एकक II
सजीव जगत

प्रयोग 18

उद्देश्य

प्याज के छिल्के का अभिरंजित, अस्थायी आरोपण (माउन्ट) तैयार करना और इसकी कोशिकाओं का अध्ययन करना ।

सिद्धांत

सभी सजीव कोशिकाओं के बने होते हैं। पहले से विद्यमान कोशिकाओं में विभाजन होने से नई कोशिकाएं बनती हैं। कोशिका जीवन की एक संरचनात्मक और कार्यात्मक इकाई है। पौधों की कोशिकाओं में बाह्यतम् दृढ़ कोशिका भित्ति होती है जिसके नीचे कोशिका झिल्ली भी होती है यह कोशिका झिल्ली, कोशिका द्रव्य, कोशिकांग और केंद्रक को चारों ओर से घेरे रहती है ।

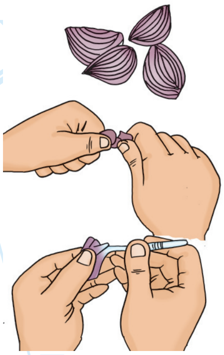
आवश्यक सामग्री

एक प्याज शल्क कंद, स्लाइड, कवर स्लिपें, दो वॉच ग्लास, सूई, ब्रश, फोरसेप्स, रेजर ब्लेड, संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, ब्लॉटिंग पेपर, मेथिलीन ब्लू (या सैफ्रेनिन) विलयन, ग्लिसरीन, तथा जल।

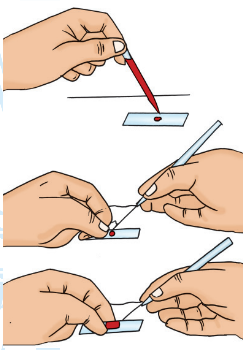
कार्यविधि

1. प्याज का एक मांसल शल्क पर्ण लें । इसके दो टुकड़े कर दें तथा फॉरसेप्स की सहायता से पर्ण की भीतरी सतह से सटी हुई पतली झिल्लीदार छीलन (peel) निकालें। यह बाह्यत्वचीय छिलका (epidermal peel) है।
2. पील को जलयुक्त ग्लास में रखें और इसके छोटे-छोटे आयताकार टुकड़े कर दें ।

© NCERT not to be republished

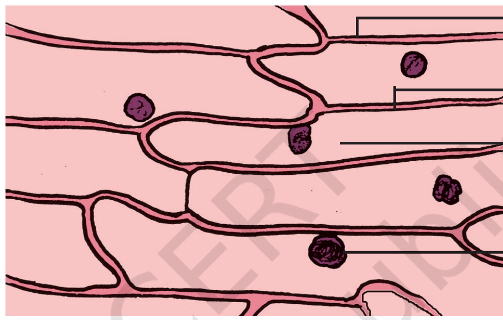


चित्र 18.1 : (a) प्याज-पर्ण से बाह्यत्वचीय पील को हटाने की विधि



चित्र 18.1 : (b) प्याज की पील का अभिरंजन और आरोपण

3. दूसरे वाच ग्लास में थोड़ा जल लें और उसमें 1 या 2 बूँद मेथिलीन ब्लू या सैफ्रेनिन मिला दें और पील को इसमें स्थानांतरित करें। पील को लगभग 3 मिनट तक इसमें रहने दें। अतिरिक्त अभिरंजक हटाने के लिए पील को जल में डालें।
4. एक साफ स्लाइड लें। इसके मध्य में एक बूँद ग्लिसरीन डालें और ब्रश की सहायता से धुली और अभिरंजित पील इसमें स्थानांतरित करें।
5. सुई की सहायता से धीरे-धीरे इसके ऊपर एक कवर स्लिप रखें। वायु बुलबुलों को इसके अंदर न जाने दें।
6. एक ब्लॉटिंग पेपर की सहायता से कवर स्लिप के कोरों से अतिरिक्त ग्लिसरीन हटा दीजिए।
7. स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी के नीचे रखकर पहले निम्न आवर्धन में और फिर उच्च आवर्धन में अवलोकित करें।
8. कोशिकाओं का एक साफ चित्र बनाएं जैसा कि आप सूक्ष्मदर्शी में देख रहे हैं।
9. तालिकानुसार प्रेक्षण कर लक्षणों को लिखें।



चित्र 18.2 : प्याज पील की बाह्यत्वचीय कोशिकाएं

प्रेक्षण

क्रम संख्या	लक्षण	प्रेक्षण
1.	कोशिकाओं की आकृति	गोलाकार/अंडाकार/आयताकार/वर्गाकार
2.	कोशिकाओं की व्यवस्था	संहत/ढीला
3.	अंतराकोशिकीय अवकाश	उपस्थित/अनुपस्थित
4.	केंद्रक	उपस्थित/अनुपस्थित
5.	कोशिका भित्ति	उपस्थित/अनुपस्थित
6.	कोशिका का अभिरंजित भाग	कोशिका भित्ति/कोशिका-द्रव्य/रसधानी
7.	कोशिका का अनभिरंजित भाग	कोशिका भित्ति/कोशिका-द्रव्य/रसधानी

© NCERT not to be republished

परिणाम एवं परिचर्चा

पील की कोशिकाएं आकृति में आयताकार, संहत रूप से व्यवस्थित और बिना अंतराकोशिकीय अवकाश वाली होती हैं। प्रत्येक कोशिका में सुस्पष्ट कोशिका भित्ति, एक प्रमुख केंद्रक और एक रसधानी होती है। पर्ण की बाहरी सतह वाली कोशिकाओं को बाह्यत्वचा कहते हैं।

सावधानियाँ

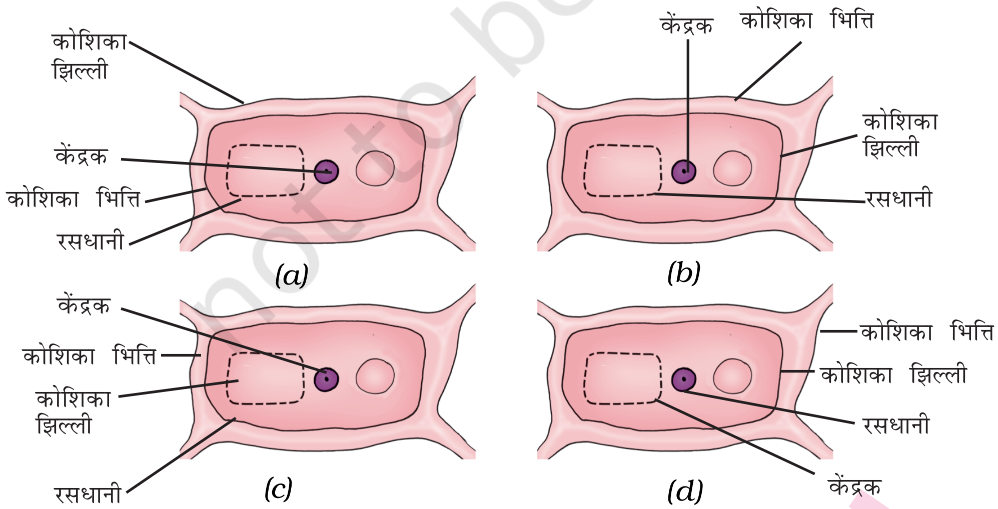
- पील का अभिरंजन उचित रूप से होना चाहिए। वाच ग्लास में जल लेकर तथा उसमें पील को धोकर अतिरिक्त अभिरंजक को हटाया जा सकता है।
- पील को स्लाइड पर स्थानांतरित करने के लिए ब्रश की मदद भी ली जाए।
- कवर स्लिप रखते समय ध्यान रखना चाहिए कि वायु में बुलबुले न आ जाएं।

प्रश्न

- कोशिका के सापेक्ष, केंद्रक का आकार क्या है?
- कोशिका के विभिन्न अभिरंजित भागों के नाम बताएं?
- निम्न में से विषम को अलग करें:

  (a) लवक (plastid) (b) बृहत रसधानियाँ

  (c) कोशिका भित्ति (d) तारक केंद्र
- निम्न में से प्याज पील का कौन-सा चित्र सही लेबल किया हुआ है?



© NCERT not to be republished

प्रयोग 19

उद्देश्य

मानव के कपोल की उपकला कोशिकाओं का अस्थायी आरोपण (माउन्ट) तैयार करना और इसके विशिष्ट लक्षणों (अभिलक्षणों) का अध्ययन करना।

सिद्धांत

पौधों की तरह मानव सहित सभी प्राणियों का शरीर कोशिकाओं का बना होता है। पादप कोशिका की तरह प्राणियों (जंतुओं) की कोशिकाओं में कोशिका भित्ति नहीं होती। प्राणि कोशिकाओं का बाह्यतम् आवरण कोशिका झिल्ली होता है। कोशिका-द्रव्य, केंद्रक और अन्य कोशिकांग (सेल आर्गेनल्स) इसके अंदर बंद होते हैं। प्राणि शरीर के अधिकांश अंगों और गुहाओं का बाह्यतम् आवरण उपकला ऊतकों का बना होता है।

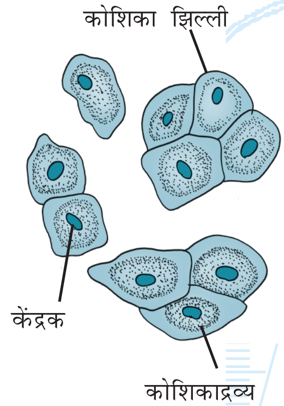
आवश्यक सामग्री

संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, स्लाइड, मेथिलीन ब्लू अभिरंजक, ग्लिसरीन, कवर-स्लिप, एक साफ-सुथरा स्पैचुला या टुथपिक, ब्रश सूई, तथा ब्लॉटिंग पेपर का एक टुकड़ा।

कार्यविधि

1. स्वच्छ जल (अलवण जल) से मुँह का प्रक्षालन करें ।
2. साफ-सुथरा स्पैचुला या टूथपिक की सहायता से धीरे-धीरे अपने कपोल के भीतरी भाग को खुरचें।
3. एक साफ स्लाइड पर एक बूँद जल लें और उसमें खुरचा गया पदार्थ रखें।
4. सूई की सहायता से खुरचे गए पदार्थ को स्लाइड पर एक-समान (समरूपत:) फैला दें।
5. इसमें एक बूँद मेथिलीन ब्लू अभिरंजक मिलाएं। लगभग 3 मिनट बाद इस पर एक बूँद ग्लिसरीन डालें।

© NCERT not to be republished



चित्र 19.1: कुछ कपोल कोशिकाएँ

6. ग्लिसरीन के ऊपर एक साफ कवर स्लिप रखें। कवर स्लिप के कोणों पर यदि अतिरिक्त ग्लिसरीन हो तो उसे ब्लॉटिंग पेपर की सहायता से हटा दें।
7. स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी के नीचे रखकर जाँच करें। (पहले निम्न क्षमता वाले आवर्धन लैंस के नीचे और फिर उच्च क्षमता वाले आवर्धन लैंस के नीचे रखकर)।
8. सूक्ष्मदर्शी में जो कोशिकाएँ नजर आ रही हैं उनका चित्र बनाएं। इनके लक्षणों को देखें और लिखें।

प्रेक्षण

क्रम संख्या	लक्षण	प्रेक्षण
1.	कोशिकाओं की आकृति	
2.	व्यवस्था	
3.	अंतराकोशिकीय अवकाश	
4.	कोशिका-भित्ति	उपस्थित/अनुपस्थित
5.	कोशिका-झिल्ली	उपस्थित/अनुपस्थित
6.	कोशिका अंतर्वस्तुएँ (कनटेन्ट्स)	
7.	धानियाँ (वैक्योल्स)	

© NCERT not to be republished

परिणाम एवं परिचर्चा

उपकला कोशिकाएँ आकृति में छोटी, बहुकोणीय और एक सतत स्तर के निर्माण हेतु संहत रूप से व्यवस्थित होती हैं । जंतु कोशिकाओं में कोशिका भित्ति नहीं होती । कोशिका झिल्ली एक स्पष्ट केंद्रक और एक धानी को घेरे रहती है । उपकला ऊतक प्राणियों (जंतुओं) और मनुष्य के लगभग सभी अंशों और विविध गुहाओं का बाह्यतम् आवरण का निर्माण करता है ।

सावधानियाँ

- कपोल क्षतिग्रस्त न हो अत: इन्हें धीरे-धीरे खुरचना चाहिए।
- स्लाइड के ऊपर सामग्री (पदार्थ) को इस प्रकार फैलाएं जिससे कि इसका एक पतला समरूप स्तर बन जाए ।
- पदार्थ को अति अभिरजंन (या अल्प अभिरंजन) न करें।
- ध्यान रखें कि कवर स्लिप का आरोपण करते समय वायु के बुलबुले प्रवेश न करें।

शिक्षक के लिए

ऐसे अस्थायी स्लाइड निर्माण में कोशिका द्रव्यीय अंग दिखलाई नहीं पड़ते क्योंकि ये काफी छोटे होते हैं और मेथिलीन ब्लू से अभिरंजित नहीं होते ।

प्रश्न

- निम्न को सही अनुक्रम में रखें-

  (i) स्लाइड पर रखी कपोल कोशिकाओं पर ग्लिसरीन की बूँद डालना।

  (ii) कपोल के भीतरी (आंतरिक) भाग को खुरचना ।

  (iii) मेथिलीन ब्लू अभिरंजक मिलाना ।

  (iv) पदार्थ के ऊपर कवर स्लिप रखना ।

  (a) i,ii, iii, iv; (b) ii, i, iv, iii; (c) iv, ii, iii, i, (d) ii, iii, i, iv.
- प्राणि-कोशिकाओं में निम्न में से क्या अनुपस्थित होता है?

  (a) कोशिका झिल्ली (b) केंद्रक (न्यूक्लिओलस) (c) कोशिका भित्ति (d) कोशिका-द्रव्य
- उपकला कोशिकाएँ निम्न में किसका एक उदाहरण है:

  (a) शल्की उपकला कोशिकाएँ

  (b) घनाकार उपकला कोशिकाएँ

  (c) स्तंभी (स्तंभाकार) उपकला कोशिकाएँ

  (d) इनमें से सभी।
- कपोल उपकला कोशिकाएँ सदैव नम क्यों रहती हैं?
- दो संरचनाओं के नाम लिखें जिन्हें आप अति उच्च आवर्धक शक्ति वाले सूक्ष्मदर्शी का प्रयोग करने पर ही कपोल कोशिकाओं में देखते हैं?

© NCERT not to be republished

प्रयोग 20

उद्देश्य

परासरण की परिघटना का अध्ययन।

सिद्धांत

प्रत्येक जीवित कोशिका में एक अत्यंत पतली, लचीली कोशिका झिल्ली होती है जिसे जीव-द्रव्य झिल्ली भी कहते हैं। यह झिल्ली कोशिका अंतर्वस्तुओं को बाह्य वातावरण से अलग करती है, यह जंतु कोशिकाओं की सबसे ऊपरी परत है। पादप कोशिकाओं में यह झिल्ली, कोशिका भित्ति के नीचे स्थित रहती है। यह वरणात्मक रूप से पारगम्य होती है क्योंकि यह विलायक अणुओं तथा कुछ चुने हुए विलेय अणुओं को ही अपने में से होकर गुजरने देती है। यह पारगम्य झिल्ली जो अपने में से होकर सभी प्रकार के अणुओं को गुजरने देती है, उससे भिन्न होती है। जल अथवा विलायक के अणुओं की वरणात्मक रूप से पारगम्य झिल्ली के आर-पार उच्च सांद्रता के क्षेत्र से निम्न सांद्रता क्षेत्र की ओर गति करना परासरण (osmosis) कहलाता है। यह दो प्रकार का होता है- अंतः परासरण तथा बहिः परासरण। कोशिका में जल का प्रवेश अंतः परासरण (endosmosis) है, जबकि कोशिका से जल का बाहर की ओर गति करना तथा बाह्य विलयन में मिलना बहिः परासरण (exosmosis) है। अंतः परासरण की परिघटना तभी संभव है जब कोशिका को अल्पपरासारी (hypotonic) विलयन में रखा जाता है। बहिः परासरण तभी होता है जब कोशिका को अतिपरासारी (hypertonic) विलयन में रखा जाता है।

आवश्यक सामग्री

दो कच्चे अंडे, तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, नमक (अथवा चीनी) का जल में लगभग 25% सांद्रता का विलयन (इसे प्राप्त करने के लिए 25 g नमक अथवा चीनी को 100 mL जल में घोलिए), बीकर तथा पेट्रीडिश।

© NCERT not to be republished

कार्यविधि

1. दोनों अंडों के छिलकों (अंडकवचों) को घोलने के लिए उन्हें दो अलग-अलग बीकरों में रखे हुए तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में डालें। हाइड्रोक्लोरिक अम्ल में अंडे के छिलके का समस्त कैल्शियम क्लोराइड घुल जाएगा और अंडा छिलकारहित हो जाएगा।
2. बीकर से सावधानीपूर्वक अम्ल को निकालें और बीकर में ही अंडों को भलीभाँति जल से धो लें। इस प्रक्रिया को तब तक दोहराते रहें जब तक कि उसमें से अम्ल पूर्णत: निकल न जाए।
3. छिलकारहित अंडों का निरीक्षण कीजिए। दोनों छिलका रहित अंडों को दो अलग अलग बीकरों में रखें।
4. पहले बीकर को जल से तथा दूसरे बीकर को सांद्रित लवण (नमक/चीनी) से भरिए।
5. प्रयोग को लगभग चार घंटे के लिए छोड़ दें तथा दोनों छिलकारहित अंडों का बारी बारी से निरीक्षण कीजिए।

प्रेक्षण

छिलकारहित अंडों को क्रमश: जल तथा सांद्रित लवण विलयन में रखने से पूर्व तथा पश्चात् निरीक्षण कीजिए तथा निम्नलिखित के उत्तर दीजिए।

(i) जल में रखे छिलकारहित अंडे में क्या परिवर्तन हुआ?

(ii) लवण (अथवा नमक/चीनी) के विलयन में रखे छिलकारहित अंडे में क्या परिवर्तन हुआ?

परिणाम

छिलकारहित अंडा जब जल में रखा जाता है तब वह फूल जाता है क्योंकि अंडे से बाहर जल अणुओं की सांद्रता अंडे के भीतरी जल के अणुओं की सांद्रता की तुलना में अधिक है। परिणामस्वरूप अंत: परासरण होने लगता है और बीकर से जल अंडे में प्रवेश कर जाता है। बहि: परासरण तभी होता है जब छिलका-रहित अंडे को लवणीय (नमक/चीनी) विलयन में रखा जाता है। छिलकारहित अंडे से जल बाहर निकलकर लवणीय विलयन में प्रवेश करता है तब जल की हानि के फलस्वरूप अंडा सिकुड़ जाता है।

सावधानियाँ

- छिलकारहित अंडों को धोते समय अंडे की झिल्ली को क्षतिग्रस्त होने से बचाने के लिए विशेष ध्यान रखना चाहिए।
- केवल तनु हाइड्रोक्लोरिक अम्ल का ही प्रयोग करें ताकि अंडे की झिल्ली सुरक्षित रहे और क्षतिग्रस्त न हो।

© NCERT not to be republished

प्रश्न

- अंत:परासरण तथा बहि:परासरण में क्या अंतर होता है?
- क्या होगा जब एक छिलकारहित अंडे को एक ऐसे विलयन में डाला जाए जिसकी परासरण सांद्रता उसके समान हो?
- अंडे को जब जल में रखा गया तब वह क्यों फूल गया?
- परासरण के दौरान जल की गति इसके आर-पार होती है:

  (a) कोशिका भित्ति (b) कोशिका झिल्ली

  (c) कोशिका-द्रव्य (d) जीवद्रव्य
- जीवद्रव्य झिल्ली, जो वरणात्मक रूप से अपने में से होकर विलायक अणुओं तथा विलेय अणुओं को ही गुजरने देती है, वह निम्न है:

  (a) पारगम्य झिल्ली (b) वरणात्मक पारगम्य झिल्ली

  (c) अपारगम्य झिल्ली (d) अर्ध-पारगम्य झिल्ली

© NCERT not to be republished

प्रयोग 21

उद्देश्य

रोइओ (*Rhoeo*) अथवा ट्रैडेसकैंशिया (*Tradescantia*) की पत्ती के बाह्यत्वचीय छीलन में जीवद्रव्य-कुंचन (*Plasmolysis*) का अध्ययन।

सिद्धांत

जीवित कोशिकाओं में सामान्यतः पर्याप्त जल रहता है जिस कारण वे स्फीत (turgid) होते हैं। स्फीति, कोशिकाओं का एक महत्वपूर्ण गुण है क्योंकि इस कारण कोशिका को उसका आकार प्राप्त होता है। जब स्फीत कोशिका को नमक (अथवा चीनी) के विलयन में रखा जाता है तब कोशिका से जल निकलकर उसकी झिल्ली के आर-पार होता हुआ वाह्य विलयन में प्रवेश कर जाता है। परिणामस्वरूप, जीवद्रव्य का आयतन घट जाता है तथा कोशिका-झिल्ली सिकुड़कर कोशिका भित्ति से प्रथक हो जाती है और वहाँ पर स्पष्ट रंगहीन स्थान बन जाता है। कोशिका के भीतर जीवद्रव्य का इस प्रकार सिकुड़ना जीवद्रव्य-कुंचन कहलाता है।

आवश्यक सामग्री

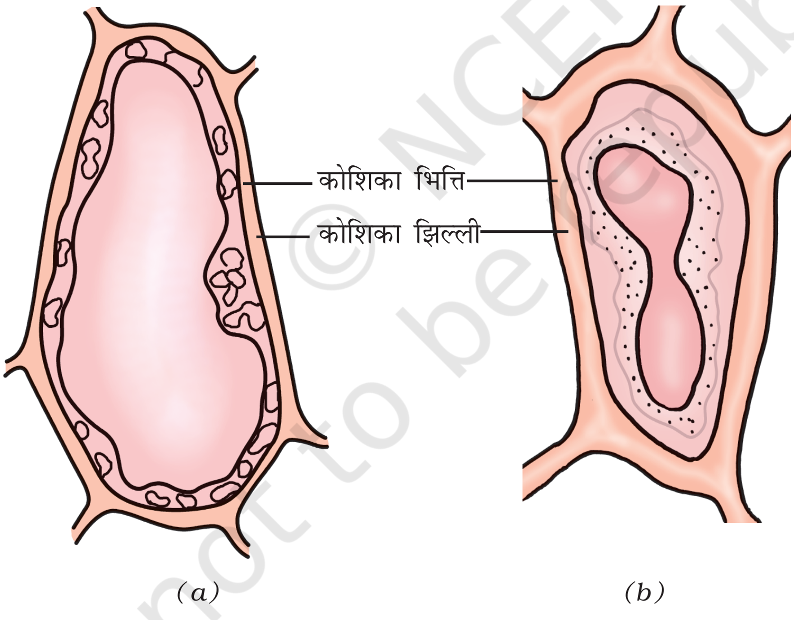
संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, रोइओ अथवा ट्रैडेसकैंशिया की ताजी तोड़ी गई पत्तियाँ, चीनी (अथवा नमक) का जल में लगभग 10% सांद्र विलयन (इसे प्राप्त करने के लिए 10 g चीनी को 100 mL जल में घोलें), नया रेज़र ब्लेड, स्लाइड, कवर स्लिप, सूई, फोरसेप्स, ब्रश तथा ब्लॉटिंग पेपर का एक टुकड़ा।

कार्यविधि

1. रोइओ अथवा ट्रैडेसकैंशिया की पत्ती की निचली बाह्यत्वचा से एक नये रेज़र ब्लेड की सहायता से तीन अथवा चार छोटी-छोटी छीलन निकालें।

© NCERT not to be republished

2. स्लाइड पर जल की एक बूँद में एक छीलन को डालें और उस पर कवर स्लिप रख कर आरोपण बनाएँ। अब सूक्ष्मदर्शी की निम्न आवर्धन क्षमता में इसका निरीक्षण करें। बहुकोणीय कोशिकाओं के सघन विन्यास का अवलोकन करें। प्रत्येक कोशिका में गुलाबी रंग का जीवद्रव्य दिखाई देगा। अपनी नोट बुक में कुछ कोशिकाओं का स्वच्छ आरेख खींचिए और जीवद्रव्य द्वारा ढके क्षेत्र को रंगीन या शेड कीजिए।
3. लगभग 25 कोशिकाओं की गिनती करें और नोट करें कि इनमें से कितने स्फीत तथा कितने जीवद्रव्यकुंचित हैं ।
4. कवर स्लिप हटाएं। चीनी (अथवा नमक) के विलयन की लगभग पाँच बूँदें छीलन पर डालें।
5. पाँच मिनट पश्चात् छीलन के ऊपर कवर स्लिप रखें। कवर स्लिप रखने से स्लाइड पर विलयन की अतिरिक्त मात्रा जो इधर-उधर से निकलती है उसे ब्लॉटिंग पेपर की सहायता से हटा लें। स्लाइड पर रखी कोशिकाओं को सूक्ष्मदर्शी के अल्प आवर्धन क्षमता वाले लैंस की सहायता से फोकस करके उनका निरीक्षण कीजिए।
6. अपने निरीक्षणों को लिखें। कुछ कोशिकाओं के आरेख बनाएं और उनमें उपस्थित गुलाबी रंग के क्षेत्र को चित्र में गहरा (शेड) करें।
7. लगभग 25 कोशिकाओं की गिनती करें एवं नोट करें कि इनमें कितनी कोशिकायें स्फीत हैं और कितनी जीवद्रव्यकुंचित हैं।



चित्र 21.1 : (a) एक सामान्य कोशिका (b) जीवद्रव्यकुंचित कोशिका

प्रेक्षण

	गिनती की गयी कोशिकाओं की संख्या	स्फीत कोशिकाओं की संख्या	जीवद्रव्यकुंचित कोशिकाओं की संख्या
जल में छीलन			
नमक (अथवा चीनी) विलयन में रखी छीलन			

© NCERT not to be republished

परिणाम एवं परिचर्चा

निरीक्षणों के आधार पर जीवद्रव्यकुंचन के कारणों की विवेचना एवं विश्लेषण कीजिए।

सावधानियाँ

- रोइओ, ट्रैडेसकैंशिया, कोलियम आदि के समान रंगीन पत्तियों को उपयोग करके प्रयोग करें।
- सांद्रित चीनी (या नमक) के घोल का उपयोग करें।
- सुनिश्चित करें कि छीलन पूरी तरह से विलयन में डूब जाए।

शिक्षक के लिए

प्रायोगिक छीलन में कोशिकाओं से जल वहि:परासरण नामक प्रक्रिया द्वारा बाह्य विलयन में चला जाता है, वास्तव में यह प्रक्रिया इसलिए होती है कि कोशिका रस, बाह्य विलयन (नमक/चीनी) की तुलना में तनु विलयन है। परिणामस्वरूप बाह्य विलयन की अपेक्षा इसमें जल अणु अधिक होते हैं। कोशिका के भीतर जल की सांद्रता तथा बाह्य विलयन की सांद्रता में अंतर होने के कारण एक प्रकार की सांद्रता प्रवणता स्थापित हो जाती है। इस प्रवणता के कारण कोशिका से जल निकलकर बाह्य विलयन की ओर गति करता है। फलत: कोशिका के भीतर जीव-द्रव्य के आयतन में कमी हो जाती है। अत: इन्हीं कोशिकाओं में गुलाबी रंग सिकुड़ता प्रतीत होने लगता है। कोशिकाओं से जल की हानि होती है और जीवद्रव्य सिकुड़ता है। यह घटना जीवद्रव्य-कुंचन कहलाती है ।

प्रश्न

- इस प्रयोग में कोशिकाओं से बाहर की ओर क्या गति करता है और क्यों?
- अन्य कोशिका अंतर्वस्तुएं तथा वर्णक, कोशिका से बाहर की ओर क्यों नहीं जाते?
- जीवित कोशिकाएँ सदैव स्फ़ीत क्यों होती हैं?
- क्या होगा जब कोशिकाओं को बहुत अधिक समय तक नमक (अथवा चीनी) के विलयन में रखा जाये? व्याख्या कीजिए।
- प्रयोग में कोशिका रस तथा विलयन (लवण अथवा शर्करा) के मध्य कौन सा अतिपरासारी विलयन है?
- यदि कोशिकाओं को समपरासारी विलयन में रखा जाए तो क्या उनमें जीवद्रव्य-कुंचन उत्पन्न होगा?

© NCERT not to be republished

प्रयोग 22

उद्देश्य

किसी दिये गये खाद्य प्रतिदर्श में स्टॉर्च तथा अरहर (तुअर) दाल में मेटैनिल यलो की उपस्थित का परीक्षण।

सिद्धांत

आयोडीन विलयन के उपयोग द्वारा किसी दिये गये खाद्य प्रतिदर्श (माना कि आलू) में स्टॉर्च की उपस्थिति जाँची जा सकती है। स्टॉर्च कार्बोहाइड्रेट पदार्थ है जो आयोडीन विलयन के संपर्क में आने पर नीला रंग दर्शाता है।

खाद्य पदार्थों में प्राय: वित्तीय लाभ के कारण मिलावट की जाती है। उदाहरण के लिए, अरहर (तूअर) दाल को अपमिश्रित करने के लिए मेटैनिल यलो का प्रयोग होता है। सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल से अभिक्रिया करने पर मेटैनिल यलो गुलाबी रंग का हो जाता है जबकि बिना मिलावट वाली दाल के दाने इस परिवर्तन को नहीं दर्शाते हैं।

आवश्यक सामग्री

आलू, अरहर दाल के कुछ दाने, आयोडीन विलयन, सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल, एक पेट्रीडिश, एक परखनली, चाकू, तथा एक ड्रापर।

कार्यविधि

A. *आलू में स्टॉर्च की उपस्थिति का परीक्षण*

1. एक आलू को छिलके सहित साफ पानी से धोयें।
2. पेट्रीडिश में आलू की एक पतली फाँक (स्लाइस) लें।
3. आलू की पतली फाँक की सतह पर आयोडीन विलयन की कुछ बूँदें डालें।

© NCERT not to be republished

4. फाँक के जिस भाग पर आयोडीन विलयन की बूँदें डाली गयी हैं, उसके रंग में आये परिवर्तन को अवलोकित कीजिए।

B. *अरहर दाल में मेटैनिल यलो की उपस्थिति का परीक्षण*

1. एक शुष्क परखनली में अरहर दाल के कुछ सूखे प्रतिदर्श दाने डालिए।
2. इन शुष्क दानों पर ड्रापर की सहायता से सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की कुछ बूँदे डालिए।
3. क्या अभिक्रिया मिश्रण का रंग परिवर्तित होता है?
4. परीक्षण में लिया गया प्रतिदर्श के मिलावटी होने या न होने के बारे में निष्कर्ष निकालें।

प्रेक्षण

(a) आयोडीन विलयन मिलाने पर आलू की पतली फाँक का रंग ____________ हो जाता है।

(b) अरहर दाल का दिया गया प्रतिदर्श का रंग सांद्र हाइड्रोक्लोरिक अम्ल मिलाने पर ____________ हो जाता है।

परिणाम एवं परिचर्चा

प्रेक्षणों के आधार पर (a) आलू में स्टॉर्च की उपस्थित तथा (b) अरहर दाल के मिलावट होने या न होने की विवेचना करें।

शिक्षक के लिए

- चावल, गेहूँ आदि के प्रतिदर्शों पर भी स्टॉर्च परीक्षण किया जा सकता है।
- हल्दी पाउडर जैसे अन्य खाद्य पदार्थों में मेटैनिल यत्लो की उपस्थिति का परीक्षण भी ऊपर दी गयी विधि द्वारा किया जा सकता है।

प्रश्न

- पौधों में भोजन किस रूप में संग्रहित होता है?
- अरहर दाल में सामान्य मिलावट क्या है?
- खाद्य पदार्थों में मिलावट के क्या प्रभाव हैं?
- पुराने आलू का स्वाद मीठा क्यों हो जाता है?
- खाद्य पदार्थों में मिलावट के लिए कौन-कौन से अपमिश्रण पदार्थों का प्रयोग होता है?

© NCERT not to be republished

प्रयोग 23

उद्देश्य

अस्थाई स्लाइड बनाकर पादपों में मृदूतक (parenchyma) और दृढ़ोतक (sclerenchyma) ऊतकों का अध्ययन करना ।

सिद्धांत

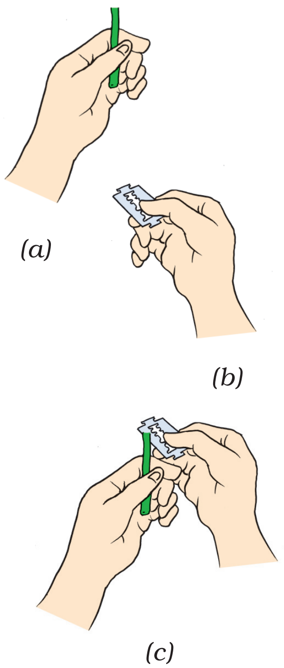
पुष्पी पादप मूल, तना, पुष्प, फल जैसे विभिन्न भागों के बने होते हैं। अतः ये संरचनात्मक रूप से जटिल होते हैं। प्रत्येक भाग विभिन्न प्रकार के ऊतकों का बना होता है। इस प्रकार के ऊतक की विशिष्ट संरचना होती है और ये विशिष्ट कार्य सम्पादित करते हैं। पादप ऊतक सामान्यतः विभज्योतक (meristematic) और स्थाई ऊतकों में वर्गीकृत किए जाते हैं। स्थाई ऊतक मृदूतक, श्लेषोतक (collenchyma) और दृढ़ोतक जैसे साधारण स्थाई ऊतक हो सकते हैं। जाइलम और फ्लोएम जटिल स्थाई ऊतक हैं। ऊतकों के संरचनात्मक लक्षण जैसे कि भित्ति अभिलक्षण, कोशिका साइज, अवकोशिकीय साइज (lumen size) और कोशिकाद्रव्यी अंतर्वस्तुएं विभिन्न ऊतकों में भिन्न-भिन्न होती हैं ।

आवश्यक सामग्री

शाक (herb) का कोमल तना (गुलमेंहदी/ट्राइडैक्स/पिटूनिया/ उगाया गया कोई भी सजावटी शाक अथवा वन्य पादप), सैफ्रैनिन अभिरंजक (stain) विलयन, तनु ग्लिसरीन, तने की अनुप्रस्थ काट (transverse section) का चार्ट, संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, रेज़र ब्लेड, स्लाइड, कवर स्लिप, ब्रश, पेट्री-डिश, और ब्लॉटिंग पेपर का एक टुकड़ा।

© NCERT not to be republished

कार्यविधि



चित्र 23.1: *(a) पदार्थ को पकड़ने, (b) रेजर ब्लेड को पकड़ना, तथा (c) किसी काट को काटने के सही तरीके*

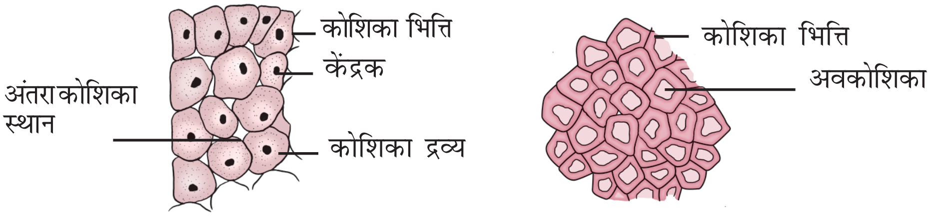
(क) अस्थायी स्लाइड बनाना

1. ऊपर दिये गए किसी भी पादप का कोमल तना काटें और इसके लगभग 3 cm लम्बे टुकड़े काटकर पानी में रखें।
2. एक टुकड़े को अपने बाएं हाथ के अँगूठे और तर्जनी अँगुली के बीच पकड़ें जैसा कि चित्र 23.1 (a) में दिखाया गया है ।
3. एक गीले ब्लेड को तेजी से चलाते हुए तने के पतले, साबुत, गोल अनुप्रस्थ काट काटें [चित्र 23.1 (b) और (c)]।
4. इस प्रक्रिया को दोहराते हुए लगभग 15 अनुप्रस्थ काट बनाएं।
5. इन काटों को पानी से भरी पेट्री-डिश में डालें। एक पतली पारदर्शी काट छांटें और एक स्लाइड पर एक बूँद पानी रखकर इस काट को ब्रुश की सहायता से उस बूँद पर रखें। काट पर तनु सैफ्रेनिन घोल की तीन बूँदें डालें और लगभग पाँच मिनट तक ऐसे ही रहने दें।
6. अतिरिक्त अभिरंजक को सोख लें। अभिरंजित काट पर तीन बूँदें ग्लिसरीन डालें। इस पर कवर स्लिप रख दें। सूक्ष्मदर्शी निम्न आवर्धन क्षमता वाले लेंस में काट को देखें।
7. अब काट को उच्च आवर्धन क्षमता वाले लेंस में देखें । अपने प्रेक्षणों को लिखें ।
8. सबसे बाहरी परत से शुरू करते हुए बाह्य त्वचा (epidermis), वल्कुट (cortex) और संवहनी ऊतकों (vascular tissue) को पहचानिए [चित्र 23.3 (a) और (b)] । परतों की चार्ट में दिए गए आरेख से तुलना करें ।
9. बाह्यत्वचा से शुरू करते हुए कोशिकाओं की परतों में निम्नलिखित लक्षणों को देखें:

i) कोशिका भित्ति	पतली/मोटी
ii) विन्यास	संहन ढीली
iii) कोशिका का आकार	वृताकार/अंडाकार/आयताकार/बहुकोणीय
iv) अंतराकोशिकी अवकाश	उपस्थित/अनुपस्थित
v) अवकाशिका (lumen) अर्थात् कोशिका गुहिका	छोटी/बड़ी
vi) केंद्रक	उपस्थित/अनुपस्थित
vii) कोशिका भित्ति का अभिरंजन	गहरा अभिरंजन/ हल्के तौर पर अभिरंजन/अभिरंजन नहीं तथा
viii) कोशिका द्रव्य	उपस्थित/अनुपस्थित

10. अपने प्रेक्षणों को सारणीबद्ध रूप में लिखें ।

© NCERT not to be republished



(a) (b)

चित्र 23.2 : (a) मृदूतक और (b) दृढ़ोतक

प्रेक्षण

	लक्षण	मृदूतक	दृढ़ोतक
i)	कोशिका भित्ति		
ii)	व्यवस्था		
iii)	कोशिका का आकार		
iv)	अंतराकोशिकी अवकाश		
v)	अवकोशिका		
vi)	केंद्रक		
vii)	भित्ति का अभिरंजन		
viii)	कोशिका द्रव्य		

परिणाम एवं परिचर्चा

पादप ऊतकों में मृदूतक सबसे अधिक पाया जाता है। तना, जड़, पत्ती, फल और बीज में इन्हीं की बहुतायत होती है। यह ऊतक जीवित कोशिकाओं का बना होता है जिनका साइज़, आकार, और प्रकार्य अनेक होते हैं। कोशिकाएं पादप के शरीर को यांत्रिक सहारा देती हैं। मृदूतक भोजन, हवा और जल के लिए भंडारण ऊतक का कार्य करते हैं। दृढ़ोतक की कोशिकाएं अत्यधिक लिग्निन वाली होती हैं जिनकी भित्तियाँ मोटी होती हैं और अवकोशिका का विलोपन (obliterate) कर देती हैं । अनुप्रस्थ काट में कोशिकाएं प्राय: दीर्घ और बहुभुज आकार की होती हैं। ये पौधों को सहारा देती हैं और बाह्यत्वचा के नीचे तथा संवहनी पूल के चारों ओर होते हैं।

© NCERT not to be republished

सावधानियाँ

- अनुप्रस्थ काट के लिए केवल कोमल तथा शाकीय तना ही चुनें। कठोर और काष्ठीय तना न लें।
- इस बात का ध्यान रखें कि काट काटते समय अँगुलि न कट जाए।
- पादप सामग्री अर्थात् तने और काटों को सदा पानी में रखें।
- तनु सैफ्रेनिन अभिरंजक विलयन का उपयोग करें।
- जाइलम कोशिकाएं दृढ़ोतक से बहुत अधिक मिलती जुलती हैं और गलती से दृढ़ोतक समझी जा सकती हैं। जाइलम हमेशा संवहनी पूल तक सीमित रहता है और प्राय: वल्कुट या मज्जा में नहीं पाया जाता ।

शिक्षक के लिए

मृदूतक और दृढ़ोतक को पहचानने के लिए उनके लक्षण नीचे दिए गए हैं ।

मृदूतक

- पादपों में प्रमुख प्रकार के ऊतक हैं।
- इसकी कोशिकाएं बहुत पतली भित्तियों वाली होती हैं और आकार में वृताकार, आयताकार, अंडाकार या बहुकोणीय होती हैं जो अधिकतर कोशिकाओं के बीच अंतराकोशकीय अवकाशों में ढीले-तौर पर व्यवस्थित रहती हैं। कुछ पादपों में अंतराकोशकीय अवकाश नहीं होते और कोशिकाएं संहत रूप से व्यवस्थित होती हैं।
- यह जीवित कोशिकाओं का बना होता है जिनमें आंतरिक अवकाश (अवकोशिका) बड़ा होता है । उच्च आवर्धन क्षमता वाले सूक्ष्मदर्शी से देखने पर केंद्रक भी दिखाई दे सकता है ।
- बाह्यत्वचा, वल्कुट और मज्जा अनिवार्य रूप से मृदूतक से बने होते हैं ।

दृढ़ोतक

- इनकी कोशिकाएं प्राय: बाह्यत्वचा के नीचे अथवा संवहनी पूल के एकदम ऊपर होती हैं ।
- कोशिकाओं की भित्तियां बहुत मोटी होती हैं और सैफ्रेनिन अभिरंजक से गहरे लाल रंग की हो जाती हैं ।
- अवकोशिका छोटे होते हैं और इनमें केंद्रक नहीं होता (चित्र 25.3 (b))।
- कोशिकाएं खड़ी काट (vertical section) में तो लंबी और अनुप्रस्थ काट में बहुकोणीय होती हैं जो संहत रूप से व्यवस्थित होती हैं और इनमें अंतराकोशिकीय अवकाश नहीं होता।

© NCERT not to be republished

प्रश्न

- तने की अनुप्रस्थ काट में कौन सा ऊतक अधिक स्थान घेरता है– मृदूतक या दृढ़ोतक?
- तने की काट का रूपरेखीय आरेख बनाइए और जिन क्षेत्रों में मृदूतक और दृढ़ोतक स्थित हैं उन्हें चिह्नित कीजिए।
- परिपक्व हो जाने पर किस ऊतक में मृत कोशिकाएं होती हैं?
- दृढ़ोतक के प्रमुख कार्य बताएं?
- निमग्न जलोद्भिदों (submerged hydrophytes) में दृढ़ोतक क्यों नहीं होता?
- आप अमरूद, अँगूर, केला जैसे फलों को दाँत से काट सकते हैं लेकिन लकड़ी के टुकड़े को नहीं। क्यों?

© NCERT not to be republished

प्रयोग 24

उद्देश्य

प्राणियों में रेखित पेशी रेशे और तंत्रिका रेशे को पहचानना ।

सिद्धांत

प्राणी का शरीर समान कोशिकाओं के समूहों से बना होता है। ये कोशिकायें विशिष्ट कार्य करती हैं। समरूप कोशिकाओं के ऐसे समूहों को ऊतक कहते हैं। ऊतकों के चार मूलभूत प्रकार होते हैं: उपकला (epithelial), संयोजी (connective), पेशीय (muscular), तथा तंत्रिकीय (neural)। ये ऊतक न केवल संरचना में बल्कि कार्यों में भी एक दूसरे से भिन्न होते हैं।

आवश्यक सामग्री

रेखीय पेशी रेशे और तंत्रिका रेशे की स्थायी स्लाइडें, रेखित पेशी रेशा और तंत्रिका कोशिका (neuron) वाले प्राणी ऊतकों के चार्ट, और संयुक्त सूक्ष्मदर्शी ।

कार्यविधि

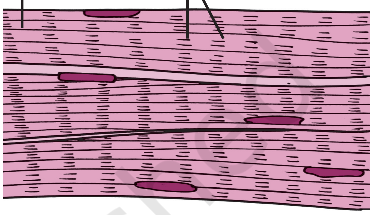
1. रेखित पेशी रेशा की स्थायी स्लाइड को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के नीचे रखें।
2. पहले इसको कम क्षमता और फिर अधिक क्षमता वाले लेंस से अवलोकन करें। क्या आपको एक के बाद एक गहरे और हल्के बैंड (क्रमवार) दिखाई देते हैं? क्या आपको रेशे के साथ-साथ कुछ केंद्रक भी नजर आते हैं?

© NCERT not to be republished

3. चार्ट की सहायता से ऊतकों को पहचानिए। सूक्ष्मदर्शी जैसे ऊतक दिखाई देते हैं वैसे आरेख बनाइए।
4. अब रेखित पेशी रेशा की स्थायी स्लाइड को हटाकर तंत्रिका रेशे की स्थायी स्लाइड रखिए। चार्ट की सहायता से कोशिका के विभिन्न भागों को पहचान कर आरेख बनाइए।

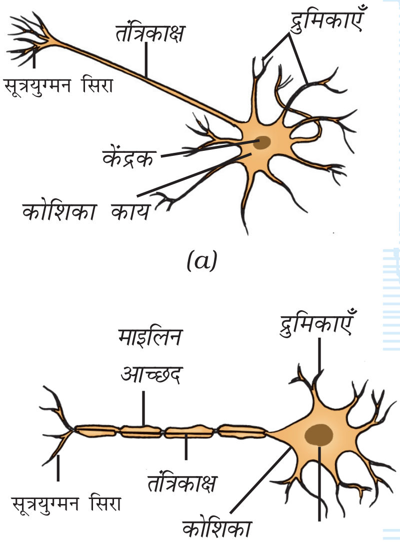
प्रेक्षण

रेखित पेशी रेशा– उच्च आवर्धन में गहरे और हल्के बैंड एक के बाद एक व्यवस्थित दिखाई देते हैं (चित्र 24.1)। गहरे बैंड मोटे तंतुओं और हल्के बैंड पतले तंतुओं को दर्शाते हैं। रेशों के साथ-साथ अनेक केंद्रक भी दिखाई देते हैं जो अनेक पेशी कोशिकाओं के संलयन का परिणाम है। ऐसी अवस्था को बहुकेंद्रकी (syncytium) कहते हैं। ऊतक की कोशिकाएं लंबी, बेलनाकार (cylindrical) तथा अशाखित होती हैं। यह कोशिकाएं शुंडाकार (tapering) नहीं होतीं।



चित्र 24.1 : रेखित पेशी रेशा

तंत्रिका रेशा– उच्च आवर्धन में तंत्रिका रेशा ऐसी तंत्रिका कोशिकाएं दर्शाते हैं जिन के तीन भाग होते हैं: कोशिका काय, द्रुमिकाएं (dendrites) और तंत्रिकाक्ष (axon)। तंत्रिकाक्ष के चारों ओर माइलिन आच्छद (sheath) हो भी सकता है और नहीं भी हो सकता (चित्र 24.2)।



चित्र 24.2 : *(a) अमाइलिल तंत्रिका रेशा; (b) माइलित तंत्रिका रेशा*

परिणाम एवं परिचर्चा

ऊतक विशिष्ट अनुपात और प्रतिरूप में संगठित होकर शरीर के विभिन्न अंगों का निर्माण करते हैं। शरीर के सभी भागों की गतियों और गमन में भी पेशी ऊतकों की महत्वपूर्ण भूमिका है। इसमें विभिन्न प्रकार के पेशी रेशे होते हैं जैसे कि (i) रेखित, (ii) चिकने और (iii) हृदय पेशी रेशे (cardiac muscle fibres)। रेखित पेशी रेशे हमारी इच्छा (ऐच्छिक) के अनुसार कार्य करते हैं और जब हम अत्यधिक कार्य करते हैं तो थक जाते हैं। चिकने और हृदय पेशी रेशों का कार्य हमारे नियंत्रण (अनैच्छिक) में नहीं है।

तंत्रिका ऊतक हमारे शरीर की भीतरी और बाहरी परिस्थितियों के प्रति अनुक्रियाशीलता को नियंत्रित करता है। तंत्रिका तंत्र का कार्य शरीर के विभिन्न भागों के बीच संचरण है। यह न्यूरान का बना होता है जो आवेगों (impulses) का प्रेषण करते हैं। जीव के तंत्रिका ऊतकों से उसका तंत्रिका तंत्र बनता है। तंत्रिका तंत्र (nervous system) में मस्तिष्क, मेरू रज्जु (spinal cord) और

© NCERT not to be republished

तंत्रिकाएं शामिल हैं। तंत्रिका–ऊतक तंत्रिका कोशिकाओं का बना होता है। जिनमें तंत्रिकाक्ष इन कोशिकाओं का स्पष्ट अभिलक्षण है जो अगली कोशिका में तंत्रिका आवेग को भेजता है ।

प्रश्न

- रेखित पेशी रेशे के लक्षण क्या हैं? हमारे शरीर में ये कहाँ होते हैं?
- हमारे शरीर में कंकाल पेशियों के कार्य बताइए?
- न्यूरॉन के क्या लक्षण हैं?

© NCERT not to be republished

प्रयोग 25

उद्देश्य

स्पाइरोगाइरा, ऐगैरिकस, मॉस, फर्न, *पाइनस* तथा आवृतबीजी पादप के अभिलक्षणों का अध्ययन।

सिद्धांत

हम जानते हैं कि विभिन्न वर्गों के पादप भिन्न-भिन्न अभिलक्षण प्रदर्शित करते हैं । थैलोफाइट, ब्रायोफाइट, टैरिडोफाइट, जिम्नोस्पर्म, तथा आवृतबीजी (ऐन्जिओस्पर्म), पादपों के प्रमुख पाँच वर्ग हैं। यह वर्गीकरण मुख्यत: उनकी कार्य संरचना तथा जनन विधियों पर आधारित है। थैलोफाइट की संरचना अत्यन्त साधारण होती है। जैसे-जैसे हम ब्रायोफाइट पादपों से उपर की ओर जाते हैं पादप-काय अधिक जटिल होने लगती हैं और ऐन्जिओस्पर्म तक पहुँचते-पहुँचते वह जटिलता की चरम सीमा पर पहुँच जाती हैं।

आवश्यक सामग्री

स्पाइरोगाइरा की स्थायी स्लाइड, ऐगैरिकस, मॉस, फर्न, पाइनस तथा एन्जिओस्पर्म जैसे पिटूनिया, बालसम, ऐमैरैन्थस, चीनोपोडियम, ट्राइडैक्स अथवा अन्य स्थानीय रूप से उपलब्ध पादपों के नमूने तथा संयुक्त सूक्ष्मदर्शी।

कार्यविधि

1. सूक्ष्मदर्शी के निम्न आवर्धक अभिदृश्यक लेंस के नीचे *स्पाइरोगाइरा* की स्थायी स्लाइड रखकर उसका निरीक्षण करें और अपने निरीक्षणों को लिखें। *स्पाइरोगाइरा* का आरेख बनाइए तथा उसके विभिन्न भागों को अंकित कीजिए।
2. इसी प्रकार ऐगैरिकस, मॉस, फर्न, पाइनस तथा आवृतबीजी पादप का निरीक्षण करें तथा उसके लक्षणों के बारे में लिखें और उनके आरेख भी खींचें।

© NCERT not to be republished

प्रेक्षण

स्पाइरोगाइरा तथा *ऐगैरिकस* का निरीक्षण करें तथा सारणी-1 में इनके लक्षणों को लिखें। अन्य प्रायोगिक वस्तुओं जैसे मॉस, फर्न, पाइनस तथा आवृतबीजियों (एन्जियोस्पर्म) के लिए सारणी-2 में अपने निरीक्षणों को लिखें।

सारणी 1– स्पाइरोगाइरा तथा ऐगैरिकस (खाद्य मशरूम) के सामान्य लक्षणों का निरीक्षण

क्रम सं.	लक्षण	*स्पाइरोगाइरा*	*ऐगैरिकस*
1.	पादप काय का साइज		
	सूक्ष्मदर्शीय/असूक्ष्मदर्शीय (स्थूलदर्शीय:)		
2.	पादप काय की प्रकृति		
	थैलस (अविभक्त)/मूल, स्तम्भ तथा		
	पत्तियों में विभक्त		
3.	थैलस		
	तांतुक: शाखित/अशाखित		
4.	स्तम्भ: उपस्थित/अनुपस्थित		
5.	मूल: उपस्थित/अनुपस्थित		
6.	पत्ती: उपस्थित/अनुपस्थित		
7.	मूलायस: उपस्थित/अनुपस्थित		
8.	बीजाणुयुक्त फल-काय: उपस्थित/अनुपस्थित		

सारणी 2– मॉस, फर्न, पाइनस तथा आवृतबीजी के सामान्य लक्षणों का निरीक्षण

क्रम सं.	लक्षण	*मॉस*	*फर्न*	*पाइनस*	*आवृतबीजी (एन्जियोस्पर्म)*
1.	पादप काय का आकार				
	सूक्ष्मदर्शीय/असूक्ष्मदर्शीय				
2.	पादप काय की प्रकृति				
	थैलस (अविभक्त)/मूल, स्तम्भ, तथा				
	पत्तियों में विभक्त				
3.	स्तम्भ				
	i) उपस्थित/अनुपस्थित				
	ii) शाखित/अशाखित				
4.	मूलायस/मूल: उपस्थित/अनुपस्थित				
5.	पत्ती				
	i) साधारण/संयुक्त/सूई के आकार की				
	ii) मध्य शिरा: उपस्थित/अनुपस्थित				
	iii) बीजाणुधानियाँ/सोराई: उपस्थित/अनुपस्थित				
6.	शंकु: उपस्थित/अनुपस्थित				
7.	पुष्प: उपस्थित/अनुपस्थित				
8.	फल: उपस्थित/अनुपस्थित				
9.	बीज: उपस्थित/अनुपस्थित				

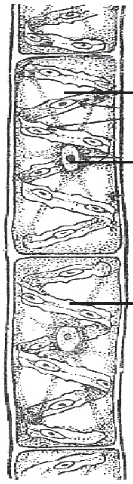
© NCERT not to be republished

शिक्षक के लिए

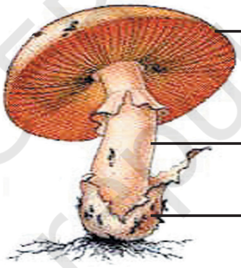
सभी नमूनों के सामान्य अभिलक्षण नीचे दिये गये हैं ताकि इनकी पहचान आप कर सकें।

स्पाइरोगाइरा (चित्र 25.1)

- पादपकाय तांतुक, अशाखित होती है तथा यह बेलनाकार कोशिकाओं की बनी होती है। यह कोशिकाएं एक दूसरे के उपर रखी प्रतीत होती हैं ।
- काशिकाएं लम्बी होती हैं और उनमें एक या दो सर्पिल/फीते के आकार के हरितलवक पाए जाते हैं।
- प्रत्येक कोशिका में एक बड़ा केंद्रक तथा एक रसधानी होती है ।



चित्र 25.1 : *स्पाइरोगाइरा*



चित्र 25.2 : *ऐगैरिकस*

© NCERT not to be republished

ऐगैरिकस (चित्र 25.2)

- हम सामान्यत: *ऐगैरिकस* के फलकाय को देखते हैं।
- यह स्थूलदर्शी तथा मांसल होती है ।
- परिपक्व फल काय, एक वृंत तथा एक छत्रक जैसी टोपीनुमा रचना (पाइलस) में विभक्त रहता है।
- वृंत के आधार पर वलयिका (annulus) नामक वलयाकार झिल्लीनुमा संरचना जुड़ी रहती है।
- नीचे की ओर टोपी पर गिल्स पाये जाते हैं। इन्हीं गिल्स में बीजाणु होते हैं ।

मॉस (चित्र 25.3)

- थैलस लगभग 3 से 5 cm लम्बा होता है और यह केंद्रीय अक्ष, पत्तियों तथा मूल जैसी संरचनाओं (मूलायास कहलाती हैं) में विभक्त रहता है।
- केंद्रीय अक्ष सीधा, शाखित अथवा अशाखित होता है।
- स्तम्भ पर नन्हीं, चपटी, हरी पत्तियाँ सर्पिल रूप से विन्यस्त रहती हैं ।
- मूलायास लम्बे तथा बहुपटयुक्त होते हैं तथा यह केंद्रीय अक्ष के आधार पर लगे रहते हैं।

चित्र 25.3 : मॉस

चित्र 25.4 : फर्न

फर्न (चित्र 25.4)

- पादप काय सुस्पष्ट रूप से मूल, स्तम्भ तथा पत्तियों में विभक्त होता है।
- स्तम्भ छोटा, मजबूत तथा भूमिगत होता है ।
- स्तम्भ पर उपस्थित अपस्थानिक कलिकाओं से बड़ी तथा संयुक्त पत्तियाँ उत्पन्न होती हैं। पर्णक आकार में छोटे होते हैं और रैकिस के दोनों ओर विन्यस्त रहते हैं।
- स्तम्भ पर स्थित प्रत्येक पर्वसंधि के नीचे से अपस्थानिक मूलों के गुच्छे निकलते हैं।

पाइनस (चित्र 25.5)

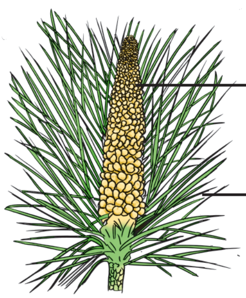
- पाइनस एक प्रकार का वृक्ष है जिसमें स्तम्भ, पत्तियाँ तथा जड़ें पाई जाती हैं।
- स्तम्भ कठोर, काष्ठीय और शाखामय होता है। इसकी शाखाओं पर शल्कीय तथा सुई के आकार की पत्तियाँ तथा शंकु पाये जाते हैं।
- नर तथा मादा शंकु इसके जनन अंग हैं।

© NCERT not to be republished

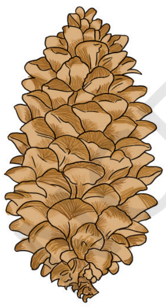
- नर शंकु आकार में छोटे तथा मुलायम तथा मादा शंकु आकार में बड़े और परिपक्व होने पर काष्ठीय हो जाते हैं।

आवृतबीजी पादप (चित्र 25.6)

- पादपकाय मूल, स्तम्भ तथा पत्तियों में विभक्त होता है।
- स्तम्भ पर पर्व तथा पर्वसंधियाँ होती हैं।
- पर्वसंधियों से पत्तियाँ होती हैं।
- पादपों में पुष्प तथा फल उत्पन्न होते हैं
- जड़ें रेशेदार (एकबीजपत्री पादपों में) अथवा मूसला जड़ें (द्विबीजपत्री पादपों में) हो सकती हैं ।

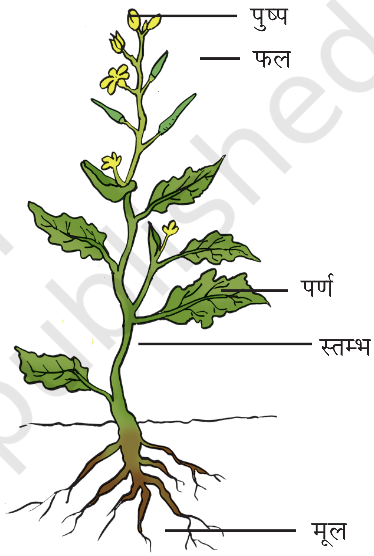


(a) नर शंकु



(b) मादा शंकु

चित्र 25.5 : *पाइनस*



चित्र 25.6 : *एक आवृतबीजी*

© NCERT not to be republished

प्रश्न

- *स्पाइरोगाइरा* पादप का रंग हरा क्यों होता है?
- किन्हीं दो कार्यों के नाम बताइए जो मूल तथा मूलयास दोनों में ही होते हों?
- पाइनस में शंकु क्या निरूपित करते हैं?

प्रयोग 26

उद्देश्य

किसी पुष्पी पादप का पादपालय-पत्र तैयार करना ।

सिद्धांत

पादपालय-पत्र (Herbarium sheet) प्राय: वनस्पतिविद् द्वारा बनाए जाते हैं और तात्कालिक संदर्भ के लिए प्रयोगशाला में क्रमबद्ध रूप से संचित किए जाते हैं। यह विशिष्ट लंबाई-चौड़ाई की एक मोटी सफेद शीट होती है जिस पर सुखाए गए पादप नमूने आरोपित किए जाते हैं। आरोपित नमूने में पत्तियाँ, पुष्प और फल (वैकल्पिक) होना आवश्यक है । एक पादपालय-पत्र पर केवल एक पादप नमूना आरोपित किया जाता है। कीट-ग्रसन (insect infestation) से बचाने के लिए पादपालय-शीटों को सावधानीपूर्वक परिरक्षित किया जाता है। पादपालय में पादपालय-पत्र क्रमबद्ध रूप से परिरक्षित होते हैं और संदर्भ के लिए उपलब्ध होते हैं ।

© NCERT not to be republished

आवश्यक सामग्री

पत्तियों और पुष्पों सहित पौधे की टहनी (20 - 25 cm लंबी) अथवा पादप नमूना, मोटी सफेद शीट (गत्ते की शीट) जिसकी लम्बाई चौड़ाई 40 x 20 cm हो, पुराने अखबार या सोख-पत्र आसंजक (adhesive), लंबी रस्सी वाला क्षेत्री दाबक या भारी वस्तु (जैसे कि ईंट या किताब), तथा सिलाई की सुई और धागा।

कार्यविधि

1. पत्तियों और फूलों सहित एक पौधा या टहनी लें ।

© NCERT not to be republished

चित्र 26.1: किसी पादपालय-पत्र का नमूना

2. इसे अखबार (अथवा सोख-पत्र) की तह में रखें और पत्तियों तथा पुष्पों को बिना नुकसान पहुँचाए आराम से फैलाएं।
3. एक पत्ती को इस प्रकार घुमाएं कि इसकी निचली सतह (ventral surface) ऊपर की ओर हो जाए।
4. अखबार के दूसरे आधे भाग से पौधे को ढक दें, पादपों वाली कुछ और शीटें तथा कुछ और अखबार लेकर एक के ऊपर एक रखते चलें और कोई भारी वस्तु (ईंट या किताब) इनके ऊपर रख दें। अगर क्षेत्री दाब (field press) उपलब्ध हो तो जिन अखबारों में पौधों के नमूने रखे गए हैं उसके ऊपर क्षेत्री दाबक रखकर लंबी रस्सी से कसकर बाँध दें।
5. दूसरे दिन पौधों को सूखे अखबारों पर स्थानांतरित कर दें और उपरोक्त चरण चार पुनः दोहराएं ।
6. इस प्रक्रिया को पादप के सूख जाने तक चार-पाँच बार दोहराएं ।
7. तने, शाखाओं और पत्तियों पर थोड़ा-थोड़ा आसंजक इस तरह लगा दें कि वे शीट पर आरोपित हो जाएं जैसा कि चित्र 26.1 में दिखाया गया है ।
8. सुई धागा की सहायता से टहनी या तने को शीट पर कुछ जगहों पर बाँध दें ।
9. इस शीट को सूखे अखबार या सोख-पत्र में रखें । अखबार पर 2-3 घंटे के लिए भारी वस्तु रखें ताकि सूखा पौधा गत्ते की शीट पर चिपक जाए ।
10. दाहिनी तरफ शीट के नीचे कोने में अपना नाम, पौधो के संग्रह की तारीख और उस स्थान का नाम जहाँ से पौधा लिया है लिखिए। अब पादपालय-पत्र तैयार है (चित्र 26.1)।

सावधानियाँ

- जलीय पादपों, गूदेदार और काँटों वाले पौधों के पादपालय-पत्र नहीं बनाते। (क्यों?)
- छोटी पत्तियों और फूलों वाले पादप चुनें क्योंकि उनकी शीट आसानी से बन जाती है ।
- भारी द्रव्यमान से दबाने से पहले अखबार के कागज पर पादप के विभिन्न भागों को बहुत सावधानी से फैलाएं।
- पादप से सारी नमी और पानी को पूरी तरह दूर करके पौधे के नमूने को आरोपित करें ।
- पादपालय-पत्र पर केवल कुछ ही जगह पर आसंजक की थोड़ी ही मात्रा लगाएं। पादपालय-पत्र पर पौधे को चिपकाने के लिए सेलोफेन आसंजक टेप का प्रयोग बिल्कुल न करें ।

शिक्षक के लिए

- व्यावसायिक रूप से, पादपालय बनाने वाले पौधों को पादपालय-पत्र पर आरोपित करने से पहले उन्हें 1% मर्क्यूरिक क्लोराइड अथवा 4% फॉर्मेलिन से उपचारित करते हैं। यह प्रक्रिया नमूने को विषाक्त करना कहलाती है। ये रसायन खतरनाक हैं और छात्रों की आयु को ध्यान में रखते हुए यहाँ दी गई प्रक्रिया में इसका उल्लेख नहीं किया गया है । कीट के हमले को रोकने के लिए जहाँ पादपालय-पत्र रखे जाते हैं वहाँ धूमक और नैफ्थलीन बाल रख दी जाती है ।

© NCERT not to be republished

- छात्रों को यह सलाह दी जा सकती है कि वे किन्ही पाँच राष्ट्रीय अथवा अंतरराष्ट्रीय पादपालयों के बारे में सूचना एकत्रित करें। यह भी सुझाव दिया जा सकता है कि यह सूचना प्राप्त करने के लिए इंटरनेट, पत्रिकाएं अथवा अन्य सूचना स्रोतों का उपयोग किया जा सकता है।

प्रश्न

- पादपालय-पत्र के क्या लाभ हैं?
- पादपालय-पत्र बनाने के लिए जलीय पौधे क्यों उपयुक्त नहीं हैं?
- पादपालय-पत्र पर आरोपित करने से पूर्व पादपों को मर्क्यूरिक क्लोराइड या फॉर्मेलिन से उपचारित क्यों किया जाता है?
- पादपालय और पादपालय-पत्र में क्या अंतर है?

© NCERT not to be republished

प्रयोग 27

उद्देश्य

केंचुआ, तिलचट्टा, अस्थि-मीन और पक्षी के लक्षणों का अध्ययन करना तथा उनके चित्र बनाना ।

सिद्धांत

प्राणी विभिन्न प्रकार के आवास और पर्यावरण के अनुसार विविध प्रकार से अनुकूलित होते हैं। अनुकूलन सजीवों का वह सहज गुण है जो प्राणियों को विशिष्ट आवासों में रहने योग्य बनाता है। यह अनुकूलन जीवों में हुए कुछ आपरिवर्तनों (मोडिफिकेशन) के कारण होता है जो आकारिकीय (morphological), शारीरिक (anatomical) एंव कार्यिकीय (physiological) स्तर पर देखे जा सकते हैं । इस प्रयोग में अध्ययन हेतु चार जीवों पर विचार किया गया है । प्रत्येक जीव के लिए उनसे संबंधित फाइलम के अभिलक्षणों तथा कुछ अनुकूली लक्षणों का अध्ययन किया गया है। साथ ही जिस आवास (या पर्यावरण) में वे रहते हैं उनसे भी तुलना की गई है।

आवश्यक सामग्री

केंचुआ, तिलचट्टा, अस्थि-मीन और किसी मृत पक्षी के परिरक्षित नमूने, अध्ययन के लिए चुने गए प्राणियों के विस्तृत चित्रों को दर्शाने वाले चार्ट, और एक दस्ती लेंस (hand lens)।

कार्यविधि

1. दिए गए नमूनों को देखें और प्रत्येक नमूने के लिए एक विशिष्ट लक्षण, जो उस समूह (संघ/वर्ग) का हो जिस समूह में वह प्राणी आता है, लिखिए।
2. प्रत्येक नमूने का उसके आवास से जुड़ा हुआ एक अनुकूली लक्षण लिखिए।

© NCERT not to be republished

3. दिये गये चार्टों का उपयोग करते हुए नमूनों के चित्र बनाएं। जिन जीवों को आप देख रहे हैं उनके विविध भागों (अंगों) की पहचान करें ।

प्रेक्षण

तालिका 1

क्रम संख्या	जीव	संघ/वर्ग	संघ के प्रेक्षित लक्षण	प्रेक्षित अनुकूली लक्षण	आवास
1.	केंचुआ				
2.	तिलचट्टा				
3.	अस्थि-मीन				
4.	पक्षी				

अपने प्रेक्षणों के आधार पर नमूनों के कुछ और लक्षण (प्रत्येक नमूने के लिए कम-से-कम पाँच लक्षण) लिखें।

तालिका 2

क्रम संख्या	केंचुआ	तिलचट्टा	अस्थि-मीन	पक्षी
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

© NCERT not to be republished

शिक्षक के लिए

आसानी से पहचानने के लिए संघ (या वर्ग) के कुछ अभिलक्षण और जीवों के अनुकूली लक्षण दिए जा रहे हैं ।

- **केंचुआ (संघ-ऐनेलिडा)**

  संघ के विशिष्ट लक्षण – शरीर की सतह पर स्पष्ट वलयाकार खंड या विखंड (metameres) होते हैं; शरीर विभेदित नहीं होते ।

  अनुकूली लक्षण – नम और श्लेष्मी त्वचा, पर्याणिका (clitellum) उपस्थित (14–17 विखंडीय खंडों का जुड़ा होना)।

- **तिलचट्टा (संघः आर्थ्रोपोडा, वर्गः इन्सेक्टा)**

  वर्ग का विशिष्ट लक्षण – खंडयुक्त शरीर तीन जोड़े पाद सहित संधित उपांग (jointed appandages)।

  अनुकूली लक्षणः रात्रिचर स्वभाव, काइटिनी उपत्वचा से आच्छादित/ढका हुआ शरीर जिससे होकर जल आ-जा न सके, श्वसन के लिए शरीर के पार्श्व भाग में श्वास-रंध्रों (spiracles) का होना।

- **अस्थि-मीन [संघः कॉर्डेटा, वर्गः पिसीज (मत्स्य वर्ग]**

  संघ का विशिष्ट लक्षण – पृष्ठरज्जुक (notochord) उपस्थित, वर्ग का विशिष्ट लक्षणः प्रच्छद (operculum) द्वारा ढका हुआ चार जोड़े गिल्स तथा फिन्स का होना।

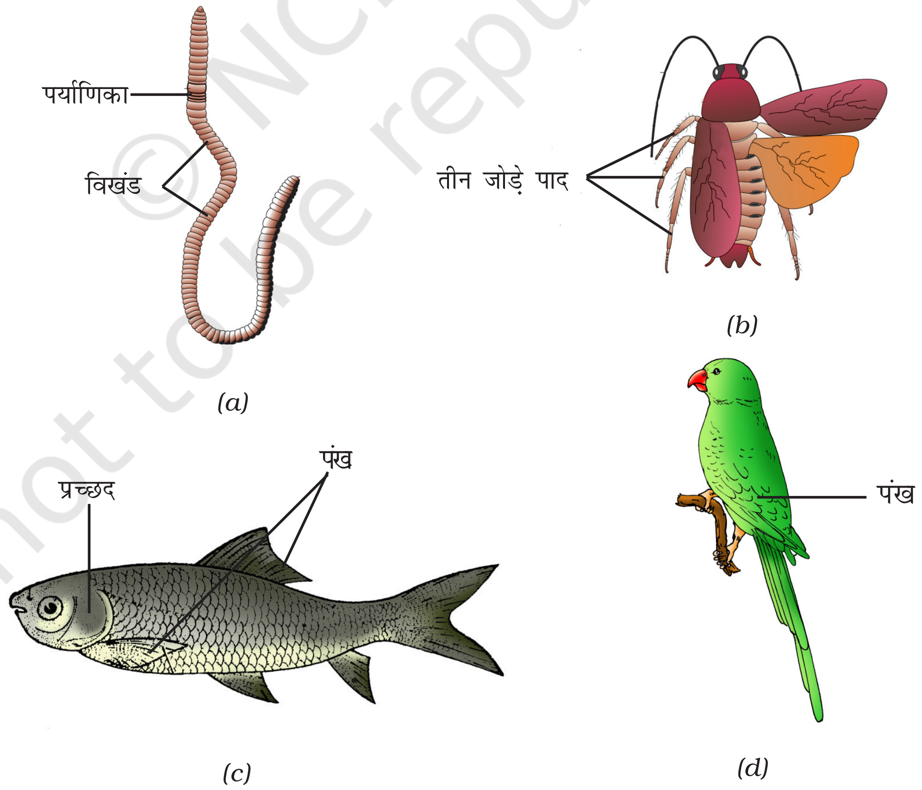
  अनुकूली लक्षण – इनके शरीर सुप्रवाही होते हैं ताकि इन्हें जल में तैरने में कम-से-कम प्रतिरोध का सामना करना पड़े। वायु थैली मौजूद होने के कारण उत्पलावकता में मदद मिलती है।

- **पक्षी (संघः कार्डेटा, वर्गः एवीज)**

  संघ का विशिष्ट लक्षण – पृष्ठ-रज्जुक का होना।

  वर्ग का विशिष्ट लक्षण – अग्रपाद आपरिवर्तित होकर पंख बन जाना।

  अनुकूली लक्षण – नौकाकार शरीर, पिच्छों की मौजूदगी, अस्थियाँ खोखली होती हैं और इनमें वायु गुहिकाएं होती हैं (द्रव्यमान को कम करने के लिए)।



चित्र 27.1: (a) केंचुआ, (b) तिलचट्टा; (c) अस्थि-मीन; तथा (d) पक्षी

अनुप्रयोग

- केंचुओं को कृषकों का मित्र कहा जाता है क्योंकि ये मृदा की उर्वरता बढ़ाने का कार्य करते हैं । जैसे-जैसे ये बिल बनाते हैं, मृदा में प्रवेश करते हैं, वैसे-वैसे मृदा के साथ-साथ इसमें मौजूद जैव पदार्थों का अंतर्ग्रहण करते जाते हैं और फिर उसी मृदा का उत्सर्जन करते हैं । इससे उत्सर्जित मृदा कास्ट के रूप में ऊपर आ जाती है, इस वजह से यह मृदा हल्की ढीली हो जाती है। केंचुओं द्वारा तैयार वर्मीकम्पोस्ट, जो खाद के रूप में प्रयोग होता है, मिट्टी की उर्वरता को बढ़ाता है।

प्रश्न

- केंचुआ, तिलचट्टा, अस्थि-मीन और पक्षी के संघों का नाम बताएं?
- अनुकूलन क्या है?
- केंचुए के शरीर के किन खंडो में पर्याणिका होती है?
- किस प्रकार तिलचट्टा विभिन्न प्रकार के आवासों के लिए अपने को अनुकूलित करता है?
- सुप्रवाही शरीर और वायु-थैली की मौजूदगी के अलावा अस्थि-मीन के दो अनुकूली लक्षणों को बताएं?
- पिच्छ, पक्षियों के अनुकूली लक्षण हैं। ये किस प्रकार पक्षियों की सहायता करते हैं?

© NCERT not to be republished

प्रयोग 28

उद्देश्य

एकबीजपत्री तथा द्विबीजपत्री पादपों के बाह्य लक्षणों की तुलना करना ।

सिद्धांत

आवृत्तबीजी (angiosperms) अथवा पुष्पीय पादप पृथ्वी पर सबसे अधिक पाये जाने वाले पादप हैं। यह दो मुख्य वर्गों एकबीजपत्री (monocot) तथा द्विबीजपत्री (dicot) में होते हैं। जैसा कि नाम से स्पष्ट है एकबीजपत्री पादपों के बीजों में एक बीजपत्र तथा द्विबीजपत्री में दो बीजपत्र होते हैं। इस मुख्य अंतर के अतिरिक्त इनके आकारिकीय तथा शरीरीय लक्षणों में भी अन्य विचारणीय अंतर पाये जाते हैं। इन लक्षणों की सहायता से भले ही इनमें बीज उपलब्ध न हों और हम बीजपत्रों की संख्या न गिन पायें फिर भी एकबीजपत्री तथा द्विबीजपत्री पादपों के मध्य अंतर कर सकते हैं। इस प्रयोग की सहायता से हम एकबीजपत्री तथा द्विबीजपत्री पादपों के बाह्य लक्षणों की तुलना करेंगे ।

आवश्यक सामग्री

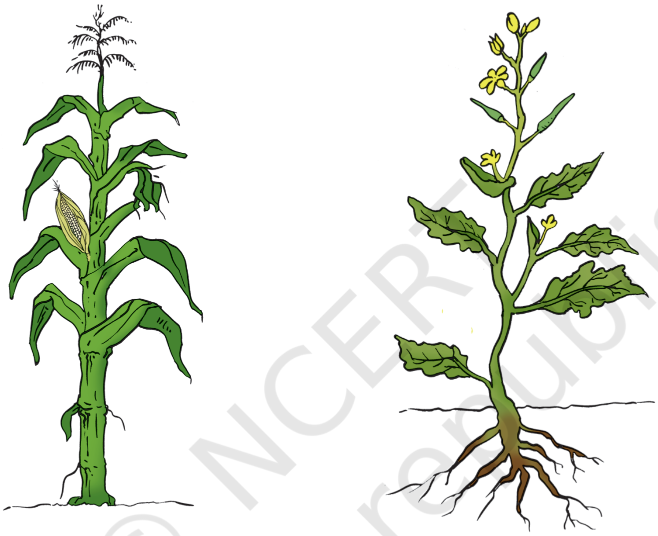
हिबिस्कस, गुलाब, पिटूनिया, मटर तथा घास, मक्का, बांस, लिली, क्लोरोफाइटम आदि पौधों में से एक अथवा कोई शोभाकारी शाकीय पादप जिसमें पुष्प तथा फल लगे हों, साधारण अथवा विच्छेदन सूक्ष्मदर्शी, एक हस्तलेन्स, स्लाइड, कबरस्लिप तथा एक रेज़र ब्लेड।

कार्यविधि

1. दी गई उपर्युक्त सूची में से एक द्विबीजपत्री तथा एक एकबीजपत्री पादप जिसमें जड़ें, पत्तियाँ, पुष्प तथा फल लगे हों, का चयन कीजिए।

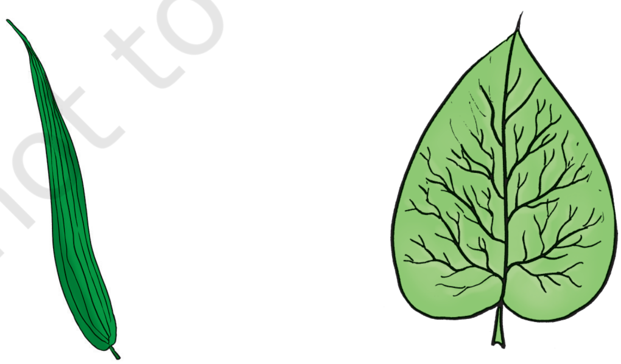
© NCERT not to be republished

2. तने, पत्ती, जड़, पुष्प तथा बीज के बाह्य लक्षणों में पाये जाने वाले भेदों का निरीक्षण कीजिए। मूल तंत्र के अध्ययन के लिए जड़ों को सावधानीपूर्वक धोइए और उन्हें एक बड़े कागज पर फैलाकर रख दीजिए तथा इनकी प्रकृति का अध्ययन कीजिए।
3. पत्तियों में विशेषकर उनके आकार तथा शिराविन्यास का अध्ययन कीजिए।
4. पुष्पों का सावधानीपूर्वक निरीक्षण करें तथा विभिन्न भागों (अंगों) की पहचान करें। पुष्प में बाह्यदल, दल तथा पुंकेसर की संख्याओं की गणना करें। अंडाशय की अनुप्रस्थ काट का अध्ययन करें और अंडपों (carpals) की संख्या की गणना करें।
5. बीज-आवरण को हटाएं तथा बीजपत्रों की संख्या की गणना कीजिए।
6. अपने प्रेक्षणों को लिखें। आपने जिन-जिन भागों का अध्ययन किया है, उन सभी का चित्र बनाइए।



(a) *(b)*

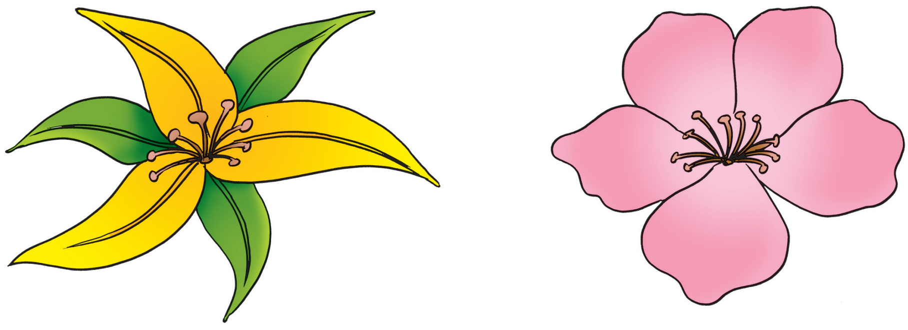
चित्र 28.1 : *(a) एकबीजपत्री पादप तथा (b) द्विबीजपत्री पादप*



(a) *(b)*

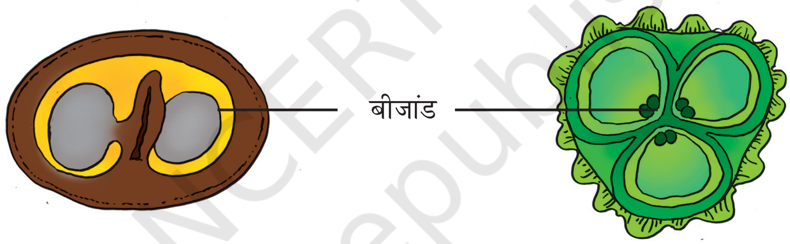
चित्र 28.2: *(a) एकबीजपत्री पादप की पत्ती समानांतर शिरा विन्यास प्रदर्शित करती हुई*
(b) द्विबीजपत्री पादप की पत्ती जालिका रूपी शिराविन्यास प्रदर्शित करती हुई

© NCERT not to be republished



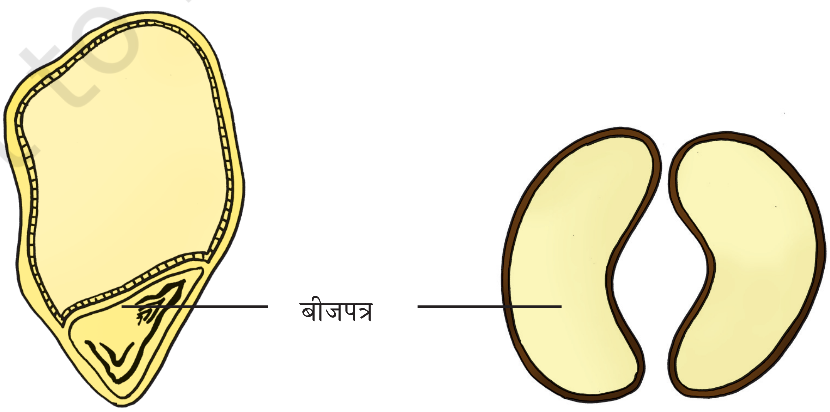
(a) (b)

चित्र 28.3: *(a) एकबीजपत्री पादप का पुष्प तथा (b) द्विबीजपत्री पादप का पुष्प*



(a) (b)

चित्र 28.4 : *अंडाशय की अनुप्रस्थ काट (a) द्विअंडपी (b) त्रिअंडपी*



(a) (b)

चित्र 28.5: *(a) एकबीजपत्र वाला बीज तथा (b) द्विबीजपत्र वाला बीज*

© NCERT not to be republished

प्रेक्षण

कुछ महत्वपूर्ण लक्षण जिनके कारण हम एकबीजपत्री तथा द्विबीजपत्री पादपों को एक दूसरे से अलग कर सकते हैं (इन लक्षणों को निम्नलिखित सारणी में सूचीबद्ध किया गया है)–

क्रम संख्या	*लक्षण*	*एकबीजपत्री पादप*	*द्विबीजपत्री पादप*
1.	जड़ें: रेशेदार/मूसला जड़ें		
2.	पत्ती का आकार: चपटा/संकीर्ण		
3.	पत्ती का शिरा विन्यास: समानांतर/जालिकामय		
4.	पुष्पीय भाग: तीन अथवा पाँच की गुणा में		
5.	बाह्य दल: संख्या तथा रंग		
6.	दल: संख्या तथा रंग		
7.	पुंकेसर: संख्या		
8.	स्त्रीकेसर: अंडपों की संख्या		
9.	बीजपत्र: एक अथवा दो ।		

परिणाम एवं परिचर्चा

- अध्ययन से ज्ञात होता है कि एकबीजपत्री तथा द्विबीजपत्री पादपों के मध्य बहुत भेद होते हैं । यह विशिष्ट लक्षण इन्हीं वर्गों के अन्य पादपों में भी देखे जाते हैं।

प्रश्न

- रेशेदार मूल तंत्र तथा मूसला जड़ तंत्र के मध्य पाये जाने वाले भेदों को हम किस प्रकार अलग करेंगे?
- एक पौधा जिसकी पत्तियाँ जालिकामय शिराविन्यास वाली तथा उसके पुष्पीय भागों में 5 बाह्य दल, 5 दल, 5 पुंकेसर तथा 5 स्त्रीकेसर हैं, आप इस पौधे को आवृत्तबीजी के किस वर्ग के अंतर्गत रखेंगे? कारण सहित उत्तर दीजिए?
- पादप के दो लक्षणों के नाम लिखें जिनका निरीक्षण करके उसे एकबीजपत्री अथवा द्विबीजपत्री पादप के वर्ग में रख सकें?
- क्या सभी पुष्पों में सभी पुष्पीय अंग पाये जाते हैं? छानबीन अथवा खोज कीजिए।

© NCERT not to be republished

प्रयोग 29

उद्देश्य

मच्छर के जीवन-चक्र का अध्ययन।

सिद्धांत

मच्छर का जीवन-चक्र कई चरणों से गुजरता है। प्रत्येक चरण आकारिकीय रूप से भिन्न होता है। यहाँ तक कि उनके आवास भी भिन्न-भिन्न होते हैं। प्रौढ़ चरण वायवीय होता है और प्रारंभिक चरण जलीय होता है। वैसे तो मच्छरों की कई स्पीशीज़ हैं लेकिन उनका जीवन चक्र कमोवेश एक जैसे लक्षणों वाला होता है।

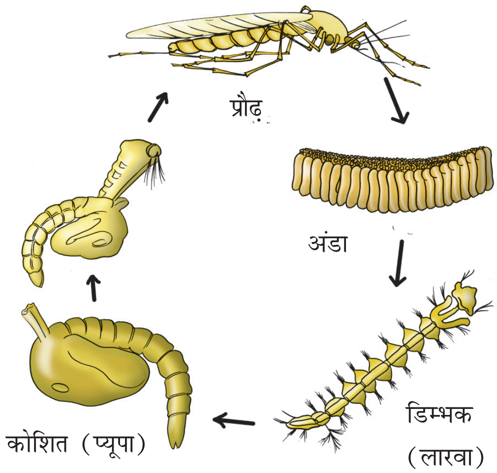
आवश्यक सामग्री

मच्छर का जीवन चक्र या जीवन चक्र के चरणों को दर्शाने वाला चार्ट, संग्रहालय नमूना, स्थायी स्लाइड और संयुक्त सूक्ष्मदर्शी।

कार्यविधि

1. चार्ट को ध्यान पूर्वक देखें और जीवन चक्र के विभिन्न चरणों को नोट करें ।
2. प्रत्येक चरण के अभिलक्षणों का स्मरण/चर्चा करें ।
3. सभी चरणों का चित्र बनाएं।
4. परिरक्षित नमूने को देखें तथा चरणों के नाम बताइए।

© NCERT not to be republished



चित्र 29.1 : मच्छर के जीवन चक्र के विभिन्न चरण

परिचर्चा

मच्छर की विविध स्पीशीज अपने अंडे रुद्ध जलाशयों (जिन जलाशयों में जल रुका रहता है।) जैसे ताल-तलैया, नालियों, मल-कुंडों, झीलों, आदि में देते हैं। रुद्ध जलयुक्त किसी भी पात्र में मच्छरों के प्रजनन की संभावना बढ़ जाती है।

कुछ ही घंटों में अंडों से डिम्भक स्फुटित होते हैं और ये सड़े-गले (क्षयकारी) पादप पदार्थ खाना शुरू कर देते हैं। ये जल की सतह पर तैरते हैं और एक विशिष्ट साइफन नली के माध्यम से साँस लेते हैं। डिम्भक अवस्था कुछ ही दिनों की होती है जिस दौरान त्वचा की कई परतें झड़ जाती हैं। यह अवस्था कुछ दिनों से लेकर कई सप्ताह तक होती है। डिम्भकावस्था के बाद कोशित (प्यूपा) अवस्था होती है।

प्यूपा भोजन नहीं करता लेकिन धीरे-धीरे कायांतरित (metamorphose) या परिवर्तित होकर प्रौढ़ बन जाता है। प्यूपा अवस्था कुछ दिनों तक रहती है और इसके बाद प्यूपा से प्रौढ़ मच्छर बनता है। प्रौढ़ बनकर उड़ने से पूर्व यह कुछ दिनों तक विश्राम करता है जिस दौरान इसकी बाह्य उप-त्वचा (cuticle) कठोर हो जाती है।

एक सप्ताह के बाद प्रौढ़ मादा मच्छर परपोषी तलाशने लगती है। आमतौर पर यह रुधिर का भक्षण करती है जिसमें प्रोटीन काफी मात्रा में होता है और जो नए अंड समूहों के बनने में मदद करता है। अंडे जल की सतह पर या इसके नजदीक दिए जाते हैं। नर मच्छर को भोजन हेतु रुधिर भोजन की आवश्यकता नहीं होती बल्कि यह शर्करा भोजन चाहता है जिसे यह पौधों के मकरंद से प्राप्त करता है। प्रौढ़ मादा रुधिर भोजन के अलावा मकरंद भी खाती है। प्रौढ़ मच्छर कई सप्ताह तक जीवित रहते हैं।

© NCERT not to be republished

शिक्षक के लिए

- मच्छर अपने जीवन चक्र के दौरान चार विभिन्न अवस्थाओं से गुजरता है (चित्र 29.1)।
  अंडा-अवस्था – जल में निक्षेपित एवं स्फुटित।
  डिम्भक अवस्था – जल की सतह पर रहता है, कई बार निर्मोक (moult) करता है।
  प्यूपा अवस्था – प्रौढ़ अवस्था के ठीक पूर्व की अवस्था, प्यूपा भोजन नहीं करता है।
  प्यूपा से प्रौढ़ विकसित होता है, शरीर के भाग कठोर हो जाते हैं तद्पुरांत उड़ने लगते हैं।

- मच्छर के जीवन चक्र की विभिन्न अवस्थाओं की स्थायी स्लाइडों को संयुक्त सूक्ष्मदर्शी पर फोकस किया जा सकता है और छात्रों को दिखाया जा सकता है। इससे छात्र मच्छर के जीवन चक्र से अधिक अच्छी तरह परिचित हो सकेंगे।

प्रश्न

- मच्छर के जीवन चक्र का अध्ययन महत्वपूर्ण क्यों है?
- मच्छर के जीवन चक्र की किस अवस्था में निर्मोक होता है?
- केवल मादा मच्छर को ही रुधिर भोजन की आवश्यकता क्यों होती है?
- मच्छरों के प्रजनन के लिए कौन-कौन सी स्थितियाँ सहायक होती हैं?
- मच्छरों के प्रजनन को रोकने के लिए तीन उपाय सुझाइए?

© NCERT not to be republished

प्रयोग 30

उद्देश्य

मलेरिया परजीवी के जीवन चक्र का अध्ययन।

सिद्धांत

प्लैज़्मोडियम को सामान्यत: मलेरिया परजीवी कहा जाता है। *प्लैज़्मोडियम* का जीवन चक्र जटिल होता है तथा यह दो परपोषियों, मनुष्य तथा मच्छर, में गुजरता है । इसके लैंगिक चक्र मच्छर में तथा अलैंगिक चक्र मनुष्य में पूरा होता है । जब परजीवी से संक्रमित मादा एनोफ़ेलीज़ किसी मनुष्य को काटती है तो संक्रामी बीजाणु (sporozoits) मानव रुधिर प्रवाह में अंत:क्षेपित हो जाते हैं जिसके कारण मलेरिया नामक खतरनाक बीमारी हो जाती है । मलेरिया परजीवी का संचारण करने वाला मच्छर रोगवाहक (vector) कहलाता है।

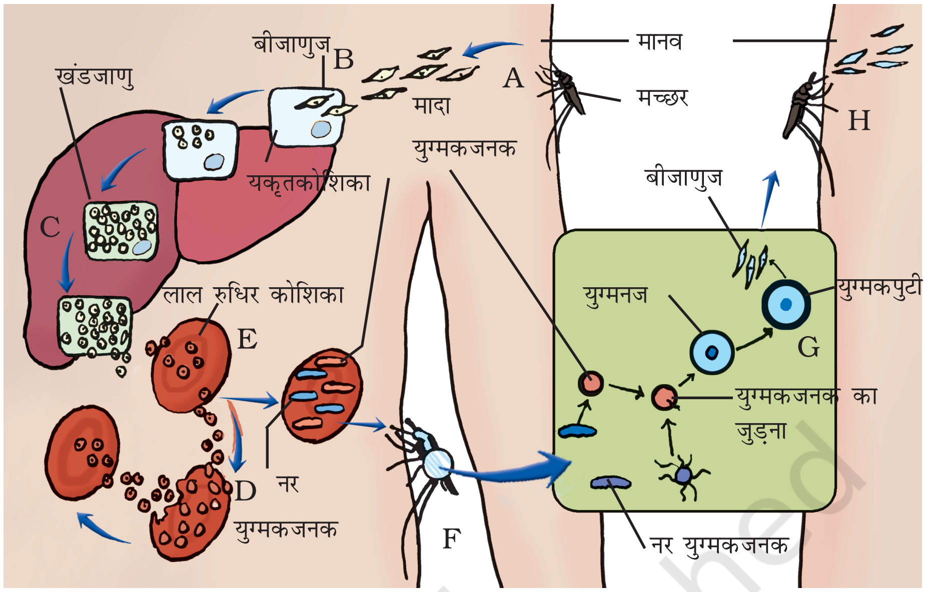
आवश्यक सामग्री

मलेरिया परजीवी का जीवन चक्र दर्शानेवाला चार्ट, मलेरिया परजीवी की स्थायी स्लाइडें, तथा एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी।

कार्यविधि

1. दिये गये चार्ट का अध्ययन करें और मच्छर एनोफ़ेलीज़ के काटने से लेकर *प्लैज़्मोडियम* के जीवन चक्र की विभिन्न अवस्थाओं को सावधानीपूर्वक नोट करें।
2. जीवन चक्र की विभिन्न अवस्थाओं को दर्शाने वाला फ्लो-चार्ट बनाएं।

© NCERT not to be republished



चित्र 30.1 : मलेरिया परजीवी का जीवन चक्र

परिचर्चा

- एनोफ़ेलीज़ के लगभग चार सौ पैंतीस ज्ञात जातियाँ (species) हैं । इनमें से लगभग तीस से चालीस मलेरिया परजीवी के रोगवाहक हैं। *प्लैज़्मोडियम* की जो जाति मलेरिया उत्पन्न करती है वे हैं: *प्लैज़्मोडियम वाइवैक्स, प्लैज़्मोडियम फैल्सीपेरम, प्लैज़्मोडियम* मलेरिआई और *प्लैज़्मोडियम* ओवेल। इनमें से *प्लैज़्मोडियम फैल्सीपेरम* सबसे अधिक खतरनाक स्पीशीज है।
- मलेरिया के संक्रमण के लक्षण हैं: ठिठुरन, ज्वर, स्वेद या पसीना आना, सिर में दर्द, मचली (nausea), वमन (vomiting), कमजोरी तथा शरीर में दर्द। *प्लैज्मोडियम फैल्सीपेरम* के विशिष्ट लक्षण हैं: पीलिया, यकृत का सूज जाना और अति तीव्र श्वसन। रोग के काफी बढ़ जाने पर इनके साथ-साथ निम्न परेशानियाँ हो सकती हैं: अनियमित श्वसन, फेफडों में तरल का इकट्ठा होना, अरक्तता (anaemia), व्यवहार सम्बंधी असमान्यताएं। यदि इसका संक्रमण मस्तिष्क में पहुँच जाए तो रुधिर-स्कंदन (blood coagulation) में अपसामान्यताएं और हृदय-समस्याएं हो जाती हैं।
- संक्रमण की पुष्टि विकृतिजन्य परीक्षणों (pathological tests) से हो सकती है जिसमें रुधिर आलेप (blood smears) की सूक्ष्मदर्शी जाँच, आर.डी.टी. तीव्र नैदानिक परीक्षण तथा अन्य परीक्षण सम्मिलित हैं ।
- मलेरिया से पीडित रोगियों के उपचार हेतु जो औषधियाँ दी जाती हैं उनमें प्राय: क्विनीन का प्रयोग सक्रिय संघटक (active ingredient) के रूप में किया जाता है ।

शिक्षक के लिए

मलेरिया परजीवी का जीवन चक्र निम्न चरणों में पूरा होता है –

- मलेरिया परजीवी से संक्रमित मच्छर जब किसी स्वस्थ मनुष्य को काटता है तो उसके रुधिर प्रवाह

में पतली-लम्बी मलेरिया परजीवी कोशिकाएं (बीजाणुज) अंतः क्षेपित हो जाती हैं (देखिए 'A' चित्र 30.1)।

- तीस मिनट के भीतर परजीवी रुधिर तथा लसीका तंत्र (lymphatic system) से होकर मनुष्य के यकृत पर धावा बोल देते हैं। ये यकृत कोशिकाओं (यकृताणुओं- hepatocytes) को संक्रमित करता है जहाँ यह गुणित होकर एक सप्ताह के अंदर हजारों की संख्या में परजीवी कोशिकाएं उत्पन्न करता है (देखिए 'B', चित्र 30.1)।
- परजीवी कोशिकाएं रुधिर प्रवाह में पुनः प्रवेश करती हैं और लाल रुधिर कोशिकाओं को संक्रमित करती हैं (देखिए 'C', चित्र 30.1)।
- ये कोशिकाएं लाल रुधिर कोशिकाओं में वृद्धि करती हैं और बहुगुणन कर दूसरी अवस्था में पहुँचती हैं। इस स्थिति में लाल रुधिर कोशिकाएं फट जाती हैं जिसके फलस्वरूप अन्य आविषों (toxins) सहित अधिक परजीवी कोशिकाएं निकलती हैं । इसके कारण मलेरिया के लक्षण जैसे ठिठुरन एवं ज्वर की अभिव्यक्ति होती है (देखिए 'D' चित्र 30.1)
- कुछ परजीवी कोशिकाएँ युग्मकजनकों (लिंग कोशिकाओं) का निर्माण करती हैं जो दो प्रकार के होते हैं: (i) नर युग्मक जनक और (ii) मादा युग्मक जनक (देखें चित्र 'E', चित्र 30.1)।
- जब कोई अन्य मच्छर संक्रमित व्यक्ति को काटता है तो यह रुधिर के साथ-साथ बीजाणुओं को अंतर्गृहीत कर लेता है (देखिए 'F', चित्र 30.1)।
- मच्छर के आमाशय (मध्यांत्र) में युग्मकजनक परिपक्व होकर निषेचन करता है जिसके फलस्वरूप युग्मनज (zygote) बनता है। युग्मनज के बाहर एक आवरण बन जाता है और यह युग्मक पुटी (oocyst) में बदल जाता है। युग्मक पुटी के भीतर हजारों की संख्या में बीजाणुज बनते हैं। युग्मक पुटी के फटजाने पर बीजाणुज देह गुहा में चले जाते हैं जहाँ से ये मच्छर की लार ग्रंथियों में पहुँचते हैं (देखिए 'G' चित्र 30.1)।
- यह मच्छर जब अन्य मनुष्य को काटता है तो लार के साथ परजीवी भी अंतः क्षेपित होते हैं और जीवन चक्र चलता रहता है ।
- मलेरिया से ग्रस्त व्यक्ति के रुधिर-आलेप की स्थायी स्लाइड छात्रों को दिखायी जा सकती है।

© NCERT not to be republished

प्रश्न

- मलेरिया परजीवी की विभिन्न स्पीशीज कौन-कौन सी हैं जिनके कारण मलेरिया नामक बीमारी होती है?
- मलेरिया के लक्षण, जैसे ज्वर एवं ठिठुरन कब प्रकट होते हैं?
- *प्लैज़्मोडियम* से ग्रस्त व्यक्ति को जब मच्छर काटता है तो परजीवी का कौन सा चरण मच्छर द्वारा अंतर्गृहीत होता है?
- किस प्रकार मलेरिया परजीवी लाल रुधिर कोशिकाओं में जनन करता है?
- मलेरिया से ग्रस्त व्यक्ति अरक्तक क्यों हो जाते हैं?

प्रयोग 31

उद्देश्य

स्थानिक रूप से उपलब्ध फसल पादपों को एकत्रित करना तथा उनके रोग के लक्षणों का अध्ययन करना।

सिद्धांत

सूक्ष्म-जीव जैसे कवक, जीवाणु तथा विषाणु पादपों में घातक रोग उत्पन्न कर सकते हैं । ऐसे परजीवी सूक्ष्मजीव हमारी अधिकांश व्यापारिक फसलों जैसे धान्य, दलहन, साग-सब्जियाँ फल आदि को प्रभावित करते हैं। सामान्यत: परजीवी संक्रमण विशेष प्रकार का होता है अर्थात् यह विशिष्ट पादप को ही संक्रमित करता है। कुछ सूक्ष्म-जीव विशेष वर्ग वाली पादप जातियों में ही संक्रमण उत्पन्न करने में सक्षम होते हैं। संक्रमित पादप को परपोषी और संक्रमण करने वाले जीव को परजीवी कहते हैं। परजीवी सूक्ष्मजीव को अपना जीवन चक्र पूर्ण करने के लिए एक जीवित परपोषी की आवश्यकता होती है। यह परपोषी पादपों से पोषकों का अवशोषण कर लेते हैं और यहाँ तक कि वह अपने परपोषी को मार डालते हैं। यदि रोग को रोका न गया तो रोग अन्य पादपों में आसानी से फैल सकता है, परिणामस्वरूप गंभीर हानि की संभावना हो जाती है। जीवाणुवीय अंगमारी, स्मट, श्वेत किट्ट, रतुआ, तम्बाकू का मोजेक हमारे देश में पादपों के कुछ सामान्य रोग हैं।

आवश्यक सामग्री

दो अथवा तीन रोगग्रस्त शस्य पादप अथवा शोभाकारी पादप अथवा खरपतवार, संयुक्त सूक्ष्मदर्शी, रोग ग्रस्त पादपों की स्थायी स्लाइडें, एक हैंड लेंस, स्लाइड, कवर स्लिप, सूई तथा ब्रश।

कार्यविधि

1. दो से तीन विभिन्न किस्म के रोगग्रस्त अथवा संक्रमित पादपों को एकत्रित करिए।
2. रंगविहीनता, संक्रमण धब्बे, रंगीन चकत्ते, मुलायम तथा सड़े-गले भाग जैसे आँखों से दिखाई पड़ने वाले रोग के लक्षणों के लिए प्रत्येक पादप के भाग को सावधानीपूर्वक देखिए।

© NCERT not to be republished

3. देखें कि क्या सम्पूर्ण पादप संक्रमित है अथवा सिर्फ कुछ भाग जैसे पत्तियाँ, पुष्प अथवा तना।
4. निरीक्षण मेज पर संक्रमित भागों तथा संक्रमण के भौतिक अभिलक्षणों का निरीक्षण करें।
5. सुई अथवा ब्लेड की सहायता से संक्रमित धब्बों को खुरचें और खुरचे गये पदार्थ को स्लाइड पर पड़ी पानी के बूँद में स्थानांतरित करें। स्लाइड पर रखे नमूने को कवर स्लिप से ढक दें और सूक्ष्मदर्शी की सहायता से निरीक्षण करें।
6. कम शक्ति के सूक्ष्मदर्शी की मदद से बीजाणुओं, कवकतंतु तथा क्षतिग्रस्त पादप ऊतकों (अथवा कोशिकाओं) का निरीक्षण करें।
7. संक्रमित भाग का आरेख खींचें तथा उसमें रोग लक्षणों को दिखाएं।

प्रेक्षण

क्रम संख्या	निरीक्षण	पादप 1	पादप 2
1.	संक्रमित भाग है	हाँ/नहीं	हाँ/नहीं
	तना		
	जड़		
	पत्ती		
	पुष्प		
	फल		
2.	संक्रमण का फैलाव		
	स्थानीय		
	सम्पूर्ण पादप		
3.	संक्रमण धब्बा		
	चिकना चकत्ता		
	शुष्क चकत्ता		
4.	क्या बीजाणु आँखों से दिखाई पड़ रहे हैं?		
5.	क्या कवक तंतु आँखों से दिखाई पड़ रहे हैं?		

© NCERT not to be republished

परिणाम एवं परिचर्चा

संक्रमित भागों का आरेख तैयार करें तथा रोग के लक्षणों को लेबल करें। बीजाणु तथा कवक तंतुओं के भी आरेख बनाएं।

शिक्षक के लिए

- यह एक सामूहिक क्रियाकलाप है । विद्यार्थियों को एक टीम में कार्य करने के लिए कहा जा सकता है।
- संक्रमित पादपों को एकत्रित करने का कार्य विद्यार्थियों को अग्रिम रूप से दिया जा सकता है ।
- रोग-ग्रस्त पादपों की पहचान करने को सुसाध्य बनाने के लिए विद्यार्थियों को सलाह दी जाती है

कि वह रोग के बाह्य लक्षणों जैसे अवरुद्ध अथवा अपसामान्य वृद्धि, पादपों के भागों पर रंगविहीन धब्बे आदि का निरीक्षण करें ।

- यह आवश्यक नहीं है कि सभी दुर्बल पादप रोगी पादप हों। कम वृद्धि कुछ विशेष खनिजों की कमी के कारण भी हो सकती है ।
- संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के नीचे रोग-ग्रस्त पादप के भागों की स्थायी स्लाइड को रखकर उसे फोकस करें।
- सावधानीपूर्वक स्लाइड का निरीक्षण करने पर पता चलता है कि बीजाणु अथवा कवक तंतु अथवा दोनों ही उपस्थित हैं। कवक तंतु सामान्यत: तांतुक रंगहीन तथा शाखा जैसे दिखाई पड़ते हैं और यह नाजुक लड़ी जैसे दीखते हैं ।
- विद्यार्थियों को सलाह दी जा सकती है कि वह शस्य पादपों के अलग-अलग पाँच रोगों का पता लगायें जिनके कारण देश को प्रति-वर्ष राजस्व की हानि होती है। इन्हें यह भी सलाह दी जा सकती है कि वह अपने इस उद्देश्य की पूर्ति के लिए इंटरनेट अथवा पत्रिकाओं अथवा अन्य सूचना स्रोतों का प्रयोग करें ।

प्रश्न

- परजीवी क्या हैं? यह अपना भोजन किस प्रकार प्राप्त करते हैं?
- परजीवी सूक्ष्मजीव एक पादप से दूसरे पादप में किस प्रकार फैलता है?
- किसान अपने खेतों में रोगों को फैलने से किस प्रकार रोकते हैं?

© NCERT not to be republished