314hi20

20

पौधें में वृद्धि और परिवर्धन

यदि आप अपने बगीचे या एक गमले में बीज बोते हैं, तो कुछ दिनों बाद आपको एक छोटा-सा पौधा बीज से बाहर आता हुआ दिखायी देगा। जैसे-जैसे समय बीतता जाएगा, यह नन्हा-सा पौधा आकार में बढ़ता है, उसमें बहुत सारी पत्तियां निकल आती हैं और बाद में बढ़ते-बढ़ते एक परिपक्व पादप बन जाता है, फूल और फल उत्पन्न करता है। यह प्रक्रिया वृद्धि और परिवर्धन है। वृद्धि और परिवर्धन के साथ-साथ पौधे गति भी प्रदर्शित करते हैं लेकिन यह स्पष्टतया दिखायी नहीं पड़ती जैसी कि जानवरों में दिखती है। इस पाठ में आप पौधों की वृद्धि, परिवर्धन और गति के बारे में जानकारी प्राप्त करेंगे।

उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात आप :

- *वृद्धि और परिवर्धन शब्दों को परिभाषित कर सकेंगे;*
- *वृद्धि और परिवर्धन में विभेद कर सकेंगे और वृद्धि ग्राफ को समझा सकेंगे;*
- *कोशिकीय वृद्धि की विभिन्न अवस्थाओं को सूचीबद्ध कर सकेंगे;*
- *पौधों की वृद्धि को मापने के विभिन्न तरीकों को समझा सकेंगे;*
- *पौधों की वृद्धि को प्रभावित करने वाले कारकों तथा वृद्धि नियंत्रकों के महत्व का वर्णन कर सकेंगे;*
- *अल्पप्रदीप्तिकाली, दीर्घप्रदीप्तिकाली, और दिवस निरपेक्ष पौधों में विभेद कर पायेंगे;*
- *विलगन और जीर्णताको परिभाषित कर सकेंगे;*
- *पौधों पर लवण प्रतिबल और जल प्रतिबल के प्रभाव को पहचान सकेंगे;*
- *विभिन्न प्रकार की गतियों जैसे गुरूत्वानुवर्तन (Geotropism), प्रकाशानुवर्तन (Phototropism), अनुकुंची (Nastic) तथा स्फीति (Turgor) गतियों को परिभाषित कर सकेंगे।*

20.1 वृद्धि और परिवर्धन

आपने देखा ही होगा कि सभी जीवित प्राणी अपने आकार में वृद्धि करते हैं। लेकिन क्या आपने कभी यह सोचा है कि पौधे वृद्धि कैसे करते हैं? वृद्धि कोशिका विभाजन के फलस्वरूप होती है, जिसके

द्वारा शरीर की कोशिकाओं की संख्या में वृद्धि होती है। यह प्रक्रिया लगातार चलती रहती है और हम सभी पौधों तथा जानवरों के वर्णन, आकार तथा आयतन में बढ़ोत्तरी देखते हैं। इसे ही वृद्धि (Growth) कहते हैं।

> जीवित प्राणियों में वृद्धि को, कोशिका, अंग या पूर्णजीव की संख्या तथा आकार की उत्क्रमणीय बढ़ोत्तरी के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।

जीवित प्राणियों या जीवों में वृद्धि पूरे जीवन काल में एक-सी नहीं होती है। पौधे तथा जन्तु जब परिपक्व अवस्था में होते हैं तो वृद्धि काफी तेजी से होती हैं। परन्तु बाद में धीरे-धीरे कम हो जाती है और एक विशेष समय पर रूक जाती है। बाद में जीव मर जाता है। किसी प्राणी के जीवनकाल में उसके जन्म से लेकर मृत्यु तक होने वाले सभी बदलावों को सामूहिक रूप से **परिवर्धन (Development)** कहा जाता है। **संरचना विकास** और **विभेदन** से परिवर्धन संबंधित है। संरचना विकास किसी जीव के आकार और संरचना के विकास की प्रक्रिया है और विभेदन कोशिकाओं, ऊतकों या अंगों में विभिन्न कार्यों को करने के लिए आये बदलावों की प्रक्रिया को कहते हैं।

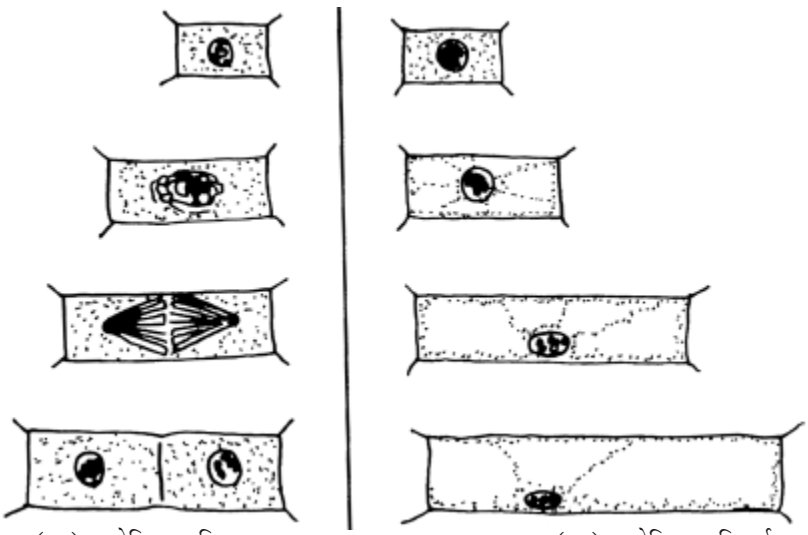
> किसी जीव के समूचे जीवनकाल के दौरान होने वाली प्रक्रियाओं जैसे वृद्धि, विभेदन, परिपक्वन के क्रम को ही परिवर्धन कहते हैं।

20.2 कोशिकीय वृद्धि की विभिन्न अवस्थाएं

आप पहले ही जान चुके हैं कि किसी जीव की वृद्धि हमेशा उसकी कोशिकाओं की वृद्धि से संबंधित होती है। कोशिकाओं की वृद्धि की तीन लगातार होने वाले अवस्थायें होती है जो इस प्रकार हैं :

(i) **कोशिका विभाजन (Cell Division) :** सूत्री विभाजन (माइटोसिस) के कारण कोशिकाओं की संख्या में वृद्धि होती है।

(ii) **कोशिका विवर्धन (Cell Enlargement) :** कोशिका विभाजन के बाद प्रत्येक कोशिका का आकार बढ़ने के कारण उसके जीवद्रव्य का आयतन भी बढ़ जाता हैं।



(क) कोशिका विभाजन (ख) कोशिका विवर्धन

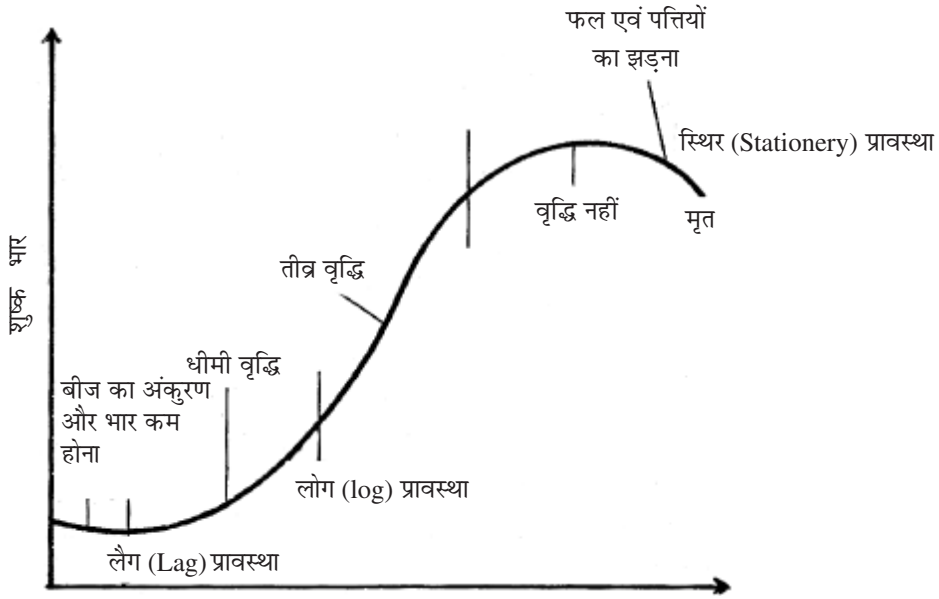
चित्र 20.1 कोशिका विभाजन और कोशिका विवर्धन में तुलना

(iii) **कोशिका विभेदन :** इस अवस्था में, किसी विशेष कार्य को सम्पन्न करने के लिए कोशिका की संरचना बदल जाती है और एक ही प्रकार की कोशिका एक ही तरह का कार्य करने के लिए एक समूह बनाती है, जिसे ऊतक कहते हैं।

निम्नतर जीवों, जैसे जीवाणु और शैवालों में सम्पूर्ण शरीर वृद्धि करता है। लेकिन उच्चतर जीवों जैसे फर्न, चीड़ और पुष्पी पादपों में वृद्धि केवल वृद्धिमान स्थल को कोशिकाओं तक सीमित रहती है। यह स्थल प्ररोह शीर्ष तथा जड़ शीर्ष पर और तने और जड़ों के पार्श्व भागों में उपस्थित होते हैं। शीर्षों के वृद्धिमान स्थलों में वृद्धि के कारण संबंधित भाग लंबे हो जाते है और पार्श्ववृद्धि के कारण जड़ तथा तने की मोटाई में वृद्धि हो जाती है।

20.3 वृद्धि वक्र (Growth Curve)

पौधे की या फिर पौधे के भाग की वृद्धि दर सम्पूर्ण जीवन-चक्र के दौरान हमेशा एक-सी नहीं होती है। कभी यह अत्यधिक धीमी होती है और किसी समय तीव्र। यदि हम कोशिकाओं की संख्या में वृद्धि (वृद्धि दर) को समय के विपरीत लेते है तो एक प्रारूपी-आकार का वक्र प्राप्त होता है। इसे वृद्धि वक्र या सिग्मॉइड वक्र (Growth curve or sigmoid curve) कहते हैं (चित्र 20.2)।



चित्र 20.2 सिग्मॉइड वक्र

इस वक्र में वृद्धि की तीन आवस्थाएं होती है :

(i) प्रारंभिक (Lag) प्रावस्था – यह वृद्धि का प्रारंभिक काल है जब वृद्धि दर अत्यंत धीमी होती हैं।

(ii) मध्य (Log) प्रावस्था – यह तीव्र वृद्धि दिखाती है और सम्पूर्ण जीवन काल में सबसे अधिकतम होती हैं।

(iii) स्थिर (Stationery) प्रावस्था – वृद्धि दर धीरे-धीरे कम होती जाती है और अंत में रूक जाती है।

समय के इस कुल अंतराल को जिसमें वृद्धि की सभी अवस्थाएं पूरी होती हैं, समग्र वृद्धि काल (Grand period of growth) कहते हैं।

टिप्पणी

20.4 वृद्धि मापन (Measurement of Growth)

वृद्धि की विभिन्न प्रावस्थाएं जानने के बाद आइए हम जानें कि पौधों में वृद्धि मापन कैसे किया जाता है। पौधों में वृद्धि एक परिमाणात्मक प्रक्रिया है, जिसे समय के संबंध में मापा जा सकता है। इसे मापन के शब्दों में माप सकते हैं :

- लम्बाई या वृद्धि में बढ़ोत्तरी के संदर्भ में - तना और जड़ के लिए
- क्षेत्रफल या आयतन बढ़ोत्तरी के संदर्भ में - पत्तियों और फलों के लिए
- कोशिका की संख्या में बढ़ोत्तरी के संदर्भ में - शैवाल, यीस्ट तथा जीवाणु के लिए

आइए लम्बाई में वृद्धि को मापने के कुछ तरीकों के बारे में बात करें।

20.4.1 प्रत्यक्ष विधि

हम जानते हैं कि वृद्धि अक्सर पौधों के शीर्षस्थ भाग में होती है। इसलिये वृद्धि की लम्बाई को सीधे ही मापा जा सकता है। साधारण रूप से मापन करने वाले पैमाने से एक विशिष्ट समय-अन्तराल के बाद मापा जा सकता है।

क्रियाकलाप

उद्देश्य

साधारण पैमाने की सहायता से अपने बगीचे के एक पौधे के तने की लम्बाई मापना।

आपको जिन वस्तुओं की आवश्यकता है

धागा, एक पत्थर का टुकड़ा और एक मापक पैमाना

क्या करना है

- धागे के एक सिरे पर पत्थर का टुकड़ा बांधिए।
- मृदा की सतह के ऊपर से तने की लम्बाई धागे की मदद से लीजिए।
- पेन की सहायता से धागे द्वारा मापी लम्बाई को तने के ऊपर निशान लगाइये।
- पैमाने पर धागे को रखिये और लम्बाई को लिख दीजिए।
- क्रिया की तारीख सहित रिकॉर्ड तैयार कीजिए।
- इस विधि को एक हफ्ते के अंतराल पर पुनः पुनः कीजिये।

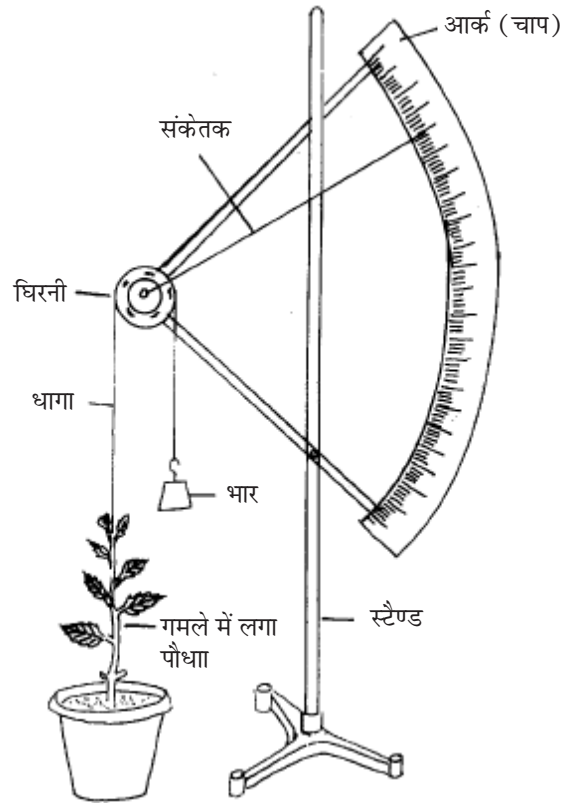
क्या लम्बाई में कोई परिवर्त्तन आया है?

इसके लिए तालिका बनाइये

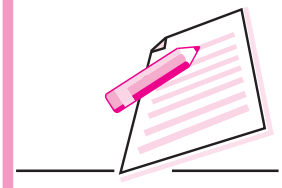
हफ्तों का क्रम	लम्बाई (सेमी. में)
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

20.4.2 आक्जेनोमीटर (Auxanometer)

लम्बाई के अत्यंत सही मापन के लिये हम एक विशेष प्रकार के उपकरण, **ऑक्जेनोमीटर** का प्रयोग करते हैं (चित्र 20.3)। इस उपकरण का उपयोग हम पौधे के प्ररोह वृद्धि की लम्बाई को मापने में करते हैं। गमले में लगे पौधों के शीर्ष में एक धागा बांधते हैं और धागे को ऑक्सेनोमीटर की घिरनी पर लटका देते हैं। धागे के दूसरे सिरे पर एक भार या वजन लटका देते है। घिरनी के साथ एक लंबी सुई लगा दी जाती है, जो एक अंकित चाप पर घूमती रहती है। जैसे ही तने की लम्बाई में वृद्धि होती है, वजन वाला धागा नीचे झुक जाता है और चाप के पैमाने पर सुई की गति का पाठ्यांक ले लेते हैं।



चित्र 20.3 ऑक्जेनोमीटर



पाठगत प्रश्न 20.1

1. वृद्धि और परिवर्धन में विभेद कीजिये।

.....

2. विभेदन क्या है?

.....

3. पौधों की वृद्धि तथा परिवर्धन में विभेदन की क्या भूमिका है?

.....

20.5 पादप वृद्धि को प्रभावित करने वाले कारक

अक्सर पौधों की वृद्धि बहुत से बाह्य और आंतरिक कारकों से प्रभावित होती हैं।

20.5.1 बाह्य वृद्धि कारक

बाह्य कारक वह होते हैं जो वातावरण में उपस्थित तथा पौधों की वृद्धि को प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करते हैं। ये कारक हैं :

(i) प्रकाश (ii) तापमान (iii) पानी (iv) खनिज पोषक पदार्थ

(i) प्रकाश (Light)

आप पहले ही जान चुके हैं कि प्रकाशसंश्लेषण की प्रक्रिया के लिए प्रकाश की आवश्यकता होती है। प्रकाशसंश्लेषण के अलावा बीज अंकुरण, नये पौधे की वृद्धि, विभिन्न ऊतकों तथा अंगो का विभेदन और जनन के लिए भी प्रकाश की आवश्यकता होती है।

> जब पौधे अंधेरे में उगते है तो वे लंबे, पीले और कमजोर होते हैं और उनकी पत्तियां काफी छोटी होती हैं।

(ii) तापमान (Temperature)

कुछ पौधे ठंडी जलवायु में उगते हैं तो कुछ गर्म जलवायु में। पौधे की वृद्धि के लिए क्रांतिक तापमान 28°C से लेकर 30°C तक की आवश्यकता होती है। लेकिन यह 4°C से लेकर 45°C तक हो सकता है। पौधे की सभी उपापचयी क्रियायें परोक्ष रूप से तापमान में भिन्नता के कारण प्रभावित होती है। अत्यन्त कम तापमान जैसे बर्फीले मौसम के कारण पौधे को ठंड तथा क्षति पहुँच सकती है और अत्यधिक तापमान के कारण उसकी वृद्धि रुक सकती हैं।

(iii) पानी (Water)

आप पहले से जान चुके हैं कि पौधे अपनी जड़ों द्वारा पानी का अवशोषण करते हैं, जिसका उपयोग ये प्रकाशसंश्लेषण तथा अन्य जैवरासायनिक क्रियाओं में करते हैं। उसमें से कुछ भाग वाष्पोत्सर्जन

के द्वारा नष्ट हो जाता है। पौधे की पर्याप्त वृद्धि के लिए पानी की एक विशिष्ट मात्रा की आवश्यकता पड़ती है। पानी की कमी और अधिकता दोनों ही पौधों की वृद्धि को रोक देती हैं।

(iv) खनिज पोषक पदार्थ

पाठ 9 'पौधों के पोषण' में हम पहले ही पौधों की वृद्धि और परिवर्धन के लिए खनिज पोषक पदार्थों की आवश्यकता के महत्व के बारे में वर्णन कर चुके हैं। सभी उपापचयी क्रियाओं के लिए पोषक पदार्थों की आवश्यकता होती है। पौधों की वृद्धि के ऊपर पोषक पदार्थों की कमी का विपरीत प्रभाव पड़ता हैं।

20.5.2 वृद्धि के आन्तरिक कारक

ऊपर वर्णित किये गये बाह्य कारकों के साथ-साथ हम कुछ और जोड़ सकते है। कुछ पदार्थों को पौधे अपने शरीर से उत्पन्न करते हैं, जिनका पौधों की वृद्धि पर प्रभाव पड़ता है। इन्हें **पादप हॉर्मोन** या **फाइटोहॉर्मोन** या **वृद्धि हॉर्मोन (Growth hormone)** कहते हैं।

> फाइटोहॉर्मोन ऐसे कार्बनिक पदार्थ हैं जिन्हें बहुत कम मात्रा में पौधे के किसी एक भाग में उत्पादित किया जाता है और जो उस भाग की वृद्धि को प्रभावित करते हुए दूसरे भागों में गति करते हैं।

पौधों की वृद्धि को कई अन्य रसायनों से भी प्रभावित किया जाता है जिनकी संरचना तथा कार्य बिल्कुल पादप हॉर्मोनों के समान हैं। इनको वृद्धि नियामक (Growth regulator) कहते है। यह पौधों द्वारा प्राकृतिक रूप से उत्पादित नहीं होते।

वृद्धि नियामक रासायनिक पदार्थ भी प्राकृतिक रूप से उत्पन्न होने वाले हॉर्मोनों के समान ही पौधों में वृद्धि और परिवर्धन को बढ़ाते, रोकते अथवा रुपान्तरित करते हैं।

प्राकृतिक रूप से उत्पादित वृद्धि हार्मोनों को मोटे तौर पर पांच प्रमुख वर्गों में विभाजित किया जा सकता है।

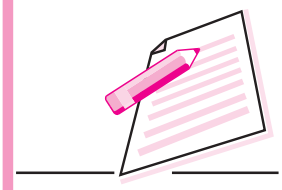
(i) ऑक्सिन, (ii) जिबरेलिन, (iii) साइटोकाइनिन
(iv) ईथाइलीन, (v) ऐब्सिसिक अम्ल

आइए इन हार्मोनों के बिषय में विस्तार से जानें :

(i) ऑक्जिन (Auxin)

ऑक्जिन एक ऐसा वृद्धि कारक है जो पौधों के तनों तथा जड़ों के बढ़ते हुए शीर्षो द्वारा उत्पन्न होता है। यह प्ररोह तथा जड़ों के शीर्षों के पीछे स्थित विभज्योतक को लम्बाई में बढ़ने में मदद करता है। यह प्राकृतिक रूप से उत्पादित इन्डोल-3 एसीटिक एसिड (Indole-3-Acetic Acid अथवा IAA) है। यह रासायनिक संश्लेषण द्वारा भी उत्पन्न किया जाता है जो ऑक्सिन के समान ही कार्यिकी प्रक्रियाओं के कुछ कृत्रिम ऑक्जिन, इंडोल-3-ब्यूटिरिक एसिड (IBA), 2, 4 डाक्लोरोफिनोक्सीएसीटिक अम्ल (2,4-D) नेफ्थलीन एसीटिक एसिड (NAA) हैं।

ग्रीक शब्द 'ऑक्सेन' का अर्थ वृद्धि करना है। इसे सर्वप्रथम मनुष्य के मूत्र से पृथक किया गया था। फ्रिट्ज़ वेन्ट (Fritz Went) ने जई की पौध पर ऑक्जिन का प्रभाव देखने के लिए एक प्रयोग किया था। जब जई के प्रांकुर चोल (Coleoptile, आरम्भिक प्ररोह) में शीर्ष को काट कर हटा दिया जाता



टिप्पणी

है, तब उसकी वृद्धि रूक जाती है। कटे हुए शीर्ष को एगार (Agar) के ब्लॉक पर (समुद्री अपतृणों से प्राप्त जिलेटिनस पदार्थ) प्राय: एक घंटे तक रखा गया। इसके बाद इस एगार पर रखी गयी पौध को कटी हुई पौध पर रखा गया। यह देखा गया कि पौध पर फिर से वृद्धि शुरू हो गयी। इससे यह पता चला कि वहाँ पर कुछ ऐसा था जो कटे हुए शीर्ष से एगार ब्लॉक पर पहुँच गया और जिससे वृद्धि दुबारा शुरू हो गयी। इस वस्तु का नाम पादप हॉर्मोन ऑक्जिन दिया गया।

ऑक्जिन के कार्य

(a) यह कोशिका की लम्बाई बढ़ाने को प्रोत्साहित करता है।

(b) यह पार्श्व मुकुलन की वृद्धि को रोकता हैं। यदि पौधे के शीर्ष को हटा दिया जाय तो पार्श्व शाखाएं वृद्धि करना आरंभ कर देती है। अधिकतर पौधे में शीर्षस्थ मुकुल पार्श्व मुकुलों की वृद्धि को रोकती हैं। इसे **शीर्षस्थ प्रभाविता** कहते है।

(c) यह पत्तियों का गिरना रोकता है।

(d) NAA (नैप्थेलीन ऐसीटिक एसिड) को सेब को पकने से पहले गिरने से रोकने के लिए प्रयोग करते हैं।

(e) 2-4, D (2 4 - डाइक्लोरोफिनोक्सी एसीटिक एसिड) को अपतृणनाशी (weedicide) के रूप में प्रयोग करते हैं।

(ii) जिबरेलिन (Gibberellin)

जिबरेलिन या जिबरेलिक एसिड (GA) को सबसे पहले जिबरेला कवक 'फुजीकुरोई' से निकाला गया था। पौधों में यह भ्रूणों, जड़ों तथा युवा पत्तियों और उनकी वृद्धि के लिए उत्पादित किया जाता है।

जिबरेलिन के कार्य

(a) यह कुछ विशेष पौधों के तनों की लम्बाई बढ़ाने में मदद करता हैं। जिबरेलिन के उपयोग से बौने पौधों की लम्बाई भी बढ़ सकती हैं।

(b) यह बीजों तथा मुकुलों की प्रसुप्तावस्था समाप्त करता हैं।

(c) यह अनिषेकफलन (बिना निषेचन के बिना बीज वाले फलों का निर्माण) को प्रेरित करती है।

(iii) साइटोकाइनिन (Cytokinin)

इनको नारियल के दूध के निष्कर्षण से प्राप्त करते हैं। साइटोकाइनिन जड़ों के शीर्ष, बीजों के भ्रूणपोष, नये फलों आदि मे संश्लेषित होते हैं, जहां पर कोशिका विभाजन लगातार होता रहता हैं।

साइटोकाइनिन के कार्य

(a) कोशिका विभाजन, कोशिका विस्तारण और विभेदन को बढ़ाता है।

(b) यह पौधे के अंगों की जीर्णता को रोकता है।

(c) यह शीर्षस्थ प्रभाविता को रोकता है तथा पार्श्व मुकुलों की वृद्धि में मदद करता हैं।

(iv) ईथायलीन (Ethylene)

यह एक गैसीय हॉर्मोन है। जो पके हुए फलों, फूलों और पत्तियों में पाया जाता है।

ईथायलीन के कार्य

(a) यह फलों के पकने को प्रेरित करता है।

टिप्पणी

(b) यह पत्तियों और फूलों की जीर्णता और विलगन को बढ़ाता है।

(c) यह कोशिकाओं की केवल चौड़ाई में वृद्धि करता है, लम्बाई में नहीं।

(v) एब्सिसिक एसिड (Abscisic Acid)

एब्सिसिक एसिड को डोर्मिन नाम से भी जाना जाता है, जो बहुत सारे पौधें में प्राकृतिक वृद्धि नियामक के रूप में पाया जाता है। यह पत्तियों में संश्लेषित होता है।

एब्सिसिक एसिड के कार्य

(a) जिबरेलिन के विपरीत यह मुकुलों और बीजों में सुषुप्तावस्था को प्रेरित करता है। सुषुप्तावस्था को तोड़ता है।

(b) यह पत्तियों की जीर्णता को बढ़ाता है इसका अर्थ है कि पत्तियों का झड़ना एब्सिसिक एसिड के कारण होता है।

(c) यह बीज अंकुरण तथा परिवर्धन को रोकता है।

20.6 वृद्धि नियामकों का व्यवहारिक अनुप्रयोग

हम पहले चर्चा कर चुके है कि विविध प्रकार के वृद्धि नियामकों के उपयोग करने से हम पौधों में वृद्धि और परिवर्धन को बढ़ा सकते हैं, रोक सकते हैं या बदलाव कर सकते हैं। आजकल अपने उत्पाद को बढ़ाने के लिए बागवानी विशेषज्ञों द्वारा इसका बड़े पैमाने पर उपयोग किया जा रहा है। कुछ अनुप्रयोग इस प्रकार है :

(i) ऑक्जिन और जिबरेलिन की मदद से बीजरहित फलों के विभिन्न प्रकारों को उत्पन्न किया जा सकता है। आपने बाजार में बीजरहित अंगूर और पपीतों को देखा होगा।

(ii) वृद्धि नियामकों के प्रयोग से कुछ पौधे में जल्दी पुष्पण की प्रक्रिया संभव हो चुकी है।

(iii) हॉर्मोनों के उपयोग के कारण फलों की आरम्भिक अवस्था में भी फल पक सकते है।

(iv) ऑक्जिन के उपयोग करने से बीजों का अंकुरण भी संभव हो सका है।

(v) आलू और प्याज के भंडारण के समय वृद्धि नियामकों के उपयोग से अंकुरण को रोका जा सकता है।

20.6.1 विभेदन, निर्विभेदन और पुन:विभेदन

विभेदन: पौधों में विभेदन उनके आकार, जीवरसायन, संरचना एवं कोशिकाओं के कार्य में स्थायी, स्थानिक गुणात्मक परिवर्तन के रूप में होता है। विभेदन का संबंध उन प्रक्रियाओं से होता है जिनके द्वारा पूर्वगामी कोशिकाओं से स्पष्ट कोशिका-प्ररूप बन जाते हैं जो एक-दूसरे से भिन्न होते हैं। उदाहरण के लिए संवहनी ऊतक, दारु और फ्लोएम, पूर्व एधा और संवहनी एधा विभज्योतक कोशिकाओं से विभेदित होते हैं, और विशिष्ट कार्यों के लिए परिपक्व हो जाते हैं। संवहनी ऊतक के विभेदन के लिए ऑक्सिन और सइटोकाइनिन नाम हॉर्मोन आवश्यक होते हैं। विभेदन के दौरान, कोशिकाओं में अपनी कोशिका-भित्तियों और जीवद्रव्य दोनों में कुछ सामान्य से किंतु प्रमुख संरचनात्मक परिवर्तन होते हैं। उदाहरण के लिए, ट्रैकिअरी तत्व बनाने के लिए, कोशिकाएं कोशिकाएँ अपने जीवद्रव्य खो देती हैं। वे एक मजबूत, प्रत्यास्थ, द्विनीयक कोशिका भित्ति भी बना लेती हैं ताकि अत्यधिक दुरूह परिस्थितियों में भी काफी ऊँचाई तक जल ले जा सकें।

टिप्पणी

निर्विभेदन : यह पादपों में कोशिका-परिवर्धन का यह प्रत्यावर्ती होता है, ताकि पहले जो विभेदन हो चुका है वह समाप्त हो जाए और कोशिका अपनी संरचना में अधिक सामान्यीकृत हो जाए। सजीव विभेदित कोशिकाएँ, जिनमें विभाजन की क्षमता समाप्त हो चुकी थी, फिर से कुछ परिस्थितियों में अपनी क्षमता वापस प्राप्त कर लेती हैं। उदाहरण के लिए, पूर्ण रूप से विभेदित मृदूतकी कोशिकाओं से विभज्योतक अंतरापूलीय एफा का निर्माण करता है।

पुन:विभेदन : निर्विभेदन करते हुए, पादप कोशिकाएँ एक बार फिर विभाजन की क्षमता खो बैठती है और परिपक्व बन जाती है। इस प्रक्रिया को 'पुन:विभेदन' (re-differentiation) कहते हैं।

पाठगत प्रश्न 20.2

1. उन पादप हॉर्मोनों का नाम बताइये जिनका संबंध निम्नलिखित से है :
   (i) कोशिका का दीर्घीकरण .....
   (ii) पत्तियों का झड़ना .....
   (iii) बीज प्रसुप्ति का समाप्त होना .....
2. ऑक्जिन के दो कार्य बताइये :
   (i) .....
   (ii) .....
3. निर्विभेदन और पुन:विभेदन में क्या अंतर है?
   .....
4. कौन से दो हार्मोन संवहनी ऊतक विभेदन के लिए अनिवार्य हैं?
   .....

20.7 सुषुप्तावस्था और बीजों का अंकुरण

पिछले पाठ **7** प्ररोह तंत्र में आप पौधे में बीज के बनने के बारे में जान चुके हैं। परिवर्त्तित होते हुए बीज में उपापचयी क्रियायें अक्सर बहुत कम होती है। लेकिन अंकुरण के समय, बीज की उपापचयी क्रियायें बढ़ जाती है और वृद्धि की अनुकूल परिस्थितियों में नये पौधे के रूप में वे वृद्धि करते हैं। इसको बीजांकुरण (Seed germination) कहते हैं।

> बीज अंकुरण, उपापचयी क्रियाओं की वापसी और बीजोतक की वृद्धि के द्वारा भ्रूण के विकास से नये पौधे में बदलना है।

कुछ बीज प्रकीर्णन के बाद उपयुक्त परिस्थितियां पाकर भी तुरन्त अंकुरित नहीं होते,। इस समय बीज की वृद्धि रूक जाती है। या कह सकते हैं कि यह उसकी आराम या सुषुप्त अवस्था है। इस प्रक्रिया को ही बीज की सुषुप्तावस्था कहते है। यह दशा अपरिपक्व भ्रूण, दृढ़ या अपरागम्य बीजचोल, और नियामक जैसे एब्सिसिक अम्ल की उपस्थिति आदि के कारण हो सकती है।

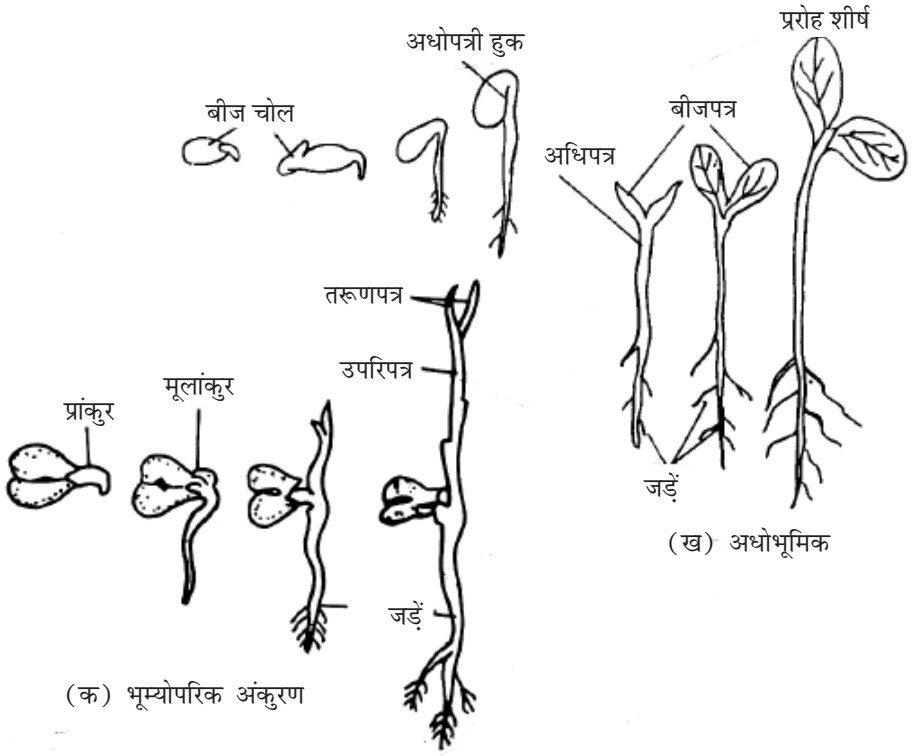
20.7.1 बीज अंकुरण के प्रकार

पुष्पी पादपों में दो प्रकार का बीजांकुरण पाया जाता है:

(a) भूम्योपरिक अंकुरण और (b) अधोभूमिक अंकुरण

(क) भूम्योपरिक अंकुरण (Epigeal germination)

भूम्योपरिक (एपी : ऊपर, ज़िओ - धरती अथवा मृदा) : इस प्रकार के अंकुरण में बीज पत्राधार (Hypocotyl) लंबे हो जाते हैं और बीजपत्र मृदा के ऊपर निकल आते हैं। उदाहरण : काशीफल, सरसों, इमली, फ्रेंच बीन आदि के बीज।



चित्र 20.4 (क) भूम्योरिक अंकुरण (ख) अधोभूमिक अंकुरण

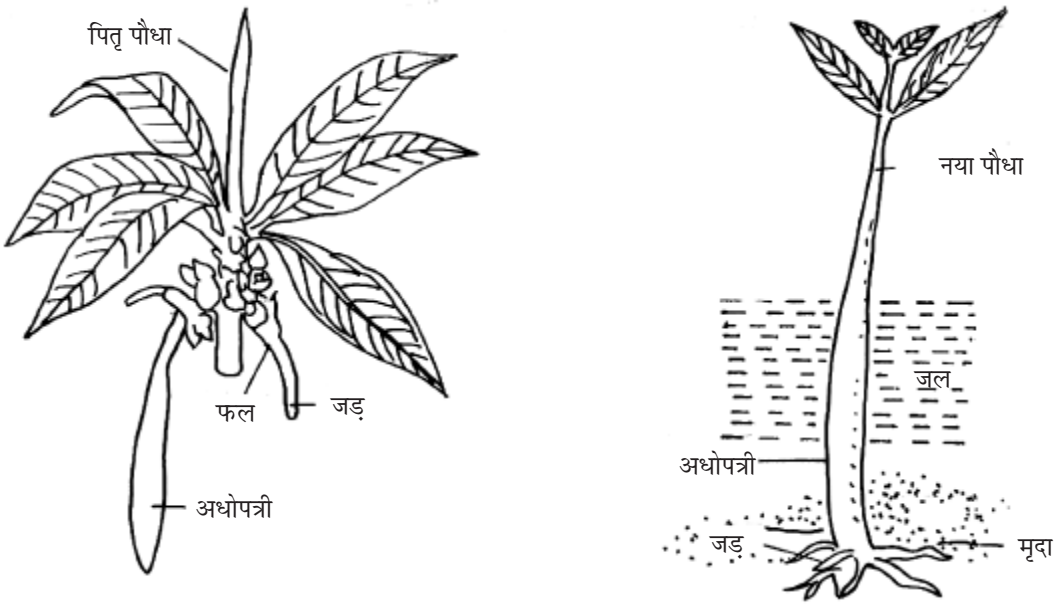
(ख) अधोभूमिक अंकुरण (Hypogeal qermination)

अधोभूमिक (हाइपो- नीचे, जिओ = धरती अथवा मृदा) अंकुरण में, बीजपत्राधार लंबे होते है और बीजपत्र मृदा के भीतर ही रहते है। उदाहरण : बहुत से एकबीजपत्री बीज जैसे चावल, गेंहू, मक्का, नारियल आदि।

कुछ पौधे जो दलदली स्थलों मे उगते है उनमें एक विशिष्ट प्रकार का अंकुरण पाया जाता है जिसे जरायुज अंकुरण (Viviparous germination) कहते हैं (चित्र 20.5)। यह बीज, फल के अंदर ही अंकुरित होता है जबकि फल मातृ पौधे से ही जुड़ा रहता है। बीज का भार बढ़ जाता है क्योंकि अंकुरण के कारण पौधे पितृ पौधे से अलग हो जाता है और मिट्टी में गिर जाता है। तब उसमें जड़ें निकलती हैं जो उसे जमीन में मजबूती से पकड़कर रखती हैं। इन पौधों को पितृस्थ पौधे कहते है। उदाहरण के लिए - *राइजोफोरा* और *सोरेशिया*।

20.7.2 बीज अंकुरण की प्रक्रिया

बीज अंकुरण में पहला पद बीज द्वारा पानी का अधिशोषण या अवशोषण होता है। तब बीज फूल जाता है और बीज चोल फल जाता है। टूटे हुए बीजचोल के द्वारा मूलांकुर भ्रूणीय अक्ष के एक सिरे से बाहर आता है। यह मूलांकुर जड़ तंत्र बनाता है। भ्रूणोनिक अक्ष के दूसरे सिरे से प्रांकुर बढ़ता है और परिवर्धित होकर पौधे का प्ररोह भाग बनाता है।



चित्र 20.5 पितृस्थ अंकुरण

20.7.3 बीज के अंकुरण को प्रभावित करने वाले कारक

बीज के अंकुरित होने के लिए पांच कारक आवश्यक हैं – जल, तापमान, ऑक्सीजन, प्रकाश और वृद्धि हार्मोन

(a) **जल** – अपने बीजचोल को तोड़ कर निकलने के लिए बीज का फूल जाना आवश्यक हैं। एक पके हुए बीज में बहुत कम मात्रा में पानी होता है इसलिए बीजचोल के फूल कर फूटने के लिए पर्याप्त मात्रा में पानी की आवश्यकता होती हैं। जैव रसायनिक अभिक्रियाओं में पौधे की वृद्धि और परिवर्धन के लिए पानी की आवश्यकता होती हैं।

(b) **तापमान** – बीज के अंकुरण के लिए एक विशेष तापमान की आवश्यकता होती हैं। भिन्न प्रजातियों के लिए तापमान की अलग–अलग मात्रा की आवश्यकता होती है। तापक्रम ही बीज के अंदर रासायनिक अभिक्रियाओं को त्वरित करती है।

(c) **ऑक्सीजन** – बीज के अंदर संचित भोजन से ऊर्जा को मुक्त करने के लिए ऑक्सीजन की जरूरत होती है। भ्रूण की वृद्धि उपापचय के लिए ऊर्जा भी मुक्त होती है।

(d) **प्रकाश** – बहुत सारे बीजों में बीज के अंकुरण के लिए प्रकाश एक आवश्यक कारक नहीं होता लेकिन कुछ बीजों जैसे चौलाई (lettuce) और तम्बाकू में यह अत्यधिक जरूरी है।

(e) **हॉर्मोन** – ऊपर दिये गये बाह्य कारकों के अलावा, हॉर्मोन भी बीज के अंकुरण को नियन्त्रित करते है। हॉर्मोनों द्वारा कुछ भूमिकाएं निभायी जाती हैं जो इस प्रकार हैं :

- कुछ घटनाओं में पूर्णत: अंधकार होते हुए भी जिबरेलिन, बीज के अंकुरण के लिए प्रेरित करता है।

- ऑक्सिन, साइटोकाइनिन और ईथायलिन बहुत से बीजों में सुषुप्तावस्था को तोड़ते हैं और अंकुरण को प्रेरित करते है।
- कुछ बीजों में एब्सिसिक एसिड अंकुरण प्रक्रिया को रोकता है।

20.8 प्रकाशकालिता (Photoperiodism)

आपने यह देखा होगा कि पालक, गेहूँ आदि जैसे पौधे में पुष्प गर्मियों में निकलते हैं और डेहलिया, कॉस्मॉस आदि में फूल सर्दियों में खिलते है। ऐसा क्यों होता है? क्योंकि पौधे, जिनमें पुष्प गर्मियों में निकलते हैं, उनको प्रतिदिन अधिक लम्बे काल तक प्रकाश की जरूरत होती है बजाय उनके जो सर्दियों में खिलते है। इस प्रकार हम कह सकते हैं कि प्रकाश का समयकाल पौधे में पुष्पण की क्रिया में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। पौधों की वृद्धि पर प्रकाश के प्रभाव को **प्रकाशकालिता** कहते हैं।

प्रकाशकालिता: प्रतिदिन पौधे पर पड़ने वाले प्रकाश की अवधि के प्रति पौधों के पुष्पण तथा वृद्धि की प्रतिक्रिया को प्रकाशकालिता कहते हैं। पुष्पण के लिए आवश्यक प्रकाश की अवधि के आधार पर, पौधों को निम्नलिखित तीन श्रेणियों में वर्गीकृत किया जाता है :

1. **अल्प प्रदीप्तिकाली पौधे** (Short Day Plants—SDPs) - दिन के नियत प्रकाश की अपेक्षा कम समय तक प्रकाश देने पर कुछ पौधे पुष्प उत्पन्न करते हैं उनको अल्प प्रदीप्तिकाली पौधे कहते है। क्राइसेन्थेमम, कॉसमास, डेहलिया, सोयाबीन **अल्प प्रदीप्तिकाली पौधे** है।
2. **दीर्घ प्रदीप्तिकाली पौधे** (Long Day Plants-LDPs) - ये पौधे तब पुष्प उत्पन्न करते हैं, जब दिन के नियत प्रकाश की अपेक्षा उन्हें अधिक प्रकाश दिया जाता है। गुलमोहर, मूली, पालक **दीर्घ प्रदीप्तिकाली** पौधे है।
3. **दिवस निरपेक्ष पौधे** (Day Neutral Plants-DNPs) - इन पौधों के पुष्पन पर दिन के नियत प्रकाश का कोई प्रभाव नहीं पड़ता। इसका अर्थ है कि ये सभी प्रकाशकालों में फूल उत्पन्न करते है। खीरा, टमाटर, सूरजमुखी **दिवस निरपेक्ष** पौधे हैं।

यद्यपि पुष्पण, प्रकाशकालिता का एक सबसे अच्छा उदाहरण है, बहुत-सी अन्य पादप क्रियाएं भी प्रकाश द्वारा ही नियंत्रित होती हैं। मुकुल सुषुप्तता, प्याज में शल्ककंद निर्माण, आलू का कंद निर्माण इत्यादि प्रकाशकाल द्वारा प्रभावित होते हैं।

20.9 पुष्पण में फ्लोरिजेन और फाइटोक्रोम की भूमिका

पुष्पण पर प्रकाश के प्रभाव की खोज के बाद, वैज्ञानिक पुष्पण के लिए हॉर्मोनों की भूमिका के बारे में पता लगाने की कोशिश करने लगे। ऐसी कल्पना की गयी कि पादप हॉर्मोन जिसे फ्लोरिजेन कहते हैं, पौधों में पुष्पन की शुरूआत के लिए जिम्मेदार है। फ्लोरिजेन एक पुष्पन उद्दीपक है जो अनुकूल प्रकाश काल में पत्तियों में संश्लेषित होता है और जो प्ररोह शीर्ष से होकर उस जगह चला जाता है जहां पुष्पन होना हो।

क्या कभी आपने सोचा है कि पौधे अपने वातावरण में प्रकाश की उपस्थिति या फिर अनुपस्थिति के बारे में कैसे जान पाते हैं? यह जानकारी पौधे एक विशेष प्रकार के वर्णक जिसे फाइट्रोकोम (Phytochrome) कहते हैं, उसके द्वारा प्राप्त करते हैं। इसे प्रकाश अवशोषक वर्णक के रूप में भी

जाना जाता है और यह पौधों को प्रकाश के प्रति संवदेनशील बनाता है। फ़ाइटोक्रोम बीज अंकुरण और पुष्पण में भी भाग लेता है। इस वर्णक के दो अलग-अलग प्रकार हैं P_r तथा P_{fr} P_r लाल प्रकाश को अवशोषित करता है जबकि P_{fr} फार-रेड प्रकाश (ऐसी किरणें जो अदृश्य होती है) को अवशोषित करता है। ये दोनों प्रकार एक दूसरे में अंत:परिवर्तनीय हैं। P_r प्रकार लाल प्रकाश को अवशोषित करता है और उसे P_{fr} form में परिवर्तित कर देता है और P_{fr} प्रकार फार-रेड प्रकाश को अवशोषित करता है और P_r में परिवर्तित कर देता है।

$$P_r \underset{\text{फार-लाल प्रकाश}}{\overset{\text{लाल प्रकाश}}{\rightleftharpoons}} P_{fr}$$

चित्र 20.6 P_r और P_{fr} फाइटोक्रोम का अंत: परिवर्तन

19.10 वंसतीकरण (Vernalisation)

आप जान चुके हैं कि पौधों की वृद्धि तथा परिवर्धन पर तापमान का प्रभाव पड़ता है। पुष्पण के लिए एक विशिष्ट तापमान की आवश्यकता होती है। अध्ययन दर्शाते हैं कि यदि तापमान में कमी एक विशेष बिन्दु पर की जाय तो पुष्पण जल्दी हो सकता है। उदाहरण के लिए यदि गेहूँ, चावल और कपास की कुछ किस्मों पर 1^{o} C से 10^{o} C तक के बीच का तापमान पौधे की वृद्धि के लिए प्रयोग में लाया तो जल्दी पुष्पण हो सकता है। यह विधि, जो कम तापमान पर, जल्दी पुष्पन के लिए प्रेरित करती है, वसंतीकरण कहलाती है।

> वसंतीकरण वह प्रक्रिया है जो पौधों को कम तापमान पर रखकर उन्हें पुष्पण के लिए प्रेरित करता हैं।

बसंतीकरण की व्यवहारिक उपयोगिता

बसंतीकरण के कुछ व्यवहारिक अनुप्रयोग हैं जैसे :

1. ऐसे पौधे जो अपना जीवनकाल दो वर्षों या दो मौसमों में (द्विवर्षीय) पूरा करते हैं। यदि उनके बीजों को कम तापमान पर उपचारित किया जाय तो एक ही मौसम में फूल उत्पन्न कर सकते है।
2. बसंतीकरण द्वारा फसलों को जल्दी बोया और काटा जा सकता है इसका अर्थ है कि द्विवर्षीय पौधे को एक वर्षीय या वार्षिक में बदल सकते है।

20.11 पौधे में जीर्णता, वृद्धावस्था (काल-प्रभावन)

प्राणियों की तरह पौधों का भी एक निश्चित जीवनकाल होता है और उसको पूरा करने के बाद वे मर जाते है। मरने से पहले उनके शरीर में कई प्रकार से अपक्षीणन देखे जाते हैं। आपने यह ध्यान दिया होगा कि पौधों में पत्तियां पीली हो जाती है, फूलों के रंग फीके पड़ जाते हैं। पौधे या उसके भागों की क्षीण संबंधी सभी प्रक्रियायें जिनमें संगठनात्मक और क्रियात्मक, सभी प्रकार की क्षति शामिल होती है, **जीर्णता** कहलाता है।

जीर्णता वर्ज्य पदार्थों के संग्रह के कारण आती है। कुछ पौधों में पुष्पण और बीज उत्पादन के बाद सम्पूर्ण पौधा मर जाता है। इसे सम्पूर्ण पौधे की जीर्णता कहते है। उदाहरण - वार्षिक पौधे जैसे चावल,

टिप्पणी

गेहूं, सेम, टमाटर आदि। बहुत-से दूसरे पौधे जिनमें पौधे के ऊपरी भाग हर साल मर जाते है और जड़ तंत्र जीवित रहता है, **अंगजीर्णता** दर्शाते हैं।

जीर्णता में हॉर्मोनों की भूमिका : एब्सिसिक एसिड और ईथायलीन पत्तियों की जीर्णता को बढ़ाते हैं। लेकिन साइटोकाइनिन जीर्णता को रोकती है और पत्तियों को काफी समय तक हरा रहने में मदद करती है।

20.12 विलगन (झड़ना) (Abscission)

आपने यह तो ध्यान दिया होगा कि जब कभी पत्तियां पुरानी हो जाती हैं तो यह पौधे से अलग हो जाती हैं और गिर जाती हैं। मुख्य शरीर से पुराने भागों से इस प्रकार के अलग होने की प्रक्रिया को विलगन कहते है।

पौधों में पत्ती के पुष्प अथवा फल के वृन्तों के नीचे अक्सर ऊतकों की एक परत 'विलगन क्षेत्र' बना देती है। कोशिकाओं की यह पर्त नर्म और कमजोर होने के कारण मध्य पटट्लिका और कोशिका भित्ति नष्ट हो जाती है। इसलिए अंग हवा या वर्षा के कारण आसानी से अलग हो जाते हैं। पादप हॉर्मोन जैसे एब्सिसिक एसिड और ईथायलीन, पत्तियों में विलगन को बढ़ावा देते है और ऑक्सिन इसको रोकता है।

20.13 दबाव कारक (Stress Factor)

क्या होगा यदि आप गमले में लगे हुए पौधे में 4-5 दिन तक पानी नहीं डालें ? आपने देखा होगा कि पत्तियां झुक जाती हैं और पौधा मुरझा जाता है। पानी की कमी के कारण पौधे की सामान्य जीवन प्रक्रियायें बाधित हो जाती हैं। हम कह सकते हैं कि पौधा अपने जीवन में दबाव को झेल रहा है। इसे जैविक दबाव कहा जायेगा। केवल पानी ही नहीं बहुत से कारक दबाव को उत्पन्न करने के लिए उत्तरदायी हैं। जैसे तापमान, नमक, छाया, प्रकाश, प्रदूषक आदि।

पर्यावरणीय दशाओं में कोई भी बदलाव जिससे पौधों की वृद्धि या परिवर्धन पर विपरीत प्रभाव पड़ता है, 'जैविक दबाव' कहलाता है। एक ऐसे प्रभाव को जो पौधे में दबाव के परिणामस्वरूप उत्पन्न होता है, 'तनाव' कहते हैं। ऊपर दिये गये उदाहरण में पत्तियों का झुकना और पौधे का मुरझाना तनाव हैं।

इसलिए पौधे जिस दबाव का सामना करते है वह तनाव कहलाता है।

20.13.1 दबाव के प्रकार

दबाव के कई प्रकार है जिनसे पौधे प्रभावित होते हैं। उनमें से कुछ सामान्य दबाव है :-

(क) जल दबाव (ख) लवण दबाव

(a) जल दबाव

जल दबाव में पानी की अधिकता (बाढ़) और पानी की कमी (सूखा) दोनों को शामिल किया जाते हैं। पौधों में पानी की कमी पत्तियों को पीला बनाती है और वे मुरझा जाती हैं। पौधों की विभिन्न प्रक्रियायें, जैसे प्रकाशसंश्लेषण और श्वसन कम हो जाते हैं, कोशिकाओं का दीर्घीकरण रूक जाता

है, कोशिका का आकार विकृत हो जाता है और कोशिकाओं की दृढ़ता पानी की कमी के कारण कम हो जाती है। बाढ़ या पानी की अधिकता जड़ और प्ररोह की वृद्धि को मृदा में कम करती है। जड़ों के सिरे काले हो जाते हैं पत्तियां पीली पड़ जाती है, इत्यादि।

(b) लवण दबाव

पौधे के शरीर में मुख्यत: लवण दबाव कैल्शियम और सोडियम लवणों के अधिक मात्रा में उपस्थित होने के कारण होता है। यह कोशिका का निर्जलीकरण, कोशिका के आकार में बदलाव और उपापचायी प्रक्रिया में रूकावट का कारण होता है। इस प्रकार पौधे की कोशिकाओं की वृद्धि और परिवर्धन रूक जाता हैं।

20.14 पादप गति

जब आप कोई कार्य करते हैं तो आपके शरीर के भाग गति करते है आपका सम्पूर्ण शरीर भी आपकी इच्छानुसार एक स्थान से दूसरे स्थान पर गति करता है। इसे आपके शरीर की गति कहते हैं। पौधे भी गति दर्शाते हैं लेकिन उनकी गति आपके शरीर की गति से बिल्कुल अलग होती हैं। कुछ एककोशिकी पौधों को छोड़कर, दूसरे सभी उच्च श्रेणी के पौधे एक स्थान से दूसरे स्थान पर गति नहीं कर सकते क्योंकि उनकी जड़ें मिट्टी में जमी होती हैं।

फिर भी उनकी गति कलियों को मोड़ने, फूलों को खुलने और बंद करने, सूर्य के प्रकाश में झुकने इत्यादि में दिखायी देती है। पौधों में यह गति बहुत धीमी होती है और हमें काफी इंतजार करना पड़ता है और ध्यानपूर्वक और धैर्यपूर्वक इन गतियों का निरीक्षण करना पड़ता है। आइये पौधे में दिखने कली विभिन्न गतियों के बारे में जानें :

(क) अनुवर्तिनी गति (परोक्ष उद्दीपन या वृद्धि गति)

पौधे की अथवा पौधे के किसी भाग की गति जो पर्यावरणीय कारकों की ओर अथवा उनसे दूर अनुवर्तनी (टोप-बदलाव) गति कहते है। आपने पौधे में गति प्रकाश की ओर, मृदा में जड़ों की नीचे की ओर जाने की गति, कुछ संवेदी पौधों में छूने के द्वारा पत्तियों का लटक जाना आदि पर ध्यान दिया होगा। यह अनुवर्तनी गति के कुछ उदाहरण है।

(i) प्रकाशानुवर्तन (Phototropism) - प्रकाश से प्रेरित उदाहरण : तने का प्रकाश की ओर झुकना।

(ii) गुरूत्वानुवर्तन (Geotropism) - गुरूत्वाकर्षण से प्रेरित : जड़ों का गुरूत्वाकर्षण की ओर बढ़ना।

(iii) स्पर्शानुवर्तन (Thigmotropism) - स्पर्श के कारण होने वाली गति उदाहरण : तने और प्रतानों का एक दूसरे पर लिपटना और छूने से संवेदी पौधे की पत्तियों का लटकना या क्लांतिनत (dropping) होना।

(iv) जलानुर्वतन (Hydrotropism) - जल के द्वारा होने वाली गति, उदाहरण - जड़ों का जल स्रोत की ओर बढ़ना।

(ख) अनुकुंचन गति (Nastic Movement)

अनुकुंचन (नास्टिन - झुकना) गति वह वृद्धि होती है जो किसी अंग के विपरीत दिशा में होने वाली वृद्धि की दर में अंतर के कारण होती है। उदाहरण - दलों का खुलना, पत्तियों का मुड़ना आदि। जब ऊपर की तरफ का एक अंग नीचे की तरफ की तुलना में ज्यादा तेजी से वृद्धि करता है, तब इस गति को **अधोवर्तन** कहते हैं। उदाहरण: पत्तियों का नीचे की ओर मुड़ना, गुलमोहर के फूलों के बाह्यदलों का खुलना। जब नीचे की ओर ऊपर की तुलना में ज्यादा तेज वृद्धि होती है तो इसे **अधोवृद्धिवर्तन** कहते हैं। उदाहरण - पत्ती के का ऊपर की ओर मुड़ना।

(ग) स्फीति गति

यह गति कोशिका के भीतर पानी के आयतन में बदलाव के कारण होती है। जब कोशिका में पानी अधिक मात्रा में उपस्थित रहता है तो कोशिका पूरी तरह से फैल जाती है और दृढ़ या कड़ी हो जाती है। इस दशा को स्फीति कहते हैं और कोशिका को स्फ़ीत कहते है। जब कोशिका के भीतर पानी कम उपस्थित रहता है, तो यह पूर्णत: फैलती नहीं है और नर्म बनी रहती है। इस दशा को शिथिल अवस्था कहते हैं। गर्मियों में वाष्पोत्सर्जन की अधिकता के कारण पत्तियों की कोशिकायें स्फीति को छोड़ देती हैं और पत्तियां झुक जाती हैं।

स्फीति गति के कुछ उदाहरण है -

1. कुछ पौधों की पत्तियां या पर्णक अंधेरा होने पर बंद हो जाते हैं। (सोने वाली गति) उदाहरण - *पोर्टुलेका, अकेशिया*
2. तेज हवा के झोंके से या छूने से पर्णकों का बंद होना और पत्तियों का क्लांतीनत होना। उदाहरण - छुईमुई (संवदेनशील पौधा) (*माइमोसा प्यूडिका*)
3. वीनस फ्लाईट्रेप की पत्तियों का कीट को पकड़ने के लिए बंद होना।
4. कुछ पौधों में फलियां परिपक्व होने पर खुलती हैं और उनके बीज तेजी से फैल जाते हैं। जैसे गुलमेंहदी (बालसम-Balsam)

पाठगत प्रश्न 20.3

1. प्रकाशानुवर्तन और गुरुत्वानुवर्तन में अंतर बताइये।

   .....

2. स्फीति गति के दो उदाहरण दीजिये।

   (i) .....

   (ii) .....

टिप्पणी

आपने क्या सीखा

- जीवित जीवों में वृद्धि उनकी संख्या और कोशिकाओं अंगों अथवा संपूर्ण जीव के बढ़ने के फलस्वरूप होती है।
- परिवर्धन बदलाव की संपूर्ण श्रेणी वृद्धि, विभेदन, परिपक्वता हैं जिनसे एक जीव अपने सम्पूर्ण जीवन-चक्र में गुजरता है।
- कोशिकाओं में वृद्धि तीन लगातार होने वाली अवस्थाएं होती है। इसका अर्थ है कोशिका विभाजन, कोशिका दीर्घीकरण, कोशिका विभेदन।
- पौधे वृद्धि के तीन चरण दर्शाते है - प्रारंभिक प्रावस्था (लेग फेज़), मध्य प्रावस्था (लोग फेज़), स्थिर प्रावस्था (स्टेशनरी फेज़)
- आक्जेनोमीटर एक विशिष्ट प्रकार का डिजाइन किया हुआ उपकरण है, जिसे पौधो के प्ररोह की लंबाई की वृद्धि दर मापने में किया जाता है।
- पौधों की वृद्धि को प्रभावित करने वाले बाह्य कारक प्रकाश, तापमान, जल और खनिज पोषक पदार्थ है।
- आन्तरिक कारण जो पौधों की वृद्धि के लिए जरूरी हैं, ऑक्सिन, जिबरेलिन, साइटोकाइनिन, एथिलीन, एब्सिसिक एसिड है। यह पौधे के किसी भाग में बहुत कम मात्रा में उत्पादित किये जाते है और दूसरे भागों की ओर भेज दिये जाते है ताकि उस भाग की वृद्धि को प्रभावित कर सकें।
- बीज अंकुरण उपापचयी क्रियाओं की वापसी और बीज ऊतक द्वारा वृद्धि करके एक नया पौधा बनाता है। बीजों का अंकुरण मुख्यत: जल, तापमान, ऑक्सीजन, प्रकाश और हार्मोन जैसे कारकों द्वारा प्रभावित होता है। पुष्पी पादपों में दो प्रकार का अंकुरण देखा जाता है - अधोभूमिक अंकुरण और भूम्योपरिक अंकुरण।
- प्रकाशकालिता पौधे पर प्रतिदिन पड़ने वाले प्रकाश की अवधि के प्रति उनकी वृद्धि, जनन (पुष्पण) में होने वाली अनुक्रिया है।
- फ्लोरिजेन एक ऐसा काल्पनिक पादप हॉर्मोन है जो पौधों में पुष्पन के आरंभ करने के लिए उत्तरदायी हैं।
- पौधों में शीघ्र पुष्पन की शुरूआत के लिए तापमान को निम्नतम किया जाता है जिसे बसंतीकरण कहते है।
- जीर्णता वह धीमी प्रक्रिया है जिसके दौरान सम्पूर्ण पौधा अथवा उसका भाग अपनी सारी क्रियायें छोड़ देता है और अंत में मर जाता है।

- किसी पत्ती, फल, फूल या पौधे को किसी अन्य भाग का मूल भाग से अलग हो जाने की प्रक्रिया को *विलगन* कहते है।
- पर्यावरण में कोई भी बदली हुई दशायें जिनका पौधे की वृद्धि या परिवर्धन पर विपरीत प्रभाव पड़ता है, जैविक दबाव कहते है। यह दबाव मूलतः तापमान, जल, लवण, छाया, प्रकाश और कई प्रकार के प्रदूषकों के कारण होता है।

पाठांत प्रश्न

1. कोशिकीय वृद्धि की विभिन्न अवस्थायें बताइये।
2. वृद्धि और परिवर्धन में अंतर कीजिये।
3. सिग्मॉइड वक्र क्या है? सिग्मॉइड वक्र की विभिन्न अवस्थाओं का वर्णन कीजिये।
4. उन विभिन्न बाह्य कारकों का वर्णन कीजिये जो पौधे की वृद्धि को प्रभावित करते हैं।
5. वसंतीकरण क्या है?
6. प्रकाशकालिता शब्द को परिभाषित कीजिये।
7. ऑक्जिन क्या हैं? पौधे की वृद्धि में इनकी भूमिका क्या है?
8. जिबरेलिन के कोई दो कार्य बताइये?
9. पौधों की वृद्धि और परिवर्धन में साइटोकाइनिन और ईथायलीन की भूमिका का वर्णन कीजिए।
10. भूम्योरिक अंकुरण और अधोभूमिक अंकुरण में अंतर बताइये।
11. बीज अंकुरण का क्या अर्थ है? बीज अंकुरण को प्रभावित करने वाले कारकों का वर्णन कीजिए?
12. जीर्णता क्या है?
13. वृद्धि हार्मोनों की दो व्यावहारिक उपयोगिताएं बताइये।
14. जैविक दबाव क्या है? विभिन्न प्रकार के जैविक दबावों का वर्णन कीजिये?
15. शीर्षस्थ प्रभाविता क्या है? उस हॉर्मोन का नाम बताइये जो इसके लिए जिम्मेदार है?
16. पादप गति का क्या अर्थ है? किन्ही भी दो प्रकार की पादप गतियों को उदाहरण सहित वर्णन कीजिये।

टिप्पणी

पाठगत प्रश्नों के उत्तर

20.1

1. वृद्धि : कोशिका, अंग की कोशिकाओं की संख्या और आकार में वृद्धि

   परिवर्धन : परिवर्तनों की श्रृंखला जिसमें वृद्धि, विभेदन और परिपक्वता शामिल है।

2. कोशिका, ऊतक या अंगो में बदलाव की प्रक्रिया जो विभिन्न कार्य करने के लिए।

3. समान कोशिकायें संगठित होकर एक समूह बनाते है जो विशेष प्रकार के कार्य करते सम्पन्न है।

20.2

1. (क) ऑक्जिन (ख) ईथायलीन (ग) एब्सिसिक एसिड

2. 1. कोशिका को लम्बाई में काटना

   2. पत्तियों का देर से गिरना

   3. पार्श्व मुकुल की वृद्धि को रोकना (कोई भी दो)

20.3

1. प्रकाश द्वारा गति को प्रेरित – प्रकाशानुवर्तन

   गुरूत्व द्वारा गति को प्रेरित – गुरुत्वानुवर्तन

2. 1. पत्तियों का अंधेरा होने पर बंद हो जाना

   2. छूने पर पत्तियों का लटक जाना

   3. वीनस फ्लाईटैप में कीटों के बैठते की पत्तियों का बंद हो जाना (कोई भी दो)