अध्याय 12

ब्रायोफाइटा, टेरिडोफाइटा एवं स्पर्मेटोफाइटा (जिम्नोस्पर्म व ऐन्जियोस्पर्म)

Bryophyta, Pteridophyta and Spermatophyta (Gymnosperm and Angiosperm)

ब्रायोफाइटा

(Bryophyta)

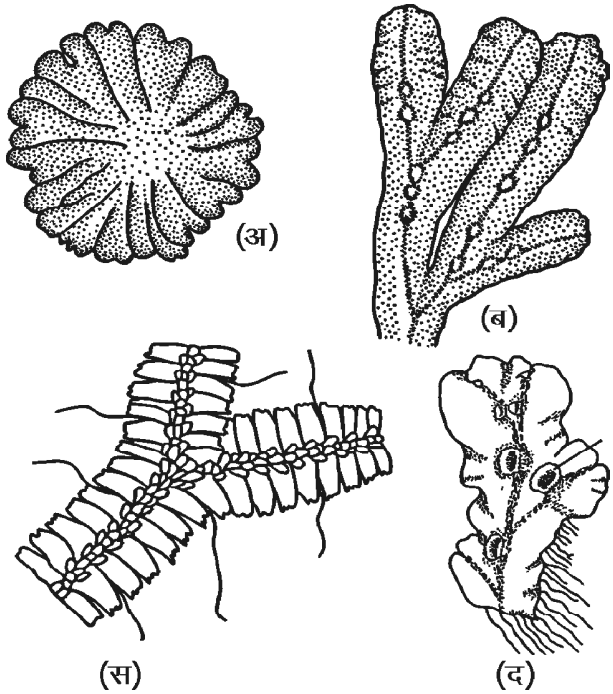
ब्रायोफाइटा एक ग्रीक शद है जो Bryos = मास तथा Phyton = लान्ट से मिलकर बना है जिसके अन्तर्गत सरल एवं आ पादपों को सम्मिलित किया गया है ब्रायोफाइटा शद का सर्वप्रथम प्रयोग ब्राउन (Braun, 1864) ने किया बाद में इस प्रभाग में सरल, आ, प्रथम स्थलीय, असंवहनी व भ्रूणीय पादपों को सम्मिलित किया गया इन पादपों को जीवित रहने के लिये अधिक जल व नमी की आवश्यकता है अतः इन्हें उभयचर पादप भी कहा जाता है इस वर्ग में लगभग 6 वंश तथा 24, से अधिक प्रजातिया सम्मिलित हैं

ब्रायोफाइटा के लाक्षणिक लक्षण

ब्रायोफाइटा के लाक्षणिक लक्षण निम्नलिखित हैं

1. **वितरण** यपि ब्रायोफाइट्स प्रथम स्थलीय पादप माने जाते हैं परन्तु ये वातावरण की सीमित जगहों पर ही पाये जाते हैं जहां पर नमी अधिक हो ये पादप विश्वयापी है तथा उष्ण प्रदेशों से हिमाादित ध्रुवों तक मिलते हैं
2. **स्वभाव व आवास** ब्रायोफाइट्स सामान्यतया नम व ायादार स्थानों पर, अःस्तरों जैसे शिलाखण्डों, दीवारों, वक्षों के तनों व ाल पर पाये जाते हैं इसके अतिरि कु जातियां जैसे *रिसिया लूटेन्स* , *रिसियोकार्पस नेटेन्स* जलीय, *टोरूला डेजर्टोरम, टोरूटुला मुरेलीस* शुष्क आवासों, तथा कु मास व *डेन्डोसिरोस* की अनेक जातियां वक्षों पर अधिपादपों के रूप में पायी जाती हैं *बसबाउमिया* एक मतोपजीवी ब्रायोफाइट है
3. ब्रायोफाइट पादप आकार में ोटे तथा स्वरूप में विभिन्नता प्रदर्शित करते हैं इनका आकार 1 मि.मी. से लेकर 3 से 5 सेमी. तक हो सकता है
4. ब्रायोफाइटा का मुख्य पादपकाय युमकोद्भिद् होता है यह युमकोद्भिद् दो प्रकार के स्वरूप में होता है (i) थैलाभ तथा (ii) पर्णिल स्वरूप

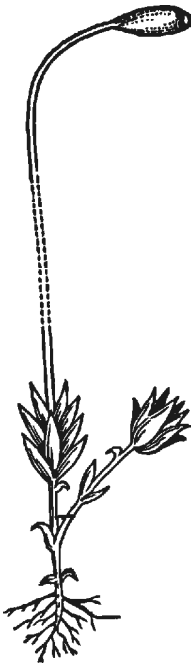
(i) **थैलाभ स्वरूप** इसमें पादप सुकायक, पष्ठाधारी, द्विभाजी शाखित व चपटा होता है तथा आधार पर श्यान व करते हैं (चित्र 12.1) थैलस की परी सतह पर मध्य खांच उपस्थित होती है उदाहरण *रिसिया* , *मार्केन्शिया* आदि इन्हीं थैलस की परी सतहों पर जननांग बनते हैं थैलस



चित्र 12.1 : ब्रायोफाइट्स के विभिन्न थैलाभ स्वरूप
(अ) *रिसिया* थैलस (ब) *पोरेला* थैलस
(स) *मार्केन्शिया* थैलस (द) गेमा कप

की अभ्यक्ष अथवा निचली सतह पर मूलाभास व शक उपस्थित होते हैं मार्केन्शिएलीज गण के सदस्यों में मूलाभास दो प्रकार के होते हैं चिकनी भित्ति यु व गुलिकीय जबकि गण जंगरमेनिएलीज व एन्थोसिरोटेलीज में केवल चिकनी भित्ति यु मूलाभास होते हैं इनमें शकों का भी अभाव होता है गण मार्केन्शिएलीज का थैलस आंतरिक रूप से परी प्रकाश संश्लेषी तथा आधारीय संचयी क्षेत्रों में विभेदित होता है जबकि गण एन्थोसिरोटेलीज में इस प्रकार का विभेदन नहीं होता है थैलस में यांत्रिक व संवहन उत्तकों का पूर्णतया अभाव होता है

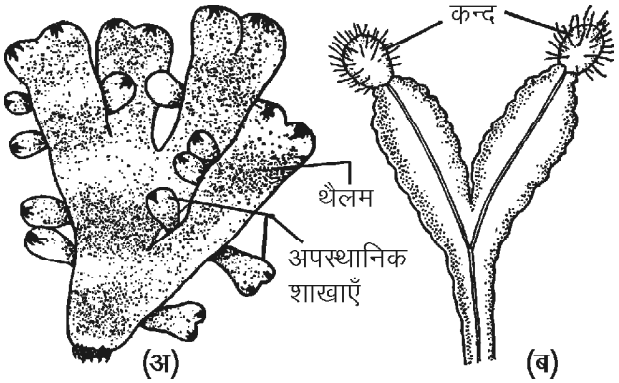
(ii) **पर्णिल स्वरूप** इस प्रकार के पादप स्वरूप में मुख्य पादपकाय श्यान या उर्ध्व होता है इसके केनेय अक्ष पर पत्तीनुमा उपांग विन्यासित होते हैं (चित्र 12.2) *पोरेला* के श्यान अक्ष की परी सतह पर एककोशिक मूलाभास जबकि मसाई वर्ग के सदस्यों में बहुकोशिक व शाखित मूलाभास होते हैं



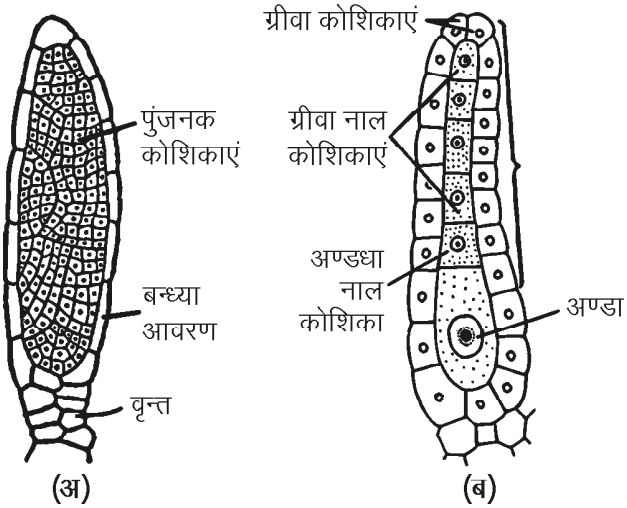
चित्र 12.2 : पर्णिल स्वरूप

5. **जनन** ब्रायोफाइट्स में कायिक व लैंगिक दोनों प्रकार का जनन मिलता है इनमें अलैंगिक बीजाणुओं का पूर्णतया अभाव होता है इन पादपों में कायिक जनन विखण्डन (*रिसिया, मार्केन्शिया*), जेमा द्वारा (*मार्केन्शिया, लुनूलेरिया*), अपस्थानिक शाखाओं द्वारा (*रिसिया, रिबाउलिया , टारजिओनिया*), कन्द द्वारा (*रिसिया, एन्थोसिरोस*), प्रोटोनिमा द्वारा (मास), चिरस्थाई शीर्ष द्वारा (रिसिया *साइथोडियम*) व पुनदभवन द्वारा (*रिसिया , मार्केन्शिया*) होता है (चित्र 12.3)

6. **लैंगिक जनन** ब्रायोफाइटा में लैंगिक जनन विषमयुमकी प्रकार का होता है युमकों का निर्माण जटिल युमकानियों में होता है ये युमकधानियां बहुकोशिक होती हैं तथा बन्य आवरण से घिरी रहती हैं नर जननांग पुंधानी तथा मादा जननांग स्त्रीधानी कहलाती हैं पुंधानी में नर जनन कोशिका पुमणु तथा स्त्रीधानी में मादा जनन कोशिका अण्डा बनता है (चित्र 12.4)



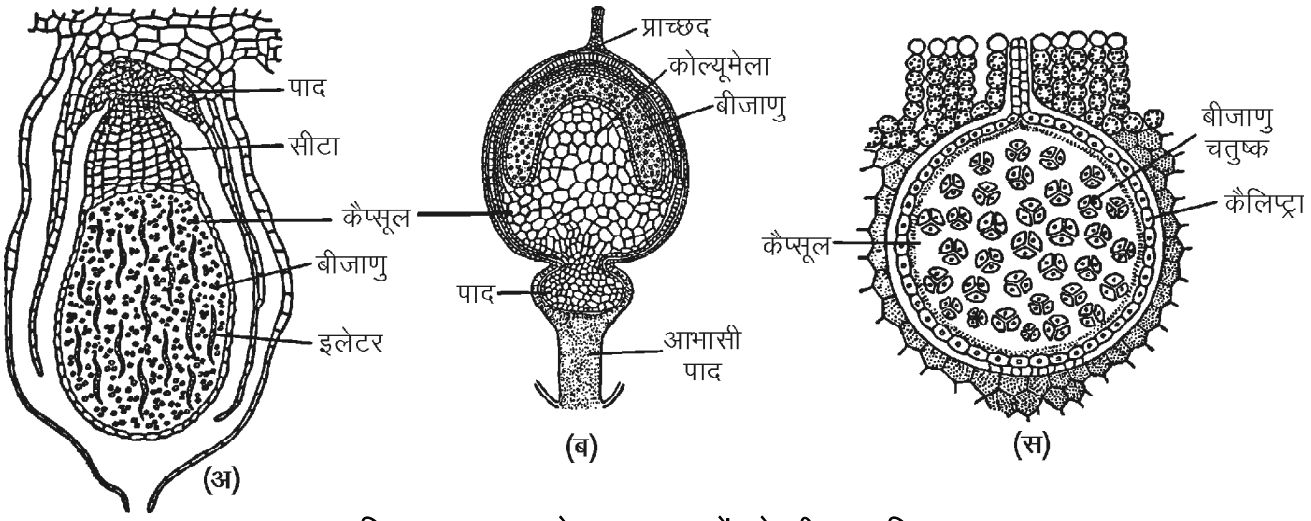
चित्र 12.3 : (अ) अपस्थानिक शाखाओं व (ब) कन्द द्वारा कायिक जनन



चित्र 12.4 : (अ) पुंधानी (ब) स्त्रीधानी

. इन पादपों में निषेचन के लिये जल आवश्यक होता है परिपव स्त्रीधानी की ग्रीवा नाल कोशिकायें व अण्डधा नाल कोशिकायें विघटित होकर श्लेष्म का निर्माण करती है यह श्लेष्म जल अवशोषण कर फूल जाता है जिसके दबाव से कन कोशिकायें खुल जाती है तथा श्लेष्म स्त्रीानी के मुख पर आ जाता है अब यह श्लेष्म पुमणुओं को अपनी ओर आकर्षित करता है ये पुमणु रासायनिक अनुचलन यिा द्वारा तैरते हुए स्त्रीधानी में प्रवेश करते हैं इनमें से एक पुमणु, अण्डे से संलयित होकर युमनज बनाता है

. **बीजाणुद्भिद्** युमनज बीजाणुद्भिद् पीी की प्रथम कोशिका है जो विामावस्था के बाद विभाजन व विभेदन के बाद एक बीजाणुद्भिद संरचना स्पोरोगोनियम बनाता है यह युमोद्भिद् पादप से संलन रहता है परन्तु इसका जीवनकाल सीमित अवधि के लिये होता है



चित्र 12.5 : ब्रायोफाइटा पादपों के बीजाणुद्भिद्
(अ) *मार्केन्शिया* (ब) *स्फैगनम* (स) *रिसिया*

एक स्पोरोगोनियम (i) पाद (ii) वन्त या सीटा व (iii) संपुटिका (कैसूल) तीन भागों में विभ होता है कैसूल स्पोरोगोनियम का उर्वर भाग होता है इसमें अर्धसूत्री विभाजन द्वारा बीजाणुओं का निर्माण होता है (चित्र 12.5)

कैसूल भित्ति फटने से ये परिपव बीजाणु बाहर निकलते हैं तथा अनुकूल परिस्थितियां उचित स्थान पर अंकुरित होकर सीधे ही नवोद्भिद् पादप का निर्माण करते हैं लेकिन मसाई समूह में बीजाणु अंकुरित होकर एक तन्तुनुमा प्रोटोनिमा को जन्म देते हैं इस प्रोटोनिमा में कई परिवर्तन होने के बाद इन पर कई कलिकायें उत्पन्न होती हैं तत्पश्चात् ये कलियां नवपादप को जन्म देती है

. ब्रायोफाइट के जीवन च में दो प्रावस्थायें होती हैं (i) अगुणित युमकोद्भिद् प्रावस्था तथा (ii) द्विगुणित बीजाणुद्भिद् प्रावस्था युमकोद्भिद् से युमक बनते हैं जिनके संलयन से द्विगुणित युमन का निर्माण होता है यह युमनज विभाजन व विभेदन से स्पोरोगोनियम बनाता है इस स्पोरोगोनियम की द्विगुणित बीजाणुजन कोशिकायें र्आसूत्री विभाजन द्वारा अगुणित बीजाणुओं का निर्माण करती है जो अंकुरित होकर पुनः युमकोद्भिद् का निर्माण करते हैं इस प्रकार दो संततियां अगुणित युमकोद्भिद् व द्विगुणित बीजाणुद्भिद् जीवन च में एकान्तरित होती है इस प्रयिा को पीी एकान्तरण कहते हैं चूंकि अगुणित व द्विगुणित पादप आकारिकी में भिन्न होते हैं अतः इसे विषमरूपी पीी एकान्तरण कहते हैं

टेरिडोफाइटा
(Pteridophyta)

टेरिडोफाइटा पादपों में सुविकसित संवहन तंत्र पाया जाता है अतः इन्हें संवहनी टिोगेम्स कहते हैं इनमें जल व खा पदार्थों के संवहन के लिये सुविकसित जायलम व लोएम उत्तक पाये जाते हैं इसके कारण ही इन्हें टेकिओफाइटा डिवीजन में रखा गया है

इस समूह में उन आ जीवित व जीवाश्मी संवहनी पादपों को भी सम्मिलित किया गया है जो बीजाणुओं द्वारा जनन करते हैं इनकी उत्पत्ति पेलियोजोइक महाकप (Palaeozoic era) के सेयूरियन काल (Silurian period) में हुई तथा ये डिवोनियन काल (Devonian period) में बहुतायत से पाये जाते थे

टेरिडोफाइटा के लाक्षणिक लक्षण

टेरिडोफाइटा के लाक्षणिक लक्षण निम्नलिखित होते हैं

1. **स्वभाव व आवास** ये पादप वार्षिक जैसे *अजोला, सावीनिया* अथवा बहुवर्षीय जैसे *ऐडियन्टम* होते हैं आकिांश स्थलीय जातियां नम व ायादार स्थानों पर पाई जाती हैं कु जातियां जैसे *मार्सीलिया, अजोला* आदि जलीय हैं जो स्थिर जल में पाई जाती हैं इसके अतिरि कु जातियां जैसे *सिलेजिनेला रूपेस्टीस, इवीसिटम आर्वेन्स, मार्सीलिया राजस्थानेन्सिस* आदि मरूद्भिद् आवासों में भी पायी जाती हैं
2. टेरिडोफाइट्स स्वरूप व आमाप में विविधता दर्शाते हैं तथा स्वरूप के आधार पर इन्हें दो वर्गों में बांटा जा सकता है

(i) **गुरूपर्णी टेरिडोफाइट्स** इनमें स्तम्भ ोटा तथा पत्तियां बडे आकार की होती हैं उदाहरण *टेरिस* व *ऐडियन्टम*

(ii) **लघुपर्णी टेरिडोफाइट्स** इन पादपों का स्तम्भ तुलनात्मक दष्टि से बडा व अधिक शाखित तथा पत्तियों का आकार ोटा होता है उदाहरण *सिलेजिनेला, इवीसिटम* आदि

3. इन पादपों का मुख्य पादप बीजाणुद्भिद् होता है इस बीजाणुद्भिद् की (i) बाह्य व (ii) आन्तरित संरचना में अन्तर होता है

(i) **बाह्य संरचना** सुविकसित बीजाणुद्भिद् पूर्णतया जड, तना व पत्तियों में विभेदित होता है

इनकी प्राथमिक जड अपकालिक तथा शीघ्र ही अपस्थानिक जडों द्वारा प्रतिस्थापित हो जाती है जडे शाखित व कोमल होती है स्तम्भ शाखित तथा शाखायें एकलाक्षी अथवा द्विभाजी शाखित होती हैं पत्तियां शकी, ोटी तथा अवन्त अथवा बडी संवन्त व संयु होती हैं

(ii) टेरिडोफाइट्स के मूल व स्तम्भ में सुविकसित संवहनी तंत्र पाया जाता है जो जायलम व लोएम से मिलकर बना होता है यह संवहनी सिलेण्डर रंभ कहलाता है इन पादपों में कई प्रकार के रंभ पाये जाते हैं जैसे ठोस रंभ (*लाइकोपोडियम, सिलेजिनेला*), नाल रंभ (*मार्सीलिया, इवीसीटम*), जाल रंभ (*टेरिस*), बहुचीय रंभ (*टेरिडियम*) आदि जायलम केवल वाहिनिकाओं का बना होता है इनमें वाहिकायें अनुपस्थित होती हैं इसी प्रकार लोएम चालनी नलिका या कोशिकाओं का बना होता है तथा सहकोशिकायें इनमें अनुपस्थित होती हैं

4. **जनन** टेरिडोफाइट्स पादपों में जनन बीजाणुओं द्वारा होता है ये बीजाणु बीजाणुधानियों में बनते हैं पादप समबीजाण्विक अर्थात् इनके सभी बीजाणु एक समान होते हैं, उदाहरण *लाइकोपोडियम, इवीसिटम* आदि अथवा विषमबीजाण्विक अर्थात् इनमें दो प्रकार के बीजाणु बनते हैं लघुबीजाणु व गुबीजाणु उदाहरण *सिलेजिनेला, मार्सीलिया* आदि लघुबीजाणु, लघुबीजाणुधानियों में तथा गुबीजाणु, गुबीजाणुधानियों में बनते हैं बीजाणुधानियां जिन पत्तियों पर विकसित होती है उन्हें बीजाणुपर्ण कहते हैं गुबीजाणुधानियों यु पर्ण गुबीजाणु पर्ण तथा लघुबीजाणुानियों यु पर्ण लघुबीजाणुपर्ण कहलाती हैं

बीजाणुधानियों का परिवर्धन दो प्रकार का होता है (i) लेटोस्पोरेन्जिएट परिवर्धन (ii) यूस्पोरेन्जिएट परिवर्धन लेटोस्पोरेन्जिएट प्रकार के परिवर्धन में केवल एक सतही कोशिका बीजाणुधानी प्रारम्भिका का कार्य करती है तथा इसी कोशिका के विभाजन व विभेदन से बीजाणुधानी बनती है, उदाहरण *ऐडियन्टम* व *मार्सीलिया* जबकि यूस्पोरेन्जिएट प्रकार के परिवर्धन में सतही कोशिकाओं का समूह बीजाणुधानी प्रारम्भिका का कार्य करती है इन्हीं कोशिकाओं के विभाजन व विभेदन से बीजाणुधानी बनती है, उदाहरण *लाइकोपोडियम* व *सिलेजिनेला* लेटोस्पोरेन्जिएट प्रकार की बीजाणुधानी में यूस्पोरेन्जिएट बीजाणुधानी की तुलना में बीजाणुओं की संख्या कम होती है

5. बीजाणु, युमकोद्भिद् पीी की प्रथम कोशिका होती है इन बीजाणुओं के अंकुरण से प्रौथेलस बनता है जो लैंगिक जनन का कार्य करता है समबीजाण्विक वंशों में प्रौथेलस वायवीय तथा पर्णहरित यु होता है लेकिन कु वंशों में यह भूमिगत तथा पर्णहरित रहित भी होता है, उदाहरण *लाइकोपोडियम* समबीजाण्विक जातियों के युमकोद्भिद् द्विलिंगायी होते हैं अर्थात् पुंधानी तथा स्त्रीधानी एक ही प्रौथेलस पर विकसित होते हैं

विषमबीजाण्विक वंशों में लघुबीजाणु के अंकुरण से नर युमकोद्भिद् तथा गुबीजाणु के अंकुरण से मादा युमकोद्भिद् विकसित होते हैं अर्थात् युमकोद्भिद् एकलिंगायी होता है नर युमकोद्भिद् पर पुंधानी तथा मादा युमकोद्भिद् पर स्त्रीधानियां विकसित होती हैं

6. पुंधानियों में पुमणु द्विकशाभिकी होते हैं उदाहरण *लाइकोपोडियम* व *सिलेजिनेला* तथा बहुकशाभिकी उदाहरण *इवीसिटम* में बनते हैं स्त्रीधानियों में जनन बनता है

. टेरिडोफाइट्स में भी निषेचन की यिा ब्रायोफाइट्स की तरह ही होती है निषेचन से बना युमनज शीघ्र ही भित्ति निर्माण द्वारा निषिताण्ड (Oospore) में परिवर्तित हो जाता है

. युमनज या निषिताण्ड विभाजनों तथा विभेदनों द्वारा भ्रूण का निर्माण करता है जो आगे जाकर बीजाणुद्भिद् पादप में विकसित हो जाता है

. टेरिडोफाइट्स में युमकोद्भिद् अंश कालिक जबकि बीजाणुद्भिद् दीर्घकालिक प्रावस्था है अतः इन पादपों में बीजाणुद्भिद् जीवन च की प्रभावी प्रावस्था है

1. सभी टेरिडोफाइट्स पादपों में सुस्पष्ट पीी एकान्तरण मिलता है

स्पर्मेटोफाइटा
(Spermatophyta)

जिम्नोस्पर्म (Gymnosperm)

समस्त बीजधारी पादपों को स्पर्मेटोफाइटा में सम्मिलित किया गया है स्पर्मेटोफाइटा (Spermatophyta; Sperma = बीज, Phyton = पादप) को जिम्नोस्पर्म एवं एन्जिओस्पर्म नामक दो उपविभागों में बांटा गया है जिम्नोस्पर्म को अनावतबीजी

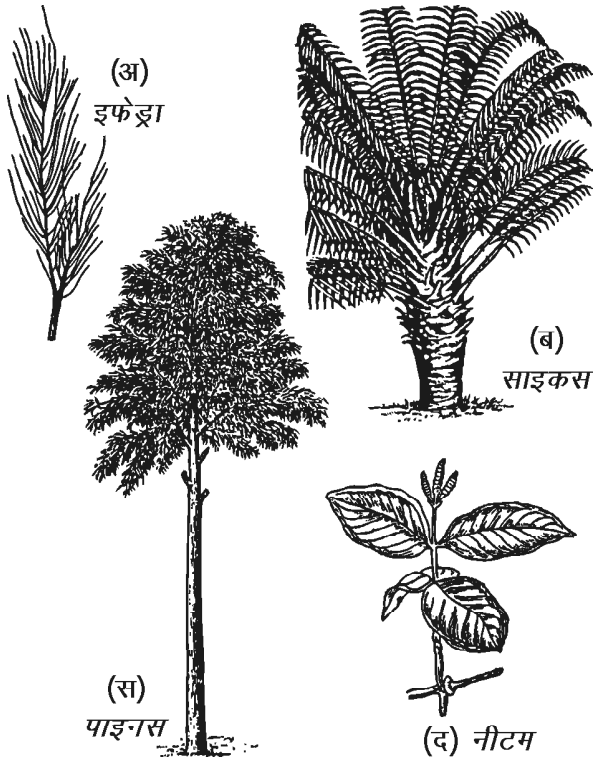
तथा एन्जिओस्पर्म को आवतबीजी भी कहा जाता है योंकि एन्जिओस्पर्म पादपों के बीज फलभित्ति द्वारा के रहते हैं जबकि जिम्नोस्पर्म में अण्डाशय की अनुपस्थिति के कारण बीजाण्ड के हुए नहीं होते हैं अतः फलभित्ति नहीं बनती है परिणामस्वरूप जिम्नोस्पर्म के बीज नन होते हैं

जिम्नोस्पर्म शद का सर्वप्रथम प्रयोग अरस्तु के शिष्य थियोस्ट्स ने किया ये अत्यन्त पुरातन बीजधारी पादप है इनकी उत्पत्ति पेलिओजोइक महाकाल में हुई है जिम्नोस्पर्म में जीवित एवं जीवाश्म दोनों प्रकार के सदस्यों को समावेश किया गया है जिम्नोस्पर्म के कु प्राचीनतम सदस्य वर्तमान में लुत हो गये है जैसे *साइकेडोफिलिकेलीज* व *बेनीटाइटेलीज* गण आदि अतः ये जीवाश्म के रूप में पाये जाते हैं इन लुत सदस्यों के समान गुण वाले *साइकस* जैसे कु सदस्य वर्तमान में भी मौजूद है अतः इन्हें जीवित जीवाश्म कहते हैं

जिम्नोस्पर्म पादपों के लाक्षणिक लक्षण

इन पादपों के लाक्षणिक लक्षण निम्न प्रकार हैं

1. जिम्नोस्पर्म सदाहरित वक्ष जैसे *साइकस, पाइनस* अथवा क्षूप जैसे *इफिडा* हैं ये पादप मरूद्भिदी अनुकूलन भी दर्शाते हैं
2. ये पादप शीतोष्ण उष्ण कटिबंधीय प्रदेशों में मिलते हैं तथा विश्व के शीतोष्ण वन का महत्वपूर्ण भाग हैं (चित्र 12.6)
3. जिम्नोस्पर्म आकार में विविधता दर्शाते हैं जैसे 1 मीटर अथवा अधिक चाई वाले पादप (*सिकोइया सैंपरवाइरेंस*) तथा अपवादस्वरूप 4 या 5 सेमी. चे पादप (*जेमिया पिगमिया*) भी मिलते हैं
4. इन पादपों का तना शाखित अथवा अशाखित, काष्ठीय व उर्ध्व होता है
5. संवहनी तंत्र जायलम व लोएम उत्तक मिलकर बनाते हैं जिम्नोस्पर्म के जायलम में वाहिनिका होती है इसमें वाहिका का अभाव होता है अपवादस्वरूप *नीटेलीज* गण में वाहिका उपस्थित होती है इसी प्रकार जिम्नोस्पर्म का लोएम चालनी कोशिकाओं से बना होता है सहकोशिकाओं का इनमें अभाव होता है
6. जिम्नोस्पर्म का काष्ठ दो प्रकार का होता है (i) विरलदारूक (Manoxylic) जो थोडा ीला, मुलायम व चौडी मजा किरण यु होता है तथा (ii) सघनदारूक (Pycnoxylic) जो मजबूत, ठोस तथा पासपास सटा होता है *साइकस* में विरलदारूक व पाइनस में सघनदारूक काष्ठ पाया जाता है
. जिम्नोस्पर्म में एधा की उपस्थिति के कारण द्वितीयक वि भी पाई जाती है



चित्र 12.6 : विभिन्न जिम्नोस्पर्म पादप

. इन सदस्यों में पत्तियां प्रायः एक या द्विरूपी मिलती हैं सामान्य पत्तियां हरी, सरल, सूयाकार अथवा पिाकार संयु होती हैं शकीय पत्तियां प्रायः सूक्ष्म तथा पर्णपाती होती हैं *इफेडा* में केवल शकीय पत्तियां पाई जाती हैं
. इनमें मूसला जडे पाई जाती हैं कु वंशों की (साइकस) जडे नील हरित शैवाल एवं मूल पर (*पाइनस*) बाह्यपोषी कवक से सहजीविता दर्शाते हैं
1. पत्तियों की बाह्यत्वचा पर मोटी यूटीकल की परत होती है इसमें रंध्र धंसे हुए होते हैं पर्णमध्योतक स्पंजी एवं खंभ उत्तक कोशिकाओं में विभेदित (*साइकस*) अथवा अविभेदित (*पाइनस*) होता है
11. जिम्नोस्पर्म समूह के पादप विषमबीजाण्विक होते हैं गु एवं लघुबीजाणुधानियां मशः गु एवं लघुबीजाणुपर्णो पर पाई जाती हैं जो सघन शंकु या विरल स्टोबीलस बनाते हैं
12. अधिकांशतः शंकु एकबीजाणुधानीय अर्थात् एकलिंगी होते हैं लेकिन कु जातियों में द्विबीजाणुधानीय शंकु (Bisporangiate cone) भी पाये जाते हैं जैसे *इफेडा* की कु जातियां
13. नर शंकु लघुबीजाणुपर्णों से तथा मादा शंकु गुबीजाणुपर्णों से निर्मित होते हैं लघुबीजाणुधानियां इन बीजाणुपर्णों की

अपाक्ष अर्थात् निचली सतह पर उपस्थित होती हैं विभिन्न वंशों में बीजाणुधानियों की संख्या अनिश्चित (*साइकस*) अथवा निश्चित (*पाइनस* में दो) होती हैं

14. मादा शंकु गुबीजाणुपर्णों से बनते हैं ये प्रायः कई वर्षों तक मात पादप पर ही लगे रहते हैं गुबीजाणुपर्णों की संरचना सामान्य पर्णों की तरह (*साइकस*) अथवा काष्ठीय (*पाइनस*) होती है गुबीजाणुधानियां अथवा बीजाण्ड बीजाणुपर्णों पर नन पाये जाते हैं योंकि इनमें अण्डाशय नहीं होता है
15. बीजाणुधानियों का विकास यूस्पोरेन्जिएट प्रकार का होता है
16. लघुबीजाणु नर युमकोद्भिद् तथा गुबीजाणु मादा युमकोद्भिद् बनाते हैं मादा युमकोद्भिद् पर स्त्रीधानियां बनती हैं
1. जिम्नोस्पर्म पादप समूह वायु परागित होते हैं परागकण बीजाण्ड पर उपस्थित विशेष संरचना पराग कोष्ठ पर एकत्रित होते हैं तथा नर युमक या परागकण परागनली द्वारा स्त्रीधानी में प्रवेश करता है इसे नाल युमन कहते हैं
1. निषेचन के समय एक नर युमक स्त्रीधानी के अण्ड से संलयन कर द्विगुणित युमनज बनाता है
1. निषेचन के पश्चात् बने युमनज के विभाजन द्वारा एक या अधिक भ्रूण बनते है अतः इनमें विदलन बहुभ्रूणिता पाई जाती है
2. इन पादपों में भ्रूणपोष (Endosperm) का निर्माण निषेचन से पूर्व होता है भ्रूणपोष अगुणित (n) प्रकार का होता है
21. इन पादपों में अण्डाशय (Ovary) जैसी कोई संरचना नहीं पाई जाती है अतः बीज के अन्दर फल नहीं होते हैं तथा नन बीजाण्ड ही निषेचन के पश्चात् बीज में विकसित होते हैं बीजाण्ड के अध्यावरण निषेचन पश्चात् बीज चोल का कार्य करते हैं
22. बीजों में बीजपत्रों की संख्या में विविधता पाई जाती है
23. जिम्नोस्पर्म के बीज तीन पीयों को प्रदर्शित करते हैं (i) अध्यावरण तथा बीजाण्डकाय मात बीजाणुद्भिद् प्रावस्था अर्थात् पहली बीजाणुद्भिद् प्रावस्था (ii) भ्रूणपोष युमकोद्भिद् प्रावस्था से निर्मित भाग तथा (iii) भ्रूण अगली बीजाणुद्भिद् प्रावस्था को दर्शाता है योंकि इसका विकास युमनज के विभाजन से होता है
24. इन पादपों में सुस्पष्ट पीी एकान्तरण पाया जाता है तथा द्विगुणित बीजाणुद्भिद् जीवन च की प्रमुख व प्रभावी प्रावस्था होती है जबकि अगुणित युमकोद्भिद् प्रावस्था अत्यन्त ासित होती है यह प्रावस्था बीजाणुद्भिद् पर आति रहती है

एन्जियोस्पर्म

(Angiosperm)

एन्जियोस्पर्म (Angiosperm) को आवतबीजी पादप भी कहते हैं यह स्पर्मेटोफाइटा का उपप्रभाग है इसके अन्तर्गत आने वाले पादपों में बीज फलभित्ति द्वारा घिरे रहते हैं तथा ये नन अर्थात् खुले नहीं होते हैं अतः इन्हें आवतबीजी पादप कहते हैं ये पुष्पीय पादप नाम से भी विख्यात हैं इस प्रभाग में उन पादपों का समावेश किया गया है जिनमें वितरण की दष्टि से बीज महत्वपूर्ण अंग है वर्तमान समय में ये बीजधारी पादप सम्पूर्ण पादप जगत में न केवल विश्व में प्रभावी वनस्पति है बकि संख्या की दष्टि से भी सर्वाधिक है अतः इनका अध्ययन महत्वपूर्ण है

एन्जियोस्पर्म के लाक्षणिक लक्षण

इन पादपों के मुख्य लाक्षणिक लक्षण निम्नलिखित हैं

1. एन्जियोस्पर्म पादप पूर्णतया जड, तना व पत्तियों में विभेदित है तथा ये वक्ष, क्षूप तथा शाकीय रूप में पाये जाते हैं
2. इन पादपों में मूसला मूल, कडा मूल तथा अपस्थानिक मूल पाई जाती हैं कई पादपों की मूल रूपान्तरित होकर खा पदार्थों का संचय करती हैं
3. पत्तियों में विविधता पाई जाती है सामान्य पत्तियां हरी, सरल, सूयाकार संयु हस्ताकार या पिाकार, सवन्त या अवन्त होती हैं कई पादपों की पत्तियां ोटी व कांटों में रूपान्तरित हो जाती हैं यह मरूद्भिद पादपों का लक्षण है
4. तना उर्ध्व, या श्यान, कोमल या ठोस तथा पर्व व पर्वसंायिों में रूपान्तरित होता है पर्वसंधियों से पर्ण तथा पर्ण के कक्ष में कक्षस्थ कलिका उत्पन्न होती है यह कक्षस्थ कलिका कायिक या पुष्पीय कलिका हो सकती है तरूण तने पर बहुकोशिय स्तम्भ रोम पाये जाते हैं कई तने कोमल होते हैं उन्हें लताएं कहते हैं
5. इन पादपों की पत्तियों में समानान्तर (एकबीजपत्री) तथा जालिकावत (द्विबीजपत्री) शिराविन्यास पाया जाता है
6. पत्तियों की आन्तरिक संरचना में विभेदन पाया जाता है द्विबीजपत्री पादपों में पष्ठाधारी पत्तियां होती हैं इन पत्तियों में पर्णमध्योत्तक खंभ तक व स्पंजी तक में विभेदित होता है तथा रन्ध्र केवल निचली सतह पर पाये जाते हैं जबकि एकबीजपत्री पादपों में समद्विपार्श्विक पत्तियां पाई जाती हैं इन पत्तियों का पर्णमध्योत्तक तथा रन्ध्र का वितरण निचली तथा परी दोनों ही सतहों पर समान रूप से होता है

. संवहनी तक विकसित प्रकार का होता है जायलम वाहिका, वाहिनिका, जालम मदुतक तथा जायलम रेशों से मिलकर बना होता है इसी तरह लोएम, चालनी नलिका, सहकोशिका, लोएम मदुतक तथा लोएम फाइबर से मिलकर बना होता है संवहन पूल अरीय (मूल) व संयु (स्तम्भ) में होते हैं संवहन पूल संयु, समपार्श्विक, खुला व अन्तःआदिदारू (द्विबीजपत्री) तथा संयु, समपार्श्विक तथा बन्द (एकबीजपत्री) प्रकार का होता है एकबीजपत्री पादपों में स्तंभ के संवहन पूल भरण तक में बिखरे पडे रहते हैं जबकि द्विबीजपत्री पादपों के स्तम्भ संवहन पूल एक वलय के रूप में केन्र के स्थित रहते हैं

. एन्जियोस्पर्म पादपों में सामान्य प्राथमिक, सामान्य त्रियक वप्रिदर्शित होती हैं

. एन्जियोस्पर्म पादपों का मुख्य लक्षण है पुष्प बनना ये पुष्प विभिन्न रंगों के तथा एकलिंगी अथवा उभयलिंगी प्रकार के होते हैं ये पुष्प सामान्यतया बाह्य दलपुंज, दलपुंज, पुंकेसर तथा स्त्रीकेसर सहित होते हैं

1. एन्जियोस्पर्म में अण्डाशयी भित्ति जो अण्डपों (Carpels) से बनी होती है से बीजाण्ड के रहते हैं

11. एन्जियोस्पर्म में अण्डप संयु रूप से अथवा अलगअलग जायांग बनाते हैं जो अण्डाशय, वर्तिका तथा वर्तिकाग्र में विभेदित होता है

12. एन्जियोस्पर्म की नर जनन कोशिका परागकण में तथा मादा जननांग अण्ड होता है जो कि मशः लघुबीजाणु जनन तथा गुबीजाणु जनन से बनते हैं

13. एन्जियोस्पर्म में परागण कीटों, वायु, जल तथा जन्तुओं द्वारा होता है

14. एन्जियोस्पर्म में द्विनिषेचन तथा त्रिसंलयन होता है अतः इसका भ्रूणपोष त्रिगुणित होता है

15. एन्जियोस्पर्म में निषेचन के पश्चात् निषेचित परिपव अण्डाशय फल में तथा निषेचित परिपव बीजाण्ड बीज में परिवर्तित होते हैं

16. एकबीजपत्री पादपों के बीज में एकबीजपत्र तथा द्विबीजपत्री पादपों के बीज में दो बीजपत्र होते हैं यह एकबीजपत्री तथा द्विबीजपत्री पादपों के वर्गीकरण का एक आधार भी है

महत्वपूर्ण बिन्दु

1. ब्रायोफाइटा शद का सर्वप्रथम प्रयोग ब्राउन (164) ने किया था बाद में इस प्रभाग में सरल, आ, प्रथम स्थलीय असंवहनी व भ्रूणीय पादपों को सम्मिलित किया गया

2. ब्रायोफाइट्स सामान्यतया नम व ायादार स्थानों पर आःस्तरों जैसे शिलाखण्डों, दीवारों, वक्षों के तनों व ाल पर पाये जाते हैं

3. ब्रायोफाइटा का मुख्य पादपकाय युमकोद्भिद् होता है यह दो प्रकार के स्वरूप में होता है (i) थैलाभ तथा (ii) पर्णिल

4. पादप सुकायक, पष्ठाधारी, द्विभाजी, शाखित व चपटा होता है

5. गण मार्केन्शिएलीज का थैलस आन्तरिक रूप से परी प्रकाश संश्लेषी तथा आधारीय संचयी क्षेत्र में विभेदित होता है जबकि गण ऐन्थोसिरोटेलीज में इस प्रकार का विभेदन नहीं होता है

6. ब्रायोफाइटा में जनन कायिक व लैंगिक प्रकार का होता है

. एक पूर्ण विकसित स्पोरोगोनियम पाद, सीटा व कैसूल तीन भागों में विभ होता है

. इनमें विषमरूपी पीी एकान्तरण पाया जाता है

. टेरिडोफाइटा पादपों में सुविकसित संवहन तंत्र पाया जाता है अतः इन्हें संवहनी टिोगेम्स कहते हैं

1. स्वरूप के आधार पर टेरिडोफाइटा को गुपर्णी व लघुपर्णी दो वर्गों में बांटा जा सकता है

11. टेरिडोफाइटा के मूल व स्तम्भ में कई प्रकार रंभ पाई जाती है

12. टेरिडोफाइटा में बीजाणुधानियों का परिवर्धन दो प्रकार का होता है (i) लेटोस्पोरोन्जिएट तथा (ii) यूस्पोरेन्जिएट

13. टेरिडोफाइट्स समबीजाण्विक व विषमबीजाण्विक दो प्रकार के होते हैं

14. समबीजाण्विक वंशों में प्रौथेलस वायवीय तथा पर्णहरित रहित भी होता है

15. विषमबीजाण्विक वंशों में लघुबीजाणु के अंकुरण से नर युमकोद्भिद् तथा गुबीजाणु के अंकुरण से मादा युमकोद्भिद् विकसित होते हैं

16. टेरिडोफाइट्स में युमकोद्भिद अंशकालिक जबकि बीजाणुउद्भिद् दीर्घकालिक प्रावस्था है

1. जिम्नोस्पर्म में अण्डाशय की अनुपस्थिति के कारण बीजाण्ड के हुए नहीं होते हैं अतः फलभित्ति नहीं बनती है अतः इनके बीज नन होते हैं

1. जिम्नोस्पर्म के जायलय में वाहिकाओं तथा लोएम में सहकोशिकाओं का अभाव होता है

1. जिम्नोस्पर्म पादप विषमबीजाण्विक होते हैं गु एवं लघुबीजाणुधानिया मशः गु एवं लघुबीजाणुपर्णों पर सघन शंकु या विरल स्टोबिलस बनाती है

2. इन पादपों में सुस्पष्ट पीी एकान्तरण पाया जाता है तथा द्विगुणित बीजाणुद्भिद् जीवन की प्रमुख व प्रभावी प्रावस्था होती है

21. ऐन्जिओस्पर्म को आवतबीजी पादप कहते हैं योंकि इनके बीज फलभित्ति से घिरे रहते हैं

22. ऐन्जियोस्पर्म पादपों का मुख्य लक्षण है पुष्प बनना ये पुष्प विभिन्न रंगों के तथा एकलिंगी अथवा उभयलिंगी प्रकार के होते हैं

23. ऐन्जियोस्पर्म में द्विनिषेचन तथा त्रिसंलयन होता है अतः इनका भ्रूणपोष त्रिगुणित होता है

24. एकबीजपत्री पादपों में बीज में एक बीजपत्र तथा द्विबीजपत्री पादपों में बीज में दो बीजपत्र होते हैं

अभ्यासार्थ प्रश्न

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. ब्रायोफाइटा नाम का सर्वप्रथम उपयोग किसने किया
   (अ) ब्राउन ने (ब) ऐंलर ने
   (स) स्मिथ (द) केवर्स ने
2. ब्रायोफाइट में प्रभावी पीी होती है
   (अ) बीजाणुद्भिद् (ब) बीजाणु
   (स) युमकोद्भिद् (द) स्पोरोगोनियम
3. ब्रायोफाइट सामान्यतया पाये जाते हैं
   (अ) लवणीय आवासों में (ब) नम व ायादार आवासों में
   (स) शुष्क आवासों में (द) जलीय आवासों में
4. मतोपजीवी ब्रायोफाइट है
   (अ) *मार्केन्शिया* (ब) *एन्थोसिरोस*
   (स) *बसबाउमिया* (द) *रिसिया*
5. निम्न में से कौनसे पादप संवहनी टिोगेम्स कहलाते हैं
   (अ) थैलोफाइटा (ब) ब्रायोफाइटा
   (स) टेरिडोफाइटा (द) उपरो सभी
6. निम्नलिखित में से जलीय टेरिडोफाइटा है
   (अ) *इवीसिटम* (ब) *सिलेजिनेला*
   (स) *मार्सीलिया* (द) *लाइकोपोडियम*
. अश्वपु कहलाता है
   (अ) *इवीसिटम* (ब) *ऐडियन्टम*
   (स) *मार्सीलिया* (द) *टेरिस*
. जिम्नोस्पर्म की उत्पत्ति हुई है
   (अ) पेलियोजोइक महाकाल (ब) सीनोजोइक महाकाल
   (स) मीसोजोइक महाकाल (द) प्रोटेरोजोइक
. सबसे बडा जिम्नोस्पर्म है
   (अ) *टेसस ब्रकेटा*
   (ब) *जेमिया पिगमिया*
   (स) *सिकोइया सैंपरवाइरेंस*
   (द) *पाइनस रासबर्घाई*
1. विरलदारूक काष्ठ पाया जाता है
   (अ) *पाइनस* (ब) *साइकस*
   (स) *इफेडा* (द) *नीटम*
11. नील हरित शैवाल किसकी मूल में सहजीवी के रूप में मिलते हैं
   (अ) *साइकस* (ब) *पाइनस*
   (स) *इफेडा* (द) *जिंगो*
12. आवतबीजी पादप है
   (अ) एन्जियोस्पर्म (ब) जिम्नोस्पर्म
   (स) टेरिडोफाइटा (द) ब्रायोफाइटा
13. संयु समपार्श्विक, खुला व अन्तःआदिदारूक संवहन पूल पाया जाता है
   (अ) एकबीजपत्री (ब) द्विबीजपत्री
   (स) दोनों में (द) उपरो में से कोई नहीं
14. पादप के जीवन में पुष्प बनना लक्षण है
   (अ) जिम्नोस्पर्म का (ब) एन्जियोस्पर्म का
   (स) दोनों का (द) टेरिडोफाइटा का
15. एन्जियोस्पर्म का भ्रूणपोष होता है
   (अ) अगुणित (n) (ब) द्विगुणित (2n)
   (स) त्रिगुणित (3n) (द) बहुगुणित

अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न

1. एक जलीय ब्रायोफाइट पादप जाति का नाम बताइये
2. ब्रायोफाइटा नाम सर्वप्रथम किसने उपयोग में लिया
3. ब्रायोफाइटा के नर व मादा जननांग के नाम लिखिये
4. एक ब्रायोफाइटा का बीजाणुद्भिद् कितने भागों में विभ होता है नाम लिखिये
5. दो विषमबीजाण्विक टेरिडोफाइट्स के नाम बताइये
6. एक लेटोस्पोरेन्जिएट टेरिडोफाइट्स का नाम लिखिये
. एक जलीय टेरिडोफाइट्स का नाम लिखिये
. टेरिडोफाइटा को परिभाषित कीजिये
. जिम्नोस्पर्म को परिभाषित कीजिये
1. जीवित जीवाश्म या होते हैं
11. सघनदारूक काष्ठ या है

12. जिम्नोस्पर्म का भ्रूणपोष प्रति में कैसा होता है तथा कब बनता है
13. एन्जियोस्पर्म बीज की विशेषता बताइये
14. एकबीजपत्री पादपों की पत्तियों का शिराविन्यास कैसा होता है
15. द्विबीजपत्री पौधों की पत्तियों की विशेषता बताइये
16. द्विबीजपत्री स्तम्भों के संवहन पूल की विशेषता बताइये

लघुत्तरात्मक प्रश्न

1. ब्रायोफाइटा पादपों को उभयचरी यों कहते हैं
2. ब्रायोफाइटा में कायिक जनन की विधियों के नाम उदाहरण सहित बताइये
3. ब्रायोफाइट्स के आवास पर संक्षित टिपणी लिखिये
4. ब्रायोफाइटा में निषेचन को समाइये
5. लेटोस्पोरेन्जिएट व यूस्पोरेन्जिएट बीजाणुधानी परिवर्धन में अन्तर बताइये
6. गुबीजाणुपर्णी तथा लघुबीजाणुपर्णी टेरिडोफाइटा में अन्तर बताइये
. टेरिडोफाइटा में पाई जाने वाली रंभ के नाम उदाहरण सहित बताइये
. टेरिडोफाइटा के आवास पर संक्षित टिपणी लिखिये
. विरलदारूक काष्ठ व सघनदारूक काष्ठ में अन्तर बताइये
1. जिम्नोस्पर्म में परागण व निषेचन की विशेषता बताइये
11. जिम्नोस्पर्म पर्ण पर संक्षित टिपणी लिखिये
12. जिम्नोस्पर्म के बीज की विशेषता बताइये
13. एन्जियोस्पर्म के स्तम्भ की आन्तरिक संरचना लिखिये
14. एकबीजपत्री एवं द्विबीजपत्री पादपों की पत्तियों में अन्तर बताइये
15. एकबीजपत्री व द्विबीजपत्री पादपों के स्तम्भों की आन्तरिक संरचना में अन्तर बताइये
16. एन्जियोस्पर्म को आवतबीजी पादप यों कहते हैं

निबन्धात्मक प्रश्न

1. ब्रायोफाइटा पादपों के लाक्षणिक लक्षणों की याख्या कीजिये
2. ब्रायोफाइटा में जनन को समाइये
3. टेरिडोफाइटा के मुख्य लाक्षणिक लक्षण बताइये
4. टेरिडोफाइटा के जनन संबंधित लक्षणों का वर्णन कीजिये
5. जिम्नोस्पर्म के प्रमुख लाक्षणिक लक्षण लिखिये
6. जिम्नोस्पर्म की बाह्य व आन्तरिक आकारिकी का वर्णन कीजिये
. जिम्नोस्पर्म के जनन अंगों व जनन प्रयिा का वर्णन कीजिये
. एन्जियोस्पर्म के लाक्षणिक लक्षण लिखिये
. एन्जियोस्पर्म पादपों की बाह्य एवं आन्तरिक संरचना की विस्तत याख्या कीजिये

उत्तरमालाः 1 (अ) 2 (स) 3 (ब) 4 (स) 5 (स) 6 (स) (अ) (अ) (स) 1 (ब) 11 (अ) 12 (अ) 13 (ब) 14 (ब) 15 (स)