BNBY301DET

نباتی جنینیات

(Plant Embryology)

بی۔ایس سی۔(آنرس)

چار سالہ پروگرام

تیسرا سمسٹر (نباتیات)

مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

حیدرآباد۔32، تلنگانہ، بھارت

Copyright © 2026, Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad

All right reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronically or mechanically, including photocopying, recording or any information storage or retrieval system, without prior permission in writing form the publisher (registrar@manuu.edu.in)

ISBN : 978-81-68324-15-2

Course : Plant Embryology

First Edition : August 2026

Copies : 1500

Price : 100 /- **(The price of the book is included in admission fee of distance mode students)**

Course Coordinator

Dr. Merajul Islam Robab, Assistant Professor (Botany), School of Sciences, MANUU

Editorial Board/Editors

Prof. S. Maqbool Ahmad
Professor(Botany),School of Sciences, MANUU, Hyderabad

Dr. Azizur Rahman Khan
Former Assistant Professor(C)/Guest Faculty (Botany), CDOE, MANUU, Hyderabad.

Dr. Ghafoor Unnisa
Assistant Professor (C),(Botany) CDOE, MANUU, Hyderabad

Prof. Rafi Uddin Naser
Professor & H.O.D Botany, Maulana Azad College of Arts, Science and Commerce, Dr. Rafiq Zakaria Marg, Rauza Bagh, Aurangabad –Maharashtra

Dr. Mohd Akmal Khan, Assistant Professor (C),CDOE MANUU, (Language Editor)

Production

Prof. Nikhath Jahan, Professor (Urdu), CDOE MANUU

Mr. P Habibulla, Assistant Registrar, Purchase & Stores Section, MANUU

Dr. Mohd Akmal Khan, Assistant Professor (C), CDOE MANUU

Mohd Abdul Naseer, Section Officer, CDOE MANUU

Shaik Ismail, UDC, CDOE, MANUU

Syed Faheemuddin, LDC, Purchase & Stores Section, MANUU

On behalf of the Registrar, Published by:

Centre for Distance and Online Education

Maulana Azad National Urdu University

Gachibowli, Hyderabad-500032 (TG), India

***Director:*dir.dde@manuu.edu.in *Publication:*ddepublication@manuu.edu.in**

Phone number: 040-23008314 Website: manuu.edu.in

CRC Prepared by Dr. Ghafoor Unnisa, Faculty of Botany, CDOE, MANUU, Hyderabad

Printer: Print Time & Business Enterprises, Hyderabad

فہرست

پیغام	وائس چانسلر		5
پیغام	ڈائرکٹر		6
کورس کا تعارف	کوآرڈی نیٹر (نباتیات)		7
اکائی نمبر	**اکائی کا نام**	**مصنف**	**صفحہ نمبر**
اکائی 1	زیرہ دان کی ساخت، بیضے کی ساخت اور اقسام؛ جینسی تھیلی کی اقسام؛ پختہ ایمبریو سیک کا الٹرا اسٹرکچرل خاکہ	پروفیسر رفیع الدین ناصر ڈاکٹر غفور النساء	9
اکائی 2	زیرگی اور باروری		31
اکائی 3	دروں تخم کے اقسام اور افعال؛ ایک بیج اور دو بیج پتیہ جنین		49
اکائی 4	ان مل تولید اور کثیر جنیت؛ دوہری باروری ؛ بیج کی ساخت		63
	لیب مینول		
اکائی 5	زردان کی ساخت, ٹیپیٹم (Tapetum) کی اقسام۔ مستقل سلائیڈز کے ذریعہ	ڈاکٹر غفور النساء	82
اکائی 6	بیض دانوں کے مختلف اقسام؛ مستقل سلائیڈز اور تصاویر کے ذریعہ	پروفیسر رفیع الدین ناصر	91
اکائی 7	مادّہ زواجی پودا؛ پولیگونم قسم ؛ ایمبریو سیک کی نمو مستقل سلائیڈز اور تصاویر کے ذریعہ نمو پائے بیجوں سے ایمبریو یا/اینڈوسپرم کی عرضی تراش	ڈاکٹر غفور النساء	102
اکائی 8	زیرگی کی اقسام اور بیجوں کا پھیلاؤ؛ تصاویر اور نمونوں کی مدد سے۔ دیے گئے میڈیا میں قابل بقا زیرہدان کے فیصد کا تخمینہ	ڈاکٹر غفور النساء	114
	نمونہ امتحانی پرچہ		

مصنفین کی تفصیلات

(Writer's Details)

Prof. Rafi Uddin Naser Professor & H.O.D Botany, Maulana Azad College of Arts, Science and Commerce, Dr. Rafiq Zakaria Marg, Rauza Bagh, Aurangabad - Maharashtra	پروفیسر رفیع الدین ناصر، صدر شعبہ نباتیات، مولانا آزاد کالج آف آرٹس، سائنس اینڈ کامرس-اورنگ آباد، مہاراشٹرا
Dr. Ghafoor Unnisa, Assistant Professor (C), (Botany), CDOE, MANUU	ڈاکٹر غفور النساء، اسسٹنٹ پروفیسر (کانٹریکچول)، نباتیات مرکز برائے فاصلاتی اور آن لائن تعلیم، مانو، حیدرآباد

پروف ریڈرس(Proofreaders):

پروفیسر رفیع الدین ناصر

پروفیسر ایس مقبول احمد

ڈاکٹر عزیز الرحمن خان

ڈاکٹر غفور النساء

ٹائٹل پیج(Title Page):ابراہیم اکرم صدیقی

پیغام

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی (MANUU) 1998 میں پارلیمنٹ کے ایک ایکٹ کے ذریعے قائم کی گئی۔ یہ ایک مرکزی جامعہ ہے جس نے این اے اے سی کی جانب سے گریڈ A+ حاصل کیا ہے۔ اس جامعہ کے قیام کے مقاصد ہیں: (1) اردو زبان کا فروغ، (2) پیشہ ورانہ اور تکنیکی تعلیم کو اردو میڈیم میں قابل رسائی اور دستیاب بنانا، (3) روایتی اور فاصلاتی طریقۂ تعلیم کے ذریعے تعلیم فراہم کرنا، اور (4) خواتین کی تعلیم پر خصوصی توجہ دینا۔ یہ وہ نکات ہیں جو اس مرکزی جامعہ کو دیگر تمام مرکزی جامعات سے ممتاز کرتے ہیں اور اسے ایک انفرادیت بخشتے ہیں۔ قومی تعلیمی پالیسی 2020 میں بھی مادری زبانوں اور علاقائی زبانوں میں تعلیم حاصل کرنے پر زور دیا گیا ہے۔

اردو کے ذریعے علم کے فروغ کا مقصد یہی ہے کہ اردو جاننے والے طبقے کے لیے عصری علوم اور مضامین تک رسائی آسان بنائی جائے۔ ایک طویل عرصے تک اردو میں درسی مواد کی کمی رہی ہے۔ اردو یونیورسٹی کے پاس اب اردو میں 350 سے زیادہ کتابوں کا ذخیرہ موجود ہے اور ہر سمسٹر کے ساتھ اس تعداد میں اضافہ ہو رہا ہے۔ اردو یونیورسٹی این ای پی 2020 کے وژن کے مطابق مادری/گھریلو زبان میں تعلیمی مواد فراہم کرنے کے قومی مشن کا حصہ بننے کو اپنے لیے ایک اعزاز سمجھتی ہے۔ مزید یہ کہ اردو بولنے والا طبقہ اردو میں مطالعہ کے مواد کی عدم دستیابی کے سبب نئے اُبھرتے شعبوں اور جدید تر معلومات کے موجودہ میدانوں میں تازہ ترین معلومات واطلاعات کے حصول سے محروم نہیں رہے گا۔ مذکورہ بالا میدانوں میں مواد کی دستیابی کی بدولت حصولِ معلومات کا نیا شعور بیدار ہوا ہے جو یقیناً اردو داں طبقے کی دانشورانہ ترقی پر اثر انداز ہوگا۔
فاصلاتی اور آن لائن طلبہ کے لیے تعلیم وتدریس کے عمل کو سہل بنانے کے لیے یونیورسٹی کا سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) اردو اور متعلقہ مضامین میں خود اکتسابی مواد (SLM) کی تیاری کو یقینی بناتا ہے۔

MANUU فاصلاتی اور آن لائن لرننگ کے طلبہ کے لیے SLM بلا معاوضہ فراہم کرتا ہے۔ یہ مواد اُردو کے ذریعے علم حاصل کرنے میں دلچسپی رکھنے والے ہر شخص کے لیے برائے نام قیمت پر دستیاب ہے۔ تعلیم تک رسائی کے دائرے کو مزید پھیلانے کے مقصد سے، اردو/ہندی/انگریزی/عربی میں eSLM یونیورسٹی کی ویب سائٹ پر مفت ڈاؤن لوڈ کے لیے دستیاب رکھا گیا ہے۔

مجھے بے حد خوشی ہے کہ متعلقہ فیکلٹی کی محنت اور مصنفین کے مکمل تعاون کی بدولت FYUG بی۔اے، بی۔ایس سی اور بی۔کام کی کتابوں کی اشاعت کا عمل بڑے پیمانے پر شروع ہو گیا ہے۔ فاصلاتی اور آن لائن لرننگ کے طلبہ کی سہولت کے لیے خود اکتسابی مواد (SLM) کی تیاری اور اشاعت کا عمل یونیورسٹی کے لیے اہمیت رکھتا ہے۔ مجھے یقین ہے کہ ہم اپنے خود تعلیمی مواد کے ذریعے اردو جاننے والے ایک بڑے طبقے کی ضروریات کو پورا کرنے کے قابل ہوں گے اور اس یونیورسٹی کے مقصدِ قیام کو پورا کریں گے اور اپنے ملک میں اپنی موجودگی کو جائز ٹھہرا سکیں گے۔

نیک تمناؤں کے ساتھ!

پروفیسر سید عین الحسن
شیخ الجامعہ، مانو

پیغام

موجودہ دور میں فاصلاتی تعلیم کو دنیا بھر میں ایک نہایت مؤثر اور مفید طریقۂ تعلیم کے طور پر تسلیم کیا جاتا ہے اور بڑی تعداد میں لوگ اس طریقۂ تعلیم سے فائدہ اٹھا رہے ہیں۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے بھی اردو زبان بولنے والے عوام کی تعلیمی ضروریات کو مد نظر رکھتے ہوئے اپنے قیام کے وقت سے ہی فاصلاتی تعلیم کا طریقہ متعارف کرایا۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی نے 1998 میں ڈائریکٹوریٹ آف ڈسٹنس ایجوکیشن (نظامتِ فاصلاتی تعلیم) کے ساتھ کام کا آغاز کیا اور 2004 سے باقاعدہ پروگرام شروع ہوئے، اس کے بعد مختلف شعبہ جات قائم کیے گئے۔

یو جی سی نے ملک میں نظام تعلیم کو مؤثر طور پر منظم کرنے میں ایک اہم کردار ادا کیا ہے۔ اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ (ODL) موڈ کے تحت چلنے والے مختلف پروگرام، جو سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) میں چل رہے ہیں، یو جی سی-ڈی ای بی کے منظور شدہ ہیں۔ یو جی سی-ڈی ای بی نے فاصلاتی اور باقاعدہ تعلیم کے نصاب کو ہم آہنگ کرنے پر زور دیا ہے تاکہ فاصلاتی تعلیم حاصل کرنے والے طلبہ کے معیار کو بہتر بنایا جاسکے۔ چونکہ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی ایک دُہرے طرز (ڈوئل موڈ) کی یونیورسٹی ہے جو فاصلاتی اور روایتی دونوں طریقۂ تعلیم کی خدمات فراہم کرتی ہے، اس لیے اپنے مقاصد کو یو جی سی-ڈی ای بی کے رہنما خطوط کے مطابق حاصل کرنے کے لیے اس نے چوائس بیسڈ کریڈٹ سسٹم (CBCS) متعارف کرایا گیا جس کا خود اکتسابی مواد (Self Learning Materials) یو جی سی کے قوانین اور کریڈٹ فریم کے مطابق نئے سرے سے تیار کیے جاچکا ہے۔

سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) کل انیس (19) پروگرام پیش کرتا ہے جن میں یو جی، پی جی، بی ایڈ، ڈپلومہ اور سرٹیفکیٹ پروگرام شامل ہیں۔ اس کے ساتھ ساتھ تکنیکی مہارتوں پر مبنی پروگرام بھی شروع کیے جارہے ہیں۔ سی ڈی اوای نے جولائی 2025 سے این ای پی-2020 کے مطابق چار سالہ یو جی پروگرام کا آغاز کیا ہے۔ بی اے، بی ایس سی اور بی کام کے آنرز پروگراموں کو این سی ایف کے مطابق ڈیزائن کیا گیا ہے جس سے طلبہ کو آنرز ڈگری حاصل کرنے میں مدد ملے گی۔ سال 2025-2026 سے ایم بی اے پروگرام او ڈی ایل موڈ میں متعارف کرایا گیا ہے۔

مانو نے طلبہ کی سہولت کے لیے نو ریجنل سنٹرز (بنگلورو، بھوپال، دربھنگہ، دہلی، کولکاتا، ممبئی، پٹنہ، رانچی اور سری نگر) اور چھ سب ریجنل سنٹرز (حیدرآباد، لکھنؤ، جموں، نوح، وارانسی اور امراوتی) کا ایک وسیع نیٹ ورک قائم کیا ہے۔ اس کے علاوہ وجے واڑا میں ایک ایکسٹینشن سنٹر بھی قائم کیا گیا ہے۔ ان ریجنل اور سب ریجنل سنٹروں کے تحت ایک سو پچاس سے زیادہ لرنر سپورٹ سنٹر (LSCs) اور بیس پروگرام سنٹر بیک وقت چلائے جارہے ہیں تاکہ طلبہ کو تعلیمی اور انتظامی سہولیات فراہم کی جاسکیں۔ سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن اپنی تعلیمی اور انتظامی سرگرمیوں میں آئی سی ٹی کا بھرپور استعمال کرتا ہے اور اپنے تمام پروگراموں میں صرف آن لائن موڈ کے ذریعے ہی داخلے فراہم کرتا ہے۔

طلبہ کے لیے سیلف لرننگ میٹیریل (SLM) کی سوفٹ کاپی سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن کی ویب سائٹ پر دستیاب کرائی جاتی ہیں اور آڈیو و ویڈیو ریکارڈنگ کے لنک بھی ویب سائٹ پر فراہم کیے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ طلبہ کو ای۔ میل اور واٹس ایپ گروپ کی سہولت بھی فراہم کی جارہی ہے جن کے ذریعے انہیں پروگرام کے مختلف پہلوؤں جیسے کورس رجسٹریشن، اسائنمنٹ، کاؤنسلنگ، امتحانات وغیرہ کے بارے میں مطلع کیا جاتا ہے۔ باقاعدہ کاؤنسلنگ کے علاوہ گزشتہ دو برسوں سے طلبہ کے تعلیمی معیار کو بہتر بنانے کے لیے زائد تدارکی (Remedial) آن لائن کاؤنسلنگ بھی فراہم کی جارہی ہے۔

امید کی جاتی ہے کہ سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن تعلیمی اور معاشی طور پر پسماندہ آبادی کو عصری تعلیم کے دھارے میں شامل کرنے میں ایک اہم کردار ادا کرے گا۔ تعلیمی ضروریات کو مد نظر رکھتے ہوئے نئی تعلیمی پالیسی (NEP-2020) کے مطابق مختلف پروگرامز میں تبدیلیاں کی گئی ہیں اور توقع ہے کہ اس سے اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ کے نظام کو مزید مؤثر اور کارآمد بنانے میں مدد ملے گی۔

پروفیسر محمد رضا اللہ خان

ڈائرکٹر، سی ڈی اوای، مانو

کورس کا تعارف

عصرِ حاضر کی ہمہ جہتی ترقی علم و تحقیق کی مرہونِ منت ہے۔ ہمارے ملک کے تعلیمی نظام میں منظور شدہ نصاب کا بنیادی مقصد یہ ہے کہ ملک کے مختلف علاقوں اور ریاستوں میں، خصوصاً ڈگری سطح پر، یکساں نصاب رائج کیا جائے تاکہ اعلیٰ تعلیم حاصل کرنے والے طلبہ بغیر کسی ذہنی دباؤ اور الجھن کے قومی سطح کے مسابقتی امتحانات میں یکساں مواقع کے ساتھ شرکت کر سکیں۔

زیرِ نظر کتاب بی۔ایس سی سالِ دوم، سیمسٹر سوم کے لیے مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کے مرتب کردہ نصاب کے مطابق تیار کی گئی ہے، جس میں نباتاتی جنینیات (Embryology) کے اہم موضوعات شامل کیے گئے ہیں۔

اس کتاب میں پودوں کے تولیدی نظام (Reproductive System) کے ضمن میں جنینیات کا تعارف، انتھر (Anther) کی ساخت، مائیکرو اسپوروجینیسس (Microsporogenesis) اور نر زواجی پودے (Male Gametophyte) کی نشوونما کا تفصیلی مطالعہ پیش کیا گیا ہے۔ مزید برآں، اوویول (Ovule) کی ساخت و اقسام، میگا اسپوروجینیسس (Megasporogenesis)، اور مادہ زواجی پودے (Female Gametophyte) کی اقسام اور نشوونما پر بھی روشنی ڈالی گئی ہے۔

اس کے علاوہ، زیرگی (Pollination) اور اس کی اقسام، پولن۔پسٹل تعامل (Pollen–Pistil Interaction)، باروری (Fertilization)، دروں تخم (Endosperm) کی نشوونما اور اس کی اقسام کا مطالعہ شامل ہے۔ کثیر جنینیت (Polyembryony)، اپومکسس (Apomixis)، زیریات (Palynology)، پولن کی ساختی خصوصیات (Pollen Morphology) اور ان کے عملی اطلاقات کو بھی تفصیل سے بیان کیا گیا ہے۔

کتاب میں جنینیات سے متعلق عملی و تجرباتی اکائیاں بھی شامل کی گئی ہیں، جن کے ذریعے طلبہ کو زیرگی کی اقسام، بیجوں کے پھیلاؤ، اور مختلف پودوں کے نمونوں و تصاویر کے مطالعے کا موقع فراہم کیا جائے گا۔ مزید برآں، قابلِ بقا زیرہ دان (Viable Pollen Grains) کے فیصد کے تعین اور مختلف نباتاتی سلائیڈز کے مشاہدے کے ذریعے طلبہ کو عملی تجربات سے روشناس کرایا جائے گا، تاکہ وہ نظری معلومات کے ساتھ عملی فہم بھی حاصل کر سکیں۔

کتاب کے اختتام پر مزید مطالعہ کے لیے منتخب کتب کی فہرست فراہم کی گئی ہے۔ امید کی جاتی ہے کہ یہ کتاب طلبہ کو نباتیات، خصوصاً جنینیات کے مضامین سے واقفیت حاصل کرنے میں مؤثر اور معاون ثابت ہو گی۔

ڈاکٹر معراج الاسلام رباب
کورس کوآرڈی نیٹر

نباتی جنینیات

(Plant Embryology)

اکائی 1- زیرہ دان اور پولن کی ساخت، بیضے کی ساخت اور اقسام؛ جیننی تھیلی کی اقسام؛ پختہ ایمبریو سیک کا الٹرا اسٹرکچرل خاکہ

Structure of anther and pollen, Structure and types of ovules, Types of embryo sac, organizational and ultrastructure of mature embryo sac

اکائی کے اجزاء

1.0	تمہید
1.1	مقاصد
1.2	زردان
1.3	بیضے کی ساخت اور اقسام
1.4	جیننی تھیلی کی اقسام
1.5	پختہ ایمبریو سیک کا الٹرا اسٹرکچرل خاکہ
1.6	اکتسابی نتائج
1.7	کلیدی الفاظ
1.8	نمونہ امتحانی سوالات
1.8.1	معروضی سوالات کے حامل جوابات
1.8.2	مختصر سوالات کے حامل جوابات
1.8.3	طویل سوالات کے حامل جوابات

1.0 تمہید Introduction

انجیواسپرم پودوں میں جنسی عملِ تولید نر اور مادہ زواجوں کے ملاپ سے ہوتا ہے۔ نر زواجوں کی ساخت اور ان کی نشوونما کے مراحل کا مطالعہ کیا جاتا ہے جبکہ مادہ زواجی پودا (Female Gametophyte) اوویول کے اندر موجود ہوتا ہے۔ یہی مادہ زواجے عملِ باروری کے بعد ایمبریو بناتے ہیں جو بعد میں بیج میں تبدیل ہو جاتا ہے اور نئی نسل کی بقا کا سبب بنتا ہے۔

انجیواسپرم پودوں میں نئی نسل کی بقا کے مراحل میں سب سے پہلا مرحلہ زواجی پودے کی تشکیل ہے۔ اس میں انجیواسپرم پودوں کے زواجی پودے یعنی نر کوٹ (Androecium) میں موجود اینتھر کے اندر پولن گرین مختلف تقسیم در تقسیم کے مراحل سے گزرتے ہیں اور نر زواجے بناتے ہیں۔ بعد میں ان میں پولن ٹیوب کی نشوونما ہوتی ہے جس میں دو نر زواجے تشکیل پاتے ہیں جو اووری میں موجود اوویول کے بیضے اور ثانوی مرکزوں سے مل کر ایمبریو بناتے ہیں۔ یہی ایمبریو بعد میں بیج میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

پولن گرین ایک خلوی، مرکزی اور کروی شکل کا ہوتا ہے اور ابتدا میں زردان (Anther) کے اندر موجود ہوتا ہے۔ باہر نکلنے سے پہلے یہ دو غیر مساوی حصوں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ اوپری خلیہ نباتی خلیہ (Vegetative Cell) اور نچلا جنریٹو خلیہ (Generative Cell) کہلاتا ہے۔ اس دو خلوی مرحلے میں یہ زردان کی دیوار سے باہر خارج ہوتے ہیں۔ بیرونی دیوار پھٹ جاتی ہے اور اندرونی دیوار سے پولن ٹیوب نشوونما پاتی ہے۔

جنسی عملِ تولید میں زواجوں کی تیاری کا مرحلہ بہت اہم ہوتا ہے۔ گائنوشیم میں یہ مرحلہ مادہ زواجوں کی تیاری کے لیے وقوع پذیر ہوتا ہے جسے مادہ بذرہ خیزی یا Megasporogenesis کہتے ہیں۔ اس عمل میں میگاسپور مدر سیل تقسیم در تقسیم کے مراحل سے گزر کر میگا اسپورس بناتا ہے۔ یہی میگاسپورس بعد میں Female Spores کہلاتے ہیں۔ ان کی مزید تقسیم سے مادہ زواجے تشکیل پاتے ہیں۔ ان کی تشکیل مختلف مراحل سے گزر کر ہوتی ہے جس کی وجہ سے Female Gametophyte کی مختلف اقسام پائی جاتی ہیں۔

Angiosperms میں Female Gametophyte اوویول کے درمیانی حصے میں موجود ہوتا ہے جسے Embryo Sac کہتے ہیں۔ یہ تھیلی عام طور پر Eight Nucleate اور Seven Cellular ہوتی ہے۔ اسے Polygonum قسم کا Embryo Sac کہا جاتا ہے۔ اس کی وضاحت سب سے پہلے 1879ء میں سائنسدان Strasburger نے Polygonum divaricatum میں کی تھی، اسی لیے اسے Polygonum قسم کہا جاتا ہے۔

یہ ایمبریو ساک تین اہم حصوں پر مشتمل ہوتی ہے:

1. Egg Apparatus
2. Antipodals
3. Secondary Nuclei

اس کے اطراف میں ایک دبیز دیوار پائی جاتی ہے جسے Wall of Embryo Sac کہتے ہیں۔ یہ دیوار اندر موجود تمام خلیات، سائٹوپلازم اور ویکیول کی حفاظت کرتی ہے۔

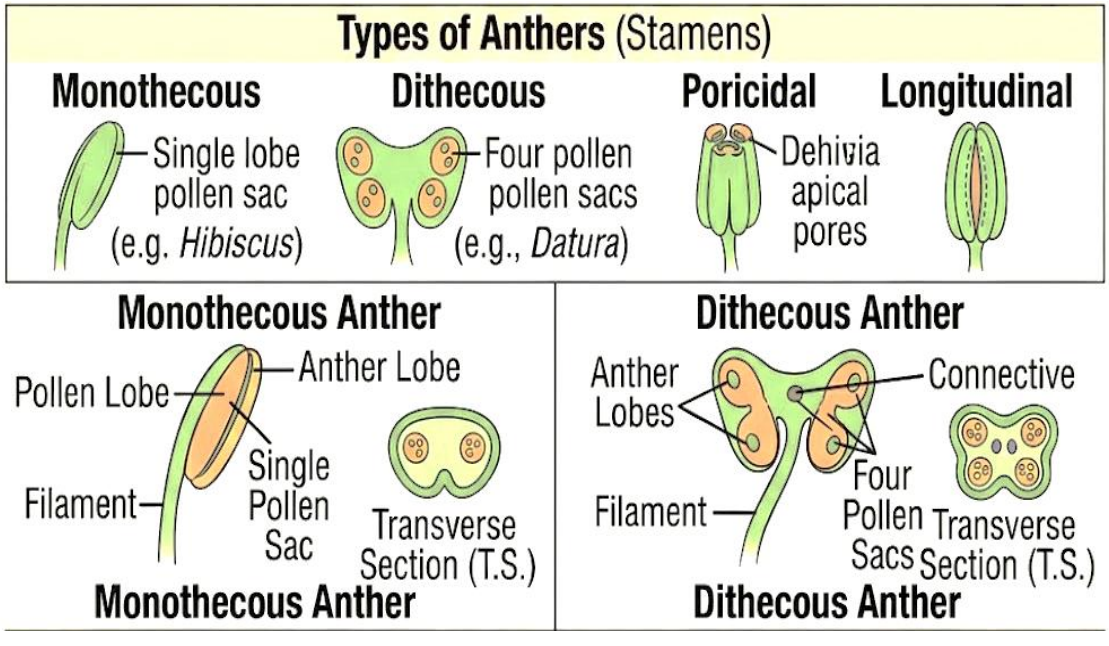
1.1 مقاصد Objectives

اس اکائی کا اہم مقصد

- زیرہ دان کی ساخت کو سمجھنا۔
- بیضے اور ان اقسام کا ان کی ساخت کی بنیاد پر تفصیلی مطالعہ کریں گے۔
- جینئی تھیلی کے اقسام کو سمجھنا ہے۔
- پختہ ایمبریو سیک کا الٹرا اسٹرکچرل خاکہ کی مدد سے تفصیلی مطالعہ کریں گے۔

1.2 زردان

یہ انجیو اسپرم(Angiosperm)کا نر تولیدی عضو ہے جو Stamensپر مشتمل ہوتا ہے۔ ہر ایک اسٹیمن اینتھر اور Filamentپر مشتمل ہوتا ہے۔ فلائمنٹ یہ سلاخ نما ڈنٹھل ہوتا ہے جو اینتھر کو پھول سے جڑائے رکھنے کا کام انجام دیتی ہے اور اینتھر تک غذا فراہم کرتی ہے۔ فلائمنٹ اینتھر سے اگر ظہری جانب سے جڑی ہو تو اس طرح کے اسٹیمن کو Dorsifixed کہتے ہیں(مثلاً گڑھیل)۔ اگر فلائمنٹ اینتھر سے قاعدے سے جڑی ہو تو اسے Basifixed کہتے ہیں(مثلاً دھتورا)اور اگر فلائمنٹ اینتھر سے ظہری جانب سے ایک نقطے سے اس طرح جڑی ہو کہ اینتھر کسی بھی سمت میں آسانی سے حرکت کر سکے تو اس طرح کے جڑاؤ کو Versatile کہتے ہیں(مثلاً جوار)۔ شکل1.2:اسٹیمن کی ساخت (Structure of stamen) اور فلائمنٹ کے اینتھر سے جڑاو کے اقسام بتائے گئے ہیں۔



شکل1.2:Stamenکی ساخت اور Filamentکے Antherسے جڑاؤ کے اقسام

زردان کی ساخت (Anther structure)

ایک بیج پتیہ میں اینتھر یہ اسٹیمن کے فلائمنٹ کے اوپر تھیلی کی شکل میں موجود ہوتا ہے جو دونوں جانب سے پھولا ہوا ہوتا ہے۔اس کی عرضی تراش لیکر خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیا جائے تو یہ Anther wall، Middle layer اور Pollen sac پر مشتمل دکھائی دیتی ہے۔

Anther wall: یہ اینتھر کی بیرونی دیوار ہوتی ہے جو اپی ڈرمس (Epidermis) کے ایک تہہ پر مشتمل ہوتی ہے۔

اپی ڈرمس(Epidermis): یہ ایک خلوی بیرونی پرت ہے جو دبیز سیلس پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ سیلس ایک دوسرے سے دیواروں کے ذریعے جڑ کر ایک مخصوص ساخت بناتے ہیں جس کی بنیاد پر اینتھر کی ساخت مرتب ہوتی ہے۔ یہ دیوار حفاظتی کام انجام دیتی ہے۔اس دیوار کے کچھ حصوں میں مہین دیواری پرت پائی جاتی ہے جسے Stomium کہتے ہیں۔ جب اینتھر پختہ ہوتا ہے اور وہ اندرونی دباؤ کی وجہ سے پھٹتا ہے تو اسی Stomium کے راستے Pollen mother cells باہر خارج ہوتے ہیں اور پالی نیشن انجام دیتے ہیں۔

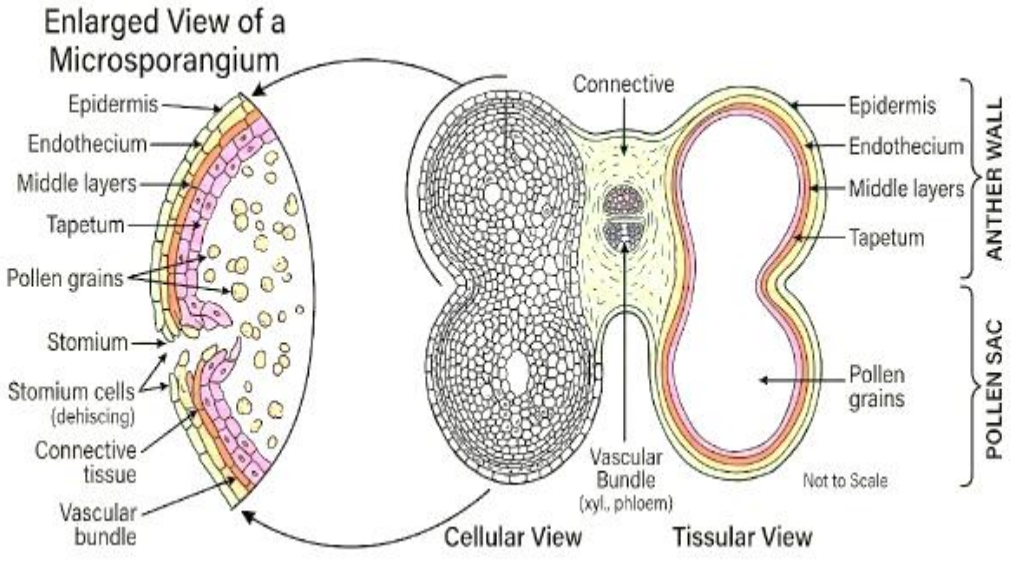
Endothecium: یہ تہہ اپی ڈرمس کے نیچے پائی جاتی ہے۔اس تہہ کے سیلس نصف قطری (Radially) طور پر پھیل کر ریشہ نما دبازت بناتے ہیں۔ یہ دبازت نمی کو جذب کرتی ہے اس لیے اس تہہ کو نمی جذب کرنے والی یعنی نم گیر (Hygroscopic) تہہ کہتے ہیں۔ جب ان سیلس سے پانی نکلتا ہے تو انڈوتھیشیم کے سیلس سکڑتے ہیں جس کی وجہ سے Pollen sac پر دباؤ بڑھتا ہے اور وہ پھٹتی ہے۔

درمیانی پرت: انڈوتھیشیم کے نیچے مڈل لیئر ہوتی ہے۔اس کے سیلس مہین ہوتے ہیں جو ایک تا پانچ تہوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ سیلس اینتھر کے چاروں حصوں کو جوڑے رکھتے ہیں اور انہیں غذائی مادے اور دیگر کیمیات فراہم کرتے ہیں۔

ٹپیٹم(Tapetum): یہ اینتھر کی سب سے اندرونی پرت ہے جو درمیانی پرت کے نچلے حصے میں پائی جاتی ہے۔ یہ پولن تیار کرنے والی ٹشوز کو گھیرے رہتی ہے۔اس پرت کے سیلس بڑے اور اس کی دیواریں کافی مہین ہوتی ہیں۔ان میں زیادہ مقدار میں سائٹوپلازم اور واضح نیوکلیس پائے جاتے ہیں۔ یہ سیلس نمو پانے والے پولن کو غذا فراہم کرتے ہیں اور غذا اس وقت تک فراہم کرتے ہیں جب تک کہ Tapetum پھٹ نا جائے اور پولن باہر نا آجائیں۔

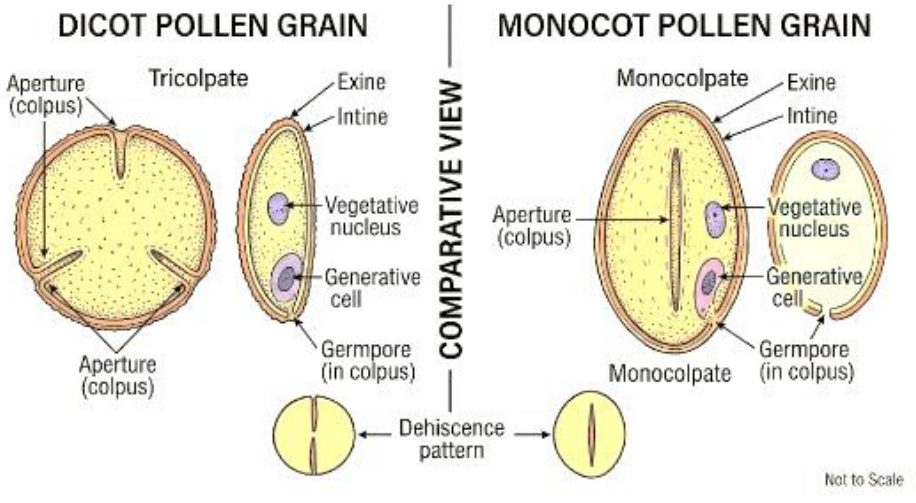
Pollen Sac :اینتھر کے چاروں خانوں میں تھیلی نما ساخت پائی جاتی ہے۔ کیونکہ ان میں پولن موجود ہوتے ہیں اس وجہ سے انہیں پولن سیک کہتے ہیں۔ یہ تھیلی Tapetum کی دیوار سے گھری ہوتی ہے جس کے کچھ حصّے میں مہین سیلس پائے جاتے ہیں جسے Endothecium کہتے ہیں۔ان کے اندرونی حصّے میں مخصوص مقدار میں اسپورس موجود ہوتے ہیں۔ جب یہ اسپورس پختہ ہو جاتے ہیں تو Endothecium کی مدد سے باہر نکلتے ہیں اور Stigma پر پہنچتے ہیں۔ شکل 1.2.1 میں اینتھر کی عرضی تراش کو نمایاں

دکھایا گیا ہے۔



شکل1.2.1:اینتھر کی عرضی تراش(T.S. of Anther)

Angiosperms:Structure of pollen grains میں پولن عام طور سے گول یا دائروی شکل کے ہوتے ہیں۔ان کی بیرونی دیوار کھردری ہوتی ہے جس پر چھوٹے چھوٹے ابھار پائے جاتے ہیں جنہیں کانٹے (Spines) کہتے ہیں۔ان ہی spines کی مدد سے پولن یہ Stigma پر چپک جاتے ہیں اور بعد کے مراحل کو انجام دیتے ہیں۔کانٹے جس تہہ پر موجود ہوتے ہیں اس تہہ کو Exine کہتے ہیں۔یہ دیوار کسی قدر سخت ہوتی ہے جو پولن کی حفاظت کرتی ہے اور اسے مخصوص ساخت و شکل عطا کرتی ہے۔اس کے اندرونی جانب کی تہہ کو Intine کہتے ہیں۔یہ دیوار سخت اور موٹی ہوتی ہے۔اسی میں نمایاں نموئی جوف پائے جاتے ہیں جس کے ذریعے پولن کی اپج شروع ہوتی ہے۔یہ جوف مختلف تعداد میں موجود ہوتے ہیں۔اس کے اندرونی جانب مرکزہ پایا جاتا ہے جو دگنا یعنی Diploid ہوتا ہے۔



شکل1.2.1A:پولن گرین کی ساخت

Angiosperm میں پھول کے Ovary کے اندرونی جانب Ovule پائے جاتے ہیں۔ یہ بیضوی شکل کے ہوتے ہیں۔ ان میں Egg پایا جاتا ہے اس وجہ سے یہ Gynoecium کہلاتے ہیں۔ اسی وجہ سے اسے پودے کا Female Reproductive Organ بھی کہا جاتا ہے۔ یہ Female gametophyte مختلف تہوں سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں جو اس کی عمودی تراش میں دکھائی دیتے ہیں۔

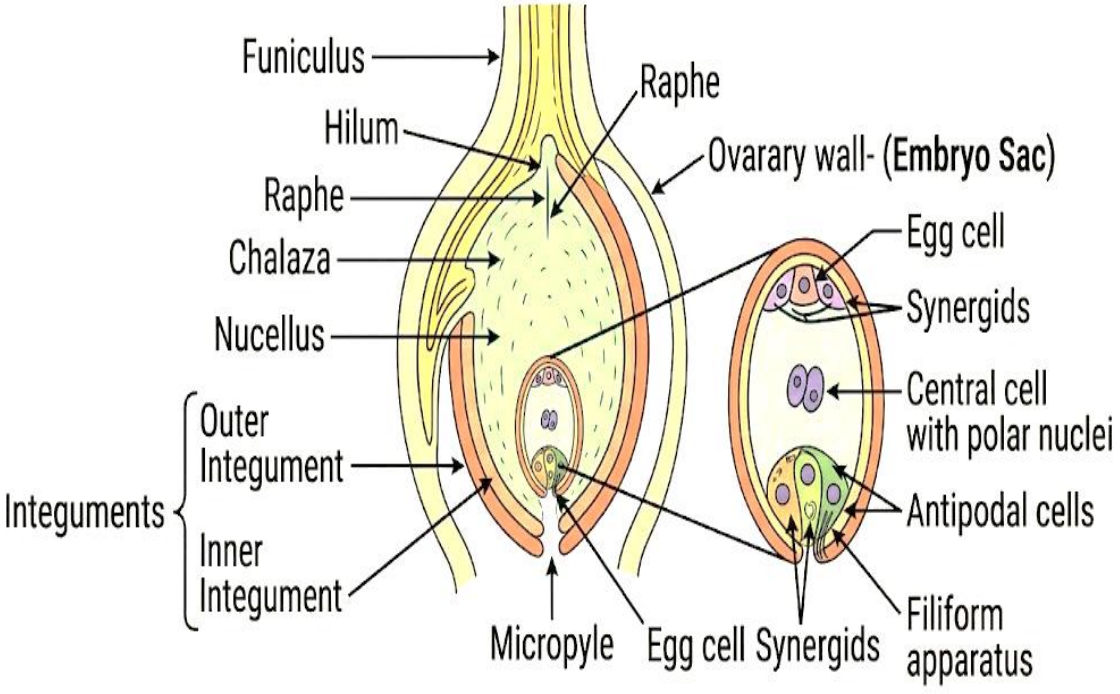
اوول کی عمودی تراش (L.S. of Ovule): Angiosperms کے اوویول کو Megasporongium کہا جاتا ہے کیونکہ یہ Male Spore کی بہ نسبت ساخت میں بڑا ہوتا ہے۔ یہ اووری کے اندر جس حصے سے جڑتا ہے اُسے Placenta کہتے ہیں۔ اوویول یہ پلاسنٹا سے ایک سلاخ نما پتلی ڈنڈی سے جڑا ہوا ہوتا ہے جسے Funicle کہتے ہیں۔ اوویول کا جسم Funicle سے جس مقام سے جڑتا ہے اُسے Hilum کہتے ہیں۔ بعض اوویول میں Funicle یہ Hilum کے آگے بھی Eggs کے ہمراہ طویل حالت میں رہتے ہوئے ایک Rigid نما ساخت بناتی ہے جسے Raphe کہتے ہیں۔ Angiosperm میں اوویول عام طور سے دو حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ایک دیوار' اور دوسرا Nucellus کہلاتا ہے۔

اوویول کی دیوار (Wall of Ovule): Angiosperms کے اوویول کی دیوار کسی قدر موٹی ہوتی ہے جو تین تہوں پر مشتمل ہوتی ہے جسے بیرونی' درمیانی اور اندرونی تہہ کہتے ہیں۔ بیرونی تہہ عام طور سے پتلی ہوتی ہے لیکن کسی قدر سخت ہوتی ہے جو اوویول کی حفاظت کرنے کا کام انجام دیتی ہے۔ اسی طرح اوویول کو ایک ساخت اور شکل عطا کرتی ہے۔ اوویول کی درمیانی دیوار موٹی ہوتی ہے لیکن دبیز ہوتی ہے جو بیرونی اور اندرونی حصے سے رابطے کا کام انجام دیتی ہے۔ جبکہ اوویول کی اندرونی دیوار پتلی ہوتی ہے اور Nucellus کی حفاظت کا کام انجام دیتی ہے۔ اوویول کے دیوار کی اوپری جانب ایک منہ نما حصہ موجود ہوتا ہے جو کھلا ہوتا ہے۔ اسے Micropyle کہتے ہیں۔ یہ منہ کی طرح کام انجام دیتا ہے۔ اسی راستے سے پولن ٹیوب اووری میں داخل ہو فرٹیلائزیشن کا کام انجام دیتی ہے۔ جبکہ اسی دیوار میں Chalaza موجود ہوتا ہے۔

Nucellus: یہ اوویول کا سب سے اہم حصہ ہے۔ اس کے اندرونی جانب Embryo sac پائی جاتی ہے جو آٹھ سیلس پر مشتمل ہوتی ہے۔ نیوسیلس یہ ایمبریوسیک کو گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ اسکی حفاظت کا کام انجام دیتا ہے اور اسکی نشوونما کے لیے درکار غذائی مادے اور دیگر کیمیات فراہم کرتا ہے۔

Embryo sac: یہ اوویول کے درمیانی حصے میں پائی جاتی ہے۔ یہ سیک ایک دبیز دیوار سے گھری ہوتی ہے جسے Wall of embryo sac کہتے ہیں جو اس میں موجود سیلس کی حفاظت کا کام انجام دیتی ہے۔ ایمبریوسیک میں کل آٹھ سیلس پائے جاتے ہیں۔ Ovule سب سے اوپری جانب مائکروپائل کے بالکل نیچے Egg apparatus موجود ہوتا ہے جس کی حفاظت کرنے کا کام دو سیلس انجام دیتے ہیں جنہیں Synergids کہتے ہیں۔ جبکہ اس کے مقابلے قطب پر تین سیلس پائے جاتے ہیں جنہیں Antipodal cells کہتے ہیں۔ اور درمیانی جانب دو سیلس پائے جاتے ہیں جنہیں Secondary nucleus یا Polar

nuclei کہتے ہیں۔انہیں Polar Nuclei اس لیے کہا جاتا ہے کہ یہ Nuclei پورے Gametophyte کی تشکیل کے بعد آخر میں دونوں Poles کی جانب سے تیار ہوتے ہیں۔



شکل 1.3:اوویول کی عمودی تراش(L.S. of Ovule)

اوویول Chalaza کی مدد سے اووری سے جڑتا ہے اور اسی کے ذریعے اووری کو تمام غذائی مادے فراہم ہوتے ہیں۔

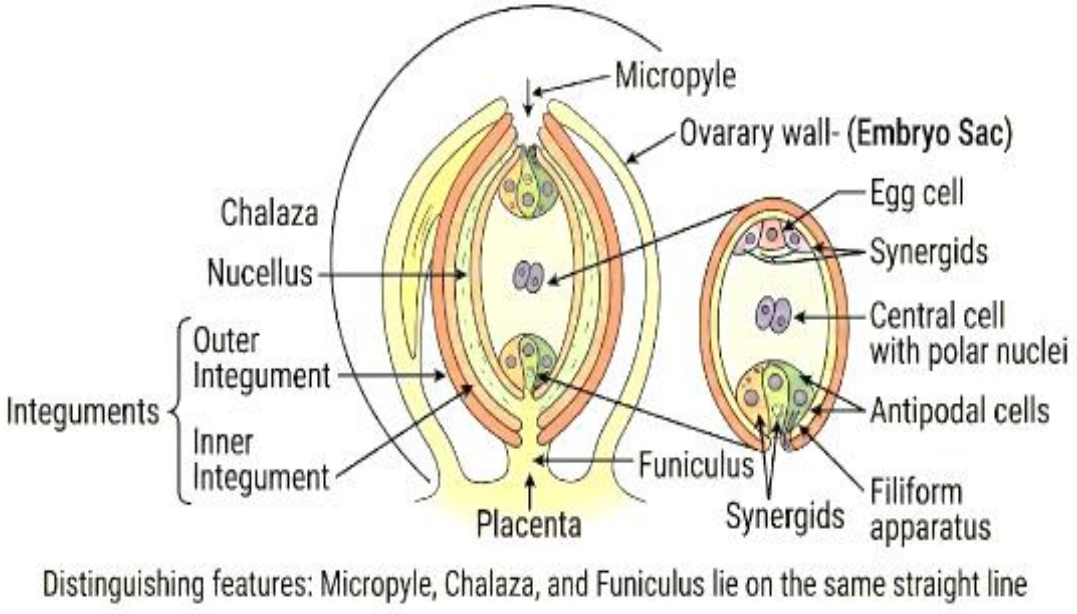
Nucellus ‘Micropyle اور Chalaza کے ترتیب کے لحاظ سے اوویول کے مختلف اقسام پائے جاتے ہیں۔

11.2.2 بیضے کے اقسام(Types of Ovules)

Angiosperms میں اوویول کو ان میں موجود Micropyle‘ چلازہ اور Nucellus کے لحاظ سے درج ذیل اہم اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جبکہ ان کی بنیادی ساخت دیوار اور Nucellus پر ہی منحصر ہوتی ہے۔

(1)آرتھوٹراپس اوویول(Orthotropous or Straight Ovule):

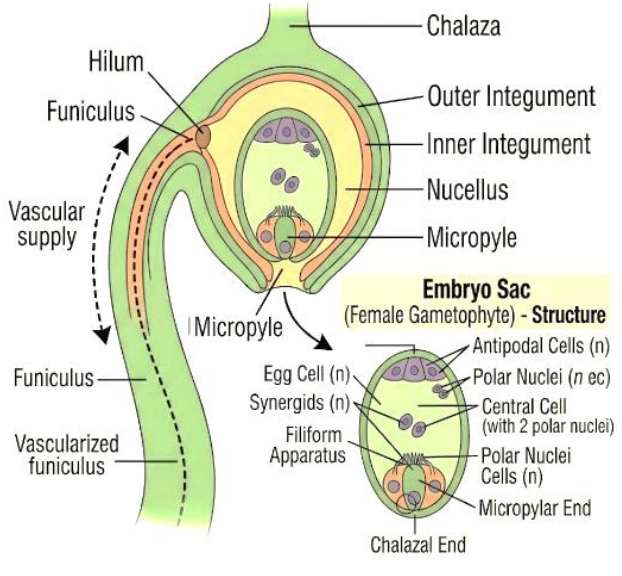
یہ ساخت کے لحاظ سے سیدھا اوویول ہوتا ہے جس میں Micropyle چلازہ اور Funicle خطِ مستقیم میں موجود ہوتے ہیں۔اس طرح کے اوویول Angiosperm میں کم مقدار میں ہوتے ہیں جبکہ Gymnosperms میں زائد مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ اس کی عام مثال(پان)Piper betel،Piper nigrum وغیرہ ہیں۔



شکل1.3.A:آرتھوٹراپس اوویول کی عمودی تراش(L.S. of Orthotropous Ovule)

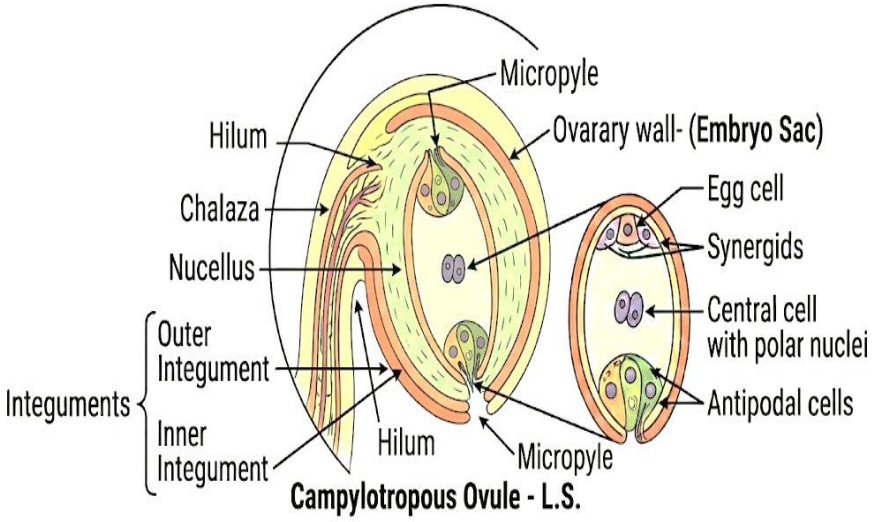
(2)اناٹروپس اوویول(Anatropous or Inverted ovule)

Angiosperms میں اس طرح کے اوویول کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔اس قسم کے اوویول کا جسم مکمل طور سے الٹا یعنی 180 درجہ پر ہوتا ہے جس کے نتیجے میں Micropyle یہ اوویول کے قاعدے یعنی چلازہ کے بالکل قریب آجاتا ہے اور نیوسیلس سیدھا موجود رہتا ہے۔اس اوویول میں مائکروپائل اور چلازہ ایک ہی محور پر ہوتے ہیں جبکہ ان کے متوازی Funicle ہوتا ہے۔یہ Monocot اور Dicot دونوں میں بہت عام اوویول ہے مثلاً ارنڈی،سورج مکھی وغیرہ۔



شکل1.3.B:اناٹراپس اوویول کی عمودی تراش (L.S. of Anatropous Ovule)

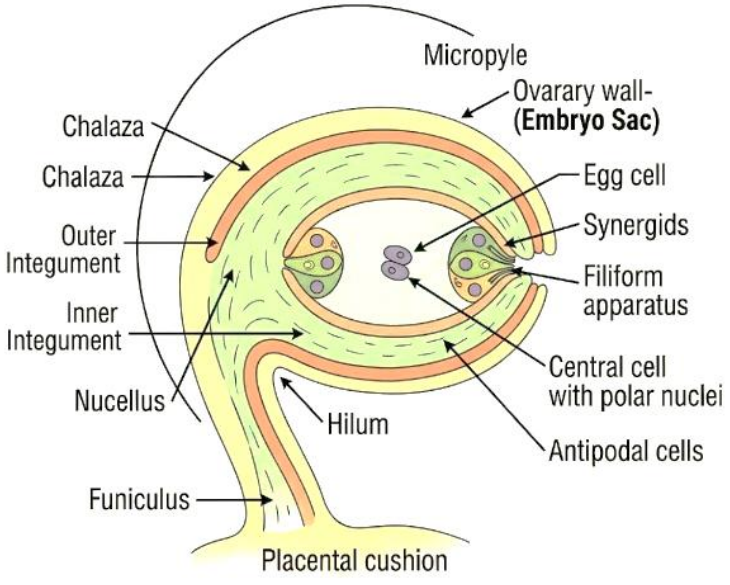
(3)Campylotropous ovule: اس قسم کے اوویول میں Egg کا جسم Funicle کے سیدھے زاویے پر ہوتا ہے لیکن Egg کا جسم اس طرح مڑ جاتا ہے کہ وہ Micropyle کے طرف آجاتا ہے۔ Embryo sac سیدھی یا کسی قدر ٹیڑھی ہوتی ہے۔ یہ Egg عام طور پر Fabaceae اور Brassicaceae خاندان کے پودوں میں پایا جاتا ہے جیسے Brassica، Capparis وغیرہ۔



شکل 1.3.C: کیمفیلوٹراپس اوویول کی عمودی تراش (L.S. of Campylotropous Ovule)

(4)Hemiantropous or Hemitropous ovule:

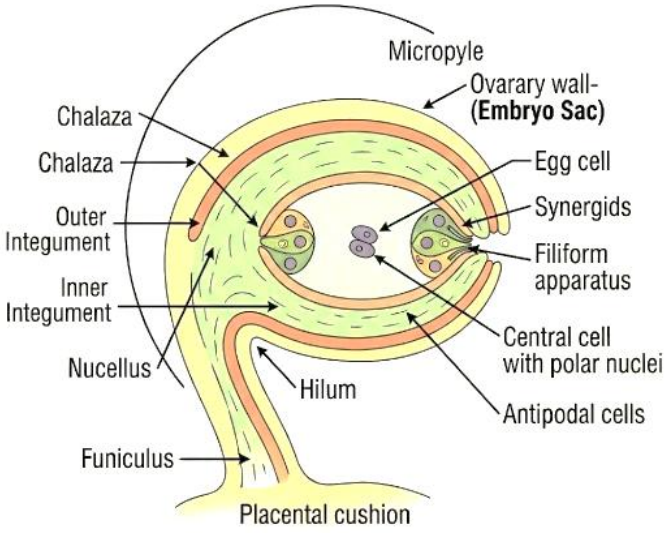
اس قسم کے اوویول میں اوویول کا جسم 90 درجے پر مڑ جاتا ہے۔ Micropyle اور اوویول کی دیواریں Funicle کے زاویہ قائمہ پر ہوتی ہیں۔ جبکہ Micropyle اور چلازہ خطِ مستقیم میں ہوتے ہیں جو کہ Funicle کے زاویہ قائمہ پر ہوتا ہے۔ یہ اوویول عام طور پر Ranunculaceae اور Primulaceae وغیرہ خاندان میں پایا جاتا ہے جیسے Ranunculus وغیرہ۔



شکل 1.3.D: ہیمی ٹراپس اوویول کی عمودی تراش (L.S. of Hemitropous Ovule)

:Amphitropous ovule(5)

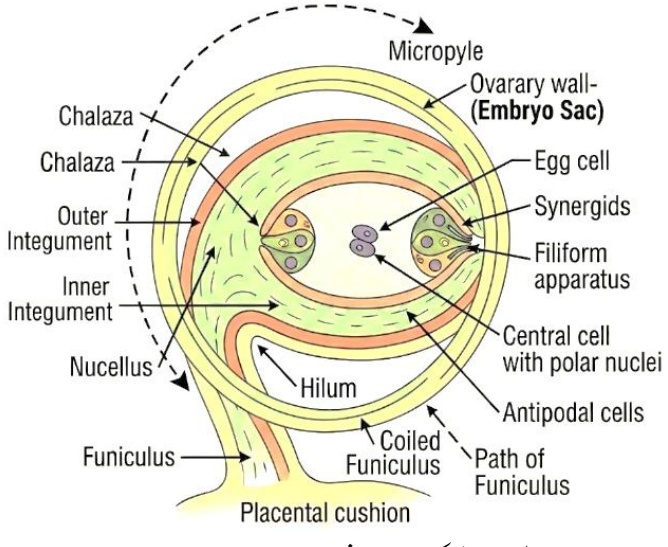
اس قسم کے اوویول میں اوویول کی ساخت بہت زیادہ خمدار ہوتی ہے جس میں موجود Embryo sac گھوڑے کی نعل کی طرح دکھائی دیتی ہے۔ Funicle اور Micropyle ایک دوسرے سے قریب رہتے ہیں جہاں پر ان کا زاویہ 160 درجے ہوتا ہے۔ اس طرح کے اوویول عام طور سے Loganiaceae اور Alistamaceae وغیرہ خاندانوں کے پودے جیسے Lemna وغیرہ میں پائے جاتے ہیں۔



شکل 1.3.E: ایمفی ٹراپس اوویول کی عمودی تراش (L.S. of Amphitropous Ovule)

:Circinotropous ovule(6)

اس قسم کے اوویول میں Funicle بہت لمبا ہوتا ہے جو اوویول کے اطراف میں پورا دائرہ بناتا ہے۔ یہ دائرہ مکمل ہو کر اس کا Micropyle اوپری جانب آجاتا ہے۔ اس قسم کے اوویول عام طور پر Plumbaginaceae اور Cactaceae وغیرہ خاندانوں کے پودے جیسے Plumbago اور Opuntia (ناگ پھنی) وغیرہ میں پائے جاتے ہیں۔ شکل 11.2.1E میں مختلف اقسام کے اوویول (Different types of ovules) کو دکھایا گیا ہے۔



شکل 1.3.F: سرسینوٹراپس اوویول کی عمودی تراش (L.S. of Circinotropous Ovule)

1.4 جینسی تھیلی کے اقسام

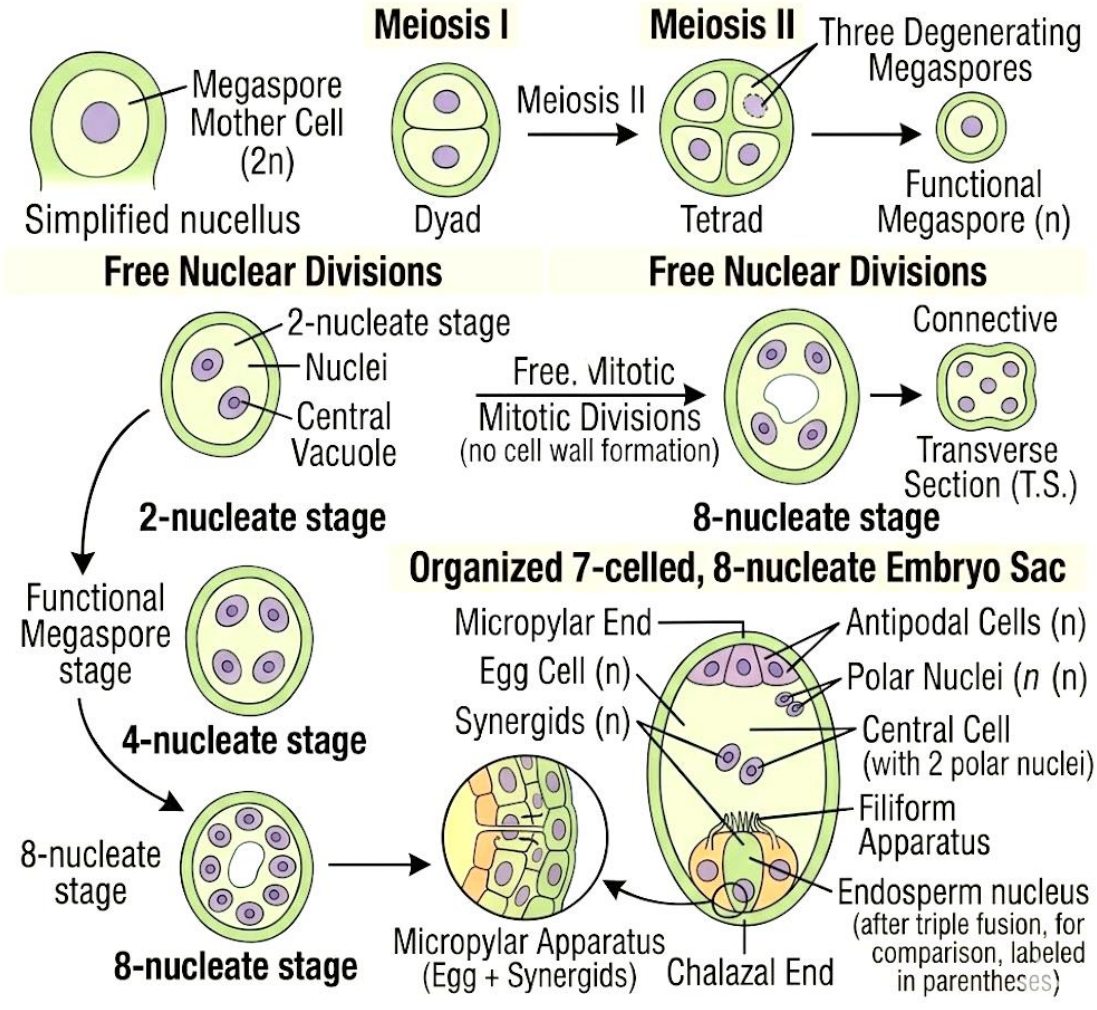
Angiosperms میں Female Gametophyte کی تشکیل کے لیے شامل ہونے والے Mega Spore Nucleus کے تعداد کے لحاظ سے Female Gametophyte کو تین اہم درجات میں منقسم کیا گیا ہے جنہیں، Monosporic، Bisporic اور Tetrasporic کہا جاتا ہے۔ جس کی بعد میں مزید ضمنی اقسام معلوم کی گئی ہیں۔

1۔ Development of Monosporic type of embryo sac: اس قسم کے Embryo sac کی خصوصیت یہ ہے اسکو بنانے میں Meiosis کے بعد ایک ہی Megaspore nucleus حصہ لیتا ہے۔ اس قسم کے Female Gametophyte یا Embryo Sac میں آٹھ Nuclei یا چار Nuclei ہوتے ہیں۔ جس کی دریافت سب سے پہلے 1950ء میں مہیشوری نے کی۔ Monosporic embryo sac دو اقسام کے ہیں۔

(a)۔ عام قسم Polygonum or Normal type: یہ Female Gametophyte کی پہلی قسم ہے جو آٹھ Nuclei پر مشتمل Embryo Sac کی نشوونما کے دوران وجود میں آتے ہیں۔ اس میں فعالی Megaspore کی پہلی قسم سے دو Nuclei تیار ہوتے ہیں جو Micropyle اور چلازے کی سمت منتقل ہو جاتے ہیں۔ یہ دونوں Nuclei بعد میں تقسیم ہو کر دونوں Poles پر ایک ایک جوڑی بناتے ہیں جس میں سے ہر ایک Nuclei مزید ایک مرتبہ تقسیم ہوتا ہے اور ایک ایک Daughter Cell جو Poles پر موجود رہتا ہیب بناتا ہے جبکہ بقیہ دو Daughter cells یہ Embryo Sac کے درمیان میں آجاتے ہیں۔ اس طرح سے Embryo Sac میں کل آٹھ Nuclei تشکیل پاتے ہیں۔ اسی طرح درمیانی مرکزوں کے اطراف میں Vacuoles وجود میں آتے ہیں۔ اوپری جانب موجود تین سیلس میں سے درمیانی سیل Egg کہلاتا ہے۔ اس کے اطراف کے دو سیلس Synergids کہلاتے ہیں۔ یہ تینوں مل کر مشترکہ طور پر Egg apparatus کہلاتے ہیں۔ مخالف Pole پر تین سیلس پائے جاتے ہیں جنہیں Antipodal کہتے ہیں۔ یہ Antipodal اکثر Endoduplication کی وجہ سے Polyploid ہو جاتے ہیں۔ درمیانی جانب دو Nuclei ہوتے ہیں جو مرکزی Nuclei یا Polar Nuclei کہلاتے ہیں۔ ان کا وجود سب سے آخر میں ہوتا ہے اسلیے یہ Secondary Nuclei کہلاتے ہیں۔ اس طرح Embryo Sac میں کل آٹھ Nuclei دکھائی دیتے ہیں۔ اس طرح کی Embryo Sac کی نشوونما Angiosperm میں بہت ہی عام ہوتی ہے اسلیے اس کو عام قسم (Normal type) کہتے ہیں۔ اس کا مطالعہ سب سے پہلے 1879ء میں اسٹراس برگر نے Polygonum divaricatum میں کیا اس لیے اس کو Polygonum قسم بھی کہا جاتا ہے۔

(b) Monosporic Embryo Sac: Oenothera type کی نشوونما کی یہ دوسری قسم ہے جس کا مشاہدہ Onagraceae خاندان کے پودوں میں کیا گیا اس وجہ سے اسے Oenothera type کہتے ہیں۔ اس قسم میں Megaspore کا Nucleus دو مرتبہ تقسیم کے مراحل سے گزرتا ہے اور Micropyle کے سرے پر چار Nuclei بناتا ہے۔ یہ Nuclei عام Egg Apparatus اور ایک Polar Nucleus بناتے ہیں۔ اس میں دوسرا Polar Nucleus

اورAntipodal Cells غیر موجود ہوتے ہیں۔ اس طرح ان میں کل چار Nucleiموجود ہوتے ہیں جنہیں Egg دو Synergidsاورایک Polar Cellکہتے ہیں۔ شکل12.2.2A میں مختلف اقسام کے ایمبریوسیک کی نشوونما کو بیان کیا گیا ہے۔



شکل 1.4:عام قسم کےFemale Gametophyte کے تشکیل کے مراحل

2۔Bisporic:Development of Bisporic type of embryo sacs قسم کیEmbryo Sac بھی بنیادی طور سے آٹھ Nucleiوالی ہوتی ہے۔ اسے سب سے پہلے اسٹراس برگر نے 1988ء میںAllium fistulosum پودے میں دیکھا۔اس قسم میںMegaspore mother cell میںMeiosis-I کے اختتام پرDyad یہ Nuclear Wall سے علاحدہ ہو جاتے ہیں۔ عام طور پر چلازہ میں موجودDyad کے سیلس فعالی ہوتی ہیں۔ یہ سیلسMeiosis-II میں حصہ لیتے ہیں جبکہMicropyle کی جانب موجود سیلس تحلیل ہو جاتے ہیں۔ تخفیفMeiosis - II کے بعد فعالیDyad سیلس کےDaughter Nuclei کے درمیان دیوار تیار نہیں ہوتی۔ دوNuclei مقابل کےPoles کی جانب حرکت کرتے ہیں۔ یہ ابتدائیMicropyle اور ابتدائیAntipodal میگا اسپور کے مرکزوں کی طرح کام کرتے ہیں۔ یہ آٹھNuclei والے مرحلے

تک پہنچتے ہیں جبکہ ان کے ہر ایک Nuclei مسلسل Free nuclear mitotic division میں حصہ لیتے ہیں۔اس طرح تیار کئے ہوئے آٹھ Nuclei یہ Egg Apparatus‘ Antipodal Cells اور Secondary Nuclei میں باضابطہ ترتیب پاتے ہیں۔ بالکل اسی طرح جس طرح Polygonum type قسم کی Embryo Sac میں ہوتا ہے۔شکلیاتی طور سے اگر اس Embryo Sac کو دیکھا جائے تو یہ واضح ہوتا ہے کہ یہ Embryo Sac، Meiosis کے بعد کے دو Megaspore nucleus سے Bisporic وجود میں آتی ہے۔ اس طرح کی Embryo Sac کئی Monocotyledons میں دیکھی گئی ہے جیسے کہ Liliaceae، Ameryllidaceae، Orchidaceae ، Alistamaceae وغیرہ خاندان۔ جبکہ Dicotyledons کے چند خاندان جیسے Podostemaceae، Balanophoraceae اور Loranthaceae وغیرہ۔

Bisporic embryo sacs دو طرح کے ہوتے ہیں۔

(a)۔Allium قسم:اس میں Chalaza کے جانب موجود Dyad سے Female gametophyte وجود میں آتا ہے۔

(b)۔Endymion قسم:اس میں Micropyle کے جانب موجود Dyad سے Female gametophyte وجود میں آتا ہے۔

3۔Development of Tetrasporic type of embryo sacs:اس قسم کی Embryo Sac کے نشوونما میں بہت سارے فرق پائے جاتے ہیں۔Megaspore Mother Cell میں Meiosis کے بعد دیوار تیار نہیں ہوتی جس کے نتیجے میں چاروں Haploid nucleus یہ Megaspore Mother Cell کے مائع میں رہتے ہیں۔اس ساخت کو Coenomegaspore کہتے ہیں۔ تمام چار Nuclei مزید نشوونما میں حصہ لیتے ہیں اور Embryo Sac کی تنظیم کرتے ہیں۔اکثر Ontogenies میں چار Nuclei میں سے ہر ایک دو Mitosis میں حصہ لیتا ہے اور 16 Nuclei والا مرحلہ تیار کرتا ہے۔ سولہ Nuclei کی Polarity اور تنظیم کی بنیاد پر Embryo Sacs کی تین قسمیں Peperoma type‘Penaea type‘ Drusa type شناخت کی گئی ہیں۔

اسی طرح دوسری قسم میں 3+1 Nuclei کی حالت میں ترتیب پاتے ہیں۔ایک Nucleus یہ Micropyle کے سرے پر جبکہ Megaspore دوسرے سرے پر تین کی تعداد میں ہوتے ہیں۔ یہ ترتیب Fritillaria ‘Drusa اور Plumbagella قسموں کی نشوونمائی تنظیم کہلاتی ہے۔اسکے علاوہ تیسری قسم میں 2+2 Nuclei ترتیب ظاہر کرتے ہیں۔دو کی تعداد میں Nuclei یہ Micropyle اور چلازہ پر ہوتے ہیں۔ اس قسم کی ترتیب کو Adoxa type کہا جاتا ہے۔ Tetrasporic Embryo Sac کی نشوونما کے لیے بنیادی طور سے دو اہم درجات مرتب کئے گئے ہیں جو Nuclei پر مشتمل ہیں۔پہلا درجہ Nuclear Fusion ملاپ پر انحصار کرتا ہے جبکہ دوسرا درجہ بغیر Nuclear Fusion کا ہوتا ہے۔

(a)۔Development of Embryo sac without Nuclear Fusion:اس قسم کی Embryo Sac کی نشوونما میں Nuclei آپس میں نہیں ملتے ہیں اور اس کے بعد Embryo Sac کی نشوونما ہوتی ہے۔اس کو پانچ ضمنی اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1 - Adoxa type: اس قسم میں پختہ Embryo Sac یہ Polygonum قسم سے مشابہت رکھتی ہے۔ Coenomegaspore میں چار Nuclei میں Mitosis ہوتی ہے جس کی وجہ سے آٹھ Nuclei والی حالت تیار ہوتی ہے۔ اس قسم کی Embryo Sac یہ Adoxa and Sambucus میں عام طور پر دیکھی گئی ہے۔اسی طرح دیگر کچھ انواع جیسے Tulipa ‘Ulmus اور Erythonium میں بھی دیکھا گیا۔

2 - Plumbago type: اس قسم میں Meiosis کے بعد مزید ایک تقسیم وقوع پذیر ہوتی ہے جس کے نتیجے میں آٹھ Nuclei والی حالت تیار ہوتی ہے۔ان Nuclei میں سے ایک Egg کا سیل Micropyle کے سرے پر اور تین Nuclei یہ Periphery میں پائے جاتے ہیں۔ جبکہ درمیان میں چار Nuclei ہوتے ہیں۔اس کی عام مثال Plumbago capensis ہے۔

3 - Penaea type:اس قسم کے Embryo Sac کی نشوونما میں Coenomegaspore میں چار Nuclei دوبارہ تقسیم ہوتے ہیں اور سولہ Nuclei تیار کرتے ہیں۔ منظم Embryo Sac تین Nuclei کے چار گروہ ظاہر کرتی ہے۔ Micropyle اور چلازہ کے سرے پر ایک ایک گروہ ظاہر ہوتا ہے۔دوسرے دو گروہ جانبی حصوں میں پائے جاتے ہیں۔درمیان میں موجود چار Nuclei یہ Poles کے ہوتے ہیں۔Micropyle کا گروہ Egg Apparatus میں ترتیب پاتا ہے۔اس طرح کی Embryo Sac عام طور سے خاندان Malpighiaceae کے پودوں میں دیکھی گئی ہے۔

4 - Peperomia type: اس قسم میں چاروں Megaspore Nuclei دو مرتبہ تقسیم کے مرحلے سے گذر کر سولہ Nuclei بناتے ہیں جو یکساں طور پر Embryo Sac کے محیط پر پہنچتے ہیں۔دو مرکزے Micropyle کی جانب ہوتے ہیں جبکہ ان کے اطراف میں Synergids بھی ہوتا ہے۔ درمیان میں آٹھ Nuclei پائے جاتے ہیں۔ نچلے Pole پر چھ Nuclei محیطی حد میں موجود ہوتے ہیں اور مکمل Embryo Sac بناتے ہیں۔اس طرح کے Embryo Sac یہ P.comarpana‘Peperomia pellucida اور P. reflexa میں دیکھی گئی ہے۔

5 - Drusa type:اس طرح کی Embryo Sac یہ Drusa oppositifolia میں دیکھی گئی ہے۔اس میں Embryo Sac میں سولہ Nuclei کا مشاہدہ کیا گیا ہے جو پختہ ہونے کے بعد Female gametophyte بناتے ہیں۔اس میں اوپری جانب تین سیلس پر مشتمل Egg Apparatus تشکیل پاتا ہے جبکہ دو Polar Nuclei درمیان میں اور نچلی جانب گیارہ Antipodal Cells موجود ہوتے ہیں۔

(b)۔Development of Embryo sac with Nuclear Fusion:اس قسم میں Nucleus آپس میں ملتے ہیں۔ Coenomegaspore کے چلازہ کے سرے پر Megaspore کے آٹھ Nuclei میں سے تین مل کر ایک Triploid نیوکلیس تیار کرتے ہیں جبکہ Micropyle کے سرے پر Haploid Nucleus ہوتا ہے۔بنیادی طور پر اس کی دو اہم قسمیں پائی جاتی ہیں۔

1 - Fritillaria type: اس قسم کی Embryo Sac کی نشوونما کئی Angiosperm میں دیکھی گئی ہے جیسے کہ Fritillaria، Lilium وغیرہ۔ان میں Coenomegaspore کے دو Nuclei جو دو اقسام پر مشتمل ہوتے ہیں۔پہلی قسم Haploid اور دوسری قسم Triploid ہوتی ہے جو مشترکہ طور پر چار Nuclei پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ دونوں Nuclei مائٹوسس سے گذر کر چار Nuclei تیار کرتے ہیں جن کی ترتیب میں Egg Apparatus تین Haploid Cells کو ظاہر کرتا ہے جو Micropyle پر ہوتے ہیں جبکہ چلازہ کے سرے پر تین ٹرپلائڈ Antipodal Cells پائے جاتے ہیں۔درمیان میں دو پولار نیوکلیائی ہوتے ہیں جن میں سے ایک Haploid اور دوسرے Triploid ہوتا ہے۔

2 - Plumbagella type:اس قسم میں چار Megaspore 1+3 کی ترتیب سے موجود ہوتے ہیں جس میں ایک نیوکلیس Micropyle پر ہوتا ہے اور تین Nuclei چلازہ کے سرے پر ہوتے ہیں۔یہ تینوں آپس میں جڑ کر Triploid حالت بناتے ہیں۔اس طرح Embryo Sac اس وقت دو Nuclei پر مشتمل ہوتی ہے۔یہ دونوں نیوکلیائی Mitosis سے گذر کر چار Nuclei والا مرحلہ تیار کرتے ہیں جس میں سے Micropyle کی جانب دو Nuclei اور چلازہ کی جانب Nuclei دو Triploid ہوتے ہیں۔ان میں بعد میں تقسیم نہیں ہوتی۔Micropyle کے جانب موجود Nucleus یہ Egg کہلاتا ہے۔ جبکہ چلازہ کی جانب موجود Triploid نیوکلیس واحد Antipodal cell بناتا ہے اور بقیہ دو Nuclei جو Haploid اور دوسرا Triploid ہوتے ہیں، آپس میں جڑ کر درمیان میں Tetraploid بناتے ہیں۔

1.5 پختہ ایمبریوسیک کا الٹرااسٹرکچرل خاکہ

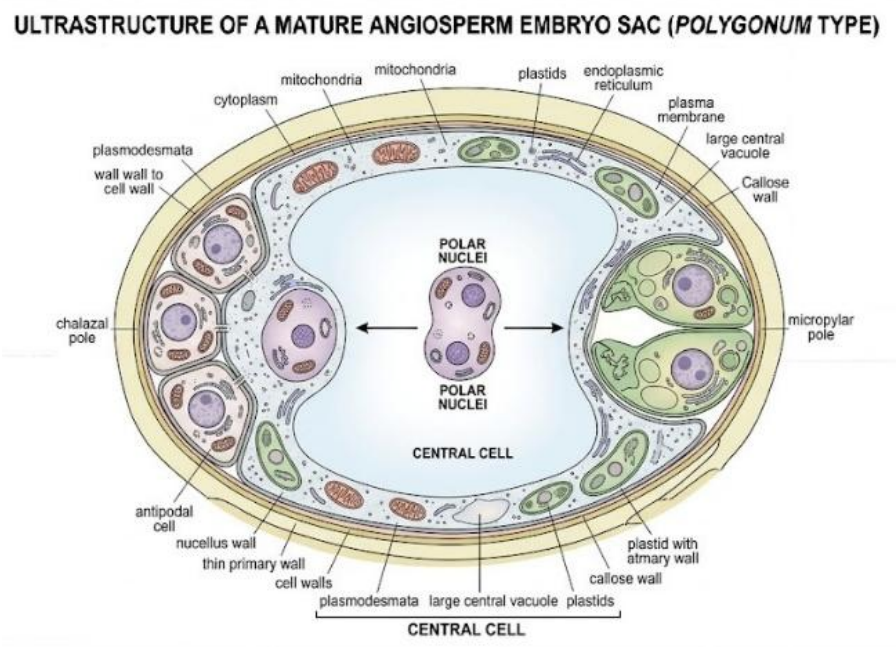
Angiosperms میں Female Gametophyte یہ اوویول کے درمیانی حصے میں موجود ہوتا ہے جسے Embryo sac کہتے ہیں۔ یہ تھیلی عام طور پر Eight nucleate اور Seven cellular ہوتی ہے۔ اس کو Polygonum قسم کا Embryo Sac کہتے ہیں۔اس کی وضاحت سب سے پہلے 1879ء میں سائنسدان Strasburger نے Polygonum divaricatum میں کیا اس لیے اس Embryo Sac کو Polygonum کہا جاتا ہے۔ یہ Sac تین اہم حصوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ان کے اطراف میں ایک دبیز دیوار پائی جاتی ہے جسے Wall of embryo sac کہتے ہیں۔یہ دیوار اندرونی تمام سیلس کی حفاظت کا کام انجام دیتی ہے۔اسی طرح یہ Cytoplasm اور Vacuole کو بھی تحفظ فراہم کرتی ہے۔ Embryo Sac میں پائے جانے

والے آٹھ Nuclei تین اہم حصوں میں منقسم ہوتے ہیں جنہیں Egg Apparatus, Antipodals اور Secondary Nuclei کہتے ہیں۔

Angiosperms:Egg Apparatus کے اوویول میں Embryo Sac کے اوپری جانب یعنی Micropyle کی سمت ایک Egg Apparatus ہوتا ہے۔ یہ اووری میں ہوتا ہے اسلیے یہ Female Gamete کہلاتا ہے۔ اس کے اطراف میں اس کی حفاظت کرنے کے لیے دو سیلس موجود ہوتے ہیں جنہیں Synergids کہا جاتا ہے۔ ان میں Finger like ابھاریں پائی جاتی ہیں جنہیں Filiform apparatus کہتے ہیں جو Nucellus سے Embryo Sac میں غذائی مادوں کے انجذاب اور ایصال میں مدد دیتے ہیں۔ یہ بعض کیمیائی افرازات سے Pollen Tube کی رہنمائی بھی کرتے ہیں۔

Egg Apparatus:Antipodal Cells کے مخالف Pole یعنی Embryo Sac کی نچلی جانب چلازہ کے قریب تین سیلس ہوتے ہیں جن کو Antipodal Cells کہتے ہیں۔ یہ سیلس Egg Apparatus کے سیلس سے چھوٹے ہوتے ہیں۔ یہ فرٹیلائزیشن سے قبل یا بعد میں تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اسلیے ان کو Embryo Sac کے Vegetative Cells بھی سمجھا جاتا ہے۔

Secondary nuclei: یہ سیلس چونکہ سب سے آخر میں تشکیل پاتے ہیں اس وجہ سے انہیں Secondary Nuclei کہتے ہیں۔ یہ Nuclei تشکیل پانے کے بعد یہ Embryo Sac کے درمیانی جانب موجود ہوتے ہیں اس وجہ سے انہیں Nuclear Cell بھی کہا جاتا ہے۔ چونکہ یہ سیلس دونوں Poles کی جانب سے تشکیل پاتے ہیں اس لیے انہیں Polar Nuclei بھی کہا جاتا ہے۔ یہ دونوں Nuclei آپس میں جڑے ہوئے ہوتے ہیں اور ایک سیل بناتے ہیں' اسی وجہ سے Embryo Sac کو آٹھ سیلس اور سات سیلس پر مشتمل کہا جاتا ہے۔ یہی Nuclei بعد میں Male Gametes سے جڑ کر Triploid endosperm بناتا ہے جو Angiosperms کی جنسی تولید کی ایک اہم خصوصیت ہے۔



شکل 1.5: پختہ ایمبریو سیک کا الٹرا اسٹرکچرل خاکہ

1.6 اکتسابی نتائج Learning Outcomes

1۔اینتھر کی ساخت (Structure of Anther) :اینتھر اندرونی طور پر چار گوشوں (Four lobes) پر مشتمل ہوتا ہے۔ہر گوشے میں دو پولن تھیلیاں (Pollen Sacs / Microsporangia) موجود ہوتی ہیں جن میں پولن گرین بنتے ہیں۔

اہم خصوصیات

- اینتھر کا اندرونی حصہ میر سٹیمیٹک ٹشوز پر مشتمل ہوتا ہے۔
- پولن سیک کی بیرونی تہہ Tapetum کہلاتی ہے۔
- Tapetum پولن گرین کی نشوونما میں غذائیت فراہم کرتا ہے۔

پولن گرین کی تشکیل

- پولن مدر سیل Meiosis کے ذریعے تقسیم ہوتا ہے۔
- اس تقسیم سے چار خلیوں کا مجموعہ (Tetrad) بنتا ہے۔
- یہ خلیے الگ ہو کر پولن گرین بن جاتے ہیں۔

پولن گرین کی نشوونما

- پختہ ہونے پر پولن گرین Stigma پر پہنچتے ہیں۔
- پولن گرین کی بیرونی تہہ Exine پھٹ جاتی ہے۔
- اندرونی تہہ Intine سے Germ Pore کے ذریعے پولن ٹیوب نکلتی ہے۔
- پولن ٹیوب میں دو نر زواجے (Male Gametes) بنتے ہیں۔

اوویول کی ساخت(Structure of Ovule)

اوویول بنیادی طور پر دو اہم حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔دیوار(Integuments) اور مرکزچہ(Nucellus)

اوویول کی دیوار تین تہوں پر مشتمل ہوتی ہے۔

- بیرونی دیوار- پتلی مگر حفاظتی
- درمیانی دیوار- موٹی اور رابطے کا کام کرتی ہے
- اندرونی دیوار- Nucellus کی حفاظت کرتی ہے

اہم حصے: Micropyle-جس سے پولن ٹیوب داخل ہوتی ہے۔ Funicle اوویول کو Placenta سے جوڑتا ہے اور غذائیت فراہم کرتا ہے۔ Nucellusاوویول کا اہم حصہ ہے جس میں اس میں Embryo Sac موجود ہوتا ہے۔

اوویول کو مائکروپائل، چلازہ اور نیوسلس کی ترتیب کے لحاظ سے چھ اقسام میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

- Orthotropous: تمام حصے سیدھی لائن میں ہوتے ہیں۔مثال پان

- Anatropous: اوویول الٹا ہوتا ہے۔ مثال ارنڈی
- Campylotropous: اوویول قدرے خم دار ہوتا ہے۔ مثال رائی
- Hemitropous: اوویول تقریباً 90° زاویہ پر مڑا ہوتا ہے۔ مثال Ranunculus
- Amphitropous: ایمبریوسیک گھوڑے کی نعل جیسی شکل رکھتی ہے۔ مثال Lemna
- Circinotropous: Funicle لمبا ہو کر اوویول کے گرد چکر لگاتا ہے۔ مثال ناگ پھنی (Cactus)

مادہ زواجوں کی تشکیل (Megasporogenesis)

انجیواسپرم پودوں میں مادہ زواجوں کی تشکیل Megasporogenesis کے ذریعے ہوتی ہے۔

مراحل

1. Megaspore Mother Cell (Diploid) بناتا ہے۔
2. یہ Meiosis کے ذریعے چار میگا اسپور بناتا ہے۔
3. ان میں سے ایک فعالی رہتا ہے جبکہ تین تحلیل ہو جاتے ہیں۔
4. فعالی میگا اسپور Mitosis کے ذریعے تقسیم ہو کر Embryo Sac بناتا ہے۔

یہی Female Gametophyte کہلاتا ہے۔

باروری کا عمل نر زواجے مادہ زواجوں سے ملتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں Embryo بنتا ہے اور بعد میں بیج بن جاتا ہے۔

ایمبریوسیک کی مختلف اقسام کے ہوتے ہیں۔

1۔ Polygonum Type: سب سے عام اور نارمل قسم ہے۔

2۔ Megaspore : Oenothera Type کا نیوکلیئس دو بار تقسیم ہو کر چار نیوکلیائی بناتا ہے۔

3۔ Bisporic Embryo Sac: ایمبریوسیک کی تشکیل میں دو نیوکلیائی شامل ہوتے ہیں۔

4۔ Tetrasporic Embryo Sac: ایمبریوسیک کی نشوونما میں چاروں نیوکلیائی حصہ لیتے ہیں۔

ایمبریوسیک میں 8 نیوکلیائی اور 7 خلیات ہوتے ہیں۔ جس میں

- Egg Cell 1
- Synergids 2
- Antipodal Cells 3
- Secondary Nuclei 4

1.7 کلیدی الفاظ/فرہنگ Key words/ Glossary

Androecium (اے+نڈ+رو+شیم)(نر کوٹ)۔ پھول والے پودوں میں موجود نر تولیدی عضو۔

1. Anther(اے+ن+تھر)(زیرہ دان)۔نر کوٹ کا اوپری بیضوی حصہ جس میں زیرے موجود ہوتے ہیں۔
2. Stamen(اس+ٹے+من)(زرریشہ)۔نر کوٹ کا انفرادی جز۔
3. Filament(فلا+مے+نٹ)(سلائی)۔زیرہ دان کو پھول کے قاعدے سے جڑائے رکھنے والی نلی۔
4. Dorsifixed(ڈو+ار+سی+فک+سڈ)(ظہر بستہ)۔ زر ریشے میں زیرہ دان سلائی سے ظہری جانب سے مکمل طور سے جڑا ہوا ہوتا ہے۔
5. Basifixed(بے+سی+فک+سڈ)(اساس بستہ)۔ زر ریشے میں زیرہ دان سلائی سے قاعدے کی جانب سے مکمل طور سے جڑا ہوا ہوتا ہے۔
6. Versatile(ور+سا+ٹا+ئل)(ہمہ جہت)۔ زر ریشے میں زیرہ دان سلائی سے ظہری جانب سے ایک نقطے پر کچھ اس طرح جڑا ہوا رہتا ہے کہ زیرہ دان آسانی سے کسی بھی سمت میں حرکت کر سکتا ہے۔
7. Pollen sac(پو+لن+سیک)(زیرہ تھیلی)۔زیرہ دان کے اندر Tapetum سے گھری ہوئی تھیلی جس میں زیرے کثیر مقدار میں موجود ہوتے ہیں۔
8. Mitosis(مائے+ٹو+سس)(بالواسطہ تقسیم)۔ خلیے کی وہ تقسیم جس کے نتیجے میں دو دختر خلیات تیار ہوتے ہیں جو ہم شکل بھی ہوتے ہیں اور والد کی طرح بھی۔
9. Meiosis(میا+سس) (تخفیفی تقسیم)۔ دوگنا (Diploid) خلیے کی وہ تقسیم جس کے نتیجے میں چار اکھیرے (Haploid) خلیے تیار ہوتے ہیں جو ناہم شکل ہوتے ہیں اور نا اپنے والد کی طرح۔
10. Gametophyte(گیا+مے+ٹو+فا+ئٹ)(زواجہ بردار)۔ تولیدی اعضاء کا وہ حصہ جس میں زواجے موجود ہوتے ہیں۔
11. Stomium(اس+ٹو+می+یم)۔اینتھر کے اندر موجود مہین دیوار جہاں سے پولن گرین باہر نکلتے ہیں۔
12. Endothecium(ان+ڈو+تھی+شیم)۔پولن سیک کی دیوار۔
13. Pollen Sac(پو+لن+سیک)(زیرہ تھیلی)۔زیرہ دان میں موجود زیرہ تھیلی جس میں زیرے موجود ہوتے ہیں۔
14. Middle Layer(مڈ+ل+لے+ر)۔انڈو تھیشیم کے نیچے موجود تہہ۔
15. Tapetum(ٹے+پے+ٹم)۔اینتھر کی سب سے اندرونی تہہ جو مڈل لیئر کے نیچے پائی جاتی ہے۔
16. Exine(ایگ+زا+ئن)۔پولن گرین کی بیرونی دیوار۔
17. Spines(اس+پا+ئن+س)(خار)۔ایگزائن کی سطح پر پائے جانے والے چھوٹے چھوٹے ابھار۔

18. Intine(ان+ٹا+ئن)۔پولن کی اندرونی دیوار۔
19. Germ Pore(جر+م+پو+ر)(نموئی جوف)۔وہ سوراخ جہاں سے پولن کی نشوونما کی شروعات ہوتی ہے۔
20. Male Gamete(مے+ل+گے+میٹ)(نرزواجہ)۔پولن ٹیوب میں موجود اسپرمس۔
21. Male Gametophyte(مے+ل+گے+می+ٹو+فا+ئٹ)(نرزواجی پودا)۔وہ جز جس میں نرزواجے موجود ہوتے ہیں۔
22. Ovule(او+ویول)۔(بیضک)
23. Ovary(او۔وری)۔(بیضہ دان)اس میں اوویول موجود ہوتے ہیں۔
24. Placenta(پلا+سی+ن+ٹا)(مشیمہ)۔بیضہ دان کے اندرونی جانب کا وہ حصہ جس سے بیضک جڑے ہوتے ہیں۔
25. Embryo sac(ایم+بر+یو+سیک)(جنینی تھیلی)۔بیضک کے اندرونی حصے میں دبیز دیوار سے گھری ہوئی تھیلی جس میں آٹھ خلیات موجود ہوتے ہیں۔
26. Egg apparatus(ایگ+ایپ+رے+ٹس)(بیض آلہ)۔بند بیجہ نباتات کے بیضک میں سوراخچے کی سمت جنینی تھیلی کے اندرونی حصے میں درمیان میں موجود مادہ زواجہ۔
27. Synergids(سی+نر+جی+ٹس)(امدادی خلیات)۔بیضک کے جنینی تھیلی میں بیض آلے کے اطراف میں موجود دو خلیات۔
28. Antipodal cells(این+ٹی+پو+ڈل+سے+لس)(ضد پا خلیات)۔جنینی تھیلی میں بیض آلے کے مخالف قطب پر موجود تین خلیات۔
29. Polar nuclei(پو+لا+ر+نیو+کل+ائے)(قطبی مرکزے)۔جنینی تھیلی میں دونوں قطبین کے خلیات کی تشکیل کے بعد درمیانی حصے میں تشکیل پانے والے دو ثانوی مرکزے۔
30. Egg apparatus۔(اے+گ+اپا+رے+ٹس)(بیض آلہ)۔Ovule میں ایمبریوسیک کے اوپری جانب مائکروپائل کی سمت موجود ہوتا ہے۔
31. Filiform apparatus۔(فی+لی+فو+رم+اپا+رے+ٹس)۔Synergids کے اطراف انگشت نما ابھاریں۔
32. Oenothera۔(او+ینو+تھے+را)۔مونواسپورک ایمبریوسیک کی قسم۔
33. Bisporic۔(با+ئے+اس+پو+رِک)۔دو Nuclei شامل ہوکر ایمبریوسیک بناتے ہیں۔
34. Tetrasporic۔(ٹے+ٹرا+اس+پو+رِک)۔چار Nuclei شامل ہوکر ایمبریوسیک بناتے ہیں۔

1.8 نمونہ امتحانی سوالات

1.8.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات

1. Tapetum کا اہم کام ہے

(a)۔ پھٹ جانا (b)۔ حفاظت کرنا (c)۔ میکانیکل سہارا دینا (d)۔ غذا پہنچانا

2. Mature Pollen میں

(a)۔ ایک نیوکلیس ہوتا ہے (b)۔ دو Nuclei ہوتے ہیں

(c)۔ تین Nuclei ہوتے ہیں (d)۔ چار Nuclei ہوتے ہیں

3. ایسا Ovule جس میں Micropyle‘ Chalaza اور Nucellus خط مستقیم میں ہو کہلاتا ہے۔

Anatropous Ovule۔(a) Orthotropous Ovule۔(b)

Campylotropous Ovule ۔(c) Amphitropous Ovule۔(d)

4. Eight nucleate اور Seven Cellular ایمبریو سیک کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

Oenothera type۔(a) Bisporic type۔(b)

Tetrasporic type۔(c) Polygonum type۔(d)

5. ایسا Ovule جس میں مائکروپائل اور چلازہ ایک ہی محور پر ہوتے ہیں اسے۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

6. ایسا اوویول جس میں Egg کا جسم Funicle کے سیدھے زاویے پر ہو اسے۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

7. ایسا Ovule جس کا جسم 90 درجے پر مڑ جاتا ہے۔۔۔۔۔ کہلاتا ہے۔

8. ایسا ایمبریو سیک جس میں چار میگا اسپوریہ 1+3 کی ترتیب سے موجود ہوتے ہیں اسے۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

9. دو بیج پتیا پودوں میں موجود عام قسم کے Ovule کو کیا کہتے ہیں۔

10. Microsporogenesis کسے کہتے ہیں۔

11. Nucellus کسے کہتے ہیں۔

1.8.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات

1. Anther کے Filament سے جڑنے کے مختلف اقسام کو بیان کیجیے۔
2. Pollen Grains کی ساخت بیان کیجیے۔
3. Nucellus اور Synergids کے افعال بیان کیجیے۔
4. Polygonum قسم کے Embryo Sac پر نوٹ لکھئے۔
5. Tetrasporic قسم کی Embryo Sac کی نشو نما کو بیان کیجیے۔

1.8.3 طویل سوالات کے حامل جوابات

1. ایک مثالی Stamen کی ساخت بیان کیجیے اور Anther کی عرضی تراش پر نوٹ لکھیے۔
2. Angiosperm میں Male Gametes کے تشکیل کے مراحل بیان کیجیے۔
3. بند بیج پودوں میں موجود کوئی تین Ovule's کی ساخت بیان کیجیے۔
4. Megasporogenesis کے مرحلے کی وضاحت کیجیے۔Bisporic type کے ایمبریوسیک کو بیان کیجیے۔
5. Female gametophyte کی نشوونما کو بیان کیجیے۔پختہ Female gametophyte کی ساخت بیان کیجیے۔

KEY: 1. D 2. B 3. B 4. D 5. Orthotropous Ovule
6. Campylotropous Ovule 7. Hemitropous Ovule
8. Tetrasporic Embryo Sac 9. Anatropous Ovule
10. پولن مدر سیل کا Meiosis کے ذریعے تقسیم ہو کر پولن گرین بنانا Microsporogenesis کہلاتا ہے۔

اکائی2-زیرگی اور باروری

Pollination and Fertilization

اکائی کے اجزا

2.0	تمہید
2.1	مقاصد
2.2	زیرگی اور اس کے اقسام
2.3	پولن کی اُپج اور نمو
2.4	پسٹل کی ساخت
2.5	پولن۔پسٹل انٹرایکشن
2.6	پولن الرجی
2.7	باروری
2.8	اکتسابی نتائج
2.9	کلیدی الفاظ
2.10	نمونہ امتحانی سوالات
2.10.1	معروضی سوالات کے حامل جوابات
2.10.2	مختصر سوالات کے حامل جوابات
2.10.3	طویل سوالات کے حامل جوابات

2.0 تمہید(Introduction)

Angiospermsپودوں میں جنسی عمل تولید مختلف مراحل پر مشتمل ہوتا ہے جو قدرتی طور سے ایک کے بعد ایک وقوع پذیر ہوتے ہیں۔Angiosperms پودوں میں جنسی عمل تولید کا سب سے اہم حصہ پھول ہے جس میں جنسی تولیدی اعضاء Androeciumاور Gynoeciumموجود ہوتے ہیں۔Androecium میں Anther ہوتے ہیں جس کے اندرونی حصے میں پولن گرینس موجود ہوتے ہیں۔یہ پولن گرینس منتقل ہوتے ہیں جس کی وجہ سے عمل زیر گی یاPollination وقوع پذیر ہوتا ہے۔ جبکہ دوسری جانب پھول میںGynoecium موجود ہوتے ہیں جس میں بیضہ دان کے اندر بیضک یعنیOvule موجود ہوتا ہے جس کے اندر بیضہ یعنیEgg ہوتا ہے۔پولی نیشن کے بعد عمل بار آوری یعنیFertilization وقوع پذیر ہوتا ہے جس میں اکھیرا نر زواجہ مادہ زواجے سے ملتا ہے جس سے دوہرا جگتہ یعنی Zygote تیار ہوتا ہے جو مختلف تقسیم در تقسیم کے مراحل سے گذر کر جنین یعنی Embryoبناتا ہے۔ اس میں مختلف تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں جس کے نتیجے میںEmbryo یہ دروں تخم یعنی Endospermمیں تبدیل ہو جاتا ہے جو پختہ ہو کر بیج بنتا ہے۔اور اسی بیج سے پھر دوبارہ نئے پودے کی تولید یعنیReproduction کا عمل مکمل ہوتا ہے۔

2.1 مقاصد(Objectives)

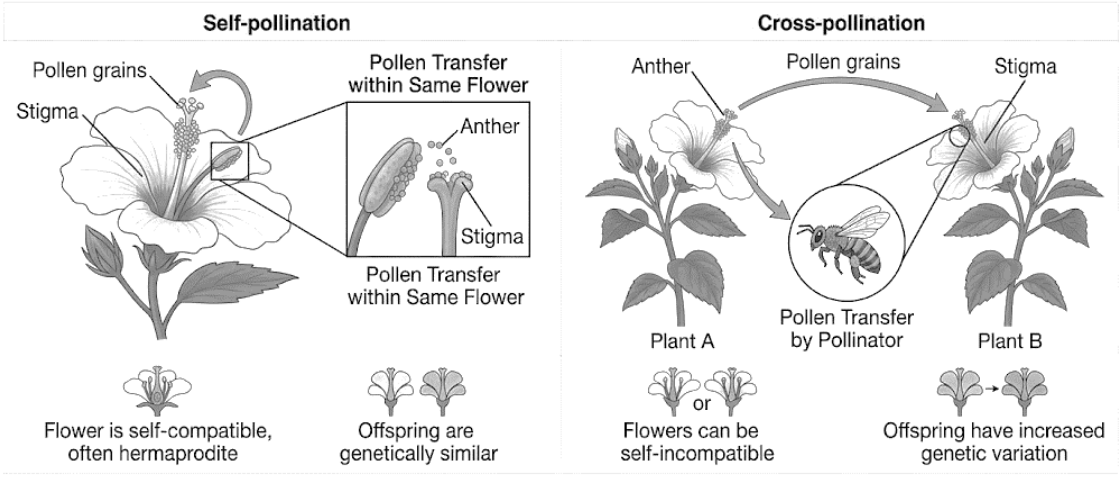
اس اکائی کو مکمل کر لینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ :

- زیر گی اور اس کے مختلف اقسام کا تفصیلی مطالعہ کریں گے۔
- پولن کی اُپج اور پولن ٹیوب کی نمو کو سمجھیں گے۔
- پسٹل کی ساخت کو سمجھیں گے۔
- پولن۔پسٹل انٹرایکشن کو بیان کر سکیں
- باروری کی میکانیت اور اس کی اہمیت کو جانیں گے۔

2.2 زیر گی کے اقسام(Types of Pollination)

انجیئو اسپرمس(Angiosperms) میں جنسی عمل تولید کا سب سے پہلا مرحلہPollinationہے۔ Angiospermکے پھولوں پر موجود Stamens سے پولن کی اسٹگما پر منتقلی کو Pollination کہتے ہیں۔یہ پولن یا تو ایک ہی درخت میں موجود دو پھولوں کے درمیان منتقل ہوتے ہیں یا پھر دو درختوں کے پھولوں کے درمیان کےStigma پر منتقل ہوتے ہیں۔اس لحاظ سے Pollination کے دو اہم اقسام پائے جاتے ہیں۔دیکھئے شکل2.2

(I)۔خود زیر گی (Self-pollination)۔(II)۔پار زیر گی(Cross pollination)



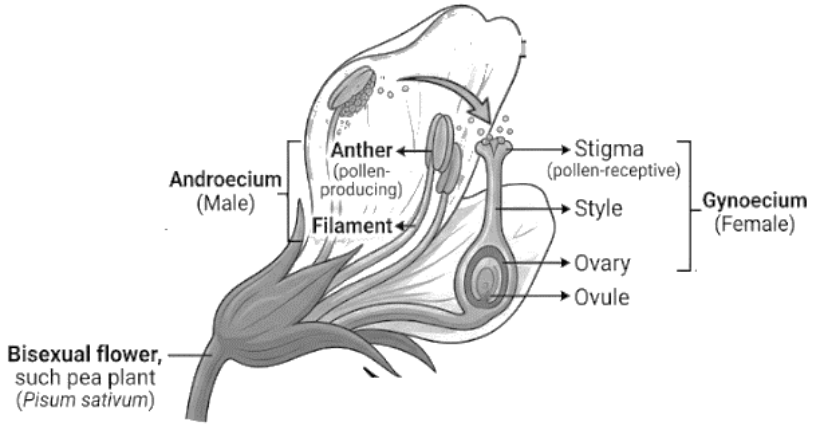
شکل2.2:خودزیرگی اور پار کراس زیرگی کا عمل

(I)۔خودزیرگی (Self-pollination):

Angiospermsمیں اگر کسی پھول کے Stamens سے Pollen اسی پھول کے مادہ کوٹ کی Stigma پر منتقل ہوتے ہوں تو اُسے Self-Pollination کہتے ہیں۔یعنی تھرسے پولن اُسی پھول کی اسٹگما پر منتقل ہو رہے ہوں تو اس قسم کی خودزیرگی کو Autogamy کہتے ہیں۔ مثلاً گلِ عباس Solanum‘ (Mirabilis) وغیرہ۔

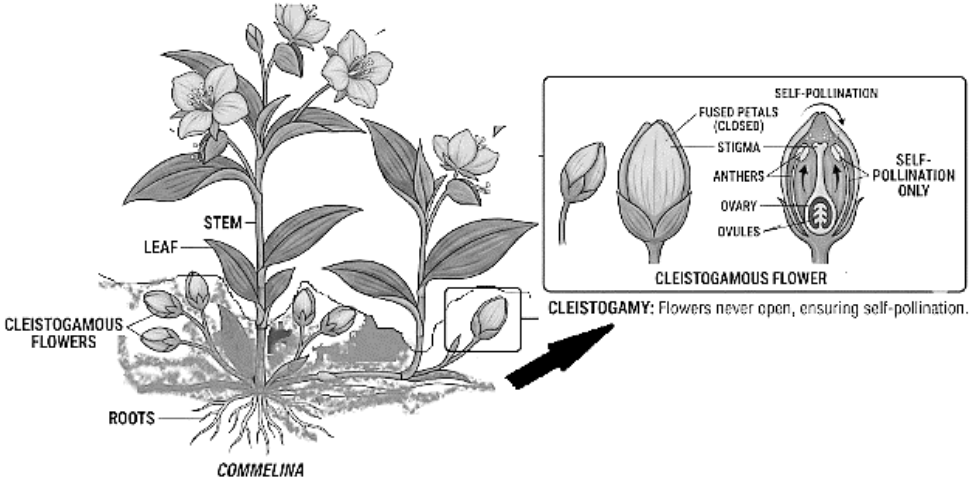
خودزیرگی کے توافق (Adaptations in self-pollination):بنیادی طور سے Angiospermsمیں Self-Pollinationکے دو اہم توافق پائے جاتے ہیں جنہیں Bisexuality اور Cleistogamy کہتے ہیں۔

(a)۔دوصنفیت(Bisexuality): کچھ نباتات میں پھول دو جنسی ہوتے ہیں جن میں انڈروشیم اور گائنوشیم ایک ہی وقت میں پختہ ہوتے ہیں۔ایسے پھولوں میں اسی پھول کے پولن اسی پھول کی اسٹگما پر منتقل ہوتے ہیں جس کی وجہ سے خودزیرگی وقوع پذیر ہوتی ہے۔اس کی عام مثال "گلِ عباس" ہے۔یہ خودزیرگی کا ایک عام پودا ہے۔دیکھئے شکل2.2Aمیں دوصنفیت کو دکھایا گیا ہے۔



شکلBisexuality:2.2.A

(b)۔بند زواجیت(Cleistogamy): یہ خودزیرگی کی ایک عام قسم ہے۔اس میں پھول عموماً زمین کے اندر پائے جاتے ہیں۔چونکہ پھول زمین کے اندر پائے جاتے ہیں اس لئے مٹی کی وجہ سے بند ہوتے ہیں۔چونکہ یہ پھول بند ہوتے ہیں اس وجہ سے Pollen باہر نہیں نکل پاتے اور اسی پھول کی Stigma پر منتقل ہو جاتے ہیں۔اس قسم کی Pollination کو Cleistogamy کہتے ہیں۔شکل 2.2.B Cleistogamy۔



شکل Cleistogamy:2.2.B

خودزیرگی کی اہمیت: خودزیرگی میں کسی دوسرے پھول کی ضرورت نہیں ہوتی۔یہ ایک ہی درخت پر مکمل طور سے وقوع پذیر ہوتی ہے۔یہ عمل یقینی طور پر وقوع پذیر ہوتا ہے۔اس میں کوئی نئی خصوصیات دخل انداز نہیں ہوتی۔اس کے لئے کسی ذرائع کی ضرورت نہیں ہوتی۔پولن کم مقدار میں ضائع ہوتے ہیں۔نئی خصوصیات وجود میں نہیں آتی ہے۔خودزیرگی کے پودوں میں ایک ہی قسم کی خصوصیات نسل در نسل چلتی رہتی ہیں۔

خودزیرگی کے نقصانات: نئی اقسام کی نسل کی پیداوار نہیں ہو پاتی۔کم مقدار میں نباتات پیدا ہوتے ہیں۔بیماریوں سے مدافعت کرنے کی صلاحیت نباتات میں کم ہوتی ہے۔بیجوں کی پیداوار کی صلاحیت کم ہوتی ہے۔

(II)۔پارزیرگی(Cross pollination):

Angiosperms میں Pollen کی منتقلی کا ایسا عمل جس میں ایک درخت پر موجود پھول کے Anther سے Pollen اُسی یا دوسرے درخت پر موجود پھول کی Stigma پر منتقل ہوتے ہوں تو اسے پارزیرگی (Cross Pollination) کہتے ہیں۔پارزیرگی کی بنیادی طور سے دو اہم اقسام ہیں۔اسکے برخلاف اگر اینتھر سے پولن اُسی درخت کی دوسرے پھول کی اسٹگما پر منتقل ہوتے ہیں تو اس قسم کی زیرگی کو Geitonogamy کہتے ہیں مثلاً مکئی۔جب ایک درخت کے پھول کے اینتھر سے پولن اُسی نوع کے دوسرے پھول کی اسٹگما پر منتقل ہوتے ہوں تو اس قسم کی کراس زیرگی کو زینوگیی کہتے ہیں۔مثلاً پیپتا، گڑھیل وغیرہ۔اسکے برخلاف اگر ایک درخت کے پھول کے اینتھر سے پولن کسی دوسرے نوع کے پھول کی اسٹگما پر منتقل ہو رہے ہوں تو اسے Hybridization کہتے ہیں۔مثلاً گلاب کے دو انواع کے درمیان، جاسوند کے دو انواع کے درمیان زیرگی ۔

پارزیرگی کے توافق (Adaptations for cross pollination):Angiosperms کے پھولوں میں مخصوص توافق پایاجاتاہے جس کی بنیادپر وہ پارزیرگی انجام دیتے ہیں۔یہ توافق درجِ ذیل اہم اقسام پر مشتمل ہے۔

(a)۔ایک صنفیت(Unisexuality): جن پھولوں میں انڈروشیم اور گائنوشیم الگ الگ پھولوں پر ہوتے ہیں انہیں یک جنسی پھول کہتے ہیں۔ان پھولوں کو یاتو Male Flower کہتے ہیں یا Female Flower کہتے ہیں۔اس طرح کے پھولوں میں Male Flowerسے پولن دوسرے درخت کے Female Flower پر منتقل ہوتے ہیں۔ایسے پھولوں میں سوائے کراس پولی نیشن کے کوئی چارہ نہیں رہتا۔اس کی عام مثال پپیتا Croton ،وغیرہ ہیں۔

(b)۔دو وقتی زواجیت(Dichogamy): اینڈروشیم اور گائنوشیم جب دو جنسی پھول میں مختلف اوقات میں پختہ ہوتے ہیں تو ایسی حالات کو Dichogamy کہتے ہیں۔اس کی دو اقسام ہیں۔دیکھئے شکل2.2C۔

(I)۔پروٹواینڈری(Protandry) نخزنرینگی(Proto-first, andry-androecium): کسی دو جنسی پھول میں جب Antherپہلے پختہ ہوتے ہیں تو Pollenدوسرے پھول کی Stigma پر منتقل ہوتے ہیں۔تو اس حالت کو Protandry کہتے ہیں۔اس کی عام مثال گڈھیل، سورج مکھی وغیرہ ہیں۔

(II)۔پروٹوگائیمی(Protogymy) نخزھادینگی : جب کسی دو جنسی پھول میں گائنوشیم پہلے پختہ ہوتے ہیں اور انڈروشیم بعد میں تو اس طرح کے گائنوشیم کی اسٹگما پر دوسرے درخت کے پھول کے اینتھر سے پولن منتقل ہوتے ہیں تو اس حالت کو Protogymy کہتے ہیں مثلاً سیتا پھل، پیپل وغیرہ۔

(c)۔ہیٹرواسٹیلی(Heterostyly) دیگرنیئ: جب ایک ہی پودے کے دو پھولوں میں الگ الگ لمبائی کے تولیدی اعضاء ہونے کی وجہ سے اس پھول کے گائنوشیم پر پولن منتقل نہیں ہوپاتے۔اس کی وجہ سے سوائے کراس زیرگی کے کوئی چارہ نہیں رہتا۔اس کی عام مثال چمیلی، سدابہار Primula وغیرہ ہیں۔

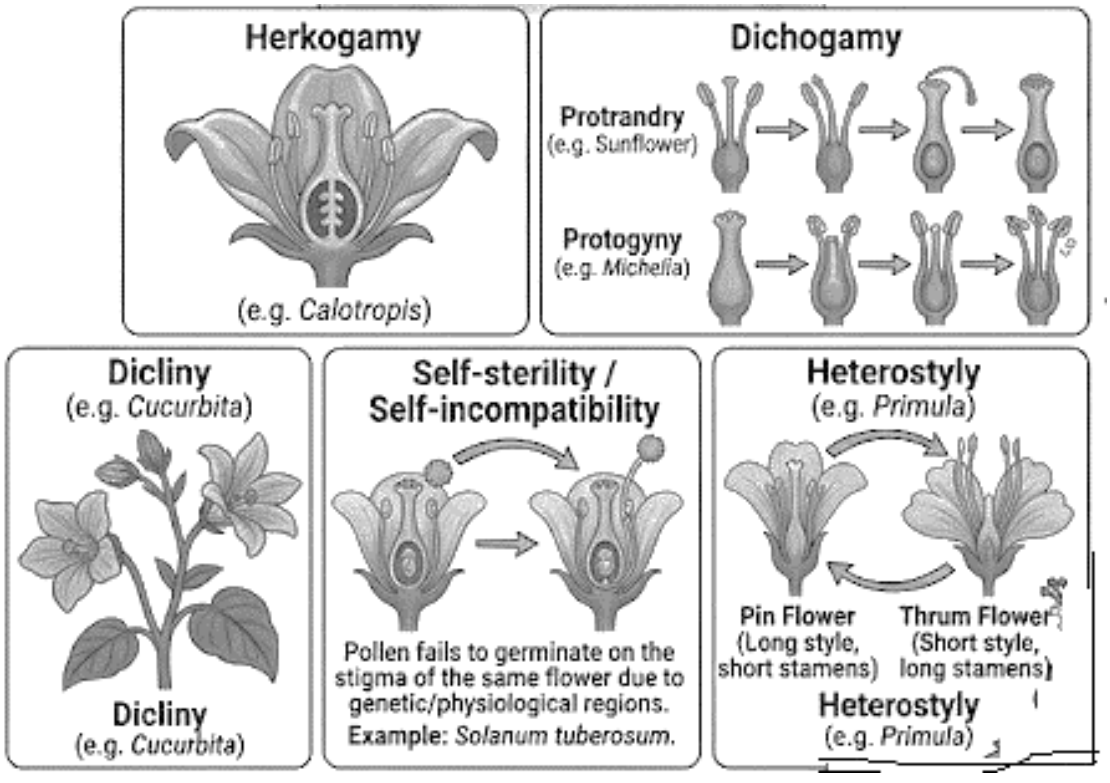
(d)۔خدعقمیت(Self-sterility): یہ دو جنسی پھولوں کی وہ حالت ہے جس میں پھول کے پولن اس قابل نہیں ہوتے کہ اسی پھول پر موجود گائنوشیم سے زیرگی کرسکیں۔اس لئے ایسی حالت میں پھول کے پولن دوسرے پھول کی اسٹگما پر منتقل ہوتے ہیں۔اس کی عام مثال چائے، تمباکو *Passiflora* ،رائی وغیرہ ہیں۔

کراس پولی نیشن کی اہمیت:

اس میں دو انواع شامل ہوتے ہیں جس کی وجہ سے نئی خصوصیات پائی جاتی ہیں اس لئے اس نئی نسل میں قوتِ مدافعت زیادہ ہوتی ہے۔اس کی وجہ سے بیماریوں سے مقابلہ کرنے کی قوت زیادہ ہوتی ہے اور بیماریوں سے مقابلہ کے بعد جلد صحتمند ہوتے ہیں۔ان پھولوں میں کشش، رنگ اور خوشبو پائی جاتی ہے جس کی وجہ سے دیگر ذی حیات کو بھی فائدہ ہوتاہے۔کراس زیرگی کے عمل سے نئی نسل پیدا ہوتی ہے جس کی وجہ سے اسلاف کی خصوصیات کے علاوہ نئی خصوصیات پیدا ہوتی ہیں۔یہ زیرگی دو انواع کی موجودگی کے دوران ہی ہوتی ہے۔

کراس پولی نیشن کے نقصانات: یہ زیرگی کا یقینی طریقہ نہیں ہے کیونکہ یہ مکمل طور سے بیرونی عوامل کے رحم و کرم پر ہوتاہے۔پھولوں کو

خوبصورت بنانے اور خوشبو وغیرہ کیلئے غیر ضروری توانائی خرچ کرنا ہوتی ہے۔ خالص خطی اقسام حاصل نہیں ہوتے۔ غیر ضروری طور سے زیرے ضائع ہوتے ہیں۔ بہترین خصوصیات نئی نسل میں منتقل نہیں ہوتے۔



شکل2.2C: پارزیرگی کے توافق کے اہم اقسام

زیرگی کے ذرائع(Pollinating agents):"ایسے ذرائع جن کے ذریعہ پولن گرینس منتقل ہوتے ہیں، انہیں زیرگی کے ذرائع کہتے ہیں۔ زیرگی کے ذرائع کی خود زیرگی کیلئے انتہائی کم مقدار میں ضرورت ہوتی ہے جبکہ کراس زیرگی کے لئے یہ انتہائی زیادہ مقدار میں درکار ہوتے ہیں۔ زیرگی کے ذرائع کے دو اہم اقسام ہیں۔ Abiotic مثلاً ہوا، پانی وغیرہ۔ Biotic مثلاً حیوانات یعنی کہ کیڑے مکوڑے، پرندے اور چمگاڈر وغیرہ ہیں۔ Pollination کے ذرائع کے لحاظ سے Pollination کے درجہ ذیل اقسام ہیں۔

(I)۔ غیر حیاتی ذرائع(Abiotic Agents)

(a)۔ ہوا پسند(Anemophily): وہ زیرگی جو ہوا کے ذریعے وقوع پذیر ہوتی ہے اسے Anemophily کہتے ہیں۔ جن نباتات میں ہوا کے ذریعہ زیرگی ہوتی ہے انہیں Anemophilus نباتات کہتے ہیں۔ ان میں پھول نمایاں ہوتے ہیں۔ کم گھنے ہوتے ہیں۔ اس میں خوشبو، کشش وغیرہ بھی موجود نہیں ہوتی۔ اس میں کثیر مقدار میں سفوف کی طرح چھوٹے Pollen موجود ہوتے ہیں۔ Pollen خشک اور ہلکے ہوتے ہیں۔ جو ہوا کے ذریعہ ایک پھول کے Anther سے دوسرے درخت پر موجود پھول کی Stigma پر منتقل ہوتے ہیں۔ ان کی مثال جوار، باجرہ، مئی وغیرہ ہیں۔

(b)۔ آب پسند(Hydrophily): وہ زیرگی جو پانی کے ذریعہ وقوع پذیر ہوتی ہے اسے Hydrophily کہتے ہیں۔ جن نباتات میں پانی کی مدد سے زیرگی کا عمل ہوتا ہے انہیں Hydrophilic نباتات کہتے ہیں۔ اس قسم کے پودوں میں تیار ہونے والے

Pollen ہلکے لیکن موم سے گھرے ہوتے ہیں۔ گائنوشیم ہلکا لیکن سیال سے گھرا ہوتا ہے۔ پانی کے ذریعے پولن منتقل ہوتے ہیں۔ خوشبو، رنگ اور مادہ خارج کرنے والے غدود وغیرہ موجود نہیں ہوتے ہیں۔ اس کی عام مثال ہائیڈریلا اور *Vallisnaria* وغیرہ ہیں۔

(II)۔ حیاتی ذرائع (Biotic agents): اس کے درج ذیل اقسام ہیں۔

(a)۔ حشرات پسند (Entomophily): وہ زیرگی جو کیڑے مکوڑوں کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتی ہے اسے Entomophily کہتے ہیں۔ جن نباتات میں کیڑے مکوڑوں کی مدد سے زیرگی وقوع پذیر ہوتی ہے ان نباتات کو Entomophilous نباتات کہتے ہیں۔ ان Entomophilous نباتات میں پھول انتہائی کشش والے رنگین اور خوشبو والے ہوتے ہیں۔ پولن عموماً خاردار ہوتے ہیں۔ پھول زیادہ تر گروہ کی شکل میں موجود ہوتے ہیں۔ کیڑے مکوڑے پھولوں کی طرف راغب ہوتے ہیں۔ اس دوران پولن اُن کے پروں اور دیگر اعضاء سے چپک جاتے ہیں اور منتقل ہوتے ہیں۔ اس کی عام مثال گڑھیل (China rose) اور چنبیلی (Jasmine) وغیرہ ہیں۔

(b)۔ پرندوں کے ذرائع (Ornithophily): وہ زیرگی جو پرندوں کی مدد سے وقوع پذیر ہوتی ہے اسے Ornithophily زیرگی کہتے ہیں۔ جن نباتات میں پرندوں کی مدد سے عمل زیرگی وقوع پذیر ہوتی ہے ان نباتات کو Ornithophilous نباتات کہتے ہیں۔ اس قسم کے نباتات میں پھول عموماً بڑے ہوتے ہیں۔ خوشبو نہیں ہوتی لیکن پھول انتہائی رنگین اور پرکشش ہوتے ہیں۔ ان میں خوشبو پیدا کرنے والے غدود پائے جاتے ہیں۔ پرندے ان پھولوں تک پہنچتے ہیں جن کی وجہ سے پولن ان کے پروں سے چسپاں ہو جاتے ہیں اور پھر منتقل ہوتے ہیں۔ اس کی عام مثال موز Bombax، وغیرہ ہیں۔

(c)۔ چیرو پیٹرو فیل (Chiropetrophily): وہ عمل زیرگی جو چماڈر (Bat) کی مدد سے وقوع پذیر ہوتی ہے اسے Chiropetrophily زیرگی کہتے ہیں۔ ایسے نباتات جن میں چمگاڈر کی مدد سے زیرگی ہوتی ہے ان کو Chiropetrophilous کہتے ہیں۔ اس قسم کے درختوں میں پھول بڑے نمایاں اور رات میں کھلتے ہیں۔ ان میں انتہائی زیادہ خوشبو ہوتی ہے۔ Pollen انتہائی زیادہ مقدار میں موجود ہوتے ہیں۔ رات میں چمگاڈر ان پھولوں تک پہنچتی ہے اور ایک پھول سے دوسرے پھول تک Pollen کو منتقل کرتی ہے۔ اس کی عام مثال Adansonia, Bauhinia ہے۔

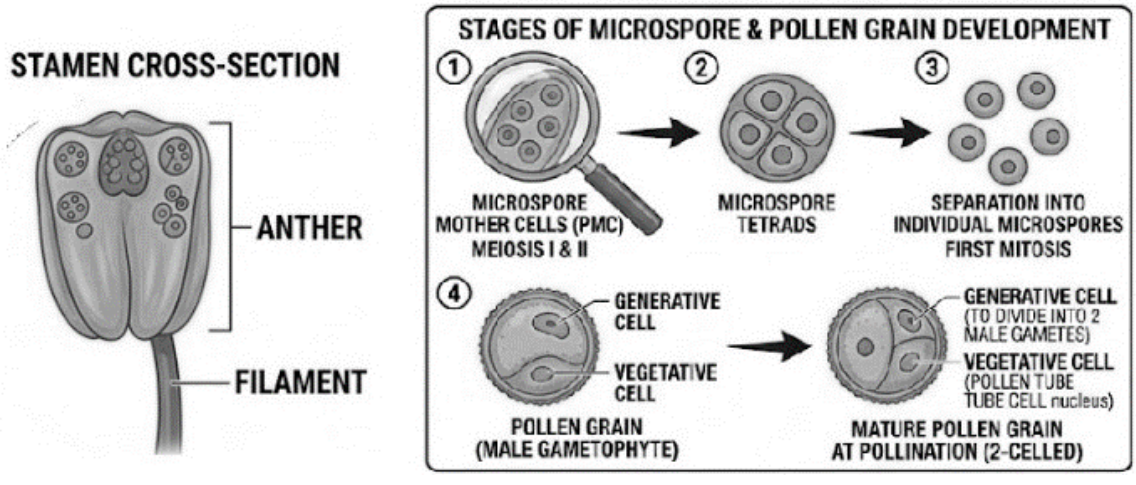
(d)۔ حیوانات کے ذریعہ (Zoophily): حیوانات کے چرنے کے دوران پھولوں کے پولن ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتے ہیں، اس قسم کی زیرگی کو Zoophily زیرگی کہتے ہیں اور اس قسم کے نباتات Zoophilus نباتات کہتے ہیں مثلاً گھانس وغیرہ۔

2.3 پولن کی اُپج اور نمو (Development of Pollen and Formation of Pollen Tube):

Male Reproductive Cell یہ Stigma پر پہنچتا ہے اور اس کی سطح پر سازگار حالات میں غذا جذب کرنے کے بعد اس کی اُپج شروع ہوتی ہے۔ Stigma پر یہ سیل غذائی مادے اور Stigma سے خارج ہونے والے دیگر تغذیات کو جذب کرتا ہے اور پھول جاتا ہے۔ اس دوران اندرونی دباؤ بڑھنے کی وجہ سے Generative Pore سے Intine کی تہہ باہر کی طرف نکلتی ہے جس کی وجہ سے Exine کی تہہ پھٹ جاتی ہے اور اینتھر کے اندرونی جانب سے نکلی ہوئی تہہ نلی کی شکل میں دکھائی دیتی ہے جسے پولن ٹیوب کہتے

ہیں۔Generative Cellاس دوران Meiosisکے مراحل سے گذرتا ہے جس کی وجہ سے ابتدائی طور پر دو سیلس تیار ہوتے ہیں جو بعد میں پختہ ہو کر Male Gametesکہلاتے ہیں۔

یہ Male Gametesپولن ٹیوب میں موجود ہوتے ہیں اس لیے اینڈروشیم کو Male gametophyteکہا جاتا ہے۔ پولن ٹیوب کی نشوونما ہوتی ہے جو طویل ہوتی جاتی ہے اور گائنوشیم کے Styleکے ذریعے بیضک کے Micropyleمیں داخل ہوتی ہے اور یہاں پر وہ پھٹ جاتی ہے جس کی وجہ سے دونوں Male Gametesباہر نکلتے ہیں۔ یہ تیار ہو چکے دونوں Male Gametesبعد میں بارووری کا انجام دیتے ہیں۔ شکل 2.3A. میں Male Gametesکی تشکیل کے مراحل کو بتایا گیا ہے۔



شکل2.3A:.Male Gametesکی تشکیل کے مراحل

پولن ٹیوب کی اہمیت(Significance of Pollen Tube):

پولن ٹیوب میں پولن Nucleusنشوونما پاتے ہیں جنہیں ٹیوب نیوکلیس بھی کہا جاتا ہے۔ پولن ٹیوب میں یہ ٹیوب نیوکلیس حرکت کرتے ہیں اور آگے کی طرف بڑھتے ہیں۔ سرے پر پہنچ کر یہ نر زواجے کہلاتے ہیں۔ یہی پولن ٹیوب بیضہ دان کے راستے Ovuleمیں داخل ہوتی ہے اور وہاں پر پھٹ جاتی ہے جس سے دو نر زواجے باہر نکلتے ہیں۔ ایک Egg apparatusسے جا کر ملتا ہے اور دوسرا Secondary nucleusسے ملتا ہے۔ اس کی وجہ سے جگتہ تیار ہوتا ہے جو بعد میں ایمبریو میں تبدیل ہوتا ہے اور یہی ایمبریو بیج میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

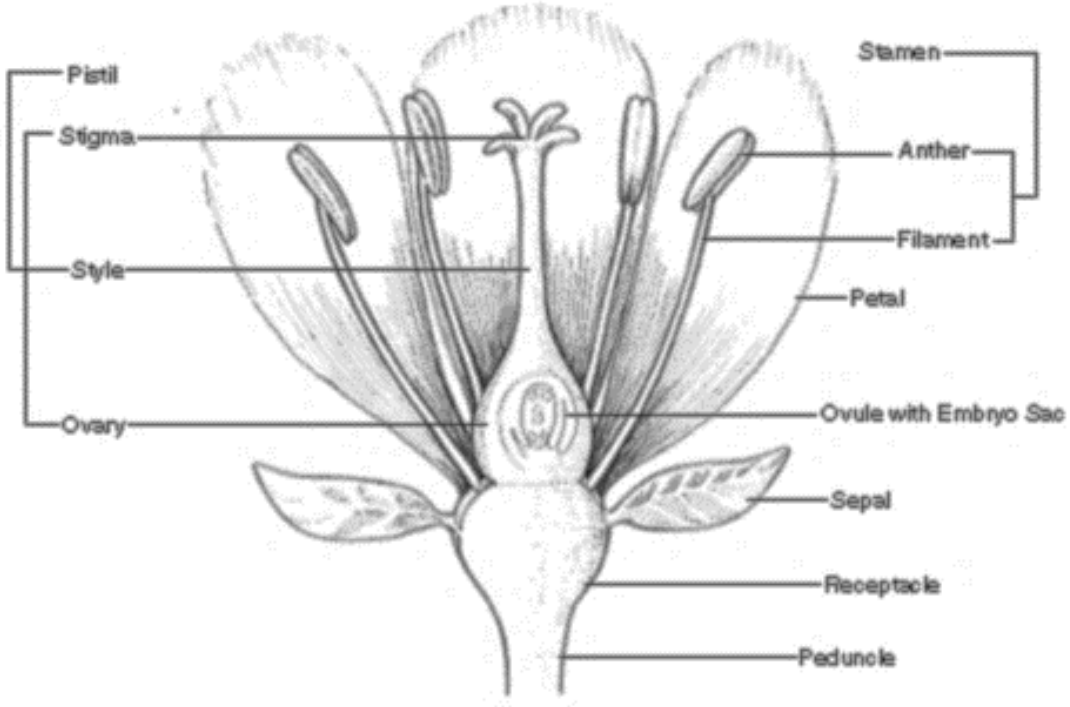
2.4 پسٹل کی ساخت Structure of Pistil

پسٹل یا کارپل (Carpel) پھول کے مادہ تولیدی عضو یعنی مادہ کوٹ (Gynoecium) کی بنیادی حصّہ ہے۔ مادہ کوٹ ایک یا ایک سے زیادہ کارپلز پر مشتمل ہوتا ہے اور یہی حصہ بیج کی تشکیل میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

پسٹل کی ساخت(Structure of pistil)

ایک عام پسٹل تین اہم حصوں پر مشتمل ہوتا ہے:

1. اووری(Ovary)
2. اسٹائل (Style)
3. اسٹیگما(Stigma)



شکل2.4.:پسل کی ساخت

اووری پسٹل کا نچلا اور پھولا ہوا حصہ ہوتا ہے جس میں اوویول (Ovules) موجود ہوتے ہیں۔ یہ اوویول بعد میں بیج بن جاتے ہیں۔ اووری کے اوپر ایک باریک حصہ اسٹائل کہلاتا ہے جو اووری کو اسٹیگما سے ملاتا ہے۔ اسٹائل کے اوپر اسٹیگما ہوتا ہے جو عموماً چپچپا ہوتا ہے اور اس پر پولن دانے آکر چپک جاتے ہیں۔

اگر کسی پھول میں صرف ایک پسٹل ہو تو اسے Monocarpellary سادہ پسٹل کہتے ہیں۔ اگر پسٹل میں زرخیز اوویول موجود نہ ہوں تو اسے Pistillode بے زرخیز پسٹل کہا جاتا ہے۔

پسٹل کی اقسام(Types of pistil)

پسٹل کی تعداد اور ان کے باہمی تعلق کی بنیاد پر پسٹل کی تین اقسام ہوتی ہیں:

- Monocarpous: صرف ایک پسٹل پر مشتمل
- Apocarpous: ایک سے زیادہ مگر آزاد کارپلز۔ مثال Annonaceae، Ranunculaceae
- Syncarpous: ایک سے زیادہ جڑے ہوئے کارپلز۔ مثال China rose، *Solanum*

بعض پودوں میں دو مختلف پھولوں کے گائنوئیشیم بھی آپس میں جڑ جاتے ہیں، جسے Syngynia کہتے ہیں مثال: *Lonicera*۔

اسٹائل(Style)

اسٹائل اووری کا اوپری باریک حصہ ہوتا ہے جو اسٹیگما کو اووری سے ملاتا ہے۔ یہ عموماً نلکی نما ہوتا ہے اور لمبا یا چھوٹا ہو سکتا ہے۔ بعض پودوں میں اسٹائل موجود نہیں ہوتا، اس صورت میں اسٹیگما کو Sessile کہتے ہیں۔ کچھ پودوں میں بار آوری کے بعد اسٹائل گر جاتا ہے جبکہ کچھ میں برقرار رہتا ہے۔

اسٹیگما(Stigma)

اسٹیگما پسٹل کا اوپری حصہ ہوتا ہے جو پولن دانوں کو وصول کرتا ہے۔ یہ عموماً کھردرا، چپچپا اور بعض اوقات بال دار ہوتا ہے تاکہ پولن آسانی سے چپک سکیں۔ اسٹیگما کی مختلف شکلیں ہو سکتی ہیں جیسے:

- دو حصوں والا(Bifid)
- تین حصوں والا(Trifid)
- سر نما(Capitate)

کچھ پودوں میں اسٹیگما براہِ راست اووری پر ہوتا ہے، اسے Sessile stigma کہتے ہیں۔

اووری(Ovary)

اوور یپسٹل کا سب سے اہم حصہ ہے کیونکہ اس میں اوویول موجود ہوتے ہیں جو بعد میں بیج میں تبدیل ہوتے ہیں۔ اگر اووری فعال نہ ہو تو پسٹل بے زرخیز ہو جاتا ہے۔

: Position of Ovary

- بالائی (Superior Ovary):اووری دیگر حصوں کے اوپر ہوتی ہے
- زیریں(Inferior Ovary):اووری دیگر حصوں کے نیچے ہوتی ہے

پھولوں کی اقسام Ovary کی بنیاد پر

- Hypogynous- اووری اوپر ہوتی ہے
- Epigynous - اووری نیچے ہوتی ہے
- Perigynous - اووری کے ارد گرد دوسرے حصے ہوتے ہیں

پسٹل(Pistil) :پسٹل کارپلز کا مجموعہ ہوتا ہے۔

- Simple Pistil - ایک کارپل
- Compound Pistil- کئی کارپلز جڑے ہوتے ہیں۔

اووری کے اندر موجود خانوں کو Locules کہتے ہیں۔ اوویول جس ٹشو سے بنتے ہیں اسے Placenta کہتے ہیں۔

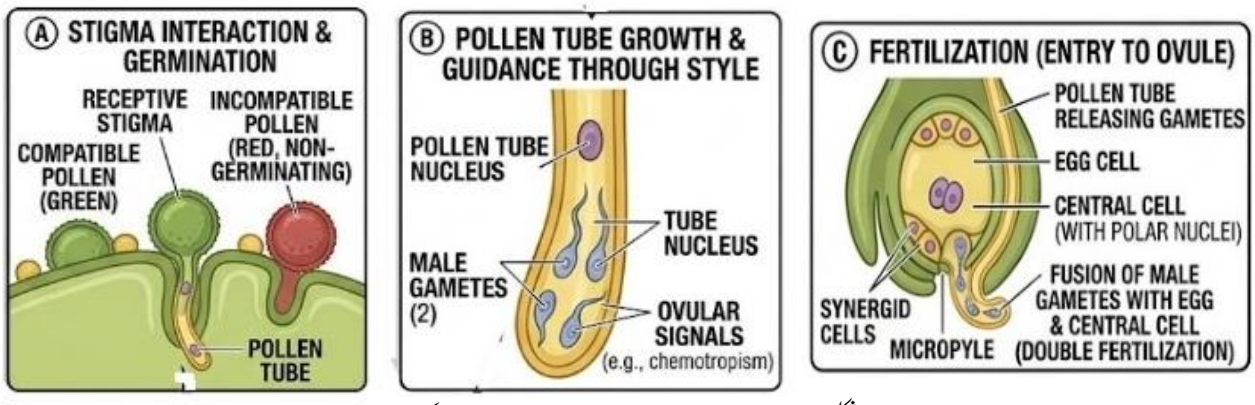
کارپل کے جڑنے کی لکیر کو Ventral Suture اور درمیانی رگ کو Dorsal Suture کہتے ہیں۔

2.5 پولن۔پسٹل انٹرایکشن (Pollen – Pistil interaction)

زیرگی کے دوران پولن کی منتقلی Stamens سے Stigma پر ہوتی ہے۔اس عمل کے دوران کئی مرتبہ پولن اسی نوع کے مناسب اسٹگما پر نہیں پہنچ پاتے۔ جبکہ زیادہ تر موقعوں پر یہ پولن صحیح اسٹگما پر پہنچتے ہیں۔اگر اسٹگما پر غلط قسم کا پولن پہنچ جائے تو گائنوشیم میں یہ خاصیت ہوتی ہے کہ وہ ان پولن کی شناخت کرلیں اور یہ واضح کرلیں کہ آیا پولن صحیح قسم کا ہے یا غلط قسم کا؟ اگر وہ صحیح قسم کا ہے تو پسٹل پولن کو قبول کرنے کے بعد زیرگی کے بعد کے Post pollination events کو بڑھاوا دیتا ہے جس کے بعد بارور یوقوع پذیر ہوتی ہے۔ اگر پولن غلط قسم کا ہو تو پسٹل کے اسٹگما پر پولن کے اُبھنے کو یا پھر style میں پولن ٹیوب کی نشوونما پر روک لگا کر پولن کو مسترد کر دیتا ہے۔ پسٹل کی پولن کو پہچانے اور بعد میں اسے قبول کرنے یا مسترد کرنے کی اہلیت پولن اور پسٹل کے مابین مسلسل ہورہی ہم آہنگی کا نتیجہ ہوتی ہے۔ اس ہم آہنگی میں پولن کے کیمیائی اجزاء پسٹل کے اجزاء سے تعامل کرتے ہوئے وسیلہ کا کام کرتے ہیں۔ جدید تحقیقات کی روشنی سے یہ بات واضح ہوئی کہ کچھ پولن اور پسٹل کے درمیان موجود کیمیائی اجزاءاُن کے مابین تعامل کی شناخت کے قابل ہوتے ہیں جس سے پولن کی پہچان اور اس کے بعد قبول کرنا یا مسترد کرنا ممکن ہو پاتا ہے۔

ہم یہ اچھی طرح سے جان گئے ہیں کہ Suitable Pollination کے بعد Pollen یہ اسٹگما پر اپچتے ہیں تاکہ پولن کے Germ pores میں سے ایک کی مدد سے ایک پولن ٹیوب بنا سکیں۔Pollens کے مشملات پولن ٹیوب میں چلے جاتے ہیں۔اسٹگما کے بافتوں کے ذریعے پولن ٹیوب اور Style کی نشوونما ہوتی ہے۔ یہ پولن ٹیوب Ovule تک پہنچ جاتی ہے۔ کچھ Angiosperms میں پولن دو سیلس پر مشتمل ہوتے ہیں۔ان سیلس کو Vegetative cell اور دوسرے کو Generative cell کہتے ہیں۔ایسے پودوں میں Generative cell تقسیم ہو کر اسٹگما میں پولن ٹیوب کی نشوونما کے دوران دو Male Gametes بناتا ہے۔ اُن پودوں میں جن میں تین سیلس والی حالت میں پولن اپچتے ہیں، ابتداء سے ہی پولن ٹیوب میں Male Gametes ہوتے ہیں۔

یہ پولن ٹیوب Ovule تک پہنچنے کے بعد Micropyle کے ذریعے Ovule میں Synergids کے اندر داخل ہوتی ہے۔ یہ داخلہ Filiform apparatus کے ذریعے وقوع پذیر ہوتا ہے۔ جدید تحقیقات کی روشنی سے یہ بات بھی واضح ہوئی کہ کئی پودوں میں Synergids میں پولن ٹیوب کے داخلے کی رہنمائی کا کام filiform apparatus انجام دیتا ہے۔ یہ تمام مراحل پولن کا اسٹگما پر جمع ہونے سے پولن ٹیوب کے Ovule میں داخلے تک Pollen pistil interaction کہلاتا ہے۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پولن پسٹل تعامل ایک فعال عمل ہے جس میں پولن کو پہچاننا اور بعد میں پولن کی حرکت یا رکاوٹ شامل ہے۔ آج کل Hybrids کے حصول کے لئے بھی Non Suitable Pollination میں پولن پسٹل تعامل کو موثر طور پر استعمال کیا جارہا ہے۔ دیکھئے شکل 2.2.2



شکل2.2.2: Pollen pistil interaction کے مراحل

2.6پولن الرجی Pollen Allergy

لفظ"الرجی"پہلی بار پیر کیوٹ (Pirquet) نے استعمال کیاتاکہ مختلف اقسام کی مخصوص ردِ عملی تبدیلی کو ظاہر کیا جاسکے، جس میں حفاظتی، مدافعتی ردِ عمل اور حساسیت (Hypersensitivity) دونوں شامل ہیں۔الرجی اور حساسیت کو اکثر ایک دوسرے کے متبادل کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ حالیہ ماضی میں یہ اچھی طرح ثابت ہو چکا ہے کہ ہوا میں موجود پولن دانے اور اسپورز مختلف الرجی کی شکایات جیسے(hay fever) ،ایکزیمااور دمہ کا سبب بنتے ہیں۔hay fever دنیا کے کئی حصوں میں بہت زیادہ پھیل چکا ہے۔اس کے علاج میں پولن کا براہِ راست استعمال یا پولن کے استعمال کیا جاتا ہے۔

ہوا میں موجود پولن کا سانس کی الرجی کے اسباب میں کردار اچھی طرح تسلیم شدہ ہے۔ یہی وجہ ہے کہ دنیا بھر میں ایروپولن فلورا کا تفصیلی مطالعہ کیا گیا ہے۔تاہم، ہندوستان میں اس قسم کی بیماریوں پر حال ہی میں توجہ دی گئی ہے۔ حالیہ برسوں میں اس موضوع پر دہلی، لکھنؤ، جے پور، پونا، کلکتہ، کلیانی، ویلور، گوہاٹی، بھوپال، ناگپور اور میسور وغیرہ میں مطالعات کیے گئے ہیں۔

فضا میں پولن کی اقسام کی تقسیم کے مطابق عام طور پر تین ادوار پہچانے جاتے ہیں:

(i)زیادہ سے زیادہ پولن کا دور: فروری سے اپریل تک

(ii)کم سے کم پولن کا دور: مئی سے اکتوبر تک

(iii)درمیانی پولن کا دور: نومبر سے جنوری تک

یہ تینوں ادوار جگہ کے لحاظ سے مختلف ہو سکتے ہیں۔ مثال کے طور پر سنگھ (1981) نے شیلونگ میں صرف دو اہم پولن موسم بیان کیے: جون سے اکتوبر تک جڑی بوٹیاں اور جھاڑیاں غالب رہتی ہیں، جبکہ فروری سے اپریل تک درخت غالب ہوتے ہیں۔

ہندوستان میں اہم پولن الرجی پیدا کرنے والے پودے درج ذیل ہیں:

1. جڑی بوٹیاں:(Herbs)

Chenopodium, Amaranthus, Cannabis, Phaseolus, Rumex, Parthenium, Plantago

ڈائیکاٹس:*Agrostis, Cynodon, Digitaria, Eleusine, Eragrostis, Oryza, Panicum*

مونوکاٹس:*Poa، Zea، Sorghum، Carex* اور *Cyprus*

2. جھاڑیاں:(Shrubs)

Datura, Ligustrum, Ricinus, Lantana, Bougainvillea وغیرہ

3. درخت:(Trees)

Cassia, Eucalyptus, Prunus, Quercus, Prosopis, Albizzia, Citrus, Phoenix وغیرہ

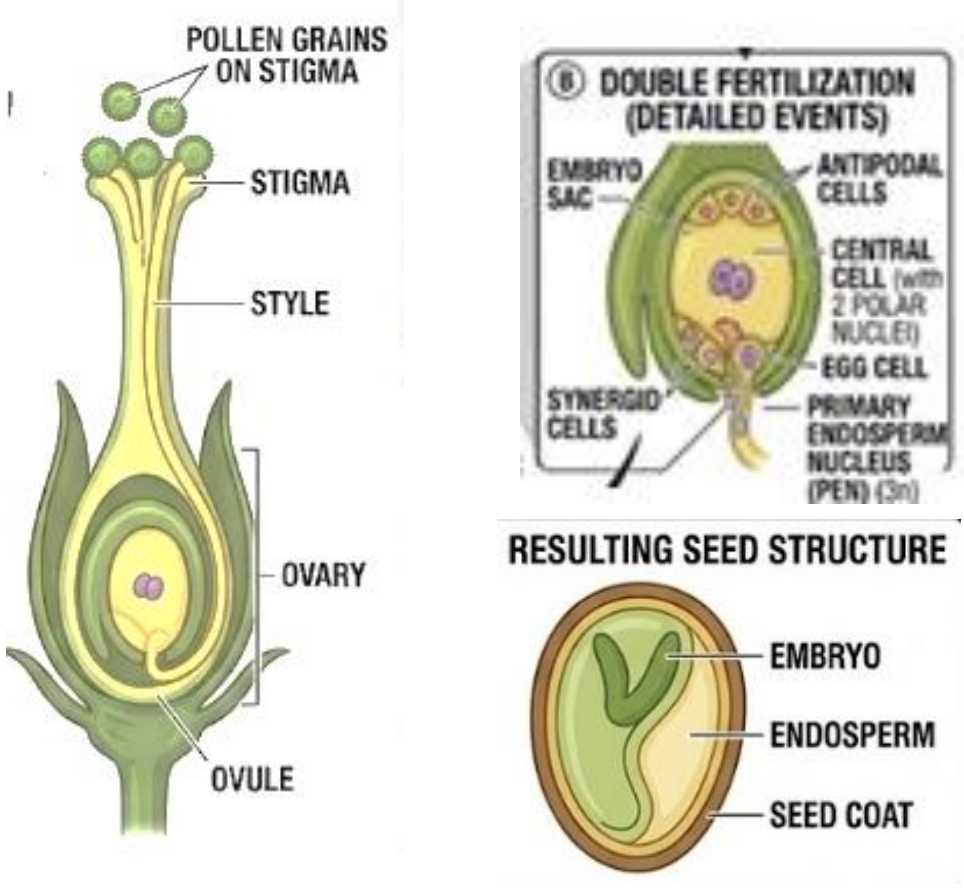
Anand اور ان کے ساتھیوں (1981) نے الرجی کے ردِ عمل کو جانچنے کے لیے بنگلور میں 172 مریضوں پر 17 مختلف ہوا میں موجود پولن کے اینٹی جینک extracts کے ساتھ جلد کے اندر (intradermal) ٹیسٹ کیا۔ ان کے مطالعہ سے معلوم ہوا کہ *Artemesia ،Cassia occidentalis ،Albizzia lebbeck ،Parthenium hysterophorus scoparia ،Ageratum conyzoides ،Cassia siamea ،Amaranthus spinosus* اور *Melia azadirachta ،* Argemone mexicana ، *Azadirachta indica ،Cenchrus ciliaris ،Chenopodium murale ،Cynodon dactylon ،Holoptelea integrifolia* اور *Eucalyptus citriodora* کے پولن extracts شدید ردِ عمل کی نشاندہی کرتے ہیں۔ *Albizzia lebbeck* میں 65 مثبت ردِ عمل دیکھے گئے، جبکہ *Cassia occidentalis* میں 56، *Parthenium hysterophorus* میں 42، *Cassia siamea* میں 34 اور *Eucalyptus citriodora* اور *Argemone mexicana* میں 20، 20 ردِ عمل دیکھے گئے۔ حالیہ تحقیق سے یہ معلوم ہوا ہے کہ پولن الرجی کی حیاتی کیمیاء (biochemistry) میں پولن کی دیوار (pollen wall) کے اندر مخصوص اینٹی جین کے مقامات ہوتے ہیں، جو ایکزائن (Exine) اور انٹائن (Intine) دونوں میں موجود ہوتے ہیں۔ ایکزائن حصہ اینٹی جین کو اپنے اندر چھپائے رکھتا ہے جو انسانی جسم سے رابطے کے وقت باہر آجاتا ہے۔ تاہم، اس مسئلے پر مزید تفصیلی تحقیق کی ابھی بھی ضرورت ہے۔

2.7 باروری (Fertilization)

Haploid Male Gamete کا Haploid Female Gamete سے ملاپ کا عمل باروری کہلاتا ہے۔ ایسے تمام پودے جن میں جنسی باروری وقوع پذیر ہوتی ہے ان میں باروری ایک اہم مرحلہ ہوتا ہے۔ Angiosperms میں دو Male Gametes دو Female Gametes سے ملاپ کرتے ہیں اس لئے اسے دوہری باروری (Double

fertilization)کہتے ہیں۔ یہ Angiosperms کی اہم خصوصیت ہے۔ Angiospermمیں Female Gametophyteیہ بیضے کے اندر ہوتا ہے جبکہ Male Gametesیہ اسٹگما پر نمو پا کر پولن ٹیوب تیار کرتے ہیں جو، گائنوشیم کے Styleسے گذرتی ہوئی Ovule تک پہنچتی ہے اور پھر Embryo Sac میں پھٹ کر Male Gametes منتقل کرتی ہے۔ سائنسدان اسٹراس برگر نے 1884ء میں Angiosperm کے Double Fertilization کے مراحل کو واضح کیا۔

دوہری باروری(Double fertilization): دو Male Gametes کا دو Female Gametes سے ملنے کا عمل Double Fertilization کہلاتا ہے۔ یہ Angiosperms کی جنسی تولید کی انفرادی خصوصیت ہے جو بنیادی طور سے دو اہم مراحل پر مشتمل ہوتی ہے۔ (i)Ovule کے اندر پولن ٹیوب کا داخلہ Gametes (ii) کا ملاپ۔ دیکھئے شکل 2.2.3A۔



شکل 2.2.3A: دوہری باروری(Double Fertilization) کا عمل

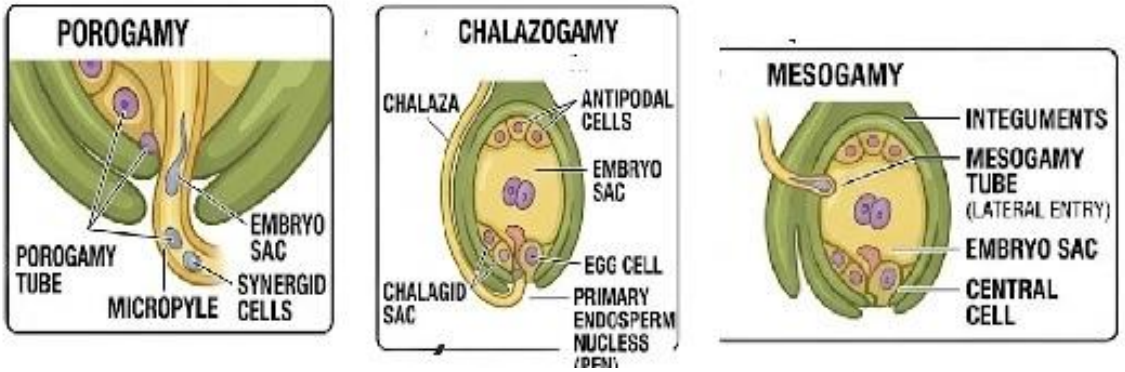
(i) Ovule کے اندر پولن ٹیوب کا داخلہ(Entry of pollen tube in the ovule):Stigma پر پولن منتقل ہونے کے بعد وہ Germ Pore سے اپچنا شروع ہوتے ہیں جس کی وجہ سے پولن ٹیوب نمو پاتی ہے جو گائنوشیم کے Styleسے گذر کر Ovule تک پہنچتی ہے۔ یہ Ovule میں تین اہم اقسام سے داخل ہوتی ہے۔

(a)۔ سامی زواجیت(Progamy):اس مرحلے میںPollen Tubeیہ Ovuleکے Micropyleسے Nucellusمیں داخل ہوتی ہے اور اس کے بعد یہ Embryo Sac میں پہنچتی ہے۔ اس طرح کے داخلے کو Progamy کہتے ہیں۔ یہ Angiospermمیں عام طور سے دکھائی دیتی ہے۔اس کی عام مثالOttelia ہے۔

(b)۔ چلازمہ زواجیت(Chalazogamy):Angiospermکے کچھ پودوں میں پولن ٹیوبOvuleکے نچلے حصے یعنی چلازہ کے مقام سےEmbryo Sac تک پہنچتی ہے۔ اس عمل کو Chalazogamy کہتے ہیں۔ اس قسم کی زواجیت Casuarinaceae‘ Butaceaeخاندان کے پودوں میں بہت عام ہے۔

(c)۔ میسو زواجیت (Mesogamy): کچھ حالتوں میں پولن ٹیوب یہ Ovule کے درمیانی غلاف کو چیرتی ہوئی یا پھر Funicleسے Embryo Sac تک پہنچتی ہے، اس کوMesogamyکہتے ہیں۔ اس طرح کی زواجیت Pistaciaاور Cucurbitaمیں دیکھی گئی ہے۔

پولن ٹیوب کاOvuleکے Embryo Sacمیں داخل ہونے کے بعد وہ ایکSynergidsکو تباہ کر کے اندر داخل ہوتی ہے۔پولن ٹیوب میں دوMale Gametesموجود ہوتے ہیں جوEmbryo Sacمیں پہنچنے کے بعد آزاد ہو جاتے ہیں۔ان میں سے ایکMale Gameteیہ Eggسے ملتا ہےاورDiploid zygoteبناتا ہے۔اس قسم کے ملاپ کوSyngamyکہتے ہیں۔اس کی وضاحت سائنسداں اسٹراس بر گرنے کی۔ دیکھے شکل2.2.3B: Ovuleکے اندر پلون ٹیوب کا داخلہ کے اقسام



شکل2.2.3B: Ovuleکے اندر پلون ٹیوب کا داخلہ کے اقسام

(ii)۔ Double Fertilization :Fusion of Gametesمیں پولن ٹیوب یہ Micropyle سے گذر کرSynergidsمیں داخل ہوتی ہے اور مختلف کیمیات کے تعامل کی وجہ سے پھٹ جاتی ہے جس کی وجہ سے اس میں موجود دونوں Male Gametes باہر آتے ہیں۔ایکMale Gameteیہ Eggسے مل کرDiploid Zygote تیار کرتا ہے جسے Syngamy کہتے ہیں۔دوسراMale Gameteمرکز میں موجودSecondary Nucleiسے ملتا ہے۔یہ تعداد میں دو ہوتے ہیں۔اس وجہ سے ان کا جب ملاپ ہوتا ہے تو اس کوTriple fusionکہتے ہیں۔اس کے نتیجے میں Primary endosperm nucleus – (PEN)بنتا ہے۔اس کی وضاحتNawaschinنامی سائنسدان نےLiliumاورFritillariaپودوں میں

کی۔اس ملاپ میں Haploid مرکزہ، Diploid secondary nucleus سے ملتا ہے۔اس لئے اس ملاپ کو Triple Fusion کہتے ہیں۔ اس طرح سے Angiosperms میں دو مرتبہ Fertilization ہوتی ہیں۔ اس لئے اس قسم کے Fertilization کو Double Fertilization کہتے ہیں۔جس کے نتیجے میں تقسیم در تقسیم کے مراحل وقوع پذیر ہوتے ہیں اور آخر میں بیج تشکیل پاتا ہے۔

دوہری باروری کی اہمیت:

یہ دور حیات کا انتہائی اہم مرحلہ ہے جس میں Embryo تیار ہوتا ہے جس سے Embryonic تبدیلیوں کا آغاز ہوتا ہے۔اس میں Ovule سے بیج کی نمو واقع ہوتی ہے۔ ڈبلبارور یکی وجہ سے Triple Primary Endosperm تیار ہوتا ہے جو نمو پا کر Endosperm بناتا ہے۔ نشو ونما کے دوران Embryo اس سے غذا حاصل کرتا ہے۔Endosperm کی تشکیل ایک نئی خصوصیت ہے۔ Double Fertilization کی وجہ سے پودوں میں Diploid حالت مستحکم رہتی ہے۔ Double Fertilization کی وجہ سے Polar Nuclei کو توانائی ملتی ہے جو بعد میں Endosperm تیار کرنے میں فائدہ مند ہوتی ہے۔Fertilization کی وجہ سے Ovule بیج میں اور Ovary پھل میں تبدیل ہوتا ہے۔

2.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس یونٹ کا مطالعہ کرنے کے بعد یہ واضح ہوتا ہے کہ پھول والے نباتات میں جنسی عمل تولید کا مرحلہ Pollination سے شروع ہوتا ہے۔ یہ دو قسم کی ہوتی ہیں جسے Self-Pollination اور Cross Pollination کہتے ہیں۔ان کے فوائد بھی ہیں اور نقصانات بھی ہیں۔Cross Pollination کا انحصار بیرونی ذرائع پر منحصر ہوتا ہے جبکہ خود زیرگی کے لئے کسی ذریعے کی ضرورت نہیں ہوتی۔پودوں میں کراس زیرگی کے لئے مخصوص خصوصیات پائی جاتی ہیں۔کارپل پھول کے مادہ تولیدی نظام کی بنیادی اکائی ہے جس کے تین اہم حصے اووری، اسٹائل اور اسٹیگما ہیں۔ گائنوئیشیم مختلف اقسام کا ہو سکتا ہے جو کارپلز کی تعداد اور ان کے جڑنے یا آزاد ہونے پر منحصر ہے۔ اووری میں موجود اوویول بعد میں بیج بناتے ہیں، جو پودوں کی نئی نسل کی بقا کا ذریعہ ہوتے ہیں۔پولن گرین جب Stigma پر پہنچتے ہیں تو وہاں پر ان کی اپج ہوتی ہے جس سے پولن ٹیوب گائنوشیم کے Ovary میں داخل ہوتی ہے اور Ovule میں پہنچ کر پھٹ جاتی ہے۔ پولن ٹیوب سے دو نر Gametes نکل کر دو Female Gametes سے ملتے ہیں اس لئے پھول والے نباتات کے اسبارور یکو ڈبلبارور یکتے ہیں۔ اس کی بہت اہمیت ہے کیونکہ اس کے بعد ہی Triple Endosperm تیار ہوتا ہے جو بیج بناتا ہے۔

2.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

Pollination (پو+لی+نے+شن) (عمل زیرگی)۔زیرہ دان سے کلغی پر زیروں کی منتقلی کا عمل

Self-Pollination (سے+لف+پو+لی+نے+شن) (خود زیرگی)۔جب زیرہ دان سے زیرے اسی پھول کی کلغی پر یا اس درخت پر موجود دوسرے پھول کے کلغی پر منتقل ہوں۔

Cross Pollination(کراس+پولی+نے+شن)(پارزیرگی)۔دودرختوں کے پھولوں کے درمیان زیروں کی منتقلی کا عمل۔

Bisexuality(بائی+سی+کس+شیوا+لے+ٹی)(دوجنسیت)۔جب پھول میں نرکوٹ اورمادہ کوٹ دونوں بھی موجود ہوں۔

Cleistogamy(کل+یس+ٹو+گیا+می)(بندزواجیت)۔پھول کے اندرنراورمادہ کوٹ بند ہوتے ہیں' باہر نہیں نکل پاتے۔

Unisexuality(یو+نی+سی+کس+شیوا+لے+ٹی)(یک جنسیت)۔جب پھول میں کوئی ایک ہی تولیدی عضو موجود ہو۔

Dichogamy(ڈائی+کو+گیا+می)(دیگر پختگی)۔دوجنسی پھول میں نرکوٹ اورمادہ کوٹ کے پختہ ہونے کا وقت مختلف ہوتا ہے۔

Self-sterility(سے+لف+اس+ٹر+لے+ٹی)(خودعصمیت)۔دوجنسی پھول میں زیرے اسی پھول پر موجود مادہ کوٹ سے عمل زیرگی نہیں کرپاتے۔

Anemophily(انی+مو+فی+لی)(ہوا پسند)۔ہوا کے ذریعے زیروں کی منتقلی کا عمل۔

Hydrophily(ہا+ئیڈ+رو+فی+لی)(آب پسند)۔پانی کے ذریعے زیروں کے منتقل ہونے کا عمل۔

Entomophily(ان+ٹی+مو+فی+لی)(حشرات پسند)۔حشرات کے ذریعے زیروں کے منتقل ہونے کا عمل۔

Fertilization(فر+ٹی+لا+ئز+یشن)(عمل بارآوری)۔نرزواجے اورمادہ زواجے کے ملاپ کا عمل۔

Polyspermy(پو+لی+اس+پر+می)(کثیر منوی)۔جنینی تھیلی میں جب دو یا دو سے زائد منوے پائے جاتے ہوں۔

2.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

2.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ ایسے پھول جس میں ہوا کے ذریعے Pollination وقوع پذیر ہوتی ہے۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہلاتے ہیں؟

(a)۔Anemophily (b)۔Hydrophily (c)۔Entomophily (d)۔Cleistogamy

2۔ فرٹیلائزیشن میں _____

(a)۔Synergids یہ Antipodal Cells سے جڑتے ہیں۔

(b)۔Egg Cell یہ Antipodal Cells سے ملتا ہے۔

(c)۔پولن یہ اسٹگما پر منتقل ہوتے ہیں (d)۔Male Gamete یہ Egg Cell سے ملتا ہے۔

3۔ پھول کے Female Gametophyte میں بارووری کے بعد

(a)۔Style یہ اسٹگما پر منتقل ہوتی ہے (b)۔Stamens جھڑ جاتے ہیں۔

(c)۔Ovary یہ پھل میں تبدیل ہوتا ہے (d)۔پھول جھڑ جاتا ہے

4۔ ایسے پھول جس میں حشرات کے ذریعے Pollination وقوع پذیر ہوتی ہے۔۔۔۔۔۔ کہلاتے ہیں۔

(a)۔Anemophily (b)۔Hydrophily

(c)۔Entomophily (d)۔Cleistogamy

5۔ ایسے پھول جس میں پانی کے ذریعے Pollination وقوع پذیر ہوتی ہے۔۔۔۔۔۔ کہلاتے ہیں۔

6۔ ایسے پھول جن میں زواجے بند حالت میں اندر کی جانب موجود ہوتے ہیں انہیں۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

7۔ جب پولن اسی نوع کے دوسرے درخت کے پھول کی اسٹگما پر منتقل ہوں تو اسے۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

8- پولن الرجی _____ بیماریوں کا سبب بنتی ہے۔

9۔ پولن میں اینٹی جین _____ میں موجود ہوتے ہیں۔

10۔ Porogamy کسے کہتے ہیں۔

2.5.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ Self-Pollination اور Cross Pollination میں فرق واضح کیجئے۔

2۔ Self-Pollination کے توافق کو مناسب مثالوں کی مدد سے بیان کیجئے۔

3۔ Pollen - Pistil interaction کی وضاحت کیجئے۔

4- پولن الرجی کے بارے میں مختصر نوٹ لکھیے؟

5۔ Double Fertilization سے کیا مراد ہے؟

2.5.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

1۔ Pollination سے کیا مراد ہے؟ اس کے مختلف اقسام مناسب مثالوں کی مدد سے بیان کیجئے؟

2۔ Self-Pollination اور Cross Pollination کے توافق مناسب مثالوں کی مدد سے بیان کیجئے؟

3۔ Fertilization سے کیا مراد ہے؟ Double Fertilization کا عمل Angiosperms میں واضح کیجئے۔

KEY: 1. A 2. D 3. C 4. C 5. Hydrophily

6. Cleistogamy 7. Cross Pollination 8. ہی فیور، دمہ اور ایکزیما

9. پولن کی دیوار- Exine اور Intine

10. جب پولن ٹیوب مائیکروپائل (Micropyle) کے ذریعے اوویول میں داخل ہو تو اسے Porogamy کہتے ہیں۔

اکائی 3۔ دروں تخم ؛اقسام اور افعال؛ایک بیج اور دو بیج پتیہ جنین

(Endosperm; types and Function, Monocot and Dicot embryo)

اکائی کے اجز

3.0		تمہید
3.1		مقاصد
3.2		دروں تخم
	3.2.1	دروں تخم کے اقسام
	3.2.2	دروں تخم کی ساخت
	3.2.3	دروں تخم کے افعال
3.3		ایک بیج اور دو بیج پتیہ جنین
3.4		دروں تخم اور جنین کے تعلقات
3.5		اکتسابی نتائج
3.6		کلیدی الفاظ
3.7		نمونہ امتحانی سوالات
	3.7.1	معروضی سوالات کے حامل جوابات
	3.7.2	مختصر سوالات کے حامل جوابات
	3.7.3	طویل سوالات کے حامل جوابات

3.0 تمہید(Introduction)

دروں تخم (Endosperm) بیج کی نشوونما میں ایک نہایت اہم جزو ہے جو باروری (Fertilization) کے فوراً بعد تشکیل پاتا ہے اور جنین (Embryo) کی ابتدائی نشوونما میں بنیادی کردار ادا کرتا ہے۔ انجیوسپرمز میں یہ عموماً ٹرپل فیوژن کے نتیجے میں بنتا ہے اور غذائی ذخیرے کے طور پر کام کرتا ہے۔ اینڈوسپرم نہ صرف جنین کو خوراک فراہم کرتا ہے بلکہ اس کی نشوونما کو منظم کرنے والے ہارمونز بھی مہیا کرتا ہے۔ اس کی مختلف اقسام (مرکزی، خلوی اور ہیلو بیئل) اس کی نشوونما کے مختلف طریقوں کو ظاہر کرتی ہیں۔ مزید برآں، اس کی ساخت اور افعال بیج کی بقا، نشوونما اور پودے کی ابتدائی زندگی کے لیے انتہائی اہم ہیں۔

3.1 مقاصد(Objectives)

- اس اکائی کو مکمل کر لینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:
- دروں تخم (Endosperm) کی تعریف اور اس کی اہمیت کو سمجھ سکیں۔
- اینڈوسپرم کی مختلف اقسام (Nuclear, Cellular, Helobial) کی وضاحت کر سکیں۔
- اینڈوسپرم کی ساخت خصوصیات کو بیان کر سکیں۔
- اینڈوسپرم کے افعال اور جنین کی نشوونما میں اس کے کردار کو سمجھ سکیں۔
- اینڈوسپرم اور جنین کے باہمی تعلق کو واضح کر سکیں۔

3.2 دروں تخم: اقسام، ساخت اور افعال (Endosperm types, structure and functions)

باروری کے بعد واقع ہونے والی تبدیلیوں میں سے انڈواسپرم کی تشکیل پہلا مرحلہ ہے۔ یہ جنینسے پہلے وجود میں آتا ہے۔ باروری کے بعد پھولوں کے اووری اور Ovule میں نمایاں تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ یہ تبدیلیاں Zygote کی بار بار تقسیم کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ اس تقسیم کے نتیجے میں ایک کثیر سیل والا جہ بینتیار ہوتا ہے۔ جس کی وجہ سے Zygote کروی جسم میں تبدیل ہوتا ہے۔ اس مرحلے کو کروی مرحلہ کہتے ہیں۔ اور اس میں موجود جنین کو کروی جنین کہتے ہیں۔ بعد میں پختہ ہو کر جنین بناتا ہے۔ عام طور پر Angiosperms میں Endosperm باروری کے بعد Primary Endosperm nucleus سے نمو پاتا ہے۔ یہ تین گنا (Triploid - 3n) ہوتا ہے۔ اس کے برخلاف Gymnosperm میں Endosperm دوہری باروری سے قبل Female Gametophyte سے نمو پاتا ہے اس لیے یہ ایک گنا (Haploid - n) ہوتا ہے۔

3.2.1 دروں تخم اقسام Types of development of endosperm

Angiosperms میں Endosperm کی نمو کے تین اہم اقسام پائے جاتے ہیں جو درج ذیل ہیں۔

(i)مرکزی قسم(Nuclear type)

(ii)خلوی قسم(Cellular type)

Helobial type(iii)

(i) مرکزی قسم(Nuclear type): اس قسم میں پہلی تقسیم اور اس کے بعد کی دیگر کئی تقسیموں میں Nucleus کے اطراف Cell Wall نہیں ہوتی ہے۔اس قسم میں Nucleus یا تو آزاد رہتے ہیں یا بعد کے مرحلوں میں Cell Wall سے آزاد ہو جاتے ہیں۔ جوں جوں تقسیم کی مقدار بڑھتی جاتی ہے اسی تناسب سے Nuclei اوپری جانب محیط کی طرف ڈھکیل دیئے جاتے ہیں جس کی وجہ سے درمیان میں بڑا Vacuole تیار ہوتا ہے۔اس طرح جنین Sac کے Micropyle اور چلازہ کی جانب کثیر تعداد میں Nuclei پائے جاتے ہیں اور اطراف میں صرف پتلی دیوار موجود ہوتی ہے۔ عام طور سے چلازہ کی جانب موجود Endosperm کے Nuclei بہ نسبت Micropyle کی جانب موجود Nuclei کے زیادہ بڑے ہوتے ہیں اور تعداد میں بھی زیادہ ہوتے ہیں۔ مختلف پودوں میں Nuclear Division کی مقدار الگ الگ ہوتی ہے۔ جیسے Primula، Malva، Juglans وغیرہ میں تقریباً سو کے قریب Endosperm Nuclei تیار ہوتے ہیں جو جنین Sac کے دیوار کے اطراف بھی دکھائی دیتے ہیں۔Nuclear Endosperm مکئی، گیہوں، جوار، سورج مکھی وغیرہ کے Endosperm کے نشوونما کے دوران بھی دیکھا گیا ہے۔

(ii)خلوی قسم(Cellular type):اس قسم کے Endosperm کی نشوونما میں پہلی تقسیم کے دوران Cell Wall تیار ہوتی ہے جس کی وجہ سے جنین Sac مختلف خانوں میں منقسم ہو جاتی ہے۔ جس میں سے چند میں ایک سے زیادہ Nuclei پائے جاتے ہیں۔ پہلی دیوار عرضی ہوتی ہے لیکن بعض اوقات افقی یا ترچھی بھی ہوتی ہے۔ جبکہ کچھ حالتوں میں تقسیم کی سطح یکساں نہیں ہوتی ہے۔ Cellular Endosperm دیوار کی تشکیل پانے کے لحاظ سے مزید ضمنی اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جب Primary Endosperm Nuclei میں تقسیم کا عمل ہوتا ہے تو اس لحاظ سے پانچ مختلف طریقے اس میں پائے جاتے ہیں۔

1۔ پہلی Nuclear Division کے بعد دیوار کی تشکیل ہوتی ہے جو اُفقی ہوتی ہے یعنی کمبجنین Sac کے عمودی جانب ہوتی ہے۔ دوسری دیوار بطنی ہوتی ہے جو کہ تھیلی کے زاویہ قائمہ پر ہوتی ہے۔اس طرح کے Endosperm کو Centranthus میں دیکھا گیا۔

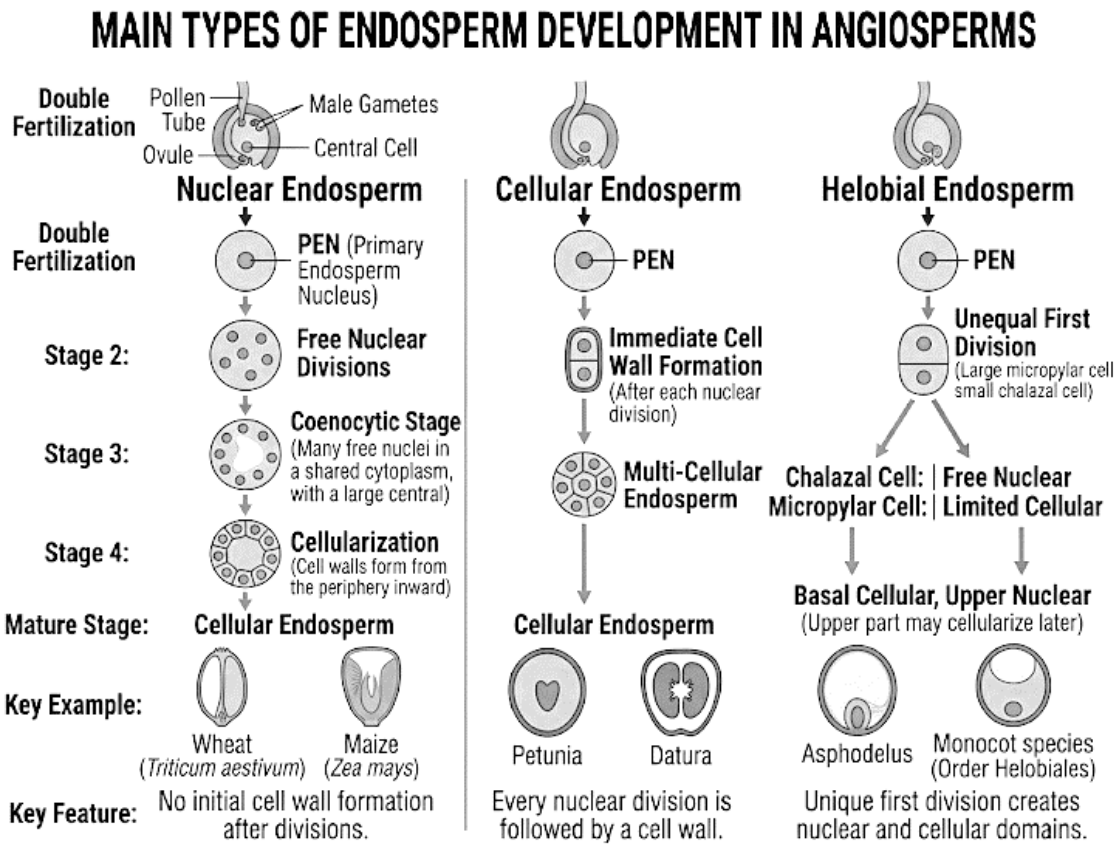
2۔ دوسری قسم میں دیوار کی تشکیل عرضی طور پر ہوتی ہے اور اس کے بعد ایک یا دونوں Daughter Cells بطنی طور سے منقسم ہوتے ہیں۔ مثلاً Verbascum وغیرہ

3۔اس میں پہلی تقسیم عرضی ہوتی ہے اور ایک یا دونوں Daughter Cells عرضی طور سے منقسم ہوتے ہیں یعنی کہ ابتدائی دو تا تین تقسیم عرضی ہوتی ہیں۔ مثلاً Annona وغیرہ

4۔اس میں پہلی دیوار کی تشکیل ترچھی طور سے ہوتی ہے اور اس کے بعد دو Cells تشکیل پاتے ہیں جو یکساں یا غیر یکساں ہئیت پر مشتمل ہوتے ہیں مثلاً Myosotis arvensis

5۔پہلی تشکیل پانے والی دیوار غیر مستقل ہوتی ہے مثلاً Senecio۔

(iii)۔Helobial type:اس طرح کا Endosperm یہ Helobiales کے پودوں میں دیکھا گیا ہے۔ یہ Nuclear اور Cellular Division کے درمیان کی قسم ہے۔اس قسم میں پہلی تقسیم کا عمل وقوع پذیر ہوتا ہے جس کے بعد عرضی دیوار منقسم ہو کر Micropyle اور چلازہ کے خانے بناتی ہے۔ بعد کی تقسیم Free Nuclear ہوتی ہے جو دونوں خانوں میں وقوع پذیر ہوتی ہے لیکن Endosperm کا اصل جسم صرف Micropyle کا خانہ ہی تیار کرتا ہے۔ شکل 3.2B میں تینوں اقسام کے Endosperm کو بتایا گیا ہے۔

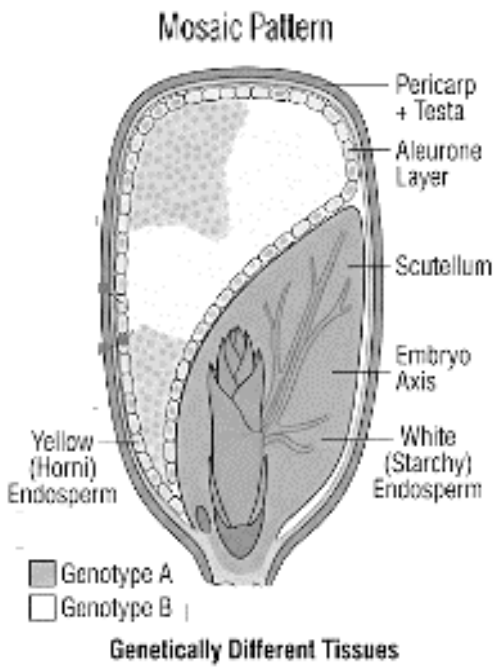


شکل 3.2.1: Type of Development of Endosperm

بعض اوقات جینیاتی یا نشوونمایی وجوہات کی بناپر اینڈوسپرم میں بے قاعدگی (irregularity) پیدا ہو جاتی ہے، جس سے موزیک (mosaic) یا کھردرا (ruminate) جیسی حالتیں پیدا ہوتی ہیں۔ یہ خاص طور پر بیج کی نشوونما، ٹرپل فیوژن (triple fusion)، اور سیڈ کوٹ کی سرگرمی سے متعلق ہوتے ہیں۔

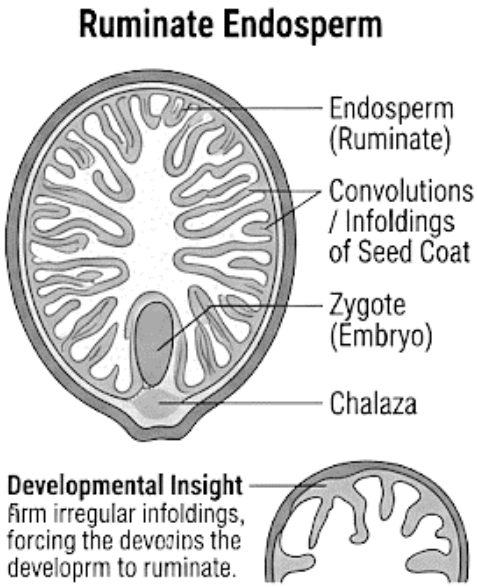
- موزیک اینڈوسپرم (Mosaic Endosperm)

اینڈوسپرم کا ٹشو یکساں نہیں ہوتا۔ مثال کے طور پر مکئی (Zea mays) کے اینڈوسپرم میں دو مختلف رنگوں کے حصے ہوتے ہیں جو موزیک نمونہ بناتے ہیں؛ کچھ حصہ پیلا اور کچھ سفید ہوتا ہے۔ یہ نامکمل ٹرپل فیوژن (triple fusion) کی وجہ سے ہوتا ہے، یعنی نر گیمیٹ (Male gamete) پولر نیوکلیائی (polar nuclei) کے ساتھ نہیں ملتا۔ اس صورت میں نر گیمیٹ اور پولر نیوکلیائی الگ الگ تقسیم ہوتے ہیں، جس سے دو مختلف خصوصیات والے نیوکلیائی بنتے ہیں جو آزاد نیوکلیائی مرحلے میں آپس میں پھیل جاتے ہیں۔ جب اینڈوسپرم مکمل طور پر خلیاتی (cellular) ہو جاتا ہے تو اس کی شکل موزیک یا دھبہ دار نظر آتی ہے۔



شکل3.2.2:Mosaic Endosperm

- رومی نیٹ اینڈوسپرم/کھردرا اینڈوسپرم(Ruminate Endosperm) وہ اینڈوسپرم جس کی سطح غیر ہموار یا بے قاعدہ ہو، اسے رومی نیٹ اینڈوسپرم کہتے ہیں۔ یہ قسم درج ذیل خاندانوں میں پائی جاتی ہے: Annonaceae, Myristicaceae, Araliaceae, Arecaceae۔ اس کی کھردری ساخت اینڈوسپرم اور سیڈ کوٹ (seed coat) دونوں کی سرگرمی کی عکاسی کرتی ہے۔



شکل3.2.3:Ruminate Endosperm

3.2.2 اینڈوسپرم کی ساخت (Structure of Endosperm)

اینڈوسپرم کے خلیات عموماً باریک دیواروں والے، بڑے، تقریباً ہم جسامت (آئیسوڈایامیٹرک -Isodiametric) ہوتے ہیں اوران میں گڑھوں (pits) کی کمی ہوتی ہے، جبکہ یہ بڑی مقدار میں غذائی مادے ذخیرہ کرتے ہیں۔ نشاستہ، تیل اور پروٹین جیسے دیگر غذائی مادوں کے ساتھ، بتدریج ان خلیات میں جمع ہوتا جاتا ہے۔ غذائی مادوں کے زیادہ جمع ہونے کے باعث نیوکلیئس بے ترتیب اور مسخ ہو جاتے ہیں۔ پختہ اور خشک بیجوں میں اینڈوسپرم حیاتیاتی طور پر غیر فعال (inactive) ہو جاتا ہے۔ کسی بھی پودے میں اینڈوسپرم بیج یا پھل کا قابل خوردنی حصہ بناتا ہے (مثلاً اناج، ناریل) اور بعض صورتوں میں تجارتی تیل کا ذریعہ بھی ہوتا ہے (مثلاً ارنڈی، ناریل)۔

عام طور پر اینڈوسپرم میں کلوروفل نہیں ہوتا۔ تاہم، بعض ایمیریلیڈیسی (Amaryllidaceae) کے پودوں جیسے کرینم (Crinum) میں بیج کا خول اور پھل کی دیوار اگاؤ کے دوران جذب ہو جاتے ہیں اور اینڈوسپرم، جو سورج کی روشنی کے سامنے آجاتا ہے، سبز ہو جاتا ہے۔ بعض صورتوں میں اس بے نقاب اینڈوسپرم کی بیرونی تہہ سبیرن (suberin) سے ڈھک کر حفاظتی کردار ادا کرتی ہے۔ گرامینی (Gramineae) میں اینڈوسپرم کی ایک یا چند بیرونی تہیں خاص طور پر تبدیل ہو کر الیورون ٹشو (Aleurone tissue) بناتی ہیں۔ ابتدا میں ان خلیات کی نوعیت مرستیمی ہوتی ہے، جو اندرونی پتلی دیواروں والے خلیات بناتے ہیں۔ بعد میں انہی خلیات میں نشاستہ جمع ہو جاتا ہے۔ سب سے بیرونی تہہ کے خلیات اپنی مرستیمی خصوصیات کھو کر بڑے ہو جاتے ہیں اور موٹی دیواریں بنا لیتے ہیں۔ بیج الیورون دانوں سے بھر جاتا ہے۔ ہر الیورون دانہ ایک جھلی سے گھرا ہوتا ہے اور اس کا اسفیروسومز سے قریبی تعلق ہوتا ہے۔

ساختی لحاظ سے، الیورون دانوں میں دو قسم کے اجزاء ہوتے ہیں:

1. گلوبوئڈ گہا (Globoid cavity) جس میں فائیٹن (phytin) اور لپڈز شامل ہوتے ہیں
2. پروٹین-کاربوہائیڈریٹ باڈیز

وہ بنیادی مادہ جس میں یہ اجزاء موجود ہوتے ہیں، اس میں بھی پروٹین کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ اس طرح الیورون دانوں کے اہم اجزاء پروٹین، کاربوہائیڈریٹس، فائیٹن اور فاسفولیپڈز ہوتے ہیں۔ بیج کے اگاؤ کے دوران، الیورون تہہ کے خلیات ہائیڈرولائٹک انزائمز (جیسے امائیلیز اور پروٹیئز) خارج کرتے ہیں، جو اینڈوسپرم میں ذخیرہ شدہ غذائی مادوں کو توڑ کر ایمبریو کے لیے قابل استعمال بناتے ہیں۔

3.2.3 دروں تخم کے افعال (Functions of Endosperm):

دروں تخم دراصل جنین کی تیاری کے لیے اہم تغذئی ذریعہ ہے کیونکہ اس میں نشوونما کروانے والے مختلف کیمیات ہوتے ہیں جنہیں Growth regulators کہا جاتا ہے۔ Endosperm میں کثیر مقدار میں کاربوہائڈریٹس، پروٹین، چربی، خامرے وغیرہ پائے جاتے ہیں جو بیج کی اُپج میں بہت مددگار ہوتے ہیں۔

نوخیز اینڈوسپرم کا ٹشو غذائی مادوں اور مختلف نشوونما ہارمونز سے بھرپور ہوتا ہے۔ یہ جنین کی نشوونما کے درست طریقے کو منظم کرتا ہے اور اسے غذا فراہم کرتا ہے۔ بیج کے نمو کے دوران، پختہ اینڈوسپرم کا ذخیرہ شدہ غذائی مادہ نوزائیدہ ننھے پودوں (Seedling) کی نشوونما کے لیے استعمال ہوتے ہیں، یہاں تک کہ یہ کلوروفل پیدا کر کے خود اپنی غذا بنانے کے قابل ہو جائے۔ بعض پودوں میں بیج کا خول (Seed coat) اور پھل کی دیوار (Fruit wall) اینڈوسپرم کے ذریعے استعمال ہو جاتی ہے، جو بعد میں سورج کی روشنی کے سامنے آ کر کلوروفل پیدا کرتا ہے اور ضیائی تالیف (Photosynthesis) کرتا ہے۔ شاذونادر ہی ایسے اینڈوسپرم کی بیرونی تہہ حفاظتی کردار ادا کرتی ہے۔ اینڈوسپرم کی عدم موجودگی میں عموماً جنین کی نشوونما رک جاتی ہے۔

اینڈوسپرم کی نشوونما تقریباً تمام انجیوسپرم خاندانوں کی ایک خاص خصوصیت ہے، سوائے پوڈوسٹیمیسی (Podostemaceae) اور ٹراپاسی (Trapaceae) کے۔ آرکڈاسی (Orchidaceae) میں اینڈوسپرم بہت جلد ختم ہو جاتا ہے۔ بعض اوقات پختہ بیج میں اینڈوسپرم کے آثار نہیں ہوتے کیونکہ جنین اسے مکمل طور پر استعمال کر لیتا ہے (غیر البیومنسی بیج)۔ زیادہ تر ایک بیج پتیہ البیومنسی حالت میں اینڈوسپرم برقرار رہتا ہے، اہم غذائی اجناس جیسے گندم، چاول، مکئی اور جوار میں نشاستہ دار اینڈوسپرم اناج کا بڑا حصہ بناتا ہے۔ بہت سے دالوں (Legumes) میں پختہ بیج کی غذا اینڈوسپرم کے بجائے کوٹیلڈونز میں ذخیرہ ہوتی ہے۔ ارنڈی (Castor) کے بیج میں اینڈوسپرم چکنائی والے مادوں سے بھرپور ہوتا ہے۔

اناج کا اینڈوسپرم (Cereal endosperm) پختگی پر مختلف اقسام کے ٹشوز پر مشتمل ہوتا ہے۔ بیرونی الیورون تہہ (Aleurone layer) زندہ خلیات پر مشتمل ہوتی ہے۔ اینڈوسپرم کا بڑا حصہ (تقریباً 87٪ اناج اور خشک وزن کا تقریباً 10٪) الیورون پر مشتمل ہوتا ہے۔ الیورون تہہ لپڈ (چکنائی) ذخیرہ کرتی ہے (کل اینڈوسپرم لپڈ کا تقریباً 90٪) اور اس میں تقریباً 20٪ پروٹین بھی

ہوتا ہے۔ بیج کے اگاؤ کے دوران، الیورون تہہ میں ہائیڈرولائٹک انزائمز بنتے ہیں جو نشاستہ دار اینڈوسپرم میں خارج ہو کر ذخیرہ شدہ مادوں کو توڑتے ہیں۔

جب جو (Barley) کے دانے پانی میں بھگوئے جاتے ہیں تو جبرلینز (Gibberellins - GA_3 and GA_1) اور جنین کے اسکیوٹلم (Scutellum) سے خارج ہو کر اینڈوسپرم میں پھیل جاتے ہیں۔ اس ہارمون کا ہدف الیورون تہہ ہوتی ہے، جو اپنے پروٹین ذخائر کو توڑ کر اور انزائمز (زیادہ تر ہائیڈرولائٹک) خارج کر کے نشاستہ دار اینڈوسپرم پر اثر انداز ہوتی ہے۔ ان میں سے کچھ انزائمز نئے بنتے ہیں)مثلاً-α امیلیز (جبکہ کچھ پہلے سے موجود ہوتے ہیں) مثلاً-β گلوکنیز (۔ غالباً تمام اناج (سوائے جوار کے) اسی طرح ردِ عمل ظاہر کرتے ہیں۔

اس طرح اینڈوسپرم جنین کی نشوونما میں نہایت اہم کردار ادا کرتا ہے۔ زیادہ تر بین الانواعی (inter varietal) اور بین النوعی (inter specific) ملاپ میں جنین کی تشکیل ناکام ہو جاتی ہے کیونکہ اینڈوسپرم نہیں بن پاتا۔

3.4 دوبیج اور ایک بیج پتیہ جنین (Dicot and Monocot embryo)

جنین: Angiosperm میں Fertilization کے بعد Fertilized Egg کو Zygote کہتے ہیں جو بعد میں جنین میں تبدیل ہوتا ہے۔ Zygote سے جنین بننے تک کے مرحلے کو جنین genesis کہتے ہیں۔ اس عمل کے دوران فعلیاتی اور حیاتی کیمیات جنینک طور سے اثر انداز ہوتے ہیں اور جنین کی نشوونما کا تعین کرتے ہیں۔ بنیادی طور سے ایک بیج پتیہ اور دو بیج پتیہ کے جنین کی تشکیل میں کوئی خاص فرق نہیں ہوتا لیکن بعد کے مراحل میں ان میں فرق محسوس کیا جاتا ہے اور اسی وجہ سے ان کی جنین genesis کو الگ الگ اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

- دوبیج پتیہ میں جنین کی نمو (Development of Embryo in Dicots):

بیشتر دوبیج پتیہ پودوں میں Apical cell جو Pro- جنین کے دو سیلس پر مشتمل ہوتا ہے عمودی طور سے یا عرضی طور سے تقسیم کے مرحلے سے گذرتا ہے جب کہ Basal Cell غیر منقسم حالت میں رہتا ہے یا بعد میں پھر عرضی طور سے تقسیم ہوتا ہے۔ اس طرح چار سیلس کے مرحلے پر مشتمل Cellular ترتیب اور ہر ایک Cell کے کردار کے لحاظ سے مختلف سائنسدانوں نے اس کے مختلف اقسام بیان کئے ہیں۔ سائنسدان Schnarf (1929) اور Johanson (1945) نے دوبیج پتیہ پودوں میں جنین کی نشوونما کے درج ذیل پانچ اقسام بیان کئے ہیں جو اس طرح ہیں۔

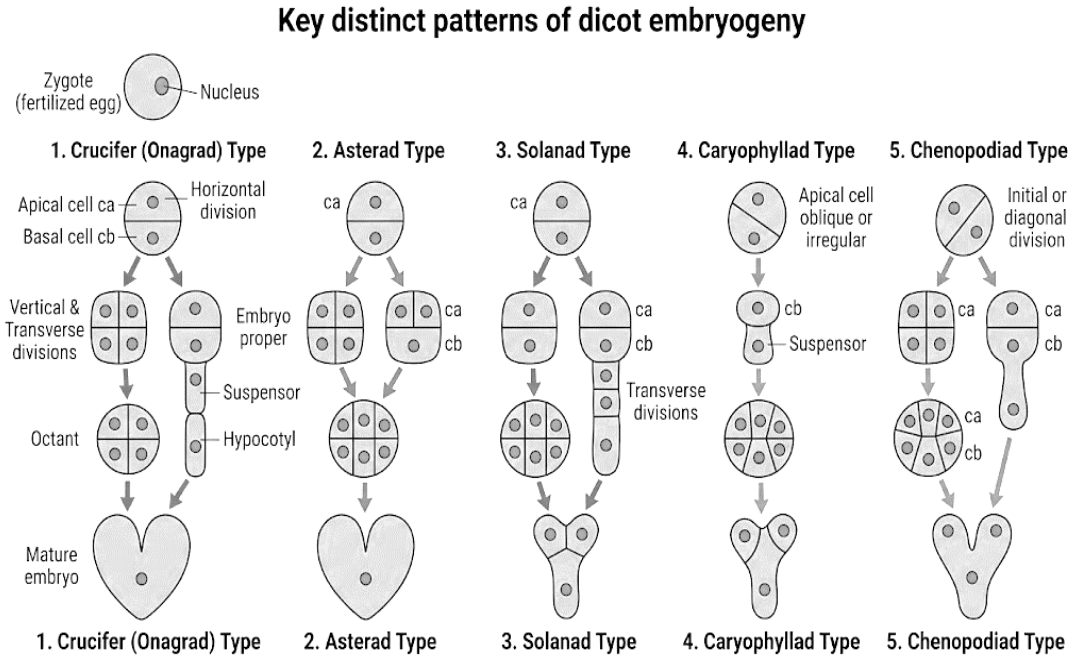
Crucifer type۔1 Asterad۔2 Solanad type۔3

Caryophyllad۔4 Chenopodiad type۔5

1۔ اونا گراڈ اور کروسی فر قسم (Onagrad type یا Crucifer type): دوبیج پتیہ میں جنین کی نشوونما کی یہ بہت عام قسم ہے۔ اس کا مطالعہ سب سے پہلے سائنسدان Hanstein (1870) نے Cruciferae خاندان کے پودے *Capsella bursa-*

pastoris میں کیا۔ بعد میں مختلف ماہر جنینیات نے دو بیج پتیہ کے مختلف خاندانوں میں اس کا مشاہدہ کیا۔ یہ عام طور پر Scrophulariaceae، Pedaliaceae، Ranunculaceae، Annonaceae،Onagaraceae وغیرہ خاندانوں میں عام طور پر پائے جاتے ہیں۔

2۔اسٹراد(Asterad type):اس قسم میں چار سیلس پر مشتمل Pro جنینکے دو سیلس اوپری سرے سے آتے ہیں اور بقیہ دو سیلس Basal Part سے آتے ہیں۔ یہ دونوں بھی سیلس تقسیم در تقسیم سے گذر کر جنینکی نشوونما میں مدد کرتے ہیں۔ اس کی عام مثال *Lactuca sativa* ہے۔



شکل 3.4.1 :دو بیج پتیہ میں جنین کی نشوونما کے مراحل

3۔سولاناڈ(Solanad type):اس میں Zygote کی پہلی تقسیم عرضی ہے۔ بعد میں اوپری اور نچلے دونوں Cells عرضی طور سے تقسیم سے گذر کر چار Cells پر مشتمل جیبنبناتے ہیں۔ اس قسم میں عام طور سے Basal Cell دو مزید سیلس پر مشتمل Suspensor بناتاہے۔جب کہ Basal Cell کم کردار ادا کرتاہے۔اس کی عام مثال Nicotiana ہے۔

4۔چینوپوڈائر قسم(Chenopodiad type):اس میں بھی Nicotiana کے طریقے سے ہی تقسیم ہوتی ہے جس میں Pro-جنین چار سیلس پر مشتمل ہوتاہے۔اس میں Basal اور Apical کے سیلس دونوں ہیجنینکی نشوونما میں مدد کرتے ہیں۔ چونکہ یہ عمل Chenopodium میں دیکھا گیاہے اس لیے اسے Chenopodial type کہتے ہیں۔

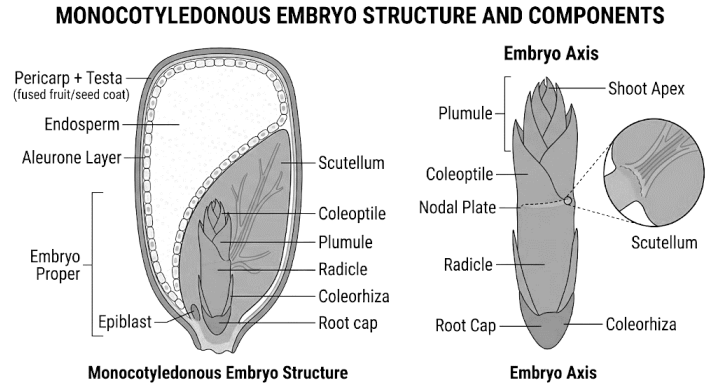
5۔ کیریوفلائڈ قسم(Caryophyllad type): یہ ایک مخصوص قسم کا جنین ہوتاہے جس میں Basal Cell غیر منقسم حالت میں رہتاہے اور کثیر Vasicular structure بناتاہے جو جنین کی نشوونما میں بعد میں کوئی کردار ادا نہیں کرتا۔ جبکہ Apical کا

Cell عرضی طور سے منقسم ہوتا ہے اور جنین بناتا ہے۔ اس حالت میں Basal Cell کم اہم کردار ادا کرتا ہے اور بعد میں کوئی تقسیم سے نہیں گذرتا۔ اس کی عام مثال *Sagina procumbens* ہے۔

- ایک بیج پتیہ میں جنین کی نشوونما (Development of Embryo in Monocots):

ابتدائی قلوی تقسیم کے دوران دو بیج پتیہ اور ایک بیج پتیہ میں جنین کی تشکیل کے لیے کوئی خاص افتراق نہیں پایا جاتا ہے لیکن بعد کی حالتوں میں ان دونوں میں فرق دیکھا گیا ہے۔

ایک بیج پتیہ پودوں میں زائیگوٹ عرضی طور سے تقسیم کے مرحلے سے گذر کر اوپری سیل اور Basal Cell بناتا ہے۔ Basal Cell کسی قدر بڑا ہوتا ہے جو Micropyle کے سرے پر موجود ہوتا ہے۔ یہ بعد میں تقسیم نہیں ہوتا ہے لیکن براہ راست طور سے کثیر Vasicular سیلس میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ Apical پر موجود سیل عرضی طور سے منقسم ہو کر دو سیلس بناتا ہے۔ ان میں سے نچلی جانب موجود سیل افقی طور سے منقسم ہو کر ایک سیلس کی جوڑی بناتے ہیں جبکہ درمیانی جانب کا سیل عرضی طور سے منقسم ہو کر دو سیلس بناتا ہے



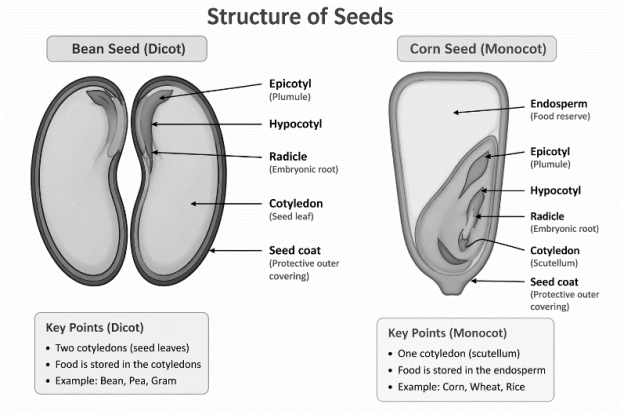
شکل 3.4.2: ایک بیج پتیہ میں جنین کی نشوونما کے مراحل

اگلے مرحلے میں دونوں سیلس دوبارہ افقی طور سے منقسم ہو کر چار سیلس پر مشتمل مربع بناتے ہیں۔ اس مربع کے بازو کا سیل بھی افقی طور سے تقسیم ہوتا ہے۔ اسکے علاوہ Vasicular کے اوپری جانب کا سیل عرضی طور سے بار بار تقسیم ہوتا ہے۔ اس کے بعد سیلس پر مشتمل مربع عرضی طور سے تقسیم ہو کر آٹھ سیلس پر مشتمل جسم بناتا ہے۔ یہ ہلکے سیلس دو تہوں پر مشتمل ہوتے ہیں اور ہر ایک تہہ میں چار سیلس ہوتے ہیں۔ ایک تہہ پر Periclinal تقسیم کے نتیجے میں Dermatogen تیار ہوتی ہے۔ بعد میں Periblem اور Plerome بھی الگ ہو جاتے ہیں۔ Suspensor میں سب سے نچلی جانب موجود سیلس جانبی طور سے منقسم ہو کر Plumule یا تنے کا سرا بناتا ہے۔ جب کہ Radicle دوسرے سیلس سے وجود میں آتا ہے۔ اوپری جانب کے تین سے چھ سیلس Suspensor کی تشکیل میں مدد کرتے ہیں۔ اس طرح کا جنینیہ *Sagittaria sagittifolia* میں بہت عام ہے۔

دو بیج پتیہ جنین کی ساخت (Structure of Dicotyledonous embryo): دو بیج پتیہ کا جنین عام طور سے Radicle، Plumule اور دو Cotyledons پر مشتمل ہوتا ہے۔ Cotyledons عام طور سے موٹے ہوتے ہیں کیونکہ ان

میں غذا کا ذخیرہ ہوتا ہے اور وہ وقتِ ضرورت فراہم کرتے ہیں۔اس کی عام مثال چنا، سیم، مٹر، مونگ پھلی وغیرہ ہیں۔

ایک بیج پتیہ جنینکی ساخت (Structure of monocotyledonous embryo): ایک بیج پتیہ کا جنینمول(Radicle)،Plumule اور صرف ایک Cotyledon پر مشتمل ہوتا ہے۔Radicle ایک محافظی تہہ سے گھرا ہوا ہوتا ہے جسے جڑ پوش(Coleorhiza) کہتے ہیں جبکہ Plumule بھی ایک تحفظ تہہ سے گھرا ہوتا ہے جسے آکوا پوش (Coleoptile) کہتے ہیں۔واحد Cotyledon کسی قدر پتلا ہوتا ہے۔شیلڈ کی شکل کا ہوتا ہے جسے پوشک بیج پتہ(Scutellum) کہتے ہیں۔اس کی عام مثال مکئی، باجرہ، جوار وغیرہ ہے۔



شکل3.4.3:دوبیج پتیہ and ایک بیج پتیہ جنین

3.4 اینڈوسپرم اور ایمبریو کا تعلق(Endosperm–Embryo Relationship)

ٹرپل فیوژن (Triple fusion) کے نتیجے میں اینڈوسپرم بنتا ہے، جو تمام انجیوسپرمز (Angiosperms) کے بیجوں میں پایا جاتا ہے، سوائے تین خاندانوں کے۔ایمبریو (جنین) کی نشوونما کے دوران، بعض بیجوں میں اینڈوسپرم مکمل طور پر استعمال ہو جاتا ہے (مثلاً غیر البیومنسی بیج /(Exalbuminous seeds) یا مکمل طور پر استعمال نہیں ہوتا مثلاً البیومنسی بیج (Albuminous seeds)۔ بعض بیجوں میں نیوسلس (Nucellus) باقی رہتا ہے اور پیری اسپرُم (Perisperm) بناتا ہے ۔ایسے بیجوں کو Perispermic seeds کہتے ہیں ۔

یہ دیکھا گیا ہے کہ اینڈوسپرم کی نشوونما، ایمبریو کی نشوونما سے پہلے ہوتی ہے۔یہ نوخیز ایمبریو کو غذا فراہم کرتا ہے اور اس کی نشوونما کے لیے کچھ محرک مادہ (Stimulants) بھی دیتا ہے۔اگر اینڈوسپرم نہ بنے تو ایمبریو کی نشوونما جلد ہی رک جاتی ہے۔

تھامس(1900)، نیمیک(1910)، اور برِنک وکوپر (1947) کی تحقیق سے معلوم ہوا کہ اینڈوسپرم کے نیوکلیائی میں نر اور مادہ دونوں اجزاء موجود ہوتے ہیں، اس لیے یہ زیادہ طاقتور ہوتا ہے اور ایمبریو کی نشوونما کی ضروریات کو پورا کرتا ہے۔راؤ نے اینڈوسپرم کی قسم اور ایمبریو کی نشوونما کے درمیان تعلق بھی واضح کیا۔آزاد نیوکلیائی اینڈوسپرم (Free nuclear endosperm) میں ایمبریو کی نشوونما تیز ہوتی ہے، جبکہ سیلولر اینڈوسپرم (Cellular endosperm) میں یہ عمل سست ہوتا ہے۔

3.5 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

اس یونٹ کے مطالعے سے یہ واضح ہوا کہ ڈبل باروری کے بعد انڈواسپرم کی تشکیل ہوتی ہے۔اس کے لیے ایک Male Gameteدو سیکنڈری Nucleiسے ملتا ہے۔ اس ملاپ کو Triple Fusionکہتے ہیں۔ یہ تینوں پہلے Haploidہوتے ہیں۔بعد میں یہ Triploidکہلاتے ہیں۔اس کے بعد یہ تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذرتے ہیں اور ایک مخصوص ساخت کے دکھائی دیتے ہیں جن میں پیری اسپرم،Arilاور Caruncleموجود ہوتے ہیں۔اس کے بعد یہ نشوونما پاکر یا تو دو بیج پتیہ یا تو ایک بیج پتیہ انڈواسپرم بناتے ہیں۔جب انڈواسپرم کی تشکیل ہوتی ہے تو یہ مختلف طریقے سے تقسیم در تقسیم سے گذرتے ہیں جن کی بنیاد پر ان کے تین اہم اقسام واضح کئے گئے ہیں۔ پہلی قسم Nuclearہے۔اس میں Nucleusتقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذر کر انڈواسپرم بناتا ہے۔دوسری قسم Cellularہے جس میں سیل تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذرتا ہے۔ یہ تقسیم کے اقسام پانچ ہیں۔جب کہ تیسری قسم Helobialہے۔اس میں Nuclearاور Cellularدونوں تقسیم کے درمیان کے مراحل وقوع پذیر ہوتے ہیں اور انڈواسپرم بناتے ہیں۔

پھول والے نباتات میں باروری کے بعد فرٹیلائزڈEggکو Zygoteکہتے ہیں جو بعد میں جنین میں تبدیل ہوتا ہے۔ دو بیج پتیہ پودوں میں جنین کے تشکیل پانے کے پانچ اقسام ہیں جنہیں Crucifer، Asterad، Solanad، Caryophylladاور Chenopodiadکہتے ہیں۔ جبکہ ایک بیج پتیہ پودوں میں جب جنین تشکیل پاتا ہے تو اس میں Radicleاور Plumuleنمایاں طور پر Cotyledonمیں دکھائی دیتے ہیں۔

3.6 کلیدی الفاظ(Key Words)

ٹرپیلائیڈ انڈواسپرم(Triploid endosperm)، پیریاسپرم(Perisperm)، غلافچہ، اریل، پوست پارہ(کارنیکل)، نیوکلیر، سیلولر، ہیلوبیل(Helobial) کروسیفر(Crucifer)، اوناگراڈ(Onagrad)، ایسٹراڈ، سولانڈ، چینوپوڈائیڈ، کیریوفیلائیڈ، اکھوا(Plumule)، پلمیول، مول، ریڈیکل، کویلو، اہیزا، (جڑپوش)، کولیوپٹائیل(اکھواچوش) اسکیوٹیلم اڈھا نما بیج پتہ(Scutellum) وغیرہ۔

فرہنگ(Glossary)

Fertilization(فر+ٹی+لا+ئز+یشن)(عمل بارآوری)۔نر زواجے اور مادہ زواجے کے ملاپ کا عمل۔

Polyspermy(پو+لی+اس+پر+می)(کثیر منوی)۔جنینی تھیلی میں جب دو یا دو سے زائد منوے پائے جاتے ہوں۔

Caruncle(کا+رن+کل)(پوست پارہ)۔جب بیج کے سورانچے کے اطراف خلیوں کا اسفنجی گروہ موجود ہو تو اس کو پوست پارہ کہتے ہیں۔

جنینgenesis(ایم+بر+یو+جی+نا+سس)(جنین زائی)۔جفتہ سے جنین بننے تک کا مرحلہ۔

Triploid(ٹر+پ+لو+ائڈ)۔(تہری)۔دوHaploid Female Gameteکاایک Haloid Male Gameteسے ملاپ کے نتیجے میں وجود میں آنے والے تین خلیات

Perisperm(پے+ری+اس+پر+م)۔باروری کے بعدNucellusکی بچی ہوئی مقدار۔

Aril(اے+ریل)۔انڈواسپرم کے نمو کے دوران بیج کے بیرونی جانب پایا جانے والے حصہ۔

Nuclear type (نیو+کل+یر+ٹا+ئپ)۔آزادNucleusکی تقسیم در تقسیم سے وجود میں آنے والے انڈواسپرم۔

Cellular type(سے+لیو+لا+ر+ٹا+ئپ)۔سیل کی تقسیم کے نتیجے میں وجود میں آنے والے انڈواسپرم۔

Helobial type(ہے+لو+بی+ئل+ٹا+ئپ)۔نیوکلیر اور سیلولار تقسیم کے درمیان کی قسم۔

3.7 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

3.7.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ Endospermکی تشکیل کا ذریعہ ہے۔

(a)۔نیوسیلس کے ٹشوز (b)۔Triple Fusionکے محاصل

(c)۔جنینSac Antipodal Cells۔(d)

2۔ باروری کے بعد بیج کےSeed Coatکی تشکیل کا ذریعہ ہوتا ہے۔

Integument۔(a) (b)۔جنینSac (c)۔چلازہ Ovule۔(d)

3۔ انجیواسپرم میں انڈواسپرم باروری کے بعد۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔سے نمو پاتا ہے۔

Secondary Endosperm Nucleus۔(a) Nuclear Division۔(b)

Cellular Division۔(c) Primary Endosperm Nucleus۔(d)

4۔ فرٹیلائزڈOvuleکےFunicleسے کروی حلقی غلاف نما بیج کو۔۔۔۔کہتے ہیں۔

Perisperm۔(a) (b)۔انڈواسپرم Aril۔(c) (d)۔جنین

5۔ بیج کے مائکروپائل کے اطراف موجود سیلس کا اسفنجی گروہ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔کہلاتا ہے۔

Caruncle۔(a) (b)۔انڈواسپرم Aril۔(c) (d)۔جنین

6۔ اگر انڈواسپرم کی نموNuclear Divisionکی وجہ سے ہو تو اس طرح سے نمو پانے والے انڈواسپرم کو۔۔۔۔کہتے ہیں

7۔ اگر انڈواسپرم کی نموCellular Divisionکی وجہ سے ہو تو اس طرح سے نمو پانے والے انڈواسپرم کو۔۔۔۔کہتے ہیں

8۔ اگر بیجوں میں انڈواسپرم موجود نہ ہوں تو اس قسم کے بیجوں کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

9۔ Helobial Endosperm کسے کہتے ہیں۔

10۔ Scutellum کسے کہتے ہیں۔

3.7.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ Endosperm کے نمو کو بیان کیجیے۔

2۔ Crucifer type جنین کو بیان کیجیے۔

3۔ انڈواسپرم کے افعال بیان کیجیے۔

4۔ جنین کے افعال بیان کیجیے۔

5۔ ایک بیج پتیہ جنین کی ساخت بیان کیجیے۔

3.7.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

1۔ Endosperm کے مختلف اقسام کی وضاحت کیجیے۔

2۔ دو بیج پتیہ میں جنین کے نمو کی وضاحت کیجیے۔

3۔ دو بیج پتیہ میں انڈواسپرم کے نمو کے مختلف اقسام بیان کیجیے۔

4- اینڈوسپرم اور ایمبریو کا تعلق پر مختصر نوٹ لکھیے؟

5- ایک بیج پتیہ اور دو بیج پتیہ میں جنین کی نشوونما پر تفصیلی نوٹ لکھیے؟

KEY: 1. B 2. A 3. D 4. C 5.C

6. Nuclear Endosperm 7. Cellular Endosperm

8. Non-endospermous یا Ex-albuminous seeds (غیر البیومنسی بیج)

9 . وہ اینڈوسپرم جس میں پہلی تقسیم کے بعد ایک عرضی دیوار بنتی ہے جو ایمبریو ساک کو دو حصوں (Micropylar اور Chalazal chambers) میں تقسیم کرتی ہے، اور بعد کی تقسیم زیادہ تر free nuclear ہوتی ہے، اسے Helobial Endosperm کہتے ہیں۔

10۔ Scutellum ایک بیج پتیہ (Monocot) کے جنین کا خاص Cotyledon ہوتا ہے، جو ڈھال نما (shield-shaped) ہوتا ہے اور اینڈوسپرم سے غذا جذب کر کے جنین کو فراہم کرتا ہے (مثلاً مکئی میں)۔

اکائی4-ان مل تولید اور کثیر جنیت؛دوہری باروری ؛بیج کی ساخت

(Apomixis and Polyembryony; Seed- Structure)

اکائی کے اجزا

4.0		تمہید
4.1		مقاصد
4.2		ان مل تولید
	4.2.2	پارتھینوجینسس
	4.2.3	پارتھینوکارپی
4.3		کثیر جنیت
	4.3.1	حقیقی کثیر جنیت
	4.3.2	کاذب کثیر جنیت
4.4		بیج کی خوصوصی ساختیں
4.5		بیجوں کے پھیلاؤ کے طریقہ کار
4.6		اکتسابی نتائج
4.7		کلیدی الفاظ
4.8		نمونہ امتحانی سوالات
	4.8.1	معروضی سوالات کے حامل جوابات
	4.8.2	مختصر سوالات کے حامل جوابات
	4.8.3	طویل سوالات کے حامل جوابات

4.0 تمہید(Introduction)

انجیواسپرم پودوں میں فرٹیلائزیشن کے بعد بیج کی تشکیل ہوتی ہے اور اس میں ایک سے زائد ایمبریو موجود ہوں تو اس حالت کو Polyembryony کہتے ہیں۔ مختلف ماہر جنینیات(Embryologists) نے Polyembryony کو گروہ میں بانٹا ہے جس کا جاننا ضروری ہے کیونکہ اس کی وجہ سے Plant breeding میں آسانی ہوتی ہے۔اس کے علاوہ ہمیں یہ بھی جاننا ضروری ہے کہ زواجوں کے بغیر ملنے کے ایمبریو کی تشکیل بھی اہم حصہ ہے جس سے Apomixis کہتے ہیں۔ اس کے دو اہم اقسام ہیں۔Apomixis قدرتی طور پر مختلف وجوہات کی بنیاد پر وقوع پذیر ہوتی ہے۔ ہم اس کی مدد سے ہمہ اقسام کے پودے تیار کرتے ہیں جس کی معلومات حاصل کرنا ضروری ہے۔ اسی طریقے سے بعض پودوں میں قدرتی طور سے بغیر بیج کے پھل نمو پاتے ہیں جنہیں Parthenocarpic پھل کہتے ہیں۔اس میں وقوع پذیر ہونے والے مراحل کا مشاہدہ بھی ہمیں کرنا ہے۔

بیج افزائشِ نسل کا ایک مرحلہ ہے جس میں جنین (embryo) موجود ہوتا ہے اور عموماً غذائیت سے بھرپور اینڈوسپرم بھی شامل ہوتا ہے، جو بیج کے خول (seed coat) میں بند ہوتا ہے۔ یہ خول بیضہ (ovule) کے غلافوں (integuments) سے بنتا ہے۔

4.1 مقاصد(Objectives)

اس اکائی کو مکمل کر لینے کے بعد آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ :

- ان مل تولید اور کثیر جنیت کے عوامل کے مختلف مراحل کی وضاحت کر سکیں۔
- اچھوت ثمری اور خود ثمری کی خصوصیات کو بیان کر سکیں گے۔
- حقیقی کثیر جنیت اور کاذب کثیر جنیت کی اہمیت کو سمجھ سکیں گے۔
- بیج اور اس کی خصوصی ساختوں کے بارے میں بیان کر سکیں گے۔

4.2 ان مل تولید Apomixis

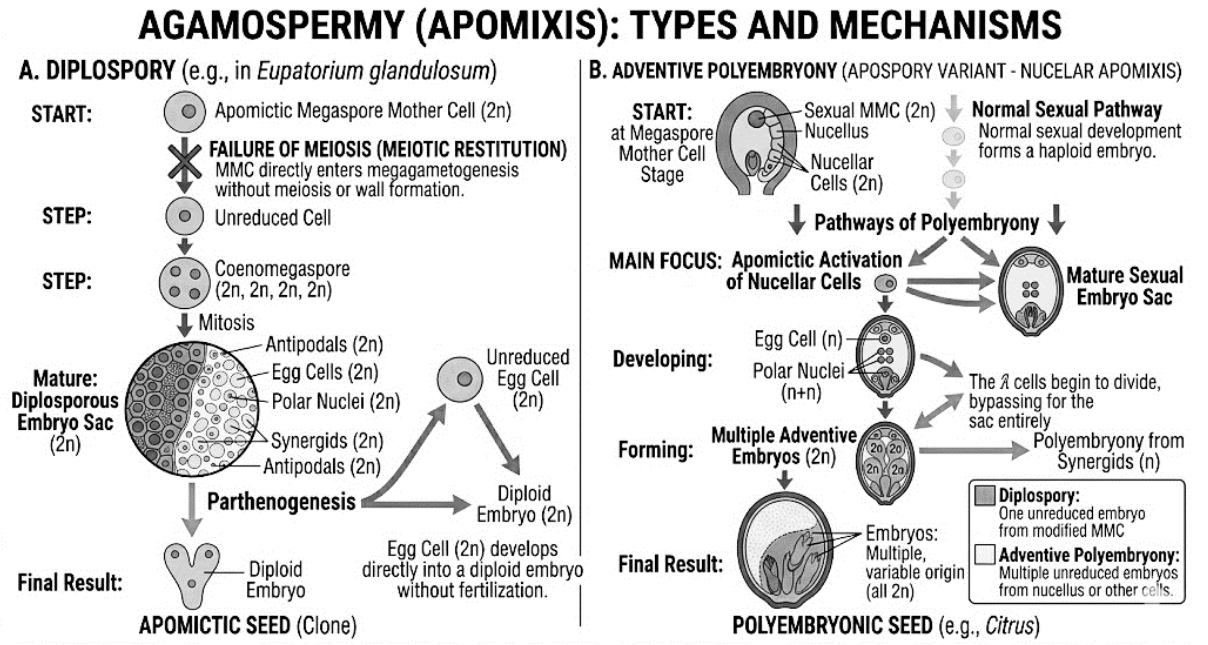
اصطلاح Apomixis یعنی Apo معنی بغیر mixis معنی آمیزش۔اس سے واضح ہوتا ہے کہ Apomixis طریقہ کار میں جنسی عمل تولید کا Substitute غیر جنسی طریقے سے ہوتا ہے جس میں کوئی Nuclear Fusion نہیں ہوتا۔ اس کی وضاحت Winkler (1908-1934) نے کی۔اس لحاظ سے Apomixis کا استعمال تمام غیر جنسی عملِ تولید میں کیا جاتا ہے جو جنسی طریقہ کا Substitute ہوتا ہے۔اس عمل میں غیر جنسی تولید کے تمام طریقے استعمال کئے جاتے ہیں جس میں پولن بغیر ملاپ کے وجود میں آتے

ہیں۔ جبکہ عام تولیدی دور جس کو Amphimixis کہا جاتا ہے دو اہم مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔ پہلا مرحلہ Meiosis کا ہوتا ہے جبکہ دوسرا مرحلہ باروریکا ہوتا ہے۔ بنیادی طور سے Amphimixis کے دو اہم اقسام ہیں۔(i)۔Agamospermy اور دوسری Vegetative production ہیں۔

اگامواسپرمی(Agamospermy): یہ Apomixis کی وہ قسم ہے جس میں پودوں میں بیج اُبج کے ذریعے کے طور پر کام کرتے ہیں۔ ان میں تیار ہونے والے Embryo عام طور سے عام Meiosis اور Syngamy نہیں کرپاتے۔ اس عمل کو Agamospermy کہتے ہیں۔اس کی مختلف اقسام پائی جاتی ہیں۔

(i)۔اڈونیٹوامبریونی(Adventive embryony):اس قسم میں Embryo براہِ راست طور سے Diploid Sporic Cells سے آتے ہیں۔ یہ سیلس یا تو نیوسیلس میں ہوتے ہیں یا Ovule کی دیوار میں۔ جنسی Embryo عام حالت میں نشوونما پاتا ہے اور Zygote والا Embryo یا تو تحلیل ہو جاتا ہے یا پھر Embryo Apomictic کے ساتھ مکمل ہوتا ہے۔

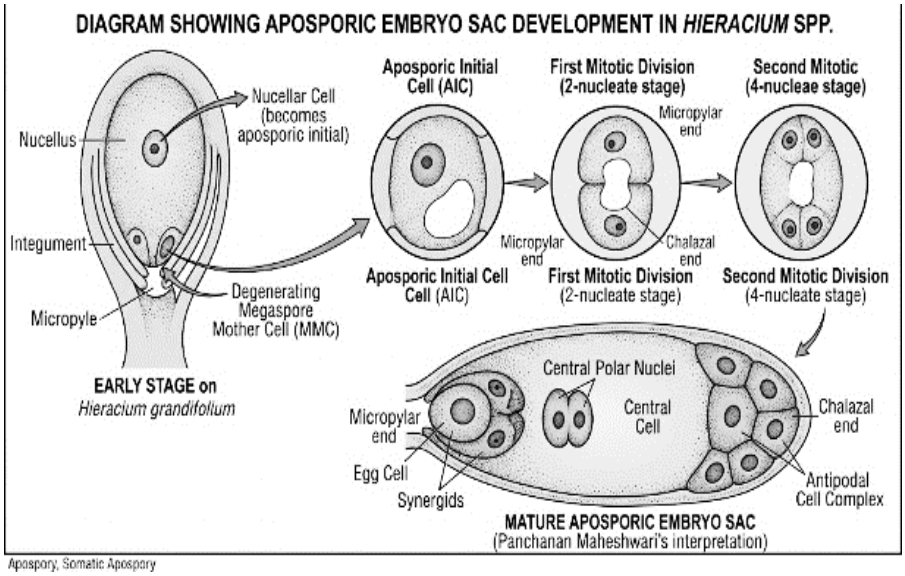
(ii)۔ڈپلواسپرمی(Diplospory):اس قسم میں Diploid Embryo Sac یہ Spore Mother Cell سے نشوونما پاتی ہے جس میں عام Meiosis وقوع پذیر ہوتی ہے۔ مثلاً Aerva tomentosa۔اس قسم میں Archesporium الگ ہو جاتا ہے لیکن Megaspore Mother Cell تشکیل پاکر مختصر Embryo Sac بناتا ہے۔Embryo کی تشکیل Non Fertilized Egg سے ہوتی ہے جسے Parthenogenesis کہتے ہیں۔اسی طرح دیگر سیلس جو Embryo Sac میں موجود ہوتے ہیں وہ بھی Embryonic تشکیل کا باعث بنتے ہیں۔اسے Apogamy کہتے ہیں۔دیکھئے شکل 15.2.1۔



شکل .A- 4.2:اپومیکس(Apomixis)میں اگاموسپرمی(Agamospermy)کے مراحل

(iii)Angiosperms:Apospory میں Apomixis کے اس طریقے کی تحقیق سب سے پہلے Rosenberg نے 1907 میں کی۔اس میں نیوسیلس میں موجود Somatic cell براہِ راست طور سے Embryo Sac Unreduced بناتا ہے اور Diploid Egg یہ Parthogenitically طریقے سے نشوونما پاکر Embryo کی تشکیل کرتا ہے۔اس میں Megaspore آہستہ آہستہ تحلیل ہوتے ہیں اور Carpo Sporic Embryo Sac کی تشکیل فعالی Megaspore Mother Cell سے ہو پاتی ہے۔یہ عام طور سے Hieracium Excellens میں پائی جاتی ہے۔دیکھئے شکل 15.2.1A۔

نباتی تولید(Vegetative reproduction):Apomixis کے اس طریقے میں نئے انفرادی Embryo کا وجود ایسے سیلس سے ہوتا ہے جو Differentiated or undifferentiated سیلس کی مدد سے ہوتی ہے جس میں نا تو Embryo اور نا ہی بیج پیدا ہوتا ہے۔اس طرح کی عملِ تولید کا عمل تنے کی مختلف تغیر شدہ حالتیں جیسے بصلہ (Bulbs)، گلگے (Bulbils)، بصلے (Tubers)، دوندے (Runners)، چپنے (Suckers) وغیرہ کے ذریعے ہوتے ہیں۔اس طرح کی تولید میں Sporophyte plant کی تشکیل ہوتی ہے۔



شکل B-4.2. : Formation of Aposporic Embryo sac in *Hieracium spp.* کے مراحل

سائنسدان Gustafson(1946) نے تین طریقوں کی نباتی تولید کی وضاحت اعلیٰ پودوں میں کی ہے۔

(i)۔پہلے طریقے میں تولید کا عمل Floral region کے باہر ہوتا ہے۔باوجود اس کے کہ جنسی اعضاء موجود رہتے ہیں لیکن وہ باروری نہیں کرتے اور بیجوں کی تشکیل نہیں ہو پاتی مثلاً *Agave americana* اور *Elodea canadensis*۔

(ii)۔دوسرے طریقے میں تولید کا عمل گرچہ Floral Region کے باہر ہوتا ہے لیکن یہ پودے جنسی طور سے بانجھ ہوتے ہیں۔اس کی عام مثال *Fritillaria imperialis* اور *Lilium bulbiferum* ہیں۔ان میں عملِ تولید bulbils اور bulb lets کی

مدد سے ہوتی ہے۔ کسانوں میں یہ طریقہ فصلوں کے لے بہت عام ہے۔

(iii)۔ اس طریقے میں تولید کی تشکیل یا تو Floral Branches کے ذریعے یا پھولوں کے اندر یا پھولوں کے بجائے ہوتی ہے۔ اس طریقے کو Vivipary کہتے ہیں۔ اس اصطلاح کا استعمال ایسی حالتوں میں بھی کیا جاتا ہے جہاں پر جنسی طور سے تشکیل شدہ بیج اپنے سرپرست پودے میں نشوونما پاتے ہیں۔ عام مثال Mangroves ہیں۔

نباتی Vivipary بہت عام طور پر مختلف گھاس جیسے *Poa*، *Festuca*، *Deschampsia* اور *Allium* میں دیکھی گئی ہے۔ یہ دراصل ایک قسم کا توافق ہے جس میں Genotype کی تقسیم ایک مخصوص ماحولی حالات میں ہوتی ہے۔ جس کے ذریعے عام Pollination کو روکا جاتا ہے۔ یہ بھی مشاہدہ کیا گیا ہے کہ بیشتر نباتی Viviparous انواع میں یہ خاصیت نہیں ہوتی کہ وہ پھول اور عام بیج بنا سکیں مثلاً *Deschampsia caispitosa*۔ یہ جنسی طور سے سویڈن میں عمل تولید مکمل کرتا ہے لیکن کیلی فورنیا میں یہ Viviparous طریقے سے عمل تولید کرتا ہے۔

نباتی Vivipary کو مصنوعی طریقے سے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً *Poa bulbosa*۔ گل داری کی تشکیل کے عمل کے لیے Vernalization کے بعد سولہ گھنٹے روشنی 10/ڈگری سینٹی گریڈ پر ایک ہفتے تک فراہم کی جاتی ہے۔ عام Florates کی نشوونما 21 تا 27 سینٹی گریڈ درجہ حرارت پر ہو پاتی ہے جس کے لیے طویل دن کا دورانیہ درکار ہوتا ہے۔ اس کے برخلاف مختصر دن کے دورانیے میں 20 درجہ سینٹی گریڈ درجہ حرارت فراہم کیا جائے Inflorescence کی تشکیل کے بعد عام Florates کے بجائے bulbils نشوونما پاتے ہیں۔

Apomixis کی وجوہات: Apomixis وقوع پذیر ہونے کی وجوہات خالصتاً Genetical ہے۔ اس کے لیے دو نظریات پیش کئے گئے ہیں لیکن انہیں مانا نہیں گیا۔ پہلا نظریہ (Ernst (1918 نے پیش کیا۔ اس نظریے کے مطابق یہ دو انواع کے درمیان Hybridization ہے جس کی وجہ سے Meiosis میں خلل پیدا ہوتا ہے اور وہ غیر جنسی عملِ تولید کے لیے متحرک کرتی ہے۔ دوسرے نظریے کو (Gustafson (1946 نے پیش کیا ہے۔ اس کے مطابق Apomixis کی وجہ Polyploidy ہے۔ بہت سارے پودوں میں جنسی طریقے سے عمل تولید ہوتا ہے جبکہ وہ (Diploid 2n) ہوتے ہیں۔ پھر بھی ان میں Apomixis دیکھا گیا ہے۔ جب وہ Polyploidy حالت میں ہوتے ہیں تو یہ عمل وقوع پذیر ہوتا ہے۔ اس نظریے پر سب سے بڑا اعتراض دوگنا پودا جو Musa میں آتا ہے Apomixis کا عمل ہے۔

Parthenium argentatum کے مختلف اقسام میں Polyploidy یہ لازم انمل تولید (apomixesObligate) میں ہوتی ہے اور Diploid انفرادی پودے جنسی طور سے تشکیل پاتے ہیں۔ غیر لازم انمل تولید (Facultative Apomixis) میں ماحولی حالات اہم رول ادا کرتے ہیں جس کی وجہ سے جنسی عمل تولید سے Apomixis میں تبدیلی وقوع پذیر ہوتی ہے۔ اس کی مثال ہم نے Deschampsia caispitosa میں دیکھی ہے۔

:Significance of Apomixis

Apomixis طریقے سے ہمہ اقسام کے انواع کثیر مقدار میں پیدا کئے جا سکتے ہیں۔ جیسے کہ لیمو، آم، اور Black berries وغیرہ۔ Apomixis کی وجہ سے لا تعداد Embryo کی تشکیل سازگار حالت میں Biotypes میں ہو پاتی ہے جو اعلیٰ پیمانے پر دیگر جگتی Heterozygous یا جنسی طور پر بانجھ ہوتے ہیں۔ Obligate Apomixis میں اس فائدے کی وجہ سے طویل عرصے تک ارتقائی لچک پیدا ہوتی ہے جو جنسیت کے لیے ایک تحفہ ہے۔ جبکہ Facultative Apomixis جس میں جنسی اور Apomixis کے انفرادی پودے ایک ساتھ پنپتے ہیں' جس کی اپنی انفراد ی اہمیت کو وہ ظاہر کرتے ہیں۔ اسی عمل کی وجہ سے Parthenogenesis اور Parthenocarpy وقوع پذیر ہوتا ہے۔

4.2.1 اچھوت ثمری (Parthenogenesis)

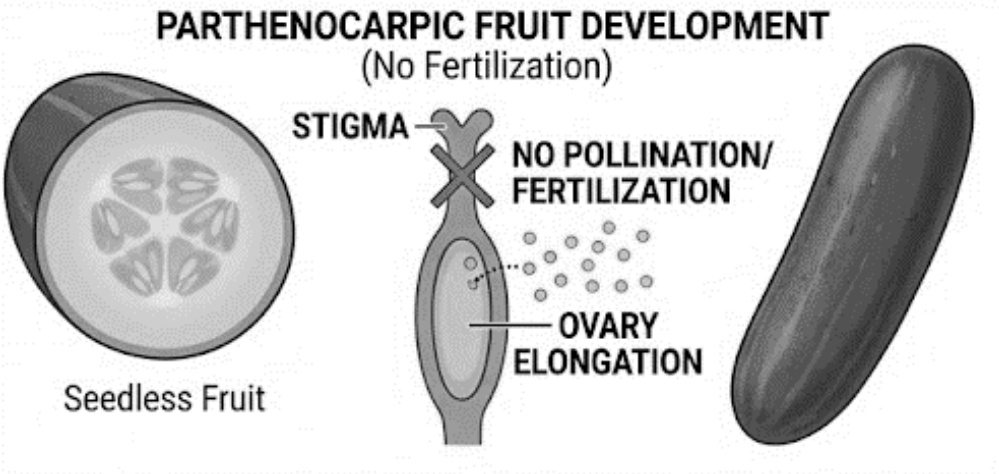
Parthenogenesis دراصل ایسا عمل ہے جس میں Egg Cell سے Zygote کی تشکیل بغیر Fertilization کے ہو پاتی ہے۔ باالفاظ دیگر ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ Non Fertilized Egg سے Embryo کی تشکیل کا عمل Parthenogenesis کہلاتا ہے۔ Angiosperms کے چند انواع میں Embryo کی نشوونما Parthenogenetically ہوتی ہے۔ اس طریقے میں Embryo کی تشکیل Haploid Egg Cell یا Diploid Egg Cell کی مدد سے ہوتی ہے۔ Asteraceae اور Rubiaceae خاندان کے کچھ پودوں میں Apomixis کے دوران Embryo انفرادی طور سے Pollination stimulus کی وجہ سے نشوونما پاتا ہے۔ جبکہ Apomixis کی دیگر حالتوں میں Embryo کی تشکیل Pollination کے بعد ہوتی ہے۔ اس عمل کو Pseudogamy کہتے ہیں۔ مثلاً کثیر Apomixis گھاس۔ (1972) Heslop – Harrison کے مطابق Pseudogamy میں Pollination کے تین اصول ہیں۔ (i) اووری اور اویول کی نشوونما کو متحرک کرنا۔ (ii) انڈو اسپرم کی نمو کے لیے نر نیوکلیس فراہم کرنا اور Parthenogenesis کو متحرک کرنا۔

Parthenogenesis کی اہمیت:

قدرتی طور سے یہ عمل بہت کم وقوع پذیر ہوتا ہے۔ عمل تولید میں Zygogenesis اور دوسرے طریقے بہت غالب ہیں جس کی وجہ سے Parthenogentic انواع زیادہ توافق حاصل نہیں کرتے۔ Non - Meiotic Parthenogenesis اور Genetic variability عملی طور سے نہیں ہے۔ جبکہ Meiotic Parthenogensis کے نتیجے میں Homozygous کی تشکیل ہوتی ہے۔ اس مفروضے کے بہت سارے فوائد ہیں۔ مناسب انواع جو توافق حاصل کرتے ہیں تیزی سے پھیلتے ہیں، یہ اس وقت تک بڑھتے رہتے ہیں جب تک کہ ماحولی حالات تبدیل نہ ہوں۔ جس کی وجہ سے کئی نئے اقسام کا وجود ہوتا ہے۔

4.2.2 خود ثمری (Parthenocarpy): Angiosperm کے کچھ پودوں میں Ovary سے پھل کی تشکیل کا عمل بغیر Pollination اور بغیر Fertilization کے ہوتا ہے۔ اس طریقے سے تیار ہونے والے پھل Parthenocarpic پھل کہلاتے ہیں جو بغیر بیج کے ہوتے ہیں۔ کچھ حالتوں میں پھلوں کی تشکیل کے عمل میں مصنوعی Pollination کا استعمال کیا جاتا ہے جس میں پولن دوسرے نوع سے لاکر منتقل کئے جاتے ہیں۔ لیکن بغیر Subsequent fertilization کے یہ عمل ہوتا ہے۔ Parthenocarpy کے عمل میں Growth promoting مادوں کے چھڑکاؤ کیا جاتا ہے جس سے Induced Parthenocarpy ہوتی ہے۔ یہ مادے Naphthalene acetic acid - NAA وغیرہ ہوتے ہیں۔ Parthenocarpy کو عام طور سے مختلف پودوں میں دیکھا گیا ہے جیسے Banana، Papaw، Pine apple، Guava ، Apple، Grapes وغیرہ۔

دورِ حاضر میں بغیر بیج کے پھل پیدا کرنے کی ٹکنیک پر بہت زیادہ تحقیق کی جارہی ہے۔ اس عمل کے لیے Pollination پر قابو پا کر اور Pistil پر کچھ کیمیات کا چھڑکاؤ کر کے بغیر بیج کے پھل تیار کئے جارہے ہیں۔ مختلف سائنسدانوں نے مختلف کیمیات کا استعمال کیا اور Parthenocarpic پھل حاصل کرنے میں کامیاب رہے جیسے Auxins کا استعمال ٹماٹر، تمباکو، کالی مرچ، انجیر اور بلیک بیری پر کر کے Parthenocarpic پھل حاصل کئے گئے۔ ان حالتوں میں Non Pollination کے عمل والے پھولوں سے بغیر بیج کے پھل تیار ہوتے ہیں۔



شکل 4.2.1: خود ثمری

قدرتی طور سے بھی Parthenocarpy کا عمل کچھ انواع میں وقوع پذیر ہوتا ہے جیسے موز، انناس، کوتھمر، ٹماٹر اور انجیر وغیرہ۔ ان میں قدرتی طور سے بغیر بیج کے پھل تشکیل پاتے ہیں جنہیں بیرونی جانب سے کسی قسم کے Hormones کی ضرورت پیش نہیں آتی۔ کچھ حالتوں میں تو پھل بغیر Pollination کے وقوع پذیر ہوتے ہیں جبکہ کچھ حالتوں میں Pollination ضروری ہوتی ہے

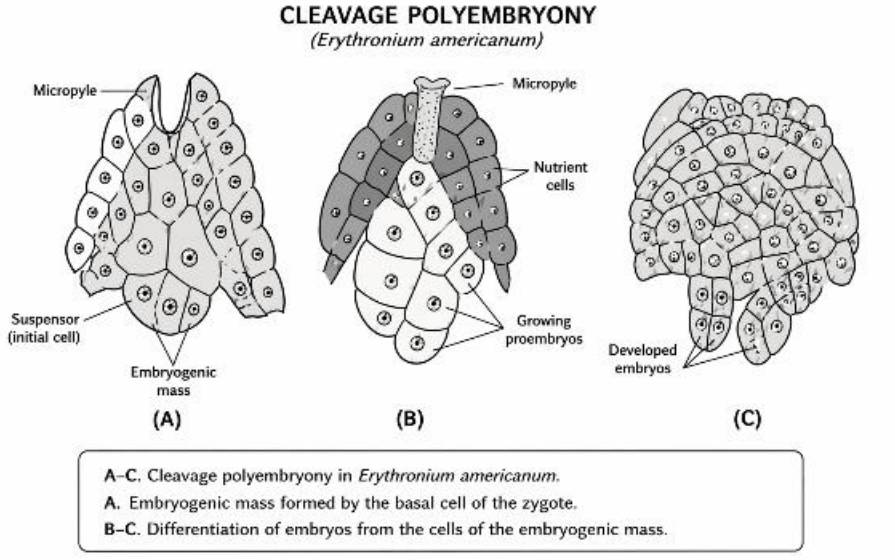
لیکن فرٹیلائزیشن وقوع پذیر نہیں ہوتی۔ جبکہ کچھ حالتوں میں فرٹیلائزیشن ہوتی ہے لیکن Embryo یہ پھل کے پختہ ہونے سے پہلے مختصر یا ساقط ہو جاتا ہے۔ یہ آج تک واضح نہیں ہو سکا کہ ان Parthenocarpic پھل کی بڑھوتری پر کیسے قابو پایا جاتا ہے۔ لیکن یہ سوچا گیا ہے کہ کچھ اقسام میں Maternal tissues جیسے کہ Placenta یہ آگسزین کی پیداوار عام Embryo کی غیر موجودگی میں کرتے ہیں۔ اس بات کا بھی خاص طور سے مشاہدہ کیا گیا ہے کہ Parthenocarpic کے نا کھلنے والے پھولوں کے Ovary میں عام بیج والے اقسام کی بہ نسبت زیادہ مقدار میں آگسزین کا اخراج ہوتا ہے جیسے سنترہ اور انگور وغیرہ۔

4.3 کثیر جنیت (Polyembryony)

اگر ایک بیج میں ایک سے زائد Embryo موجود ہوں تو اسے کثیر جنیت (Polyembryony) کہتے ہیں۔ اس کی وضاحت 1950ء میں مہیشوری نے کی۔ جبکہ اس پر ابتدائی تحقیقات Leeuwenhoek(1719) نے کی جبکہ Ernst(1918) اور Schnarf(1929) نے اسے دو زمروں میں تقسیم کیا جسے True اور False کا نام دیا۔ ان کا انحصار Embryo کی نشوونما اسی Ovary یا دیگر Ovary سے ہونے پر ہے۔

Polyembryony کی درجہ بندی: مختلف ماہرین جنینیات نے Polyembryony کو دو اہم حصوں میں منقسم کیا جسے ہم True Polyembryony اور False Polyembryony کہتے ہیں۔

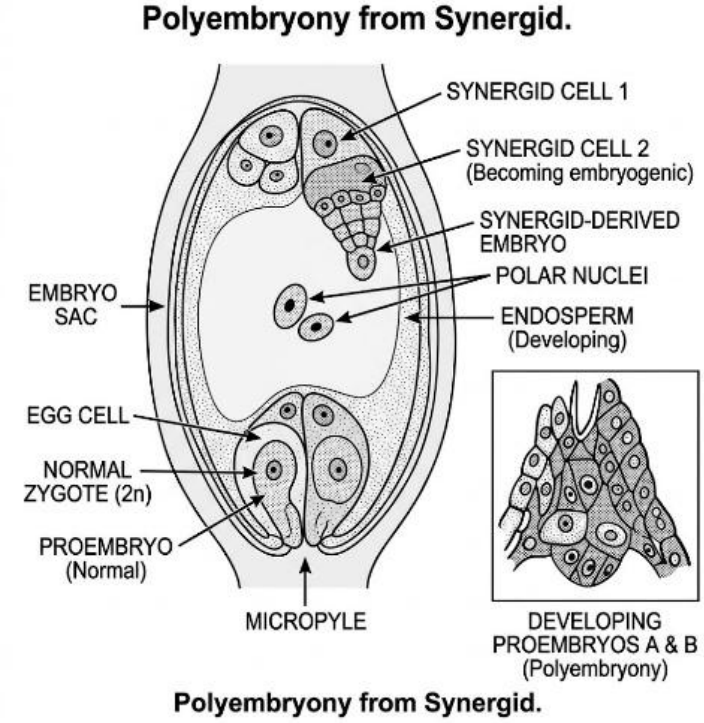
4.3.2 حقیقی کثیر جنیت (True Polyembryony): اس میں ایک ہی Embryo Sac میں دو Embryo تیار ہوتے ہیں۔ ان کی تیاری کے لحاظ سے مزید ان کے دو اقسام ہیں۔



شکل 4.3.A :- True Polyembryony, cleavage Polyembryony

(i)۔Cleavage Polyembryony: اس قسم میں Embryo Sac یہ Sac کے اندر ہی نشوونما پاتے ہیں جو Egg کے Cleavage کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔ بعض دفعہ یہ Cleavage یہ Synergids یا Antipodal Cells یا Endosperm میں بھی ہوتی ہے۔ یہ Polyembryony کی سادہ حالت ہے۔ اس کی پہلی قسم میں Zygote تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذرتا ہے جس کے نتیجے میں Embryo کی تعداد بڑھتی ہے۔ اس قسم کی Polyembryony یہ Gymnosperms میں بہت عام ہے۔ لیکن کچھ Angiosperms جیسے *Erythonium americanum* ہے۔ یہاں پر Zygote منقسم ہوتا ہے اور چھوٹے سیلس کا ایک گروہ بناتا ہے جس کی وجہ سے جسامت میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس کے بیرونی جانب کے ابھار سے نچلا سرا تیار ہوتا ہے جو بعد میں انفرادی Embryo کا کام کرتا ہے۔ Cleavage Polyembryony کی دوسری مثال *Nymphaea advena*، *Nicotiana rustica* وغیرہ ہیں۔

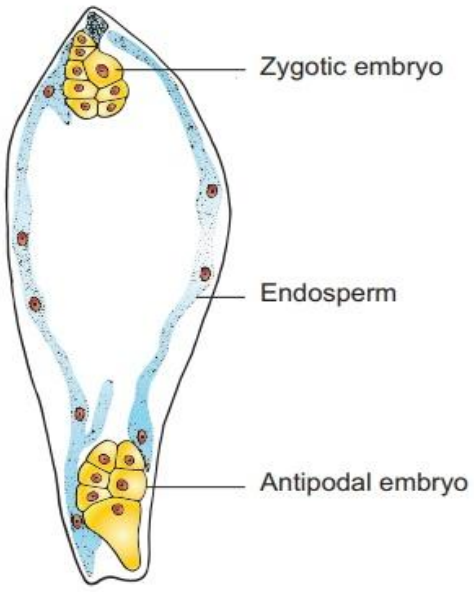
Polyembryony کا دوسرا طریقہ Synergids اور Antipodal سے Embryo کی تشکیل کا ہے۔ اس میں Embryo یہ Embryo Sac دیگر حصوں سے جیسے Synergids یا Antipodal سے نشوونما پاتے ہیں۔ بیشتر حالتوں میں Synergids cells یہ Egg کی طرح کام کرتے ہیں جو فرٹیلائزیشن کی وجہ سے یا بغیر اس کے Embryo بناتے ہیں۔ اس طرح جڑواں Embryo بہت سارے پودوں میں دیکھے گئے ہیں جیسے *Naias*، *Tellina*، *Peltiphyllum* وغیرہ۔



شکل 4.3.B: Polyembryony from Synergids

Cleavageکچھ حالتوں میںEmbryo کی تشکیل نیوسیلس کے سیلس سے بھی ہوتی ہے۔اس کی عام مثال لیموں،آم، جامن وغیرہ ہیں۔ گرچہ ان میںEmbryo یہEmbryo Sac کے باہر تشکیل پاتے ہیں لیکن بعد میں اندر کی طرف آتے ہیں اوران کو غذا Endospermسے ملتی ہے۔

(ii)۔Adventive Polyembryony:اس قسم میںEmbryo کی تشکیل Embryo Sac کے باہر موجود نیوسیلس یا دیوار میں موجود ٹشوز کی مدد سے ہوتی ہے۔ لیکن عام طور سے وہEmbryo کے اندر ہی نشوونما پاتے ہیں۔ آیئے اب ہم ان کے بارے میں تفصیل سے معلومات حاصل کریں گے۔ یہ بھی دو اہم قسموں پر مشتمل ہے۔پہلی قسم میں Embryo کی تشکیل Embryo Sac میں موجودEgg کے علاوہ دیگر سیلس سے ہوتی ہے۔زیادہ تر تشکیلSynergids کی مدد سے ہوتی ہے جوEgg کے طور پر کام کرتے ہیں اور کچھ حالتوں میں Male Gametes سے فرٹیلائزیشن بھی کرتے ہیں جبکہ کچھ حالتوں میں بغیر فرٹیلائزیشن کے تشکیل پاتے ہیں۔بہت ہی کم حالتوں میں Antipodal cells سےEmbryo کی تشکیل ہوتی ہے۔



شکل 4.3.C: Polyembryony from Antipodals

مثلاً *Ulmus american* اور *Allium odorum* میںAntipodal Cell سے نشوونما ہوتی ہے۔دوسری حالت میںEmbryo کی تشکیل Embryo Sacکے باہر موجود سیلس کی مدد سے ہوتی ہے۔یہ سیلس جو نیوسیلس اورOvuleکے دیوار میں ہوتے ہیں۔مثلاً لیموں،آم وغیرہ۔Zanthoxylume ایمبریو کی تشکیل Diploid Nucellusکے سیلس کی وجہ سے ہوتی ہے۔اس کی وضاحت دیسائی نے1962ء میں کی.

4.3.2 کاذب کثیر جنیت False Polyembryony:

اس قسم کے Embryo کی تشکیل میں بعض اوقات کثیر مقدار کے Embryo Sac کے موجود ہونے کی وجہ سے کثیر Embryo تیار ہوتے ہیں۔ان کی تشکیل کچھ حالتوں میں Megaspore Mother Cell کی وجہ سے ہوتی ہے یا پھر ایک سے زیادہ Spore Mother Cell کے وجود کی وجہ سے یا پھر nucellus سیلس کی وجہ سے ہوتی ہے۔ مختلف پودے جیسے 'Juglans 'Citrus Casuarina 'Poa وغیرہ میں جڑواں Embryo دیگر Embryo Sac سے وجود میں آتے ہیں۔ بعض مرتبہ چلازہ کے حصے میں موجود Nuclear Cells مزید Embryo بناتے ہیں۔اس طرح کے ایمبریو Trifolium اور Atraphaxis میں دیکھے گئے ہیں۔اسی طرح دو یا دو سے زائد Embryo Sac جو نیوسیلس کے Tissues سے نشوونما پاتے ہیں وہ Fragaria grandifolia اور Malus hupehensis میں دیکھے گئے ہیں۔

Polyembryony کو ان کی تشکیل کی بنیاد پر Rieger, Michaelis اور Green (1968) نے درج ذیل اقسام میں درجہ بندی کی ہے۔

1۔Simple polyembryony:اس طریقے میں متعدد Egg Cells ایک Megaspore سے نمو پاتے ہیں اور ہر ایک Egg Cell یہ فرٹیلائزیشن کے مرحلے سے انفرادی طور سے گذرتا ہے۔ان کی نشوونما Parthenogenetic بھی ہوتی ہے۔

2۔Cleavage polyembryony:اس قسم میں Zygote کی تقسیم سے ایک سے زائد Embryo نشوونما پاتے ہیں۔ Zygote کی تقسیم متعدد بار ہوتی ہے جس کے نتیجے میں متعدد Embryo تشکیل پاتے ہیں۔اس طرح سے تشکیل پانے والے Embryo کی حالت Monozygotic ہوتی ہے۔اور Embryonic طور سے یہ ہمشکل ہوتے ہیں۔

3۔Sporophytic polyembryony:Angiosperms میں Adventitious ایمبریو یہ Spores کے Budding کے عمل سے نشوونما پاتا ہے۔ یہ پولن Nucellus یا اس کے اطراف میں موجود دیوار پر ہوتے ہیں۔ یہ Embryo ایک دوسرے کے ہمشکل ہوتے ہیں اور ان کی شکل اپنے والد پودے سے بھی ملتی ہے۔

ماہر ایمبرایولوجسٹ Yakovlev(1967) نے Polyembryony کی درجہ بندی Gametophytic اور Sprophytic میں کی ہے۔ Gametophytic میں Embryo کی تشکیل صرف Gametic Cells سے ہوتی ہے جبکہ Sprophytic میں سیلس یہ Zygote یا Pre-embryo یا ابتدائی Gametophytic Cells سے آتے ہیں۔

Polyembryony:Causes of polyembryony کی وضاحت کے لیے مختلف ماہرین نے مختلف نظریات پیش کئے جن میں سے دو نظریات بڑی اہمیت کے حامل ہیں جنہیں ذیل میں درج کیا جارہا ہے۔

1۔Necrohormone theory:اس نظریے کوHaberlandt نے 1921-22میں پیش کیا۔ یہ تھیوری وضاحت کرتی ہے کہ پولیچ کے وہ سیلس جو تنزل کی طرف بڑھتے ہیں ان سے اطراف کے سیلس کو تحریک ملتی ہے جو تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذر کر Adventive Embryo بناتے ہیں۔اس تھیوری کے صداقت کے لیےOenothera کےEmbryo کی مثال دی جاتی ہے۔اس نظریے کو دیگر ماہرین نے بھی صحیح ثابت کیا۔

2۔Hybridization theory:اس نظریے کے مطابق Polyembryony کا وجودHybridization کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔ کیپر نے 1933 میں بتایا کہ Polyembryonyمیں مغلوب وراثتی خصوصیات ہوتے ہیں جو ہمہ اقسام کے Genesکے گروہ کی وجہ سے موجود ہوتے ہیں۔ اس طرح کے ہمہ اقسام کےGene کے نتیجے میں واحد اکائی تیار ہوتی ہے جس سےPolyembryonyتیار ہوتے ہیں۔اس نظریے کو بعد میں مختلف سائنسدانوں نے سائنس سے ہی ثابت کیا۔ ہندوستان میں پائے جانے والے آم کی چند اقسام جیسے لنگڑا، فاضل، بامبئی اس کی عام مثال ہے۔

کثیر جینیت کی اہمیت(Importance of Polyembryony):Polyembryonyکی اہمیت نباتی نسل افزائش(Plant breeding) اورHorticultureمیں بہت زیادہ ہے۔ Nucellar adventives کےpolyembryony Horticultureمیں بہت اہمیت ہے کیونکہ اس کی مدد سے زائد مقدار کےclonesکا ذخیرہ بہ نسبت شاخوں کے کاٹنے کے کیا جاتا ہے۔ دوسری جانب یہ بھی واضح ہوا کہ اس طرح کے خلیات سے تیار کئے گئےEmbryoمیں بیماریاں کم موجود ہوتی ہیں۔ یہ آسانی سے موافق حالات میں بھی زندہ رہتے ہیں اور اپنی نسل بڑھاتے رہتے ہیں۔اس کی وجہ سے مختلف اقسام کے پھلوں کو آسانی سے ہمہ اقسام میں پیدا کیا جاسکتا ہے۔اس کا استعمال پھلوں کی یکساں قسم پیدا کرنے کے لیے بھی کیا جاتا ہے۔Homozygous diploidsکی مدد سےhaploids بھی تشکیل دیئے جاسکتے ہیں جس کی بہت اہمیت ہے۔اس کی مدد سےPlant breedingمیں بہت آسانی ہوتی ہے اور ہمہ اقسام کے پودوں کی نسلیں تیار کی جاسکتی ہیں۔

4.4 بیج کے خصوصی ساختیں (Seed Appendages)

کچھ پودوں کے بیجوں میں خاص قسم کے اضافی ابھار یا غلاف (appendages) پائے جاتے ہیں۔ یہ ساختیں بار آوری کے بعد بیضہ (ovule)یا فیونیکل (funicle) کے حصوں سے بنتی ہیں۔ یہ حصے بیج کے پھیلاؤ (dispersal) میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

- ایرل(Aril)

ایرل ایک ابھار ہوتا ہے جو فیونیکل یا ٹیسٹا سے بنتا ہے اور بیج کو جزوی یا مکمل طور پر ڈھانپ لیتا ہے۔اسے اکثر تیسرا غلاف (Third integument) بھی کہا جاتا ہے۔ یہ عموماً گوشت دار یا شوخ رنگ کا ہوتا ہے۔ مثلاً لیچی (Litchi) کا کھانے والا حصہ دراصل ایرل ہے اور جائفل (Nutmeg) میں نارنجی رنگ کا ایرل (mace) پایا جاتا ہے

کچھ بیجوں میں سرخ گودے دار ایرل ہوتا ہے جیسے ایرل کے خلیات میں تیل، نشاستہ، شکر اور خوشبودار مادے ہوتے ہیں۔ جو پرندوں کو اپنی طرف متوجہ کرتا ہے جو اسے کھا کر بیج کو پھیلا دیتے ہیں۔ بعض آبی پودوں میں ایرل بیج کو پانی میں تیرنے میں مدد دیتا ہے۔

- کارنکل (Caruncle)

یہ ایک سفید کالر نما ساخت ہوتی ہے جو بیج کے مائیکرو پائل والے سرے پر ہوتی ہے۔ مثال :ارینڈ (castor) یہ بیرونی غلاف کے خلیات کی بڑھوتری سے بنتی ہے۔ اس میں نشاستہ اور شکر زیادہ ہوتی ہے۔ چیونٹیاں اسے کھا کر بیج کو دور تک لے جاتی ہیں اور نمی جذب کرنے میں مدد دیتی ہے، جو نمو کے لیے ضروری ہے

- اوپر کولم (Operculum)

یہ ایک ڈھکن نما (plug-like) ساخت ہوتی ہے جو بیج کے مائیکرو پائل حصے میں بنتی ہے۔ یہ اندرونی غلاف یا نیوسیلس کے خلیات سے بنتی ہے۔ کئی مونوکاٹ پودوں (جیسے کیلا، ادرک) میں پائی جاتی ہے۔ اس کے خلیات موٹے ہوتے ہیں اور رنگ دار مادہ رکھتے ہیں۔ نمو اگاؤ کے وقت یہ الگ ہو جاتی ہے اور جنین کو باہر نکلنے میں آسانی دیتی ہے۔

- پر (Wings) اور بال (Hairs)

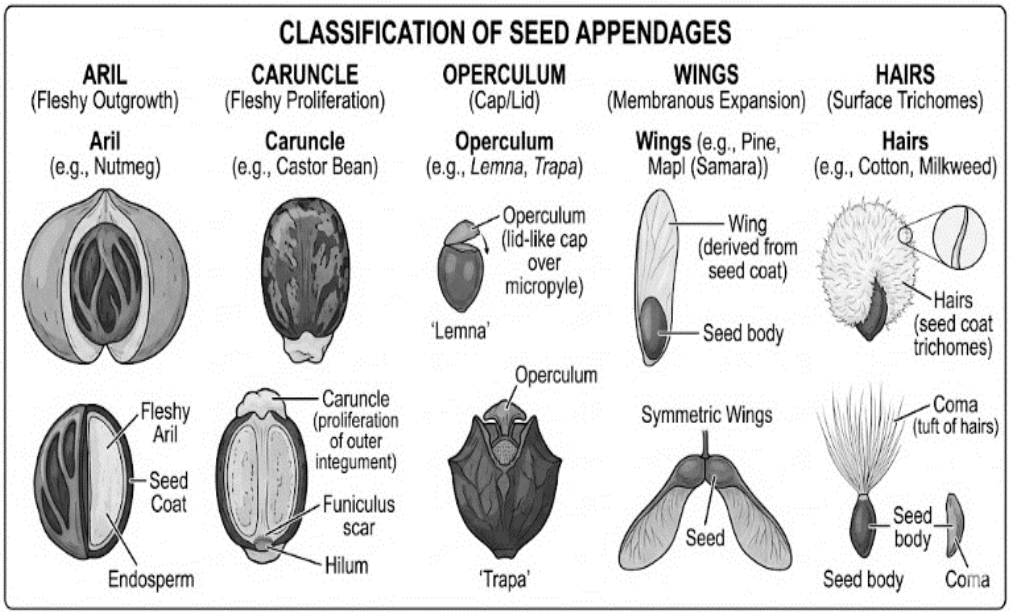
پر (Wings) :کچھ بیجوں میں پروں جیسی ساخت ہوتی ہے جو بیج کو ہوا میں اڑنے میں مدد دیتی ہے۔

Oroxylon میں بیج کے ارد گرد ایک باریک، شفاف سفید، گول یا بیضوی، ڈسک نما پر (wing) ہوتا ہے جو دو حصوں والے بیج کو مکمل طور پر گھیر لیتا ہے۔ *Zanonia macrocarpa* کے بیج کے پر تقریباً 10 سینٹی میٹر تک لمبے ہوتے ہیں۔

سوہانجنا (*Moringa oleifera*) کے بیج میں تین برابر فاصلے پر موجود پر ہوتے ہیں۔ بیج کے یہ پر کم مواد کے ساتھ زیادہ مضبوطی فراہم کرتے ہوئے زیادہ سطحی رقبہ مہیا کرتے ہیں۔ حیرت انگیز طور پر، ایسے پروں والے بہت سے بیج ایک پھل کے اندر بہت منظم انداز میں سما سکتے ہیں۔ یہ پر بیج کو پھل سے نکلنے کے بعد اڑنے، پھسلنے یا گھومتے ہوئے کچھ فاصلے تک جانے میں مدد دیتے ہیں۔

- بال (Hairs)

کیا آپ نے کبھی ابتدائی گرمیوں میں ہوا میں تیرتی ہوئی ننھی ننھی ساختیں دیکھی ہیں جن پر چمکدار سفید بال ہوتے ہیں؟ یہ دراصل بیج ہوتے ہیں جو بالوں کی مدد سے لمبے فاصلے تک سفر کرتے ہیں۔ آک (*Calotropis procera*) کے بیج کے ایک سرے پر بالوں کا گچھا ہوتا ہے۔ جبکہ Adenium (اپوسائنیسی خاندان) کے بیج کے دونوں سروں پر بال ہوتے ہیں۔ کپاس (cotton) اور پاپلر (poplar) کے بیجوں کے خول کی پوری سطح پر بال موجود ہوتے ہیں۔ یہ بال بیج کو وزن میں زیادہ اضافہ کیے بغیر زیادہ سطحی رقبہ فراہم کرتے ہیں، جس کی وجہ سے بیج آسانی سے ہوا کے ذریعے پھیل جاتے ہیں۔ کچھ آبی پودوں جیسے Nymphoides میں بیج کے بال ہوا سے بھرے ہوتے ہیں، جو بیج کو پانی پر تیرنے اور بڑے علاقے میں پھیلنے میں مدد دیتے ہیں۔



شکل 4.4:بیج کے خصوصی ساختیں

4.5 بیجوں کے پھیلاؤ کے طریقہ کار(Seed Dispersal Mechanism)

جیسا کہ ہم پچھلی اکائی میں پڑھ چکے بیج ایک چھوٹا سا ابتدائی (جنینی) پودا ہوتا ہے جو ایک نئے پودے کی نشوونما کے لیے استعمال ہوتا ہے اور ایک حفاظتی خول (seed coat) میں بند ہوتا ہے۔ یہ مناسب درجۂ حرارت، نمی، سورج کی روشنی اور دیگر ماحولیاتی حالات میں صحیح طور پر نشوونما پاتا ہے۔ پھولدار پودوں (Angiosperms) کے بیج پھل کے اندر محفوظ ہوتے ہیں، جبکہ غیر پھولدار پودوں (Gymnosperms) کے بیج کھلے اور ماحول کے سامنے ہوتے ہیں۔

بیجوں کی پھیلاؤ (Seed Dispersal) کیا ہے؟

پودے بیج پیدا کرتے ہیں جو نئے پودے بن سکتے ہیں، لیکن اگر بیج اصل پودے کے نیچے ہی گر جائیں تو انہیں مناسب روشنی، نمی یا غذائی اجزاء نہیں ملتے۔ اس لیے بیجوں کو دور پھیلانا ضروری ہوتا ہے تاکہ ان کی افزائش اور بقا کے امکانات بڑھ سکیں۔ بیج مختلف طریقوں سے پھیلتے ہیں جیسے ہوا، پانی، جانور، دھماکہ (explosion)، آگ وغیرہ۔ مثال کے طور پر butterfly weed زور سے بیج پھینکتا ہے، جبکہ ناریل کششِ ثقل اور پانی دونوں سے پھیلتا ہے۔

بیجوں کے پھیلاؤ کے طریقہ کار معہ مثالیں

. ہوا کے ذریعے (Wind) : ہلکے بیج ہوا کے ذریعے دور تک چلے جاتے ہیں۔ مثال: ڈینڈیلین، کاٹن ووڈ، آرکڈز۔
. پانی کے ذریعے (Water) : بیج پانی میں تیر کر نئی جگہوں تک پہنچتے ہیں۔ مثال: ناریل، مینگرو۔
. جانوروں کے ذریعے (Animals) : بیج جانوروں کے جسم سے چپک جاتے ہیں یا کھانے کے بعد خارج ہوتے ہیں۔ مثال: چیری، برڈاک۔

. دھماکے کے ذریعے (Explosion) : پھل پھٹ کر بیجوں کو دور پھینک دیتا ہے۔ مثال: بھنڈی، لیوپن۔

. آگ کے ذریعے (Fire) : کچھ بیج زیادہ درجہ حرارت پر ہی خارج ہوتے ہیں۔ مثال: یوکلپٹس، پائن۔

بیجوں کے پھیلاؤ کے عوامل:

حیاتیاتی عوامل: (Biotic) : انسان: کپڑوں یا گاڑیوں کے ذریعے بیج منتقل کرتے ہیں۔

جانور: بیج کھا کر دوسری جگہ خارج کرتے ہیں۔

غیر حیاتیاتی عوامل (Abiotic) : ہوا، پانی، کششِ ثقل کے ذریعے پھیلاؤ (Gravity) : بھاری پھل زمین پر گر کر پھیلتے ہیں اور بعض اوقات لڑھک کر دور چلے جاتے ہیں۔ مثالیں: سیب، اخروٹ، ناریل۔

بیجوں کے پھیلاؤ کے فوائد:

. بیج میں موجود خوراک ابتدائی نشوونما میں مدد دیتی ہے۔

. بیج طویل عرصے تک محفوظ رہ سکتے ہیں۔

. نئے پودوں کی کالونیاں بنتی ہیں۔

. پانی، روشنی اور غذائی اجزاء کے لیے مقابلہ کم ہوتا ہے۔

. حیاتیاتی تنوع (biodiversity) برقرار رہتا ہے۔

اہمیت (Significance) :

. پودوں کی بقا میں مدد دیتا ہے۔

. جینیاتی تنوع بڑھاتا ہے۔

. نئے ماحول میں پودوں کی افزائش ممکن بناتا ہے۔

. ماحولیاتی نظام کے توازن کو برقرار رکھتا ہے۔

4.6 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

مختلف پودوں کے بیجوں میں ایک سے زائد ایمبریو پائے جاتے ہیں۔ یہ ایمبریو کی تشکیل کے مراحل مختلف ماہر جنینیات نے بتلائے ہیں۔ عام طور سے ان کے دو اہم اقسام کا مشاہدہ کیا گیا جنہیں True Polyembryony اور False Polyembryony کہتے ہیں۔ پہلی قسم میں ایک ہی ایمبریو سیک میں دو ایمبریو تیار ہوتے ہیں۔ جبکہ دوسری قسم میں کثیر مقدار میں ایمبریو تیار ہوتے ہیں۔ Polyembryony کی مدد سے ہمہ اقسام کے پھل تیار کرکے ان میں یکسانیت پیدا کی جاتی ہے۔ اس علم کا فائدہ Plant Breeding اور Horticulture میں بہت زیادہ کیا جارہا ہے۔

انجیواسپرم پودوں میں Apomixis یعنی بغیر آمیزش کے تولید کا عمل مکمل کرنا ہوتا ہے۔اس سے یہ واضح ہوتا ہے کہ یہ جنسی عمل تولید کا نعم البدل ہے۔اس میں کوئی Nuclear Fusion نہیں ہوتا۔اس عمل میں غیر جنسی تولید کے تمام طریقے استعمال کئے جاتے ہیں۔Apomixis کا عمل بنیادی طور سے دو اقسام پر مشتمل ہے۔پہلی قسم Agamospermy کہلاتی ہے۔ان میں تیار ہونے والے ایمبریو عام طور سے Meiosis اور Syngamy نہیں کر پاتے۔ جبکہ دوسری قسم Apospermy کہلاتی ہے۔ اس میں Nucellus میں موجود Somatic cells براہ راست طور سے Unreduced Embryo Sac بناتا ہے اور Diploid Egg یہ Parthenogenetically طریقے سے نشو و نما پا کر ایمبریو کی تشکیل کرتا ہے۔Apomixis کے طریقے سے ہمہ اقسام کے انواع جیسے کہ آم، لیمو وغیرہ کو کثیر مقدار میں پیدا کیا جاسکتا ہے۔اس عمل کی وجہ سے Parthenocarpy وقوع پذیر ہوتی ہے جس میں Ovary سے پھل کی تشکیل کا عمل بغیر پولی نیشن اور بغیر فرٹیلائزیشن کے ہوتا ہے اس لیے ان پھلوں میں بیج موجود نہیں ہوتے ہیں۔قدرتی طور سے بھی Parthenocarpic کا عمل کچھ پودوں میں ہوتا ہے جیسے موز، انناس وغیرہ۔

بیج ایک ننھا پودا ہے جو خوراک اور حفاظت کے ساتھ ایک خول میں بند ہوتا ہے اور مناسب حالات میں نیا پودا بن جاتا ہے۔بیج کے اضافی حصے جیسے ایرل، کارنکل، اوپر کولم، پر اور بال بیج کو پھیلنے، حفاظت اور اگنے میں مدد دیتے ہیں۔

4.7 کلیدی الفاظ (Keywords)

Polyembryony (پا+لی+ایم+بر+یو+نی)۔بیج میں ایک سے زائد جنین موجود ہوتے ہیں۔

Cleavage (کل+ی+وی+ج)۔Zygote کے تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذرنے کی حالت۔

True Polyembryony (ٹر+و+پا+لی+ایم+بر+و+نی)۔ایک ہی ایمبریو سیک میں دو ایمبریو تیار ہوتے ہیں۔

False Polyembryony (فا+لس+پا+لی+ایم+بر+و+نی)۔ایک ہی ایمبریو سیک میں کثیر مقدار میں ایمبریو تیار ہوتے ہیں۔

Plant breeding (پل+ان+ٹ+بر+یڈ+نگ)۔پودوں کے افزائش کی سائنس۔

Horticulture (ہا+ر+ٹی+کل+چر)۔ پھل والے پودوں کے افزائش کی سائنس۔

Agamospermy (اگ+یو+اس+پر+می)۔Apomixis کی قسم جس میں بیج پودوں کے اپج کے ذریعے کے طور پر کام کرتے ہیں۔

Apospermy (اپ+و+اس+پر+می)۔Apomixis کی قسم جس میں Somatic cell پودوں کی اپج کا کام کرتے ہیں۔

Vegetative (وے+.جی+ٹے+ٹی+و)۔Apomixis کے اس طریقے میں تنے کے نباتی خلیات نشو و نما کا ضامن بنتے ہیں۔

Genotype (جی+نو+ٹا+ئپ)۔ذی حیات پر موجود جنینی نمونہ۔

Parthenogenesis(پا+ر+ تھی+نو+جی+نا+ئی+سس)۔ایسا عمل جس میں بیض خلیے سے جگتے کی تشکیل بغیر عمل بارآوری کے ہوتی ہے۔

Parthenocarpic fruit(پا+ر+ تھی+نو+کار+پک+فر+وٹ)۔بیضہ دان سے پھل کی تشکیل کا عمل بغیر عمل زیرگی اور بغیر عمل بارآوری کے ہوتا ہے۔اس قسم کے تیار شدہ پھل بغیر بیج کے ہوتے ہیں۔

4.8 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

4.8.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ بغیر فرٹیلائزیشن کے پھل کے تشکیل کے مرحلے کو کہتے ہیں۔

(a)۔ Triple Fusion (b)۔Mutation

(c)۔Parthenocarpy (d)۔Herkogamy

2۔ پودوں میں Apomixis کا مطلب ہے پودوں کی نشوونما

(a)۔تنے کی تراش سے (b)۔جڑ کی تراش سے

(c)۔بغیر Gametes کے ملاپ سے (d)۔Gametes کے ملاپ سے

3۔ Apomixis میں کیا نہیں ہوتا؟

(a)۔Meiosis (b)۔Syngamy (c)۔Nuclear fusion (d)۔تمام

4۔ True Polyembryony میں۔۔۔۔

(a)۔ایک ایمبریوسیک میں دو ایمبریو تیار ہوتے ہیں۔ (b)۔ایک ایمبریوسیک میں ایک ایمبریو تیار ہوتا ہے۔

(c)۔ایک ایمبریوسیک میں کثیر ایمبریو تیار ہوتے ہیں۔ (d)۔ایک ایمبریوسیک میں کوئی ایمبریو تیار نہیں ہوتا۔

5۔ False Polyembryony میں۔۔۔۔

(a)۔ایک ایمبریوسیک میں دو ایمبریو تیار ہوتے ہیں۔ (b)۔ایک ایمبریوسیک میں ایک ایمبریو تیار ہوتا ہے۔

(c)۔کثیر ایمبریوسیک میں کثیر ایمبریو تیار ہوتے ہیں۔ (d)۔ایک ایمبریوسیک میں کوئی ایمبریو تیار نہیں ہوتا۔

6۔ Cleavage Polyembryony میں۔۔۔۔۔ تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گزرتا ہے۔

7۔ _____ خاندان کے پودوں کے بیجوں پر بال ہوتے ہیں۔

8- پودوں کے افزائش کی سائنس کو _____ کہتے ہیں۔

9- _____ کو بیج کا حفاظتی حصہ کہتے ہیں۔

10۔ ایرل (Aril) اور کارنکل (Caruncle) کی مثالیں لکھیے۔

4.8.2 مختصر جوابات کے حامل سوالات (Short Answer Type Questions)

1۔ Apomixis کی اہمیت بیان کیجیے۔

2- Parthenogenesis سے کیا مراد ہے؟

3۔ Agamospermy کی وضاحت کیجیے۔

4۔ بیج کے مختلف حصوں؛ جنین، اینڈوسپرم اور سیڈ کوٹ کے افعال بیان کریں۔

5- بیج کی خصوصی ساخت کونسی ہیں معہ مثالوں کے لکھیے۔

4.8.3 طویل جوابات کے حامل سوالات (Long Answer Type Questions)

1۔ Apomixis کی وضاحت کیجیے اور نباتی عمل تولید کو سمجھائیے۔

2۔ Polyembryony سے کیا مراد ہے؟ اس کے مختلف اقسام کی وضاحت کیجیے۔

3۔ Parthenogenesis سے کیا مراد ہے؟ یہ قدرتی طور سے کیسے وقوع پذیر ہوتا ہے' بیان کیجیے۔

4- بیجوں کے پھیلاؤ کے طریقہ کار معہ مثالیں بیان کریں۔

KEY: 1.C 2.C 3.D 4.A 5.C 6. Zygote

7. اپوسائنیسی (Apocynaceae) اور اسکلیپیڈیسی (Asclepiadaceae)

8. Plant Breeding 9. Seed coat

10. ایرل: لیچی اور جائفل ۔ کارنکل: ارنڈی

BNBY301DEP

نباتی جنینیات

(Plant Embryology)

لیب مینول

Lab Manual

اکائی 5-زردان کی ساخت, ٹیپیٹم کی اقسام

(مستقل سلائیڈز کے ذریعہ)

Structure of Anther, Types of Tapetum

(Permanent slides)

5.0 تمہید (Introduction)

پھول دار پودوں (Angiosperms) میں تولیدی عمل نہایت منظم اور پیچیدہ ہوتا ہے، جس میں نر تولیدی حصہ اسٹیمن (Stamen) کہلاتا ہے۔ اسٹیمن دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے Filament :اور Anther۔ زردان ایک اہم ساخت ہے جس میں پولن دانے (pollen grains) بنتے ہیں، جو نر گیمیٹ (male gametes) کے حامل ہوتے ہیں۔ زردان کے اندر موجود مائیکرو اسپورینجیا میں پولن کی تشکیل ایک منظم حیاتیاتی عمل کے ذریعے ہوتی ہے۔

سائنسی تحقیق سے معلوم ہوتا ہے کہ زردان کی دیوار کی مختلف تہیں، خاص طور پر Tapetum، پولن کی نشوونما میں مرکزی کردار ادا کرتی ہیں کیونکہ یہ غذائیت فراہم کرتی ہے اور پولن کی بیرونی دیوار (Exine) کی تشکیل میں مدد دیتی ہے ۔ Tapetum کی ساخت اور اقسام Amoeboid اور Glandular پودوں کی تولیدی پر براہِ راست اثرانداز ہوتی ہیں۔

لہٰذا، زردان کی ساخت اور Tapetum کی اقسام کا مطالعہ نباتاتی علم (Botany) میں نہایت اہمیت رکھتا ہے، خاص طور پر پولن کی تشکیل، زرخیزی (fertility) اور پودوں کی افزائش نسل کو سمجھنے کے لیے۔

5.1 مقاصد (Objectives)

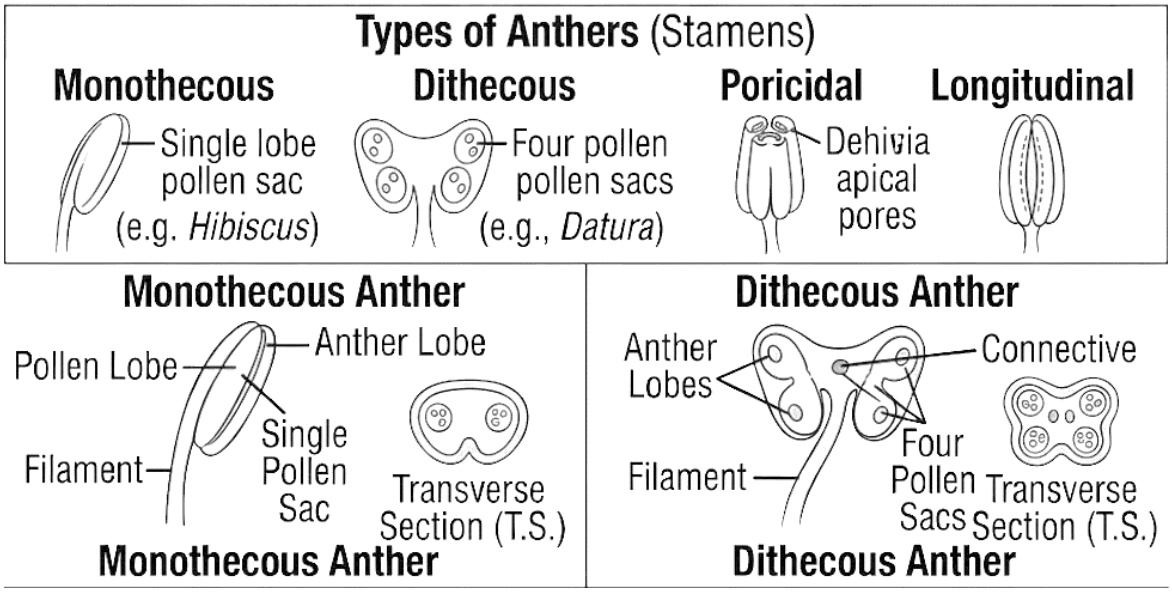
اس تجربہ / عملی کا مقصد یہ ہے کہ طلبہ:

1. زردان (Anther) کی اندرونی اور بیرونی ساخت کو سمجھ سکیں۔
2. مائیکرواسپورینجیا اور پولن سیک (Pollen sac) کی ساخت اور فنکشن کو جان سکیں۔
3. Tapetum کے کردار اور اس کے اقسام Amoeboid اور Glandular میں فرق واضح کر سکیں۔
4. سلائیڈز کے ذریعے T.S. of Anther کا مشاہدہ اور لیبلنگ کر سکیں۔

5.2 زردان کی ساخت Structure of Anther

یہ انجیواسپرم (Angiosperm) کا نر تولیدی عضو ہے جو Stamens پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہر ایک اسٹیمن زردان اور Filament پر مشتمل ہوتا ہے۔ فلائمنٹ یہ سلاخ نما ڈنٹھل ہوتا ہے جو زردان کو پھول سے جڑائے رکھنے کا کام انجام دیتی ہے اور زردان

تک غذافراہم کرتی ہے۔ فلائمنٹ زردان سے اگر ظہری جانب سے جڑی ہو تو اس طرح کے اسٹیمن کو Dorsifixed کہتے ہیں (مثلاً گڑھیل)۔ اگر فلائمنٹ زردان سے قاعدے سے جڑی ہو تو اسے Basifixed کہتے ہیں (مثلاً دھتورا) اور اگر فلائمنٹ زردان سے ظہری جانب سے ایک نقطے سے اس طرح جڑی ہو کہ زردان کسی بھی سمت میں آسانی سے حرکت کر سکے تو اس طرح کے جڑاؤ کو Versatile کہتے ہیں (مثلاً جوار)۔ شکل 5.2: اسٹیمن کی ساخت (Structure of stamen) اور فلائمنٹ کے اینتھر سے جڑاو کے اقسام بتائے گئے ہیں۔



شکل 5.2: Stamen کی ساخت اور Filament کے Anther سے جڑاؤ کے اقسام

زردان کی ساخت (Anther structure)

ایک عام زردان (anther) دو خانوں (bilobed) پر مشتمل ہوتا ہے اور اسے ڈائتھی کس (dithecous) ساخت کہا جاتا ہے، جس کے ہر لوب میں دو مائیکرواسپورینجیا (microsporangia) موجود ہوتے ہیں۔ اس طرح ایک زردان مجموعی طور پر ٹیٹرا اسپورینجی ایٹ (tetrasporangiate) ساخت کا ہوتا ہے جس میں چار مائیکرواسپورینجیا ہوتے ہیں۔

وہ غیر اسپورینجیائی بافت (non-sporangial tissue) جو زردان کے دونوں لوبوں کو آپس میں جوڑتی ہے، اسے کنیکٹو (connective) کہا جاتا ہے۔ کنیکٹو کے اندر ایک واحد واسکیولر بنڈل (vascular strand) پایا جاتا ہے۔

ہر لوب میں موجود دو مائیکرواسپورینجیا ایک جراثیم سے پاک بافت کی پٹی کے ذریعے الگ ہوتے ہیں، جسے انٹر اسپورینجیئل سیپٹم (intersporangial septum) کہا جاتا ہے۔

پختہ (mature) زردان میں، ایک لوب کے دونوں اسپورینجیا سیپٹم کے خامروں (enzymes) کے ذریعے تحلیل (lysis) ہونے کی وجہ سے آپس میں مل جاتے ہیں اور ایک واحد خالی جگہ یا لوکیول / تھی کا (locule or theca) بنا لیتے ہیں۔ کچھ پودوں جیسے Hibiscus rosa-sinensis میں، زردان ایک ہی لوب پر مشتمل ہوتا ہے جس میں دو مائیکرواسپورینجیا ہوتے ہیں، جو پختگی پر آپس

میں مل کر ایک ہی تھی کا بنا دیتے ہیں، جسے مونو تھی کس (monothecous) کہا جاتا ہے۔

ایک بیج پتیہ میں زردان یہ اسٹیمن کے فلائمنٹ کے اوپر تھیلی کی شکل میں موجود ہوتا ہے جو دونوں جانب سے پھولا ہوا ہوتا ہے۔ اس کی عرضی تراش لیکر خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیا جائے تو یہ Anther wall، Middle layer اور Pollen sac پر مشتمل دکھائی دیتی ہے۔

Anther wall: یہ زردان کی بیرونی دیوار ہوتی ہے جو اپی ڈرمس (Epidermis) کے ایک تہہ پر مشتمل ہوتی ہے۔

اپی ڈرمس (Epidermis): یہ ایک خلوی بیرونی پرت ہے جو دبیز سیلس پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ سیلس ایک دوسرے سے دیواروں کے ذریعے جڑ کر ایک مخصوص ساخت بناتے ہیں جس کی بنیاد پر زردان کی ساخت مرتب ہوتی ہے۔ یہ دیوار حفاظتی کام انجام دیتی ہے۔ اس دیوار کے کچھ حصوں میں مہین دیواری پرت پائی جاتی ہے جسے Stomium کہتے ہیں۔ جب زردان پختہ ہوتا ہے اور وہ اندرونی دباؤ کی وجہ سے پھٹتا ہے تو اسی Stomium کے راستے Pollen mother cells باہر خارج ہوتے ہیں اور پالی نیشن انجام دیتے ہیں۔

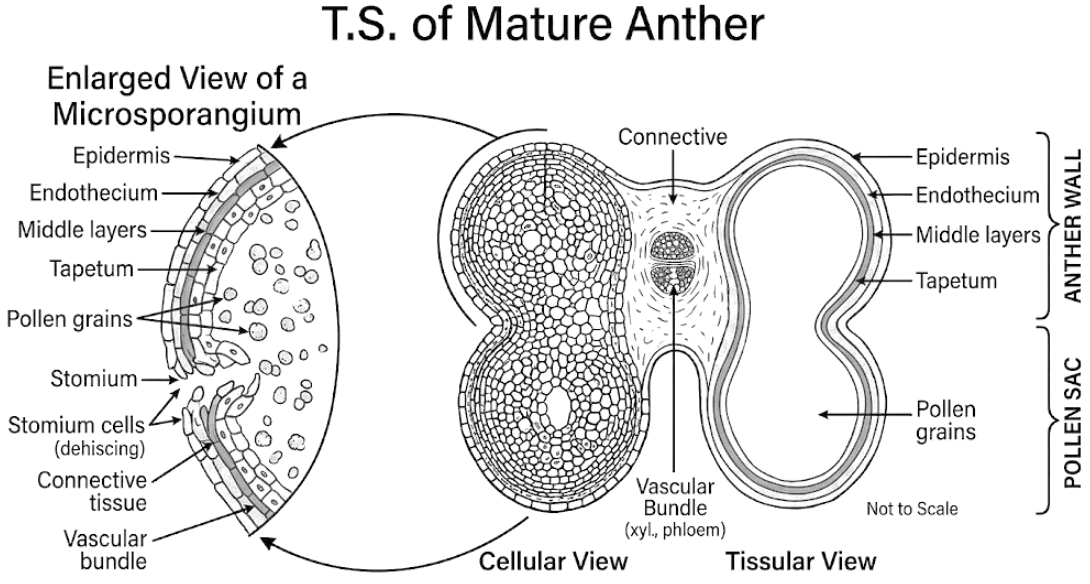
Endothecium: یہ تہہ اپی ڈرمس کے نیچے پائی جاتی ہے۔ اس تہہ کے سیلس نصف قطری (Radially) طور پر پھیل کر ریشہ نما دبازت بناتے ہیں۔ یہ دبازت نمی کو جذب کرتی ہے اس لیے اس تہہ کو نمی جذب کرنے والی یعنی نم گیر (Hygroscopic) تہہ کہتے ہیں۔ جب ان سیلس سے پانی نکلتا ہے تو انڈو تھیشیم کے سیلس سکڑتے ہیں جس کی وجہ سے Pollen sac پر دباؤ بڑھتا ہے اور وہ پھٹتی ہے۔

درمیانی پرت: انڈو تھیشیم کے نیچے مڈل لیئر ہوتی ہے۔ اس کے سیلس مہین ہوتے ہیں جو ایک تا پانچ تہوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ سیلس زردان کے چاروں حصوں کو جوڑے رکھتے ہیں اور انہیں غذائی مادے اور دیگر کیمیات فراہم کرتے ہیں۔

ٹپیٹم (Tapetum): یہ زردان کی سب سے اندرونی پرت ہے جو درمیانی پرت کے نچلے حصے میں پائی جاتی ہے۔ یہ پولن تیار کرنے والی ٹشوز کو گھیرے رہتی ہے۔ اس پرت کے سیلس بڑے اور اس کی دیواریں کافی مہین ہوتی ہیں۔ ان میں زیادہ مقدار میں سائٹوپلازم اور واضح نیوکلیس پائے جاتے ہیں۔ یہ سیلس نمو پانے والے پولن کو غذا فراہم کرتے ہیں اور غذا اس وقت تک فراہم کرتے ہیں جب تک کہ Tapetum پھٹ نا جائے اور پولن باہر نا آجائیں۔

Pollen Sac: زردان کے چاروں خانوں میں تھیلی نما ساخت پائی جاتی ہے۔ کیونکہ ان میں پولن موجود ہوتے ہیں اس وجہ سے انہیں پولن سیک کہتے ہیں۔ یہ تھیلی Tapetum کی دیوار سے گھری ہوتی ہے جس کے کچھ حصّے میں مہین سیلس پائے جاتے ہیں جسے Endothecium کہتے ہیں۔ ان کے اندرونی حصّے میں مخصوص مقدار میں اسپورس موجود ہوتے ہیں۔ جب یہ اسپورس پختہ ہو جاتے

ہیں تو Endothecium کی مدد سے باہر نکلتے ہیں اور Stigma پر پہنچتے ہیں۔ شکل 5.1 میں زردان کی عرضی تراش کو نمایاں دکھایا گیا ہے۔



شکل 5.1: زردان کی عرضی تراش (T.S. of Anther)

ٹیپیٹم دو اقسام کا ہوتا ہے:

- Amoeboid: خلیے ٹوٹ کر پولن کے ساتھ مل جاتے ہیں
- Glandular: خلیے برقرار رہتے ہیں اور صرف مواد خارج کرتے ہیں

امیبوئیڈ ٹیپیٹم: (Amoeboid Tapetum)

- ٹیپیٹم کی اندرونی اور شعاعی دیواریں ہائیڈرولائٹک خامروں (enzymes) کی وجہ سے ٹوٹ جاتی ہیں اور ان کا پروٹوپلازم پولن مدر سیلز اور بننے والے پولن دانوں کے درمیان داخل ہو جاتا ہے۔
- اندر داخل ہونے کے بعد یہ ایک دوسرے کے ساتھ مل کر ٹیپیٹل پیری پلازموڈیم (tapetal periplasmodium) کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔
- یہ پلازموڈیم پولن دانوں کے ساتھ ان کی مکمل نشوونما تک منسلک رہتا ہے۔
- جب زردان (anther) خشک ہونا شروع ہوتا ہے تو یہ پیری پلازموڈیم پانی کھو دیتا ہے اور پولن دانوں کی سطح پر پھیل جاتا ہے، جس سے ایکزائن (Exine) کی تشکیل میں مدد ملتی ہے۔
- امیبوئیڈ ٹیپیٹم کو ابتدائی (primitive) قسم سمجھا جاتا ہے۔
- اسے پیری پلازموڈیئل ٹیپیٹم بھی کہا جاتا ہے۔

- مثالیں: *Potamogeton*، *Sagittaria*، *Tradescantia*، *Typha*، Ali*sma*

گلینڈولر ٹیپیٹم:(Glandular Tapetum)

- گلینڈولر ٹیپیٹم کے خلیے مائیکرواسپور کی نشوونما کے دوران مکمل طور پر برقرار (intact) رہتے ہیں۔
- یہ اپنی اندرونی سطح سے مختلف مادے خارج کرتے ہیں۔
- یہ خلیے باریک ہوتے ہیں اور ان میں تقریباً تمام اہم خلیاتی اعضا (organelles) موجود ہوتے ہیں جیسے مائٹوکانڈریا، پلاسٹڈز اور ڈکٹیوسومز وغیرہ۔
- پولن مدر سیلز کے میوسس سے پہلے، ٹیپیٹم کی دیواریں موٹی ہو جاتی ہیں اور رائبوسومز اور پرو-یوبش باڈیز (pro-ubisch bodies) کی تعداد میں اضافہ ہو جاتا ہے۔
- پولن کی نشوونما مکمل ہونے پر یہ باڈیز زردان کے خانے میں منتقل ہو جاتی ہیں اور اب انہیں یوبش باڈیز (Ubisch bodies) کہا جاتا ہے، جو پولن دانوں کی سطح پر تہہ بنا دیتی ہیں۔
- مثالیں: اعلیٰ درجے کے مونوکاٹس اور بہت سے ڈائکاٹس۔

مشق:

1. دی گئی سلائیڈ میں Anther کی ساخت کی شناخت کریں اور T.S. of Anther کا خاکہ بنائیں۔
2. دی گئی سلائیڈ میں Tapetum کی دونوں اقسام کا سادہ خاکہ بنائیں۔

نمونہ امتحانی سوالات:

1. Anther کیا ہے؟

2. Dorsifixed، Basifixed اور versatile میں فرق کیا ہے؟

3. Anther کو tetrasporangiate کیوں کہتے ہیں؟

4. Connective tissue کیا ہوتا ہے؟

5. Endothecium کو Hygroscopic کیوں کہتے ہیں؟

6. Tapetum کیا ہے؟

7. Tapetum کی اقسام کون سی ہیں؟

8. Amoeboid Tapetum کی خاصیت کیا ہے؟

9. Glandular Tapetum کیسے کام کرتا ہے؟

_____

_____

10. Ubisch bodies کیا ہوتے ہیں؟

_____

_____

11. Tapetum pollen کی نشوونما میں کیوں اہم ہے؟

_____

_____

12. Anther dehiscence کیسے ہوتی ہے؟

_____

_____

13. Stomium کا کردار کیا ہے؟

_____

_____

اکائی6- بیضے کی ساخت کا مطالعہ

(Study of Structure of Ovule)

6.0 تمہید(Introduction)

Angiospermsمیں اوویول کو Megasporongiumکہا جاتا ہے۔ یہ پھول کے Ovaryکے اندرونی جانب پائے جاتے ہیں۔ یہ بیضوی شکل کے ہوتے ہیں۔ ان میں Eggپایا جاتا ہے اس وجہ سے یہ Gynoeciumکہلاتے ہیں۔ اسی وجہ سے اسے پودے کا Female Reproductive Organبھی کہا جاتا ہے۔ یہ Female gametophyteمختلف تہوں سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں جو اس کی عمودی تراش میں دکھائی دیتے ہیں۔ اگر ان کا گہرائی سے مشاہدہ کیا جائے تو اس میں مائکروپائل، چلازہ اور نیوسیلس مخصوص ترتیب سے دکھائی دیتے ہیں۔

6.1 مقاصد(Objectives)

Angiospermپودوں میں بیضہ دان کے اندر مختلف پودوں میں مختلف اقسام کے اوویول پائے جاتے ہیں جو عمل بارآوری کے بعد بیج میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ ایک عام Ovuleکی ساخت کو سمجھ کر اس کے مختلف حصوں کا مشاہدہ کرنا اس تجربے کا اہم مقصد ہے۔

6.3 درکار اشیا اور طریقہ عمل:

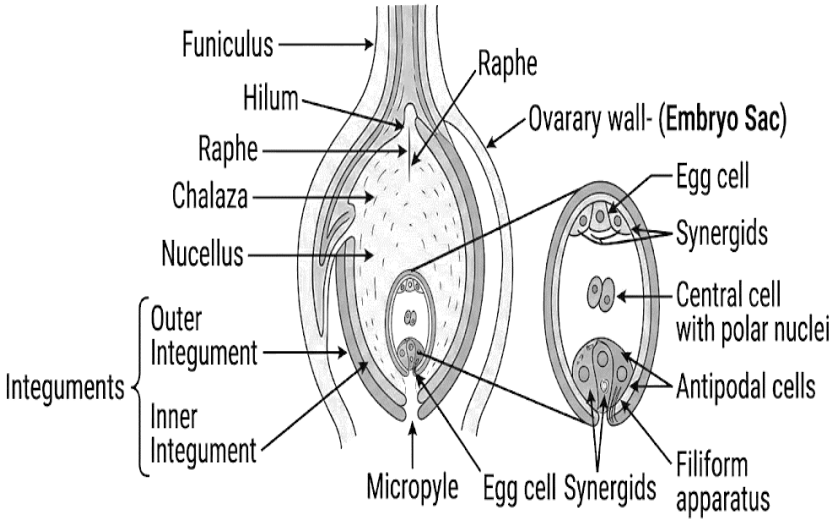
Dissecting microscope، اوویول کی سلائڈ وغیرہ۔

6.4 مثالی اوویول کی عمودی ساخت(L.S. of Ideal Ovule): Angiospermکے اوویول کو Megasporongiumکہا جاتا ہے کیونکہ یہ Male Sporeکی بہ نسبت ساخت میں بڑا ہوتا ہے۔ یہ اووری کے اندر جس حصے سے جڑتا ہے اُسے Placentaکہتے ہیں۔

اوویول یہ پلاسنٹا سے ایک سلاخ نما پتلی ڈنڈی سے جڑا ہوا ہوتا ہے جسے Funicleکہتے ہیں۔ اوویول کا جسم Funicleسے جس مقام سے جڑتا ہے اُسے Hilumکہتے ہیں۔ بعض اوویول میں Funicleیہ Hilumکے آگے بھی Eggsکے ہمراہ طویل حالت میں رہتے ہوئے ایک Rigidنما ساخت بناتی ہے جسے Rapheکہتے ہیں۔ Angiospermمیں اوویول عام طور سے دو حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ایک دیوار، اور دوسرا Nucellusکہلاتا ہے۔

اوویول کی دیوار(Wall of Ovule):Angiospermکے اوویول کی دیوار کسی قدر موٹی ہوتی ہے جو تین تہوں پر مشتمل ہوتی ہے جسے بیرونی، درمیانی اور اندرونی تہہ کہتے ہیں۔ بیرونی تہہ عام طور سے پتلی ہوتی ہے لیکن کسی قدر سخت ہوتی ہے جو اوویول کی حفاظت

کرنے کا کام انجام دیتی ہے۔اسی طرح اوویول کو ایک ساخت اور شکل عطا کرتی ہے۔اوویول کی درمیانی دیوار موٹی ہوتی ہے لیکن دبیز ہوتی ہے جو بیرونی اور اندرونی حصے سے رابطے کا کام انجام دیتی ہے۔ جبکہ اوویول کی اندرونی دیوار پتلی ہوتی ہے اور Nucellus کی حفاظت کا کام انجام دیتی ہے۔اوویول کے دیوار کی اوپری جانب ایک منہ نما حصہ موجود ہوتا ہے جو کھلا ہوتا ہے۔اسے Micropyle کہتے ہیں۔ یہ منہ کی طرح کام انجام دیتا ہے۔اسی راستے سے پولن ٹیوب اووری میں داخل ہو فرٹیلائزیشن کا کام انجام دیتی ہے۔ جبکہ اسی دیوار میں Chalaza موجود ہوتا ہے۔



شکل 6.4:ایک عام Ovule کی ساخت

Nucellus: یہ اوویول کا سب سے اہم حصہ ہے۔اصل میں اسے ہی Female Gametophyte کہتے ہیں۔ کیونکہ اس کے اندرونی جانب Embryo sac پائی جاتی ہے جو آٹھ سیلس پر مشتمل ہوتی ہے۔نیوسیلس یہ ایمبریوسیک کو گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔اس کی حفاظت کا کام انجام دیتا ہے اور اس کی نشوونما کے لیے درکار غذائی مادے اور دیگر کیمیات فراہم کرتا ہے۔

Embryo sac: یہ اوویول کے درمیانی حصے میں پائی جاتی ہے۔ یہ سیک ایک دبیز دیوار سے گھری ہوتی ہے جسے Wall of embryo sac کہتے ہیں جو اس میں موجود سیلس کی حفاظت کا کام انجام دیتی ہے۔ایمبریوسیک میں کل آٹھ سیلس پائے جاتے ہیں۔ سب سے اوپری جانب مائکروپائل کے بالکل نیچے Egg apparatus موجود ہوتا ہے جس کی حفاظت کرنے کا کام دو سیلس انجام دیتے ہیں جنہیں Synergids کہتے ہیں۔ جبکہ اس کے مقابلے قطب پر تین سیلس پائے جاتے ہیں جنہیں Antipodal cells کہتے ہیں۔اور درمیانی جانب دو سیلس پائے جاتے ہیں جنہیں Secondary nucleus یا Polar nuclei کہتے ہیں۔انہیں Polar Nuclei اسلیے کہا جاتا ہے کہ یہ Nuclei پورے Gametophyte کی تشکیل کے بعد آخر میں دونوں Poles کی جانب سے تیار ہوتے ہیں۔اوویول Chalaza کی مدد سے اووری سے جڑتا ہے اور اسی کے ذریعے اووری کو تمام غذائی مادے فراہم ہوتے ہیں۔

Micropyle، Nucellus اور Chalaza کے ترتیب کے لحاظ سے اوویول کے مختلف اقسام پائے جاتے ہیں۔

Angiosperms میں اوویول کو ان میں موجود Micropyle، چلازہ اور Nucellus کے ترتیب کے لحاظ سے اوویول

کے چھ اہم اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔۔ جبکہ ان کی بنیادی ساخت دیوار اور Nucellus پر ہی منحصر ہوتی ہے۔

1. Orthotropous
2. Anatropous
3. Campylotropous
4. Hemianatropous
5. Amphitropous
6. Circinotropous

6.5 اوویول کی مختلف اقسام کا مطالعہ (Study of different types of Ovules)

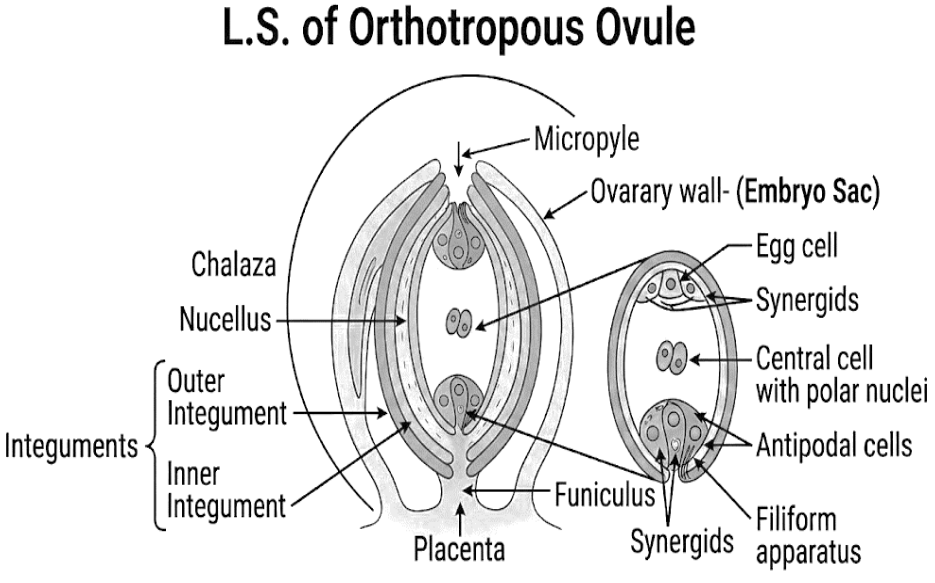
1. آرتھوٹراپس اوویول (Orthotropous Ovule): سلائڈ کی مدد سے آرتھوٹراپس اوویول طولی تراش (L.S.) کی ساخت کا مطالعہ کرنا۔

مشاہدہ:

آرتھوٹراپس (Orthotropous) اوویول ایک سیدھا اوویول ہوتا ہے۔

- اس میں Micropyle، Chalaza اور Funicle ایک ہی سیدھی لائن (خطِ مستقیم) میں ہوتے ہیں
- یہ Angiosperms میں کم جبکہ Gymnosperms میں زیادہ پایا جاتا ہے

مثالیں *Polygonum، Boerhaavia ، Tridax، Piper betel*



شکل 6.5.1: آرتھوٹراپس اوویول کی ساخت

2. اناٹراپس اوویول (Anatropous Ovule)

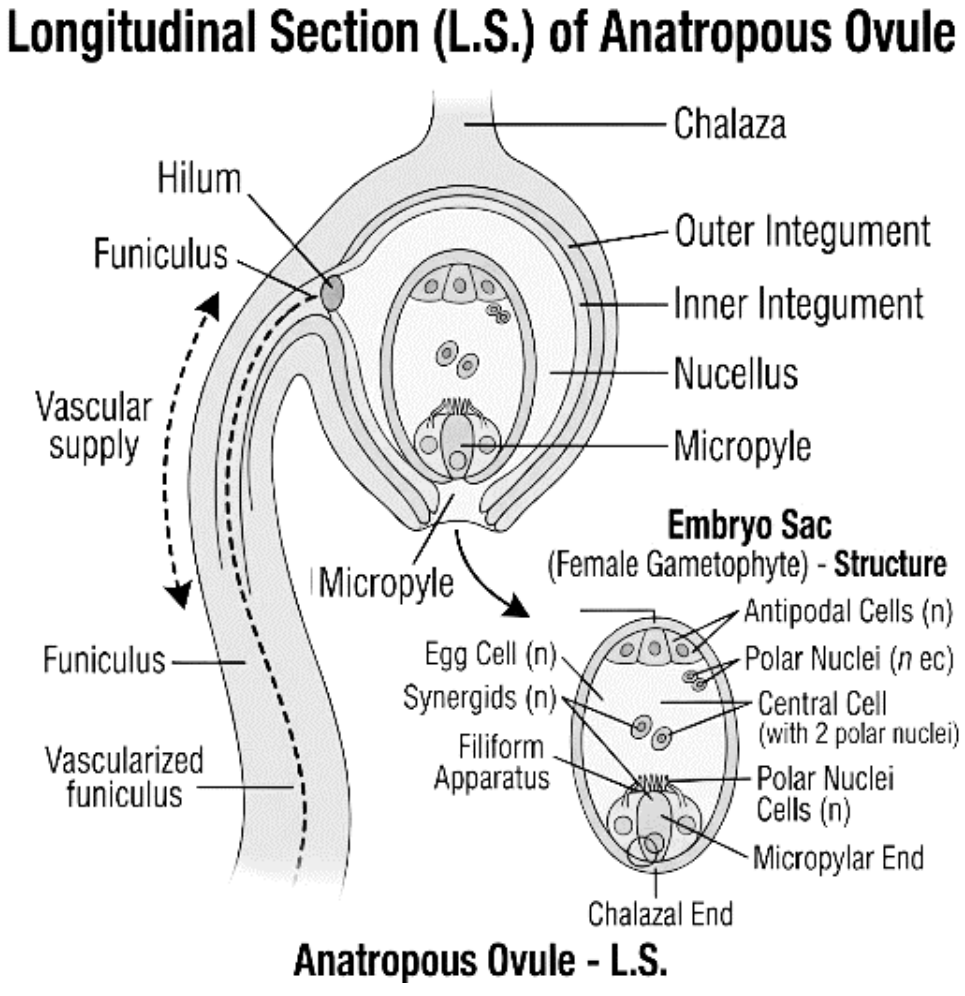
سلائڈ کی مدد سے اناٹراپس اوویول کی کی ساخت کا مطالعہ کرنا(L.S. of Anatropous Ovule)

مشاہدہ:

اناٹروپس (Anatropous) اوویول ایک الٹا ہوا (inverted) اوویول ہوتا ہے

- اس میں اوویول کا جسم تقریباً 180° مڑ جاتا ہے
- Micropyle، Chalaza کے قریب آجاتا ہے
- Micropyle اور Chalaza ایک ہی محور پر ہوتے ہیں جبکہ Funicle متوازی ہوتا ہے
- یہ Angiosperms میں سب سے زیادہ عام ہے Monocots اور Dicots دونوں میں پایا جاتا ہے۔

مثالیں :ارنڈی، سورج مکھی، جاسوند، پتہ گوبھی



شکل6.5.2:اناٹراپس اوویول کی ساخت

3. کیمفیلوٹراپس اوویول (Campylotropous Ovule)

سلائڈ کی مدد سے کیمفیلوٹراپس اوویول کی ساخت کا مطالعہ کرنا۔ (L.S. of Campylotropous Ovule)

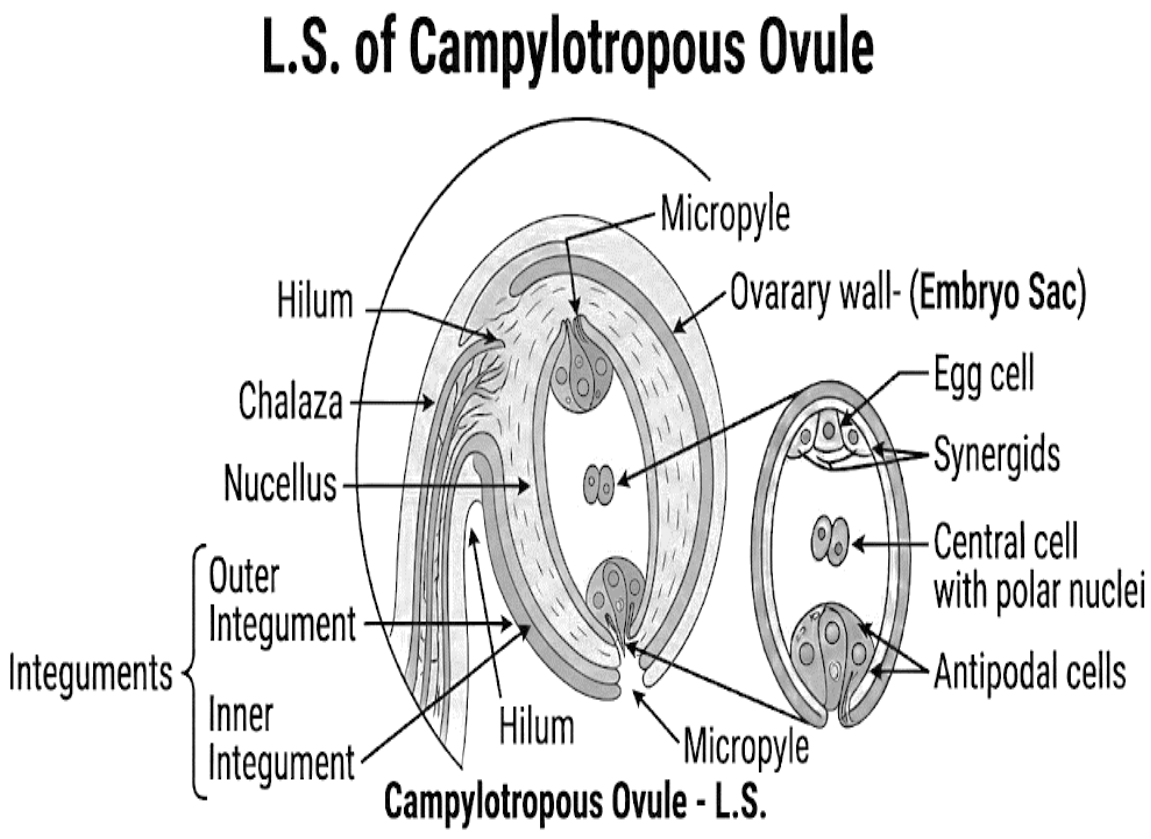
مشاہدہ:

کیمفیلوٹراپس اوویول یہ Angiosperm پودے کا سب سے اہم حصہ ہے اس لیے اس کا گہرائی سے مشاہدہ کرنا ضروری ہے۔

اوویول کا جسم مڑا ہوا (curved) ہوتا ہے۔

- Egg کا جسم Funicle کے زاویہ پر ہوتا ہے
- مڑنے کی وجہ سے Micropyle کی طرف جھک ہوتا ہے
- Embryo sac سیدھی یا تھوڑی ٹیڑھی ہوتی ہے
- Micropyle اور Chalaza ایک سیدھی لائن میں نہیں پائے جاتے ہیں۔ مثالیں:

خاندان Brassicaceae، Fabaceae



شکل 6.5.3: کیمفیلوٹراپس اوویول کی ساخت

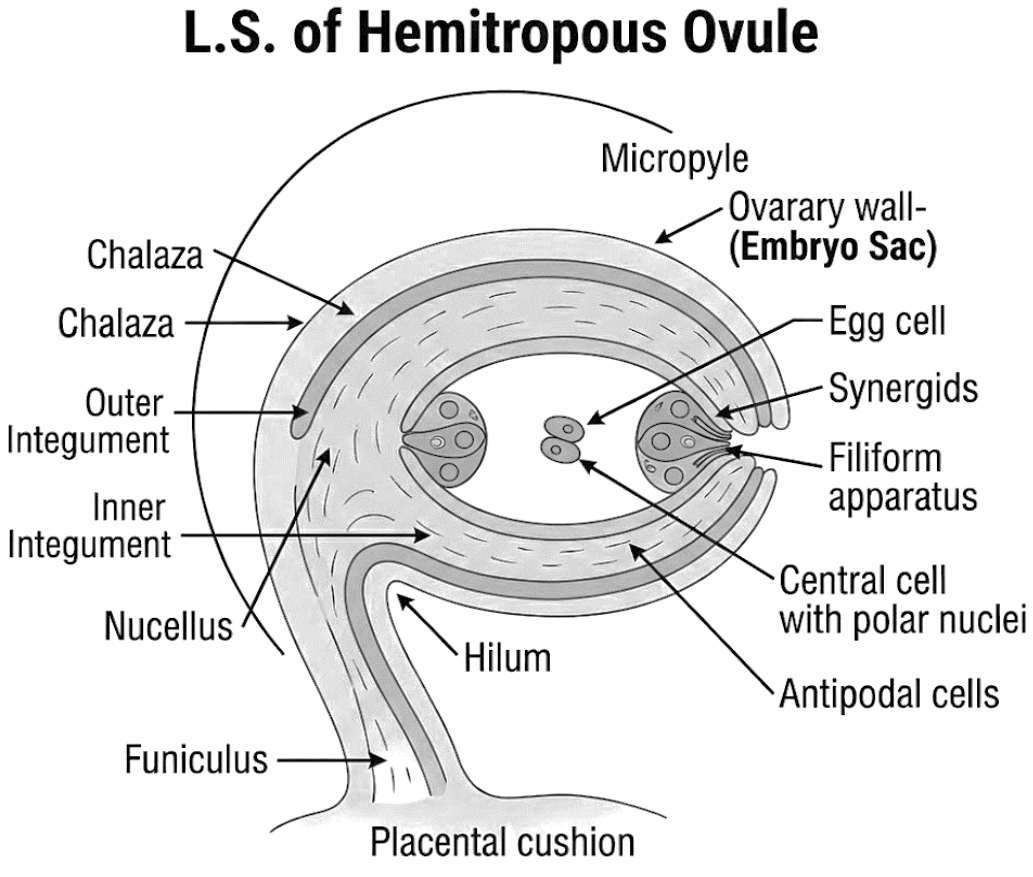
4. ہیمی ٹراپس اوویول (Hemiantropous or Hemitropous Ovule)

سلائڈ کی مدد سے ہیمی ٹراپس اوویول کی ساخت کا مطالعہ کرنا۔ (L.S. of Hemitropous Ovule)

مشاہدہ:

- یہ Angiosperm کا اہم اوویول ہے، اے کا جسم تقریباً 90° زاویہ پر مڑا ہوتا ہے۔
- Micropyle اور Chalaza ایک سیدھی لائن میں ہوتے ہیں
- یہ لائن Funicle کے عمود (90°) پر ہوتی ہے
- اوویول کی دیوار اور Micropyle بھی Funicle کے ساتھ زاویہ قائمہ بناتے ہیں

مثالیں: خاندان Ranunculaceae، Primulaceae

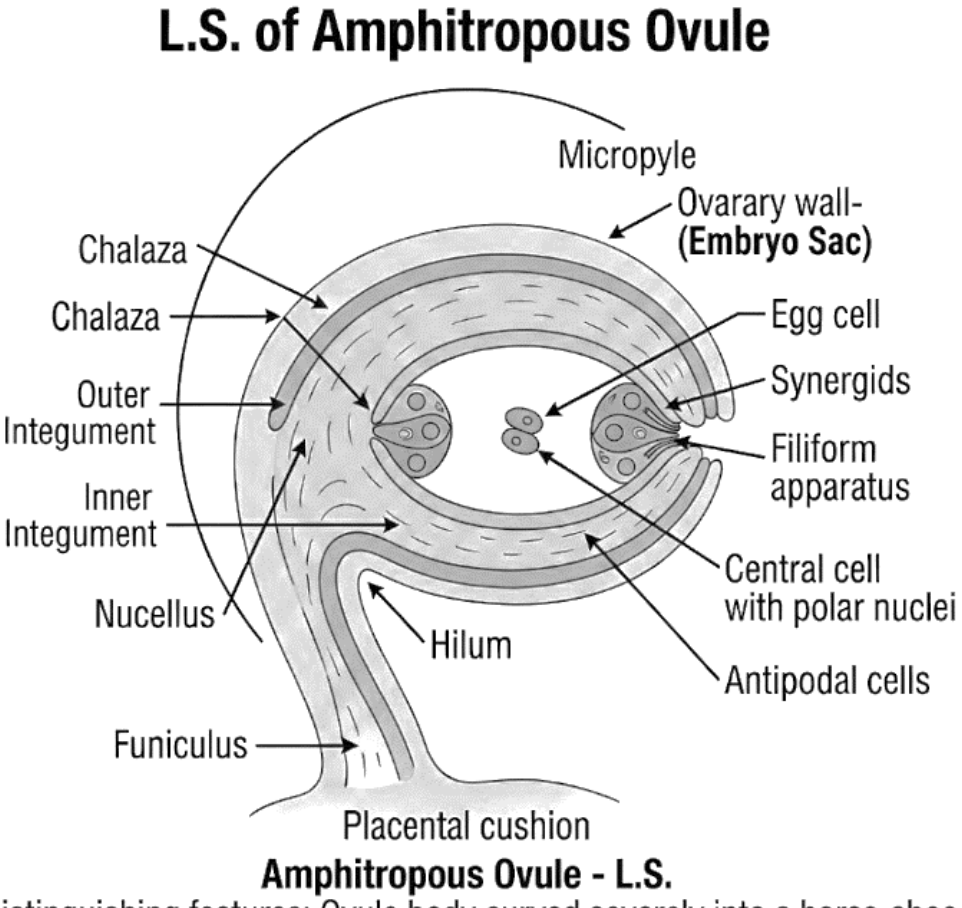


شکل 6.5.4: ہیمی نوٹراپس اوویول کی ساخت

5. ایمفی ٹراپس اوویول (Amphitropous Ovule)

سلائڈ کی مدد سے ایمفی ٹراپس اوویول کی ساخت کا مطالعہ کرنا (L.S. of Amphitropous Ovule)

- یہ Campylotropous اوویول سے مشابہ ہوتا ہے
- لیکن اس میں Nucellus / Embryo sac بھی مڑ کر گھوڑے کی نعل (horseshoe) جیسی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ مثال : Alismaceae



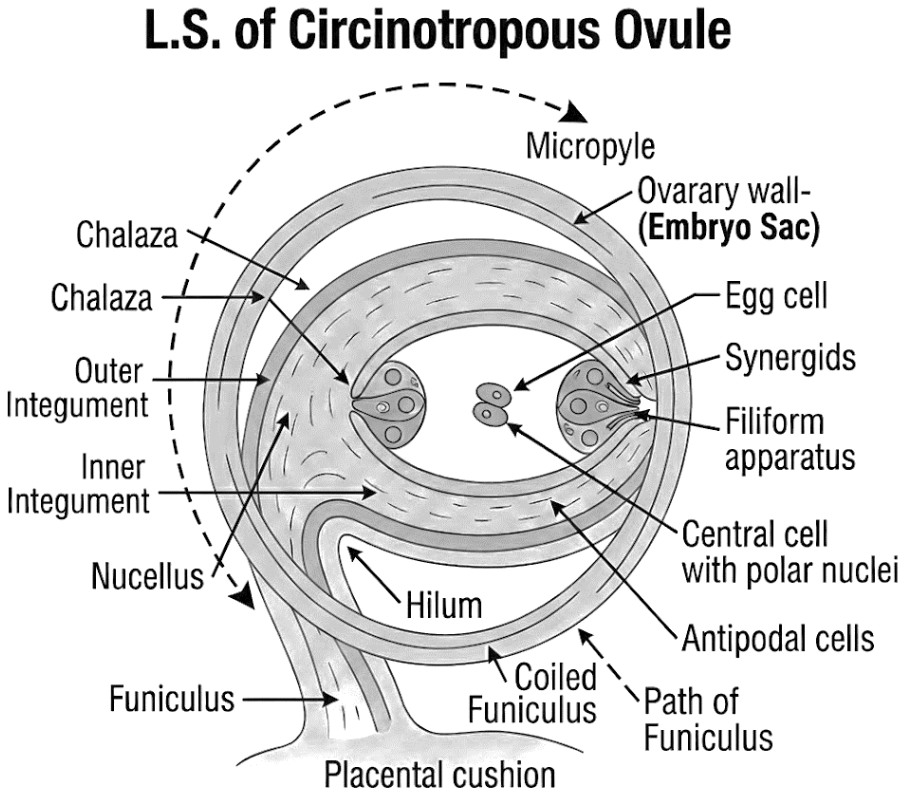
شکل 6.5.5: ایمفی ٹراپس اوویول کی ساخت

6. سرسینوٹراپس اوویول (Circinotropous Ovule)

سلائڈ کی مدد سے سرسینوٹراپس اوویول کی ساخت کا مطالعہ کرنا (L.S. of Circinotropous Ovule)

- یہ بہت کم پایا جانے والا (rare) اوویول ہے

- اس میں اوویول کا جسم 360° تک مڑ جاتا ہے یعنی مکمل ایک چکر لگاتا ہے
- اس حالت میں Micropyle، Chalaza اور Nucellus ایک ہی سطح (plane) میں ہوتے ہیں۔ مثال : Opuntia



شکل 6.5.6: سر سینوٹراپس اوویول کی ساخت

مشق:

آپ کو مختلف قسم کے اوویولس (Ovules) کے سلائیڈس / نمونے / ماڈلس دیئے گئے ہیں۔ فیونیکلس کی پوزیشن اور اویول کے باڈی کے لحاظ سے کتنے قسم ک اوویولس پائے جاتے ہیں۔ نیچے دی گئی جگہ میں اوویولس کے نامزدہ خاکے اُتار کر اس کے بارے میں لکھیے۔

نمونہ امتحانی سوالات

1۔ آرتھوٹراپس اوویول کے شناختی خصوصیات لکھیے؟ یہ اوویول کن پودوں میں زیادہ ہوتے ہیں؟

_____

_____

2۔ اناٹراپس اوویول کونسے خاندان کے اراکین میں ہوتے ہیں؟ یہ اوویول اُلٹا ہو کر کتنے ڈگری کا زاویہ بناتا ہے؟

_____

_____

3۔ ہیمی ٹراپس کے اوویول کا جسم کتنے ڈگری کا زاویہ بناتا ہے؟

_____

_____

4۔ کیمفلیور ٹراپس اوویول کی شکل کس طرح کی ہوتی ہے۔

_____

_____

5۔ ایمفی ٹراپس اوویول کس شکل کا ہوتا ہے؟

_____

_____

6- سر سینو ٹراپس اوویول کا جسم کتنے ڈگری کا زاویہ بناتا ہے اور کن پودوں میں یہ پایا جاتا ہے؟

_____

_____

☆☆☆

اکائی 7-مادّہ زواجی پودا؛ پولیگونم قسم ؛ایمبریوسیک کی نمو

7(a) نمو پائے بیجوں سے ایمبریو/اینڈوسپرم کی عرضی تراش

Female gametophyte; Polygonum type of development of Embryo sac (Permanent slide/ Photograph)

7(a) Dissection of embryo/endosperm from developing seeds

7.0 تمہید(Introduction)

صنفی عمل تولید میں زواجوں کی تیاری کا مرحلہ بہت اہم ہوتا ہے۔ گائنوشیم میں یہ مرحلہ مادہ زواجوں کی تیاری کے لیے وقوع پذیر ہوتا ہے۔ اسے مادہ بذرہ خیزی یاMegasporogenesis کہتے ہیں جس میں میگا اسپور مدر سیل تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذر کر میگا اسپورس بناتے ہیں۔ یہی میگا اسپورس بعد میںFemale spores کہلاتے ہیں۔ ان کی تقسیم در تقسیم کی وجہ سے مادہ زواجے تشکیل پاتے ہیں۔ ان کی تشکیل پانے کا عمل مختلف مراحل سے ہو کر گزرتا ہے۔ اس لحاظ سےFemale Gametophyte مختلف اقسام کے ہوتے ہیں۔ جنہیں،Monosporic،Bisporic اورTetrasporic کہا جاتا ہے۔ جس کی بعد میں مزید ضمنی اقسام معلوم کی گئی ہیں۔

7.1 مقاصد(Objectives)

اس یونٹ کا اہم مقصد Polygonum / Monosporic مختلف مراحل کو سمجھنا ہے ۔

7.2 مادّہ زواجی پودا کی ساختStructure of mature female gametophyte:

Angiosperms میں Female Gametophyte یہ اوویول کے درمیانی حصے میں موجود ہوتا ہے جسے Embryo sac کہتے ہیں۔ یہ تھیلی عام طور پر Eight nucleate اور Seven cellular ہوتی ہے۔ اس کو Polygonum قسم کا Embryo Sac کہتے ہیں۔ اس کی وضاحت سب سے پہلے 1879ء میں سائنسدان Strasburger نے Polygonum divaricatum میں کیا اس لیے اس Embryo Sac کو Polygonum کہا جاتا ہے۔ یہ Sac تین اہم حصوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ ان کے اطراف میں ایک دبیز دیوار پائی جاتی ہے جسے Wall of embryo sac کہتے ہیں۔ یہ دیوار اندرونی تمام سیلس کی حفاظت کا کام انجام دیتی ہے۔ اسی طرح یہ Cytoplasm اور Vacuole کو بھی تحفظ فراہم کرتی ہے۔ Embryo

Sac میں پائے جانے والے آٹھ Nuclei تین اہم حصوں میں منقسم ہوتے ہیں جنہیں Egg Apparatus, Antipodals اور Secondary Nuclei کہتے ہیں۔

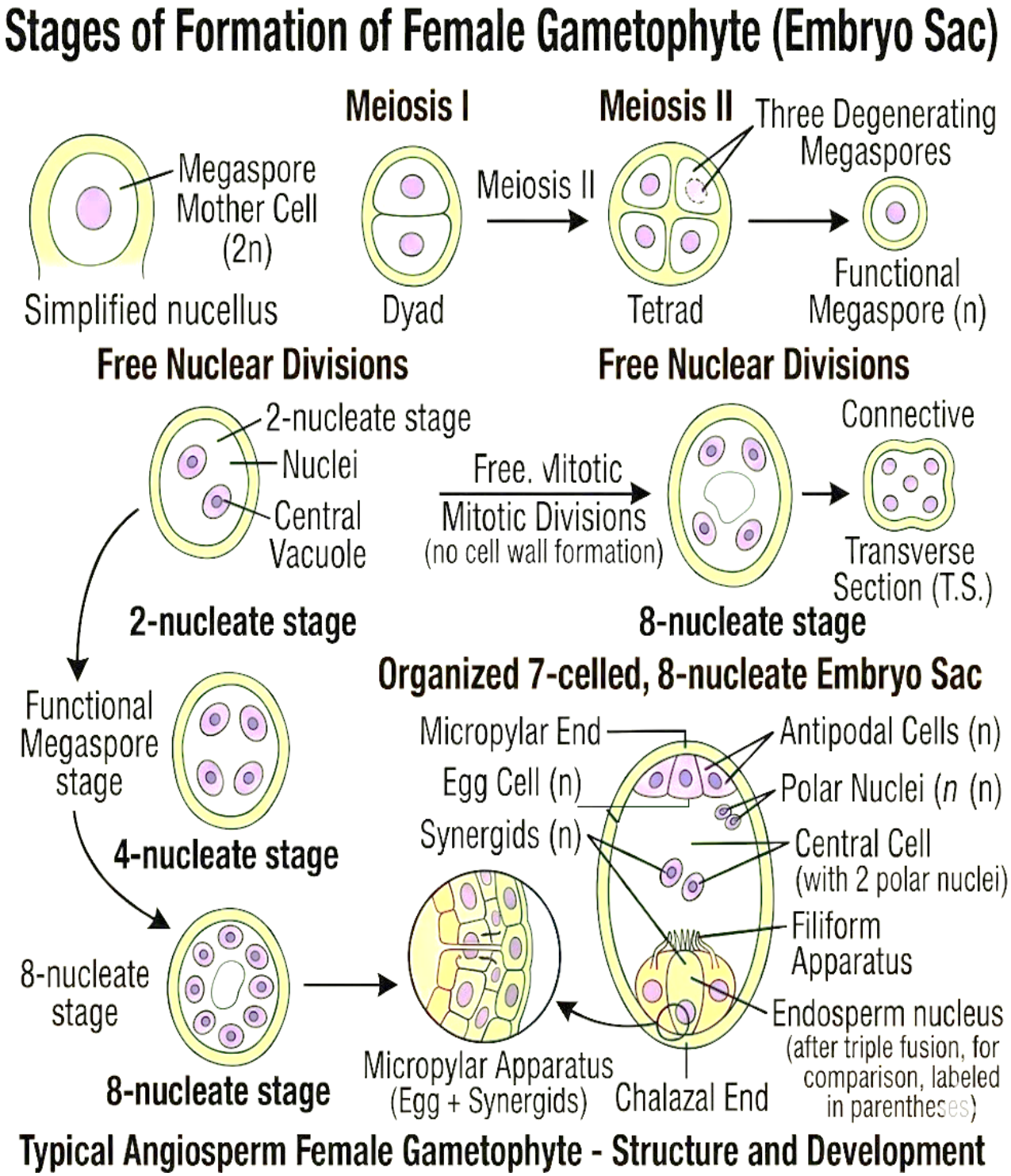
Angiosperms:Egg Apparatus کے اوویول میں Embryo Sac کے اوپری جانب یعنی Micropyle کی سمت ایک Egg Apparatus ہوتا ہے۔ یہ اووری میں ہوتا ہے اسلیے یہ Female Gamete کہلاتا ہے۔ اس کے اطراف میں اس کی حفاظت کرنے کے لیے دو سیلس موجود ہوتے ہیں جنہیں Synergids کہا جاتا ہے۔ ان میں Finger like ابھاریں پائی جاتی ہیں جنہیں Filiform apparatus کہتے ہیں جو Nucellus سے Embryo Sac میں غذائی مادوں کے انجذاب اور ایصال میں مدد دیتے ہیں۔ یہ بعض کیمیائی افرازات سے Pollen Tube کی رہنمائی بھی کرتے ہیں۔

Egg Apparatus:Antipodal Cells کے مخالف Pole یعنی Embryo Sac کی نچلی جانب چلازہ کے قریب تین سیلس ہوتے ہیں جن کو Antipodal Cells کہتے ہیں۔ یہ سیلس Egg Apparatus کے سیلس سے چھوٹے ہوتے ہیں۔ یہ فرٹیلائزیشن سے قبل یا بعد میں تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اسلیے ان کو Embryo Sac کے Vegetative Cells بھی سمجھا جاتا ہے۔

Secondary nuclei: یہ سیلس چونکہ سب سے آخر میں تشکیل پاتے ہیں اس وجہ سے انہیں Secondary Nuclei کہتے ہیں۔ یہ Nuclei تشکیل پانے کے بعد یہ Embryo Sac کے درمیانی جانب موجود ہوتے ہیں اس وجہ سے انہیں Nuclear Cell بھی کہا جاتا ہے۔ چونکہ یہ سیلس دونوں Poles کی جانب سے تشکیل پاتے ہیں اس لیے انہیں Polar Nuclei بھی کہا جاتا ہے۔ یہ دونوں Nuclei آپس میں جڑے ہوئے ہوتے ہیں اور ایک سیل بناتے ہیں' اسی وجہ سے Embryo Sac کو آٹھ سیلس اور سات سیلس پر مشتمل کہا جاتا ہے۔ یہی Nuclei بعد میں Male Gametes سے جڑ کر Triploid endosperm بناتا ہے جو Angiosperms کی جنسی تولید کی ایک اہم خصوصیت ہے۔

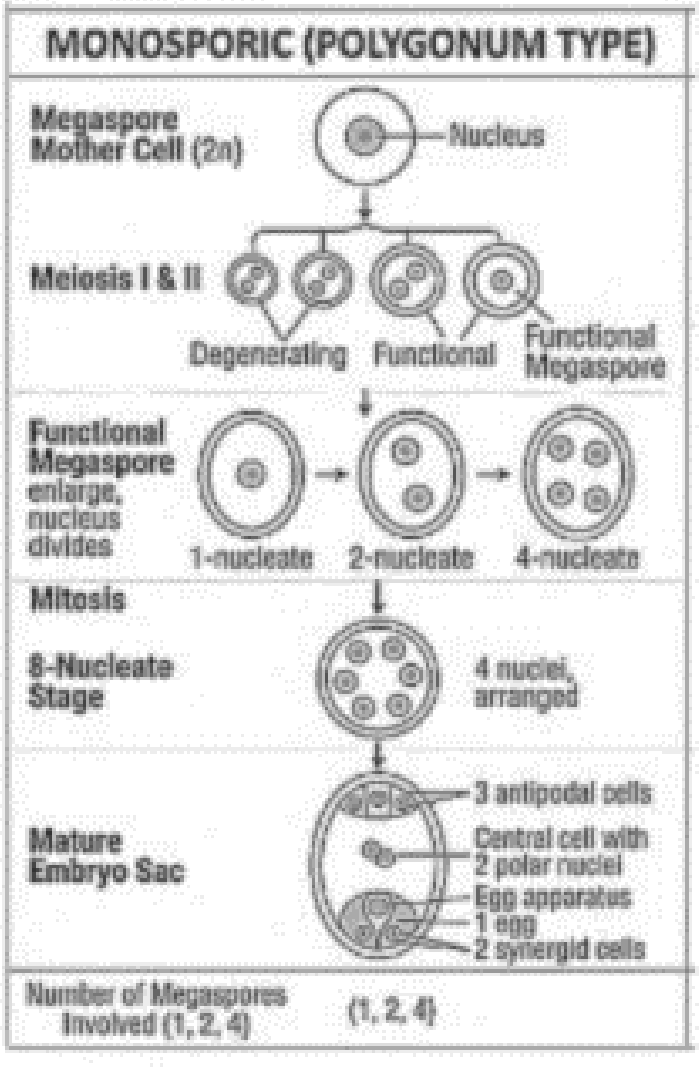
7.3 ۔Development of Monosporic type of embryo sac: اس قسم کے Embryo sac کی خصوصیت یہ ہے اسکو بنانے میں Meiosis کے بعد ایک ہی Megaspore nucleus حصہ لیتا ہے۔ اس قسم کے Female Gametophyte یا Embryo Sac میں آٹھ Nuclei یا چار Nuclei ہوتے ہیں۔ جس کی دریافت سب سے پہلے 1950ء میں مہیشوری نے کی۔ Monosporic embryo sac دو اقسام کے ہیں۔

(a)۔ عام قسم Polygonum or Normal type : یہ Female Gametophyte کی پہلی قسم ہے جو آٹھ Nuclei پر مشتمل Embryo Sac کی نشوونما کے دوران وجود میں آتے ہیں۔ اس میں فعالی Megaspore کی پہلی قسم سے دو Nuclei تیار ہوتے ہیں جو Micropyle اور چلازے کی سمت منتقل ہو جاتے ہیں۔ یہ دونوں Nuclei بعد میں تقسیم ہو کر دونوں Poles پر ایک ایک جوڑی بناتے ہیں جس میں سے ہر ایک Nuclei مزید ایک مرتبہ تقسیم ہوتا ہے اور ایک ایک Daughter Cell جو Poles پر موجود رہتا ہیب بناتا ہے جبکہ بقیہ دو Daughter cells یہ Embryo Sac کے درمیان میں آجاتے ہیں۔



شکل7.2:Female Gametophyte کے تشکیل کے مراحل

اس طرح سے Embryo Sac میں کل آٹھ Nuclei تشکیل پاتے ہیں۔اسی طرح درمیانی مرکزوں کے اطراف میں Vacuoles وجود میں آتے ہیں۔اوپری جانب موجود تین سیلس میں سے درمیانی سیل Egg کہلاتا ہے۔اس کے اطراف کے دو سیلس Synergids کہلاتے ہیں۔ یہ تینوں مل کر مشترکہ طور پر Egg apparatus کہلاتے ہیں۔ مخالف Pole پر تین سیلس پائے جاتے ہیں جنہیں Antipodal کہتے ہیں۔یہ Antipodal اکثر Endoduplication کی وجہ سے Polyploid ہو جاتے ہیں۔درمیانی جانب دو Nuclei ہوتے ہیں جو مرکزی Nuclei یا Polar Nuclei کہلاتے ہیں۔ ان کا وجود سب سے آخر میں ہوتا ہے اسلیے یہ Secondary Nuclei کہلاتے ہیں۔اس طرح Embryo Sac میں کل آٹھ Nuclei دکھائی دیتے ہیں۔ اس طرح کی Embryo Sac کی نشوونما Angiosperm میں بہت ہی عام ہوتی ہے اسلیے اس کو عام قسم (Normal type) کہتے ہیں۔ اس کا مطالعہ سب سے پہلے 1879ء میں اسٹراس برگرنے Polygonum divaricatum میں کیا اس لیے اس کو Polygonum قسم بھی کہا جاتا ہے۔



شکل 7.3: قسم کے Female Gametophyte کے تشکیل کے مراحل

7(a)- جنین کی تشریح(Dissection of Embryo)

ڈائیکوٹ کے جینن کا مطالعہ(Study of Dicot Embryo)

ڈائیکوٹ کے ایمبریو کی اندورنی ساخت کا مطالعہ کرنا۔

تمہید(Introduction)

Angiosperms میں Fertilization کے بعد Fertilized Egg کو Zygote کہتے ہیں جو بعد میں Embryo میں تبدیل ہوتا ہے۔Zygote سے Embryo بننے تک کے مرحلے کو Embryogenesis کہتے ہیں۔اس عمل کے دوران فعلیاتی اور حیاتی کیمیات Embryonic طور سے اثرانداز ہوتے ہیں اور Embryo کی نشوونما کا تعین کرتے ہیں۔بنیادی طور سے Monocot اور Dicot کے Embryo کی تشکیل میں کوئی خاص فرق نہیں ہوتا لیکن بعد کے مراحل میں ان میں فرق محسوس کیا جاتا ہے جس کی بنیاد پر یہ.ڈائیکوٹ اور مونوکاٹ ایمبریو کہلاتے ہیں۔اگر ہم ڈائیکوٹ کے مثالی بیج مثلاً سیم (Bean) کو Dissect کر کے اندرونی ساخت کا مشاہدہ کریں تو اس میں مختلف حصے دکھائی دیتے ہیں۔

مقاصد(Objectives)

Angiosperms کو ایمبریو میں موجود کوٹی لیڈنز (Cotyledons) کی تعداد کی بنیاد پر دو بڑے گروہوں میں تقسیم کیا جاتا ہے، جنہیں ڈائیکوٹ (Dicot) اور مونوکاٹ (Monocot) کہتے ہیں۔ڈائیکوٹ پودوں کے ایمبریو میں عموماً دو کوٹی لیڈنز جبکہ مونوکاٹ پودوں کے ایمبریو میں ایک کوٹی لیڈن موجود ہوتا ہے۔اس فرق کو سمجھنے کے لیے ہم پہلے ڈائیکوٹ اور مونوکاٹ کے بیجوں کو Dissect کر کے ان کی ساخت کا مشاہدہ کرتے ہیں۔

درکار اشیا:

سیم کے بیج، بیکر، پانی، بلیڈ، واچ گلاس، محدب عدسہ (Magnifying lens)، چمٹا، سلائڈس وغیرہ۔

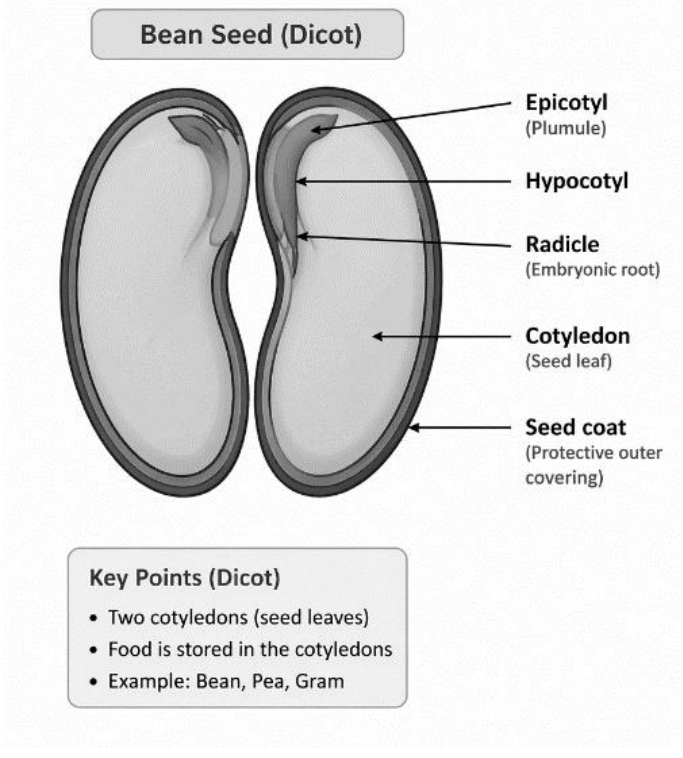
طریقہ عمل:

ڈائیکوٹ کے ایمبریو کے مشاہدے کے لیے سیم کے تازے بیج لے کر اس کا بیرونی جانب سے پہلے مشاہدہ کیجیے۔اس کے بعد اسے سلائڈ پر رکھ کر درمیان سے عمودی طور سے دو حصوں میں کاٹیے۔پھر محدب عدسے کی مدد سے اس کے مختلف حصوں کا گہرائی سے مشاہدہ کیجیے۔

مشاہدات:

ڈائیکوٹ کے ایمبریو کا مشاہدہ: سیم (Bean) یہ ڈائیکوٹ پودوں کی عام مثال ہے۔اس کو عمودی طور سے Dissect کر کے جب دیکھا جاتا

ہے تو اس کے اندرونی جانب اوپری حصے پر Hilumدکھائی دیتا ہے جس کے نچلے حصے میں ایک چھوٹا سا جوف موجود ہوتا ہے جسے Micropyleکہتے ہیں۔ مائکروپائل اور Hilumایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ مائکروپائل کی اوپری جانب ایک تہہ موجود ہوتی ہے جو پوست پارہ یاCaruncle کہلاتی ہے۔ یہ اسفنجی ہوتی ہے اور رطوبت کو بیج کے نمو کے دوران جذب کرتی ہے۔ ایمبریو کے اطراف میں ایک سفید پتلی کاغذے جھلی موجود ہوتی ہے جسے گرد تخم(Perisperm)کہتے ہیں جس کے اندرونی حصے میں انڈواسپرم پایا جاتا ہے۔ یہ مغزدار اور غذا کا ذخیرہ کرنے والا ہوتا ہے جس کے اندرونی حصے میں ایمبریو موجود ہوتا ہے۔ ڈائیکوٹ میں دو ایمبریو جنینیتی محور (Tigellum)کے اطراف میں موجود ہوتے ہیں۔ اس کی اوپری جانبPlumule(اکھوا)موجود ہوتا ہے۔ جہاں سے نئے پودے کے تنے کی اپج ہوتی ہے۔ جبکہ اس کے مخالف سمت میں مول(Radicle)(بند بیجہ)ہوتا ہے جہاں سے نئے پودے کے جڑ کی اپج ہوتی ہے۔ Plumuleاور Radicleکے درمیانی حصے میں Hypocotylموجود ہوتا ہے جس پر دونوں طرف دو کوٹی لیڈان بیج پتئے (Cotyledon)موجود ہوتے ہیں۔



شکل 1. 7(a) : ڈائیکوٹ کے ایمبریو کی اندرونی ساخت

مونوکاٹ کے ایمبریو کا مطالعہ کرنا (Study of Monocot Embryo)

مونوکاٹ کے ایمبریو کی اندورنی ساخت کا مطالعہ کرنا۔

طریقہ عمل:

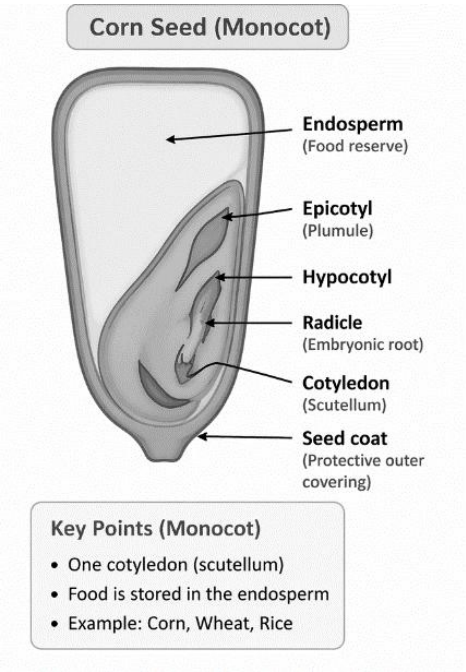
مونوکاٹ کے ایمبریو کے مشاہدے کے لیے مکئی کے تازے بیج لے کر اس کا بیرونی جانب سے پہلے مشاہدہ کیجیے۔ اس کے بعد اسے

سلائڈ پر رکھ کر درمیان سے عمودی طور سے دو حصوں میں کاٹیے۔ پھر محدب عدسے کی مدد سے اس کے مختلف حصوں کا گہرائی سے مشاہدہ کیجیے۔

مشاہدات:

مکئی (Maize) یا جوار یہ مونوکوٹ پودوں کی عام مثال ہے۔ اس کو عمودی طور سے Dissect کرنے سے حسب ذیل حصّے دیکھے جا سکتے ہیں:

- یہ مونوکوٹی لیڈان (Cotyledon) پر مشتمل دکھائی دیتے ہیں جسے ڈھال نما ایک بیج پتہ (Scutellum) کہتے ہیں۔
- یہ عام طور سے Shield shaped ہوتا ہے جو ایمبریو کے محور کے ایک جانب ہوتا ہے۔
- مونوکاٹ بیج کی بیرونی دیوار کو Hull کہتے ہیں جو Seed coat کا بھی کام انجام دیتی ہے۔ اس کی اندرونی جانب کی تہہ کو پروٹینی پرت (Aleurone layer) کہتے ہیں جو کسی قدر موٹی اور اندرونی حصے کو گھیرے ہوئے ہوتی ہے۔
- اس تہہ کے نچلی جانب کی دیوار کو بر حلمی تہہ (Epithelial layer) کہتے ہیں۔ یہ تہہ پھل کے اوپری جانب موجود ہوتی ہے جس کے اندرونی حصے کو انڈوا سپرم کہتے ہیں۔ اس کے اوپری جانب کوٹی لیڈان موجود ہوتا ہے۔
- کوٹی لیڈان کے اوپری جانب Plumule موجود ہوتا ہے جس کے اطراف میں ایک حفاظتی دیوار ہوتی ہے اکھوا پوش جسے Coleoptile کہتے ہیں۔
- Plumule کی مخالف سمت میں Radicle موجود ہوتا ہے جس کے اطراف میں جڑ پوش (Coleorhiza) موجود ہوتا ہے۔ یہ تمام کے تمام حصے بیرونی تہہ سے گھرے ہوتے ہیں۔



شکل 2. 7(a) :مونوکوٹ کے ایمبریو کی اندرونی ساخت

مشق:

1. ماڈہ زواجی پودا کی ساخت کا سلائیڈس/تصاویر کی مدد سے مشاہدہ کریں۔ نیچے دی گئی جگہ میں ماڈہ زواجی پودا کے تشکیل کے مراحل کے خاکہ اُتار کر اس کے بارے میں لکھیے۔
2. Polygonum قسم کے Female Gametophyte کے تشکیل کے مراحل کے خاکہ اُتار کر اس کے بارے میں لکھیے۔
3. آپ نے دو بیج پتیہ (Dicot) اور ایک بیج پتیہ (Monocot) جنین کا مطالعہ کیا ہے۔ اب آپ کو سیم یا مکئی کا نمونہ دیا جائے گا۔ ان میں سے کسی ایک کی تشریح (Dissection) کریں، اس کے دوران کیے گئے مشاہدات کی بنیاد پر نمونے کی شناخت کریں، اور نیچے فراہم کردہ جگہ میں اس کا صاف اور نامزد (labeled) خاکہ بنا کر اس کی وضاحت کریں۔

نمونہ امتحانی سوالات:

1. جینن کہاں پر پایا جاتا ہے؟

_____

_____

2. Female Gametophyte کہاں پایا جاتا ہے؟

_____

_____

3. Embryo Sac میں کتنے nuclei اور cells ہوتے ہیں؟

_____

_____

4. Egg apparatus کہاں واقع ہوتا ہے؟

_____

_____

5. Synergids کا بنیادی کام کیا ہے؟

_____

_____

6. Antipodal cells کی تعداد کتنی ہوتی ہے؟

_____

_____

7. Secondary nuclei بعد میں کیا بناتے ہیں؟

_____

_____

8. Embryo Sac کو Polygonum type کیوں کہتے ہیں؟

_____

_____

9. Monosporic embryo Sac کی دریافت سب سے پہلے کس نے کی؟

_____

_____

10. ایک بیج پتیا جیسنن میں کتنے بیج پتے پائے جاتے ہیں؟

_____

_____

11. دو بیج پتیا جیسنن میں کتنے بیج پتے (Cotyledons) پائے جاتے ہیں؟

_____

_____

اکائی8-زیر گی کی اقسام اور بیجوں کا انتشار؛ تصاویر اور نمونوں کی مدد سے 8(a)دیے گئے میڈیا میں قابل بقا زیرہ دان کے فیصد کا تخمینہ

Pollination types and seed dispersal mechanism (photographs and specimens)
8(a) Calculation of the percentage of viable germinated pollen in a given medium

8.0 تمہید Introduction

انجیوئواسپرمس(Angiosperms)میں صنفی عمل تولید کا سب سے پہلا مرحلہ زیر گی(Pollination)ہے۔ انجیوئواسپرمس کے پھولوں پر موجود Stamens سے پولن کی اسٹگما پر منتقلی کو زیر گی کہتے ہیں۔یہ پولن یا تو ایک ہی درخت میں موجود دو پھولوں کے درمیان منتقل ہوتے ہیں یا پھر دو درختوں کے پھولوں کے درمیان کے Stigma پر منتقل ہوتے ہیں۔اس لحاظ سے زیر گی کے دو اہم اقسام پائے جاتے ہیں۔

(I)۔خود زیر گی (Self-pollination) (II)۔پار زیر گی(Cross pollination)

8.1 مقاصد(Objectives)

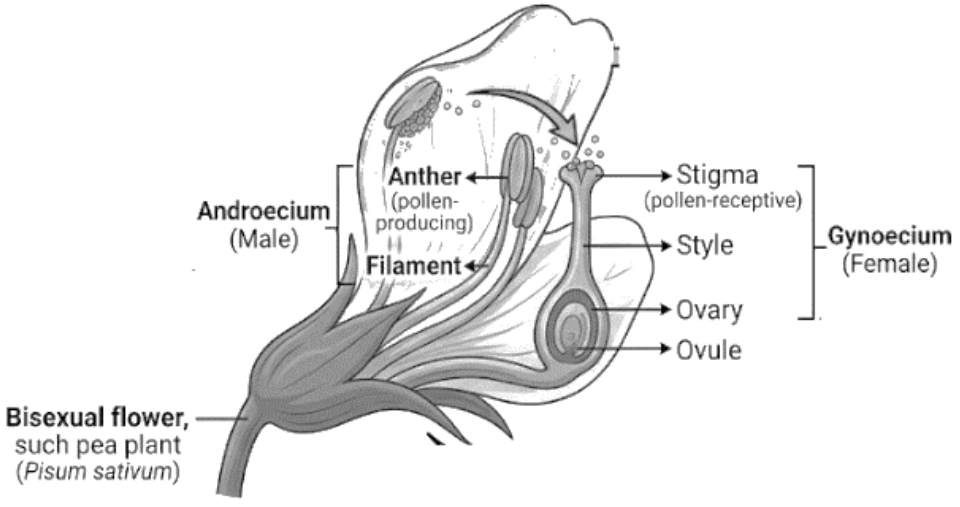
- زیر گی اور اس کے مختلف اقسام کا تصاویر اور نمونوں کی مدد سے تفصیلی مطالعہ کرنا۔

8.2 زیر گی کے اقسام(Types of Pollination)

(I)۔خود زیر گی (Self-pollination): Angiospermsمیں اگر کسی پھول کے Stamens سے Pollenاسی پھول کے مادہ کوٹ کی Stigma پر منتقل ہوتے ہوں تو اُسے Self-Pollination کہتے ہیں۔اینتھر سے پولن اُسی پھول کی اسٹگما پر منتقل ہو رہے ہوں تو اس قسم کی سیلف پالی نیشن کو Autogamy کہتے ہیں۔ مثلاً گلِ عباس‘Solanum (Mirabilis) وغیرہ۔

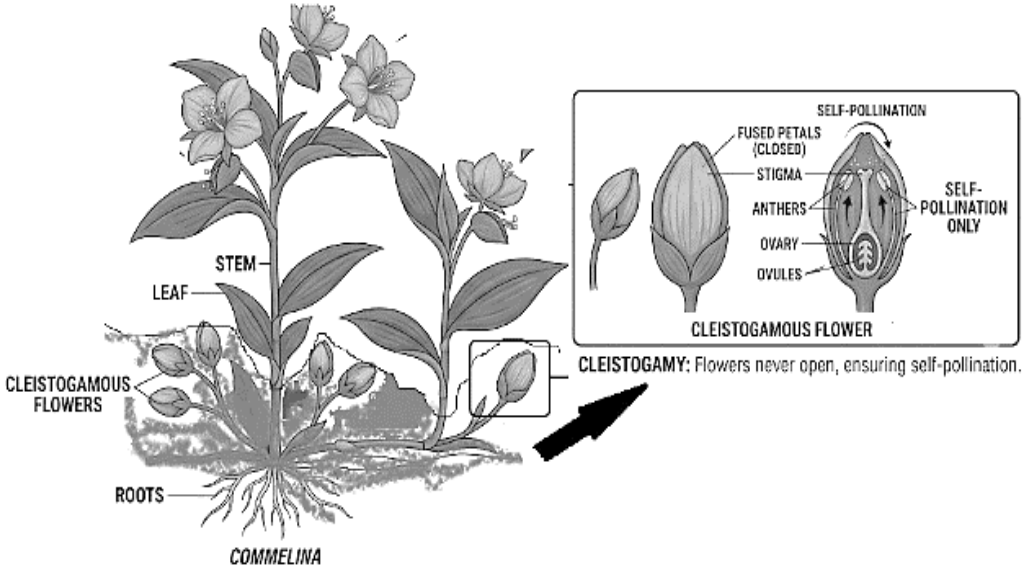
سیلف زیر گی کے توافق (Adaptations in self-pollination): بنیادی طور سے Angiospermsمیں Self-Pollinationکے دو اہم توافق پائے جاتے ہیں جنہیں Bisexuality اور Cleistogamy کہتے ہیں۔

(a)۔ دو صنفیت(Bisexuality): کچھ نباتات میں پھول دو جنسی ہوتے ہیں جن میں انڈروشیم اور گائنوشیم ایک ہی وقت میں پختہ ہوتے ہیں۔ ایسے پھولوں میں اسی پھول کے پولن اسی پھول کی اسٹگما پر منتقل ہوتے ہیں جس کی وجہ سے سیلف پالی نیشن وقوع پذیر ہوتا ہے۔ اس کی عام مثال "گلِ عباس" ہے۔ یہ سیلف پالی نیشن کا ایک عام پودا ہے۔ **شکل 8.2A** اس میں Bisexuality کو دکھایا گیا ہے۔



شکل 8.2A:Bisexuality

(b)۔ بند زواجیت(Cleistogamy): یہ سیلف پالی نیشن کی ایک عام تدبیر ہے۔ اس میں پھول عموماً زمین کے اندر پائے جاتے ہیں۔ چونکہ پھول زمین کے اندر پائے جاتے ہیں اس لئے مٹی کی وجہ سے بند ہوتے ہیں۔ چونکہ یہ پھول بند ہوتے ہیں اس وجہ سے Pollen باہر نہیں نکل پاتے اور اسی پھول کی Stigma پر منتقل ہو جاتے ہیں۔ اس قسم کی Pollination کو Cleistogamy کہتے ہیں۔ شکل 8.2B



شکل 8.2B:Cleistogamy

خودزیرگی کی اہمیت: خودپولی نیشن میں کسی دوسرے پھول کی ضرورت نہیں ہوتی۔ یہ ایک ہی درخت پر مکمل طور سے وقوع پذیر ہوتی ہے۔ یہ عمل یقینی طور پر وقوع پذیر ہوتا ہے۔ اس میں کوئی نئی خصوصیات دخل انداز نہیں ہوتی۔ اس کے لئے کسی ذرائع کی ضرورت نہیں ہوتی۔ پولن کم مقدار میں ضائع ہوتے ہیں۔ نئی خصوصیات وجود میں نہیں آتی ہے۔ خودزیرگی کے پودوں میں ایک ہی قسم کی خصوصیات نسل در نسل چلتی رہتی ہیں۔

خودزیرگی کے نقصانات: نئی اقسام کی نسل کی پیداوار نہیں ہو پاتی۔ کم مقدار میں نباتات پیدا ہوتے ہیں۔ بیماریوں سے مدافعت کرنے کی صلاحیت نباتات میں کم ہوتی ہے۔ بیجوں کی پیداوار کی صلاحیت کم ہوتی ہے۔

(II)۔ پارزیرگی (Cross pollination): Angiosperms میں Pollen کی منتقلی کا ایسا عمل جس میں ایک درخت پر موجود پھول کے Anther سے Pollen اُسی یا دوسرے درخت پر موجود پھول کی Stigma پر منتقل ہوتے ہوں تو اسے Cross Pollination کہتے ہیں۔ کراس پالی نیشن کی بنیادی طور سے دو اہم اقسام ہیں۔ اسکے برخلاف اگر اینتھر سے پولن اُسی درخت کی دوسرے پھول کی اسٹگما پر منتقل ہوتے ہیں تو اس قسم کی پالی نیشن کو Geitonogamy کہتے ہیں مثلاً مکئی۔ جب ایک درخت کے پھول کے اینتھر سے پولن اُسی نوع کے دوسرے پھول کی اسٹگما پر منتقل ہوتے ہوں تو اس قسم کی کراس پالی نیشن کو زینوگیی کہتے ہیں۔ مثلاً پپیتا، گڑھیل وغیرہ۔ اسکے برخلاف اگر ایک درخت کے پھول کے اینتھر سے پولن کسی دوسرے نوع کے پھول کی اسٹگما پر منتقل ہورہے ہوں تو اسے Hybridization کہتے ہیں۔ مثلاً گلاب کے دو انواع کے درمیان، جاسوند کے دو انواع کے درمیان پالی نیشن۔

پارزیرگی کے توافق (Angiosperms:(Adaptations for cross pollination کے پھولوں میں مخصوص توافق پایا جاتا ہے جس کی بنیاد پر وہ کراس زیرگی انجام دیتے ہیں۔ یہ توافق درجِ ذیل اہم اقسام پر مشتمل ہے۔

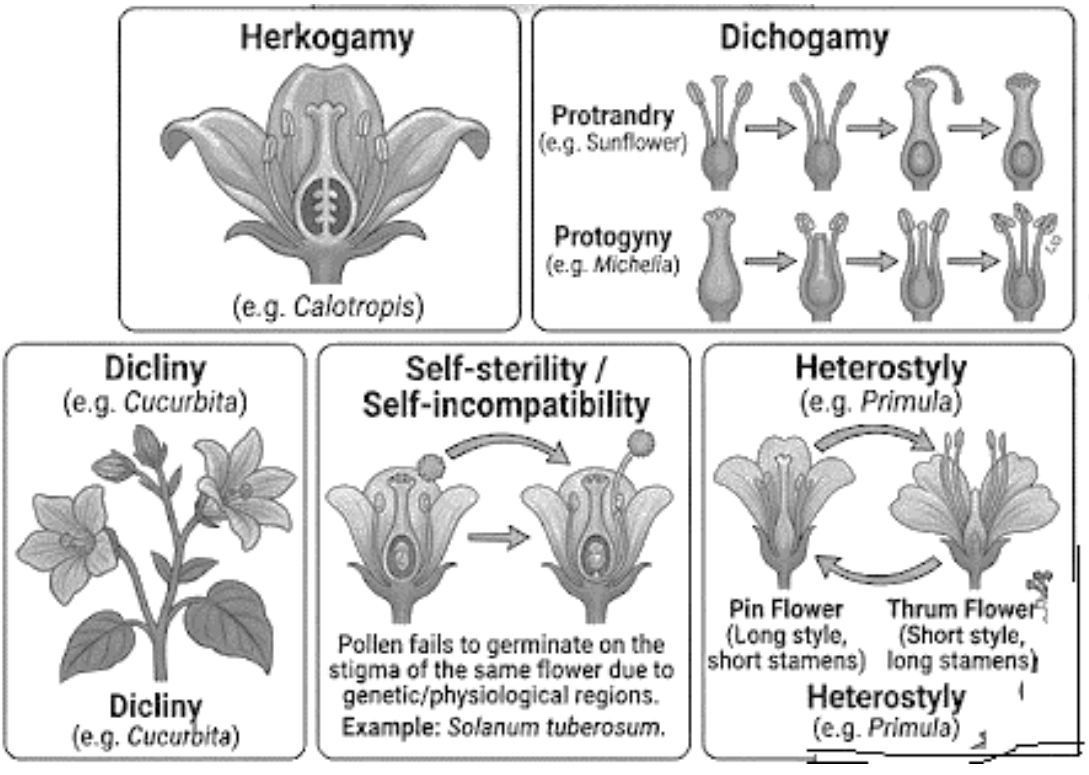
(a)۔ ایک صنفیت (Unisexuality): جن پھولوں میں انڈروشیم اور گائنوشیم الگ الگ پھولوں پر ہوتے ہیں انہیں یک جنسی پھول کہتے ہیں۔ ان پھولوں کو یا تو Male Flower کہتے ہیں یا Female Flower کہتے ہیں۔ اس طرح کے پھولوں میں Male Flower سے پولن دوسرے درخت کے Female Flower پر منتقل ہوتے ہیں۔ ایسے پھولوں میں سوائے پارزیرگی کے کوئی چارہ نہیں رہتا۔ اس کی عام مثال پپیتا Croton ‘وغیرہ ہیں۔

(b)۔ دو وقتی زواجیت (Dichogamy): اینڈروشیم اور گائنوشیم جب دو جنسی پھول میں مختلف اوقات میں پختہ ہوتے ہیں تو ایسی حالات کو Dichogamy کہتے ہیں۔ اس کی دو اقسام ہیں۔ شکل 8.2C۔

(I)۔ پروٹواینڈری (Protandry) نخزنرینگی (Proto-first, andry-androecium): کسی دو جنسی پھول میں جب Anther پہلے پختہ ہوتے ہیں تو Pollen دوسرے پھول کی Stigma پر منتقل ہوتے ہیں۔ تو اس حالت کو Protandry کہتے ہیں۔ اس کی عام مثال گڈھیل، سورج مکھی وغیرہ ہیں۔

(II)۔پروٹوگائیمی(Protogymy) نخزھادینگی : جب کسی دو جنسی پھول میں گائنوشیم پہلے پختہ ہوتے ہیں اورانڈروشیم بعد میں تواس طرح کے گائنوشیم کی اسٹگماپر دوسرے درخت کے پھول کے اینتھر سے پولن منتقل ہوتے ہیں تواس حالت کوProtogymy کہتے ہیں مثلاًسیتا پھل، پیپل وغیرہ۔

(c)۔ہیٹروا سٹیلی(Heterostyly)دیگرنیئ : جب ایک ہی پودے کے دو پھولوں میں الگ الگ لمبائی کے تولیدی اعضاء ہونے کی وجہ سے اس پھول کے گائنوشیم پر پولن منتقل نہیں ہو پاتے۔اس کی وجہ سے سوائے پارزیرگی کے کوئی چارہ نہیں رہتا۔اس کی عام مثال چمیلی، سدابہار Primula وغیرہ ہیں۔دیکھئے شکل 8.2D



شکل8.2C:پارزیرگی کے توافق کے اہم اقسام

(d)۔خدعقمیت(Self-sterility): یہ دو جنسی پھولوں کی وہ حالت ہے جس میں پھول کے پولن اس قابل نہیں ہوتے کہ اسی پھول پر موجود گائنوشیم سے پالی نیشن کر سکیں۔اس لئے ایسی حالت میں پھول کے پولن دوسرے پھول کی اسٹگماپر منتقل ہوتے ہیں۔اس کی عام مثال چائے، تمباکو Passiflora ،رائی وغیرہ ہیں۔

کراس زیرگیکی اہمیت:

اس میں دوانواع شامل ہوتے ہیں جس کی وجہ سے نئ خصوصیات پائی جاتی ہیں اس لئے اس نئ نسل میں قوتِ مدافعت زیادہ ہوتی ہے۔اس کی وجہ سے بیماریوں سے مقابلہ کرنے کی قوت زیادہ ہوتی ہے اور بیماریوں سے مقابلہ کے بعد جلد صحت مند ہوتے ہیں۔ان پھولوں میں کشش، رنگ اور خوشبو پائی جاتی ہے جس کی وجہ سے دیگر ذی حیات کو بھی فائدہ ہوتا ہے۔کراس پالی نیشن کے عمل سے نئ نسل پیدا ہوتی

ہے جس کی وجہ سے اسلاف کی خصوصیات کے علاوہ نئی خصوصیات پیدا ہوتی ہیں۔ یہ زیر گی دو انواع کی موجودگی کے دوران ہی ہوتی ہے۔

کراس زیر گیکے نقصانات: یہ زیر گی کا یقینی طریقہ نہیں ہے کیونکہ یہ مکمل طور سے بیرونی عوامل کے رحم و کرم پر ہوتا ہے۔ پھولوں کو خوبصورت بنانے اور خوشبو وغیرہ کیلئے غیر ضروری توانائی خرچ کرنا ہوتی ہے۔ خالص خطی اقسام حاصل نہیں ہوتے۔ غیر ضروری طور سے زیرے ضائع ہوتے ہیں۔ بہترین خصوصیات نئی نسل میں منتقل نہیں ہوتے۔

زیر گی کے ذرائع (Pollinating agents): "ایسے ذرائع جن کے ذریعہ پولن گرینس منتقل ہوتے ہیں، انہیں پالی نیشن کے ذرائع کہتے ہیں۔ پالی نیشن کے ذرائع کی سیلف پالی نیشن کیلئے انتہائی کم مقدار میں ضرورت ہوتی ہے جبکہ کراس پالی نیشن کے لئے یہ انتہائی زیادہ مقدار میں درکار ہوتے ہیں۔ پالی نیشن کے ذرائع کے دو اہم اقسام ہیں۔ Abiotic مثلاً ہوا، پانی وغیرہ۔ Biotic مثلاً حیوانات یعنی کہ کیڑے مکوڑے، پرندے اور چمگاڈر وغیرہ ہیں۔ Pollination کے ذرائع کے لحاظ سے Pollination کے درجہ ذیل اقسام ہیں۔

(I)۔ غیر حیاتی ذرائع (Abiotic Agents)

(a)۔ ہوا پسند (Anemophily): وہ زیر گیجو ہوا کے ذریعے وقوع پذیر ہوتی ہے اسے Anemophily کہتے ہیں۔ جن نباتات میں ہوا کے ذریعہ Pollination ہوتی ہے انہیں Anemophilus نباتات کہتے ہیں۔ ان میں پھول نمایاں ہوتے ہیں۔ کم گھنے ہوتے ہیں۔ اس میں خوشبو، کشش وغیرہ بھی موجود نہیں ہوتی۔ اس میں کثیر مقدار میں سفوف کی طرح چھوٹے Pollen موجود ہوتے ہیں۔ Pollen خشک اور ہلکے ہوتے ہیں۔ جو ہوا کے ذریعہ ایک پھول کے Anther سے دوسرے درخت پر موجود پھول کی Stigma پر منتقل ہوتے ہیں۔ ان کی مثال جوار، باجرہ، مئی وغیرہ ہیں۔

(b)۔ آب پسند (Hydrophily): وہ Pollination جو پانی کے ذریعہ وقوع پذیر ہوتی ہے اسے Hydrophily کہتے ہیں۔ جن نباتات میں پانی کی مدد سے Pollination کا عمل ہوتا ہے انہیں Hydrophilic نباتات کہتے ہیں۔ اس قسم کے پودوں میں تیار ہونے والے Pollen ہلکے لیکن موم سے گھرے ہوتے ہیں۔ گائنوشیم ہلکا لیکن سیال سے گھرا ہوتا ہے۔ پانی کے ذریعے پولن منتقل ہوتے ہیں۔ خوشبو، رنگ اور مادہ خارج کرنے والے غدود وغیرہ موجود نہیں ہوتے ہیں۔ اس کی عام مثال ہائیڈریلا اور Vallisnaria وغیرہ ہیں۔

(II)۔ حیاتی ذرائع (Biotic agents): اس کے درج ذیل اقسام ہیں۔

(a)۔ حشرات پسند (Entomophily): وہ زیر گیجو کیڑے مکوڑوں کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتی ہے اسے Entomophily کہتے ہیں۔ جن نباتات میں کیڑے مکوڑوں کی مدد سے پالی نیشن وقوع پذیر ہوتی ہے ان نباتات کو Entomophilous نباتات کہتے ہیں۔ ان Entomophilous نباتات میں پھول انتہائی کشش والے رنگین اور خوشبو والے ہوتے ہیں۔ پولن عموماً خاردار ہوتے ہیں۔ پھول زیادہ تر گروہ کی شکل میں موجود ہوتے ہیں۔ کیڑے مکوڑے پھولوں کی طرف راغب ہوتے ہیں۔ اس دوران پولن اُن کے پروں اور دیگر اعضاء سے چپک جاتے ہیں اور منتقل ہوتے ہیں۔ اس کی عام مثال گڑھیل (China rose) اور چنبیلی (Jasmine) وغیرہ ہیں۔

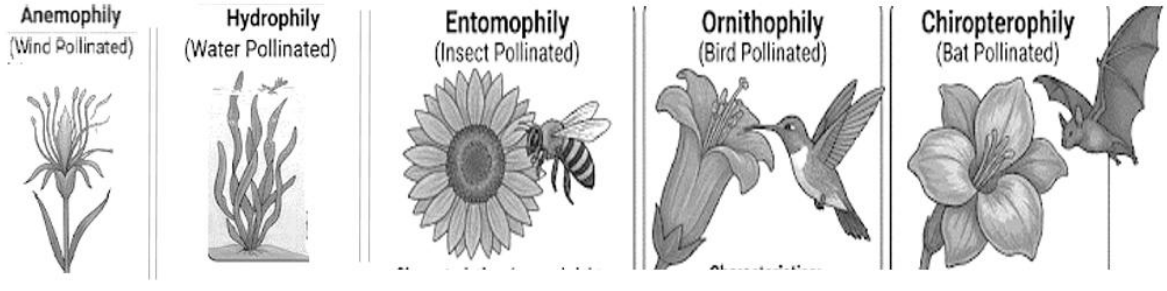
(b)۔پرندوں کے ذرائع(Ornithophily): وہ پالی نیشن جو پرندوں کی مدد سے وقوع پذیر ہوتی ہے اسے Ornithophily پالی نیشن کہتے ہیں۔ جن نباتات میں پرندوں کی مدد سے عمل زیر گی وقوع پذیر ہوتی ہے ان نباتات کو Ornithophilous نباتات کہتے ہیں۔ اس قسم کے نباتات میں پھول عموماً بڑے ہوتے ہیں۔ خوشبو نہیں ہوتی لیکن پھول انتہائی رنگین اور پر کشش ہوتے ہیں۔ ان میں خوشبو پیدا کرنے والے غدود پائے جاتے ہیں۔ پرندے ان پھولوں تک پہنچتے ہیں جن کی وجہ سے پولن ان کے پروں سے چسپاں ہو جاتے ہیں اور پھر منتقل ہوتے ہیں۔ اس کی عام مثال موز Bombax ‘وغیرہ ہیں۔

(c)۔چیروپیٹروفیل(Chiropetrophily):

وہ عمل زیر گی جو چماڈر (Bat) کی مدد سے وقوع پذیر ہوتی ہے اسے Chiropetrophily پالی نیشن کہتے ہیں۔ ایسے نباتات جن میں

چمگاڈر کی مدد سے پالی نیشن ہوتی ہے ان کو Chiropetrophilous کہتے ہیں۔ اس قسم کے درختوں میں پھول بڑے نمایاں اور رات میں کھلتے ہیں۔ ان میں انتہائی زیادہ خوشبو ہوتی ہے۔ Pollen انتہائی زیادہ مقدار میں موجود ہوتے ہیں۔ رات میں چمگاڈر ان پھولوں تک پہنچتی ہے اور ایک پھول سے دوسرے پھول تک Pollen کو منتقل کرتی ہے۔ اس کی عام مثال Adansonia, Bauhinia ہے۔

(d)۔ حیوانات کے ذریعہ(Zoophily): حیوانات کے چرنے کے دوران پھولوں کے پولن ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتے ہیں‘ اس قسم کی پالی نیشن کو Zoophily پالی نیشن کہتے ہیں اور اس قسم کے نباتات Zoophilus نباتات کہتے ہیں مثلاً گھانس وغیرہ۔



شکل D 8.2:زیر گی کے مختلف ذرائع

8.3 بیجوں کا پھیلاؤ کے طریقہ کار(seed dispersal mechanism)

ایک پودا عموماً بہت سے پھل اور بے شمار بیج پیدا کرتا ہے۔ اگر کسی پودے کے تمام بیج اسی کے قریب اگ جائیں تو اس کے کئی نقصانات ہو سکتے ہیں۔ نئے پودے آپس میں جگہ، روشنی، پانی اور معدنیات کے لیے سخت مقابلہ کریں گے۔ یہ کیڑوں اور بیماریوں کے حملے کے لیے بھی زیادہ حساس ہوں گے۔ مزید یہ کہ آپس میں بار بار ملاپ (backcrossing) کے باعث نئی نسل جینیاتی طور پر کمزور ہو سکتی ہے۔

ان مسائل سے بچنے کے لیے پودوں میں بیجوں کی دور دور تک پھیلاؤ (dispersal) کے مختلف طریقے پیدا ہو گئے ہیں۔ کچھ پودے اپنے بیج خود پھیلاتے ہیں (Autochory) جبکہ دیگر ہوا(Anemochory)، پانی (Hydrochory) اور جانوروں (Zoochory) کی مدد لیتے ہیں۔

1)خود پھیلاؤ(Autochory):

اس میں بیج پھل سے زور کے ساتھ باہر نکلتے ہیں۔ یہ عمل پھل کی دیوار (pericarp) کے خلیوں کے سکڑنے یا دباؤ (turgor)کی وجہ سے ہوتا ہے۔ مثلاً :

- Balsam (Impatiens) :اس میں پھل ایک لمبی کیپسول نما ہوتا ہے۔اس میں ایک خاص حصہ (expansion zone)زیادہ دباؤ میں ہوتا ہے، ہلکے سے جھٹکے سے پھل پھٹ جاتا ہے اور بیج تقریباً 2 میٹر دور جا گرتے ہیں۔
- Arceuthobium :اس کا پھل ایک بیج پر مشتمل ہوتا ہے۔ دباؤ کی وجہ سے بیج زور سے باہر نکل جاتا ہے۔

2) ہوا کے ذریعے پھیلاؤ(Anemochory):

بیج ہلکے ہوتے ہیں یا خاص ساخت رکھتے ہیں تاکہ ہوا میں اڑ سکیں۔ چونکہ بہت سے بیج ضائع ہو جاتے ہیں،اس لیے پودے بہت زیادہ بیج پیدا کرتے ہیں۔ مثلاً :

- Orchid :ایک پودا کروڑوں بیج پیدا کرتا ہے۔بیج بہت چھوٹے ہوتے ہیں اور گرد کی طرح اڑتے ہیں
- Maple: بیجوں پر پر (wings) ہوتے ہیں جو انہیں اڑنے میں مدد دیتے ہیں۔

3) پانی کے ذریعے پھیلاؤ:(Hydrochory)

پانی کے کنارے اگنے والے پودے پانی کے ذریعے بیج پھیلاتے ہیں۔ مثلاً :

- ناریل:اس کا پھل پانی میں تیر سکتا ہے۔اس کی ساخت بیرونی حصہ waterproof ہوتی ہے، درمیانی حصہ :ریشہ دار اور ہوا بھرا اور اندرونی حصہ سخت ہوتا ہے۔بیج کئی مہینوں تک زندہ رہتا ہے اور ہزاروں کلو میٹر سفر کر سکتا ہے۔

دیگر مثالیں: Lotusاور Cypress کے بیجوں میں بھی ہوا سے بھرے ٹشوز ہوتے ہیں

4)جانوروں کے ذریعے پھیلاؤ(Zoochory):اس کے دو قسم ہیں

- Endozoochory :جانور پھل کھاتے ہیں اور بیج فضلے کے ساتھ باہر نکلتے ہیں۔ جیسے(Ficus) جانور کے معدے سے گزرنے کے بعد ہی اگتے ہیں۔مثالیں: آلو بخارا،انگور،انجیر،امرود
- Exozoochory:بیج جانوروں کے جسم سے چپک کر پھیلتے ہیں۔ مثالیں:کانٹے دار(Xanthium)، ہکس والے بیج (Bidens)اور Mistletoe کے بیج پرندوں کی چونچ سے چپک جاتے ہیں۔

اس کے علاوہ بیج دگر طریقوں سے بھی پھیلتے ہیں۔

- گلہریاں،بندر، بکریاں بھی بیج پھیلانے میں مدد دیتی ہیں
- انسان بھی مفید پودوں کی افزائش کے لیے بیج پھیلاتے ہیں۔

اسی طرح بیج کے کچھ پودوں کے بیجوں میں خاص قسم کے اضافی ابھار یا غلاف (appendages) پائے جاتے ہیں۔یہ ساختیں بار آوری

کے بعد بیضہ (ovule) یا فیونیکل (funicle) کے حصوں سے بنتی ہیں۔ یہ حصے بیج کے پھیلاؤ (dispersal) میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ جیسے

- ایرل(Aril)

ایرل ایک ابھار ہوتا ہے جو فیونیکل یا ٹیسٹا سے بنتا ہے اور بیج کو جزوی یا مکمل طور پر ڈھانپ لیتا ہے۔ اسے اکثر تیسرا غلاف (third integument) بھی کہا جاتا ہے۔ یہ عموماً گوشت دار یا شوخ رنگ کا ہوتا ہے۔ مثلاً لیچی (Litchi) کا کھانے والا حصہ دراصل ایرل ہے اور جائفل (Nutmeg) میں نارنجی رنگ کا ایرل (mace) پایا جاتا ہے۔ کچھ بیجوں میں سرخ گودے دار ایرل ہوتا ہے جیسے ایرل کے خلیات میں تیل، نشاستہ، شکر اور خوشبودار مادے ہوتے ہیں۔ جو پرندوں کو اپنی طرف متوجہ کرتا ہے جو اسے کھا کر بیج کو پھیلا دیتے ہیں۔ بعض آبی پودوں میں ایرل بیج کو پانی میں تیرنے میں مدد دیتا ہے۔

- کارنکل(Caruncle)

یہ ایک سفید کالر نما ساخت ہوتی ہے جو بیج کے مائیکرو پائل والے سرے پر ہوتی ہے۔ مثال :ارینڈ (castor) یہ بیرونی غلاف کے خلیات کی بڑھوتری سے بنتی ہے۔ اس میں نشاستہ اور شکر زیادہ ہوتی ہے۔ چیونٹیاں اسے کھا کر بیج کو دور تک لے جاتی ہیں اور نمی جذب کرنے میں مدد دیتی ہے، جو نمو کے لیے ضروری ہے۔

8(a) دیے گئے میڈیا میں قابل بقا زیرہ دان کے فیصد کا تخمینہ

اصول:(Principle)

پھولدار پودے عموماً ڈپلائیڈ (diploid) ہوتے ہیں اور تولید کے لیے مخصوص اعضا پھول میں موجود ہوتے ہیں۔ Stamens نر تولیدی اعضا ہوتے ہیں۔ زیادہ تر Angiosperms میں ہر اسٹیمن دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے :اینتھر(Anther) اور فلامنٹ(Filament)

اینتھر میں عموماً چار مائیکرواسپورینجیا (microsporangia) ہوتے ہیں جو connective کے ذریعے جڑے ہوتے ہیں۔ اینتھر کی دیوار چار تہوں پر مشتمل ہوتی ہے:

1. بیرونی تہہ(Exothecium)
2. Endothecium
3. درمیانی تہیں
4. Tapetum

ہر مائیکرواسپورینجیم کے مرکز میں Pollen mother cells (microspore mother cells) پائے جاتے ہیں، جو بعد میں زیرہ دان بناتے ہیں۔ یہ خلیے میوسس (meiosis) کے ذریعے تقسیم ہو کر Tetrads بناتے ہیں، جن کے ہر خلیے میں ایک haploid nucleus ہوتا ہے۔ بعد میں یہ الگ ہو کر چار زیرہ دان بناتے ہیں۔

اگلے مرحلے کو Micro gametogenesis کہتے ہیں، جس میں زیرہ دان تقسیم ہو کر:

- ایک بڑا vegetative cell
- ایک چھوٹا generative cell بناتا ہے۔

Generative cell مزید تقسیم ہو کر دو sperm cells بناتا ہے۔

زیرہ دان مختلف ذرائع کے ذریعے stigma تک پہنچتے ہیں اور وہاں سے pollen tube بناتے ہیں جو stigma اور style سے گزرتی ہوئی embryo sac تک پہنچتی ہے جہاں fertilization ہوتی ہے۔

قدرتی طور پر زیرہ دان compatible stigma پر ہی اگتے ہیں، لیکن انہیں مصنوعی میڈیم میں بھی اگایا جا سکتا ہے۔

مقاصد(Objectives)

Angiosperm پودوں کے پھولوں کے زیرہ دان کی تعداد معلوم کرنا۔

درکار اشیاء A): **آلات و نمونے**

- چائنا روز (Hibiscus) کے پولن گرین
- سلائیڈز
- کور سلپس
- برش
- سوئی(needle)
- فورسپس
- ڈسیکٹنگ آلات
- کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ
- Distilled water

B) کیمیکلز(Chemicals) :

- Sucrose
- Calcium nitrate
- Boric acid

طریقہ کار:(Procedure)

1. زیرہ دان کے نمو کے لیے میڈیم تیار کریں:
   - 10 گرام sucrose
   - 30 ملی گرام calcium nitrate
   - 10 ملی گرام boric acid
   - 100 ملی لیٹر distilled water میں حل کریں
2. تیار شدہ میڈیم کا ایک قطرہ cover slip پر ڈالیں
3. اس میں پختہ زیرہ دان چھڑک دیں
4. کور سلپ کو الٹا کر کے سلائیڈ پر رکھیں
5. تقریباً 20 منٹ بعد سلائیڈ کو مائیکرو سکوپ میں دیکھیں
6. کل زیرہ دان اور نمو پائے زیرہدان کی تعداد معلوم کریں۔

8(a) -مشاہداتی جدول (Observation Table)

مشاہدہ	کل زیرہ دان کی تعداد(N)	نمو پائے زیرہ دان کی تعداد(n)	نمو% $=\frac{nx100}{N}$
.1			
.2			
.3			
.4			
.5			

نتیجہ:(Conclusion)

- اس طرح دئے گئے میڈیا میں چائنا روز کے زیرہ دان کی نمو% (Germination Percentage) کا حساب لگایا جائے گا۔

پھول سے زیرہ دان حاصل کریں

↓

پولن جرمنیشن میڈیم تیار کریں

(Sucrose + Calcium nitrate + Boric acid+پانی)

↓

میڈیم کا قطرہ Cover slip پر ڈالیں

↓

پختہ زیرہ دان شامل کریں

↓

Cover slip کو Slide پر الٹا رکھیں

↓

20 منٹ انتظار کریں

↓

Microscope کے ذریعے مشاہدہ کریں

↓

کل زیرہ دان کی تعداد معلوم کریں

↓

کل زیرہ دان کی تعداد معلوم کریں

↓

Germination Percentage معلوم کریں

مشق:

1. آپ کو زیرگی کے مختلف اقسام کا تصاویر دیے جائیں گے، ان کی شناخت کر کے نیچے دی گئی جگہ میں خاکے کی مدد سے اس کے بارے میں لکھیے۔
2. آپ کو بیجوں کا پھیلاؤ کے مختلف اقسام کا تصاویر دیے جائیں گے، ان کی شناخت کر کے نیچے دی گئی جگہ میں خاکے کی مدد سے اس کے بارے میں لکھیے۔
3. آپ چائنا روز کے زیرہ دان کے نمو (Pollen Germination) کے تجربے کو مشاہداتی جدول کی مدد سے جرمنیشن فیصد معلوم کرنے کا طریقہ واضح کریں.

نمونہ امتحانی سوالات:

1. Self-pollination کیا ہے؟

_____

_____

2. Autogamy کسے کہتے ہیں؟

_____

_____

3. Cleistogamy کیا ہے؟

_____

_____

4. Cross-pollination کیا ہے؟

_____

_____

5. Geitonogamy اور Xenogamy میں فرق کیا ہے؟

_____

_____

6. Heterostyly کیا ہے؟

_____

_____

7. Self-sterility کیا ہوتی ہے؟

_____

_____

8. Pollinating agents کیا ہوتے ہیں؟

_____

_____

9. Anemophily کیا ہے؟

_____

_____

10. Hydrophily کیا ہے؟

_____

_____

11. Entomophily کیا ہے؟

_____

_____

12. Ornithophily کیا ہے؟

_____

_____

13. Chiropetrophily کیا ہے؟

_____

_____

14. Zoophily کیا ہے؟

_____

_____

15. Seed dispersal کیا ہے؟

_____

_____

16. بیجوں کے پھیلاؤ کی اہمیت کیا ہے؟

_____

_____

17. بیجوں کے پھیلاؤ اقسام معہ مثال لکھیں؟

_____

_____

18. Aril اور Caruncle کیا ہوتا ہے؟

_____

_____

مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں(Suggested Books for Further Readings)

1۔ علم حیاتیات برائے گیارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر/سید ریاست علی۔2006۔ردا پبلیکیشنز،اورنگ آباد

2۔ تجربات حیاتیات برائے بارہویں سائنس۔رفیع الدین ناصر۔2002۔ردا پبلیکیشنز،اورنگ آباد

3۔ تجربات حیاتیات برائے گیارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2006۔ردا پبلیکیشنز،اورنگ آباد

4۔ تجربات حیاتیات برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2007۔ردا پبلیکیشنز،اورنگ آباد

5-حیاتیات(حصّہ اوّل)برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2008۔ردا پبلیکیشنز،اورنگ آباد

1. S.S. Bhojwani & S.P. Bhatnagar) 1998) - The Embryology of Angiosperms, .Vikas Publication House, New Delhi
2. P. Maheshwari-An introduction to the Embryology of angiosperms Tata McGraw-Hill publishing company Ltd., New Delhi.
3. L.S. Shinde - Unique steps in Biology - I, Standard XII - Rafiuddin Naser et.al. -1996Saraswati Prakashan, Aurangabad
4. A.C. Dutta (1983) - A Class book of Botany - Oxford University Press, Delhi.
5. B.P. Pandey (2007) - A textbook of Botany - Angiosperms by S. Chand & Company Ltd., New Delhi.
6. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al (1996) - Unique steps in Biology-I Std.XII by Saraswati Prakashan, Aurangabad.
7. R.P. Sharma et.al. (2013) - A Textbook of Botany - EducationalPublisher, Aurangabad (Maharashtra).
8. RafiuddinNaser & Doephode (1996) - Unique steps in Practical Biology for XII Science – Saraswati Prakashan, Aurangabad
9. More et.al. (2003) - A Textbook of Botany Practicals -Nirali Prakashan, Pune.
10. Bendra (2006-07) - Practical Botany for B.Sc. IInd -Rastogi Publications, Meerut.

نمونہ امتحانی پرچہ

Maulana Azad National Urdu University

B.Sc. (Z.B.C) IV Semester Examination – Botany)

Plant Embryology

Time: 3 hrs. Marks: 25

ہدایات: یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے حصّہ اول، حصّہ دوم، حصّہ سوم۔ تمام حصّوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے۔

ا۔ حصّہ اوّل میں 10 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات/خالی جگہوں کو پر کرنا/مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے اور ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔ 5x 1 = 5 Marks

۲۔ حصّہ دوم چھے سوالوں پر مبنی ہے۔ اور اس میں طالب علموں کو کوئی چار سوالوں کے جواب دینے لازمی ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً سو لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 5 نمبرات مختص ہیں۔ 4x 3 = 12 Marks

۳۔ حصّہ سوم میں تین سوالات دیے گئے ہیں۔ ان میں سے طالب علموں کو کوئی دو سوالوں کے جواب دینے لازمی ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً 250 لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 10 نمبرات مختص ہیں۔ 1x 8 = 8 Marks

حصہ اول

1. یا Ovule جس میں Micropyle‘ Chalaza اور Nucellus خط مستقیم میں ہو کہلاتا ہے۔

(a)۔ Anatropous Ovule (b)۔ Orthotropous Ovule

(c)۔ Campylotropous Ovule (d)۔ Amphitropous Ovule

2. ایسے پھول جس میں ہوا کے ذریعے Pollination وقوع پذیر ہوتی ہے۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہلاتے ہیں؟

(a)۔ Anemophily (b)۔ Hydrophily (c)۔ Entomophily (d)۔ Cleistogamy

3- Endosperm کی تشکیل کا ذریعہ ہے۔

(a)۔ نیوسیلس کے ٹشوز (b)۔ Triple Fusion کے محاصل

(c)۔ جنین Sac (d)۔ Antipodal Cells

4- پودوں کے افزائش کی سائنس کو _____ کہتے ہیں۔

5- _____ کو بیج کا حفاظتی حصہ کہتے ہیں۔

حصہ دوم

1. Polygonum قسم کے Embryo Sac پر نوٹ لکھئے۔
2. Self-Pollination اور Cross Pollination میں فرق واضح کیجئے۔
3. Double Fertilization سے کیا مراد ہے؟
4. Mono-cropping میں allelopathic مسائل زیادہ کیوں ہوتے ہیں؟
5. انڈواسپرم کے افعال بیان کیجیے۔
6. Apomixis کی اہمیت بیان کیجیے۔

حصہ صوم

7. بند بیج پودوں میں موجود کوئی تین Ovule's کی ساخت بیان کیجیے۔
8. یک بیج پتیہ اور دو بیج پتیہ میں جنین کی نشوونما پر تفصیلی نوٹ لکھیے؟