अध्याय-13| पादप वृद्धि एवं परिवर्द्धन

बहुविकल्पी प्रश्न

1. पौधों की वृद्धि (Plant Growth) किस प्रकार की होती है?

(अ) सीमित (Limited) (ब) असीमित (Unlimited)

(स) चक्रीय (Cyclic) (द) अस्थायी (Temporary)

2. वृद्धि के मापन के लिए कौन-सा उपकरण प्रयोग किया जाता है?

(अ) माइक्रोस्कोप (ब) ओडोमीटर

(स) ऑक्सिमीटर (द) ऑक्सेनोमीटर

3. पौधों की वृद्धि को नियंत्रित करने वाले रासायनिक पदार्थ क्या कहलाते हैं?

(अ) विटामिन (ब) हॉर्मोन

(स) एंजाइम (द) प्रोटीन

4. 'ऑक्सिन' (Auxin) पादप हॉर्मोन का मुख्य कार्य क्या है?

(अ) फलों का पकना (ब) कोशिकाओं की लंबाई बढ़ाना

(स) बीज को निष्क्रिय रखना (द) पत्तियों का झड़ना

5. जिब्बरेलिन (Gibberellin) पादप हॉर्मोन का कार्य क्या है?

(अ) बीज और कलिकाओं का अंकुरण बढ़ाना (ब) पत्तियों का झड़ना बढ़ाना

(स) फूल झड़ना रोकना (द) जड़ वृद्धि रोकना

6. एथिलीन (Ethylene) का प्रमुख कार्य है –

(अ) बीज अंकुरण (ब) फल का पकना

(स) तने की लंबाई बढ़ाना (द) कोशिका विभाजन

7. पौधों में वृद्धि मुख्य रूप से कहाँ होती है?

(अ) पत्तियों में (ब) मेरिस्टेम में

(स) जाइलम में (द) फ्लोएम में

8. साइटोकाइनिन (Cytokinin) पादप हॉर्मोन का मुख्य कार्य है–

(अ) कोशिका विभाजन (ब) पत्तियाँ झड़ना

(स) फल पकना (द) जड़ वृद्धि

9. पौधों में सुघट्यता (Plasticity) का लाभ क्या है?

(अ) पौधों को बदलते पर्यावरण में अनुकूल बनाना (ब) पौधे की ऊँचाई कम करना

(स) फूल झड़ने से रोकना (द) फल जल्दी पकाना

10. पौधों में वृद्धि किस इकाई में मापी जाती है?

(अ) सेंटीमीटर / मीटर
(ब) प्रतिशत
(स) ग्राम / सेकंड
(द) हॉर्मोन इकाई

रिक्त स्थान

11. ____________ फलों के पकने के दौरान श्वसन की गति की वृद्धि करता है।

12. ____________ हार्मोन शिखाग्र प्रधान्यता के लिए उत्तरदायी होता है।

सत्य / असत्य

13. जिब्बेरेलिन हार्मोन चुकन्दर, पत्ता गोभी तथा अन्य रोजेटी स्वभाव वाले पादपों में वोल्टिंग को बढ़ाने में सहायक होते हैं।

14. गन्ने की खेती में तने की लम्बाई बढ़ाने हेतु जिब्बेरेलिन उत्तरदायी होता है।

अति लघूत्तरात्मक प्रश्न

15. वृद्धि की अवधि को मुख्यत: कितने चरणों में बाँटा गया है एवं उनका क्या नाम है?

16. बैकाने रोग या फूलिश सीड़लिंग रोग से आप क्या समझते हैं?

लघूत्तरात्मक प्रश्न

17. क्लाइमेक्टेरिक श्वसन (Climacteric Respiration) क्या होता है?

18. पादप वृद्धि प्रायः अपरिमित होती है, क्यों?

निबंधात्मक प्रश्न

19. शिखाग्र प्रधान्यता (apical dominance) क्या है? शिखाग्र प्रधान्यता के लिए कौनसा हॉर्मोन जिम्मेदार होता है? शिखाग्र प्रधान्यता का क्या महत्व है?

20. उच्च पादपों में परिवर्द्धन की क्रिया विस्तार से बताईये।

HOTS

21. **कथन (A) –** 2–4–D कृषि और बागवानी में व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

कारण (R) – 2–4–D एक सिंथेटिक ऑक्सिन है जो कोशिका दीर्घीकरण एवं वृद्धि को बढ़ावा देता है।

(अ) दोनों कथन (A) और कारण (R) सही है, कारण (R), कथन (A) की सही व्याख्या करता है।
(ब) दोनों कथन (A) और कारण (R) सही है, लेकिन कारण (R), कथन (A) की सही व्याख्या नहीं करता है।
(स) कथन (A) सही है, लेकिन कारण (R) गलत है।
(द) कथन (A) गलत है, लेकिन कारण (R) सही है।

अध्याय-13| पादप वृद्धि एवं परिवर्द्धन

1. **(ब)**
   पौधों की वृद्धि असीमित होती है क्योंकि उनकी मेरिस्टेमेटिक कोशिकाएँ (meristematic cells) जीवनभर विभाजन करती रहती हैं। विशेष रूप से जड़ और तने के सिरे पर स्थित मेरिस्टेम लगातार नई कोशिकाएँ बनाते रहते हैं।

2. **(द)**
   पौधों की वृद्धि की लंबाई मापने के लिए ऑक्सेनोमीटर (Auxanometer) का उपयोग किया जाता है। यह पौधे की ऊँचाई में वृद्धि को सटीक रूप से माप सकता है।

3. **(ब)**
   पौधों की वृद्धि, विकास, और विभिन्न जैविक क्रियाओं को नियंत्रित करने वाले रासायनिक पदार्थों को पादप हार्मोन (Plant Hormones) या फाइटोहॉर्मोन (Phytohormones) कहा जाता है। जैसे – ऑक्सिन, जिबरेलिन, साइटोकाइनिन, एब्सिसिक एसिड, एथिलीन आदि।

4. **(ब)**
   ऑक्सिन पौधों में कोशिका दीर्घीकरण (Cell elongation) को बढ़ावा देता है। यह विशेष रूप से तने और जड़ के सिरों में पाया जाता है और प्रकाश की दिशा में वृद्धि (Phototropism) को नियंत्रित करता है।

5. **(अ)**
   जिबरेलिन पौधों में अंकुरण (Germination), फूल लगना (Flowering) और फलो का परिवर्द्धन (Fruit development) बढ़ाता है। यह 'बौने पौधों' (dwarf plants) को ऊँचा करने में भी सहायता करता है।

6. **(ब)**
   एथिलीन एक गैसीय हार्मोन है जो फलों के पकने (Fruit ripening) में मुख्य भूमिका निभाता है। इसके अलावा यह पत्तियों और फलों के झड़ने (abscission) में भी सहायता करता है।

7. **(ब)**
   मेरिस्टेमेटिक ऊतक (Meristematic tissue) लगातार विभाजित होते हैं और नई कोशिकाएँ बनाते हैं, जिससे पौधों की लंबाई और मोटाई बढ़ती है।

8. **(अ)**
   साइटोकाइनिन (Cytokinin) पादप हॉर्मोन कोशिका विभाजन में सहायक होता है और वृद्धावस्था को विलंबित करता है।

9. **(अ)**
   सुघट्यता (Plasticity) पौधों को जीवित रहने के लिए अनुकूलन क्षमता प्रदान करती है।
   पौधा अपने वातावरण के अनुसार अपने रूप और संरचना बदलकर जीवन बनाए रखते हैं।

10. **(अ)**
    वृद्धि को प्रायः लंबाई या आयतन में मापा जाता है।

11. एथीलिन
12. ऑक्सिन
13. सत्य
14. सत्य
15. वृद्धि की अवधि को मुख्यत: तीन चरणों में बाँटा गया है। वे हैं–
    I. विभज्योतकीय चरण
    II. कोशिका दीर्घीकरण चरण
    III. कोशिका परिपक्वन चरण

16. यह रोग धान के पौधे (नवोद्भिद) की बीमारी है जो रोग जनक कवक जिबरेला फूजिकोराई के द्वारा होती है। ई. कुरोसोवा (जापानी वैज्ञानिक) ने रोग रहित धान की पौधे में रोग लक्षण को बताया, जब उन्हें कवक के जीवाणुहीन निस्यंदों (फिल्ट्रेट) के साथ उपचारित किया। सक्रिय तत्व की पहचान बाद जिब्बेरेलिक अम्ल के रूप में हुई।

17. क्लाइमेक्टेरिक श्वसन वह प्रक्रिया है, जिसमें फल पकने (ripening) के दौरान श्वसन की दर (respiration rate) अचानक तेजी से बढ़ जाती है और फिर धीरे-धीरे कम हो जाती है।

यह घटना मुख्यत: क्लाइमेक्टेरिक फलों में पाई जाती है। वे फल जिनमें पकने के समय श्वसन दर व एथिलीन (Ethylene) गैस का उत्पादन तेजी से बढ़ता है।

उदाहरण : अंगूर, संतरा, नींबू, अनानास

18. पौधों की वृद्धि (Plant growth) को अपरिमित (Indeterminate) कहा जाता है क्योंकि पौधों में कुछ ऐसे ऊतक (tissues) पाए जाते हैं जो जीवनभर विभाजित होकर नई कोशिकाएँ बनाते रहते हैं।

मुख्य कारण :

मेरिस्टेम ऊतकों की उपस्थिति (Presence of Meristematic Tissues): पौधों में मेरिस्टेम (Meristem) नामक जीवित, विभाजित होती रहने वाली कोशिकाएँ होती हैं। ये कोशिकाएँ निरंतर विभाजित होकर नई कोशिकाएँ बनाती हैं।

उदाहरण :

- **शीर्ष मेरिस्टेम (Apical meristem) –** जड़ और तने की शीर्ष पर स्थित, लंबाई में वृद्धि करता है।
- **पार्श्व मेरिस्टेम (Lateral meristem) –** जैसे कैम्बियम (cambium), तने की मोटाई बढ़ाता है।
- **अंतर्वेशी मेरिस्टेम (Intercalary meristem)–** पत्तियों के आधार या गाँठों (nodes) पर पाया जाता है।

सतत सक्रियता (Continuous Activity): मेरिस्टेम कोशिकाएँ पौधे के जीवनभर सक्रिय रहती हैं। इसलिए पौधों में नई पत्तियाँ, शाखाएँ, जड़ें आदि लगातार बनती रहती हैं।

वृद्धावस्था की विलंबता (Delayed Senescence): अधिकांश पौधों में कोशिकाएँ देर से वृद्ध होती हैं, जिससे नई कोशिकाएँ लंबे समय तक बनती रहती हैं।

स्थिर अंग सीमाएँ न होना : जानवरों की तरह पौधों में अंगों की एक निश्चित संख्या नहीं होती।

पौधा अपने पूरे जीवनकाल में नए अंग (पत्तियाँ, फूल, शाखाएँ) बना सकता है।

इसलिए कहा जाता है कि – "पादप वृद्धि प्रायः अपरिमित होती है“ क्योंकि पौधों में उपस्थित मेरिस्टेम ऊतक लगातार विभाजित होकर जीवनभर नई कोशिकाएँ और अंग बनाते रहते हैं।

19. शिखाग्र प्रधान्यता एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें पौधे का मुख्य शीर्ष कली (apical bud) तेजी से वृद्धि करती है और पार्श्व कलियों (lateral buds) की वृद्धि को दबाकर रखती है। अर्थात् शीर्ष कली की उपस्थिति पार्श्व कलियों की वृद्धि को रोकती हैं।

शिखाग्र प्रधान्यता के लिए ऑक्सिन हॉर्मोन जिम्मेदार रहता है। जो विशेष रूप से इंडोल-3 एसीटिक एसिड (IAA) है। यह हॉर्मोन शीर्ष कलिका (Apical Meristem) में बनता है।

यह हॉर्मोन नीचे की ओर तने (stem) के माध्यम से प्रभावित होता है। जब ऑक्सिन का प्रभाव कम हो जाता है तो साइटोकाइनिन पार्श्व कलियों की वृद्धि को बढ़ावा देता है। जिब्बेरेलिन कभी-कभी वृद्धि में सहायक होता है।

शीर्ष प्रधान्यता का महत्व :

I. **ऊर्ध्व वृद्धि में सहायता** : पौधे को ऊपर की ओर बढ़ने और सूर्य के प्रकाश तक पहुँचने में सहायता मिलती है।

II. **पौधे के आकार को नियंत्रित करता है :** पौधे का स्वरूप (ऊँचा-सीधा या झाड़ीदार) निर्धारित करता है।

III. बागवानी में उपयोग : जब शीर्ष कली को काट दिया जाता है। (Pruning or Pinching) तब पार्श्व कलियाँ बढ़ने लगती हैं और पौधा झाड़ीदार बन जाता है।

शिखाग्र प्रधान्यता व्यापक रूप से चाय रोपण एवं बाड़ बनाने (हेज मेकिंग) में लागू होती है।

ऑक्सिन अनिषेक फलन को भी प्रेरित करते हैं जैसे कि टमाटर में।

20. उच्च श्रेणी के पादपों (Higher Plants) में परिवर्द्धन की प्रक्रिया (Development Process in Higher Plants)

पौधों में परिवर्द्धन (Development) एक जटिल और सतत प्रक्रिया है, जिसमें कोशिकाओं की वृद्धि, विभेदन, परिपक्वता, रूपांतरण और पुष्पन व प्रजनन जैसी विभिन्न घटनाएँ सम्मिलित होती हैं। यह पूरी प्रक्रिया आंतरिक कारकों (जैसे हार्मोन और आनुवंशिक तत्व) तथा बाह्य कारकों (जैसे प्रकाश, तापमान, जल) से नियंत्रित होती है।

परिवर्द्धन की मुख्य अवस्थाएँ (Main Stages of Plant Development):

I. बीज अंकुरण (Seed Germination) : यह परिवर्द्धन की प्रारंभिक अवस्था होती है। बीज में उपस्थित भ्रूण (embryo) जल अवशोषण के बाद सक्रिय होता है। एंजाइमों की क्रिया से संग्रहित भोजन टूटकर ऊर्जा प्रदान करता है। रैडिकल (radicle) जड़ के रूप में और प्ल्यूम्यूल (plumule) तने के रूप में विकसित होती है।

II. पौधे की वृद्धि (Growth of Seedling/Plant) : वृद्धि का अर्थ है कोशिकाओं की संख्या और आकार में वृद्धि।

इसमें तीन चरण शामिल होते हैं:

a. **कोशिका विभाजन (Cell division) –** नई कोशिकाएँ बनती हैं (मुख्यतः मेरिस्टेम में)।

b. **कोशिका प्रसार (Cell elongation) –** कोशिकाएँ लम्बी होती हैं।

c. **कोशिका परिपक्वता (Cell maturation) –** कोशिकाएँ विशेष कार्यों के लिए तैयार होती हैं।

III. विभेदन (Differentiation) : एक जैसी कोशिकाएँ विशेष प्रकार की कोशिकाओं में बदल जाती हैं, **जैसे –**

ज़ाइलम (Xylem) - जल परिवहन के लिए

फ्लोएम (Phloem) - भोजन परिवहन के लिए

यह प्रक्रिया पौधे के विभिन्न अंगों (जड़, तना, पत्तियाँ) के निर्माण में मदद करती है।

IV. रूप निर्माण (Morphogenesis) : यह वह प्रक्रिया है जिसके द्वारा पौधा अपना विशिष्ट आकार और रूप (form) प्राप्त करता है। विभिन्न ऊतक (tissues) और अंग (organs) मिलकर पौधे की संरचना बनाते हैं।

V. अंगजनन (Organogenesis) : मेरिस्टेम से विभिन्न अंगों का निर्माण होता है:

जड़ (Root), तना (Stem), पत्ती (Leaf), पुष्प (Flower)

VI. पुष्पन (Flowering) : यह पौधे की प्रजनन अवस्था की शुरुआत होती है। प्रकाश की अवधि (photoperiodism) और हार्मोन (जैसे फ्लोरिजेन) पुष्पन को प्रभावित करते हैं। पौधा कायिक (vegetative) अवस्था से प्रजनन (reproductive) अवस्था में प्रवेश करता है।

VII. फलन और बीज निर्माण (Fruiting and Seed Formation) : निषेचन (fertilization) के बाद अंडाशय (ovary) फल में बदल जाता है। बीज (seed) भ्रूण और संग्रहित भोजन के साथ बनता है।

VIII. वृद्धावस्था और परिपक्वता (Senescence and Maturation) : यह विकास की अंतिम अवस्था है। कोशिकाओं की गतिविधि धीरे-धीरे रुक जाती है। पत्तियाँ पीली होकर गिरती हैं, और पौधा अंततः मर जाता है।

परिवर्द्धन को नियंत्रित करने वाले कारक (Factors Affecting Plant Development):

A. आंतरिक कारक (Internal Factors) : पौधे हार्मोन (Plant Hormones)

- **ऑक्सिन (Auxin):** कोशिका लंबाई बढ़ाता है और शीर्ष प्रधान्यता को नियंत्रित करता है।
- **जिबरेलिन (Gibberellin) :** तने की लंबाई और बीज अंकुरण में सहायक।
- **साइटोकाइनिन (Cytokinin) :** कोशिका विभाजन को बढ़ावा देता है।
- **एब्सिसिक एसिड (ABA) :** वृद्धि को रोकता है, बीज निष्क्रियता (dormancy) में सहायक।
- **एथिलीन (Ethylene) :** फल पकने और वृद्धावस्था में भूमिका निभाता है।
- **आनुवंशिक कारक (Genetic Factors) :** जीन पौधों के विकास की दिशा और गति को नियंत्रित करते हैं।

B. बाह्य कारक (External Factors) :

- **प्रकाश (Light) –** प्रकाश की तीव्रता और अवधि पुष्पन को प्रभावित करती है।
- **तापमान (Temperature) –** वृद्धि और अंकुरण की दर को नियंत्रित करता है।
- **जल और पोषक तत्व (Water & Nutrients) –** आवश्यक पदार्थों की उपलब्धता सुनिश्चित करते हैं।
- **गुरुत्वाकर्षण और स्पर्श (Gravity & Touch) –** पौधे की दिशा-निर्धारण में सहायक होते हैं।

21. (अ)

2–4–D (2,4 – डाइक्लोरो फेनोक्सी एसिटिक अम्ल) एक व्यापक रूप से प्रयुक्त सिंथेटिक ऑक्सिन है।

2–4–D प्राकृतिक ऑक्सिन के प्रभावों को दर्शाता है। विशेष रूप से चौड़ी पत्ती वाले पौधों में कोशिका दीर्घीकरण एवं वृद्धि को बढ़ावा देता है। इसका उपयोग शाकनाशी के रूप में और अन्य बागवानी उद्देश्यों के लिए भी किया जाता है।