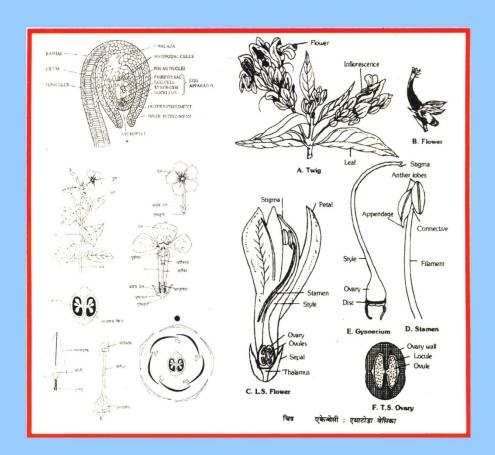
BO-09



वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा



आवृत्तबीजियों की वर्गिकी एवं भ्रोणिकी



वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

आवृत्तबीजियों की वर्गिकी एवं भ्रोणिकी

पाठ्यक्रम अभिकल्प समिति

अध्यक्ष

प्रो. (डॉ.) नरेश दाधीच

क्लपति

वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

संयोजक/ समन्वयक एवं सदस्य

विषय समन्वयक

प्रो.(डॉ.) पी.सी. त्रिवेदी

वनस्पति शास्त्र विभाग

राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर

सदस्य

- प्रो. एस.वी.एस. चौहान वनस्पति शास्त्र विभाग बी.आर.अम्बेडकर विश्वविद्यालय, आगरा
- 2 प्रो. एन. सी. ऐरी विभागाध्यक्ष, वनस्पति शास्त्र विभाग एम.एल.सुखड़िया विश्वविद्यालय, उदयपुर
- 3 प्रो. एस.के. माहना विभागाध्यक्ष, वनस्पति शास्त्र विभाग महर्षि दगनन्द सरस्वती विश्वविद्यालय, अजमेर

सदस्य सचिव / समन्वयक

डॉ. अनुराधा शर्मा

सहायक आचार्या, वनस्पति शास्त्र

वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

प्रो. त्रिभुवन सिंह वनस्पति शास्त्र विभाग राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर

- **डॉ. डी. के. अरोड़ा** वनस्पति शास्त्र विभाग राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर
- उं डॉ. श्रीमती प्रमिला शर्मा जैव प्रौद्योगिकी विभाग महर्षि अरविन्द कॉलेज,मानसरोवर, जयपुर

7 डॉ. आर. एस. धनखड़ वनस्पति शास्त्र विभाग राजकीय महाविद्यालय, सीकर

सम्पादन एवं पाठ लेखन

सम्पादक

डॉ. शशी क्षेत्रपाल

वनस्पति शास्त्र विभाग राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर

लेखक

- 1 डॉ. मनोज शर्मा प्राचार्य, निर्मल महाविद्यालय हिन्डोन सिटी
- 2 डॉ. प्सा राम वनस्पति शास्त्र विभाग राजकीय लोहिया महाविदयालय, चूरू
- 3 डॉ. सीमा भदोरिया वनस्पति शास्त्र विभाग महात्मा गांधी कॉलेज ऑफ एप्लाईड साइंसेस, जयपुर
- 4 डॉ. भानु मोली मोर्य वनस्पति शास्त्र विभाग राजकीय महाविदयालय, बून्दी

5 डॉ. मीनाक्षी बघेल

वनस्पति शास्त्र विभाग राजकीय महाविद्यालय, सवाई माधोपुर

- 7 डॉ. जितेन्द्र शर्मा वनस्पति शास्त्र विभाग राजकीय महाविदयालय, झालावाइ
- 9 **डॉ. जी. पी. दायमा** वनस्पति शास्त्र विभाग राजकीय महाविदयालय, सांभर
- 10 डॉ. दिनेश कुमार सोनी वनस्पति शास्त्र विभाग

भवानी निकेतन पी.जी. महाविद्यालय, जयपुर

6 डॉ. सुचिता जैन

वनस्पति शास्त्र विभाग राजकीय जे.डी.बी. महाविद्यालय, कोटा

8 डॉ. एल. के. दाधीच

प्राचार्य

राजकीय जे.डी.बी. महाविदयालय, कोटा

Ę	अकादमिक एवं प्रशासनिक व्यवस्थ	π
प्रो. (डॉ.)नरेश दाधीच	प्रो. अनाम जेटली	योगेन्द्र गोयल
कुलपति	निदेशक,संकाय विभाग	प्रभारी अधिकारी
वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय	वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय	वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालर
कोटा	कोटा	कोटा
	पाठ्यक्रम उत्पादन	
	योगेन्द्र गोयल	
	सहायक उत्पादन अधिकारी	
	वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय	
	कोटा	

उत्पादन सितम्बर 2009 ISBN- 13/978-81-8496-129-4

सर्वाधिकार सुरक्षित : इस सामग्री के किसी भी अंश की वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा की लिखित अनुमित के बिना किसी भी रूप में मिमियोग्राफी (चक्रमुद्रण) के द्वारा या अन्यत्र पुनः प्रस्तुत करने की अनुमित नहीं है। कुलसचिव द्वारा वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा के लिए मुद्रित एवं प्रकाशित।



वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

अनुक्रमणिका

आवृत्त बीजियों की वर्गीकी एवं भ्रोणिकी

इकाई संख	त्र्या	पृष्ठ संख्या
1.	वर्गिकी के सिद्धान्त,वर्गीकरण की इकाइयाँ, जाति एवं वंश की संकल्पना	
	,द्विनाम पद्धति, वानस्पतिक नामकरण की अंतर्राष्ट्रीय कूट तथा वर्गिकी	
	साहित्य	0.25
	Principals of Taxonomy, Units of Classification, Concept of	8–35
	Species and Genus, Binomial System of Nomenclature,	
	ICBN and Taxonomic Literature	
2.	वर्गिकी का इतिहास एवं वर्गीकरण पद्धतियाँ, बैन्थम एवं ह् कर का	
	वर्गीकरण तन्त्र, आवृत्तिबीजियों की वर्गिकी एवं भ्रोणिकी	36–52
	Taxonomy and Embryology of Angiosperms	
3.	एग्लर एवं प्रान्टल का वर्गीकरण तन्त्र,आवृत्तिबीजियों में विकासीय	
	प्रकृति, आदिम एवं प्रगत लक्षण, आवृत्तबीजी की वर्गिकी एवं भ्रोणिकी	53–66
	Taxonomy and Embryology of Angiosperms	
4.	रेननकुलेसी, ब्रेसीकेसी, माल्वेसी तथा फेबेसी कुलों की विविधता एवं	
	आर्थिक महत्व, वर्गिकी	67–90
	Taxonomy	
5.	एपिएसी, एस्टरेसी तथा रूबिएसी कुलों की विविधता एवं आर्थिक महत्व	
	Diversity and Economic Importance of Apiaceae,	91–109
	Asteraceae and Rubiaceae families	
6.	सोलनेसी,एपोसाइनेसी तथा एसक्लेपियेडेसी कुलों की विविधता तथा	
	आर्थिक महत्व	110–130
	Diversity And Economic Importance of Solanaceae,	110-130
	Apocynaceae and Asclepiadaceae Families	
7.	अकेन्थेसी, लेमिएसी एवं यूफोर्बिएसी कुलों की विविधता एवं आर्थिक	
	महत्व	
	Economic Importance of Diversity of Families Acanthaceae,	131–154
	Lamiaceae and Euphorbiaceae	
8.	लीलिएसी एवं पोएसी फूलों की विविधता एवं आर्थिक महत्व	155–172

	Diversity and Economic Importance of Liliaceae Poaceae	
9.	पुष्प, पुष्पीय भागों का परिवर्धन एवं पुष्पीय विविधताएँ	172 100
	Flower, Develpoment of floral whols and floral diversity	173–180
10.	परागकोश की संरचना, लघु बीजाणुजनन, टेपीटेम के प्रकार एवं	
	कार्य,नरयुग्मकोद्भिद का परिवर्धन, पराकण की संरचना	181–193
	Ovule Megasporogenesis and Female gametophyte	
11.	बीजाण्ड, गुरुबीजाणुजन एवं मादा युग्मकोद्भिद	104 211
	Ovule Megasporogenesis and Female gametophyte	194–211
12.	परागण, परागण के प्रकार	212 224
	Polliation, Types of Polliation	212–224
13.	द्वि निषेचन, भ्रूण के प्रकार, द्विबीजपत्री एवं एक बीजपत्री भ्रूण का	
	परिवर्धन	225 225
	Double Fertilization, Types of Embroys, Development of	225–235
	Dicot and Monocotyledonous Embryos	
14.	आवृत्तबीजी की वर्गिकी एवं भ्रोणिकी	227 240
	Taxonomy and Embryology of Angiosperms	236–249
15.	आवृत्तबीजी की वर्गिकी एवं बहुभ्रूणता, अनिषेक जनन,असंगजनन एवं	
	अपस्थानिक भ्रूणता	250–264
	Taxonomy and Embryology of Angiosperms	

इकाई 1

वर्गिकी के सिद्धान्त,वर्गीकरण की इकाइयाँ, जाति एवं वंश की संकल्पना, द्विनाम पद्धित, वानस्पतिक नामकरण की अन्तर्राष्ट्रीय कूट तथा वर्गिकी साहित्य (Principals of Taxonomy, Units of Classification, Concept of Species and Genus, Binomial System of Nomenclature, ICBN and Taxonomic Literature)

इकाई की रूपरेखा

- 1.0 उद्देश्य
- 1.1 प्रस्तावना
- 1.2 वर्गिकी
 - 1.2.1 वर्गिकी का अर्थ एवं परिभाषा
 - 1.2.2 वर्गिकी के सिद्धान्त
 - 1.2.3 वर्गीकरण की इकाइयाँ
 - 1.2.4 जाति संकल्पना
 - 1.2.5 वंश संकल्पना
 - 1.2.6 पादप नामकरण एवं दविनाम पद्धति
 - 1.2.7 वनस्पति नामकरण की अंतर्राष्ट्रीय कूट
 - 1.2.8 वर्गिकी साहित्य
- 1.3 बोध प्रश्न
- 1.4 सारांश
- 1.5 शब्दावली
- 1.6 संदर्भ ग्रंथ
- 1.7 बोध प्रश्नों के उत्तर
- 1.8 अभ्यासार्थ प्रश्न

1.0 उद्देश्य (Objective)

वनस्पति विज्ञान की वह शाखा जिसके अन्तर्गत पादपों की पहचान, नामकरण एवं वर्गीकरण के बारे में अध्ययन किया जाता है उसे पादप वर्गिकी कहते हैं । इस पाठ में निम्न बिन्दुओं पर उद्देश्यपूर्ण चर्चा की गई है :

1. वर्गिकी का अर्थ एवं परिभाषा

- 2. वर्गिकी के सिद्धान्त
- 3. वर्गीकरण की इकाइयाँ
- 4. जाति संकल्पना
- 5. वंश संकल्पना
- 6. पादप नामकरण एवं द्विनाम पद्धति
- 7. वानस्पति नामकरण की अन्तराष्ट्रीय कूट
- 8. वर्गिकी साहित्य

1.1 प्रस्तावना (Introduction)

पादप वर्गिकी (Plant Taxonomy) के अन्तर्गत पृथ्वी पर मिलने वाले पौधों की पहचान तथा पारस्परिक समानताओं व असमानताओं के आधार पर उनका वर्गीकरण किया जाता है विश्व में अब तक विभिन्न प्रकार के पौधों की लगभग 4.0 लाख जातियाँ जात हैं जिनमें से लगभग 70% जातियाँ पृष्पीय पौधों की हैं । प्राचीनकाल में मनुष्य द्वारा पौधों का वर्गीकरण उनकी उपयोगिता जैसे भोजन के रूप में, रेशे प्रदान करने वाले, औषिध प्रदान करने वाले आदि के आधार पर किया गया था लेकिन बाद में पौधों को उनके आकारिकीय लक्षणों (morphological characters) जैसे पादप स्वभाव, बीजपत्रों की संख्या, पृष्पीय भागों की संरचना आदि के आधार पर किया जाने लगा । वर्तमान में पौधों के आकारिकीय लक्षणों के साथ-साथ भौगोलिक वितरण, शारीरिक लक्षणों (Anatomical characters), रासायनिक संगठन, आण्विक लक्षणों (molecular characters) आदि को भी वर्गिकी में प्रयुक्त किया जाता है । इस प्रकार पादप वर्गिकी के उपयुक्त आधारों के अनुसार निम्न प्रकार के बिन्द स्पष्ट हो जाते हैं -

- 1. कोशिका वर्गिकी (Cytotaxonomy) : कोशिकीय संरचना व संगठन के आधार पर
- 2. रसायन वर्गिकी (Chemotaxonomy) : रासायनिक संगठन के आधार पर
- 3. आण्विक वर्गिकी (molecular taxonomy) : आनुवांशिक पदार्थ के आधार पर

1.2 वर्गिकी (Taxonomy)

1.2.1 वर्गिकी का अर्थ एवं परिभाषा (Meaning and Definition of Taxonomy)

वर्गिकी शब्द का प्रयोग सबसे पहले फ्रेन्च वनस्पित शास्त्री ए. पी. डी. केण्डोले (A.P.De. Candolle) ने 1834 में अपनी पुस्तक "Theories elementaire de la botanique" (Theory of Elementary Botany) में किया तथा इसमें वर्गीकरण के सामान्य सिद्धान्तों के अध्ययन के बारे में बताया तथा पादप वर्गिकी को इस प्रकार पिरभाषित किया "पादप वर्गिकी वनस्पित विज्ञान की वह शाखा है जिसके अन्तर्गत पौधों की पहचान, नामकरण एवं वर्गीकरण के बारे में अध्ययन किया जाता है।"

बाद में कैरोलस लिनीयस (Carolus Linnaeus) ने अपनी पुस्तक सिस्टेमा नेचुरी (Systema Naturae) में वर्गीकरणीय विज्ञान (Systematics) शब्द का प्रयोग किया जो ग्रीक भाषा के शब्द Systema से लिया गया है जिसका अर्थ समूह बद्ध करना या साथ-साथ रखना है । कुछ वनस्पति विज्ञानी वर्गीकरणीय विज्ञान तथा वर्गिकी को एक दूसरे का पर्याय मानते हैं लेकिन वास्तव में ऐसा नहीं है । ये दोनों अलग-अलग वैज्ञानिक शब्द हैं । अर्थात् वर्गीकरणीय विज्ञान में सजीवों के अध्ययन के साथ-साथ उनके परस्पर सम्बन्धों का भी अध्ययन है अतः यह यथार्थता का ज्ञान कराने वाला क्षेत्र है । जबिक वर्गिकी में सजीवों के व्यवस्थित वर्गीकरण का अध्ययन किया जाता है । अतः स्पष्ट है कि वर्गिकी के अन्तर्गत निम्न कार्य प्रमुखतः सम्पन्न किये जाते हैं -

- 1. जाति को पहचान कर उसका पूरा विवरण प्रस्तुत करना अर्थात् आधारभूत वर्गिकी इकाई (Basic taxonomic unit) को पहचानना ।
- 2. सजीवों की समानताओं एवं पारस्परिक सम्बन्धों के आधार पर इन आधार भूत इकाईयों का समूहबद्ध करने के तरीकों का विकास करना ।

1.2.2 वर्गिकी के सिद्धान्त (Principals of Taxonomy)

अमेरिकन वर्गिकीविज्ञ (Taxonomist) एडवर्ड चार्ल्स बेसी (Edward Charles Bessey) ने आवृतबीजियों की जातिवृत्तीय (Phylogenetic) वर्गिकी (Taxonomy) में अत्यंत महत्वपूर्ण योगदान दिया । पौधों में कौन सी स्थिति प्रगत (Advanced) तथा कौन सी आद्य (Primitive) है इसके निर्धारण के लिये विभिन्न वर्गिकीविज्ञों (बेसी हचिन्सन आदि) द्वारा कुछ महत्वपूर्ण सिद्धान्तों का प्रतिपादन किया गया है । जिसके प्रमुख बिन्द निम्नलिखित हैं-

- 1. विकास का क्रम ऊपरी (upwards) तथा नीचे की ओर (downwards) दोनों दिशाओं में होता है।
- 2. एक ही समय में पौधे के सभी अंगों में विकास समान गति से नहीं होता है।
- 3. किसी एक कुल या वंश में वृक्ष एवं क्षुप (trees and shrubs) पौधे शाकीय (herbaceous) एवं आरोही (Climbers) पौधों से अधिक आदिम (Primitive) है ।
- 4. बहु वर्षी (Perennials) पादप, वार्षिक (annuals) पादपों से आद्य (primitive) है ।
- 5. स्थलीय पादपों (terrestrial plants) से जलीय पादप (aquatic plants) विकसित हुए हैं तथा अधिपादप (epiphytes), मृतोपजीवी (saprophytes) और परजीवी (parasitic) पादप सबसे प्रगत (Advance) है।
- 6. द्विबीजपत्री पादप (dicotyledons) एकबीजपत्री पादपों (monocotyledons) से आद्य (primitive) है ।
- 7. सरल व आशाखित तना (की प्रवृति) आदय (primitive) तथा शाखित तना प्रगत है ।

- 8. पर्णों का पर्वसंधियों पर एकल एवं सर्पिलाकार व्यवस्थित होना (spiral arrangement), सम्मुख (opposite) व चक्रिक (cyclic) रूप से व्यवस्थित होने से अधिक आद्य (primitive) है।
- 9. सरल पर्ण (Simple leaves) आद्य (primitive) तथा संयुक्त पर्ण (compound leaves) प्रगत है।
- 10. चिरलग्न पर्ण (persistent leaves) आद्य तथा पर्णपाती (decicuous) पर्ण प्रगत (advanced) हैं ।
- 11. बहु तयी (Polymerous) पुष्प आद्य (primitive) हैं तथा अल्पतयी (oligomerous) पुष्प प्रगत (advanced) है।
- 12. द्विलिंगी पुष्प आद्य तथा एकलिंगी प्रगत हैं।
- 13. उभयितंगाश्रयी (Monoecious) पादप आद्य तथा एकितगाश्रयी (dioecious) पादप प्रगत हैं ।
- 14. एकल पुष्प (solitary flowers) आद्य तथा पुष्पक्रम में (विन्यास) प्रगत हैं ।
- 15. दलयुक्त पुष्प (flowers with petals) आद्य तथा दलविहीन (apetalous) या नग्न पुष्प प्रगत हैं ।
- 16. पृथकदलीय पुष्प (polypetalous flowers) आद्य तथा संयुक्त दलीय (gamopetalous) प्रगत हैं ।
- 18. त्रिज्यासममित (actinomorphic) पुष्प आद्य तथा एकव्यास सममित (zygomorphic) पुष्प प्रगत हैं ।
- 19. जायांगधर (hypogynous) पुष्प आद्य तथा जायांगोपरिक (epigynous) पुष्प सबसे प्रगत दशा है ।

- 20. बहु अण्डपता (polycarpy) आद्य तथा अल्पअण्डपता (oligocarpy) प्रगत दशा है ।
- 21. वियुक्ताण्डपता (apocarpous) आद्य तथा संयुक्ताण्डपता (syncarpous) प्रगत दशा है।
- 22. भ्रूणपोषी (endospermic) बीज आद्य एवं अभ्रूणपोषी (nonendospermic) बीज प्रगत है ।
- 23. अधिक पुंकेसरों युक्त पुष्प आद्य तथा कम पुंकेसरों वाले प्रगत है ।
- 24. पृथक पुंकेसरी (polystaminous) पुष्प आद्य तथा संयुक्त पुंकेसरी (synstaminous) पुष्प प्रगत हैं ।

डेविस (Davis, 1967) ने इनमें कुछ और लक्षणों को सम्मिलित किया है, जो इस प्रकार हैं:

- 25. अननुपर्णी (exstipulate) पत्तियों की अपेक्षा अनुपर्णी (Stipulate) अधिक आद्य है तथा स्वतंत्र अनुपर्ण (Free stipules) सलांग अनुपर्णों की अपेक्षा आद्य हैं ।
- 26. द्विबीजपत्री पौधों में फायलोडिक (phyllodic) पर्ण, पटलीय पर्णों की अपेक्षा प्रगत हैं ।
- 27. तने, शाखाओं, पित्तयों एवं सहपत्रों का कंटीलापन या व्युत्पन्न (derived) अधिक आधुनिक स्थिति है जो वातावरण के अनुकूलन के रूप में विकसित हुई है ।
- 28. प्रकीर्णन एवं वितरण की आद्य इकाई बीज है, लेकिनु आगे चलकर चरम स्थिति में पुष्पक्रम अथवा टम्बल वीड्स (लुढकने वाले पौधों) में पूरा पौधा ही प्रकीर्णन की इकाई बन जाता है।
- 29. पुष्प एवं पुष्पांगों की बहु रूपीयता, एकरूपीयता से विकसित है । कई एन्जियोस्पर्म्स कुलों में प्रगत एवं आद्य लक्षण दोनों ही पाये जाते हैं । लेबियेटी कुल में पुष्य का जायांगधर लक्षण आद्य है जबिक अन्य सभी लक्षण प्रगत माने जाते हैं । इसके पुष्पों में पृथक परिदल (perianth) एक आद्य लक्षण है । एक ही कुल में ऐसे आद्य एवं प्रगत लक्षणों की उपस्थिति उनकी स्थिति के बारे में कठिनाई प्रदर्शित करती है ।

1.2.3 वर्गीकरण की इकाइयाँ (Units of Classification)

पौधों की विस्तृत वर्गीकृत स्थिति का ज्ञान जिन इकाइयों द्वारा होता है, उन्हें वर्गीकरण की इकाई कहते हैं जैसे-

1. जगत	(Kingdom)	
2. प्रभाग	(Division)	
3. उप प्रभाग	(Sub-division)	
4. संवर्ग	(Class)	
5. उपसंवर्ग	(Sub-Class)	
6. गण	(Order)	
7. उप गण	(Sub-order)	
8. कुल	(Family)	
9. उप कुल	(Sub-Family)	
10. ट्राइब	(Tribe)	
11. सब-ट्राइब	(Sub-tribe)	
12. वंश	(Genus)	
13. उप-वंश	(Sub-genus)	
14. जाति	(species)	- (sps.)
15. उप-जाति	(Sub-species)	- (ssp.)
16. किस्म	(Variety)	- (var.)
_		

(subvariety)

17. उप किस्म

- (subvar.)

18. फोर्मा (Forma) - (f.) 19. क्लोन (Clone) - (cl.)

विभिन्न वर्गिकीय वर्गो (Taxonomic categories) के कुछ प्रमाणिक अनुलग्न (Suffix) नीचे दिये गये हैं :

वर्ग (Class)	_	अनुलग्न (Suffix)
संवर्ग (Class)	_	eae
गण (Order)	_	ales
उप-गण (Sub-Order)	_	ineae
क्ल (Family)	_	aceae
उप-क्ल (Sub-family)	_	oideae
ट्राइब (Tribe)	_	eae
. , , ,		inae
सब-ट्राइब (Sub-Tribe)	_	

वैसे इन प्रमाणिक अनुलग्नों के अपवाद भी हैं जिन्हें मान्यता प्राप्त है चूंकि ऐसे नाम काफी लंबी अविध तक प्रयुक्त किये जाते रहे तथा नामकरण नियमों से पहले काफी लोकप्रिय थे। उदाहरण के लिये सभी गणों (orders) का अनुलग्न-ales है परन्तु कुछ गण जैसे (glumiflorae व tubiflorae में यह- ae है; इसी प्रकार सभी कुलों का अनुलग्न- aceae है परन्तु कुछ कुल जैसे Palmae, Cruciferae, Leguminosae, Umbelliferae, Labiatae आदि में यह नहीं है, फिर भी नियमावली में इन नामों में छूट की व्यवस्था है। सभी वर्गों (Taxon) के नाम (कुल (Family) व इसकी नीचे की श्रेणी) को लेटिन भाषा में लिखना अनिवार्य है। सभी वर्गकों की आधारभूत इकाई वंश (Genus) होती है तथा इसके अन्तर्गत आने

सामान्यतः सभी वर्गकों की आधारभूत इकाई वश (Genus) होती है तथा इसके अन्तर्गत आने वाली सभी कोटियों (Rank) को लिखते समय निम्न दो मुख्य सिद्धान्तों का पालन करना अनिवार्य है:-

- 1. वंश, जाति तथा कोटियाँ हमेशा लेटिन भाषा में लिखी हों ।
- 2. लेटिन भाषा में लिखे शब्दों को इटेलिक्स अक्षरों (Italic fonts) में दर्शाना आवश्यक है । हाथ से लिखने पर या टाइप करते समय अधोरेखांकित (underline) किया जाना चाहिए ।

1.2.4 जाति संकल्पना (Species Concept)

यद्यपि उपयोगिता के आधार पर पादप जातियों का ज्ञान मनुष्य को आदि काल से रहा है किन्तु इन जातियों को एक अर्थपूर्ण वैज्ञानिक आधार, स्तर एवं परिभाषा देने का श्रेय लीनियस (1738-1774) को जाता है । लीनियस ने डार्विन के विकासवाद के सिद्धान्त के प्रतिपादन से लगभग 100 वर्ष पूर्व ही 'मूल आकृतिक भिन्नताओं' के आधार पर जातियों का गठन किया

था। लीनियस की जाति संकल्पना का आधार दिव्य अदृश्य शक्ति द्वारा "विशेष सृजन" था । डार्विन के विकासवाद के सिद्धान्त से "विशेष सृजन" संकल्पना निराधार व काल्पनिक सिद्ध हुई तथा उसके स्थान पर जाति को "प्रकृति के निर्वाचक दबावों" के फलस्वरूप उत्पन्न माना गया । डार्विन के बाद के समय में जाति कठिन प्रक्रिया में आने वाली जटिलताओं को सुलझाने में मेन्डल के आनुवांशिकी के नियमों तथा डी बेरी (1900) के "गुणों में उत्परिवर्तन" संबंधी निष्कर्षों ने काफी सहायता प्रदान की। जाति की प्रचलित परिभाषाएँ:

- (i) डार्लिटन की परिभाषा: जातियाँ प्राकृतिक जनसंख्याओं के वे 'स्थाई रूप से विलग समूह' हैं जिसके लक्षण 'आनुवांशिक आधार पर स्थिर' हैं और जो जाति सीमाओं में लैंगिक प्रजनन के फलस्वरूप 'तद्रूप प्रजनन' (true breeding) करते हैं ।
- (ii) इयुरिट्ज (Durietz,1930) की परिभाषा : इसके अनुसार जातियां छोटी से छोटी प्राकृतिक जनसंख्याएं हैं जो 'जीवरूपों (biotypes) के स्पष्ट अलगाव के कारण एक दूसरे से स्थाई रूप से अलग हो गई हैं ।
- (iii) क्लॉसन व सहयोगियों द्वारा प्रदत्त परिभाषा : 'पौधे ऐसे प्राकृतिक समूहों में संगठित हैं जिनके घटक, समूह सीमाओं में जीनों का आदान-प्रदान बिना किसी हानिकारक प्रभाव के करते हैं । ये समूह एक दूसरे से आनुवांशिकी-कार्यिकी अवरोधों द्वारा विलग होते हैं ओर इन्हें वर्गीकरण विज्ञान में प्रयुक्त जातियों के समकक्ष समझा जा सकता है ।
- (iv) जाति की आधुनिक परिभाषा : "पादपों का ऐसा समूह जो बाह्य एवं आंतरिक आकारिकी में समान तथा जननक्षम (fertile) हो और मुक्त रूप से प्रजनन करता है, जाति कहलाता है।" अवजाति वर्ग (infraspecific categories) : कुछ अवजाति वर्ग निम्न हैं:-
- (अ) बायोटाइप (biotype): जब किसी एक ही जाति के कई पौधे एक ही वातावरण में उगते हैं लेकिन एक दूसरे से कुछ भिन्न होते हैं (local variants) तो उन्हें बायोटाइप या जीव प्रारूप कहते हैं।
- (ब) अनुक्लक (ecophenes) या पारिज (ecads): जब एक ही जाति के पादपों में कुछ गौण अंतर पाये जाते हैं तो उन्हें ecophenes या ecads कहते हैं । ऐसे अंतर उनके वातावरण (जहां वे उगते हैं) में अंतर के कारण होते हैं अर्थात् पौधे एक ही जाति के हैं परन्तु अलग-अलग वातावरण मे उगने की वजह से उनके कुछ लक्षणों में भिन्नता उत्पन्न हो जाती है । लक्षणों की ये भिन्नता शुद्ध रूप से वातावरण जन्य हैं क्योंकि अगर इन पौधों को समान वातावरण में उगाया जाये तो उनमें कोई अंतर नहीं रहता है ।
- (स) पारिप्ररूप (Ecotypes): "ये एक ही जाति के भिन्न वातावरण में उगने वाले ऐसे भिन्न-भिन्न पौधे हैं जिनमें विभिन्नतायें आनुवंशिक रूप से निर्धारित होती है"। अतः इन पौधों को समान वातावरण में उगाया जाये तो भी उनमें भिन्नतायें विद्यमान रहती हैं। पारि-प्ररूप (Ecotype) एवं जीव प्ररूप (Biotype) प्रायोगिक रूप से अवजाति (infraspecific) वर्ग है। जाति एक अत्यधिक प्राकृतिक वर्गिकीय श्रेणी (Taxonomic entity) है। यदयपि

जाति की परिभाषा करना कठिन कार्य है फिर भी एक ही समूह में उगने वाले भिन्न-भिन्न पौधों को जाति के आधार पर अलग किया जा सकता है।

1.2.5 वंश संकल्पना (Genus Concept)

"बहुत सी जातियाँ जो एक-दूसरे के बहुत समान होती हैं, वंश बनाती हैं"। वंश की संकल्पना मानव मित्तिष्क की एक बहुत पुरानी उपज है। वंश की संकल्पना मनुष्य के द्वारा उस प्राचीन काल से प्रयुक्त हो रही है जब वर्गिकी का वैज्ञानिक अध्ययन भी प्रारंभ नहीं हुआ था। हिन्दी अथवा संस्कृत साहित्य में प्रचलित नामों में से उदाहरण के लिये चीड (Pine), ओक (Oak), आम (Mango) आदि नाम ले सकते हैं। यहां इन नामों का तात्पर्य वंश से है तथा चीड़ की सभी (लगभग 90) जातियों के लिये एक ही नाम (पाइनस, Pinus) प्रयुक्त हुआ है। इसी प्रकार ओक (Oak) एक वंशीय नाम है तथा इसमें इसकी सभी जातियों का समावेश है। अतः वंश की संकल्पना वर्गिकीविज्ञों द्वारा विस्तृत विवरण दिये जाने से बहुत पूर्व ही अनजाने में मनुष्य के साथ रही है।

वनस्पति विज्ञान में वर्गिकी नामकरण के लिये प्रचलित आधुनिक लेटिन नामों का जनक टॉर्नफोर्ट (Tournfort,1700) था । उन्हें वंशों के लक्षणों के विधिवत् वर्णन का श्रेय भी दिया जाता है । टॉर्नफोर्ट ने अपनी पुस्तक इन्स्टीट्य्शन्स री हरबेरी (Institutiones rei herbarie 1716) प्रकाशित की जिसमें लगभग 698 वंशों का वर्णन किया । वंशों के निर्धारण के संबंध में उसकी सामान्य धारणा यह थी कि जहां तक संभव हो फूलों व फलों के लक्षणों का उपयोग किया जाये और जहां अधिक स्पष्टता के लिए आवश्यक हो वहां शाकीय लक्षणों की सहायता ली जाये ।

आगे चलकर लीनियस (1737) ने टॉर्नफोर्ट द्वारा वर्णित वंशों को पूर्णतः स्वीकार कर लिया । लीनियस ने वंश निर्धारण में केवल पृष्पीय लक्षणों का ही प्रयोग किया ।

वंश संकल्पना के अगले चरण में पादपों के बाहम लक्षणों के साथ-साथ आन्तरिक संरचना (anatomy), भ्रौणिकी (Embryology), कोशिका विज्ञान (Cytology) व परागणविज्ञान (Palynology) आदि के अध्ययन से उपलब्ध सूचनाओं का अधिकाधिक उपयोग किया गया। हेडबर्ग (Hedburg,1946) ने बाहय आकारिकी लक्षणों, गुणसूत्रों की संख्या एवं परागकणों के अध्ययनों के आधार पर पुराने पोलीगोनम (Polygonum) वंश को 7 वंशों- क्रमशः कोइनिजिया, पर्सिकेरिया, प्ल्यूरोटोरोपायरम, फेगोपाइरम, टाइनिएरिया, विस्टोर्टा एवं पोलीगोनसम में विभाजित किया। जौहरी (1963) ने ऐसे अनेक उदाहरण उपस्थित किये हैं जिनमें भ्रौणिकी संबंधी अध्ययनों ने वंशों की सही वर्गिकी स्थिति समझने में सहायता की है। इनमें बुटोमस, एक्सोकार्पस, सर्सिडिफिलम, पिओनिया, ट्रापा व एलेन्जियम आदि कई वंश है।

अतः स्पष्ट है कि वर्गकों के सीमांकन के लिये वनस्पति विज्ञान की सभी शाखाओं से प्राप्त सूचनाओं का प्रयोग दिन-प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है ताकि वर्गिकी संबंधी समस्याओं का सरलता से निराकरण किया जा सके तथा वर्गीकरण की जटिलता से सरलता की ओर कदम बढ सकें। एक वंश को उप-वंशों (subgenera) और उपवंशों को sections, subsections और series में विभाजित किया जा सकता है ।

1.2.6 पादप नामकरण एवं नामकरण की द्विनाम पद्धति

(Plant Nomenclature and Binomial System of Nomenclature)

प्रत्येक देश व अलग-अलग क्षेत्र के लोगों ने पौधों के नाम अपनी भाषा में रखे हैं। लेकिन इस प्रकार के सामान्य क्षेत्रीय नामों (Local names) के आधार पर विश्व के पौधों की पहचान करना (identification) किठन है। इसके अतिरिक्त एक ही पौधे को एक ही देश के विभिन्न भागों में अलग-अलग सामान्य नामों से जाना जाता है, अथवा एक ही सामान्य नाम से अनेक पौधे जाने जाते हैं। जैसे- आइपोमिया बटाटास (Ipomea batatas) नामक पौधे का अंग्रेजी नाम स्वीट पोटेटो (sweet potato) है जबिक हिन्दी व पंजाबी में इसे शकरकंद, बंगाली में मीठा आलू, उड़िया में चीनी आलू, तेलगू में कंदमूल व मराठी में रतालू कहते हैं। इसी प्रकार वायोला (Viola) के 150, वर्बस्कम (Verbascum) के 140 व प्लैन्टैगो (Plantago) के 50 से भी अधिक सामान्य नाम हैं। इससे स्पष्ट है कि एक ही देश के विभिन्न क्षेत्रों में किसी पौधे को क्षेत्रीय नाम के आधार पर नहीं पहचाना जा सकता है। अतः पौधे को एक ऐसा नाम देना आवश्यक हैं जिससे विश्व के वैज्ञानिक जगत में किसी भी पौधे को पहचानने में कोई कठिनाई न हो। पौधों को वैज्ञानिक आधार पर नाम देने की पद्धित पादप नामकरण (Plant nomenclature) कहलाती है।

अतः पौधों को सामूहिक नाम (Collective names) दिये जाते हैं, अर्थात् एक प्रकार के सभी पौधों को केवल एक ही नाम से जाना जाता है।

नामकरण की प्रथम वैज्ञानिक पद्धति बहु नाम पद्धति (polynomial) थी । जिसमें पौधे के नाम में अनेक शब्दों का प्रयोग होता है । ये नाम प्रायः पौधे के सभी मुख्य गुणों को दर्शाते थे । उदाहरण के लिए बहु नाम पद्धति में साइडा एक्यूटा (Sida acuta) का नाम क्रायसोफिलस आवेलिस. सपर्नी ग्लेबरिस पैरेलेली स्ट्राइटिस, सबट्स टोमेन्टोसोनिटिडिस (chrysophyllum foliis ovalis superne glabris, parallele striatis, subtus tomentosonitidis) था। इस प्रकार के लम्बे नाम प्रयोग की दृष्टि से उपयोगी नहीं थे ।

नामकरण की द्विनाम पद्धति (Binomial System of Nomenclature)

सर्वप्रथम गासर्पड बाउटिन (1623) में प्रत्येक पौधे को वेशीय तथा जातिय नाम दिया, तत्पश्चात् नामकरण की द्विनाम पद्धित कैरोलस लीनियस (Carolus Linnaeus) द्वारा 1751 में प्रस्तुत की गयी । इसका प्रयोग उन्होंने सर्वप्रथम अपनी पुस्तक सिपशीज प्लेन्टेरम (Species Plantarum) में किया । इस पद्धित के अनुसार किसी भी पौधे का नाम दो लैटिन अथवा लैटिनीकृत (Latin or latinised) शब्दों से मिलकर बनता है । पहला शब्द वंशीय

गुणस्चक (generic epithet), अर्थात् वंश का नाम (Generic name) तथा दूसरा शब्द जातीय गुणस्चक (specific epithet) अर्थात् जाति का नाम (specific name) दर्शाता है जैसे- सरसों का वानस्पतिक नाम ब्रैसिका कैम्पस्ट्रिस (Brassica campestris) है । वैज्ञानिक नाम सदैव तिरछे शब्दों में (italics) में लिखे जाते हैं, तथा हाथ से लिखे अथवा टाइप किये गये वैज्ञानिक नामों को रेखांकित (underline) किया जाता है । वंश का नाम बड़े अक्षर (capital letter) तथा जातीय नाम छोटे अक्षर (small letter) से आरम्भ होता है । एक पौधे का केवल एक ही वैज्ञानिक नाम होता है जिसे उसका वैध नाम (legitimate name) कहते हैं ।

1.2.7 वानस्पतिक नामकरण की अन्तर्राष्ट्रीय कूट या संहिता

(International Code of Batanical Nomenclature - ICBN)

कैरोलस लीनियस द्वारा प्रस्तुत पद्धित नामकरण की सर्वोत्तम पद्धित है । उन्होंने 1751 में अपनी पुस्तक फिलोसोफिया बोटेनिका (Philosophia Botanica) में पादप नामकरण के कुछ सिद्धान्त प्रस्तुत किये । लेकिन पादप नामकरण के विस्तृत नियम न होने के कारण अनेक पौधों के नामों में विसंगति उत्पन्न हो गई । ऐसे समय में नामकरण की अन्तर्राष्ट्रीय पद्धित की आवश्यकता महसूस की जाने लगी । अतः 1813 में अगस्तिन डी केण्डोले (Augustin de Candolle) ने थीओरी एलिमेन्टेरी डे ला बोटेनिक (Theorie elementaire de la botanique) नामक अपनी पुस्तक में पादप नामकरण के कुछ सिद्धान्त प्रस्तुत किये ।

सन् 1867 वर्गीकरण के इतिहास में अत्यन्त महत्वपूर्ण है । डी केण्डोले ने पेरिस में एक अन्तर्राष्ट्रीय कांग्रेस का आयोजन किया जिसमें विश्व के अनेक वर्गीकरण शास्त्रियों ने भाग लिया । इस कांग्रेस में उन्होंने पादप नामकरण के कुछ नियम प्रस्तुत किये जिन्हें कुछ संशोधनों के बाद स्वीकार कर लिया गया ।

ये नियम डी कण्डौली के नियम अथवा पेरिस की 1867 की संहिता या कूट (paris code of 1867) कहलाते हैं। इसके बाद इन नियमों में समय-समय पर अनेक संशोधन किये गये। पादप नामकरण की अन्तर्राष्ट्रीय कूट, जो वर्तमान समय में प्रयोग की जाती है, को 12वी अन्तर्राष्ट्रीय वनस्पतिक कांग्रेस (1975) में गठित किया गया। ये नियम 1978 में प्रकाशित हुए तथा इनको तीन भागों में बाँटा गया है- सिद्धान्त, नियम व सुझाव।

(A) सिद्धान्त (Principles)

इस कांग्रेस द्वारा प्रस्तुत पादप नामकरण निम्नलिखित छः सिद्धान्तों (principles) पर आधारित है ।

- 1. पादप नामकरण, जन्तु नामकरण से भिन्न है।
- 2. किसी वर्गक (taxon) का नाम नामकरण प्ररूप (nomenclatural type) से निर्धारित किया जाता है।

- 3. वर्गकों का नामकरण उनके प्रकाशन की प्राथमिकता (priority of publication) पर आधारित है।
- 4. कुछ अपवादों को छोड़कर, प्रत्येक वर्गक का नियमों के आधार पर सर्वप्रथम दिया जाने वाला नाम ही शुद्ध नाम (correct name) होता है ।
- 5. वर्गकों का वैज्ञानिक नाम, उनकी व्युत्पत्ति (derivation) को ध्यान में न रखते हुए, लैटिन होता है ।
- 6. कुछ अपवादों को छोड़कर नामकरण के नियम पूर्वव्यापी (retroactive) होते हैं ।

(B) **नियम (Rules)**

ये नामकरण के सभी तथ्यों की पूर्णत: व्याख्या करते हैं तथा जो इन नियमों के का पालन नहीं करते हैं वह मान्य नहीं होता है । कुछ मुख्य नियम इस प्रकार हैं:

- 1. वर्गकों की कोटि (Rank of taxa): नियमों के आधार पर किसी भी कोटि का वर्गीकरण समूह वर्गक (taxon) कहलाता है । जाति की कोटि आधारभूत (basic) है तथा वंश (genus), कुल (family), गण (order), वर्ग (class), प्रभाग (division) तथा वनस्पति जगत (plant kingdom), वर्गकों की अपेक्षाकृत उच्च कोटियाँ हैं । इस प्रकार प्रत्येक वंश में अनेक जातियाँ व एक कुल में अनेक वंश होते हैं ।
- 2. प्ररूपीकरण (Typification) : किसी कोटि के वर्गकों के कुल, वंश अथवा जाति का नाम नामकरण प्ररूप (nomenclature type) के आधार पर किया जाता है । नामकरण प्ररूप वह मूल लक्षण है जिसके साथ नाम स्थायी रूप से सम्बन्धित रहता है । किसी भी जाति अथवा अवजाति वर्गक (infraspecific taxon) का एक अलग प्रतिरूप (specimen) होता है । यदि किसी पौधे का प्रतिरूप परिरक्षित (preserved) न किया जा सके, तो इसका वर्णन अथवा चित्र ही उसका प्ररूप (type) होता है । किसी वंश का प्ररूप जाति (species) व कुल का प्ररूप वंश (genus) होता है । प्ररूप के नामकरण के लिये निम्नलिखित शब्द प्रयुक्त किये जाते हैं-
 - (a) **नामप्ररूप (Holotype)**: यह लेखक द्वारा निर्धारित नामकरण प्ररूप का कोई प्रतिरूप (specimen) अथवा दूसरा तत्व होता है ।
 - (b) समप्ररूप (Isotype): यह नाम प्ररूप का द्वितीयक (duplicate) होता है । जैसे- यदि किसी एक जाति के शाकीय पौधे अनेक हर्बेरियम शीटों (herbarium sheets) में लगाये जायें अथवा एक ही वृक्षीय पौधे की शाखाओं को अलग-अलग हर्बेरियम शीटों पर लगाया जाये तो इनमें से एक नामप्ररूप (holotype) तथा अन्य समप्ररूप (isotype) कहलाते हैं।
 - (c) प्रचित प्ररूप (Lectotype): यदि किसी पौधे के वर्णन को प्रकाशित करते समय उसके नामप्ररूप को निर्धारित न किया जाये अथवा निर्धारित नामप्ररूप खो जाये, तो जिस प्रतिरूप को नामकरण प्ररूप की तरह प्रयोग किया जाता है, वह प्रचित प्ररूप (lectotype) कहलाता है।

- (d) संप्ररूप (Syntype): यदि लेखक द्वारा दो प्रतिरूपों का उल्लेख किया जाये तथा उनमें नाम प्ररूप का उल्लेख न हो, तो इन दो प्रतिरूपों में से एक नामप्ररूप (holotype) तथा दूसरा संप्ररूप (syntype) कहलाता है।
- (e) नवप्ररूप (Neotype): यदि किसी जाति का वह प्रतिरूप जिस पर उसका विवरण आधारित है, उपलब्ध न हो, तो उसके नामकरण प्ररूप के लिए जो प्रतिरूप अथवा अन्य कोई तत्व प्रयोग किया जाये, नवप्ररूप (neotype) कहलाता है।
- 3. प्राथमिकता (Priority) का सिद्धान्त:प्रत्येक वर्गक का केवल एक ही शुद्ध नाम होता है । यह वह नाम है जो सर्वप्रथम विधिसंगत (legitimate) दिया गया हो । प्राथमिकता का सिद्धान्त कुल से ऊँचे वर्गकों के लिए लागू नहीं होता है ।
- 4. कुलों का नाम (Names of the families): कुल का नाम एक बहु वचन विशेषण (plural adjective) होता है । यह उस कुल के किसी वंश को विधि संगत दिये गये लैटिन नाम में- aceae प्रत्यय (suffix) लगाने से बनता है । जैसे-कुल रोजेसी (Rosaceae) का नाम इसके वंश रोजा (Rosa) में- aceae प्रत्यय लगाने से बना है । परन्तु यह सिद्धान्त संवहनी पौधों के आठ कुलों में लागू नहीं होता । इन आठ कुलों के अन्त में aceae प्रत्यय नहीं जोड़ा जाता फिर भी, अधिक समय से प्रयोग किये जाने के कारण ये नाम मान्य हैं । इन कुलों के विकल्प नाम (alternate name) जो aceae प्रत्यय से समाप्त होते हैं, भी दिये गये हैं । ये कुल निम्न प्रकार हैं:

विकल्प नाम

पामी	(Palmae)	अरीकेसी	(Aricaceae)
ग्रेमिनी	(Gramineae)	पोऐसी	(Poaceae)
क्र्सीफेरी	(Cruciferae)	ब्रैसिकेसी	(Brassicaceae)
लेग्यूमिनोसी	(Leguminosae)	फेबेसी	(Fabaceae)
गट्टीफेरी	(Guttiferae)	क्लूसीऐसी	(Clusiaceae)
अम्बेलीफेरी	(Umbelliferae)	एपिऐसी	(Apiaceae)
लेबिएटी	(Labiatae)	लेमिऐसी	(Lamiaceae)
कम्पोजिटी	(Compositae)	ऐस्टरेसी	(Asteraceae)

5. वंश का नाम (Names of the Genus): वंश को नाम सदैव बड़े अक्षर से आरम्भ होता है जो प्रायः एकवचन (singular) में होते हैं । प्रारम्भ में वंशीय नाम केवल लैटिन शब्दों में ही हुआ करते थे परन्तु अब अनेक वंशों के नाम प्रतिष्ठित वैज्ञानिकों के नाम का लैटिनीकरण करके रखे गये हैं । उदाहरण के लिए थीओफ्रॉस्टा (Theophrasta) वंश का नाम थीओफ्रास्टस (Theophrastus)(Father of Botany) के नाम पर, लीनेया (Linnaea) वंश का नाम कैरोलस लीनियस (Carolus Linnaeus, Father of Modern Botany) के नाम पर, हुकेरिया (Hooreria) वंश का नाम हुकर (Hooker के नाम पर तथा जैफरसोनिया (Jeffersonia) वंश का नाम थॉमस जैफरसन (Thomas

jefferson) के नाम पर रखा गया है । इसके अतिरिक्त कुछ वंशों के नाम उनकी खोज के स्थान पर व क्षेत्रीय नामों के आधार पर भी रखे गये हैं ।

सामान्यतः वंश के नाम में केवल एक ही शब्द होता है परन्तु कुछ वंशों के नाम में दो शब्द होते हैं । ऐसी स्थिति में दोनों शब्दों को हाइफन (hyphen) द्वारा जोड़ दिया जाता है ।

- 6. जाति का नाम (Name of the species): जाति का नाम सामान्यतः छोटे अक्षर से आरम्भ होता है तथा इसमें एक अथवा दो शब्द होते हैं । यदि किसी जातीय नाम में दो अथवा अधिक शब्द हों तो उन्हें हाइफन (hyphen) लगाकर जोड़ दिया जाता है, जैसे हिबिस्कस रोजा-साइनेन्सिस (Hibiscus rosasinensis) । जातीय नाम निम्नलिखित स्रोतों से लिये जा सकते हैं
 - (i) जातीय गुणस्चक शब्द (species epithet) किसी प्रतिष्ठित वनस्पित के नाम पर आधारित हो सकता है । ऐसी दशा में ये नाम बड़े अक्षर से आरम्भ होता है, उदाहरणार्थ कैरेक्स डेविसाइ (Carex davisii) का नाम डेवीस (Davis), बेरबेरिस थन्वर्जियाइ (Berberis thunbergii) का नाम थुनबर्ज (Thunberg) के नाम पर रखा गया है । इस प्रकार के जातीय नाम किसी भी लिंग में हो सकते हैं ।
 - (ii) जातीय नाम पौधे के किसी विशेष लक्षण अथवा जहाँ वह पाया जाता है उस स्थान के नाम पर भी रखे जा सकते हैं । ऐसे जातीय नामों का लिंग वंशीय नाम के लिंग के समान होता है ।
 - (iii) जातीय नाम वर्णनात्मक विशेषण (descriptive adjective) हो सकते हैं । ऐसे नाम दो अथवा अधिक शब्दों के लैटिनीकरण से बनाये जाते हैं । उदाहरण के जिए जातीय नाम-quadrifoliata चार चपटी पत्ती युक्त जाति के लिए latifolia चौड़ी पत्ती वाली जाति के लिए, angustifolia संकीर्ण पत्ती के लिये बनाये गये हैं ।
 - (iv) यदि जाति किसी वंश से समानता दर्शाती हो तो इन वंशों के नाम में प्रत्यय (suffix) जोड़ कर जातीय नाम बनाये जाते हैं । जैसे क्वरसीफोलिया (quercifolia)जातीय नाम क्वरकस (Quercus) की पत्तियों से व बिग्नोनिऑडिस (bignonioides) बिग्नोनिया (Bignonia) वंश से समानता दर्शाता है । प्रत्येक दशा में जातीय उपनाम, वंश उपनाम से भिन्न होना चाहिये । ऐसे नाम जिनमें वंश और जाति उपनाम समान हो, पुनर्नाम (tautonyms)कहलाते हैं, जैसे लाइनेरिया लाइनेरिया (Linaria linaria) तथा फ्रैग्माइटीज फ्रैग्माइटीज (Phragmites phragmites) । इस प्रकार के नाम पादप नामकरण पद्धतियों में अवैध (illegetimate) माने जाते हैं ।
- 7. खेतीहर पौधों के नाम (Name of the cultivated plant): यदि किसी जंगली पौधे को कृषि में प्रयोग किया जाये तो उसका वास्तविक नाम बदला नहीं जाता है।
- 8. वैध तथा प्रभावकारी प्रकाशनों की शर्तें (Conditions of effective and valid publications). नामकरण की कूट या संहिता के अनुसार कोई भी नये नाम सम्बन्धी

प्रकाशन तभी प्रभावशाली माना जायेगा, जब इसके सम्बन्ध में मुद्रित सामग्री (printed matter) सार्वजनिक रूप से अथवा कम से कम 10 वनस्पतिक संस्थानों (botanical institutions) के पुस्तकालयों में वितरित कर दी गई हो । इस प्रकाशन की प्रभावी तिथि वह होती है जब इसके सम्बन्ध में मुद्रित सामग्री उपलब्ध करा दी जाती है । वर्गकों के नामों के प्रकाशन के सम्बन्ध में निम्नलिखित महत्वपूर्ण नियम है:

- (i) प्रकाशन तभी प्रभावकारी होगा, जब उसका वितरण उपरोक्त आधार पर कर दिया गया हो,
- (ii) इस प्रकाशन के साथ पूर्ण विवरण अथवा इससे पहले प्रकाशित प्रभावशाली विवरण का संदर्भ दिया जाना चाहिये,
- (iii) इसके साथ पौधे का लैटिन भाषा में विवरण अथवा वह पूर्ण संदर्भ (जहाँ पर इसका लैटिन में विवरण दिया गया हो) दिया जाना चाहिए
- (iv) 1 जनवरी, 1958 अथवा उसके पश्चात् प्रकाशित किसी कुल अथवा उसके नीचे के श्रेणी के वर्गक के साथ उसका नामकरण प्ररूप भी दिया जाना चाहिये।

(C) सुझाव (Recommendation)

इसके अन्तर्गत सुझावों (recommendation) में नामकरण सम्बन्धी नियमों के उपयोगों की व्याख्या करना तथा भविष्य में नामकरणों में एकरूपता तथा स्पष्टता (uniformity and clearity) लाना है।

नामकरण से सम्बन्धित कुछ अन्य नियम (Some other Rules Related to Nomenclature)

उपरोक्त नियमों के अतिरिक्त पादप नामकरण से सम्बन्धित कुछ अन्य महत्वपूर्ण नियम नीचे दिये गये हैं-

- 1. यदि किसी वंश को दो अथवा अधिक वर्गकों (taxa) में बांटा जाता है तो वंश का नाम उनमें से केवल एक के साथ रखा जाय । इसी प्रकार किसी जाति को दो अथवा अधिक जातियों में बाँटा जाये तो जातीय गुणसूचक किसी एक जाति के साथ रखा जाये ।
- 2. यदि किसी जाति को एक वंश से हटाकर दूसरे वंश में रख दिया जाय तथा उसके वर्गक की कोटि (rank of taxa) में कोई परिवर्तन न हो तो जातीय नाम बदला नहीं जाता है, केवल इसके लिंग को वंश के लिंग के अनुसार बदल दिया जाता है।
- 3. यदि वंश से ऊपर के वर्गकों को बदला जाय, अर्थात् कुल (family) को गण (other) की कोटि दी जाय या गण को कुल की कोटि दी जाय तो उनके नाम नहीं बदल जाते केवल प्रत्यय (suffix) वर्गक के अनुसार बदल दिया जाता है ।

1.2.8 वर्गिकी साहित्य (Taxonomic Literature)

वर्गिकी (taxonomy) एक अत्यधिक लेख निर्देशित एवं वर्णित विज्ञान है । सौभाग्यवश आज वर्गिकी से संबन्धित पुरातन एवं बहु आयामी संदर्भ साहित्य (voluminous reference literature) उपलब्ध है । सभी वर्गिकी वैज्ञानिकों (taxonomists) को वर्गिकी के संदर्भ साहित्य का विस्तृत ज्ञान आवश्यक है । वर्गिकीय साहित्य नये पौधों की पहचान करने (identification of new plants), नामकरण से सम्बन्धित समस्याओं को हल करने (solving problems related to nomenclature), मोनोग्राफिक अध्ययन (monographic studies), पुन: सर्वेक्षण अथवा पादपी अध्ययनों (floristic studies), के लिए महत्वपूर्ण साधन है । चूँिक पौधों का नामकरण व वर्णन अनेक भाषाओं में है अत: वर्गिकी के अध्ययन के लिए एकल स्रोत पर निर्भर नहीं रह सकते हैं । वास्तव में वर्गिकीय साहित्य एक अंतर्राष्ट्रीय विषय है और वर्गिकी वैज्ञानिकों को पादपी अध्ययनों के लिए विभिन्न भाषाओं और क्षेत्रों से संबन्धित पुस्तकों एवं पित्रकाओं से सूचनाएँ उपलब्ध होती है।

कुछ महत्वपूर्ण वर्गिकीय प्रकाशन या वर्गिकीय साहित्य निम्न हैं -

पादप नामों की सामान्य वर्गिकीय सूचियाँ (General Taxonomic Indexes to Plant Names)

- Dalla Torre, C. G. de and H. Harms (1900-1907). Genera Siphonogamarum and Systema Englerianum Conscripta. W. Engelmann Leipzig (इसमें एन्गलर की पद्धित के अनुसार व्यवस्थित बीजीय पौधों के कुलों एवं वंशों की एक सूची दी गई है।)
- 2. Gray Hebarium Index (1896-).Gray Herbarium, Harward Univ. (यह एक पत्रक सूचक (card index) है । ग्रे हबेरियम (Gray Hebarium) द्वारा इसका तिमाही प्रकाशन होता है इसमें नये संसार (New World) से संबन्धित संवेहनी पौधे के सभी नये नामों व संयोजनों (combination) को सूचीबद्ध किया जाता है) ।
- 3. Index kewensis Plantarum Phanerogama (1893)
 (इसे इंग्लैण्ड के क्यू (Kew) स्थित रॉयल वनस्पति उद्यान द्वारा संकलित किया गया है
 जिसमें विश्व के बीजीय पौधों के वंशीय व द्विपद नामों की एक अक्षरानुसार सूची
 (alphabetical order) है । इस प्रकाशन के दो मूल खण्ड हैं, जिनमें 1753 से 1885
 तक के नामों का समावेश किया गया है । तत्पश्चात इसके संपूरक (supplement)
 नियमित रूप से प्रकाशित होते रहे हैं) ।
- Index Londonensis to Illustrations of Flowering Plant, Ferns and Fern Allies (1929-1931, supplement 1941)
 (इसे क्यू (Kew) में संकलित किया गया । यह 1973 से 1935 तक संवहनी धों के निदर्श-चित्रों की एक सूची है, तत्पश्चात इन्डैक्स क्यूएन्सिस (Index Kewenesis) में यह सूचना दी गई है) ।
- 5. Santapau. H. and A.N. Henry (1973). A. Dictionary of Flowering Plants in India. CSIR, New Delhi.

6. Willis, J.C. (1973). A Dictionary of Flowering Plants and Ferns 8th ed., revised by H.K.A. Shaw, Cambridge, London

(यह 1953 से प्रकाशित पौधों के वंशीय नामों व 1989 से प्रकाशित सभी कुलों के नामों की एक अक्षरान्सार सूची है। जिसमें कुलों का संक्षिप्त विवरण भी दिया गया है)।

विस्तृत उपयोग के वर्गिकी ग्रंथ (Taxonomic Literature of Broad Scope) :

ऐसे वर्गिकी ग्रन्थ जो विश्व के सभी क्षेत्रों के पौधों की वर्गिकी में उपयोगी हैं विस्तृत उपयोग के वर्गिकी ग्रन्थ कहलाते हैं । इनमें वंश (genus) से नीचे की वर्गिकीय इकाईयों का उल्लेख नहीं है तथा कुछ ग्रंथों में केवल कुल स्तर (family level) का विवरण दिया गया है ।

- 1. Bailon, H. (1867-1895). **Historia des Plantes.** 13 Vols., Hacheffe, Paris.
 - (पौधों के प्रकृति विज्ञान पर यह विस्तृत कार्य संवहनी पौधों के सभी कुलों व वंशों पर प्रकाश डालता है) ।
- 2. Bentham, G. and J. D. Hooker (1962-1883). **Genera Paintarum.** 3. vols., L. Reeve, London.
 - (लैटिन भाषा में रचित यह एक महत्वपूर्ण संदर्भ साहित्य है, जिसमें बीजीय पौधों के विभिन्न वंशों का विस्तृत वर्णन है। इस ग्रंथ में वंशों को कुलों के अन्तर्गत बैन्थम एवं हु कर की वर्गीकरण पद्धित के अनुसार वर्गीकृत किया गया है)।
- 3. Cronquist, S. (1981). **An Integrated System of Classification of Flowering Plants.** Columbia, New York. (इसमें आवृतबीजियों के वर्गीकरण की एक विस्तृत पद्धति प्रस्तृत की गई है) ।
- 4. De Candolle, A. P. et al. (1824-1873). **Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegitabitis.** 17 volumes & 4 index volumes, Paris.
 (इसके प्रथम खण्ड ए. पी. डी. कन्डौली ने तथा शेष खण्ड उनके पुत्र एलफैन्जों ने संपादित किये हैं। इन खण्डों में बीजीय पौधों की सभी जातियों का वर्णन है)।
- 5. Engler, A. (1934-1964). **Syllabus der Pflanzenfamilien.** 12th ed.2 vols. Edited by H. Melchior and E. Werdemann, G. Borntraeger, Berlin. (यह पादप कुलों का एक संग्रह है जिसमें एन्गलर द्वारा प्रस्तुत वर्गीकरण की नवीनतम रूपरेखा दी गई है । खण्ड व जीवाणुओं से जिम्नोस्पर्म तक तथा खण्ड 2 ऐन्जियोस्पर्मस् से सम्बन्धित है) ।
- 6. Engler, A. and K. Prant (1887-1915). **Die naturlichen pflanzenfamilien.** 23 vols., W. Engelmann, Leipzig. (जर्मन भाषा में रचित इस महत्वपूर्ण ग्रंथ में शैवालों से ऐन्जियोस्पर्म तक के सभी कुलों व वंशों का विवरण है । यह पौधों के विभिन्न कुलों व वंशों के पहचान के लिए मूल ग्रंथ (key) है) ।

- 7. Hutchinson, J. (1964-1967). **Genera of Flowering Plants.** 2 vols. Clarendon, Oxford.
 - (यह हचिन्सन द्वारा प्रस्तुत पौधों के वर्गीकरण की रूपरेखा व कुलों व वंशों का विवरण है)।
- 8. Hutchinson, J. (1967). **Keys to the Families of Flowering Plants of the World.** Claredon, Oxford.
 - (यह विश्व के पुष्पीय पौधों के सभी कुलों का आधारभूत ग्रंथ है) ।
- 9. Hutchinson, J. (1973). **The Families of Flowering Plants.** 2 vols., 3rd ed., Claredon, Oxford.
 - (इसमें हचिन्सन की वर्गीकरण पद्धति का उल्लेख है तथा कुलों का सचित्र विवरण दिया गया है)।
- 10. Rendle, A.B. (1925-1930). **The Classification of Flowering Plants.** 2 vols., University Press, Cambridge.
 - (दो खण्डों में प्रकाशित इस साहित्य में ऐन्जियोस्पर्म के कुलों का सर्वोत्तम विवरण है) ।
- 11. Takhtajan, S. (1969). **Flowering Plants-Orign and Dispersal**. Smithsonian Institution Press, Washington
 - (यह पुस्तक पुष्पीय पौधों के जातिवृत्त के विभिन्न पहलुओं पर प्रकाश डालती है । इसमें तख्ताजॉन द्वारा प्रस्तुत वर्गीकरण की रूपरेखा दी गई है) ।वर्गीकीय साहित्य : सन्दर्भिका (Guides to Taxonomic Literature)
- वर्गिकीय साहित्य में सन्दर्भ (references) के रूप में उपयोगी बिन्द् निम्न हैं:
- 1. Blake, S.F. and A. C. Atwood (1942-1961). Geographical Guide to Floras of the World. U.S.D.A. Misc. Publ. No. 401 and 797. (यह प्रातन वनस्पति-जात व पादपी अध्ययनों के लिए निर्देशक ग्रंथ है) ।
- Chaudhri, M.M.(1980). Draft Index of Author Abbreviations. H.M. Stationary office, London.
 - (यह पादप नामों व उनके संक्षेपों की एक अक्षरानुसार सूची है।)
- Henderson, D.M. (1983). International Dictionary of Batanical Gardens.
 Koeltz Scientific Books, Koenigstein.
 - (यह विश्व के प्रमुख वानस्पतिक उद्यानों की एक सूची है) ।
- 4. Holmgren, P.K., W. Kenken and E. K. Schoefield. Index Herbariorum. Part I. The herbaria of the World. Regum Veg. 106.
 - (इसमें विश्व के पादपालयों (herbaria) को क्षेत्रानुसार व्यवस्थित किया गया है । इसके अतिरिक्त इसमें मुख्य पादपालयों का विस्तृत विवरण भी दिया गया है) ।

- Kew Record of Taxonomic Literature to Vascular Plants. Royal Botanic Gardens, Kew
 - (यह क्यू (Kew) का एक वार्षिक प्रकाशन है जिसमें विश्व के सभी क्षेत्रों से विभिन्न भाषाओं की पत्रिकाओं व पुस्तकों में प्रकाशित वर्गिकीय साहित्य को सूचीबद्ध किया जाता है)।
- Lanjon, J. and F.A. Staffleu (1954, 1957, 1972, 1976, 1983). Index Herbariorum. Part 2. Index to collectors. Regnum Veg. 2, 9, 86, 93, 109.
 - (यह संग्राहकों के नामों की अक्षरानुसार सूची तथा संग्रह केन्द्रों का विवरण है । यह साहित्य पादप जगत में विभिन्न प्रारूपों (types) के स्थान निर्धारण में भी सहायक है) ।
- 7. Lawrence, G.H.M. et al. eds. (1968). Botanico-Periodicum-Huntianum. Hunt Botanical Library, pittsbury.
 - (यह वनस्पति विज्ञान से सम्बन्धित 12,000 से अधिक पत्रिकाओं की सूची है) ।
- 8. Nair M. P. (1984-1986). Key Works to the Taxonomy of Flowering Plants of India. 5 vols., BSI, Calcutta
 - (पाँच खण्डों में प्रकाशित इस साहित्य में कुलों को अक्षरानुसार क्रम में व्यवस्थित किया गया है । इसके अतिरिक्त इसमें अनेक वर्गिकी साहित्यों के टिप्पणित संदर्भ भी है) ।
- 9. Staffleu, F.A. and R.S. Cowan (1976). Taxonomi Literature. 2nd ed., Regnum Veg. 94, 98,105,110.
 - (इसमें प्रमुख वर्गिकीविज्ञों का जीवन इतिहास तथा तिथि सिहत प्रमुख वानस्पतिक प्रकाशनों का उल्लेख है) ।
- 10. Sol brig. O.T. and T.W.J. Gadella (1970). Biosystematic Literature; Contributions to a Biosystematic Literature Index. Regnum Veg. 69. (जैव वर्गिकी से सम्बन्धित साहित्य का एक प्रमुख स्रोत है) ।
- 11. Tralau, H. ed. (1969). Index Holmensis, a World Phytogeographic Index. Scientific Publishers, Zurich.

(यह पादप विवरण मानचित्रों की एक अक्षरानुसार सूची है) ।

भारतीय पौधों से सम्बन्धित प्रमुख वनस्पतिजात एवं नियमावली (मैनुअल)

(Major Floras and Manual Dealing with Indian Plants):

इस खण्ड में भारतवर्ष के पुष्पीय पौधों की पहचान करने के लिये कुछ चयनित वनस्पतिजातों व मैन्अलों को सूचीबद्ध किया गया है ।

राजनैतिक अथवा भौगोलिक सीमा से परिबद्ध किसी विशेष क्षेत्र के पौधों की विस्तृत तालिका वनस्पतिजात (flora) कहलाती है । इसमें पौधों का विवरण व उनके पहचान के मूल लक्षणों का उल्लेख होता है । नियमावली अथवा मैनुअल (manual) वह पुस्तक है जिसमें वनस्पतिजात की तालिका तथा मूल लक्षणों का विवरण होता है जिसकी सहायता से पौधों की पहचान की जा सकती है । इसमें किसी क्षेत्र विशेष के सभी संवहनी पौधों को सिम्मिलित किया जा सकता है अथवा पौधों के किसी एक विशेष समूह जैसे घास (grass), प्रतृण (sedges), ऑर्किड (orchids), जलीय पौधों, आदि का विवरण मिलता है ।

- Bor, N.L. (1960). The Grasses of Burma, Ceylon, India and Pakistan. Pergamon Press, Oxford.
 - (यह भारतीय महाद्वीप की घासों (grasses) से सम्बन्धित कार्य है, इसमें घासों का संक्षिप्त विवरण व उनकी पहचान करने के लिये लक्षणों की क्रमबद्ध सूची दी गयी है।
- 2. Bor, N.L. and M.B. Raizada (1954). Some Beautiful Indian Climbers and Shrubs. Bombay natural History Society, Bombay. (इसमें भारतीय उद्यानों में सामान्य रूप से उगाये जाने वाले सजावटी आरोही पौधों एवं क्ष्पों का विवरण दिया है)।
- Brandis, D. (1906). Indian Trees. London.
 (इसमें भारतीय उप-महाद्वीप के वृक्षों के विषय में विस्तृत सूचनाएँ दी गयी हैं) ।
- 4. Hooker, J. D. (1875-1897). The Flora of British India. 7 vols., L. Reeve & co., London (इसमें ब्रिटिश राज के समय जो भौगोलिक क्षेत्र भारतवर्ष के अन्तर्गत थे उन सभी क्षेत्रों के पृष्पीय पौधों का विवरण तथा उनकी पहचान के आधारभूत लक्षण दिये गये हैं)।
- 5. Naithani, H.B. (1990). Flowering Plants of India, Nepal and Bhutan. Surya Publ., Dehradun.
- 6. Roxburgh, W. (1832). Flora Indica. 3 vols., W.N. Allen & Co., London. क्षेत्रीय वनस्पतिजात (Regional Floras)

भारत वर्ष के कुछ प्रमुख क्षेत्रीय वनस्पतिजातों का निम्न हैं:

- 1. Almedia, S. M. (1990). The Flora of Sawantwadi. 2 vols. Jodhpur.
- Bhandari, M.M. (1990). Flora of the Indian Desert. Revised edition. MPS Reproes, Jodhpur.
- 3. Blatter, E. and C. McCann (1935). The Bombay Grasses. Manager of Publications, Govt. of India Press, Delhi.
- 4. Bor., N.L. (1941). Common Grasses of the United Province. Indian Forest Records 2, FRI, Dehradun.
- 5. Chowdhary, H. J. and B. M. Wadhwa (1984). Flora of Himachal Pradesh. 3 Vols., BSI, Howrah.

- 6. Cook, T. (1901-1908). The flora of the Presidency of Bombay. Adlard & Son, London.
- 7. Coventry, B.O. (1923). Wild Flowers of Kashmir. 3 vols., London.
- 8. Dhar, U. and P Kachroo (1983). Alpine Flora of Kashmir Himalayas. Scientific Publ., Jodhpur.
- 9. Duthie, J. F. (1903- 1922). Flora of the Upper Gangetic Plain and of the Adjacent Siwalik and Sub-himalayan Tracts. 3 vols., Govt. of India, Central Publication Branch, Calcutta.
- 10. Duthie, J. F. (1906). Catalogue of the Plants of Kumoon and of the Adjacent Portions of Garhwal and Tibet. London.
- 11. Duthie, J. F. (1906). The Orchids of the North-Western Himalaya. Ann. Royal Bot. Gardn., Calcutta 9: 81-211
- 12. Fyson, P.F. (1915). The Flora of the Nilgiri and Pulney Hill-Tops. 3 vols., Govt. Press, Madras.
- 13. Fyson, P.F. (1932). The Flora of the South Indian Hill Stations: Ootacamund, Coonoor, Kotagiri, Yeracaud and the Country Around Govt. Press, Madras.
- 14. Gamble, J.S. and C.E.C. Fisher (1915-1936). Flora of the Presidency of Madras. 11 part, Adlard and Son, London.
- 15. Haines, H.H. (1921-1925). The Botany of Bihar and Orissa. 6 parts, Adlard & Son and West Newman Ltd. London.
- 16. Hara, H. (1963) Spring Flora of Sikkim Himalaya. Hoikusha Publ. Osaka.
- 17. Hara, H. (1966). The Flora of Eastern Himalaya. Univ. Press, Yokyo.
- 18. Kachroo, P., B.L. Sapru and U. Dhar (1977). Flora of Ladakh. B.S. M P S, Dehradun.
- 19. Kanjilal, U. et al. (1934-40). Flora of Assam, 5 vols., Prabasi Press, Calcutta.
- 20. Matthew, K. M. (1983). Materials for a Flora of Tamil Nadu Carnatic. 3 vols., The Rapinat Her barium, Tiruchirapalli.
- 21. Nair, N.C. (1977). Flora of Bashahr Himalaya. Hissar.
- 22. Prain, D. (1903). Bengal Plants. 2 vols., Govt. of India, Central Publication Branch, Calcutta.

- 23. Pullaiah, T. and S. Sandhya Rani (1999). Trees of Andhra Pradesh. Regency Publications, New Delhi.
- 24. Raizada, M.B. (1975). Supplement to Duthie's Flora of the Upper Gangetic Plain. BSMPS, Dehradun
- 25. Raizada, M.B. R.C. Bhardwaj and S.K. Jain (1961, 1966). The Grasses of Upper Gangetic Plain. The Manager of Publications, Delhi.
- 26. Ranga Achariya, K. (1921). A Handbook of Some South Indian Grasses. The Supdt. Govt. Press, Madras.
- 27. Rao, R.S. (1985-1986). Flora of Goa, Diu, Daman and Nagarhaveli, BSI, Calcutta.
- 28. Rau, M.A. (1975). High Altitude Flowering Plants of Western Himalaya. BSI, Calcutta.
- 29. Rayle, J.F. (1983). Illustrations of Botany and Other Branches of Natural History and of the Flora o Kashmir. London
- 30. Saldhana, C.J. (1984). Flora of Karnataka. Oxford & IBH Publ., New Delhi.
- 31. Santapau, H. (1962). The Flora of Saurastra. Rajkot.
- 32. Shah, G.L. (1978). Flora of Gujarat State. 2 part. Sardar Patel Univ. Vallabh Vidyanagar.
- 33. Sharma, B. M. and P. Kachroo (1981). Flora of Jammu and Plants of Neighbourhood. BSMPS, Dehradun.
- 34. Som Deva and H.B. Naithani (1986). The Orchid Flora of North-West Himalaya. Print & Media Associates, New Delhi.
- 35. Singh, N. P. (1988). Flora of Eastern Karnataka. 2. Vols., Mittal Publ. Delhi.
- 36. Sharma S. and B. Tyagi (1979). Flora of North-East Rajasthan. Kalayani publ., New Delhi
- 37. Stewart, J.L. (1969). Punjab Plants. Govt. Printing Press, Lahore
- 38. Subramaniam, K. (1862). Aquatic Angiosperms. CSIR, New Delhi.
- 39. Verma, D. M. (1985). Flora of Raipur, Durg and Rajanandgaon. BSI, Calcutta.
- 40. Watson., J. F. (1924). Plants of Kumaon. Roorkee.

जिला अथवा स्थानीय वनस्पतिजात (District / Local Floras)

जिला, स्थानीय क्षेत्रों अथवा किसी सीमित भौगोलिक क्षेत्र के वनस्पतिजातों में निम्न मुख्य है :

- 1. Babu, C.R. (1977). Herbaceous Flora of Dehradun. CSIR, New Delhi.
- 2. Balakrishnan, N. P. (1981-1983), Flora of Jawai. 2 vols., BSI, Calcutta.
- 3. Collet. H. (1902). Flora Simlensis. Thancker Spink & Co., Calcutta.
- 4. Gamble, J. S. (1978). List of Trees, Shrubs and Large Climbers Found in the Darjeeling District, Bengal. Calcutta.
- 5. Gaur, R.D. (1999). Flora of District Garhwal-North-West Himalaya. Transmedia, Srinagar (Garhwal).
- 6. Maheshwari, J. K. (1963-1966). The Flora of Delhi. CSIR, New Delhi.
- 7. Manilal, K.S. and V.V. Shivaranjan (1982). Flora of Calicut. BSMPS, Dehradun.
- 8. Mayurnathan, P.V. (1929). The Flowering Plants of Madras City and Its Immediate Neighbourhood. Govt. Press, Madras
- 9. Mukherjee, A.K. (1984). Flora of Panchmarhi and Bori Reserves. BSI, Calcutta.
- 10. Nair, K.K. N. and M.P. Nair (1986). Flora of Courtallum, BSI, Calcutta.
- 11. Nair, N.C. (1978). Flora of the Punjab Plants. Records of the Botanical Survey of India, Calcutta.
- 12. Naik, V.N. (1979). The Flora of Osmanabad. Venus Publ., Aurangabad.
- 13. Naithani, B. D. (1984,85) Flora of Chamoli 2 vols., BSI, Howrah
- 14. Oomachan, M. (1977). The Flora of Bhopal. J.K. Jain Bros., Bhopal.
- 15. Pant, P.C. (1986). Flora of Corbett National Park, Uttar Pradesh. BSI, Howrah.
- 16. Polunin, O. and A. Stainton (1984). Flowers of the Himalaya. Oxford Univ. press, Delhi.
- 17. Pullaiah, T., C. Prabhakar and B. Raviprasad Rao (1998). Daya Publishing House, Delhi.
- 18. Raizada, M. B. and H. O. Saxena (1978). Flora of Bangalore of Mysore. BSMPS, Dehradun.
- 19. Ramaswami, S.V. and B. A. Razi (19730. Flora of Bangalore District. Prasaranga, Mysore Univ., Mysore.
- 20. Rao, R.R. and B.A. Razi (1981). A synoptic Flora of Mysore istrict. Today and Tomorrow's Publ., New Delhi.

- 21. Saldhana, C.J. and D.H. Nicolson (1976). Flora of Hassan District, Karnataka. Amerind Publ., New Delhi.
- 22. Santapau, H. (1953). The Flora of Khandala on the Western Ghats of India. Records of Botanical Survey of India 16, Calcutta.
- 23. Santapau, H. (1957). The Flora of Purandhar. Oxford Book Co., New Delhi.
- 24. Santapau, H. and Z. Kapadia (1966). The Orchids of Bombay. The Manager of Publications, New Delhi.
- 25. Shetty, B. V. and R. P. Pandey (1983). Flora of Tonk District (Rajasthan), BSI, Calcutta.
- 26. Singh, V. (1983). Flora of Banswara District (Rajasthan), BSI, Calcutta.
- 27. Srivastava, T. N. (1976). Flora Gorakhpurensis. Today & Tomorrow's Publ., New Delhi.
- 28. Vartak, V. D. (1968). Flora of Gomantak. Maharastra Assoc. Cult. Sci., Poona.
- 29. Venkata Raju, R. R. and T. Pulliaiah (1995). Flora of Kurnool (Andhra Pradesh). BSMPS, Dehradun.
- 30. Yoganarsimhan, S. N., K. Subramanyam and B. A. Razi (1982). Flora of Chickamagalor District (Karnataka). International Book Distributors, Dehradun.

वन वनस्पतिजात (Forest Floras)

- 1. Bourdillon, T. F. (1908). The Forest Trees of Travancore. London.
- 2. Brandis. D. (1906). The Forest Flora of North-West and Central India. London
- 3. Haines, H.H. (1910). A Forest Flora of Chota Nagpur Govt. of India, Central Publication Branch. Calcutta.
- 4. Haridasan, K. and R.R. Rao (1985). Forest Flora of Meghallaya., 2 vols., BSMPS, Dehradun.
- Kanjilal, P.C. (1993). A Forest Flora of Pilibhit, Oudh, Gorakhpur and Bundelkhand. Supdt. Printing and Stationary, United Provinces, Allahbad.

- Kanjilal U. (1928). Forest Flora of Chakrata, Dehradun and Saharanpur Forest Division, United Provinces. Govt. of India Press. Delhi
- 7. Kanjilal, U. N. (1901). Forest Flora of School Circle, north-West Province. Supt Govt. Printing Press, Calcutta.
- 8. Kanjilal, U. N. (1911). Forest Flora of Siwalik and Jaunsar Forest Divisions of the United Provinces of Agra and Oudh. Supt Govt. Printing Press, Calcutta.
- Osmaston, A.E. (1927). A Forest Flora for Kumanon. Supdt. Printing and Stationary, United Provinces, Allahabad.
- 10. Parker, R.N. (1918). A Forest Flora of Punjab with Hazara and Delhi. Govt. Printing Press, Lahore.
- 11. Parkinson, C.E. (1923). A Forest Flora for the Andaman Islands. Calcutta.
- 12. Singh, G. and P. Kachroo (1976). Forest Flora of Srinagar and Plants of Neighbourhood. BSMPS, Dehradun
- 13. Talbot, W.A. (1909-1911). Forest Flora of Bombay Presidency and Sind. 2 vols., Poona.

भारतवर्ष के संकटग्रस्त पादप (Threatened Plants of India)

भारतवर्ष की संकटग्रस्त पादप जातियों से सम्बन्धित प्रमुख साहित्य निम्न हैं:

- Jain, S. K. and A. R. K. Sastry (1980). Threatened Plants of India. A State-of-the Art Report. BSI, Calcutta.
- 2. Jain, S. K. and A. R. K. Sastry (1984) Red Data Book of Indian Plants. BSI, Calcutta.
- 3. Nair, M. P. and A. R. K. Sastry (1989) Red Data Book of Indian Plants. BSI, Calcutta.

इसके अतिरिक्त भारतीय पौधों पर अनेक मोनोग्राफ (Momnograph) व संशोधन (revisions) भी उपलब्ध हैं।

मोनोग्राफ (monograph) पौधों के एक समूह प्राय: एक वंश अथवा एक कुल से सम्बन्धित होता है । यह उस समूह विशेष का एक व्यापक वर्गिकी विवरण होता है जिसमें सभी प्राप्त सूचनाओं का समावेश तथा उनके आधार पर पोधे का वर्गीकरण भी होता है ।

संशोधन (revisions) मोनोग्राफ से केवल पूर्णता की सीमा (degree of completenes) एवं उपयोग में भिन्न हैं ।

वर्गिकीय पत्रिकाएँ (Taxonomic Journals)

भारतवर्ष से प्रकाशित कुछ प्रमुख वर्गिकी महत्व की पत्रिकाएँ निम्न प्रकार हैं:

- 1 Bulletin of Asiatic Society of Bengal. Published by Asiatic Society of Bengal, Calcutta, 1895.
- 2 Bulletin of Botanical Society of Bengal. Published by Botanical Society of Bengal, Calcutta.
- 3 Bulletin of Botanical Survey of India. Published by Botanical Survey of India, Calcutta, 1959.
- 4 Indian Forester. Published by Forest Research Institute, Dehradun, 1875.
- 5 Indian Forest Records. Published by Forest Research Institute, Dehradun.
- 6 Journal of Bombay Natural History Society. Published by Bombay Natural History Society, 1894
- 7 Records of Botanical Survey of India. Published by BSI, Calcutta, 1915.

1.3 बोध प्रश्न

- नोट :1. प्रत्येक प्रश्न में छोड़ी गई जगह का इस्तेमाल अपने उत्तर लिखने के लिए करें ।
- अपने उत्तर इकाई के अन्त में दिये गये उत्तरों से मिलाए ।
 प्रश्न 1निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो -

रिक्त स्थान भरो :

- 1. वर्गीकरण की सबसे छोटी को कहते हैं।
- 2. पौधों के वैज्ञानिक नाम भाषा में लिखे जाते हैं।
- 3. सर्वप्रथम नामकरण की द्विनाम पद्धति वैज्ञानिक ने दी ।
- एक से अधिक समान जातियों के समूह को जिस एक उच्च वर्गिकी संवर्ग में रखा जाता है उसे कहते हैं ।
- प्रश्न 2 निम्न में से सही उत्तर कोष्ठक में लिखें -
- 1. वर्गिकी (Taxonomy) शब्द किसने दिया-

	(अ) रेन्डल ने (ब) लॉरेन्स ने
	(स) लीनियस ने (द) ए. पी. डी. केण्डोले ने
2.	वनस्पति शास्त्र की वह शाखा जिसमे पौधों की पहचान, नामकरण व वर्गीकरण
	से सम्बन्धित अध्ययन किया जाता है -
	(अ) पारिस्थितिकी (ब) पादप वर्गिकी
	(स) आकारिकी (द) पादप शरीर क्रिया विज्ञान
3.	नामकरण की द्विनाम पद्धति का तात्पर्य है कि एक जीव के-
	(अ) दो वैज्ञानिकों द्वारा दिया गया एक नाम
	(ब) दो नाम एक लैटिन में तथा दूसरा अंग्रेजी में
	(स) दो नाम एक प्रचलित तथा दूसरा वैज्ञानिक
	(द) एक ही नाम, पहला वंश के लिए तथा दूसरा जाति के लिए
4.	किस वर्गिकी संवर्ग (टेक्सोनोमिक संवर्ग) में सर्वाधिक समानता एवं आनुवांशिक
	पार्थक्य पाया जाता है-
	(अ) गण (ऑर्डर) (ब) कुल (फेमिली) (स) वंश (जीनस) (द) जाति (स्पीशीज)
प्रश्न 3	निम्नलिखित प्रश्नों का संक्षिप्त में उत्तर दीजिये -
1.	वर्गीकरण एवं पहचान में क्या संबंध है ?
2.	जीवों के वैज्ञानिक नाम क्यों दिये जाते हैं?
3.	वर्गीकरण के अर्थ को समझाइये।

1.4 सारांश (Summary)

मानव में सोचने की क्षमता के विकसित होने के साथ ही पादपों को उनके उपयोग के अनुसार अलग-अलग समूहों में विभक्त करने की प्रवृति रही है । पौधों को उनके लक्षणों में समानता एवं असमानताओं के आधार पर अलग-अलग समूहों या वर्गों में वर्गीकृत करना वर्गिकी का प्रमुख लक्षण होता है । विभिन्न वर्गिकी वैज्ञानिकों ने वर्गिकी के सिद्धान्त दिये हैं जिसमें नामकरण की द्विनाम पद्धित तथा ICBN के नियमों का पालन किया जाता है । प्राचीन काल से आधुनिक काल तक वर्गिकी के सम्बन्ध में पर्याप्त वर्गिकी साहित्य उपलब्ध है! राजस्थान में

इस क्षेत्र में प्रो. वाय.डी. त्यागी एवं प्रो. एस. क्षेत्रपाल द्वारा पर्याप्त वर्गिकी साहित्य एवं शोध से सम्बन्धित सामग्री उपलब्ध करवायी गई है।

1.5 शब्दावली (Glossary)

- 1. पादप वर्गिकी (Plant Taxonomy) : वनस्पति विज्ञान की वह शाखा जिसके अन्तर्गत पौधों की पहचान, नामकरण एवं वर्गीकरण के बारे में अध्ययन किया जाता है । पादप वर्गिकी कहते हैं ।
- 2. वर्गीकरण की इकाइयाँ (Units of Classification) : पादपों को अलग-अलग वर्गकों में विभिन्न लक्षणों के आधार पर वर्गीकृत कर जाति स्तर तक पहुँचने वाले पदानुक्रम वर्गीकरण की इकाइयाँ कहलाती हैं ।
- 3. जाति (Species) : वर्गिकी की मूलभूत व सबसे छोटी इकाई जाति कहलाती है ।
- 4. वंश (Genus) : जाति का निर्धारण करने के बाद एक या एक से अधिक सम्बद्ध जातियों के अगले उच्च वर्गिकी संवर्ग वंश कहलाते है ।
- 5. द्विनाम पद्धित (Binomial System) : नामकरण की इस पद्धित में प्रत्येक पादप का वानस्पितक नाम दो भागों अर्थात वंश व जाति से मिलकर बना होता है । जिसे लेटिन भाषा में लिखा जाता है । इस पद्धित को दिवनाम पद्धित कहते हैं ।
- 6. वानस्पतिक नामकरण की अन्तर्राष्ट्रीय क्ट (International Code of Botanical Nomenclature): अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर पौधों की पहचान एक ही नाम से हो, इस हेतु वैज्ञानिकों ने ICBN ने कुछ नियम बनाये ।
- 7. वर्गिकी साहित्य (Taxonomic Literature): वर्गिकी के संदर्भ में वर्णमाला क्रमानुसार लिखे गये इन्डैक्स में सम्मिलित विशिष्ट संदर्भ ग्रन्थ, छपे लेख, हरबेरियम इन्टरनेट पर उपलब्ध जानकारी ही वर्गिकी साहित्य होता है।

1.6 संदर्भ ग्रन्थ (Reference Books)

- An Introduction to Taxonomy of Angiosperms Prof. Y.D. Tyagi & Prof. S. K. Kshetrapal.
- 2. A Dictionary of Botanical terms Oxford University Press, London.
- 3. Kew Bulletin, Royal Botanical Garden, Kew.
- 4. The Journal of the Indian Botanical Society India.
- 5. बीजीय पौधों की विविधता एवं वर्गिकी-आवृतबीजी- डी. त्यागी एवं डॉ. एम. के. सक्सेना
- 6. फ्लोरा ऑफ इण्डियन डेजर्ट प्रो. एम. एम. भण्डारी

7. फ्लोरा ऑफ बॉटनिकल सर्वे ऑफ इण्डिया - शेट्टी एवं सिंह

1.7 बोध प्रश्न के उत्तर

- प्रश्न 1 1. जाति
 - 2. लेटिन
 - 3. गासपर्ड बाउहिन (Gaspard Bauhin)
 - 4. वंश
- प्रश्न 2 1. द
 - 2. **ब**
 - 3. **द**
 - 4. c
- प्रश्न 3 1. पादपों को उनके लक्षणों के आधार पर पहचान कर उन्हें वर्गीकृत करना वर्गीकरण एवं पहचान में सम्बन्ध दर्शाता है ।
 - सभी स्थानों एवं अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर जीवों को एक ही नाम से जानने के लिए ।
 - लक्षणों के आधार पर पौधों को विभिन्न वर्गकों में विभक्त करना वर्गीकरण कहलाता है ।

1.8 अभ्यासार्थ प्रश्न (Exercise Question)

प्रश्न 1.वर्गिकी किसे कहते हैं? वर्गिकी के सिद्धान्त की विवेचना कीजिये।

- प्रश्न 2. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये ।
 - 1. जाति संकल्पना
 - 2. वंश संकल्पना
 - 3. वर्गीकरण की इकाई
 - 4. ICBN
- प्रश्न 3. निम्न में अंतर स्पष्ट कीजिये।
 - 1. वर्गिकी एवं वर्गीकरणीय विज्ञान
 - 2. वंश एवं जाति
 - 3. सामान्य एवं लेटिन (वैज्ञानिक) नाम
- प्रश्न 4. नामकरण की द्विनाम पद्धति क्या है ? विस्तृत विवेचना कीजिये।
- प्रश्न 5. वर्गिकी साहित्य क्या है? पादप वर्गिकी के अध्ययन से सम्बन्धित उपलब्ध प्रमुख वर्गिकी साहित्य का विवेचन कीजिये ।

इकाई 2

वर्गिकी का इतिहास एवं वर्गीकरण पद्धतियाँ, बैन्थम एवं ह् कर का वर्गीकरण तन्त्र (Taxonomy and Embryology of Angiosperms)

इकाई की रूपरेखा

- 2.0 उद्देश्य
- 2.1 प्रस्तावना
- 2.2 वर्गिकी
 - 2.2.1 वर्गिकी का इतिहास
 - 2.2.2 वर्गीकरण पद्धतियां
 - 2.2.3 बैन्थम एवं हुकर का वर्गीकरण तन्त्र
- 2.3 बोध प्रश्न
- 2.4 सारांश
- 2.5 संदर्भ ग्रंथ
- 2.6 बोध प्रश्नों के उत्तर
- 2.7 अभ्यासार्थ प्रश्न

2.0 उद्देश्य (Objective)

पादप विर्गिकी वह शाखा है जिसके अन्तर्गत पादपों की पहचान (identification) पादपों का नामकरण (nomenclature) वर्गीकरण (classification) एवं लेखनिर्देशन (documentation) किया जाता है ।

इस पाठ में निम्न बिन्दुओं पर चर्चा की गई है :

- 1. वर्गिकी का इतिहास
- 2. वर्गीकरण पद्धतियां
- 3. बैन्थम एवं हुकर का वर्गीकरण तन्त्र

2.1 प्रस्तावना (Introduction)

सभ्यता के विकास के साथ मानव ने अपने आस पास के वातावरण की सम्पूर्ण जानकारी ले ली । वह जंगल में उगने वाले हर तरह की वनस्पित जिसमें खाने योग्य फल, अनाज, औषधीय पादप शामिल थे, सभी को पहचानने लगा । यद्यपि मानव ने पौधों को उनके उपयोग के आधार पर पहचान की परन्तु उनका कोई निश्चित वर्गीकरण पद्धति नहीं ईजाद हुई । सोलहवीं शताब्दी शिक्षा के क्षेत्र में जागृति का काल माना जाता है । इस दौरान विभिन्न औषधीय पादपों

पर अनेक ग्रंथ लिखे गये । इसके साथ ही वनस्पति की प्रगति शुरू हुई जो आज भी निरन्तर जारी है । वर्गीकरण की शुरूआत में पादपों को कुछ एक लक्षणों के आधार पर वर्गीकृत किया जाता था । जिसमें कोई विवाद भी नहीं होता था, ये कृत्रिम तथा प्राकृतिक वर्गीकरण पद्धति में होता था । किन्तु आज अत्याध्निक तकनीकों की जानकारी, अन्वेषण व आकलन से पादपों को उनके सही स्थान पर वर्गीकृत किया जाता है । फलस्वरूप कई विवाद भी उठते हैं । इस तरह के वर्गीकरण में जातिवृत्तीय अध्ययन (phylogenetic study) महत्वपूर्ण होता है । जिसमें पादपों की विकासीय प्रवृति समझी जा सके । पादपों के प्राकृतिक सम्बन्धों को ध्यान में रख कर वर्गीकरण पद्धति उपलब्ध करवाना ही पर्याप्त नहीं है । वरन् पादप की उत्पत्ति (origin) उनमें व्याप्त विविधताओं का विकास (evolution of variation) तथा उनके सम्भावित कारणों पर प्रकाश डालना भी आवश्यक है । वर्गिकी के अन्तर्गत पादपों का विलगन (isolation) तथा उद्भवन (speciation) भी सम्मिलित है । अतः वर्गिकी शास्त्री सभी स्त्रोतों से विस्तृत जानकारी प्राप्त करके उसको एक डाटा बेस के रूप में सभी पादपों से सम्बन्धित एक विशिष्ट पद्धति द्वारा विभिन्न आंकडे उपयोगकर्ता को, आवश्यकतान्सार उपलब्ध करवाता है । पादप वर्गिकी (taxonomy) में निम्न चार उद्देश्य शामिल किए जाते हैं, जीव का त्लनात्मक अध्ययन, वर्गीकरणात्मक पद्धति (taxonomic system) नामकरण (nomenclature), तथा लेख निर्देशन । अन्य उद्देश्य इस प्रकार हैं -

1. वर्गिकी साहित्य की जानकारी (knowledge of taxonomic literature)

वर्गिकी के साहित्य की जानकारी के लिए हरबेरियम, मोनोग्राफ, आइकोन, कम्प्यूटर इत्यादि की मदद से पादपों की पहचान व वर्गीकरण से सम्बन्धित संग्रहित (compiled) रेफरेन्स उपलब्ध करवाना, जानकारी को संग्रह करने की विधि की जानकारी होती है । वर्गिकी का साहित्य विलुप्त व संकटग्रस्त जातियों को जात करने, आनुवांशिक तथा पारिस्थितिक विविताओं (diversity) को जानने, नई अवधारणाओं (concepts) पुराने मतों को दोबारा पुनर्विचार करने (reinterprete) तथा जातिवृत्तिय (phylogenetic) एवं फीनेटिक दृष्टि से सही वर्गिकी बन्ध्ता को पहचानने में मदद करते हैं ।

2. रूपान्तरित लक्षणों का अध्ययन एवं वर्गिकी बन्धुता

(to study the modified characters and taxonomic affinity)

वर्गिकी का यह दूसरा उद्देश्य है जिसके अन्तर्गत पादपों में लक्षणों के रूपान्तरण (modification in character) तथा विकासीय परिवर्तनों को ज्ञात करके क्रम से पादप जगत के विकासीय इतिहास को पुनर्निमित किया जाता है । सभी उपलब्ध जानकारियों को समाकलित (integrated) रूप से प्रस्तुत करने के लिए कम्प्यूटर का प्रयोग किया जाता है । समाकलित जानकारी दवारा सम्पूर्ण समानता के आधार पर पादप को वर्गीकृत किया जाता है ।

3. विश्व लोरा (World Flora)

दुनिया के लोरा को समस्त विश्व के सामने प्रस्तुत करना वर्गिकी का महत्वपूर्ण उद्देश्य है । हालांकि आज अलग-अलग स्थानों के लोरा प्रस्तुत किए जा रहे हैं ताकि सम्पूर्ण विस्तृत जानकारी उपलब्ध कराई जा सके ।

4. टेंक्सीमीट्रिक्स अथवा संख्यात्मक वर्गिकी (Numerical Taxonomy)

इसके अन्तर्गत विभिन्न स्त्रोतों से प्राप्त आंकडों, तथ्यों व लक्षणों को कम्प्यूटर की मदद से वर्गीकरण की मात्रात्मक विधि (quantitative methods of classification) को विकसित किया जाता है तथा पादपों को सही स्थान दिया जाता है।

5. एल्फा वर्गिकी (Alpha Taxonomy)

पादपों से सम्बन्धित वह अनुसंधान व अध्ययन जिसमें विभिन्न पादप आवासों मे जा कर पादप विविधताओं को परखना (Plant diversity), नई जातियों का अध्ययन व विभिन्न पादपों की पहचान के लिए उनके लक्षणों को ज्ञात करना, एल्फा वर्गिकी कहलाता है । संग्रहित किए गए अज्ञात पादपों को हरबेरियम की सहायता से ज्ञात पादपों से तुलनात्मक अध्ययन करके सही पहचान दी जाती है ।

6. ओमेगा वर्गिकी (Omega Taxonomy)

इस शाखा के अन्तर्गत अत्याधुनिक तकनीक द्वारा प्राप्त सभी पादप सम्बन्धी जानकारीयाँ जिसमें रसायन विज्ञान, डी.एन.ए., जीन, जीवाश्म, भ्रोणिकी इत्यादि शामिल है, द्वारा जीवों के मध्य समस्त समानताओं पर विचार करके पादप वर्गीकरण में पादप का सही स्थान सुनिश्चित किया जाता है।

1.2 वर्गिकी

2.2.1 वर्गिकी का इतिहास (History of Taxonomy)

विश्व में विभिन्न प्रकार के पौधों की लगभग 4000,00 जातियाँ (species) ज्ञात हैं । जिनमें से 70: जातियाँ पुष्पीय पौधों की है । आवृत्तबीजी पादपों का मुख्य लक्षण जो इन्हें अन्य पादप समुदाय से अलग करता है, वह इसके बीजाण्ड का अण्डप में सुरक्षित उपस्थित रहना है । निषेचन के बाद परिपक्व अंडाशय से फल बनता है । यह पुष्पीय पादपों की विशेषता है । इन पादपों में परागकणो का वर्तिकाग्र पर अंकुरित होना, द्विनिषेचन का पाया जाना, त्रिगुणित भ्रूणपोष का निषेचन के उपरान्त बनना, इनके लाक्षणिक गुण है जो अन्य पादप समूह में नहीं पाए जाते । अतः आवृताबीजी पादप बाकी सभी पादप समुदाय के सदस्यों से उन्नत (advanced) है तथा इनका धरती पर संख्यात्मक दृष्टि से साम्राज्य है ।

वर्गिकी (Taxonomy) के अन्तर्गत पृथ्वी पर पाए जाने वाले पौधों की पहचान (identification) तथा पारस्पिरिक समानताओं के आधार पर उनका वर्गीकरण किया जाता है। प्राचीन काल में पौधों का वर्गीकरण उनकी उपयोगिता (utility) के आधार पर (जैसे खाद्य, औषि, तेल, फाइबर आदि) किया गया, परन्तु बाद में पौधों का वर्गीकरण उनके आकृतिक लक्षणों (morphological characters) जैसे प्रकृति (एकबीजपत्री व द्विबीजपत्री), पृष्पीय संरचना (पोलीपेटली या गेमोपेटली) आदि के आधार पर किया जाने लगा। 17वीं शताब्दी के आरम्भ में ल्यूवेन्होक (Leuwenhock,1674) द्वारा सूक्ष्मदर्शी के आविष्कार के बाद अनेक ऐसे पादप समूहों व पादप संरचनाओं का जान हुआ जो नग्न आंखों से सम्भव नहीं थे। इस

खोज ने वर्गिकी के नए आयाम खड़े किए । 19वीं शताब्दी में प्रस्तुत वर्गीकरण पद्धतियां पौधों के आकृतिक लक्षणों के साथ साथ शारीरिक तथा भौगौलिक (Anatomiolcal and geological distribution) लक्षणों पर आधारित थी । आज भी आकृतिक लक्षणों (Morphological characters) का वर्गिकी की दृष्टि से महत्वपूर्ण योगदान है ।

1859 में डार्विन के विकासवाद (Darwins theory of evolution) के प्रकाशित होने के बाद वर्गीकरण की जातिवृत्तीय (phylogenetic) पद्धितयाँ प्रस्तुत की गई । इनमें पादपों के परस्पर अनुवांशिक समानताएँ (genetic similarity) तथा कोशिकानुवंशिक (cytogenetic) लक्षण वर्गिकी के प्रमुख आधार थे । 1960 के पश्चात रसायन वर्गिकी (chemotaxonomy) तथा संख्यात्मक वर्गिकी (numerical taxonomy) का विकास हुआ । रसायन वर्गिकी में जीवरासायनिक गुणों (biochemical properties) के आधार पर विभिन्न पौधों के जातिवृत्तीय सम्बन्धों का निर्धारण किया जाता है । संख्यात्मक वर्गिकी में पौधे के विभिन्न लक्षणों के सम्बन्ध में एकत्रित आंकडों का मात्रात्मक परिकलन (quantitative computation) किया जाता है ।

पिछले 15 वर्षों में पादप वर्गिकी में सब से रोचक विकास वर्गिकी समस्याओं में न्यूक्लिक अम्ल (Nucleic acid) से सम्बन्धित आंकडों का अनुप्रयोग है । इस क्षेत्र को आण्विक वर्गिकी विज्ञान (molecular systematics) कहते हैं । इसमें पादपों के सम्बन्ध स्थापित करने के लिए RNA व DNA से प्राप्त सूचनाओं का प्रयोग किया जाता है । आण्विक आंकडों से जातिवृत्तिय सम्बन्ध स्थापित करने में एक अभूतपूर्व क्रांति आई है । ये आंकडे आकारिकीय लक्षणों की अपेक्षा, ज्यादा सही जातिवृत्तीय सम्बन्ध परिलक्षित करते हैं । पादप वर्गिकी के इतिहास में चार व्यवस्थाएँ दर्शित होती है -

(A) पुरोगामी अथवा अनुसंधान अथवा अन्वेषण प्रावस्था (Pioneer or, Exploration Phase)

इस प्रावस्था के दौरान प्राथमिक स्तर पर पादपों की खोज, उनका संकलन व संग्रह किया जाता था । इसके पश्चात वनस्पति संग्रहालयों (plant herbaria) का निर्माण किया जाता था । इसके साथ ही परिरक्षित पादप प्रदर्श (specimen) की पहचान की जाती थी । अतः इस प्रावस्था में पादप की खोज, पहचान व उसका संग्रहालय में परिरक्षण प्रमुख था । इस प्रावस्था के निम्नलिखित चार घटक हैं -

- 1. पादप का वर्णन (Description of Plant)
- 2. पादप की पहचान (Identification of Plant)
- 3. पादप का नामकरण (Nomenclature of Plant)
- 4. वर्गीकरण (Classification)

1. वर्णन (Description):

इसमें पादपों के लाक्षणिक गुणों का अध्ययन कर उनका रिकार्ड तैयार किया जाता है, जिसका विस्तृत वर्णन वैज्ञानिक शब्दावली में लिखा जाता है। इस वर्णन का एक छोटा प्रारूप भी तैयार करते हैं जिसमें केवल उन गुणों का उल्लेख होता है जो वर्गक (taxon) को इससे मिलते जुलते वर्गों (जंग) से अलग करते हैं । इन्हें विभेदक लक्षण (diagnostic characters) कहते हैं । इनमें प्रकृति, तना, पित्तयाँ, जड़, पुष्प, पिरदल, दल, पुंकेसर, जायांग, बीज, फल आदि का वर्णन होता है ।

- 2. **पहचान (Identification) :** अज्ञात पादप प्रदर्श (specimen) को हरबेरियम में उपलब्ध ज्ञात प्रदर्शों द्वारा सही पहचान दी जाती है तथा सही कोटि (rank) में स्थापित कर दिया जता है ।
- 3. **नामकरण पद्धति (Nomenclature) :** पादप के वैज्ञानिक नाम को अन्तर्राष्ट्रीय नियमान्सार स्निश्चित करने को नामकरण (Nomenclature) कहते हैं । पादपों के नाम वंश, (genus), प्रजाति (species), कुल (family), आदि का नाम एक अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त संस्था द्वारा स्निश्चित किया जाता है । अन्तर्राष्ट्रीय कोड ऑफ नोमेनक्लेचर बोटेनिकल (ICBN, International Code of Botanical Nomenclature) है जो अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त है । यह अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर मान्य संशोधित नियम जारी करती है जिससे सभी स्थानों पर पादपों के सर्वसम्मति से मान्य व व्यवहारिक नाम ही वैज्ञानिकों द्वारा रखे जा सके । वैज्ञानिक नाम के अलावा प्रचलित नामों को पर्यायवाची नाम कहा गया है जो वर्गिकी शास्त्रियों दवारा अप्रयुक्त (discarded) नाम है।
- 4. वर्गीकरण (Classification): वर्णित पादपों को मुख्यतः अकारिकी के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है। आधुनिक वर्गिकी में प्राकृतिक तथा जातिवृत्तीय वर्गीकरण सम्मिलित है।

(B) एकत्रीकरण प्रावस्था (Consolidation Phase):

जहां प्रथम प्रावस्था में पादपों की खोज व पहचान प्रमुख थी वहीं द्वितीय प्रावस्था में पादपों की आकारिकी (morphological) लक्षणों पर पादप ग्रंथ या औषध ग्रंथों के रूप में लिखा जाने लगा । पादपों पर वृहद् लेख (monograph) लिखे जाने लगे । इन पुस्तकों में पहचान की जा चुकी वनस्पतियों के बारे में विस्तार पूर्वक जानकारी सम्मिलत थी । इनका निर्माण गहन शोध का परिणाम था । इनके अन्दर विभिन्न स्थानों पर प्रचलित पादपों के देशी तथा वानस्पतिक एवं पर्यायवाची नामों पर उपलब्ध विभिन्न मत एवं विवाद इनमें उपलब्ध थे ।

(C) जैव-वर्गीकीय प्रावस्था (Biosynthetic Phase)

यह प्रावस्था कोशिका विज्ञान (cytology) व जैववर्गिकी (biosystematics) सूचनाओं से सम्बन्धित है । इनमें मुख्यतः गुणसूत्र आकारिकी, उनकी संख्या, रसायन वर्गिकी तथा प्रजनन व्यवहार (breeding behaviour) शामिल हैं । इस प्रावस्था में मुख्य महत्व सूक्ष्म विकास (micro evolution) व विभिन्नताओं (variations)ए को दिया गया । इस प्रावस्था में हरबेरियम का प्रयोग नगण्य हो गया ।

(D) विशाल अथवा एनसाइक्लोपेडिक प्रावस्था (Encyclopaedic Phase):

इस प्रावस्था में उपरोक्त तीनों प्रावस्थाओं का समन्वयीकरण होता है । वर्गिकी विकासीय सम्बन्धों को स्थापित करने के लिए सभी प्राप्य प्रमाणों का सहारा लिया जाता है । इस प्रावस्था

में मुख्यतः जातिय (specific) व अवजातिय (intra-specific) स्तर पर जैव-वर्गिकीय अनुसंधानों से पर्याप्त उन्नति हुई है ।

2.2.2 वर्गीकरण पद्धतियाँ

पादपों का वर्गीकरण जो आंखों द्वारा किए गए बाह्य आकारिकी से शुरू हुआ था आज जातिवृत्तीय आधुनिक पद्धित जिसमें फीनेटिक जानकारी निहित है, तक जा पहुँचा है । अनेक महान दार्शनिकों (philosophers), औषधज्ञों (herbalists) एवं वनस्पितज्ञों (botanist) द्वारा समय समय पर वर्गीकरण की अनेक पद्धितयाँ प्रस्तुत की गई है । इन पद्धितयों को निम्निलिखित चार श्रेणियों में विभक्त किया गया है -

- I. आकारिकी (Morphology) पर आधारित वर्गीकरण पद्धति (17वीं शताब्दी तक)
- II. जननांग (Reproduction) पर आधारित वर्गीकरण पद्धति (17वीं शताब्दी से प्रारम्भ)
- III. प्राकृतिक वर्गीकरण पद्धति (Natural system of classification) (17-18 वीं शताब्दी)
- IV. जातिवृत्तिय वर्गीकरण पद्धति (phylogenetic system of classification) (1859 से प्रारम्भ)
- V. कम्प्यूटर आधारित फाइलेटिक पद्धति (2000 से प्रारम्भ)
- I. आकारिकी पर आधारित वर्गीकरण (Classification Based on Morphology) प्राचीन काल में जब सूक्ष्मदर्शी की खोज नहीं हुई थी, तब आंखों द्वारा देखे गए बाहय आकारकीय लक्षणों पर पादपों को विभेदित किया जाता था । यह एक स्वेचछाकारी पद्धित है । इसे कृत्रिम (Artificial) पद्धित भी कहते हैं । ये पद्धित 300 B.C. से 1830 तक प्रचलित रही । इस काल को निम्न चार भागों में विभाजित किया जाता है :
 - A. साक्षरता से पूर्व का काल (Pre literacy period)
 - B. आद्य साक्षरता काल (Early literacy Period)
 - C. मध्यकालीन वनस्पति विज्ञान (Medieval Botany)
 - D. पुनर्जागरण काल (Renaissance Period)
- A. साक्षरता से पूर्व का काल (Pre literacy period): इस काल में आदि मानव, पादपों को उनके उपयोग के अनुसार अलग अलग श्रेणियों में पहचान करता था जैसे खाद्य पादप, औषधीय, रेशे वाले पादप, तेलीय पादप, औजार व इमारती लकडी देने वाले पादप आदि ।
- B. आद्य साक्षरता काल (Early literacy Period): यह सभ्यताओं (civilizations) का काल था । इनमें बेवीलोनिया, मिश्र, चीन व भारत की सभ्यताएं प्रमुख हैं । इसी काल में भारत में वनस्पति विज्ञान के संस्कृति में ग्रंथ लिखे गए । 2000 ठण्डण् से 800 B.C. में खाद्यान, कपास, खजूर आदि की खेती होने लगी थी । 7वीं शताब्दी (B.C.) में दुनिया का प्रथम औषधीय पादपों का हिमालयी क्षेत्र में सम्मेलन हुआ ।
 - थियोफ्रेस्टस (Theophrastus 370-287 B.C.), को "फॉदर ऑफ बॉटनी" कहा जाता है । वे ग्रीक निवासी थे तथा उन्होंने 1916 तथा 1927 में क्रमशः दो पुस्तकें "इन्क्वाइरी इन टू

प्लांट्स" एवं "द काजेस ऑफ प्लांट्स" लिखी जिनमें 500 पादपों का वर्णन है । उन्होंने पादपों को प्रकृति के आधार पर चार भागों में जैसे वृक्ष (tree), क्षुप (shrub), उपक्षुप (subshrub) तथा शाक (herb) में विभाजित किया । उन्होंने एकबीजपत्री तथा द्विबीजपत्री पौधों के अन्तर को भी स्पष्ट किया ।

पाराशर (Parashar 250 B.C. to 120 B.C.) एक भारतीय विद्वान थे जिन्होंने वृक्षायुर्वेद लिखा । इसमें पादपों की आंतरिक एवं बाह्य आकारिकी, वनों के प्रकार मृदा से सम्बन्धित अलग अलग पाठ शामिल हैं । यह महत्वपूर्ण कार्य परन्तु यूरोप तक नहीं पहुँच पाया ।

चरक भी एक भारतीय विद्वान थे जिन्होंने प्रथम शताब्दी ए. डी. (A.D) में चरक संहिता नामक ग्रंथ की रचना की जिसमें अधिकतर औषधीय पादपों का वर्णन मिलता है। पिडेनिऑन डायोस्कोरियड्स (Pedanion Dioscorides, 62-128 A.D.) एक चिकित्सक थे, जिन्होंने चिकित्सा क्षेत्र के प्रथम यूरोपियन ग्रंथ मेटीरिया मेडिका (Materia Medica) की रचना की। इसमें भूमध्य सागरीय क्षेत्र की लगभग 600 पौधों का औषधीय वर्णन मिलता है।

- C. मध्यकालीन वनस्पति विज्ञान (Medieval Botany): 5 से 15वीं शताब्दी A.D. तक का यह काल वनस्पति विज्ञान के क्षेत्र में तिमिर काल (Dark Period) के नाम से जाना जाता है। रोम के पतन के बाद इस काल में वनस्पति विज्ञान में कोई उन्नित नहीं हुई। इस काल में एल्बर्ट्स मेग्नस (Albertus Magnus-1280 A.D.) जिन्हें "डाक्टर यूनिवर्सलिस" (Doctor Universalis) के नाम से जाना जाता है, अपनी पुस्तक डी वेजिटेबिलिस (De Vegetabilis) में औषधीय पादपों का वर्णन किया है।
- D. पुनर्जागरण काल (Renaissance Period): 15वीं शताब्दी तक यूरोप में तकनीकी विकास की शुरुआत हुई । इस काल में छपाई मशीन के अविष्कार से नई क्रांति की शुरुआत, लिखाई व ग्रंथों की छपाई से इनका महत्व बढ़ गया । यह औषध ग्रंथ औषधीय पादपों के वितरण, उनकी पहचान एवं वर्गीकरण से सम्बन्धित जानकारी युक्त होते थे । इस काल में वर्गिकी के क्षेत्र में क्रांति आई ।
- एन्ड्रीय सीसेलिपनो (Andrea Caesalpino) इटली के वनस्पित शास्त्री थे जो प्रथम वर्गिकी शास्त्री कहलाए । उन्होंने सन 1563 A.D. में 768 पादपों का प्रदर्श (specimen) का हरबेरियम तैयार किया जो आज भी लोरेंस (Florence) के "नेचुरल हिस्ट्री" के संग्रहालय में सुरक्षित है ।
- जोचिन जंग (Joachin Jung) ने वर्गिकी की सर्वप्रथम पारिभाषिक शब्दावली (Terminology) प्रस्तुत की ।

 जॉन रे (John Ray) ने 1682 में मेथेडस प्लेंटेरम नोवा (Methodus Planatarum Nova) प्रकाशित किया तथा हिस्टोरिया प्लेंटेरम (Historia Planatarum) 1686-1704 में 3 खण्डों में लिखा ।

जननांग पर आधारित वर्गीकरण (Classification Based on Reproductive Organs)

केमेरेरियस (Camerarius) ने सर्वप्रथम बताया कि पुष्पीय पादपों में भी लिंग भेद पाया जाता है । उन्होंने बताया कि वर्तिका (style) तथा अण्डाशय (ovary) पुष्प के मादा तथा पुंकेसर (stamen) तथा परागकोष व परागकण नर अंग हैं ।

केरोलस लीनियस (Carolus Linnaeus) 1707-1778 को "पादप वर्गिकी" के जनक (Father of Taxonomy) के नाम से जाना जाता है । उनका पहला लेख "पादपों में लिंग भेद" (Sexuality of Plants) 1729 में प्रकाशित हुआ । वनस्पित जगत में उनकी बचपन से रूचि थी । 1730 में उनकी पुस्तक हॉर्टस उपलैंडिकस (Hortus Uplandicus) प्रकाशित हुई । इसमें प्रकाशित वर्गीकरण का विस्तृत वर्णन उन्होंने 1737 में अपनी दूसरी पुस्तक 'जेनेरा प्लेंटेरम' (Genera Plantarum) में किया है । 1753 में लगभग 7,300 पौधों का वर्गीकरण लैंगिक लक्षणों (Sexual characters) के आधार पर उन्होंने तीसरी पुस्तक "स्पीशीज प्लेंटेरम" (Species Plantarum) में किया है ।

यद्यपि लीनियस का वर्गीकरण कृत्रिम पद्धित पर आधारित है परन्तु पौधों के वर्गीकरण में पुष्प व फल की संरचना का महत्व उन्होंने ही बताया । उन्होंने पुंकेसरों की संख्या, परिमाप (प्रेम) व संलग्नता के आधार पर पौधों को 24 वर्गी (classes) में विभाजित किया है । जिन्हें पुन: मादा अंगों के आधार पर गणों (orders) में विभाजित किया । लीनियस का वर्गीकरण एक लम्बे समय तक वर्गिकी के क्षेत्र में अपनाया जाता रहा है ।

III. प्राकृतिक पद्धति (Natural system)

इस पद्धित में पौधे के सभी महत्वपूर्ण लक्षणों का वर्गीकरण में प्रयोग किया जाता है । इस पद्धित में कुछ प्रमुख वनस्पितजों ने जो अपनी विचारधाराएं प्रस्तुत की वह निम्न है -

माइकल एडनसन (Michael Adanson-1727-1806): आज की संख्यात्मक वर्गिकी के ये सूत्रधार थे । इन्होंने अपनी पुस्तक "फेमिलीज डेस प्लेंटेस"(Families des Plantes) में पादपों के 58 प्राकृतिक गण बनाए । इनके तथ्यों को "नियो एडन्सोनियन नियम" (Neo Adansonian Principles) के नाम से जाना जाता है ।

डी केन्डोली फेमिली (De Candolle Family): ऑगस्टिन पाइरमे डी केन्डोली (ugustin Pyrame de Candolle), एलफेन्सो डी केन्डोली (Iphanso de Candolle) तथा एन्ने केसीमीर पाइरमे डी केन्डोली (Anne Casimir Pyrame de Candolle), पिता, पुत्र व पौत्र थे जिन्होंने 'विर्गिकी (Taxonomy) शब्द प्रतिपादित किया । 1819 में अपने वर्गीकरण में इन्होंने फर्न को एकबीजपत्री व अनावृताबीजी को दिवबीजपत्री के साथ सम्मिलित किया ।

रॉबर्ट ब्राउन (Robert Brown 1773 & 1858) : इन्होंने अनावृत्तबीजी पादपों पर महत्वपूर्ण जानकारी दी तथा बताया कि साइकेड्स व कोनीफर्स में बीजाण्ड नग्न पाए जाते हैं । इन्हें जिम्नोस्पर्म के खोज कर्ता के रूप में जाना जाता है । इन्होंने यह भी बताया कि आस्ट्रेलिया के अधिकांश पादप संसार में कहीं नहीं पाए जाते ।

स्टीफन एन्डलीकर (Stephan Endlicher 1805-1849): इन्होंने पादपों को थैलीफाइटा व कोर्मोफायटा में विभाजित किया । थोलोफाइटा में स्तम्भ व मूल में विभेदन, वाहिका व लैंगिक अंग अनुपस्थित होते थे तथा कोर्मोफाइटा में स्तम्भ व मूल विभेदित, वाहिका व लैंगिक अंग विकसित पाए जाते थे ।

एडोल्फ ब्रोग्नियार्ट (Adolph Brongniart 1770-1847): इन्होंने पादप जगत को क्रिप्टोगेम्स, फेनेरोगेम्स में विभाजित किया । फेनेरोगेम्स एकबीजपत्री व द्विबीजपत्री में तथा द्विबीजपत्री पुन: आवृजबीजी व अनावृत्तबीजी में विभाजित था ।

जार्ज बैन्थम तथा जोसेफ डाल्टन हुकर (George Bentham and Joseph Dalton Hooker 1817-1911) : बैन्थम और हुकर ने अपने ग्रंथ "जेनेरा प्लेनेटेरम" (Genera Planatarum) में उच्च कोटि का वर्गीकरण प्रस्तुत किया जो आज भी कई देशों में प्रचलित है।

IV. जातिवृत्तीय पद्धतियाँ (Phylogenetic Systems)

1859 में चार्ल्स डारविन की पुस्तक "द आरिजिन ऑफ स्पीशीज" के प्रकाशन के बाद वर्गिकी के क्षेत्र में एक क्रांति सी आ गई । इसमें ऐसी वर्गीकरण पद्धतियां प्रतिपादित की गई जो जातिवृत्तीय दृष्टि से महत्वपूर्ण थी ।

(A) संक्रमणकालीन पद्धतियाँ (Transitional System)

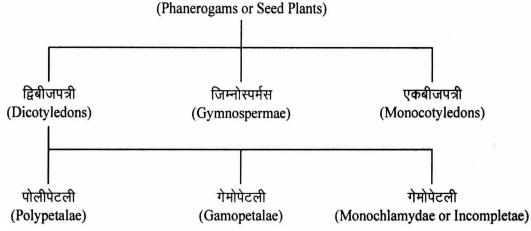
इसके अन्तर्गत प्राकृतिक लक्षणों पर आधारित वर्गीकरण को ही उपलब्ध जातिवृत्तीय सिद्धान्तों के अनुसार पुनर्व्यवस्थित किया गया । अतः संक्रमण कालीन पद्धतियां जातिवृत्तीय पद्धतियाँ नहीं थी । इनमें प्रमुख हैं-

- 1. **ए डब्ल्यू आइकलर (A.W.Eichler 1839-1887):** इन्होंने 1875 में सम्पूर्ण पादप जगत को आकारिकी के गहन अध्ययन के आधार पर क्रिप्टोगेमी (Cryptogamae) तथा फेनेरोगेमी (Phanerogamae) में, फेनेरोगेमी को जिम्नोस्पर्मी (Gymnospermae) व एन्जियोस्पर्मी (Angiospermae) में एन्जियोस्पर्मी को पुन: एकबीजपत्री व द्विबीजपत्री में विभाजित किया।
- 2. **एडोल्फ एंग्लर (Adolf Engler 1844-1930)** तथा कार्ल प्रेन्टल (Karl Prantle-1849-1893): ये जर्मन वनस्पति शास्त्री थे जिन्होंने आइकलर की पद्धति को अपना कर 1887-1915 में प्रख्यात पुस्तक "डाई नेचुरलाइकन लेंजन फेमिलियन" (Die Naturlichen Pflanzen familian) प्रकाशित की । इस पुस्तक को 23 भागों में बांटा गया । इसमें बीजीय पादपों को जिमनोस्पर्मी व एन्जियोस्पर्मी में, एन्जियोस्पर्मी को एकबीजपत्री व द्विबीजपत्री में तथा द्विबीजपत्री को दो उपवर्ग (subclass) में बांटा ।

- 3. चार्ल्स एडवर्ड बैस्सी (Charles Edward Bessey): इन्होंने जातिवृत्तीय वर्गीकरण प्रस्तुत किया । इन्होंने पादपों में आद्य एवं विकसित गुणों की पहचान की । इस अमेरिकन वर्गीकरण शास्त्री ने माना कि आवृत्तबीजियों की उत्पत्ति (origin) मोनोफाइलेटिक है जो सायकेडोफायटा से हुई । उन्होंने रेनेल्स को द्विबीजपत्री व एलिस्मेटेल्स को एकबीजपत्री पादपों में आद्य माना । बैस्सी के चित्र केक्टस के समान थे । अतः बैस्सेइन केक्टस कहलाते हैं । इस चित्र में उन्होंने आद्य पादपों को आधारीय भाग में तथा विकसित समूहों को उपरी भाग में दर्शाया है ।
- 4. जॉन हचिन्सन (John Hutchinson (1884-1972) : हचिन्सन रॉयल बॉटेनिक गार्डन क्यू, इंग्लैण्ड (Royal Botanical Garden, Kew, England) से सम्बन्धित थे । उन्होंने अपनी पुस्तक "दी फेमिलीज ऑफ लावरिंग प्लांट्स" (The families of flowering plants) में 24 नियमों से युक्त वर्गीकरण की पद्धित दी । इस पद्धित में 420 कुलों का वर्णन है । उन्होंने द्विबीजपत्री पादपों को आद्य मानते हुए उन्हें लिग्नोसी (Lignosae) व हर्र्बेसी (Herbaceae) में विभक्त किया । उनके अनुसार मेग्नोलियेल्स सब से आद्य पादप थे ।
- (B) समकालीन जातिवृत्तीय पद्धतियाँ (Contemporary Phylogenetic Systems)
 तख्ताजन (Takhtajan), क्रांन्क्विस्ट (Cronquist), थॉर्नी (Thorne) तथा डॉहलग्रिन
 (Dahlgren) इत्यादि ने फीनेटिक जानकारी पर आधारित पद्धति को प्रस्तुत किया है ।
 इसके लिए उन्होंने अत्याधुनिक जीवाश्मीय वानस्पतिक विज्ञान, पादप रसायन विज्ञान,
 आधुनिक तकनीकों एवं संख्यात्मक विश्लेषण की मदद ली ।
- 1. आर्थर क्रोंक्यिस्ट (Arther Cronquist 1919-1992): ये वनस्पति उद्यान विशेषज्ञ थे । जिन्होंने 1957 में द्विबीजपत्री को छः व एकबीजपत्री को पांच उपवर्गी (subclasses) में विभाजित किया । द्विबीजपत्री को 64 गण व 318 कुलों में तथा एकबीजपत्री पादपों को 19 गणों में विभाजित किया ।
- 2. आर्मेन तख्ताजन (Armen Takhtajan 1910-1997): ये एक रूसी वौज्ञानिक थे जिन्होंने आवृत्तबीजी को मेग्नोलियोफाइटा (Magnoliophyta) में रख कर एकबीजपत्री को लिलियोप्सिडा में तथा द्विबीजपत्री को मेग्नोलियोप्सिडा में विभाजित किया । उन्होंने विभिन्न समूहों को बबल चित्रों में प्रस्तुत किया । उन्होंने पादपों को समूह में व्यवस्थित करने के लिए क्लेडिस्टिक विधि को महत्व दिया जो जातिवृत्तीय आंकडों का वास्तविक विश्लेषण करती है ।
- 3. **राबर्ट थार्नी (Robert Thorne 1920)** : इन्होंने वर्गीकरण में रसायन विज्ञान को महत्व दिया । इन्होंने जो चित्र प्रस्तुत किए उन्हें थार्नी चित्र कहा जाता है ।

2.2.3 बैंथम एवं हुकर का वर्गीकरण तन्त्र (Bentham and Hooker's system of classification 18620-1883)

जार्ज बैन्थम (George Bentham) तथा सर जोसेफ डाल्टन हुकर (Joseph Dalton Hooker) इंग्लैण्ड के वनस्पति शास्त्री थे । इन्होंने वर्षों तक "क्यू बोटेनिकल गार्डन, इंग्लैण्ड' (Kew Botanical Garden) में अन्वेषण किए । जिनके परिणाम प्रसिद्ध ग्रंथ "जेनेरा प्लेनेटेरम" (Genera Planatarum) में प्रस्तुत किए । इनका वर्गीकरण जस्यु (Jussieu) तथा डी केन्डोली (de Candolle) की पद्धति पर आधारित है । इसमें 202 कुलों का वर्णन है। पृष्पोदिभिद पौधे



वर्ग 1 पोलीपेटली (Polypetolae)

- 1. इसमें पृष्प में दो स्पष्ट चक्र उपस्थित, बाहयदल तथा दलप्ंज
- 2. दोनों चक्र स्वतन्त्र
- ये वर्ग 3 श्रृंखलाओं (Series) में विभाजित है ।

शृंखला 1 (Series-1) : थैलेमीलोरी (Thalamiflorae)

इसमें 6 गण तथा 34 कुल हैं।

- 1. पुष्प जयांगधर (Hypogynons)
- 2. पुष्पासन पर चक्रिका (Disc) अनुपस्थित
- 3. जयांग उद्धर्ववर्ती (superior)

गण (order) कुल रेनेल्स (Ranales) – रेननकुलेसी, मेग्नोलिएसी, ऐनोनेसी

पेराइटेल्स (Parietales) – पापावरेसी, क्रूसीफेरी, केपरिडेसी

पोलीगेलिनी (Polygalinae) – पोलीगेलेसी केरियोफाइलिनी (Caryophyllinae) – केरियोलिसी

गटटीफरेल्स (Guttiferales) – इलेटिनेसी, गट्टीफेरी माल्वेल्स (Malvales) – माल्वेसी, टीलिएसी

शृंखला 2 (Series-2) : डिस्कीलोरी (Disciflorae)

इसमें 4 गण तथा 21 कुल है।

- 1. पुष्प जयांगधर (Hypogynous)
- 2. पृष्पासन पर चक्रिका उपस्थित (Disc)

गण (order)-

कुल

जिरेनियेल्स (Geraniales) – जिरोनियेसी, रूटेसी, जाइगोफिल्लेसी

ऑलेकेल्स (Olacales) – ओलिसिनी सिलेस्ट्रेल्स (Celastrales) – सिलेस्ट्रेसी

सेपिन्डेल्स (Sapindales) – सेपिन्डेसी, ऐनाकार्डियेसी

शृंखला 3 (Series-3) : केलिसीलोरी (Calyciflorae)

इसमें 5 गण तथा 27 क्ल हैं।

- 1. बाह्य दल पुंज संयुक्त तथा अण्डाशय में संलग्न
- 2. अण्डाशय अधोवर्ती (ovary inferior)

गण (orders)

कुल

रोजेल्स (Rosales) – रोजेसी, लेग्यूनिनोसी

मिर्टेल्स (Myrtales) – मिरटेसी

पैसीलोरेल्स (Passiflorales) – पेसीलोरेसी, कुकुरबिटेसी फाइकोयडेल्स (Ficoidales) – केक्टेसी, फाइकोइडी

अम्बिलेल्स (Umbellales) – अम्बेलीफेरी

वर्ग 2 गेमोपेटली (Gamopetalae)

- 1. पुष्प में बाह्यदलपुंज तथा दलपुंज के दो स्पष्ट चक्र उपस्थित
- 2. भीतरी चक्र दलपुंज संयुक्त (Gamopetalae)

ये वर्ग 3 श्रृंखलाओं में विभाजित हैं-

शृंखला 1 (Series1) : इनफेरी (Inferae)

इसमें 3 गण तथा 9 कुल हैं।

- 1. पुष्प उपरिजांयागी (Flower epigynous)
- 2. पुंकेसरों की संख्या दलों की संख्या के बराबर

गण (order)

कुल

रुबियेल्स (Rubiales) – रुबिएसी एस्टेरेल्स (Asterales) – एस्टरेसी कैम्पेन्एल्स (campanales) – केम्पेनुलेसी

शृंखला 2 (Series 2): हीटेरोमेरी (Heteromerae)

इसमें 3 गण तथा 12 कुल हैं।

1. पुष्प जयांगधार (Hypogynous)

- 2. पुंकेसर मुक्त या दल से जुड़े हुए।
- 3. अण्डाशय ऊर्ध्व (Superior)
- 4. अण्डाप दो से अधिक (Carpels two or more)
- 5. प्ंकेसर दल की संख्या के बराबर या दोग्ने ।

गण (order) कुल ऐरीकेसी एरीकेल्स (Ericales)

प्रिम्लेल्स (Primulale) प्राइम्लेसी, प्लम्बेजिनेसी

सेपोटेसी एबीनेसी एबीनेल्स (Ebenales)

शृंखला 3 (Series 3): बाइकार्पिलेटी (Bicarpellatae)

इसमें 4 गण तथा 24 कुल हैं।

- 1. बाहयदल संयुक्त व अण्डाशय से संलग्न
- 2. अण्डाशय अधोवर्ती (प्दमितपवत वअंतल)

गण (order) कुल

जेन्शियेनेल्स (Gentianales) सेल्वाडोरेसी, एपोसाइनेसी, ऐस्क्लेपिएडेसी

पोलीमोनियेल्स (Polyemoniales) सोलेनेसी, कोनवोल्व्लेसी स्क्रोफुलेरिएसी एकेन्थेसी परसोनेल्स (Personales)

 वरिबनेसी, लेबिएटी लेमियेल्स (Lamiales)

वर्ग 3 मोनोक्लेमाइडी (Monochlamydae or Incompletae)

- 1. परिदल (perianth) का एक चक्र उपस्थित या अन्पस्थित
- 2. पूष्प सामान्यता एकलिंगी
- 3. परिदल हरा या रंगीन ये 7 श्रंखलाओं में विभाजित है

श्रृंखला (Series)

कवईम्ब्रायी (curvembryae)

एमेरेन्थेसी, चीनीपोडिएसी

मल्टीओवुलेटी एक्वेटिके (Multiovulatae aquaticae) – पोडोस्टीमेसी

कुल

मल्टीओव्लेटी टेरिस्ट्रिस (Multiovulatae terrestris)

नेपेन्थेसी, एरिस्टोलोकिएसी

माइक्रोइम्ब्रेई (Microembryae)

पापरेसी, क्लोरेन्थेसी

डेफनेलीज (Daphnales)

प्रोटिएसी, पीनिएसी लोरेन्थेसी, सेन्टेलेसी

एक्लेमाइडोस्पोरी (Achlamydosporae) य्नीसेक्श्येल्स (Unisexuales)

यूफोर्बिएसी, केस्यूराइनेसी

समूह 2 जिम्नोस्पर्मी (Gymnospermae)

- 3 कुलों में विभाजित
- 1. नीटेसी (Gnetaceae)
- 2. कोनीफेरी (Coniferae)

3. साइकेडेसी (Cycadaceae)

समूह 3 मोनोकोटीलीडन्स (Monocotyledons)

7 श्रृंखलाओं (Series) में विभाजित कुल

1. माइक्रोस्पर्मी (Microspermae) – हाइड्रोकेरिडेसी, आक्रिडी

2. एपीगाइनी (Epigynae) – ब्रोमिलिएसी, एमेरीलिडी, टेक्सेमी

3. कोरोनेरी (Coronarie) – लिलिएसी, कमलाइनेसी

4. केलीसिनी (Calycinae) – जन्केसी, पामी

5. न्यूडीलोरी (Nudiflorae) – पेन्डेनेसी, टाइफेसी, लेम्नोसी

6. एपोकार्पी (Apocarpae) – एलिस्मेसी, नायाडेसी

7. ग्लूमेसी (Glumaceae) – साइपरेसी, ग्रेमिनी

बेन्थम एवं हुकर पद्धति के गुण (Merits):

- 1. यह वर्गीकरण डि जस्यु तथा डी केन्डोली के वर्गीकरण पर आधारित है।
- 2. यह वर्गीकरण पादपों का क्यू बोटेनिकल गार्डन में गहन शोध व अन्वेषण का परिणाम है। अतः पादपों का वर्णन विशिष्ट लक्षणों के आधार पर प्रामाणिक माना गया है।
- 3. द्विबीजपत्री को आरम्भ में तथा एकबीजपत्री को अंत में रखना आज की पद्धति से मिलता है ।
- 4. डि-केन्डोली ने जिम्नोस्पर्म को द्विबीजपत्री में शामिल किया था । बेन्थम और हुकर ने इन्हें अलग स्थान दिया है, जो सही है ।
- 5. द्विबीजपत्री में आद्य गण रेनेल्स है जो आज के वर्गीकरण के समकक्ष है।
- 6. प्रत्येक वर्ग का अध्ययन हरबेरियम में मौजूद पादपों के आधार पर किया गया है जो वास्तविक व प्रमाणिक है।
- 7. पादपों का वर्णन सम्पूर्ण है।
- 8. पोलीपेटली में नई श्रृंखला डिस्कीलोरी को थेलेमीलोरी तथा कैलिसीलोरी के बीच जोडा गया है।
- 9. ये वर्गीकरण अत्यन्त सरल तथा प्रायोगिक है अतः प्रायोगिक कार्यो में महत्वपूर्ण है ।
- 10. विश्व के अधिकतर हरबेरियम इसी वर्गीकरण पद्धति पर आधारित है ।

बेन्थम एवं हुकर पद्धति के दोष (Demerits)

- 1. जिम्नोस्पर्म एक अलग समूह है जिन्हें एकबीजपत्री व द्विबीजपत्री के बीच रखना भ्रम पैदा करता है ।
- 2. मोनोक्लेमाइडी एक कृत्रिम समूह होने के कारण इस वर्गीकरण का सब से कमजोर पहलू है तथा अत्यधिक आलोचना का शिकार हुआ है। इसमें आने वाले कई कुल पोलीपेटली से समानता रखते है।
- कृत्रिम गुणों के आधार पर व्यवस्थित होने से समान लक्षण वाले पादप एक दूसरे से काफी दूर हो गए ।

4. एकबीजपत्री विभाग में लिलिएसी को जायांग के आधार पर इरीडेसी तथा एमेरीलिडेसी से अलग रखा गया है जबकि ये सभी गणों में काफी समानता रखते हैं ।

2.3 बोध प्रश्न :

प्रश्न	1	बहु विकल्पी प्रश्न:		
		सही उत्तर कोष्ठक में लिखें -		
1.		प्रकृति के आधार पर पादपों को निम्न में से किस में नहीं विभाजित किया		
		गया है ?		
		(अ) क्षूप (ब) वृक्ष (स) बेल (द) शाक		
2.		सूक्ष्मदर्शी के आविष्कारक थे -		
		(अ) राबर्ट ब्राउन (ब) ल्यूवेन्होक (स) चार्ल्स डारविन (द) थियोफ्रेस्टस		
3.		कौन सी अवस्था अनुसंधान प्रावस्था का भाग नहीं है -		
		(अ) पादप का वर्णन (ब) पादप का नामकरण (स) एकत्रीकरण (द) वर्गीकरण		
4.		बेन्थम एवं हुकर का प्रसिद्ध ग्रंथ है -		
		(अ) स्पीसीज प्लेनेटेरम (व) डाई नेचुरलाइकन लेंजन फेमीलियन		
		(स) जेनेरा प्लेनेटेरम (द) हॉर्टस उपलैंडिकस		
प्रश्न	2	रिक्त स्थान भरो:		
1.		विश्व में पादपों की लगभग जातियाँ ज्ञात हैं।		
2.		में पौधों के विभिन्न लक्षणों के एकत्रित आंकडों का		
		मात्रात्मक विश्लेषण किया जाता है ।		
3.		पुष्पीय पादपों में भ्र्णकोष में गुणसूत्र होते हैं ।		
4.		वनस्पति का जनक को कहा जाता है ।		
5.		ने वृक्षायुर्वेद लिखा ।		
6.		युग को वनस्पति विज्ञान का तिमिर काल कहा जाता है।		
7.		के आविष्कार के बाद 15वी शताब्दी में वर्गिकी के क्षेत्र		
		में क्रांति आई ।		
8.		ने बताया कि पुष्पीय पादपों में लिंग भेद पाया जाता है ।		
9.		लीनियस ने पौधों को वर्गों में विभाजित किया है ।		
10.		वर्गिकी नाम पहली बार ने दिया ।		
प्रश्न	3	संक्षिप्त में उत्तर दीजिए:		
1.		संख्यात्मक वर्गिकी किसे कहते हैं?		
2.		एल्फा वर्गिकी को परिभाषित करें।		
3.		आकारिकी के आधार पर वर्गीकरण को किन चार भागों में विभाजित किया गया		
		考 1		
4.		डी केन्डोली फेमिली पर टिप्पणी करें ।		

2.4 सारांश (Summary)

पादप वर्गिकी में निम्न चार उद्देश्य शामिल किए जाते हैं - जीव का तुलनात्मक अध्ययन, वर्गीकरणात्मक पद्धित, नामकरण तथा लेख निर्देशन । अन्य उद्देश्य हैं; वर्गिकी साहित्य की जानकारी, रूपांतिरत लक्षणों का अध्ययन एवं वर्गिकी बन्धुता, विश्व लोरा की जानकारी, टैक्सीमीट्रिक्स अथवा संख्यात्मक वर्गिकी, एल्फा वर्गिकी तथा ओमेगा वर्गिकी । वर्गिकी के इतिहास की शुरुआत थियोफ्रेस्टस से हुई जिन्हें वनस्पित विज्ञान का जनक कहा जाता है । जिन्होंने पादपों को प्रकृति के आधार पर विभाजित किया । वर्गीकरण की मुख्यतया तीन पद्धितयाँ हैं-

- 1. क्त्रिम वर्गीकरण (Artificial classification)
- 2. प्राकृतिक वर्गीकरण (Natural system of classification)
- 3. जातिवृत्तीय वर्गीकरण (Phylogenetic classification)

डी केन्डोली फेमिली ने प्रथम बार वर्गिकी (ज्ंगवदवउल) शब्द प्रतिपादित किया । बेनथम एवं हु कर का वर्गीकरण एक प्राकृतिक वर्गीकरण है जो विश्व के कई देशों में प्रचलित है । ये अत्यन्त सरल तथा प्रायोगिक है । इसमें 202 कुलों का वर्णन है ।

2.5 संदर्भ ग्रन्थ (Reference Books)

- 1. बीजीय पादपों की विविधता एवं वर्गिकी सिंह, पाण्डे, जैन
- 2. बीजीयपादपों की विविधता एवं वर्गिकी, आवृताबीजी डॉ. अनुजा त्यागी, डॉ. मन्जुला के सक्सैना
- 3. ए टैक्स्ट बुक ऑफ बॉटनी एन्जियोस्पर्मस- बी. पी. पाण्डे
- 4. ए टैक्स्ट बुक ऑफ बॉटनी एन्जियोस्पर्मस सिंह, पाण्डे, जैन

2.6 बोध प्रश्नों के उत्तर

_		
प्रश्न 1	1 बेल	2 ल्यूवेनहोक
	3 एकत्रीकरण-	4 जेनेरा प्लेनेटेरम
प्रश्न 2	1 40,0000	
	2 संख्यात्मक वर्गिकी	3 त्रिगुणित
	4 थियोफेस्टस	5 . पाराशर
	6 मध्यकालीन युग	7 छपाई मशीन
	8 केमेरेरियस	9 24
	10 डी केन्डोली फेमिली	

2.7 अभ्यासार्थ प्रश्न

- प्रश्न 1 निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियां लिखिए-
 - 1. वर्गीकरण की प्राकृतिक पद्धति
 - 2. अल्फा वर्गिकी
 - 3. आवृत्तबीजी के लक्षण
 - 4. डी केन्डोली फेमिली
 - 5. संख्यात्मक वर्गिकी
- प्रश्न 2 वर्गिकी के उद्देश्य पर प्रकाश डालिए ।
- प्रश्न 3 एकत्रीकरण प्रावस्था का वर्णन कीजिए।
- प्रश्न 4 वर्गीकरण की पद्धतियां कितनी श्रेणी में विभाजित हैं ? निम्नलिखित प्रश्नों के निबन्धात्मक उतर लिखिए
- प्रश्न 5 वर्गिकी के इतिहास पर लेख लिखिए
- प्रश्न 6 पादप वर्गिकी के इतिहास की प्रावस्थाओं का वर्णन कीजिए।
- प्रश्न 7 जातिवृत्तीय पद्धति का वर्णन कीजिए
- प्रश्न 8 बैन्थम एवं हुकर के वर्गीकरण तन्त्र का संक्षिप्त में वर्णन कीजिए ।

इकाई 3

एंग्लर एवं प्रान्टल का वर्गीकरण तन्त्र, आवृतबीजीयों में विकासीय प्रकृति, आदिम एवं प्रगत लक्षण (Taxonomy and Embryology of Angiosperms)

इकाई की रूपरेखा

- 3.0 उद्देश्य
- 3.1 प्रस्तावना
- 3.2 वर्गिकी
 - 3.2.1 एंग्लर एवं प्रान्टल का वर्गीकरण तन्त्र
 - 3.2.2 आवृतबीजियों में विकासीय प्रवृत्ति
 - 3.2.3 आदिम एवं प्रगत लक्षण
- 3.4 बोध प्रश्न
- 3.5 सारांश
- 3.6 संदर्भ ग्रंथ
- 3.7 बोध प्रश्नों के उत्तर
- 3.8 अभ्यासार्थ प्रश्न

3.0 उद्देश्य (Objective)

आवृत्तबीजी पादपों के पूर्वज कौन थे, इनके विकास का क्रम क्या रहा है तथा इनका उद्भव कैसे हुआ आदि प्रश्नों की इस पाठ में चर्चा की गई है । इस पाठ के मुख्य बिन्दु हैं -

- 1. एंग्लर एवं प्रान्टल का वर्गीकरण तन्त्र
- 2. आवृत्तबीजियों में विकासीय प्रवृत्ति
- 3. आदिम एवं प्रगत लक्षण

3.1 प्रस्तावना (Introduction)

आवृताबीजी पादपों में सर्वाधिक विविधता पाई जाती है । इनके उद्भव, समय व स्थान के बारे में वैज्ञानिकों में अनेक मतभेद हैं । कुछ वैज्ञानिक कार्बनीफेरस (Corboniferous) अथवा पर्मियन (Permian) काल के बीजीय पौधों को आवृत्तबीजीयों का सम्भावित पूर्वज मानते है तथा कुछ क्रिटेशियस (Cretaceous) काल को उद्भव का समय स्वीकार करते हैं । विभिन्न वैज्ञानिकों द्वारा भिन्न भिन्न समयों पर साइकैडीलीज, टेरिडोस्पर्मेलीज, बैनीटाइटेलीज, नीटेलीज आदि गणों को इनका पूर्वज माना गया है ।

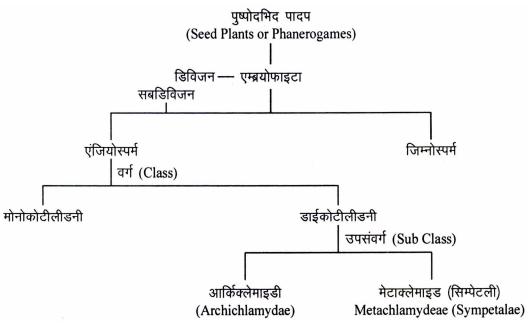
आज वैज्ञानिकों की सामान्य धारणा है कि आवृत्तबीजियों के निकटतम पूर्वज अनावृत्तबीजी (जिम्नोस्पर्मस) रहे हैं । अतः आवृताबीजी के पूर्वजों को जिम्नोस्पर्म समूह के पौधों में खोजना चाहिए । आवृत्तबीजियों के विकास के क्रम को समझने के लिए कई प्रश्नों के जवाब ढूंढने होंगे जैसे

- 1. आवृत्तबीजी पादप क्या हैं?
- 2. ये किस समय (काल) धरती पर आए?
- 3. इनका उदगम मोनोफाइलेटिक था या पोलीफाइलेटिक ।
- 4. इनके पूर्वज कौन थे?

3.2 वर्गिकी

3.2.1 एंग्लर एवं प्रेन्टल का वर्गीकरण तन्त्र (Engler and Prantle's system of Classification 1881-1938)

एडोल्फ एंग्लर (Adolf Engler) तथा कार्ल प्रेन्टल (Karl Prantle) बर्लिन वनस्पति उदयान (Berlin, Botanical Garden) में वर्षों तक कार्यरत रहे । इन्होंने वर्गीकरण की सबसे उन्नत पद्धति जातिवृत्तीय पद्धति को अपनाया तथा 1911 में संयुक्त रूप से अपना वर्गीकरण प्रकाशित किया । बाद में इनका वर्गीकरण डाई नेच्रलाइकन लेंजन फेमेलियन (Die Naturalichen Pflanzen familian) नामक प्स्तक में प्रकाशित हुआ। यह ग्रंथ क्ल 23 खण्डों में प्रकाशित हुआ जिसका पहला खण्ड सन् 1887 में तथा अन्तिम खण्ड 1909 में प्रकाशित हुआ। इस ग्रंथ को लिखने में 22 वर्ष लगे तथा समस्त विश्व में इस ग्रन्थ को प्रसिद्धि मिली । एंग्लर व प्रेन्टल का वर्गीकरण ए. डब्ल्यू. आइकलर के वर्गीकरण पर आधारित है । बाद में यह वर्गीकरण संशोधित रूप में "सिलेबस दर लेंजेन फेमिलियन" में प्रकाशित हुआ । इस वर्गीकरण में बीजीय पादपों को ''एम्ब्रियोफाइटा साइफोनोगामा" (Embryophyta) नाम दिया गया है जिन्हें जिम्नोस्पर्म तथा एन्जियोस्पर्म पादपों में विभाजित किया गया है । एन्जियोस्पर्म को प्न: एकबीजपत्री व दविबीजपत्री में विभाजित किया गया । इस वर्गीकरण में 280 क्लों का वर्णन है । जिसमें सरल पुष्प वाले कुल पहले तथा जटिल पुष्प वाले कुल अन्त में उपस्थित हैं । इसमें शैवाल से लेकर बीजीय पादपों तक सभी को सम्मिलित किया गया है । अतः सरलता से जटिलता की ओर अग्रसर होते हुए इस वर्गीकरण द्वारा कुलों की प्राचीन तथा उन्नत दशा पर प्रकाश डाला गया है ।



वर्ग । मोनोकोटीलीडनी (Monocotyledonae)

- (i) भ्रूण में एक बीजपत्र
- (ii) रेशेदार मूल की उपस्थिति (Fibrous root)
- (iii) शिराविन्यास समानांतर (Parallel Venation)
- (iv) तने में संवहन पूल बिखरे हुए
- (v) पुष्प त्रितयी (Trimerous)

इसको 11 गण व 45 कुलों में विभाजित किया गया है।

गण प्रमुख कुल

1. पेच्डेनेल्स (Pandanales) – टाइफेसल, पेन्डेनेसी

2. हेलोबी (Helobiae) – पोटेमोगिटोनेसी, अलिस्मेसी, ब्यूटोमेसी, अलिस्मेसी

3. ट्राइयूरिडेल्स (Triuridales) – ट्राइयूरीडेसी

4. ग्लूमीलोरी (Glumiflorae) – ग्रेमिनी, साइपरेसी

5. प्रिन्सेप्स (Princeps) – पामी

6. सायनेन्थी (Synanthae) – साइक्लेन्थेसी

7. स्पेथीलोरी (Spathiflorae) – ऐरेसी

8. फेरीनोसी (Farinosae) – ब्रोमिलिएसी, कामेलाइनेसी

9. लिलीलोरी (Liliflorae) – जन्केसी, लिलिएसी

10. साइटेमिनी (Scitaminae) – म्यूसेसी, जिंजीबरेसी

11. माइक्रोस्पर्मी (Microspermae) – ऑर्कीडेसी

वर्ग II डाइकोटीलीडनी (Dicotyledonae)

- (i) बीजपत्र दो
- (ii) मूसला जड की उपस्थिति (Tap root)
- (iii) जालिकावत शिराविन्यास (Reticulate Venation)
- (iv) संवहन पूल वलय (ring) में
- (v) पुष्प चतुष्तयी (Tetramerous) या पंचतयी (Pentamerous)

इस वर्ग को दो उपसंवर्ग में विभाजित किया गया है।

- A. उपसंवर्ग (sub class) आक्रिक्लेमाइडी (Archichlamydae)
- B. उपसंवर्ग (sub class) मेटाक्लेमाइडी या सिम्पेटली (Metachlamydae or Sympetalae)

A. उपसंवर्ग (sub class) - आक्रिक्लेमाइडी (Archichlamydae)

- (i) परिदलपुंज (Perianth) अनुपस्थित अथवा एकचक्र में
- (ii) जब परिदल द्विचक्रिक हो तब आन्तरिक चक्र अर्थात दलपुंज (बवतवससं) सदैव मुक्त होता है ।

इसमें 30 गण व 189 कुल सम्मिलित किए गए हैं।

गण			प्रमुख कुल	
1.	वर्टीसिलेटी (Verticillatae)	-	केजुराइनेसी	
2.	पाइपरेल्स (Piperales)	_	पाइपरेसी, क्लोरेन्थेसी	
3.	सेलीकेल्स (Salicales)	_	सेलीकेसी	
4.	गेरिएल्स (Garryales)	_	गेरिएसी	
5.	माइरिकेल्स (Myricales)	-	माइरिकेसी	
6.	बेलेनोप्सिडेल्स (Balanopsidales)	-	बेलेनोप्सिडेसी	
7.	लेटनेरिएल्स (Leitnariales)	-	लेटनेरिएसी	
8.	जुगलेन्डेल्स Juglandales)	-	जुगलेंडेसी	
9.	बैटीडेल्स (Batidales)	_	बेटीडेसी	
10.	जूलिएनिएल्स (Julianiales)	-	जूलिएनिएसी	
11.	फेगेल्स (Fagales)	_	फेगेसी	
12.	अर्टीकेल्स (Urticales)	_	मोरेसी, अर्टीकेसी	
13.	प्रोटिएल्स (Proteales)	-	प्रोटिएसी	
14.	सेन्टेलेल्स (Santalales)	_	सेन्टेलेसी, लोरेन्थेसी	
15.	एरिस्टोलोकिएल्स (Aristolochialels)	_	-एरिस्टोलेकिएसी	
16.	पोलीगोनेल्स (Polygonales)	-	पोलीगोनेसी	
17.	सेन्ट्रोस्पर्मी (Centrospermae)	_	चीनोपोडिएसी ,एमेरेन्थेसी, निक्टेजिनेसी	
18.	रेनेल्स (Ranales)	_	निम्फिएसी, रेननकुलेसी, एनोनेसी	

19. रोहिडेल्स (Rhoedales) – पापावरेसी, केपेरिडेसी, क्रूसीफेरी

20. सेरासिनिएल्स (Sarraceniales) – सेरासिनिएसी

21. रोजेल्स (Rosales) – रोजेसी, लेग्यूमिनोसी,

22. पेन्डेल्स (Pandales) – पेन्डेसी

23. जिरेनिएल्स (Geraniales) – जिरेनिएसी, रूटेसी

24. सैपिन्डेल्स (Sapindales) – एनाकार्डीएसी, सेल्वाडोरेसी, सिलेस्ट्रेसी

25. रेम्नेल्स (Rhamnales) – रेम्नेसी

26. मालवेल्स (Malvales) – मालवेसी, टीलिएसी, स्टरकूलिएसी

27. पेराइटेल्स (Parietales) – गटटीफेरी, पेसीलोरेसी

28. औपनशिएल्स (Opuntiales) – केक्टेसी

29. मिरटीलोरी (Myrtiflorae) – लायथ्रेसी, प्यूनीकेसी

30. अम्बेलीलोरी (Umbelliflorae) – अम्बेलीफेरी

B. उपसंवर्गः मेटाक्लेमाइडी अथवा सिमपेटली (Metachlamydae or Sympetalae)

(i) परिदलपुंज (Perianth) सदैव द्विचक्रीय

(ii) द्विचक्रीय परिदलपुंज का आंतरिक चक्र (corrola) संयुक्त दलीय

इस उपसंवर्ग में 10 गण तथा 52 कुल सम्मिलित किए गए हैं।

गण प्रमुख कुल

1. एरीकेल्स (Ericales) – ऐरेकेसी, लेनोएसी

2. प्राइम्युलेल्स (Primulales) – थियोफ्रेस्टेसी, प्राइम्यूलेसी

3. प्लम्बेजिनेल्स (Plumbaginales) – प्लम्बेजिनेसी

4. एबिनेल्स (Ebenales) – सेपोटेसी, एबीनेसी

5. कॉनटोर्टी (Contortae) – ओलिएस, एपोसाइनेसी, एस्किलीपिएडेसी
 6. ट्यूबीलोरी (Tubiflorae) – वरबिनेसी लेबिएटी,सोलेनेसी,बिगनोनिएसी

7. प्लेन्टेजिनेल्स (Plantaginales) – प्लेन्टेजिनेसी

8. रूबिएल्स (Rubiales) – रूबिएसी

9. कुकरबिटेल्स (Cucurbitales) – कुकरबिटेसी

10. केम्पेन्यूलेटी (Campanulatae) – केम्पेन्यूलेसी, कम्पोजिटी

एंग्लर तथा प्रेन्टल पद्धति के गुण (Merits)

- 1. इस वर्गीकरण में जातिवृत्तीय पद्धित को मान्यता दी गई है । इसमें पुष्पों की बढ़ती जिंदिलताओं तथा पादपों के जातिवृत्तीय इतिहास को आसानी से समझा जा सकता है ।
- 2. सरलतम पादप आरम्भ में तथा बीजीय पादप अन्त में वर्णित है ।
- 3. इस वर्गीकरण का महत्वपूर्ण गुण यह है कि इसमें डि जस्यू द्वारा स्थापित एपेटली तथा पोलीपेटली को एक समूह में विलय कर दिया गया है।
- 4. बैंथम व हुकर के वर्गीकरण पद्धति के दोषों का निवारण कर दिया गया है।

- 5. अनावृत्तबीजपत्री (Gymnosperm) को एकबीजपत्री व द्विबीजपत्री के बीच से हटा दिया गया है।
- 6. बैंथम एवं हु कर तथा द्विबीजपत्री पादपों के कृत्रिम वर्ग मोनोक्लेमाइडी को पूर्णतया समाप्त कर उन्हें आर्कीक्लेमाइडी तथा सिम्पेटली में विभाजित कर दिया गया है ।
- 7. यह आइकलर की पद्धति का विस्तृत रूप है तथा उसका अनुसरण भी करता है
- 8. पहचान कें लिए पादपों की क्ंजी (Key) तथा आवश्यक चित्र भी दिए गए हैं।
- 9. कम्पोजिटी को द्विबीजपत्री में तथा आक्रिडेसी को एकबीजपत्री में सर्वाधिक प्रगत कुली के रूप में मान्यता दी गई है।

दोष (Demerits)

- 1. एकबीजपत्री को (Monocots) द्विबीजपत्री (dicots) से पहले स्थान देना जातिवृत्तीय(Phylogeny) के विपरीत है क्योंकि एकबीजपत्री का विकास द्विबीजपत्री पौधों से हुआ है।
- 2. एमेन्टीफेरी समूह में दलहीन पुष्पों को शामिल किया गया है । इस समूह को एंग्लर व प्रेन्टल ने दिविबीजपत्री में आदय माना है । जबकि दलहीन पुष्प उन्नत माने गए हैं ।
- 3. रेननकुलेसी तथा मेग्नोलिएसी कुलों को अधिकतर वनस्पति शास्त्रियों ने सर्वाधिक आद्य माना है जबिक इस वर्गीकरण में इन्हें एमेन्टीफेरी के बाद रखा गया है ।
- 4. इस पद्धति में हीलोबी (Helobiae) को पेन्डेनेल्स तथा ग्लूमीलोरी के मध्य में व्यवस्थित किया है । यह दोषपूर्ण माना गया है ।
- 5. स्पेथीलोरी के कुलों (ऐरेसी व लेम्नेसी) को लिलिएसी से पहले रखना गलत है।
- 6. द्विपरिदल पुंज पुष्पों का विकास एकचक्री परिदल पुंजी पुष्प से, युक्तांडपी अंडाशय में भित्तीय बीजाण्डन्यास से स्तम्भीय बीजाण्डन्यास तथा केन्द्रीय बीजान्डन्यास का विकास तथा एकलिंगी सरल पुष्पों को आद्य मानना सब से बडा दोष है।

4.2.2 आवृत्तबीजियों में विकासीय प्रवृत्ति (Evolutionary trend in Angiosperms)

आज के युग में आवृत्तबीजी पादप सर्वाधिक विकसित विविधता दर्शाने वाले तथा व्यापक स्तर पर पाए जाने वाले पादप हैं। ये पादप पृथ्वी पर सघन वनों से ले कर निर्जन बियावान मरूस्थलों, ऊंची पर्वतीय चोटियों से लेकर गहरे सागर तक पाए जाते हैं। अतः इन महान पादप समूह की उत्पत्ति एवं विकास एक रहस्यमय समस्या है। किसी भी समूह के जातिवृत्त से तात्पर्य उस समूह के विकास (development) से है। अतः आवृताबीजी पादपों की उत्पत्ति एवं विकास का अध्ययन करने से पूर्व निम्न बातों को समझना आवश्यक है-

- (i) आवृताबीजी पादप क्या है?
- (ii) इनके पूर्वज
- (iii) उत्पत्ति का काल व स्थान
- (iv) आद्य जीवित आवृताबीजी पादप
- (v) आद्य जीवित आवृत्तबीजीयों की प्रकृति

1. आवृत्तबीजी पादप क्या है?

इन पादपों का मुख्य लक्षण जो इन्हें अन्य समूहों से अलग करता है वह है, इनके बीजाण्ड का अण्डप में सुरिक्षित रहना । निषेचन उपरान्त परिपक्व अण्डाशय फल में परिवर्तित हो जाता है । इन पादपों में परागकण वर्तिकाग्र पर अंकुरित होते हैं, द्विनिषेचन पाया जाता है । निषेचन उपरान्त त्रिगुणित भ्रूणकोष का बनना इनका प्रमुख लक्षण है । ये लक्षण और किसी समूह में नहीं पाए जाते अतः आवृत्तबीजी अन्य पादपों से उन्नत माने गए हैं ।

2. पूर्वज (Ancestors)

आवृत्तबीजियों के पूर्वज कौन थे, यह एक गुत्थी है । वैज्ञानिकों ने विभिन्न धारणाएं इस सम्बन्ध में प्रस्तुत की है । किन्तु कोई भी स्पष्ट प्रमाण उपलब्ध नहीं है, जो इनके पूर्वज के बारे में सही राय दे सके ।

वैज्ञानिकों ने न केवल जिम्नोस्पर्म के निम्न समूह जैसे -

साइकेडोफिलीकेल्स (Cycadofilicales)

साइकेडेल्स (Cycadales)

कॉर्डाइटेल्स (Cordaitales)

बैनीटाइटेल्स (Bennititales)

कोनीफरेल्स (Coniferales)

नीटेल्स (Gnetales)

टेंरिडोफाइटा के समूह जैसे -

इक्वीसिटेल्स (Equisitales)

लाइकोपोडिएल्स (Lycopodiales)

साइलोफाइटेल्स (Psilophytales)

तथा अनेक शैवालों को सम्भावित पूर्वजों की श्रेणी में रखा है परन्तु कोई ठोस व निश्चित पूर्वज की जानकारी उपलब्ध नहीं है।

3. आवृत्तबीजियों की उत्पत्ति का काल व स्थान

उत्पत्ति के काल को लेकर भी वैज्ञानिकों में मतभेद है । बोरेमियन तथा एप्टियन स्तर (Boremian and Aptianstrata) से कूपर (Couper,1958) ने दक्षिणी इंगलैण्ड से क्रिटेशियस युग का आवृत्तबीजी परागकण कूट वंश क्लेविटोपोलिनाइटिस (Clavitopolinites)ए प्राप्त किया जो आज के जीवित पादप एसकेरिना (Ascarina) से मिलता जुलता है । क्रिटेशियस काल के कुछ समूह जो अच्छी तरह परिरक्षित हुए हैं, वो हैं -

मैग्नोलिएल्स (Magnoliales)

लॉरेल्स (Laurales)

लिलिओप्सिडा (Liliopsida)

क्रिटेशियल काल के जीवाश्मों में से 50: जीवाश्म आवृत्तबीजी पादपों के हैं।

- चार्ल्स डारविन (1879) के अनुसार "बहुत कम समय में आवृत्तबीजी पादपों का सम्पूर्ण धरती पर छा जाना एक न समझ में आने वाला रहस्य है" ।
- एच. एच. थॉमस (H.H. Thomas) के अनुसार आवृत्तबीजी अचानक धरती पर नही आए बल्कि इनका विकास जिम्नोस्पर्म से हुआ है ।
- मेलविल (Melvelle, 1983) कहते हैं कि आवृताबीजी का उद्भव पर्मियन (Permian) काल
 में हुआ तथा क्रिटेशियस तक आते-आते ये चारों दिशाओं में फैल गए ।

उद्गम स्थल (Place of origin)

- सीवर्ड (Seward, 1931) के अनुसार उत्तरी शीतोष्ण (North temperate) क्षेत्रों में आवृत्तबीजी पादपों का उद्गम हुआ होगा किन्तु बाद में बर्फ के पिघलने पर वहां की वनस्पति नष्ट हो गई होगी।
- स्मिथ (Smith, 1970) के अनुसार जब गोंडवाना व लौरेशिया क्षेत्र अलग होने की प्रक्रिया
 में थे उस समय मलेशिया के निकट इनका उद्भव हुआ होगा ।
- तख्ताजन (Takhtajan, 1980) का मत है कि इनका उद्भव ऐसे क्षेत्रों में हुआ होगा जहां वर्षा अच्छी होती होगी । जब किसी कारण से वर्षा नहीं हुई होगी तब सूखे से बचने के लिए जो अनुकूलन उत्पन्न हुए होंगे उससे एन्जियोस्पर्म विकसित हुए होंगे ।
- 4. पुरातन आवृत्तबीजी पौधों की प्रकृति (Habit of Primitive Angiosperm) यह भी विवाद का विषय रहा है कि पुरातन आवृत्तबीजीयों की प्रकृति कैसी रही होगी । इस विषय में निम्न तीन मत प्रस्तुत किए गए हैं
- (i) वृक्ष स्वभाव आद्य (Primitive) है तथा शाकीय स्वभाव प्रगत (Advanced) है ।
- (ii) वृक्षीय स्वभाव Tree habit) प्रगत है तथा शाकीय स्वभाव (Herbaceous) आदय है ।
- (iii) दोनों पादप स्वभाव आद्य हैं तथा पुरातन आवृत्तबीजियों में दोनों स्वभाव अर्थात शाकीय व वृक्षीय पाए जाते थे ।

पुरातन आवृत्तबीजी वृक्षीय स्वभाव के थे इस मत को लगभग सभी वनस्पतिशास्त्री जैसे जैफ्री, ईम्स, सिनाट एवं बैली नें माना है । जबिक श्रीमती एग्रिस आरबर (Agris Arbour) ने शाकीय प्रकृति का समर्थन किया है ।

5. पुरातन जीवित आवृत्तबीजी पादप (Primitive Living Angiosperms)

1940 के बाद से विश्व लोरा के अन्वेषण के बाद से अनेक ऐसे जीवित पुष्पधारी आवृत्तबीजी पादप मिले हैं जिनमें अत्यधिक आद्य लक्षण पाए जाते हैं जैसे - मेग्नोलिया एवं ड्रीमिस (Magnolia & Dremis) ऐसे पौधों को इरविन ने जीवित जीवाश्म (living fossils) का नाम दिया है जो कि अनुक्ल परिस्थितियों के कारण विलुप्त होने से बच गए । इन पादपों के मिलने से यह भी स्पष्ट हो गया है कि आवृत्तबीजी के सर्वाधिक पुरातन कुल मेग्नोलिएल्स (Magnoliales) गण में आते हैं । इनके अत्यधिक आद्य लक्षण हैं-

- (i) सुदीर्धित अक्ष (Axis or Receptacle) पर सर्पिलाकार क्रम में व्यवस्थित स्वतन्त्र पुष्पीय अंग
- (ii) चौडे पर्ण रूपी पुंकेसर जो पुतंतु एवं परागकोष में विभेदित नही होते

- (iii) खुले अंडप (open carpels)
- (iv) एक छिद्रीय (monocolpate) परागकण

आवृत्तबीजी पादपों में विकासीय प्रवृत्ति (Evolutionary trend in Angiosperms)

कई वर्षों के अनवरत शोध के पश्चात वैज्ञानिकों ने यह निष्कर्ष निकाला है कि आवृत्तबीजी पादपों का उद्भव बहु स्त्रोतोद्भवी (polyphylatic) था । इस तथ्य के अनुसार इस प्रकार के पादप प्रकृति में कभी उपलब्ध नहीं थे । जिनसे आज के एन्जियोस्पर्मस का विकास हुआ होगा अर्थात आवृताबीजियों के सभी लक्षणों का अलग-अलग दिशाओं में पृथक-पृथक रूप से विकास हुआ होगा । ये सभी आद्य व प्रगत लक्षण आपस में इस प्रकार से गुंथे हुए पादपों में उपस्थित थे कि वे पादप एन्जियोस्पर्म कहलाने योग्य हो गए । अतः आवृत्तबीजी के विकास के लिए वैज्ञानिक तुलनात्मक आकारिकी (comparative Morphology) के द्वारा जुटाए गए अपर्याप्त प्रमाणों को आधार बना कर अपना मत प्रस्तुत करते हैं ।

ईम्स (Eames 1961) ने एन्जियोस्पर्म के विभिन्न कायिक व पुष्पीय संरचनाओं में पहले बढ़ती हुई जटिलता देखी बाद में इन्हीं संरचनाओं का सरलीकरण हुआ, जिसका कारण प्रतिक्रमण (retrogressive) विकास को माना गया । आवृत्तबीजी में विकास की गुत्थी को समझने के लिए एक-एक लक्षण की विकासीय प्रवृत्ति को समझना होगा ।

(i) प्रकृति एवं आवास Habit and Habitat)

ऐतिहासिक, जीवाश्मीय, जातिवृत्तीय, भौगोलिक, भ्रोणिकी तथा आन्तरिक संरचना के प्रमाणों से यह प्रमाणित किया जा चुका है कि आद्य आवृत्तबीजी पादपों की प्रकृति वृक्षीय थी तथा नम उष्ण कटिबंधीय (Moist tropical) क्षेत्रों में इनका उद्भव हुआ।

(ii) पत्तियाँ (Leaves)

एन्जियोस्पर्म के आद्य कुलों में सरल, अच्छिन्न कोर युक्त पर्ण मिलती है । जैसे रेननकुलेसी (Ranunculaceae) में जो कि एक आद्य कुल है, इसी प्रकार उपसंवर्ग (sub class) मेग्नोलिडी (Magnolidae) में जालिकावत् शिराविन्यास (Reticulate Venation) युक्त पर्ण मिलती है । जो द्विबीजपत्री का लक्षण है तथा एकबीजपत्री से जिसे आद्य माना गया है । जालिकावत शिराविन्यास आदय समूह जैसे तथा सायकेडोफाइटा में भी पाया जाता हैं ।

अनुपर्ण के बारे में कोई जीवाश्मीय प्रमाण नहीं है । अतः वैज्ञानिक इन्हें आरगन स्यू जेनेरिस (organ sui generis) के रूप में मानते हैं । 40: काष्ठीय पादपों मे अनुपर्ण पाए जाते हैं जबिक केवल 20: शाकीय पादपों में ये उपस्थित होते हैं । एन्जियोरयर्म मे एकान्तर पर्ण सम्मुख व चक्रिक पर्ण से आद्य मानी गई है ।

रेननकुलस प्रकार के रंधा (Stomata) जिनमें द्वार कोशिका (Guard cell) सामान्य अधिचर्म (epidermal) कोशिका से घिरी रहती है तथा कोई विशिष्ट प्रकार की सहायक कोशिका नहीं पाई जाती, आद्य माने गए हैं । विकास के दौरान दो चार अथवा अधिक सहायक कोशिकाओं के निर्मित होने से रुबिएसियस तथा कैरियोफिल्लेसियस प्रकार क रंधों का विकास हुआ।

(iii) संवहनी संरचनाएँ (Vascular structure)

तने पर उपस्थित शाखाओं मे दो पर्ण अनुपथ (Leaf traces) स्टील में एक रिक्त स्थल (gap) से विकसित होते हैं, यह फर्न्स, जिम्नोस्पर्म, आद्य एन्जियोस्पर्म जैसे ऑस्ट्राबिलेएसी इिलिसिएसी, श्वीडेन्ड्रेसी आदि में पाई जाती है । ई. डब्ल्यू. सिन्नट (E.W. Sinnot, 1914) के अनुसार त्रिरिक्तकी (trilacunar) प्रकार की पर्वसंधि एनाटमी (nodal anatomy) आद्य है तथा इससे एकरिक्तकी (unilacunar) स्थिति का विकास हुआ । बहु रिक्तकी (Multilacunar) अत्यधिक प्रागत है तथा स्वतन्त्र रूप से विकसित रिक्त स्थानों व पर्ण अनुपथ से यह निर्मित हो गया । त्रिरिक्तकी आद्य समूहों जैसे रेनेल्स मेग्नोलिडी के कई कुलों व वंशों में तथा बहु रिक्तकी प्रागत कुल जैसे एविएसी आदि में पाए जाते हैं ।

(iv) जायलम (Xylem)

आद्य प्रकार का जायलम फर्न जैसा था जिसमें वाहिनिका (tracheids), दीर्ध (elongate), संकरी (slender) होती थी तथा कई सीढीनुमा परिवेशित गर्त (Scalariform bordered pits) उपस्थित थे । ये मेग्नोलिडी के कुलों में पाई जाती है ।

रेनेल्स के कई कुल जैसे एम्ब्रोलेसी (Ambrollaceae), टेट्रासेन्ट्रेसी (Tetracentraceae), विन्टरेसी (Winteraceae) आदि में वाहिकाएँ (Vessels) अनुपस्थित हैं ।

(v) लोएम (Phloem)

टेरिडोफायटा व जिम्नोस्पर्म में लोएम की चालनी कोशिकाओं (sieve cells) में चालनी क्षेत्र (sieve area) विशिष्टीकृत (specialized) नहीं होते हैं और चालनी पिट्टकाएँ (sieve plates) भित्ति भागों (wall parts) पर संयुग्मित नहीं होती है । इस प्रकार का आद्य लोएम आद्य जायलम युक्त कुलों में पाया जाता है । आद्य लोएम में चालनी तत्व (sieve elements) लम्बे व संकरे होते हैं एवं उनकी अन्तस्थ भित्ति नुकीली होती है तथा काफी मात्रा में इनमें मृदुतक पाया जाता है । विकास के दौरान चालनी तत्व आकार में छोटे हो गए व चालनी पिट्टका अन्तस्थ भित्ति पर निर्मित हो गई । मेग्नोलिएल्स के वंशों में सहकोशिकाएँ अनुपस्थित होती है । अन्यथा सभी एन्जियोस्पर्मस में सहकोशिकाएँ पाई जाती है । प्रागत लोएम में मृदुतक के स्थान पर लोएम फाइबर अधिक पाया जाता है ।

(vi) एधा एवं संवहन पूल (Cambium and Vasular bundles)

काष्ठीय आद्य पादपों में विकसित एधा पाई जाती थी किन्तु विकास के दौरान इसका हवास हुआ। यह शाकीय पादपों में केवल संवहन पूल के मध्य पाई जाती है तथा एकबीजपत्री पादपों में अनुपस्थित रहती है।

इसी प्रकार संवहन पूल का वलय (ring) में पाया जाना आद्य है जो द्विबीजपत्री का लक्षण है तथा बिखरी अवस्था (scattered) एकबीजपत्री का प्रागत लक्षण है ।

(vii) पूष्पीय संरचनाएँ (Floral Structures)

ईम्स (Eames) के अनुसार आद्य पुष्प द्विलिंगी थे जो मेग्नोलिडी के कई कुलों में दिखाई देते हैं तथा विकास के दौरान स्वपरागण को रोकने के कारण शायद एकलिंगी पुष्प विकसित हुए । आद्य पुष्पों में पुष्पीय संरचनाएँ सर्पिल क्रम में व्यवस्थित व बडी तथा पर्ण जैसी थी तथा विकास के दौरान इन संरचनाओं का एकत्रीकरण (aggregation) या हवास हुआ।

(viii) पुंकेसर (Stamen)

आद्य पुंकेसर पर्ण समान होते थे तथा, पुतंतु तथा योजी (Filament and connective) में विभेदित नहीं होते थे । योजी की अनुपस्थिति के कारण दोनों लघुबीजाणुधानियाँ लघुबीजाणुपर्ण (microsporophyll) के बन्ध्य ऊतक में धंसी रहती है । परागकण एकविदरकी होते हैं । विकास के दौरान इस प्रकार के पुंकेसर में हवास दिखाई देता

(ix) अण्डप (Carpel)

आद्य अण्डपों की संख्या एक या अनेक हो सकती हैं इनमें अनेक बीजाण्ड होते हैं जो उपांतों (margins) से कुछ दूरी पर दो कतारों में व्यवस्थित रहते हैं । वर्तिका (style) अनुपस्थित तथा वर्तिकाग्र (stigma) अण्डप के उपांतीय सीवनी (marginal suture) के साथ अधोवर्ती (decurrent) पाया जाता है । इस प्रकार का खुला अण्डप जिसमें अविकसित या अनुपस्थित वर्तिका तथा वर्तिकाग्र पाए जाते हैं, आद्य कहलाता है । प्रागत अण्डप बन्द होते हैं ।

3.2.3 आदिम एवं प्रगत लक्षण (Primitive and Advanced Characters)

पादपों का वर्गीकरण करते समय यह सुनिश्चित किया जाना आवश्यक है कि उनमें पाए जाने वाले लक्षण आद्य हैं या प्रागत जिससे उन्हें सही कुल में स्थान दिया जा सके । आदिम व प्रागत लक्षणों को कई वैज्ञानिकों ने अपने वर्गीकरण में स्थान दिया और अलग अलग पद्धति विकसित की । सबसे महत्वपूर्ण जातिवृत्तीय वर्गीकरण पद्धति जो आद्य व प्रागत लक्षणों पर प्रकाश डालती है वह है जॉन हचिन्सन (John Hutchinson, 1926) की पद्धति । यह पद्धति पूर्ण रूप से जातिवृत्तीय अवधारणा पर आधारित है । इसको हचिन्सन ने अपने ग्रन्थ "फैमिलीज ऑफ लावरिंग प्लांट्स" खण्ड-। (Families of Flowering Plants Vol.1, 1926) में प्रस्तुत किया है जिसमें आवृत्तबीजियों के आदय व प्रागत लक्षणों का वर्णन है ।

हचिन्सन के अनुसार -

- 1. काल्पनिक पुष्पी पादप से आवृत्तबीजी विकसित हुए।
- 2. एकबीजपत्री पादपों की उत्पत्ति द्विबीजपत्री पादपों से हुई है ।
- 3. द्विबीजपत्री पादप दो दिशाओं में विकसित हुए। काष्ठीय स्वभाव वाले वृक्ष अथवा क्षुप लिग्नोसी (Lignosae) कहलाए तथा बहु वर्षीय शाकीय प्रकृति वाले पादप हर्बेसी (Herbaceae) कहलाए।
- 4. पौधों में विकास का क्रम ऊर्घ्वमुखी (upwards) एवं अधोमुखी (downwards) दोनों दिशाओं में हुआ है।
- 5. एक पौधे के सभी अंगों का विकास आवश्यक नहीं एक साथ हो । एक पौधे में कुछ अंश प्रगत, कुछ स्थिर तथा अन्य प्रतिगामी हो सकते हैं । अतः एक ही पौधे में विभिन्न प्रकार की विकासीय प्रवृत्तियां (evolutionary tendencies) परिलक्षित होती है ।
- 6. प्रात: विकास समानुरूपी होता है तथा पादप समूह में प्रगतिशील या प्रतिगामी (retrogression) विकास क्रम प्रारम्भ होने पर वह अंत तक उसी दिशा में संचालित होता है।

- 7. वृक्ष तथा क्षुप (trees and shrubs) आद्य है तथा शाकीय पौधे प्रगत है।
- 8. आरोही पादप वृक्ष से अधिक आधुनिक है।
- 9. बहुवर्षीय पादप (perennials) द्विवर्षी की तुलना में आद्य है तथा द्विवर्षी (biennials) से एक वर्षीय पौधे (annuals) का विकास हुआ है अतः एकवर्षीय पादप सर्वाधिक प्रगत है।
- 10. तने में पाए जाने वाले संवहन पूल जो समपार्श्वी व वलय में व्यवस्थित होते हैं आद्य हैं तथा बिखरे हुए प्रगत होते हैं ।
- 11. उभयलिंगी पुष्प (dioecious) आदिम है तथा एक लिंगाश्रयी प्रगत है।
- 12. सरल पर्ण आदिम है एवं संयुक्त पत्तियां प्रगत है ।
- 13. पित्तयों तथा पुष्प परिदल चक्रों का सिप्लाकार विन्यास (spiral arrangement) आदिम लक्षण है तथा सम्मुख (opposite) एवं चक्रिक (whorled) का विकास सिप्लाकार से हुआ है।
- 14. एकल पुष्प (solitary) आदिम है तथा पुष्पक्रम में व्यवस्थित पुष्प प्रगत है । सभी पुष्पक्रमों की तुलना में छत्रक (umbel) तथा मुण्डक (capitulum) प्रगत है ।
- 15. चक्रिक (whorled) या कोरस्पर्शी (valvate) परिदलपुंजविन्यास (aestivation), सर्पिल, व्यावर्तित (twisted) तथा कोरछादी (imbricate) विन्यास की तुलना में प्रगत है ।
- 16. बहुभागी पुष्प (polymerous) आदिम है तथा अल्पभागी (oligomerous) प्रगत है ।
- 17. दलयुक्त पुष्प आदिम तथा दलरहित (apetalous) प्रगत है । दलरहित अवस्था अपहवासन (reduction) का परिणाम है ।
- 18. पृथकदलीय (polypetaly), संयुक्त दलीय अवस्था gamopetaly) की तुलना में आदिम है।
- 19. त्रिज्यासममित (actinomorphic) पुष्प की तुलना में एकव्याससममित (zygomorphic) पुष्प विकसित है ।
- 20. अधोजायांगी पुष्प (hypogynous) आदिम है तथा इससे परिजायांगी (perigynous) उसके बाद उपरिजायांगी (epigynous) अवस्था का विकास हुआ है ।
- 21. पृथक अण्डप (apocarpous) आदिम तथा युक्तांडपी अवस्था (syncarpous) प्रगत है ।
- 22. अल्पांडपी (oligocarpy) का विकास बहु अंडपी (polycarpy) से हु आ है ।
- 23. भ्रूणपोषी (endospermic) एवं छोटे भ्रूण वाले बीजों की उपस्थिति आदिम लक्षण है तथा अभ्रूणपोषी (non-endospermic) बीज प्रगत लक्षण है ।
- 24. बहु पुंकेसरी (polystemnous) पुष्प आदिम है तथा अल्प पुंकेसरी (oligostemnous) प्रगत है ।
- 25. स्वतन्त्र पुंकेसर (polyandrous) आदिम तथा युक्त पुंकेसर (synandrous) विकसित है।
- 26. सरल फल (simple fruit) आदिम लक्षण हैं तथा पुंजफल (aggregate fruit) प्रगत है ।

3.4 बोध प्रश्न

प्रश्न 1 रिक्त स्थान भरो -

- 1. एंग्लर व प्रेन्टल का वर्गीकरण नामक पुस्तक में प्रकाशित हुआ है।
- 2. एंग्लर व प्रेन्टल की वर्गीकरण पद्धतिहै।
- 3. 50: आवृत्तबीजी जीवाश्मकाल में पाए गए है।
- 4. एंग्लर व प्रेन्टल ने आक्रिक्लेमाइडी में सब से उच्च कुल का स्थान......को दिया है।
- 5. अनुपर्ण को वैज्ञानिकके रूप में मानते हैं।
- 6. आद्य पुंकेसर समान होते है।

प्रश्न 2 टिप्पणी करें -

- 1. आवृत्तबीजियों की उत्पत्ति का काल
- 2. प्रातन जीवित आवृत्तबीजी पादप
- 3. एमेन्टीफेरी
- 4. आदय फलोएम

3.5 सारांश (Summary)

पादप वर्गीकरण के इतिहास में जातिवृत्तीय पद्धित को मान्यता दी गई है । एंग्लर और प्रेन्टल ने अत्याधुनिक जातिवृतीय पद्धित अपना कर एक विस्तृत वर्गीकरण दिया जिसमें कुल 51 गण तथा 286 कुलों का विस्तृत वर्णन डाई नेचरलाइकन लेंजन फेमिलियन में दिया गया है । इस पद्धित का सबसे बड़ा गुण बैंथम और हुकर द्वारा बनाए कृत्रिम वर्ग मोनोक्लेमाइडी को पूर्णतया समाप्त कर देना है ।

आवृताबीजियों के विकास के संदर्भ में उनकी उत्पत्ति, काल व स्थान के बारे में कई मतभेद हैं । फिर भी उनकी उत्पत्ति क्रिटेशियस काल की मानी जाती है तथा कई शोधों के परिणामस्वरूप उनका उद्भव बहु स्त्रोतोद्भवी माना जाता है । अर्थात आवृताबीजियों के सभी लक्षणों का अलग अलग दिशाओं में पृथक पृथक रूप में विकास हु आ होगा । जॉन हचिन्सन ने अपने जातिवृत्तीय वर्गीकरण में एन्जियोस्पर्म के आदय व प्रगत लक्षणों का विस्तृत वर्णन किया है ।

3.5 संदर्भ ग्रन्थ (Reference Books)

- 1. बीजधारी पादपों की विविधता एवं वर्गिकी-आवृताबीजी : डॉ0 निरंजन शर्मा, डॉ. पी. सी. त्रिवेदी. डॉ. जमनालाल शर्मा
- 2. बीजीय पौधों की विविधता एवं वर्गिकी-आवृत्तबीजी. डॉ. अनुजा त्यागी, डॉ. मन्जुला के सक्सैना
- 3. बीजीय पादपों की विविधता एवं वर्गिकी- डॉ. वी. सिंह, डॉ. पी. सी. पाण्डे, डॉ. डी. के. जैन
- 4. ए टैक्स्ट बुक ऑफ बॉटनी-एन्जियोस्पर्म : डॉ. वी. सिंह, डॉ. पी. सी. पाण्डे. डॉ. डी. के. जैन
- 5. ए टैक्स्ट बुक ऑफ बॉटनी-एन्जियोस्पर्म : डॉ. बी. पी. पाण्डे

3.6 बोध प्रश्नो के उत्तर

- प्रश्न 1 1. डाई नेचरलाइकन लैंजन फेमीलियन
 - 2. जातिवृत्तीय
 - 3. क्रिटेशियस
 - 4. अम्बेलीफेरी
 - 5. ऑरगन स्यू जेनेरिस
 - 6. पर्ण

3.7 अभ्यासार्थ प्रश्न

- प्रश्न 1 एंग्लर और प्रेन्टल के वर्गीकरण का विस्तृत वर्णन कीजिए
- प्रश्न 2 आवृताबीजी पादपों में विकासीय प्रवृत्ति का विश्लेषण कीजिए ।
- प्रश्न 3 एन्जियोस्पर्म के आद्य व प्रगत लक्षणों का वर्णन करें ।

इकाई 4

रेननकुलेसी, ब्रेसीकेसी, माल्वेसी तथा फेबेसी कुलों की विविधता एवं आर्थिक महत्व

इकाई की रूपरेखा

- 4.0 उद्देश्य
- 4.1 प्रस्तावना
- 4.2 वर्गिकी
 - 4.2.1 रेननक्लेसी, म्ख्य लक्षण व आर्थिक महत्व
 - 4.2.2 क्रुसीफेरी, मुख्य लक्षण व आर्थिक महत्व
 - 4.2.3 मालवेसी, मुख्य लक्षण व आर्थिक महत्व
 - 4.2.4 लेग्यूमिनोसी, मुख्य लक्षण व आर्थिक महत्व
- 4.3 प्रतिक चिन्ह
- 4.4 बोध प्रश्न
- 4.5 संदर्भ ग्रंथ
- 4.6 बोध प्रश्नों के उत्तर
- 4.7 अभ्यासार्थ प्रश्न

4.0 उद्देश्य (Objective)

वनस्पति विज्ञान की वह शाखा जिसमें पादपों का नामकरण व वर्गीकरण का अध्ययन किया जाता है इस इकाई में निम्न बिन्दुओं पर चर्चा की गई है -

- 1. रेननकुलेसी, ब्रेसीकेसी, मालवेसी व लेग्युमिनोसी कुलों का विवरण
- 2. उपरोक्त कुलों के मुख्य लक्षण
- 3. आर्थिक महत्व

4.1 प्रस्तावना (Introduction)

वर्गिकी का अध्ययन वर्तमान के नैनोंटेक्नोलोजी के युग में भी प्रांसागिकता रखता है क्योंकि वनस्पित विज्ञान के किसी भी पादप, पादप भाग या उत्पाद का अध्ययन करने से पहले यह आवश्यक होता है कि उसका विवरण हमारे पास उपलब्ध हो प्रकृति के महत्वपूर्ण भाग पादप जगत के अधिकांश बहु उपयोगी पादप अपने प्राकृतिक आवास अर्थात वन्य (Wild) रूप में निवास करते हैं अतः उनका अन्वेषण (Exploration) आवश्यक है वर्गिकी विषय को सिर्फ बाह्य आकारिकी का अध्ययन ही नहीं समझना चाहिए बल्की इसके अन्तर्गत विभिन्न शाखाओं (Tools) जैसे भ्रोणिकी, शारिरीकी, आण्विक कोशिका विज्ञान, जैव तकनिकी आदि विषयों के अध्ययन के आधार के संदर्भ में पढ़ा जाना चाहिए । वर्गिकी के महत्वपूर्ण हिस्सों के अन्तर्गत

नामकरण (I. C. B. N. के अनुसार) तथा वर्गिकरण (बैन्थम व हु कर) के अनुसार किया जाता है ।

प्रस्तुत इकाई में रेननकुलेसी, क्रुसीफेरी, मालवेसी व लेग्युमिनोसी का विवरण, मुख्य लक्षण, प्रारूपीक पादप का चित्र सहित, आर्थिक महत्व पर प्रकाश डाला गया है।

4.2.1 रेननकुलेसी (Ranunculaceae) - बटर कप कुल

वर्गीकृत स्थिति

विभाग (Division) – एंजीयोस्पर्मी(Angiospermae) उप विभाग (Sub division) – डाइकोटीलिडनी (Dicotyledonae)

वर्ग (Class) – पोलीपेटेली (Polypetalae) श्रेणी (Series) – थैलेर्मीफ्लोरी (Thalamiflorae)

गण (order) – रेनेल्स (Ranales)

कुल (Family) – रेननकुलेसी (Ranunculaceae)

वितरण (Distribution) : इस कुल में लगभग 58 वंश तथा 2508 जातियां है जो उतरी शीतोष्ण एवं ठंडे प्रदेशों में पायी जाती हैं ।

स्वभाव (Habit) : एक वर्षी या बहु वर्षी शाक (Herb) है । इनमें चिरकालिता प्रकन्द द्वारा जैसे सिमिसीफ्यूगा व हेलीबोरस में या कंदिल मूल द्वारा जैसे रेननकुलस, एकोनीटम में । कुछ काष्ठीय आरोही तथा क्षुप भी ।

मूल (Root) : सामान्य मूसला मूल ।

तना (Stem) : शाकीय उर्ध्व, या आरोही, शाखित रोमिल (Hairy) (एनीमोन) या अरोमिल जैसे डेल्फिनियम ।

पत्ती (Leaf): स्तंभिक या मूलज, अनुपर्णी, थेलीक्ट्रम में अनुपर्ण उपस्थित, पर्णाधार आच्छद के रूप में चौड़ा, एकान्तर परन्तु क्लीमेटीस में सम्मुख, पर्णफलक हस्ताकार पालिवत कभी-कभी संयुक्त पिच्छाकार क्लीमेटिस । रेननकुलस एक्वेटिलिस में विषमपर्णता पायी जाती है । जालिकावत शिराविन्यास ।

पुष्पक्रम (Inflorescence) : विभिन्न प्रकार के -

पुष्पक्रम का प्रकार उदाहरण एकल शीर्षस्थ – एनीमोन युग्मशाखित ससीमाक्ष – रेननकुलस

असीमाक्षी असीमाक्ष — डेल्फिनियम व एकोनिटस शाखित असीमाक्ष — थेलिकट्रम व क्लिमेटिस

एकल कक्षस्थ – क्लिमेटिस केडिमा

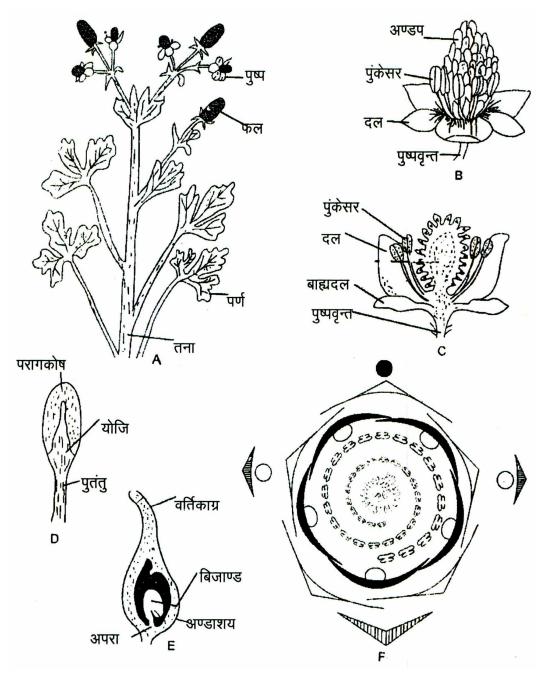
पुष्प (Flower) : सहपत्री, वृन्तीय, द्विलिंगी किन्तु क्लिमेटिस व थैलिम्ट्रम की कुछ जातियों में एकलिंगी, पुष्पासन उत्तल (Convex), त्रिज्यासममित, डेल्फिनियम में एकव्यासममित, सर्पिल, चक्रिक पूर्ण । परिदल पुंज (Perianth) : बाहयदल पुंज व दलपुंज (Calyx and Corolla) - अधिकाशतः बाहयदल व दल विभेदित नहीं होते अतः परिदल बनाते हैं परन्तु रेननकुलस में विभेदित होते हैं । डेल्फिनियम व एकोनिटम में 5 बाहयदल होते हैं तथा पश्च बाहयदल के आधार पर लंबे दलपुट (Spur) में परिवर्तित हो जाने से पुष्प मध्यस्थ एकव्याससममित हो जाता है । पुष्पदल विन्यास अधिकतर जातियों में कोरछादी क्विनकुन्सियल होता है । जब परिदलपुंज, बाहयदलपुंज व दलपुंज में भिन्नता होता है तो सामान्यतया पांच दल उपस्थित होते हैं जैसे डल्फीनियम, एक्विलिजिया व रेननकुलस में ।

मकरंद पर्ण (Honey Leaves) : ये विभिन्न आकार तथा स्वरूप के होते हैं इन्हें रूपान्तरित बाह्य पुंकेसर माना जाता है । ये अधिकतर वंशों में पाये जाते हैं । केल्था में 5-15 सफेद या पीले परिदल होते हैं तथा मकरंद पर्ण अनुपस्थित होते हैं परन्तु अण्डप के ऊपर मकरंद कोष उपस्थित होता है ।

पुमंग (Androecium) : असंख्य, पृथकपुंकेसरी, सर्पिलक्रम में अरीय रेखाओं में व्यवस्थित, अधिकांशतः 13 अरिय रेखाएं । परागकोष द्विकोष्ठीय, आधारलग्न बहु मृंखि । रेननकुलस में पुंकेसर सामान्यतया 13 कतारों में व्यवस्थित । नाइजेला में लगभग 32 पुंकेसर 8 कतारों में । जायांग (Gynoecium) : बहु अण्डपी से एकअण्डपी तक, वियुक्ताण्डपी, उर्धवर्ती अण्डप, स्तंभीय बीजाण्डन्यास, डेल्फिनियम व हेलीबोरस में सीमान्त बिजाण्डन्यास, रेननकुलस में आधारीय (Basal) तथा थेलिक्ट्रम में निलम्बी (Pendulous) बिजाण्डन्यास ।

फल (Fruit) : फल सरल फोलिक्ल का प्ंजफल जैसे हेलीबोरस में ।

पुष्प सूत्र : रेननुकुलस - Br Brl \oplus φ K_5C_5 $A\alpha$ $\underline{G}\alpha$



चित्र : रेननकुलस स्क्लैरेटस

A एक पुष्पीय शाखा, B एक पुष्प, C पुष्प का उदग्रकाट, D पुंकेसर, E अण्डप का अनुप्रस्थ काट, F पुष्प आरेख

कुल के मुख्य लक्षण.

- 1. अधिकांशतः शाकीय पादप
- 2. पर्णाधार आच्छद रूप में तथा पर्णफलक विभाजित
- 3. पुष्प द्विलिंगी तथा दलपुंज स्नावी ग्रंथि (Nectary) युक्त

- 4. पुंकेसर व अण्डप असंख्य व मुक्त या सर्किल क्रम में व्यवस्थित
- अण्डाशय उध्वेवर्ती

आर्थिक महत्व (Economic Importance)

(क) सजावटी पौधे (Ornamental Plants)

- (i) रेननक्लस म्यूरिकेट्स बटर कप
- (ii) एक्विलिजिया कोरूलिया
- (iii) क्लिमेटिस विरजिनिएना ट्रेवर्ल्स जॉय
- (iv) नाइजेला डेमेसिना लव-इन-ए मिस्ट
- (v) डेल्फिनियम अजेकिस लार्कस्पर

(ख) औषधीय पादप (Medicinal Plants)

- (i) रेननकुलस फिकेरिया इसे पाइलवर्ट कहा जाता है इससे मस्से (Piles) के उपचार में प्रयोग किया जाता है ।
- (ii) सिमिसिफ्युगा रेसीमोसा (Cimicifuga racemosa) : यह कोरिया (Chorea) नामक रोग के उपचार में प्रयुक्त होता है ।
- (iii) क्लिमेटिस ट्राइलोबा: इसे कोढ़ (Leprosy) व अन्य रक्त संबंधी रोगों के उपचार में प्रयोग किया जाता है।
- (iv) एनिमोन पल्सेटिला. इस शाकिय पादप को महिलाओं में रजोधर्म संबंधी रोगों के उपचार में प्रयुक्त किया जाता है।
- (v) एकोनिटम चेस्मेन्थम : इसकी कंदिल मूल को गठिया रोग, बुखार व दर्द में काम लिया जाता है।
- (vi) डेल्फिनियम सीरूलियम : कीटनाशक दवा के रूप में काम आता है ।
- (vii) थैलिक्ट्रम फोलियोलोसम : जड़े शक्तिदायक रेचक मूत्रवर्धक एवं जर कम करने के काम आती है ।

4.2.2 क्रुसीफेरी या ब्रेसीकेसी (Cruciferae or Brassicaceae) - सरसों कुल वर्गीकृत स्थान

विभाग (Division) – फैनेरोमिया (Phenerogamia) उप विभाग (Sub. division) – एन्जियोस्पर्मी (Angiospermae) वर्ग (Class) – डाइकोटिलीडनी (Dicotyledonae)

उपवर्ग (Sub. Class)–पोलीपेटेली (Polypetalae)श्रेणी (Series)–थैलेमीफ्लोरी (Thalamiflorae

गण (Order) – पैराइटेल्स (Parietales) कुल (Family) – क्रुसीफेरी (Cruciferae)

वितरण (Distribution) : सर्वत्र मिलने वाला कुल जिसमें अधिकांश जातियां उतरी शीतोष्ण प्रदेशों में मिलती है । इस कुल में लगभग 340 वश तथा 3350 जातियाँ पायी जाती है । स्वभाव (Habit) : प्रायः एक वर्षीय या बहु वर्षीय शाक होते हैं । इनमें जलीय रस (watery sap) पाया जाता है जिसमें ग्लूकोसिनोलेट (glucosinolates) (सरसों तेल) तथा मायरोसिन नामक पदार्थ पाया जाता है । इसी कारण इनमें एक विशिष्ट गंध उपस्थित होती है ।

मूल (Root) : मूसला मूल पायी जाती है परन्तु कुछ पादपों में मूल भोजन संग्रह के कारण फूल जाती है जैसे मूली में तर्कुरूप तथा शलजम में कुम्भीरूप ।

तना (Stem) : शाकीय (Herbaceous), शाखीय (Branched), उर्ध्व (Erect), ठोस, बेलनाकार तथा मूली व शलजम में तना अत्यन्त कम विकसित (reduced) होता है।

पत्ती (Leaf) : सरल, एकान्तर मूलज (Radical) या स्तम्भिक (Cauline) प्रायः अभिन्न (Entire), कभी-कभी पालिवत (Lobed), सवृन्त अननुपर्णी (Exstipulate), जालिकावत शिराविन्यास । मूली व शलजम में मूलज व सरसों में वीणाकार (Lyrate) होती है ।

पुष्पक्रम (Inflorescence) : असीमाक्ष (Raceme) अथवा समिशखी असीमाक्ष (Corymbose raceme) उदा. कैण्डीटफट (Iberis amara) ।

पुष्प (Flower) : सहपत्रहीन (ebracteate), सवृन्त (Pedicellate), पूर्ण, द्विलिंगी (Bisexual) त्रिज्यासममित (Actinomorphic), कभी-कभी एकव्याससममित (Zygomorphic) अधौंजायांगघर (hypogynous), द्वितीय (dimerous) या चतुर्तयी (tetramerous) व चक्रिय (cyclic) ।

बाह्यदल पुंज (Calyx) : 4, बाहदल, पृथकदली (polysepalous), दो एकान्तर चक्रों में, प्रत्येक चक्र में दो बाहदल होते हैं, कोरछादी विन्यास (Imbricate aestivation), पर्णपाती (deciduous), अग्र व पश्च दल बाहर की ओर तथा दोनों पारर्श्वदल भीतर की ओर स्थित होते हैं।

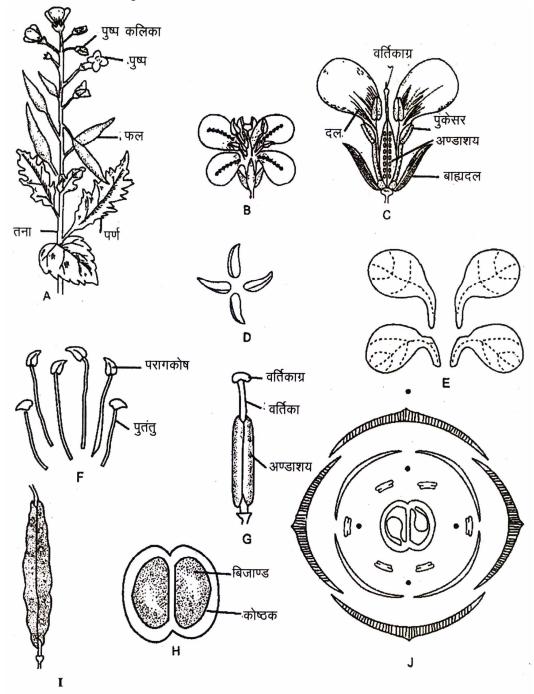
दलपुंज (Corolla): 4 दल, पृथकदली, कोरस्पर्शी विन्यास (Valvate aestivation), दलपुंज बाहयदलों के एकान्तर एक चक्र में विन्यासित होते हैं । प्रत्येक दल दो भागों में विभाजित रहता है । दल का निचला भाग जो संकीर्ण होता है नखर (Claw) तथा दल का बाहर की ओर निकला और फैला भाग दल फलक (Limb) कहलाता है । इस प्रकार का विन्यास क्रॉसरूप विन्यास कहलाता है । तथा दल पुंज क्रॉसदलपुंज कहलाता है । जो इस कुल का विशिष्ट लक्षण है ।

पुमंग (Androecium) : 6 पुंकेसर, दो चक्रों में चतुर्दीर्घी (Tetradynamous) दो पुंकेसर छोटे और पार्श्वस्थ तथा भीतरी चार बड़े तथा माध्यमिक तल में, पुंकेसरों के आधार पर मकरंद ग्रंथियाँ उपस्थित, परागकोश द्विकोष्ठीय, आधारलग्न, अन्तर्मुखी (Introse) तथा अनुलम्बीय स्फुटन युक्त ।

जायांग (Gynoecium) : द्विअण्डपी (bicarpellary), युक्ताण्डपी (syncarpous), अण्डाशय ऊर्ध्ववर्ती (Superior), एक कोष्ठीय (Unilocular), परन्तु विकासकाल में कूटपट (Pseudoseptum), जिसे रेप्लम (replum) कहते हैं, के बनने के कारण दिवकोष्ठीय,

भितिलग्न बीजाण्डन्यास (Parietal placentation), प्रत्येक कोष्ठ में एक या अधिक बीजाण्ड, वार्तिका एक, छोटी, वर्तिकाग्र द्विपालित ।

फल (Fruit) : सिलिक्युआ (Siliqua) अपवादस्वरूप सिलिक्यूला (Silicula) ।



ब्रेसिका केम्पेस्ट्रिस

A एक पुष्पीय शाखा, B एक पुष्प, C पुष्प का उदग्रकाट, D बाहयदल पुंज, E दलपुंज, F पुमंग, G जायांग, H अण्डाशय का अनुप्रस्थ काट, I फल, J पुष्प आरेख

Ebr% Arr $K_{2+2}C_{x4}A_{2+4}\underline{G}_{(2)}$ आइबेरिस एमारा

क्ल के म्ख्य लक्षण :

- 1. अधिकांश पादप शाक
- 2. क्रासरूप में बाह्य दलों का विन्यास
- 3. तरल रस
- 4. पुंकेसर चतुर्दीधी
- 5. भितिलग्न बिजान्डन्यास
- 6. सिलिक्यूआ फल

आर्थिक महत्व (Economic Importance)

- (क) सजावटी पौधे (Orramentals)
 - (i) चैरिन्थस चैरी (Cheiranthus cheri) wall flower
 - (ii) केण्डीटफ्ट (आईबेरिस एमारा) चाँदनी
 - (iii) एलीसम सेक्सेटिलीस (सोने की टोकरी)
- (ख) भोजन के रूप में (As food)
 - (i) ब्रेसिका ओलेरेसिया (Brassica oleracea) की कई वैरायटी से गोभी प्राप्त होती है।

Brassica oleracea var. gemmifera बटन गोभी ।

Brassica oleracea var. capitata पात गोभी या बंद गोभी ।

Brassica oleracea var. botrytis फूल गोभी

Brassica oleracea var. caulorapa गांठ गोभी

- (ii) मूली (Raphanus sativus) में जड़ तथा पते काम में लिये जाते है ।
- (iii) शलजम (Turnip) (ब्रेसीका रापा) की जड़ काम में ली जाती हैं
- (ग) तिलहन : कई पादपों के बीजों से खाद्य तेल निकाला जाता है तथा शेष बची खली, पशुओं के भोजन में काम आती है ।
 - (i) ब्रेसीका नाइग्रा काली राई
 - (ii) ब्रेसिका जुन्सिया राई
 - (iii) ब्रसिका एल्बा सफेद सरसों / राई
 - (iv) ब्रसिका केम्पेस्ट्रीस सरसों
 - (v) इरूका सेटाइवा तारामीरा
- (घ) औषधि पादप (Medicinal Plants)

- (i) हालिमा (लेपीडियम सेटाइवम) के बिजों का उपयोग जिगर संबंधी रोगों के उपचार में किया जाता है।
- (ii) खूबकलां या बनारसी राई (सिसिम्ब्रियम ऑफिसिनेल) का उपयोग स्कर्वी के उपचार में किया जाता है ।
- (iii) तरहा (नस्टर्शियम इंडिका) का उपयोग दमा रोग में लिया जाता है ।
- (iv) तारामीरा (इरूका सेटाइवा) के तेल का प्रयोग जलने या अन्य प्रकार के घावों में किया जाता है ।
- (च) **खरपतवार (Weeds)** : कृषि फसलों व उद्यानों में ब्रोसिका आरवेंसिस कैप्सेला बुर्सापस्टोरिस कोरोनोपस डाइडीमस आदि पाये जाते है

(छ) अन्य उपयोग

- (i) कैप्सेला बसर्पिस्टोरिस का उपयोग आवृतबीजी पादपों में भ्रूण के परिवर्धन के अध्ययन हेतु प्रारूपित पादप के रूप में किया जाता है ।
- (ii) तिलहनों से तेल निकालने के बाद खल पशु आहार तथा खेतों में खाद के रूप में प्रयुक्त की जाती है ।

4.3.3 मालवेसी (Malvaceae) - कपास कुल

वर्गीकृत स्थिति

जगत (Kingdom – पादप (Plantae)

विभाग (Division) – फैनेरोमिया (Phenerogamia) उप विभाग (Sub. division) – एन्जियोस्पर्मी (Angiospermae) वर्ग (Class) – डाइकोटिलीडनी (Dicotyledonae)

उपवर्ग (Sub. Class) – पोलीपेटेली (Polypetalae) श्रेणी (Series) – थैलेमीफ्लोरी (Thalamiflorae)

गण (Order) – मालवेल्स (Malvales) कुल (Family) – मालवेसी (Malvaceae)

वितरण : सर्वव्यापी कुल की अधिकांश जातियां शीतोष्ण व उष्ण कटिबन्धीय प्रदेशों में पायी जाती है । इस कुल में लगभग 197 वंश तथा 2865 जातियां पायी जाती है ।

स्वभाव (Habit): एकवर्षीय या बहु वर्षीय शाक (साइडा,भिण्डी) क्षुप, (गुड़हल, कपास) तथा छोटे वृक्ष (थैसपेसिया) व बड़े वृक्ष पाये जाते हैं। पादपों में श्लेष्मा का पाया जाना मुख्य लक्षण है। मूल (Root): मूसला मूल शाखित होती है।

तना (Stem) : बायवीय, उर्ध्व, रायेंदार शाकीय, रस भरा (Mucilagenous) तथा परिपम्ब अवस्था में काष्ठीय. शाखित व बेलनाकार । पत्ती (Leaf): सरल, अनुपर्णी (Stipulate), एकान्तर, सवृन्त, अभिन्न या पालिवत स्तम्भिक तथा शाखीय, जालिकावत शिराविन्यास, ताराकार रोम उपस्थित ।

पुष्पक्रम (Inflorescence) : अधिकतर ससीमाक्ष (Cymose), या एकल कक्षस्थ या शीर्षस्थ (Axillary or terminal) होली हॉक में असीमाक्ष (Raceme) ।

पुष्प (Flower) : सहपत्री, सहपत्रिकायुक्त या सहपत्रिका रहित, संवृत, पूर्ण, उभयलिंगी, त्रिज्यासममित, पंचतयी अधोजायांगधर एवं चक्रिक ।

अनुबाहमदल पुंज (Epicalyx) : 3-7 पृथक या संयुक्त मिलकर अनुबाहमदल पुंज का निर्माण करते है । साइडा व एब्यूटिलोन में अन्पस्थित ।

बाह्यदल पुंज (Calyx) : 5 पृथकदली या आधार भाग में संलग्न (Basally connate) या पृथक, हरे कोरस्पर्शी विन्यास (Valvate) ।

दलपुंज (Corolla): 5 पृथकदली परन्तु आधार पर पुंकेसरीय निलका से संलग्न होने के कारण संयुक्त प्रतीत होते हैं । बड़े व आकर्षक. व्यावर्तित या कोरछादी विन्यास ।

पुमंग (Androecium) : पुंकेसर असंख्य, एकसंघी (Monadelphous), पुतन्तु आपस में मिलकर अण्डाशय व वर्तिका के चारों ओर एक नली के आकार की संरचना बनाते है जिसे पुंकेसरीय नलिका कहा जाता है । पुंकेसरीय नाल दललग्न, परागकोश एक कोष्ठीय, वृक्काकार, आधारलग्न बहिर्मुखी ।

जायांग (Gynoecium) : पंच अण्डपी, युक्ताण्डपी, ऊर्ध्ववर्ती, बहु कोष्ठीय अक्षीय बीजाण्डन्यास, वर्तिका एक, पुंकेसरीनाल के अन्दर स्थित, वर्तिका की संख्या अण्डपों के बराबर तथा वर्तिकाग्र समुण्ड।

फल (Fruit) : शुष्क कोष्ठविदारक सम्पुट या भिदुर ।

पुष्प सुत्र (Floral Formula) : गुड़हल $Br \oplus \begin{picture}(150,0) \put(0,0){\line(1,0){100}} \put$

कुल के मुख्य लक्षण :

- 1. अधिकांश पादप शाक व झाड़ी प्रकृति के होते हैं।
- 2. पादपों में श्लेष्मा पाया जाता है ।
- 3. स्पष्ट अनुपर्ण पाये जाते हैं।
- 4. अधिकतर पौधों में अनुबाहयदल पुंज पाये जाता है ।
- 5. पुंकेसर असंख्य, एकसंघी व पुंकेसरीनाल बनाते हैं ।
- 6. परागकोश एककोष्ठीय, वृक्काकार एवं बहिर्मुखी होते है ।
- 7. वर्तिकाग्रों में पालियों की संख्या, अण्डपों की संख्या के समान तथा स्तम्भी बीजाण्डन्यास । आर्थिक महत्व (Economic importance)

(क) सजावटी पौधे (Ornamental Plants)

- (i) गुड़हल हिबिस्कस रोजा साइनेन्सिस
- (ii) गुलखेरा एल्थिया रोजिया

(iii) अम्ब्रेला वृक्ष - थेस्पेसिया पोपुलनिया

(ख) भोजन के रूप में (As Food)

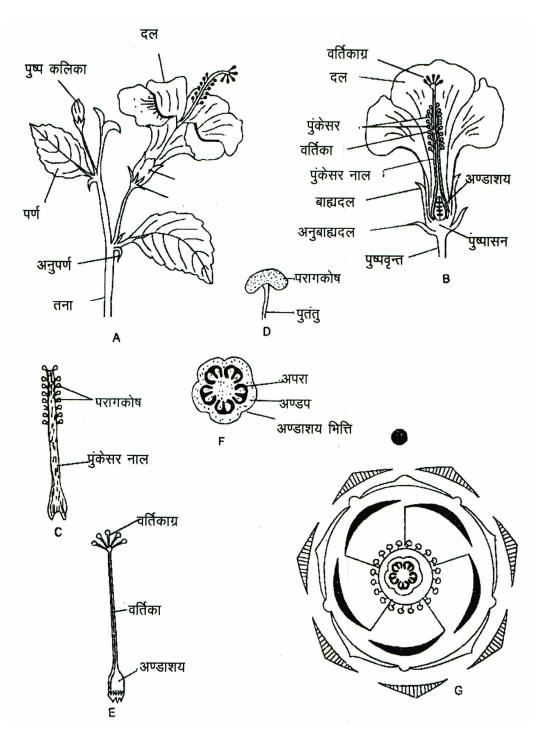
- (i) भिण्डी (एबलमास्कस एस्क्लेन्टस) : कच्चे फल सब्जी के रूप में काम लिए जाते हैं ।
- (ii) पटवा (हिबिस्कस सब्दिरिफा तथा हिबिस्कस केनाबिनस) : दल व बाह्यदल आचार, चटनी तथा जैली बनाने के उपयोग में लिए जाते हैं ।
- (ग) रेशे (Fibres): कपास की अनेक जातियों के बीजों से रेशे प्राप्त किये जाते हैं । इनमें लगभग 95 प्रतिशत तक सेल्यूलोज होता है । गोसीपियम हिरसूटम अपलैण्ड कपास, गो. हरबेसियम एशियन कपास, गो. बारबेडेन्स, गो. आरबोरियम इजिप्शियन कपास की मुख्य जातियाँ हैं ।

(घ) औषधीय पादप (Medicinal Plants)

- (i) एब्यूटिलॉन इन्डीकम की जड़ बुखार में प्रयुक्त होती है ।
- (ii) एल्थिया ओफिसिनेलिस तथा ग्इहल की जड़ों को खाँसी में काम में लिया जाता है ।
- (iii) माला सिल्वेस्ट्रीस की जड़ पत्ति व बीजों का प्रयोग बुखार के उपचार में होता है ।
- (iv) यूरेना रीपेन्डा की जड़ तथा छाल, जल-संत्रास (Hydrophobia) के उपचार में प्रयुक्त की जाती है।
- (v) एल्थिया रोजिआ व पेवोनिया ओडोरेटा की जड को पेचिस रोग में प्रयुक्त किया जाता है।
- (vi) कंघी (एब्यूटिलान एशियाटिकम) की पतियों को गोनोरिया तथा मूत्राशय की पथरी के लिए प्रयोग में लिया जाता है।

(ङ) अन्य उपयोग (Other Uses)

- (i) ग्इहल के दलों का उपयोग जूतों की पोलिश बनाने में किया जाता है।
- (ii) कपास के बीजों में विटामिन ए, डी, ई, व बी कॉम्पलेक्स काफी मात्रा में होता है । इसके तेल को वनस्पति घी तथा खली को पश्ओं के लिए प्रयुक्त किया जाता है ।



गुड़हल (हिबिस्कस रोजा साइनेन्सिस)

A एक पुष्पीय शाखा, B पुष्प का उदग्रकाट, C पुंकेसर नाल, D पुंकेसर, E जायांग, F अण्डाशय का अनुप्रस्थ काट, G पुष्प आरेख

- (iii) हिबिस्कस इलेटस तथा थेस्पेसिया पोपुलनिया से प्राप्त काष्ठ का प्रयोग नाव, रेल्वे स्लीपर आदि बनाने में किया जाता है ।
- (iv) एल्थिया रोजिया की पतियों से नीला रजंक तथा थेस्पेसिया पोपुलनिया के फलों से पीला रजंक प्राप्त किया जाता है ।

1.2.4 लेग्यूमिनोसी या फेबेसी (Leguminosae or Fabaceae) - शिम्ब कुल

वर्गीकृत स्थान

जगत (Kingdom) – पादप (Plantae)

विभाग (Division) – फैनेरोगैमिया (Phenerogamia) उप विभाग (Sub. Division) – एन्जियोस्पर्मी (Angiospermae) वर्ग (Class) – डाइकोटिलीडनी (Dicotyledonae)

उपवर्ग (Sub. Class) – पोलीपेटेली (Polypetalae) श्रेणी (Series) – कैलिसिफ्लोरी (Calyciflorae)

गण (Order) – रोजेल्स (Rosales)

कुल (Family) – लेग्यूमिनोसी या फेबेसी (Fabaceae)

उप कुल (Sub Family 1. पेपिलियोनोइडी

2. सिजलपिनोइडी

3. माइमोसोइडी

इस कुल को पुष्पीय लक्षणों जैसे दलपुंज के विन्यास पुमंग की संख्या आदि के आधार पर तीन उपकुलों में विभक्त किया गया है ।

उप कुल: पेपिलियोनोइडी

वितरण (Distribution) : इस कुल में लगभग 440 वंश तथा 12800 जातियां हैं जो अधिकतर उष्णकटिबन्धीय तथा उपोष्ण क्षेत्रों में पायी जाती हैं ।

स्वभाव (Habit) : एक वर्षीय, बहु वर्षीय शाक, क्षुप (उदा अरहर), वृक्ष (शीशम), आरोही (मटर), वल्लरी (सेम) आदि ।

मूल (Root): शाखित मूसला मूल, ग्रथिंका (Nodules) युक्त होती है। इन ग्रथिकाओं में नाइट्रोजन स्थिरीकरण हेतु जीवाणु पाये जाते हैं। अतः इन फसलों को फसल चक्र में सिम्मिलित किया जाता है।

तना (Stem) : शाकिय या काष्ठीय, उर्ध्व या सर्पिल, ठोस, शाखित, बेलनाकार ।

पत्ती (Leaf) : अधिकांशतः संयुक्त त्रिपणीं या सरल, संवेदनशील, संवृन्त, जालिकावत शिराविन्यास, एकान्तर या चक्र में, अनुपणीं तथा अनुपर्ण (Stipules) के विभिन्न रूपान्तरण । पुष्पक्रम (Inflorescence) : असीमाक्षी, (Racemose) या एकल कक्षीय (Solitary axillary)

पुष्प (Flower) : सहपत्री, सहपत्रिका युक्त, सवृन्त, द्विलिंगी, पूर्ण, एकव्याससममित, पंचतयी जायांगधर (Hypogynous) ।

बाहयदलपुंज (Calyx) : 5 बाहयदल, आधार भाग से संलग्न, कोरस्पर्शी (Valvate) या कोरछादी (Imbricate) विन्यास, विषम बाहयदल अग्र (Odd sepal anterior) ।

दलपुंज (Carolla): 5 दल, पृथकदली पेपिलियोनेसियस कोरछादी विन्यास एक पश्च दल (Standard) या (Vaxillum) बड़ा तथा दो पार्श्व छोटे होते हैं जिन्हें पक्षक या एली कहते है । दो अग्र दल जो एक दूसरे से जुड़े रहने के कारण एक नौकाकार संरचना बनाते हैं और सबसे छोटे होते हैं । कील या केरिना कहलाते हैं ।

पुमंग (Androecium): 10 पुंकेसर, द्विसंघी, नौ पुंकेसर अण्डाशय को घेरते हुए लम्बी नली का निर्माण करते हैं व दसवां पश्च पुंकेसर मुक्त रहता है। परागकोश द्विकोष्ठिय, अंतर्मुखी, अन्तःस्थित व पृष्ठलग्न।

जायांग (Gynoecium) : अण्डप एक, एककोष्ठीय, ऊर्ध्ववर्ती, सीमान्त बीजाण्डन्यास वर्तिका मुड़ी हुई, वर्तिकात साधारण ।

फल (Fruit) : फली, मुँगफली में लोमेन्टम ।

उप कुल के मुख्य लक्षण :

- 1. जड ग्रथिकाओं द्वारा नाइट्रोजन स्थिरीकरण।
- 2. पतियाँ समान्यतः संयुक्त पिच्छकी ।
- 3. प्ष्प एकव्याससममित ।
- 4. दलपुंज पेपिलियोनेसियस तथा अवरोही कोरछादी ।
- 5. प्ंके<u>श</u>र 10 (1+9) व प्राय: दविसंघी ।
- 6. अण्डप एक, अण्डा<u>श</u>य उर्ध्ववर्ती तथा सीमान्त बिजाण्डन्यास ।
- 7. फल शिम्ब ।

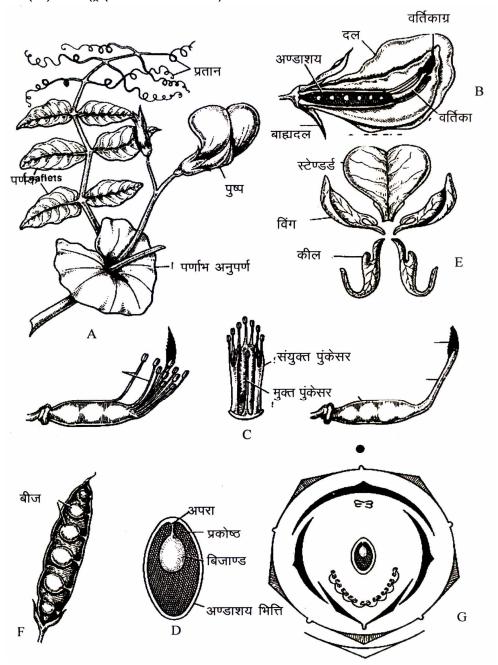
आर्थिक महत्व (Economic Importance)

- (क) सजावटी पौधे (Ornamental Plants)
 - (i) मिठी मटर (Lathyrus odoratus)
 - (ii) पारिजात (इरिथ्राइना इंडिका)

(ख) भोजन के रूप में (As Food)

- (1) सब्जियाँ (Vegetables)
- (i) सेम (डोलिकोस लबलब)
- (ii) विलायती सेम (विग्ना वल्गेरिस)
- (iii) लोबिया (विग्ना साइनेनसिस)
- (iv) मटर (पाइसम सेटाइवम)

- (v) बाकला (विसिया फेबा)
- (vi) ग्वार (सायमोप्सीस टेट्रगोनोलोबा)
- (vii) मेथी (ट्राइगोनेला फीनमग्रीकम)



मटर (पाइसम सेटाइवम)

A एक पुष्पीय शाखा, B पुष्प का उदग्रकाट, C पुमंग, D अण्डाशय का अनुप्रस्थ काट, E विच्छेदीत दल पुंज, F फल, G पुष्प आरेख

(2) दालें (Pulses)

(i) अरहर – केजेनस कजान

(ii) चना – साइसर एरीटिनम

(iii) मसूर – लैन्स क्यूलीनेरिस

(iv) उड़द — विग्ना मूँगो

(v) मूंग – विग्ना रेडियैटा

(vi) मोठ – विग्ना एकोनिटीफोलिया

(vii) सोयाबीन – ग्लाइसिन मेक्स

(3) **ਨੈਕ (Oil)**

(i) मुँगफली – एराकिस हाइपोजिया

(ii) सोयाबिन – ग्लाइसिन मेक्स

- (ग) 1. रेशे (Fibres) : सनई, (क्रोटोलेरिया जुन्सिया) से रेशे प्राप्त करने के साथ यह हरी खाद के रूप में भी काम लिया जाता है ।
 - 2. **चारा (Fodder)** : रिजका, (मेडिकागो सेटाइवा), ट्रइफोलियम की कई जातियों को विशेषतः पश्आहार के रूप में उगाया जाता है ।
- (घ) 1. औषधीय पादप (Medicinal Plant)
 - (i) मुलैठी (ग्लायसिराहिजा ग्लेबरा) की जड़ व तने से खांसी की दवा प्राप्त होती है ।
 - (ii) ढाक या जंगल की आग (ब्यूटिया मोनोस्पर्मा) की पतियां बलवर्धक एवं पौष्टिक होती हैं ।
 - (iii) सिनया (क्रोटोलेरिया बुरिहा) यह गठिया, जलान्तक, सूजन इत्यादी रोगों में काम आता है
 - (iv) बियानी (टेफ्रोसिया परपुरिया) की पतियों का प्रयोग कुष्ठ रोग, तथा जड़ों का प्रयोग अजीर्ण, यकृत आमाशय व आंत संबंधी रोगों में किया जाता है ।
 - (v) रितत (एब्रस प्रीकेटोरियस) का उपयोग ल्यूकोडर्मा में किया जाता है ।
 - (vi) जवासां (एलहगी स्यूडोएलहगी) का उपयोग गठिया संघिवात में किया जाता है ।
 - 2. रंग नील (इंडिगोफेरा टिंक्टोरिया) के पौधे से, ढाक के फूलों से नारंगी पीला रंग तथा पांगर (इरिथ्रिना वेरीगेटा) के पुष्पों से लाल रंग निकालता है । लालचन्दन (टेरोकार्पस सेन्टेलाइनस) का प्रयोग ' चमड़ा, कपड़े तथा लकड़ी रंगने में किया जाता है ।

सिजलपिनोइडी (Caesalpinoideae)

वितरण (Distribution) : इसमें लगभग 150 वंश तथा 2700 जातियाँ सम्मिलित हैं उष्णकटिबन्धीय व उपोष्ण क्षेत्रों में पाये जाते हैं।

स्वभाव (Habit) : अधिकांश पादप वृक्ष (गुलमोहर, इमली, अमलतास) होते हैं तथा शाक (केसिया टोरा) तथा क्षुप (सिसलपीनिया) भी पाये जाते हैं । मूल (Root) : मूसला मूल पाई जाती है ।

तना (Stem) : वायवीय, उर्ध्व, ठोस, शाखित, परिपक्व अवस्था में काष्ठीय ।

पत्ती (Leaf) : संयुक्त द्विपर्णी, द्विपिच्छाकार, संयुक्त पिच्छाकार स्तम्भिक व शाखिय पर्णाधार फूले हुए पर्णवृन्ततल्प (Pulvinus) रूप में, एकान्तर व अनुपर्णी ।

पुष्पक्रम (Inflorescence) : मुख्यतः असीमाक्ष (Raceme) या इसका रूपांतरण समशिख (Corymb) भी पाया जाता है ।

पुष्प (Flower) : सहपत्री, पूर्ण, सवृन्त, एकव्याससममित, द्विलिंगी, पंचतयी, परिजायांगी (Perigynous) चक्रिक ।

बाह्यदल पुंज (Calyx) : 5 बाह्यदल, पृथक, कोरछादी (Imbricate) विन्यास, विषमबाह्यदल अग्र होता है ।

दलपुंज (Corolla) : 5 दल, पृथक, आरोही कोरछादी विन्यास, पश्चदल सबसे छोटा होता है । पुमंग (Androecium) : 10 पुंकेसर, 5+5 के दो चक्रों में, पृथक पुंकेसरी, कुछ पुंकेसर वृद्धिरोध के कारण बन्ध्य पुंकेसर (Staminode)बन जाते हैं । लम्बाई में असमान, परागकोश दिविकोष्ठिय, अन्तर्मुखी, मध्यडोली (Versatile) ।

जायांग (Gynoecium) : 1 अण्डप, एककोष्ठीय, अण्डाशय ऊर्ध्ववर्ती सीमान्त (Marginal) बीजाण्डन्यास, वर्तिका लम्बी, सीधी सरल तथा वर्तिकाग्र समुण्ड ।

फल (Fruit) : फली

पुष्पसूत्र (Floral Formula) : Br or Ebr% $= K_5C_5A_{5+5Staminodes or 7+3Staminodes} \underline{G1}$

उपकुल के मुख्य लक्षण :

- 1. वृक्ष, क्षुप या शाक ।
- 2. संयुक्त पिच्छकी पर्ण ।
- 3. पर्णाधार पल्वीनस ।
- 4. प्ष्प एकव्याससममित ।
- 5. बाह्यदलप्ंज पैपिलियोनस नहीं होते तथा पश्च दल सबसे भीतर ।
- 6. दलपुंज पृथक, विषमदल अग्र स्थित ।
- 7. पुंकेसर 10, पृथक 5+5 दो चक्र में तथा बंध्य पुंकेसर उपस्थित ।
- 8. अण्डाशय एक अण्डपी तथा ऊर्ध्ववर्ती ।

आर्थिक महत्व (Economic Importance)

(क) सजावटी पौधे (Ornamental Plants)

(i) अमलतास : कैसिया फिस्टूला

(ii) अशोक: सराका इंडिका

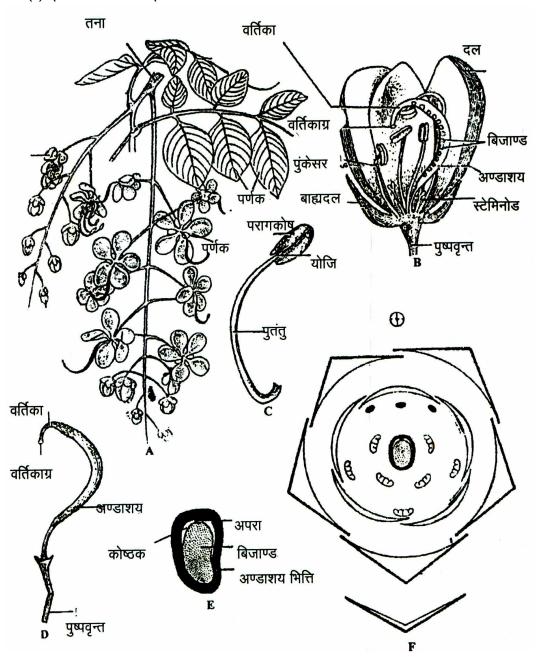
(iii) गुलमोहर: डिलोनिक्स रिजिया

(iv) कचनार: बॉहिनिया वैरीगेटा

(ख) भोजन के रूप में (As Food)

(i) कचनार: बॉहिनिया वैरीगेटा

(ii) इमली: टैमेरिन्डस इन्डिका



केशिया फिस्टुला

A एक पुष्पीय शाखा, B पुष्प का उदग्रकाट, C एक पुंकेसर, D जायांग, E अण्डाशय का अनुप्रस्थ काट, F पुष्प आरेख

(ग) औषधीय पौधे (Medicinal Plants)

- (i) अमलतास के फल का गूदा दस्तावर होता है ।
- (ii) सेना (केसिया एक्यूटिफोलिया) के पर्ण व फल दस्तावर होते हैं ।
- (iii) केसिया ग्लाका म्ध्मेह में उपयोगी होता है ।
- (iv) ऊवाल (Cassia auriculata) की पतियां कृमिनाशक तथा फूलों का प्रयोग मधुमेह एवं मूत्र संबधी रोगों में किया जाता है ।
- (v) अशोक की छाल का काढ़ा स्त्री रोगों में उपयोगी है।
- (vi) जिम्नोक्लेडस केनाडेन्सिस के मांसल पर्ण घरेलू मिक्खियों को भगाने में काम आते हैं। रंजक (Dye): हेमैटॉक्सिलीन कैम्पेचियनम से हैमेटाक्सीलीन रजंक प्राप्त होता है जिसका उपयोग प्रयोगशाला में अमिरजंन हेत् किया जाता है।
- (घ) **चर्मशोधक (Tanning)** : सिजलपिनिया डाइग्ना, बॉहिनिया मलाबरिका, बा. पर्पुरिया इत्यादी चमडा रगने के काम आते हैं ।

इमारती काष्ठ (Timber):

- 1. कोपेईफेरा प्यूबिफ्लोरा से उत्तम प्रकार की इमारती काष्ठ मिलता है जो बैंगनी अन्त: काष्ठ कहलाती है ।
- 2. हिमेनिया कॉरबरिल : इससे पश्चिमी भारतीय लोकष्ट काष्ठ प्राप्त होता है ।

माइमोसोइडी (Mimosoideae)

वितरण (Distribution) : इसमें लगभग 40 वंश व 2500 जातियां सम्मिलित हैं जो विश्व के उष्णकटिबिधिय व उपोष्ण क्षेत्रों में पायी जाती हैं ।

स्वभाव (Habit) : अधिकांश पादप वृक्ष या क्षुप हैं जैसे डाइक्रोस्टेकिस केवल कुछ ही जातियां शाकीय है जैसे छुई मुई व नेप्चुनिया ऑलरेसिया ।

मूल (Root) : मूसलामूल पायी जाती है ।

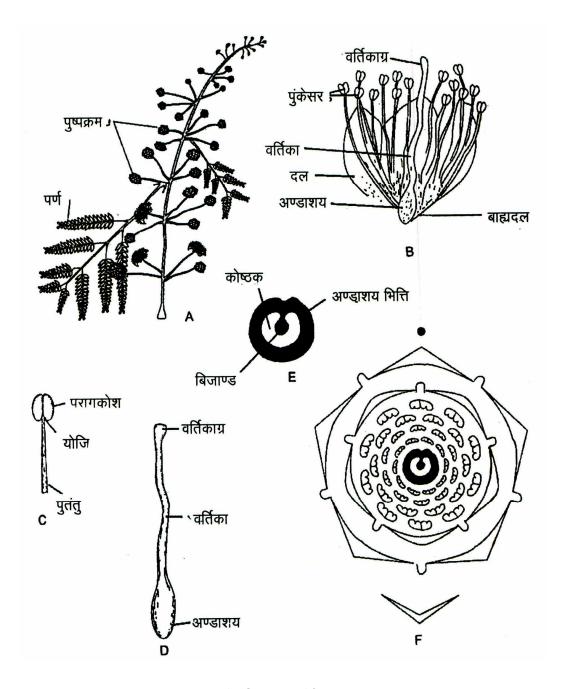
तना (Stem) : उर्ध्व, काष्ठीय, ठोस, बैलनाकार

पत्ती (Leaf): एकान्तर, अनुपर्णी, फूले हुए पर्णाधार युक्त व द्विपिच्छकी संयुक्त, जालिकावत शिराविन्यास ।

पुष्पक्रम (Inflorescence) : असीमाक्ष, असीमाक्षी (एडेनेन्थिरा), कुछ में समीमाक्ष मुण्डक जैसे माइमोसा एकेसिया में ।

पुष्प (Flower) : सहपत्री, पुष्पकृत रहित, त्रिज्यासममित, द्विलिंगी, चक्रिय, पंचतयी तथा चत्र्तयी, त्रितयी भी, कम या अधिक परिजायांगी ।

बाहदल पुंज (Calyx) : 4-5 बाहदल, संयुक्त या पृथक, कोरस्पर्शी (Valvate) विन्यास । दल पुंज (Corolla) : 4-5 दल, संयुक्त या पृथक, कोरस्पर्शी विन्यास ।



ऐकेशिया नाइलोटिका

A एक पुष्पीय शाखा, B पुष्प का उदग्रकाट, C पुंकेसर, D जायांग E अण्डाशय का अनुप्रस्थ काट, F पुष्प आरेख

पुंमग (Androecium): प्रायः असंख्य पुंकेसर, स्वतन्त्र, कई चक्रों में । पिथेकोलोबीयम व एल्बिजिया में असंख्य पुंकेसर आधार पर एक संधी होते है । प्रोसोपिस व डाइक्रोस्टेकिस में 10 पुंकेसर तथा एक्रोकार्पस में 5 पुंकेसर होते हैं । परागकोश द्विकोष्ठी अन्तर्मुखी व आधारलग्न

होते हैं । प्रोसोपिस व एडीनेन्थेरा में अनेकों परागकण छोटे-छोटे वेष्टकों (Packets) में संयुक्त होते हैं जो परागपिण्ड (Pollinia) कहलाते हैं ।

जायांग (Gynoecium) : एक अण्डपी, एककोष्ठी, ऊर्ध्ववर्ती, सीमान्त बियाण्डन्यास वर्तिका एक, वर्तिकाग्र समुंड ।

फल (Fruit): शिम्ब या लोमेन्टम जैसे एकेसिया, छुई मुई व नेप्चुनिया में ।

पुष्प सूत्र (Floral Formula) : $\operatorname{Br} \operatorname{or} \operatorname{Ebr} \oplus \overset{\frown}{+} \operatorname{K}_{(5)} \operatorname{C}_{(5) \operatorname{or} 5} \operatorname{A}_{\alpha} \operatorname{\underline{G}}_{1}$

उप कुल के मुख्य लक्षण :

- 1. पादप मुख्य रूप से वृक्ष या क्ष्प ।
- 2. पतियाँ सामान्यतः संयुक्त पिच्छकी ।
- 3. पर्णाधार फूला हुआ।
- 4. पृष्प त्रिज्यासममित, दल पेपिलियोनेसियस नहीं तथा कोरस्पर्शी विन्यास ।
- 5. बाहयदल संयुक्त तथा विष्मबाहयदल अग्र में स्थित ।
- 6. पुंकेसर 4, असंख्य, पृथक या संलग्न, पुतन्तु प्राय लम्बे, बाहर निकले हुए व दिखावटी ।
- 7. अण्डाशय ऊर्ध्ववर्ती, फल शिम्ब या लोमेन्टम ।

आर्थिक महत्व (Economic Importance):

(क) सजावटी पौधे (Ornamental Plants)

- (i) छुई मुई (माइमोसा पुडिका) संवेदनशील पादप
- (ii) सुबबुल (ल्युकेना ल्यूकोसिफेला)
- (iii) जंगल जलेबी (पिथेसेलोबियम डलसे): हेज पादप

(ख) भोजन के रूप में (As Food)

- (i) पिथेसेलोबियम डल्से के बीजों के लाल व मीठे बीज चोल खाने के काम आते हैं ।
- (ii) प्रोसोपिस सिन्नरेरिया (खेजड़ी) के फलों को खाने के काम में लिया जाता है । कच्चे फलों को '**सांगरी**'' कहा जाता है ।
- (iii) नेप्चुनिया ऑलरेसिया के पर्ण सलाद के रूप में प्रयोग लिए जाते हैं ।

(ग) **काष्ठ (Timber)**

- (i) एल्बिजिया लेबेक (Albizzia lebbeck) से प्राप्त काष्ठ फर्नीचर, रेल के डिब्बे व अन्य साज सज्जा में प्रयुक्त होती है ।
- (ii) जाइलिया जाइलोकार्पा (Xylia xylocarpa) से प्राप्त काष्ठ से रेल्वे स्लीपर, पानी के जहाज व पुल निर्माण में प्रयुक्त होती है ।
- (iii) एकेसिया निलोटिका (Acacia nilotica) से प्राप्त काष्ठ से विभिन्न प्रकार के औजार बनाये जाते हैं ।

(घ) अन्य उपयोग

कत्था (Catechu) : एके<u>शि</u>या कटेचु (Acacia catechu) की अन्तः काष्ठ को उबालने पर कत्था प्राप्त होता है जो पान पर लगाकर खाया जाता है ।

चर्मसंशोधन (Tanning) : एकेशिया की कई जातियों जैसे ए. निलोटिका ए. ल्युकोसीफेला व ए. डीकरेन्स (A. decurrens) आदि की छाल चमड़ा रंगने के काम आती है ।

इत्र (Perfume) : एकेसिश्स फार्नेसिएना (Acacia farnesiana) के सुगंधित पुष्पों से केसी (cassie) नामक इत्र प्राप्त होता है ।

4.3 प्रतिक चिन्ह (Symbol)

प्ष्पसूत्र में सामान्यतः निम्नलिखित चिन्ह काम आते हैं -

प्रतिक अर्थ

Br. – सहपत्री (Bracteate)

Ebr. – सहपत्रहीन (Ebracteate)

– त्रिज्यासममित (Actinomorphic)

% – एकव्याससममित (Zygomorphic)

– द्विलिंगी (Bisexual)

K – बाह्यदल (Calyx)

C – दल (Corolla)

A – पुमंग (Androecium)

G – जायांग (Gynoecium)

() – संयुक्त (Gamo/syncarpous)

G – अण्डाशय उच्चवर्ती (Ovary superior)

4.4 बोध प्रश्न

1.

- नोट : 1. प्रत्येक प्रश्न में छोड़ी गई जगह का इस्तेमाल अपने उत्तर लिखने के लिए करें ।
 - 2. अपने उत्तर इकाई के अंत में दिये गये उत्तरों से मिलाएं ।

प्रश्न 1 निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो -रिक्त स्थान भरो

रेप्लम नामक सरंचना कुर्सीफेरी के..... में बनती है ।

2. लेग्यूमिनोसी कुल में....... बिजाण्डन्यास पाया जाता है ।

3. मालवेसी में पुंकेसर होते हैं।

4. सामान्यतया रेननकुलेसी में..... पुंकेसर होते हैं।

प्रश्न 2 बहु विकल्पी प्रश्न -

1.	पुंकेसर व अण्डप असंख्य तथा पर्णधार आच्छद किस कुल का मुख्य लक्षण है?		
	(अ)रेननकुलेसी (व) मालवेसी (स) लेग्यूमनोसी	(द) ब्रेसीकेसी	
2.	क्रुसीफेरी कुल का मुख्य लक्षण है ?		
	(अ) अत्यधिक आर्थिक महत्व	(व) मुसला मूल	
	(स) ग्रंथिका युक्त मूल	(द) क्रोसफोर्म दल पुंज	
3.	अनुबाहमदल, बाहयदल व दल पाये जाते हैं?		
	(अ)सोलेनेसी (ब) रेननकुलेसी (स) मालवेसी	(द) माइमोसोइडी	
4.	छुई मुई किस कुल का सदस्य है ?		
	(अ) रेननकुलेसी(ब) मालवेसी (स) लेग्यूमिनो	सी (द) ब्रेसीकेसी	
प्रश्न 3	3 निम्नलिखित प्रश्नों का संक्षिप्त में उत्तर दो -		
1.	ब्रेसीकेसी कुल में फल को क्या कहते हैं ?		
2.	रेननकुलेसी के मुख्य लक्षण लिखिए ।		
3.	मालवेसी कुल में पुंमग व अनुबाहमदल के बारे में लिखिए ।		
4.	लेग्यूमिनेसी कुल के उपकुलों का नाम बताइये ।		

4.5 संदर्भ ग्रन्थ (Reference Book)

- 1. पादप वर्गिकी: सिद्धांत व प्रायोगिकी प्रो. गुरूचरन सिंह
- 2. अवृतबिजी वर्गिकी प्रो. त्यागी व प्रो. क्षेत्रपाल
- 3. संवहनी पादपों की वर्गिकी जी. एम. लोरेन्स
- 4. प्रगत पादप वर्गिकी ऐ. के. मण्डल
- 5. पादप वर्गिकी सक्सेना एण्ड सक्सेना

4.8 बोध प्रश्नों के उत्तर

प्रश्न 1 1. अण्डाशय 2. सीमान्त 3. एकसंघी 4. असंख्य प्रश्न 2 1. अ 2. द 3. स 4. स

प्रश्न 3 1. सिलिक्युआ

- 2. पादप शाकीय, पर्णाधार आच्छद के रूप में, पुंकेसर व अण्डपों की संख्या असंख्य
- 3. पुमंग असंख्य व एकसंघी तथा अनुबाहमदल उपस्थित
- 4. पेपिलियोनोइडी सिजलपिनोइडी व माइमोसोइडी

4.6 अभ्यासार्थ प्रश्न

- प्रश्न 1 रेननकुलेसी के मुख्य लक्षण लिखिए।
- प्रश्न 2 संक्षिप्त टिप्पणीयां लिखिए -
 - 1. मालवेसी में पुमंग
- 2. माइमोसोइडी में पुष्पक्रम
- 3. रेननकुलेसी में मकरंद पर्ण 4. रेप्लम
- प्रश्न 3 उदाहरण सहित अंतर स्पष्ट कीजिए -

 - 1. पुष्पसूत्र व पुष्पचित्र 2. सरल व संयुक्त पर्ण
 - 3. पुमंग व जायांग
- 4. वर्तिका व पुतन्तु
- प्रश्न 4 निम्नलिखित पादपों का वानस्पतिक नाम व कुल बताइये -
 - 1. फूल गोभी
- 2. गुड़हल

3. चना

4. अशोक

5. छुईमुई

6. खेजडी

7. भिण्डी

8. अरहर

9. मूली

- 10. मेथी
- प्रश्न 5 सरसों कुल के मुख्य लक्षणों का सचित्र वर्णन कीजिए ।
- प्रश्न 6 लेग्यूमिनोसी के उपकुलों का तुलनात्मक विवरण कीजिए ।

इकाई 5

एपिएसी, एस्टरेसी तथा रूबिएसी कुलों की विवधता एवं आर्थिक महत्व (Diversity and Economic Importance of Apiceae, Asteraceae and Rubiaceae families)

इकाई की रूपरेखा

- 5.0 उद्देश्य
- 5.1 प्रस्तावना
- 5.2 कुल एपिएसी
 - 5.2.1 अभिलाक्षणिक ग्ण
 - 5.2.2 कायिक लक्षण
 - 5.2.3 आर्थिक महत्व
- 5.3 कुल एस्टरेसी
 - 5.3.1 अभिलाक्षणिक गुण
 - 5.3.2 कायिक लक्षण
 - 5.3.3 आर्थिक महत्व
- 5.4 कुल रूबिएसी
 - 5.4.1 अभिलाक्षणिक ग्ण
 - 5.4.2 कायिक लक्षण
 - 5.4.3 आर्थिक महत्व
- 5.5 सारांश
- 5.6 संदर्भ ग्रन्थ
- 5.7 बोध प्रश्नों के उतर
- 5.8 अभ्यासार्थ प्रश्न

5.0 उद्देश्य (Objective)

- 1. इस इकाई के अध्ययन के पश्चात आप एपिएसी, एस्टरेसी रूबिएसी कुलों के अभिलाक्षणिक गूणों का अध्ययन करेंगे।
- 2. इस इकाई के अध्ययन से आपको इन तीन कुलों में पाये जाने वाले विभिन्न पादपों की विविधता ज्ञात होगी ।
- 3. इसके अन्तर्गत पाये जाने वाले पादपों के आर्थिक महत्व का ज्ञान, आप इस इकाई को पढ़कर प्राप्त कर सकेंगे ।

5.1 प्रस्तावना (Introduction)

वर्गिकी (taxonomy) शब्द की उत्पत्ति ग्रीक भाषा के दो शब्दों, टेक्सोन (Taxon) अर्थात वर्गक एवं नोमोस (nomos) अर्थात नामकरण को संयुक्त करने पर हुई है । "पादप वर्गिकी" वनस्पति विज्ञान की वह शाखा है जिसके अन्तर्गत विभिन्न पौधों की पहचान, वर्गीकरण एवं इनके नामकरण के कार्य को निष्पादित किया जाता है । इस शाखा के अन्तर्गत पौधों के आकारिकी लक्षणों (morphological characters) के आधार पर इनका वर्णन एवं वर्गीकरण किया जाता है । किसी भी उपयोगी पौधे का समुचित एवं समग्र अध्ययन करने से पूर्ण, पौधे के सही वैज्ञानिक नाम एवं पादप जगत में उसकी वर्गिकी स्थिति की सही जानकारी अति आवश्यक है । अतः आधुनिक परिप्रेक्ष्य में पादप वर्गीकरण विज्ञान वनस्पति शास्त्र की सर्वाधिक महत्वपूर्ण किन्तु जटिल एवं बहु आयामी शाखा के रूप में उभर रही है । किसी भी उपयोगी पौधे पर महत्वपूर्ण शोध एवं सफल परीक्षण तभी संभव है जब उसकी सही पहचान संभव हो । इस इकाई के अन्तर्गत तीन कुल एपिएसी, एस्टरेसी तथा रूबिएसी के अभिलाक्षणिक गुणों के आधार पर इससे सम्बन्धित पादपों की पहचान कर उनकी आर्थिक रूप से महत्ता ज्ञात की जा सकती है ।

5.2 कुल - एपिएसी (Apiaceae)

वर्गीकरण स्थिति :

एन्जियोस्पर्मी (Angiospermae) डाइकॉटीलिडनी (Dicotyledonae) पॉलीपेटली (Polypetalae) कैलिसीक्लोरी (Calyciflorae) अम्बलैल्स (Umbellales) एपिएसी (Apiaceae)

5.2.1 अभिलाक्षणिक गुण (Characteristic features)

- 1. शाकीय पादप, सामान्यतया खोखले पर्वो सहित ।
- 2. पर्ण सरल या संयुक्त, अअनुपर्णी पर्णाधार आच्छद सहित ।
- 3. पर्ण व अन्य भागों में वाष्पशील तेल ग्रन्थियाँ (volatile oil glands) उपस्थित ।
- 4. पुष्पक्रम सरल या संयुक्त छत्रक (umbel) के रूप में उपस्थित ।
- 5. पुष्प द्विलिंगी, नियमित, पंचतयी, चक्रिक एवं उपरिजायागी ।
- 6. जायांग द्विअण्डपी युक्ताण्डपी, अधोवर्ती अण्डाशय । द्विकोष्ठी एवं अक्षीय बीजाण्डविन्यास।
- 7. फल वेश्मस्फोटी, युग्मवेश्म ।
- 8. बीज अतिलघुभ्रूण एवं भूम्यूपिरक अंकुरण सिहत भ्रूणपोषी । एपिएसी कुल में लगभग 300 वंश एवं 3000 जातियाँ सिम्मिलित है, जो सम्पूर्ण विश्व में परन्तु मुख्य रूप से उत्तरी शीतोष्ण प्रदेशों एवं उष्ण कटिबंध के पर्वतों में पाये जाते है ।

5.2.2 कायिक लक्षण (Vegetative Characters)

पादप खोखले पर्व सहित वार्षिक, द्विवार्षिक या बहु वर्षी शाक होते है ।

सेंटेल्ला एवं हाइड्रोकोटाइल में पादप क्षैतिज भूस्तारी उत्पन्न करतें है । फेरूला एक बहुवर्षीय शाक है, जो भूमिगत स्थूल मूलकृतों द्वारा चिरजीवित रहता है । बुप्लूरम एवं ट्रेकीमेने की जातियाँ क्षुप समान होती है ।

मूल (Root) : प्रायः शाखित व मूसला जड़े पाई जाती है । गाजर (Daucus) की जड़े खाद्य पदार्थ संचय के कारण रूपान्तरित होकर शंक्वाकार हो जाती है ।

स्तम्भ (Stem) : खोखले पर्व युक्त मजबूत स्तम्भ, शाकीय, शाखित स्तम्भ । इस कुल के पादप भागों में वाष्प्शील तेल ग्रन्थियाँ उपस्थित होती है ।

पर्ण (Leaf): सरल, एकान्तर या पिच्छकार संयुक्त अथवा पुनर्विभाजित पर्ण पाई जाती है। एस्ट्रेन्टिया एवं सेनीक्यूला में पर्ण हस्तवत् पालिकायुक्त होते है। कोरिएन्ड्रम एवं फिनीक्युलम में द्वि या त्रिपिच्छाकार प्रकार में गहराई तक कटी फटी रहती हैं। शिराविन्यास जालिकावत् परन्तु एरिन्जियम में पत्तियाँ एकबीजपत्री पर्ण के समान होती है।

पुष्पक्रम (Inflorescence) : संयुक्त छत्रक (compound umbel) की उपस्थिति इस कुल का प्रमुख लक्षण है । कभी- कभी छत्रक अपहवासित होकर एकल पुष्प या एक संयुक्त मुंडक एरिन्जियम बनाता है । पुष्प छत्रक की प्राथमिक इकाई को छित्रका कहते है । संयुक्त छत्रक वाली प्रजाति में प्राथमिक छत्रकों के आधार पर सहपत्रों का एक चक्र या निचक्र पाया जाता है, तथा प्रत्येक पुष्पवृन्त के चारों ओर सहपत्रों का चक्र इन्वोल्यूसल पाया जाता है ।

पुष्प (Flower) : पुष्प सहपत्री जैसे कोरिएण्ड्रम में, इन्वोल्यूसल युक्त, एनीथम में असहपत्री पुष्प जहाँ इन्वोल्यूसल अनुपस्थित होता है । प्रायः द्विलिंगी किन्तु कभी-कभी एकलिंगी जैसे एसीफिला व एजोरैला में चक्रिक प्रायः त्रिज्यातसममित किन्तु कभी कभी एकव्याससममित जैसे कोरिएण्ड्रम में छत्रक के परिधीय पुष्प ।

बाहयदलपुंज (Calyx): पाँच, स्वतंत्र खुला कोरस्पर्शी या कदाचित कोरछारी जैसे इरिन्जियम, एस्ट्रेन्टिया एवं सेनीक्यूला में । एनीथम में बाहयदल अपहवासित होकर अण्डाशय के उपरी सिरे पर छोटे दाँतों के समान दिखाई देते है । कोरिएण्ड्रम में छत्रक के परिधीय पुष्पकों में, अग्रबाहयदल सबसे बडा, पार्श्व बाहयदल कुछ छोटे एवं पश्च बाहयदल आकार में सबसे छोटा होता है ।

दलपुंज (Corolla): पाँच, स्वतन्त्र, कोरस्पर्शी कदाचित कोरछादी । दल बहुधा द्विपालियुक्त होते है और कलिका में प्रत्येक निकटस्थ परागकोषों का दो तिहाई भाग आच्छद किए रहते हैं । कोरिएण्ड्रम के परिधीय पुष्पों में अग्रदल की दानों पालियाँ बहुत बड़ी होती है । पार्श्व दलों में भी अग्र दिशा वाली पालियाँ बहुत बड़ी होती है । परन्तु पश्च दिशा वाले शेष दो दलों की दोनो पालियाँ लघु होती है । यह परिधीय पृष्पों को मध्यस्थ एकव्याससममित बना देता है ।

पुमंग (Androecium) : पाँच, स्वतंत्र पुंकेसर (stamens) होते है । परागकोष द्विकोष्ठी, अन्तर्मुखी लम्बवत् पृष्ठलग्न एवं कभी कभी आधारलग्न भी होते है । परागकोष लम्बवत्

रेखाछिद्रों द्वारा खुलते है । परागकण चिकने एवं तीन जनित्र छिद्र (germ pore) वाली मध्यवृन्त पट्टिका सहित लम्बे एवं अण्डाकार होते है ।

जायांग (Gynoecium) : द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी, अण्डाशय अधोवर्ती, द्विकोष्ठी, प्रत्येक कोष्ठ में अधोवर्ती अण्डाशय के शीर्ष पर एक शून, द्विपालीयुक्त ग्रन्थिल मकरन्द चक्रिका होती है जो वर्तिकाजम्भ (stylopodium) कहलाता है ।

प्ष्प सूत्र (Floral formula)

एकव्याससममित पुष्प : Br $+ K_{1+2+2}C_{2+2+1}A_5G^-(2)$

त्रिज्यातससममित पुष्प : Br $\overset{\frown}{\varphi}$ $\oplus K_5C_5A_5G^-(2)$

कोरिएण्ड्रम सटाइवम

(अ) केन्द्रीय गुणः Br $\bigoplus K_5C_5A_5G^-(2)$

फल एवं बीज (Fruit and Seed) : फल एक वेश्मस्फुटी होता है जो युग्मवेश कहलाता है । यह दोनो अण्डपों में संयुक्त होने के तल में दो शुष्क, एक बीज वाले स्फोटियों में टूट जाता है । बीज बीजाण्डद्वार सिरे के निकटस्थ लघुभ्रूण सिहत भ्रूणपोषी से चिपका रहता है । सेन्टिल्ला में अन्तः स्तर कठोर होता है । भ्रूणपोष तैलीय एवं अनुप्रस्थ काट में पश्च और चपटा जैसे पेट्रोसेलाइनम में एवं सुस्पष्ट खांचेदार जैसे कोनियम में अथवा केवल अवतल जैसे कोरिएण्ड्रम में ।

परागण (Pollination) : परागण कीटों द्वारा होता है, पादप से निकलने वाली इथीरियल तेल की गंध कीटों को आकर्षित करती है । वर्तिकाजम्भ द्वारा प्रचुर मात्रा में मकरन्द का स्त्रवण होता है ।

5.2.3 आर्थिक महत्व (Economic Importance)

इस महत्वपूर्ण कुल के सदस्यों से औषधी, मसाले व गर्म मसाले तथा सब्जी मुख्यतः प्राप्त होती है । कुछ महत्वपूर्ण पादप निम्न है

शोभाकारी पादप (Ornamental Plants)

- ऐंजिलिका अक्रिन्जालिका
- हेरोक्लियम स्फोनिडिलियम
- 3. एगोपोडियम पोडाग्रेरिया
- एरिन्जियम प्लेनम
- 5. ट्रेकीमिनी सिरूलिओ

खाद्य (Edible)

1. एपिएम ग्रविओलेन्स : पित्तियाँ सलाद के रूप में प्रयोग की जाती है ।

- 2. डॉकस केरोटा : इसकी जड गाजर खाद्य के रूप में प्रयुक्त होती है ।
- 3. एनीथम ग्रविओलेन्स (सोंआ) पत्तियों का साग बनता है ।

गर्म मसाले, मसाले (Condiments and spices)

- 1. केरम कारवी स्याह जीरा
- 2. कोरिएन्ड्रम सेटाइवम धनिया
- 3. फोइनिक्यूलम वल्गेअर सौंफ
- 4. ट्रैकीस्पर्मम ऐम्मी अजवायन

औषधीय पादप (medicinal Plants)

- 1. ऐंजिलिका आक्रन्जालिका सूखे प्रकन्द पत्तियों व फल उत्तेजक कृमिहर व उद्दीपक होते है ।
- 2. सेंटिला एशियाटिका मस्तिष्क रोगों के काम आने वाली महत्वपूर्ण औषधियाँ बनाने में प्रयुक्त होता है ।
- 3. फेरूला एस्फोअटिडा इसकी मांसल प्रकन्द से एक ऑलियोरेजिन प्राप्त होता है जो वातहर व उदर रोगों में प्रयुक्त होता है ।

पेट्रोसेलीनम होर्टेन्स वैरा ट्यूबेरोसम इसके सूखे फलों का औषधीय महत्व है । इसमें वाष्प्शील तेल व ऐल्केलॉअड एपीन व एपियोलिन पाये जाते है । यह उद्दीपक, कृमिहर मूत्रवर्धक होता हैं इनकी पत्तियों को सूप व सब्जी में डाला जाता है तथा सलाद के रूप में भी प्रयोग किया जाता है ।

बोध प्रश्न रिक्त स्थान भरिये -एपिएसी का लाक्षणिक पुष्पक्रम है।..... 1. किस कुल में स्टायलोपोडियम पाया जाता है।..... 2. 3. गाजर वानस्पतिक नाम है।..... क्रीमोकार्प दोमें टूटता है । 4. एपिएसी का आरोही पादप है।..... 5. एपिएसी में बीजाण्डन्यास होता है ।..... 6. एपिएसी के पुंकेसरों की संख्या होती है।..... 7. Ш सत्य/असत्य एपिएसी में अधिकतर वृक्ष मिलते हैं। 1. एनीथम आरोही जाति है। 2. स्टायलोपोडियम एपिएसी कुल में पाया जाता है। 3. क्रीमोकार्प एपिएसी कुल में पाया जाता है । 4. 5. इंन्वोल्यूकर व इन्वोल्यूसिल एपिएसी कुल में पाये जाते हैं । क्रीमोकार्प दो फलांशकों में टूटता है । 6. कोरिएन्ड्रम में परिधीय पुष्प त्रिज्यासममित होते हैं । 7. एपिएसी में प्ष्प जायांगोपरिक होते हैं। 8.

5.3 कुल - एस्टेरेसी

वर्गीकृत स्थिति (Systematic Position) :

एन्जियोस्पर्मी (Angiospermae) डाइकॉटीलिडनी (Dicotyledonae) गेमोपेटली (Gamopetalae) इन्फेरी (Inferae) एस्टरेल्स (Asterales)

एस्टरेसी (Asteraceae)

इस कुल को सूर्यमुखी (Sunflower) कुल के नाम से भी जाना जाता हैं । इस कुल में 900 वंश एवं 13000 से अधिक जातियाँ सिम्मिलित है । ये वितरण में विश्वव्यापी है ।

5.3.1 अभिलाक्षणिक गुण (Characteristic Features)

- 1. अधिकांशतया शाक, कभी कभी क्ष्मप, वृक्ष या आरोही जिनमें लैटेक्सधर वाहिनिकाएँ होती है
- 2. पुष्पक्रम सरल या संयुक्त मुण्डक, मुण्डक सविधपुष्पी या विविधपुष्पी
- 3. पुष्प पंचतयी कदाचित चतुर्मयी, नियमित या मध्यस्थ ।
- 4. एकव्याससममित, जायांगोपरिक ।
- 5. बाह्यदलपुंज सामान्यतया समानीत कुछ या बहुत से जायांगोपरिक शल्की, रोम या सीटी के रूप में दिखाई देते है।
- 6. दलप्ंज-5 कभी कभी चार, नलिकाकार, कीपाकार, दविकोष्ठी या जीभिकाकार ।
- 7. पुंकेसर, पाँच कभी-कभी चार, दललग्न, परागकोष आधारलग्न, युक्तकोषी, द्विकोष्ठी, अन्तर्मुखी, लम्बवत् ।
- 8. जायांग द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी, अण्डाशय अधोवर्ती, एककोष्ठी, आधारी बीजाण्डन्यास ।
- 9. फल सिप्सेला जिस पर रोम गुच्छ का मुकुट होता है।

5.3.2 कायिक लक्षण (Vegetative Characters)

इस कुल के अधिकांश सदस्य एकवर्षीय शाक हैं, कुछ सदस्य जैसे सूरजमुखी क्षुप है, किन्तु वृक्ष बहुत कम हैं, जैसे सेनेसियों मेग्नीफिकस तथा वरनोनिया आरबोरिया । कुछ सदस्य जैसे मिकेनिया स्केन्डेंस काष्ठीय आरोही होते है, जबिक केजूलिया एक दलदली पादप है ।

मूल (Root) : प्रायः शाखित मूसला मूल पाई जाती है, किन्तु डहेलिया में गुच्छित जड़े पाई जाती है ।

स्तम्भ (Stem) : शाखित, ठोस, बेलनाकार या धारीदार (ribbed) एवं रोमिल होता है । कुछ पादपों के तने में दूधिया रस पाया जाता है । पर्ण (Leaves) : प्रायः एकान्तरित कभी कभी सम्मुख जैसे एजीरेटम में, चक्रिक जैसे यूपेटोरियम मे । अननुपर्णी, सरल, जालिकावत किन्तु कोरिम्बियम में समानतर शिराविन्यास पाया जाता है ।

पुष्पक्रम (Inflorescence) : इस कुल का लाक्षणिक पुष्पक्रम मुण्डक (Capitulum) होता है । यह असीमाक्षी प्रकार का पुष्पक्रम है जो स्पाइक से व्युत्पन्न हु आ है । जिसमें निम्न सहपत्र बन्ध्य हो गए, एवं पुष्पक्रम दण्ड उध्विधर रूप में संपीडित होकर शंक्वाकार, चपटा, उत्तल, या अवतल आकार धारण करता है । बाहय बन्ध्य सहपत्र जो एक या अधिक श्रेणियों में होते है, संरक्षी निचक्र प्दअवसनबतमद्ध बनाते है, जैसे मिकेनिया, लगासिया आदि में । उर्वर सहपत्र शल्की या कागज जैसे होते है, इन्हें पेली कहते है । वरनोनिया में पेली अनुपस्थित होते है । प्रत्येक मुंडक पर कुछ से लेकर असंख्य अवृंत पुष्प लगे रहते हैं, जिनको पुष्पक कहते है । पुष्पक स्पंजी पुष्पासन पर लगे रहते हैं ।

पुष्पासन (Receptacle) : मुण्डक के पुष्पासन के आधार में विविधता पाई जाती है । ये पुष्पासन विभिन्न प्रकार की संरचना प्रदर्शित करते है:

- (अ) चपटा या चौडा उत्तल हैलियेन्थस
- (ब) लम्बवत् या शंक्वाकार रूडबेकिया
- (स) गहरा अवतल इपाल्टिस
- (द) गोल गुम्बदाकार स्पाइलेन्थस

कुछ पादपों में पुष्पासन स्पंजी ना होकर ठोस होता है, जैसे मैट्रीकेरिया में या मांसल जैसे साइनेरा में या खोखला जैसे टेजीटस में होता है।

मुण्डकों में पुष्पकों की व्यवस्था एवं प्रकार -

दलपुंज की प्रकृति के अनुसार, इस कुल में तीन प्रकार के पुष्पक पाये जाते हैं:

- निकाकार (Tubular): इनका दलपुंज नियमित होता है, जो शीर्ष भाग में सामान्यतया पंच-दर होता है । उदाहरण - वरनोनिया
- 2. जीभिकाकार (Ligulate): ऐसे पुष्पकों का दलपुंज पट्टी के समान या जिहवा समान होता है, इनकी नलिकावत् संरचना छोटी तथा पाँचों दलपत्र संयुक्ता होकर चपटी पट्टी दर्शातें है, जो अग्र दिशा में मुडी रहती है । पट्टी उपरी भाग में पंच या तीन दंती होती है । उदाहरण : लोनिया
- 3. द्विओष्ठी (Bilabiate): इस प्रकार के पुष्पक द्विओष्ठी दलपुंज युक्त होते हैं । उपरी ओष्ठ में दो दल होते हैं, जो उपरी सिरे पर द्विदन्ती तथा निचले ओष्ठ में तीन दल अपनी सिरे पर द्विदंती पाये जाते है । उदाहरण लेगास्का ।

मुण्डक में उपस्थित पुष्पक द्विलिंगी या एकलिंगी या बन्ध्य हो सकते हैं । यदि मुंडक पर उपस्थित सभी पुष्पक एक प्रकार के हों, तो इसे समपुष्पी एवं यदि विभिन्न प्रकार के हो तो ऐसे मुंडक को विषम पुष्पी कहते हैं । समपुष्पी मुंडक में सभी पुष्पक या तो नलिकाकार होते हैं, जैसे एजीरेटम में एवं जीभिकाकार वरनोनिया में ।

सोन्कस एवं लोनिया में विष्मपुष्पी मुण्डकों में पुष्पको की संरचना में अनेक विविधताएँ पाई जाती है:

- (अ) **एस्टर प्रकार (Aster type)**: यहाँ परिधीय पुष्पक जिनको अरीय पुष्पक भी कहा जाता है, उनमें दलपुंज जीभिकाकार होता है तथा इनमें केवल जायांग भी होता है अर्थात ये केवल मादा पुष्प होते हैं जबिक केन्द्रीय पुष्प जिनको बिम्ब पुष्पक कहते हैं, वे उभयिलंगी एवं निलेकाकार होते हैं।
- (ब) **सायथोक्लाइन प्रकार (Cythocline type)**: यहाँ अरीय पुष्पक नलिकाकार एवं मादा होते हैं, जबिक बिम्ब पुष्पक नर प्रकार के व नलिकाकार होते हैं, हालांकि इनमें अविभाजित वर्तिकाग्र पाया जाता है, किंतु अंडाशय अनुपस्थित होता है ।
- (स) **हेलियेन्थस प्रकार (Helianthus type)** : इस प्रकार के मुंडक में अरीय पुष्पक जीभिकाकार एवं बन्ध्य होते हैं जबिक केन्द्रीय पृष्पक निलकाकार एवं उभयलिंगी होते हैं ।
- (द) सेन्टोरिया प्रकार (Centaurea type): यहाँ अरीय पुष्पक नलिकाकार एवं बंध्य किंतु एकव्यास सममित होते हैं परन्तु बिम्ब पुष्पक नियमित, नलिकाकार दलपुंज युक्त एवं उभयलिंगी होते है ।
- (य) कोटूला प्रकार (Cotula type): यहाँ अरीय पुष्पक मादा (Pistillate) होते है, परन्तु इनमें दलपुंज अनुपस्थित होता है, जबिक बिम्ब पुष्पक नियमित निलकाकार एवं उभयिलंगी होते है।

विभिन्न उदाहरणों में यह भी देखा गया है कि अनेक मुंडक, एकत्र या संयुक्त होकर यौगिक मुंडक बना लेते है । इसे संयुक्त पुष्पक्रम कहते हैं । संयुक्त मुंडक में पुष्पों की संख्या सीमित होती है, जैसे लेवेरिया में 20, ऊँट कटेली या इकाइनोप्स तथा लेगस्किया में केवल एक ।

पुष्प (Flower) : अवृंत, सहपत्री या असहपत्री, त्रिज्यात सममित या एकव्यास समित सामान्यतः पंचतयी, उपरिजायांगी कोटूला में पुष्प चतुष्तयी, उभयलिंगी या एकलिंगी अथवा बंध्य।

बाह्यदलपुंज (Calyx) : अधोवर्ती अंडाशय के शीर्ष पर तथा दलपुंज निलका के निचले हिस्से में समानीत बाह्यदलपुंज, शल्की या रोम अथवा कंटकों में रूपान्तरित पाया जाता है । इन्हें पैपस (Pappus) कहते हैं । एजीरेटम के बाह्यदल रोम में पाँच अधोजायांगी शल्क पाये जाते हैं ।

दलपुंज (Corolla): दलपत्र सामान्यतः 5, कभी कभी 4, संयुक्त तथा विभिन्न आकृतियों जैसे निलकाकार कीपाकार, द्विओष्ठी या जीभिकाकार (Ligulate) पाये जाते हैं । संयुक्त होने के कारण दलों की संख्या दलपुंज निलका के उपरी सिरे पर उपस्थित दंतों की संख्या द्वारा निरूपित होती है । विन्यास कोरस्पर्शी कोटूला के मादा अरीय पुष्पको एवं जैंथियम के मादा पुष्पों में दलपुंज अनुपस्थित पाये जाते हैं ।

पुमंग (Androecium) : पुंकेसर 5, दललग्न व युक्तकोशी होते हैं । पुंकेसरों में पुतन्तु एक दूसरे से स्वतन्त्र परन्तु परागकोष एक दूसरे से जुड़े हुए पाये जाते हैं । ये परागकोष द्विकोष्ठी आधारलग्न एवं अंतर्मुखी होते हैं । अधिकांश सदस्यों में परागकोषों पर शीर्षस्थ उपांग एवं अनेक सदस्यों में उपांग आधार एवं शीर्ष दोनों पर मौजूद होते है ।

जायांग (Gynoecium) : द्विअण्डपी, युक्तांडपी, अंडाशय सदैव अधोवर्ती, एककोष्ठीय एवं आधारीय बीजांडविन्यास प्रदर्शित करता है । वर्तिका सरल एवं वर्तिकाग्र द्विपालित होता है । अंडाशय के उपर एक मकरंदधर चक्रिका पायी जाती है ।

फल एवं बीज (Fruit and Seed): सिप्सेला फल का पाया जाना इस कुल का विशिष्ट लक्षण है। यह सरल शुष्क एकीनीयला, चपटा एवं इसके शीर्ष पर शूक, रोम या शल्क पाये जाते है।बीज अभ्रूणपोषी तथा एक सीधे भ्रूण युक्त होते है।

प्ष्पसूत्र (Floral Formula) :

नलिकाकार उभयलिंगी पुष्पक : Br
$$\overset{\checkmark}{\varphi} \oplus K_{0 \; (Pappus)} \widehat{C_{(5)}A}_{5} \underline{G}^{-}(2)$$

जीभिकाकार उभयलिंगी पुष्पक : Br
$$\stackrel{\frown}{\varphi} \%K_{0 \ (Pappus)}\widehat{C_{(5)}A_5}\underline{G}^-(2)$$

जीभिकाकार बन्ध्य पुष्पक :
$$Br \bigcirc \%K_{0 \; (Pappus)}C_{(5)}A_0G_0$$

परागण (Pollination) : प्रमुखतया इस कुल में परागण कीटों द्वारा होता है । प्रचुर मात्रा में मकरन्द की उपस्थिति जो जायांगोपरिक मकरन्द चक्रिका द्वारा स्त्रावित होता है एवं दलपुंज निलेका में एकत्रित रहता है, कीटों के लिए अतिरिक्त आकर्षण होता है । कुछ सदस्यों जैसे जैन्थियम के फलों पर शूक होने से इनका प्रकीर्णन जन्तुओं द्वारा होता है ।

5.3.3 आर्थिक महत्व (Economic Importance)

शोभाकारी पादप (Ornamental Plants)

- 1. कैलेन्ड्यूला ऑफिसिनेलिस
- 2. क्रिसेन्थीमम इन्डिकम
- 3. डहेलिया एक्सेल्सा
- 4. हेलिक्रायसम पेटिओलेटम
- 5. हैलिएन्थस एन्नुअस
- 6. हेलिपेटोरम स्पी.
- 7. जिनिया एलीगेन्स
- 8. सेन्टॉरिया मास्केटा

औषधीय पादप (Medicinal Plants)

- 1. वरनोनिया एन्टीहेल्मिंटिका : इस शाक का उपयोग चर्म एवं कुष्ठ रोग में किया जाता है ।
- 2. **आर्टिमीसिया एबसिनथियम :** शुष्क पर्ण व पुष्प मुंडकों का उपयोग उत्तेजक टॉनिकों, उदर रोगों में तथा कृमीहर के रूप में किया जाता है । इसमें एक कडवा तेल एबसिन्थोल पाया जाता है ।

- 3. **हैिलक्रायसम ऐरीमेरियम :** शुष्क पुष्प मुंडकों का उपयोग चर्म रोगों व मस्से ठीक करने तथा डाइयूरेटिक के रूप में होता है ।
- 4. **अर्निका मोन्टाना :** इस पादप के शुष्क पुष्प मुंडको से प्रचलित होम्योपैथिक दवाई अर्निका प्राप्त होती है यह चोट आदि के उपचार में उपयोग की जाती है ।
- 5. **स्फीरेन्थस इंडिकस** : शुष्क पुष्प मुंडकों का प्रयोग बवासीर ठीक करने तथा पेट दर्द में किया जाता है ।
- 6. **टेजिटिस माइन्यूटा**: इस शाक का उपयोग कृमिहर उदर रोगों में व डाइयूरेटिक के रूप में किया जाता है।
- 7. वरनोनिया निगरिटिआना : जडों का काढा कब्ज, अतिसार में प्रयुक्त होता है ।इस शाक का उपयोग हैमरेज रोकने में भी माना गया है । इसमें उपस्थित ग्लूकोसइड वरनोनिन डिजिटेलिन के समकक्ष माना गया है ।

तेल (Oil)

- 1. हेलिऐन्थस एनुअस के बीजों से सनलावर सीड ऑइल प्राप्त होता है जो अर्ध शुष्क व अच्छी गंध का होता है । इसका उपयोग जलाने, पेंट में डालने आदि के काम आता है । खली चारे के रूप में प्रयुक्त होती है ।
- 2. **कार्थमस टिक्टोरिया**: इसके फलों से एक शुष्क तेल प्राप्त किया जाता है जो खाद्य के रूप में तथा पेंट, वॉर्निश व लिनोलियम आदि में भी प्रयुक्त होता है । इनकी भी खली चारे के रूप में प्रयुक्त होती है ।
- 3. **एकलिप्टा प्रोस्ट्रेटा :** इसकी पत्तियों से जो तेल आसवन द्वारा प्राप्त किया जाता है वह उत्तम गुणवत्ता का केश तेल माना जाता है ।

रंजक (Dyes)

- 1. कार्थेमस टिंक्टोरिया से पीला रंजक प्राप्त होता है।
- 2. वरनोनिया मिसूरिका पुष्पों से बैंगनी रंजक प्राप्त किया जाता है ।
- 3. हैलिएन्थस एनुअल के पुष्पकों से पीला रंजक प्राप्त किया जाता है ।
- 4. इन्यूला हेलिनियम पुष्पों से नीला रंजक प्राप्त किया जाता है ।
- 5. इन्यूला विस्कोसा पुष्पों से पीला रंजक प्राप्त किया जाता है ।

रबर (Rubber)

- 1. टेराकैक्सकम कॉक : सेग्यज जडों से एक प्रकार का रबर प्राप्त किया जाता है ।
- 2. पारथीनियम अरजनटेटम : इसमें गुआयेल रबर प्राप्त किया जाता है ।

खाद्य (Edible)

- 1. चिकोरियम इन्टीबस जड व पर्ण खाद्य के रूप में प्रयुक्त होते है ।
- 2. सायनारा स्कोलिमस तथा लेक्टयूका सैटाइवा की पर्ण सलाद के रूप में प्रयुक्त होती है ।
- 3. हैलिएन्थस ट्यूबरोसस के कंदों में इन्यूलिन की मात्रा अधिक होती है व यह खाद्य के रूप में प्रयुक्त होते है ।

4. टेरेकैक्सेकम ऑफिसिनेल की जड़ें भून कर काँफी के साथ मिश्रित करके इस्तेमाल की जाती हैं ।

बोध प्रश्न

प्रश्न 3 वस्तुनिष्ठ प्रश्न-

- अर व बिम्ब प्ष्पक किस पादप में पाये जाते है -
 - (अ) सोन्कस (ब) लॉनिया (स) हैलिएन्थस
- (द) एजीरेटम

- 2. पैपस किस पादप में पाये जाते है -
 - (अ) एजीरेटम (ब) पिटूनिया (स) पोआ
- (द) ट्रिटिकम
- 3. युक्तकोशी पुंकेसर किस में पाये जाते है -
 - (अ) एजीरेटम (ब) पाइसम (स) मुराया
- (द) सल्विया
- 4. सिप्सैला किस कुल में पाया जाता है -
 - (अ) रैननकुलस (ब) पाइसम (स) हैलिएन्थस
- (द) कैथेरेन्थस

5.4 कुल - रूबिएसी (Family Rubiaceae)

मदार कुल (Maddar Family)

वर्गीकरण स्थिति :

एन्जियोस्पर्मी (Angiospermae)

डाईकोटीलिडनी (Dicotyledonae)

गेमोपेटेली (Gamopetalae)

इन्फेरी (Inferae)

रूबिऐलिज (Rubiales)

रूबिऐसी (Rubiaceae)

5.4.1 विशिष्ट लक्षण (Distinguishing characters)

- 1. सम्मुख, चतुष्क एवं बहुधा अंतरावृन्तक कभी कभी अंत:वृन्ती या पर्णिल सहित, या शाक
- 2. पुष्पक्रम ससीमाक्षी एकल या ससीमाक्ष या ससीमाक्षी मुण्डक ।
- 3. पुष्प सामान्यतया द्विलिंगी, कदाचित एकलिंगी, त्रिज्या सममित, पंचतयी या चतुर्तयी चतुचैक्रिक, बहुधा जायांगोपरिक, कभी कभी परिजायांगी या जायांगधर ।
- 4. बाह्यदल चार या पाँच खुले हुए कोरस्पर्शी कदाचित एक बाह्यदल वृहद दल चार या पाँच संयुक्तदली ।
- 5. परागकोष द्विकोष्ठी, अन्तर्मुखी लम्बवत् ।
- 6. जायांग द्वि-पंचाण्डपी, युक्ताण्डपी, अधोवर्ती अंडाशय अक्षीय बीजाण्डन्यास सहित द्वि से पंचकोष्ठकी, प्रत्येक कोष्ठक में बीजाण्ड असंख्य होते हैं । बीज सीधे या कभी कभी मुडे भूण सहित भ्रूणपोषी होता है ।

रूबिएसी में लगभग 500 वंश एवं 6000 जातियाँ सम्मिलित हैं । कुल वितरण में मुख्य रूप से उष्णकिटबन्धीय है यद्यपि बहुत सी जातियाँ मुख्यतया रूबिया, क्रूसियानिल्ल आदि वंशों के सदस्य शीतोष्ण है । गेलियम की कुछ जातियाँ तो उत्तर धुवीय है । कोप्रोस्मा दक्षिणी शीतोष्ण एवं दक्षिणी धुवीय प्रदेशों में बहुतायत से वितरित पाये जाते हैं । रूबिऐसी प्रमुख रूप से एक काष्ठीय वर्गक है । वृहद् वृक्षों का प्रतिनिधित्व सिनकोना आफीसिनेलिस, नाक्लिया कदम्बा आदि से होता है, हेमेलिया पेटेन्स, मुस्सेन्डा लूटिओला एवं कोफिया अरेबिका क्षुप हैं । मिर्मीकीडिया एक उपरिरोही क्षुप है जिसमें कंद समान स्तम्भ शून छिद्रिल होती है, जिसमें चींटियाँ निवास करती है ।

5.4.2 कायिक लक्षण (vegetative characters)

पर्ण सरल एवं सदैव सम्मुख (opposite) एवं क्रासित जोड़ों में उत्पन्न होती है । अत्यधिक लाक्षणिक गुण अनुपर्ण है जो सामान्यतया अन्तरावृन्तक प्रकार के होते है । कुछ वर्गकों में एक पर्वसन्धि पर उत्पन्न होने वाले विभिन्न पर्णों के निकटस्थ अनुपर्ण क्रम या अधिक संयुक्त हो जाते है और गार्डेनिया में चारों अनुपर्ण संयुक्त होकर शंक्वाकार छद (conical cap) बनाते हैं । दूसरी ओर कुछ वर्गकों में जैसे पेन्टास में अनुपर्ण लूक समान संरचनाओं में विभाजित हो जाते है जिनके प्रत्येक के शीर्ष पर एक रेजिन स्त्रावित करने वाली ग्रन्थि पाई जाती है । गार्डेनिया में अनुपर्ण के आधार पर स्थित ग्रन्थियों से श्लेष्म का प्रचुर मात्रा में उत्सर्जन होता है जो कलिका को ढंके रखता है ।

पुष्पक्रम (Inflorescence)

प्रारूपिक पुष्पक्रम ससीमाक्षी (cymose) प्रकार का होता है । प्रारूप युग्म शाखित (dichasial) ससीमाक्ष जो भावी शाखाओं में एकशाखी में परिवर्तित हो जाता है, मुस्सेन्डा, पेन्टास आदि में मिलता है । नाक्लिया सिफेलेन्थस आदि में ससीमाक्ष संघनित होकर कन्दुकाकार मुण्डक बनाते हैं ।

पुष्प (Flower)

सहपत्री, बहु धा सहपत्रकी पंच या चतुर्तयी, (tetramerous) बहु धा द्विलिंगी (bisexual) कभी कभी एकलिंगी जैसे कीप्रोस्मा चतुचैक्रिक, त्रिज्या सममित कदाचित अल्प एक व्यास सममित जैसे हेनरीक्वेजिया एवं पोसोक्येरिया बहु धा जायांगोपरिक । कभी कभी परिजायांगी जैसे साइनेप्ट्न्था या कदाचित जायांगधर भी जैसे गेटेनेरा एवं पगामिया में ।

बाह्यदल (Calyx)

पाँच या चार पृथक बाह्यदली, कोरस्पर्शी, मुस्सेन्डा एवं वारसेविक्जिया में एक बाह्यदल अतिवृद्धि कर श्वेत-पी नारंगी रंग की पर्ण रचना में बदलकर पुष्प को अधिक स्पष्ट बना देता है। मोरिन्डा में बाह्यदल अत्यधिक समानीत हो जाते है।

दलपुंज (Corolla)

पाँच या चार, इस कुल में दल सामान्यतया संयुक्तदली होते हैं । यद्यपि संयुक्तदलीयता इस कुल में विशिष्ट प्रकार की होती है । पाँच दल एवं पाँच पुंकेसर अधोवर्ती अण्डाशय के शिखर पर स्थित अपने उत्पत्ति बिन्दु पर एक दूसरे से पूर्णतया स्वतन्त्र रहते है । दलपुंज का विन्यास विभिन्न प्रकार का होता है, कोरस्पर्शी रांडेलेटिया में, व्यावर्तित गार्डेनिया में ।

प्मंग (Androecium)

पाँच या चार दललग्न पुतन्तुओं की दलपुंज से लग्नता विभिन्न वर्गों में विविध प्रकार की होती है । यह दलपुंज नलिका के लगभग ग्रीवा तक होती है या पूर्णतया अनुपस्थित भी हो सकती है । परागकोष आधारलग्न द्विपालियुक्त एवं अन्तर्मुखी लम्बवत् रेखाछिद्रों में स्फुटित होते हैं ।

जायांग (Gynoecium)

द्वि से बहु अण्डपी, युक्ताण्डपी । जब अण्डपों की संख्या दो होती है जैसा कि अधिकांश स्थितियों में होता है उनकी स्थिति मध्यस्थ होती है जब वे पाँच होते है वे बाहयदलाभिमुख होते है जैसे हेमिलटोनिया गार्डेनिया में या दलाभिमुख जैसे हेमेलिया में हो सकते है । सामान्यतया कोष्ठकों की संख्या अण्डपों की संख्या के बराबर होती है । गार्डेनिया में भित्तीय बीजाण्डन्यास सिहत अण्डाश्य एककोष्ठी होता है । सिनकोना, नाक्लिया, मुस्सेण्डा आदि में प्रत्येक कोष्ठ में बीजाण्डों की संख्या असंख्य होती हैं या प्रत्येक कोष्ठ में उध्वेवर्ती बीजाण्ड द्वार सिहत लटकता हु आ केवल एक बीजाण्ड होता है जैसे वैंग्यूरिया में या अधोवर्ती बीजाण्डद्वार सिहत आरोही बीजाण्ड जैसे इक्लोरा, मोरिण्डा, रूबिया, गेलियम आदि में ।

पुष्पसूत्र (Floral Formula) : Br brl_2 % $\overset{\frown}{+}$ $\mathrm{K}_{4-5}\widehat{\mathrm{C}_{4-5}}\mathrm{A}_{4-5}\mathrm{G}^-(2\infty)$ चक्रिका (Disc)

इनमें वर्तिका के आधार के चारों ओर मोटे गद्दे, चक्र या कप के आकार की एक मकरन्द स्त्रावित करने वाली जायागोपरिक चक्रिका पाई जाती है ।

फल एवं बीज (Fruit and seed)

फल शुष्क संपुटिका जो पट विदारक जैसे सिनकोना या कोष्ठविदारक ओल्डेनलेन्डिया या बेरी जैसे मुस्सेण्डा में । बाहयदल फल के शिखर पर आपाती होने के कारण लगे रहते है एवं बहुत से वंशों में जैसे एल्बर्टा, निमेटोस्टाइलिस में अत्यधिक वृहद हो जाते है और वायु द्वारा विकिरण में सहायता करते है । मॉसल फल पशुओं बिखर जाते है । शुष्क फल मुख्य रूप से सिनकोनी कुदुम्ब में पक्षमय होते है ।

परागण (Pollination) : वृहद् स्पष्ट, विभिन्न रंगों वाले पुष्प, लघु पुष्पों की दशा में उनका बहु धा वृहद् मुण्डकों में एकत्रण एवं सुविकसित मकरन्द चक्रिका, कीट परागण की ओर इंगित करते हैं।

असमवर्तिकात्व (heterostyly) एवं पुंपूर्वपक्वता (protandry) का बहुधा पाया जाना पर परागण में सहायक होता है । कीट द्वारा पर-परागण की अनुपस्थिति में, परागकणों का उसी पुष्प के वर्तिकाग्रों पर गिरने से स्वयं परागण भी हो सकता है ।

1.4.3 आर्थिक महत्व (Economic Importance)

रूबिएसी में बहुत से आर्थिक महत्व वाले पादप सम्मिलित है: शोभाकारी पादप (Ornamental Plants)

- 1. इक्जोरा कॉक्सीनिया (Ixora coccinea)
- 2. हमेलिया पेटेन्स (Hamelia patens)
- 3. मुस्सेण्डा लूटिओला (Mussaenda luteola)
- 4. मुस्सेण्डा (Mussaenda frondosa)
- 5. सिफेलेन्थस आक्सीडेन्टेलिस (Cephalanthus occidentalis)
- 6. गार्डेनिया लूसीडा (Gardenia lucida)

औषधीय पादप (Medicinal plants)

- सिनकोना आफीसिनेलिस की छाल में कुनैन नामक एल्केलॉयड पाया जाता है जो मलेरिया परजीवी के विरूद्ध प्रयुक्त होता है । सिन्होना की अन्य जातियों जिनसे कुनैन प्राप्त होती है
 - सि. केलीसाया एवं सि. सक्सीरेब्रा ।
- 2. सिफेलिस ऐपीकाकुन्हा (Cephaelis ipecacuanha) की मूल वमनकारी एवं कफोत्सारक के रूप में एवं अमीबीय प्रवाहिका और पायरिया के उपचार में प्रयुक्त होती है ।
- 3. गार्डेनिया गम्मीफेरा (Gardenia gummifera) पादप से प्राप्त होने वाला गोंद, रेचक, उत्तेजक के रूप में एवं अग्निमान्ध में प्रयुक्त होता है ।

কাষ্ঠ (wood)

- 1. इक्जोरा फेरिया (Ixora ferrea) अति कठोर काष्ठ प्राप्त होता है ।
- 2. एन्थोसिफेलस इन्डिकस (Anthocephalus indicus):- कदम्ब, मित्रागाइना पार्वीफलोरा आदि से हल्की काष्ठ प्राप्त होता है जो खिलौने, फर्नीचर, नक्काशी के लिए काम में ली जाती है।

काँफी (Coffee)

- 1. **कॉफिया अरेबिका (Coffea arabica)** : ऐबीसीनिया एवं उष्णकटिबन्धीय अफ्रीका का देशज भूने बीजों के चूर्ण से कॉफी का चूर्ण प्राप्त होता है ।
- 2. **कॉफिया लाइबेरिका (Coffea libarica) :** लाइबेरियन कॉफी प्राप्त होती है । रंजक (Dyes)
- 1. रूबिया टिन्क्रटोरिया (Rubica tinctoria) मूलों में ऐलीजेरीन एवं परप्यूरिन पाया जाता है जो एनिलिन रंजकों की शोध से पूर्व अत्यधिक प्रयुक्त होते थे।
- 2. मोरिन्डा की जातियाँ (Morinda species) : मूलों में विभिन्न प्रकार के रंगों के रंजक प्रयुक्त होते है जो निम्न प्रकार है:
 - (i) मो. एन्गस्टिफोलिया (M. angustifolia) : पीत रंजक ।
 - (ii) मो. ब्रेक्टिऐटा (M. bacteate) : रक्तिम रंजक ।
 - (iii) मो. साइट्रिफोलिया (M. citrifolia) : पीत एवं रक्तिम रंजक ।
 - (iv) मो. टिन्कटोरिया M. tinctoria) : रक्तिम रंजक ।
 - (v) ओंलडेनलैन्डिया अम्बीलेटा (Oldenlandia umbellata) : जड की छाल से रक्तिम रंजक प्राप्त होता है ।

बोध प्रश्न				
IV लघुउत्तरात्मक प्रश्न				
1.	रूबिऐसी कुल में किस प्रकार का पुष्पक्रम पाया जाता है?			
2.	रूबिऐसी कुल का पुष्पसूत्र लिखिए ।			
3.	मुस्सैण्डा पादप किस कुल में पाया जाता है?			
4.	रूबिऐसी कुल में किस प्रकार का बीजाण्डन्यास पाया जाता है?			

5.5 सारांश (Summary)

पादप की पहचान तथा वर्गीकरण मुख्यतः उसकी बाहय आकारिकी के आधार पर किया जाता है, अतः पादप से सम्बन्धित इसके विभिन्न भागों की शब्दावली का ज्ञान आवश्यक होता है । पादप आकारिकी के अन्तर्गत सम्पूर्ण पादप का वर्णन तथा इस पादप को निर्मित करने वाले संघटक भागों का अध्ययन किया जाता है । अध्ययन की सुविधा की दृष्टि से पौधे के विभिन्न भागों का वर्णन निम्नलिखित क्रम में किया जाता है:

- 1. प्राकृतिक वास (habitat)
- 2. स्वभाव (habit)
- 3. विशेष प्रकृति (special nature)
- 4. मूल (root)
- 5. स्तम्भ या तना (stem)
- 6. पर्ण (leaf)
- 7. पुष्पक्रम (inflorescence)
- 8. पुष्प (flower)
- 9. पुष्प के आन्तरिक भाग (internal structure of a flower)

इस इकाई के अन्तर्गत तीन कुल- एपिएसी, एस्टरेसी तथा रूबिएसी का विस्तारपूर्वक वर्णन उपरोक्त बिन्दुओं के आधार पर किया गया है। एपिएसी तथा एस्टरेसी मुख्य रूप से शाकीय पादपों का समूह है, जबिक रूबिएसी मुख्य रूप से काष्ठीय वर्गक है। तीनों कुलों की मूल मूसला प्रकार की तथा स्तम्भ शाकीय 7 काष्ठीय (रूबिएसी) प्रकार के पाये जाते हैं। तीनों कुलों में विशिष्ट प्रकार के पुष्पक्रम पाये जाते हैं। एपीएसी कुल में संयुक्त छत्रक, एस्टरेसी कुल में मुण्डक तथा रूबिएसी कुल का पुष्पक्रम ससीमाक्षी प्रकार का होता है। एस्टरेसी कुल में मुण्डक पुष्पक्रम में पुष्पकों की व्यवस्था के आधार पर बहुत अधिक विविधता पाई जाती हैं। एपिएसी कुल का पुष्प इन्वोल्यूसल युक्त, सहपत्री, एस्टरेसी कुल का पुष्प सहपत्री तथा रूबिएसी

कुल का पुष्प सहपत्री, पंचतयी प्रकार का पाया जाता है । तीनों कुलों के पुष्प बहुधा जायांगोपरिक पाये जाते हैं । एपिएसी कुल का फल एक वेश्मस्फुटी, एस्टरेसी कुल में सिप्सेला तथा रूबिएसी कुल का फल संपुटिका प्रकार का पाया जाता है ।

एपिएसी, एस्टरेसी तथा रूबिएसी तीनों कुलों से सम्बन्धित पादपों का आर्थिक महत्व वर्णित किया गया है। तीनों कुलों से सम्बन्धित पादपों को मानव हित के लिए प्रयोग में लिया जाता है। एपिएसी कुल के पादप मसाले तथा औषधीय पादपों के रूप में काफी उपयोगी है। एस्टरेसी कुल के पादप शोभाकारी, औषधीय, तेल- निष्कर्षण तथा रंजक प्राप्त करने के लिए उपयोग में लिए जाते हैं। रूबिएसी कुल के पादप शोभाकारी तथा औषधीय महत्व के हैं, इनके अतिरिक्त इस कुल के पादपों द्वारा काष्ठ, काँफी तथा विभिन्न प्रकार के रंजक भी प्राप्त किए जाते हैं।

5.6 संदर्भ ग्रन्थ (Reference Books)

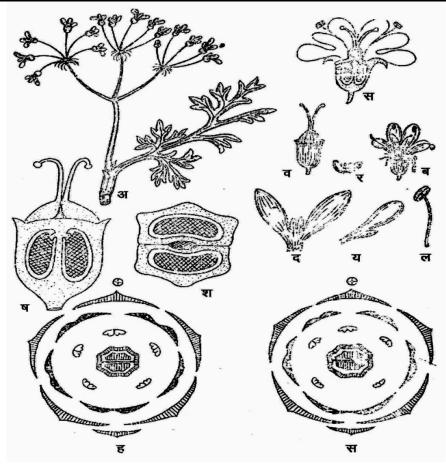
- 1. निरंजन शर्मा पी.सी.त्रिवेदी जमनालाल शर्मा बीजधारी पादपों की विविधता एवं वर्गिकी
- 2. शशिकला क्षेत्रपाल, यज्ञदत्त त्यागी आवृतबीजी वर्गिकी एक परिचय
- 3. सिंह, पाण्डे, जैन डायवर्सिटी एण्ड सिस्टमेटिक्स ऑफ सीड प्लान्ट्स।

5.7बोध प्रश्नों के उत्तर

I.	रिक्त स्थान -	2.	
	1	2	
	1 জন্ম		एपिएसी
	3 डॉकस कैरोटा	4	फलांशक
	5 स्यूडोकेरम	6	अक्षीय
	7 पाँच	8	
1.	सत्य/असत्य -		
	1 असत्य	2	असत्य
	3 सत्य	4	सत्य
	5 सत्य	6	सत्य
	7 असत्य	8	सत्य
III.	वस्तुनिष्ठ प्रश्न		
	1 स	2	31
	3 अ	4	स
IV.	लघुउत्तरात्मक प्रश्न		
	1 ससीमाक्षी	2	ब
	3 रूबिएसी	4	अक्षीय

5.8 अभ्यासार्थ प्रश्न

- एपिएसी कुल का वर्णन कीजिए तथा कोरिएण्ड्रम सटाइवम का पुष्प सूत्र लिखते हुए उसका पुष्प चित्र बनाइये ।
- 2. एस्टरेसी कुल के पुमंग व जायांग का वर्णन करते हुए हैलिएन्थम एनुअस का पुष्प चित्र बनाइये एंव पुष्प सूत्र लिखिए।
- 3. रूबिएसी कुल का आर्थिक महत्व लिखिए ।
- 4. लघुटिप्पणी लिखिए -
 - (अ) एपिएसी कुल के औषधीय पादप । (ब) एस्टरेसी कुल का पुष्पक्रम ।
 - (स) एस्टरेसी कुल का आर्थिक महत्व । (द) रूबिएसी कुल का पुष्पीय आरेख ।

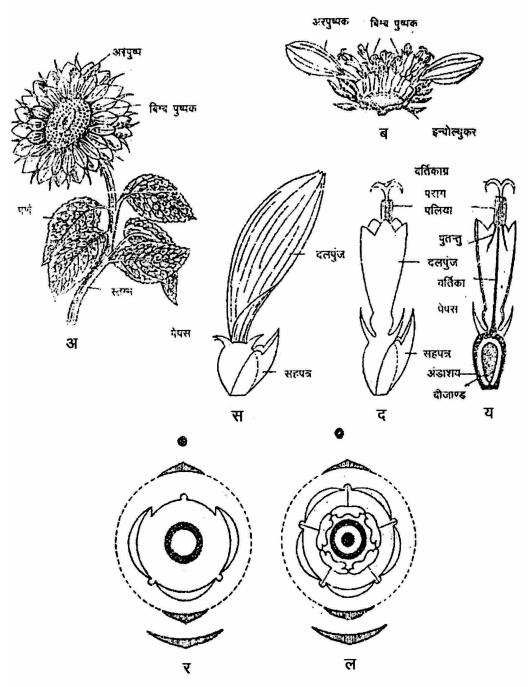


चित्र 1 - कोरिएण्ड्रम सटाइवम

अ : संयुक्त छत्रक पुष्पक्रम ब-व : पुष्प के विभिन्न भाग

श : अण्डाशय का अनुप्रस्थ काट ष : जायांग का अनुदैर्ध्य काट

स : छत्रक के परिधीय पुष्प का पुष्पीय आरेख, ह : छत्रक के केन्द्रीय पुष्प का पुष्पीय आरेख ।



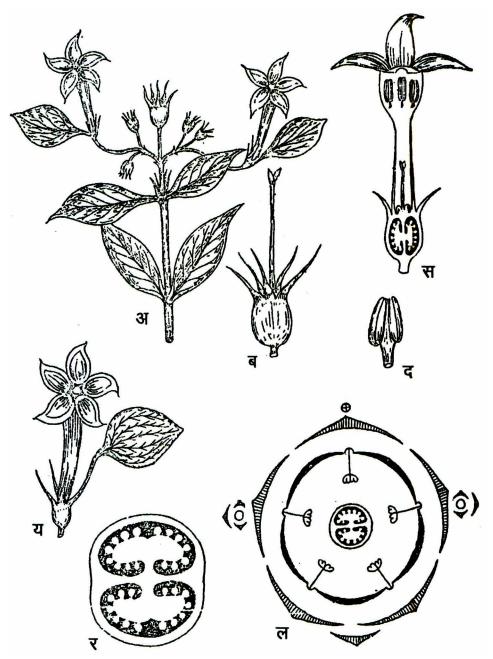
चित्र 2 - हेलियेन्धस एनुअस

अ : एक पुष्पक्रम ब : केपीटुलम पुष्पक्रम का उदग्रकाट

स : अर पुष्प द : बिम्ब पुष्पक

य : बिम्ब पुष्पक का उदग्रकाट र : पुष्प आरेख-अरपुष्पक

ल : पुष्प आरेख-बिम्ब पुष्पक



चित्र 3 - मुस्सेन्डा

अ : पुष्प युक्त टहनी

ब : पुष्प का जायांग जिसमें पाँचों बाहयदल बराबर आकार के हों

स : पुष्प का अनुदैर्ध्य काट द : पुमंग

य : पुष्प के पाँच बाहमदलों में से एक का वृहद् रूप र : जायांग का अनुप्रस्थ काट ल : पुष्पीय आरेख

इकाई 6

सोलनेसी, एपोसाइनेसी तथा एसक्लेपियेडेसी कुलों की विविधता एवं आर्थिक महत्व (Diversity and Economic Importance of Solanaceae, Apocynaceae and Asclepiadaceae Families)

इकाई की रूपरेखा

- 6.0 उद्देश्य
- 6.1 प्रस्तावना
- 6.2 कुल सोलेनेसी
 - 6.2.1 अभिलाक्षणिक गुण
 - 6.2.2 कायिक लक्षण
 - 6.2.3 आर्थिक महत्व
- 6.3 कुल: एपोसाइनेसी
 - 6.3.1 अभिलाक्षणिक ग्ण
 - 6.3.2 कायिक लक्षण
 - 6.3.3 आर्थिक महत्व
- 6.4 क्ल एसक्लेपियेडेसी
 - 6.4.1 अभिलाक्षणिक ग्ण
 - 6.4.2 कायिक लक्षण
 - 6.4.3 आर्थिक महत्व
- **6.5** सारांश
- 6.6 संदर्भ ग्रन्थ
- 6.7 बोध प्रश्नों के उत्तर
- 6.8 अभ्यासार्थ प्रश्न

6.0 उद्देश्य (Objective)

- 1. इस इकाई के अध्ययन से आप सोलेनेसी, एपोसाइनेसी तथा एस्कलेपियेडेसी कुलों को पहचानने के लिए विशिष्ट गुणों को ज्ञात करेंगे ।
- 2. इस इकाई को पढ़ने के पश्चात् आपको इन तीन कुलों में पाये जाने वाले पादपों की विविधता ज्ञात होगी ।
- 3. इस इकाई के अन्तर्गत इन कुलों में पाये जाने वाले पादपों के आर्थिक महत्व का विवरण दिया गया है ।

6.1 प्रस्तावना (Introduction)

पादप की पहचान तथा वर्गीकरण मुख्यतः उसकी बाह्य आकारिकी के आधार पर किया जाता है, अत: पादप से सम्बन्धित इसके विभिन्न भागों की शब्दावली का ज्ञान आवश्यक होता है। पादप आकारिकी के अन्तर्गत सम्पूर्ण पादप का वर्णन तथा इस पादप को निर्मित करने वाले संघटक भागों का अध्ययन किया जाता है। सम्पूर्ण पादप को प्रमुख रूप से दो संघटकों में विभक्त कर सकते हैं - कायिक अंग जैसे जड़, तना, पत्तियाँ आदि तथा जननांग जैसे पुष्प में पूमंग व जायांग तथा फल व बीज।

पुष्प एक रूपान्तरित प्ररोह है, एवं इसके सभी अवयव अर्थात् बाहयदल, दल, पुंकेसर, अण्डप सभी पर्ण के रूपान्तरण हैं, एवं रूपान्तरित अक्ष पर लगे रहते हैं । वृन्त का शीर्षस्थ सिरा फूली हुई संरचना में रूपान्तरित होकर पुष्पसन का निर्माण करता है । इस पुष्पसन पर सभी रूपान्तरित पुष्पीय पर्ण सर्पिल अथवा चक्रिक रूप में व्यवस्थित होते हैं ।

विशिष्ट अभिलाक्षणिक गुणों के आधार पर ही सोलेनेसी, एपोसाइनेसी तथा एस्कलेपियेडेसी कुलों की विविधता का वर्णन किया गया है। इन कुलों से सम्बन्धित पादपों की महत्ता सिद्ध करने के लिए ही एपोसाइनेसी सोलेनेसी तथा एस्कलेपियेडेसी का आर्थिक महत्व का विस्तार से वर्णन किया गया है।

6.2 कुल: सोलेनेसी (family-Solanaceae)

(सोलेनम कुल, आलू कुल - लैटिन - सोलामेन Solamen अर्थात् आरामदायक, चूँिक इस कुल के अनेक सदस्य शामक हैं ।)

एन्जियोस्पर्मी (Angiospermae) डाइकोटीलिडनी (Dicotyledonae) गेमोपेटेली (Gamopetalae) बाइकारपिलेटी (Bicarpellatae) पोलीमोनियेल्स (Polemoniales) सोलेनेसी (Solanaceae)

6.2.1 विशिष्ट लक्षण (Characteristic features)

- 1. कुल के अधिकांश सदस्य शाक अथवा क्षुप या वल्लरी, वृक्ष बहुत कम ।
- 2. पर्ण एकान्तरित या सम्मुख, अननुपर्णी ।
- 3. पुष्पक्रम एकशाखी या द्विशाखी असीमाक्ष ।
- 4. पुष्प पंचयती उभयलिंगी, नियमित एवं अधोजायगी ।
- 5. बाह्यदल एवं दलपुंज संयुक्त, बाह्यदल चिरलग्न ।
- 6. पुंकेसर दललग्न ।
- 7. जयांग द्विअंडपी, युक्तांडपी, अंडाशय तिरछा (oblique ovary), बीजांडासन फूला हुआ (swollen placenta) ।

सोलेनेसी द्विबीजपत्री पौधों का एक महत्वपूर्ण कुल है जिसमें लगभग 90 वंश एवं 2250 प्रजातियाँ सिम्मिलित हैं । इस कुल के सदस्य अधिकांशत : विश्व के उष्ण किटबंधीय (tropical) एवं शीतोष्ण क्षेत्रों में पाये जाते हैं । मध्य एवं दक्षिण अमेरिका, विश्व में इस कुल के प्रमुख वितरण केन्द्र हैं ।

6.2.2 कायिक लक्षण (Vegetative Characters)

इस कुल के अधिकांश सदस्य एकवर्षीय अथवा बहु वर्षीय शाक जैसे मकोय, (सोलेनम नाइग्रम Solanum nigrum) तथा तम्बाक् (निकोटियाना टेबेकम; Nicotiana tabacum) हैं, असगंध (विधानिया सोम्नीफेरा; Withania somnifera) एक उपक्षुप या बहु वर्षीय शाक है । कुछ पौधे धुप जैसे सोलेनम टोरवंम (Solanum torvum) एवं छोटे वृक्ष (Small fress), जैसे - सोलेनम वर्वेसीफोलियम (Solanum verbascifolium), सिफोमेन्ड्रा बिटेसिया (Cyphomandra betacea) और सोलेनम जाइजेन्टिया (Solanum gigantea) के रूप में पाये जाते हैं, जबिक कुछ अन्य सदस्य जैसे सोलेनम जेस्मीनोइडिस (Solanum jasminoides) वल्लरी या बेलों के रूप में मिलते हैं।

मूल (Root) : शाखित एवं मूसला जड़ ।

स्तम्भ (Stem) : अधिकांश सदस्यों में स्तम्भ शाखित एवं अरोमित होता है, परन्तु कुछ पौधों जैसे लाइसियम (lycium) में यह शूलमय (spiny) होता है, ये शूल रूपान्तरित शाखाएँ होती हैं । स्तम्भ शाकीय जैसे सोलेनम नाइग्रम (Solanum nigrum) में या काश्ठीय जैसे सेस्ट्रम (Cestrum) हो सकता है । कुछ प्रजातियों जैसे आलू या सोलेनम ट्यूबेरोसम (Solanum tuberosum) में तना भूमिगत संचय के कारण फूलकर कंदिल (tuberous) हो जाता है । पर्ण (Leaf) : सरल, एकान्तरित, अननुपर्णी, आच्छिन्नकोर जैसे-पिटूनिया (Petunia) एवं सेस्ट्रम (Cestrum) में या कटे-फटे उपांत (margin) वाली जैसे सोलेनम जैंथोकारपम (Solanum xanthocarpum) में हो सकती हैं । लाइकोपरिसकोन (Lycopersicon) एवं सोलेनम ट्यूबेरोसम (Solanum tuberosum) में पर्ण पिच्छकी रूप से संयुक्त (pinnately compound) होती है । पुष्पक्रम क्षेत्र में पित्तयाँ कभी :कभी सम्मुख रूप से विन्यासित पाई जाती हैं ।

पुष्पक्रम (Inflorescence) : सामान्यत : समीमाक्ष (Cymose) । द्विशाखित समीमाक्ष (biparous cyme) जैसे - धत्रा (Datrura) में कुण्डलिनी समीमाक्ष (helicoids cyme) जैसे - सोलेनम नाइग्रम (Solanum nigrum) या कुटिल ससीमाक्ष (scorpioid cyme), जैसे - एट्रोपा बेलेडोना (Atropa balladona) में हो सकता है । विधानिया (Withania) में पुष्प कक्षीय गुच्छों (panicled cyme) में विन्यासित होते हैं ।

पुष्प (flower) : सवृन्त, सहपत्री या सहपत्र रहित, पूर्ण, त्रिज्यातसममित (actinomorphic), चक्रीय (cyclic), उभयलिंगी (bisexual) परन्तु विधानिया कोऐग्यूलेन्स (Withania coagulens) में एकलिंगी (unisexual), पंचतयी एवं अधोजांगी । शाइजेन्थस (Schizanthus) व हायोसाइमस (Hyoscyamus) में पुष्प एकव्याससममित (zygomorphic) होते हैं ।

बाह्यदलपुंज (Calyx) : बाह्यदलपत्र :5, संयुक्त (Gamosepalous), चिरलग्न (persistent), विन्यास प्रायः कोरस्पर्शी, कभी-कभी कोरछादी । फाइसेलिस (Physalis) में बाह्यदल उत्तरवधी (accrescent) होते हैं अर्थात् ये बड़े होकर फल को पूरी तरह ढक लेते हैं, जबिक बैंगन या सोलेनम मेलोन्जिना (Salanum melongena) में बाह्यदल माँसल एवं शूलमय या आपातजीणीं (macrescent) होते हैं ।

दलपुंज (Corolla) : दलपत्र-5, संयुक्तदलीय (gamopetalous) दलपुंज विन्यास कोरस्पर्शी (valvate) जैसे सोलेनम नाइग्रम (Solanum nigrum) में या व्यायर्तित (twisted) जैसे-धत्रा (Datura) में हो सकता है । दलपुंज कीपाकार (Funnel shaped) जैसे-फाइसेलिस (Physalis) में चक्राकार (rotate) जैसे-सोलेनम (Solanum) तुरही अथवा बिगुलाकार (trumpet shaped) जैसे धतुरा (Datura) में निलकाकार (tubular) जैसे-सेस्ट्रम (Cestrum) में अथवा दिवकोष्ठी (Bilabiate) जैसे-शाइजेन्थस (Schizanthus) में हो सकता हैं।

पुष्प (Androecium) : पुंकेसर प्राय : 5, पृथक पुंकेसरी (polyandrous), दललग्न (epipetalous) होते हैं । पुंतन्तु (filaments) असमान छोटे व परागकोष अग्रस्पर्शी होते हैं । एकव्याससममित (zygomorphic) पुष्पों में से जैसे सेल्पिग्लोसस (Salpiglossus) में पुंकेसरों की संख्या 4 अथवा दो (जैसे - शाइजेन्थस Schizanthus में) हो सकती हैं । इनमें शेष पुंकेसर बन्ध्य (staminode) होते हैं । परागकोष द्विकोष्ठी (dithecous), आधारलग्न (basifixed) सहजात एवं अंतर्म्खी होते हैं ।

जायांग (Gynoecium) : द्विअण्डपी (bi-carpellary) एवं युक्तांडपी (syncarpous) होता है, परन्तु कुछ पौधों से जैसे निकेन्ड्रा (Nicandra) में जायांग चार या पाँच अण्डपी (tetra or pentacarpellary) पाया जाता है । अंडाशय उच्चवर्ती (superior) एवं द्विकोष्ठी (bilocular) होता है, परन्तु कुछ प्रजातियों जैसे धतूरा (Datura) में निलकाकार (tubular) जैसे - सेस्ट्रम (Cestrum) में हो सकता है ।

पुमंग (Androecium) : पुंकेसर प्राय-5, पृथक पुंकेसरी (polyandrous), दललग्न (epipetalous) होते हैं पुतन्तु (filaments) असमान छोटे व परागकोष अग्रस्पर्शी होते हैं । एकव्यासममित (zygomorphic) पुष्पों में जैसे सेल्पिग्लोसस (Salpiglossus) में पुंकेसरों की संख्या 4 अथवा दो (जैसे -शाइजेन्थस Schizanthus, में) हो सकती है । इनमें शेष पुंकेसर बन्ध्य (staminode) होते हैं । परागकोष द्विकोष्ठी (dithecous), आधारलग्न (basifixed) सहजात एवं अंतर्म्खी (Introse) होते हैं ।

जायांग (Gynoecium) : द्विअण्डयी (bi-carpellary) एवं युक्तांडपी (syncarpous) होता है, परन्तु कुछ पौधे जैसे निकेन्ड्रा (Nicandra) में जायांग चार या पाँच अण्डपी (tefra or pentacarpellary) पाया जाता है । अंडाशय उच्चवर्ती (superior) एवं द्विकोष्ठी

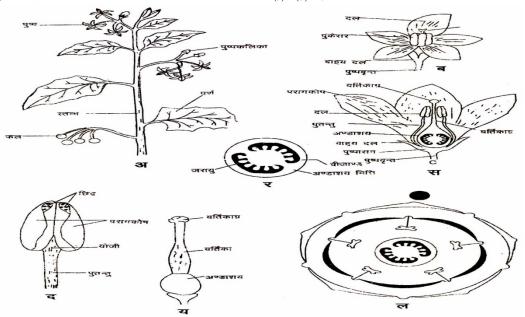
(bilocular) होता है, परन्तु कुछ प्रजातियों जैसे धत्रा (Datura) में आभासी पट (false septum) बनने के कारण अंडाशय चतुकोष्ठीय (tetralocular) या बहु कोष्ठीय (multilocular) जैसे -कैप्सिकम (Capsicum) में हो जाता है । साथ ही लाइसियम (Lycium) व कैप्सिकम में उपरी भाग में अंडाशय एककोष्ठीय (unilocular) होता है । बीजांडन्यास स्तम्भीय (axile) होता है । जायांग में तिर्यक पर (oblique septum) एवं फूला हु आ बीजांडासन (swollen placenta) इस कुल के विशिष्ट लक्षण हैं । वर्तिका सरल एवं वर्तिकाग्र (stigma) दविपालित (bilobed) या समुंड (capitate) पाई जाती है ।

सोलेनेसी कुल के अधिकांश सदस्यों में जायांग के दोनों अण्डप अपनी सामान्य, मध्यवर्ती स्थिति (median position) से लगभग 45° के कोण पर दक्षिणावर्त घुर्णन (rotation) या घुमाव प्रदर्शित करते हैं । जायांग के नीचे एक मकरंद चक्रिका (Nectariferous disc) पायी जाती है।

फल एवं बीज (Fruit and seed) : सामान्यः सरसफल या (Berry) पाया जाता है । धतूरा में पटविदारक (septifragal) कैप्सूल व हायोसाइमस (Hyoscymus) में पिक्सीडीयम पाया जाता है ।

बीजों का प्रकीर्णन सामान्यत : पशु एवं पक्षियों द्वारा होता है । एट्रोपा (Atropa) एवं होयासाइमस (Hyoscymus) की कुल प्रजातियों में जल के द्वारा भी बीजों का प्रकीर्णन होता है ।

पुष्प सूत्र (Floral formula): $\operatorname{Br.Brl}_2 \oplus extstyle K_{(5)} C_{(5)} A_5 G(2)$



चित्र 1 - सोलेनम नाइग्रम

अ - पुष्प युक्त टहनी, ब - एक पुष्प, स - पुष्प का उदग्र काट, द - पुंकेसर य - जायांग, र - अण्डाशय का अनुप्रस्थ काट, ल - पृष्पीय आरेख

6.2.3 आर्थिक महत्व (Economic importance)

I. खाद्य पदार्थ (Edibles)

- 1. सोलेनम ट्यूबेरोसम (Solanum tuberosum) आलू ।
- 2. सोलेनम मेलोन्जिना (Solanum melongena) बैंगन ।
- 3. फाइसेलिस पेरूविआना (Physalis peruviana) रसभरी ।
- 4. लाइकोपरसिकोन एसक्यूलेंटस (Lycopersicon esculentum) टमाटर ।
- 5. कैप्सिकम एन्अम (Capsicum annuum) मिर्च
- 6. कैप्सिकम फ्रूटेसेन्स (Capsicum frutens)

II. औषधीय पादप (Medicinal plants)

- हायोसाइमस नाइगर (Hyoseyamus niger) : खुरासानी अजवाइन की सूखी पित्तयों व पुष्पों से हेनबेनु नामक दवा प्राप्त होती है जो तंत्रिकातंत्र व्याधियों (Nervous disorders) में शासक (Sedative) के रूप में एवं दमा तथा काली खाँसी में प्रयुक्त होती है ।
- 2. विधानिया सोम्नीफेरा (Withania somnifera) : असगंध की जड़ों से प्राप्त :औषधी बलवर्धक एवं कमजोरी दूरी करने वाली होती हैं । इसके अतिरिक्त यह खाँसी व गठिया रोग के उपचार में काम आती है, इसकी छाल को पीसकर फोड़े, फुँसियों पर लगाने से लाभ होता हैं ।
- 3. सोलेनम नाइग्रम (Salanum nigrum) : मकोय, इसकी पत्तियों को सब्जी के रूप में प्रयुक्त करने से यकृत सम्बन्धी रोगों में शीघ्र लाभ होता हैं।
- 4. **एट्रोपा बैलाडोना (Atropa belladona) :** इसकी जड़ों से एट्रोपिन (Atropin) नामक अल्कलॉयड मिलता है जो बैलाडोना औषधी (belladona) बनाने के काम आता है । यह औषधी शांतिकर (sedative) व दर्द निवारक, प्लास्टर के रूप में व पुतली, विस्तारण (dialation of pupil) के लिए प्रयुक्त होती है ।
- 5. **धत्रा इनोक्सिया (Datura innoxia)** : धत्रा एवं धत्रा मेटल (Datura metal), काला धत्रा तथा इस वंश की अन्य प्रजातियों से स्ट्रेमोनियम (stramonium) नामक औषधी प्राप्त की जाती है । इसमें मुख्यतः एट्रोपीन, हायोसाइमीन एवं हायोसीन नामक अल्कलॉयड (Alkaloids) होते है । यह औषधी दमा (Asthama) में विषम रूप से प्रभावी है ।

III. शोभाकारी पौधे (Ornamental Plants)

- पिटूनिया हाइब्रिडा (Petunia hybrida), पिटूनिया निक्टेजिनीफ्लोरा (Petunia nyctrginiflora) एवं पिटूनिया की अन्य प्रजातियाँ ।
- 2. सोलेनम जेस्मीनोइडिस (Solanum jasminoides)
- 3. सेस्ट्रम डायरनम (Cestnum diurnum) दिन का राजा
- 4. सेस्ट्रम नेक्टर्नम (Cestrum nocturnum) रात रानी
- 5. ब्रूनफेल्सिया होपियाना (Brunfelsia hopeana)

- 6. सोलेनम डलकामेरा (Solanum dulcamara)
- 7. सोलेनम ग्रान्डीफ्लोरस (Solanum grandiflorius) गाछ, बैंगन ।
- 8. शाइजेन्थस (Schizanthus : Butterfly flower)

IV. तम्बाक् (Tobbaco)

इसकी अनेक प्रजातियों जैसे निकोटियाना देबेकम (Nicotiana tabacum) एवं निकोटियाना रिस्टिका (Nicotiana rustica) की सूखी एवं पिरेशोधित (Cured) पित्तियों से तम्बाक् मिलती है । इसका प्रयोग खाने, सूँघने व बीड़ी सिगरेट एवं सिगार में किया जाता है । इन पित्तियों में निकोटीन (Nicotine) व एनाबैसिक (Anabasine) नामक अल्कलॉयड प्रचुर मात्रा में होते हैं जो नशीले एवं मनुष्य के केन्द्रीय तंत्रिका तंत्र (Central nervous system) पर शिथिलकारी प्रभाव (Depressing effect) डालने वाले होते हैं ।

बोध प्रश्न : सत्य/असत्य (True or False) एट्रोपा बेलाडोना एपोसायनेसी कुल का पादप है । (T/F) 1. तिर्यक अण्डाशय व फूला बीजाण्डासन सोलेनेसी कुल में पाया जाता है । (T/F) 2. बाह्यदलप्ंज फायेसेलिस पेरूविआना में चिरलग्न नहीं होता । (T/F) 3. सोलेनम मेलोन्तिना में बाह्यदलपुंज मांसल होता है । (T/F) 4. 5. सोलेनेसी कुल में प्ंकेसर दललग्न होता है। (T/F) लघुउत्तरात्मक प्रश्न (Short answer questions) सोलेनेसी कुल के प्ंकेसर के बारे में लिखिये । सोलेनेसी कुल के जायांग के बारे में लिखिये। 2. 3. सोलेनेसी कुल के फल के बारे में लिखिये । 4. सोलेनेसी कुल के 5 खाद्य पादपों के नाम लिखिये ।

6.3 कुल - एपोसाइनेसी (Family-Apocynaceae)

एन्जियोस्पर्मी	(Angiospermae)
डाइकोटीलिडनी	(Dicotyledonae)
गेमोपेटेली	(Gamopetalae)
बाइकारपिलेटी	(Bicarpellatae)
जेन्शियेनेल्स	(Gentianales)

6.3.1 एपोसाइनेसी के विशिष्ट लक्षण (Characteristic features of Apocynaceae)

- 1. अधिकांश सदस्य काष्ठीय आरोही (lianas) या वृक्ष अथवा क्षुप, शाकीय सदस्य कम संख्या में ।
- 2. पौधों के समस्त अंगों में रबड़क्षीर (Latex) की उपस्थिति ।
- 3. पर्ण सरल एवं अननुपर्णी ।
- 4. प्ष्पक्रम आवश्यक रूप से ससीमाक्षी (Cymose) ।
- 5. दलपुंज दीवटाकार या चक्राकार या कीपाकार, विन्यास, व्यावर्तित ।
- 6. पुंकेसर 5 दललग्न ।
- 7. जयांग द्विअंडपी, अंडाशय स्वतन्त्र परन्तु वर्तिका संयुक्त अथवा पूर्णतः युक्ताअण्डपी, बीजाडविन्यास सीमान्त ।
- 8. फल फॉलिकल

द्विबीजपत्री पौधों के इस रोचक कुल में लगभग 195 वंश एवं 2150 प्रजातियाँ सिम्मिलित हैं जो मुख्यतः विश्व के उष्ण किटबंधीय क्षेत्रों में गई जाती हैं। इसके अतिरिक्त कुछ सदस्य शीतोष्ण प्रदेशों में भी पाये जाते हैं।

6.3.2 कायिक लक्षण (Vegetative Characters)

इस कुल के अधिकांश सदस्य मुख्यत : कठलताएँ (Woody climbers) होते हैं जैसे - वैलेरिस (Vallaris), एलामेन्डा (Allamanda) इत्यादि । वृक्ष जैसे-राइटिया (Wrightia) एवं प्लुमेरिया (Plumeria) एवं क्षुप जैसे-नीरियम (Nerium) तथा थेवेटिया (Thevatia) भी बहु तायत में पाये जाते हैं, परन्तु शाकीय सदस्य जैसे - कैथेरेन्थस (Catharanthus) अपेक्षाकृत कम संख्या में पाये जाते हैं ।

मूल (Root) : शाखित मूसला जड़ ।

स्तम्भ (Stem) : शाकीय अथवा काश्ठीय उर्ध्व या आरोही कुछ सदस्यों जैसे करौंदा (Carissa) में तना शूलमय (Spiny) होता है । तने व पत्ती में दूधिया रबड़क्षीर (Milklatex) की उपस्थिति इस कुल का प्रमुख लक्षण है । इनमें से कई प्रजातियों जैसे पीली कनेर (Thevatia) एवं लाल कनेर (Nerium) में टहनियों (cuttings) के द्वारा कायिक प्रजनन की क्षमता होती है । स्तम्भ की शारीरिकी (anatomy) में उभय फ्लोएमी (Bicollateral) बंडलों की उपस्थिति भी इस कुल का लक्षण हैं

पर्ण (Leaf): सामान्यत: प्रमुख क्रॉसित अथवा चक्रीय (Whorled) थिवेटिया में एकान्तरित (Alternate) सरल एवं अननुपर्णी, परन्तु चाँदनी (Tabernemontana) में अंतरावृत्तक अनुपूर्ण (Intrapetiolar stipules) पाये जाते है ।

पुष्पक्रम (Inflorescence) : मूलत : इस कुल में पुष्पक्रम ससीमाक्षी प्रकार का पाया जाता है, परन्तु कुल विविधताएँ भी यही दृष्टिगोचर होती हैं, जैसे कैथरेन्थस में एकल कक्षस्थ, केरिसा

में समिशख ससीमाक्ष (corymbose cyme) प्लूमेरिया में अंतस्थ ससीमाक्ष (Terminal cyme) एवं छटिन या एल्सटोनिया (Alstonia) मे छत्रकी यौगिक ससीमाक्ष (Umbellate panictedcyme) प्रकार का पुष्पक्रम पाया जाता है।

पुष्प (Flower): पूर्ण, नियमित, त्रिज्यातसममित, सहपत्री, सामान्यत: पंचतयी, अधो जायांगी परन्तु प्लूमेरिया (Plumeria) में परिजायांगी से लेकर उपरिजायांगी (Epigynous) होते हैं। बाह्यदलपुंज (Calyx): बाह्यदल प्राय: 5, संयुक्त, हरे, चिरलग्न, विन्यास कोरछादी क्विनकुन्शियल बाह्यदलों के आधार पर ग्रंथियाँ उपस्थित।

दलपुंज (Corolla): सामान्यत: 5 दल, संयुक्तदली, विभिन्न प्रारूपों में जैसे -टेबरनीमोन्टाना (Tabernemontana) मे दीवटाकार (Salver shaped), छंटिकाकार जैसे ऐलामेन्डा में या कीपाकार जैसे नीरियम (Nerium) में होता हैं । विन्यास दक्षिणावर्त व्यावर्तित (Clockwise twisted) जैसे कैरिसा (Carissa) में होता हैं ।

पुंमग (Androecium) : सामान्यतः पुंकेसर 5 एवं दललग्न (epipctalous) होते हैं तथा दलपुंज निलका के मुख पर अंतः स्थापित (Inserted) होते हैं । जैसे दलपत्रो की व पुंकेसरों की संख्या बराबर होती है । परागकोष बाणाकार (sagittate), आधारलग्न द्विकोष्ठीय (dithecous) एवं अंतर्मुखी होते हैं । पुंकेसर बाह्यदलीममुख (Antisepalous) क्रम में व्यवस्थित होते है ।

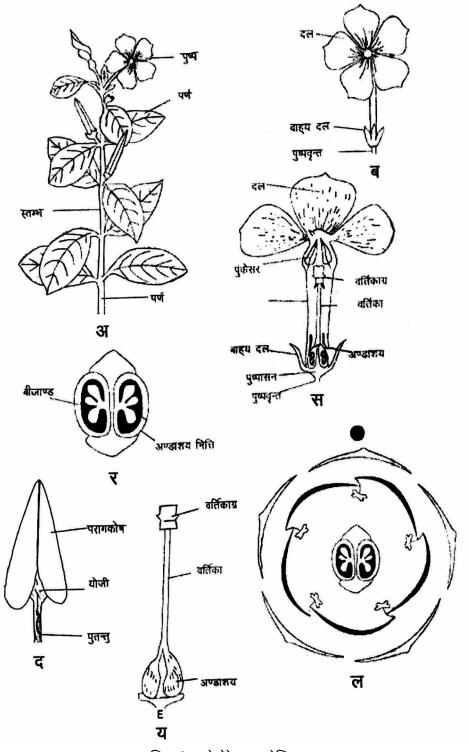
जायांग (Gynoecium) : प्रायः द्विअण्डपी, पृथकांडपी अथवा युक्तांडपी, अंडाशय उध्धवर्ती, परन्तु प्लूमेरिया (Plumeria) में अधोवर्ती (Inferior) एवं वैलेरिस में अर्ध अधोवर्ती (half inferior) होता है । दोनों अण्डपों द्वारा निर्मित अंडाशय स्वतन्त्र अथवा वर्तिका के आधार पर जुड़े रहते हैं ।

थेवेटिया (Thevatia) : केरिसा (Carissa) में जायांग पूर्णत : युक्तांडपी होता हैं, बीजंडविन्यास वियुक्तांडपी अंडाशय जैसे - नीरियम (Nerium) में सीमान्त (marginal) एवं युक्तांडपी जायांग जैसे केरिसा (Carissa) में स्तम्भीय (Axile), एलामेन्डा में भित्तीय बीजांडन्यास पाया जाता हैं । जायांग के आधारीय भाग के पास चारों ओर एक चक्रिय या डिस्क पाई जाती है ।

फल एवं बीज (Fruit and Seed) : उन सदस्यों में जहाँ अंडाशय स्वतन्त्र होते हैं, वहाँ फल, फॉलिकल के जोड़े के रूप में पाया जाता है जैसे कैथेरेन्थस में, परन्तु संयुक्त अवस्था में विभिन्न प्रकार के फल पाये जाते हैं, जैसे केमेरिया में समारा का पुंज लेन्डेल्फिया में बेरी एवं सेरबेरा में यह इप होता हैं । बीज अभ्रूणपोशी होते हैं ।

परागण (Pollination) : प्रायः कीटों द्वारा होता है ।

पुष्पसूत्र (floral formula) : $Br.Brl \oplus \bigcap_{K_{(5)}} C_{(5)} A_5 G(2)$



चित्र 2 - केथेरेन्थस रोजियस

अ - पुष्प युक्त टहनी, ब - एकपुष्प, स - पुष्प का उदग्र काट, द - पुंकेसर, - जायांग, र -अण्डाशय का अनुप्रस्थ काट, ल - पुष्पीय आरेख ।

6.3.3 आर्थिक महत्व (Economic importance)

I. सजावटी पौधे (Ornamental Plants)

- 1. थेवेटिया पेरूवियाना (Thevatia peruviana) पीली कनेर ।
- 2. ऐलामेन्डा केथारिफका (Allamanda catharifica)
- 3. कैथेरेन्थस रोजियस (Catharanthus / roseus) सदाबहार ।
- 4. ब्यूमोन्टिया ग्रेन्डीफ्लोरा (Beumontia grandiflora) Nepal trumpet flower
- 5. प्लूमेरिया रूब्रा (Plumeria rubra) देशी चंपा ।
- 6. नीरियम इंडिकम (Nerium indicum) लाल कनेर ।
- 7. टेबरनीमोन्टाना डाइवेरिकेटा (Tabernaemontana divaricata) चाँदनी ।
- 8. ऐल्सटोनिया स्कोलेरिस (Alstonia scholaris) छटिन ।

II. औषधीयां (Medicines)

इस कुल के पौधों से प्राप्त रबड़क्षीर या (Latex) से विभिन्न ऐल्कलॉइड्स प्राप्त होते हैं जो विभिन्न औषधीयों में काम में आते हैं । मुख्य औषधीय पादप निम्न है :

- 1. रावोल्फिया सरपेन्टिना (Rauwalfia serpentina) सर्पगंधा : इसकी सूखी जड़ों से प्राप्त औषधी उच्च रक्तचाप (High blood pressure) एवं तनाव के उपचार में प्रयुक्त होती है
- 2. **होलारिना एंटीडिसेन्द्रिका (Holarrena antidysentrica) :** कुट्ज या इन्द्राजो, इस वृक्ष की छाल एवं जड़े पेचिस एवं अन्य उदर रोगों में लाभदायक होती हैं ।
- 3. कैथेरेन्थस रोजियस (Catharanthus roseus) : सदाबहार, इस पौधे की पत्तियों से प्राप्त विनक्रिस्टीन एल्कलाइट कैंसर के उपचार में प्रभावी होता हैं, इसके अतिरिक्त, पत्तियाँ एवं पुष्प मधुमेह (Diabetes) के उपचार में गुणकारी होते हैं ।
- 4. **राइटिया टोमेन्टोस (Wrightia tomentosa) :** दूधी, इस वृक्ष की छाल सर्पविश प्रतिकारक (Antidote) के रूप में प्रयुक्त की जाती हैं ।
- 5. **सेरबेरा मेन्घास (Cerbera manghas) :** इस पादप के लेटेक्स से सरबेरिन नामक ऐल्कलाइड प्राप्त होता है, जो वमनकारी (emetic) एवं रेचक (Purgative) होता हैं ।

III. काष्ठ (Timber) :

- 1. **राइटिया टोमेन्टोसा (Wrightia tomentosa)** : दूधी के वृक्ष से अत्यन्त लचीली एवं मुलायम लकडी प्राप्त होती है जिसका उपयोग खराद के काम एवं नक्काशी के लिए करते हैं ।
- 2. **एल्सटोनिया स्कालेरिस (Alstonia scholaris)** : छटिंग से प्राप्त काष्ठ ब्लेकबोर्ड, संदूक व तख्ते बनाने में काम आती है ।

IV. अन्य उपयोग (Other Uses)

1. **राइटिया टिन्क्टोरिया (Wrightia tinctoria)** : दूधी के बीजों से नील के समान रंजक (dye) प्राप्त होता हे ।

- 2. कैरिसा केरेन्डास (Carissa carandas) : करौंदा इस क्षुप के प्राप्त फल, अचार व सब्जी बनाने के काम आते हैं तथा पूरी तरह पके हुए फलों का उपयोग जैली व पुडिंग बनाने के काम में लिया जाता हैं।
- 3. **इक्नोकारपस फ़्टिसेंस (Ichnocarpus frutescens)** : दूधिलता, इस काश्ठीय आरोही (Woody climber) पादप के तने को टोकरियाँ व रस्से बनाने में काम लेते हैं ।
- 4. एल्सटोनिया स्कोलेरिस का उपयोग बोनसाई लघु पादप के रूप में भी किया जाता हैं।

बोध प्रश्न : Ш सत्य/असत्य True or False) एपोसायनेसी कुल का लाक्षणिक पृष्पक्रम ससीमाक्षी है । (T/F) 1. नीरियम में चक्रिय क्रम में व्यवस्थित पर्ण पाये जाते हैं । (T/F) 2. थेवेशिया में अण्डप संयुक्ताण्डपी होते हैं । (T/F) 3. रॉवुल्फिया की जड़ तनाव ठीक करने में काम आती है। (T/F) 4. एलामेन्डा में फल बैरी होता है । (T/F) 5. विनब्लास्टिन एल्केलॉइड थेवेशिया की छाल से प्राप्त होता है । (T/F) 6. 7. कुल एपोसायनेसी में सामान्यत फल फॉलिकल पाया जाता है । (T/F) IV अतिलघुत्तरात्मक प्रश्न एपोसायनेसी के दो काष्ठीय बेलों का नाम लिखिये । 1. 2. एपोसायनेसी के दो क्ष्प के नाम लिखिये । एल्सटोनिया का पृष्पक्रम लिखिये । 3. एपोसायनेसी कुल के पुंकेसरों की एक विषमता लिखिये । 4.

6.4 (Family-Asclepiadaceae)

वर्गीकृत स्थिति 1. ऐन्जियोस्पर्मी (Angiospermae) 2. डाइकोटीलिडनी (Dicotyledonae) 3. गेमोपेटेली (Gamopetalae) 4. बाइकारपिलेटी (Bicarpellatae) 5. जेन्शियेनेल्स (Gentianales) 6. एसक्लेपियेडेसी (Asclepiadaceae)

6.4.1 विशिष्ट लक्षण (Characteristic features of Asclepiadaceae)

- 1. अधिकांश सदस्य क्ष्प अथवा काष्ठीय आरोही या वृक्ष, शाक अत्यन्त विरल ।
- 2. पादप के समस्त भागों में रबड़क्षीर (latex) उपस्थित ।
- 3. स्तम्भ की आन्तरिक संरचना में उभयफ्लोएमी बंडलों की उपस्थिति ।
- 4. पर्ण सरल, अननुपर्णी, सम्मुख एवं क्रासित ।
- 5. प्ष्पक्रम ससीमाक्षी, प्ष्प उभयलिंगी, अधोजायांगी व नियमित ।
- 6. दलपुंज में कोरोना नामक उपांग की उपस्थिति, विन्यास व्यावर्तित ।
- 7. प्राय : पुंकेसरों के परामकोश एवं वर्तिकाग्र (stigma) संयुक्त होने से युक्तांडपी जायांग का आभास ।

यह द्विबीजपत्री पौधों का अपेक्षाकृत एक बड़ा कुल है जिसमें लगभग 315 वंश एवं 3050 पादप प्रजातियाँ सम्मिलित हैं । इस कुल के सदस्य अधिकांशत : उष्ण किटबंधीय प्रदेशों में पाये जाते हैं । भारत में इस कुल के लगभग 55 वंश एवं 20 प्रजातियाँ पाई गई हैं जो मुख्य रूप से हिमालय की तराई वाले इलाकों और पश्चिम भारत में पाई जाती हैं ।

6.4.2 कायिक लक्षण (Vegelatine Characters)

इस कुल के सदस्य मुख्यतः कठलताएँ (Lianas) जैसे डेमिला (Damila) क्रिप्टोस्टीजिया एवं टाइलोफोरा (Tylophora) इत्यादि या क्षुप, जैसे - कैलोट्रोपिस (Calotropis) अथवा बहु वर्षीय शाक जैसे -एसक्लेपियास (Asclepias) इत्यादि होते हैं ।

कुछ पादप माँसल (succulents) जैसे होया (Hoya) अथवा कैक्टस के समान मरूद्भिदीय (xerophytic) होते हैं । जैसे - स्टेपेलिया (Stapelia) । कुछ पौधों जैसे सिरोपीजिया (Ceropegia) की जड़ें कंदिल (tuberous) होती है । उपर्युक्त विवरण के आधार पर यह कहा जा सकता है कि इस कुल के अधिकांश सदस्यों में मरूद्भिदीय (Xerophytic) अनुक्लन के लक्षण पाये जाते हैं । एक पादप प्रजाति डिसचिड़िया (Dischidia) अधिपादपी स्वभाव प्रदर्शित करती है ।

मूल (Root) : गहरी तथा शाखित मूसला जड़े पाई जाती हैं । अधिकांश पादप मरूद्भिदीय होने के कारण इनकी जड़ें अधिक गहराई तक जाती हैं, कुछ पौधों जैसे पेन्टाट्रोपिस (Pentatropis) एवं सिरोपीजिया ट्यूबेरोसा (Ceropegia tuberosa) में जड़ें भोजन संग्रह करके कंदिल (tuberous) हो जाती है ।

अधिपादप (Epiphyte) प्रजाति डिसचिड़िया में आरोहरण के लिए अपस्थानिक जड़ें (Adventitous roots) पाई जाती हैं ।

स्तम्भ (Stem): ऊर्ध्व अथवा आरोही, ठोस, बेलनाकार, नीचे काश्ठीय एवं ऊपर की ओर शाकीय, अनेक सदस्यों में तने पर मोम जैसी पर्त (Waxy coating) पाई जाती है। उभयफ्लोएमी संवहन बंडलों एवं दूधिया रबड़क्षीर (Milky latex) की उपस्थिति इस कुल के सदस्यों में तने का प्रमुख लक्षण हैं। होया (Hoya) में तना माँसल (Succulent) होता है।

पर्ण (Leaf): सरल, सम्मुख एवं क्रासित कभी-कभी एकान्तर (alternate) जैसे जिम्नेमा (Gymena) की कुछ प्रजातियों में, अननुपर्णी, कैलोट्रोपिस प्रोसेरा की चर्मिल पत्तियों में एक रोयेंदार मोमी पर्त (Waxy coating) पाई जाती है एवं ये मरूद्भिदीय लक्षण दर्शाती हैं।

डिसचिड़िया (Dischidia) में पित्तयाँ कलश में रूपान्तिरत हो जाती हैं व इस कलश में वर्षा का पानी एकत्र हो जाता है, जो अपस्थानिक जड़ों द्वारा अवशोषित कर लिया जाता है। होया (Hoya) में पित्तयाँ मोटी एवं माँसल होती हैं। लेप्टाडिनिया पाइरोटेक्नका (Leptadenia pyrotechnica) या खीप में वर्षा ऋतु में छोटी एवं रेखीय पित्तयाँ उत्पन्न होती हैं जो शीघ्र ही गिर जाती है, स्टेपेलिया में पित्तयाँ छोटे-2 काँटों में रूपान्तिरत हो जाती हैं, जबिक सारकोस्टेमा (Sarcostema) में पित्तयाँ पूर्णत अनुपस्थित होती हैं। कैलोट्रोपिस प्रोसेरा (Calotropis procera) में अर्थस्तम्भिलिंगी (Sewi-amplexicaul) होती हैं, क्रिप्टोस्टीजिया ग्रैन्डीफ्लोरा (Cryptostegia grandiflera) में पर्णवृन्त फूला हुआ होता हैं।

पुष्पक्रम (Inflorescence) : मुख्यतः ससीमाक्ष प्रकार का द्विशाखी ससीमाक्षी (Dichasial cyme) होता है, लेकिन इस द्विशाखी पुष्पक्रम की एक शाखा तुलनात्मक रूप से तेजी से वृद्धि करती है, परिणामस्वरूप बहु शाखी ससीमाक्ष (polychasial cyme) पहले द्विशाखी और बाद में एकशाखी हो जाता है, इस प्रकार के पृष्पक्रम को सिनसिनस (cincinnus) कहते हैं।

कुछ सदस्यों जैसे स्टेपेलिया एवं सारकोस्टेमा में पुष्पक्रम छत्रक (umbel) जैसा दिखाई पडता है, परन्तु यह छत्रक गुच्छ वास्तव में संघनित ससीमाक्ष (Condensed cyme) होता है । कैलोट्रोपिस में पुष्पक्रम छत्रकी ससीमाक्ष (umbellate cyme) प्रकार का पाया जाता है ।

पुष्प (flower) : उभयितंगी, पूर्ण, त्रिज्यातसममित कभी-कभी एकव्याससमित (zygomorphic) जैसे-सिरोपीजिया में, पंचयती अधोजायांगी सहपत्री एवं सहपत्रकी ।

समान्यतः पुष्प छोटे-छोटे होते हैं । परन्तु स्टीफेनोटिस (Stephanotis) एवं स्टेपेलिया में असामान्य रूप से बड़े होते हैं । स्टेपेलिया (Stapelia) का पुष्प स्टारिफश की आकृति का एवं 20 से 25 सेमी व्यास का होता है ।

बाह्यदलपुंज (calyx) : बाह्ययदलपत्र प्रायः 5, जो स्वतन्त्र अथवा आधारीय भाग में संयुक्त होकर एक छोटी बाह्यदल निलका बनाते हैं, विन्यास कोरछादी पंचकी (Imbricate Quincuncial) होता है ।

दलपुंज (Corolla): प्रारूपिक तौर पर 5 संयुक्त दलपत्र पाये जाते हैं, जो चक्राकार (rotate), जैसे -कैलोट्रोपिस में, या घंटिकाकार (companulate) जैसे जिम्नेमा (Gymnema) में अथवा कीपाकार funnel shaped) जैसे -क्रिप्टोस्टीजिया (Cryptostegia) में हो सकता है । क्रिप्टोस्टीजिया एवं हेमीडेस्मस (Hemidesmus) में दलपत्रों में उपांग (Appendages) मिलकर एक विशिष्ट दलपुंज किरीट (Corolline Corona) बनाते हैं । दलपुंज विन्यास (aestivation) प्रायः व्यावर्तित twisted) परन्तु कभी-कभी कोरस्पर्शी (Valvate) हो सकता है । जैसे -कैलोट्रोपिस जाइजेन्टिया में ।

पुमंग (Androecium) : प्रायः 5 पुंकेसर पाये जाते हैं । इन पाँच पुंकेसरों का जायांग के दो अंडपों के साथ एक जिटल संयोजन प्रदर्शित होता है । पुष्पीय अक्ष पर ये सभी पुंकेसर एवं अंडप पृथक रूप से विकसित होते हैं । दोनों अंडपों के अंडाशय एक-दूसरे से पृथक रहते हैं तथा इनके ऊपरी सिरों पर अलग-अलग दो सुस्पष्ट वर्तिकाएँ (styles) भी उत्पन्न होती हैं जो शीर्षस्थ सिरे पर जुड़ जाती हैं एवं संयुक्त रूप से मिलकर साझा वर्तिकाग्र (common stigma) बनाती हैं, जो कि फूला हुआ एवं विभिन्न आकृतियों का जैसे, शंक्वाकार, चपटा पंचकोणीय अथवा चोंच जैसा नुकीला (Beaked) हो सकता है । पुंकेसर दललग्न (Epipetalous) होते हैं ।

इन 5 दललग्न पुंकेसरों के परागकोष (anthers) पंचकोणीय वर्तिकाग्र सिरे (pentangnlar stigmatic head) से संलग्न हो जाते हैं एवं एक जिटल संरचना पुंवर्तिकाग्रछत्र (Gynostegium) का निर्माण करते हैं । प्रत्येक अर्थ परागकोष के परागगण एक थैलीनुमा (Sac like) संरचना पराग पिंड (pollinium) के रूप में एकत्र (Agglutinated) होकर निरूपित होते हैं । प्रत्येक परागकोष में ऐसे दो पराग पिंड (Pollinia) पाये जाते है । पास :पास व्यवस्थित दो परागकोषों (Anthers) के पोलीनिया अर्थात् पहले पराग कोश का दूसरा एवं दूसरे परागकोष का पहला परागपिंड या पोलीनियम संयुक्त रूप से एक विशिष्ट संरचना ट्रांसलेटर (Translator) के रूप में दिखाई देते है । इस ट्रांसलेटर (translator) के दो भाग होते हैं - कॉरपस्क्यूलम (Corpusculum) - एक ग्रंथिल संरचना (gland like body) जो वर्तिकाग्र सतह के किनारे से संलग्न रहती है तथा दो भुजाओं का एक जोड़ा जो कार्पस्कूलम को कॉरपस्वयूलम से जोड़ने का कार्य करती हैं । इनको रेटीनेक्यूलाई कहते हैं । इनकी आकृति एवं लम्बाई कूल के विभिन्न सदस्यों में अलग :अलग हो सकती हैं ।

इस प्रकार अनेक सदस्यों जैसे कैलोट्रोपिस में परागकोष के प्रत्येक आधे भाग के पराकण एक संहति के रूप में संयुक्त रहते हैं, जिससे प्रत्येक परागकोष में केवल दो पोलीनिया पाये जाते हैं । प्रत्येक परागपिंड धागे के समान रेटिनेक्युलम की सहायता से ग्रंथिल कारपसक्युलस से जुड़ता है । ऐसी जोड़े में उपस्थित सम्पूर्ण सरंचना ट्रांसलेटर (Translator) या स्थानान्तरक (कारपस्कयूलम = रेटिनाक्यूलम + परागपिंड या पोलीनिया) कहलाती है ।

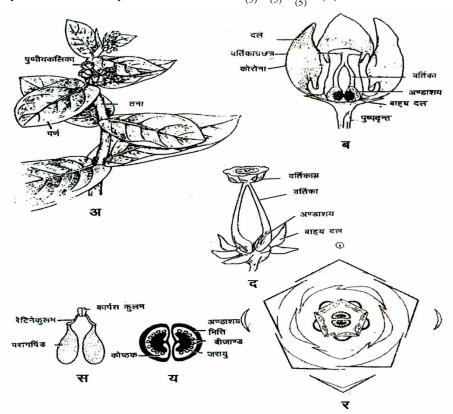
इस कुल के सदस्यों की एक और प्रमुख विषमता यही पुंकेसरी किरीट (stamina corona) का निर्माण है, जिसमें पुंकेसरी नाल की बाहरी सतह पर परागकोष के ठीक नीचे, पाँच या इससे अधिक संख्या में विभिन्न आकृति के उपांगों (appendages) के रूप में ये किरीट (corona) निरूपित होते हैं।

कैलोट्रोपिस के पुंकेसरी किरीट में पाँच माँसल, पार्श्व रूप में दबी हुई, खोखली निलका समान संरचनाएँ होती हैं, जो पुंकेसरी नाल से संलग्न व इसके साथ ऊपर की ओर मुडे हुए स्पर के रूप में दो प्रकोष्ठों सहित चौड़े बट्रेसेज के आकार में प्रदर्शित होते हैं। ऐसक्लेपियास (Asclepias) में किरीटीय संरचना दो भागों में विभेदित होती है, पर्णिल भाग जो कमोबेश अभ्यक्ष सतह से जुड़कर मुड़े हुए क्रम में सींग जैसी आकृति को आशिक रूप से ढके रखता है।

जायांग (Gynoecium) : द्विअण्डपी (Bicarpellary) होता है । ये दो अण्डप पृथक अंडाशय बनाते हैं । वर्तिका स्वतन्त्र होती है, परन्तु इनके अंतस्थ भाग मिलकर एक संयुक्त छित्रकाकार वर्तिकाग्र (Stigma) बनाते हैं । इसी कारण कुछ पादप वर्गीकरण विज्ञानियों के अनुसार एसक्लेपियेडेसी कुल के जायांग को आशिक रूप से युक्ताण्डपी कहा जाता है, जबिक अन्य वैज्ञानिक इसे पृथकाण्डपी निरूपित करते हैं । अंडाशय एक कोष्ठीय उच्चवर्ती एवं बीजांडन्यास सीमान्त होता है ।

फल (Fruit) : फॉलिकल्स का पुंज कभी :कभी जोड़े में उपस्थित दो में से केवल एक ही फॉलिकल आगे चलकर विकसित होता है ।

बीज (Seed) : अधिकांश प्रजातियों के बीजों पर ऊपरी भाग में रोमगुच्छ (hairy bunch) पाया जाता है जो वायु द्वारा बीजों के विकिरण में सहायता होता है ।



चित्र 3 - कैलोट्रॉपिस प्रोसेरा

अ - पुष्प युक्त टहनी, ब - एकपुष्प, स - ट्रॉसलेटर, द - जायांग, य - अण्डाशय का अनुप्रस्थ काट, र पुष्पीय आरेख ।

6.4.3 आर्थिक महत्व

I. शोभाकारी पादप

- 1. एस्क्लीपियाज टयूबरोसा (Asclepias tuberosa) Butterfly weed
- 2. ए. क्यूरासविका (A. curassavica) Blood flower
- 3. आक्सीपेटेलम सिरूलियम (Oxypetalum caeruleum)
- 4. होया कार्नोसा (Hoya carnosa) The wax plant I
- 5. स्टेपेलिया ग्रेन्डीफ्लोरा (Stapelia grandiflora)
- 6. सिरोपेजिया बल्बोसा (Ceropegia bulbosa) -Pelican flower
- 7. किप्टोस्टीजिया ग्रेन्डीफ्लोरा (Cryptostegia grandiflora) Rubber vine
- 8. पेरिप्लोका ग्लाइका (Periploca glauca) Silk vine

II. औषधीय उपयोग (Medicinal uses)

- 1. हेमीडेसमस इन्डिकस (Hemidesmus indicus) मूल जो भारतीय सार्स :पिरिला कहलाती हैं, वल्य (tonic), मूत्रल (diuretic), स्वेदनकारी (diaphoretic) एवं शासक (demulcent) होती है ।
- 2. कैलोट्रोपिस प्रोसेरा (Calotropis procera) की मूल खाँसी के विरूद्ध प्रयुक्त होती है ।
- होलोस्टिम्मा रीहडीऐनस (Holostemna rheedianum) की मूल खाँसी के उपचार में प्रयुक्त होती है और पुष्प खाये जाते है ।
- 4. परग्यूलेरिया डीमिया (Pergularia daemia) : वमनकरी (emetic) एवं कफोत्सारक (expectorant); पर्णो का काढ़ा शैशवकालीन (infantile) कष्टों में प्रयुक्त होता हैं ।
- 5. टायलोफोरा इन्डिका (Tylophora Indica) की मूल एवं पर्ण कुछ प्रकार के दमा के लिए रामबाण उपचार है।

III. रेशे (Fibre)

- 1. कैलोट्रोपिस जाइजेन्टिया (Calotropis gigantea) एवं कैलोट्रोपिस प्रोसेरा (Calotropis procera) के स्तम्भ से प्राप्त रेशे मछली मारने के जाल बनाने और बीजों से प्राप्त फ्लास (floss) तिकये भरने में प्रयुक्त होते है।
- 2. मार्सडेनिया टेनासिस्सिमा (Marsenia tenacissima) :राजमहल सन स्तम्भ से प्राप्त होती है ।
- 3. मार्सडेनिया रॉयलिआई (Marsdenia roylei) मा. टिन्कटोरिया (Marsdenia tinctoria) स्तम्भ रेश रस्सी एवं मछली पकड़ने के जाल बनाने में काम आते हैं।

IV. रबड़ (Rubber)

किप्टोस्टीजिया ग्रेंडीफ्लोरा (Cryptostegia grandiflora) - इसका लेटेक्स (latex) रबर का स्त्रोत हैं ।

V. गौण उपयोग (Minor uses)

1. मटेलिया (Madelia) - लैटेक्स, बाण (arrow) जहर की तरह प्रयुक्त होता है ।

- 2. जिम्निना लैक्टीफेरम (Gymnema lactiferum) श्रीलंका क्षीर पादप (Ceylon milk plant) मन्ष्य के लिए भोजन की तरह प्रयुक्त होता है ।
- 3. काराल्लयूमा इड्यूलिस (Caralluma edulis) एवं का. फिम्ब्रीऐटा (C. fumbriata) पादप सब्जी की तरह खाये जाते हैं ।
- 4. मार्सडेनिया टिन्क्रटोरिया (Marsdenia tinctoria) के पर्णों से नीला रंजक प्राप्त होता है ।
- 5. सार्कोस्टिम्मा ब्रेवीस्टिग्मा (Sarcostemma brevistigma) का क्षीर सदृष्य रस आदिम जातियों दवारा दिया जाता है।

बोध प्र	बोध प्रश्न :		
V	रिक्त स्थान भरिये (Fill in the blanks) -		
1.	स्थानान्तरक किस कुल के पुमंग में पाया जाता हैहै		
2.	पुंवर्तिकाग्र छत्र किस कुल में पाया जाता है ।		
3.	एस्कलेपियेडेसी कुल में पायी जाने वाली कठलता है ।		
4.	कुल में सरल, सम्मुख क्रासवत पर्ण पाये जाते है ।		
VI	सत्य/असत्य (True or False) -		
1.	एस्कलेपियेडेसी में एकान्तर पर्ण पाये माने जाते है ।		
2.	एस्कलेपियेडेसी में स्थानान्तरक पाया जाता है ।		
3.	एक्कलेपियेडेसी में जायांग पांच अंडपी, संयुक्तांडपी होता है ।		
4.	एस्कलेपियेडेसी में पुंकेसरी किरीट पाया जाता है ।		
5.	सीरोपीजिया में कंदिल जड़ पायी जाती है ।		
VII	लघुत्तरात्मक प्रश्न -		
1.	कुल एसक्लेपियेडेसी में पायी जाने वाली एक क्षुप का नाम लिखिए ।		
2.	एसक्लेपियेडेसी के दल पुंज के बारे में लिखिये ।		
3.	क्रिप्टोस्टीजिया के पुंकेसर के बारे में लिखिये ।		
4.	एसक्लेपियेडेसी कुल के दो शोभाकारी पादपों के नाम लिखिये ।		

6.5 सारांश (Summary)

पुष्प एक रूपान्तरित प्ररोह है, एवं इसके सभी अवयव अर्थात् बाहयदल, दल, पुंकेसर, अण्डप सभी पर्ण के रूपान्तरण हैं एवं रूपान्तरित अक्ष पर लगे रहते हैं । वृन्त का शीर्षस्थ सिरा फूली हुई संरचना में रूपान्तरित होकर पुष्पसन का निर्माण करता है । इस पुष्पसन पर सभी रूपान्तरित पुष्पीय पर्ण सर्पिल अथवा चक्रिय क्रम में व्यवस्थित होते हैं ।

प्रत्येक कुल की प्रकृति, स्वभाव, मूल, स्तम्भ, पत्नी, पुष्पक्रम एवं पुष्प दूसरे कुल से सर्वधा भिन्न है । इन विशिष्ट लक्षणों के आधार पर ही इन कुलों को एक दूसरे से पृथक वर्गीकृत किया गया है ।

इस इकाई में तीन कुल सोलेनेसी, एपोसायनेसी तथा एस्कलेपियेडेसी के विभिन्न पादपों के विशिष्ट लक्षणों सिहत विस्तारपूर्वक वर्ण किया गया है। किसी भी कुल में पाये जाने वाले पादपों का समूह किसी ना किसी रूप में समानता रखता है, साथ ही दूसरे कुल के पादपों से पृथक गुण प्रदर्शित करता है।

सोलेनेसी कुल के पादप अधिकतया शाकीय अथवा क्षुप हैं । मूल :मूसला, साम्य शाकीय, कुछ पादपों में कंदिल, पर्ण सरल एकान्तरित तथा पुष्पक्रम ससीमाक्ष पाया जाता है । पुष्प सहपत्री, पंचतयी त्रिज्यासममित, अधोजायांगी पाया जाता है । इस कुल में फल सामान्यता सरस फल एवं पट विदारक कैप्सूल पाये जाते हैं । इस कुल के पादपों की आर्थिक महत्व के रूप में भी काफी विविधता पाई जाती है । इस कुल के पादप शोभाकारी, खाद्य पादप तथा औषधीय महत्व के पाये जाते हैं ।

एपोसायनेसी कुल के पादप काश्ठीय आरोही, वृक्ष एवं क्षुप रूप से पाये जाते हैं । पौधे में रबड़ - क्षीर की उपस्थिति देखी गई है । पर्ण सरल व अननुपर्णी, पुष्पक्रम ससीमाक्षी प्रकार का एवं फल फॉलिकल पाया जाता है । पुष्प पंचयती त्रिज्यातसममित, अधोजायांगी एवं पूर्ण पाया जाता है । इस कुल में सजावटी तथा औषधीय महत्व के पौधे अधिक पाये जाते हैं ।

एसक्लेपियेडेसी कुल के अधिकांश सदस्य क्षुप, काश्ठीय आरोही अथवा वृक्ष जाये जाते हैं। पादप के समस्त भागों में रबड़क्षीर की उपस्थिति इसका विशिष्ट लक्षण है। पर्ण सरल, अननुपर्णी, सम्मुख, क्रॉसित, पुष्पक्रम ससीमाक्षी प्रकार का पाया जाता है। पुष्प उभयिलंगी, त्रिज्यातसममित, पंचतयी, अधोजायांगी होते हैं। गायनोस्टीजियम पॉलीनिया तथा ट्रांसलेटर जैसी विशिष्ट संरचनाएं इस कुल कुछ पादपों का विशिष्ट लक्षण हैं। इस कुल में सजावटी महत्व, औषधीय उपयोग तथा रेशे प्राप्त करने वाले पादप पाये जाते हैं।

6.6 संदर्भ ग्रंथ (Reference Books)

- 1. गुरूचरण सिंह प्लाण्ट सिस्टेमेटिक्स
- 2. सिंह, पाण्डे, जैन -- डायवर्सिटी एण्ड सिस्टेमेटिक्स ऑफ सीड प्लाण्ट्स
- 3. शशिकला क्षेत्रपाल, यज्ञदत्त त्यागी पादपों की विविधता एवं वर्गिकी ।

6.6 बोध प्रश्नों के उत्तर

- I. सत्य/असत्य -
 - असत्य

4. सत्य

सत्य

5. सत्य

असत्य

l. लघुउत्तरात्मक प्रश्न -

- 1. पाँच, दललग्न, आधारलग्न द्विकोष्ठी, अन्तर्मुखी पुंकेसर ।
- 2. द्विअण्डपी, संयुक्ताण्डपी, द्विकोष्ठीय, अक्षीय बीजाण्डन्यास, अर्ध्य :तिरछा अण्डाशय, बीजाण्डासन फूला हुआ।
- 3. बेरी (Berry)
- 4. खाद्य पादप : सोलेनम मैलोन्जेना, सो. ट्यूबेरासम कैप्सीकम ऐनुअम, लाइकोपरिसकोन एस्क्यूलेण्टम, कैप्सीकम फ्रेटेसेन्स

III सत्य/असत्य -

1. सत्य

5. असत्य

2. सत्य

असत्य

3. सत्य

असत्य

4. सत्य

IV अतिलघुउत्तरात्मक प्रश्न

1. ऐलमेण्डा कथार्टिका,

ब्यूमोनिटिया ग्रेन्डीफ्लोरा

- 2. नीरियम ऑलिएण्डर,
- थेवेटिया निरिफोलिया
- 3. यौगिक ससीमाक्ष
- परागकोष बाणाकार

V रिक्तस्थान भरो :

1. एस्क्लेपियेडेसी

क्रिप्टोस्टीजिया ग्रेन्डीफ्लोरा

2. एस्कलेपियेडेसी

4. एस्कलेपियेडेसी

VI सत्य / असत्य

असत्य

4. सत्य

सत्य

सत्य

3. असत्य

VII लघुउत्तरात्मक प्रश्न :

1. कैलोट्रोपिस प्रोसेरा

- 4. होया ऑस्ट्रेलिस एवं
- 2. 5, संयुक्तदली, कोरस्पर्शी या व्यावर्तित क्रिप्टोस्टीजिया ग्रेन्डीफ्लोरा
- 3. चम्मच के आकार के ट्रांसलेटर उपस्थित ।

6.7 अभ्यासार्थ प्रश्न

- 1. सोलेनेसी कुल का विस्तृत वर्णन दीजिए।
- 2. सोलेनेसी कुल का आर्थिक महत्व लिखिए।
- 3. एपोसायनेसी कुल के पुमंग व जायांग का वर्णन हुए इसके आर्थिक महत्व के बारे में लिखिए।
- 4. कुल एसक्लेपियेडेसी का उदाहरण देते हुए विस्तार वर्णन कीजिए ।

- 5. संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए:
 - 1. सोलेनेसी कुल का जायांग
- 2. एसक्लेपियेडेसी कुल का पुष्पक्रम
- 3. एपोसायनेसी कुल के औषधीय पादप ।

इकाई 7

एकेन्थेसी, लेमिएसी एवं यूफोर्बिएसी कुलों की विविधता एवं आर्थिक महत्व (Economic importance and Diversity of Families Acanthaceae, Lamiaceae and Euphorbiaceae)

इकाई की रूपरेखा

- 7.0 उद्देश्य
- 7.1 प्रस्तावना
- 7.2 विविधता/वार्गिकी के उद्देश्य
 - 7.2.1 विविधता की अवधारणा
 - 7.2.2 पादप कुलों में विविधता एवं आर्थिक महत्व
 - 7.2.3 क्ल अकेन्थेसी
 - 7.2.4 कुल लेमिएसी
 - 7.2.5 कुल यूफोबिरसी
 - 7.2.6 (कुलो का लक्षणीय परास- तुलनात्मक अध्ययन)
- 7.3 बोध प्रश्न
- 7.4 सारांश
- 7.5 शब्दावली
- 7.6 संदर्भ ग्रन्थ
- 7.7 बोध प्रश्नों के उत्तर
- 7.8 अभ्यासार्थ प्रश्न

7.0 उद्देश्य (Objective)

वनस्पति विज्ञान की वह शाखा जिसमें वानस्पतिक विविधता एवं वर्गीकरण का अध्ययन किया जाता है- वार्गिकी कहलाती है । इस पाठ में निम्न बिन्दुओं पर चर्चा की गयी है ।

- 1. विविधता एवं वार्गिकी के उद्देश्य
- 2. विविधता की अवधारणा
- 3. पादप कुलों में विविधता एवं आर्थिक महत्व
- 4. कुल अकेंथेसी
- 5. कुल लेमिएसी
- 6. कुल यूफोर्विएसी

7.1 प्रस्तावना (Introduction)

वार्गिकी वनस्पति विज्ञान की अन्य सभी शाखाओं की जननी कहलाती है तथा यह प्राचीनतम शाखा भी है। इस दृष्टि से वार्गिकी शाखाओं के समस्त क्रिया कलाप जीव-विज्ञान की अन्य सभी शाखाओं से आधार भूत रूप से जुड़े होते है। बदले में वार्गिकी भी अन्य शाखाओं पर अतिरिक्त व उपयोगी सूचनाओं व ज्ञान की प्राप्ति के लिए निर्भर रहती है। इन सूचनाओं का प्रयोग आधुनिक वर्गीकरण पद्धतियों के विकास में किया जा सकता है जिससे की नवीनतम जानकारी सुलभता से उपलब्ध हो सकें।

वार्गिकी के उद्देश्य (Aims of taxonomy)

- 1. पौधों की पहचान तथा उसको उपयुक्त तरीके से सम्प्रेषित (Communicate) करने की विधि का विकास करना ।
- 2. विश्व पादप जगत (World Flora) के लिए पौधों की एक विस्तृत सूची या तालिका उपलब्ध करना ।
- 3. पादप जगत के विकासीय इतिहास (Evolutionary history) की पुनर्रचना (Reconstruction) करना ।
- 4. वर्गीकरण की ऐसी पद्धति उपलब्ध कराना जो अमुक पादप वर्गो के भीतर विकास को प्रदर्शित करें ।
- 5. पादप वर्गीकरण सम्बन्धी उपलब्ध समस्त सूचना का समाकलन (Integration) करना ।
- 6. पादपों की संकटग्रस्त जातियाँ (Endangered species). विरल पादपों, अद्वितीय तत्वों (Unique elements) तथा आनुवंशिक व पारिस्थितिकी विविधताओं के बारे में सूचनाओं का आदान प्रदान करना ।
- 7. वर्गिकी में उपलब्ध परिष्कृत ज्ञान के आधार पर नवीन संकल्पनाओं की रचना करना, पुरानी संकल्पनाओं की पुनिर्विवेचना करना तथा जातिवृत्त (Phylogeny) के प्रकाश में पादप वर्गी की बन्धुताओं (Affinities) का पुननिर्धारण करना ।

7.2 कुल-एकेन्थेसी (Acanthaceae) - (Acanthus Family: Greek-Akanthos=Thorn)

वर्गीकृत स्थिति (Systematic position)

डिविजन	_	ऐन्जियोस्पर्मी	(Angiospermae)
क्लास	_	डाइकोटीलिडनी	(Dicotyledonae)
उपक्लास	_	गेमीपेटेली	(Gamopetalae)
श्रेणी	_	बाईकार्पेलेटी	(Bicarpellatae)
आर्डर	_	पर्सोनेलीज	(Personales)
कुल	_	एकेन्थेसी	(Acanthaceae)

7.2.1 विभेदक लक्षण (Distinguishing Characters)

स्वभावः शाक, क्षुप तथा विरलता से वृक्ष, स्तम्भ - प्रायः चतुष्कोणीय, पर्ण-सम्मुख, क्रॉसित, स्तम्भ तथा पणों में प्रायः सिस्टोलिथ (Cystolith) उपस्थित, पुष्पक्रम- असीमाक्षी स्पाइक या समीमाक्षी, पुष्प - द्विलिंगी, एकव्यास समित, सहपत्री, सहपत्रिकी, पंचतयी, जायांगाधर, दलपुंज- व्यावर्तित या कोरछादी द्विओष्ठी या कीपाकार या दीवटरूप पुंकेसर - 4 अथवा 2, दललग्न, जपायांग- द्विअण्डपी, युक्तांडपी, द्विकोष्ठीय, बीजाण्डन्यास-स्तम्भीय, अण्डाशय-उर्ध्ववर्ती, फल- कैप्सूल, बीज- अधिकतर उत्क्षेपकों (Jaculators) युक्त ।

वितरण (Distribution) : इस कुल में लगभग 240 वंश (Genera) एवं 2,200 जातियाँ (Species) सम्मिलित है जो अधिकांशतया विश्व के उष्ण (Tropical) से अर्धउष्ण (Subtropical) वनों में विशेषकर नम व दलदली आवासों में उगती है ।

वधीं लक्षणों का परास (Range of vegetative characters)

प्रकृति (Habit) : इस कुल के पादप प्रायः शाक (Herbs) व क्षुप (Shrubs) होते है । रूपिलया प्रोस्टेटा (Ruelia prostrata) व पेरिस्ट्रोफी बाइकेलिकुलेटा (Peristrophe bicalculata) इत्यादि शाक (Herbs) है जबिक बार्लेरिया एल्बा (Barleria alba), बार्लेरिया प्रोयोनिटिस (B. Prionities) व एडहेटोडा वेसिका (Adhotoda) आदि क्षुप है, एस्टरकेन्था लौंगीफोलिया (Asteracantha longifolia) एक उभयचरी (Amphibious) तथा एकेन्थस इलिसिफोलियस (Acanthus ilicifolius) एक लवणोदृभिद् (Halophyte) पादप है ।

स्तम्भ (Stem) : शाकीय या काष्ठीय, उर्ध्व (Erect) या कभी-कभी आरोही जैसे थनबर्जिया (Thunbergia) में ।

पर्ण (Leaves) : पत्तियाँ अननुपर्णी (Exstipulate). सरल या कभी-कभी पिच्छाकार (Pinnately) पालियुक्त जैसे एकेन्थस (Acanthus) में व सम्मुख क्रॉसित (Opposite decussate) होती है । सिस्टोलिथ पाये जाते है ।

पुष्पी लक्षणों का परास (Range of floral characters)

पुष्पक्रम (Inflorescence) : पुष्पक्रम ससीमाक्ष (Cymose) होता है । थनबर्जिया (Thunbergia) में पुष्प एकल कक्षस्थ (Solitary axillary) तथा स्ट्रोबाइलेन्थस डिसकलर (Strobilanthes discolor) में यौगिक ससीमाक्ष मुंडकों (Panicled cymose heads) में पाये जाते है ।

पुष्प (Flower) : सहपत्री, सकृत या अकृत्तप्राय (Subsessile), दो या अधिक सहपत्रिकायें (Bracteoles), पंचतयी, पूर्ण (Complete) उभयितंगी (Bisexual), चिक्रिक मध्यस्थ एकव्यास सममित (Medianly zygomorphic) व जायांगाधर (Hypogynous) ।

बाह्यदलपुंज (Calyx) : बाह्यदल 5, स्वतंत्र या संयुक्तबाह्यदली, कोराछादी (Imbricate) थनबर्जिया (Thunbergia) में बाह्यदल समानीत (Reduced) होकर बहुत छोटे हो जाते है । ब्लिफेरिस (Blepharis) में बाह्यदल कंटकमय होते हैं ।

दलपुंज (Corolla) : दल 5, संयुक्तदली (Gamopetalous), व्यावर्तित (Contorted) जैसे बार्लिरिया (Barleria) व इरेन्थिम (Eranthemum) में या कोरछादी (Imbricate) जैसे एडहेटोडा (Adhotoda) व गोल्डफिसया (Gold fussia) आदि में दलपुंज अधिकांश पादपों में द्विओष्ठी (Bilabiate) होता है किन्तु बार्लिरिया (Barleria) में कीपाकार (Infundibuliform) व क्रोसेन्ड्रा (Crossandra) में दीवटाकार (Salver form) होता है । दलपुंज नितका (Corolla tube) के कण्ठ के निकट रोम पाये जाते है ।

पुमंग (Androecium) : प्रायः चार, द्विदीर्घी (Didynamous), पुंकेसर दललग्न (Epipetalous) होते हैं । नेल्सोनिया (Nelsonia), जिस्टिसिया (Justicia) व एलिट्रेरिया (Elytraria) आदि में केवल दो पुंकेसर पाये जाते हैं । पेन्टस्टीमोनाकेन्थस (Pentstemonaconthus) में सभी पांच जननक्षम (Fertile) पुंकेसर होते हैं । जिन वंशों में चार पुंकेसर होते हैं उनमें पांचवा पश्च पुंकेसर बंध्य (Sterile) या पूर्णतया अनुपस्थित होता है । परागकोष द्विकोष्ठी (Dithecous), अंतर्मुखी (Introse) व लंबवत् रेखाछिद्रों द्वारा स्फुटित होते हैं । कुछ वंशों में परागकोष का आधा भाग बंध्य (Sterile) होता है ।

जायांग (Gynoecium) : द्विअण्डपी (Bicarpellary), युक्तांडपी (Syncarpous), प्रायः द्विकोष्ठी (Bilocular), बीजांडन्यास अक्षीय (Axile) जायांगाधर (Hypogynous) वर्तिका (Style) द्विओष्ठी (Bilipped) वर्तिकाग्र में समाप्त होती है ।

फल (Fruit) : कोष्ठ विदारक (Loculicida) संपुटिका (Capsule), मेन्डोन्सिआ (Mendoncia) में फल इ्प (Drupe) ।

बीज (Seed): सामान्यतया अभ्रूणपोषी परन्तु नेल्सोनिया (Nelsonia) में भ्रूणपोषी । एकेन्थोयडी (Acanthoideae): में बीजांडवृन्त (Funicle) का हुक के समान प्रेक्षप (Projection) बनाता है जिसे उत्क्षेपक (Juculator) कहते है जो अग्र स्प्रिंग (Lead spring) के समान बीज को दबाता है । उल्मेपक द्वारा बीज काफी दूरी तक उछाल दिये जाते है ।

पुष्प सूत्र (Floral formula) : $\operatorname{Br.brl}_2\%$ $P_{(5)}\widehat{C_{2+3}A_{2+2 \text{ or }2}}G_{(2)}$

परागण (Pollination) : कीट परागण (Entomophilous) द्वारा पर परागित (Cross pollinated) होते है ।

आर्थिक महत्व (Economic importance)

I. शोभाकारी पादप (Ornamental plants)

- 1. थनबर्जिया इरेक्टा (Thunbergia erecta)
- 2. थनबर्जिया कोक्सीनिया (T. coccinea)
- 3. थनबर्जिया फ्रेगेन्स (T. fragrans)
- 4. क्रोसेन्ड्रा इन्फडिबुलिफोर्मिस (Crossandra infundibuliformis)
- 5. बार्लेरिया क्रिस्टेटा (Barleria cristata)
- 6. फिट्टोनिया जाइगेन्टिया (Fittonia gigantea)

- 7. एण्ड्रोग्रेफिस पेनिकुलेटा (Andrographis paniculata) King of bitters
- 8. इरेन्थिमम नर्वोसम (Eranthemum nervosum)
- 9. स्यूडोइरेन्थिमम एट्रोपरप्यूरियम (Pseudoeranthemum atropurpureum)

॥ औषधीय पादप (Medicinal plants)

प्रमुख औषधीय पादप निम्न हैं-

- 1. एडहेटोडा वेसिका (Adhatoda vasica) अड्सा पर्णे वसाका (Vasaca) नामक औषधि के स्त्रोत हैं जो कफात्सारक (Expectorant) के रूप में काम आती है ।
- 2. बार्लेरिया क्रिस्टेटा (Barleria cristata) पर्ण व मूल खांसी तथा ब्रोन्काइटिस के विरूद्ध प्रयुक्त होते है । इसके बीज सर्पदंश के प्रतिकारक माने जाते है ।
- 3. बा. प्रायोनिटिस (B. prionitis) बज्रदंती पर्ण व मूल का रस खांसी व ब्रोन्काइटिस के उपचार में काम लेते है । टहनियों से दांत्न किया जाता है ।
- 4. रूपिलया प्रोस्ट्रेटा (Ruellia prostrata) पर्ण व मूल का रस कान के दर्द में काम आता है ।
- 5. एन्ड्रोग्रेफिस पेनिकुलेटा (Andrographis paniculata) पर्ण का रस प्राकृतिक औषधि 'अलूई' का प्रमुख संघटक है ।
- 6. फोगाकेन्थस थर्सिफोलियस (Phogacanthus thursifolius) इसके पुष्प व पत्तियाँ बुखार में प्रयुक्त किये जाते हैं ।
- 7. एस्टरएकेन्था लोंगिफोलिया (Asteracantha longifolia) इसके पर्ण, मूल व बीज पीलिया रोग (Jaundice) व गठिया (Rheumatism) के उपचार में प्रयुक्त होते है ।

एधाटोडा या एडहेटोडा वेसिका नीस (Adhatoda vasica Nees.)

देशी नाम (Vernacular name) : वसाका, अड्सा, बासक, Malabar Nut

प्रकृति (Habit) : विसरित (Diffused) सदाहरित (Evergreen) क्षुप (Shrub) जो बजरी आवासों (Gravelly habitats) में पायी जाती है ।

मूल (Root) : मूसला मूल (Taproot)

तना (Stem) - उर्ध्व (Erect), वायव (Aerial), शाखित (Branched), बेलनाकार, पर्वसंधियाँ (Internodes) फूली हुई व चपटी, पर्व (Internodes) छोटे ।

पर्ण (स्मंद्धि) - सवृंत (Petiolate), अननुपर्णी (Exstipulate), सरल (Simple), 20×8 सेमी, सम्मुख क्रॉसित (Opposite decussate), भालाकार (Lanceolate), अच्छिन्नकोर (Entire), लम्बाग्र (Acuminate), शिराविन्यास एकशिरीय जालिकावत् (Unicostate reticulate)

पुष्प क्रम (Inflorescence) - शीर्षस्थ कणिश (Terminal spike)

पुष्प (Flower) : सहपत्री (Bracteate), सहपत्रिकी (Bracteolate) सहपत्रिकार्ये 2 व पाश्वींय (Lateral), पुष्प अवृंत (Sessile), पूर्ण (Complete), द्विलिंगी (Bisexual), अनियमित

(Irregular), मध्यस्थ एकव्यास सममित (Medianly zygomorphic) पंचतयी (Pentamerous), जायांगाधर (Hypogynous), चक्री (Cyclic)

बाह्यदलपुंज (Calyx) : बाहृदल(Sepals) 5, संयुक्तबाहृदली (Gamosepalous), क्विनकुन्शियल (Quincunical)

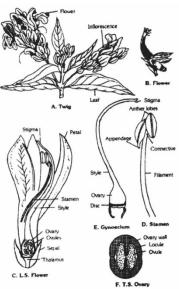
दलपुंज (Corolla) : दल (Petals) 5, संयुक्तदली (Gamopetalous), द्विओष्ठी (Bilabiate), अग्र ओष्ठ 2 व पश्च (Posterior) ओष्ठ 3 दलों से बना हुआ, पश्च ओष्ठ (नीचे वाला) के मध्य एक खांच, जिसमें पुष्प की कलिकावस्था (Budcondition) में वर्तिका सुरक्षित रहती है, कोरछादी (Imbricate), दलपुंज सफेद जिस पर गुलाबी या बैंगनी धारियाँ होती है।

पुमंग (Androecium) : पुंकेसर 2 पृथक पुंकेसरी Polyandrous), दललग्न (Epipetalous), एकान्तरदलीय (Alternipetalous), परागकोष द्विकोष्ठी (Anther bithecous), अंतर्मुखी (Introse), आधारलग्न (Basifixed), परागपालियाँ (Anther lobes) असमान ऊंचाई पर, नीचे की पालि की निचली सतह के साथ एक उपांग (Appendage) लटकता हुआ।

जायांग (Gynoecium) : द्विअंडपी (Bicarpellary), युक्ताण्डपी(Syncarpous), द्विकोष्ठी (Bilocular), अंडप मध्य स्थित (Carpels medianly placed), अक्षीय बीजांडन्यास (Axile placentation), प्रत्येक कोष्ठ में दो बीजांड (Two ovules in each locule), अंडाशय उर्धवर्ती (Ovary superior),वर्तिका लंबी एवं वक्रित (Curved), वर्तिकाग्र समुंड (Stigma capitate), मुदगराकार (Clavate)

फल (Fruit) : संपुटिका (Capsule)

पुष्प सूत्र (Floral Formula) : $Br.brl_2\%$ $\overset{\bullet}{\mathbf{q}^{\bullet}}$ $K_{(5)}\widehat{C_{2+3}}A_{2+2 \text{ or }2}G_{(2)}$



एकेन्थेसी : एथाटोड़ा वेसिका

7.3 बोध प्रश्न

- नोट : 1. प्रत्येक प्रश्न में छोड़ी गयी जगह का उपयोग अपने उत्तर लिखने के लिए करें।
- अपने उत्तर इकाई के अंत में दिये गये उत्तरों से मिलाएं ।
 प्रश्न 1 निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो -

रिक्त स्थान भरो -

- 1. अकेन्थेसी कुल में प्रकार पुष्पक्रम पाया जाता है ।
- अइ्सा का वानस्पतिक का नाम है।
- 3. अकेन्थेसी कुल के पौधों में बीजाणु बीजाण्डन्यास में व्यवस्थित रहते है । प्रश्न 2 बहु विकल्पी-

निम्न में से सही उत्तर कोष्ठक में लिखें -

- जस्टीसिया किस कुल से संबंधित है ?
 (अ)अकेन्थेसी (ब) मालवेसी (स) पोएसी (द) एपोसाइनेसी
- 2. किस कुल की पत्ती की एपिडर्मेल कोशिकाओं में $CaCO_3$ के सिस्टोलिथ पाये जाते है?
 - (अ) चीनोपोडिएसी (ब) पोएसी (स) मालवेसी (द) एकेन्थेसी
- 3. द्विवर्धी (Didynamous) पुंकेसर किस कुल की पहचान है ?
 - (अ) एकेन्थेसी (व) रेननकुलेसी (स) मालवेसी (द) पोएसी

7.3 सारांश (Summary)

कुल के विभेदक लक्षण

- 1. पौधे शाक, क्षुप तथा विरलता से वृक्ष
- 2. स्तम्भ प्राय: चतुष्कोणीय
- 3. पर्णे सम्मुख, क्रॉसित, स्तम्भ तथा पर्णों में प्राय: सिस्टोलिथ व्लेजवसपजीद्ध उपस्थित ।
- 4. प्ष्पक्रम असीमाक्षी स्पाइक या ससीमाक्षी ।
- 5. पुष्प द्विलिंगी, एक व्यास सममित, सहपत्री, सहपत्रिकी, पंचतयी, जायांगधर ।
- 6. बाहयदल 5, स्वतंत्र या संयुक्त, समानित या कंटमय, कोरछादी
- 7. दलपुंज व्यावर्तित या कोरछादी द्विओष्ठी या कीपाकार या दीवटरूप
- 8. पुंकेसर 4 अथवा 2, दललग्न
- 9. जायांग द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी, द्विकोष्ठीय, बीजाण्डन्वास, सम्भीय, अण्डाशय ऊर्ध्ववर्ती । .
- 10. फल केप्सुल

7.4 शब्दावली (Glossary)

F	पुष्पक्रम	=
F	विन्यास	=
F	कोरछादी	=
F	कोरस्पर्शी	=
F	व्यावर्तित	=
F	युक्ताण्डपी	=
F	पंचतयी	=

7.5 संदर्भ (Reference Books)

- 1. आवृतबीजी वनस्पति विज्ञान डॉ. सिंह, पाण्डे, जैन
- 2. वनस्पति विज्ञान (Vol-III) प्रदीप प्रकाशन डॉ. एच.एन. श्रीवास्तव
- 3. फ्लोरा ऑफ राजस्थान- भारतीय वानस्पतिक सर्वेक्षण, जोधपुर- डॉ. वी.सिंह एण्ड शेट्टी

7.6 बोध प्रश्नों के उत्तर

बोध प्रश्नों के उत्तर

प्रश्न 1 1. शीर्षस्थ कणिश (Terminal spike)

- 2. एहडेटोड़ा वासिका
- 3. अक्षीय

प्रश्न 2 1. अ

- 2. द
- 3. эт

7.7 अभ्यासार्थ प्रश्न (Exercise Questions)

```
प्रश्न 1 कुल अकेन्थेसी का सचित्र वर्णन कीजिए।
```

प्रश्न 2 ''अकेन्थेसी कुल का आर्थिक महत्व'' पर टिप्पणी लिखें ।

प्रश्न 3 एकेन्थेसी के पुष्पक्रम को दो विभिन्न उदाहरणों के नामांकित चित्र संक्षिप्त समझाइये ।

प्रश्न 4 अकेन्थेसी की वर्गीकृत स्थिति लिखिए ।

कुल - लेबिएटी, लैमिएसी (Labiatae, Lamiaceae)

(Mint Family: Greek - Labium = ऑठ: Greek - Lamios = throat, गला, संदर्भ - दलपुंज की आकृति)

वर्गीकृत स्थिति (Systematic position)

 डिविजन
 – ऐन्जियोस्पर्मी
 (Angiospermae)

 क्लास
 – डाइकोटीलिडनी
 (Dicotyledonae)

 उपक्लास
 – गेमीपेटेली
 (Gamopetalae)

 श्रेणी
 – बाईकार्पेलेटी
 (Bicarpellatae)

 आर्डर
 – लेमीएलीज
 (Lamiales)

 कुल
 – लेबिएटी
 = (Labiatae = Lamiaceae)

विभेदक लक्षण (DISTINGUISHING CHARACTERS)

स्वभाव : अधिकतर शाक व झाड़ियाँ, वुक्ष विरला से, स्तम्भ - चतुष्कोणीय, पर्णे - सम्मुख-क्रॉसित, विरलता से चक्रिक, अननुपर्णी, पादप प्राय: संगध तेल युक्त, पुष्पक्रम - क्टचक्रक (Verticillaster) अथवा एकल कक्षीय, पुष्प- सहपत्री, सहपत्रिकी अर्धवअवृन्त, द्विलिंगी, एकव्यास सममित, पंचतयी, जायांगाधर, बाहयदलपुंज- द्विओष्ठी, दलपुंज- द्विओष्ठी, कोरछादी, पुंकेसर - चार, द्विदीर्घी (Didynamous), अथवा केवल दो, दललग्न जायांग - द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी, चतुर्कोष्ठी, अण्डाशय-उर्ध्ववर्ती, वर्तिका-जायांगनाभिक, (Gynobasic), बीजाण्डन्यास-स्तम्भीय, फल-वेश्मस्फोटी चार एकीनों (Achenes) युक्त ।

वितरण (Distribution) : इस कुल (मिन्टकुल Mint family) में लगभग 180 वंश (Genera) और 3500 जातियां(Species) सिम्मिलित है । जो विश्वजनीत (Cosmopolitan) है, किन्तु भूमध्यसागरीय Mediterranean) प्रदेश में अधिक जातियाँ पाई जाती हैं । इसके छह वंश आस्ट्रेलिया एवं तस्मानिया में विशेषक्षेत्री (Endemic) हैं ।

प्रकृति (Habit) : इस कुल के सदस्य मुख्यतः शाकीय (herbaceous) है, जैसे ल्यूकास एस्परा (Luecas aspera), कुछ वंश क्षुप है, जैसे- लेवेन्डुला (Lavendula), ऑसीमम (Ocimum) जबकि हिप्टिज (Hyptis) और भारतीय वंश ल्यूकोसेप्ट्रम (Leucosceptrum) की कुल जातियां लघु वृक्ष (Small trees) हैं । स्कुटेलेरिया (Scutellaria) वंश की कुछ अमेरिकी जातियां आरोही है ।

अधिकांश जातियां समोद्भिदी (Mesophytic) हैं किन्तु मेन्था (Mentha) व लाइकोपस (Lycopus) दलदली तथा रोजामेरिनिस (Rosamarinus) मरूद्भिदी (Xerophytic) पादप है। कई जातियों में कायिक जनन अन्तः भूस्तारी (Suckers) द्वारा जैसे मेन्था में तथा कई में वायव ऊपरी त्नददमतेद्ध द्वारा जैसे मेन्था में तथा कई में वायव ऊपरी भूस्तारी (Runners) द्वारा जैसे अजुगा रेप्टेन्स (Ajuga reptans) में होता है।

स्तम्भ (Stem) : तना चतुष्कोणीय (Quandragular) होता है ।

पर्ण (Leaf): पत्तियाँ साधारण (Simple), अननुपर्णी (Exstipulate) व सम्मुख क्रॉसित (Opposite decussate) होती है । अधिकांशतया वे रोमिल (Hairy) तथा सुगंधित पदार्थी का स्त्रवण करने वाली ग्रन्थियोंयुक्त होती है । पर्ण सरल, अच्छिनकोर या दंतमय (Dentate), पालियुक्त (Lobed) या अत्यधिक विभाजित जैसे लेवेन्ड्लाद्ध होती है ।

इस कुल के शिशु तनों, पर्णो सहपत्रों (Bractoles), बाहमदलों एवं फलों में लाक्षणिक वास्पशील तेल (Essential oils) पाये जाते है ।

पुष्पक्रम (Inflorescence) : इस कुल का लाक्षणिक पुष्पक्रम क्टचक्रक (Verticillaster) हैं । इस प्रकार के पृष्पक्रम में पृष्पों के चक्कर (Whorls) पर्वसंधियों (Nodes) पर विकसित

होते हैं । पुष्पक्रम की अक्ष पर सहपत्र सम्मुख क्रॉसित रूप में व्यवस्थित रहते है । प्रत्येक सहपत्र के कक्ष में तीन पुष्पों वाला युग्मशाखित ससीमाक्ष (Dichasial cyme) पाया जाता है । ससीमाक्ष के पार्श्वीय पुष्प आग्र भी एकलशाखित कुटिल समीमाक्ष (Monochasial cyme) रूप में शाखित होते है । ऑसिमम (Ocimum) व साल्विया (Salvia) में त्रिपुष्पी (Three flowered) कक्षस्थ ससीमाक्ष के आग्र शाखन (Branching) नहीं होता है । हिप्टिस (Hyptis) व मोनार्डा (Monarda) की कुछ जातियों में कूटचक्रक पत्तियों के कक्ष में सवृन्ति (Pedunculate) मुण्डकों (Heads) में संघनित हो जाते है । कई वंशों में पुष्प सकृत होते है जैसे नेपेटा (Nepeta) में जबिक कई वंशों में पुष्पवृंत समानित हो जाते (Reduction) है जैसे क्लास (Leucas) व लियोनोटिस (Leontis) में । स्ट्टेलेरिया (Scite;aroa) व टय्क्रियम (Teurcium) आदि वंशों में पुष्प मुख्य अक्ष के एक ओर संघनित हो जाते है, जिससे पुष्पक्रम पृष्ठाधारी (Dorsiventral) हो जाते है ।

पुष्प (Flower) : सवृन्त या अवृन्त (Sessile), सहपत्री (Bracteate), सहपत्रिकी, (Bracteolate) किन्तु प्रुनेला (Prunella) व ट्युक्रियम (Teucrium) में अनुपस्थितः उभयिलंगी (Bisexual), चिक्रिक (Cyclic) मध्यस्थ (Median) एकव्यास समित (Zygomorphic), पंचतयी (Pentamerous) व जायांगाधर (Hypogynous), साल्विया (Salvia), प्रुनेला (Prunella) व थाइमस (Thymus) आदि में एक प्रकार के पौधों पर उभयिलंगी तथा अन्य प्रकार के पौधों पर केवल मादा पुष्प ही उत्पन्न होते है । इस स्थिति को भिन्नस्थोभयस्त्रीलिगता (Gynodioecism) कहते है ।

बाह्यदलपुंज (Calyx) : बाह्यदल 5, संयुक्तबाह्यदली (Gamosepalous), कोरस्पर्शी (Valvate), कदाचित् कोरछादी (Imbricate) व चिरलग्न (Persistent), बाह्यदलपुंज निलकाकार (Tubular) घंटाकार (Campanulate), कुछ वंशों में यह द्विओष्ठी (Bilabiate) होता है जैसे थाइमसस ;जलउनेद्ध व साल्विया असपंद्ध में बाह्यदलपुंज प्रायः शुष्क व उत्तरवधीं (Accrescent) होता है ।

दलपुंज (Corolla): दल पांच, संयुक्तदली (Gamopetalous) व कोरछादी (Imbricate) सामान्यतया द्विओष्ठी (Bilabiate) अधिकांश वंशों में उर्ध्व ओष्ठ (Upperlip) में दो एवं अधोवर्ती ओष्ठ (Lower lip) में तीन दल (Petals) होते है जैसे साल्विया (Salvia) में । ऑसिमम (Ocimum) में उर्ध्व ओष्ठ में चार तथा अधोवर्ती ओष्ठ में केवल एक दल होता है । पुमंग (Androecium): पुंकेसर 4, द्विदीघीं (Didynamous) कभी -कभी दो, दललग्न (Epipetalous), परागकोश द्विकोष्ठी (Bithecous), अंतर्मुखी (Introse) व लंबवत् रेखा छिद्रों द्वारा स्फुटन । साल्विया (Salvia), लाइकोपस (Lycopus) व मेरिएन्ड्रा (Meriandra) में दो पुंकेसर द्विदीघीं स्थित में, अग्र(Anterior) पुंकेसरों के पुतन्तु लंबे होते है । कोलियस (Coleus) में पुतन्तु एकसंघी (Monadelphous) होते हैं । साल्विया में दोनों परागकोश अधि योजी (Connective) की अनुप्रस्थ (Transverse) वृद्धि द्वारा पृथक हो जाते हैं तथा अग्रस्थ आधा भाग पूर्णतया बंध्य (Sterile) होकर बंध्य घुण्डी (Knob) बनाता है ।

जायांग (**Gynoecium**) : द्विअण्डपी (Bicarpellary), युक्ताण्डपी (Syncarpous), अण्डप मध्यस्थ (Median), अण्डाशय उर्ध्ववर्ती (Ovary superior), बीजाण्डन्यास (Placentation) अक्षीय (Axile)

वर्तिका(Style) जायांगनाभिक (Gynobasic) अर्थात् पुष्पासन से अण्डाशय की चार पालियों के मध्य से निकलती दिखाई देती है, वर्तिकाग्र (Stigma) द्विपालियुक्त (Bilobed)

पुष्पसूत्र (Floral formula) : $Brbrl_2\%$ + $K_{(5)}C_{2/3}A_{2+2 \text{ or }2}G_{(2)}$

फल (Fruit) : फल भिदुर (Schizocarp) होता है जिसमें एक बीज वाले चार एकीन (Achene) या नटिकायें (Nutlets) या ड्रपलेट्स (Drupelets) होते हैं ।

बीज (Seeds) : अभ्र्णपोषी (Non endospermic) । बाह्य बीजचोल (ज्मेजं) पतला तथा भ्रूण में दो चपटे बीजपत्र (Cotylyedons) होते है ।

परागण (Pollination): परागण कीटों (Insects) द्वारा होता है (Entomophilous) । इस कुल के पुष्पों की संरचना कीट परागण के लिए विशेष रूप से उपयुक्त होती है । जैसे ही कीट पुष्प के भीतर मकरन्द चूसने के लिए प्रवेश करता है तो उसके उदर एवं पाद पर असंख्य परागकण चिपक जाते है । जब यह कीट अन्य पुष्पों पर मकरन्द के लिए प्रवेश करता है तो इसके शरीर पर लगे पराग कण वर्तिकाग्र पर चिपक जाते है । इस प्रकार कीटों द्वारा पर परपरागण (Cross-Pollination) की क्रिया संपन्न होती है ।

साल्विया (Salvia) में परागकण की विधि (Pollination mechanism in Salvia) : साल्विया में केवल दो पुंकेसर होते है तथा परागकोशों की योजी (Connective) अनुप्रस्थ रूप से अत्यधिक चौड़ी होती है जिससे एक परागकोण की दो अर्ध पालियाँ बहुत दूर तथा अलग-अलग हो जाती है । अनुप्रस्थ रूप से लंबी योजी एक छोटी दललग्न पुतन्तु पर आलंबक (Fulcrum) के ऊपर झूलने वाले तख्ते की तरह स्थित होती है । दोनों निलका के अन्दर की ओर मार्ग को अवरूद्ध कर देती है । जब कीट मकरन्द चूराने के लिए अपने सिर को दलपुंज निलका में घुसाता है तो बंध्य घुण्डी से उसका सिर टकराता है जिसकी वजह से योजी की अन्य भुजा पर स्थित जननक्षम अर्ध नीचे की ओर गित करता है तो इसकी पीठ वर्तिकाग्र के संपर्क में आती है और पराग कण वर्तिकाग्र से चिपक जाते है जिससे परपरागण संपन्न होता है ।

पुष्प सूत्र (Floral Formula) :

तुलसी (Ocimum sanctum) का पुष्प सूत्र : $\operatorname{Brbrl}_2\%$ $\begin{picture}(100,0) \put(0,0){\line(0,0){100}} \put(0,0){\line(0,$

आर्थिक महत्व (Economic importance)

इस कुल का आर्थिक महत्व कम है । इसके कुछ पौधे बगीचों में सजावट के लिए, कुछ सुगंधित वाष्पशील तेल (Essential oil) के लिए तथा कुछ औषिध के रूप में उपयोग लिये जाते है ।

I. शोभाकारी पादप (Ornamental Plants)

- 1. साल्विया स्प्लेन्डेन्स (Salvia splendens) Scarlet rage
- 2. कोलियस ब्लुमाई (Salvia splendens) Scarlet rage
- 3. थाइमस वल्गेरिस (Thymus vulgaris)
- 4. ओसिमम बेसिलिकम (Ocimum basilicum) मरुआ
- 5. रोजामेरिनस ऑफिसिनेलिस (Rosamarinus officinalis), रूसमारी

II. औषधीय पादप (Medicinal Plants)

- 1. थाइमस वल्गेरिस (Thymus valgaris) इससे प्राप्त थाइमोल औषधि अंकुशकृमि (Hookworm) नाशक है ।
- 2. ओसिमम सेन्कटम (Ocimum sanctum) तुलसी, महत्वपूर्ण औषधीय पौधा है । इसकी पत्तियां खांसी, जुखाम व ब्रोन्काइटिस (Bronchitis) के उपचार हेतु काम में ली जाती है ।
- 3. मेन्था आर्वेन्सिस (Mentha arvensis) पुदीना इसकी पत्तियां वातहर (Carminative), उत्तेजनादायी (Stimulant) तथा ठंडक पहुँ चाने वाली (Refrigerant) होती है ।
- 4. मेन्था पाइपरेटा (Mentha piperita) विलायती पुदीना इसकी पत्तियों से प्राप्त आवश्यक तेल उत्तेजनादायी, वातहर तथा उल्टी रोकने के काम लिया जाता है ।
- 5. ल्यूकास सिफेलोटस (Leucas cephalotus) गोमा इसके पुष्प सर्दी, जुखाम में काम लिये जाते है ।

III. खाद्यपदार्थ (Edibles)

- 1. कोलिसयस रोटन्डिफोलियस (Coleus rotundifolius) कंदिल तना सब्जी के लिए प्रयुक्त होता है ।
- 2. कोलियस पार्विफ्लोरस (Coleus parviflorus) कंद खाये जाते है ।
- 3. स्टेकिस सिरिसीया (Stachys sericea) कंद खाने योग्य होते है ।
- 4. साङ्रोजा होर्टेन्सिस (Satureja hortensis) सुगंधित तना व पत्तियाँ मसाले की तरह प्रयुक्त होती है ।
- 5. थाइमस सपोईलम (Thymus serpylum) पर्ण खाये जाते है ।

ओसीमम बेसीलिकम लिन. (Ocimum basilicum Lin.)

देशी नाम (Vernacular name) - मरवा, नियाजबों, बाबुई, तुलसी, Sweet basil स्वभाव (Habit) : उर्ध्व, तीव्र गन्धयुक्त, शाक अथवा अर्धक्षुप (Undershrub) ऊँचाई 0.60 - 1.0 मीटर ।

मूल (Root) मूसला मूल तंत्र (Tap root system)

स्तम्भ (Stem) : उर्ध्व (Erect)] शाखित (Branched), शाखन द्विशाखी (Branching biparous), शाकीय (Herbaceous), आधारी भाग काष्ठीय, चतुर्कोणीय (Tetrangular), ठोस, अल्प रोमिल (Sparingly hairy), तरूण स्तम्भ बैंगनी ।

पर्ण (Leaf): स्तन्भिक व शाखीय (Cauline and ramal), अननुपर्णी (Exstipulate), सरल (Simple) 6-8×3 - 4, सेमी., सवृंत (Petiolate) सम्मुख क्रासित (Opposite decussate) अण्डाकार-दीर्घवृत्ती (Ovate eliptic), अच्छिन्नकोर (Entire) या दन्तुरू, निशिताग्र (Acute), अधर सतह ग्रंथि बिन्दीयुक्त (Gland dotted), तीव्र ऐरोमैटिक, अरोमिल शिराविन्यास-एकशिरीय जालिकावत् (Unicostate reticulate)

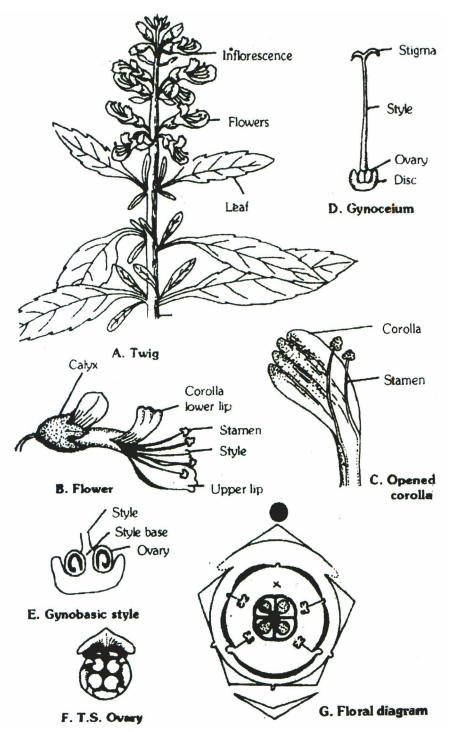
पुष्पक्रम (Inflorescence : कूटचक्रक (Verticillaster)

पुष्प (Flower) : सहपत्री (Bracteate), सवृंत (Pedicellate), वृंत छोटा व वक्रित, पूर्ण (Complete), द्विलिंगी (Hermaphrodite), अनियमित (Irregular), एकव्यास सममित (Zygomorphic), पंचतयी (Pentamerous), जायांगाधर (Hypogynous), चक्रिक (Cyclic)

बाहृदलपुंज (Calyx) : बाह्यदल (Sepal) 5, संयुक्तबाह्यदली (Gamosepalous), द्विओष्ठी (Bilabiate), पश्च ओष्ठ एक बाह्यदल का जबिक अग्र ओष्ठ घेरे की फैली हुई छत बनाता है, कोरस्पर्शी (Valvate), अपाती (Persistent), ग्रंथिल रोमिल (Glandularhairy), बैंगनी । दलपुंज (Corolla) - दल (व्यजंस) 5, संयुक्तदली (Gamopetalous), द्विओष्ठी (Bilabiate) पश्च ओष्ठ 4 दलों से निर्मित, सिरा चपटा, किनारा कटा फटा, अग्र ओष्ठ एक दल से निर्मित लेकिन पश्च ओष्ठ से लम्बा 4/1, किनारा कटा फटा, कोरस्पर्शी (Valvate) पुंकेसर (Androecium) : पुंकेसर (Stamen) 4, पृथकपुंकेसरी (Poylandrous), दललग्न (Epipetalous), एकान्तरदलीय (Alternipetalous), द्विदीर्घी (Didynamus), दो पश्च पुंकेसरों के पुतन्तु छोटे जबिक अग्र के लम्बे, पश्चतम विलुप्त (अनुपस्थित), द्विकोष्ठी (Dislhecus), पृष्ठलग्न (Dorsifixed), अन्तर्मुखी (Introse)

जायांग (Gynoecium) : द्विअण्डपी (Bicarpellary), युक्ताण्डपी(Syncarpous), चतुर्कोष्ठीय (Tetralocular), प्रत्येक कोष्ठक में एक बीजाण्ड, बीजाण्डन्यास- स्तम्भीय (Placentation-axile), अण्डाशय- उर्ध्ववर्ती (Superior), यह एक बिम्ब (Disc) पर स्थित है, वर्तिका-जायांगनाभिक (Gynobasic), मुझी हुई (Curved), वर्तिकाग्र-द्विशाखित (Bifid) फल (Fruit) : कर्सरूलस (Carcerulus) नटलेटस चार, प्रत्येक एक बीजयुक्त ।

पुष्प सूत्र (Floral Formula) : $Brbrl_2\%$ \mathbf{q}^{\bullet} $K_{1/4}\widehat{C_{(4+1)}}A_{2+2}\underline{G_{(2)}}$



चित्र लेसिएडी, लैमिएसी : ओसीमम बेसीलिकम

बोध प्रश्न

नोट. 1. प्रत्येक प्रश्न में छोडी गयी जगह का उपयोग अपने उत्तर लिखने के लिए करें।

	2. अपने उत्तर इकाई के अंत में दिये गये उत्तरों से मिलाए ।
प्रश्न 1	निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो
	रिक्त स्थान भरा -
1.	लेमिएसी कुल में दलपुंज प्रकार का है।
2.	लेमिएसी कुल के विशिष्ट पुष्पक्रम का नामहै ।
प्रश्न 2	बहु विकल्पी -
П	निम्नलिखित में से किस कुल का तना चतुष्कोणीय होता है?
1.	जस्टीसिया किस कुल से संबंधित है?
	(अ) लेमिएसी (ब) लिलिएसी (स) सोलेनेसी (द) पामेसी
2.	किस कुल के पौधों में वाष्पशील तेला पाया जाता है?
	(अ) ब्रेसिकेसी (ब) कम्पोजीटी (स) लेमिएसी (द) प्राइमुलेसी
प्रश्न 3	. निम्नलिखित प्रश्नों का संक्षिप्त उत्तर दो -
1.	साल्विया में परागण किस प्रकार होता है?
2.	जायांग वर्तिका (Gynobasic style) कि कुल में पायी जाती है?
3.	वटीसिलास्टर पुष्पक्र पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें ।

सारांश

(Distinguishing characters of the family)

- 1. अधिकतर पौधे शाक व झाड़ी, कभी-कभी आरोही व वृक्ष ।
- 2. स्तम्भ चतुष्कोणीय जिस पर पित्तियाँ सम्मुख क्रासित या विरलता से चिक्रक रूप में विन्यासित संगध तेलयुक्त ।
- 3. पुष्पक्रम कूटचक्रक (Verticillaster) अथवा एककक्षीय ।
- 4. पुष्प सहपत्री, सहपत्रिकी, अर्धअवृन्त, एकव्यास सममित, पंचतयी तथा जायांगधर ।
- 5. बाह्यदलपुंज द्विओष्ठीय, चिरलग्न, कोरछादी ।
- 6. दलपुंज, द्विओष्ठीय, कोरस्पर्शी ।
- 7. पुंकेसर4, द्विवधीं (Didynamous) या 2. दललग्न ।
- 8. जायांग द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी, चतुर्कोष्ठीय, वर्तिका जायांगनाभिक (Gynobasic), बीजाण्डन्यास स्तम्भीय ।
- 9. फल वेश्मस्फोटी चार ऐकीनो युक्त

शब्दावली

- 1. पृथकबाह्यदलीय (Polysepalous) : जब बाह्यदल (Sepals) परस्पर स्वतंत्र हो । उदाहरण सरसों ।
- 2. संयुक्तबाहयदली (Gamosepalous) : जब बाहयदल परस्पर संयुक्त हो । उदाहरण -धत्रा ।
- 3. चिरस्थायी (Persistent) जब बाहयदल झड़ने नहीं है वरनू फल के साथ भी लगे रहते है ।
- 4. रोमगुच्छ (Pappus) : बाहयदल रोमसदृश संरचनाओं में बदल जाते है तथा फल प्रकीर्णन में सहायक होते है । उदाहरण - सोन्कस
- 5. द्विओष्ठी (Bilabiate) : बाह्यदलपुंज के सदस्य दो होंठों के रूप में होते है । उदाहरण -तुलसी
- 6. कोरस्पर्शी (Valvate) : सभी बाहयदलों के तट एक दूसरे को छते हुए या दूर-दूर रहते है । उदाहरण - धनिया
- 7. कोरछादी (Imbricate) : जब कम से कम एक बाहयदल पूर्णत ढका हु आ तथा एक पूर्णत बाहर रहता है ।
- 8. द्विदीर्घी (Didynamous) : जब पुमंग में चार पुंकेसर हो, इनमें से दो के पुतन्तु लम्बे व दो के छोटे हो । उदाहरण - तुलसी ।
- 9. चतुदीर्घी (Tetradynamous) : जब पुमंग में 6 पुंकेसर हो, इनमें से भीतरी चार के पुतन्तु लम्बे व बाहरी दो के छोटे होते है । उदाहरण क्रू सिफेरी ।
- 10. युक्ताण्डपी (Syncarpous) : जब जायांग में दो या दो से अधिक अण्डप हो तथा वे परस्पर पूर्णत: अंशत संयुक्त हों । उदाहरण पूर्णत: सोलेनेसी के पादप, अंशत, आक ।
- 11. पृथकअण्डपी (Apocarpous) जब जायांग में दो या दो से अधिक अण्डपय हो तथा ये परस्पर स्वतंत्र होते है । उदाहरण रेननक्लस ।
- 12. उर्ध्ववर्ती (Superior) अण्डाशय पुष्पासन पर सबसे शीर्ष पर स्थित अर्थात् पुष्प जायांगधर । उदाहरण - सरसों, कपास ।
- 13. अधोवर्ती (Inferior) : अण्डाशय पुष्पासन से संयुक्त व अन्य चक्कर अण्डाशय से उपर लगे हो अर्थात् पुष्प जायांमोपरिक । उदाहरण धनिया, ककड़ी ।
- 14. बीजाण्डन्यास : अण्डाशय के भीतर जरायुय बीजायण्डासन (Placenta) अथवा बीजाण्डों (Ovules) को व्यवस्थापक

सन्दर्भ ग्रंथ (Reference Books)

- 1. आवृतबीजी वनस्पति विज्ञान डॉ. सिंह, पाण्डे जैन
- 2. प्रदीप वनस्पति विज्ञान VO1 III डॉ. एच.एन. श्रीवास्तव
- 3. फ्लोरा ऑफ राजस्थान- भारतीय वानस्पतिक सर्वेक्षण, जोधप्र- डॉ. वी.सिह एण्ड शेट्टी

बोध प्रश्नों के उत्तर

प्रश्न 1 1. दविओष्ठी

```
2 वर्टिसिलास्टर
3 ऊर्ध्ववर्ती
प्रश्न 2 1 अ
2. स
3. द
अभ्यासार्थ प्रश्न (Exercise Question)
प्रश्न 1 कुल ल्मिएसी के विभेदक लक्षण बनाइये ।
प्रश्न 2 लेमिएसी कुल का सचित्र वर्णन कीजिए ।
प्रश्न 3 "लेमिएसी कुल के आर्थिक महत्व" पर टिप्पणी लिखें ।
प्रश्न 4 लेमिएसी कुल के पुष्पक्रम को सचित्र वर्णन करें ।
```

कुल-यूफोर्बिएसी (Euphobiaceae)

(Spurge Family: Name after Euphorbus, a physician of Mauretania)

वगाकृत स्थात (Systematic position)						
डिविजन	_	ऐन्जियोस्पर्मी	(Angiospermae)			
क्लास	_	डाइकोटीलिडनी	(Dicotyledonae)			
उपक्लास	_	मोनोक्लेमाइडी	(Monochlamydeae)			
श्रेणी	_	यूनीसेक्युएलीज	(Unisexuales)			

– यूफोर्बिएसी

विभेदक लक्षण (Distinguishing Characters)

क्ल

स्वभाव: शाक, क्षुप तथा वृक्ष, पादपों में दूधिया रबड़क्षीर (Latex) उपस्थित, पर्ण- एकान्तर, अनुपत्री, सरल, हस्ताकार पालिवत या संयुक्त, पुष्पक्रम - सरल या शाखित रेसीम, स्पाइक, पेनिकल अथवा साऐथियम (Cyathium), पुष्प- सहपत्री, एकलिंगी, त्रिज्यासममित, जायांगाधर, पुंकेसर 1-असंख्य स्वतंत्र, स्वतंत्र पुंकेसरी या एकसंघी, कुछ सदस्यों में शाखित पुंकेसर उपस्थित, जायांग - त्रिअण्डपी, युक्ताण्डपी, त्रिकोष्ठीय, अण्डाशय- उर्ध्ववर्ती, बीजाण्डन्यास-स्तम्भीय, वर्तिका-प्राय: तीन, प्रत्येक दो वर्तिकागों में विभक्त, फल- वेश्मस्फोटी रेग्मा (Schizocarpic regma)

(Euphorbiaceae)

वितरण (Distribution) : यूफोर्बिएसी कुल में लगभग 290 वंश तथा 7500 जातियां है जो आर्कटिक (Arctic) प्रदेशों को छोड़कर संपूर्ण विश्व में पाई जाती है । अधिकांश जातियां उष्णकिटबंधीय (Tropical) अमेरिका, अफ्रीका व इन्डो मलाया में उगती है । इस कुल में क्रोटोन (Croton 177 जातियांद्ध यूफोर्बिया (Euphorbia, 200 जातियां, फाइलेन्थस (Phyllanthus, 480 जातियां) ग्लोकीडियम (Glochidium, 280 जातियां) और जैट्रोफा (Jatropha, 150 जातियां) जैसे बड़े वंश सिम्मिलित है ।

वधीं लक्षणों का परास (Range of vegetative characters)

प्रकृति (Habit) : इस कुल में पौधे शाक (Herbs), क्षुप (Shrubs) और वृक्ष (Tree) है जो निम्न उदाहरणों से स्पष्ट है-

एकवर्षी/बहु वर्षी शाक यूफोर्बिया हिर्टा (Euphorbia hirta) Annual/perennial hebs) यू. थाईमीफोलिया (E. thymifolia),

यू. क्रिस्टेटा (E. cristata)

फाइलेन्थस निरूरी (Phyllanthus niruri)

क्रोटोन (Croton spp.)

शाकीय/वल्लरी ट्रेगिया इन्वोल्युक्रेटा (Tragia involucrata)

क्ष्प (Shrubs) यूफोर्बिया पल्चेरिमा (Euphorbia pulcherrima)

यू. स्प्लेंडेस (E. splendens)

जेट्रोफा (Jatropha spp)

कैकटस जैसे क्षुप, ट्रेगिया इन्वोल्युक्रेटा (Tragia involucrata)

(Cactus like shrub) यू रोयलीना (E. royleana),

वृक्ष (Tree) एम्बलिका ऑफिसिनेलिस (Embelica officinalis)

आंवला

पुंत्रजीवा रोक्सबर्घाई (Putranjiva roxburghi), व हेविया ब्रैसिलिएन्सिस (Hevea brasiliensis)

दूधिया क्षीर (Milky latex) का पाया जाना इस कुल का एक मुख्य लक्षण है!

स्तम्भ (Stem) : शाकीय (Herbaceous) या काष्ठीय (Woody) शाखित, बेलनाकार, कोणीय या चपटा । रिसिनस कम्युनिस (Ricinus commumis, अरंडी) में तना खोखला होता है । जाइलोफिला (Xylophylla) की जातियों में चपटा पर्णाभस्तंभ (Phylloclade) पाया जाता है ।

पर्ण (Leaf) : पत्तियां सरल, अनुपर्णी (Stipulate), एकांतरित कभी कभी सम्मुख (Opposite) जैसे यूफोर्बिया हिर्टा (Euphorbia hirta) में । पेडिलेन्थस (Pedilanthus) में नीचे वाले भागों में पत्तियां एकांतरित होती है जबिक पृष्पीय क्षेत्रों (Floral regions) में सम्मुख (opposite) होती है । रिसिनस (Ricinus) में पत्तियाँ गहरी हस्तवत् विभाजित तथा मैनिहॉट (Manihot) में हस्ताकार संयुक्त (Palmately compound) होती हैं । यूफोर्बिया की कुछ जातियों में अनुपर्ण कंटकों (Spines) में रूपांतरित हो जाते हैं जबिक जेट्रोफा (Jatropha) में वे शाखित रोम समान रचना के आकार के होते है ।

पुष्पी लक्षणों का परास (Range of floral characters)

पुष्पक्रम (Omgptrdvrmvr) : कई प्रकार के पुष्पक्रम पाये जाते हैं जो नीचे दिये गये विवरण से स्पष्ट होगा- पुष्पक्रम प्रकार उदाहरण

असीमाक्ष क्रोजोफोरा (Chrozophora) में

केटिकन (Catkin) एकेलिफा (Acalypha) में

ससीमाक्षों का असीमाक्ष या मंजरी जैट्रोफा (Jatropha) व रिसिनिस (Ricinus) में।

साएथियम (Cythium) यूफोर्बिया (Euphorbia) में

पुष्प (Flower) : सहपत्री (Bracteate), एकलिंगी (Unisexuals), एकलिंगाश्रयी (Dioecious) जैसे मेलोटस (Mallotus) व ब्राइडेलिया (Bridelia) में या द्विलिंगाश्रयी (Monoecious) जैसे रिसिनस (Ricinus) में, त्रिज्यासममित (Actionomorphic), त्रितयी-पंचतीय चक्रिक जायांगाधर, कभी-कभी परिजायांगी (Perigynous) जैसे ब्राईडेलिया (Bridelia) में ।

इस वंश में पुष्पीय विविधतायें अत्यधिक है जो उदाहरणों द्वारा स्पष्ट होगी -

- 1. रिसिनस (Ricinus) : परिदलपुंज (Perianth) में 3-5 परिदल एक चक्र में । नर पुष्पों में प्रत्येक परिदल के सम्मुख एक अत्यधिक शाखित पुंकेसर होता है । मादा पुष्पों के जायांग में तीन संयुक्त अण्डप तथा विषम अण्डप पश्च दिशा में होता है ।
- 2. **यूफोर्बिया (Euphorbia)** : वृन्तीय नर पुष्प में परिदल अनुपस्थित तथा इसमें केवल एक पुंकेसर होता है । वृन्त व पुतन्तु के बीच सुस्पष्ट संधि (Joint) होती है । मादा पुष्प में भी परिदलप्ंज अन्पस्थित, जायांग त्रिअण्डपी व युक्ताण्डपी होता है ।
- 3. ऐन्थोस्टेमा (Anthostema) : नर पुष्प व मादा पुष्पों में निलकाकार परिदलपुंज उपस्थित है । नर पुष्प में केवल एक पुंकेसर, परागकोष द्विकोष्ठी व अधारलग्न । मादा पुष्प में विअण्डपी, युक्ताण्डपी जायांग होता है ।
- 4. **फाइलेन्थस निरूरी (Phyllanthus niruri)** : परिदलपुंज में तीन-तीन परिदलों (Tepals) के दो चक्कर नर पुष्प में तीन एकसंघी (Monadelphous) पुंकेसरों का चक्कर एवं मादा पुष्प में तीन युक्ताण्डपी जायांग होता है ।
- 5. क्रोजोफोरा व जैट्रोफा (Chrozophora and Jatropha) : बाहज्रादलपुज व दलपुंज में पांच-पांच सदस्य उपस्थित । नर पुष्प में पांच पुंकेसरों के तीन या अधिक चक्कर मादा पुष्प में तीन युक्ताण्डपी जायांग होता है ।
- 6. **वाइलेन्डिया (Wielandia)** : पंचतयी पुष्प, 5 बाह्यदल व 5 दल, नर पुष्पों में 5 पुंकेसरों का एक चक्कर व मादा पुष्पों के सम्मुख 5 अण्डपों का चक्कर उपस्थित होता है । नर पुष्पों में बंध्य स्त्रीकेसर (Pistillodes) व मादा पुष्पों में बंध्यपुंकेसर (Staminodes) उपस्थित होते है ।
- 7. परिदलपुंज (Perianth) : जैट्रोफा (Jatropha) व क्रोटोन (Croton) में बाहयदलपुंज (Calyx) व दलपुंज (Corolla) उपस्थित होते है । अधिकांश सदस्यों में या तो बाहयदलपुंज या दलपुंज अनुपस्थित होता है । कभी कभी दोनो ही (Calyx & Corolla)

ही अनुपस्थित होते हैं जैसे यूफोर्बिया हिर्टा(E. hirta) में, दल कोरछादी (Imbricate) या कोरस्पर्शी (Valvate).

पुमंग (Androecium : पुंकेसरों की संख्या एक से असंख्य । प्रायः पुंकेसरों की संख्या परिदलों के बराबर होती है । यूफोर्बिया (Euphotrbia) में केवल एक वृन्तीय प्ंकेसर ही नर पृष्प का प्रतिनिधित्व करता है । कक्रोटोन (Croton) में असंख्य प्ंकेसर होते हैं । जैट्रोफा (Jatropha) में पांच पांच प्रंकेसरों के दो चक्कर होते हैं । रिसिनस (Ricinus) में पांच अत्यधिक शाखित प्ंकेसर होते है । फाइलेन्थस साइक्लेन्थीरा (Phyllanthes cyclanthera) में संप्मंग (Synandrous) स्थिति पायी जाती है । परागकोषी दविकोष्ठी व सामान्यतया बहिर्मुखी (Extrose) होते है ।

जायांग (Gynoecium) : प्रायः त्रिअण्डपी, युक्ताण्डपी, त्रिकोष्ठी, अक्षीय (Axile) बीजांडन्यास जायांगाधर (Hypogynous), वर्तिका की संख्या अण्डपों के बराबर और प्रत्येक शाखित होकर दो वर्तिकाग्री पलियां (Stigmatic lobes) बनाती है । ब्राइडेलिया (Bridelia) में दविअण्डपी, वाइलैन्डिया (Wielandia) में पंचाण्डपी (Pentacarpellary) जायांग होते है ।

प्ष्प सूत्र (Floral Formula) :

नर पुष्प : $\text{Br} \oplus \begin{picture}(20,25) \put(0,0){\line(0,0){100}} \pu$

युफोर्बिया मादा पृष्प

फल (Fruit) : सामान्यतया रेग्मा(Regma) नामक भिद्र(Schizocarp) हरे है जो तीन एक बीजीय स्फ्टनशील फलांशकों (Cocci) में टूट जाता है ।

बिस्चोफिया (Bischofia) व एम्बलिका ऑफिसिनेलिस ऑवलाद्ध में बेरी (Berry) होता है ।

बीज (Drupe) : सीधे भ्रूणयुक्त भ्रूण पोषी होते है ।

परागण (Pollination) : अधिकांश वंशों में कीट परागण होता है किन्त् रिसिनिस (Ricinus) व मुक्रियेलिस (Mercurialis) में वाय्परागण होता है ।

आर्थिक महत्व (Economic importance)

शोभाकारी पादप (Ornamental plants)

- अकैलिफा हिस्पिड़ा (Acalypha hispida). Red hat cat tail
- 2. अ. सिलियेटा (A. ciliata)
- 3. यूफोबियापल्चेरिमा (Euphorabia pulcherrima), Poinsettia.
- 4. जैट्रोफा हेस्टेटा (Jatropha hastata)
- 5. जे. गोसीपिफोलिया (J. gossypifolia). Bellyache bush.
- 6. यूफोर्बिया स्प्लेन्डेन्स (Euphorbia splendens, Syn. E. milii), Crown of throns.

Ⅱ. रंजक (Dyes)

- 1. किर्गेनेलिया रेटिकुलेटा (Kirgeneilla reticullata) जड़ से लाल रंग प्राप्त होता है ।
- 2. मेलोटस फिलिपाइनेन्सिस (Mallotus philippinesnsis) Monkey face tree, कामेला, रोहिणी फलों से लाल रंजक मिलता है ।

III. रबर (Rubber)

हेविया ब्रासिलियोन्सिस (Hevea brasiliensis) Para rubber, वृक्ष के तने के लैटेक्स से रबर प्राप्त होता है ।

IV. तेल (Oil)

बीजों के भ्रूणपोष से प्राप्त होता है।

- 1. रिसिनस कम्युनिस (Ricinus communis) बीजों से 'अरण्डी तेल' प्राप्त होता है जो रेचक व वार्निश के काम आता है।
- 2. जैट्रोफा कर्कस (Jatropha curcas) रतनजोत, सफेद अरंडी से प्राप्त तेल साबुन, मोमबत्ती तथा स्नेहक (Lubricant) के रूप में प्रयुक्त होता है ।
- 3. क्रोटोन टिग्लिनम (Croton tiglium) जमालगोटा के फल से प्राप्त तेल रेचक व कीटनाशक की तरह प्रयुक्त होता है ।

V. औषधीय पादप (Medicinal plants)

- 1. जैट्रोफा कर्कस के बीज रेचक की तरह प्रयुक्त होते है ।
- 2. रिसिनस कम्युनिस का तेल रेचक के रूप में काम आता है।
- 3. एम्बलिका ऑफिसिनेलिस (Embelica officinalis) आँवला के फलों का मुख्बा टॉनिक की तरह प्रयुक्त होता है । यह विटामिन 'सी' में उपयोग त्रिफला का एक घटक है ।
- 4. मेलोटस फिलिपाइनेन्सिस के फल कृमिहर (Anthelmintic) की तरह काम लिये जाते है। अन्य उपयोग
- 1. आंवले के वृक्ष की छाल चर्मशोधन (Tanning) के काम आती है।
- 2. पुत्रनिजवा रॉक्संबर्घाई के बीजों से जयमाला (Rosaries) बनाई जाती है ।
- 3. यूफोर्बिया की कंटीली जातियां खेतों की बाइ लगाने के काम आती है ।

यूफोर्बिया हिरटा लिन. (Euphoribia hirta Linn.)

देशी नाम (Vernacular name) दूदी, नागार्जुनी, लालदूरी (चित्र 7.22 A-G)

स्वभाव (Habit) : एकवर्षी उर्ध्व या आरोही (Ascending) अथवा शयान (Prostrate) अल्प रोमी शाक, शाखन-मूल स्कन्ध से (Branching from rootstock)

म्ल (Root) : शाखित म्सला म्ल ।

स्तम्भ (Stem) : मूलस्कन्ध से शाखायें उत्पन्न, उर्ध्व (Erect), बेलनाकार(Cylindrical) अथवा मूसलाकार (Terete), रोमिल (Hairy), शाकीय (Herbaceous) ठोस, हरा अथवा बैंगनी, पर्व का आधार फूला हुआ, दूधिया लैटेक्स युक्त ।

पर्ण (Leaf) : अनन्पर्णी (Stipulate), अनुपर्ण - छोटे, रेखीय (Linear), आशुपाती पर्ण सवंत (Subsessile) (Petiolate) या अवृतप्राय: अत्यन्त(Subsessile) वृंत अत्यन्त छोटा, सन्म्ख (Opposite), अधयारोपित(Superposed), दीर्घवृत्तीय (Elliptic) अण्डाकार आयतरूप (OvateOoblong) 25 - 4×2 सेमी., ऊपरी सतह गहरी हरी या बैंगनी जबकि निचली सतह सफेद, दीर्घरोमी (White, villous), किनारा-क्रकची (Serrate),शीर्ष-निशिताग्र (Acute), आधार-असमान (Unequal), अल्परोमिल, शिराविन्यास- एकशिरीय जालिकावत् (Unicostate reticulate)

पुष्पक्रम (Inflorescence): साएथियम (Bracteate), कई साऐथिया कक्षीय अथवा अन्तरथ स्थिति में पुष्पक्रमदण्ड (Peduncle) पर समूह में ससीमाक्षों में विकसित होते हैं । प्रत्येक साऐथियम के प्यालेनुमा पुष्पासन के मध्य में केवल एक मादा पुष्प होता है जिसको घेरे हुये कई एकपुंकेसरी नर पुष्प स्थित होते है तथा जिसकी बाहम सतह पर काफी दीर्घ मकरन्द ग्रन्थि स्थित होती है ।

नरपुष्प (Inflorescence): सहपत्री (Bracteate), सवृंत (Pedicellate), परिदलपुंज रहित Perianthless), अपूर्ण (Incomplete), एकलिंगी (Unisexual), पुंकेसरी (Staminate), नर पुष्प में केवल एक ही पुंकेसर होता है जो एक वृंत पर लगा होता है, परागकोष द्विकोष्ठी (Dithecous), आधारलग्न (Basified), अन्तर्मुखी (Introse), शल्कीय सहपत्र युक्त ।

पुष्प सूत्र (Floral flower) : $\operatorname{Brbrl} \oplus igoplus ^{f 7} P_0 A_1 G_0$

मादा पुष्प (Female flower): मादा पुष्प में भी परिदलपुंज नहीं होता है, सहपत्री, सवृंत, अपूर्ण, एकलिंगी, स्त्रीकेसरी (Pistillate), जायांगाधर (Hypogynous), यह पुष्प साऐथियम के केन्द्र में स्थित होता है तथा केवल एक जायांग से निर्मित होता है, जायांग- त्रिअण्डपी (Tricarpellary), युक्ताण्डपी (Syncarpous), त्रिकोष्ठीय (Trilocular) बीजाण्डन्यास-स्तम्भीय (Axile), अण्डाशय- वर्तिका-छोटी, वर्तिकाग्र-3 व शीर्ष पर प्रत्येक द्विशाखी (Bifid) फल (Fruit): केप्सल (Capsule)

पुष्प सूत्र (Floral Formula) : $\operatorname{Brbrl} \oplus {}^{\bullet} P_0 A_1 \underline{G}_{\scriptscriptstyle{(3)}}$ बोध प्रश्न

नोट : 1. प्रत्येक प्रश्न में छोड़ी गयी जगह का उपयोग अपने उत्तर लिखने के लिए करें ।

2. अपने उत्तर इकाई के अंत में दिये गये उत्तरों से मिलाए ।

प्रश्न 1 निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो -

रिक्त स्थान भरो -

- 1. यूफोर्बिएसी कुल में पुंकेसर होते है ।
- 2. यूफोबिएसी कुल में पाया जाने वाला विशिष्ट पृष्पक्रम है ।
- 3. यूफोर्बिएसी कुल के पौधों में जायांग होता है । प्रश्न 2 बहु विकल्पी -

	निम्न में से सही उत्तर कोष्ठक में लिखें -
1.	सायथियम पुष्पक्रम किस कुला का विशिष्ट लक्षण है?
	(अ) सोलेनेसी (व) एकेन्थसी (स) मालवेसी (द) यूफोर्बिएसी
2.	पारा स्वर किस कुल में होता है?
	(अ) चीनोपेडिएसी (व) लेमिएसी (स) यूफोर्बिएसी (द) पोएसी
3.	अरण्ड का तेल किस पौधें से प्राप्त होता है?
	(अ) रिसिनस कम्युनिस (ब) एम्बलीका ओफोसीनेलिस
	(स) क्रोटन टिगलियम (द) यूफोरबिया हिरटा
प्रश्न	न 3 निम्न प्रश्नों का संक्षिप्त में उत्तर दो -
1.	सायथियम पुष्पक्रम का नामांकित चित्र बनाये ।
2.	यूफोर्बियसी के तीन औषधि महत्व के पौधों के नाम लिखें ।
सार	ांश (Summary)
कुल	के विभेदक लक्षण
1.	पादप शाक, क्षुप तथा वृक्ष पादपों में दूधिया रबर क्षीर (Latex) उपस्थित ।
2.	स्तम्भ ऊर्ध्व, कभी-कभी मांसल पर्णाभ स्तम्भ
3.	पर्व एकान्तर, अनुपत्री सरल, हस्ताकार, पालित या संयुक्त ।
4.	पुष्पक्रम सरल या शाखित असीमाक्षी स्पाइक, पेनिकल अथवा सायेथियम ।
5.	पुष्प सहपत्री,एकलिंगी, त्रिज्या सममित, जायांगधर ।
	परिदल 3-5 स्वतंत्र या संयुक्त
	पुंकेसर 1 असंख्य, स्वतंत्र पुंकेसरी या एकसंघी कुल सदस्यों में शाखित पुंकेसर उपस्थित ।
	जायांग त्रिअण्डपी, युक्ताअण्डपी, त्रिकोष्ठीय, अण्डाशय, ऊर्ध्ववर्ती, बीजाण्डन्यास स्तम्भीय,
	वर्तिका तीन प्रत्येक दो वर्तिकाग्रों में विभक्त ।
9.	फल वेश्मस्फोटी रेग्मा
	बीज भ्रूणपोषी
	ਾਰਕੀ (Glossany)

- RINGIAMI (GIOSSAIA)
- 1. **पृथकबाहयदलीय (Polysepalous) :** जब बाहयदल (Calyx) परस्पर स्वतंत्र हो । उदा. सरसों ।
- 2. संयुक्तबाहयदलीय (Gamosepalous) : जब बाहयदल परस्पर संयुक्त हो । उदा. धतूरा

3. चिरस्थायी (Persistent) : जब बाहयदल झड़ने नहीं है वरन् फल के साथ भी लगे रहते हैं ।

सन्दर्भ ग्रन्थ (Reference Books)

- 1. आवृतबीजी वनस्पति विज्ञान डॉ. सिंह, पाण्डे जैन
- 2. प्रदीप वनस्पति विज्ञान Vol. III डॉ. एच.एन. श्रीवास्तव

बोध प्रश्नों के उत्तर

प्रश्न 1 1. शाखित 2. सायेथियम 3. त्रिकोष्ठकी

प्रश्न 2 1. द 2. स 3. ब

4. **अ**

अभ्यासार्थ प्रश्न (Exercise Question)

- 1. यूफोर्बिएसी कुल का सचित्र वर्णन कीजिए।
- 2. यूफोर्बिएसी के आर्थिक महत्व पर टिप्पणी लिखें।
- 3. यूफोर्बिएसी कुल के औषधीय महत्व के पौधों का वर्णन कीजिए ।

इकाई 8

लिलिएसी तथा पोऐसी फूलों की विविधता एवं आर्थिक महत्व (Diversity and Economic Importance of Liliaceae and Poaceae)

इकाई की रूपरेखा

- 8.0 उद्देश्य
- 8.1 प्रस्तावना
- 8.2 विविधता
 - 8.2.1 विविधता की संकल्पना
 - 8.2.2 पादप कुलों में लक्षणीय परास
 - 8.2.3 पादप क्लों में विविधता एवं आर्थिक महत्व
 - 8.2.4 कुल लिलिएसी
 - 8.2.5 कुल पोऐसी
- 8.3 बोध प्रश्न
- 8.4 सारांश
- 8.5 शब्दावली
- 8.6 संदर्भ ग्रन्थ
- 8.7 बोध प्रश्नों के उत्तर
- 8.8 अभ्यासार्थ प्रश्न

कुल - लिलिएसी (Liliaceae)

Latin Family: Latin - Lilium = Virgil, एक कवि का नाम

वर्गीकृत स्थिति (Systematic position)

डिविजन–ऐन्जियोस्पर्मी(Angiospermae)क्लास–मोनोकोटीलिडनी(Monocotyledonaeश्रेणी–कोरोनेरी(Coronarieae)

कुल – लिलिएसी (Liliaceae)

विभेदक लक्षण (Distinguishing Characters)

स्वभाव : अधिकांश सदस्य कंदीय (bulbous) या प्रकंदी (Rhizomatous) शाक, विरलता से क्षुप या वृक्ष, पर्णे - मूलज (Radical) या स्तम्भीय (Cauline), एकान्तर, अननुपर्णी, पर्णाधार - (Sheathing leaf base), पुष्पक्रम- विभिन्न जैसे असीमाक्ष, पेनिकल समिशख आदि, पुष्प - सहपत्री, त्रितयी, त्रिज्यासमित, द्विलिंगी, जायांगधार परिदलपुंज - 6 परिदल 3-3 के दो चक्करों में अर्थात् द्विपरिदलपुंजी (Dichlamydeous) प्राय: दलाभ पुंकेसर -6. तीन-तीन के

दो चक्करों में, परिदलग्न (Epiphyllous) अथवा स्वतंत्री पुंकेसरी, जायांग - त्रिअण्डपी, युक्ताण्डपी, विषम अण्डपम अग्र, त्रिकोष्ठीय अण्डाशय-उर्ध्ववर्ती, बीजाण्डन्यास-स्तम्भीय, फल-प्राय: केप्सूल ।

वितरण (Distribution) : इस कुल में लगभग 254 अंश (Genera) तथा 4075 जातियां (Species) हैं जो विश्वजनीन (Cosmopolitan) हैं । इस कुल के पादप मुख्य रूप से उष्णशीतोष्ण (Warm temperate) तथा उष्णकिटबंधीय (Tropical) क्षेत्रों में पाये जाते है । भरत वर्ष में लगभग 35 वंश तथा 190 जातियां पाई जाती है ।

वधीं लक्षणों का परास (Range of vegetative characters)

प्रकृति(Habit) : पौधे-एकवर्षी, द्विवर्षी और बहुवर्षी शाक व क्षुप हैं । कई पादप मरूद्भिदी (Xerophytic) हैं । ग्लोरिओसा (Gloriosa) व एस्पेरेगस (Asparagus) आरोही (Climbers) वंश है ।

तना (Stem) : शाकीय (Herbaceous) अथवा भूमिगत तनों के निम्न प्रकार इस कुल में पाये जाते हैं ।

- 1. प्रकंद (Rhizome) : उदाहरण पेरिस क्वेड्रिफोलिया (Paris quadrifolia)
- 2. शल्ककंद (Bulb) : उदाहरण एलियम सीपा (Allium cepa) व अर्जिनिया इंडिका (Urgenea indica)
- 3. **घनकंद (Corm)** : उदाहरण कोल्चिकम ऑटोम्नेल (Corchium qutumnale) रसकस (Ruscus) में पर्णाभस्तंभ (Phylloclade) तथा एस्पेरेगस (Asparagus) में पर्णाभपर्व (Cladode) पाये जाते है ।

पर्ण (Leaf) : पत्तियां या तो मूलज (Radical) जैसे प्याज (Onion) में या स्तंभिक (Cauline) जैसे ड्रेसिना (Dracaena) में होती है । पत्तियां सरल (Simple), स्माइलेक्स (Smilex) के अतिरिक्त सभी में अननुपर्णी (Exstipulate), आच्छदीय (Sheathing) पर्णाधार (Leaf base), ग्लोरिओसा (Gloriosa) में पत्तियां सम्मुख (Opposite) तथा ट्रिलियम (Trilium) में भ्रमियों में (Whorled) होती है । रसकस (Ruscus) में पत्तियां शक्ली (Scaly) तथा एलियम (Allium) में बेलनाकार खोखली व केंद्रिक (Centric) प्रकार की होती है । स्माइलेक्स (Smilax) में अनुपर्ण प्रतान (Stipular tendril) तथा ग्लोरिओसा में पर्णशीर्ष प्रतान (Leaf tip tendril) में पाए जाते है ।

पेरिस (Paris) व स्माइलेक्स (Smilax) के अलावा सभी वंशों समानान्तर शिराविन्यास (Parallel venation) पाया जाता है । इनमें जालियावत होता है ।

पुष्पी लक्षणों का परास (Range of floral characters)

पुष्पक्रम (Inflorescence) : इस कुल में पाये जाने वाले विभिन्न प्रकार के पुष्पक्रम इस प्रकार है-

असीमाक्षी (Racemose) :

1. असीमाक्ष (Raceme) : जैसे यक्का (Yucca) में

- 2. कणिंश (Spike) : जैसे एलो (Aloe) में
- 3. छत्रक (Umbel) : जैसे स्माइलेक्स (Smilax) में

समीमाक्षी (Cymose):

- 1. एकल शीर्षस्थ (Solitary terminal) : जैसे ट्यूलिपा (Tulipa) व लिलियम (Lilium) में।
- 2. कुटिल ससीमाक्ष (Scorpioid cyme) जैसे हेमेरोकेलिस (Hermerocallis) में ।
- 3. एकल कक्षस्थ (Solitary axillary) जैसे ग्लोरिओसा में । एलियम (Allium) में पुष्पक्रम एकलशाखी ससीमाक्ष (Monochsial cyme) होता है किन्तु पर्वो (Internodes) के अत्यन्त छोटे हो जाने के कारण यह छत्रक (Umbel) जैसा दिखाई देता है ।

पुष्प (Flower) : सहपत्री (Bracteate), सकृत (Pedicellate), स्माईलेक्स (Smilax) व रसकस (Ruscus) को छोड़ सभी वंशों में द्विलिंगी, पेरिस (Paris), एस्पीडिएस्ट्रा (Aspidiastra) व मीएन्थिमम (Mianthemum) में चतुर्तयी तथा अन्य सभी में त्रितयी (Trimerous), त्रिज्यासममित (Actinomorphic), गिलेसिया (Gillesia), हार्वीर्थिया (Howoathia) व लिलियम (Lilium) में एकव्यास सममित, जायांगाधर (Hypogynous)

परिदल पुंज (Perianth) : परिदल 6, 3+3 के दो चक्करों में, स्वतंत्र जैसे एलियम (Allium) में या संयुक्त परिदली (Gamopyllus) जैसे एलो (Aloe) में कोरस्पर्शी (Valvate) या कोरछादी (Imbricate), गिलेसिया (Gillesia) में परिदल जीभिकाकार (Ligulate) होता है । पुमंग (Androecium) : पुंकेसर 6, 3+3 के दो चक्करों में बाहय चक्कर का विषम सदस्य अग्र (Anterior), परिदल सम्मुख, सवतंत्र या परिदललग्न (Epiphyllous), चतुर्तमयी पुष्पों में 8 पुंकेसर 4+4 के दो चक्करों में व्यवस्थित होते है । रसकस(Ruscus)मे केवल तीन पुंकेसर संपुमंगी(Synandrous) होते है । परागकोष द्विकोष्ठी, अन्तर्मुखी (Introse), आधार या पृष्ठ लग्न ।

जायांग(Gynoecium) : त्रिअण्डपी (Tricarpellary), युक्ताण्डपी (Syncarpous), विषम अण्डप अग्र (Anterior) त्रिकोष्ठी (Trilocular), अक्षीय बीजांडन्यास (Axile placentation) पटीय ग्रन्थियां (Septal glands) कई में उपस्थित, वर्तिका सरल व वर्तिकाग्र त्रिपालिक (Trilobed), अण्डाशय उत्तरवर्ती ।

पुष्पस्त्र (Floral formula) : Br brl \oplus $\widehat{P_{3+3}A_{3+3}}\underline{G_{(3)}}$

फल (Fruit) : सरल शुक्क संपुटिका (Capsule), संपुटिका कोष्ठ विदारक (Loculicidal) जैसे एस्फोडिलस में या पटविदारक (Septicidal) जैसे हिरेरिया (Herreria) है । ड्रेसिना (Dracaena) व स्माइलेक्स (Smilax) में बेरी (Berry) ।

बीज (Seed) : भ्रूणपोषी

परागण (Pollination) : कीटों द्वारा परागण ।

यक्का (Yucca) में पर परागण एक विशिष्ट शलभ (Month) प्रोनुबा युक्कासेला (Pronuba yuccasella) द्वारा संपन्न होता है । इसमें पुष्प निलंबी (Pendulous) व रात्रि में खिलते है

। वर्तिकाग्र सुस्पष्ट गुहा (Cavity) युक्त व त्रिपालित होती है । प्रोनुबा परागकणों को एकत्र कर अपनी लार में गैंदमय आकार की संरचना बनाता है । जब यह अन्य पुष्प पर जाता है तो उसके अंडाशय (Ovary) में छिद्र कर अण्डप देता है (Oviposition) हैं । अण्डे देने के बाद यह वर्तिकाग्र पर पूर्व पुष्प से लाई हुई परागकणों की गैंद को छोड़ता है । लार्वा व बीज दोनों ही साथ-साथ विकसित होते हैं । कुछ बीज लार्वा खा जाते हैं लार्वा फलिभित्ति में छिद्र कर जमीन पर गिर जाते हैं तथा ककून (Cocoon) रूप में रहते है । जब यक्का में पुष्पन प्रारंभ होता है तो ककून से प्रोनूबा (Pronuba) विकसित होते है । यह सहजीविता (Symbiosis) का उदाहरण है ।

आर्थिक महत्व (Economic importance)

I. शोभाकारी पादप (Ornamental plants)

- 1. लिलियम जाइगेन्टियम (Lilium giganteum), लिली
- 2. लिलियम केंडिडम (Lilium candidum), लिली ।
- 3. ग्लोरिओसा सुपर्बा (Gloriosa superba), ग्लोरी लिली ।
- 4. यक्का ग्लोरिओसा, (Yucca gloriosa), यक्का ।
- 5. ड्रेसीना (Dracaena)
- 6. ट्यूलिपा जेस्तिरियाना (Tuylipa gesneriana), दुलिप
- 7. सेन्सीविएरा ट्राइफेसिएटा (Sanserviera trifasciata), इसे Mother in law's tongue

II. रेशे (Fibres)

- सेन्सीविएरा रॉक्सबर्घिआना (Sanseviera roxburghiana) Indian bowstring hemp तथा ट्रोइफेसिएटा(S. trifasciata) - African bowstring hemp- की पत्तियों से रेशे प्राप्त होते हैं । जो तीर कमान, जाल व रस्सियां आदि बनाने के काम आते है ।
- 2. यक्का फिलामेन्टोसा (Yucca filamentosa) पत्तियों से प्राप्त रेशा रस्सी बनाने के काम आता है ।

III. खाद्य पदार्थ (Edible products)

- 1. एलियम सीपा (Allium cepa) प्याज, पर्णाधार खाने योग्य ।
- 2. एलियम सेटाइवम (A sativum) लहसुन
- 3. एस्पेरेगस ऑफिसिनेलिस (Asparagus offcinalis) इसके युवा प्ररोहों व गुच्छित मूलों से सब्जी बनाई जाती है ।

।∨. औषधीय पादप (Medicinal plants)

- 1. स्माइलेक्स चाइना (Smilax china) चौबचीनी जड़ों से चौबचीनी नामक औषधि निकलती है जो योन रोग (V.D.) व चर्म रोगों के उपचार में प्रयोग होती है।
- 2. कोल्चिकम ऑटोम्नेल (Colchicum autumnale) व कोल्चिकम ल्युटियम (Colchicum luteumk) से कोल्चिसिन (Colchicine) नामक एल्केलाइड मिलता है जो गठिया

- (Rheumatism) के उपचार में प्रयोग होता है । यह बहु गुणिता (Polyploidy) के लिए भी काम लिया जाता है ।
- 3. एलो बारबेडेन्सिस (Aloe barbadensis) ग्वार पाठा, घीक्वार की पत्तियों का गदा दस्तावर होता है ।
- 4. एस्पेरेगस रेसीमोमस (Asparagus racemosus) इसका प्रयोग गठिया रोगों में प्रयुक्त होता
- 5. एलियम सटाइवम (Allium sativum) लहस्न हृदय रोगों के उपचार में प्रयुक्त होता है।
- 6. एलियम सीपा (Allium cepa) प्याज, लू के उपचार में काम आता है।

V. कीटनाशक (Insecticide)

1. वीरेट्रम अल्बम (Veretrum album) के शल्क कंदों का शुष्कचूर्ण शलभों(Moths) को नष्ट करने के काम आता है।

VI. चूहानाशक (Raticide)

1. अर्जिनिया इण्डिका (Urginea indica) बन प्याज - के शल्ककंद चूहे मारने के काम लिये जाते है ।

एलियम सीपा लिन (Allium cepa Linn)

देशी नाम (Vernacular name) : प्याज, कांदा, (Onion)

स्वभाव (Habit) : कृष्ट (Cultivated), कंदीय (Bulbous) स्केपधर (Scapigerous) शाक। स्तम्भ (Stem) : भूमिगत, कंचुिकत शल्ककंद (Underground, tunicated bulb), वास्तविक स्तम्भ अत्यधिक हयासित (Extremely reduced) जो एक शंक्वाकार चिक्रका (Conical disc) के रूप में समानित ।

पर्ण (Leaf): अज (Radical), द्विपंक्तिक (Bifarious), सरल, लम्बी, 20-30 × = 1 - 1.5 सेमी. लम्बी, अननुपर्णी (Exstipulate), बेलानाकार, खोखली (Hollow) अर्थात् केन्द्रि (Centric), शीर्ष-निशिताग्र (Acute) पर्णाधार-मांसल संचित भोजन व जलयुक्त, खाने योग, वाष्पशील गंधक यौगिकों की उपस्थिति में तीव्र गंधयुक्त, म्यूसिलेजयुक्त, शिराविन्यास-बहु शिरीय समानान्तर (Multicostate parallel)

पुष्पक्रम (Inflorescence) : अन्तस्थ पुष्पछत्र (Terminal umbel) जो वास्वत में ससीमाक्षी होता है, पुष्पछत्र एक पर्णरहित पुष्पदण्ड (Scape) के शीर्ष पर निर्मित होता है । वरूण पुष्पछत्र (Umbel) 2-3 झिल्लीमय सहपत्रों में परिबद्व रहता है । इसे प्याज कलिका (Onion bud) कहते है ।

पुष्प (Flower) : सहपत्री (Bracteate), संवृत (Pedicellate), पर्ण (Complete), द्विलिंगी (Hermaphrodite), नियमित (Regular), त्रिज्यासममित (Actinomorphic), त्रितयी (Trimerous), जायांगधार (hypogynous), चक्रिक (Cyclic) दूधिया सफेद रंग के ।

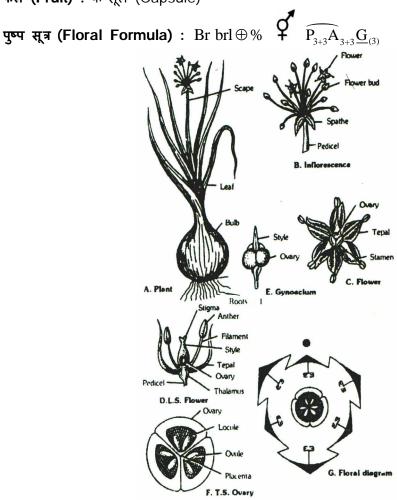
परिदलपुंज (Perianth) : परिदल (Tepal) 6,3+3 के दो चक्करों में बाहयचक्र का विशम परिदल अग्र, पृथकपरिदली (Polyphyllous), आधार पर सहजात (Connate) जबिक शीर्ष

पंचपालियुक्त, पालि निशिताग्र, दलाभ,(Petaloid), परिदल नोतलीय (Deeled), हरी धारी युक्त, कोरछादी (Imbricate)

पुमंग(androecium) : पुंकेसर (Stamen) 6,3+3 के दो चक्करों में, स्वतंत्रपुंकेसरी (Polyandrous), परिदललग्न (Epiphyllous), पुतन्तु पतला, आधार फैला हुआ, परिदलाभिमुख (Antitepalous), परागकोष-द्विकोष्ठी (Dithecous), पृष्ठलग्न (Dorsifixed), अन्तर्मुखी (Introse)

जायांग्र (**Gynoecium**) : त्रिअण्डपी (Tricarpellary), युक्ताण्डपी (Syncarpous), त्रिकोष्ठीय (Trilocular), प्रत्येक कोष्ठक में दो बीजाण्ड, बीजाण्डन्यास-स्तम्भीय (Axile), अण्डाशय, वर्तिका छोटी, सरल, वर्तिकाग्र- सूक्ष्म, विषम अण्डप अग्र ।

फल (Fruit) : केप्सूल (Capsule)



图图图 ## 图图 ## 图图图

बोध	प्रश	'श्न	
नोट	:	1. प्रत्येक प्रश्न में छोड़ी गयी जगह का	उपयोग अपने उत्तर लिखने के लिए
		करें ।	
		2. अपने उत्तर इकाई के अंत में दिये गरे	ो उत्तरों से मिलाए ।
प्रश्न	1	। रिक्त स्थान भरो -	
1.		प्याज का वानस्पतिक नाम	
2.		लिलिएसी कुल में	प्रकार का पुष्पक्रम
		पाया जाता है ।	
3.		लिलिएसी कुल के पुष्प	होते है ।
प्रश्न	2	2 बहु विकल्पी -	
		निम्न में से सही उत्तर कोष्ठक में लिखें -	
1.		ऐसे पौधें का नाम बताइये जो अपना भोज	न पत्तियों में संचित रखता है ।
		(अ) शकरकन्द (व) आम (स्) गन्ना (द) प्याज
2.		एस्परेगस किस कुल से संबंधित है?	
		(अ) मालवेसी (व) लिलिएसी (स) एकेन्थेसी (द) पोएसी
3.		निम्न में कौनसा कुल एक बीजपत्री है?	
		(अ) रेननकुलेसी (व) रूटेसी (स) लिलिएसी (द) एपिएसी
प्रश्न	3	3 निम्न प्रश्नों के उत्तर संक्षेप में दीजिए -	
1.		संक्षिप्त टिप्पणी लिखें -	
		(अ)स्पाइक (ब)) पेनीकल
2.		वानस्पतिक नाम लिखें -	
		(अ)लहसुन (ब)) शतावरी
3.		लिलिएसी की वर्गीकृत स्थिति लिखे ।	

सारांश (Summary)

कुल के विभेदक लक्षण

- 1. पौधे बहु वर्षीय शाकीय या काष्ठीय, उर्ध्व या आरोही ।
- 2. वायवीय स्तम्भ शाकीय या काष्ठीय, उर्ध्व या आरोही, कुछ पौधों में भूमिगत प्रकन्दीय या धनकन्द ।
- 3. पत्तियाँ अनुपर्णेय एकान्तरित या सम्मुख, कभी-कभी सकेंद्री प्राय: समद्विपार्श्विक कभी-कभी मांसल ।
- 4. पुष्पक्रम असीमाक्षी या एकल अन्तस्थ, एकल कक्षीय ससीमाक्षी ।
- 5. पुष्प सहपत्री, द्विलिंगी कभी कभी एक लिंगी, जायांगधर, त्रिजयासममित कभी-कभी एक व्यास सममित त्रितयी ।
- 6. परिदल 3 + 3, पृथक परिदलीय कोरछादी विन्यास

- 7. पुंकेसर 3 + 3, स्वतंत्र या परिदल लग्न ।
- 8. जायांग त्रिअण्डपी, युक्ताण्डपी, त्रिकोष्ठीय, स्तम्भिक बीजाण्डन्यास ।
- 9. फल केप्सूल या बेरी
- 10. बीज भ्रूणपोषी

शब्दावली

- 1. **पृथकबाहयदलीय (Polysepalous) :** जब बाहयदल (Sepal) परस्पर स्वतंत्र हो । उदाहरण सरसों।
- 2. **संयुक्तबाहयदली (Gamosepalous) :** जब बाहयदल परस्पर संयुक्त हो । उदाहरण धत्रा
- 3. चिरस्थायी (Persistent) जब बाहयदल झड़ने नहीं है वरन् फल के साथ भी लगे रहते है
- 4. **रोमगुच्छ (Pappus) :** बाहयदल रोमसदृश संरचनाओं में बदल जाते है तथा फल प्रकीर्णन में सहायक होता है । उदाहरण सोन्कस
- 5. **द्विओष्ठी (Bilabiate) :** बाह्यदलपुंज के सदस्य दो होठों के रूप में होते है । उदाहरण -तुलसी
- 6. कोरस्पर्शी (Valvate) : सभी बाहयदलों के तट एक दूसरे को छते हुए या दूर-दूर रहते है । उदाहरण - धनिया
- 7. कोरछादी (Imbricate) : जब कम से कम एक बाहयदल पूर्णत ढका हुआ तथा एक पूर्णत बाहर रहता है ।
- 8. **द्विदीर्घी (Didynamous)** : जब पुमंग में चार पुंकेसर हो, इनमें से दो के पुतन्तु लम्बे व दो के छोटे हो । उदाहरण - तुलसी ।
- 9. चतुदीर्घी (Tetradynamous) : जब पुमंग में 6 पुंकेसर हो, इनमें से भीतरी चार के पुतन्तु लम्बे व बाहरी दो के छोटे होते है । उदाहरण क्रू सिफेरी ।
- 10. **युक्ताण्डपी (Syncarpous)** : जब जायांग में दो या दो से अधिक अण्डप हो तथा वे परस्पर पूर्णतः अंशत संयुक्त हों । उदाहरण पूर्णतः सोलेनेसी के पादप, अंशत, आक ।
- 11. पृथकअण्डपी (Apocarpous) : जब जायांग में दो या दो से अधिक अण्डपय हो तथा ये परस्पर स्वतंत्र होते है । उदाहरण रेननकुलस ।
- 12. **उर्ध्ववर्ती (Superior) :** अण्डाशय पुष्पासन पर सबसे शीर्ष पर स्थित अर्थात् पुष्प जायांगधर । उदाहरण - सरसों, कपास ।
- 13. अधोवर्ती (Inferior) : अण्डाशय पुष्पासन से संयुक्त व अन्य चक्कर अण्डाशय से उपर लगे हो अर्थात् पुष्प जायांमोपरिक । उदाहरण धनिया, ककड़ी ।
- 14. **बीजाण्डन्यास :** अण्डाशय के भीतर जरायुय बीजाण्डासन (Placenta) अथवा बीजाण्डों (Ovules) को व्यवस्थापक

संदर्भ ग्रन्थ (Reference Books)

- 1. Flora of Rajasthan Dr. V. Singh Shetty
- 2. A text book of Taxonomy Dr. R. C. Mathur
- 3. A text book of Taxonomy Sh. O.P. Sharma
- 4. A text book of Taxonomy Sh. P.C. Vashista

बोध प्रश्नों के उत्तर

प्रश्न 1 1. एलियम सेपा

- 2. एकल कक्षीय ससीमाक्षी
- 3. त्रितयी

प्रश्न 2 1. द

- 2. ब
- 3. स

अभ्यासर्थ प्रश्न (Exercise Question)

- लिलिएसी क्ल के पृष्पीय लक्षणों का वर्णन कीजिए ।
- 2. लिलिएसी क्ल के आर्थिक महत्व पर निबंध लिखिए ।
- 3. लिलिएसी कुल के औषधीय पौधों का वर्णन कीजिए।

कुल- ग्रमिनी, पोएसी (Graminea, Poaceae)

वर्गीकृत स्थिति (Systematic position)

डिविजन – ऐन्जियोस्पर्मी (Angiospermae)

क्लास – मोनोकोटीलिडनी (Monocotyledonae)

श्रेणी – ग्लूमेसी (Glumaceae)

कुल – पोएसी ग्रेमिनी (Poaceae, Germineae)

विभेदक लक्षण (Distinguishing Characters)

स्वभाव : एकवर्षी या बहु वर्षी शाक, यदाकदा वृक्षवत्(Arborescent) क्षुप, पर्णे- एकान्तर द्विपंक्तिक (Districhous) जो पर्णाच्छद तथा लम्बे पर्णफलक (Blade) में मिन्नत, पर्णाच्छद तथा फलक के संधि स्थल पर जीभिका (Ligule) उपस्थित, शिराविन्यास- एकशिरी समानान्तर, पुष्पक्रम - संयुक्त स्पाइक जो स्पाइकलेट्स से निर्मित होता है । स्पाइकलेट का सबसे नीचे वाला एक या अधिक सहपत्र बन्ध्य होता है, जिसे तुष (Glume) कहते है फलद सहपत्र जिसे प्रमेयिका या लेमा (Lemma) कहते है । एक या कई, पुष्पक - द्विलिंगी या एकलिंगी, एकव्यास सममित, प्रत्येक पुष्पक एक पश्च सहपत्रिका (Bracteole) युक्त होता है, इस सहपत्रिका को शिल्कका या पेलिया (Palea) कहते हैं, पुंकेसर - तीन, मुक्दोली (Versatile), जायांग - त्रिअण्डपी, युक्ताण्डपों, एककोष्ठीय, एकबीजाण्डयुक्त, अण्डाशय उर्ध्ववर्ती, बीजाण्डन्यास- भित्तिय वर्तिकाग्र-पिच्छीय (Feathery), वर्तिका - दो, फल केरियोप्सिस ।

वितरण(Distribution) : पोएसी (पर्याप्त ग्रेमिनी) में लगभग 620 वंश तथा 10000 से भी अधिक जातियां हैं, जो संपूर्ण विश्व में (Cosmopolitan) पायी जाती है । यदि पौधों की संख्या की गणना से अनुमान लगाया जाये तो संभवतः यह दुनिया का सबसे बड़ा कुल है । पौधे कई प्रकार के आवासों (Habitats) में उगते है ।

वधीं लक्षणों का परास (Range of vegetative characters)

प्रकृति (Habit) : अधिकांश जातियां एकवर्षी, द्विवर्षी या बहु वर्षी शाक या क्षुप है । डेन्ड्रोकेलेमस (Dendrocalamus) व बेम्बूसा (Bambusa) वंशों की कुछ जातियां क्षुप या लंबे वृक्षसम 100 फीट से भी अधिक ऊंचे होते है । साइनोडोन डेक्टाइलोन (Cynodon dactylon) में भूस्तारी (Stolon) और ऊपरी भूस्तारी (Runner) दोनों पाये जाते है ।स्तम्भ (Stem) वायक तना पर्वसिधयों (Nodes) एवं लंबे खोखले पर्वी (Internodes) वाला संधित (Jointed) स्वरूप प्रदिर्शत करता है, जिसे सामान्यतः कल्म (Culm) कहते है । जिआ मेज (Zea mays), थेमेड़ा (Themeda) व एन्ड्रोपोगोन (Andropogon) आदि में पर्व ठोस (Solid) जबिक ट्रिटकम (Triticum) व बैम्बूसा (Bambusa) आदि में खोखले (Hollow) होते है । तना उर्ध्व, श्यान (Prostate) और विसर्पी (Creeper) भी हो सकता है । बहु वर्षी घास की जातियों में उपरीभूस्तारी (Runner) और अंत भूस्तारी (Suckers) भी विकसित होते हैं तथा प्रकन्द (Rhizome) और मूल स्कन्ध (Root stock) बनते है जो कायिक जनन में सहायक होते है ।

अधिकांश घासों (Grasses) में मुख्य अक्ष के आधार पर उपस्थित कलिकायें ही पार्श्वीय शाखाओं में विकसित होती है । इन शाखाओं को तलशाखायें (tillers) कहते है ।

पर्ण (Leaves) : पित्तयाँ, सरल एकांतिरत (Alternate) और द्विपंक्तिक (Districtions) होती है । सामान्यतया प्रत्येक पर्ण, पर्णआच्छद (Sheath) व पर्णफलक (Blade) में विभाजित होता है । पर्णआच्छद पर्वसंधि (Node) से जुड़ा रहता है तथा पर्व को निलका के समान घेरे रहता है और इसके आधारीय भाग को संरक्षण प्रदान करता है पर्णआच्छद और फलक के संधि स्थान पर एक झिल्लीनुमा अतिवृद्वि उपस्थित होती है, उसे जीभिका (Ligule) कहते है । जीभिका की संरचना घासों के वर्गीकरण का एक उपयोग लक्षण है । बैम्ब्सा (Bambusa) में जीभिका अनुपस्थित होती है । पर्ण फलक सामान्यतया लंबा व संकरा, रेखाकार (Linear) या रेखीय भालाकार (linear lanceolate) तथा धीरे-धीरे पतला होता जाता है । फेरस (Pharus) व ओलीरा (Olyra) में पत्तियां चौड़ी होती है । पत्तियों में समानान्तर शिराविन्यास (Parallel venation) पाया जाता है ।

पुष्पी लक्षणों का परास (Range of floral characters)

पुष्पक्रम (Inflorescence) - पोएसी में पाया जाने वाला पुष्पक्रम यौगिक (Compound) प्रकार का है । पुष्पक्रम कई कणिशिकाओं(Spikelets) का बना होता है जो मुख्य अक्ष याने रेचिस (Rachis) पर कई प्रकार से व्यवस्थित होती है । कणिशिका (Spikelet) पुनः कणिश (Spike) में जैसे ट्रिटिकम (Triticum) में या सरल असीमाक्ष त्वंमउमद्ध में जैसे ब्राइजा

(Briza) में या शाखित असीमाक्ष पुष्प गुच्छ (Panicle) में जैसे एविना (Avena) में सम्हित रहती है।

कणिशिका की संरचना (Structure of spikelet)

कणिशिका की अक्ष रेचिला (Rachilla) कहलाती है जिस पर सहपत्र (Bracts) दो सम्मुख (Opposite) पंक्तियों में (Rows) में पाये जाते है । सहपत्र शल्क (Chaffy) समान तथा खुरदरे होते हैं, इन्हें तुष (Glumes) कहते है । रेचिला के आधार पर सामान्यतः दो तुष बंध्य होते है और अन्य सभी के अक्ष में पुष्प उत्पन्न होते है । प्रत्येक पुष्प के आधार पर जननक्षम तुष प्रमेयिका (Lemma) और शिल्किका (Palaea) होती है । प्रमेयिका (Lemma) सामान्यतया एक अंत या उपान्तस्थ (Subterminal) लंबी नुकीली, प्रायः कंटकमय (Barbed) श्क (Awn) में विकसित होती है । शिल्किका (Palaea) में दो लंबवत् रेखीय उभार (Longitudinal ridges) होते हैं तथा यह प्रमेयिका और रेचिला के मध्य में स्थित होती है । ऐसी प्रारूपिक दशा एल्यूसाइन इण्डिका (Eleusine indica) में पाई जाती है । अति विकसित वंशों जैसे वेटीवारिया (Vetiveria) व आधेक्सोन (Arthraxon) में कणिशिका में केवल एक प्रमेयिका (Lemma) होती है ।

पुष्प (Flower) : अवृन्तीय (Sessile), सहपत्री (Bracteate), सहपत्र शल्की (Chaffy) प्रमेयिका (Lemma) के रूप में जो शूकित (Awned) होती है । सूक्ष्म पृष्पवृंत (Pedicel) पर पश्च (posterior) दिशा में अर्थात पृष्प रेचिला के बीच में शुष्क झिलिनुमा शिल्कका (Pelaea) उपस्थित होती है ।इसे सहपत्रिका (Bracteole) माना जाता है । शिल्कका, पृष्प को ढके रहती है और स्वयं प्रमेयिका से अच्छादित रहती है ।

परिदलपुंज(Perianth): परिदल पर्ण काफी समानीत(Reduced) होते है, इन्हें लोडिक्युल्स (Lodicules) कहते हैं । ये सामान्यतया दो मांसल व रोमिल होते हैं तथा शिल्कका (Plaea) के बिल्कुल ऊपर अग्र पार्श्व (Antero-lateral) स्थितियों में एक एक दोनों ओर स्थित होते है

लोडिक्युल्स की आकारीकीय प्रकृति (Morphological nature of lodicules): लोडिक्युल्स की संख्या की विविधता के आधार पर यह निष्कर्ष निकाला गया है कि बैम्ब्सा (Bambusa) के कुछ पादपों में लोडिक्युल्स 3+3;3+3 (छ: तीन तीन के दो चक्करों में) होते हैं, मीसिथिया (Mesithea) के कुछ प्रदेशों में 3 लोडिक्युलस सामान्यतया तीन लोडिक्युल्स वाली स्थिति में पश्च (Posterior) परिदल कमें लुप्त हो जाने से अग्र पार्श्व स्थिति (Antero-leter) में दो ही परिदल पाये जाते हैं । इसी समानयन (Reduction) के क्रम में चरम स्थिति डेन्ड्रोकेलेसम (Dendrocalamus) में देखने को मिलती है जहां परिदल (Tapals) याने लाडिक्युल्स पूर्णतया अनुपस्थित होते हैं ।

पुमंग (Androecium) : सामान्यतया 3 पुंकेसर, विषमपुंकेसर (Odd stamen) अग्र स्थिति में । इस सामान्य स्थिति से भिन्न कई दशायें और देखने को मिलती है जो निम्न उदाहरणों से स्पष्ट है ।

ओरोइजा (Oryza), बैम्बूसा (Bambusa) व डेन्ड्रोकेलेमस (Dendrocalamus) में 6 पुंकेसर, तीन तीन के दो चक्करों (Whorls) में पाये जाते है ।

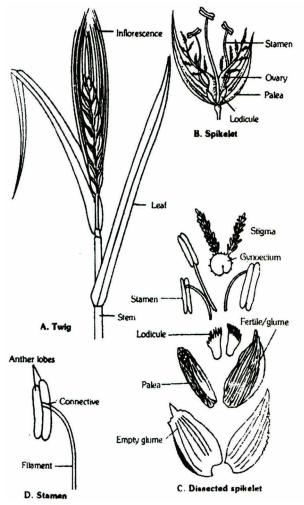
- सामान्य स्थिति में 3 पुंकेसर होते हैं । इससे स्पष्ट है कि भीतरी चक्कर के 3 पुंकेसर लुप्त हो गये है ।
- आरथ्रेक्सोन (Arthraxon) में केवल दो पुंकेसर होता है जो भीतर तथा बाहरी चक्कर के क्रमशः पश्च व अग्र सदस्य होते है ।
- युनिओला (Uniola) में केवल एक ही पुंकेसर होता है जो बाहरी चक्र का अग्र स्थित सदस्य है ।

परागकोष लंबे, द्विकोष्टी, पृष्ठलग्न, अन्तर्मुखी तथा स्वतंत्रदोली (Versatile) होते है । पुतन्तु परागोद्भव (Anthesis) के बाद लंबे होकर ग्लूम (Glume), प्रमेयिका (Lemma) व शिल्किका (palaea) से बाहर निकलते हैं जिससे परागकोष वायु में मुक्त रूप से हिल सकते है ।

जायांग (Gynoecium) : जायांग त्रिअण्डपी, युक्ताण्डपी, उर्ध्यवर्ती(Superior)व एककोष्ठीय होता है । बीजांडन्यास भित्तीय (Parietal) होता है जो जायांग की शारीरिकी (Anatomy) से स्पष्ट होता है । शारीरिकी यह स्पष्ट दर्शाती है कि त्रिअण्डपी अंडाशय के दो बीजांडासन (Placenta) बंध्य है तथा इसी कारण पोएसी कुल का जायांग आभासी (False) एकाण्डपी दिखाई देता है । ऐसे जायांग को आभासी एकभागी(Pseudomonomerous) कहते है ।

वर्तिकाग्र व वर्तिकाएँ दो पंखाकार Feathery) तथा अन्तस्थ (Terminal) होती है । मक्का (Zeamays) में एक लंबी वर्तिका दो वर्तिकाओं तथा वर्तिकाग्रों के जुड़ने से बनती है ।

पुष्प सूत्र (Floral formula) : Br $brl \oplus \% P_2lod.A_{3+0}G_{(3)}$



ग्रेमिनी, पोएसी : ट्रिटिकम एक्टिवम

फल (Fruit) : इस कुल का शुष्क (Dry) एकीनियल (Achenial) फल केरियोप्सिस (Caryopsis) कहलाता है । फल परिवर्धन के समय फलितिभित्ति (Pericarp) और बीज चोल (Testa) आपस में संयुक्त हो जाते है ।

बीज (Seed) : भ्रूणपोष युक्त होता है ।

परागण (Pollination) : वायु द्वारा परागित होते है ।

आर्थिक महत्व (Economic Importance)

पोएसी कुल अत्यधिक आर्थिक महत्व का है । यह मनुष्यों के भोजन तथा पशुओं के चारे का मुख्य स्त्रोत है । महत्वपूर्ण पौधों का विवरण इस प्रकार है -

l. खाद्य पदार्थ (Edibles)

इस कुल के पौधों के फल यानि दानें (grains) जो केरियोप्सिस (Caryopsis) फल है, भोज्य पदार्थ के रूप में काम आते है । कुल अति प्रमुख धान्य इस प्रकार है-

(अ) धान्य (Cereals)

- 1. ओराइजा सेटाइववा (Oryza sativa) : चावल ।
- 2. ट्रिटिकम एस्टीवम(triticum aestivum) : इसे स्पेल्टा (Spelta; 6n) या आधुनिक रोटी का गेहूं कहते हैं ।
- 3. होर्डियम वल्गेअर (Hordeum vulgare) : जौ (Barley)
- 4. एविना सेटाइवा (Avena sativa) : जई (Oat)

उपरोक्त सभी पौधें से प्राप्त बीजों को सीरियल्स या धान्य (Cereals) कहते है ।

(ब) मोटे अनाज (Millets)

- 1. सोरघम वल्गेअर (Oryza sativa) : ज्वार ।
- 2. पेनिसीटम अमेरिकेनम (Pennisetum americanum) : बाजरा ।
- 3. जिया मेज (Zea mays) : मक्का ।
- 4. एल्य्साइन कोराकेना (Eleusine coracana) : रागी या मंइआ ।

(स) शक्कर (Sugar)

यह सैकेरम ऑफिसिनेरम (Saccharum officinarum) याने गन्ने के रस से प्राप्त होती है।

II. चारा (Fodder)

हरे पौधे तथा सूखी हू ई घास दोनों ही पश्ओं के चारे के लिए प्रयुक्त होती है ।

(अ) हरा चारा (Green fodder)

- 1. सोरघम वल्गेअर (Sorghum vulgare) ज्वार ।
- 2. सोरघम हेलिपेन्स (s. halepense) बरू
- 3. एविना सेटाइवा (Avena sativa) जई
- 4. ए. स्ट्राइगोसा (A. strigosa)
- 5. ए. स्टेलेरिस (A. sterilis) जई
- 6. एल्युसाइन इंडिका (Eleusine indica) माण्डला
- 7. होर्डियम वल्गेअर (Hordeum vulgare) जौ
- 8. सीटेरिया ग्लेउका (Setaria glauca) बान्द्रा
- 9. सी. स्फेसिलेटा (S. sphacelata)
- 10. पेनिसीटम नर्वोसम (Pennisetum nervosum)
- 11. फेलेरिस सिरूलिसेन्स (Phalaris coerulescense)
- 12. हाइग्रोराइजा एरिस्टेटा (Hygroryza aristata)

(ब) सूखा चारा (Dry fodder)

- 1. एप्ल्डा म्यूटिका (Apluda mutica) भानज्री
- 2. सेहिमा नर्वोसम (Sehima nervosum) पावना
- 3. थेमेडा क्वेड्रिवॉल्विस (Dichanthium annulatum) अपंग, जार्गा

(स) जंगली घास (Wild grasses)

- 1. सेंक्रस सिलिएरिस (Cenchrus ciliaris) अंजन
- 2. एन्ड्रोपोगोन पर्दसस (Andropogon pertusus) संधीर
- 3. क्राइसोपोगोन मोन्टेनस (Chrysopogon montanus) गोरिया
- 4. आइसीलेमा लेक्सम (Iseilema laxum) मूशान
- 5. एप्लुडा म्यूटिका (Apluda mutica) भानजुरी
- 6. डाइकेन्थियम एनुलेटम (Dichanthium annulatum) अपंग
- 7. ब्रोथिओक्लोआ पर्द्सा (Brothriochloa pertusa) संधोर
- 8. साइनोडोन डेक्टाइलॉन (Cynodon dactylon) दूब

III. छप्पर पदार्थ (Thatching material)

क्टिया, घरों के छप्पर तथा अन्य निर्माण सामग्री निम्न घासों से प्राप्त होता है।

- 1. सेकेरम स्पोन्टेनियम (Saccharum spontaneum) कांस
- 2. इरिएन्थस मुन्जा (Erianthus munja) मून्ज
- 3. इरिएन्थस अरूण्डीनेसियम (Erianthus arundinaceum) सरकन्डा
- 4. बेम्बूसा (Bambusa) बांस की जातियाँ
- 5. डेन्ड्रोकेलेमस (Dendrocalamus) की विभिन्न जातियाँ

IV. खस-खस (Khas-Khas)

वेटीवेरिया जिजेनीऑइडस (Vetiveria zizanioides) की जड़ों से खस-खस की टट्टियाँ बनाई जाती

V. वाष्पशील तेल (Volatile oil)

स्याम्बोपोगोन (Cymbopogon) की कई जातियों की पत्तियों से प्राप्त तेल सुगन्धशाला में प्रयुक्त होता है ।

- 1. सिम्बोपोगोन फ्लेक्यूओसम (Cymbopogon flexuosus) इसे ईस्ट इंडियन लेमन घास कहते है ।
- 2. सि. मार्टिनाई (C. martinii) जिन्जर घास ।
- 3. सि. सिट्रेट्रस (C. citratus) वेस्ट इंडियन लेमन घास ।
- 4. सि. नार्डस (C. nardus) सिट्रोनला घास

VI. कागज उत्पादन (Paper manufacturer)

घास की अनेक जातियां कागज बनाने के काम आती है उनमें से कुछ के नाम इस प्रकार है-

- 1. डेन्ड्रोकेलेमस (Dendrocalamus) की सभी जातियां ।
- 2. बैम्ब्सा (Bambusa) की जातियां
- 3. सेकेरम ऑफिसिनेरम (Saccharum officinarum)
- 4. से. बंगालेन्स (S. Benghalense)
- 5. ओराइजा सेटाइवा (Oryza sativa)

- 6. इरिएन्थस मुंजा (Erianthus munja)
- 7. इ. रेवीनी (E. revennae)
- 8. वेटिवेरिया जिजेनिऑइडिस (Vetiveria zizaniodes)

बोध प्रश्न

नोट : 1. प्रत्येक प्रश्न में छोड़ी गयी जगह का उपयोग अपने उत्तर लिखने के लिए करें ।

अपने उत्तर इकाई के अंत में दिये गये उत्तरों से मिलाए ।
 प्रश्न 1 रिक्त स्थान भरो -

- 1. गेहूँ का वानस्पति नाम..... है।
- 2. ग्रेमिनी (पोएसी) कुल में पुष्पक्रम है।
- 3. पोएसी कुल में पाया जाने वाला फल है । प्रश्न 2 बहु विकल्पी

निम्न में से सही उत्तर कोष्ठक में लिखें -

- 1. लोडीक्यूल्स का पाया जाना विशिष्ट लक्षण है-
 - (अ) रेननक्ऐसी का (ब) ग्रेमिनी का (स) यूफार्बिएसी का (द) रूटेसी का

(द) पुष्प

- 2. पोएसी क्ल का विशिष्ट लक्षण है -
 - (अ) केवल वर्सेटाइल एन्थर्स का पाया जाना
 - (ब) केवल फैदरी स्टिग्मा का पाया जाना
 - (स) वर्सेटाइल एन्थर्स व फैदरी स्टिग्मा का पाया जाना
 - (द) लम्बे वर्तिका का पाया जाना
- 3. सेक्रम ऑफीसीनेरस पौधे के किस भाग से चीनी प्राप्त की जाती है-
 - (अ) जड़ (व) तना (स) पत्ती

सारांश (Summary)

क्ल के विभेदक लक्षण

- 1. पादप एकवर्षी या बहु वर्षी शाक, यदाकदा वृक्षवत् क्षुप ।
- 2. पर्ण लगातार द्विपंक्तिक जो पर्णाच्छद लम्बे पर्णफलक (Blade) में भिन्नतः पर्णाछद तथा फलक के संधिस्थल पर जीभिका (Ligule)
- 3. पुष्पक्रम संयुक्त स्पाइक, स्पाइकलेट का सबसे नीचेवाले एक या अधिक सहपत्र बन्ध्य होता है जिसे तृष्प कहते है जिसे तृष कहते है । फलद सहपत्र लेना होता है या एक या कई ।
- 4. पुष्पक अवृंत, द्विलिंगी या एकलिंगी, एकव्यास सममित, प्रत्येक पुष्पक एक पश्च सहपत्रिका युक्त होता है, इस सहपत्रिका को शल्किका या पोलिया कहते है ।
- 5. पुंकेसर तीन, मुक्दोली
- 6. जायांग, त्रिअण्डपी, युक्ताण्डपी, एककोष्ठीय एक बीजाण्डयुक्त

- 7. अण्डाशय उर्ध्ववर्ती
- 8. बीजाण्डन्यास भित्तीय, वर्तिकाग्र पिच्छीय, वर्तिका दो
- 9. फल- कैरियोप्सिस

शब्दावली

- 1. **पृथकबाहयदलीय (Polysepalous) :** जब बाहयदल (Sepal) परस्पर स्वतंत्र हो । उदाहरण सरसों।
- 2. संयुक्तबाहयदलीय (Gamosepalous) : जब बाहयदल परस्पर संयुक्त हो । उदाहरण -धत्रा
- 3. चिरस्थायी (Persistent) जब बाहयदल झड़ने नहीं है वरन् फल के साथ भी लगे रहते है।
- 4. **रोमगुच्छ (Pappus)** : बाहयदल रोमसदृश संरचनाओं में बदल जाते है तथा फल प्रकीर्णन में सहायक होता है । उदाहरण सोन्कस
- 5. **द्विओष्ठी (Bilabiate) :** बाह्यदलपुंज के सदस्य दो होठों के रूप में होते है । उदाहरण तुलसी
- 6. कोरस्पर्शी (Valvate) : सभी बाहयदलों के तट एक दूसरे को छते हुए या दूर-दूर रहते है । उदाहरण - धनिया
- 7. कोरछादी (Imbricate) : जब कम से कम एक बाहयदल पूर्णत ढका हु आ तथा एक पूर्णत बाहर रहता है ।
- 8. **द्विदीर्घी (Didynamous)** : जब पुमंग में चार पुंकेसर हो, इनमें से दो के पुतन्तु लम्बे व दो के छोटे हो । उदाहरण - तुलसी ।
- 9. चतुदीर्घी (Tetradynamous) : जब पुमंग में 6 पुंकेसर हो, इनमें से भीतरी चार के पुतन्तु लम्बे व बाहरी दो के छोटे होते है । उदाहरण क्रू सिफेरी ।
- 10. **युक्ताण्डपी (Syncarpous) :** जब जायांग में दो या दो से अधिक अण्डप हो तथा वे परस्पर पूर्णतः अंशत संयुक्त हों । उदाहरण पूर्णतः सोलेनेसी के पादप, अंशत, आक ।
- 11. **पृथकअण्डपी (Apocarpous) :** जब जायांग में दो या दो से अधिक अण्डपय हो तथा ये परस्पर स्वतंत्र होते है । उदाहरण रेननकुलस ।
- 12. **उर्ध्ववर्ती (Superior) :** अण्डाशय पुष्पासन पर सबसे शीर्ष पर स्थित अर्थात् पुष्प जायांगधर । उदाहरण - सरसों, कपास ।
- 13. **अधोवर्ती (Inferior)** : अण्डाशय पुष्पासन से संयुक्त व अन्य चक्कर अण्डाशय से उपर लगे हो अर्थात् पूष्प जायामोपरिक । उदाहरण धनिया, ककड़ी ।
- 14. **बीजाण्डन्यास** : अण्डाशय के भीतर जरायुय बीजाण्डासन (Placenta) अथवा बीजाण्डों (Ovules) को व्यवस्थापक

संदर्भ ग्रन्थ

- 1. Flora of Rajasthan Dr. V. Singh Shetty
- 2. A text book of Taxonomy Dr. R. C. Mathur

- 3. A text book of Taxonomy Sh. O.P. Sharma
- 4. A text book of Taxonomy Sh. P.C. Vashista

बोध प्रश्नों के उत्तर

- प्रश्न 1 1. ट्रिटिकम एस्टाइवम
 - 2. संयुक्त स्पाइक
 - 3. कैरियोप्सिस
- प्रश्न 2 1. ग
 - 2. स
 - 3. ब

अभ्यासार्थ प्रश्न (Exercise Question)

- 1. पोएसी कुल के पुष्पीय लक्षणों का वर्णन कीजिए ।
- 2. पोएसी कुल के पाँच पौधों के वानस्पतिक नाम बताइये व आर्थिक महत्व तिखिए ।

इकाई 9

पुष्प, पुष्पीय भागों का परिवर्धन एवं पुष्पीय विविधताएं (Flower, Development of floral whorls and floral diversity)

इकाई की रूपरेखा

- 9.0 उद्देश्य
- 9.1 प्रस्तावना
- 9.2 एक सामान्यीकृत पुष्प
 - 9.2.1 पृष्प की संरचना
 - 9.2.2 पृष्पीय विविधताएं
 - 9.2.3 पृष्प के कार्य
 - 9.2.4 नरयुग्मकोद्भिद का परिवर्धन
 - 9.2.5 मादायुम्मकोद्भिद का परिवर्धन
- 9.3 बोध प्रश्न
- 9.4 सारांश
- 9.5 शब्दावली
- 9.6 संदर्भ ग्रन्थ
- 9.7 बोध प्रश्नों के उत्तर
- 9.8 अभ्यासार्थ प्रश्न

9.0 उद्देश्य (Objective)

पुष्प, पुष्पीय भागों में परिवर्धन एवं पुष्पीय विविधताओं का अध्ययन करना ।

9.1 प्रस्तावना (Introduction)

भूमण्डल पर पाये जाने वाले सर्वाधिक विकसित पादप आवृत्तबीजी (Angiosperms) है । पौधे की सभी उपापचयी क्रियाओं (Metabolic activities) को करने वाले अंग मूल, स्तम्भ व पर्ण है जिन्हें सम्मिलित रूप से कायिक अंग (Vegetative organs) कहते है । पौधे की कायिक अंगों युक्त अवस्था को कायिक प्रावस्था (Vegetative phase) कहते है । प्रत्येक पौधें में निश्चित अवधिवाली कायिक अवस्था के पूर्ण हो जाने के पश्वात् दूसरी अवस्था अर्थात् जनन प्रवस्था (Reproductive phase) का प्रारम्भ होता है । जनन प्रवस्था के प्रारम्भ होने पर पौधा प्रायः आकर्षक व महकदार संरचना धारण करता है, जिसे पुष्प कहते है । अतः पुष्प, पादप का जनन अंग (Reproductive organ) है ।

पुष्प की परिभाषा :

पुष्प, पुष्पी पादप की जनन इकाई है यह एक शंकु होता है जिसकी अक्ष पर उर्वर व बन्ध्य पुष्पीय पर्णे (Floral leaves) व्यवस्थित होती है । पुष्पी अक्ष का शीर्ष अत्यन्त संघनित होता है जिसे पुष्पासन (thalamus) कहते है ।

9.2 एक सामान्यीकृत पुष्प (A generalized Flower)

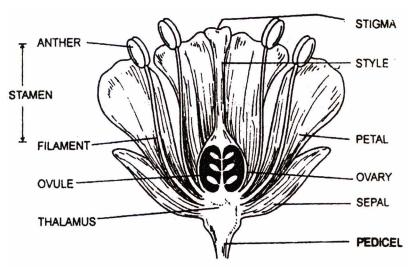
एक सामान्यीकृत पुष्प में एक अक्ष या पुष्पासन व चार समुच्चय (Four sets) पुष्पी पणों या उपांगों के होते है । बाहय दो सेट बन्ध्य पणों के होते है जिन्हें सहायक अंग (Accessory organs) कहते है । इनमें भी सबसे बाहरी चक्कर बाहयदलपुंज (Calyx) व इसके भीतर स्थित चक्कर को दलपुंज (Corolla) कहते है । ये दोनो चक्र बन्ध्य होते है । पुष्प के भीतरी दो सेट जननक्षम(Fertile) या उर्वर होते है । इनमें से बाहरी चक्र को पुमंग (Androecium) तथा, भीतरी चक्कर को जायांग (Gynoecium) कहते है । बाहयदलपुंज प्रायः हरे व छोटे, दलपुंज अपेक्षाकृत बड़े व रंगीन, पुमंग पुष्प का नर जननांग तथा जायांग स्त्री जननांग होता है

पुष्प की परिभाषा

आकारिकीय आधार पर पुष्प बीजाणुओं (Sporophylls) युक्त समिति वृद्धि वाली स्तम्भ शीर्ष (Determinate stem apex) होती है, जिसमें कुछ अवयव जननक्षम व कुछ बंध्य प्रकार के होते है । अतः पुष्प रूपांतरित या परिवर्तित प्ररोह भाग है, जिसका उद्भव जनन कार्य के लिए होता है । वास्तविक रूप से यह एक संघनित प्ररोह (Condensed shoot) है, जिसकी वृद्धि अवरूद्ध हो जाती है एवं पर्व व पर्वसंधियाँ अत्यधिक संघनित हो जाती है तथा प्ररोह पर उत्पन्न पर्णे पृष्पीय पर्णों (Floral leaves) के रूप में निरूपित होती है ।

9.2.1 पुष्प संरचना

पुष्प एक अक्षीय संरचना है जिस पर पुष्पीय अंग उत्पन्न होते है । अक्ष का वह भाग जिस पर पुष्प का मुख्य भाग लगा होता है, पुष्पवृन्त (Pedicel) कहलाता है । पुष्पवृन्त का दूसरा सिरा (Distal end)विभिन्न प्रकार से फूल जाता है जिसे पुष्पासन या फ्लोरल रिसेप्टेकल (Thalamus, torus or floral receptacle) कहते है । पुष्पीय अवयव या अंग इस पुष्पासन पर जुड़े रहते है ।



चित्र 9.1 : प्ष्प संरचना

प्रारूपिक पुष्प चार प्रकार के अंगों से बना होता है जिन्हें सामान्यतः पुष्प के चार चक्कर (Whorls)कहते हैं । पुष्प का सबसे बाहरी चक्कर बाह्यदलपुंज (Calyx) होता है जो बाहयदल (Sepals) से बना होता है । बाहयदल हरे रंग के होते है व पुष्पासन पर सब नीचे की पर्वसंधि पर स्थित होते है । प्रथम चक्कर के अन्दर या भीतर की ओर दलपुंज (Corolla) होता है जो दलों (Petals) से मिलकर बनता है । ये अधिक रंगीन संरचनाएं होती है तीसरे चक्कर को पुमंग (Androecium) कहते है, जो पुंकेसरों(Stamens) से मिलकर बनता है । सबसे भीतरी व चौथे चक्कर को जायांग (Gynoecium) कहते है जो अण्डपों (Carpels) से मिलकर बनता है । इन दोनों चक्करों को पुष्प के आवश्यक चक्कर(Necessary whorls) या जनन चक्कर (Reproductive whorls)कहते है ।

9.2.2 पुष्पीय विविधताएं (Floral diversity)

- 1. पुष्प की सममिति(Symmetry of flower)
- 2. पुष्प के अवयवों का पुष्पासन पर निवेशन (Insertion of floral organs on thalamus)
- 3. पुष्पी से संबंधित संरचनाओं तथा पुष्पांगों में विभिन्नता के आधार पर जैसे (a) सहपत्र (bract) (b) बाहयदलपुंज (Calyx) (c) दलपुंज (Corolla) (d) पुंमग (Androecium) (e) जायांग (Gynoecium) (f) बीजाण्डन्यास (Placentation) (g) फल (Fruit)
- 1. सममिति के आधार पर पुष्प को निम्न प्रकारों में रखा जा सकता है -
- (i) समिति (Regular) : जब पुष्प की किसी एक या अधिक प्रत्येक चक्कर के सदस्य परस्पर समान आकारिकी के होते है । वे सदैव त्रिज्यासमित (Actinomorphic) होते है । उदा. सरसों ।

- (ii) **अनियमित (Irregular)** : जब पुष्प की किसी एक या अधिक चक्करों के सदस्य परस्पर असमान आकारिकी के होते है अनियमित पुष्प सदैव एकव्यास सममित (Zygomorphic) होते है । उदा. मटर, तुलसी ।
- (iii) **त्रिज्यासममिति (Actinomorphic)** : जब पुष्प को किसी भी व्यास या लम्बवत काट से दो समभागों में काटा जा सकता है या लम्बवत काट से दो सम भागों में काटा जा सकता है । उदा. सरसों. गुड़ ।

एकव्याससममित (Zygomorphic)

जब पुष्प को केवल एक अमुक लम्बवत तल पर काटकर ही दो सम भागों में बांट सकते है । मध्यक एकव्याससममित (Medianly zygomorphic)

जब पुष्प को केवल मध्य काट (अग्र से पश्च तल) से दो सम भागों में बांटा जा सकता है । जैसे - मटर, तुलसी

पार्श्वक एकव्याससममित (Laterally zygomorphic)

जब पुष्प को केवल पार्श्व काट से दो सम भागों में बांटा जा सकता है, जैसे फ्यूमेरिया। चक्रीय (Cyclic)

जब पुष्प की विभिन्न भ्रमियाँ पुष्पासन पर चक्कर में उपस्थित होती है । उदा. एन्जियोस्पर्मी पुष्प - सरसों-गुडहल

सर्पिल(Spiral)

जब पुष्प की एक या दो भ्रमियां पुष्पासन पर सर्पिलाकार रूप से विन्यासित होती है । उदा. आद्य कुलों के पादप जैसे चम्पा, निम्फिया आदि ।

द्वितयी (Dimerous)

जब पुष्प की प्रत्येक भ्रमि में सदस्यों की संख्या 2 अथवा दो के गुणांक में होती है । उदा. पॉपी (Papaver sps.)

9.2.3 पुष्प के कार्य (Functions of Flower)

पुष्प, पादप की जननांगो युक्त संरचना है । नर जननांग के रूप में पुमंग (Androecium) व मादा जननांग के रूप में जायांग (Gynoecium) निर्मित होते है । पुष्प ही वह संरचना है जिसमें पादप की युग्मकोद्भिद पीढ़ी (Gametophyte generation) उत्पन्न होती है, जिससे लैंगिक जनन द्वारा नव बीजाणुद्भिद पीढ़ी (Sporophytic generation) के रूप में द्विगुणित पादप बनता है । अतः पादपों में पुष्प अत्यंत महत्वपूर्ण संरचना है । इसके निम्न महत्वपूर्ण कार्य है ।

1. परागण (Pollination)

परागकोष (anther) से वर्तिकाग्र (Stigma) तक परागकणों का स्थानान्तरण होता है 'परागण' कहलाता है । वायु, कीट, पक्षी, जन्तु, मनुष्य, जल आदि विभिन्न माध्यमों द्वारा

परागण की प्रक्रिया संपन्न हो सकती है । बीज व फल निर्माण हेतु परागण प्राथमिक आवश्यकता है ।

2. निषेचन (Fertilization)

परागण के उपरान्त परागकण अंकुरित होकर नर युग्मकोद्भिद बनाता है । इसमें निर्मित नर युग्मक, मादा युग्मक से संयुक्त होकर निषेचन की क्रिया सम्पन्न करता है जिससे बाद में भ्रूण, बीज व फल का परिवर्धन होता है । इस प्रकार पुष्प निषेचन का स्थल है ।

3. बीज निर्माण (Seed formation)

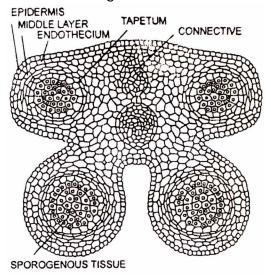
पुष्प में निषेचन के पश्चात् बीजाणु परिपक्व होकर बीज का निर्माण करता है । अण्डाशय की भित्ति इन्हें आवरण प्रदान करके फल का निर्माण करती है । आवरित बीज अधिक सुरक्षित रहते है, जो पुष्प संरचना के कारण ही संभव हो पाता है ।

4. बीजांकुरण (Germination)

पुष्प (फल) बीजांकुरण के लिए जब स्थान उपलब्ध करता है व नवोद्भिद पादप आगे निर्माण करता है को सजीव प्रजक बीजांकुरण (Viviparous germination) कहते है ।

9.2.4 नरयुग्मकोद्भिद का परिवर्धन (Development of male Gametophyte)

परिपक्व परागकोष की लघुबीजाणुधिनयों या परागपुटों (Micro sporangia or pollen sacs) में परागकण या लघुबीजाणु परिवर्धित व परिपक्व होते हैं क्योंकि परागकण लघुबीजाणुमातृकोशिका के अर्थ सूत्र द्वारा बनते हैं अतः ये अगुणित होते हैं । इस प्रकार परागकण या लघुबीजाणु, अगुणित या नर युग्मकोद्भिद पीढ़ी की प्रथम कोशिका होते हैं । अंकुरित परागकण को नर युग्मकोद्भिद कहते हैं । परागकोष में चतुष्क से पृथक हुई गोलाकार या अण्डाकार अगुणित कोशिका को परागकण कहते हैं । उचित परिस्थितियों व समय पर परागकणों का अंकुरण होता है जिससे नर युग्मकोद्भिद का विकास होता है ।



चित्र 9.2. : तरूण परागकोश का अनुप्रस्थ काट जिसमें चारों परागपुटो सहित दो पालियाँ व बीजाणुधानी की भित्तियाँ दिखायी गई हैं ।

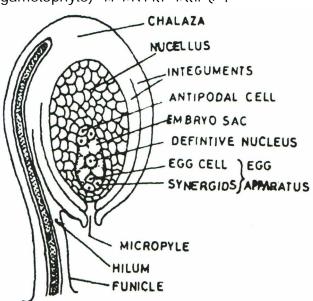
9.1.5 मादा युग्मकोद्भिद का परिवर्धन (Development of female Gametophyte)

पुष्प के पुष्पासन पर सबसे ऊपर सबसे भीतर वाला चक्कर स्त्री जननांगों का होता है जिसे कि जायांग कहते है । जायांग चक्कर का प्रत्येक सदस्य अण्डप (Carpel) कहलाता है । प्रत्येक अण्डप या संयुक्त जायांग (Syncarpous gynoecium) में तीन प्रमुख अंग अण्डाशय, वर्तिका व वर्तिकाग्र (Ovary, style, stigma) होते है । अण्डाशय एककोष्ठीय (Unilocular), द्विकोष्ठी (Bilocular) या बहुकोष्ठी (Multilocular) हो सकता है । अण्डाशय के भीतर भित्ति की सतह पर एक या अधिक बीजाण्ड (Ovules) एक निश्चित व्यवस्थानुसार लगे होते है । बीजाणु की व्यवस्था को बीजाण्डन्यास कहते है ।

एक प्रारूपिक बीजाण्ड की संरचना में मुख्यतः निम्न भाग पाये जाते है ।

- i. बीजाण्डकृत (Funicle)
- ii. नाभिका (Hilum)
- iii. रेशे (Raphe)
- iv. निभाग (Chalaza)
- v. बीजाण्डवरज (Integuments)
- vi. बीजाण्डकाय (Nucellus)
- vii. भ्रूणकोष (Embryo-sacs)

बीजाण्ड में बीजाण्डकाय के मृदूतकद्वारा परिबध्द परिवक्व व अपेक्षाकृत बडी व स्पष्ट थैली सदृश्य संरचना-भ्रूणकोष (स्त्री युग्मकोद्भिद) अर्थात् (Embryosac or female gametophyte) होती है । भ्रूणकोष गुरूबीजाणु (Megaspore) में परिवर्तित होता है व स्त्री युग्मको (Female gametophyte) को निरूपित करता है ।



चित्र 9.3 : प्रतीप बीजाण्ड की संरचना

9.4 बोध प्रश्न

नोट	(i) प्रत्येक प्रश्न में छोड़ी गयी जगह का उपयोग अपने उत्तर लिखने के लिए
	करें।
	(ii) अपने उत्तर इकाई के अंत में दिये गये उत्तरों से मिलाए ।
प्रश्न 1	रिक्त स्थान भरो -
1.	पुष्प एक रूपान्तरित है ।
2.	पुष्पासन को भी कहा जाता है ।
प्रश्न 2	बहु विकल्पी - निम्न में से सही उत्तर कोष्ठक में लिखें ।
	1. परिदलपुंज कौनसे कुल में पाया जाता है?
	(अ) रेननकुलेसी (ब) ग्रेमिनी (स) यूफोर्बिएसी (द) रूटेसी
	2. जायांग में एक से अधिक अण्डप संयुक्त रूप से पाये जाते है,
	इसे
	(अ) द्विअण्डपी (व) वियुक्ताण्डपी (स) संयुक्ताण्डपी (द) बहु अण्डपी
प्रश्न 3	संक्षिप्त उत्तर दो
	1. पुष्पीय संरचना का नामांकित चित्र बनाये ।
	2. पुष्प के कार्य कौनसे है?

9.5 सारांश (Summary)

जनन प्रावस्था के प्रारम्भ होने पर पौधा प्रायः आकर्षक, रंगीन व महकदार संरचना धारण करता है, जिसे पुष्प कहते है । पुष्प पादप का जनन अंग है । पुष्पधारण करने वाले पादपों को पुष्पधारी पादप कहते है ।

पुष्प पुष्पी पादप की जनन इकाई है । यह एक शंकु या स्ट्रोबिलसयस होता है जिसकी अक्ष पर उर्वर तथा बन्ध्य पुष्पीय पर्ण व्यवस्थित होती है । पुष्प अक्ष या शीर्ष अत्यन्त संघनित होता है तिजसे पुष्पासन या धनी कहते है । पुष्पासन पर पुष्पी पर्ण सर्पिल अथवा चक्रिय क्रमं में सघनता से व्यवस्थित होते है । कुछ अपवादों को छोड़कर अधिकांश पादपों में पुष्पासन के पर्व अत्यन्त सूक्ष्म होते है जिससे पर्वसिधयां अत्यिधक पास-पास आ जाती है ।

पुष्प की आकारिकीय प्रकृति के बारे में काफी विविध विचार संकलित है । सर्वमान्य संकल्पना के अनुसार पुष्प एक रूपान्तरित प्ररोह है ।

9.6 शब्दावली (Glossary)

- 1. प्ष्पक्रम (Inflorescence) : पादप पर प्ष्प विन्यास
- 2. पुष्प (Flower) : रूपान्तरित प्ररोह
- 3. पुष्पीय चक्कर (Floral Whorls) : वाद्य दलपुंज, दलपुंज, पुमंग एवं जायांग
- 4. बाह्य दलपुंज (Calyx) : बाह्य दल हरे तथा पत्ति सदृश होते है
- 5. दलपुंज (Corolla) : दलपुंज विभिन्न प्रकार के सामान्यतः रंगीन एवं आकर्षक होते है ।

9.7 संदर्भ ग्रन्थ (Reference Books)

- 1. A text of Embryology P. Maheshwari
- 2. Embryology of Angiosperms Bhojwani & Bhatnagar
- 3. Structure, Development and Reproduction in Flowering Plants Verma, Choudhary & Gena

9.8 बोध प्रश्नों के उत्तर

प्रश्न 1 1. प्ररोह

2. थेलेमस

प्रश्न 2 1. स

4

9.9 अभ्यासार्थ प्रश्न

प्रश्न 1 आवृत्तबीजी (पुष्पीय) पादपों के जीवन चक्र को स्पष्ट करें ।

प्रश्न 2 पुष्पीय परिवर्धन पर टिप्पणी लिखें।

प्रश्न 3 विभिन्न प्रकार के बीजाण्डन्यास पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें ।

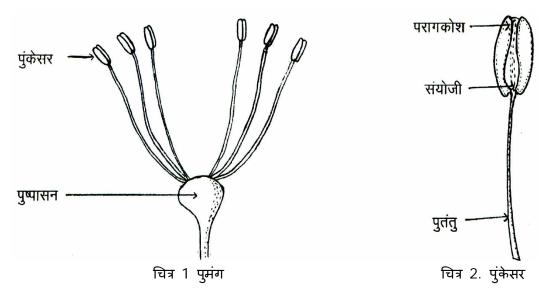
परागकोश की संरचना, लघुबीजाणुजनन, टेपीटम के प्रकार एवं कार्य, नरयुग्मकोद्भिद का परिवर्धन, परागण की संरचना

इकाई की रूपरेखा

- 10.2 पराग कोश की संरचना
 - 10.2.1 पुंकेसर व परागपुट कोश का परिवर्धन
 - 10.2.2 परागकोष की भित्ती
- 10.3 टेपीटम के प्रकार
- 10.4 टेपीटम के कार्य
- 10.5 लघुबीजाणुजनन या परागकणों का परिवर्धन
 - 10.5.1 कोशिकाद्रव्य विभाजन
 - 10.5.2 परागकण चतुष्क अथवा लघुबीजाणु चतुष्क
- 10.6 नर युग्मकोद्भिद परिवर्धन तथा संरचना
 - 10.6.1 नरय्ग्मकोद्भिद का परिवर्धन
 - 10.62 नर युग्मकोद्भिद की संरचना

10.2 पराग कोश की संरचना

प्ष्प में जनन अंग विकसित होते हैं । नर जननांग चक्र को प्मंग व प्मंग (चित्र-1) की प्रत्येक इकाई को पुंकेसर कहते हैं । पुंकेसर के तीन प्रमुख भाग पुतंतु, संयोजी व परागकोश होते हैं (चित्र-2) । अधिकांश पादपों में परागकोश में दो पालियां होती हैं । प्रत्येक पालि में दो पराग पूट या पराग प्रकोष्ठ या लघ्बीजाण्धानियां होती हैं । ऐसे परागकोश दविकोष्ठकी कहलाते हैं । परागप्ट में असंख्य परागकण या लघ्बीजाण् बनते हैं । इस प्रकार एक प्रारूपिक परागकोश में दो पालियां तथा प्रत्येक पालि में दो परागपुट अर्थात् चार लघुबीजाणुधानियां होती हैं । कुछ आद्य कुलों जैसे माल्वेसी के परागकोष में एक पालि तथा केवल दो बीजाणुधानियां होती हैं । इसे एककोष्ठकी कहते हैं । बीजाणुधानियों की संख्या के अनुसार द्विकोष्ठी परागकोश को चत्ष्कीबीजाण्धानिक तथा एककोष्ठी परागकोश को दविबीजाण्धानिक कहते हैं । माल्वेसी के अतिरिक्त मोरिंगा तथा वोल्फिया में भी दिवबीजाण्धानिक परागकोश होते हैं । कुछ पादपों जैसे आर्स्थोबियम माइन्यूटिसिमम (स्क्ष्मतम परजीवी आवृतबीजी) में अपवाद स्वरूप परागकोष में केवल एक ही बीजाण्धानी होती हैं । इसे एकबीजाण्धानिक परागकोष कहते हैं । तरूणावस्था में द्विकोष्ठीय या चतुष्कीबीजाणुधनिक परागकोष की प्रत्येक पालि में उपस्थित दो बीजाणुधानियों में से एक छोटी तथा दूसरी बड़ी होती हैं । परिपक्व होने पर एक कोष्ठ की दोनों बीजाण्धानियों (छोटी तथा बड़ी) के मध्य की भित्ती टूट जाती हैं जिससे एक बड़ा कोष्ठ बन जाता हैं ।



10.2.1 प्ंकेसर व परागप्ट कोश का परिवर्धन

पुष्पासन पर पुंकेसर का परिवर्धन एक विभज्योतकी आद्यक के रूप में होता हैं । यह विभज्योतकी आद्यक वृद्धि कर, पुतंतु बनाता हैं । पुतंतु के शीर्ष भाग पर परागकोश परिवर्धित होता हैं ।

एक तरूण परागकोश के अनुप्रस्थ काट में विभज्योतकी कोशिकाओं का समूह बाहयत्वचा द्वारा परिबद्ध दिखायी देता हैं। ये कोशिकाएं वृद्धि कर, दो पालियों में विभेदित हो जाती हैं। प्रत्येक पालि में दो प्रकोष्ठ परिवर्धित हो जाने से अब परागकोश द्विपालिक व चार प्रकोष्ठों वाला हो जाता हैं (चित्र-3)। प्रत्येक प्रकोष्ठ पराग प्रकोष्ठ या परागप्ट कहलाता हैं

परागकोश का परिवर्धन यूस्पोरेंजिएट या सुबीजाणुधानीय प्रकार का होता हैं। इस प्रकार के परिवर्धन में एक से अधिक बीजाणुजन मातृ कोशिकाओं से बीजाणुधानियों का परिवर्धन होता हैं। पराग प्रकोष्ठों के विभेदित हो जाने पर, अनुप्रस्थ काट में, अधिचर्म के नीचे स्थित अधःश्चर्म की कुछ कोशिकाएं अपेक्षाकृत बड़े आकार की, सघन जीवद्रव्य व प्रमुख सुस्पष्ट केन्द्रक वाली होने से अन्य कोशिकाओं की तुलना में अधिक स्पष्ट होती हैं। इन्हें प्रप्रसूतक या प्रारम्भिक कोशिकायें कहते हैं।

प्रत्येक प्रपस् कोशिका परिनत तल में विभाजित कर बाहर की ओर प्राथमिक भित्तीय कोशिका व भीतर की ओर प्राथमिक बीजाणुजन कोशिका बनाती हैं । प्राथमिक भित्तीय कोशिका पुनः परिनत रूप से विभाजित होकर बाहर की ओर अर्थात अधिचर्म के नीचे अन्तःस्थीसियमी कोशिका तथा भीतर की ओर भित्तीय कोशिका बनाती हैं । अन्तःस्थीसियमी कोशिका के अपनितक विभाजनों द्वारा अधिचर्म के नीचे एक स्पष्ट कोशिका स्तर अन्तःस्थीसियम बनती हैं । भित्तीय कोशिक 2-3 परिनतिक विभाजनों व कई अपनितक विभाजनों द्वारा अन्तःस्थीसियम के नीचे 2-3 कोशिका स्तर बनाती हैं जिन्हें मध्य स्तर कहते हैं । अतः प्रत्येक परागपुट बीजाणुजन-मातृ कोशिका के परिवर्धित हो जाने तक 2-3 मध्य परतों, अन्तःस्थीसियम व बाहय अधिचर्म द्वारा परिबद्ध रहता हैं ।

उपर्युक्त वर्णन के अनुसार प्राथमिक भित्तीय कोशिका से बहु परतीय परागकोश भित्ती का निर्माण होता हैं।

प्राथमिक बीजाणुजनन कोशिकाओं में विभिन्न तलों में समसूत्री विभाजनों के फलस्वरूप कई बीजाणुजन कोशिकाओं का निर्माण होता हैं । इन्हें लघुबीजाणुजन कोशिकायें या लघुबीजाणु मातृ कोशिकायें कहते हैं । ये द्विगुणित कोशिकायें अंत में अर्धसूत्री विभाजन द्वारा अगुणित लघुबीजाणुओ अथवा परागकणों का निर्माण करती हैं । प्रत्येक लघुबीजाणु मातृ कोशिका से चार अगुणित लघुबीजाणु बनते हैं । इनके बनने को (अर्धसूत्री विभाजन द्वारा) लघुबीजाणुजनन कहते हैं । कुछ पादपों में प्राथमिक बीजाणुजन कोशिकायें सीधे ही बीजाणु मातृ कोशिकाओं के रूप में कार्य करती हैं ।

10.2.2 परागकोष की भित्ती

परिपक्व परागकोष की भित्ती बहु परतीय होती हैं । सामान्यतः यह चार प्रकार की परतों से निर्मित होती हैं । भित्ती में ये बाहर से भीतर की ओर निम्नांकित क्रम में व्यवस्थित होती हैं:-

- 1. बाहयत्वचा
- 2. अन्तस्थीसियम
- 3. मध्य परतें
- 4. टेपीटम या पोषूतक

उपर्युक्त में बाहयत्वचा या अधिचर्म के अतिरिक्त शेष तीनों परतें प्राथमिक भित्तीय कोशिका से बनती हैं।

- 1. **बाह्यत्वचा**: परागकोष भित्ति की सबसे बाह्य परत को बाह्यत्वचा कहते हैं। परागकोष के विकास के साथ-साथ बाह्यत्वचा की कोशिकाओं में अनेक अपनितक विभाजन होते हैं जो बाह्यत्वचा को परागकोष के आन्तरिक ऊतक के साथ वृद्धि में संगत बनाये रखने में सहायक होते हैं। बाह्यत्वचा को कोशिकाएं स्पर्शरेखीय दिशा में दीर्घित तथा चपटी होती हैं। इनका मुख्य कार्य अन्दर के उत्तकों की रक्षा करना होता हैं।
- 2. अन्तस्थीसियम : बाह्यत्वचा के भीतर की ओर यह एक कोशिक मोटी परत होती हैं, परन्तु कुछ पादपों में यह बहु कोशिक परत के रूप में भी पाई जाती हैं । अन्तस्थीसियम अरीय रूप से दीर्घित तथा लम्बी होती हैं व परागकोष के बाहरी उभरे भाग में सुस्पष्ट दिखाई देती हैं । अन्तस्थीसियम कोशिकाओं की आन्तरिक स्पशरेखीय भित्ति से रेशेदार पट्टियां निकलती हैं जो इन कोशिकाओं की बाह्य स्पर्शरेखीय भित्ति की ओर वृद्धि करती हैं । रेशेदार स्थूलनों या पट्टियों की उपस्थिति इस परत की कोशिकाओं का विशिष्ट लक्षण हैं । इस कारण इस परत को रेशेदार परत भी कहा जाता हैं । डी. पोसाई (1969) के अनुसार इन रेशेदार स्थूलनों में α- सेल्युलोस की अधिकता होती हैं जिससे ये आर्द्रताग्राही होते हैं । आर्द्रताग्राही गुणों तथा बाह्य व आन्तरिक स्पर्शरेखीय भित्तियों के विभेदन प्रसार के कारण

अन्तस्थीसियम परत की कोशिकाएं परिपक्व अवस्था में परागकोष भित्तियों के टूटने में सहायता करती हैं।

जो परागकोश अनुदैर्ध्य प्रकार से स्फुटित होते हैं उनकी प्रत्येक पराग पालि की दोनों लघुबीजाणुधानियों की संधि स्थल के चारों ओर उपस्थित अन्तस्थीसियम कोशिकाओं में रेशेदार स्थूलन नहीं पाये जाते हैं । माहेश्वरी एवं जौहरी (1950) के अनुसार अनेक अनुन्मील्य पुष्पों तथा हाइड्रोकेरीटेसी कुल के कई सदस्यों के परागकोषों में अन्तस्थीसियम कोशिकाओं का पूर्ण अभाव होता हैं ।

- 3. मध्य परतें : इन परतों की कोशिकाएं अल्पजीवी होती हैं । अधिकांश पादपों में इस परत की कोशिकाएं पराग मातृ कोशिकाओं में अर्धसूत्री विभाजन के प्रारम्भ होने के समय ही चपटी हो जाती हैं तथा संदलित होकर नष्ट हो जाती हैं । कुछ पादपों जैसे लिलियम तथा रेननकुलस में मध्य परतों की एक कोशिकी परत चिरकालिक रहती हैं । अधिकांश पादपों में मध्य स्तरों की प्रायः 3-5 परतें होती हैं । इन परतों की कोशिकाओं में रेशदार स्थूलन भी विकसित हो जाते हैं । मध्य परतों की कोशिकाओं में स्टार्च तथा अन्य संचित भोज्य पदार्थ संग्रहित रहते हैं, जिनका उपयोग परागकण के विकास के समय कर लिया जाता हैं ।
- 4. टेपीटम या पोषूतक : यह परागकोष भित्ति की सबसे भीतरी परत होती हैं जो परागकोषठ को घेरे रहती हैं । इस परत का पूर्ण विकास लघुबीजाणुजनन क्रिया की चतुष्क प्रावस्था तक हो जाता हैं । यह परत परागकोषठ में उपस्थित बीजाणुजन ऊतक को चारों ओर से घेरे रहती हैं तथा शरीर क्रियात्मक दृष्टि से अत्यन्त महत्वपूर्ण हैं । बीजाणुजन ऊतक को प्राप्त होने वाले समस्त भोज्य पदार्थ इसी परत से होकर भीतर गुजरते हैं सामान्यतया टेपीटम एककोशिक परत के रूप में होती हैं तथा इसकी कोशिकाओं में सुस्पष्ट केन्द्रक तथा गाढ़ा जीवद्रव्य उपस्थित होता हैं । कुछ पादपों जैसे निकोलिया व कॉस्टम में बहुस्तरीय टेपीटम होती हैं । टेपीटम परत का परिवर्धन प्राथमिक भित्तीय कोशिकाओं से होता हैं तथा सामान्यतया यह एक समांगी परत होती हैं, किन्तु कुछ पादपों जैसे एलेक्ट्रा थॉमसोनाई में परागकोष के संयोजी ऊतक की ओर उपस्थित टेपीटम की कोशिकाएं अपेक्षाकृत अधिक बड़ी तथा संयोजी ऊतक की कोशिकाओं से विकसित होती हैं । इन कोशिकाओं को C-टेपीटम कहते हैं । इसके विपरीत, परागकोष की परिधि की ओर उपस्थित टेपीटम कहते हैं । इस प्रकार एक पादप में दो प्रकार की टेपीटम कोशिओं की उपस्थित के कारण टेपीटम द्विरूपी कहलाती हैं ।

10.3 टेपीटम के प्रकार

टेपीटम कोशिकायें परागकणों की चतुष्क अवस्था तक सुस्पष्ट रहती हैं अथवा शीघ्र ही टूटकर नष्ट हो जाती हैं । इस व्यवहार के आधार पर टेपीटम निम्नलिखित दो प्रकार की होती हैं.

1. अमीबीय अथवा पेरिप्लाज्मोडियमी टेपीटम

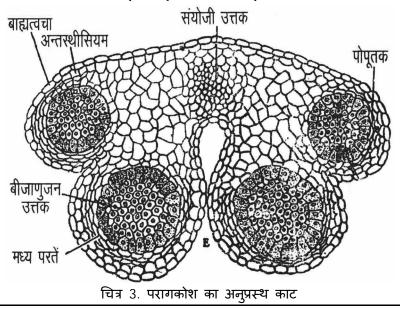
इस प्रकार की टेपीटम की कोशिकाओं की भीतरी व अरीय भित्तियां शीघ्र ही विघटित हो जाती हैं, फलस्वरूप इनका जीवद्रव्य परागकोष्ठ में मुक्त हो जाता हैं । इन सभी कोशिकाओं से मुक्त हु आ जीवद्रव्य परस्पर संयुक्त होकर पराग मातृ कोशिकाओं को घेरते हुए टेपीटम पेरिप्लाज्मोडियम का निर्माण करता हैं । टेपीटम कोशिका भित्तियों का विघटन तथा इनके जीवद्रव्य की मुक्ति अर्धसूत्री विभाजन की पूर्वावस्था के समय अथवा परागकण चतुष्क अवस्था के समय होती हैं । इस प्रकार की टेपीटम एलिस्मा, ब्यूटोमस, ट्रेडेस्केन्शिया, टाइफा इत्यादि वंशों में पाई जाती हैं । टेपीटम कोशिकाओं से मुक्त हु ये जीवद्रव्य के कोशिकांग क्रियाशील रहते हैं तथा इनके केन्द्रकों में विभाजन भी होता हैं । इस कारण पेरिप्लाज्मोडियम जीवद्रव्य एक संगठित एवं क्रियाशील संरचना होती हैं । पेरिप्लाज्मोडियम जीवद्रव्य परिवर्धनशील परागकणों को पोषण प्रदान करता हैं ।

2. सावी अथवा ग्रंथिल टेपीटम

इस प्रकार की टैपीटम में टेपीटम कोशिकायें परागकणों के बन जाने तक सुस्पष्ट रूप में बनी रहती हैं । परागकणों के पोषण हेतु आवश्यक पोषक तत्व इन कोशिकाओं की भित्ति द्वारा स्नावित होते रहते हैं । स्नावी प्रकार की टेपीटम आवृतबीजी पादपों के अधिकांश वंशों में पाई जाती हैं ।

इस प्रकार की टेपीटम का अध्ययन अमीबीय टेपीटम की त्लना में बहुत अधिक किया गया हैं । परागकोष्ठ में जब बीजाण्जन ऊतक अर्धसूत्री विभाजन की प्रथम प्रावस्था में होता हैं, उस समय स्नावी टेपीटम कोशिकाओं में माइटोकोन्डिया, लवक, डिक्टियोसोम तथा अनेक गोलाकार संरचनाएं, जिन्हें प्रो-यूबिष काय या पिण्ड कहते हैं, पाये जाते हैं । इस अवस्था में टेपीटम की कोशिका भित्तियां पतली होती हैं तथा केवल सेत्यूलोज की बनी मध्य पटलिका के रूप में दिखाई देती हैं । बीजाण्जन ऊतक में अर्धसूत्री विभाजन प्रारम्भ होने से पूर्व टेपीटम कोशिकाओं की भित्ति मोटी हो जाती हैं तथा कोशिकाद्रव्य, राइबोसोमों तथा प्रोयूबिष पिण्डों की संख्या में बढोतरी होने के फलस्वरूप गाढा हो जाता हैं। साथ ही टेपीटम की कोशिका भित्तियां जो परागकोष्ठ की परिधि बनाती हैं असमान रूप से मोटी हो जाती हैं । अर्धसूत्री विभाजन के दौरान प्रोयूबिष पिण्डों की संख्या तथा केन्द्रक के आकार में ओर वृद्धि होती हैं । परागकणों की चतुष्क अवस्था में प्रोयूबिष पिण्डों की सतह पर राइबोसोमों की एक परत बन जाती हैं । जब चतुष्क अवस्था से परागकण एक-दूसरे से पृथक हो जाते हैं, उस अवस्था में टेपीटम कोशिकाओं की कोशिका झिल्ली से प्रोयूबिष पिण्ड बाहर निकलकर कोशिका झिल्ली एवं कोशिका भित्ति के मध्य स्थल में एकत्रित हो जाते हैं । यहां प्रोयूबिष पिण्डों की सतह पर स्पोरोपोलेनिन नामक पदार्थ का जमाव हो जाता हैं । अब इन पिण्डों को यूबिष पिण्ड कहा जाता हैं । इस अवस्था में टेपीटम की कोशिका भित्तियां और पतली हो जाती हैं तथा अन्ततः नष्ट हो जाती हैं । यूबिष पिण्ड सूक्ष्म गोलाकार संरचनायें होती हैं तथा इनका परिमाप कुछ माइक्रोन ही होता हैं । कई यूबिष पिण्ड आपस में मिलकर बड़े, संयुक्त समूह बना लेते हैं । ऐसा माना जाता हैं कि केवल स्नावी प्रकार की टेपीटम द्वारा ही यूबिष पिण्डों का निर्माण होता हैं, अमीबीय प्रकार की टैपीटम से यूबिष पिण्ड नहीं बनते हैं । यूबिष पिण्ड परागकणों की बाहयचोल की सतह पर जमकर इसकी मोटाई बढ़ाने में सहयोग देते हैं । अनेक पौधों में परागकण की बाहयचोल का सम्पूर्ण निर्माण यूबिष पिण्डों दवारा ही होता हैं । कुछ पौधों जैसे मिराबिलिस जलापा व साइलीन पेन्ड्रला में परागकणों

का जीवद्रव्य इनके परिवर्धन के समय ही नष्ट हो जाता हैं तथापि इन परागकणों की सतह पर साधारण परागकणों के समान बाहयचोल का निर्मित होना, यूबिष पिण्डों के परागकणों की बाहयचोल के निर्माण में सहायक होने का प्रमाण हैं।



10.4 टेपीटम के कार्य

परागकण परिवर्धन में टेपीटम की अत्यन्त महत्त्वपूर्ण भूमिका होती हैं। परागकण परिवर्धन की अविध से पूर्व अथवा अविध के दौरान यदि टेपीटम कोशिकायें नष्ट हो जाती हैं अथवा बहुत अधिक समय तक कोशिकीय अवस्था में बनी रहती हैं तो पराग मातृ कोशिकाओं से बन्ध्य परागकणों का निर्माण होता हैं।

टेपीटम के निम्नलिखित कार्य हैं.

- 1. पराग मातृ कोशिकाओं में अर्धसूत्री विभाजन के समय आवश्यक पोषक तथ्यों का गमन टेपीटम कोशिकाओं द्वारा होता हैं । टेपीटम कोशिकायें परागकोष्ठ में बीजाणुमातृ कोशिकाओं के चारों ओर एक परत के रूप में विद्यमान होती हैं । अतः भोज्य पदार्थों का टेपीटम के द्वारा गमन आवश्यक होता हैं । इस अवस्था में पोषक तत्व टेपीटम कोशिकाओं में ही संग्रहित रहते हैं ।
- 2. टेपीटम कोशिकाओं के जीवद्रव्य में कैलोज एन्जाइम पाया जाता हैं। यह परागचतुष्क की चारों कोशिकाओं के मध्य उपस्थित कैलोज परत के अपघटन में सहायक होता हैं, जिससे चतुष्क की चारों कोशिकायें एक-दूसरे से पृथक हो जाती हैं।
- 3. अर्धसूत्री विभाजन के पश्चात् टेपीटम कोशिकाएं एक महत्त्वपूर्ण कार्य करती हैं । टेपीटम कोशिकाओं से निर्मित युबिष कणिकाएं, परागकण की बाहयचोल का निर्माण करती हैं ।
- 4. टेपीटम कोशिकाओं का एक महत्त्वपूर्ण योगदान पोलनिकट अथवा परागिकह तथा ट्रिफाइन का निर्माण करना माना जाता हैं। परागिकट जल विरोधी वसीय पदार्थ तथा केरोटिनोइड्स का एक जटिल मिश्रण होता हैं। ट्रिफाइन प्रोटीन युक्त जल स्नेही पदार्थी का जटिल मिश्रण

- होता हैं । इन दोनों मिश्रणों का संश्लेषण, टेपीटम कोशिकाओं में उपस्थित लवकों के विशेष समूह दवारा होता हैं ।
- 5. परागकण की भित्ति में युग्मकोद्भिद तथा बीजाणुद्भिद (टेपीटम) द्वारा निर्मित प्रोटीन पाये जाते हैं । टेपीटम द्वारा निर्मित प्रोटीन परागकण की बाहयचोल में उपस्थित कंटकों तथा गुहाओं में पाये जाते हैं । परागकणों द्वारा जब जल अवशोषित किया जाता हैं अथवा जब परागकण जल के सम्पर्क में आते हैं तब बाहयचोल में उपस्थित प्रोटीन मुक्त हो जाते हैं । परागकण भित्ति से मुक्त ये प्रोटीन ही विभिन्न प्रकार की परागकणजनित एलर्जी तथा हे जवर जैसे रोगों का कारण होते हैं । इन प्रोटीनों का दूसरा महत्वपूर्ण जैविक कार्य अनुरूप वर्तिकाग्र की पहचान करना होता है यदि एक परागकण किसी प्रतिरूप वर्तिकाग्र पर गिरता हैं तो ये प्रोटीन वर्तिकाग्र पर अथवा वर्तिका में कैलोज प्लग के निर्माण का उद्दीपन करते हैं, फलस्वरूप परागनिका की वृद्धि अवरूद्ध हो जाती है । इस किया को "परित्याग अभिक्रिया" कहा जाता है।

10.5 लघुबीजाणुजनन या परागकणों का परिवर्धन

प्रप्रसूतक कोशिकाओं के परिनत विभाजन के फलस्वरूप निर्मित बाहरी परत अर्थात् प्राथमिक भित्तीय कोशिकाओं से परागकोष की भित्तियों के निर्माण के साथ ही साथ, भीतरी परत अर्थात् प्राथमिक

लघु बीजाणुजन कोशिकाओं से परागमातृ कोशिकाओं अथवा लघुबीजाणु मातृ कोशिकाओं का परिवर्धन होता हैं। अधिकांश जातियों में प्राथमिक लघु बीजाणुजन कोशिकाओं में कई समसूत्री विभाजन होने के फलस्वरूप अनेक लघुबीजाणु मातृ कोशिकाएं अथवा परागकण मातृ कोशिकाएं बनती हैं। कुछ जातियों में प्राथमिक लघुबीजाणुजन कोशिकाओं में केवल कुछ ही समसूत्री विभाजन होते हैं, अतः परागमातृ कोशिकाओं की संख्या अपेक्षाकृत कम रहती हैं। कुकुरबिटेसी एवं माल्वेसी कुल के कुछ सदस्यों में प्राथमिक लघुबीजाणुजन कोशिकाओं में समसूत्री विभाजन नहीं होता हैं, फलस्वरूप प्राथमिक बीजाणुजन कोशिकाएं सीधे ही, बिना समसूत्री विभाजन के परागकण मातृ कोशिकाओं के रूप में कार्य करती हैं। प्रत्येक परागकण मातृ कोशिका, अर्धसूत्री विभाजन द्वारा चार अगुणित परागकणों अथवा लघुबीजाणुओं के समूह का निर्माण करती हैं। चार परागकणों के इस समूह को परागकण चतुष्क कहते हैं। लघुबीजाणुजन कोशिकाओं के अर्धसूत्री विभाजन द्वारा लघुबीजाणुओं के निर्माण को लघुबीजाणुजनन कहते हैं।

10.5.1 कोशिकाद्रव्य विभाजन

अर्धसूत्री विभाजन प्रक्रिया में केन्द्रक विभाजन के पश्चात् कोशिका द्रव्य विभाजन दो प्रकार से हो सकता हैं:-

1. उत्तरोत्तर प्रकार : केन्द्रक के प्रथम अर्धसूत्री विभाजन के पश्चात् दोनों केन्द्रकों के मध्य एक पिट्टिका बनती हैं । यह पिट्टिका कोशिका के मध्य में बनने के पश्चात् पार्श्व भित्तियों की ओर वृद्धि करती हैं । इस पिट्टिका के दोनों ओर कैलोस पदार्थ का जमाव हो जाता हैं । इस प्रकार एक कोशिका भित्ति का निर्माण होता हैं । यह भित्ति निर्माण अपकेन्द्री प्रकार का होता हैं । इस दो कोशिकीय अवस्था को दिवक या डायड कहते हैं । तद्परांत दिवक

- अथवा डायड की दोनों कोशिकाओं के केन्द्रकों में द्वितीय अर्धसूत्री विभाजन होता हैं । द्विक की दोनों कोशिकाओं में द्वितीय केन्द्रक विभाजन साथ-साथ अथवा अलग-अलग समय पर हो सकता हैं । द्वितीय केन्द्रक विभाजन के पश्चात् पुनः दोनों कोशिकाओं के मध्य में कोशिका भित्ति का निर्माण होता हैं, जिससे चार कोशिकाएं निर्मित होती हैं । इस चार कोशिक अवस्था को परागकण चतुष्क कहते हैं । उत्तरोत्तर प्रकार का कोशिकाद्रव्य विभाजन सामान्यतया एकबीजपत्री पादपों में पाया जाता हैं ।
- 2. युगपत प्रकार : इस प्रकार में परागकण मातृकोशिका के केन्द्रक में अर्धसूत्री विभाजन के प्रथम तथा द्वितीय विभाजन द्वारा चार अगुणित केन्द्रकों का निर्माण पूर्ण होने के पश्चात् कोशिका भित्ति का बनना प्रारम्भ होता हैं । दूसरे शब्दों में इस प्रकार चारों में अगुणित केन्द्रकों के मध्य कोशिका भित्तियां एक साथ बनती हैं । कोशिका भित्तियों का निर्माण परिधि से प्रारम्भ होकर कोशिका के केन्द्र की ओर बढ़ता हैं । इस प्रकार के कोशिकाद्रव्य विभाजन की क्रिया को विदलन या खांच विधि कहा जाता हैं। कोशिका भित्ति निर्माण पूर्ण होने पर परागकण मातृ कोशिका से निर्मित चार केन्द्रकों से चार पुत्री कोशिकाएं बन जाती हैं । ये चारों पुत्री कोशिकाएं इस प्रकार विन्यासित होती हैं कि एक तल से देखने पर केवल तीन कोशिकाएं ही दिखाई देती हैं, चौथी कोशिका नीचे की ओर स्थित होने से नहीं देती हैं । परागकण कोशिकाओं के इस प्रकार के विन्यास को चत्रष्फलकीय विन्यास कहते हैं । य्गपत प्रकार के कोशिका भित्ति निर्माण में द्विक-अवस्था नही बनती हैं तथा केन्द्रक के प्रथम अर्धसूत्री विभाजन द्वारा निर्मित दोनों प्त्री केन्द्रकों में द्वितीय अर्धसूत्री विभाजन साथ-साथ ही होता हैं । युगपत प्रकार का कोशिकाद्रव्य विभाजन अधिकांशत: द्विबीजपत्री पादपों में पाया जाता हैं । उत्तरोत्तर प्रकार के कोशिकाद्रव्य विभाजन की तुलना में य्गपत विधि में कोशिका भित्ति का निर्माण अभिकेन्द्री होता हैं । उत्तरोत्तर प्रकार में यह अपकेन्द्री होता हैं।

10.5.2 परागकण चतुष्क अथवा लघुबीजाणु चतुष्क

सामान्यतया परागकण चतुष्क के चारों परागकण एक-दूसरे से विलगित रहते हैं । एक चतुष्क के पराकणों का उसी चतुष्क के अन्य परागकणों तथा दूसरे चतुष्कों के परागकणों से कोई कार्बनिक सम्बन्ध नहीं होता हैं । इस अवस्था में परागकण एक-दूसरे से पूर्ण रूप से स्वतन्त्र होते हैं, लेकिन कुछ आर्किड पादपों के परागचतुष्कों में उपस्थित परागकणों के मध्य जीवद्रव्य सेतु पाये जाते हैं । अधिकांश द्विबीजपत्री पादपों में पराग मातृ कोशिका से बनने वाले चारों परागकण चतुष्क के रूप में व्यवस्थित रहते हैं । जो प्राय: चतुष्फलकीय प्रकार तथा एकबीजपत्री पादपों में ये समद्विपार्श्व प्रकार के होते हैं । चतुष्कफलकीय परागकण चतुष्क में परागकण, चतुष्फलक की तरह व्यवस्थित होते हैं, जिसमें एक ओर से देखने पर तीन परागकण दिखाई देते हैं व चौथा परागकण इन तीनों परागकणों के पीछे की ओर स्थित रहता हैं । समद्विपार्श्व चतुष्क में चारों परागकण एक ही तल में दिखाई देते हैं । इन दो प्रकार के परागकण चतूष्कों के अतिरिक्त कुछ आवृतबीजी पादपों में क्रासित जैसे - क्रोकस, मैग्नोलिया, टी-आकार जैसे एरिस्टोलोकिया अथवा रैखिक जैसे - हैलोफिला में पाये जाते हैं ।

10.6 नर युग्मकोद्भिद - परिवर्धन तथा संरचना

परिपक्व परागकोश की लघुबीजाणुधानियों या पराग गुटों में पराग कण या लघुबीजाणु परिवर्धित व परिपक्व होते हैं । क्योंकि पराकण लघुबीजाणु-मातृ कोशिका के अर्धसूत्रण द्वारा बनते हैं । अतः ये अगुणित होते हैं । इस प्रकार परागकण या लघुबीजाणु, अगुणित या नर-युग्मकोद्भिद पीढ़ी की प्रथम कोशिका होते हैं ।

10.6.1 नरयुग्मकोद्भिद का परिवर्धन

अंकुरित परागकण को नरयुग्मकोद्भिद कहते हैं । जातत्य हैं कि परागकोष में चतुष्क से पृथक हुई गोलाकार या अण्डाकार अगुणित कोशिका को परागकण कहते हैं । उचित परिस्थितियों व समय पर परागकणों का अंकुरण होता हैं जिसमें नर युग्मकोद्भिद का विकास होता हैं । अधिकांश आवृतबीजी पादपों में नर युग्मकोद्भिद का परिवर्धन दो चरणों में होता हैं । प्रथम चरण स्वस्थाने सम्पन्न होता हैं अर्थात यह चरण परागकण के परागकोष से मुक्त होने से पूर्व ही सम्पन्न होता हैं । अधिकतर पादपों में प्रथम चरण के अंतर्गत पराग कण के अगुणित सूत्री विभाजन द्वारा दो असमान कोशिकायें बनती हैं । इनमें से बड़ी कोशिका को कायिक या निलका कोशिका तथा छोटी कोशिका को जनन कोशिका कहते हैं । इस द्विकोशिकी व द्विकेन्द्रकी अवस्था में पराग कण का परागण होता हैं । परागण के पश्चात नरयुग्मकोदिभिद के परिवर्धन का द्वितीय चरण सम्पन्न होता हैं जिसके अंतर्गत पराग निलका का निर्माण, निलका नाभिक का विघटन तथा जनन केन्द्रक के विभाजन द्वारा दो अचल नर युग्मको का निर्माण होता हैं । कई पादपों में नरयुग्मकों का निर्माण भी परागण से पूर्व ही हो जाता हैं । ऐसी स्थिति में परागण के समय परागकण में तीन कोशिकायें (एक निलका कोशिका तथा दो नरयुग्मक) होती हैं ।

नर युग्मकोद्भिद के परिवर्धन का विस्तृत अध्ययन निम्नांकित तीन शीर्षकों के अंतर्गत किया जा सकता हैं -

- 1. लघुबीजाणु आकार, संख्या व आवरण
- 2. कायिक व जनन कोशिकाओं का बनना
- 3. नर युग्मकों का बनना
- 1. लघुबीजाणु (परागकण) आकार, संख्या व बाह्य सतह : लघुबीजाणु चतुष्क के चारों लघुबीजाणु पृथक होकर आकार में वृद्धि के साथ ही साथ आकृति में अण्डाकार या गोलाकार हो जाते हैं । परागकोश में परागकणों की संख्या लघुबीजाणु मातृ कोशिकाओं की संख्या पर निर्भर होती हैं । सामान्यतया वायु परागित पौधों में पराग कणों का आकार छोटा व संख्या अधिक होती हैं । ऐसे पराग कण सपाट, चिकनी व शुष्क सतह वाले होते हैं । इसके विपरीत कीट परागित पौधों में परागकण अपेक्षाकृत आकार में बड़े व संख्या में कम होते हैं । इनकी बाहय सतह पर विभिन्न प्रतिरूपों में उभार या अतिवृद्धियां या स्थूलन पाये जाते हैं । अतः बाहय सतह खुरदरी, चिपचिपी या तैलीय प्रकृति की होती हैं । ये सभी गुण इनको कीट के शरीर पर चिपकने व अटकाने में सहायक हैं । पराग कणों में कैरोटिनॉइडस की

उपस्थिति के कारण ये सामान्यतया हल्के पीले रंग के होते हैं सबसे छोटे आकार के पराग कण मायोसोटिस एल्पेस्टिस व सबसे बड़े आकार के पराग कण मिराबिलिस जलापा तथा कुकुरिबटिसी व निक्टेजिनेसी में पाये जाते हैं । कीट परिगत पराग कणों की बाहय सतह पर पायी जाने वाली तैलीय परत को परागण किट भी कहते हैं, जिसका निर्माण टेपीटम से स्नावित पदार्थों से होता हैं । पराग कणों का अपेक्षाकृत कठोर बाहय आवरण व तैलीय परत परागकणों को पराबैंगनी किरणों, अधिक ताप, शीत, जीवाणु व कवकों के संक्रमण से संरक्षित रखते हैं तथा इन्हें शुष्क होने से बचाते हैं ।

लघुबीजाणु के आवरण

लघुबीजाणु या परागकण निम्न दो आवरणों द्वारा आवरित रहता हैं :-

- (i) बाहयचोल
- (ii) अंतःचोल
- (i) **बाह्यचोल** :- यह अपेक्षाकृत कठोर, खुरदरा या चिकनी सपाट सतह वाला हो सकता हैं । अधिकांश द्विबीजपत्री पादपों में बाह्यचोल पर अनेक उभार या अतिवृद्धिया अनके प्रतिरूपों में विन्यासित मिलती हैं । परागाणु विज्ञानियों ने इन्हीं प्रतिरूपों के आधार पर परागकणों को विभिन्न वर्गो में वर्गीकृत किया हैं । कुछ प्रमुख प्रकार निम्नलिखित हैं :-
 - (क) मृदु या सिलेट : बाहयचोल की बाहय सतह चिकनी या सपाट ।
 - (ख) गर्तिकायुक्त या फॉवियोलेट : बाह्य सतह पर अनेक गर्त ।
 - (ग) खांचोंयुक्त या फोसूलेट : बाहय सतह पर कटक व खांच प्रतिरूप ।
 - (घ) दण्डाकार प्रतिरूप या बेक्यूलेट : बाह्य सतह पर अनेक दण्डाकार या छड़ सदृश्य अनेक अतिवृद्धियां ।
 - (ङ) पाइलेट : गोल या गुम्बदाकार सिरे वाले अनेक छड़ सदृश्य उभार ।
 - (च) कंटकीय या इकाइनेट : बाहय सतह पर कंटक सदृश्य नुकीले उभार ।
 - (छ) बिन्दुकित या पंक्टेट : बाह्य सतह पर अनेक बिन्दु सदृश्य प्रतिरूप ।
 - (ज) जालिकारूप या रेटिक्युलेट : बाह्य सतह पर जालिका रूप प्रतिरूप । बाह्यचोल क्यूटिनीय यौगिकों का बना होता हैं जिसमें स्पोरोपॉलिनिन एक प्रमुख कार्बनिक यौगिक हैं । बाह्यचोल की प्रतिरोधी क्षमता के लिये यही यौगिक उत्तरदायी हैं । बाह्यचोल में निर्धारित स्थलों पर निश्चित संख्या में रंध्र होते हैं । इन्हें जनन-छिद्र कहते हैं । द्विबीजपत्री पराग कणों में सामान्यतया तीन जनन छिद्र व एकबीजपत्री परागकणों में केवल एक ही जनन छिद्र होता हैं । पराग कण के वर्तिकाग्र पर अंकुरित होने पर, किसी एक जनन छिद्र में से ही अन्तः चोल एक जनन-नली के रूप में बाहर निकलती हैं । जनन रंध्रों के अध्ययन के लिये NPC तंत्र का उपयोग किया जाता हैं ।
- (ii) अंत:चोल :- बाह्यचोल द्वारा परिबद्ध पतला, मृदु व कोमल झिल्ली सदृश्य अन्त:चोल होता हैं । यह पराग कण के कोशिकाद्रव्य को ढके रहता हैं । अंत:चोल मुख्यत: पेक्टोसेलूलोज यौगिकों का बना होता हैं । अंकुरण के समय अंत:चोल जनन छिद्र में से होकर एक

अतिवृद्धि के रूप में जनन नली में परिवर्धित हो जाता हैं । यह जनन नली परिवर्धित हो पराग-नलिका बनाती हैं ।

लघुबीजाणु का अंकुरण

परागपुट में नवनिर्मित लघुबीजाणु या परागकण में सघन कोशिकाद्रव्य व केन्द्रीय भाग में स्थित एक अगुणित केन्द्रक होता हैं । परागण से ठीक पूर्व पराग कण शीघ्रता से आकार व आयतन में वृद्धि करता हैं । इस वृद्धि के साथ-साथ कोशिकाद्रव्य के केन्द्रीय भाग में रिक्तिकाभवन होता हैं । परिणामतः केन्द्रक, मध्य क्षेत्र से विस्थापित हो, अन्तःचोल के सिन्नकट स्थित हो जाता हैं । इस अवस्था के बाद अधिकांश ऊष्णकिटबंधीय पादपों में पराग कण के केन्द्रक का सूत्री विभाजन होता हैं । परागकण में उपर्युका परिवर्तन परागण से पूर्व अर्थात् परागकण से लघुबीजाणुधानी में रहते हुये ही होते हैं । शीतोष्ण क्षेत्र के पादपों में यह विभाजन कुछ काल की विश्राम अवस्था के बाद प्रारम्भ होता हैं । उदाहरणार्थ बीटुला ओडोरेटा, एम्पीट्रम नाइग्रम में यह अवस्था शीत ऋतु के समाप्त होने तक बनी रहती हैं ।

2. कायिक व जनन कोशिकाओं का बनना

परागकण के अगुणित केन्द्रक के प्रथम समस्त्री विभाजन से दो असमान कोशिकायें कायिक कोशिका व जनन कोशिका बनती हैं। कायिक कोशिका को निलका कोशिका भी कहते हैं। समस्त्री विभाजन में तर्कु के दोनों धुव स्पष्टतया असममित होते हैं। मध्यावस्था की मध्य पटिलका अंतःभित्ति के समान्तर तथा एक स्पष्ट न्यूनकोणीय सामान्य धुव पराग कण के केन्द्रीय भाग की ओर तथा दूसरा अपेक्षाकृत कुंठात धुव अंतःचोल से संलगित बनता हैं। विभाजन तर्कु के दोनों धुवों के एक समान न होने का कारण दोनों धुवों के बनने में लगने वाली अविधि भिन्न-भिन्न होती हैं। अन्तःचोल की ओर बनने वाला

जनन-धुव, विपरीत कायिक-धुव की तुलना में धीमी गित से बनता हैं क्योंकि अन्तःचोल के संलगित भाग में कोशिका द्रव्य का अनुपात केन्द्रीय भाग की तुलना में कम होता हैं। टिलोफेज या अंत्यावस्था में जनन गुणसूत्र अन्तःभित्ति की भीतरी सतह के लगभग समान्तर विन्यासित तथा कायिक-गुणसूत्र अर्ध-गोलार्ध प्रतिरूप में विन्यासित रहते हैं।

सभी एन्यिओस्पर्म पौधों में इस विभाजन से बनी दोनों कोशिकाएं आकार में सदैव असमान होती हैं। ऐसा किस कारण से होता है, यह अभी तक ज्ञात नहीं हो पाया हैं। अपवाद स्वरूप यदा-कदा किन्हीं पादपों में जैसे कि कस्कुटा व पोडोस्टिमॉन की जातियों में जनन व कायिक कोशिका आकार में समान पायी गयी हैं, लेकिन तब सामान्य नर युग्मकोद्भिद न बनकर एक परागकण में दो परागकण (द्वयक परागकण) बन जाते हैं जिनमें से केवल एक ही नर युग्मकोद्भिद में परिवर्धित होता हैं जबिक दूसरा परागकण परिवर्धनशील नरयुग्मकोद्भिद का पोषण करते हुये नष्ट होता जाता हैं।

एक ही पराग पुट के सभी पराग कणों में समसूत्री विभाजन समकालिक नहीं होता हैं, लेकिन वे पौधे जिनमें परागकण परिपक्व होने पर भी चतुष्क अवस्था में ही रहते हैं, चतुष्टा के चारों परागकणों में समसुत्रण की समान प्रावस्था मिलती हैं। परागपिण्डों या पोलिनिआ में पाये जाने वाले पराग कणों (उदा. एसक्लिपिएडेसी, ऑर्किडेसी कुछ मीमोसोइडी) में सभी पराकणों में समसूत्रण की समान अवस्था मिलती है।

प्रथम समस्त्रण से एक छोटी जनन कोशिका बनती हैं व परागकण के शेष भाग को घेरे हु ये बड़ी कायिक या निलका कोशिका बनती हैं । जनन कोशिका छोटी और अन्तःचोल की भीतरी सतह से सटी रहती हैं । कुछ समय बाद यह भित्ति से पृथक होकर परागकण में किसी भी स्थल पर पायी जा सकती हैं । जनन कोशिका अण्डाकार, मस्राकार या तर्कु सदृश्य हो सकती हैं । कस्कुटा में यह बहुत लम्बी होती हैं और पराग कण की पूरी चौड़ाई तक फैल जाती हैं । इसमें कोशिकाद्रव्य, कायिक कोशिका की तुलना में अधिक काचाभ होता हैं और इसमें संचित खाद्य नहीं होता हैं । ये गुण इसकी सिक्रयता को इंगित करते हैं । कायिक कोशिका में संचित खाद्य मण्ड या वसा के रूप में होता हैं । इसका कोशिद्रव्य अपेक्षाकृत अधिक सघन व रिक्तिकाओं युक्त होता हैं ।

दोनों कोशिकाओं के केन्द्रकों में डी.एन.ए. की मात्रा तो समान लेकिन कोशिकाद्रव्यों में आर.एनए. की मात्रा भिन्न-भिन्न होती हैं। कोशिकाद्रव्य की अधिक मात्रा के कारण कायिक कोशिका में आर.एन.ए. की मात्रा जनन कोशिका से अधिक होती हैं।

3. नर युग्मकों का बनना :

जनन कोशिका में एक और समस्त्री विभाजन होता हैं जबिक कायिक कोशिका अब और विभाजन नहीं करती हैं। जनन कोशिका का विभाजन पराग कण में अथवा पराग नली में होता हैं। कुछ वंशों जैसे चुकंदर व जौ में जनन कोशिका का विभाजन परागकण में ही हो जाता हैं। इस विभाजन से दो नर कोशिकाएं या नर-युग्मक बनते हैं। जनन कोशिका से नर युग्मकों के बनने को नर युग्मकजनन कहते हैं। इस प्रकार परागकण में अब तीन अगुणित कोशिकाएं - एक कायिक कोशिका व दो नर युग्मक होते हैं। त्रिकोशिकी अवस्था, नर युग्मकोद्भिद की पूर्ण परिवर्धित अवस्था हैं। अधिकांश एक्षिओर्स्पमों जैसे कुलफा व बंदरबाटी में जनन कोशिका का विभाजन परागण के ठीक पश्चात् जबिक यूफोर्बिया, तिलियम आदि में नर युग्मकजनन पराग नली में होता हैं।

10.6.2 नर य्गमकोद्भिद की संरचना

पूर्व वर्णित नर युग्मकोद्भिद के परिवर्धन के अध्ययन से यह स्पष्ट होता हैं कि एन्जिओस्पर्म 'पादपों में नर युग्मकोद्भिद अत्यन्त ह्यासित अर्थात् केवल तीन कोशिकाओं का होता हैं जो अपने उद्भव व परिवर्धन के लिये द्विगणित बीजाणुद्भिद पर आश्रित रहता हैं । कुछ समय पश्चात् कायिक केन्द्रक का भी क्रमिक विघटन हो जाता हैं जिससे नरयुग्मकोद्भिद में केवल दो नर युग्मक रह जाते हैं ।

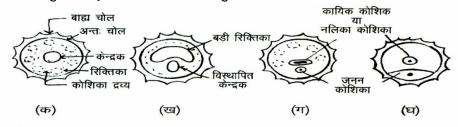
क्योंकि पराग निलंका में अधिकतर कायिक या निलंका केन्द्रक निलं के शीर्ष भाग में तथा दोनों नर युग्मक इसके पीछे रहते हैं, अतः पूर्व में यह समझा जाता था कि कायिक कोशिका वर्तिका में परागनिलका के पथ को निर्देशित करती हैं, लेकिन बाद में अनेक जातियों में भौणिकी अध्ययन करने से यह पाया गया कायिक केन्द्रक किसी भी रूप में परागनिलका के परिवर्धन, वृद्धि, इसके पथ प्रदर्शन व निषेचन में कोई किसी भी कार्य नहीं करता हैं। कायिक केन्द्रक

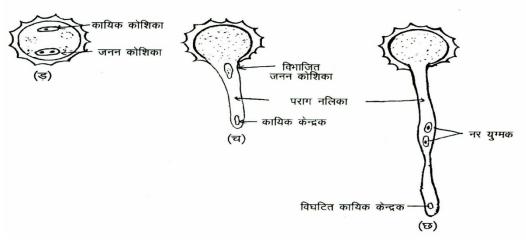
निषेचन से पूर्व ही प्राय: नष्ट हो जाता हैं। विज्ञानी इसे एक अवशेषी संरचना मानते हैं। कई उदाहरणों में निलका नाभिक को नष्ट कर देने के पश्चात् भी पराग निलका के वृद्धि व्यवहार में कोई परिवर्तन नहीं देखा गया है।

आवृतबीजी पादपों की 70 प्रतिशत जातियों में परागण के समय पराकण द्विकोशिक होता हैं। इनमें से एक कायिक या नलिका कोशिका तथा दूसरी जनन कोशिका होती हैं। परागण के समय द्विकोशिक पराग कण मुख्यतया बीटूलेसी रोजेसी व सोलेनेसी कुलों में पाये गये हैं। आवृतबीजियों की शेष 30 प्रतिशत जातियों में परागण के समय परागकण त्रिकोशिक होते हैं। इनमें से एक कायिक कोशिका तथा दो नर युग्मक होते हैं। त्रिकोशिक परागकण कैरियोफिलेसी ऐस्टेरेसी, ब्रैसिकेसी व पोएसी कुलों में पाये जाते हैं।

नर युग्मकोद्भिद के गठन में दो अचल (अकशाभिक) नर युग्मकों का महत्वपूर्ण स्थान होता हैं । ये दोनों ही कार्यशील होते हैं एवं संयुग्मन तथा त्रिसंलयन क्रियायें सम्पन्न करते हैं ।

नर युग्मकों पर किये गये आधुनिक अध्ययनों द्वारा, जो कि सरसों, गोभी, पालक व मक्का पर आयोजित किये गये हैं, यह जात हुआ हैं कि दोनों नर युग्मक स्पष्टतः द्विरूपी होते हैं । दोनों नर युग्मको में से एक अपेक्षाकृत बड़ा तथा इसमें प्रचुर संख्या में माइटोकोन्ड्रिया होते हैं । दूसरा नर युग्मक छोटा तथा इसमें लवकों की अधिकता होती हैं । पिदुनिया में दोनों नर युग्मक अस्पष्ट रूप से द्विरूपी जबिक जौ में स्पष्ट रूप से समरूपी होते हैं । माइटोकोन्ड्रिया युक्त बड़ा नर युग्मक निषेचन के दौरान अधिकतर अण्ड से संलयित होता हैं जबिक लवकों युक्त छोटा नर युग्मक द्वितीयक केन्द्रक से संयुक्त हो त्रिसंलयन की क्रिया को सम्पन्न करता हैं ।





चित्र 4. नरयुग्मकोद्भिदं के परिवर्धन की विभिन्न अवस्थायें

इकाई 11

बीजाण्ड, बीजाण्ड के प्रकार, गुरूबीजाणुजन, मादा युग्मकोद्भिद का परिवर्धन एवं प्रकार

इकाई की रूपरेखा

- 11.0 प्रस्तावना
- 11.1 बीजाण्ड
 - 11.1.1 बीजाण्ड के प्रकार
 - 11.1.2 बीजाण्ड की संरचना
 - 11.1.3 बीजाण्ड का परिवर्धन
 - 11.1.4 बोध प्रश्न
- 11.2 गुरू बीजाणु जनन
- 11.3 भ्रूणकोष
 - 11.3.1 भ्रूणकोष एक परिचय
 - 11.3.2 भ्रूणकोष का परिवर्धन
 - 11.3.3 भ्रूणकोष की संरचना
- 11.4 बोध प्रश्न
- 11.5 सारांश
- 11.6 शब्दावली
- 11.7 संदर्भग्रंथ
- 11.8 अभ्यासार्थ प्रश्न

11.0 प्रस्तावना (Introduction)

आवृतबीजी पादप पृथ्वी के सबसे विकसित पौधों में आते है जिसमें एक प्रमुख कारण संरक्षित बीज का निर्माण होना एवं बीज अंकुरण की प्रारम्भिक अवस्थाओं के लिए बीज के पास संचित भोजन होना भी है । बीजाण्ड की संरचना में यह स्पष्ट है कि किस प्रकार से भ्रूण संरक्षित रहता है । भ्रूणकोष की अण्ड कोशिका भी बस निषेचन प्रक्रिया में भाग लेती है । सहायक कोशिकाओं एवं प्रतिमुखी कोशिकाओं के योगदान के कारण भी निषेचन प्रक्रिया सहज होती है । द्वितीयक केन्द्रक का आगे चलकर भ्रूणपोष बनाने के कारण ही भ्रूण के प्रारम्भिक विकास एवं बीज अंकुरण के दौरान भोजन पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध रहता है ।

11.1 बीजाण्ड (Ovule or Megasporangium)

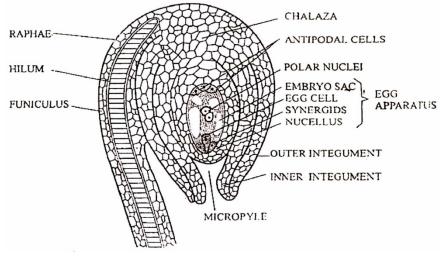
अण्डाशय के भीतर अनेक छोटी-छोटी गोलाकार अंडाकार संरचनायें पायी जाती है । इन संरचनाओं को बीजाण्ड अथवा गुरूबीजाणुधानी कहते है । यह अण्डाशय की भीतरी भित्ती पर बीजाण्डासन पर लगा होता है । बीजाण्डासन पर यह एक वृत द्वारा लगा होता है । इस वृन्त को बीजाण्डवृन्त कहते है । प्रारूपिक परिपक्व बीजाण्ड का मुख्य भाग जीवित मृदूतकीय कोशिकाओं का बना होता है जिसे बीजाण्डकाय कहते है ।

बीजाण्डकाय के भीतर भ्रूणकोष स्थित होता है : बीजाण्डकाय वास्तविक गुरूबीजाणुधानी होता है । प्राय: बीजाण्डकाय एक या दो आवरणों द्वारा एक छिद्र समान संरचना को छोड़ कर पूर्णरूप से घिरा रहता है जिन्हें अध्यावरण कहते है । इस छिद्र को अण्डद्वार अथवा बीजाण्डद्वार कहते है । बीजाण्ड का बीजाण्डद्वार के ठीक सामने वाला हिस्सा निभाग कहलाता है ।

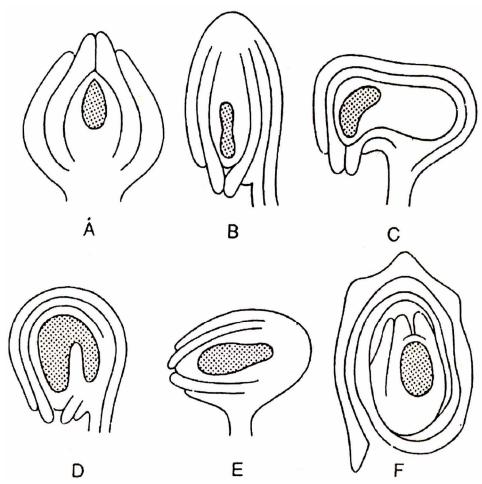
11.1.1 विभिन्न प्रकार के बीजाण्ड (Types of Ovules)

परिपक्व बीजाण्डों को निम्न 6 प्रकारों में वर्गीकृत किया है यह वर्गीकरण मुख्यतः बीजाण्डद्वार (micropyle) एवं निभाग (chalaza) की पारस्परिक स्थिति के आधार पर किया गया है।

- 1. ऋजु बीजाण्ड (Orthotropous) : इस बीजाण्ड में बीजाण्डद्वार (micropyle) निभाग (chalaza) तथा बीजाण्डवृन्त (Funicle) एक सीधी खड़ी रेखा में होते है । यह अधिकांश पादपों में सामान्य प्रकार का बीजाण्ड होता है । इसे आद्य प्रकार का माना जाता है । यह पॉलीगोनेसी (Polygonaceae) पाइपरेसी (Piperaceae) अरटीकेसी (Urticaceae) कुल के सदस्यों में पाया जाता है ।
- 2. प्रतीप बीजाण्ड (Anatropous ovule) : इस प्रकार के बीजाण्ड एकदिशीय पार्श्विक वृद्धि के फलस्वरूप बीजाण्डद्वार तथा बीजाण्डवृन्त के निकट आ जाते है अर्थात बीजाण्डकाय बीजाण्डवृन्त की वृद्धि के कारण 180 डिग्री के कोण पर घूम जाते है । इस प्रकार के बीजाण्ड सिमपिटेली कुल के सदस्यों का विशिष्ट लक्षण है । डेविस के अनुसार लगभग 81 प्रतिशत आवृतबीजी पादपों कुल में प्रतीप बीजाण्ड पाया जाता है ।
- 3. अर्धप्रतीप बीजाण्ड (Hermianatropous ovule) : इस प्रकार के बीजाण्ड में जब बीजाण्डकाय तथा अध्यावरण बीजाण्डकृत के समकोण पर होते है तब यह अर्ध प्रतीप बीजाण्ड कहलाता है । रेननकुलेसी कुल के सदस्यों में अर्ध प्रतीप बीजाण्ड पाया जाता है ।



STRUCTURE OF OVULE



A-F. VARIOUS TYPES OF OVULES: A. ATROPOUS, B. ANATROPOUS, C. CAMPYLOTROPOUS, D. HEMI-ANATROPOUS; E. AMPHITROPOUS, F. CIRCINOTROPOUS

- 3. अर्धप्रतीप बीजाण्ड (Hemianatropous ovule) : इस प्रकार के बीजाण्ड में जब बीजाण्डकाय तथा अध्यावरण बीजाण्डकृत के समकोण पर होते है तब यह अर्ध प्रतीप बीजाण्ड कहलाता है । रेननकुलेसी कुल के सदस्यों में अर्ध प्रतीप बीजाण्ड पाया जाता है।
- 4. अनुप्रस्थ बीजाण्ड (Amphitropous ovule) : इस प्रकार के बीजाण्ड में बीजाण्ड इतना घूम जाता है कि बीजाण्डकाय घोड़े की नाल के आकार का हो जाता है । इस स्थिति में वृन्तक (hilum) निभाग (chalaza) तथा बीजाण्डद्वार (micropyle)सभी अलग-अलग स्थित हो जाते है । एलिसमेसी (Alismaceae) कुल के सदस्यों में इस प्रकार का बीजाण्ड पाया जाता है ।
- 5. वक्रावर्त बीजाण्ड (Campylotropous ovule) : इस प्रकार के बीजाण्ड में प्रतीप बीजाण्ड की अपेक्षा वक्रता कम होती है । बीजाण्ड वक्रता के फलस्वरूप बीजाण्डकाय में भी वक्रता उत्पन्न होकर यह घोडे की नाल स्वरूप दिखता इस प्रकार के बीजाण्ड में बीजाण्डद्वार (micropyle) निभाग (Chalaza) तथा बीजाण्डवृन्त (Funicle) एक ही सिरे पर पास-

- पास आ जाते है । उदाहरण चीनोपोडिएसी (Chenopodiaceae) कुल के सदस्यों में इस प्रकार का बीजाण्ड पाया जाता है ।
- 6. कुण्डित बीजाण्ड (Circinotropous ovule) : यह एक विशेष प्रकार का बीजाण्ड होता है जिसमें बीजाण्डकृत बहुत लम्बा हो जाता है तथा पूरा बीजाण्ड 360 डिग्री पर घूम जाता है । इस प्रकार के बीजाण्ड में बीजाण्डद्वार ऊपर की ओर होता है । कैक्टेसी (cactaceae)के पादपों में इस प्रकार का बीजाण्ड पाया जाता है ।

11.1.2 बीजाण्ड की संरचना (Structure of ovule)

प्रारूपिक बीजाण्ड में निम्न रचनाएं होती है -

अध्यावरण (integuments) : आवृतबीजी पादपों में बीजाण्डकाय एक अथवा दो रक्षी परतों में ढका रहता है जिन्हें अध्यावरण(integuments) कहते है । गैमोपेटेली (Gamopetalae) समूह के अधिकांश सदस्यों में एक अध्यावरणी बीजाण्ड पाया जाता है । द्विबीजपत्री पादपों में पैलीपेटेली समूह तथा एकबीजपत्री (monocots) पादपों में बीजाण्ड द्विअध्यावरणी (bitegmic) बीजाण्ड अध्यावरण रहित होता है । विभिन्न वैज्ञानिकों के अनुसार बीजाण्ड की द्विअध्यावरणी स्थिति आद्य (primitive) होती है ।

बीजाण्डद्वार (Micropyle) : बीजाण्ड के ऊपर अध्यावरणों से बनी छिद्र समान संरचना को बीजाण्डद्वार कहते है । अध्यावरणों की उपस्थिति अथवा अनुपस्थिति के आधार पर बीजाण्डद्वार की उपस्थिति निर्भर करती है । उदाहरण यूफॉर्बिएसी (Euphorbiaceae) कुल के पादपों में बीजाण्डद्वार एक अध्यावरण का बना होता है ।

बीजाण्डकाय (Nucellus) : गुरूबीजाणुधानी (megasporangium) की भित्ति को बीजाण्डकाय (nucellus) कहते है । बीजाण्डकाय बीजाण्ड की मृद्र्तकी अध्यावरणों से घिरी हुई मृद्र्तकी संरचना होती है । प्रत्येक बीजाण्ड में एक ही बीजाण्डकाय होता है । ईगल मार्मिलोस (Eagle marmelos) मे दो बीजाण्डकाय एक ही अध्यावरण से घिरे हुए पाये जाते है । सामान्यत बीजाण्डकाय विकासशील भ्रूणकोष द्वारा प्रयुक्त हो जाता है परन्तु कुछ आवृतबीजी पादपों में यह परिपक्व बीज में पोषक ऊतक के रूप में उपस्थित होता है । इस प्रकार के बीजाण्डकाय को परिभ्रूणकोष (perisperm) कहते है । परिवर्धन के आधार पर बीजाण्डकाय निम्न दो प्रकार के होते है -

- 1. तनुबीजाण्डकायी (Tenuinucellate) : बीजाण्डकाय की अधिचर्म के ठीक नीचे की प्रप्रसूतक (archesporium tissue) से विभेदित होता है ।
- 2. स्थूलबीजाण्डकायी (Crassinucellate) : बीजाण्डकाय जिसमें बीजाणुजन कोशिका (sporog enouscell) उप अधःश्त्वचक (sub-hypodermal) होती है स्थूलबीजाण्डकायी (crassinucellate) कहलाते है । भित्तिय कोशिकाओं (parietal cells) के बनने अथवा बीजाण्डकाय की अधिचर्म (epidermis) में विभाजन होने से अथवा दोनो क्रियाओं के फलस्वरूप बीजाणुजन कोशिका रूप अधःश्त्वचक (sub-hypodermal) हो जाती है । कुल

14 कुलों में से 179 कुल के सदस्यों बीजाण्ड तनुबीजाण्डकायी तथा 115 कुलों के सदस्यों में स्थूलबीजाण्डकायी होता है।

हाइपोस्टेस एवं एपी. टेस (Hypostase and epistase)

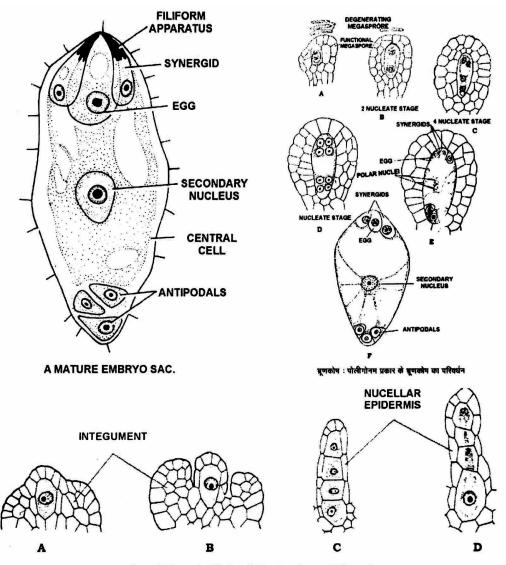
बीजाण्ड वृन्त के संवहन पूल के ऊपर तथा भ्रूणकोष के नीचे स्थित कोशिकाओं के समूह को हाइपोस्टेस (Hypostase) कहते हैं । इन कोशिकाओं की भित्ति लिग्निकरण के कारण मोटी हो जाती है । इन कोशिकाओं में कोशिक द्रव्य भी कम हो जाता है । अगेव (Agave) की हाइपोस्टेस में कोशिकाओं में स्टार्च, प्रोटीन, एवं वसा संचित रहता है । सामान्यतः हाइपोस्टेट लिलिएसी(Liliaceae), जिंजिबरेसी (Zingiberaceae), यूफॉर्बिएसी(Euphorbiaceae) कुलो के सदस्यों के बीजाण्ड में पाया जाता है ।

हाइपोस्टेस के कार्य

- 1. वॉन टीघम (Van Tiegham, 1990) के अनुसार यह वृद्धि कर रहे भ्रूणकोष की सीमा को निर्धारित करता है तथा भ्रूण को बीजाण्ड आधार पर धंसने से बचाता है।
- 2. वेंकटराव (Venkata Rao, 1953) के अनुसार हापोस्टेस बीजाण्डवृन्त के संवहन पूल को भ्रूण कोष के संवहन पूल से जोड़ता है कोस्टस, कैस्टेलिया(Costus, Castale) इत्यादि में बीजाण्डद्वार क्षेत्र में भ्रूणणकोष की शीर्ष कोशिकाओं में एक प्यालेनुमा संरचना उत्पन्न होती है। इस संरचना को एपीस्टेट (epistate) कहते है।

11.1.3 बीजाण्ड का परिवर्धन (Development of Ovule)

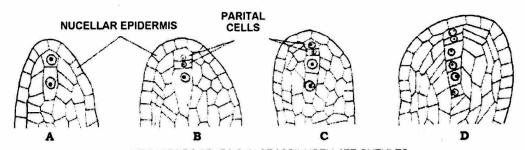
बीजाण्ड आद्यक (Ovule primordium) बीजाण्डासन की अधः श्त्वचीय परतHypodermal layer) की कोशिकाओं के परिनितक(periclinal) विभाजन के फलस्वरूप बनाता है । प्रारम्भ में यह गोलाकार सिरे युक्त तिकोने उभार के रूप मे नजर आता है । आद्यक अवस्था में ही प्राथमिक प्रप्रसूतक कोशिका (Primary archesporial cells) अन्य कोशिकाओं से बड़े आकार, सुविकसित केन्द्रक व सघन जीवद्रव्य के कारण अलग से पहचानी जा सकती है । इस प्रकार सभी कोशिकाओं सब मिलकर बीजाण्डकाय (nucellus) बनाती है । बीजाण्डकाय के शीर्ष भाग से कुछ दूरी पर बाह्यतम परत के कोशिकाओं के परिनितक विभाजन के फलस्वरूप भीतरी अध्यावरण (inner integument) के आद्यक बनते है । शुरू में ये बीजाण्डकाय के चारो ओर गोलाकार उभार के रूप में वृद्धि करते है तथा बाद में बीजाण्ड काय के शीर्ष की ओर वृद्धि कर उसके कुछ हिस्से को छोड़कर अधिकांश भाग को ढक लेते है । यह भाग बीजाण्डद्वार(micropyle) कहलाता है । इसी प्रकार बाहरी अध्यावरण का विकास होता है ।



MEGASPOROGENESIS IN TENUINUCELLATEOVULE

A, B. MEGASPORE MOTHER CELL STAGE. C. TETRAD STAGE. D. THE FUNCTIONAL, CHALAZAL

MEGASPORE HAS ENLARGED WHILE THE OTHER THREE MEGASPORES HAVE DEGENERATED.



MEGASPOROGENESIS IN CRASSINUCELLATE OVEULES

A. AFTER THE DIVISION OF THE AECHESPORIAL CELL, FORMING PRIMARY PARIETAL CELL AND
PRIMARY SPOROGENOUS CELL. B. THE PRIMARY PARIETAL CELL HAS DIVIDED PERICLINALLY
WHEREAS THE PRIMARY SPOROGENOUS CELL HAS SIMPLY ENLARGED. C. DYAD STAGE.

11.1.4 बोध प्रश्न		
प्रश्न 1	बीजाण्ड वृन्त से बीजाण्डसन से जुडा रहता हैं उसे क्या कहते हैं ?	
प्रश्न 2	जायांग चक्र के प्रत्येक सदस्य को क्या कहते हैं ?	
प्रश्न 3	बीजाण्ड की संरचना का चित्र सहित वर्णन कीजिए ।	
प्रश्न 4	बीजाण्डों के प्रकार पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए ।	
प्रश्न 5	टेनीन्यूसीलेट बीजाण्ड किस कुल में पाए जाते हैं?	
प्रश्न 6	सामान्यत: किस प्रकार के चतुष्टक बीजाण्ड में मिलते हैं?	
प्रश्न 7	गुरू बीजाणुजनन का सचित्र वर्णन कीजिए ।	
प्रश्न 8	तनु बीजाण्ड मापी एवं स्थूलबीजाण्डमापी में अंतर स्पष्ट करिये ।	

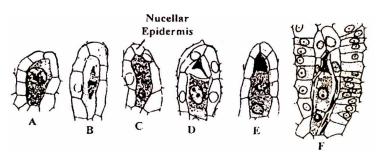
11.2 गुरूबीजाणु जनन (Megasporogenesis)

गुरूबीजाणुओं (Megasporogenesis) के बने को गुरूबीजाणुजनन कहते हैं, जो निम्न दो प्रकार से होता है ।

तरूण बीजाण्ड में अधिचर्म की नीचे की एक अधश्चर्मी कोशिका (Hypodermal cell) प्रप्रस्तक (Archesporium) का कार्य करती है । यह कोशिका बड़े आकार, सघन जीवद्रव्य व अधिक स्पष्ट केन्द्रक के कारण अन्य पड़ौसी कोशिकाओं से आसानी से विभेदित की जा सकती है । अधिकांश ऐन्जियोस्पर्म में एक बीजाण्ड में एक प्रप्रस्तक कोशिका (Archesporial cell) होता है लेकिन कुछ ऐन्जियोस्पर्म, जैसे रेननकुलेसी (Ranumculacease), रोजेसी (Rosaceae), पियोनिएसी (Paeoniceae) कुल के सदस्यों के बीजाण्ड में प्रप्रस्तक कोशिकाओं का एक समूह विभेदत होता है, इसे बहु कोशिका प्रप्रस्तक (Multicellular archesporium) कहते हैं, हालांकि इस समूह में से एक ही प्रप्रस्तक कोशिका क्रियाशील होती है ।

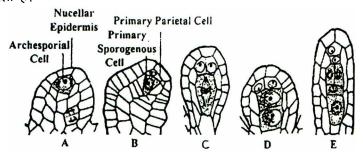
प्रप्रसूतक कोशिका से गुरूबीजाणु मातृकोशिका के उत्पन्न होने के आधार पर बीजाण्ड दो प्रकार के होते हैं -

(i) तनुबीजाण्डकायी (Tenuinecellate) : जब प्रप्रस्तक कोशिका बगैर विभाजन के सीधे ही गुरूबीजाणु मातृकोशिका में परिवर्धित होती है, इससे तनुबीजाण्डकायी बीजाण्ड (Tenuinucleate ovule) बनते हैं ।

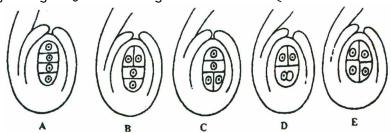


A - गुरूबीजाणु मातृकोशिका B - गुरूबीजाणुजनन C - डायड अवस्था D - ऊपरी द्विक्कोशिका का विघटन E - रेखिय चतुष्क F - गुरूबीजाणु चतुष्क बीजाण्डकायी अधिचर्म का विघटन

(ii) स्थूनबीजाण्डकायी (Crassinucellus) : इस प्रकार के बीजाण्ड में प्रप्रसूतक परिनितक विभाजन द्वारा बाहरी भित्तिय कोशिका (Parietal cell) तथा भीतरी प्राथमिक बीजाणुजनन कोशिका (Primary sporogenous cell) बनाती है । प्राथमिक बीजाणुजनन कोशिका गुरूबीजाणु मातृकोशिका का कार्य करती है । भित्तिय कोशिका एक या दो बार विभाजित होती है या बिना विभाजन के रहती है । कभी-कभी भित्ति कोशिका कई बार परिनितक एवं अपतिनक रूप से विभाजित होकर कई स्तरों वाली भित्ति (wall) का निर्माण करती है।



A - प्रप्रसूतक कोशिका, B - प्राथमिक भित्ति तथा प्राथमिक बीजाणुजनन कोशिका की उत्पत्ति,
 C - गुरूबीजाणु मातृकोशिका बीजाणुजनन दर्शाती, D - द्विक, E - T स्वरूप चतुष्क



गुरूबीजाणु चतुष्क के प्रकार :

A - रेखीय, B - T स्वरूप, C - T स्वरूप, D - क्रासित, E - समद्विपार्श्विक गुरूबीजाणु मातृकोशिका में अर्धसूत्री विभाजन होने पर चार अगुणित गुरूबीजाणु बनते हैं । प्रायः अर्धसूत्रण प्रथम (Meiosis I) सदैव अनुप्रस्थ होता है और दो द्वियक कोशिकायें (Dyad cell) बनती हैं, लेकिन जब अर्धसूत्रण द्वितीय (Meiosis II) भी अनुप्रस्थ होता है तब चार

गुरूबीजाणुओं का एकरेखीय चतुष्क (Linear tetrad) बन जाता है । रयूमेक्स (Rumex) तथा रीअम (Rheum) बीजाण्डद्वारी द्वियक कोशिका में उदग्र तथा निभागी द्वयक कोशिका में अनुप्रस्थ होता है तो 'T' आकृति का चतुष्क (T-Shaped tetrad) बन जाता है । इसके विपरित विभाजन से डेस्मोडियम (Desmodium), एनोग्रा (Anogra) इत्यादि में प्रतिलोमित 'T' आकृति का चतुष्क बनता है । अधिकांश एन्जियोस्पर्म में रेखीय चतुष्क ही बनता है । रेखीय चतुष्क का निभागी गुरूबीजाणु क्रियात्मक (Active) या प्रकार्यक (Functional) रहता है तथा बाकी तीन बीजाण्डद्वार की ओर से गुरूबीजाणु शीघ्र ही नष्ट हो जात हैं । कुछ पादपों में बीजाण्डद्वारीय गुरूबीजाणु क्रियात्मक रहता है तथा नीचे निभाग की ओर के तीन गुरूबीजाणु नष्ट हो जाते हैं । ग्लोरिओस (Gloriosa), पोआ (Poa) तथा कैजुराइना (Casurina) इत्यादि पादपों में चारों गुरूबीजाणु प्रकार्यक होते हैं । इस प्रकार्यक गुरूबीजाणु से भ्रूणकोश या मादा

11.3 भ्रूणकोष (Embryo sac)

11.3.1 भ्रूणकोष - एक परिचय

युग्मकोद्भिद बनता है ।

स्त्री युग्मकोदिभिद या भ्रूणकोष एक 7 कोशिकीय सरंचना हैं जो अण्ड (egg) उत्पन्न करती हैं। एक प्रारूपिक भ्रूणकोष में एक अण्डकोशिका एवं दो सहायक कोशिकाएं (Synergids), तीन प्रितिमुखी कोशिकाएं (Antipodals) तथा एक दिवतीयक केन्द्रक (Secondary nucleus) होता हैं। गुरू बीजाण्ड भ्रूणकोष परिवर्धन की प्रथम कोशिका हैं। भ्रूणकोष का परिवर्धन कई प्रकार से हो सकता हैं। प्रसिद्ध भारतीय भ्रूण विज्ञानी प्रो: पंचानन माहेश्वरी ने अपनी पुस्तक An "Introduction to embryology of Angiosper(1950)" में भ्रूणकोष के विभिन्न प्रकारों को विस्तृत रूप से समझाया हैं। Davis, (1966) के अनुसार 81% आवृतबीजी पादपों में पोलीगोनम प्रकार का भ्रूणकोष परिवर्धन देखा गया हैं।

11.3.2 भ्रुणकोष का परिवर्धन (Development of embryo sac)

क्रियात्मक गुरूबीजाणु (Functional Megaspore) मादा युग्मकोद्भिद् की प्रथम कोशिका होती है । जो अगुणित कोशिका होती है । प्रायः मादा युग्मकोद्भिद् अथवा भ्रूणकोष का विकास निभागी गुरूबीजाणु (Chalazal megaspore) के दीधींकरण (elongation) से प्रारम्भ होता है । शुरू में प्रकार्यक (functional) गुरूबीजाणु अपने आकार में बढ़ता है । तथा बीजाण्डकाय (nucellus) के अधिकांश भाग को घर लेता है । कोशिक में वृद्धि प्रायः बीजाण्डद्वार निभागी अक्ष पर होती है । इस कोशिका में प्रारम्भ में कोई रिक्तिका नहीं होती परन्तु कुछ समय पश्चात इसमें छोटी छोटी रिक्तिकाओं के बनकर जुड़ जाने से एक बड़ी रिक्तिका बन जाती है । इसी बीच गुरूबीजाणु कोशिका के केन्द्रक में समस्त्री विभाजन होता है परन्तु इसमें कोशिका द्रव्य विभाजन नहीं होता । यह विभाजन गुरूबीजाणु के उर्ध्वाधर अक्ष (vertical axis) में अभिविन्यासित (oriented) रहता है । ये दोनो सन्तित नाभिक (daughter nuclei) वृहत केन्द्रीय रिक्तिका दवारा पृथक रहते है । यह दोनो नाभिक दोनों ध्रवों की ओर बढ़ते है तथा

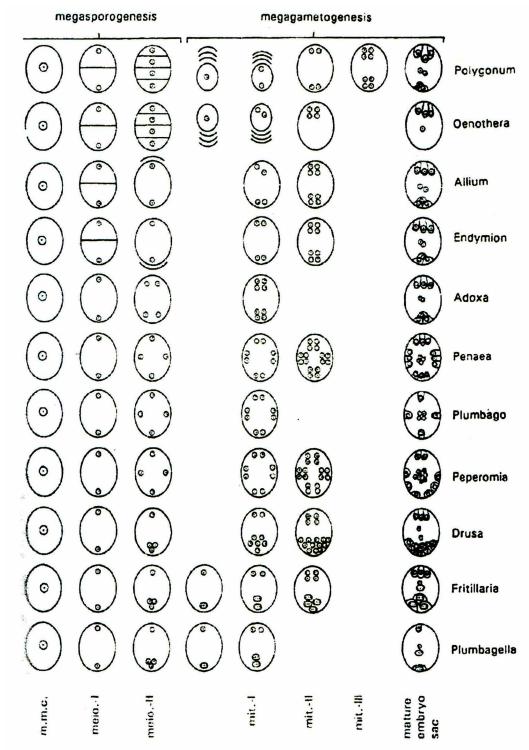
इनमें में एक बीजाण्डद्वार (micropyle)सिरे पर तथा दूसरा निभागीय (chalazal) सिरे पर पहुँच जाता है । इन दोनों केन्द्रकों का पुनः दो बार विभाजन होता है जिसमें दोनों धुवों पर चार-चार केन्द्रक उत्पन्न हो जाते है । इसके पश्चात् दोनो धुवों से एक-एक केन्द्रक धुवों से केन्द्र की ओर बढ़ते है । इन केन्द्रकों को धुवीय केन्द्रक (polar nucleus) कहते है । केन्द्र में पहुंचकर इन केन्द्रकों के संयुग्मन से द्वितीयक केन्द्रक (Secondary nucleus)बनता है । भ्रणकोष के प्रकार (Types of embryo sac)

प्रो.माहेश्वरी (Professor Maheshwari, 1950,1963) ने भ्रूणकोष निर्माण में भाग लेने वाली गुरूबीजाणु कोशिकाओं की संख्या के आधार पर तीन मुख्य प्रकार के भ्रूणकोष बताये।

- 1. एकबीजाणु (monosporic)
- 2. द्विबीजाणुज (Bisporic) एवं
- 3. चतुष्कीबीजाणुज (Tetrasporic)

इन्हे फिर से अन्य लक्षणों जैसे- कोशिका के केन्द्रक में होने वाले विभाजनों की संख्या, तथा परिपक्व भ्रूणकोष में केन्द्रको की संख्या एवं उनकी व्यवस्था के आधार पर विभिन्न प्रकार में वर्गीकृत किया गया है -

- 1. एकबीजाणुज भ्रूणकोष (Monosporic embryo sac)
 - एकबीजाणुज भ्रूणकोष के विकास में गुरूबीजाणु मातृकोशिका के विभाजन से बनी चार गुरूबीजाणु कोशिकाओं में से एक प्रकार्यिक कोशिका ही भ्रूणकोष विकास में भाग लेती हैं। इसके केन्द्रक में समस्त्री विकास होते हैं तथा भ्रूणकोष के सभी केन्द्रक एक ही गुरूबीजाणु के विभाजन से बनते हैं इसलिए आनुवांशिकी आधार पर भ्रूणकोष के सभी केन्द्रक समान होते हैं। एकबीजाणुक भ्रूणकोष दो प्रकार के पाये जाते हैं।
 - (i) पालीगोनम प्रकार का भ्र्णकोष (Polyganum type of embryo sac)
 यह एक सामान्य प्रकार का भ्र्णकोष होता हैं जो अधिकांश आवृतबीजी पादपों में पाया
 जाता हैं । इस प्रकार के भ्र्णकोष की खोज पालीगोनम डाइवेरिकेटम (Polygonum
 Divaricatum) में की थी ।
 - (ii) ओइनोथीरा प्रकार का भ्र्णकोष (Oenothera type of embryo sac) इस प्रकार का भ्र्णकोष बीजाण्डद्वारी गुरूबीजाणु से विकसित होता हैं। इसे ओइनोथीरा लैमार्किआना (Oenothera lemarkiana) में खोजा गया था इस प्रकार के परिपक्व भ्र्णकोष में चार केन्द्रक बनते हैं। इन चार केन्द्रकों में से तीन केन्द्रक अण्ड समुच्चय बनाते हैं तथा शेष एक केन्द्रक एककेन्द्रकी कोशिका बनाती हैं। इस प्रकार का भ्र्णकोष ओनाग्रेसी (Onagraceae) कुल का विशिष्ट लक्षण हैं।



DIAGRAMMATIC REPRESENTATION OF VARIOUS TYPES OF EMBRYO SAC DEVELOPMENT

2. द्विबीजाणुज भ्रूणकोष (Bisporic embryosac)

यह भी आठ नाभिकीय भ्रूणकोष होता हैं तथा इसकी संरचना पोलिगोनम प्रकार के भ्रूणकोष की भाँति होती हैं परन्तु इसका विकास भिन्न प्रकार से होता हैं । इसके विकास में गुरूबीजाणु मातृ कोशिका के प्रथम अर्धसूत्री विभाजन के बाद कोशिका भित्ति बन जाती हैं । फिर से दोनों कोशिकाओं के नाभिकों का विभाजन होता हैं इस प्रकार के विभाजन से प्रत्येक कोशिका में दो गुरूबीजाणु केन्द्रक बनते हैं । इस प्रकार की कोशिकाओं को द्वयक (dyads) में दो अगुणित केन्द्रक पाये जाते हैं ।

समय से साथ एक द्वयक कोशिका विघटित हो जाती हैं तथा दूसरी में दो बार केन्द्रक विभाजन होने से आठ केन्द्रक प्राप्त होते हैं । ये केन्द्रक सामान्य पोलिगोनम प्रकार के भ्रूणकोष की भांति विन्यासित हो जाते हैं । इसे स्टास्बर्गर ने खोजा था ये दो प्रकार में वर्गीकृत किये जाते है ।

- (i) एलियम प्रकार का भ्रूणकोष (Allium types of embryo sac) : गुरूबीजाणु मातृ कोशिका के अर्धसूत्रण से बने दो द्वयको मे से निभागीय द्वयक (chalazal dyad) से विकसित होने वाले भ्रूणकोष को एलियम प्रकार को भ्रूणकोष कहा जाता हैं।
- (ii) **एण्डीमीयोन (endymion type)** : इस प्रकार का भ्रूणकोष बीजाण्डद्वारी द्वयक (Micropy lar dyad) से विकसित होता हैं । इस प्रकार के भ्रूणकोष का अध्ययन बेटाग्लिया (1958) द्वारा किया गया ।

3. चतुष्कीयबीजाणुज भ्र्णकोष (Tetrasporic embryo sac)

गुरूबीजाणु मातृकोशिका के अर्द्धस्त्री के विभाजन के समय केन्द्रक एक ही कोशिका में रहते हैं । इस प्रकार की कोशिका को संकोशिकी गुरूबीजाणु (Coeno-megaspore) कहते हैं । इस कोशिका से विकसित होने भ्रूणकोष में चारों अगुणित केन्द्रक सहयोगी होते हैं । अतः चतुष्कीबीजाणुज भ्रूणकोष द्विबीजाणुज भ्रूणकोष से विषमांग (Heterogenous) होते हैं । क्योंकि अर्द्धस्त्री विभाजन के उत्पाद चार केन्द्रक आनुवांशिकी भिन्नता रखते हैं । चतुष्कीयबीजाणुज भ्रूणकोष माहेश्वरी (1950) के अनुसार निम्न प्रकार के होते हैं ।

(i) पेपेरोमिया प्रकार

(ii) पीओनिया प्रकार

(iii) ड्रूसा प्रकार

(iv) प्लम्बेगो प्रकार

(v) एडोक्सा प्रकार

(vi) प्लम्बेजेला प्रकार

(vii) फ्रिटिलेरिया प्रकार

(i) पेपेरोमिया प्रकार (Peperomia type)

इस भ्रूणकोष में कुल 16 अगुणित केन्द्रक होते हैं तथा ये केन्द्रक चार अगुणित गुरूबीजाणु केन्द्रको में दो बार समसूत्री विभाजन से बनते हैं । ये भ्रूणकोष में निम्न प्रकार से क्रमबद्ध हो जाते हैं । ये केन्द्रक एक अंड-कोशिका, एक सहायक कोशिका, 6 प्रतिव्यासांत कोशिकाएं तथा 8 नाभिकीय केन्द्रीय कोशिका के रूप में विन्यासित होते हैं ।

(ii) पीओनिया प्रकार (Paeonia type)

इस प्रकार के भ्रूणकोष का सर्वप्रथम अध्ययन केम्पबेल (Campbell,1899. 1901) एवं जॉहनसन (Jhonson, 1900) ने पिपरोमिया फैल्योसिडा (Pepermia pellucida) नामक पादप में किया । इसका अध्ययन इस प्रकार के भ्रूणकोष में भी पेपेरोमिया प्रकार के भ्रूणकोष की भांति ही 16 केन्द्रक पाये जाते हैं । परन्तु इनका विन्यास भिन्न होता हैं । यह 16 केन्द्रक चार-चार के चार समूह भ्रूणकोष की परिधि पर चार दिशाओं में स्थित होते हैं । चारों किनारों से एक-एक केन्द्रक सरक कर ध्रुवीय केन्द्रक मिल जाते हैं । केन्द्रक बीजाण्डद्वार की ओर उपस्थित समूह, अंड समूच्य (egg appratus) के रूप में कार्य करता हैं ।

(iii) ड्रसा प्रकार (Drusa type)

अध्ययन में बताया कि यह भी 16 केन्द्रकीय भ्रूणकोष होता है । इस भ्रूणकोष में तीन कोशिकीय अण्ड समुच्चय, दो धुवीय केन्द्रक तथा 11 प्रतिव्यासांत कोशिकाएं होती हैं ।

(iv) प्लम्बेगो प्रकार (Plumbago type)

सहाय कोशिकाओं तथा प्रतिमुखी कोशिकाओं की अनुपस्थिति इस प्रकार के भ्रूणकोष की विशिस्टता होती हैं। यह भ्रूणकोष प्लम्बेजिनेसी (Plunmbaginaceae) कुल में पाया जाता हैं। यह भी आठ-केन्द्रीय भ्रूणकोष होता हैं। इस अवस्था में दो-दो केन्द्रकों के चार समूह आमने सामने में क्रमबद्ध हो जाते हैं। इसमें द्वितीयक केन्द्रक चार केन्द्रकों से बना होता हैं तथा एक बीजाण्डद्वारी केन्द्रक अण्डकोशिका (egg cell) बनाता हैं। शेष तीन केन्द्रक धीरे विघटित होकर समाप्त हो जाते हैं। प्लम्बेगो कैपेनसिस में सर्वप्रथम इसका अध्ययन किया गया।

(v) एडोक्सा प्रकार (Adoxa type)

यह एक 8 केन्द्रकीय भ्रूणकोष होता हैं । जिसमें केन्द्रक सामान्य प्रकार के पोलिगोनम प्रकार के भ्रूणकोष के समान ही विन्यासित होते हैं अर्थात 3 केन्द्रक अण्ड समुच्चय, 3 केन्द्रक प्रतिमुखी कोशिकाएं तथा शेष दो केन्द्रक ध्रुवीय केन्द्रक एडोक्सा मोसकेटेलिना में सर्वप्रथम इसे देखा गया

(vi) प्लम्बेजेला प्रकार (Plumbegella type)

इस प्रकार का भ्रूणकोष सर्वप्रथम प्लम्बेजेला माइक्रेन्था (Plumbegella micrantha) में देखा । उनके अनुसार इस प्रकार के भ्रूणकोष में अर्द्धसूत्री विभाजन के पश्चात केन्द्रकों के संयोजन (fusion) से एक अगुणित तथा एक त्रिगुणित केन्द्रक बनता हैं । इनमें से त्रिगुणित केन्द्रक निभागी छोर पर तथा बीजाण्ड द्वारी छोर पर अगुणित केन्द्रक स्थित हो जाता हैं । इन केन्द्रकों में एक समस्त्री विभाजन के फलस्वरूप भ्रूणकोष में चार केन्द्रक (दो प्रत्येक छोर पर) बन जाते हैं । इस भ्रूणकोष में बीजाण्डद्वारी छोर पर स्थित दो अगुणित केन्द्रकों में से एक अगुणित केन्द्रक अण्ड कोशिका (egg cell) बनाता हैं तथा निभागी छोर पर स्थित दो अगुणित केन्द्रकों में से एक प्रतिव्यासांत कोशिका (antipodal cell) बनाता हैं । शेष अगुणित तथा त्रिगुणित केन्द्रकों संलयित होकर एक चतुर्गुणित (tetraploid) दिवतीयक केन्द्रक बनाते हैं ।

(vii) फ्रिटिलेरिया प्रकार (Fritillaria type)

संकोशिकी गुरूबीजाणु (coeno-megaspore) चार गुरूबीजाणु केन्द्रकों में से तीन संलयित हो जाते हैं तथा दो केन्द्रक (एक अगुणित तथा दूसरे त्रिगुणित) बन जाते हैं । अब ये केन्द्रक दो बार विभाजित होते हैं जिसके फलस्वरूप दोनों धुवों पर चार केन्द्रक बन जाते हैं । इस प्रकार परिपक्व भ्रूणकोष में तीन अगुणित कोशिकाओं का अण्ड समुच्चय, तीन त्रिगुणित प्रतिव्यासांत कोशिकाएं तथा दो धुवीय केन्द्रकों युक्त एक केन्द्रीय कोशिका होती हैं । इन दो केन्द्रकों में से एक केन्द्रक अगुणित तथा दूसरे त्रिगुणित होता हैं ।

11.3.3 भ्र्णकोष अथवा मादा युग्मकोंद्भिद की संरचना (Structure of embryo sac or female gametophyte)

एक प्रारूपिक (typical) आवृतबीजी भ्रूणकोष एक 7 कोशिका एवं 8 केन्द्रकी सरंचना होती हैं । जो निम्न 3 अवयवों का बना होता हैं ।

- 1. अण्ड समुच्चय
- 2. प्रतिव्यासांत कोशिकाएं
- 3. केन्द्रकीय कोशिका
- 1. अण्ड समुच्चय (Egg Cell) तथा दो सहाय कोशिकाओं (synergid cells) का संयुक्त रूप अण्ड कोशिका सहाय कोशिकाओं से बड़ी तथा अंडाकार अथवा नाशपती के आकार की होती हैं। इस प्रकार की भित्ति बीजाण्डद्वार की ओर मोटी तथा निभाग की ओर पतली होती चली जाती हैं। अण्ड कोशिका की भित्ति बीजाण्डद्वार की ओर मोटी तथा निभाग की ओर पतली होती चली जाती हैं। विकास प्रारम्भिक अवस्थाओं में अण्ड कोशिका में धुवता (polarity) पायी जाती हैं। इसमें सभी कोशिकीय तत्व (cytoplasmic elements) कोशिका में निभाग की ओर एकत्रित हो जाते हैं तथा बीजाण्डद्वार की ओर एक बड़ी रिक्तिका पायी जाती हैं। एक नवीन अण्ड कोशिका सभी कोशिकांगों से युक्त होती हैं परन्तु परिपक्व होने पर इसमें कोशिकांग कम हो जाते हैं। इससे यह प्रदर्शित होता हैं कि इस कोशिका में अब शारीरिक क्रियाएं कम हो गयी हैं। मक्का तथा एपीडैण्ड्रम (Epidendrum) में कोशिका द्रव्य समान रूप से इस कोशिका में वितरित होता हैं तथा इसमें छोटी छोटी रसधानियां पायी जाती हैं। निषेचन से पूर्व अण्ड कोशिका का केन्द्रक आमाप में बढ़ जाता हैं।

भ्रूणकोष में बीजाण्डद्वार की ओर अण्ड कोशिका को घेरे हुये दो लम्बी कोशिकाओं को सहायक कोशिकाएँ (synergid cells) कहते हैं । ये कोशिकाएँ बीजाण्डद्वार की ओर नुकीली अथवा हुक समान होती हैं । अण्ड कोशिका के समान ही सहाय कोशिका में बीजाण्डद्वार की ओर सुस्पष्ट कोशिका भित्ति होती हैं जो केन्द्रीय कोशिका की ओर धीरेधीरे पतली होती चली जाती हैं । परन्तु एपीडैन्ड्रम (Epidendrum) में सम्पूर्ण कोशिका भित्ति पाई जाती हैं । बीजाण्डद्वार की ओर प्रत्येक सहाय कोशिका से एक तन्तुरूपी सम्च्चय (filiform apparatus) जुड़ा रहता हैं । सम्च्चय की उपस्थिति का ज्ञान

सर्वप्रथम 1906 में हैबरमैन (Habermann) ने प्राप्त जानकारी के अनुसार कोशिकाद्रव्य में कोशिका भित्ति के अंगुली समान उभार (projections) होते है ।

अधिकांशतः दो सहाय कोशिकाओं युक्त भ्रूणकोष में एक सहाय कोशिका परागण के बाद परागनली के भ्रूणकोष में प्रवेश से पूर्व ही विघटित हो जाती हैं तथा दूसरी चिरलग्न सहाय कोशिका परागनली के स्त्राव (pollen tube discharge) को प्राप्त करने के बाद विघटित हो जाती हैं।

सहाय कोशिकाओं के कार्य (Functions of synergid cells)

- 1. यह सिक्रय रासायनिक पदार्थों को स्त्रावित कर परागनली के प्रवेश पथ को निर्देशित करती हैं।
- 2. विघटित सहाय कोशिका परागनली के स्त्राव के लिए स्थान बनाती हैं।
- 3. सहाय कोशिकाओं के तन्तुरूपी समुच्चय इनके द्वार पदार्थी के बीजाण्डकाय अवशोषण एवं संचाण (transportation) में सहायक होती हैं।

2. प्रतिव्यासांत कोशिकाएं (Antipodal cells)

भ्रूणकोष के निभागीय छोर की ओर प्रायः 3 कोशिकाएँ पायी जाती हैं । इन्हे प्रतिव्यासांत कोशिकाएँ (antipodal cells) कहते हैं । प्रतिव्यासांत कोशिकाओं की संख्या में अत्यधिक भिन्नता पायी जाती हैं । ये 1 से 300 तक हो सकती हैं । सामान्यतः निषेचन के पहले अथवा तुरन्त बाद ही ये विघटित हो जाती हैं । प्रतिव्यासांत कोशिकाओं के कोशिकाद्रव्य में माइट्रोकॉन्ड्रिया, प्लास्टिड तथा बहु सिसटर्नी (multicisternal) डिक्टियोसोम प्रचुर मात्रा में पाये जाते हैं । इनका कोशिकाद्रव्य अन्तः प्रद्रव्यी जालिका तथा डिक्टियोसोम से बनी पुटिकाएँ (vesicles) से भरा रहता हैं । इन कोशिकाओं की भित्ति में कोशिकाद्रव्य की ओर पेपिल (papillae) पाये जाते हैं । प्रतिव्यांसात कोशिकाओं के मध्य तथा केन्द्रीय कोशिका के जीवद्रव्यीय तन्तु भी पाये जाते हैं ।

इन कोशिकाअएं में एस्कोर्बिक अम्ल (ascorbic acid), ऑक्सिडेज (oxidates) एवं सल्फहाइड्रिल यौगिक (sulfhydril compounds) स्टार्च, वसा तथा प्रोटीन प्रचुर मात्रा में पाये जाते हैं । परन्तु आरएनए (RNA) तथा पॉलिसैकेराइड की सांद्रता इन कोशिकाओं में कम होती हैं ।

3. केन्द्रीय कोशिका (central cell)

भ्रूणकोष के मध्य में उपस्थित सबसे बड़ी कोशिका केन्द्रीय कोशिका (central cell) कहलाती हैं । केन्द्रीय कोशिका से द्विनिषेचन के पश्चात् भ्रूणकोष बनता हैं । इसलिए इसे भ्रूणकोष मातृ कोशिका (endosperm mother cell) भी कहते हैं । अन्तिम केन्द्रक विभाजन के पश्चात भ्रूणकोष केन्द्रीय कोशिका में उपस्थित रिक्तिका के फैलने से बढ़ता हैं । इस कोशिकाओं में शर्करा, अमीनों अम्ल तथा अकार्बनिक लवणों का संग्रह पात्र (reservoir) माना गया हैं ।

11.4 बोध प्रश्न

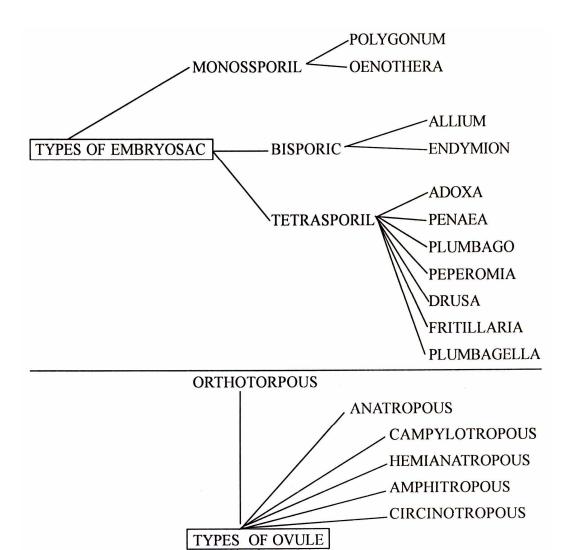
प्रश्न	1	पोलिगोनम प्रकार का भ्र्णकोष कितने प्रतिशत एन्जिओंस्पर्म में पाया जाता हैं?
प्रश्न	2	सामान्यतः द्वितीयक केन्द्रक होता हैं 7
प्रश्न	3	परिपक्व भ्र्णकोष की संरचना का वर्णन करिये ।
प्रश्न	4	भ्र्णकोष के प्रकारों को संक्षिप्त में स्पष्ट करिये ।

11.5 सारांश

पादप के माद जनंनाग की इकाई अण्डप है ।यह पृथक या संयुक्त हो सकते है । प्रत्येक अण्डप में तीन प्रमुख अंग अण्डाशय,वर्तिका का वर्तिकाग्र होते है । हमने पढ़ा है कि अण्डप एक रूपान्तिरत गुरू बीजाणु पर्ण है । गुरूबीजाणु भ्रूणकोष की प्रारम्भिक कोशिका का कार्य करता है । भ्रूणकोष के भागों के निषेचन से ही भ्रूण एवं भ्रूणपोष का निर्माण होता है । प्रो पी.माहेश्वरी ने भ्रूणपोष के प्रकारों का अपनी पुस्तक में विस्तृत वर्णन किया है जो विश्वस्तरीय मान्यता प्राप्त है ।

11.6 शब्दावली

- 1. **बीजाण्डवृन्त** : बीजाण्डासन पर अण्डप एक वृन्त द्वारा लगा होता है । इस वृन्त को बीजाण्डवृन्त कहते
- 2. **अध्यावरण** : आवृतबीजी पादपों में बीजाण्डकाय एक अथवा दो रक्षी परतों में ढका रहता है जिन्हें अध्यावरण(integuments) कहते है ।
- 3. **बीजाण्ड कार्य** : भ्रूणकोष के चारों ओर निर्मित कोशिकाओं का समूह जो बाहर की ओर अध्यावरण से घिरा होता है ।
- 4. **भूणकोष** : आवृतबीजी पादपों में मादा युग्मोद्भिद् की भ्रूणीय संरचना जो सात कोशिकीय एवं 8 केन्द्रकीय संरचना होती है ।
- 5. **बीजाण्ड :** अण्डाशय के भीतर स्थित गोलाकार संरचनायें बीजाण्ड कहलाती है जिनके भीतरी भित्ति पर बीजाण्डासन लगता है ।



11.7 संदर्भ ग्रन्थ

- 1. Johri, B.M 1963 female gametophyte in Maheshwari p. (ed.) Recent Advances in Embryology of Angiosperm. Int. soc. plant. Merphol Delhi, pp.69-103
- 2. Bhojwani S.S. and Bhatnagar, S.P.2008 the Embryology of Angiosperms. Vikas publishing House Pvt. Ltd. New Delhi.
- 3. Maheshwari P. 1950 an Introduction of Embryology of Angiosperms. Ac graw Hill, New York.

11.8 अभ्यासार्थ प्रश्न

प्रश्न 1 भ्रूणकोष क्या है? भ्रूणकोष कितने प्रकार से वर्गीकृत किये गये है उन्हें समझाइये।

- प्रश्न 2 निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियां लिखिए -
 - 1. बीजाण्ड की संरचना 2. बीजाण्ड काय
- 3. अण्ड समुच्चय
- प्रश्न 3 एक बीजाणु भ्रूण कोष किसे कहते है?
- प्रश्न 4 तन्तुरूपी उपकरण की संरचना बताइये?
- प्रश्न 5 अध्यावरण के क्या कार्य है।

इकाई 12

परागण, परागण के विभिन्न प्रकार (Pollination Types of Pollination)

इकाई की रूपरेखा

- 12.0 उद्देश्य
- 12.1 प्रस्तावना
 - 12.1.1 परागण एवं परागण के प्रकार
 - 12.2.2 परागण की परिभाषा एवं अर्थ
 - 12.2.3 परागण के प्रकार
- 12.3 परपरागण की विधियां एवं साधन
 - 12.3.1 वायु परागण
 - 12.3.2 जल परागण
 - 12.3.3 कीट परागण, सल्विया में कीट परागण
 - 12.3.4 पक्षी परागण
 - 12.3.5 चमगादड़ द्वारा परागण
 - 12.3.6 घोंघे द्वारा परागण
- 12.4 स्व: परागण एवं परपरागण में अन्तर
- 12.5 परागण का महत्व
 - 12.5.1 स्वपरागण के लाभ
 - 12.5.2 स्वपरागण की हानियाँ
 - 12.5.3 पर परागण के लाभ
 - 12.5.4 पर परागण की हानियाँ
- 12.6 बोध प्रश्न
- 12.7 सारांश
- 12.8 शब्दावली
- 12.9 संदर्भ ग्रन्थ
- 12.10 बोध प्रश्नों के उत्तर
- 12.11 अभ्यासार्थ प्रश्न

12.0 उद्देश्य (Objectives)

परागकोषों (Anthers) के स्फुटन से मुक्त हु ऐ परागकणों का पुष्प की वर्तिकाग्र पर पहुंचने की क्रिया परागण कहलाती है । इस पाठ में निम्न बिन्दुओं पर उद्देश्यपूर्ण चर्चा की गई है-

1. परागण की परिभाषा एवं अर्थ

- 2. परागण के प्रकार
- 3. स्वःपरागण एवं पर परागण के लिए अनुकूलन
- 4. पर परागण की विधियाँ
- 5. पर परागण के साधन स्व: परागण एवं पर परागण में अन्तर
- 6. स्व: परागण एवं पर परागण में अन्तर

12.1 प्रस्तावना (Introduction)

वनस्पति विज्ञान की वह शाखा जिसके अन्तर्गत परागण तथा उसकी क्रियाविधि के बारे में अध्ययन किया जाता है उसे परागण विज्ञान (Palenoloty) कहते हैं । परागण ही वह क्रिया है जिसमें परागकणों का स्थानान्तरण परागकोश से स्त्रीकेसर के वर्तिकाग्र तक होता है । परागण क्रिया के बिना निषेचन, भ्रूण परिवर्धन तथा बीज का निर्माण भी उचित प्रकार से नहीं हो पाता है । पादपों में पुष्प के पुंकेसरों के परागकोष में परागणों का विकास होता है जो अगुणित पीढ़ी अर्थात् युग्मकोद्भिद् पीढ़ी की प्रथम कोशिका होती है ।

परागण की क्रिया हेत् पृष्प निम्न दो प्रकार के हो सकते हैं-

- 1. खिलने वाले प्ष्प (Openable flower)
- 2. अनुन्मील्य पुष्प (Cleistogamous flower)
- 1. खिलने वाले पुष्प (Openable flower) ऐसे पुष्प जो विकसित अवस्था में खिले एवं खुल जाते हैं ।
- 2. अनुन्मील्य पुष्प (Cleistogamous flower) ऐसे पुष्प जो कभी नहीं खिलते एवं कभी नहीं खुलेंगे । जैसे- कोमेलाइना बेगालेंसिस

परागण क्रिया तथा परागण विज्ञान का अध्ययन सीमित नहीं है बल्कि व्यापक है क्योंकि परागण क्रिया विभिन्न प्रकार को जैविक एवं अजैविक कारकों, परिस्थितियों आदि से भी प्रभावित होती है।

12.1.1 परागण एवं परागण के प्रकार (Pollination and Types of Pollination)

परागण एवं परागण के प्रकारों को निम्न प्रकार से समझाया जा सकता है -

12.2.1 परागण की परिभाषा एवं अर्थ (Definition and Meaning of Pollination): परागकणों (pollen grains) के परागकोष (anther) से वर्तिकाग्र (stigma) तक पहुँचने की किया को परागण (pollination) कहते हैं । परागण क्रिया आवृतबीजी एवं अनावृतबीजी पादपों में पायी जाती है । अनावृतबीजी पादपों में परागण प्रत्यक्ष (direct) होता है अर्थात् वर्तिकाग्र के नहीं होने से इनमें परागकण बीजांड तक सीधे ही पहुँच जाते हैं ।

12.1.3 परागण के प्रकार (Types of pollination)

परागण मुख्यतः दो प्रकार से होता है-

- (अ) स्वपरागण (Self-pollination)
- (ब) परपरागण (Cross pollination)

- (अ) स्व: परागण (Self-pollination): वह क्रिया जिसमें एक पुष्प स्वयं के परागकणों द्वारा परागित होता है स्वपरागण कहलाती है । स्वपरागण एक ही पादप के द्विलिंगी पुष्पों में या एक उभयलिंगाश्रयी (bisexual) पादप के नर तथा स्त्री पुष्पों में होता है । जिन पुष्पों में अधिकांशत: स्वपरागण होता है उन्हें स्परागित पुष्प (self pollinatd flowers) कहते हैं । उदाहरण-गेहूँ चावल, मटर आदि । स्वपरागण भी दो प्रकार का होता है ।
- 1. स्वकयुग्मन/ऑटोगेमी (Autogamy) : जब एक पुष्प के परागकोष से परागकणों का स्थानान्तरण उसी पुष्प के वितकाग्र तक होता है तो इस क्रिया को ऑटोगेमी अथवा स्वकयुग्मन (autogamy) कहते हैं । उदाहरण-अनाज, कपास, तम्बाकू मटर आदि ।
- 2. सजातपुष्पीपरागण/गिटोनोगैमी (Geitonogamy): उभयलिंगाश्रयी पादपों के नर तथा स्त्री पृष्पों में स्वपरागण की क्रिया को सजातपृष्पीपरागण कहते हैं । उदाहरण-मक्का ।

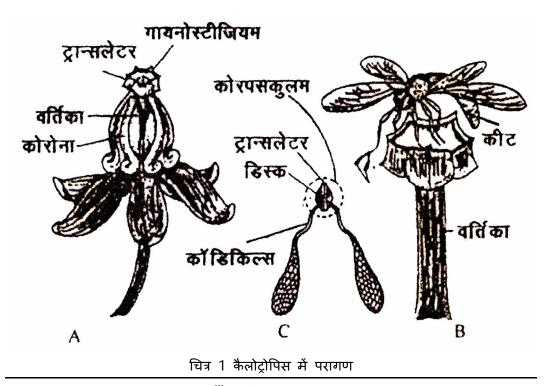
स्वपरागण के लिए अनुकूलन (Contrivances or devices for self pollination) : स्वपरागण के लिए पुष्पों में निम्न अनुकूलन मिलते हैं:

- (i) समकालपक्वता (Homogamy): समकालपक्वता में परागकोष व वर्तिकाग्र एक ही समय परिपक्व होते हैं । ये पुष्प द्विलिंगी होते हैं । जिसमें परागकणों को वर्तिकाग्र तक सरलता से पहुँ चाया जा सकता है । उदाहरण- सार्डिनिया व सदाबहार के दलपुंज संयुक्त एवं दलपुंज निलेका में लगे होते हैं । परिपक्व होने पर वर्तिकाग्र लम्बाई में वृद्धि करती हुई संकरी दलपुंज-नाल में से होती हुई ऊपर आती है जहाँ परागकोषों के स्फुटित होने से परागकण वर्तिकाग्र पर बिखर जाते हैं । गुलेबांस में पुतन्तु (filament)लम्बे तथा आपस में कुण्डित होते हैं तथा इनके परागकोष वर्तिकाग्र के अत्यन्त समीप आ जाते हैं । परागकोष के स्फुटित होने पर परागकण वर्तिकाग्र पर विखर जाते हैं ।
- (ii) अनून्मील्य परागण या क्लिस्टोगेमी (Clestogamy): अनुन्मील्य पुष्प ऐसे द्विलिंगी पुष्प होते हैं जो कभी नहीं खुलते । इस प्रकार के पुष्पों में दोनों ही लैंगिक अंग अर्थात पुमंग व जायांग सन्निकट होते हैं । इन पुष्पों में परागकोष स्फुटित नहीं हो पाते जिस कारण परागकण परागकोष में ही अंकुरित होते हैं तथा परागनली, परागकोष की भित्ति में से अपना मार्ग बनाती हुई वर्तिकाग्र तक पहुँ चती है । इस प्रकार के पुष्प रंगहीन व गंधहीन होते हैं । उदाहरण- कोमेलाइना बेन्गालेन्सिस (Commelina benghalensis), वॉयोला (Viola),मिराबिलिस (Mirabilis),बालसम, आदि ।
- (ब) परपरागण (Cross pollination): जब एक पुष्प के परागकण, उसी प्रजाति के किसी दूसरे पुष्प के वर्तिकाग्र पर ले जाये जाते हैं तो इस क्रिया को परपरागण(Cross pollination)कहते हैं । इसे परनिषेचन अथवा एलोगेमी (Allogamy) भी कहते हैं । यह एकलिंगी तथा द्विलिंगी दोनों प्रकार के पुष्पों में पाया जाता है । एकलिंगी पुष्पों में परपरागण तभी होता है जब पुष्प अलग-अलग पादपों पर अलग-अलग शाखाओं पर नर व स्त्री पुष्प उत्पन्न हुए हों । परपरागण में परागकणों का स्थानान्तरण कुछ साधनों (mediators) एवं बाह कारकों (external agents) पर निर्भर रहता है तथा इनकी

अनुपस्थिति में यह असम्भव होता है । जब पर-परागण दो समान प्रजातियों (species) के पुष्पों के मध्य होता है तो इस क्रिया को परनिषेचन अथवा जीनोगेमी (xenogamy) कहते हैं । लेकिन दो भिन्न प्रजातियों के मध्य होने पर इसे संकरता (hybridism) कहते हैं । पर-परागण के लिए अनुकुलन (Contrivances or devices for cross pollination) द्विलिंगी पुष्पों में स्वपरागण से बचाव एवं पर-परागण सुनिश्चित करने के लिये पुष्पों में निम्न प्रमुख अनुकुलन मिलते हैं -

- 1. स्वबंध्यता (Self sterlity) : एक पुष्प के परागकण उसी पुष्प की वितकाग्र पर पहुँचने पर अंकुरित नहीं होते तो इस दशा को स्पबंध्यता (Self sterlity) कहते हैं । यदि किसी प्रकार भी यह परागकण अंकुरित हो जाते हैं तो उस दशा में पराग निलका फट जाती है अथवा वर्तिका के मध्य में पहुंचने पर उनकी वृद्धि रूक जाती है । उदाहरण-पिटूनिया ऐक्सिलेरिस (Petunia axillaris) में यह कुछ जीनों (genes) द्वारा नियंत्रित होता है । यदि स्वपरागण होता है तो वर्तिका तथा वर्तिकाग्र की कोशिकाओं से कुछ ऐसे रासायनिक यौगिक स्रावित होते हैं जिनकी वजह से परागकण निष्फल हो जाते हैं एवं निम्न प्रभाव देखे जा सकते हैं :
- (i) परागकण के अंक्रित होने पर परागनली बनते ही नष्ट हो जाती है ।
- (ii) परागनली बहुत ही मंद वृद्धि करती है जिससे परपरागण द्वारा आए परागकण की परागनली बीजाण्ड में पहल ही पहुँच कर निषेचन क्रिया कर देती है ।
- (iii) कुछ परिस्थितियों में वर्तिका में बढ़ती हुई परागनली वापस मुझ्कर विपरीत दिशा में वृद्धि करने लगती है ।
- (iv) कभी-कभी जैसे ही परागकण वर्तिकाग्र पर पहुँचते हैं वर्तिका और वर्तिकाग्र कुम्हलाकर नष्ट हो जाते हैं । इस प्रकार ये सभी प्रभाव स्परागण को रोकते हैं एवं पर-परागण को बढ़ावा देते हैं ।
- 2. एकलिंगता अथवा पृथकलिंगता (Unisexuality or dicliny) : वे पुष्प जिनमें एक ही लैंगिक अंग उपस्थित होता है उन्हें एकलिंगी पुष्प व इस दशा को एकलिंगता कहते हैं । ऐसे पुष्पों में या तो केवल अण्डप (जायांग) मिलते हैं जिन्हें स्त्री केसरी (pistillate) पुष्प कहते हैं या इनमें केवल पुंकेसर होते हैं तो उन पुष्पों को पुंकेसरी (staminate) पुष्प कहते हैं । इस प्रकार के पुष्पों के पादपों में वितरण के आधार पर पादप उभयलिंगाश्रयी (monoecious) या एकलिंगाश्रयी (dioecious) हो सकते हैं । उभयलिंगाश्रयी पादपों में स्त्रीकेसरी व पुंकेसरी पुष्प एक ही पादप पर उपस्थित होते हैं, जैसे मक्का, अरंड, तुरई, लौकी आदि एकलिंगाश्रयी पादपों में नर व स्त्री पृष्प अलग-अलग पादपों पर पाये जाते हैं ।
- 3. भिन्नकालपक्वता (Dichogamy): द्विलिंगी पादपों में परपरागण का एक मुख्य कारण भिन्नकालपक्वता है । जब द्विलिंगी पादपों में पराकोष और वर्तिकाग्र अलग-अलग समय में परिपक्व होते हैं तो इस दशा को भिन्नकालपक्वता (dichogamy) कहते हैं । भिन्नकालपक्वता दो प्रकार की होती है:

- (i) पुंपूर्वता (Protandry) : जब परागकोष वर्तिकाग्र से पहले परिपक्व होकर फट जाते हैं तो इस भिन्नकालपक्वता को पुंपूर्वता (protandry)कहते हैं । इस प्रकार के परागकण विभिन्न साधनों द्वारा अन्य पुष्पों तक पहुँच जाते हैं । जब वर्तिका परिपक्व होती है तो उस समय उसी पुष्प के परागकण उपलब्ध नहीं होते पाते हैं जिस कारण स्वपरागण नहीं हो पाता । उदाहरण-गुइहल, कपास, भिंडी, सूरजमुखी, धनिया, क्लीरोडेन्ड्रॉन ।
- (ii) स्त्रीपर्वता (Protogyny) : स्त्रीपूर्वता की दशा में वर्तिकाग्र, परागकोषों से पहले परिपक्व हो जाती है और अन्य पुष्पों के परागकण परिपक्व वितकाग्र पर पहुँच जाते हैं । इस प्रकार परपरागण होता है । जब इस पुष्प के परागकोष परिपक्व होकर स्फुटित होते हैं तब तक इस की वर्तिकाग्र परागण के बाद कुम्हला चुकी होती है जिससे स्वपरागण नहीं हो पाता है । उदाहरण-अशोक, पीपल, बरगद आदि ।
- 4. विषमवर्तिकात्व (Heterostyly): पुंकेसर व वर्तिका की लम्बाई के आधार पर, दो प्रकार के द्विलिंगी पुष्प मिलते हैं । कुछ पुष्पों में लम्बे पुंकेसर व वर्तिका छोटी होती है और कुछ में वर्तिका लम्बी व पुंकेसर छोटे होते हैं । उदाहरण- प्रिमरोज (Primerose), वूडफोर्डिया (Woodfordia), लाइनम (Linum), हाऊस्टोनिया (Houstonia) आदि ।
- 5. स्वअनिषेच्य उभयितिंगता या हरकोगेमी (Herkogamy): कुछ द्विलिंगी पुष्पों में वर्तिकाग्र तथा परागकोष के बीच में प्राकृतिक संरचनात्मक अवरोध (naturally structure barrier) मिलता है । इसे हरकोगेमी (herkogamy) कहते है । इस अवरोध के कारण इन पुष्पों में स्वपरागण नहीं हो पाता उदाहरण- साल्विया (Salvia), ग्लोरिओसा सुपर्बा (Gloriosa superba), आइरिस (Iris) । ग्लोरिओसा सुपर्बा में पुंकेसर वर्तिकाग्र से काफी दूर स्फुटित होते हैं । इस कारण उसी पुष्प के परागकण उस के वर्तिकाग्र को परागण के लिए प्राप्त नहीं हो सकते जिस कारण परपरागण ही संभव होता है । आर्किडेसी (Orchidaceae) व एस्क्लीपिडियेसी (Asclepiediaceae)कुल के पुष्पों में परागकण पारागिपडों (pollinia) में व्यवस्थित रहते हैं । परागिपडों का स्थानांतरण केवल कीटों द्वारा ही होता है जिस कारण परपरागण सम्भव होता है । उदाहरण- आक (Calotropis) ।



12.2 परपरागण की विधियाँ एवं साधन (Methods and Agencies of Cross pollination)

पर-परागण में एक पुष्प के परागकणों को दूसरे पुष्पों के वर्तिकाग्र तक स्थानांतरण होता है। इस स्थानांतरण के लिए परागकणों के स्वयं के पास कोई संरचनात्मक विशिष्टता नहीं होती। इस स्थानांतरण के लिए बाहम कारकों की आवश्यकता पड़ती है। ये बाहम कारक अजैविक या जैविक हो सकते हैं। इनके आधार पर-परागण के मुख्य प्रकार निम्न में हैं-

साधन प्रकार

अजैविक

वायु परागण (Anemophily) जल जल परागण (Hydrophily)

जैविक

कीट कीट परागण (Entomophily) पक्षी परागण (Ornithophily)

चमगादड़ चमगादड़ दवारा परागण (Chiropterophily)

घोंघे दवारा परागण (Malacophilly)

12.2.1 वायु परागण (Anemophily)

परागकणों के स्थानांतरण में जब वायु द्वारा होता है तो उसे वायुपरागण (anemophily) कहते हैं । नारियल, मक्का, खजूर, कैनाबिस (cannabis) एवं कुछ घास की जातियाँ वायु परागित

(anemophilous) पुष्पों के उदाहरण हैं । इन पादपों में एकलिंगी पुष्प पाये जाते हैं जिनमें पुंकेसर व वर्तिकाग्र खुले (exposed) होते हैं । वायु परागित पुष्प अत्यधिक छोटे (inconspicuous) अनाकर्षक एवं गन्धहीन होते हैं । इनके दलपुंज प्रायः हरे, छोटे या अनुपस्थित होते हैं । इन पुष्पों के परागकण छोटे, नर्म, शुष्क एवं हल्के होते हैं । जिस कारण ये वायु द्वारा सरलता से ले जाये जा सकते हैं । वायु द्वारा परागकणों का स्थानांतरण अदिष्ट (non-directional) होता है जिससे इन पुष्पों में परागकणों का उत्पादन वृहद मात्रा में होता है । अदिष्ट स्थानांतरण के कारण ही यही पर बहुत से परागकण व्यर्थ चले जाते हैं । उदाहरण के लिए कैनाबिस (cannabis) के एक पुष्प में लगभग 5,00,000 परागकण उत्पन्न होते हैं । इस प्रकार के पादपों में नर पृष्पों की संख्या मादा पृष्पों से अधिक होती है ।



चित्र 2 वाय् परागण

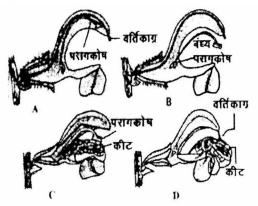
12.3.2 जल परागण (Hydrophily)

जब परागकणों का स्थानांतरण जल द्वारा होता है तो इसे जल परागण(hydrophily)कहते हैं । वायु परागित पुष्पों की तरह ही जल परागित पुष्प भी रंगहीन, गंधहीन एवं छोटे होते हैं । वास्तव में जल परागण कुछ ही जलीय पादपों में पाया जाता है क्योंकि कई जलीय पादपों में पुंकेसर लम्बे होते हैं जहाँ से परागकण वायु द्वारा स्थानांतरित हो जाते हैं । जोस्टेरा मैरीना (Zostera marina) में वास्तविक जल परागण देखा जा सकता है । जोस्टेरा में परागकणों पर बाहम चोल अनुपस्थित होता है । बाहम चोल रहित, सुई समान परागण वर्तिकाग्र पर पहुँ चते ही उस पर कुण्डलित होकर अंकुरित हो जाते हैं । वेलिसनेरिया (Valisneria) में पुष्पक्रम स्पडिक्स (spadix) होता है जो कि जल मग्न रहता है । इसमें एकलिंगाश्रयी पुष्प पाये जाते हैं । यहाँ परिपक्वन पर नर पुष्प पुष्पक्रम से अलग होकर जल में तैरते हुए स्त्री पुष्प पर पहुँ च जाते हैं । तब चिकने परागकण फिसलकर वर्तिका को घेरे हुए गर्त में चले जाते हैं । इसी प्रकार सिराटोफिलम डीमेसम (Ceratopyllum demesum) में पराकोष अलग हो जाते है और जल सतह पर ही इनका स्फुटन हो जाता है । स्फुटन के बाद परागकण जल मग्न हो जाते है व स्त्री पुष्पों को परागित करते हैं ।

12.2.3 कीट परागण (Entomophily)

कीटों द्वारा परागकणों के स्थानांतरण की विधि को कीट परागण (entomophily) कहते हैं । कीट परागित पुष्प आकर्षक, रंगीन, गन्धयुक्त होते हैं एवं अत्यधिक मात्रा में मकरंद (nectar) उत्पन्न करते हे । ये सभी कारक पुष्प द्वारा कीटों को आकर्षित करने में सहायक होते हैं । एक पुष्प पर आने वाले कीट जब दूसरे पुष्प तक पहुँ चते हैं तो वे प्रथम पुष्प के परागकणों को अनजाने ही दूसरे पुष्प तक स्थानांतरित करते हैं ।

साल्विया में परागण (Pollination in Salvia) : साल्विया के पुष्प में दलपुंज (corolla) द्वि-ओष्ठी होता है । साल्विया में योजी चौड़ा व बड़ा होता है अत: परागकोष की पालियां इसके दो सिरों पर स्थित होती हैं जिनमें से एक बन्ध्य होती है । ऊपरी सिरे की पाली बड़ी व क्रियाशील (active) होती है । मकरन्द प्राप्त करने हेतु जब कीट पुष्प के निचले ओष्ठ पर बैठता है तथा मकरन्द के लिए जैसे ही बन्ध्य प्लेट को धकेलता है तो योजी के दूसरे सिरे पर स्थिर उर्वर परागकोषपाली चिपक जाती हैं । जब यह कीट मकरन्द प्राप्ति हेतु दूसरे पुष्प पर बैठता है, जिसकी वर्तिकाग्र नीचे लटकी होती है तो कीट की पीठ वर्तिकाग्र से छू जाती है तथा परागण सम्पन्न हो जाता है ।



चित्र 3. साल्विया में कीट परागण

कीट परागित पुष्पों में मिलने वाले प्रमुख अनुकूलनः

- (क) रंगीन व चमकदार पुष्प
- (ख) मकरंद (nectar)
- (ग) गन्धयुक्त पुष्प
- (घ) खाद्यपरागकण व रस
- (क) रंगीन व चमकरदार पुष्प (Bright coloured flowers) : कीट दिन के समय पुष्पों के विविध रंगों से बहुत दूर से ही आकर्षित हो जाते हैं । कुछ पादपों में पुष्प छोटे और अनाकर्षक होते हैं तो पुष्प के अन्य भाग रंगीन और आकर्षित होते हैं । जैसे बोगेनविलिया (Bougainvilea) में पुष्प छोटे व सफेद होते हैं । यही सहपत्र बड़े और रंगीन (लाल या गुलाबी) हो जाते हैं । इसी प्रकार यूफोर्बिया (Euphorbia) के साइएथियम पृष्पक्रम में

- सहपत्र कप समान व लाल हो जाते हैं । पोइनसेटिया (poinsettia) में भी हरे साइएथियम के नीचे वाले सहपत्र बड़े व गहरे लाल रंग के होते हैं ।
- (ख) मकरंद (Nectar) : मकरन्द एक शर्करा युक्त पदार्थ है । अधिकांश कीट परागित पुष्पों के दलों में मकरंद ग्रन्थियाँ होती हैं जिनसे मकरंद श्रावित होता रहता है । जैसे ही मकरन्द चूसने हेतु पुष्प पर बैठता है तो अनजाने में ही परागकण कीट पर बिखर जाते हैं । जब यह कीट दूसरे पुष्प पर मकरंद के लिए जाते हैं तो यह परागकण दूसरे पुष्प के वर्तिकाग्र तक पहुँच जाते हैं । उदाहरण लार्कस्पर (Delphinium), नास्टर्शीयम (Nasturtium),ऑर्किस (Orchis),हायसिन्थस (Hyacinthus),एनागेलिस (Anagallis), वेर्बेस्कम (Verbascum)एवं एरीथ्रिया (Erythraea).
- (ग) पुष्प की गन्ध (Odour of the flower) : रात्रि में कीट पुष्पों के रंगो को देख नहीं सकते । इस समय पुष्प अपनी तीव्र गन्ध द्वारा कीटों को आकर्षित करते हैं इसलिए परागण रात्रि में भी सुचारू रूप से चलता रहता है । उदाहरण-रात की रानी (Cestrum) हरसिंगार (Nyctanthes) आदि ।
- (घ) **खाद्य परागकण व रस (Edible pollen grains and the Sap)** : कुछ कीट परागकण व रस खाते हैं । इनकी प्राप्ति के लिए कीट जब एक पुष्प से दूसरे पुष्प पर जाते हैं तब अनजाने ही ये कीट परपरागण में सहायक सिद्ध होते हैं ।
- 12.2.4 पक्षी परागण (Ornithophily) : पक्षी मकरंद प्राप्त करने के लिए पुष्पों की ओर आकर्षित होते हैं परन्तु इस प्रकार के पिक्षियों की संख्या बहुत कम है । पक्षी परागित पुष्प भी कीट परागित पुष्पों के समान होते हैं अन्तर केवल इतना है कि पक्षी परागित पुष्पों के पुंकेसर व जायांग दलपुंज से बाहर निकले होते हैं और इनमें मकरंद अधिक मात्रा में बनता है । पक्षी अनजाने ही इन पुष्पों की ओर आकर्षित होकर इन्हे परपरागित कर देते हैं । उदाहरण- सेमल (Bombax), बोतल ब्रुश (Callistemon), बिग्नोनिया (Bignonia), एरिथ्रिना (Erythrina), स्ट्रेलिट्जिया (Strelitzia) आदि ।



चित्र 4 बिग्नोनिया में हमिंगवर्ड दवारा परपरागण

12.2.5 चमगादड़ दवारा परागण (Cheiropterophily)

वह परागण जो चमगादड़ों के माध्यम से होता है चमगादड़ परागण (cheiropterophily) कहलाता है । यह उष्ण कटिबंधीय प्रदेशों में पाये जाने वाले पौधों में देखा जा सकता है । इस प्रकार के पादपों में पृष्पवृन्त लम्बे, आकार मे बड़े व अधिक मात्रा में मकरन्द स्नावित करते हैं । ये पृष्प भी रात्रि में ही खुलते हैं । इनकी तीव्र गन्ध ही चमगादड़ों को आकर्षित करती है । मकरंद पीने के लिए जब चमगादड़ एक पृष्प से दूसरे पृष्प पर जाते हैं तो परपरागण में सहायता प्रदान करते हैं । उदाहरण-कदम्ब (Anthocephalus cadamba) झाड़ फानूस (kigelia africans) I

12.2.8 घोंघे द्वारा परागण (Malacophily)

जब घोंघे परपरागण में सहायक होते हैं तब इस परागण को घोंघे द्वारा परागण (malacophily) कहते हैं । उदाहरण - एरीसिमा (Arisaema, Snake Plant), लैम्ना (Lemna),ग्लदाऊदी (Chrysanthemum leucanthemum)

वाय तथा कीट परागित पृष्पों में अन्तर

वायु परागित पुष्प

कीट परागित पुष्प

- 1. वाय् परागित पृष्प छोटे होते हैं। 1. कीट परागित पृष्प बड़े होते हैं।
- 2. यहाँ दलप्ंज बद्दत छोटा, हरा या 2. दल पुंज बड़ा व गहरे रंग का होता है। अन्पस्थित होता है ।
- 3. वर्तिका लम्बी, रोऐंदार व कभी-कभी 3. वर्तिका छोटी, समतल, व चिपचिपी होती शाखित भी होती है। है ।
- 4. पुंकेसर लम्बे होने के कारण बाहर लटके 4. पुंकेसर पूष्प में ही रहते हैं। रहते हैं ।
- 5. प्ष्प गन्धहीन होते हैं।

5. प्ष्प तीव्र गन्ध व मकरन्द उत्पन्न करते हैं ।

6. पुष्प सरल होते हैं ।

6. पृष्प विभिन्न प्रकार से रूपान्तरित होते हैं

12.4 स्वपरागण एवं परपरागण में अन्तर

(Difference between Self pollination and Cross pollination)

इसे निम्न प्रकार से स्पष्ट किया जा सकता है -

स्वपरागण

परपरागण

- 1. स्वपरागण में सिर्फ एक ही पुष्प भाग 1. परपरागण में दो भिन्न पादपों के पुष्प लेता है भाग लेते हैं ।
- स्वपरागण में परागकणों के स्थानांतरण के
 परागकणों के एक पृष्प से दूसरे पृष्प तक लिए स्थानांतरण बाहम साधन (कारक) की के

आवश्यकता नहीं होती ।

- 3. के लिए बाह्म साधन अतिआवश्यक होता है ।
- 3. प्रजाति की विश्द्धता बनी रहती है ।
- 4. शुद्ध वंशक्रम कभी भी प्राप्त नहीं हो सकते
- 4. सतत् स्वपरागण से उत्पन्न संतित दुर्बल 5. पर परागण से उत्पन्न संतित स्वस्थ व होता है।
 - प्रबल होती है।
- 5. पुंकेसर व वर्तिकाग्र का परिपक्वन साथ- 6. पुंकेसर व वर्तिकाग्र का परिपक्वन समय साथ होता है।
 - 7. भिन्न होता है।

12.5 परागण का महत्व (Importance of pollination)

स्वपरागण तथा पर-परागण के लाभ के साथ-साथ कुछ हानियाँ भी होती हैं जो निम्न प्रकार हैं-

12.5.1 परागण के लाभ (Merits of Self pollination)

- 1. परागकण व्यर्थ ही नष्ट नहीं होते ।
- 2. परागण तथा निषेचन निश्चित ही होते हैं ।
- 3. प्रजाति की विश्द्धता बनी रहती है।

12.5.2 स्वपरागण की हानियाँ (Demerits of Self pollination)

- 1. नई किस्मों के विकास की कोई सम्भावना नहीं होती है।
- 2. उत्पन्न संतति क्षीण व दुर्बल होती है ।

12.5.3 परपरागण के लाभ (Merits of Cross pollination)

- 1. परपरागण की क्रिया से संतति बनती है।
- 2. उत्पन्न सन्तित स्वस्थ तथा प्रबल होती है ।
- 3. इस विधि से संकरण के माध्यम से उत्तम किस्म के पादप प्राप्त किए जा सकते हैं।

12.5.4 परपरागण की हानियाँ (Demerits of Cross pollination)

- 1. कई बार दोष पूर्ण अप्रभावी जीन प्रभावी हो जाते हैं।
- 2. परागकण व्यर्थ में नष्ट हो जाते हैं।
- 3. इसमें बाहम साधन की आवश्यकता पड़ती है जिनकी अन्पस्थिति में परागण एवं निषेचन की प्रक्रिया न होने से संतति उत्पन्न नहीं हो सकती ।

12.6 बोध प्रश्न

- नोट : 1. प्रत्येक प्रश्न में छोड़ी गई जगह का सस्तेमाल अपने उत्तर लिखने के लिए करें ।
 - 2. अपने उत्तर इकाई के अन्त में दिये गये उत्तरों से मिलाए ।

प्रश्न 1	रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिए -								
1.	वायु द्वारा पर-परागण को कहते हैं।								
2.	चमगादड़ व पक्षियों द्वारा पर परागण को कहते हैं ।								
3.	स्वयं के परागकणों द्वारा परागण को कहते हैं								
4.	पुंकेसर व वर्तिकाग्र के एक ही समय परिपक्वन को कहते हैं								
5.	- परागण के बाद पादपों में कौनसा क्रिया होती है।								
प्रश्न 2	2 बहु विकल्पी प्रश्न -								
1.	अनुन्मील्यता का उदाहरण है-								
	(क) वायोला (ब) मिराबिलिस (स) पपीता (द) ग्लोरिओसा								
2.	द्विलिंगी पुष्पों में यदि परागकण उसी पुष्प के वर्तिकाग्र पर अंकुरित नहीं होते								
	हैं तो उसे कहते हैं?								
	(क) अनुन्मील्य परागण (ब) भिन्नकालपक्वता (स) स्वबंध्यता (द) होमोगेमी								
3.	एनीमोफिलस पुष्पों में-								
	(क) स्थानबद्ध वर्तिकाग्र होते हैं । (ब) बड़े व रोऐंदार वर्तिकाग्र उपस्थित होते								
	हैं ।								
	(स) पुष्प गहरे रंगीन होते हैं । (द) वर्तिकाग्र छोटे व नर्म होते हैं ।								
4.	चमगादइ द्वारा परागणकहलाता है ।								
	(क) मालकोफिली (ब) किरोप्टेरोफिली (स) एनटोमोफिली (द) ओरनिथोफिली								
5.	मालकोफिली में परागणके द्वारा होता है ।								
	(क) वायु (ब) कीट (स) घोंघे (द) पक्षी								
6.	किस दिषा में पर-परागण हो सकता है -								
	(क) स्वबंध्यता (ब) एकलिंगता (स) भिन्नकाल्पक्वता (द) उपर्यक्त सभी								
7.	चमगादझें द्वारा परागणभी कहलाता है -								
	(क) एनटोमोफिलली (ब) एनीमोफिली (स) चिरोप्टेरोफिली (द) ओरनिथोफिली								
8.	वैलिसनेरिया में परागणद्वारा होता है -								
	(क) कीट (ब) जल (स) जन्तु (द) वायु								
9.	एनीमोफिली अर्थातद्वारा परागण-								
	(क) जन्तु (ब) कीट (स) वायु (द) जल								
10.	पोलिनिया मिलते हैं-								
	(क) कैलोट्रोपिस (ब) मक्का (स) पॉलीगोनम (द) साल्विया								

12.7 सारांश (Summary)

परागण क्रिया द्वारा निषेचन, फलनिर्माण तथा बीज निर्माण की प्रक्रियाएँ सम्पन्न होती हैं । अतः परागण चाहे किसी प्रकार का हो इन कार्यों हेतु पुष्पीय पादपों की प्रमुख आवश्यकता होती है । परागण दो प्रकार का होता है अर्थात स्वःपरागण तथा परपरागण । परपरागण में बाहम साधनों या कारकों की आवश्यकता परागकणों के वर्तिकाग्र के स्थानान्तरण के लिए होती है ।

12.8 शब्दावली (Glossary)

- 1. परागण विज्ञान (Palenology) : वनस्पति विज्ञान की वह शाखा जिसके अन्तर्गत परागण तथा इसकी क्रियाविधि के बारे में अध्ययन किया जाता है उसे परागण विज्ञान कहते हैं।
- 2. स्वःपरागण (Self-Pollination) : एक ही पादप के उभयितंगाश्रयी पुष्पों में बिना किसी माध्यम या साधन के स्वयं होने वाला परागण स्वः परागण कहलाता है ।
- 3. परपरागण (Cross Pollination) : जब एक ही पुष्प के परागकण उसी प्रजाती के किसी दूसरे पुष्प के वर्तिकाग्र पर स्थानांतरित कराये जाते हैं (किसी साधन द्वारा) तो इस परपरागण कहते हैं ।

12.9 संदर्भ ग्रन्थ (Reference Books)

- 1. Pollination biology
- 2. An Introduction of the Embryology of Angiosperms- Bhojwan & Bahatnagar
- 3. Effect of certain colour attractants an Cross Pollination in B. Serrata, Sharma, Ahuja & Kshetrapal

12.10 बोध प्रश्नों के उत्तर

प्रश्न 1 1. वायु परागण

- 2. चमगादइ परागण एवं पक्षी परागण
- 3. स्वपरागण
- 4. समकाल पक्वता

प्रश्न 2 1. अ 6. द

- 2. स 7. स
- 3. स 8. ब
- 4. ब 9. स
- 5. स 10. अ

12.11 अभ्यासार्थ प्रश्न (Exercise Question)

प्रश्न 1 भिन्नकाल पक्वता क्या है? एक उदाहरण लिखो ।

प्रश्न 2 परपरागण क्या है? इसके अनुकूलनों का संक्षिप्त विवरण दीजिए ।

प्रश्न 3 स्वः परागण क्या है? स्वः परागण तथा परपरागण में प्रमुख अन्तर लिखो ।

प्रश्न 4 परागण के महत्व पर विस्तृत विवेचना कीजिए ?

इकाई 13

द्वि निषेचन, भ्रूण के प्रकार, द्विबीजपत्री एवं एकबीजपत्री भ्रूण का परिवर्धन (Double Fertilization, Types of Embryos, Development of Dicot and Monocotyledonous Embryos)

इकाई की रूपरेखा

- 13.0 उद्देश्य
- 13.1 प्रस्तावना
- 13.2 द्विनिषेचन
 - 13.2.1 युग्मक संयोजन
 - 13.2.2 दविनिषेचन से अर्थ
 - 13.2.3 द्विनिषेचन का महत्त्व
 - 13.2.4 बोध प्रश्न
- 13.3 भ्रूण के प्रकार
- 13.4 द्विबीजपत्री भ्रूण का परिवर्धन
- 13.5 एक बीजपत्री भ्रूण का परिवर्धन 13.5.1 बोध प्रश्न
- 13.6 सारांश
- 13.7 शब्दावली
- 13.8 संदर्भ ग्रंथ
- 13.9 बोध प्रश्नों के उत्तर
- 13.11 अभ्यासार्थ प्रश्न

13.0 उद्देश्य (Objective)

- इस इकाई के अध्ययन से शिक्षार्थी
- आवृत्त पादपों में निषेचन तथा द्विनिषेचन की क्रिया से परिचित हो पायेंगे ।
- बीजी पादपों में भ्रूणों की जानकारी प्राप्त कर सकेंगे ।
- द्वि बीजपत्री एवं एक बीजपत्री भ्रूणों के परिवर्धन का अंतर समझ सकेंगे ।

13.1 प्रस्तावना (Introduction)

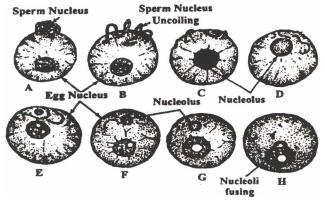
आवृत बीजी पादपों में निषेचन की खोज स्ट्रास बर्गर (Strasburger, 1884) ने लिलियम (Lilium) में की । आवृत बीजीयों में निषेचन के अंतर्गत नर युग्मकोद्भिद (परागनलिका) के साथ मादा बीजाणुद्भिद (जायांग) तथा मादा युग्मकोद्भिद के मध्य पारस्परिक क्रिया होती है । नर व मादा युग्मकों के संयोजन को ही निषेचन कहते हैं ।

13.2 द्विनिषेचन

आवृत बीजी पादपों में द्विनिषेचन की क्रिया होती है। द्विनिषेचन क्रिया दो बार निषेचन होने के कारण कहलाती है। आवृत बीजी पादपों में निषेचन के समय एक नर युग्मक का संलयन अण्ड से होता है तथा दूसरा संलयन दूसरे युग्मक व द्वितीयक केन्द्रक के बीच होता है। इस प्रकार दो बार निषेचन होने को दविनिषेचन कहते हैं।

13.2.1 युग्मक संयोजन

जब स्पर्म सहायक कोशिका में विमुक्त होते हैं तब ये सहायक कोशिका की भित्ति के विघटन से भ्रूणकोष के वेश्म में आ जाते हैं । एक स्पर्म अण्ड द्वारा आकर्षित किया जाता है तथा दूसरा निष्ठिय गित द्वारा या साइटोप्लाज्म गित द्वारा द्वितीयक केन्द्रक तक पहुँ चता है । नर तथा मादा केन्द्रकों (Fusion of Male and Female nuclei) : इसका अध्ययन गेरेसीमोव (Gerassimove, 1933) ने क्रेपिस केपीलेरिस (Crepis capillaris) में किया । अतः यह क्रिया सिनगेमी (Syngamy) कहलाती हैं मादा (Female) केन्द्रक (Nucleus) के समीप पहुँ चने के समय नर (Male) केन्द्रक (Nucleus) लिपटे हुए धागे (Thread) की गेंद (Ball) के समान होता है । शीघ्र ही धागे (Thread) खुलने लगते हैं और अण्डकला (Egg membrane) पर फैल जाते हैं और धीरे-धीरे मादा केन्द्रक (Egg nucleus) में प्रवेश करने लगते हैं । इसके पश्चात् नर केन्द्रिका (Male nucleolus) बन जाती हैं । मादा केन्द्रिका (Female nucleolus), अण्ड (Egg) में स्थित होती है, जो बड़े आकार की होती है । नर केन्द्रिका (Male nucleolus), मादा केन्द्रिका (female nucleolus) से संयोजन (Fusion)करके निषेचन क्रिया पूर्ण करती है ।



चित्र 1. नर तथा मादा केन्द्रकों के संयोजन (Fusion) की विभिन्न अवस्थाएँ

13.2.2 दिव निषेचन से अर्थ

एक नर युग्मक अण्ड कोशिका से संयोजित हो जाता है । संयोजन की इस क्रिया को युग्मक संलयन (Syngamy) या प्रथम निषेचन (First fertilization)कहते हैं । दूसरा नर युग्मक द्विगुणित द्वितीयक केन्द्रक से संयोजित हो जाता है । इसे त्रिकसंयोजन या त्रिसंलयन (triple fusion) कहते हैं । इन दोनों संयोजनों को सिम्मिलित रूप से द्विनिषेचन (Double fertilization) कहते है । द्विनिषेचन की खोज सर्वप्रथम रूसी वनस्पतिज्ञ एस.जी. नवाश्चिन (S.G. Nawaschin, 1998) ने लिलियम (Lilium) व फ्रिटिलेरिया (Fritillaria) में की थी । युग्मक संलयन से निषेचित अण्ड निषिक्ताण्ड (Oospore) या युग्मनज (Zygote) बनाता है तथा त्रिसंलयन से प्राथमिक त्रिगुणित भ्रूणपोष केन्द्रक (Primary endosperm nucleus) बनता है ।

13.2.3 द्विनिषेचन का महत्व

द्विनिषेचन केवल ऐन्जियोस्पर्म (आवृत बीजीयों) में ही पाया जाता है, जो विकासीय दृष्टि से अत्यन्त विकसित स्थिति है । इसके निम्न महत्त्व हैं -

- 1. ऐन्जियोस्पर्म में भ्रूण का पोषण भ्रूणपोष से होता है । भ्रूणपोष का परिवर्धन त्रिसंलयन से होता है जिससे इसमें आनुवंशिक भिन्नता होने के कारण यह अधिक स्वस्थ एवं पर्यावरण अनुकूलित होता है ।
- 2. ऐन्जियोस्पर्म में भ्रूण का पोषण जिम्नोस्पर्म के समान निषेचन के पूर्व उपस्थित नहीं होता है । यहाँ भ्रूण के पोषण के लिए समकालिक व्यवस्था त्रिसंयोजन द्वारा ही संभव हो पाती है ।
- 3. भ्रूणपोष की कोशिकाएं त्रिगुणित या कुछ अवस्था में बहु गुणित होती हैं जिनमें अगुणित एवं द्विगुणित कोशिकाओं की तुलना में पोषक पदार्थी का अधिक मात्रा में संचय होता है जिससे भ्रूण के पूर्ण परिवर्धन तक पोषण प्राप्त हो सके ।
- 4. भ्रूण पोष बनने पर ही भ्रूण विभाजन के लिए प्रेरित होता है ।

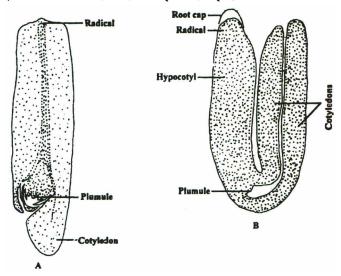
13.2.4 बोध प्रश्न

		केवल दो पंक्तियो अथवा 20 शब्दो मे उत्तर दें।
प्रश्न	1	निषेचन किसे कहते हैं।
प्रश्न	2	युग्मक संयोजन से क्या तात्पर्य है।
प्रश्न	3	निषेचन और द्वि निषेचन में अन्तर बताइए ।

प्रश्न 4	संयुग्मन किसे कहते हैं ।
प्रश्न 5	निषेचन की खोज किसने की?

13.3 भ्रूण के प्रकार

निषेचित अण्ड को युग्मनज (Zygote) कहते हैं युग्मनज बीजाणुद्भिदी पीढ़ी (Sporophytic generation) की प्रथम कोशिका है जिसके पूर्वनिर्धारित परिवर्धन के परिणाम स्वरूप भ्रूण विकास करता है । युग्मनज से पूर्ण भ्रूण बनने की क्रिया को भ्रूणोद्भवन (Embryogeny or Embryogenesis) कहते हैं । एक बीजपत्री तथा द्विबीज पत्री पादपों में अलग अलग प्रकार से भ्रूणोद्भवन के कारण भ्रूण (चित्र 2) भी द्विबीजपत्री तथा एक बीजपत्री प्रकार के होते हैं । एक बीजपत्री तथा द्विबीज पत्रियों के भ्रूण की प्रारम्भिक परिवर्धन अवस्थाएँ लगभग समान होती हैं लेकिन बाद में काफी भिन्नता उत्पन्न हो जाती हैं ।



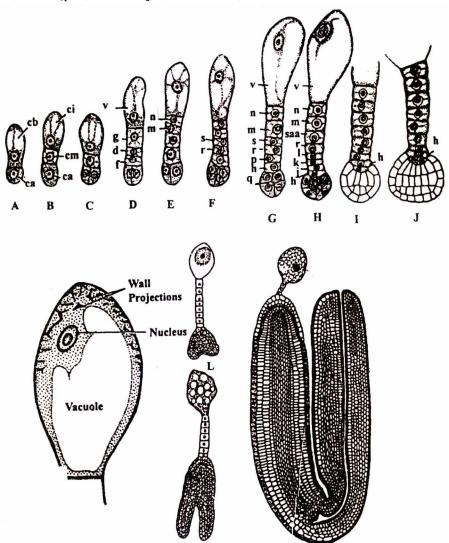
चित्र 2 : A भ्रूण परिपक्व एकबीज पत्रीय हाइड्रिला (Hydrilla) के भ्रूण का उदग्र काट.

B. कैप्सेला बर्सा-पैस्टोरिस (Capsella bursa-pastoris) के परिपक्व द्विबीजपत्रीय भ्रूण का उदग्र काट

13.4 द्विबीज पत्री भ्रूण का परिवर्धन

हैंसटीन (Hanstein, 1870), फैमिंटजिन (Famintzin, 1879)व सोयूज (Soueges, 1914, 1919), ने क्रूसीफर या ओनाग्रड प्रकार के भ्रूण विकास का अध्ययन कैप्सेला बर्सा-पैस्टोरिस (Capsella bursa-pastoris) में किया । भ्रूण विज्ञान में इसे प्रारूपिक प्रकार का भ्रूण परिवर्धन माना गया है । कैप्सेला में भ्रूण परिवर्धन का सविस्तार वर्णन निम्न प्रकार है-

(i) भ्रूण परिवर्धन में युग्मनज या निषिक्ताण्ड में अनुप्रस्थ विभाजन द्वारा दो कोशिकाएँ बनती है । इसे प्राक्भूण (Proembryo) कहते हैं । इसकी दोनों कोशिकाएँ असमान होती हैं ।



चित्र 3 भ्रूण - कैप्सेला बर्सा पैस्टोरिस (Capsella bursa-pastoris) के भ्रूण परिवर्धन की विभिन्न प्रावस्थाएँ

- बीजाण्डद्वार की ओर वाली छोटी कोशिका आधारी कोशिका (Basal cell, bc) तथा भीतर की ओर स्थित अपेक्षाकृत बड़ी कोशिका को शीर्षस्थ कोशिका या भ्रूणीय कोशिका (Apical or Embryonal cell, ca) कहते हैं।
- (ii) इस द्विकोशिकी प्राक्भ्र्ण (Proembryo) की दोनों कोशिकाओं में लगभग एक साथ लेकिन भिन्न तलों में विभाजन होता है । आधारी कोशिका में यह विभाजन अनुप्रस्थ होता है और दो निलम्बक (Suspensor) कोशिकाएँ एक के ऊपर एक $(cb_1 a cb_2)$ बनती हैं । भ्रूणीय कोशिका में यह विभाजन अनुदैर्ध्य होता है । इस प्रकार चारकोशिकी भ्रूण उल्टे T-आकृति का दिखायी देता है ।
- (iii) निलम्बक की दोनों कोशिकाओं $cb_1 a cb_2 \dot{p}$ उत्तरोत्तर विभाजनों द्वारा 6 से 10 कोशिकाएँ बनती हैं जो कि एक पंक्ति में विन्यासित रहती हैं । इस संरचना को निलम्बक (Suspensor) कहते हैं । निलम्बक की वह कोशिका, जो बीजाण्डद्वार की ओर स्थित रहती है, आकार में बहुत बड़ी व फूली हुयी हो जाती है और आशयी कोशिका (Vesicular cell, V)बन जाती है । इसे चूषक कोशिका (Haustorial cell) भी कहते हैं । निलम्बक के दूसरे सिरे (भ्रूण की ओर वाला सिरा) पर स्थित कोशिका को अधःस्फीतिका या हाइपोफाइसिस (Hypophysis, H) कहते हैं । भ्रूण परिवर्धन में हाइपोफाइसिस कोशिका विभाजन कर भ्रूण के मूलांकुर (Radicle) के शीर्ष भाग का परिवर्धन करती है । निलम्बक का मुख्य कार्य परिवर्धित होते हुये भ्रूण को पोषण प्रदान करना तथा उपयुक्त स्थित में लटकाये रखना है । अनुदैर्ध्य पंक्ति में निलम्बक कोशिकाओं के बनने से भ्रूण, भ्रूणपोष ऊतक में गहराई तक धकेल दिया जाता है ताकि यह खाद्य पदार्थों का अवशोषण कर सके । इसके अतिरिक्त चूषक कोशिका भी बीजाण्काय ऊतक से पोषण प्राप्त कर निलम्बक से होते हुये भ्रूण को प्रेषित करती रहती हैं ।
- (iv) जिस समय निलम्बक कोशिकाएँ अनुप्रस्थ विभाजित हो रही होती हैं, उसी समय द्विकोशिकी भ्रूण में एक ओर अनुदैर्ध्य विभाजन होता है । यह अनुदैर्ध्य विभाजन पूर्व में हु ये अनुदैर्ध्य विभाजन के समकोण पर होता है । परिणामतः अब चतुर्कोशिकी भ्रूण बन जाता है । भ्रूण परिवर्धन में इस चार-कोशिकी प्रावस्था को चतुर्थाशक (Quadrant) प्रावस्था कहते हैं ।
- (v) चतुर्थाशक में एक अनुप्रस्थ विभाजन होने से 8 कोशिकी अष्टांशक (Octant) भ्रूण बन जाता हैं । 8 कोशिकाओं में से हाइपोफाइसिस की ओर वाली 4 कोशिकाएँ अधराधार या हाइपोबेसल (Hypobasal) व भीतर की ओर स्थित 4 अंतस्थ कोशिकाएँ अध्याधार या एपिबेसल (Epibasal) कोशिकाएँ कहलाती हैं ।
- (vi) अष्टांशक की प्रत्येक कोशिका में एक परिनितक विभाजन होता है जिसके फलस्वरूप एक बाहरी 8 कोशिकी डर्मेटोजन (Dermatogen) परत तथा 8 भीतरी कोशिकाएं बनती हैं । 8 डर्मेटोजन कोशिकाओं में अनेक अपनितक विभाजनों द्वारा भ्रूण का बाहयत्वचा (Epidermis) बनती है । भीतरी आठ कोशिकाओं में विभिन्न तलों में विभाजन होता है

- तथा इसके केन्द्रीय भाग से प्लीरोम (Plerome) तथा बाहरी भाग से परिवर्धित होता है। पेरिब्लम (Periblem) से भरण विभज्योतक (Grand meristem) तथा प्लीरोम से प्राक्एधा (Procambium) का विकास होता है।
- (vii) हाइपोफाइसिस कोशिका (H) में उदग्र या अनुदैर्ध्य विभाजन होते हैं जिससे 8 कोशिकाएँ बनती हैं । इनमें से निलम्बक की ओर स्थित चार कोशिकाएँ मूलगोप (Root cap) व मूल की समीपवर्ती बाहयत्वचा (Epidermis) बनाती हैं । भ्रूण के समीप की चार कोशिकाएँ भ्रूणीय मूल (Embryonic root) के वल्कुट क्षेत्र के परिवर्धन में सहायक होती हैं ।
- (viii) इस अवस्था में भ्रूण लगभग गोलाकार होता है जिसमें कोशिकाओं के दो सोपान (Tier- I_1 व I_2) विभेदित होते हैं । (चित्र 3) । I_1 भाग से प्रांकुर (Plumule) एवं दो बीजपत्र तथा I_2 भाग से मूलांकुर, बीज पत्राधार, मूलांकर अक्ष (Hypocotyl radical axis) परिवर्धित होता है । अब भ्रूण की वृद्धि I_1 के केन्द्रीय भाग में धीमी एवं X_1 व X_2 पार्श्विक सोपानों में अपेक्षाकृत अधिक तीव्रता से होती है । परिणामतः गोलाकार भ्रूण दो पालियों में विभेदित होकर हृदयाकार संरचना बनाता है । दोनों पालियों (Lobes) में दो स्तर से ऊपर का भाग प्रांकुर अक्ष (Plumule axis) में विभेदित होता है । प्रांकुर के पीछे स्थित भाग विभाजित होकर बीजपत्रोपरिक (Epicotyle) व बीजपत्राधार (Hypocotyle) में विभेदित होता है । बीजपत्र तथा बीज पत्राधार के निरन्तर दीर्घीकरण से बीजपत्र अक्ष की ओर मुड़ जाते हैं अतः परिपक्व भ्रूण अक्ष एक-दूसरे के समानान्तर होते हैं । भ्रूण का पूर्ण परिवर्धन होने पर निलम्बक धीरे-धीरे नष्ट हो जाता है ।
- (ix) इस प्रकार बने परिपक्व भ्रूण में दो बीजपत्र भ्रूण अक्ष (Embryo axis) से जुड़े रहते हैं । भ्रूण अक्ष का बीजपत्रों के स्तर से ऊपर का भाग प्रांकुर (Plumule) एवं निचला भाग मूलांकुर में विभेदित होता है । प्रांकुर व मूलांकुर के मध्य का भाग बीजपत्रोपरिक (Epicotyle) व बीजपत्राधार (Hypocotyle) में परिवर्धित होता हे । बीजपत्रोपरिक प्रांकुर एवं बीजपत्रों के जुड़ने के स्थान के मध्य में होता है तथा बीजपत्रधार भाग बीजपत्र व मूलांकुर के मध्य का भाग होता हैं ।
- (x) इस प्रकार वृद्धि करता हु आ भ्रूण पोषण की आवश्यकताएँ भ्रूणपोष से पूर्ण करता है तथा भ्रूण के पूर्ण परिवर्धित होने तक सम्पूर्ण भ्रूण पोष समाप्त हो जाता है । बीज के अंकुरण के समय प्रांकुर से प्ररोह तथा मूलांकुर से जड़ (Root) विकसित होते हैं ।

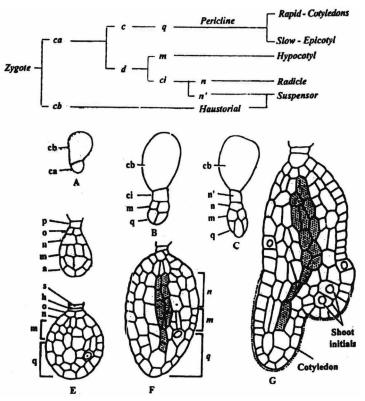
बीजपत्रों का संचित भोजन नवोद्भिद (Seeding) को स्थापित करने के लिए पर्याप्त होता है ।

13.5 एकबीजपत्री भ्रूण का परिवर्धन (Development of monocotyledonous embryo)

एकबीजपत्रियों एवं द्विबीजपत्रियों में अष्टांशक (Octant) अवस्था तक भ्रूण समान रूप से विकसित होते हैं । इसके उपरान्त अन्तर प्रगट होते हैं । एकबीजपत्रियों में एक बीजपत्र तथा द्विबीजपत्रियों में दो बीजपत्र विभेदित होते हैं । वार्डला (Wardlaw, 1955) के अनुसार द्विबीजपत्री भ्रूण में प्रांकुर दूरस्थ (Distal) होता है तथा दो बीजपत्रों के मध्य स्थित होता है जबिक एकबीजपत्री बेलनाकार भ्रूण में प्ररोह शीर्ष पार्श्वीय स्थित में तथा बीजपत्र अन्तस्थ होते हैं ।

एक बीजपत्री सदस्यों में किसी भी एक भ्रूण के परिवर्धन को प्रारूपिक भ्रूण परिवर्धन नहीं माना जा सकता है क्योंकि सभी सदस्यों में भ्रूण परिवर्धन प्रक्रिया में न्यूनाधिक भिन्नताएँ पाई जाती हैं। सरलता की दृष्टि से पादप नेजस लेसीरेटा (Najas lacerata) में भ्रूण परिवर्धन का वर्णन दिया जा रहा हैं।

- 1. युग्मनज में प्रथम अनुप्रस्थ विभाजन द्वारा एक बड़ी आधारीय कोशिका (cb) तथा एक शीर्षस्थ छोटी कोशिका (ca) बनती है (चित्र........) । आधारीय कोशिका में आगे विभाजन नहीं होता है । यह आकार में बढ़ कर फूल जाती है तथा चूषक या आशयी (Haustorial or Vesicular) कोशिका बन जाती है । यह निलम्बक का कार्य भी करती है (चित्र.......)।
- 2. अन्तस्थ (ca) कोशिका अनुप्रस्थ विभाजन C से व m कोशिका बनाती है । इस प्रावस्था में प्राक्भ्र्ण (Proembryo) में कोशिकाओं की पंक्ति बन जाती है । m पुनः विभाजित होकर Ci कोशिका बनाती है तथा प्राक्भ्र्ण चारकोशिकीय (ci, m, q, cb) हो जाता है (चित्र)।
- 3. दो अग्रस्थ कोशिकाओं में दो उदग्र विभाजन एक दूसरे के समकोण पर होते हैं जिससे दो सोपान (Tiers) बन जाते हैं । प्रत्येक सोपान में चार कोशिकाएँ होती है (चित्र......) ।
- 4. Ci कोशिका में अनुप्रस्थ विभाजन होने से n एवं n' (चित्र......) कोशिकाएँ बनती हैं । n में उदग्र विभाजन तथा n' में अनुप्रस्थ विभाजन से दो कोशिकाएँ O, P बनती हैं । P कोशिका में पुन: अनुप्रस्थ विभाजन से n तथा s कोशिकाएँ बनती है (चित्र 4) ।
- 5. ऊपरी चतुर्थाशक q में परिनितक विभाजन चार बाहरी डर्मेटोजिन (Dermatgen) कोशिकाएँ तथा भीतरी चार अक्षीय (Axil) कोशिकाएं बनाती हैं (चित्र........) । m सोपान की कोशिकाएँ उदग्र एवं अनुप्रस्थ रूप से विभाजित होती हैं तथा प्राक्भूण लगभग गोलाकार हो जाता है । (चित्र.......) m, तथा n सोपानों में अनुप्रस्थ विभाजनों से दीर्घित हो जाते है । इस कारण भ्रूण अण्डाकार हो जाता है तथा q,m और n की केन्द्रीय कोशिकाएँ विभेदित होकर प्रांकुर प्रारम्भिक कों का निर्माण करती हैं ।



चित्र भ्रूण : नेजस लेसीरेटा के भ्रूण परिवर्धन की विभिन्न प्रावस्थाएं

6. q सोपान की अष्टांशक पर एक के अतिरिक्त बाकी तीन अक्षीय कोशिकाएं तेजी से विभाजित होती हैं जिसके कारण प्राक्भूण की सममिति बिगड़ जाती है तथा इसका शीर्ष भाग खांचयुक्त हो जाता है (चित्र.........) q सोपान की तीव्र वृद्धि के कारण एक बीजपत्र बनता है । धीमी गति से विभाजित चौथी अक्षीय कोशिका से बीजपत्रोपरिक प्रारम्भिक (Epicotyle initial) बनती है । मूलांकुर n कोशिका के विभाजन से उत्पन्न होता है । इस प्रकार अधिकांश एकबीजपत्री में भूण एकबीजपत्र प्रांकुर तथा मूलांकुर में विभेदित होता है ।

13.5.1 बोध प्रश्न

प्रश्न	6	द्विबीजपत्री	भ्रूण	एवं	एक	बीज	पत्री	भ्रूण	के	परिवर्धन	में	क्या	समा	ानता है	I
प्रश्न	7	दविबीजपत्री	 भ्रण	 	 	 விज	पत्री	 भ्रण	 के	परिवर्धन	 ਸੇਂ	 	 अंतर	बताइए	
77.01	,														
प्रश्न	8	आवृत बीजी	पाद	पों <i>में</i>	ं भ्रूप	क क	प्रकार	वत	लाइ	ज् ए ।			••••••		

13.6 सारांश

सामान्यतः निषेचन की क्रिया केवल एक बार ही होती है परंतु आवृतबीजी पादपों में द्विनिषेचन की क्रिया दो बार होने से द्विनिषेचन होता है । इस क्रिया से बनने वाले भ्रूण का पोषण भ्रूणपोष से होता है । भ्रूणपोष का परिवर्धन त्रिसंलयन से होता है जिससे इसमें आनुवंशिक भिन्नता होने के कारण यह अधिक स्वस्थ एवं पर्यावरण अनुक्लित होता है । आवृत्तबीजी पादपों में दो प्रकार के क्रमशः एक बीजपत्री तथा द्विबीजपत्री भ्रूण होते हैं । दोनों ही प्रकार के भ्रूणों में प्रारम्भिक परिवर्धन अवस्थाएं लगभग समान होती हैं लेकिन बाद में काफी भिन्नताएं पाई जाती हैं ।

13.7 शब्दावली

- 1. निषेचन (Fertilization) : नर व मादा युग्मकों के संयोजन को निषेचन कहते हैं ।
- 2. भ्रौणिकी (Embryology) : युग्मकों का निर्माण, उनका संयोजन व युग्मनज के परिवर्धन का अध्ययन भ्रौणिकी कहलाता है ।
- 3. द्विनिषेचन (Double Fertilization) : आवृत्तबीजी पादपों में निषेचन के समय एक नर युग्मक का संलयन अण्ड से होता है तथा दूसरा संलयन दूसरे नर युग्मक व द्वितीयक केन्द्रक के बीच होता है । इस प्रकार दो बार निषेचन होने को द्विनिषेचन कहते हैं ।
- 4. युग्मनज (Zygote) : निषेचित अण्ड को युग्मनज (Zygote) कहते हैं ।
- 5. भ्रणोद्भवन (Embogeny or Embryogenesis) : युग्मनज से पूर्व भ्रूण बनने की क्रिया को भ्रूणोद्भवन कहते हैं ।
- 6. एकबीजपत्री भ्रूण (Monocotledonous embryo) : एक बीजपत्री पादपों मे विकसित होने वाले भ्रूण एकबीजपत्री भ्रूण कहलाते हैं ।
- 7. द्विबीजपत्री भ्रूण (Dicotyledonous embryo) : द्विबीजपत्री पादपों में विकसित होने वाले भ्रूण द्विबीजपत्री भ्रूण कहलाते हैं ।
- 8. प्राकभूण (Proembryo) : भ्रूण परिवर्धन में युग्मनज या निषिताण्ड में अनुप्रस्थ विभाजन द्वारा दो कोशिकाएं बनती हैं । इसे प्राक्भूण (Proembryo) कहते हैं ।

13.8 संदर्भ ग्रंथ

- 1. डा. शुचिता जैन एवं डा. नीरजा श्रीवास्तव वनस्पति विज्ञान
- 2. डा. जी.पी शर्मा एवं डा. गिरिश राय सिंघानी पुष्पीय पादपों की संरचना, परिवर्धन एवं जनन
- 3. डा. एस.के. श्रृंगी पुष्पीय पादपों की संरचना
- 4. डा. एच.सी. श्रीवास्तव वनस्पति विज्ञान

13.9 बोध प्रश्नों के उत्तर

प्रश्न 1 नरयुग्मक के अंड कोशिका से संयोजन को निषेचन क्रिया कहते हैं।

प्रश्न 2 युग्मकोद्भिद अवस्था से बीजाणुद्भिद पादप अवस्था हेतु युग्मक संयोजन अत्यावश्यक प्रक्रिया है ।

प्रश्न 3 युग्मक संलयन को निषेचन तथा निषेचन के साथ त्रिसंलयन संयोजनों को सम्मिलित रूप से द्विनिषेचन कहते हैं ।

प्रश्न 4 नर गेमीट के मादा गेमीट या अंड तक पहुंच कर संयोजन को संयुग्मन कहते हैं।

प्रश्न 5 निषेचन क्रिया की खोज वैज्ञानिक स्ट्रास बर्गर ने की ।

प्रश्न 6 द्विबीजपत्री भ्रूण एवं एक बीजपत्री भ्रूण में अष्टांशक (Octant) अवस्था तक भ्रूणों के समान रूप से विकसित होना समानता का सूचक है ।

प्रश्न 7 निम्न दो अंतर स्पष्ट देखे जा सकते हैं।

	एक बीजपत्री भ्रूण	द्विबीजापत्री भ्रूण
(अ)	एक बीजपत्र होता है ।	दो बीजपत्रों मे विकसित होता है
		I
(ब)	पाश्वींय स्थिति मे होता है।	प्रांकुर दूरस्थ होता है ।

प्रश्न 8 आवृत बीजी पादपों में भ्रूण मुख्यतः दो प्रकार के एक बीजपत्री भ्रूण तथा द्विबीजीपत्री भ्रूण होते हैं ।

13.10 अभ्यासार्थ प्रश्न

प्रश्न 1 सभी आवृत बीजी पादपों में लैंगिक जनन की विशेषता है								
(अ) एक निषेचन और एक संलयन (ब) द्विनिषेचन और त्रिसंत्नयन								
(स) एक निषेचन और द्विसंलयन (द) उपरोक्त सभी								
प्रश्न 2 केप्सेला में भ्रूणपोष केन्द्रक है								
(अ) अगुणित (ब) द्ि	वेगुणित (स) त्रिगुणित	(द) चतुष्कगुणि	ोत					
प्रश्न 3 केप्सेला का भ्रूण होता	है							
(अ) एक बीजपत्री	(ब) द्वि बीजपत्री	(स) दोनो	(द) कोई नही					
प्रश्न 4 गेहूँ का भ्रूण होती है								
(अ) एक बीजपत्री	(ब) द्वि बीजपत्री	(स) दोनो	(द) कोई नही					
प्रश्न 5 नर व मादा युग्मको का संयोजन कहलाता है								
(अ) निषेचन	(ब) द्वि निषेचन	(स) युग्गनज	(द) प्राकभ्रूण					
उत्तर प्रश्न 1 (ब)	प्रश्न 2 (स) प्रश्न 3	(ব)						
प्रश्न 4 (अ)	प्रश्न 5 (अ)							

इकाई 14

भ्रूणपोष, भ्रूणपोष के प्रकार, भ्रूणपोष चूषकांग (Embryosac, Types of Embryosac)

इकाई की रूपरेखा

- 14.0 उद्देश्य
- 14.1 प्रस्तावना
- 14.2 भ्रूणपोष
- 14.3 भ्रूणपोष के प्रकार
- 14.4 सारांश
- 14.5 शब्दावली
- 14.6 संदर्भ ग्रंथ
- 14.8 अभ्यासार्थ प्रश्न

14.0 उद्देश्य (Objectives)

स्वस्थ बीज का निर्माण होना पादप के सफल जीवन चक्र का प्रमुख कारक है। स्वस्थ बीज के निर्माण के लिए बीज के विकास के समय भ्रूण को उचित एवं पर्याप्त पोषण मिलना आवश्यक है। भ्रूण के विकास के लिए सम्पूर्ण भोजन भ्रूणपोष से ही प्राप्त होता है। सामान्यतः भ्रूणपोष की पूरी सतह सिक्रय होकर अवशोषी बन जाती है एवं बीजाण्डकाय से भोजन का अवशोषण करती है, किन्तु कुछ पादपों में भ्रूणपोष ऊतक में कई प्रकार के चूषकांग समान संरचनाएं बन जाती है, जिसका अध्ययन हम इस अध्याय में करेंगे।

14.1 प्रस्तावना (Introduction)

भ्रूणपोष पादप का एक महत्वपूर्ण भाग है, जिसके विकास पर ही भ्रूण का विकास निर्भर करता है । भ्रूणपोष आवृत बीजी पादपों में त्रिगुणित जबिक अनावृत बीजी पादपों में एक गुणित संरचना होती है । भ्रूण स्वयं के परिवर्धन के लिए अधिकांश खाद्य पदार्थ भ्रूणपोष से ही अवशोषित करता है । भ्रूणपोष ऊतक में खाद्य पदार्थों के अवशोषण के लिए चूषकांग समान संरचनाएं विकसित हो जाती है, जिन्हें भ्रूणपोष चूषकांग कहते हैं ।

14.2 भ्रूणपोष (Endosperm)

पादप बीजों में भ्रूण एवं नवोद्भिद पादपों को पोषण प्रदान करने वाले संग्रहण ऊतक (storage tissue) को भ्रूणपोष कहते हैं, कुछ पौधों में विकासशील भ्रूण द्वारा सम्पूर्ण भ्रूणपोष का उपयोग हो जाता है । इस प्रकार के पादपों में नवोद्भिद् पादपों (young seedlings) को पोषण प्रदान करने के लिए बीजपत्र भोज्य पदार्थों का संग्रहण करते हैं । इन्हें अभ्रूणपोषी बीज कहा जाता हैं । उदाहरण - पाइसम (Pisum), फेसिओलस (Phaseolus) एवं एरेकिस (Arachis)

जबिक कुछ पादपों के बीजों में बीज अंकुरण के समय भी भ्रूणपोष उपस्थित होता है । इन बीजों को भ्रूणपोषी (endospermic) कहते है । जैसे - अरण्डी (Ricinus) तथा ग्रेमिनी (Gramineae) ।

आवृतबीजी पादपों में दो नर युग्मक भ्रूणपोष में मुक्त होते हैं । इनमें से एक नर युग्मक, अण्ड से संलियत होकर युग्मनज (zygote) बनाता है तथा दूसरा नर युग्मक दिवितीय केन्द्रक (secondary nucleus) से संलियत होकर प्राथमिक भ्रूणपोष केन्द्रक (primary endosperm nucleus) बनाता है । प्रथम क्रिया को युग्मक संलयन (syngamy) कहते हैं तथा दूसरी क्रिया को दिविनिषेचन (double fertilization) तथा त्रिसंलयन (triple fusion) कहते हैं । युग्मनज से भ्रूण (embryo) तथा प्राथमिक भ्रूणपोष केन्द्रक से भ्रूणपोष विकसित होता है । यह भ्रूणपोष बीज का मुख्य संग्रह ऊतक होता है जो दिविनिषेचन के फलस्वरूप बनता है । यह साधरणतया त्रिगुणित (3n) होता है ।

अनावृतबीजियों में भ्रूणपोष निषेचन से पूर्व ही स्त्रीयुग्मकोदिभिद् में उपस्थित होता है अतः यह अगुणित होता है । कुल में त्रिगुणित प्राथिमक भ्रूणपोष केन्द्रक बनते ही विघटित हो जाता है जबिक पोडोस्टीमेसी कुल के बीजाण्डकाय में गुहिका (cavity) सदृश्य के आभासी भ्रूणपोष पाया जाता है ।

भ्रूणपोष का विकास त्रिसंलयन (triple fusion) से बने प्राथमिक भ्रूणपोष केन्द्रक से होता है । प्राथमिक भ्रूणपोष केन्द्रक अण्ड के ठीक नीचे व्यवस्थित होता है । त्रिसंलयन में नर युग्मक के केन्द्रक का संलयन ध्रुवीय केन्द्रक से होता है परन्तु इनके कोशिकाद्रव्य आपस में संलयित नहीं होते है । प्राथमिक भ्रूणपोष केन्द्रक की भित्ति द्वितीयक केन्द्रक तथा नर युग्मक के केन्द्रक द्वारा बनी होती है । इस केन्द्रक के बनते ही इसमें विभाजन प्रारम्भ हो जाते है ।

14.3 भ्रूणपोष के प्रकार (Types of endosperm)

परिवर्धन की विधि के आधार पर भ्रूणपोष को तीन वर्गों में बांटा गया हैं :-

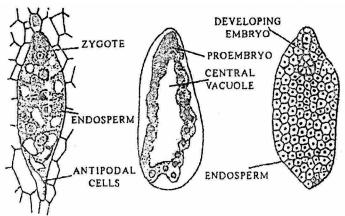
- 1. केन्द्रकीय भ्रूणपोष (Nuclear endosperm)
- 2. कोशिकीय भ्रूणपोष (Cellular endosperm)
- 3. हीलोबियल भ्रूणपोष (Helobial endosperm)

डेविस (Davis, 1966) के अनुसार 288 आवृतबीजी कुलों में से 161 कुलों में केन्द्रकीय, 72 में कोशिकीय तथा 17 कुलों में हीलोबियल प्रकार के भ्रूणपोष पाये जाते है । द्विबीजपत्री कुलों में मुख्यतः कोशिकीय भ्रूणपोष पाया जाता है । एकबीजपत्रियों में से यह मात्र एरेकेसी (Araceae) तथा लेम्नेसी (Lemnaceae) कुल में ही पाया जाता है । किन्तु हीलोबियल भ्रूणपोष 14 एकबीजपत्री कुलों में पाया जाता है ।

1. केन्द्रकीय भ्र्णपोष (Nuclear endosperm)

इस प्रकार के भ्र्णपोष के परिवर्धन में भ्र्णपोष के नाभिक (endosperm nucleus) में सतत् स्वतंत्र विभाजन होते हैं । इसमें केन्द्रक विभाजन के बाद कोई कोशिका द्रव्य विभाजन नहीं होता है अर्थात कोशिका भित्ति का निर्माण नहीं होता । इस प्रकार अनेक

केन्द्रकों का निर्माण होता हैं । ये केन्द्रक परिधि पर विन्यासित (arrange) हो जाते है इनके मध्य एक बड़ी रिक्तिका का निर्माण होता है । इस प्रकार कुछ पादपों में भ्रूणपोष बहू केन्द्रकीय स्थिति में काफी लंबे समय तक रहती है तथा कभी-कभी तब तक रहती है जब तक कि सम्पूर्ण भ्रूणपोष का उपयोग भ्रूण दवारा अपने विकास में न हो जाये । ऑक्सीस्पोरा (Oxyspora), फ्लोएरकी<u>आ</u> (Floerkea), (Limanthes), कार्डियोस्पर्मम (Cardiospermum), ट्रोपीओलियम (Tropaeolum), इत्यादि । परन्तु सामान्यतः कुछ केन्द्रक विभाजनों के पश्चात प्रत्येक केन्द्रक के चारों ओर भित्ति निर्माण हो जाता है अर्थात यह कोशिकीय (cellular) हो जाता है । केलोट्रोपिस (Calotropis) एवं रेफ्लीसिया (Rafflesia) में 8-16 मुक्त केन्द्रकों के बनने के पश्चात् इनके चारों ओर भित्ति निर्माण आरम्भ हो जाता है । कोशिका भित्ति का निर्माण अभिकेन्द्रीय (centripetal) होता है अर्थात भित्ति का निर्माण परिधि की ओर स्थित केन्द्रकों से केन्द्र की ओर होता हैं । कुछ समय बाद सम्पूर्ण भ्रूणपोष कोशिकीय (cellular) हो जाता है । क्रोटेलेरिया (Crotalaria), में कोशिका भित्ति भ्रूणकोश के बीजाण्डदवारी छोर पर ही बनती है तथा निभागीय छोर पर स्वतंत्र केन्द्रक पाये जाते हैं।



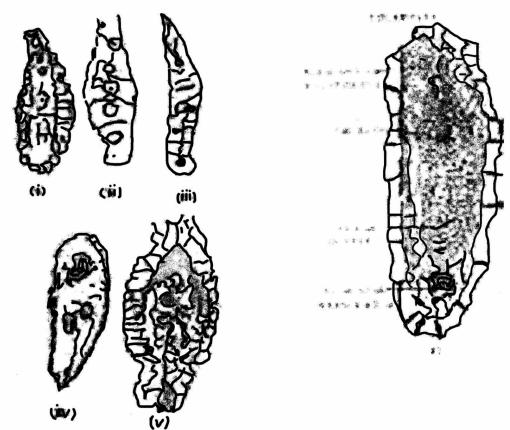
चित्र: केन्द्रकीय भ्रूणपोष

नारियल (Cocos nucifera) केन्द्रकीय भ्रूणपोष का उदाहरण हैं । जो परिपक्व होने पर कोशिकीय हो जाता है । इसमे प्राथमिक भ्रूणपोष केन्द्रक में मुक्त केन्द्रक विभाजन होते है । 50 मिमी तक लम्बाई होने तक फल में भ्रूणपोष तरल पदार्थ के रूप में होता है । इस द्रव में अनेक केन्द्रक तैरते हैं । यह द्रव भ्रूणपोष भी कहलाता है । कुछ समय पश्चात् इस द्रव पदार्थ में मुक्त केन्द्रकों के अतिरिक्त कुछ कोशिकाएं बन जाती है । इन कोशिकाओं में अनेक केन्द्रक परिबद्ध रहते हैं । ये कोशिकाएं तथा मुक्त केन्द्रक गुहिका की परिधि पर एकत्र हो जाते हैं तथा इनके विभाजनों से कोशिकीय भ्रूणपोष की मात्रा बढ़ती जाती है । यह नारियल की किच्ची गिरी (coconut meat) कहलाती है । प्रारंभ में लगभग पूरी गुहिका में द्रव भ्रूणपोष रहता है परन्तु बाद में धीरे-धीरे द्रव सूखने लगता है तथा परिधि पर कोशिकीय भ्रूणपोष बनती जाती है । अन्त में बहुत कम द्रव ही इस गुहिका में रहता है ।

अरीका कटेच् (Areca catechu) में भी भ्रूणपोष का निर्माण नारियल की तरह ही होता है, परन्तु इसमें सम्पूर्ण भ्रूणकोष गुहा भ्रूणपोष से घिरी रहती है।

2. कोशिकीय भ्रूणपोष (Cellular endosperm)

कोशिकीय भ्रूणपोष (cellular endosperm) के परिवर्धन में मुक्त केन्द्रीय विभाजन की अवस्था अनुपस्थित होती है । इसमें प्रत्येक केन्द्रक के विभाजन के पश्चात् भित्ति निर्माण होता है । इसमें पहली भित्ति प्रायः अनुप्रस्थ (transvers) होती है परन्तु कभी-कभी यह तिरछी (oblique) या उर्ध्व (vertical) भी बन जाती है । बाद में बहुत सी भित्तियों के निर्माण से एक बहु कोशिकीय रचना बन जाती है जिसे कोशिकीय भ्रूणपोष (Cellular endosperm) कहते है ।



चित्र : कोशिकीय भ्र्णपोष

प्राथमिक भ्रूणपोष केन्द्रक के विभाजन के पश्चात् बनने वाली भित्ति की दिशा के आधार पर शॅनार्फ (Schnarf) ने कोशिकीय भ्रूणपोष को पाँच प्रकारों में विभक्त किया है।

(i) एकोक्सा प्रकार (Adoxa type)

इस प्रकार के भ्रूणपोष में प्रथम विभाजन के पश्चात् अनुदैर्ध्य भित्ति का निर्माण होता हैं । इस भित्ति के बनने से उत्पन्न कोशिकाएं उदग्र, लंबी तथा बेलनाकार होती है । उदाहरण-

एडोक्सा (Adoxa), सिट्रैन्थस (Cetranthus) तथा डिप्सैकैसी (Dipsaceae) कुल के कुछ सदस्यों में यह पाई जाती हैं।

(ii) वर्बेस्कम प्रकार (Verbascum type)

इस प्रकार के भ्रूणपोष में प्रथम विभाजन के पश्चात् अनुप्रस्थ कोशिका भित्ति बनती है । तथा दूसरी बार यह लम्बवत् बनती है उदाहरण-स्कूटेलैरिया (Scutellaria), वबैंस्कम (Verbascum) इत्यादि ।

(iii) एनोना प्रकार (Anona type)

इस प्रकार के भ्रूणपोष दो अथवा तीन विभाजन अनुप्रस्थ होते है । इन विभाजनों से पहले कुछ कोशिकाएँ एक पंक्ति में बनती हैं । उदाहरण-एरीकैसी (Aracaceae) एवं एनोनेसी (Annonaceae) कुल के कुछ सदस्यों में इस प्रकार का भ्रूणपोष पाया जाता है ।

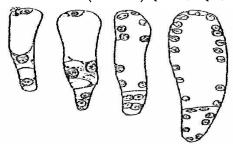
(iv) मायोसोटिस प्रकार (Myosotis type)

इस प्रकार के भ्रूणपोष में पहली बार कोशिका द्रव्य विभाजन तिरछी भित्ति बनने से होता है । इसके फलस्वरूप दो असमान कोशिकाएं बनती हैं । उदाहरण मायासोटिस आर्वेन्सिस (Myosotis arvensis) में इस प्रकार का भ्रूणपोष पाया जाता है ।

(v) कभी-कभी भ्रूणपोष के कोशिका द्रव्य को विभाजित करने वाली प्रथम भित्ति की दिशा अनिश्चित होती है । उदाहरण - गुनैरा (Gunnera) एवं सेनेसियों (Senecio) में इस प्रकार का भ्रूणपोष पाया जाता है ।

3. हीलोबिअल भ्रूणपोष (Helobial endosperm)

हीलोबिअल भ्रूणपोष (helobial endosperm) केन्द्रकीय एवं कोशिकीय भ्रूणपोष की मध्य की अवस्था है । इस प्रकार के भ्रूणपोष विकास में प्राथमिक भ्रूणपोष केन्द्रक (primary endosperm nucleus) के प्रथम विभाजन में कोशिका भित्ति बनती है । यह भित्ति अनुप्रस्थ होती है जो इसे दो कक्षों (chambers) में विभाजित कर देती है । बीजाण्डद्वार की ओर स्थित कक्ष को बीजाण्डद्वारी किष्ती (micropylar chamber) कहते हैं तथा यह निर्माण की ओर स्थित कक्ष विभागीय कक्ष में बड़ा होता है । इस कक्ष में स्वतंत्र केन्द्रक विभाजन तथा कोशिका भवन (cell formation) होता है परन्तु निभागीय कक्ष का केन्द्रक अविभाजित रहता है । यदि विभाजन होती भी है तो इनकी संख्या बहुत कम होती तथा यह स्वतंत्र (free nuclear) अवस्था में होती है । फाइलिड्रम लैन्जिनोसम (Phylidrum lanuginosum) यह कक्ष कोशिकीय (cellular) हो जाता है ।



चित्र : हैलोबियल भ्रूणपोष

बीजाण्डद्वारी कक्ष में भित्ति निर्माण केन्द्राभिसारी (centripetal) क्रम में होता है तथा कुछ समय में सम्पूर्ण कक्ष कोशिकीय हो जाता है । परिपक्व भ्रूणपोष में निभागीय कक्ष के सभी केन्द्रक विघटित हो जाते हैं कुछ समय पश्चात् इसका कोशिकाद्रव्य भी नष्ट हो जाता है तथा यह कक्ष एक बड़ी रिक्तिका में बदल जाता है । अब यह कक्ष बीजाण्डद्वारी कक्ष में बने कोशिकीय भ्रूणपोष द्वार भर जाता है ।

इस प्रकार भ्रूणपोष मुख्यतः एकबीजपित्रयों (monocotyledons) तक ही सीमित रहता है । भ्रूणकोश के कार्य (Functions of endosperm)

भ्रूणकोश की कोशिकाओं में संचित भोज्य पदार्थ प्रचुर मात्रा में होता है। ये संचित भोज्य पदार्थ कार्बोहाइड्रेट, वसा एवं प्रोटीन के रूप में होते है। बीज अंकुरण के समय यह संचित पदार्थ वृद्धि करते हुए तरूण पादप (seedling) द्वारा प्रयुक्त होता है। यह पादप भ्रूणपोष से तब तक पोषण प्राप्त करता है जब तक कि इसमें स्वयं में हरित लवक का निर्माण नहीं हो जाता है। भ्रूणपोष का मुख्य कार्य वृद्धिरद् भ्रूण को पोषण प्रदान करना होता है। इस संदर्भ में माहेश्वरी एवं रंगास्वामी (Maheshwari and Rangaswamy, 1965) ने निम्न बिन्द् प्रस्तुत किये।

- निषेचन के समय भ्रूणपोष में बहुत कम मात्रा में पोषण पदार्थ होता है इसके पश्चात्
 भ्रूणपोष का परिवर्धन होने से यह भ्रूण को पोषण प्रदान करता है ।
- 2. आवृतबीजियों में युग्मनज में विभाजन भ्रूणपोष के परिपक्व होने के बाद ही प्रारम्भ होता है ।
- 3. सामान्यतः भ्रूण की वृद्धि भ्रूणपोष के अच्छी तरह से विकसित होने पर होती है । यदि भ्रूणपोष की वृद्धि रूक (abort) हो जाता है तो भ्रूण भी अविकसित रह जाता है ।
- 4. भ्रूणपोष की अनुपस्थिति में पौधें में पोषण के लिये विशेष संरचनाएँ उत्पन्न हो जाती है । उदाहरण आक्रिडेसी (Orchidaceae), पोडोस्टीमेसी (Podostemaceae) एवं ट्रेपेसी (Trapaceae) इत्यादि में ।
- 5. भ्रूण की वृद्धि होने से भ्रूणपोष कोशिकाओं के कोशिकीय पदार्थी में कमी आ जाती है । लेग्यूम्स (legumes) एवं कुकरिबट में बीज के परिपक्व होने से पूर्व ही भ्रूण भ्रूणपोष का पूर्णत: उपयोग कर लेता है ।

भ्र्णपोष से संबंधित कुछ शब्द (Terms related to endosperm)

1. किर्मीर भ्रूणपोष (Mosaic endosperm)

कभी-कभी मक्का के दानों में दो भिन्न रंगों के अनियमित प्रकार के धब्बे पाये जाते है। यह धब्बे असाधारण व्यवहार के कारण होते हैं। इन ध धब्बों के कारण भ्रूणपोष ऊतक में एक अव्यवस्थित किमीर रूप (mosaic pattern) के कारण बनाते हैं। इस प्रकार के धब्बे युक्त भ्रूणपोष में कुछ भाग शर्करा युक्त तथा कुछ भाग स्टार्च युक्त होता है।

2. चर्विताभ भ्रूणपोष (Ruminate endosperm)

सामान्यतः भ्रूणपोष फूला हुआ एवं समतल होता है परन्तु आवृतबीजियों के एनोनेसी (Annonaceae) एवं पामी (Palmae) कुल के सदस्यों में भ्रूणपोष की सतह झुरियों युक्त होती है। झुरियों युक्त भ्रूणपोष को चिर्विताभ भ्रूणपोष (ruminate endosperm) कहते

है । यह भ्रूणपोष के बारह की ओर स्थित ऊतक के भ्रूणपोष में अर्न्तविलत (invaginate) हो जाने से उत्पन्न होती है । इनकी सतह पर भूरी अथवा काली धारियाँ या पट्टियाँ दिखाई पड़ती है । चिर्बिताभ भ्रूणपोष दो कारणों से उत्पन्न होते है ।

(i) भ्रूणपोष की सक्रियता के कारण (Due to the activity of the endosperm)

कोकोलोबा (Cocoloba), मिरिस्टिका (Myristica) में चर्विताभ भ्रूणपोष, स्वयं भ्रूणपोष की सिक्रियता के फलस्वरूप उत्पन्न होता है । इन पादपों में बीज के आयतन में वृद्धि के साथ-साथ ही भ्रूणपोष के आयतन में भी वृद्धि होती है । भ्रूणपोष शीघ्र ही बीजाण्डकाय को अवशोषित कर बीजावरण से सीधे ही संपर्क में आ जाता है । जिससे इसकी आगे वृद्धि होने बीजावरण की भीतरी असमान सतह के कारण यह चर्विताभ हो जाता है ।

2. बीजावरण की सक्रिता के कारण (Reasons for the activity of seed coat)

बीजावरण की सक्रियता से चर्विताभ भ्रूणपोष दो कारण से उत्पन्न होता है । पहला कि बीजावरण की किसी भी परत में कोशिकाओं की असमान रूप से अरीय दिशा में दीर्घता हो जाती है । उदाहरण - पैसीफ्लोरा कैलकराटा (Passilflora calcarata) । दूसरा कारण जो एनोनेसी Annonaceae) एरिस्टोलोकिऐसी (Aristolochiaceae) कुल के सदस्यों से स्पष्ट होता है कि बीजावरण की किसी एक परत की कोशिकाओं से अतःवधीं (ingrowth) बन जाते है ।

3. जीनिया व मेटाजीनिया (Xenia and metaxenia)

जीनिया शब्द का सर्वप्रथम प्रयोग फोके (Focke, 1881) नामक वैज्ञानिक ने बीज व फल पर परागकण के प्रत्यक्ष प्रभाव के लिए किया था। भ्रूणकोश पर परागकणों के सीध प्रभाव को जीनिया (Xenia) कहते हैं। परन्तु आजकल इसका प्रयोग भ्रूणकोश पर परागकणों के प्रभाव को दर्शाने के लिए किया जाता है इस प्रभाव को ऊपर पराग प्रभाव भी कहते है। उदाहरण के लिए मक्का (Zea mays) की अनेक प्रजातियों में पीले तथा दूसरी प्रजातियों में सफेद रंग का भ्रूणपोष पाया जाता है। पीला रंग प्रभावी (dominant) तथा सफेद रंग अप्रभावी होता है। यदि सफेद भ्रूणपोष की प्रजाति को पीले भ्रूणपोष की प्रजाति के परागकणों से परागित किया जाय तो नई संतित के बीज में पीले रंग का भ्रूणपोष उत्पन्न होता है।

यदि सफेद भ्रूणपोष वाली जाति (yy) को पीले भ्रूणपोष वाली जाति (YY) के परागकण से परागित किया जाये तो अण्डकोशिका (y) से नर युग्मक (Y) संयोजित होकर (Yy) प्रकार का भ्रूण बनता है परन्तु दूसरा नर युग्मक केन्द्रीय कोशिका के द्विगुणित केन्द्रक से संयोजित होकर त्रिणुणित केन्द्रक (Yyy) बनाता है । यहाँ पर पीला रंग (Y) प्रभावी होता है अतः भ्रूणपोष पीला होता है ।

इसके विपरीत पीले भ्रूणपोष वाले पादप को सफेद भ्रूणपोष वाले पादप के परागकणों से परागित कराने से प्राप्त बीज पीले भ्रूणपोष युक्त ही होते हैं अतः इनमें परागकणों का प्रभाव अथवा जीनिया अनुपस्थित होता है।

अनुवांषिकी नियमों के अनुसार जीनिया प्रभाव एक असामान्य प्रक्रिया है। यह तभी संभव होता है जबिक पुष्पों के वर्तिकाग्र पर उपस्थित दो परागकणों की परागनल वर्तिका में प्रवेशकर भ्रूणकोश में पहुँच जायें। इसमें से अप्रभावी जीन युक्त नर युग्मक (y) अण्ड कोशिका (yy) से तथा प्रभावी जीन युक्त नर युग्मक (Y) केन्द्रीय कोशिका (yy) से संयुग्मिक हो ऐसी अवस्था में युग्मनज (zygote) yy होता है जबिक भ्रूणकोश मातृ कोशिका का संगठन Yyy हो जाता है तथा यह प्रभाव उत्पन्न होता है। द्विनिषेचन एवं मेन्डल के नियमों के ज्ञात हो जाने से अब जीनिया शब्द का काई महत्व नहीं रहा है।

भ्रूणकोश में मातृ संरचना (बीजचोल एवं भित्ति) पर परागकणों के प्रभाव को मेटाजीनिया (metaxenia) कहते हैं । इसे परागनुप्रभाव भी कहते हैं । उदाहरण-खजूर में मेटाजीनिया प्रभाव को स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है । स्विंगल (Swingle, 1928) के अनुसार भ्रूण एवं भ्रूणपोष से कुछ हार्मोन सदृष्य पदार्थ स्त्रावित होते है । ये पदार्थ फल एवं बीज आवरण में विकसित होकर उन पर अपना विशिष्ट प्रभाव दर्शाते है । ये पदार्थ नर जनक (परागकण) के गुणों के आधार पर भिन्न-भिन्न होता है अर्थात इस प्रभाव से खजूर में फलों का आकार एवं उनके परिपक्व होने की अविध निषेचन में प्रयुक्त परागकण द्वारा प्रभावित है । परन्तु इस प्रकार की व्याख्या भ्रौणिकी वैज्ञानिकों द्वारा अब मान्य नहीं है । क्योंकि उनके अनुसार फल की आकर्षित, आकार एवं परिपक्वन अविध अनेक कारकों जैसे-पादप पर फलों की संख्या, परिपक्वन अविध एवं पादप के अनुवांशिक संगठन पर निर्भर करती है ।

भ्र्णपोष की औतिकी (Histology of endosperm)

मुख्यतः आवृतबीजी पादपों में भ्रूणपोष त्रिगुणित (triploid) होता है क्योंकि इसकी उत्पत्ति तीन अणुणित केन्द्रकों के संलयन से बने प्राथमिक भ्रूणकोश केन्द्रक के विभाजन से होती है । इन तीन केन्द्रकों में से एक केन्द्रक दूसरे नर युग्मक का तथा षेश दो केन्द्रक मादा युग्मकोद्भिद के होते है । नर युग्मकोद्भिद द्वारा भ्रूणपोष बनाने में दिये जाने वाले केन्द्रकों की संख्या सुनिश्चित होती है परन्तु यह नियम स्त्री युग्मकोद्भिद पर लागू नही । स्त्री युग्मकोद्भिद द्वारा प्रदान किये गये केन्द्राकों की संख्या भ्रूणकोश (embryo sac) के प्रकार पर निर्भर करती है । उदाहरण के लिए ओइनोथेरा (Oenothera) प्रकार के भ्रूणपोष में केवल एक धुवीय केन्द्रक होता है । इसलिए बनने वाला भ्रूणपोष भी द्विगुणि ही होता है । परन्तु पेपेरामिआ (Peperomia) में धुवीय की संख्या आठ होने पर इससे बनने वाला भ्रूणपोष 9 प्रकार का होता है ।

सामान्यतः भ्रूणपोष में पर्णरिहत अनुपस्थित होता है । पर्णरिहत की अनुपस्थित में इसमें आद्य प्रदार्थ का निर्माण नहीं हो सकता अपितु यह भोज्य/खाद्य पदार्थों को संग्रहित करता है । परन्तु काइनम (Crinum) में बीज परिवर्धन के समय बीजावरण एवं फलिमित्ति अवषोशित कर ली जाती है । इस अवषोशण से इनका भ्रूणपोष प्रकाश के सीधे संपर्क में आ जाता है । फलस्वरूप इसमें हरा रंग उत्पन्न हो जाता है । इसके

अन्य उदाहरण है - मेथिओला (Mathiola), रेफेनस (Raphanus), विस्कम (Viscum) इत्यादि ।

भ्रूणपोष की कोशिकाएं प्रायः समव्यासी (isodiametric) होती है तथा इसमें बहुत अधिक मात्रा में भोज्य पदार्थ संचित रहता है । भोज्य पदार्थ मुख्यतः कार्बोहाइड्रेट एवं प्रोटीन होते हे । इसकी कोशिकाएं प्रायः पतली एवं गर्त (pit) हीन होती है लेकिन कभी-कभी भोज्य पदार्थ हेमीसेल्यूलोज के रूप में होता है तो भित्तियाँ मोटी एवं गर्त युक्त हो जाती है । उदाहरण-पाम (Palm) ।

भ्रूणपोष की आकारिकीय प्रकृति

(Morphological nature of endosperm)

भ्रूणपोष की आकारिकीय प्रकृति की व्याख्या अनेक भ्रूण वैज्ञानिकों ने भिन्न-भिन्न प्रकार से की है । फिर भी इसकी आकर्षित अभी भी विवादास्पद बनी हुई है । कुछ मत निम्नलिखित है।

1. भ्रूणपोष एवं युग्मकोद्भिद् है (Endosperm is a gametophyte)

संयुग्मन (syngamy) एवं त्रिकसंयोजन (triple fusion) की खोज से पूर्व होफिमिस्ट (Hofmeister 1859, 59, 61) द्वारा दिये गये इस मत के अनुसार भ्रूणपोष एवं युग्कोद्भिद है जिसमें वृद्धि एवं कोशिका विभेदन अवरूप हो गया है।

2. भ्रूणपोष एवं बीजाणुद्भिद् है (Endosperm is sporophyte)

स्ट्रसस्बर्गर (Strausburger, 1984) द्वारा संयुग्मन के खोज के पश्चात लेमीनियर (Leminnier] 1989) द्वारा दिये गये इस मत के अनुसार दूसरे नर युग्मक का धुवीय केन्द्रक से संयोजन भी एक प्रकार की निषेचन क्रिया है । अतः उन्होंने इसे द्वितीयक निषेचन कहा । इस प्रकार इस मत के अनुसार भ्रूणपोष दूसरा भ्रूण हैं जो कि वास्तविक भ्रूण को पोषण प्रदान करने के लिए रूपान्तरित हो गया है ।

3. नेवाष्चिन का मत (Theory of Nawaschain)

नेवाष्चिन (Nawaschain) ने लेमीनियर (Leminnier) द्वारा खोजे गये द्वितीय निषेचन को त्रिसंयोजन (triple fusion) कहा । त्रिसंयोजन भी एक प्रकार की निषेचन क्रिया है । सारजेन्ट (Sargent) ने भी इस मत को सराहा तथा इसका समर्थन करते हुए कहा है कि दूसरा नर युग्मक बीजाण्डद्वार की ओर स्थित ध्रुवीय केन्द्रक से संलयन (fusion) करता है तथा नीचे वाला (निभाग की ओर स्थित) ध्रुवीय केन्द्रक आकर उपरोक्त हुए संलयन को अव्यवस्थित (disturb) कर देता है जिससे कारण नर एवं स्त्री लैंगिकता का संतुलन विक्षुब्ध हो जाता है तथा यह दूसरा भ्रूण पोषण प्रदान करने के लिए रूपान्तरित हो जाता है।

4. स्ट्रास्बर्गर (Strasburger, 1900) के अनुसार त्रिसंयोजन (triple fusion) वास्तविक सत्यनिषेचन नहीं हैं । यह वृद्धि को उदीपित करने की क्रिया है । आवृतबीजी पादपों में स्त्री युग्मकोद्भिद् कम विकसित होता है तथा इसमें संचित भोज्य पदार्थ की मात्रा भी कम होती

- है । यह कारण है कि त्रिसमेकन से भ्रूणपोष बनता है जो परिवर्धित होने हुए भ्रूण को पोषण प्रदान करता है ।
- 5. **थोमस (Thomas, 1990) एवं नीमक (Nemec, 1910)** के मतानुसार भ्रूणपोष पोषण प्रदान करने के अतिरिक्त इससे कुछ दैहिक कार्य भी होते हैं । चूंकि भ्रूणपोष केन्द्रक में दोनो नर एवं स्त्री केन्द्रक के भाग होते है अतः भ्रूणपोष की संकरता (hybridity) परिवर्धित होते हुए पादप के अनुकूलन (adjusting) तथा प्रतियोगिता (competition) की आवश्यकता ज्ञात करने में सहायक होते हे ।
- 6. **ब्रिक एवं क्पर (Brink and Cooper 1940,41)** के अनुसार भ्रूणपोष न तो बीजाणु उद्भिद् रचना है ना ही युग्मकोद्भिद रचना है । बल्कि यह ऐसा ऊतक है जो कि विशेष प्रकार के दैहिक कार्य करने में सक्षम होता है ।

अतः उपरोक्त वर्णन से यह स्पष्ट हो जाता है कि भ्रूणपोष के बार में वैज्ञानिकों में समान वैचारिकता नहीं है ।

14.4 भ्रूणपोष चूषकांग (Endosperm haustoria) एवं उसके प्रकार

भ्रूण, परिवर्धन के लिए भ्रूणपोष से अत्यधिक खाद्य पदार्थ अवशोषित करता है । इसके लिए भ्रूणपोष की सम्पूर्ण सतह बीजाण्डकाय की कोशिकाओं से पोषक पदार्थों का अवशोषण करती है । कुछ पादपों के भ्रूणपोष ऊतक में खाद्य पदार्थों के अवशोषण के लिए चूषकांग समान संरचना विकसित हो जाती है । यह संरचना भ्रूणपोष चूषकांग (Endosperm haustoria) कहलाती है । भ्रूणपोष में इनके विकसित होने की स्थित के आधार पर यह तीन प्रकार के होते हैं ।

- 1. निभागीय चूषकांग
- 2. बीजाण्डद्वारीय चूषकांग
- 3. बीजाण्डद्वारीय निभागीय चूषकांग
- 1. निभागीय चूषकांग (Chalazal haustoria)

भ्रूणपोष में निभाग की ओर बनने वाले चूषकांग को निभागीय चूषकांग (Chalazal haustoria) कहते हैं।

क्रोटेलेरिया (Crotalaria) के केन्द्रकी भ्रूणपोष में निभागीय छोर पर कोशिका भित्ति का निर्माण नहीं होता है एवं केन्द्रक स्वतंत्र रूप से कोशिकाद्रव्य में रहते हैं । यह छोर कुछ समय पश्चात् लम्बा होकर चूषकांग की भांति कार्य करता है । ग्रविलिया रोबस्टा (Grevillea robusta) के केन्द्रकीय भ्रूणपोष में भी निभागीय छोर पर कृमिरूप उपांग पाये जाते हैं, जो चूषकांग की तरह कार्य करते हैं । कुकरबिटेसी कुल के इकाइनोसिस्टिस लोबेटा (Echinocystis lobata) में केन्द्रकीय भ्रूणपोष चूषकांग पाया जाता है, जो सबसे लम्बा होता है । यह लगभग 16 मिलीमीटर लम्बा होता है ।

केन्द्रकीय भ्रूणपोष में भी द्विकोशिकीय निभागीय चूषकांग मैग्नोलिआ ओबेवेटा में देखा गया है । मैग्नोलिआ के भ्रूणपोष परिवर्धन में प्राथमिक भ्रूणपोष केन्द्रक के प्रथम विभाजन के पश्चात् अनुप्रस्थ कोशिका भित्ति बनती है जिससे दो समान आमाप के कोष्ठक बन जाते हैं । इसके बीजाण्डद्वारी कोष्ठक में विभाजन तीव्र गति से तथा सभी दिशाओं में होते हैं। इस प्रकार के असमान विभाजनों से मांसल बीजाण्डद्वारी भाग से एक पूंछ समान निभागीय भाग लगा हु आ प्रतीत होता है । पूंछ के दो आधारीय (Basal) कोशिकाएं दीर्घित होकर चूषकांग का कार्य करती है । यह बीजाण्डकाय के निभागीय भाग में प्रवेश कर पोषक पदार्थी का अवशोषण करता है । आयोडीन रोम्बीफोलिया में भी निभागीय चूषकांग देखा गया है ।

2. बीजाण्डद्वारी चूषकांग (Micropylar haustoria)

यह चूषकांग मुख्यतः कोशिकीय भ्रूणपोष में पाये जाते हैं । इम्पेशिएन्स रॉयली एवं हाइड्रोसेरा ट्राइफ्लोरा के कोशिकीय भ्रूणपोष में यह चूषकांग पाये गये हैं । इम्पेशेन्स के भ्रूणपोष में बीजाण्डद्वारी सिरे की कोशिका के सबसे ऊपरी भाग में अत्यधिक शाखित चूषकांग विकसित हो जाते हैं, जो बीजाण्डकृत से खाद्य पदार्थ का अवशोषण करता है ।

3. बीजाण्डद्वारीय-निभागीय चूषकांग (Micropylar-Chalazal haustoria)

साइप्रेसी कुल के स्क्लेरिआ फोलिओसा के केन्द्रकीय भ्रूणपोष में दोनों प्रकार के चूषकांग पाये जाते हैं। अर्थात इसमें चूषकांग निभागीय तथा बीजाण्डद्वारी दोनों सिरों से बनते हैं। मिलेम्पायरम लिनिएर एवं ब्लूमेनबेकिया इनसाइनिस के कोशिकीय भ्रूणपोष में भी बीजाण्डद्वारीय एवं निभागीय चूषकांग पाये गये हैं। मिलेम्पायरम में बीजाण्डद्वारीय चूषकांग चतुष केन्द्रकी तथा निभागीय चूषकांग द्विकेन्द्रकी होता है। इसमें निभागीय चूषकांग ऊपर से चौड़ा तथा नीचे से पतला होता है। नेमाफिला में दोनों प्रकार के चूषकांग पाये जाते हैं।

ऐकेन्थेसी कुल पादपों में प्राथमिक भ्रूणपोष केन्द्रक भ्रूणकोष के निभागीय छोर पर विस्थापित होकर विभाजित हो जाता है । इसके विभाजन से छोटा निभागीय प्रकोष्ठ तथा ऊपरी बड़ा प्रकोष्ठ बनता है । ऊपरी कोष्ठक पुन: अनुप्रस्थ तल में विभाजित होता है, जिससे रेखीय पंक्ति तीन कोशिकीय बनती है । इनमें से बीजाण्डद्वारी तथा निभागीय कोष्ठक चूषकांग बनाते हैं तथा मध्य के कोष्ठकों से सत्य सुस्पष्ट भ्रूणपोष बनता है ।

भ्रणपोष के कार्य

भ्रूणपोष कोशिकाओं में संचित भोज्य पदार्थ प्रचुर मात्रा में होता है । ये संचित भोज्य पदार्थ कार्बोहाइड्रेट, वसा एवं प्रोटीन के रूप में होते हैं । बीज अंकुरण के समय यह संचित पदार्थ वृद्धि करते हुए तरूण पादप द्वारा प्रयुक्त किया जाता है । पादप भ्रूणपोष से तब तक पोषण प्राप्त करता है, जब तक कि इसमें स्वयं में हरित वर्णक का विकास नहीं हो जाता है । भ्रूणपोष का मुख्य कार्य वृद्धिरत् भ्रूण को पोषण प्रदान करना होता है । इस संदर्भ में माहेश्वरी एवं रंगास्वामी विस्तृत अध्ययन के आधार पर निम्न निष्कर्ष दिये ।

- निषेचन के समय भ्र्णपोष में कम मात्रा में पोषक पदार्थ होते हैं । इसके पश्चात् भ्र्णपोष का परिवर्धन होने से यह भ्र्ण को पोषण प्रदान करता है ।
- 2. आवृतबीजियों में युग्मनज में विभाजन भ्रूणपोष के परिपक्व होने पर ही प्रारम्भ होता है ।
- 3. सामान्यतः भ्रूण की वृद्धि भ्रूणपोष के अच्छी तरह से विकसित होने पर होती है । यदि भ्रूणपोष की वृद्धिरूक हो जाता है, तो भ्रूण भी अविकसित रह जाता है ।
- 4. भ्रूणपोष की अनुपस्थिति में पोषण के लिए विशेष संरचनाएं उत्पन्न हो जाती है । उदाहरण आर्किडेसी, पोडोस्टीमेसी एवं ट्रेपेसी इत्यादि में ।

5. भ्रूण की वृद्धि होने से भ्रूणपोष कोशिकाओं के कोशिकीय पदार्थों में कमी आ जाती है । लेग्यूम्स एवं कुकरबिट में बीज के परिपक्व होने से पूर्व ही भ्रूण भ्रूणपोष का पूर्णतः उपयोग कर लेता है ।

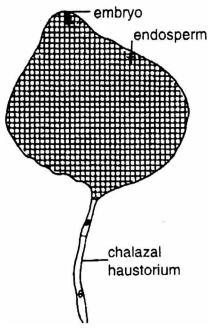


Fig. 1 - Megnolia obovata, endosperm shows - 2 celled chalazal haustorium

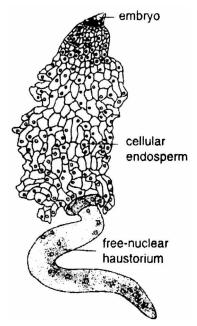


Fig. 2 - Grevillea robusta, endosperm chalazal haustorium

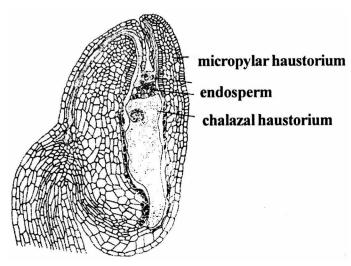


Fig. 3 - Melampyrum - micropylar - chalazal haustorium

14.5 बोध प्रश्न

- भ्र्णपोष किसे कहते है तथा इसका विकास किस प्रकार होता है ? इसकी आंकारिक प्रकृति की समीक्षा कीजिए ।
- 2. आवृतबीजीयों में भ्रूणपोष की उत्पत्ति, कार्य एवं रचना का विस्तृत वर्णन कीजिए।
- 3. टिप्पणी लिखिये -
 - 1. भ्रूणपोष 2. भ्रूणपोष चूषकांग 3. जीनिया 4. भ्रूणपोष की आकारिकीय प्रकृति
- 4. आवृतबीजीयों में भ्रूणपोष कितने प्रकार के होते हैं? सचित्र वर्णन कीजिए।
- कोशिकीए भ्रूणपोष किस प्रकार बनता है ? भ्रूणपोष चूषकांग कितने प्रकार के होते है, विस्तृत वर्ण कीजिए ।
- 6. भ्रूण के पोषण के लिए कौन जिम्मेदार है ?
- 7. ग्रेवेलिया रोबस्टा में किस प्रकार के भ्रूणकोष चूषकांग पाये गये हैं?
- 8. आवर्त बीजी पादपों में कितने गुणित भ्रूणपोष पाया जाता है?

14.7 शब्दावली (Glossary)

- 1. **बीजाण्डवृन्त :** बीजाण्डासन पर अण्डप एक वृन्त द्वारा लगा होता है । इस वृन्त को बीजाण्डवृन्त कहते हैं ।
- 2. **अध्यावरण** : आवृतबीजी पादपों में बीजाण्डकाय एक अथवा दो रक्षी परतों में ढका रहता है जिन्हें अध्यावरण (integuments) कहते हैं ।
- 3. **बीजाण्डकाय :** भ्रूणकोष के चारों ओर निर्मित कोशिकाओं का समूह जो बाहर की ओर अध्यावरण से घिरा होता है ।

- 4. **भूणकोष**: आवृतबीजी पादपों में मादा युग्मोद्भिद् की भ्रूणीय संरचना जो सात कोशिकीय एवं 8 केन्द्रकीय संरचना होती है।
- 5. **बीजाण्ड** : अण्डाशय के भीतर स्थित गोलाकार संरचनायें बीजाण्ड कहलाती है जिनके भीतरी भित्ति पर बीजाण्डासन लगता है ।

14.8 संदर्भ ग्रन्थ (Reference Books)

- 1. Johri, B.M 1963 female gametophyte in Maheshwari p. (ed.) Recent Advances in Embryology of Angiospum. Int. soc. plant. Merphology. Delhi, pp.69-103
- 2. Bhojwani S.S. and Bhatnagar, S.P.2008 The Embryology of Angiosperms. Vikas publishing House Pvt. Ltd. New Delhi.
- 3. Maheswari P.1950 an Introduction to the Embryology of Angirpum. Mc graw-Hill, New York

इकाई 15

बहुभ्र्णता, अनिषेक जनन, असंगजनन एवं अपस्थानिक भ्र्णता (Taxonomy and Embryology of Angiosperm)

इकाई की रूपरेखा

- 15.0 उद्देश्य
- 15.1 प्रस्तावना
- 15.2 भ्रोंणिकी
 - 15.2.1 बहुभ्रूणता
 - 15.2.2 असंगजनन
 - 15.2.3 अनिषेकजनन
 - 15.2.4 अपस्थानिक भ्रूणता
- 15.3 बोध प्रश्न
- 15.4 सारांश
- 15.5 शब्दावली
- 15.6 संदर्भ ग्रंथ
- 15.7 बोध प्रश्नों के उत्तर
- 15.8 अभ्यासार्थ प्रश्न

15.0 उद्देश्य (Objective)

जब पौधों में एक ही बीज में एक से अधिक भ्रूणों का निर्माण होता हैं । तब इसे बहुभ्रूणता कहते हैं । बहुभ्रूणता उत्पन्न करने वाले कारकों की चर्चा इस पाठ में की गई हैं । कभी - कभी पौधों में बिना निषचेन के ही भ्रूण का निर्माण हो जाता हैं । इसे असंगजनन कहते हैं । जिसकी विधि व महत्व का अध्ययन किया गया हैं ।

15.1 प्रस्तावना (Introduction)

प्रायः एक बीज में एक ही भ्रूण पाया जाता है । परन्तु कभी-कभी एक बीज कें एक से अधिक भ्रूण भी पाए जाते है । बीज में एक से अधिक भ्रूणों का पाया जाना बहुभ्रूणता (Polyembryony) कहलाता है । बहुभ्रूणता की खोज लीयुवेनहॉक (Leuwenhoek) (1719) ने संतरे में की । आवृतबीजियों में केवल कुछ ही पादपों में बहुभ्रूणता पायी जाती है । उदाहरण-तम्बाक्, नींब्, संतरा, क्रोटोलेरिआ (Crotolaria), प्याज (Allium) इत्यादि । अनावृतबीजियों में यह एक सामान्य लक्षण है । यदि किसी बीज में एक से अधिक भ्रूण होते तो उनमें एक ही भ्रूण परिवक्व होता है, अन्य भ्रूण नष्ट हो जाते है । अतः बहुभ्रूणता के अंतर्गत ऐसे बीज भी सिम्मिलित किए जा सकते हैं जिनमें एक से अधिक प्राक्भ्रण विकसित तो हो जाते हैं परन्तु इनमें से केवल एक ही परिपक्व होता है, शेष अपहयासित हो जाते हैं ।

15.2 भ्रोंणिकी

15.2.1 बह्भ्णता (Polyembryony)

बहुभूणता के प्रकार (Types of polyembryony)

भ्रूण की उत्पति के आधार पर बहुभ्रूणता निम्न दो प्रकार की होती है।

- 1. सत्य बहुभूणता (True polyembryony) :जब एक से अधिक भ्रूणकोषों का परिवर्धन एक ही भ्रूणकोष में हो तब इसे सत्य बहुभ्रूणता कहते है ।
- 2. आभासी बहुभ्र्णता (False polyembryony) : जब एक से अधिक भ्रूणकोषों का निर्माण एक बीजाण्ड में हो और प्रत्येक में भ्रूण का निर्माण हो तो इसे आभासी बहुभ्रूणता कहते है। बहुभ्रूणता की उत्पत्ति (Origin of polyembryony) :

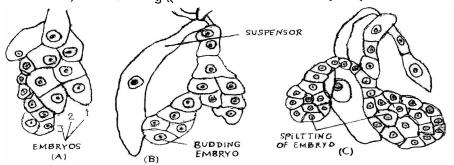
ब्रान(Braun, 1859) के अनुसार आवृतबीजियों में अतिरिक्त तो की उत्पत्ति निम्न कारणों से हो सकती है।

- 1. विदलन (Cleavage) : इस प्रक्रिया में भ्रूण में विदलन हो जाता हैं तथा इसमें अनेक अतिरिक्त भ्रूण उत्पन्न हो जाते हैं ।
- 2. अण्ड के अतिरिक्त भ्रूणकोष में अन्य कोशिकाओं दवारा भ्रूण का बनना ।
- 3. एक ही बीजाण्ड में एक से अधिक भ्रूणकोष का निर्माण होना ।
- 4. बीजाण्ड की बीजाणुद्भिद कोशिकाओं के दवारा भ्रूण का निर्माण ।

1. विदलन बहुभूणता (Cleavage polyembryony)

विदलन बहुभ्रूणता अनावृतबीजियों का सामान्य लक्षण है । कुछ आवृतबीजियों जैसे आर्किड् (orchids) में भी यह पायी जाती है । इस विधि में युग्मन (zygote) अथवा प्राक्भ्रूण (proembryo) के विभाजन से एक से अधिक भ्रूण उत्पन्न हो जाते है । सर्वप्रथम आवृतबीजियों में जैफरी (Jeffery 1895) ने इसे एरिथ्रोनियम अमेरिकेनिम (Erythronium americanum) में देखा । विदलन बहुभ्रूणता की उत्पत्ति विभिन्न पादपों में भिन्न प्रकार से होती है ।

स्वामी (Swamy, 1943) के अनुसार एक आर्किड़ यूलोफिया एपिडेन्ड्रिया (Eulophia epidendraea) में विदलन बहुभ्रूणता तीन प्रकार से उत्पन्न होती है ।



चित्र : विदलन बहुभ्र्णता (A) युग्मनज कोशिका से तीन भ्र्णों का निर्माण (B) अतिरिक्त भ्र्ण का बनना (C) शाखित भ्र्ण

- (अ) युग्मजन कोशिका (Zygotic cell) में अनियमित विभाजनों से कोशिकाओं का एक पिण्ड बनता है । इस समूह की निभाग की ओर स्थित कोशिकाओं की वृद्धि से भ्रूण उत्पन्न होते है ।
- (ब) प्राक्भ्रण (proembryo) में अतिवृद्धि अथवा कलिकायें उत्पन्न होती है । यह कलिकायें भ्र्ण (supernumery embryos) की तरह कार्य करती है ।
- (स) इसमें तन्तुमय भ्रूण (filamentous proembryo) शाखित हो जाता है तथा प्रत्येक शाखा में भ्रूण उत्पन्न करती है ।

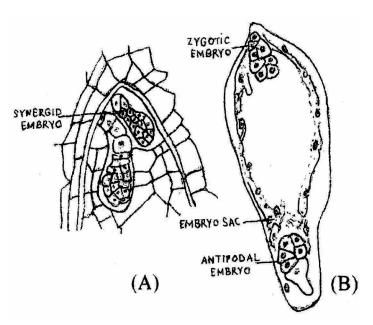
इसी प्रकार एरिथ्रोनियम अमेरिकेनम (Erythronium americanum) में युग्मजन कोशिका के प्रथम सामान्य अनुप्रस्थ विभाजन से एक आधारीय कोशिका एवं एक शीर्षस्थ कोशिका बनाती है । आधारीय कोशिका में अनेक विभाजनों से एक अनियमित कोशिकीय पिण्ड बनता है । जिसे भ्रूण पिण्ड (embryonic mass) कहते है । अब पिण्ड के दूरस्थ सिरे (distal end) की प्रत्येक कोशिका भ्रूण बनाने में सक्षम होती है ।

कुछ पादपों जैसे-एक्सोकार्पस (Exocarpus), आइसोटोमा लोंगीलोरा (Isotoma longiflor) जायगोफिलम फेबेगों (Zygophyllum fabaga) में निलम्बक कोशिकाओं से अतिरिक्त भ्रूण विकसित होते है । एक निलम्बक कोशिका से एक बीजाण्ड में लगभग 6 भ्रूण विकसित हो सकते है ।

वेन्ड़ा (Vanda) में बीज अंकुरण के समय एक से अधिक भ्रूण देखे गये है । इस वंश की (apical promeristem) -विभाजित होकर अनेक आद्यक (primoridia) बनाती है । यह आद्यक परिवर्धित होकर भ्रूण बनाते है ।

2. अण्ड कोशिका के अतिरिक्त भ्रूणकोष की अन्य कोशिकाओं द्वारा भ्रूण का निर्माण (Formation of embryo from cells of the embryo sac other than egg cell)

कभी-कभी कुछ पौंधों में सामान्य भ्रूण के अलावा सहाय कोशिकाओं (synergid cells) से अतिरिक्त भ्रूण निर्माण होता हैं । जैसे बर्जिनिया डर्लवाई (Bergenio derlvayi) । यह भ्रूण निषेचित अथवा अनिषेचित कोशिकाओं से बनते है । इन पादपों में एक से अधिक परागनिलया भ्रूणकोष में प्रवेश करती है । जिससे भ्रूणकोष में प्रवेश करने वाले नर युग्मको की संख्या भी अधिक हो जाती है । ये नर युग्मक अण्ड, केन्द्रकी कोशिका के अतिरिक्त भ्रूणकोष की अन्य कोशिकाओं को भी निषेचित करते हैं । निषेचित कोशिका से बनने वाले भ्रूण द्विगुणित होते है ।



चित्र : (A) प्रतिव्यासान्त कोशिका से भ्रूण का निर्माण (B) सहायक कोशिका से भ्रूण का निर्माण

उदाहरण-एरिस्टोलोकिआ ब्रेक्टिएटा (Aristolochia bracteata), पोआ एल्पिना (Poa alpina) एवं सेजिटेरिआ ग्रेमिनी (Saggittaria gramineae) इत्यादि । अनिषेचित कोशिका से बनने वाले भ्रूण अणुणित होते है । उदाहरण-अर्जिमोन मैक्सिकाना (Argemone mexicana), फेजिओलस वल्गेरिस (Phaseolus vulgaris) इत्यादि ।

प्रतिव्यासांत कोशिकाओं से भ्रूण का निर्माण बहुत ही कम पादपों में पाए जाते हैं । पैस्पेल्म स्क्रोबिकुलेटम (Papalum scrobiculatum), अलमस अमेरिकाना (Ulmus americana), अलमस ग्लेबा (Ulms glabra) इत्यादि में प्रतिभूखी कोशिकाओं से बनने वाले अतिरिक्त भ्रूण पाए जाते हैं । प्रतिव्यासांत कोशिकाओं विभाजित होकर प्राक्भ्रूण समान संरचना बनाती हैं एलियम ओडोरम (Allium odorum), साइडम फेबेरिया (Sidum fabaria) इत्यादि में भी प्रतिव्यासांत कोशिकाओं से बने प्राक्भ्रूण देखे गये है ।

भ्र्णपोष से विकसित प्राक्भ्र्ण यदा कदा ही मिलते है । बैकिएरिया सेटिगैरा (Brachiaria satigera) में भ्र्णपोष से भ्र्ण विकसित होते हैं । ये भ्र्ण त्रिगुणित होते हैं ।

3. एक ही बीजाण्ड में एक से अधिक भ्र्णकोष का पाया जाना

(Embryos developing from additional embryo sacs in an ovule)

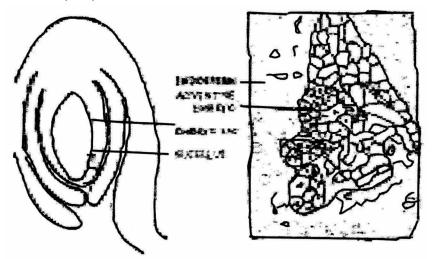
कभी-कभी कुछ आवृतबीजी पादपों के बीजाण्ड में एक से अधिक भ्रूणकोषों का निर्माण हो जाता है इस अतिरिक्त भ्रूणकोष में स्थित अण्ड कोशिका के निषेचन से एक बीजाण्ड में अनेक भ्रूणों का निर्माण हो जाता है। एक बीजाण्ड में बहुत भ्रूणकोष निम्न कारणों से उत्पन्न होते है।

(अ) कभी-कभी एक से अधिक गुरूबीजाणु मातृ कोशिकाओं (megaspore mother cell) का विभेदन हो जाता हैं । उदाहरण - कैजुराइना मोन्टाना (Casurina montana), हाइड्रिला वर्टिसिलेटा (Hydrilla verticellata) जुसिया रिपेन्स (Jussieua repens) इत्यादि ।

- (ब) कभी-कभी दो या दो अधिक गुरूबीजाणु मातृ कोशिकाओं में अर्धसूत्री विभाजनों से विकसित गुरूबीजाणुओं में से दो या दो अधिक गुरूबीजाणु सक्रिय होकर भ्रूणकोष बनाते हैं उदाहरण-कल्सीटियम रिलैक्यम (Culcitium reflexum), रोज (Rosa), इत्यादि ।
- 4. **बीजाण्ड में बीजाणुद्भिद् कोशिकाओं की सिक्रयता** से मातृ बीजाणुद्भिद् कोशिकाओं से भ्रूण उत्पन्न होता हैं । यह भ्रूण अपस्थानिक भ्रूण (adventives embryos) कहलाते हैं । यह बीजाणुद्भिद् कोशिकायें मुख्यतः बीजाण्डकाय (nucellus) अथवा अध्यावरण (integuments) की हो सकती है ।

अपस्थानिक भ्रूण सिट्रस (Citrus), मैंगजीफेरा (Magnifera), ओपन्शिया डिलैनाई (Opuntia dillenii), ट्रिटिकम अन्डयूलेटम (Triticum undulatum) इत्यादि में पाए जाते हैं । सिट्रस की कुछ प्रजातियाँ एकभ्रूणीय (monoembryonate) होती है तथा कुछ प्रजातियों में 40 तक भ्रूण पाए गये हैं ।

बीजाण्डकाय से विकसित होने वाले भ्रूण प्रायः बीजाण्डद्वारी बीजाण्डकाय से उत्पन्न है । मैंजीफेरा (Mangifera) की इन बीजाण्डकायी कोशिकाओं का कोशिकाद्रव्य सघन तथा स्टार्च युक्त होता है । सामान्यतः अपस्थानिक भ्रूणों का विकास एक साथ नहीं होता और यह पार्श्व में स्थित होते हैं ।



चित्र : मैजिफेरा इन्डिका में बिजान्डकायी बहुभ्रूणता

बहुभ्र्णता के कारण (Causes of polyembryony)

पादपों में बहुभ्र्णता को समझाने के लिए भिन्न-भिन्न मत दिए गये हैं । परन्तु कोई भी मत इसे पूर्णतया समझाने में सक्षम नहीं हो पाया है । अधिकांश वैज्ञानिकों ने संकरण (hybridization), नेक्रोहार्मोन्स (necrohormones) तथा अप्रभावी जीन्स (recessive genes) के सिद्धान्त को प्रतिपादित किया ।

1. नेक्रोहार्मोन सिद्धान्त (Necrohormone theory)

इस सिद्धान्त को हेबरलेन्ड् (Haberlandt, 1920,1921) ने प्रतिपादित किया । हेबरलेन्ड् ने ओइनोथेरा (Oenothera) पर कार्य करते हुए पाया कि बीजाण्डकाय की विघटित होती हुई कोशिकायें अपने आस-पास की कोशिकाओं को विभाजन के लिए उद्दीपित करती हैं, जिससे कि अपस्थानिक भ्रूण उत्पन्न होते हैं । इनके अनुसार यह उद्दीपन एक रासायनिक पदार्थ के कारण उत्पन्न होता है । यह पदार्थ विघटित होती कोशिकाएं उत्पन्न करती हैं जो कि पास वाली कोशिकाओं में विसरित होकर उन्हें विभाजन के लिए उद्दीपित करता है । इन्होंने इस पदार्थ को एक हार्मोन बताया तथा इसे नेक्रोहार्मोन (Necrohormone) कहा, क्योंकि यह विघटित (Necrosis = ऊतक क्षय) होती कोशिकाओं से उत्पन्न होता है । इस हार्मोन की उपस्थित तथा क्रियाशीलता को सिद्ध करने के लिए अनेक प्रयोग किए गये परन्तु किसी भी वैज्ञानिक को इसमें सफलता प्राप्त नहीं हुई।

2. अप्रभावी जीन का सिद्धान्त (Recessive gene theory)

इस सिद्धान्त को कप्पेर्ट (Kappert, 1933) ने अलसी लेरोय (Leroy, 1947) ने प्रतिपादित किया । इनके अनुसार आम में बहुभ्रूणता एक अथवा अनेक अप्रभावी जीनों के कारण होती है । लेरोय ने कहा कि आम की उत्पत्ति के प्राथमिक केन्द्र (primary centre of origin) (पूर्वी भारत) में केवल एकभ्रूणीय (monoembryonate) स्थिति पायी जाती है क्योंकि इनमें प्रभावी जीन उपस्थित होते हैं । उत्पत्ति के द्वितीयक केन्द्र (secondary centre of origin) अर्थात् चीन फिलिपिन्स और सूझन के आमों में बहुभ्रूणता उनमें उपस्थित अप्रभावी जीन के कारण होती है परन्तु यह सत्य नहीं हैं । क्योंकि आम की कुछ प्रजातियों जैसे-बम्बई, फैजली, लंगझ आदि में बहुभ्रूणता दर्शाती है ।

3. भ्र्णीय संदमकों का निर्माण तथा उनका स्त्रवण

(Formation and secretion of polyembryony inhibitors)

फ़्सेटो एवं उनके सहयोगियों (Frusato et al, 1957) के अनुसार सिट्रस में बहुभूणता के अनेक कारण हो सकते हैं । इनमें से कुछ निम्न हैं -

- (i) अधिक आयु के पेड़ों में बहुभ्रूणता अधिक पायी जाती हैं।
- (ii) जिन पौंधों में अधिक फलन होता है उनमें बहुभूणता भी अधिक पायी जाती है ।
- (iii) पौंधों में पोषण की कमी बहुभ्र्णता में कमी दर्शाती है ।
- (iv) यह देखा गया है कि दक्षिण दिशा की ओर स्थित शाखाओं की अपेक्षा उत्तर दिशा की शाखाओं में अधिक बहुभ्रूणता पायी जाती है ।

सिट्रस (Citrus) की कुछ प्रजातियों में एकभ्रूणीय अवस्था उनमें बनने वाले वाष्पशील तथा अवाष्पशील संदमकों के कारण होती है । इन संदमकों का निर्माण सिट्रस की बहुभ्रूणीय प्रजातियों में नहीं होता । सिट्रस मेडिका (Citrus medica) में उत्पन्न एथेनॉल एक वाष्पशील संदमक का कार्य करता है । इसकी उपस्थिति के कारण यह एकभ्रूणीय प्रजाति है । सिट्रस रेटिक्यूलेटा (Citrus reticulata) जो कि बहुभ्रूणीय प्रजाति है को सिट्रस मेडिका के साथ संवर्धित (cultured) करने पर इसमें बहुभ्रूणीय अवस्था संदमित हो जाती है ।

बहुभूणता का वर्गीकरण (Classification of polyembryony)

विभिन्न लक्षणों के आधार पर बहुभ्रूणता का वर्गीकरण निम्न प्रकार से किया जाता हैं -

1. उत्पत्ति के आधार पर (On the basis of origin)

- (i) स्वतः (spontaneous) : इस प्रकार की बहुभ्रूणता प्राकृतिक रूप से पादपों में पायी जाती है । इसे प्रेरित करने के लिए बाहय कृत्रिम उद्दीपनों की आवश्यकता नहीं होती है । अर्नेस्ट (Ernst, 1901) के अनुसार स्वतः बहुभ्रूणता के पुनः दो वर्गो में बांटा गया है -
- (a) सत्य बहुभूणता (True polyembryony) : जब दो या दो से अधिक भ्रूण एक ही भ्रूणपोष में उत्पन्न होते हैं तब उसे सत्य बहुभ्रूणता कहते हैं । (यूलोफिआ Eulophia, वेन्डा Vanda इत्यादि) में, सहाय कोशिकाओं से (सेजीटेरिआ Sagittaria), प्रतिव्यासांत कोशिकाओं से (अल्मस Ulmus) अथवा बीजाण्डकाय अथवा अध्यावरणों से (सिट्रस Citrus, स्पाइरेन्थीज Spiranthes) से उत्पन्न होते हैं ।
- (b) आभासी बहुभूणता (False polyembryony) : जब एक ही बीजाण्ड में एक से अधिक भ्रूणकोषों में अलग अलग भ्रूण का निर्माण होता हैं । तब उसे आभासी बहुभूणता कहते हैं । उदाहरण-फ्रेगेरिआ (Fragaria) ।
- 1. युग्मकोदिभिद बहुभूणता (Gametophytic polyembryony)
 जब एक से अधिक भ्रूण, भ्रूणकोष की युग्मकोतिभिद् कोशिकाओं से निषेचन से पूर्व अथवा
 निषेचन के पश्चात् उत्पन्न होते हैं।
- 2. बीजाणुदभिद बहुभूणता (Sporophytic polyembryony)
 - जब भ्रूण युग्मक, प्राक्भूण अथवा बीजाण्ड की प्रारम्भिक बीजाणुदभिद कोशिकाओं (बीजाण्डकाय, अध्यावरणों) से उत्पन्न होते हैं ।
 - अतिरिक्त भ्रूणों की उत्पत्ति के आधार पर बोमेन एवं बोसविन्कल (Bouman and Bosevinkel, 1967) ने स्वतः बहुभ्रूणता को चार वर्गों में वर्गीकृत किया ।
- (अ) पहले वर्ग में उन अतिरिक्त भ्रूणों को रखा जिनकी उत्पत्ति जनक पीढ़ी की बीजाणुद्भिद कोशिकाओं जैसे अध्यावरण एवं बीजाण्डकाय से होती है ।
- (ब) दूसरे वर्ग में उन भ्रूणों को रखा जिनकी उत्पत्ति युग्मकोद्भिद अर्थात एक बीजाण्ड के एक से अधिक भ्रूणकोषों से होती है ।
- (स) तीसरे वर्ग में वे भ्रूण रखे गये जो कि नये बीजाणुद्भिद से उत्पन्न होते है ।
- (द) चौथे वर्ग में वे भ्र्ण रखे गये जो कि नर युग्मकोद्भिद से उत्पन्न होते हैं । प्रकृति में भ्र्ण बीजाण्डकायी उत्तकों से उत्पन्न होते हैं । काफी समय तक यह माना जाता रहा कि भ्र्ण के विकास के लिए कुछ भौतिक एवं रासायनिक वातावरण की आवश्यकता होती है जो उसे भ्र्णकोष में ही प्राप्त होता है परन्तु अब पादप की किसी भी कोशिका से संवर्धन माध्यम में उपयुक्त पोषण तथा वातावरण प्रदान कर जननक्षम भ्र्ण प्राप्त किये जा सकते हैं । इन भ्र्णों विभिन्न नामों से जाना जाता हैं । उदाहरण-सहायक भ्र्ण (accessory embryo), अपस्थानिक भ्र्ण (adventives embryo), भ्र्णाभ (embryoids), कायिक भ्र्ण (somatic

embryo), एवं अधिसंख्य भ्रूण (supernumerary embryo) । भ्रूणाभ शब्द का अधिकतर प्रयोग किया जाता है । सोलेनम मेलोजीना (Solanum melongena), सिट्रस (Citrus), डॉक्स केरोटा (Daucus carota), निकोशियाना (Nicotiana), टायलोफोरा (Tylophora), कुकरबिटा पीपो (Cucurbita pepo), ओराइजा (Oryza) इत्यादि पादपों में इस प्रकार के प्रेरित भ्रूणाभ प्राप्त किये जा चुके हैं ।

बहुभूणता के प्रयोगात्मक अनुप्रयोग (Practical value of polyembryony)

उद्यान विज्ञान (Horticulture) एवं पादप प्रजनन (Plant breeding) में अपस्थानिक बहुभ्रूणता का विशेष महत्व है क्योंकि अपस्थानिक भ्रूणों से उत्पन्न नवोद्भिद पादप एक समान लक्षण के होते हैं । बहुभ्रूणता के अन्य अनुप्रयोग निम्न हैं -

- 1. ऊतक संवर्धन में पादपों का पुनर्रूत्पादन (regeneration) कायिक भ्रूणोद्भव (somatic embryogenesis) द्वारा होता है । इस विधि द्वारा बृहत मात्रा में भ्रूण उत्पन्न किये जा सकते हैं ।
- 2. ऊतक संवर्धन से बने कायिक भ्रूण में सीधे ही अंकुरण मूल एवं प्ररोह आद्यक (root and shoot primordia) के उपस्थित होने से अंकुरण हो जाता है ।
- 3. कुछ वर्षों से अब कायिक भ्रूणों से कृत्रिम बीज भी बनाये जाने लगे हैं । इस प्रकार इन कायिक भ्रूणों को भूमि में सामान्य बीजों की तरह बोया भी जा सकता है । कृत्रिम बीज, कायिम भ्रूण को हाइड्रोजल (hydrogee) में लपेटकर बनाया जाता है । रेडेनबाग (Redenbagh, 1986) के अनुसार लाल शैवाल से प्राप्त सोडियम एज्जिनेट (odium alginate) एक उपयुक्त आधात्री (matrix) होता है ।
- 4. कैलस संवर्धनों में उनके अनुवांशिकी पदार्थ में स्वतः ही विविधता उत्पन्न हो जाती है । इस संवर्धन से उत्पन्न पादपों में भी विविधता पायी जाती है, जिसका उपयोग फसल सुधार में किया जा सकता है ।
- 5. युग्मनज से उत्पन्न भ्रूण बीज में धंसे रहते हैं जिसके कारण उनमें प्रयोगात्मक बदलाव (manipulations) सरलता से नहीं किये जा सकते । इस प्रकार के अध्ययन कायिक भ्रूण में सरलता से किये जा सकते हैं ।

15.2.2 असंगजनन (Apomixis)

परिचय (Introduction)

पादपों में सामान्य लैंगिक चक्र में अर्धसूत्री विभाजन (meiosis) एवं निषेचन (fertilization) होता हैं । इस क्रिया में दो विपरीत लिंगों के अगुणित युग्मकों का संलयन होता है । अतः एक लैंगिक चक्र में द्विगुणित तथा अगुणित पीढ़ी का एकान्तरण होता है । परन्तु कुछ पादपों में लैंगिक जनन का प्रतिस्थापन अलैंगिक जनन से हो जाता है । इस प्रकार के पादपों को असंगजनक पादप (apomitic plants) कहते हैं इस क्रिया को असंगजनन (apomixis) कहते हैं । इस पादप क्रिया के लिए असंगजनन शब्द का प्रयोग विंकलर (Winkler, 1908) ने किया।

असंगजनन के अन्तर्गत कायिक जनन की सभी विधियाँ सम्मिलित होती है । अतः इसे मुख्यतः निम्न दो वर्गों में बांटा जा सकता है -

- I. कायिक जनन (Vegetative reproduction)
- II. अनिषेकबीजता (Agamospermy)

(I) कायिक जनन (Vegetative reproduction)

जब पादप का प्रवर्धन (propagation) बीज के अतिरिक्त किसी अन्य अंग से होता है । तब इस प्रकार के जनन के लिए प्रयुक्त पादप संरचना को प्रवर्ध्य (propagule) कहते हैं । तथा इस जनन को कायिक जनन कहते हैं ।

उदाहरण - आलू, गन्ना, अदरक, केला, हल्दी आदि ।

पादपों में केन्द्र, शल्ककन्द, उपरि-भूस्तारि (runner) अन्तः भूरतारी (sucker) कायिक प्रवर्धन की सामान्य विधि है । यह प्रवर्धक (propagules) बीजाणुद्भिद से उत्पन्न होते हैं ।

गुस्तासन (Gustafsson, 1946) ने उच्च पादपों में तीन प्रकार का कायिक प्रजनन बताया -

- अगेवल अमेरिकाना (Agave americana) एण्लोडिआ केनाडेन्सिस (Elodea canadensis) में क्रियात्मक लैंगिक अंग बनने के बाद भी निषेचन नहीं होता है । इसलिए इन पुष्पों में कार्यिम प्रवर्धक उत्पन्न हो जाते हैं ।
- 2. दूसरे प्रकार के कायिक जनन में प्रवर्धक अंग पुष्पीय क्षेत्र (floral region) के बाहर उत्पन्न होते हैं तथा ये पादप बन्ध्य होते हैं । उदाहरण - फ्रिटिलेरिआ इम्पेरिऐलिस (Fritillaria imperialis), लिलियम बल्बीफेरम (Lilium bulbiferum) ।
- 3. इस प्रकार के कायिक जनन में प्रवर्धक अंग (propagules) पुष्पीय शाखा पर बनते हैं । ये प्रवर्धक अंग पुष्पों के साथ अथवा उनके स्थान पर उत्पन्न होते हैं । इस क्रिया को कायिक विविपेरी (vegetative vivipary) कहते हैं । प्राकृतिक रूप से कायिक विविपेरी घासों (जैसे फेस्ट्र्का Festuca, पोआ Poa) में पायी जाती है । इसे कृत्रिम रूप से भी प्राप्त किया जा सकता है । उदाहरण पोआ बल्बोसा (Poa bulbosa) में 16 घण्टे के प्रकाश उपचार के पश्चात 100C पर एक सप्ताह के बसन्तीकरण से पृष्पन को प्रेरित किया जा सकता है ।

(II) अनिषेकबीजता (Agamospermy)

इस प्रकार के जनन में जनन बीज द्वारा ही होता है परन्तु इस बीज का निर्माण बिना निषेचन के होता है । अनिषेकबीजता में बीज में सामान्य लैंगिक जनन में होने वाली क्रियाएं जैसे अर्धसूत्रण तथा निषेचन अनुपस्थित होते है । अनिषेकबीजता निम्न प्रकार की हो सकती हैं ।

1. बीजाणुद्भिद असंजनन (Sporophytic apomixis)

इसे अपस्थानिक भ्रूणता (Adventive embryony) भी कहते है । इस अनिषेकबीजता में भ्रूण द्विगुणित बीजाणुद्भिद कोशिकाओं (बीजाण्डकाय अथवा अध्यावरणों) से उत्पन्न होते है । इनमें लैंगिक भ्रूण सामान्य प्रकिया द्वारा उत्पन्न होते हैं परन्तु यह अपघटित हो जाते हैं अथवा असंगजनक भ्रूण से प्रतियोगिता करते है । सामान्यतः इसमें भ्रूणकोष नहीं बनता ।

अपस्थानिक भ्रूणता में युग्मकोद्भिद पीढ़ी नहीं होती । इस प्रकार यह कायिक प्रवर्धन के समान होती है अन्तर बस इतना होता है कि इसमें बीज बनते हैं तथा एक या अधिक बीजाणुद्भिद कोशिकायें भ्रूणोद्भव (embryogenesis) की विभिन्न प्रक्रियाओं द्वारा सामान्य लैंगिक भ्रूणकोष में भ्रूण में परिवर्धित हो जाते है । अपस्थानिक भ्रूणता सिट्रस (Citrus) के अतिरिक्त कुल - बक्सेसी (Buxaceae), कैक्टेसी (Cactaceae), यूर्णोबिएसी (Euphorbiaceae), मिटेंसी (Myrtaceae) एवं आर्किडेसी (Orchidaceae) आदि के सदस्यों में भी पायी जाती है ।

2. युग्मकोद्भिद असंगजनन (Gametophytic Apomixis)

- (i) द्विगुणितबीजाणुता (diplospory) : इस अनिषेकबीजाणुता में भ्रूणकोष का निर्माण गुरूबीजाणु मातृ कोशिका के अर्धस्त्रण के बिना बनता हैं । अतः यह द्विगुणित होता है । उदाहरण एरवा टोमेन्टोसा (Aevra tomentosa) में द्विगुणितबीजाणुता पायी जाती है । इसमें भ्रूण अनिषेचित अण्ड से अथवा भ्रूणकोष की किसी अन्य कोशिका से बनता है । ज्यूल (Juel, 1896) ने एन्टीनेरिआ एल्पाइना (Antennaria alpina) में द्विगुणितबीजाणुता (diplospory) खोज की । पादपों में निम्न चार प्रकार के द्विगुणित बीजाणु भ्रूणकोष पाये जाते हैं -
- (A) टैरेक्सम प्रकार (Taraxacum type) : इन भ्रूणकोषों में गुरूबीजाणु मातृ कोशिका (MMC) में अर्धस्त्री विभाजन होता है परन्तु यह पूर्ण नहीं होता । इस विभाजन में कोशिका प्रोफेज अवस्था में प्रवेश कर करती है तथा समांगी गुणस्त्रों (homologous chromosomes) का युग्मन होता है । परन्तु इस युग्मों में सिनेप्सिस (synapsis) नहीं हो पाता । जिसके फलस्वरूप मेटाफेज-1 में एकल गुणस्त्र तर्कु (spindle) पर फैले रहते है । इस प्रकार एक प्रत्यानयन केन्द्रक (restitution nucleus) बन जाता है । अब केन्द्रक प्रत्यानयित (restitution nucleus) युक्त गुरूबीजाणु मातृ कोशिका में समस्त्री विभाजन से द्विक (diad) उत्पन्न होता है । सामान्यतः यह द्विक (diad) की बीजाण्डद्वारी कोशिका अपहासित हो जाती है । निभागी कोशिका में विभाजन के फलस्वरूप आठ केन्द्र की भ्रूणकोष बनता हैं । उदाहरण टेरेक्सेकम (Taraxacum), ऐरेबिस होलोबेलिस (Arabis holobelis) एवं एग्रोपायरॉन स्केब्रा (Agropyon scabra) में पाए जाते हैं ।
- (B) इक्जेरिस प्रकार (Ixeris type) : इक्जेरिस डेन्टेटा (Ixeris dentata) की त्रिगुणित प्रजाति (triploid race) में गुरूबीजाणु मातृ कोशिका (MMC) में अर्धसूत्र बने समांगी गुणसूत्रों (homologous chromosomes) में युग्मन नहीं होता तथा प्रत्यानयन केन्द्रक (restitution nucleus) बन जाता है । यह केन्द्रक तीन समसूत्री विभाजनों द्वारा 8 केन्द्रकीय भ्रूणकोष उत्पन्न करता हैं ।
- (c) एंटीनेरिआ प्रकार (Antennaria type) : इस प्रकार के भ्रूणकोष में गुरूबीजाणु मातृ कोशिका का अर्धसूत्री विभाजन नहीं होता । लम्बे पूर्वास्था (Interphase) प्रावस्था के पश्चात इस कोशिका के आकार में वृद्धि होती है । इसमें बड़ी रिक्तिका बन जाने से यह

- भ्रूणकोष के समान दिखती है । इस कोशिका का केन्द्रक विभाजित हो 8 केन्द्रक भी उत्पन्न करता है । इस प्रकार का भ्रूणकोष ट्रिप्सेकम डेक्टीयलॉइडिस (Tripsacum dectyloides) एवं यूपेटोरियम ग्लैंडयूलोसम (Eupatorium glandulosum) में पाया जाताहै ।
- (D) एलियम प्रकार (Allium type) : एलियम प्रकार के भ्रूणकोष में गुरूबीजाणु मातृ कोशिका में एनडोमाइटोसिस (endomitosis) के कारण गुणसूत्रों की संख्या दुगुनी हो जाती है । अब इस कोशिका में विभाजन से द्विक (diad) बनता है । द्विक (diad) की निभागीय कोशिका के केन्द्रक में विभाजन से 8 केन्द्रकीय भ्रूणकोष उत्पन्न होता है । उदाहरण एलियम न्यूटेन्स (Allium nutans), एलियम ओडोरम (Allium odorum) ।
- (ii) अपबीजाणुता (Apospory) : कभी-कभी बीजाण्डकाय की कायिक कोशिकाएं स्वतः ही भ्रूणकोष में परिवर्तित हो जाती हैं । यह भ्रूणकोष क्योंकि द्विगुणित कोशिकाओं से बना होता है, अतः इसमें बनी कोशिकाएँ भी द्विगुणित होती है तथा इसकी द्विगुणित अण्ड कोशिका बिना निषेचित हुए ही भ्रूण में विकसित हो जाती है । अपबीजाणुता उच्च पादपों में असंगजनन की सामान्य विधि है । रोजेनबर्ग (Roserberg, 1907) ने सर्वप्रथम इसे हीरेसियम लेजिलेर (Hieracium flagellare) में खोजा । अपबीजाण्विक पादपों में गुरूबीजाणु मातृ कोशिका का विभेदन सामान्य प्रकार से होता है । यह कोशिका अर्धसूत्री विभाजन में भी प्रवेश कर जाती है । विभाजन की किसी अवस्था में कुछ बीजाण्डकायी कोशिकायें विभज्योतकी (meristematic) हो जाती है । यह कोशिकाएं विभाजित हो भ्रूणकोष बनाती है । इन कोशिकाओं में सामान्य समसूत्री विभाजन ही होते है। इन भ्रूणकोषों के उत्पन्न होने से सामान्य लैंगिक भ्रूणकोष नष्ट हो जाते हैं अथवा यह असंगजनन भ्रूणकोषों के साथ भी रह सकते हैं । अपबीजाणुता दो प्रकार की होती हैं -
- (A) हीरेसियम प्रकार (Hieracium type) : इस अपबीजाणु में गुरूबीजाणु मातृ कोशिका में सामान्य प्रकार से अर्धसूत्री विभाजन से चार गुरूबीजाणुओं का चतुष्क बनता है । इसी समय चतुष्क के निभाग की ओर स्थित बीजाण्डकायी कोशिका सिक्रय हो द्विगुणित भ्रूणकोष बनाती है तथा चार गुरूबीजाणु नष्ट हो जाते हैं । यह आठ केन्द्रकी होता है । कभी-कभी इसमें सामान्य तथा अपबीजाण्क भ्रूणकोष दोनों ही पाये जाते है ।
- (B) पैनिकम प्रकार (Panicum type) : पैनिकम प्रकार की अपबीजाणुता में भ्रूणकोष 4 केन्द्रकीय होता है । इस भ्रूणकोष में तीन कोशिकीय अण्ड समुच्चय तथा ध्रुवीय केन्द्रक होता है तथा इस भ्रूणकोष में प्रतिव्यासांत कोशिकायें अनुपस्थित होती है ।

असंगजनन के प्रकार (Types of apomixis)

असंगजनन तीन प्रकार के होते है -

- 1. पुनरावर्ती असंगजनन (Recurrent apomixis) : इसके अन्तर्गत कायिक प्रवर्धन तथा अनिषेकबीजता (agamospory) को रखा गया हैं ।
- 2. अनावर्ती असंगजनन (Non recurrent apomixis) या अनिषेचकजनन (Parthenocarpy)

- 3. अपस्थानिक भ्रूणता (Adventive embryony)
- 1. पुनरावर्ती असंगजनन (Recurrent apomixis)

पुनरावर्तीत असंगजनन में भ्रूणकोष द्विगुणित होता है । द्विगुणित भ्रूणकोष अपबीजाणुता (apospory) के कारण उत्पन्न होता है । यह द्विगुणित भ्रूणकोष किन ऊतक से बनता है इस आधार पर आवर्ती असंगजनन को दो वर्ग में बाटा गया हैं ।

- (i) जनन अपबीजाणुता (Generative apospory) : जनन अपबीजाणुता में प्रप्रस्तक (archesporium) की द्विगुणित कोशिकाओं से द्विगुणित भ्रूण की उत्पत्ति होती है । उदाहरण पार्थिनियम अर्जेन्टेटम (Parthenium urgantatum) की एक प्रजाति में जिससे 36(Zn = 36) गुणसूत्र होते हैं । गुरूबीजाणु मातृ कोशिका में नियमित विभाजन से 4 गुरूबीजाणु बनते हैं । इससे सामान्य स्त्री युग्मकोद्भिद बनता है तथा निषेचन से सामान्य भ्रूण विकसित होता है । इसके विपरित दूसरी प्रजाति में गुरूबीजाणु मातृ कोशिका में अर्धसूत्र नहीं होता । यह कोशिका वृहत होकर भ्रूणकोष के रूप में कार्य करती हैं तथा इसमें अण्ड निषेचन के बिना ही भ्रूण विकसित होता है ।
- (ii) कायिक अपबीजाणुता (Somatic apospory) : बीजाण्डकाय की कोशिकाओं से, द्विगुणित भ्र्णकोष एवं भ्र्ण विकास को कायिक अपबीजाणुता कहते हैं । उदाहरण हाइरेसियम (Hieracium) में गुरूबीजाणु मातृ कोशिका से चतुष्क बन जाने पर निभाग की ओर स्थित बीजाण्डकायी कोशिका के आकार में वृद्धि से गुरूबीजाणु चतुष्क को संदलित कर अपबीजणक (aposporic embryosac) बनती है । इसकी अनिषेचित अण्ड कोशिका विभाजित हो द्विगुणित भ्रूण बनाती है ।

15.2.3 अनावर्ती असंगजनन (Non-recurrent apomixis) या अनिषेचकजनन (Parthenocarpy)

अनावर्ती असंगजनन में अगुणित भ्रूणकोष गुरूबीजाणु मातृ कोशिका के अर्धसूत्रण ही से बनता है। परन्तु भ्रूण का विकास अनिषेचित अण्ड अथवा भ्रूणकोष की अन्य कोशिका से विकसित होता है। यह भ्रूण अगुणित होता है। अनावर्ती असंगजनन को अनिषेचकजनन कहते हैं। इसमें बिना निषेचन के ही भ्रूण का विकास हो जाता हैं। यह निम्न दो प्रकार का होता हैं-

(i) अगुणित अनिषेचकजनन (Haploid parathenogenesis) : भ्रूण कोष में अण्ड के निषेचित हुए बिना भ्रूण विकास को अगुणित अनिषेकजनन (haploid parathenogenesis) कहते हैं । इस प्रक्रिया की खोज सोलेनम (Solanum) में जोरजेन्सन (Jorgensen, 1928) ने की । सोलेनम की जातियों में परागनली के भ्रूणकोष में प्रवेश मात्र से अगुणित अण्ड में विभाजन होने से अगुणित भ्रूण बनता है । हैगरअप (Hagerup, 1945) के अनुसार आर्किस (Orchis), इपिपेक्टस लेटिफोलिया (Epipactus latifolia) आदि पादपों में परागनली के प्रवेश न करने अथवा देर से प्रवेश करने पर अण्ड विभाजित हो अगुणित भ्रूण बनता है ।

(ii) अगुणित अपयुग्मन (Haploid apogamy) : भ्रूणकोष में अण्ड के अलावा किस अन्य कोशिका के भ्रूण में विकसित होने को अगुणित अपयुग्मन (Haploid apogamy) कहते हैं । उदाहरण - ऐरिथ्रेअ (Erythroae), बर्जीनिया (Bergenia), लिलियम (Lilium) इत्यादि के भ्रूणकोष में सामान्य द्विगुणित भ्रूण के अतिरिक्त सहाय (synergid) कोशिकाओं से बना अगुणित भ्रूण भी पाया जाता है ।

15.2.4 अपस्थानिक भ्रूणता (Adventive embryony)

इसे अपस्थानिक भ्र्णता (Adventive embryony) भी कहते है । इस अनिषेकबीजता में भ्र्ण द्विगुणित बीजाणुद्भिद कोशिकाओं (बीजाण्डकाय अथवा अध्यावरणों) से उत्पन्न होते है । इनमें लैंगिक भ्र्ण सामान्य प्रक्रिया द्वारा उत्पन्न होते हैं परन्तु यह अपघटित हो जाते हैं अथवा असंगजनक भ्र्ण से प्रतियोगिता करते है । सामान्यतः इसमें भ्र्णकोष नहीं बनता । अपस्थानिक भ्र्णता में युग्मकोद्भिद पीढ़ी नहीं होती । इस प्रकार यह कायिक प्रवर्धन के समान होती है अन्तर बस इतना होता है कि इसमें बीज बनते हैं तथा एक या अधिक बीजाणुद्भिद कोशिकायें भ्र्णोद्भव (embroygenesis) की विभिन्न प्रक्रियाओं द्वारा सामान्य लैंगिक भ्र्णकोष में भ्र्ण में परिवर्धित हो जाते है । अपस्थानिक भ्र्णता सिट्रस (Citrus) के अतिरिक्त कुल - बक्सेसी (Buxaceae), कैक्टेसी (Cactaceae), यूर्फोबिएसी (Euphorbiaceae), मिटेसी

असंगजनन का महत्व (Importance of apomixis)

असंगजनन की क्रिया में अर्धस्त्रण नहीं होता हैं । अतः इसमें गुणस्त्रों को पृथक्करण एवं पुर्नसंयोजन (segregation and recombination) नहीं होता । अतः इस क्रिया द्वारा उत्पन्न पादप मातृ पादप के समान होते हैं ।

(Myrtaceae) एवं आर्किडेसी (Orchidaceae) आदि के सदस्यों में भी पायी जाती है।

इसिलए किसी फसली पादप में असंगजनन की प्रक्रिया होने पर इसके योग्य लक्षणों को लम्बे समय तक सुरिक्षित रखा जा सकता है । असंगजनन की संकर बीज उत्पादन में भी महत्वपूर्ण भूमिका होती है, क्योंकि इसके होने से F_1 संतित के उत्पादन के लिए उन्हें बनाये रखने तथा पैतृक लाइनों को बढ़ाने के लिए वियुक्त करने (isolation) की आवश्यकता नहीं होती ।

सिट्रस (Citrus) में अपस्थानिक भ्रूणता द्वारा एक समान रूट स्टॉक (root stock) तथा रहित स्कंध (scion) उत्पन्न किए जा सकते हैं ।

15.3 बोध प्रश्न

- 1. बहुभ्रणता के खोजकर्ता कौन है?
- (अ) ल्यूवेनहॉक (ब) महेश्वरी (स) स्ट्रास्वर्गर (द) चेम्बरलिन
- 2. सामान्य लैंगिक जनन का अलैंगिक जनन द्वारा प्रतिस्थापन को क्या कहते हैं?
- (अ) बहुभूणता (ब) जीनिया (स) मेटा जीनिया (द) असंगजनन
- 3. असंगजनन में पादप का परिवर्धन किस प्रकार होता है?
- (अ) युग्मको के संयुग्मन से(ब) युग्मको के संयुग्मन एवं अर्धसूत्रण के बिना
- (स) स्तम्भ की कलम से (द) मूल की कलम से
- 4. विदलन बहुभूणता किसमें पायी जाती है?
- (अ) वेन्डा (ब) यूलोफिआ (स) एस्कोकार्पस(द) उपरोक्त में से कोई नहीं
- 5. अपबीजाण्ता के उदाहरण हैं -
- (अ) हेरेसियम (ब) पेनीसीटियम (स) पेनिकम (द) उपरोक्त सभी
- 6. सिट्रस में रूट स्टॉक प्राप्त करने के लिए कौन सी विधि अपनाई जाती है?
- (अ) अपस्थानिक बहुभूणता
- (ब) एम्फीमिक्सिस

(स) अधंसूत्रण

(द) अनिषेकबीजता

15.4 सारांश

एक ही बीज में एक से अधिक भ्रूण विकसित होते हैं तब उसे बहुभ्रूणता कहते हैं । यह अनावृतबीजीयों का प्रमुख लक्षण हैं । यह चार प्रकार का होता हैं । भ्रूण में विभाजन से अण्ड कोशिका के अतिरिक्त भ्रूणकोष की अन्य कोशिकाओं द्वारा भ्रूण का निर्माण एक ही बीजाण्ड में एक से अधिक भ्रूणकोष का निर्माण तथा बीजाण्ड की बिजाणुद्भिद् कोशिकाओं से । असंगजनन पौंधों में वह प्रक्रिया हैं जिसमें पौंधों में अर्धसूत्री विभाजन व निषेचन के बिना ही भ्रूण का निर्माण हो जाता हैं । इससे बनने वाले भ्रूण द्विगुणित अथवा अगुणित हो सकते हैं ।

15.5 शब्दावली

- बह्भ्णता (Polyembryony) : एक बीज में एक ही भ्रूण पाया जाता है । परन्तु कभी-कभी एक बीज के एक से अधिक भ्रूण भी पाए जाते है । बीज में एक से अधिक भ्रूणों का पाया जाना बहुभ्रूणता (Polyembryony) कहलाता है ।
- 2. विदलन बहुभूणता (Cleavage polyembryony) : युग्मन (zygote) अथवा प्राक्भूण (proembryo) के विभाजन से एक से अधिक भ्रूण उत्पन्न हो जाते है ।
- 3. **सत्य बहुभूणता (True polyembryony) :** जब दो या दो से अधिक भ्रूण एक ही भ्रूणपोष में उत्पन्न होते हैं, तब उसे सत्य बहुभ्रूणता कहते हैं ।
- 4. आभासी बहुभूणता (False polyembryony) : जब एक ही बजाण्ड में एक से अधिक भ्रूणकोषों में अलग-अलग भ्रूण का निर्माण होता हैं ।

5. **अनिषेचकजनन (Parthenocarpy) :** भ्रूण का विकास अनिषेचित अण्ड अथवा भ्रूणकोष की अन्य कोशिका से विकसित होता है ।

15.6 संदर्भ ग्रन्थ

- 1. पृष्पीय पादपों की संरचना परिवर्धन एवं जनन डॉ कैलाश अग्रवाल डॉ ज्योत्सना शर्मा
- 2. The Embryology of Angiosperm SS Bhojwani S.P. Bhatnagar
- 3. पुष्पीय पादपों की संरचना परिवर्धन एवं जनन डॉ पी सी त्रिवेदी धनकड

15.7 बोध प्रश्नों के उत्तर

प्रश्न 1 1. हेबरलैण्ड	2. सिट्रस	
3. विंकलर	4. वेन्ड़ा	
प्रश्न 2 1. अ	2. द	
3. ब	4. द	
9. द	6. अ	

15.8 अभ्यासार्थ प्रश्न

```
प्रश्न 1 बहुभ्र्णता को परिभाषित कीजिए ।
प्रश्न 2 बहुभ्र्णता के कारण बताइये ।
प्रश्न 3 बहुभ्र्णता का वर्गीकरण दीजिए ।
प्रश्न 4 असंगजनन पर निबन्ध लिखिए ।
प्रश्न 5 निम्न पर टिप्पणी लिखिए ।
(i) अपस्थानिक भ्र्णता
(ii) कायिक जनन
(iii) कायिक जनन के प्रकार ।
प्रश्न 6 अनिषेकबीजता किसे कहते हैं ? समझाइये।
```

ISBN - 13/978-81-8496-129-4