होता है, तथा तरुण पत्तियां (young leaves) विभज्योतक (meristem) को ढके रहती हैं; इससे पत्तियों वाली शाखा विकसित होती है।

कुछ और शब्द



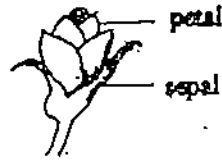
L.S. Protected vegetative bud



Adventitious Epiphyllous



Axillary



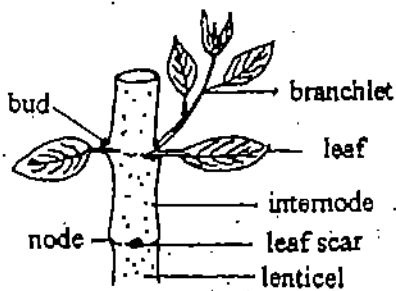
Flower



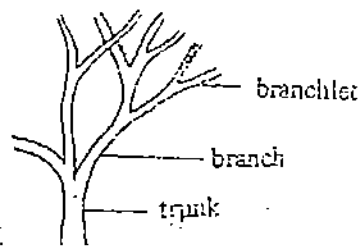
Terminal



Adventitious Radical



Twig



Aerial, Arborescent

2.6.4 तना
2.6.4 The Stem

ग. तने के भाग
A. Stem Parts

2.6.4 तना

क. तने के भाग

- Bark (द्वारा) : गांधे की काष्ठ (wood) अथवा जाइलम (xylem) के बाहर की तरफ (अधिचर्म या बाह्यत्वचा की ओर) के ऊतक।
- Branch (शाखा) : मुख्य तने की पार्श्वीय शाखा (lateral shoot) जो प्रायः कक्षीय कलिका से उत्पन्न होती है।
- Branchlet (उपशाखा, शाखिका) : किसी शाखा की पार्श्वीय प्ररोह।
- Internode (पर्व) : तने की क्रमिक पर्वसंधियों (successive nodes) के बीच का भाग।
- Lenticel (वातरंध्र) : लेन्स के आकार अथवा मरसे (wart) के आकार के पैरेंकाइमा ऊतक (parenchymatous tissue) से बने छोटे पैच (patches) या तने तथा शाखाओं की सतह पर उपस्थित प्रवसन छिद्र (breathing pores)। ये कभी-कभी फल की सतह पर भी होते हैं।
- Node (पर्वसंधि) : तने का भाग जहाँ से पत्ती, अथवा शाखा(एँ) उत्पन्न होती हैं।
- Pith (पिथ, मज्जा) : मृदुल (soft), स्पंजी, काष्ठ के अंदर की तरफ उतकों का केन्द्रीय सिलिंडर, जो साधारणतः पैरेंकाइमी होता है।
- Scar (क्षत चिह्न, स्कार) : एक निशान (mark) जो किसी कलिका शल्क (bud scale), पर्ण, अथवा अनुपर्ण (stipule) के संलग्न का स्थान (former place of attachment) रहा हो।
- Trunk (स्तंभ, प्रकांड) : तने के नीचे का चौड़ा हिस्सा, विशेषकर एक पेड़ में, जहाँ से शाखाएँ निकलती हैं।
- Twig (टहनती) : एक तरुण काष्ठीय स्तम्भ; विशेषकर काष्ठीय पौधे की प्ररोह, जो वर्तमान मौसमी वृद्धि निरूपित करती है।
- Wood (काष्ठ, काठ, लकड़ी) : तने का केन्द्रीय भाग जो जाइलम का बना होता है।
- ख. तने के प्रकार (प्लेट - 9)
- Aerial (आकाशी, एरियल, वायव) : जमीन के ऊपर तना।
- Angular (कोणीय) : क्रॉस या अनुप्रस्थ काट (cross-section) में बहुकोणीय (many angled) दिखने वाला।
- Arborescent (वृक्षसम) : आकार तथा देखने में पेड़ के जैसा।
- Branched / Rarose (शाखित/शाखान्वित) : पार्श्वीय प्ररोह अथवा शाखाओं वाला।
- Bulb (शल्क कंद) : एक छोटा सीधा संघनित (condensed) भूमिगत स्तम्भ (underground stem) जो मांसल पत्तियों (fleshy leaves) से घिरा रहता है।
- Bulbel (उपशल्क कन्द) : एक छोटा शल्क कन्द जो बड़े शल्क कंद (bulb) के आधार से उत्पन्न होता है।
- Bulbil (पत्रप्रकलिका) : जमीन के ऊपरी भाग पर उत्पन्न छोटा शल्क कंद अथवा शल्क कंद जैसी संरचना (bulb-like body); एक कायिक कलिका (vegetative bud)।
- Bulblet (शल्क कन्दिका) : एक छोटा शल्क कन्द, जो पादप के किसी भी स्थान से उत्पन्न हुआ हो।

ख. तने के प्रकार
B. Stem Types

- Caudex (स्तम्भ) :** एक शाकीय बहुवर्षीय पौधे (herbaceous perennial) का भूमिगत या अंतःभूमिक (underground or subterranean) काष्ठीय आधार जो मंद गति से ऊपर की ओर वृद्धि करता है, तथा प्रति वर्ष पत्तियाँ तथा पुष्प वाले तने उत्पन्न करता है।
- Cespitose / Caespitose (गुच्छित/दर्भिल) :** एक छोटा, अत्यधिक शाखित तना जो एक पुंज (ciump) में विकसित होता है, तथा गद्दी (cushion) समान संरचना बनाता है।
- Cladode (पर्णाभ पर्व, क्लैडोड) :** मरुद्भिद् (xerophyte) पौधे का हरा बेलनाकार मुख्य तना जिस पर सीमित वृद्धि वाली सपाट शाखाएँ (flattened branches) होती हैं। इन शाखाओं में सामान्यतः एकल पर्व (internode) होता है तथा यह रूप और प्रकार्य या फंक्शन (function) में पत्ती के समान होती हैं।
- Climbing (आरोही) :** तने जो अपस्थानिक जड़ों (adventitious roots), वृन्तों यानि पर्णवृन्तों (petioles) तथा प्रतानों (tendrils) की सहायता से ऊपर की ओर वृद्धि करते हैं।
- Columnar (स्तंभी, स्तंभाकार) :** एक लम्बा, काष्ठीय, अशाखित तना जिस पर पत्तियों का मुकुट (crown) होता है।
- Corm (घनकंद, कॉर्म) :** भूमिगत, ऊर्ध्वाधर (upright), परिवर्द्धित (enlarged), शल्क पत्रों (scale leaves) सहित मांसल (fleshy) तना; एक संचयन (storage) तना।
- Cormel (घनकंदक) :** जनक (parent) घनकंद के आधार से उत्पन्न छोटा घनकंद।
- Culm (कॉर्म, संधि स्तंभ) :** घासों (grasses) तथा सेजों या प्रतृणों (sedges) के जोड़ वाले तने (पुष्प तथा फल धारण किए हुए) जिनमें फुल्लित (swollen) तथा ठोस पर्वसंधियाँ तथा खोखले पर्व होते हैं।
- Cylindrical (बेलनाकार, सिलिंडराकार) :** जो क्रॉस या अनुप्रस्थ (cross) सेक्शन में वृत्ताकार (circular) होते हैं।
- Decumbent (भूमि पर पड़ा हुआ, उच्चाग्रभूष्रावी) :** तना भूमि पर पैला हुआ, परन्तु इसके शीर्ष या टिपें (tips) ऊपर की ओर उठती हुई (ascending) होती हैं।
- Erect (ऊर्ध्वरोही, सीधा, खड़ा) :** शीर्षी, ऊर्ध्वाधर, सीधा या खड़ा हुआ।
- Fruticose (क्षुपिल) :** झाड़ीदार, पूर्ण संरचना काष्ठीय (woody), प्रायः अनेकों मुख्य तनों (main stems) के साथ, तथा बिना एक स्पष्ट मुख्य स्तंभ (main trunk) के।
- Herbaceous (शाकीय) :** नर्म (soft) तथा गूदेदार यानि मांसलोद्भिद् (succulent)।
- Heterophyllous (विषमपर्णी) :** एक से अधिक प्रकार की पत्तियाँ धारण/उत्पन्न करने वाला।
- Hollow / Fistular (खोखला/नलीदार) :** जिसमें पिथ (pith) नहीं होता, सामान्यतः यह पर्व (internode) भाग में देखा जाता है।
- Innovations (नवशाखा) :** घासों और सेजों (sedges) की अफलित (sterile) शाखाएँ।
- Offset (भूस्तरिका) :** एक छोटी, मजबूत (stout) समस्तर या अनुप्रस्थ (horizontal) शाखा जो सीमित वृद्धि करती है तथा इसके शिखर पर पत्तियों का गुच्छ (tuft) तथा इसके नीचे जड़ों का एक समूह (cluster) उत्पन्न होता है।

Phylloclade / Cladophyll (पर्णाभा वृक्ष/पर्णाभस्तम्भ) : मरुद्भिद् पौधे का हरा, सपाट एवं ध्वलनाकार तना तथा अनेक पर्वों वाली शाखाएं, जो प्रकार्य तथा संरचना में पत्ती के समान होती हैं।

Procumbent / Prostrate / Reclining / Humistrate (शयान) : अनुसर्पी, भूमि पर पड़ा रहने वाला तथा जिसके पर्वसंधियों पर जड़ें नहीं उत्पन्न होतीं।

Repent / Trailing (विसर्पी, भूमि पर फैलने वाला, तलसर्पी) : तना भूमि पर पड़ा रहने वाला होता है, तथा जिसकी पर्वसंधियों पर जड़ें उत्पन्न होतीं हैं।

Rhizome (प्रकंद) : एक क्षैतिज (horizontal) भूमिगत (underground) तना जो कि शखागणों से ढका रहता है। यह प्रायः मांसल (fleshy) तथा संचायक (storage) होता है।

Root stock (प्रकंद) : यह शब्द विविध प्रकार के या बहुमुखी (miscellaneous) भूमिगत तनों अथवा उसके भागों के लिए प्रयुक्त होता है।

Runner (उपरिभूस्तारी) : एक महीन या पतली, पर्वसंधियों तथा लम्बे पर्वों वाली क्षैतिज शाखा जो टिप या सिरे पर जड़ें तथा प्ररोह उत्पन्न करती है, जिससे एक नया पौधा बनता है।

Sarcocaulous (मांसल स्तंभीय) : मूदेदार या मांसल।

Scandent (आरोही) : प्रतानों के बगैर आरोह करने वाला तना।

Sclerocaulous / Woody (कठोर, शुष्क स्तंभीय/काष्ठीय) : कठोर, शुष्क (dry); यानि शाकीय नहीं।

Solid (ठोस) : पिथ सहित तथा खोखला नहीं।

Spur (शुडिका) : अत्यधिक छोटी शाखा, जिस पर पत्तियां, या पुष्प तथा फल उत्पन्न होते हैं।

Stolon (भूस्तारी) : एक शयान या भूशायी (prostrate) क्षैतिज वृद्धि करती हुई पार्श्विक शाखा जिसमें पर्वसंधियां तथा छोटे पर्व होते हैं तथा जो पर्वसंधियों पर जड़ें तथा शाखाएं उत्पन्न करती है।

Sucker / Surculose (अन्तःभूस्तारी) : एक भूमिगत शाखा जो भूमि के ऊपर वायव्य (aerial) प्ररोह (shoot) के रूप में बढ़ती है, तथा जिसकी पर्वसंधियों से उत्पन्न जड़ें भूमि के अन्दर विकसित होतीं हैं।

Suffrutescent (उपक्षुपीय, क्षुपरोम) : उपक्षुप या अर्ध-क्षुप (semi-shrub) जिसके अत्यधिक शाखित तनों के नीचे के भाग काष्ठीय तथा ऊपरी भाग शाकीय होते हैं।

Tendrill (प्रतान, तंतु, टेंड्रिल) : शाखा का प्रतान-जैसा रूपान्तरण (modification)। यह आरोहण (climbing) के लिए एक अनुकूलन है।

Thorn (काँटा, कंटक) : शाखा के तेज, नुकीले रूपान्तरण, जिनमें प्रायः संवहन पूर्ति (vascular supply) होती है।

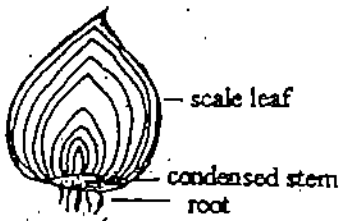
Tiller (तलशाखा, टिलर) : तने के आधार से उत्पन्न एक शाखा, विशेषकर घासों में।

Tuber (कंद) : एक मोटा (thick) या स्थूल, फुल्लित (swollen) भूमिगत, संचायक (storage) तना, जो प्रायः सीधा या खड़ा (upright) नहीं होता।

Unbranched / Eramous (अशाखित, शाखारहित) : शाखाविहीन, या बिना पार्श्व प्ररोहों (lateral shoots) के।



Angular and Fistular



Bulb



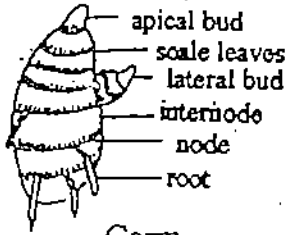
Bulbil



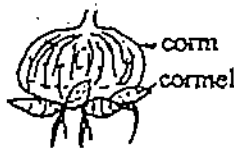
Cespitose



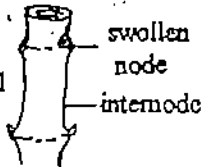
Cladode



Corm



Corm with Cormel



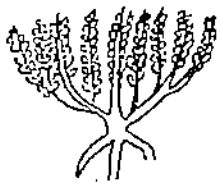
Erect, Hollow Cylindrical Culm



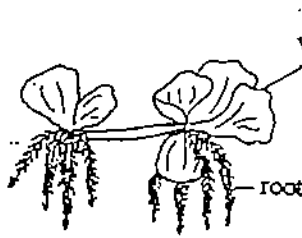
Solid Internode



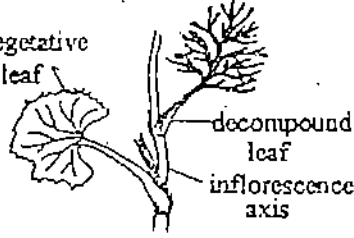
Decumbent



Fruticose



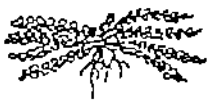
Offset



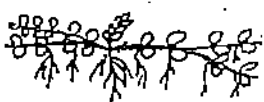
Heterophyllous



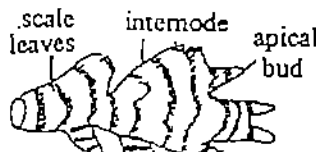
Sarcocaulous Phylloclade



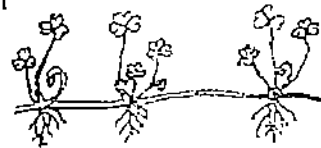
Procumbent



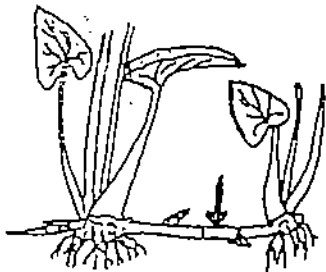
Repent



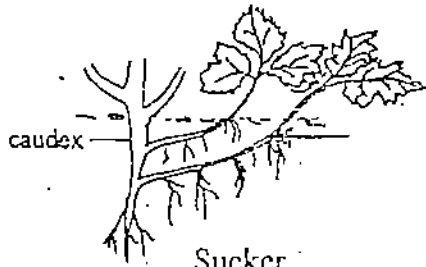
Rhizome



Runner



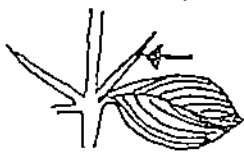
Stolon



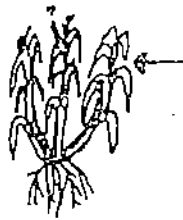
Sucker



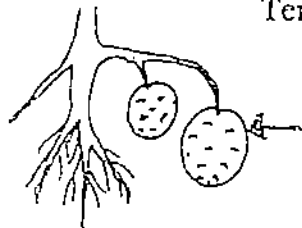
Tendrillar



Thorny



Tiller



Tuber

ग. शाखन के पैटर्न
C. Branching Patterns

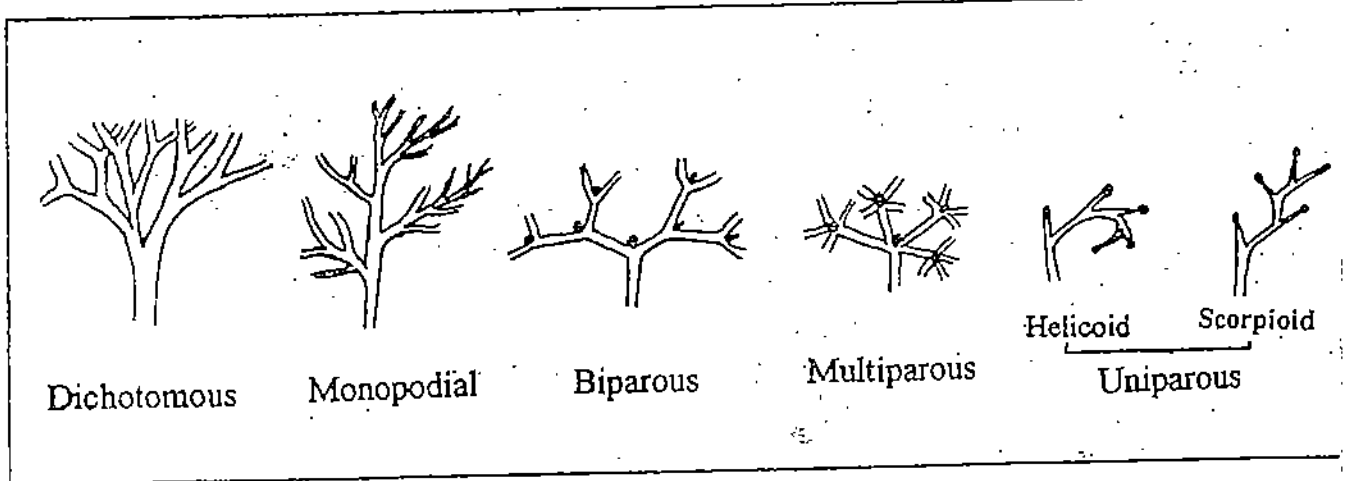
ग. शाखन के पैटर्न (प्लेट - 10)

Dichotomous (द्विभाजी) : शीर्षस्थ विभज्योत्तक (apical meristem) के विभाजन से सिरे पर दो शाखाओं का उत्पन्न होना। अधिकतर निम्नकोटि पौधों (lower plants) में यह देखा जाता है उदाहरण *रिक्सिया (Riccia)*।

Lateral (पार्श्व) : मुख्य तने के पक्षों (sides) से पार्श्वीय उत्पन्न होने वाली शाखाएं।

- **Monopodial / Racemose / Indefinite** (एकलाक्षी, असीमाक्षी) : मुख्य तना अनिश्चित रूप से वृद्धि करता रहता है, तथा शाखाएं अग्रभिसारी अनुक्रम (acropetal succession) में विकसित होती हैं। निचली शाखाएं ऊपरी शाखाओं से बड़ी तथा पुरानी होती हैं।
- **Sympodial / Cymose / Definite** (संधिताक्षी, ससीमाक्षी) : मुख्य तने की वृद्धि सीमित अथवा निश्चित होती है। शाखन की प्रत्येक अवस्था पर पार्श्विक शाखाएं क्रियाविहीन अंतस्थ कलिका (inactive terminal bud) के नीचे उत्पन्न होती हैं।
- **Biparous / Dichasial** (द्विशाखी/युग्मशाखित) : प्रत्येक शाखन अवस्था में अंतस्थ कलिका के नीचे, केवल दो पार्श्विक शाखाएं विकसित होती हैं।
- **Multiparous / Polychasial** (बहुशाखी) : शाखन की प्रत्येक अवस्था में दो से ज्यादा पार्श्विक शाखाएं अंतस्थ कलिका के नीचे उत्पन्न होती हैं।
- **Uniparous / Monochasial** (एकशाखी/एकलशाखी) : शाखन की प्रत्येक अवस्था में केवल एक शाखा का अंतस्थ कलिका के नीचे उत्पन्न होना।
 - **Helicoid** (सर्पिल, कुंडलित, कुंडलिनी रूप) : एकशाखी संधिताक्षी शाखन का प्रकार जिसमें विभिन्न पार्श्विक शाखाएं तने के एक ही तरफ से निकलती हैं।
 - **Scorpioid** (कुटिल, वृश्चिक पुच्छवत्, वृश्चिकवत्) : एकशाखी संधिताक्षी शाखन का प्रकार जिसमें क्रमिक पार्श्विक शाखाएं एकांतर साइडों (alternate sides) पर उत्पन्न होती हैं तथा टेढ़ा-मेढ़ा पैटर्न बनाती हैं।

प्लेट - 10: शाखन के विभिन्न पैटर्न।



कुछ और शब्द एवं चित्र

2.6.5 पत्ती (प्लेट - 11)

क. पर्ण भाग (प्लेट - 11)

Apex (पर्ण शिखर, पर्ण शिखाग्र) : पर्णफलक या स्तरिका का अग्रभाग (tip) या दूरस्थ (distal) भाग।

Base (पर्णाधार) : पर्णफलक का निचला या निकटस्थ (proximal) भाग।

Lamina / Blade (पर्णफलक/स्तरिका, पंटा) : पत्ती का सपाट, फैला हुआ भाग।

Leaflet (पत्रक/पर्णक) : संयुक्त पत्ती (compound leaf) का एक सुस्पष्ट (distinct) तथा पृथक् टुकड़ा या खण्ड।

Ligule (जीभिका, लिगूल) : पत्ती की सतह पर जिन्हा के आकार में ऊतकों की बाह्यवृद्धि (outgrowth or projection)।

Midrib (मुख्यशिरा) : सरल पत्ती (simple leaf) में संवहन करने तथा पर्णफलक को सहारा देने वाली संरचना, पर्णवृंत का निरन्तर या जारी (continuation) भाग।

Midvein (मध्यशिरा) : पर्णक के पर्णफलक को सहारा देने तथा संवहन करने वाली संरचना।

Nerve (तंत्रिका, रेशा) : समान्तर-शिरामय पत्ती (parallel-veined leaf) में मुख्य शिरा।

Petiole (वृंत, पर्णवृंत) : पत्ती का वृंत।

Petiolule (पर्णकवृंत) : पर्णक (leaflet) का वृंत।

Pinna (pl. pinnae) (पिच्छक) : प्राथमिक विभाजन से उत्पन्न पर्णक, पर्णक धारक संयुक्त पत्ती।

Pinnule (पिच्छिका) : द्वितीयक विभाजन से उत्पन्न पर्णक, पर्णक धारक संयुक्त पत्ती।

Rachilla / Rhachilla (रैकिला, प्राधिका) : संयुक्त पत्ती का अत्यन्त छोटा या न्यूनीकृत द्वितीयक अक्ष (secondary axis)।

Rachis (pl. rachides / rachises) (रैकिस, पिच्छाक्ष, प्राक्ष) : पिच्छाकार संयुक्त पत्ती का (पुष्पक्रम का भी) मुख्य अक्ष।

Sheath (आच्छद) : तने को घेरे हुए पत्ती का भाग।

Stipel (अनुपर्णिका) : पर्णकवृंत (petiolule) के आधार पर एक जोड़ा उपांगों में से एक उपांग।

Stipule (अनुपर्ण) : पर्णवृंत (petiole) के आधार पर एक जोड़ा उपांगों में से एक उपांग।

Vein (शिरा) : मध्यशिरा या पर्णवृंत से उत्पन्न पर्णफलक की द्वितीयक संवहनी संरचना (secondary conducting structure) जो मध्यशिरा या पर्णवृंत से उत्पन्न होती है।

Veinlet (शिरिका) : पर्णफलक में पाई जाने वाली तृतीयक (tertiary) संवहनी संरचना, यह शिरा से उत्पन्न होती है।

कुछ और शब्द एवं चित्र

2.6.5 पत्ती

2.6.5 The Leaf

क. पर्ण भाग

A. Leaf Parts

Alternate / Acyclic / Spiral (एकांतर/अचक्रीय/सर्पिल) : एक पत्ती प्रति पर्वसन्धि; फाइवोनेसी पर्ण विन्यास के अनुसार अक्ष के चारों ओर पत्तियाँ सर्पिल दक्षिणावर्त (clockwise) या वामावर्त (anticlockwise) उत्पन्न होती हैं।*

* Fabonacci phyllotaxis (फाइवोनेसी पर्ण विन्यास) : एक मूल प्रकार का पर्ण विन्यास जो कि भिन्न (fraction) में अभिव्यक्त किया जाता है। प्रत्येक इन भिन्नों (fractions) में, वाद में आने वाला भिन्न, पहले दो गणकों (numerators) तथा हरों (denominators) का जोड़ होता है, उदाहरण - $1/2, 1/3, 2/5, 3/8, 5/13, 8/21$ इत्यादि। इस सिरीज में यदि $2/5$ देखें तो वह $1/2$ तथा $1/3$ के गणकों तथा हरों का जोड़ है। इसी प्रकार $3/8, 5/13$ इत्यादि भी हैं। गणक तने के चारों ओर एक पत्ती जब दूसरी पत्ती के ठीक ऊपर आती है, के बीच घूर्णनों (turns) या सर्पिलों (spirals) की संख्या निरूपित करता है। दूसरी ओर हर, पहली पत्ती और वह अगली पत्ती जो ठीक उसके (पहली पत्ती के) ऊपर आती है - इनके बीच की पत्तियों की संख्या है। $2/5$ पर्ण विन्यास का अर्थ हुआ कि एक पत्ती जिसके ठीक ऊपर स्थित एक और पत्ती के बीच 2 घुमाव (twists) और 5 पत्तियाँ हैं। इसी बात को एक और ढंग से इस प्रकार भी कह सकते हैं। मान लीजिए तने पर एक पत्ती 'क' है और इससे ऊपर की दिशा में चलें तो दो घुमावों और 5 पत्तियों के बाद पत्ती 'ख' ठीक 'क' के ऊपर आती है। और यह ही $2/5$ पर्ण विन्यास है।

- Distichous (द्विपंक्तिक) : दो पंक्तियों या श्रेणियों (ranks) में; $1/2$ पर्ण विन्यास में दो पत्तियाँ एक सर्पिल में व्यवस्थित होती हैं जिससे कि तीसरी पत्ती, पहली पत्ती के ठीक ऊपर विकसित होती है।
- Octostichous (अष्टपंक्तिक) : आठ पंक्तियों या श्रेणियों में; $3/8$ पर्ण विन्यास में आठ पत्तियाँ तीन सर्पिलों में व्यवस्थित होती हैं तथा चौथी पत्ती पहली पत्ती के ठीक ऊपर उत्पन्न होती है जैसे कि कैरिका पपाया (*Carica papaya*) में पाया जाता है।
- Pentastichous (पंचपंक्तिक) : पांच पंक्तियों में; $2/5$ पर्ण विन्यास में पांच पत्तियाँ दो सर्पिलों में व्यवस्थित होती हैं, जिससे छठी पत्ती प्रथम पत्ती के ऊपर विकसित होती है।
- Polystichous (बहुपंक्तिक) : बहुत सारी पंक्तियों में व्यवस्थित पत्तियाँ।
- Tristichous (त्रिपंक्तिक) : तीन पंक्तियों में; $1/3$ पर्ण विन्यास में तीन पत्तियाँ एक सर्पिल में व्यवस्थित होती हैं तथा चौथी पत्ती पहली पत्ती के ऊपर उत्पन्न होती है।

Conglomerate / Agglomerate / Crowded / Aggregate (संघटित/मुंडकित/एकत्रित/गुच्छेदार) : घने गुच्छे में, अनियमित रूप से एक दूसरे पर अतिव्यापित (overlapping)।

Equitant (प्रत्यारूढ़ी) : 2 श्रेणियों या पंक्तियों में, तथा अतिव्यापित आधारों (overlapping bases) के साथ, प्रायः मध्यशिरा के स्तर पर मुड़ी हुई।

Opposite (सम्मुख) : जब तने पर दो पत्तियाँ एक दूसरे के सामने (विपरीत) उत्पन्न होती हैं।

- Decussate (भौंसित) : पत्तियाँ सम्मुख, तथा इस प्रकार पत्तियों का एक जोड़ा, अपने से पहले जोड़े के 90° कोण (समकोण) पर उत्पन्न होता है। चतुर्पंक्तिक (tetrastichous) या चार-पंक्तिक (four-rowed) विन्यास जिसमें पांचवी पत्ती, पहली पत्ती के ठीक ऊपर की स्थिति में दो चक्करों (two cycles) के बाद आती है।
- Superposed (अध्यारोपित) : सम्मुख, पत्तियों का एक जोड़ा इस प्रकार व्यवस्थित कि इसकी पत्तियाँ अपने से पहले जोड़े की पत्तियों के ठीक ऊपर उसी स्तर (plane) में स्थित होती हैं। द्विपंक्तिक (distichous) विन्यास, इस प्रकार के पर्ण विन्यास के विकास में दो पत्तियाँ एक चक्कर में व्यवस्थित होती हैं तथा तीसरी पत्ती पहली पत्ती के ठीक ऊपर विकसित होती है।

Rosette (गुलाब जैसी रचना) : पत्तियों का एक विशिष्ट विन्यास जिसमें वे एक मुकुट (crown) या केन्द्र (center) से रेडिएट (radiate) यानि उत्पन्न होती हैं। यह व्यवस्था सामान्यतः जमीन पर या उसके पास होती है।

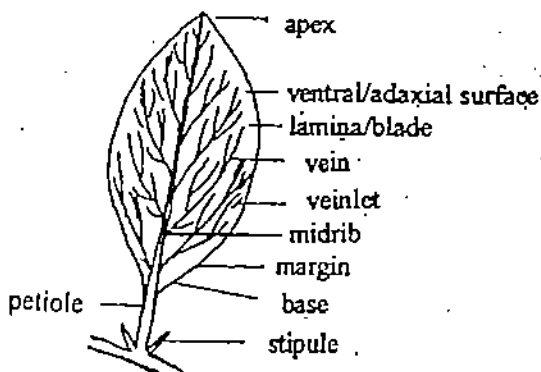
Secund / Unilateral (एकपक्षवर्ती/एक पार्श्वी, एकापार्श्विक) : तने के एक साइड पर ही व्यवस्थित पत्तियाँ।

Tunicated (कंचुकित) : अनुप्रस्थ काट में देखने में घेरे में व्यवस्थित संरचनाएं, जैसे प्याज में।

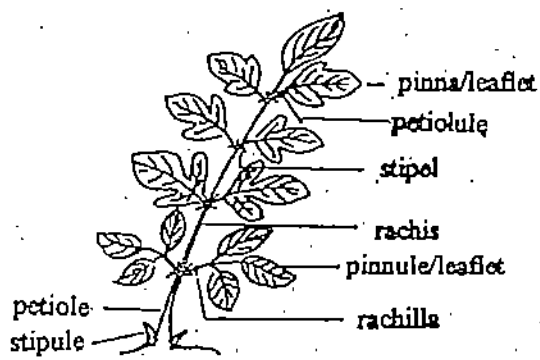
Whorled / Radiate / Verticillate (चक्करदार/विकिरित/चक्रकी) : प्रत्येक पर्वसन्धि पर तीन या ज्यादा पत्तियाँ।

कुछ और शब्द

ट - 11: पत्ती के भाग, सरल तथा संयुक्त पत्तियाँ, पर्ण विन्यास।

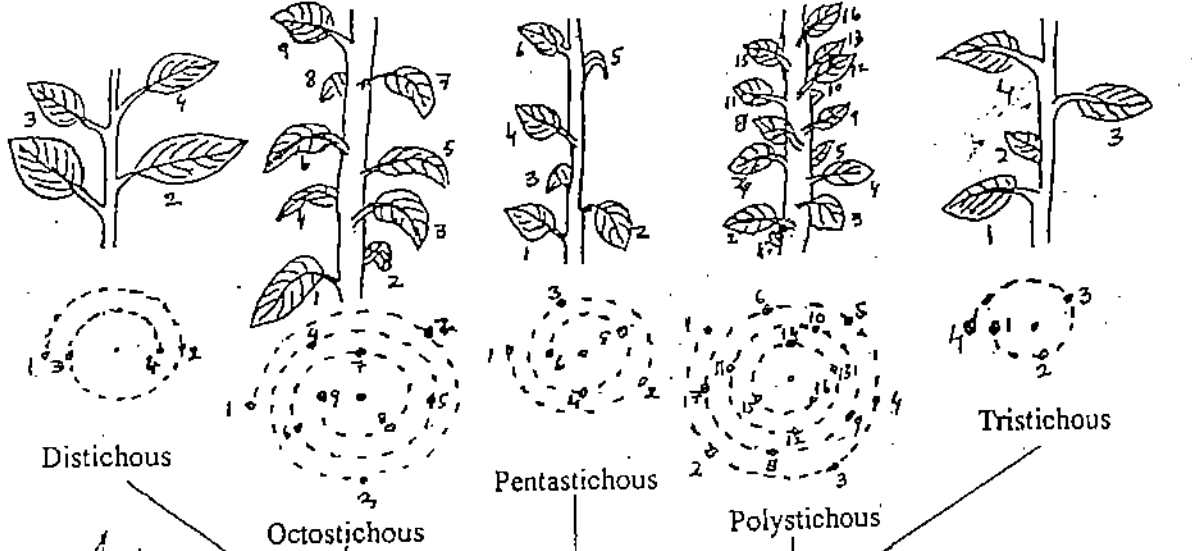


Complete and Simple leaf

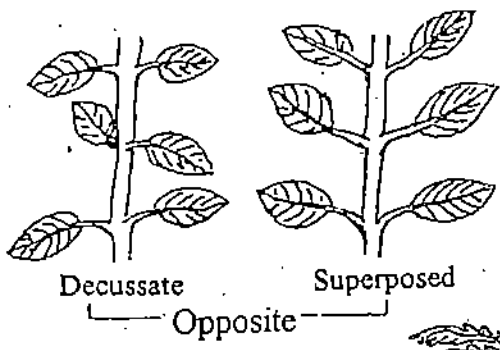


Compound leaf

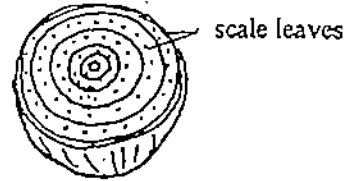
LEAF ARRANGEMENT



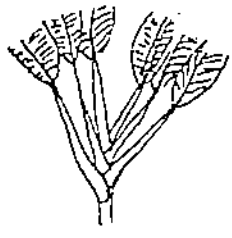
Conglomerate



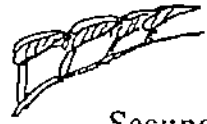
Decussate Superposed
Opposite



Tunicated



Equitant



Secund



Rosette



Whorled

Bi-foliate / Geminate / Jugate / Unijugate (द्विपर्णी/युग्मी/युग्मपर्णी/एकयुगली) : दो पत्रक एक सामूहिक केन्द्रक (common point) पर, हस्ताकार (palmately) अथवा पिच्छाकार संयुक्त (pinnately compound) ।

Bigeminate / Bijugate / Di- or Bi-foliate (द्वियुग्मी/द्वियुग्मपर्णी/द्विपर्णी) : पत्रक दो क्रमों (orders) में, प्रत्येक द्विपर्णी; दो के जोड़े में, हस्ताकार अथवा पिच्छाकार संयुक्त ।

Bitemate (द्विशः, त्रिपर्णीकी) : पत्रक दो क्रमों में, प्रत्येक त्रिपर्णीकी संयुक्त (ternately compound) त्रिकविन्यासी ।

Bract (सहपत्र) : एक रूपांतरित पत्ती जो पुष्प अथवा पुष्पक्रम के आधार पर है ।

Bracteole / Prophyllum / Prophyll (सहपत्रिका) : एक छोटी पत्ती, जो वृंत/पुष्पवृन्त (pedicel) अथवा पुष्प के परिलपुंज (perianth) के नीचे स्थित होती है ।

Cauline (स्तंभिक) : जो तने पर एकसमान वितरित पाई जाती है ।

Complete (पूर्ण) : पत्ती जिस में पर्णफलक या स्तरिका (lamina), पर्णवृन्त (petiole), तथा अनुपर्ण (stipule) होते हैं ।

Compound (संयुक्त) : पत्ती जब दो से ज्यादा पर्णकों में विभाजित होती है (प्लेट-11 देखें) ।

• **Palmately compound** (हस्ताकार संयुक्त) : पर्णक पर्णवृन्त के शीर्ष पर उत्पन्न होते हैं ।

- **Bipalmately compound** (द्विहस्ताकार संयुक्त) : पर्णक दो क्रमों में, प्रत्येक हस्ताकार संयुक्त ।

- **Digitate / Multifoliate** (अंगुल्याकार) : हस्ताकार संयुक्त पत्ती, चार से ज्यादा पर्णकों के साथ ।

- **Quadrifoliate** (चतुष्पर्णीक) : हस्ताकार संयुक्त पत्ती चार पर्णकों के साथ, जैसे *मार्सिलिया (Marselia)* में ।

- **Tripalmate** (त्रिहस्ताकार) : पर्णकों के तीन क्रम, प्रत्येक हस्ताकार संयुक्त ।

• **Pinnately compound** (पिच्छाकार संयुक्त) : एक सामूहिक अक्ष यानि रेकिस पर पत्रक यानि पर्णक (leaflets) एकान्तर (alternate) अथवा सम्मुख (opposite) रूप से व्यवस्थित ।

- **Bipinnate** (द्विपिच्छाकार/द्विपिच्छकी) : पर्णक दो क्रमों में, प्रत्येक पिच्छाकार संयुक्त ।

- **Imparipinnate** (विषमपिच्छाकार/विषमपिच्छकी) : पर्णक विषम संख्या में । विषम या अकेला पर्णक शीर्षस्थ (terminal) ।

- **Paripinnate** (समपिच्छाकार/समपिच्छकी) : पर्णक सम संख्या (even number) में, बिना शीर्षस्थ पर्णक के ।

- **Tripinnate** (त्रिपिच्छाकार) : पर्णक तीन क्रमों में, प्रत्येक पिच्छाकार संयुक्त ।

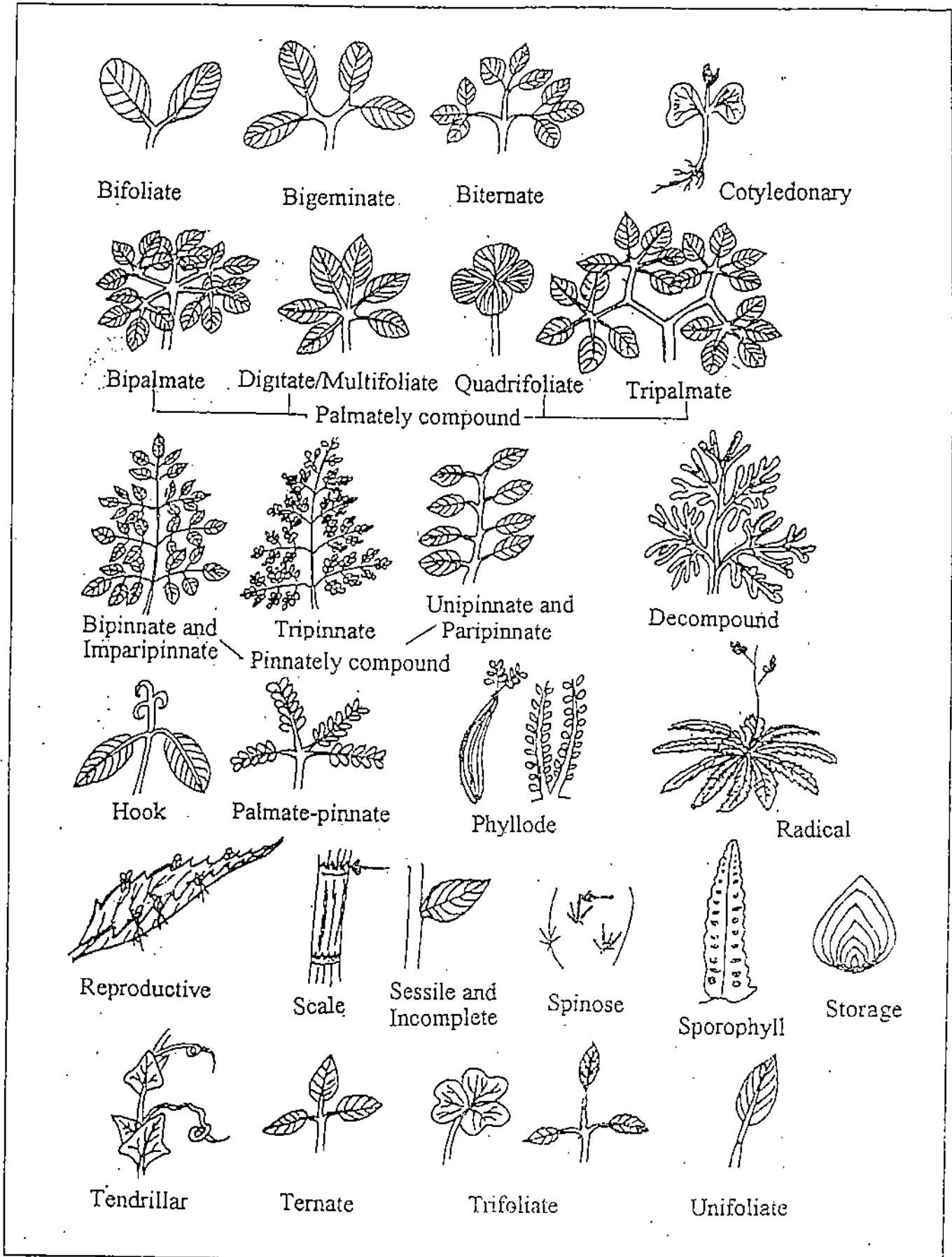
- **Unipinnate** (एकपिच्छाकार) : पर्णक एक क्रम में, पिच्छाकार संयुक्त; पर्णक सीधे ही मध्यशिरा पर उत्पन्न होते हैं ।

Cotyledon (बीजपत्र/कोटिलीडन) : शूणीय पत्ती ।

Deciduous (पर्णपाती/पतझड़ी) : मौसम (वृद्धि काल) के अन्त में गिरने वाली ।

Decomound (पुनर्विभाजित) : दो या तीन क्रमों में व्यवस्थित पर्णकों के लिए सामान्य शब्द - द्वि-, त्रि- इत्यादि; पिच्छाकार, हस्ताकार, अथवा त्रिपर्णीकी संयुक्त; बहुत बार विभाजित सरस पत्ती अथवा विच्छेदित स्तरिका या पर्ण पटल (dissected lamina) ।

- Dorsiventral (पृष्ठाधर) :** संरचनात्मक रूप से भिन्न अपाक्ष (dorsal) तथा अभ्यक्ष (ventral) सतह वाली ।
- Elaminate (अपटलित, अस्तरिकामय) :** पटल/स्तरिका (lamina) या ब्लेड/फलक (blade) के बिना ।
- Exstipellate (अननुपर्णिकी) :** अनुपर्णिकाएं (stipels) अनुपस्थित ।
- Exstipulate (अननुपर्णी) :** अनुपर्ण अनुपस्थित ।
- Hook (अंकुश, हुक) :** पत्ती अथवा पर्णक का अंकुश-जैसा रूपान्तरण ।
- Incomplete (अपूर्ण) :** पत्ती बिना इन किसी एक या अधिक भाग के - पर्ण फलक (lamina), पर्णवृंत (petiole), अनुपर्ण (stipules) ।
- Isobilateral (समद्विपार्श्विक, आइसोबाईलैट्रल) :** संरचनात्मक रूप से समान अपाक्ष (dorsal) तथा अभ्यक्ष (ventral) सतहें ।
- Palmate-pinnate (हस्ताकार-पिच्छाकार) :** प्रथम क्रम के पर्णक हस्ताकार रूप से व्यवस्थित तथा द्वितीय क्रम पिच्छाकार व्यवस्थित ।
- Petiolate (पर्णवृंतकी) :** पत्ती पर्णवृंत के साथ ।
- Petiolulate (पर्णकवृंतकी) :** पर्णक (leaflet) पर्णकवृंत (petiolule) के साथ ।
- Phyllode / Phylloodium (पत्ती जैसा उच्छल, पर्णाभ वृंत) :** अत्यन्त छोटी स्तरिका (lamina) वाली पत्ती, परन्तु पर्णवृंत अथवा अधाशिरा स्तरिका जैसे सपाट ।
- Radical / Basal / Rosulate (भूलजाभासी, गूहज/आधारी/रोज़ेटी, रोज़ेटीय) :** जमीन के पास, रोज़ेटीय एकंद (root stock) के ऊपर से उत्पन्न हुई ।
- Ramal / Ramous (शाखीय) :** शाखा पर समान रूप से वितरित (evenly distributed) ।
- Reproductive (जननात्मक) :** पत्ती पर पर्णी कलियाँ (foliar buds) उपस्थित, क्लोनिंग जनन (vegetative propagation) में सहायक ।
- Scale (शल्क) :** छोटी संरचना, कलिका अथवा रूपान्तरित तने पर स्थित एक गैर-हरित (non-green) पत्ती ।
- Sessile (अवृंत) :** बिना वृंत वाली पत्ती (epetiolate), इसी प्रकार पर्णक भी बिना पर्णकवृंत के ।
- Simple (सरल) :** पत्ती पर्णकों में विभाजित नहीं ।
- Spinose (शूलमय) :** पूर्ण पत्ती या पर्णक का शूल-जैसी संरचना में रूपान्तरण ।
- Sporophyll (बीजाणुपर्ण) :** बीजाणु (spore) उत्पन्न करने वाली पत्ती ।
- Storage leaf (संचायक पत्ती) :** मांसलोद्भिद (succulent), गूदेदार या मांसल (fleshy) पत्ती ।
- Tendrillar (प्रतानीय) :** एक पत्ती या पर्णक का एक महीन, घुमावदार, प्रतान-जैसी संरचना में रूपान्तरण ।
- Ternate (त्रिपर्णकी, त्रिकविन्ध्याली) :** पर्णक तीन के समूह में ।
- Trifoliate (त्रिपर्णक) :** तीन पर्णकों के साथ, पिच्छाकार संयुक्त, शीर्षस्थ पर्णक का पर्णकवृंत (petiolule) पार्श्वीय (lateral) पर्णकों के पर्णकवृंतों से अधिक लम्बा, अथवा हस्ताकार संयुक्त, सभी पर्णकवृंत लम्बाई में समान ।
- Unifoliate (एकपर्णी) :** एक पर्णक के साथ, पर्णकवृंत (petiolule) पूरी पत्ती के वृंत यानि पर्णवृंत (petiole) से बिल्कुल भिन्न, जैसे कि *सिरीस (Cercis)* में ।



घ. अनुपर्ण तथा अनुपर्णिका के प्रकार

D. Stipule and Stipel Types

घ. अनुपर्ण तथा अनुपर्णिका के प्रकार (प्लेट - 13)

Adnate (संलग्न) : पर्णवृंत (petiole) या पर्णकवृंत (petiolule) से जुड़ा हुआ।

Foliaceous (पर्णाकार) : सपाट, हरी, तथा पत्ती-जैसी संरचना, जैसे तथाइरस (Lathyrus) में।

Free-lateral (स्वतन्त्र-पार्श्व) : छोटे, हरे, तथा मुक्त, पर्णधार (leaf base) के दोनों तरफ मिलते हैं, जैसे - गुडहल यानि हिबिस्कस (Hibiscus) में।

Interpetiolar (अन्तरावृन्तक) : दो सम्मुख पत्तियों के बीच, जैसे रबीएसी (Rubiaceae) में।

Lateral (पार्श्वीय) : वृंत से संलग्न (adnate), मुक्त भाग वृंत के पार्श्व में।

Ochreate (ओकिया संबंधी, परिवेष्ठी) : खोखली, नली के समान तने को घेरती हुई संरचना जो पर्वसंधि से शुरू होकर पर्व पर कुछ दूरी तक जाती है, जैसे पालीगोनम (Polygonum) में।

Scaly (शल्की) : छोटी, सूखी, तथा शल्क (scale) के समान।

Sheathing / Protective (आवरण/संरक्षी) : पत्ती को ढके हुए।

Spinous (शूलमय) : छोटी, तीखी, तथा नुकीली, शूल के समान संरचना।

Tendrillar (प्रतानीय) : प्रतान के समान।

प्लेट - 13: विभिन्न प्रकार के अनुपर्ण तथा अनुपर्णिकाएँ।



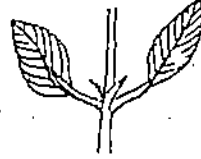
Adnate



Foliaceous



Free-lateral



Interpetiolar



Lateral



Ochreate



Scaly



Sheathing



Spinous



Tendrillar

कुछ और शब्द

इ. पर्णवृत्त तथा पर्णकवृत्त के प्रकार (प्लेट - 14)

Inflated (फूला हुआ, स्फीत) : फूला हुआ या मोटा जैसे आइकोर्निया (*Eichhornia*) में।

Pericladial (परिशाखी) : आवरण आधार (sheathing base) के साथ, जैसे एपीएसी (*Apiaceae*) में।

Phyllodial (पर्णाश्री) : सपाट, पर्णफलक-जैसा, यानि पत्ती-जैसा।

Pulvinal/Pulvinus (पर्णवृत्ततल्प) : आधार फूला हुआ (swollen), जैसे फैबेसी (*Fabaceae*) में।

Sheathing (आवरण) : सपाट तथा तने (stem) को ढके हुए।

Tendrillar (प्रतानरूप, तंतुमय, सूत्रयुक्त) : प्रतान-जैसा, जैसे क्लीमेटिस (*Clematis*) में।

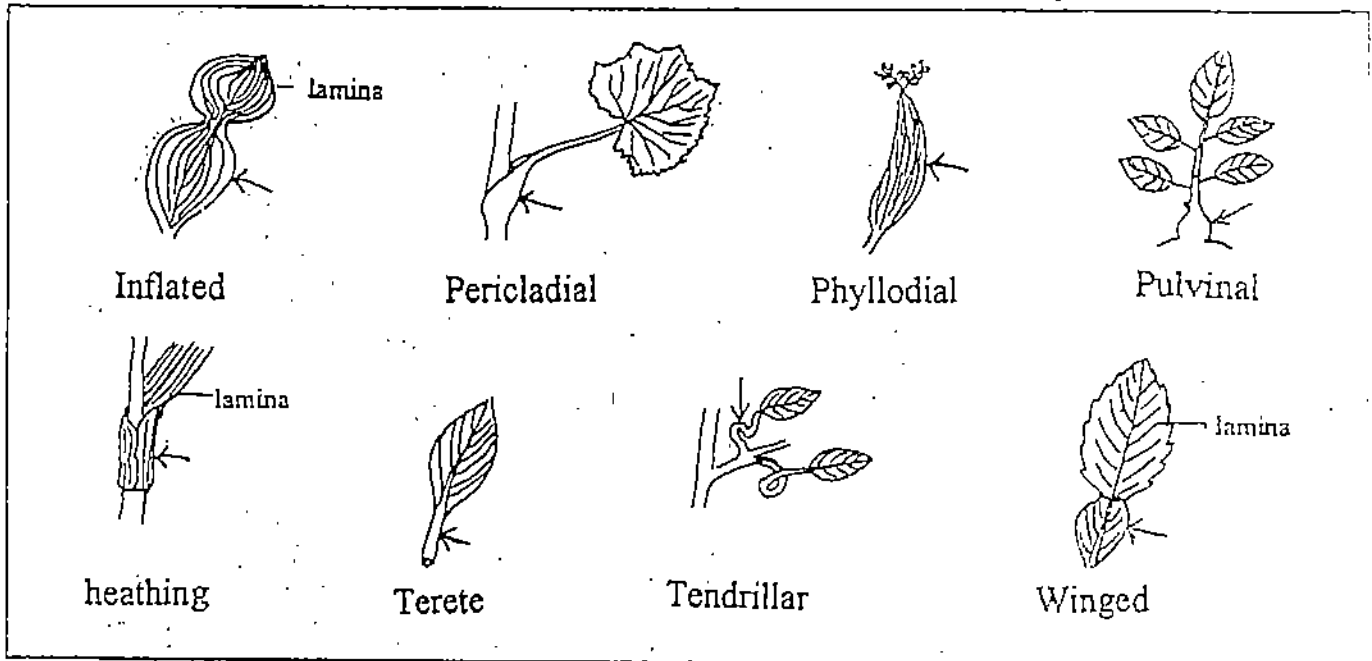
Terete (मूसलाकार) : घेलाकार।

Winged (सपक्ष) : किनारे चपटे तथा, स्तरिका-जैसे।

उ. पर्णवृत्त तथा पर्णकवृत्त के प्रकार

E. Petiole and Petiolule Types

प्लेट - 14: विभिन्न प्रकार के पर्णवृत्त तथा पर्णकवृत्त।



कुछ और शब्द एवं चित्र

च. पर्ण स्तरिका के आकार (प्लेट - 15)

Acicular (सूच्याकार) : लम्बा, सँकरा तथा त्रैलनाकार, सुई के आकार का, जैसे कि प्याज में।

Auriculiform / Auriculate (कर्णाकार, कर्णयुक्त, कान-जैसा, कर्णाकृति) : कर्ण के आकार का; प्रतीप अंडाकार तथा दो आधरिक पालियों के स्थ।

Bladder-like (थैली-जैसा/आशय-जैसा) : थैली के समान, जैसे युट्रिक्युलेरिया (*Utricularia*) में।

Cordiform / Cordate (हृदयाभ, हृदयरूप/हृदयाकार) : हृदय के आकार का।

Cuneate (फ़ानाकार, फन्नी जैसा) : वेज/फ़ान (wedge) के समान।

Deltoid (डेल्टाकार, त्रिकोणाकार) : त्रिकोणाकार (triangular), डेल्टा-जैसा (delta-like)।

Elliptical (दीर्घवृत्ताकार, दीर्घवृत्तीय) : अण्डे के आकार का।

Ensiform (खड्गरूप) : तलवार के आकार जैसा।

Falcate / Falciform (दात्राकार, हँसिए के आकार का, वक्र, मुड़ा हुआ/हँसियाकार) : हँसिया या दराँती (sickle) के आकार का।

Hastate / Hastiform (भालाकार, भालाभ, कुंताभ/कुंताकार) : त्रिकोणाकार, दो चौड़े से फैले हुए (flaring) आधरिक पालियों के साथ, वाण के आकार का।

Lanceolate (भालाकार) : बीच में चौड़ा तथा दोनों सिरों पर पतला।

Linear (रेखीय, रेखिक, रेखाकार) : लम्बा, सँकरा तथा चपटा रिबन के समान, जैसे की घासों में।

Lorate (जीभिकाकार) : स्ट्रैप के आकार का, प्रायः मोड़दार तथा श्लथ या लिचलिचा।

Lyrate (वीणाकार) : वाद्ययंत्र (lyre) के आकार का, दो पालियों में बंटा हुआ, बड़ी शीर्षस्थ पाली तथा निचली छोटी पाली।

Obcordiform / Obcordate (अधोमुख हृदयाकार, प्रतिहृदयाकार) : हृदय के उलटे आकार के समान।

Oblique (तिर्यक, तिरछा) : पत्ती के दो भाग एक समान नहीं यानि असमान।

Oblong (दीर्घवत्, तंबोतरा) : चौड़ाई के मुकाबले ज्यादा लम्बा, तथा पत्ती के दोनों किनारे अधिकतर लम्बाई तक समांतर (parallel) जैसे कि केले के पत्ते में।

Obovate (अधोमुख अंडाकार, प्रतीप अंडाकार) : अंडाकार का उलटा, आधारी आधे भाग से शीर्षस्थ आधा भाग चौड़ा।

Orbicular / Rotund (मंडलाकार/वर्तुल, गोल सा) : गोल अथवा बिम्ब या डिस्क (disc) के आकार का, जैसे कमल (lotus) में।

Ovate (अंडाकार) : अण्डे के जैसा; शीर्षस्थ सिरे की वजाय आधार पर चौड़ा।

Panduriform / Pandurate (वायलिनरूपी) : वेला या वायलिन (fiddle) के आकार का; अंडाकार, आधार के दोनों ओर दन्तुरण या काट (indentation), तथा दो छोटी आधरिक पालियां (basal lobes) उपस्थित।

Pedate (पंजाकार) : पैर के जैसे; पक्षी के पंजे-जैसा, जिसमें पालियां बाहर की ओर फैली रहती हैं, जैसे वाइटिस पीडेटा (*Vitis pedata*) में।

Peltiform / Peltate (छत्रिकाकार) : ढाल (shield) के आकार का, वृत्त पर्णफलक के केन्द्र से संलग्न।

Pitcher-like (घड़े या सुराही जैसा) : गड़े के जैसा, जैसे नेपेन्थस (*Nepenthes*) में।

पुंजी तथा शब्दावली

Reniform (वृक्काकार, गुर्दानुमा) : वृक्क यानि गुर्दे (kidney) के आकार का।

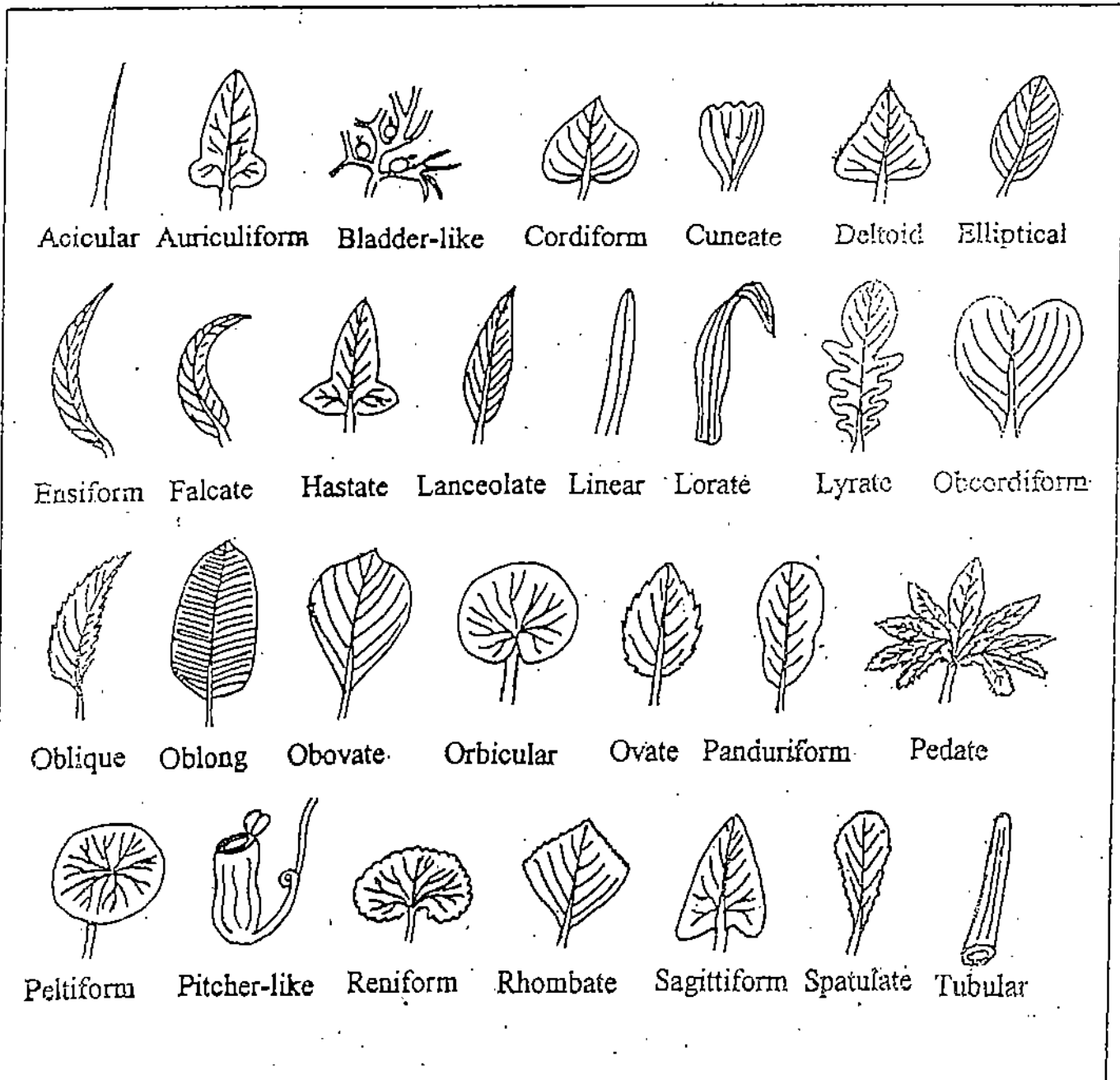
Rhombate / Rhomboidal / Rhombiform (समान्तर असम चतुर्भुजाकार, चतुष्कोणी) : समान्तर असमचतुर्भुज (rhomboid) के आकार का।

Sagittiform / Sagittate (बाणरूप, बाणाकार) : बाणाय या तीर शीर्ष (arrow head) के आकार का; शिखर पर नुकीला, त्रिकोणीय-अंडाकार (triangular-ovate), जिसमें दो सीधी या थोड़े अंदर को झुकती हुई (incurved) आधारिक पालियां होती हैं।

Spathulate (स्पैचुलाकार) : चम्मच के आकार का; शिखर पर दीर्घावत् (oblong) अथवा प्रतीष अंडाकार (obovate), तथा लम्बे एवं संकीर्ण (attenuated) आधार के साथ।

Tubular (नलिकाकार) : लम्बा, नली के जैसा, जैसे प्याज में।

प्लेट - 15: पर्ण स्तरिका के विभिन्न आकार।



छ. पर्ण शिखाय. (प्लेट - 16)

Acuminate (लम्बाग्र, तीक्ष्णाग्र) : अग्रभाग नुकीला होता है तथा 45° से कम का कोण बनाता है।

Acute (निशिताग्र, तीव्र) : अग्रभाग अंतिम छोर पर नुकीला होता है तथा $45^\circ - 90^\circ$ का कोण बनाता है।

Aristate (शूकधारी, शूकमय) : लम्बे तथा संकीर्ण अग्रभाग वाला, इसमें प्रायः एक सीधा व कठोर शूक या बाल (stiff awn or bristle) होता है।

Caudate (पुच्छीय, पुच्छिल, दुमवाला) : लम्बी पूँछ जैसा अग्रभाग।

Cirrose / Cirrous (प्रतानी, प्रतानयुक्त) : महीन (slender), छल्लेदार (coiled) तथा टेड़ा-मेड़ा (flexous), प्रतानीय (tendrillar) अग्रभाग।

Cuspidate (खराग्र, कठोराग्र) : अग्रभाग एक दम से लम्बा, नुकीला, सख्त तथा चर्मिल (coriaceous) होता है।

Emarginate (कोरखोँची) : चौड़े शीर्ष पर मध्य में एक हल्के कटाव (shallow notch) वाला।

Mucronate (तीक्ष्णाग्री/नोकदार) : कुठित (obtuse), शिखर एकदम एक छोटे नुकीले शूडिका (spur) में या उद्वर्तन यानि उभार (protrusion) के रूप में होता है।

Obcordate (अधोमुख हृदयाकार, प्रतिहृदयाकार) : कटाव वाला (notched), जिसके दोनों तिरों गोल पालियों के आकार के होते हैं।

Obtuse (कुंठाग्र) : कुंठ या गोलिय शिखर, जो 90° से अधिक का टर्मिनल कोण (terminal angle) बनाता है।

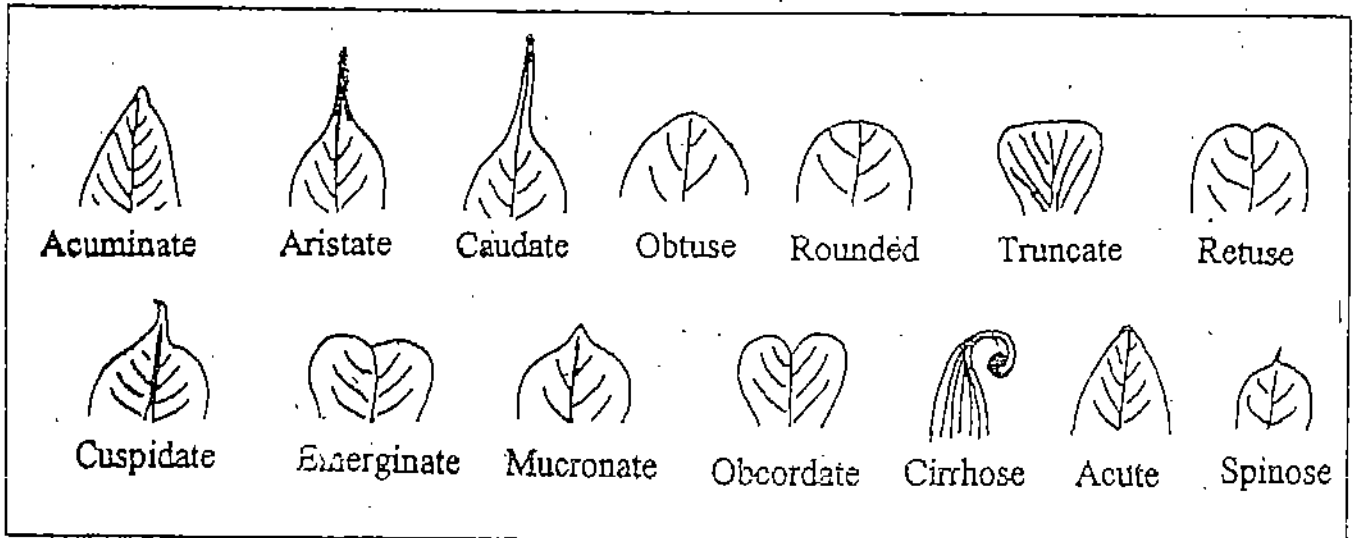
Retuse (खाँचाग्री, गर्तकी) : कुठित या विकृत या कटा हुआ (truncated) सिरा जिसके मध्य में हल्का सा कटाव होता है।

Rounded (गोल, वर्तुल) : एक निष्कोण या निर्बाध (smooth) गोल चाप (arc) की आकृति वाला शिखाय।

Spinose / Pungent (शूलमय, तीखा) : कंटकीय सिरा (spine-tipped); चर्मिल तथा सख्त तीक्ष्णीकृत (acuminate) शिखर वाला।

Truncate (तृनाग्र, खंडित) : अग्र छोर मध्यशिरा (midvein or midrib) के 90° कोण पर या अनुप्रस्थ स्तर पर एकदम सीधा यानि सपाट होता है।

प्लेट - 16: विभिन्न प्रकार के पर्ण शिखाय।



Amplexicaul (स्तंभालिगी) : आधारिक पालियां (basal lobes) तने को पूरी तरह ढक लेती हैं।

Auriculate / Auricled (कर्णाकार, कर्णाकृति, कान-झैसा, कर्णयुक्त, पालिवत, पालियुक्त) :

दोनों पार्श्वों पर कर्ण के आकार की पालियां उद्वर्त (project) होती हैं।

Connate / Connate-perfoliate (सहजात/सहजात-स्तंभवेष्ठी) : सम्मूल पत्तियों के आधार तने के चारों ओर संगलक (fuse) हो जाते हैं।

Cordate (हृदयाकार) : गहराई तक कटा हुआ; गोल पालियों के साथ।

Cuneate (फ्रानाकार) : वेज (wedge) के आकार का; त्रिकोणीय, संलग्न बिन्दु (point of attachment) पर सिरा पतला होता है।

Decurrent (अधोवर्धी) : पर्ण आधार से स्तम्भ के साथ-साथ नीचे की ओर बढ़ा हुआ।

Hastate (कुतांभ, भालाकार, भालाभ) : दो आधारी पालियां, पर्णवृंत या मध्यशिरा के संदर्भ में बाहर की ओर निकली हुई।

Obtuse (कुंठग्र) : कुंठ या गोल।

Peltate (छत्रिकाकार) : आधार पर्ण स्तरिका के केन्द्र के पास; पर्णवृंत पर्ण स्तरिका के अंदर की ओर से जुड़ा हुआ।

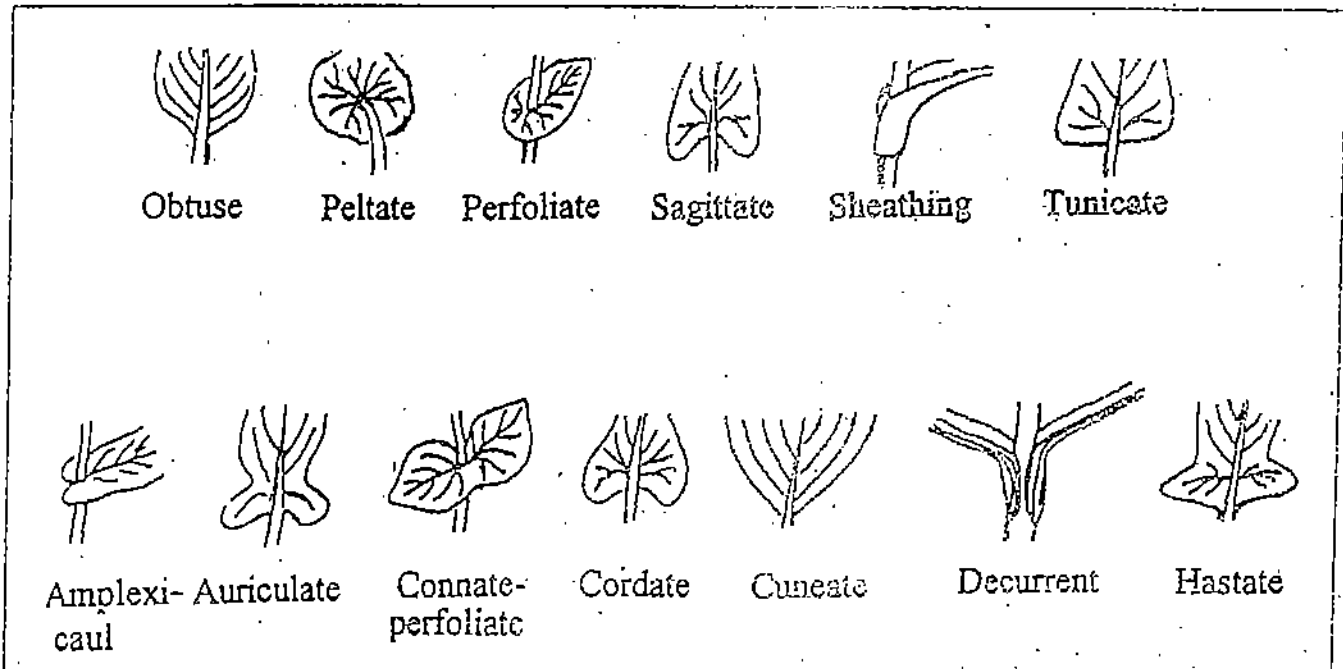
Perfoliate (स्तंभवेष्ठी) : आधारिक पालियां तने या पर्वसंधि के चारों ओर से जुड़ या संगलक (fuse) हो जाती हैं।

Sagittate (वाणाकार) : दोनों आधारिक पालियां नीचे की ओर या वृंत की ओर अवतल (concave) होती हैं।

Sheathing (आवरण) : नलिका-जैसा, पर्ण स्तरिका तथा पर्णवृंत के संलग्न बिन्दु के ऊपर स्तम्भ को ढके हुए।

Tunicate (कंचुकी) : मध्यशिरा (mid rib) तथा मध्यवाहिनी (mid vein) के सीधे कोण में, अनुप्रस्थ स्तर पर सीधा।

प्लेट - 17: विभिन्न प्रकार के पर्ण आधार।



Aculeate / Spiny (शाल्यकी/कंटीला) : तीक्ष्ण वर्धी।

Bicrenate / Doubly crenate (द्विकुण्डती) : बड़े गोल दांतों के ऊपर छोटे गोल दांतों में कटा हुआ।

Biserrate / Doubly serrate (द्विककची) : बड़े नुकीले कटे दांतों के ऊपर छोटे तथा नुकीले दांतों में कटा हुआ।

Ciliate (पक्ष्माभ) : बाहर निकले हुए त्वचारोम (trichomes)।

Cleft (विदर) : गहरे कटावों (indentations or incisions) के साथ।

Crenate (कुण्डती) : कम गहरे, गोल तथा कुण्ड (obtuse) दांतों वाला।

Dentate (श्वदती) : बाहर की ओर निकले हुए, गोल या नुकीले, खुरदरे से (coarse) दांतों में कटा हुआ।

Dissected (विच्छेदित) : पतले भागों में कटा हुआ।

Divided / Parted (विभाजित, पृथक हुए, अलग हुए, खंडित) : काफी गहरे कटे हुए (indented or incised)।

Entire (अच्छिन्न कोर) : सपाट, बिना कटाव के।

Fimbriate (आलरदार) : झालर (fringe) वाला।

Involute (अंतर्वलित) : अन्दर को रोल (roll) हुआ।

Lacerate (विदण, दीर्ण) : अनियमित रूप से कटा हुआ, तथा देखने में फटा हुआ सा प्रतीत होने वाला।

Palmatifid (दीर्ण हस्ताकार) : हस्ताकार रूप से कटा हुआ।

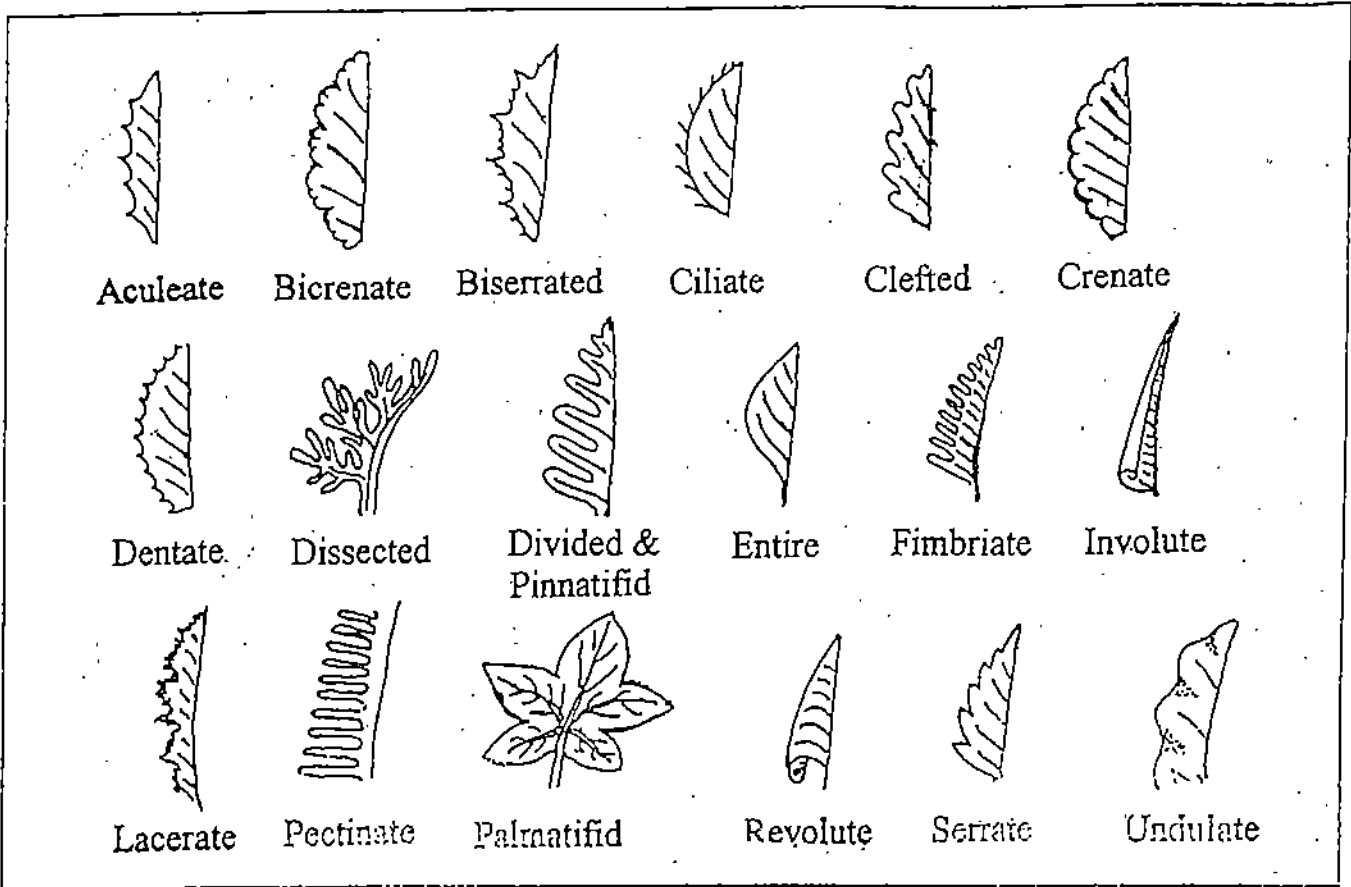
Pectinate (कंकताकार) : पास-पास सटे हुए टुकड़ों के साथ दीर्घ पिच्छाकार; कंधे जैसा।

Pinnatifid (दीर्घपिच्छाकार) : पिच्छाकार कटा हुआ।

Revolute (कोर कुचित) : अन्दर की ओर कुचित या रोल (roll) हुआ।

Serrate (ककची) : आरादती से कटाव (saw toothed); अत्यधिक पतले तथा नुकीले दांतों में कटा हुआ, दंत आरोही (teeth ascending)।

Undulate (तरंगी, लहरदार) : पार्श्विक स्तर (vertical plane) में तरंगों (waves) जैसा।



कुछ और शब्द एवं चित्र

प्र. पर्ण शिराविन्यास (प्लेट - 19)

Dichotomous (द्विभाजी) : शिराएं जोड़ों (pairs) में बराबर बंटी हुई।

Multicostate (बहुशिरामय) : पर्णविन्यास जिसमें आधार पर एक सामूहिक बिंदु (common point) से एक से ज्यादा प्राथमिक शिराएं (primary vein) उत्पन्न होती हैं।

Parallel (समान्तर) : जब आधार (base) से शीर्ष (apex) की ओर अशाखित (unbranched) तथा समान्तर (parallel) शिराएं फैलती हैं।

- Palmate-parallel-convergent (हस्ताकार-समान्तर-अभिसारी) : समान्तर शिराएं आधार से अपसारी (diverge) होती हैं परन्तु शिखर पर अभिसारी (converge) हो जाती हैं जैसे घासों में।

- Palmate-parallel-divergent (हस्ताकार-समान्तर-अपसारी) : समान्तर शिराएं आधार से अपसारी होती हैं तथा शिखर तक अपसारी रहती हैं जैसे बोरसस (*Borassus*) में।

- Pinnate-parallel / Penni-parallel / Penni-nerved (पिच्छाकार-समान्तर/पिच्छ-समान्तर/पिच्छ-शिराय) : एकशिराय या एकशिरामय (unicostate), शिराएं मध्यशिरा (mid rib) से किनारे तक फैली हुई होती हैं। ये आवश्यक रूप से समान्तर होती हैं जैसे केले की पत्तियों (banana) में।

Reticulate (जालिकावत्, जालिकामय, जालिकारूपी, जालीदार) : जब पर्ण स्तरिका में शिराएं जालित होने के साथ-साथ आपस में मिलकर (सम्मिलन से) जाल बनाती हैं।

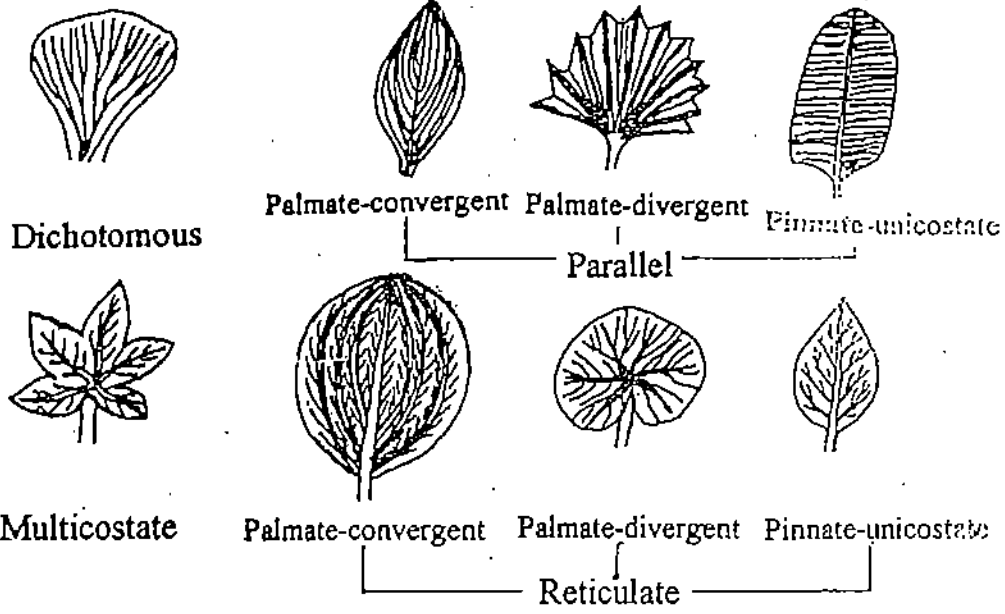
- Palmate-reticulate-convergent (हस्ताकार-जालिकावत्-अभिसारी) : बहुशिराय या बहुशिरामय पर्णविन्यास जिसमें प्रमुख शिराएं (main veins) शिखर (apex) पर अभिसरित (converge) होती हैं, तथा द्वितीयक शिराएं (secondary veins) एक जाल बनाती हैं, जैसे जिजिफस (*Zizyphus*) फानि बेर में।

- Palmate-reticulate-divergent (हस्ताकार-जालिकावत्-अपसारी) : बहुशिराय जिसमें मुख्यशिराएं बाहर किनारे या पर्ण उपांत की ओर अपसरित होती हैं, तथा द्वितीयक शिराएं एक जाल बनाती हैं जैसे कपास और अंगूर (cotton and grapes) में।

- Pinnate-reticulate (पिच्छाकार-जालिकावत्) : एकशिराय, मध्यशिरा (mid veins) से द्वितीयक शिराएं (secondary veins) निकलती हैं तथा जाल बनाती हैं।

Unicostate (एकशिराय) : मात्र एक प्राथमिक शिरा (primary vein) अथवा मध्यशिरा (mid rib) वाली पत्ती।

कुछ और शब्द एवं चित्र



कुछ और शब्द एवं चित्र

2.6.6 पुष्पक्रम

2.6.6 The Inflorescence

क. पुष्पीकरण, पुष्पक्रम, तथा पुष्प से संबंधित कुछ सामान्य शब्द

A. General Terms Related to Flowering, Inflorescence and Flower

2.6.6 पुष्पक्रम

क. पुष्पीकरण, पुष्पक्रम, तथा पुष्प से संबंधित कुछ सामान्य शब्द

Aestival (ग्रीष्मीय, ग्रीष्मी, ग्रैष्म) : गर्मियों में पुष्पीकरण करने वाला।

Aianthous / Semperflorous (सदापुष्पी/सर्वदापुष्पी) : पूरे वर्ष पुष्प धारण (flowering) करने वाला पौधा।

Annotinal (एकवर्षी) : वर्ष में एक बार पुष्प धारण करने वाला।

Autumnal (शरदकालिक) : शरद ऋतु में पुष्पीकरण करने वाला।

Cauliflory / Cladanthly (स्तंभपुष्पता) : प्रौढ़ स्तम्भों (old stem) की सतहों से ही सीधे उत्पन्न होने वाले पुष्पक्रम।

Dichogamy (भिन्नकालपक्वता) : पुष्प में पुंकेसरों (stamens) अथवा परागकोशों (anthers), तथा अण्डपों (carpels) अथवा वर्तिकाओं (stigmas) का भिन्न समय पर परिपक्वण (maturation) होना।

- Protandry (पुंपूर्वता) : पुंकेसर अथवा परागकोश का अण्डप अथवा वर्तिका से पहले परिपक्वण हो जाना।

- Protogyny (स्त्रीपूर्वता) : अण्डप या वर्तिका का पुंकेसर या परागकोश से पहले परिपक्वण हो जाना।

Diurnal (दैनिक) : फूलों का दिन के समय खिलना (opening of flowers)।

Heterogamous (द्विविधपुष्पी) : विभिन्न लिंगों के पुष्पों का पुष्पक्रम।

Heteromorphic (द्विधमरूपी) : पुष्पक्रम में आकारिकीय (morphological) तथा कार्यात्मक (functional) रूप से भिन्न पुष्प जैसे कुछ कम्पोज़िटी (Compositae) यानि Asteraceae सदस्यों के मुंडकों (capitula) में।

Hibernal / Hiemal (शिशिरी/शिशिरीय) : सर्दियों में पुष्पीकरण करने वाला।

Homogamous (समपुष्पी, समकालपाकी) : पुंकेसरों अथवा परागकोशों तथा अण्डपों अथवा वर्तिकाओं का एक समय में परिपक्वण होना; जैसे कुछ ऐस्टरेसी सदस्यों में, कार्यात्मक तथा आकारिकीय रूप से समान पुष्पों का पुष्पक्रम यानि मुंडक होता है।

Homomorphic (समरूप, समाकारी) : समान आकारिकीय रूप (morphological form) वाले पुष्पों का पुष्पक्रम।

Pseudanthium (कूट पुष्प) : विभिन्न पुष्पों का गुच्छ जो एक ही पुष्प जैसा प्रतीत होता है, जैसे ऐस्टरेसी के मुंडक।

Resupination (विपर्यस्तता) : पुष्प के धारण करने वाली संरचना के विमोटन या मरोड़ (torsion) के कारण पूर्णतः अनुवर्तन (inversion) हो जाने से पुष्प के अग्रभाग (anterior) का पश्च भाग (posterior) बन जाना तथा इसी प्रकार पश्च भाग का अग्रभाग हो जाना।

Seasonal (मौसमी) : किसी एक मौसम विशेष में, या प्रत्येक मौसम में पुष्प धारण करने वाला।

Secund (एकपक्षवर्ती) : पुष्प, अक्ष की एक साइड (side) पर व्यवस्थित होते हैं।

Vernal (वसंती) : वसंत में खिलने वाला पुष्प।

ख. पुष्पक्रम के भाग (प्लेट - 20)

Floret (पुष्पक) : एक छोटा पुष्प, जो प्रायः अनेकों पुष्पकों के घने गुच्छे (dense cluster) में से एक होता है।

Flower (पुष्प) : आवृतबीजियों (angiosperms) की रूपान्तरित जनन प्ररोह (reproductive shoot)।

Inflorescence axis / Peduncle (पुष्पक्रम अक्ष/पुष्पावलि वृंत) : पुष्पक्रम का मुख्य वृंत (stalk)।

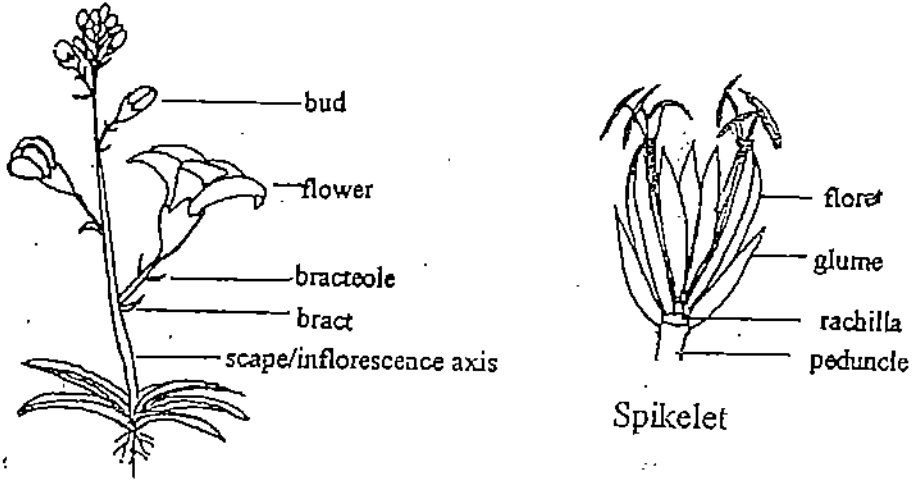
Rachilla (रैकिला) : घास या सेज स्पाइकिका/कणशिका (spikelet) की केन्द्रीय अक्ष।

Ray (अर) : संयुक्त पुष्पक्रम की एक द्वितीयक अक्ष (secondary axis), जैसे संयुक्त क्षत्रक (compound umbel) की एक शाखा।

Scape (पुष्पदंड/प्रवृन्त) : पत्रविहीन (leafless) पुष्पक्रम अक्ष।

प्लेट - 20: पुष्पक्रम के भाग।

ख. पुष्पक्रम के भाग
B. Inflorescence Parts



कुछ और शब्द एवं चित्र

Cymose / Determinate (संसीमाक्षी/परिमित) : संपीताक्षी शाखन (sympodial

branching); पुष्पक्रम का मुख्य अक्ष पुष्प में समाप्त होता है; तरुण (young) पुष्प पहले के पुष्प के नीचे पार्श्व अक्ष या अक्षों (axis or axes) पर विकसित होते हैं।

पुष्प तलभिंसारी अनुक्रम (basipetal succession) में विकसित होते हैं।

- **Cincinnus (सिन्सिनस) :** एक द्विशाखी संसीमाक्ष (dichasial cyme) जिसमें प्रत्येक शाखा संघनित (tight), एकलशाखी संसीमाक्ष (monochasial cyme) का रूपान्तरण होती है तथा जिसमें पुष्पों के वृत्त (pedicels) छोटे होते हैं।

- **Compound cyme (संयुक्त संसीमाक्ष) :** एकशाखित संसीमाक्ष (cyme)।

- **Cymule (संसीमाक्षिका) :** एक छोटा संसीमाक्ष, जिसमें कुछ ही पुष्प होते हैं।

- **Dichasium / Biparous (पुष्पशाखन/द्विशाखी) :** शाखन की प्रत्येक अवस्था में, केन्द्रीय पुष्प (central flower) के नीचे दो पार्श्व-पुष्पों (lateral flowers) के उत्पन्न होने से बना एक संसीमाक्षी पुष्पक्रम।

- **Monochasium / Uniparous (एकलशाखी/एकशाखी) :** एक संसीमाक्षी पुष्पक्रम जिसमें हर शाखन स्टेज पर एक पार्श्व-पुष्प (lateral flower) विकसित होता है।

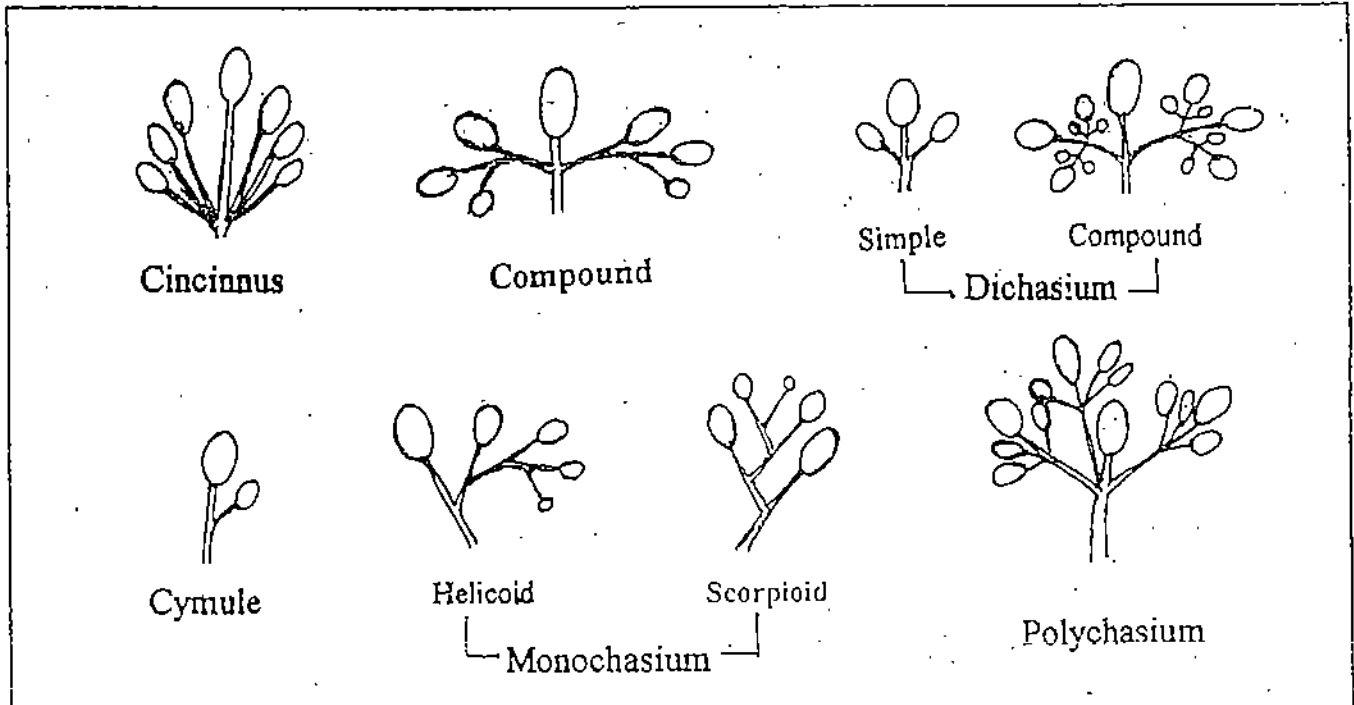
• **Helicoid cyme (कुंडलिनी-रूप संसीमाक्ष) :** एकलशाखी (monochasium) जिसमें सभी पुष्प अक्ष के केवल एक तरफ ही उत्पन्न होते हैं, तथा एक कुंडलिनी यानि हेलिक्स (helix) बनाते हैं।

• **Scorpioid cyme (कुटिल संसीमाक्ष) :** एकलशाखी जिसमें केन्द्रीय पुष्प के नीचे उत्तरोत्तर पार्श्व-पुष्प (successive lateral flowers) एकान्तर में, सम्मुख साईडों (opposite sides) पर उत्पन्न होते हैं।

- **Polychasium / Pleiochasium / Multiparous (बहुशाखी, पॉलिकेजियम) :** संसीमाक्ष पुष्पक्रम जिसमें शाखन की प्रत्येक स्टेज में दो से ज्यादा पार्श्व पुष्प उत्पन्न होते हैं।

- **Simple cyme (सरल संसीमाक्ष) :** संसीमाक्ष जिसमें शाखन की केवल एक स्टेज होती है।

प्लेट - 21: पुष्पक्रम के प्रकार - संसीमाक्षी।



ग. पुष्पक्रम के प्रकार (ज़ारी) (प्लेट - 22)

ग. पुष्पक्रम के प्रकार
(ज़ारी)

C. Inflorescence Types
(ConL)

Racemose / Indeterminate (असीमाक्षी/अपरिमित) : एकलाक्षी शाखन (monopodial branching); मुख्य अक्ष एक लम्बी अवधि तक वृद्धि अवस्था में रहता है तथा अग्रभिसारी अनुक्रम (acropetal succession) में पार्श्व में पुष्प उत्पन्न करता है। पुराने पुष्प अक्ष में नीचे तथा बाहर की तरफ, और नयी कलिकायें अक्ष के शीर्ष पर अन्दर की तरफ उत्पन्न होती हैं।

- Corymb (समशिख, कोरम्ब) : एक सपाट सिरे वाला असीमाक्ष (flat-topped raceme) जिसमें सभी पुष्प एक समान ऊंचाई पर रहते हैं। नीचे वाले पुष्पों के वृन्त लम्बे होते हैं तथा ऊपर वाले पुष्पों के वृन्त छोटे होते हैं।

• Compound (संयुक्त) : शाखित पुष्पक्रम अक्ष वाला।

• Simple (सरल) : एकल, अशाखित पुष्पक्रम अक्ष वाला।

- Panicle (यौगिक असीमाक्ष, पुष्पगुच्छ) : शाखित असीमाक्ष।

- Raceme (असीमाक्ष) : एक अशाखित असीमाक्षी पुष्पक्रम, जिसमें पुष्प सवृत्त (pedicelled) होते हैं।

- Spadix (स्पेडिक्स) : स्पाइक का मुख्य अक्ष लम्बा तथा कभी-कभी मांसल (fleshy) होता है। यह स्पेथ (spathe) द्वारा कक्षान्तरित होता है।

Spike (कणिका, स्पाइक) : अवृत्त पुष्पों का असीमाक्षी पुष्पक्रम।

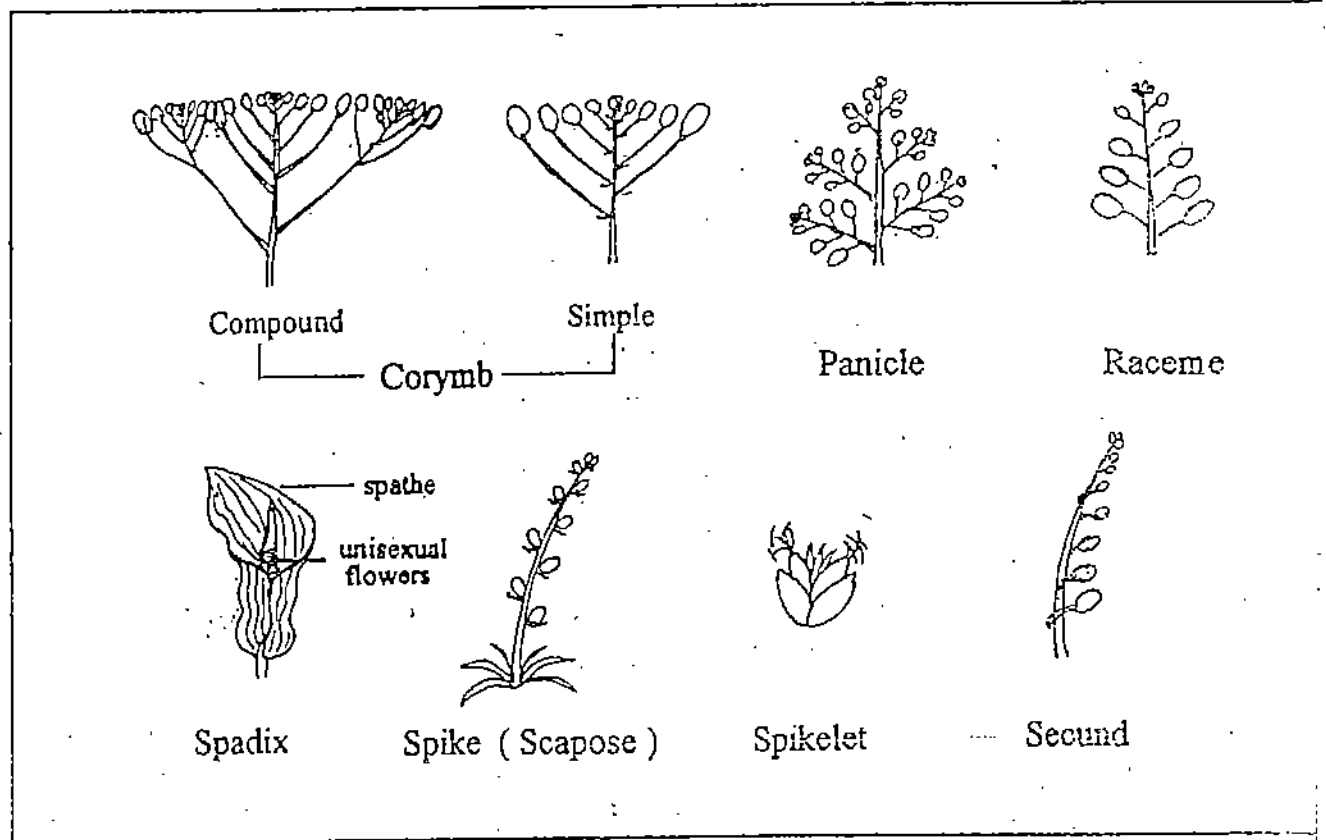
Spikelet / Locusta (कणिका) : एक छोटा, कुछ ही पुष्पों वाला कणिका या स्पाइक।

Scapose (स्केपी) : पुष्पदंड (scape) पर स्थित एक पुष्प अथवा पुष्पक्रम।

Secund (एकपक्षवर्ती) : पुष्पक्रम जिसमें पुष्प एक तरफ से ही उत्पन्न हुए प्रतीत होते हैं।

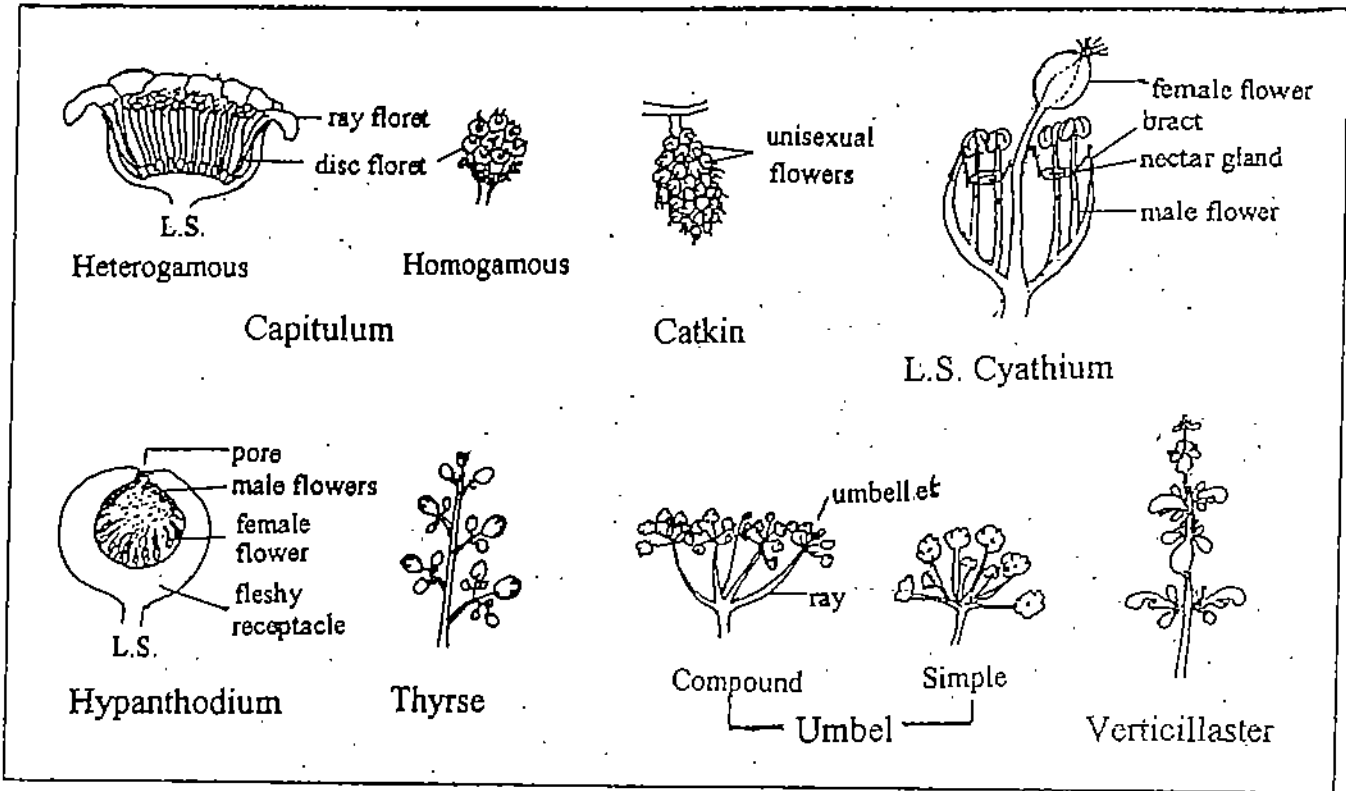
Solitary (एकल, एकशृंगी) : केवल एक पुष्प वाला, न की पुष्पगुच्छ वाला पुष्पक्रम।

प्लेट - 22: पुष्पक्रम के प्रकार - असीमाक्षी।



Special or Mixed Type (विशेष तथा मिश्रित प्रकार)

- Capitulum / Head (मुंडक) : अवृत (sessile) या अवृतप्राय (subsessile) पुष्पों का संवन्तित समूह जो संयुक्त धानी या पुष्पासन/टॉरस (compound receptacle or torus) पर असीमाक्षी या ससीमाक्षी व्यवस्थित होते हैं।
 - Heterogamous (विविधपुष्पी) : विभिन्न लिंगों के पुष्पों वाला पुष्पक्रम।
 - Homogamous (समपुष्पी) : सभी पुष्प समान आकारिकीय रूप (morphological form) तथा प्रकार्य (function) के होते हैं।
- Catkin / Ament (कैटकिन, नतकणिका) : एक स्पाइक/कणिका या स्पाइक-जैसा पुष्पक्रम जो एकलिंगी पुष्पों के ससीमाक्षीकाओं (cymules) से बना होता है।
- Cyathium (साप्रेथियम) : विशेष प्रकार का ससीमाक्षी पुष्पक्रम जिसमें अनेकों अत्यन्त लघुकृत एकलिंगी पुष्प, एक प्यालेनुमा सहपत्र चक्र में समूहित रहते हैं। ये प्रायः दलाभ ग्रन्थियों (petaloid glands) के साथ होते हैं। नर पुष्प एकाकी पुंकेसर (single stamen) में लघुकृत होते हैं तथा सहपत्र (bract) के सम्मुख ससीमाक्षी समूहों (cymose clusters) में स्थित होते हैं। एकल मादा पुष्प एक स्त्रीकेसर (pistil) में लघुकृत होता है तथा कप के मध्य (center) में होता है।
- Hypanthodium (हाइपैन्थोडियम) : एक विशेष प्रकार का पुष्पक्रम जिसमें पुष्प (सामान्यतः एकलिंगी), एक खोखले, मांसल, नाशपाती के आकार के पुष्पासन की अन्तः सतह (inner side) पर लगे होते हैं। पुष्पासन का संकीर्ण अग्र-द्वार (apical opening) शल्कों से घिरा रहता है।
- Thyse (pl. Thyrsus) (थर्स) : मिश्रित पुष्पक्रम जिसमें अपरिमित (indeterminate) मुख्य अक्ष होता (central axis) है तथा बहुत सारे पार्श्विक ससीमाक्ष (lateral cymes) होते हैं।
- Umbel (पुष्पछत्र) असीमाक्षी अथवा ससीमाक्षी प्रकार का पुष्पक्रम जिसमें पुष्प एक बिंदु (common point) से उत्पन्न होते हैं तथा गोल या सपाट सा समूह बनाते हैं।
 - Compound (संयुक्त) : शाखित छत्रक; एक छत्रक जिसमें प्राथमिक रश्मियाँ (rays) एक केन्द्रक से उत्पन्न होती हैं, तथा प्राथमिक रश्मियों के शिखरों से द्वितीयक छत्रक (secondary umbel) उत्पन्न होते हैं।
 - Simple (सरल) : अशाखित पुष्पक्रम, जिसमें पुष्पों का एक गुच्छा या समूह होता है।
 - Umbellet (पुष्पछत्रक) : संयुक्त (compound) छत्रक जिसमें द्वितीयक (secondary) छत्रक होता है।
- Verticillaster (कूटचक्रक) : एक मिश्रित पुष्पक्रम, जिसके लम्बे तथा अपरिमित मुख्य अक्ष की प्रत्येक पर्वलाधि पर जोड़ों (pairs) में तथा अवृत (sessile), युग्मशाखाएं (dichasia) होती हैं।



कुछ और शब्द एवं चित्र

घ. पुष्पक्रम की स्थिति (प्लेट - 24)

Axillary (अक्षीय) : पत्ती का अक्ष (axil) में।

Epiphyllous (अधिपर्णी) : पर्णाभ वृत्त (phylloclade) अथवा पर्णाभ पर्व यानि क्लैडोड (cladode), या एक सहपत्र (bract) पर।

Extra-axillary (अक्षेत्तरी) : पत्ती के अक्ष (axil) के ऊपर पर्व (internode) से निकलता हुआ, जैसे सोलेनम (*Solanum*) में।

Intercalary (अंतर्वेशी) : अक्ष के पत्तेदार (leafy) अथवा कायिक क्षेत्रों (vegetative regions) में।

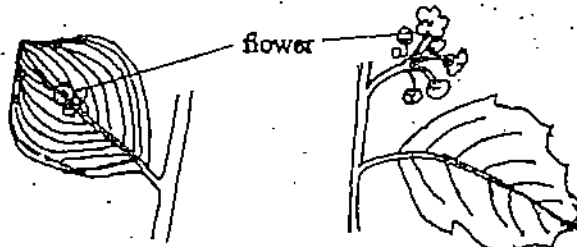
Leaf-opposed (पर्ण-सम्मुख) : पत्ती के आधार के सम्मुख तने पर, जैसे कोरकोरस (*Corchorus*) में।

Terminal (अन्तस्थ, टर्मिनल) : शाखा के शिखर पर अथवा उसके पास।

ट - 24: पुष्पक्रम की विभिन्न स्थितियां।



Axillary



Epiphyllous



Extraaxillary



Intercalary



Leaf-opposed



Terminal

चुड़ और शब्द एवं चित्र

2.6.7 पुष्प (प्लेट - 25)

2.6.7 पुष्प

2.6.7 The Flower

क. पुष्प के भाग (प्लेट - 25)

क. पुष्प के भाग

A. Flower Parts

Accessory organs / Semaphylls (सहायक अंग, उपांग) : ये हैं : बाह्य दल (sepals) तथा दल यानि पंखुड़ियाँ (petals), अथवा परिदल (tepals)।

Androecium (पुमंग) : पुष्प के सभी पुंकेसरों (stamens) के लिए एक सामूहिक शब्द (collective term)।

Androgynophore / Gynandrophore (पुंजायांगधर/जायांपुंघर) : परिदल पुंज (perianth) के ऊपर पुंकेसर (stamens) तथा स्त्रीकेसर (pistil) धारण किए प्रलंबित यानि दीर्घित (elongated) पर्व (internode)।

Androphore (पुमंगधर) : परिदल पुंज के ऊपर प्रलंबित पर्व जो पुंकेसर धारण करता है।

Anterior (अग्र) : पुष्प का मातृ अक्ष (mother axis) से दूर वाला भाग; कक्षांतरकारी सहपत्र (subtending bract) की ओर; अपाक्ष (abaxial)।

Anthophore (दलधर) : बाह्य दल पुंज तथा दल पुंज के बीच प्रलंबित पर्व।

Bract (सहपत्र) : एक रूपांतरित, प्रायः लघुकृत पत्ती जिसके कक्ष में एक या अधिक पुष्प उत्पन्न होता(ते) है(हैं)।

Bracteole / Bractlet / Prophyll / Prophyllum (सहपत्रिका/सहपत्रक/प्रपत्रिका) : पुष्पवृंत (pedicel) पर या परिदल पुंज (perianth) के नीचे एक द्वितीयक (secondary) या छोटा सा सहपत्र।

Calyx (pl. calyces) (बाह्य दल पुंज, कैलिक्स) : परिदल या परिदल पुंज का सबसे बाहर वाला चक्कर (whorl) जिसे बाह्य दल कहते हैं। यह बाह्य दलों (sepals) के लिए एक सामूहिक शब्द है।

Carpel (अंडप) : पुष्प में मादा बीजाणुधानी (female sporophyll); आवृतबीजियों का पुष्पी अंग (floral organ) जो बीजांड (ovules) उत्पन्न करता है; जायांग (gynoecium) की एक इकाई; एक सरल स्त्रीकेसर (simple pistil) अथवा संयुक्त स्त्रीकेसर (compound pistil) का एक भाग।

Column / Gynostemium / Gynandrium (स्तंभ/पुंजायांगस्तंभ/गाइनोस्टीमियम/पुंजायांगी स्तंभ) : शलाका जैसी संरचना जो पुंकेसरों, वर्तिकाग्र तथा वर्तिका के संलयन से बनती है जैसे आकिडिसी (Orchidaceae) में।

Corolla (दल पुंज, कोरोला) : परिदलों (floral envelopes) का भीतरी चक्कर (inner whorl) यानि बाह्य दलों के बाद का चक्कर है। इसकी इकाई को दल (petals) कहते हैं। यह दलों के लिए एक सामूहिक शब्द है।

Disc / Disk (डिस्क/बिम्ब) : चक्रिकाभ (discooid) संरचना जो अंडाशय (ovary) के नीचे पुष्पधर (receptacle) अथवा पुंकेसरों से उत्पन्न होती है।

Essential organs (अनिवार्य अंग) : पुष्प के पुमंग (androecium) तथा जायांग (gynoecium) भाग।

Floral envelope (परिदल, परिपुष्प) : बीजाणुधानी (sporophyll) के चारों ओर उपस्थित उपांग यानि सहायक अंग (accessory organs), साधारणतया: ये बाह्य दल पुंज (calyx) तथा दल पुंज (corolla) होते हैं। ये उपांग, अनिवार्य अंगों के आवरण के त्तमान दिखते हैं।

Gynoecium (जायांग) : पुष्प में उपस्थित मादा बीजाणुपर्णों (sporophylls) अथवा अण्डपों (carpels) के लिए एक सामूहिक शब्द। सरल स्त्रीकेसर का एकाकी अंडप (single carpel), अलग-अलग अंडपों (separate carpels) के एक समूह, या मिले हुए यानि संयोजित (fused) अंडप जो संयुक्त स्त्रीकेसर (compound pistil) बनाते हैं।

Gynophore (जायांगधर) : पुमंग (androecium) तथा जायांग (gynoecium) के बीच विकसित एक प्रलंबित मर्व।

Gynostegium (पुंवर्तिकाग्रच्छत्र, गाइनोस्टीजियम) : पुंकेसरों, वर्तिकाग्र, तथा वर्तिका के संलयन से बनी बिम्ब-जैसी संरचना, जैसे कि एसक्लीपिएडेसी (Asclepiadaceae) में देखा जा सकता है।

Hypanthium (हाइपैन्थियम) : पुष्प के विभिन्न भागों (बाह्य दलों, दलों, तथा पुंकेसरों) का आधारी (basal) संलयन; पुष्प अक्ष (floral axis) का अंडाशय (ovary) के बाहर वृत् के आकार में वर्धन तथा जिसके किनारे पर परिदल पुंज तथा पुमंग लगे होते हैं; यह संरचना प्याले-नुमा, प्लेट-नुमा, नलिका-नुमा अथवा छड़ी-जैसी हो सकती है।

Mother axis (मातृ अक्ष) : अक्ष जिस पर पुष्प उत्पन्न होता है।

Pedicel (पुष्पवृंत) : पुष्प का वृंत।

Perianth / Perigone (परिदल पुंज) : परिदलों यानि परिपुष्पों (floral envelopes) - बाह्यदल पुंजों तथा दल पुंजों के लिए एक सामूहिक शब्द; सामान्यतः यह शब्द तब उपयोग किया जाता है जब विभिन्न परिपुष्प घटक स्पष्ट (distinct) नहीं होते; परिदलों (tepals) का समूहन (aggregation)।

Pericladium (परिशाखीय) : संयुक्त प्रकृति का उपपुष्प वृंत (subfloral stalk), जो जायांगधर (gynophore), तथा अन्य पुष्प भागों के आधारों के संलयन से बनता है। यह लिलिएसी (Liliaceae) के विभिन्न सदस्यों में देखा जा सकता है।

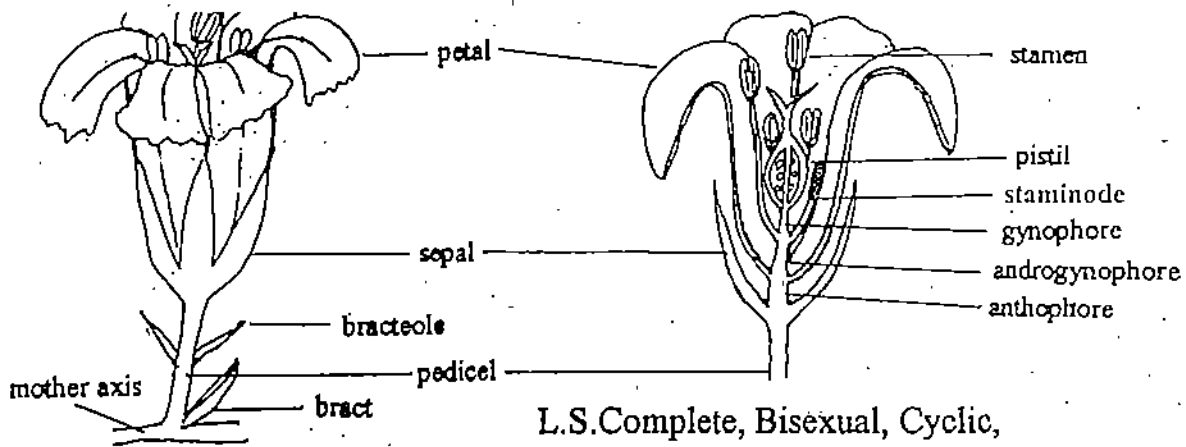
Posterior (पश्च) : मातृ अक्ष के समीप, तथा कक्षांतरकारी सहपत्र (subtending bract) से दूर वाला पुष्प का भाग; अभ्यक्ष (adaxial)।

Stamen (पुंकेसर) : पुष्प में नर बीजाणुपर्ण (male sporophyll) जिसमें पराग (pollen) उत्पन्न होता है, पुमंग (androecium) की एक इकाई।

Staminode (बंध्य पुंकेसर) : एक अल्पवर्धित (rudimentary) या अवशेषी (vestigial) पुंकेसर।

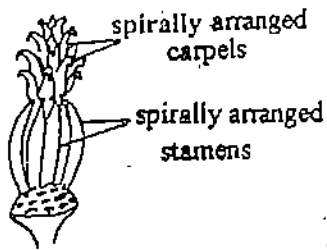
Thalamus / Receptacle / Torus (पुष्पासन/धानी/टॉरस) : तने अथवा पुष्प अक्ष का अंतिम भाग जिस पर पुष्प के कुछ या सभी भाग उत्पन्न होते हैं।

कुछ और शब्द एवं चित्र

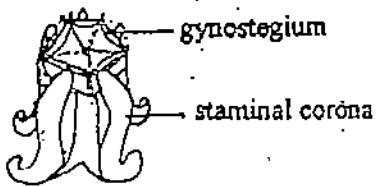


L.S. Complete, Bisexual, Cyclic, Heterochlamydeous flower

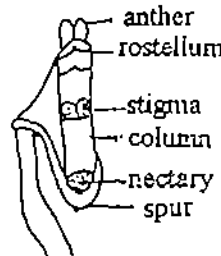
Flower



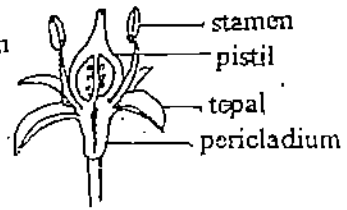
Spiral floral parts



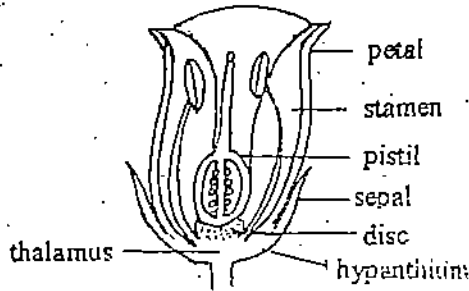
Gynostegium



L.S. Column



L.S. Flower



L.S. Flower

कुछ और शब्द एवं चित्र

ख. पुष्प के प्रकार (फ्लोट - 26)

Acarpous (अनण्डपी/अफली) : अण्डप (carpel) या अण्डपी चक्र (carpellate whorl) अनुपस्थित; स्त्रीकेसर (pistil) अनुपस्थित।

Achlamydeous (अपरिदली) : परिदल पुंज (perianth) अनुपस्थित।

Acyelic / Haplomorphic (अचक्रीय) : पुष्पासन (thalamus) पर पुष्प के भाग सर्पिल रूप (spirally) से उत्पन्न होते हैं।

Asymmetric / Amorphic / Palcomorphic / Irregular (असममित/असमरूप/पुरारूपी, आदिरूपी/अनियमित) : परिदल पुंज (perianth) बिना सममिति (symmetry) के; ऐसे पुष्पों में प्रायः पुंकेसर (stamens) तथा अण्डप (carpels) अनिश्चित संख्या में होते हैं, और ये पुष्प सहपत्रों (bracts) या विवर्ण ऊपरी पत्तियों (discoloured upper leaves) द्वारा कक्षान्तरित (subtended) होते हैं, जैसे कि सैलिस डिस्कलर (*Salix discolor*) में। इस शब्द को कभी-कभी, बिना सममिति के पुष्पों जैसे कि कैना (*Canna*) के लिए भी उपयोग किया जाता है।

Bisexual / Perfect / Hermaphrodite (द्विलिङ्गी/पूर्ण/उभयलिङ्गी) : पुष्प जिसमें दोनों पुंकेसर तथा अण्डप या स्त्रीकेसर क्रियाशील (functional) हों।

Bracteate (सहपत्री) : सहपत्र के साथ।

Bracteolate (सहपत्रिका युक्त) : सहपत्रिका के साथ।

Chasmogamous (उन्मील परागणी) : परागण (pollination) तथा निषेचन (fertilization) के लिए पुष्प के जनन अंग अनावृत होते हैं।

Chlamydeous (पुष्पावरण के साथ, परिदलपुंजी) : परिदल पुंज के साथ।

Cleistogamous (अनुन्मील्य परागणी) : पुष्प परागण के लिए नहीं खुलते, तथा सदैव बंद रहते हैं।

Complete (पूर्ण) : जब पुष्प में चारों पुष्प अंग (floral organs) – बाह्य दल (sepals), दल (petals), पुंकेसर (stamens), तथा अण्डप (carpels) उपस्थित हों।

Cyclic (चक्रीय) : जब पुष्पासन (thalamus) से पुष्प के भिन्न भाग चक्रों (whorls or circles) में उत्पन्न हों।

Dichlamydeous (द्विपरिदलपुंजी) : परिदल पुंज जब दो चक्रों (envelopes) में हों।

- Heterochlamydeous (विषमपरिदलपुंजी) जब दो चक्र बाह्यदल पुंज तथा दल पुंज में विभेदित होते हैं।

- Homochlamydeous (समपरिदलपुंजी) : जब दो चक्र समान भागों के बने होते हैं, तथा बाह्यदल पुंज तथा दल पुंज में विभेदित नहीं होते, प्रत्येक भाग को परिदल (tepala) कहते हैं।

Ebracteate (सहपत्र-हीन) : बिना सहपत्र के।

Ebracteolate (सहपत्रिका-हीन, सहपत्रिका रहित) : बिना सहपत्रिका के।

Epigynous (जायागोपरिक, इपीगाइनस) : परिदल पुंज तथा पुमंगीय भाग (androecial parts) अंडाशय के स्तर या तल से ऊपर व्यवस्थित होते हैं। अंडाशय अधोवर्ती (inferior) होता है।

Hemicyelic / Spirocyclic (अर्धचक्रीय) : पुष्प के कुछ भाग सर्पिल तथा अन्य चक्रीय होते हैं।

Heteromeroüs / Anisomeroüs (विषमावयवी/असम-अवयवी) : विभिन्न पुष्प चक्र (floral envelopes) भिन्न-भिन्न संख्या में होते हैं।

Hypogynous (जायांगार, अधोजाय) : परिदल पुंज तथा पुमंगी भाग अंडाशय के नीचे जुड़े होते हैं, अंडाशय ऊर्ध्व (superior) होता है।

Incomplete (अपूर्ण, असंपूर्ण) : एक अथवा दोनों सहायक (accessory) अंग अनुपस्थित परन्तु दोनों आवश्यक (essential) अंग उपस्थित।

Monochlamydeous / Haplochlamydeous (एकपरिदलपुंजी) : परिदल पुंज केवल एक चक्र में उपस्थित।

Neuter / Agamous / Sterile (नपुंसक/अयुग्मनी/वध्य) : पुंकेसर तथा अंडप अनुपस्थित, लैंगिक अंग रुद्धवृद्धि (abortive)।

Pedicellate / Pedicillate (संवृत) : वृंतक के साथ।

Pentamerous (पंचभागी, पंचतयी) : प्रत्येक परिदलपुंज चक्र पांच सदस्यों (members) से बना हुआ।

Perigynous (परिजायांगी) : अंडाशय के चारों ओर हाइपैन्थियम (hypanthium) पर परिदलपुंजी तथा पुमंगी भाग जुड़े हुए। हाइपैन्थियम तथा अंडाशय जुड़े हुए नहीं होते (अंडाशय ऊर्ध्व यानि superior होता है); अथवा ये दोनों आभासी रूप से जुड़े हो सकते हैं, अंडाशय अर्ध-अधोवर्ती (semi-inferior) होता है।

Polymerous (बहुतयी) : प्रत्येक परिदल पुंज चक्र अनेक सदस्यों से बना होता है।

Pseudomonomeroüs (आभासीएकतयी, आभासीएकभागी) : प्रत्येक परिदल पुंज एक सदस्य या भाग से बना लगता है, पर वास्तव में यह दो या ज्यादा भागों के संलयन से बना होता है।

Stereomorphie (त्रिविमआकारिक) : पुष्प-त्रिविम (three-dimensional) तथा अरिय सममित (radial symmetrical); भाग संख्या में अनेक या लघुकृत, और नियमित (regular) जैसे कि नार्सिसस (Narcissus) में।

Symmetric (सममित) : परिदल पुंज के भाग सममित रूप (symmetrically) से व्यवस्थित।

- Actinomorphic / Regular (त्रिज्यासममित/सममित) : परिदल पुंज अरिय सममिति में; यानि कि पुष्प को किसी भी लम्ब तल या स्तर (plane) में काटने पर दो बराबर भाग मिलते हैं।

- Zygomorphic (एकव्याससममित) : पुष्प जिसे केवल एक ही तल पर दो बराबर भागों में बांटा जा सके।

Tetramerous (चतुष्टयी) : प्रत्येक परिदल पुंज चक्र में चार सदस्य या भाग होते हैं।

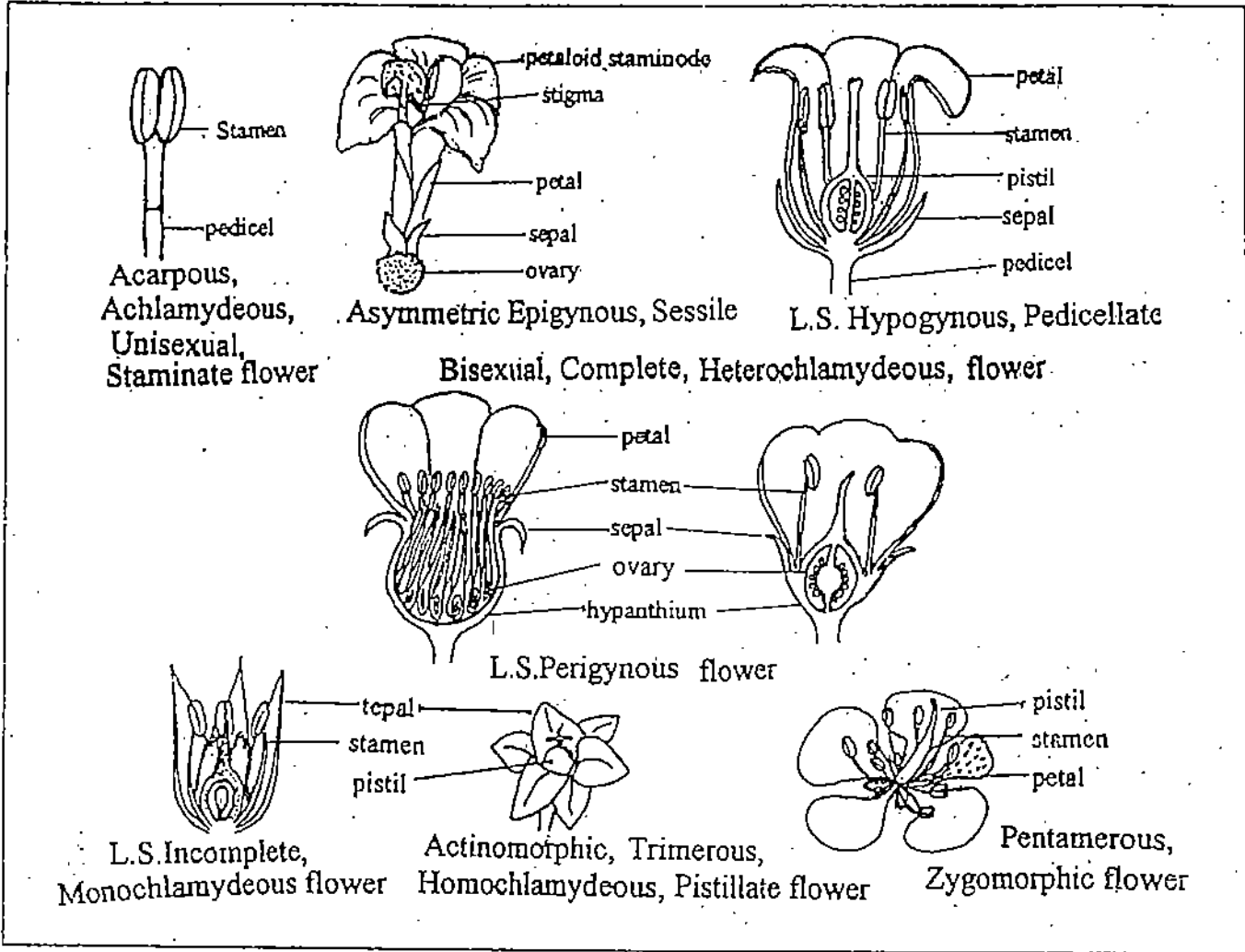
Trimerous (त्रितयी) : प्रत्येक परिदल पुंज चक्र तीन सदस्यों या भागों का बना हुआ होता है।

Unisexual / Imperfect (एकलिंगी) : पुष्प जिसमें केवल पुंकेसर (stamens) अथवा अंडप (carpels) होते हैं।

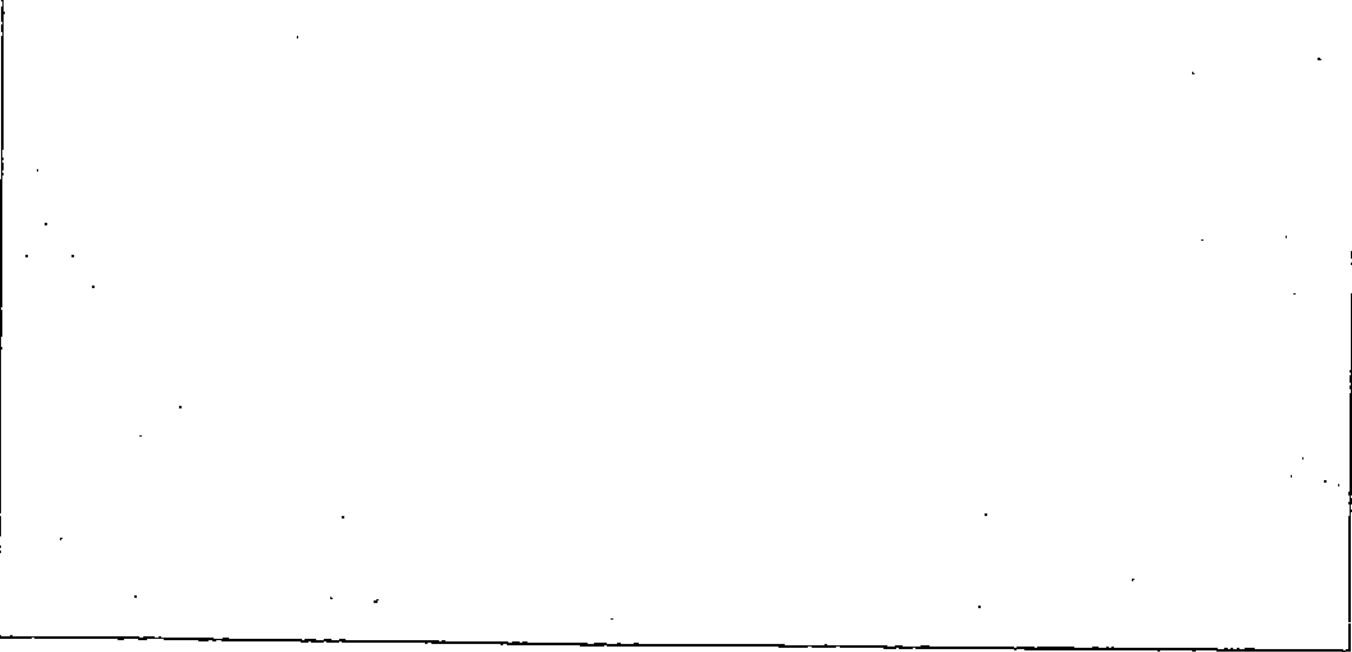
- Pistillate / Carpellate (स्त्रीकेसरी/अंडपी) : पुष्प जिसमें केवल स्त्रीकेसर (pistils) अथवा अंडप (carpels) होते हैं।

- Staminate (पुंकेसरी) : पुष्प जिसमें केवल पुंकेसर (stamens) होते हैं।

प्लेट - 26: पुष्प के प्रकार।



कुछ और शब्द एवं चित्र



ग. सहपत्र तथा सहपत्रिका के प्रकार (प्लेट - 27)

ग. सहपत्र तथा
सहपत्रिका के प्रकार
C. Bract and
Bracteole Types

Chaff/Pale (शल्क सहपत्र/पैल, शल्किका) : नलिकादार पुष्प (tubular-flower) के आधार पर शल्क (scale) अथवा सहपत्र (bract) का होना, जैसे कि कम्पोजिटी (Compositae, new name Asteraceae) के सदस्यों में देखा जाता है।

Cymba (नौकापृथुपर्ण) : एक काष्ठीय, मजबूत, नाँव जैसा, चिरस्थायी (persistent) स्पेथ।

Epicalyx/Calycle/Calyculus (एपिकैलिक्स/कैलिकल/सहपत्र चषिका) : बाह्यदल पुंज के नीचे सहपत्रिकाओं (bracteoles) का एक चक्र, जो कि बिल्कुल बाह्यदल पुंज के जैसा दिखता है।

Foliaceous (पर्णाकार, पर्णिल) : पत्ती-जैसा।

Glume (तुघ) : घास की स्पाइकिका/कणशिका (spikelet) के आधार पर पाए जाने वाले सहपत्र जो सामान्यतः जोड़ों में होते हैं।

Involucel (सहपत्रिका चक्र) : छोटा तथा द्वितीयक सहपत्र चक्र या परिचक्र (involucre)।

Involucre (सहपत्र चक्र) : एक पुष्पक्रम को कक्षान्तरित करते हुए सहपत्रों का एक समूह।

Lemma (लेमा) : बाह्य शल्क (outer scale) अथवा जनद सहपत्र (fertile bract) जो कि घास पुष्पक (grass floret) को कक्षान्तरित करता है।

Palea (पेलिया, शल्किका) : आन्तरिक शल्क (inner scale) अथवा सहपत्रिका जो घास को कक्षान्तरित करता है।

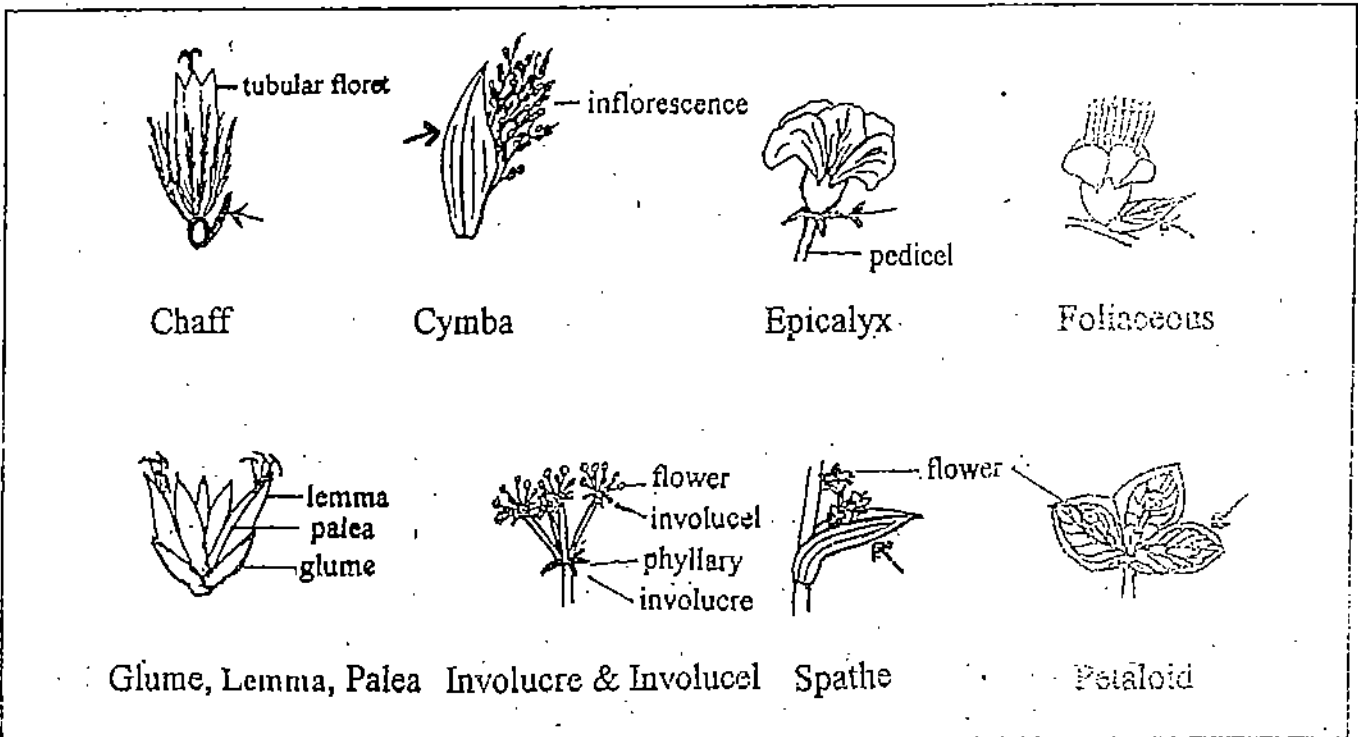
Petaloid (दलाभ) : रंगीन तथा दल जैसे दिखने वाले।

Phyllary (फिलेरी, गुंडकी सहपत्र) : सहपत्र चक्र (involucre) का पृथक सहपत्र (individual bract)।

Scaly (शल्की) : शल्क-जैसा।

Spathe (स्पेथ) : पुष्पक्रम को घेरे हुए एक बड़ा आवरण सहपत्र (sheathing bract)।

प्लेट - 27: सहपत्र तथा सहपत्रिका के प्रकार।



घ. परिदल पुंज के भाग (फोट - 28)

- Claw** (नखर, पंजा) : बाह्य दल, दल अथवा परिदल का लम्बा, संकीर्ण, वृंत-जैसा आधार।
- Corona** (किरीट/कोरोना) : एक मुकुट सी संरचना; पुंकेसरों तथा दल पुंज के बीच दल की बाह्यवृद्धि; यह पुंकेसरी (staminal) उद्भवी भी हो सकती है।
- Hood** (छत्र, फण) : एक खोल जैसा परिदल पुंज भाग; यह प्रायः किनारों से नीचे को झुका हुआ होता है।
- Keel / Carina** (कूटक, नौतल/कैरीना) : एक केन्द्रीय अनुदैर्घ्य (longitudinal) उभरी हुई रेखा या रिज (ridge); नाँव के आधार जैसा, एक पैपिलियोनेटीय (papilionaceous) पुष्प के दो जुड़े हुए दल।
- Labellum / Lip** (लेबेलम, ओष्ठक) : दल पुंज अथवा बाह्यदल पुंज के विभाजित हुए दो भागों में से एक।
- Limb** (दल-पालक, फलक) : नलिका, नखर (claw) अथवा कंठ (throat) के ऊपर दल पुंज अथवा बाह्यदल पुंज का फैला हुआ भाग।
- Lobe** (पालि) : परिदल पुंज (perianth) का कोई भी भाग या खण्ड, यह प्रायः गोल होते हैं।
- Lodicule** (लॉडिक्यूल) : पारदर्शक (hyaline), शल्क-जैसा, कुल पोएसी (Poaceae) के सदस्यों के अंडाशय के आधार पर वृद्धवृद्धि परिदल पुंज का भाग (abortive perianth part), यह लेमा तथा पेलिया को अलग (push apart) करने का कार्य करता है।
- Palate** (अधरिका) : संयुक्तदली (sympetalous) विशेषकर मुहबंद दल (personate) या फूल के कंठ (throat) पर, ऊंचा उठा (raised) या गोल विशिष्टता (rounded prominence) वाला भाग।
- Petal** (दल) : कोरोला सदस्य या खण्ड; दल पुंज यानि कोरोला की हवाई।
- Sepal** (बाह्य दल) : बाह्यदल पुंज यानि कैलिक्स का एक सदस्य या खण्ड; कैलिक्स की इकाई; यह साधारणतया हरी तथा पत्ती-जैसा (foliaceous) होता है।
- Spur** (दलपुट/शुंडिका) : परिदल पुंज (perianth) से निकला हुआ नलिकाकार अथवा नुकीला प्रक्षेपण (projection)।
- Standard / Banner / Vexillum** (स्टैन्डर्ड/ध्वज/ध्वजक, पिच्छ-फलक) : मटर कुलीय दल पुंज यानि पैपिलियोनेटीय कोरोला (papilionaceous corolla) का ऊपरी दल यानि पेटल/पंखुड़ी।
- Tepal** (परिदल) : परिदल पुंज का सदस्य या खण्ड; यह शब्द प्रायः उस स्थिति के लिए उपयोग होता है जब परिदल पुंज दलों तथा बाह्य दलों में विभेदित न हो।
- Throat / Mouth** (कंठ/मुख) : संतथित परिदल पुंज नलिका (fused perianth tube) का खुला, तथा फैला हुआ भाग।
- Tube** (नलिका) : परिदल पुंज का बेलनाकार (cylindrical) भाग।
- Wing / Alate** (पक्ष/सपक्षक) : पैपिलियोनेटीय कोरोला का पार्श्व पेटल या पंखुड़ी; एक परिदल पुंज भाग से उभरा हुआ प्रक्षेपण या उपांग (appendage)।

ड. परिदल पुंज के प्रकार (प्लेट - 28)

ड. परिदल पुंज के प्रकार.

E. Perianth Types

Biseriate (द्विचक्रितक) : जिसमें दोनों बाह्यदल पुंज तथा दल पुंज मौजूद हों।

Caducous (आशुपाती) : जल्दी झड़ने वाला।

Calcarate / Spurred (शुण्डिकायुक्त, शुण्डिकीय/दलपुटयुक्त) : शुण्डिका के साथ।

Carinate (कूटकी) : नौतली (keeled)

Coronate (किरीटी, किरीटाकार) : नलीकादार या फेलावदार बाह्यवृद्धि (tubular or flaring outgrowth) के रूप में; उपांग दलाभ (petaloid appendage)।

Deciduous (पतझड़ी, पर्णपाती) : परिपक्वता (maturity) के उपरान्त झड़ने वाला।

Gamopetalous / Sympetalous / Synpetalous / Monopetalous (संयुक्त दली/ एकदली) : दलों का संयुक्त रूप से मिलना; या विभिन्न रूपों में दलों का संलयन (fusion) या जुड़ाव (union)।

- Bilabiate (द्वि-ओष्ठी) : दो ओष्ठ (lips) वाला।

- Campanulate (घंटाकार) : घंटे के समान दल पुंज का स्वरूप।

- Cucullate (फणाकार) : छत्रक (hood) आकार का।

- Gibbous (अर्धाधिक, उभारदार) : आधार के पास एक तरफ को फूला या स्फीत हुआ, जैसे स्नैपड्रैगोन (snapdragon) में।

- Infundibular (कीपाकार) : कीप के आकार का।

- Ligulate / Ray (लिंग्यूलेट, जीभिकाकार/रे) : रीबन या स्ट्रैप (strap) के आकार का।

- Operculate (प्रच्छदी) : संलयित (fused) दल टोपी जैसी संरचना या प्रच्छद (operculum) बनाते हैं, कैलिप्ट्रा (calyptra) से संलयित, जो प्रफुल्लन (anthesis) के समय झड़ जाते हैं, जैसे यूकेलिप्टस (Eucalyptus) में।

- Personate (मुंहबंद) : द्वि-ओष्ठी, ऊपर वाला ओष्ठ तोरण के समान तथा एक प्रक्षेपण (projection) लिए हुए; निचले ओष्ठ से उत्पन्न अधरिका (palate) दल पुंज कंठ (corolla throat) के भीतर प्रवेश कर जाती है तथा उसके काफी क्षेत्र को कवर करने से दल पुंज कंठ लगभग बंद हो जाता है।

- Rotate (चक्राकार, पहियारूपी) : पहिए (wheel) के आकार का, छोटी ट्यूब तथा चौड़ा ऊपरी दल-फलक (limb) भाग जो कि ट्यूब के समकोण (right angles) पर होता है।

- Saccate (सपुट) : थैले के जैसा।

- Salverform / Hypocrateriform (दीवटाकार/दीवटरूपी) : भोंपू (trumpet) के आकार का, दल-फलक (limb) लम्बी नली पर लगभग समकोण पर स्थित होता है।

- Tubular (नलिकाकार) : बेलनाकार, नलिका-जैसा।

- Urceolate (कुंभाकार) : दल पुंज नलिका यानि कोरोला ट्यूब कुंभ (urn) के आकार की।

Gamophyllous (संयुक्त परिदली) : परिदल संलयित या जुड़े हुए संयुक्त दली (gamopetalous) अथवा संयुक्त बाह्यदली (gamosepalous) रूप में।

Gamosepalous / Symsepalous / Synsepalous / Monosepalous (संयुक्त बाह्यदली/ एकबाह्यदली) : विभिन्न प्रकारों या रूपों (forms) में बाह्य दलों का जुड़ना या संलयन।

- Bilabiate (द्विओष्ठी) : द्वि-ओष्ठी।

- Calyptrate (गोपकयुक्त) : बाह्य दल संलयन कर टोपी (cap) जैसी संरचना बनाते हैं जिसे गोपक (calyptra) भी कहते हैं। यह प्रफुल्लन के समय झड़ जाता है, कुछ पैपेवरेसी (Papaveraceae) सदस्यों में यह पाया जाता है।
- Campanulate (घंटाकार) : घंटे (bell) के आकार का।
- Clefted (विदलित) : जब बाह्य दल मध्य तक जुड़ या संलयित हो जाते हैं।
- Entire (अच्छिन्न कोर) : जब बाह्य दल पूर्णतः जुड़ या संलयित हो जाते हैं।
- Partite (विभक्त) : बाह्य दल केवल आधार पर जुड़े होते हैं तथा ऊपर मुक्त होते हैं।
- Toothed (दांतदार, दंतुर) : बाह्य दल लगभग पूर्णतः जुड़ जाते हैं तथा केवल उनकी टिप (tips) मुक्त होती हैं।
- Tubular (नलिकाकार) : बेलनाकार, नलिका-जैसा।

Persistent (दीर्घस्थायी, चिरस्थायी, अपाती) : परिदल पुंज फल निर्माण तक उपस्थित यानि जुड़े रहते हैं।

Petaloid (दलाभ) : दलों जैसे बाह्य दल या परिदल।

Polypetalous / Apopetalous / Choripetalous (पृथक् दलीय/पृथक्दलीय) : पृथक् दलों वाला।

- Caryophyllaceous (कैरीयोफिलेसियस) : लम्बे नखर (claws) वाले पांच मुक्त दल तथा दल-फलक (limbs of petals) नखर के समकोण (right angles) पर होते हैं।
- Cruciate / Cruciform (क्रॉसरूप, क्रॉसनुभा) : चार पृथक् दल क्रॉस के रूप में व्यवस्थित।
- Papilionaceous (मटरकुलीय, पैपिलियोनेटीय) : बड़े पञ्चदलीय दल वाला स्टैन्डर्ड (standard), दो पार्श्वीय दल (पक्ष यानि wings), तथा दो सहजात (comate) निचले दल (नौतल/कूटक यानि keel), जैसे पैपिलियोनेसी (Papilionaceae) में।
- Rosaceous (गुलाबवत्) : दल मुक्त तथा छोटे नखर (claws) वाले, दल-फलक बाहर की ओर जो फैले हुए होते हैं।

Polyphyllous / Apophyllous / Choriphyllous (पृथक् परिदलीय, बहुपर्णी, पृथक्पर्णी) : पृथक् परिदलों वाला।

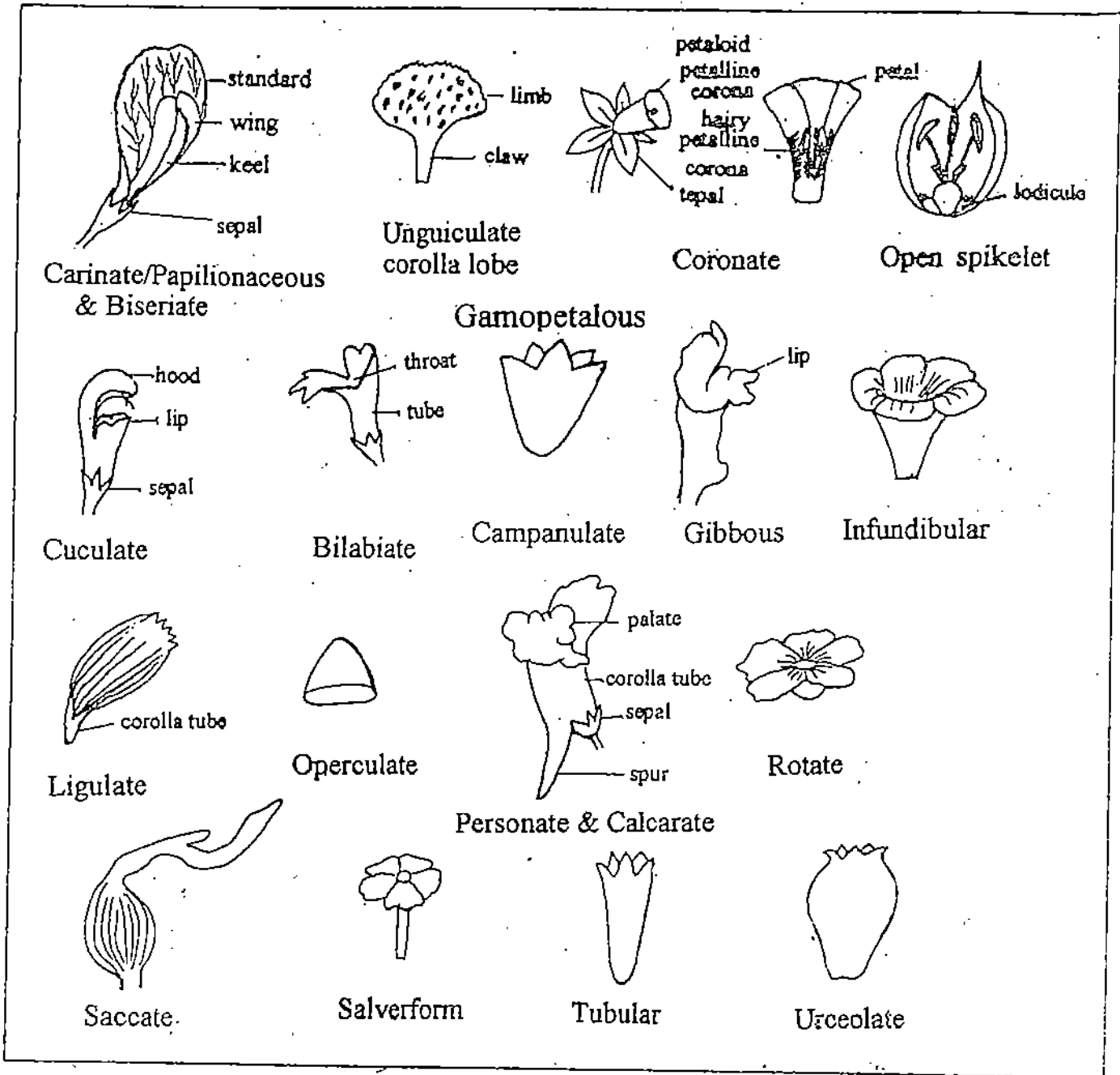
Polysepalous / Aposepalous / Chorisepalous (पृथक् बाह्यदलीय, पृथक् बाह्यदली) : पृथक् बाह्यदलों वाला।

- Pappus (रोम-गुच्छ) : शूकमय (bristly), रोमिल या रोयेदार (hairy) या शल्की (scaly) बाह्यदल पुंज जैसे एस्ट्रेसी (Asteraceae) में आम हैं।
- Spinous (शूलमय) : शूक जैसे बाह्य दल जैसे ट्रापा बाइस्पाइनोसा (*Trapa bispinosa*) में।

Sepaloid (बाह्यदलाभ) : बाह्य दल जैसे दल अथवा परिदल।

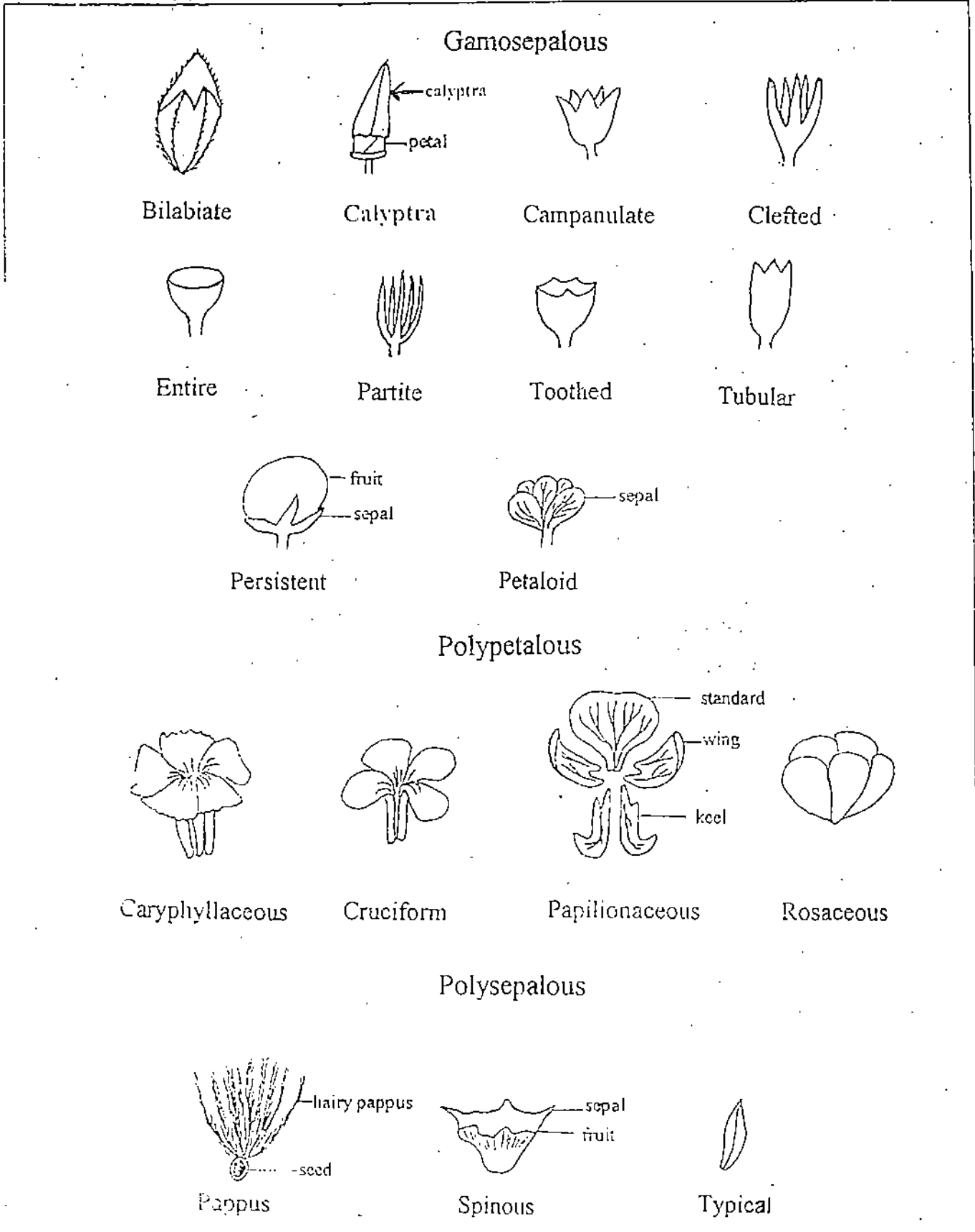
Unigüiculate (नखरयुक्त) : परिदल पुंज सदस्यों में दल-फलक (limb) तथा नखर (claw) स्पष्ट होते हैं, नखर काफी विकसित होते हैं।

Uniseriate (एकपंक्ति) : एक ही पुष्प आवरण (floral envelope) वाला, यह आवरण बाह्यदल पुंज का अथवा दल पुंज का बना हो सकता है।



कुछ और शब्द एवं चित्र

प्लेट - 28: परिल्ल पुज के भाग, तथा प्रकार (जारी) ।



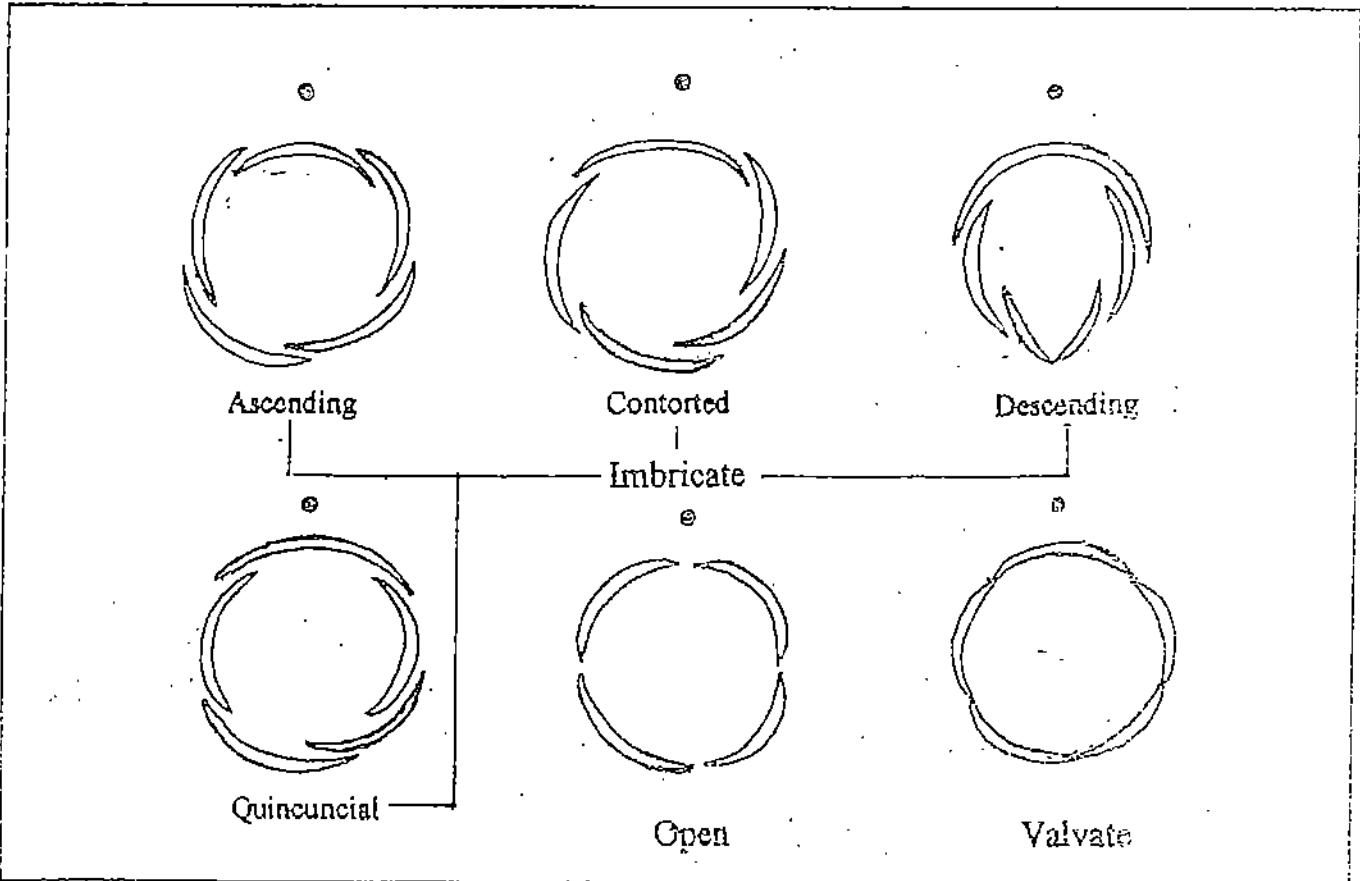
Imbricate (कोरछादी) : एक चक्कर में दल पुंज सदस्यों के किनारे अतिछादित (overlapping) यानि कुछ अंश तक ढके हुए/ढकते होते हैं।

- **Ascending (आरोही) :** पांच सदस्यों वाला, जिनमें से पश्च पुष्पदल (posterior one) सबसे अंदर स्थित होता है, तीन पुष्पदलों में प्रत्येक का एक किनारा अन्दर की ओर ढका हुआ तथा दूसरा बाहर की ओर बिना ढके तथा एक सबसे बाहरी सदस्य बिना ढके हुए किनारों वाला होता है, जैसे सेजेलपिनेसी (Caesalpinaceae) में।
- **Contorted / Twisted / Rotate (व्यावर्तित/चक्राकार, पहियारूपी) :** एक दल पुंज सदस्य का एक किनारा अपने पास वाले दूसरे को आंशिक रूप से ढकते हुए।
- **Descending / Vexillate (अवरोही/वेक्सिलेट, पिच्छफलकी) :** पांच सदस्यों में पश्च पुष्पदल बाहर को, और अग्र (anterior) दो नीतलित (keeled) जैसे पैपिलियोनेसी (Papilionaceae) में देखा जाता है।
- **Quincuncial (पंचकी) :** पांच सदस्य, दो सदस्य बाहर को बिना ढके, तथा दो अन्दर को पूरी तरह ढके रहते हैं, पांचवें सदस्य का एक किनारा बाहर को मुक्त तथा दूसरा अन्दर को ढका होता है।

Open (विवृत, खुला, मुक्त) : एक चक्कर में दल पुंज सदस्य बिना किनारे ढके या आच्छादित (overlap) हुए होते हैं।

Valvate (कोरस्पर्शी) : एक चक्कर में दल पुंज सदस्यों के सभी किनारे आमने सामने तथा एक दूसरे को सिर्फ छूते हुए होते हैं।

प्लेट - 29: पुष्पदल विन्यास के प्रकार।



2.6.8 पुमंग
2.6.8 The Androecium

क. पुमंग के भाग
A. Androecial Parts

2.6:8 पुमंग

क. पुमंग के भाग (प्लेट - 30)

Corona (कोरोना, किरीट) : एक मुकुट (crown) जैसी संरचना; दल पुंज तथा पुंतन्तु के बीच पुंकेसर का एक उद्वर्ध (outgrowth)। इसका उद्भव दल से (petalline origin) भी हो सकता है।

Stamen (पुंकेसर) : पुष्प में नर बीजाणुपर्ण (male sporophyll); आवृतबीजियों (angiosperms) में वह अंग जो पराग (pollen) उत्पन्न करता है; पुमंग की एक इकाई या भाग।

Staminode / Staminodium (बंध्य पुंकेसर) : बंध्य पुंकेसर। यह कभी-कभी रुद्धवृद्धि या लघुकृत रूप (reduced form) में होता है, अथवा मकरंद कोष (nectary) या दलाभ (petaloid) संरचना में भी रूपान्तरित होता है।

Staminal disc (पुंकेसरी विम्ब/डिस्क) : एक मांसल (fleshy), बंध्य पुंकेसरो अथवा मकरंद कोषों के जुड़ाव या संलयन (coalescence) से बनी गद्दी की सी संरचना (cushion)।

ख. पुमंग के प्रकार
B. Androecial Types

ख. पुमंग के प्रकार (प्लेट - 30)

Antipetalous (दलाभिमुख) : पुंकेसर दल (petals) के सम्मुख होते हैं।

Antiphyllous (परिदलाभिमुख) : पुंकेसर परिदलों (tepals) के सम्मुख होते हैं।

Antisepalous (बाह्यदलाभिमुख) : पुंकेसर बाह्य दलों (sepals) के सम्मुख होते हैं।

Apostemonous / Free (मुक्तपुंकेसरी) : पुंकेसर स्वतन्त्र, एक-दूसरे से अलग होते हैं यानि जुड़े हुए नहीं होते।

Diadelphous (द्विसंघी) : पुंकेसर के पुंतन्तु संयुक्त या सहजात (connate) होकर दो समूहों (bundles) में मिलते हैं।

Didymous (युग्मित, समलित) : चार पुंकेसर दो-दो वरावर समूहों में।

Didynamous (द्विदीर्घी) : चार पुंकेसर, भिन्न लम्बाई के दो समूहों में। दूसरे शब्दों में दो पुंकेसरो के तन्तु छोटे तथा दो के लम्बे होते हैं।

Diplostemonous (द्विआवर्त पुंकेसरी, द्विचक्र पुंकेसरी) : पुंकेसर दो एकान्तरित चक्रों में व्यवस्थित होते हैं। बाहरी चक्र के पुंकेसर दलों के साथ एकान्तरित होते हैं।

Epipetalous / Petalostemonous (दललग्न) : पुंकेसर के पुंतन्तु दल के साथ संलयित होते हैं। पुंतन्तु दलों से या तो पूर्णतः या आंशिक रूप से जुड़े होते हैं जबकि उनके परागकोश मुक्त होते हैं।

Epiphyllous (परिदल लग्न, अधिपर्णी) : पुंकेसर के पुंतन्तु परिदलों के साथ संलयित होते हैं। पुंतन्तु परिदलों के साथ संलग्न (adnate) होते हैं, तथा उनके परागकोश मुक्त होते हैं।

Episepalous (बाह्यदलोपरिक) : पुंकेसर के परागकोश बाह्य दलों के साथ संलयित होते हैं, या बाह्य दलों पर लगे होते हैं।

Exserted / Phaneranthorous (निःसृत/बाहर निकला हुआ) : पुंकेसर पुष्प से बाहर निकले होते हैं।

Gynandrial / Gynosteminal / Gynostegial (स्त्रीपुंरूपी/पुंजायांगस्तम्भ/पुंवर्तिकाग्रछत्र) :

परागकोश (stamens) अंडपों (carpels) [वर्तिका (style) तथा वर्तिकाग्र (stigma)] से संलयित हो जाते हैं। जैसे एस्क्लीपीएडेसी (Asclepiadaceae) तथा ऑर्किडेसी (Orchidaceae) कुलों में पाया जाता है।

Haplostemonous (एकलपुंकेसरावर्ती) : सभी पुंकेसर एक चक्र में, दलों के साथ एकान्तरित होते हैं।

Included / Cryptantherous (अंतर्विष्ट/गूढ़पुंकेसरी) : पुंकेसर पुष्प के अन्दर ही रहते हैं तथा बाहर नहीं निकले होते।

Monadelphous (एकसंघी) : सभी पुंकेसर अपने पुंतन्तुओं में जुड़ाव होने से एक संघ में व्यवस्थित होते हैं।

Obdiplostemonous (द्वलाभिमुख-द्विवर्तपुंकेसरी) : पुंकेसर दो एकान्तर चक्रों में व्यवस्थित होते हैं, बाहरी चक्र के पुंकेसर दलों के सम्मुख होते हैं।

Polyadelphous (बहुसंघी) : पुंकेसर बहुत से समूहों में व्यवस्थित, तथा प्रत्येक समूह में पुंतन्तु सहजात या संलयित (connate) होते हैं।

Polyandrous (पृथक् पुंकेसरी, बहुपुंकेसरी) : पुंकेसर अनेक तथा स्वतन्त्र होते हैं।

Poystemonous (बहुपुंकेसरी) : पुंकेसर दो से ज्यादा चक्रों में व्यवस्थित होते हैं।

Synandrous (संपुमंगी) : पुंकेसर परागकोश से लेकर पुंतन्तु तक सहजात (connate) होते हैं।

Syngenesious / Synantherous (युक्तकोशी/युक्त परागकोशी) : पुमंग में सभी पुंकेसरों के पुंतन्तु (filaments) तो अलग होते हैं, परन्तु परागकोश साथ-साथ सटे (coherent) होते हैं।

Tetradynamous (चतुर्दीर्घी) : छः पुंकेसर पाए जाते हैं, जिनमें से बाहर दो पुंकेसरों के पुंतन्तु छोटे तथा अन्दर वाले चार के पुंतन्तु लम्बे होते हैं।

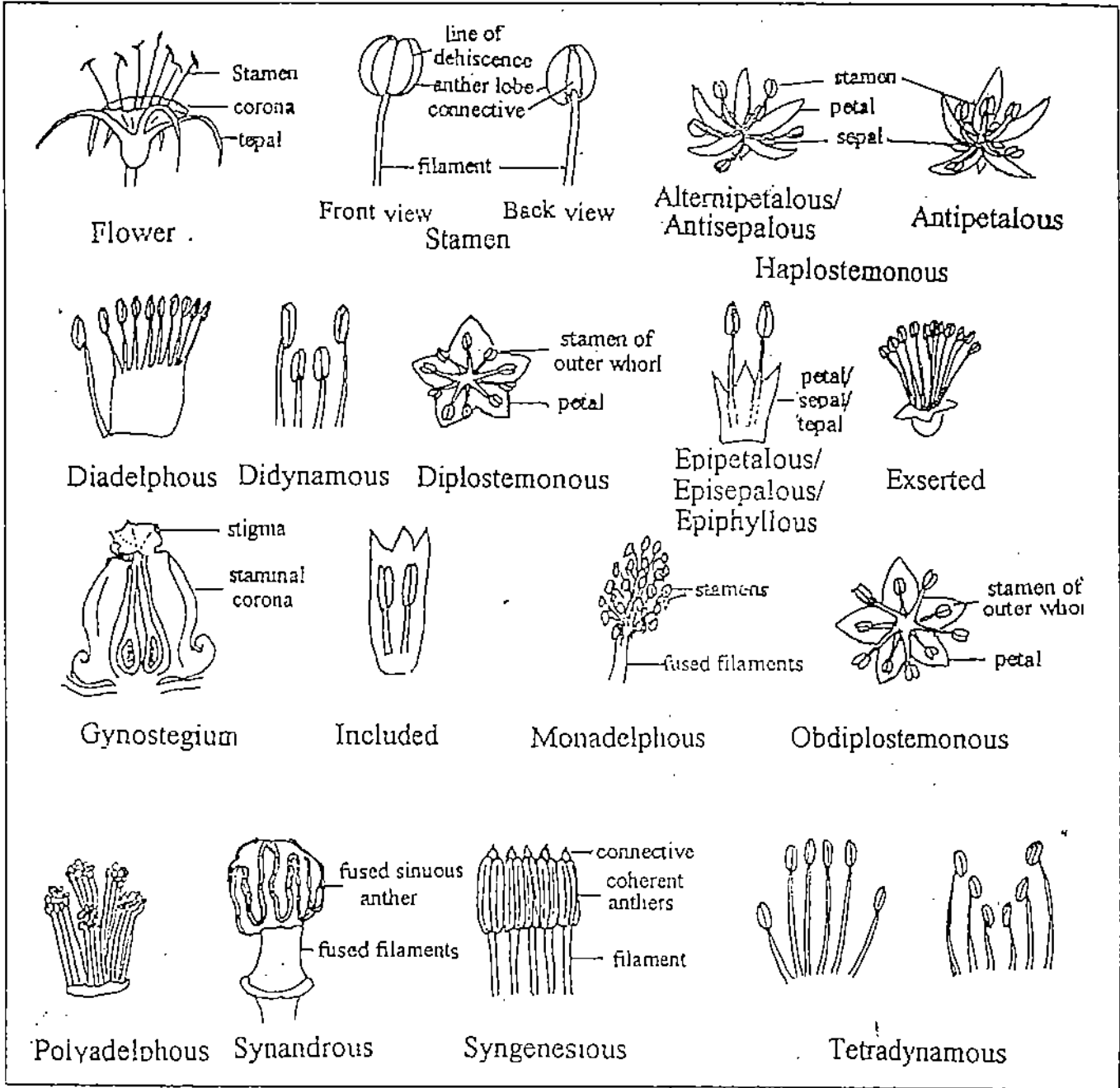
Tridynamous (त्रिदीर्घी) : छः पुंकेसरों में से तीन-तीने के दो बराबर समूह।

कुछ और शब्द एवं चित्र

Anther (परागकोश) : पुंकेसर का भाग जो लघुबीजाणुधानी (microsporangium) तथा पराग उत्पन्न करता है।

Filament (पुंतन्तु) : पुंकेसर का वृंत।

प्लेट - 30: पुमंग के भाग, तथा प्रकार।



कुछ और शब्द एवं चित्र

घ. पुंकेसर के प्रकार (प्लेट - 31)

Appendicular / Appendiculate (अनुबंधी, उपांगीय/उपांगिकायुक्त) : प्ररूपी (typical) पुंकेसर जिसमें विभिन्न आकार या विभिन्न संरचना में रूपान्तरित, उभरा हुआ संयोजी (connective) होता है, उदाहरण वाइओला (*Viola*)।

Petalantherous (दलीयपरागकोशी) : परागकोश अन्तस्थ (terminal anther) तथा पुंतन्तु सुस्पष्ट (distinct) एवं दलाभ (petaloid) जैसे सैक्सिफ्रैगा (*Saxifraga*) में।

Petaloid (दलाभ) : दल जैसा पुंकेसर जिसमें परागकोश तथा पुंतन्तु सुस्पष्ट नहीं होते परन्तु सीमान्त लघुबीजाणुधानीयाँ (marginal microsporangia) होती हैं, जैसे मैग्नोलिया नीटीडा (*Magnolia nitida*) में।

Typical / Filantherous (प्ररूपी, प्रारूपिक) : पुंकेसर में परागकोश तथा पुंतन्तु सुस्पष्ट होते हैं और इसमें परागकोश उपांग (thecal appendages) कई स्पीसीज़ में उपस्थित होते हैं, तथा कई स्पीसीज़ उपांग-विहीन होती हैं।

ङ. परागकोश के भाग (प्लेट - 31)

Caudicle / Retinaculum (उपबंधवी/रेटिनाकुलम) : धागे जैसा महीन या नट्रेप जैसा चौड़ा वृंत (stalk) जो पराग पुंज (pollen mass) यानि पराग पिंड (pollinium) का निचला बन्धु भाग उत्पन्न करता है, जैसे कि आर्किडिसे (Orchidaceae) तथा एस्क्लीपिएडेसी (Asclepiadaceae) में।

Cell / Lobe (कोष्ठक/पालि) : परागकोश का बाहर निकला हुआ (protruding) भाग जिसमें लघुबीजाणुधानीयाँ (microsporangia) होती हैं। एक प्रारूपिक परागकोश (typical anther) में दो पालियाँ (lobes) होती हैं तथा प्रत्येक में दो बीजाणुधानीयाँ (sporangia) होती हैं।

Connective (संयोजी) : लघुबीजाणुधानीयाँ को जोड़ने वाला मध्य संयोजी ऊतक जिससे पुंतन्तु जुड़ा होता है।

Corpusculum (पिंडक, कार्पस्कुलम) : स्थानान्तरक यंत्र (translator apparatus) की द्विभागी ग्रंथि (two-parted gland) का निर्माण करने वाला भाग (जैसे एस्क्लीपिएडेसी में)।

Locule / Loculus (pl. locules / loculi) (कोष्ठक) : लघुबीजाणुधानी का मध्य भाग जिसमें जननात्मक या जनन कोशिकाएं (reproductive or germ cells) उपस्थित या अनुपस्थित होती हैं।

Microsporangium (लघुबीजाणुधानी) : नरबीजाणुधानी जिसके मुख्य भाग हैं: विभिन्न परतें (बाह्यत्वचा, अंतस्त्वचा, टेपीटम, मध्य भित्तियाँ) तथा बीजाणुजनन कोशिकाएं (sporogenous cells) जो परागकणों (pollen grains) में विभेदित होती हैं।

Microspore (लघुबीजाणु, माइक्रोस्पोर) : नर बीजाणु (male spore) जिसमें एक अगुणित केन्द्रक (haploid nucleus) होता है।

Pollen grain (परागकण) : नर युग्मकोद्भिद् (gametophyte)।

Septum (पट) : निकटवर्ती बीजाणुधानी (sporangia) अथवा पाली के कोष्ठकों को पृथक् करने वाला ऊतक।

घ. पुंकेसर के प्रकार

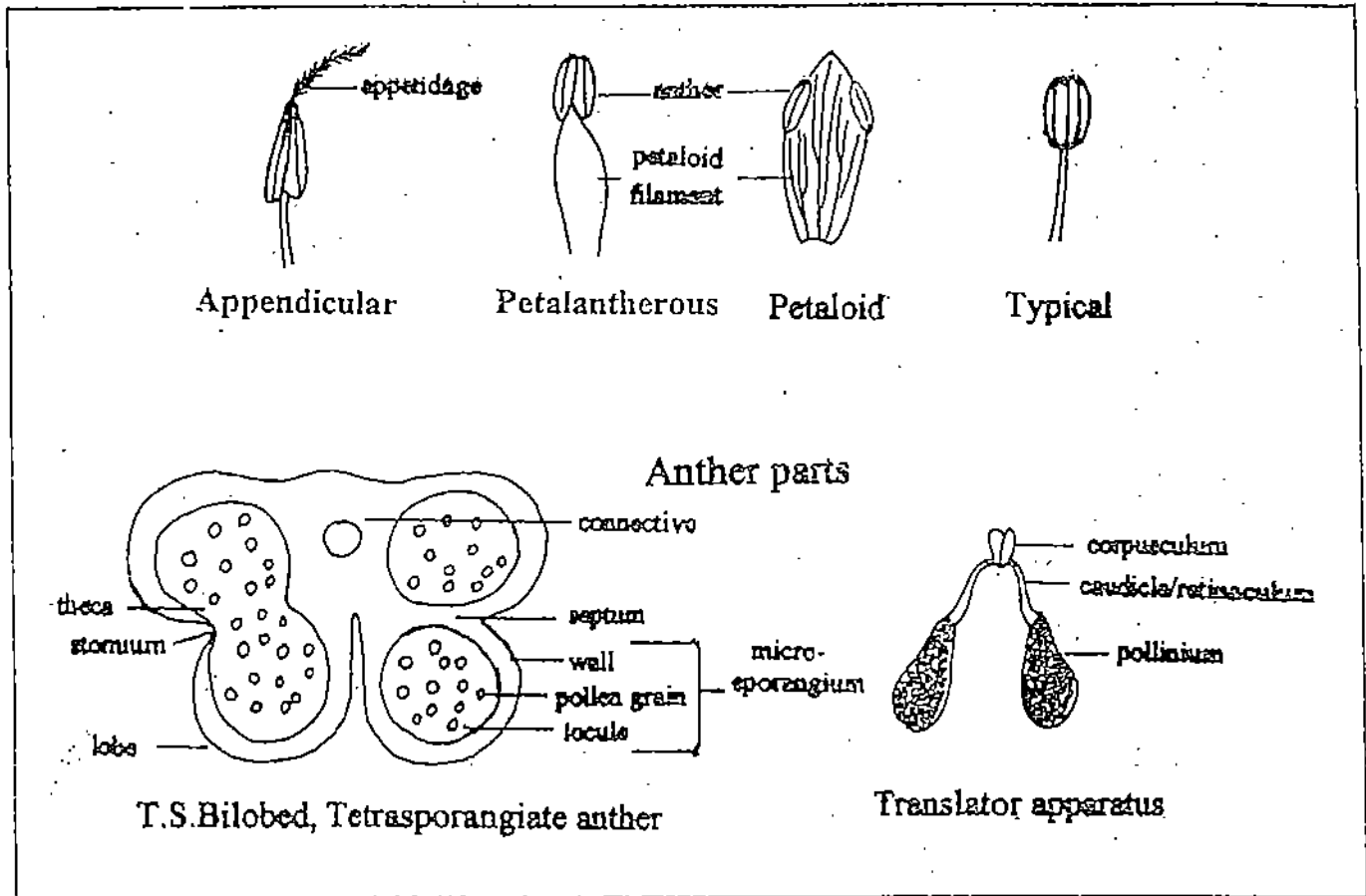
D. Stamen Types

ङ. परागकोश के भाग

E. Anther Parts

Theca (pl. thecae) / Pollen sac (प्रावरक, थीका/परागकोष, परागपुट) : धैली जैसी गुहिका (cavity) जिसमें एक परागकोश पालि (anther lobe) के सारे परागकण होते हैं। यह गुहिका परिपक्व परागकोश में साथ-साथ की लघुबीजाणुधानीयों के कोष्ठकों के बीच पट के टूटने या अपघटन (breakdown) से बनती है।

प्लेट - 31: पुंकेसर के प्रकार, तथा परागकोश के भाग।



कुछ और चित्र

Adnate (संलग्न) : पुंतंतु, प्रलंबित परागकोश के आधार से शीर्ष तक पूरी तरह जुड़ा होता है।

Basifixed (अधःबद्ध) : परागकोश आधार पर पुंतंतु के शिखर से जुड़ा होता है।

Bilobed (द्विपालिक) : दो पालियों वाला।

Bithecaous / Dithecaous (द्विकोष्ठी) : जब दो प्रावरक (thecae) अथवा परागकोष यानि परागपुट (pollen sacs) होते हैं।

Distractile (डिस्ट्रैक्टाइल) : अनुप्रस्थ दीर्घित (transversely elongated) संयोजक (connective) दो परागकोश पालियों (anther lobes) को पृथक् करता है।

Divergent (अपसारी) : परागकोश पालियां एक दूसरे से विशाखन (divaricate), या संयोजी पर अथवा पुंतंतु पर न्यूनकोण (acute angle) पर पृथक् होती हैं; कई बार संयोजी द्विशालित (bitureated) भी होता है।

Dorsifixed (पृष्ठसंग्न) : परागकोश पुंतंतु के शिखर पर पृष्ठीय (dorsally) संलग्न (attached) होता है।

Extrorse/Abaxial (बहिर्मुखी/अपाक्ष) : परागकोश पालियों के मुख अथवा लुढ़ने वाला यानि स्फुटन धाम पुष्प के मध्य से बृह या बाहर की ओर होता है।

Introrse/Adaxial (अंतर्मुखी/अभ्यक्ष) : परागकोश पालियों के मुख तथा स्फुटन पुष्प के मध्य की ओर होता है।

Latorse (पार्श्वमुखी) : परागकोश पालियों के मुख तथा स्फुटन पार्श्वीय (lateral) न अन्दर की तरफ, और न ही बाहर की तरफ होता है।

Monothecaous (एककोष्ठी) : जब एक प्रावरक या परागकोष (pollen sac) होता है।

Multithecaous (बहुकोष्ठी) : जब प्रावरक (theca) के पर्यन्तकरण (septation) होने से बहुत सारे प्रावरक (thecae) या परागकोष (pollen sacs) बन जाते हैं, जैसे *ऐकेशिया निलौटिका (Acacia nilotica)* में।

Oblique (तिर्धक्/तिरछा) : जब परागकोश की दोनों पालियां अलग-अलग स्तरों पर होती हैं, यानि संयोजक के एक तरफ की परागकोश पाली ज्यादा नीची होती है।

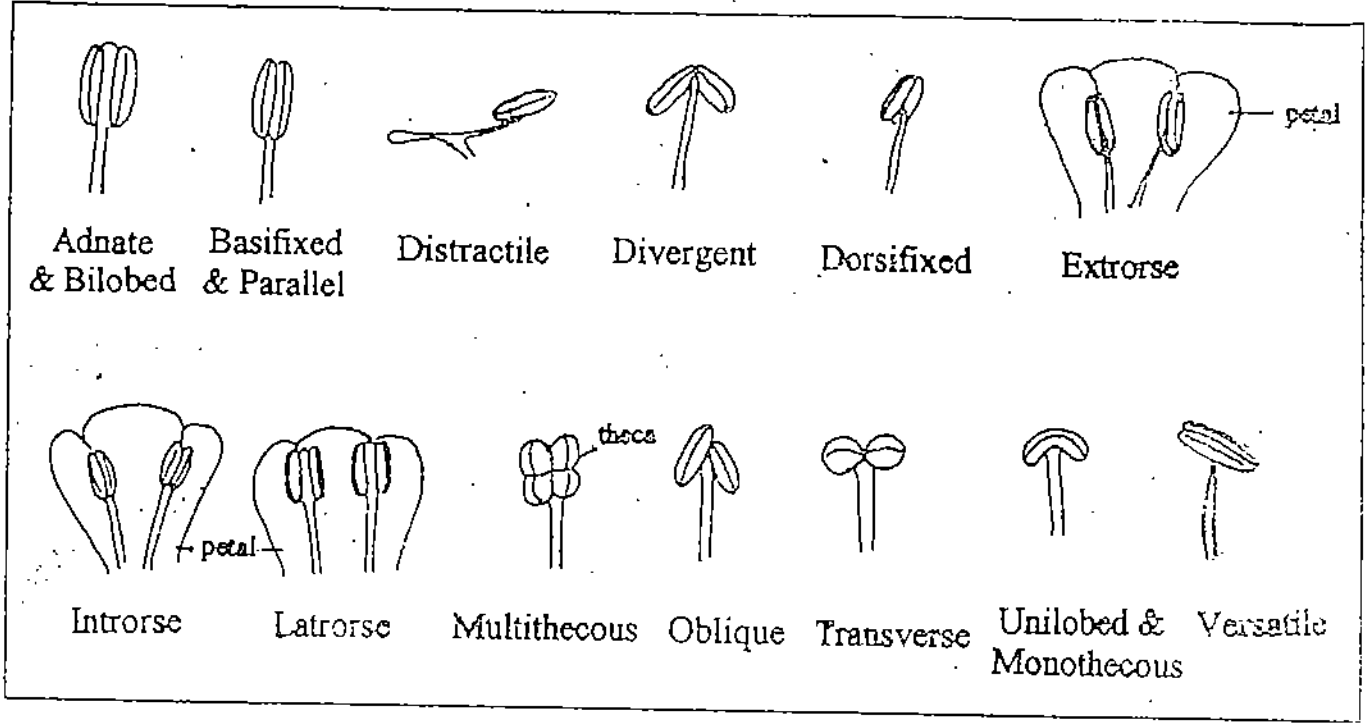
Parallel (समान्तर) : परागकोश पालियां एक दूसरे के तथा संयोजी के साथ-साथ तन्वन्वत् होती हैं।

Transverse / Explanate (अनुप्रस्थ/बहिःप्रसारी) : परागकोश पालियां संयोजी अथवा पुंतंतु से ज्यादा से ज्यादा 90° कोण पर अपसरित होती हैं।

Unilobed (एकपालित) : एक पालि वाला।

Versatile (मुक्तदोली) : पुंतंतु परागकोश से पृष्ठसंग्न (dorsifixed) रूप से एक बिन्दु पर जुड़ा रहता है। ऐसी स्थिति में परागकोश, पुंतंतु पर मुक्त रूप से झूलता (swinging freely) रहता है।

प्लेट - 32: विभिन्न प्रकार के परागकोश।



कुछ और शब्द एवं चित्र

छ. परागकोश स्फुटन (प्लेट - 33)

छ. परागकोश स्फुटन

G. Anther Dehiscence

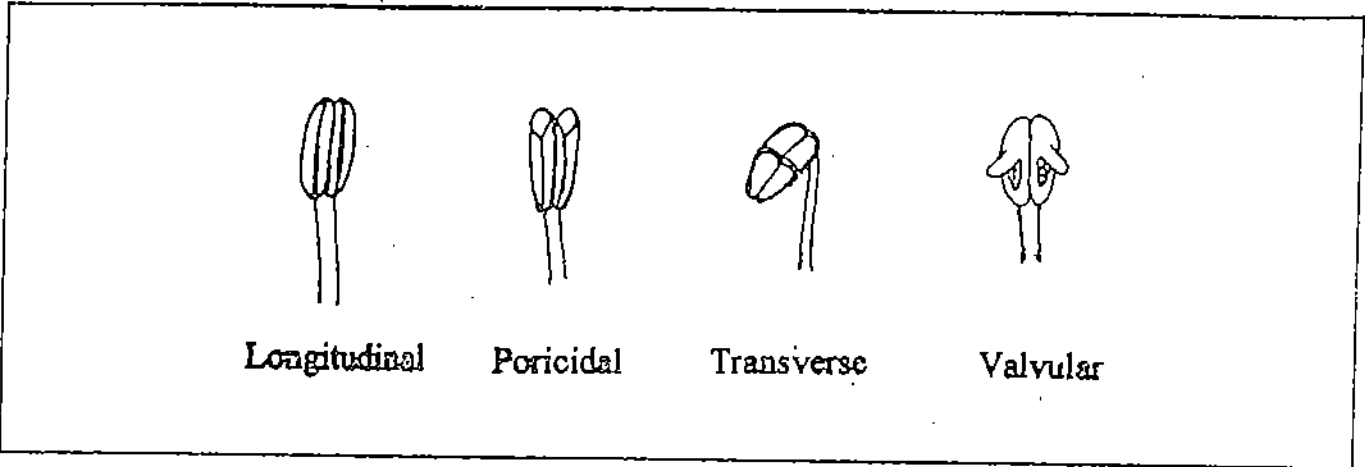
Longitudinal (अनुदैर्घ्य) : परागकोश पाली की लम्बी अक्ष (long axis) के साथ-साथ स्फुटन।

Poricidal / Poral (रंध विदारक/रोमकूप संबंधी) : परागकोश पाली के शिखर पर छिद्र के द्वारा स्फुटन।

Transverse (अनुप्रस्थ) : परागकोश पाली की लम्बी अक्ष के समकोण या लम्बकोण (right angles) पर स्फुटन।

Valvular (कपाटीय/कपाटिका युक्त) : कपाट (flap) अथवा वाल्व (valve) द्वारा ढके एक छिद्र द्वारा स्फुटन।

प्लेट - 33: विभिन्न प्रकार के परागकोश स्फुटन।



कुछ और शब्द एवं चित्र

2.6.9 जायांग
2.6.9 The Gynoecium

क. जायांग के भाग
A. Gynoecial parts

2.6.9 जायांग

क. जायांग के भाग (प्लेट - 34)

Carpel (अंडप) : पुष्प में मादा बीजाणुपर्ण (female sporophyll): आवृतबीजियों में वह पुष्प अंग जो बीजांड (ovules) उत्पन्न करता है; जायांग की एक इकाई।

Carpophore (फलधर, कार्पोफोर) : संयुक्त अंडाशय (compound ovary) के अंडपों (carpels) के बीच से पुष्प का बढ़ा हुआ यानि दीर्घित अक्ष (prolonged axis)।

Ovary (अंडाशय) : स्त्रीकेसर (pistil) का बीजांड (ovules) उत्पन्न करने वाला भाग।

Pistil (स्त्रीकेसर) : जायांग (gynoecium) की इकाई। यह अण्डाशय, वर्तिका (जब उपस्थित हो) तथा वर्तिकाग्र की बनी होती है।

- Compound (संयुक्त) : एक से ज्यादा अंडपों की बनी हुई।

- Simple (सरल) : एक अंडप की बनी हुई।

Pistillode (बंध्य स्त्रीकेसर) : अल्पविकसित (rudimentary) या अवशेषी (vestigial) स्त्रीकेसर जो बीजांड उत्पन्न नहीं करता, यह कुछ पुंकेसरी पुष्पों में होता है।

Stigma (वर्तिकाग्र) : अंडप की परम-ग्राही (pollen-receptive) सतह जो सामान्यतः वर्तिका (style) के शिखर पर होती है।

Stipe (वृंत) : जायांग (gynoecial) अथवा अंडाशय (ovary) के बंध्य आधार भाग के द्वारा उत्पन्न स्त्रीकेसरी या अंडपी वृंत (pistillate or carpellary stalk)।

Style (वर्तिका) : स्त्रीकेसर का वर्तिकाग्र (stigma) तथा अंडाशय (ovary) के बीच का भाग।

ख. जायांग के प्रकार (प्लेट - 34)

Apocarpous (वियुक्तांडपी) : जब अण्डप मुक्त या स्वतंत्र हों।

Bicarpellary (द्विअंडपी) : जब दो अण्डप होते हैं।

Monocarpellary / Unicarpellary (एकांडपी) : जब एक अण्डप होता है।

Multicarpellary / Polycarpellary (बहुअंडपी/पृथक् अंडपी) : जब बहुत सारे अण्डप होते हैं।

Syncarpous / Coenocarpous (युक्तांडपी/समअंडपी, संफली) : जब निकटवर्ती अण्डपों (carpels) के अंडाशय (ovaries) पूर्णतः संलयित (completely fused) हो जाते हैं, वर्तिका (style) तथा वर्तिकाग्र (stigma) भी कई बार संलयित हो जाते हैं, तथा कई बार नहीं भी होते।

ग. अंडाशय के भाग (प्लेट - 34)

Locule / Loculus (pl. locules / loculi) (कोष्ठक) : अंडाशय की गुहा या कोष्ठ जहां बीजांड लगे होते हैं।

Ovary wall (अंडाशय भित्ति) : अंडाशय की भित्ति।

Ovule (बीजांड) : मध्यावरण(णों) के साथ गुरुबीजाणुधानी जिसमें गुरुबीजाणु अथवा अंड कोशिका होती हैं, भ्रूणीय बीज।

Placenta (pl. placentae) (बीजांडासन) : अंडाशय में वह ऊतक जहां से बीजांड उत्पन्न होता है।

ग. जायांग के प्रकार
B. Gynoecial Types

ग. अंडाशय के भाग
C. Ovary Parts

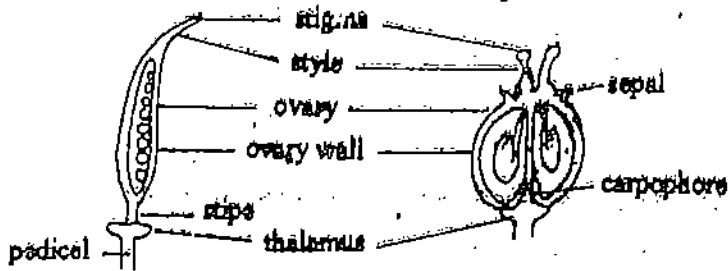
Replum (आभासीपट) : बीजांडासन ऊतक की वृद्धि से बनी पट जैसी संरचना, जैसे ईन्टीकेसी में देखा जाता है।

कुंजी तथा शब्दावली

Septum (pl. septa) (पट, विभाजिका) : अंडाशयी गुहा में बना विभाजन पट या अनुप्रस्थ या आंड़ी भित्ति।

प्लेट - 34: जायांग- भाग, प्रकार; तथा अंडाशय के भाग।

Gynoecium



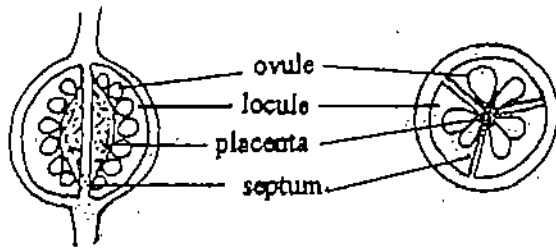
L.S. Carpel/Simple pistil
(Monocarpellary)



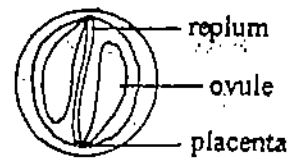
L.S. Compound pistil
(Multicarpellary & Apocarpus)

L.S. Compound pistil
(Bicarpellary & Syncarpous)

Ovary



L.S. Compound ovary



T.S. Unilocular ovary

T.S. Trilocular ovary

कुछ और चित्र

छ. अंडाशय के प्रकार

D. Ovary Types

घ. अंडाशय के प्रकार (प्लेट - 35)

Bilocular (द्विकोष्की) : दो कोष्कों वाला।

Compound (संयुक्त) : एक युक्ताण्डप जायांग (syncarpous gynoecium) का अंडाशय (ovary); बहुत सारे अंडपों (carpels) का संलयित (fused) अंडाशय।

Inferior (अधोवर्ती, निम्न, निकृष्ट) : अंडाशय पूर्णतः अन्य पुष्प अंगों के नीचे स्थित होता है।

Multilocular (बहुकोष्की) : बहुत सारे कोष्कों वाला।

Semi-inferior / Half-inferior (अर्ध-अधोवर्ती) : अंडाशय के नीचे के आधे भाग से संलयित हाइपैन्थियम (hypanthium) पर अन्य पुष्प अंग निवेशित (inserted) होते हैं, अंडाशय का आधारी भाग अन्य पुष्प अंगों के जुड़ने के स्थान के नीचे होता है।

Simple (सरल) : एक अण्डप का अंडाशय।

Superior (ऊर्ध्व, ऊर्ध्ववर्ती) : हाइपैन्थियम (अगर उपस्थित हो) तथा अन्य पुष्प अंगों के जुड़ने के स्थान के ऊपर स्थित अंडाशय।

Trilocular (त्रिकोष्की) : तीन कोष्कों वाला।

Unilocular (एककोष्की) : एक कोष्क वाला।

ड. बीजांडन्यास के प्रकार

E. Placentation Types

ड. बीजांडन्यास के प्रकार (प्लेट - 35)

Axile (क्षेत्रीय) : पट (septa) वाले संयुक्त अंडाशय (compound ovary) के केन्द्रीय अक्ष (central axis) पर बीजांड (ovules) उत्पन्न होते हैं।

Basal (आधारी, आधारिक) : एक संयुक्त अंडाशय में आधार पर स्थित बीजांडासन (placenta) से बीजांड (ovules) उत्पन्न होते हैं।

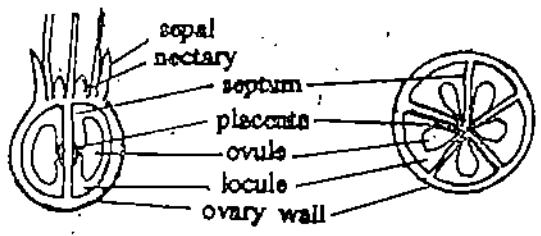
Central (केन्द्रीय) : जब बिना पट (septa) के संयुक्त अंडाशय में, बीजांड केन्द्रीय अक्ष (central axis) पर उत्पन्न होते हैं।

Free central (मुक्त केन्द्रीय) : केन्द्रीय बीजांडन्यास के समान, सिवाय कि केन्द्रीय अक्ष अंडाशय भित्ति (ovary wall) के शीर्षस्थ (apical) या दूरस्थ (distal) सिरे पर जुड़ा (attached) नहीं होता।

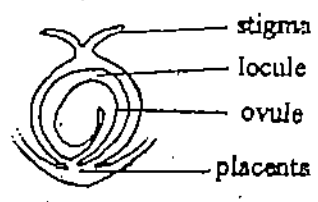
Lamellate / Laminar / Superficial (पटलकीय, पटलक/पटलन/परिभित्तीय, सतही) : भित्तीय (parietal) बीजांडन्यास का एक रूपान्तरण जिसमें बीजांडासन के अंतर्वेशन (invagination) से उत्पन्न हुए प्लेट जैसे विभाजक या पट (lamella or septum) पर बीजांड लगे होते हैं।

Marginal / Ventral (सीमांत, उपांतस्थ, उपांत/अभ्यक्ष) : बीजांड अभ्यक्ष सीवन (ventral suture) या सरल अंडाशय में किनारे पर लगे होते हैं।

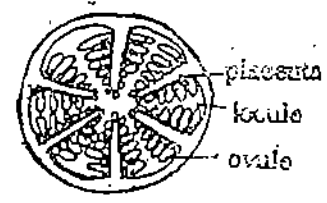
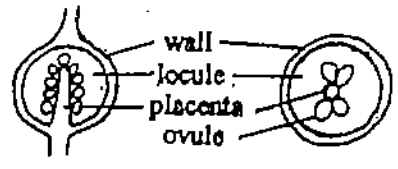
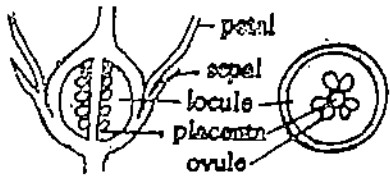
Parietal (भित्तीय) : बीजांड एककोष्की संयुक्त अंडाशय की भित्ति (wall) पर लगे होते हैं।



L.S. Inferior, Bilocular ovary with Axile placentation



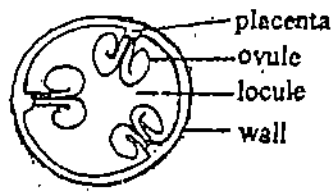
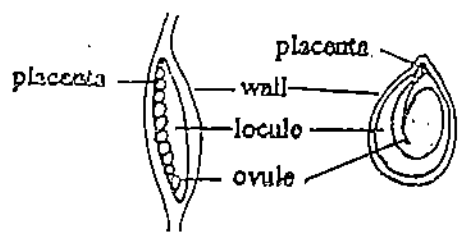
L.S. Superior, Unilocular ovary with Basal placentation



L.S. Semi-inferior, Unilocular ovary with Central placentation

L.S. Unilocular ovary with Free-central placentation

T.S. Unilocular ovary with Lamellate placentation



L.S. Unilocular ovary with Marginal placentation

T.S. Unilocular ovary with Parietal placentation

चित्र और चित्र

च. वर्तिका के प्रकार
F. Style Types

च. वर्तिका के प्रकार (प्लेट - 36)

Apical / Terminal (शिखाग्र/शीर्षस्थ) : अंडाशय के शिखर पर।

Bifid (द्विशालित, द्विशाली) : दो में विभाजित।

Eccentric (उत्केन्द्रीय) : विकेन्द्र, केन्द्रच्युत (off-centre)।

Flabellate (पंखाकार, व्यजनाकार) : पंखनुमा।

Genuiculate (जानुनत) : एकदम से झुकी या मुड़ी हुई।

Gynobasic (जायांगनाभिक, गाइनोबेसिक) : अंडाशय के आधार पर एक केन्द्रीय गर्त (central depression) से सलग्न।

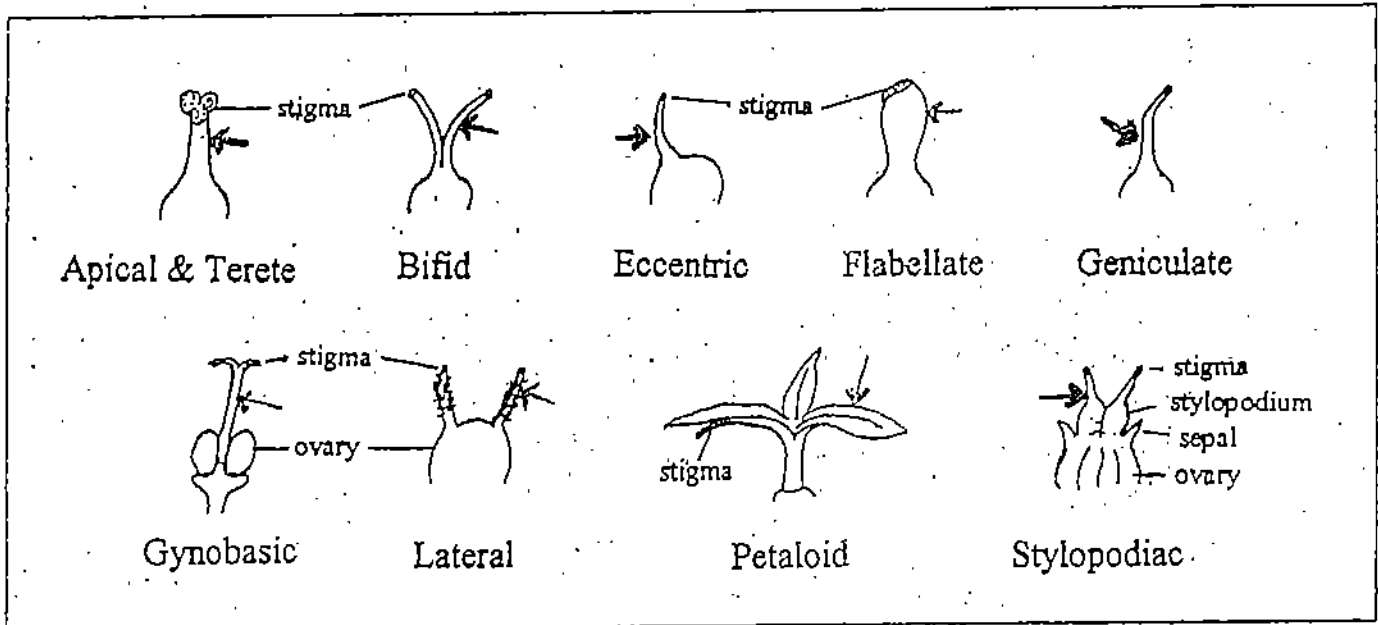
Lateral (पार्श्वीय) : अंडाशय के बराबर में या साइड पर।

Petaloid (दलाभ) : दल जैसी (petal-like)।

Stylopodiac (वर्तिकापाद) : सूजे या फूले (swollen) हुए आधार या वर्तिकापाद/स्टाइलोपोडियम (stylopodium) सहित।

Terete (नूसलाकार) : वेलनाकार तथा प्रलंबित (elongated)।

प्लेट - 36: विभिन्न प्रकार की वर्तिकाएं।



कुछ और शब्द एवं चित्र

Bifid (द्विशाखा, द्विशक्ति) : शाखित (forked) या दो शाखाओं में बंटा हुआ।

Capitate (समूंड) : मुंडक-जैसा (head-like)।

Clavunculate (कल्लेबनक्यूलेट) : डबलाकार (dumb-bell shaped), जिसमें ग्राही शीर्षस्थ (receptive apical), तथा स्थूल ग्रन्थिल आधारी (thickened glandular basal) भाग होता है, जैसे कि ऐपोसाइनेसी (Apocynaceae) में।

Decurrent (अधोवर्धी) : लम्बा, नीचे की ओर बढ़ा हुआ।

Diffuse (विसरित) : काफी चौड़ी सतह पर या दूर तक फैला हुआ।

Discoid (विम्बाभ) : विम्ब या डिस्क के जैसा।

Infundibuliform (कीपाकार) : कीप के जैसा जैसे क्रोकस सैटाइवस (*Crocus sativus*) में।

Lineate / Linear (रेखित/रैखिक) : एक लाइन में, जैसे की वर्तिका की सतह लाइन के समान यानि रैखिक होती है।

Lobed (सपात्ति) : पिण्डों या पत्तियों (lobes) में बंटा हुआ या विभाजित।

Plumose (पिच्छकी) : पंख-जैसा (feather-like)।

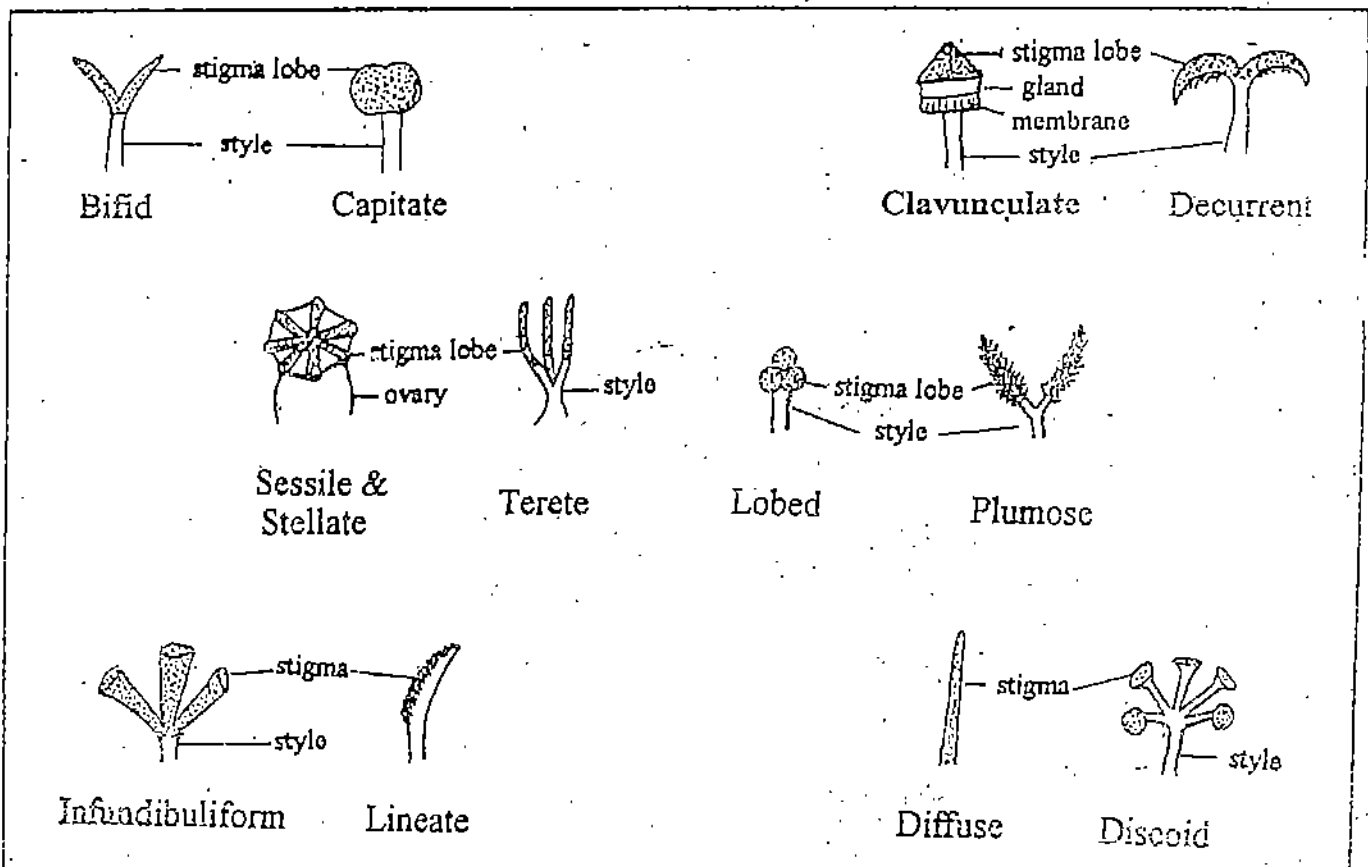
Sensitive (सुग्राही/सवेदी) : छूने पर सुग्राही (sensitive), जैसे मिमुलस (*Mimulus*) तथा मारटीनीया (*Martynia*) में।

Sessile (अवृत्त) : बिना वर्तिकाग्र के।

Stellate / Radiate (ताराकार) : तारे के आकार का।

Terete (भूसलाकार) : बेलन के आकार का, तथा लम्बा।

प्लेट - 37: विभिन्न प्रकार के वर्तिकाग्र।



2.6.10 फल (प्लेट 38 - 40)

क. फल के भाग (प्लेट 38 - 40)

क. फल के भाग
A. Fruit Parts

Article (संघित, जुड़ा हुआ) : संघित फलों (jointed fruits) का एक खण्ड जैसे लोमेन्टम (lomentum) में देखा जाता है।

Carpophore (फलधर, कार्पोफोर) : निकटवर्ती अंडों के बीच से बड़ी हुई पुष्प अक्ष (floral axis) जैसे ऐपीएसी (Apiaceae) में होती है।

Coccus (pl. Cocci) (गोलागु, कोकस, फलांशक) : पालित तथा चर्मीय अथवा शुष्क फल का एक-बीजीय (one-seeded) भाग। बीज प्रकीर्णन फल के अभ्यक्ष सीवन (ventral suture) के खुलने से होता है।

Husk (हस्क, छिलका, तुष, भूसी) : परिदल पुंज (perianth) या सहपत्र चक्र (involucre) से बना बाह्य कवच।

Locule / Loculus (pl. locules / loculi) (कोष्ठक) : फल के अंदर गुहा या कोष्ठक।

Mericarp (फलांशक) : फल का अस्फुटित एक-बीजीय भाग जो खुलने के पश्चात् स्वतन्त्र फल की तरह परिपक्व होता है।

Nutlet / Nuculi (दृढ़फलिका, नटिका) : फल का एक छोटा, एक बीज वाला भाग जो खुलने के पश्चात् कठोर फलभित्ति (pericarp) वाले नट जैसा दिखता है।

Pericarp (फलभित्ति) : परिपक्व अण्डाशय भित्ति; फल भित्ति जो प्रायः तीन विभेदित परतों (layers) या आवरणों की बनी होती है।

- Endocarp (अन्तः फलभित्ति) : यह फलभित्ति की सबसे भीतरी परत है।

- Epicarp / Ectocarp / Exocarp (बाह्य फलभित्ति) : यह फलभित्ति का सबसे बाहर का आवरण या परत है।

- Mesocarp (मध्य फलभित्ति) : यह फलभित्ति की मध्य परत है।

Perisperm (परिभ्रूण पोष) : पोषक ऊतक जो बीजांडकाय (nucellus) या अध्यावरणों (integuments) से विकसित होता है।

Pyrene (गुठली) : मांसल फलों की गुठली जिसमें बीज(जों) से साथ अखिल अंतः फलभित्ति (bony endocarp) होती है।

Replum (आभासीपट) : ब्रैसीकेसी कुल (Brassicaceae) के फलों के दो कोष्ठकों के बीच बीजांडासन से विकसित आभासी विभाजिका यानि false septum।

Rostellum / Beak (तुण्डक, छोटी चोंच, रोस्टेलम) : फल पर स्थित अपाती (persistent) वर्तिका-आधार (stylar base)।

Seed (बीज) : एक पूर्ण विकसित यानि परिपक्व बीजांड (ovule)।

Septum / Dissepiment (पट, अंडाशय-पट) : विभाजक (partition) जो कि बहुकोष्ठी फल के कोष्ठकों को अलग करता।

Suture (सीवन) : अंडाशय भित्ति (ovary wall) में सीमान्त संलयन (marginal fusion) को दर्शाने वाला सीमांकन (demarcation); एक रेखा या लाइन जिसके साथ-साथ फल खुलता है।

Value (कूपाट, पुटक, फलांशक) : संपुट यानि कैप्सूल (capsule) का एक खण्ड (segment)।

Accessory / Pseudocarp / False (उदांग/आभासी फलिका, कूट फल/कूट) : सरल (simple) अथवा संयुक्त (compound) अंडाशय में बना फल जिसे अंडाशय उत्पत्ति में अतिरिक्त, अन्य ऊतक जैसे बाह्यदल पुंज (calyx) के, हाइपैन्थियम (hypanthium) के, तथा सहपत्रों (bracts) के, समीप से ढके रहते हैं।

- Hip / Cynarhodion (गुलाब फल) : ऐकीनों (achenes) का समूहन जो कि एक कूभाकार (urceolate) धानी या पुष्पासन (receptacle) या हाइपैन्थियम (hypanthium) से घिरा रहता है, जैसे कि रोजेरी (Rosaceae) में।
- Pome (पोम) : उपास्थिसम फलभिन्नि (cartilaginous pericarp) वाला फल जो कि मांसल या गूदेदार धानी या पुष्पासन से घिरा होता है, जैसे मेलस (*Malus*) में।
- Pseudocarp (आभासी फलिका) : ऐकीनों का समूहन जो गूदेदार धानी में अंतःस्थापित (embedded) रहता है।
- Sorosis (सोरोसिस) : संग्रथित फल (multiple) जो पृथक् (individual) फूलों से विकसित फलों के समूहन (aggregation) के साथ मांसल या गूदेदार परिदल पुंज तथा मांसल या काष्ठीय पुष्पावलि-वृंत से बनता है, जैसे कि अनानास, कटहल (jack-fruit), तथा शहतूत (mulberry) में।
- Syconus / Syconium (साइकोनस/सोइकोनियम/अंजीरफल) : संग्रथित फल, जो एक खोखले (hollow), मांसल या गूदेदार, एक अंजीर (pear) के आकार की धानी (receptacle) से घिरे होते हैं, जैसे बरगद (*Ficus*) में।

Aggregate (पुंजफल) : सरल फलों (simple fruits) का समूहन जो एक ही पुष्प के कई अण्डों (carpels) से बनता है।

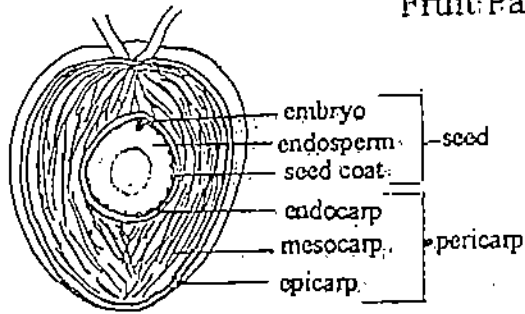
- Etaerio of achenes / Achenecetum (ऐकीनों का पुंज/ऐकीनीसीटम) : ऐकीनों (achenes) का पुंज या समूहन।
- Etaerio of berries / Baccacetum (सरस फलों का पुंज/बेकासीटम) : सरस फलों (berries) का पुंज।
- Etaerio of drupes / Drupecetum (अष्ठिल फलों का पुंज/डूपसीटम) : अष्ठिलकों (drupelets) का पुंज।
- Etaerio of follicles / Follicetum (फॉलीकिलों का पुंज/फॉलीसीटम) : फॉलीकिलों (follicles) का पुंज।
- Etaerio of samaras / Samaracetum (समाराओं का पुंज/समारासीटम) : समाराओं (samaras) का पुंज।

Multiple / Composite (संग्रथित फल) : एक पुष्पक्रम अक्ष पर स्थित विभिन्न फूलों के अण्डाशयों के संलयन (inflorescence) से बना फल।

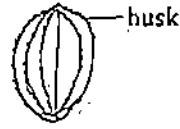
- Sorosis (सोरोसिस) : कण्ठ या त्पाइक पर स्थित विभिन्न संलयित फल (fused fruits) जैसे अनानास (pineapple), शहतूत (mulberry), कटहल (jack-fruit) में।
- Syconus / Syconium (साइकोनस/अंजीरफल) : एक हाइपैन्थोडियम (hypanthodium) में ऐकीनों का एक पुंज, जैसे बरगद (*Ficus*) में।

प्लेट - 38: विभिन्न प्रकार के फल।

Fruit Parts



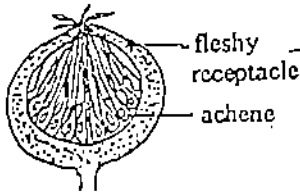
L.S. Coconut fruit



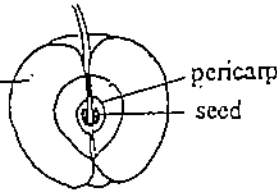
Cereal grain

Fruit Types

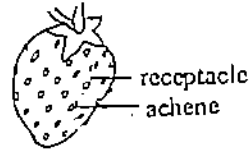
Accessory



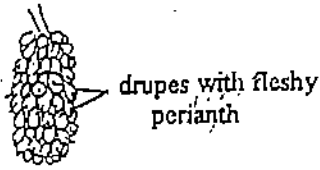
L.S. Hip



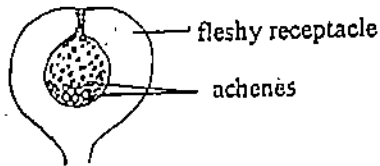
L.S. Pome



Pseudocarp

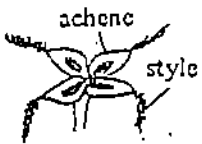


Sorosis

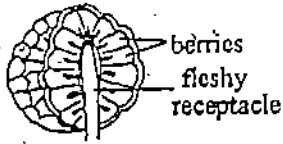


L.S. Syconus

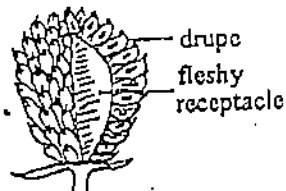
Aggregate



Etario of Achenes



Etario of Berries



Etario of Drupes



Etario of Follicles



Etario of Samaras

कुछ और चित्र

Simple (एकल फल) : यह किसी एक पुष्प में एकल म्रिकेन्द्र (pistil) में विकसित होता है।

- Dry dehiscent (शुष्क स्फुटनशील) : अमांसलोद्भिद् (non-succulent) फल जो निश्चित संधि रेखाओं (seams and sutures) से खुलते हैं। इसकी फलभित्ति की पर्तें या स्तर अस्पष्ट (indistinct layers) होती हैं।

• Capsule (संपुट, कैप्सूल) : दो अथवा अधिक अण्डपों (carpels) वाले युक्ताण्डपी अंडाशय (compound ovary) से विकसित हुआ फल, जो विभिन्न तरीकों द्वारा स्फुटित (dehiscence) होता है।

Circumscissile / Pyxis / Pyxidium (चक्रदसरी/परिभ्रम/परिस्फुटित) : क्षैतिज अक्ष (horizontal axis) के साथ अनुप्रस्थ स्फुटित होने वाला फल।

Loculicidal (कोष्ठ-विदारक) : कोष्क के मम्मुख अनुदैर्घ्य स्फुटित होने वाला फल जिसमें स्फुटन के बाद फल-कोष्ठ को देखा जा सकता है।

Poricidal (रंध-विदारक) : छिद्रों (pores) से स्फुटित होने वाला फल, जो कई बार एक प्रच्छद (lid / operculum) द्वारा ढका हो सकता है, जैसे पेपेवर (*Papaver*) में।

Septicidal (पट-विदारक) : पट (septa) के साथ-साथ अनुदैर्घ्य में स्फुटित होने वाला फल।

Septifragal (पट-भंजक) : फल जिसमें अनियमित रूप से कोष्ठ-विदारकीय या पट-विदारकीय स्फुटन होने से पुटक यानि फलांशक (valves) गिर जाते हैं तथा बीज मुख्य अक्ष (central axis) से जुड़े रहते हैं।

• Follicle (फॉलिकल, पुटक) : फल सरल अण्डाशय (simple ovary) से बनता है तथा यह एक रेखा पर से खुलता है।

• Legume / Pod (शिंब) : फल सरल अंडाशय से बनता है तथा दो रेखाओं पर खुलता है।

• Silicula / Silicle (सिलिक्यूला/सिलिक्यूल) : युक्ताण्डपी अंडाशय (compound ovary) से बना छोटा तथा चौड़ा फल, जिसमें दो पुटक यानि फलांशक (valves) होते हैं तथा स्फुटन के बाद भी विभाजक बना रहता है (persistent partition)।

• Siliqua (सिलिक्वा) : युक्ताण्डपी अंडाशय से बना लम्बा तथा संकीर्ण फल, जिसमें दो पुटक (valves) होते हैं तथा स्फुटन के बाद भी विभाजक बना रहता है।

- Dry indehiscent (शुष्क अस्फुटनशील) : गूदाविहीन यानि अमांसलोद्भिद् (non-succulent) फल जो पूर्ण विकसित यानि परिपक्व होने पर नहीं खुलते तथा इनकी फलभित्ति की पर्तें भी स्पष्ट नहीं होतीं।

• Achene / Akene (ऐकीन) : एक बीज वाला, एक-कोष्की फल जिसमें बीजावरण (seed coat) पतली फलभित्ति से स्वतंत्र होता है। यह एक, ऊर्ध्ववर्ती अण्डाशय (superior ovary) से बनता है।

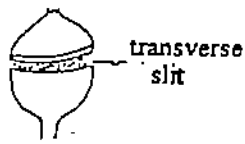
• Capsule (संपुट, कैप्सूल) : यह फल दो- या अधिक-कोष्की अंडाशय से बनता है, जैसे पेपलिस (*Peplis*) में।

• Caryopsis (कैरिऑप्सिस) : एक-बीजी फल, जिसमें बीजावरण फलभित्ति से संलग्न (adnate) होता है। इस प्रकार का फल एक-कोष्की ऊर्ध्ववर्ती अण्डाशय से बनता है।

- Cypselia (सिप्सेला) : एक एकीन जो युक्ताण्डपी. एक-कोष्ठी अधोवर्ती अंडाशय (inferior ovary) से बनता है।
- Nut (नट, दृढ़फल) : एक-कोष्ठी, एक बीज वाला फल, जिसकी फलभित्ति कठोर या सख्त (hard) होती है। यह प्रायः एक संयुक्त, दो- या अधिक-कोष्ठी, ऊर्ध्ववर्ती या अधोवर्ती अंडाशय के केवल एक बीजांड (ovule) से बनता है, तथा शेष सभी बीजांड रूद्धवृद्धि हो जाते हैं।
- Samara (समारा) : पंखों (wings) वाला एक एकीन। इसके पंख फलभित्ति से उत्पन्न होते हैं।

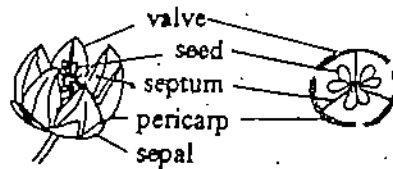
कुछ और शब्द

Simple

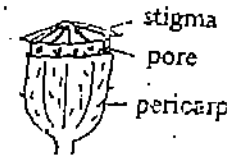


Circumscissile Capsule

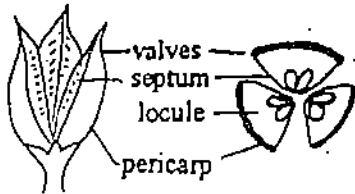
Dry Dehiscent



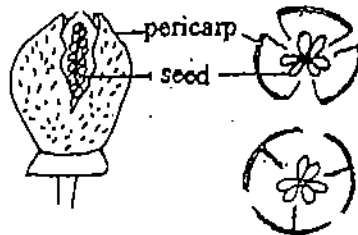
Loculicidal Capsule



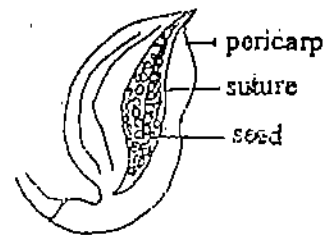
Poricidal Capsule



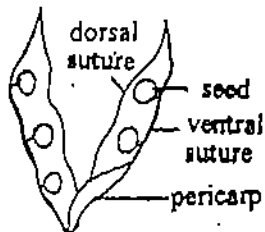
Septicidal Capsule



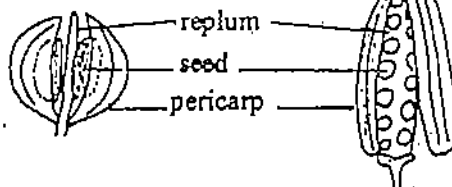
Septifragal Capsule



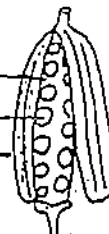
Follicle



Legume

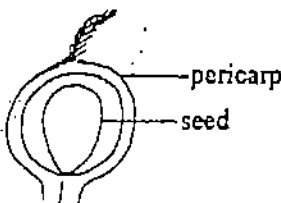


Silicula

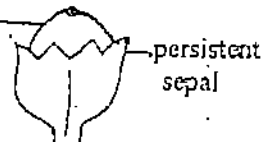


Siliqua

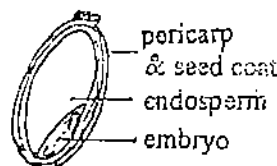
Dry Indehiscent



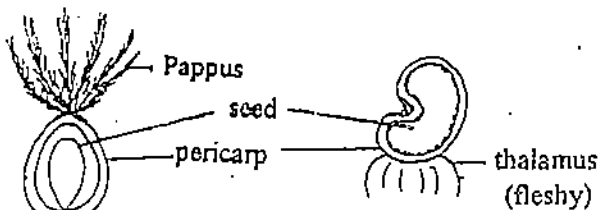
L.S. Achene



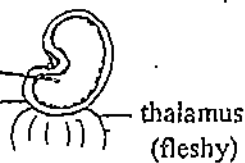
Capsule



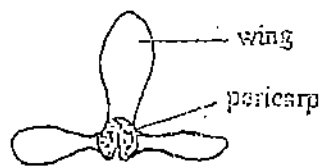
L.S. Caryopsis



Cypsella



Nut

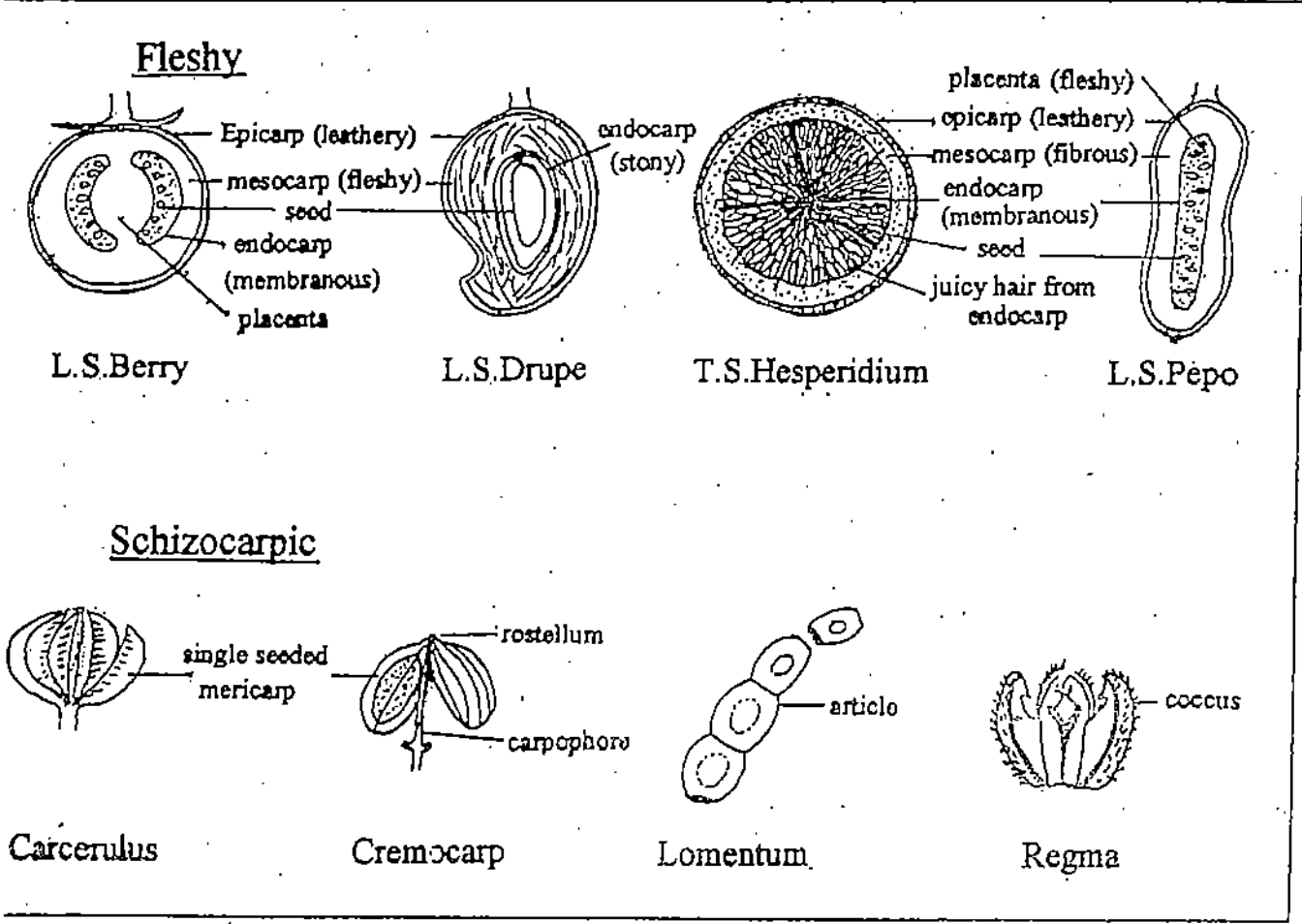


Samara

- Fleshy (मांसल, गूदेदार) : इनको फलभित्ति रेशेदार (fibrous) या रसीली (succulent) होती है, तथा बाह्य फलभित्ति (epicarp), मध्य फलभित्ति (mesocarp), तथा अन्तः फलभित्ति (endocarp) में विभेदित होती है।
- Berry / Bacca (सरल फल, बेरी) : बाह्य फलभित्ति पतली तथा रंगीन होती है, मध्य भित्ति गूदेदार होती है तथा अन्तः भित्ति झिल्लीनुमा (membranous) होती है। फल ऊर्ध्ववर्ती अथवा अधोवर्ती अण्डाशय से उत्पन्न होता है, जैसे लाइकोपर्सिकम ऐल्कूलेन्टम यानि टमाटर में (*Lycopersicum esculentum*) तथा सिडियम यानि अमरुद (*Psidium*) में।
- Drupe (अच्छिल) : मांसल या गूदेदार मध्य फलभित्ति (mesocarp) तथा गुठलीदार यानि अष्टिल अंतःभित्ति (endocarp) वाला फल। यह फल ऊर्ध्ववर्ती अंडाशय (superior ovary) से विकसित होता है। यह एक-बीजी (one-seeded) जैसे कि मँजीफेरा (*Mangifera*) में, या बहु-बीजी (many-seeded) जैसे आइलेक्स (*Ilex*) में होता है।
- Hesperidium (हेन्परीडियम) : एक बेरी जिसकी बाह्य फलभित्ति चीमड़ यानि कठोर होती है, मध्य फलभित्ति रेशेदार तथा अन्तः फलभित्ति झिल्लीनुमा होती है और इस पर गूदेदार ग्रंथित रोम (fleshy glandular hairs) होते हैं, जैसे सिट्रस यानि नींबू (*Citrus*) में देखा जाता है।
- Pepo (पीपो) : एक बेरी जिसकी फलभित्ति सख्त या चीमड़ होती है, तथा यह फल अधोवर्ती अण्डाशय से विकसित होता है, उदाहरण कुकरबिटा (*Cucurbita*)।
- Schizocarpic (भिदुर) : यह फल दो- या ज्यादा-कोष्ठीय युक्ताण्डपी अंडाशय से बनता है, जिसमें परिपक्वता के पश्चात कोष्ठीक अलग हो जाते हैं तथा फल सरल स्त्रीकेसरों (simple pistils) से बना हुआ प्रतीत होता है।
- Carcerulus (कार्सेरुलस) : शुष्क फल, जो एक युक्ताण्डपी, तथा प्रायः ऊर्ध्ववर्ती अंडाशय से बनता है, और यह परिपक्व होने पर एक या अधिक बीजों वाले कोष्ठीकों यानि फलांशकों (mericarps) में खुलता है, उदाहरण ऐल्थिया (*Althaea*)।
- Cremocarp (क्रीमोकार्प) : फल, द्विकोष्ठीय तथा अधोवर्ती अण्डाशय से बनता है। परिपक्व होने पर कोष्ठीक दो, एक-बीजी, शुष्क, अस्फुटनशील फलांशकों (mericarps) में अलग होते हैं, जैसे कि ऐपीएसी (*Apiaceae*) में देखा जा सकता है।
- Lomentum (लोमेन्टम) : एक लोयूम या शिब जिसकी फली पूर्ण विकसित होते होते, बीजों के बीच से संकीर्ण (constrict या partition) होकर एक-बीजी भागों (one-seeded compartments) में घंट जाती है, जैसे ऐकेशिया (*Acacia*) में।
- Regma (रेग्मा) : फल बहुकोष्ठीय तथा युक्ताण्डपी अंडाशय से बनता है, जो परिपक्व होकर शुष्क, एक-कोष्ठीय, एक- या द्वि-बीजी फलांशकों (cocci) में खुलता है। यह फल वीज निष्कासन के लिए अभ्यक्ष सीबनों (ventral sutures) पर से खुलते हैं जैसे रीसिनस (*Ricinus*) में।
- Schizocarpic achenes (भिदुर एकीन) : फल जिसके ऐकीन अलग हो जाते हैं, उदाहरण साइडा (*Sida*) में।

- Schizocarpic berries (भिदुर सरस फल) : जिसके सरस फल अलग हो जाते हैं
उदाहरण फाइटोलाका (*Phytolacca*)।
- Schizocarpic follicles (भिदुर फॉलीकिल) : वह फल जिसके फॉलीकिल, पूर्ण विकास पर अलग हो जाते हैं जैसे एपोसाइनेसी (*Apocynaceae*) में।
- Schizocarpic nutlets / Cenobium (भिदुर दृढ़ फलिका, भिदुर नटिका फल) : फल जिसमें अलग होती हुई दृढ़ फलिकाएं (nutlets) बाह्यदल पुंज ट्यूब (calyx tube) में घिरी रहती हैं, जैसे लैमिएसी (*Lamiaceae*) में।
- Schizocarpic samaras (भिदुर समारा) : अलग होते हुए समाराओं वाला फल, उदाहरण एसर (*Acer*)।

पेट - 40: विभिन्न प्रकार के फल. (जारी)।



ठ और शब्द एवं चित्र

2.6.11 बीज
2.6.11 The Seed

क. बीज के भाग
A. Seed Parts

2.6.11 बीज (प्लेट - 41)

क. बीज के भाग (प्लेट - 41)

Aril (बीजचोल) : बीजावरण के बाहर बीजांड-वृंत (funiculus or ovular stalk) की बाह्यवृद्धि (outgrowth), जिससे पूरा बीज पूर्णतः ढक जाता है।

Arillode (बीजचोलक) : बीजाण्डद्वार क्षेत्र (micropylar region) पर अध्यावरण (integument) की बीजचोल (aril) जैसी बाह्यवृद्धि।

Caruncle (बीजचोलक, कैरकल) : बीज के बीजाण्डद्वार सिरे पर गूदेदार या मांसल ऊतक (fleshy tissue) जो बाह्य-अध्यावरण के टिप से विकसित होता है।

Embryo (भ्रूण) : युग्मज (zygote) से विकसित एक कोशिका का पिंड (mass of cells); तत्पश्चात् बीजाणुद्वि (young sporophyte)।

Endosperm (भ्रूणपोष) : निषेचित केंद्रीय कोशिका (fertilized central cell) से विकसित पोषक ऊतक (nutritive tissue)।

Hilum (नाभिका) : बीजांड-वृंत (funiculus) के पृथक् होने के उपरान्त बीजावरण (seed coat) पर अवशेष चिन्ह।

Jaculator/Echma/Retinaculum (उत्क्षेपक/उपबंधनी/रेटिनाकुलम) : बीज पर हुक जैसा, कठोर, चिरस्थायी बीजांड-वृंत जिस पर बीज टिका होता है, ऐकैन्थेसी (Acanthaceae) कुल में यह देखा जा सकता है। यह बीज के प्रकीर्णन (dispersal) में मदद करता है।

Micropyle (बीजांडद्वार) : बीजावरण के बीच में बना छिद्र या द्वार।

Raphe (रैफ़ी) : बीजावरण पर कटक या उभार जो बीजांड-वृंत के झुकने पर, बीज तथा बीजांड-वृंत का समेकन (fusion) से बनता है।

Seed coat (बीजावरण) : अध्यावरण(णों) से विकसित बीज का बाहरी सुरक्षा कवच (protective covering)।

- Tegmen (टेगमेन) : यह अन्तः बीजावरण (inner seed coat) अन्तः अध्यावरण (inner integument) से उत्पन्न होता है तथा इसके विकास में कभी-कभी बीजाण्डकाय (nucellus) की कुछ बाहरी परतें भी भाग लेती हैं।

- Testa (बीज चोल) : बाह्य कठोर तथा सख्त या चीमड़ बीजावरण जो एक अथवा दोनों मध्यावरण(णों) से विकसित होता है।

ख. बीज के प्रकार
B. Seed Types

ख. बीज के प्रकार (प्लेट - 41)

Arillate (बीजचोलयुक्त, बीजचोलीय) : बीजचोल से आवरित बीज।

Carunculate (चंचुशृंगी, बीजचोलक संबंधी, कैरकली) : बीजचोलक (caruncle) वाला बीज।

Comose / Plumed (रोमगुच्छी/पिच्छकी, पंखदार, परदार, पिच्छक से सुसज्जित) : बीज जिसके एक सिरे पर बालों या रोमों का गुच्छा (tuft of hairs) होता है।

Endospermous / Albuminous (भ्रूणपोषीय/एल्ब्यूमिनी) : बीज जिसके भ्रूणपोष (endosperm) में संग्रहित पोषण होता है।

Fleshy (गूदेदार, मांसल, मोटा) : बीज जोकि एक मांसल बाहरी आवरण से ढका होता है।

कुंजी तथा शब्दावली

Hairy / Woolly (रोमिल, रोमश, रोएँदार) : रोमों अथवा बालों से आच्छादित बीज।

Non-endospermous / Exalbuminous (अभ्रूणपोषीय बीज, ऐल्बुमिनहीन बीज) : बिना भ्रूणपोष वाता बीज।

Perispermous (परिभ्रूणपोषीय) : परिभ्रूण (perisperm) में आरक्षित भोजन या पोषण वाता बीज।

Winged (सपक्ष बीज, पंखदार बीज) : बीजावरण की पंख रूप (winged) अथवा सपाट झिल्लीमय (membranous) बाह्यवृद्धि।

ग. भ्रूण के भाग (प्लेट - 41)

ग. भ्रूण के भाग
C. Embryo Parts

Coleoptile (प्रांकुर-चोल) : घासों में बीजपत्रोपरिक (epicotyl) के बाहर सुरक्षा आवरण (protective sheath)।

Coleorhiza (मूलांकुर-चोल) : घासों में मूलांकुर (radicle) के बाहर सुरक्षा आवरण।

Cotyledon (बीजपत्र, कॉटिलीडन) : भ्रूणीय पर्ण (embryonic leaf)।

Embryonic axis (भ्रूणीय अक्ष) : भ्रूण की अक्ष (embryonic axis) जिसके एक सिरे पर प्ररोह शिखाग्र (shoot apex) तथा दूसरे सिरे पर मूल शिखाग्र (root apex) होता है।

Epicotyl (बीजपत्रोपरिक) : बीजपत्र(त्रों) के संलग्न बिन्दु के ऊपर वाला भ्रूणीय अक्ष (embryonic axis) या तने का भाग, जो प्ररोह तंत्र (shoot system) को उत्पन्न करता है।

Hypocotyl (बीजपत्राधर) : बीजपत्रों (cotyledons) के संलग्न स्थान या बिन्दु तथा मूलांकुर (radicle) के बीच भ्रूणीय अक्ष का भाग।

Plumule (प्रांकुर) : बीजपत्रोपरिक (epicotyl) से विकसित भ्रूणीय पर्ण (embryonic leaves) तथा प्ररोह शिखाग्र (shoot apex): भ्रूण की प्रथम कलिका (first bud)।

Radicle (मूलांकुर) : मूल शीर्ष (root apex) सहित भ्रूणीय मूल (embryonic root) जिससे मूल तंत्र (root system) विकसित होता है।

Root apex (मूल शिखाग्र, मूल अग्रक) : मूलांकुर का अंतस्थ भाग (extreme tip of radicle) जिसमें मूल विभज्योत्तक (root meristem) तथा इसके नीचे या पीछे अविभेदित कोशिकाएं (underlying undifferentiated cells) होती हैं।

Shoot apex (प्ररोह शिखाग्र) : भ्रूणीय अक्ष का अंतस्थ भाग जिसमें प्ररोह विभज्योत्तक (shoot meristem) होता है तथा इसके नीचे इसमें उत्पन्न अविभेदित कोशिकाएं होती हैं।

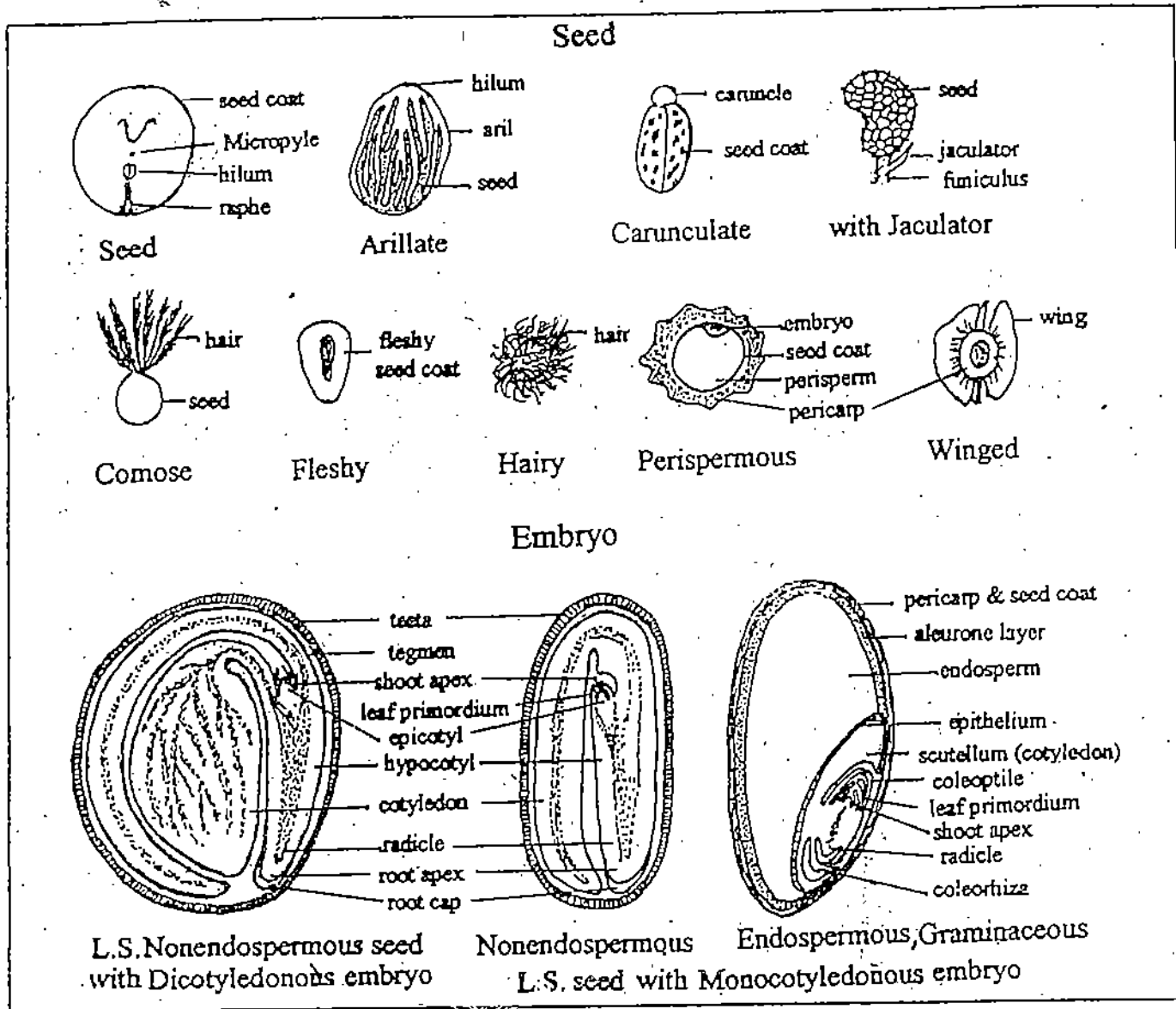
घ. भ्रूण के प्रकार (प्लेट - 41)

घ. भ्रूण के प्रकार
D. Embryo Types

Dicotyledonous (द्विवीजपत्री) : भ्रूण जिसमें दो बीजपत्र हों।

Monocotyledonous (एकबीजपत्री) : भ्रूण जिसमें एक बीजपत्र हो।

प्लेट - 41: बीज - भाग तथा प्रकार; एवं
भ्रूण - भाग तथा प्रकार।



कुछ और चित्र

2.7 अंकुरण के प्रकार (प्लेट - 42)

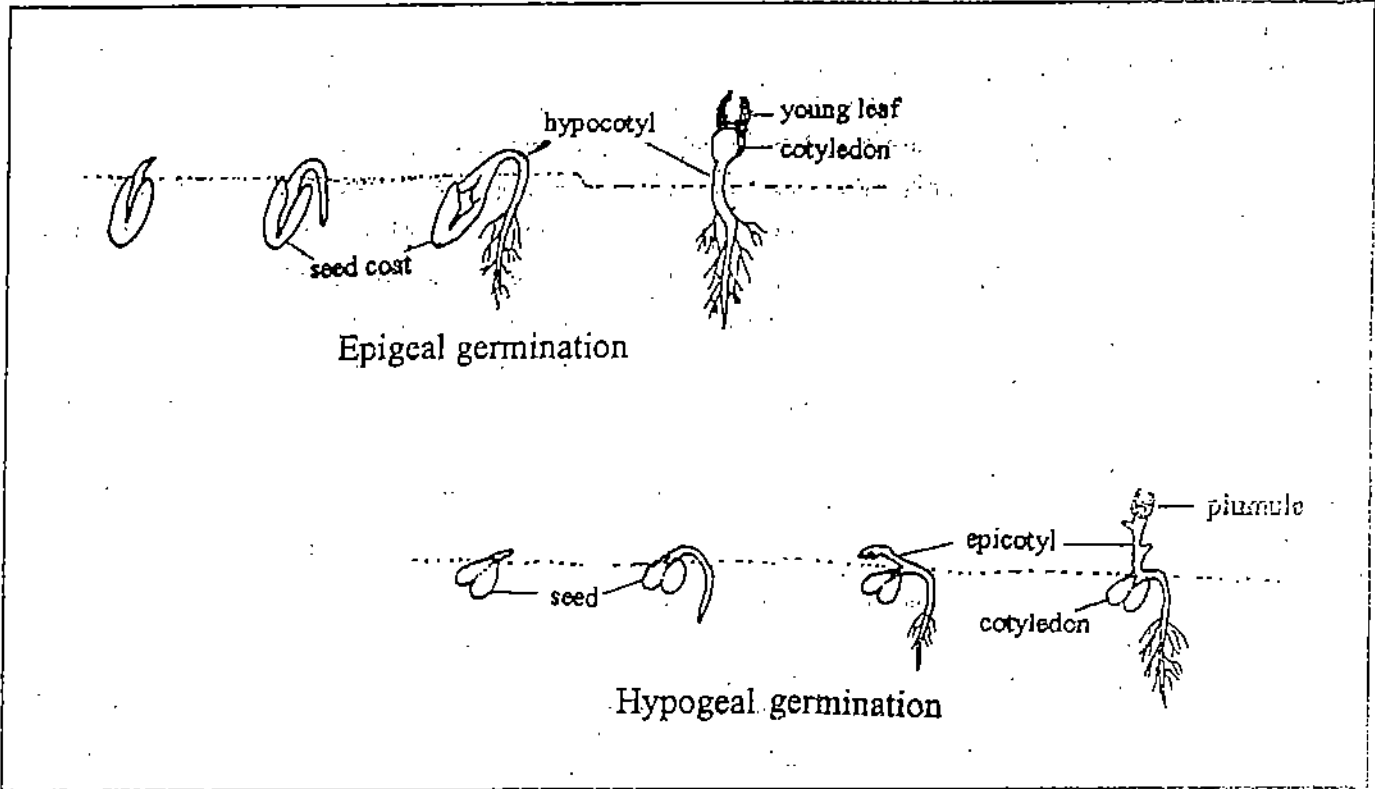
2.7 अंकुरण के प्रकार

2.7 Germination Types

Epigeal (भूम्युपरिक अंकुरण) : इस प्रकार के अंकुरण में बीजपत्राधर (hypocotyl) के दीर्घीकरण से बीजपत्र (cotyledons) भूमि के ऊपर आ जाते हैं।

Hypogeal (अधोभूमिक अंकुरण) : इस प्रकार के अंकुरण में बीजपत्र भूमि के अंदर ही रहते हैं तथा बीजपत्रोपरिक (epicotyl) के दीर्घीकरण से प्रांकुर (plumule) भूमि के बाहर निकल आता है।

प्लेट - 42: अंकुरण के प्रकार।



कुछ और गल्प एवं चित्र

NOTES

NOTES

