

## 1. इकाई का विवरण एवं उसकी संरचना

इकाई विवरण	
विषय	जीव विज्ञान
पाठ्यक्रम	जीव विज्ञान 01 (कक्षा XI, सत्र - 1)
इकाई शीर्षक	वनस्पति जगत (किंगडम प्लांटी) - बीज पादप [अनावृतबीजी (जिमनोस्पर्म) और आवृतबीजी (एंजियोस्पर्म)] भाग 3
इकाई आईडी	kebo_10303
पूर्वापेक्षित	पादपों की मूल अभिलक्षण
उद्देश्य	इस पाठ को पढ़ने के बाद शिक्षार्थी निम्नलिखित को समझने में सक्षम होंगे: <ul style="list-style-type: none"> <li>● बीज, पादपों को बिना पानी के प्रजनन की अनुमति कैसे देता है?</li> <li>● बीज पादपों का क्रम विकास</li> <li>● अनावृतबीजी का वर्गीकरण</li> <li>● आवृतबीजी के अभिलक्षण</li> <li>● एकबीजपत्री तथा द्विबीजपत्री के बीच अंतर</li> <li>● आवृतबीजी के बीच विविधता</li> </ul>
प्रमुख शब्द	अनावृतबीजी, आवृतबीजी, शंकु, पुष्प, पराग कण, भ्रूण, एकबीजपत्री, द्विबीजपत्री, फल, बीजपत्री आदि

## 2. विकास समूह

भूमिका	नाम	संबद्धता
राष्ट्रीय MOOC समन्वयक	प्रो अमरेन्द्र पी. बेहेरा	रा. शै. प्रौ. सं. रा.शै.अ.प्र.प. नई दिल्ली
कार्यक्रम समन्वयक	डॉ. मोहम्मद मामुर अली	रा. शै. प्रौ. सं. रा.शै.अ.प्र.प. नई दिल्ली
पाठ्यक्रम कोऑर्डिनेटर / पी.आई.	डॉ. सुनीता फरक्या	विज्ञान एवं गणित शिक्षा विभाग, रा.शै.अ.प्र.प. नई दिल्ली
पाठ्यक्रम सह-समन्वयक / सह-पी.आई.	डॉ. यश पाल शर्मा	रा. शै. प्रौ. सं. रा.शै.अ.प्र.प. नई दिल्ली

विषय वस्तु विशेषज्ञ	श्री नकीब मेहदी	दिल्ली पब्लिक स्कूल, ग्रेटर नोएडा
समीक्षा समूह	डॉ. के. वी. श्रीदेवी	आर. एम. एस. ए. परियोजना सेल, रा.शै.अ.प्र.प. नई दिल्ली
अनुवादक	संदीप दत्ता	स्नातकोत्तर शिक्षक (जीव विज्ञान) जवाहर नवोदय विद्यालय चांगलांग अरुणाचल प्रदेश

## विषय - सूची

### 1) परिचय

### 2) अनावृतबीजी

- I. अनावृतबीजी का परिचय
- II. बीज पादपों का क्रम विकास
- III. पर्यावास और वितरण
- IV. अनावृतबीजी के अभिलक्षण
- V. वर्गीकरण
  - i. नेटोफाइट (Gnetophytes)
  - ii. साइकस (Cycads)
  - iii. गिंकगो (Ginkgoes)
  - iv. कोनिफर (Conifers)
- VI. अनावृतबीजी में प्रजनन
- VII. अनावृतबीजी का आर्थिक महत्व

### 3) आवृतबीजी

- a) आवृतबीजी का परिचय
- b) आवृतबीजी के सामान्य अभिलक्षण
- c) पर्यावास और वितरण
- d) क्रम विकास और आवृतबीजी की सफलता
- d) फूल और फल
- e) आवृतबीजी के आर्थिक महत्व

### 4) सारांश

#### **1) परिचय**

वनस्पति जगत में यूकेरियोटिक प्रकाश संश्लेषक जीव शामिल हैं। वनस्पति जगत को पारंपरिक रूप से दो उप-जगतों

किरप्टोगैमी और फनेरोगैमी में वर्गीकृत किया गया है। पिछले दो इकाइयों में हमने मोटे तौर पर थैलोफाइटा, ब्रायोफाइटा और टेरीडोफाइटा सहित किरप्टोगैमी उप-जगत के पादपों के वर्गीकरण का विशेष प्रासंगिकता के साथ अध्ययन किया है। इस इकाई में हम फनेरोगैमी के दो भागों- अनावृतबीजी और आवृतबीजी या पुष्प पादपों के बारे में जानेंगे। फनेरोगैमी में बीज पैदा करने की क्षमता होती है। अनावृतबीजी शंकु की सतहों पर सीधे नग्न बीज धारण करते हैं हालांकि आवृतबीजी में आवृत/ढके बीज होते हैं। आवृतबीजी को पुष्प पादप भी कहा जाता है। अनावृतबीजी में पाइनस, स्परूस और देवदार या पाम जैसे साइकेड्स शामिल होते हैं। जबकि आवृतबीजी व्यापक रूप से जंगल और बगीचों में, फूलों के पौधों के रूप में, पेड़ों, झाड़ियों, लताओं और बेलों के रूप में मौजूद हैं।

## 2) अनावृतबीजी

अनावृतबीजी या जिम्नोस्पर्म (जिम्नोस: नग्न, स्पर्म: बीज) ऐसे पादप हैं जिनमें बीजांड किसी भी अंडाशय के आवरण / दीवार से घिरे नहीं होते हैं और निषेचन से पूर्व एवं उसके उपरांत अनावृत ही रहते हैं। निषेचन के बाद विकसित होने वाले बीज, आच्छादित नहीं होते हैं, अर्थात्, नग्न होते हैं। इस प्रकार अनावृतबीजी नग्न बीजों वाले पादप हैं। अनावृतबीजी में मध्यम आकार के पेड़ या ऊंचे पेड़ और झाड़ियाँ शामिल होती हैं। अनावृतबीजी में से एक, विशाल रेडवुड पेड़ सेक्विया सबसे ऊँचे पेड़ों की प्रजातियों में से एक है। सबसे छोटा अनावृतबीजी ज़ामियापिगमिआ है जिसकी ऊंचाई केवल 25 सेमी है।

पादपों में संवहनी ऊतक होते हैं यानी जाइलम और फ्लोएम। हालांकि सिवाय नेटालेस के अनावृतबीजी में जाइलम वाहिकायें अनुपस्थित होते हैं और फ्लोएम में चालनी नलिकायें अच्छी तरह से व्यवस्थित नहीं होते हैं। आमतौर पर इनमें मूसला जड़ें होती हैं। कुछ अनावृतबीजी वंश अपने जड़ों में कवक के साथ संगति कर लेते हैं जिसे कवक मूल कहते हैं, जबकि कुछ अन्य वंश जैसे साइकस में छोटे विशेषीकृत कोरलॉइड जड़ें नाइट्रोजन स्थिरकारक सायनोबैक्टेरिया से सम्बन्धित होते हैं।

तना अशाखित (साइकस) या शाखित (पाइनस, सेडरस) होते हैं। पत्तियाँ सरल या संयुक्त हो सकती हैं। साइकस में पिच्छाकार या पिन्नेट पत्तियाँ कुछ वर्षों तक बनी रहती हैं। कई अनावृतबीजी में सुई या स्केल की तरह पत्तियाँ होते हैं। अनावृतबीजी में पत्तियाँ तापमान, आर्द्रता और हवा के चरम अवस्था झेलने के लिए अच्छी तरह से अनुकूलित होते हैं। कोनिफ़र में सुई जैसी पत्तियाँ सतह क्षेत्र को कम करती हैं। उनकी मोटी क्यूटिकल और धँसे हुए रंध्र भी पानी के नुकसान को कम करने में मदद करते हैं।

## आवास और वितरण-

अनावृतबीजी आवृतबीजी की तुलना में पादपों के अधिक प्राचीन समूह हैं। अधिकांश अनावृतबीजी विलुप्त हो गए हैं और अब हमारे ग्रह पर केवल 1021 ज्ञात जीवित प्रजातियां हैं जिसमें भारत में 74 प्रजातियाँ पाए जाते हैं जिनमें 8 स्थानिक हैं और 7 खतरे में हैं। अनावृतबीजी काष्ठीय बारहमासी पादप होते हैं, जो या तो झाड़ियाँ होते हैं या पेड़ होते हैं। भारत के जंगलों में 15 वंशों (जीनस) और 8 कुलों (फैमिली) के अंतर्गत 58 अनावृतबीजी वर्गक (टैक्सा) मिलते हैं (सिंह और मुद्गल, 1997)। पिनेसी कुल (फैमिली) सबसे बड़ी है जिसके बाद कप्रेससी, एफेड्रासी, नेटेसी, साइकैडेसी आते हैं। एफेड्रा 8 वर्गकों (टैक्सोन) के साथ सबसे बड़ा वंश (जीनस) है जिसके बाद पिनस, जुनिपेरस, नेटम और साइकस आते हैं। इसके अलावा, देशभर के विभिन्न उद्यानों, पार्कों और मार्गों पर अनावृतबीजी पेड़ लगाए जाते हैं। कुछ लोकप्रिय विदेशज (एक्सोटिक्स) अनावृतबीजी पादप हैं साइकेसरेवोल्टा, जिन्कगो बाईलोबा, और साथ में अराऊकेरिया, अगाथिस और पाइनस की प्रजातियां।

भारत के शंकुधारी वनस्पतियों में वर्चस्व उत्तरी गोलार्ध में पाए जाने वाले वंशों (जीनस) जैसे पाइनस, एबीस, सेडरस और पिसाआ का है। पूर्वी और पश्चिमी घाट, पूर्वोत्तर भारत और अंडमान और निकोबार द्वीप समूह में साइकस के प्रजातियों का व्यापक रूप से वितरण है। एफेड्रा की अधिकांश प्रजातियाँ हिमालय की उच्च चोटियों पर अधिमानतः क्षारीय मिट्टी में पाए जाते हैं। इसी तरह नेटम की प्रजातियां पूर्वी और पश्चिमी घाट, पूर्वोत्तर भारत और अंडमान और निकोबार द्वीप समूह के सदाबहार उष्णकटिबंधीय वर्षा वनों में निवास करती हैं।

## बीज पादपों का क्रम विकास –

जीवाश्म विज्ञान के साक्ष्य से पता चलता है कि बीज पादपों के पूर्वजों ने नए अनुकूलन विकसित किए, जो उन परिस्थितियों में जीवित रहने में मदद करते थे जहां कार्बन और फ़र्न विशेष रूप से शुष्क परिस्थितियों और अत्यधिक तापमान में जीवित नहीं रह सकते थे। लगभग 300 से 400 मिलियन वर्ष पहले डेवोनियन काल में की स्थिति जहां आर्द्र और गीली परिस्थिति हुआ करती थी जो कार्बन और फ़र्न को पनपने में मदद करते थे। लेकिन समय के साथ अवस्थाएँ ऐसी सूख गई कि कार्बन और फ़र्न के अस्तित्व कठिन हो गए और इनमें से कई पादप विलुप्त हो गए और कई बीज पादपों ने इनकी जगह ले ली जो सूखे स्थलीय वातावरण में जीवित रहने के लिए बेहतर ढंग से अनुकूलित थे। विस्तृत जीवाश्म अध्ययनों से पता चलता है कि वे प्रारंभिक बीज पादप विलुप्त बीज फ़र्न और अन्य टेरिडोफाइट्स से विकसित हुए थे। टेरिडोफाइट्स स्थलीय पादपों के रूप में सफल नहीं थे क्योंकि उनमें बीज उत्पादन की कमी थी। कुछ अनुकूलन जैसे व्यापक भूमिगत जड़ प्रणाली की उपस्थिति, संवहनी ऊतक, यांत्रिक सहयोग के लिए ऊतकों की उपस्थिति, कैम्बियम और द्वितीयक वृद्धि, निषेचन के लिए पानी की मौजूदगी की आवश्यकता नहीं होना और भ्रूण बनाने के लिए बीजाणु के अंदर युग्मनज की स्थिति ऐसी सभी विशेषताओं ने बीज पादपों को

विकसित करने और विविधता लाने में मदद की।

अनावृतबीजी का वर्गीकरण -

गिफोर्ड और फोस्टर (1989) के अनुसार, अनावृतबीजी को 7 प्रमुख वर्गकों (डिवीजनों) में विभाजित किया गया है, जिसमें लगभग 3 वर्ग सम्पूर्णतः विलुप्त हो चुके हैं। इनमें प्रोजिमनोस्पर्मेटोफाइटा, टेरिडोस्पर्मेटोफाइटा और साइकैडोफाइटा शामिल हैं। मौजूदा जीवित प्रजातियों के विभाजन में से नेटोफाइट्स, साइकाडोफाइटा या साइकैड्स, कोनिफेरोफाइटा या कोनिफर्स और जिन्कगोफाइटा शामिल हैं।

**a) साइकाडोफाइटा (साइकैड्स)-**

लगभग 175 मिलियन वर्ष पहले अधिकांश पादप साइकैड्स थे। वर्तमान में साइकैड्स मुख्य रूप से उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों जैसे मेक्सिको, वेस्टइंडीज, फ्लोरिडा तथा एशिया, अफ्रीका और ऑस्ट्रेलिया के कुछ भागों में विकसित होते हैं। ये पादप हथेली के अनुरूप होते हैं जो बड़े शंकु के माध्यम से प्रजनन करते हैं। ये एकलिंगाश्रयी पादप होते हैं अर्थात् लघुबीजाणुपर्ण और गुरुबीजाणुपर्ण अलग-अलग पादपों पर विकसित होते हैं। उदाहरणस्वरूप: सागो पाम, साइकससरसिनलिस, साइकसरेवोलुटा इत्यादि।

**b ) कोनिफर्स -** ये शंकु धारी पादप हैं जो कि लगभग 500 ज्ञात प्रजातियों के साथ अनावृतबीजी पादपों का सबसे बड़ा और सबसे विविध समूह हैं। ज्यादातर कोनिफर्स सदाबहार होते हैं जैसे कि जुनिपर्स, सेक्युइयास, पाइन्स, स्प्रूस और सेडरस। इनमें से कुछ पेड़ 4000 वर्षों तक जीवित रह सकते हैं जैसे कि बिरसलकोन पाइन का पेड़। ये पादप साधारणतः उभयलिंगाश्रयी होते हैं। कोनिफर्स आमतौर पर समशीतोष्ण क्षेत्र में पाए जाते हैं क्योंकि वे सदाबहार होते हैं और भोजन का संश्लेषण करने में सक्षम होते हैं। कोनिफर्स मरुद्विदी अनुकूलन भी दिखाते हैं जो मिट्टी में पानी जमा होने और अनुपलब्ध होने पर सर्दियों के दौरान पानी के संरक्षण में मदद करता है।

**c) जिन्कगोफाइटा या जिन्कगो -** लाखों साल पहले, डायनासोरों के समय में जिन्कगो बहुत सामान्य पादप थे और ट्रायसिक युग में बहुतायत में दिखाई देते थे लेकिन आज केवल एक प्रजाति जिन्कगोबाइलोबा ही शेष है। जीवित जिन्कगो प्रजाति अपने जीवाश्म पूर्वजों के समान दिखती है, इसलिए यह वास्तव में एक जीवित जीवाश्म है। यह संभवतः बच गया क्योंकि चीनी और जापानी अपने बागानों में इसकी देखभाल करते थे। चूंकि वे प्रदूषण को सहन कर सकते हैं इसलिए इन

पेड़ों को शहर की सड़कों पर लगाया जाता है।

d) नेटोफाइट्स - नेटोफाइट्स के 3 कुलों के अंतर्गत लगभग 70 ज्ञात प्रजातियाँ हैं। इन पादपों में प्रजनन शल्कों को शंकुओं में समूहबद्ध किया जाता है। ज्यादातर ये पादप गर्म रेगिस्तान और उष्णकटिबंधीय वर्षा वनों में पाए जाते हैं। वेल्विटस्चिया पश्चिमी अफ्रीका के रेगिस्तान में पनपता है और 1000 से अधिक वर्षों तक रह सकता है।

अनावृतबीजी में प्रजनन

अनावृतबीजी विषमबीजाणु होते हैं; वे अगुणित लघुबीजाणु और गुरुबीजाणु उत्पन्न करते हैं। बीजाणुधानी के अंदर दो प्रकार के बीजाणु पैदा होते हैं जिन्हें बीजाणुपर्ण पर धारण किया जाता है जो कि सर्पिल आकृति में एक धुरी या कॉम्पैक्ट स्ट्रोबिली या शंकु के रूप में व्यवस्थित होते हैं। जो शंकु लघुबीजाणुपर्ण और लघुबीजाणुधानी को धारण करते हैं उन्हें नर शंकु कहा जाता है। लघुबीजाणु एक नर युग्मकोद्भिदी पीढ़ी में विकसित होते हैं जो अत्यंत अल्पकालिक होता है और केवल सीमित संख्या में कोशिकाओं तक ही परिरुद्ध होता है। इस अल्पकालिक युग्मकोद्भिद को परागकण कहा जाता है। पराग कणों का विकास लघुबीजाणुधानी के अंदर होता है। बीजाण्ड सहित गुरुबीजाणुधानी को धारण करने वाले गुरुबीजाणुपर्ण को मादा शंकु कहा जाता है। नर या मादा शंकु या स्ट्रोबिली एक ही पेड़ (पाइनस) पर पैदा हो सकते हैं। हालांकि, साइकस में नर शंकु और गुरुबीजाणुपर्ण अलग पेड़ों पर पैदा होते हैं। गुरुबीजाणु मातृ कोशिका बीजांडकाय कोशिकाओं से विभेदित होती है। बीजांडकाय आवरणों द्वारा संरक्षित होती है और इस समग्र संरचना को बीजांड कहा जाता है। बीजांड गुरुबीजाणुपर्ण पर उत्पन्न होते हैं, जो मादा शंकु बनाने के लिए समुहित किए जा सकते हैं। अर्धसूत्री विभाजन द्वारा गुरुबीजाणु मातृ कोशिका चार गुरुबीजाणु उत्पन्न करते हैं। गुरुबीजाणुधानी के अंदर संग्लग्नि गुरुबीजाणुओं में से एक बहुकोशिकीय मादा युग्मकोद्भिद रूप में विकसित होता है जो दो या अधिक स्त्रीधानी या मादा यौन अंगों को धारण करता है। बहुकोशिकीय मादा युग्मकोद्भिद को गुरुबीजाणुधानी में प्रतिधारित किया जाता है। ब्रायोफाइट और टेरीडोफाइट के विपरीत, अनावृतबीजी में नर और मादा युग्मकोद्भिद का स्वतंत्र अस्तित्व नहीं होता है। वे बीजाणुधानी के अंदर बने रहते हुए बीजाणु-उद्भिद पर बरकरार रहते हैं। पराग कण लघुबीजाणुधानी से परिस्फुट होते हैं। उन्हें हवा की धाराओं में उड़ा लिया जाता है और वे गुरुबीजाणुपर्ण पर उत्पन्न होने वाले उन्मुक्त बीजांड के संपर्क में आते हैं। नर युग्मक को ले जाने वाली पराग नली बीजांड में स्थित स्त्रीधानी ओर बढ़ती है और स्त्रीधानी के मुख के पास अपनी अंतर्वस्तु को मोचित करती है। निषेचन के बाद, युग्मज एक भ्रूण और बीजांड बीज के रूप में विकसित होते हैं। इन बीजों पर कोई आवरण नहीं होता है।

अनावृतबीजी का आर्थिक महत्व-

- 1) भोजन- पाइनस जेराडियनारे के बीज खाने योग्य होते हैं और ये भूने के बाद खाए जाते हैं।
- 2) लकड़ी - मृदुकाष्ठ अनावृतबीजी का उपयोग हल्के असबाब, स्तरकाष्ठ (प्लाइवुड), सुबंधन (पैकिंग), रेलवे स्लीपर आदि की तैयारी में किया जाता है।

3) कागज - कागज के निर्माण में अनेक प्रकार के अनावृत पादपों का उपयोग किया जाता है। जैसे- पाइनस, एबिस, लारिक्स और पीसिया आदि।

4) राल - यह एक अर्ध-तरल स्राव होता है जिसमें तारपीन, राल, एसिड और एस्टर होते हैं जो हवा के संपर्क में आते ही ठोस बन जाता है। यह सील करने में मदद करता है। यह एंटीसेप्टिक होता है और पालतू जानवरों के लिए विषाक्त है, अतः रोगाणु और कीट के हमले को रोकता है। राल को टरपेंटाइन और राल प्राप्त करने के लिए व्यावसायिक रूप से निकाला जाता है।

5) एफेड्रिन - यह एफेड्रा से प्राप्त होने वाली दवा है और दमा सहित श्वसन संबंधी बीमारी को ठीक करने में उपयोग की जाती है।

## 1. आवृतबीजी -

आवृतबीजी या पुष्पी पादप-

लगभग 135 मिलियन साल पहले, आवृतबीजी या पुष्पी पादप पहली बार क्रेटेशियस काल के दौरान प्रकट हुए थे। ये पादपों के सबसे उन्नत रूप हैं और उद्गम के हिसाब में सबसे अभिनव हैं। आवृतबीजी पृथ्वी पर मौजूद सबसे प्रभावशाली वनस्पति हैं। अनावृतबीजी के विपरीत, जहां बीजांड नग्न होते हैं, आवृतबीजी या पुष्पी पादपों में, पराग कण और बीजांड को विशेष संरचनाओं में विकसित किया जाता है जिन्हें फूल कहा जाता है। आवृतबीजी में, बीज फलों में आबद्ध होते हैं। निवास की विस्तृत प्रकारों के साथ आवृतबीजी पादपों की एक असाधारण बड़ा समूह हैं। वे आकार में छोटे लगभग सूक्ष्म वोल्फिया से लेकर यूकेलिप्टस के ऊंचे पेड़ों (100 मीटर से अधिक) तक होते हैं। वे हमें भोजन, चारा, ईंधन, दवाएं और कई अन्य व्यावसायिक रूप से महत्वपूर्ण उत्पाद प्रदान करते हैं। उन्हें दो वर्गों में विभाजित किया गया है: द्विबीजपत्री और एकबीजपत्री।

सामान्य विशेषताएँ: - आवृतबीजी पुष्पी पादप हैं जो पृथ्वी के अधिकांश परिवेशों में पाए जाते हैं। ये पादप बीजाणु-उद्भिद होते हैं और जड़ी-बूटियों, झाड़ियों, पेड़ों, बेलों, लताओं और उपरिरोहि इसके उदहारण हैं। पादप के शरीर को तना, जड़ों और पत्तियों में विभेदित किया जाता है। जाइलम में वाहिका और फ्लोएम में चालनी नली और सहचर कोशिकाएं होती हैं। द्विबीजपत्री में संवहनी बंडल संयुग्मित, संपार्श्विक और खुले होते हैं, इसलिए द्वितीयक वृद्धि दिखाते हैं। बीजाणुपर्णों को एकत्रित करके पुष्प बनते हैं। लघुबीजाणुपर्ण और गुरुबीजाणुपर्ण क्रमशः नर और मादा युग्मक उत्पन्न करने वाले पुंकेसर और अंडप के रूप में विकसित होते हैं। मादा युग्मकोद्भिद को एक भ्रूण कोष द्वारा दर्शाया जाता है। आवृतबीजी की सबसे



विशिष्ट विशेषता द्विनिषेचन है जहां एक नर युग्मक अंड कोशिका के साथ युग्मनज बनाने के लिए संगलित होता है और दूसरा नर युग्मक दो ध्रुवीय केंद्रकों के साथ संगलित होकर त्रिगुणित भ्रूणपोष को उत्पन्न करता है। निषेचन के बाद बीजांड बीजों और अंडाशय फलों में रूपांतरित होते हैं।

निवास स्थान का वितरण - आवृतबीजी पादप लगभग हर प्रकार के आवास में विकसित होते हैं। आवृतबीजी दुनिया भर में सभी आवासों में पाए जाते हैं जैसे उच्च पर्वत, ध्रुवीय क्षेत्र, रेगिस्तान, उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्र, उथले समुद्र, और ताजे पानी के स्रोत इत्यादि।

भारत में आवृतबीजी: भारत में आवृतबीजी के 20,141 वर्गक (टैक्सोन) हैं जिसमें 17,527 प्रजातियां, 296 उप-प्रजातियां, 2215 किस्में, 33 उप-किस्में हैं। सब मिलाकर ये 2991 कुलों और 251 वंशों के तहत विभाजित है जो पुरे दुनिया में वर्णित प्रजातियों में से लगभग 7 % का प्रतिनिधित्व करते हैं (कार्तिकेयन, 2009)। हालाँकि, हाल के अनुमान में देश में कुल 17926 प्रजातियों के आवृतबीजी है (सिंह और साथी, 2013)। पोएसी कुल भारत में सबसे बड़ी है जिसका प्रतिनिधित्व 263 वंशों और 1291 प्रजातियों द्वारा किया जाता है और इसके बाद ऑर्किडेसी (184/1229), लेगुमिनोसी (173/1192), एस्टेरासी (167/950), रूबिएसी (113/616), साइपरेसी (38/5455), यूफोरिबिएसी (84/528), एसेन्थेसी (92/510), रोसेसी (40/492) और लामियासी (72/454) शामिल हैं। राणा और रानाडे (2001) के अनुसार भारत में कुल 236 मोनोटाइपिक कुल (जिनमें 84 स्थानिक कुल) पाए जाते हैं, जिनमें से 176 India द्विबीजपत्री हैं और बाकी 60 एकबीजपत्री हैं।

दुनिया के लगभग आधे जलीय आवृतबीजी भारत में पाए जाते हैं जिनमें मुख्य रूप से अलीसमाटेसी, हाइड्रोकरैरिटेसी, नजादेसी, निम्फैसी, पॉडोस्टेमैसी, लेम्नासी, पोटमोजेटोनेसी और सेराटोफाइलेसी शामिल है जिनमें 107 जलीय आवृतबीजी प्रजातियां शामिल है।

उच्च स्थानिकवाद की विशेषता के सन्दर्भ में भारत के आवृतबीजी पादपों का स्थान केवल ऑस्ट्रेलिया के बाद में है। नायर (1996) ने स्थानिक प्रजातियों की विविधता और वितरण पर आधारित पर भारतीय उपमहाद्वीप में 3 गुरुकेन्द्र (मेगासैंटर) और 25 लघुकेंद्र (माइक्रोसैंटर) के स्थानिक पादपों की पहचान की है।

कर्म विकास और आवृतबीजी की सफलता - जीवाश्म अध्ययन से पता चलता है कि पहला आवृतबीजी लोअर क्रैटेशियस

(लगभग 150 मिलियन वर्ष पहले) के दौरान प्रकट हुए थे। हालांकि अपर क्रेटेशियस (लगभग 70 मिलियन साल पहले) के दौरान आवृतबीजी इस ग्रह पर प्रभावशाली पादप समूह के रूप में स्थापित हो चुके हैं। आवृतबीजीकी उत्पत्ति अस्पष्ट बनी हुई है, लेकिन यौन प्रजनन की विशेषताएं बताती हैं कि आवृतबीजी पादपों के एकाकी पूर्वज थे। आवृतबीजी की सफलता के लिए निम्नलिखित परिलक्षणों को जिम्मेदार ठहराया गया है: -

- 1) यौन प्रजनन तेजी से होता है और बीज बनने में कुछ हफ्तों का समय लगता है, इसी काम में लगने वाला समय कोनिफर्स में करीब एक साल होता है।
- 2) बंद अंडाशय न केवल अंडाशय को सुरक्षा प्रदान करता है, बल्कि असंगतता तंत्र भी है जो स्वपरागण को रोकते हुए प्राकृतिक चयन द्वारा क्रम विकास के लिए अग्रणी संतति की आनुवंशिक विविधता को बाहर करने में मदद करता है।
- 3) यदि डिंब निषेचित हो तो जनक पादप खाद्य स्रोत सहित बीज में निवेश करते हैं जो कि अनन्य द्विनिषेचन द्वारा सुनिश्चित होता है।
- 4) आवृतबीजी और उनके परागणकर्ताओं के बीच सह - क्रमविकास।
- 5) उनके पत्ते अपेक्षाकृत सरस होते हैं और गिरने पर तेजी से सड़ते हैं जो मिट्टी में पोषक तत्वों की आपूर्ति के लिए धरण (ह्यूमस) पैदा करते हैं।

फूल और फल - आवृतबीजी फूलों के रूप में अनन्य प्रजनन अंगों का विकास करते हैं। फूल में अंडाशय होते हैं जो बीज को घेरते हैं और उनकी रक्षा करते हैं। अंडाशय की उपस्थिति आवृतबीजी को "संलग्न बीज" का नाम देती है। एक फूल में नर यौन अंग पुंकेसर है। प्रत्येक पुंकेसर के सिरे पर परागकोष (एन्थर) के साथ एक पतला डंठल तंतु (फिलामेंट) होता है। अर्धसूत्रीविभाजन के बाद, परागकोष पराग कणों का उत्पादन करते हैं। एक फूल में मादा यौन अंग स्त्रीकेसर (पिस्टिल या कार्पल) होता है। स्त्रीकेसर में एक अंडाशय होता है जो कई बीजांडों को घेरे रखता है। बीजांड के भीतर अत्यधिक संकुचित मादा युग्मकोद्भिद को भ्रूणकोश कहा जाता है। भ्रूणकोश का गठन अर्धसूत्रीविभाजन से पहले होता है। इसलिए, भ्रूणकोश की प्रत्येक कोशिका अगुणित होती है। प्रत्येक भ्रूणकोश में तीन-कोशिका वाली संचना होती - एक अंडाणु कोशिका और दो सहाय कोशिकाएं, तीन प्रतिय्यासात कोशिकाएं और दो ध्रुवीय केन्द्रक। ध्रुवीय केन्द्रक अंततः सम्मिलित होकर एक द्विगुणित द्वितीयक केन्द्रक उत्पन्न करते हैं। प्रस्फुटन के बाद पराग कण, हवा या अन्य कोई परागण सहायक के माध्यम से स्त्रीकेसर के वर्तिकाग्र पर पहुंचते हैं। इसे परागण कहा जाता है। पराग कण वर्तिकाग्र पर उद्विन्न होते हैं और परिणामस्वरूप पराग नलिकाएं वर्तिकाग्र और वर्तिका के ऊतकों के माध्यम से विकसित होती हैं और अंडाशय तक पहुंचती हैं। पराग नलिका भ्रूणकोश में प्रवेश करती है, जहां दो नर युग्मक स्थलित किये जाते हैं। युग्मज बनाने के लिए एक नर युग्मक अंड को निषेचित करता है। अन्य नर युग्मक द्विगुणित द्वितीयक केन्द्रक को निषेचित कर त्रिगुणित प्राथमिक भ्रूणपोष केन्द्रक (प्राइमरी एंडोस्पर्म न्यूक्लियस **PEN**) को उत्पन्न करता है। दो संलयन (निषेचन) की भागीदारी के कारण इस घटना को द्विनिषेचन कहा जाता है जो आवृतबीजी पादपों में एक अनन्य घटना है। युग्मज एक भ्रूण

में विकसित होता है (एक या दो बीजपत्रों के साथ) और PEN भ्रूणपोष में विकसित होता है जो विकासशील भ्रूण को पोषण प्रदान करता है। निषेचन के बाद सहाय कोशिकाएं और प्रतिव्यासात पतित होते हैं। इन घटनाओं के दौरान अंडाणु बीज में विकसित होते हैं और अंडाशय फल में विकसित होते हैं।

आवृतबीजी की विविधता - आवृतबीजी को दो वर्गों एकबीजपत्री (**Monocots**) और द्विबीजपत्री (**Dicots**) में वर्गीकृत किया जा सकता है। बीजपत्र एक बीज के भ्रूण द्वारा उत्पन्न पादप की पहली पत्तियां होती हैं। एकबीजपत्रों के पास एकल बीजपत्र होता है और द्विबीजपत्रों में दो बीजपत्र होते हैं। एकबीजपत्री के पत्तों पर समानान्तर शिराविन्यास दिखता है, जबकि द्विबीजपत्री में जालिका शिराविन्यास दिखता है। एकबीजपत्री तीन या उसके गुणितक में फूलों के अंगों का संरचना करते हैं जबकि द्विबीजपत्री पांच या उसके गुणितक में ये करते हैं। एकबीजपत्री में पूरे तने में संवहनी बंडल होते हैं और द्विबीजपत्री में संवहनी बंडल एक वृताकार में व्यवस्थित होते हैं। एकबीजपत्री में झकड़ा जड़ें होती हैं और द्विबीजपत्री में मूसला जड़ें होती हैं।

परिलक्षणों के अनुसार आवृतबीजी पादपों को काष्ठीय पेड़ों और शाकीय (आकष्टिल) पौधों में विभाजित किया जा सकता है। पादपों के जीवन काल के आधार पर आवृतबीजी को निम्नलिखित में वर्गीकृत किया जा सकता है।

वार्षिक- ये पादप एक ऋतु या वर्ष में बीज से परिपक्वता तक अपना जीवन चक्र पूरा करते हैं, फिर बीज उत्पन्न करके मर जाते हैं जैसे पेटुनिया, गेंदा, पेंसी आदि।

द्विवार्षिक- ये आवृतबीजी दो वर्षों में अपना जीवन-चक्र पूरा करते हैं। पहले वर्ष में ये जड़ें, बहुत छोटे तने और कभी-कभी पत्तियां तैयार करती हैं और फिर दूसरे वर्ष में उगने वाले तने से फूल और फिर बीज निकलते हैं। एक बार जब फूल बीज का उत्पादन कर लेते हैं, तो पौधे मर जाते हैं जैसे बसंती गुलाब (इवनिंग प्रिमरोज़), फॉक्सग्लोव आदि।

बारहमासी - ये पादप कई वर्षों तक जीवित रहते हैं। अधिकांश बारहमासी में काष्ठीय तने होते हैं जैसे ताड़ के पेड़, मेपल के पेड़ आदि।

आवृतबीजी का आर्थिक महत्व -

1. भोजन- पुष्पी पादप भोजन के प्रमुख स्रोत हैं। वे अनाज, दालें, फल, सब्जी और बादाम पैदा करते हैं।
2. खाद्य तेल - पुष्पी पादप वनस्पति तेल के मुख्य स्रोत होते हैं, जिन्हें खाना पकाने के लिए मूंगफली, सरसों, सूरजमुखी और नारियल से प्राप्त किया जाता है।
3. मसाले - आम मसाले जैसे धनिया, दालचीनी, मिर्च, सौंफ आदि।
4. पेय पदार्थ - चाय, कॉफी और कोको।
5. औषधियाँ - कुछ लोकप्रिय पौधों की प्रजातियाँ हैं जैसे एकोनिटम, अटरोपा, सिनकोना, विथाम्निया सोम्निफेरा है जिनका उपयोग आयुर्वेदिक औषधियों को तैयार करने में होता है।

6. इमारती लकड़ी - कई आवृतबीजी पेड़ों से मूल्यवान कठोर लकड़ी प्राप्त होती हैं।

7. रेशा- विभिन्न गुणों के रेशे विभिन्न प्रकार के पुष्पी पादपों से प्राप्त होते हैं जैसे सन, कपास, नारियल का भूसा आदि।

#### 4. सारांश

अनावृतबीजी वे पादप हैं जिनमें बीजांड किसी भी अंडाशय के आवरण / दीवार से घिरे नहीं होते हैं। निषेचन के बाद बीज उन्मुक्त/उजागर ही रहते हैं और इसलिए इन पादपों को नग्न-बीज वाले पादप कहा जाता है। अनावृतबीजी में बीजाणुपर्णों पर स्थित गुरुबीजाणुधानी में गुरुबीजाणु और लघुबीजाणुधानी में लघुबीजाणु उत्पन्न होते हैं। बीजाणुपर्णों पर सर्पिल संरचना में व्यवस्थित होकर लघुबीजाणुपर्ण और गुरुबीजाणुपर्ण क्रमशः नर और मादा शंकु बनाते हैं। पराग कण के अंकुरित और पराग नलिका नर युग्मक को बीजांड में छोड़ते हैं, जहाँ यह स्त्रीधानी में अंडाणु के साथ संलग्न होता है। निषेचन के बाद, युग्मज भ्रूण में विकसित होता है और बीजाणु बीज में। आवृतबीजी में, नर यौन अंग (पुंकेसर) और मादा यौन अंग (स्त्रीकेसर) एक फूल में पैदा होते हैं। प्रत्येक पुंकेसर में डंठल तंतु और परागकोष होता है। परागकोष में अर्धसूत्रीविभाजन के बाद पराग कण (नर युग्मकोद्भिद) बनाते हैं। स्त्रीकेसर में एक अंडाशय होता है जो एक से कई अंडाणुओं को आवृत रखता है। बीजांडों के भीतर मादा युग्मकोद्भिद या भ्रूणकोश होती है जिसमें अंडाणु होती है। पराग नलिका भ्रूणकोश में प्रवेश करती है जहाँ दो नर युग्मकों को उत्सर्जित किया जाता है। एक नर युग्मक अंडाणु के साथ संलयन करता है और अन्य युग्मक का द्विगुणित द्वितीयक केन्द्रक (त्रिगुणित संलयन) के साथ संलयन होता है। आवृतबीजी में इस अनन्य दो निषेचनों की घटना को द्विनिषेचन कहा जाता है। आवृतबीजी को दो वर्गों में विभाजित किया जाता है - द्विबीजपत्री और एकबीजपत्री।

इकाई आईडी: kebo\_10303\_april\_2019

लघु प्रश्न

1. अनावृतबीजी की पत्तियों की संरचना तापमान, आर्द्रता और हवा के चरम को झेलने के लिए अनुकूलित होती है। ऐसी दो विशेषताओं का वर्णन कीजिए।
2. 'द्विनिषेचन' क्या है? इसका क्या महत्व है?

बहुविकल्पी प्रश्न

1. बीज पौधों के विकास का सही क्रम चुनें
  - a. काई-फर्न्स-अनावृतबीजी-आवृतबीजी
  - b. आवृतबीजी-फर्न्स-काई-अनावृतबीजी
  - c. अनावृतबीजी-आवृतबीजी-काई-फर्न्स
  - d. आवृतबीजी-अनावृतबीजी-फर्न्स-काई

उत्तर: (a)

2. अनावृतबीजी को नग्न बीज वाले पादप कहा जाता है क्योंकि
  - a. संवहनी ऊतकों का होना
  - b. अंडाशय के साथ बीजांड बनती है
  - c. कोई फूल पैदा नहीं होता
  - d. अंडाणु किसी भी अंडाशय की आवरण/दीवार से संलग्न नहीं हैं (उन्मुक्त/उजागर रहती है )

उत्तर: (d)