

# जीव विज्ञान

## अध्याय-3: वनस्पति जगत



## शैवाल (Algae)

- शैवाल पर्णहरित युक्त थैलोफाइड (thallophytes) है इनमें सत्य जड़, तना पत्ती का अभाव होता है इसलिए इनका शरीर थैलस (thallus) कहलाता है।
- इसमें भ्रूण अवस्था (embryo stage) नहीं होती। शैवाल में एककोशिकीय नोन जेकेट युक्त गेमीटेन्जिया (gametangia) उपस्थिति होते हैं।
- शैवाल अध्ययन एल्गोलॉजी (algology) या फाइकोलॉजी (phycology) कहलाता है। F.E. Fritsch को शैवाल विज्ञान या फाइकोलॉजी का जनक कहा जाता है।
- इनका प्रमुख पादप काय युग्मकोद्भिद होता है जो अगुणित होता है। (Their main plant body is the gametophyte which is haploid.)

### ❖ शैवाल के मुख्य अभिलक्षण

- शैवाल मुख्यतया जलीय, या तो लवण या अलवण जलीय होते हैं, या नम पत्थरों, मृदा व काष्ठ में रहते हैं।
- संरक्षित भोजन मुख्यतया स्टार्च है।
- संवहनीय ऊतक (Vascular tissues) अनुपस्थित होते हैं। विशाल अवस्था में जल संचालन की आवश्यकता नहीं होती।
- पोषण स्वपोषी (autotrophic) होता है।
- कायिक प्रजनन (Vegetative reproduction) विखण्डीकरण ( ) द्वारा होता है। by means of fragmentation
- अलैंगिक जनन (Asexual reproduction) माइटोस्पोर (Mitospores) द्वारा होता है ये विभिन्न प्रकार के होते हैं। जैसे- चलबीजाणु (Zoospores), अचलबीजाणु (Aplanospores), हिप्नोस्पोर (Hypnospores), एकाइनीड (Akinetes), पाल्मेला अवस्था द्वारा (Palmella stage)।
- लैंगिक अंग एक कोशिकीय होते हैं। लैंगिक अंग में आवरण यानि जैकेट नहीं होते हैं। कारा में लैंगिक अंग बहुकोशिकीय होते हैं, इनकी प्रत्येक कोशिका जनन क्षम (fertile) होती है।

लैंगिक जनन में युग्मक संलयन (gametic fusion) द्वारा होता है। शैवाल समयुग्मकी (isogamy), असमयुग्मकी (anisogamy) तथा विषमयुग्मकी (oogamy) हो सकते हैं।

जीवन चक्र हेप्लॉटिक, डिप्लॉटिक या हेप्लोडिप्लॉटिक प्रकार का होता है।

algae in hindi शैवाल के सामान्य लक्षण, वर्गीकरण एवं उपयोग algae in hindi शैवाल के सामान्य लक्षण, वर्गीकरण एवं उपयोग

## शैवालों का वर्गीकरण

आर. एच. व्हिटेकर (1969) ने प्लांटी जगत में शैवालों को मुख्यतया तीन प्रकार से वर्गीकृत किया-

1. रोडोफाइसी (लाल शैवाल)
2. फीयोफाइसी (भूरी शैवाल)
3. क्लोरोफाइसी (हरी शैवाल)

## रोडोफाइसी / लाल शैवाल

ये मुख्यतया समुद्री (marine) होते हैं तथा गर्म क्षेत्रों में पाए जाते हैं। ये समुद्र में ऊपरी सतह या गहराई में रहते हैं।

पादप शरीर भिन्न-भिन्न आकार होता है जैसे-

- एककोशिकीय unicellular – उदाहरण पोरफाइरिडियम (e.g., Porphyridium)
- तन्तुमय filamentous – उदाहरण एस्टेरोसिस्टिस (e.g., Asterocystis)
- पेरेनकाइमेट्ट शीट्स parenchymatous sheets – उदाहरण पोरफाइरा (e.g., Porphyra)
- रिबबन ribbons – उदाहरण कॉन्ड्रस (e.g., Chondrus)
- लेस के समान lace-like – उदाहरण जेलिडियम समुद्री खरपतवार (e.g., Gelidium)

इसमें चल या कशाभिक अवस्था सम्पूर्ण जीवन चक्र में अनुपस्थित होती है।

कोशिका भित्ति में सेल्युलोज, पेक्टिक यौगिक तथा सल्फेट युक्त पोलिसेकेराइड होते हैं, जिन्हें फाइकोकॉलोइड (phycocolloids) कहते हैं। रोडोफाइड के महत्वपूर्ण फाइकोलॉइड अगार (agar) तथा केरेजीनिन / केरेगिन (carrageenin) हैं।

### लाल शैवाल में पोषण (Nutrition in red algae)

लाल शैवाल स्वपोषी (Autotrophic) होती है। इनके प्रकाशसंश्लेषी अंगों को क्रोमेटोफोर (chromatophores) कहते हैं। इनमें असमूहित या एकल थायलेकोइड होते हैं।

प्रकाश संश्लेषी वर्णकों में पर्णहरित a एवं d, केरोटीनॉइड तथा फाइकोबिलिन्स होते हैं। फाइकोबिलिन्स जल घुलित वर्णक है, जिनके नाम निम्न हैं-

1. फाइकोइरिथ्रिन (लाल रंग)
2. फाइकोसायनिन (नीला रंग)
3. एलोफाइकोसायनिन (नील हरित शैवाल में)

रोडोफाइसी या लाल शैवाल का लाल रंग फाइकोइरिथ्रिन के कारण होता है। फाइकोइरिथ्रिन प्रकाश की नीली हरी तरंगदैर्घ्य को अवशोषित कर सकता है। यह तरंगदैर्घ्य जल में अधिकतम गहराई तक पहुँचने सकती है। अतः लाल शैवाल समुद्र की अधिकतम गहराई में रह सकते हैं, जहाँ अन्य प्रकाश संश्लेषी जीव वृद्धि नहीं कर सकते।

### लाल शैवाल में भोजन का संचय

रोडोफाइसी भोजन का संचय फ्लोरिडीयन स्टार्च (floridean starch) के रूप में होता है। फ्लोरिडीयन स्टार्च का संगठन ग्लाइकोजन के समान होता है। अन्य घुलित शर्करा फ्लोरिडोसाइड (ग्लिसरॉल का गेलेक्टोसाइड) भी पाया जाता है।

### लाल शैवाल में जनन (Reproduction in Red Algae)

- इसमें कायिक प्रजनन (Vegetative reproduction) विखण्डीकरण (fragmentation) द्वारा होता है। तथा अलैंगिक प्रजनन अचल बीजाणुओं द्वारा होता है।

- लैंगिक प्रजनन अत्यधिक प्रगत तथा ऊगेमस (highly advanced and oogamous) होता है। यह जटिल पश्च निषेचन परिवर्तनों द्वारा पूर्ण होता है।
- नर जननांग स्पर्मैटेन्जियम (spermatangium) या एन्थीरिडियम (antheridium) होते हैं। ये अकशाभिक नर युग्मक उत्पन्न करते हैं, जिन्हे स्पर्मेशियम या एन्थेरेजोइड (spermatium) कहते हैं।
- मादा जननांग फ्लास्क आकृति का होता है, जो कार्पोगोनियम (carpogonium) कहलाता है। कार्पोगोनियम में लम्बी ग्राही ग्रीवा होती है, जिसे ट्राइकोगाइनी (trichogyne) कहते हैं।
- स्पर्मेशिया जल धारा द्वारा निषेचन हेतु ट्राइकोगाइनी के शीर्ष तक परिवहित होते हैं।

### लाल शैवाल का आर्थिक महत्व

- लाल शैवाल में अधिक मात्रा में फाइकोकॉलोइड पाया जाता है जो व्यवसायिक उपयोग हेतु निकाले जाते हैं। इनमें अगार (agar), केरेजीनिन / केरेगिन (carrageenin) तथा फ्युनोरि (funori) सम्मिलित है।
- अगार का उपयोग प्रयोगशाला में संवर्धन माध्यम को ठोस बनाने में किया जाता है, तथा इसे जैली, पुडिंग, क्रीम, पनीर, बेकरी के निर्माण में भी उपयोग किया जाता है।
- अगार जैलिडियम (Gelidium) तथा ग्रेसिलेरिया (Gracilaria) से प्राप्त किया जाता है।
- केरेजीनिन / केरेगिन शराब, सफाई कारक, चमड़ा चमकाने तथा चोकलेट, आइसक्रीम, दूध पेस्ट, पेन्ट आदि में पायसिकृत के रूप में उपयोगी है।
- फ्युनोरि (funori) एक प्रकार की गोंद है, जो आसंजक के रूप में कार्य करता है। यह ग्लोइयोपेल्टिस (Gloiopeltis) से प्राप्त होता है।
- पोरफायरा (लेवर), रोडिमेनिया (डुल्स), कॉन्ड्रस (आइरिश मॉस) खाने योग्य लाल शैवाल हैं।

### भूरी शैवाल (Brown algae) फीयोफाइसी (Phaeophyceae)

ये समुद्री आवास में पाई जाने वाली शैवाल है। शरीर आकृति व आकार में अत्यधिक विभिन्नता दर्शाता है जैसे-

1. शाखित तन्तुमय संरचना (निम्नतर अवस्था) – उदाहरण एकटोकार्पस
2. पेरेनकाइमेद् संरचना (उच्चतर अवस्था) – उदाहरण मेक्रोसिस्टिस सारगोसम, लेमिनेरिया, फ्युकस

**Note** – भूरी शैवाल (Brown algae) की एककोशिकीय अवस्था ज्ञात है।

विशाल भूरी शैवाल केल्प (kelps) कहलाती है, जो ऊँचाई में 100 मीटर तक होती है। सबसे बड़ी केल्प मेक्रोसिस्टिस (Macrocystis) तथा नीरीयोसिस्टिस (Nereocystis) है।

इनका पादप शरीर तीन भागों में विभेदित होता है-

1. हॉल्डफास्ट (holdfast) – आधार से जोड़ती है।
  2. स्टिप (stipe)- वृन्त जैसी संरचना।
  3. फ्रान्ड (frond) पत्ती के समान प्रकाशसंश्लेषी अंग।
- सारगोसम (Sargassum) तथा फ्युकस (Fucus) की कुछ जातियाँ मुक्त प्लावी होती हैं।
  - फीयोफाइसी (Phaeophyceae) की कोशिका भित्ति में आन्तरिक परत सेल्युलॉज की बनी तथा बाह्य परत म्यूसिलेज और एल्जिन (algin) की बनी होती है।
  - भूरी शैवाल के फाइकोकॉलोइड नोन सल्फेटेड पोलिसेकेराइड होते हैं। इनमें से सामान्य एल्जिनिक अम्ल (alginic acid), फ्युकोइडिन (fucoidin) तथा फ्युसिन (fucin) है।
  - ये ज्वारीय क्षेत्रों में रहने वाली जातियों में प्रचुर होते हैं। फाइकोकॉलोइड निम्न ज्वार के दौरान शुष्कन, निम्न तापमान में फ्रीजिंग तथा चट्टानों द्वारा चोट से सुरक्षा करते हैं।

### भूरी शैवाल में पोषण

- ये स्वपोषी (Autotrophic) होते हैं इनमें प्रकाश संश्लेषी वर्णक पर्णहरित a rFkk b पाया जाता है।
- फीयोफाइसी (Phaeophyceae) का भूरा रंग जैन्थोमोनास की अधिक मात्रा की उपस्थिति के कारण होता है, इसे फ्युकोजैन्थिन (fucoxanthin) भी कहते हैं।
- इसकी कोशिकाओं में अपवर्तनशील आशय या पुटिकाएँ (refractile vesicles) होते हैं, जिन्हें फ्युकोसन आशय या पुटिका (fucosan vesicles) कहते हैं। आशयों में फीनोलिक

रसायन होता है, जिसे फ्युकोसन (fucosan) कहते हैं। फ्युकोसन जल के अन्दर रंगहीन किन्तु वायु में आने पर भूरा या काला हो जाता है।

### भूरी शैवाल में भोजन का संचय

इसमें संचित भोजन लेमिनेरियन स्टार्च (laminarin starch) तथा मेनिटोल (mannitol) होता है।

इसमें संचालन नलिकाएँ (Conducting tubes) होती हैं जो भोजन को लेमिना से हॉल्डफास्ट में स्थानान्तरित करती हैं, इनको ट्रम्पेट हाइफी (trumpet hyphae) कहते हैं। ये बड़ी भूरी शैवालों या केल्प्स में उपस्थित होती हैं।

### भूरी शैवाल में जनन

कायिक प्रजनन (Vegetative reproduction) विखण्डीकरण / fragmentation (उदाहरण सारगोसम), अपस्थानिक शाखाओं / adventitious branches, स्टोलोन / stolons (उदाहरण डिक्टियोटा) आदि द्वारा होता है।

अलैंगिक जनन चल बीजाणुओं तथा अचल बीजाणुओं की सहायता से होता है। चल बीजाणु नाशपाती की आकृति के होते हैं, जिनमें दो हेटेरोकॉन्ट कशाभिका (heterokont flagellat) यानि अलग अलग आकार की कशाभिका होती है। ये पार्श्वीय रूप से अर्न्तवेशित होते हैं।

बीजाणु का उत्पादन जिस धानी में होता है, उनको बीजाणुधानी या स्पॉरेन्जिया (sporangia) कहते हैं। फीयोफाइसी में स्पॉरेन्जिया विभिन्न प्रकार के होते हैं जैसे -

1. एक पालित बीजाणुधानी / युनिलॉक्युलर स्पॉरेन्जिया (Unilocular sporangia): इस प्रकार के स्पॉरेन्जिया में द्विकशाभिक जूस्पोर अर्द्धसूत्री रूप से उत्पन्न होते हैं। ये जूस्पोर अंकुरण पर अगुणित पादप या युग्मकोदभिद उत्पन्न करते हैं।



2. बहु पालित बीजाणुधानी / प्ल्युरिलोक्युलर या उदासीन स्पॉरेन्जिया (Plurilocular or neutral sporangia) : ये बहुकोशिकीय स्पॉरेन्जिया द्विगुणित पादप पर उत्पन्न होते हैं। जूसपोर पर द्विगुणित पादप उत्पन्न करते हैं।
- फीयोफाइसी में लैंगिक जनन समयुग्मकी (isogamy), असमयुग्मकी (anisogamy) तथा विषमयुग्मकी (oogamy) प्रकार का होता है।
- आइसोगेमी तथा एनआइसोगेमी में दोनों युग्मक हेटेरोकॉन्ट कशाभिकीकरण युक्त चल होते हैं।
- ऊगेमी में नर युग्मक चल तथा मादा युग्मक अचल होते हैं।
- पीढ़ी का आइसोमॉर्फिक पीढ़ी एकान्तरण कुछ शैवालों में पाया जाता है, उदाहरण एकटोकार्पस, डिक्टियोटा। इसमें अगुणित तथा द्विगुणित पीढ़ियाँ उपस्थित होती हैं, तथा संरचना में समान होती हैं।
- अनेक भूरी शैवालों में द्विगुणित पीढ़ी प्रभावी होती है। अगुणित पीढ़ी युग्मकों द्वारा प्रदर्शित होती है, उदाहरण फ्युकस तथा सारगेसम। पीढ़ी का हेटेरोमॉर्फिक एकान्तरण लेमिनेरिया में पाया जाता है।

### भूरी शैवालों का आर्थिक महत्व

- फ्युकस तथा लेमिनेरिया आयोडिन का प्रचुर स्रोत है।
- मेक्रोसिस्टिस तथा नीरीयोसिस्टिस में पोटेश अत्यधिक होता है।
- कुछ देशों में अनेक भूरी शैवाल भोजन के रूप में उपयोग होती हैं, उदाहरण लेमिनेरिया (कॉम्बु), मेक्रोसिस्टिस, सारगेसम तथा एलेरिया (सेरूमेन)।
- भूरी शैवालों से एल्जिनिक अम्ल प्राप्त होता है। उदाहरण नीरीयोसिस्टिस, मेक्रोसिस्टिस, लेमिनेरिया, फ्युकस, सारगेसम एल्जिनिक अम्ल तथा इसके लवण इमलसन बनाने में उपयोगी हैं। जिनका उपयोग टूथपेस्ट, आइसक्रीम, मलहम, सौन्दर्य प्रशाधन जैसे क्रीम, शैम्पू आदि में होता है।

### हरी शैवाल(Green algae) क्लोरोफाइसी(Chlorophyceae)



क्लोरोफाइसी (Chlorophyceae) की अधिकांश जातियाँ अलवण जलीय होती हैं। कुछ जातियाँ समुद्री होती हैं, जैसे एसीटाबुलेरिया Acetabularia ( यह सबसे बड़ी पादप कोशिका है), कोलेर्पा (Caulerpa) , कोडियम (Codium), अल्वा (Ulva)।

कोशिका भित्ति के आंतरिक परत सेल्युलोज तथा बाहरी परत पेक्टोज की बनी होती है।

प्रकाश संश्लेषी वर्णक उच्चतर पादपों के पर्णहरित a, b केरोटीन तथा जैन्थोफिल समान होते हैं।

### हरी शैवाल में भोजन का संचय (Green algae)

भोजन का संचय स्टार्च के रूप में होता है। हरितलवक में स्टार्च के संग्रहण के लिए एक या अनेक पाइरेनॉइड (Pyrenoids) होते हैं।

पाइरेनॉइड (Pyrenoids) में केंद्र में प्रोटीन होता जो स्टार्च के द्वारा घिरा रहता है।

इसमें हरितलवक अनेक आकृतियों में होता है, जैसे-

1. सर्पिलाकार (Spiral) – स्पाइरोगायरा (Spirogyra)
2. ताराकार (Star shaped) – जिग्नीमा (Zygnema)
3. जालिकावत (Reticulate) – ईडोगोनियम (Oedogonium)
4. कपाकार (Cup shaped) – क्लेमाइडोमोनास (Chlamydomonas)
5. मेखलाकार या घोड़े की नाल आकृति (Girdle / Horse shoe shaped) – युलोथ्रिक्स (Ulothrix)
6. डिस्कॉइड (Discoid) – क्लोरेला (Chlorella)

### हरी शैवाल में जनन

- कायिक प्रजनन खण्डीकरण द्वारा होता है।
- अलैंगिक प्रजनन कशाभिक बीजाणुओं द्वारा होता है सामान्य अलैंगिक संरचनाएँ जूस्पोर, एफ्लेनोस्पोर, हिप्नोस्पोर, एकाइनीड ऑटोस्पोर है।
- लैंगिक प्रजनन लैंगिक कोशिकाओं के प्रकार तथा निर्माण में विभिन्नताएँ दर्शाता है। इन विधियों में आइसोगेमी, एनआइसोगेमी तथा ऊगेमी सम्मिलित है।

- हरी शैवालों में तीन प्रकार के जीवन चक्र में सुविकसित बहुकोशिकीय अगुणित तथा द्विगुणित थैलस होता है। यह बीजाण्विक अर्द्धसूत्रण द्वारा अभिलक्षित होता है, उदाहरण अल्वा, क्लेडोफोरा।

## हरी शैवाल का आर्थिक महत्व

- कोडियम तथा अल्वा (समुद्री लेट्युस) शूष्कन तथा लवणीकरण के बाद यूरोपीयन देशों में सलाद या सब्जी के रूप में उपयोग होते हैं।
- क्लोरेला पाइरेनॉइडोसा (अन्तरिक्ष शैवाल) भोजन, ऑक्सीजन, तथा CO<sub>2</sub> के अन्तरिक्ष में डिस्पोजल के लिए एक्जोबायोलॉजिस्ट (exobiologists) द्वारा उपयोग किया जाता है।
- सीफेल्यूरॉस वरसेन्स (Cephaleuros virescence) परजीवी हरी शैवाल है, जो चाय में रेड रस्ट रोग (red rust of tea) उत्पन्न करता है।

## ब्रायोफाइटा की संरचना / प्लांटबॉडी

1. ब्रायोफाइटा का पादर शरीर शैवाल की तुलना में अधिक विभेदित है। यह thallus होती है और rhizoids ( जड़ की तरह संरचना) द्वारा आधार से जुड़ा रहता है।
2. इसमें सत्य जड़ तना व पत्तियों की कमी होती है इनमें जड़ जैसी पत्ती जैसी या तना जैसी संरचना होती है।
3. ब्रायोफाइटा का मुख्य प्लांट बॉडी अगुणित हेल्पोइड है। जो युग्मक पैदा करता है, इसलिए इसे युग्मकोदभिद (Gametophyte) कहा जाता है।

## ❖ ब्रायोफाइटा के लैंगिक अंग

ब्रायोफाइटा में लैंगिक अंग बहुकोशिकीय होते हैं नर लैंगिक अंग को एन्थेरिडियम कहा जाता है

ये biflagellate antherozoids का उत्पादन करते हैं।

आर्केगोनियम नामक लैंगिक अंग फ्लास्क के आकार का होता है और एक अंडे का उत्पादन करता है।

## निषेचन और विकास

- एंथेरोजोइड पानी में छोड़ दिया जाता है जहां वे आर्केओनियम के संपर्क में आते हैं।
- एंथेरोजाइडअंडे के साथ जुड़कर युग्मनज बनाता है। युग्मनज विभाजित होकर एक बहुकोशिकीय शरीर का उत्पादन करते हैं जिसे स्पороफाइट कहा जाता है।
- बिजाणुदभिद (Sporophyte) मुक्तजीवी नहीं होता यह प्रकाश संश्लेषी गेमेटोफाइट से जुड़ा हुआ है और इसे पोषण प्राप्त है (स्पороफाइट परजीवी या गेमेटोफाइट पर निर्भर है)
- स्पороफाइट के कुछ कोशिकाओं में अर्धसूत्रीविभाजन के द्वारा बीजाणु उत्पन्न होते हैं। ये बीजाणु गेमेटोफाइट उत्पादन करते हैं।

## ब्रायोफाइट का आर्थिक महत्व

1. कुछ स्तनधारियों, पक्षियों और अन्य जानवरों के लिए भोजन प्रदान करते हैं।
2. स्फेग्नम की प्रजाति पिट प्रदान करती हैं जो लंबे समय से ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है
3. स्फेग्नम में पानी धारण करने की उनकी क्षमता के कारण जीवित सामग्री के परिवहन के लिए पैकिंग सामग्री के रूप में इनका उपयोग किया जाता है।
4. लाईकेन मूल-अनवेषक होते हैं पारिस्थितिक अनुक्रमण में इनका महत्व है। ये उच्च श्रेणी पादपो के विकास के लिए चट्टानों को विघटित करके उगने उपयुक्त बनाते हैं
5. ये मृदा अपरदन को रोकते हैं और मिट्टी की कटाव को कम करते हैं।

## ब्रायोफाइट के प्रकार

ब्रायोफाइट्स को लिवरवर्ट मोस तथा होर्नवर्ट में बाटाँ गया है

### लिवरवर्ट (Liverworts)

लिवरवर्ट का पादप काय थैलस प्रकार का होता है। थैलस पृष्ठाधार प्रकार का होता है और आधार से चिपका रहता है। छोटे पत्ते जैसी उपांग दो पंक्तियों में तने-जैसी संरचना पर पाई जाती हैं।

अलैंगिक प्रजनन- थैलस के विखंडन के द्वारा या जैमी नामक विशेष संरचनाओं के द्वारा इनमें अलैंगिक जनन होता है। Gemmae हरे, बहुकोशिकीय, अलैंगिक कली हैं, जो छोटे पात्रों में विकसित होती हैं जिन्हें जैमा कप कहते हैं। ये अपने जनक के शरीर से अलग हो जाते हैं और अंकुरित होकर नए पादप का निर्माण करती हैं।

लैंगिक प्रजनन - स्पोरोफाइट पाद सिटा और कैप्सूल में विभेदित होता है अर्धसूत्रीविभाजन के बाद, कैप्सूल के भीतर बिजाणु का उत्पादन होता है ये बिजाणु मुक्तजीवी युग्मकोदभिद बनाते हैं।

**उदाहरण-** मार्कन्शिया



**मोस(ब्रायोप्सिडा)**

मोस के जीवन चक्र का प्रमुख चरण युग्मकोदभिद होता है जिसमें दो चरणों होते हैं।

पहला चरण प्रोटोनेमा चरण है, जो एक बीजाणु से सीधे विकसित होता है यह एक रेंगने वाला, हरा, शाखित और तन्तुमय चरण है।

दूसरा चरण पत्तेदार चरण है, जो पार्श्व कलीयाँ के रूप में प्रोटोनेमा से विकसित होता है। ये बहुकोशिकीय एवं शाखित मूलाभास Rhizoids के माध्यम से मिट्टी से जुड़ी हैं। इस चरण में लैंगिक अंग होते हैं।

**कायिक जनन** - प्रोटोनेमा में विखंडन से और मुकूलन से लैंगिक जनन लैंगिक अंगों एथेरिडिया और आर्चीगोनिया के द्वारा जो पत्तेदार प्ररोह के शीर्ष पर उत्पादित होते हैं।

**निषेचन** - इसके लिए जल की आवश्यकता होती है।

**पशु निषेचन** – युग्मनज एक स्पोरोफाइट में विकसित होता है, जिसमें एक पाद, सिटा और कैप्सूल होता है।

उदा।, फ्युनेरिया, पॉलीट्रिकम और स्फेग्नम

### हॉर्नवर्द्ध (एन्थोसिरोटोप्सिडा)

- हॉर्नवर्द्ध में अनियमित पालियो या शाखाएं युक्त थैलली होता है, जिनमें से ऊतक को अंगों में विभेदिकरण नहीं होता है। थैलस के नीचे कि ओर खाँचों में सायनोबैक्टीरिया होते हैं।
- हॉर्नवॉर्ट की केवल एक प्रजाति आइसलैंड, कैरोलिना फिएकेरॉस (फिएओकेरस कैरोलिनियंस) में मिली है। इसका वितरण भूतापीय क्षेत्रों तक ही सीमित है।

**उदाहरण :** एन्थोसिरोस फियोसिरोस डन्डरोसिरोस मेगासिरोसर

1. ब्रायोफाइट के दो प्रमुख लक्षण
2. ब्रायोफाइट के सामान्य लक्षण एवं वर्गीकरण पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए
3. मार्केन्शिया का जीवन चक्र Hindi
4. ब्रायोफाइट नोड
5. ब्रायोफाइट में कायिक जनन
6. ब्रायोफाइट का आर्थिक महत्व

### टेरिडोफाइट

टेरिडोफाइट पंख जैसी पत्तियों वाले पौधे हैं। Pteridophyta शब्द दो शब्द Pteron से निकलता है जिसका अर्थ है पंख और phyton अर्थ पौधे। Pteridophyta ( टेरिडोफाइट )शब्द Haeckel द्वारा दिए गए। टेरिडोफाइट का अध्ययन Pteridology कहा जाता है।

### टेरिडोफाइट के सामान्य लक्षण टेरिडोफाइट का वर्गीकरण

टेरिडोफाइट को चार वर्ग में बाँटा गया है –

- Psilopsida – Psilotum and Tmesiptera
- Lycopsidea – Lycopodium (Club Moss), Selaginella, Phylloglossum, Isoetes

- Sphenopsida – Equisetum (Horse-tail)
- Pteridosida -Fern

### अनावृतबीजी या जिम्नोस्पर्म के लक्षण एवं वर्गीकरण

- अनावृतबीजी (gymnosperm) शब्द का प्रयोग थीयोफ्रेस्ट्र (Theophrastus) ने अपनी पुस्तक Enquiry into plants में किया।
- इन्हे नग्न बीज वाले संवहनीय पादप (naked seeded vascular plants) कहते हैं। इनको फल रहित बीज वाले पादप (fruitless seed plants) या फल रहित पुष्पी पादप (fruitless flowering plants) भी कहा जाता है।
- गीबेल (Goebel) ने इन्हे अण्डाशय रहित फेनेरोगैम्स (phanerogams without ovary) कहा।
- यह पादप जगत का सबसे छोटा समूह है।

### अनावृतबीजी पादपों के सामान्य लक्षण

- इनका प्रमुख पादप काय बीजाणुद्विद (sporophyte) होता है। जो द्विगुणित (diploid, 2n) होता है।
- अधिकांश अनावृतबीजी बहुवार्षिक काष्ठीय (perennial woody plants) पादप होते हैं, जो या तो क्षुप या वृक्ष बनाते हैं। इफेड्रा आरोही (climber) होता है।
- कुछ जिम्नोस्पर्म बहुत बड़े होते हैं, तथा हजारों वर्षों तक जीवित रहते हैं। उदा.-सीक्युआ।
- इनका तना काष्ठीय तथा शाखित (पाइनस, सीड्रस) या अशाखित (सायकस) हो सकता है।
- इसमें मूसला मूल तन्त्र उपस्थित होता है।
- सायकस में विशिष्ट प्रवाल मूल या कोरेलॉइड मूल (coralloid roots) होती है, जिसमें नील हरित शैवाल एनाबीना जड़ के साथ जीवन यापन करता है। ये जड़े एजीयोट्रोपिक होती हैं मतलब  $N_2$  स्थिरीकरण का कार्य करती है।
- पाइनस में मूल कवक के साथ सहजीवी सम्बन्ध दर्शाती है। जिसे कवकमूल या माइकोराइजा (mycorrhiza) कहते हैं।



- पत्तियाँ सरल (पाइनस) या संयुक्त (सायकस) (simple or compound) हो सकती हैं। ये पत्तियाँ तापमान, आर्द्रता तथा वायु की अधिकता को सहन करती हैं। उदा. पाइनस की नीडल पर्ण। सायकस में शल्की पत्तियाँ (Scale leaves) भी उपस्थित होती हैं।
- इनमें पत्तियों पर क्यूटिकल का आवरण तथा धंसे हुए रंध्र (sunken stomata) पाए जाते हैं। जो इनके मरूदभिद (Xerophytic) लक्षण प्रकट करते हैं। इनमें भी टेरीडोफाइट्स के समान जाइलम में वाहिकाएँ (vessels) नहीं पायी जाती (अपवाद - कुछ नीटेल्स / Gnetales)।
- इनके फ्लोएम में सहायक कोशिकाओं (companion cells) नहीं होती हैं। इसमें एल्बुमिनस कोशिकाएँ (Albuminous cells) सहायक कोशिकाओं का कार्य करती हैं।
- जिम्नोस्पर्म में चालनी नलिकाएँ (Sieve tubes) नहीं बनती क्योंकि चालनी कोशिकाएँ एक सिरे से दूसरे सिरे तक पंक्तियों में व्यवस्थित नहीं होती। इसमें चालनी नलिका के स्थान पर चालनी कोशिकाएँ (sieve cells) पाई जाती हैं।
- इनमें द्वितीयक वृद्धि (secondary growth) पाई जाती है।
- इसकी मुख्य पत्तियों / फोलिएज पत्तियों (Foliage leaves) में पार्श्वीय शिराएँ (lateral veins) नहीं होती हैं। पार्श्वीय परिवहन के लिए आन्तरिक रूप से ट्रांसफ्युजन ऊत्तक (हाइड्रोस्टीरीयोम) के द्वारा होता है।
- संवहनीय ऊत्तक (जाइलम एवं फ्लोएम) आवृत्तबीजियों के समान संवहनीय बंडल (vascular bundles) में उपस्थित होता है।

### अनावृत्तबीजी पादपों में जनन

ये विषमबीजाण्विक (heterosporous) होते हैं।

Gymnosperms में दो प्रकार के बीजाणुपर्ण होते हैं, जो लघुबीजाणुपर्ण (microsporophylls) तथा गुरुबीजाणु पर्ण (megasporephylls) हैं।

### नर जननांग



- लघुबीजाणुपर्ण (microsporophylls) समूहित सघन शंकु (स्ट्रोबिलाई strobili) बनाते हैं, जो कि पराग शंकु या नर शंकु (pollen cones or male cones) कहलाते हैं।
- लघुबीजाणु पर्ण तन्तु तथा परागकोष (filament and anther) का विभेदन नहीं दर्शाती है।
- लघु बीजाणु पर्ण (microsporophylls) में लघुबीजाणुधानियाँ (microsporangium) होती है जिसमें जनन कोशिका में अर्द्धसूत्री विभाजन (Meiosis) से अगुणित लघुबीजाणु (Haploid Microspore) बनते हैं।
- लघुबीजाणु (Microspore) नर युग्मकोद्भिद (Male gametophyte) में विकसित होते हैं, जो कि अत्यधिक अपह्रासित (highly reduced) होते हैं।
- यह अपह्रासित नर युग्मकोद्भिद (highly reduced Male gametophyte) परागकण (pollen grain) कहलाते हैं। परागकणों का विकास लघुबीजाणुधानी (microsporangium) में ही होता है।

### मादा जननांग

- गुरुबीजाणु पर्ण (megasporophylls) अण्डप (Carpel) समान वलयित नहीं होते हैं।
- गुरुबीजाणु पर्ण संघनित होकर कॉम्पेक्ट शंकु (स्ट्रोबिलाई strobili) बनाते हैं, जो बीज शंकु या मादा शंकु (seed cones or female cones) कहलाती है।
- इनके पुष्प के स्त्रीकेसर में एन्जियोस्पर्म के समान अण्डाशय, वर्तिका तथा वर्तिकाग्र (ovary, style and stigma) जैसा विभेदन इसमें अनुपस्थित होता है।
- गुरुबीजाणु पर्ण (megasporophylls) पर गुरुबीजाणुधानी (mega sporangium) होती है जो बीजाण्ड (Ovule) कहलाती हैं।
- प्रत्येक बीजाण्ड 3.परतीय एकल अध्यावरण (Three layered single integument) द्वारा घिरा होता है।
- लेकिन नीटम (Gnetum) में बीजाण्ड द्विअध्यावरणी (Bitegmic) होते हैं।
- मादा युग्मकोद्भिद में आर्कीगोनिया (archegonia) होती है।
- आर्कीगोनिया (archegonia) नीटेल्स गण के कुछ सदस्यों में अनुपस्थित होती है।

## परागण (Pollination)

- जिम्नोस्पर्म में प्रायः वायु परागण (wind Pollination / anemophily) होता है।
- परागण प्रत्यक्ष होता है, क्योंकि वर्तिकाग्र अनुपस्थित होती है, तथा परागकण प्रत्यक्ष रूप से बीजाण्ड के बीजाण्ड द्वारीय सिरे (micropylar end of ovules) तक पहुँचते हैं।
- परागकण (pollen grain) दो नर युग्मक (male gametes) उत्पन्न करता है। सामान्यतया इनमें से केवल एक ही कार्यात्मक होता है।
- ब्रायोफाइटा तथा टेरिडोफाइटा की तरह बाह्य जल नर युग्मकों के परिवहन के लिए आवश्यक नहीं है।
- परागकण (pollen grain) द्वारा परागनलिका बनती है, नर युग्मकों (male gametes) आर्कीगोनिया (archegonia) तक पहुँचाती है जहाँ निषेचन होता है।

## निषेचन (Fertilization)

इसमें निषेचन साइफोनोगामी (siphonogamy) प्रकार का होता है। निषेचन के फलस्वरूप द्विगुणित युग्मनज बनता है। जो भ्रूण का विकास करता है। इनमें भ्रूणपोष का विकास निषेचन से पूर्व ही हो जाता है।

## भ्रूण एवं भ्रूणपोष (Embryo & endosperm)

- बीजों में भ्रूण की वृद्धि के लिए लैडेन ऊत्तक या भ्रूणपोष (laden tissue or endosperm) होता है। यह ऊत्तक मादा युग्मकोद्भिद (female gametophyte) प्रदर्शित करता है, तथा अगुणित होता है।
- इनका भ्रूणपोष अगुणित होता है।
- जिम्नोस्पर्म में अंडाशय (Ovary) नहीं पाया जाता है। इनमें फल नहीं बनते।
- इनमें बहुभ्रूणता पाई जाती है।

## जिम्नोस्पर्म का वर्गीकरण

जिम्नोस्पर्म को तीन वर्गों में बांटा गया है-

1. साइकेडोप्सिडा (Cycadopsida)
2. कोनिफेरोप्सिडा (Coniferopsida)
3. नीटोप्सिडा (Gnetopsida)

#### ❖ साइकेडोप्सिडा (Cycadopsida)

- इनका तना बेलनाकार (Cylindrical), शाखित (branched) तथा खजूर (palm-like) के समान होता है।
- इनमें पत्तियां पिच्छाकार (pinnate), संयुक्त (compound) तथा सर्पिलाकार (spiral) होती हैं।
- इनमें द्वितीयक वृद्धि द्वारा विरलदारुक (Monoxyllic) काष्ठ बनती है।
- इसके सदस्य एकलिंगाश्रयी (dioecious) होते हैं।
- तने के शीर्ष पर नर शंकु अथवा मादा शंकु लगते हैं।

#### ❖ कोनिफेरोप्सिडा (Coniferopsida)

- इनका तना काष्ठीय (woody), शाखित (branched), शंकु के समान (cone-shaped) आकृति का होता है।
- इनमें द्वितीयक वृद्धि के द्वारा घनदारुक (Pycnoxylic) काष्ठ बनती है।
- इनमें रेजिन नलिकाएं पाई जाती हैं।
- यह एकलिंगाश्रयी (dioecious) होते हैं।

#### ❖ नीटोप्सिडा (Gnetopsida)

- यह होते हैं।
- इनमें पत्तियां सम्मुख या चक्रीय होती हैं।
- इनके द्वितीयक काष्ठ में वाहिकाएं पाई जाती हैं।
- इनमें बीजांड दो आवरणों से घिरा रहता है।

#### काष्ठ के प्रकार (Types of wood)

जिम्नोस्पर्म में निम्न प्रकार की लकड़ियां पाई जाती हैं-

#### मेनोजाइलिक (Manoxylic)

- मज्जा किरणों युक्त संवहनीय बंडल होता है। यह कोमल काष्ठ है।
- यह व्यवसायिक रूप से कम उपयोगी होती है, उदाहरण – सायकस।

### पिक्नोजाइलिक (Pycnoxylic)

- संवहन बंडल संकीर्ण मज्जा किरणों युक्त या मज्जा किरणों विहिन होता है।
- यह सघन काष्ठ है।
- व्यवसायिक रूप से अत्यधिक उपयोगी होती है, उदाहरण – पाइनस।

### मोनोजाइलिक (Monoxylic)

- संवहन बंडल में एकल चीरस्थाई एधा वलय होती है उदाहरण – पाइनस।

### जिम्नोस्पर्म पादपों का आर्थिक महत्व

1. पाइनस जीयार्डियाना (Pinus gerardiana) के बीज चिलगोजा (chilgoza) कहलाते हैं, जो खाने योग्य होते हैं।
2. इफेद्रा (Ephedra) से इफेड्रिन औषधि प्राप्त होती है। यह औषधि श्वसन सम्बन्धी विकारों जैसे अस्थमा में उपयोगी है।
3. टेक्सस बकाटा से टेक्सोल प्राप्त होता है, जो एन्टिकेन्सर रसायन है। इसका उपयोग कैंसर के उपचार में होता है।
4. सायकस रीवोल्यूटा (Cycas revoluta) के स्तम्भ से स्टार्ची भोजन सेगों या साबूदाना प्राप्त होता है, इसलिए साइक्स को सेगो पाल्म (sago palm) भी कहते हैं।
5. जिम्नोस्पर्म एबीज बाल्सेमीया (Abies balsamea) से कनाडा बाल्सम प्राप्त होता है। यह माउन्टिंग कारक है, जो स्थायी स्लाइड बनाने में उपयोगी है।
6. जुनिपेरस वरजियाना (Juniperus virginiana) से सीडार काष्ठ तेल (Cedar wood oil) प्राप्त होता है यह सूक्ष्मदर्शिता में उपयोगी है।
7. अनावृत्तबीजियों में कोमल काष्ठ होती है, यह हल्के फर्नीचर, फ्लॉई वूड, पेकिंग केस, माचिस की तीलियाँ, टेन के स्लीपर आदि बनाने में उपयोगी है। उदा. सीड्रस देवदार (Cedrus deodara)।

8. इनसे रेजिन प्राप्त होता है। रेजिन अर्द्धतरल होता है, जो विशिष्ट रेजिन नाल द्वारा स्रावित होता है। यह वायु के सम्पर्क में ठोस हो जाता है, अतः यह चोट के स्थान को भरता है। यह परागण के बाद मादा शंकु बंद करने में सहायक है। रेजिन व्यवसायिक रूप से निकाला जाता है, तथा टर्पेन्टिन (Turpentine) व रेजिन प्राप्त करने हेतु आसवित किया जाता है।
9. रेजिन का उपयोग जलशोधन (water proofing), संधियों को भरने (sealing joints) तथा कागज निर्माण (preparation of writing paper) में होता है। टर्पेन्टाइन (Turpentine) पेन्ट, पोलिश तथा मोम में विलायक (solvent) के रूप में उपयोगी है। उदा-पाइनस।

### आवृत्तबीजी या पुष्पी पादप

आवृत्तबीजी बीज वाले पादप है इनको पुष्पीय पादप (Flowering plant) भी कहते हैं। इनमें बीजाण्ड (Ovule) के चारों ओर अंडाशय (Ovary) होता है तथा बीज फल के अन्दर स्थित होते हैं। ये लगभग सभी संभव प्रकार के आवास में पाए जाते हैं।

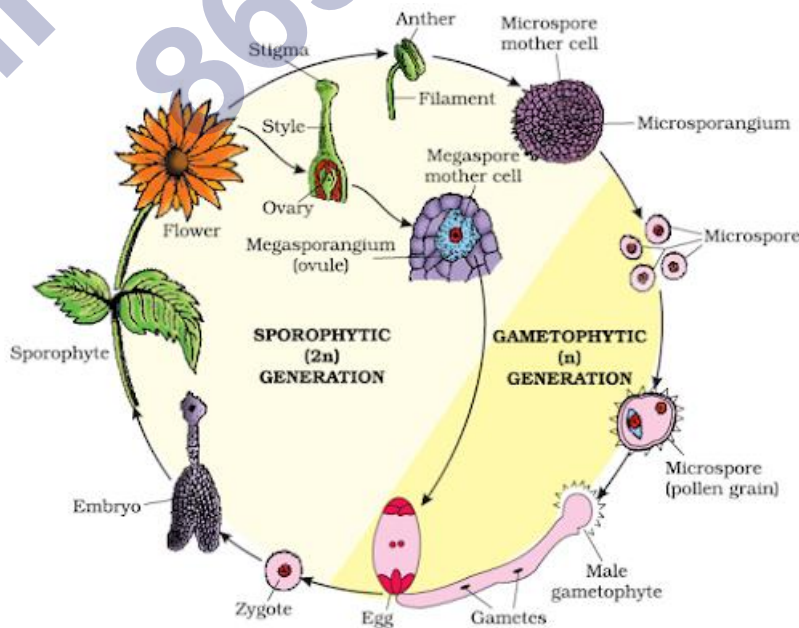
#### ❖ आवृत्तबीजी पादपों के सामान्य लक्षण

- पुष्पीय पादप या आवृत्तबीजी अत्यधिक विकसित पादप है।
- इसमें बीजाणुपर्ण (Sporophyll) समूहित होकर पुष्पों (Flower) में रूपांतरित होते हैं। यह इनका प्रभावशाली लक्षण है। अतः आवृत्तबीजियों को पुष्पीय पादप भी कहते हैं।
- इनका नर लैंगिक अंग पुंकेसर (Stamen) होता है। जो तन्तु (Filament) तथा परागकोश (Anther) का बना होता है।
- मादा जननांग अण्डप (Carpel) वलयित होता है, तथा वर्तिकाग्र (Stigma), वर्तिका (Style) व अण्डाशय (Ovary) में बंटा होता है, अण्डाशय में बीजाण्ड (Ovule) होते हैं।
- बीजाण्ड (Ovule) इनकी गुरुबीजाणुधानी (Microsporangium) होती है।
- परागण (Pollination) अनेक कारकों द्वारा होता है, लेकिन प्रमुखतया जन्तुओं द्वारा होता है, विशेषतया कीटों द्वारा।
- मादा युग्मकोद्भिद (Female gametophyte) भ्रूणकोष (Embryo sac) कहलाता है। जो अत्यधिक अपह्रासित होता है, तथा 8.केन्द्रक तथा 7 कोशिकाएं अवस्था होती है।

- आर्कीगोनिया (Archeagonia) अनुपस्थित होते हैं। इसके बजाय एक अण्डा दो विशिष्टीकृत सहायक कोशिकाओं द्वारा घिरा होता है, जो पराग नलिका को आकर्षित करती है।
- इनमें दोहरा निषेचन (Double fertilization) होता है। एक युग्मनज उत्पन्न कर भ्रूण बनाता है। तथा दूसरा प्राथमिक भ्रूणपोष कोशिका बनाता है।
- भ्रूणपोष त्रिक संलयन (Triple fusion) द्वारा बनता है, तथा सामान्यतया त्रिगुणित (Triploid) होता है।
- निषेचित बीजाण्ड विकसित होकर बीज (Seed) बनाता है।
- बीज अण्डाशय भित्ति (Pericarp) द्वारा आवरित होते हैं। फल तकनीकी रूप से परिपक्व अण्डाशय है। फल केवल बीजों को ही सुरक्षित नहीं करते बल्कि उनके वितरण में भी सहायक है।
- इसमें जाइलम में वाहिकाएँ (Vessles) होती है। और फ्लोएम में चालनी नलिकाएँ (Sieve tubes) तथा सहायक कोशिकाएँ (Companion cells) होती है।

आवृत्तबीजी भ्रौणिक पत्तियों या बीजपत्रों की संख्या के आधार पर दो उप-समूहों में विभक्त किये गए हैं-

1. द्विबीजपत्री (Dicotyledon)
2. एकबीजपत्री (Monocotyledon)





## बेन्थम तथा हूकर का वर्गीकरण

- जॉर्ज बेन्थम तथा हूकर ने आवृत्तबीजियों के वर्गीकरण की प्राकृतिक पद्धति (Natural method of classification of angiosperms) दी।
- इसे अपनी पुस्तक जेनेरा प्लान्टेरम के तीन संस्करण में प्रकाशित किया
- इन्होंने 202 कुलों का वर्गीकरण किया। इस पद्धति में पादपों का वर्णन पूर्ण अध्ययन तथा डिसेक्शन (काट) पर आधारित था।
- यह पद्धति भारत सहित सभी ब्रिटिश कॉमन वेल्थ देशों द्वारा अपनाई गई।
- इस पद्धति में बीजी पादपों की लगभग 97 हजार जातियाँ सम्मिलित की गई हैं।

बेन्थम व हूकर की वर्गीकरण पद्धति में फेनेरोगेम्स पादपों को बाह्य आकारिकी लक्षणों जैसे पर्ण विन्यास, पुष्प में बाह्य दल, दल, पुमंग तथा जायांग की संख्या, बीज में बीजपत्रों की संख्या तथा बीज के आवरण के आधार पर तीन वर्गों में विभाजित किये गए हैं। जो नीचे दिया गया है-

- ❖ डाइकोटिलीडनी (Class Dicotyledonae)
- ❖ जिम्नोस्पर्मि (Class Gymnospermae)
- ❖ मोनोकोटिलीडनी (Class Monocotyledonae)

### डाइकोटिलीडनी (Class Dicotyledonae)

ये द्विबीजपत्री पादप है। पंचतयी पुष्प, पत्तियों में जालिकावत् शिराविन्यास, बीज में दो बीजपत्र, खुले संवहनीय बंडल (एधा युक्त), द्वितीयक वृद्धि उपस्थित काष्ठ निर्माण होता है।

इसे तीन उप-वर्गों में विभाजित किया गया है-

- पोलिपीटेली (Sub-class Polypetalae)
- गैमोपेटेली (Sub-class Gamopetalae)
- मोनोक्लेमाइडी (Sub-class Monochlamydeae)

### ➤ पोलिपीटेली



ये मुक्त दली होते हैं

इमें तीन श्रेणियों को सम्मिलित किया गया है-

- थेलेमिफ्लोरी (Series Thalamiflorae)
- डिस्कफ्लोरी (Series Disciflorae)
- केलिसिफ्लोरी (Series Calyciflorae)

#### ✓ थेलेमिफ्लोरी

पुष्प अधोजायांगी (hypogynous), अनेक पुंकेसर तथा स्त्रीकेसर (अनिश्चित), पृथकदली (polypetalous), भिन्न-भिन्न बाह्य दल अण्डाशय से मुक्त। इसमें 6 गण हैं, उदाहरण -

1. Ranales,
2. Parietales,
3. Malvales,
4. Polygalinae,
5. Caryophyllinae,
6. Guttiferales

#### ✓ डिस्कफ्लोरी

पुष्प अधोजायांगी (hypogynous), बाह्यदल मुक्त या युग्मित बाह्य दलों का बना होता है, पृथकदली (free petal), अण्डाशय के नीचे प्रमुख कुशन आकृति की डिस्क उपस्थित। इसमें 4 गण होते हैं। उदाहरण -

1. Geraniales,
2. Olacales,
3. Celastrales,
4. Sapindales

#### ✓ केलिसिफ्लोरी

पुष्प परिजायांगी या अधिजायांगी, बाह्यदल पुंज युग्मित बाह्यदल (बहुत कम पृथक) होते हैं, अण्डाशय अधोवर्ती, इसमें 5 गण होते हैं-

1. Rosales,
2. Myrtales,
3. Passiflorales,
4. Ficoidales,
5. Umbellales

### गैमोपेटली

ये संयुक्तदली होते हैं।

इसमें तीन श्रेणियाँ सम्मिलित हैं-

1. इनफेरी (Series Inferae)
2. हेटेरोमरी (Series Heteromerae)
3. बाइकार्पेलेटी (Series Bicarpellatae)

#### ✓ इनफेरी

पुष्प अधिजायांगी, अण्डाशय अधोवर्ती

इसमें 3 गण सम्मिलित हैं-

1. Rubiales,
2. Asterales
3. Campanales

#### ✓ हेटेरोमरी

अण्डाशय प्रायः उर्ध्ववर्ती, दो से अधिक अण्डप इसमें तीन गण हैं-

1. Ericales,
2. Primulales

## 3. Ebenales

## ✓ बाइकार्पेलेटी

अण्डाशय प्रायः ऊर्ध्ववर्ती, दो अण्डप(बहुत कम एक या तीन) इसमें 4 गण हैं-

1. Gentianales,
2. Polemoniales,
3. Personales
4. Lamiales

## • मोनोक्लेमाइडी (Sub-class Monochlamydeae)

पुष्प अपूर्ण बाह्यदलपुंज व दल पुंज के बीच कोई विभेदन नहीं, पेरिएन्थ उपस्थित जो प्रायः सेपेलाइड तथा अनुपस्थित हो सकते हैं।

इसमें 8 श्रेणियाँ सम्मिलित हैं-

1. कर्वेम्ब्री (Series Curvembryeae)
2. मल्टिऑव्युलेटी एक्वेटिसी (Series Multiovulatae Aquaticae)
3. मल्टिऑव्युलेटी टेरेस्ट्रेस (Series Multiovulatae Terrestres)
4. माइक्रोएम्ब्री (Series Microembryae)
5. डेफनेल्स (Series Daphnales)
6. एक्लेमाइडोस्पोरी (Series Achlamydosporeae)
7. युनिसेक्सुएल्स (Series Unisexuales)
8. ऑर्डिन्स एनोमेलि (Series Ordines Anomali)

## ▪ कर्वेम्ब्री

भ्रूण वक्रित, प्रायः एक बीजाण्ड।

## ▪ मल्टिऑव्युलेटी एक्वेटिसी

पादप जलीय, जलमग्न शाक, संयुक्ताण्डपी अण्डाशय।

- **मल्टिऑव्युलेटी टेरेस्ट्रे स (Series Multiovulatae Terrestres)**

पादप स्थलीय होते हैं, संयुक्ताण्डपी अण्डाशय।

- **माइक्रोएम्ब्री**

बहुत छोटा या छोटा भ्रूण।

- **डेफनेल्स**

एक अण्डप या एक बीजाण्ड युक्त अण्डाशय।

- **एक्लेमाइडोस्पोरी**

एक से तीन बीजाण्डों युक्त अण्डाशय एक कोष्ठकीय अण्डाशय अधोवर्ती।

- **युनिसेक्सुएल्स**

पुष्प एक कोशिकीय।

- **ऑर्डिन्स एनोमेलि**

कुल के पादप एनोमेलस लक्षणों युक्त होते हैं।

- ✓ **जिम्नोस्पर्मि**

जननांग शंकु होते हैं, पेरिएन्थ अनुपस्थित, बीजाण्ड नग्न (अण्डाशय के भीतर नहीं पाए जाते), बीज भी नग्न होते हैं, अगुणित भ्रूणपोष। इसमें तीन कुल हैं-नीटेसी, कोनिफेरी तथा सायकेडी।

- ✓ **मोनोकोटिलीडनी**

पत्तियों में समान्तर शिरा विन्यास, एक बीजपत्र युक्त भ्रूण, पुष्प प्रायः त्रितयी, काष्ठ अनुपस्थित, द्वितीयक वृद्धि नहीं होती।

इसमें सात श्रेणियाँ सम्मिलित हैं:

1. माइक्रोस्पर्मि (Series Microspermae)

2. एपिगाइनी (Series Epigynae)
3. कोरोनेरी (Series Coronarieae)
4. केलिसिनी (Series Calycineae)
5. न्युडिफ्लोरी (Series Nudiflorae)
6. एपोकार्पी (Series Apocarpae)
7. ग्लुमेसी (Series Glumaceae)

### बेन्थम व हूकर पद्धति के गुण

- यह प्रायोगिक मानों के लिए उपयोगी है।
- रेनेल्स को द्विबीजपत्रियों के साथ प्रमुख आद्य स्थिति में रखा गया है।
- ग्लुमेसी को एकबीजपत्रियों के साथ प्रमुख प्रगत माना गया है।

### बेन्थम व हूकर पद्धति के दोष

- अनावृत्तबीजियों को द्विबीजपत्री तथा एकबीजपत्री के बीच रखा गया है।
- अनेक महत्वपूर्ण पुष्पीय लक्षण उपेक्षित किये गए हैं।
- यह जातिवृत्तीय पद्धति है, तथा जातियों की स्थिरता में विश्वास करती है।
- कुछ घनिष्ठ सम्बन्धि कुल पृथक किये गए तथा भिन्न-भिन्न गणों में रखे गए हैं।
- प्रगत कुल जैसे ऑर्किडेसी (माइक्रोस्पर्मि) को आद्य माना गया है।

## NCERT SOLUTIONS

## अभ्यास (पृष्ठ संख्या 44-45)

प्रश्न 1 शैवालों के वर्गीकरण का क्या आधार है?

उत्तर- शैवालों का वर्गीकरण मुख्यतया उनमें उपस्थित वर्णक (pigments), फ्लेजिला (flagella), संगृहीत खाद्य पदार्थ (storage food product) और कोशिका भित्ति की रासायनिक संरचना (chemical structure of cell wall) के आधार पर किया जाता है।

प्रश्न 2 लिवरवर्ट, मॉस, फर्न, जिम्नोस्पर्म तथा एन्जियोस्पर्म के जीवन चक्र में कहाँ और कब निम्नीकरण विभाजन होता है?

उत्तर- लिवरवर्ट तथा मॉस में निम्नीकरण विभाजन कैप्सूल (capsule) की बीजाणु मातृ कोशा (spore mother cell) में होता है। फर्न में निम्नीकरण विभाजन स्पॉरेन्जिया (sporangia) की बीजाणु मातृ कोशा (spore mother cell) में होता है। जिम्नोस्पर्म में निम्नीकरण विभाजन माइक्रोस्पॉरेन्जियम (microsporangium) में माइक्रोस्पॉर (परागकण) के निर्माण के समय तथा मेगास्पॉरेन्जियम में मेगास्पॉर (megaspore) के निर्माण के समय होता है। एन्जियोस्पर्म में निम्नीकरण विभाजन परागकोश (anther) की माइक्रोस्पॉरेन्जियम तथा अण्डाशय (ovule) की मेगास्पॉरेन्जियम में होता है।

प्रश्न 3 पौधों के तीन वर्गों के नाम लिखिए जिनमें स्त्रीधानी होती है। इनमें से किसी एक के जीवन-चक्र का संक्षिप्त वर्णन करो।

उत्तर- ब्रायोफाइटा, टेरिडोफाइटा तथा जिम्नोस्पर्म वर्ग के पौधों में स्त्रीधानी पाई जाती है।

मॉस (ब्रायोफाइट पादप) को जीवन-चक्र- इसकी प्रमुख अवस्था युग्मकोभिद् (gametophyte) होती है। युग्मकोभिद् की दो अवस्थाएँ पाई जाती हैं-

- शाखामय, हरे, तन्तुरूपी प्रोटोनीमा (protonema) का निर्माण अगुणित बीजाणुओं के अंकुरण से होता है। इस पर अनेक कलिकाएँ विकसित होती हैं जो वृद्धि करके पत्नीमय अवस्था का निर्माण करती हैं।

- पत्तीमय अवस्था पर नर तथा मादा जननांग समूह के रूप में बनते हैं। नर जननांग को पुंधानी (antheridium) तथा मादा जननांग को स्त्रीधानी (archegonium) कहते हैं। पुंधानी में द्विकशाभिक पुंमणु (antherozoids) तथा स्त्रीधानी में अण्डाणु (ovum) बनता है। निषेचन जल की उपस्थिति में होता है। पुंमणु तथा अण्डाणु संलयन के फलस्वरूप द्विगुणित युग्मनज (oospore) बनाते हैं। युग्मनजे से वृद्धि तथा विभाजन द्वारा द्विगुणित बीजाणुभिद् (sporophyte) का निर्माण होता है। यह युग्मकोभिद् पर अपूर्ण परजीवी होता है।

प्रश्न 4 निम्नलिखित की सूत्रगुणता (ploidy) बताओ: मॉस की प्रथम तन्तुक कोशिका, द्विबीजपत्री के प्राथमिक भ्रूणपोष का केन्द्रक, मॉस की पत्तियों की कोशिका, फर्न के प्रोथैलस की कोशिकाएँ, मारकेंशिया की जेमा कोशिका, एकबीजपत्री की मेरिस्टेम कोशिका, लिवरवर्ट के अण्डाशय तथा फर्न के युग्मनज।

उत्तर- इनकी सूत्रगुणता निम्नवत् है-

- मॉस की प्रथम तन्तुक कोशिका- अगुणित (Haploid-X)
- द्विबीजपत्री के प्राथमिक भ्रूणपोष का केन्द्रक- त्रिगुणित (Triploid-3X)
- मॉस की पत्तियों की कोशिका- अगुणित (Haploid-X)
- फर्न के प्रोथैलस की कोशिकाएँ- अगुणित (Haploid-X)
- मारकेंशिया की जेमा कोशिका- अगुणित (Haploid-X)
- एकबीजपत्री की मेरिस्टेम कोशिका- द्विगुणित (Diploid-2X)
- लिवरवर्ट का अण्डाशय- अगुणित (Haploid-X)
- फर्न का युग्मनज- द्विगुणित (Diploid-2X)

प्रश्न 5 शैवाल तथा जिम्नोस्पर्म के आर्थिक महत्त्व पर टिप्पणी लिखिए।

उत्तर- शैवालों के लाभप्रद उपयोग: शोधों के आधार पर यह स्पष्ट किया गया है कि शैवाल भोजन, औषधि, कृषि, एवं उद्योगों आदि क्षेत्रों में अत्यंत उपयोगी है।



- **भोजन के रूप में:** शैवाल की अनेक जातियाँ भोजन के रूप में प्रयोग की जाती हैं। इनमें कार्बोहाइड्रेट अकार्बनिक यौगिकों एवं विटामिन की प्रचुर मात्रा पाई जाती है। शैवाल में विटामिन A, C, D एवं E पायी जाती हैं। शैवालों का भोजन के रूप में प्रयोग विश्व में सर्वाधिक जापान में होता है। आयरलैंड में शैवाल कान्डूस -क्रिस्पस को सुखाकर खाया जाता है। एलेरिया-एस्कलेण्टा शैवाल को आइसलैण्ड, आयर लैण्ड तथा डेनमार्क में स्वादिष्ट माना जाता है। नास्टाक कम्पून को चीन में खाया जाता है।
- **चारे के रूप:** नॉर्वे, फ्रांस, डेनमार्क, अमेरिका तथा न्यूजीलैंड आदि देशों में समुद्री शैवालों का चारे के रूप में प्रयोग किया जाता है। बहुत सी मछलियाँ लिन्जबया शैवालों पर आश्रित रहती हैं। अन्य देशों में कुछ लाल शैवालों को भेड़ों तथा मुर्गियों के लिए भोजन के रूप में प्रयोग किया जाता है। लैमिनेरिया तथा फ्यूकस शैवालों को गाय तथा बैलों आदि को खिलाया जाता है। चीन में सारगासम को चारे के रूप में मान्यता दी गई है।
- **उद्योगों में उपयोग:** शैवालों का उद्योग के क्षेत्र में अधिक महत्व है। इनसे निम्न उत्पादों को वाणिज्यिक स्तर पर प्राप्त किया जाता है। जैसे: अगर-अगर: यह एक जैली सदृश्य जटिल पाली -सेकेराइड हैं। जो कुछ विशेष लाल शैवालों से प्राप्त किया जाता है। इनके मुख्य स्रोत ग्रेसिलेरिया, जेलिडियम क्रांज़ूस तथा फिलोफोरा आदि वंश हैं। अगर अगर लाल शैवालों की कोशा- भित्तियों में सेलुलोस के साथ पाया जाता है। वर्ष 1939 तक जापान अगर-अगर का सबसे बड़ा उत्पादक देश था। यह एक जिलेटिनी पदार्थ है इसमें स्वच्छ नाइट्रोजन होता है। इसका गलनांक 90°-100°F के मध्य होता है।
- **निष्कर्षण-** शैवालों का निष्कर्षण पानी में उबालकर किया जाता है। कम तापमान पर अगर अगर ओस में परिवर्तित हो जाता है।

### जिम्नोस्पर्म के लाभप्रद उपयोग-

- **सजावट के लिए (Ornamental Plants)-** सोइकस, पाइनस, एरोकेरिया (Arqucurid), गिंगो (Ginkgo), थूजा (Thuja), क्रिप्टोमेरिया (Cryptomeria) आदि पौधों का उपयोग सजावट के लिए किया जाता है।

- **भोज्य पदार्थों के लिए (Plants of Food value)**- साइकस, जैमिया से साबूदाना (sago) प्राप्त होता है। चिलगोजा (Pinus gerardiana) के बीज खाए जाते हैं। नीटम (Gnetum), गिंगो (Ginkgo) व साइकस के बीजों को भोजन के रूप में प्रयोग किया जाता है।
- **फर्नीचर के लिए लकड़ी**- चीड़ (Pinus), देवदार (Cedrus), कैल (Pinus wallichiana), फर (Abies) से प्राप्त लकड़ी का उपयोग फर्नीचर तथा इमारती लकड़ी के रूप में किया जाता है।
- **औषधियाँ (Medicines)**- साइकस के बीज, छाल व गुरुबीजाणुपर्ण को पीसकर पुल्टिस बनाई जाती है। टेक्सस बेवफोलिया (Taxus brevifolia) से टेक्साल औषधि प्राप्त होती है। जिसका उपयोग कैंसर में किया जाता है। थूजा (Thuja) की पत्तियों को उबालकर बुखार, खाँसी, गठिया रोग के निदान के लिए प्रयोग किया जाता है।
- **एबीस बालसेमिया (Abies balsamea)**- कैनाडा बालसम, जूनिपेरस (Juniperus) से सिडार वुड ऑयल (cedar wood oil), पाइनस से तारपीन का तेल प्राप्त होता है।

प्रश्न 6 जिम्नोस्पर्म तथा एन्जियोस्पर्म दोनों में बीज होते हैं, फिर भी उनका वर्गीकरण अलग-अलग क्यों है?

उत्तर-

	जिम्नोस्पर्म (Gymnosperms)	एन्जियोस्पर्म (Angiosperms)
1.	बीजाण्ड (ovules), अण्डाशय (ovary) के न होने के कारण। अथवा बीज (seeds), फल (fruits) न बनने के कारण खुले अथवा नग्न (naked) होते हैं।	बीजाण्ड, अण्डाशय के अन्दर तथा बीज, फल के अन्दर बन्द होते हैं।

2.	परागकण (pollen grains) सीधे बीजाण्डद्वार (microphyle) पर गिरते हैं और बीजाण्ड के अन्दर अंकुरित होते हैं।	परागकण वर्तिकाग्र (stigma) पर गिरते हैं, वहाँ अंकुरित होते हैं। और फिर पराग नलिका (pollen tube) वर्तिका (Style) से होते हुए बीजाण्डद्वार तक पहुँचती है।
3.	भ्रूणपोष (endosperm) अगुणित (haploid) होता है और निषेचन से पहले बनता है।	भ्रूणपोष त्रिगुणित (triploid) होता है और निषेचन (fertilization) के बाद बनता है।
4.	जाइलम (xylem) में वाहिकाओं (vessels) का अभाव होता है। तथा फ्लोएम (phloem) में सहचर कोशिकाओं (companion cells) का अभाव होता है।	जाइलम में वाहिकायें, वाहिनिकाएँ, जाइलम पैरेन्काइमा इत्यादि और फ्लोएम में चालनी नलिकायें, सहचर कोशिकायें, फ्लोएम पैरेन्काइमा, इत्यादि सभी उपस्थित होते हैं।

प्रश्न 7 विषम बीजाणुकता क्या है? इसकी सार्थकता पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। इसके दो उदाहरण दो।

उत्तर- एक पौधे में दो प्रकार के बीजाणुओं (छोटा माइक्रोस्पोर तथा बड़ा मेगास्पोर) की उपस्थिति विषम बीजाणुकता (heterospory) हलाती है। यह कुछ टेरिडोफाइट, जैसे-सिलेजीनेला (Seluginella), साल्वीनिया (Savinia), मालिया (Marsilea) आदि में तथा सभी जिम्नोस्पर्म व एन्जियोस्पर्म में पाई जाती है। विषम बीजाणुकता का विकास सर्वप्रथम टेरिडोफाइट में हुआ था। विषम बीजाणुकता बीज निर्माण प्रक्रिया की शुरुआत मानी जाती है जिसके फलस्वरूप बीज का विकास हुआ। विषम बीजाणुकता ने नर एवं मादा युग्मकोभिद् (male and female

gametophyte) के विभेदने में सहायता की तथा मादा युग्मकोभिद् जो मेगास्पोरेन्जियम के अन्दर विकसित होता है कि उत्तरजीविता बढ़ाने में सहायता की।

प्रश्न 8 उदाहरण सहित निम्नलिखित शब्दावली का संक्षिप्त वर्णन कीजिए-

- प्रथम तन्तु
- पुंधानी
- स्त्रीधानी
- द्विगुणितक
- बीजाणुपर्ण
- समयुग्मकी

उत्तर-

- प्रथम तन्तु (Protonema)**- यह हरी, अगुणित (haploid), प्रकाश-संश्लेषी, स्वतन्त्र प्रारम्भिक युग्मकोभिद् (gametophytic) संरचना है जो मॉस (ब्रायोफाइट) में पाई जाती है। यह बीजाणुओं (spores) के अंकुरण से बनती है तथा नये युग्मकोभिद् पौधे का निर्माण करती है।
- पुंधानी (Antheridium)**- यह बहुकोशिकीय, कवच युक्त (jacketed) नर जनन अंग (male sex organ) है जो ब्रायोफाइट व टेरिडोफाइट में पाया जाता है। पुंधानी में नर युग्मक (male gamete or antherozoids) बनते हैं।
- स्त्रीधानी (Archegonium)**- यह बहुकोशिकीय, फ्लास्क के समान मादा जनन अंग (female sex organ) है जो ब्रायोफाइट, टेरिडोफाइट तथा कुछ जिम्नोस्पर्म में पाई जाती है। यह ग्रीवा (neck) तथा अण्डधा (venter) में विभाजित होती है। इसमें एक अण्ड (egg) बनता है।
- द्विगुणितक (Diplontic)**- यह जीवन-चक्र का एक प्रकार है जिसमें पौधा द्विगुणित (2n) होता है तथा इस पर युग्मकीय अर्धसूत्री विभाजन (gametic meiosis) द्वारा अगुणित (haploid) युग्मक (gametes) बनते हैं।

उदाहरण- फ्युकस, सारगासम।

- e. **बीजाणुपर्ण (Sporophyll)**- फर्न (टेरिडोफाइट) में बीजाणु (spores) बीजाणुधानियों (sporangia) में पाए जाते हैं। इन बीजाणुधानियों के समूह को सोरस (sorus) कहते हैं। ये पिच्छक या पत्ती (pinna or leaf) की नीचे की सतह (lower surface) पर मध्य शिरा (mid rib) के दोनों ओर दो पंक्तियों में शिराओं के सिरे पर लगी रहती हैं। इन सोराई धारण करने वाले पत्तियों को बीजाणुपर्ण (sporophyll) कहते हैं।
- f. **समयुग्मकी (Isogamy)**- यह एक प्रकार का लैंगिक जनन है जिसमें संलयन करने वाले युग्मक (gametes) संरचना तथा कार्य में समान होते हैं।

उदाहरण-

- यूलोथ्रिक्स (Ulothrs)
- क्लेमाइडोमोनास (Chlamydomonas)
- एक्ट्रोकार्पस (Ectocarpus)

प्रश्न 9 निम्नलिखित में अन्तर कीजिए-

- लाल शैवाल तथा भूरे शैवाल।
- लिवरवर्ट तथा मॉस।
- समबीजाणुक टेरिडोफाइट तथा विषमबीजाणुक टेरिडोफाइट।
- युग्मक संलयन तथा त्रिसंलयन।

उत्तर- (a) लाल शैवाल तथा भूरे शैवाल-

क्र. सं.	लाल शैवाल	भूरे शैवाल
1.	क्लोरोफिल a व d पाया जाता है।	क्लोरोफिल a व c पाया जाता है तथा फ्युकोजेन्टिन (fucoxanthin) पाया जाता है।
2.	फाइकोबिलिन (phycobilins) उपस्थित होता है।	फाइकोबिलिन अनुपस्थित होता है।

3. संग्रहित भोजन फ्लोरीडियन स्टार्च (floreidian starch) होता है।	संग्रहीत भोजन लेमिनेरिन (laminarin) होता है।
4. चलबीजाणु (motile spores) अनुपस्थित होते हैं।	चलबीजाणु उपस्थित होते हैं।
5. उदाहरण- पोलीसिफोनिया (Polysiphonia), पोरफायरा (Porphyra), ग्रेसिलेरिया (Gracilaria), जीलीडियम (Gelidium)।	उदाहरण- एक्टोकार्पस (Ectocarpus), डिक्टयोटा (Dictyota), लेमिनेरिया (Laminaria), सारगासम (Sargassum), फ्युकस (Fucus)।

(b) लिवरवर्ट तथा मॉस-

क्र. सं.	लिवरवर्ट	मॉस
1.	पादप शरीर, हरे, चपटे द्विपृष्ठधारी (dorsiventral) सूकाय (thallus) के रूप में होता है।	युग्मकोद्भिद् (gametophyte) दो अवस्थाओं में भिन्नित होता है।
2.	मूलांग (rhizoids) एककोशिकीय (unicellular) होते हैं।	मूलांग बहुकोशिकीय होते हैं।
3.	मूलांग प्रायः दो प्रकार के होते हैं- सपाट भित्ति वाले (smooth walled) तथा गुलीकीय (tuberculated)।	मूलांग शाखित (branched) होते हैं। इनमें तिरछे पट (oblique septa) होते हैं।
4.	सूकाय (thallus) के अधर तल पर शल्क (scale) होते हैं।	शल्क अनुपस्थित होते हैं।
5.	कैप्सूल (capsule) में इलेटर्स (elaters) पाए जाते हैं।	इलेटर्स अनुपस्थित होते हैं।
6.	पेरीस्टोम दाँत (peristome teeth) अनुपस्थित होते हैं।	पेरीस्टोम दाँत पाए जाते हैं।
7.	कॉल्युमेला (columella) प्रायः अनुपस्थित होता है।	कैप्सूल में कॉल्युमेला पाया जाता है।

8. प्रोटोनीमा नहीं पाया जाता।	प्रोटोनीमा पाया जाता है।
-------------------------------	--------------------------

(c) समबीजाणुक टेरिडोफाइट तथा विषमबीजाणुक टेरिडोफाइट-

क्र. सं.	समबीजाणुक टेरिडोफाइट	विषमबीजाणुक टेरिडोफाइट
1.	सभी स्पॉरेन्जिया (sporangia) समान होती हैं।	स्पॉरेन्जिया दो प्रकार की होती हैं- माइक्रोस्पॉरेन्जिया (Microsporangia), मेक्रोस्पॉरेन्जिया (Macrosporangia)
2.	स्पोर (spore) एक ही प्रकार के होते हैं।	स्पोर दो प्रकार के होते हैं- बड़े मेगास्पोर (megaspore) तथा छोटे, माइक्रोस्पोर (microspore)
3.	युग्मकोद्भिद् एक ही प्रकार का होता है।	गेमिटोफाइट दो प्रकार के होते हैं- नर युग्मकोद्भिद् (male gametophyte) तथा मादा युग्मकोद्भिद् (female gametophyte)
4.	कोई विकास्य महत्त्व नहीं दर्शाते। <b>उदाहरण-</b> टेरिस (Pteris), एडिएन्टम (Adiantum)	विकास्य महत्त्व दर्शाते हैं क्योंकि विषम बीजाणुकता, परागण (pollination) तथा बीज निर्माण (seed formation) के विकास की प्रथम अवस्था मानी जाती है। <b>उदाहरण-</b> सिलैजीनेला (Selaginella), साल्वीनिया (Salvinia), मार्सीलिया (Marsilea)

(d) युग्मक संलयन तथा त्रिसंलयन-

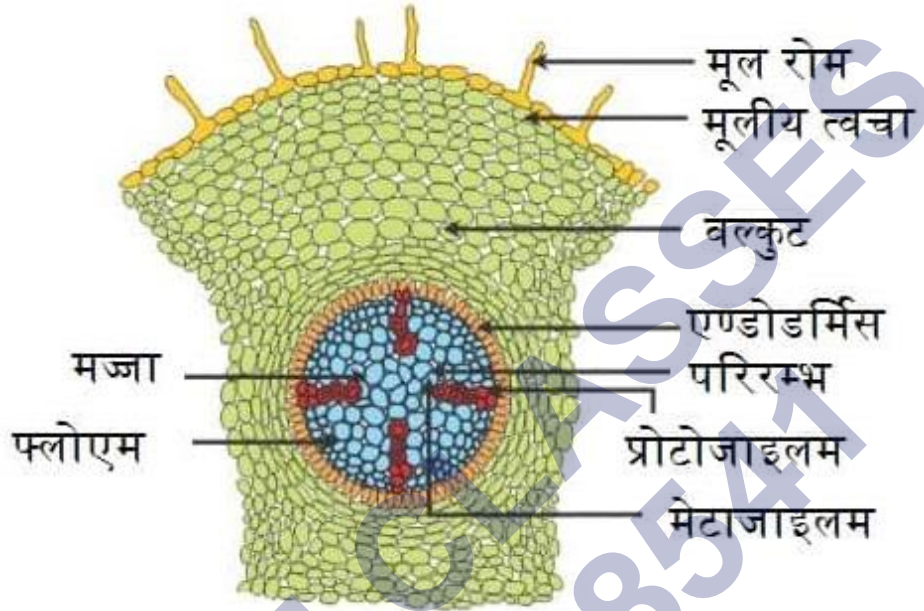
क्र. सं.	युग्मक संलयन	त्रिसंलयन
1.	दोनों नर एवं मादा युग्मक (gametes) संलयन में भाग लेते हैं।	एक नर युग्मक (male gamete) तथा दो कायिक केन्द्रक (vegetative nuclei) संलयन में भाग लेते हैं।
2.	युग्मक संलयन द्वारा द्विगुणित जाइगोट (diploid zygote) बनता है।	त्रिसंलयन द्वारा त्रिगुणित एण्डोस्पर्म (triploid zygote) बनता है।



3. जाइगोट से भ्रूण निर्माण होता है। एण्डोस्पर्म भोज्य पदार्थ के रूप में उपयोग होता है।

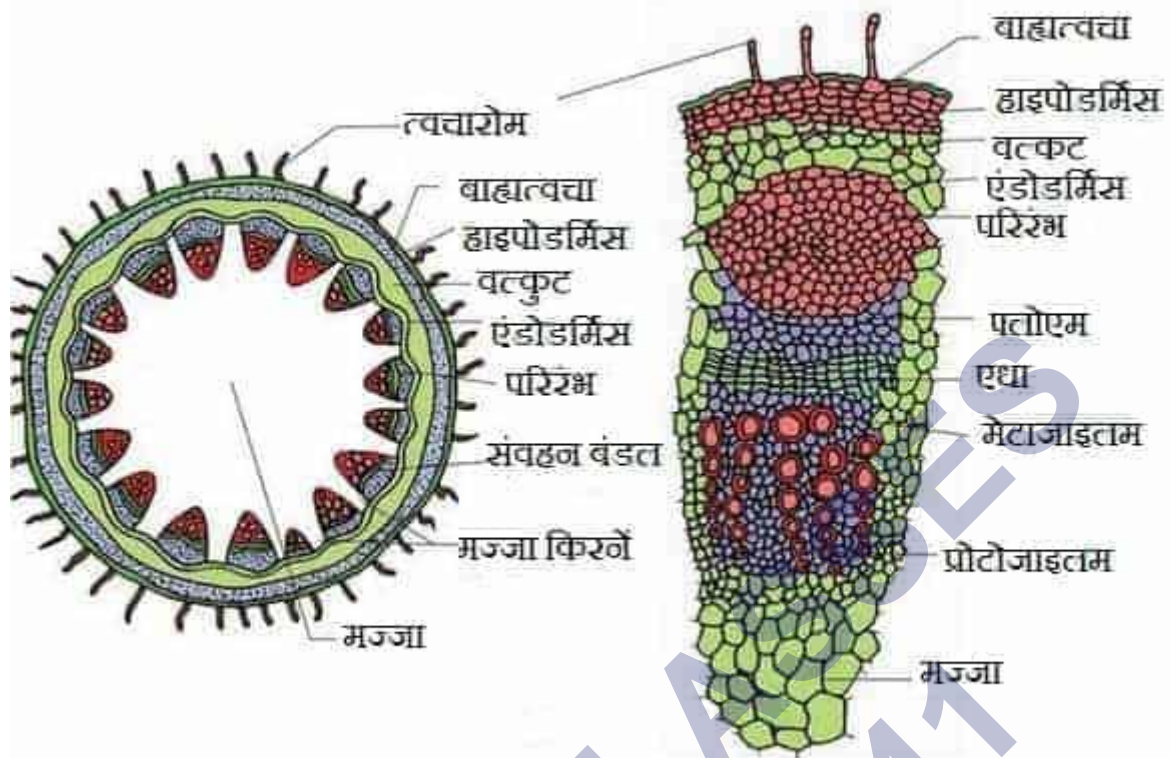
प्रश्न 10 एकबीजपत्री को द्विबीजपत्री से किस प्रकार विभेदित करोगे?

उत्तर- द्विबीजपत्री तना (Dicotyledonous stem)-



- **बाह्य त्वचा-** यह तने के सबसे बाहरी रक्षात्मक सतह है, इस पर बहुकोशिकीय त्वचा रोम व रन्ध्र पाये जाते हैं।
- **वल्कुट-** यह बाह्यत्वचा के नीचे तथा तीन क्षेत्रों में विभेदित होता है।
- **परिरम्भ-** अंतस्त्वचा के नीचे स्केरेलन्काइमा की परत परिरम्भ कहलाती है, परिरम्भ द्वितीय वृद्धि के दौरान मज्जा किरण बनाती है।
- **संवहन पूल-** संवहन पूल मध्यादिदारुका व खुले प्रकार के होते हैं।
- **मज्जा-** यह केन्द्र में स्थित होती है, इसमें पेरेनकाइमा कोशिकाएँ होती हैं जिनमें अन्तरा कोशिकीय अवकाश पाये जाते हैं।

एकबीजपत्री तना (monocotyledonous stem)-



एकबीजपत्री तने में उत्तको का विन्यास द्विबीजपत्री तने के समान होता है, परन्तु निम्न भिन्नता पायी जाती है।

- इनकी अंतस्त्वचा स्केरेलन्काइमा की बनी होती है।
- संवहन बंडल बिखरी हुई अवस्था में होते है।
- संवहन बण्डल के चारो ओर स्केरेलन्काइमी बंडल आच्छद पाया जाता है।
- संवहन बंडल संयुक्त व बंद प्रकार के होते है।
- संवहन बण्डल में फ्लोएम पेरेन्काइमा का अभाव होता है।
- इनमें जल धारक गुहिका पायी जाती है।

द्विबीजपत्री तना और एकबीजपत्री तने में अंतर-

क्र. सं.	लक्षण	द्विबीजपत्री तना	एकबीजपत्री तना
1.	बाह्य त्वचा	रोम युक्त त्वचा	रोम रहित त्वचा
2.	अद्यस्त्वचा	कोलेन्काइमा	स्केरेलन्काइमा
3.	वल्कुट	पेरेन्काइमा	अविभेदित भरण उत्तक

4.	अंतस्त्वचा	उपस्थित	अनुपस्थित
5.	परिरम्भ	उपस्थित	अनुपस्थित
6.	मज्जा	उपस्थित	अनुपस्थित
7.	संवहन बंडल	<ul style="list-style-type: none"> <li>छल्ले में व्यवस्थित</li> <li>फ्लोएम पेरेन्काइमा उपस्थित</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>बिखरी हुई अवस्था</li> <li>फ्लोएम पेरेन्काइमा उपस्थित</li> </ul>
8.	द्वितीयक वृद्धि	होती है।	नहीं होती है।

प्रश्न 11 स्तम्भ I में दिए गए पादपों का स्तम्भ-II में दिए गए पादप वर्गों से मिलाने कीजिए-

	स्तम्भ-I (पादप)		स्तम्भ-II (वर्ग)
A.	क्लेमाइडोमोनास	i.	माँस
B.	साइकस	ii.	टेरिडोफाइट
C.	सिलैजिनेला	iii.	शैवाल
D.	स्फेगनम	iv.	जिम्नोस्पर्म

उत्तर-

	स्तम्भ-I (पादप)		स्तम्भ-II (वर्ग)
A.	क्लेमाइडोमोनास	iii.	शैवाल
B.	साइकस	iv.	जिम्नोस्पर्म
C.	सिलैजिनेला	ii.	टेरिडोफाइट
D.	स्फेगनम	i.	माँस

प्रश्न 12 जिम्नोस्पर्म के महत्वपूर्ण अभिलक्षणों का वर्णन करो।

उत्तर- जिम्नोस्पर्म के महत्वपूर्ण अभिलक्षण ये सामान्यतः 'नग्नबीजी पौधे' कहलाते हैं। इनके मुख्य अभिलक्षण निम्नलिखित हैं-

1. अधिकतर पौधे मरुद्धिदी, (xerophytic), काष्ठीय (woody), बहुवर्षीय (perennial) वृक्ष या झाड़ी होते हैं।
2. पत्तियाँ प्रायः दो प्रकार की होती हैं- शल्क पर्ण और सत्य पर्ण (scale leaves and foliage leaves) स्टोमेटो निचली सतह पर तथा गत में स्थित होते हैं।
3. तने में संवहन पूल (vascular bundles), संयुक्त (conjoint), कोलेटरल m(collateral) तथा खुले (open) होते हैं।
4. जाइलम (xylem) में वाहिकाओं (vessels) तथा फ्लोएम (phloem) में सह कोशिकाओं (companion cells) का अभाव होता है।
5. पौधे विषमबीजाणुक (heterosporous) होते हैं- लघुबीजाणु (microspores) तथा गुरुबीजाणु (megaspores)।
6. पुष्प शंकु (cones) कहलाते हैं। प्रायः नर और मादा शंकु अलग-अलग होते हैं। पौधे एकलिंगाश्रयी (monoecious) होते हैं। नर शंकु का निर्माण लघुबीजाणुपर्णों (micro SHOOT sporophylls) तथा मादा शंकु का निर्माण गुरुबीजाणुपर्णों से होता है।
7. नर युग्मकोभिद् (male gametophyte) अत्यन्त ह्रासित (reduced) होता है। परागनलिका (pollen tube) बनती है।
8. मादा युग्मकोभिद् (female gametophyte) एक गुरुबीजाणु (megaspore) से बनता है। यह बहुकोशिकीय (multicellular) होता है। यह पोषण के लिए पूर्णतः बीजाणुभि पर निर्भर करता है।
9. भ्रूणपोष अगुणित होता है। यह निषेचन से पहले बनता है।
10. इन पौधों में सामान्यतः वायु परागण (wind pollination) होता है।
11. प्रायः बहुभ्रूणता (polyembryony) पाई जाती है किन्तु अंकुरण के समय केवल एक ही ध्रूण विकसित होता है।
12. नग्न बीजाण्ड से निषेचन तथा परिवर्द्धन के बाद नग्न बीज बनाता है। फल (fruits) नहीं बनते।

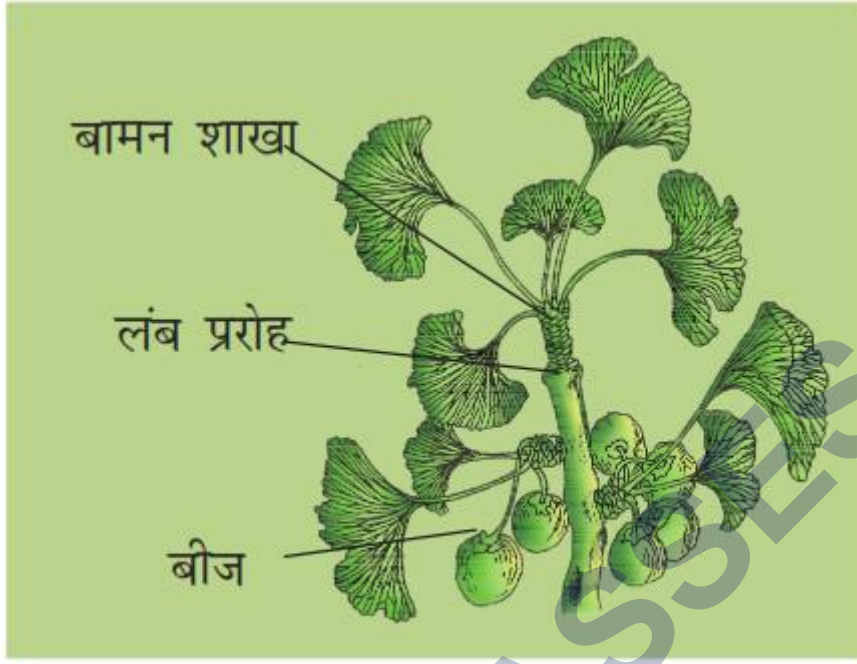




साइकस



पाइनस



गिंकगो

SHIVOM CLASSES  
8696608541