

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी



314hi07

7

प्ररोह तंत्र

प्ररोह तंत्र पादप का वायवीय तथा ऊर्ध्व भाग होता है जो ऊपर की ओर वृद्धि करता है। यह अधिकतर भूमि की सतह के ऊपर होता है तथा भ्रूण के प्रांकुर से विभेदित होता है। प्ररोह तंत्र में तना (स्तंभ), शाखाएँ, पत्तियाँ, पुष्प, फल तथा बीज सम्मिलित होते हैं। इस पाठ में आप स्तंभ, पत्ती, पुष्प तथा फल की संरचना, उनके प्रकार एवं रूपांतरण तथा कार्यों के विषय में पढ़ेंगे।



उद्देश्य

इस पाठ के अध्ययन के समापन के पश्चात् आप :

- तने के विशिष्ट लक्षण तथा उनकी जड़ के लक्षणों से भिन्नता बता पाएँगे;
- प्ररोह शीर्ष का ऊतकीय संगठन तथा पार्श्वीय शाखाओं की उत्पत्ति का वर्णन कर सकेंगे;
- तने के प्रकार, रूपांतरण तथा प्रकार्य का वर्णन कर सकेंगे;
- एकबीजपत्री एवं द्विबीजपत्री तनों की प्राथमिक संरचना का चित्रों सहित वर्णन एवं तुलना कर सकेंगे;
- द्विबीजपत्री तने में द्वितीयक वृद्धि का वर्णन कर सकेंगे;
- काष्ठ की परिभाषा तथा उनके प्रकार को परिभाषित कर सकेंगे;
- पर्ण की सामान्य आकारिकी तथा पर्णविन्यास (phyllotaxy) का वर्णन कर पाएँगे;
- विशिष्ट कार्यों के लिए विभिन्न प्रकार के पर्ण रूपांतरणों का सचित्र वर्णन कर सकेंगे;
- प्ररूपी द्विबीजपत्री एवं एकबीजपत्री पर्णों की आंतरिक संरचना का वर्णन एवं तुलना कर सकेंगे;
- पुष्पक्रम (inflorescence) की परिभाषा तथा उसकी संरचना एवं कार्य का वर्णन कर सकेंगे;
- बीजांडन्यास (placentation) की परिभाषा तथा उसके विभिन्न प्रकारों का वर्णन कर सकेंगे;
- फल की परिभाषा एवं संरचना का वर्णन तथा उसके मुख्य प्रकारों की उदाहरण सहित वर्गीकृत सूची बना सकेंगे।



7.1 स्तंभ (तना)

7.1.1 तने के विशिष्ट लक्षण

- यह प्रांकुर (भ्रूण का एक सिरा) के दीर्घीकरण (बढ़े हुए भाग) से बनता है।
- तना प्रकाश की ओर (धनात्मक प्रकाशानुवर्ती) तथा गुरुत्व के विपरीत (ऋणात्मक गुरुत्वानुवर्ती यानी गुरुत्वापवर्ती) वृद्धि करता है।
- तना पर्वसंधियों (nodes) (पत्तियाँ लगने के स्थान) तथा पर्वों (internodes) में विभाजित होता है।
- पर्वसंधियों पर पत्तियाँ, शाखाएँ तथा कलिकाएँ पाई जाती हैं।
- तने पर कायिक कलिकाएँ या तो उसके अग्र सिरे (शीर्षस्थ कलिका-apical bud) पर पाई जाती हैं, जिससे पौधा ऊपर की ओर वृद्धि करता है, या फिर पत्ती के कक्ष क्षेत्र में (कक्षीय कलिकाएँ) पाई जाती हैं जो पार्श्व शाखा बनाती हैं।
- तने पर पुष्पी कलिकाएँ (शीर्षस्थ अथवा कक्षीय) बनती हैं जिनसे पुष्प बनते हैं।

7.1.2 स्तंभ तथा जड़ में विभेद

तालिका 7.1 में तना तथा जड़ में आकारिकीय विभेद दर्शाए गए हैं।

तालिका 7.1 तना तथा जड़ में आकारिकीय विभेद

तना	जड़
1. प्रांकुर से परिवर्धित	मूलांकुर से विकसित
2. तरुण स्तंभ हरा होता है, क्योंकि इसमें पर्णहरित उपस्थित होता है।	अहरित होता है, क्योंकि पर्णहरित अनुपस्थित होता है
3. पर्व एवं पर्वसंधियों में विभाजित	पर्व एवं पर्वसंधियाँ अनुपस्थित
4. पत्तियाँ, कायिक तथा पुष्पी कलिकाएँ विद्यमान	यह अंग अनुपस्थित
5. अग्रस्थ सिरे पर कोई गोप (cap) नहीं	अग्रस्थ सिरे पर गोप उपस्थित
6. धनात्मकतः प्रकाशानुवर्ती परंतु ऋणात्मकतः गुरुत्वानुवर्ती (यानी गुरुत्वापवर्ती)	ऋणात्मक प्रकाशानुवर्ती परंतु धनात्मक गुरुत्वानुवर्ती
7. पार्श्व शाखाओं की उत्पत्ति बहिःजात (बाहर से उत्पन्न- exogenous)	पार्श्वीय मूलों की उत्पत्ति अंतर्जात (अंदर की परतों की परतों से उत्पन्न-endogenous)



पाठगत प्रश्न 7.1

- पौधे के उस भाग का नाम बताइएँ जिसमें पर्वसंधियाँ, पत्तियाँ तथा पुष्प पाये जाते हैं।
.....

- पार्श्व शाखा किस प्रकार की कलिका से परिवर्धित होती है?
.....

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी

3. पार्श्व शाखाओं की तुलना में पार्श्व जड़ों को तोड़ना क्यों कठिन होता है?

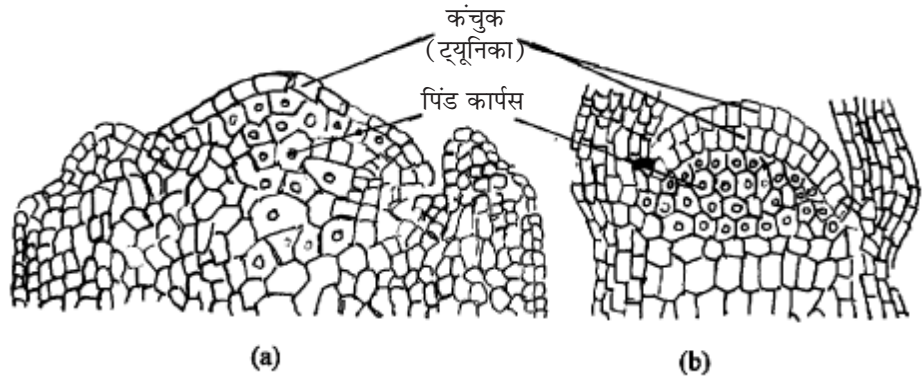
.....

4. जड़ें ऋणात्मकतः प्रकाशानुवर्ती तथा धनात्मकतः गुरुत्वानुवर्ती होती हैं। तने में किस प्रकार वृद्धि होती है?

.....

7.1.3 प्ररोह शीर्ष (shoot apex)

प्ररोह शीर्ष तने का अग्रिय एवं गुम्बदाकार भाग है। यह शीर्षस्थ प्ररोह विभज्योतक (shoot meristem) द्वारा बना होता होता है। इसके द्वारा प्राथमिक स्थायी ऊतक का परिवर्धन एवं विभेदन होता है तथा लंबाई में वृद्धि होती है। यह दो भागों में विभाजित होता है—ट्यूनिका (tunica) तथा कॉर्पस (corpus); चित्र 7.1



चित्र 7.1 a-b प्ररोह शीर्ष का अनुदैर्घ्य काट ट्यूनिका तथा कॉर्पस दर्शाता हुआ

- ट्यूनिका (Tunica = आवरण) प्ररोह शीर्ष का बाहरी क्षेत्र, 1-3 परत मोटा। इससे बाह्यत्वचा (epidermis) बनती है तथा सतह-वृद्धि होती है।
- कॉर्पस (corpus = मुख्य भाग) अंदर का बहुपरतीय क्षेत्र जिसकी कोशिकाएँ सभी तलों (planes) में विभाजन करती हैं। अंततः प्राक्एधा (प्रोकेम्बियम) से संवहनी ऊतक तथा विभज्योतक से भरण ऊतक बनता है। इसे पत्तियों के आद्यक (= प्रारंभिक अवस्था) भी कहते हैं।

7.1.4 पार्श्व शाखाओं की उत्पत्ति

पत्तियों के कक्ष में उपस्थित कक्षीय कलिकाओं से शाखाएँ उत्पन्न होती हैं। प्रत्येक कक्षीय कलिका एक छोटी, संगठित अल्पविकसित स्तंभ है जिसके ऊपर बड़ी संख्या में अतिव्यापी पत्ती आद्यक होते हैं। इस कलिका के पर्व लंबाई में बढ़कर शाखा बनाते हैं, अतः शाखाओं की इस प्रकार की उत्पत्ति बहिर्जात (exogenous) प्रकार की होती है।



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 7.2

1. उस विभज्योतक क्षेत्र का नाम बताइए जिसकी कोशिकाएँ सभी तलों में विभाजन करती हैं।
.....
2. किस विभज्योतक पर्त से संवहनी ऊतक बनता है?
.....
3. कौन-सी संरचना से पार्श्व शाखा बनती है? इस प्रकार की उत्पत्ति का नाम बताइए।
.....
4. उस संरचना का नाम बताइये जो जड़ के शीर्ष विभज्योतक को ढकती है पर तने में वह अनुपस्थित है।
.....

7.1.5 तने के प्रकार

मुख्य रूप से तना तीन प्रकार के होते हैं:

- (i) **वायवीय** - तना दृढ़, प्रबल, सीधा (ऊर्ध्व) खड़ा हुआ। उदाहरण-शाक, झाड़ी तथा वृक्ष
- (ii) **उपवायवीय** - तना कमजोर (दुर्बल), सीधा खड़े होने में असमर्थ अतः जमीन पर क्षैतिज अवस्था में रेंगता हुआ जिन्हें विसर्पी पादप (creepers) कहते हैं अथवा आरोही (climber) जिसमें दुर्बल तना किसी आधार के सहारे ऊपर की ओर वृद्धि करता है।
- (iii) **भूमिगत** - तना भूमिगत (मृदा के नीचे) उगता-बढ़ता है तथा इसमें अनुकूल वातावरण में ही वायवीय शाखाएँ बनती हैं।

7.1.6 तने के रूपांतरण

भूमिगत, उपवायवीय एवं वायवीय स्तंभ विभिन्न तथा विशिष्ट कार्यों, जैसे खाद्य पदार्थ का संश्लेषण एवं संचय, चिरकालिकता (प्रतिकूल जलवायवीय परिस्थितियों को पार करना), प्रबल आधार प्रदान करने हेतु, सुरक्षा तथा कायिक जनन के लिए रूपांतरित होते हैं।

स्तंभ के प्रकार तथा रूपांतरण

भूमिगत (Underground)	उपवायवीय (Subaerial)	वायवीय (aerial)
प्रकंद (Rhizome)	उपरिभूस्तारी (Runner)	प्रतान (Tendrils)
घनकंद (Corm)	भूस्तारी (Stolon)	कांटा (Thorns)
शल्ककंद (Bulb)	भूस्तारिका (Offset)	पर्णाभवृत (Phylloclade)
कंद (Tuber)	अंतःभूस्तारिका (Sucker)	पर्णाभपर्व (Cladode)

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी

भूमिगत तने के रूपांतरण—ऐसे स्तम्भ यद्यपि भूमि के अंदर होते हैं तथा जड़-जैसे लगते हैं लेकिन ये स्तंभ हैं और आप उन विशिष्ट लक्षणों के आधार पर उन्हें पहचान सकते हैं जो उन पर पाए जाते हैं। जैसे—

(i) पर्व एवं पर्व संधियाँ, (ii) शल्की हरिमाहीन पत्तियाँ, (iii) कलिकाएँ

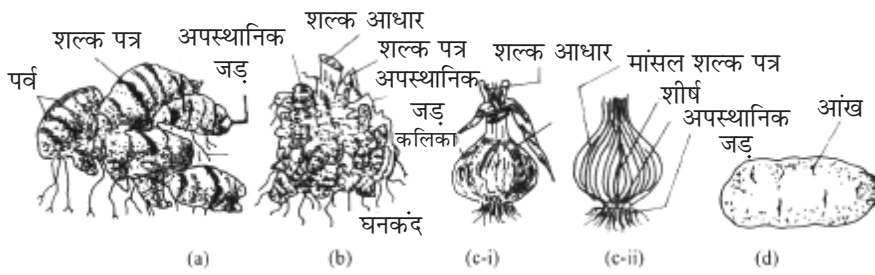
इस रूपांतरण के प्रमुख दो कार्य हैं :

- चिरकालिकता, पर्णविहीन संरचना के रूप में यह स्तंभ शीतकाल में प्रसुप्त रहता है, परंतु अनुकूल परिस्थितियाँ आते ही उसमें से वायवीय शाखाएँ निकलने लगती हैं।
- भोजन के संचय के लिए स्तंभ मोटा एवं गूदेदार हो जाता है।

विभिन्न प्रकार के भूमिगत स्तंभ रूपांतरण तालिका 7.2 में दिए गए हैं :

तालिका 7.2 भूमिगत तने के रूपांतरण

प्रकार	लक्षण	उदाहरण
1. प्रकंद (चित्र 7.2a)	मोटा, गूदेदार, चपटा स्तंभ जो भूमि के संलग्न क्षैतिज वृद्धि करता है। इसकी पर्वसंधियों पर शल्की पत्तियाँ, कक्षीय कलिकाएँ एवं अपस्थानिक जड़ें तथा अग्र भाग पर अग्रीय कलिकाएँ पाई जाती हैं।	अदरक, हल्दी
2. घनकंद (चित्र 7.2b)	गूदेदार, गोलाकार तना जिसका आधार चपटा वृद्धि उदग्र होती है तथा इस पर पर्व एवं पर्वसंधियाँ, शल्की पत्तियाँ, कलिकाएँ, अपस्थानिक जड़ें पाई जाती हैं।	केसर, ज़मीकंद ग्लैडियोलस
3. शल्ककंद (चित्र 7.2c)	लघुकृत, चपटा, चक्रिकाभ (discoid) स्तंभ जिसमें अनेक पर्वसंधियाँ सटी हुई तथा अतिछादी होती हैं तथा इन पर गूदेदार (अंदर की ओर) एवं शल्की (बाहर की ओर) पत्तियाँ विद्यमान होती हैं। अग्रीय कलिका (केंद्र में) सामान्य, हरी पत्ती बनाती है। अपस्थानिक जड़ें चक्रिकाभ आधार से निकलती हैं।	प्याज
4. कंद (चित्र 7.2d)	भूमिगत पार्श्वीय शाखाओं का अत्यधिक फूला हुआ अग्र सिरा जो मंड के रूप में खाद्य संग्रह करता है। इन पर 'आँखें' होती हैं। 'आँख' एक पर्वसंधि है जिस पर कलिका तथा शल्की पर्ण का क्षत चिह्न होता है।	आलू



चित्र 7.2 भूमिगत तने के रूपांतरण—(a) प्रकंद (अदरक), (b) घनकंद, (जमीकंद), (ci) शल्ककंद (प्याज), (cii) शल्ककंद की उदग्र काट, (d) कंद (आलू)

अववायवीय तने के रूपांतरण—तने दुर्बल, अंतःभौमिक हुए क्षैतिज पड़े रहते हैं अथवा इनका कुछ भाग मिट्टी की ऊपरी सतह में दबा रहता है। ऐसे तने वाले पौधों को विसर्पी पादप कहते हैं। यह तने कायिक जनन का कार्य करते हैं।

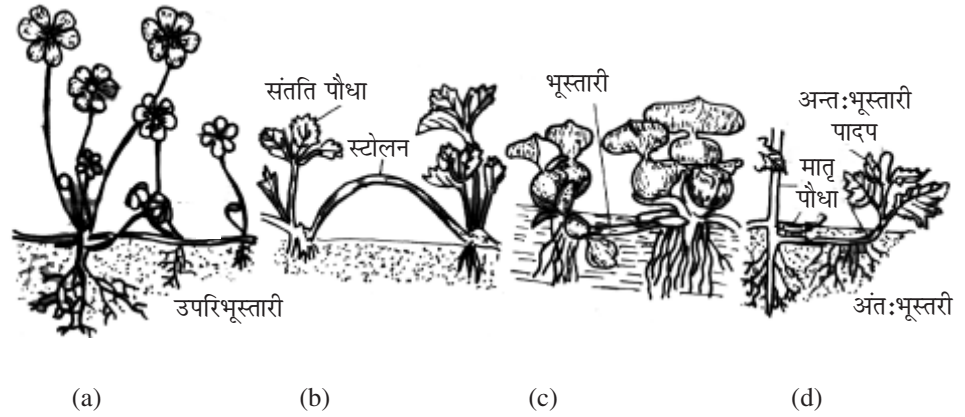
तालिका 7.3 अववायवीय तने के रूपांतरण

प्रकार	लक्षण	उदाहरण
1. उपरिभूस्तारी (चित्र 7.3a)	शाखाएँ लंबी, पतली, दुर्बल, लंबे-लंबे पर्व युक्त/ये मिट्टी की सतह पर क्षैतिज अवस्था में रेंगती रहती हैं तथा पर्वसंधियों से अपस्थानिक जड़ें निकलती हैं।	दूब घास, ऑक्जैलिस
2. भूस्तारी (चित्र 7.3b)	एक दुर्बल पार्श्व शाखा, जो कुछ दूर तक वायु में ऊपर की ओर वृद्धि करती है, फिर चाप बनाती हुई नीचे मिट्टी को छू लेती है। यह नीचे की ओर जड़ें तथा ऊपर की ओर नया संतति पौधा बनाती है।	पुदीना, चमेली
3. भूस्तारिका (चित्र 7.37c)	उपरिभूस्तारी जैसा स्तंभ परंतु उससे छोटा एवं मोटा, थोड़ी दूर वृद्धि करके ऊपर एक पुष्पनुमा पत्तियों का गुच्छा तथा नीचे अवस्थानिक जड़ें बाता है; अधिकतर जलीय पौधों में दिखाइ देता है।	जलकुंभी, जल-लेट्यूस
4. अंतःभूस्तारी (चित्र 7.3d)	उपरिभूस्तारी जैसा स्तंभ परंतु भूमिगत जो मिट्टी के अंदर कुछ दूर क्षैतिज वृद्धि करके तिरछा ऊपर की ओर बढ़ता हुआ मिट्टी से बाहर आ जाता है जहाँ जड़ें तथा संतति-पौधा बनाता है।	गुलदाऊदी

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी



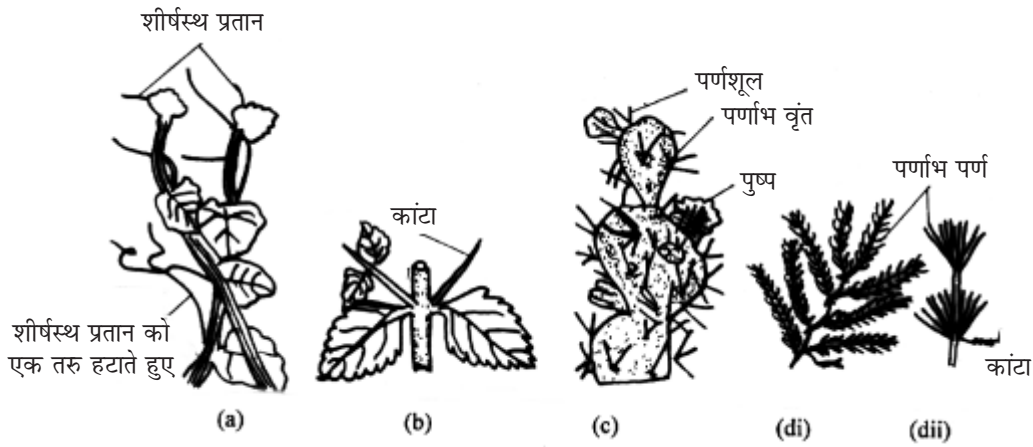
चित्र 7.3 अववायवीय स्तंभ के रूपांतरण—(a) उपरिभूस्तारी, (b) भूस्तारी, (c) भूस्तारिका, (d) अंतःभूस्तारी

वायवीय स्तंभ के रूपांतरण—संपूर्ण स्तंभ या उसका कोई भाग (कक्षीय या अग्रिय कलिका) रूपांतरित होकर विशिष्ट कार्य करता है। आप निम्न लक्षणों से उसे पहचान सकते हैं कि वह तना है।

(i) पत्ती कक्ष से निकलती है (ii) पर्व व पर्वसंधियाँ पाई जाती हैं (iii) उस पर पत्तियाँ, कलिकाएँ एवं पुष्प उपस्थित हो सकते हैं।

तालिका 7.4 वायवीय तने के विशिष्ट रूपांतरण

प्रकार	लक्षण	उदाहरण
1. प्रतान (चित्र 7.4a)	यह एक धागे जैसी, सर्पिलरूपी कुंडलित तथा पर्णरहित संरचना है जो आस-पास की वस्तुओं के चारों ओर लिपटकर दुर्बल पौधे को चढ़ने में मदद करती है।	अंगूर की बेल
2. काँटा (चित्र 7.4b)	सीधी नुकीली कठोर संरचना (काँटा) जो कक्षीय (नींबू) या अग्रिय (करौंदा) कलिका का रूपांतरण है। यह एक सुरक्षाकारी तथा आरोहण अंग है।	सिद्रस (नींबू), डुरैंटा कैरिसा (करौंदा)
3. पर्णाभ वृंत (चित्र 7.4c)	हरा, चपटा अथवा बेलनाकार, गूदेदार स्तंभ है, जिसमें अनेक पर्व, पर्वसंधियाँ तथा शूल या कटिकाएँ वाष्पोत्सर्जन कम करने हेतु (रूपांतरित पत्तियाँ) पाई जाती हैं। यह प्रकाश संश्लेषण तथा जल संग्रह करता है तथा उन पौधों में पाया जाता है जो शुष्क क्षेत्रों में उगते हैं।	ओपुन्शिया नागफनी
4. पर्णाभपर्व (चित्र 7.4 di, dii)	ऐसा पर्णाभ वृंत जिसकी वृद्धि सीमित होती है क्योंकि इसमें केवल एक या दो पर्व ही बनते हैं जो प्रकाशसंश्लेषण करते हैं।	एस्पैरेगस



चित्र 7.4 वायवीय तने के रूपांतरण—(a) स्तंभ प्रतान, (b) काँटे, (c) नागफनी का पर्णाभ वृंत, (di, dii) ऐस्पैरेगस के पर्णाभपर्व तथा एक विवर्धित भाग



पाठगत प्रश्न 7.3

- उन पादपों को क्या कहते हैं जिनके तने दुर्बल होते हैं तथा भूमि पर रेंगते हैं।
.....
- उस स्तंभ रूपांतरण के प्रकार का नाम बताइए जिसमें उपरिभूस्तारी, भूस्तारी, भूस्तारिका तथा अंतःभूस्तारी होते हैं।
.....
- एक या दो पर्व पाए जाने वाले पर्णाभवृंत को क्या कहते हैं?
.....
- हल्दी तथा प्याज में क्रमशः किस प्रकार का स्तंभ रूपांतरण पाया जाता है?
.....
- कॉलम I में दिए गए तकनीकी शब्दों को कॉलम II की तकनीकी शब्दों से सुमेल कीजिए।

I	II
(a) प्रतान	(i) सुरक्षा
(b) अंतःभूस्तारी	(ii) चिरकालिकता
(c) काँटे	(iii) जनन
(d) शल्क या (कंद)	(iv) प्रकाश संश्लेषण
(e) पर्णाभ वृंत	(v) आरोहण

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी

7.1.7 स्तंभ के कार्य

क. प्राथमिक कार्य

1. पत्तियों को सहारा देना तथा उन्हें इस प्रकार दिशान्यास प्रदान करना ताकि वे सूर्य के प्रकाश के सामने हों तथा प्रकाश-संश्लेषण एवं श्वसन के लिए कुशलतापूर्वक गैस-विनिमय कर सकें।
2. यह जल एवं खनिज लवणों को जड़ से पत्तियों तक तथा भोजन को पत्तियों से पौधे के अन्य भागों तक संवहन करता है।
3. इस पर फूल और फल लगते हैं।

ख. द्वितीयक कार्य

1. **संचय**— स्तंभ पौधों में भोजन तथा जल का संचय करता है जैसे आलू ।
2. **चिरकालिकता**— भूमिगत स्तंभ प्रतिकूल वृद्धि काल को पार करने में मदद करता है जैसे अदरक।
3. **कायिक प्रजनन**— स्तंभ द्वारा पौधों में कायिक जनन होता है जैसे गुलाब, गन्ना।
4. **प्रकाशसंश्लेषण**— मरूद्भिद पौधों (desert plants) के समान कुछ पौधे जिनमें पत्तियाँ लघुकृत (reduced) हो जाती हैं, प्रकाशसंश्लेषण का कार्य पर्णहरितयुक्त स्तंभ द्वारा होता है जैसे नागफनी।
5. **सुरक्षा**— कुछ पौधों में कक्षीय कलिकाएँ काँटों में रूपांतरित हो जाती हैं तथा उन्हें पशुओं से सुरक्षा प्रदान करती है जैसे नींबू, डुर्रैटा।
6. **आरोहण**— प्रतान या हुक रूपांतरित शाखाएँ अथवा कलिकाएँ होती हैं। ये आस-पास की वस्तुओं के चारों ओर लिपटकर दुर्बल पौधे को चढ़ने में मदद करती हैं जैसे अंगूर की बेल।



पाठगत प्रश्न 7.4

1. तने का एक प्राथमिक कार्य बताइये?

.....

2. गन्ने के पौधे का प्रजनन कैसे होता है?

.....

3. कॉलम I के मदों का कॉलम II के मदों से सुमेलन कीजिये।

I	II
(क) नागफनी ओपुन्शिया	(i) संवहन
(ख) डुर्रैटा	(ii) भोजन का संचय
(ग) अदरक	(iii) प्रकाशसंश्लेषण
(घ) आलू	(iv) चिरकालिकता
(ङ) स्तंभ	(v) सुरक्षा

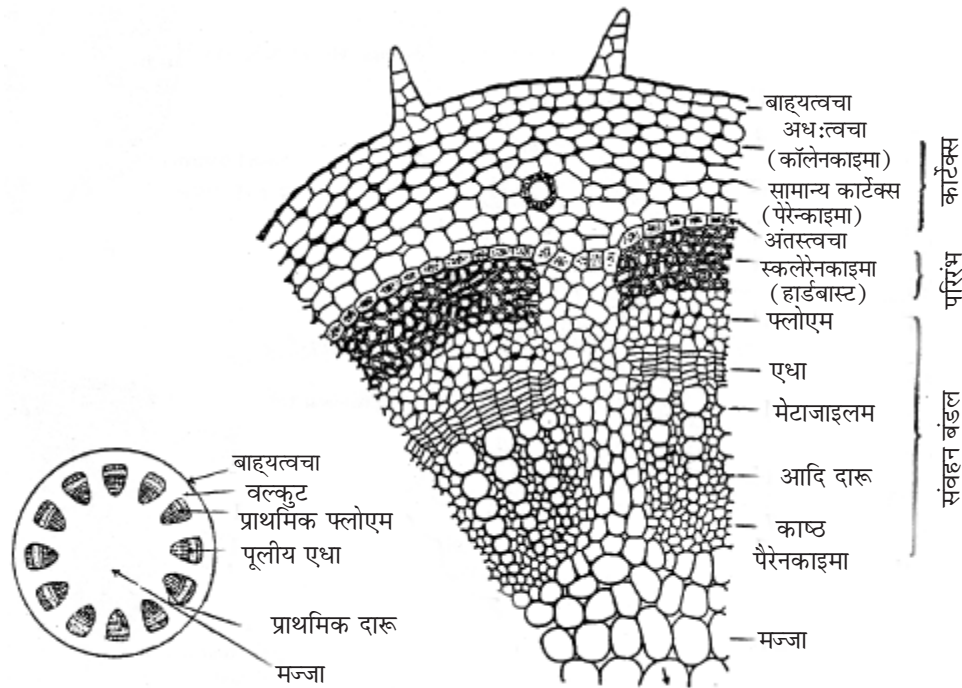


7.1.8 तने की आंतरिक (शारीरीय) संरचना

यदि आप स्तंभ की अनुप्रस्थ काट बनाकर सूक्ष्मदर्शी (माइक्रोस्कोप) में देखेंगे तो उसकी आंतरिक संरचना देख पाएँगे।

A. द्विबीजपत्री तने की आंतरिक संरचना (उदाहरण-सूरजमुखी)

तरुण द्विबीजपत्री स्तंभ की अनुप्रस्थ काट में आपको निम्नलिखित संरचना दिखाई देगी (चित्र 7.5a तथा 7.5b)



चित्र 7.5 द्विबीजपत्री स्तंभ की अनुप्रस्थ काट (a) आरेखी (b) एक (आवर्धित) भाग

- 1. बाह्यत्वचा (Epidermis)**—सबसे बाहर, कोशिकाएँ एक उपचर्म द्वारा आच्छादित, बहुकोशिकीय-रोमयुक्त, जो आंतरिक ऊतकों को सुरक्षा प्रदान करती है।
- 2. वल्कुट (Cortex)**—बाह्यत्वचा के अंदर की ओर, तीन खंडों में अधस्त्वचा (Hypodermis)—4-6 परतों-युक्त स्थूलकोणोतक (collenchyma) द्वारा निर्मित भौतिक सहारा प्रदान करती है।
मध्य परतें— मृदूतक की कुछ परतें।
अंतस्त्वचा (Endodermis)—वल्कुट की सबसे भीतरी परत ढोलकाकार कोशिकाओं द्वारा बनी हुई, जिसमें मंड कणिकाएँ पाई जाती है इसलिए इस परत को **मंड-आच्छद** (अंतस्त्वचा) कहते हैं।
- 3. रंभ (Stele)**—अंतस्त्वचा के अंदर की ओर स्थित सभी ऊतक मिलकर रंभ बनाते हैं
 - (i) परिरंभ (Pericycle)**—अंतस्त्वचा से अंदर, बहुपरती, मृदूतकी जिसमें दृढ़ ऊतक के खंड पाए जाते हैं।

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी

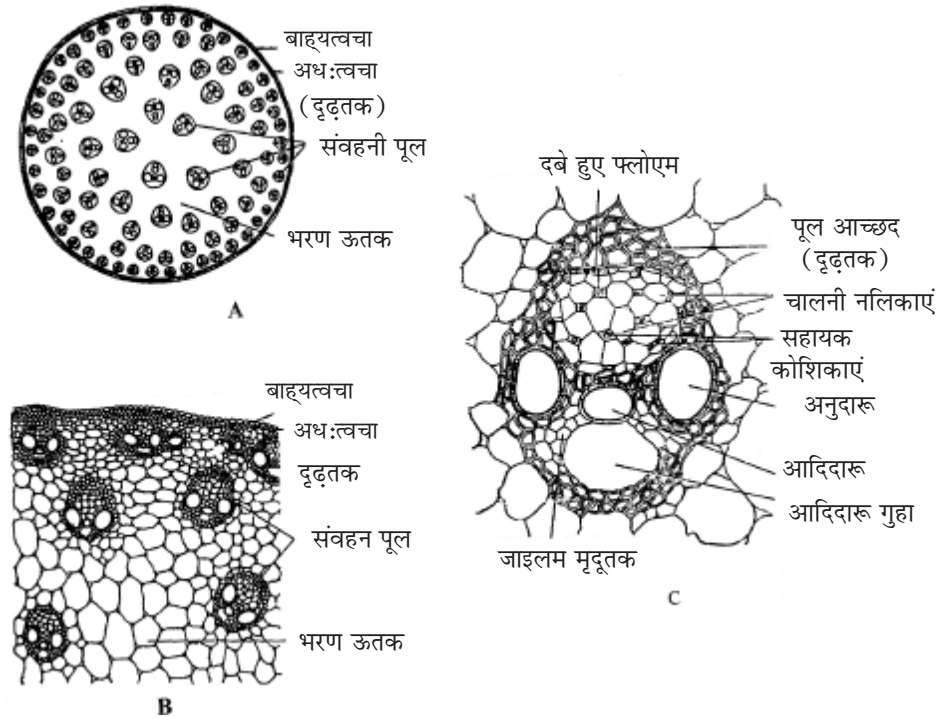
(ii) **संवहन पूलों (Vascular bundle)**—अनेक पूल, वलय में स्थित होते हैं। (चित्र 7.5a) प्रत्येक संवहन पूल की विशिष्ट लक्षण ये हैं—(a) **संयुक्त (Conjoint)**—जाइलम तथा फ्लोएम एक ही पूल में इकट्ठे पाए जाते हैं, (b) **संपार्श्विक (Collateral)**—जाइलम एवं फ्लोएम एक ही अर (Radius) पर पाए जाते हैं पर जिसमें फ्लोएम परिधि की ओर स्थित) तथा (c) **खुला (open)**—एधा की पट्टी जाइलम और फ्लोएम के बीच में स्थित) होता है। जाइलम अंतःआदिदारूक (endarch) होता है अर्थात् **आदिदारू (protoxylem)** केंद्र की ओर तथा **अनुदारू (metaxylem)** परिधि की ओर स्थित होती है।

(iii) **मज्जा रश्मि (medullary ray)**—मृदूतक कोशिकाओं का बना संवहनी पूलों के मध्य संकीर्ण क्षेत्र।

(iv) **मज्जा (Pith)** केंद्रवर्ती, अंतराकोशिकीय गुहायुक्त, मृदूतकी क्षेत्र

B. एकबीजपत्री स्तंभ की आंतरिक संरचना (उदाहरण, मक्का)

एकबीजपत्री स्तंभ की अनुप्रस्थ काट निम्नलिखित संरचना दर्शाती है (चित्र 7.6a एवं b)



चित्र 7.6 एक बीजपत्र स्तंभ का अनुप्रस्थ काट (a) आरेखी, (b) एक विवर्धित (enlarged) भाग, (c) एक आवर्धित (magnified) भाग

1. **बाह्य त्वचा (Epidermis)**—एक परतयुक्त, उपचर्म द्वारा आवरित रोम अनुपस्थित।
2. **भरण ऊतक (Ground tissue)**—मृदूतक द्वारा निर्मित व्यापक क्षेत्र जिसमें बाह्यत्वचा के नीचे की कुछ परिधीय परतें दृढ़ोतकी (sclerenchymatous) होती हैं, उर्जा अधस्त्वचा कहलाती है।



3. **संवहनी पूल** – बहुसंख्यक, भरण ऊतक में छितरे हुए, प्रत्येक पूल के चारों ओर दृढ़ोतकी आच्छद होता है। प्रत्येक बंडल के विशिष्ट लक्षण ये होते हैं:—(a) **संपार्श्विक** (Collateral) एवं (b) **बंद** (Closed)—जाइलम तथा फ्लोएम के बीच एधा की पट्टी अनुपस्थित), इसमें **अंतःआदिदारुक** (Endarch) जाइलम पाया जाता है। जाइलम ऊतक की आकृति अंग्रेजी के अक्षर 'Y' के समान होती है तथा सबसे अंदर वाली आदिदारुक (protoxylem) विघटित होकर जलगुहा बनाती है।

द्विबीजपत्री एवं एकबीजपत्री तने में रचनात्मक अंतर और जड़ एवं तने में रचनात्मक अंतर तालिका 7.5 और 7.6 में दिया गया है :

तालिका 7.5 द्विबीजपत्री तथा एकबीजपत्री स्तंभ के अंतर

लक्षण	द्विबीजपत्री स्तंभ	एकबीजपत्री स्तंभ
1. बाह्यत्वचा-रोम	उपस्थित	अनुपस्थित
2. अधःस्त्वचा	स्थूलकोणोतक (Collechymatous)	दृढ़ोतकी
3. भरण ऊतक	विभेदित होकर वल्कुट, अंतस्त्वचा, परिरम्भ, मज्जा, मज्जा रश्मियाँ बनाता है।	अविभेदित
4. संवहनी पूल	(i) संख्या अधिक नहीं होती (ii) एकसमान आकार (iii) एक वलय में व्यवस्थित (iv) खुले (v) पूल आच्छद अनुपस्थित (vi) जाइलम वाहिकाएँ अरीय पंक्तियों में व्यवस्थित (vii) जलगुहा अनुपस्थित	(i) बहुसंख्य (ii) परिधि वाले छोटे, केंद्र में बड़े आकार के (iii) छितरे हुए (iv) बंद (v) बंडल आच्छद उपस्थित (vi) जाइलम वाहिकाएँ अक्षर 'Y' के रूप में व्यवस्थित (vii) जलगुहा उपस्थित
5. द्वितीयक वृद्धि	उपस्थित	अधिकतर अनुपस्थित

तालिका 7.6 स्तंभ तथा जड़ में शारीरीय (anatomical) अंतर

लक्षण	स्तंभ	जड़
1. क्यूटिकल	उपस्थित	अनुपस्थित
2. रोम	बहुकोशिक	एककोशिक
3. भरण ऊतक	विभेदित (द्विबीजपत्री) अथवा अविभेदित (एकबीजपत्री)	विभेदित

मॉड्यूल - 2

प्ररोह तंत्र

पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी

4. वल्कुट	संकरी (द्विबीजपत्री) या अविभेदित (एकबीजपत्री)	चौड़ा
5. परिंभ	अनेक परतयुक्त, दृढोतक तथा मृदूतक द्वारा बना	एक परतयुक्त, केवल मृदूतकी कोशिकाओं द्वारा बना
6. संवहनी पूल	बहुसंख्यक, संयुक्त, संपार्श्विक	सीमित संख्या, अरीय
7. जाइलम	अंतःआदिदारूक	बाह्यआदिदारूक



पाठगत प्रश्न 7.5

- संयुक्त तथा संपार्श्विक संवहनी पूल में अंतर बताइए।
.....
- द्विबीजपत्री तने के संवहनी पूलों के बीच के क्षेत्र को क्या कहते हैं?
.....
- आपको अरीय रूप में व्यवस्थित तथा बाह्य आदिदारूक जाइलम-युक्त संवहनी पूल कहाँ मिलेंगे?
.....
- यदि आप एक बीजपत्री तथा द्विबीजपत्री स्तंभ की आंतरिक संरचना देखना चाहते हैं, तो आप कौन से पौधों का चुनाव करेंगे, नाम बताइए?
.....

7.1.9 तने में द्वितीयक वृद्धि (Secondary growth in Stem)

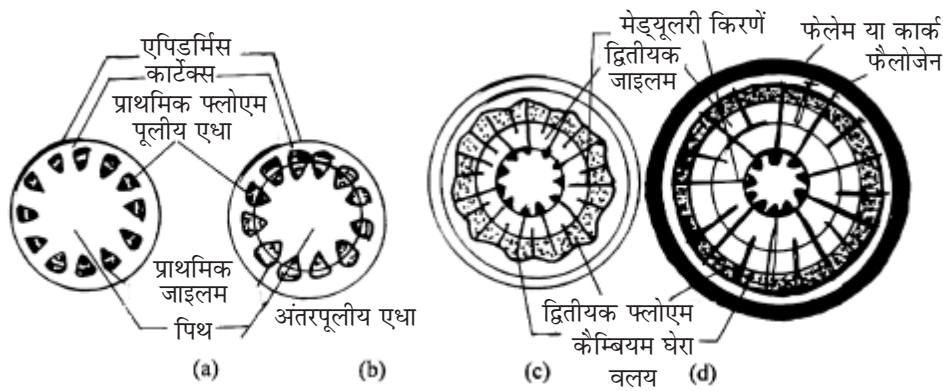
आपने पाठ 6 में जड़ में द्वितीयक वृद्धि एवं उसके महत्व के विषय में पढ़ा। अब आप इसी क्रिया को स्तंभ के संदर्भ में पढ़ेंगे। द्वितीयक वृद्धि केवल द्विबीजपत्री तने में प्ररोह शीर्ष से कुछ दूरी पर सम्पन्न होती है। यह पौधे की (a) घेरे (मोटाई) में वृद्धि तथा (b) उसे अनेक वर्षों तक दृढ़ता से सीधा खड़ा रहने में सहायक होती है। इसलिए आपने देखा होगा कि बहुत ऊंचे पेड़ तेज हवा के झोंके, मूसलाधार बरसात आदि को बगैर गिरे सहन कर पाते हैं, परंतु एकबीजपत्री पौधे जैसे, गेहूँ, चावल, मक्का, घास आदि द्वितीयक वृद्धि के अभाव में झुक जाते हैं।

द्विबीजपत्री तने की मोटाई में वृद्धि दो पार्श्व विभज्योतक (lateral meristem) (i) संवहन एधा एवं (ii) कार्क एधा द्वारा निर्मित नए ऊतकों से होती है (चित्र 7.7 a-d)। इन नए ऊतकों को द्वितीयक ऊतक (Secondary tissues) तथा घेरे में होने वाली वृद्धि को द्वितीयक वृद्धि (Secondary growth) कहते हैं।



(i) **संवहन एधा की सक्रियता**—यह द्वितीयक संवहन ऊतक निम्न प्रक्रिया से बनाती है—

- संवहन बंडल में पाई जाने वाली एधा को पूलीय एधा (Fascicular cambium) कहते हैं (चित्र 7.7a)
- बंडल की एधा से सटी मज्जारश्मि की कोशिकाएँ विभज्योतकी (meristmatic) तथा अंतरापूलीय एधा (inter fascicular cambium) बन जाती हैं (चित्र 7.7b)
- बंडल की तथा अंतरबंडल की एधा परस्पर जुड़कर एक अविच्छिन्न एधा वलय बना देते हैं (चित्र 7.7b, c)



चित्र 7-7a-d द्विबीजपत्री स्तंभ की अनुप्रस्थ काट—द्वितीयक वृद्धि की विभिन्न अवस्थाएँ (आरेखी)

- एधा के विभाजन से अंदर की ओर जो नई कोशिकाएँ बनती हैं वे द्वितीयक जाइलम तथा बाहर अर्थात् परिधि की ओर बनी कोशिकाएँ द्वितीयक फ्लोएम में विभेदित हो जाती हैं। (चित्र 7.7c)
- उत्पादित द्वितीयक जाइलम की मात्रा द्वितीयक फ्लोएम से अधिक होती है (चित्र 7.7d)

(ii) **कॉर्क (काग) एधा की सक्रियता**—निम्न प्रक्रिया से परिचर्म (Periderm) बनता है :

- काग एधा (phellogen = कागजन) वल्कुट में बनती हैं।
- कागजन दोनों ओर (अंदर और बाहर) कोशिकाएँ बनाती हैं।
- अंदर की ओर बनी कोशिकाएँ द्वितीयक वल्कुट (Phellogen = काग अस्तर) तथा बाहर की ओर बनी कोशिकाएँ काग या कॉर्क (Phellem = काग) में विभेदित होती हैं (चित्र 7.7d)।
- कॉर्क की कोशिकाएँ, केवल वातरंध्र (Lenticel) वाले क्षेत्रों को छोड़कर, सघन (compact) रूप से व्यवस्थित, मृत तथा सुबेरिन से निक्षेपित हो जाती हैं। वातरंध्र में कोशिकाएँ छितरी

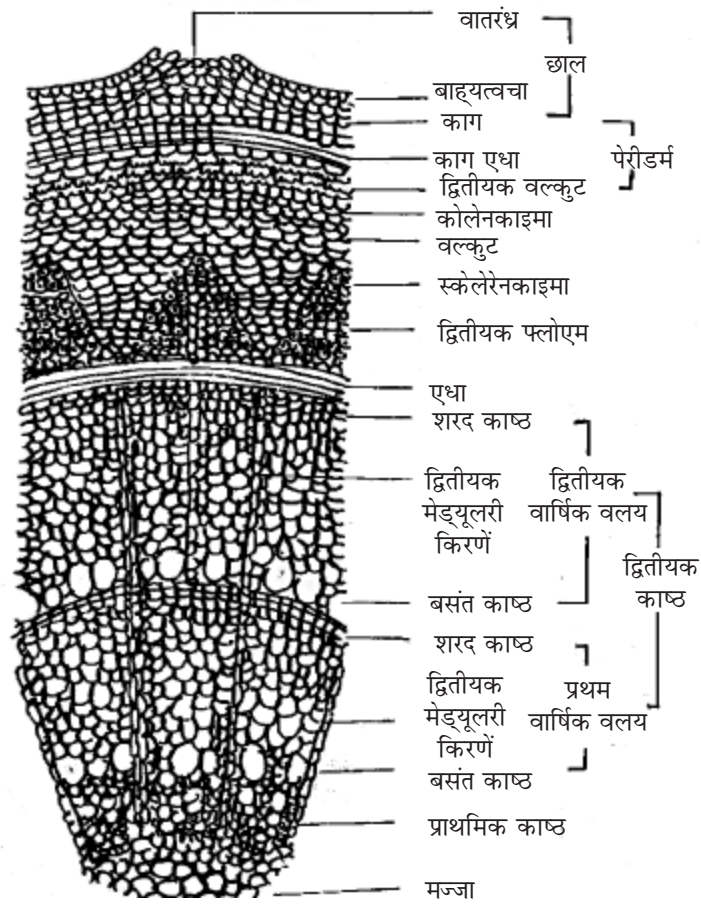
पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी

हुई तथा सुबेरिनरहित होती हैं, तथा पूरक कोशिकाएँ (complementary cells) कहलाती हैं। वातरंध्रों से मोटी शाखाएँ एवं पेड़ के तने गैस विनिमय कर सकते हैं (चित्र 7.8)।

- काग (फेलम), कागजन (फेलोजन) तथा कागअस्तर (Phelloderm) संयुक्त रूप से परिचर्म (Periderm) बनाते हैं (चित्र 7.8)। भीतर के व्यास में वृद्धि से बाह्यत्वचा समेत बाहरी परतों पर दबाव पड़ता है और वे फट कर नष्ट हो जाते हैं। अंततः परिचर्म बाह्यत्वचा का स्थान ले लेती है तथा सुरक्षा का कार्य करती है।
- सक्रिय कागजन के बाहर स्थित सभी मृत कोशिकाएँ सामूहिक रूप से छाल बनाती हैं।



चित्र 7.8 मोटे पुराने स्तंभ का अनुप्रस्थ काट—एक विवर्धित भाग

भोजपत्र (*Betula bhojpatra*) की छाल कागज की तरह तने पर से छिल उतर जाती है। उन पर लिखी प्राचीन पांडुलिपियाँ अभी तक सुरक्षित हैं। कॉर्क वृक्ष (*Quercus suber*) का कार्क इतना मोटा हो जाता है कि उससे बोतल की डॉट, जूते का तला, विद्युत्रोधी सामान आदि व्यापारिक तौर पर बनाए जाते हैं।



पाठगत प्रश्न 7.6



टिप्पणी

1. उन दो पार्श्व विभज्योतकों के नाम बताइये जिनके द्वारा पौधे की घेरे (मोटाई) में वृद्धि करता है?
.....
2. किस क्षेत्र से अंतरापूलीय एधा बनती है?
.....
3. छाल की परिभाषा लिखिए।?
.....
4. वातरंध्र सुबेरिनरहित क्यों होते हैं?
.....
5. घास और चावल के तने पतले और दुर्बल क्यों होते हैं?
.....
6. परिचर्म किन परतों से बनता है? उसका क्या प्रकार्य है?
.....

7.1.10 काष्ठ (wood)

काष्ठ द्वितीयक दारू होता है जो द्विबीजपत्री तने में संवहन एधा की सक्रियता से बनता है।

वार्षिक वलय (वृक्ष की आयु ज्ञात करने का रहस्य)

शीतोष्ण क्षेत्रों में जलवायु दशा मौसमी बदलाव दर्शाती है। संवहनी एधा की सक्रियता भी आवर्ती हो जाती है तत्पश्चात् जाइलम में स्पष्ट वृद्धि वलयें बनती हैं। बसंत में एधा अधिक क्रियाशील होती है तथा अनेक अधिक व्यास वाली वाहिकाएँ विभेदित करती हैं। बसंत में बनने वाले काष्ठ को पूर्वकाष्ठ (Earlywood) या बसंत काष्ठ (Spring wood) कहते हैं। ग्रीष्म में एधा सक्रिय होती है और संकीर्ण वाहिकाएँ बनाती है, इस काष्ठ को पश्चकाष्ठ (latewood) अथवा ग्रीष्म काष्ठ (summer wood) कहते हैं। तने की अनुप्रस्थ काट में ये दोनों प्रकार के काष्ठ एकांतरित क्रम में संकेदिक वलयों के रूप में दिखती हैं तथा एकत्रित होकर एक वार्षिक वलय कहलाती है (चित्र 7.8)। इन वलयों की संख्या को गिनकर वृक्ष की आयु का पता लगाया जा सकता है। वार्षिक वलयों की गणना करके पेड़ की आयु जानने के विज्ञान को **वृक्षकालानुक्रमण (dendrochronology)** या **द्रुमकालक्रम विज्ञान** कहते हैं।

रसकाष्ठ (Sapwood) तथा अंतःकाष्ठ (Heartwood)

बाहर की ओर उपस्थित सक्रिय नवीन बने हुआ काष्ठ जिसमें कुछ जीवित कोशिकाएँ होती हैं, रसकाष्ठ कहलाता है। जैसे-जैसे वृक्ष की आयु बढ़ती है तने के केंद्रीय भाग में रसकाष्ठ की

मॉड्यूल - 2

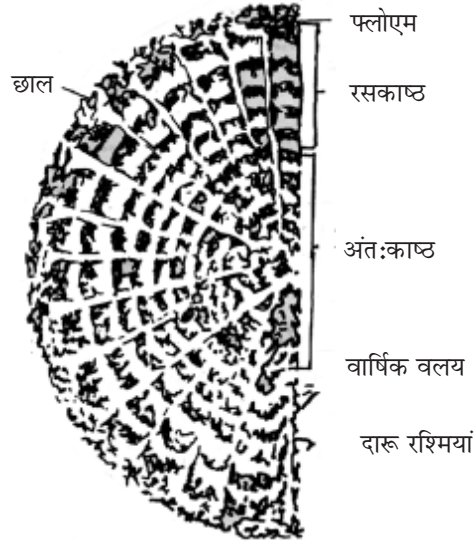
प्ररोह तंत्र

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी

भीतरी कोशिकाएँ निष्क्रिय होती जाती हैं और गहरे रंग की हो जाती हैं, यह अंतःकाष्ठ कहलाता है (चित्र 7.9)।



चित्र 7.9 पुराने तने का अनुप्रस्थ काट—रसकाष्ठ तथा अंतःकाष्ठ दर्शाता हुआ

तालिका 7.7 में रसकाष्ठ तथा अंतःकाष्ठ में मुख्य अंतर दिये गये हैं :

तालिका 7.7 : रसकाष्ठ तथा अंतःकाष्ठ में अंतर

रसकाष्ठ	अंतःकाष्ठ
1. यह पुराने स्तंभ का बाहरी हल्के रंग का काष्ठ होता है।	यह पुराने स्तंभ का केंद्रीय गहरे रंग का काष्ठ होता है।
2. हल्के रंग का होता है	गहरे रंग का होता है क्योंकि इसमें गोंद, रेजिन, तेल, टैनिन आदि उपस्थित होते हैं।
3. इसमें जीवित कोशिकाएँ होती हैं,	वाहिकाएँ टाइलोसों द्वारा बंद होती हैं। जीवित कोशिकाएँ अनुपस्थित होती हैं,
4. वाहिकाएँ बंद नहीं होती और जल तथा खनिज पदार्थों के ऊपर की ओर बढ़ने में सहायता करती हैं।	काष्ठ भारी होता है।
5. काष्ठ वजन में हल्का होता है	अधिक समय तक टिकाऊ होता है तथा रोगजनकों के आक्रमण के प्रति प्रतिरोधक होता है।
6. कम टिकाऊ, क्योंकि इसमें रोगजनकों का आक्रमण हो सकता है।	आर्थिक दृष्टि से अधिक उपयोगी
7. आर्थिक दृष्टि से कम उपयोगी।	

स्तंभ में भौतिक उतक—ऊँचे वृक्ष के तनों को (i) तेज हवा के झोंकों के बलपूर्वक खिंचाव से बचना तथा (ii) गुरुत्वाकर्षण के विपरीत सीधे खड़ा होना पड़ता है। तना को इनके लिए दृढ़ता मिलती है—(i) दृढ़ोतक से जो अधस्त्वचा में एवं परिरंभ तथा द्वितीयक फ्लोएम में खंडों के रूप में उपस्थित होता है। (ii) द्वितीयक दारू अर्थात् काष्ठ में प्रचुर लिग्निनयुक्त वाहिकाएँ, टैकीडें और रेशो तथा (iii) मज्जा में दृढ़ोतकी अवयवों की उपस्थिति से।



पाठगत प्रश्न 7.7

1. जब एधा कम सक्रिय होता है तब किस प्रकार का काष्ठ बनता है?
.....
2. आप वृक्ष की आयु कैसे ज्ञात कर सकते हैं?
.....
3. अंतःकाष्ठ आर्थिक दृष्टि से क्यों अधिक उपयोगी है?
.....
4. तेज हवा तथा मूसलाधार वर्षा में भी ऊँचे पेड़ क्यों सीधे खड़े रह पाते हैं?
.....
5. काष्ठ की परिभाषा दीजिये?
.....



टिप्पणी

7.2 पत्ती

पत्ती चपटी तथा फैली हुई संरचना है जो तने या शाखा का पार्श्व उपांग है तथा उसकी पर्वसंधि से निकलती है। यह प्ररोह विभज्योतक (shoot meristem) से निकले पर्ण आद्यक (leaf primordium) से विकसित होती है। इसके कक्ष में कलिका होती है जिसे **कक्षीय कलिका** (axillary bud) कहते हैं। पत्ती वह प्रमुख स्थान है, जहाँ पर प्रकाशसंश्लेषण, वाष्पोत्सर्जन तथा श्वसन की क्रियाएँ सम्पन्न होती हैं। कक्षीय कलिका की सुरक्षा के अलावा पत्ती –खाद्य एवं जल संग्रह, आरोहण, कायिक प्रवर्धन (propagation) आदि के लिए रूपान्तरित हो सकती है।

7.2.1 पत्ती की संरचना

एक प्रारूपिक पत्ती के तीन भाग होते हैं (चित्र 7.9) :

- (i) **पर्णाधार (leafbase)** –यह पत्ती का सबसे निचला भाग है, जिससे वह पर्वसंधि से जुड़ी रहती है। एकबीजपत्री में यह आच्छद की तरह फैला होता है तथा द्विबीजपत्री पौधों में पर्णाधार पर अनुपर्ण (stipule) नामक पार्श्व अतिवृद्धियाँ पाई जाती हैं।
- (ii) **पर्णवृंत (Petiole)** –यह पत्ती का वृंत (Stalk) है। पत्तियाँ वृंतयुक्त (petiolate) जैसे कई द्विबीजपत्री में या वृंतहीन (sessile) जैसे अधिकतर एकबीजपत्री पौधों में होती हैं। पर्णवृंत रूपांतरित होकर फूल सकता है (जैसे जलकुंभी में), या दोनों ओर पंख रूपी (जैसे संतरा) या सामान्य पत्ती की भाँति चपटा (जैसे आस्ट्रेलियाई बबूल में) हो जाता है।
- (iii) **पर्णफलक (Lamina or leaf blade)** –यह पत्ती का हरा, पतला, चपटा तथा फैला हुआ भाग है जिसकी सतह पर अनेक शिराएँ (veins) एवं शिरिकाएँ (veinlets) फैली रहती है। पर्णफलक

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य

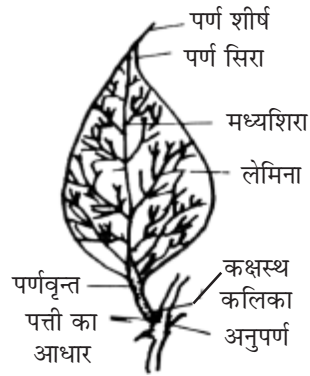


टिप्पणी

के मध्य में आधार से शीर्ष तक जाती हुई एक प्रमुख शिरा पाई जाती है जिसे **मध्यशिरा** (midrib) कहते हैं। शिराएँ पत्ती को सहारा देती हैं तथा जल, खनिज लवण खाद्य पदार्थ का परिवहन करती हैं।

पत्ती में अनेक प्रकार की विविधताएँ पाई जाती हैं जो उसके निम्न भागों में होती हैं :

- (i) पर्णफलक की आकृति (चित्र 7.10)
- (ii) पर्णशीर्ष (चित्र 7.11)
- (iii) पर्णकिनारे (चित्र 7.11)



चित्र 7.9 एक पत्ती और उसके भाग



चित्र 7.10 पत्ती की आकृतियों में विविधता



चित्र 7.11 पर्णशीर्ष में विविधता



चित्र 7.12 पर्ण के किनारों में विविधता

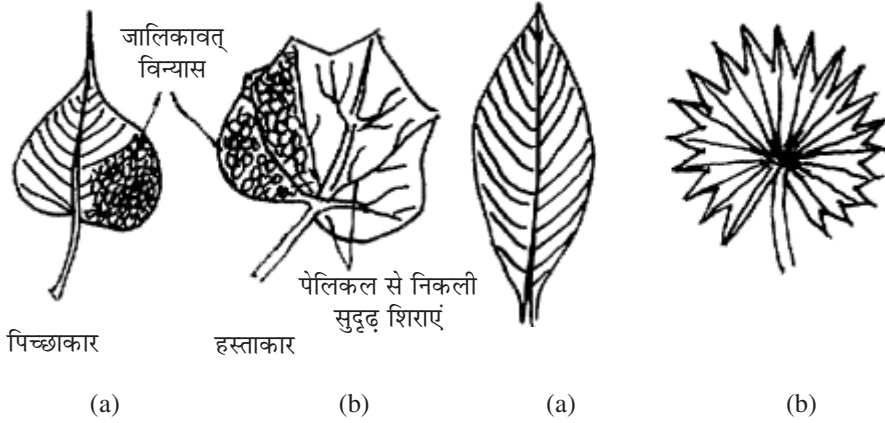
7.2.2 पत्तियों में शिराविन्यास (Venation in leaves)

पर्णफलक पर शिराओं एवं शिरिकाओं की व्यवस्था को शिराविन्यास कहते हैं। यह दो प्रकार की होती है :

- जालिकारूपी (reticulate) शिराविन्यास—शिराएँ जाल रूप में फैली रहती हैं, जैसे, द्विबीजपत्ती पौधों में (चित्र 7.13 A-a,b)
- समांतर (parallel) शिराविन्यास—शिराएँ परस्पर समानांतर होती हैं, जैसे एकबीजपत्री पौधों में (चित्र 7.13 B-c,d)



- जालिकारूपी एवं समांतर शिराविन्यास **एकशरीय** (unicostate) हो सकते हैं जिसमें केवल एक दृढ़ मध्यशिरा होती है जिससे पंख की भाँति अनेक द्वितीयक शिराएँ निकलती हैं, अतः **पिच्छाकार** (pinnate) कहलाती हैं (चित्र 7.13a,c) अथवा **बहुशरीय** (Multicostate) जिसमें एक से अधिक दृढ़ मुख्य शिराएँ एक केंद्र से हथेली की उँगलियों जैसे निकलती हुई एक-दूसरे से दूर चली जाती है अतः **हस्ताकार** (palmate) कहलाती है (चित्र 7.13b,d)



A
जालिकारूपी शिराविन्यास
(a) एकशरीय (पीपल)
(b) बहुशरीय (अंगूर)

B
समांतर शिराविन्यास
(a) एकशरीय (कैना)
(b) बहुशरीय (पाम)

चित्र 7.13 पर्ण शिराविन्यास के प्रकार



पाठगत प्रश्न 7.8

1. शिराविन्यास की परिभाषा दीजिए।
.....
2. एकशरीय एवं बहुशरीय शिराविन्यास में भेद बताइये।
.....
3. पीपल तथा आम की पत्तियों में किस प्रकार का शिराविन्यास पाया जाता है?
.....
4. पत्ती के कक्ष से निकलने वाली संरचना का नाम बताइये।
.....
5. उस प्रमुख शिरा को क्या कहते हैं जो पर्णफलक के मध्य में स्थित होती है तथा आधार से शीर्ष तक जाती है?
.....

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी

7.2.3 पत्ती के प्रकार

पत्तियाँ दो प्रकार की होती हैं—सरल (Simple) तथा संयुक्त (Compound)। चूँकि पत्ती के कक्ष में कलिका होती हैं अतः आप संयुक्त पत्ती को सरल पत्ती से भिन्न कर सकते हैं। इसकी जानकारी के लिए आपको कक्षीय कलिका की स्थिति पता लगानी पड़ेगी। कलिका, दोनों सरल तथा संयुक्त पत्ती के कक्ष में पाई जाती हैं। परंतु संयुक्त पत्ती के पर्णकों (leaflets) के कक्ष में नहीं। दोनों प्रकार की पत्तियों में अंतर तालिका 7.7 में दिए गए हैं।

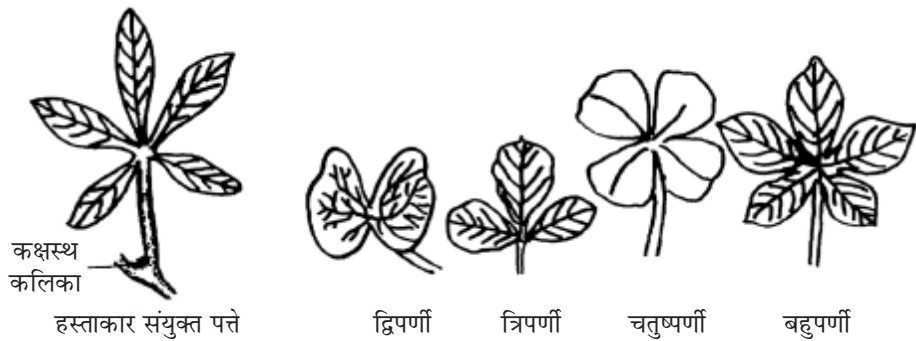
तालिका 7.7 सरल तथा संयुक्त पत्ती में अंतर

सरल पत्ती	संयुक्त पत्ती
1. पत्ती में पर्ण फलक अविच्छिन्न (entire) होता है अर्थात् बंटा हुआ नहीं होता है (चित्र 7.9)	पर्णफलक अनेक छोटी इकाइयों में बंट जाता है जिन्हें पर्णक (leaflets) कहते हैं (चित्र 7.14)
2. यदि पर्णफलक के किनारों में कटाव होता है तो कटाव मध्यशिरा (चित्र 7-13d) तक नहीं पहुँचते।	कटाव मध्यशिरा तक पहुँच जाते हैं (चित्र 7.15)

संयुक्त पत्ती के प्रकार—यह दो प्रकार की होती है (तालिका 7.8)

तालिका 7.8 संयुक्त पत्ती के प्रकार

पिच्छाकार	हस्ताकार
1. पर्णक मध्यशिरा अथवा रेकिस (rachis) से जुड़े होते हैं तथा पार्श्विक रूप से व्यवस्थित रहते हैं (चित्र 7.15)	पर्णक पर्णवृंत के अग्रसिरे से जुड़े रहते हैं तथा हथेली से निकलती उँगलियों की भाँति प्रतीत होते हैं (चित्र 7.14)
2. पर्णक तथा मध्यशिरा फिर से विभाजित होकर एकपिच्छकी (Unipinnate), द्विपिच्छकी (Bipinnate), त्रिपिच्छकी (Tripinnate) तथा विसंयुक्त पत्ती बनाती है (चित्र 7.15)	पर्णक की संख्या पर आधारित द्विपर्णी (bifoliate), त्रिपर्णी (trifoliate), चतुष्पर्णी (quadrifoliate) तथा बहुपर्णी (Multifoliate) प्रकार की संयुक्त पत्ती हो सकती है (चित्र 7.14)



चित्र 7.14 हस्ताकार संयुक्त पत्ती तथा उसके प्रकार



चित्र 7.15 पिच्छाकार संयुक्त पत्ती तथा उसके प्रकार



पाठगत प्रश्न 7.9

1. संयुक्त पत्ती की उस संरचना का नाम बताइएँ जिस पर पर्णक जुड़ें होते हैं।
.....
2. वह कौन-सी संरचना है जिसकी मदद से आप पर्ण और पर्णक में अंतर बता सकते हैं?
.....
3. संयुक्त पत्ती के दो प्रकार कौन-से हैं?
.....

आपको निम्न क्रियाकलाप करने में आनंद आएगा :



कार्य 7.1

उद्देश्य : कुछ पत्तियों को इकट्ठा करके उनका अध्ययन करना

सामग्री—पीपल, नीम, केला, पाम (Palm), गुलाब, घास, इमली तथा तुलसी की पत्तियाँ इकट्ठी कीजिए

विधि—इकट्ठी की हुई सामग्री में निम्न लक्षण देखिए :

- (i) सरल अथवा संयुक्त पत्ती
- (ii) जालिकारूपी अथवा समांतर शिराविन्यास

शिराविन्यास के प्रकार के आधार पर पत्तियों को एकबीजपत्री एवं द्विबीजपत्री पत्तियों में वर्गीकृत कीजिए।

7.2.4 पर्णविन्यास (Phyllotaxy)

तना या शाखा पर पत्तियों के लगने की व्यवस्था को पर्णविन्यास कहते हैं। पत्तियों की व्यवस्थाक्रम इस प्रकार होती है ताकि उन्हें प्रकाशसंश्लेषण के लिए उपयुक्त प्रकाश मिल सके। यह तीन प्रकार की होती हैं :

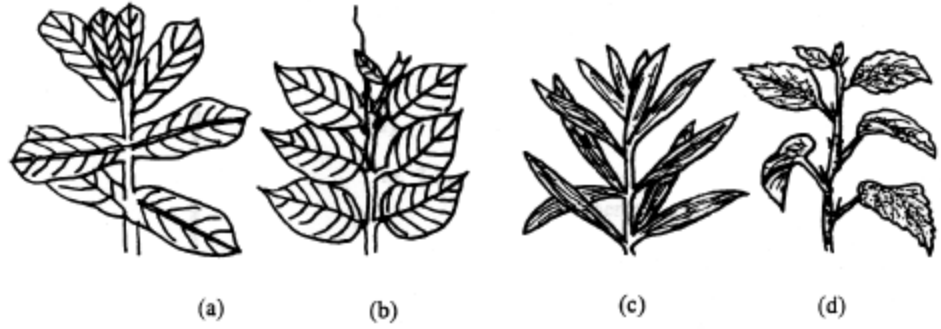
मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी

- (i) **एकांतर (Alternate)** (चित्र 7.16d)–प्रत्येक पर्वसंधि पर केवल एक ही पत्ती जुड़ी होती है—उदाहरण गुड़हल, आम।
- (ii) **सम्मुख (Opposite)** चित्र 7.16a-b)–प्रत्येक पर्वसंधि पर दो पत्तियाँ जोड़े में आमने-सामने पाई जाती हैं। यह दो प्रकार की होती है—
 - (a) **क्रासित (Decussate)** चित्र 7.16a)–जब ऊपर व नीचे की पर्वसंधि पर जुड़ी पत्तियों के जोड़े एक दूसरे के साथ समकोण बनाते हैं, उदाहरण तुलसी, कैलोट्रोपिस (*calotropis*)
 - (b) **अध्यारोपित (Superposed)**—चित्र 7.16b)–जब ऊपर और नीचे की पर्वसंधि पर जुड़ी पत्तियों के जोड़े ठीक एक दूसरे के ऊपर एक ही तल में पाए जाते हैं। उदाहरण अमरूद।
- (iii) **चक्रित (Whorled)**—चित्र 7.16c)–जब प्रत्येक पर्वसंधि पर दो से अधिक पत्तियाँ वृत्त या चक्र (whorl) में व्यवस्थित रहती हैं उदाहरण नेरियम (*Nerium*)।



चित्र 7.16 (a-b) पर्णविन्यास—(a) सम्मुख-क्रासित, (b) सम्मुख-अध्यारोपित (c) चक्रित (d) एकांतर

7.2.5 पर्ण रूपांतरण

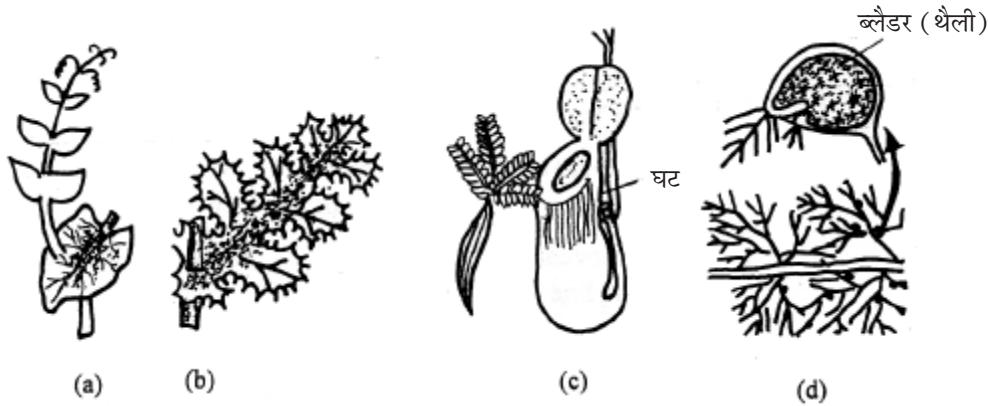
यद्यपि पत्तियों का मुख्य कार्य भोजन संश्लेषण है, कुछ पादपों में पत्तियाँ विभिन्न संरचनाओं में रूपांतरित होकर इसके अतिरिक्त विशिष्ट कार्य जैसे पादप को आधार एवं सुरक्षा देना, जल एवं भोजन संग्रह करना अथवा कीटभक्षी पादपों में कीट पकड़ने में मदद करती हैं। (तालिका 7.9)।

तालिका 7.9: पर्ण-रूपांतरण

प्रकार	लक्षण	उदाहरण
1. पर्ण प्रतान (Leaf Tendril) (चित्र 7.17a)	पतली, तंतुनुमा, कुंडलित, संवेदनशील संरचना जिसे प्रतान कहा जाता है और जो पौधे को आरोहण में मदद करती है।	मटर, ग्लोरी लिली
2. पर्णशूल (leaf spine) (चित्र 7.17b)	पत्तियाँ अथवा उनका अंश तेज, नुकीले काँटों में रूपांतरित हो जाते हैं ताकि पादप की रक्षा तथा वाष्पोत्सर्जन दर कम हो सके।	सत्यानाशी (<i>आर्जीमोन</i>) ओपन्शिया



<p>3. पर्णाभ (Phyllode) (चित्र 7.17c)</p>	<p>संयुक्त पर्ण का पर्णवृंत चपटा पत्तीनुमा संरचना में रूपांतरित होकर प्रकाशसंश्लेषण में मदद करता है। पर्णक धीरे-धीरे झड़ जाते हैं</p>	<p>ऑस्ट्रेलियाई ऐकोशिया</p>
<p>4. कीटभक्षी पादपों की रूपांतरित पत्तियाँ (चित्र 7.17d, e)</p>	<p>घटपर्णी पादप (Pitcher plant) में पूरी पत्ती घड़ा में रूपांतरित हो जाती है जबकि ब्लैडरवर्ट में कुछ खंडित पत्तियाँ थैली (bladder) जैसी रचनाओं में परिवर्तित हो जाती है। यह रचनाएँ कीटों को फँसाने में मदद करती है।</p>	<p>घटपर्णी पादप (नेपेन्थिस) ब्लैडरवर्ट (युट्रीक्युलेरिया)</p>



चित्र 7.17 पत्ती के रूपांतरण a-d (a) पर्ण प्रतान; (b) पर्ण शूल; (c) घटपर्णी पादप (d) ब्लैडरवर्ट

विषमपर्णता (Heterophylly)—कुछ पौधों में एक से अधिक प्रकार की पत्तियाँ पाई जाती है, इस स्थिति को विषमपर्णता कहते हैं। ये कुछ जलीय पौधों में, जो आंशिक रूप से जलनिमग्न (जल में डूबा हुआ) रहते हैं, देखी जा सकती हैं जैसे—सिंघाड़ा, लिम्नोफिला



पाठगत प्रश्न 7.10

- आम, 'तुलसी' तथा अमरूद के पादपों में किस प्रकार का पर्णविन्यास पाया जाता है?
.....
- कॉलम A के दिए गए तकनीकी शब्दों का कॉलम B के तकनीकी शब्दों के साथ सुमेल कीजिए

A	B
(a) घट	(i) प्रकाशसंश्लेषण
(b) शूल	(ii) आरोहण
(c) पर्णाभ	(iii) कीड़ों को फँसाना
(d) प्रतान	(iv) सुरक्षा

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी

3. दो कीटभक्षी पादपों के उदाहरण दीजिए।

.....

4. सिंघाड़े के पादप में दो भिन्न प्रकार की पत्तियाँ पाई जाती हैं, इस दशा को क्या कहते हैं?

.....

7.2.6 पत्ती के प्रकार्य

पत्ती निम्न कार्य सम्पन्न करती है :

- प्रकाशसंश्लेषण**—सूर्य के प्रकाश की उपस्थिति में पत्ती भोजन का संश्लेषण करती है।
- गैस विनियम**—इनमें विद्यमान रंध्रों द्वारा गैस विनियम होता है जो श्वसन एवं प्रकाशसंश्लेषण के लिए आवश्यक हैं।
- वाष्पोत्सर्जन (Transpiration)**—रंध्रों द्वारा अतिरिक्त जल का वाष्पीकरण (वाष्प के रूप) में होता है जो पत्ती की सतह को ठंडक देता है तथा रसारोहण (ascent of sap) में मदद करता है।
- बिंदुस्राव (Guttation)**—नम जलवायु में पाए जाने वाले पौधों की पत्तियों के किनारों से अतिरिक्त लवणीय जल की बूंदों के रूप में रिसाव (exudation) होता है।
- विशिष्ट कार्यों के लिए रूपांतरण**—कुछ पादपों में पत्तियाँ रूपांतरित होकर अन्य कार्य करती हैं जैसे—भोजन-संश्लेषण एवं संग्रह, आधार एवं सुरक्षा, कायिक प्रवर्धन (propagation) तथा कीटों को फँसाना।

7.2.7 पत्ती की आंतरिक संरचना (चित्र 7.18-19)

A. सामान्य लक्षण

- अधिकांश द्विबीजपत्री पादपों में पत्ती पृष्ठाधारी अर्थात् क्षैतिज दशा में अभिविन्यस्त तथा विभेदित पर्णमध्योतक (mesophyll) युक्त होती है। परंतु एकबीजपत्री पादपों में पत्ती समद्विपाश्वीय (isobilateral) अर्थात् ऊर्ध्व तथा अविभेदित पर्णमध्योतक (mesophyll) युक्त होती है।
- पत्ती की उदग्र काट तीन मुख्य भाग दर्शाती है—(i) बाह्यत्वचा एपिडर्मिस (ii) पर्ण मध्योतक (iii) संवहनी तंत्र
 - बाह्यत्वचा**—पत्ती की दोनों ऊपरी तथा निचली सतह पर पाई जाती है। इसकी कुछ कोशिकाएँ द्वार (गार्ड) कोशिकाएँ बनाती हैं जो व्यवस्थित होकर छिद्रें बनाती हैं जिन्हें स्टोमेटा कहा जाता है जो प्रकाशसंश्लेषण एवं श्वसन हेतु गैस विनियम तथा वाष्पोत्सर्जन के समय जल वाष्पन में मदद करती हैं। कुछ एकबीजपत्री पत्तियों में कुछ बाह्य त्वचीय कोशिकाएँ जो ऊपरी एपिडर्मिस पर रहती हैं बड़ी होकर बुलीफार्म कोशिकाओं का निर्माण करती हैं जिनसे जल बाहर निकलता है। इसके कारण पत्तियाँ नलिकाकार हो जाती हैं ताकि तेज गर्मी में वाष्पोत्सर्जन कम हो।
 - पर्ण मध्योतक**—यह हरितलवकयुक्त मृदूतक (हरितरुतक) का बना होता है तथा प्रकाश संश्लेषण का कार्य करता है। द्विबीजपत्री पत्तियों में यह दो प्रकार की कोशिकाओं में विभेदित

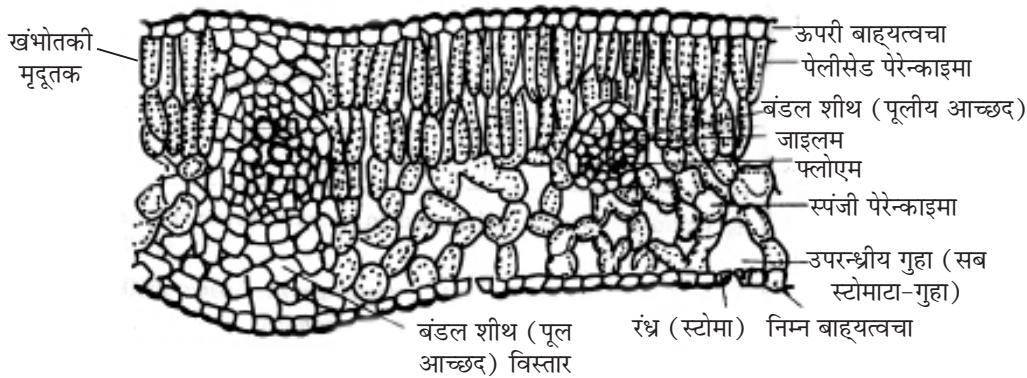
होता है जो खंभोतक (Palisade) तथा स्पंजीय कोशिकाएँ कहलाती हैं। एकबीजपत्री पत्तियों में खंभोतक नहीं होती, केवल स्पंजीय ऊतक होते हैं।

- खम्भोतकी कोशिकाएँ—ऊपरी बाह्यत्वचा के नीचे व्यवस्थित
 - अरीय लंबी, पास-पास व्यवस्थित कोशिकाएं
 - हरितलवक अधिक संख्या में विद्यमान
 - स्पंजी कोशिकाएं—खम्भोतकी कोशिकाओं के नीचे स्थित
 - कोशिकाओं की आकृति अनियमित तथा शिथिलता से व्यवस्थित, हरितलवक कम संख्या में उपस्थित।
 - अंतरकोशिकाएं कोषों में गैसों का संग्रह करती हैं।
- (iii) **संवहनी पूल**—ये **संयुक्त संपार्श्विक** एवं **बंद** होते हैं।
- प्रत्येक पूल में जाइलम ऊपरी सतह की ओर (पृष्ठीय) स्थित होता है।
 - अधिकांश संवहनी पूल रंगहीन मृदूतकी कोशिकाओं से घिरा रहता है जिसे **बंडल आच्छद** अथवा **सीमांतक मृदूतक** (border parenchyma) कहते हैं।

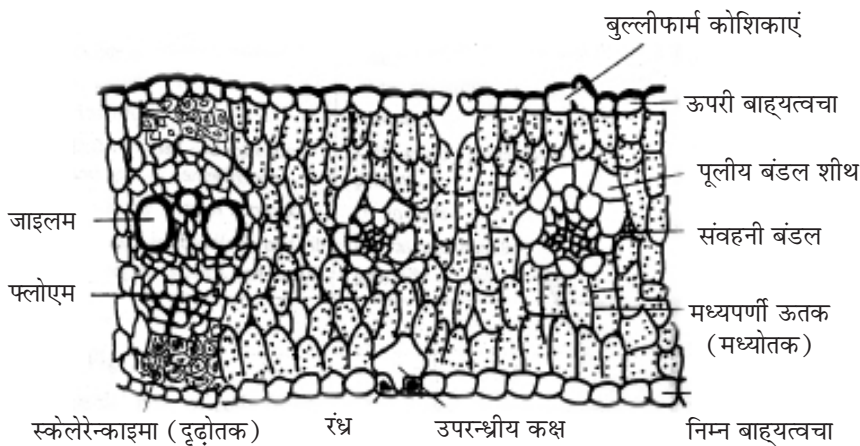
पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी



चित्र 7.18 द्विबीजपत्री (पृष्ठाधार) पत्ती का उदग्र काट



चित्र 7.19 एकबीजपत्री (समद्विपार्श्विक) पत्ती का उदग्र काट

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी

रंथ्रीय उपकरण की संरचना (Structure of stomatal apparatus)

द्विबीजपत्री पत्तियों में प्रत्येक रंध्र में दो अर्धवृत्ताकार द्वार-कोशिकाएँ होती हैं जो एक छिद्र-स्टामा (रंध्र) को घेरे रहती हैं (चित्र 7.21)। द्वार कोशिकाएँ हरितलवकोंयुक्त होती हैं तथा रंध्रों के खुलने एवं बंद होने को नियंत्रित करती हैं। रंध्र-छिद्र अंतरकोशिकीय गुहा-अधोरंध्री कोष्ठ (Substomatal chamber) में खुलता है। (चित्र 7.19) रंध्रों की संख्या, आकार तथा वितरण भिन्न होते हैं- (तालिका 7.10) और यह इस पर निर्भर करता है कि पादप मरुद्भिद (xerophyte) है या मेसोफाइट (mesophyte)।

तालिका 7.10: रंध्रों का वितरण

पादप	रंध्र-लक्षण	उदाहरण
1. द्विबीजपत्री	द्वारकोशिकाएँ अर्धवृत्ताकार, वृक्काकार अधिकतर पत्ती की निचली सतह पर उपस्थित	आम, नीम
2. एकबीजपत्री	द्वार-कोशिकाएँ मुदगर-सम और दोनों सतहों पर उपस्थित	मक्का में।
3. मरुद्भिद्	वाष्पोत्सर्जन कम करने के लिए (i) केवल निचली सतह पर उपस्थित (ii) ऊपरी सतह पर कम संख्या में या अनुपस्थित (iii) धंसे हुए हो सकते हैं	नेरियम
4. जलोद्भिद् - तैरती पत्तियोंयुक्त - निमग्न पत्तियोंयुक्त	केवल ऊपरी सतह पर उपस्थित रंध्र अनुपस्थित	कमल हाइड्रिला

अब आप चित्र 7.18-19 तथा तालिका 7.11 द्वारा द्विबीजपत्री एवं एकबीजपत्री पत्तियों की आंतरिक संरचना में तुलना कर सकते हैं।

तालिका 7.11 द्विबीजपत्री एवं एकबीजपत्री पत्तियों की आंतरिक संरचना में तुलना

ऊतक	द्विबीजपत्री पत्ती पृष्ठाधर (पृष्ठ-अधर) पत्ती	एकबीजपत्री पत्ती (समद्विपाश्वीय पत्ती)
1. बाह्यत्वचा (i) रंध्र (stomata) (ii) बुलीफॉर्म कोशिकाएँ (Bulliform cells)	अधिकतर निचली बाह्यत्वचा पर उपस्थित अनुपस्थित	दोनों ऊपरी एवं निचली बाह्यत्वचाओं पर उपस्थित उपस्थित
2. पर्णमध्योतक	खम्भोतक एवं स्पंजसम मृदूतक में विभेदित	केवल स्पंजसम मृदूतक उपस्थित
3. संवहनी तंत्र (Vascular system)	(i) जालक्रम के रूप में उपस्थित (ii) संवहनी पूल मध्य शिरा में बड़ा, बाकी छोटे पत्ती के किनारे में)	(i) पंक्तियों में (ii) संवहनी पूल अधिकतर समान माप के

B. विशिष्ट लक्षण



टिप्पणी

(i) बुलीफॉर्म कोशिकाएँ (चित्र 7.19)

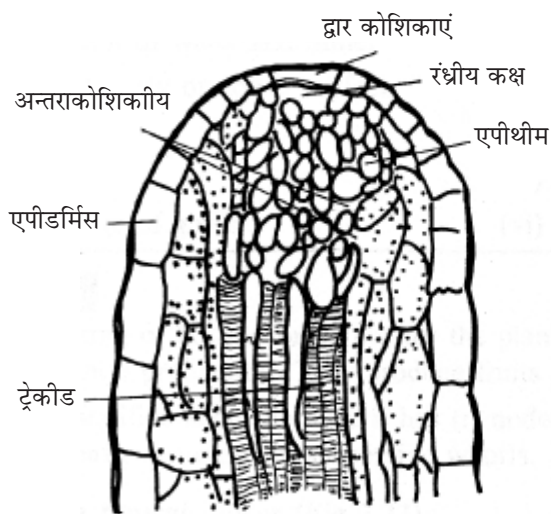
- यह विशेष प्रकार की कोशिकाएँ (प्रेरक कोशिकाएँ = motor cells) हैं जो मक्का, बाजरा, ज्वार आदि जो कुछ एकबीजपत्री पादपों की पत्तियों की ऊपरी सतह पर उपस्थित होती हैं।
- स्फीति में बदलाव होने से ये पत्ती को गोल (roll) होने तथा खुलने में मदद करती हैं।
- खसकर गर्मी के मौसम में दोपहर में वाष्पोत्सर्जन दर अधिक होने के कारण जब इन कोशिकाओं से जल-हानि होती है, तब पत्ती मुड़ (गोल हो) जाती है
- अतः यह शुष्क परिस्थितियों में रंध्रों से जल वाष्प की हानि को कम करते हैं।

(ii) रोम

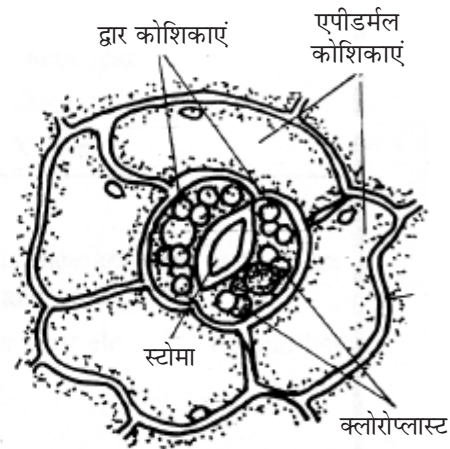
- शुष्क परिस्थितियों में उगने वाले अधिकांश पादपों की पत्तियों पर रोम पाए जाते हैं। जो वाष्पोत्सर्जन की दर को कम करते हैं।
- ये पत्तियों को तेज धूप, ऊँचे तापमान तथा वायु प्रदूषण से बचाती हैं।

(iii) जलरंध्र (hydathode = water stomata)

- यह विशेष प्रकार की संरचनाएँ (चित्र 7.20) हैं जो आर्द्र या नम (humid) जलवायु में उगने वाले आवृतबीजी पादपों जैसे गार्डन नस्टर्शियम की पत्तियों में पाए जाते हैं।
- इनके द्वारा जल का उत्सर्जन द्रव के रूप (बिंदुस्राव = guttation) में होता है।



चित्र 7.20 जलरंध्र



चित्र 7.21 द्विबीजपत्री पत्ती का रंध्र उपकरण

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी

तालिका 7.12 रंध्र एवं जल रंध्र में अंतर

लक्षण	जलरंध्र	रंध्र
1. माप (आकार)	बड़ा	छोटा
2. स्थान	पत्ती के किनारे शिराओं के अंत में उपस्थित	पत्ती की संपूर्ण सतह पर उपस्थित
3. संरचना	सदा खुले रहते हैं	ये प्रकाश की तीव्रतानुसार खुलते और बंद होते हैं
4. जल हानि	जल द्रव रूप में निकलता है तथा उसमें लवण एवं शर्करा घुले होते हैं	जल की हानि वाष्प रूप में होती है
5. उपस्थिति	स्थानों के पादपों में उपस्थित	समस्त जलवायु के पादपों में उपस्थित
6. कार्यात्मक प्रक्रिया	बिंदुस्राव	वाष्पोत्सर्जन



पाठगत प्रश्न 7.11

1. द्विबीजपत्री पर्ण एवं एकबीजपत्री पर्ण के पर्णमध्योत्तक में क्या अंतर है? उसका क्या कार्य है?

.....

2. घास की पत्ती में रंध्र (स्टोमेटा) कहाँ उपस्थित होते हैं?

.....

3. उस संरचना का नाम बताइये जिसके द्वारा आर्द्र स्थानों में उगने वाले पादपों से अत्यधिक जल द्रव के रूप में उत्सर्जित होता है।

.....

3. कॉलम I दिए गए तकनीकी शब्दों को कॉलम II के तकनीकी शब्दों के साथ सुमेलन कीजिये

I

II

(a) बुलीफॉर्म कोशिकाएँ

(i) सुरक्षा

(b) जल एवं खनिज लवणों का अभिगमन

(ii) बिंदुस्राव

(c) केवल निचली सतह पर रंध्र

(iii) एकबीजपत्री पर्ण

(d) जलरंध्र

(iv) द्विबीजपत्री पर्ण

(e) रोम

(v) रंध्र (स्टोमेटा)

(f) गैस विनिमय

(vi) जाइलम



7.3 पुष्प (Flower)

पुष्प हमारे लिए सुंदरता की वस्तु है परंतु पौधों के लिए अत्यधिक महत्वपूर्ण है क्योंकि वह लैंगिक जनन का स्थान है। पुष्प फल और बीज भी उत्पन्न करते हैं।

पुष्प एक रूपांतरित प्ररोह है क्योंकि इसमें (i) पर्वसंधियाँ एक दूसरे के बहुत समीप होती हैं (ii) पुष्पीय पर्ण (Floral leaves) चक्रों में व्यवस्थित होती हैं।

7.3.1 प्ररूपी पुष्प के अंग (चित्र 7.22)

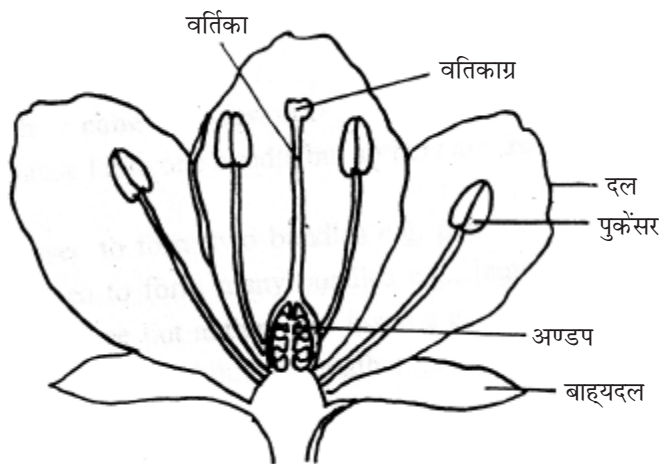
अपने क्षेत्र में पाए जाने वाला किसी भी रंग अथवा नाम का पुष्प लीजिए। आप उसकी मूल संरचना समान पाएंगे—पुष्प एक **वृंत** (Pedicel) पर लगा होता है जिसका शीर्ष फूला हुआ होता है जिसे **पुष्पासन** (Thalamus) अथवा **स्तंभक** (Receptacle) कहते हैं। इस पर निश्चित क्रम में चार चक्र होते हैं जो निम्नवत् हैं:

सहायक चक्रक (Accessory Whorl)

1. **बाह्यदलपुंज (Calyx)** – (बाह्यदलों का समूह)—सबसे बाहरी चक्र, हरे बाह्यदलों का बना हुआ चक्र जिसका मुख्य कार्य सुरक्षा प्रदान करना है।
2. **दलपुंज (Corolla)**—दलों का समूह—दूसरा चक्र, विभिन्न रंगों के दलों या पंखुड़ियों का बना होता है। इसका कार्य परागण (Pollination) के लिए कीट-पतंगों और अन्य जन्तुओं को आकर्षित करना है।

जनन चक्रक (Reproductive Whorl)

3. **पुमंग (Androecium)**—नर जनन अंग—यह पुंकेसरों (Stamens) के समूह से बना चक्रक होता है। प्रत्येक पुंकेसर में लंबा, पतला **तंतु** (filament) होता है जिसके सिरे पर द्विपालिक **परागकोष** (anther) होता है जो **योजी** (Connective) द्वारा आपस में जुड़े रहते हैं। परागकोष परागण के लिए पराग-कण उत्पन्न करते हैं।



चित्र 7.22 एक प्ररूपी पुष्प

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी

4. **जायांग (Gynoecium)**—मादा जनन अंग—केंद्र में स्थित **अंडप (Carpel)** अथवा **स्त्रीकेसर (Pistil)** का समूह है। एक अंडप के तीन भाग होते हैं—

- **अण्डाशय (Ovary)**—यह फूला हुआ आधारीय भाग है जिसमें एक से अनेक कोष्ठक (Locules) नामक कक्ष होते हैं इनमें बीजांड (Ovules) स्थित होते हैं जो निषेचित होकर बीज बनाते हैं तथा अण्डाशय से फल बनता है।
- **वर्तिका (Style)**—यह एक लंबी नलीनुमा संरचना है जो अंडाशय को वर्तिकाग्र (stigma) से जोड़ता है।
- **वर्तिकाग्र (stigma)**—यह पराग कणों के लिए ग्राही (Receptor) स्थल है।

पुष्प एवं पुष्पीय भागों की सामान्य विविधताएँ—फूलों में बहुत-सी विविधताएँ पाई जाती हैं जिनमें से कुछ के बारे में आप तालिका 7.13 से जान पाएँगे।

तालिका 7.13 पुष्प में विविधताएँ

विविधताएँ	लक्षण
1. पूर्ण (Complete/perfect) पुष्प	चारों चक्रक के उपस्थित
2. अपूर्ण (Incomplete/imperfect) पुष्प	कोई एक या अधिक पुष्पी चक्रक अनुपस्थित
3. उभयलिंगी (hermaphradite)	जिसमें दोनों जननांग (जायांग और पुमंग) उपस्थित होते हैं।
4. एकलिंगी (Unisexual)	केवल एक जननांग उपस्थित
(i) पुंकेसरी (Staminate) या नर पुष्प	केवल पुंकेसर उपस्थित
(ii) स्त्रीकेसरी (Pistillate) या मादा पुष्प	केवल अंडप उपस्थित
(iii) एकलिंगी पुष्पों के पाए जाने पर आधारित पादप दो होता है—	
(a) उभयलिंगाश्रयी (Monoecious)	दोनों नर एवं मादा पुष्प उसी पौधे पर पाए जाते हैं। जैसे—खीरा
(b) एकलिंगाश्रयी (Dioecious)	नर एवं मादा पुष्प अलग-अलग पौधों पर पाए जाते हैं। जैसे—पपीता
5. नपुंसक (Neuter) पुष्प	दोनों पुंकेसर एवं अंडप अनुपस्थित
6. त्रिज्यासममित (Actinomorphic) या नियमित (Regular) पुष्प	यदि पुष्प को किसी भी अनुदैर्घ्य तलों से दो समान अर्धभागों में विभक्त किया जा सके। जैसे—सरसों।
7. एकव्याससममित (zygomorphic) या अनियमित द्विपार्श्विक	यदि पुष्प को केवल एक अनुदैर्घ्य तल से दो समान भागों में विभक्त किया जा सके जैसे—मटर।
8. असममित (Asymmetrical) या अनियमित (Irregular)	पुष्प को किसी भी अनुदैर्घ्य तल से दो समान भागों में विभक्त नहीं किया जा सकता। जैसे—कैना (Canna)



A. बाह्यदलों एवं दलों में विविधता

- पृथक्बाह्यदली (Polysepalous) एवं पृथक्दली (Polypetalous) बाह्यदल अथवा दल क्रमशः आपस में स्वतंत्र होते हैं।
- संयुक्त बाह्यदली (Gamosepalous) एवं संयुक्त दली (Gamopetalous) समस्त बाह्यदल अथवा दल आपस में जुड़े रहते हैं।
- परिदल पुंज (Perianth)—बाह्यदलों एवं दलों में भेद नहीं होता है।

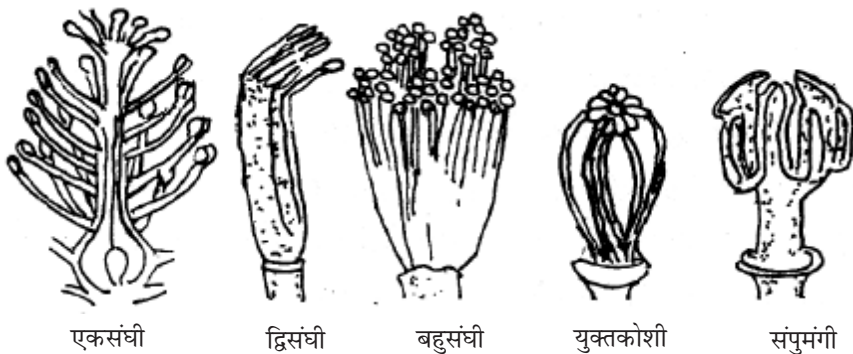
B. पुंकेसर में विविधता (चित्र 7.23)

पुंकेसरों में विविधता उनके आपस में जुड़ने अर्थात् **संसंजन** (cohesion) से होती है।

- एकसंधी** (Monoadelphous)—सभी पुंकेसरों के पुतंतु आपस में एक बंडल में जुड़े रहते हैं परंतु परागकोष स्वतंत्र रहते हैं जैसे—गुड़हल।
- द्विसंधी** (Diadelphous)—पुतंतु दो बंडलों में जुड़े रहते हैं, जैसे—मटर।
- बहुसंधी** (Polyadelphous)—पुतंतु संयुक्त होकर अनेक बंडल बनाते हैं, जैसे—नींबू।
- युक्तकोशी** (Syngenesious)—परागकोष परस्पर जुड़े रहते हैं, परंतु पुतंतु मुक्त रहते हैं, जैसे—सूरजमुखी
- संपुमंगी** (Synandrous)—समस्त पुंकेसर ऊपर से नीचे तक आपस में जुड़े जाते हैं, जैसे—कॉक्स- कोंब।

पुंकेसर में अन्य विविधताएँ निम्न हैं।

- दललग्न** (Epipetalous)—पुंकेसर के पुतंतु दल पुंज से जुड़े रहते हैं तथा परागकोष मुक्त, जैसे—बैंगन।
- द्विदीर्घी** (Didynamous)—चार पुंकेसर, दो छोटे तथा दो बड़े। जैसे—तुलसी।
- चतुर्दीर्घी** (Tetradynamous)—छः पुंकेसर, अंदर के चार लंबे तथा बाहर के दो छोटे। जैसे—सरसों।



चित्र 7.23 पुंकेसरों का संसंजन (जुड़ना)

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी

C. अंडप में विविधता

अंडपों की संख्या पर आधारित पुष्प निम्न प्रकार के हो सकते हैं—

- (i) एकांडपी (Monocarpellary)—जायांग केवल एक अंडप का बना होता है, जैसे—मटर।
- (ii) बहुअंडपी (Polycarpellary)—अधिक अंडपों सहित (जैसे, गुड़हल): यह निम्न प्रकार के हो सकते हैं:
 - (a) युक्तांडपी (Syncarpous)—सभी अंडप परस्पर जुड़े हुए होते हैं, जैसे—टमाटर, सरसों।
 - (b) वियुक्तांडपी (Apocarpous)—अंडप अलग-अलग होते हैं, जैसे—जलधानियां (रैननकुलस), कमल।

7.3.1 अंडाशय के सापेक्ष पुष्पासन (थैलेमस पर पुष्पी चक्रों की स्थिति (Position of floral whorls on thalamus with respect to ovary))

पुष्प तीन प्रकार के हो सकते हैं (चित्र 7.24):

- (i) **अधोजायांगी जायांगधर - (Hypogynous)** - पुष्पासन पर अंडाशय का स्थान सबसे ऊँचा होता है तथा बाकी तीनों चक्र क्रमशः इसके नीचे स्थित होते हैं। इस स्थिति में अंडाशय को ऊर्ध्ववर्ती (superior) कहते हैं। जैसे, गुड़हल, सरसों।
- (ii) **परिजायांगी (Perigynous)** - पुष्पासन डिस्क समान होता है जिस पर अंडाशय केंद्र में तथा शेष पुष्पी चक्र पुष्पासन के किनारे पर स्थित होते हैं। अंडाशय को अर्धअधोवर्ती (half-inferior) कहते हैं। जैसे—आड़ू और आलूबुखारा।
- (iii) **जायांगोपरिक (Epigynous)** - पुष्पासन प्याली के समान होता है तथा अंडाशय को पूर्णतया घेर कर उससे जुड़ जाता है। बाकी चक्रक अंडाशय से ऊपर स्थित होते हैं। अंडाशय की स्थिति अब अधोवर्ती (inferior) हो जाती है। जैसे,—सूरजमुखी, खीरा।



जायांगधर

परिजायांगी

जायांगोपरिक

चित्र 7.24 पुष्पांगों की पुष्पासन पर स्थिति

क्या आप जानते हैं

कुछ पादपों में जैसे काजू एवं आम में एक ही वृक्ष पर नपुंसक, उभयलिंगी तथा एकलिंगी पुष्प पाए जाते हैं।



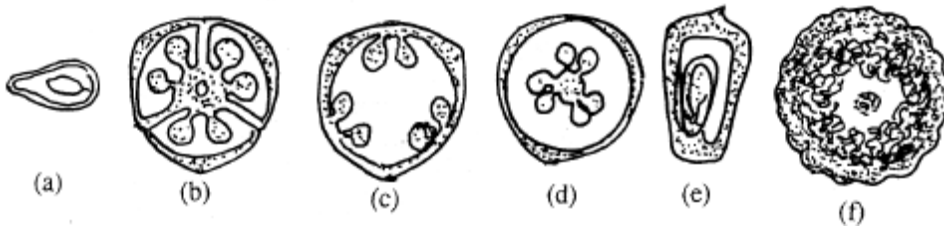
टिप्पणी

7.3.2 बीजांडन्यास (Placentation)

अंडाशय (Ovary) के अंदर बीजांडासन (Placenta) की व्यवस्था को बीजांडन्यास कहते हैं। अंडाशय का वह स्थान अथवा बिंदु जिस पर बीजांड (भविष्य में बीज) लगे रहते हैं उसे बीजांडासन (placenta) कहते हैं।

बीजांडन्यास के विभिन्न प्रकार (चित्र 7.26)

- (i) **सीमांत (Marginal)** - एकांडपी और एककोष्ठकी (one chambered) अंडाशय जिसमें बीजांड एकल कार्पेल के जुड़े हुए किनारों पर लगे रहते हैं। जैसे,—मटर, चना।
- (ii) **एक्साइल (Axile)** - बहुकोष्ठकी अंडाशय बहुअंडपी और सिनकार्पस जिसमें के केंद्रीय अक्ष पर विकसित बीजांडासन पर बीजांड लगे रहते हैं। यह दो या दो से अधिक कार्पेलों के किनारों के जुड़ने से बनता है। जैसे गुड़हल, टमाटर, भिंडी।
- (iii) **भिन्तीय (Parietal)** - अंडाशय बहुअंडपी और सिनकार्पस तथा एककोष्ठकी होता है जिसकी अंतःभिन्ति पर बीजांड उस स्थान पर लगे रहते हैं जहाँ अंडपों के उपांतों (Margins) का संयोग होता है। जैसे—सरसों, खीरा।
- (iv) **आधारी (Basal)** - अंडाशय द्वि या बहु अंडपी सिनकार्पस लेकिन एक कोष्ठकी होता है तथा अंडप के आधार पर बीजांडासन स्थित होता है जिस पर एक बीजांड लगा रहता है। जैसे—सूरजमुखी।
- (v) **मुक्त केंद्रीय (Free central)** - अंडाशय सिनकार्पस तथा बहुअंडपी परंतु पटों (Septae) के अभाव में अंडाशय एककोष्ठकी होता है। केंद्रीय भाग में बीजांडासन होता है जिस पर अनेक बीजांड लगे होते हैं। जैसे—डाएन्थस, प्राइमुला।
- (vi) **परिभिन्तीय (Superficial)** - अंडाशय बहुअंडपी, युक्तांडपी एवं बहुकोष्ठकी होता है जिसमें कोष्ठकों की संपूर्ण आंतरिक सतहों पर बीजांडन्यास ऊतक स्थित होता है अतः बीजांड पूरी सतह पर लगे होते हैं। जैसे वाटरलिली (*Nymphaea*)।



चित्र 7.25 बीजांडन्यास के प्रकार (a) सीमांत, (b) अक्षीय, (c) भिन्तीय, (d) मुक्त केंद्रीय (e) आधारी, (f) परिभिन्तीय



पाठगत प्रश्न 7.12

1. बाह्यदलों एवं दलों के समूह को क्रमशः क्या कहते हैं?

.....

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी

2. कॉलम I में दिए गए शब्दों को कॉलम II के शब्दों के साथ मैच कीजिये

I	II
(a) पुष्प	(i) गुड़हल
(b) बहुअंडपी	(ii) परागण
(c) दल	(iii) जननांग
(d) एकसंघी	(iv) अंडप अनेक
(e) अंडप	(v) रूपांतरित प्ररोह

3. बीजांडन्यास की परिभाषा दीजिये।

.....

4. उस बीजांडन्यास का नाम बताइये जिसमें अंडाशय बहुकोष्ठी हो तथा बीजांड केंद्रीय अक्ष में लगे हों।

.....

7.4 पुष्पक्रम (Inflorescence)

पुष्पी अक्ष (Floral axis) पर पुष्पों की व्यवस्था को पुष्पक्रम कहते हैं जब कि इसके अक्ष को पुष्पक्रम-अक्ष (Peduncle) कहते हैं। पुष्पक्रम कक्षस्थ (Axillary) अथवा अग्रस्थ (Terminal) हो सकते हैं।

7.4.1 पुष्पक्रम के प्रकार

पुष्पक्रम के विभिन्न प्रकार उसके अक्ष के शाखन पर तथा पुष्पों के क्रम पर आधारित होते हैं। पुष्पक्रम मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं :

(i) **असीमाक्षी (Racemose)**—प्रमुख अक्ष पुष्प में समाप्त नहीं होता है बल्कि निरंतर बढ़ता रहता है।

(ii) **ससीमाक्षी (Cymose)**—प्रमुख अक्ष पुष्प में समाप्त होता है तथा वृद्धि सीमित होती है।

इन दोनों में प्रमुख अंतर तालिका 7.14 में दिए गए हैं।

तालिका 7.14: असीमाक्षी एवं ससीमाक्षी पुष्पक्रमों में अंतर

असीमाक्षी	ससीमाक्षी
1. प्रमुख अक्ष में असीमित वृद्धि होती है।	वृद्धि सीमित होती है।
2. अक्ष पुष्प में समाप्त नहीं होता।	अक्ष पुष्प में समाप्त होता है।
3. पुष्प अग्रभिसारी अनुक्रम (Acropetal order) में उत्पन्न होते हैं जिसमें पुराने पुष्प नीचे तथा नए शीर्ष के पास पाए जाते हैं।	पुष्प तलाभिसारी क्रम (Basipetal order) में व्यवस्थित होते हैं जिसमें अग्रस्थ पुष्प सबसे पुराना होता है।

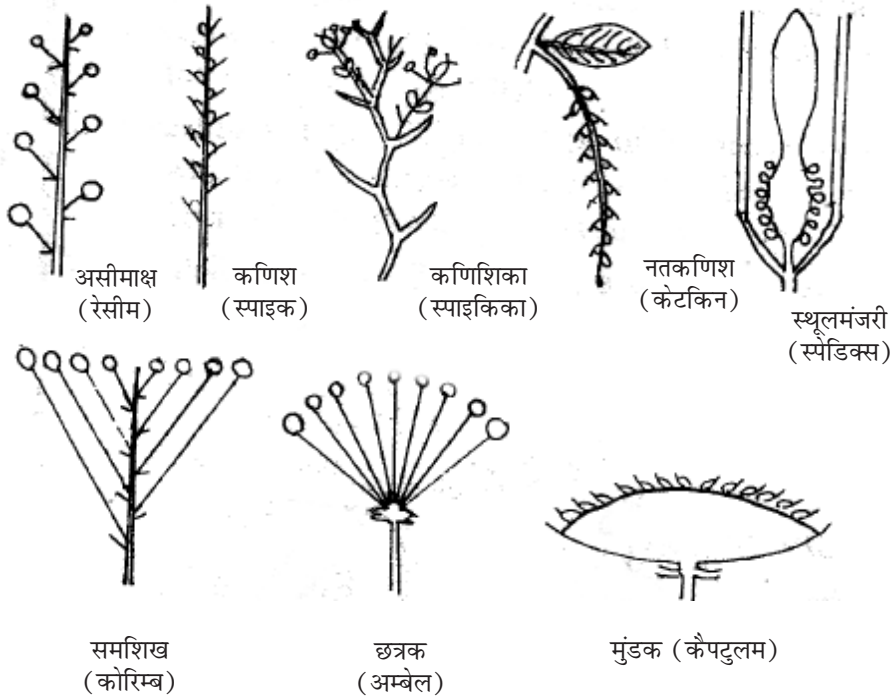


टिप्पणी

सारणी 7.15 असीमाक्षी पुष्पक्रम के प्रकार (चित्र 7.26)

A. जिसमें मुख्य अक्ष दीर्घित (elongated) होता है

प्रकार	लक्षण	उदाहरण
1. असीमाक्ष (Raceme)	अक्ष पर लगे पुष्प सवृन्त (Stalked) होते हैं और अग्राभिसारी ढंग से व्यवस्थित होते हैं।	सरसों
2. कणिश (Spike)	असीमाक्ष जैसा परंतु पुष्प अवृन्त (Sessile) होते हैं	अकाइरैन्थस (लटजीरा)
3. कणिशिका (spikelet)	एक या अधिक पुष्पों की गुच्छ (जिसमें पुष्पक सहपत्रों (bracts) के साथ लगे रहते हैं।)	गेहूँ
4. नतकणिश (Catkin)	कणिश जैसा परंतु यहाँ अक्ष नीचे की ओर लटका हुआ होता है जिस पर एकलिंगी पुष्प लगे होते हैं।	शहतूत
5. स्थूल मंजरी (Spadix)	कणिश जैसा परंतु यहाँ अक्ष मॉसल होता है तथा भड़कीले रंग के बड़े सहपत्र स्पेथ (Spathe) से लिपटा रहता है	कोलोकेशिया, केला



चित्र 7.26 असीमाक्षी पुष्पक्रम के प्रकार

B. जिसमें मुख्य अक्ष लघुकृत हैं (With main axis shortened)

6. समशिख (Corymb)	नीचे (पुराने) पुष्पों के वृन्त नए पुष्पों के वृन्त से बड़े, इस प्रकार सभी पुष्प एक ही तल तक पहुँच जाते हैं	कैन्डीटफ्ट
7. छत्रक (umbel)	समान पुष्पवृन्त वाले पुष्प एक ही बिंदु से उत्पन्न होते हैं।	धनिया

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



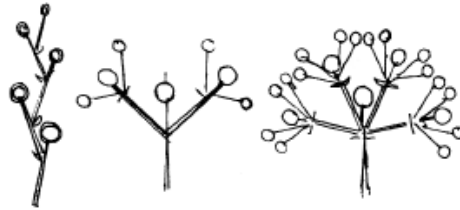
टिप्पणी

C. जिसमें मुख्य अक्ष चपटा होता है (With main axis flattened)

प्रकार	लक्षण	उदाहरण
8. शीर्ष/मुंडक (Head/Capitulum)	प्रमुख अक्ष फैलकर कॉनवेक्स पुष्पासन (Convex receptacle) बनाता है जिस पर पुष्पक नामक (Floret) अवृत पुष्प स्थित होते हैं। ये अभिकेंद्रीय क्रम (Centripetal order) में लगे होते हैं अर्थात् पुराने पुष्प परिधि की ओर स्थित होते हैं। संपूर्ण पुष्पक्रम सहपत्रों (Bracts) के परिचक्र (Involucre) से घिरा रहता है।	सूरजमुखी

सारणी 7.16 ससीमाक्षी पुष्पक्रम के प्रकार (चित्र 7.27)

प्रकार	लक्षण	उदाहरण
1. एकशाखी ससीमाक्ष (monochasial cyme- चित्र 7.27a)	मुख्य अक्ष का अंत एक पुष्प में होता है। उससे एक पार्श्व शाखा निकलती है तथा उसके अंत में भी एक पुष्प बनता है।	कपास
2. द्विशाखी ससीमाक्ष (Dichasial cyme- चित्र 7.27b)	अग्रस्थ पुष्प (terminal flower) के दोनों तरफ दो पार्श्व शाखाएँ बनती हैं तथा प्रत्येक शाखा का अंत एक पुष्प से होता है।	डाएन्थस, चमेली
3. बहुशाखी ससीमाक्ष (Polychasial cyme- चित्र 7.27c)	अग्रस्थ पुष्प के पास से अनेक शाखाएँ उत्पन्न होती हैं तथा प्रत्येक शाखा का अंत एक-एक पुष्प से होता है।	आक (कैलोट्रोपिस)

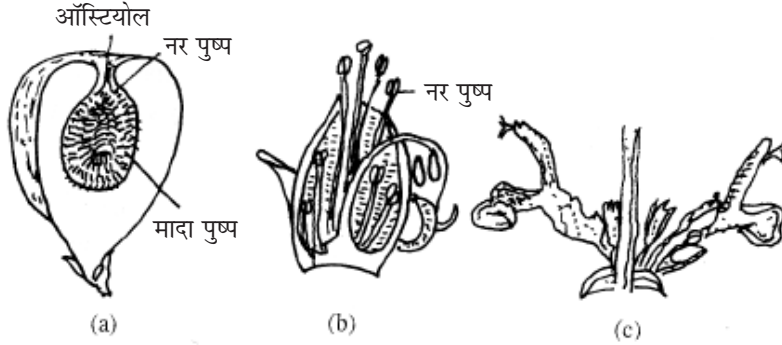


चित्र 7.27 ससीमाक्ष पुष्पक्रम के प्रकार (a) एकशाखी (b) द्विशाखी (c) बहुशाखी

7.4.2 विशेष प्रकार के पुष्पक्रम (Special types of Inflorescence)

- हाइपेंथोपिडम (Hypanthodium)** – मांसल पुष्पासन (Flashy receptacle) एक कप के समान गुहा बनाता है। इसके शीर्ष पर एक छिद्र द्वार होता है। नर एवं मादा पुष्प गुहा की अंतः भित्ति पर लगे रहते हैं। जैसे अन्जीर, पीपल (चित्र 7.28a)
- साएथियम (Cyathium)** – एक विशेष प्रकार का पुष्प क्रम जो विशेष रूप से यूफोर्बिया (Euphorbia) में होता है। इसमें एक कप समान परिचक्र (involucre) होता है जो नर पुष्पों को और उनके द्वारा घेरी हुई केवल एक मादा पुष्प को चारों ओर से घेरे रहते हैं। परिचक्र के कोर पर मकरंद कोश (nectary) उपस्थित होती है (चित्र 7.28b)

3. **कूटचक्रक (Verticillaster)** – यह एक सघन द्विशाखा ससीमाक्ष पुष्पक्रम है, जिसमें हर एक पर्वसंधि के अवृत पुष्पों के गुच्छे पास-पास तथा पत्तियों के कक्षों में व्यवस्थित रहते हैं, जैसे ऑसिमम (तुलसी), सैल्विया (चित्र 7.28c) आदि।



चित्र 7.28 विशेष प्रकार के पुष्पक्रम—(a) हाइपैन्थोडियम, (b) सैथियम (c) कूटचक्रक

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 7.13

1. ससीमाक्षी पुष्पक्रम किसे कहते हैं?

.....

2. असीमाक्ष एवं कण्ठि में एक अंतर दीजिए।

.....

3. पुष्पक्रम की परिभाषा दीजिए।

.....

4. सूरजमुखी तथा अंजीर में पाए जाने वाले पुष्पक्रम के नाम दीजिए।

.....

7.5 फल

वास्तविक फल एक परिपक्व अण्डाशय है जो निषेचन के उपरांत विकसित होता है। बीजाण्ड बीज में विकसित होता है तथा अण्डाशय भित्ति परिपक्व होकर फल की भित्ति बनाता है जिसे अब फलभित्ति (pericarp) कहते हैं। फलभित्ति मोटी अथवा पतली हो सकती है सरस या मांसल गूदेदार (fleshy) फलों में जैसे आम में, फलभित्ति मोटी होती है तथा तीन भागों में विभेदित होती है— (a) **बाह्यभित्ति** (epicarp) फल का छिलका बनाती है, (b) **मध्यभित्ति** (mesocarp) के बीच में गूदेदार भाग, तथा (c) **अंतःभित्ति** (endocarp) कठोर तथा काष्ठीय (आम, नारियल) या अधिकतर पतली एवं झिल्लीमय (संतरा) होती है। शुष्क फलों में फलभित्ति पतली कागज की तरह, शुष्क अथवा मोटी एवं काष्ठीय परंतु तीन भागों में विभेदित नहीं होती है।

कभी-कभी अण्डाशय के साथ-साथ अन्य पुष्पी भाग जैसे पुष्पासन (Thalamas) स्तम्भक (Receptacle) या बाह्यदल पुंज (calyx) विकसित होकर फल का हिस्सा बन जाते हैं, ऐसे फल को आभासी फल (False fruit) कहते हैं जैसे—सेब, नाशपाती (पुष्पासन), अंजीर (सस्तम्भक)

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी

अनिषेक फल (Parthenocarpic fruit) – यह ऐसा फल है जो बिना निषेचन के विकसित हो जाता है। इसमें बीज अनुपस्थित होते हैं अथवा बीज जीवनाक्षम होते हैं जैसे—केला, अंगूर उद्यान विशेषज्ञ कृत्रिम रूप से ऐसे फल पैदा कर रहे हैं।

7.5.1 फलों के प्रकार

फल मूल रूप से तीन प्रकार के होते हैं :

- 1. एकल फल (Simple)**—यह फल एक अंडपी-बहुअंडपी, युक्तांडपी अण्डाशय से विकसित होता है जैसे—मटर, टमाटर।
- 2. पुंज फल (Aggregate)**—यह एक ही पुष्पासन पर लगे असंख्य एकल फलों या सूक्ष्मफलों (fruitlets) का समूह अथवा पुंज (etareio) है जिससे प्रत्येक फल बहुअंडपी, वियुक्तांडपी (apocarpous-free carpels) अण्डाशय से विकसित होता है जैसे, आक/मदार (कैलोट्रोपिस) रैननकुलस
- 3. संग्रथित फल (Composite or multiple)**—यह फल संपूर्ण पुष्पक्रम से या असंख्य पास-पास स्थित तालिका पुष्पों से विकसित होता है, जैसे—शहतूत, अनानास (pineapple)।

तालिका 7.17: फलों की प्रमुख श्रेणियाँ

1. एकल (Simple)	शुष्क (Dry)	स्फुटनशील (Dehiscent)	(i) शिम्ब (Legume)—मटर, सेम, मूंगफली (ii) सिलिकुआ (Siliqua)—सरसों (iii) फॉलिकल (Follicle)—आक (कैलोट्रोपिस)
		अस्फुटनशील (Indehiscent)	(iv) सम्पुटिका (Capsule)—कपास, पाँपी, भिंडी (i) कैरिओप्सिस (Caryopsis)—गेहूँ, चावल (ii) नट (Nut)—बादाम, काजू
2. पुंजफल (Aggregate)	सरस (Fleshy)		(iii) सिप्सेला (Cypsella)—सूरजमुखी, गेंदा (iv) समारा (Samara)—जिमिकन्द, हिप्टेज (i) ड्रूप (Drupe)—आम, नारियल (ii) बेरी (Berry)—टमाटर, केला, खजूर (iii) पेपो (Pep)—खीरा, तरबूज (iv) हेस्पेरीडियम (Hesperidium)—नींबू, संतरा (v) पोम (Pome)—सेब, नाशपाती
			(i) ड्रूप का पुंजफल (Etaerio of drupes)—रसभरी (ii) एकीन का पुंजफल (Etaerio of achenes)—स्ट्रोबेरी, गुलाब (iii) बेरी का पुंजफल (Etaerio of berry)—शरीफा (कुछ क्षेत्रों में इसे सीताफल कहा जाता है) (iv) फॉलिकल का पुंजफल (Etaerio of follicles)—सदाबहार, लार्कस्पर
3. संग्रथित (Multiple or Composite)			(i) सोरोसिस (Sorosis)—अनानास, शहतूत, कटहल (ii) साइकोनस (Syconus)—अंजीर, पीपल

तालिका 7.18 सामान्य फल तथा उनके खाने योग्य (edible) भाग

नाम	प्रकार/श्रेणी	खाने योग्य भाग
1. केला	बेरी-एकल, सरस	मध्यभित्ति एवं अंतःभित्ति
2. सेब	पोम-एकल, सरस	गूदेदार पुष्पासन
3. नारियल	रेशेदार ड्रूप-एकल, सरस	भ्रूणपोष
4. शरीफ़ा	बेरी का पुंजफल-पुंजफल	फलभित्ति
5. खजूर	बेरी-एकल, सरस	फलभित्ति
6. काजू	नट-एकल, शुष्क अस्फुटनशील	पुष्पक्रम अक्ष एवं बीजपत्र (peduncle and cotyledons)
7. आम	ड्रूप-एकल, सरस	मध्यभित्ति
8. संतरा	हेस्पेरीडियम-एकल, सरस	अंतःभित्ति से निकले सरस रोम
9. टमाटर	बेर-एकल, सरस	फलभित्ति एवं बीजांडासन
10. नाशपाती	पोम-एकल, सरस	सरस पुष्पासन
11. अनानास	सोरोसिस-संग्रथित	स्तंभक का बाहरी हिस्सा, सहपत्र एवं परिदलपुंज
12. अंजीर	साइकोनस-संग्रथित	सरस धानी (Receptacle)
13. लीची	नट-एकल	सरस एरिल (aril)
14. गेहूँ	केरिओप्सिस-एकल, शुष्क, अस्फुटनशील	मंडयुक्त भ्रूणपोष
15. स्ट्रॉबेरी	एकीन का पुंजफल-पुंजफल	मांसल पुष्पासन

पादप तथा जीवों के प्रकार एवं प्रकार्य



टिप्पणी



पाठगत प्रश्न 7.14

1. फल की परिभाषा दीजिए?
.....
2. आभासी फल के दो उदाहरण दीजिए।
.....
3. अंडाशय भित्ति से फल की जो भित्ति बनती है उसे क्या कहते हैं?
.....
4. सरस फल की फलभित्ति की तीन परतों के नाम दीजिए।
.....

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी

5. कॉलम I में दिए गए शब्दों को कॉलम II के भेदों शब्दों से मैच कीजिए:

कॉलम I	कॉलम II
(क) सेब	(i) बेरी
(ख) हेस्पेरीडियम	(ii) मध्यभित्ति
(ग) आम का खाने योग्य भाग	(iii) भ्रूणपोष
(घ) नारियल का खाने योग्य भाग	(iv) संतरा
(ङ) टमाटर	(v) आभासी फल



आपने क्या सीखा

- तना पादप का वायवीय, खड़ा, उर्ध्वाधर प्रकाशानुवर्ती भाग हैं जिसमें पर्वसंधियाँ, पत्तियाँ तथा कलिकाएँ पाई जाती हैं।
- इसके अग्र भाग में शीर्षस्थ विभज्योतक होता है जो पत्तियाँ तथा कक्षीय कलिकाएँ उत्पन्न करता है।
- तने में विशिष्ट कार्यों के लिए विभिन्न प्रकार के रूपांतरण होते हैं जैसे भूमिगत, उपवायवीय तथा वायवीय तने।
- द्विबीजपत्री एवं एकबीजपत्री स्तंभ की आंतरिक संरचना भिन्न होती है।
- द्विबीजपत्री तने की आंतरिक संरचना दर्शाती है—बाह्यत्वचा, विभेदित भरणऊतक, बहुपरती परिरंभ तथा वलय में स्थित संवहनी पूल। प्रत्येक संवहनी पूल संयुक्त, संपार्श्विक, खुले तथा अंतःआदिदारुक युक्त।
- एकबीजपत्री स्तंभ भिन्न है क्योंकि इसमें अविभेदित भरण ऊतक, बिखरे हुए बंद संवहनी पूल पाए जाते हैं।
- द्वितीयक वृद्धि केवल द्विबीजपत्री तने में होती है।
- काष्ठ दो प्रकार की होती है—अंतःकाष्ठ (गहरे रंग की तथा निष्क्रिय) तथा रसकाष्ठ (हल्के रंग की तथा क्रियाशील)
- द्वितीयक वृद्धि के समय, संवहनी एधा की विभेदी सक्रियता के कारण वार्षिक वलय बनते हैं।
- पार्श्विक शाखाओं की उत्पत्ति बहिर्जात (exogenous) होती है।
- तने का प्राथमिक कार्य जल एवं खनिज लवणों का जाइलम से तथा खाद्य पदार्थ का फ्लोएम से संवहन करना। पत्तियों को सहारा देना तथा उन्हें अच्छे प्रकाश संश्लेषण के लिए सूर्य के प्रकाश की ओर दिशान्यास करना; पुष्प एवं फलों को उस पर लगने देना है।



- तने का रूपांतरण विशिष्ट कार्यों के लिए होता है जैसे खाद्य-संचय, चिरकालिकता, सुरक्षा, आरोहण, प्रकाश-संश्लेषण तथा कायिक जनन।
- पर्ण (पत्ती) प्रकाशसंश्लेषण के लिए एक विशिष्ट अंग है।
- पर्ण (पत्ती) के तीन भाग होते हैं—पर्णाधार, पर्णवृंत तथा पर्णफलक/पर्णफलक में जालिकारूपी अथवा समान्तर शिराविन्यास फैला रहता है। स्तंभ पर पत्तियों के लगने की व्यवस्थाक्रम को पर्णविन्यास कहते हैं।
- पत्तियाँ सरल अथवा संयुक्त हो सकती हैं।
- विशिष्ट कार्यों के लिए पत्तियाँ पर्ण प्रतान, पर्ण शूल, पर्णाभ, घट अथवा थैलीनुमा संरचनाओं में रूपांतरित हो जाती हैं।
- पत्ती की आंतरिक संरचना तीन प्रमुख ऊतक दर्शाती है—रंध्रों सहित बाह्यत्वचा, पर्णमध्योतक खंभ एवं स्पंजी ऊतकों में विभेदित (केवल द्विबीजपत्री पर्ण में) अथवा अविभेदित केवल स्पंजी ऊतक (एकबीजपत्री पर्ण में) तथा संवहन तंत्र।
- प्रत्येक रंध्र में दो अर्धवृत्ताकार द्वार-कोशिकाएँ होती हैं जो एक छिद्र को घेरे रहती हैं। द्वार-कोशिकाएँ रंध्रों का खुलना व बंद होना नियंत्रित करती हैं।
- रंध्र गैस-विनिमय तथा वाष्पोत्सर्जन में जल की हानि में सहायक होते हैं।
- कुछ पादपों की पत्तियों में विशिष्ट संरचनाएँ जैसे बुल्लीफॉर्म कोशिकाएँ, जल रंध्र तथा रोम पाए जाते हैं।
- पुष्प एक रूपांतरित प्ररोह है।
- प्रारूपी पुष्प में सहायक चक्र-बाह्यदल पुंज एवं दलपुंज तथा जनन चक्र-पुमंग (नर) एवं जायांग (मादा) पाए जाते हैं।
- पुष्प उभयलिंगी, एकलिंगी या नपुंसक; त्रिज्यासममित अथवा एकव्यास सममित; जायांगधर, परिजायांगी या जायांगोपरिक हो सकते हैं।
- पुष्पी अंगों में विविधताएँ पाई जाती हैं।
- अंडाशय के अंदर बीजांडासनों की व्यवस्था को बीजांडन्यास कहते हैं। यह अनेक प्रकार के होते हैं।
- पुष्पी अक्ष पर पुष्पों की व्यवस्था को पुष्पक्रम कहते हैं।
- इसके प्रमुख दो प्रकार होते हैं—असीमाक्षी तथा ससीमाक्षी।
- हाइपेंथोडियम, कूटचक्रक तथा साएथियम विशेष प्रकार के पुष्पक्रम होते हैं।
- फल एक परिपक्व अंडाशय है जो निषेचन के उपरांत विकसित होता है।
- बीजांड विकसित होकर बीज बनाता है तथा अंडाशय-भित्ति परिपक्व होकर फल भित्ति बनाती है जो पतली अथवा मोटी (बाह्यभित्ति, मध्यभित्ति तथा अंतःभित्ति में विभेदित) होती है।

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी

- फल वास्तविक अथवा आभासी हो सकते हैं तथा एकल, पुंजफल तथा संग्रथित प्रकार की श्रेणियों में बाँटे गए हैं।
- एकल फल शुष्क (स्फुटनशील या अस्फुटनशील) अथवा सरस प्रकार के होते हैं।
- वह फल जो बिना निषेचन के विकसित होता है उसे अनिषेक फल कहते हैं।



पाठांत प्रश्न

- निम्न में अंतर बताइए।
 - द्विबीजपत्री तना तथा एकबीजपत्री तना
 - जड़ तथा तना
 - असीमाक्षी तथा ससीमाक्षी पुष्पक्रम
 - रंध्र तथा जलरंध्र
 - वास्तविक फल तथा आभासी फल
 - द्विबीजपत्री तथा एकबीजपत्री पर्ण
- विभिन्न प्रकार के भूमिगत रूपांतरित तनों को समझाइए।
- द्विबीजपत्री तने में द्वितीयक वृद्धि की प्रक्रिया को समझाइए।
- द्विबीजपत्री तने के उदग्र काट का नामांकित चित्र बनाइए।
- निम्न की परिभाषा दीजिए।

(a) फूल,	(b) त्रिज्या सममित,	(c) विषमपर्णता,
(d) पर्ण विन्यास,	(e) जायांगधर,	(f) अनिषेक फल,
(g) शिराविन्यास		
- काग एधा क्या है? इसके कार्य स्पष्ट कीजिये।
- निम्न के नामांकित चित्र बनाइये:
 - असीमाक्ष तथा समशिख पुष्पक्रम
 - स्तम्भीय तथा भित्तीय बीजांडन्यास
- फल किसे कहते हैं? विभिन्न प्रकार के एकल-सरस फल को एक उदाहरण सहित सूची रूप में लिखिये?
- निम्न फलों के खाने वाले भाग कौन-से है?

(a) आम,	(b) संतरा,	(c) सेब
(d) केला,	(e) नारियल,	(f) काजू



10. कॉलम I में दिए गए शब्दों को कॉलम II के शब्दों से मैच कीजिये।

कॉलम I	कॉलम II
(क) प्रतान	(i) सुरक्षा
(ख) भूस्तारी	(ii) खाद्य संचय
(ग) काँटा	(iii) जनन
(घ) कंद	(iv) प्रकाशसंश्लेषण
(ङ) मुंडक	(v) आरोहण
(च) पर्णाभवृत	(vi) सूरजमुखी

11. उस भूमिगत रूपांतरण के प्रकार का नाम बताइये जो हरिमाहीन, पर्व एवं पर्वसंधि तथा 'आँखें' युक्त हो।
12. यदि एक तने का काट दर्शाता हो—बिखरे एवं बंद संवहन पूल 'Y' आकृति के जाइलम तथा चारों ओर से बंडल आच्छद से घिरे हुए; तो वह कौन से वर्ग के पादप का है।
13. कागजन (कार्क एधा) के बाहर की ओर उपस्थित क्षेत्र को क्या कहते हैं?
14. जब एधा कम सक्रिय होती है तब किस प्रकार की काष्ठ बनाती है?



पाठगत प्रश्नों के उत्तर

- 7.1** 1. स्तंभ
2. कक्षीय कलिका
3. क्योंकि पार्श्वीय जड़ें, अंदर की पत्तों से उत्पन्न होती है (अंतर्जात उत्पत्ति)
4. तना धनात्मक प्रकाशानुवर्ती एवं ऋणात्मक गुरुत्वानुवर्ती (यानी गुरुत्वापवर्ती) होती है।
- 7.2** 1. कॉर्पस 2. प्राकएधा (प्रोकेम्बियम)
3. कक्षीय कलिका, बहिर्जात 4. मूल गोप
- 7.3** 1. विसर्पी पादप 2. उपवायवीय (अववायवीय)
3. पर्णाभ पर्व 4. प्रकंद, शल्ककंद
5 (क)-v; (ख)-iii; (ग)-i; (घ)-ii; (ङ)-iv
- 7.4** 1. जल एवं खनिज लवणों का जड़ से पत्ती तक तथा संश्लेषित खाद्य का पत्ती से पादप के अन्य अंगों तक संवहन करना।
2. तना टुकड़ों से
3. (क)-iii; (ख)-v; (ग)-iv; (घ)-ii; (ङ)-i

मॉड्यूल - 2

पादप तथा जीवों के प्रकार
एवं प्रकार्य



टिप्पणी

- 7.5** 1. संयुक्त संवहनी पूल वह है जब जाइलम एवं फ्लोएम एक ही पूल में इकट्ठे हों तथा संपार्श्विक में जाइलम एवं फ्लोएम एक ही अरीय (radius) पर व्यवस्थित होते हैं।
2. मज्जा किरणों
3. जड़
4. एकबीजपत्री स्तंभ के लिए मक्का का स्तंभ तथा द्विबीजपत्री के लिए सूरजमुखी का स्तंभ
- 7.6** 1. काग एधा (कागजन) तथा संवहनी एधा
2. मज्जा रश्मि के मृदूतक
3. सक्रिय काग एधा के बाहर स्थित सारे ऊतक/सामूहिक रूप से छाल कहलाते हैं।
4. काष्ठीय शाखाओं में गैसीय विनिमय के लिए।
5. क्योंकि इनमें द्वितीयक वृद्धि अनुपस्थित होती है।
6. काग (कार्क), कागजन (कार्क एधा) काग अस्तर; सुरक्षा
- 7.7** 1. पश्चकाष्ठ अथवा ग्रीष्म काष्ठ
2. वार्षिक वलयों की गिनती करके
3. अधिक टिकाऊ, रोगजनकों के आक्रमण के प्रति प्रतिरोधक होती है।
4. अधिक मात्रा में यांत्रिक ऊतक जैसे दृढोतक एवं द्वितीयक जाइलम की उपस्थिति के कारण।
5. द्विबीजपत्री तने के संवहनी एधा की सक्रियता से बना द्वितीयक जाइलम काष्ठ कहलाता है।
- 7.8** 1. पर्णफलक पर शिराओं एवं शिरिकाओं की व्यवस्था को शिराविन्यास कहते हैं।
2. एकशिरिय शिराविन्यास में मात्र एक दृढ़ मध्य शिरा होती है परंतु बहुशिरिय में एक से अधिक दृढ़ शिराएँ होती हैं।
3. जालिकारूपी, समांतर।
4. कक्षीय कलिका।
5. मध्य शिरा
- 7.9** 1. रेकिस
2. पर्ण के कक्ष में कक्षीय कलिका होती है परंतु पर्णक में अनुपस्थित होते हैं।
3. पिच्छाकारी एवं हस्ताकारी संयुक्त पत्ती।
- 7.10** 1. एकांतर, सम्मुख-क्रासित; सम्मुख-अध्यारोपित
2. (क)-iii; (ख)-iv; (ग)-i; (घ)-ii



3. घटपर्णी पादप; ब्लैडरवर्ट
 4. विषमपर्णता
- 7.11**
1. द्विबीजपत्री पर्ण में पर्णमध्योत्क खम्भ (palisade) एवं स्पंजी ऊतकों में विभेदित परंतु एकबीजपत्री पर्ण में केवल स्पंजी ऊतक का बना हुआ; प्रकाश संश्लेषण।
 2. पत्ती के दोनों सतहों पर।
 3. जलरंध्र।
 4. (क)-iii; (ख)-vi; (ग)-iv; (घ)-ii; (ङ)-i; (च)-v
- 7.12**
1. बाह्यदलपुंज, दलपुंज
 2. (क)-v; (ख)-iv; (ग)-ii; (घ)-i; (ङ)-iii
 3. अंडाशय के अंदर बीजांडासनों की व्यवस्था को बीजांडन्यास कहते हैं।
 4. अक्षीय (axile)
- 7.13**
1. जब प्रमुख अक्ष का अंत पुष्प में होता है तथा वृद्धि सीमित होती है।
 2. असीमाक्ष में अक्ष पर लगे पुष्प सवृन्त होते हैं परंतु कणिश में पुष्प अवृन्त होते हैं।
 3. पुष्पी अक्ष पर पुष्पों की व्यवस्था को पुष्पक्रम कहते हैं।
 4. मुंडक, हाइपेंथोडियम।
- 7.14**
1. फल एक परिपक्व अंडाशय है जो निषेचन के उपरांत विकसित होता है।
 2. सेब, नाशपाती
 3. फलभित्ति
 4. बाह्यभित्ति, मध्यभित्ति, अंतःभित्ति
 5. (क)-v; (ख)-iv; (ग)-ii; (घ)-iii; (ङ)-i