

17. जैव प्रौद्योगिकी की पहचान



- ऊतक – वनस्पति ऊतक और प्राणी ऊतक
- ऊतक संवर्धन
- कृषि पर्यटन
- कृषिपूरक व्यवसाय



थोड़ा याद करें

1. सजीवों में आवश्यक कार्य कौन-से घटकों द्वारा किए जाते हैं?
2. सजीवों के शरीर की रचनात्मक व कार्यात्मक छोटी से छोटी इकाई कौन-सी है?

ऊतक (Tissue)

अमीबा जैसे एक कोशकीय सजीव में सारे आवश्यक कार्य उसी कोशिका के अंगों द्वारा किए जाते हैं, परंतु बहुसंख्य सजीव बहुकोशकीय हैं। ऐसे में उनके शरीर के विविध कार्य कैसे होते हैं? शरीर के विविध कार्यों को पूर्ण करने के लिए शरीर की कोशिकाओं का समूह एकत्र आता है।

अक्षर → शब्द → वाक्य → पाठ → क्या पाठ्यपुस्तक यह क्रम जाना-पहचाना लगता है?

इसी प्रकार सजीवों के शरीर की संरचना एक विशेष क्रम में होती है। इनमें से कोशिका और उसके विभिन्न भागों की जानकारी आपको पहले से है।

शरीर का विशिष्ट कार्य करने के लिए एकत्र आए एक जैसे कोशिकाओं के समूह को ऊतक कहते हैं। बहुकोशकीय सजीवों के शरीरों में लाखों कोशिकाएँ होती हैं। इन कोशिकाओं का समूह में विभाजन होते हुए भी प्रत्येक समूह एक विशिष्ट कार्य ही करता है। उदा. हमारे शरीर में मांसपेशियों के आकुंचन व प्रसारण के कारण हम हिल-डुल पाते हैं। इसी प्रकार वनस्पतियों में संवहनी ऊतक पानी व अन्न का वहन शरीर के सभी भागों तक करते हैं। कोशिकाओं की विशेष रचना व उनके कार्यों का विभाजन होने के कारण शरीर के सभी काम सर्वोच्च क्षमता से किए जाते हैं।

ऊतक के प्रकार

सरल ऊतक (Simple Tissue)

सरल ऊतक एकही प्रकार की कोशिकाओं से बने होते हैं। उदा. प्राणियों के अभिस्तर ऊतक व वनस्पतियों में मूल ऊतक

जटिल ऊतक (Complex Tissue)

ये एक से अधिक कोशिकाओं से मिलकर बने होते हैं। उदा. प्राणियों में रक्त व वनस्पतियों में जलवाहिनियाँ व रसवाहिनियाँ।



विचार कीजिए

क्या वनस्पतियों व प्राणियों में शरीररचना व कार्य एक जैसे होते हैं?

वनस्पतियों के स्थिर होने के कारण उनके बहुत सारे ऊतक आधार देने वाले होते हैं। वनस्पतियों में वृद्धि उनके शरीर के निश्चित भागों में होती है, जहाँ विभाजी ऊतक पाए जाते हैं। प्राणियों को अन्न, निवास व साथी की खोज के लिए सतत गतिविधि या स्थानांतरण करना पड़ता है, जिसमें उन्हें अधिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है। प्राणियों के अधिकांश ऊतक जीवित कोशिकाओं द्वारा तैयार किए जाते हैं। प्राणियों में वृद्धि सारे शरीर में एक होती है तथा इनमें विभाजक/अविभाजक ऊतक जैसे भाग नहीं होते अर्थात् वनस्पतियों तथा प्राणियों में अलग-अलग प्रकार के ऊतक कार्य करते हैं।

प्राणी ऊतक (Animal Tissue)

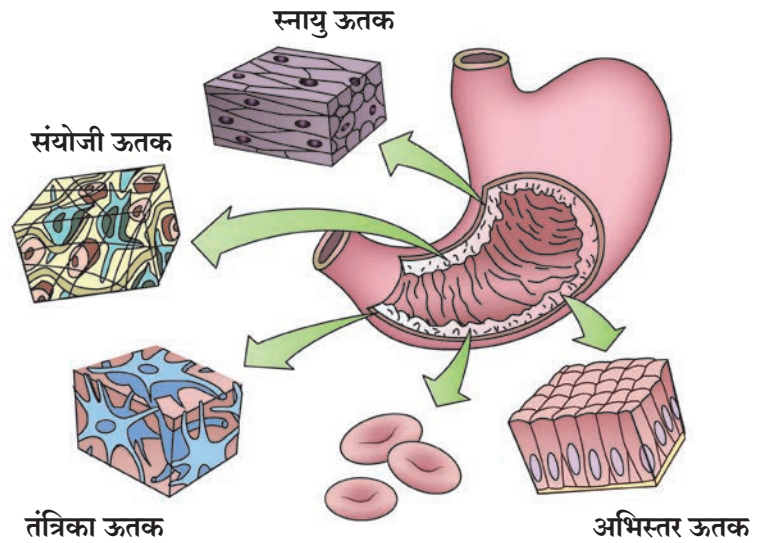


विचार कीजिए

हमारा हृदय, रक्तवाहिनियाँ व आँत जैसे अंग हमें क्यों दिखाई नहीं देते ?

प्राणियों के शरीर में अनेक अंग एकत्र आकर कार्य करते हैं। फेफड़े, श्वसननलिका जैसे अंग कुछ विशिष्ट मांसपेशियों के आकुंचन व प्रसारण के कारण श्वसनकार्य पूर्ण कर पाते हैं। इन कार्यों के अनुसार ऊतक का अलग-अलग प्रकार में वर्गीकरण किया गया है।

प्राणी ऊतक में अभिस्तर ऊतक, संयोजी ऊतक, मांसपेशीय ऊतक व तंत्रिका ऊतक ये प्रमुख चार प्रकार हैं।



17.1 प्राणी ऊतक के प्रकार



क्या आप जानते हैं?

शरीर में रक्त भी संयोजी ऊतक का एक प्रकार है। रक्त शरीर के एक भाग से दूसरे भाग में प्रवाहित होता है व अनेक पदार्थों का वहन करता है। उदा. ऑक्सिजन व पोषकद्रव्यों को सभी मांसपेशियों तक पहुँचाता है। उसी प्रकार शरीर के सभी भागों में निर्मित होने वाले अपशिष्ट पदार्थ का वृक्क की ओर उत्सर्जन के लिए वहन करता है।



प्रेक्षण कीजिए

अभिवर्धन लेंस की सहायता से अपनी हथेली की त्वचा का निरीक्षण कीजिए। क्या एक-दूसरे से मजबूती से सटे चौकोनी या पंचकोनी आकार दिखते हैं?

अभिस्तर ऊतक (Epithelial Tissue)

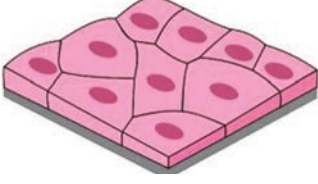
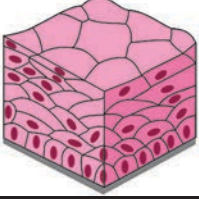
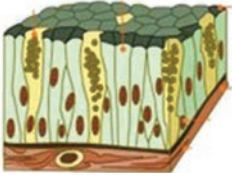
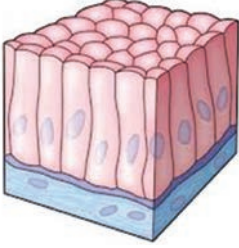
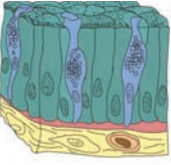
प्राणियों के शरीर के संरक्षक आवरण को 'अभिस्तर ऊतक' कहते हैं। इस ऊतक की कोशिकाएँ एक-दूसरे से मजबूती से सटी व अखंड स्तर के स्वरूप में पाई जाती हैं। शरीर में प्रवेश करने वाले किसी भी पदार्थ को पहले अभिस्तर ऊतक का सामना करना पड़ता है। अभिस्तर ऊतक की कोशिकाएँ उनके बीच उपस्थित अन्य कोशिकाओं से तंतुमय पटल द्वारा अलग होती हैं। त्वचा, मुँह के अंदर की त्वचा, रक्तवाहिनियों के स्तर, फेफड़ों के वायुकोष का स्तर इत्यादि अभिस्तर ऊतकों से बने हैं।



थोड़ा सोचिए

शरीरों के विविध अंग व इंद्रियसंस्थान को अलग-अलग रखने का कार्य कौन करता है और कैसे ?

अभिस्तर ऊतक के प्रकार

नाम	आकृति	कहाँ पाए जाते हैं	स्वरूप	कार्य
सरल पट्टकी अभिस्तर (Squamous epithelium)		मुँह के आंतरिक भाग, अन्ननलिका रक्तवाहिनियों फेफड़े व वायुकोष के आंतरिक भाग में पाए जाते हैं।	पतली महीन चपटी कोशिकाओं के अर्धपाट पटल (अस्तर)	निश्चित पदार्थों का वहन करती हैं।
स्तरित पट्टकी अभिस्तर (Stratified epithelium)		त्वचा के बाह्यस्तर पर	कोशिकाएँ एक पर एक ऐसी अनेक सतहों में लगी होती है।	अंग/अंगों का झीजन रोकना/सुरक्षा करना
ग्रंथिल अभिस्तर (Glandular epithelium)		त्वचा के अंदर की ओर	कोशिकाओं में स्रावक पदार्थों से भरी हुई पिटिका होती है।	पसीना, तेल श्लेष्म या अन्य स्राव करने
स्तंभीय अभिस्तर (Columnar epithelium)		आँतों तथा अन्नमार्ग के आंतरिक स्तर पर	स्तंभ के आकार की खड़ी कोशिका अवशोषण का कार्य करने वाले अंगों की ऊपर की सतह इन कोशिकाओं की तह होती है।	पाचक रस का स्राव, पोषक द्रव्यों का अवशोषण
रोमक पट्टकी अभिस्तर (Ciliated Epithelium)		श्वसन मार्ग के आंतरिक भाग में	कोशिकाओं में बाल जैसी रचना पाई जाती है।	श्लेष्मा और हवा आगे ढकेल कर श्वसनमार्ग को साफ करती है।
घनाभरूपी अभिस्तर (Cuboidal epithelium)		वृक्कनलिका, लार ग्रंथिकी नलिका	ठोसाकृति कोशिकाएँ	लाभदायक पदार्थ को मूत्र विसर्जन के पहले अवशोषित करना। लार का स्रावित होना।



थोड़ा सोचिए

अभिस्तर ऊतक को सरल ऊतक क्यों कहते हैं ?



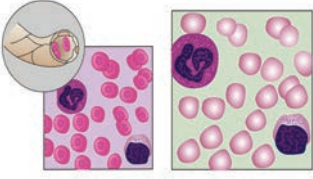
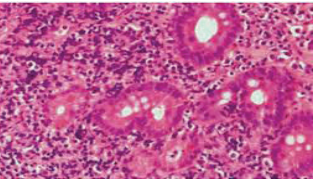
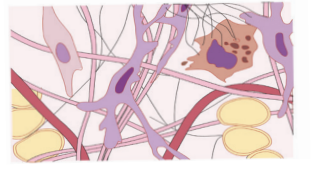
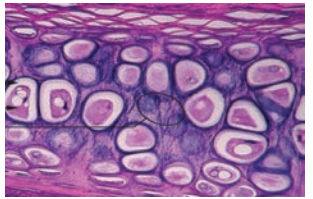
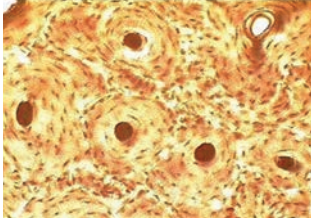
प्रेक्षण कीजिए

रक्त की स्थाई स्वरूप की स्लाइड का संयुक्त सूक्ष्मदर्शी की मदद से निरीक्षण कीजिए। आपको क्या दिखता है ?

विविध प्रकार तथा विविध रंगों व आकारों की कोशिकाएँ मिश्रित हैं अर्थात् रक्त यह एक जटिल ऊतक का प्रकार है।

संयोजी ऊतक (Connective Tissue) : शरीर के विभिन्न भागों को एक-दूसरे से जोड़ने वाले ऊतक को संयोजी ऊतक कहते हैं। इस ऊतक में कोशिकाएँ अबद्ध तथा आधारक में धँसी होती है। आधारक जेलीसदृश द्रव या ठोस होता है।

संयोजी ऊतक के प्रकार

प्रकार	आकृति	कहाँ पाई जाती हैं	स्वरूप	कार्य
रक्त Blood		बंद रक्त परिसंचरण संस्थान	रक्त द्रव्य में लाल रक्त कणिका-श्वेत रक्त कणिका और रक्त पट्टी तथा द्रव्यरूप आधारक होते हैं।	ऑक्सीजन, पोषक तत्व, संप्रेरक व उत्सर्जित पदार्थों का वहन करना।
लसिका Lymph		शरीर की कोशिकाओं के चारों ओर	रक्तकेशिकाओं से स्रावित द्रव्य। श्वेत रक्तकणिक व द्रवरूप आधारक।	रोगों के संक्रमण से शरीर की सुरक्षा करना
अन्तःशलीय संयोजी ऊतक Areolar tissue		त्वचा और मांसपेशी के बीच और रक्तवाहिनियों के चारों ओर।	विविध प्रकार की अबद्ध कोशिकाएँ जेली जैसे आधारक व लचीले तंतु	आंतरांगों को सहारा देना और ऊतकों की मरम्मत में सहायता करना
बसीय संयोजी ऊतक Adipose tissue		त्वचा के नीचे का आन्तरिक अंगों को घेरे हुए होता है।	बसायुक्त कोशिका तथा जेली जैसा आधारक	तापरोधक, ऊर्जा का स्रोत, स्निग्ध पदार्थ जमा कराना।
उपस्थि Cartilage		नाक, कान, स्वरयंत्र, श्वासनलिका	तंतुमय, लचीली कोशिका व जेली जैसे आधारक	हड्डियों के पृष्ठभाग को गद्देदार रखना, अंगों को आकार व आधार देना।
अस्थि (हड्डी) Bones		संपूर्ण शरीरभर विशिष्ट रचनाओं में	कैल्शियम फॉस्फेट से बनी घनरूपी आधारक व उसमें 'ऑस्टीओसाइट्स' (अस्थिपेशी) नामक संसोचित कोशिका में।	शरीर के सभी अंगों को आधार देना। हलचल में मदद करना, अंगों का संरक्षण करना।
स्नायुरज्जू Tendons और अस्थिबंध Ligaments		संधि की जगह	स्नायुरज्जू तंतुमय मजबूत व कम लचीला अस्थि-बंध- अतिशय लचीला व मजबूत	स्नायुरज्जू - स्नायु को हड्डियों से जोड़ना। अस्थिबंध-दो हड्डियों को जोड़ना।



थोड़ा सोचिए

1. मोटे व्यक्ति की अपेक्षा पतले व्यक्ति को ठंड अधिक क्यों लगती है?
2. हड्डियों को क्यों मोड़ा नहीं जा सकता?

मांसपेशीय ऊतक (Muscular Tissue)



करें और देखें

आपका हाथ कुहनी से मोड़ें। ऊपर व नीचे की मांसपेशियों का निरीक्षण कीजिए। हाथ सीधा रख कर पुनः उस मांसपेशियों का निरीक्षण कीजिए। यही कृति पैर को घुटनों से मोड़कर कीजिए। प्रत्येक गतिविधि के समय मांसपेशियों में होने वाले आकुंचन व प्रसारण की एहसास अनुभूति हुई क्या?

यह आकुंचन व प्रसारण जिस कारण से होता है उस विशेष प्रकार के संकोची प्रथिन से मांसपेशीय तंतु व मांसपेशीय ऊतक बनता है। मांसपेशीय ऊतक, मांसपेशीय तंतु की लंबी कोशिकाओं से बने होते हैं। इन कोशिकाओं में संकोची प्रथिनों के आकुंचन व प्रसारण के कारण मांसपेशियों में गतिविधि होती है।

स्नायु ऊतक के प्रकार

पट्टकी स्नायु (Striated Muscles)	अपट्टकी स्नायु (Non striated muscles)	हृदय स्नायु (Cardiac muscles)
लंबी-दंडगोलाकार अशाखीय व बहुकेंद्रीय मांसपेशी	दोनों किनारों पर संकरी, छोटी अशाखीय व एककेंद्रीय मांसपेशी	दंडगोलाकार, शाखीय व एककेंद्रीय मांसपेशी
स्वरूप – इन मांसपेशियों पर गाढ़े व हल्के पट्टे होते हैं। हड्डियों से जुड़े होने के कारण इन्हें ‘कंकाल मांसपेशी’ कहते हैं। इन मांसपेशियों में गतिविधि हमारी इच्छानुसार होती है। इसलिए इन्हें ऐच्छिक मांसपेशी कहते हैं।	स्वरूप – गाढ़े व हल्के पट्टे नहीं होते। यह हड्डियों से जुड़े हुए नहीं होते। इन मांसपेशियों की गतिविधि पर हमारा नियंत्रण नहीं होता। इसलिए इन्हें अनैच्छिक मांसपेशी कहते हैं। यह अन्ननलिका व रक्तवाहिनियों में होती है।	स्वरूप – मांसपेशी पर गाढ़े व हल्के पट्टे होते हैं। हृदय इन मांसपेशियों से बना होता है। इन मांसपेशियों की गतिविधि पर हमारा नियंत्रण नहीं होता। लयबद्ध पद्धति से आकुंचन व प्रसारण होता है।
हाथ-पैर का हिलना, दौड़ना, बोलना इन गतिविधियों को कराने वाली मांसपेशी	पलकों का गिरना तथा उठना, पाचनसंस्था द्वारा भोजन का प्रवास, रक्तवाहिनियों में आकुंचन व प्रसारण कराने वाली मांसपेशी	हृदय का आकुंचन व प्रसारण कराने वाली मांसपेशी



थोड़ा याद करें

श्वसनसंस्थान के श्वासपटल में कौन-सी मांसपेशियाँ होती हैं?



करें और देखें

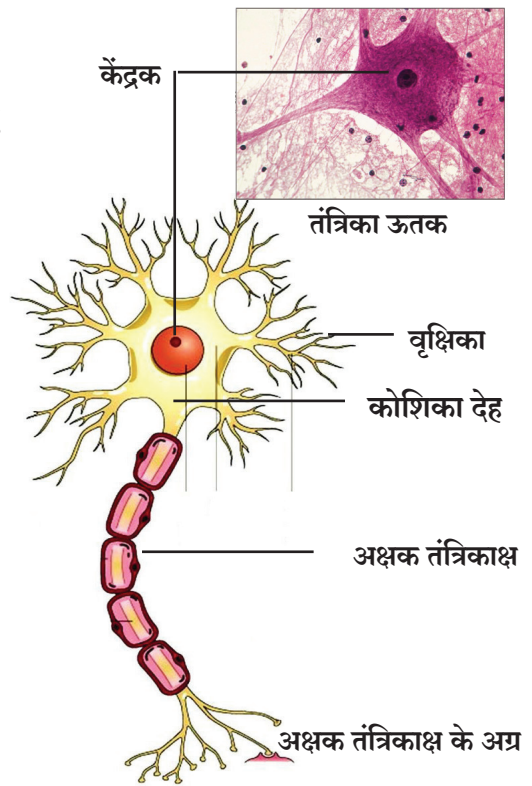
आँखें बंद करें व हाथों से सामने रखी हुई विविध वस्तुओं को स्पर्श करें व पहचानें। कापी, पुस्तक, बेंच, कंपासपेटी ऐसी अनेक वस्तुएँ बिना देखे भी सिर्फ स्पर्श से जानना आपके लिए क्यों संभव है?

तंत्रिकीय ऊतक (Nervous Tissue)

गीत सुनकर गायक का नाम पहचानना, खुशबू से रसोईघर में बनने वाले पदार्थ पहचानना, ऐसे काम हम हमेशा करते हैं इसके लिए हमारी मदद कौन करता है?

स्पर्श, ध्वनि, गंध, रंग इन कुछ अन्य उद्दीपनों को प्रतिसाद देना शरीर के तंत्रिकीय ऊतक के कारण संभव है।

उद्दीपित होने और उस उद्दीपन को गति से शरीर के एक भाग से दूसरे भाग तक पहुँचाने के लिए तंत्रिकीय ऊतक विशेष प्रकार से बने हैं। प्रत्येक तंत्रिकीय ऊतक का कोशिका देह मुख्य भाग होता है। इसमें केंद्रक व कोशिका द्रव्य होता है। कोशिकादेह से अनेक छोटे तंतु निकलते हैं, जिन्हें वृक्षिका कहते हैं। इनमें एक तंतु काफी लंबा होता है जिसे अक्षक तंत्रिकाक्ष कहते हैं। एक तंत्रिका कोशिका एक मीटर तक लंबी हो सकती है। कई तंत्रिकातंतु संयोजी ऊतकों द्वारा जुड़े होने से तंत्रिका (Nerve) का निर्माण करते हैं। मस्तिष्क, मेरुरज्जू व तंत्रिकाएँ, तंत्रिका ऊतक से बनी होती हैं। तंत्रिका ऊतक व मांसपेशी ऊतक इनके कार्यात्मक संयोग के कारण ही बहुसंख्य प्राणियों में उद्दीपन की अनुक्रिया होती है।



17.2 तंत्रिकाकोशिका : तंत्रिका ऊतक की इकाई

वनस्पति ऊतक (Plant Tissue)



थोड़ा याद करें

1. प्राणी और वनस्पति इनकी वृद्धि में कौन-सा महत्वपूर्ण अंतर है?
2. वनस्पतियों में वृद्धि शरीर में निश्चित स्थान पर ही क्यों होती है?



करें और देखें



जड़ें



अ



ब

आकृति में दिखाए अनुसार प्रत्येक गैसजार पर एक-एक प्याज इस प्रकार रखिए कि नीचे का भाग पानी में डुबा हो। पहले, दूसरे व तीसरे दिन प्याज की जड़ों की लंबाई नापकर लिख लें। चौथे दिन दूसरे गैसजार(ब) पर रखे प्याज की जड़ें लगभग 1 सेमी काटें। अगले पाँच दिनों तक रोजाना दोनों प्याज की जड़ों की लंबाई नापें व नीचे दी गयी सारिणी में अंकित करें।

अब आगे पाँच दिनों तक दोनों प्याजों की जड़ों की लंबाई नापें व नीचे दी गई सारिणी में अंकित करें।

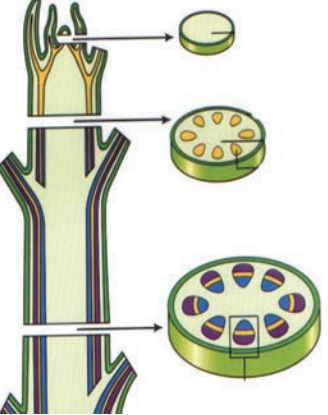
17.3 प्याज की जड़ों में होने वाला बदलाव

लंबाई	दिन 1	दिन 2	दिन 3	दिन 4	दिन 5
जार - अ					
जार - ब					

1. किस प्याज के जड़ की लंबाई अधिक है? क्यों
2. दूसरे गैसजार (ब) में जड़ की वृद्धि किस कारण रुक गई होगी?

विभाजी ऊतक (Meristem Tissue)

वनस्पतियों के निश्चित भाग में रहने वाले विभाजी ऊतकों के कारण उस भाग में वृद्धि होती है। इस ऊतक की कोशिका में स्पष्ट केंद्रक, गाढ़ा जीवद्रव्य व चारों ओर पतली दीवारोंवाली कोशिकाओं की रचना झुरमुट जैसी होती है। इन कोशिकाओं में बहुधा रिक्तिका नहीं होती। ये कोशिकाएँ अतिशय क्रियाशील होती हैं। वनस्पतियों में वृद्धि करना विभाजी ऊतक का महत्वपूर्ण कार्य है। विभाजी ऊतक किस भाग में हैं, इस आधार पर वे तीन प्रकार में विभाजित होता है।

आकृति	स्थान	कार्य
	प्ररोह विभाजी ऊतक : जड़ व तनों की शिराओं में होते हैं।	जड़ व तनों का घेर व मोटाई बढ़ाना।
	आंतरीय विभाजी ऊतक : पत्तियों के डंठल व टहनियों की तलहट में	पत्तियों व फूलों की निर्मिति करना। टहनियों की वृद्धि करना।
	पार्श्व विभाजी ऊतक : जड़ व तनों के पार्श्व भाग में।	आंतरीय विभाजी ऊतक पत्तियों के डंठल व टहनियों की तलहट में

17.4 वनस्पतियों में विभाजी ऊतकों के स्थान

स्थायी ऊतक (Permanent Tissue)

विभाजी ऊतक के कोशिका विभाजन से तैयार हुई नई कोशिका पूर्ण वृद्धि के बाद निश्चित स्थान पर कोई विशिष्ट कार्य करने लगती है, उस समय उसकी विभाजन क्षमता समाप्त हो जाती है। इस प्रकार स्थायी आकार, आकृति व कार्य निर्धारित करने की प्रक्रिया को **विभेदन (Differentiation)** कहते हैं व ऐसी विभेदित कोशिका द्वारा स्थायी ऊतक बनता है। स्थायी ऊतक ये दो प्रकार के होते हैं, सरल स्थायी ऊतक व जटिल स्थायी ऊतक।

सरल स्थायी ऊतक (Simple Permanent Tissues)

यह एकही प्रकार की कोशिकाओं से बनते हैं। इनके कार्य के अनुसार इनके विभिन्न प्रकार हैं।

पृष्ठभागीय ऊतक (Epidermis)



रिओ, लीली या कोई भी ताजे मांसल पत्ते लीजिए। उसे खींचकर व दबाकर ऐसे तिरछा फाड़ें कि टुकड़े के साथ उस पत्ती की पारदर्शक छाल दिखने लगे। चिमटी से इस छाल को अलग करके सेफ्रानिन रंजक के विरल द्रव्य में 1 मिनट रखें। स्लाइड पर उस छाल को फैलाकर उसपर आच्छादक काँच रखें व सूक्ष्मदर्शी की सहायता से छाल का निरीक्षण करें।

वनस्पति का संपूर्ण पृष्ठभाग कोशिकाओं के एक ही स्तर से बना होता है। इस स्तर को अधिचर्म कहते हैं। अधिचर्म कोशिका सपाट होती है। उसमें आंतरकोशीय अंतरिक्ष नहीं होने से लगातार परत तैयार होती है। तनों व पत्तियों के अधिचर्म पर क्युटिकल नामक मोम जैसी परत होने से उसके निचले भाग में पानी को जमा रखा जाता है।

17.5 रिओ वनस्पति के ऊतक

सरल स्थायी ऊतक के प्रकार (Types of Simple Permanent Tissues)

ऊतक का नाम	मूल ऊतक (Parenchyma)	स्थूल ऊतक (Collenchy- ma)	दृढ़ ऊतक (Sclerenchy- ma)
आकृति	आंतरकोशिकीय अवकाश रिक्तिका हरितलवक	रिक्तिका रिक्तिका कोशिकाभित्तिका	खोखलापन लिग्निनयुक्त मोटी भित्तिका
कोशिकाओं का स्वरूप	पवली कोशकीय दीवारें, आंतरकोशिकीय अवकाश पूर्ण जीवित कोशिका	लंबी कोशिका सेल्युलोज व पेक्टिन के कारण कोने से कोशिका भित्ति का मोटा होना, जीवित कोशिका	दोनों किनारों पर संकरी तंतुमय व मृत कोशिका, कोशिका भित्ति में 'लिग्निन' पदार्थ का होना
कौन-से भाग में पाई जाती है ?	जड़, तना, पत्तियाँ, फूल, फल व बीज सभी अवयवों में ।	पत्तियों का डंठल तना, शाखाओं की तलहट में ।	तना पत्तियों की शिराएँ बीज का कठोर कवच, नारियल का बाह्य आवरण
कार्य	रिक्त स्थान भरना, यांत्रिक आधार देना, अन्न/भोजन संग्रहित करना	अवयवों को लचीलापन व आधार देना ।	अवयवों को सख्ती व मजबूती देना ।
उपप्रकार	हरित ऊतक - पत्तियों के मूल ऊतक, प्रकाश संश्लेषण करना । वायु ऊतक - जलीय वनस्पति के तनों व पत्तियों को तैरने में मदद करती है		

जटिल स्थायी ऊतक के प्रकार (Types of Complex Permanent Tissues)

ऊतक का नाम	जलवाहिनी (Xylem)	रसवाहिनी (Phloem)
आकृति	 वाहिनिका संवहनी पुल जलवाहिनी	 चालनी नलिका सहकोशिका रसवाहिनी
विशेषता	इस कोशिका की दीवारें मोटी और प्रायः मृत होती हैं।	इस कोशिका में कोशिका द्रव्य वाली जीवित कोशिका होती है ।
कोशिकाओं के प्रकार	वाहिनिका, बाहिनियाँ और तंतु - मृत कोशिका जलवाहिनी मूल ऊतक- जीवित कोशिका	चालनी नलिकाएँ, सहकोशिकाएँ, रसवाहिनी मूल तंतु, जीवित कोशिका, रसवाहिनी तंतु मृत कोशिकाएँ
कार्य	एक-दूसरे से जुड़ी हुई नलिकाओं जैसी रचना होती है। पानी और खनिजों का वहन नीचे से ऊपर की दिशा में करती हैं।	एक-दूसरे से जुड़ी हुई नलियाँ, पत्तियों से शर्करा और अमिनो अम्ल का वहन ऊपर तथा नीचे की दिशा में करती है।

सजीवों के शरीर में कुछ जीवित कोशिकाएँ **पूर्णक्षम** (Totipotent) होती हैं। अगर उन्हें उचित वातावरण मिले तो इन कोशिकाओं से नए पूर्ण सजीव तैयार हो सकते हैं। कोशिकाओं के इस गुणधर्म तथा उनमें अनुकूलनिर्धारित जैवरासायनिक प्रक्रिया का उपयोग कर अनेक उत्तम दर्जे की व अधिक उत्पादन देने वाली फसलों की विविध प्रजातियाँ इसी प्रकार जानवरों की नई प्रजाति, विविध टीके का निर्माण किया जा सकता है, यह मनुष्य के संज्ञान में आया। इससे ही आगे जैव प्रौद्योगिकी का उदय हुआ।

जैवप्रौद्योगिकी (Biotechnology)

जैवप्रौद्योगिकी नैसर्गिक गुणधर्म के अतिरिक्त नए गुणधर्म धारण करने वाली वनस्पति व प्राणी की उत्पत्ति इस तंत्रज्ञान की मदद से हुई है। मनुष्य के लाभ के उद्देश्य से सजीवों में कृत्रिम रूप से अनुकूल बदलाव व संकर निर्माण कर सुधार करने की प्रक्रिया को जैवप्रौद्योगिकी कहते हैं। इस तंत्रज्ञान में **अनुकूल अभियांत्रिकी** (Genetic Engineering) व **ऊतक संवर्धन** (Tissue culture) दोनों तंत्रों का समावेश है। इनका उपयोग मुख्य रूप से नगदी फसल उत्पादन, उनकी प्रजाति में सुधार, पर्यावरणीय प्रतान सहन करने की क्षमता में वृद्धि, टीका निर्मिति, जन्मजात रोगों का निदान, इंद्रियों के प्रत्यारोपण, कर्करोग संशोधन, प्रयोगशाला में कृत्रिम त्वचा, उपस्थित तैयार करने जैसे क्षेत्रों में होता है।

ऊतक संवर्धन (Tissue Culture)



बताइए तो

चित्र में दिखाए बगीचे जैसा बगीचा आपके घर/स्कूल/परिसर में बनाना है तो उसके लिए आप क्या करेंगे? कौन-कौन-सी पद्धति से ये पौधे लगाएंगे?



एकही पौधे पर 2-3 अलग-अलग रंगों की उसी प्रजाति के फूल आपने देखे होंगे। ये कैसे संभव है?

खेती व बागवानी के संदर्भ में हम एक अत्यधुनिक तंत्र देखेंगे।

17.6 ऊतक संवर्धन केले का पौधा व उसपर आधारित खेती

सजीवों के शरीर के बाहर पोषक व निर्जंतुक माध्यम से उनकी कोशिका या ऊतक की वृद्धि करने के तंत्र को ऊतक संवर्धक कहते हैं। आजकल ऊतक संवर्धन तंत्र द्वारा एक कोशिका या ऊतक से संपूर्ण सजीव को विकसित किया जाता है।

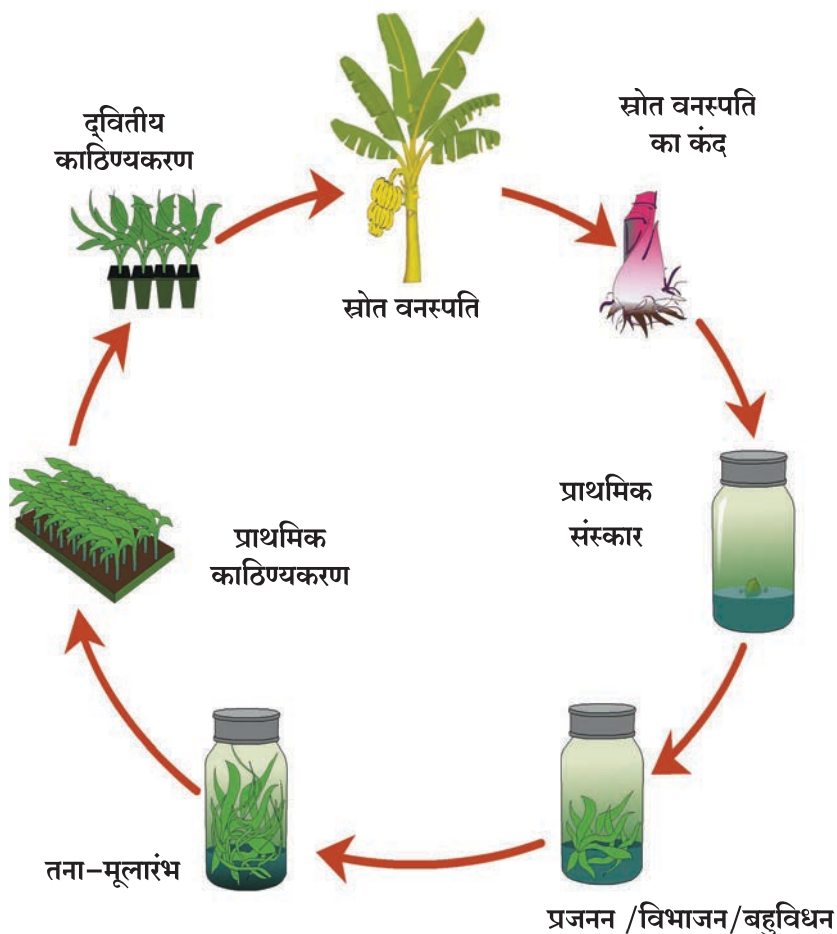
ऊतक संवर्धन के लिए आवश्यक पोषक व ऊर्जा की आपूर्ति करने के लिए द्रवरूप, स्थायुरूप या अगार से तैयार की गई जेली जैसा माध्यम उपयोग में लाया जाता है।

सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के साथ

नीचे दिए हुए संकेत स्थल का उपयोग कर ऊतक संवर्धन व अन्य जानकारी प्राप्त कर कक्षा में प्रस्तुत कीजिए।

www.britannica.com/science/tissue-culture

www.encyclopedia.com/plants and animals/agriculture and horticulture



17.7 ऊतक संवर्धन की प्रक्रिया

वैज्ञानिकों का परिचय



फ्रेडरिक कॅम्पिअन स्टुअर्ड (1904–1993) ये एक ब्रिटिश वैज्ञानिक थे। कोशिका व ऊतक की शरीर के बाहर वृद्धि हो सकती है, ये उन्होंने सिद्ध किया। इसके लिए उन्होंने गाजर की जड़ से कोशिका निकालकर प्रयोगशाला में पोषक तत्व के माध्यम से उनकी वृद्धि की व प्रत्येक कोशिका में संपूर्ण वनस्पति निर्माण करने की क्षमता होती है यह भी सिद्ध किया।

जैवप्रौद्योगिकी द्वारा कृषिकार्य व्यवस्थापन में हुआ परिवर्तन

1. फसलों के डी.एन.ए. में बदलाव लाकर अनुकीय सुधारित प्रजाति (Genetically Modified Crops) का निर्माण किया जाता है। बहुधा ऐसी प्रजातियाँ निसर्ग में नहीं पाई जातीं। इस प्रजाति में नए-निराले उपयुक्त गुणधर्म संकरित किए जाते हैं।
2. वातावरणीय प्रतान सहन करने की क्षमता-निरंतर बदलता तापमान, गीला व सूखा अकाल, बदलती जलवायु ये सभी वातावरणीय प्रतान कुछ नैसर्गिक प्रजाति सहन नहीं कर सकती पर GM प्रजाति इनमें से किसी भी प्रतिकूल परिस्थिति में वृद्धि दर्शाती है।
3. उपद्रवी कीटक, रोगजंतु, रासायनिक अपतृणनाशक का प्रतिरोध करने की क्षमता इस प्रजाति में होने के कारण जंतुनाशक कीटनाशक व अपतृणनाशक का उपयोग टाला जा सकता है।
4. GM प्रजाति के बीजों के कारण फसलों का पोषक मूल्य बढ़ता है तथा उनमें कम खराबी आती है।



इस प्रकार से सर्वगुणसंपन्न फसलों के बीज निर्मित होने से विश्वभर में किसान बड़े संख्या में GM फसल उत्पन्न कर रहे हैं। दिनोंदिन उनके बोआई के क्षेत्र में वृद्धि हो रही है। **उच्च उत्पादनशील फसलों की प्रजाति (High Yielding Varieties)** में केला, मक्का, चावल, आलू, सोयाबीन, टमाटर, रूई, सेब, बैंगन, पपीता, गुलाब, चुकंदर, तंबाकू, गेहूँ इत्यादि फसलों की GM प्रजाति उपलब्ध है। इनमें से कुछ में कीटरोधक जनुकों का रोपण किया जाता है।

मक्का : MON 810, MON 863

आलू : एम्प्लोरा

चावल : गोल्डन राईस,

सोयाबीन : विस्टिव गोल्ड

टमाटर : वैशाली

रूई : बी.टी. कॉटन



जानकारी प्राप्त करें

परिसर में कौन-कौन-सी फसलों के लिए जनुकीय सुधारित प्रजाति का उपयोग होता है। इसकी जानकारी प्राप्त करें व अंकित करें। Gm फसलों का मुनष्य या पर्यावरण पर कोई प्रतिकूल परिणाम होता है क्या? इसकी भी खोज करें।

इस प्रकार ऊतक संवर्धन के माध्यम से 'हरितक्रांति' साध्य हो रही है व भारत जैसे विशाल जनसंख्या वाले देश में भरपूर अनाज उत्पादित करने का प्रयत्न सफल हो रहा है।



करें और देखें

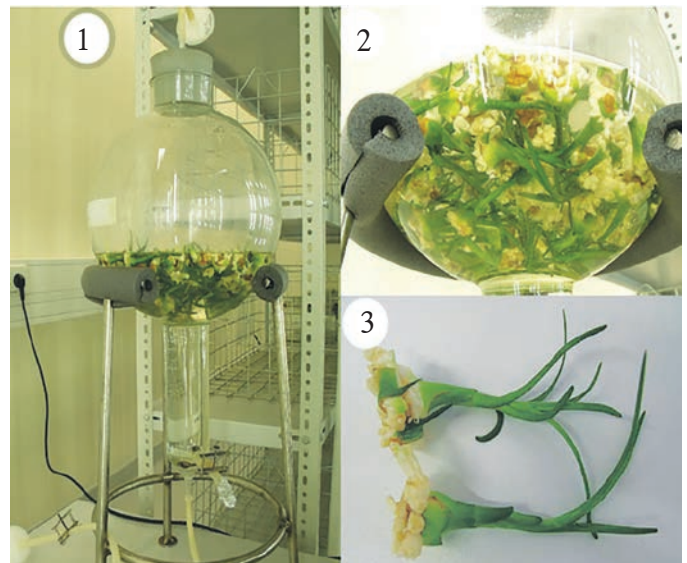
आपके घर तथा विद्यालय के पास अपना पौधघर(नर्सरी) तैयार करें। परिसर में बढ़ने वाले फूल, फलों के पौधे तथा अलंकारित वृक्षों के पौधे तैयार कीजिए। इस कृति से भविष्य में कुछ उद्योग विकसित हो सकते हैं क्या? इसका विचार कीजिए।

उद्यानविद्या/पृष्पकृषि पौधघर व वनविद्या के क्षेत्र में जैव प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग।

(Application of Biotechnology in Floriculture, Nurseries and Forestry)

छोटे या बड़े प्रमाण में बगीचे बनाना, बंजर जमीन पर वृक्षारोपण कर वन तैयार करना, नाश हो रहे जंगलों का पुनरुज्जीवन करना इन सभी उद्योगों के लिए पौधघर की आवश्यकता होती है। इसके लिए बड़ी संख्या में पौधों की आवश्यकता होती है। ऊतक संवर्धन तंत्र का उपयोग पौधे तैयार करने के उद्योग में लाभदायक है।

1. ऊतक संवर्धन के कारण उत्कृष्ट प्रजाति के फूल, फल व अन्य वनस्पतियों के हुबहू एक जैसी प्रतिकृति बड़ी संख्या में प्राप्त की जा सकती हैं।
2. कम समय में पूर्ण रूप से विकसित वनस्पतियाँ मिलती हैं।
3. परागीभवन के माध्यम न रहें या उपजाऊ बीज न रहें ऐसे में भी वनस्पतियों का उत्पादन बड़े अनुपात में हो सकता है। उदा. आर्किड, ड्रासेरा जैसी वनस्पतियों के बीज अंकुरित नहीं होते, पर ऊतक संवर्धन से इनकी निर्मिति सरल रूप से संभव है।
4. बायोरिएक्टर में कोशिका वृद्धि कर उन्हें अधिक पोषक माध्यम व अन्य रोगकारक सूक्ष्मजीवों से संरक्षण अतिशय कम खर्च में दिया जाता है। बड़ी संख्या में पौधों की निर्मिति करने पर बायोरिएक्टर का उपयोग लाभदायक है।



17.8 बायोरिएक्टर और उस आधार पर पौधों की निर्मिति

5. अत्यल्प साहित्य व स्रोत का उपयोग कर कम समय में बड़ी संख्या में पौधों की निर्मिति होती है।
6. ऊतक संवर्धन व जनुकीय सुधारित पद्धति से निर्मित वनस्पतियाँ बहुधा रोगमुक्त होती हैं। विभाजी ऊतक संवर्धन से मिले हुए पौधे विषाणुमुक्त होते हैं।
7. पारंपरिक पद्धति से दो/अधिक प्रजाति के संकर बनाकर तैयार किए गए भ्रूण में कुछ कारणों से पूर्ण वृद्धि नहीं होती। तथापि ऊतक संवर्धन से उसमें निश्चित वृद्धि होती है।
8. दुर्लभ व विलुप्त हो रही वनस्पतियों की ऊतक संवर्धन द्वारा वृद्धि कर उनका अस्तित्व कायम रखा जा सकता है। उसी प्रकार वनस्पतियों के भाग, बीज, ऊतक संवर्धन से सुरक्षित रखकर उस प्रजाति का संरक्षण किया जा सकता है।

यह था वनस्पति के संदर्भ में ऊतक संवर्धन और जैवप्रौद्योगिकी का उपयोग। अगली कक्षा में हम प्राणी और चिकित्साविज्ञान में इनके उपयोग का अध्यापन करेंगे।



थोड़ा सोचिए

1. पौधघर उद्योग से और कौन-कौन-से उद्योग विकसित किए जा सकते हैं?
 2. भीड़-भाड़ वाली जीवनशैली से परेशान लोग छुट्टी में मनोरंजन के लिए कौन-कौन-सी जगहों पर जाना पसंद करते हैं?
- ऊपर दिए गए दोनों प्रश्नों का एक-दूसरे से क्या संबंध है?

कृषि पर्यटन (Agro Tourism)

भरपूर जगह की उपलब्धता हो तो 'कृषि पर्यटन केंद्र' नया व अच्छा उद्योग है। ऊतक संवर्धन द्वारा फूल, फल व अलंकारिक वृक्षों, सब्जी व औषधीय वनस्पतियों की बड़ी संख्या में पौध निर्मिति की जा सकती है। इन्हीं में से कुछ प्रकार के पौधे लेकर पूर्णरूप से वृद्धि कर स्वयंपूर्ण कृषि पर्यटन केंद्र तैयार किया जा सकता है।



17.9 कृषि पर्यटन केंद्र में कुछ फलों के पेड़

- आम, चीकू, अमरूद, नारियल, सीताफल व अन्य कुछ प्रादेशिक फल देने वाला वृक्ष।
 - छाया देने वाले तथा मनोहारी देशी-विदेशी वृक्ष।
 - अलंकारिक/शोभादार वृक्ष व फूल देने वाले पौधे।
 - तितलियों का बगीचा (Butterfly Garden) : जिनके फूलों पर तितलियाँ बैठती हैं, ऐसी झाड़ियों का छोटा-सा बगीचा।
 - औषधीय वनस्पतियों का बगीचा।
 - रासायनिक खाद/कीटनाशक का उपयोग न करते हुए उगाई गई सब्जी व फल।
- ऐसी सभी आकर्षण वाली जगहों पर पर्यटक कृषि पर्यटन के लिए आते हैं। इन जगहों पर पौधे, सब्जी व फल इनकी विक्री अधिक लाभ दे सकती है।

सूचना और संचार प्रौद्योगिकी के साथ

www.ecotourdirectory.com/agrotourism

www.agrotourism.in



प्रेक्षण करें और चर्चा करें

अ. पशुसंवर्धन (Animal Husbandry)

आपके पास के आधुनिक तबेले में जाएँ व नीचे दी गई जानकारी को अंकित करें।

तबेले में जानवरों (गाय-भैंस) की संख्या व उनकी विविध प्रजातियाँ, कुल दूध उत्पादन, तबेले की स्वच्छता, जानवरों के आरोग्य का ध्यान रखने के उपाय।

हमारे देश में दूध उत्पादन व कृषि के कामों में श्रमिक के रूप में मदद के लिए पशुपालन किया जाता है। दूध देने वाली गायें-भैंसें, बोझा डोने वाले श्रमिक बैल, भैंसा इत्यादि।

सहिवाल, सिंधी, गीर, इसी प्रकार लाल कंधारी, देवणी, खिल्लारी व डांगी जैसी देशी गायें व जर्सी, ब्राउन स्विस, होलस्टेन जैसी विदेशी गायों का उपयोग दूध उत्पादन के लिए किया जाता है। दूध का उच्च व स्वच्छ उत्पादन मिले इसलिए पशुधन का ध्यान रखना आवश्यक है।

1. गाय, भैंसों को सभी अन्नघटकों के समावेश वाला पूरक आहार देना चाहिए। उन्हें अनाजों का दरदरा, चोकरयुक्त अन्न, चारा व भरपूर पानी दें।
2. पशुओं का तबेला स्वच्छ, सूखा व हवादार होना चाहिए तबेले पर छत होनी चाहिए।
3. एक निश्चित अवधि के बाद पशुओं को रोगप्रतिबंधक टीके लगवाएँ।



जानकारी प्राप्त करें

1. 'श्वेतक्रांति' का अर्थ क्या है? इसके जनक कौन है? इस क्रांति से क्या लाभ हुए?
2. पशुसंवर्धन के बारे में अधिक जानकारी प्राप्त कीजिए।
3. देशी तथा विदेशी गायों द्वारा प्रतिदिन लगभग कितने दूध का उत्पादन होता है। इसकी जानकारी Internet से प्राप्त कीजिए।



आ. कुक्कुटपालन (Poultry Farming)

अंडे व मांस देने वाली मुर्गियों का पोषण व पालन किया जाता है, इसे कुक्कुटपालन कहते हैं।

असिल जैसी भारतीय व लेगहार्न जैसी विदेशी प्रजाति के संकर से नई प्रजाति विकसित करने के कुछ उद्देश्य हैं जैसे, अच्छी गुणवत्ता वाले चूजे बड़ी संख्या में मिलें, ज्यादा तापमान सहन करने की क्षमता, कृषि के उप-उत्पादनों का भोजनरूप में उपयोग हो इत्यादि। अंडे व मांस दोनों के लिए पाली जाने वाली मुर्गियों की प्रजाति इस प्रकार है, आयलैंड रेड, न्यू हैम्पशायर, प्लायमाऊथ रॉक, ब्लैक रॉक ।

लेयर्स	ब्रॉयलर्स
अंडे देने वाली मुर्गियाँ	मांस देने वाली मुर्गियाँ
लेगहॉर्न, मिनाकार्का, एंकोना, लेहमन	ब्रह्मा, लाँग, कोचिन, असिल
 	 

इ. रेशम कीटकपालन (Sericulture)

रेशम के उत्पादन के लिए रेशम के कीड़े पाले जाते हैं। **बॉम्बिक्स मोरी** प्रजाति के रेशमी कीड़ों को उपयोग इसके लिए सर्वाधिक होता है। रेशमी कीड़ों के जीवनचक्र में अंड-इल्ली-कोशित या प्यूपा शलभ ये चार अवस्थाएँ होती हैं। मादा द्वारा दिए गए हजारों अंडों को कृत्रिमरूप से गर्माहट देकर उष्मायन अवधि को कम किया जाता है। अंडे से बाहर निकलने वाली इल्ली को शहतूत के पेड़ पर छोड़ दिया जाता है। शहतूत के पत्ते खाकर इल्ली का पोषण होता है। 3-4 हफ्तों तक पत्तियाँ खाने के उपरांत इल्ली शहतूत के शाखाओं पर जाती है। इनकी लारग्रंथि से निकलने वाले स्राव से रेशमी तंतु बनता है। यह तंतु को स्वयं के चारों ओर लपेटकर इल्ली का रेशमीकोष तैयार करता है, यह कोष बेलनाकार या वृत्ताकार होता है।

कोशित या प्यूपा का पतंगा या शलभ के रूप में रूपांतरण होने के दस दिन पूर्व सारे कोशित उबलते हुए पानी में डाल दिए जाते हैं। उबलते पानी के कारण कोशित की इल्ली मर जाती है व रेशम के तंतु ढीले हो जाते हैं। इन्हें सुलझा कर इस पर प्रक्रिया की जाती है व रेशम का धागा प्राप्त किया जाता है। रेशमी धागों से अलग-अलग प्रकार के वस्त्र बनते हैं।



17.11 रेशम कीड़े का जीवचक्र





थोड़ा सोचिए

रेशम कीड़े के कोशि में जीव की वृद्धि होने के पहले कोशित को उबलते पानी में क्यों डाल देते है?



स्वाध्याय

- नीचे दिए हुए प्रत्येक कथन में गलती है। इन कथनों के एक या दो शब्द बदलकर उसे सही कर पुनः लिखिए।
 - श्वसनमार्ग में सरल पट्टकी अभिस्तर ऊतक होते हैं।
 - वृक्क में ग्रंथिल अभिस्तर ऊतक होते हैं।
 - हरित ऊतक वनस्पतियों को तैरने में मदद करते हैं।
 - पट्टकी मांसपेशी को अनैच्छिक मांसपेशी कहते हैं।
 - दृढ़ ऊतक में हरितद्रव्य होते हैं।
- समूह में विसंगत शब्द पहचानकर उनका कारण लिखिए।
 - जलवाहिनी, रसवाहिनी, दृढ़ऊतक, विभाजी ऊतक
 - अभिस्तर, मांसपेशीय ऊतक, तंत्रिकी ऊतक, अधिचर्म
 - उपस्थि, अस्थि, स्नायुरज्जू, हृदय स्नायु
- नीचे पूछे गए ऊतकों का नाम लिखिए।
 - मुँह के आंतरिक स्तर के ऊतक
 - मांसपेशी व अस्थि को जोड़ने वाले ऊतक।
 - वनस्पतियों में वृद्धि करने वाले ऊतक।
 - तनों की मोटाई बढ़ाने वाले ऊतक।
- अंतर लिखिए।

वनस्पतियों के सरल ऊतक व जटिल ऊतक
- टिप्पणी लिखिए।
 - विभाजी ऊतक
 - जलवाहिनी।
 - पट्टकी मांसपेशी।
 - कृषिपूरक व्यवसाय।
 - जनुकीय अभियांत्रिकी।
 - रेशम कीटपालन।
- जैवप्रौद्योगिकी का अर्थ स्पष्ट कर कृषि व्यवस्थापन होने वाले परिणाम को उदाहरण के साथ स्पष्ट कीजिए।
- जैवप्रौद्योगिकी में कौन-से दो मुख्य तंत्रों का उपयोग होता है? क्यों?
- 'कृषि पर्यटन' इस विषय पर कक्षा में चर्चा कीजिए, आप के गाँव के निकट में स्थित कृषि पर्यटन स्थल के विषय में प्रकल्प लिखिए तथा उसे कक्षा में प्रस्तुत कीजिए।
- ऊतक का अर्थ बताकर ऊतक संवर्धन की संकल्पना स्पष्ट कीजिए।
- भेड़ पशुधन है। इस वाक्य का समर्थन के साथ स्पष्टीकरण लिखें।

उपक्रम :

- तितलियों की विविधता के संदर्भ में अधिक जानकारी प्राप्त कर अगर आपके विद्यालय में तितलियाँ का उद्यान बनाना है तो क्या करना पड़ेगा, इसकी विस्तृत जानकारी प्राप्त कीजिए।
- मधुमक्खी पालन केंद्र जाकर जानकारी प्राप्त कीजिए।



HD4GKG