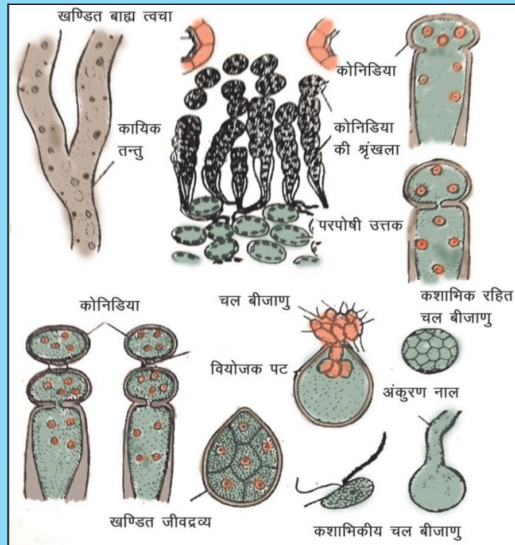


# प्रायोगिक जीव विज्ञान



प्रायोगिक  
**जीव विज्ञान**  
कक्षा – XI



**माध्यमिक शिक्षा बोर्ड राजस्थान, अजमेर**

# पाठ्य पुस्तक निर्माण समिति

प्रायोगिक  
जीव विज्ञान  
कक्षा - XI

संयोजक एवं लेखक  
डॉ. मनोज कुमार यादव

व्याख्याता, वनस्पति विज्ञान  
सम्राट पृथ्वीराज चौहान, राजकीय महाविद्यालय,  
अजमेर (राज.)

## लेखकगण

डॉ. (श्रीमती) कल्पना शर्मा  
प्रधानाचार्य  
स्वामी विवेकानन्द राजकीय,  
मॉडल स्कूल, बनेडा,  
भीलवाड़ा (राज.)

नरेन्द्र सिंह राठौड  
प्रधानाचार्य  
राजकीय उच्च माध्यमिक विद्यालय,  
घोड़ास, भीलवाड़ा (राज.)

## प्रस्तावना

प्रस्तुत पुस्तक "प्रायोगिक जीव विज्ञान" की रचना कक्षा 11 के लिए माध्यमिक शिक्षा बोर्ड, राजस्थान, अजमेर द्वारा स्वीकृत नवीन पाठ्यक्रमानुसार की गई है। पुस्तक के दो भागों में विभाजित किया गया है। प्रथम भाग वनस्पति विज्ञान एवं द्वितीय भाग जन्तु विज्ञान से सम्बन्धित है।

हमने विद्यार्थियों के बौद्धिक स्तर का ध्यान रखते हुए यह प्रयत्न किया है कि पुस्तक की भाषा स्पष्ट, सुबोध एवं त्रुटिरहित हो एवं विद्यार्थी इसे आसानी से समझ कर पुस्तक में दिये गये निर्देशों का पालन कर सकें। प्रयोगशाला परिचय एवं विभिन्न सूक्ष्मदर्शियों की जानकारी का इस संस्करण में विशेष रूप से समावेश किया गया है, जो विद्यार्थियों के लिए उपयोगी सिद्ध होगा।

पुस्तक की रचना करते हुए केन्द्रिय शिक्षा मन्त्रालय द्वारा प्रस्तावित शब्दावली का ही प्रयोग किया गया है। विषय वस्तु को विद्यार्थी भली भाँति समझ कर स्वयं प्रायोगिक कार्य कर सकें, इसके लिए प्रचलित शब्दों का प्रयोग किया गया है।

विषय सामग्री शीघ्र समझ आ सके इसके लिए अधिक से अधिक नामांकित चित्रों का समावेश कर विषय को विद्यार्थियों के लिए सरल बनाने का प्रयास किया है।

पुस्तक रचना में पूर्ण सावधानी बरतने के पश्चात् भी इसमें सुधार की सम्भावना निश्चित रूप से रही होगी। इसे विद्यार्थियों के लिए और अधिक उपयोगी बनाने के लिए विद्वान प्राध्यापकों से सुझाव आमन्त्रित हैं।

संयोजक एवं लेखकगण

## विषय सूची

### प्रथम भाग – वनस्पति विज्ञान

अध्याय – 1. प्रयोगशाला परिचय (Laboratory Introduction)	1 – 9
अध्याय – 2. विभिन्न सूक्ष्मदर्शियों की जानकारी (Knowledge of Different Microscopes)	10 – 13
अध्याय – 3. कोशिका अर्न्तवस्तुओं का अध्ययन (Study of Cell Inclusions)	14 – 19
अध्याय – 4. आन्तरिक संरचना (Internal Structure)	20 – 28
अध्याय – 5. पादप कुल (Plant Families)	29 – 54
अध्याय – 6. कोशिका विभाजन की विभिन्न अवस्थाएँ (Different Stages of Cell division)	55 – 61
अध्याय – 7. पादप जगत में विविधता (Diversity in Plant Kingdom)	62 – 81
अध्याय – 8. पुष्पीय पादपों की आकारिकी (Morphology of Flowering Plants)	82 – 105

### द्वितीय भाग – जन्तु विज्ञान

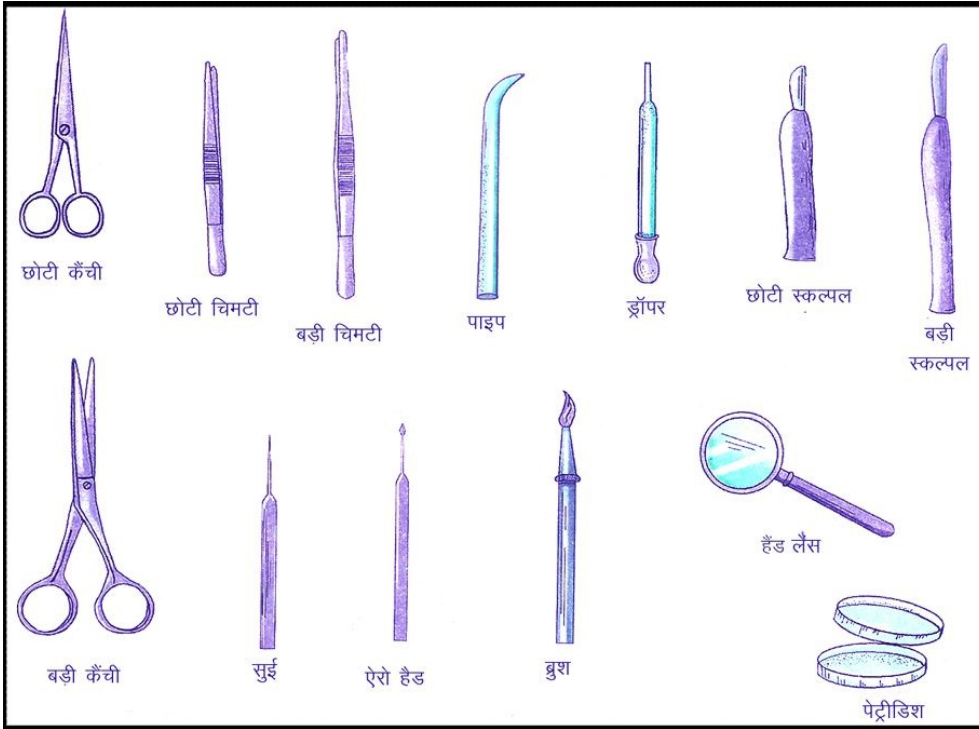
अध्याय – 9. अंग एवं अंग तन्त्रों का अध्ययन (Study of Organ and Organ systems)	106 – 116
अध्याय – 10. जन्तु ऊतकों का अध्ययन (Study of Animal Tissues)	117 – 123
अध्याय – 11. पारिस्थितिकी (Ecology)	124 – 135
अध्याय – 12. जन्तु प्रादर्श (Animal Specimens)	136 – 165
अध्याय – 13. स्थाई स्लाइडों का अध्ययन (Study of Permanent Slides)	166 – 177
तकनीकी शब्दावली	178 – 179

# अध्याय – 1

## प्रयोगशाला परिचय

### (Laboratory Introduction)

पुस्तकों एवं शिक्षकों द्वारा प्राप्त ज्ञान की पुष्टि का एक मात्र स्थान प्रयोगशाला ही है। इसके द्वारा पादप व जन्तुओं के बारे में तथ्यात्मक व विश्लेषणात्मक अध्ययन किया जा सकता है। अनेको प्रकार के जीव, इनकी विभिन्न प्रकार की संरचना एवं क्रिया विधियां सदैव ही वैज्ञानिकों की जिज्ञासा का कारण रही हैं। इन रहस्यों के प्रत्यक्ष अनुभव, अवलोकन एवं विश्लेषण के लिए प्रयोगशाला एक मात्र उपयुक्त स्थान है। यहां विद्यार्थी शिक्षक की देख रेख में अपनी जिज्ञासा एवं कल्पना की पुष्टि ही नहीं करता वरन उसके सम्मुख अनेकों नये वैज्ञानिक आयाम पैदा होते चले जाते हैं एवं विज्ञान का विद्यार्थी इनके तथ्यात्मक परीक्षणों की एक अनन्त राह पर चल पड़ता है।



चित्र 1.1 प्रायोगिक कार्यों में काम आने वाले उपकरण

## प्रयोगशाला की कार्य पद्धति

किसी भी प्रकार का कार्य प्रारम्भ करने से पूर्व उसके लिए स्वयं को तैयार करना आवश्यक होता है, इसलिए प्रयोगशाला में जाने से पूर्व एवं वहां कार्य करते हुए कुछ निश्चित नियमों की पालना की अपेक्षा विद्यार्थी से की जाती है।

1. जिस भी प्रयोग को आप करने जा रहे हैं उसका सैद्धान्तिक अध्ययन अवश्य कर ले।
2. सुनिश्चित करें कि प्रयोग हेतु आवश्यक सामान आपके पास है।
3. प्रयोगशाला में पहुंचने के पश्चात् आप शान्त भाव से अपने आवंटित स्थान पर बैठ जावें।
4. अध्यापक द्वारा उपर्युक्त प्रयोग हेतु दिए जाने वाले दिशा निर्देशों को ध्यान पूर्वक सुने एवं समझकर मनोयोग से उसका पालन करें।
5. किसी प्रकार की कठिनाई की स्थिति में अपने अध्यापक से सम्पर्क करें किसी भी स्थिति में आपस में बातचीत न करें।
6. प्रयोग शुरू करने से पूर्व दिये गये पदार्थ का पूर्ण अवलोकन करें तत्पश्चात् अध्यापक द्वारा दिये गये निर्देशानुसार प्रयोग प्रारम्भ करें।
7. जहां तक सम्भव हो प्रयोग हेतु स्वयं के उपकरणों का ही प्रयोग करें किसी अन्य से न मांगें।
8. प्रयोगशाला में उपलब्ध उपकरणों, अभिरंजकों एवं रसायनों का प्रयोग सावधानी पूर्वक अपने शिक्षक के निर्देशानुसार ही करें। दिशा निर्देशों की अनुपालना के अभाव में दुर्घटना ही संभावना बनी रहती है।
9. प्रयोग द्वारा प्राप्त विभिन्न प्रकार की जानकारी को उसी समय अभिलेख करें, जहां आवश्यक हो चित्र बनायें।
10. प्रयोग के दौरान, अपने स्थान की स्वच्छता का पूर्ण ध्यान रखें यदि किन्ही कारणों से आपका स्थान गंदा हो गया है तो उसकी तुरन्त सफाई करें।
11. प्रयोग की समाप्ति पर सीट छोड़ने से पूर्व समस्त उपकरणों को यथा स्थान रखें एवं कपड़े से सीट को साफ करके ही प्रयोगशाला छोड़ें।

## प्रयोगशाला में उपलब्ध सामान –

1. सूक्ष्मदर्शी (विच्छेदक एवं संयुक्त सूक्ष्मदर्शी)
2. ड्रॉपिंग बोतल
3. वॉच ग्लास, बीकर, टेस्ट ट्यूब, विभिन्न क्षमता वाले फ्लास्क एवं पेट्रीडिश
4. अभिरंजक रैक
5. स्पिट लैम्प
6. सेफ्रेनिन, कॉटन ब्लयु, फास्टग्रीन, ग्लिसरीन, एल्कोहल आदि।
7. स्लाइड्स
8. कवरस्लिप

9. ब्लोटिंग लैम्प

10. हेण्ड लैन्स

विद्यार्थी द्वारा प्रयोगशाला में लाया जाने वाला सामान –

1. प्रायोगिक अभिलेख पुस्तिका
2. प्रायोगिक पुस्तिका
3. दो पेंसिल (HB व 2H) एवं पेन्सिल कटर
4. एक रबर (इरेजर)
5. स्केल (बड़ा)
6. कैमल ब्रुश (0 नम्बर)
7. ब्लेड
8. एक धारदार रेजर
9. दो ड्रॉपर (प्लास्टिक वाले)
10. नीडल्स (हेन्डलयुक्त)
11. स्केल्पल
12. चिमटियां (एक पतले हैड वाली एवं एक चौड़े हैड वाली)
13. कैंचियां (एक छोटी एक बड़ी)



चित्र 1.2 प्रयोगशाला में काम आने वाले अन्य उपकरण



उपर्युक्त सभी सामान नियमित रूप से प्रयोगशाला में लेकर जाना चाहिए। उपकरणों की सफाई के लिए एक मुलायम साफ कपड़ा अपने साथ अवश्य लेकर आना चाहिए।

#### **अभिरंजक रैक (Staining rack)-**

यह लकड़ी, प्लास्टिक अथवा एल्यूमिनियम के बने स्टेण्ड होते हैं जिसमें उपरी तल पर विशिष्ट आकार के छिद्र होते हैं। इसमें बिन्दुपाती बोतलों में प्रयोगशाला में काम आने वाले विभिन्न रसायन जैसे ग्लिसरीन, हाइड्रो क्लोरिक अम्ल, आसुत जल एवं अभिरंजक रखे जाते हैं।

#### **बिन्दुपाती बोतले (Dropping bottles)**

यह कांच अथवा प्लास्टिक की बनी विशेष प्रकार की बोतल होती है। इसके उपर लगे ढक्कन की संरचना इस प्रकार की होती है कि इसमें भरा द्रव बूंद बूंद करके बाहर निकलता है।

#### **स्लाइड (Slides)**

यह कांच की विशिष्ट आकार की पारदर्शी पट्टिकाएँ होती हैं। साधारणतया जीव विज्ञान प्रयोगशालाओं में काम आने वाली स्लाइड का माप 75mm × 25mm × 2.00 mm होता है। विशेष अध्ययन हेतु इससे बड़ी स्लाइड होती है।

#### **कवरस्लिप (Cover slip)**

यह अत्यधिक पतले पारदर्शी कांच की बनी गोलाकार अथवा वर्गाकार पट्टिका होती है। इसकी मोटाई साधारणतया 0.20 mm होती है। पदार्थ को अभिरंजित कर स्लाइड पर आरोपण माध्यम में रख कर इसके द्वारा ढका जाता है जिससे पदार्थ निश्चित अवस्थाएँ बना रहे एवं सूक्ष्मदर्शी का प्रयोग करते हुए अभिवृश्यक लेंस आरोपण माध्यम द्वारा खराब न हो।

#### **प्रयोगशाला पद्धति (Laboratory methodology)**

जीव विज्ञान प्रयोगशाला में पादपों के विस्तृत अध्ययन के लिये विभिन्न तकनीकों का प्रयोग किया जाता है जैसे त्वक्षण (Peeling) एवं काट काटना (Section cutting) इत्यादि।

#### **त्वक्षण (Peeling)**

पादप भाग से अधिचर्म को विलग करने की विधि को त्वक्षण कहते हैं। इसके द्वारा अधिचर्म कोशिका की संरचना, अधिचर्म में रन्ध्रों की संख्या, वितरण एवं संरचना का अध्ययन किया जाता है। पादप पर्ण इसके लिये उपर्युक्त पदार्थ है। पर्ण को दोनों हाथों में समकोण पर पकड़ते हैं इसके एक सिरे को अंगूठे एवं अंगुली की मदद से पत्ती के उपर घुमाकर झटके से पर्ण को तोड़ा जाता है इससे पर्ण के विलग हुए भाग के किनारे पर झिल्लीनुमा अधिचर्म दिखाई देती है। इस झिल्ली के एक छोटे भाग को ब्लेड या रेजर की सहायता से काट कर पानी में रखना चाहिए, जिससे इसमें हवा के बुलबुले प्रवेश न कर सके। इस अधिचर्म को सेफ्रेनिन अथवा फास्टग्रीन अभिरंजक से अभिरंजित कर इसका सूक्ष्मदर्शी द्वारा स्लाइड विधि से अध्ययन किया जाता है।

### विधि (Method)

ऐसा पादप भाग जिसका सैक्शन काटना है, प्रयोगशाला में संरक्षित रूप से उपलब्ध होते हैं। यदि पादप का ताजा भाग है तो उसे जल में रख देना चाहिए। रेजर को अंगूठे एवं तीन अंगुलियों की सहायता से इस प्रकार जिससे इसका फलक आपके शरीर के साथ समकोण बनाये। पदार्थ के पतले अथवा मुलायम होने पर मंजक का प्रयोग करना चाहिए। यदि पदार्थ पर्ण है तो मंजक को बीच से काटकर पर्ण को उसमें व्यवस्थित करना चाहिए यदि यह लम्बा है तो मंजक में इसी के अनुरूप छिद्र बनाकर इसमें पदार्थ को रखना चाहिए।



चित्र 1.3 सैक्शन काटने का तरीका

काट काटने हेतु तैयार पदार्थ को हाथ की दो अंगुलियों एवं अंगूठे में पकड़ कर इसके शीर्ष भाग पर रेजर फलक को टिका कर धीरे-धीरे काट काटती चाहिए ध्यान रखें कि अंगूठों का शीर्ष सदैव रेजर के फलक से नीचे रहे। इस प्रकार प्राप्त काटों में से सूक्ष्मदर्शी की सहायता से ऐसी पतली काट का चुनाव करें जिसमें सभी संरचनाएँ स्पष्ट दिखाई दें। काट को सदैव वाच ग्लास में पड़े जल में ही रखे अन्यथा यह सूख जायेंगे एवं इनका अध्ययन संभव नहीं होगा।

### काट काटना (Section cutting)

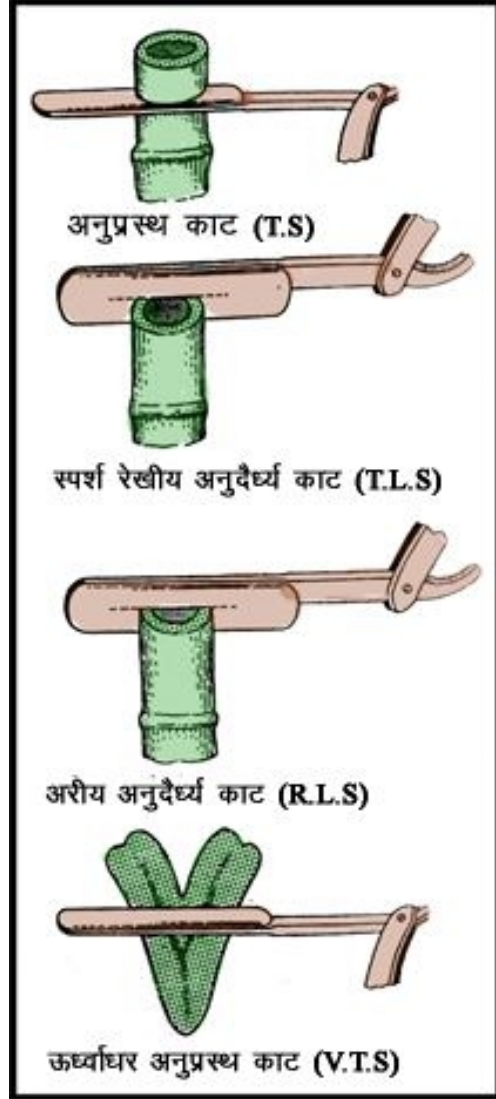
पादप शरीर के आन्तरिक भागों एवं वृद्धि के विभिन्न आयामों के अध्ययन हेतु पादप भागों के विभिन्न स्तरों की काट काटा जाना आवश्यक है काट के लिए प्रयोगशाला में रेजर अथवा साधारण ब्लेड का प्रयोग किया जाता है। विशिष्ट एवं श्रृंखलाबद्ध काटे प्राप्त करने के लिए विशेष विधि द्वारा माइक्रोटोम की सहायता से काट काटी जाती है।

पादप अंग के लम्बवत् अक्ष के समकोण पर काटा गया काट अनुप्रस्थ काट होता है। अक्ष के लम्बवत् समानान्तर काटा गया काट अनुदैर्घ्य काट होता है। यह अक्ष के बीचों बीच होता है। परिधि के कुछ अन्दर से उसके लम्बवत् काटने पर इसे स्पर्श रेखीय अनुदैर्घ्य काट कहते हैं। पर्ण एवं ब्रायोफाइट के तल से अक्ष के समकोण पर काटी जाने वाली काट को ऊर्ध्वाधर अनुप्रस्थ काट कहते हैं।

### अभिरंजक (Stains)

जैविक संरचनाएँ काट में सूक्ष्मदर्शी द्वारा अभिरंजक के अभाव में भी स्पष्ट दिखाई देती है लेकिन इनमें भेद कर पाना सम्भव नहीं होता। पादप शरीर के अवयवों की अलग अलग प्रकृति के कारण ये अभिरंजकों से अलग अलग प्रकार की क्रिया कर विशिष्ट रंग बनाते हैं जिससे इनको आसानी से पहचाना जा सकता है। यही कारण है कि उद्देश्य के आधार पर अभिरंजकों का पयोग कर अध्ययन किया जाता है। प्रयोगशाला में काम में आने वाले

सामान्य अभिरंजकों, उनको बनाने की विधि एवं विशिष्ट उपयोग को निम्न सारणी द्वारा आसानी से समझा जा सकता है।



चित्र 1.4 सेक्शन काटने के तल

सारणी

अभिरंजक	बनाने की विधि	उपयोग
1. सेफ्रेनिन	1 ग्राम सेफ्रेनिन पाउडर को 100ml आसुत जल में सीधे घोलकर साफ कपड़े अथवा वाटमैन फिल्टर पेपर से छान लिया जाता है।	ऐसी कोशिकाएँ जिनकी भित्तियों में लिग्निन, सुबेरिन अथवा क्यूटिन होता है इसके द्वारा गाढ़ा लाल रंग की हो जाती है।
2. फास्टग्रीन	0.5 ग्राम फास्टग्रीन पाउडर को 100 ml आसुत जल में घोलकर कपड़े अथवा वाटमैन फिल्टर पेपर से छान लिया जाता है।	यह अभिरंजक जीवित जीव द्रव्य को हरा रंग देता है।
3. इयोसिन	1 ग्राम इयोसिन पाउडर को 100 ml आसुत जल में घोल कर वाटमैन फिल्टर पेपर से छान लिया जाता है।	जीव द्रव्य को गुलाबी रंग देता है।
4. क्रिस्टल वायलेट	1 ग्राम क्रिस्टल वायलेट पाउडर को 100 ml आसुत जल में घोल कर वाटमैन फिल्टर पेपर से छान लिया जाता है।	माइटोकोण्ड्रिया को अभिरंजित करता है।
5. एनिलिन ब्लू	1 ग्राम एनिलिन ब्लू पाउडर को 100ml इथाइल एल्कोहल (90%) में घोलकर इसमें 4-10 बूंद हाइड्रो क्लोरिक अम्ल मिलाकर संग्रहित करते हैं।	कवकों को अभिरंजित करता है।
6. न्यूट्रल रेड	2 या 3 ग्राम न्यूट्रल रेड पाउडर 100ml आसुत जल में घोलकर वाटमैन फिल्टर पेपर से छान लेते हैं।	गाल्जीकाय को अभिरंजित करता है।
7. ऐसीटो-कार्मिन	1 ग्राम कार्मिन पाउडर को 100 ml एसिटिक को अम्ल (45%) में घोल कर धीमी आग पर उबाला जाता है। ठंडा कर इसमें फेरिक एसिटेट के जलीय विलियन की 5-7 बूंदें डालते	गुणसूत्रों एवं अन्य केन्द्रीय भागों को अभिरंजित करने के काम आता है।

	है। रात भर इसे फ्रिज में रखकर अगले दिन छानकर गहरे रंग की बोतल में ठंडे स्थान पर रखा जाता है।	
8. आयोडिन	12 ग्राम पोटेशियम आयोडाइड को 100ml आसुत जल में घोल बनाकर इसमें 0.25 ग्राम आयोडीन क्रिस्टल डालकर तब तक हिलाना चाहिए जब तक विलयन न बन जावे। इसमें 400 ml जल मिलाकर 500ml आयोडीन घोल तैयार हो जाता है।	मण्ड के लिए अभिरंजक का कार्य करता है।

#### अभिरंजन प्रक्रिया (Staining process)

जिस पादप भाग की काट का अभिरंजन करना हो उसे एक वाच ग्लास में रखकर जल से अच्छी प्रकार धोना चाहिए, इसके पश्चात् जल निकालकर अभिरंजक डाल पादप भाग की काट को ढक दें। 3 से 5 मिनट पश्चात् अभिरंजक को निकाल कर तब तक उस पादप को धोयें जब तक अतिरिक्त अभिरंजक निकलता रहे। जब साफ पानी निकलने लगे तब तब पादप भाग की काट को ब्रुश से उठा कर स्लाइड पर स्थानान्तरित करें।

#### आरोपण (Mounting)

यह दो प्रकार का होता है—

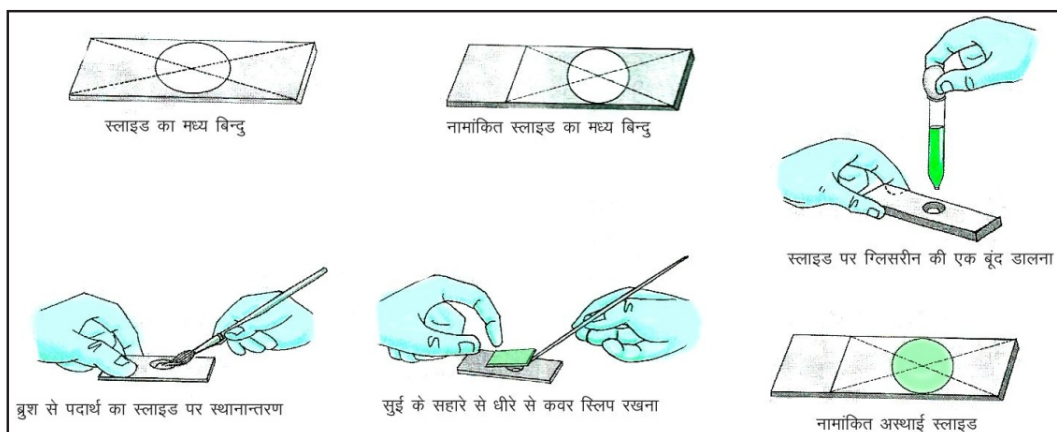
(अ) अस्थायी आरोपण (Temporary mounting)

(ब) स्थायी आरोपण (Permanent mounting)

#### अस्थायी आरोपण —

एक स्लाइड को किनारे से पकड़ कर मुलायम कपड़े से इसे साफ कर लेते हैं। ग्लॉपर द्वारा अब इसके मध्य भाग में ग्लिसरीन की कुछ बूंदें डालते हैं इसकी मात्रा इतनी होनी चाहिए कि पदार्थ इसमें आसानी से रखा जा सके। अभिरंजित पदार्थ को ब्रुश से उठा कर ग्लिसरीन के मध्य रखते हैं। कवर स्लिप लगाने के लिए इसे किनारों से पकड़ कर इस प्रकार टेढ़ा करें कि इसका एक सिरा ग्लिसरीन के बाहरी भाग से टकरा जाये इसके दूसरे किनारे को सुई की सहायता से धीरे-धीरे स्लाइड की ओर झुकाते जाते हैं। अन्त में सुई को बाहर निकालने पर कवर स्लिप पदार्थ को पूर्णतया ढक लेती है।

कवर स्लिप लगाने के पश्चात् यदि ग्लिसरीन कम प्रतीत हो तो इसके एक सिरे पर ग्लिसरीन की बूंद डाल देते हैं। अधिक मात्रा में होने पर सावधानीपूर्वक ब्लौटिंग पेपर द्वारा इसे सोख लिया जाता है।



चित्र 1.5 अस्थायी आरोपण विधि

**अभिरंजक व आरोपण माध्यम (Stains and mounting medium)**

विभिन्न पादपों एवं पादप अवयवों के लिये भिन्न-भिन्न अभिरंजक एवं आरोपण माध्यम काम में लिये जाते हैं।

पादप अवयव	अभिरंजक	आरोपण माध्यम
1. शैवाल	सेफ्रेनिन	ग्लिसरीन
2. कवक	एनिलिन ब्लू	लेक्टोफिनोल
3. ब्रायोफाइट एवं टेरिडोफाइट	सेफ्रेनिन, फास्टग्रीन	ग्लिसरीन
4. जिम्नोस्पर्म एवं एन्जियोस्पर्म	सेफ्रेनिन, फास्टग्रीन	ग्लिसरीन
5. कोशिका	इयोसिन	ग्लिसरीन
6. गुणसूत्र एवं केन्द्रिय पदार्थ	एसिटोकार्मिन	अभिरंजक में सीधे आरोपण

## अध्याय – 2

### विभिन्न सूक्ष्मदर्शियों की जानकारी (Knowledge of Different Microscopes)

सजीवों के अध्ययन हेतु वैज्ञानिकों के लिए सूक्ष्मदर्शी एक प्राथमिक उपकरण है। सामान्य स्वस्थ आँख  $100\mu$  तक के आकार की वस्तु को ही देख पाने में सक्षम होती है। इससे सूक्ष्म आकार की किसी भी वस्तु को देखने के लिए वस्तु का आवर्धन किया जाना आवश्यक है। जिसके लिए किसी आवर्धन उपकरण की सहायता ली जाती है। सूक्ष्मदर्शी में लगे लेन्स अथवा लेन्सों द्वारा यह कार्य आसानी से किया जा सकता है। सूक्ष्म से सूक्ष्मतरंग वस्तुओं के अध्ययन के लिए वैज्ञानिकों द्वारा विभिन्न प्रकार के सूक्ष्मदर्शी काम में लिये जाते हैं। जैसे विच्छेदक सूक्ष्मदर्शी (Dissecting microscope), संयुक्त सूक्ष्मदर्शी (Compound microscope), फेज कॉन्ट्रास्ट सूक्ष्मदर्शी (Phase contrast microscope), द्वि सूक्ष्मदर्शी (Binocular microscope), इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी (Electron microscope) आदि।

सामान्य अध्ययन हेतु प्रयोगशालाओं में विच्छेदक एवं संयुक्त सूक्ष्मदर्शी काम में लिये जाते हैं।

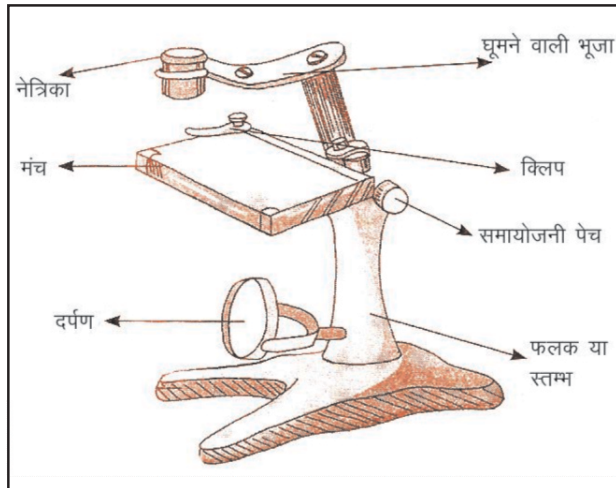
#### (क) विच्छेदक सूक्ष्मदर्शी (Dissecting microscope)

एक नेत्रिका वाला यह सूक्ष्मदर्शी सामान्य परिस्थितियों में किसी पदार्थ की बाह्य आकारिकी का विस्तृत अध्ययन करने के लिए प्रयुक्त होता है। विज्ञान की वर्गिकी एवं भ्रौणिकी शाखाओं के अध्ययन हेतु यह सूक्ष्मदर्शी बहुत उपयोगी हैं। निम्न पादपों को सीधे ही इस पर आरोपित कर उनका ठीक से अध्ययन किया जा सकता है।

#### संरचना (Structure)

विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी में निम्न भाग स्पष्ट रूप से दिखाई देते हैं—

1. आधार या पाद (Base or foot) - यह एक भारी U अथवा V आकार का लोहे का पाद है।
2. इसके उपर एक खड़ा फलक होता है।
3. फलक से जुड़ी एक कांच की आधार प्लेट होती है जिस पर स्लाइड को पकड़



चित्र 2.1 विच्छेदक सूक्ष्मदर्शी

कर रखने के लिए एक क्लिप (Stage clip) लगी रहती है।

4. आधार प्लेट पर अवस्थित एक मुड़ी हुई चलभुजा होती है जो रैक एवं पीनियन तन्त्र से ऊपर नीचे की जा सकती हैं। इसके लिए एक समंजन पेच (Adjustment screw) का प्रयोग किया जाता है।

5. मुड़ी हुई भुजा के छोर पर एक नेत्रिका लैन्स लगा रहता है जो 5x, 10x अथवा 20x प्रकार का होता है।

6. आधार पाद से जुड़ा एक परावर्ती आईना (Reflecting mirror) लगा रहता है।

### प्रचालन (Operation)

1. अध्ययन के लिए तैयार किए गए पदार्थ अथवा स्लाइड को आधार प्लेट के बीच में क्लिप द्वारा अवस्थित करते हैं।

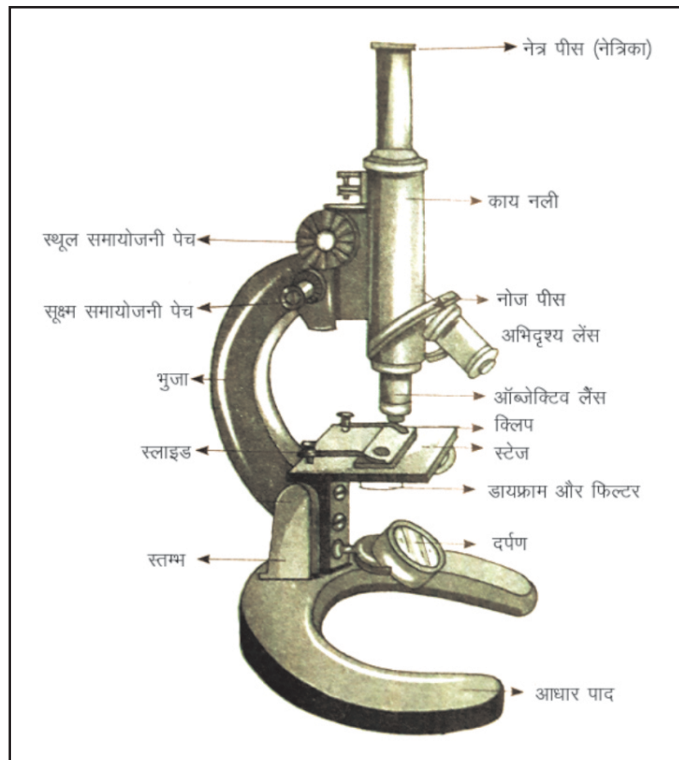
2. नेत्रिका को घुमाकर पदार्थ अथवा स्लाइड के ऊपर व्यवस्थित करते हैं जिससे वे दिखाई देने लगे।

3. परावर्ती आईने को घुमाकर ऐसी अवस्था में लाया जाता है, जिससे पदार्थ स्पष्ट दिखाई देने लगे।

4. समंजन पेच की सहायता से आंख नेत्रिका पर लगाकर पदार्थ का फोकस कर इसका विस्तृत अध्ययन किया जाता है।

### (ख) संयुक्त सूक्ष्मदर्शी (Compound microscope)

विद्यार्थियों द्वारा सामान्यतः प्रयोग में लिये जाने वाले इस विद्यार्थी सूक्ष्मदर्शी (Student microscope) में दो लैन्स एक साथ प्रयोग में लिये जाते हैं।



चित्र 2.2 संयुक्त सूक्ष्मदर्शी



इसीलिए इसे संयुक्त सूक्ष्मदर्शी कहते हैं। सूक्ष्म संरचनाओं एवं पदार्थों के विस्तृत अध्ययन के लिए यह एक उपयोगी उपकरण है, क्योंकि इसे प्रयोग करते हुए एक ही नेत्र का उपयोग होता है। इसलिए इसे एक नेत्री, एक दृश्यी सूक्ष्मदर्शी (Monocular- mono objective microscope) भी कहते हैं। इस सूक्ष्मदर्शी की सामान्य आवर्धन क्षमता 600 गुणा होती है। विशिष्ट तकनीक एवं रसायनों का प्रयोग कर इसकी आवर्धन क्षमता को 1000 गुणा तक किया जा सकता है।

### संरचना (Structure)

इस सूक्ष्मदर्शी के दो मुख्य भाग होते हैं—

1. आधार या पाद (Base or foot)
2. बॉडी (Body)

### आधार या पाद —

यह भारी लोहे का V अथवा U आधारीय का आधार भाग है, जिस पर सूक्ष्मदर्शी के अन्य समस्त भाग अवस्थित होते हैं। इसमें सूक्ष्मदर्शी के निम्न भागों का समावेश होता है—

1. एक सीधा छोटा खड़ा फलक (Limb)।
2. आगे पीछे झुकाये जाने योग्य ठोस भुजा।
3. नली सन्धि यह वह स्थान है जो भुजा एवं फलक को आगे पीछे झुकाने में सहायक होता है।
4. भुजा के आधार भाग पर समकोण पर लगी मंच प्लेट इस पर स्लाईड को पकड़ने के लिए एक क्लिप लगा रहता है।
5. आईरिस डायफ्राम — यह प्रकाश किरणों को संग्राही लैन्स तक पहुँचाता है।
6. संग्राही लैन्स (Condensor lense) — यह भाग प्रकाश किरणों का संग्रहण कर पदार्थ को आलोकित करता है।
7. समतल अवतल दर्पण — यह प्रकाश किरणों को संग्रहित अथवा फैलाने का कार्य करता है।

### बॉडी —

यह भाग भुजा से जुड़ा हुआ होता है। रैक एवं पिनियन व्यवस्था द्वारा इसे समजंन पेचों द्वारा व्यवस्थित किया जा सकता है। इसके निम्न मुख्य भाग होते हैं—

1. भुजा के उपर स्थित एक खोखली गतिशील नली।
2. नली को उपर नीचे करने के लिए दो समजंन पेच।  
यह दो प्रकार के होते हैं —  
क. स्थूल समायोजक — यह नली को तेजी से सरकाने का कार्य करते हैं।  
ख. सूक्ष्म समायोजक — यह नली को बहुत धीमी गति से नीचे उपर सरकाते हैं।
3. नली के नीचे के छोर पर एक घूमने वाली गोलाकार प्लेट लगी रहती है जिसमें तीन चार अभिदृश्यक लगे रहते हैं जो विभिन्न क्षमता के जैसे 2.5x, 10x, 45x अथवा 100x होते हैं।
4. नली के उपरी छोर पर अर्थात् शीर्ष लैन्स को नेत्रिका कहते हैं। यह 5x, 10x, 20x, 25x इत्यादि क्षमता के होते हैं।

अधिक क्षमता वाले नेत्रिका एवं अभिदृश्यक लैन्स पदार्थ को और बड़ा दर्शाने हेतु प्रयोग किये जाते हैं।

**प्रचालन –**

1. सूक्ष्मदर्शी को ऐसे स्थान पर रखना चाहिए जहां प्रकाश हो लेकिन ध्यान रखे इसकी सीधी किरणे दर्पण पर नहीं पड़े यह आँखों को नुकसान पहुंचा सकते हैं।
2. तैयार स्लाइड को मंच पर इस प्रकार रखे कि पदार्थ मंच में बने छिद्र पर रहे, जिससे प्रकाश सीधा पदार्थ पर पड़ सके।
3. दर्पण को इस प्रकार घुमाकर व्यवस्थित करें कि पदार्थ का प्रतिबिम्ब स्पष्ट दिखाई देने लगे।
4. पदार्थ को फोकस करने के लिए सर्वप्रथम स्थूल एवं बाद में सूक्ष्म समंजन पेच का प्रयोग करना चाहिए।
5. प्रकाश की तीव्रता को डायफ्राम द्वारा उसमें उपस्थित चोब को घुमाकर नियंत्रित करें। संयुक्त सूक्ष्मदर्शी का प्रयोग करते हुए सदैव इसके नेत्रक एवं अभिदृश्यक लैन्स को स्वच्छ कपड़े से साफ करें। पदार्थ की स्लाइड बनाते समय सदैव कवर स्लिप का प्रयोग आवश्यक रूप से करें।



## अध्याय – 3

### कोशिका अन्तर्वस्तुओं का अध्ययन (Study of Cell Inclusions)

कोशिका में पाये जाने वाले वह समस्त पदार्थ जो पादप की उपापचयी क्रियाओं में सीधे भाग नहीं लेते अजैवद्रव्यी पदार्थ या निष्क्रिय कोशिकी पदार्थ कहलाते हैं।

ये पदार्थ कोशिका के जीव द्रव्य में घुलनशील (Soluble) कोलाइडी (Colloidal) अथवा अघुलनशील कणों (Granules) या रवों (Crystal) के रूप में पाये जाते हैं। मण्ड (Starch) एवं एल्युरोन (Aleurone) कण पादप कोशिका में संग्रहित भोजन का कार्य करते हैं। इसी प्रकार कुछ अजैव द्रव्यी पदार्थ विभिन्न जैविक क्रियाओं में प्रत्यक्ष अथवा अप्रत्यक्ष रूप से भाग लेते हैं जैसे मकरंद (Honey)। कुछ अजैवद्रव्यी पदार्थ पादप कोशिका की उपापचयी क्रियाओं के उत्पाद होते हैं, जैसे कैल्शियम आक्सेलेट, कैल्शियम कार्बोनेट, रेजीन एवं टेनिन इत्यादि। इस प्रकार के अजैवद्रव्यी पदार्थों को मुख्यतः तीन वर्गों में रखा जा सकता है –

कुछ निष्क्रिय पदार्थों का अध्ययन इस प्रकार है –

(क) संचयी पदार्थ (Reserve substances) – कार्बोहाइड्रेट, नाइट्रोजनी पदार्थ, वसा तथा तेलीय पदार्थ।

(ख) स्त्रावी पदार्थ (Secretory substances) – मकरन्द, एन्जाइम।

(ग) उत्सर्जी पदार्थ (Excretory substances) – एल्केलॉइड्स, टैनिन, लेटेक्स, रेजिन, खनिज, क्रिस्टल, रेफाइड्स, सिस्टोलिथ।

(क) रेफाइड्स का अध्ययन करना –

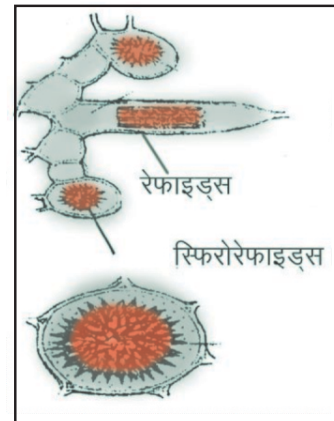
**सामग्री** – इम्पेशेन्स (*Impatiens*) / कोलोकोशिया (*Colocasia*), सेफ्रेनिन, स्लाइड बनाने हेतु आवश्यक सामान आरोपण माध्यम, 50% नाइट्रिक अम्ल, 30% एसिटिक अम्ल।

**विधि** – उपरोक्त पादप पदार्थ की अनुप्रस्थ काट काटे। इस काट का अभिरंजित कर इसे ग्लिसरीन में आरोपण कर सूक्ष्मदर्शी द्वारा अवलोकन करें।

**निरीक्षण** – पादप अवयव की काट में कोशिकाओं का एक स्तर दिखाई देता है।

2. ध्यान से अवलोकन करने पर कुछ कोशिकाओं में वे (Crystals) दिखाई देते हैं।

3. यह रवे कैल्शियम ऑक्सेलेट के बने होते हैं।



चित्र 3.1 रेफाइड्स

4. पतले, लम्बे, सिरों पर नुकीले रवे जो गुच्छों में उपस्थित होते हैं इन्हें रेफाइड्स (Raphides) कहते हैं। कभी-कभी एकल रवा कोशिका में दिखाई देता है इसे रेफाइड नहीं कहते हैं।

5. तारे के समान आकृति वाले कैल्शियम ऑक्सेलेट के रवे (Crystals) को स्फिरोरेफाइड्स (Spheroraphides) कहते हैं।

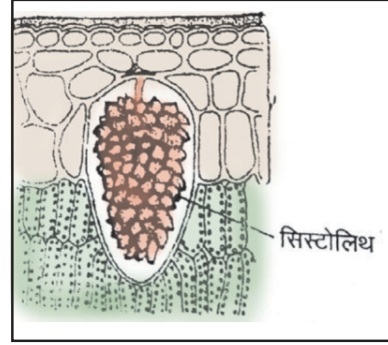
रेफाइड्स के लिए कोलाकेसिया (Colocasia) एवं स्फिरोरेफाइड्स के लिए अरबी अथवा कचालू का काट काटा जाता है।

**रासायनिक परीक्षण –** 50% नाइट्रिक अम्ल की कुछ बूंदें काट पर डालकर अवलोकन करने से यदि CO<sub>2</sub> गैस के बुलबुले उठते हैं तो इसका अर्थ है यह रवे कैल्शियम कार्बोनेट के हैं, कैल्शियम आक्जलेट के नहीं। रेफाइड्स एसिटिक अम्ल के 30% घोल के शीघ्रता से घुल जाते हैं।

**(ख) सिस्टोलिथ का अध्ययन करना –**

**सामग्री –** बरगद की पत्ती, हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, स्लाइड बनाने हेतु आवश्यक सामान अभिरंजक आरोपण माध्यम।

**विधि –** बरगद की पत्ती को मंजक में लगाकर इसकी काट काटिये। अच्छी पतली काटों का चुनाव करिये एवं इन्हें सेफ्रेनिन अभिरंजक द्वारा अभिरंजित करिये। इस प्रकार तैयार काट को ग्लिसरीन में आरोपित कर सूक्ष्मदर्शी द्वारा इसका अवलोकन करें।



चित्र 3.2 सिस्टोलिथ

**निरीक्षण –**

1. काट में बाहरी और बहुस्तरीय अधिचर्म पाई जाती है।
2. अधिचर्म की कुछ कोशिकाओं का आकार सामान्य कोशिका से बड़ा हो जाता है।
3. इन विशिष्ट कोशिकाओं की अन्तर्वर्ध से एक वृन्त कोशिका में झूलता हुआ दिखाई देता है। इस वृत्त के शीर्ष पर अंगूर के गुच्छे के रूप में कैल्शियम कार्बोनेट के रवे (Crystals) अवस्थित रहते हैं।
4. कैल्शियम कार्बोनेट के इन रवों को सिस्टोलिथ (Cystolith) कहते हैं।
5. यह कोशिका के अपशिष्ट पदार्थ हैं।

**रासायनिक परीक्षण –**

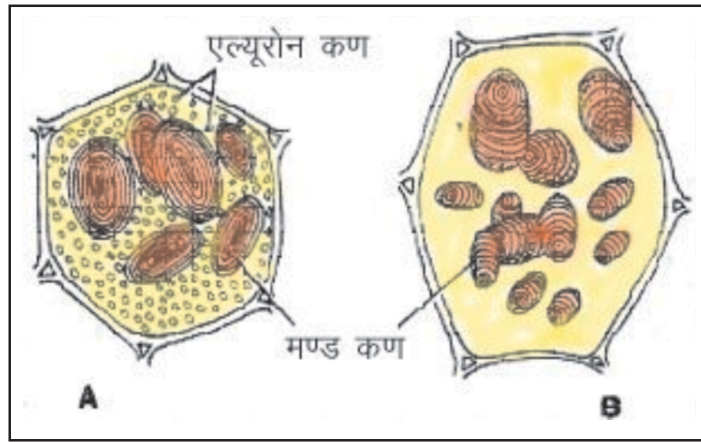
निरीक्षित स्लाइड की कवर स्लिप के एक किनारे पर तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की कुछ बूंदें डाल कर सावधानी से इसका अवलोकन करें। कुछ समय उपरान्त कवरस्लिप के किनारे से बुलबुले निकलने लगते हैं। सूक्ष्मदर्शी द्वारा पुनः स्लाइड का निरीक्षण करने पर हम देखते हैं कि कोशिका गुहा में केवल वृन्त रह गया है सिस्टोलिथ अम्ल में घुल कर विलीन हो गया है। इससे यह सिद्ध होता है कि रवे कैल्शियम कार्बोनेट के थे एवं निकलने वाले बुलबुले CO<sub>2</sub> गैस के थे।

**(ग) ऐल्यूरोन (Aleurone) कणों का अध्ययन –**

**सामग्री –** अरण्डी (Castor) के बीज, इथाईल एल्कोहल (90%) स्लाइड बनाने हेतु आवश्यक सामान, अभिरंजक आदि।

### विधि -

अरण्डी के बीज के बाहरी सख्त बीज चोल को हटाने के पश्चात् बीज के सफेद भ्रूण पोष की पतली काट काटिए। उपयुक्त काटों का चुनाव कर इन्हें 3 – 5 मिनट 90% इथाईल एल्कोहल के विलियन में रखें। इस प्रकार उपचारित काटों को एल्कोहल में से निकाल कर आयोडीन से अभिरंजित करे। अभिरंजित काट को स्लाइड पर ग्लिसरीन में आरोपित कर सूक्ष्मदर्शी द्वारा इसका अवलोकन करें।



चित्र 3.4 ऐल्युरोन कण

### निरीक्षण -

1. सूक्ष्मदर्शी से अवलोकन करने पर कोशिकाओं का एक स्तर दिखाई देता है।
2. प्रत्येक कोशिका में विभिन्न आकार के कण दिखते हैं।
3. यह ऐल्यूरॉन (Alurone) कण हैं।
4. प्रत्येक कण दो भागों का बना होता है। बड़ा भाग जो बहुभुजी रवे के समान होता है क्रिस्टेलायड (Crystalloid) कहलाता है। अभिरंजक द्वारा इसका रंग गहरा भूरा हो जाता है।
5. क्रिस्टेलायड (Crystalloid) के समीप स्थित छोटा गोलाकार भाग ग्लोबॉइड (Globoid) कहलाता है। यह अभिरंजक से अप्रभावित रहते हुए रंगहीन बना रहता है।

### रासायनिक परीक्षण -

भ्रूण पोष की काट पर कवर स्लिप के किनारे से कुछ बूंदे 2% कार्बोसोडा घोल की डालने पर ऐल्यूरॉन का क्रिस्टेलायड भाग लुप्त हो जाता है। क्योंकि यह भाग प्रोटीन का बना होता है ऐल्यूरॉन का ग्लोबॉइड भाग तनु एसिटिक अम्ल में घुलनशील है।

### (घ) मण्ड कणों (Starch grain) का अध्ययन करना -

#### सामग्री -

आलू (*Solanum tuberosum*), आयोडीन अभिरंजक, आरोपण माध्यम, स्लाइड बनाने हेतु आवश्यक सामान।

### विधि -

1. कन्द को जल से अच्छी प्रकार धोएं।
2. धारदार ब्लेड अथवा रेजर से इसकी पतली काट काटें।
3. इस काट के छोटे टुकड़े को आयोडीन से अभिरंजित करें।
4. अभिरंजित काट को स्लाइड का ग्लिसरीन में आरोपित करें।
5. इस प्रकार तैयार स्लाइड का संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा अवलोकन करे।



चित्र 3.5 विभिन्न प्रकार के मण्ड कण

### निरीक्षण -

1. स्लाइड पर कोशिकाओं का एक स्तर दिखाई देता है।
2. प्रत्येक कोशिका में विभिन्न आकृतियों के कण दिखाई देते हैं।
3. प्रत्येक कण को ध्यान से देखने पर इसमें एक वृत्त दिखता है जिसे वृत्तक (Hilum) कहते हैं।
4. वृत्तक वह रचना है जिस पर मण्ड कणों का निर्माण होता है। मण्ड कण स्तरीय विन्यास (Stratification) प्रक्रिया द्वारा बनते हैं।
5. वृत्तकों की संख्या एवं स्तरीय विन्यास की प्रक्रिया के आधार पर मण्ड कणों का नामकरण किया जाता है।
6. आलू के मण्डकणों में एक वृत्तक होने के कारण इन्हे सरल मण्डकण कहते हैं।
7. आलू के वृत्तक के एक और स्तरीय विन्यास द्वारा मण्ड कण का निर्माण होने से इसे अकेन्द्रिक (Acentric) कहते हैं।
8. इसी आधार पर मण्ड कणों को उत्केंद्रित (Ecentric) संकेन्द्रित (Concentric) सामान्य अथवा यौगिक अर्थात् संयुक्त नाम दिया जाता है।

### रासायनिक परीक्षण -

आयोडीन अभिरंजक द्वारा मण्ड कण बैंगनी रंग के हो जाते हैं। यह जल में अघुलनशील हैं।

### (ड) यूकैरियोटिक कोशिका की अस्थाई स्लाइड बनाना

सम्पूर्ण पादप जगत को कोशिका संरचना के आधार पर दो मुख्य भागों में बांटा गया है—

क. प्रोकैरियोटिक

ख. यूकैरियोटिक

ऐसे समस्त पादप समूह जिनमें कोशिका पूर्णतया विकसित होती है, एवं जिनमें एक स्पष्ट केन्द्रक दिखाई देता है, यूकैरियोटस होते हैं। ऐसे पादप जिनमें कोशिका पूर्ण विकसित नहीं होती अर्थात् कोशिका में विकसित केन्द्रक, वर्णक एवं अन्य कोशिकांगों का अभाव होता है प्रोकैरियोटस होते हैं, जैसे नीले हरे शैवाल।

#### सामग्री —

प्याज (शल्क कन्द) वाच ग्लास, स्लाइड बनाने हेतु आवश्यक सामान, सेफ्रेनिन अभिरंजक, आरोपण माध्यम आदि।

#### विधि —

1. शल्क कन्द का एक मोटा टुकड़ा काटिये।
2. इस शल्क की पतली झिल्ली चिमटी की सहायता से उतारकर इसे वाच ग्लास में रखे जल में डालिये।
3. एक अन्य वाच ग्लास में सेफ्रेनिन अभिरंजक लेकर इसमें जल में रखी शल्क झिल्ली को अभिरंजन हेतु रखिये।
4. 3—5 मिनट के पश्चात् वाच ग्लास को टेढ़ा कर अभिरंजक निकाल दीजिये व अभिरंजित झिल्ली को जल से अच्छी प्रकार दो तीन बार धो लीजिये।
5. अभिरंजित धुली हुई झिल्ली को ग्लिसरीन में स्लाइड पर रख कर ब्लेड अथवा रेजर द्वारा इसका एक छोटा टुकड़ा काट लीजिये एवं इस पर ग्लिसरीन की कुछ बूंदें डालिये।
6. कवर स्लिप द्वारा इसे ढक कर सूक्ष्मदर्शी द्वारा अवलोकन करिये।

#### परीक्षण —

1. सूक्ष्मदर्शी में देखने पर आयताकार दीर्घित आपस में सटी हुई कोशिकाओं का स्तर दिखाई देता है।
2. कोशिका भित्ति पतली होती है एवं सेल्यूलोज द्वारा निर्मित होती है।
3. प्रत्येक कोशिका में रिविकाओं की संख्या एक से अधिक है।
4. स्पष्ट केन्द्रक दिखाई देता है।
5. कोशिकाओं के मध्य अर्न्तकोशिकीय स्थानों का अभाव होता है। सेफ्रेनिन अभिरंजक के स्थान पर अन्य विशिष्ट अभिरंजक जैसे — हीमोटॉक्सीलीन (केन्द्रक), क्रिस्टल वायलेट (माईटोकोन्ड्रिया), ऐसिटोकार्मिन गुणसूत्र एवं न्यूट्रल रैड (गॉलजीकॉय) का प्रयोग कर विभिन्न कोशिकांगों को कोशिका में स्पष्ट पहचाना जा सकता है।

अभ्यास हो जाने पर एवं सूक्ष्मदर्शी की हाइ-पावर को प्रयोग कर रचनाओं को और अधिक स्पष्ट देखा जाना सम्भव होता है।

**मौखिक प्रश्न**

प्रश्न 1. :- सिस्टोलिथ किस वृक्ष की पर्ण में पाया जाता है ?

उत्तर :- बरगद

प्रश्न 2. :- सरल मण्डकण का एक उदाहरण बताइये ?

उत्तर :- आलू

प्रश्न 3. :- एल्यूमीन कण किन दो भागों से मिलकर बना होता है ?

उत्तर :- क्रिस्टेलाइड व ग्लोबॉइड

प्रश्न 4. :- ताराकृति के समान आकृति वाले रवे क्या कहलाते हैं ?

उत्तर :- स्फिरोरेफाइड्स

प्रश्न 5. :- सिस्टोलिथ के संघटक रासायनिक पदार्थ का नाम बताइये ?

उत्तर :- कैल्शियम कार्बोनेट

प्रश्न 6. :- रेफाइड्स का निर्माण किस रासायनिक पदार्थ के निक्षेपण के कारण होता है ?

उत्तर :- कैल्शियम ऑक्सेलेट

प्रश्न 7. :- एल्यूमीन कण का क्रिस्टेलाइड भाग कौनसे पदार्थ का बना होता है ?

उत्तर :- प्रोटीन

प्रश्न 8. :- नाइटोजन युक्त विषैले पदार्थों को क्या कहते हैं ?

उत्तर :- एल्केलाइड्स





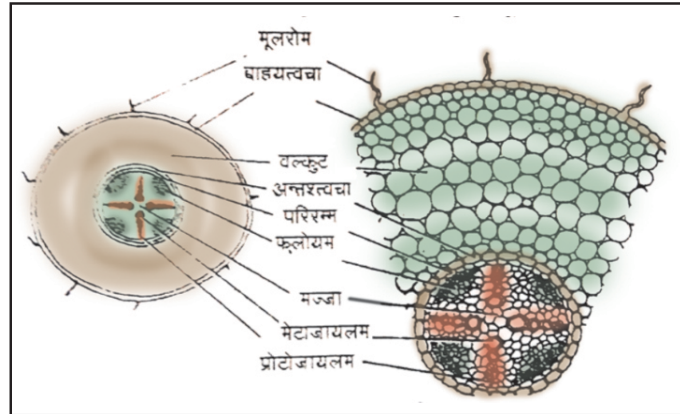
## अध्याय – 4

### आन्तरिक संरचना (Internal Structure)

पादप अंगों की आन्तरिक संरचना के अध्ययन को आन्तरिकी (Anatomy) कहते हैं। पादप शरीर के भिन्न-भिन्न अंगों जैसे – मूल, तना, पर्ण इत्यादि के आन्तरिक अध्ययन द्वारा उनकी पहचान एवं स्वभाव का विस्तृत अध्ययन किया जाता है। आन्तरिक अध्ययन हेतु पादप अंग की विभिन्न काटों का प्रयोग होता है जैसे – अनुप्रस्थ, अनुदैर्घ्य, स्पर्श अनुदैर्घ्य, उदग्र एवं अनुप्रस्थ परिच्छेद आदि। पादप अंग के साधारण आन्तरिक अध्ययन के लिए प्रयोगशाला में अनुप्रस्थ काट का प्रयोग किया जाता है। पतली काट को अंभिरंजित कर स्लाइड पर ग्लिसरीन में अस्थाई आरोपण कर संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा इसका निरीक्षण किया जाता है।

(क) द्विबीजपत्री मूल की आन्तरिकी का अध्ययन (Study of anatomy of dicot root) -

द्विबीज पत्री मूल की अनुप्रस्थ काट का संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा निरीक्षण –



चित्र 4.1 द्विबीजपत्री जड़ की अनुप्रस्थ काट

**1. मूलीय त्वचा (Epiblema) –** यह एक कोशिका मोटा सबसे बाहरी स्तर है। इस स्तर की कोशिकाएँ मृदुत्तकीय पतली भित्ति वाली होती हैं। कुछ कोशिकाएँ अशाखित मूल रोमों का निर्माण करती हैं। इसलिए इस स्तर की रोमधारक स्तर भी कहते हैं। इस स्तर की कोशिकाओं में क्यूटिकल व रन्ध्रों का अभाव होता है। यह स्तर मुख्यतः अवशोषण का कार्य करता है।

**2. वल्कूट (Cortex)** – मूलीय त्वचा के भीतर की ओर गोलाकार मृदुत्तकीय कोशिकाओं का एक विस्तारित क्षेत्र पाया जाता है। इन कोशिकाओं की कोशिका भित्ति पतली होती है एवं इनमें अन्तर कोशिकीय स्थान पाये जाते हैं। यह भाग संग्रहण का कार्य करता है।

**3. अन्तश्चर्म (Endodermis)** – वल्कूट का सबसे भीतरी स्तर जो रम्भ के चारों ओर वलय रूप में उपस्थित होता है। अति विशिष्ट प्रकार की बैरलनुमा मृदुत्तकीय कोशिकाओं का बना होता है। इन कोशिकाओं में भीतर की ओर स्थूलन पाया जाता है, जिसे कैस्पैरियन पट्टी (Casparian strip) कहते हैं। यह जल के एक दिशा में बहाव को सुनिश्चित करती है।

**4. परिरम्भ (Pericycle)** – एक कोशिका मोटा स्तर जो मृदुत्तकी कोशिकाओं का बना होता है अन्तश्चर्म के भीतर उपस्थित होता है।

**5. संवहन पूल (Vascular bundle)** – जायलम व फ्लोयम उत्तक अलग-अलग त्रिज्या पर स्थित होते हैं अर्थात् संवहन पूल अरीय होते हैं। जायलम फ्लोयम समूहों की संख्या 2 से 6 तक हो सकती है। साधारणतया चार समूह उपस्थित होते हैं। जायलम के प्रत्येक समूह में प्रोटोजायलम परिधि की ओर एवं मेटाजायलम केन्द्र की ओर स्थित होते हैं। इस स्थिति को बाह्य आदिदारुक (Exarch) कहते हैं। यह अवस्था मूल की पहचान का मुख्य लक्षण है।

**6. मज्जा (Pith)** – मृदुत्तकी कोशिकाओं का बना यह क्षेत्र मूल के केन्द्र भाग में स्थित होता है। यह कम विकसित अथवा अनुपस्थित भी हो सकता है।

**7. संयोजी ऊतक (Conjunctive tissue)** – जायलम एवं फ्लोयम के मध्य उपस्थित उत्तकों को यह नाम दिया गया है क्योंकि यह उत्तक इन दोनों को जोड़े रखने का कार्य करते हैं।

**पहचान के लक्षण –**

1. अरीय संवहन पूल।
2. बाह्य आदिदारुक अवस्था।
3. अधिचर्म पर अशाखित एक कोशिकीय रोम उपस्थित।
4. क्यूटिकल एवं रन्ध्रों का अभाव। अतएव दी गई संरचना मूल है।
5. संवहन पूलों की संख्या 2 – 6।
6. मज्जा अल्पविकसित अथवा अनुपस्थित।
7. द्वितीयक वृद्धि हेतु संयोजी विभज्योतक उत्तक उपस्थित, अतएव दी गई संरचना द्विबीजपत्री मूल है।

**(ख) एक बीजपत्री मूल की आन्तरिकी का अध्ययन (Study of anatomy of monocot root)**

दिये गये पदार्थ की अनुप्रस्थ काट का अभिरंजन एवं आरोपण कर संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा निरीक्षण करने पर परिधि से केन्द्र की ओर स्तरों में निम्नांकित उत्तक दिखाई देते हैं।

**1. मूलीय त्वचा (Epiblema)** – यह पतली भित्ति वाली मृदु उत्तकी कोशिकाओं का सबसे बाहरी स्तर है इस स्तर की कोशिकाओं पर अशाखित एक कोशिकीय रोम पाये जाते हैं। जिससे इसे रोमधारक स्तर (Piliferous layer) भी कहते हैं। इस स्तर पर क्यूटिकल एवं रन्ध्रों का अभाव होता है।

**2. वल्कूट (Cortex)** – पतली भित्ति वाली मृदु उत्तकी कोशिकाओं का बना सुस्पष्ट विकसित क्षेत्र, कोशिकाएं गोल अथवा अण्डाकार कोशिकाओं के मध्य अन्तर कोशिकीय स्थान उपस्थित।

**3. अन्तश्चर्म (Edodermis)** – वल्कूट के सबसे भीतर की कोशिकाओं का एक स्तर इसका निर्णय करता

है। कोशिकाएँ ढोलकाकार मोटी भित्ति वाली होती है। इन कोशिकाओं में स्थूलन पट्टियों का अभाव होता है एवं ये स्पर्शज्या तथा आरीय भित्तियों पर समान रूप से मोटी होती है।

**4. परिरम्भ (Pericycle) –** मृद उत्तकी कोशिकाओं द्वारा निर्मित एक स्तरीय भाग जो अन्तश्चर्म के ठीक भीतर उपस्थित होता है।

**5. संवहन पूल (Vascular bundle) –** जायलम व प्लोयम बण्डलों के रूप में एकान्तर क्रम में अवस्थित हाते है इस प्रकार के संवहन पूल को अरीय (Radial) कहते है। जायलम व प्लोयम बण्डलों की संख्या छः से अधिक होती है। प्रोटोजायलम पिरिधि की ओर एवं मोटा जायलम केन्द्र की ओर स्थित होने से यह बाह्य आदिदारुक (Exarch) कहलाते हैं।

**6. मज्जा (Pith) –** मृदुत्तकी कोशिकाओं का बना यह एक अत्यधिक विकसित क्षेत्र है। जायलम एवं प्लोयम के बीच फैले इस क्षेत्र की कोशिकाएँ संवहन पूलों के चारों ओर मोटी भित्ति वाली हो जाती हैं।

**7. संयोजी उत्तक (Conjunctive tissue) –** जायलम एवं प्लोयम के मध्य स्थित मृदुत्तकी क्षेत्र जिसकी कोशिकाएँ जायलम के चारों ओर दृढ़ोत्तकी आवरण का निर्माण करती हैं।

**पहचान के लक्षण (Diagnostic characters) –** चित्र 4.2 एकबीजपत्री जड़ की अनुप्रस्थ काट

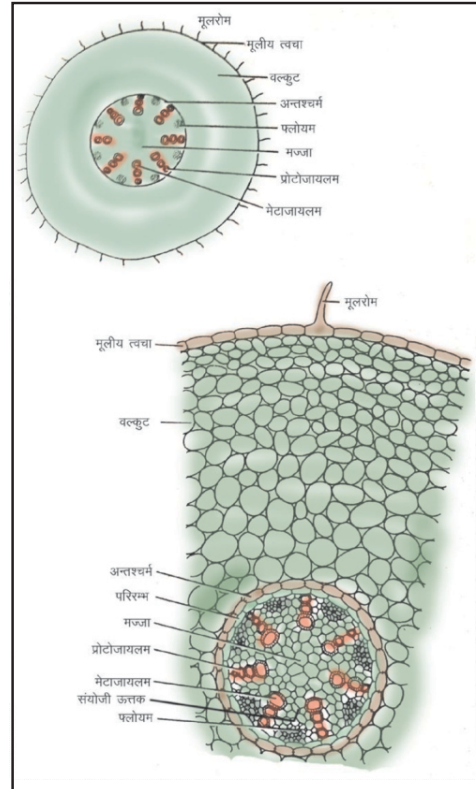
1. अरीय संवहन पूल।
2. अशाखित, एक कोशिकीय सेम बाह्य स्तर पर उपस्थित।
3. क्यूटिकल एवं रन्ध्रों का बाह्य स्तर में अभाव।
4. संवहन पूल बाह्य आदिदारुक अतएक दी गई संरचना मूल है।
5. संवहन पूल 6 से अधिक।
6. मज्जा अत्यधिक विकसित।
7. द्वितीयक वृद्धि अनुपस्थित।
8. मेटा जायलम बाहिकाएँ गोलाकार।

दी गई मूल एक बीजपत्री की है।

**(ग) द्विबीजपत्री तने की आन्तरिकी का अध्ययन (Study of anatomy of dicot stem)**

दी गई संरचना की अनुप्रस्थ काट का अभिरंजन एवं आरोपण कर सूक्ष्मदर्शीय निरीक्षण करने पर परिधि से केन्द्र की ओर निम्न क्रम में उत्तक स्तर दिखाई देता है—

**1. अधिचर्म (Epi-dermis) –** यह संरचना का सबसे बाहरी स्तर है साधारणतया एक कोशिका मोटा होता

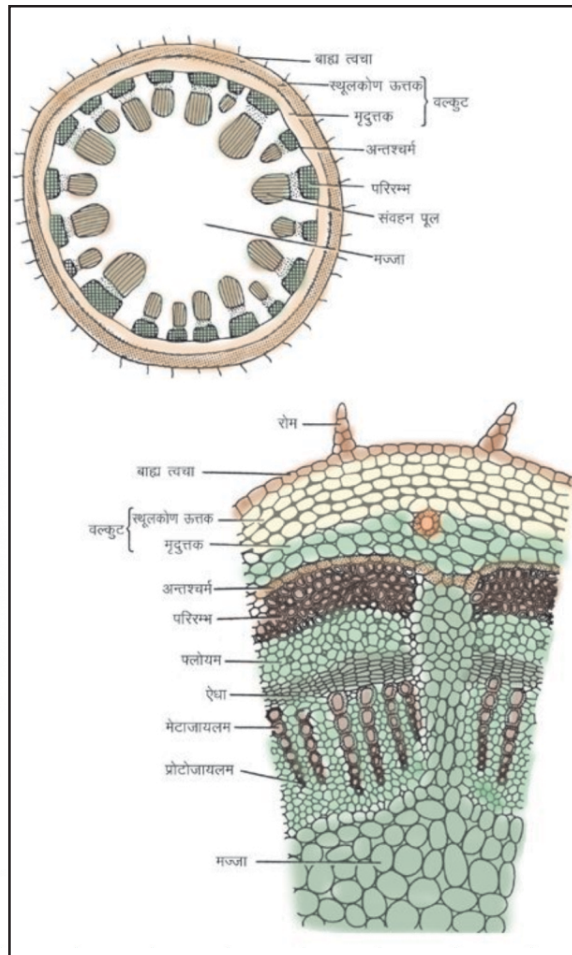


है। अपवाद स्वरूप एकाधिक स्तर पाये जाते हैं। कोशिकाएँ आयताकार समरूपी होती हैं। इनकी बाहरी सतह पर क्यूटिन नामक पदार्थ जम जाता है जो रक्षात्मक क्यूटिकल का निर्माण करता है। इस स्तर की अनेक कोशिकाओं पर बहुकोशिकीय रोम (Multicellular hairs) उपस्थित होते हैं। रन्ध्र (Stomata) उपस्थित अथवा अनुपस्थित।

**2. वल्कुट (Cortex) –** अधिचर्म के नीचे का भाग वल्कुट कहलाता है इसमें दो या तीन स्तर हो सकते हैं।

**(i) अधिचर्म (Hypodermis) –** यह अधिचर्म से ठीक भीतर का क्षेत्र है जो 5 से 7 स्तर मोटा होता है। इसकी कोशिकाएँ स्थूल कोणीय होती हैं या फिर इसमें लवक उपस्थित होते हैं।

**(ii) सामान्य वल्कुट (General cortex) –** यह संरचना का तीसरा स्तर है जो अधिचर्म के भीतर स्थित है। इसका निर्माण मृदु उत्तकी कोशिकाओं के 5 से 7 स्तरों द्वारा किया जाता है। कोशिकाएँ पतली भित्ति वाली होती हैं एवं इनमें अन्तःकोशिकीय स्थान पाये जाते हैं। कोशिकाओं में अवर्णी लवक (Leucoplast) पाये जाते हैं।



चित्र 4.3 द्विबीजपत्री तने की अनुप्रस्थ काट

**3. अन्तश्चर्म (Endodermis) –** वल्कुट की सबसे भीतर की कोशिकाओं का स्तर इसका निर्माण करता है। यह कोशिकाएँ ढोलकीनुमा होती हैं एवं इनमें मण्ड कण पाये जाते हैं। इसलिए इसे मण्ड आच्छद (Starch sheath) भी कहते हैं। इन कोशिकाओं में कैस्पेरियन पट्टियाँ स्पष्ट नहीं होती हैं।

**4. परिरम्भ (Pericycle) –** यह दो स्तरों का बना अन्तश्चर्म के भीतर का क्षेत्र है। बाहरी क्षेत्र एक कोशिका मोटा एवं मृदुत्तकी कोशिकाओं का बना होता है। इसके भीतर बण्डल रूप में दृढ़ोत्तक कोशिकाओं के कई स्तर होते हैं प्रत्येक बण्डल संवहन पूल के ठीक ऊपर बाहरी ओर स्थित होता है। इसलिए इसे कठोर बास्ट भी कहते हैं।

**5. संवहन पूल (Vascular bundle) –** संवहन पूल बाह्य फ्लोयमी एकल त्रिज्यात्मक (Collateral) वर्धी (Open) अर्थात् इसमें कैम्बीयम उपस्थित होता है। अन्तः आदिदारुक (Endarch) होता है। अर्थात् प्रोटोजायलम केन्द्र की ओर एवं मैटा जायलम परिधि की ओर अवस्थित होता है सभी संवहन

पूल एक वलय में उपस्थित होते हैं।

**6. मज्जा एवं मज्जा किरणें (Pith or medulla and medullary rays) –** तने के मध्य का मृद उत्तकी कोशिकीय क्षेत्र ऐंघा, मज्जा अथवा पिथ कहलाता है। कोशिकाएँ गोल अथवा अण्डाकार विभिन्न आकार की होती हैं। एवं इनमें अन्तरकोशिकी स्थान पाये जाते हैं। संवहन पूलों के बीच रश्मियों के रूप में उपस्थित मृद उत्तकी कोशिकाओं की श्रृंखलाएँ मज्जा किरणें (Medullary rays) कहलाती हैं।

**पहचान के लक्षण (Diagnostic character)**

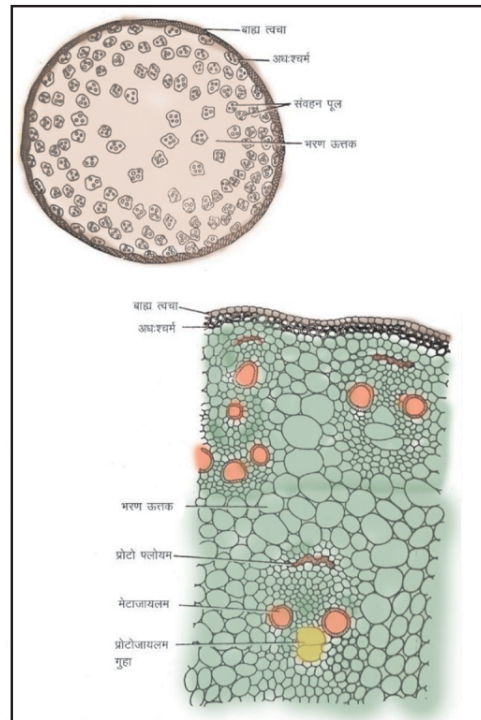
1. अधिचर्म कोशिकाओं पर क्यूटिकल का जमाव।
2. संवहन पूल संयुक्त, बाह्यफलयमी, वर्धी।
3. जायलम अन्तः आदिदारुक अतएव दी गई संरचना तना है।
4. संवहन पूल एक वलय में
5. कैम्बियम उपस्थिति के कारण वर्धी।
6. भरण ऊतक, वल्कुट, अन्तश्चर्म, परिरम्भ, मज्जा में विभक्त।
7. स्थूल कोणिय अधश्चर्म उपस्थित अर्थात् निरीक्षित संरचना द्विबीजपत्री तना है।

**(घ) एक बीजपत्री तने की आन्तरिकी का अध्ययन (Study of anatomy of monocot stem)**

दिए गए पादप पदार्थ की अनुप्रस्थ काट का अभिरंजन एवं आरोपण कर सूक्ष्मदर्शीय निरीक्षण से परिधि से केन्द्र की ओर निम्नांकित स्तर क्रमवार दिखाई देते हैं।

**1. अधिचर्म (Epidermis) –** सबसे बाहरी मृद उत्तकी कोशिकाओं द्वारा निर्मित एक स्तर होता है। कोशिकाएँ समरूपी लेटे ढोलक के समान इनकी बाह्य भित्ति पर क्यूटिकल उपस्थित है, रन्ध्र उपस्थित अथवा अनुपस्थित हो सकते हैं।

**2. भरण ऊतक (Ground tissue) –** अधिचर्म एवं संवहन पूलों के अतिरिक्त शेष भाग दो प्रकार की कोशिकाओं द्वारा भरा रहता है। इसे भरण ऊतक कहते हैं। अधिचर्म के नीचे भीतर की ओर दृढोत्तकों का चार पांच कोशिकीय मोटा स्तर अधश्चर्म कहलाता है। शेष कोशिकाएँ मृद उत्तकी पतली भित्ति वाली, अण्डाकार अथवा गोलाकार होती हैं। जिनमें अन्तर कोशिकी स्थान पाये जाते हैं। यह ऊतक समरूपी होता है एवं वल्कुट, अन्तश्चर्म, परिरम्भ मज्जा इत्यादि में विभक्त नहीं होता। इस भरण ऊतक में संवहन पूल अनियमित रूप से बिखरे रहते हैं।



चित्र 4.4 एकबीजपत्री तने की अनुप्रस्थ काट

**3. संवहन पूल (Vascular bundle)** – संवहन पूल भरण ऊतक में अव्यवस्थित रूप से बिखरे हुए होते हैं। केन्द्र की ओर बड़े एवं परिधि की ओर छोटे संवहन पूल स्थित होते हैं। प्रत्येक संवहन पूल द्रढ़ोत्तकों के एक पूलाच्छद (Bundle sheath) से ढका रहता है। इस पूलाच्छद का केन्द्रिकी एवं परिधीय भाग अधिक विकसित होता है। संवहन पूल संयुक्त, बाह्य फ्लोयमी, अन्तः आदिदारुक एवं अवर्धी होते हैं। संवहन पूल की रचना एक बीच पत्री तने में विशिष्ट प्रकार की होती है। यह गोल अथवा अण्डाकार होता है। जायलम व फ्लोयम एक ही त्रिज्या पर स्थित होते हैं। जायलम वी अथवा वाइ आकार में व्यवस्थित होता है। प्रोटोजायलम केन्द्र की ओर आधार भाग पर एवं मेटाजायलम परिधि की ओर स्थित होता है। प्रोटोजायलम के ठीक नीचे एक गुहिका पाई जाती है जिसका निर्माण जायलम तत्वों के टूटने एवं गलने के कारण होता है। इसे लयजात गुहिका (Lysigenous cavity) कहते हैं। फ्लोयम संवहन पूल के परिधीय भाग में स्थित होता है एवं इसमें फ्लोयम मृद उतकों का पूर्णतया अभाव होता है।

#### पहचान के लक्षण (Diagnostic characters)

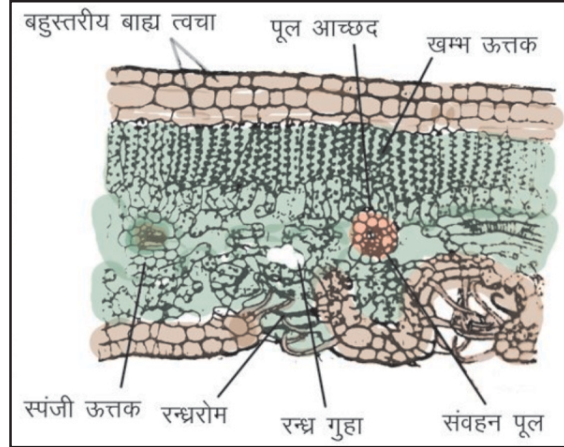
1. अधिचर्म पर क्यूटिकल की उपस्थिति।
2. संवहन पूल संयुक्त बाह्य फ्लोयमी।
3. जायलम अन्तः आदिदारुक।
4. रन्ध्रों की उपस्थिति अतः दिया गया पादप पदार्थ तना है।
5. अनेक संवहन पूल, अव्यवस्थित रूप से भरण ऊतक में बिखरे हुए।
6. संवहन पूल अवर्धी।
7. दृढ़ोत्तकी पूलाच्छद उपस्थित।
8. अधःश्चर्म दृढ़ोत्तकी।
9. भरण ऊतक, वल्कूट, अन्तश्चर्म, परिरम्भ आदि में विभाजित नहीं अतएव दी गई संरचना एक बीज पत्री तना है।

#### (ड) द्विबीजपत्री पर्ण की आन्तरिकी का अध्ययन (Study of anatomy of dicot leaf)

दिए गए पादप पदार्थ की उचित काट का अभिरंजन एवं ग्लिसरीन में अस्थाई आरोपण कर, संयुक्त सूक्ष्मदर्शी द्वारा निरीक्षण करने पर विभिन्न ऊतक व्यवस्थित रूप में निम्न प्रकार दिखाई देते हैं।

**1. ऊपरी अधिचर्म (Upper epidermis)** – आयताकार कोशिकाओं का बना, एक कोशिकी मोटा बाहरी स्तर होता है। कोशिकाओं की बाहरी स्तर पर मोटी अथवा पतली क्यूटिन का जमाव होता है। जो ऊपरी अधिचर्मपर क्यूटिकल का निर्माण करती है। इस स्तर में रन्ध्र या तो अनुपस्थित होते हैं या इनकी संख्या बहुत कम होती है।

**2. निचली अधिचर्म (Lower epidermis)** – यह चर्म पर्ण की नीचे की दूसरी सतह है। इसका निर्माण मृद ऊतकी, ढोलकाकार समरूपी कोशिकाओं द्वारा किया गया है। कोशिकाओं की बाहरी स्पर्श भित्ति पर क्यूटिकल का स्तर उपस्थित होता है। इस अधिचर्म में अधिसंख्य, रन्ध्र पाये जाते हैं। द्विबीजपत्री पर्ण की उपरी एवं निचली अधिचर्म पर कभी-कभी अतिरिक्त मोम (Wax) का स्तर पाया जाता है। जिस पर रोम (Hairs) उपस्थित अथवा अनुपस्थित होते हैं।



चित्र 4.5 द्विबीजपत्री पर्ण (कनेर) की अनुप्रस्थ काट

**3. पर्ण मध्यातक (Mesophyll tissue)** – ऊपरी एवं निचली अधिचर्म के मध्य का भाग रूपान्तरित मृदूतकी कोशिकाओं का बना होता है। इन कोशिकाओं को क्लोरेनकाइमा (Chlorenchyma) कहते हैं। मध्योतक कोशिकाओं में हरित लवक उपस्थित होते हैं। कोशिकाओं की व्यवस्था के आधार पर इस क्षेत्र को दो भागों में बंटा देखा जा सकता है।

**(i) खम्भोतक (Palisade tissue)** – यह ऊपरी अधिचर्म के ठीक भीतर स्थित होते हैं। कोशिकाओं के तीन या चार स्तरों द्वारा इसका निर्माण किया जाता है। प्रत्येक कोशिका हरित लवकोंयुक्त, लम्बी एवं पर्ण के समकोण पर स्थित होती है। इन कोशिकाओं में अन्तर कोशिकी स्थानों का आभाव होता है।

**(ii) स्पंजीऊतक (Spongy tissue)** – खम्भ ऊतक क्षेत्र के ठीक भीतर विरल व्यवस्थित गोलाकार मृदूतकी कोशिकाओं के क्षेत्र का स्पंजी ऊतक कहते हैं। इन कोशिकाओं में बड़े-बड़े अन्तर कोशिकी स्थान पाये जाते हैं, जो निचली अधिचर्म में उपस्थित रन्ध्रों के माध्यम से बाहरी वातावरण के अप्रत्यक्ष सम्पर्क में रहते हैं।

**4. संवहन पूल (Vascular bundle)** – पर्ण में संवहन पूल संयुक्त (Conjoint) सम्पार्श्विक (Collateral) तथा अवर्धी होते हैं। द्विबीजपत्री पर्ण में जालिकावत शिरा विन्यास होने से संवहन पूल क्रमबद्ध व्यवस्थित होते हैं। मध्य में सबसे बड़ा एवं इसके दोनों ओर एकान्तर क्रम में एक छोटा एक बड़ा संवहन पूल उपस्थित होता है। मध्य शिरा का संवहन पूल आकार में सबसे बड़ा होता है। प्रत्येक संवहन पूल एक स्तरीय पूलाच्छद (Sheath) से घिरा रहता है। ऊपरी अधिचर्म की ओर पूलाच्छद के भीतर दृढ़ोतक दिखाई देते हैं। जायलम ऊपरी एवं फ्लोयम निचली अधिचर्म की ओर अवस्थित होते हैं।

**पहचान के लक्षण (Diagnostic character)**

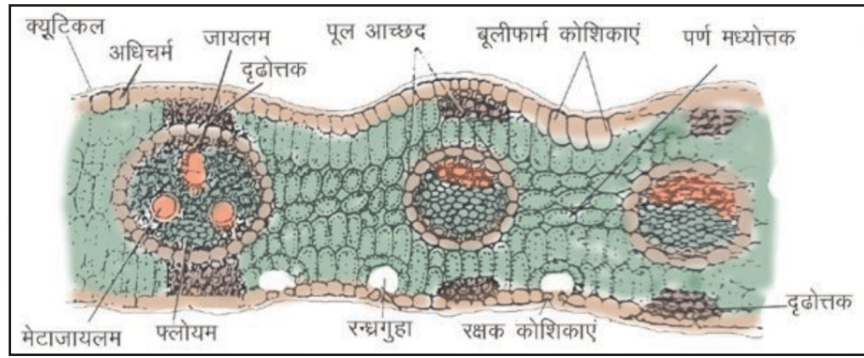
1. आकृति चपटी
2. पर्ण फलक एवं मध्यशिरा में विभक्त।
3. अधिचर्म में रन्ध्रों की उपस्थिति।
4. पर्ण मध्योतक उपस्थित।
5. संवहन पूल उलटे व्यवस्थित अर्थात् जायलम ऊपरी अधिचर्म की ओर अतएव: दी गई संरचना पर्ण है।

6. पर्ण मध्योतक खम्भ ऊतक एवं स्पन्जी ऊतक में विभाज्य।

7. रन्ध्र निचली अधिचर्म में अधिसंख्य, अतः एवं पृष्ठाधारी, द्विबीजपत्री पादप पर्ण है।

(च) एक बीजपत्री पर्ण की आन्तरिकी का अध्ययन (**Study of anatomy of monocot leaf**)

दिए गए पादप पदार्थ की उचित काट को अभिरंजित कर एवं ग्लिसरीन में अस्थाई आरोपण कर सूक्ष्मदर्शी द्वारा इसका अवलोकन करने पर विभिन्न ऊतक व्यवस्थित रूप से लगे हुए निम्न प्रकार दिखाई देते हैं।



चित्र 4.6 एकबीजपत्री पर्ण की अनुप्रस्थ काट

**1. ऊपरी अधिचर्म (Upper epidermis)** – मृद ऊतक कोशिकाओं का बना, एक कोशिकीय मोटा निरन्तर स्तर, प्रत्येक कोशिका ढोलकाकार एक दूसरे से सटी हुई होती है। इसके बाहरी स्पर्शीय स्तर पर मोटी क्यूटिकल पाई जाती है। सरल रन्ध्र उपस्थित जो उपरन्धी गुहाओं में खुलते हैं। इस अधिचर्म की कुछ कोशिकाएँ सामान्य आकार से बड़ी हो जाती है एवं समूहों में स्थापित होती है। इन्हें आवर्धत्वक (Bulliform) कोशिकाएँ कहते हैं। इनका काम सम्भवतः जल नियन्त्रण होता है।

**2. निचली अधिचर्म (Lower epidermis)** – यह ऊपरी अधिचर्म के समान ही होती है। लेकिन इसमें आवर्धत्वक (Bulliform) कोशिकाओं का या तो अभाव होता है अन्यथा ये नगण्य संख्या में होती है।

**3. पर्ण मध्योतक (Mesophyll tissue)** – ऊपरी एवं निचली अधिचर्म के बीच का पूरा भाग रूपान्तरित मृद ऊतकी कोशिकाओं द्वारा भरा रहता है। यह खम्भ एवं स्पंजी ऊतकों में विभाज्य नहीं होता। सभी कोशिकाएँ समरूपी गोलाकार अण्डाकार या अनिश्चित आकार की होती है। सभी कोशिकाओं में असंख्य हरितलवक पाये जाते हैं। कोशिकाओं के मध्य अन्तर कोशिकी स्थान छोटे एवं कम उपस्थित होते हैं।

**4. संवहन पूल (Vascular bundle)** – एक बीज पत्री पर्ण में शिरा विन्यास समान्तर होने से संवहन पूल श्रृंखलाबद्ध एक रेखा में स्थित होते हैं। संवहन पूल संयुक्त (Conjoint) एवं अवर्धी होते हैं। प्रत्येक संवहन पूल के चारों ओर एक मृद ऊतकी कोशिकाओं का पूलाच्छद पाया जाता है। विकसित बड़े संवहन पूलों के ऊपर ओर नीचे दृढ़ ऊतकों का समूह पाया जाता है। संवहन पूल में जायलम ऊपरी अधिचर्म की ओर एवं फ्लोएम निचली अधिचर्म की ओर उपस्थित होता है।

**पहचान के लक्षण (Diagnostic character) –**

1. दो अधिचर्मों की उपस्थिति।
2. पर्ण मध्योतक अविभाज्य।



### मौखिक प्रश्न

प्रश्न 1. :- आप कैसे पहचानोगे कि दी गई स्लाईड जड है या तना ?

उत्तर :- यदि दी गई स्लाईड में संवहन पूल अरीय, बाह्यआदिदारुक (Exarch) है तथा बाह्य त्वचा पर एक कोशिकीय रोम उपस्थित है तो वह जड है और यदि संवहन पूल संयुक्त, बहिपलोएमी, अन्तःआदिदारुक (Endarch) है तो वह तना है।

प्रश्न 2. :- रंभ क्या है ?

उत्तर :- अन्तश्त्वचा के भीतर का भाग जो संवहन का कार्य करता है, सम्मिलित रूप से रंभ कहलाता है।

प्रश्न 3. :- द्विबीजपत्री पादपों में कौनसा रंभ पाया जाता है ?

उत्तर :- साइफोनोस्टील

प्रश्न 4. :- एकबीजपत्री पादपों में कौनसा रंभ पाया जाता है ?

उत्तर :- एटेक्टोस्टील

प्रश्न 5. :- समपार्श्वीय संवहन पूल क्या है ?

उत्तर :- जब जायलम व फ्लोएम पूल में एक रेखा पर स्थित हों।

प्रश्न 6. :- वर्धीपूल क्या है ?

उत्तर :- जब वृद्धि के लिये जायलम एवं फ्लोएम के बीच कैम्बियतम उपस्थित हों।

प्रश्न 7. :- बाह्य आदिदारुक बण्डल क्या है ?

उत्तर :- जिस संवहन पूल में प्रोटोजायलम परिधि की ओर उपस्थित हो।

प्रश्न 8. :- अन्तः आदिदारुक बण्डल क्या है ?

उत्तर :- जब प्रोटोजायलम केन्द्र की ओर स्थित हो।

प्रश्न 9. :- वातरन्ध्र क्या होते हैं ?

उत्तर :- वह रचनाएँ जो द्वितीयक वृद्धि के पश्चात् कॉर्क कैम्बियम द्वारा बनती हैं एवम् गैस विनियम का कार्य करती हैं।

प्रश्न 10. :- वृक्ष की छाल क्या है ?

उत्तर :- कॉर्क कैम्बियन का बाहरी स्तरीय उत्तक जो मृत होता है।



## अध्याय – 5

### पादप कुल (Plant Families)

पादपों के वर्गीकरण का इतिहास अतिप्राचीन है। क्रिश्चियन इरा के प्रारम्भ से भी पूर्व महर्षि पराशर ने अपनी पुस्तक “वृक्षार्युवेदा” में सर्वप्रथम पादपों का एक विकसित वर्गीकरण दिया, जिसमें पादपों को “गणों” में बांटा गया उदाहरणार्थ कुल क्रूसीफेरी को “स्वास्तिका – गणम्” का नाम दिया गया। ज्ञात पादपों की संख्या अधिक होने के कारण वर्गीकरण एवं उसके विकास की आवश्यकता महसूस की गई।

वर्गीकरण में पुष्प को एक मुख्य आधार माना गया है। जिससे पुष्प का अध्ययन विशेष महत्त्व का हो जाता है।

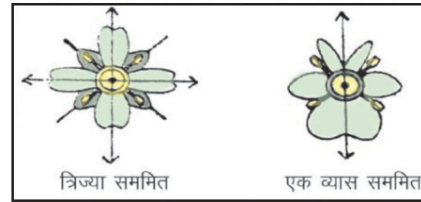
पुष्प बीजपत्री पादपों में एक रूपान्तरित प्ररोह है जिसके चार मुख्य भाग होते हैं। बाह्यदल पुंज (Calyx), दलपुंज (Corolla), पुंमग (Androecium) एवं जायांग (Gynoecium) प्रत्येक पुष्प एक निश्चित सममित (Symmetry) दर्शाता है एवं विभिन्न पुष्पीय भाग एक निश्चित प्रकार से पुष्पासन (Thalamus) पर लगे रहते हैं।

पुष्प को पूर्ण रूप से समझने के लिए पुष्प एवं पुष्पीय भागों की विभिन्न अवस्थाओं के अलग – अलग नाम रखे गये हैं। इस प्रकार पुष्प के बारे में अर्जित ज्ञात के संरक्षण हेतु विभिन्न प्रकार के संकेतों का प्रयोग किया जाता है जिससे पुष्प सूत्र का निर्माण होता है। इसी प्रकार अर्जित ज्ञान के रेखांकन हेतु अलग अलग प्रकार के आरेखों का प्रयोग किया जाता है।

इन सभी बातों को समझने के लिए नीचे दिए गए बिन्दुओं का अध्ययन उपयोगी होगा।

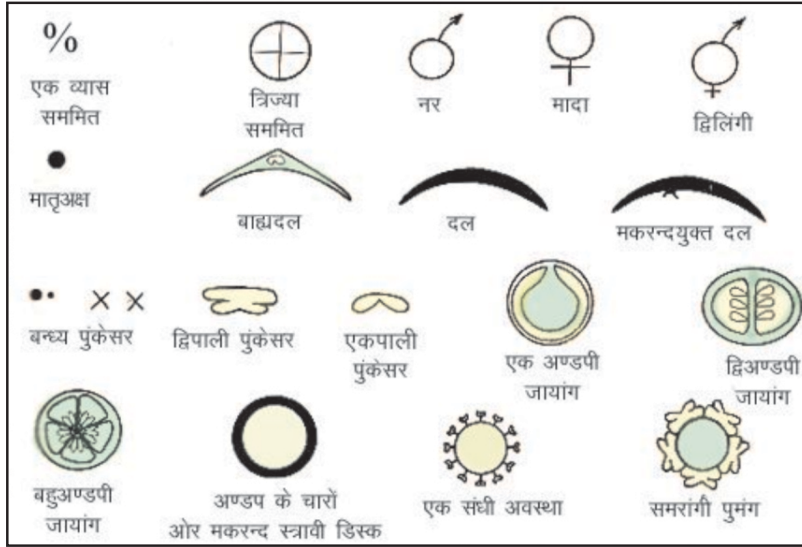
#### (क) पुष्प (Flower)

1. सवृन्त या अवृन्त
2. सहपत्री या सहपत्र रहित
3. पूर्ण या अपूर्ण
4. नियमित या अनियमित
5. नपुसंक, एकलिंगी या उभयलिंगी
6. एक व्याससममित या त्रिज्यासममित
7. त्रितयी, चर्तुतयी या पंचतयी



चित्र 5.1 पुष्प की सममिति

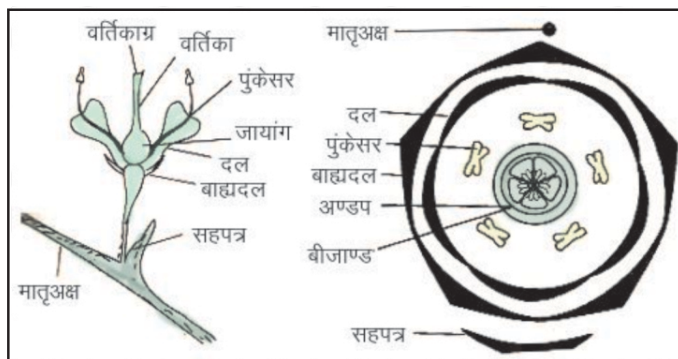
8. जायांगोपरिक, परिजायांगी या जायांगधर
9. पुष्प आकृति
10. पुष्प का रंग



चित्र 5.2 पुष्प चित्र बनाने के लिए उपयोग में आने वाले संकेत

(ख) बाह्यदल पुंज (Calyx)

1. हरे या दलाभ
2. बाह्यदलों की संख्या
3. चिरलग्न, पर्णपाती या आशुपाती
4. पृथक, बाह्यदली या संयुक्त बाह्यदली



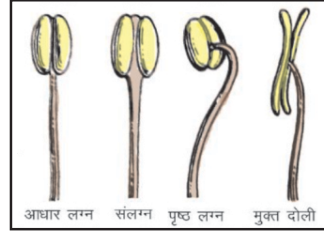
चित्र 5.3 सामान्य पुष्प चित्र

(ग) दल पुंज (Corolla)

1. दलपुंज का रंग
2. उर्ध्ववर्ती या अधोवर्ती
3. दलों की संख्या
4. पृथक या संयुक्त दली

(घ) पुमंग (Androecium)

1. अधोवर्ती या उर्ध्ववर्ती
2. पुंकेसरों का संसंजन
3. पुंकेसरों का असंजन
4. परागकोषों का तन्तुओं पर निवेशन
5. बहिर्मुखी या अन्तरमुखी
6. पुंतन्तु की प्रकृति
7. दल विपरीत, दल एकान्तर या दलाभिमुख द्विवर्त पुंकेसरी



चित्र 5.4 पुतन्तु का परागकोष से जुड़ना

(ङ) जायांग (Gynoecium)

1. अण्डाशय अधोवर्ती या उर्ध्ववर्ती
2. वर्तिका टर्मिनल, पार्श्व या जायांग नाभिक
3. वर्तिकाग्र की संख्या
4. वर्तिका सरल, पालिवत, शाखित, रोमिल या पंरवदार द्विशारखी
5. अण्डपों की संख्या
6. युक्ताण्डपी या वियुक्ताण्डपी
7. अण्डाशय में कोष्ठकों की संख्या
8. बीजाण्डन्यास
9. कोष्ठ में बीजाण्डों की संख्या
10. अन्य कोई बाह्य विशिष्टता

(क) पुष्प एवं पुष्पीय भागों का नामकरण – (Nomenclature of flower and floral parts)

1. पुष्प – प्रजनन कार्य हेतु पादप का रूपान्तरित प्ररोह।
2. सह पत्र – पुष्प के आधार भाग पर स्थित बंध्य पत्तीनुमा संरचनाओं का वलय या एकल।
3. परिचक्रक सहपत्र – पुष्प छत्र के आधारीय सहपत्र।
4. सहपत्रिका – पुष्प वृन्त से परिवर्धित पर्णनुमा संरचना।
5. सहपत्रहीन – सहपत्र रहित पुष्प।

6. अवृन्त – वृन्त रहित पुष्प ।
7. पूर्ण – वह पुष्प जिसमें पुष्प के चारों भाग उपस्थित हों ।
8. अपूर्ण – ऐसा पुष्प जिसमें चारों भागों में से कोई एक भाग अनुपस्थित हो ।
9. त्रिज्यासममित – ऐसा पुष्प जिसे किसी भी तल से लम्बवत् दो भागों में काटा जा सकता है ।
10. एक व्याससममित – ऐसा पुष्प जिसे केवल एक तल से दो बराबर भागों में काटा जा सकता है ।
11. एक लिंगी – वह पुष्प जिसमें पुमंग अथवा जयांग में से कोई एक उपस्थित होता है ।
12. द्विलिंगी/उभयलिंगी – जब पुष्प में पुमंग एवं जयांग दोनों उपस्थित होते हैं ।
13. नपुंसक – जब पुष्प में पुमंग व जायांग अप्रकार्यक या अकार्यक्षम हो ।
14. द्विभागी – जब पुष्पीय भाग 2 अथवा दो के गुणनफल में हो ।
15. त्रितयी – जब पुष्पीय भाग 3 या 3 के गुणनफल में उपस्थित हो ।
16. चतुस्तयी/पंचतयी – जब पुष्पीय भाग 4 या 5 अथवा इनके गुणनफल में उपस्थित हों ।
17. जयांगघर – ऐसा पुष्प जिसमें अण्डाशय उच्चवर्ती होता है एवं शेष भग अण्डाशय के आधार भाग पर व्यवस्थित होते हैं ।
18. परिजायांगी – पुष्पासन प्यालेनुमा, बाह्य दल पुंज, दल पुंज, पुमंग एवं अन्य कायिक रचनाएँ प्याले की कोरो पर व्यवस्थित हों जायांग प्याले के मध्य भाग में स्थित लेकिन पुष्पासन से स्वतंत्र हों ।
19. जायांगोपरिक/उपरिजायांगी – जायांग पुष्पासन की भीतरी भित्ति से संयुक्त, पुष्पीय भाग अण्डाशय के शीर्ष पर स्थित ।
20. अनुबाह्यदल पुंज – बाह्यदलपुंज के आधार पर उपस्थित पर्णिकाओं का वलय इन पर्णिकाओं को सहपत्र कहते हैं ।

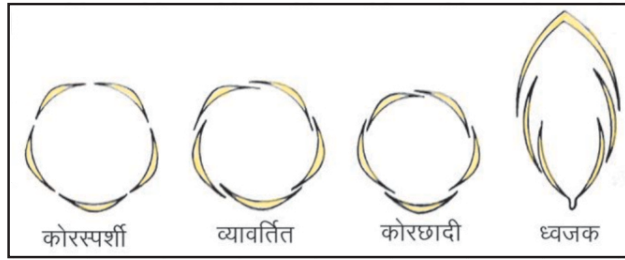
### (ख) बाह्यदल पुंज (Calyx)

1. बाह्यदल पत्रों का सबसे बाहरी चक्र ।
2. पृथक बाह्य दलीय – दल पत्र एक दूसरे से स्वतंत्र
3. संयुक्त बाह्य दलीय – दल पत्र परस्पर जुड़े हुए ।
4. चिरलग्न – निषेचन के बाद भी झड़ते नहीं ।
5. आशुपाती – कलिकावस्था में उपस्थित लेकिन पुष्प खिलने पर झड़ जाते हैं ।
6. पर्णपाती – बाह्यदल पुंज निषेचन के बाद झड़ते हैं ।

### (ग) दलपुंज (Corolla)

1. दलों की संख्या
2. पृथकदली-दल मुक्त
3. संयुक्तदली – दल जुड़े हुए

4. दल विन्यास – दलपुंजों का विन्यास।
5. कोर स्पर्शी – कोने एक दूसरे का स्पर्श करते हुए लेकिन एक दूसरे को ढकते नहीं।
6. व्यावर्तित – दल पुंज की एक कोर अगले दलपुंज के किनारे को ढके एवं पीछे का किनारा दूसरे दल पुंज के किनारे से ढका रहे।
7. कोर छादी – कुल दल पुंजों में से एक पूरी तरह बाहर व एक अन्दर शेष का एक कोना बाहर व एक अन्दर यह नामावली बाह्य एवं दल पुंज दोनों पर समानरूप में लागू होती है।



चित्र 5.5 पुष्पदल विन्यास

### (ग) पुमंग (Androecium)

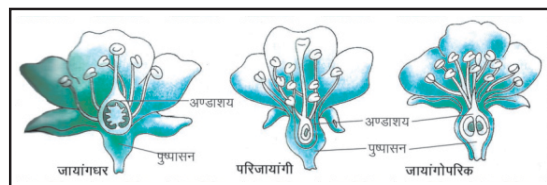
1. बन्ध्य पुकेसरों की उपस्थिति।
2. पृथक पुंकेसरी – परागकोष एवं पुतन्तु स्वतंत्र हो।
3. एक संधी – सभी पुंकेसरों के पुतन्तु जुड़ कर एक समूह का निर्माण करते हैं।
4. द्विसंधी – पुतन्तु दो समूह बनाये।
5. बहुसंधी – पुतन्तु दो से अधिक समूहों का निर्माण करें।
6. युक्तकोषी – जब परागकोष जुड़े हुए हैं।
7. सम्युमांगी – पुतन्तु एवं परागकोष दोनों परस्पर जुड़े हो।
8. समदीर्घी – पुतन्तुओं की लम्बाई समान हो।
9. द्विदीर्घी – आधे पुतन्तु एक लम्बाई के व आधे अलग लम्बाई के हो जैसे 2 + 2
10. विषमदीर्घी – जब पुतन्तुओं की लम्बाई असमान हो।
11. चतुर्दीर्घी – जब चार पुतन्तु लम्बे व दो छोटे हो जैसे 4 + 2
12. दल लग्न – जब पुतन्तु दल से संयुक्त हो।
13. पुंजायांगी – जब पुतन्तु जायांग से संयुक्त हो।
14. पुवर्तिकाग्र छात्र – जब पुतन्तु जायांग व रक्षा आवरण बनाते हों।
15. आधारलग्न – जब पुतन्तु परागकोष के आधारसे जुड़ा हो।
16. पुष्ठलग्न – जब पुतन्तु परागकोष की पृष्ठीय सतह से जुड़ा हो।
17. संलग्न – जब पुतन्तु परागकोष के आधार से लेकर शीर्ष तक जुड़ा हो।

18. मुक्तदोली – पुतन्तु परागकोष की पृष्ठीय सतह के एक बिन्दु पर संयुक्त हो जिससे परागकोष दोलन करता हो।

19. पुमांगधर – जब पुष्पासन व पुमंग के बीच का पर्व दीर्घित हो।

### (घ) जायांग (Gynoecium)

1. अण्डप – योगिक स्त्रीकेसर की इकाई संरचना बीजाण्ड युक्त।
2. एकअण्डपी – जायांग में एक अण्डप।
3. द्विअण्डपी – जायांग में दो अण्डप।
4. त्रिअण्डपी – जायांग में तीन अण्डप।
5. वियुक्ताण्डपी – सभी अण्डप एक दूसरे से स्वतंत्र हो।
6. युक्ताण्डपी – अण्डप एक दूसरे से संयुक्त हो।
7. अग्रस्थ वर्तिका – वर्तिका अण्डाशय के शीर्ष से संयुक्त।
8. पार्श्व वर्तिका – वर्तिका अण्डाशय की पार्श्व भित्ति से संयुक्त हो।
9. जायांग नाभिक वर्तिका – वर्तिका अण्डाशय के आधार भी संयुक्त हो।



चित्र 5.6 पुष्पासन पर अण्डाशय की स्थिति

### (ड) पुष्पसूत्र संकेत सारणी (Table of symbols for floral formula)

लक्षण	संकेत
1. सहपत्री	Br.
2. सहपत्ररहित	Ebr.
3. सहपत्रिका युक्त	Brl.
4. सहपत्रिका रहित	Ebrl
5. त्रिज्यासममित	⊕
6. एक व्यास सममित	%
7. उभय लिंगी	♂ ♀
8. स्त्रीकेसरी	♀

9.	पुंकेसरी	♂
10.	पृथक परिदली	EpiK संख्या
11.	संयुक्त परिदली	EpiK (संख्या)
12.	पृथक बाह्यदली	K संख्या
13.	संयुक्त बाह्यदली	K (संख्या)
14.	पृथकदली	C संख्या
15.	संयुक्त दली	C (संख्या)
16.	पृथक पुंकेसरी	A संख्या
17.	संयुक्त पुंकेसरी	A (संख्या)
18.	दल लग्न	$\widehat{CA}$
19.	परिदल लग्न	$\widehat{PA}$
20.	वियुक्ताण्डपी	G संख्या
21.	युक्ताण्डपी	G (संख्या)
22.	उर्ध्ववर्ती अण्डाशय	$\underline{G}$
23.	अधोवर्ती अण्डाशय	$\overline{G}$

कुल : ब्रेसीकेसी (क्रुसीफेरी)

(क) सरसों (*Brassica campestris* Linn)

वर्गीकरण

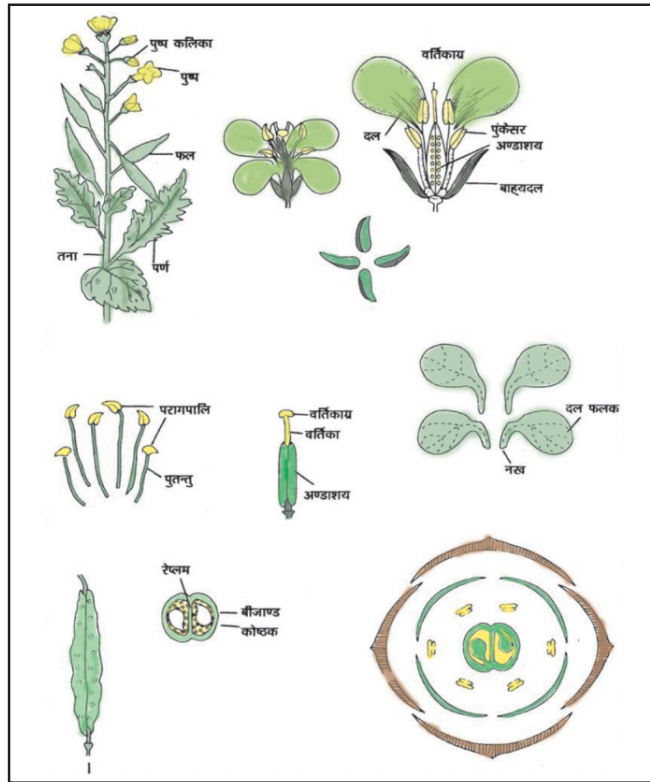
प्रभाग	एन्जियोस्पर्मि
उप. प्रभाग	द्विबीजपत्री
वर्ग	पोलीपैटली
श्रेणी	थैलेमीपलोरी
गण	पेराइटेल्स
कुल	ब्रेसीकेसी
वंश	ब्रेसीका
जाति	कम्पेस्ट्रिस

1. पुष्प क्रम – असीमाक्षी, असीमाक्ष (Racemose receme) -

2. पुष्प – असहपत्री (Ebracteate) त्रिजसममित (Actinomorhic), सवृन्त, उभय लिंगी (Hermaphrodite)  
जायांगधर (Hypogynous) चतुश्तयी (Tetramerous), चक्रिक (Cyclic), पीला, पूर्ण (Complete)



3. ब्राह्म दल पुंज – बाह्य दल (Imbricate), 4(2+2) के दो चक्रों में कोरच्छादी पृथक बाह्यदली (Polysepalous)
4. दलपुज – दल पत्र 4, पृथक दलीय स्वास्तिकाकार (Cross), प्रत्येक दलपत्र नखर एवं फलक में विभेदित, कोर स्पर्शी (Valvate)
5. पुमंग – पुंकेसर 6(2+4), चतुर्दीर्घी (Tetradynamous) पृथक पुंकेसरी परागकोष द्विकोष्ठी, अर्न्तमुखी, अधोवर्ती, आधार लग्न चार बड़े पुंकेसरों के आधार भाग पर ग्रन्थियां उपस्थित।
6. जायागं – द्विअण्डपी (Bicarpellary) युक्ताण्डपी अण्डाशय उर्ध्ववर्ती, शैशवावस्था में एक कोष्ठीय बाद में आभासी पर निर्माण के कारण द्विकोष्ठिय बीजाण्डन्यास भितीय वर्तिका छोटी वर्तिकाग्र, द्विपालित
7. फल – सिलिकुआ
8. पुष्पसूत्र – Ebr, Ebrl,  $\oplus \text{♀} K_{2+2} C_4 A_{2+4} \underline{G}_{(2)}$



चित्र 5.7 ब्रेसिका केम्पेस्ट्रिस

### कुल की पहचान –

1. पुष्प चतुष्टयी (Tetramerous) ।
2. बाह्यदल पुंज 2, 2 के दो पृथक चक्रों में ।
3. दलपुंज स्वास्तिकाकार, प्रत्येक दल नखर एवं फलक में विभाजित
4. पुंकेसर 2+4 चतुर्दीर्घी
5. अण्डाशय पूर्व में एक कोष्ठीय एवं आभासी भित्ति निर्माण से द्विकोष्ठीय
6. बीजाण्डन्यास भितीय

### (ख) मूली (*Raphanus sativus*)

#### वर्गीकरण

प्रभाग	एन्जियोस्पर्मि
उप. प्रभाग	द्विबीजपत्री
वर्ग	पोली पैटली
श्रेणी	थैलेमीफलोरी
गण	पेराइटेल्स
कुल	ब्रेसीकेसी
वंश	रेफेनस
जाति	सैटाइवस

1. पुष्पक्रम – असीमाक्षी असीमाक्ष
2. पुष्प – सहपत्र रहित, सहपत्रिका रहित, सवृन्त, पूर्ण त्रिज्या सममित, चतुष्टयी, उभयलिंगी, चक्रीय, जायांगधर
3. बाह्यदलपुंज – बाह्यदल 4, 2+2 के दो चक्रों में पृथक बाह्यदली, कोरच्छादी, अधोवर्ती
4. दलपंज – दलपत्र 4, पृथकदली, स्वास्तिकाकार, प्रत्येक दल पत्र स्पष्ट नखर एवं फलक में विभक्त, कोरछादी, अधोवर्ती, सफेद-नीला ।
5. पुमंग – पुंकेसर 6 दो चक्रों में बाहरी चक्र में दो छोटे एवं भीतरी चक्र में चार बड़े (चतुष्दीर्घी), पृथक पुंकेसरी, परागकोष द्विकोष्ठी, अर्न्तमुखी,
6. जायांग – द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी, उर्ध्ववर्ती अण्डाशय, एककोष्ठी, युवावस्था में आभासी पट निर्माण के कारण द्विकोष्ठीय बीजाण्डन्यास भितीय, वर्तिका छोटी, वर्तिकाग्र द्विपालित
7. फल – सिलिकुआ
8. पुष्पसूत्र – Ebr, Ebrl,  $\oplus \begin{matrix} \circlearrowright \\ \vdash \end{matrix} K_{2+2} C_4 A_{2+4} \underline{G}_{(2)}$

### कुल की पहचान –

1. बाह्यदलपुंज 2+2 के दो चक्रों में
2. दलपुंज स्वास्तिर दलपत्र नखर एवं फलक में विभक्त
3. पुंकेसर 2+4 चतुर्दीधी
4. अण्डाशय शैशवकाल में एक कोष्ठीय युवावस्था में द्विकोष्ठी
5. पुष्प चतुष्टयी

### कुल – मालवेसी

#### (क) गुडहल / चाइनारोज (*Hibiscus rosa-sinensis*)

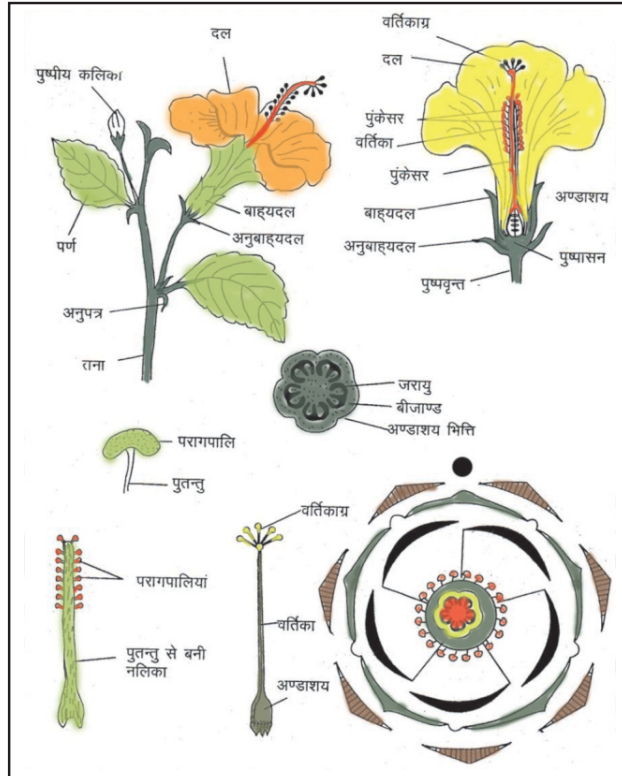
#### वर्गीकरण

प्रभाग	एन्जियोस्पर्मि
उप. प्रभाग	द्विबीजपत्री
वर्ग	पोलीपैटली
श्रेणी	थैलेमीफलोरी
गण	माल्वेल्स
कुल	माल्वेसी
वंश	<i>हिबिस्कस</i>
जाति	<i>रोजा-साइनेसिस</i>

1. पुष्पक्रम – एकल कक्षस्थ
2. पुष्प – संवृन्त, असहपत्री, पूर्ण, द्विलिंगी पंचतयी, जायांगधर, चक्रिक लाल रंग
- 3 अनु बाह्यदल पुंज – 5 से 8 सहपत्र पर्णों का एक वलय बाह्यदलपत्र के आधार पर अधोवर्ती, पृथक अनुबाह्यदली
4. बाह्यदल पुंज – बाह्यदल पत्र 5, संयुक्त बाह्यदली, कोर स्पर्शी, अधोवर्ती पुंकेसरी नाल से संलग्न व्यावर्तित, गहरे लाल रंग के अधोवर्ती
5. दलपुंज – दलपत्र 5, पृथकदली, केवल आधार भाग पर संयुक्त एवं पुंकेसरी नाल से संलग्न व्यावर्तित, गहरे लाल रंग के अधोवर्ती
6. पुमंग – पुंकेसर असख्य, एकसंधी, दललग्नी, पुतन्तु संयुक्त लेकिन शीर्ष पर स्वतंत्र जिससे पुतन्तु नाल का निर्माण होता है। परागकोष वृक्काकार एक कोष्ठीय, बहिर्मुखी अधोवर्ती
7. जायांग – पंचाण्डपी संयुक्ताण्डपी, अण्डशय उच्चवर्ती पंचकोष्ठीयस से गुजरती है। प्रत्येक वर्तिका के शीष पर पांच बिम्बाव वर्तिकाग्र
8. फल – सम्पुटिका (Capsule)
9. पुष्पसूत्र –  $\oplus \text{♀ EpiK}_{5-8} \text{K}_{(5)} \widehat{\text{C}}_5 \text{A}_{(a)} \underline{\text{G}}_{(5)}$

कुल की पहचान –

1. पुष्प पंचतयी ।
2. अनुबाह्यदल पुंज उपस्थित ।
3. परागकोष वृक्काकार एक कोष्ठीय ।
4. पुंकेसरी नाल उपस्थित ।
5. अण्डाशय पंचकोष्ठीय ।
6. जायांग बहुअण्डपी बीजाण्डन्यास स्तम्भीय ।
7. दल पुंज व्यावर्तित ।



चित्र 5.8 गुड़हल

(ख) होलीहॉक (*Althaea rosea*)

वर्गीकरण

प्रभाग	एन्जियोस्पर्मि
उप. प्रभाग	द्विबीजपत्री
वर्ग	पोलीपैटली

श्रेणी	थैलेमीफलोरी
गण	माल्वेल्स
कुल	माल्वेसी
वंश	एल्थिया
जाति	रोजीया

1. पुष्पक्रम – एकल कक्षस्थ
2. पुष्प – सहपत्र रहित, सहपत्रिकायुक्त, सवृन्त त्रिज्यासममित, उभयलिंगी पूर्ण, पंचभागी, चक्रिय जायांगधर
3. अनुबाह्यदलपुज – 6 से 9, सयुक्त, सहपत्रिकाओं का एक चक्र बाह्यदल पुंज के आधार पर स्थित, हरे, रोमिल, अधोवर्ती
4. बाह्यदल पुंज – बाह्यदल पत्र 5, संयुक्त बाह्यदली, कोर स्पर्शी, अधोवर्ती पुंकेसरी नाल से संलग्न व्यावर्तित, गहरे लाल रंग के अधोवर्ती
5. दल पुज – दलपत्र पांच, पृथकदी लेकिन आधार भाग पर पुंकेसरी नाल से संलग्न व्यावर्तित, अधोवर्ती
6. पुमंग – पुंकेसर असख्य, एक संधी, दललग्नी, पुंकेसरी नलिकां जायांग को घरे हुये, परागकोश पृष्ठलग्नी वृक्काकार, एककोष्ठीय, बहिर्मुखी अधोवर्ती।
7. जायांग – बहुअण्डपी, युक्ताण्डपी, अण्डशय बहुकोष्ठीय, उर्ध्ववर्ती प्रत्येक कोष्ठक में असीमित बीजाण्ड, बीजाण्डन्यास, स्तम्भीय, वर्तिका छोटी पुंकेसरी नाल से गुजरती हुयी, वर्तिकाग्र, बहुरश्मिक
8. फल – भिदुरकार्सिरूलस (Carcerulus)
9. पुष्पसुत्र –  $\oplus \text{♀ EpiK}_{6-9} \text{K}_{(5)} \widehat{\text{C}}_5 \text{A}_{(a)} \underline{\text{G}}_{(5)}$

#### कुल की पहचान –

1. अनुबाह्यदलपुज उपस्थित
2. पुष्प पंचतयी
3. एक कोष्ठीय परागकोश, वृकाकार
4. पुंकेसरी नाल उपस्थित
5. अण्डशय बहुकोष्ठीय
6. दल पुज व्यावर्तित

7. वर्तिकाग्र बहुरश्मिक
8. फल भिदुर कार्सिरूलस

### कुल – सालेनसी

#### (क) धतूरा (*Datura stramonium*)

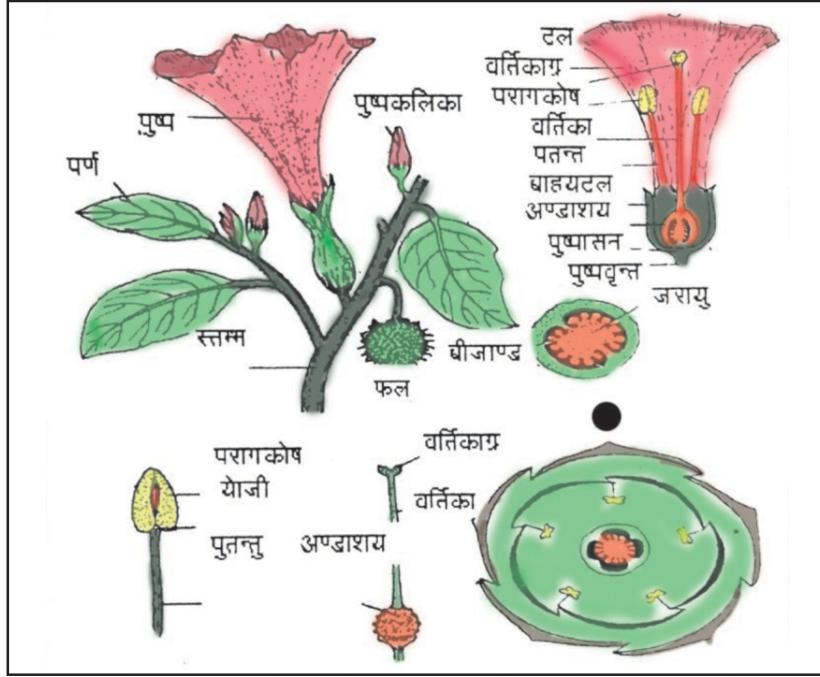
#### वर्गीकरण

प्रभाग	एन्जियोस्पर्मि
उप. प्रभाग	द्विबीजपत्री
वर्ग	गेमोपेटली
श्रेणी	बाइकापिलेटी
गण	पोलिमोनिऐलस
कुल	सोलेनेसी
वंश	धतूरा
जाति	स्ट्रेमोनियम

1. पुष्पक्रम – एकल कक्षस्थ
2. पुष्प – सवृन्त, त्रिज्यासममित, पंचभागी, सहपत्री, उभयलिंगी, चक्रिय जायांगधर, सहपत्ररहित, सफेद, बड़ा
3. बाह्यदल पुंज – दल पत्र पांच, संयुक्त बाह्यदली, व्यावर्तित, चिरस्थाई अधोवर्ती, हरे
4. दलपुज – दलपत्र, पांच, संयुक्तदली, कीपाकार, व्यावर्तित, अधोवर्ती, सफेद
5. पुमंग – पुंकेसर, पांच पुतन्तु लम्बे, दल नलिक के आधार से संयुक्त (दललग्न) दलों के एकान्तरित, परागकोष, द्विकोष्ठीय, अर्न्तमुखी, परागकोष, आधारलग्न
6. जायांग – द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी, अण्डशय मातृ अक्ष से तिरछा, उर्ध्ववर्ती, परागकोष, द्विकोष्ठीय, परिपक्वन पर आभासी पट निर्माण से चतुर्थकोष्ठीय प्रत्येक कोष्ठक में अनेक बीजाण्ड, बीजाण्डन्यास, स्तम्भीय, लम्बी वर्तिका, वर्तिकाग्र द्विपालित,
7. फल – शुलीय, पटभंजक कैप्सूल
8. पुष्पसूत्र –  $\oplus \begin{matrix} \text{♂} \\ \text{♀} \end{matrix} K_{(5)} \widehat{C_{(5)} A_{(5)}} \underline{G}_{(2)}$

#### कुल की पहचान –

1. दल पुंज संयुक्तदली
2. पुंकेसरों की संख्या दलपत्रों के समान
3. उर्ध्ववर्ती अण्डशय एवं मातृ अक्ष से तिरछा फूला हुआ।



चित्र 5.9 धतूरा स्ट्रेमोनियम

(ख) पिटूनिया एल्बा (*Petunia alba*)

#### वर्गीकरण

प्रभाग	एन्जियोस्पर्मि
उप. प्रभाग	द्विवीजपत्री
वर्ग	गैमोपैटली
श्रेणी	बाईकार्पिलेटी
गण	पोलिमोनिऐलस
कुल	सोलेनेसी
वंश	<i>पिटूनियां</i>
जाति	<i>एल्बा</i>

1. पुष्पक्रम – ससीमाक्षी, एक शाखी
2. पुष्प – सहपत्र सहित, सवृन्त, पूर्ण, उभयलिंगी, त्रिज्यासममित, जायांगधर, पंचतयी, चक्रीय
3. बाह्यदलपुंज – दलपत्र, पांच, सयुक्त बाह्यदली, धण्टाकार, दल विन्यास, कोरस्पर्शी या क्विनकुशियल, बाह्यदल, चिरस्थाई अधोवर्ती

4. दलपुंज – दलप, पांच, संयुक्त दल, दलनाल के रूप में दल पालियों के एकान्त क्रम में व्यवस्थित, बाह्यदाल के एकान्तर, अधोवर्ती
5. पुमंग – पकेसर पांच, पृथक पुंकेसरी दल से एकान्तर, पुतन्तु विभिन्न लम्बाई वाले, दललग्न, परागकोष्ठ, द्विकोष्ठीय, आधार लग्न, बहिर्मुखी, अधोवर्ती
6. जायांग – द्विअण्डपी, संयुक्ताण्डपी उर्ध्ववर्ती, अण्डाशय, पुष्पासन पर तिरछा स्थित, द्विकोष्ठीय, बीजाण्डन्यास स्तम्भीय बीजाण्डासन फूला हुआ, लम्बी वर्तिका, वर्तिकाग्र द्विपालित, हरा
7. फल – संपुट

8. पुष्पसूत्र –  $\oplus \text{♀} K_{(5)} \overline{C_{(5)}A_{(5)}} \underline{G}_{(2)}$

#### कुल की पहचान –

1. त्रिज्या सममित जायांगधर पुष्प ।
2. घण्टाकार बाह्यदल पुंज, चिरस्थाई ।
3. रोमिल, दलनाल ।
4. पुकेसरों की एकान्तर व्यवस्था ।
5. पुष्पासन पर तिरछा स्थित अण्डाशय । बीजाण्डासन फूला हुआ ।
6. व्यावर्तित वर्तिका ।

(ग) बैंगन (*Solanum melongena*)

#### वर्गीकरण

प्रभाग	एन्जियोस्पर्मि
उप. प्रभाग	द्विबीजपत्री
वर्ग	गेमोपेटली
श्रेणी	बाइकार्पिलेटी
गण	पोलिमोनिएलस
कुल	सोलेनेसी
वंश	<i>सोलेनम</i>
जाति	<i>मिलोन्जिना</i>

1. पुष्पक्रम – एकल, कक्षस्थ (कक्षीय)
2. पुष्प – सहपत्रिका रहित, सहपत्री, पूर्ण त्रिज्यसममित, पंचतयी, उभयलिंगी, चक्रिय, जायांगधर सवृन्त
3. बाह्यदलपुंज – दलपत्र, पांच, संयुक्त बाह्यदली, आपात जीर्णी अधोवर्ती (दीर्घस्थायी)
4. दलपुंज – दलपत्र, पांच, संयुक्तदली, व्यावर्तित, चक्राकार, अधोवर्ती



5. पुमांग – पुंकेसर पांच, पृथक पुंकेसरी, पुंतन्तुलम्बे, दलपत्र नलिका के आधार पर दललग्न, परागकोष द्विकोष्ठीय, अर्न्तमुखी, अधोवर्ती

6. जायांग – द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी, उर्ध्ववर्ती, अण्डाशय, द्विकोष्ठीय, मध्यम वर्तिका, वर्तिकाग्र द्विपालित, अण्डाशय का मध्य पट्ट तिरछा, स्तम्भीय, बीजाण्डान्यास

7. फल – अस्फुटनशील सरस

8. पुष्पसूत्र –  $\oplus \begin{matrix} \text{♂} \\ \text{♀} \end{matrix} K_{(5)} \widehat{C_{(5)} A_{(5)}} \underline{G}_{(2)}$

**कुल की पहचान –**

1. पंचतयी त्रिजयासममित पुष्प ।
2. दललग्नी पुंकेसर ।
3. अण्डाशय का मध्य पट तिरछा ।
4. बीजाण्ड न्यास स्तम्भीय ।
5. फल सरस ।

**(घ) टमाटर (*Lycopersicon esculentum*)**

**वर्गीकरण**

प्रभाग	एन्जियोस्पर्मि
उप. प्रभाग	द्विबीजपत्री
वर्ग	गेमोपेटली
श्रेणी	बाइकार्पिलेटी
गण	पोलिमोनिऐलस
कुल	सोलेनेसी
वंश	<i>लाइकोपर्सिकान</i>
जाति	<i>एस्क्युलेण्टम</i>

1. पुष्पक्रम – एकल कक्षस्थ
2. पुष्प – सहपत्री, सहपत्रिकारहित, सवृन्त, पूर्ण, त्रिजयासममित, पंचतयी चक्रिय, उभयलिंगी, जायांग धर, पीला
3. बाह्यदलपुंज – दलपत्र, पांच, संयुक्त बाह्यदली, आपातजीर्णी, व्यावर्तित, अधोवर्ती
4. दलपुंज – दलपत्र पांच, संयुक्तदली, व्यावर्तित, चक्राकार, अधोवर्ती, पीले
5. पुमांग – पुंकेसर पांच, पृथक पुंकेसरी, दलपत्र नलिका, के आधार पर दललग्न, द्विकोष्ठीय परागकोष, अर्न्तमुखी, अधोवर्ती

6. जायांग – द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी, उर्ध्ववर्ती अण्डाशय, द्विकोष्ठीय, मध्य पट तिरछा, स्तम्भीय बीजाण्डन्यास, वर्तिकाग्र द्विपालित

7. फल – सरस, लाल

8. पूष्पसूत्र –  $\oplus \text{♀} \text{K}_{(5)} \text{C}_{(5)} \text{A}_{(5)} \text{G}_{(2)}$

**कुल की पहचान –**

1. पंचतयी पुष्प, पीला रंग, छोटा
2. व्यावर्तित दल पुंज।
3. दललग्नी पुंकेसर।
4. तिरछा मध्य पट्ट बीजाण्डन्यास स्तम्भीय।
5. फल – लाल गोल/चपटा/अण्डाकार सरस।

**कुल – लेग्युमिनोसी अथवा फ़ैबेसी**

**उप. कुल – पैपलियोनेसी**

**(क) मटर (*Pisum sativum*)**

**वर्गीकरण**

प्रभाग	एन्जियोस्पर्मि
उप प्रभाग	द्विबीजपत्री
वर्ग	पोलीपैटली
श्रेणी	केलिसीफलोरी
गण	रोजेल्स
कुल	लेग्युमिनोसी (फ़ेबेसी)
वंश	पाइसम
जाति	सेटाइवम

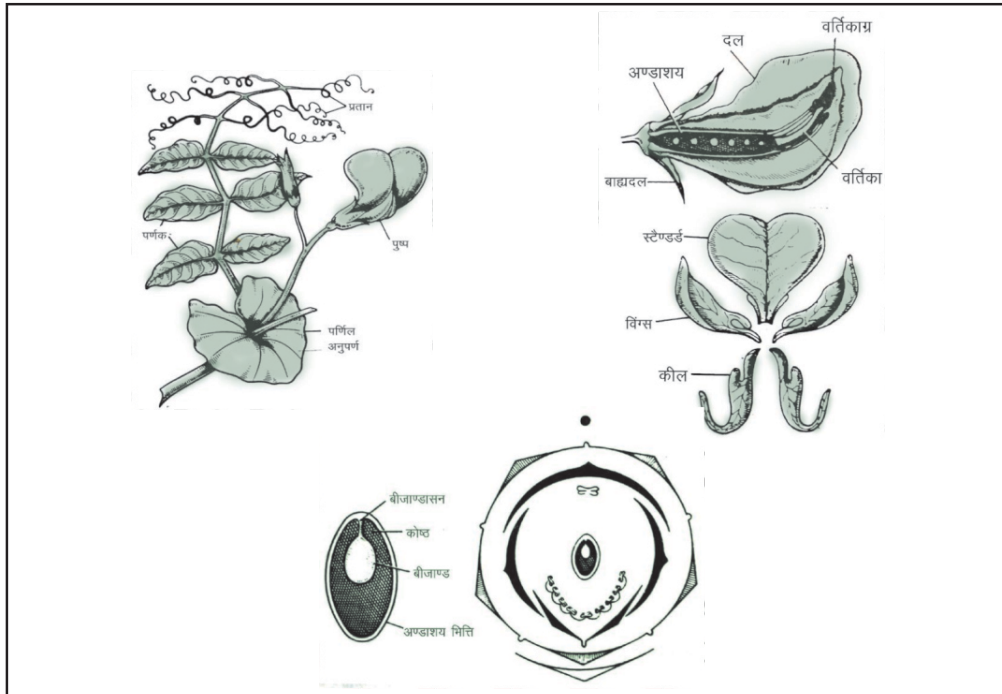
1. पुष्पक्रम – सरल असीमाक्ष एकल कक्षीय
2. पुष्प – सर्वन्त, सहपत्री, पूर्ण, उभयलिंगी, पंचयती, अनियमित, एक व्याससममित, परिजायांगी तितलियाकार
3. बाह्यदल – पुंजदल पांच, संयुक्त बाह्यदली, घण्टाकार विषमबाह्य दल अग्रस्थ कोरस्पर्शी
4. दल पुंज – दल पत्र पांच 1+2+(2) मटर कुलिय पश्चदल पत्र बड़ा (ध्वज) पार्श्व दो छोटे (अक्ष) दो छोटे (अक्ष) दो छोटे अग्र (नौतल), नौतल पुमंग एवं जायांग को ढके रखता है, अवरोही कोरछादी।

5. पुमंग – पुकेसर दस 1+(9), द्विसंघी नौ पुंकेसर नलिकावत संयुक्त होकर अण्डाशय को घेरे रहते हैं। 10 वां पुंकेसर ध्वज के विपरीत स्वतंत्र होता है। विषमदीर्घी, द्विकोष्ठी परागकोष, आधार लग्न, अर्न्तमुखी, स्फुटन अनुदैर्घ्य

6. जायांग – एक अण्डपी, एक कोष्ठीय बीजाण्डान्यास सीमान्त, अनुप्रस्थ स्थित अण्डाशय अघोवर्ती, वर्तिका वक्री, वर्तिकाग्र सरल।

7. फल – शिम्ब

8. पुष्प सूत्र – Br. Ebrl %  $K_{(5)} C_{1+2+(2)} A_{1+(9)} \underline{G}_1$



चित्र 5.10 पाइसम सेटाइवम

#### कुल की पहचान –

1. पंचतयी एकव्याससममित पुष्प
2. प्यालेनुमा पुष्पासन
3. पुष्प परिजायांगी
4. तितलिकार दल पुंज, ध्वज, अक्ष एवं नौतल में रूपान्तरित
5. अवरोही कोरच्छादी विन्यास
6. द्विसंघी पुंकेसर
7. सीमान्त बीजाण्डान्यास

## उप कुल – सिजलपिनिएसी

### (ख) अमल तास (*Cassia fistula*)

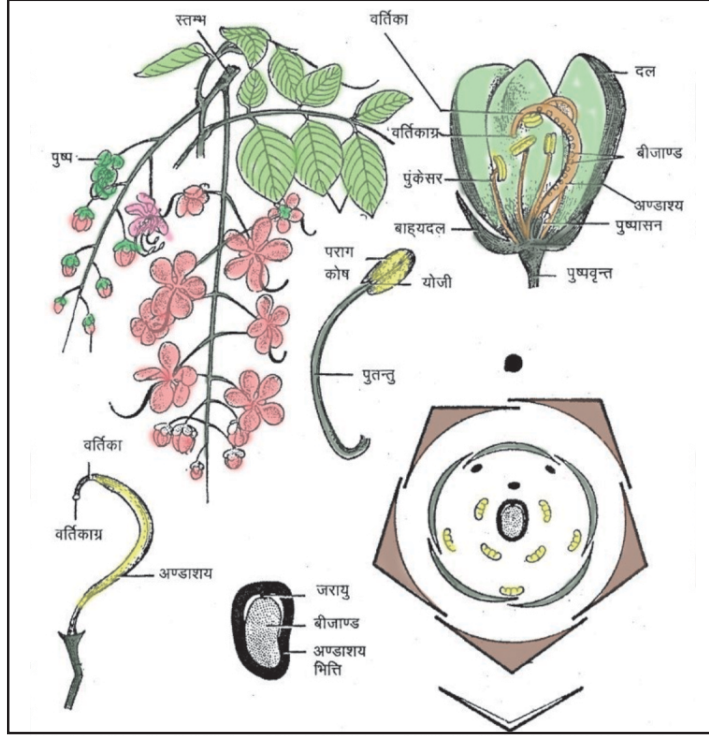
#### वर्गीकरण

प्रभाग	एन्जियोस्पर्मि
उप प्रभाग	द्विबीजपत्री
वर्ग	पोलीपेटली
श्रेणी	केलिसीपलोरी
गण	रोजेल्स
कुल	लिग्युमिनोसी (फैबेसी)
उपकुल	सिजलपिनिएसी
वंश	केसिया
जाति	फिस्ट्यूला

1. पुष्पक्रम – निलंबी, असीमाक्षी असीमाक्ष/यौगिक असीमाक्ष
2. पुष्प – सवृन्त, पूर्ण, सहपत्री, अनियमित एकव्यासममित, द्विलिगीं, परिजायांगी, पंचतयी, चक्रिक, पीला
3. बाह्यदल पुंज – दल पत्र पांच, पृथक बाह्यदली, विनकुन्शियल दलाभ, विषम बाह्यदल अग्र
4. दल पुंज – दल पत्र पांच, पृथकदली, पीले, आरोही
5. पुमंग – पुंकेसर (10), द्विचक्रपुंकेसरी (5+5), पृथक पुंकेसरी, दो बाहरी एवं एक भीतरी चक्र का पुंकेसर बन्ध्य ह्यसित पुंकेसर (Sterile reduced staminodes) आधार लग्न, द्विकोष्ठी, अर्न्तमुखी, शीर्ष छिद्र द्वारा स्फुटन
6. जायांग – एकाण्डपी, एक कोष्ठीय सीमान्त, बीजाण्डन्यास हांसियारूपी अण्डाशय वर्तिका छोटी, वर्तिकाग्र, समुण्ड, अण्डाशय अर्धवती।
7. फल – अस्फुटनशील शिम्ब
8. पुष्पसूत्र –  $Br, Ebrl \% K_5 C_5 A_{4+3+3} \underline{G}_1$

#### कुल की पहचान –

1. पंचतयी, एकव्याससमित, पुष्प।
2. आरोही कोरछादी दलपुंज विन्यास।
3. अण्डाशय एकाण्डपी।
4. तीन बन्ध्य पुंकेसरों की उपस्थिति।
5. सीमान्त बीजाण्ड न्यास।
6. विषम बाह्यदल अग्र।



चित्र 5.11 केशिया फिस्टुला

(ग) गुलमोहर (*Delonix regia*)

वर्गीकरण

प्रभाग	एन्जियोस्पर्मि
उप प्रभाग	द्विबजीपत्री
वर्ग	पोलीपेटली
श्रेणी	केलिसीफलोरी
गण	रोजेल्स
कुल	लिग्यूमिनोसी (फैबेसी)
उपकुल	सिजलपिनिएसी
वंश	<i>डिलोनिकस</i>
जाति	<i>रीजिया</i>

1. पुष्पक्रम — यौगिक असीमाक्ष

2. पुष्प — सवन्त, पूर्ण, एकव्यासममित, पंचतयी, सहपत्री, सहपत्रिका रहित, परिजायांगी, उभयलिङ्गी, चक्रीय, नारंगी।

3. बाह्यदलपुंज – बाह्यदलपत्र पांच, पृथक बाह्यदली, मांसल, कोरस्पर्शी अर्धऊर्ध्ववर्ती
4. दल पुंज – दल पत्र पांच, पृथक दली, कोरछादी, अर्द्ध उर्ध्ववर्ती
5. पुमांग – पुंकेसर 10 (5+5), द्विचक्री, पृथक, पुंकेसरी परागकोश, द्विकोष्ठीय, पृष्ठलग्न, अन्तर्मुखी, विषम पुंकेसरी, अर्धऊर्ध्ववर्ती
6. जायांग – एकाण्डपी, एककोशकीय, अर्ध ऊर्ध्ववर्ती, बीजाण्डन्यास सीमान्त, वर्तिका लम्बी, वक्रित व चपटी।
7. फल – शिम्ब
8. पुष्प सूत्र – Br. Ebrl % ♂ K<sub>5</sub> C<sub>5</sub> A<sub>5+5</sub> G<sub>1</sub>

#### कुल की पहचान –

1. पुष्प पंचतयी, एक व्याससमित।
2. बाह्यदल पुत्र कोरस्पर्शी।
3. सीधा अण्डाशय।
4. पुंकेसर पाच – पांच के दो चक्रों में।
5. विषम बाह्यदल अग्र।

#### (घ) उपकुल – माईमोसोइडी

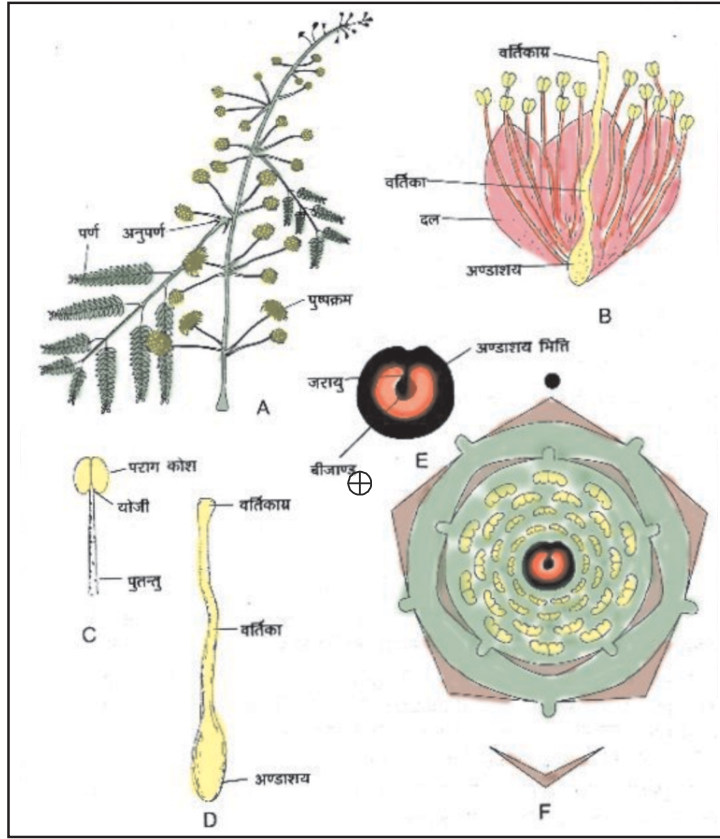
#### बबूल (*Acacia nilotica*)

#### वर्गीकरण

प्रभाग	एन्जियोस्पर्म
उपप्रभाग	द्विबीजपत्री
वर्ग	पोलीपेटली
श्रेणी	केलिसीपलोरी
गण	रोजेल्स
कुल	लेग्यूमिनोसी (फेबेसी)
उपकुल	माईमोसोइडी
वंश	अकेशिया
जाति	नाइलोटिका

1. पुष्पक्रम – ससीमाक्ष, मुंडक
2. पुष्प – अवृन्त, सहपत्री, पूर्ण, त्रिज्यासमित, पंच या चतुष्टयी, द्विलिंगी अधोजायांगी
3. बाह्यदलपुंज – बाह्यदल पत्र पांच या चार, संयुक्त बाह्य दली, झिल्ली दार, कोरस्पर्शी
4. दल पुंज – दलपत्र पांच या चार, संयुक्तदली, कोरस्पर्शी

5. पुमंग – पुंकेसर, असंख्य, पृथक पुंकेसरी, पुतन्तु लम्बे, द्विकोष्ठी, अर्न्तमुखी, आधार लग्न परागकोष
6. जायांग – एकाण्डपी, एक कोष्ठिय, अण्डाशय उर्ध्ववर्ती, सीमान्तबीजाण्ड न्यास, लम्बी वर्तिका, वर्तिकाग्र समुण्ड
7. फल – लोमेन्टस
8. पुष्पसूत्र – Br  $\overset{\sigma}{\text{K}}_{(4-5)} \overset{\text{C}}{(4-5)} \text{A}(\alpha) \underline{\text{G}}_1$



चित्र 5.12 अकेशिया नाइलोटिका

**कुल की पहचान –**

1. पंचतयी त्रिज्या सममित पुष्प
2. उर्ध्ववर्ती अण्डाशय
3. असंख्य पुंकेसर
4. फल लोमेन्टस

## कुल लिलिएसी

प्याज (*Allium cepa*)

### वर्गीकरण

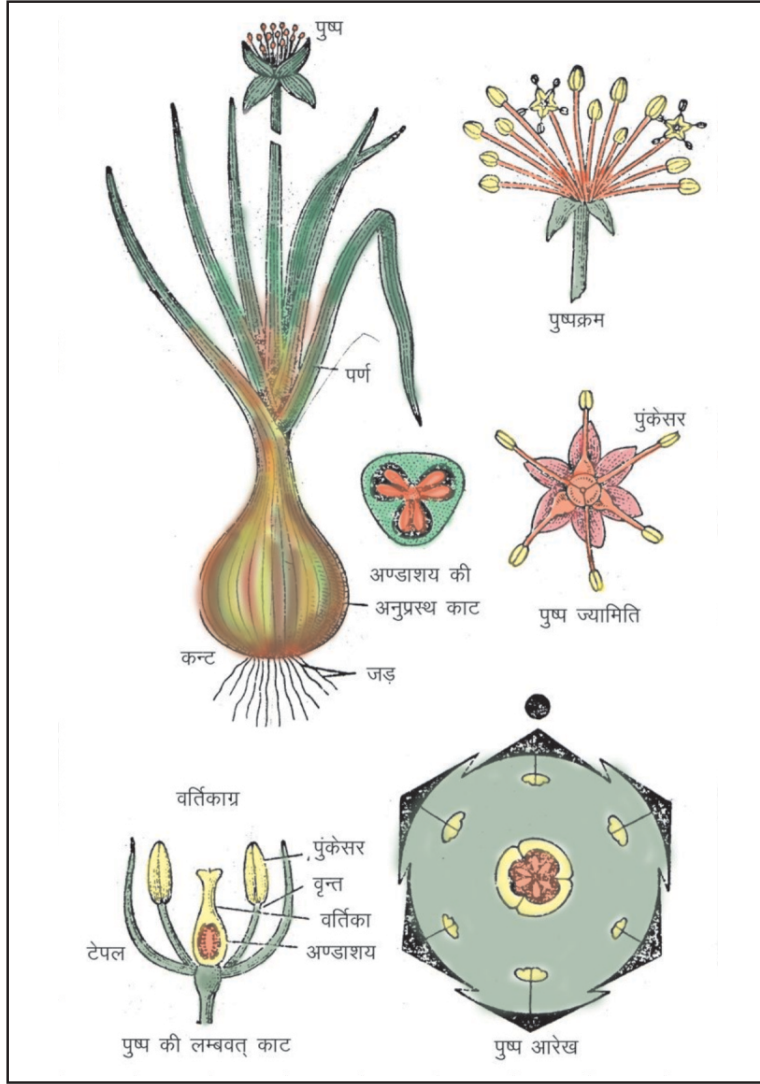
प्रभाग	एन्जियोस्पर्म
उपप्रभाग	एकबीजपत्री
वर्ग	कारोनेरी
कुल	लिलिएसी
वंश	एलियम
जाति	सेपा

1. पुष्पक्रम – डंठलयुक्त असीमाक्षी
2. पुष्प – सवृन्त, पूर्ण त्रिज्यासममित, त्रितयी, सहपत्र, सहपत्री नौकाकार उभयलिंगी, जायांगधर, पंचचक्रीय
3. परिदलन पुंज – परिदलपत्र छ 3+3 के दो चक्रों में पृथक अथवा संयुक्त परिदलनी, दलाभी, कोरछादी, सफेद, अधोवर्ती, घंटाकार
4. पुमंग – पुंकेसर छ 3+3 के दो चक्रों में परिदललग्न परागकोष्ठ द्विकोष्ठिय पृष्ठलग्न, अनुधैर्य स्फुटन, मुक्तदोली, अर्न्तमुखी
5. जायांग – त्रिअण्डपी, संयुक्ताण्डपी, अण्डाशय त्रिकोष्ठीय, बीजाण्डन्यास स्तम्भीय, वंत्तिका छोटी, वर्त्तिकाग्र त्रिपालिक, प्रत्येक, कोष्ठक में दो बीजाण्ड
6. फल – स्फुटनशील, पटविदारक कैप्सूल
7. पुष्पसूत्र –  $Br. \oplus \begin{matrix} \text{♂} \\ \text{♀} \end{matrix} \overbrace{P_{3+3 \text{ or } (3+3)} A_{3+3}} G_{(3)}$

### कुल की पहचान –

1. त्रितयी त्रिज्यासममित पुष्प।
2. परिदल पुंज उपस्थित।
3. 3+3 के दो चक्रों में पुंकेसर।





चित्र 5.13 प्याज

### मौखिक प्रश्न

प्रश्न 1. :- पुष्प क्या है ?

उत्तर :- पुष्प एक रूपान्तरित प्ररोह है।

प्रश्न 2. :- पुष्प में सहायक चक्र कौनसे होते हैं ?

उत्तर :- बाह्यदल पुंज एवं दलपुंज चक्र।

प्रश्न 3. :- पादप में पुष्प का महत्व बताइये ?

उत्तर :- पादप में पुष्प लैंगिक जनन की नई पीढ़ी को निरन्तर बनाये रखता है।

प्रश्न 4. :- परिदल क्या है ?

उत्तर :- जब पुष्प में दल एवं बाह्यदल एक समान हों तब इन्हें परिदल कहते हैं।

प्रश्न 5. :- अनुबाह्यदल पुंज क्या है ?

उत्तर :- बाह्यदल पुंज के आधार पर स्थित अन्य दलपत्रों का वलय।

प्रश्न 6. :- एक व्यास सममित क्या है ?

उत्तर :- जब पुष्प को एक ही अक्ष से काटे जाने पर दो समान भागों में बँट जाये तो इसे एक व्यास सममिति कहते हैं।

प्रश्न 7. :- त्रिज्या सममिति क्या है ?

उत्तर :- जब पुष्प को किसी भी अक्ष से लम्बवत् काटे जाने पर दो समान भागों में बँट जाये।

प्रश्न 8. :- एकबीजपत्री पादपों में पुष्प कैसा होता है ?

उत्तर :- त्रितयी (Trimerous)।

प्रश्न 9. :- परिजायांगी पुष्प क्या है ?

उत्तर :- जिस पुष्प में अण्डाशय प्यालेनुमा हो एवं पुष्पीय अंग अण्डाशय के स्तर पर अर्थात् प्याले की कोर पर लगे हों।

प्रश्न 10. :- उपरिजायांगी पुष्प क्या है ?

उत्तर :- जब अण्डाशय निम्नवर्ती या अधोवर्ती (Inferior) हो अर्थात् पुष्पीय अंग अण्डाशय के उपर स्थित हों।

प्रश्न 11. :- अधेजायांगी पुष्प क्या है ?

उत्तर :- जब अण्डाशय उत्तरवर्ती या उर्ध्ववर्ती (Superior) हो अर्थात् पुष्पीय अंग अण्डाशय के नीचे स्थित हों।

प्रश्न 12. :- चतुर्तयी पुष्प क्या है ?

उत्तर :- जब पुष्प की प्रत्येक भ्रमि या चक्कर में मुख्यतः K व C के सदस्यों की संख्या चार या चार के गुणांक (Multiple) में होती है। उदाहरण – द्विबीजपत्री पुष्प

प्रश्न 13. :- सीमान्त बीजण्डान्यास किस कुल की विशेषता है ?

उत्तर :- फेबेसी में।

प्रश्न 14. :- पंचतयी पुष्प क्या है ?

उत्तर :- पुष्प की प्रत्येक चक्कर या भ्रमि में मुख्यतः K व C में सदस्यों की संख्या 5 या 5 के गुणांक में होती है। उदाहरण – द्विबीजपत्री पुष्प।

प्रश्न 15. :- मातृ अक्ष क्या है ?

उत्तर :- पुष्प की मुख्य अक्ष पर स्थिति बाह्यदलपुंज के आधार पर मातृ अक्ष का निर्माण करती है।

प्रश्न 16. :- चतुर्दीर्घी अवस्था क्या है ?

उत्तर :- जब पुमंग में 6 पुंकेसरो हों, इनमें से भीतरी चार पुंकेसरो के पुतन्तु लम्बे व बाहरी दो पुंकेसरो के पुतन्तु छोटे होते हैं,

उदाहरण :- ब्रेसीकेसी

प्रश्न 17. :- एकसंधी अवस्था क्या है ?

उत्तर :- सभी पुंकेसरो के पुतन्तु एक साथ संयुक्त होकर एक समूह या नलिका बनाते हैं उदाहरण – मालवेसी

प्रश्न 18. :- द्विसंधी अवस्था क्या है ?

उत्तर :- पुंकेसरो के पुतन्तु सक्रिय होकर दो समूह बनाते हैं , उदाहरण – पेपिलियोनेटी

प्रश्न 19. :- दललग्न अवस्था क्या है ?

उत्तर :- जब पुतन्तु दल से संयुक्त हो। उदाहरण – धतूरा

प्रश्न 20. :- स्वास्तिकाकार दलपुंज किस

फूल की विशेषता है ?

उत्तर :- ब्रेसीकेसी

प्रश्न 21. :- तितलियाकार दलपुंज किस फूल की विशेषता है ?

उत्तर :- पेपिलियोनेटी।

प्रश्न 22. :- पूर्ण पुष्प क्या है ?

उत्तर :- जब पुष्प के चारों चक्करों (Whorls) अर्थात् K,C,A,G उपस्थित हों।

प्रश्न 23. :- नियमित पुष्प क्या है ?

उत्तर :- जब पुष्प की प्रत्येक चक्कर के सदस्य परस्पर समान आकारिकी के होते हैं। नियमित पुष्प सदैव त्रिज्यासममति होते हैं।

प्रश्न 24. :- कूसीफेरी कुल का नया नाम क्या है ?

उत्तर :- ब्रेसीकेसी।

प्रश्न 25. :- लेग्यूमिनोसी कुल का नया नाम क्या है ?

उत्तर :- फेबेसी ।

## अध्याय – 6

### कोशिका विभाजन की विभिन्न अवस्थाएँ (Different Stages of Cell Division)

सजीव की संरचनात्मक (Structural) एवं क्रियात्मक (Functional) इकाई, जो प्लाज्मा झिल्ली से घिरी रहती है तथा स्वयं प्रजननक्षम होती है, कोशिका कहलाती है। कोशिका में स्थित द्रव्य को जीव द्रव्य (Protoplasm) कहते हैं। यह दो भागों द्वारा निर्मित होता है। जीवद्रव्य (Cytoplasm) एवं केन्द्रक (Nucleus) केन्द्रक की उपस्थिति एवं अनुपस्थिति के आधार पर दो प्रकार की कोशिकाएँ होती हैं। जिन्हें ससीम केन्द्री (Eukaryotic) एवं असीम केन्द्री (Prokaryotic) कोशिका कहते हैं।

पादप शरीर दो प्रकार की कोशिकाओं से बना होता है। एक प्रकार की कोशिकाएँ केवल वृद्धि में भाग लेती हैं। इन कोशिकाओं में जो कायिक होती है, समसूत्री (Mitotic) विभाजन होता है। दूसरे प्रकार की कोशिकाएँ जनन क्रिया में भाग लेती हैं। इनमें अर्द्धसूत्री विभाजन होता है। कायिका (Somatic) एवं जनन (Gonidal) कोशिकाएँ निरन्तर विभाजन एवं वृद्धि द्वारा जीवन की निरन्तरता एवं वृद्धि का कारण बनती हैं। दोनों प्रकार की कोशिकाओं के विभाजन को निम्न प्रादरशों द्वारा आसानी से समझा जा सकता है।

#### (क) समसूत्री विभाजन (Mitosis) -

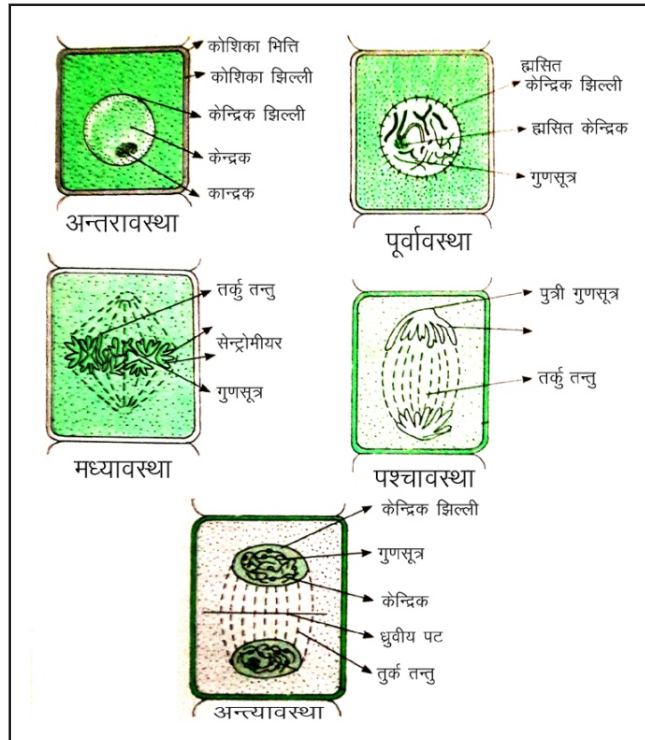
##### 1. पूर्वावस्था (Prophase) -

1. प्रत्येक कोशिका में निश्चित संख्या में गुणसूत्र उपस्थित हैं।
2. गुण सूत्र पतले लम्बे एवं धागेनुमा हैं।
3. क्रोमोनिमेटा के अधिक कुण्डलित होने से गुणसूत्र छोटे एवं मोटे हो गये हैं।
4. इस अवस्था में गुण सूत्रों के क्रोमेटिड में लम्बवत विभाजन होने से प्रत्येक गुणसूत्र आधा रह जाता है।
5. केन्द्रक झिल्ली एवं केन्द्रिक लुप्त होने लगते हैं।
6. तर्कु तन्तुओं का निर्माण शुरू हो जाता है।

##### 2. मध्यावस्था (Metaphase) -

1. केन्द्रक झिल्ली एवं केन्द्रिक पूर्णतया विलुप्त हो जाते हैं।
2. तर्कु तन्तुओं का निर्माण पूर्ण हो जाता है।
3. सभी गुण सूत्र कोशिका के मध्य बनी मध्य पट्टिका (Equatorial plate or metaphase plate) पर इकट्ठे हो जाते हैं।

4. गुणसूत्र सेन्द्रोमियर की सहायता से तर्कू तन्तुओं के साथ संलग्न हो जाते हैं।
5. क्रोमोनिमेटा का कुण्डलन प्लेक्टोनिमटिक होता है।
6. गुण सूत्रों के सेन्द्रोमियर अविभाजित होते हैं।
7. क्रोमोनिमेटा अत्यधिक कुण्डलित हो जाते हैं।



चित्र 6.1 समसूत्री कोशिका विभाजन की विभिन्न अवस्थाएँ

### 3. पश्चावस्था (Anaphase) -

1. गुण सूत्रों का विभाजन पूर्ण हो जाता है।
2. सेन्द्रोमियर के गुणसूत्रों के समानान्तर विभाजन से गुणसूत्र पृथक हो जाते हैं अर्थात् पुत्री गुण सूत्रों का निर्माण होता है।
3. तर्कू तन्तुओं के संकुचन के कारण गुणसूत्र विपरीत ध्रुवों की ओर गति करते हैं।
4. गुणसूत्र विपरीत ध्रुवों की ओर समूह में गमन करते हैं।
5. गमन के दौरान गुण सूत्रों की प्रकृति एक्रोसेन्ट्रिक टीलोसेन्ट्रिक मेटासेन्ट्रिक एवं उपमेटा सेन्ट्रिक प्रकार की स्पष्ट दिखाई देती है।
6. पुत्री गुण सूत्रों की मोटाई कम होती है।

#### 4. अन्त्यावस्था (Telophase)-

1. गुणसूत्र विपरित ध्रुवों पर पहुँच जाते हैं।
2. केन्द्रिका झिल्ली एवं केन्द्रिक का निर्माण पुनः शुरू हो जाता है।
3. झिल्ली के पूर्ण निर्माण एवं केन्द्रिक की उपस्थिति से ध्रुवों पर दो पुत्री केन्द्रकों का निर्माण होता है।
4. तर्कू तन्तु पूर्णतया विलोपित हो जाते हैं।
5. एकमातृ केन्द्रक से इस प्रकार दो पुत्री केन्द्रकों का निर्माण केन्द्रक विभाजक (Karyokinesis) कहलाता है।
6. कोशिका पट्ट के निर्माण से जीवद्रव्य दो भागों में विभक्त हो जाता है इस प्रक्रिया को जीव द्रव्य विभाजन (Cytokinesis) कहते हैं।

#### (ख) अर्ध सूत्री विभाजन (Meiosis-I)-

##### पूर्वावस्था (Prophase-I)

##### (i) तनु पट्ट (Leptotene)-

1. केन्द्रक झिल्ली एवं केन्द्रिक स्पष्ट दिखाई देते हैं।
2. गुण सूत्र पतले धागों के समान हैं।
3. गुण सूत्रों के क्रोमों मियर सुस्पष्ट हैं।
4. गुणसूत्र माला की तरह दिखाई देते हैं।

##### (ii) युग्म पट्ट (Zygotene) -

1. गुण सूत्र छोटे एवं मोटे हैं।
2. समजात गुणसूत्रों के युग्म दिखाई देते हैं।
3. इस युग्मन को साईनेप्सिस कहते हैं।
4. समजात गुण सूत्र युग्म में एक मातृक एवं एक पैतृक होता है।
5. युग्मन कहीं कहीं या एक सिरे से दूसरे सिरे तक दिखाई देता है।

##### (iii) स्थूल पट्ट (Pachytene) -

1. गुणसूत्र अधिक छोटे एवं कुण्डलित
2. गुणसूत्रों के समान्तर विभाजन से क्रोमेटिड की संख्या दुगनी।
3. चार क्रोमेटिड व सेन्ट्रोमीटर सुस्पष्ट
4. जीन विनिमय की प्रक्रिया इस अवस्था में पूर्ण होती है।
5. गुण सूत्रों का अध्ययन इस अवस्था में सरलता से किया जा सकता है।
6. नये जीन संयोजन इस प्रक्रिया के पूर्ण होने पर बनते हैं।

#### (iv) द्विपट्ट (Diplotene) -

1. गुण सूत्र अत्यधिक छोटे एवं कुण्डलित
2. समजात गुणसूत्र विलग होने लगते हैं।
3. कुछ स्थानों पर गुणसूत्रों की भुजाएँ आपस में चिपकी हुयी होती है। इस स्थानों को कियाजमेटा कहते हैं।
4. कियाजमेटा की उपस्थिति जीन विनिमय की पूर्णता की घोटक हैं।
5. गुणसूत्रों पर मैट्रिक्स इकठा होता दिखाई देता हैं।
6. केन्द्रक झिल्ली स्पष्ट लेकिन केन्द्रक विलुप्त लगता हैं।

#### (v) पार गतिक्रम (Diakinesis) -

1. कियाजमेटा गुणसूत्रों के सिरे की ओर सरकने लगते हैं इस प्रक्रिया को उपान्तीभवन (Terminalisation) कहते हैं।
2. समजात गुणसूत्र जोड़े में बने रहते हैं।
3. अधिक मैट्रिक्स के जमा होने से गुण सूत्र अधिक मोटे हो जाते हैं।
4. केन्द्रक झिल्ली व केन्द्रक पूर्णतया विलुप्त हो जाते हैं।
5. तर्कु तन्तुओं का निर्माण शुरू हो जाता हैं।

#### 2 मध्यावस्था प्रथम (Metaphase-I) -

1. तर्कु तन्तुओं का निर्माण पूर्ण हो जाता हैं।
2. समजात गुण सूत्रों के जोड़े मध्यपट्टिका पर अवस्थित हो जाते हैं।
3. सेन्ट्रोमीटर की सहायता से गुण सूत्र तर्कुतन्तुओं पर संलग्न रहते हैं।
4. गुण सूत्रों की भुजाएँ मध्यपट्टिका की ओर रहती हैं।

#### 3. पश्चावस्था प्रथम (Anaphase-I) -

1. समजात गुण सूत्रों के जोड़े विलग हो जाते हैं।
2. विलग हुये गुण सूत्र ध्रुवों की ओर गमन करने लगते हैं।
3. तर्कुतन्तुओं पर गमन करते गुण सूत्र विशिष्ट आकृति बनाते हैं।

#### 4 अन्त्यावस्था प्रथम (Telophase-I) -

1. केन्द्रक झिल्ली एवं केन्द्रक पुनः बन जाते हैं।
2. गुण सूत्र ध्रुवों पर पहुंच जाते हैं।
3. दो पुत्री केन्द्रक स्पष्ट दिखाई देते हैं।
4. इस प्रकार बने, प्रत्येक पुत्री केन्द्रक में गुण सूत्रों की संख्या मातृ गुणसूत्रों से आधी होती हैं।
5. गुण सूत्र अनुवांशिकतः भिन्न हो जाते हैं।
6. तर्कु तन्तु पूर्णतया समाप्त हो जाते हैं।

7. कोशिका पट्ट का निर्माण प्रारम्भ हो जाता है।

### (ग) अर्ध सूत्री विभाजन द्वितीय (Meiosis-II) -

अर्धसूत्री विभाजन का द्वितीय चरण सूत्री विभाजन होता है।

#### 1. पूर्वावस्था द्वितीय (Prophase-II) -

1. गुणसूत्र लम्बे व पतले एवं द्विक (Dyad) होते हैं।
2. प्रत्येक गुणसूत्र को समान अर्धगुणसूत्रों का बना एक सेन्ट्रोमीटर द्वारा जुड़ा होता है।
3. केन्द्रक झिल्ली एवं केन्द्रिक विलुप्त होने लगते हैं।
4. तर्कु तन्तुओं का निर्माण शुरू होने लगता है।

#### 2 मध्यावस्था द्वितीय (Metaphase-II) -

1. केन्द्रक झिल्ली एवं केन्द्रिक पूर्णतया विलुप्त
2. तर्कु तन्तुओं का स्पिण्डल निर्माण पूर्ण
3. गुणसूत्र मध्यपट्टिका पर इकट्ठे हो कर तर्कु तन्तुओं के साथ संलग्न हो जाते हैं।
4. अर्ध सूत्री विभाजन की इस अवस्था में द्वितीय मध्य पट्टिका का निर्माण प्रथम मध्य पट्टिका के समकोण पर होता है। अर्थात् दो मध्य पट्टिकाओं का निर्माण होता है।
5. गुणसूत्र छोटे एवं मोटे दिखते हैं।

#### 3. पश्चावस्था द्वितीय (Anaphase-II) -

1. सेन्ट्रोमीटर का दो भागों में विभाजन हो जाता है।
2. जिससे गुणसूत्र दो सूत्री गुण सूत्रों में बंट जाते हैं।
3. तर्कु तन्तुओं के संकुचन से गुणसूत्र ध्रुवों की ओर गति करने लगते हैं।
4. गुणसूत्रों की आकृति स्पष्ट दिखाई देती है।

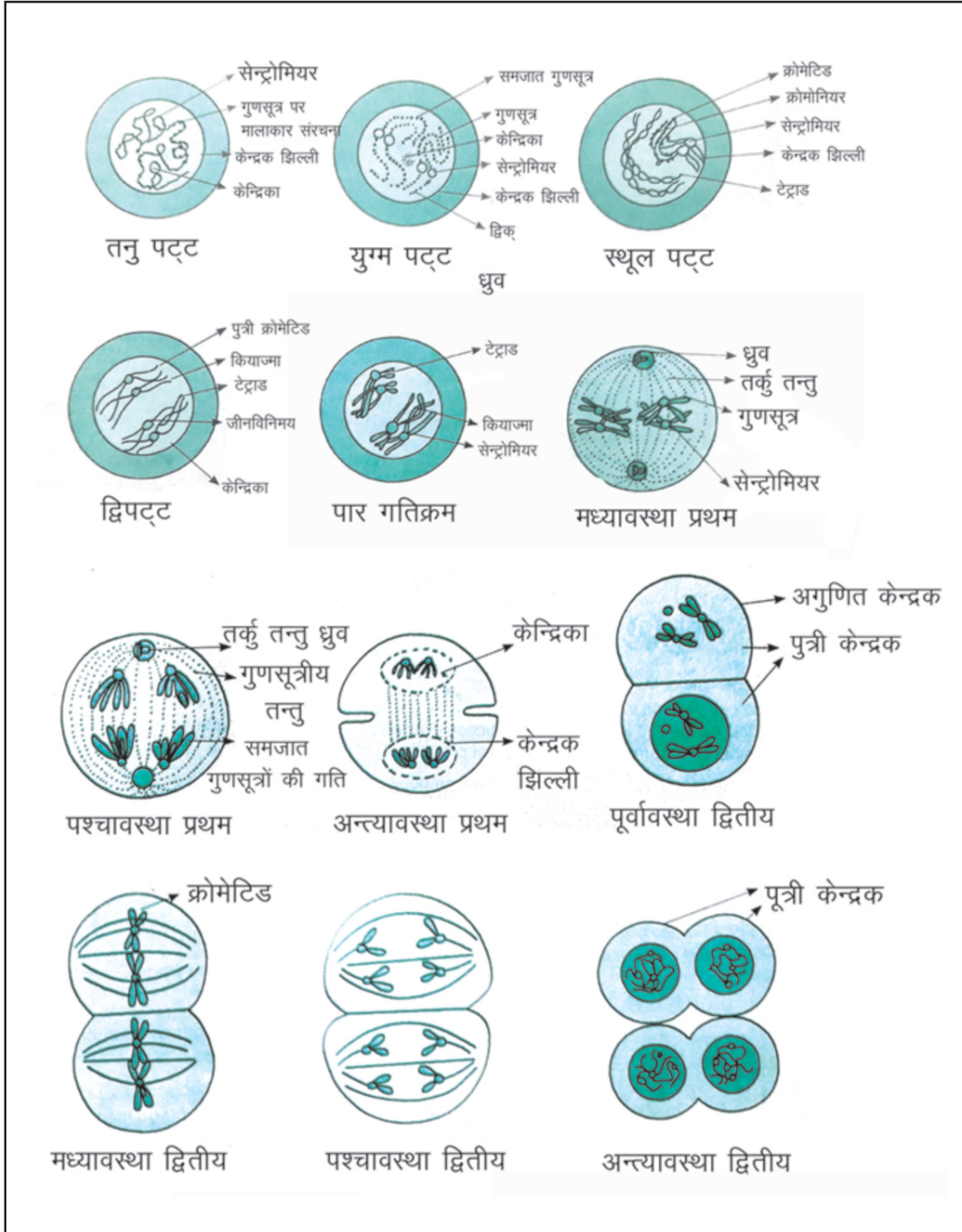
#### 4. अन्त्यावस्था द्वितीय (Telophase-II) -

1. गुणसूत्र ध्रुवों पर पहुँच कर समूह में एकत्रित हो जाते हैं।
2. केन्द्रक झिल्ली एवं केन्द्रिक का निर्माण हो जाता है।
3. तर्कु तन्तु पूर्णतया नष्ट हो कर विलुप्त हो जाते हैं।

#### 5. कोशिका द्रव्य विभाजन (Cytokinesis) -

1. समकोण पर निर्मित पट्टिकाओं का निर्माण पूर्ण एवं केन्द्रिक का निर्माण पूर्ण।
2. गुणसूत्रों के चार समूहों पर पूर्ण केन्द्रक झिल्ली एवं केन्द्रिक का निर्माण।
3. पुत्री कोशिकाओं में गुणसूत्रों की संख्या मातृ गुणसूत्रों से आधी।





चित्र 6.2 अर्धसूत्री कोशिका विभाजन की विभिन्न अवस्थाएँ

### मौखिक प्रश्न

- प्रश्न 1. :- पादप की कौनसी कोशिकाओं में समसूत्री विभाजन पाया जाता है ?  
उत्तर :- कायिक कोशिकाओं में।
- प्रश्न 2. :- समसूत्री विभाजन के उपरान्त एक मातृ कोशिका से कितनी पुत्री कोशिकाएँ बनती हैं ?  
उत्तर :- दो कोशिकाएँ
- प्रश्न 3. :- तर्कु का बनना कौनसी अवस्था की विशेषता है ?  
उत्तर :- मेटाफेज
- प्रश्न 4. :- कोशिका विभाजन कितने प्रकार का होता है ?  
उत्तर :- दो प्रकार का - समसूत्री एवं अर्द्धसूत्री
- प्रश्न 5. :- ध्रुवीकरण किस स्थिति में होता है ?  
उत्तर :- डायकाइनेसिस अवस्था में।
- प्रश्न 6. :- जाइगोटीन अवस्था में गुणसूत्र किस स्थिति में होते हैं ?  
उत्तर :- युग्मावस्था में।
- प्रश्न 7. :- डी.एन.ए. का स्वप्रतिकरण कब होता है ?  
उत्तर :- कोशिका विभाजन की अवस्था में।
- प्रश्न 8. :- अर्द्धसूत्री विभाजन में जीन विनिमय कब होता है ?  
उत्तर :- स्थूलपट्ट की अवस्था में।
- प्रश्न 9. :- कोशिका पट्ट बनाने में कौनसा कोशिकांग सहायता करता है ?  
उत्तर :- गॉल्जी काय।
- प्रश्न 10. :- अर्द्धसूत्री विभाजन किन कोशिकाओं में पाया जाता है ?  
उत्तर :- जनन कोशिकाओं या मियोसाइट में।
- प्रश्न 11. :- अर्द्धसूत्री विभाजन का प्रमुख महत्व क्या है ?  
उत्तर :- संततियों में गुणसूत्रों की संख्या को निश्चित बनाए रखना एवम संततियों व जनक के गुणों में परिवर्तन उत्पन्न करना।
- प्रश्न 12. :- अर्द्धसूत्री विभाजन को न्यूनकारी विभाजन क्यों कहते हैं ?  
उत्तर :- यह विभाजन कोशिका में गुणसूत्रों की संख्या को मातृ कोशिका से आधी कर देता है।
- प्रश्न 13. :- अर्द्धसूत्री विभाजन द्वितीय को समसूत्री विभाजन क्यों कहा जाता है ?  
उत्तर :- क्योंकि इस विभाजन में गुणसूत्रों की संख्या में कोई परिवर्तन नहीं होता है।
- प्रश्न 14. :- दो समान रूप तथा आकार वाले गुणसूत्रों का युग्मन प्रोफेज की कौनसी उपप्रावस्था में होता है ?  
उत्तर :- युग्मपट्ट अवस्था (Zygotene)।
- प्रश्न 15. :- उपान्तिभवन किसे कहते हैं ?  
समजात गुणसूत्रों के प्रत्येक जोड़े के दोनो गुणसूत्रों में विकर्ण के फलस्वरूप पृथक्करण गुणसूत्र बिन्दुओं से प्रारम्भ होकर सिरो की ओर बढ़ता है, इसे उपान्तिभवन (Terminalization) कहते हैं।
- प्रश्न 16. :- किस अवस्था में केन्द्रिका पुनः बनती है ?  
उत्तर :- टेलोफेज।
- प्रश्न 17. :- पादप के मूलाग्र, स्तम्भाग्र एवं वर्धी कलिकाओं में होने वाला विभाजन कौनसा है ?  
उत्तर :- समसूत्री या वर्धी कोशिका विभाजन।
- प्रश्न 18. :- द्विगुणित जनन कोशिकाओं में होने वाला विभाजन कौनसा है ?  
उत्तर :- अर्द्धसूत्री विभाजन।

## अध्याय – 7

### पादप जगत की विविधता (Diversity of Plant Kingdom)

पादप जगत में विभिन्न वर्गों के अनेक प्रकार के पादपों को देखा जा सकता है। पादपों की संख्या अधिक होने के कारण इनका वर्गीकरण किया जाना आवश्यक है। जिससे एक वर्ग एक या दो प्रतिनिधि पादपों का विस्तृत अध्ययन कर मोटे तौर पर इस वर्ग के समस्त पादपों को समझा जा सके। इस हेतु 1754 में लिनियस नामक पादप वैज्ञानिक ने क्रिप्टोगैमिया वर्ग (Cryptogamia group) की स्थापना की। यह शब्द वास्तव में दो शब्दों द्वारा निर्मित क्रिप्टों में दिया हुआ गैमास जननांग अर्थात् ऐसे समस्त पादप जिनमें जननांग स्पष्ट दृष्टिगोचर नहीं होते, इस वर्ग के होते हैं इस श्रेणी में बाद में तीन पादप वर्गों को रखा गया।

अ. थैलोफाइटा

ब. ब्रायोफाइटा

स. टैरिडोफाइटा

थैलोफाइटा वर्ग में शैवाल एवं कवकों को सम्मिलित किया गया। निम्न प्रतिनिधि प्रादर्शों द्वारा विभिन्न पादप वर्गों को मुख्य रूप से समझने में हमें सहायता मिलेगी।

1. (क) *यूलोथ्रिक्स* के विभिन्न स्लाइडी प्रादर्शों का अध्ययन

1. स्वच्छ धीमी गति से बहते जल में पाया जाता है।
2. एकल अशाखित हरा स्वपोषी तन्तु।
3. एक पंक्ति में व्यवस्थित असंख्य कोशिकाओं द्वारा निर्मित।
4. आधारीय कोशिका रंगहीन, हरित लवक रहित विशिष्ट आकृति की इसका कार्य तन्तु को आधार पर जमाये रखना होता है। इसे होल्ड फास्ट (Holdfast) स्थापनांग कहते हैं।



चित्र 7.1 *यूलोथ्रिक्स* का कायिक तंतु

5. शीर्षस्थ कोशिका स्पर्शीय स्तर पर गोलाकार।
6. शेष सभी कोशिकाएँ समरूपी एकाकी प्रकार की। प्रत्येक कोशिका चौड़ाई में लम्बाई से अधिक। हरितलवक मेखलाकार (Girdle) अथवा कॉलर (Collar) नुमा प्रत्येक कोशिका में एक
7. प्रत्येक हरित लवक में एक या अधिक पायरिनोइड पाये जाते हैं जिसके चारों ओर प्रोटीन के कण संग्रहित रहते हैं।

8. कोशिका की स्थिति एक केन्द्रकी होती है जिसके चारों ओर जीव द्रव्य पतली पर्त का निर्माण करता है। इसे कोशिका दृति (Primordial utricle) कहते हैं रिक्तिकाएँ उपस्थित होती हैं।

9. कोशिका भित्ति दो स्तरों वाली होती है। बाहरी स्तर पैक्टिन एवं भीतरी सैल्यूलोज द्वारा निर्मित होता है।

10. कभी कभी बाहरी ओर म्यूसीलेज नामक पदार्थ का जमाव होता है। जिससे तन्तु चिकना प्रतीत होता है।

(ख) *यूलोथ्रिक्स* के अलैंगिक जनन का अध्ययन चल बीजाणुओं द्वारा (Zoospores) –

1. अलैंगिकजनन अनुकूल परिस्थितियों में होता है।

2. इस जनन में दो प्रकार के चल बीजाणुओं का निर्माण होता है। द्विकाशाभिकीय एवं चतुष्कशाभिकीय

3. चल बीजाणुओं का निर्माण करने वाली कोशिका बीजाणुधानी कहलाती है।

4. आधारिय एवं शीर्षस्थ कोशिका को छोड़ कर कोई भी कोशिका बीजाणु धानी में रूपान्तरित होने में सक्षम होती है।

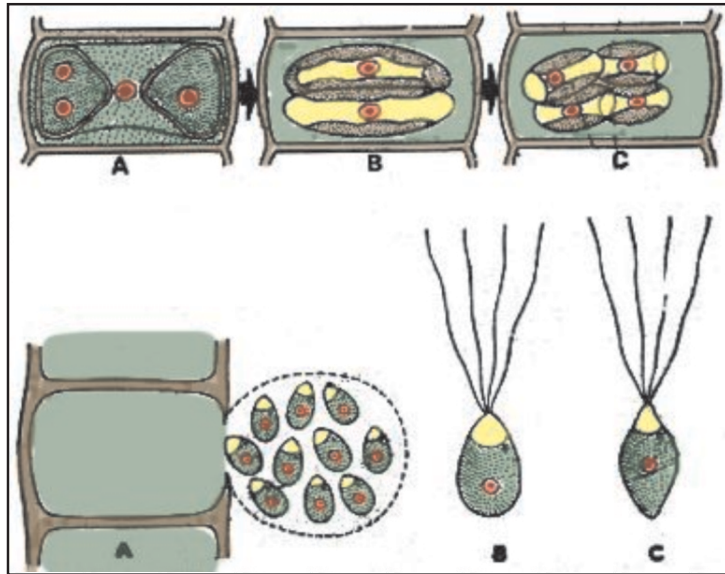
5. आकार के आधार पर चल बीजाणु दो प्रकार के होते हैं। आकार में छोटे लघु चल बीजाणु (Microzoospore) होते हैं एवं आकार में बड़े गुरु चलबीजाणु (Macrozoospore)

6. कशाभिकी की संख्या के आधार पर लघु चल बीजाणु दो प्रकार के होते हैं। द्विकशाभिकीय एवं चतुष्कशाभिकीय।

7. गुरुचल बीजाणु सदैव चतुष्कशाभिकीय होते हैं।

8. बीजाणुधानी का कोशिका द्रव्य 2 से 4 विभाजनों के द्वारा 4, 8, 16 अथवा 32 भागों में विभक्त हो जाता है। इस प्रकार विलग हुआ जीव द्रव्य रूपान्तरण द्वारा एक चल बीजाणु में बदल जाता है।

9. कोशिका की पार्श्वीय भित्ति में उत्पन्न छिद्र द्वारा बाहर निकलन पर प्रत्येक चल बीजाणु एक नये एकल *यूलोथ्रिक्स* तन्तु का निर्माण करता है।



चित्र 7.2 *यूलोथ्रिक्स* में चल बीजाणुओं द्वारा अलैंगिक जनन

(ग) यूलोथ्रिक्स में अचल बीजाणुओं द्वारा अलैंगिक जनन का अध्ययन (Aplanospore) -

1. इनका निर्माण चलबीजाणुओं की तरह ही होता है।
2. आवास स्थल पर जल स्तर घटने पर अचलबीजाणु बनते हैं।
3. अचल बीजाणुओं में कशाभिकाओं का अभाव होता है।
4. अचल बीजाणु 16 अथवा 32 बनते हैं।
5. अचल बीजाणु पतली भित्ति वाले होते हैं।
6. अनुकूल परिस्थितियों में अंकुरण कर नये तन्तु का निर्माण करते हैं।



चित्र 7.3 यूलोथ्रिक्स में अचल बीजाणुओं द्वारा अलैंगिक जनन

(घ) यूलोथ्रिक्स में सुप्त बीजाणुओं द्वारा अलैंगिक जनन का अध्ययन (Hypnospore) -

1. सुप्त बीजाणुओं का निर्माण प्रतिकूल परिस्थितियों में होता है।
2. प्रत्येक कोशिका में एक ही सुप्त बीजाणु निर्मित होता है।
3. जीव द्रव्य सिकुड़ कर कोशिका भित्ति से अलग हो जाता है। इस प्रकार अलग हुआ जीवद्रव्य अपने चारों ओर एक मोटी भित्ति का निर्माण कर लेता है। एवं सुषुप्तावस्था में पड़ा रहता है।
4. परिस्थितियों के अनुकूल होने पर अंकुरित हो कर नये तन्तु का निर्माण करता है।

(ङ) यूलोथ्रिक्स में निश्चेष्ट बीजाणुओं द्वारा अलैंगिक जनन का अध्ययन (Akinetes) -

1. अत्याधिक प्रतिकूल परिस्थितियों में निश्चेष्ट बीजाणुओं का निर्माण होता है।
2. तन्तु की कुछ कोशिकाओं में भोजन संग्रहित हो जाता है। जीव द्रव्य के चारों ओर एक मोटी भित्ति का निर्माण हो जाता है।
3. यह भित्ति कई स्तरों की बनी होती है।
4. निश्चेष्ट बीजाणु लम्बी अवधि तक प्रतिकूल परिस्थितियों में स्वयं को जीवित रख सकते हैं।

5. अनूकूल परिस्थितियाँ मिलने पर अंकुरित होकर नये तन्तु का निर्माण करता है।

**(च) यूलोथ्रिक्स की पामेला अवस्था का अध्ययन (Palmella stage) -**

1. कोशिका जीव द्रव्य विभाजन द्वारा निर्मित यह एक विशिष्ट अवस्था है।
2. जलाभाव से उत्पन्न यह स्थिति एक अन्य शैवाल पामेला के समतुल्य दृष्टिगत होने के कारण पामेला अवस्था कहलाती है।
3. कोशिका में जीव द्रव्य से बनी इकाई सरचनाएँ कोशिका रूपान्तरण से उत्पन्न श्लेष्मा द्वारा घिर जाती है।
4. श्लैष्मिक आवरण इन इकाई जैव सरचनाओं को शुष्कता के दुष्प्रभावों से बचाता है।
5. परिपक्वता की अवस्था में ये इकाई सरचनाएँ कोशिका की पार्श्वीय भित्ति में उत्पन्न छिद्र द्वारा एक श्लैष्मिक थैली में बाहर निकल आती है।
6. अनुकूल परिस्थितियों के लौटने पर यह सरचनाएँ या तो सीधे ही अंकुरण कर तन्तु का निर्माण करती है। या फिर प्रत्येक इकाई संरचना एक द्विकशाभिकीय लघु चल बीजाणु में रूपान्तरित हो जाती है जो बाद में नये तन्तु का सृजन करता है।

**(छ) यूलोथ्रिक्स में लैंगिक जनन का अध्ययन (Sexual reproduction)**

1. यूलोथ्रिक्स में विषम जालिकता (Heterothallic) की स्थिति पाई जाती है।
2. लैंगिक जनन युग्मकों (Gametes) द्वारा होता है।
3. लैंगिक जनन समयुग्मकी (Isogamous) प्रकार का होता है।
4. तन्तु की प्रत्येक कोशिका आधारी एवं शीर्षस्थ को छोड़ कर युग्मक धानी में रूपान्तरित हो सकती है।
5. युग्मक जीव द्रव्य विभाजन द्वारा बनते हैं। ये आकार में अण्डाकार एवं समरूपी होते हैं।
6. प्रत्येक युग्मक में हरित लवक पायरिनोयड, केन्द्रक रिक्तिकाएँ एवं एक दृक बिन्दु पाया जाता है।
7. युग्मक सदैव द्विकशाभिकीय होता है।
8. दो युग्मकों (जो विपरीत तन्तु से आते हैं) के सयुग्मन द्वारा युग्मनज का निर्माण होता है।
9. युग्मनज बिजाणुदभिद (Sporophyte) अवस्था दर्शाता है।
10. युग्मनज में गुणसूत्रों की संख्या द्विगुणित होती है।
11. युग्मनज अंकुरण के समय अर्द्धसूत्री विभाजन कर पुनः अगुणित अवस्था प्राप्त करता है।
12. अनेकों आगामी समसूत्री विभाजनों के द्वारा युग्मनज अनेक चल बीजाणुओं का निर्माण करता है।
13. इस प्रकार बना अगुणित चल बीजाणु एक नये तन्तु को बनाता है।

**(ज) यूलोथ्रिक्स का वर्गीकरण -**

उपप्रभाग	शैवाल
Subdivision	Algae
वर्ग	क्लोरोफाइसी

Class	Chlorophyceae
गण	यूलोट्राइकेल्स
Order	Ulotricals
कुल	यूलोट्राइकेसी
Family	Ulotricaceae
वंश	यूलोथ्रिक्स
Genus	<i>Ulothrix</i>

## 2. (क) ऐल्बूगो की कायिक संरचना का अध्ययन (Vegetative structure) -

1. यह कवक, सरसों कुल के पादपों पर संक्रमण पैदा करता है।
2. संक्रमण पौधे के सभी भागों में समान रूप से फैलता है।
3. पत्ती पर उपस्थित श्वेत दागों के कारण इस कवक द्वारा उत्पन्न रोग को श्वेत किट्ट रोग कहते हैं।
4. कवक तन्तु रूपी (Hyphae) होता है। इन तन्तुओं का जाल (Mycelium) पादप अंगों की कोशिकाओं के अन्तःकोशिकीय स्थानों में स्थित होता है। इस प्रकार बने जाल को कवक जाल (Mycelium) कहते हैं।
5. पर्ण के संक्रमित भाग की अनुप्रस्थ काट के कवल जाल के तन्तु रंगहीन पट्टरहित एवं अत्यधिक शाखित दिखते हैं। इसे संकोशिकीय कहते हैं।
6. कई स्थानों पर कवक तन्तु विशिष्ट संरचनाओं का निर्माण करते हैं जो परपोषी की कोशिकाओं में प्रवेश कर वहां से पोषण प्राप्त करते हैं।
7. इन पोषण प्राप्त करने वाली संरचनाओं का चूषकांग (Haustoria) कहते हैं।
8. कवक तन्तुओं का जीव द्रव्य कणिकामयी होता है।
9. कवक में संग्रहित भोजन तेल एवं ग्लोइकोजन के रूप में होता है।

## (ख) ऐल्बूगो लैंगिक जनन का अध्ययन (Asexual reproduction) -

1. ऐल्बूगो में अलैंगिक जनन कोनिडिया द्वारा होता है।
2. कोनिडिया का निर्माण संक्रमित पादप के पर्ण भाग में होता है।
3. कोनिडिया परपोषी की पर्ण की निचली अधिचर्म के भीतर बनती है।
4. श्रृंखलाबद्ध बनने वाली यह कोनिडिया तलाभिसारी (Basipetal) क्रम में व्यवस्थित होती है एवं इनका निर्माण विशेष रूप से कायिका कवकजाल पर समकोण बनाते गुम्बदाकार कोनिडियो फोर (Conidiophore) पर होता है।
5. श्रृंखला में दो कोनिडिया वियोजक (Disjuncture) जिलेटिनी पदार्थ द्वारा जुड़ी रहती है।
6. वियोजक कोनिडिया के पृथकरण में सहायक होता है।
7. प्रत्येक कोनिडिया काचाभ, चिकनी एवं गोलाकार होती है जो अधिचर्म के दबाव के कारण अन्तोगत्वा आयाताकार हो जाती है।

8. निरन्तर बनने वाली कोनिडिया के दबाव के कारण पर्ण की अधिचर्म फट जाती है। जिससे यह परपोषी पर्ण से पाउडर रूप में बाहर आ जाता है।
9. एक कोशिकीय बहुकेन्द्रिकी के कोनिडियम या तो सीधा ही जनन नलिका द्वारा द्वितीयक संक्रमण पैदा करती है अथवा चल बीजाणुओं का निर्माण करती है।
10. वृक्काकार द्विकशाभिकीय चल बीजाणुओं में कशाभिक पार्श्व भित्ति पर पाये जाते हैं।
11. चल बीजाणु शीघ्र ही अंकुरित होकर संक्रमण उत्पन्न करते हैं। एवं नया कवक जाल बनाते हैं।



चित्र 7.4 ऐल्बूगो में अलैंगिक जनन

(ग) ऐल्बूगो में लैंगिक जनन का अध्ययन (Sexual reproduction) -

1. ऐल्बूगो में जननाणुओं का निर्माण साधारणतया तने अथवा पुष्पीय भागों में होता है।
2. संक्रमित भाग के अनुप्रस्थ काट में ये दिखाई देते हैं।
3. निषिक्तांड चमकीले भूरे, मस्सेदार सतह युक्त गोलाकार संरचनाएं हैं।



4. निषिक्तांड की भिति परिपक्वन के पश्चात त्रिस्तरीय हो जाती है।
5. विश्रामावस्था समाप्त होने पर निषिक्तांड अर्द्धसूत्री एवं समसूत्री / सूत्री विभाजनों द्वारा अनेक चल बीजाणुओं का निर्माण करता है।
6. प्रत्येक चल बीजाणु अंकुरित हो कर एक नये कवक जाल का निर्माण करता है।
7. एल्बूगो के नर जननांग को एन्थरिडियम एवं मादा जननांग को ऊगोनियम कहते हैं।

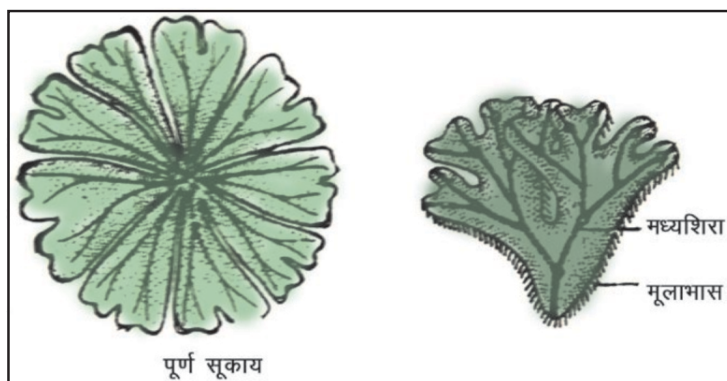
#### वर्गीकरण

जगत	माईकोटा / फन्जाई / कवक
Kingdom	Mycota/fungi
डिवीजन	यूमाइकोटा
Division	Eumycota
वर्ग	उमाईसिटिज
Class	Oomycetes
गण	पेरोनोस्पोरेल्स
Order	Peronosporales
कुल	ऐल्बजिनेसी
Family	Albuginaceae
वंश	ऐल्बूगो
Genus	<i>Albugo</i>
जाति	<i>कैन्डिडा</i>
Species	<i>candida</i>

#### 3. (क) रिक्सिया के थैलस की बाह्य संरचना का अध्ययन (External structure) -

1. पादप शरीर सूकाय / थैलाय (Thalloid) पृष्ठाधारिय (Dorsiventral) रिबननुमा दिखाई देता है।
2. सूकाय समूह में लगे रहते हैं। एवं प्रत्येक सूकाय एकाधिक बार द्विशाखित होने के कारण अनेक प्रकार की आकृतियों का निर्माण करता है।
3. सूकाय के मध्य में एक गहरी खंच (Groove) स्थित होती है इसे मध्यशिरा कहते हैं। यह सूकाय का सबसे मोटा भाग होता है।
4. अधो स्तर (Ventral surface) पर दो प्रकार की आति वृद्धियाँ दिखाई देती हैं मूलाभास (Rhizoids) एवं शल्क (Scales)।
5. मूलाभास, रंगहीन, अशाखित, एक कोशिकीय संरचना है इसका मुख्य कार्य सूकाय को सतह पर जमाए रखना एवं अवशोषण होता है।

6. मूलामास दो प्रकार के होते हैं। चिकनी भित्ति वाले (Smooth walled) एवं गुलिकीय (Tuberculated) मूला भास मध्यशिरा के दोनों ओर व्यवस्थित रहते हैं।
7. शल्क (Scales) बहुकोशिकीय, एक कोशिका मोटे, तिकोने, प्लेटनुमा बैगनी रंग होते हैं। यह सूकाय के किनारों पर स्थित होते हैं। शीर्ष भाग में जहां वृद्धि कोशिका स्थित होती है। यह अधिक सघन रूप में इकठे रहते हैं। इनका मुख्य कार्य अवशोषण है।
8. जनगांग मध्य शिरा पर अवस्थित होते हैं।
9. सूकाय को विच्छेदन सुक्ष्मदर्शी में देखने पर मध्य शिरा भाग में काले धब्बे दिखाई देते हैं। ये बीजाणुदभिद् हैं।



चित्र 7.5 रिक्सिया की कायिक संरचना

(ख) रिक्सिया सूकाय की आन्तरिक संरचना का अध्ययन (Internal structure) -

1. सूकाय का उदग्र अनुप्रस्थ काट इसकी आन्तरिक रचनाओं को स्पष्ट दर्शाता है।
2. उदग्र अनुप्रस्थ काट में सूकाय मध्य भाग में मोटा एवं किनारों पर निरन्तर पतला होता चला जाता है। इस प्रकार यह नौकानुमा दिखाई देता है।
3. सूकाय में उत्तक स्पष्टतः दो भागों में विभाजित होते हैं।
4. पृष्ठिय भाग श्रंखला में व्यवस्थित हरितलवक युक्त कोशिकाओं द्वारा निर्मित है यह भाग प्रकार संश्लेषी क्षेत्र कहलाता है। आधारीय भाग रंगहीन, अनतरकोशिका स्थान विहीन मृदूतकीय कोशिकाओं का बना होता है। यह संग्रहण क्षेत्र कहलाता है।
5. नीचे की अधिचर्म (बाह्यत्वचा) की कोशिकाएँ अतिवृद्धियों द्वारा दो प्रकार के मूलाभासों का निर्माण करती है।
6. पृष्ठीय भाग में स्थित स्वागीकरण तन्तुओं की शीर्षस्थ कोशिका रंगहीन एवं आकार में कुछ बड़ी होती है। यह सम्मिलित रूप से उपरी बाह्य त्वचा का निर्माण करती है।
7. स्वांगीकरण तन्तुओं के बीच वायु प्रकोष्ठ पाये जाते हैं जो सरल रन्ध्रों के द्वारा बाह्य त्वचा में बाहर खुलते हैं।
8. सूकाय की परिधि पर बहुकोशिकीय शल्क स्थित है।

**(ग) रिक्सिया की पुंधानी का अध्ययन (Antheridium) -**

1. काट में पुंधानी मध्यशिरा पर पृष्ठीय खांच में स्थित है।
2. सुकाय उभयलिंगी (Monoecious) अथवा एक लिंगाश्रयी (Dioecious) होने से एक या दोनों जननांग दिखाई दे सकते हैं।
3. पुधानी (Antheridium) नर जननांग है।
4. पुधानी, सुकाय में धसी हुयी पुंजनक कोष्ठक (Antheridial chamber) में अवस्थित है यह बाह त्वचा पर खुलती है।
5. प्रत्येक पुधानी सवृन्त होती है।
6. पुधानी दो भाग स्पष्ट दर्शाती है। वृन्त एवं शीर्ष पिण्ड।
7. पिण्ड को घेरे हुये एक कोशिका मोटा बन्ध्य आवरण स्थित होता है।
8. आवरण के भीतर की समस्त कोशिकाएँ जननक्षम होती हैं इन्हे पुकोशिका कहते हैं। कोशिकाएं रूपान्तरण (Metamorphosis) द्वारा पुमणुओं का निर्माण करती हैं।

**(घ) रिक्सिया की स्त्रीधानी का अध्ययन (Archegonium)**

1. स्त्रीधानियां मध्यशिरा वाले हिस्से पर पृष्ठिय खांच में धसी हुयी पायी जाती हैं।
2. स्त्रीधानी के कोष्ठक को स्त्रीधानी कोष्ठ (Archegonial chamber) कहते हैं।
3. स्त्रीधानी आधारिय वृन्त द्वारा सूकाय के उतकों से जुडी रहती है।
4. स्त्रीधानी पलास्कनुमा रचना है जो दो भागों से मिलकर बनी है।
5. अण्डधा की भिति एक कोशिकाय होती है। जो बन्ध्य होती है इसमें एक अण्डधा नाल कोशिका एवं एक अण्ड कोशिका पाई जाती है।
6. ग्रीवा का निर्माण कोशिकाओं की छः उदग्र पंक्तियों द्वारा किया जाता है। ग्रीवा ग्रीवानाल कोशिकाओं द्वारा भरी रहती है।
7. ग्रीवा का मुख आवरण कोशिकाओं द्वारा ढका रहता है।
8. परिपक्वन पर अण्डकोशिका को छोड़ कर शेष कोशिकाएँ जैसे ग्रीवा नाल कोशिकाएं, अण्डनाल कोशिका अपहासित हो जाती हैं। एवं एक गाढ़े द्रव्य का निर्माण करती हैं। जिसके माध्यम से तैर कर पुमणु अण्डकोशिका तक पहुंचते हैं।

**(ङ) रिक्सिया में बीजाणुदभिद् का अध्ययन**

1. निषेचन के पश्चात् अण्डधा में स्थित अण्ड कोशिका निषिक्तांड का निर्माण करती है।
2. निषिक्तांड एक द्विगुणित संरचना है।
3. बीजाणुदभिद् सदैव मध्य पृष्ठीय खांच में सूकाय के उतकों में घसा हुआ होता है।
4. रिक्सिया का बीजाणुदभिद् एक सरल संरचना है एवं यह पाद, सीटा एवं संम्पुटिका में विभाजित नहीं होता।
5. बीजाणुदभिद् केवल संम्पुटिका द्वारा निर्मित होता है।

6. प्रारम्भिक अवस्था में अण्डधा एक स्तरीय आवरण एवं द्विस्तरीय गोपक (Calyptra) द्वारा घिरा रहता है।
7. गोपक की कोशिकाएँ अण्डधा से बनने के कारण ये सूत्री एवं आवरण की कोशिकाएँ द्विगुणित होती हैं।
8. संस्पुटिका में अनेक विभाजनों द्वारा बीजाणु मातृ कोशिकाओं का निर्माण होता है। यह सभी विभाजन सूत्री होते हैं।
9. बीजाणु मातृ कोशिका में अन्तिम विभाजन अर्द्धसूत्री होता है। जिससे प्रत्येक मातृ कोशिका से चार अगुणित बीजाणुओं का निर्माण होता है। जब तक यह अलग नहीं होती इसे बीजाणु चतुष्टय (Spore tetrad) कहते हैं।
10. बीजाणु चतुष्टय एक स्तरीय गोपक द्वारा घिरे रहते हैं। शेष स्तर अपहासित हो जाते हैं।
11. बीजाणु गोलाकार होते हैं। एवं इसकी भिति त्रिस्तरीय होती है यह स्तर बाह्य, मध्य एवं अन्तः चोल कहलाते हैं।
12. बीजाणुदभिद के स्फुटन की कोई निश्चित विधि नहीं है सूकाय के सड़ने एवं गलने से बीजाणु संस्पुटिका से स्वतन्त्र हो जाते हैं।
13. प्रत्येक बीजाणु अंकुरित हो कर एक नये युग्मकोदभिद का निर्माण करता है।

#### वर्गीकरण

डिवीजन	बायोफाइटा
Division	Bryophyta
वर्ग	हिपेटिकोपसिडा
Class	Hepaticopsida
गण	मार्केन्शिएल्स
Order	Marchantiales
कुल	रिक्सिएसी
Family	Ricciaceae
वंश	रिक्सिया
Genus	Riccia

#### 4. फर्न की बाह्य आकृतिकी का अध्ययन (Morphology) -

फर्न पादप बीजाणुदभिद होता है। इसकी विशिष्ट पर्णो स्पोरोफिल (Sporophyll) पर बीजाणुधानियों का निर्माण होता है। पादप शरीर प्रकन्द (Rhizome), जड़ (Root) एवं पर्ण में विभक्त होता है। विभिन्न फर्नों में अनेकानेक भिन्नताएँ पाई जाती हैं। यहां *टेरिडियम (Pteridium)* नामक फर्न का प्रतिनिधी रूप में प्रादर्शों द्वारा अध्ययन किया गया है।

#### (क) प्रकन्द / तना (Rhizome/Stem)

1. प्रकन्द भूमिगत, पतला, लम्बा, द्विछेदक शाखित (Dichotomously branched)
2. यह पर्व (Internodes) एवं पर्व सन्धि में विभक्त होता है।

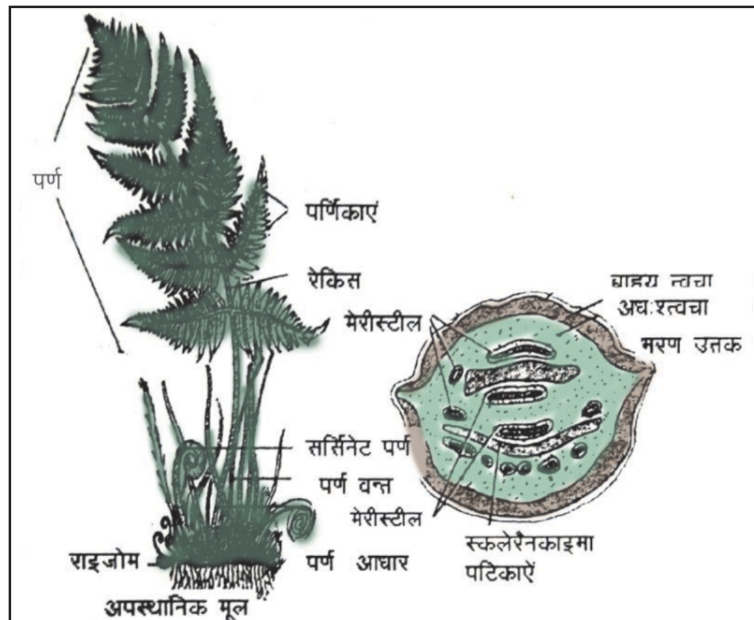
3. प्रकन्द पर बहुकोशिकीय रोम पाये जाते हैं।
4. यह फर्न की चिरकालिकता (Perennation) एवं कायिका जनन (Vegetative reproduction) के लिए जिम्मेदार है।
5. प्रकन्द मूल एवं पर्ण का धारक है।

### (ख) जड़ (Root)

प्रकन्द की नीचे सतह से इसकी पर्व सन्धियों से अपस्थानिक (Adventitious) जड़े निकलती हैं, जो पतली, छोटी एवं अत्यधिक शाखित होती हैं।

### (ग) पर्ण (Leaf)

1. पर्ण प्रकन्द की पर्व सन्धियों के उपरी और एकान्तर क्रम में लगती हैं।
2. तरुण अवस्था में पत्तियां उपर से नीचे की ओर मुड़ी रहती हैं। इस स्थिति को किसलिय वलन (Circinate) कहते हैं। यह फर्न का विशिष्ट गुण हैं।
3. पत्तियां द्विपिच्छकी संयुक्त (Bipinnately compound) होती है पर्ण वृन्त कहलाता है।
4. पर्णिकाएं अवृन्त होती है।
5. पर्ण का वह भाग जिस पर पर्णिकाएं अनुपस्थित होती है, पर्ण वृन्त कहलाता है।
6. वह भाग जिस पर पर्णिकाएं व्यस्थित होती है रैकिस (Rachis) कहलाता है।
7. तरुण रैकिस भूरे रंग के रोमो से ढका रहता है, इन्हें रेमेन्टा (Ramenta) कहते हैं।



चित्र 7.6 फर्न की बाह्य संरचना एवं प्रकन्द की आन्तरिक संरचना

#### (ध) फर्न मूल की आन्तरिक संरचना का अध्ययन (Internal structure of root)

1. अनुप्रस्थ काट में पड़ के उत्तको को तीन स्पष्ट क्षेत्रों में विभेदित किया जा सकता है, तथा मूलीय त्वचा (Epiblema) वल्कुट (Cortex) एवं संवहन उत्तक (Conducting tissue)
2. बाहरी स्तर एक कोशिका मोटा समरूपी कोशिकाओं का बना होता है जिसकी कुछ कोशिकाएँ अतिवृद्धि द्वारा एक कोशिकीय रोमों का निर्माण करती है। इसे मूलीय त्वचा कहते हैं।
3. वल्कुट कई कोशिका स्तरों द्वारा बना होता है। परिधीय क्षेत्र मृद उत्तकी कोशिकाओं का बना होता है केन्द्रीय वल्कुट दृढोत्तक (Sclerenchyma) कोशिकाओं को कहते हैं।
4. वल्कुट का भीतरी कोशिका स्तर अन्तस्थत्वचा का निर्माण करता है। कोशिकाओं की आरीय भित्तियों पर कैस्पेरियन पट्टियाँ पाई जाती हैं।
5. परिरम्भ साधारणतया द्विस्तरीय एवं मृदुत्तकी
6. संवहन पूल, अरीय द्विआदिदारुक, बाह्य आदिदारुक (Exarch) होता है।
7. जायलम समूह में मेटा जायलम केन्द्र में एवं प्रोटोजायलम बाहर की ओर होता है। जायलम पट्टियों के किनारों पर फ्लोयम स्थित होता है।

#### (ड) फर्न प्रकन्द की आन्तरिक संरचना का अध्ययन (Internal structure of rhizome) -

1. प्रकन्द की अनुप्रस्थ काट में उत्तकों के चार क्षेत्र दिखाई देते हैं, बाह्य त्वचा, अधश्त्वचा, भरण उत्तक एवं रंम्भ
2. बाह्य त्वचा कोशिकाओं के एक स्तर की बनी होती है कोशिकाएँ समरूपी होती हैं एवं बाहरी भित्ति पर क्यूटिकल का जमाव होता है।
3. बाह्य त्वचा के भीतर 2-3 स्तर दृढोत्तकों के स्थित होते हैं। यह अधश्त्वचा का निर्माण करते हैं।
4. प्रकन्द का शेष भाग एक जैसी मृदुत्तकी कोशिकाओं द्वारा भरा रहता है। इसे सम्मिलित रूप से भरण उत्तक कहते हैं।
5. फर्न के प्रकन्द में अधिकतर ठोस रंभ पाया जाता है। लेकिन टेरिडियम में जाल रंम्भ उपस्थित होता है।
6. जाल रंम्भ अनेक मैरीस्टील का बना होता है। जो वलय में अवस्थित होती है।
7. प्रत्येक मेरी स्टील के बाहर अन्तस्थत्वचा एवं कुछ स्तरों का परिरम्भ पाया जाता है।
8. मेरी स्टील के मध्य भाग में जायलम स्थित होता है जिसे चारों ओर से फ्लोयम घेरे सहता है।
9. जायलम मध्यआदिदारुक होता है।
10. जायलम में वाहिकाओं एवं फ्लोयम में सह कोशिकाओं का अभाव होता है।
11. द्वितीयक वृद्धि नहीं होती।

#### (च) फर्न रैकिस की आन्तरिक संरचना का अध्ययन (Internal structure of rachis)

1. बाह्य रेखा घोड़े की नाल जैसी होती है।
2. अनुप्रस्थ काट में उत्तक चार भागों में विभक्त दिखाई देते हैं, बाह्य त्वचा, अधश्त्वचा, भरण उत्तक एवं रंम्भ।

3. बाह्य त्वचा एक कोशिका स्तर की, बाहरी भित्ति पर क्यूटिकल का जमाव ।
4. अधःत्वचा 2 या 3 स्तर की दृढोत्तकीय ।
5. भरण उत्तक में सभी उत्तकसमरूपी कोशिकाओं द्वारा निर्मित ।
6. भरण उत्तकों के मध्य घोड़े की नाल के आकार का रंभ पाया जाता है ।
7. रंभ के चारों ओर एक स्तरीय अन्तस्थत्वचा एवं मृद उत्तकीय कोशिकाओं के कुछ स्तर परिरंभ का निर्माण करते हैं ।
8. रंभ के मध्य भाग में जायलम स्थित होता है । केन्द्र में (Metaxylem) स्थित है । जिसके दोनो ओर आदिदारु (Protoxylem) है ।
9. फ्लोयम परिरंभ एवं जायलम के बीच स्थित होता है ।
10. रैकिस में मेरीस्टील उपस्थित हो सकते हैं ।

#### **(छ) फर्न पर्णक की आन्तरिक संरचना का अध्ययन (Internal structure of leaf let) -**

1. काट दो भागों मध्यराशि एवं पक्ष में विभाजित ।
2. मध्यशिरा भाग मृदोत्तकी कोशिकाओं द्वारा निर्मित । इस भाग में एक संकेन्द्रिक (Concentric) रंभ स्थित होता है । रंभ का मध्य भाग जायलम का बना होता है । जिसके चारों ओर फ्लोयम उपस्थित होता है ।
3. रंभ को घेरे हुए मृदोत्तकी आच्छद स्थित है ।
4. पक्ष उपर एवं नीचे बाह्य अधिचर्म द्वारा संरक्षित है ।
5. दो अधिचर्मों के बीच पर्णमध्योत्तक स्थित है ।
6. पर्ण मध्योत्तक खंभ एवं स्पंजी मध्योत्तकों में विभाजित है ।
7. निचली अधिचर्म में रन्ध्र उपस्थित होते हैं ।

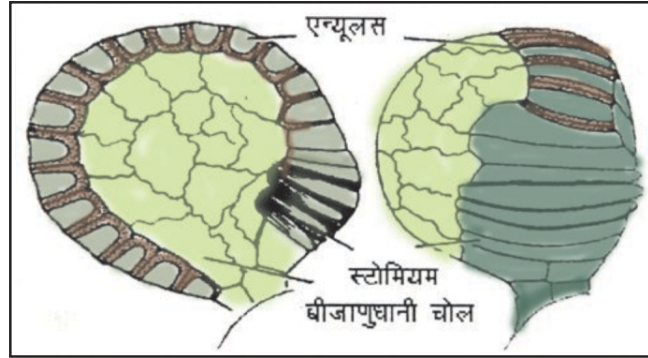
#### **(ज) फर्न की बीजाणुपर्ण की आन्तरिक संरचना का अध्ययन (Sporophyll) -**

1. फर्न में दो प्रकार के पर्ण पाये जाते हैं । ऐसे पर्ण जो बीजाणु धानियों को धारण करते हैं बीजाणु पर्ण (Sporophyll) कहलाते हैं ।
2. बीजाणु धानियां बीजाणु पर्ण की निचली (Abaxial) सतह पर लगती हैं ।
3. बीजाणु धानियों के समूल को बीजाणुधानी पुंज (Sorus) कहते हैं ।
4. कई बार बीजाणुधानियां पर्णक के किनारों पर संगलित होकर सतत रेखिय हो जाती हैं इस अवस्था को सिनोसोरस (Coenosorus) अथवा संयुक्त सोरस (Compound sours) कहते हैं ।
5. बीजाणु धानी पुंज द्विओष्ठी (Bilipped) सोरस छद (Indusium) से ढका रहता है । यह पर्ण का भाग होने से आभासी छद कहलाता है ।
6. समस्त बीजाणुधानियां एक अतिवृद्धि पर वृन्त की सहायता से जुड़ी रहती हैं । इस अतिवृद्धि को प्लेसेन्टा कहते हैं ।
7. प्लेसेन्टा द्वारा निर्मित पुंज आच्छद को वास्तविक छद कहते हैं ।

8. भिन्न भिन्न कुलों में बीजाणुधानी पुंज की स्थिति पर्ण पर अलग अलग होती है। यह एक महत्वपूर्ण लक्षण है। जिसके द्वारा फर्न की पहचान की जाती है।

### (झ) फर्न बीजाणु धानी की संरचना का अध्ययन (Sporangium) -

1. बीजाणु धानी एक लम्बे वृन्त (Stalk) एवं सम्पुटिका (Capsule) द्वारा निर्मित संरचना है।
2. सम्पुटिका अण्डाकार रचना है जिसमें बीजाणु मातृ कोशिकाओं के अर्द्धसूत्री विभाजन द्वारा बीजाणुओं का निर्माण होता है।
3. बीजाणुधानी का बाहरी चोल विशिष्ट होता है। यह कोशिकाओं के एक स्तर का बना होता है। बाह्य चोल का दो तिहाई भाग ऐसी कोशिकाओं द्वारा निर्मित है जिसकी बाहरी स्पर्शीय भित्ति पतली लेकिन शेष तीन ओर की भित्ति अत्यधिक मोटी होती है। यह कोशिकाएँ जल संवेदी होती हैं।
4. इसको वलय या ऐन्नुलस (Annulus) कहते हैं।
5. चोल की एक तिहाई कोशिकाएँ पतली भित्ति वाली आकर में बड़ी एवं विशिष्टता लिये हुये हाती हैं। यह भाग रन्धक कहलाता है।
6. शुष्क वातावरण में जल संवेदी कोशिकाओं के सिकुड़ने से वलय पर दबाव पड़ता है। जिससे यह टूट जाता है। एवं बीजाणु बाहर आ जाते हैं।
7. प्रकीर्णन वायु द्वारा होता है।



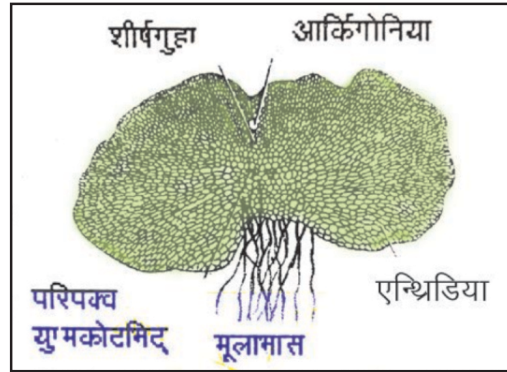
चित्र 7.7 फर्न बीजाणुधानी

### (ण) फर्न के (युग्मकोदभिद्) प्रोथेलस का अध्ययन (Gametophyte) -

1. बीजाणु के अंकुरण से अगुणित युग्मकोदभिद् का निर्माण होता है।
2. युग्मकोदभिद् अल्पजीवी होता है।
3. हृदययाकार युग्मकोदभिद् को प्राथेलस कहते हैं, यह बहुकोशिकीय, स्वंपोषी होता है।
4. इसकी नीचे की सतह पर एक कोशिकीय, अशाखित मूलामास स्थित होते हैं।
5. युग्मकोदभिद् जननागों का धारक होता है। यह उभयलिंगी (Monoecious) होता है एवं जननांग निचली सतह पर लगते हैं।



6. स्त्रीधानियां वृद्धि कोशिका के समीप एवं पुधानियां इससे दूर बनती हैं।
7. पुमंणू सर्पिल एवं बहुकशभिकीय होते हैं।
8. निषिक्तांड के परिवर्द्धन से भ्रूण का निर्माण होता है।
9. तरुणावस्था में भ्रूण युग्मकोदभिद पर निर्भर होता है।



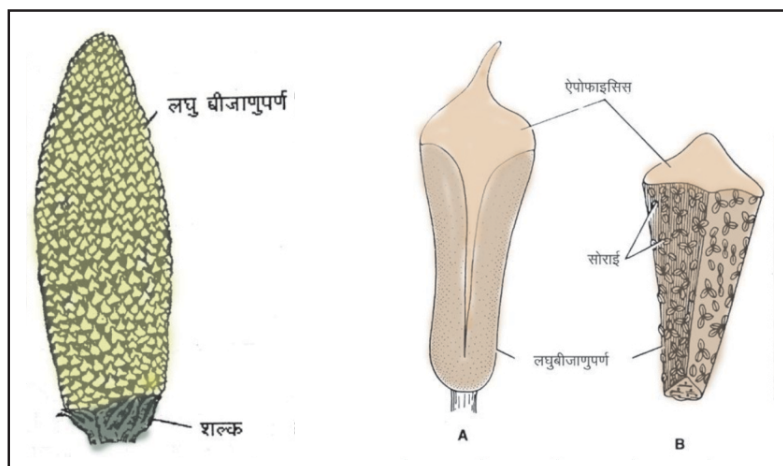
चित्र 7.8 फर्न युग्मकोदभिद  
वर्गीकरण

डिवीजन	टेरिडोफाइटा
Division	Pteridophyta
सबडिवीजन	टेरोप्सिडा
Sub Division	Pteropsida
वर्ग	लेप्टोस्पोरन्जिएटी
Class	Leptosporangiatae
गण	फिलिकेल्स
Order	Filicales
कुल	पोलिपोडियएसी
Family	Polypodiaceae
वंश	टेरिडियम
Genus	<i>Pteridium</i>

5. (क) सायकस के लघु बीजाणु पर्ण का अध्ययन (Mircorsprophyll)

1. सायकस में लघु बीजाणु पर्ण नर पादप के शीर्षस्थ भाग पर नर शंकु रूप में स्थित होते हैं।
2. प्रत्येक नर शंकु एक अण्डाकार सृवन्त संहत रचना है।
3. इसके केन्द्रीय शंकु अक्ष (Cone axis) पर अनेक लघु बीजाणु पर्ण सर्पिलाकार में व्यवस्थित रहते हैं।
4. प्रत्येक लघु बीजाणु पर्ण एक कठोर, काष्ठीय रचना हैं।

5. यह आकार से त्रिकोना होता है एवं इसका अग्र भाग आगे की ओर मुड़कर अधःस्फीतिका (Apophysis) का निर्माण करता है।
6. लघुबीजाणु पर्ण की उपरी सतह बन्ध्य होती है। जबकि इसकी निचली सतह पर अनेक बीजाणु धानी पुंज पाये जाते हैं।
7. प्रत्येक बीजाणुधानी पुंज में 3-6 तक लघु बीजाणु धानियां हाती है।
8. प्रत्येक बीजाणुधानी पर अरीय स्फुटन रेखा उपस्थित होती है।
9. बीजाणुधानी में मातृबीजाणु कोशिकाओं के अर्द्ध सूत्री विभाजन द्वारा बीजाणुओं का निर्माण होता है।
10. बीजाणुधानी की भिति बहुस्तरीय होती है।



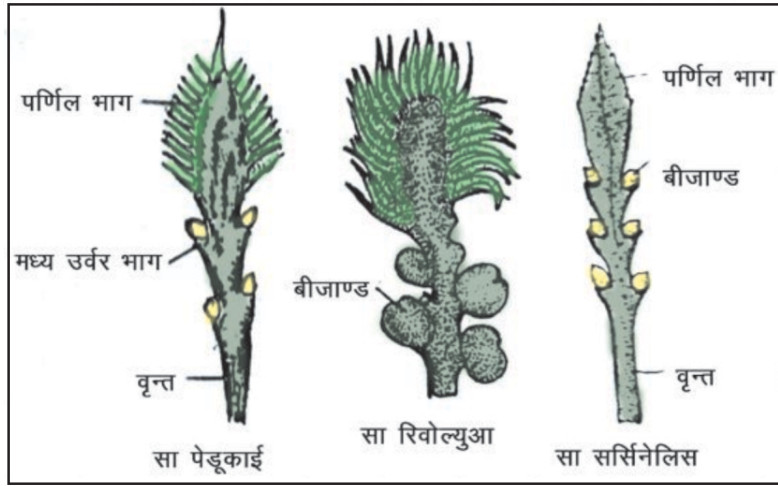
चित्र 7.9 सायकस का नर शंकु एवं लघु बीजाणुपर्ण

#### ख. सायकस के गुरु बीजाणु पर्ण का अध्ययन (Megasporyll) -

1. सायकस में मादा शंकु का निर्माण नहीं होता है।
2. गुरुबीजाणु पर्ण तने के शीर्षस्थ भाग पर विरल रूप में गुलाबवत (Rossete) व्यवस्थित रहते हैं।
3. गुरुबीजाणु पर्ण प्रतिवर्ष अग्राभिसारी क्रम में सर्पिलाकार रूप में बनते हैं।
4. प्रतिवर्ष बनने वाले इन गुरुबीजाणु पर्णों की संख्या सामान्य पर्णों से कही अधिक होती है।
5. प्रत्येक गुरु बीजाणु पर्ण बीजाण्ड धारण करता है। जिसके लिये इसमें आवश्यक रूपान्तरण होता रहता है।
6. गुरुबीजाणु में तीन भाग स्पष्ट दिखाई देते हैं—
  - (i) उपर का बन्ध्य पर्णिल भाग
  - (ii) बीज का अक्षीय भाग जिस पर बीजाण्ड लगे रहते हैं।

(iii) आधारीय भाग जिससे यह तने से जुड़ा रहता है यह भाग अपाती होता है एवं तने के साथ ही लगा रह जाता है।

7. गुरुबीजाणु पर्ण गहरे भूरे रोमों से ढका रहता है। जिससे यह रूई सदृश दिखाई देता है।
8. बीजाण्डों की दो पंक्तियां एकान्तर अथवा सम्मुख रूप में स्थित होती है।
9. सायकस का बीजाण्ड (Ovule) पादप जगत में सबसे बड़ा होता है।
10. निषेचन के पश्चात बीजाण्ड में रूपान्तरा एक अवश्यम्भावी प्रक्रिया है।
11. बीजाण्ड ऋजु (Orthotropous) प्रकार का होता है।

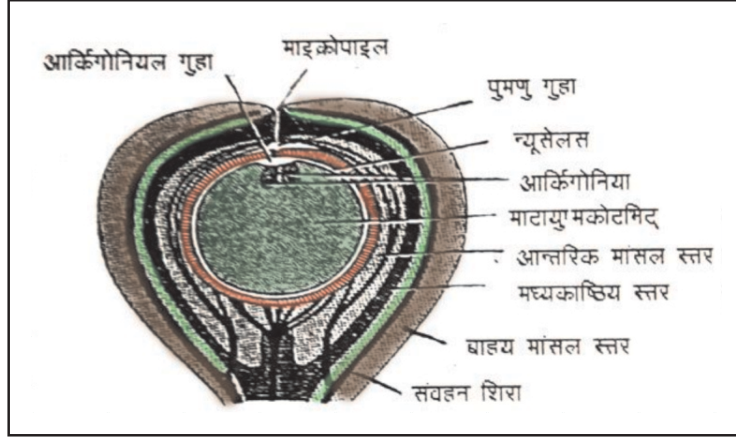


चित्र 7.10 सायकस के गुरु बीजाणु पर्ण

#### ग. सायकस के बीजाण्ड का अध्ययन (Ovule) -

1. सायकस का बीजाण्ड ऋजु (Orthotropous) प्रकार का होता है।
2. अध्यावरण अत्यधिक मोटा एवं समस्त बीजाण्ड को धेरे हुये होता है। बीजाण्ड की चोंच (Nuclear beak) पर बीजाण्ड काय में एक छोटा बीजाण्ड द्वार (Micropyle) बना रहता है।
3. अध्यावरण त्रिस्तरीय होता है। बाहरी एवं भीतरी गुदेदार (Fleshy) स्तर के मध्य एक अत्यन्त कठोर (Stony) स्तर स्थित होता है।
4. गुदेदार स्तरों में संवहन उत्तक पाये जाते हैं।
5. बीजाण्ड द्वार के ठीक नीचे बीजाण्ड काय चोंच की कुछ कोशिकाओं के गल जाने से एक पराग प्रकोष्ठ का निर्माण होता है।
6. पराग प्रकोष्ठ के नीचे मादा युग्मकोदभिद उत्तकों में दो स्त्रीधानियों का निर्माण होता है।
7. प्रत्येक स्त्रीधानी के उपर कोशिका गलन से एक स्त्रीधानी प्रकोष्ठ का निर्माण होता है।

8. निषेचन एवं निषेचनोपरान्त रूपान्तरणों से बीजाण्ड बीज में बदल जाता है।



चित्र 7.11 सायकस का बीजाण्ड  
वर्गीकरण

डिवीजन	जिम्नोस्पर्म
Division	Gymnosperm
वर्ग	साइकोडॉप्सिडा
Class	Cycadopsida
गण	साइकेडेल्स
Order	Cycadales
कुल	साइकेडेसी
Family	Cycadaceae
वंश	साइकस
Genus	<i>Cycas</i>

### मौखिक प्रश्न

- प्रश्न 1.:— यूलोथ्रिक्स में जनन में भाग नहीं लेने वाली कोशिका कौनसी है ?  
उत्तर :— आधारीय कोशिका या स्थापित्र (Holdfast)
- प्रश्न 2.:— यूलोथ्रिक्स की प्रत्येक कोशिका में किस आकृति का हरितलवक पाया जाता है ?  
उत्तर :— अपूर्ण बेलनाकार या C के आकार का ।
- प्रश्न 3.:— यूलोथ्रिक्स के जीवन में कौनसी पीढ़ी प्रधान होती है ?  
उत्तर :— अगुणित पीढ़ी ।
- प्रश्न 4.:— यूलोथ्रिक्स के जीवन में द्विगुणित अवस्था कब तक पायी जाती है ?  
उत्तर :— युग्मकों के सायुज्यन से चलबीजाणु के निर्माण तक ।
- प्रश्न 5.:— ब्रेसीकेसी कुल के सदस्यों में सफेद गेरुआ (White rust) रोग का कारक कौन है?,  
उत्तर :— एल्बूगो केण्डीडा।
- प्रश्न 6.:— संक्रमित पर्ण एल्बूगो का कवकजाल कहाँ फैला रहता है ?  
उत्तर :— अन्तर कोशिकीय अवकाशों के मध्य ।
- प्रश्न 7.:— कोनीडिया की शृखला में कोनीडिया किस क्रम में लगे रहते हैं ?  
उत्तर :— तलाभिसारी क्रम में (Basipetal Arrangement)
- प्रश्न 8.:— एल्बूगो में संचित भोजन किस रूप में रहता है ?  
उत्तर :— तेल की बून्दों तथा ग्लाइकोजन ।
- प्रश्न 9.:— एल्बूगो किस प्रकार का परजीवी है ?  
उत्तर :— अविकल्पी परजीवी (Obligate parasite)
- प्रश्न 10.:— रिक्सिया के सूकाय में युग्मशाखित शाखाविन्यास के कारण थैलस की आकृति कैसी दिखाई देती है ?  
उत्तर :— गुलाबवत् (Rosette like)
- प्रश्न 11.:— रिक्सिया के सूकाय की निचली सतह पर उपस्थित मूलांगों का कार्य क्या है ?  
उत्तर :— सूकाय को भूमि में स्थिर रखना तथा भूमि से जल व घुलित लवणों का अवशोषण करना ।
- प्रश्न 12.:— रिक्सिया में परिपक्व योनिका की ग्रीवा कोशिकाओं द्वारा स्त्रावित रासायनिक द्रव के उद्दीपन के फलस्वरूप चलपुंजन्युओं में कौनसी गति होती है ?  
उत्तर :— रसायन अनुचलन (Chemotaxis) ।
- प्रश्न 13.:— रिक्सिया में मूलांग कितने प्रकार के होते हैं ?  
उत्तर :— दो प्रकार के — सरल एवं ट्यूबरकुलेट ।
- प्रश्न 14.:— फर्न के प्रकन्द में द्वितीयक वृद्धि का अभाव क्यों होता है ?  
उत्तर :— एधा (Cambium) की अनुपस्थिति के कारण ।
- प्रश्न 15.:— फर्न के पर्ण में रम्भ किस आकार का होता है ?  
उत्तर :— घोड़े की नाल के आकार का ।
- प्रश्न 16.:— फर्न की बीजाणुधानी के दो प्रमुख भागों के नाम क्या हैं ?  
उत्तर :— वृन्त (Stalk) एवं प्रावर या संपुटिका (Capsule)
- प्रश्न 17.:— फर्न की पर्ण की निचली सतह पर उपस्थित बहुत सी काले भूरे रंग की रचनाएं क्या कहलाती हैं ?

उत्तर :- धानीपुंज (Sori)

प्रश्न:- 18. फर्न की किसी एक बीजाणु धानी में 16 बीजाणु मातृ कोशिकाओं में होने वाले अर्द्धसूत्री विभाजन के फलस्वरूप कितने बीजाणु बनेंगे?

उत्तर :- 64 बीजाणु।

प्रश्न 19.:- फर्न में अधिक विकसित पीढी कौनसी होती है ?

उत्तर :- बीजाणुजनक पीढी।

प्रश्न 20.:- फर्न की तरुण पर्ण की क्या विशेषता है ?

उत्तर :- तरुण अवस्था में फर्न की पर्ण घडी की स्प्रिंग की भांति कुण्डलित रहती है जिसे कुण्डलित (Cirinate) पर्ण कहते हैं।

प्रश्न 21.:- साइकस की जड़ों के वल्कुट में कौनसी शैवाल पाई जाती है ?

उत्तर :- नीली हरी शैवाल एनाबीना और नॉस्टॉक

प्रश्न 22.:- साइकस में किस प्रकार का अंकुरण होता है ?

उत्तर :- अधोभूमिका (Hypogaeal)

प्रश्न 23.:- साइकल की पर्ण में किस आवास के लक्षण पाये जाते हैं ?

उत्तर :- मरुद्भिद

प्रश्न 24. :- साइकस के पर्णवृन्त में स्थित 24 वाहिनी बण्डल किस आकार में विन्यस्त रहते हैं ?

उत्तर :- ओमगो आकार में।

प्रश्न 25.:- साइकस के बीजाण्डकाय या न्यूसेलस के अग्रसिरे पर उपस्थित छिद्र का नाम क्या है ?

उत्तर :- अण्डद्वार (Micropyle)

प्रश्न 26. :- साइकस के बीजाण्डकाय या न्यूसेलस पर स्थित नरशंकु कौनसे शल्क सर्पिलाकार रूप में लगे रहते हैं ?

उत्तर :- सूक्ष्मबीजाणुपर्ण या लघुबीजाणुपर्ण

प्रश्न 27. :- टेपीटम क्या है ?

उत्तर :- परागकोष में परिवर्धित होते हुए परागकणों को पोषण प्रदान करने वाला स्तर।

प्रश्न 28. :- पुंकेसर किसके समकक्ष हैं ?

उत्तर :- लघुबीजाणुपर्ण के।

प्रश्न 29. :- अण्डप क्या है ?

उत्तर :- गुरुबीजाणुपर्ण

प्रश्न 30.:- भ्रूणकोष क्या हैं ?

उत्तर :- मादायुग्मकोद्भिद

प्रश्न 31.:- भ्रूण कहाँ स्थित होता है ?

उत्तर :- बीज में ।

प्रश्न 32.:- लघुबीजाणुमातृ कोशिका में गुणसूत्रों की स्थिति क्या है ?

उत्तर :- द्विगुणित (2n)

प्रश्न 33.:- साइकस के भ्रूण में कौन कौन से भाग स्थित होते हैं ?

उत्तर :- तीन भाग - प्रांकुर , मूलांकुर तथा दो बीजपत्र ।

## अध्याय – 8

### पुष्पीय पादपों का आकारिकी

### (Morphology of Flowering Plants)

---

#### 1. मूल एवं इसके विभिन्न रूपान्तरणों का अध्ययन (Study of root and its different modifications)

बीजपत्री पादप जड़, तना एवं पर्ण में विभक्त होता है, पौधों का आधारित भूमीगत भाग जो गुरुत्व केन्द्र की ओर वृद्धि करता है जड़ कहलाता है। जड़ पादप को मिट्टी में जमाए रखती है एवं वहां से आवश्यक खनिज लवणों एवं जल का अवशोषण कर पादप की पोषण आवश्यकताओं को पूरा करती है। जड़ या मूल स्पष्टतः तीन भागों में विभक्त होती है। अग्र भाग पर टोपीनुमा मूल कैप, रोम युक्त अवशोषण क्षेत्र एवं वृद्धि क्षेत्र। मूलांकुर से बनने वाली प्रथम जड़ प्राथमिक व शेष द्वितीयक होती है। एक बीज पत्री पादप में अपस्थानिक (Adventitious) मूल होती है। यह पादप की पर्व सन्धियों से उत्पन्न होती है।

#### मूल रूपान्तरण (Root modifications) -

किसी विशेष कार्य जैसे भोजन संग्रह, अवलम्बन प्रदान करने आदि कार्यों के लिये मूल विभिन्न प्रकार से रूपान्तरित हो जाती है। इन्हें रूपान्तरित मूल (Modified root) कहते हैं।

#### (क) मूसला मूल के रूपान्तरणों का अध्ययन

यह रूपान्तरित मूल मुख्यतः भोजन संग्रह का कार्य करती है तथा अनेक रूपों में दिखाई देती है।

#### (i) कन्दिल (Tuberous)

भोज्य पदार्थों के अत्यधिक संग्रह के कारण यह फूल कर अनियमित आकार की हो जाती है। उदाहरण – मिरेबिलिस

#### (ii) कुम्भरूप (Napiform)

यह शीर्ष भाग पर अत्यधिक फूल कर गोलाकार चपटी हो जाती है लेकिन आधार भाग पर एकदम पतली होती है। उदाहरण – चुकन्दर, शलजम

#### (iii) शंक्वाकार (Conical)

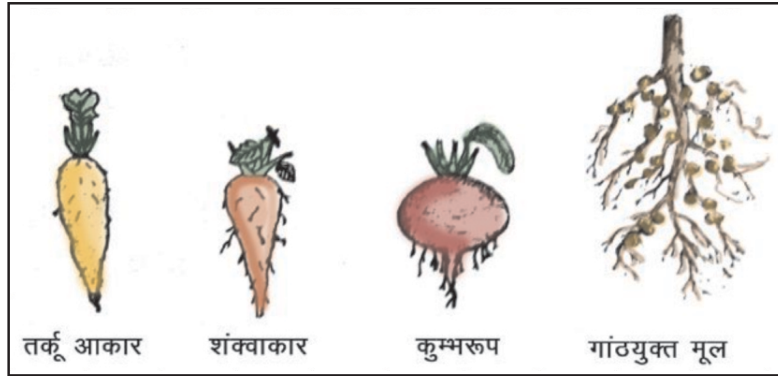
यह मूल शीर्ष पर फूली होती है एवं आधार भाग की ओर वृद्धि करते हुए निरन्तर पतली होती चली जाती है। उदाहरण – गाजर

#### (iv) तर्कू आकर (Fusiform)

यह मूल बीच में मोटी व शीर्ष एवं आधार की ओर पतली होती है। उदाहरण – मूली

#### (v) गांठयुक्त

इस प्रकार की रूपान्तरित मूल में जीवाणु मूल कोशिकाओं के साथ जुड़कर वातावरण की नाइट्रोजन का अवशोषण कर इसे पौधे के लिये आवश्यक नाइट्रेट, अमोनिया आदि में बदल देते हैं। उदाहरण – लेग्यूमिनोसी कुल के कुछ पादप जैसे – चना



चित्र 8.1 मूसला मूल के विभिन्न रूपान्तरण

#### (ख) अपस्थानिक मूलों के रूपान्तरणों का अध्ययन

##### (i) अवस्तम्भ अपस्थानिक मूल (Stilt root)

यह गुच्छों में उत्पन्न होती है। आधारीय पर्व सन्धियों से निकल कर ये मूल मृदा में स्थित हो जाती है। इनका कार्य तने को सहारा देना होता है।

उदाहरण – मक्का, ईख, बांस, केवड़ा

##### (ii) स्तम्भ मूल (Prop root)

—यह अपस्थानिक जड़ें तने के साथ समकोण बनाती शाखाओं से निकल कर धरती की ओर वृद्धि करती हैं।

— धरती में गढ़कर यह स्तम्भाकार हो जाती है व मोटी क्षैतिज शाखाओं को साधे रखती है।

—इनका मुख्य कार्य टेक देने का होता है। उदाहरण – बरगद



चित्र 8.2 स्तम्भ मूल

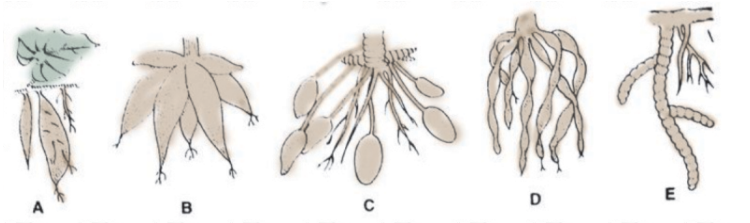


### (iii) गुदेदार मूल (Fleshy root) -

—यह मूल भोजन संग्रह के कारण मोटी एवं अनियमित आकार की हो जाती है।

आकार के आधार पर यह पूलिकित (Fasciculated), हस्ताकार वलयित एवं मालाकार (Moniliform) प्रकार की होती है।

उदाहरण — *एस्पेरेगस (Asparagus)*, *आर्किड (Orchid)*, शकरकन्द, मैन्गों जिन्जर, जंगली अंगूर



चित्र 8.3 गूदेदार मूल

### (iv) परजीवी मूल (Parasitic root) -

—परजीवी पादपों की विशेषता है।

— परपोषी पर लगे परजीवी की पर्व सन्धियों से निकल कर यह मूल परपोषी की कोशिकाओं में घुस जाती है। इनका मुख्य कार्य पोषण का अवशोषण कर परजीवी तक पहुंचाना है। इनके शीर्षस्थ भागों पर विशिष्ट रचनाएँ बनती है। जिन्हें चूषकाँग कहते हैं। उदाहरण — *कस्कुटा*

### (v) श्वसन मूल (Respiratory root) -

— यह मूल दलदली पादपों की विशेषता है।

— दलदल में पादप मूल को पूर्ण आक्सीजन नहीं मिल जाती इसके लिए भूमिगत जड़ों से कुछ मूल उपर की ओर वृद्धि कर भूमि से उपर निकल आती है।

— इन जड़ों को न्यूमेटोफोर कहते हैं।

— न्यूमेटोफोर में असख्य सूक्ष्म रन्ध्र उपस्थित होते हैं। जिनके द्वारा गैस विनियम होता है।

उदाहरण — *राइजोफोरा*

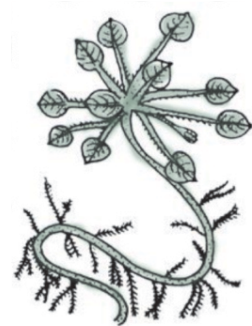
### (vi) स्वांगीकरण मूल (Assimilatory root)

— यह जड़ें पर्व सन्धियों से निकलती है।

— हवा में लटकती इन जड़ों में हरितलवक उपस्थित होता है।

— यह प्रकाश संश्लेषण में सक्षम होती है।

उदाहरण — *टिनोस्पोरा*



चित्र 8.4 स्वांगीकारी मूल

**(vii) अधिपादपी मूल (Epiphytic root) -**

- अधिपादपों में पाई जाती हैं।
- पर्व संधियों से निकल कर हवा में लटकी रहती है।
- सूक्ष्मछिद्रों से निकल कर हवा में लटकी रहती है।
- रंगहीन होती हैं।

उदारहण — वांजा



चित्र 8.5 अधिपादपी मूल

**2. तने के विभिन्न रूपान्तरणों का अध्ययन (Study of different modifications of stem) -**

तना पादप का आधार बनाता है। तने का विकास भ्रूण के प्रांकुर (Plumule) भाग से होत है। तने को इसकी कुछ विशेषताओं के आधार पर आसानी से पहचाना जा सकता है।

1. यह पर्व एवं पर्व संधियों में विभक्त होता है।
2. पर्व संधियों पर विभिन्न रचनाएं जैसे पर्ण, पुष्प, शाखा एवं फल लगे रहते हैं।
3. यह प्रकाश की ओर (Positive phototropic) एवं गुरुत्वीय केन्द्र (Gravitational center) के विपरित वृद्धि करता है।
4. इसके शीर्ष पर वृद्धि बिन्दु पाया जाता है जो पर्णों से संरक्षित रहता है।
5. इस पर बहुकोशकीय रोम पाये जाते हैं।

विशिष्ट कार्यों को करने के लिये तना विभिन्न प्रकार से रूपान्तरित हो जाता है इसकी स्थिति के आधार पर तीन प्रकार के मुख्य रूपान्तरण दिखाई देते हैं—

क. भूमिगत (Under ground)

ख. अधो-वायवीय (Sub aerial)

ग. वायवीय (Aerial)

**क. भूमिगत रूपान्तरण —**

इस प्रकार का तना भूमि के अन्दर ही वृद्धि करता है। इसके तीन मुख्य कार्य हैं। भोजन संग्रहण, कायिक जनन एवं चिरकालिकता।

**(i) कन्द (Tuber) -**

- खाद्य पदार्थों के संग्रह के कारण यह अनियमित आकार का गोल अण्डाकार लम्बा अथवा गाँठवत् होता है।
- इसमें पर्व व पर्व संधिया उपस्थित होती हैं।
- वृद्धि कलिकाएँ पायी जाती हैं जो पर्ण से ढकी रहती हैं।



चित्र 8.6 कन्द

– मुख्य कार्य भोजन संग्रहण एवं कायिक जनन होता है।

उदाहरण – आलू (Potato)

**(ii) प्रकन्द (Rhizome) -**

- पर्व एवं पर्व सन्धियों में विभाजित है।
- पर्व सन्धियों पर शल्की पर्ण उपस्थित है।
- शीर्ष पर वृद्धि कलिका पायी जाती है।
- भूमि के समानान्तर वृद्धि करता है।

उदाहरण – अदरक (Ginger)

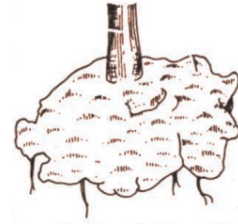


चित्र 8.7 प्रकन्द

**(iii) घनकन्द (Corm) -**

- स्तम्भ का आधार भाग भोजन संग्रह के कारण फूल कर अत्यधिक मोटा हो जाता है।
- यह उदग्र प्रकन्द का दबा हुआ रूप प्रतीत होता है।
- पर्व व पर्व सन्धियां उपस्थित हैं।
- भूमि के 90° के कोण पर वृद्धि करता है।
- इसका मुख्य कार्य भोजन संग्रहण है।

उदाहरण – जमीकन्द (Amorphophallus)



चित्र 8.8 घनकन्द

**ख. अधो-वायवीय रूपान्तरण –**

**(i) उपरी भूस्तारी (Runner) -**

- मुख्य स्तम्भ भूमि के समानान्तर वृद्धि करता है।
- मुख्य स्तम्भ की भूमि के सन्निकट स्थित पर्व सन्धियों से शाखाओं का निर्माण होता है।
- शाखाओं के पर्व मुख्य स्तम्भ के पर्वों से अधिक लम्बे होते हैं।
- पर्व सन्धियों से निरन्तर अपस्थानिक जड़े एवं प्ररोह निकलते जाते हैं।

उदाहरण – घास

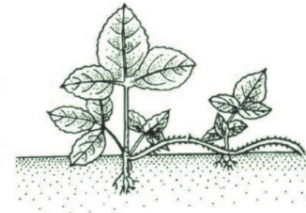


चित्र 8.9 उपरीभूस्तारी

**(ii) भूस्तारी (Stolon) -**

- उपरी भूस्तारी के समान ही होता है।
- पर्व सन्धियों वक्र होती हैं।
- ऊर्ध्व आधार पर सहजता से वृद्धि करते हैं।

उदाहरण – मार्सिलिया (Marsilea), पोदीना (Mentha), स्ट्राबेरी



चित्र 8.10 भूस्तारी

### (iii) ऑफसेट – भूस्तारी (Offset) -

- यह रूपान्तरण प्रायः जलीय पादपों में पाया जाता है।
- पर्व छोटे होते हैं।
- पर्व सन्धियों से अपस्थानिक मूल एवं प्ररोह निकलता है जो क्लैतिज स्थित होते हैं।
- इसका मुख्य कार्य जनन है प्रत्येक क्लैतिज शाखा एक नये पादप का शीर्ष पर निर्माण करती है।

उदाहरण – जल कुम्भी (*Eichhornia*)

### (iv) अंतः भूस्तारी (Sucker) -

- मुख्य स्तम्भ भूमिगत होता है।
- मुख्य स्तम्भ की पर्व सन्धियों से प्ररोह निकल कर तिरछे वृद्धि करते हैं एवं अन्ततः पर्णित बन जाते हैं।
- भूमिगत भाग को अन्तः भूस्तारी कहते हैं। यह रंगहीन अथवा बैंगनी रंग का होता है।

उदाहरण – पोदिना (*Mentha*)

### ग. वायवीय रूपान्तरण

#### (i) स्तम्भ प्रतान (Stem tendril) -

- स्तम्भ शाखाएं लम्बी, हरी, कोमल, धागेनुमा संरचना में परिवर्तित हो जाती हैं।
- इसका मुख्य कार्य आरोहण में सहायता प्रदान करना है।
- प्रतान का परिवर्धन वृद्धि कलिका से ही होता है।

उदाहरण – अंगूर (Grapes)

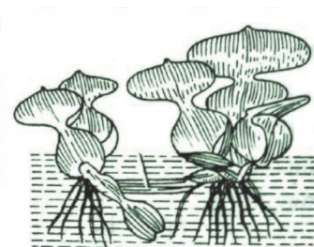
#### (ii) स्तम्भ शूल (Stem spine) -

- मुख्य स्तम्भ की पर्व सन्धियों की शाखाओं वाले स्थान से शूलों का परिवर्धन होता है।
- कई बार इन शूलों पर कालिकाएं बनती हैं।

उदाहरण – डूरान्टा (*Duranta*)

– इनका मुख्य कार्य पादप की रक्षा का होता है।

उदाहरण – बोगेनविलिया (*Bougainvillea*)



चित्र 8.11 आफसैट



चित्र 8.12 अंतःभूस्तारी



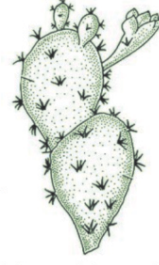
चित्र 8.13 स्तम्भ प्रतान



चित्र 8.14 स्तम्भ शूल

### (iii) प्रणाम स्तम्भ (Phylloclade) -

- स्तम्भ का यह एक विशिष्ट प्रकार का रूपान्तरण है।
- मरूद्भिदिय पादपों में यह प्रायः दिखाई देता है।
- इस स्तम्भ के पर्ण अत्यधिक ह्रासित (Reduced) होते हैं।
- रूपान्तरित स्तम्भ हरितलवक की उपस्थिति के कारण हरे रंग का हो जाता है।
- स्तम्भ चौड़ा होकर पर्ण के आकार का हो जाता है एवं प्रकाश संश्लेषण करता है।
- प्रणाम स्तम्भ पर कालिकाएं, पर्ण, पुष्प एवं फल पाये जाते हैं।
- यह पर्व एवं पर्व सन्धियों में विभक्त होता है।
- प्रणाम स्तम्भ की लम्बाई प्रायः एक पर्ण की होती है। इसलिए इसे प्रणाम पर्व भी कहते हैं।



चित्र 8.15 प्रणाम स्तम्भ

उदाहरण – नागफनी (*Opuntia*)

### 3. पर्ण के विभिन्न रूपान्तरणों का अध्ययन (Study of different modifications of leaf)

कई बार किसी विशिष्ट कार्य को करने के लिये पर्ण अथवा इसका कोई भाग रूपान्तरण द्वारा विशेष संरचनाओं का निर्माण करता है इन्हें पर्ण रूपान्तरण कहते हैं।

#### (i) पर्ण शूल (Leaf spine) -

- इसमें अनुपर्ण सीधे शूलों में रूपान्तरित हो जाते हैं।
- रूपान्तरित अनुपर्णों के दो कार्य होते हैं वासपोत्सर्जन की दर को कम करना एवं रक्षा।

उदाहरण – नागफनी (*Opuntia*)

#### (ii) पर्ण प्रतान (Leaf tendril) -

- प्रतान एक कोमल हरी धागे नुमा संरचना है।
  - यह कमजोर स्तम्भ वाले पादपों के आरोहण में सहायक होती है।
  - प्रतान पूर्ण पर्ण, पर्ण शीर्ष या पर्ण वृन्त का रूपान्तरण हो सकता है
- उदाहरण – जंगली मटर (*Lathyrus aphaca*), स्मॉइलैक्स (*Smilax*)



चित्र 8.16 पर्ण शूल



चित्र 8.17 पर्ण प्रतान

### (iii) प्रणाभ वृन्त (Phyllode) -

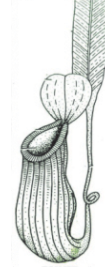
- पर्ण अत्यधिक ह्रासित हो जाता है।
  - पर्ण वृन्त पतला चपटा हो कर पर्ण सदृश हो जाता है। इसे प्रणाभ वृन्त कहते हैं।
  - प्रणाभ वृन्त प्रकाश संश्लेषण का कार्य करता है।
- उदाहरण – ऑस्ट्रेलियन बबूल (Australian babool)



चित्र 8.18 प्रणाभ वृन्त

### (iv) घटपणी वृन्त (Pitcher) -

- यह कीट भक्षी पादपों में पाया जाने वाला रूपान्तरण है।
  - पर्ण घटनुमा हो जाता है।
  - घट में प्रोटीन अवशोषित करने वाला द्रव्य भरा रहता है।
  - इसके शीर्ष पर स्पर्श संवेदी ढक्कन होता है।
- उदाहरण – यूट्रिक्यूलेरिया (Utricularia)



चित्र 8.19 प्रणाभ वृन्त

## 4. विभिन्न प्रकार के पुष्पक्रमों का अध्ययन (Study of different type of inflorescence)

पुष्पीय अक्ष पर पुष्पों की व्यवस्था को पुष्पक्रम, पुष्पों की आधारित अक्ष को पुष्पावली वृन्त (Peduncle) एवं एक पुष्प की अक्ष को पुष्प वृन्त (Pedicel) कहते हैं। पुष्प का परिवर्धन शीर्षस्थ पार्श्व अथवा दोनों वृद्धि कलिकाओं के द्वारा किया जाता है। स्तम्भ एवं पुष्प की परिवर्धन प्रकृति को आधार बनाकर तीन प्रकार के पुष्पक्रम देखे जा सकते हैं।

क. असीमाक्षी (Racemose)

ख. ससीमाक्षी (Cymose)

ग. विशिष्ट (Special)

### (क) असीमाक्षी (Racemose)

- मुख्य अक्ष की शीर्षस्थ वृद्धि कलिका पुष्प में रूपान्तरित नहीं होती है इसलिये अक्ष की वृद्धि अनिश्चित होती है।
- अक्ष पर बहुत से पुष्प लगे होते हैं।
- तरुण पुष्प शीर्ष पर एवं व्यस्क आधार भाग पर अवस्थित होते हैं। उदाहरण – लार्कस्पर

### (i) असीमाक्ष (Raceme) -

- पुष्पावली वृन्त पर अनेक वृन्तकी पुष्प (Pedicillate flowers) लगे रहते हैं।
- पुष्पावली वृन्त की वृद्धि अनिश्चित।
- पुष्प वृन्त लम्बाई में लगभग समान।

### (ii) स्पाइक (Spike) -

—असीमाक्षी के समान लेकिन पुष्प वृन्त अनुपस्थित होते हैं।

उदाहरण — गेहूँ (Wheat)

**(iii) कैटकिन (Catkin) -**

— लटकता हुआ स्पाइक है।

— पुष्प स्त्री केसरी (Pistillate) या पुंकेसरी (Staminate) दोनों कभी नहीं लगते।

उदाहरण — शहतूत (Morus)

**(iv) स्पेडिक्स (Spadix) -**

— एक बड़े सहपत्र (Spathe) द्वारा परिबद्ध रहता है।

— मुख्य अक्ष फूलकर गुदेदार हो जाता है।

— मादा पुष्प पुष्पावली वृन्त के उपरी भाग पर एवं नर पुष्प नीचे के भाग पर आवस्थित होते हैं।

उदाहरण — क्लोडियम (Cladium)

**(v) समशिख (Corymb) -**

— यह असीमाशी पुष्प क्रम है।

— नीचे के पुष्पों के पुष्प वृन्त लम्बे व ऊपर के पुष्पों के पुष्प वृन्त छोटे होते हैं।

— पुष्प वृन्तों की भिन्न लम्बाई के कारण सभी पुष्प एक ही सतह पर दिखाई देते हैं।

उदाहरण — केन्डिटपट (Candytuft)

**(vi) पुष्पछत्र (Umbel) -**

— पुष्प सवृन्त होते हैं।

— सभी पुष्प पुष्पावली वृन्त के शीर्ष से निकलते हैं।

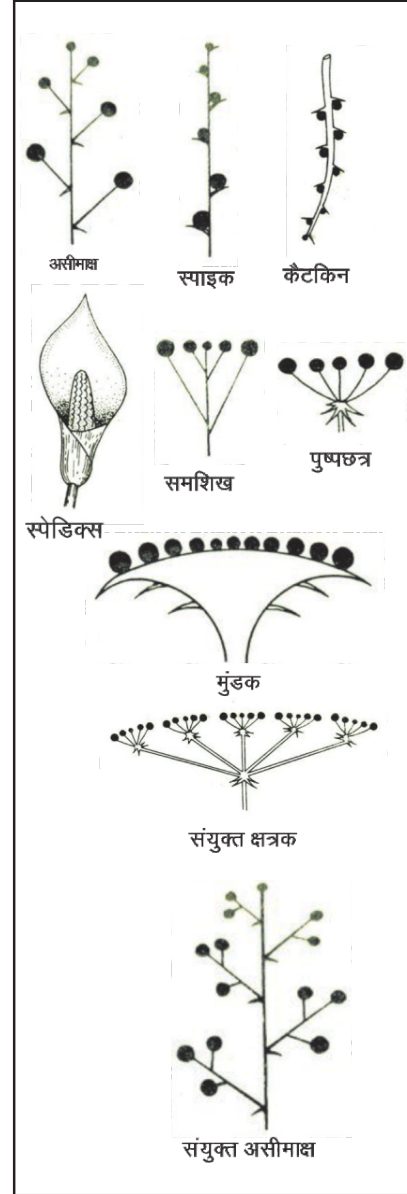
— पुष्प वृन्तों की लम्बाई समान होने से सभी पुष्प एक धरातल पर नजर आते हैं।

उदाहरण — हाइड्रोकोटाइल, धनिया, सौंफ

**(vii) मुंडक (Capitulum or head) -**

— पुष्पावली वृन्त ह्यसित, चपटा तस्तरी नुमा।

— पुष्प अवृन्त एवं सघनरूप से विन्यासित।



चित्र 8.20 असीमाक्षी प्रकार के पुष्पक्रम

— केन्द्र में तरुण एवं परिधी पर व्यस्क पुष्प होते हैं।

— पुष्प अत्यधिक हासित (Reduced)।

उदाहरण — सूरजमुखी (Sunflower)

**(viii) संयुक्त असीमाक्ष (Panicle) -**

— पुष्पावली शाखित हो जाती हैं।

— संयुक्त स्पाइक (Compound spike)।

— पुष्पावली की प्रत्येक शाखा एक स्पाइक बनाती है।

**(ख) ससीमाक्षी पुष्पक्रम (Cymose) -**

— एक शीर्षस्थ पुष्प के निर्माण के कारण मुख्य अक्ष की वृद्धि रुक जाती है।

— शीर्ष के नीचे की पर्व सन्धियों से शाखाएँ परिवर्द्धित होती हैं।

— प्रत्येक पार्श्व शाखा के शीर्ष पर एक पुष्प का निर्माण होता है।

— व्यस्क पुष्प केन्द्र में एवं तरुण पुष्प परिधि की ओर होते हैं।

यह तीन प्रकार का होता है—

(i) एकल शाखी (Monochasial/uniparous)

(ii) द्विशाखी (Dichasial/biparous)

(iii) बहुशाखी (Polychasial/multiparous)

**(i) एकल शाखी (Monochasial/uniparous)**

— पुष्पावली वृन्त शीर्षस्थ पुष्प पर समाप्त हो जाता है।

— पर्व सन्धि से एकल शाखा निकलती है जो इसी क्रम की—पुनरावृत्ति करती हैं।

— शीर्षस्थ पुष्प अपेक्षाकृत व्यस्क होता है।

**(ii) युग्मशाखित / द्विशाखी (Dichasial/biparous)**

—पुष्पावली वृन्त शीर्षस्थ पुष्प पर समाप्त हो जाता है।

—पर्व सन्धि से दो पार्श्व शाखाएँ निकलती हैं।

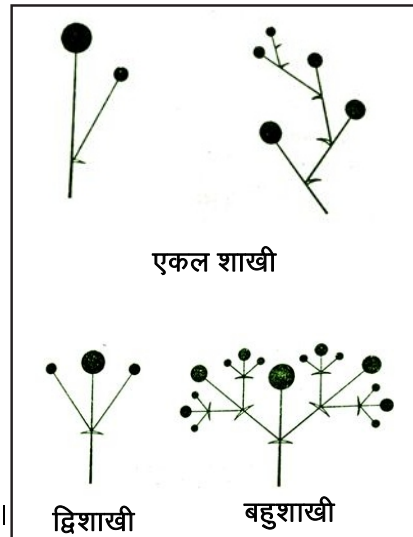
— पार्श्व शाखाएँ मुख्य अक्ष के व्यवहार की पुनरावृत्ति करती हैं।

**(iii) बहुशाखी (Polychasial/multiparous)**

— पुष्पावली वृन्त शीर्षस्थ पुष्प में समाप्त हो जाता है।

— पर्व सन्धि से दो से अधिक पार्श्व शाखा निकलती हैं।

— पार्श्व शाखाएँ मुख्य शाखा के व्यवहार की पुनरावृत्ति करती हैं।



चित्र 8.21 ससीमाक्षी प्रकार के पुष्पक्रम



(ग) विशिष्ट पुष्पक्रम

(i) हाइपेन्थेडियम (Hypanthodium) -

- मुख्य अक्ष रूपान्तरित हो कर एक घटनुमा रचना का निर्माण करता है।
- घट का शीर्ष भाग एक छोटे छिद्र द्वारा बाहर की ओर खुलता है।
- घट में पुष्प असीमाक्ष पुष्प क्रम की तरह व्यवस्थित रहते हैं।

उदाहरण – बरगद (*Ficus/banyan tree*)

(ii) सायथियम (Cyathium) -

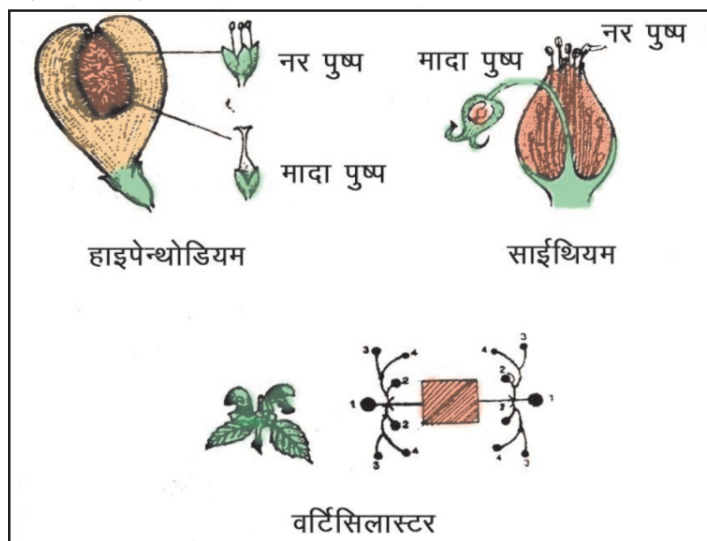
- पुष्पावली वृत्त घटनुमा संरचना में रूपान्तरित हो जाते हैं।
- घट के आधार भाग में भीतर की ओर मधु स्रावित करने वाली ग्रन्थियाँ स्थित होती हैं।
- घट में एकल मादा पुष्प मध्य भाग में एवं चारों ओर बहुत से नर पुष्प परिवर्धित होते हैं।

उदाहरण – यूफोरबिया (*Euphorbia*)

(iii) वर्टिसिलास्टर (Verticillaster) -

- पर्ण के अक्ष में अवृत्त पुष्पों का गुच्छा बनता है।
- मुख्य अक्ष पुष्प में समाप्त हो जाता है, एवं इसकी आधारीय पर्व सन्धि से पार्श्व शाखाएँ निकलती हैं।
- प्रत्येक पार्श्व शाखा पुनः एकल पार्श्व शाखा बनाती है।
- यह क्रम बारम्बार दोहराया जाता है।

उदाहरण – तुलसी (*Ocimum*)



चित्र 8.22 विशिष्ट प्रकार के पुष्पक्रम

## 5. विभिन्न प्रकार के फलों का अध्ययन (Study of different types of fruits) -

परिपक्व अण्डाशय को ही फल कहते हैं। सामान्यतः परागण (Pollination) व निषेचन (Fertilization) के पश्चात् अण्डाशय, फल में परिवर्तित हो जाता है। इसमें फल भित्ति, अण्डाशय से तथा बीज, बीजाण्ड से उत्पन्न होते हैं। प्रायः फलों का निर्माण अण्डाशय से होता है, ऐसे फलों को सत्यफल (True fruits) कहते हैं। परन्तु कभी-कभी पुष्प के अन्य भाग जैसे पुष्पासन, बाह्यदल आदि भी फल उत्पन्न करने में भाग लेते हैं तो इस प्रकार के फलों को कूटफल/असत्य या आभासी फल (False Fruit) कहते हैं। जैसे-सेब (Apple)

### फलों के प्रकार (Type of Fruits)

फलों को निम्नलिखित तीन प्रमुख प्रकारों में विभक्त किया जा सकता है—

- (A) सरल फल (Simple fruits)
- (B) पुंज फल (Aggregate fruits)
- (C) संग्रथित फल (Composite fruits)

### (A) सरल फल (Simple Fruits)

सरल फल वे हैं जो एक अण्डपी (Monocarpellary) अथवा बहुअण्डपी (Polycarpellary), युक्ताण्डपी (Syncarpous) अण्डाशय वाले एक ही पुष्प से निर्मित होते हैं। सरल फल निम्नलिखित दो प्रकार के होते हैं—

- (अ) सरल शुष्क फल (Simple dry fruits)
- (ब) सरल सरस या गूदेदार फल (Simple fleshy or succulent fruits)

### (अ) सरल शुष्क (Simple dry fruits):

इन फलों में पतली एवं शुष्क फल भित्ति (Thin and dry pericarp) होती है। इन फलों के फटने एवं बीजों की संख्या के आधार पर इनको निम्न तीन प्रकारों में बांटा गया है:—

- (1) सरल शुष्क स्फुटनशील फल  
(Simple dry dehiscent fruits)
- (2) सरल शुष्क वेश्म स्फोटी या भिदुर फल  
(Simple dry schizomorphic fruits)
- (3) सरल शुष्क अस्फुटनशील फल  
(Simple dry indehiscent fruits)

### (1) सरल शुष्क स्फुटनशील फल

#### (Simple dry dehiscent fruits)

इस प्रकार के फल पूर्ण परिपक्व होने पर शुष्क होकर फट जाते हैं। ये फल मुख्य रूप से निम्न पाँच प्रकार के होते हैं:—

- (a) शिम्ब या फली (Legume or pod) :- यह फल एकाण्डपी (Monocarpellary), एककोष्ठीय (Unilocular) एवं उर्ध्ववर्ती अण्डाशय (Superior ovary) से बनता है। जिसमें सीमान्त बीजाण्डान्यास (Marginal placentation) पाया जाता है। पकने पर यह फल लम्बाई में दोनों सीवनियों (Sutures) से स्फुटित होता है, जैसे—लेग्यूमिनोसी (फेबेसी) कुल के सदस्य मटर, चना, सेम आदि।
- (b) एकसेवनिक (Follicle) :- ये शिम्ब के समान होते हैं लेकिन ये फल केवल प्रतिपृष्ठ सीवनी (Dorsal suture) द्वारा ही स्फुटित होते हैं, जैसे— आक (*Calotropis*), चम्पा, लार्कस्पर (*Larkspur*) आदि।
- (c) कूटपटीक (Siliqua)- ये फल द्विअण्डपी (Bicarpellary), उर्ध्ववर्ती एवं भित्तीय बीजाण्डान्यास (parietal placentation) वाले अण्डाशय से बनते हैं। इन फलों में प्रारम्भ में अण्डाशय एक कोष्ठीय (Unilocular) होता है। परन्तु बाद में यह आभासी पट (False septum or replum) के बनने से द्विकोष्ठीय (Bilocular) हो जाता है। फल लम्बा व प्रायः बेलनाकार तथा स्फुटन के समय फल के दो कपाट (Valves) आधार से शीर्ष की ओर क्रम में खुलते हैं, जैसे— सरसों, मूली, शलजम आदि।
- (d) कूटपटिका (Silicula) — इस फल की रचना भी कूटपटीक के समान, लेकिन लम्बाई व बीजों की संख्या कम तथा आकृति त्रिकोणीय होती है, जैसे—केन्डीटपट (*Iberis amara*), कैप्सेला आदि।
- (e) सम्पुटिका (Capsule) :- जब फल बहुअण्डपी, युक्ताण्डपी व बहुकोष्ठीय अण्डाशय से बनते हैं तथा पकने पर अनेक कपाटों में फटते हैं, जैसे—भिण्डी, धतूरा, कपास आदि।

## (2) सरल शुष्क वेश्म स्फोटी या भिदुर फल

### (Simple dry schizocarpic)

ये फल बहुअण्डपी, युक्ताण्डपी, बहुकोष्ठीय उर्ध्ववर्ती अथवा अधोवर्ती अण्डाशय से बनते हैं। पकने पर फल एक या दो बीज युक्त कई फलांशकों (Mericarps) में बिखर जाते हैं। ये निम्न पाँच प्रकार के होते हैं—

(a) युग्मवेश्म (Cremocarp):- जब फल द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी व अधोवर्ती अण्डाशय से बनता है एवं पकने पर दो फलांशकों (Mericarps) में विभक्त हो जाता है तथा दोनों एक मध्य अक्ष द्वारा संयुक्त रहते हैं, जैसे—सौंफ, धनिया, जीरा आदि।

(b) अनुप्रस्थ भेदी (Lomentum):- ये फल एक अण्डपी, एककोष्ठीय व उर्ध्ववर्ती अण्डाशय से विकसित होते हैं। ये लेग्यूम की भांति हैं लेकिन पकने पर फली की सतह पर बीजों की संख्या अनुसार संकीर्ण होते हैं, जैसे—बबूल, मूंगफली, छुईमुई आदि।

(c) चतुरादिवेश्म (Carceralus) :- ये फल द्विअण्डपी अथवा बहुअण्डपी, युक्ताण्डपी, उर्ध्ववर्ती एवं बहुकोष्ठीय अण्डाशय से उत्पन्न होते हैं। आरम्भ में इन फलों के पृथक कोष्ठक में अनेक बीज होते हैं, परन्तु बाद में प्रत्येक कोष्ठ अनेक एकबीजी खण्डों में कूटपटियों (False septa) की सहायता से बंट जाता है। जब फल परिपक्व हो जाता है तो फटने लगता है और इसके फलस्वरूप प्रत्येक एकबीजी भाग एक एकस्फोटी (Mericarp) बनाता

है। सम्पूर्ण फल चिरस्थायी बाह्यदलपुंज से ढका रहता है, जैसे— हॉलीहॉक या गुलखैरा (hollyhock = *Althea rosea*), कंधी (*Abutilon*), तुलसी (*Ocimum*), साल्विया (*Salvia*) आदि।

(d) द्विसपक्ष (Double samara):— ये फल द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी व उर्ध्ववर्ती अण्डाशय से उत्पन्न होते हैं। ये फल परिपक्व होने पर दो एक बीजीय सपक्षों में विभक्त हो जाते हैं तथा दोनों सपक्ष एक साथ जुड़कर एक पंख युक्त रचना बनाते हैं, जैसे— एसर, मेपिल आदि।

(e) स्फोटी वेश्मी (Regma):— ये फल त्रि या बहुअण्डपी, युक्ताण्डपी उर्ध्ववर्ती अण्डाशय से बनते हैं। ये फल तीन से पाँच कोष्ठकों वाले होते हैं तथा प्रत्येक कोष्ठक को गोलाणु (*Cocos*) कहते हैं। पकने पर फल फटता है और प्रत्येक कोष्ठक अपने बीज के साथ अलग हो जाता है। जैसे— अरण्ड (*Ricinus*) व जिरनियम (*Geranium*) आदि।

### (3) सरल शुष्क अस्फुटनशील फल (Simple dry indehiscent fruits)

इनका फलावरण फटता नहीं है और न ही बीज बिखरते हैं। इन फलों में अधिकांशतः एक बीज होता है। ये निम्न पाँच प्रकार के होते हैं:—

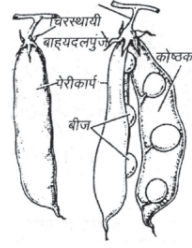
(a) एकीन (Achene) :— ये फल एकाण्डपी (Monocarpellary), एक कोष्ठीय (unilocular) तथा उर्ध्ववर्ती अण्डाशय (superior ovary) से बनते हैं। इनकी फल भित्ति बहुत पतली होती है, जो बीजचोल से पृथक् रहती है। इनमें एक बीज होता है। अधिकतर एकीन पुंज अथवा समूह (Etaerio) के रूप में पाये जाते हैं और ऐसी स्थिति में ये बहुअण्डपी स्वतंत्र अण्डाशय से विकसित होते हैं, जैसे— नारवेलिया, क्लीमेटिस आदि।

(b) सचोल भित्ति फल (Caryopsis) :— ये फल शुष्क, छोटे एक कोष्ठीय तथा एक बीज वाले होते हैं तथा एक अण्डपी, उर्ध्ववर्ती अण्डाशय से उत्पन्न होते हैं। इन फलों में फल भित्ति व बीज कवच एक दूसरे से संयुक्त रहते हैं। प्रायः पोएसी कुल के पादपों में पाये जाते हैं जैसे— मक्का, गेहूँ, चावल आदि।

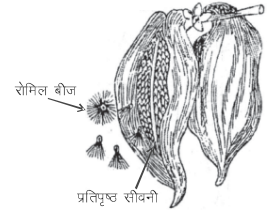
(c) रोमवलय या सूर्यमुखी फल (Cypsela) :— ये एक कोष्ठीय, द्विअण्डपी, अधोवर्ती अण्डाशय (Inferior ovary) से उत्पन्न होते हैं। इस प्रकार के फल में फलावरण व बीजावरण अलग-अलग होते हैं। इन फलों में रोमिल बाह्यदलपुंज (Hairy calyx) फल से लगा होता है जिसे रोम वलय (Pappus) कहते हैं जो कि फलों के प्रकीर्णन में पैराशूट की तरह कार्य करता है। इस प्रकार के फल एस्टेरेसी कुल में पाये जाते हैं जैसे— सूर्यमुखी (Sunflower), गेंदा, डेन्डीलियोन आदि।

(d) सपक्ष (Samara):— ये फल द्विअण्डपी, संयुक्त अण्डपी (Syncarpous) एवं उर्ध्ववर्ती अण्डाशय से विकसित होते हैं। इस प्रकार के फलों में फलावरण चपटा, पंखदार हो जाता है, जो फलों के प्रकीर्णन में सहायता देता है। जैसे— साल, चिलबिल (*Holoptelea integrifolia*) आदि।

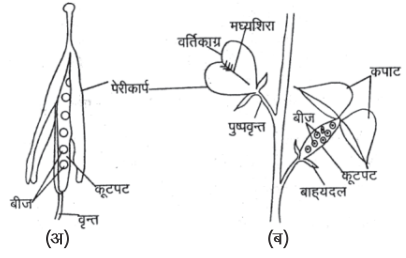
(e) कोष्ठ फल (Nut):— यह फल एक कोष्ठीय तथा द्वि या बहुअण्डपी एवं उर्ध्ववर्ती अण्डाशय से विकसित होते हैं। इनमें फलभित्ति कठोर होती है तथा बीज कवच से पृथक् रहती है, जैसे— ओक, सिंघाड़ा (*Trapa*), काजू (Cashew nut) आदि।



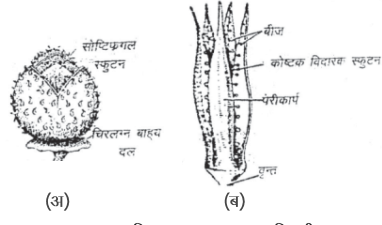
मटर की फली (लेग्यूम)



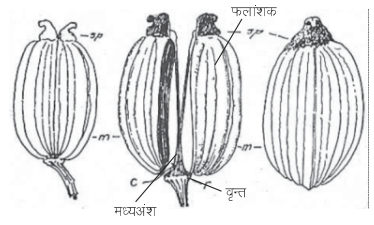
आक का फॉलिकल



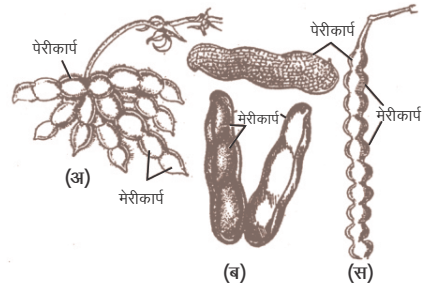
अ. सरसों का सिलिक्युआ, ब. कैप्सेला का सिलिक्युला



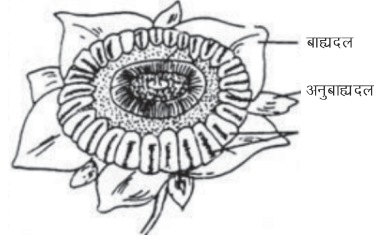
सम्पुटिका अ. धतूरा, ब. भिण्डी



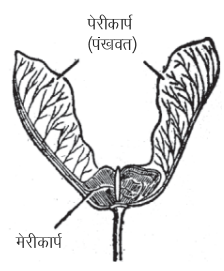
युग्मवेशम (Cremocarp)



लोमेन्टम

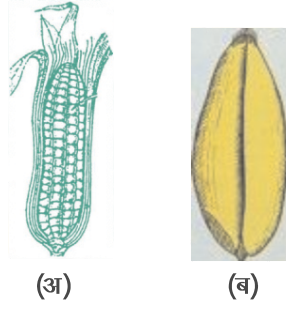


चतुरादिवेशम (कार्सेरुलस) एल्थिया(हॉलीहॉक)

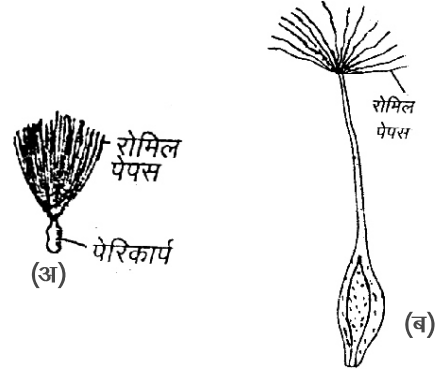


द्विसपक्ष (double samara) - मेपिल

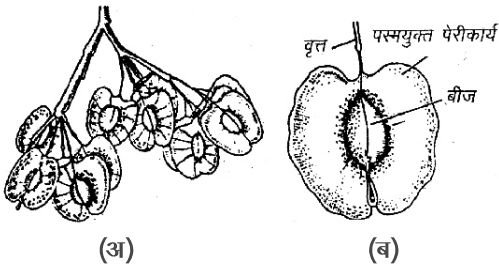
चित्र 8.23 विभिन्न प्रकार के सरल शुष्क फल



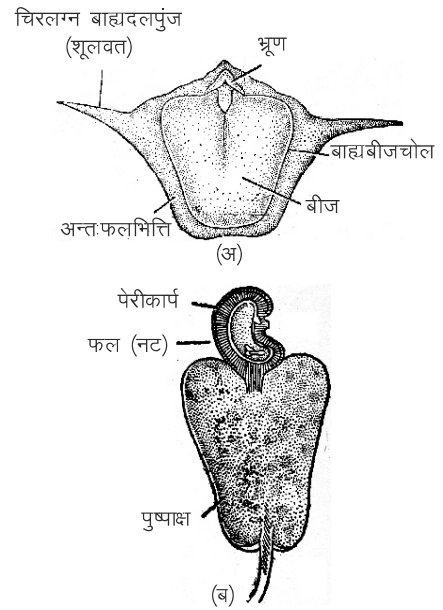
सचोल भित्ति फल (Caryopsis)  
 अ. मक्का, ब. गेहूँ



रोमवलय या सूर्यमुखी फल (Cypselas)  
 अ. सूर्यमुखी, ब. डेन्डीलियोन



सपक्ष (Samara)- चिलबिल  
 अ. समारा का समूह, ब. एक आवर्धित समारा



कोष्ठ फल (Nut) अ. सिंघाड़ा  
 ब. काजू (Cashew Nut)

चित्र 8.24 विभिन्न प्रकार के अन्य सरल शुष्क फल

**(C) सरल सरस या गूदेदार फल (Simple fleshy or succulent fruits) :** जिन फलों में परिपक्व होने के बाद फलभित्ति (Fruitwall) मोटी व रसीली हो जाती है, उन्हें सरस (Fleshy) फल कहते हैं। सामान्य रूप से इन फलों में बाह्य स्तर (Epicarp) पतला छिलके के रूप में, मध्य स्तर (Mesocarp)

रसीला एवं मांसल तथा अन्तः स्तर (Endocarp) झिल्लीदार या काष्ठीय होता है।

सरस फल निम्नलिखित सात प्रकार के होते हैं :-

(a) अष्ठिफल (Drupes):- ये फल एकण्डपी अथवा बहुअण्डपी, युक्ताण्डपी एवम् उर्ध्ववर्ती अण्डाशय से बनते हैं। ये फल गूदेदार तथा एक या अधिक बीजयुक्त होते हैं। इन फलों में फलभित्ति बाह्य पतली, मध्य मांसल जो खाने योग्य होती है तथा अन्तः काष्ठीय होती है जिसे गुठली (Stone) कहते हैं, जैसे:-आम (*Mangifera*), बेर व नारियल (*Cocos*) आदि।

(b) बदरी फल (Berry):- ये सरस फल उर्ध्ववर्ती अथवा अधोवर्ती अण्डाशय से उत्पन्न होते हैं। ये एकण्डपी अथवा बहुअण्डपी हो सकते हैं। इस प्रकार के फलों में फल भित्ति बाह्य-पतली, मध्य रसीली व गूदेदार तथा अन्तः झिल्लीदार बीज युक्त होती है। इन फलों में बीज, बाह्य भित्ति, मध्य भित्ति व अन्तः भित्ति सभी भाग खाये जाते हैं। जैसे-टमाटर, अमरूद, बैंगन, पपीता, खजूर आदि।

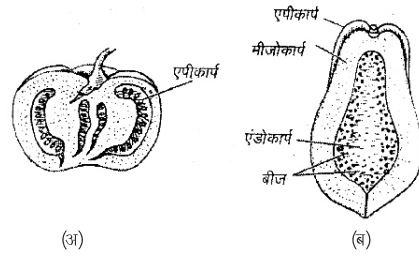
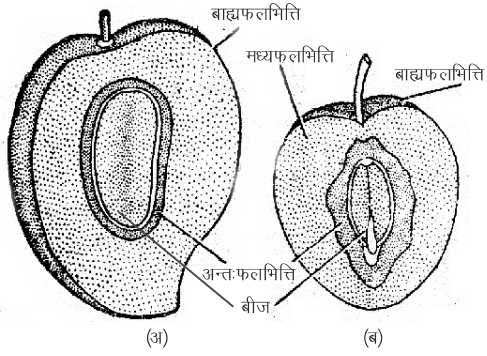
(c) पीपो (Pepo):- ये रसीले, बहुबीजी फल प्रायः अधोवर्ती एक या त्रिअण्डपी, युक्ताण्डपी अण्डाशय से उत्पन्न होते हैं। इनमें एक कोष्ठ होता है। इन फलों में भितीय बीजाण्डान्यास होता है तथा बीज गूदे में धंसे रहते हैं। इन फलों में बाह्य फलभित्ति पतली, छिलके के समान, मध्यफल भित्ति व अन्तःफलभित्ति मांसल व रसीली होती है। जैसे:-करेला, तोरई, खीरा, लौकी आदि।

(d) पोम (Pome):- ये बहुबीजी सरस फल हैं जो एकाण्डपी अथवा बहुअण्डपी अक्षीय बीजाण्डान्यास वाले अण्डाशय से बनते हैं। यह एक असत्य या कूट (False) फल है। इसके निर्माण में अण्डाशय के अतिरिक्त पुष्पासन भी प्रयुक्त होता है, तथा यही भाग इस फल का खाने योग्य गूदेदार भाग होता है, जैसे- सेब, नाशपाती आदि।

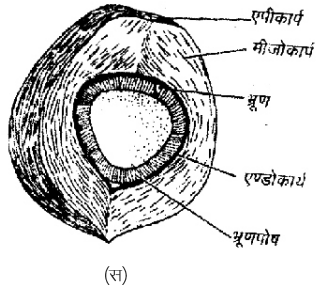
(e) नारंगक (Hesperidium):- ये फल बहुअण्डपी, बहुकोष्ठी, युक्ताण्डपी व उर्ध्ववर्ती अण्डाशय से विकसित होते हैं। इन फलों में बाह्य फल भित्ति चमड़े के समान, मध्य भित्ति तन्तुमय होकर बाह्य भित्ति से ही संयुक्त हो जाती है, अन्तः भित्ति अनेक वेश्मों में विभक्त रहती है तथा इनमें अनेक सरस रोम होते हैं जो कि खाने योग्य होते हैं। जैसे-संतरा, नींबू आदि।

(f) बेलॉस्टा (Balausta):- इस प्रकार का फल बहुअण्डपी, युक्ताण्डपी एवं बहुकोष्ठीय अधोवर्ती अण्डाशय से बनता है। बाह्य भित्ति चर्मिल, मध्य भित्ति पतली तथा बाहरी भित्ति से जुड़ी हुई तथा अन्तः भित्ति झिल्लीमय व अनेक खण्डों में विभक्त होती है। इसका खाने योग्य भाग रसीला बाह्य बीजचोल (Testa) होता है, जैसे-अनार (*Punica granatum*)।

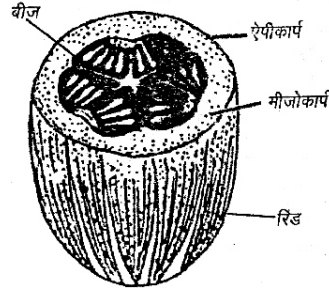
(g) एम्फीसारका (Amphisarca):- यह बहुअण्डपी, युक्ताण्डपी, बहुकोष्ठी एवं उर्ध्ववर्ती अण्डाशय से बनता है जिसमें स्तम्भीय बीजाण्डान्यास होता है। इन फलों की बाह्य फल भित्ति कठोर एवं काष्ठीय होती है। फलभित्ति तीन स्तरों में विभक्त नहीं होती है। फलभित्ति की भीतरी सतह मांसल, सरस व गूदेदार होती है, जो जरायुओं के साथ खाने योग्य भाग होता है, जैसे-बेलपत्र (Wood apple - *Aegle marmelos*)।



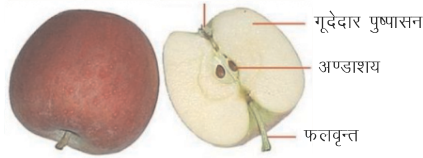
बदरी फल (Berry) अ. टमाटर, ब. पपीता



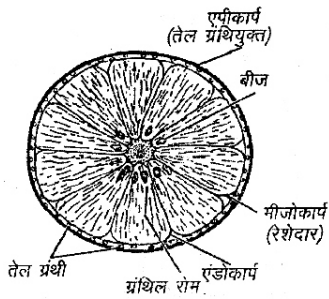
अष्टिफल (Drups) अ. आम, ब. बेर, स. नारियल



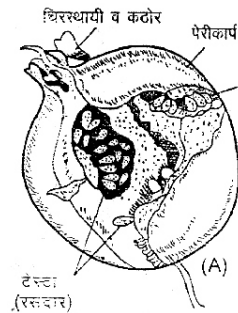
पीपो (Pepo)



पोम (Pome) : सेब



नारंगक (Hesperidium)



बेलौंस्टा (Balausta)

चित्र 8.25 विभिन्न प्रकार के गूदेदार फल



## (B) पुंज फल (Aggregate Fruit)

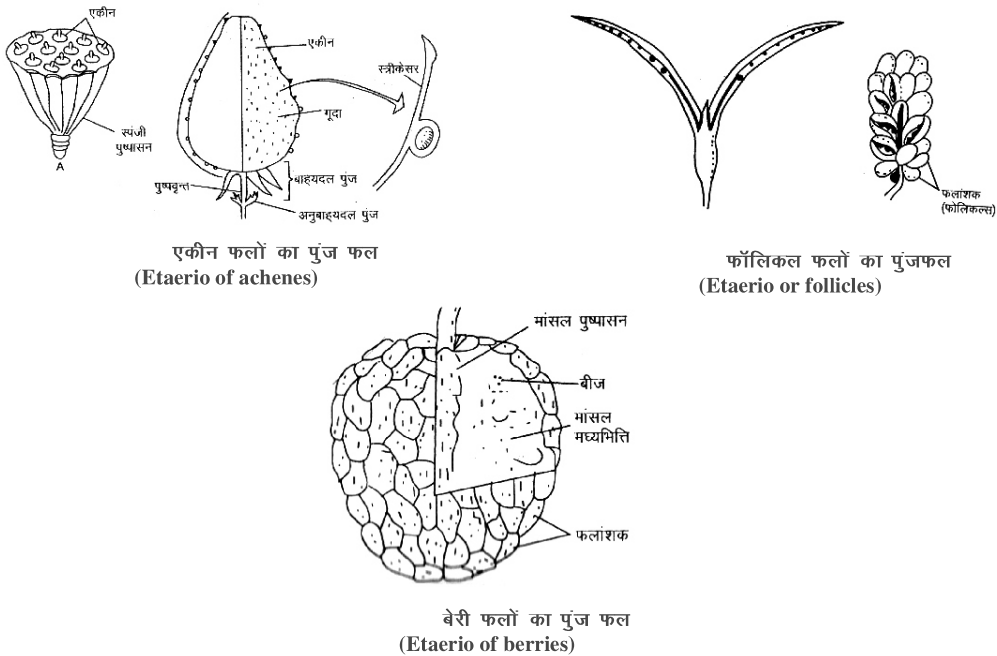
ये वे फल हैं जो बहुअण्डपी तथा पृथकाण्डपी अण्डाशय (Multicarpellary and apocarpous ovary) से बनते हैं। से सभी अण्डप मिलकर एक संयुक्त फल बना लेते हैं। फलों के समूह को पुंज फल / समूह फल (Aggregate fruit) कहते हैं ये फल निम्नलिखित प्रकार के होते हैं:-

(i) एकीन फलों का पुंज फल (Etaerio of achenes):- ये फल पृथक अण्डपी अण्डाशयों (Apocarpous ovary) से उत्पन्न होते हैं। इनमें पुष्पासन मांसल अथवा स्पंजी हो सकता है तथा इनमें अनेक एकीन धंसे हुए होते हैं, जैसे- *विलमेटिस*, गुलाब आदि।

(ii) फॉलिकल फलों का पुंजफल (Etaerio of follicles):- इस प्रकार के फल एक सेवनीक (Follicle) फलों के समूह हैं जो बहुअण्डपी, पृथकाण्डपी अण्डपों से विकसित होकर आपस में संयुक्त रहते हैं, जैसे- मदार, सदाबहार व चम्पा आदि।

(iii) बेरी फलों का पुंज फल (Etaerio of berries):- ये फल बेरी फलों के समूह हैं। ये बहुअण्डपी, पृथकाण्डपी अण्डाशय से उत्पन्न होते हैं। ये एकबीजी रसीले, गूदेदार तथा पुष्पासन में दबे होते हैं, जैसे-शरीफा (*Annona squamosa*)।

(iv) अष्टि फलों का पुंज फल (Etaerio of drupes):- ये फल अनेक अष्टिफलों का समूह हैं। ये फल पृथक अण्डपों तथा पृथक अण्डाशयों से विकसित होकर गूदेदार पुष्पासनों पर लग जाते हैं, जैसे-रुबस (*Rubus*)।



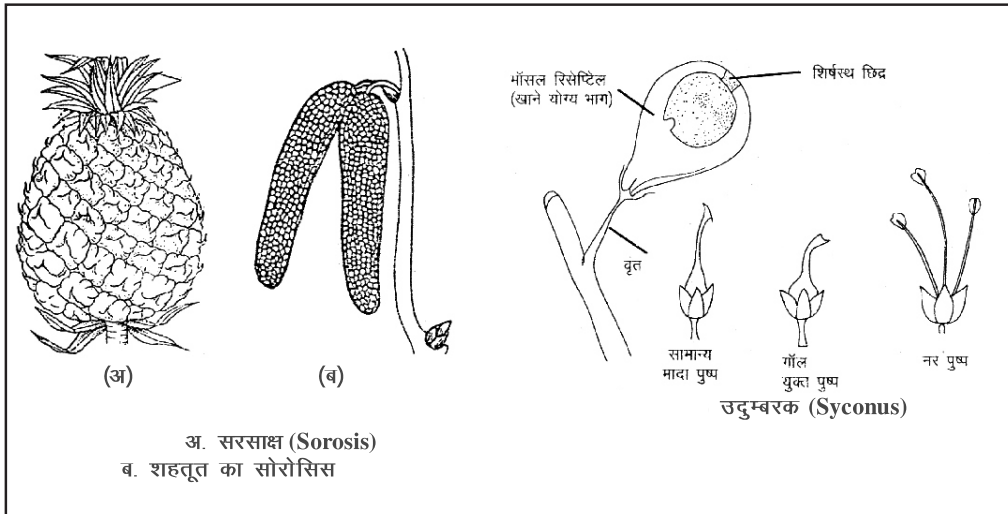
चित्र 8.26 विभिन्न प्रकार के पुंज फल

**(C) संग्रथित फल (Composite or multiple fruit)**

वे फल जिनका निर्माण केवल एक पुष्प से नहीं वरन् पूरे पुष्पक्रम (Inflorescence) से होता है तथा पुष्पक्रम का प्रत्येक पुष्प एक छोटा फल बनाता है। ये फल निम्नलिखित दो प्रकार के हो सकते हैं :-

(i) सरसाक्ष (Sorosis):-इस प्रकार के फल शूकी (Spike), निलम्बक शूकी (Catkin) या छद शूकी (Spadix) पुष्पक्रम से बनते हैं। इसमें पुष्पक्रम अक्ष एवम् परिदलपुंज मांसल हो जाते हैं, जैसे:-शहतूत (*Morus alba*), कटहल व अनन्नास।

(ii) उदुम्बरक (Syconus):- इस प्रकार के फल का निर्माण हाइपेन्थोडियम (Hypanthodium) पुष्पक्रम से होता है। इसमें पुष्पासन खोखला, कटोरे के आकार का व मांसल भी हो जाता है जिसके अन्दर अनेक एकलिंगी अवृन्त पुष्प होते हैं। नर पुष्प उपर की ओर तथा मादा पुष्प नीचे पैदी में स्थित होते हैं। कई बन्ध्य पुष्प भी होते हैं जिसमें लार्वी रहते हैं। परिपक्व होने पर पुष्पासन मांसल, रसीला व खाने योग्य हो जाता है और पूरा पुष्पक्रम एक असत्य संग्रथित फल बनाता है, जैसे-गूलर, पीपल, अंजीर, बरगद आदि।



चित्र 8.26 विभिन्न प्रकार के संग्रथित फल

## 6. विभिन्न प्रकार के बीजाण्डन्यासों का अध्ययन (Study of different type of placentations)

बीजाण्ड अण्डाशय में स्थित वह रचना है जिसमें मातृ युग्मक एक विशिष्ट संरचना भ्रूणकोष में अवस्थित रहता है। निषेचन के बाद भ्रूण कोष में स्थित युग्मनज परिवर्धन द्वारा बीज एवं फल का निर्माण करता है। भ्रूणकोष एवं बीजाण्ड भित्ति बीज एवं फल निर्माण में सहायक होती है। अण्डाशय में बीजाण्ड, बीजाण्डासन पर स्थित होते हैं। एवं एक निश्चित क्रम से व्यवस्थित रहते हैं।

अंडाशय में बीजाण्डों की निश्चित, स्थिर कुल व्यवस्था को बीजाण्ड विन्यास कहते हैं। बीजपत्री पादपों में निम्नांकित प्रकार के बीजाण्डान्यास दिखाई देते हैं।

### (क) सीमान्तीय बीजाण्डान्यास (Marginal placentation) -

- एकअण्डपी अथवा द्विअण्डसी जायांग द्वारा बनता है।
- वियुक्ताण्डपी जायांग में अण्डप के कोरो की सन्धियों पर बीजाण्डासन बनते हैं।
- बीजाण्ड एक रेखा में व्यवस्थित होते हैं।

उदाहरण—लेग्यूमिनोसी

### (ख) भित्तीय (Parietal) -

- दो या अधिक अण्डपों के निकटवर्ती सिरे संयुक्त हो कर मुक्ताण्डपी जायांग का निर्माण करते हैं।
- अण्डाशय एक कोष्ठीय होता है।
- बीजाण्डासन अनुदैर्घ्य होता है।

उदाहरण – सरसों (ब्रेसीकेसी)

### (ग) स्तम्भीय (Axile) -

- अण्डाशय युक्ताण्डपी होता है। (द्वि से बहुअण्डपी) को भीतर की ओर वृद्धि कर केन्द्र में संयुक्त होकर एक अन्य का निर्माण करते हैं। जिससे अण्डाशय बहु कोष्ठीय हो जाता है।
- बीजाण्ड केन्द्रीय अक्ष पर परिवर्धित होते हैं।

उदाहरण – मालवेसी, सोलेनेसी

### (घ) मुक्तस्तम्भीय (Free central)

- अण्डाशय एक कोष्ठीय होता है।
- बीजाण्ड अण्डप के केन्द्रीय अक्ष पर परिवर्धित होते हैं।

उदाहरण – केरियोफिलेसी

### (ङ) आधारीय (Basal) -

- अण्डप एक कोष्ठीय होता है।
- अण्डाशय के आधार पर केवल एक बीजाण्ड परिवर्धित होता है।

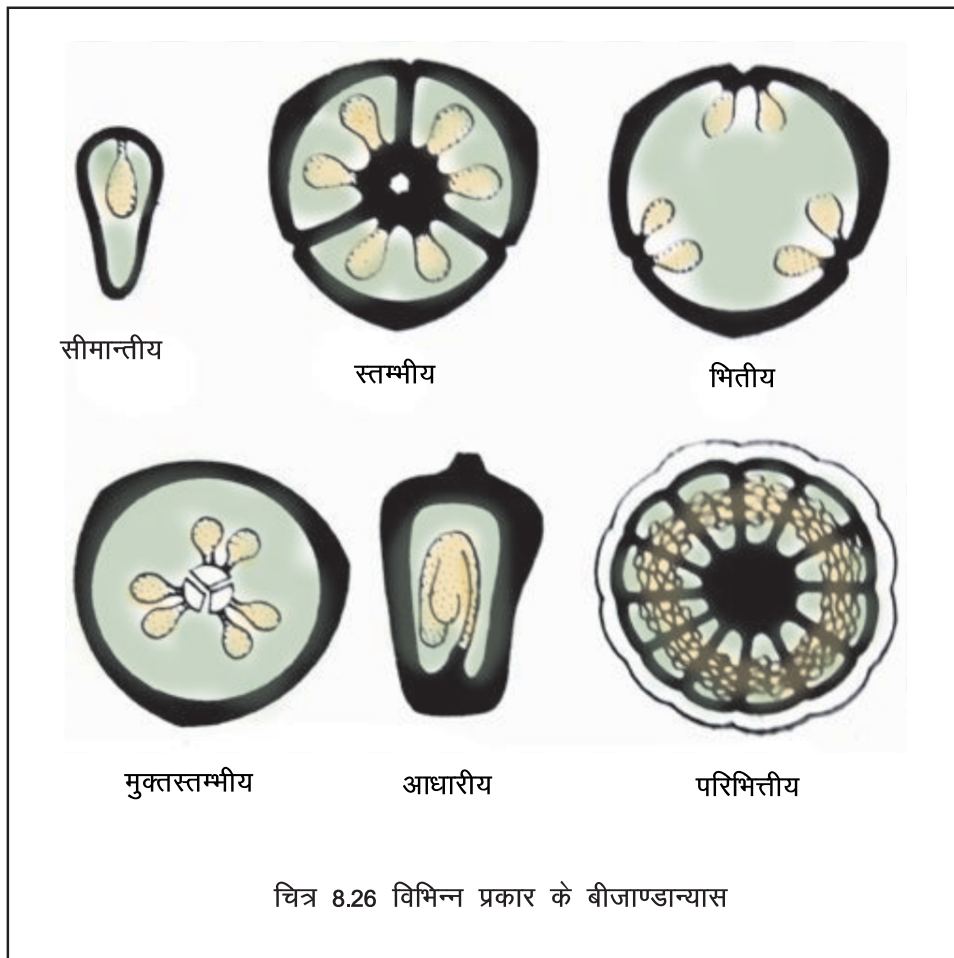
उदाहरण – एस्टरेसी

(च) परिभित्तीय (Superficial) -

(i) अण्डाशय बहुकोशिकीय होता है।

(ii) कोषकों की भित्तियों पर अनेक बीजाण्ड अनियमित क्रम में व्यवस्थित।

उदाहरण – जललीली



### मौखिक प्रश्न

- प्रश्न 1.:- अमरबेल में कौनसी जड़ें पाई जाती हैं ?  
उत्तर :- परजीवी जड़ें ।
- प्रश्न 2.:- वसन मूल कौनसे पादपों की विशेषता हैं ?  
उत्तर :- मेंग्रोव पादप ।
- प्रश्न 3.:- स्तम्भ मूल (prop roots) कहां से उत्पन्न होती हैं ?  
उत्तर :- तने की मोटी शाखाओं से ।
- प्रश्न 4.:- तने पर पाई जाने वाली गाठों से निकलने वाली जड़ें क्या कहलाती हैं ?  
उत्तर :- जटा मूलें (Still Roots)
- प्रश्न 5.:- मटरकुलीय पादपों में उपस्थित मूल की विशेषता क्या हैं ?  
उत्तर :- इन पादपों की द्वितीयक मूलों में छोटी छोटी गाँठें (Nodules) पायी जाती हैं जिन्हें मूल ग्रन्थियों (Root Nodules) कहते हैं । इनमें नाइट्रोजन स्थिरीकारी सहजीवी जीवाणु राइजोबियम (Rhizobium Radicicola) कहते हैं । ये जीवाणु वायुमण्डल की मुक्त नाइट्रोजन का स्थिरीकरण करके उसे नाइट्रेट्स में बदल देते हैं । ये लवण पादप वृद्धि के लिये जरूरी हैं ।
- प्रश्न 6.:- उपरिरोही मूल (Epiphytic root) अथवा वायवीय मूल (Aerial root) का क्या कार्य हैं ?  
उत्तर :- वायुमण्डल से नमी अवशोषित करना ।
- प्रश्न 7.:- किन लक्षणों के आधार पर अदरक स्तम्भ कहलाता हैं ?  
उत्तर :- इसमें शल्कपत्र , पर्व और पर्वसन्धियों पाई जाती हैं ।
- प्रश्न 8.:- पर्णकाय स्तम्भ का एक उदाहरण बताइये ?  
उत्तर :- नागफणी का पौधा ।
- प्रश्न 9.:- किस गुण द्वारा आप स्तम्भकन्द को मूलकन्द से पहचानेंगे ?  
उत्तर :- पर्यसन्धियों की उपस्थिति ।
- प्रश्न 10.:- प्याज का खाने योग्य भाग क्या हैं ?  
उत्तर :- मांसल पर्ण का आधार ।
- प्रश्न 11.:- दूब घास में किस प्रकार का तना पाया जाता हैं ?  
उत्तर :- उपरिभूस्तारी ।
- प्रश्न 12.:- केवल एक पूर्व युक्त पर्णकाय स्तम्भ को क्या कहते हैं ?  
उत्तर :- पर्णाभपर्व (Cladode)
- प्रश्न 13.:- द्विबीजपत्री पर्ण में कौन सा शिराविन्यास होता है ?  
उत्तर :- जालिका वत ।
- प्रश्न 14.:- एकबीजपत्री पर्ण में कौनसा शिराविन्यास होता है ?  
उत्तर :- समानान्तर ।
- प्रश्न 15.:- घटपादप या तुम्बीलता (Pitcher plant = *Nepenthes*) में पत्ती कैसा रूप धारण कर लेती है ?  
उत्तर :- कलश या घड़े का रूपधारण कर लेती है ।

- प्रश्न 16.:- उद्यान मटर में प्रतान किसका रूपान्तर है ?  
 उत्तर :- संयुक्त पर्ण की पर्णकाएँ जो आगे की ओर स्थित होती है।
- प्रश्न 17.:- धनिया, सौंफ आदि में कौनसा पुष्पक्रम पाया जाता है ?  
 उत्तर :- छत्रक (Umbel)
- प्रश्न 18.:- सूर्यमुखी, गेंदा आदि में मुख्य अक्ष उत्तल या अवतल लेंस के समान होता है जिस पर अवृन्त पुष्प लगें रहते हैं, इस पुष्पक्रम का नाम क्या है ?  
 उत्तर :- मुण्डक (Capitulum)
- प्रश्न 19.:- गुडहल में किस प्रकार का पुष्पक्रम पाया जाता है ?  
 उत्तर :- एकल कक्षस्य
- प्रश्न 20.:- प्याज, लहसुन आदि में पुष्प एक विशेष अक्ष पर लगें रहते हैं, इसे क्या कहते हैं ?  
 उत्तर :- पुष्पध्वज (Scape)
- प्रश्न 21.:- यूफोर्बिया कुल में कैसा पुष्पक्रम है ?  
 उत्तर :- विशिष्ट सायथियम
- प्रश्न 22.:- बरगद का पुष्पक्रम कैसा है ?  
 उत्तर :- विशिष्ट हाइपेन्थोडियम
- प्रश्न 23.:- अष्टिफल का निर्माण किस प्रकार के अण्डाशय से होता है ?  
 उत्तर :- एकाण्डपी, एककोष्ठीय अण्डाशय से।
- प्रश्न 24.:- लौकी, तुरई आदि में किस प्रकार का फल पाया जाता है ?  
 उत्तर :- पीपों।
- प्रश्न 25.:- पौम फल में अण्डाशय के साथ-साथ कौनसा भाग फल बनाने में सहायता देता है ?  
 उत्तर :- पुष्पासन।
- प्रश्न 26. :- नारंगक (Hesperidium) फल में कैसा बीजाण्डान्यास पाया जाता है ?  
 उत्तर :- अक्षीय (Axile)
- प्रश्न 27.:- गूलर, अंजीर आदि में किस प्रकार का फल पाया जाता है ?  
 उत्तर :- उदुम्बरक (Syconus)
- प्रश्न 28. :- सरसों में कैसा बीजाण्डान्यास पाया जाता है ?  
 उत्तर :- भित्तीय
- प्रश्न 29. :- मटर कुलीय पादपों में कौनसा बीजाण्डान्यास पाया जाता है ?  
 उत्तर :- सीमान्त
- प्रश्न 30. :- सूर्यमुखी में बीजाण्ड अण्डाशय के आधार पर कौनसी संरचना द्वारा जुड़ा रहता है ?  
 उत्तर :- जरायु (Placenta)।

## अध्याय – 9

### अंग एवं अंग तन्त्रों का अध्ययन (Study of Organ and Organ Systems)

जन्तुओं के विभिन्न अंग एवं अंग तन्त्रों का अध्ययन अनामांकित चित्रों अथवा मॉडलों में ध्वज नामांकन (फ्लैग लेबलिंग) द्वारा निम्नलिखित प्रकार किया जाता है।

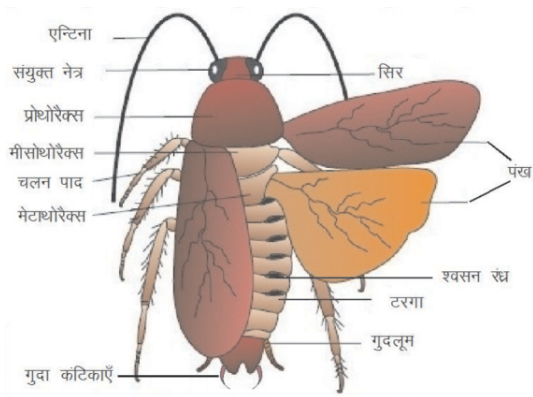
1. ड्रॉइंग शीट पर पेन्सिल से बना अनामांकित चित्र अथवा मॉडल को विच्छेदन ट्रे में रखा जाता है।
2. मोटे सफेद कागज के छोटे-छोटे लगभग 1 x 1/2 इंच के त्रिभुजाकार ध्वज बनाये जाते हैं।
3. ध्वज पर पेन्सिल से अंग का नाम लिखा जाता है।
4. एक लम्बी पिन ध्वज के चौड़े सिरे पर लगाकर इसे 45° के कोण पर अंग पर लगाया जाता है।
5. ध्वज पर अंकित सभी नाम देखने वाले की तरफ होने चाहिए।

#### 1 तिलचट्टा (Cockroach)

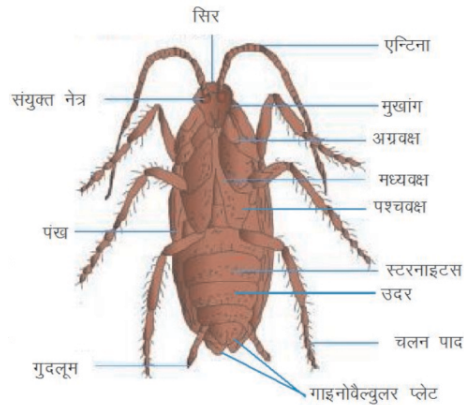
तिलचट्टा संघ आर्थ्रोपोडा के वर्ग इन्सेक्टा का जन्तु है।

##### प्रयोग 1 – तिलचट्टे के वाह्य लक्षणों (External features) का अध्ययन

1. तिलचट्टे का शरीर पृष्ठ एवं अधर तल से चपटा तथा सिर वक्ष एवं उदर में विभेदित होता है।
2. सिर भाग पर एक जोड़ी संयुक्त नेत्र एवं प्रत्येक संयुक्त नेत्र के नीचे से एन्टिना निकलती है।

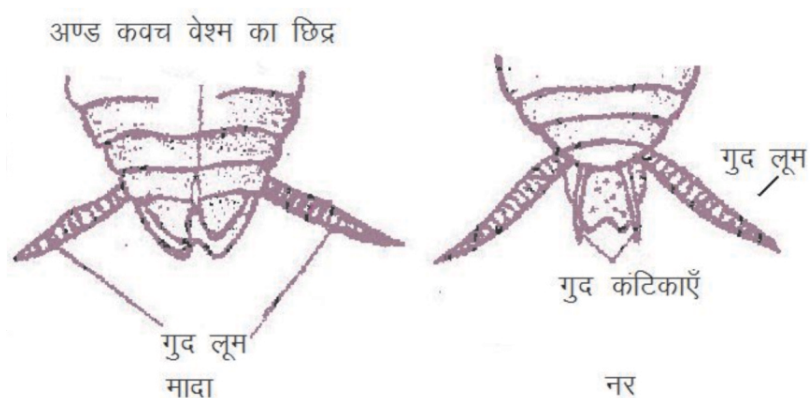


चित्र 9.1— नर कॉकरोच का पृष्ठ दृश्य



चित्र 9.2— मादा कॉकरोच का अधर दृश्य

- वक्ष तीन भागों प्रोथोरैक्स (अग्र), मीसोथेरैक्स (मध्य) तथा मैटाथोरैक्स (पश्च) में बंटा होता है।
- वक्ष भाग के पार्श्व से तीन जोड़ी चलन पाद निकलती हैं।
- उदर भाग में दस खण्ड होते हैं तथा यह पाद-विहीन होते हैं।
- तिलचट्टे में लैंगिक द्विरूपता पायी जाती है।
- नर तथा मादा तिलचट्टे में निम्नलिखित अन्तर होते हैं।



चित्र 9.3- तिलचट्टे का पश्च सिरा

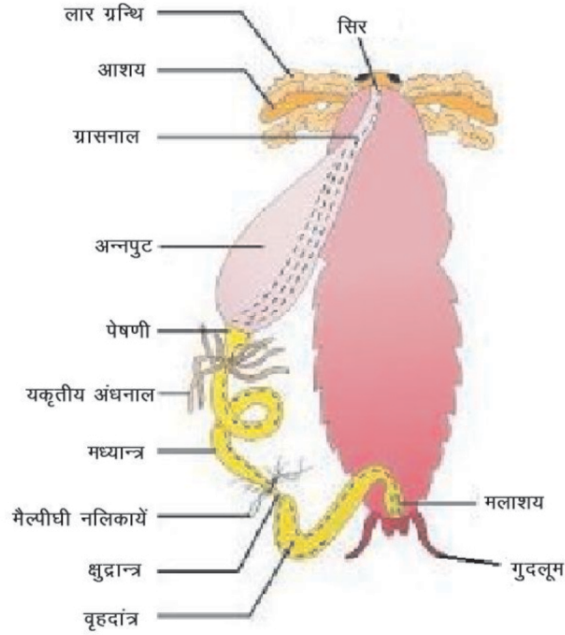
क्र.सं.	लक्षण	नर	मादा
(1)	उदर	संकरा होता है।	नर से अपेक्षाकृत चौड़ा होता है।
(2)	पश्च सिरा	इस पर एक जोड़ी गुद लूम (Anal cerci) एवं एक जोड़ी गुद कंटिकाएँ (Anal styles) होती हैं।	केवल एक जोड़ी गुदलूम (Anal cerci) पायी जाती हैं।
(3)	स्टरनाइट	सातवां स्टरनाइट विभाजित नहीं होता है।	सातवाँ स्टरनाइट दो भागों में विभाजित होता है।
(4)	पंख	यह बड़े होते हैं तथा पश्च सिरा तक फैले होते हैं।	यह छोटे होते हैं तथा पश्च सिरा तक नहीं फैलते हैं।

### प्रयोग 2 - तिलचट्टे की आहार नाल (Alimentary canal) का अध्ययन

- यह तीन भागों अग्रान्त्र (Stomodaeun), मध्यान्त्र (Mesenteron) एवं पश्चान्त्र (Proctodaeum) में विभक्त होती है।
- अग्रान्त्र में ग्रसनी (Pharynx), ग्रासनाल (Oesophagus) अन्नपुट (Crop) तथा पेषणी (Gizzard) होते हैं।
- मुख ग्रसनी में खुलता है जोकि पीछे ग्रासनाल में खुलती है।
- ग्रासनाल ग्रीवा से होती हुई वक्ष में प्रवेश करती है जहाँ बड़े थैलेनुमा अन्नपुट में खुलती है। अन्नपुट वक्ष



के अग्रभाग से उदर के अग्र भाग तक फैला रहता है। इस भाग में भोजन का संग्रहण एवं पाचन होता है।



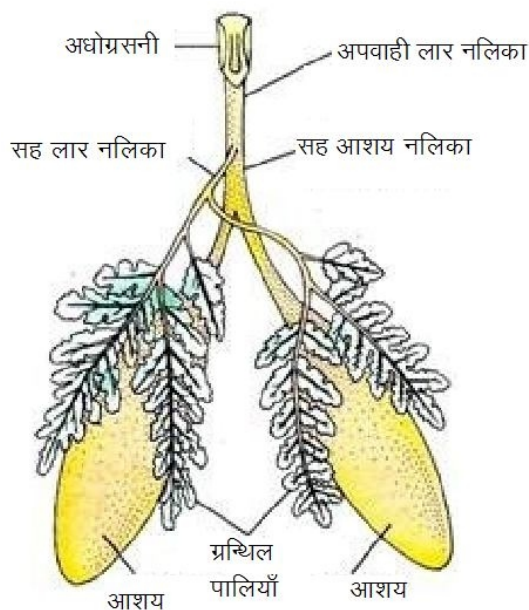
चित्र 9.4— तिलचट्टे की आहार नाल

5. अन्नपुट के पश्च छोर पर गोल पेषणी होती है। यह भोजन को पीसने का कार्य करती है।
6. पेषणी के पश्च भाग से संकरा, समान मोटाई का लगभग  $1/3$  भाग मध्यान्त्र होता है।
7. अग्रान्त्र एवं मध्यान्त्र के सन्धिस्थल पर आठ से दस लम्बी एवं पतली अंगुली के समान रचनाएँ यकृतीय अन्धनाल निकलती हैं।
8. मध्यान्त्र के पश्च छोर पर अनेकों पीले रंग की मैल्पीघी नलिकाएँ निकली रहती हैं। यह उत्सर्जन का कार्य करती हैं।
9. आहार नाल का पिछला भाग पश्चान्त्र कहलाता है। यह भाग क्षुद्रान्त्र (Ileum), वृहदान्त्र (Colon) तथा मलाशय (Rectum) में विभेदित होता है।
10. मलाशय आहार नाल का अन्तिम भाग होता है, जो गुदा (Anus) द्वारा शरीर से बाहर खुलता है।

### प्रयोग 3 – तिलचट्टे की लार ग्रन्थियों (Salivary glands) का अध्ययन

1. तिलचट्टे के वक्ष में एक जोड़ी लार ग्रन्थियाँ ग्रासनाल के अधर पार्श्व भाग में स्थित होती हैं, लेकिन इनकी नलिकाएँ शीर्ष भाग में अधोग्रासनी के नीचे खुलती हैं।
2. प्रत्येक लार ग्रन्थि में दो ग्रन्थिल पालियाँ एवं एक आशय होता है।
3. प्रत्येक ग्रन्थिल पालि में एक-एक नलिका निकलती है तथा यह मिलकर सह लार नलिका बनाती हैं।

4. प्रत्येक आशय से निकली नलिका आपस में मिलकर सह आशय नलिका बनाती हैं।
5. ग्रन्थिल पालियों की सामान्य नलिका एवं आशयों की सामान्य नलिका मिलकर एक संयुक्त अपवाही लार नलिका बनाती हैं। यह नलिका अधोग्रसनी के नीचे खुलती है।
6. लार ग्रन्थियों से पाचक एन्जाइम एवं लार का स्त्रावण होता है।



चित्र 9.5— तिलचट्टे की लार ग्रन्थियां

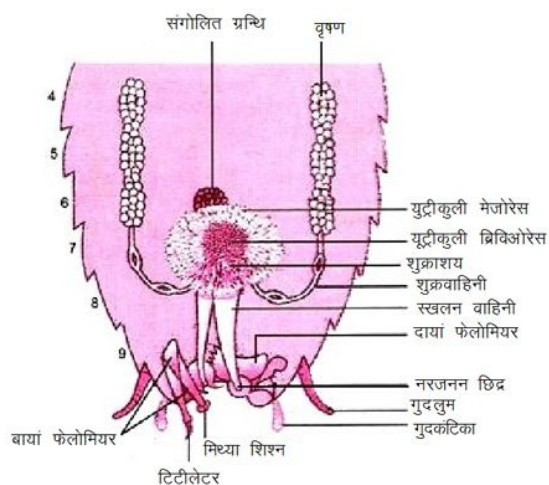
#### प्रयोग 4 – तिलचट्टे के नर जनन तंत्र (Male reproductive system) का अध्ययन

नर तिलचट्टे में निम्नलिखित जनन अंग होते हैं

1. **वृषण (Testis)** – यह तिलचट्टे के चौथे से छठे खण्ड में, वसा काय में धंसे पृष्ठ पार्श्व सतह पर स्थित होते हैं। प्रत्येक वृषण तीन पालियों का बना होता है।
2. **शुक्रवाहिनियाँ (Vasa deferens)**– प्रत्येक वृषण से एक संकरी, कोमल तथा लम्बी शुक्र वाहिनी निकलती है जो वृषण में बने शुक्राणुओं को ले जाने का कार्य करती है।
3. **स्खलन वाहिनी (Ejaculatory duct)**– यह चौड़ी एवं लम्बी नलिका है जो दोनों शुक्रवाहिनियों के मिलन स्थान से निकल कर शरीर के पश्च सिरे पर नर जनन छिद्र द्वारा शरीर से बाहर खुलती है।
4. **छत्ररूपी ग्रन्थि (Mushroom or utricular gland)**– शुक्र वाहिनियाँ जहाँ स्खलन नलिका में खुलती हैं उस स्थान पर एक रूई के समान सफेद रंग की छत्र रूपी ग्रन्थि होती है। यह यूट्रीकुली मेजोरेस एवं यूट्रीकूली ब्रिविओरेस से मिलकर बनी होती है।
5. **संगोलित या फैलिक ग्रन्थि (Conglobate or phallic gland)**– यह एक चौड़ी, चपटी व लम्बी, सफेद

ग्रन्थि है जो छोटे उदर खण्ड से नर जनन छिद्र तक फैली रहती है। इसका स्त्राव शुक्राणुधर (Spermatophore) की बाहरी भित्ति बनाता है।

**6. फ़ैलोमीयर्स (Phallomeres)** – शरीर के पश्च सिरे पर नर जनन छिद्र के पास स्थित होते हैं इनको वाह्य जननांग भी कहते हैं।

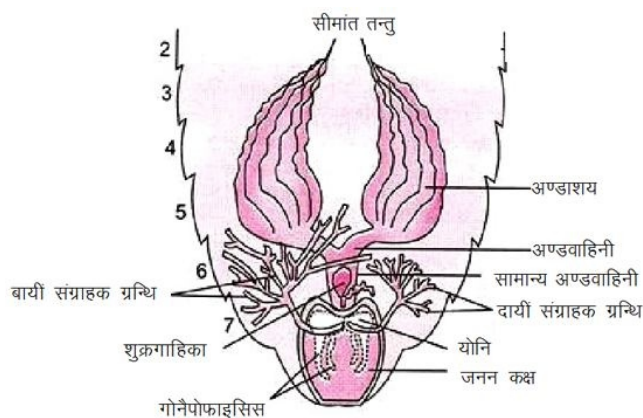


चित्र 9.6— तिलचट्टे का नर जनन तंत्र

**प्रयोग 5 – तिलचट्टे के मादा जनन तंत्र (Female reproductive system) का अध्ययन**

मादा तिलचट्टे में निम्नलिखित जनन अंग होते हैं।

**1. अण्डाशय (Ovary)**— मादा तिलचट्टे में उदर के दूसरे से आठवें खण्ड तक फैले हुए एक जोड़ी अण्डाशय होते हैं। एक अण्डाशय आठ अण्डिकाओं (Ovarioles) जो लम्बी, लचीली व सफेद या हल्की पीली नलिकाओं के समान रचना का बना होता है।



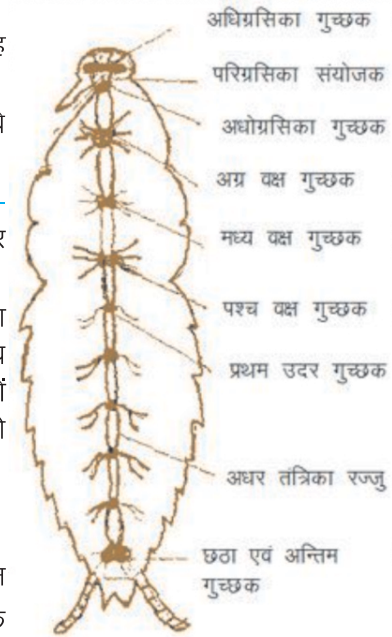
चित्र 9.7— तिलचट्टे का मादा जनन तंत्र

2. **अण्डवाहिनी (Oviduct)**— दोनों ओर की अण्डवाहिनियों आपस में मिलकर एक छोटी किन्तु चौड़ी सामान्य अण्डवाहिनी बनाती हैं।
3. **सामान्य अण्डवाहिनी अथवा योनि (Common oviduct or vagina)**— दोनों ओर की अण्डवाहिनियों आपस में मिलकर एक छोटी किन्तु चौड़ी सामान्य अण्डवाहिनी अथवा योनि बनाती हैं।
4. **शुक्रग्राहिका (Spermatheca)**— मादा जनन छिद्र के समीप मुग्दाकार शुक्रग्राहिका होती हैं। इनकी वाहिनी जननिक कोष की ऊपरी भित्ति में एक छोटी शुक्रग्राही पैपिला पर खुलती है। मैथुन के समय नर से प्राप्त शुक्राणु शुक्रग्राहिका में भर जाते हैं।
5. **संग्राहक ग्रन्थियाँ (Colleterial gland)**— अण्डाशय के पिछले भाग तथा जननिक कोष के संगम के पृष्ठतल पर एक जोड़ी अत्यन्त शाखित नलिकाकार संग्राहक ग्रन्थियाँ पाई जाती हैं। इसका स्त्राव अण्डों के समूह के चारों ओर एक कठोर अण्डकवच (Ootheca) बनाता है।
6. **गोनैपोफाइसिस (Gonapophyses)** यह प्रबर्ध के रूप में पाये जाते हैं। इनको मादा के वाह्य जनन अंग भी कहते हैं।

#### प्रयोग 6— तिलचट्टे के तंत्रिका तंत्र (Nervous system) का अध्ययन

तिलचट्टे के तंत्रिका तन्त्र में निम्नलिखित भाग होते हैं —

1. **अधिग्रसिका गुच्छक (Supra oesophageal ganglion)** — यह सिर के पृष्ठ सतह पर स्थित होते हैं।
2. **अधोग्रसिका गुच्छक (Sub oesophageal ganglion)**— ये ग्रासनाल के नीचे स्थित होते हैं।
3. **परिग्रसिका संयोजक (Circum oesophageal ganglion)**— मस्तिष्क तथा अधोग्रसिका गुच्छिका आपस में ग्रसिका के इधर-उधर से आते हुए परिग्रसिका संयोजकों द्वारा जुड़े रहते हैं।
4. **अधर तन्त्रिका रज्जु (Ventral nerve cord)**— अधोग्रसिका गुच्छिका से एक दोहरा तन्त्रिका रज्जु निकल कर शरीर की मध्य अधर रेखा पर पीछे की ओर जाता है। इस रज्जु की दोनों तन्त्रिकाएँ अलग होती हैं लेकिन सिर्फ खण्डीय गुच्छिकाओं पर जुड़ी रहती हैं।



चित्र 9.8 तिलचट्टे का तंत्रिका तंत्र

## 2— केंचुआ (Earthworm)

केंचुआ संघ ऐनिलिडा के वर्ग ओलिगोकीटा का जन्तु है। इसको किसान का मित्र भी कहते हैं, क्योंकि यह मृदा को कृषि योग्य बनाने में सहायक होता है।

#### प्रयोग 1— केंचुए के वाह्य लक्षणों (External features) का अध्ययन—

1. इसका शरीर लम्बा तथा बेलनाकार एवं बिल में रहने हेतु अनुकूलित होता है।
2. शरीर का रंग भूरा होता है।

3. शरीर खण्डों में बंटा होता है। खण्डों को मेटामियर कहते हैं। खण्डों की संख्या 100 से 120 तक होती है।  
 4. इसका शरीर पृष्ठ एवं अधर सतह में बंटा होता है।  
 5. पृष्ठ सतह को मध्य पृष्ठीय रूधिर वाहिनी जो कि नीले रंग की दिखाई देती है, से पहचाना जा सकता है।

6. इसके 14, 15, 16 खण्ड के चारों ओर पट्टी पायी जाती है, जिसे पर्याणिका (Clitellum) कहते हैं। यह कोकून के निर्माण में सहायक होती है।

7. इसके प्रथम खण्ड परिमुख (Peristomium) में छिद्र के रूप में मुख होता है। यह पृष्ठ सतह पर पुरोमुख (Prostomium) द्वारा ढका होता है।

8. इसके अधो पार्श्व (Ventrolateral) सतह पर 5/6, 6/7, 7/8, 8/9 खण्डों की खाँचों में शुक्रग्राहिका छिद्र (Spermathecal pore) होते हैं।

9. मादा जनन छिद्र (Female genital pore) 14 वें खण्ड की मध्य अधर सतह पर होता है।

10. जनन अंकुर (Genital papillae) 17 वें तथा 19 वें खण्डों के अधर तल पर एक एक जोड़ी छोटे उभारों के रूप में होते हैं। यह मैथुन में सहायक होते हैं।

11. नर जनन छिद्र (Male genital pore) 18 वें खण्ड के अधर तल पर स्थित होते हैं।

12. वृक्कक छिद्र (Nephridiopores) 7 वें खण्ड से लेकर पूरे शरीर की त्वचा पर होते हैं।

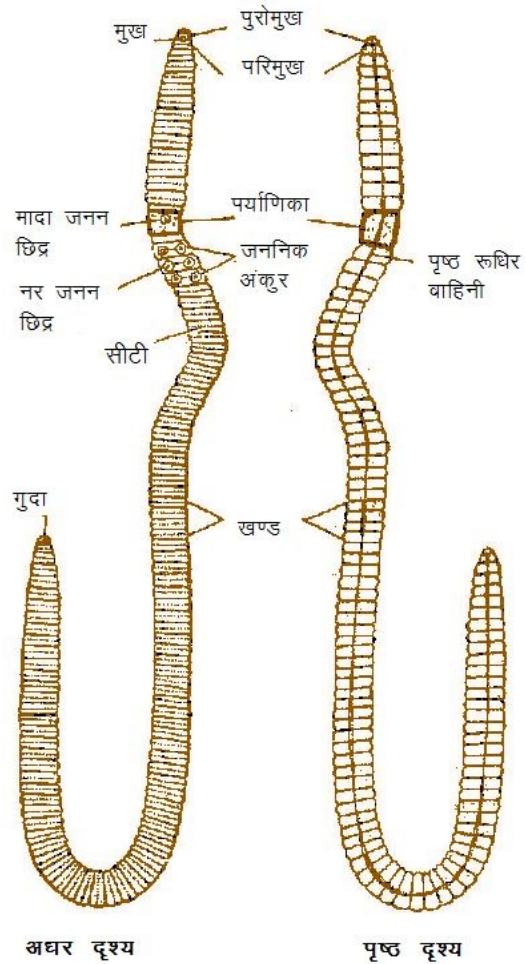
13. पृष्ठ छिद्र (Dorsal pores) 12 वें एवं 13 वें खण्डों की खाँच से अंतिम खाँच के अलावा प्रत्येक अन्तराखण्डीय खाँच में होते हैं, इनसे देहगुहीय द्रव्य बाहर निकलता है।

14. शरीर के अंतिम खण्ड पर गुदा छिद्र होता है। इसके प्रत्येक खण्ड की मध्य रेखा पर सीटी (चलन अंग) पाये जाते हैं। यह प्रथम अंतिम तथा 14 वें, 15 वें एवं 16 वें खण्ड पर नहीं होते हैं।

### प्रयोग 2— केंचुए की आहार नाल (Alimentary canal) का अध्ययन

केंचुए की आहार नाल में निम्नलिखित भाग होते हैं —

1. **मुख (Mouth)**— अर्धचन्द्राकार मुख शरीर के प्रथम खण्ड पेरिस्टोमियम के अधर तल पर, अग्र सिरे पर स्थित होता है।



चित्र 9.9—केंचुआ वाह्य लक्षण

2. **मुख गुहा (Buccal cavity)**— इसमें मुख खुलता है तथा यह तीसरे खण्ड के मध्य तक फैली होती है।

3. **ग्रसनी (Pharynx)**— मुखगुहा पीछे की ओर ग्रसनी में खुलती है। ग्रसनी तीसरे खण्ड के मध्य से चौथे खण्ड तक फैली रहती है।

4. **ग्रसिका (Oesophagus)**— ग्रसनी के पीछे एक सँकरी नलिका रूपी ग्रसिका होती है। यह 5वें से 7वें खण्ड तक फैली रहती है।

5. **पेषणी (Gizzard)**— पेषणी कठोर, अण्डाकार, मोटी भित्ति वाली एवं पेशी युक्त संरचना होती है। यह आठवें खण्ड में स्थित होती है।

6. **अमाशय (Stomach)** — पेषणी से पीछे एक छोटी पतली नलिका के रूप में 9 वें खण्ड से 14वें खण्ड तक स्थित होता है।

7. **आंत्र (Intestine)**— अमाशय के पीछे आंत्र 15 वें खण्ड से गुदा तक फैली होती है।

8. **टिफ्लोसोलर (Typhlosolar) भाग**— यह भाग 27वें खण्ड से अंतिम 24 या 25 वें खण्डों के आगे तक फैला होता है।

8. **मलाशय (Rectum)**— यह आंत्र का अन्तिम भाग होता है जोकि टिफ्लोसोलर भाग के बाद गुदा तक फैला होता है।

8. **आंत्रिय अंधनाल (Intestinal caeca)**— केंचुए के 26 वें खण्ड के पार्श्व से एक जोड़ी पतली एवं छोटी अंधनाल निकलकर आगे की ओर 22वें या 23वें खण्ड तक जाती है।

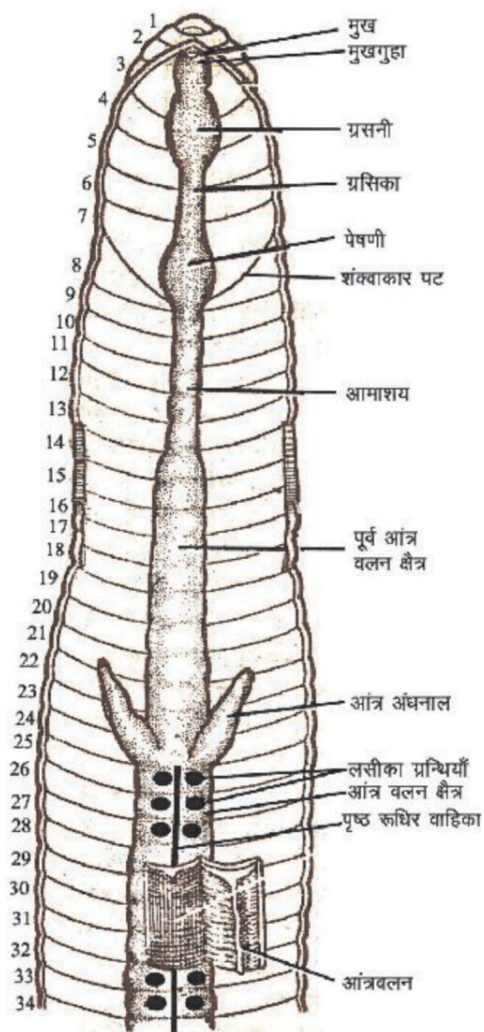
**प्रयोग 3— केंचुए के जनन तंत्र (Reproductive system) का अध्ययन**

केंचुआ एक द्विलिंगी प्राणी होता है। इसमें नर एवं मादा जननांग एक ही जन्तु में स्थित होते हैं।

1. **नर जनन अंग (Male reproductive organ)**— केंचुए के नर जनन अंगों में वृषण, वृषणकोष, शुक्राशय, शुक्रवाहिनियाँ, प्रोस्टेट ग्रन्थियाँ एवं सहायक ग्रन्थियाँ होते हैं।

(1) **वृषण (Testis)**— केंचुए में दो जोड़ी छोटे एवं सफेद वृषण होते हैं। वृषण का एक जोड़ा 10 वें तथा दूसरा 11 वें खण्ड में अमाशय के नीचे, तन्त्रिका रज्जु के दोनों तरफ वृषण कोषों (Testis sac) में स्थित होता है। वृषण कोष अपने खण्ड के पीछे वाले खण्ड में स्थित शुक्राशयों में छोटी नलिका द्वारा खुलते हैं।

(2) **शुक्राशय (Seminal vesicle)**— अमाशय के नीचे 11 वें एवं 12 वें खण्डों में एक-एक जोड़ी थैलेनुमा



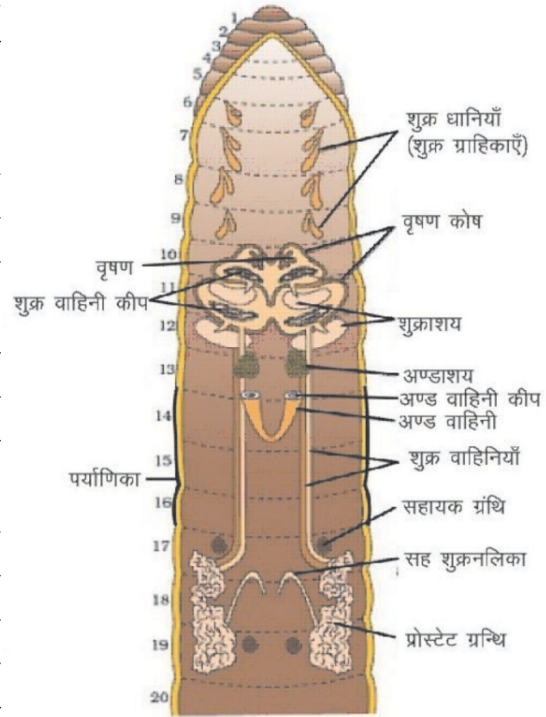
चित्र 9.10— केंचुआ आहार नाल

शुक्राशय स्थित होते हैं। 11 वें खण्ड के शुक्राशय इसी खण्ड के वृषण कोष में बंद होते हैं। 12 वें खण्ड के शुक्राशय स्वतन्त्र होते हैं।

**(3) प्रोस्टेट ग्रंथियाँ (Prostate gland)** – यह एक जोड़ी सफेद रंग की बड़ी एवं अनियमित आकार की पालि युक्त पुंजों के रूप में 16 वें या 17 वें खण्ड से 20 वें खण्ड या 21 वें खण्ड तक आहार नाल के नीचे दांयी एवं बाँयी ओर स्थित होती है।

**(4) सहायक ग्रन्थियाँ**— सहायक ग्रन्थियों का एक-एक जोड़ा क्रमशः 17 वें एवं 19 वें खण्डों में स्थित होता है। यह गोलाकार रचनाएँ, तन्त्रिका रज्जु के दोनों पार्श्व में पायी जाती हैं।

**(5) शुक्रवाहिनियाँ (Spermatic duct)**— वृषणों के पीछे शुक्रवाहिनी कीप स्थित होते हैं। प्रत्येक कीप से पीछे की ओर पतली एवं लम्बी धागे समान शुक्रवाहिनी निकलती है। केंचुए में कुल चार शुक्रवाहिनियाँ होती हैं। प्रत्येक ओर दो-दो शुक्रवाहिनियाँ देह भित्ति के अधर तल पर 18 वें खण्ड तक फैली रहती है। दोनों प्रोस्टेट वाहिनियाँ एवं शुक्रवाहिनियाँ 18वें खण्ड की मध्य अधर रेखा के दोनों ओर महीन छिद्रों द्वारा बाहर खुलती है जिन्हें नर जनन छिद्र कहते हैं।



चित्र 9.11— केंचुआ प्रजनन तंत्र

**2. मादा जनन अंग (Female reproductive organ)**— केंचुए के मादा जनन अंगों में अण्डाशय, अण्डवाहिनी कीप एवं अण्डवाहिनियाँ तथा चार जोड़ी शुक्रधानियाँ होती हैं।

**(1) अण्डाशय (Ovary)**— केंचुए के आमाशय के नीचे तन्त्रिका रज्जु के दोनों ओर 13वें खण्ड में एक जोड़ी छोटे, पिन की घुण्डी के समान, सफेद संरचना अण्डाशय होते हैं। सूक्ष्मदर्शी से देखने पर यह अंगुली जैसी रचना दिखाई देती है जिनमें प्रजनन ऋतु में स्पष्ट रूप से कतारबद्ध अण्डाणु होते हैं।

**(2) शुक्रग्राहिका (Spermatheca)** – सफेद चार जोड़ी शुक्र-ग्राहिकाएँ छोटी-छोटी सफेद रंग की सुराही समान संरचनाएँ होती हैं। इनकी एक-एक जोड़ी छठे, सातवें, आठवें तथा नवें खण्ड में अधर पार्श्व तल पर स्थित रहती हैं।

**(3) अण्डवाहिनी कीप (Oviducal funnel) एवं अण्डवाहिनियाँ (Oviduct)** – 13 वें तथा 14 वें खण्डों में स्थित बहुत छोटी संरचनाएँ होती हैं। अण्डवाहिनियाँ संयुक्त होकर 14 वें खण्ड के मध्य अधर तल पर मादा जनन रन्ध्र द्वारा बाहर खुलती हैं।

### मौखिक प्रश्न

- प्रश्न 1. तिलचट्टे में चलन पादों की संख्या बताइये।  
उत्तर : तीन जोड़ी चलनपाद।
- प्रश्न 2. नर व मादा तिलचट्टे की पहचान का प्रमुख लक्षण बताइये।  
उत्तर : नर के पश्च सिरे पर एक जोड़ी गुदलूम व गुदकंटिकाएँ होती है। जबकि मादा में केवल गुदलूम पाये जाते हैं।
- प्रश्न 3. तिलचट्टे में यकृतीय अंधनालों की संख्या कितनी होती है ?  
उत्तर : 8
- प्रश्न 4. तिलचट्टे का “निचला होठ” क्या कहलाता है ?  
उत्तर : लेबियम।
- प्रश्न 5. तिलचट्टे के प्रथम जोड़ी पंख क्या कहलाते हैं ?  
उत्तर : इलिद्रा (Elytra) या टेगमीना (Tegmina)।
- प्रश्न 6. तिलचट्टे में मैल्पीधी नलिकाओं का कार्य बताइये।  
उत्तर : उत्सर्जन।
- प्रश्न 7. तिलचट्टे में लार ग्रन्थियाँ कहाँ स्थित होती है?  
उत्तर : प्राणी के वक्ष में ग्रासनाल तथा क्रॉप से चिपकी दोनों तरफ एक-एक ग्रन्थिल रचना उपस्थित।
- प्रश्न 8. तिलचट्टे में नर-जनन अंगों के नाम बताइये।  
उत्तर : वृषण, शुक्रवाहिनियाँ, रखलन वाहिनी, छत्ररूपी ग्रन्थि, फैलिक ग्रन्थि तथा फैलोमीयर्स।
- प्रश्न 9. तिलचट्टे में अण्डाशय की स्थिति बताइये।  
उत्तर : प्राणी के उदर के दूसरे से आठवें खण्ड के बीच अधर पार्श्व तल पर एक जोड़ी अण्डाशय स्थित होते हैं।
- प्रश्न 10. मादा तिलचट्टे में संग्राहक ग्रन्थियों का कार्य बताइये।  
उत्तर : अण्डकवच (Ootheca) का निर्माण।
- प्रश्न 11. केंचुए का शरीर कितने खण्डों में विभक्त रहता है ?  
उत्तर : 100 से 120।
- प्रश्न 12. केंचुए के प्रथम व अन्तिम खण्डों को क्या कहते है?  
उत्तर : प्राणी का प्रथम विखण्ड परितुण्ड (Peristomium) व अन्तिम पाइजिडियम (Pygidium) कहलाता है।
- प्रश्न 13. केंचुए में क्लाइटेलम किन खण्डों में पाया जाता है?  
उत्तर : खण्ड संख्या 14, 15 व 16।
- प्रश्न 14. क्लाइटेलम का कार्य बताइये।  
उत्तर : कोकून निर्माण।
- प्रश्न 15. केंचुए पेषणी व आमाशय की स्थिति बताइये।  
उत्तर : खण्ड संख्या 8 में पेषणी व खण्ड संख्या 9 से 14 तक आमाशय स्थित होता है।



- प्रश्न 16. केंचुए की आंत्र में आंत्रिय अंधनाल कहाँ स्थित होते हैं ?  
उत्तर : 26वें खण्ड के पार्श्व में स्थित ।
- प्रश्न 17. केंचुए में किस प्रकार का प्रजनन होता है ?  
उत्तर : लैंगिक प्रजनन ।
- प्रश्न 18. केंचुए में नर तथा मादा जनन छिद्र कहाँ स्थित होते हैं ?  
उत्तर : नर जनन छिद्र खण्ड संख्या 18 के अधर पार्श्व में तथा मादा जनन छिद्र खण्ड संख्या 14 के बीच मध्य अधर रेखा पर स्थित होते हैं ।
- प्रश्न 19. केंचुए में निषेचन कहाँ होता है ?  
उत्तर : शरीर के बाहर कोकून में ।
- प्रश्न 20. केंचुए में शुक्राणुओं का परिपक्वन कहाँ होता है ?  
उत्तर : शुक्राशय में ।
- प्रश्न 21. केंचुए में कितने वृषण पाये जाते हैं ?  
उत्तर : दो जोड़ी वृषण ।
- प्रश्न 22. केंचुए में शुक्रग्राहिका का कार्य बताइये ।  
उत्तर : शुक्राणुओं के लिए पोषक द्रव स्रावित करना था शुक्राणु संचय करने का कार्य करती है ।
- प्रश्न 23. केंचुए की पृष्ठ सतह को कैसे पहचाना जाता है ?  
उत्तर : पृष्ठ सतह पर गहरी काली पृष्ठ रूधिर वाहिका द्वारा पृष्ठ सतह को पहचानते हैं ।

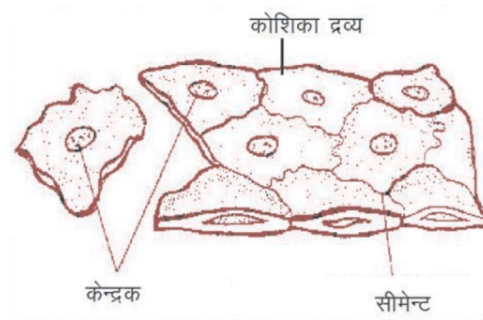


## अध्याय – 10

### जन्तु ऊतकों का अध्ययन (Study of Animal Tissues)

कोशिकाओं के समूह जो कि उद्भव एवं कार्य में समानता रखते हैं, ऊतक (Tissue) कहलाते हैं, ऊतकों के अध्ययन को ऊतक विज्ञान (Histology) कहते हैं। विभिन्न प्रकार के जन्तु ऊतकों का अध्ययन पूर्व निर्मित स्थाई स्लाइडों द्वारा सूक्ष्मदर्शी से अवलोकन कर किया जाता है।

#### 1. शल्की उपकला (Squamous epithelium)



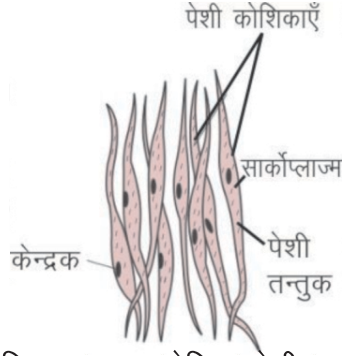
चित्र 10.1— शल्की उपकला

1. शल्की उपकला समान शल्क की तरह, बहुभुजी एवं चपटी कोशिकाओं की परत होती है।
2. इन कोशिकाओं में केन्द्रक पाया जाता है।
3. यह बाहर एवं अन्दरूनी परतों को ढकने का कार्य करती हैं।
4. इन कोशिकाओं की एकल परत को सरल शल्की उपकला कहते हैं।
5. यह विसरण द्वारा पदार्थों को एक ओर से दूसरी ओर भेजने का कार्य करती हैं।
6. यह देहगुहा का आवरण बनाती हैं, जिसे पेरिटोनियम कहते हैं।
7. यह रुधिर एवं लसिका वाहिनियों की गुहा का आवरण बनाती हैं जिसे एण्डोथीलियम कहते हैं।
8. यह वृक्कों में बोमैन सम्पुट तथा हेनले लूप की दीवार बनाती हैं।

#### 2. पेशीय तन्तु (Muscle fibre)

पेशीय तन्तु कार्य के आधार पर तीन प्रकार के होते हैं—

**(i) अरेखित पेशी तन्तु (Unstriated or smooth muscle fibre)**



चित्र 10.2— अरेखित पेशी तन्तु

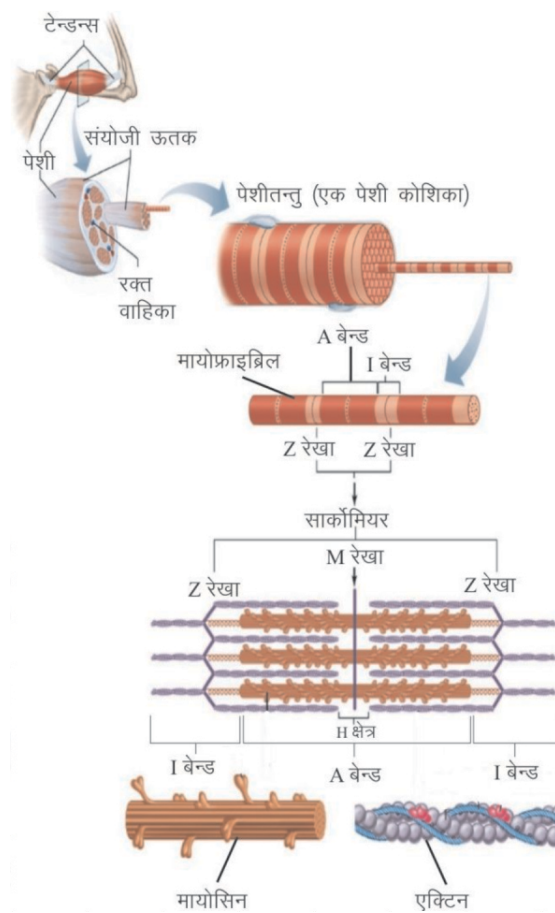
- (1) इनको अनैच्छिक पेशी तन्तु भी कहते हैं क्योंकि यह जन्तु की इच्छा के आधार पर कार्य नहीं करते हैं।
- (2) इनकी कोशिकाएँ तर्कु समान तथा लम्बी होती हैं।
- (3) यह समूहों में पायी जाती हैं।
- (4) इनमें संकुचनशील ऐक्टिन तथा मायोसिन प्रोटीन अनियमित रूप से व्यवस्थित होती हैं।

उदाहरण— आहारनाल, मूत्राशय, पित्ताशय, गर्भाशय की दीवार

**(ii) रेखित पेशी तन्तु (Striated muscle fibre)**

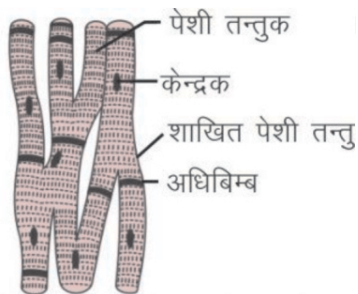
- (1) इनको कंकाल पेशी तन्तु भी कहते हैं, क्योंकि यह कंकाल से जुड़े रहते हैं।
- (2) यह ऐच्छिक प्रकार के होते हैं। यह जन्तु की इच्छा के अनुसार कार्य करते हैं।
- (3) रेखित पेशी तन्तु समूह बनाकर रेखित पेशियों का निर्माण करते हैं।
- (4) इनमें संकुचनशील ऐक्टिन तथा मायोसिन प्रोटीन नियमित रूप से व्यवस्थित होती है जिसके कारण यह रेखित दिखाई देती हैं।
- (5) रेखित पेशी तन्तु धागे के समान लम्बे तथा बेलनाकार होते हैं।
- (6) प्रत्येक तन्तु सार्कोलेमा के आवरण से ढका रहता है।
- (7) तन्तु के कोशिका द्रव्य को सार्कोप्लाज्म कहते हैं।
- (8) तन्तु के सार्कोप्लाज्म में केन्द्रक बिखरे रहते हैं।
- (9) पेशी तन्तु में समानान्तर छड़ों के रूप में अनेकों पेशी तन्तुक (Myofibril) होते हैं।
- (10) पेशी तन्तुक में अनुप्रस्थ गहरी काली तथा सफेद पट्टियां दिखाई देती हैं।
- (11) पेशी तन्तुकों की गहरी पट्टी को ए बैण्ड तथा हल्की पट्टी को आई बैण्ड कहते हैं।
- (12) ए बैण्ड मायोसिन प्रोटीन तथा आई बैण्ड ऐक्टिन प्रोटीन की महीन छड़ों से बना होता है।
- (13) प्रत्येक आई पट्टी के बीच में एक पट्टी होती है जिसे जेड रेखा (Z line) कहते हैं।

(14) प्रत्येक दो जेड रेखाओं के बीच का भाग सार्कोमीयर कहलाता है।



चित्र 10.3— रेखित पेशी तन्तु

(iii) हृदय पेशी तन्तु (Cardiac muscle fibre)

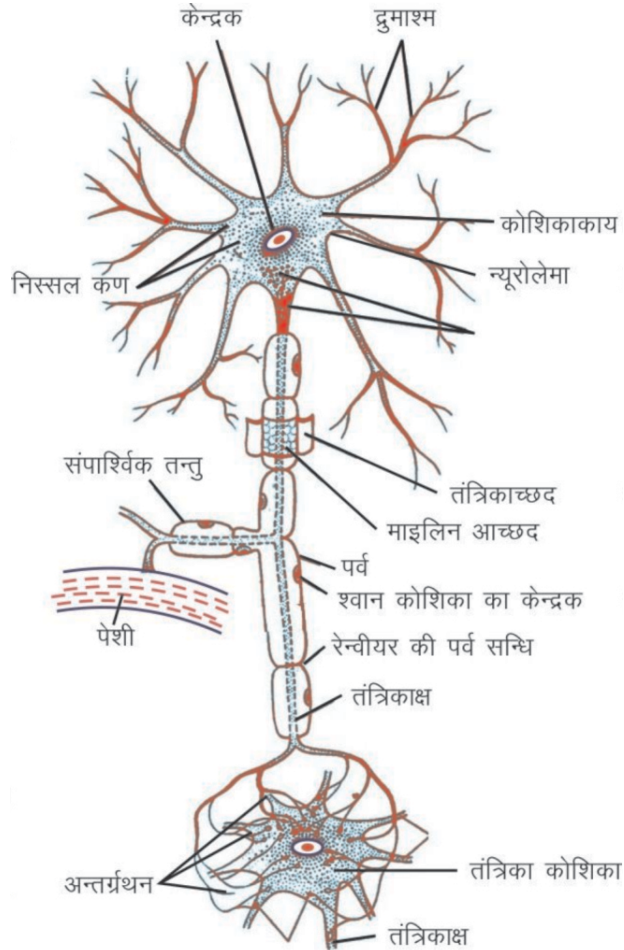


चित्र 10.4— हृदय पेशी तन्तु

- (1) यह पृष्ठवंशियों के हृदय की पेशियां बनाते हैं।
- (2) इनके कोशिका द्रव्य में केन्द्रक बिखरे होते हैं।
- (3) इनमें अनुप्रस्थ धारियां होती हैं तथा यह शाखा युक्त होकर अन्तर संयोजी जाल बनाते हैं।
- (4) यह अनैच्छिक होती हैं।
- (5) यह बिना रुके संकुचन करती हैं।

### 3. तंत्रिका कोशिका (Nerve cell)

1. तंत्रिका कोशिका को न्यूरॉन (Neuron) कहते हैं।
2. यह जन्तु शरीर की सबसे बड़ी कोशिका होती है।



चित्र 10.5— तंत्रिका कोशिका

3. तंत्रिका कोशिका के दो भाग होते हैं।
  - (1) कोशिका काय (Cell body)
  - (2) कोशिका प्रवर्ध (Cell processes or neurites)
4. कोशिका काय को साइटॉन अथवा सोमा कहते हैं।
5. कोशिका काय में बड़ा गोल केन्द्रक तथा इसके कोशिका द्रव्य में निस्सल काय, माइटोकॉण्ड्रिया, एन्डोप्लाज्मिकजाल, राइबोसोम, गॉल्जी काय तथा लाइसोसोम पाये जाते हैं।
6. कोशिका काय से दो प्रकार के प्रवर्ध निकलते हैं।
  - (1) वृक्षाभ या डेन्ड्राइट्स (Dendrites)
  - (2) अक्ष तन्तु या एक्सॉन (Axon)
7. डेन्ड्राइट्स आकार में छोटे आधार पर मोटे तथा सिरों पर पतले होते हैं। यह कोशिका काय से शाखान्वित होकर एक से अधिक संख्या में निकलते हैं। इन्हें अभिवाही प्रवर्ध (Afferent processes) कहते हैं। डेन्ड्राइट्स प्रेरणाओं को तंत्रिका कोशिका से कोशिका काय में लाने का कार्य करते हैं।
8. एक्सॉन अधिक लम्बा, समान मोटाई का प्रवर्ध है, जो कि कोशिका काय से अकेला ही निकलता है।
9. एक्सॉन का स्वतन्त्र सिरा शाखान्वित हो जाता है, जिन्हें टीलोडेन्ड्रिया कहते हैं।
10. टीलोडेन्ड्रिया के सिरे घुण्डीदार होते हैं, जिन्हें बटन कहते हैं।
11. एक्सॉन से कभी कभी समकोण पर प्रवर्ध निकलते हैं जिन्हें कोलैटरल तन्तु कहते हैं।
12. एक्सॉन में निस्सल के कण, गाल्जी काय तथा राइबोसोम नहीं होते हैं।
13. एक्सॉन प्रेरणाओं को कोशिका काय से अन्य न्यूरॉन में ले जाते हैं। अतः इन्हें अपवाही प्रवर्ध (Efferent processes) कहते हैं।
14. एक्सॉन के कोशिका द्रव्य को ऐक्सोप्लाज्म तथा इसकी कोशिका कला को एक्सोलेमा कहते हैं।
15. एक्सोलेमा के बाहर न्यूरीलेमा का स्तर होता है जो कि श्वान कोशिकाओं (Schwann cells) द्वारा बनता है।
16. श्वान कोशिकाएँ एक्सोलेमा तथा न्यूरीलेमा के मध्य माइएलिन का खोल बनाती हैं।
17. थोड़ी-थोड़ी दूरी पर न्यूरीलेमा पिचक जाती है इन स्थानों को रैन्वियर के नोड कहते हैं। तथा नोड के मध्य स्थान को इन्टरनोड कहते हैं।
18. तंत्रिका कोशिका प्रेरणाओं को शरीर के एक भाग से दूसरे भाग में पहुंचाने का कार्य करती हैं।

### मौखिक प्रश्न

- प्रश्न 1. ऊतक किसे कहते हैं ?  
उत्तर : कोशिकाओं के समूह जो उद्भव एवं कार्य में समानता रखते हैं, ऊतक कहलाते हैं।
- प्रश्न 2. शल्की उपकला स्तर की प्रमुख विशेषता बताइये।  
उत्तर : यह स्तर बहुभुजी एवं चपटी कोशिकाओं का बना होता है जो बाहरी व आन्तरिक आवरण बनाता है।
- प्रश्न 3. पेरीटोनियम क्या है ?  
उत्तर : देहगुहा का आवरण पेरीटोनियम कहलाता है।
- प्रश्न 4. एण्डोथिलियम क्या है ?  
उत्तर : रूधिर एवं लसिका वाहिनियों की गुहा के आवरण को एण्डोथिलियम कहते हैं।
- प्रश्न 5. अरेखित पेशी तन्तु शरीर के किन अंगों में पाये जाते हैं ?  
उत्तर : आहारनाल, मूत्राशय, पित्ताशय व गर्भाशय की दीवार।
- प्रश्न 6. एच्छिक पेशियाँ रेखित क्यों दिखाई देती हैं ?  
उत्तर : एक्टिन व मायोसिन प्रोटीन नियमित रूप से व्यवस्थित होने के कारण यह रेखित दिखाई देती हैं।
- प्रश्न 7. सार्कोमियर क्या है ?  
उत्तर : दो "जेड" रेखाओं के बीच का भाग सार्कोमियर कहलाता है।
- प्रश्न 8. 'ए' व 'आई' बैण्ड किस प्रोटीन के बने होते हैं ?  
उत्तर : 'ए' बैण्ड, मायोसिन प्रोटीन तथा 'आई' बैण्ड एक्टिन प्रोटीन की महीन छड़ों से बना होता है।
- प्रश्न 9. कभी नहीं थकने वाले पेशी ऊतक का नाम क्या है ?  
उत्तर : हृदय पेशी ऊतक।
- प्रश्न 10. अस्थियों से संलग्न रहने वाले पेशी ऊतक का नाम बताइये।  
उत्तर : रेखितपेशी ऊतक कण्डराओं (Tendons) द्वारा अस्थियों से संलग्न रहता है।
- प्रश्न 11. जन्तु शरीर की सबसे बड़ी कोशिका का नाम बताइये।  
उत्तर : तंत्रिका कोशिका।
- प्रश्न 12. तंत्रिका कोशिका के प्रवर्धों के नाम क्या हैं ?  
उत्तर : (i) डेन्ड्राइट्स (ii) एक्सॉन
- प्रश्न 13. एक्सॉन को अपवाही प्रवर्ध क्यों कहते हैं ?  
उत्तर : एक्सॉन प्रेरणाओं को कोशिकाकाय से अन्य न्यूरॉन में ले जाते हैं। अतः इन्हें अपवाही प्रवर्धन कहते हैं।
- प्रश्न 14. तंत्रिका ऊतक की संरचनात्मक एवं क्रियात्मक इकाई का नाम क्या है ?  
उत्तर : न्यूरॉन (Neuron) या तंत्रिका कोशिका।
- प्रश्न 15. न्यूरॉन के कोशिकाय में उपस्थित कणीय रचनाओं का नाम बताइये।  
उत्तर : निस्सल कणिकाएँ।

प्रश्न 16. अंतर्विष्ट पट्ट किस पेशी ऊतक में पाये जाते हैं ?

उत्तर : हृदय पेशी ऊतक।

प्रश्न 17. श्वान कोशिकाएँ (Schwann cells) कहाँ स्थित होती हैं ?

उत्तर : एक्सॉन के बाहर का न्यूरीलेमा स्तर श्वान कोशिकाओं द्वारा बनता है।





## अध्याय – 11

### पारिस्थितिकी (Ecology)

सजीवों तथा वातावरण के मध्य होने वाली परस्पर क्रियाओं के अध्ययन को पारिस्थितिकी कहते हैं। हमारे चारों तरफ पाये जाने वाले परिवेश एवं वातावरण को पर्यावरण कहते हैं। पर्यावरण उन सभी बाहरी परिवेशों तथा इसके प्रभावों का योग है, जो कि सजीवों के जीवन पर प्रभाव डालते हैं। इन बाहरी परिवेशों में वायु, जल, मृदा, मौसम तथा सामाजिक क्रियाएँ शामिल हैं।

पर्यावरण में होने वाले हानिकारक परिवर्तनों को प्रदूषण कहते हैं, तथा पर्यावरण को दूषित करने वाले कारक प्रदूषक कहलाते हैं। जल, वायु तथा मृदा की गुणवत्ता में कमी होना क्रमशः जल, वायु तथा मृदा प्रदूषण कहलाता है।

आज के विकासशील तथा भौतिकवादी युग में जल, वायु तथा मृदा जो कि जीवन के मुख्य आधार हैं, निरन्तर प्रदूषित हो रहे हैं। अतः इनके प्रदूषण का अध्ययन करना आवश्यक है।



चित्र 11.1 ध्वज पट्टिका

#### 1. जल प्रदूषण (Water pollution)

जल सजीवों की प्रमुख आवश्यकता है। जल को स्वच्छ बनाये रखना तथा शुद्ध जल प्राप्त करना महत्वपूर्ण जरूरत है। जल की गुणवत्ता का अध्ययन निम्नलिखित भौतिक तथा रसायनिक गुणों के मापन द्वारा किया जाता है।

**प्रयोग-1** तालाब के जल की आविलता (Turbidity) तथा प्रकाश वेधन क्षमता (Light penetration capacity) ज्ञात करना

**सिद्धांत :** जल में उपस्थित सूक्ष्म निलंबित कणों के कारण जल में आविलता आ जाती है। प्रकाश की किरणें भी इन कणों से प्रकीर्णित हो जाती हैं। अतः प्रकाश की वेधन क्षमता जल की आविलता के ऊपर निर्भर करती है।

**आवश्यक सामग्री :** सेच्ची चक्रिका (Secchi disc) लम्बा तथा मजबूत धागा या रस्सी, मीटर स्केल विधि:

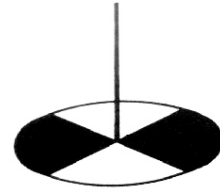
जल के आविलता (गंदलेपन) के मापन हेतु सफेद तथा काली पट्टी वाली सेच्ची चक्रिका को जल

में धीरे-धीरे उस समय तक डुबोते हैं जब तक काली तथा सफेद पट्टी दिखनी बंद हो जावें। यहाँ पर धागा/रस्सी पर रबर बैंड द्वारा निशान लगा दें। यह निशान (A) उस स्थान पर होना चाहिए जिस पर धागा जल से बाहर रहता है। अब रस्सी को खींचकर डिस्क को ऊपर उठाना चाहिए। जिस गहराई पर काली पट्टी तथा सफेद पट्टी पुनः दिखाई दे उस गहराई का चिन्ह (B) पुनः रस्सी पर अंकित करें। डिस्क को बाहर निकालकर डिस्क से A तथा B की लम्बाई नोट करें।

$$\text{प्रकाश वेधन क्षमता} = \frac{A+B}{2}$$

A = गहराई जिस पर डिस्क अदृश्य हो जाती है।

B = गहराई जिस पर डिस्क दुबारा दिखाई देने लगती है।



चित्र 11.2 सेची डिस्क

**प्रयोग - 2** किसी झील अथवा तालाब के जल नमूने में जैवरसायन ऑक्सीजन डिमान्ड (Biochemical Oxygen Demand) का मापन करना।

**सिद्धांत :** जैवरसायन आक्सीजन डिमान्ड (बीओडी) आक्सीजन की वह मात्रा है, जिसे सूक्ष्मजीव जल में उपस्थित कार्बनिक पदार्थों को वायुवीय अवस्था में अपघटित करने हेतु प्रयुक्त करते हैं। यह जल में उपस्थित अपघटनशील कार्बनिक पदार्थों की मात्रा का भी मापन है। बढ़ते हुए जल प्रदूषण स्तर से बी.ओ.डी. की मात्रा भी बढ़ती है।

**आवश्यक सामग्री :**

1. पोटेशियम परमैंगनेट का मानक विलयन :

0.4 ग्राम  $\text{KmnO}_4$  को थोड़े आस्वित जल में घोलकर इसे आसुत जल से ही एक लीटर बना लें। इस विलयन का 1 ml = 0.1 mg.  $\text{O}_2$

2. अमोनियम ऑक्सलेट का मानक विलयन

0.888 ग्राम अमोनियम आक्सलेट को आस्वित जल में घोलकर इसे एक लीटर तैयार करें। (इस विलयन का 1 ml = 0.1 mg  $\text{O}_2$ )

3. तनु सल्फ्यूरिक अम्ल (1:3)

100 मि.ली. सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल को 300 मि.ली. आस्वित जल में मिलाकर तैयार करें।

4. आसुत जल

5. बीकर, ब्यूरेट, पिपेट (10 मि.ली.) कोनिकल फ्लास्क, स्टैंड, नपना जार (100 मि.ली.), गर्म करने हेतु बर्नर, वाटर बाथ आदि।

**विधि :**

1. किसी तालाब से जल नमूना एकत्र कर इसका 50 मि.ली. एक कोनिकल फ्लास्क में लें।

2. इसमें 10 मि.ली. तनु सल्फ्यूरिक अम्ल तथा 10 मि.ली. मानक पोटेशियम परमैंगनेट विलयन मिलावें।

3. इसको 30 मिनट तक वाटर बाँथ में रखकर गर्म करें।

4. इसमें 10 मि.ली. मानक अमोनियम ऑक्सलेट विलयन डालें।
5. इस विलयन में से पोटेशियम परमैंगनेट का गुलाबी रंग गायब हो जाता है।
6. इस विलयन में ब्यूरेट की सहायता से धीरे-धीरे मानक पोटेशियम परमैंगनेट विलयन गुलाबी रंग के पुनः प्रकट होने तक मिलावें।
7. ब्यूरेट द्वारा प्रयुक्त  $KMNO_4$  विलयन को नोट करें।
8. इस प्रक्रिया को तीन अथवा चार बार दोहरावें।

**गणना :**

प्रयुक्त ऑक्सीजन  
(मिलीग्राम/लीटर= $\frac{\text{ब्यूरेट द्वारा प्रयुक्त } KMNO_4 \text{ (ml)} \times 100}{\text{अथवा पी.पी.एम.) प्रयुक्त जल (ml)}$ )

**सावधानियां :**

1. जल नमूना ऐसे तालाब से लेना चाहिए जहां पर सूक्ष्मजीव बहुतायत में हों।
2. विलयन को केवल 30 मिनट गर्म करना चाहिए।
3. प्रयुक्त होने वाला कांच का सामान साफ होना चाहिए।

**प्रयोग 3-** जल में कुल निलंबित ठोस पदार्थों (Total suspended solids) का मापन करना

**सिद्धांत:** विभिन्न प्रकार के ठोस पदार्थ (कार्बनिक अथवा अकार्बनिक) जल को प्रदूषित करते हैं। इससे पादपों की वृद्धि तथा जलीय जन्तुओं को नुकसान होता है।

**आवश्यक सामग्री :** बीकर, मापक जार (500ml), वाटमैन, फिल्टर पेपर, कीप, भौतिक तुला

**विधि :**

1. किसी तालाब अथवा झील से जल का नमूना एकत्र कर इसमें से 100 मिली लीटर एक बीकर में लें।
2. वाटमैन फिल्टर पेपर का एक टुकड़ा (कीप के आकार के अनुसार) लेकर इसे तोलकर इसका भार नोट करें।
3. बीकर में प्रयुक्त 100 मि.ली. जल को फिल्टर पेपर से छान लें।
4. जल को छानने पर इसमें उपस्थित सभी ठोस पदार्थ फिल्टर पेपर पर एकत्र हो जाते हैं।
5. फिल्टर पेपर को सुखा कर इसे पुनः तोलकर इसका भार नोट करें।
6. इस प्रक्रिया को तीन-चार बार करें।

**गणना :**

जल में कुल निलंबित ठोस पदार्थों की मात्रा = A-B  
(mg/100 ml)

A= फिल्टर पेपर का प्रारम्भिक तोल

B= फिल्टर पेपर का छानने के बाद तोल

#### प्रयोग 4- जल नमूने में पी.एच.(Potentia Hydrogeni) का मापन करना

**सिद्धांत:** पी.एच. (pH) जल में उपस्थित हाइड्रोजन आयन की सान्द्रता का ऋण लॉग है। उदासीन विलयन की पी.एच. 7 तथा इससे कम अम्लीय एवं इससे अधिक क्षारीय होती है। क्षारीय पर हाइड्रोक्सिल आयनों की सान्द्रता बढ़ जाती है तथा अम्लीय पर हाइड्रोजन आयनों की सान्द्रता में वृद्धि होती है। पीने योग्य जल की पी.एच. 7 से 8.5 तक होनी चाहिए।

**आवश्यक सामग्री :** पी.एच. पेपर, जल प्रतिदर्श बीकर।

**विधि :** पी.एच. पेपर को जल में डुबोने पर इसका रंग बदल जाता है। इस रंग की तुलना मानक चार्ट से कर पी.एच. का मापन हो जाता है।

#### सारणी

क्र.सं.	जल के नमूने	pH मान
1.	कुएं का जल / (A)	.....
2.	तालाब का जल / (B)	.....
3.	.....	.....
4.	.....	.....

**परिणाम :** दिये गये जल के नमूने का pH = ..... है।

#### प्रयोग 5- जल में उपस्थित कीटनाशकों का मापन

**सिद्धांत :** आजकल अच्छी फसल प्राप्त करने के उद्देश्य से कीटनाशकों (Pesticides) का उपयोग किया जाता है। यह कीटनाशक तालाब, झील, तथा नदी के जल को प्रदूषित कर देते हैं। जल के साथ यह कीट नाशक जन्तुओं के शरीर पर पहुंचकर हानिकारक प्रभाव करते हैं।

**विधि :** कीट नाशकों का मापन उच्च तकनीक जैसे जी.एल.सी. (Gas liquid chromatography) द्वारा किया जाता है।

## 2. वायु प्रदूषण (Air pollution)

वायु में हानिकारक पदार्थों की मात्रा का बढ़ना वायु प्रदूषण कहलाता है। स्वस्थ जीवन हेतु शुद्ध वायु अनिवार्य है। आजकल औद्योगिक विकास एवं वाहनों के कारण वायु प्रदूषण बढ़ रहा है।

#### प्रयोग 1- वायु में उपस्थित ठोस पदार्थों की जांच करना

**सिद्धांत :** वायुमण्डल के अन्दर अत्यधिक संख्या में निलम्बित ठोस पदार्थ होते हैं जो कि श्वास द्वारा शरीर के अन्दर पहुंचकर हानि पहुंचाते हैं।

**सामग्री:** पत्ती के टुकड़े, सफेद कागज, सूक्ष्मदर्शी

**विधि एवं प्रेक्षण:** किसी वृक्ष अथवा पौधे से पत्ती को तोड़कर धूल को एक साफ सफेद कागज पर झाड़कर देखें। सूक्ष्मदर्शी से देखने पर इसमें अत्यधिक ठोस पदार्थ/कण दिखाई देते हैं।

**प्रयोग 2-** वायुमण्डल में कार्बन मोनोआक्साइड की जांच करना।

**सिद्धान्त :** वाहनों से निकलने वाले धुँएँ तथा औद्योगिक कारखानों से कार्बन मॉनोऑक्साइड निकलकर वायु को दूषित करती है। वायु के साथ शरीर में प्रवेश कर यह हीमोग्लोबिन की ऑक्सीजन वाहन क्षमता को कम कर देती है।

**आवश्यक सामग्री :** फिल्टर पेपर, पैलेडियम क्लोराइड विलयन।

**विधि एवं प्रेक्षण :** फिल्टर पेपर के एक टुकड़े को लेकर इसे पैलेडियम क्लोराइड विलयन से भिगो दें। इस भीगे हुए फिल्टर पेपर को सड़क के किनारे रख दें। कुछ समय पश्चात् यह पेपर कार्बन मोनोऑक्साइड के कारण हरे रंग का हो जाता है।

## विभिन्न मृदाओं के भौतिक एवं रासायनिक गुणों का अध्ययन

### (Study of physical and chemical properties of different soils)

#### प्रस्तावना (Introduction)

भूमि सतह की ऊपरी परत मृदा (Soil) कहलाती है। इसका निर्माण चट्टानों के अपक्षय एवं कार्बनिक पदार्थों के मिश्रण से होता है। इसी में पादप खड़े रहकर पोषक पदार्थ प्राप्त करते हैं। मृदा में विभिन्न प्रकार के खनिज पदार्थ, कार्बनिक पदार्थ, मृदा वायु, मृदा जल एवं सूक्ष्मजीव विद्यमान रहते हैं।

#### मृदा के भौतिक गुणों का अध्ययन

कणों के आकार के आधार पर मृदा को निम्नलिखित प्रकार से वर्गीकृत किया जा सकता है—

क्र.सं.	मृदा कणों के प्रकार	मृदा कणों का आकार
1.	बजरी (Gravel)	2.0 मि.मी. से अधिक
2.	मोटी बालू (Coarse sand)	0.2 मि.मी. से 2.0 मि.मी. तक
3.	बारीक बालू (Fine sand)	0.02 मि.मी. से 0.2 मि.मी. तक
4.	गाद / सिल्ट (Silt)	0.002 मि.मी. से 0.02 मि.मी. तक
5.	मृत्तिका या चिकनी मृदा (Clay)	0.002 मि.मी. से कम

मृदा कणों के आपेक्षिक अनुपात के आधार पर मृदा के गुण निर्धारित होते हैं। विभिन्न प्रकार की मृदा को उसके गठन लक्षणों (Texture characteristics) के आधार पर निम्नलिखित प्रकार से वर्गीकृत कर सकते हैं —

क्र. सं.	मृदा का प्रकार	विभिन्न प्रकार के कणों का अनुपात
1.	बलुई मृदा (Sandy soil)	85% बालू+15% सिल्ट या चिकनी मिट्टी या दोनों
2.	बलुई दोमट (Sandy loam)	70% बालू + 30% गाद या चिकनी मिट्टी या दोनों
3.	दोमट मृदा (Loam soil)	50% बालू+50% गाद या चिकनी मिट्टी या दोनों
4.	गाद या सिल्ट (Silt)	10% बालू + 90% गाद
5.	चिकनी दोमट (Clay loam)	30% बालू + 40% गाद + 30% चिकनी मिट्टी
6.	चिकनी मिट्टी (Clay)	5% बालू+ 5% गाद + 90% चिकनी मिट्टी

## प्रयोग - 1

**उद्देश्य (Object) :** विभिन्न प्रकार की मृदा के संगठन का अध्ययन करना।

**आवश्यक सामग्री (Essential requirements) :** बीकर, मृदा नमूने, खुरपी, मापक सिलेण्डर, कीप, काँच की छड़ तथा जल।

### विधि (Procedure) :

1. अलग-अलग स्थानों से मृदा के नमूने पोलिथीन थैलियों में एकत्रित करके प्रयोगशाला में प्रयोग हेतु उपयोग करें।
2. प्रत्येक मृदा नमूने को अलग-अलग मापक जार में 200 मि.मी. जल लेकर उसमें 50 ग्राम मृदा नमूना मिलाकर काँच की छड़ से अच्छी तरह हिलावें। अब इसे 30 मिनट के लिए स्थिर रख दिया जाता है।
3. 30 मिनट बाद हम देखते हैं कि मापक जार में अलग-अलग परतों का निर्माण हो जाता है। अब इन परतों की मोटाई नाप कर उनकी प्रतिशत मात्रा निम्न सूत्र से ज्ञात करते हैं।

$$A \text{ परत की प्रतिशतता} = \frac{A \text{ परत की मोटाई}}{\text{सभी परतों की मोटाई}} \times 100$$

**प्रेक्षण (Observation) :** मापन जार में सर्वप्रथम बड़े और भारी कण बैठते हैं तथा हल्का कण बाद में। इस तरह से विभिन्न आकार के कणों के अलग-अलग स्तर बन जाते हैं।

### सारणी

क्र.सं.	मृदा का नमूना	मृदा का रंग	सापेक्ष प्रतिशत मात्रा			मृदा का प्रकार
			बालू	सिल्ट	चिकनी	
1.	बगीचे की मृदा /(A)					
2.	खेत की मृदा /(B)					
3.	मैदान की मृदा /(C)					
4.	.....					
5.	.....					

**परिणाम (Result) :** .....

### सावधानियाँ (Precautions) :

1. सभी मापक जार में मृदा की मात्रा बराबर होनी चाहिए।
2. मापक जार से परतों की मोटाई सही ली जानी चाहिए।

## प्रयोग - 2

**उद्देश्य (Object) :** विभिन्न प्रकार की मृदा में आर्द्रता का अध्ययन करना।

**आवश्यक सामग्री (Essential requirements) :** भौतिक तुला, खुरपी, क्रुसीबल, मृदा के नमूने, बीकर, बर्नर तथा चिमटी।

### विधि (Procedure) :

1. एक शुष्क क्रूसीबल में मृदा नमूने की कुछ मात्रा लेकर भौतिक तुला से इसका भार लेवें।
2. अब इस मृदा युक्त क्रूसीबल को बर्नर पर रखकर गर्म करें।
3. इसे ठण्डा होने के लिए रख दें।
4. ठण्डा होने पर पुनः इसका भौतिक तुला से भार लेवें।
5. इसी प्रकार की प्रक्रिया सभी प्रकार के मृदा नमूनों पर कीजिये।

### प्रेक्षण (Observation) :

क्र.सं.	मृदा का नमूना	मृदा का प्रारम्भिक भार X	गर्म करने के बाद मृदा का भार Y	उपस्थित नमी की मात्रा (X-Y)	आर्द्रता की प्रतिशत मात्रा $= \frac{X-Y}{X} \times 100$
1.	खेत की मृदा/(A)	.....	.....	.....	.....
2.	बगीचे की मृदा/(B)	.....	.....	.....	.....
3.	.....	.....	.....	.....	.....
3.	.....	.....	.....	.....	.....

**परिणाम (Result) :** मृदा गर्म करने के पश्चात् हल्की हो जाती है क्योंकि उसकी आर्द्रता वाष्प बनकर उड़ जाती है। इसलिए मृदा के प्रारम्भिक भार में कमी आ जाती है।

प्रयोग हेतु प्रयुक्त नमूना मृदा में आर्द्रता की मात्रा ..... है।

### सावधानियाँ (Precautions) :

1. मृदा को भौतिक तुला में ध्यान से तोलें।
2. मृदा को अच्छी तरह गर्म करना चाहिये जिससे उसकी पूरी आर्द्रता उड़ जाये।
3. क्रूसीबल सूखा होना चाहिए।

### प्रयोग - 3

**उद्देश्य (Object):** विभिन्न प्रकार के मृदा नमूने की जलधारण क्षमता (Water holding capacity) एवं अंतःस्रवण दर (Percolation rate) ज्ञात करना।

**सिद्धान्त (Principle) :** विभिन्न प्रकार की मृदाओं में जलधारण क्षमता तथा अंतःस्रवण दर अलग-अलग होती है। मिट्टी में जल को एकत्रित करने की क्षमता जलधारणा क्षमता तथा मिट्टी से जल के भूमि में रिसने की दर को अंतःस्रवण दर कहते हैं।

**आवश्यक सामग्री (Essential requirements) :** कीप, मापक जार, महिन कपड़ा, मृदा नमूने, बीकर, जल तथा घड़ी।

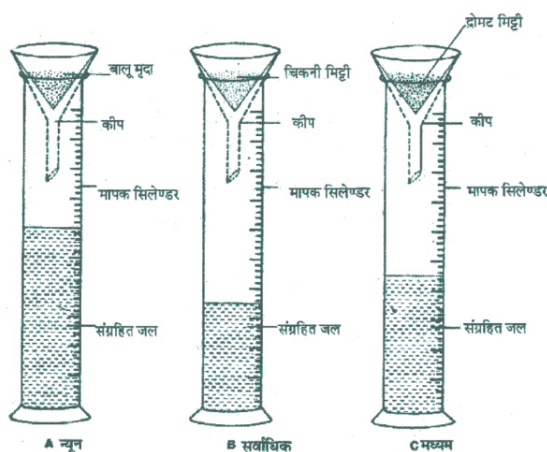
**विधि (Procedure) :**

सर्वप्रथम तीन मापक जार लेवें और इन पर A, B, C अंकित करें। अब इन तीनों जारों पर अलग-अलग कीप लगा दें। प्रत्येक कीप में महीन कपड़ा लगाकर भिन्न मृदा नमूने की निश्चित मात्रा को प्रत्येक कीप में डालें और इनमें एक साथ अलग-अलग 100 मिली जल डालकर छनित्र को मापक जारों में एकत्र करें। प्रेक्षण सारणी में अपने प्रेक्षणों को लिखें।

**प्रेक्षण (Observation) :** चिकनी मृदा वाले मापक जार में सबसे कम जल एकत्रित होता है। अतः चिकनी मिट्टी में जल धारण क्षमता अपेक्षाकृत अधिक तथा अंतः स्रवण दर (छानने की क्षमता) कम होती है।

**प्रेक्षण सारणी**

क्र. सं.	मृदा का नमूना	संग्रहित जल की वह मात्रा जो मापक जार में प्रत्येक 3 मिनट पश्चात् ली गई							
		0	3	6	9	12	15	18	21
1.	खेत की मृदा /(A)								
2.	सड़क किनारे की मृदा /(B)								
3.	.....								
4.	.....								



चित्र 11.3 मृदा की जलधारण क्षमता के अध्ययन का प्रयोग

**परिणाम (Result) :**

दिये गये नमूना मृदा A, B, C में से तुलनात्मक रूप से नमूने ..... की जलधारण क्षमता अधिक है।



1. दोमट मृदा की जल धारण क्षमता व अंतःस्रवण दर अधिक होती है। इसलिये यह पौधों के लिये सबसे अधिक उपयोगी होती है।
2. सिल्ट मृदा में जल धारण क्षमता अधिक व अन्तः स्रवण दर कम होती है। इसलिये यह पौधों के लिए अधिक उपयोगी नहीं है।
3. चिकनी मिट्टी की जलधारण क्षमता सर्वाधिक होती है, जिससे उसमें वायु के लिए स्थान नहीं रहता और यह पौधों के लिए अनुपयोगी होती है।

**सावधानियाँ (Precautions) :**

1. तीनों नमूनों में एक साथ पानी डालना चाहिये।
2. मृदा छनित का मापन, मापक जार में सही-सही लिखा जाना चाहिये।

**मृदा के रासायनिक गुणों का अध्ययन**

मृदा की अम्लीयता, क्षारीयता एवं उसमें उपस्थित विभिन्न लवणों की मात्रा का रासायनिक विधियों द्वारा परीक्षण करके मृदा स्वास्थ्य की जानकारी करते हैं।

**प्रयोग - 4**

**उद्देश्य (Object) :** विभिन्न प्रकार की मृदा के pH का अध्ययन करना।

आवश्यक सामग्री (Essential requirements) : मृदा का नमूना, फिल्टर पेपर, परखनली, pH पत्रक, pH सारणी तथा आसुत जल।

**विधि (Procedure) :**

एक परखनली में मृदा नमूने की निश्चित मात्रा लेकर इसमें आसुत जल मिलाकर हिलायें। इस मृदा विलयन को फिल्टर पेपर द्वारा छान लें। अब विभिन्न परास (2-10 pH) के पत्र को छनित विलयन में 3-4 मिनट तक डुबोकर सुखा लेते हैं। अब इसका pH सारणी से मिलान कर अध्ययन करें। इससे मृदा का लगभग pH ज्ञात होता है। अब छनित विलयन में नजदीक pH वाले pH पत्र लेकर डुबोयें व सुखायें। इनका पुनः pH सारणी से मिलान कर मानक pH ज्ञात करें।

**प्रेक्षण सारणी**

क्र.सं.	मृदा के नमूने	pH
1.	खेत की मृदा /(A)	
2.	मैदान की मृदा /(B)	
3.	.....	
4.	.....	

**परिणाम :** मृदा नमूने का pH = ..... है, अतः मृदा अम्लीय / क्षारीय / उदासीन प्रकृति की हैं।

**सावधानियाँ (Precautions) :** 1. मृदा के नमूने अलग-अलग स्थलों से लें।

2. pH सारणी से pH का सही-सही मिलान किया जाना चाहिये।
3. मृदा घोल को छानकर ही pH ज्ञात करना चाहिये।

#### प्रयोग-5

मृदा में अकार्बनिक लवणों (कार्बोनेट, नाइट्रेट, क्लोराइड तथा फॉस्फेट) की मात्रा का परीक्षण  
**सिद्धांत:** मृदा में अकार्बनिक लवण निर्धारित मात्रा तथा अनुपात में पाये जाते हैं। इस मात्रा में परिवर्तन होना मृदा के प्रदूषित होने का संकेत देता है।

#### आवश्यक सामग्री:

1. 50 ग्राम मृदा का नमूना
2. परखनली, बीकर
3. आसुत जल
4. N/10 सल्फ्यूरिक अम्ल, सान्द्र सल्फ्यूरिक अम्ल
5. सिल्वर नाइट्रेट
6. अमोनियम मॉलिब्डेट
7. नाइट्रिक अम्ल
8. डाइ फिनाइल एमीन

#### विधि:

1. एक बीकर में लगभग 20 ग्राम मृदा लेकर उसमें 100 मि.ली. आसुत जल मिलाते हैं।
2. इस विलयन को पूरी रात्रि रख देने के बाद मृदा के अकार्बनिक लवण जल में घुल जाते हैं।
3. दूसरे दिन इस विलयन को छानते हैं तथा छाने हुए जल (फिल्ट्रेट) में लवणों का परीक्षण पृथक-पृथक परखनली में निम्नलिखित तालिका के अनुसार करते हैं।

क्र. सं.	प्रयोग	प्रेक्षण	परिणाम
1.	10मि.ली. फिल्ट्रेट+5 मि.ली. N/10 सल्फ्यूरिक अम्ल + सिल्वर नाइट्रेट	सफेद अवक्षेप	क्लोराइड उपस्थित
2.	10 मि.ली. फिल्ट्रेट+ कुछ बूंदें तनु सल्फ्यूरिक अम्ल	बुलबुले उठते हैं	कार्बोनेट अथवा बाईकार्बोनेट उपस्थित
3.	10मि.ली. फिल्ट्रेट+कुछ बूंदें अमोनियम मॉलिब्डेट+नाइट्रिक अम्ल+अमोनियम नाइट्रेट	पीला रंग	फॉस्फेट उपस्थित
4.	10मि.ली. फिल्ट्रेट + डाइफिनाइल ऐमीन(दो बूँद)+ सान्द्र सल्फ्यूरिक एसिड (दो बूँद)	नीला रंग	नाइट्रेट उपस्थित

### मौखिक प्रश्न

प्रश्न 1. पारिस्थितिकी किसे कहते हैं?

उत्तर : सजीवों तथा वातावरण के बीच होने वाली पारस्परिक क्रियाओं का अध्ययन।

प्रश्न 2. प्रदूषकों से आप क्या समझते हैं ?

उत्तर : वे पदार्थ जिनकी उपस्थिति में वायु, जल एवं मृदा दूषित हो जाते हैं।

प्रश्न 3. शुद्ध जल का pH कितना होता है ?

उत्तर : 7.0 pH

प्रश्न 4. जल का pH मापने के लिए सामान्यतः किसका उपयोग किया जाता है?

उत्तर : लिटमस पेपर का।

प्रश्न 5. जल का pH 7.0 से अधिक होने का कारण बताइये।

उत्तर : जल में कार्बोनेट्स तथा बाइकार्बोनेट्स आयन्स की उपस्थिति में जल क्षारीय हो जाता है।

प्रश्न 6. सुपोषी जल किसे कहते हैं?

उत्तर : ऐसा जल जिसमें कार्बनिक पोषक तत्वों की मात्रा अत्यधिक होती है। उसे सुपोषी जल कहते हैं।

प्रश्न 7. सुपोषी जल में जलीय जन्तु क्यों मरने लगते हैं ?

उत्तर : क्योंकि सुपोषी जल में  $O_2$  की कमी हो जाती है, जिससे जन्तु श्वसन नहीं कर पाते हैं।

प्रश्न 8. बी.ओ.डी. क्या है ?

उत्तर : बी.ओ.डी.,  $O_2$  की वह मात्रा है, जिसे सूक्ष्मजीव जल में उपस्थित कार्बनिक पदार्थों को वायुवीय अवस्था में अपघटित करने हेतु प्रयुक्त करते हैं।

प्रश्न 9. किसी जल की बी.ओ.डी. अधिक होना क्या दर्शाता है ?

उत्तर : बी.ओ.डी. अधिक होना उस जल में सूक्ष्मजीवों की संख्या अधिक होना दर्शाता है।

प्रश्न 10. जल में उपस्थित कणिकीय पदार्थों के उदाहरण दीजिए।

उत्तर : मिट्टी के कण, कार्बनिक पदार्थ, सूक्ष्मजीव।

प्रश्न 11. वायु में उपस्थित ठोस प्रदूषकों का नाम बताइये।

उत्तर : कार्बन के कण, धूल के कण, परागकण, रेशे आदि।

प्रश्न 12. वायु में उपस्थित गैसीय प्रदूषकों के उदाहरण बताइये।

उत्तर :  $CO_2$ ,  $CO$ ,  $SO_2$  व नाइट्रोजन के ऑक्साइड।

प्रश्न 13. धुन्ध (Smog) किस किस प्रकार बनती है ?

उत्तर : धुँए के कणों के साथ कोहरे की बूंदों के संयोग से धुन्ध बनती है।

प्रश्न 14. पौधे की वृद्धि के लिए सबसे उपयुक्त मृदा कौनसी होती है ?

उत्तर : दोमट मिट्टी।

प्रश्न 15. मृदा गठन (Texture) से आप क्या समझते हैं ?

उत्तर : मृदा में उपस्थित विभिन्न परिमाण के खनिज कणों के समूहों का परस्पर सापेक्ष अनुपात मृदा गठन कहलाता है।

प्रश्न 16. सबसे छोटे कण किस मृदा के होते हैं ?

उत्तर : चिकनी मिट्टी।

प्रश्न 17. चिकनी मृदा जलाक्रान्त (Water logged) क्यों होती है ?

उत्तर : चिकनी मृदा के कणों के मध्य अन्तरावकाश बहुत कम होता है, जिससे ये पानी को नीचे नहीं जाने देते हैं और पानी को समह पर रोक लेते हैं।

प्रश्न 18. अप्राप्य मृदा जल कौनसा होता है ?

उत्तर : आर्द्रता जल व रसायनबद्ध जल पादपों को उपलब्ध नहीं होता है।

प्रश्न 19. किस मृदा की जलधारण क्षमता सबसे कम होती है ?

उत्तर : बलुई मृदा।

प्रश्न 20. मृदा की जलधारण क्षमता से क्या तात्पर्य है ?

उत्तर : मृदा में जल को रोके रखने की शक्ति को जलधारण क्षमता कहते हैं।

प्रश्न 21. पादपों की सामान्य वृद्धि के लिए मृदा की जलधारण क्षमता कैसी होनी चाहिए ?

उत्तर : मृदा की जलधारण क्षमता अधिक होनी चाहिए।

प्रश्न 22. किस मृदा की जलधारण क्षमता अपेक्षाकृत अधिक होती है?

उत्तर : दोमट मृदा।

प्रश्न 23. पादप वृद्धि के लिए उपयुक्त मृदा विलयन किस pH का होना चाहिये?

उत्तर : अम्लीय मृदा (6.8 pH).

प्रश्न 24. मृदा में pH मान कौन प्रभावित करता है ?

उत्तर : मृदा में उपस्थित  $H^+$  व  $OH^-$  आयन्स।

प्रश्न 25. पादप वृद्धि के लिए pH का क्या महत्त्व है ?

उत्तर : पादप की अनुकूलतम वृद्धि हेतु मृदा की pH, बफर क्रियाओं का कार्य करती है।



## अध्याय – 12

### जन्तु प्रादर्श (Animal Specimens)

समस्त सजीवों को जन्तु तथा पादप दो समूहों में बांटा गया है। समस्त जन्तुओं को जन्तु जगत के अन्तर्गत रखा गया है।

जन्तु विज्ञान की वह शाखा जिसमें जन्तुओं का वर्गीकरण एवं इसके सिद्धान्तों का अध्ययन किया जाता है, वर्गिकी (Taxonomy) अथवा वर्गीकरण विज्ञान (Systematics) कहते हैं।

जन्तु-जगत को निम्नलिखित तीन लक्षणों के आधार पर दो समूहों में बाँटा गया है—

1. जीवन की किसी अवस्था में नोटोकोर्ड का पाया जाना।
2. जीवन की किसी अवस्था में ग्रसनी का क्लोम दरारों से छिद्रित होना।
3. शरीर की मध्य पृष्ठ सतह पर, एक नलाकार, खोखली तन्त्रिका रज्जु का पाया जाना।

जिन जन्तुओं में उपरोक्त तीन लक्षण अनुपस्थित होते हैं, उन्हें अपृष्ठवंशी अर्थात् नॉन-कॉर्डेटा समूह में तथा जिनमें उपस्थित होते हैं उन्हें पृष्ठवंशी अर्थात् कॉर्डेटा समूह में रखा गया है।

#### नॉनकॉर्डेटा का वर्गीकरण

संघ	वर्ग	उदाहरण
1. प्रोटोजोआ	(i) सार्कोडिना या राइजोपोडा (ii) मैस्टीगोफोरा या फ्लैजीलेटा (iii) सिलिएटा (iv) ओपैलाइनेटा (v) स्पेराजोआ (vi) सक्टोरिया	एन्टामीबा, अमीबा ट्रिपैनोसोमा, यूग्लीना नॉक्टिल्यूका पेरामीशियम, निकटोथीरस ओपैलाइना प्लाज्मोडियम, मोनोसिस्टिस एसीनेटा
2. पोरिफेरा	(i) कैल्केरिया (ii) हैक्सॉक्टिनेलिडा या हायलोस्पांजिआई (iii) डेमोस्पांजिआई	साइकॉन, ल्यूकोसोलिनिया यूप्लैक्टेला, हाइलोनेमा यूस्पांजिया, स्पांजिला

3. सीलेन्टरेटा	(i) हाइड्रोजोआ (ii) साइफोजोआ (iii) एन्थोजोआ	हाइड्रा, फाइसेलिया ऑरीलिया, साएनिया ट्यूबीपोरा, मैट्रीपोरा
4. प्लैटीहेल्मिन्थिस	(i) टर्बिलेरिया (ii) ट्रिमैटोडा (iii) सेस्टोडा	प्लेनेरिया, डूजेसिया फैसिओला, शिस्टोसोमा टीनिया, मोनीजिया
5. ऐस्केल्मिन्थीस	(i) निमैटोडा	ऐस्कारिस, बुचेरेरिया
6. ऐनेलिडा	(i) पॉलिकीटा (ii) ऑलिगोकीटा (iii) हिरुडिनिया (iv) आर्किऐनेलिडा	ऐरीस, एफ्रोडाइट कॅचुआ, लम्ब्रिकस जॉक, ग्लासिफोनिया पॉलिगार्डियस, प्रोटोड्रीलस
7. आर्थ्रोपोडा	(i) मीरोस्टोमैटा (ii) ऐरैक्निडा (iii) क्रस्टेशिया (iv) डिप्लोपोडा (v) काइलोपोडा (vi) इन्सेक्टा	लिमूलस (किंग क्रैब) बिच्छू, मकड़ी कॅकडा, प्रॉन जूलस (सहस्त्रपादी) सैन्टीपीड (कनखजूरा) काँकरोच, मधुमक्खी
8. मोलस्का	(i) मोनोप्लैकोफोरा (ii) सिफैलोपोडा (iii) स्कैफोपोडा (iv) एम्फिन्यूरा (v) गैस्ट्रोपोडा (vi) पेलेसिपोडा	निओपाइलिना ऑक्टोपस, सीपिया डेन्टेलियम काइटन, कीटोडर्मा पाइला, साइप्रिया यूनियो, माइटिलस
9. इकाइनोडर्मेटा	(i) ऐस्टेरॉइडिया (ii) ऑफियुरॉइडिया (iii) क्रिनाइडिया (iv) एकिनॉइडिया (v) होलोथुरॉइडिया	ऐस्टेरिआस (तारा मीन) ऑफिओडर्मा (भंगुर तारे) ऐंटेडान (समुद्री लिली) एकाइनस (समुद्री अर्चिन) होलोथूरिया (समुद्री खीरा)
10. हेमीकॉर्डेटा	(i) एन्टेरोप्युस्टा	बैलेनोग्लॉसस

## 1 – साइकॉन (Sycon)

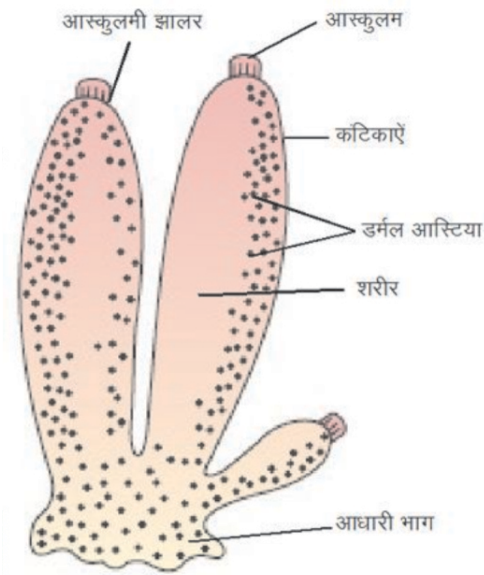
### वर्गीकरण

संघ : पोरिफेरा जलीय, अरीय सममित या असममित, द्विजनस्तरीय, अदेहगुहीय, शरीर पर असंख्य छिद्र

वर्ग : कैल्केरिया बेलनाकार या फूलदान के समान, कंकाल कैल्केरिआई कंटिकाओं का, समुद्रवासी

गण : हैटेरोसीला साइकॉनाभ नालतंत्र

वंश : साइकॉन



चित्र 12.1— साइकॉन

### लक्षण

1. यह समुद्र के जल में पाये जाने वाला स्पंज है।
2. यह र्होडे द्वीप तथा यूरोप में पाया जाता है।
3. इसका शरीर फूलदान के आकार का होता है।
4. इसके शरीर पर असंख्य छिद्र पाये जाते हैं जिन्हें डर्मल ऑस्टिया कहते हैं।
5. इसकी शरीर भित्ति पर कैल्सियम कार्बोनेट की बनी कंटिकाएँ उभरी रहती है।
6. इसमें स्पंज गुहा (Spongocoel) पायी जाती है जो कि ऑस्कूलम द्वारा शरीर से बाहर खुलती है।
7. ऑस्कूलम के चारों ओर एकाक्षीय कंटिकाओं की बनी झालर होती है, जिसे ऑस्कूलमी झालर कहते हैं।
8. इनमें नाल तन्त्र साइफनी प्रकार का होता है।
9. कीप कोशिकाएँ (Choanocytes) केवल अरीय नालों में पायी जाती है।

10. यह उभयलिंगी जन्तु होते हैं।
  11. इनमें प्रजनन लैंगिक या अलैंगिक या दोनों प्रकार से होता है।
  12. अलैंगिक प्रजनन मुकुलन एवं पुनुरुद्भवन द्वारा तथा लैंगिक प्रजनन अंडाणु एवं शुक्राणु द्वारा होता है।
  13. इनमें परिवर्धन अप्रत्यक्ष प्रकार से ऐम्फीब्लास्टुला लार्वा द्वारा होता है।
- विशिष्ट लक्षण: जन्तु में अरीय नाल, आस्कुलमी झालर तथा साइकोनाभ नाल तन्त्र पाया जाता है।

## 2. हाइड्रा (Hydra)

### वर्गीकरण

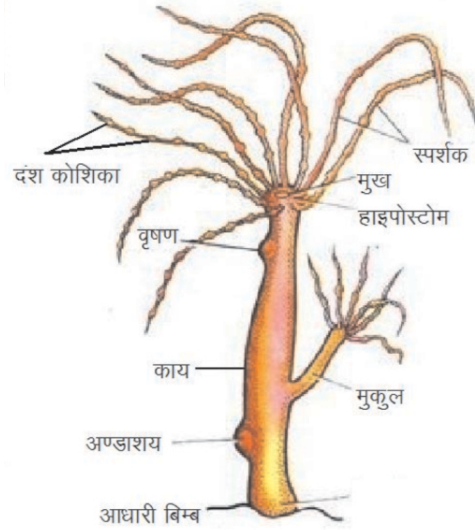
संघ : सीलेन्टरेटा अदेहगुहीय, द्विजनस्तरीय, जलीय, दंश कोशिकाएँ, तथा जठर वाहिनी गुहा (आंत्रगुहा) उपस्थित, बहुरूपी (पॉलिप तथा मेडूसा)।

वर्ग : हाइड्रोजोआ पॉलिप तथा मेडूसा दोनों उपस्थित

गण : हाइड्राइडिया पॉलिप अवस्था प्रभावी

वंश : हाइड्रा

जाति: विरडिस



चित्र 12.2— हाइड्रा

### लक्षण

1. यह स्वच्छ जल में पौधों अथवा पत्थरों से चिपका हुआ एकल रूप में पाया जाता है।
2. यह विश्वव्यापी होता है।
3. शरीर लम्बा एवं बेलनाकार होता है, तथा लम्बाई में कम तथा ज्यादा हो सकता है।



4. शरीर का दूरस्थ मुक्त सिरा शंक्वाकार उभार के रूप में होता है, जिसे हाइपोस्टोम कहते हैं।
5. हाइपोस्टोम पर मुख स्थित होता है। जो कि दंश कोशिकाओं युक्त 6–10 स्पर्शकों द्वारा घिरा होता है।
6. इसका समीपस्थ सिरा जो कि किसी आधार से चिपका होता है पादीय या अधोबिम्ब (Pedal or basal disc) कहलाता है।
7. शरीर के दूरस्थ सिरों की तरफ वृषण तथा समीपस्थ सिरों पर अण्डाशय उभारों के रूप में पाये जाते हैं।
8. शरीर द्विस्तरीय होता है। बाहर की तरफ बाह्यजन स्तर (Ectoderm) तथा अन्दर की तरफ अन्तःजन स्तर (Endoderm) पाया जाता है। इन दोनों के मध्य में मध्यश्लेष (Mesogloea) होती है।
9. हाइड्रा के शरीर के अन्दर गुहा होती है जिसे आन्त्रगुहा (Coelenteron) कहते हैं। इस गुहा को जठर वाहिनी गुहा (Gastrovascular cavity) भी कहते हैं, क्योंकि यह भोजन को पचाने तथा पचे हुए भोजन के वितरण का कार्य करती है।
10. इसमें अलैंगिक (Asexual) तथा लैंगिक (Sexual) दोनों प्रकार का जनन होता है।
11. अलैंगिक प्रजनन मुकुलन तथा पुनुरुद्भवन द्वारा होता है।
12. हाइड्रा में पुनुरुद्भवन की अत्यधिक क्षमता पाई जाती है।

#### विशिष्ट लक्षण

1. शरीर बेलनाकार तथा मुख स्पर्शकों से घिरा होता है।
2. श्रम विभाजन पाया जाता है।
3. पुनुरुद्भवन की अपार क्षमता होती है।
4. यह सहजीवन (Symbiosis) प्रदर्शित करता है क्योंकि जन्तु में हरा शैवाल जूक्लोरेला पाया जाता है। शैवाल हाइड्रा को आक्सीजन प्रदान करता है तथा बदले में हाइड्रा से CO<sub>2</sub> प्राप्त करता है।

### 3. टीनिया सोलियम (*Taenia solium*)

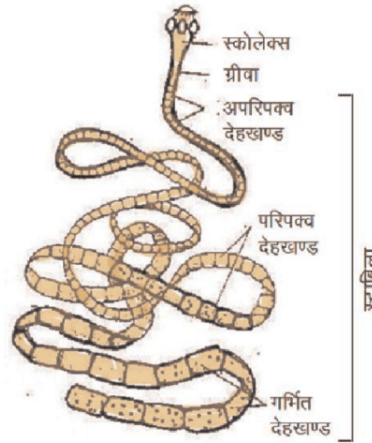
#### वर्गीकरण

- संघ : प्लैटीहेल्मिन्थिस चपटे कृमि, अदेहगुहीय, त्रिजनस्तरीय, मुक्तजीवी अथवा परजीवी।  
वर्ग : सेस्टोडा खण्ड युक्त, पाचन तंत्र अनुपस्थित  
गण : साइक्लोफिलिडिया स्कोलैक्स में चार चूषक होते हैं।  
वंश : टीनिया  
जाति : सोलियम

#### लक्षण

1. इसका सामान्य नाम फीता कृमि है। यह द्विपरपोषी (Digenetic) अन्तः परजीवी है। इसकी वयस्क अवस्था मनुष्य (प्राथमिक परपोषी) की छोटी आन्त्र में तथा लारवा अवस्था द्वितीय परपोषी सुअर में पाई जाती है।

2. इसका शरीर फीते के समान तथा पृष्ठ अधर सतह से चपटा होता है। अतः इसे फीता कृमि कहते हैं।
3. इसका शरीर तीन भागों में बंटा होता है।
  - (1) स्कोलेक्स – सबसे अग्र भाग
  - (2) ग्रीवा – विखण्डन क्षेत्र
  - (3) स्ट्राबिला – सखण्ड भाग
4. जन्तु के शरीर में सबसे आगे की ओर स्कोलेक्स पाया जाता है। यह आसंजक अंग है जो कि मनुष्य की आंत्रिय श्लेष्मिका से चिपका रहता है।
5. इसके पीछे विखण्डन क्षेत्र अथवा गर्दन होती है।
6. ग्रीवा के बाद स्ट्राबिला होती है (700 से 1000 देहखण्डों की बनी) इसमें अपरिपक्व (Immature), परिपक्व (Mature) तथा गर्भित (Gravid) देहखण्डों (Proglottids) की श्रंखला पाई जाती है।
7. ग्रीवा के तुरन्त बाद अपरिपक्व देह खण्ड (लगभग 200) होते हैं।



चित्र 12.3— टीनिया सोलियम (फीता कृमि)

- इनके अन्दर जनन अंग नहीं पाए जाते हैं। आगे के 100 से 150 परिपक्व देहखण्डों में केवल नर जनन अंग तथा इसके पीछे के 250 खण्डों में दोनो नर तथा मादा जनन अंग पाए जाते हैं।
8. सबसे पुराने तथा अंतिम 150 से 300 देहखण्ड गर्भित देहखण्ड कहलाते हैं। इन खण्डों के अन्दर गर्भाशय (निषेचित अण्डों से भरा) होता है तथा शेष जनन अंग विलुप्त हो जाते हैं।
  9. जन्तु के सबसे पश्च सिरे से गर्भित देहखण्ड टूटकर अलग हो जाते हैं जिसे प्रमोचन (Apolysis) कहते हैं।
  10. इनके शरीर में पाचन तंत्र अनुपस्थित होता है। जन्तु की देह भित्ती सोखने वाले कागज की तरह कार्य करती है, जो कि परपोषी की आन्त्र से पचे हुए भोजन को सीधे अवशोषित करती है।
  11. इनमें उत्सर्जन ज्वाला कोशिकाओं द्वारा होता है।

12. इनका परिवर्धन अप्रत्यक्ष होता है। इसके जीवनवृत्त में हेक्साकैथ (छः हुक वाला) तथा सिस्टिसर्कस (लारवा) अवस्थाएँ पायी जाती हैं।

13. सुअर में संक्रमण मनुष्य की विष्ठा खाकर तथा मनुष्य में सुअर का संक्रमित मांस खाने से होता है।

#### विशिष्ट लक्षण:

1. स्कोलेक्स, ग्रीवा तथा देह खण्डों की उपस्थिति

2. यह मनुष्य के पचे हुए भोजन का अवशोषण कर टीनियता या टीनिएसिस रोग पैदा करता है।

#### 4. फ़ैसिओला हिपेटिका (*Fasciola hepatica*)

##### वर्गीकरण

संघ : प्लैटीहेल्मिन्थिस चपटे कृमि, अदेहगुहिय, त्रिजनस्तरीय, मुक्तजीवी अथवा परजीवी।

वर्ग : ट्रिभैटोडा अखण्डित शरीर, आन्त्र शाखित व जनन छिद्र उपस्थित

गण : डाइजीनिया अन्तःपरजीवी, दो या दो से अधिक परपोषी।

वंश : फ़ैसिओला

जाति : हिपेटिका

##### लक्षण

1. इसको सामान्य रूप से यकृत कृमि कहते हैं। यह द्विपरपोषी अन्तः परजीवी है क्योंकि इसका जीवन चक्र दो परपोषियों में पूर्ण होता है।

2. इसकी वयस्क अवस्था भेड़ के यकृत में (प्राथमिक परपोषी) तथा जीवन की अन्य अवस्थाएँ अलवणीय गैस्ट्रोपोड-लिम्निया ट्रन्कैटुला (मध्यस्थ परपोषी) में पायी जाती है।

3. यह अधिकतर भेड़ पालने वाले क्षेत्रों (भारत, संयुक्त राज्य अमेरिका, रूस आदि देशों) में पाया जाता है।

4. यह पत्ती के समान होता है तथा यकृत में पाया जाता है।

5. यह पृष्ठ अधर सतह से चपटा होता है।

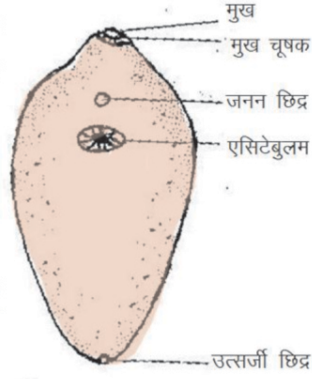
6. इसका अग्र सिरा शंकु के समान उभरा होता है। जिसे मुख पालि (Oral lobe) कहते हैं।

7. मुख पालि के अग्र सिरे पर स्थित छिद्र मुख होता है, जो कि चारों ओर से मुख चूषक (Oral sucker) द्वारा घिरा होता है।

8. मुख चूषक से पीछे अधर तल की मध्य रेखा पर पश्च चूषक या ऐसीटेबुलम होता है।

9. जन्तु के सबसे पश्च सिरे पर अधर तल पर उत्सर्जी छिद्र खुलता है।

10. मुख चूषक तथा ऐसीटेबुलम के मध्य में जनन छिद्र या गोनोपोर होता है।



चित्र 12.4— फ़ैसिओला हिपेटिका (यकृत कृमि)

11. जन्तु का शरीर क्यूटिकल द्वारा ढका होता है, जिसमें से कंटिकाएँ निकली रहती हैं। कंटिकाएँ परपोषी की पित्त वाहिनी में चिपकने, शरीर की रक्षा करने तथा गमन में सहायक होती हैं।
12. पाचन तन्त्र में मुख, ग्रसनी, ग्रसिका, आमाशय तथा द्विशाखित आन्त्र पायी जाती है।
13. उत्सर्जन ज्वाला कोशिकाओं (Flame cells) द्वारा होता है।
14. यह उभय लिंगी होता है।
15. इसमें परिवर्धन अप्रत्यक्ष होता है।
16. इसके जीवन वृत्त में पांच लारवा अवस्था पाई जाती हैं।
  - (1) मीरैसीडियम (मुक्त जीवी)
  - (2) स्पोरोसिस्ट (घोंघे के अन्दर)
  - (3) रेडिया (घोंघे के अन्दर)
  - (4) सर्केरिया (स्वतन्त्र जीवी)
  - (5) मेटासर्केरिया (पुटी भूत)

**विशिष्ट लक्षण :**

1. यकृत फ्लूक के कारण भेड़ों में हिपेटाइटिस, यकृत गलन, रक्त हीनता, अतिसार आदि रोग हो जाते हैं।
2. शरीर पत्ती के समान, शीर्षस्थ शंकु, ऐसीटेबुलम तथा द्विशाखित आहार नाल उपस्थित।

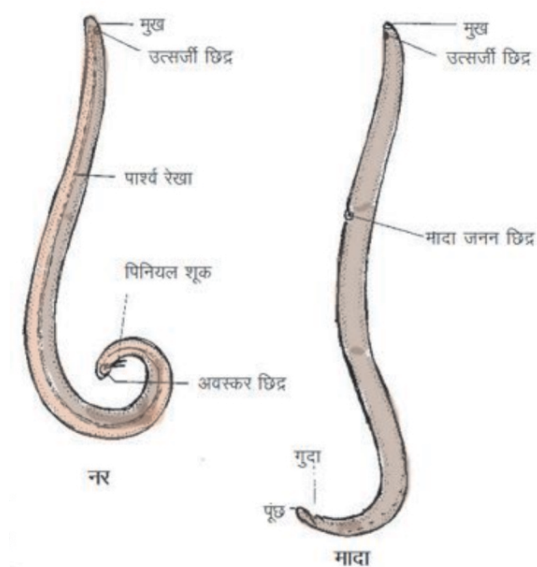
**5. ऐस्कारिस लुम्ब्रिकॉइडिस (Ascaris lumbricoides)**

**वर्गीकरण**

संघ : एस्केल्मिन्थीस त्रिजनस्तरीय, मिथ्या देहगुहीय, अखण्डित, एक लिंगी, आहार नाल पूर्ण।

वर्ग : निमैटोडा शरीर अखंडित, नलाकार, क्यूटिकल से ढका

गण : ऐस्केराइडिआ मुख तीन ओष्ठों से घिरा हुआ ।  
 वंश : ऐस्कारिस  
 जाति : लुम्ब्रि कॉइडिस



चित्र 12.5— ऐस्कारिस (गोल कृमि)

### लक्षण

1. इसे सामान्यतः गोल कृमि (Round worm) कहते हैं, क्योंकि यह गोल एवं नलाकार होता है।
2. यह विश्वव्यापी होता है।
3. यह मनुष्य की आन्त्र में अन्तःपरजीवी के रूप में पाया जाता है।
4. इसके शरीर पर चार अनुदैर्घ्य एपिडरमल रेखाएँ (दो पार्श्वीय, एक मध्य पृष्ठीय, एक मध्य अधरीय) पायी जाती हैं।
5. शरीर के अग्र सिरे पर मुख स्थित होता है जो कि तीन ओष्ठों (एक पृष्ठीय तथा दो उप-अधरीय) द्वारा घिरा होता है।
6. इस जन्तु में नर तथा मादा अलग-अलग होते हैं। अतः इसमें लैंगिक द्विरूपता पायी जाती है।
7. उप-अधरीय ओष्ठों पर एम्फिड पाये जाते हैं।
8. इसके जीवन चक्र में केवल एक ही परपोषी होता है।
9. नर तथा मादा में निम्नलिखित अंतर पाए जाते हैं।

लक्षण	नर	मादा
लम्बाई	मादा से अपेक्षाकृत छोटा होता है।	यह नर से लम्बी होती है
पुच्छ छोर	पश्च सिरा अधर तल की तरफ मुड़ा होता है	पश्च सिरा सीधा होता है
अवस्कर द्वार	पश्च सिरे पर अधर तल पर पाया जाता है।	अनुपस्थित
जनन छिद्र	अनुपस्थित	अग्रभाग से 1/3 दूरी पर मध्य अधर रेखा पर स्थित
गुदा	अनुपस्थित	पश्च सिरे पर।
अग्र गुद अंकुर	50 जोड़ी	अनुपस्थित
पश्च गुद अंकुर	5 जोड़ी	अनुपस्थित
पीनियल शूक	1 जोड़ी	अनुपस्थित

10. रहैब्डीटीफॉर्म लारवा पाया जाता है।

#### विशिष्ट लक्षण:

1. इसके कारण मनुष्य में रक्त स्त्राव, आन्त्र घाव, अतिसार, आदि रोग हो जाते हैं।
2. शरीर खण्डहीन तथा बेलनाकार होता है।

### 6. हिरुडिनेरिया (Hirudinaria)

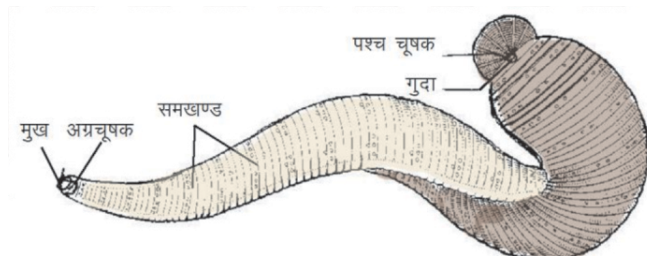
#### वर्गीकरण

संघ : ऐनेलिडा शरीर में मेटामेरिक खण्डीभवन, देहगुहीय, उत्सर्जी अंग वृक्कक।

वर्ग : हिरुडिनेरिया पार्श्व पादों तथा सीटी का अभाव, अग्र तथा पश्च चूषक, खण्डों की संख्या निश्चित।

गण : ग्नेथोब्दिलिडा रूधिर चूषक, बाह्य परजीवी।

वंश : हिरुडिनेरिया



चित्र 12.6— हिरुडिनेरिया (जोंक)

## लक्षण

1. इसको सामान्य रूप से **जोंक (Leech)** नाम से जाना जाता है। यह स्वच्छ जलीय तालाब, झीलों आदि में मुक्त रूप से तैरती है।
2. यह वाह्य परजीवी तथा **रूधिरहारी (Sanguivorous)** है जो मछलियों, मेढ़कों, पशुओं तथा मनुष्य का रक्त चूस लेती है।
3. यह भारत, श्रीलंका, पाकिस्तान, बांग्लादेश, संयुक्तराज्य अमेरिका में अधिकतर पायी जाती है।
4. इसका शरीर पृष्ठ अधर सतह से चपटा, कोमल तथा कृमिरूपी होता है।
5. श्लेष्मा के स्रावण के कारण शरीर नम तथा चिकना होता है।
6. शरीर में कुल 33 खण्ड पाये जाते हैं।
7. इसका शरीर अग्र सिरे पर संकरा तथा पश्च छोर पर चौड़ा होता है।
8. प्रत्येक खण्ड वलयों (Rings) में उपविभाजित प्रतीत होता है।
9. शरीर के अग्र तथा पश्च सिरे पर चूषक होते हैं। जो कि चिपकने एवं गमन में सहायक होते हैं। इसमें पैरापोडिया तथा सीटी का अभाव होता है।
10. इसका शरीर निम्नलिखित भागों में बंटा होता है। आगे से पीछे की ओर, — शीर्षस्थ, क्लाइटेलम पूर्वी, क्लाइटेलमी, पुच्छीय तथा पश्च चूषक।
11. इसके अग्र भाग (प्रथम पांच खण्ड) में अग्र चूषक, मुख तथा पांच जोड़ी सरल नेत्र होते हैं।
12. क्लाइटेलमी पूर्वी भाग (खण्ड 6,7 एवं 8) में वृक्कक छिद्र होते हैं।
13. क्लाइटेलमी भाग (खण्ड 9,10 एवं 11) की दीवारें ग्रन्थिल होती हैं। जनन काल में इस भाग में अस्थाई क्लाइटैलम बनता है। इसमें कोकून का निर्माण होता है।
14. पुच्छ भाग (खंड 23 से 26) में वृक्कक छिद्रों का अभाव होता है।
15. पश्च चूषक (खण्ड 27 से 33) कुल 7 खण्डों का बना होता है। 26 वें खण्ड के मध्य पृष्ठ में गुदा छिद्र खुलता है।
16. इसकी देहगुहा या सीलोम में बॉट्रीआयडल ऊतक भरा होता है।
17. इसकी मूल देहगुहा चार अनुदैर्घ्य रूधिरगुहिक वाहिकाओं उसकी शाखाओं तथा अवकाशों के रूप में होती है।
18. इन वाहिकाओं में रूधिरगुहिक तरल भरा होता है। इस तरल में हीमोग्लोबिन घुला होता है अतः यह लाल रंग का दिखाई देता है।
19. जोंक की आहार नाल मुख से गुदा तक फैली होती है।
20. यह उभय लिंगी होता है तथा अण्डे कोकून में निषेचित होते हैं।
21. परिवर्धन कोकून में होता है। लारवा अवस्था नहीं पायी जाती है।

### विशिष्ट लक्षणः

1. इसके मुख में काटने के लिए तीन दांत होते हैं।
2. मुख के चारों ओर लार ग्रन्थियों से प्रतिस्कंदक "हिरुडिन" का स्रावण होता है, जो कि रक्त का थक्का जमने से रोकता है। अतः इसे हिरुडिनेरिया कहते हैं।

## 7. नेरीस (Nereis)

### वर्गीकरण

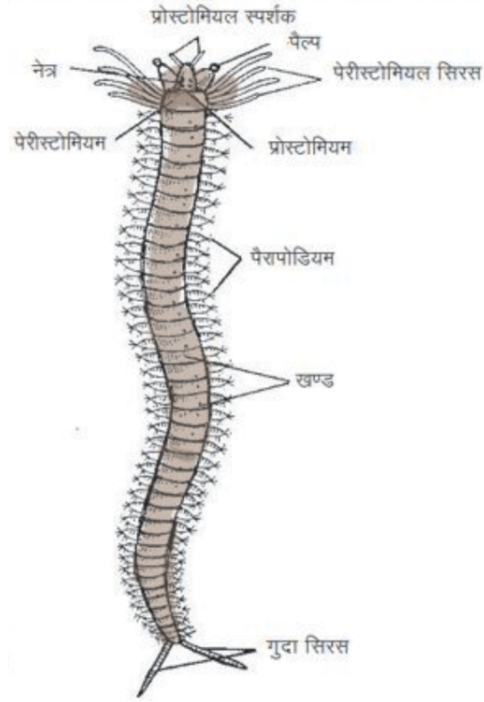
- संघ : ऐनेलिडा शरीर में मेटामेरिक खण्डीभवन, देहगुहीय, उत्सर्जी अंग वृक्कक।
- वर्ग : पॉलिकीटा क्लाईटेलम अनुपस्थित, शूक (सीटी) गुच्छों में तथा पैरापोडिया उपस्थित।
- गण : ऐरेन्शिया स्वतन्त्र या बिलकारी, ग्रसनी वहिसारी।
- वंश : नेरीस

### लक्षण

1. यह समुद्र के छिछले जल में रेत के बिलों या समुद्री सीपी के साथ पाया जाता है।
2. इसे सामान्यतः सीपीकृमि (Clam worm) अथवा सैंड कृमि (Sand worm) कहते हैं।
3. यह रात्रिचर (Nocturnal) तथा मांसाहारी होता है।
4. जननकाल में यह सक्रिय रूप से जल सतह पर तैरता है, इस अवस्था को हैटरोनेरीस कहते हैं।
5. यह विश्वव्यापी होता है।
6. इसका शरीर बेलनाकार, लम्बा तथा कृमि के समान होता है। यह 200 खण्डों का बना होता है।
7. शरीर तीन भागों में बंटा होता है।  
(1) सिर (2) धड़ (3) गुदाखंड
8. शरीर के अग्रस्थ सिरे पर सिर होता है।
9. सिर की अधर सतह पर मुख होता है। जिसको चारों तरफ से पेरीस्टोमियम खंड घेरता है।
10. पेरीस्टोमियम के पार्श्व से धागे के समान दो जोड़ी पेरीस्टोमियल सिरस निकलते हैं।
11. मुख के पृष्ठ लत पर तथा आगे त्रिभुजाकार प्रोस्टोमियम होता है जिसकी पृष्ठ तल पर दो जोड़ी नेत्र, एक जोड़ी प्रोस्टोमियल स्पर्शक तथा एक जोड़ी पैल्प होते हैं।
12. धड़ के प्रत्येक खण्ड के दोनों पार्श्वों में गमन हेतु पार्श्वपाद या पैरापोडियम होते हैं।
13. शरीर के अंतिम खण्ड (पाइजिडियम) पर गुदा, एक जोड़ी गुदा सिरस तथा संवेदी पैपिला होती है।
14. उत्सर्जन वृक्कक द्वारा होता है।
15. यह एक लिंगी होता है। लैंगिक द्विरूपता नहीं होती है।
16. इसमें समुद्री जल में बाह्य निषेचन होता है।
17. परिवर्धन अप्रत्यक्ष रूप से ट्रोकोफोर लारवा द्वारा होता है।



18. परिसंचरण तन्त्र बन्द प्रकार का होता है। रूधिर में हीमोग्लोबिन नामक श्वसन वर्णक होता है।



चित्र 12.7- नेरीस

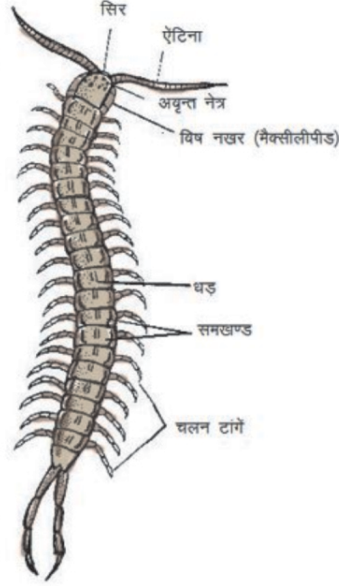
**विशिष्ट लक्षण:**

1. इसकी परिपक्व जनन अवस्था को हैटरोनेरीस कहते हैं।
2. पेशीस्टोमियम, प्रोस्टोमियम तथा पैरापोडिया उपस्थित।

**8. स्कोलोपेन्द्रा (Scolopendra)**

**वर्गीकरण**

संघ	: आर्थ्रोपोडा	संधियुक्त उपांग, बाह्य कंकाल क्यूटिकल का (काइटिन से बना), शरीर खंडित, संयुक्त नेत्र।
उपसंघ	: मेंडिबुलेटा	शरीर सिर, वक्ष तथा उदर में बंटा होता है। सिर पर एक जोड़ी एंटीनी, जबड़े (मैडिबल) तथा दो जोड़ी मैक्सिली, नेत्र संयुक्त।
वर्ग	: काइलोपोडा	शरीर सिर व धड़ में विभाजित धड़ खंडित, प्रत्येक खण्ड में एक जोड़ी टांगें। सिर में एक जोड़ी मैडिबल, एंटीना तथा दो जोड़ी मैक्सिला।
वंश	: स्कोलोपेन्द्रा	



चित्र 12.8— स्कोलोपेन्द्रा (सेन्टीपीड)

#### लक्षण

1. इसका सामान्य नाम **सेन्टीपीड** (कनखजूरा) है।
2. यह तेज दौड़ने वाला, मांसाहारी तथा रात्रीचर जन्तु है।
3. यह आद्रता वाले स्थानों जैसे तहखानों, पत्थरों, लकड़ी, दलदली भूमि आदि में पाया जाता है।
4. इसका शरीर लम्बा, कृमि के समान तथा पृष्ठ से प्रतिपृष्ठ सतह की तरफ चपटा होता है।
5. इसके सिर में एक जोड़ी मेन्डीबल, एंटीना तथा दो जोड़ी मैक्सिला होती है।
6. धड़ के प्रत्येक खण्ड में एक जोड़ी टांगें होती है।
7. इसके प्रथम जोड़ी पैर मैक्सीलीपीड कहलाते हैं, इनमें विष नखर होते हैं।
8. यह मनुष्य के लिए हानिकारक होते हैं।
9. इसके अंतिम खण्ड में गुदा होती है।

#### विशिष्ट लक्षण:

1. इसमें सिर पर एंटीनी तथा प्रत्येक खण्ड में एक जोड़ी नखरयुक्त टांगें होती हैं।

#### 9. पैलेन्निअस (*Palamnaeus*)

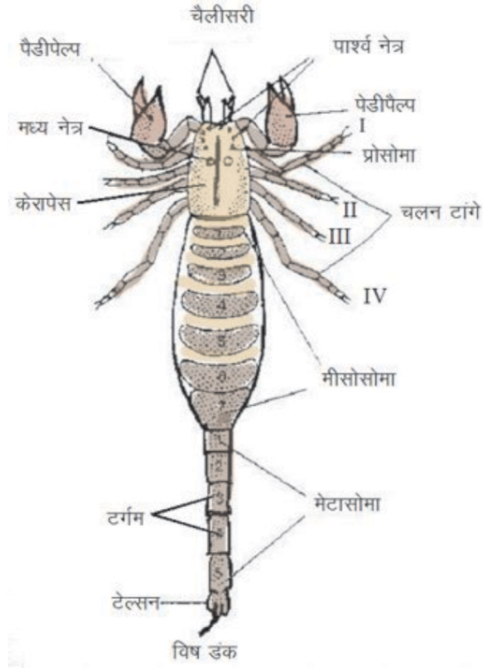
#### वर्गीकरण

संघ : आर्थ्रोपोडा संघियुक्त उपांग, बाह्य कंकाल क्यूटिकल का (काइटिन से बना), शरीर खंडित, संयुक्त नेत्र, परिसंचरण तन्त्र खुले प्रकार का।

उपसंघ :	चेलीसेरैटा	शरीर सिरोवक्ष (प्रोसोमा) तथा उदर (ऑपिस्थोसोमा) में विभक्त, मुख पर नखर युक्त उपांग चेलीसेरी तथा पैडीपैल्प होते हैं।
वर्ग :	ऐरैकिनडा	सिरोवक्ष पर 2 चैलिसरी, 2 पैडीपैल्प तथा चार जोड़ी चलन टांगें, श्वसन श्वास नलियों अथवा पुस्त फुफ्फुसों द्वारा।
गण :	स्कॉर्पिओनिडा	एक जोड़ी चैलिसरी तथा एक जोड़ी पैडीपैल्प शरीर के अग्रभाग पर, श्वसन पुस्त फुफ्फुसों द्वारा।
वंश :	पैलेमिनिस	

### लक्षण

1. इसको सामान्यतया बिच्छू (Scorpion) कहते हैं। यह पत्थरों, रेत के ढेरों, मृत पेड़ों आदि में छिपे रहते हैं।
2. यह रात्रिचर तथा मांसाहारी जन्तु है।
3. इसका वितरण विश्वव्यापी है।
4. इसका शरीर सिरोवक्ष (प्रोसोमा) तथा उदर (ऑपिस्थोसोमा) में बंटा होता है।
5. ऑपिस्थोसोमा पुनः अग्र मीसोसोमा तथा पश्च मेटासोमा में उपविभाजित रहता है।
6. प्रोसोमा पृष्ठ सतह पर केरापेस द्वारा ढका होता है।
7. प्रोसोमा पर एक जोड़ी चेलीसेरी, एक जोड़ी पैडीपैल्प (कीलाभ या चीलेट प्रकार के), चार जोड़ी चलन टांगें तथा नेत्रक पाये जाते हैं।
8. मीसोसोमा में सात खण्ड होते हैं। इसके स्टर्नम पर प्रथम खण्ड में एक जोड़ी जनन छिद्र, दूसरे खण्ड पर एक जोड़ी पेक्टिन तथा तीसरे, चौथे, पांचवे एवं छठे खण्डों में चार जोड़ी पुस्त फुफ्फुसों के श्वास छिद्र खुलते हैं।
9. मीसोसोमा काइटन से बने आवरण के अन्दर बन्द होता है। पृष्ठ आवरण को टर्गम, पार्श्व को प्लूरोन तथा अधर को स्टर्नम कहते हैं।
10. पैक्टन लिंग की पहचान करने में सहायक होते हैं।
11. मेटासोमा बेलनाकार होता है तथा यह पुच्छ के समान होता है।
12. मेटासोमा पांच खण्डों में बंटा होता है जो कि चारों तरफ से काइटन से बनी छल्ले के अन्दर बंद होते हैं।
13. इसका अंतिम खण्ड दंशदार होता है, जिसे पुच्छखंड (टेल्सन) कहते हैं। इस खण्ड पर अधर सतह पर गुदा पायी जाती है।
14. यह एक लिंगी होते हैं एवं लैंगिक द्विरूपता स्पष्ट नहीं पायी जाती है।
15. यह सजीव प्रजक (Viviparous) होते हैं।



चित्र 12.9— पैलेमिनस (बिच्छू) (पृष्ठ सतह)

#### विशिष्ट लक्षण:

1. इनमें श्वसन पुस्त फुफ्फुसों द्वारा हाता है।
2. इसके दंश में एक विष ग्रन्थि की नली खुलती है।

### 10. ऐरेनिया (Aranea)

#### वर्गीकरण

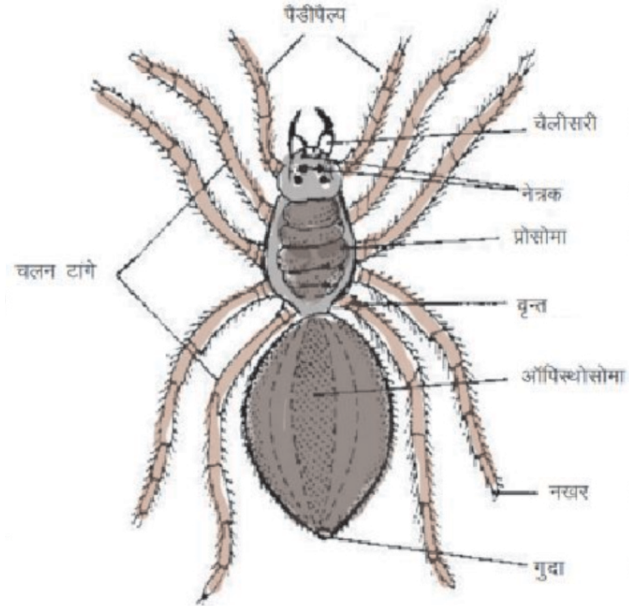
संघ : आर्थ्रोपोडा संधियुक्त उपांग, बाह्य कंकाल क्यूटिकल का (काइटन से बना), शरीर खंडित, संयुक्त नेत्र, परिसंचरण तन्त्र खुले प्रकार का।

उपसंघ : चेलीसेरैटा शरीर सिरोवक्ष (प्रोसोमा) तथा उदर (ऑपिस्थोसोमा) में विभक्त, मुख पर नखर युक्त उपांग चेलीसेरी तथा पैडीपैल्प होते हैं।

वर्ग : ऐरेकिनडा सिरोवक्ष पर 2 चेलिसरी, 2 पैडीपैल्प तथा चार जोड़ी चलन टांगें, श्वसन श्वास नलियों अथवा पुस्त फुफ्फुसों द्वारा।

गण : ऐरेनी दो संधित चेलीसरी तथा दो कीलविहीन पैडीपैल्प

वंश : ऐरेनिया



चित्र 12.10— ऐरेनिया (मकड़ी)

### लक्षण

1. इसका सामान्य नाम मकड़ी (Spider) है। यह विभिन्न आवासों में सामान्यतः पाया जाता है।
2. यह मांसाहारी तथा विश्वव्यापी है।
3. इसकी त्वचा पर सघन बाल होते हैं।
4. शरीर प्रोसोमा तथा ऑपिस्थोसोमा में बंटा होता है यह दोनों भाग सकरे वृन्त द्वारा जुड़े होते हैं।
5. प्रोसोमा केरापेस द्वारा ढका होता है। इसके पृष्ठ सतह पर आठ नेत्रक तथा अधर सतह पर छः जोड़ी उपांग होते हैं।
6. उपांगों में एक जोड़ी चेलीसरी (विष ग्रंथियों सहित) तथा एक जोड़ी कील विहीन पैडीपैल्प होते हैं।
7. प्रोसोमा के चार से सातवें खण्ड में चार जोड़ी चलन टांगें पाई जाती हैं।
8. ऑपिस्थोसोमा गोलाकार तथा कोमल होता है।
9. इसके अंतिम भाग में गुदा होती है जिसके करीब तन्तु ग्रन्थियाँ होती हैं जो कि रेशमी धागा बनाती हैं। यह धागा जाल बनाता है।
10. श्वसन पुस्त फुफ्फुसों द्वारा होता है।
11. इसमें उत्सर्जन मैल्पीघी नलिकाओं और कक्षांग ग्रन्थियों (Coxal glands) द्वारा होता है।
12. नर एवं मादा अलग होते हैं।
13. नर में पैडीपैल्प मैथुन अंग की तरह कार्य करते हैं।

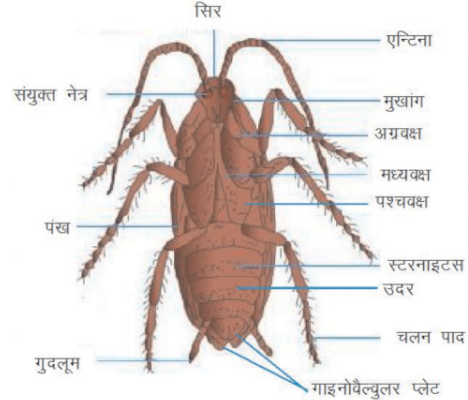
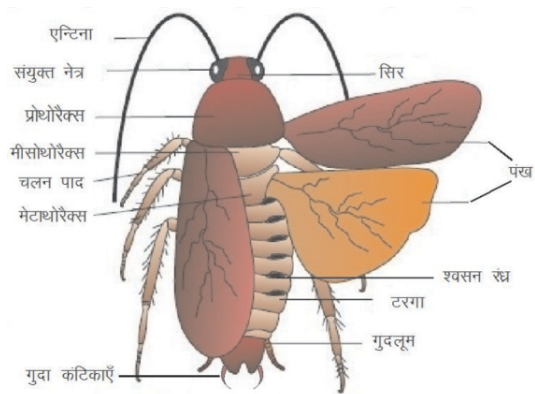
## 11. पेरिप्लेनेटा अमेरिकाना (*Periplaneta americana*)

### वर्गीकरण

- संघ : आर्थ्रोपोडा संधित उपांग, बाह्य कंकाल काइटन से बनी क्यूटीकल का, संयुक्त नेत्र।  
उपसंघ : मैंडिबुलेटा सिर पर एक या दो जोड़ी ऐंटीनी, एक जोड़ी मैंडिबल तथा दो जोड़ी मैक्सिली।  
वर्ग : इन्सेक्टा शरीर सिर, वक्ष तथा उदर में विभाजित, वक्ष भाग में तीन जोड़ी चलन टांगें।  
उपवर्ग : टेरीगोटा पंख पाए जाते हैं। कायान्तरण होता है।  
गण : आर्थ्रोप्टेरा दो जोड़ी पंख, कायान्तरण अपूर्ण।  
वंश : पेरिप्लेनेटा  
जाति : अमेरिकाना

### लक्षण

1. इसको सामान्य रूप से कॉकरोच या तिलचट्टा कहते हैं।
2. यह रात्रीचर तथा विश्वव्यापी होता है।
3. यह गर्म, आद्र तथा अंधेरे वाले स्थानों जैसे गोदाम, नालों, रसोईघर, होटल आदि में पाए जाते हैं।
4. इसका शरीर पृष्ठ अधर सतह से चपटा तथा सिर वक्ष एवं उदर में विभाजित होता है।
5. इसका सिर वक्ष से लगभग 90° के कोण पर अधर सतह की तरफ झुका रहता है, जिसे अधोहनु अवस्था कहते हैं।
6. सिर पर मुख, नेत्रक (Ocelli), संयुक्त नेत्र तथा मुखांग पाये जाते हैं।
7. मुखांग काटने एवं चबाने वाले होते हैं।
8. इसमें पांच मुखांग होते हैं। लेब्रम, मैंडिबल, प्रथम मैक्सिली, लेबियम एवं हाइपोफेरिक्स
9. वक्ष तीन भागों पूर्व वक्ष (प्रोथोरेक्स), मध्यवक्ष (मीसोथोरेक्स) तथा पश्चवक्ष (मेटाथोरेक्स) में बंटा होता है।



चित्र 12.11अ- नर कॉकरोच का पृष्ठ दृश्य

चित्र 12.11ब-मादा कॉकरोच का अधर दृश्य

10. वक्ष से तीन जोड़ी चलन टांगें तथा दो जोड़ी पंख निकलते हैं।
11. उदर भाग में दस खण्ड पाए जाते हैं।
12. यह एक लिंगी प्राणी है तथा इसमें लैंगिक द्विरूपता पायी जाती है।
13. उदर के दसवें खण्ड में नर में एक जोड़ी गुदीय लूम (Anal cerci) एवं एक जोड़ी गुदा कंटिकाएँ (Anal styles) पाई जाती हैं। मादा में केवल गुदीय लूम होते हैं तथा गुदा कंटिकाएँ अनुपस्थित होती हैं।
14. इसमें रक्त परिसंचरण तन्त्र खुले प्रकार का होता है।
15. इसकी देह गुहा में रक्त भरा होता है, अतः इसे रुधिरगुहा (Haemocoel) कहते हैं।
16. इसमें श्वसन ट्रेकिया के द्वारा होता है।
17. इसमें उत्सर्जन मैलपीजियन नलिकाओं, यूरिकोस ग्रन्थियों वसीय पिण्डों तथा क्यूटिकल द्वारा होता है।

#### विशिष्ट लक्षण:

1. यह बहुत ही हानिकारक जन्तु है जो कि भोजन तथा अन्य घरेलू सामग्री को नष्ट करता है।
2. इसे अकशेरुकी जन्तुओं की आन्तरिक संरचना को समझने हेतु प्रयोगशाला में विच्छेदन के रूप में प्रयोग में लिया जाता है।

## 12. बॉम्बिक्स मोराई (*Bombyx mori*)

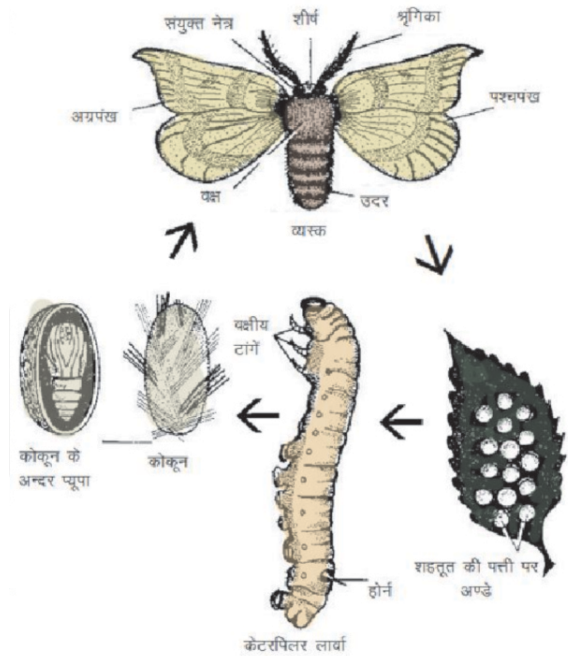
### वर्गीकरण

- संघ : आर्थ्रोपोडा संधित उपांग, बाह्य कंकाल काइटिन से बनी क्यूटिकल का, संयुक्त नेत्र।
- उपसंघ : मेंडिबुलेटा सिर पर एक या दो जोड़ी ऐंटीनी, एक जोड़ी मेंडिबल तथा दो जोड़ी मैक्सिली।
- वर्ग : इन्सेक्टा शरीर सिर, वक्ष तथा उदर में विभाजित, वक्ष भाग में तीन जोड़ी चलन टांगें।
- उपवर्ग : टेरीगोटा पंख पाए जाते हैं। कायान्तरण होता है।
- गण : लेपिडोप्टेरा चूसने योग्य मुखांग, शल्कों द्वारा ढके पंख।
- वंश : बॉम्बिक्स
- जाति : मोराई

### लक्षण

1. यह शहतूत की पत्तियों पर पाया जाता है तथा रेशम उत्पन्न करता है, अतः इसे शहतूत का रेशम शलभ (Silk moth) कहते हैं।
2. वयस्क रेशम शलभ का शरीर सफेद क्रीम रंग का होता है।
3. इसका शरीर तीन भागों सिर, वक्ष तथा उदर में बंटा होता है।
4. सिर पर एक जोड़ी संयुक्त नेत्र, चूसने वाले मुखांग तथा एक जोड़ी ऐंटीनी पाये जाते हैं।
5. विश्राम के समय इसके पंख जमीन के समान्तर खुलते हैं।
6. यह एक लिंगी प्राणी होता है।

7. इसकी मादा शहतूत की पत्तियों पर अण्डे देकर भोजन ग्रहण करना बंद कर देती है, तथा 3-4 दिनों में मर जाती है।
8. इन अण्डों से लारवा निकलता है जिसे कैटरपिलर कहते हैं।
9. लारवा शहतूत की पत्तियों को खाता है।
10. इस लारवा में चार बार निर्मोचन होता है, तथा यह एक महीने में परिपक्व होकर भोजन लेना बंद कर देता है।
11. परिपक्व लारवा में लार ग्रन्थियों का विकास हो जाता है।
12. लार ग्रन्थि द्रव रेशम का स्रावण करती है, जो कि मुख से बाहर निकलकर पांच तंतुओं में कठोर हो जाता है।
13. यह पांचों तन्तु एक चिपचिपे पदार्थ सिरिसिन से मिलकर रेशम धागों का निर्माण करते हैं।
14. रेशम धागे लारवा के चारों ओर लिपट जाते हैं तथा कोकून का निर्माण करते हैं।
15. कोकून के अन्दर कैटरपिलर परिवर्धन कर प्यूपा में बदल जाता है।
16. प्यूपा से वयस्क रेशम शलभ बनता है।
17. वयस्क रेशम शलभ क्षारीय द्रव का स्रावण करता है, जो कि कोकून का एक सिरा गला देता है। दूसरे सिरों से वयस्क प्यूपा से बाहर आ जाता है।



चित्र 12.12— *बॉम्बिक्स मोराई* (रेशम शलभ)



### विशिष्ट लक्षणः

1. औद्योगिक रूप से रेशम प्राप्त करने हेतु रेशम कीट का पालन रेशम कीट पालन (Sericulture) कहलाता है।

### 13. ऐपिस मेलिफेरा (*Apis mellifera*)

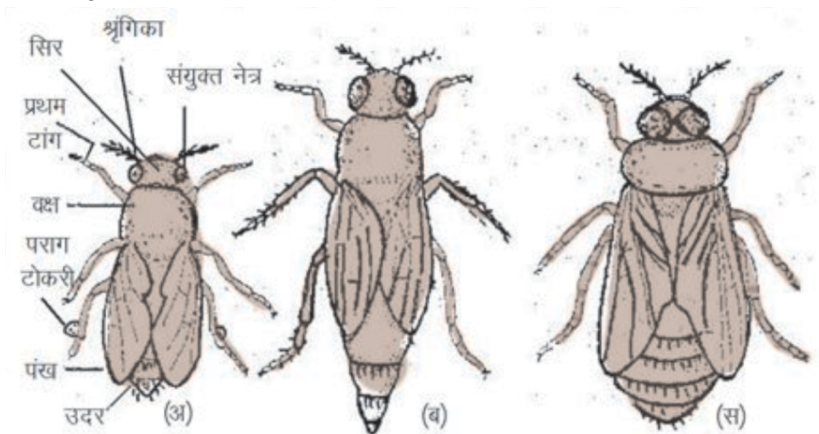
#### वर्गीकरण

- संघ : आर्थ्रोपोडा संघित उपांग, बाह्य कंकाल काइटिन से बनी क्यूटीकल का, संयुक्त नेत्र।  
उपसंघ : मेंडिबुलेटा सिर पर एक या दो जोड़ी ऐंटीनी, एक जोड़ी मेंडिबल तथा दो जोड़ी मैक्सिली।  
वर्ग : इन्सेक्टा शरीर सिर, वक्ष तथा उदर में विभाजित, वक्ष भाग में तीन जोड़ी चलन टांगें।  
उपवर्ग : टेरीगोटा पंख पाए जाते हैं। कायान्तरण होता है।  
गण : हाइमेनाप्टेरा समान प्रकार के पंख, मुखांग चाटकर खाने वाले।  
वंश : ऐपिस  
जाति : मेलिफेरा

#### लक्षण

1. इससे शहद (Honey) प्राप्त होता है, अतः इसे मधुमक्खी (Honey bee) कहते हैं।
2. यह श्रम विभाजन तथा बहुरूपता प्रदर्शित करते हैं।
3. यह एक सामाजिक प्राणी है जो कि निवह में रहते हैं।
4. इनके समूह पेड़ों की डालों पर अथवा पुराने मकानों में छत्ते के रूप में पाए जाते हैं।
5. इसके निवह में तीन प्रकार के जीवाभ होते हैं।
  - (1) श्रमिक या बन्ध्य मादा
  - (2) ड्रोनस जनन के सक्षम नर
  - (3) रानी जनन के सक्षम मादा
6. इनका शरीर सिर, वक्ष तथा उदर में बंटा होता है।
7. सिर पर एक जोड़ी ऐंटीनी नेत्रक तथा दो संयुक्त नेत्र पाए जाते हैं।
8. इसके मुखांग चाटकर खाने वाले (Licking type) होते हैं।
9. एक छत्ते में केवल एक रानी (द्विगुणित) होती है, जो कि अण्डे देने का कार्य करती है।
10. ड्रोन (अगुणित) रानी के साथ मैथुन क्रिया के पश्चात् मर जाते हैं। इनकी संख्या कम होती है।
11. श्रमिक (द्विगुणित) बन्ध्य होते हैं। यह भोजन को एकत्र करने के अतिरिक्त अन्य कार्यों को पूरा करते हैं। इनकी संख्या सर्वाधिक होती है।
12. श्रमिक फूलों से मकरन्द एकत्र करते हैं। इस मकरन्द में वह अपनी लार को मिला देती है जिससे शहद बन जाता है।

13. श्रमिक के उदर भाग में मोम ग्रन्थियां होती हैं जो कि मोम का स्त्रावण करती हैं।
14. श्रमिक के पिछले पादों पर पराग टोकरी पायी जाती है।
15. ड्रोन तथा रानी न तो शहद संग्रह करती हैं और न ही मोम का स्त्रावण करते हैं।
16. इसके जीवन वृत्त में अण्डा, लारवा, प्यूपा, श्रमिक, ड्रोन तथा रानी अवस्थाएँ पायी जाती हैं।



चित्र 12.13— मधुमक्खी (अ) श्रमिक (ब) रानी (स) ड्रॉन (नर)

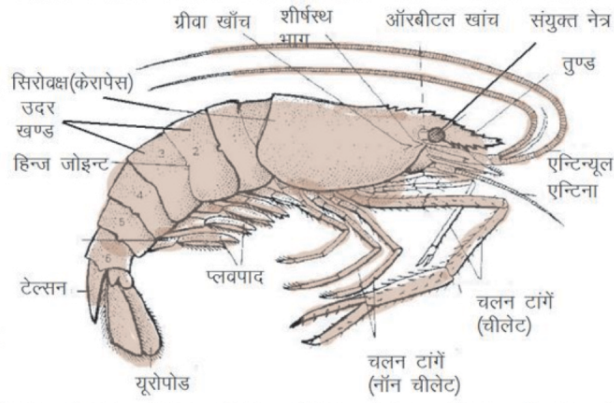
#### विशिष्ट लक्षण :

1. औद्योगिक रूप से वैज्ञानिक विधि द्वारा मधुमक्खियों का कृत्रिम पालन तथा उनके द्वारा बनने वाले शहद तथा मोम को प्राप्त करना मधुमक्खी पालन या एपिकल्चर कहलाता है।
2. इनसे शहद तथा मोम प्राप्त होता है।
3. मधुमक्खी परागण (Pollination) में सहायक होती हैं।
4. यह सामाजिक प्राणी है तथा इनमें श्रम विभाजन पाया जाता है।
5. इनमें अनिषेक जनन (Parthenogenesis) भी पाया जाता है।

#### 14. पैलीमॉन (Palaemon)

##### वर्गीकरण

- संघ : आर्थ्रोपोडा संघित उपांग, बाह्य कंकाल काइटिन से बनी क्यूटीकल का, संयुक्त नेत्र।  
 उपसंघ : मैंडिबुलेटा सिर पर एक या दो जोड़ी ऐंन्टिनी, एक जोड़ी मैंडिबल तथा दो जोड़ी मैक्सिली।  
 वर्ग : क्रस्टेशिया सेफैलोथोरैक्स पृष्ठ सतह पर कैरापेस द्वारा ढका होता है। एक जोड़ी मैंडिबल, 2 जोड़ी मैक्सिली, 2 जोड़ी ऐन्टिनी  
 उपवर्ग : मैलाकॉस्ट्रेका (शरीर में 19 खण्ड तथा 19 जोड़ी उपांग)  
 गण : डेकापोडा पांच जोड़ी चलन टाँगें  
 वंश : पैलीमॉन



चित्र 12.14— पैलीमॉन (झींगा मछली)

### लक्षण

1. इसको सामान्यतया झींगा मछली या प्रॉन कहते हैं।
  2. यह रात्रिचर होता है।
  3. यह सर्वाहारी होता है, जो कि सभी प्रकार का भोजन ग्रहण करता है।
  4. यह भारत में पाया जाता है।
  5. यह स्वच्छ जल (तालाबों, नदी, पोखरों आदि) में पाया जाता है।
  6. इसका शरीर लम्बा, बेलनाकार तर्कुवाकार तथा द्विपार्श्व सममित होता है।
  7. शरीर 19 खण्डों में बंटा होता है, प्रत्येक खण्ड में एक जोड़ी उपांग होते हैं।
  8. शरीर दो भागों में विभाजित होता है।
    - (1) सिरोवक्ष या सैफेलोथोरैक्स
    - (2) उदर
  9. सिरोवक्ष में सिर के पांच खण्ड तथा वक्ष के आठ खण्ड होते हैं।
  10. उदर में गतिशील 6 खण्ड होते हैं। इसका अंतिम खण्ड टेलसन के रूप में होता है।
  11. इसमें 19 जोड़ी उपांग होते हैं।
- सिर में पांच जोड़ी— एन्टिन्यूल, एन्टिना, मैडिबल, मैक्सिल्यूल, मैक्सिला आठ जोड़ी वक्षीय— 3 जोड़ी मैक्सिलीपीड्स, पांच जोड़ी चलन टांगें
- छ: जोड़ी उदरीय — इन्हें प्लवपाद (Pleopods) या तरणपाद (Swimmerets) कहते हैं। इसका अंतिम उपांग यूरोपोड कहलाता है।
12. सैफेलोथोरैक्स के अग्र सिरे पर मुख होता है।
  13. वृक्कक छिद्र एन्टिनाओं की आंतरिक सतह पर खुलते हैं।
  14. आमाशय में हेस्टेट प्लेट होती है, जो कि भोजन को तोड़ने तथा छानने में सहायक होती है।

15. रक्त के प्लाज्मा में हीमोसाईनिन घुला होने से रक्त का रंग हल्का नीला होता है।
16. यह एक लिंगी होते हैं, तथा लैंगिक द्विरूपता पायी जाती है।

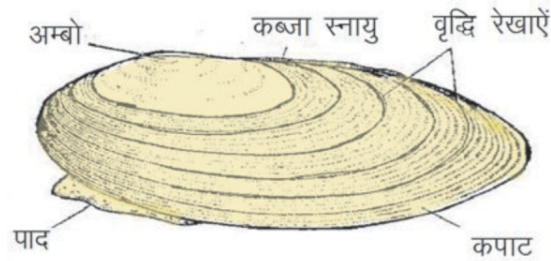
**विशिष्ट लक्षण:**

1. इसका उपयोग भोजन के रूप में किया जाता है।
2. प्रयोगशाला में अध्ययन हेतु प्रयुक्त होता है।

**15. यूनियो (Unio)**

**वर्गीकरण**

- संघ : मोलस्का जलीय, त्रिजनस्तरीय, देहगुह्य, शरीर सिर, मेंटल, पाद तथा विसरल मास में विभाजित।
- वर्ग : पेलेसीपोडा दो कपाटों के बने कवच में शरीर बंद रहता है।
- गण : यूलैमेलीब्रैकिया गिल के अन्दर छिद्र होते हैं जो कि श्वसन के साथ-साथ भोजन ग्रहण करने का भी कार्य करते हैं।
- वंश : यूनिओ



चित्र 12.15— यूनियो (स्वच्छ जलीय सीपी)

**लक्षण**

1. इसको स्वच्छ जलीय सीपी भी कहते हैं।
2. यह अमरीका, भारत तथा यूरोपीय देशों में सामान्यतया पाया जाता है।
3. यह स्वच्छ जल (नदियों, तालाबों, झीलों आदि) में पाया जाता है।
4. इसका शरीर द्विपार्श्व सममित, कोमल पार्श्व सतह से चपटा तथा अखंडित होता है, जो कि कैल्सियम कार्बोनेट से बने कवच में बंद रहता है।
5. इसका कवच दो अण्डाकार तथा उत्तल कपाटों से मिलकर बना होता है। दोनों कपाट (Valves) उपरी किनारे पर दृढ़ कब्जा स्नायु द्वारा आपस में जुड़े रहते हैं।
6. नीचे की तरफ (अधर सतह पर) दोनों कपाट खुले रहते हैं, जिसमें से हल के समान पाद निकला रहता है।
7. कपाट के पृष्ठ अग्र किनारे पर श्वेत रंग का क्षेत्र होता है, जिसे अम्बो (Umbo) कहते हैं।
8. इसके कपाटों के अन्दर मेंटल पालियां पायी जाती हैं, जिनके बीच में मेंटल गुहिका होती है। इस गुहिका

के अन्दर आंतराग स्थित होते हैं।

9. आहार नाल सरल, लम्बी तथा कुण्डलित होती है।

10. इसमें श्वसन दो जोड़ी प्लेटनुमा गिलों द्वारा होता है। गिल मेटल गुहा में पाए जाते हैं।

11. इसमें उत्सर्जन एक जोड़ी वृक्कों द्वारा होता है।

12. इसके पिछले सिरे पर स्थित अर्न्तवाही साइफन (Inhalent siphon) से जलधारा शरीर के अन्दर प्रवेश करती है। यह जल धारा इसे श्वसन तथा भोजन कराने में सहायक होती है। बाहिर्वाही साइफन (Exhalent siphon) द्वारा जलधारा शरीर से बहार निकलती है।

14. यह एकलिंगी होता है तथा लैंगिक द्विरूपता स्पष्ट नहीं होती है।

15. इसमें परिवर्धन अप्रत्यक्ष होता है।

16. इसमें ग्लोकीडियम लारवा अवस्था पायी जाती है।

#### विशिष्ट लक्षण:

1. इसमें दो कपाट तथा इनके ऊपर अम्बो पाया जाता है।

2. इससे बटन, मोती आदि बनाए जाते हैं।

### 16. पाइला (Pila)

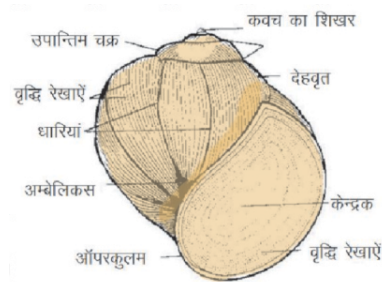
#### वर्गीकरण

संघ : मोलस्का जलीय, त्रिजनस्तरीय, देहगुहीय, शरीर सिर, मेटल, पाद तथा विसरल मास में विभाजित।

वर्ग : गैस्ट्रोपोडा कवच एक कपाटीय तथा कुंडलित, परिवर्धन के समय कुंडलन।

गण : मेसोगैस्ट्रोपोडा रैडूला उपस्थित, क्लोम मोनोपेक्टीनेट

वंश : पाइला



चित्र 12.16— पाइला (सेवाभ घोंघा)

#### लक्षण

1. इसे सामान्य रूप से सेवाभ घोंघा कहते हैं।

2. यह उभयचरी होता है।

3. यह अमरीका, यूरोप तथा भारत में पाया जाता है।
4. यह स्वच्छ जल (नदियों, तालाबों, झीलों आदि) में एवं चावल के खेतों में पाया जाता है।
5. इसका शरीर काले या भूरे रंग के, असममित, एक कपाटीय, कुंडलित तथा ग्लोबाभ कवच के अन्दर बंद होता है।
6. इसके कवच में केन्द्रीय अक्ष होती है, जिसे कॉल्यूमेला कहते हैं।
7. काल्यूमेला के चारों ओर 6 1/2 कुंडलित वृत्त (Whorls) होते हैं।
8. सबसे पुराना तथा छोटा वृत्त कवच का शिखर (Apex) बनाता है, जिसे उपान्तिमचक्र (Penultimate whorl) कहते हैं।
9. इसके नीचे का कवच शरीर का अधिकतर भाग घेरता है, जिसे देहवृत्त (Body whorl) कहते हैं।
10. इसके कवच का देहवृत्त चौड़े मुख द्वारा बाहर खुलता है।
11. मुख के बाहरी किनारे को बाहरी ओष्ठ तथा अन्दर के किनारे को आन्तरिक ओष्ठ अथवा कॉल्यूमेलट ओष्ठ कहते हैं।
12. जब घोंघा कवच के अन्दर रहता है तो इसका मुख ऑपरकुलम द्वारा बंद होता है।
13. इसका शरीर सिर, पाद, अंतरंग पुंज (Visceral mass) तथा मैटल में बंटा होता है।
14. इसके सिर के अग्रभाग पर प्रौथ (Snout), मुख दो जोड़ी स्पर्शक तथा एक जोड़ी नेत्र पाये जाते हैं।
15. शरीर का अधरीय, पेशीय तथा बड़ा भाग पाद कहलाता है। जो कि गमन में सहायता करता है।
16. इसके सिर के दोनों ओर पाद के ऊपर मैटल पाया जाता है।
17. मैटल की गुहा में एक कंकती जल क्लोम, पल्मोनरी सेक, गुदा आदि पाए जाते हैं।
18. यह शाकाहारी प्राणी है। आहार नाल "U" के आकार की होती है, मुख में रैडूला होता है, जो कि भोजन को काटने तथा पचाने में सहायक होता है।
19. इसमें 8 के आकार का तंत्रिका तंत्र होता है।
20. यह एक लिंगी होता है।
21. परिवर्धन प्रत्यक्ष होता है। लारवा अवस्था नहीं पायी जाती है।

#### विशिष्ट लक्षण:

1. यह अध्ययन हेतु प्रयोगशाला में प्रयुक्त होता है।

### 17. ऑक्टोपस (Octopus)

#### वर्गीकरण

संघ : मोलस्का जलीय, त्रिजनस्तरीय, देहगुहीय, शरीर सिर, मैटल, पाद तथा विसरल मास में विभाजित।

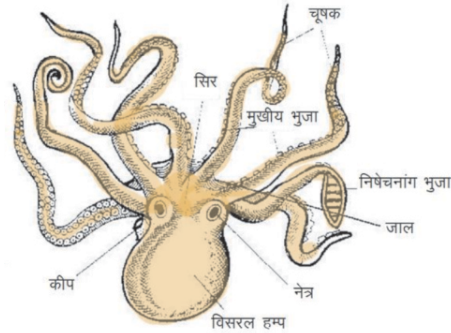
वर्ग : सेफैलोपोडा सिर स्पष्ट, पाद भुजाओं में रूपान्तरित

गण : ऑक्टोपोडा चूषक युक्त आठ भुजाएँ।

वंश : ऑक्टोपस

### लक्षण

1. इसको सामान्यतया दैत्य मीन (Devil fish) कहते हैं। यह समुद्री जल में तल पर पाया जाता है।
2. यह विश्वव्यापी होता है। यह रात्रिचर एवं मांसाहारी प्राणी है।
3. इसका शरीर गोलाकार होता है।
4. इसके सिर पर दो आँखें, साइफन तथा आठ भुजाएँ होती हैं।
5. प्रत्येक भुजा पर दो कतारों में चूषक पाये जाते हैं।
6. इसमें कवच नहीं पाया जाता है।
7. इसकी मेन्टल गुहा तथा आन्तरांग मेन्टल द्वारा घिरे होते हैं।
8. नर ऑक्टोपस की एक भुजा हैक्टोकोटिलाइज होती है, जिसका अग्र सिर चम्मचनुमा होता है। यह मैथुनी अंग की तरह कार्य करती है।
9. इसमें रंग बदलने की क्षमता होती है।



चित्र 12.17— आक्टोपस (दैत्य मीन)

### विशिष्ट लक्षण:

1. यह अपनी रक्षा हेतु स्याही ग्रन्थि से जल में स्याही की पिचकारी छोड़ता है जो कि जल में धुएँ जैसा पर्दा बना देती है।

## 18. ऐस्टेरिआस (Asterias)

### वर्गीकरण

संघ : इकाइनोडर्मटा त्वचा कंटक युक्त, समुद्रवासी, पंच अरीय सममित, त्रिजनस्तरीय, देहगुहीय, गमन नाल पादों द्वारा, जल संवहनी तन्त्र उपस्थित।

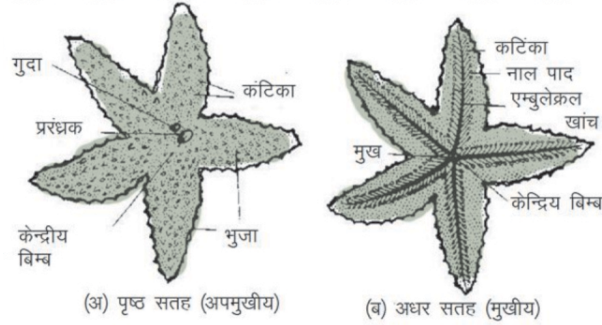
वर्ग : ऐस्टेरॉइडिया भुजाएँ पांच, केन्द्रीय बिम्ब से अस्पष्ट रूप से निकलती है। शरीर तारेनुमा,

गण : फोर्सिपुलेटा चिमटीनुमा पेडिसेलेरिआ।

वंश : ऐस्टेरिआस

## लक्षण

1. इनको सामान्यतः तारा मछली (Star fish) कहते हैं।
2. यह समुद्र के रेतीले या मिट्टीदार तल में तैरते रहते हैं।
3. यह मांसाहारी होते हैं।
4. इनमें पुनरुद्भवन की अत्यधिक क्षमता पायी जाती है।
5. यह अधिकांशतः भारत तथा अमरीका के समुद्रों में पाये जाते हैं।
6. यह समुद्री जल में पाए जाने वाले मुक्तजीवी प्राणी है।
7. इनका शरीर पंचतयी एवं अरीय सममित होता है।
8. इनके केन्द्रीय भाग में अस्पष्ट केन्द्रीय बिम्ब या डिस्क होती है। जिससे पांच भुजाएँ निकलती हैं।
9. शरीर की अधर सतह पर मुख होता है। मुख से प्रत्येक भुजा में एम्बुलेकल खांच निकलती है।
10. एम्बुलेकल खांच में चूषक युक्त नाल पाद होते हैं। यह गमन अंग की तरह कार्य करते हैं।
11. इसकी सतहों पर पैडिसिलेरिया होते हैं, जो कि शरीर को स्वच्छ रखने का कार्य करते हैं।
12. अपमुखीय सतह पर केन्द्र के पास गुदा छिद्र तथा दो भुजाओं के मध्य छलनी के समान छिद्र मैडीपोराइट होता है।
13. इसमें जल संवहनी तन्त्र पाया जाता है।
14. यह एक लिंगी होता है। इसमें लैंगिक द्विरूपता नहीं पायी जाती है।
15. इसमें परिवर्धन अप्रत्यक्ष होता है। इसमें लारवा बाइपिन्नेरिया तथा ब्रैकिओलेरिया होते हैं।



चित्र 12.18— ऐस्टेरिआस (तारा मछली)

## विशिष्ट लक्षण:

1. गमन नाल पादों द्वारा होता है।
2. शरीर तारे के समान होता है।
3. पुनरुद्भवन की अत्यधिक क्षमता होती है।
4. जल संवहन तन्त्र पाया जाता है।



### मौखिक प्रश्न

- प्रश्न 1. संघ सीलेन्टरेटा के दो प्रमुख लक्षण बताइये?  
उत्तर दंश कोशिकाएँ उपस्थित, बहुरूपता (पॉलिप तथा मैडूसा) प्रदर्शित करते हैं।
- प्रश्न 2. कीप कोशिकाएँ कौनसे संघ के जन्तुओं में पायी जाती हैं ?  
उत्तर पॉरिफेरा।
- प्रश्न 3. साइकॉन के लारवा का क्या नाम है ?  
उत्तर ऐम्फीब्लास्टुला।
- प्रश्न 4. टीनिया सोलियम के लारवा का क्या नाम है ?  
उत्तर सिस्टीसर्कस।
- प्रश्न 5. टीनिया में पाये जाने वाले दो परजीवी अनुकूलन बताइये ?  
उत्तर 1. पाचन तन्त्र अनुपस्थित।  
2. प्रत्येक देह खण्ड में जनन तन्त्रों का पूरा समुच्चय।
- प्रश्न 6. फ़ैसिओला में उत्सर्जन अंगों का क्या नाम है ?  
उत्तर ज्वाला कोशिकाएँ।
- प्रश्न 7. फ़ैसिओला के स्वतन्त्रजीवी लारवा के नाम बताइये ?  
उत्तर मीरेसीडियम, सर्करिआ।
- प्रश्न 8. एस्कारिस के परपोषी का नाम बताइये ?  
उत्तर मनुष्य की आन्त्र।
- प्रश्न 9. जौंक के शरीर में कुल कितने खण्ड होते हैं ?  
उत्तर 33
- प्रश्न 10. जौंक को हिरुडिनेरिया क्यों कहते हैं ?  
उत्तर इसकी लार में प्रतिस्कन्दक हिरुडिन होती है।
- प्रश्न 11. जौंक की देहगुहा में कौनसा ऊतक भरा होता है ?  
उत्तर बॉट्रीआयडल ऊतक।
- प्रश्न 12. ट्रोकोफोर लारवा किस जन्तु में होता है ?  
उत्तर नेरीस।
- प्रश्न 13. नेरीस की परिपक्व जनन अवस्था को क्या कहते हैं ?  
उत्तर हैटरोनेरीस।
- प्रश्न 14. संघ आर्थोपोडा के दो प्रमुख लक्षण बताइये ?  
उत्तर 1. संधित उपांग 2. संयुक्त नेत्र
- प्रश्न 15. बिच्छू के श्वसन अंग के नाम बताइये ?  
उत्तर पुस्त फुफ्फुस
- प्रश्न 16. मकड़ी में कितनी चलन टांगें होती हैं ?  
उत्तर आठ अथवा चार जोड़ी।

- प्रश्न 17. नर तथा मादा कॉकरोच में अन्तर बताइये ?  
 उत्तर नर के पश्च सिरे पर एक जोड़ी गुदलूम तथा गुद कंटिकाएँ होती हैं मादा में केवल गुदलूम पाये जाते हैं।
- प्रश्न 18. काकरोच में उत्सर्जी अंग क्या हैं ?  
 उत्तर मैलपीघियन नलिका, यूरिकोस ग्रन्थि, वसीय पिण्ड तथा क्यूटिकल।
- प्रश्न 19. रेशम शलभ किस पौधे की पत्तियों पर अण्डे देता है ?  
 उत्तर शहतूत।
- प्रश्न 20. रेशम कीट में कोकून का निर्माण कैसे होता है ?  
 उत्तर लारवा की लार ग्रन्थि से निकले धागे लारवा के चारों तरफ लिपट कर कोकून का निर्माण करते हैं।
- प्रश्न 21. मधुमक्खी की कॉलोनी में कौनसे जीवाभ होते हैं ?  
 उत्तर 1— रानी 2— श्रमिक, 3— ड्रॉन्स (नर)।
- प्रश्न 22. श्रमिक मधुमक्खी का क्या कार्य है ?  
 उत्तर शहद तैयार करना, मोम का स्त्रावण करना।
- प्रश्न 23. ऐसे संघ का नाम बताइये जिसके सभी जन्तु समुद्री जल (लवणीय) में पाये जाते हैं ?  
 उत्तर इकाइनोडर्मेटा।
- प्रश्न 24. ऐस्टेरिआस (तारा मछली) के गमन अंग क्या है ?  
 उत्तर नालपाद।
- प्रश्न 25. जल संवहनी तन्त्र किस संघ के जन्तुओं में होता है ?  
 उत्तर इकाइनोडर्मेटा।



## अध्याय-13

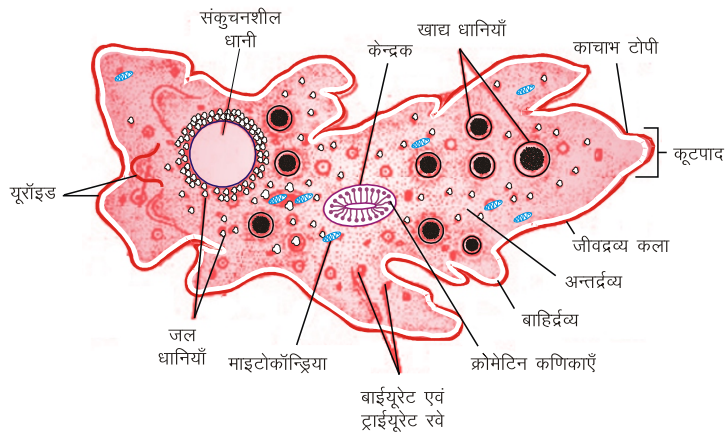
### स्थाई स्लाइडों का अध्ययन (Study of Permanent Slides)

#### 1. अमीबा प्रोटिअस (*Amoeba proteus*)

##### वर्गीकरण

संघ :	प्रोटोजोआ	एक कोशकीय तथा सूक्ष्मदर्शीय।
उपसंघ :	सार्कोमैस्टीगोफोरा	चलन कूटपादों अथवा कशाभ द्वारा
वर्ग :	राइजोपोडा-	चलन कूट पादों द्वारा।
गण :	अमीबिडा-	कूट पाद पालियुक्त
वंश :	<i>अमीबा</i>	
जाति :	<i>प्रोटिअस</i>	

##### लक्षण



चित्र 13.1- अमीबा

1. यह स्वच्छ जल के तालाबों, झीलों आदि के तल में पाया जाता है।
2. यह एकल तथा मुक्त जीवी प्राणी है।
3. यह संसार के सभी भागों में पाया जाता है।

4. यह सूक्ष्मदर्शीय, एक कोशकीय तथा अनियमित आकार का प्राणी है।
5. इसका शरीर प्लाज्मा कला द्वारा ढका होता है।
6. इसका कोशिका द्रव्य बाहरी एक्टोप्लाज्म (पारदर्शी तथा कणविहीन) तथा भीतरी एण्डोप्लाज्म (अर्द्धपारदर्शी तथा कणयुक्त) में बंटा होता है।
7. इसके कोशिका द्रव्य में माइटोकॉन्ड्रिया, गॉल्जीकाय, लाइसोसोम, राइबोसोम तथा अन्तःप्रद्रव्यी जालिका पाई जाती है।
8. इसमें भोजन के पाचन, संग्रहण तथा वितरण हेतु खाद्य धानियां तथा जल संतुलन हेतु संकुचनशील धानियां पायी जाती हैं।
9. कोशिका द्रव्य के मध्य में केन्द्रक होता है, जो कि जन्तु की समस्त जैविक क्रियाओं का नियन्त्रण करता है।
10. अमीबा में चलन कूटपादों द्वारा होता है।
11. इसके कूटपाद सिरों पर गोल होते हैं। अतः इन्हें लोबोपोडिया कहते हैं।
12. इसमें पोषण प्राणिसम भोजी होता है।
13. इसमें अलैंगिक प्रजनन द्विखण्डन, बहुखण्डन, बीजाणु जनन तथा पुटीभवन द्वारा होता है।
14. इसमें पुनरुद्भवन की अपार क्षमता होती है।

## 2. यूग्लीना (Euglena)

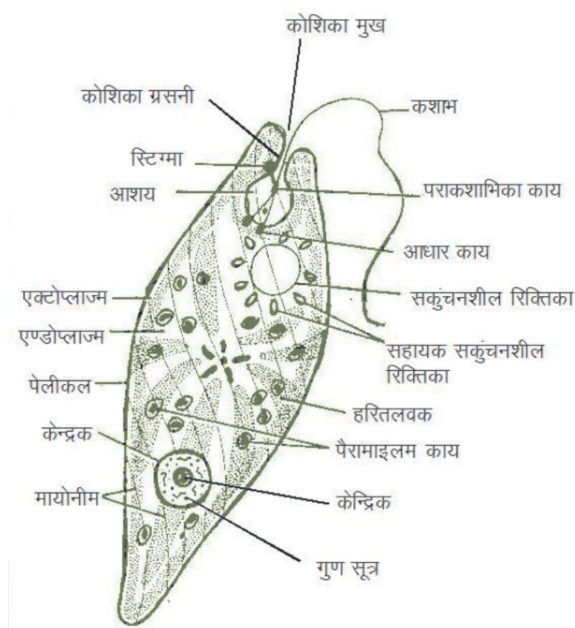
### वर्गीकरण

संघ	: प्रोटोजोआ	एक कोशकीय तथा सूक्ष्मदर्शीय।
उपसंघ	: सार्कोमैस्टोगोफोरा	चलन कूटपादों अथवा कशाभ द्वारा
वर्ग	: मैस्टिगोफोरा	कशाभिकाओं द्वारा चलन।
गण	: यूग्लीनाईडा	शरीर लम्बा तथा ग्रसनी उपस्थित

### लक्षण

1. यह स्वच्छ जल (तालाबों, पोखरों तथा धीमी गति से प्रवाहित जल) में पाया जाता है।
2. यह एकल तथा स्वतन्त्र जीवी प्राणी है।
3. यह विश्व व्यापी होता है।
4. यह एक कोशकीय एवं सूक्ष्मदर्शीय जन्तु है।
5. इसका शरीर लम्बा तर्कुरूपी तथा 50 से 100 माइक्रान का होता है।
6. इसका रंग लाल अथवा हरा होता है।
7. इसका शरीर प्रोटीन से बनी पेलीकल द्वारा ढका होता है।
8. इसका कोशिका द्रव्य बाहरी एक्टोप्लाज्म तथा भीतरी एण्डोप्लाज्म में बंटा होता है।

9. शरीर के अग्र सिरे पर प्लास्क के आकर की रचना होती है। प्लास्क के चौड़े भाग आशय (Reservoir)से पतली कोशिका ग्रसनी निकलकर कोशिका मुख में बाहर की ओर खुलती है।
10. आशय के आधार पर स्थित आधारकाय (Basal body) से धागे के सामन बड़ा कशाभ निकलता है तथा एक छोटा कशाभ आशय में बन्द रहता है।
11. कोशिका द्रव्य में आशय के निकट संकुचनशील रिक्तिका होती है। यह सहायक रिक्तिकाओं द्वारा घिरी होती है।
12. आशय के निकट एक छोटा पिण्ड स्टिग्मा होता है।
13. बड़े कशाभ पर पराकशाभिका काय होती है जो कि स्टिग्मा से जुड़ी रहती है। यह दोनों प्रकाश संवेदांग की तरह कार्य करते हैं।
14. कोशिका द्रव्य में पिछले सिरे पर केन्द्रक होता है।
15. इसके कोशिका द्रव्य में हरितलवक पाया जाता है तथा भोजन का संग्रह पैरामाइलम कणों में रहता है।
16. इसमें पोषण स्वपोषी तथा मृतपोषी प्रकार का होता है।
17. इसमें जनन अनुदैर्घ्य द्विखण्डन, बहुखण्डन तथा पुटीभवन द्वारा होता है।



चित्र 13.2— यूग्लीना

#### विशिष्ट लक्षण:

1. यह प्रकाश की उपस्थिति में प्रकाश संश्लेषण द्वारा भोजन का संश्लेषण करता है।
2. इसमें जन्तु तथा पादप दोनों के लक्षण पाये जाते हैं।

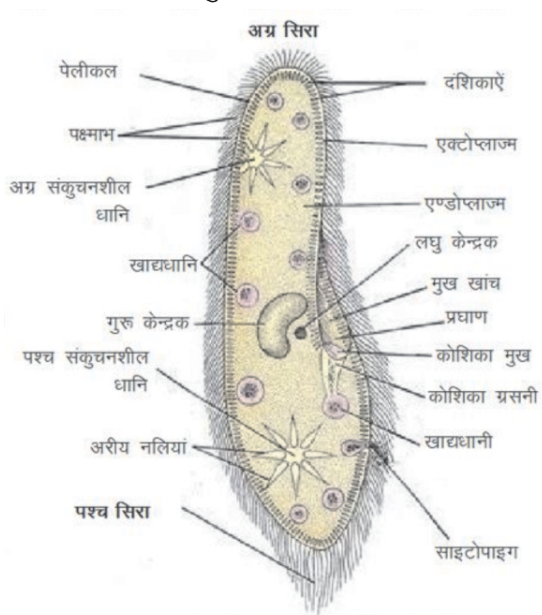
### 3. पैरामीशियम (*Paramecium*)

#### वर्गीकरण

संघ	: प्रोटोजोआ	एक कोशिकीय तथा सूक्ष्मदर्शीय।
उपसंघ	: सीलिओफोरा	गमन हेतु पक्ष्माभ (सीलिया)
वर्ग	: सीलिएटा	पक्ष्माभ सम्पूर्ण जीवन काल में उपस्थित।
गण	: होलोट्राइका	सभी सीलिया समान प्रकार के
वंश	: पैरामीशियम	

#### लक्षण

1. यह स्वच्छ जल (तालाबों, झीलों, नदियों तथा गढ़दों आदि) में पाया जाता है।
2. यह विश्वव्यापी होता है।
3. यह एक कोशिकीय, सूक्ष्मदर्शीय, लम्बा, स्लीपर के आकार का जन्तु है।
4. इसका अग्र सिरा गोल तथा पश्च सिरा नुकीला होता है।



चित्र 13.3— पैरामीशियम

5. इसका शरीर पतली पेलीकल द्वारा घिरा होता है।
6. इसके शरीर पर समान आकार के पक्ष्माभ (Cilia) पाये जाते हैं जो कि गमन अंग की तरह कार्य करते हैं।
7. कोशिका द्रव्य बाहरी एक्टोप्लाज्म तथा भीतरी एण्डोप्लाज्म में बंटा होता है।

8. एकटोप्लाज्म में पेशी तन्तु तथा दंशिकाभक (Trichocyst) होते हैं।
9. एण्डोप्लाज्म में खाद्यधानिया, अग्र एवं पश्च संकुचनशील धानिया पायी जाती हैं।
10. शरीर के मध्य अधर तल पर तिरछे प्रकार से बाहर से अन्दर की ओर क्रमशः मुख खांच (Oral groove), प्रघाण (Vestibule), कोशिका मुख (Cytostome) तथा कोशिका ग्रसनी (Cytopharynx) पाये जाते हैं।
11. कोशिका ग्रसनी खाद्यधानी का निर्माण करती है।
12. मुख खांच के पास मल त्यागने हेतु छिद्र खुलता है जिसे साइटोपाइज (Cytopyge) कहते हैं।
13. जन्तु में दो प्रकार के केन्द्रक पाए जाते हैं।
  - (1) लघु केन्द्रक (Micronucleus) जनन क्रियाओं का नियंत्रण करता है।
  - (2) गुरु केन्द्रक (Macronucleus) कोशिका की उपापचयी क्रियाओं का नियंत्रण करता है।
14. इसमें पोषण प्राणी समभोजी होता है।
15. इसमें जनन अनुप्रस्थ द्विखण्डन तथा संयुग्मन (Conjugation) द्वारा होता है।

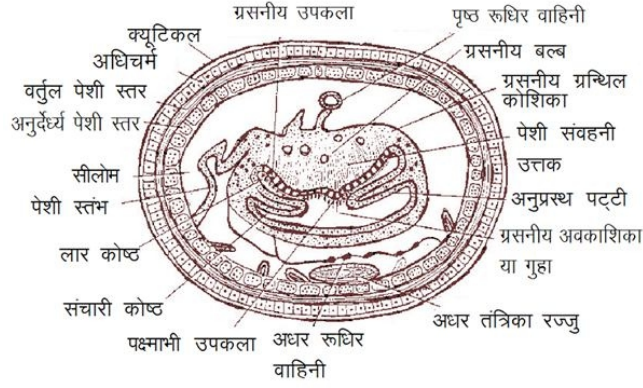
#### विशिष्ट लक्षणः

1. कोशिकानुवंशिकी (Cytogenetical) अध्ययनों में इसका अत्यधिक योगदान है।
2. इसकी आकृति स्लिपर (चप्पल) के समान दोनों सिरों पर संकुचनशील धानी तथा सीलिया पाए जाते हैं।

#### 4. केंचुआ : ग्रसनी से गुजरता अनुप्रस्थ काट

##### (Earthworm : T.S. through pharynx)

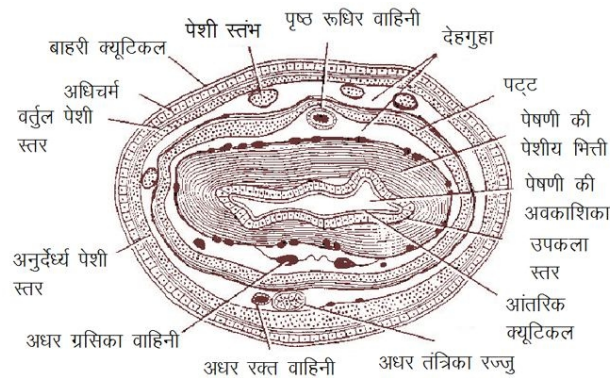
1. इसमें सबसे बाहर देहभित्ती (Body wall) की परत होती है।
2. देहभित्ती में बाहर से अन्दर की ओर क्रमशः क्यूटिकल, स्तम्भाकार कोशिकाओं की बनी एपिडर्मिस तथा वृत्तीय एवं अनुदैर्घ्य पेशियों का स्तर दिखाई देता है।
3. इसमें पृष्ठ रक्तवाहिनी, अधर रक्त वाहिनी एवं अधर तंत्रिका रज्जु देहभित्ती के नीचे स्थित होते हैं।
4. इस काट के मध्य में ग्रसनी दिखाई देती है। यह पृष्ठ अधर सतहों से चपटी होती है।
5. ग्रसनी की पृष्ठ भित्ती मोटी होती है। यह ग्रंथिल कोशिकाओं, पेशीय संवहनी ऊतक तथा पक्ष्माभिकायुक्त एपिथिलियम से बनी होती है।
6. ग्रसनी गुहा पार्श्वीय भित्ति द्वारा दो कक्षों में विभेदित होती है। इसमें पृष्ठ को लार कक्ष तथा अधर को संचारी या अधर कक्ष कहते हैं।
7. पृष्ठ लार कक्ष की छत पक्ष्माभिकायुक्त एपिथिलियम से बनती है।
8. ग्रसनी की गृन्थियां म्यूकस तथा प्रोटीन को पचाने वाले एन्जाइमों का स्रावण करती है।
9. शरीर भित्ती तथा ग्रसनी भित्ती के मध्य पेशियां होती है।
10. देहभित्ती तथा ग्रसनी के मध्य देहगुहा दिखाई देती है।



चित्र 13.4— केंचुआ : ग्रसनी से गुजरता अनुप्रस्थ काट

## 5. केंचुआ : पेषणी से गुजरता अनुप्रस्थ काट (Earthworm : T.S. through gizzard)

1. पेषणी केंचुएँ के 8 वें तथा 9 वें खण्ड में होती है ।
2. इसकी देहभित्ति में बाहर से अन्दर की ओर क्रमशः क्यूटिकल, स्तम्भी कोशिकाओं से बनी एपीडर्मिस, वृत्ताकार पेशी स्तर, पटों द्वारा पृथक अनुदैर्घ्य पेशी स्तर दिखाई देते हैं ।
3. इसमें पेषणी देह गुहा के अधिकांश भाग को घेरती है ।
4. पेषणी एक कठोर पेशीय अंग है। यह मोटी वृत्ताकार पेशियों से बनी होती है ।
5. पेषणी की गुहा अन्दर की ओर उपकला कोशिकाओं तथा क्यूटिकल द्वारा आस्तरित होती है ।
6. यह भोजन को पीसने का कार्य करती है ।
7. इस काट में पृष्ठ तथा अग्र वाहिनियां, अग्र तंत्रिका रज्जु, पार्श्वीय, ग्रासिका वाहिनियां तथा पेशी के धागे नुमा रचना दिखाई देती है ।

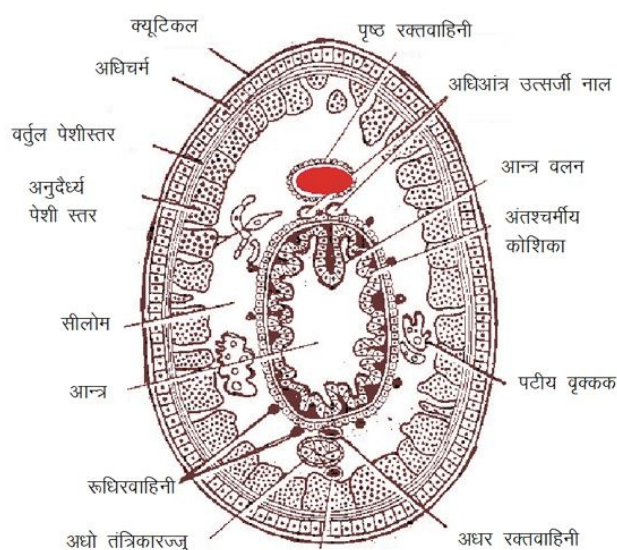


चित्र 13.5— केंचुआ : गिजर्ड से गुजरता अनुप्रस्थ काट



## 6. केंचुआ : टिफ्लोसोल से गुजरता अनुप्रस्थ काट (Earthworm : T. S. through typhlosol)

1. केंचुएँ की आन्त्र 15 वे खण्ड के बाद प्रारम्भ होती है।
2. इसकी आन्त्र तीन भागों में बंटी होती है।
  - (1) प्री टिफ्लोसोलर भाग (खण्ड 15 से 26)
  - (2) टिफ्लोसोलर (26 वे खण्ड से मलाशय तक)
  - (3) पोस्ट टिफ्लोसोलर (मलाशय भाग)
3. इस काट में टिफ्लोसोल आन्त्र की मध्य पृष्ठ सतह पर आन्तरिक बलन के रूप में दिखाई देती है।
4. इसकी शरीर भित्ती क्रमशः क्यूटिकल, स्तम्भी एपीडर्मिस, वृत्ताकार तथा अनुदैर्घ्य पेशियां (पटों द्वारा विभक्त होती हैं ) की बनी होती हैं।
5. आन्त्र की भित्ती बाहर में भीतर की ओर पेरिटोनियम, अनुदैर्घ्य तथा वृत्ताकार पेशियों तथा एण्डोडर्मिस की परत पायी जाती है।
6. टिफ्लोसोलर भाग में एण्डोडर्मिस की स्तम्भी एपिथीलियमी कोशिकाएँ आन्त्र गुहा में उभर कर टिफ्लोसोल बनाती हैं।
7. टिफ्लोसोल में क्लौरैगोजेन कोशिकाएँ होती हैं, जिससे आन्त्र की भोजन अवशोषण करने की क्षमता बढ़ जाती है।
8. इस काट में पृष्ठ से अधर रक्त वाहिनी, अधर तंत्रिका रज्जु तथा पटीय वृक्कक दिखाई देते हैं।

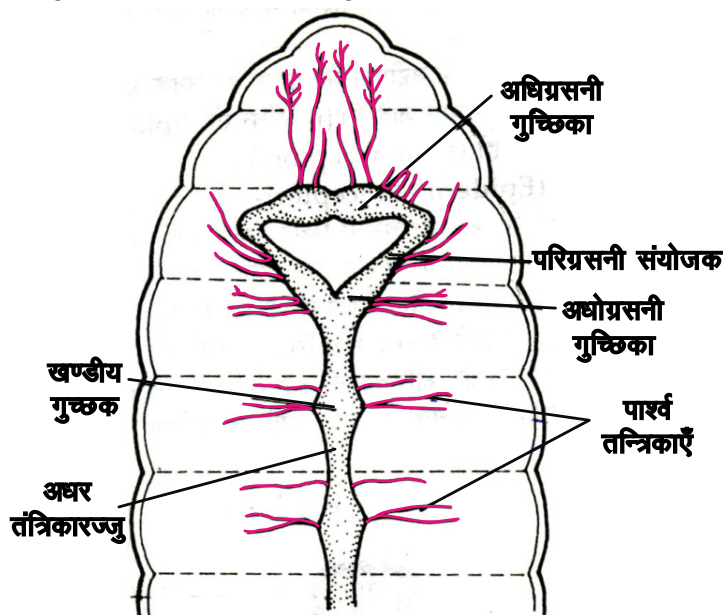


चित्र 13.6— केंचुआ : टिफ्लोसोल क्षेत्र से गुजरता अनुप्रस्थ काट

## 7. केंचुआ : तंत्रिका वलय (Earthworm : nerve ring)

केचुएँ के तंत्रिका वलय में निम्नलिखित रचनाएँ दिखाई देती हैं :

1. **परिग्रसनी गुच्छिका (Supra pharyngeal ganglion)** यह तीसरे खण्ड में मुख गुहिका तथा ग्रसनी के बीच की खांच में पृष्ठ सतह पर एक जोड़ी रचनाएँ होती हैं, जो कि आपस में सटी रहती हैं । यह अर्द्ध चन्द्राकार मस्तिष्क बनाती है ।
2. **अधोग्रसनी गुच्छिका (Sub pharyngeal ganglion)** चौथे खण्ड में ग्रसनी के मध्य अधर तल पर यह एक जोड़ी गुच्छिकाओं के मिलने से गुच्छक के रूप में स्थित होती है ।
3. **परिग्रसनी संयोजी (Circum-pharyngeal connective)** परिग्रसनी गुच्छिकाएँ एक जोड़ी परिग्रसनी संयोजकों के द्वारा अधोग्रसनी गुच्छिकाओं से जुड़कर ग्रसनी के चारों तरफ तंत्रिका वलय बनाती है ।
4. **अधरीय तंत्रिका रज्जु (Ventral nerve cord)** यह शरीर की मध्य अधर रेखा पर अधोग्रसनी गुच्छिका से प्रारम्भ होकर आहार नाल के नीचे शरीर की पूरी लम्बाई में होती है । यह प्रत्येक खंड में फूलकर गुच्छिका बनाती है । गुच्छिकाओं तथा तंत्रिका रज्जु से तंत्रिकाएँ निकलकर विभिन्न अंगों में जाती हैं ।



चित्र 13.7- केंचुआ : तंत्रिका वलय

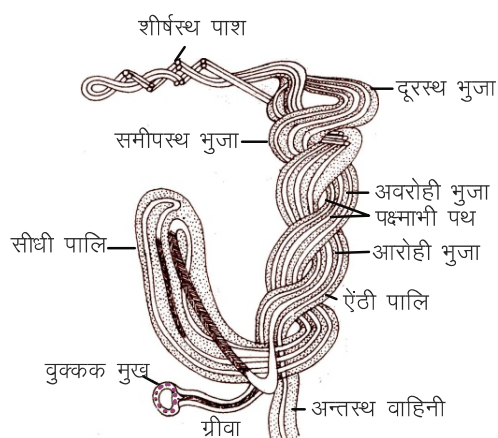
## 8. केंचुआ : पटीय वृक्कक (Earthworm : septal nephridia)

1. वृक्कक (nephridia) केचुएँ के उत्सर्जी अंग होते हैं ।
2. केंचुएँ में पटीय वृक्कक 15 वे खण्ड के पश्चात् अर्न्तखण्डीय पटों पर प्रत्येक खण्ड में पाये जाते हैं ।
3. इन्हें केंचुएँ के प्रारूपी वृक्कक भी कहते हैं ।

4. पटीय वृक्कक को चार भागों में बांटा गया है।

- (1) वृक्कक मुख (Nephrostome)
- (2) ग्रीवा (Neck)
- (3) काय (Body)

दूसरे पर लिपटने से बनती है। इसका शीर्षस्थ भाग (Apical part) पतला एवं आधारिक भाग चौड़ा होता है। इस पालि के प्रत्येक भुजा में आधारिक भाग में तीन एवं शीर्षस्थ भाग में दो पक्षमाभी पथ दिखाई देते हैं।



चित्र 13.8— केंचुआ : पटीय वृक्कक

(4) अन्तस्थ वाहिनी : पक्षमाभी पथ का अंतिम छोर समीपस्थ भुजा के आधारिक भाग से निकलकर छोटी सी नली में बदल जाता है, जिसे अन्तस्थ वाहिनी कहते हैं। यह उत्सर्जी नाल में खुलती है जो कि आन्त्र में खुलता है।

## 9. एनोफीलिज (Anopheles)

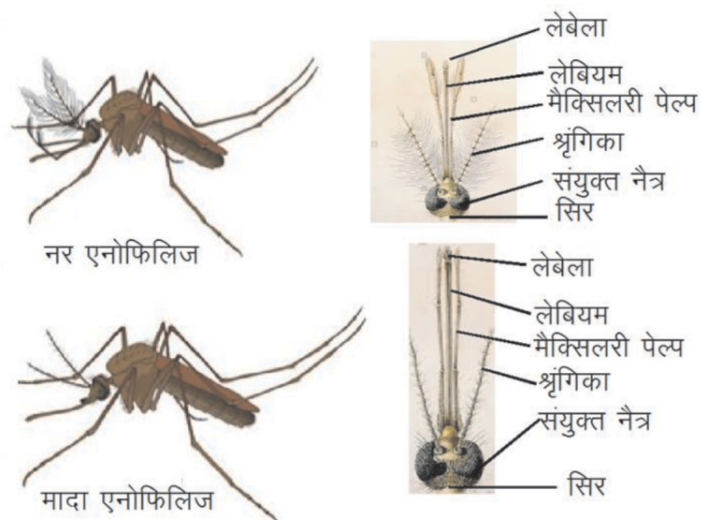
### वर्गीकरण

- संघ : आर्थ्रोपोडा  
वर्ग : इन्सेक्टा  
उपवर्ग : टेरिगोटा  
गण : डिप्टेरा  
कुल : एनोफीलिडी  
वंश : एनोफीलिज

### लक्षण

1. इनको सामान्यतया मच्छर कहते हैं।
2. यह नम, अंधेरे तथा गंदगी वाले स्थानों पर पाये जाते हैं।

3. यह रात्रीचर होते हैं।
4. मादा रूधिरहारी होती हैं। इसके मुखांग रक्त को चूसने हेतु अनुकूलित होते हैं।
5. नर के मुखांग फलों तथा फूलों के रस को चूसने के अनुकूलित होते हैं।
6. इसकी मादा मलेरिया ज्वर की वाहक होती है।
7. इसका रंग भूरा होता है।
8. शरीर की बाहरी सतह पर रोम होते हैं।
9. पंखों पर धब्बे होते हैं।
10. शरीर पतला तथा टांगें कोमल होती हैं।
11. बैठते समय शरीर आधार से 45° कोण बनाता है किन्तु शुण्ड शरीर की सीध में रहती है।
12. उदर पर शल्क नहीं होते हैं।



चित्र 13.9— नर एवं मादा एनोफिलिज मुखांग सहित

**मौखिक प्रश्न**

- प्रश्न 1. अमीबा के गमन अंग का नाम बताइये।  
उत्तर : कूटपाद (Pseudopodia)
- प्रश्न 2. अमीबा का कोशिकाद्रव्य कितने भागों में विभक्त होता है ?  
उत्तर : दो भागों में (i) एक्टोप्लाज्म (ii) एन्डोप्लाज्म ।
- प्रश्न 3. अमीबा पोषण की दृष्टि से किस प्रकार का प्राणी है ?  
उत्तर : सर्वाहारी एवं प्राणीसमभोजी ।
- प्रश्न 4. अमीबा में खाद्यधानियों का क्या कार्य होता है?  
उत्तर : भोजन का पाचन एवं बहिःक्षेपण।
- प्रश्न 5. अमीबा में संकुचनशील रसधानी का कार्य बताइये ।  
उत्तर : जल नियमन (Osmoregulation)
- प्रश्न 6. पादप व जन्तुओं के बीच योजक कड़ी किस जन्तु को कहा जाता है?  
उत्तर : युग्लिना।
- प्रश्न 7. युग्लिना कहाँ पाया जाता है ?  
उत्तर : स्वच्छ व मीठे जल में।
- प्रश्न 8. युग्लिना में स्टिग्मा एवं पराकशाभिकाकाय का कार्य बताइये।  
उत्तर : प्रकाश संवेदी अंग के रूप में कार्य करते हैं।
- प्रश्न 9. पेरामीशियम किस वर्ग का प्राणी है ?  
उत्तर : सीलिण्टा वर्ग
- प्रश्न 10. पेरामीशियम की पहचान का कोई एक विशिष्ट लक्षण बताइये।  
उत्तर : स्लिपर के समान आकृति व पूरे शरीर पर पक्ष्माभ (Cilia) की उपस्थिति।
- प्रश्न 11. पेरामीशियम में गुरु केन्द्रक एवं लघुकेन्द्रक का कार्य क्या है ?  
उत्तर : गुरुकेन्द्रक, कोशिका की उपापचयी क्रियाओं का नियंत्रण करता है तथा लघुकेन्द्रक जनन क्रियाओं का नियंत्रण करता है।
- प्रश्न 12. केंचुए की पेषणी में सर्वाधिक विकसित पेशी स्तर का नाम बताइये।  
उत्तर : वर्तुलपेशी स्तर ।
- प्रश्न 13. केंचुए की आंत्र में टिलोसोल की स्थिति बताइये।  
उत्तर : 15वें खण्ड के बाद आन्त्र की मध्य पृष्ठ सतह पर आन्तरिक वलन के रूप में स्थिति।
- प्रश्न 14. केंचुए में ग्रसनी से गुजरते अनुप्रस्थ काट को आप कैसे पहचानेंगे?  
उत्तर : मध्य में ग्रसनी गुहा दो कक्षों में विभेदित (i) लार कक्ष (ii) संचारी कक्ष एवं ग्रसनी गुहा के पृष्ठ पर मांसल ग्रसनी पुंज की उपस्थिति द्वारा पहचानेंगे।
- प्रश्न 15. केंचुए में पेषणी का कार्य बताइये।  
उत्तर : भोजन एवं मिट्टी को पीसने का कार्य।
- प्रश्न 16. केंचुए की देहभित्ति में बाहर से अन्दर की ओर क्रमशः विभिन्न स्तरों के नाम बताइये।

- उत्तर : क्यूटिकल, अधिचर्म, वर्तुलपेशी स्तर, अनुदैर्घ्य पेशी स्तर ।
- प्रश्न 17. केंचुए में तंत्रिका वलय किन खण्डों में स्थित होती है ?
- उत्तर : खण्ड संख्या 3 व 4 ।
- प्रश्न 18. केंचुए की आंत्र में अतिरिक्त अवशोषण के लिए विशेष रचना का नाम बताइये ।
- उत्तर : आन्त्रवलन (Typhlosol).
- प्रश्न 19. केंचुए के प्रारूपी वृक्कक का नाम बताइये ।
- उत्तर : पटीय वृक्कक ।
- प्रश्न 20. पटीय वृक्कक के प्रमुख भागों के नाम बताइये ।
- उत्तर : वृक्ककमुख, ग्रीवा, काय, अन्तस्थवाहिनी ।
- प्रश्न 21. स्थाई स्लाइड बनाते समय ऊतक को एल्कोहल श्रेणी में से क्यों गुजारते हैं ?
- उत्तर : निर्जलीकरण हेतु ।
- प्रश्न 22. स्थाई स्लाइड बनाते समय ऊतक को गोंद के बजाय कनाडा बालसम में क्यों आरोपित करते हैं ?
- उत्तर : कनाडा बालसम तथा कांच का रिफ्रैक्टिव इन्डेक्स एक होता है ।



## तकनीकी शब्दावली (Glossary of Technical Terms)

उदर	Abdomen	कोशिका द्रव्य	Cytoplasm
अपमुख सिरा	Aboral end	चैलिसैरा	Chelicera
अदेहगुहीय	Acoelomate	पक्ष्माभ	Cilia
अभिवाही	Afferent	वर्ग	Class
अमीबाभ	Amaeoid	वर्गीकरण	Classification
गुदलूम	Anal cerci	पर्याणिका	Clitellum
गुदकंटिका	Anal style	अवस्कर	Cloaca
जन्तु	Animal	मुखपालि	Clypeus
श्रंगिका	Antenna	दंश कोशिकाएँ	Cnidoblasts
लघुश्रंगिका	Antennule	कोकून	Cocoon
प्रतिस्कंदक	Anticoagulant	देहगुहीय	Coelomate
गुदा	Anus	समोतक	Coenosarc
अपद्वार	Apopyle	देहगुहा	Coelom
प्रमोचन	Apolysis	बृहदंत्र	Colon
उपांग	Appendages	निवह	Colonial
असममिति	Assymetrical	संयुक्त नेत्र	Compound eye
अधोबिम्ब	Basal disc	संगोलित ग्रन्थि	Conglobate gland
आधार	Base	प्रवाल	Coral
रक्त	Blood	प्रवाल भित्ति	Coral reef
मस्तिष्क	Brain	कक्षांग	Coxa
अन्धनाल	Caecum	अन्नपुट	Crop
नाल	Canal	कोशिकागुदा	Cytopyge
नालतंत्र	Canal system	कोशिकामुख	Cytostome
पृष्ठवर्म	Carapace	निर्जलीकरण	Dehydration
शिरोवक्ष	Cephalothorax	त्वचीय	Dermal

द्विपरपोषी	Digenetic	अपरिपक्व	Immature
पाचन	Digestion	अन्तर्वाहीनाल	Incurrent canal
द्विजनस्तरी	Diploblastic	कीट	Insect
पारिस्थितिकी	Ecology	आन्त्रीय अन्धप्रवर्ध	Intestinal caeca
बहिजनस्तर	Ectoderm	आन्त्र	Intestine
वाह्य परजीवी	Ectoparasite	अनैच्छिक	Involuntary
स्खलन	Ejaculation	वृक्क	Kidney
अन्तःजनस्तर	Endoderm	अधरोष्ठ स्पर्शक	Labial palp
पर्यावरण	Environment	अधरोष्ठ	Labium
अधिचर्म	Epidermis	स्तर	Layer
उपकला	Epithelium	प्रकाशवेधन	Light penetration
लालरुधिर कणिका	Erythrocyte	अनुद्धैर्य	Longitudinal
रक्ताणुचक्र	Erythrocytic cycle	परिपक्व	Mature
उत्सर्जन	Excretion	जम्बिका	Maxilla
निषेचन	Fertilization	जम्बिका स्पर्शक	Maxillary palp
कशाभ	Flagella	मध्यजनस्तर	Mesoderm
ज्वाला कोशिका	Flame cell	मध्यश्लेष	Mesoglea
वलन	Fold	मध्यकाय	Mesosoma
खाद्यधानि	Food vacuole	विखण्डी	Metameric
युग्मक	Gamete	पश्चकाय	Metasoma
गुच्छक	Ganglion	आरोपण	Mounting
जननिक अंकुर	Genital papilla	पेशी	Muscle
वंश	Genus	छत्ररूपी ग्रन्थि	Mushroom gland
पेषणी	Gizzard	पेशीतन्तुक	Myofibril
ग्रन्थि कोशिकाएँ	Gland Cells	ग्रीवा	Neck
युग्मन प्रवर्ध	Gonapophyses	तन्त्रिका रज्जु	Nerve cord
जननछिद्र	Gonopore	वृक्कक छिद्र	Nephridiopore
गर्भित	Gravid	वृक्कक	Nephridium
रक्तगुहा	Haemocoel	वृक्ककमुख	Nephrostome
उभयलिंगी	Hermaphrodite	तन्त्रिका	Nerve
ऊतक विज्ञान	Histology	तन्त्रिका वलय	Nerve ring
परपोषी	Host	तन्त्रिका तंत्र	Nervous system
काचाभ पदार्थ	Hyaline substance	रात्रिचर	Nocturnal
अधोग्रसनी	Hypopharynx		
अधोमुख	Hypostome		