BSBT201CCT

نباتی تشریح اور جنینیات

(Plant Anatomy and Embryology)

مع

لیب مینول

(Lab Manual)

فاصلاتی اور روایتی نصاب پر مبنی خود اکتسابی مواد

برائے

بیچلر آف سائنس (بی۔ ایس سی)

(دوسرا سمسٹر)

نظامت فاصلاتی تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

حیدرآباد-32، تلنگانہ-بھارت

©Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad

Course-Bachelor of Science

ISBN: 978-93-93722-18-8

Edition:March, 2022

ناشر : رجسٹرار، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

اشاعت : مارچ، 2022

قیمت : 270روپے

تعداد : 1600کاپیاں

ترتیب وتزئین : ڈاکٹر محمد اکمل خان، نظامت فاصلاتی تعلیم، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

سرورق : ڈاکٹر محمد اکمل خان، نظامت فاصلاتی تعلیم، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

مطبع : پرنٹ ٹائم اینڈ بزنس اینٹرپرائزس، حیدرآباد

Plant Anatomy and Embryology

Editor

Dr. Merajul Islam Robab

Asst. Professor (Botany), School of Sciences, MANUU

On behalf of the Registrar, Published by:

Directorate of Distance Education

Maulana Azad National Urdu University

Gachibowli, Hyderabad-500032 (TS), Bharat

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

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

مجلس ادارت

(Editorial Board)

مضمون مدیران

(Subject Editors)

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

پروفیسر ایس۔ مقبول احمد
پروفیسر (نباتیات)
اسکول برائے سائنسی علوم، مانو، حیدرآباد

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

ڈاکٹر معراج الاسلام رباب
اسسٹنٹ پروفیسر (نباتیات)
اسکول برائے سائنسی علوم مانو، حیدرآباد

Ms. Farzana Begum
Lecturer(Botany), Mumtaz College, Hyderabad

محترمہ فرزانہ بیگم
لکچرر (نباتیات)، ممتاز کالج، حیدرآباد

Dr.Azizur Rahman Khan
Guest Faculty (Botany), DDE, MANUU, Hyderabad

ڈاکٹر عزیز الرحمن خان
گیسٹ فیکلٹی (نباتیات)، نظامت فاصلاتی تعلیم، مانو، حیدرآباد

زبان مدیر

(Language Editor)

Dr. Mohd Akmal Khan
Directorate of Distance Education
Maulana Azad National Urdu University

ڈاکٹر محمد اکمل خان
نظامت فاصلاتی تعلیم
مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

نظامت فاصلاتی تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

حیدرآباد-32، تلنگانہ-بھارت

کورس کو آرڈی نیٹر

ڈاکٹر معراج الاسلام رباب
اسسٹنٹ پروفیسر (نباتیات)، اسکول برائے سائنسی علوم
مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی، حیدرآباد

مصنف	**اکائی نمبر**
• ڈاکٹر رفیع الدین ناصر	اکائی 1 تا 16

لیب مینول

• ڈاکٹر رفیع الدین ناصر	اکائی 17 تا 24

پروف ریڈرس:

اول	:	ڈاکٹر عزیز الرحمن خان
دوم	:	محترمہ فرزانہ بیگم / ڈاکٹر ایس مقبول احمد
فائنل	:	ڈاکٹر معراج الاسلام رباب

فہرست

پیغام	وائس چانسلر	7
پیغام	ڈائرکٹر	8
کورس کا تعارف	کورس کو آرڈی نیٹر	9
بلاکI	**نباتی تشریح-I، ابتدائی ساخت**	
اکائی1	مقسموں کے اقسام، جڑ اور تنہ کے سروں کی نسیجاتی ترتیب کے نظریات	11
اکائی2	بافت اور بافتی نظام	25
اکائی3	پیچیدہ بافت: خشبہ اور لحا	43
اکائی4	دو بیج پتیہ اور ایک بیج پتیہ کے جڑ، تنہ اور پتے کی ابتدائی ساخت	59
بلاکII	**نباتی تشریح-II- ثانوی نمو اور ووڈ اناٹومی**	
اکائی5	جڑ اور تنہ- ویسکیولار کیمبیم تشکیل اور افعال	78
اکائی6	تنے کی عام ثانوی نمو	91
اکائی7	بورہیویا کے تنے اور بیٹا کی جڑ میں بے قاعدہ ثانوی بالیدگی	104
اکائی 8	لکڑی کی ساخت- عام خصوصیات (ہارٹ ووڈ اور سیپ ووڈ)	120
بلاکIII	**تولیدی نباتیات-I**	
اکائی9	جنینیات کا تعارف	133
اکائی10	زردان کی ساخت، مائکرو اسپرو جینیس اور نر زواجی پودے کی نشو و نما	149
اکائی11	بیضے کی ساخت اور اس کے اقسام	162
اکائی12	میگا اسپورہ جنس مادہ زواجی پودے کے اقسام اور نمو	178

بلاک IV	**تولیدی نباتیات۔II (Reproductive Botany – II)**	
اکائی 13	زیرگی کے اقسام، پولن۔پسٹل انٹر ایکشن اور بارآوری	191
اکائی 14	دروں تخم، جنین: نمو اور اقسام	206
اکائی 15	کثیر جنینت اور انمل تولید۔ایک جائزہ	221
اکائی 16	زیریات: اصول پالن مارفولجی اور اس کے استعمالات	237
نمونہ امتحانی پرچہ		**251**
لیب مینول		**253**
بلاک V	**نباتی تشریح۔I**	
اکائی 17	رنگنے کی ٹکنیک	254
اکائی 18	اناٹومیکل مطالعہ	261
اکائی 19	انامولس ثانوی نمو کا مطالعہ	289
اکائی 20	پتے کی اناٹومی کا مطالعہ	303
بلاک VI	**نباتی تشریح۔II اور جنینیات**	
اکائی 21	دہن کا مطالعہ	317
اکائی 22	بیضے کا مطالعہ	334
اکائی 23	جنین کا مطالعہ	351
اکائی 24	زیر ادانے کی شکلیات کا مطالعہ	357
نمونہ امتحانی پرچہ		**369**

پیغام

مولانا آزاد نیشنل اُردو یونیورسٹی 1998 میں وطنِ عزیز کی پارلیمنٹ کے ایکٹ کے تحت قائم کی گئی۔ اس کے چار نکاتی مینڈیٹس یہ ہیں۔ (1) اردو زبان کی ترویج و ترقی (2) اردو میڈیم میں پیشہ ورانہ اور تکنیکی تعلیم کی فراہمی (3) روایتی اور فاصلاتی تدریس سے تعلیم کی فراہمی اور (4) تعلیم نسواں پر خصوصی توجہ۔ یہ وہ بنیادی نکات ہیں جو اس مرکزی یونیورسٹی کو دیگر مرکزی جامعات سے منفرد اور ممتاز بناتے ہیں۔ قومی تعلیمی پالیسی 2020 میں بھی مادری اور علاقائی زبانوں میں تعلیم کی فراہمی پر کافی زور دیا گیا ہے۔

اُردو کے ذریعے علوم کو فروغ دینے کا واحد مقصد و منشا اُردو داں طبقے تک عصری علوم کو پہنچانا ہے۔ ایک طویل عرصے سے اُردو کا دامن علمی مواد سے لگ بھگ خالی رہا ہے۔ کسی بھی کتب خانے یا کتب فروش کی الماریوں کا سرسری جائزہ اس بات کی تصدیق کر دیتا ہے کہ اُردو زبان سمٹ کر چند ''ادبی'' اصناف تک محدود رہ گئی ہے۔ یہی کیفیت اکثر رسائل و اخبارات میں دیکھنے کو ملتی ہے۔ اردو میں دستیاب تحریریں قاری کو کبھی عشق و محبت کی پُر پیچ راہوں کی سیر کراتی ہیں تو کبھی جذباتیت سے پُر سیاسی مسائل میں اُلجھاتی ہیں، کبھی مسلکی اور فکری پس منظر میں مذاہب کی توضیح کرتی ہیں تو کبھی شکوہ و شکایت سے ذہن کو گراں بار کرتی ہیں۔ تاہم اُردو قاری اور اُردو سماج دور حاضر کے اہم ترین علمی موضوعات سے نابلد ہیں۔ چاہے یہ خود ان کی صحت و بقا سے متعلق ہوں یا معاشی اور تجارتی نظام سے، یا مشینی آلات ہوں یا ان کے گرد و پیش ماحول کے مسائل ہوں، عوامی سطح پر اِن شعبہ جات سے متعلق اردو میں مواد کی عدم دستیابی نے عصری علوم کے تئیں ایک عدم دلچسپی کی فضا پیدا کر دی ہے۔ یہی وہ مبارزات (Challenges) ہیں جن سے اُردو یونیورسٹی کو نبرد آزما ہونا ہے۔ نصابی مواد کی صورت حال بھی کچھ مختلف نہیں ہے۔ اِسکولی سطح پر اُردو کتب کی عدم دستیابی کے چرچے ہر تعلیمی سال کے شروع میں زیر بحث آتے ہیں۔ چوں کہ اُردو یونیورسٹی کا ذریعہ تعلیم اُردو ہے اور اس میں عصری علوم کے تقریباً سبھی اہم شعبہ جات کے کورسز موجود ہیں لہٰذا اِن تمام علوم کے لیے نصابی کتابوں کی تیاری اِس یونیورسٹی کی اہم ترین ذمہ داری ہے۔ انہیں مقاصد کے حصول کے لیے اردو یونیورسٹی کا آغاز فاصلاتی تعلیم سے 1998 میں ہوا تھا۔

مجھے اِس بات کی بے حد خوشی ہے کہ اس کے ذمہ داران بشمول اساتذہ کرام کی انتھک محنت اور ماہرین علم کے بھرپور تعاون کی بنا پر کتب کی اشاعت کا سلسلہ بڑے پیمانے پر شروع ہو گیا ہے۔ فاصلاتی تعلیم کے طلباء کے لیے کم سے کم وقت میں خود اکتسابی مواد اور خود اکتسابی کتب کی اشاعت کا کام عمل میں آ گیا ہے۔ پہلے سمسٹر کی کتب شائع ہو کر طلباء و طالبات تک پہنچ چکی ہیں۔ دوسرے سمسٹر کی کتابیں بھی جلد طلباء تک پہنچیں گی۔ مجھے یقین ہے کہ اس سے ہم ایک بڑی اردو آبادی کی ضروریات کو پورا کر سکیں گے اور اِس یونیورسٹی کے وجود اور اِس میں اپنی موجودگی کا حق ادا کر سکیں گے۔

پروفیسر سید عین الحسن

وائس چانسلر

پیغام

فاصلاتی طریقۂ تعلیم پوری دنیا میں ایک انتہائی کارگر اور مفید طریقۂ تعلیم کی حیثیت سے تسلیم کیا جاچکا ہے اور اس طریقۂ تعلیم سے بڑی تعداد میں لوگ مستفید ہورہے ہیں۔ مولانا آزاد نیشنل اُردو یونیورسٹی نے بھی اپنے قیام کے ابتدائی دنوں ہی سے اردو آبادی کی تعلیمی صورت حال کو محسوس کرتے ہوئے اِس طرزِ تعلیم کو اختیار کیا۔ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کا آغاز 1998 میں نظامت فاصلاتی تعلیم اور ٹرانسلیشن ڈویژن سے ہوا اوراس کے بعد 2004 میں باقاعدہ روایتی طرز تعلیم کا آغاز ہوااور بعد ازاں متعدد روایتی تدریس کے شعبہ جات قائم کیے گئے۔ نو قائم کردہ شعبہ جات اور ٹرانسلیشن ڈویژن میں تقرریاں عمل میں آئیں۔ اس وقت کے اربابِ مجاز کے بھرپور تعاون سے مناسب تعداد میں خود مطالعاتی مواد تحریر وتراجمے کے ذریعے تیار کرائے گئے۔

گزشتہ کئی برسوں سے یو جی سی۔ ڈی ای بی UGC-DEB اس بات پر زور دیتا رہا ہے کہ فاصلاتی نظامِ تعلیم کے نصابات اور نظامات کو روایتی نظامِ تعلیم کے نصابات اور نظامات سے کماحقہ ہم آہنگ کر کے نظامتِ فاصلاتی تعلیم کے طلبا کے معیار کو بلند کیا جائے۔ چوں کہ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی فاصلاتی اور روایتی طرزِ تعلیم کی جامعہ ہے، لہٰذا اس مقصد کے حصول کے لیے یو جی سی۔ ڈی ای بی کے رہنمایانہ اصولوں کے مطابق نظامتِ فاصلاتی تعلیم اور روایتی نظامِ تعلیم کے نصابات کو ہم آہنگ اور معیار بلند کر کے خود اکتسابی موادSLM از سرِ نو بالترتیب یو جی اور پی جی طلبا کے لیے چھ بلاک چوبیس اکائیوں اور چار بلاک سولہ اکائیوں پر مشتمل نئے طرز کی ساخت پر تیار کرائے جارہے ہیں۔

نظامتِ فاصلاتی تعلیم یو جی، پی جی، بی ایڈ، ڈپلوما اور سرٹیفکیٹ کورسز پر مشتمل جملہ پندرہ کورسز چلارہا ہے۔ بہت جلد تکنیکی ہنر پر مبنی کورسز بھی شروع کیے جائیں گے۔ متعلمین کی سہولت کے لیے 9 علاقائی مراکز بنگلورو، بھوپال، دربھنگہ، دہلی، کولکاتا، ممبئی، پٹنہ، رانچی اور سری نگر اور 5 ذیلی علاقائی مراکز حیدرآباد، لکھنؤ، جموں، نوح اور امراوتی کا ایک بہت بڑا نیٹ ورک تیار کیا ہے۔ ان مراکز کے تحت سرِ دست 155 متعلم امدادی مراکز (Learner Support Centres) کام کر رہے ہیں، جو طلبا کو تعلیمی اور انتظامی مدد فراہم کرتے ہیں۔ نظامت فاصلاتی تعلیم نے اپنی تعلیمی اور انتظامی سرگرمیوں میں آئی سی ٹی کا استعمال شروع کر دیا ہے، نیز اپنے تمام پروگراموں میں داخلے صرف آن لائن طریقے ہی سے دے رہا ہے۔

نظامتِ فاصلاتی تعلیم کی ویب سائٹ پر متعلمین کو خود اکتسابی مواد کی سافٹ کاپیاں بھی فراہم کی جارہی ہیں، نیز جلد ہی آڈیو۔ ویڈیو ریکارڈنگ کا لِنک بھی ویب سائٹ پر فراہم کیا جائے گا۔ اس کے علاوہ متعلمین کے درمیان رابطے کے لیے ایس ایم ایس کی سہولت فراہم کی جارہی ہے ، جس کے ذریعے متعلمین کو پروگرام کے مختلف پہلوئوں جیسے کورس کے رجسٹریشن، مفوضات ، کونسلنگ ، امتحانات وغیرہ کے بارے میں مطلع کیا جاتا ہے۔

امید ہے کہ ملک کی تعلیمی اور معاشی حیثیت سے پچھڑی اردو آبادی کو مرکزی دھارے میں لانے میں نظامتِ فاصلاتی تعلیم کا بھی نمایاں رول ہوگا۔

پروفیسر رضا اللہ خان

ڈائرکٹر، نظامت فاصلاتی تعلیم

کورس کا تعارف

عصر حاضر کی ہمہ جہتی ترقی علم کی بدولت ہے۔ ہمارے ملک کے تعلیمی انتظامیہ کا تسلیم شدہ نصاب کا مقصد ملک کے طول و عرض میں مختلف ریاستوں اور علاقوں، خاص طور پر ڈگری کی سطح پر پائے جانے والے ایک مشترک نصاب کو مروج کرنا ہے تاکہ اعلیٰ تعلیم کے حصول کے خواہاں طلبا اس نصاب سے گزرتے ہوئے تناؤ اور الجھن سے دور رہ کر قومی سطح کے مسابقتی امتحانات میں شرکت کے یکساں مواقع حاصل کر سکیں۔ یہ کتاب بی۔ ایس سی سال اول کے دوسرے سمسٹر کے مولانا آزاد نیشنل اُردو یونیورسٹی کے تدوین کردہ نصاب میں نباتی تشریح(Anatomy)اور جنینیات(Embryology)پر مشتمل ہے۔

پہلے بلاک میں نباتی تشریح میں مقسم بافت(Meristematic Tissues)اور ٹشو سسٹم(Tissue System)، سمپل ٹشو(Simple Tissue) پیرینکھائیا (Parenchyma)، کولیکھائیا (Collenchyma)، اسکلرینکھائیا (Sclerenchyma)، کامپلکس ٹشو (Complex Tissue)، زائیلم(Xylem)اور فلوئم(Phloem)،ڈائیکاٹ(Dicot)اور مونوکاٹ اسٹم(Monocot Stem)اور روٹ(Root)کی پرائیمری اسٹرکچر (Primary Structure) کے بارے میں معلومات فراہم کی گئی۔ اس کے علاوہ پتے کی ساخت اور اقسام، ایپی ڈرمس(Epidermis)، کیوٹیکل اور اسٹومیٹا کی اسٹرکچر اور ٹائیپس کے بارے میں اہم معلومات فراہم کی گئی ہیں۔

دوسرا بلاک سیکنڈری گروتھ اور ووڈ اناٹومی(Secondary Growth and Wood Anatomy)سے متعلق ہے۔ اس میں ایک بیج پتیا تنہ اور جڑ، دو بیج پتیا تنہ اور جڑ کے بارے میں شامل کیا گیا ہے۔ اس کے علاوہ عام اسٹم سیکنڈری گروتھ (Secondary Growth)کے علاوہ بے قاعدہ ثانوی نمو(Anamolous Secondary Growth) جیسے بورہیویا (Boerhaavia) بیٹ روٹ(Beet root)، ووڈ اسٹراکچر (Wood Structure) کے بارے میں جنرل اکائونٹ(General Account)،ہارٹ ووڈ(Heart Wood)اور سیپ ووڈ(Sap Wood)کے بارے میں معلومات فراہم کی گئی ہے۔

تیسرے بلاک میں تولیدی نباتیات۔I (Reproductive Botany-I) میں جنینیات(Embryology) کا تعارف ، انتھر کی ساخت(Anther Structure)، مائیکرو اسپور جینیسس اور نر زواجی پودے کا نمو (Microsporogenesis - Development of Male Gametophyte)اوویول کی ساخت اور اقسام، میگا اسپورو جینیسس (Megasporogenesis)اور مادہ زواجی پودے کے اقسام اور نمو کے بارے میں بتایا گیا ہے۔

چوتھے بلاک میں تولیدی نباتیات۔II (Reproductive Botany-II) جیسے زیرگی(Pollination) اور اس کے اقسام پولن پسٹل انٹرایکشن(Pollen-Pistil interaction)، باروری(Fertilization)، دروں تخم (Endosperm) کا نمو اور اقسام سے متعلق ہے۔ کثیر جینیت (Polyembryony)اور اپومکس(Apomixis)، زیریات(Palynology)، پولن مارفولوجی(Pollen Morphology)اور اسکے اطلاقات (Applications)کا احاطہ کیا گیا ہے۔

پانچویں بلاک میں نباتی تشریح۔I(Anatomy-I) اور چھٹی بلاک کے تحت نباتی تشریح۔II اور جنینیات (Anatomy - II and Embryology)سے متعلق تجرباتی اکائیوں کو پیش کیا گیا ہے۔

ہر اکائی کے اختتام پر تجویز کردہ کتابوں کے نام دیے گئے ہیں۔ یونیورسٹی یہ اُمید کرتی ہے کہ یہ نصاب طلباء کو نباتیات کے مضامین سے متعلق واقفیت حاصل کرنے میں موثر اور مددگار ثابت ہوگا۔

ڈاکٹر معراج الاسلام رباب

کورس کوآرڈی نیٹر

نباتی تشریح اور جنینیات

(Plant Anatomy and Embryology)

اکائی 1۔ مقسموں کے اقسام، جڑ اور تنہ کے سروں کی نسیجاتی ترتیب کے نظریات

Meristem Types, Histological Organization of Shoot and Root Apices and Theories

(Histogen Theory, Tunica Corpus theory)

اکائی کا اجزا

1.0 تمہید

1.1 مقاصد

1.2 میر سٹم کے اقسام

1.2.1 تنہ اور جڑ کے سروں کی نسیجاتی ترتیب

1.3 اکتسابی نتائج

1.4 کلیدی الفاظ

1.5 نمونہ امتحانی سوالات

1.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات

1.5.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات

1.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات

1.6 مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

1.0 تمہید (Introduction)

اناٹومی (Anatomy) دراصل نباتیات کی وہ اہم شاخ ہے جس میں پودوں کے مختلف اعضاء کے اندرونی شکلیات (Internal Morphology) کے بارے میں بحث کی جاتی ہے۔ Anatomy دراصل یہ ایک مرکب لاطینی لفظ ہے جو anaاور temnein سے مل کر بنا ہے۔ ana کا مفہوم ہوتا ہے نیچے یا اندرون اور temnein کا مفہوم ہوتا ہے کاٹا ہوا یا قطع کردہ۔ اِس سے واضح ہوتا ہے کہ نباتات کی اندرونی ساخت کے مطالعہ کے لیے ہمیں اُسے تراش کر گہرائی سے مشاہدہ کرنا چاہئے۔ رابرٹ ہک (Robert Hooke) نے 1665ء کے اوائل میں خوردبین کی مدد سے کارک (Cork) یعنی تنہ کی بیرونی تہہ کا عام خوردبین کے ذریعے پہلی مرتبہ مشاہدہ کیا اور خلیوں کی موجودگی اور اُن کی ترتیب کو محسوس کیا۔ اس کے بعد اس علم میں ترقی ہوتی گئی اور نہمیا گریو (Nehemiah Grew) نے نباتی نسیجات پر کئی تحقیقی کام انجام دیئے۔ مختلف سیلس کی ساخت اور ہیئت کی بنیاد پر انھوں نے کئی اصطلاحات جیسے پیرن کائمہ (Parenchyma)ویسّلس(Vessels)، کارٹیکس (Cortex) وغیرہ کی تالیف کی۔ اسی طرح مارسیلو مالپیھی جی (Marcello

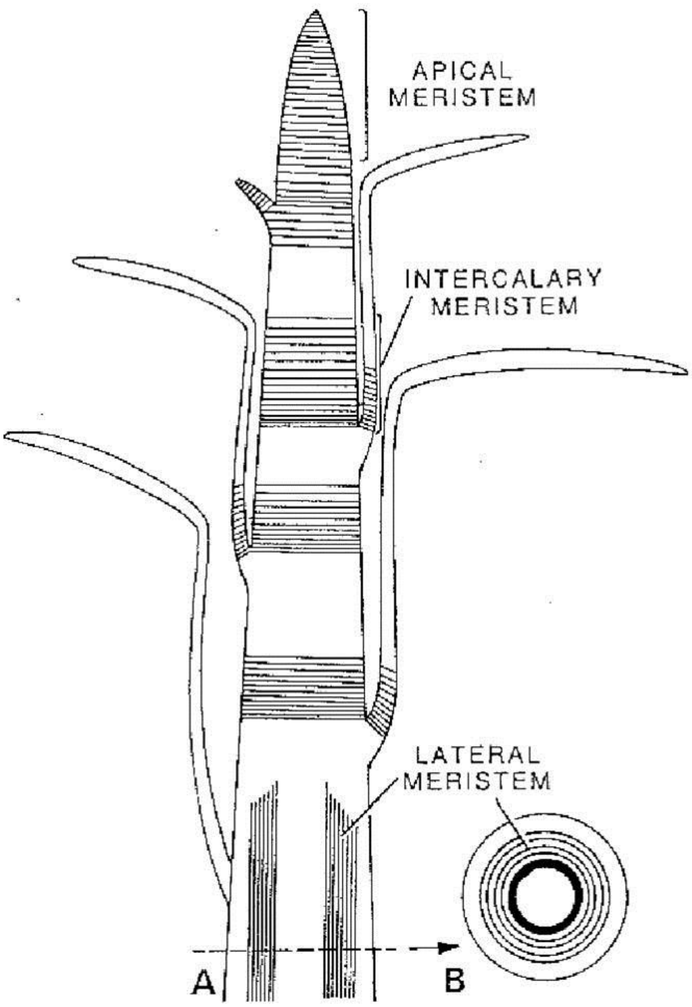
(Malpighi)نے اسپائرل ویسّلس (Spiral vessels)اور اسٹومیٹا (Stomata)کو دریافت کیا۔ اِن کے بعد مر بیل(Mirbel) ، اسپر نجل (Sprengel) اور دیگر سائنس دانوں نے اِس میدان میں مزید تحقیقات کیں۔ ہیگووین موحل (Hugo Vonmohl) نے نباتی نسیجات کا تفصیلی مشاہدہ کیا جس سے کئی اہم نتائج اخذ ہوئے۔ جیسے وعائی نالیوں کی ساخت اور بناوٹ، اپی ڈرمس Epidermis) کی ساخت، کارک(Cork) ، بارک (Bark) ،لین ٹیکلس (Lenticels)اور Vascular Bundles کا تنہ اور جڑ میں پھیلاؤ بیان کیا۔ اسی طرح سائنس داں کارل ون نا گیلی (Carlvon Nageli)نے اندرونی حصہ کے اہم ژائلم (Xylem) اور فلوئم (Phloem) کی وضاحت کی۔ اسی طرح ابتدائی اور ثانوی میر سٹم (Primary and Secondary Meristem) کے علاوہ Vascular bundlesکے مختلف اقسام کے بارے میں تفصیلی معلومات فراہم کیں۔

1.1 مقاصد (Objectives)

اس یونٹ کا اہم مقصد آپ کو پودوں میں موجود مختلف اقسام کے ٹشیوز کی ساخت' اُن کے افعال کو سمجھنا اور ان کے اشتراک سے پودوں کی ابتدائی ساخت کیسے تیار ہوتی ہے' اس کا جاننا ہے۔ اس کو جاننے کے لیے ہم کو مختلف سائنسدانوں کے پیش کردہ نظریات کو سمجھنا ہے۔ جدید تحقیقات کی روشنی میں یہ واضح ہوا کہ نباتات کے اندرونی حصے مختلف اقسام کے ٹشوز یعنی بافت (Tissues) سے بنے ہوتے ہیں جو پودوں کی تمام اہم فعلیات انجام دیتے ہیں۔ اِس لیے ٹشیو (Tissue) کے بارے میں جاننا ضروری ہے۔ بافت دراصل خلیات کا وہ مجموعہ ہوتے ہیں جو آپس میں جڑ کر ریشہ دار ساخت میں تبدیل ہوتے ہیں۔ یہ ریشہ دار ساختیں جو کثیر تعداد میں ہوتی ہیں ایک کام یا کئی افعال انجام دیتے ہیں۔ اِن کی ساخت، ہیئت اور مقام کے لحاظ سے انھیں دو اہم حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ پہلی قسم میر سٹمیٹک ٹشوز (Meristematic Tissues)اور دوسری پرماننٹ ٹشوز (Permanent Tissues) کہلاتی ہیں۔

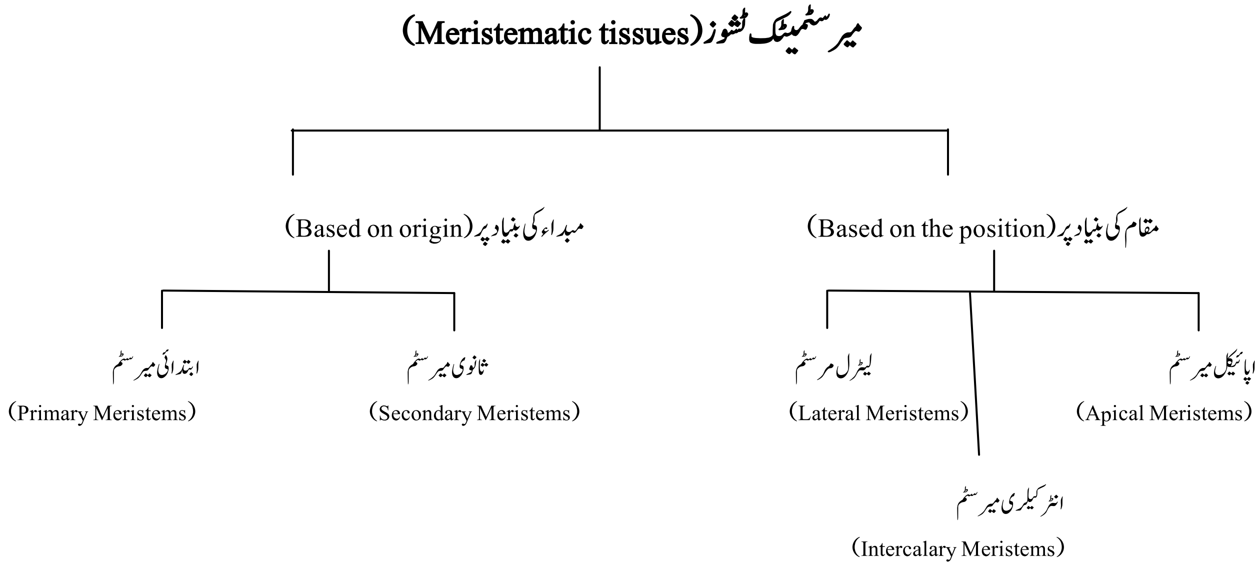
1.2 میر سٹم کے اقسام (Meristems Types)

نا گیلی (Nageli-1858) نے لفظ Meristem مقسم)اصطلاح کو پیش کیا۔ اس کے مطابق یہ تیزی سے تقسیم ہونے والے خلیات ہوتے ہیں جو منقسم ہو کر نئے بافتوں کا اضافہ کرتے ہیں جس سے پودے کے نمو کو فروغ ملتا ہے۔ کسی بھی پودے کی ابتدائی نمو کے دور میں تمام خلیات تقسیمی حالت میں موجود ہوتے ہیں جو تقسیم در تقسیم کے مرحلوں سے گزر کر نئے خلیوں کا اضافہ کرتے ہیں جو پودوں کے مخصوص حصوں تک محدود رہتا ہے۔ چونکہ یہ تقسیم در تقسیم کا مرحلہ پودے کی انتہائی، ابتدائی مرحلہ میں ہوتا ہے جس کو ایمبریونک اسٹیج (Embryonic Stage) کہا جاتا ہے اور اس میں تشکیل پانے والی بافتیں Embryonic Tissue کہلاتے ہیں اور پودوں کے جسم میں موجود یہی ایمبریونک ٹشو یہ میر سٹم (Meristem) کہلاتے ہیں۔ ان خصوصیات کو شکل 1.2A میں نمایاں دکھایا گیا ہے۔



شکل1.2A: میر سٹمٹک ٹشوز کی ساخت(بشکریہ: علم حیاتیات برائے گیارہویں سائنس ڈاکٹر رفیع الدین ناصر / سید ریاست علی)

میر سٹمیٹک ٹشوز(مقسمی بافتیں) (Meristematic Tissues) یہ جسامت کے لحاظ سے انتہائی چھوٹے ہوتے ہیں۔ ساخت کے لحاظ سے مربعی یا کثیر ضلعی (Isodiametric) ہوتے ہیں۔ یہ تمام خلیات ایکدوسرے سے کافی قریب ہوتے ہیں جس کی وجہ سے ان میں انٹر سیلولار اسپیسیس (IntercellularSpaces) نہیں پائی جاتی ہیں۔ مقسمی بافتوں کی خلوی دیواریں پتلی ہوتی ہیں اور سلولوز کی بنی ہوتی ہیں۔ ان میں کثیف سائٹوپلازم (Cytoplasm) موجود ہوتا ہے جس کے درمیان میں نیوکلیس (Nucleus) بڑا اور واضح پایا جاتا ہے۔ اسی طرح خلوی مائع میں کثیر تعداد میں چھوٹے چھوٹے(Vocuoles) (خالیے) پائے جاتے ہیں۔ اسی طرح ان خلیوں میں دیگر خلوی اجسام جیسے Proplastids اور Ergastic مادے غیر موجود ہوتے ہیں۔ مقسمی بافتیں تیزی سے تقسیم ہوتے رہتے ہیں، اس وجہ سے ان میں میٹابولیزم (Metabolism) تیزی سے ہوتا ہے۔ مقسمی بافتوں کو دو اہم حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے جو مبداء اور مقام کی بنیاد پر مشتمل ہیں۔ دیکھئے خاکہ 1.2۔



خاکہ 1.2: میر سٹمیٹک ٹشوز کے اقسام

1۔مبداء کی بنیاد پر(Based on origin) : جہاں سے یہ بافتیں تشکیل پاتی ہیں اُسے مبداء کہتے ہیں۔ یہ دو قسم کی ہوتی ہے جنھیں ابتدائی اور ثانوی میر سٹم (Primary and secondary meristem) کہا جاتا ہے۔

(a) ثانوی میر سٹم(Primary Meristem) : یہ خلیہ کے جنینی نشو نما کے مرحلہ میں تشکیل پاتے ہیں جو بعد میں پودوں کے پختہ حصوں میں بھی مسلسل تقسیم ہوتے رہتے ہیں۔ پودوں کے وہ حصے جس میں مسلسل نشو و نما ہوتی رہتی ہے جیسے جڑ اور تنہ اُن کے راس یعنی ایپکس (Apex)پر بھی پائے جاتے ہیں۔ بعد میں یہی حصے پودے کا ابتدائی جسم کہلاتے ہیں۔

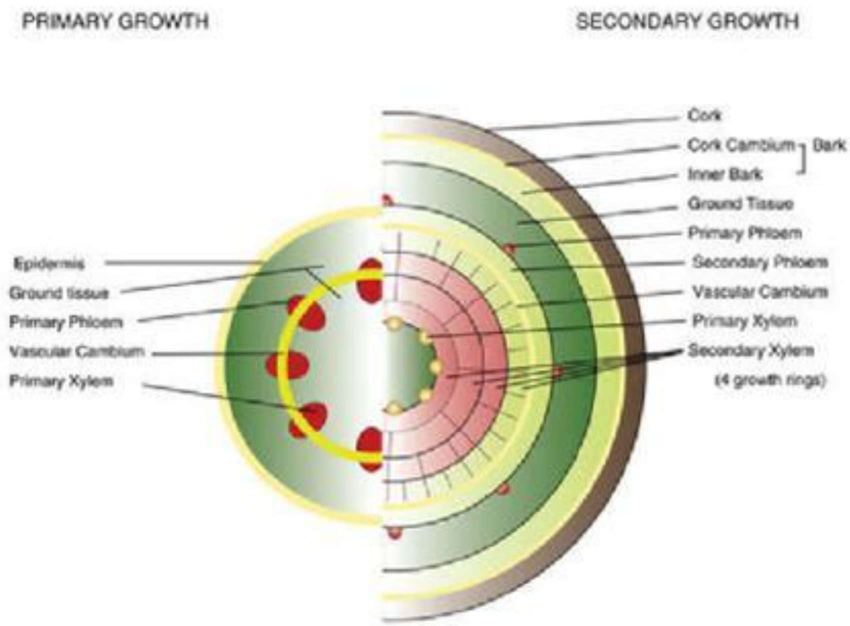
(b) ثانویچ میر سٹم(Secondary Meristem) : یہ میر سٹم ابتدائی یعنی ایمبر یونک (Embryonic) مرحلہ میں غیر موجود ہوتے ہیں، مستقل بافتوں میں تقسیم در تقسیم کے مرحلہ سے نئے خلیوں کا وجود ہوتا ہے جن میں مزید تقسیم ہونے کی صلاحیت ہوتی ہے انھیں ثانوی مقسم کہتے ہیں۔ یہ محور کے قریب اور پودے کی سطح کے بالکل متوازی پائے جاتے ہیں۔ اِن کا تعلق Interfasciular cambiumاور کارک کیمبیم(Cork Cambium)سے ہوتا ہے۔ یہ بافتیں ثانوی نمو میں مدد دیتی ہے اور پودے کے عمودی اعضاء جیسے تنہ اور جڑ میں ریڈیکل نشو و نما (Radial Growth) کا باعث بنتی ہیں۔

2۔مقام کی بنیاد پر (Based on the position) : درختوں کے مختلف حصوں میں مختلف اقسام کی بافتیں پائی جاتی ہیں۔ اس لیے نباتی جسم میں کام اور ساخت و پائے جانے کی جگہ کی بنیاد پر انھیں تین حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جنھیں اپائیکل (Apical) (میر سٹم)، انٹر کیلری میر سٹم (Intercalary)اور لیٹرل (Lateral)میر سٹم کہا جاتا ہے۔

(a) اپائیکل میر سٹم (Apical Meristem) : یہ میر سٹم جڑ یا تنہ کے سروں پر ہوتے ہیں۔ یہ بڑی اہمیت کی بافتیں ہیں۔ اِن کی تقسیم کی وجہ سے جڑ اور تنہ میں اضافہ ہوتی ہے۔ جس کی وجہ سے پودے کی لمبائی میں اضافہ ہوتا ہے۔ یہ جڑ بال، پتے وغیرہ کی پیدائش کے موجب ہوتے ہیں۔

(b) انٹر کیلری میر سٹم (Intercalary Meristem): یہ راسی بافت کے حصے ہوتے ہیں لیکن مستقل بافتوں کی وجہ سے راسی بافتوں سے الگ ہو جاتے ہیں۔ یہ تنہ کے نوڈ (Node) میں پائے جاتے ہیں۔ گھانس کے پتے کی اساس میں بھی یہ موجود ہوتے ہیں۔ ان کی تقسیم کی وجہ سے انٹر نوڈ (Internode) کی لمبائی بڑھتی ہے۔

(c) لیٹرل میر سٹم (Lateral Meristem): یہ مقسم تنہ کے دونوں جانب پائے جاتے ہیں۔ اِس کے خلیہ کی Periclinal تقسیم ہو کر جڑ تنہ جیسے اعضاء کی موٹائی میں اضافہ کرتے ہیں۔ ساتھ ہی Vascular bundles کے درمیان پائی جانے والی کیمبیمCambium) جانبی مقسم کی عام مثال ہے۔ یہ مقسم ثانوی نمو میں مدد دیتے ہیں۔ جس کی وجہ سے ثانوی ژائلم (Secondary Xylem)اور ثانوی فلوئم (Secondary Phloem)تیار ہوتے ہیں۔ جانبی میر سٹم کی دوسری اہم قسم Phellogen یا Cork Cambium ہے جو پیری ڈرم (Periderm) کی تیاری میں مدد کرتے ہیں۔ ثانوی مقسم کے اقسام کو شکل1.2B میں دکھایا گیا ہے۔



شکل1.2B: ثانوی میر سٹیم کے اقسام (Source: www.meristems.edu)

1.2.1 تنہ اور جڑ کے سروں کی نسیجاتی ترتیب اور نظریات

(Histological organization of shoot and root apices and theories)

پودوں میں تنہ اور جڑ نشو و نما میں بڑا اہم رول ادا کرتے ہیں۔ اِن کا اوپری حصہ سرا یا راس یا Apex کہلاتا ہے۔ اصل نشو و نما اسی حصہ سے ہوتی ہے جو بعد میں ثانوی نمو میں تبدیل ہوتی ہے جس کی وجہ سے درخت کی مخصوص ساخت بنتی ہے اور اُسی نہج پر اُن کی بڑھوتری ہوتی ہے۔ اِس لیے ہم کو اِن حصوں میں پائی جانے والی نسیجاتی ترتیب کو سمجھنا ضروری ہے اور ساتھ ہی اِس تعلق سے پیش کئے گئے نظریات کو بھی جاننا ضروری ہے۔

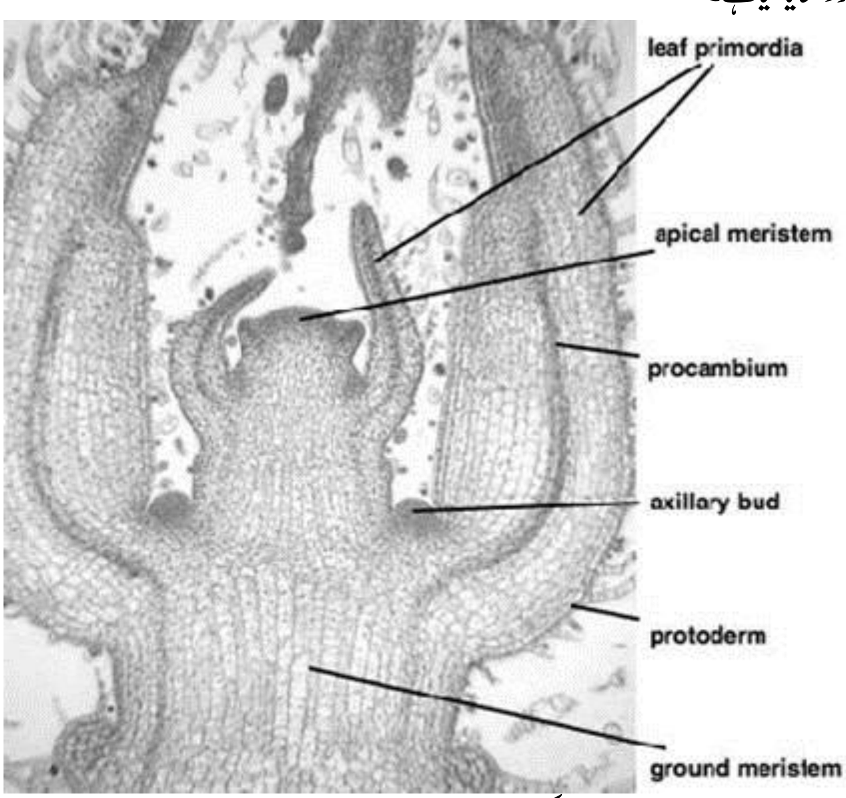
1۔ Apical cell theory
2۔ Histogen theory
3۔ Tunica Corpus theory

(a) تنہ کا ایپکس (Shoot Apex) : تنہ کے سرے کی ساخت کا اگر ہم انتہائی خورد بینی ذریعے سے مشاہدہ کریں تو یہ تین حصوں میں منقسم دکھائی دیتی ہے جو ذیل میں بیان کی گئی ہے۔

(i) ڈرماٹوجن (Dermatogen) : یہ یک خلوی پرت ہے جو سرے پر سے گزرتی ہوئی نچلے حصہ تک بھی اسی حالت یعنی یک خلوی ہی رہتی ہے۔ یہ تنہ کے سرے کے بیرونی جانب ہوتی ہے اور تمام سرے کو گھیرے ہوئے رہتی ہے۔ جس کی وجہ سے وہ ایک سرے کے تحفظ کا کام بھی انجام دیتی ہے۔ بعد میں یہ تہہ تقسیم در تقسیم کے مرحلہ سے گزر کر ایک بڑا گھیرا بناتی ہے جس کو اپی ڈرمس (Epidermis) کہتے ہیں۔

(ii) پیری بلیم (Periblem) : یہ وہ حصہ ہے جو Dermatogen کے اندرونی جانب پایا جاتا ہے۔ انتہائی راس پر یہ یک خلوی ہوتا ہے لیکن نچلی جانب کثیر خلوی ہو جاتا ہے۔ یہ کارٹیکس (Cortex) بناتا ہے جو تنوں میں عموماً ہائپوڈرمس (Hypodernis)، عام کارٹیکس (General Cortex) اور انڈوڈرمس (Endodermis) پر مشتمل ہوتا ہے۔

(iii) پلے روم (Plerome) : یہ دراصل سرے کا درمیانی حصہ ہے اس وجہ سے یہ قلب مقسمہ کہلاتا ہے۔ یہ تنہ کے درمیانی حصہ میں پائے جانے والے خلیات کے تشکیل کا باعث بنتے ہیں۔ اس کے خلیے لمبائی میں بڑھنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ جس کی وجہ سے تنہ کے سرے میں مختلف حصے وجود میں آتے ہیں جو پیری سائیکل (Pericycle) ، میڈیولیری ریز (Medullary Rays) ، گودا (Pith) اور Vascular Bundle کہلاتے ہیں۔ اس طرح قلب مقسمہ یہ بافتوں کا وہ حصہ ہوتا ہے جو تنہ کا درمیانی حصہ بناتا ہے۔ شکل 1.2.1 میں تنہ کے سرے کی ساخت کو دکھایا گیا ہے۔

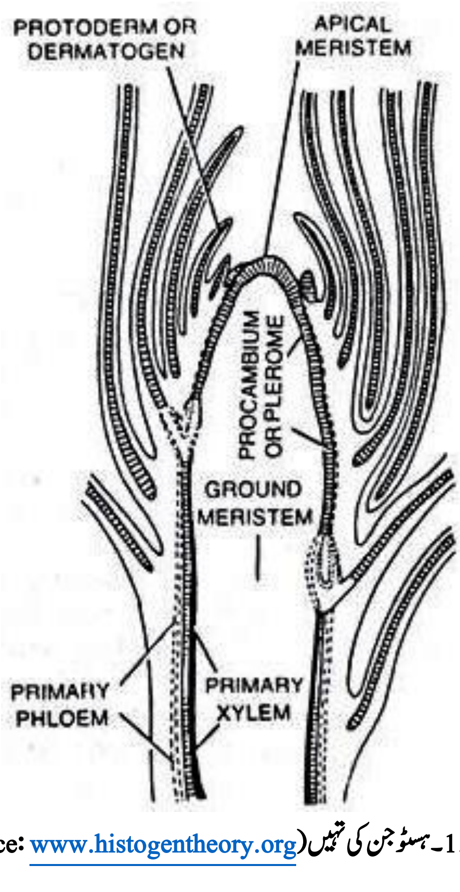


شکل 1.2.1: تنہ کے ایپکس کی ساخت (Source:www.stemapex.org)

1.2.2 تنہ میں اپائیکل ترتیب کے نظریات (Theories of Apical organization in stem)

تنہ کے سرے یعنی Apical (راس) میں موجود خلیات کے ترتیب کی وضاحت کے لیے مختلف اہم نظریات پیش کئے گئے ہیں جن میں سے چند مندرجہ ذیل ہیں۔

1۔ہسٹوجن نظریہ (Histogen Theory): اس نظریہ کو 1868ء میں ہنسٹائن (Hanstein) نے پیش کیا۔اِس نظریہ میں اِس بات کی وضاحت کی گئی کہ پودے کا جسم خلیات کے ایک گروہ سے تشکیل پاتا ہے۔ جس سے ایک میر سٹم گروہ (Mass of meristem) تیار ہوتا ہے۔ جس سے بعد میں تین مختلف نمایاں تہیں(حصے۔ (Zones بنتے ہیں۔ جن میں ہر ایک حصہ میں موجود ابتدائی خلیوں کا مجموعہ ہسٹوجن (Histogen) کہلاتا ہے۔ بیرونی ہسٹوجن کو Dermatogen کہتے ہیں۔ درمیانی تہہ کو Periblemکہتے ہیں جبکہ اندرونی تہہ Plerome کہلاتی ہے۔ Dermotogenسے بعد میں Epidermis نموپاتا ہے جبکہ Periblem سے متشرہ(درمیانی ستون (Central Cylinder)کی تشکیل ہوتی ہے جبکہ Plerome سے ابتدائیVascular Bundles کا وجود ہوتا ہے۔ Hanstein کے اس نظریہ کو ایک عرصہ تک بہت احترام کے ساتھ قبول کیا جاتا رہالیکن بعد میں جدید تحقیقات کی روشنی میں اِس نظریہ کو وہ اہمیت حاصل نہیں رہی، کیونکہ تنہ کے Histogenاور پودوں کے مختلف حصوں کے درمیان میں کوئی مخصوص اور مضبوط تعلق نہیں پایا جاتاہے۔اس کے علاوہ ہسٹوجن سے مختلف حصوں کی بناوٹ کی وضاحت نہیں کی جاسکتی۔ دیکھئے شکل 1.2.2A۔ہسٹوجن نظریہ میں پیش کی گئی تہیں۔

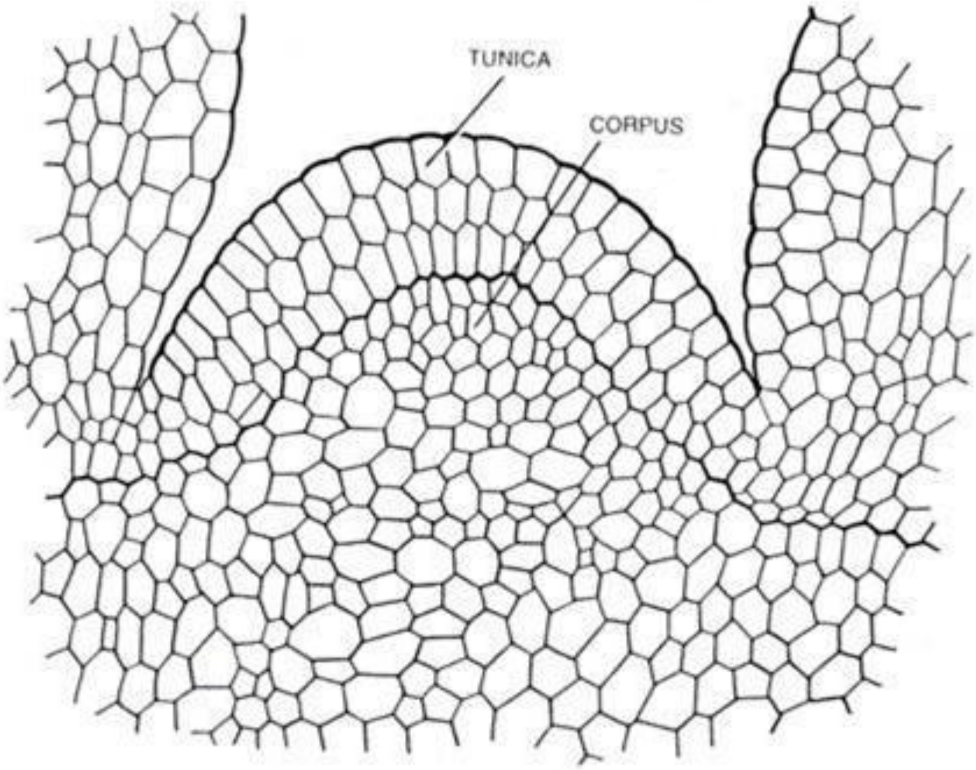


شکل1.2.2A۔ہسٹوجن کی تہیں(Source: www.histogentheory.org)

(2) ٹیونیکا کارپس نظریہ (Tunica Corpus Theory) : اِس نظریہ کو 1924ء میں شمٹ (Schmidt) نے پیش کیا۔ اِس نظریہ کا تعلق اینجیو اسپرمس نباتات (Angiosperms) کے تنہ کے سرے سے ہے۔ اِس نظریہ کے مطابق اپائیکل میر سٹم (Apical meristem) میں دو تہیں پائی جاتی ہے جنھیں Tunica اور Corpus کہتے ہیں۔

Tunica: ٹیونیکا یہ ایک تا کئی پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اس میں مزید ایک محوری خلیوں پر مشتمل تہہ پائی جاتی ہے جو غلاف کہلاتی ہے۔ Tunica کے خلیے چھوٹے ہوتے ہیں جن میں تقسیم anticlinal ہوتی ہے۔ جس کے نتیجہ میں سطح کی بڑھوتری ہوتی ہے۔ ٹیونیکا کی بیرونی پرت بر آدمہ بناتی ہے لیکن اندروی پرت قشرہ کو تیار کرتی ہے۔

Corpus: کارپس یہ درمیانی حصہ ہوتا ہے جو ٹیونیکا سے گھرا ہوا ہوتا ہے۔ کارپس میں مختلف اقسام کے کئی تہوں پر خلیئے موجود ہوتے ہیں جو درمیانی لب (stele) بناتے ہیں۔ کارپس کے خلیئے مختلف انداز میں تقسیم در تقسیم کے مرحلہ سے گزر کر خلیئے کا گروہ بناتے ہیں۔ جس سے پودے کی ساخت میں اضافہ ہوتا ہے۔ کارپس کے خلیئے تقسیم کے بعد اندرونی جانب سے ٹیونیکا کے متوازی تہہ بناتے ہیں۔ دیکھئے شکل 1.2.2b۔ ٹیونیکا کارپس نظریہ میں پیش کی گئی تہیں۔



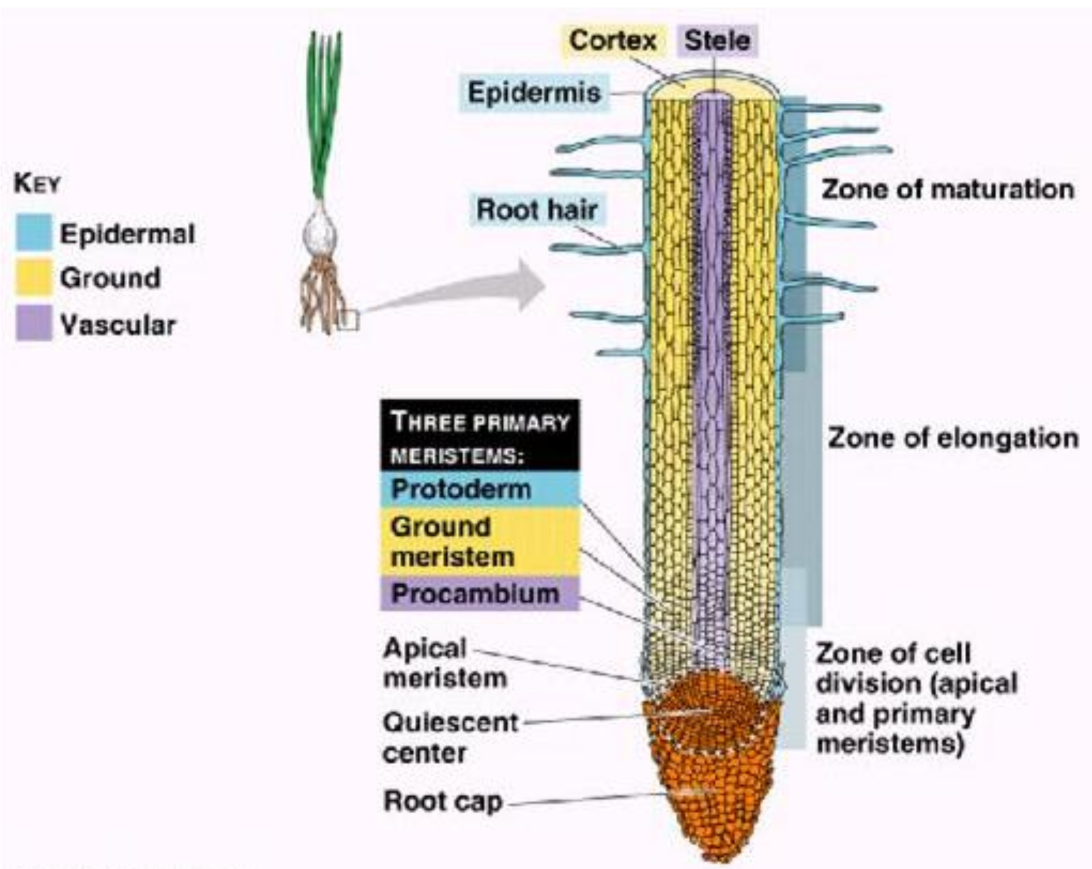
شکل 1.2.2b: ٹیونیکا کارپس نظریہ(Source: A text book of Botany by P.P. Sharma et. al)

یہ واضح ہوا ہے کہ ٹیونیکا مختلف تہوں پر مشتمل ہے لیکن 1955ء میں I.M.Sussex نے بتایا کہ ٹیونیکا دو تہوں سے زیادہ حصہ پر مشتمل نہیں ہوتی ہے۔ عام طور سے ٹیونیکا کی بیرونی تہیں ہی Epidermis بناتی ہے۔ جبکہ دوسرے خلیات کے تہیں جیسے Cortex، Endodermis، Pith اور Vascular elements کی تخلیق ٹیونیکا اور کارپس کی اندرونی تہہ کی مدد سے ہوتی ہے۔ بیشتر ڈائیکوٹ

پودوں میں ٹیونیکا دو تہوں پر مشتمل ہوتی ہے جبکہ مونوکاٹ پودوں میں ایک تہہ پر مشتمل پر ہوتے ہیں۔ C. Thilke (1962) اور H.Gutterberg (1960) نے وضاحت کی کہ ٹیونیکا صرف دو تہوں پر مشتمل ہوتی ہے جسےDermatogen اور Sub-dermatogen کہتے ہیں۔ان دوبیرونی تہوں کے نیچے مرکزی طور سے پیچیدہ خلیات کا مجموعہ ہوتا ہے جس سے Pith ، Vascular tissueاور Cortex کا بیشتر حصہ تیار ہوتا ہے۔ تنہ کے سرے کے بیرونی تہہ کے خلیات میں Periclinal تقسیم دیکھی گئی ہے۔

(b) جڑ کا ایپکس (Root Apex) : کسی پودے کی ایک اپجتی ہوئی جڑ کی طولی تراش (Longitudinal section-L.S) لی جائے اور اِس کا معیاری خورد بین کے ذریعہ مشاہدہ کیا جائے تو جڑ کے سرے کے حصوں میں بیرونی جانبProtective Tissues پائی جاتی ہیں جو روٹ کیپ (Root cap) بناتی ہیں۔ تنوں کی طرح جڑوں کے سروں کو بھی مندرجہ ذیل تین حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ شکل 1.2.2C میں جڑ کے سرے کی ساخت کو دکھایا گیا ہے۔

(i) ڈرماٹوجن (Dermatogen) : جڑ میں بھی یہ تہہ یک خلوی ہوتی ہے۔ جڑ کے نمو کے دوران اس سے ایک پرت حاصل ہوتی ہے۔ اس کوEpiblema کہتے ہیں۔ اس کے چند خلیوں سے عموماً ایک خلوی دھاگہ نما ساختیں Unicellular Hairs تیار ہوتے ہیں۔ یہHairs آبی پودوں میں نہیں پائے جاتے۔



شکل1.2.2c: جڑ کے سر کے حصے (Source: www.rootapex.org)

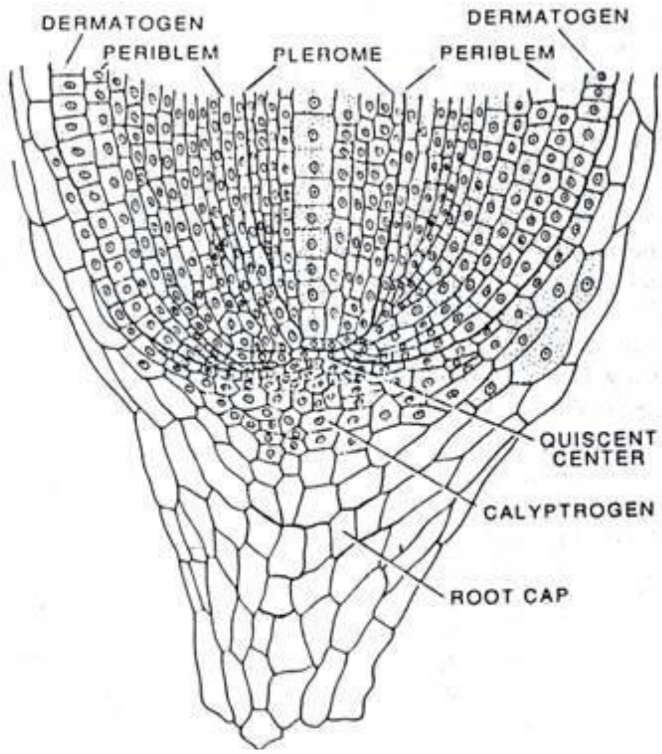
(ii) پیری بلیم (Periblem) : یہ مقسم جڑ کے سرے پر یک خلوی لیکن بالائی جانب کثیر خلوی ساخت پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اِس سے جڑوں کی درمیانی بافت کا حصہ یعنی کارٹیکس (Cortex) حاصل ہوتا ہے۔

(iii) پلے روم (Plerome) : جڑوں کا قلب مقسمہ بھی تنہ کے قلب مقسمہ کی شکل اور ساخت کے اعتبار سے مشابہت رکھتے ہیں۔ سوائے اس فرق کے کہ جڑوں میں ژائلم(Xylem) اور فلوئم (Phloem) الگ الگVascular Bundles بناتے ہیں۔ جن کو ریڈیئل بنڈلس (Radial Bundles)کہتے ہیں۔

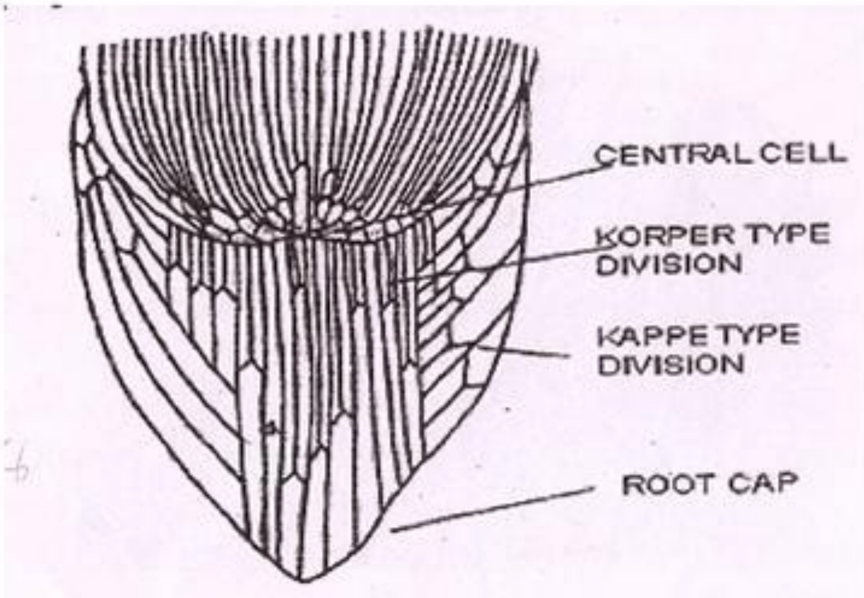
جڑمیں اپائیکل ترتیب کے نظریات(Theories of Apical organization in root) :

جڑ کے سروں میں نسیجاتی وضاحت کے لیے کئی نظریات پیش کئے گئے ہیں۔ جس میں سے چند اہم نظریات درج ذیل ہیں۔

1۔ ہسٹوجن نظریہ (Histogen theory) : (1968) J.Hansein نے اِس نظریہ کو پیش کیا جو جڑ کے سروں کے خلیات کی ترتیب کی بھی وضاحت کرتا ہے۔ اِس نظریہ کے مطابق جڑ کا سرا تین تہوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اِن تہوں کو Histogens کہا جاتا ہے۔ یہ تہیں Dermatogen، Periblemاور Plerome کہلاتی ہیں اور اوپری جانب جڑ پوش (Root cap) موجود ہوتی ہے۔ Dermatogenسے چھال (Bark) اور Epidermis کا وجود ہوتا ہے۔ جبکہ Periblem سے Cortexتشکیل پاتا ہے اورPleromeسےVascular cylinder تیار ہوتا ہے۔1914ءمیں Haberlandt نے اصطلاحات Protoderm، Ground meristemاور Procambium کو بالترتیب Histogens کے لیے پیش کیا۔ ملاحظہ کریں شکل1.2.2d۔



شکل1.2.2d:جڑ کے سر میں ہسٹوجن کی تہیں(Source: A text book of Botany by P.P. Sharma et al)



شکل 1.2.2e:**Korper Kappe Theory** (Source: A text book of Botany by P.P. Sharma et. Al)

2۔ Korper Kappe theory: اس نظریہ کو Schuepp نے 1917ء میں پیش کیا۔ یہ نظریہ 'Body Cap Concept' بھی کہلاتا ہے۔ اِس نظریہ کے مطابق جڑ کے سرے پر موجود سیلس دو سطحوں میں تقسیم ہوتے ہیں۔ پہلی سطح میں سیلس ٹرانسورس ڈیویژن (Transverse division) سے گزر کر دو سیلس بناتے ہیں اور بعد میں اِن میں کا ایک Daughter cell لونگیٹیوڈنل ڈیویژن (Longitudinal division) سے گزرتا ہے۔ اِس سے 'T' شکل کی ساخت تیار ہوتی ہے۔ جڑ کے کچھ حصوں میں بطور خاص درمیانی حصہ میں 'T' کی جانب جڑ کا سرا ہوتا ہے۔ جبکہ دیگر میں یہ سرے سے دور ہوتا ہے۔ جڑ کے یہ حصے سطح سے دور غیر محدود حالت میں تقسیم در تقسیم کی مدد سے گزرتے ہیں جنھیں (جسم -Body) Korper اور (پوش -Cap) Kappe بالترتیب کہلاتے ہیں۔ یہ نظریہ بنیادی طور سے تنہ کے Tunica Corpus نظریہ کے مماثل دکھائی دیتا ہے۔ مختلف پودوں کے سروں کے ترتیب کی وضاحت میں یہ نظریہ ناکام رہا۔ دیکھئے شکل 1.2.2 a-e

1.3 اکتسابی نتائج (Learning outcome)

یونٹ میری اسٹیم اور اس کی تفصیلات کا مطالعہ کرنے کے بعد ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ میری اسٹیم دراصل وہ خلیات ہوتے ہیں جو تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذر کر نباتات کے مختلف اعضاء کی تشکیل کرتے ہیں۔ میری اسٹیم کی تشکیل کے لحاظ سے ان کے مبدے کی بنیاد پر دو اہم اقسام ہیں۔ بعد میں یہ اقسام مزید ضمنی اقسام میں تقسیم ہوتے ہیں۔ میری اسٹیم کے خلیات عام طور سے جڑ اور تنے کے سرے پر پائے جاتے ہیں۔ اس لحاظ سے جڑ اور تنے کی نسیجاتی ساخت تشکیل پاتی ہے۔ اس تشکیل پانے کے لیے مختلف ماہر نباتیات نے مختلف نظریات پیش کئے جس میں تنے کے تعلق سے ہسٹو جن کا نظریہ ابتدائی نظریہ ہے جس کو ہنسٹائن نے پیش کیا جس میں انہوں نے بتایا کہ ایک میری اسٹیم گروہ تیار ہوتا ہے جس سے بعد میں تین مختلف نمایاں تہیں بنتی ہیں جن میں ہر ایک حصے میں موجود ابتدائی خلیوں کا مجموعہ

ہسٹوجن کہلاتا ہے۔ دوسرا نظریہ شمٹ نے پیش کیا جسے ٹیونیکا کارپس نظریہ کہتے ہیں۔ اس کے مطابق سرے کے میری اسٹیم میں دو تہیں پائی جاتی ہیں جنہیں ٹیونیکا اور کارپس کہتے ہیں۔ اسی طرح جڑ کے سرے کی طولی تراش کا مشاہدہ کرنے پر اس میں مختلف تہیں دکھائی دیتی ہیں جس سے جڑ کی ساخت کا وجود ہوتا ہے۔ اس کی نسیجاتی وضاحت کے لیے کئی نظریات پیش کئے گئے جس میں پہلا نظریہ ہینسن نے پیش کیا جس کو ہسٹوجن نظریہ کہتے ہیں۔ اس کے مطابق جڑ کے سروں کے خلیات تین تہوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان تہوں کو ہسٹوجن کہا جاتا ہے۔ جڑ کے سرے کے ترتیب کا دوسرا نظریہ شیپ نے پیش کیا۔ اس کو کارپر کیپے نظریہ کہتے ہیں۔ اس نظریے کے مطابق جڑ کے سرے پر موجود خلیات دو سطحوں میں تقسیم ہوتے ہیں۔ پہلی سطح میں خلیات عرضی طور پر تقسیم سے گذر کر دو خلیات بناتے ہیں۔ بعد میں ان میں کا ہر ایک خلیہ عمودی طور سے گذرتا ہے جس سے T شکل کی ساخت تیار ہوتی ہے اور دو حصے بنتے ہیں جنہیں جسم یعنی Korper اور پوش (Kappe) کہتے ہیں۔ اس طرح سے جڑ کی تشکیل کے لیے یہ نظریہ ابتدائی طور پر پیش کیا گیا۔

1.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

اناٹومی۔ اندرونی شکلیات، اسپائرل ویسلس، اسٹومیٹا، ایپی ڈرمس، کارک، بارک، لینٹیکلس، ویسکیولار بنڈلس، ژائلم، فلوئم، ابتدائی میری اسٹیم، ثانوی میری اسٹیم، ٹشو، میری اسٹیمیٹک ٹشوز، ایمبریونک اسٹیج، سائٹو پلازم، نیوکلیس، کارک کیمبیم، انٹر کیلری اور لیٹرل میری اسٹیم، پیری کلینلی، ہسٹوجن، ڈرماٹوجن، پیری بلیم، پلے روم، میڈیولیری ریز، گودا، ٹیونیکا، کارپس، کارپر، کیپے، ٹرانسورس ڈویژن، لونگیٹیوڈنل ڈویژن وغیرہ۔

فرہنگ (Glossary)

Anatomy (انا + ٹو + می) (علم تشریح)۔ نباتیات کی وہ شاخ جس میں پودوں کے مختلف اعضاء کے اندرونی ساخت کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

Meristerm (می + ریس + ٹیم) (مقسم)۔ ابتدائی بافت جو منقسم ہو کر نئی بافتیں بناتی ہیں۔

Apical (اپا + ئی + کل) (راس)۔ جڑ یا تنے کا سرا۔

Dermatogen (ڈیر + ما + ٹو + جین) (ادمہ زا)۔ یک خلوی دیوار جو بیرونی جانب رہتی ہے اور بعد میں برادمہ (Epidermis) میں تبدیل ہوتی ہے۔

Epidermis (ای + پی + ڈر + مس) (برادمہ)۔ ایک تہہ پر مشتمل خلیات کی تہہ جو بیرونی جانب ہوتی ہے۔

Daughter cell (ڈا + ٹر + سیل) (دختر خلیہ)۔ ایک خلیے کی تقسیم کے بعد وجود میں آنے والے نئے خلیات۔

Tissue (ٹی + شو) (بافت)۔ خلیات کے مجموعے کی ترتیب جو یکساں افعال انجام دیتے ہیں۔

Parenchyma (پائی + رن + کا + ئما) (کعبی بافت)۔ ابتدائی بافت جو زندہ خلیات پر مشتمل ہوتی ہے۔

Collenchyma (کو + لن + کا + ئما) (سریش بافت)۔ گول استوانہ نما خلیات پر مشتمل بافت جو نوخیز تنوں، پتوں اور پھولوں کے حصے کے حاشیے پر پائی جاتی ہے۔ زندہ خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے اور پودوں کو میکانیکی سہارا دینے میں مدد کرتی ہے۔

Sclerenchyma(اس+کل+یرن+کا+ئما)(سخت بافت)۔ پودوں کو میکانیکی سہارا فراہم کرتی ہے۔ بے جان خلیوں پر مشتمل بافت جو اندرونی جانب پائی جاتی ہے۔

1.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

1.5.1 معروضی سوالات کے جوابات

1۔ نباتات کے مختلف اعضا کے اندرونی ساخت کے مطالعہ کے علم کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

(a)۔ اناٹومی (b)۔ ایمبریولوجی (c)۔ سائٹالوجی (d)۔ فزیالوجی

2۔ جس حصے سے ٹشوز (بافتیں) تشکیل پاتی ہیں اسے۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

(a)۔ ایپکس (b)۔ مبدا (c)۔ خلیہ (d)۔ جڑ

3۔ خلیہ کے جنینی نشوونما کے مرحلے میں تشکیل پانے والی میرسٹیم کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

(a)۔ ثانوی میرسٹیم (b)۔ اپائیکل میرسٹیم (c)۔ ابتدائی میرسٹیم (d)۔ لیٹرل میرسٹیم

4۔ ثانوی نمو میں مدد دینے والی میرسٹیم کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

(a)۔ ثانوی میرسٹیم (b)۔ اپائیکل میرسٹیم (c)۔ ابتدائی میرسٹیم (d)۔ لیٹرل میرسٹیم

5۔ اپائیکل میرسٹیم موجود ہوتی ہے۔

(a)۔ ویسکیولار بنڈل میں (b)۔ پتے میں (c)۔ پھل میں (d)۔ جڑ اور تنے کے سرے میں

6۔ پلے روم یہ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کا درمیانی حصہ ہے۔

7۔ Dermatogen وہ ٹشو ہے جو اپائکل میرسٹیم سے تیار ہوتا ہے اور۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کی تشکیل میں حصہ لیتا ہے۔

8۔ Tunica اور Corpus کے نظریئے کو کس سائنسدا نے پیش کیا۔

9۔ Periblem کسے کہتے ہیں۔

10۔ ہسٹوجن نظریہ کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔

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

1۔ تنے کے Apices کی Histological organisation کو بیان کیجیے۔

2۔ جڑ کے Apices کی Histological organisation کو بیان کیجیے۔

3۔ ٹیونیکا کارپس نظریہ کو کس نے پیش کیا۔ سمجھایئے۔

4۔ ہسٹوجن نظریہ کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔

7۔ ڈرماٹوجن(Dermatogen) سے کیا مراد ہے؟

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

1۔ Meristem کے اقسام تفصیل سے بیان کیجیے۔

2۔ تنے میں اپائیکل ترتیب کے نظریات کو بیان کیجیے۔

3۔ جڑ کے اپائیکل ترتیب کے نظریات کو بیان کیجیے۔

1.6 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۔رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

2۔ حیاتیات(حصّہ اوّل)برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2008۔رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

3. M.S. Tayal (1998), Plant Anatomy – Rastogi Publications, Meerat.

4. Katherine Esau (1953), Plant Anatomy – John Wiley & Sons, Inc. London

5. V.Venkateshwarlu (1970), Cytology Histology and Anatomy of Angiosperms –Sri Venkateshwara Publications, Masulipatnam (A.P.)

6. A.C. Dutta (1983), A Class book of Botany – Oxform University Press, Delhi.

7. Pijush Roy (2006), Plant Anatomy – New Central book Agency, Kolkata.

8. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et. al. (1996), Unique Steps in Biology – I std. XII – Saraswati Prakashan, Aurangabad.

9. P.P. Sharma et. al (2013), A text book of Botany – Educatioal Publishers, Aurangabad (M.S.)

☆☆☆☆

اکائی 2۔ بافت اور بافتی نظام

(Tissue and Tissue System)

اکائی کے اجزا

2.0 تمہید

2.1 مقاصد

2.2 ٹشو

2.2.1 ٹشو سسٹم

2.2.2 سادہ ٹشو (پیرن کائمہ، کولن کائمہ اور اسکیرن کائمہ)

2.3 اکتسابی نتائج

2.4 کلیدی الفاظ

2.5 نمونہ امتحانی سوالات

2.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات

2.5.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات

2.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات

2.6 مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ

2.0 تمہید (Introduction)

نباتات کے مختلف اعضاء جب نشو ونما پاتے ہیں تو ان میں مختلف خلیات وجود میں آتے ہیں۔ ان خلیات کے مجموعے کو ٹشو کہتے ہیں اور ان کی ترتیب کو نظام یا سسٹم کہتے ہیں۔ ٹشوز مختلف اقسام کے ہوتے ہیں جو تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذر کر پودے کے اندرونی مختلف اعضاء بناتے ہیں۔ یہی اعضاء ترتیب پا کر پودے کو مخصوص ساخت عطا کرتے ہیں جن سے مختلف افعال انجام پاتے ہیں۔

2.1 مقاصد(Objectives)

اس یونٹ کا اہم مقصد پودوں میں موجود مختلف اقسام کے ٹشوز اور ان کے نظام کو سمجھنا ہے۔ اس یونٹ میں ہمیں سادے ٹشوز کے مختلف اقسام جیسے پیرن کائمہ، کولن کائمہ اور اسکلیرن کائمہ کی ساخت، ان کے اقسام، ان کے افعال اور ان کی ترتیب کو جاننا ہے۔

2.1 ٹشو (Tissue)

جیسا کہ ہم جانتے ہیں یکساں خلیات کے مجموعہ کی ترتیب جو یکساں افعال انجام دیتے ہیں بافت کہلاتے ہیں۔ یہ بافتیں دو اقسام کی ہوتی ہیں جنھیں میر سٹمٹک ٹشو (Meristematic tissue) اور مستقل ٹشوز (Permanent tissues) کہتے ہیں۔ ہم نے اس بات کا بھی مطالعہ کیا کہ مقسمہ (Meristem) بافتیں ایسے خلیات پر مشتمل ہوتے ہیں جو مسلسل تقسیم در تقسیم کے مرحلہ سے گذر کر نئے خلیات بناتے ہیں۔ ان کا مقام ساخت اور اقسام پر ہم معلومات حاصل کر چکے ہیں۔ اب ہم سب سے پہلے ٹشو کے نظام کے بارے میں جانیں گے اور بعد میں مستقل ٹشوز کی معلومات حاصل کریں گے۔

2.2.1 ٹشو سسٹم (Tissue system)

پودوں میں موجود ٹشو کا وہ مجموعہ جو ایک ہی کام انجام دیتا ہے، گرچہ وہ پودے کے مختلف حصوں میں موجود ہو۔ اسے Tissue system کہتے ہیں۔ یہاں پر اصطلاح ٹشو سسٹم کو سیلس کی ساخت یا اُن کی ترتیب کے فرق کی بنیاد پر خاطر میں نہیں لایا جاتا ہے جبکہ یہ مکمل طور سے فعلیاتی عمل ہے۔ مختلف ماہر نباتیات نے ٹشو سسٹم کی مختلف طور سے درجہ بندی کی ہے۔ (1875) Saches کے مطابق افعال کے لحاظ سے ٹشو سسٹم تین اہم اقسام پر مشتمل ہے۔ جبکہ Haberlandt نے ٹشوز کو بارہ اقسام میں تقسیم کیا۔ اِسی طرح Lundergardh (1922) نے اپنا الگ ٹشو سسٹم پیش کیا۔ بافتوں کو اُن کے اصولِ کار کی بنیاد پر تین اہم نظام میں تقسیم کیا گیا ہے جو پودوں کے مختلف حصوں میں موجود ہوتی ہیں۔ ساخت کے لحاظ سے مختلف ہوتی ہے لیکن پودے کی زندگی میں ایک ہی طرح کا کام انجام دیتی ہے۔ یہ تین اہم اقسام درج ذیل ہیں:

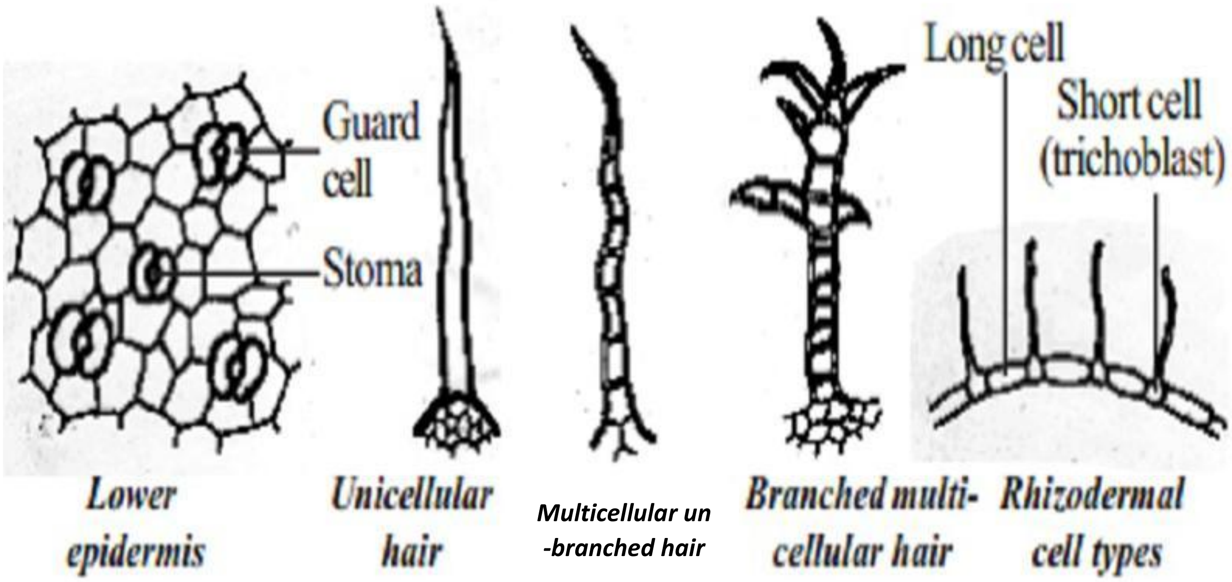
(a) ایپی ڈرمل ٹشیو سستم (Epidermal tissue system)

(b) گراؤنڈ یا فنڈامنٹل ٹشو سسٹم (Ground or fundamental tissue system)

(c) ویسوکولر ٹشو سسٹم (Vascular tissue system)

(A) ایپی ڈرمل ٹشو سسٹم Epidermal tissue System: ایپی ڈرمل ٹشو سسٹم پودے کے سرے پر موجود بیرونی پرت Dermatogen سے نمو پاتا ہے اور Epidermis تیار کرتا ہے جو پودے کے بیرونی پرت کے طور پر تیار ہو جاتی ہے۔ اِن میں بعض مقامات پر جوف پائے جاتے ہیں جن کو اسٹومیٹا (Stomata) اور Lenticels کہتے ہیں۔ ان کے ذریعہ پودوں اور بیرونی فضاء میں گیسوں کا تبادلہ کیا جاتا ہے۔ کئی پودوں میں Epidermis کے خلیوں میں چند لمبی ساختیں نمو پاتی ہیں جن کو ہیئر یا ٹرائکومس (Hairs or trichomes) کہتے ہیں۔ بال یک خلوی، کثیر خلوی یا غدود نما ہو سکتے ہیں۔ جڑیں بیرونی سطح Epidermis سے گھری ہوتی ہے جس پر کثیر مقدار میں روٹ ہیئر (Root hairs) پائے جاتے ہیں جو اطراف سے غذائی مادوں کو جذب کرتے ہیں اور تنہ کے دیگر حصوں تک پہنچانے کا کام انجام دیتے ہیں۔

افعال: Epidermis کی موجودگی پودوں کے لیے انتہائی اہم ہے۔ کیونکہ یہ تنوں، پتوں اور جڑوں کی اندرونی ساخت کو مختلف بیرونی اثرات مثلاً بے انتہا سردی، گرمی، طفیلی ذی حیات جیسے پھپھوند اور بیکٹیریا سے محفوظ رکھتے ہیں۔ اس کے علاوہ پودوں کی تیز دھوپ اور تیز روشنی کی وجہ سے کثیر مقدار میں پانی کو بخارات کی شکل میں تبدیل ہو کر خارج کرنے سے روکتے ہیں۔ بعض پودوں کے تنوں پر سخت اور نوکدار بالوں اور کانٹوں کی موجودگی اِن کو گھانس چرنے والے جانوروں کے حملہ سے دور رکھتی ہے۔ ریگستانی پودوں میں براَدمہ کے خلیے کثیر مقدار میں پانی کو محفوظ کر لیتے ہیں اور بعض وقت یہ پودوں میں تمثیل کاربن اور سریان کا فعل بھی انجام دیتے ہیں۔ دیکھیں شکل 2.2.1A Epidermal tissue system۔



شکل 2.2.1A: Epidermal tissue system

(Source : Cytology Histology and Anatomy of Angiosperms by V.Venkateshwarlu)

(B) گرائونڈ یا فنڈامنٹل ٹشو سسٹم (Ground or fundamental tissue system) : گراؤنڈ ٹشو سسٹم میں پودے کا بیشتر حصہ شامل ہوتا ہے جو اپی ڈرمس سے شروع ہو کر درمیانی حصہ تک پھیلا ہوا ہوتا ہے۔ یہ حصہ Periblem اور جزوی طور پر Pleurome سے حاصل ہوتا ہے۔ گراؤنڈ ٹشوز یہ Vascular bundle سے جڑی ہوئی نہیں ہوتی ہیں۔ گراؤنڈ ٹشو سسٹم میں کئی اقسام کی بافتیں پائی جاتی ہیں جن میں پیرنکئیمیٹس ٹشوز، کولن کیمیٹس ٹشوز، اسکلیرن کائمٹس ٹشوز اور بعض وقت سکریٹری ٹشوز بھی شامل کی جاسکتی ہے۔ گراؤنڈ ٹشو کو درج ذیل حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

1۔ **قشرہ (Cortex)** : عام کارٹیکس دراصل جڑو تنہ کا وہ حصہ ہوتا ہے جو Epidermis سے Pericycle تک پھیلا ہوا ہوتا ہے۔ اِس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس میں کئی پرتیں اور کئی بافتیں موجود ہوتی ہیں۔ Dicot کے تنوں میں کارٹیکس حسب ذیل حصوں میں منقسم ہوتا ہے۔

(i) زیرادمہ (Hypodermis) : یہ اسکلیرن کائمہ یا کولن کائمہ کی چند پرتوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔

(ii) جنرل کارٹکس (General Cortex): درمیانی حصوں میں موجود ہوتی ہے اِن کے سیلس پیرن کائمہ نوعیت کے ہوتے ہیں جن کی دیواریں پتلی ہوتی ہیں۔اِن میں کلوروپلاسٹ موجود یا غیر موجود ہوتا ہے۔ ان کے سیلس کے درمیان میں بین خلوی فضائیں (Intercellular spaces) پائی جاتی ہیں۔

(iii) دروآدمہ (اینڈوڈرمس)(Endodermis): یہ ایک خلوی پرت ہے جو کارٹیکس کے سب سے اندرونی جانب پائی جاتی ہے اِس پرت کو Starch sheath بھی کہا جاتا ہے۔ کیونکہ اس میں کثیر مقدار میں Starch grains موجود ہوتے ہیں۔ اِس کے خلیات استوانہ نما ہوتے ہیں جو پروٹوپلاسٹ اور کئی مرکزوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اِن کی دیواریں لگنن اور سوبرین کی دبازت کی وجہ سے پٹیوں والی یا دھاریوں والی نظر آتی ہیں جن کو Casparian strips کہتے ہیں۔ انڈوڈرمس میں بعض مقامات پر پتلی دیواروں والے سیلس بھی پائے جاتے ہیں جن کے ذریعہ پانی بآسانی جڑوں کے درمیانی حصے یا Xylem vessels میں پہنچ جاتا ہے، اِن کو Passage cells کہتے ہیں۔ Endodermis یہ Dicot کے تنوں اور جڑوں میں واضح طور پر پائی جاتی ہے جبکہ Monocot میں یہ واضح نہیں ہوتی کیونکہ ان میں Vascular bundles بے ترتیبی سے بکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔

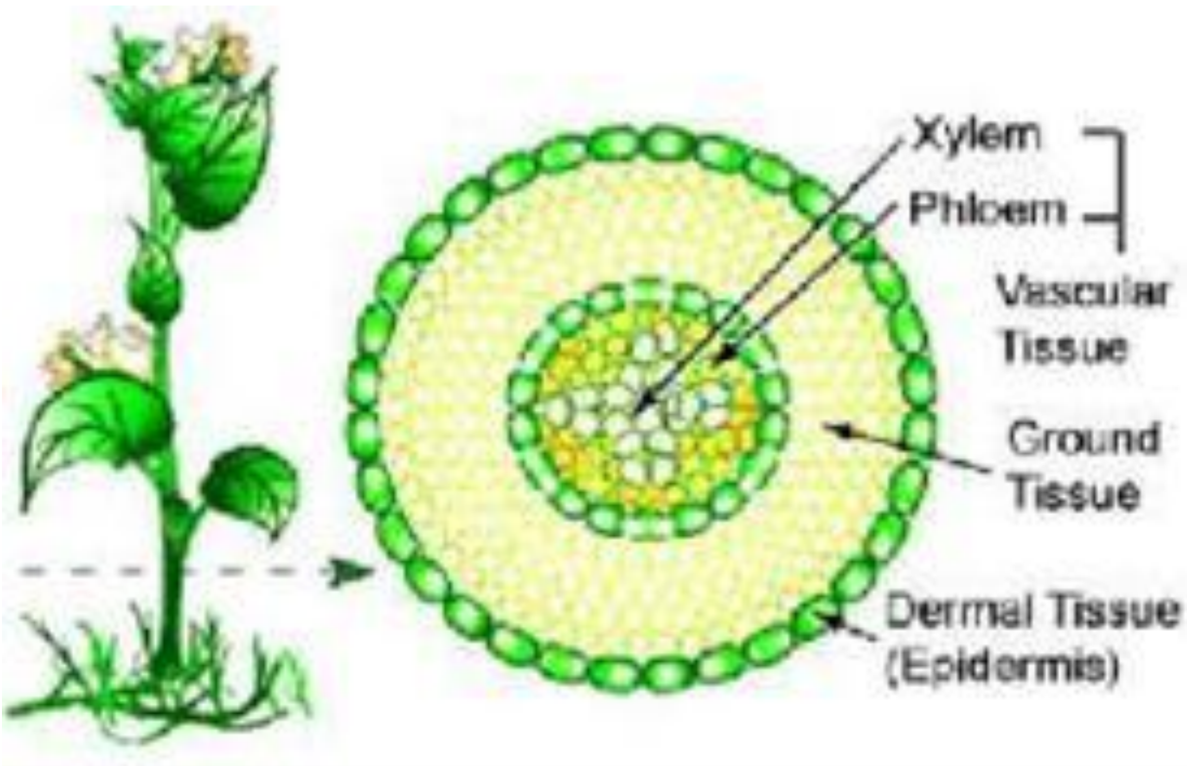
کارٹیکس کے افعال: بنیادی طور سے ابتدائی حالت میں کارٹیکس محافظی تہہ کے طور پر کام کرتا ہے اور ثانوی حالت میں یہ غذائی مادوں کو تیار کرتا ہے اور اُن کا ذخیرہ کرتا ہے۔ جڑ میں کارٹیکس غذائی ذخیرہ کا بہت اہم کام انجام دیتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ پانی کو جڑ بالوں سے درمیانی وعاؤں تک پہنچانے کا کام بھی انجام دیتا ہے۔

2۔ گردحاشیہ (Pericycle): Endodermis اور Vascular bundles کے درمیان کئی پرتوں پر مشتمل گردحاشیہ Pericycle کی تہہ ہوتی ہے۔ یہ اسکلیرن کائمہ اور پیرن کائمہ کی مدد سے تشکیل پاتی ہے۔ اس کے خلیات استوانہ نما ہوتے ہیں۔ یہ Dicot میں واضح ہوتی ہے جبکہ Monocot اور آبی پودوں کی جڑوں میں یہ واضح نہیں ہوتی۔ سورج مکھی کے تنہ میں یہ Cap کے طور پر تیار ہوتی ہے جہاں پر اسے Hardbast کہتے ہیں۔

Pericycle کے افعال: جڑوں میں Pericycle کی مدد سے جانبی جڑیں اور اتفاقی جڑیں تیار ہوتی ہیں۔ Dicot کی جڑوں میں Cambium اور Cork cambium یہ Pericycle سے ہی حاصل ہوتا ہے۔

3۔Pith: تنہ کا اندرونی حصہ گودا یا Pith کہلاتا ہے۔ اکثر یہ پیرن کائیمس ٹشوز پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کے سیلس جاندار، گول یا بیضوی شکل کے ہوتے ہیں اور ان میں Inter Cellular Spaces بھی پائی جاتی ہیں۔ پختہ حالت میں ان سیلس میں کلوروپلاسٹ نہیں ہوتے البتہ Leucoplast عموماً موجود ہوتے ہیں۔ ان کی دیواریں پتلی اور سیلولوز کی بنی ہوئی ہوتی ہیں۔ دو بیج پتہ پودوں کے تنہ میں Pith بہت زیادہ مقدار میں اور ترقی یافتہ شکل میں موجود ہوتا ہے جبکہ انہی کی جڑوں میں Pith یا تو چھوٹا یا غائب رہتا ہے۔ Dicot کے تنہ میں Pith اوپری جانب Pericycle اور Vascular bundle کے درمیان میں موجود ہوتا ہے۔ یہ وسط پیرن کائمٹس ٹشوز کے سیلس کے پٹوں کی مدد سے تیار ہوتا ہے۔ اس پٹہ کو Pith ray یا Medulary ray کہتے ہیں۔ یہ جڑ میں غیر موجود ہوتے ہیں۔

Pith کے افعال: Pith بنیادی طور سے غذائی مادوں کو ذخیرہ کرنے کا کام انجام دیتا ہے۔ جبکہ اسکلیرن کائمہ کی حالت میں یہ میکانیکل سہارا فراہم کرتا ہے۔ Medulary ray پانی اور غذائی مادوں کو اوپری جانب منتقل کرنے کا کام انجام دیتا ہے۔ دیکھئے شکل 2.2.1B Ground Tissue System

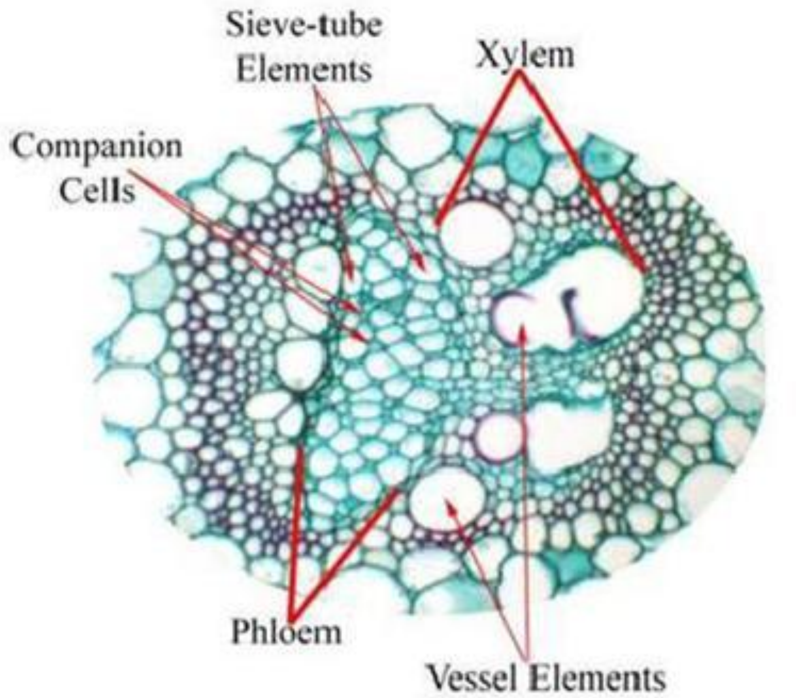


شکل 2.2.1B: Ground tissue system (Source : www.groundtissuesystem.org)

ویسکولر ٹشیو سسٹم (Vascular tissue system) : Vascular tissue system کثیر مقدار کے Vascular bundles پائے جاتے ہیں جو عموماً کامپلکس ٹشوز یعنی Xylem اور Phloem پر مشتمل ہوتا ہے جو Vascular bundles بناتے ہیں۔ Xylem پانی کو جڑوں سے تنوں اور دوسرے اعضاء تک پہنچاتا ہے جبکہ فلوئم غذائی مادوں کو پتوں سے پودوں کے دوسرے حصوں تک پہنچانے کا کام انجام دیتا ہے۔ Vascular tissue system عام طور سے Xylem، Phloem، Cambium اور مختلف اقسام کے Vascular bundles پر مشتمل ہوتا ہے۔

ژائلم یا ووڈ (Xylem or Wood) : یہ عام طور سے درمیانی جانب موجود ہوتا ہے جس میں مختلف عناصر پائے جاتے ہیں جو Tracheids، Vessels، Wood fibers اور Wood Parenchyma پر مشتمل ہوتا ہے۔ عام طور سے اِن عناصر کے خلیے لمبے اور سیلولوز کی دیواروں سے بنے ہوتے ہیں جن پر بعد میں لگنن جمنے لگتا ہے جس کی وجہ سے ان کی موٹائی میں تبدیلی ہوتی ہے۔ ابتدائی ژائلم میں یہ استوانہ نما ساختیں حلقہ دار یا پیچ دار ہوتی ہیں اور ثانوی ژائلم میں یہ جالدار اور گڑھے دار ہوتے ہیں۔ عام طور سے ابتدائی ژائلم جڑوں میں Vascular bundle کے بیرونی دائرے کی جانب ہوتا ہے جس کو Exarch کہتے ہیں۔ اس کے برخلاف تنوں میں ابتدائی ژائلم Vascular bundle کے اندرونی جانب پایا جاتا ہے جسے Endarch کہتے ہیں۔

فلوئم (Phloem): فلوئم کی تشکیل کے لحاظ سے اسے دو حصوں میں بانٹا گیا ہے۔ ابتداً تیار ہونے والے فلوئم کو "ابتدائی فلوئم" اور بعد میں بننے والے فلوئم کو "بعید فلوئم" کہتے ہیں۔ عام طور سے Monocot اور چند Dicot کے تنے مثلاً کدو میں ابتدائی فلوئم طویل عرصہ تک قائم رہتا ہے اور اپنا فعل انجام دیتا ہے۔ لیکن بیشتر Dicot پودوں میں ثانوی نمو واقع ہونے کی وجہ سے ثانوی لحاء تیار ہوتا ہے جو بعید فلوئم کہلاتا ہے اور اپنا فعل انجام دیتا ہے۔ پھر بھی چند پودوں مثلاً Solanum اور Aster وغیرہ میں ثانوی فلوئم کم مقدار میں پایا جاتا ہے۔ ابتدائی فلوئم ہمیشہ برقرار رہتا ہے۔ عام طور پر فلوئم یہ Vascular bundle میں ژائلم کی بیرونی جانب پایا جاتا ہے جبکہ کئی Dicot خاندانوں سے تعلق رکھنے والے پودوں میں یہ Vascular bundle کے اندرونی جانب بھی پایا جاتا ہے جسے اندرونی فلوئم کہتے ہیں۔ دیکھئے شکل 2.2.1C Vascular Tissue System



شکل 2.2.1C:Vascular Tissue System (Source : www.vasculartissuesystem.org)

کیمبیم (Cambium): یہ ایک پتلی پٹی نما تہہ ہوتی ہے جو Primary meristem سے بنی ہوتی ہے۔ یہ Xylem اور Phloem کے درمیان میں پائی جاتی ہے۔ عام طور سے یہ مربعی اور پتلی دیواروں سے بنے خلیات کی چند تہوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ Cambium کا اصل کام پودے کے جسم کے موٹائی میں اضافہ کرنا ہے۔ Cambium ایسے پودوں میں نہیں پائی جاتی جن میں ثانوی نمو وقوع پذیر نہیں ہوتا۔ جیسے ادنیٰ وعائی پودے اور Monocot۔ جبکہ Dicot اور Gymnosperms کے تنوں میں یہ تہہ بہت واضح ہوتی ہے۔

ویسکولر بنڈلس اقسام (Types of vascular bundles):

فلوئم اور ژائلم کے مخصوص ترتیب کے لحاظ سے وعائی خرمے Vascular bundle کی کئی قسمیں پائی جاتی ہیں۔

:Radial bundles (i)

جب فلوئم اور ژائلم انفرادی طور پر الگ الگ Bundles بناتے ہیں جو مختلف قطر پر پائے جاتے ہیں اور ایک دوسرے کو بعد میں تبدیل کرتے ہیں تو Radial bundles کہلاتے ہیں جو عام طور سے جڑوں میں پائے جاتے ہیں۔

:Conjoint bundles (ii)

جب فلوئم اور ژائلم دونوں ایک ساتھ ایک ہی محور پر / قطرے بنڈلس میں پائے جائیں تو انھیں Conjoint کہتے ہیں۔ ان کی تین اہم ضمنی اقسام ہیں۔

: Collateral bundles

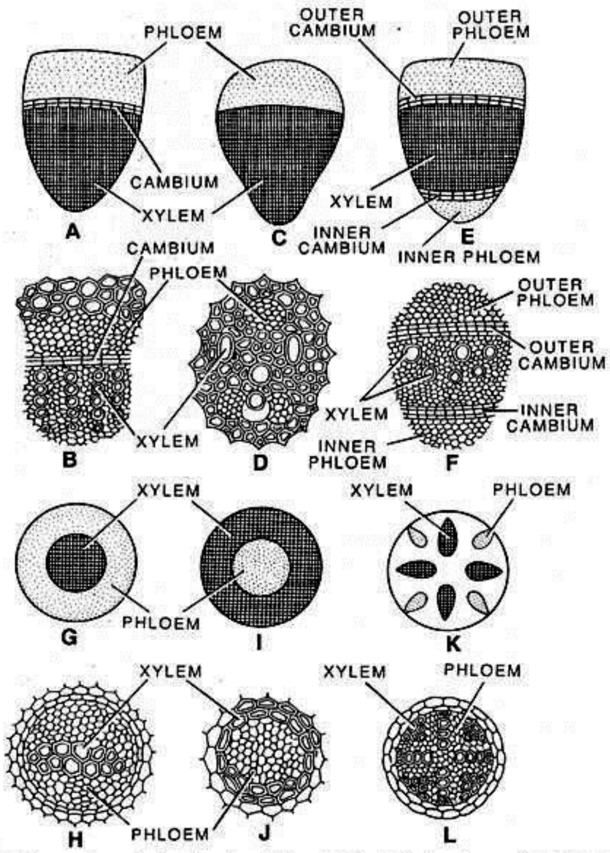
جب فلوئم اور ژائلم ایک ہی قطر پر موجود ہوں اور اُس میں ژائلم اندرونی جانب اور فلوئم بیرونی جانب واقع ہو تو انھیں ہم Collateral bundles کہتے ہیں۔ اگر ژائلم اور فلوئم کے درمیان Cambium موجود ہو تو ان bundles کو Open vascular bundles کہتے ہیں جس کی عام مثال Dicot کے تنے ہیں اور اگر Cambium غیر موجود ہو تو انھیں Closed vascular bundles کہتے ہیں۔ جس کی عام مثال Monocot کے تنے ہیں۔

: Bicollateral bundles

جب Collateral bundles میں Phloem اور Cambium دو مرتبہ پائے جائیں۔ پہلی مرتبہ Xylem کے بیرونی جانب اور دوسری مرتبہ دوبارہ اس کے اندرونی جانب پائے جائیں تو اُسے Bicollateral bundles کہتے ہیں۔ ان کی ترتیب بیرونی Phloem، بیرونی Cambium درمیانی میں Xylem اور پھر اندرونی Cambium و اندرونی Phloem اس طرح ہوتی ہے۔ یہ bundles ہمیشہ کھلی حالت میں موجود ہوتے ہیں۔ اس کی عام مثال Cucurbitaceae خاندان ہے۔

: Concentric bundles

جب Xylem اور Phloem ایک دوسرے کو گھیرے ہوئے ہوں تو اس قسم کے bundle کو Concentric bundles کہتے ہیں یہ دو طرح کے ہوتے ہیں۔ پہلی قسم میں اگر Xylem درمیان میں موجود ہو اور اطراف میں Phloem اِسے گھیرے ہوئے ہوں جیسے فرن اور دیگر آبی پودوں میں ہوتا ہے تو ایسے Bundles کو Amphicribral کہتے ہیں۔ اس کو Hydro centric بھی کہتے ہیں۔ اس کے برخلاف اگر Phloem درمیان میں ہو اور Xylem ان کے اطراف میں گھیرے ہوئے ہوں جیسے کہ چند Monocot پودے Dracaena, Yucca وغیرہ۔ ایسے bundles کو Amphivasal کہتے ہیں۔ Concentric bundles ہمیشہ بند حالت میں پائے جاتے ہیں۔ دیکھئے شکل 2.2.1D Different types of vascular bundles



Types of vascular bundles. A and B, conjoint, collateral and open; C and D, conjoint, collateral and closed; E and F, conjoint, bicollateral and open; G and H, concentric and amphicribral; I and J, concentric and amphivasal; K and L, radial.

شکل 2.2.1D: مختلف اقسام کے Vascular bundles (Source : Dnyansagar, Aurangabad)

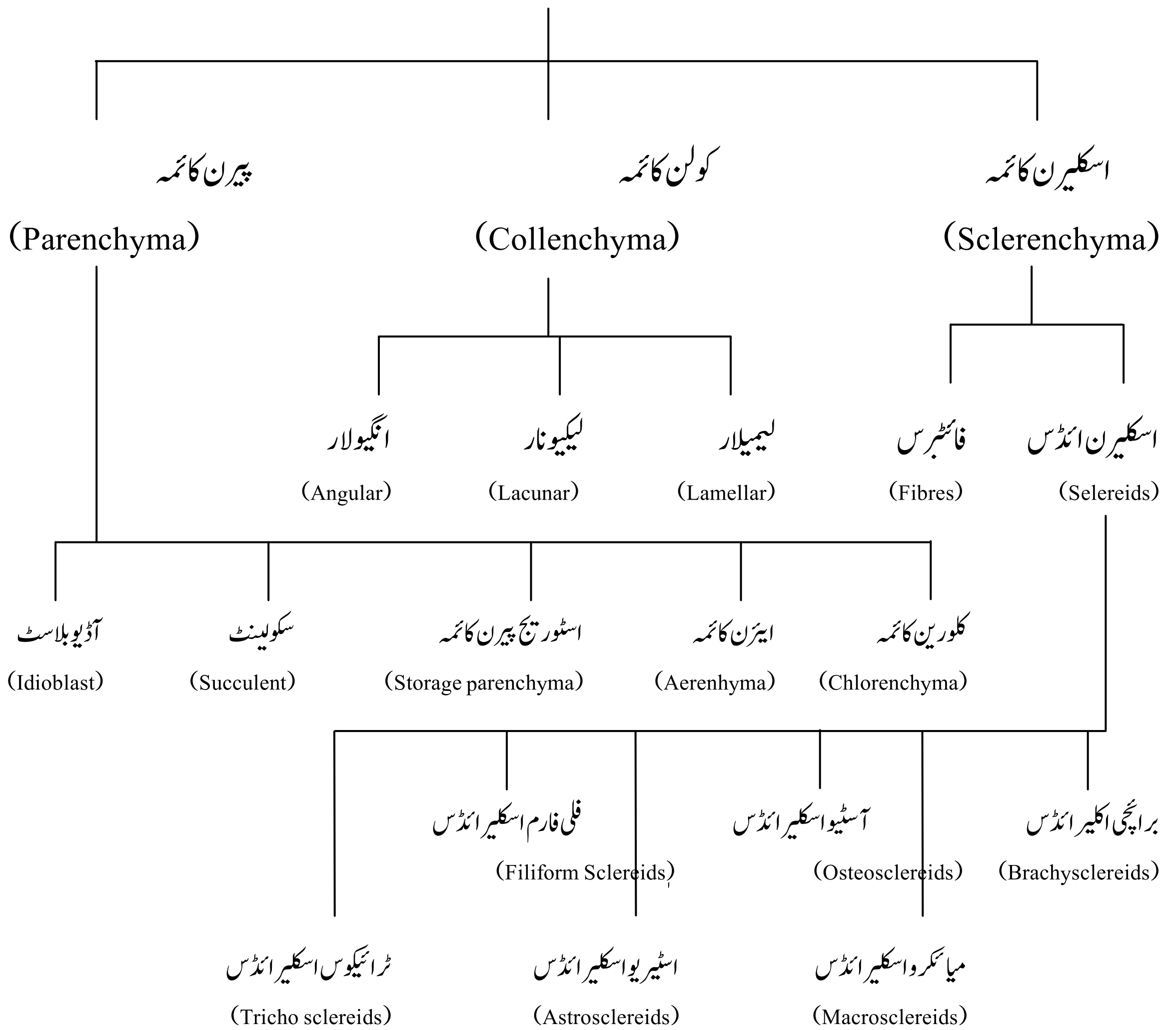
2.2.2 سادہ ٹشو (پیرن کائمہ، کولن کائمہ اور اسکیلرن کائیمہ)

(Simple Tissue- Parenchyma, Collenchyma & Sclerenchyma)

سادہ ٹشوز دراصل یہ ابتدائی مستقل ٹشوز ہوتے ہیں۔ آیئے اب ہم مستقل ٹشوز (Permanent tissues) کے بارے میں تفصیل سے معلومات حاصل کریں گے۔

مستقل ٹشوز (Permanent tissues) : مستقل بافتوں کی سب سے نمایاں خصوصیت یہ ہے کہ ان میں تقسیم در تقسیم کی خاصیت ختم ہو جاتی ہے اور یہ مخصوص افعال جیسے غذا کی تیاری، ذخیرہ، Mechanical support وغیرہ انجام دیتے ہیں۔ اس لیے یہ بافتیں مستقل (Permanent) کہلاتی ہیں۔ ترقی یافتہ پودوں میں مختلف اعضاء یہ مختلف افعال انجام دیتے ہیں جس کی وجہ سے اِن میں مخصوص نوعیت اور ساخت کی بافتیں اُن کے مقام، کام اور مبدے کے لحاظ سے ہوتی ہے۔ اس وجہ سے ان کی درجہ بندی ان کے افعال اور نشو و نما کی بنیاد پر کی جاتی ہے۔ اگر ہم ان کے افعال پر توجہ دیں تو یہ واضح ہوتا ہے کہ وہ سہارا لینے کے لیے یا بہاؤ کے لیے اہم کام انجام دیتے ہیں۔ اگر ہم نشو و نما پر توجہ مرکوز کریں تو معلوم یہ ہوتا ہے کہ یہ ابتدائی مقسم سے تیار ہوتے ہیں اس وجہ سے یہ ابتدائی بافت کہلاتے ہیں۔ اگر یہ ثانوی مقسم سے تیار ہوں تو ثانوی بافت کہلاتے ہیں۔ ملاحظہ فرمائیں خاکہ 2.2.2

سادہ ٹشوز کی قسمیں(Types of simple tissues)



خاکہ 2.2.2: سادہ ٹشوز کی قسمیں(Type of simple tissues)

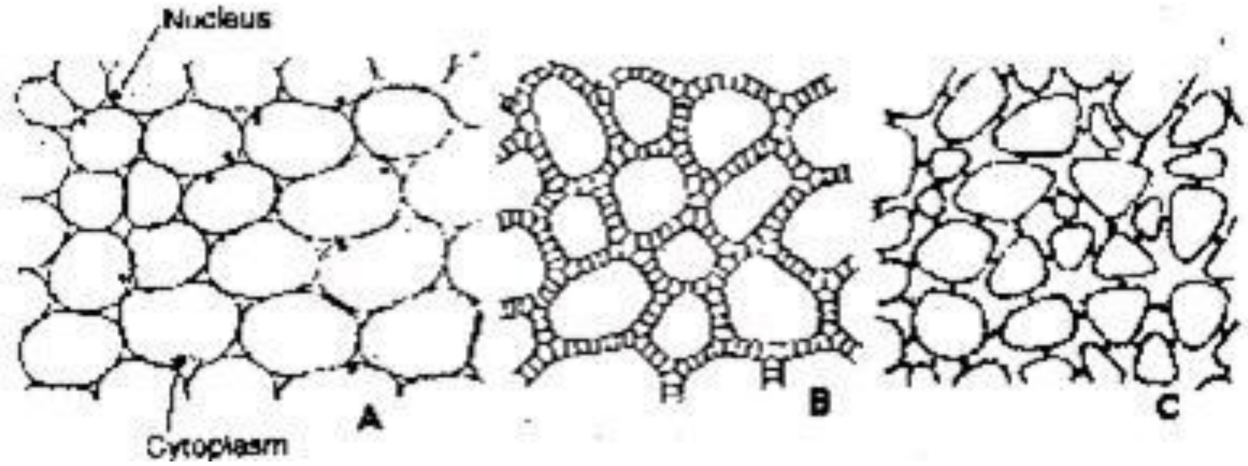
مستقل بافتوں کو تین اہم اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جنھیں (1) سادہ مستقل ٹشو (Simple permanent tissue) (2) پیچیدہ مستقل ٹشو(Complex permanent tissue)اور (3) مستقل ٹشو(Permanent tissue) کہتے ہیں۔

(1) سادہ مستقل ٹشو(Simple permanent tissue) : خلیوں کا وہ مجموعہ جو ساخت اور افعال میں ایک جیسے ہوں مشترکہ طور پر سادہ ٹشوز (Simple permanent tissues) کہلاتا ہے۔ پودوں میں ایک جیسے خلیات کا مجموعہ تین اقسام پر مشتمل ہے جسے پیرن کائمہ ٹشو (Parenchyma)، کولن کائمہ ٹشو(Collenchyma)اور اسکلیرن کائمہ ٹشو(Sclerenchyma) کہتے ہیں۔

(i) پیرن کائمہ ٹشو(Parenchyma) : پودے کا زیادہ تر حصہ کعبی بافت(Parenchyma) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کو بنیادی یا زمینی بافت بھی کہتے ہیں۔ یہ ابتدائی بافتیں ہیں جو پودے کے تمام گروہوں میں پائی جاتی ہیں۔ ادنیٰ پودوں (Lower plants) میں تمام اہم افعال کعبی بافت کی مدد سے وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ اس کے برخلاف اعلیٰ پودوں(Higher plants) میں کعبی بافت ضرورت کے حساب سے مختلف اہم افعال انجام دیتی ہیں۔

پیرن کائمہ ٹشو کا وقوع(Occurence) : چونکہ پیرن کائمہ بہت ملائم اور نرم ہوتی ہے اس لیے کارٹیکس(Cortex)، تنہ، جڑ، مِڈرِب(شہ رگ)(Midrib)، پنکھڑیوں(Patels)، بیج، فلوئم، گودا(Pith) وغیرہ میں پائی جاتی ہے۔

پیرن کائمہ کی ساخت (Structure) : کعبی بافت زندہ خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جس کے خلیے گول، بیضوی، مستطیل یا ہم قطری (Isodiametric) شکل کے ہوتے ہیں۔ اِن کی ابتدائی خلوی دیوار پتلی ہوتی ہے جو زیادہ تر سیلولوز(Cellulose)، ہیمی سیلولوز (Hemicellulose) اور Pectin سے بنی ہوتی ہے۔ کعبی بافت کے خلیوں کے درمیان بین خلوی فضائیں (Intercellulor spaces) پائے جاتے ہیں۔ خلوی دیوار میں ابتدائی گڑھوں کے میدان (Pit fields) پائے جاتے ہیں۔ ہر خلیہ میں واحد Central vacoule پایا جاتا ہے۔ اعلیٰ پودوں میں مختلف اقسام کے کعبی خلیے پائے جاتے ہیں۔ دیکھئے شکل 2.2.2A میں پیرن کائمہ ٹشو کے اقسام (Types of parenchyma)



A- Normal rounded B-Angular C- with intercellular spaces

شکل 2.2.2A: پیرن کائمہ ٹشوز کے اقسام(Types of Parenchyma)

(Source : Plant Anatomy by Katherine Esau)

پیرن کائمہ ٹشو کے اقسام: کعبی بافت کو اُن کے ساخت، مقام اور افعال کے لحاظ سے حسب ذیل قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے۔

(a) کلورین کائمہ (Chlorenchyma) : یہ بافت پتوں، کچے پھل، نوخیز تنوں اور شاخوں پر پائی جاتی ہے۔ ان کعبی بافتوں میں کلوروپلاسٹ (Chloroplast) پائے جاتے ہیں۔ اس لیے یہ سبز بافت یاChlorenchyma کہلاتی ہے۔ یہ شعاعی ترکیب کی مدد سے غذائی مادوں کا کام بھی انجام دیتی ہیں۔

(b) ایرَن کائمہ (Aerenchyma) : یہ ٹشوز عام طور پر آبی پودوں کے پیرن کائمہ ٹشوز کے ایئر چیمبرس(Air chambers) میں بڑی اور ہوا سے بھری ہوئی حالت میں پائی جاتی ہیں چونکہ ان کے درمیان ہوا کے حصے موجود ہوتے ہیں اس وجہ سے اس کعبی بافت کو ہوادار بافت یاAerenchyma کہتے ہیں۔ یہ بافتیں گیسوں کے تبادلے اور توازن کو برقرار رکھتے ہوئے پانی پر تیرنے میں مدد دیتے ہیں۔

(c) اسٹوریج پیرن کائمہ (Storage Parenchyma) : یہ پیرن کائمہ ٹشوز پھلوں، بیجوں، بصلوں (Tubers) اور پتوں کے بیس سیلس (Base cells) میں غذائی مادوں کو محفوظ کرتے ہیں۔ Succulents پودوں جیسے گھیکوار(Aloe, Agave) وغیرہ کے کعبی

بافتوں میں Mucillagenous Substance کثیر مقدار میں پانی کا ذخیرہ کرتے ہیں۔ کچھ پودوں کے کبھی خلیے دیگر مرکبات جیسے Ergastic substance مثلاً گوند، Resines،Tennin اور غیر نامیاتی خلوی مادوں کا ذخیرہ کرتے ہیں۔

پیرن کائمہ کے افعال(Functions of Parenchyma)

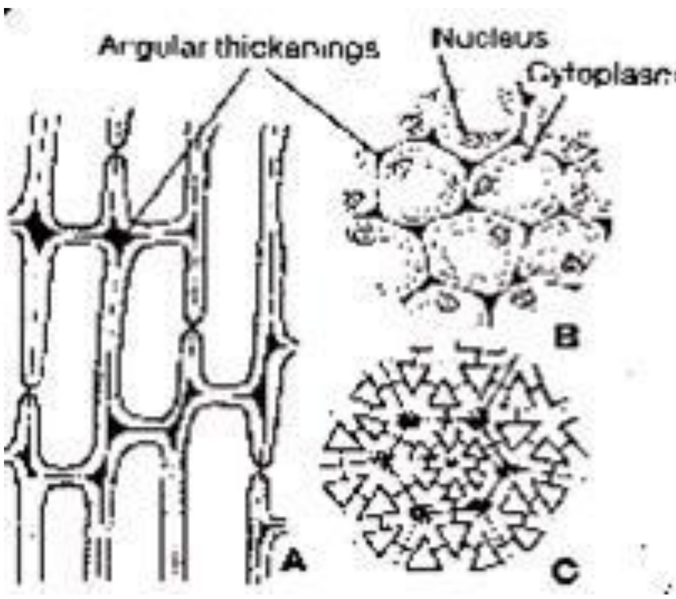
مندرجہ بالا افعال کے علاوہ پیرن کائمہ ٹشوز کئی دیگر اہم کام انجام دیتے ہیں۔ جیسے -

- ☆ یہ ٹشوز زخم کو مندمل کرنے، پیوندکاری اور ضائع شدہ حصوں کی دوبارہ تخلیق کرنے میں مدد دیتے ہیں۔
- ☆ اپی ڈرمل سیلس(Epidermis cells) کی حالت میں پودے کی حفاظت کرتے ہیں۔
- ☆ ادنیٰ پودوں میں ٹرگر پریشر(Turgor pressure) پیدا کرتے ہیں۔
- ☆ پیرن کائمہ ٹشوز میں یہ بھی صلاحیت پائی جاتی ہے کہ وہ دوبارہ تقسیمی حالت (Dedifferentiation) حاصل کر کے میرسٹمس(Meristem) میں تبدیل ہوتے ہیں۔

(ii) کولین کائمہ ٹشوز (Collenchyma) :عام طور سے سے اپی ڈرمس کے نیچے پائی جاتی ہے۔ یہ گول، لمبے یا استعانہ سیلس پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان سیلس میں سبز مایہ مختلف مقدار میں موجود ہوتا ہے۔ یہ بنیادی طور سے تین اقسام کی ہوتی ہیں۔ جنہیں اینگیولار، لیلیونار اور لیمیلار وکولین کائمہ ٹشوز کہتے ہیں۔ یہ ٹشوز پودوں کی میکانیکی مضبوطی اور لچک کو برقرار رکھتی ہیں۔ یہ بافت سادہ، زندہ اور میکانکی بافت ہے۔

وقوع: یہ عام طور سے نوخیز تنوں، پتوں اور پھولوں کے حصوں اور حاشیے پر پائی جاتی ہے۔ عموماً یہ Monocot تنے، پتوں اور جڑ کے نظام میں موجود نہیں ہوتے ہیں۔ یہ عام طور پر اپی ڈرمس کے نیچے ہائپو ڈرمس (Hypodermis) میں پائے جاتے ہیں۔ ان خلیوں میں غیر مساوی دبازت اِن کی اہم خصوصیت ہے۔Dicot(مثلاً سورج مکھی) کے تنوں میں یہ مسلسل حلقوں یا غیر تسلسلی حلقوں(مثلاً کدو) میں پائے جاتے ہیں۔ کولین کائمہ ٹشوز کے خلیے Collocytes بھی کہلاتے ہیں۔

ساخت: کولین کائمہ ٹشوز کے خلیے گول، لمبے یا استوانہ نما ہوتے ہیں۔ جن کے اندر Vacuolar Protoplasm پایا جاتا ہے۔ اِن میں سے بعض خلیات چھوٹے، بیضوی اور کثیر ضلعی شکل کے ہوتے ہیں۔ ان میں بین خلوی فضائیں موجود یا غیر موجود رہتی ہیں۔ ان خلیوں میں سبز مایہ مختلف مقدار میں موجود ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ ان میں Tannins بھی پایا جاتا ہے۔ ان کی خلوی دیواریں سیلولوز اور پیکٹن سے بنی ہوتی ہیں۔ جن میں پانی کی مقدار تقریباً ساٹھ فیصد ہوتی ہے۔ اِن خلوی دیواروں کے خصوصیت یہ ہے کہ اِن پر سیلولوز اور پیکٹن کی دبازت غیر مساوی ہوتی ہے۔ اِن خلیات کی دیواریں کناروں میں زیادہ موٹی ہوتی ہیں جس کی وجہ سے ان کے کنارے دبیز ہوتے ہیں اور پودے کے اعضاء لچکیلے اور مضبوط ہوتے ہیں دیکھئے شکل 2.2.2B مختلف اقسام کے کولین کائمہ ٹشوز۔



A- Lamella B-Angular C-Lacunar

شکل2.2.2B مختلف اقسام کے کولین کائمہ ٹشوز(Types of Chollenchyma) (Source : Botany strucutre – Narayan)

کولین کائمہ ٹشوز کے اقسام: کولین کائمہ ٹشوز کی ترتیب، افعال اور ساخت کی بنیاد پر(1941)-Majumdar نے خلوی دیوار کی دبازت کی بنیاد پر کولین کائمہ ٹشوز کو تین اقسام میں تقسیم کیا۔

(a) اینگیولار کولین کائمہ ٹشوز(Angular Collenchyma) : کولین کائمہ کی جتنی بھی قسمیں پائی جاتی ہیں اُن تمام میں اینگیولار ٹشوز بہت عام ہے۔ اس میں خلیے قطاروں میں ترتیب پائے ہوئے نہیں ہوتے ہیں۔ ان میں دبازت کناروں پر ہوتی ہے اس لیے بین خلوی فضائیں غیر موجود ہوتی ہیں۔ یہ ٹشوز عام طور پر دھتورہ، کدو اور Solanum کے تنوں میں پائی جاتی ہیں۔

(b) لیکیونار کولین کائمہ ٹشوز(Lacunar Collenchyma) : لیکیونار کولین کائمہ میں خلیے غیر منظم ترتیب میں پائے جاتے ہیں۔ ان میں خلوی دیواروں پر دبازت بین خلوی فضاؤں کے اطراف ہوتی ہے۔ اس لیے ان میں بین خلوی فضائیں چھوٹی ہوتی ہیں۔ لیکیونار کولین کائمہ میں عام طور پر Lactuca اور Leucas کے تنوں اور Monstera کے ہوائی جڑوں میں پائی جاتی ہیں۔

(c) لیمیلار کولین کائمہ ٹشوز(Lamellar Collenchyma) : لیمیلار کولین کائمہ ٹشوز کے خلیات افقی قطاروں میں ترتیب سے موجود ہوتے ہیں۔ ان میں دبازت ریڈئیل وال(Radial wall) کی بہ نسبت مماسی دیواروں(Tangential walls) پر زیادہ ہوتی ہے۔ ان میں Intracellular فضاء موجود نہیں ہوتی ہے۔ یہ عام طور پر Sunflower اور Raphanus سے پہلے پائی جاتی ہے۔

کولین کائمہ ٹشوز کے افعال: کولین کائمہ ٹشوز درج ذیل اہم افعال انجام دیتے ہیں۔ یہ ٹشوز پودے کی میکانکی مضبوطی اور لچک کو برقرار رکھتی ہے جس کی وجہ سے پودے کے حصے بغیر ٹوٹے ہوئے آسانی سے مڑتے ہیں۔ پودوں کے نوخیز حصے نمو میں اضافہ کے بعد تمام سمتوں میں مڑ پاتے ہیں۔ چونکہ ان میں سبز مایہ موجود ہوتا ہے اس لیے یہ شعاعی ترکیب میں بھی حصہ لیتے ہیں۔

(iii) اسکیلرن کائمہ ٹشوز (Sclerenchyma) : یہ پیرن کائمہ کی تیسری اہم قسم ہے جو سادہ اور میکانکی ٹشو ہے۔ یہ بے جان خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ ٹشو پودوں کے مختلف حصوں کو سختی اور طاقت عطا کرتی ہے۔ اسی طرح پودوں کے مختلف حصوں میں اس کی موجودگی سے پودے اسٹریس (Stress) اور وزن کو برداشت کرپاتے ہیں۔ ان کے خلوی دیواروں پر سیلولوز اور Lignin کی دبازت ہوتی ہے۔ ان کے خلیوں کا اندر کا Luman خالی ہوتا ہے۔ سخت بافت دو قسم کے اہم خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ جنہیں فائبرس (Fibres) اور اسکلیرائڈس (Sclereids) کہتے ہیں۔

(a) فائبرس (Fibres): یہ خلیے چونکہ لانبے ہوتے ہیں اور ان کے سرے نوکدار ہوتے ہیں اس لیے یہ خلیے فائبرس کہلاتے ہیں۔

وقوع: سخت ٹشوز یہ فائٹبرس کی حالت میں Pericycle،Cortex (گردحاشیہ)، Vascular tissues کے اطراف پائے جاتے ہیں۔ یہ خلیات انفرادی طور پر یا گروپ کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ یہ خلیات جب گروہ کی شکل میں ہوتے ہیں تو ایک دوسرے کو ڈھانکتے ہوئے آپس میں لپٹ کر عمودی ڈورے بناتے ہیں۔ ان کا مشاہدہ اگر عرضی تراش میں کیا جائے تو یہ پالی گونل (Polygonal) دکھائی دیتے ہیں جن میں بین خلوی فضائیں موجود نہیں ہوتی ہیں۔ ان کی دیواریں سخت تمام سمتوں میں یکساں دبیز اور للگنن (Legnified) کی دبازت والی ہوتی ہے۔ دیواروں میں چھوٹے گول شگاف نما گڑھے (Pits) پائے جاتے ہیں۔ اس کا Lumen تنگ اور لمبا ہوتا ہے۔ کچھ پودوں جیسے Linum میں ریشے خالص سیلولوز سے بنے ہوتے ہیں۔ یہ بہت زیادہ معاشی اہمیت کے حامل ہوتے ہیں اور Flax fibres کہلاتے ہیں۔ مقام کے بنیاد پر فائبرس حسب ذیل قسم کے ہوتے ہیں:

(i)۔ ذائیلری فائیبرس (Xylary Fibres)　　　　(ii)۔ ایکسٹرا زائیلری فائیبرس (Extra-Xylary fibres)

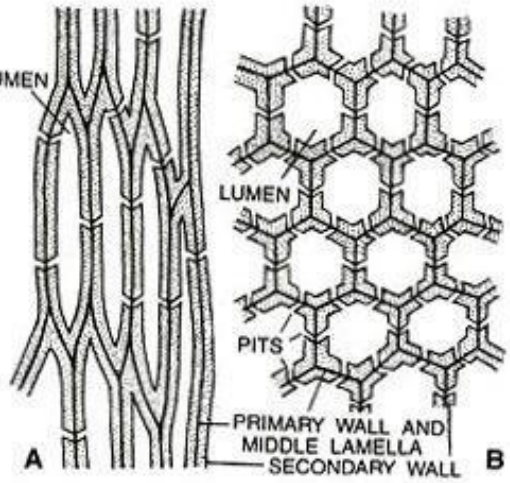
Xylary fibres خشیرے یا ژائلم میں پائے جاتے ہیں اس ئے انہیں wood fibres کہتے ہیں۔ لیکن Extra xylary fibres ژائلم کے بیروی جانب پائے جاتے ہیں اس لیے انکو Bast fibres کہتے ہیں۔

فائبرس کے افعال:

☆ یہ پودوں کو میکانکی طاقت (Strength) فراہم کرتے ہیں۔

☆ فائبر پودوں کے حصوں کو خراش، خم کھانے، وزن اور دباؤ کے اثرات سے محفوظ رکھتے ہیں۔

☆ چونکہ یہ درختوں کے فائبر ہوتے ہیں اس لیے یہ کپڑے بنانے، پٹ سن کی صنعت جیسے رسیاں بنانے، Mats اور کارپٹس کی تیاری میں استعمال ہوتے ہیں۔ اس لیے یہ معاشی بنیاد پر کافی اہمیت کے حامل ہیں۔ دیکھئے شکل 2.2.2C میں اسکلیرن کائمہ ٹشوز کے اقسام Types of sclerenchyma fibres۔



Sclerenchyma Fibres. A, longitudinal section; B, transverse section.

شکل 2.2.2C میں اسکلیرن کائمہ ٹشوز کے اقسام (Types of sclerenchyma fibres)

(Source:A text book of Botany by P.P. Sharma et.al)

(b) اسکلیر ائڈس (Sclereids) : یہ اسکلیرن کائمہ کے یکساں سیلس ہوتے ہیں جو شکل اور جسامت میں چوڑے ہوتے ہیں۔ یہ پودوں کے مختلف اعضاء میں انفرادی یا گروہ کے شکل میں ہوتے ہیں۔ ان کے خلیوں پر لگنن کی بہت زیادہ دبازت کی وجہ سے یہ دبیز ہوتے ہیں۔ جن پر سادہ یا حاشیہ دار گڑھے پائے جاتے ہیں۔ ان کے Lumen کافی تنگ ہو جاتے ہیں۔ یہ بافتیں لحمی پھلوں، پتوں، بیجوں اور جڑوں میں پائی جاتی ہے۔ شکل کی بنیاد پر یہ چھ قسم کی ہوتی ہیں۔

(i) براکھی اسکلیر ائڈس (Brachysclereids) : یہ ٹشوز چھوٹے، ہم قطری اور پیرن کائمہ سیلس سے مشابہت رکھنے والی ہوتی ہیں۔ یہ تنے کے Cortex، Phloem، Pith اور پھلوں کے مغز میں پائے جاتے ہیں۔ جیسے ناریل، ناشپاتی وغیرہ۔ ان کو Stone cells بھی کہا جاتا ہے۔

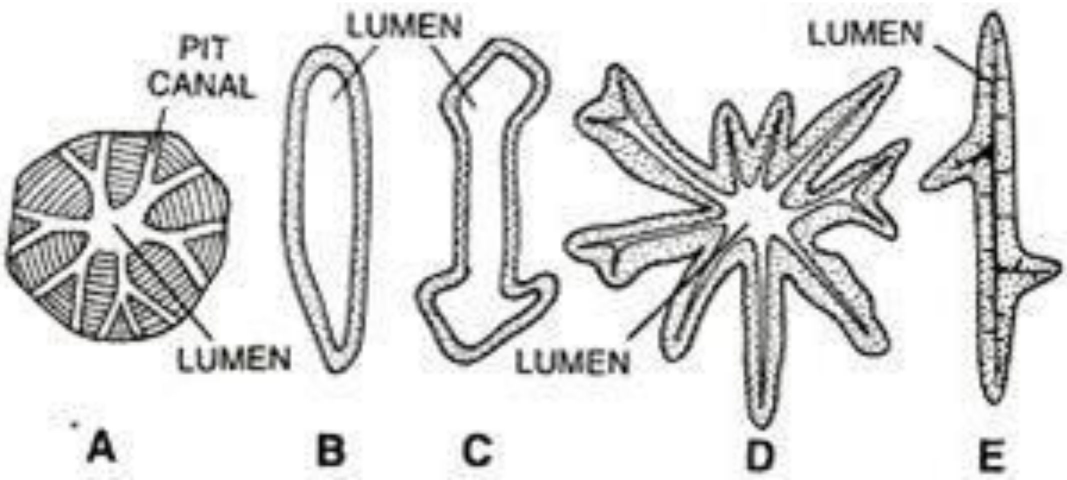
(ii) مائکرو اسکلیر ائڈس (Macrosclereids) : یہ لمبے سلاخ نما سیلس ہیں جو پھلی دار (Leguminous) پودوں کے بیجوں کے Epidermis کے نیچے حصاری (Palisade) پرت کی طرح دکھائی دیتے ہیں۔ انھیں Malphigian سیلس بھی کہتے ہیں۔ سیم کے بیج، مٹر کے بیج وغیرہ اس کی عام مثالیں ہیں۔

(iii) آسٹیو اسکلیر ائڈس (Osteosclereids) : یہ سیلس بھی لمبے اور استوانہ نما ہوتے ہیں۔ جن کے سرے پھولے ہوئے دائروی ہیئت پر مشتمل ہڈی نما دکھائی دیتے ہیں۔ یہ کئی Dicot کے پتوں جیسے Hackea یا Monocotyledon (ایک بیج پتیا پودوں) جیسے Mouriria میں پائے جاتے ہیں۔

(iv) اسٹر اسکلیر ائڈس (Asterosclereids) : یہ سیلس شاخ دار ستارہ نما ہوتے ہیں۔ یہ Dicot پودوں کے پتوں کے ڈنٹھل (Petiole) اور ورق میں پائے جاتے ہیں۔ جیسے Water lilly وغیرہ۔

(v) فلی فارم اسکلیرائڈس(Filiform Sclereids) : یہ اسکلیرائڈس لمبے، رشتک نما سیلس پر مشتمل ہوتے ہیں جو دھاگوں سے مشابہ دکھائی دیتے ہیں۔ یہ عام طور سے پتوں میں پائے جاتے ہیں۔ جیسے Olea وغیرہ۔

(iv) ٹرائیکو اسکلیرائڈس (Tircho sclereids) : یہ اسکلیرائڈس شاخ دار اور پتلی دیواروں سے بنے ہوتے ہیں۔ جن کی شاخیں بین خلوی فضاؤں تک پھیلی ہوئی ہوتی ہیں۔ جیسے Olea کے پتے اور Monstera کی ہوائی جڑیں۔ شکل 2.2.2D میں اسکلیرائڈس کے اقسام (Types of Sclereids) کو دکھایا گیا ہے۔



-Filiform sclereid-E،Astrosclereid-D،Osteosclereid-C،macrosclereid-B،Stone Cell (branchsclereid) with pit canals-A

شکل 2.2.2D: میں اسکلیرائڈس کے اقسام (Types of Sclereids)

(Source:A text book of Botany by P.P. Sharma et.al)

2.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

یونٹ ٹشو اور ٹشو سسٹم کا مطالعہ کرنے کے بعد ہمیں یہ واضح ہوتا ہے کہ ٹشو جو خلیات کا مجموعہ ہے دو اقسام کی بافتیں بناتا ہے جنہیں میرسٹیمٹک ٹشوز اور مستقل ٹشوز کہتے ہیں۔ میرسٹیمٹک ٹشوز کا مطالعہ ہم نے پچھلی یونٹ میں کیا ہے جبکہ مستقل ٹشوز کا ایک مخصوص نظام ہوتا ہے جسے ٹشو سسٹم کہتے ہیں۔ یہ ٹشو سسٹم تین اہم اقسام کے خلیات پر مشتمل ہوتا ہے جسے اپی ڈرمل، گراؤنڈ اور ویسکیولار ٹشو سسٹم کہتے ہیں۔ اپی ڈرمل ٹشوز بیرونی پرت ڈرموٹوجن سے نمو پاتے ہیں جو بعد میں کارک اور بارک میں تبدیل ہوتے ہیں۔ اپی ڈرمس پر ہیئرس یا ٹرائی کومس موجود ہوتے ہیں۔ گراؤنڈ ٹشو میں پودے کا درمیانی حصہ شامل ہوتا ہے جو پیری بلیم اور پلوروم سے تیار ہوتا ہے۔ اسی میں کارٹیکس، ہائپوڈرمس، انڈوڈرمس، پیری سائیکل، پتھ کے خلیات تیار ہوتے ہیں جبکہ ویسکیولار ٹشو سسٹم میں ویسکیولار بنڈل تشکیل پاتے ہیں جس میں ژائلم اور فلوئم کے خلیات موجود ہوتے ہیں۔ بعض حالتوں میں ان میں کیمبیم کی تہیں موجود ہوتی ہیں جس کی بنیاد پر ویسکیولار بنڈلس ہمہ اقسام کے ہوتے ہیں۔

مستقل ٹشوز مستقل بافتوں کا مجموعہ ہوتے ہیں جو غذا کی تیاری، اس کا ذخیرہ اور میکانیکل سپورٹ وغیرہ انجام دیتے ہیں۔ یہ بافتیں دائمی ہوتی ہیں اس وجہ سے اسے پرمننٹ ٹشوز کہا جاتا ہے۔ یہ چونکہ ساخت کی بنیاد پر سادہ ہوتے ہیں اس لیے انہیں سادہ ٹشوز کہا جاتا ہے۔

بنیادی طور پر یہ تین اہم اقسام کے ہوتے ہیں جنہیں پیرن کائمہ ' کولن کائمہ اور اسکلیرن کائمہ کہتے ہیں۔ ہر ایک بافت مختلف ضمنی اقسام میں تقسیم ہوتی ہیں اور انفرادی طور پر مختلف اہم افعال انجام دیتی ہیں۔

2.4 کلیدی الفاظ(Keywords)

سادہ ٹشوز، مستقل ٹشوز، ٹشو سسٹم، اپی ڈرمل ٹشو سسٹم، گراؤنڈ یا بنیادی ٹشو سسٹم، ویسکیولار ٹشو سسٹم، ٹرائی کومس، ہیئرس، کورٹیکس، ہائپوڈرمس، انڈوڈرمس، پیری سائیکل، پتھ، ژائلم یا ووڈ، فلوئم، کیمبیم، ریڈیل بنڈلس، کونجوائنٹ بنڈلس، کولیٹرل بنڈلس، بائی کولیٹرل بنڈلس، کونسنٹرک بنڈلس، سمپل ٹشو، پیرن کائمہ، کولن کائمہ، اسکلیرن کائمہ، اسٹوریج پیرن کائمہ، ایئرن کائمہ، کلورین کائمہ، انگیولار کولن کائمہ، لیکیونار اور لیمینار کولن کائمہ، فائبر اسکلیرن کائمہ اور اسکلیر ائڈس وغیرہ۔

فرہنگ(Glossary)

Tissue(ٹی + شو)(بافت)۔ خلیات کے مجموعے کی ترتیب جو یکساں افعال انجام دیتے ہیں۔

Parenchyma(پائی + رن + کا + ئما)(کعبی بافت)۔ ابتدائی بافت جو زندہ خلیات پر مشتمل ہوتی ہے۔

Collenchyma(کو + لن + کا + ئما)(سریش بافت)۔ گول استوانہ نما خلیات پر مشتمل بافت جو نوخیز تنوں' پتوں اور پھولوں کے حصے کے حاشیے پر پائی جاتی ہے۔ یہ بافت زندہ اور میکانیکی بافت ہوتی ہے۔

Sclerenchyma(اس + کل + یرن + کا + ئما)(سخت بافت)۔ بے جان خلیوں پر مشتمل بافت جو اندرونی جانب پائی جاتی ہے۔اور پودوں میں میکانیکی سہارا فراہم کرتی ہے۔

Xylem(ژا + ئی + لم)(خشبہ)۔ مستقل بافت جو پودے کے اندرونی جانب پائی جاتی ہے۔

Tracheids(ٹر + کی + ڈس)(سانس نالیاں)۔ وہ نالیاں جو لمبی نلی نما بے جان خلیات اور سخت موٹی و دبازت والی دیواروں پر مشتمل ہوتی ہیں' اندرونی حصے میں موجود ہوتی ہیں۔

Vessels(وے + سی + لس)(وعائیں)۔ وہ نلیاں جو تنے میں ایک سرے سے دوسرے سرے تک موجود رہتی ہیں۔

Wood fibres(وُڈ + فا + ئی + برس)(چوب ریشے)۔ سخت خلیات جو Xylem کی شکل میں موجود رہ کر ریشے بناتے ہیں۔

Phloem(فل + و + ئم)(لحا)۔ مستقل بافت جو عروقی گٹھے کے اندر خشبے کے ساتھ موجود رہتی ہے۔

Sieve elements(سی + وَ + ایل + یمی + نٹس)(چھلنی دار عناصر)۔ لحا کے وہ حصے جن کی دیواروں پر کثیر مقدار میں جوف موجود ہوتے ہیں جو ایک چھلنی بناتے ہیں۔

Companion cells(کا + مپے + نین + سی + لس)(ساتھی خلیات)۔ چھلنی دار نالیوں سے متصل مخصوص کعبی خلیات۔

Stomata(اس + ٹو + مے + ٹا)(دہن خلیہ)۔ پتوں کے برادمہ میں جوف کی شکل میں موجود خلیات۔

2.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

2.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ ایسے Vascular bundle جس میں Xylem کے اطراف میں Phloem موجود ہو اسے کہتے ہیں۔

(a)۔Collateral (b)۔Radial (c)۔Amphicribal (d)۔Amphivasal

2۔ اپی ڈرمس کے بیرونی نموئی حصے (Epidermal outgrowths) کہلاتے ہیں۔

(a)۔Stomata (b)۔Leaves (c)۔Flower buds (d)۔Trichomes

3۔ Xylem کا اہم کام ہوتا ہے پانی کی منتقلی۔

(a)۔ جڑ سے پتوں تک (b)۔پتوں سے جڑ تک (c)۔وعائی سے نالیوں تک (d)۔ جڑ سے تنے تک

4۔ Companion cells یہ جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔

(a)۔Collenchyma (b)۔Secondary Cambium

(c)۔Sieve tubes (d)۔Medullary Parenchyma

5۔ Cork کے سیلس ہوتے ہیں۔

(a)۔Meristematic (b)۔Photosynthetic (c)۔Respiratory (d)۔Dead

6۔ Cork cambium ٹشیوز میں پایا جاتا ہے۔

(a)۔Pericycle کے (b)۔لیٹرل میر سٹیم کے (c)۔اپائکل میر سٹیم کے (d)۔ثانوی ژائلم اور فلوئم کے

7۔ اسکلیرن کائمہ کے اقسام ہیں۔۔۔۔۔۔اور۔۔۔۔۔۔اقسام ہیں۔

8۔ پیارنکیما میں اگر کلوروفل ہو تو۔۔۔۔۔۔ کہلاتا ہے۔

9۔ اسٹورتیج پیرن کائمہ کا اہم کام کیا ہے۔

10۔ فائبرس کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔

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

1۔ تنے کے Apices کی Histological organisation کو بیان کیجیے۔۔

2۔ جڑ کے Apices کی Histological organisation کو بیان کیجیے۔

3۔ تنہ کے Apical ترتیب کا ہسٹو جن نظریہ بیان کیجیے۔

4۔ پیرن کائمٹس ٹشوز پر نوٹ لکھئے۔

5۔ اسکلیرن کائمٹس ٹشوز پر نوٹ لکھئے۔

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

1۔ سمپل ٹشو کے مختلف اقسام کو بیان کیجیے۔

3۔ گراؤنڈ ٹشو سسٹم بیان کیجیے۔

4۔ ویسکیولار ٹشو سسٹم بیان کیجیے۔

2.6 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۔رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

2. حیاتیات (حصّہ اوّل) برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2008۔رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

3. M.S. Tayal (1998), Plant Anatomy – Rastogi Publications, Meerut.

4. Katherine Esaue (1953), Plant Anatomy – John Wiley & Sons, INC. London

5. V.Venkateshwarlu (1970), Cytology Histology and Anatomy of Angiosperms – Sri Venkateshwara Publications, Masulipatnam (A.P).

6. A.C. Dutta (1983), A Class book of Botany – Oxorm Univesity Press, Delhi.

7. Pijush Roy (2006), Plant Anatomy – New Central Book Agency, Kolkata.

8. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al (1996), Unique Steps in Biology – I std. XII – Saraswati Prakashan, Aurangabad.

9. P.P. Sharma et. al (2013), A text book of Botany - Educational Publisher, Aurangabad (M.S.).

☆☆☆☆

اکائی 3۔ پیچیدہ بافت: خشبہ اور لحا

(Complex Tissues: Xylem and Phloem)

اکائی کے اجزا

3.0		تمہید
3.1		مقاصد
3.2		کامپلکس ٹشوز
	3.2.1	ژائلم
	3.2.2	فلوئم
	3.2.3	اسپیشل ٹشوز
3.3		اکتسابی نتائج
3.4		کلیدی الفاظ
3.5		نمونہ امتحانی سوالات
	3.5.1	معروضی سوالات کے حامل جوابات
	3.5.2	مختصر سوالات کے حامل جوابات
	3.5.3	طویل سوالات کے حامل جوابات
3.6		مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

3.0 تمہید (Introduction)

نباتات کے خلیات مختلف اقسام کے ہوتے ہیں جو نشوونما میں مدد کرتے ہیں۔ ابتدائی خلیات میر سٹیمٹک کہلاتے ہیں جو پودے کی ابتدائی ساخت تیار کرتے ہیں۔ جب پودے پختہ ہو جاتے ہیں تو اس میں پیچیدہ ٹشوز تیار ہوتے ہیں جو پودے کو ثانوی شکل ہیئت اور مستقل ساخت عطا کرتے ہیں۔ اس سے یہ واضح ہوتا ہے کہ کامپلکس ٹشوز یہ مستقل خلیات ہوتے ہیں اور ان کی ساخت اور اقسام کا جاننا ضروری ہے۔

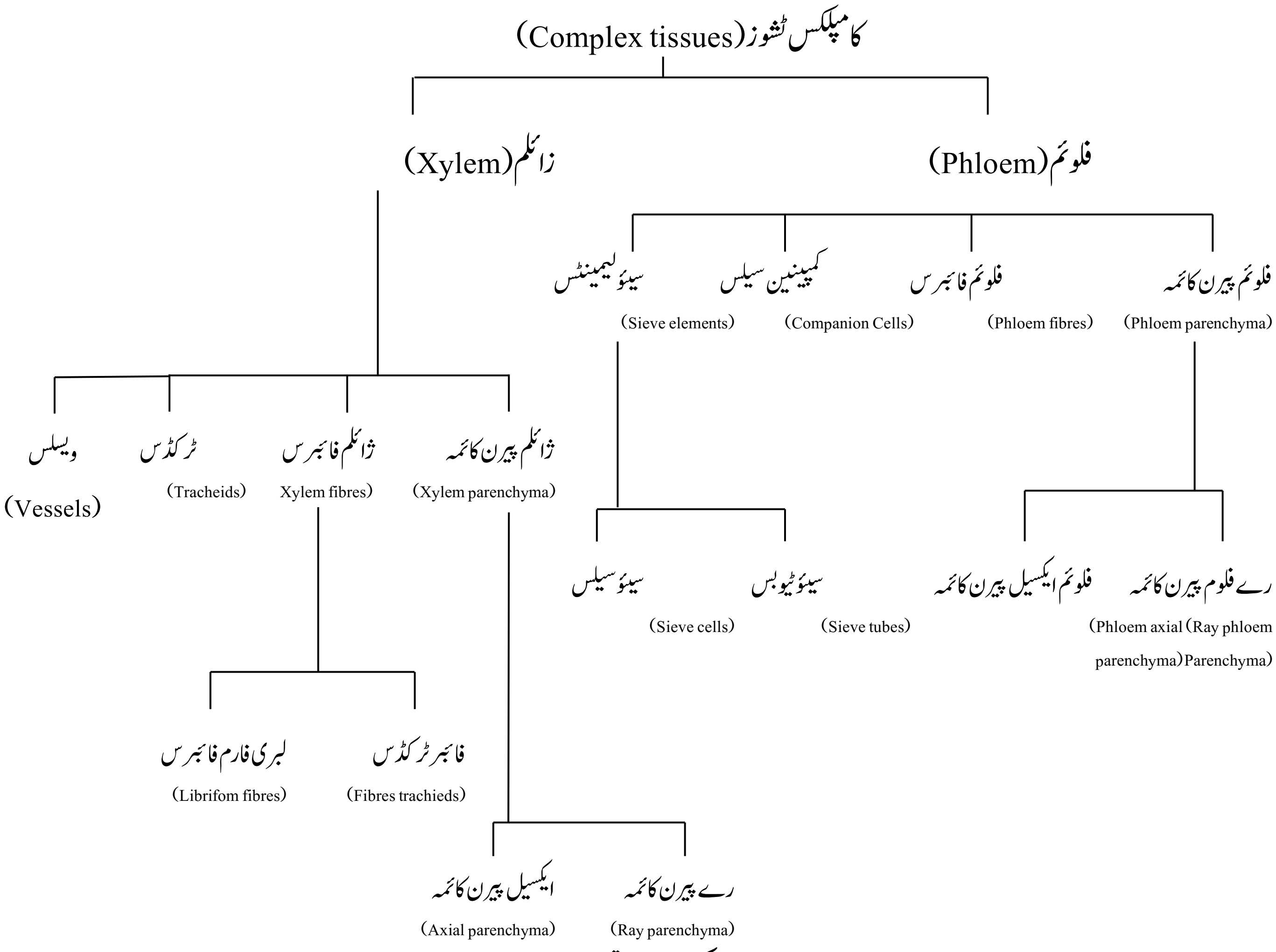
3.1 مقاصد (Aims & Objectives)

اس یونٹ کا اہم مقصد کامپلکس ٹشوز کی تفصیلات کو جاننا ہے اور یہ سمجھنا ہے کہ مختلف اقسام کے کامپلکس ٹشوز کس طرح سے

پودے کو مستقل ساخت عطا کر کے مختلف افعال انجام دیتے ہیں۔

3.2 کامپلکس ٹشوز (Complex Tissues)

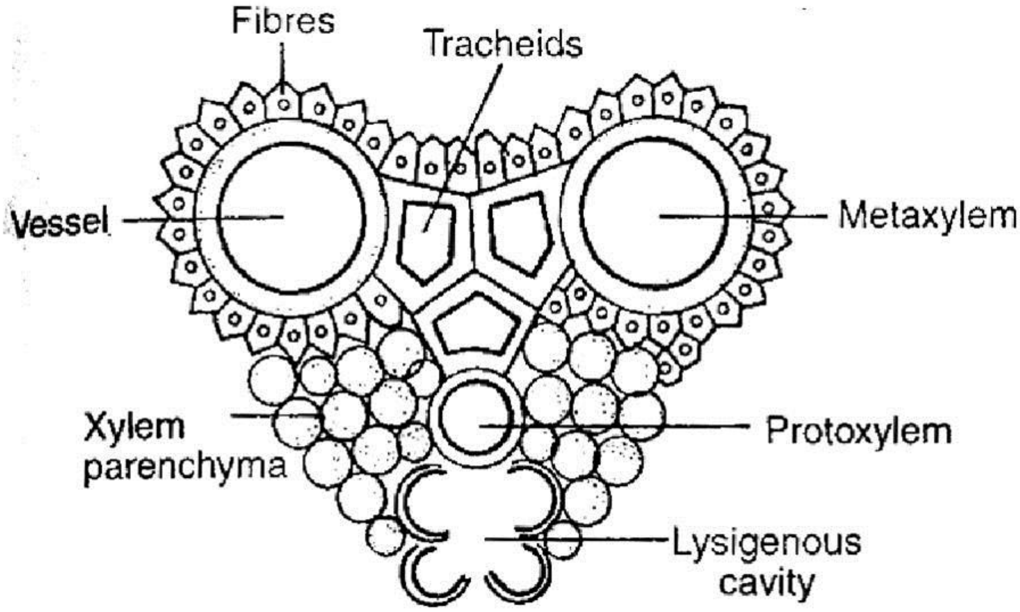
پیچیدہ بافت دراصل کثیر تعداد میں غیر مشابہ خلیوں کا مجموعہ ہوتے ہیں۔ جو ایک فعلیاتی اکائی کی طرح اجتماعی طور پر کام کر کے مخصوص افعال انجام دیتے ہیں۔ پودوں میں دو قسم کی اہم پیچیدہ بافتیں پائی جاتی ہیں۔ جنھیں Xylem اور Phloem کہتے ہیں۔ یہ پودوں کے درمیانی حصہ میں نمایاں ڈوروں کی شکل میں جڑے ہوئے پائے جاتے ہیں۔ جن کو Vascular bundle کہا جاتا ہے۔ کامپلکس ٹشوز یہ منرلس، آرگینک سبسٹینس وغیرہ کو ایک مقام سے دوسرے مقام تک پودوں کے اندر منتقل کرتے ہیں اس لئے یہ Vascular tissue بھی کہلاتے ہیں۔ یہ ادنیٰ پودے جیسے Thallophytes اور Bryophytes میں موجود نہیں ہوتے ہیں۔ ارتقاء کے لحاظ سے یہ سب سے پہلے Pteredophytes اور بتدریج ترقی پا کر پیچیدہ ساختوں میں کھل بیجوں اور بند بیجوں میں دکھائی دیتے ہیں۔ ایسے پودے جن میں Vascular tissues پائی جاتی ہیں۔ وہ Tracheophyta کہلاتے ہیں۔ دیکھیں خاکہ 3.2۔



خاکہ 3.2 کامپلکس ٹشوز کی قسمیں

3.2.1 ژائلم (Xylem)

ژائلم دراصل ایک اہم کامپلکس ٹشو ہے جو پودوں کے اندر پانی اور معدنی نمکیات کو جڑ سے پودوں کے مختلف حصوں تک پہنچانے کا کام انجام دیتے ہیں۔ اِس کی دریافت سب سے پہلے 1858ء میں Nageli نے کی۔ Xylem یہ اصطلاح یونانی زبان سے اخذ کی گئی ہے۔ اِس زبان کا لفظ Xylos جس کے معنی wood (چوب) ہیں۔ یہ مستقل کامپلکس ویسکیولار ٹشو ہے۔ Xylem کی نشوونما ابتدائی اور پھر ثانوی طرز پر ہوتی ہے۔ اس لئے انھیں ابتدائی ژائلم (Primary Xylem) اور ثانوی ژائلم (Secondary Xylem) زمروں میں بانٹا گیا ہے۔ دیکھیں شکل 3.2.1A۔



شکل 3.2.1A: ژائلم کے خلیات (Xylem cells) (Source: علم حیاتیات برائے گیارہویں۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر اور ریاست علی)

ابتدائی ژائلم (Primary Xylem)

یہ پودے کی ابتدائی جسمانی نشوونما کے دوران ایمبریو (Embryo) سے تیار ہوتا ہے اور Procambium سے تشکیل پاتا ہے۔ ابتدائی ژائلم یہ Vascular bundle میں موجود ہوتا ہے اور ابتدائی Protoxylem وثانوی Metaxylem پر مشتمل ہوتا ہے۔ Protoxylem elements چھوٹے حلقہ دار یا مرغولے دار دبازت رکھتے ہیں۔ جبکہ Metaxylem elements بڑے ہوتے ہیں ان میں سیڑھی نما گڑھے دار جالدار ثانوی دیوار پائی جاتی ہے۔ Vascular bundles میں Protoxylem اور Metaxylem کی ترتیب کی بنیاد پر ابتدائی ژائلم کی تین اہم اقسام ہیں:

(a) Exarch Xylem: اگر Protoxylem بیرونی تہہ یعنی اپی ڈرمس (Epidermis) کی جانب رخ کئے ہوئے اور پایا جاتا ہے تو یہ Exarch Xylem کہلاتا ہے۔ مثلاً Monocot اور Dicot کی جڑیں۔

(b) Endarch Xylem: اگر Protoxylem اندرونی جانب رخ کئے ہوئے پایا جاتا ہو تو یہ Endarch Xylem کہلاتا ہے۔ مثلاً Monocot اور Dicot کے تنے۔

(c) Mesarch Xylem: اگر Protoxylem درمیان میں اور Metaxylem اس کے دونوں جانب موجود ہوں تو ایسے Xylem کو Mesarch Xylem کہتے ہیں۔اِس کی عام مثال Pteridophytes جیسے فرن وغیرہ ہے۔

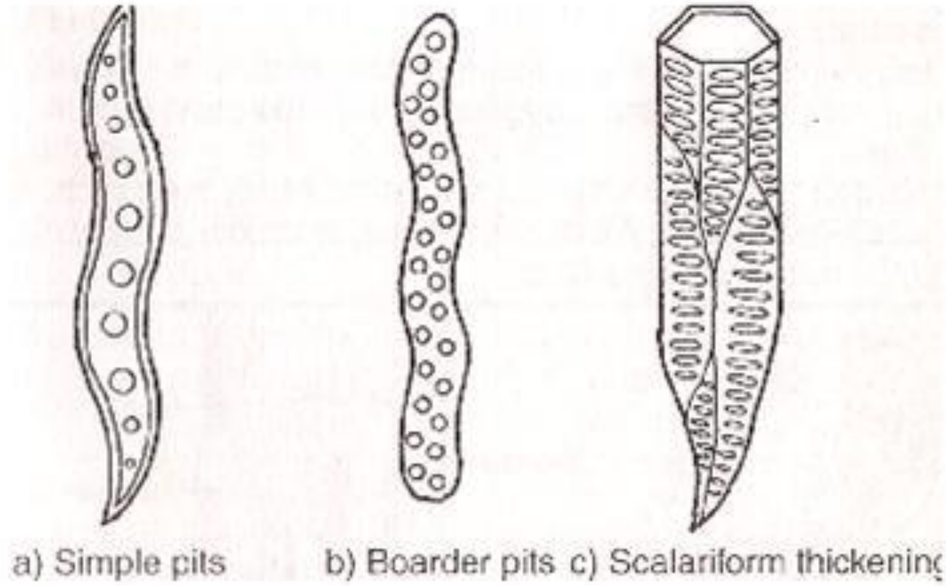
ثانوی ژائلم (Secondary Xylem)

یہ وہ ژائلم ہے جو پودوں میں ثانوی نمو کے دوران Vascular Cambium کی وجہ سے تیار ہوتا ہے۔اِسے چوب یا ثانوی ژائلم (Wood or Secondary Xylem) بھی کہتے ہیں۔ یہ Dicot پودوں کے تنوں اور جڑوں میں ثانوی نمو کے بعد بہت زیادہ دکھائی دیتا ہے۔ Secondary Xylem میں خلیوں کی ترتیب تنہ اور جڑ کی طولی محور کے ساتھ عمودی عرضی دونوں طرح سے ہوتی ہے۔

Xylem یہ Vascular bundles کا بہت اہم حصہ ہے جو Hydorme بھی کہلاتا ہے۔ Xylem اپنی ساخت، مقام اور افعال کے لحاظ سے چار اہم اقسام پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جیسے (i) ٹرکڈس (Tracheids) (ii) ویسلس (Vessels) (iii) ووڈ فائبرس (Wood fibres) اور (iv) ژئلم پیرن کائمہ ووڈ پیرن کائمہ (Wood parenchyma) ہیں۔

(i) سانس نالیاں (Tracheids): سانس نالیاں یہ لمبے نلی نما، بے جان خلیات سخت، موٹی اور دبازت والی دیواروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جن میں اندرونی خلوی خلاء پایا جاتا ہے۔اِن میں پروٹوپلاسٹ (Protoplast) موجود نہیں ہوتا ہے۔اِن کا Lumen تنگ ہوتا ہے۔اِن کے سرے عام طور سے نوکدار یا ترچھے ہوتے ہیں۔ اِن کے دیواروں پر عام طور سے ایک یا کثیر قطار میں حاشیہ دار گڑھے (Border pits) ہوتے ہیں۔ سانس نالیاں اپنی ہیئت کے لحاظ سے دائروی حلقہ دار یا Scalariform یا گڑھے دار ہوتے ہیں۔ عرضی تراش میں ان کا مطالعہ کیا جائے تو وہ عام طور سے حلقہ دار دکھائی دیتے ہیں جن کی ساخت مربعی یا مکعبی نظر آتی ہے۔ ٹرا کڈس Pteridophytes اور Gymnosperms کی اہم ایصالی بافت کہلاتی ہے یہاں پر ویسلس غیر موجود ہوئے ہیں۔ ٹرا کڈس کھل بیج پودوں (Angiosperms) کے چند ادنیٰ خاندان جیسے Winteraceae، Trochodendraceae اور Tetracentraceae میں پائے جاتے ہیں۔ یہ خلیات چونکہ دبازت والے سخت اور نالیوں پر مشتمل ہوتے ہیں اس لئے پودے کو طاقت عطا کرتے ہیں۔ لیکن ان کا اہم کام جڑ سے تنہ اور پتوں تک پانی، معدنیات اور نمکیات فراہم کرنا ہے۔ دیکھئے شکل 3.2.1 B

ٹرکڈس یہ لمبے نلی، بے جان خلیات سخت، موٹی اور دبازت والی دیواروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جن میں اندرونی خلوی خلاء پایا جاتا ہے۔ ان میں پروٹوپلاسٹ (Protoplast) موجود نہیں ہوتا ہے۔ ان کا Lumen تنگ ہوتا ہے۔ ٹرکڈس یہ مختلف اقسام کی ہوتی ہیں۔



شکل3.2.1B مختلف اقسام کی ٹرکڈس(Types of Tracheids)

(Source: Unique steps in Biology – I Std. XII by L.S. Shindi, Rafiuddin Naser et. al.)

(ii) ویسلس (Vessels): وعائیں دراصل یہ لمبے نلی نما بے جان خلیات کی قطاریں ہوتی ہیں جو ایک سرے سے دوسرے سرے تک موجود رہ کر نالیاں بناتی ہیں۔ ان کے سرے تحلیل شدہ ہوتے ہیں تا کہ دیگر ویسلس ایلیمنٹس (Vessel elements) رابطہ میں رہ کر آسانی سے ایصال کا کام انجام دے سکے۔ اس سے یہ واضح ہوتا ہے کہ وعائیں دراصل پانی کے نالیوں کی وہ قطاروں کے طور پر دکھائی دیتی ہے جو مشترکہ پائپ لائن کے طور پر کام کرتے ہیں۔ ان کی دیواریں سخت ہوتی ہیں۔ دیواروں کے حصہ پر Perforation پائے جاتے ہیں۔ اس لئے اس حصہ کو Perforation plate کہا جاتا ہے۔ یہ عام طور سے دو اہم اقسام کے ہوتے ہیں۔ ایک قسم وہ ہے جو ایک ہی سوراخ پر مشتمل ہوتے ہیں، انھیں Simple perforation کہا جاتا ہے جبکہ دوسری قسم کئی سوراخ والے ہوتے ہیں جنھیں Multiple perforation کہا جاتا ہے۔ یہ سوراخ عام طور سے Vessles کے جانبی دیواروں پر بھی پائے جاتے ہیں۔

Vessles کا ارتقائی طور سے مشاہدہ کیا جائے تو واضح ہوتا ہے کہ یہ Tracheids کی بہ نسبت زیادہ ترقی یافتہ ہوتے ہیں۔ یہ سانس نالیوں سے ہی وجود میں آتے ہیں۔ بند بیجہ نباتات میں یہ اہم ایصالی عناصر کے طور پر کام کرتے ہیں جو جڑ سے درخت کے دیگر حصوں تک پانی اور معدنیات کی منتقلی میں مدد دیتے ہیں۔ ادنیٰ پودوں میں یہ موجود نہیں ہوتے ہیں لیکن Pteridophytes کے بعض انواع جیسے فرن، Equisetum اور Selaginella میں یہ موجود ہوتے ہیں۔ ویسلس (Vessels) بعض کھل بیجہ نباتات جیسے Gnetum وغیرہ میں بھی پائے جاتے ہیں۔ عام طور سے بند بیجہ نباتات کو اِن کی موجودگی سے شناخت کیا جاسکتا ہے لیکن کچھ بند بیجہ نباتات جیسے Trochodendron اور Drimy وغیرہ انواع کے علاوہ آبی پودوں طفیلی اور رس دار اور خشک پودوں میں بھی یہ غیر ترقی یافتہ ہوتے ہیں۔ Vessels کی دیواریں مختلف طور سے دبیز اور موٹی ہوتی ہیں اور اسی موٹائی کی بنیاد پر اِن کو مختلف نام دیئے گئے ہیں۔ جو درج ذیل ہیں :

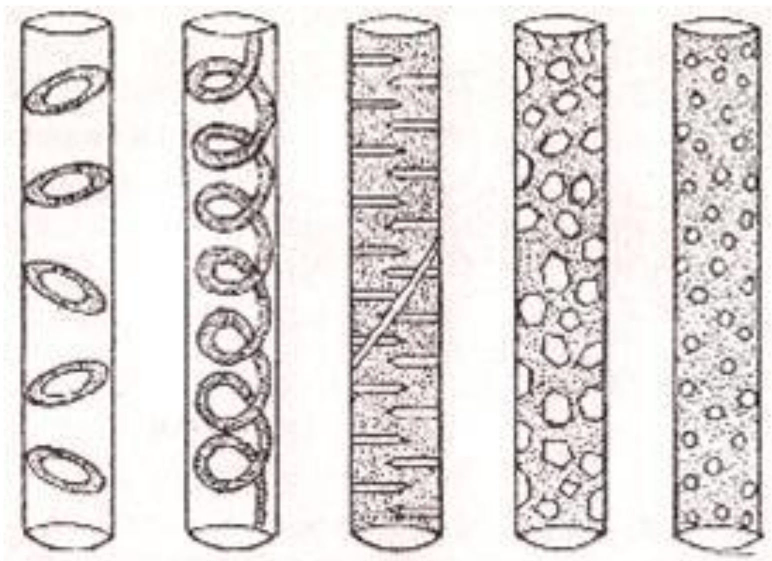
(a) Annular: یہ دائروی، ثانوی دبازت والی ہوتی ہیں۔

(b) Spiral : یہ وعائیں اسپرنگ کی طرح مرغولے دار اور دبازت والی ہوتی ہے۔

(c) Scalariform: یہ سیڑھی نما ثانوی دبازت والی وعائیں ہوتی ہیں۔

(d) Reticulate: یہ جالدار ثانوی دبازت والی ہوتی ہے۔

(e) Pitted: ان کے حاشیہ پر گڑھے پائے جاتے ہیں۔ اس وجہ سے یہ سادہ یا حاشیہ دار گڑھے والے وعائیں کہلاتی ہیں۔ دیکھئے شکل 3.2.1C۔

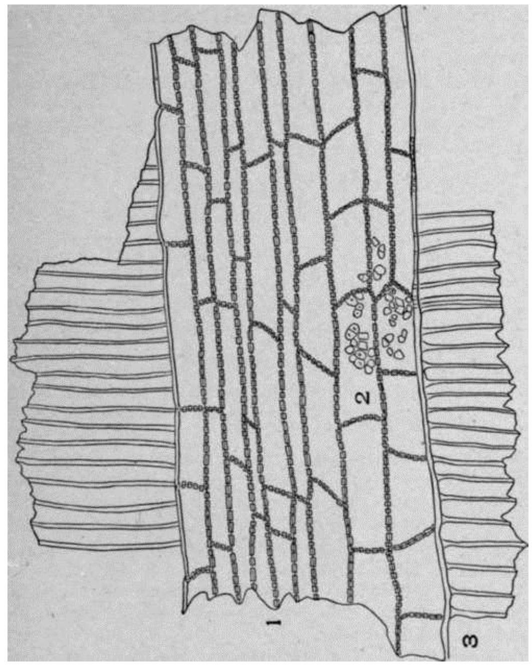


شکل3.2.1C مختلف اقسام کے ویسلس(Types of Vessels)

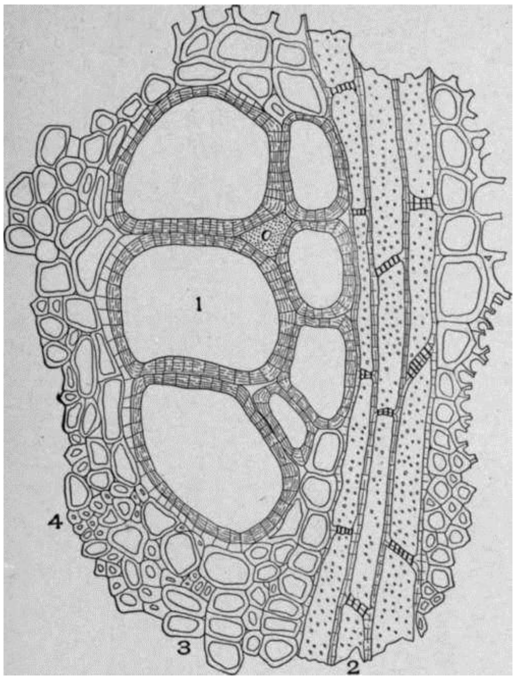
(Source: Unique Steps in Biology – I Std. XII by L.S. Shindi, Rafiuddin Naser et. al.)

(iii) Wood fibres: سخت خلیات جو Xylem یا Wood سے جڑے ہوتے ہیں Wood fibres کہلاتے ہیں۔ یہ کثیر مقدار میں دو بیج پتوں کی لکڑی کی ساخت میں پائے جاتے ہیں۔ جس سے Xylem کو طاقت ملتی ہے جس کی وجہ سے مکمل پودہ مضبوط ہوتا ہے۔ دیکھئے شکل 3.2.4(a)۔ wood fibres یا ژائلم فائبرس دو قسم کے ہوتے ہیں۔ Fibre tracheids اور Libriform fibres۔

(iv) Wood Parenchyma): پیرن کائمہ سیلس جو Xylem سے جڑے ہوتے ہیں Xylem parenchyma یا Wood parenchyma کہلاتے ہیں۔ یہ جاندار خلیات ہوتے ہیں۔ پتلی دیواروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جن میں خالیہ، مرکزہ اور خلیہ مایہ پایا جاتا ہے۔ ان کی پتلی دیواریں سیلولوز اور پکٹین کی بنی ہوتی ہیں۔ جو دبیز لگنن والی بھی ہوتی ہیں۔ یہ خلیات کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ Wood Parenchyma براہِ راست یا بالراست طور پر Trachieds اور Vessels کو اوپری جانب پانی کی منتقلی میں مدد کرتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ خلیات غذائی مادوں کا ذخیرہ بھی کرتے ہیں۔ دیکھئے شکل 3.2.1(D&E)۔



شکل(3.2.1(E:ووڈ پیرن کائمہ



شکل(3.2.1(D:ووڈ فائبر س(Wood fibres)

(Source: Fig 1.19 & 1.20, Plant Anatomy by Pijush Roy)

3.2.2 فلوئم(Phloem)

Phloem یہ اصطلاح Nageli نے 1958ء میں یونانی زبان سے اخذ کی ہے۔ جہاں پر Phloem کا مطلب بارک(Bark) یا چھال ہوتا ہے۔ یہ ایک اہم کامپلکس ٹشو ہے جو مستقل طور سے موجود رہتی ہے۔ یہ Vascular plants میں غذا کو منتقل کرنے ساتھ ہی آرگنک سولیوٹس (Organic sloutes) کو پتوں سے پودوں کے دیگر حصوں تک پہنچانے کا کام انجام دیتی ہے۔ اِس لئے اِس کو Leptome or Bast بھی کہا جاتا ہے۔ Phloem یہ پودے کے تمام اعضاء میں Xylem کے ساتھ پائے جاتے ہیں۔ Xylem کی طرح فلوئم بھی دو مبدا یعنی Procambium یا Vascular cambium tissue سے سیل نمو پاتے ہیں۔ Procambium سے Protophloem اور Vascular cambium سے Metaphloem کی تشکیل ہوتی ہے۔ ثانوی فلوئم(Secondary Phloem) یہ Secondary Xylem کی بہ نسبت ہمیشہ محدود مقدار میں تیار ہوتا ہے۔ جیسے جیسے درخت کی عمر بڑھتی جاتی ہے اس کے ساتھ ساتھ ثانوی لحا کے کچھ مقدار ٹوٹ کر غیر کارکرد ہوتی ہے۔ دیکھئے شکل 3.2.2۔

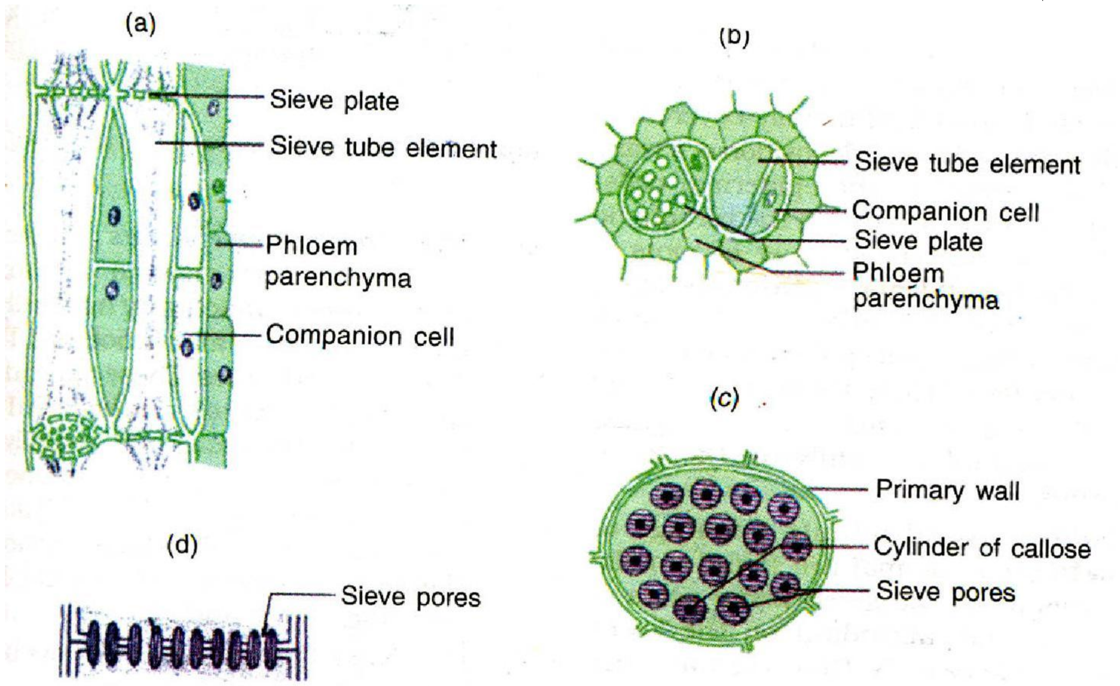
فلوئم یہ ایک اہم کامپلکس ٹشو ہے جو مستقل طور سے موجود رہتی ہے۔ یہ غذا اور آرگینک سولیوٹس کو منتقل کرنے کا کام انجام دیتی ہے۔ اپنی ساخت، وقوع اور افعال کے لحاظ سے یہ چار اہم اقسام پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جو اس طرح ہیں:

(i)۔ سیئو ایلیمنٹ(Sieve elements)

(ii)۔ ساتھی خلیئے(Companion cells)

(iii)۔ فلوئم فائبر س اور باسٹ فائبر س Phloem Fibres or Bast Fibres

(iv) فلوئم پیرن کائمہ (Phloem Parenchyma)



شکل3.2.2 فلوئم سیلس(Phloem cells) (بشکریہ: علم حیاتیات برائے گیارہویں سائنس، ڈاکٹر رفیع الدین ناصر / سید ریاست علی)

(i) سیوٗ ایلیمنٹس(Sieve elements): چھلنی دار عناصر پودوں میں غذائی مادوں کی ترسیل کرنے والے اہم عناصر ہیں جو Phloem کے مخصوص خلیات ہیں۔ اِن کی خلوی دیواروں پر کثیر مقدار میں Sieve areas یعنی وہ حصہ جہاں پر بے شمار سوراخ موجود ہوتے ہیں۔ اِن کے پختہ پلوٹو پلاسٹ(Matured protopalst) میں مرکزوں کی عدم موجودگی، اِن عناصر کی اہم خصوصیت ہے۔ اِن کی ساخت کے نوعیت کے لحاظ سے یہ دو اہم اقسام پر مشتمل ہے۔ جنھیں(a) Sieve cells اور(b) Sieve tubes کہتے ہیں۔

(a) سیوٗ سیلس(Sieve Cells): Sieve cells ایسے عناصر ہیں جو تنگ اور نلی نما ہوتے ہیں۔ ان کے آخری سرے نوکدار ہوتے ہیں۔ یہ سرے ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں جو چھلنی کی طرح دکھائی دیتے ہیں۔ چھلنی دار مقامات یہ Sieve plates میں منظم نہیں ہوپاتے۔ سیوٗ سیلس کا تقابل ٹرکڈس سے کیا جاتا ہے۔ سیوٗ سیلس عمودی قطاروں میں کسی قدر ڈھانکے ہوئے ہوتے ہیں۔ اِن میں Vascular protoplast اور پختہ خلیوں میں مرکزے غیر موجود ہوتے ہیں۔ اِن کی خلوی دیواروں کی جانبی سروں کے حصوں پر Pores پائے جاتے ہیں جنھیں Sieve areas کہا جاتا ہے۔ اِس لحاظ سے اِن جوف کو Sieve pores کہا جاتا ہے۔ متصلہ چھلنی دار خلیات ایک دوسرے سے Protoplast کے مخصوص اسٹرانڈس (Strands) کے ذریعہ اِن جوف سے گزر کر مربوط ہوتے ہیں۔ یہ Pteridophytes اور Gymnosperms میں نامیاتی مادوں کے منتقل کرنے میں اہم کردار انجام دیتے ہیں۔

(b) سیوٗ ٹیوبس(Sieve Tubes): فلوئم میں سیوٗ ٹیوبس ایسے عناصر ہیں جن کے چھلنی دار حصے بہت زیادہ مخصوص اور محدود حالتوں میں چھلنی دار تختیوں کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ یہ ارتقائی نقطہ نظر سے یہ سیلس سے زیادہ ترقی یافتہ ہوتے ہیں۔ یہ بندبیجہ نباتات میں پائے جانے والے اہم ایصالی عناصر ہیں۔ اِن کا تقابل Vessel elements سے کیا جاتا ہے۔ یہ چوڑے، لمبے، استوانہ نما اور خالیہ دار نخر مائع

والے ہوتے ہیں۔ جن میں ابتداء میں مرکزہ دکھائی دیتا ہے جو پختہ ہونے کے بعد غائب ہوجاتا ہے۔ یہ نلیاں کثیر تعداد میں طولی طور سے ایک دوسرے سے مربوط ہوتی ہیں اس وجہ سے انھیں چھلنی دار نلیاں کہتے ہیں۔ ان نلیوں کے درمیان میں عرضی دیواریں پائی جاتی ہیں۔ جنھیں چھلنی دار تختیاں (Sieve plates) کہا جاتا ہے۔ جن میں چھلنی دار حصے کثیر مقدار کے جوف کے ساتھ پائے جاتے ہیں۔ چھلنی دار تختیاں دبیز اور دہری محدب شکل کی ہوتی ہیں۔ یہ عموماً ترچھے ہوتے ہیں۔ اِن پر موجود جوف کے لحاظ سے یہ مختلف قسم کی ہوتی ہیں مثلاً اگر Sieve plate پر صرف ایک ہی جوف موجود ہو تو یہ سادی Simple sieve plate کہلاتی ہے جو Cucurbita میں موجود ہوتی ہے۔ اگر جوف کثیر مقدار میں موجود ہو تو یہ Complex sieve plate کہلاتی ہے۔ مثلاً Vitis۔ Sieve pores ایک چھلنی دار نلی سے دوسری چھلنی دار نلی کو Cytoplasmic strands سے جوڑے رکھتے ہیں۔ یہ آرگینک سولیوٹس کی منتقلی میں مدد دیتے ہیں۔

Sieve tubes کی دیواریں سیلولوز کی بنی ہوتی ہیں جن میں لگنن نہیں ہوتا۔ Dicot پودوں میں چھلنی دار نلیوں میں مخصوص Viscous substance پایا جاتا ہے جس کو Slime کہتے ہیں۔ یہ مادے چھلنی دار حصوں میں جمع ہو کر Slime plug تیار کرتے ہیں جو خلیے کے زخمی ہونے کی نشاندہی کرتے ہیں۔ اِسی طرح چھلنی دار حصوں میں Cytoplasmic strands عام طور پر کاربوہائیڈریٹ کے ساتھ دکھائی دیتے ہیں جن کو Callose کہا جاتا ہے۔ یہ پختہ چھلنی دار حصوں میں جمع ہو کر Callose plugs تیار کرتے ہیں جو چھلنی دار سوراخوں کی استر کاری کرتے ہیں۔ شکل 3.2.2 میں تمام فلوئم سیلس (Phloem cells) کو نمایاں طور سے دکھایا گیا ہے۔

(ii) ساتھی خلیئے (Companion cells): کمپینین سیلس یہ سیوٹیوبس سے متصل مخصوص پیرن کائمٹس سیلس ہوتے ہیں۔ Sieve tubes اور Companion cells یہ دونوں ایک ہی خلیہ کی طولی تقسیم سے تیار ہوتے ہیں۔ اِس مرحلہ کو Ontogenic کہا جاتا ہے۔ یہ خلیات ایک مشترکہ میرسٹمیٹک سیلس (Meristemic cells) سے نمو پاتے ہیں۔ Companion cells میں Cytoplasm مرکزے کے ساتھ کافی مقدار میں پایا جاتا ہے جو پختہ ہونے تک برقرار رہتا ہے۔ عام طور پر ہر ایک Sieve tube کے ساتھ ایک یا ایک سے زائد Companion cells جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ Pteridophytes اور Gymnosperms پودوں میں Companion cells نہیں پائے جاتے ہیں۔ اِس کے بجائے Albuminous خلیے پائے جاتے ہیں۔

(iii) فلوئم فائبرس اور باسٹ فائبرس (Phloem Fibres or Bast Fibres): فلوئم میں موجود سخت ٹشو سیلس جو ریشوں پر مشتمل ہوتے ہیں فلوئم فائبرس یا باسٹ فائبر بھی کہلاتے ہیں۔ یہ ریشے غیر جاندار عناصر ہیں جو ابتدائی اور ثانوی فلوئم دونوں میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ لمبے، Spindle shape ہوتے ہیں جن کے سرے نوکدار اور ایک دوسرے کو ڈھکے ہوئے متوازی قطاروں میں ہوتے ہیں۔ ان کی دیواریں دبیز اور لگنن والی ہوتی ہیں جن پر Bordered pits یا Simple pits پائے جاتے ہیں۔ یہ مکانیکی قوت فراہم کرتے ہیں۔ اِن ریشوں کی معاشی اہمیت بہت زیادہ ہے کیونکہ انھیں ریشوں سے اعلیٰ معیار کارپٹ حاصل کیا جاتا ہے جو تجارتی طور سے بہت اہمیت کا حامل ہے۔ Phloem فائبرس پودوں میں میکانیکی سہارا فراہم کرتے ہیں۔ Hibiscus cannabis پودے کو فائبر معاشی اعتبار سے بہت اہمیت کے حامل ہوتے ہیں۔

(iv) فلوئم پیرنکائمہ(Phloem parenchyma): فلوئم میں کئی ضلعی شکل والے یا نیم کروی شکل کے استوانہ نما خلیات پائے جاتے ہیں جو Phloem parenchyma کہلاتے ہیں۔ اِن میں Ergastic مادے جیسے کاربوہائیڈریٹ اور ٹینن وغیرہ موجود ہوتے ہیں۔ ابتدائی فلوئم میں یہ پیرن کائمٹس ٹشوز لانبی حالت اور ویسل ٹشوز کے متوازی ان کے محور موجود ہوتے ہیں۔ انھیں Axile parenchyma کہا جاتا ہے۔ ثانوی فلوئم میں پیرن کائمٹس ٹشوز دو شکلوں میں پائی جاتی ہیں جو عمودی قطار میں موجود Axile parenchyma اور مرکز سے محیط کی جانب موجود فلوئم Ray parenchyma کہلاتے ہیں۔

3.2.3 مخصوص بافت(Special Tissues)

یہ بافتیں مخصوص قسم کی ہوتی ہیں جو Secretory خلیات پر مشتمل ہوتی ہے جو پودے کے تقریباً تمام حصوں میں پائے جاتے ہیں۔ یہ بافتیں انفرادی یا گروپ کی شکل میں ظاہر ہو کر غدود کی طرح کا کام کرتے ہیں۔ جن سے مختلف اقسام کے مائعات جیسے گوند، تیل، Latex، Cuitin، Wax، Suberin وغیرہ کا اخراج ہوتا ہے۔ اس وجہ سے یہ ٹشوز Secretory tissues کہلاتی ہیں۔ سکریٹری ٹشوز Protoplast اور پروٹین سے بھرپور ہوتی ہیں۔ اِن افرازی بافتوں کے وقوع افراض کی قسم ذخیرہ و افرازی مقام کے لحاظ سے درج ذیل اقسام میں درجہ بندی کی گئی ہے۔

(a) Glandular Tissues: یہ ٹشوز Glands سے بنی ہوتی ہیں۔ جو مخصوص ساختیں ہوتی ہیں۔ جن میں سے چند Secretory اور چند Excretory پیداوار پر مشتمل ہوتے ہیں۔ غدود میں ایک انفرادی خلیہ یا چھوٹے چھوٹے سیلس پر مشتمل گروپ پائے جاتے ہیں۔ جس میں Central cavities غیر موجود ہوتے ہیں۔ یہ مختلف اقسام کے ہوتے ہیں جو پودے کے اندرونی جانب اور بیرونی جانب پائے جاتے ہیں۔

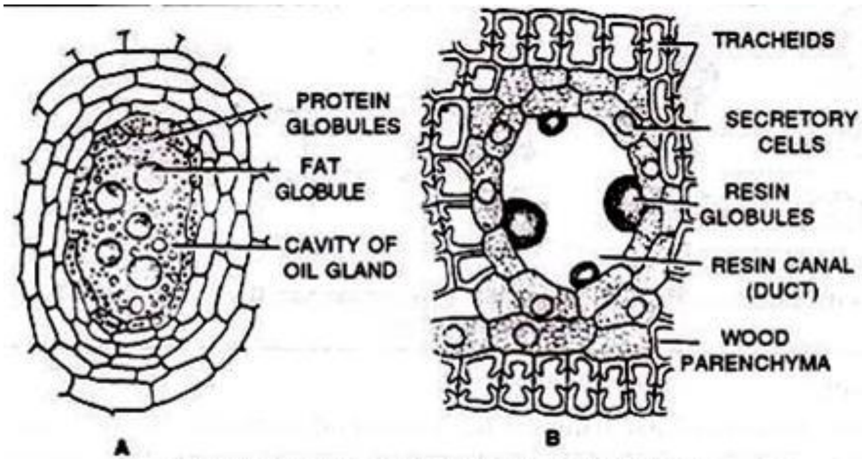
اندرونی غدود(Internal glands) : یہ مندرجہ ذیل پانچ اقسام کے ہوتے ہیں:

(i) تیل کے غدود(Oil glands): یہ غدود ضروری تیل کا اخراج پھل اور پتوں میں کرتے ہیں۔ جیسے سنگترہ، لیمو وغیرہ۔

(ii) Mucilage Secreting: یہ غدود پان(Betel leaf) میں پائے جاتے ہیں۔

(iii) غدود جو گوند، Resin، Tanin وغیرہ کا افراز کرتے ہیں۔

(iv) ہضمی غدود(Digestive glands) : یہ غدود خامرے (Enzymes) یا ہضمی ذرائع کا افراز کرتے ہیں۔ یہ غدود کثیر مقدار میں کرم خور پودوے(Insectivorous plants) میں پائے جاتے ہیں۔ یہ پروٹین کو توڑنے والے خامرے جنھیں Proteolytic کہا جاتا ہے پیدا کرتے ہیں۔ جو پروٹین کو ہضم کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ اس کی عام مثال Nepenthes، Drosera ہے۔ Drosera کے Tentacles میں یہ غدود پائے جاتے ہیں جو کیڑوں کو ہضم کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ (v) مخصوص پانی افرازی غدود جو رگ کے سروں پر پائے جاتے ہیں۔ دیکھئے شکل 3.2.3A۔



شکل A 3.2.3: اندرونی گلائنڈس A – Oil Glands B–Resin Ducts

(Source: Cytology Histology and Anatomy of Angiosperms by V.Venkateshwarlu)

بیرونی غدود (External glands) : یہ غدود پودے کی بیرونی ساخت پر پائے جاتے ہیں، یہ عام طور سے مختصر بال نما حالت میں موجود ہوتے ہیں۔ جو درج ذیل پانچ اہم اقسام پر مشتمل ہیں۔

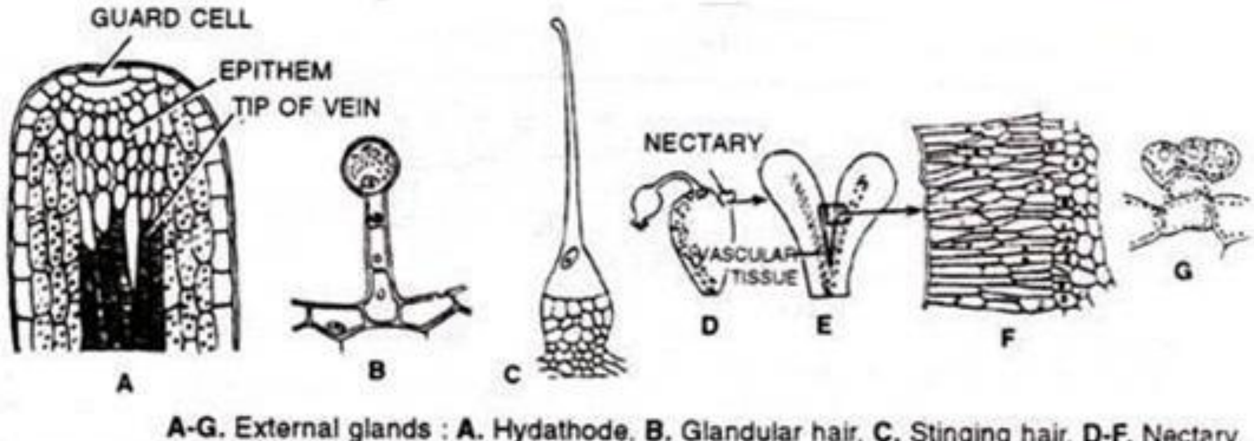
(i) Water secratory hairs or glands: یہ غدود عام طور سے پتوں کے حاشیے پر یا سروں پر پائے جاتے ہیں۔ ایسے پودے جو عام طور سے پانی کے قریب نشو ونما پاتے ہیں اُن میں یہ غدود کثیر مقدار میں موجود ہوتے ہیں۔ اِن پودوں میں پانی کا اخراج ایک مخصوص جوف کی مدد سے ہوتا ہے جسے Hydathode کہتے ہیں۔ اس کی عام مثال فرن' Aroids وغیرہ ہے۔ Hydathode ، قطرہ ریزی (Guttation) کے عمل سے پانی کا اخراج کرتے ہیں۔ پتے میں موجود رگ (Vein) کے اختتام پر Hydathode پائے جاتے ہیں جو Epithem کے ذریعہ کہفوں کی مدد سے Hydathode کے ذریعہ پانی کا اخراج کرتے ہیں۔ یہ عمل رات میں زیادہ مقدار میں وقوع پذیر ہوتا ہے اسی وجہ سے صبح میں پتوں کے حاشیہ پر سفید دھبے دکھائی دیتے ہیں۔

(ii) Glandgular hairs: یہ گلائنڈس Gummy substances کا سکریشن کرتے ہیں جو تمباکو، Boerhaavia، Plumbago وغیرہ میں پائے جاتے ہیں۔

(iii) Poisonous glandgular hairs: یہ گلائنڈس زہریلے مادوں کا سکریشن کرتے ہیں جس سے جلد پر خارش پیدا ہوتی ہے اور دیگر حیوانات کو نقصان پہنچتا ہے۔ جیسے Nettles وغیرہ۔

(iv) ہنی گلائنڈس (Honey glands or Nectaries) : یہ گلائنڈس بیشتر پھولوں میں پائے جاتے ہیں، اس لئے انھیں Floral Nectaries کہا جاتا ہے۔ یہ غدود شکری مادوں کا افراز کرتے ہیں۔ مثلاً گلاب، جاسوند، لیمو وغیرہ۔ کچھ نباتات میں یہ غدود پھولوں کے علاوہ کسی دوسرے حصوں پر بھی پائے جاتے ہیں اُس وقت انھیں Extra floral nectaries کہتے ہیں۔ مثلاً کرشن کنول (Passion flower) میں پھول کی ڈنڈی پر پائے جاتے ہیں۔ شہدی غدود یہ کراس پولی نیشن (Cross pollination) میں بہت مدد گار ہوتے ہیں۔

Enzymes secratory glands (v): یہ گلانڈس عام طور سے کرم خور پودوں (Insectivirous Plants) میں پائے جاتے ہیں۔ اِن کے ذریعہ مختلف اقسام کے انزائمس کا اخراج ہوتا ہے جو کیڑوں کو تحلیل کرنے میں مددگار ہوتے ہیں۔ دیکھئے شکل3.2.3B۔



A-G. External glands : A. Hydathode, B. Glandular hair, C. Stinging hair, D-F. Nectary, G. Digestive gland

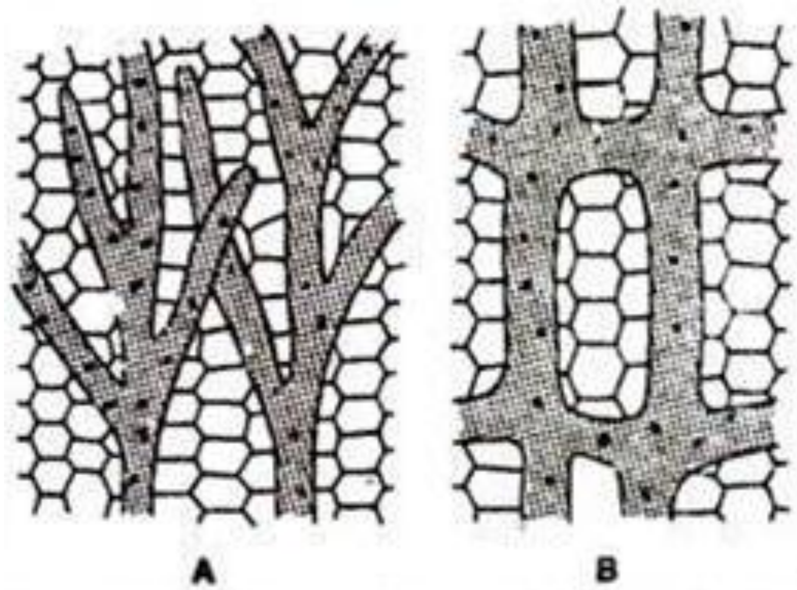
شکل3.2.3B: بیرونی گلانڈس(External glands)

(Source: Cytology Histology and Anatomy of Angiosperms by V.Venkateshwarlu)

Laticiferous tissues (b): یہ مخصوص بافتیں ہوتی ہیں جو گاڑھا، کثیف سیال کا افراز کرتی ہیں۔ اِس سیال کو Latex کہا جاتا ہے۔ یہ Latex ایک لسونتی محلول کا مخصوص Emulsion ہوتا ہے جس میں پروٹین، کاربوہائیڈریٹ، خامرے، نامیاتی ترشے، Sterols، Tanins، Mucilage وغیرہ کیمیات موجود ہوتے ہیں۔ یہ عام طور سے دودھیا، پیلا یا بے رنگ ہوتا ہے جو Vacuoles میں موجود ہوتا ہے۔EuphorbiaاورFicus پودوں میں latex سفید رنگ کا ہوتا ہے۔ Moraceae خاندان کے اراکین میں بغیر رنگ کا اور Papaver میں Yellow یا Orange رنگ کا ہوتا ہے۔ Carica Papaya کے Latex میں Proteolytic خامرے پائے جاتے ہیں۔ مثلاً: Papain۔ Tonopalst کے پھٹنے پر یہ سائٹوپلاسم میں آزاد ہو جاتا ہے۔ کئی پودوں کے Latex میں Resin اور ربر خاص طور پر زیادہ مقدار میں پایا جاتا ہے۔ Laticiferous tissues عام طور سے ایسے پودوں میں زیادہ مقدار میں پائی جاتی ہیں جو Tropical خطوں میں پائے جاتے ہیں۔ Latex کا افراز کرنے والے خلیے Laticifers کہلاتے ہیں۔ یہ جاندار کئی مرکزوں والے Protoplast پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اِن کی خلوی دیواریں بغیر لگنن کے اور لچکدار ہوتی ہیں۔ Laticifers عام طور پر پودوں کے تمام حصوں میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں لیکن بہت زیادہ فلوئم ٹشو کے ساتھ پائے جاتے ہیں۔ اِن کی دو اہم اقسام تشکیل دی گئی ہیں۔

Latex cells (i): یہ انفرادی طور پر Latex پیدا کرنے والے Laticifers ہیں جو انفرادی خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ساخت میں یہ لمبے رشتک نما شاخدار یا غیر شاخدار ہوتے ہیں۔ مرکزے کے آزادانہ باربار تقسیم کی وجہ سے یہ کثیر مرکزے والے Coenocytic حالت میں موجود ہوتے ہیں۔ اِن سیلس کو Non articulate یا سادہ Laticifers کہا جاتا ہے۔ Latex cells عام طور سے کنیر (Nerium)، امباڑی Cannabis، Euphorbia، Ficus وغیرہ میں پائے جاتے ہیں۔

Laticiferous vessels (ii): دراصل یہ سلسلہ وار سیلس ہیں جن کے سرے تحلیل ہو کر لمبی ساختیں بناتے ہیں انھیں Compound laticifers یا Articulated laticifers کہتے ہیں۔ یہ نلی نما اور بہت شاخدار ساخت والا نظام بناتے ہیں۔ جس میں Latex آسانی سے بہتا ہے۔ اس کی عام مثالیں ہیں: Achras، Carica، Papaver وغیرہ۔ دیکھیں شکل 3.2.3C مختلف اقسام کے Laticiferous tissues۔



Latex Vessels- B،Latex Cell-A

شکل 3.2.3C مختلف اقسام کے Laticiferous tissues (Source: A Class book of Botany by A.C. Dutta)

3.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

یونٹ کا مپلکس ٹشوز کا مطالعہ کرنے پر یہ معلوم ہوتا ہے کہ دو اقسام کے کامپلکس ٹشوز ہوتے ہیں جنہیں ژائلم اور فلوئم کہتے ہیں۔ ژائلم یہ پودوں کے اندر پانی اور معدنی نمکیات کو جڑ سے پودوں کے مختلف حصوں تک پہنچانے کا کام انجام دیتے ہیں۔ بعد میں یہ ثانوی حالت میں تبدیل ہوتے ہیں جہاں پر یہ ویسکیولار بنڈل بناتے ہیں۔ ثانوی ژائلم پودوں میں ثانوی نمو کے دوران ویسکیولار کیمبیم کی وجہ سے تیار ہوتے ہیں۔ یہ اپنی ساخت، مقام اور افعال کے لحاظ سے چار اہم اقسام پر مشتمل ہوتے ہیں جنہیں ٹرکڈس، ویسلس، ووڈ فائبرس اور ووڈ پیرن کائمہ کہا جاتا ہے۔ یہ اقسام بعد میں مزید ضمنی اقسام میں تقسیم ہوتے ہیں۔

فلوئم یہ ایک اہم کامپلکس ٹشو ہے جو دائمی حالت میں پودوں کے اندر موجود رہتے ہیں۔ یہ غذا کو منتقل کرنے کے ساتھ ساتھ آرگینک سولوٹس کو پتوں سے پودوں کے دیگر حصوں تک پہنچانے کا کام انجام دیتے ہیں۔ اپنی ساخت، وقوع اور افعال کے لحاظ سے یہ بھی چار اہم اقسام پر مشتمل ہوتے ہیں جنہیں سیوٹیوبس، کامپینین سیلس، فلوئم فائبرس اور فلوئم پیرن کائمہ کہا جاتا ہے۔

تیسری مشترکہ قسم اسپیشل ٹشو کی ہے۔ یہ ٹشوز عام طور سے سکریٹری خلیات پر مشتمل ہوتے ہیں جو پودوں کے تمام حصوں میں پائے جاتے ہیں جن سے مختلف اقسام کے مائعات جیسے گوند، تیل، لیٹکس، کیوٹین، ویکس، سوبیرین وغیرہ کا اخراج ہوتا ہے۔ یہ بنیادی طور

سے دو اہم اقسام کے ہوتے ہیں جنہیں گلا ئنڈولار ٹشوز اور لا ٹیسی فیر س ٹشوز کہا جاتا ہے۔ گلا ئنڈولار ٹشوز اندرونی اور بیرونی دو اقسام کے ہوتے ہیں جن سے مختلف افعال انجام پاتے ہیں۔ جبکہ لا ٹیسی فیر س ٹشوز کئی مرکزوں والے پروٹوپلاسٹ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ ٹشوز عام طور پر ٹراپیکل خطوں والوں پودوں میں پائے جاتے ہیں۔

3.4 کلیدی الفاظ(Keywords)

کامپلکس ٹشوز، ژائلم، فلوئم، ٹرکڈس، فائبرس، پیرن کائمہ، سیوٴ ایلیمنٹس، کمپینین سیلس، فلوئم فائبرس، فلوئم پیرن کائمہ، لیبریفارم فائبرس، فائبر ٹرکڈس، سیوٴ سیلس، سیوٴ ٹیوبس، فلوئم ایکسئل پیرن کائمہ، رے فلوئم پیرن کائمہ، سکریٹری ٹشوز، گلا ئنڈولار ٹشوز، اندرونی گلینڈس، آئیل گلینڈس، میوسی لیج، بیرونی گلینڈس، ہائیڈا تھوڈ، گلا ئنڈولار ہیئرس، زہریلے گلا ئنڈولار ہیئرس، ہنی گلا ئنڈس، انزائم سکریٹری گلا ئنڈس، لا ٹیسی فیر س ٹشوز، لا ٹیسی فیر س ویسلس۔

فرہنگ(Glossary)

Anatomy(انا+ٹو+می)(علم تشریح)۔ نباتیات کی وہ شاخ جس میں پودوں کے مختلف اعضاء کے اندرونی شکلیات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

Meristerm(می+ریس+ٹیم)(مقسم)۔ ابتدائی بافت جو منقسم ہو کر نئی بافتیں بناتی ہیں۔

Apical(اپا+ئی+کل)(راس)۔ جڑ یا تنے کا سرا۔

Dermatogen(ڈیر+ما+ٹو+جین)(ادمہ زا)۔ یک خلوی دیوار جو بیرونی جانب رہتی ہے اور بعد میں برادمہ (Epidermis) میں تبدیل ہوتی ہے۔

Epidermis(ای+پی+ڈر+مس)(برادمہ)۔ ایک تہہ پر مشتمل خلیات کی تہہ جو بیرونی جانب ہوتی ہے۔

Daughter cell(ڈا+ٹر+سیل)(دختر خلیہ)۔ ایک خلیے کی تقسیم کے بعد وجود میں آنے والے نئے خلیات۔

Tissue(ٹی+شو)(بافت)۔ خلیات کے مجموعے کی ترتیب جو یکساں افعال انجام دیتے ہیں۔

Parenchyma(پائی+رن+کا+ئما)(کعبی بافت)۔ ابتدائی بافت جو زندہ خلیات پر مشتمل ہوتی ہے۔

Collenchyma(کو+لن+کا+ئما)(سریش بافت)۔ گول استوانہ نما خلیات پر مشتمل بافت جو نوخیز تنوں' پتوں اور پھولوں کے حصے کے حاشیے پر پائی جاتی ہے۔

Sclerenchyma(اس+کل+یرن+کا+ئما)(سخت بافت)۔ بے جان خلیوں پر مشتمل بافت جو اندرونی جانب پائی جاتی ہے۔

Xylem(ژا+ئی+لم)(خشبہ)۔ مستقل بافت جو پودے کے اندرونی جانب پائی جاتی ہے۔

Tracheids(ٹر+کی+ڈس)(سانس نالیاں)۔ وہ نالیاں جو لمبی نلی نما بے جان خلیات اور سخت موٹی و دبازت والی دیواروں پر مشتمل ہوتی ہیں' اندرونی حصے میں موجود ہوتی ہیں۔

Vessels(وے+سی+لس)(وعائیں)۔ وہ نلیاں جو تنے میں ایک سرے سے دوسرے سرے تک موجود رہتی ہیں۔

Wood fibres(وُڈ + فا + ئی + برس)(چوب ریشے)۔ سخت خلیات جو Xylem کی شکل میں موجود رہ کر ریشے بناتے ہیں۔

Phloem(فل + و + ئم)(لحا)۔ مستقل بافت جو جوابی خلیہ کے اندر خشبے کے ساتھ موجود رہتی ہے۔

Sieve elements(سی + وَ + ایل + یمی + نٹس)(چھلنی دار عناصر)۔ لحا کے وہ حصے جن کی دیواروں پر کثیر مقدار میں جوف موجود ہوتے ہیں جو ایک چھلنی بناتے ہیں۔

Companion cells(کا + مپے + نین + سی + لس)(ساتھی خلیات)۔ چھلنی دار نالیوں سے متصل مخصوص کعبی خلیات۔

Stomata(اس + ٹو + مے + ٹا)(دہن خلیہ)۔ پتوں کے برادمہ میں جوف کی شکل میں موجود خلیات۔

3.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

3.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ گلانڈولار ٹشوز۔۔۔۔۔۔۔۔سے بنے ہوتے ہیں۔

(a)۔ انزائم (b)۔ ہارمون (c)۔ گلانڈ (d)۔ ویکس

2۔ آئل گلانڈس یہ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔افعال انجام دیتے ہیں۔

(a)۔ آئل کا اخراج کرتے ہیں۔ (b)۔ ویکس کا اخراج کرتے ہیں

(c)۔ کیوٹین کا اخراج کرتے ہیں (d)۔ لیٹکس کا اخراج کرتے ہیں

3۔ ہضمی غدود یہ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔کا افراز کرتے ہیں۔

(a)۔ لیٹکس (b)۔ کیوٹین (c)۔ ویکس (d)۔ انزائمس

4۔ گلانڈولار ہیئرس یہ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔کا اخراج کرتے ہیں۔

(a)۔ Gummy substances (b)۔ ویکس (c)۔ کیوٹین (d)۔ آئیل

5۔ ہنی گلانڈس عام طور سے۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔میں پائے جاتے ہیں۔

(a)۔ جڑ (b)۔ تنہ (c)۔ پتے (d)۔ پھول

6۔ لیٹکس سیلس یہ عام طور پر۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔پیدا کرتے ہیں۔

7۔ فائبر (Fibres) کا افعال------------- ہے۔

8۔ Endodermis اور Vascular bundle کے درمیان موجود تہہ۔۔۔۔۔۔کہتے ہیں۔

9۔ Sieve tubes کا اہم کام کیا ہے۔

10۔ Companion cells کے بارے میں بتائیں۔

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

1۔ ژائلم پر مختصر نوٹ لکھیے۔

2۔ فلوئم پر مختصر نوٹ لکھیے۔

3۔ ٹرکڈس پر نوٹ لکھیے

4۔ اسپیشل ٹشوز کی مختصر اًوضاحت کیجیے۔

5۔ ووڈ فائبرس کسے کہتے ہیں؟

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

1۔ کامپلکس ٹشو کے مختلف اقسام کی وضاحت کیجیے۔

2۔ فلوئم کی خصوصیت اور اقسام پر نوٹ لکھیے۔

3۔ ژائلم کی خصوصیت اور اقسام پر نوٹ لکھیے۔

3.6 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۔رِداپبلیکیشنز' اورنگ آباد

2. حیاتیات (حصہ اوّل) برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2008۔رِداپبلیکیشنز' اورنگ آباد

☆☆☆☆

اکائی 4 ۔ دو بیج پتیہ اور ایک بیج پتیہ کے جڑ، تنہ اور پتے کی ابتدائی ساخت

(Primary Structure of Dicot & Monocot root, Stem and Leaf)

اکائی کے اجزا

4.0 تمہید

4.1 مقاصد

4.2 ڈائیکوٹ اور مونوکوٹ کی ابتدائی ساخت

4.2.1 ڈائیکوٹ پودے کے جڑ کی ابتدائی ساخت

4.2.2 مونوکوٹ پودے کے جڑ کی ابتدائی ساخت

4.2.3 ڈائیکوٹ پودے کے تنے کی ابتدائی ساخت

4.2.4 مونوکوٹ پودے کے تنے کی ابتدائی ساخت

4.2.5 ڈائیکوٹ پودے کے پتے کی ابتدائی ساخت

4.2.6 مونوکوٹ پودے کے پتے کی ابتدائی ساخت

4.2.7 اپی ڈرمس کیوٹیکل اسٹومیٹا ساخت اور اقسام

4.3 اکتسابی نتائج

4.4 کلیدی الفاظ

4.5 نمونہ امتحانی سوالات

4.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات

4.5.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات

4.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات

4.6 مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

4.0 تمہید (Introduction)

انجیواسپرم پودوں میں بنیادی طور سے تین اہم اعضاء پائے جاتے ہیں جنہیں جڑ، تنہ اور پتے کہتے ہیں۔ ان میں اندرونی طور سے مختلف اقسام کے خلیات پائے جاتے ہیں جو مخصوص ترتیب سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں اور درخت کو مخصوص ساخت، شکل اور ہیئت عطا

کرتے ہیں۔اس یونٹ میں اس اندرونی ساخت کا مطالعہ کرنا ہے۔

4.1 مقاصد(Objectives)

انجیواسپرم پودے ڈائیکوٹ اور مونوکاٹ دواقسام کے ہوتے ہیں۔اس بنیاد پر ان کی اندرونی شکلیات بھی مختلف ہوتی ہے کیونکہ ان میں مختلف اقسام کے خلیات مخصوص ترتیب سے جڑے ہوتے ہیں اور اسی ترتیب کی بنیاد پر ان کی شناخت کی جاتی ہے۔اس یونٹ کا اہم مقصد ڈائیکوٹ اور مونوکاٹ کے جڑ' تنہ اور پتے کے عام فہم اندرونی ساخت کا مطالعہ کرنا ہے اور ساتھ ہی پودے کی بیرونی تہہ یعنی اپی ڈرمس کی اوپری جلد کیوٹیکل اور اس میں پائے جانے والے مختلف اقسام کے اسٹومیٹا کو سمجھنا ہے۔

4.2 ڈائیکوٹ اور مونوکوٹ کے جڑ، تنہ اور پتے کی ابتدائی ساخت

4.2.1 ڈائیکوٹ پودے کے جڑ کی ابتدائی ساخت(Primary Structure of Dicot Root)

ڈائیکوٹ پودے مثلاً بوہریویا' سورج مکھی وغیرہ کے جڑوں کی عرضی تراش لے کر خوردبین کے ذریعے اُن کی اناٹومی کا مطالعہ کیا جائے تو وہ ساختی اعتبار سے دائروی ہیئت پر مشتمل دکھائی دیتے ہیں جن میں تین اہم حصے نمایاں ہوتے ہیں۔یہ ہیں اپی ڈرمس' کورٹیکس اور اسٹیل۔اب ہم ان حصوں کا گہرائی سے مطالعہ کرتے ہیں۔

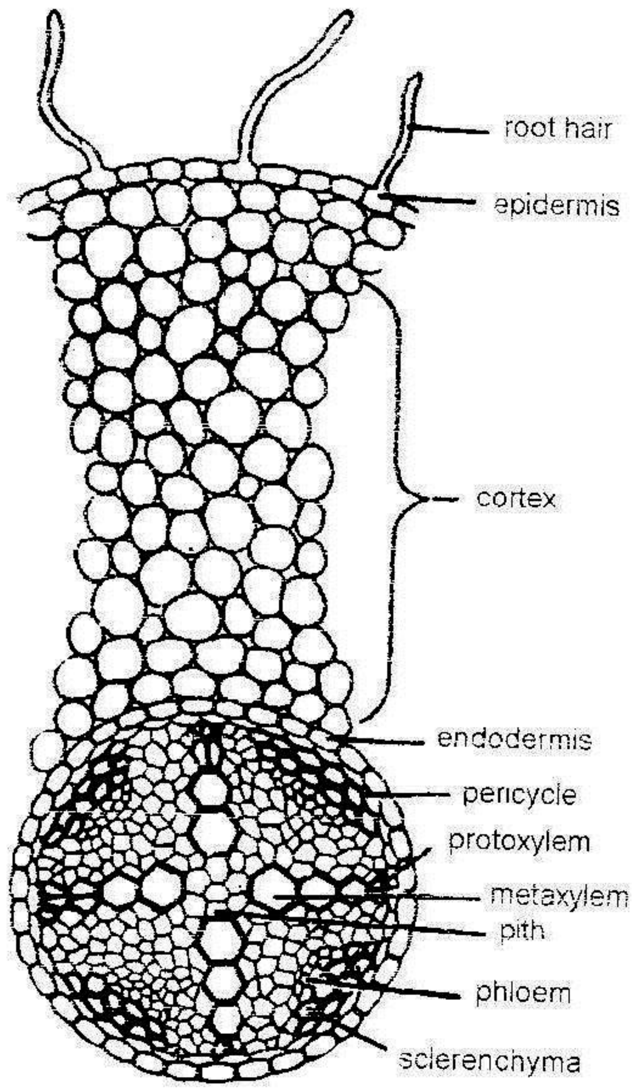
1۔**اپی ڈرمس(Epidermis)** :ڈائیکوٹ جڑ کی یہ سب سے بیرونی پرت ہے جو پتلی دیوار کے مستطیلی حیاتی خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ان میں فضائی خلائیں موجود نہیں ہوتی ہیں۔اپی ڈرمس کے تہہ پتلی محافظی تہہ سے گھری ہوتی ہے جسے کیوٹیکل کہتے ہیں۔اس کی بیرونی جانب سے جڑ بال نکلتے ہیں جو لمبے نلی نما ہوتے ہیں۔ان جڑ بالوں کی وجہ سے جڑ کے اپی ڈرمس کی تہہ کو Epiblema یا Rhizodermis یا Piliferous تہہ بھی کہا جاتا ہے۔اپی ڈرمس کے وہ خلیات جن سے جڑ بال نکلتے ہیں وہ نسبتاً چھوٹے ہوتے ہیں' انہیں Trichoblasts کہا جاتا ہے۔جڑ بال مٹی میں نمو پا کر Capillary کی مدد سے پانی کو جذب کرتے ہیں اور جڑ کے کورٹیکس تک منتقل کرتے ہیں۔اپی ڈرمس یہ اندرونی ٹشوز کی حفاظت کرتی ہے اور ماحول سے غذائی مادے اور پانی کے انجذاب میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔

2۔**کورٹیکس(Cortex)** : جڑ میں یہ تہہ اپی ڈرمس اور اسٹیل کے درمیان پھیلی ہوئی ہوتی ہے۔یہ تقریباً تمام تہوں سے بڑی ہوتی ہے۔کورٹیکس کو عام طور پر تین حصوں میں بانٹا جاتا ہے جنہیں Exodermis، General Cortex اور Endodermis کہتے ہیں۔

Exodermis (i): یہ کورٹیکس کی سب سے بیرونی تہہ ہوتی ہے جو Suberin کی دبازت والے دبیز خلیوں کے دو تا تین قطاروں پر مشتمل ہوتی ہیں۔جب اپی ڈرمس کو نکال دیا جاتا ہے تو یہ Exodermis محافظی پرت کا کام کرتی ہے۔کورٹیکس سے پانی کو باہر خارج ہونے سے روکتی ہے۔دیکھیے شکل 4.2.1۔

General Cortex (ii): یہ تہہ ایگزوڈرمس کے نیچے پائی جاتی ہے جو پتلی دیوار والی زندہ کعبی خلیوں کی کئی قطاروں پر مشتمل ہوتی ہے۔یہ خلیے دائروی یا بیضوی شکل کے ڈھیلی ترتیب میں پائے جاتے ہیں جن میں بین خلوی فضائیں بھی پائی جاتی ہیں۔ان خلیوں میں

Leucoplast موجود رہتا ہے۔ یہ خلیات غذائی مادوں کے ذخیرہ کرتے ہیں۔ جنرل کارٹیکس اپی ڈرمس سے اسٹیل کے Xylem vesselsتک پانی کی ترسیل میں مدد دیتے ہیں۔



شکل 4.2.1 :ڈئیکوٹ پودے کی جڑ کی ابتدائی ساخت (Source: Saraswati Prakashan, Aurangabad)

(iii) Endodermis: یہ کورٹیکس کی سب سے اندرونی واحد قطار پر مشتمل پرت ہے۔ اس کے خلیے پیپا نما(Barrel shape)ہوتے ہیں جو ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ جن کے درمیان میں بین خلوی فضائیں نہیں پائی جاتی ہیں۔ ان کے اوپری اور نچلی دیواروں پر لِگنین اور سوبرین کی دبازت پائی جاتی ہے جس کو Casparian Thickening کہتے ہیں۔ انڈو ڈرمس کے بعض خلیے Protoxylem elements کے مقابل پائے جاتے ہیں۔ ان میں Casparianدھاریں نہیں پائی جاتیں۔ یہ خلیات Passage cells کہلاتے ہیں۔ یہ پانی اور معدنی نمکیات کو کورٹیکس سے اسٹیل میں داخلے میں مدد دیتے ہیں۔

3۔اسٹیل(Stele): یہ جڑ کا درمیانی ایصالی حصہ ہے جس کو اسٹیل یا ستون کہتے ہیں۔ یہ کورٹیکس کی بہ نسبت چھوٹا ہوتا ہے۔ اسٹیل تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے جنہیںPericycle، Vascular bundles، Medulla کہتے ہیں۔

a) **پیری سائیکل (Pericycle):** یہ خلیوں کی وہ پرت ہوتی ہے جو اسٹیل کو گھیرے ہوئے ہوتی ہے اس لیے اسے گرد حاشیہ یا Pericycle کہتے ہیں۔ یہ زیادہ تر (Uniseriate) اور پتلی دیوار والے مستطیلی زندہ خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے جو تیزی سے تقسیم ہوتے ہیں۔ پیری سائیکل سے جانبی جڑیں نکلتی ہیں جو ڈائیکوٹ کی جڑوں میں ثانوی نمو کے دوران تفریق پاکر ثانوی تبدلّی بافت (Secondary cambium) بناتے ہیں۔

b) **ویسکیولار بنڈلس (Vascular bundles):** ژائلم اور فلوئم کے ابتدائی ریشے علاحدہ علاحدہ ایک دوسرے کے متبادل مختلف نصف قطرو ں پر پائے جاتے ہیں۔ یہ Separate یا Radial ویسکیولار بنڈل کہلاتے ہیں۔ ژائلم یہ اس وقت Exarch کہلاتا ہے جب پروٹو ژائلم پیری سائیکل کی جانب اور میٹا ژائلم میڈیولا کی جانب پائے جاتے ہیں۔ اس قسم کی ترتیب جڑوں کی اہم خصوصیت ہے۔ ویسکیولار بنڈل کی تعداد کو ژائلم کی تعداد کی مناسبت سے شناخت کیا جاتا ہے۔ عام طور سے ڈائیکوٹ جڑ میں چار ژائلم بنڈل یہ چار فلوئم بنڈل کے متبادل حالت میں پائے جاتے ہیں۔ اس کیفیت کو Tetrarch condition کہتے ہیں۔ مختلف پودوں میں یہ حالت مختلف ہوتی ہے۔

c) **میڈلا اور پِتھ (Medulla or Pith):** ڈائیکوٹ جڑوں میں ژائلم Centripetal ہوتا ہے جس میں بعد میں Meta Xylem اندرونی جانب تیار ہوتا ہے۔ بعض دفعہ یہ میٹا ژائلم ایک دوسرے کے قریب آکر میڈلا یعنی لب کی جگہ لے لیتے ہیں اس لیے ڈائیکوٹ کی جڑ میں لب چھوٹا یا غیر موجود ہوتا ہے۔ اور اگر یہ موجود بھی ہو تو Parenchymatous ہوتا ہے۔ یہ پانی اور غذا کا ذخیرہ کرنے میں مدد دیتا ہے۔ شکل 4.2.1 دیکھیں۔

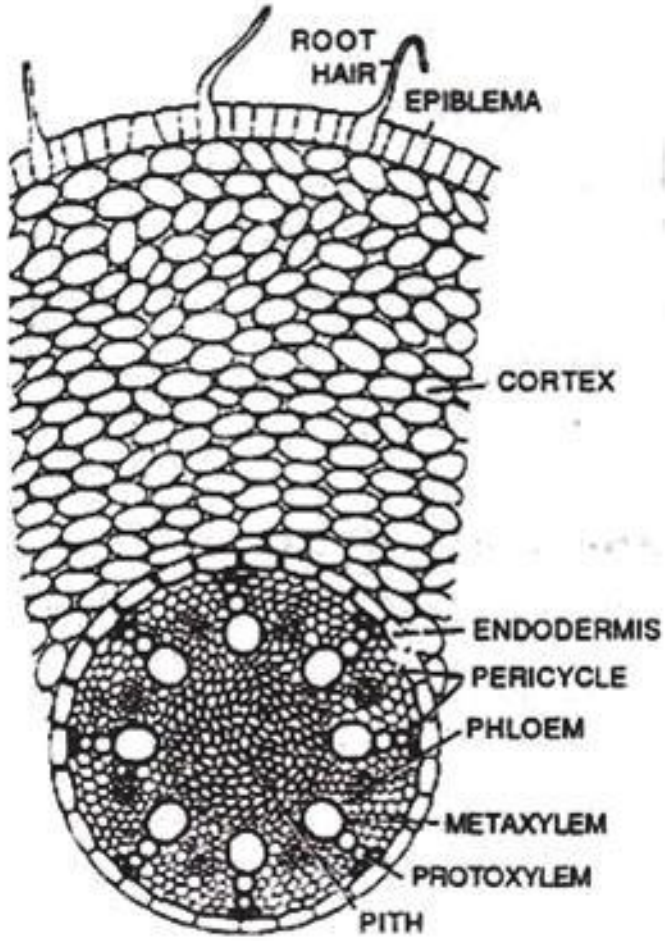
4.2.2 مونوکوٹ پودے کے جڑ کی ابتدائی ساخت (Primary Structure of Monocot Root)

مونوکاٹ کی جڑ کی عرضی تراش کا مطالعہ کیا جائے تو یہ دائروی ہیئت پر مشتمل دکھائی دیتی ہے۔ خوردبین سے گہرائی سے دیکھنے پر ان میں تین اہم حصے نمایاں دکھائی دیتے ہیں جنہیں اپی ڈرمس، کورٹیکس اور اسٹیل کہتے ہیں۔ دیکھیے شکل 4.2.2۔

1۔ **اپی ڈرمس (Epidermis) :** مونوکاٹ جڑ کی یہ سب سے بیرونی تہہ ہے۔ یہ تہہ پتلی دیوار والے مستطیلی Parenchyma خلیوں سے بنی ہوتی ہے جن میں بین الخلوی فضائیں نہیں پائی جاتی ہیں۔ اپی ڈرمس کے بعض خلیوں سے لمبے نلی نما زائدے خلوی دیواروں سے نکلتے ہیں جنہیں جڑ بال یا Root hairs کہا جاتا ہے۔ یہ اطراف کی مٹی میں نمو پاتے ہیں جن میں چھوٹی چھوٹی Capillaries تشکیل پاتی ہیں جو پانی جذب کرنے میں مددگار ہوتی ہیں۔ ان جڑ بالوں کی وجہ سے اپی ڈرمس کو رائزوڈرمس یا Piliferous یا Epiblema بھی کہتے ہیں۔

2۔ **کارٹیکس (Cortex):** مونوکاٹ جڑ میں کارٹیکس یہ اپی ڈرمس اور اسٹیل کے درمیان موجود کشادہ حالت میں ہوتے ہیں۔ یہ اسٹیل کی بہ نسبت کافی بڑے ہوتے ہیں۔ کارٹیکس کو تین ضمنی حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے جسے Exodermis، جنرل کارٹیکس اور

Endodermis کہتے ہیں۔



شکل4.2.2: مونو کوٹ پودے کی جڑ کی ابتدائی ساخت(Source: Saraswati Prakashan, Aurangabad)

(i) Exodermis: یہ تہہ اپی ڈرمس کے نیچے پائی جاتی ہے جو دبیز دیوار والے مردہ سوبیرن کی دبازت والے خلیوں سے بنی دو یا تین پرتو ں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ پختہ جڑوں میں جب اپی ڈرمس علاحدہ ہو جاتی ہے تب Exodermis حفاظتی پرت کے طور پر کام کرتی ہے۔ یہ جڑ کے ٹشوز سے پانی کو خارج ہونے سے روکتی ہے۔

(ii) General Cortex: یہ حصہ Exodermis کے بعد پایا جاتا ہے جو کافی پھیلا ہوا' پتلی دیواروں اور بین خلوی فضائی والے Parenchyma ٹشو کی کئی قطاروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ جنرل کارٹیکس یہ غذائی مادوں کا ذخیرہ کرنے کے علاوہ اپی ڈرمس سے اسٹیل تک پانی پہنچانے کا کام بھی انجام دیتے ہیں۔

(iii) Endodermis: یہ کارٹیکس کی سب سے اندرونی پرت ہوتی ہے۔ یہ پختہ اور واحد تہہ پر مشتمل ہوتی ہے جس میں بیرل نما خلیات ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں جن میں بین خلوی فضاء موجود نہیں ہوتی ہے۔ ان کی دیواریں لگنن اور سوبیرن کی دبازت سے گھری ہوتی ہیں جن کو Casparian band کہا جاتا ہے۔ اس کی بعض پتلی دیوار والے خلیے جو پروٹو زائلم عناصر کے مقابل بغیر Casparian band والے ہوتے ہیں وہ Passage cells کہلاتے ہیں۔ یہ Passage cells کارٹیکس سے اسٹیل میں پانی کے داخلے میں مدد دیتے ہیں۔

3۔اسٹیل(Stele): مونوکاٹ جڑ کا یہ مرکزی ایصالی حصہ ہے جو Vascular bundle اور گراؤنڈ ٹشو پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ ڈائیکوٹ کے مقابل نمایاں اور بڑی جسامت کا ہوتا ہے۔ اس میں تین اہم حصے پائے جاتے ہیں جنہیں پیری سائیکل' ویسکیولار بنڈل اور میڈیولا کہتے ہیں۔

(a) پیری سائیکل(Pericycle): Enodermis کے نیچے پائی جانے والی خلیوں کی پرت پیری سائیکل یا گرد حاشیہ کہلاتی ہے۔ اس کے خلیے پتلی دیوار والے مستطیل ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں جن میں بین خلوی فضائیں موجود نہیں ہوتی ہیں۔ ان خلیات کی شکل Parenchymatos ہوتی ہیں۔ پیری سائیکل سے جانبی جڑیں نکلتی ہیں۔ مونوکاٹ کی پختہ جڑوں میں پیری سائیکل سخت ٹشو کا ہوتا ہے اور میکانیکی قوت فراہم کرتا ہے۔

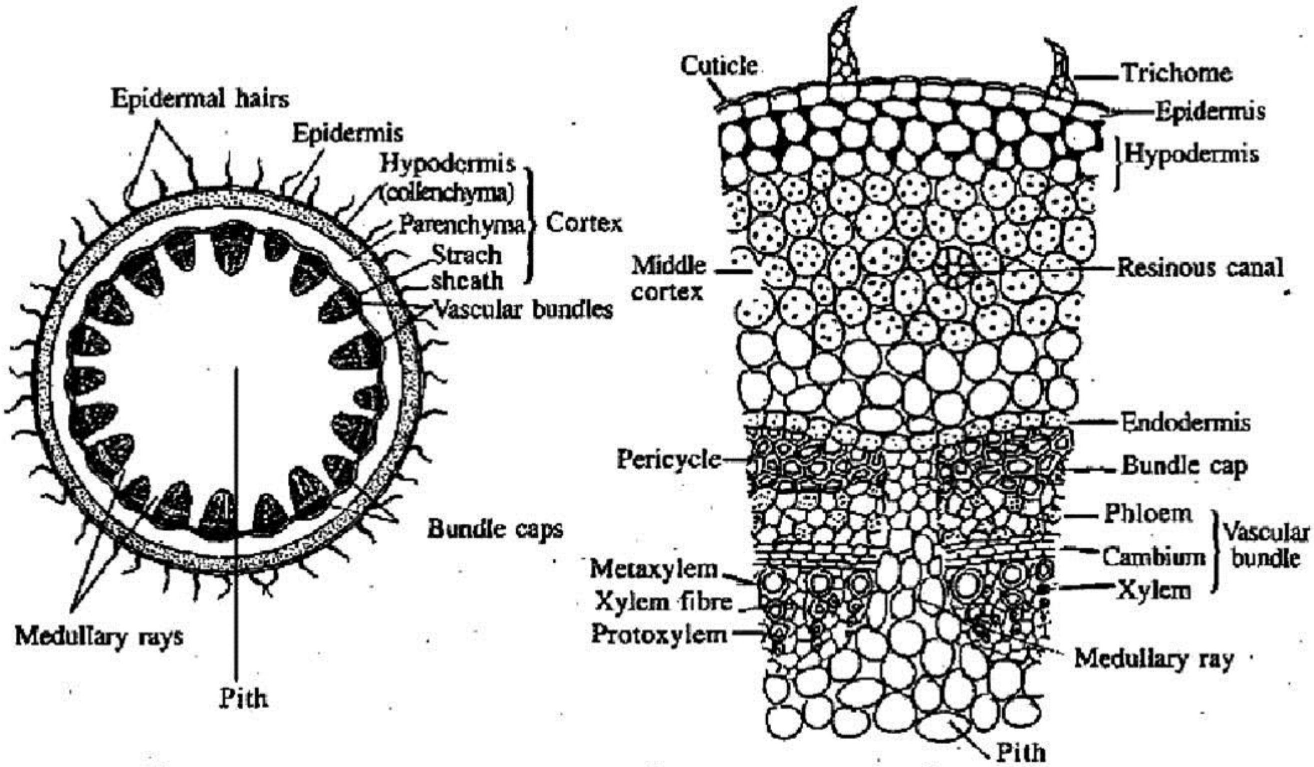
(b) ویسکیولار بنڈلس (Vascular bundles): مونوکاٹ جڑوں میں ژائلم اور فلوئم الگ الگ بنڈلس میں ایک دوسرے کے متبادل مختلف نصف قطروں میں ہوتے ہیں اس وجہ سے یہ Radial vascular bundle کہلاتے ہیں۔ اس میں ژائلم Exarch ہوتا ہے۔ عام طور سے مونوکاٹ کی جڑوں میں چھ سے زائد ژائلم بنڈلس پائے جاتے ہیں۔ اس کو Polyarch حالت کہتے ہیں۔ ژائلم اور فلوئم کے درمیان تیار ہونے والی گراؤنڈ ٹشو دراصل Conjuctive ٹشو کہلاتی ہے۔ یہ زیادہ تر Parenchymatous ٹشوز اور بہت کم دبیز دیواری نوعیت کی ہوتی ہیں۔ یہ تہیں غذا کا ذخیرہ کرنے میں مددگار ہوتی ہیں۔ اس کے ساتھ ہی میکانیکی افعال بھی انجام دیتی ہیں۔

(c) میڈلا یا پتھ(Medulla or Pith): یہ اسٹیل کا درمیانی وسیع حصہ ہے جس کو لب یا گودا کہتے ہیں۔ یہ پتلی دیوار والے Parenchymatous سے بنے ہوئے غذا کا ذخیرہ کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ بعض مونوکوٹ جڑوں کا لب دبیز لگنن والے خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں جو میکانیکی سہارا دیتے ہیں۔ شکل 4.2.2 دیکھیں۔

4.2.3 ڈائیکوٹ پودے کے تنہ کی ابتدائی ساخت (Primary Structure of Dicot Stem)

ڈائیکوٹ کی ایک بہت عام مثال سورج مکھی (Helianthus annus) ہے۔ اس کے نوخیز تنہ کی ساخت کا اگر مشاہدہ کیا جائے تو اِس پر مختلف نوڈ (Node)، انٹر نوڈ (Internode)، ٹرائی کومس (Trichomes) کثیر تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ اگر انٹر نوڈ کے حصہ سے اِس کی عرضی تراش لے کر خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیا جائے تو یہ تین نمایاں حصوں پر دکھائی دیتی ہیں جو (i) Epidermis، (ii) Cortex اور (iii) Stele پر مشتمل ہے۔ شکل 4.2.3 میں سورج مکھی کے ابتدائی تنے کی عرضی تراش کو نمایاں طور پر دکھایا گیا ہے۔

(i) Epidermis: یہ تنہ کے سب سے بیرونی Uni-Cellular پرت ہوتی ہے جو مستطیل نلی نما سیلس پر مشتمل ہوتی ہے یہ تہہ واحد قطار پر مشتمل ہوتی ہے۔ ان کے سیلس میں Inter Cellular Spaces نہیں ہوتی ہیں۔ اِس تہہ کی بیرونی جانب Cuticle کی دیوار ہوتی ہے جو اپی ڈرمس کو ڈھکی رہتی ہے۔ Cuticle موم جیسے مادے Cutin سے بنی ہوتی ہیں اِس پر مہین سوراخ پائے جاتے ہیں جنھیں Stomata کہتے ہیں۔ اپی ڈرمس کی سطح پر کثیر خلوی ایک یا دو پرتی Trichomes وجود میں آتے ہیں جو مختلف خوردبینی اجسام جیسے بیکٹیریا وغیرہ کے داخلہ کو روکنے میں مددگار ہوتے ہیں۔ Cuticle اور Trichomes دونوں تنہ کو تپش کی زیادتی سے محفوظ رکھ کر آبی بخارات پر قابو رکھتے ہیں۔ اپی ڈرمس کی تہہ اندرونی ٹشوز کی حفاظت کرتی ہے اور پودے کے جسم سے خارج ہونے والے آبی بخارات کو روکتی ہے۔ اپی ڈرمس یہ اسٹومیٹا کے ذریعہ گیسوں کے تبادلہ اور Transpiration کو فروغ دیتی ہے۔



شکل 4.2.3: ڈائیکوٹ (سورج مکھی) کے ابتدائی تنہ کی عرضی تراش (T.S. of Primary Stem of Helianthus)

(بشکریہ: علم حیاتیات برائے گیارہویں سائنس۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر / سید ریاست علی)

(ii) Cortex: سورج مکھی میں کارٹیکس یہ ایپی ڈرمس کے نچلی جانب Stele تک پھیلا ہوا حصہ ہوتا ہے۔ یہ Stele کی بہ نسبت مختصر ہوتا ہے۔ سورج مکھی میں یہ تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے جو Hypodermis، Internal cortex اور Endodermis کہلاتے ہیں۔

(a) Hypodermis: سورج مکھی میں کارٹیکس کی بیرونی جانب Collenchymatous سیلس کی تین تا چار قطاریں پائی جاتی ہیں جو ایپی ڈرمس کے نچلے حصہ میں ہوتی ہے۔ یہ تنہ کو کھنچاؤ والی طاقت (Tensil strength) فراہم کرتی ہیں۔ اِس کے سیلس آپس میں جڑے ہوئے ہوتے ہیں اس وجہ سے اِن میں Inter Cellular Spaces موجود نہیں ہوتی ہیں۔ اِن کے کناروں پر بہت زیادہ دبازت ہوتی ہے اس کے سیلس سرگرم ویکیولار سائٹوپلاسم اور کلوروپلاسٹ سے بھرپور ہوتے ہیں۔ یہ غذا کی تیاری میں مدد دیتے ہیں۔

(b) Internal cortex: یہ تہہ ہائپوڈرمس کے نیچے پائی جاتی ہے۔ یہ پتلی دیوار والے زندہ پیرن کائمٹس ٹشوز کی پانچ تا دس قطاروں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اِن میں بھی Inter Cellular Spaces نہیں پائی جاتی ہیں۔ یہ سیلس بیضوی دائروی یا Isodimetric شکل کے ہوتے ہیں۔ اِس کی بیرونی پرت میں کلوروپلاسٹ اور اندرونی پرت میں Leucopalst پایا جاتا ہے۔ یہ کارٹیکس غذا کی تیاری اور اس کو ذخیرہ کرنے کا کام انجام دیتا ہے۔

(c) Endodermis: سورج مکھی کے تنہ میں یہ کارٹیکس کی سب سے اندرونی پرت ہے۔ اس کے سیل Barrel نما ہوتے ہیں جو ایک دوسرے سے متصل ہوتے ہیں۔ اِن کے سیلس کے درمیان بھی Inter Cellular Spaces نہیں پائی جاتی ہیں۔ سیلس کی نصف قطری

(Radial) اور عرضی دیواروں پر دبازت پائی جاتی ہے۔ جس کو Casparian bands کہتے ہیں۔ اِس تہہ میں نشاستہ کے دانے موجود رہتے ہیں اس لیے اس کو Starch sheath بھی کہا جاتا ہے۔

Stele (iii): یہ مرکزی اُستوانہ نما حصہ ہوتا ہے۔ وہ ٹشوز جو انڈوڈرمس کے اندرونی جانب پائی جاتی ہیں، Stele کہلاتی ہے۔ یہ حصہ ترقی یافتہ اور تنہ میں زیادہ جگہ گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ یہ چار حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ جنھیں (a) Pericycle (b) Vascular bundles (c) Pith or medulla (d) Medullary rays کہتے ہیں۔

Pericycle (a): یہ Stele کا سب سے بیرونی حصہ ہے جو انڈوڈرمس اور ویسکیولار بنڈلس کے درمیان پایا جاتا ہے۔ یہ Semi lunar نوعیت کے ہوتے ہیں جو اسکلیرن کائمہ ٹشوز کے ٹکڑوں کے شکل میں ہوتے ہیں جو پیرن کائمہ کے گروہوں سے ڈھکے ہوئے حالت میں پایا جاتا ہے۔

Vascular bundles (b): سورج مکھی میں ویسکیولار بنڈلس پندرہ تا بیس کی تعداد میں پائے جاتے ہیں جو بیضوی یا Wedge شکل کے ہوتے ہیں۔ تمام Vascular bundles دائروی شکل میں ترتیب سے موجود ہوتے ہیں۔ اِس ترتیب کو Eustele کہا جاتا ہے۔ یہ پانی، نمک اور غذائی مادوں کے ترسیل کا کام انجام دیتے ہیں۔ یہ Xylem vessels اور Xylem parenchyma پر مشتمل ہوتا ہے جن میں چند Tracheids اور Xylem fibres بھی ہوتے ہیں۔ فلوئم ٹشوز یہ سیوٗ ٹیوبس' Companian cells اور فلوئم پیرن کائمٹس ٹشوز پر مشتمل ہوتی ہے۔ ہر ایک ویسکیولار بنڈل میں فلوئم بیرونی جانب اور ژائلم اندرونی جانب ایک ہی مشترکہ قطر پر پائے جاتے ہیں۔ ژائلم اور فلوئم کے درمیان پائی جانے والی میرسٹمٹک ٹشو یہ Fascicular cambium کہلاتی ہیں۔ اِس وجہ سے Vascular bundle یہ Conjoint اور Collateral کہلاتا ہے جو کھلے اوپن ہوتے ہیں۔ خشبہ یہ Endarch حالت میں موجود ہوتا ہے۔

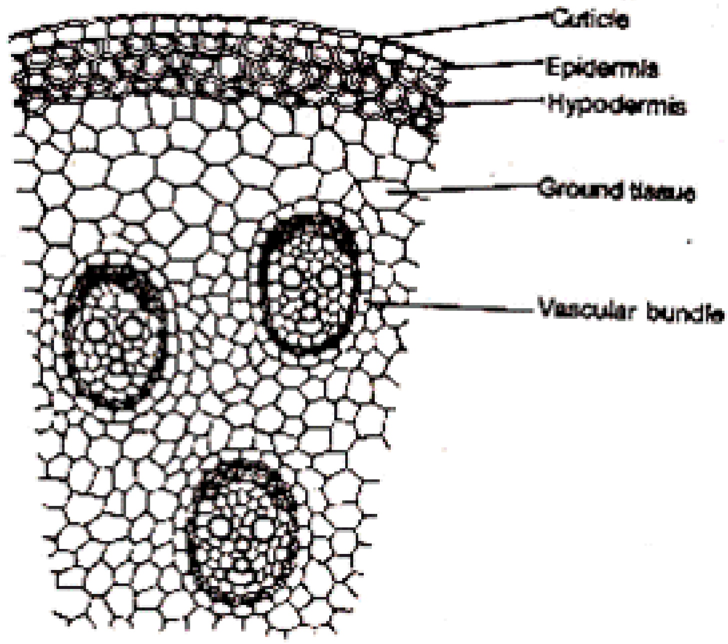
Pith or Medulla (c): یہ Stele کا مرکزی حصہ ہوتا ہے جو پتلی دیوار والے پیرن کائمٹس ٹشوز پر مشتمل ہوتا ہے۔ اِن میں Inter Cellular Spaces پائی جاتی ہیں۔ یہ حصہ بہت واضح ہوتا ہے جو Stele کے بڑے حصوں کو گھیرا ہوا ہوتا ہے۔ اِس کے سیلس جاندار گول یا بیضوی شکل کے ہوتے ہیں جو غذائی مادوں کا ذخیرہ کرتے ہیں۔

Medullary Rays (d): Medullary Rays یہ دو Vascular bundle کے درمیان پائی جاتی ہیں جو شش پہلو یا لمبے سیلس پر مشتمل ہوتی ہیں۔ اِن کے سیلس جاندار، پتلے دیواروں والے ہوتے ہیں جو Vascular bundle کے درمیان محیط تک پھیل کر Medullary Rays بناتے ہیں۔ یہ Medullary Rays اسٹیل اور کارٹیکس کو ملاتے ہیں اور Lateral conduction میں مدد دیتے ہیں۔ دیکھیے شکل 4.2.3 سورج مکھی کے ابتدائی تنہ کی عرضی تراش (T.S. of primary stem of Hellianthus)

4.2.4 مونوکوٹ پودے کے تنہ کی ابتدائی ساخت (Primary Structure of Monocot Stem):

مونوکاٹ پودے کی ایک عام مثال مکئی (Zea mays) ہے۔ اس کے تنے کی عرضی تراش کا اگر خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیا جائے تو وہ دائروی ہیئت پر مشتمل دکھائی دیتا ہے جس میں چار اہم حصے نمایاں ہوتے ہیں۔ یہ اہم حصے ہیں (i) Epidermis، (ii)

Hypodermis،(iii) Ground Tissue اور (iv) Vascular bundles - دیکھیے شکل 4.2.4



شکل 4.2.4: مونوکوٹ پودے کے تنے کی ساخت (Source: Saraswati Prakashan, Aurangabad)

(i) Epidermis: مونوکوٹ کے تنے میں یہ سب سے بیرونی پرت ہوتی ہے جو مستطیل نما حیاتی خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ خلیے ایک دوسرے سے اپنی خلوی دیواروں سے جڑے ہوتے ہیں جن میں بین خلوی فضائیں نہیں پائی جاتی۔ ان خلیوں میں خالیہ دار خلیہ مائع اور ایک چھوٹا مرکزہ دکھائی دیتا ہے۔ اس کی بیرونی سطح پر پتلی جھلی موجود ہوتی ہے جو Cuticle کہلاتی ہے جو موم نما ہوتی ہے۔ یہ اپی ڈرمس کی حفاظت کا کام انجام دیتی ہے اور ساتھ ہی پودے سے آبی تبخیر (Evoporation) کو روکتی ہے۔ یہ تہہ چکنی ہوتی ہے کیونکہ اس پر کسی قسم کے Trichomes موجود نہیں ہوتے۔ اس کے برخلاف اس سطح پر Stomata پائے جاتے ہیں جس کے ذریعے گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔ اپی ڈرمس یہ اندرونی ٹشوز کی حفاظت کرتی ہیں اور گیسوں کے تبادلے اور آبی تبخیر کو معتدل رکھنے میں مددگار ہوتی ہے۔

(ii) Hypodermis: مونوکوٹ کے تنے میں اپی ڈرمس کی نچلی جانب ہائپوڈرمس کی تہہ موجود ہوتی ہے۔ مونوکاٹ میں کارٹیکس نمایاں نہیں ہوتا۔ ہائپوڈرمس کی تہہ دبیزی خلوی دیوار والی ہوتی ہے۔ یہ خلیات ایک دوسرے کے قریب ہوتے ہیں جو تین تا چار قطاروں میں موجود ہوتے ہیں۔ ان میں بین خلوی فضائیں موجود نہیں ہوتی۔ یہ تنے کو میکانیکی سہارا فراہم کرتے ہیں۔

(iii) Ground tissue: ہائپوڈرمس کے بعد مونوکاٹ کے تنے میں مرکز تک پھیلی ہوئی ملائم پیرن کائماٹس ٹشو موجود ہوتے ہیں جو گراؤنڈ ٹشو کہلاتے ہیں۔ یہ تنے کے زیادہ تر اندرونی حصے پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان کے خلیے پتلی دیوار والے ہوتے ہیں جن میں کلوروفل غیر موجود ہوتا ہے۔ یہ ڈھیلے انداز میں موجود ہوتے ہیں جن میں کچھ بین خلوی فضائیں بھی پائی جاتی ہیں۔ مونوکاٹ میں گراؤنڈ ٹشوز غذائی مادوں کے تیاری اور ذخیرہ کرنے میں حصہ لیتی ہیں۔

(iv) Vascular bundles: مونوکاٹ کے تنے میں Vascular bundles کثیر مقدار میں بے ترتیبی بنیاد پر گراؤنڈ ٹشوز میں

بکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس طرح کی ترتیب کو Atactostele کہتے ہیں جو ترقی یافتہ ترتیب سمجھی جاتی ہے۔ Vascular bundles یہ محیط کی جانب پائے جاتے ہیں جو چھوٹے ہوتے ہیں جب کہ مرکز کی جانب پائے جانے والے بڑے جسامت کے ہوتے ہیں۔ ہر ایک Vascular bundle بیضوی، متحدہ یعنی Conjoint، ہم جانبی یعنی Collateral اور بند یعنی Closed ہوتے ہیں کیونکہ ان کے ژائلم اور فلوئم کے درمیان میں Cambium موجود نہیں ہوتی ہے۔ ژائلم یہ Endarch حالت میں ہوتا ہے۔ Vascular bundle میں فلوئم یہ ژائلم کے بیرونی جانب پایا جاتا ہے۔ ہر ایک Vascular bundle ایک سخت ٹشو فائبر کی چادر سے گھرا رہتا ہے۔ اس کو Sclerenchyma fibre کہتے ہیں۔ اس لیے مونوکاٹ میں موجود ویسکیولار بنڈل کو فائبرو ویسکیولار بنڈل کہا جاتا ہے۔ شکل 4.2.4 دیکھیں۔

4.2.5 ڈائیکوٹ پودے کے پتہ کی ابتدائی ساخت (Primary Structure of Dicot leaf)

ڈائیکوٹ یعنی سورج مکھی کے پتے کی عرضی تراش لے کر اس کا مشاہدہ کیا جائے تو یہ عرضی تراش تین حصوں پر مشتمل دکھائی دیتی ہیں۔ یہ حصے ہیں اپی ڈرمس، میسوفِل اور ویسکیولار بنڈل۔

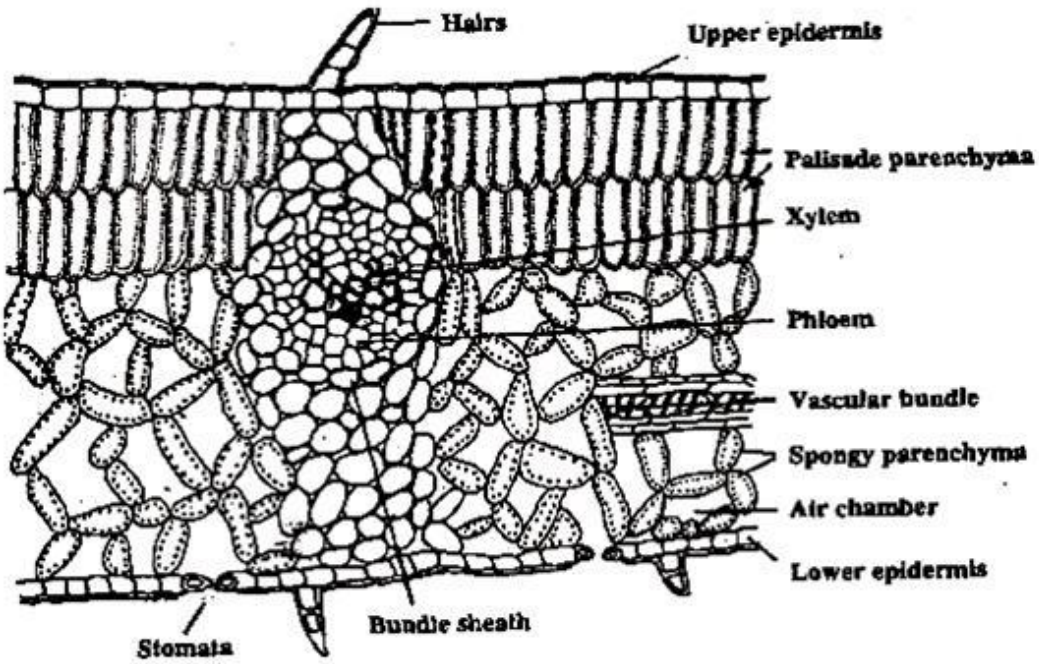
(i) اپی ڈرمس (Epidermis): ڈائیکوٹ پودے کا پتہ ایک چپٹی شکل کا ہوتا ہے اس لیے اس کی اوپری جانب یعنی Adaxial اور نچلی جانب یعنی Abaxial سطح پر اپی ڈرمس پائی جاتی ہے۔ اوپری جانب پائی جانے والی تہہ Upper epidermis اور نچلی جانب پائے جانے والی تہہ Lower epidermis کہلاتی ہے۔ دونوں جانب کے اپی ڈرمس کی تہہ Barrel shape خلیات پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ خلیات ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں جن میں بین خلوی فضاء والے خلیات سے بنی واحد پرت موجود ہوتی ہے۔ اپی ڈرمس کی بیرونی جانب Cuticle کی تہہ ہوتی ہے جو پتلی ہوتی ہے اور اپی ڈرمس کو ڈھکے رکھتی ہے جس کے بیرونی جانب سے Trichomes ہوتے ہیں۔ اپی ڈرمس پر کثیر خلوی بال پائے جاتے ہیں۔ یہی تہہ گیسوں کے تبادلے اور عمل سریان کو باقاعدہ بنانے میں مددگار ہوتی ہے۔ ساتھ ہی یہ اندرونی بافتوں کی حفاظت کرتی ہے۔

Mesophyll (ii): مونوکاٹ کے پتے کے اوپری اور نچلی تہہ کے درمیانی حصے میں Mesophyll کی پرت پھیلی ہوئی ہوتی ہے۔ اس میں پتلی دیوار والے کلوروفل سے بھرے Parenchymatous tissue موجود ہوتے ہیں۔ یہ کاربوہائیڈریٹس کی تیاری میں اہم کردار انجام دیتے ہیں۔ ڈائیکوٹ کے پتوں میں موجود Mesophyll کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے جنہیں Palisade parenchyma اور Spongy parenchyma کہتے ہیں۔

Palisade Parenchyma (a): میسوفِل کا وہ حصہ جو اوپری اپی ڈرمس کے نیچے پایا جاتا ہے Palisade parenchyma کہلاتا ہے۔ یہ حصہ لمبے ستون نما ایک یا تین عمودی قطاروں پر ترتیب سے موجود ہوتا ہے۔ اس کی پہلی پرت کے خلیے بعد کی پرت کے خلیے سے کسی قدر لمبے ہوتے ہیں۔ ان میں چھوٹی بین خلوی فضائیں پائی جاتی ہیں۔ ان خلیوں میں کلوروفِل کثیر مقدار میں پایا جاتا ہے۔ یہ Palisade tissues سورج کی روشنی کی موجودگی میں کاربوہائیڈریٹس تیار کرتے ہیں۔ Mesophytes میں Palisade tissue عام طور پر upper

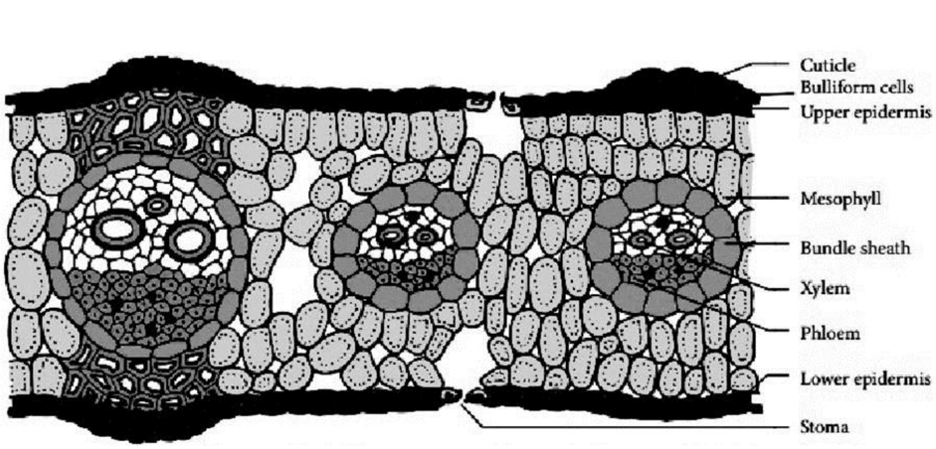
epidermis کے نیچے پائی جاتی ہے۔ لیکن خشک حالات میں رہنے والے پودوں کی پتوں کے دونوں جانب یعنی Upper epidermis اور Lower epidermis کے اندرونی جانب پائی جاتی ہے۔ مثلاً: Nerium اور Eucelyptus۔

(b) Spongy Parenchyma: Mesophyll کا وہ حصہ جو Palanide parenchyma کے نچلی جانب پایا جاتا ہے وہ Spongy Parenchyma کہلاتا ہے۔ یہ ٹشوز بڑی بین خلوی فضاؤں والی ڈھیلی ترتیب میں غیر منظم شکل والے خلیات کی تین تا پانچ قطاروں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ انہی میں Air chamber اور Air cavities موجود ہوتے ہیں۔ ان میں کلوروفل نسبتاً کم مقدار میں موجود ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ پتے کی اوپری سطح گہری سبز اور نچلی سطح ہلکی سبز رنگ کی دکھائی دیتی ہے۔ Spongy Parenchyma ٹشوز یہ غذائی مادوں کی تیاری کے علاوہ گیسوں کے تبادلے میں اہم رول ادا کرتے ہیں۔ دیکھیے شکل 4.2.5۔



شکل 4.2.5: ڈائیکوٹ پودے کے پتہ کی عرضی تراش (Source: Saraswati Prakashan, Aurangabad)

(iii) Vascular bundles: ڈائیکوٹ پودے کے پتے میں Vascular bundles یہ Veins کی شکل میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ پتے کی پوری سطح کو پانی، معدنی نمکیات اور غذائی مادوں کی فراہمی میں مدد دیتے ہیں۔ Vascular bundle یہ پتے کے قاعدے کی جانب چوڑے اور حاشیے کی جانب بتدریج چھوٹے ہوتے جاتے ہیں۔ ڈائیکوٹ پتے میں Vasclar bundles یہ Conjoint، Collateral اور بند حالت میں موجود ہوتے ہیں جن میں ژائلم اوپری جانب اور فلوئم نچلی جانب پایا جاتا ہے۔ ہر ایک Vascular bundle کے اطراف کعبی بافتی bundle sheath پائی جاتی ہے۔ جن میں سبز مائع موجود یا غیر موجود ہوتا ہے۔ جس کے خلیے تقسیم ہو کر دونوں جانب پھیلتے ہیں۔ اس تہہ کو Bundle sheet extension کہتے ہیں۔ یہ پرت غذائی مادوں کو Mesophyll سے Vascular bundles تک پہنچانے کا کام انجام دیتی ہے۔



شکل4.2.6:مونوکاٹ پودے کے پتہ کی عرضی تراش(Source: Saraswati Prakashan, Aurangabad)

4.2.6 مونوکوٹ پودے کے پتہ کی ابتدائی ساخت(Primary Structure of Monocot leaf)

مونوکاٹ پودے کے پتے ہم پہلو یعنی Isobilateral پتے کہلاتے ہیں جن میں Adaxial اور Abaxial تہوں میں تمیز نہیں کی جاسکتی۔ ان پتوں کی عرضی تراش لے کر خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیا جائے تو اس میں تین حصے نمایاں دکھائی دیتے ہیں۔ یہ تین حصے ہیں اپی ڈرمس، میسوفِل اور ویسکیولار بنڈلس۔ دیکھیے شکل 4.2.6

(i) اپی ڈرمس(Epidermis): مونوکاٹ پودے کے پتے چپٹے ہوتے ہیں جس کے Adaxial اور Abaxial دونوں سطحوں پر اپی ڈرمس کے خلیے پائے جاتے ہیں۔ یہ خلیے ایک دوسرے سے قریب بیرل نما ہوتے ہیں جن میں بین خلوی فضائیں موجود نہیں ہوتی ہیں۔ اپی ڈرمس کی تہہ پتلی جھلی دار، مومی Cuticle کی تہہ سے ڈھکی رہتی ہے جن سے ریشے نکلتے ہیں۔ اپی ڈرمس کے بعض خلیے بڑے جسامت کے ہوتے ہیں۔ انہیں Bulliform cells یا Motor cells بھی کہتے ہیں۔ ہر خلیے درمیانی رگیزوں کے بیچ پائے جاتے ہیں۔ خشک حالات میں پتوں کو مڑنے میں مدد کرتے ہیں۔ اسی سطح میں اسٹومیٹا بھی موجود رہتے ہیں۔ ان کی تعداد نچلی سطح میں نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔ مونوکاٹ کے پتے کی اپی ڈرمس کی تہہ اندرونی ٹشوز کی حفاظت کرتی ہے اور اس کے ساتھ گیسوں کے تبادلے اور عمل سریان میں مدد دیتی ہے۔ اور اوپری سطح پر مساوی ہوتی ہے۔ اس عام کے پتوں کو Amphistomatous پتے کہتے ہیں۔

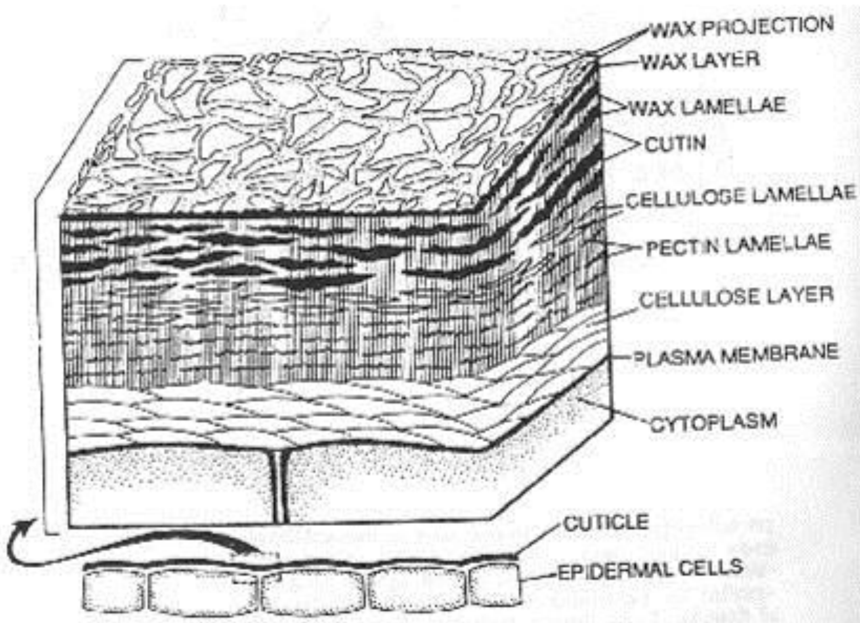
(ii) میسوفل(Mesophyll): مونوکاٹ کے پتے میں میسوفل کی تہہ اوپری اور نچلی اپی ڈرمس کے درمیان پھیلی ہوئی ہوتی ہے۔ یہ تہہ لمبے ستون نما اسفنجی خلیات پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ خلیات ڈھیلی ترتیب میں بین خلوی فضاؤں والے ہوتے ہیں۔ بعض اوقات اپی ڈرمس کے نیچے سخت ٹشو کے ٹکڑے پائے جاتے ہیں اور پتے کو میکانیکی قوت عطا کرتے ہیں۔ میسوفل کے ٹشوز شعاعی ترکیب کے اہم خلیے ہوتے ہیں۔

(iii) ویسکیولار بنڈلس(Vascular bundles): مونوکاٹ کے پتے میں میسوفل میں کئی ویسکیولار بنڈلس متوازی Veins شکل میں پورے پتے میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ ویسکیولار بنڈلس Conjoint اور Collateral و بند حالت میں موجود ہوتے ہیں۔ ژائلم اوپری جانب اور فلوئم نچلی جانب اپی ڈرمس کے قریب پائے جاتے ہیں۔ ہر ایک ویسکیولار بنڈل یہ میسوفل کے خلیوں کی مخصوص پرت سے گھرا رہتا ہے جس کو بنڈل شیٹ کہتے ہیں۔ ان کی بیرونی تہہ کلوروفل والے Parenchyma ٹشو سے بنی ہوتی ہے جبکہ اندرونی بنڈل شیٹ غیر سبز

دبیز دیوار والے خلیوں سے بنی ہوتی ہے۔ ویسکیولار بنڈل کے اوپری اور نچلے دونوں جانب پائے جانے والے خلیات Bundle sheath extension کہلاتے ہیں۔ کئی مونوکاٹ پودوں کے پتوں میں یہ سخت ٹشو سے بنے ہوتے ہیں اور پتے کو میکانیکی قوت فراہم کرتے ہیں۔ شکل 4.2.6 دیکھیے۔

4.2.7 اپی ڈرمس، کیوٹیکل، اسٹومیٹا ساخت اور اقسام (Epidermis, Cuticle, Stomata structure and types)

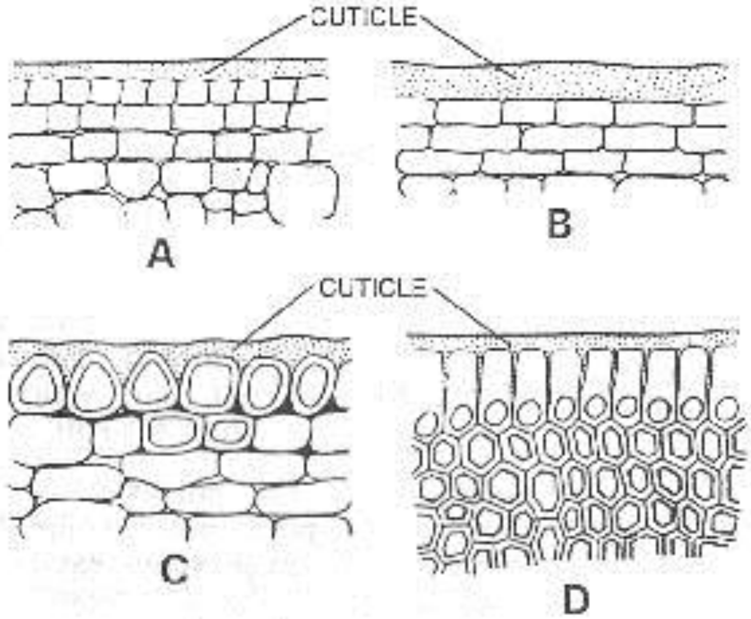
Epidermis : جیسا کہ ہم نے جانا کہ اپی ڈرمس پودے کی Dermatogen سے نمو پاتا ہے جو پودے کے بیرونی پرت کے طور پر تیار ہو جاتی ہے۔ اِن میں بعض مقامات پر جوف پائے جاتے ہیں جن کو اسٹومیٹا (Stomata) اور Lenticels کہتے ہیں۔ ان کے ذریعہ پودوں اور بیرونی فضاء میں گیسوں کا تبادلہ کیا جاتا ہے۔ کئی پودوں میں Epidermis کے خلیوں میں چند لمبی ساختیں نمو پاتی ہیں جن کو ہیئر یا ٹرائکومس (Hairs or trichomes) کہتے ہیں۔ بال یک خلوی، کثیر خلوی یا غدود نما ہوسکتے ہیں۔ جڑیں بیرونی سطح Epidermis سے گھری ہوتی ہے جس پر کثیر مقدار میں روٹ ہیئر (Root hairs) پائے جاتے ہیں جو اطراف سے غذائی مادوں کو جذب کرتے ہیں اور تنہ کے دیگر حصوں تک پہنچانے کا کام انجام دیتے ہیں۔ یہ تہہ جڑ، تنہ اور پتوں میں موجود ہوتی ہے اور ہر جگہ حفاظت کا کام انجام دیتی ہے۔ اپی ڈرمس کی تہہ Cuticle سے گھری ہوتی ہے۔ دیکھیے شکل 4.2.7



شکل 4.2.7: اپی ڈرمس کی ساخت (Source: Saraswati Prakashan, Aurangabad)

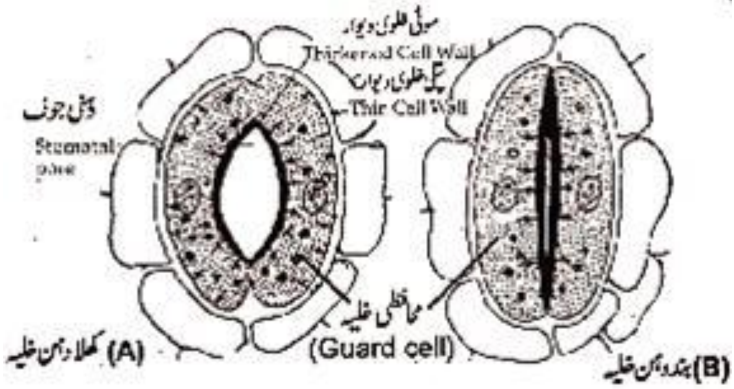
Cuticle: پودوں میں کیوٹیکل یہ سب سے بیرونی پتلی تہہ ہوتی ہے جو پالیمرس اور موم سے بنی ہوتی ہے اور پودوں کے نوخیز اعضاء کی حفاظت کرنے کا کام انجام دیتی ہے۔ اس تہہ میں Lipid اور Hydrocarbon polymers اور مومی مادے سے گھرے ہوتے ہیں جو بطور خاص اپی ڈرمس کی حفاظت کا کام انجام دیتے ہیں۔ Cuticle کا ابتدائی کام پانی کی نفوذ پذیریت کرنا ہوتا ہے جو غیر ضروری پانی کے اخراج کو روکتی ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ یہ تہہ ماحول سے مائعات، نمکیات اور معدنیات کو پودے میں داخلے کے لیے راہ فراہم کرتی ہے۔ اس کے علاوہ یہ ماحول میں

موجود غیر ضروری دھول کے ذرات، کیمیائی ذرات اور مختلف آلودگی پھیلانے والے کو پودوں میں داخلہ روکتی ہے۔Cuticle کی سطح سے ہی Trichomesنمو پاتے ہیں اور اسی کے اندرونی حصے میں اپی ڈرمس میں اسٹومیٹا موجود ہوتے ہیں۔ دیکھیے شکل4.2.7A



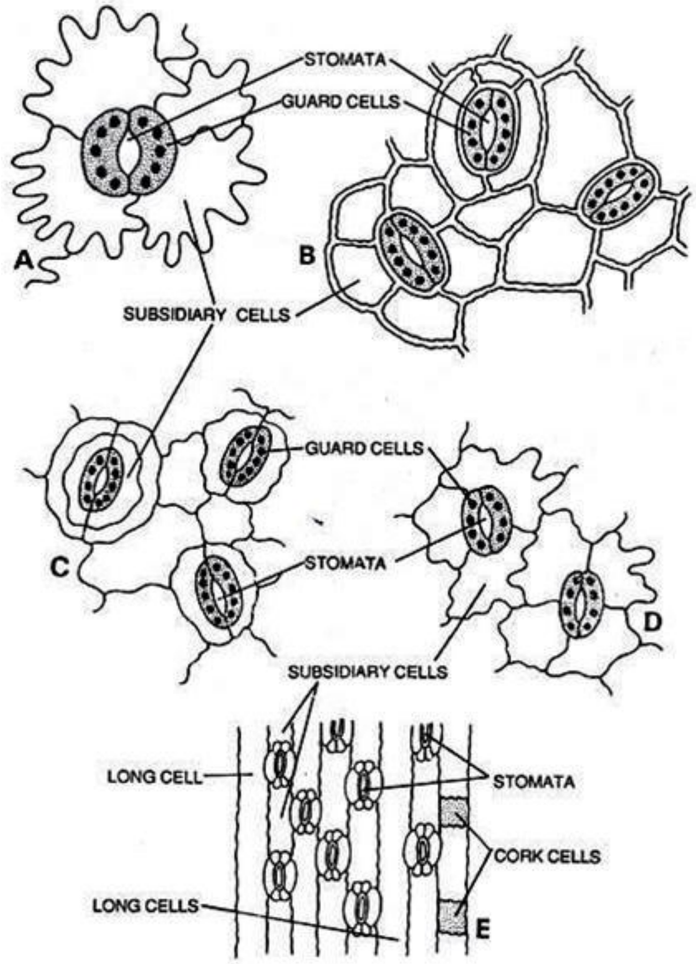
شکل4.2.7A: کیوٹیکل کی ساخت(Source: Saraswati Prakashan, Aurangabad)

اسٹومیٹا(Stomata : اسٹومیٹا(Stoma-mouth) (Stomata) دراصل یہ چھوٹے جوف ہوتے ہیں جو عام طور سے پتوں کے نچلے جانب زیادہ مقدار میں پائے جاتے ہیں یہ پتے کی اپی ڈرمس(Epidermis) کی سطح پر موجود ہوتے ہیں۔ یہ جڑ اور غیر سبز اعضاء میں موجود نہیں ہوتے۔ ہر ایک اسٹومیٹا دو گارڈ سیلس سے گھرا ہوا ہوتا ہے جسے محافظی خلیئے(Guard cells) کہتے ہیں۔ یہ سیلس گردہ نما ساخت کے ڈائیکوٹ میں پائے جاتے ہیں جبکہ Dumble شکل کے بیج ایک بیج پتیا میں پائے جاتے ہیں۔ ان کی دیواریں یکساں موٹائی والی ہوتی ہیں جو آپس میں جڑ کر ایک جوف بناتے ہیں۔ ان کی دیواروں میں لچک موجود ہوتی ہیں جس کی وجہ سے یہ سکڑتی اور پھیلتی ہے جس کے نتیجہ میں اسٹومیٹا کھلتا اور بند ہوتا ہے۔ ان کی دیواریں سیلولوز کی بنی ہوتی ہیں جو شفاف ہوتی ہیں۔ اِن کے محافظی خلیئے بڑے اور پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ سیلولوز سے گھرے ہوتے ہیں جن میں Cytoplasmic lining کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ درمیانی خالیہ خلوی رس سے پُر ہوتا ہے۔Monocot میں پتوں پر دہن خلیے متوازی قطاروں میں پائے جاتے ہیں جبکہ ڈائیکوٹ بے ترتیبی سے بکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ عموماً رات میں یعنی اندھیرے میں کثیر مقدار میں بخارات کی شکل میں پانی کے اخراج سے یہ بند ہوتے ہیں اور دن کے وقت کھلے رہتے ہیں۔ اسٹومیٹا دن میں اس لیے کھلے رہتے ہیں کیونکہ پانی کی موجودگی کی وجہ سے وہ تن جاتے ہیں جس کی وجہ سے وہ بیرونی جانب ہٹ جاتے ہیں اور دہن کو کشادہ کرتے ہیں جس کی وجہ سے وہ کھل جاتے ہیں اور جب پانی کی کمی ہو جائے تو یہ سکڑ جاتے ہیں اور اسٹومیٹا کو بند کر دیتے ہیں۔ اِن کی مدد سے پودوں میں بخارات کا تبادلہ ہوتا ہے۔ تنفس کے لیے آکسیجن کا انجذاب اور شعاعی ترکیب کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا انجذاب انہی کی مدد سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔ عام طور سے اسٹومیٹا سیلس پانچ درجات میں پائے جاتے ہیں۔ دیکھیے شکل4.2.7B جس میں کھلے اور بند اسٹومیٹل سیلس(Stomatal cells) کی ساخت کو بتلایا گیا ہے۔



شکل4.2.7B: اسٹومیٹل سیلس کی ساخت A۔ کھلا اسٹومیٹا، B۔ بند اسٹومیٹا (بشکریہ: حیاتیات (حصہ اول) برائے بارہویں سائنس۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر)

اسٹومیٹا کے مختلف اقسام: اسٹومیٹا یہ محافظی خلیات سے گھرے ہوتے ہیں۔ یہ گردہ نما خلیات اپی ڈرمس میں مختلف حالتوں میں موجود ہوتے ہیں۔ بعض جگہ یہ منظم ہوتے ہیں، بعض جگہ یہ غیر منظم ہوتے ہیں۔ اسی طرح بعض کی دیواریں قطب کی جانب ہوتی ہیں تو بعض کی دیواریں جانبی طرف ہوتی ہیں۔ اس بنیاد پر اسٹومیٹا کو مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے جس میں سے اہم پانچ درج ذیل ہیں۔ دیکھیے شکل4.2.7C۔



A-Anomocyticous, B-Anisocytic, C-Paracytic, D-Diacytic, E-Etracytic

شکل4.2.7C: مختلف اقسام کے اسٹومیٹا (Different Types of Stomata) (بشکریہ: پلانٹ اناٹومی اور ایمبر ایولوجی۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔ مانو)

(i) Anomocytic Stomata: Anomocytic سے مراد Irregular یعنی غیر منظم ہے۔ اِس کو Ranunculaceous بھی کہتے ہیں۔ اس قسم میں دھن کے اطراف تین سے زائد Subsidiary خلیے پائے جاتے ہیں۔ جو جسامت میں ایک جیسے ہوتے ہیں۔ اِس طرح کے اسٹومیٹا Ranunculaceae خاندان کے پودوں میں کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ اس کی عام مثال زخم حیات (Tridax procumbens)، Boerhavia diffusa وغیرہ ہیں۔ دیکھیے شکل 4.2.7C ۔

(ii) Anisocytic Stomata: اِس قسم کے اسٹومیٹا کے اطراف میں سیلس غیر مساوی ہوتے ہیں اِس وجہ سے اِسے Anisocytic یا Cruciferous بھی کہتے ہیں۔ اس دھن کے اطراف تین Subsidiary خلیئے پائے جاتے ہیں جن میں سے دو ایک جسامت کے ہوتے ہیں لیکن تیسرا خلیہ جسامت میں الگ ہوتا ہے۔ اِس طرح کے اسٹومیٹا عام طور سے (Crucifereae (Brassicaceae خاندان کے پودے جیسے Brassica وغیرہ میں کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ دیکھیے شکل-4.2.7C۔

(iii) Paracytic Stomata: اِس قسم کے اسٹومیٹا کو Rubiaceous بھی کہتے ہیں۔ اِس قسم کے اسٹومیٹا میں اسٹومیٹا سیلس کے اطراف میں دو معاون خلیے گارڈ سیلس کے متوازی پائے جاتے ہیں۔ جن کی دیواریں قطب کی جانب ہوتی ہیں۔ اِس طرح کے اسٹومیٹا سیلس Rubiaceae خاندان کے پودے جیسے Ixora‘ Ipomoea‘ Hamelia وغیرہ میں کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔
دیکھیے شکل 4.2.7C۔

(iv) Diacytic Stomata: (Diacytic-cross celled) اِس قسم کے اسٹومیٹا کو Caryophyllaceous بھی کہتے ہیں۔ اِس قسم کے اسٹومیٹا میں اسٹومیٹل سیلس کے اطراف دو معاون خلیے قطبی جانب محافظی خلیوں پر زاویہ قائمہ کی سمت بناتے ہوئے موجود ہوتے ہیں۔ اِس طرح کے اسٹومیٹا Caryophyllaceae، Acanthaceae، Lamiaceae خاندان کے پودے جیسے تلسی وغیرہ میں بکثرت پائے جاتے ہیں۔ دیکھیے شکل 4.2.7C

(v) Graminaceous Stomata: اِس میں اسٹومیٹا کے اطراف میں دو محافظی خلیے پائے جاتے ہیں جن کا درمیانی حصہ بہ نسبت سروں کے کم ہوتا ہے اِس وجہ سے یہ سرے پر dumbell شکل کے دکھائی دیتے ہیں۔ اِن کے اطراف میں دو جانبی خلیات موجود ہوتے ہیں۔ یہ اکثر Monocot میں پائے جاتے ہیں۔ مثلاً (Gramineae (Poaceae، Cyperaceae وغیرہ خاندان کے پودے جیسے گھاس وغیرہ ہیں۔ دیکھیے شکل 4.2.7C جس میں مختلف اقسام کے اسٹومیٹل سیلس کو بتلایا گیا ہے۔

اسٹومیٹا کے مقام اور تقسیم کے لحاظ سے وہ پتوں کی سطح پر تین اہم زمروں میں پائے جاتے ہیں۔

(a) Hypostomatic: اِس طرح کے اسٹومیٹا صرف پتے کے نچلی سطح پر پائے جاتے ہیں۔ مثلاً سیب، Walnut، Mulberry وغیرہ۔

(b) Amphistomatic: یہ اسٹومیٹا سیلس پتوں کی دونوں سطح پر پائے جاتے ہیں۔ اِس کی عام مثال Dicot پودے جیسے آلو، گو بھی، ٹماٹر وغیرہ۔

(c) Epistomatic: اِس طرح کے اسٹومیٹا پتے کے صرف اوپری سطح پر موجود ہوتے ہیں۔ جیسے کنول، Water lilly وغیرہ۔

اسٹومیٹا کے افعال(Functions of stomata) :

☆ اسٹومیٹا کی مدد سے گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے جو ماحول اور پودوں کے درمیان ہوتا ہے۔

☆ اسٹومیٹا کی مدد سے پانی آبی بخارات کی شکل میں خارج ہوتا ہے جس کی وجہ سے پودے کے جسم کا درجہ حرارت متوازی رہتا ہے۔

☆ اسٹومیٹا پودوں کی ایک اہم فعلیاتی اکائی ہے جس کی مدد سے مختلف اہم افعال جیسے شعاعی ترکیب، تنفس اور سریان وغیرہ وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

4.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس یونٹ کا مطالعہ کرنے کے بعد یہ واضح ہوتا ہے کہ ڈائیکوٹ اور مونوکاٹ کے جڑ، تنہ اور پتے کے اندرونی ابتدائی ساخت مختلف قسم کے خلیات کی ترتیب پر مشتمل ہوتی ہے جس میں بیرونی تہہ اپی ڈرمس کی بنی ہوتی ہے جبکہ بعد کا حصہ کارٹیکس اور دیگر خلیات کی تہوں پر مشتمل ہوتا ہے جبکہ اندرونی جانب ویسکیولار بنڈلس پائے جاتے ہیں۔ ہر ایک عضو کے اندر الگ اقسام کے ویسکیولار بنڈلس ہوتے ہیں جن کی بنیاد پر ان پودوں کی شناخت کی جاتی ہے۔

درخت کے اعضاء کی بیرونی تہہ اپی ڈرمس سے بنی ہوتی ہے جس میں مختلف تہیں موجود ہوتی ہیں اوران تہوں سے مختلف ریشے وجود میں آتے ہیں۔ اس تہہ کو ایک باریک اور مہین تہہ گھیرے ہوئے ہوتی ہے جسے کیوٹیکل کہتے ہیں اور اسی تہہ کے اوپری سطح پر اسٹومیٹا موجود ہوتے ہیں جو گارڈ سیلس سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ خلیات بیضوی شکل کے ہوتے ہیں اور ماحول سے رطوبت اور گیسوں کے تبادلے کا کام انجام دیتے ہیں۔ ان کی ساخت مختلف پودوں میں مختلف ہوتی ہے اس وجہ سے ان کے مختلف اقسام موجود ہوتے ہیں۔

4.4 کلیدی الفاظ(Keywords)

اپی بلیما، رائزوڈرمس، پیلی فیرس، اپی ڈرمس، ٹرائیکوبلاسٹ، کارٹیکس، ایکزوڈرمس، اسٹیل، پیری سائیکل، ویسکیولار بنڈلس، میڈیولا، پتھ، میڈیولیری ریز، گراؤنڈ ٹشو، میسوفل، پیلیسائڈ پیرن کائمہ، اسپونجی پیرن کائمہ، کیوٹیکل، لیپڈ، ٹرائیکومس، گارڈ سیلس، سائٹو پلازمک لائننگ، انوموسائٹک، انیسوسائٹک، پیراسائٹک، ڈائیاسائٹک، ایٹراسائٹک اسٹومیٹا، ہائپواسٹومیٹک، امفی اسٹومیٹک، اپی اسٹومیٹک۔

فرہنگ(Glossary)

Trichoblasts(ٹرائی + کو + بلا + سٹ)۔ اپی ڈرمس کے وہ خلیات جن سے جڑ بال نکلتے ہیں۔

Exodermis(ایک + زو + ڈر + مِس)۔(بیرونی برادمہ) یہ کارٹیکس کی سب سے بیرونی تہہ ہوتی ہے۔

Endodermis(ان + ڈو + ڈر + مِس)۔(دوروں آدمہ) یہ کارٹیکس کی سب سے اندرونی واحد قطار پر مشتمل پرت ہوتی ہے۔

Stele(اس + ٹی + ل)۔(ستون) یہ درمیانی ایصالی حصہ۔

Pericycle(پے + ری + سائے + کل)۔(گرد حاشیہ) یہ خلیوں کی وہ پرت ہوتی ہے جو اسٹیل کو گھیرے ہوئے ہوتی ہے۔

Medulla(مے + ڈیو + لا)۔ یہ جڑ کا اندرونی حصہ جو پانی کا ذخیرہ کرتا ہے۔

Mesophyll(می + سو + فِل)۔ پتے کے اوپری اور نچلی تہہ کا درمیانی حصہ

Palisade Parenchyma(پے + لے + سا + ئڈ + پے + رن + کا + ئمہ)۔ میسوفل کا وہ حصہ جو اوپری اپی ڈرمس کے نیچے پایا جاتا ہے۔

Spongy Parenchyma(اس + پو + نجی + پے + رن + کا + ئمہ) میسوفل کا وہ حصہ جو نچلی اپی ڈرمس کی جانب پایا جاتا ہے۔

Trichomes(ٹر + ائے + کو + مس)۔(رواں) اپی ڈرمس کی بیرونی سطح پر پائے جانے والے بال

Companion cells(کا + مپے + نین + سی + لس)(ساتھی خلیات)۔ چھلنی دار نالیوں سے متصل مخصوص کعبی خلیات۔

Stomata(اس + ٹو + مے + ٹا)(دہن خلیہ)۔ پتوں کے برادمہ میں جوف کی شکل میں موجود خلیات۔

4.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

4.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ Cork cambium پایا جاتا ہے۔

(a)۔ لیٹرل میر سٹیم کے کھلے Vascular bundle میں　　(b)۔ اپائیکل میر سٹیم کے بند Vascular bundle میں

(c)۔ Interfascicular bundle میں　　(d)۔ Periderm میں

2۔ اپی ڈرمس کی تہہ کو۔۔۔۔۔۔۔۔ بھی کہا جاتا ہے۔

(a)۔ سیل　　(b)۔ رائزوڈرمس　　(c)۔ ٹرائیکوبلاسٹ　　(d)۔ کیپلیری

3۔ مونوکاٹ جڑوں میں موجود ویسکیولار بنڈل۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہلاتے ہیں۔

(a)۔ Complete Vascular Bundle　　(b)۔ Incomplete Vascular Bundle

(c)۔ Radial Vascular Bundle　　(d)۔ Tetra Vascular Bundle

4۔ پتے کی اوپری سطح کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

(a)۔ Adaxial　　(b)۔ Abaxal　　(c)۔ Trichome　　(d)۔ Border

5۔ پتے کی نچلی سطح کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

(a)۔ Adaxial　　(b)۔ Abaxil　　(c)۔ Trichome　　(d)۔ Border

6۔ کیوٹیکل کا اہم کام۔۔۔۔۔۔۔ ہے۔

7۔ Anomocytic stomata کی ایک مثال۔۔۔۔۔۔ ہے۔

8۔ Anisocytic stomatak کس پودے میں پایا جاتا ہے۔

9۔ Paracytic stometa میں خلیات کسے کہتے ہیں۔

10۔ Hypostomatic stomata پتے کے کس سطح پر پایا جاتا ہے۔

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

1۔ گراؤنڈ ٹشوز پر مختصر نوٹ لکھیے۔

2۔ ڈائیکوٹ کے جڑ کے ویسکیولار بنڈل کو بیان کیجیے۔

3۔ مونوکاٹ کے جڑ کے ویسکیولار بنڈل کو بیان کیجیے۔

4۔ میسوفل پر مختصراً نوٹ لکھیے۔

5۔ اسٹومیٹا کے افعال بیان کیجیے۔

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

1۔ اسٹومیٹا کی ساخت اور اقسام بیان کیجیے۔

2۔ مونوکوٹ پودے کے جڑ کی ابتدائی اندرونی ساخت بیان کیجیے۔

3۔ ڈائیکوٹ پودے کے تنہ کی ابتدائی اندرونی ساخت بیان کیجیے۔

4.7 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۔ رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

2۔ حیاتیات (حصّہ اوّل) برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2008۔ رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

☆☆☆☆

اکائی 5۔ جڑ اور تنہ۔ ویسکیولار کیمبیم تشکیل اور افعال

Stem and Root: Vascular Cambium – Formation and Function

اکائی کے اجزا

5.0 تمہید

5.1 مقاصد

5.2 جڑ اور تنہ: ویسکیولار کیمبیم۔ تشکیل اور افعال

5.2.1 تنے میں ثانوی نمو

5.2.2 جڑ میں ثانوی نمو

5.3 اکتسابی نتائج

5.4 کلیدی الفاظ

5.5 نمونہ امتحانی سوالات

5.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات

5.5.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات

5.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات

5.6 مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

5.0 تمہید (Introduction)

پودوں میں ابتدائی نشوونما Apical meristem کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتی ہے۔ یہ جڑ، تنہ اور شاخوں کے سروں پر پایا جاتا ہے۔ جب یہ ابتدائی نشوونما مکمل ہو جاتی ہے تو اس کے بعد تنوں میں ایپکس کے حصوں سے کچھ فاصلے پر نمو واقع ہوتا ہے۔ جس سے تنہ کی موٹائی اور احاطہ میں اضافہ ہوتا ہے۔ اِس نمو کو ثانوی نمو (Secondary growth) کہتے ہیں۔ ثانوی نمو دراصل ثانوی ٹشوز کی تشکیل کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتی ہے۔ Stele کے حصہ میں Cambium ring تیار ہوتا ہے جس سے ثانوی ژائلم اور فلوئم تیار ہوتے ہیں جو بعد میں اسٹیل کے بیرونی جانب Cork cambium تیار کرتے ہیں جس سے ثانوی کارٹیکس اور Cork تیار ہوتا ہے۔ جس کی وجہ سے پودے کے موٹائی میں اضافہ ہوتا ہے۔ دو بیج پتیہ (Dicot) کے تنہ اور جڑ میں یہ بہت عام ہے۔ اسی طرح Gymnosperm میں بھی یہ وقوع پذیر ہوتا ہے۔ لیکن مونو کاٹ (Monocot) میں باقاعدہ طور سے ثانوی نمو نہیں پائی جاتی ہے۔ چند ایک Monocot جیسے Dracaena اور Yucca وغیرہ پودوں میں بے قاعدہ ثانوی نمو دیکھا گیا ہے۔ ثانوی نمو Lateral meristems،

Vascular cambium اور Cork cambium کی فعلیت کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتی ہے۔ بعد میں Vascular Cambium سے Vascular Tissues اور پیرن کائمٹس ٹشوز سے Periderm بنتے ہیں۔

5.1 مقاصد (Objectives)

اس یونٹ کا اہم مقصد ہے کہ پودوں میں ثانوی نمو کس طرح ہوتی ہے' اسے سمجھنا۔ اس نمو کے لیے مختلف ٹشوز کس طرح سے اپنا کردار ادا کرتے ہیں' اُن کو جاننا۔ ساتھ ہی پودوں کے عمر کے ساتھ ساتھ ان میں حلقے کس طرح سے نمو پاتے ہیں اس کو سمجھنا اور ہمارے اطراف میں عام طور سے دستیاب ہونے والے پودوں کی ثانوی نمو کو سمجھنا ہے۔

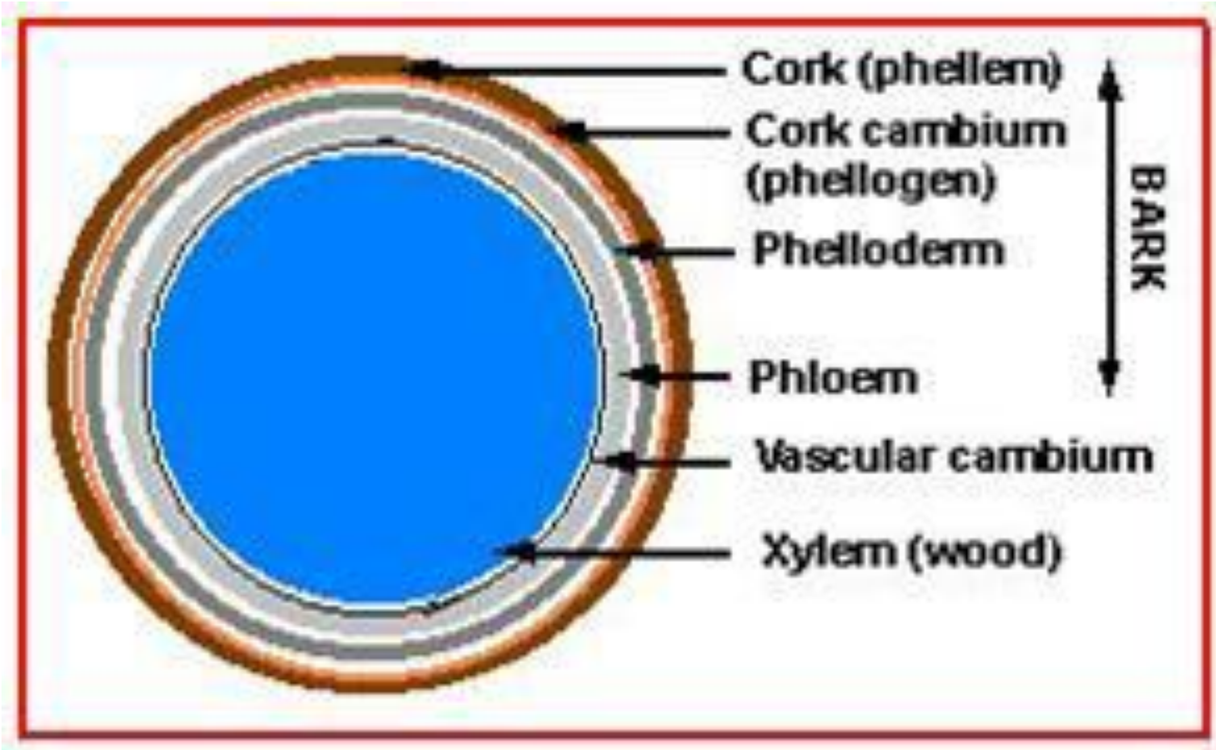
5.2 جڑ اور تنہ: ویسکیولار کیمبیم۔ تشکیل اور افعال (Stem and Root: Formation & Function)

5.2.1 تنہ میں ثانوی نمو (Secondary growth in stem)

بیشتر Gymnosperms اور Dicotyledons پودوں میں ثانوی نمو پایا جاتا ہے۔ تاہم مونو کوٹ میں معمولی قسم کا ثانوی نمو پایا جاتا ہے۔ زندہ Pteridophytes میں ثانوی نمو کچھ انواع جیسے Isoetes، Lycopsida وغیرہ میں کچھ حد تک پائی جاتی ہے۔

Vascular cambium: ویسکیولار کیمبیم دراصل وہ میرسٹیم ہوتے ہیں جو ثانوی ژائلم اور فلوئم بناتے ہیں۔ یہ طولی میرسٹیم ہے جو عمودی پٹے یا خلاء سے پُر اسطوانہ کی تشکیل کرتے ہیں۔ Dicot کے تنوں میں Vascular bundle کے اندرونی جانب ویسکیولار کیمبیم سے ثانوی ٹشوز پیدا ہوتی ہیں۔ Vascular bundle میں Pro cambium کا ایک حصہ موجود ہوتا ہے جس سے یہ ویسکیولار کیمبیم نمو پاتی ہے اس لیے اس ویسکیولار کیمبیم کو Fascicular cambium کہتے ہیں۔

ویسکیولار بنڈلس میں موجود کیمبیم کی پٹیاں (Strips) ، ویسکیولار بنڈلس کے درمیان موجود Interfascicular cambium کی پٹیوں (Strips) سے ملتی ہیں۔ Interfascicular cambium یہ پرو کیمبیم کی توسیع نہیں بنتی بلکہ Interfascicular parenchyma کی باز تفریق (Redifferentiation) سے نمو پاتی ہے۔ اس لیے Interfascicular cambium اپنی تشکیلی آغاز میں ثانوی ہوتی ہے۔ کیمبیم کے بنڈلس اور Interfascicular strips ایک دوسرے سے ملحق ہو کر پودے کے اصل محور کی پوری لمبائی تک ایک مسلسل Cambium ring یا استوانہ بناتے ہیں۔ اس طرح تشکیل شدہ تبدلی حلقہ یا استوانہ کو Vascular cambium کہتے ہیں۔ اکثر Dicot اور Gymnosperms میں کیمبیم کا استوانہ ابتدائی سیل اور فلوئم کے درمیان موجود ہوتا ہے اور پودے کی تمام زندگی تک اسی مقام پر قائم رہتا ہے اس لیے یہ مستقل ٹشو کہلاتا ہے۔ Vascular bundles کے درمیان موجود Medulary rays کے خلیوں سے Interfascicular cambium ہوتی ہے۔ یہ Vascular اور Interfascicular سے مل کر مسلسل Cambial ring بناتے ہیں جو Vascular cambium کہلاتا ہے۔ شکل 5.2.1 میں Vascular cambium کو نمایاں طور پر دکھایا گیا ہے۔

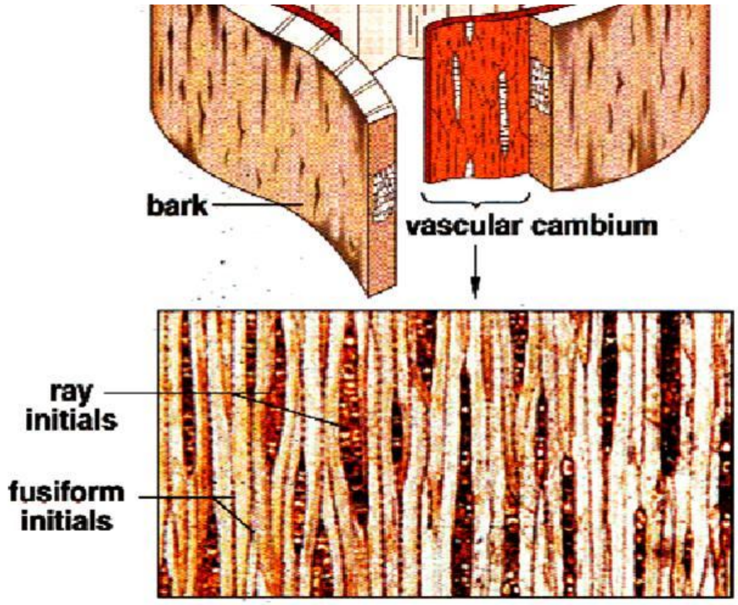


شکل5.2.1: **Vascular Cambium**(Source: www.vascularcambium.in)

ویسکیولار کیمبیم کی تشکی(Formation of vascular cambium): ویسکیولار کیمبیم کے مختلف حصوں میں مختلف اقسام کے سیلس پائے جاتے ہیں جن سے مل کر ویسکیولار کیمبیم کا وجود ہوتا ہے۔ جو درج ذیل اہم عناصر پر مشتمل ہے۔

(i) Fusiform initials: یہ تنگ سروں کے لمبے سیلس ہوتے ہیں اِن کی شکل منشور نما (Prism shape) ہوتی ہے۔ یہ سیلس گرد سطحی ترتیب میں منقسم ہوتے ہیں اور ثانوی ژائلم اور ثانوی فلوئم پیدا کرتے ہیں۔ جو پودوں کے عمودی محور کے متوازی تشکیل پاتے ہیں۔ اِس وجہ سے یہ گلی نما بھی کہلاتے ہیں۔ اِن گلی نما ابتدائی سیلس میں ترتیب کے لحاظ سے دو اقسام پائے جاتے ہیں۔ جب یہ باقاعدہ ایک دوسرے پر مرتب قطاروں میں تہوں کی شکل میں موجود ہوتے ہیں تو اِس کیمبیم کو Stratified cambium کہتے ہیں اور جب ان کی ترتیب بے قاعدہ ہوتی ہے تو اس قسم کی کیمبیم کو غیر منازلی یا غیر قطاری تبدلی بافت یا Non stratified cambium کہتے ہیں۔ شکل 5.2.1A میں Fusiform initials کو دکھایا گیا ہے۔

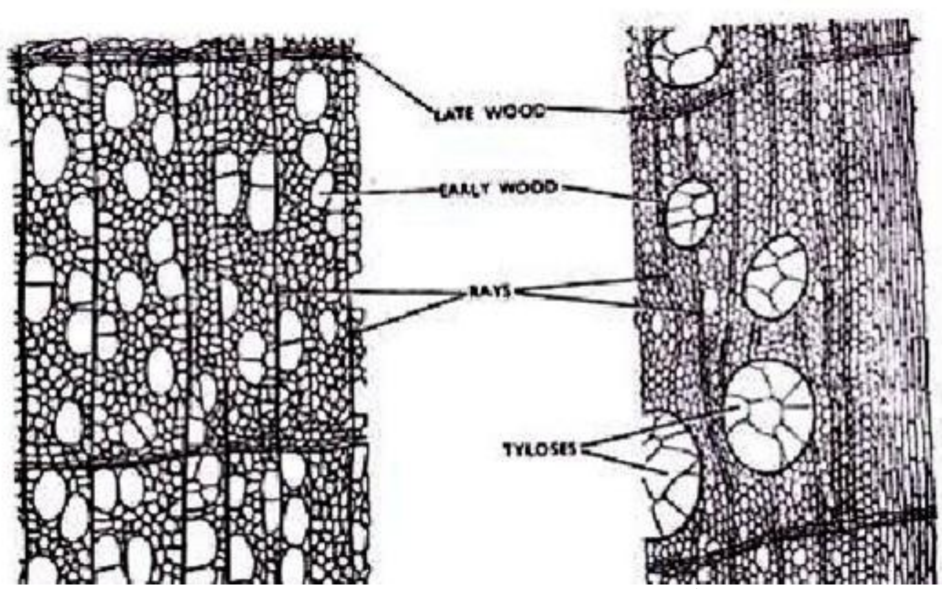
(ii) Ray initials: یہ وہ سیلس ہوتے ہیں جو ژائلم اور فلوئم کرنیں (Phloem rays) کی تشکیل کا باعث بنتے ہیں۔ جس کی وجہ سے پودے کے طولی محور کی عمودی ترتیب وقوع پذیر ہوتی ہے۔ شکل5.2.1A میں Ray initials دکھائی دے رہی ہیں۔



شکل 5.2.1A: Fusiform Initials اور Ray Initials (Source: www.fusiform&rayinitials.org)

ثانوی ژائلم (Secondary xylem): ووڈ پلانٹس (Wood plants) کا بڑا حصہ ثانوی ژائلم پر مشتمل ہوتا ہے۔ ثانوی ژائلم سے پانی اور معدنیاتی نمکیات منتقل ہوتے رہتے ہیں۔ یہ میکانکی سہارا دینے کا کام بھی انجام دیتا ہے۔ اِس کے Wood parenchyma میں غذا کا ذخیرہ موجود رہتا ہے جو نامساعد حالات میں استعمال کے قابل ہوتا ہے۔ ثانوی ژائلم اپنی ساخت کے نوعیت کے لحاظ سے دو اقسام پر مشتمل ہوتا ہے جسے عمودی (Vertical) اور اُفقی (Horizontal) نظام کہتے ہیں۔

Vertical system: Vertical System باقاعدہ سلسلہ وار ترتیب میں مرتب تنفسی عناصر (Tracheary elements) یہ ژائلم پیرن کاما (Xylem parenchyma) اور فائبرس پر مشتمل ہوتا ہے۔ شکل 5.2.1B Vertical system کو دکھایا گیا ہے۔



شکل 5.2.1B: ثانوی ژائلم کا Vertical نظام (Source: www.verticalsystemofcambium.edu)

Dicot پودوں کے Wood میں ویسکیولار ٹرکڈس کی ترتیب دو اقسام پر مشتمل ہوتی ہے۔

(a) Diffuse porous wood: جب پودے کے نموئی حلقوں (Growth rings) میں یکساں قطر کی ویسکیولار ٹرکڈس یکساں حالت میں منتشر طور پر موجود ہوں تو اِس قسم کے ووڈ کو Diffuse Porous Wood کہتے ہیں۔ اگر اس ووڈ کا عرضی تراش میں مشاہدہ کیا جائے تو یہ ٹرکڈس جوف یا سوراخوں کی طرح دکھائی دیتی ہیں۔ مثلاً Dalbergia, Pterocarpus وغیرہ۔

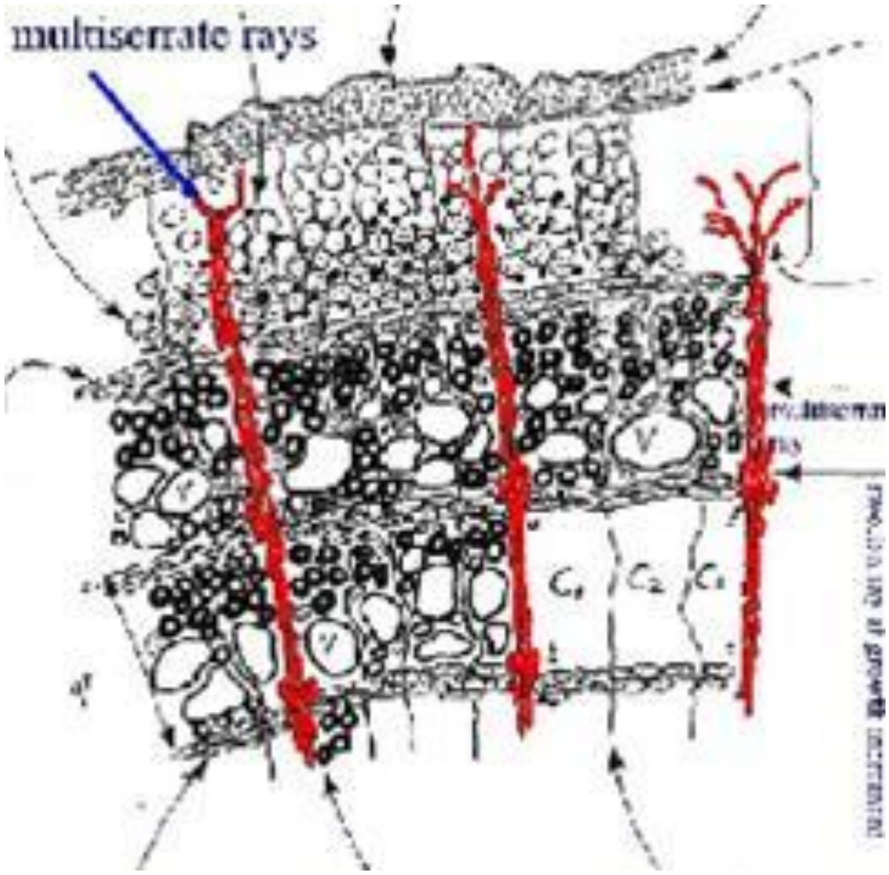
(b) Ring porous wood: کئی پودوں میں ویسکیولار ٹرکڈس میں موسم بہار میں بنی ہوئی ووڈ نمایاں طور پر بڑی اور ایک دوسرے کے قریب جڑ کر ایک علیحدہ امتیازی خطہ بناتی ہے۔ جبکہ بعد میں موسم خزاں میں بنی ہوئی ووڈ نہایت ہی چھوٹی اور دور فاصلوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ مثلاً Rubinia, Quercus وغیرہ۔

Xylem parenchyma چونکہ محور پر پایا جاتا ہے اس لیے اس کو محوری بھی کہتے ہیں۔ Dicot میں یہ عام طور سے یا تو غیر موجود ہوتی ہے یا کم ہوتی ہے۔ اِس کی ترتیب کے لحاظ سے اِسے دو اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔ پہلی قسم کو غیر مربوط Apotarcheal کہتے ہیں۔ اِس میں محوری پیرن کائمٹس ٹشوز یہ ویسکیولار ٹرکڈس کے ساتھ ملی ہوئی نہیں ہوتی ہیں بلکہ آزادانہ پھیلی ہوئی ہوتی ہے جبکہ دوسری قسم مربوط سانس نالی (Tracheal) کہلاتی ہے اس میں محوری پیرن کائمٹس ٹشوز ہمیشہ ویسکیولار ٹرکڈس کے ساتھ ملی ہوئی ہوتی ہیں۔ بعد میں یہ دونوں انفرادی طور پر اپنی الگ الگ شناخت میں ظاہر ہوتی ہے جو Wood کی شناخت میں بہت کارآمد ہوتی ہے۔

Horizontal : Horizontal system نظام کا بیشتر حصہ Xylem rays پر مشتمل ہوتا ہے۔

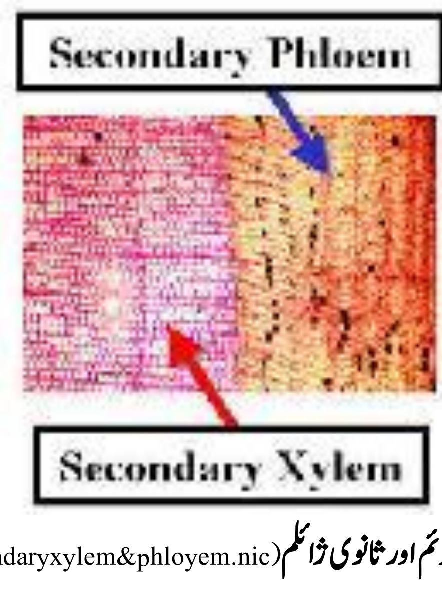
Xylem rays: یہ اولین کرنوں (Ray initials) سے تشکیل پاتے ہیں۔ یہ Horizontal نظام کا اہم حصہ ہے جو پودے کے جسم کے طولی محور کے ساتھ مرتب ہوتے ہیں۔ یہ پیرن کائمٹس ٹشوز پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ژائلم کرنیں یہ کیمبیم کی دوسری جانب فلوئم کرنوں کے ساتھ سلسلے سے موجود ہوتی ہیں۔ ژائلم کرنیں ویسکیولار ٹشوز کے جاندار اجزاء سے ربط برقرار رکھتی ہیں۔ ژائلم کرنوں میں غذا کا ذخیرہ ہوتا ہے اس کے علاوہ یہ پانی کی منتقلی اور ویسکیولار ٹشوز کے ساتھ گیسوں کے تبادلہ کا کام انجام دیتی ہیں۔

ژائلم کرنیں اپنی ساخت اور ہیئت کے لحاظ سے یک قطاری (Uniseriate) یا دو قطاری (Biseriate) یا کثیر قطاری (Multiseriate) خلیوں کی چوڑائی پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ابتدائی رے سیلس Procumbent اور Upright قسم کے ہوتے ہیں۔ Procumbent میں سیلس محوری یا نصف قطری ترتیب میں ہوتے ہیں جبکہ Upright میں لانبے ہوتے ہیں۔ اگر اِن میں صرف پیرن کائمٹس سیلس موجود ہوں تو ان کو Homocellular کہتے ہیں اور اگر دونوں Procumbent اور Upright سیلس جڑے ہوئے ہوں تو اِن کرنوں کو Hoterocellular کہتے ہیں۔ اگر Wood کا پورا Ray system ہم خلوی کرنوں پر مشتمل ہو تو اِس کرنی نظام کو متجانس (Homogenous) کہتے ہیں۔ اِس کے برعکس دیگر نوعی کرن نظام (Heterogenous ray system) دونوں ہم خلوی اور دیگر خلوی کرنوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ دیکھئے شکل 5.2.1C۔



شکل 5.2.1C: ثانوی ژائلم کا Horizontal نظام (Source: www.horizontalsystemofcambium.edu)

ثانوی فلوئم (Secondary Phloem) : ثانوی فلوئم یہ ویسکیولار کیمبیم کے بیرونی جانب تشکیل پاتا ہے لیکن اِس کی مقدار ثانوی ژائلم کی بہ نسبت کم ہوتی ہے۔ لیکن اِس کے مختلف اجزاء کی بنیادی ترتیب ثانوی ژائلم کے مشابہ ہوتی ہے۔ ثانوی فلوئم بھی Vertical اور Horizontal نظام پر مشتمل ہوتا ہے۔ اکثر پودوں میں ثانوی نمو کے بعد ابتدائی فلوئم تحلیل ہوتے ہیں اور نیا پیدا شدہ ثانوی فلوئم فعلیاتی اکائی ہوتا ہے۔ یہ بہت زیادہ مدت تک نامیاتی مادوں کی منتقلی کا کام انجام دیتا ہے۔ دیکھئے شکل 5.2.1D۔



شکل 5.2.1D: ثانوی فلوئم اور ثانوی ژائلم (Source: www.secondaryxylem&phloyem.nic)

Vertical system : ثانوی فلوئم میں Vertical نظام کے خاص ترکیبی اجزاء Sieve elements، Phloem parenchyma، Phloem fibres ہیں۔ ثانوی فلوئم کے سیوٗ ایلیمنٹس کیمبیم کے ابتدائی سیلس سے تشکیل پاتے ہیں۔ جن کا خاص کام غذائی مادوں کو Vertical حالت میں منتقل کرنا ہے۔ وسیع طور پر ابتدائی فلوئم اور ثانوی فلوئم میں کوئی زیادہ فرق نہیں پایا جاتا۔

Horizontal system: ثانوی فلوئم کے Vertical اجزاء Phloem rays ہیں۔ فلوئم ریز یہ کیمبیم کے ابتدائی Ray initials سے تشکیل پاتے ہیں جو کیمبیم کے اندرونی جانب ژائلم کرنوں سے تسلسل قائم کیے ہوئے ہوتے ہیں۔ فلوئم ریز خاص طور پر پیرن کائمہ کی حالت میں ہوتے ہیں جو یک قطاری (Uniseriate) تا کثیر قطاری (Multiseriate) ہوتے ہیں۔ یہ Homocellular یا Heterocellular ہوتے ہیں۔ فلوئم کے معمر حصوں میں فعلیت زائل ہو جاتی ہے اور میعادی طور پر الگ ہو جاتے ہیں۔ ثانوی ژائلم کے برعکس ثانوی فلوئم میں اصول کے مطابق Annual rings نہیں ہوتے ہیں۔ اِس کے علاوہ ابتداء اور بعد میں تشکیل شدہ فلوئم میں فرق دکھائی نہیں دیتا اور فلوئم ظاہری شکل میں یکساں ہوتے ہیں۔

Activity of the cork cambium : ثانوی نمو پودے کے تنہ اور جڑ میں ستون (Stele) کے اندرونی حصوں میں ثانوی ژائلم اور فلوئم کے تیار ہونے سے Peripheral Tissues جیسے اپی ڈرمس اور کارٹیکس پر دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے جس کے نتیجہ میں یہ پھٹ جاتے ہیں۔ جس کی وجہ سے ثانوی محافظی پرت کا وجود ہوتا ہے جو Periderm کہلاتی ہے۔ Periderm تین تہوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جنھیں(i) Cork cambium or Phellogen، (ii) Phellem or cork اور (iii) Secondary cortex phelloderm کہتے ہیں۔

(i) Cork cambium or Phellogen: یہ تہیں Hypodermis کے بیرونی جانب تشکیل پاتے ہیں۔ بعض دفعہ یہ Epidermis سے وجود میں آتی ہیں۔ اِس میں چھوٹے پتلے اور کھردرے دیواروں والے قطاروں کی خلیات موجود ہوتے ہیں جو زندہ اور متحرک ہوتے ہیں۔ Cork cambium میرسٹیم کی طرح ہوتے ہیں جو دونوں جانب نئے ٹشوز بناتے ہیں۔

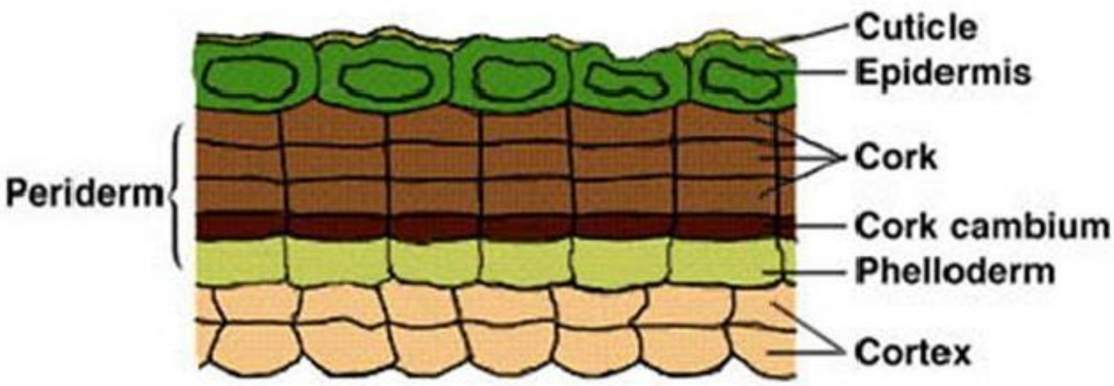
(ii) Phellem or cork: یہ تہیں Cork cambium کے بیرونی جانب تشکیل پاتی ہیں اور اُن میں موجود مادوں کو ضائع کر کے ہوا سے پُر ہو جاتی ہے۔ Cork کے خلیات قطاروں کی شکل میں موجود ہوتے ہیں جو سطح سے زاویہ قائمہ بنا کر نچلی جانب گہرائی تک موجود ہوتے ہیں۔ اِن کے سیلس کے درمیان Inter Cellular Spaces موجود نہیں ہوتے ہیں۔ یہ بے جان سیلس سخت اور تحفظی طور پر موجود ہوتے ہیں، اِس لیے اِسے Cork or phellem کہتے ہیں۔ Cork کے سیلس کی یہ خصوصیت ہوتی ہیں کہ وہ دبنے کے بعد دباؤ کے ہٹنے سے وہ اپنی اصلی حالت میں آجاتے ہیں۔ یہ ہلکے اور حرارت کے غیر موثر ہوتے ہیں۔ تجارتی نقطہ نظر سے Oak (Querais suber) کے درخت سے اعلیٰ معیار کا Cork حاصل کیا جاتا ہے جو بڑے پیمانوں پر بوتلوں (Bottels) کے ڈھکن بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

(iii) Secondary cortex or phelloderm: یہ سیلس cork cambium کے اندرونی جانب تہہ کی شکل میں پائے جاتے ہیں جو بعد میں پیرن کائمٹس ٹشوز کی شکل میں تبدیل ہو کر Secondary cortex or phelloderm کہلاتے ہیں۔ عام طور سے اِن میں کلوروپلاسٹ موجود ہوتا ہے جو ابتدائی کارٹیکس میں نہیں ہوتا۔ بعض دفعہ یہ سیلس موٹی دیواروں والے ہو جاتے ہیں۔

Formation of bark: Cork cambium کی بیرونی دیوار بے جان ہوتی ہیں جو سخت ہو کر Bark کہلاتی ہے۔ اِس سے واضح ہوتا ہے کہ بارک میں تمام بے جان سیلس ہوتے ہیں جو مکمل طور سے Cork cambium کے بیرونی جانب ہوتے ہیں جبکہ اس کے اندرونی جانب جاندار حصے ہوتے ہیں۔ اندرونی جانب کے حصے میں اپی ڈرمس، ہائپوڈرمس اور کارٹیکس، ثانوی کارٹیکس، فلوئم وCork کا کچھ حصہ موجود ہوتا ہے۔ اِن کے اوپری جانب بارک سخت تہہ کی حالت میں موجود ہوتی ہے۔ جب بارک Cork cambium پٹوں کی شکل میں موجود ہوتی ہے تو اُسے Scales کہتے ہیں اور اِس بارک کو Scale bark کہتے ہیں۔ پختہ ہونے کے بعد اِس بارک کو نکال دیا جاتا ہے۔ مثلاً نیل گری، جام وغیرہ۔ جب یہ بعید حالت میں sheet کی شکل میں موجود ہو تو اِسے Ring bark کہتے ہیں۔ مثلاً Betula۔

Cork اور بارک دونوں تہیں بنیادی طور سے تحفظ فراہم کرتی ہیں۔ یہ پانی کو بخارات کی شکل میں خارج کرنے کے مقدار پر قابو رکھتے ہیں اور نقصان دہ ذی حیات جیسے بیکٹیریا، پھپھوند وغیرہ کے داخلے کو قابو میں رکھتے ہیں۔

Formation of lenticels: تنہ کے بیرونی جانب Cork اور بارک کے سیلس بے جان حالت میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ سیلس دبازت والے ہوتے ہیں اِس کے نچلے ثانوی کارٹیکس میں گیسوں کا تبادلہ متاثر ہوتا ہے۔ اِس حصہ میں گیسوں کے تبادلہ کو سہل بنانے کے لیے چند پھولے ہوئے Lenticular cells ساخت کے جوف پائے جاتے ہیں جو عدسہ یا (Lenticels) کہلاتے ہیں۔ یہ Lenticel پتلی دیواروں والے غیر لگنن دار ڈھیلی ٹشوز کے ڈھیر (Suberised masses) کی طرح دکھائی دینے والے Complementary cells ہوتے ہیں جن کی دیواروں پر Subrin دبازت ہوتی ہے۔ یہ Lenticels Transpiration کو فروغ دیتے ہیں۔ شکل 5.2.1E میں Periderm کے تمام حصے دکھائے گئے ہیں۔



شکل 5.2.1E: Periderm (Source: www.periderm.edu)

ویسکیولار کیمبیم کی فعلیت (Functions of vascular cambium)

ویسکیولار کیمبیم اپنی ساخت اور ہیئت کے لحاظ سے Uni Cellular ہوتی ہے۔ یہ سیلس متواتر گرد سطحی تقسیم سے گزرتے رہتے ہیں جس سے دونوں جانب نئے سیلس تیار ہوتے ہیں جو بتدریج ثانوی ویسکیولار ٹشوز میں امتیاز پیدا کرتے ہیں۔ کیمبیم سیلس اوران کے

اولین ماخذ سیلس مل کر Cambial zone بناتے ہیں۔ اپائکل میر سٹمٹک سیلس کے برعکس کیمبیم کے ابتدائی سیلس کے جسم زیادہ Vacoules پر مشتمل ہوتے ہیں۔ Fusifom initials منقسم ہو کر دو دختر سیلس بناتے ہیں۔ جس میں سے ایک مقام وقوع کے لحاظ سے Xylem mother cells اور Phloem mother cells کہلاتا ہے جو مسلسل میر سٹمٹک ہی رہتا ہے۔ یہ دونوں سیلس مسلسل مزید تقسیم سے بتدریج ثانوی ژائلم یا ثانوی فلوئم میں تبدیل ہوتے ہیں۔ اس طرح کیمبیم سیلس ثانوی ٹشوز پیدا کرتے ہیں۔ ثانوی ژائلم تنہ کے مرکزی جانب اور ثانوی فلوئم قطر کی جانب تشکیل پاتے ہیں۔ ثانوی ٹشوز کی تکمیل کی وجہ سے پودے کا ابتدائی ژائلم اور فلوئم ایک دوسرے سے بہت دور ڈھکیل دیئے جاتے ہیں۔ پودے کی وسطی حصوں میں کیمبیم کی سرگرمی تمام سال جاری رہتی ہے۔ جغرافیائی طور سے معتدل علاقوں میں کیمبیم کی فعلیت باقاعدہ اور موسمی ہوتی ہے۔ موافق موسم کے دوران کیمبیم کی فعلیت زیادہ بہترین ہوتی ہے وہ ثانوی ویسکیولار ٹشوز پیدا کرتی رہتی ہیں لیکن جیسے ہی موسم ناموافق ہو جاتا ہے اس کی فعلیت دھیمی اور سست ہو جاتی ہے اور آخر کار بالکل رُک جاتی ہے۔

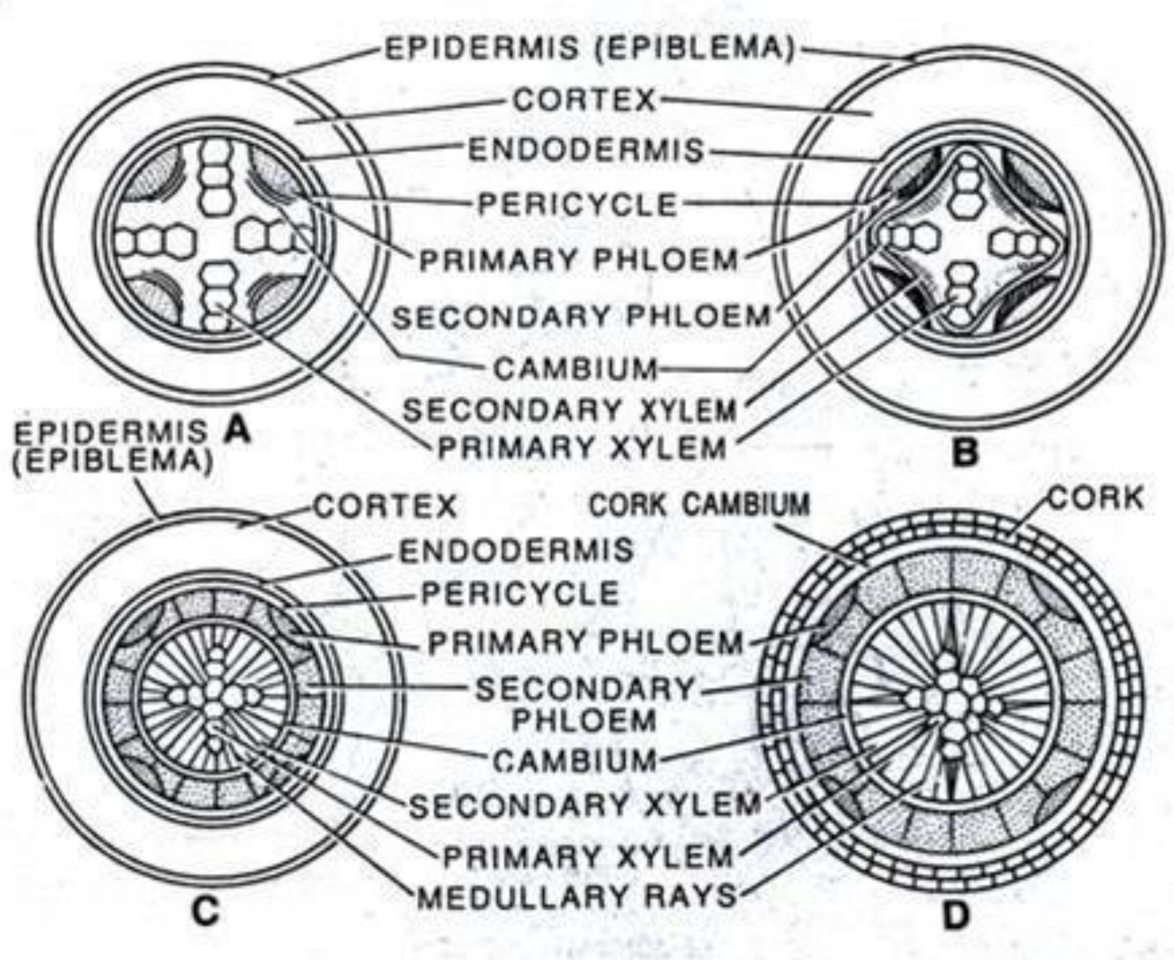
5.2.2 جڑ میں ثانوی نمو (Secondary growth in Root)

بیشتر Dicotyledons پودوں کی جڑوں میں ثانوی نمو وقوع پذیر ہوتا ہے۔ کیونکہ اِن پودوں کی جڑیں اصل جڑوں (Tap root) کے نظام پر مشتمل ہوتی ہیں۔ یہ جڑیں جانبی طرف نشوونما پاتی ہیں جن میں ثانوی اضافہ ہوتا جاتا ہے، اِس لیے اِن میں ثانوی نمو دکھائی دیتی ہے۔ جبکہ Monocotyledons کی جڑیں ریشہ دار (Adventatious) نظام پر مشتمل ہوتی ہے۔ اِس وجہ سے اِن میں ثانوی نشوونما نہیں پائی جاتی۔ جڑوں کی ثانوی ٹشوز عموماً Dicot میں پائی جاتی ہیں۔ جس کی نشوونما کی ابتداء تنہ کی طرح ہی کیمبیم کی فعلیت سے ہوتی ہے۔

کیمبیم کا مبدا اور اس کی فعلیت (Origin and activity of cambium) : تنہ کی طرح Dicot میں جڑوں میں بھی ثانوی نمو کیمبیم کے فعلیت کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتی ہے۔ اِن جڑوں میں ابتدائی ژائلم اور فلوئم کے ٹشوز علیحدہ علیحدہ نصف قطروں پر واقع ہوتے ہیں۔ Pith عموماً موجود نہیں ہوتا۔ ہر فلوئم کے ٹکڑے کے نیچے موجود کیمبیم کے سیلس میر سٹیم بن جاتے ہیں جو تقسیم در تقسیم کے مرحلہ سے گزرتے ہیں اور کیمبیم کی پٹیاں (Strips) بناتے ہیں۔ ان کیمبیم کی پٹیوں کی تعداد فلوئم کے ٹکڑوں ((Bundles کے تعداد کے مساوی ہوتی ہیں۔ مثلاً Tetrach جڑ میں کیمبیم کی چار پٹیوں سے Triarch میں تین پٹیاں ہوتی ہیں، بعد میں Xylem ridges کی بیرونی جانب پائے جانے والے پیری سائیکل کے خلیے بھی میر سٹمٹک بن جاتے ہیں اور فلوئم Bundles کے نیچے پیدا شدہ کیمبیم کے پٹیوں سے مل جاتے ہیں۔ اِس طرح کیمبیم کا حلقہ ابتداء میں لہریادار حلقہ کی شکل میں ہوتا ہے اور گرد سطحی تقسیموں سے دونوں اندرونی اور بیرونی جانب نئے سیلس بنانا شروع کرتا ہے۔ Cambium Anti سطحی تقسیموں سے محیط میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ کیمبیم کا یہ لہریادار ابتدائی فلوئم کے Bundles کے نیچے سے اور ابتدائی ژائلم کے اوپر سے گزرتا ہے۔ کیمبیم سے پیدا ہوا ثانوی ژائلم ثانوی فلوئم سے تعداد میں زیادہ ہوتا ہے جس طرح کہ تنوں میں پیدا ہوتا ہے۔ کچھ عرصہ کے بعد لہریائی دار کیمبیم دائروی شکل اختیار کر لیتی ہے۔

Dicot پودوں کی جڑوں میں ثانوی ژائلم کی تشکیل کی وجہ سے ابتدائی ژائلم جڑ کے مرکزی حصہ میں ڈھکیلا جاتا ہے۔ ابتدائی فلوئم

کے عناصر خاص طور پر Sieve elements مسلے جاتے ہیں۔ اس مرحلہ پر جڑ کی شناخت خاص طور پر مرکزی حصہ میں بروں آغازی ابتدائی ژائلم کی نصف قطری مقامیت سے کی جاتی ہے۔ اِس مقام پر کیمبیم میں ابتدائی ژائلم کے عین مقابل Rays ابتدائی سیلس کی تقسیم کی وجہ سے وجود میں آتی ہے جو بعد میں چوڑے Vascular rays پیدا کرتی ہیں جو جڑوں میں ثانوی ٹشوز کی ایک جانب سے دوسری جانب تک ہوتی ہیں۔ اِس کے ساتھ ہی فلوئم ٹشو میں تنگ فلوئم ریز بھی دکھائی دیتی ہیں۔ چونکہ نئے سیلس کے وجود سے جڑ کے اندرونی حصہ میں ثانوی دبازت بڑھ جاتی ہے جس سے اِس کی ساخت یعنی قطر میں اضافہ ہوتا ہے جس کی وجہ سے Epiblema پھٹ جاتی ہے جس کی تلافی جڑ کے بیرونی ٹشوز میں Periderm کی تشکیل سے پوری ہوتی ہے۔ جڑوں کی پیری ڈرم بنیادی طور پر تنوں کے پیری ڈرم کے مشابہ ہوتی ہے۔ شکل 5.2.2 میں جڑ میں ثانوی نمو (Secondary growth in root) کو نمایاں دکھایا گیا ہے۔



شکل 5.2.2: Dicot – A – D پودے کے جڑ میں ثانوی نمو کے مراحل (Source: Plant Anatomy by M.S. Tayal)

5.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

پودوں میں ابتدائی نشوونما کے بعد ثانوی نشوونما وقوع پذیر ہوتی ہے۔ اس میں مختلف ٹشوز اہم کردار انجام دیتے ہیں۔ ابتدائی نشوونما اپائیکل میر سٹیم کی مدد سے وقوع پذیر ہوتی ہے جس میں درخت کے جڑ اور تنے کے سروں کے حصے نشوونما پاتے ہیں۔ میر سٹیمیٹک

خلیات تقسیم در تقسیم سے گذر کر مختلف خلیات تشکیل کرتے ہیں جنہیں ٹشوز کہا جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے ثانوی نمو وقوع پذیر ہوتی ہے۔ جس کے درمیانی حصے میں اسٹیل کے علاوہ کیمبیم رنگ وجود میں آتے ہیں۔ بیرونی جانب کارک کیمبیم کا وجود ہوتا ہے۔ اور اسی طرح پھر ویسکیولار بنڈل میں مختلف خلیات وجود میں آتے ہیں۔ اسی میں ویسکیولار کیمبیم کی تشکیل ہوتی ہے۔ یہ ٹشوز ثانوی ٹشوز پیدا کرتے ہیں جنہیں ویسکیولار بنڈل کہا جاتا ہے۔ ویسکیولار کیمبیم سے پٹیاں وجود میں آتی ہیں جنہیں انٹر فیسی کیولار کیمبیم کہتے ہیں۔ یہ اپنی تشکیلی آغاز میں ثانوی ہوتی ہیں۔ یہ کیمبیم کے بنڈل سے مل کر اصل محور کی پوری لمبائی تک مسلسل کیمبیم رنگ یا استوانہ بناتے ہیں۔ اس طرح تشکیل شدہ تبدلی حلقہ یا استوانہ ویسکیولار کیمبیم کہلاتا ہے۔ اسی میں فیوزی فارم انیشیلس اور رے انیشیلس پائے جاتے ہیں۔ ویسکیولار کیمبیم پودے کے وسطی حصوں میں کیمبیم کی سرگرمی برقرار رکھتے ہیں و ثانوی ویسکیولار ٹشوز پیدا کرتے ہیں اور موسم کے لحاظ سے اپنی فعلیت بدلتے رہتے ہیں۔ ووڈ پلانٹس میں ثانوی ژائلم کا بڑا حصہ ہوتا ہے جو پانی اور معدنی نمکیات منتقل کرتے رہتے ہیں۔ ساتھ ہی یہ سہارا دینے کا کام بھی انجام دیتے ہیں۔ ان میں غذا کا ذخیرہ بھی ہوتا ہے۔ یہ اپنی ساخت اور نوعیت کے حساب سے مختلف اقسام کے ہوتے ہیں۔ اسی طرح ثانوی فلوئم یہ ویسکیولار کیمبیم کے بیرونی جانب تشکیل پاتے ہیں۔ لیکن ان کی مقدار ثانوی ژائلم کی بہ نسبت کم ہوتی ہے۔ ثانوی فلوئم نامیاتی مادوں کی منتقلی کا کام انجام دیتے ہیں۔ انجیوسپرم پودوں کی جڑوں میں ثانوی نمو وقوع پذیر ہوتی ہے۔ اس میں کیمبیم اہم رول ادا کرتا ہے۔ کیمبیم جڑ کے مرکزی حصے میں تشکیل پاتا ہے۔ جب کہ اطراف میں پیری ڈرم کی تہہ وجود میں آتی ہے۔

5.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

کیمبیم رنگ، کارک کیمبیم، جمنوسپرمس، ویسکیولار کیمبیم، ویسکیولار ٹشوز، پیری ڈرم، انٹر فیسی کیولار کیمبیم، فیسی کیولار کیمبیم، پرو کیمبیم، فیوزی فارم انیشیلس، رے انیشیلس، ویکیولس، ژائلم مدر سیل، فلوئم مدر سیل، ورٹیکل سسٹم، ہاریزینٹل سسٹم، ڈیفیوز پورس ووڈ، رنگ پورس ووڈ، پرو کمبنٹ، ہیٹرو سیلیولار، ہوموجی نس، ورٹیکل سسٹم، فلوئم فائبرس، ہیٹرو سیلولار، ہوموسیلولار، فیلم، لینٹی کلس وغیرہ۔

فرہنگ (Glossary)

Secondary growth (س + ک + ن + ڈ + ر + ی + گر + و + تھ) (ثانوی نمو) :۔ ابتدائی نشوونما کے بعد جو نمو وقوع پذیر ہوتا ہے اُسے ثانوی نمو کہتے ہیں۔ اس سے پودے کے جسم کے موٹائی میں اضافہ ہوتا ہے۔

Gymnosperms (جم + نو + اس + پرم) (کھل بیجہ نباتات) :۔ یہ وہ پودے ہوتے ہیں جن میں بیضک یا بیج بغیر بیرونی غلاف کے کھلی ہوئی حالت میں موجود ہوتے ہیں۔

Vascular cambium (و + یس + کیو + لر + کیم + بی + یم) (وعائی تبدلی بافت) :۔ یہ مقسم (Meristem) کی وہ قسم ہے جو ثانوی خشبہ اور لحا بناتے ہیں۔ یہ طولی مقسم ہے جو عمودی استوانے کی تشکیل کرتے ہیں۔

Ray initials(رے + ان + یش + یلس)(کرن آغازی خلیے):۔ یہ وہ خلیے ہوتے ہیں جو خشبی اور لحائی کرنیں(Phloem rays) کی تشکیل کا باعث بنتے ہیں۔ جس کی وجہ سے پودے کے طولی محور کی عمودی ترتیب وقوع پذیر ہوتی ہے۔

Difuse porous wood(ڈی + فیو + س + پو + رس + وُڈ)(منتشر جوفی چوب):۔ یہ وہ وعائی نالیاں ہوتی ہیں جو پودے کے نموئی حلقوں میں یکساں حالت میں منتشر طور پر موجود ہوتی ہیں۔

Ring porous wood(رنگ + پو + رس + وُڈ)(حلقہ جوفی چوب):۔ وعائی نالیوں کے اطراف موسم کی تبدیلیوں کے بعد خلیات کا حلقہ تیار ہوتا ہے جس میں جوف موجود ہوتے ہیں جسے حلقہ جوفی چوب کہتے ہیں۔

Periderm(پی + ری + ڈیر + م)(گرد امہ):۔ پودے کے تنے میں ثانوی محافظی پرت

Phellogen(فی + لو + جین):۔ چھوٹے پتلے اور کھردرے دیواروں والے قطاروں کے خلیات جو زندہ اور متحرک ہوتے ہیں' ان کو cambium Cork بھی کہتے ہیں۔

Phellem(پھے + لم):۔Corck Cambium کے بیرونی جانب تشکیل پانے والے تہہ

Phelloderm(پھے + لو + ڈرم):۔Cork Cambium کے اندرونی جانب تشکیل پانے والی تہہ۔

Lenticels(لین + ٹی + کلس):۔ عدسی نما خلوی ساخت جو جوف میں پائے جاتے ہیں۔

Steleِ(اس + ٹیل)(ستون): درون ادمہ کے اندرونی جانب پائی جانے والی بافتیں

Porous wood(پو + رس + وُڈ)(جوفی لکڑی):۔ ایسی لکڑی جس میں Vessels کثیر مقدار میں موجود رہ کر جوف کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں۔

Non porous wood(نا+ن + پو + رس + وُڈ)(غیر جوفی لکڑی):۔ ایسی لکڑی جس میں Vessels منقسم ہوتے ہیں اور جوف موجود نہیں رہتے۔

5.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

5.5.1 معروضی جوابات حامل سوالات

1۔ تنے کے اپیکس میں کچھ عرصے کے بعد موٹائی اور احاطے میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس نمو کو۔۔۔۔۔۔۔ نمو کہتے ہیں۔

(a)۔ ابتدائی نمو (b)۔ ثانوی نمو (c)۔ خلیاتی نمو (d)۔ جنینیاتی نمو

2۔ ویسکیولار کیمبیم وہ میرسٹیم ہوتے ہیں جو

(a)۔ ابتدائی خلیہ بناتے ہیں (b)۔ ثانوی خلیہ بناتے ہیں (c)۔ ثانوی ژائلم اور فلوئم بناتے ہیں (d)۔ خالیہ بناتے ہیں

3۔ Ray initials یہ وہ سیلس ہوتے ہیں جو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔

(a)۔ ژائلم اور فلوئم بناتے ہیں (b)۔ کورٹیکس اور انڈوڈرمس بناتے ہیں

(c)۔ پیری سائیکل اور پتھ بناتے ہیں (d)۔ ژائلم اور فلوئم کرنیں بناتے ہیں

4۔ Fusiform initials یہ تشکیل کرتے ہیں

(a)۔ Vascular rays کی (b)۔ Tracheary elements کی

(c)۔ Ray parenchyma کی (d)۔ Phloem parenchyma کی

5۔ جب Xylem یہ Phloem سے گھرا ہوا ہو تو ایسے Vascular bundle کو کہتے ہیں۔۔۔

(a)۔ Collateral (b)۔ Radial (c)۔ Amphicribal (d)۔ Amphivasal

6۔ پیری ڈرم میں۔۔۔۔۔۔۔۔۔ شامل ہوتے ہیں۔

7۔ ژائلم ریز۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ سے تیار ہوتے ہیں۔

8۔ کارک۔۔۔۔۔۔۔۔ حصے میں پایا جاتا ہے۔

9۔ Lenticel کا کیا افعال ہوتا ہے۔

10۔ Ring porous wood کسے کہتے ہیں۔

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

1۔ Diffuse porous wood سے کیا مراد ہے

2۔ ژائلم ریز پر نوٹ لکھیے۔

3۔ لینٹیکلس کی ساخت اور افعال بیان کیجیے۔

4۔ ویسکیولار کیمبیم کی خصوصیت بیان کیجیے۔

5۔ پیری ڈرم کی خصوصیت بیان کیجیے۔

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

1۔ تنہ میں ویسکیولار کیمبیم کی تشکیل اور فعلیت بیان کیجیے۔

2۔ ثانوی ژائلم کو تفصیل سے بیان کیجیے۔

3۔ جڑ میں ثانوی نمو کے مختلف مراحل بیان کیجیے۔

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

3. M.S. Tayal (1998) – Plant Anatomy – Rastogi Publications, Meerut

4. Katherine Esau (1953) – Plant Anatomy – John Wiley & Sons, INC. London

اکائی 6۔ تنے کی عام ثانوی نمو

(Normal Secondary Growth of Stem)

اکائی کے اجزا

6.0 تمہید

6.1 مقاصد

6.2 عام تنے کی ابتدائی نسیجاتی ساخت

6.2.1 تنے میں عام ثانوی نمو

6.2.2 ویسکیولار کیمبیم

6.2.3 عام ثانوی نمو یافتہ تنہ کی ساخت

6.3 اکتسابی نتائج

6.4 کلیدی الفاظ

6.5 نمونہ امتحانی سوالات

6.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات

6.5.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات

6.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات

6.6 مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

6.0 تمہید(Introduction)

پودوں میں ابتدائی نشوونما میر سٹیمیٹک خلیئے کی تقسیم سے شروع ہوتی ہے جو مختلف مراحل سے گذر کر ہمہ اقسام کے خلیات بناتی جاتی ہے جس کی وجہ سے مختلف پرتیں وجود میں آتی ہیں جس کے نتیجے میں درخت کے اعضاء کا احاطہ بڑھتا جاتا ہے اور وہ نشوونما پاتے ہیں۔ جس کی وجہ سے ان کی ثانوی ہیئت تیار ہوتی ہے۔ عام ثانوی نمو میں مختلف پرتوں کی تیاری' ان کے افعال اور ان کی ساخت کا مطالعہ کرنا ہے۔

6.1 مقاصد (Objectives)

اس یونٹ کا اہم مقصد انجیو اسپرم پودوں کے تنے میں عام طور سے ثانوی نمو کس طرح ہوتی ہے، اس کو سمجھنا ہے۔ اس کے لئے ہم کو سب سے پہلے عام تنے کی ابتدائی ساخت کو سمجھنا ضروری ہے۔ اس میں موجود خلیات کے مختلف پرتوں کو جاننا ضروری ہے۔ پھر اس کے بعد یہ جاننا ہے کہ یہ عام خلیات ثانوی خلیات میں کس طرح تبدیل ہوتے ہیں۔ ان میں ویسکیولار کیمبیم کا وجود کیسے ہوتا ہے۔ مختلف حلقے کیسے وجود میں آتے ہیں جنہیں ہم سالانہ حلقے کہتے ہیں۔ اسی طرح ان میں ہارٹ ووڈ اور سافٹ ووڈ کا وجود کیسے ہوتا ہے جن کی وجہ سے ان کی ثانوی نمو وقوع پذیر ہوتی ہے' ہیئت بڑھتی چلی جاتی ہے اور پودے اپنی ساخت کے اعتبار سے بہت بڑھ جاتے ہیں۔ ان تمام خصوصیات کے پس پردہ موجود خلیات کو جاننا اور ان کے فعلیت کو سمجھنا اس یونٹ کا اہم مقصد ہے۔

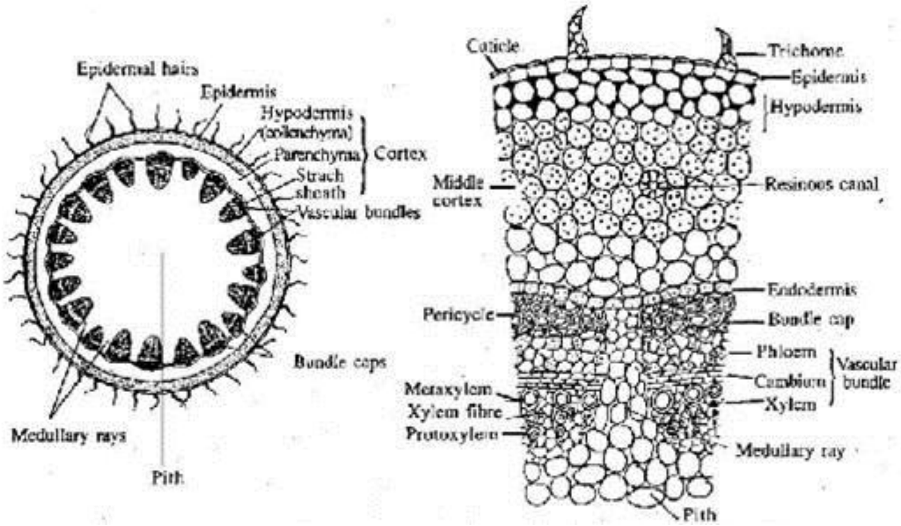
Dicot پودے کے تنے کا اگر خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیا جائے تو وہ تین نمایاں حصوں پر مشتمل دکھائی دیتا ہے جنہیں اپی ڈرمس، کارٹیکس اور Stele کہتے ہیں۔ بعد میں حصے مختلف ضمنی ٹشوز میں تقسیم ہوتے ہیں۔

6.2 عام تنے کی ابتدائی نسیجاتی ساخت (Anatomical primary structure of normal stem)

انجیو اسپرم پودوں میں اعضاء کی تشکیل میر سٹیمٹک خلیات سے شروع ہوتی ہے جو تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذر کر مختلف تہیں جیسے اپی ڈرمس، کورٹیکس، انڈوڈرمس، ویسکیولار بنڈلس، پتھ وغیرہ بناتے ہیں۔ اس سے جو ساخت تشکیل پاتی ہے اسے ابتدائی ساخت کہتے ہیں۔ یہی خلیات بعد میں نمو پاکر تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذرتے ہیں اور پھر پودے کو ثانوی ہیئت عطا کرتے ہیں جس میں خلیات کے مختلف تبدیل شدہ حالت موجود ہوتی ہے۔ ثانوی ساخت کو سمجھنے سے پہلے ہمیں ابتدائی ساخت کو سمجھنا ضروری ہے۔ ہمارے اطراف میں پایا جانے والا ایک عام فہم پودا سورج مکھی ہے جس میں ابتدائی ساخت پہلے تشکیل پاتی ہے جو بعد میں ثانوی ہیئت میں تبدیل ہوتی ہے۔ اس لئے ہم پہلے سورج مکھی کے نوخیز تنے کی ساخت کا مطالعہ کرتے ہیں۔

سورج مکھی (Helianthus annus) کے نوخیز تنہ کی ساخت:

سورج مکھی کے نوخیز تنہ کا اگر مشاہدہ کیاجائے تو اِس پر مختلف نوڈ (Node)، انٹر نوڈ (Internode)، ٹرائی کومس (Trichomes) کثیر تعداد میں پائے جاتے ہیں۔ اگر انٹر نوڈ کے حصہ سے اِس کی عرضی تراش لے کر خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیا جائے تو یہ تین نمایاں حصوں پر دکھائی دیتی ہیں جو (i) Epidermis (ii) Cortex اور (iii) Stele پر مشتمل ہے۔ شکل 6.2 میں سورج مکھی کے ابتدائی تنے کی عرضی تراش کو نمایاں طور پر دکھایا گیا ہے۔



شکل6.2:سورج مکھی کے ابتدائی تنہ کی عرضی تراش(T.S. of Primary stem of Helianthus)

(بشکریہ: علم حیاتیات برائے گیارہویں سائنس۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر / سید ریاست علی)

(i) Epidermis: یہ تنہ کے سب سے بیرونی پرت ہوتی ہے جو مستطیلی نلی نما سیلس پر مشتمل ہوتی ہے یہ تہہ واحد قطار پر مشتمل ہوتی ہے۔ ان کے سیلس میں Inter Cellular Spaces نہیں ہوتی ہیں۔ اِس تہہ کی بیرونی جانب Cuticle کی دیوار ہوتی ہے جو اپی ڈرمس کو ڈھکی رہتی ہے۔ Cuticle موم جیسے مادے Cutin سے بنی ہوتی ہیں اِس پر مہین سوراخ پائے جاتے ہیں جنھیں Stomata کہتے ہیں۔ اپی ڈرمس کی سطح پر کثیر خلوی ایک یا دو پرتی Trichomes وجود میں آتے ہیں جو مختلف خوردبینی اجسام جیسے بیکٹیریا وغیرہ کے داخلہ کو روکنے میں مددگار ہوتے ہیں۔ Cuticle اور Trichomes دونوں تنہ کو تپش کی زیادتی سے محفوظ رکھ کر آبی بخارات پر قابو رکھتے ہیں۔ اپی ڈرمس کی تہہ اندرونی ٹشوز کی حفاظت کرتی ہے اور پودے کے جسم سے خارج ہونے والے آبی بخارات کو روکتی ہے۔ اپی ڈرمس یہ اسٹومیٹا کے ذریعہ گیسوں کے تبادلہ (Transpiration) کو فروغ دیتی ہے۔

(ii) Cortex: سورج مکھی میں کارٹیکس یہ اپی ڈرمس کے نچلی جانب Stele تک پھیلا ہوا حصہ ہوتا ہے۔ یہ Stele کی بہ نسبت مختصر ہوتا ہے۔ سورج مکھی میں یہ تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے جو جیسا کہ Hypodermis، Internal cortex اور Endodermis۔

(a) Hypodermis: سورج مکھی میں کارٹیکس کی بیرونی جانب Collenchymatous سیلس کی تین تا چار قطاریں پائی جاتی ہیں جو اپی ڈرمس کے نچلے حصہ میں ہوتی ہے۔ یہ تنہ کو کھنچاؤ والی طاقت (Tensil strength) فراہم کرتی ہیں۔ اِس کے سیلس آپس میں جڑے ہوئے ہوتے ہیں اس وجہ سے اِن میں Inter Cellular Spaces موجود نہیں ہوتی ہیں۔ اِن کے کناروں پر بہت زیادہ دبازت ہوتی ہے اس کے سیلس سرگرم ویکیولار سائٹوپلاسم اور کلوروپلاسٹ سے بھرپور ہوتے ہیں۔ یہ غذا کی تیاری میں مدد دیتے ہیں۔

(b) Internal cortex: یہ تہہ ہائپوڈرمس کے نیچے پائی جاتی ہے۔ یہ پتلی دیوار والے زندہ پیرن کائمٹس ٹشوز کی پانچ تا دس قطاروں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اِن میں بھی Inter Cellular Spaces نہیں پائی جاتی ہیں۔ یہ سیلس بیضوی دائروی یا Isodimetric شکل کے ہوتے

ہیں۔ اِس کی بیرونی پرت میں کلوروپلاسٹ اور اندرونی پرت میں Leucopalst پایا جاتا ہے۔ یہ کارٹیکس غذا کی تیاری اور اس کو ذخیرہ کرنے کا کام انجام دیتا ہے۔

Endodermis (c): سورج مکھی کے تنہ میں یہ کارٹیکس کی سب سے اندرونی پرت ہے۔ اس کے سیل Barrel نما ہوتے ہیں جو ایک دوسرے سے متصل ہوتے ہیں۔ اِن کے سیلس کے درمیان بھی Inter Cellular Spaces نہیں پائی جاتی ہیں۔ سیلس کی نصف قطری (Radial) اور عرضی دیواروں پر دبازت پائی جاتی ہے۔ جس کو Casparian bands کہتے ہیں۔ اِس تہہ میں نشاستہ کے دانے موجود رہتے ہیں اس لئے اس کو Starch sheath بھی کہا جاتا ہے۔ تنوں میں اینڈوڈرمس صاف اور واضح نہیں ہوتی ہے۔

Stele (iii): یہ مرکزی اُستوانہ حصہ ہوتا ہے۔ وہ ٹشوز جو انڈوڈرمس کے اندرونی جانب پائی جاتی ہیں، Stele کہلاتی ہے۔ یہ حصہ ترقی یافتہ اور تنہ میں زیادہ جگہ گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ یہ چار حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ جنھیں (a) Pericycle، (b) Vascular bundles، (c) Pith or medulla اور (d) Medullary rays کہتے ہیں۔

Pericycle (a): یہ Stele کا سب سے بیرونی حصہ ہے جو انڈوڈرمس اور ویسکیولار بنڈلس کے درمیان پایا جاتا ہے۔ یہ Semi lunar نوعیت کے ہوتے ہیں جو اسکلیرن کائمہ ٹشوز کے ٹکڑوں کے شکل میں ہوتے ہیں جو پیرن کائمہ کے گروہوں سے ڈھکے ہوئے حالت میں پایا جاتا ہے۔

Vascular bundles (b): سورج مکھی میں ویسکیولار بنڈلس پندرہ تا بیس کی تعداد میں پائے جاتے ہیں جو بیضوی یا Wedge شکل کے ہوتے ہیں۔ تمام Vascular bundles دائروی شکل میں ترتیب سے موجود ہوتے ہیں۔ اِس ترتیب کو Eustele کہا جاتا ہے۔ یہ پانی، نمک اور غذائی مادوں کے ترسیل کا کام انجام دیتے ہیں۔ یہ Xylem vessels اور Xylem parenchyma پر مشتمل ہوتا ہے جن میں چند Tracheids اور Xylme fibres بھی ہوتے ہیں۔ فلوئم ٹشو سیوٹیوبس' Companian cells اور فلوئم پیرن کائمٹس ٹشوز پر مشتمل ہوتی ہے۔ ہر ایک ویسکیولار بنڈل میں فلوئم بیرونی جانب اور ژائلم اندرونی جانب ایک ہی مشترکہ قطر پر پائے جاتے ہیں۔ ژائلم اور فلوئم کے درمیان پائی جانے والی میرسٹمٹک ٹشو یہ Fascicular cambium کہلاتی ہیں۔ اِس وجہ سے Vascular bundle یہ Conjoint اور Collateral کہلاتا ہے جو کھلے اوپن ہوتے ہیں۔ خشبہ یہ Endarch حالت میں موجود ہوتا ہے۔

Pith or Medulla (c): یہ Stele کا مرکزی حصہ ہوتا ہے جو پتلی دیوار والے پیرن کائمٹس ٹشوز پر مشتمل ہوتا ہے۔ اِن میں Inter Cellular Spaces پائی جاتی ہیں۔ یہ حصہ بہت واضح ہوتا ہے جو Stele کے بڑے حصوں کو گھیرا ہوا ہوتا ہے۔ اِس کے سیلس جاندار گول یا بیضوی شکل کے ہوتے ہیں جو غذائی مادوں کا ذخیرہ کرتے ہیں۔

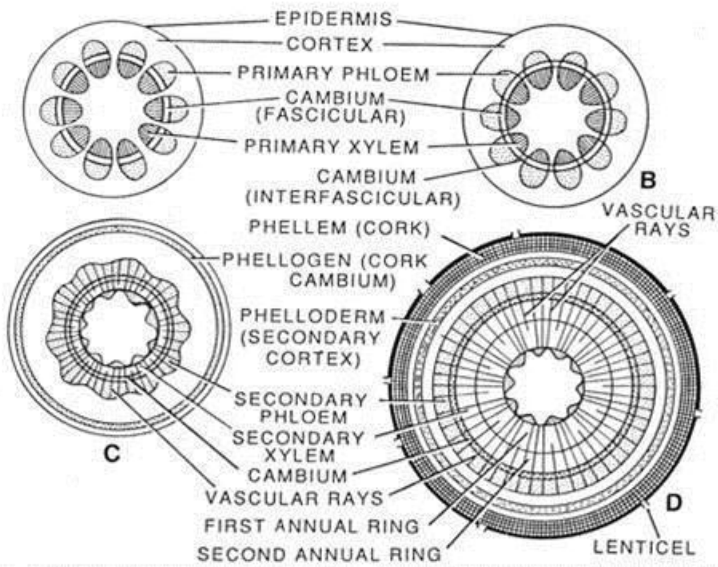
Medullary Rays (d): Medullary Rays یہ دو Vascular bundle کے درمیان پائی جاتی ہیں جو شش پہلو یا لمبے سیلس پر مشتمل ہوتی ہیں۔ اِن کے سیلس جاندار، پتلے دیواروں والے ہوتے ہیں جو Vascular bundle کے درمیان محیط تک پھیل کر Medullary Rays بناتے ہیں۔ یہ Medullary Rays اسٹیل اور کارٹیکس کو ملاتے ہیں اور Lateral conduction میں مدد دیتے ہیں۔ شکل 6.2

6.2.1 تنے میں عام ثانوی نمو(Normal secondary growth of stem)

بتدریج پودوں میں نمو اس کے اپائیکل میری اسٹیم جو کہ جڑ، تنہ اور شاخوں کے اپیکل حصوں میں پائے جاتے ہیں' اُن کی مختلف فعلیات کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔ اپائیکل میری اسٹیم کے نمو سے پودے کے Linear growth میں اضافہ ہو کر پودے کا ابتدائی جسم بنتا ہے۔ اس Linear growth کے علاوہ تنے اور جڑ کی چوڑائی میں اسی نسبت سے اضافہ بھی ہوتا رہتا ہے تاکہ تنوں اور شاخوں کے وزن اور قد اس اضافے کو سنبھال سکیں جس کی وجہ سے تنے میں موٹائی بڑھتی ہے یعنی ان کے قطر میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس اضافی نمو کو ثانوی نمو یعنی Secondary growth کہتے ہیں۔ Angiosperms اور Gymnosperms میں یہ بہت عام ہے۔ لیکن مونوکاٹ پودوں میں باقاعدہ طور سے Secondary growth نہیں پائی جاتی۔ البتہ چند ایک مونوکاٹ جیسے ڈراسینا اور Yucca وغیرہ میں بے قاعدہ ثانوی نمو دیکھی گئی ہے۔ ڈائیکوٹ کے تنوں میں ثانوی نمو کے دوران ہونے والی تبدیلیوں کو دو مرحلوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ وہ مرحلے ہیں Intrastelar changes اور Extrastelar changes۔

Intrastelar changes: جب تنے میں ثانوی نمو وقوع پذیر ہوتی ہے تو اس دوران ابتدائی ساخت میں تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں جس کی وجہ سے Cambium ring اور Vascular cambium بہت زیادہ فعال ہوتے ہیں۔

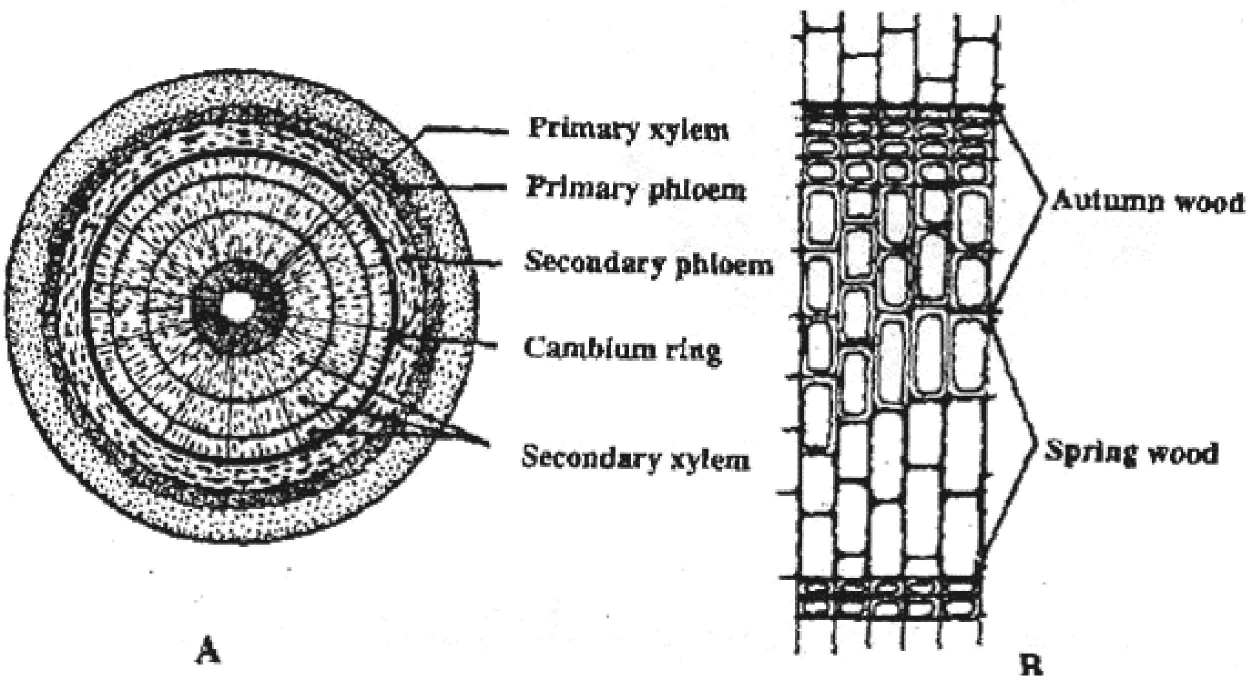
Cambium ring کی تشکیل: ڈائیکوٹ تنے کے ابتدائی ساخت میں Stele کے ویسکیولار بنڈل ایک گھیرے میں دکھائی دیتے ہیں۔ ہر ایک ویسکیولار بنڈل میں فلوئم اور ژائلم کے درمیان کیمبیم کی تہہ موجود ہوتی ہے جسے Facicular cambium کہتے ہیں۔ ان ویسکیولار بنڈل کے درمیان موجود Medulary rays سے خلیوں میں Interfacicular cambium تیار ہوتی ہے۔ یہ بنڈل اور Intracambium tissues آپس میں مل کر Cambial ring بناتے ہیں جس کو ویسکیولار کیمبیم کہتے ہیں۔ دیکھئے شکل 6.2.1۔



شکل 6.2.1: ڈائیکوٹ کے تنے میں دوسالہ کے درمیان ہونے والے ثانوی نمو کے مراحل (Source: Plantanatomy by M.S. Tayal)

6.2.2 Vascular cambium کی سرگرمی:

ویسکیولار کیمبیم کے خلیئے متواتر گرد سطحی تقسیم کے ذریعے دونوں جانب نئے خلیوں کو تیار کرتے ہیں جو بتدریج Secondary vascular cambium میں تبدیل ہوتے جاتے ہیں۔ یہ تبدیلی حلقے کے باہری جانب وقوع پذیر ہوتی ہے۔ ثانوی فلوئم جس کو Bast cell اور وہ خلیے جو رنگ کے اندرونی جانب تیار ہوتے ہیں' ثانوی ژائلم یا Wood کہلاتے ہیں۔ عام طور پر سیکنڈری ژائلم کی تعداد سیکنڈری فلوئم کی بہ نسبت زیادہ ہوتی ہے۔ سیکنڈری ژائلم یہ ژائلم ویسلس' ژائلم فائبرس اور پیرن کائماٹس ٹشو پر مشتمل ہوتا ہے۔ ویسلس ثانوی دبازت رکھتے ہیں۔ جبکہ سیکنڈری فلوئم یہ Companion cells' Sieve tubes' فلوئم پیرن کائماٹس ٹشوز اور فلوئم فائبرس پر مشتمل ہوتا ہے۔ ویسکیولار کیمبیم میں دو قسم کے Initiating cells پائے جاتے ہیں۔ یہ Fusiform اور Ray initials کہلاتے ہیں۔ Fuisiform initials یہ ژائلم اور سیکنڈری فلوئم پیدا کرتے ہیں۔ Ray initials یہ بیرونی جانب Bast phloem ray اور اندرونی جانب Xylem rays اور Wood rays پیدا کرتے ہیں۔ یہ Rays ایک یا دو کثیر قطاری ہوتے ہیں اور جانبی حصے میں غذائی مادوں کو منتقل کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ انہیں Vascular rays بھی کہا جاتا ہے۔ ڈائیکوٹ پودوں میں تنے کی چوڑائی میں جب اضافہ ہوتا ہے تب Primary Xylem اور Primary phloem ٹوٹ کر ختم ہو جاتے ہیں اور ان کی جگہ Secondary xylem اور Secondary phloem جو دائمی رہتے ہیں۔ انہی کے نتیجے میں تنے میں سالانہ حلقے (Annual rings) یا گروتھ رنگ تیار ہوتے ہیں جو بعد میں Heart wood اور Sap wood میں تبدیل ہوتے ہیں۔ دیکھئے شکل 6.2.2۔

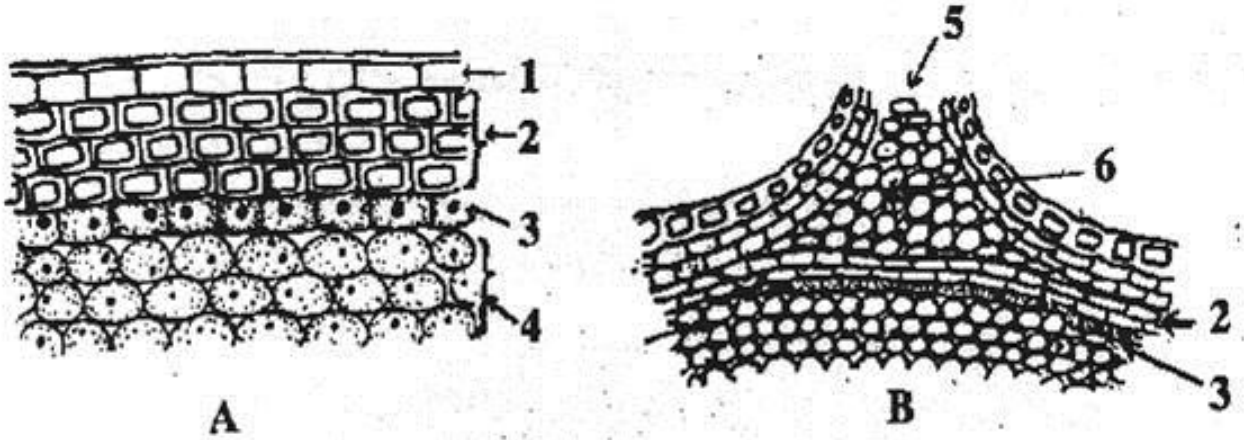


شکل 6.2.2: ثانوی نمو کے دوران تشکیل شدہ سالانہ گھیرے (A) سالانہ گھیرے عرضی تراش میں (B) سالانہ گھیروں میں ثانوی ژائلم

(Source: www.secondary growthin dicotstem.com)

Extrastelar changes: ڈائیکوٹ پودوں کے تنوں کے اندرونی حصوں میں Stele میں Secondary xylem اور Secondary phloem کے تیار ہونے سے ایپی ڈرمس اور کارٹیکس کے دباؤ میں اضافہ ہوتا ہے جس کے نتیجے میں یہ پھٹ جاتے ہیں۔ اس دوران ثانوی

محافظی پرت پیری ڈرم تیار ہوتی ہے۔ یہ تیاری کورٹیکس کی وجہ سے ہوتی ہے۔ کارٹیکس کے اندرونی و درمیانی حصوں میں میری اسٹیم سیلس کے پرتوں کے ظاہر ہونے سے کارٹیکس میں ثانوی نمو کی ابتداء ہوتی ہے۔ یہ Phellogen یا Cork cambium کہلاتے ہیں۔ یہ کارک کیمبیم ٹشو کے خلیے پیری کلینیکل طور پر تقسیم ہو کر بیرونی واندرونی جانب نئے خلیوں کو الگ کر دیتے ہیں۔ بیرونی جانب تیار ہونے والے ٹشوز کارک یا Phellem کہلاتے ہیں۔ اور وہ ٹشو جو اندرونی جانب تیار ہوتے ہیں Secondary cortex یا Phelloderm کہلاتے ہیں۔ یہ Phellem ‛Phellogen اور Phelloderm تمام مل کر مکمل پیری ڈرم بناتے ہیں۔ دیکھئے شکل 6.2.2A پیری ڈرم کی تشکیل۔



شکل 6.2.2A: Formation of Periderm(A)، Lenticel (B)،

(1)، Epidermis، (2) Cork، (3) Cork Cambium، (4) Secodary cortex، (5) Lenticel (6) Complimentary cells

کارک کے خلیوں کی استوانی یا مستطیلی ایک دوسرے سے لگے ہوئے نصف قطری قطاروں میں ترتیب دیئے ہوئے ہوتے ہیں جن میں بین خلوی فضائیں نہیں پائی جاتی ہیں۔ ان ٹشوز کے خلیوں کی دیواروں پر Suberin نامی مادے کی دبازت پائی جاتی ہے اس لئے کارک ٹشو یہ پانی اور گیسوں کے لئے غیر نفوذ پذیر ہوتے ہیں۔ بعض پودوں میں بغیر Suberin کی دبازت والے کارک ٹشوز بھی پائے جاتے ہیں جہاں پر یہ Phelloids کہلاتے ہیں۔ ان خلیوں میں پروٹوپلازم نہیں پایا جاتا اور ان میں ہوا یا رال جیسے رنگین مادے بھرے ہوتے ہیں۔ کارک کے خلیوں میں یہ خصوصیت ہوتی ہے کہ وہ دبنے کے بعد دباؤ کے ہٹنے سے اپنی اصلی حالت میں آجاتے ہیں۔ یہ حرارت کے غیر موصل ہوتے ہیں۔ اس کی عام مثال Oak کے درخت کا کارک ہے جو تجارتی پیمانے پر شیشوں کے ڈھکن بنانے کے لئے استعمال میں آتا ہے۔

پودوں میں ثانوی نمو کے دوران تنے اور جڑ میں ستون کے اندرونی حصوں میں ثانوی ژائلم اور فلوئم کے تیار ہونے سے Peripheral Tissues دباؤ سے متاثر ہوتی ہیں جس کی وجہ سے یہ پھٹ جاتی ہیں اور ثانوی محافظی پرت کا وجود ہوتا ہے جو تین حصوں پر مشتمل ہوتی ہے جنہیں اپی ڈرمس، کارک اور ثانوی کارٹیکس کہتے ہیں۔

Secondary cortex پتلی دیوار والے حیاتی خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں جو نصف قطری قطاروں میں پائے جاتے ہیں جن کے درمیان میں بین خلوی فضاء پائی جاتی ہے۔ ان خلیوں میں خالیہ دار سائٹوپلازم اور نمایاں مرکزہ پایا جاتا ہے۔ یہ خلیہ سائٹوپلازم کی موجودگی کی وجہ سے غذا تیار کرنے والے ٹشو کہلاتے ہیں۔ چونکہ کارک کے خلیات بے جان اور Subrin کی دبازت والے ہوتے ہیں اس لئے

Secondary cortex میں گیسوں کا تبادلہ متاثر ہوتا ہے۔ کارک ٹشو میں گیسوں کے تبادلے کو آسان بنانے کے لئے چند پھولے ہوئے عدسے نما خلیے تشکیل پاتے ہیں جنہیں Lenticels کہتے ہیں۔ یہ پتلی دیوار والے غیر لگنن دار ڈھیلی بافتوں کے ڈھیر کی طرح دکھائی دینے والے Complimentary cells ہوتے ہیں۔ یہ Lenticels عمل سریان کو بھی فروغ دیتے ہیں۔ اس طرح ویسکیولار کیمبیم کی مدد سے بیرونی جانب تشکیل پانے والی تمام بافتیں، چھال یا بارک کہلاتی ہیں جس میں Secondary Phloem اور پیری ڈرم شامل ہوتے ہیں۔ اس طرح ایک عام فہم ڈائیکوٹ پودے کے تنے میں ثانوی نمو وقوع پذیر ہوتی ہے۔

سیکنڈری کارٹیکس یہ اہم خلیات ہوتے ہیں جو ثانوی نمو کے دوران تشکیل پاتے ہیں۔ یہ گیسوں کا تبادلہ کرنے کا کام انجام دیتے ہیں۔ ان کے اطراف میں لین ٹیکلس پائے جاتے ہیں۔ اسی طریقے سے کامپلی مینٹری سیلس اور ویسکیولار کیمبیم بیرونی جانب تشکیل پاتے ہیں جس کے بعد سیکنڈری فلوئم وجود میں آتا ہے اور اس طرح ایک پودے کا تنہ ثانوی حالت میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

6.2.3 عام ثانوی نمو یافتہ دو بیج پتیہ تنے کی ساخت

(Structure of normal Secondary Growth of Dicot Stem)

انجیو اسپرم پودے کی ثانوی نمو کے بعد اس کے تنے کی عرضی تراش لے کر اگر خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیا جائے تو اس کے نسیجاتی ساخت میں مختلف تہیں دکھائی دیتی ہیں جو ویسکیولار بنڈل، ثانوی ووڈ، ثانوی کارٹیکس اور پیری ڈرم پر مشتمل دکھائی دیتی ہے۔

پیری ڈرم: یہ تنے کی سب سے بیرونی تہہ ہوتی ہے جو مختلف ضمنی تہوں پر مشتمل ہوتی ہے جنہیں اپی ڈرمس، کارک، کارک کیمبیم اور سیکنڈری کارٹیکس کہا جاتا ہے۔

اپی ڈرمس: یہ سب سے بیرونی تہہ ہوتی ہے جو بیرل قسم کے خلیات سے بنی ہوتی ہے۔ ثانوی نمو میں اس کی دیواریں سخت ہوتی ہیں۔ اس میں وقفے وقفے سے مخصوص جوف پائے جاتے ہیں جنہیں لینٹیکل کہا جاتا ہے۔ یہ لینٹی سیلس (Lenti cells) ماحول سے رطوبت اور گیسوں کا تبادلہ کرتے ہیں۔

کارک: اپی ڈرمس کی نچلی جانب کارک کی تہہ پائی جاتی ہے۔ یہ تین تا چار خلیات پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ پیرن کائماٹس ٹشوز ہوتے ہیں جو اپی ڈرمس اور کیمبیم کو جوڑے رکھتے ہیں۔

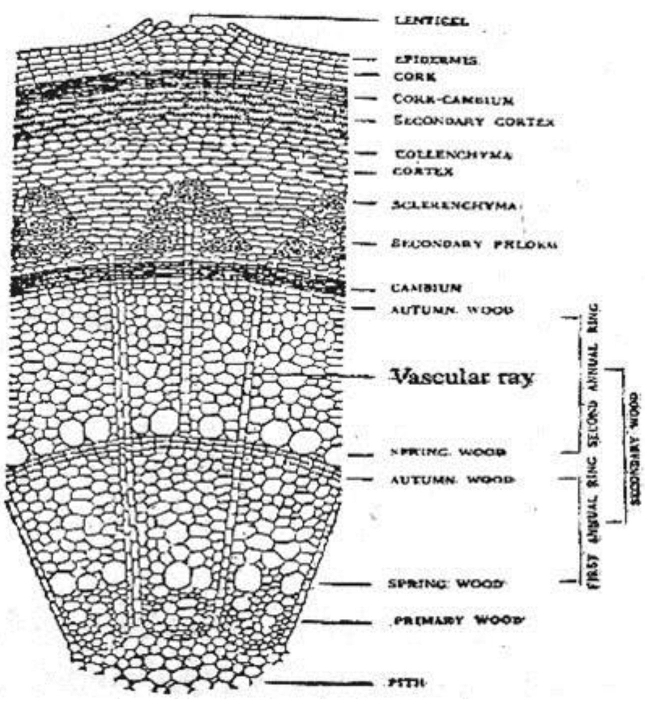
کارک کیمبیم: یہ متوازی خلیات پر مشتمل تہہ ہوتی ہے جو تین تا چار پرتوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ کارک اور سیکنڈری کارٹیکس کو ایک دوسرے سے علاحدہ کرتی ہے۔

سیکنڈری کارٹیکس: یہ تین تا چار تہوں پر مشتمل پرت ہوتی ہے جو پورے تنے کو اندرونی طور سے گھیرے ہوئے رکھتی ہے۔ اسی کے وجود کے بعد میں بیرونی تہہ یعنی پیری ڈرم کا حصہ وجود میں آتا ہے جو چھال یا کارک کہلاتا ہے۔

کارٹیکس: تنے کے اندرونی حصے میں کارٹیکس پورے تنے کو گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ اسی میں مختلف قسم کے خلیات کی تہیں موجود ہوتی ہیں جو اپنی ہیئت اور ساخت کے لحاظ سے مختلف افعال انجام دیتی ہے۔ کولن کائمہ کارٹیکس یہ سب سے بیرونی جانب موجود ہوتا ہے جو سیکنڈری کارٹیکس کو جڑائے رکھتا ہے۔ جب کہ اندرونی جانب اسکلیرن کائمہ موجود ہوتا ہے اور اسی کے اندر سالانہ گھیرے موجود رہتے ہیں۔

سالانہ گھیرے: کارٹیکس کے اندرونی حصے میں مخصوص ترتیب میں اسپرنگ ووڈ اور آٹم ووڈ کے گھیرے موجود ہوتے ہیں۔ جس سے سالانہ گھیروں کی نوعیت کا پتہ چلتا ہے۔ اسی کے اندر سافٹ ووڈ اور ہارٹ ووڈ موجود ہوتے ہیں۔

ویسکیولار بنڈل: ثانوی تنے میں ویسکیولار بنڈل بہت نمایاں اور بڑے ہوتے ہیں جو کئی گھیروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ تمام ویسکیولار بنڈل ویسکیولار ریز کے ذریعے علاحدہ دکھائی دیتے ہیں۔ یہ ویسکیولار ریز درمیان سے محیطی جانب تک بیرل قسم کے خلیات پر مشتمل ہوتی ہے جس کی وجہ سے ویسکیولار بنڈل علاحدہ گروہ کی شکل میں دکھائی دیتے ہیں۔ ان ویسکیولار بنڈل کے محیطی جانب ثانوی فلوئم موجود ہوتے ہیں جو پانچ تا دس کی قطاروں میں ہوتے ہیں۔ یہ کیمبیم کی مدد سے علاحدہ ہوتے ہیں۔ کیمبیم چار تا پانچ تہوں پر مشتمل ہوتے ہیں جو فلوئم کو ژائلم سے الگ کرتے ہیں۔ ژائلم یہ ووڈ کہلاتا ہے۔ محیطی جانب موجود ژائلم کو آٹم ووڈ کہتے ہیں۔ جبکہ درمیانی حصے میں موجود ژائلم کو اسپرنگ ووڈ کہا جاتا ہے۔ یہ دونوں مل کر ایک گھیر ابناتے ہیں۔ جوں جوں پودے کی عمر بڑھتی جاتی ہے' ان گھیروں کی تعداد میں اضافہ ہوتا جاتا ہے جس کی بنیاد پر ان پودوں کی عمر کا تعین کیا جاتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ تنے کے احاطے میں بھی اضافہ ہوتا جاتا ہے اور اس کا دائرہ بڑھتا جاتا ہے۔ تنے کے درمیانی حصے میں ابتدائی گھیرا ہوتا ہے اور اس کے اندر پتھ موجود ہوتا ہے جو پیرن کائمہ ٹشوز ہوتے ہیں اور تنے کے مرکز کو گھیرے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس ساخت کا مکمل مشاہدہ آپ شکل 6.2.3 میں کر سکتے ہیں۔



شکل 6.2.3: ڈائیکوٹ پودے کے ثانوی نمویافتہ دو بیج پتیہ کے تنے کی عرضی تراش (T.S. of Normal secondary growth of Dicot Stem)

(Source: www.t-s-of-dicot-stem-secondary.com)

6.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس یونٹ میں ہم نے جانا کہ انجنیو سپرم پودوں میں ثانوی نمو وقوع پذیر ہوتی ہے۔ اور یہ نمو ابتدائی خلیوں کی تشکیل کا نتیجہ ہوتی ہے۔ ابتدائی خلیات میر سٹمیٹک سے نشوونما پاکر تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذرتے ہیں۔ مختلف تہیں بناتے ہیں جس سے عام تنے کا وجود ہوتا ہے۔ اگر ہم انجیو اسپرم کے ایک عام پودے یعنی سورج مکھی کے نوخیز تنے کی ساخت کا مطالعہ کریں تو معلوم ہوگا کہ یہ بیرونی جانب سے اپی ڈرمس سے گھری ہوتی ہے جس پر ٹرائیکومس موجود ہوتے ہیں۔ اپی ڈرمس یہ کیوٹیکل سے گھری ہوتی ہے جس پر مہین سوراخ پائے جاتے ہیں جنہیں اسٹومیٹا کہتے ہیں۔ اپی ڈرمس کے نچلے حصے میں کارٹیکس موجود ہوتا ہے جو درمیانی جانب اسٹیل تک پھیلا ہوا ہوتا ہے۔ کارٹیکس کی بیرونی جانب ہایپوڈرمس موجود ہوتا ہے جو کولن کائمہ کے خلیات کی تہہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس تہہ کو کھنچاؤ والی طاقت فراہم ہوتی ہے۔ اندرونی حصے میں انٹرنل کارٹیکس پایا جاتا ہے۔ یہ بیضوی شکل کے یکساں خلیات ہوتے ہیں۔ ان کے درمیانی حصے میں ویسکیولار بنڈلس موجود ہوتے ہیں جو انڈوڈرمس کی تہہ سے گھرے ہوتے ہیں۔ یہ ایک ہی پرت پر مشتمل تہہ ہوتی ہے جو اندرونی جانب پیری سائیکل سے گھری ہوئی ہوتی ہے۔ ویسکیولار بنڈلس دائروی شکل میں ترتیب پاتے ہیں جس میں ژائلم اور فلوئم کے درمیان فیسی کیولار کیمبیم موجود ہوتے ہیں۔ اسی کے درمیانی حصے میں پتھ پائے جاتے ہیں۔ میڈیولیری ریز ویسکیولار بنڈل کو ایک دوسرے سے علاحدہ کرتی ہیں۔

تنے میں عام ثانوی نمو اپائیکل میر سٹیم کی مختلف فعلیات کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔ ان میں مخصوص نمو وقوع پذیر ہوتی ہے جس کی وجہ سے ثانوی نشوونما واقع ہوتی ہے۔ جس کے نتیجے میں انٹرا اسٹیلار بدلاؤ اور ایکسٹرا اسٹیلا بدلاؤ وقوع پذیر ہوتا ہے۔ اس کے بعد کیمبیم رنگ کی تشکیل ہوتی ہے جس کے بعد ویسکیولار کیمبیم بہت سرگرم ہوجاتے ہیں جس کی وجہ سے رے انیشیلس اور فیوزی فارم انیشیلس کا وجود ہوتا ہے جو ژائلم اور سیکنڈری فلوئم پیدا کرتے ہیں جس کی وجہ سے تنے کی گولائی میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس کے نتیجے میں پرائمری ژائلم، سیکنڈری ژائلم میں تبدیل ہوتے ہیں اور پرائمری فلوئم سیکنڈری فلوئم میں تبدیل ہوتے ہیں۔ انہی کے نتیجے میں سالانہ حلقے وجود میں آتے ہیں جن کے اندرونی حصے کو ہارٹ ووڈ اور سیپ ووڈ کہتے ہیں۔ اسی میں آٹم ووڈ اور اسپرنگ ووڈ کا وجود ہوتا ہے۔ اس تشکیل کے بعد اپی ڈرمس یہ پیری ڈرم میں تبدیل ہوجاتی ہے۔ پیری ڈرم کھال یا چھال کہلاتی ہے جس میں مختلف جوف موجود ہوتے ہیں جنہیں لینٹی کلس کہتے ہیں۔ بیرونی تہہ کو اپی ڈرمس کہتے ہیں جس کے نیچے کارک اور سیکنڈری کارٹیکس وجود میں آتے ہیں۔ ایک عام تنہ کے ثانوی نمو میں کارک کے نیچے کیمبیم کی تہہ پائی جاتی ہے جو دونوں تہوں کو ایک دوسرے سے علاحدہ کرتی ہے۔ درمیانی حصے میں ویسکیولار بنڈلس ہوتے ہیں جو ویسکیولار ریز کی مدد سے علاحدہ ہوتے ہیں۔ انہیں میں آٹم ووڈ اور اسپرنگ ووڈ کا وجود ہوتا ہے۔

6.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

ٹرائیکومس، اپی ڈرمس، کارٹیکس، اسٹیل، کیوٹین، کیوٹیکل، اسٹومیٹا، ٹرانسپائریشن، انڈوڈرمس، ہایپوڈرمس، انٹرنل کارٹیکس،

ایکسٹرنل کارٹیکس، انٹر سیلیولار اسپیسیس، آئیسوڈائی میٹرک، کلوروپلاسٹ، لیوکوپلاسٹ، پیری سائیکل، ژائلم پیرن کائمہ، ویسلس، ژائلم فائبرس، ٹرکڈس، پتھ، میڈیولا، میڈیولیری ریز، کیمبیم رنگ، سالانہ گھیرے، ہارٹ ووڈ، سیپ ووڈ، فیلوجن، فیلم، پیری ڈرم، فیلوڈرم، سبرین، لینٹیکلس، آٹم ووڈ، اسپرنگ ووڈ پرائمری ژائلم، سیکنڈری ژائلم، پرائمری فلوئم، سیکنڈری فلوئم، سیکنڈری کارٹیکس، کولن کائمہ، پیرن کائمہ، اسکلیرن کائمہ، کیمبیم وغیرہ۔

فرہنگ(Glossary)

Uni-cellular(یو+نی+سے+لو+لار): ایک قلوی

Inter Cellular spaces(ان+ٹر+سے+لیو+لار+اس+پے+سیس): دو خلیات کے درمیان موجود خلا

Transpiration(ٹر+ان+سپا+ئر+ے+شن): پودے کے جسم سے خارج ہونے والے آبی بخارات

Secondary growth (س+ک+ن+ڈ+ر+ی+گر+و+تھ)(ثانوی نمو) :۔ ابتدائی نشوونما کے بعد جو نمو وقوع پذیر ہوتا ہے اُسے ثانوی نمو کہتے ہیں۔ اس سے پودے کے جسم کے موٹائی میں اضافہ ہوتا ہے۔

Gymnosperms(جم+نو+اس+پرم)(کھل بیجہ نباتات):۔ یہ وہ پودے ہوتے ہیں جن میں بیضک یا بیج بغیر بیرونی غلاف کے کھلی ہوئی حالت میں موجود ہوتے ہیں۔

Vascular cambium(و+یس+کیو+لر+کیم+بی+یم)(وعائی تبدلی بافت):۔ یہ مقسم(Meristem) کی وہ قسم ہے جو ثانوی خشبہ اور لحابناتے ہیں۔ یہ طولی مقسم ہے جو عمودی استوانے کی تشکیل کرتے ہیں۔

Ray initials(رے+ان+یش+یلس)(کرن آغازی خلیے):۔ یہ وہ خلیے ہوتے ہیں جو خشبی اور لحائی کرنیں(Phloem rays) کی تشکیل کا باعث بنتے ہیں۔ جس کی وجہ سے پودے کے طولی محور کی عمودی ترتیب وقوع پذیر ہوتی ہے۔

Difuse porous wood(ڈی+فیو+س+پو+رس+وُڈ)(منتشر جوفی چوب):۔ یہ وہ وعائی نالیاں ہوتی ہیں جو پودے کے نموئی حلقوں میں یکساں حالت میں منتشر طور پر موجود ہوتی ہیں۔

Ring porous wood (رنگ+پو+رس+وُڈ)(حلقہ جوفی چوب):۔ وعائی نالیوں کے اطراف موسم کی تبدیلیوں کے بعد خلیات کا حلقہ تیار ہوتا ہے جس میں جوف موجود ہوتے ہیں جسے حلقہ جوفی چوب کہتے ہیں۔

Dendrochronology(ڈین+ڈرو+کرو+نا+لا+جی):۔ سائنس کی وہ شاخ جس میں تنے میں موجود حلقوں کی بنیاد پر پودے کی عمر کا تعین کیا جاتا ہے۔

Harmones(ہار+مونس((محرکاب):۔ یہ وہ کیمیات ہوتے ہیں جو غدود سے خارج ہوتے ہیں اور پودے کی مختلف سرگرمیوں پر قابو رکھتے ہیں۔

Duramen(ڈیو+را+مین):۔ پودے کے تنوں کے درمیانی حصوں میں موجود خشبے کا حلقہ جو گہرے رنگ کا ہوتا ہے۔

Periderm(پی+ری+ڈیر+م)(گردامہ):۔ پودے کے تنے میں ثانوی محافظی پرت

Phellogen(فی + لو + جین):۔ چھوٹے پتلے اور کھردرے دیواروں والے قطاروں کے خلیات جو زندہ اور متحرک ہوتے ہیں، ان کو Cork Cambium کہتے ہیں۔

Phellem(پھے + لم):۔Cork Cambium کے بیرونی جانب تشکیل پانے والے تہہ

Phelloderm(پھے + لو + ڈرم):۔Cork Cambium کے اندرونی جانب تشکیل پانے والی تہہ۔

Lenticels(لین + ٹی + کلس):۔عدسی نماخلوی ساخت جو جوف میں پائے جاتے ہیں۔

Tensil strength(ٹین + سِل + اس + ٹر + ین + تھ)(کھنچاؤ والی طاقت): خلیات کی وہ تہہ جو تنے کو کھنچاؤ والی طاقت فراہم کرتی ہے۔

Isodimetric(آئی + سو + ڈائی + میٹر + ک(۔)ہم قطری):۔ خلیات کی وہ تہہ جس میں ان کے قطر ہم شکل ہوتے ہیں۔

Stele(اس + ٹیل)(ستون): درون ادمہ کے اندرونی جانب پائی جانے والی بافتیں

Anomalous(انا + مو + لس)(بے قاعدہ):۔ ثانوی نمو کے دوران پودوں کے نمو میں ہونے والی بے قاعدہ تبدیلیاں انحرافی نمو کہلاتی ہیں۔

Porous wood(پو + رس + وُڈ)(جوفی لکڑی):۔ ایسی لکڑی جس میں Vessels کثیر مقدار میں موجود رہ کر جوف کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں۔

Non porous wood(نا+ن + پو + رس + وُڈ) (غیر جوفی لکڑی):۔ ایسی لکڑی جس میں Vessels منقسم ہوتے ہیں اور جوف موجود نہیں رہتے۔

6.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

6.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ کیوٹیکل۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔سے بنی ہوتی ہے۔

(a)۔کیوٹین (b)۔لگنین (c)۔سائٹوپلازم (d)۔پروٹوپلاسٹ

2۔ انٹرنل کارٹیکس پائی جاتی ہے

(a)۔ہائپوڈرمس کے اوپر (b)۔ہائپوڈرمس کے نیچے (c)۔ہائپوڈرمس کے برابر (d)۔انڈوڈرمس کے ساتھ

3۔ Dicot پودے کے تنے میں Growth Rings کی تشکیل کی اصل وجہ سرگرمی ہے۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔

(a)۔Parenchyma (b)۔Sclerenchyma

(c)۔Collenchyma (d)۔Cambium

4۔ ثانوی نمو کے دوران cork کے ٹشوز کی تشکیل۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔سے ہوتی ہے۔

(a)۔Phellogen (b)۔Pericycle (c)۔Endodermis (d)۔Xylem

5۔ پودے کے جسم میں ثانوی نمو کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔۔۔۔۔۔۔۔۔

(a)۔Apical meristem (b)۔Vascular cambium اور Phellogen

(c)۔Cork cambium (d)۔Shoot apex

6۔ Vascular bundles اور Endodermis کے درمیان موجود سیلس کی تہہ کو کہا جاتا ہے۔۔۔۔۔

7۔ اگر ویسکیولار بنڈل دائروی شکل میں ترتیب سے موجود ہوں تو اس ترتیب کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

8۔ Periderm میں شامل ہوتے ہیں

9۔ Tracheary elements کے بارے میں بتائیں۔

10۔ Hypodermis کا کیا فعال ہوتا ہے۔

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

1۔ Fusiform initials پر نوٹ لکھیے۔

2۔ ویسکیولار کیمبیم کی فعلیت بیان کیجیے۔

3۔ Cork cambium کی سرگرمی بیان کیجیے۔

4۔ پیری ڈرم پر مختصر نوٹ لکھیے۔

5۔ Lenticels کے بارے میں لکھیے۔

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

1۔ ایک عام تنہ کی ابتدائی عرضی تراش بیان کیجیے۔

2۔ ڈائیکوٹ کے تنے میں ثانوی نمو کے مراحل بیان کیجیے۔

3۔ Annual Rings کی تفصیل سے وضاحت کیجیے۔

6.9 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۔رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

2۔ حیاتیات (حصّہ اوّل) برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2008۔رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

3. M.S. Tayal (1998) – Plant Anatomy – Rastogi Publications, Meerut

4. Katherine Esau (1953) – Plant Anatomy – John Wiley & Sons, INC. London

☆☆☆☆

اکائی 7۔ بورہیویا کے تنے اور بیٹا کی جڑ میں بے قاعدہ ثانوی بالیدگی

(Anomalous Secondary Growth of Boerhaavia Stem and Beet Root)

اکائی کے اجزا

7.0 تمہید

7.1 مقاصد

7.2 تنے میں انامولس سیکنڈری گروتھ

7.2.1 انامولس ثانوی نمو کے طریقے

7.2.2 بورہیویا کے تنے میں انامولس سیکنڈری گروتھ

7.2.3 چقندر (بیٹا) کی جڑ میں انامولس سیکنڈری نمو

7.3 اکتسابی نتائج

7.4 کلیدی الفاظ

7.5 نمونہ امتحانی سوالات

7.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات

7.5.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات

7.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات

7.6 مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

7.0 تمہید (Introduction)

انجیواسپرم پودوں میں نمو کا عمل عام فہم انداز میں چلتا رہتا ہے۔ اس کو نارمل ثانوی نمو کہتے ہیں۔ جس کو ہم سابقہ یونٹ میں پڑھ چکے ہیں۔ لیکن بعض نمو میں تبدیلیاں بے قاعدہ ہوتی ہیں۔ اسے انامولس کہتے ہیں۔ اس یونٹ میں ہم کو دیکھنا ہے کہ انامولس سیکنڈری گروتھ کے طریقے کونسے ہیں اور کن پودوں میں یہ وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ مختلف انجیواسپرم میں مختلف طریقے سے ثانوی نمو وقوع پذیر ہوتا ہے۔ اس وجہ سے ہمیں ان پودوں کے بارے میں نمو کے طریقے کو مختصر اً جاننا ضروری ہے۔

7.1 مقاصد (Objectives)

اس یونٹ کا اہم مقصد یہ ہے کہ انامولس سیکنڈری گروتھ کس طرح وقوع پذیر ہوتا ہے اس کے طریقے کون کونسے ہیں، ان میں کیمبیم کا مقام، اس کی فعلیت، اس کی تشکیل اور اس کی مدد سے دیگر خلیات کی تشکیل کس طرح ہوتی ہے یہ جاننا ہے۔ ساتھ ہی ہم یہ بھی دیکھیں گے کہ مختلف انجیو اسپرم پودوں میں انامولس ثانوی نمو کس طرح سے وقوع پذیر ہوتی ہے۔ جبکہ بطور خاص ہم بورہیویا کے تنہ میں اور چقندر کی جڑ میں انامولس نمو کس طرح ہوتی ہے یہ جاننے کی کوشش کریں گے۔

7.2 تنے میں انامولس نمو (Anomalous secondary growth of stem)

بیشتر بیج والے پودوں میں نمو کا عمل عام فہم انداز میں چلتا رہتا ہے۔ اِس قسم کے نمو کو نارمل ثانوی نمو (Normal secondary growth) کہتے ہیں۔ جس کا ہم نے تفصیلی مطالعہ کیا ہے۔ اندرونی طور سے یہ عمل اسٹیل میں ہوتا ہے جہاں پر عام سیلس عام فہم تبدیلیاں پیدا کرتے رہتے ہیں۔ لیکن بعض پودوں میں یہ تبدیلیاں انامولس ہوتی ہیں جس سے ثانوی نمو وقوع پذیر ہوتی ہے۔ اسی نمو کو Anomalous نمو کہتے ہیں۔ مختلف ماہر نسیجات نے اِس نمو کا نسیجاتی طور سے تفصیلی مطالعہ کیا۔ جس میں Haberlandt (1914) کے پیش کردہ نظریہ کو بہت مستند مانا جاتا ہے۔ اِن کے مطابق فعلیاتی نقطہ نظر سے انامولس ثانوی نمو یا تو Non adaptive یا Adaptive اقسام کی ہوسکتی ہے۔

Non adaptive type : کچھ پودوں میں انامولس ثانوی نمو اِن پودوں کے لئے کوئی فعلیاتی اہمیت کی نہیں ہوتی یہ صرف جسامت میں اضافہ کرتی ہے اس لئے اس انامولس ثانوی نمو کو Non adaptive type کہا جاتا ہے۔ جیسے Amaranthus، Boerhaavia، Achyranthus وغیرہ۔

Adaptive type : اگر پودوں میں انامولس ثانوی نمو پودے کے لئے فعلیاتی لحاظ سے فائدہ مند ہو تو اِس نمو کو Adaptive قسم کہتے ہیں۔ مثلاً مختلف اقسام کی بیلیں جنھیں ہم Lianas (Wood climbers) اِن تنوں کے میکانکی ضروریات عام ووڈ پودوں سے بالکل مختلف ہوتی ہے۔ اِن کا تنہ لچکدار اور کافی مضبوط ہوتا ہے تاکہ وہ سہاروں پر گرد موثر طریقہ سے لپٹ سکے اور ساتھ ساتھ اپنے پتوں کے وزن کا بوجھ سنبھال سکے۔ مذکورہ بالا عمل کی وجہ سے اِن پودوں میں انامولس اقسام کی ثانوی نمو ہوتی ہے۔ اِس کے علاوہ ایک ٹھوس سخت عمودی تنہ Wood climbers کا مقصد پورا نہیں کرتا۔ اِس کے برعکس ایک Wood Climber کے لئے ایسے اسٹیل کی ضرورت ہوتی ہے جو نرم اور کافی لچکدار ہوتا ہے تاکہ سہارے کے گرد اِس کی پیچ وبقا آسان اور موثر ہو۔ انامولس ثانوی نمو کی وجہ سے Climbers میں اِس قسم کا تنہ تشکیل پاتا ہے۔ انامولس نمو کا دارومدار مختلف طریقوں پر ہوتا ہے۔

7.2.1 انامولس ثانوی نمو کے طریقے (Methods of Anomalous Secondary Growth)

بیج والے نباتات میں انامولس ثانوی نمو عام طور سے درج ذیل میں سے کوئی ایک طریقہ سے وقوع پذیر ہوتی ہے۔

(i) کیمبیم کا اناموس مقام(Abnormal position of cambium)

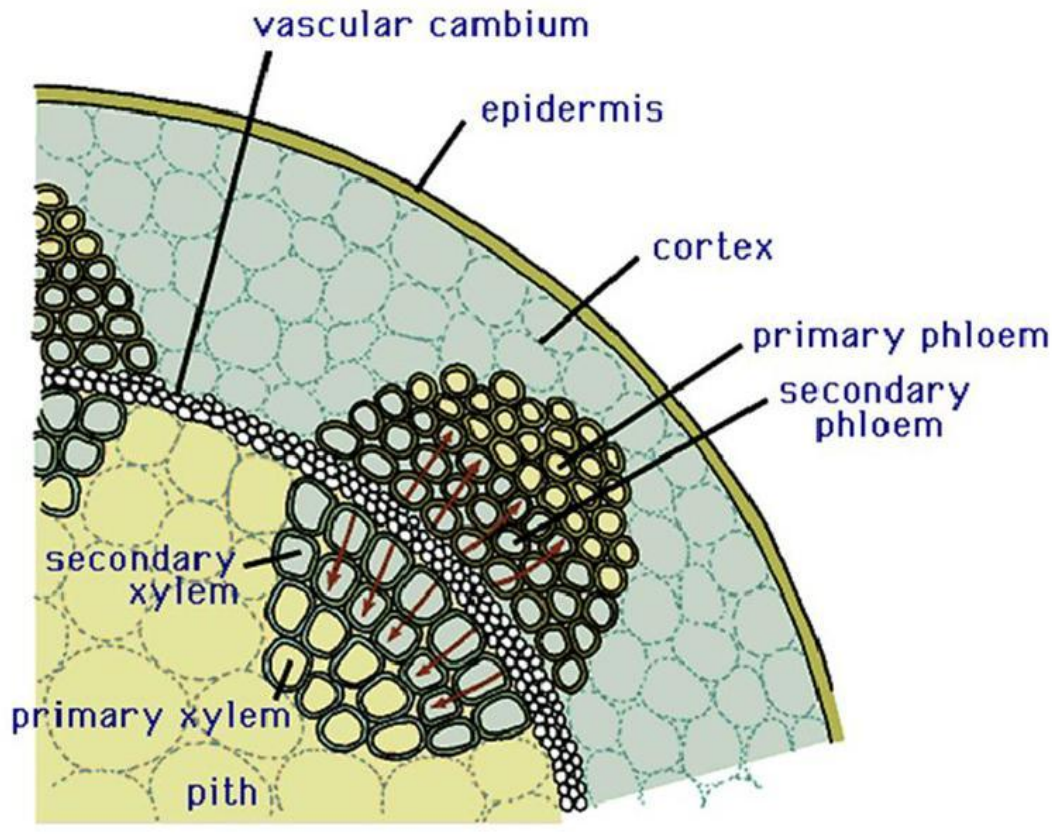
(ii) کیمبیم کی اناموس فعلیت(Abnormal activity of cambium)

(iii)ایک سے زائد کیمبیل رنگس کی تشکیل(Formation of more than one cambial ring)

(iv) Formation of interxylary phloem

(v) Formation of interxylary cork

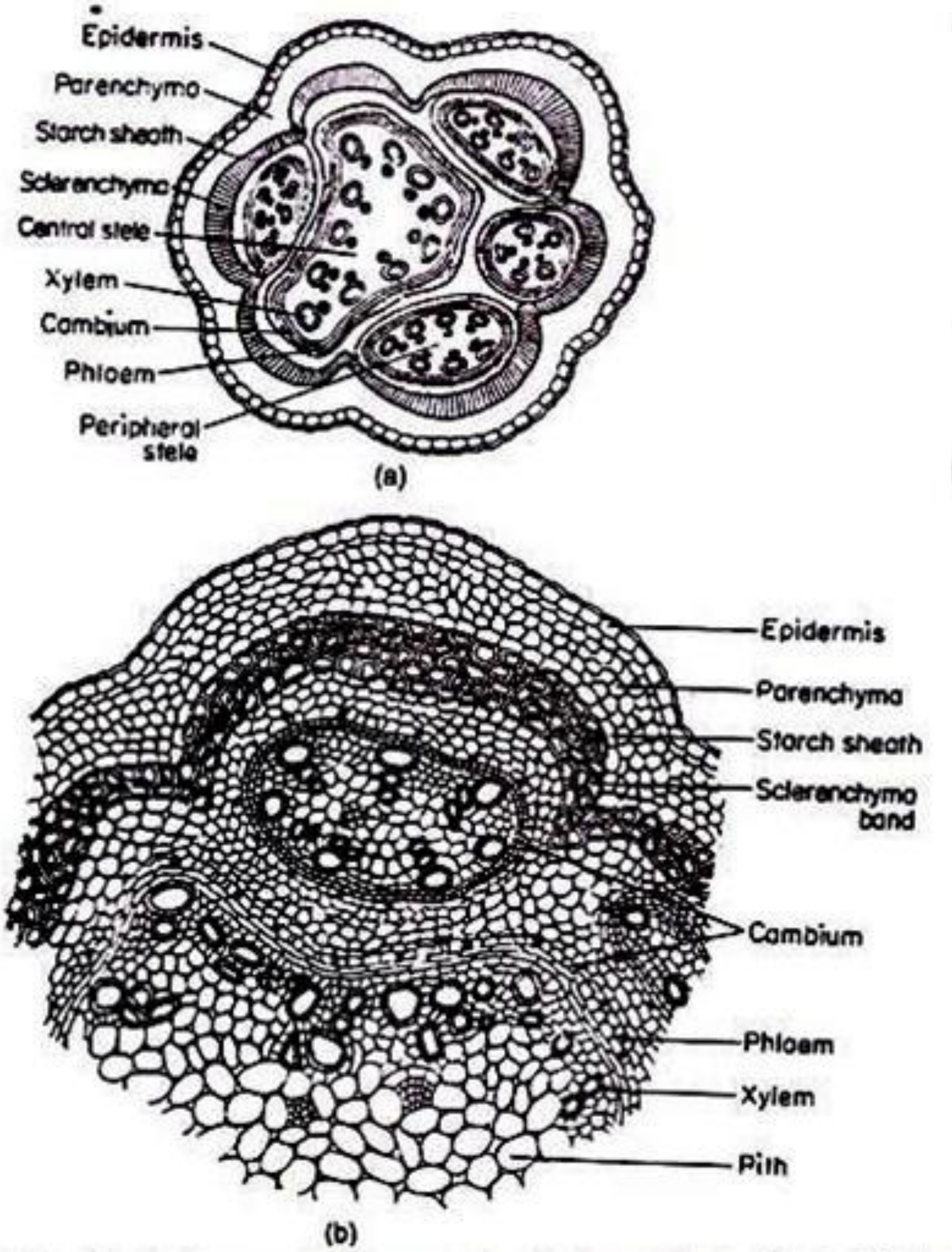
(i) کیمبیم کا اناموس مقام (Abnormal Position of Cambium) : مختلف پودے جیسے Thionouia Scandens اور Bignoniaceae خاندان کے پودوں کے نوخیز تنوں میں تبدلی بافت مدور بلکہ یہ Ridges ہوتی ہے۔ کیمبیم کی یہ Ridges بعد میں علیحدہ ہو جاتے ہیں۔ ہر Ridges کی جداگانہ ایک کیمبیم ہوتی ہے۔ تمام Ridges فعلیت کی وجہ سے علیحدہ علیحدہ Stele بناتے ہیں جس کی وجہ سے ثانوی نمو اناموس ہوتی ہے۔ ہر علیحدہ Stele میں ثانوی فلوئم اور ثانوی ژائلم ہوتا ہے۔اِس قسم کی اناموس ثانوی نمو سے پختہ تنہ انوکھی شکل کا نظر آتا ہے۔ دیکھئے شکل 7.2.1 میں نمایاں دکھایا گیا ہے۔



شکل 7.2.1: کیمبیم کا اناموس مقام(Source: www.anomalouscambium.org)

کیمبیم کا اناموس مقام (Abnormal Position of Cambium) : دیگر پودے جیسے Sapindaceae خاندان کے انواع Paullinia or Serjania کے ابتدائی تنوں میں ژائلم کی الگ الگ ڈورے ہوتے ہیں۔ ہر ڈور کیمبیم کے ایک ٹکڑے سے گھیرے ہوئے

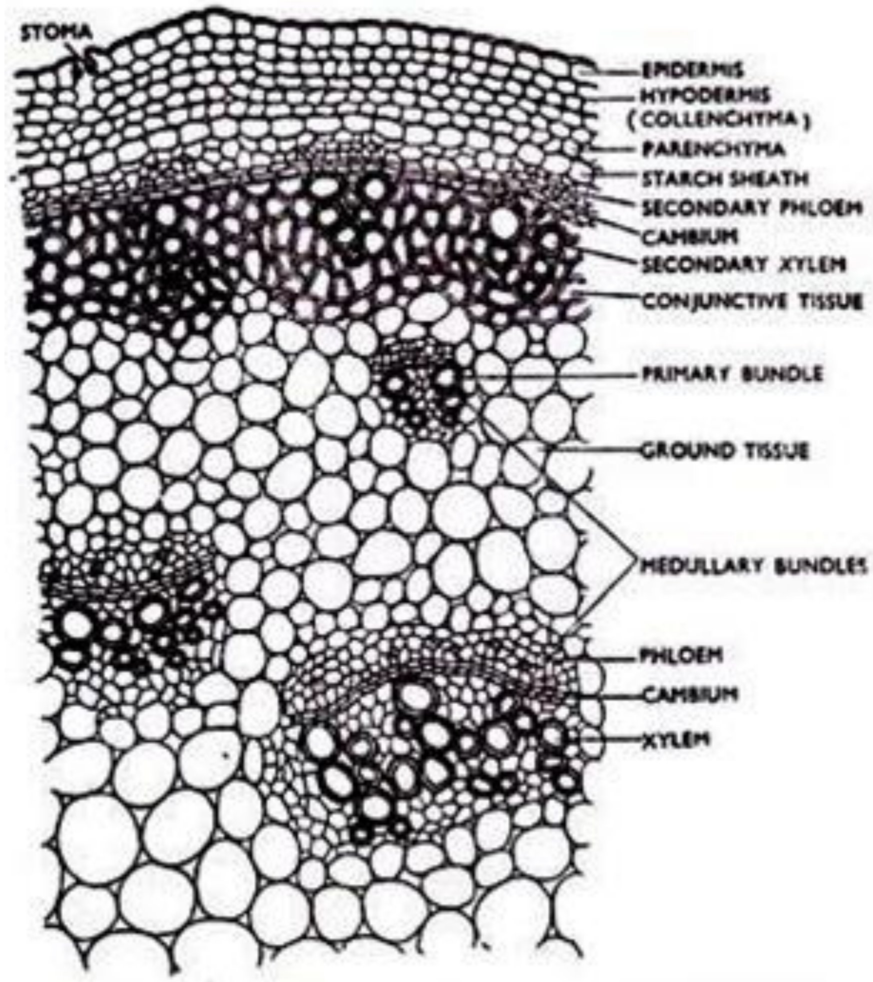
ہوتے ہیں۔ ثانوی نمو کے بعد ویسکیولار ٹشوز الگ الگ استوانہ نما تنہ میں نظر آتے ہیں جو اسی کی شکل میں باہم مل کر گوندے ہوئے ڈورے کی مانند دکھائی دیتے ہیں۔ شکل 7.2.1A میں Sergania کا تنہ اس ساخت کو دکھلاتا ہے۔



شکل 7.2.1A: Sergania کے تنہ کی عرضی تراش (Source: Plant Anatomy by M.S. Tayal)

اس کے علاوہ Fabaceae کے کچھ انواع جیسے Bauhinia longsdorffiana میں ثانوی ژائلم اور ثانوی فلوئم کے پیرن کائمٹس ٹشوز میں Intercalary growth پائی جاتی ہے، جس کی وجہ سے پیرن کائمٹس ٹشو کی وافر مقدار پیدا ہوتی ہے جس کو Dilation parenchyma کہتے ہیں۔ Dilation parenchyma کی تشکیل سے ثانوی ٹشوز اور کیمبیم ٹشوز کئی ڈوروں میں بٹ جاتے ہیں۔ اس

پورے نظام کو کیمبیم کا انامولس نظام کہتے ہیں۔ شکل 7.2.1B Bauhinia کے تنہ کی عرضی تراش (T.S. of Bauhinia) میں انامولس نظام کو دکھلایا گیا ہے۔

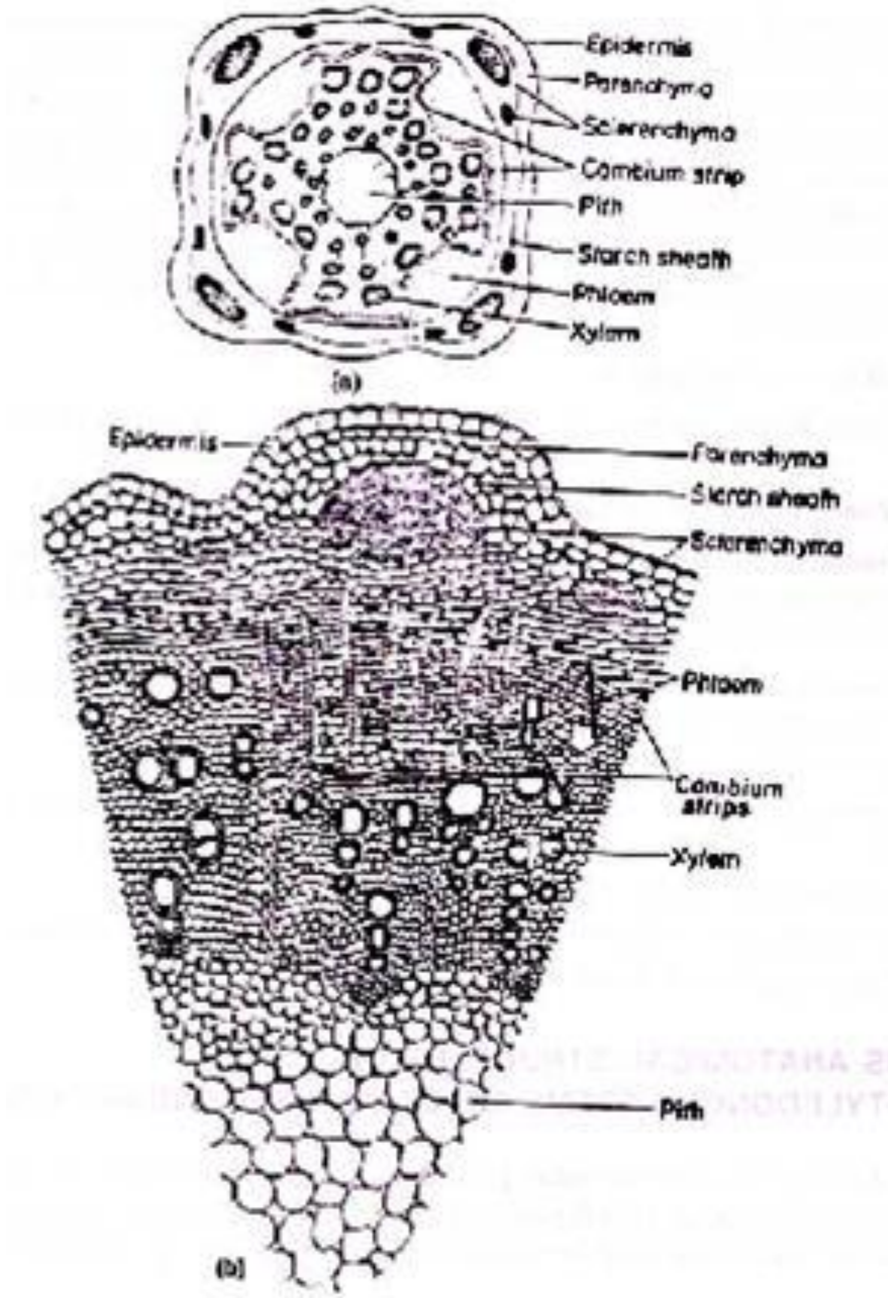


شکل 7.2.1B: Bauhinia کے تنہ کی عرضی تراش (T.S. of Bauhinia Stem) (Source: Plant Anatomy by M.S. Tayal)

(ii) کیمبیم کی ابنارمل فعلیت (Abnormal activity of cambium) : مختلف Dicot پودے جیسے Bauhinia rubiginosa میں ثانوی Vascular Stele Ridges اور Grooes کی شکل میں دکھائی دیتے ہیں۔ اس کی وجہ کیمبیم کے گھیرے کی انامولس فعلیت ہوتی ہے۔ کیمبیم کے گھیرے میں کیمبیم کے بعض حصے زیادہ ثانوی ویسکیولار ٹشوز پیدا کرتے ہیں جبکہ دوسرے حصے غیر فعلی ہوتے ہیں۔ شکل 2.13 Bauhinia rebiginosa کے تنہ کی عرضی تراش (T.S. of stem of Bauhinia rebiginosa) کو دیکھئے۔

اس کے علاوہ Bignoniaceae خاندان کے کچھ climbers میں چار مقامات پر Secondary wood شروع سے ہی کم مقدار میں پیدا ہوتی ہے۔ یہ چاروں مقامات ایک صلیب کی شکل میں ہوتے ہیں تاہم ان مقامات پر ثانوی فلوئم کے ٹشوز کی مقدار زیادہ ہوتی ہے جس کی وجہ سے تنہ پر چار Furrows دکھائی دیتے ہیں۔ بڑھتی ہوئی ثانوی نمو کے ساتھ ساتھ یہ Grooves یا Furrows مسلسل

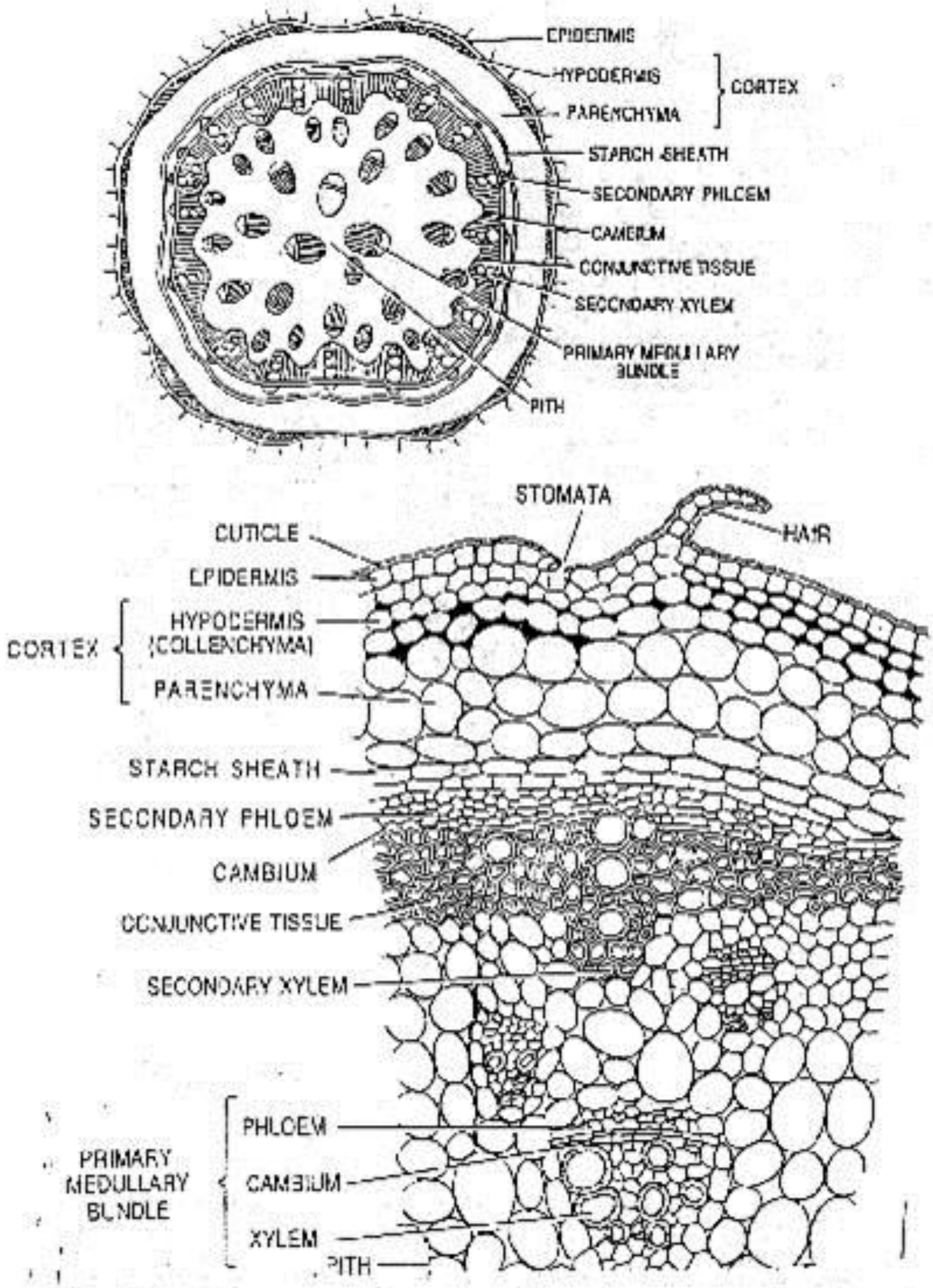
گھرے ہوتے جاتے ہیں۔ بعد میں ووڈ اسٹیل علیحدہ علیحدہ پٹیوں میں بٹ جاتے ہیں۔ شکل 7.2.1C Bignonia کے تنہ کی عرضی تراشی (T.S. of stem of Bignonia) میں یہ نمایاں دکھائی دے رہے ہیں۔



شکل 7.2.1C: Bignonia کے تنہ کی عرضی تراش (Source : Plant Anatomy by M.S. Tayal)

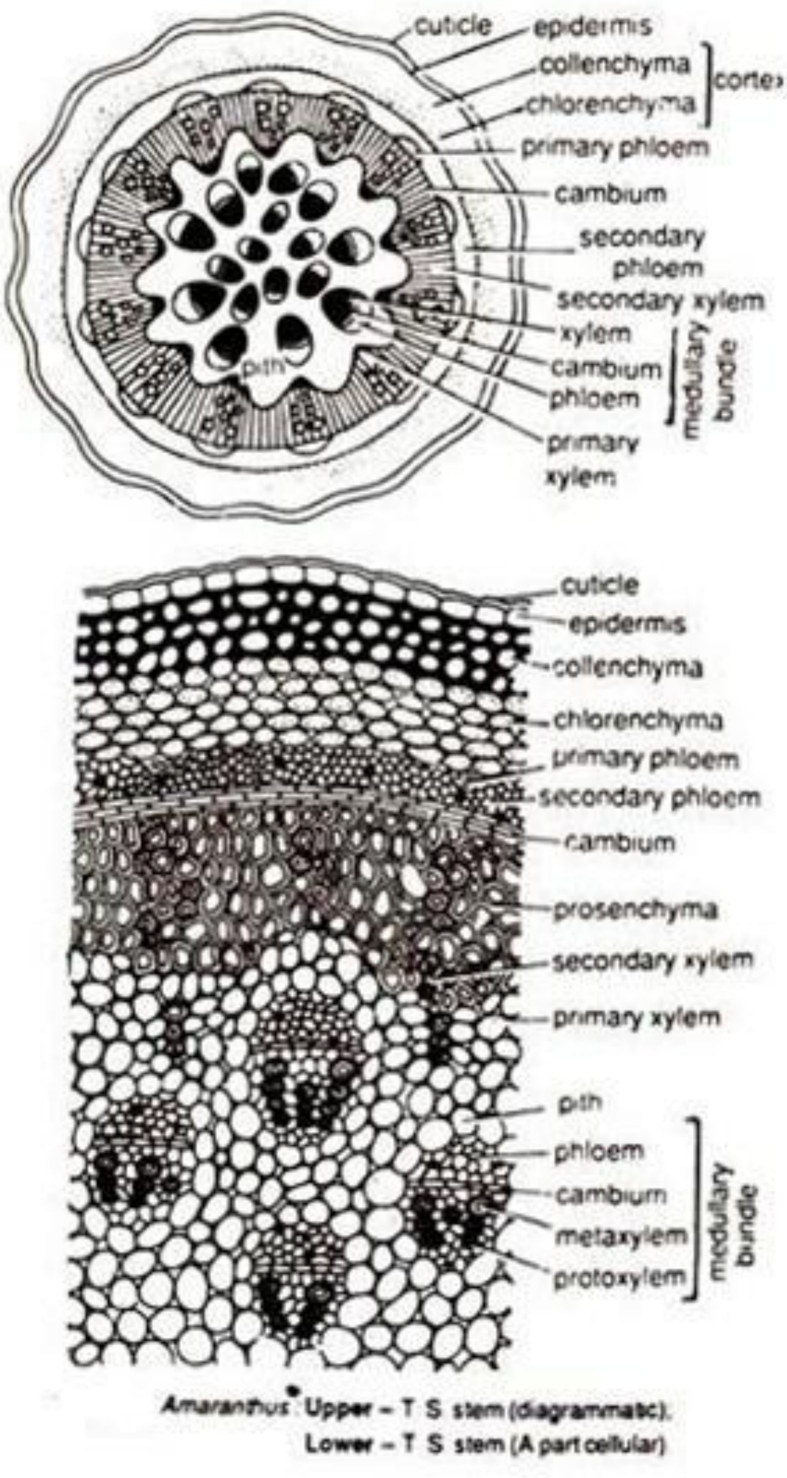
(iii) ایک سے زائد کیمبیم رنگ کی تشکیل (Formation of more than one cambial ring) : بعض Dicot پودے جن میں ویسکیولار سسٹم موجود ہوتا ہے جیسے Boerhaavia ، Bougainvillea، Mirabilis (گل عباس) وغیرہ میں عام فہم Normal vascular cambium کی فعلیت ویسکیولار ٹشوز کی ایک محدود تعداد پیدا کرنے کے بعد تحلیل ہو جاتی ہے۔ تاہم پیری ڈرم اور کارٹیکس

میں نئی کیمبیم ٹشوز متواتر پیدا ہوتی ہیں۔ Dicot پودوں کے تقریباً 28 خاندانوں میں اضافی کیمبیم ٹشوز کی تشکیل پائی جاتی ہے۔ شکل 7.2.1D گل عباس کے تنہ کی عرضی تراش (T.S. of young stem of Mirabilis) میں گھیروں کی تشکیل دکھائی دے رہی ہے۔



شکل 7.2.1D: گل عباس کے تنہ کی عرضی تراش (Source: A Class book of Botany by A.C. Dutta)

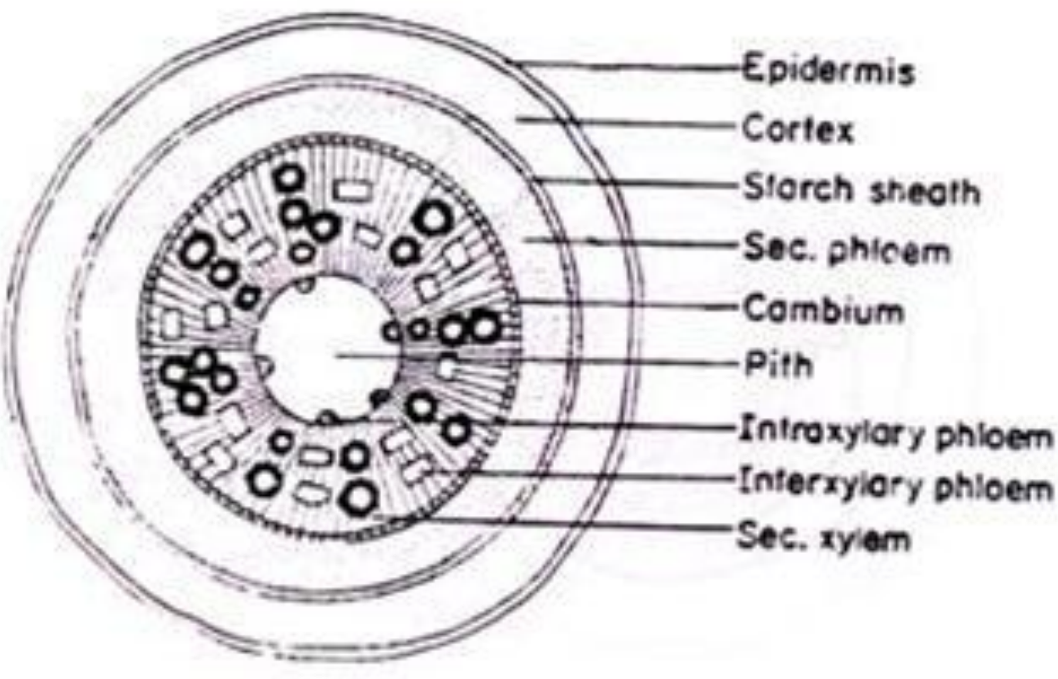
ان کے علاوہ Amaranthus, Chenopodium وغیرہ میں عام قسم کے ویسکیولار کیمبیل ٹشوز موجود نہیں ہوتی۔ ثانوی نمو کے وقت کیمبیم کا پہلا گھیرا پیری سائیکل (بروں ستونی تبدلی بافت) میں بنتا ہے۔ شکل 7.2.1E Amaranthus کے تنہ کی عرضی تراش (T.S. of Stem of Amaranthus) ملاحظہ فرمائیں۔



شکل 7.2.1E: Amaranthus *کے تنہ کی عرضہ تراش* (Source: A class book of Botany by A.C. Dutta)

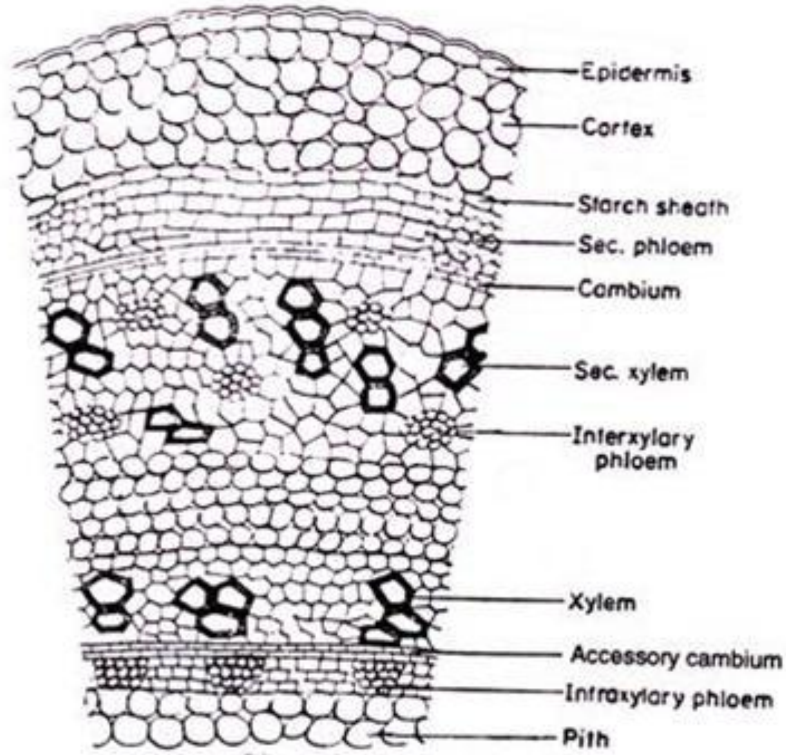
(iv) Formation of interxylary phloem: Dicot گروپ کے تقریباً پچیس Orders میں Interxylary phloem کی تشکیل دکھائی دیتی ہے۔ اِن پودوں میں ثانوی فلوئم کے الگ الگ ٹکڑے ثانوی ژائلم میں گھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ مثلاً Combretum, Entada, Strychnos وغیرہ۔ Strychnos میں کیمبیل ٹشوز ثانوی ژائلم اور ثانوی فلوئم عام طریقے سے پیدا ہوتے ہیں۔ اس عمل کے بعد کیمبیم کی فعلیت زائل ہو جاتی ہے۔ لیکن بعد میں ثانوی فلوئم کے باہر نئی تبدیلی بافت وجود میں آتی ہے۔ یہ کیمبیم بھی حسب معمول اندرونی جانب ثانوی ژائلم اور بیرونی جانب ثانوی فلوئم پیدا کرتے ہیں اس لئے ابتدائی تشکیل شدہ ثانوی فلوئم دونوں جانب ثانوی ژائلم سے گھر جاتا ہے اور اس میں شامل ہو جاتا ہے۔ بین ژائلم فلوئم خشک پودوں میں اہم کردار انجام دیتا ہے۔ کیونکہ خشک سالی کی حالت میں بھی یہ فعلیاتی طور پر سرگرم رہتا ہے۔ جبکہ دوسرے ٹشوز خشک اور غیر سرگرم ہوتی ہے۔

(v) Formation of interxylary cork: ثانوی ژائلم کی نمو کے دوران دو گھیروں کے درمیان جو کارک پیدا ہوتا ہے وہ Interxylary cork کہلاتا ہے۔ کئی پودوں جیسا Artemesia tridentata (Asteraceae), Epilobium angustifolium (Onagraceae)) وغیرہ پودوں کے ثانوی ووڈ میں پائی جانے والی پیرن کامہ کے منطقہ میں Cork cambium یہ بی Interxylary periderm بناتی ہے۔ یہ خیال کیا جاتا ہے کہ اِس قسم کے کارک یہ استمراری اعضاء (Parennating organs) کو خشک سالی کے ناموافق حالات پر غالب آنے میں مدد دیتے ہیں۔ شکل Strychnos (F&G) 7.2.1 کے تنہ کی عرضی تراش (T.S. of stem of Strychnos) میں انہیں نمایاں دکھایا گیاہے۔



شکل 7.2.1F: Strychnos کے تنہ کی عرضی تراش۔ Diagramatic

(Source: Cytology Histology and Anatomy of Angiosperms by V.Venkateshwarlu)



شکل 7.2.1G: Strychnos کے تنہ کی نسیجاتی عرض تراش Histological

(Source: Cytology Histology and Anatomy of Angiosperms by V.Venkateshwarlu)

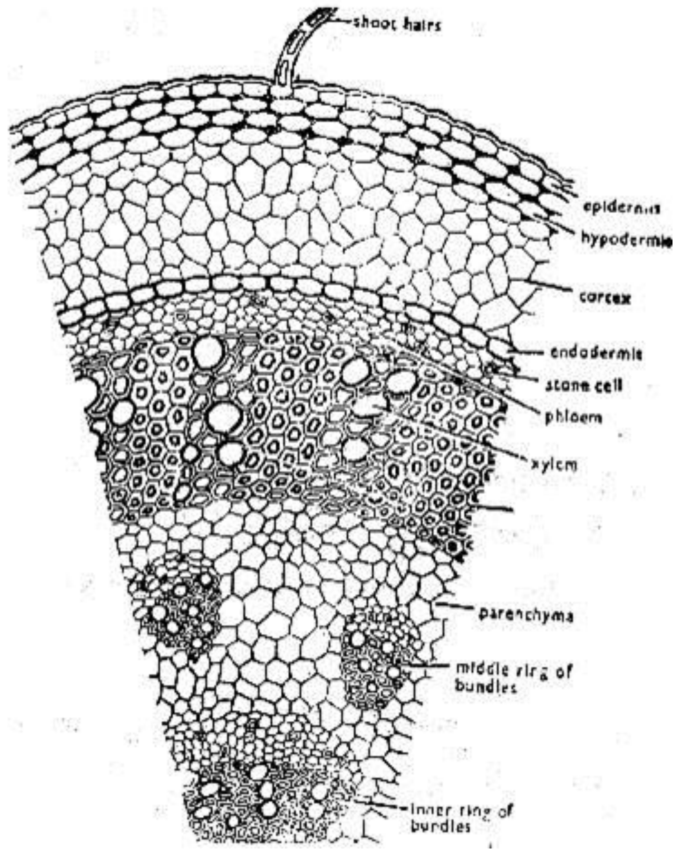
7.2.2 بورہیویا کے تنے میں انامولس نمو (Anomalous secondary growth in Boerhaavia stem)

Beorhaavia کا تعلق Nyctaginaceae خاندان سے ہے۔ یہ ایک چوبی چھوٹا Herbaceous پوداہے جو Weed کے طور پر پایا جاتا ہے۔ اِس کی انامولس ثانوی نمو کو جاننے سے پہلے ہمیں اِس کی ابتدائی ساخت سمجھنا ضروری ہے۔

نوخیز تنہ کی ساخت: Boerhaavia کے نوخیز تنہ کی عرضی تراش لے کر خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیا جائے تو یہ مختلف ابتدائی تہوں پر مشتمل دکھائی دیتی ہے۔ بیرونی جانب Epidermis کی ایک پرت ہوتی ہے جو Wavy ہوتی ہے جس پر کثیر خلوی بال پائے جاتے ہیں۔ اِس کے نچلے حصہ میں چند تہوں پر مشتمل Collenchyma پایا جاتا ہے۔ جس کے نچلے حصہ میں چند تہوں پر مشتمل Cortex پایا جاتا ہے اس کے سیل Parenchyma پر مشتمل ہوتے ہیں جس میں کلوروپلاسٹ پایا جاتا ہے۔ اِس میں اندرونی جانب غیر نمایاں Endodermis کی تہہ ہوتی ہے۔ جبکہ اِس کے نچلے حصہ میں Pericycle ایک یا دو پرتوں پر مشتمل ہوتے ہیں جن کے سیلس پیرن کائمٹس ہوتے ہیں۔ یہ Sclerenchymatous fibres کے ہوتے ہیں۔ اندرونی حصہ میں Vascular system موجود ہوتا ہے۔

Vascular system: Boerhaavia کے نوخیز تنہ میں ویسکیولار سسٹم تین قسم کے حلقوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ سب سے اندرونی حلقہ دو بڑے Medullary bundles پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ بیضوی شکل کے ہوتے ہیں جو ایک دوسرے کے مقابل ہوتے ہیں۔ جن کے ژائلم اندرونی جانب اور فلوئم بیرونی جانب ہوتی ہیں جبکہ درمیانی حلقہ 6 سے لے کر 14 بیضوی یا گول ویسکیولار بنڈلس پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ

بنڈلس نسبتاً اندرونی حلقہ کے بنڈلس کے جسامت میں چھوٹے ہوتے ہیں اور تیسرا بیرونی حلقہ 12 سے لے کر 20 بنڈلس پر مشتمل ہوتا ہے جو جسامت میں اور بھی چھوٹے ہوتے ہیں۔ ان تینوں حلقوں کے بنڈلس جڑواں ہم جانبی دروں آغازی اور کھلے ہوئے ہوتے ہیں۔ شکل 7.2.2 Boerhaavia کے نوخیز تنہ کی تراش (T.S. of young stem of Boerhaavia) میں یہ تمام حصّے نمایاں دکھائے گئے ہیں۔

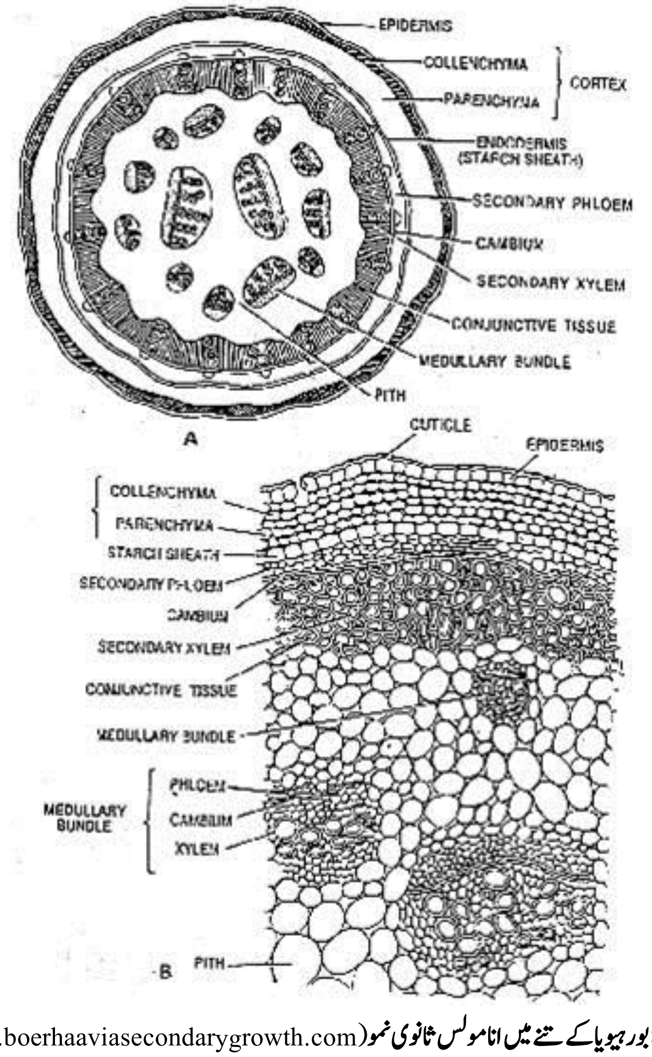


شکل 7.2.2: Boerhaavia کے نوخیز تنہ کی عرضی تراش

(Source : A Class book of Botany by A.C. Dutta)

انامولس ثانوی نمو (Anomalous secondary growth): Boerhaavia میں انامولس ثانوی نمو Vascular bundles کے بننے کے بعد وقوع پذیر ہوتی ہے۔ جب ثانوی نمو کی ابتداء ہوتی ہے اُس وقت اندرونی اور درمیانی حلقوں کے بنڈلس کی کیمبیم یہ ثانوی ژائلم اور ثانوی فلوئم کی محدود مقدار پیدا کرتی ہے جس کی وجہ سے ہر ایک بنڈلس کی جسامت میں اضافہ ہوتا ہے۔ چونکہ Inter Vascular Cambium نمو نہیں پاتی اس لئے ان دونوں حلقوں کے بنڈلس کی جسامت میں ثانوی ویسکیولار ٹشوز کی تشکیل سے تھوڑا سا اضافہ ہوتا ہے لیکن یہ بنڈلس اپنی شناخت بر قرار رکھتے ہیں۔ اس کے بر عکس بیرونی حلقہ کے ویسکیولارائزیشن میں Vascularization of Inter Vessel Meristematic Strips کے نمو پانے سے ایک مسلسل کیمبیم کا حلقہ تشکیل پاتا ہے۔ اس حصہ میں کیمبیم کی فعلیت نارمل ہوتی ہے جس سے ویسکیولار حصہ میں ثانوی ویسکیولار ٹشوز اور انٹر ویسکیولار حصوں میں لگنن دار Conjunctive tissues پیدا ہوتی ہیں۔ جلد ہی کیمبیم کی فعلیت میں کمی آجاتی ہے اور ویسکیولار بنڈلس کے بیرونی حلقہ کے باہر پیرن کائمہ کے حصہ میں ایک نئی کیمبیم نمو پاتی ہے۔

اسی طرح بیرونی جانب اضافی کیمبیم کے چار تا پانچ حلقے نمو پاتے ہیں جو معاون حلقے کہلاتے ہیں اور ہم جانبی ویسکیولار بنڈل کے متواتر حلقے پیدا کرتے ہیں جو Conjunctive Tissues میں دھنسے ہوئے ہوتے ہیں۔ اندرونی جانب ثانوی ٹشو کے نتیجہ میں ہائپوڈرمس اسکلیرن کائمہ میں کارک کیمبیم نمو پاتی ہے جو عام طریقہ سے کارک اور ثانوی کارٹیکس پیدا کرتی ہے۔ شکل 7.2.2 اور شکل 7.2.2A&B Boerhaavia کے تنہ میں انامولس ثانوی نمو (Anomalous secondary growth in Boerhaavia) کو نمایاں دکھایا گیا ہے۔

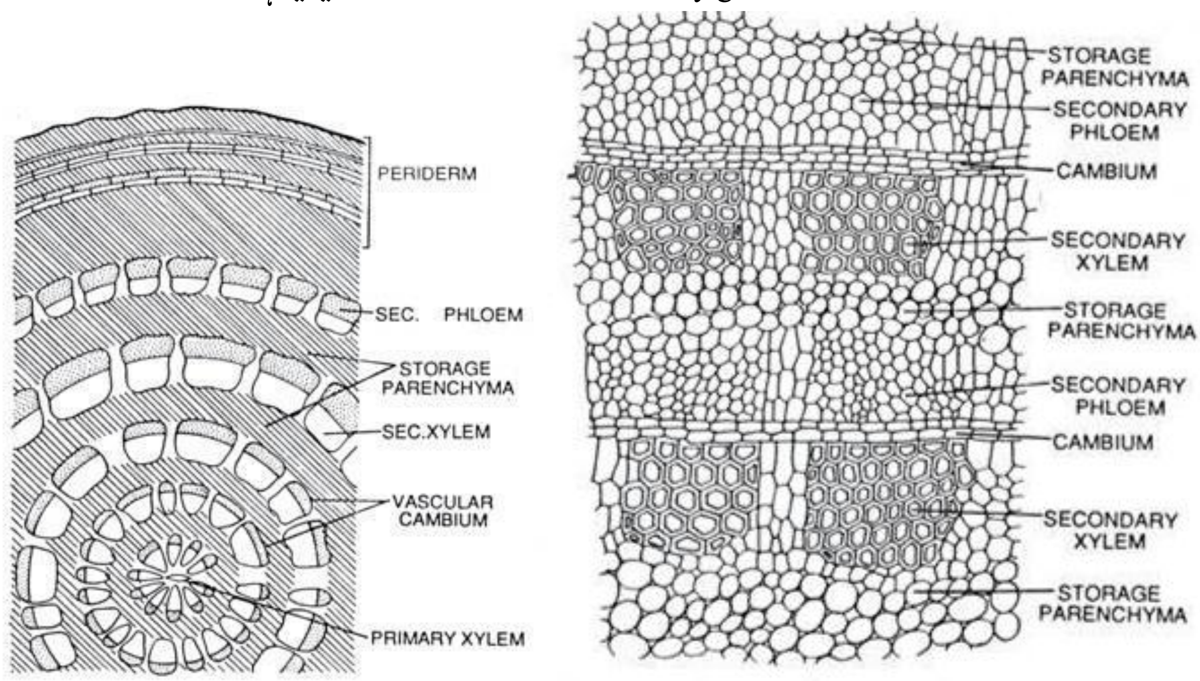


شکل 7.2.2A&B: بورہیویا کے تنے میں انامولس ثانوی نمو(Source: www.boerhaaviasecondarygrowth.com)

7.2.3 چُقندر (بیٹا) کی جڑ میں انامولس نمو (Anomalous secondary growth in the root of Beta)

بیٹا جس کو چقندر یا Beet root کہاجاتا ہے۔ اس کا سائنسی نام Beta vulgaris ہے۔ اس کا تعلق خاندان Chenopodiaceae سے ہے۔ اس کی جڑ دو آغازی (Diarch) اور ابتدائی Vasculature قسم کی ہے۔ اس کی جڑوں کی ساخت بے ترتیب قسم کے ثانوی نمو کو ظاہر کرتی ہے۔ اس کی عرضی تراش کا مشاہدہ کیا جائے تو وہ دائروی ہیئت پر مشتمل دکھائی دیتی ہے۔ جس میں

ثانوی نمو کا آغاز کیمبیم کی تشکیل سے ہوتا ہے۔ یہ کیمبیم مسلسل گھیروں پر مشتمل دکھائی دیتی ہے۔ پہلی کیمبیم کے گھیرے کے ذریعہ ابتدائی ژائلم کے پاس ویسکیولار بنڈلس کا ایک گھیرا حاصل ہوتا ہے۔ اس کے فوراً بعد پیری سائیکل کے حصہ سے ثانوی کیمبیم کا ایک اور گھیرا نمودار ہوتا ہے۔ اس طرح یک کے بعد دیگرے کیمبیم ٹشوز کے کئی گھیرے حاصل ہوتے ہیں۔ یہ تمام گھیرے اپنے افعال انجام دیتے ہیں اور کچھ عرصہ بعد اس ثانوی نمو کی سرگرمی میں کچھ کمی واقع ہوتی ہے۔ حالانکہ کیمبیم ایک گھیرے کی شکل میں ہوتی ہے پھر بھی ان سے جو ثانوی بنڈلس تیار ہوتے ہیں وہ ایک دوسرے سے الگ الگ ہوتے ہیں یہ Connective Tissues سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ نئی تیارشدہ کیمبیم اپنی تقسیم سے پیرن کائمہ کی پرتیں تیار کرتی ہیں نتیجہ کے طور پر پیری سائیکل اور Vascular elements کی Alternate layers وجود میں آتی ہیں۔ بنڈلس میں زیادہ تر پیرن کائمہ ہوتی ہیں جن میں لگننائی عناصر بہت کم ہوتے ہیں۔ بنڈلس میں کیمبیم کی سرگرمی اور ژائلم وفلوئم میں پیرن کائمہ کی توسیع پذیری (Proliferation) کی وجہ سے مسلسل نمو ہوتا ہے۔ اس طرح ہم مرکز گھیرے تیار ہوتے ہیں چونکہ یہ پرتیں جڑوں میں مکمل استوانی ترکیب میں نہیں ہوتیں اور ایک دوسرے سے غیر منظم طور پر مل جاتی ہیں اس وجہ سے یہ نظام کچھ پیچیدہ ہو جاتا ہے۔ ذخیرہ کرنے والی پیرن کائمہ کا بیشتر حصہ فلوئم سے تعلق رکھتا ہے۔ اس طرح پیرن کائمہ کے سیلس میں جو ویسکیولار ایلیمنٹس سے قریب ہوتے ہیں ذخیرہ کی ہوئی شکر کثیر مقدار میں پائی جاتی ہے۔ شکل 7.2.3 میں چقندر (بیٹا) کی جڑ میں انامولس نمو (Anomalous secondary growth in the root of Beta): کو دکھایا گیا ہے۔



شکل 7.2.3: چقندر (بیٹا) کی جڑ میں انامولس نمو (Anomalous secondary growth in the root of Beta)

(Source: A class book of Botany by A.C. Dutta)

7.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس یونٹ کے مطالعے سے یہ واضح ہوتا ہے کہ نمو کا عمل پودوں میں عام طور پر چلتا رہتا ہے۔ اگر یہ عام فہم ہوں تو اس کو نارمل ثانوی نمو کہتے ہیں۔ لیکن بعض پودوں میں یہ تبدیلیاں مختلف ہوتی ہیں جس سے ہونے والے نمو کو انامولس ثانوی نمو کہتے ہیں۔ یہ انامولس ثانوی نمو فعلیاتی نقطہ نظر سے Adaptive یا Non-Adaptive ہوتے ہیں۔ ثانوی نمو میں کیمبیم اہم کردار ادا کرتا ہے۔ مختلف پودوں میں کیمبیم کے Ridges جداگانہ حالت میں موجود ہوتے ہیں جو مختلف طریقے سے اپنے افعال انجام دیتے ہیں۔ یہ کیمبیم ثانوی ویسکیولار ٹشوز پیدا کرتے ہیں۔ کچھ پودوں میں ایک سے زائد کیمبیم کے رنگ کی تشکیل ہوتی ہے۔ اسی طرح سے کچھ پودوں میں Interxylary phloem اور Interxylary cortax کی تشکیل ہوتی ہے۔

بورہیویا کے تنے میں ابتدائی حالت میں بیرونی جانب ایپی ڈرمس پایا جاتا ہے جو Wavy ہوتا ہے۔ جس پر کثیر خلوی بال پائے جاتے ہیں۔ جس کے نچلے حصے میں چند تہوں پر مشتمل کولن کائمہ ' کارٹیکس اور پیرن کائمہ پائے جاتے ہیں۔ جبکہ درمیانی حصے میں ویسکیولار بنڈلس پائے جاتے ہیں جو چھوٹے اور بڑے حالتوں میں موجود ہوتے ہیں۔ جبکہ بورہیویا کے تنے میں انامولس ثانوی نمو کے بعد درمیانی حلقوں کے بنڈلس کی کیمبیم یہ ثانوی ژائلم اور ثانوی فلوئم کی محدود مقدار پیدا کرتی ہے۔ جس کی وجہ سے ہر ایک بنڈلس کی جسامت میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس کے نتیجے میں تنے کی ساخت میں اضافہ ہوتا۔ اس کے ساتھ ساتھ اندرونی جانب مختلف ٹشوز نمو پاتے ہیں۔

چقندر کی جڑ Diarch اور ابتدائی Vasculature قسم کی ہوتی ہے۔ ثانوی حالت میں یہ بے ترتیب قسم کے ثانوی نمو کو ظاہر کرتی ہے جس کا آغاز کیمبیم کی تشکیل سے ہوتا ہے۔ یہ کیمبیم مسلسل گھیروں پر مشتمل دکھائی دیتے ہیں۔ جب کہ اندرونی جانب مختلف ویسکیولار Elements ایک کے بعد دیگرے تہوں کی شکل میں تشکیل پاتے ہیں۔

7.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

نارمل نمو، انامولس نمو، نان آداپٹیو ٹائیپ (Non-adaptive type)، آداپٹیو ٹائیپ (Adaptive type)، ووڈ کلائی مبر (Wood climbers)، ہربیئس (Herbaceous)، ویسکیولار سسٹم، میڈیولیری بنڈلس، انٹر ویسکیولار کیمبیم، ڈائی آرک (Diarch)، ویسکولیچر (Vasculature)، پروسیفریشن (Proliferation)، پریننیٹنگ آرگن (Parennating organs) وغیرہ۔

فرہنگ (Glossary) :

Secondary growth (س + ک + ن + ڈ + ر + ی + گر + و + تھ) (ثانوی نمو) :۔ ابتدائی نشوونما کے بعد جو نمو وقوع پذیر ہوتا ہے اُسے ثانوی نمو کہتے ہیں۔ اس سے پودے کے جسم کے موٹائی میں اضافہ ہوتا ہے۔

Vascular cambium (و + یس + کیو + لر + کیم + بی + یم) (وعائی تبدلی بافت) :۔ یہ مقسم (Meristem) کی وہ قسم ہے جو ثانوی خشبہ اور لحا بناتے ہیں۔ یہ طولی مقسم ہے جو عمودی استوانے کی تشکیل کرتے ہیں۔

Isodimetric(آئی + سو+ڈائی + میٹر+ ک(۔) ہم قطری):۔ خلیات کی وہ تہہ جس میں ان کے قطر ہم شکل ہوتے ہیں۔

Stele(اس + ٹیل)(ستون): درون ادمہ کے اندرونی جانب پائی جانے والی بافتیں

Anomalous(انا+ مو+ لس)(بے قاعدہ):۔ ثانوی نمو کے دوران پودوں کے نمو میں ہونے والی بے قاعدہ تبدیلیاں انحرافی نمو کہلاتی ہیں۔

Adaptive Growth(اے+ڈا+پ+ٹیو+گرو+تھ): پودے میں ثانوی نمو اگر فائدہ مند ہو تو Adaptive growth کہلاتی ہے۔

Non adaptive growth(نا+ن+اے+ڈا+پ+ٹیو+گرو+تھ): اگر ثانوی نمو فعلیاتی اہمیت کی حامل نہ ہو تو اسے Non adaptive grwoth کہتے ہیں۔

7.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

7.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ بورہیویا کے تنے میں Epidermis کی تہہ موجود ہوتی ہے

(a)۔ بیرونی جانب (b)۔ اندرونی جانب (c)۔ وسطی جانب (d)۔ سرے پر

2۔ اگر پودوں میں نمو کا عمل عام فہم انداز میں چلتا رہے تو اسے

(a)۔ انامولس نمو (b)۔ نارمل نمو (c)۔ ابنارمل نمو (d)۔ Adative نمو

3۔ اگر پودوں میں انامولس ثانوی نمو پودے کے لئے فعلیاتی لحاظ سے فائدہ مند ہو تو اس نمو کو۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

(a)۔ انامولس نمو (b)۔ نارمل نمو (c)۔ Adative (d)۔ Non-Adaptive

4۔ چقندر کا سائنسی نام ہے۔۔۔۔۔۔

(a)۔ Beta indica (b)۔ Beta milia (c)۔ Beta triticum (d)۔ Beta vulgaris

5۔ Proliferation کی وجہ سے۔۔۔۔۔۔ نمو ہوتی ہے۔

(a)۔ وقتاً فوقتاً (b)۔ مسلسل (c)۔ رک رک کے (d)۔ انامولس

6۔ بورہیویا کے نوخیز تنہ میں اپی ڈرمس پر۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ پائے جاتے ہیں۔

7۔ بورہیویا کے نوخیز تنہ میں ویسکیولار سسٹم۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ قسم کے حلقوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

8۔ بیٹا کی جڑ میں ثانوی نمو کس وجہ سے ہوتی ہے۔

9۔ پودوں میں انامولس ثانوی نمو اگر صرف جسامت میں اضافہ کرے تو اس کو کیا کہا جاتا ہے۔

10۔ اگر پودوں میں انامولس ثانوی نمو پودوں کے لئے فعلیاتی لحاظ سے فائدہ مند ہو تو اس کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہا جاتا ہے۔

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

1۔ انامولس گروتھ سے کیا مراد ہے؟

2۔ Adaptive type growth سے کیا مراد ہے؟

3۔ کیمبیم کا انامولس مقام بیان کیجیے۔

4۔ جڑ میں کیمبیم کا مبدا اور اس کی فعلیت بیان کیجیے۔

5۔ تنے میں انامولس نمو سے کیا مراد ہے؟ وضاحت کیجیے۔

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

1۔ تنہ میں انامولس نمو کی طریقوں کو بیان کیجیے۔

2۔ بورہیویا کے تنے میں انامولس نمو کو مناسب خاکے کی مدد سے بیان کیجیے۔

3۔ چقندر کی جڑ میں انامولس نمو کو مناسب خاکے کی مدد سے بیان کیجیے۔

7.6 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۔ رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

2۔ حیاتیات (حصّہ اوّل) برائے بارہویں سائنس۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔ 2008۔ رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

3. M.S. Tayal (1998) – Plant Anatomy – Rastogi Publications, Meerut

4. Katherine Esau (1953) – Plant Anatomy – John Wiley & Sons, INC. London

5. V.Venkateshwarlu (1970) – Cytology Histology and Anatomy of Angiosperms – Sri Venkateshwara Publications, Masulipatam (A.P).

6. A.C. Dutta (1983) – A Class book of Botany – Oxford university Press, Delhi.

7. P.D. Sharma (2004-05) – Ecology & Utilisation of Plants –Rastogi Publications, Meerut.

8. R.S. Shukla and P.S. Chandel (2008) – Ecology & Utility of Plants S.Chand & Company, New Delhi.

☆☆☆☆

اکائی 8۔ لکڑی کی ساخت۔عام خصوصیات (ہارٹ ووڈ اور سیپ ووڈ)

[Wood Structure: General Account (Heart Wood and Sap Wood)]

اکائی کے اجزا

8.0 تمہید

8.1 مقاصد

8.2 لکڑی کی عام خصوصیات

8.2.1 لکڑی کی ساخت

8.2.2 لکڑی کی خصوصیات

8.2.3 لکڑی کی معاشی اہمیت

8.2.4 ہارٹ ووڈ اور سیپ ووڈ

8.3 اکتسابی نتائج

8.4 کلیدی الفاظ

8.5 نمونہ امتحانی سوالات

8.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات

8.5.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات

8.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات

8.6 مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

8.0 تمہید (Introduction)

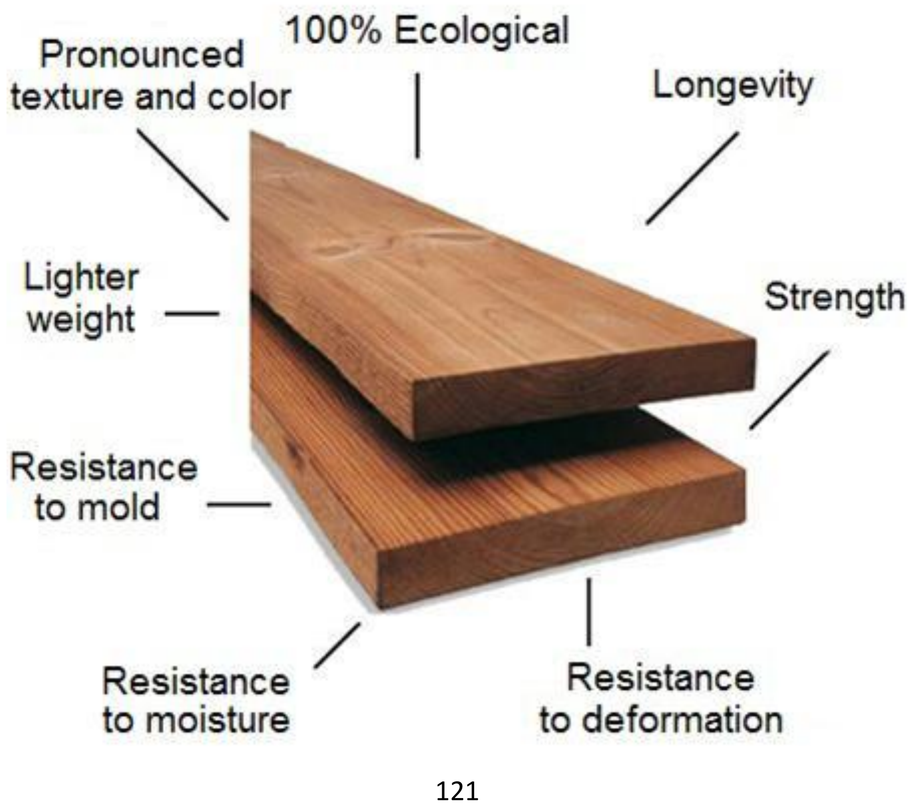
پودے کا زیادہ تر حصہ ووڈ یعنی لکڑی پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کا وجود ثانوی نمو کے بعد وقوع پذیر ہوتا ہے جس میں مختلف اقسام کے خلیات تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذر کر سخت اور مضبوط حصہ بناتے ہیں جسے لکڑی یا ووڈ کہا جاتا ہے۔ یہ مختلف ساخت کے ہوتے ہیں اور اسی طرح ان کی الگ الگ خصوصیات ہوتی ہیں۔ ان میں موجود خلیات کی بنیاد پر ان کی خصوصیات الگ ہوتی ہیں۔ خلیات آپس میں مل کر حلقے تیار کرتے ہیں جنہیں سالانہ حلقے کہا جاتا ہے۔ ان کے اندرونی حصے میں سیپ ووڈ اور ہارٹ ووڈ پایا جاتا ہے۔ اسی میں آٹم ووڈ اور اسپرنگ ووڈ بھی موجود ہوتے ہیں جن کے بارے میں جاننا بہت ضروری ہے۔

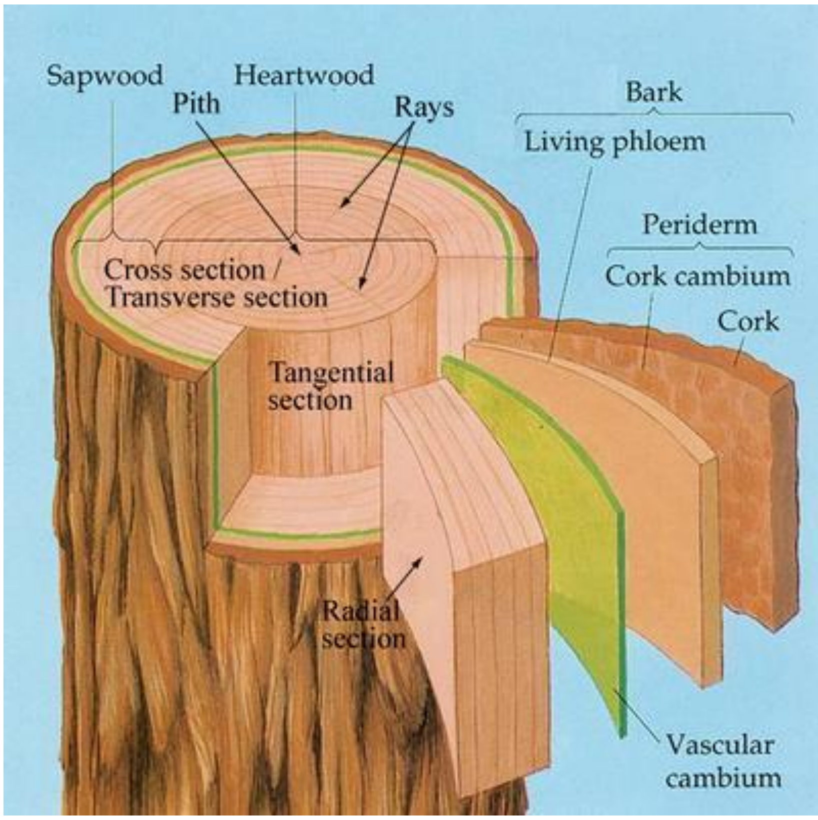
8.1 مقاصد (Objectives)

لکڑی درخت کا سب سے اہم حصہ ہے جو انسانی فلاح و بہبود کے بہت کام آتا ہے۔ اس لیے اس یونٹ کا سب سے اہم مقصد یہ ہے کہ لکڑی کی ساخت، اس کی خصوصیات، اس کی معاشی اہمیت اور اس کے اقسام کے بارے میں معلومات حاصل کریں۔ لکڑی یہ ثانوی ٹشو ہے جس میں ہمہ اقسام کے خلیات تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذر کر لکڑی بناتے ہیں۔ اس میں مخصوص حلقے تیار ہوتے ہیں جنہیں سالانہ حلقے کہتے ہیں۔ یہ حلقے اسپرنگ ووڈ اور آٹم ووڈ پر مشتمل ہوتے ہیں جن کے اندرونی حصے میں موجود ووڈ کو سیپ ووڈ اور ہارٹ ووڈ کہا جاتا ہے۔ ان کے وجود سے لکڑی تشکیل پاتی ہے۔ اور ان پر موجود خصوصیات کی بنیاد پر وہ مختلف خصوصیات رکھتی ہیں۔ ان خصوصیات کا جاننا بھی ضروری ہے۔ اسی کی بنیاد پر ان سے مختلف کام لیے جاتے ہیں۔ اس یونٹ میں ہم ان کے بارے میں تفصیلی معلومات حاصل کریں گے۔

8.2 لکڑی عام خصوصیات (Wood: General account)

زمینی سطح پر جنگلات کا وجود ایک بہت اہم خصوصیت ہے۔ انسانی فلاح و بہبودی کے لیے ان سے لکڑی حاصل کی جاتی ہے۔ انسان جنگلوں سے شہتیر کی شکل میں لکڑی حاصل کرتا ہے جو انسانی فلاح و بہبود کے لیے بہت قیمتی خام مال ہوتا ہے جس کی تجارتی نقطہ نظر سے بہت زیادہ اہمیت ہے۔ مختلف دھاتوں کی دریافت اور اُن کے استعمال کی وجہ سے لکڑی کا استعمال کچھ حد تک کم ہوا۔ لیکن ابھی بھی بعض معاملات میں لکڑی کا نعم البدل نہیں ہے۔ لکڑی نسبتاً سستی ہے، وزن میں ہلکی ہوتی ہے جس کو آسانی سے خم کیا جاسکتا ہے۔ مختلف اوزار بنائے جاسکتے ہیں۔ ساتھ ہی یہ مضبوط، لچکدار، حرارت، برق اور نمی کی کمزور موصل ہے۔ اِن خصوصیت کی وجہ سے صنعتی پیمانے پر اس کا استعمال بڑھ گیا ہے۔ اس کے علاوہ لکڑی سے بہت سارے دیگر فائدہ مند محاصلات بھی حاصل کئے جاسکتے ہیں۔





شکل 8.2.1: ووڈ کی ساخت

(Source: www.woodstructure.org)

8.2.1 لکڑی کی ساخت

(دیکھئے شکل 8.2.1) ووڈ یہ ثانوی ٹشو ہے جو Dicot اور Gymnosperms کے تنہ میں Vascular cambium کی سرگرمیوں کی وجہ سے تیار ہوتی ہے۔ نمو کے ثانوی مرحلہ میں Vascular cambium سے بیرونی جانب ثانوی فلوئم تیار ہوتا ہے اور اندرونی جانب ثانوی ژائلم تیار ہوتا ہے۔ ثانوی فلوئم کے بہ نسبت ثانوی ژائلم زیادہ مقدار میں تشکیل پاتا ہے۔ مختلف Conifers میں Dicot کی بہ نسبت ژائلم زیادہ سادہ ہوتا ہے۔ عام طور سے دو بیج پتیا دالہ کی لکڑی میں Vessels کثیر مقدار میں موجود ہوتے ہیں۔ وہ چھوٹے جوف کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں۔ اِس قسم کی لکڑی کو Porous wood کہتے ہیں۔ دوسری جانب Gymno- sperm کی لکڑی جس میں Vessels منقسم ہوتے ہیں اور جوف موجود نہیں ہوتے ہیں اُسے Non porous wood کہتے ہیں۔ تکنیکی نقطہ نظر سے پورس اور نان پورس ووڈ کو بالترتیب قلبی لکڑی (Heart wood) اور رس چوب (Sap wood) کہا جاتا ہے۔

Dicot پودوں کی ووڈ کی خصوصیت اُن کے نموئی حلقہ میں موجود (Vessels (Pores کی موجودگی ہے۔ ووڈ میں موجود تمام Vessels اُن کی ساخت اور قطر کے لحاظ سے یکساں ہوتے ہیں اور نموئی حلقہ میں بے قاعدہ طور پر پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ اِسے Diffuse porous کہتے ہیں۔ مثلاً Acer, Betula, Populus وغیرہ۔ دوسری حالت میں موسم بہار میں تیار شدہ Vessels نسبتاً موسم خزاں میں

تیار شدہ Vessels کے بڑے ہوتے ہیں۔ اس ووڈ میں موجود جوف کو Ring porous کہتے ہیں۔ مثلاً Quercus, Ulmus, Fraxinus وغیرہ۔

Angiosperm میں کرنیں (Rays) اور Parenchyma یہ ووڈ کے حجم کے زیادہ تر حصہ پر قبضہ کرتے ہیں۔ بہت سارے Angiosperm کی ووڈ میں Gum ducts موجود رہتے ہیں۔ لیکن Resin canals غیر موجود ہوتے ہیں۔ یہ Gymnosperm کی خصوصیت ہے۔

بہت سارے معتدلہ علاقوں اور Tropics حصوں میں گرم اور سرد موسم آتے جاتے رہتے ہیں۔ Cambium اِن موسموں کے لحاظ سے تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔ جس کے نتیجہ میں ثانوی ژائلم میں مخصوص حلقے تیار ہوتے ہیں۔ موسم بہار میں جب نموئی حالات ساز گار ہوتے ہیں اُس وقت ووڈ میں نسبتاً زیادہ بڑے Vessels تیار ہوتے ہیں۔ جبکہ موسم خزاں میں خشک حالت میں Cambium کی سرگرمی رک جاتی ہے۔ اِس وجہ سے اِس دوران چھوٹے Vessels تیار ہوتے ہیں۔ سالوں سال تک یہ حلقوں کی تیاری کا دور چلتا رہتا ہے جس سے ووڈ میں چھوٹے اور بڑے حلقے نمو پاتے ہیں۔ اِن حلقوں کو Growth rings کہتے ہیں۔ ایک سال میں تیار شدہ Growth Rings کی اندرونی تہہ Spring wood اور بیرونی تہہ Autumn wood پر مشتمل ہوتی ہے۔ اسے مشترکہ طور پر سالانہ حلقہ (Annual ring) کہتے ہیں۔ اِن سالانہ حلقوں کے بنیاد پر پودے کے عمر کا حساب لگایا جاسکتا ہے۔ سالانہ حلقہ کی چوڑائی یہ موسمی حالات کا index ہوتا ہے جو حلقہ کی تشکیل کے دوران غالب ہوتا ہے۔

8.2.2 لکڑی کی خصوصیات (Properties of Wood)

کسی بھی ووڈ کی خصوصیت کا انحصار ان میں موجود سیلس کا مقام، سیلس کی دیواریں اور اُس کی ساخت کی خصوصیات پر منحصر ہوتا ہے۔ مختلف استعمال کے لیے ووڈ کے خصوصیت کا دارومدار انہی خاصیتوں پر ہوتا ہے۔

(A) طبعی خصوصیات (Physical properties) : ووڈ کی طبعی خصوصیات کو میکانکی (Mechanical) اور غیر میکانکی (Non mechanical) تقسیم کیا گیا ہے۔

(i) میکانکی خصوصیات (Mecahnical properties) : یہ ووڈ کی وہ خصوصیات ہوتی ہیں جس میں اُس کی Strength, stiffness, toughness, hardness اور Cleavability دیکھی جاتی ہے۔

(a) Strength: ووڈ کی Strength کو گننے کے لیے مختلف ابتدائی تناؤ (Stresses) کے پیمانے استعمال کئے جاتے ہیں جو ہمہ اقسام کے ہوتے ہیں۔

(1) Crushing or compression strength : یہ خصوصیت ووڈ میں موجود سیلس کو توڑنے کے مزاحمت میں ہوتی ہے۔ ایسی ووڈ جس میں Compression کی اچھی Strength ہو اُس کا استعمال عام طور سے سہارا دینے کے لیے کیا جاتا ہے۔

(2) **Tensile strength:** یہ وہ خصوصیت ہوتی ہے جس میں دونوں قطبین پر اگر دباؤ ڈالا جاتا ہے تو اُس کی وجہ سے علاحدہ ہونے سے روکنے کی مزاحمت کرتی ہے۔

(3) **Shearing strength:** یہ ووڈ کی وہ خاصیت ہوتی ہے جو ایسے طاقتوں کے خلاف مزاحمت کرتی ہے جو ووڈ میں موجود فائبرس کو ایک دوسرے سے علاحدہ کرنے کے لیے استعمال ہوں۔

(4) **Bending strength :** یہ Strength ایسی طاقتوں کے خلاف استعمال ہوتی ہے جو شہتیر کو درمیان سے توڑنے کے لیے استعمال ہوتی ہے اس میں مندرجہ بالا تینوں Strength ایک ساتھ استعمال ہوتے ہیں۔

(b) **Stiffness and flexibility:** اگر ووڈ پر بار بار دباؤ ڈالا جاتا ہے اور وہ اپنی جگہ پر مضبوط حالت میں جوں کی توں موجود رہتی ہے تو ووڈ کی اس خاصیت کو Stiffness کہتے ہیں۔ جب کہ لچک (Felxibility) یہ ووڈ کی وہ خاصیت ہوتی ہے جو عارضی طور سے ایک حالت میں قائم رہتی ہے۔ ووڈ کی لچک کا انحصار ووڈ کے مختلف عناصر پر ہوتا ہے بطور خاص اس میں موجود ہوا کی مقدار۔ مثال کے طور پر Willow کی ووڈ مکمل طور سے لچکدار ہوتی ہے کیونکہ اس میں کثیر مقدار میں ووڈا سپیسیس پائی جاتی ہیں۔ یہ ووڈ کی خاصیت ہوتی ہے کہ وہ مخصوص وقت تک اپنی ساخت بدلتی ہے اور پھر جوں کی توں اپنی اصلی حالت میں آجاتی ہے۔ اسی پے Willow کی ووڈ کا استعمال ریلوے سلیپرس اور کرکٹ کے بیٹ بنانے میں کیا جاتا ہے۔

(c) **Toughness:** یہ ووڈ کی وہ خاصیت ہوتی جس کے مسلسل استعمال کے باوجود بھی وہ پھیلتی نہیں ہے اور نہ پھٹتی ہے۔ عام طور سے Tough ووڈ کو نہ پھیلایا جاسکتا اور نہ پھاڑا جاسکتا ہے۔ کسی بھی ووڈ کا Toughness اس کے سیلس کے دیواروں کے عناصر پر مشتمل ہوتا ہے۔ اِس قسم کی ووڈ کا استعمال عام طور سے Athletics کے اشیاء بنانے، چاک بنانے اور ہتھوڑے و دیگر اوزار کے ہینڈل بنانے میں ہوتا ہے۔

(d) **Hardness:** یہ ووڈ کی وہ خصوصیت ہوتی ہے جو Indentation اور Abrasions کے خلاف مزاحمت کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔ اس کا انحصار ووڈ میں موجود فائبرس، نوڈس وغیرہ کی تعداد اور ترتیب پر ہے۔ بہت ہلکی ووڈ کو انگلیوں کے ناخنوں کی مدد سے Indented کیا جاتا ہے لیکن وزنی ووڈ کو انگلیوں کے ناخن سے متاثر نہیں کیا جاسکتا۔

(e) **Cleavability:** یہ ووڈ کی وہ خصوصیت ہے جس میں ووڈ کو حسب خواہش آسانی سے پھیلایا اور کاٹا جاسکتا ہے۔ ایسی ووڈ جس میں سیدھا Grained texture اور چوڑے Midullary rays موجود ہوں انھیں آسانی سے پھیلایا جاسکتا ہے۔

(ii) **غیر میکانکی خصوصیات (Non mechanical properties) :** یہ ووڈ کی وہ خصوصیات ہے جس کا انحصار اس میں موجود Moisture content, density, durability, surface characterstics وغیرہ پر ہوتا ہے۔

(a) **Moisture content:** بنیادی طور سے ووڈ Hygroscopic فطرت کی ہوتی ہے۔ جس میں Moisture content کی شرح Specific gravity کے inversely proportional ہوتی ہے۔ عام طور سے رسدار ووڈ میں زیادہ رطوبت ہوتی ہے بہ نسبت Heart wood کے اور یہ ووڈ اوپری سرے کے بہ نسبت نچلی حصہ میں زیادہ نم ہوتی ہے۔

(d) Density: در حقیقت یہ سیل وال پہ موجود مادوں کی کمیت فی اکائی فی حجم پر ہوتی ہے۔ ووڈ میں Specific gravity مختلف ہوتی ہے جیسا کہ Aeschynomene میں یہ 0.04 ہے جبکہ Krugiodendron ferreuni میں 1.04 تک ہے۔ لیکن بیشتر پودوں میں Specific gravity 1 سے کم ہوتی ہے، کیونکہ ان میں کثیر مقدار میں ایئر اسپیسیس پائی جاتی ہیں۔ جب کہ ایسے پودے جس کی specific gravity 0.50 ہوتی ہے انھیں ہلکی ووڈ کہا جاتا ہے۔ اسی طرح 0.50 سے 0.70 تک Specific gravity رکھنے والی ووڈ کسی قدر وزنی کہلاتی ہے اور 0.70 سے زائد والی ووڈ وزنی ہوتی ہے۔ کسی بھی ووڈ کی Density کا انحصار تین عوامل پر ہوتا ہے۔ ایک تو سیلس کی جسامت دوسرا سیل والس کی موٹائی اور تیسرا سیل والس میں موجود مادے وغیرہ۔

(c) Durability: یہ ووڈ کی وہ خاصیت ہے جو ووڈ کو نامساعد حالات جیسے مختلف اقسام کے بیکٹریا، پھپھوند، دیمک اور دوسرے اثرات سے محفوظ رکھنے کی ہے۔ عام طور سے لال صیڈر (Red sedar-Juniperus virginiana)، Cypress (Taxodium distichum) وغیرہ کی ووڈ کو بہت زیادہ durable مانا جاتا ہے۔ جبکہ Willow (Salix nigra)، Cotton wood (Populus deltoids) کو نسبتاً کم Durable ووڈ مانا جاتا ہے۔

(d) سطحی خصوصیات (Surface characteristics) : یہ ووڈ کی وہ خصوصیات ہے جس کا انحصار ووڈ کے سطح کے Lustre ، خوشبو (Odour)، رنگ (Colour) اور شکل (Figure) پر ہوتا ہے۔

(1) Lusture : یہ ووڈ کی وہ خصوصیت ہے جس میں ووڈ کی سطح پر روشنی ڈالنے پر وہ مختلف زاویوں سے منعکس ہوتی ہوئی دکھائی دیتی ہے۔ (Mulberry (Morus alba کی ووڈ بہت چمکدار تصور کی جاتی ہے۔ اس کے برخلاف جامن (Syzygium) کی ووڈ dull اور غیر منعکس کرنے والی ہوتی ہے۔ ووڈ میں موجود مختلف ٹشوز اور ووڈ ریز میں روشنی کے منعکس کرنے کے صلاحیت پیدا کرتی ہے۔

(2) خوشبو (Odour) : کچھ ووڈس میں خوشبو کی خاصیت ہوتی ہے۔ یہ خاصیت اُن میں موجود Volatile مرکبات کی وجہ سے ہوتی ہے۔ یہ سبز ووڈ میں بہت نمایاں ہوتی ہے جبکہ موسمی ووڈ میں کم ہوتی ہے۔ وہ ووڈ جس میں بہت نمایاں خوشبو ہوتی ہے اِس میں دیودار کا شمار ہوتا ہے۔ اسی طرح ساگوان، صندل اور دیگر نباتات کی ووڈس بھی اسی زمرے میں آتی ہیں۔

(3) رنگ (Colour) : ووڈ میں کثیر اقسام کے رنگ دکھائی دیتے ہیں جو مختلف عوامل کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ بعض دفعہ Sapwood اور heartwood میں فرق ووڈ کے شناخت کا ذریعہ بنتے ہیں۔ یہ بہت نمایاں شیشم (Sissoo-Dalbergia sissoo)، سال (Sal-Shorea robusta)، ہلدو (Haldu-Adina cordifolia)، لال صندل (Red sanders-Pterocorpus santalinus) وغیرہ پودوں میں دکھائی دیتے ہیں۔ جب کہ بہت سارے پودوں میں یہ رنگ نمایاں نہیں ہوتے ہیں۔ جیسے Spruce (Picea smithiana)، Gamari (Gmelina arborea) وغیرہ۔ اِن میں پورے حصہ میں ایک ہی رنگ موجود ہوتا ہے۔

(4) Texture : ووڈ میں Texture کا انحصار سیلس کی جسامت اُن کے منتشری اور دیگر خلیات کے تناسب پر ہوتا ہے۔ جوفی ووڈ میں اس کا انحصار Vessels کی جسامت، مقدار اور ریز کے تقسیم پر ہوتا ہے جبکہ نان پورس ووڈ میں اس کا انحصار ٹرکڈس کے قطر پر ہوتا ہے۔ عام

طور سے ہلدو کی ووڈ کو Fine textured ووڈ کہا جاتا ہے جب کہ Kanju اور Gurjan کی ووڈ کو Coarse textured یا Medium coarse textured کہا جاتا ہے۔ Coarse textured ووڈ سطح پر کھردری ہوتی ہے جب کہ Fine textured ووڈ چکنی ہوتی ہے۔

(5) Grain : ووڈ میں موجود سیلس کی مخصوص سمت میں ترتیب کو Grain کہتے ہیں۔ ووڈ کے عناصر میں سیلس کی اصل ترتیب سیدھی، دائروی، لہرے دار، اندرونی یا بے قاعدہ ہوتی ہے۔ اِسی سے Grain کی خاصیت ہوتی ہے جو ووڈ کے Strength پر اثر انداز ہوتی ہے۔ اِس سے واضح ہوتا ہے کہ تجارتی طور پر Grain کی کافی اہمیت ہے۔

(6) Polish : ووڈ کی وہ خاصیت جس میں وہ رنگوں کو قبول کرتی ہے۔ جس کی وجہ سے اس کی سطح چکنی اور Glossy ہوتی ہے۔ جس میں سیل وال محفوظ ہوتے ہیں جس کی وجہ سے اس قسم کی ووڈ کا استعمال Cabinate work کے لیے کیا جاتا ہے۔

(B) کیمیائی خصوصیات (Chemical properties) : خشک ووڈ میں عام طور سے سیلولوز (45-60٪) ہیمی سیلولوز (15-30٪) اور لگنن (20-35٪) پر مشتمل ہوتی ہے۔ اِس کے علاوہ اِس میں مختلف کیمیائی مرکبات جیسے Resins ، تیل، چربی، گوند، Tannins اور Alkaloids وافر مقدار میں ہوتے ہیں۔ سیلولوز عام طور سے ووڈ کا بنیادی ڈھانچہ بناتے ہیں جبکہ لگنن اِن میں موجود اسپیسیس کو پُر کرتے ہیں۔ جس سے سیل وال کو Stiffness اور Rigidity آتی ہے۔ کسی بھی ووڈ کا استعمال اُس کے بنیادی اجزاء اور ساختی عوامل پر منحصر ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر کاغذ کی تیاری میں ایسی ووڈ کا استعمال کیا جاتا ہے جس میں سیلولوز بہت زیادہ مقدار میں موجود ہو۔ جبکہ تعمیراتی مقاصد کے لیے ایسی ووڈ استعمال کی جاتی ہے جس میں Tannin زیادہ مقدار میں موجود ہوتا ہے۔

ووڈ کے موسم (Seasoning of wood) : تازہ ووڈ میں رطوبت 30 تا 200٪ ہوتی ہے۔ ووڈ میں پانی دو حالتوں میں موجود ہوتا ہے۔ ایک Hygroscopic پانی ہوتا ہے جو سیل وال کے اندر موجود ہوتا ہے اور دوسرا وہ جو سیل پور میں موجود ہوتا ہے۔ ووڈ میں سے پانی اُس وقت خارج ہو جاتا ہے جب وہ خشک ماحول میں رکھی جاتی ہے۔ نالیوں میں موجود آزاد پانی آبی بخارات کی شکل میں فوری اُڑ جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے ووڈ کی ساخت میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی اور نہ وہ سکڑتی ہے۔ اِس طرح کے پانی کے اخراج سے سیلس میں آپس میں سکڑاؤ ہوتا ہے۔ جس کے نتیجہ میں ووڈ میں Uneven shrinkage, Wraping, checks, shakes اور دوسری خامیاں پائی جاتی ہیں۔ موسمیات وہ مرحلہ ہے جس میں اِس قسم کی خامیوں کو دور کیا جاسکتا ہے۔ ووڈ کے موسمیت کے لیے درج ذیل دو موسمیتی ٹیکنکس استعمال کی جاتی ہے۔

(i) کھلی ہوائی موسمیات (Open-air seasoning) : اِس طریقہ میں موسمیات سورج کی قدرتی روشنی میں کی جاتی ہے۔ اس میں درختوں کے شہتیروں کو ایک کے اوپر ایک محفوظ سایہ کے نیچے رکھا جاتا ہے۔ جس کی وجہ سے ان شہتیروں کی تمام حصوں کی سطح یکساں اور نمایاں طور سے کھلی ہوتی ہیں۔ یہ عمل اُس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک کہ رطوبت کی شرح 12-30٪ تک نہ ہو جائے۔ گرچہ یہ مرحلہ سست ہے لیکن تجارتی نقطہ نظر سے یہ بڑا اہم ہے۔

(ii) کلن سیزننگ (Kiln seasoning): اس طریقہ میں ووڈ کو مصنوعی طریقہ سے سکھایا جاتا ہے۔ اس عمل میں ووڈ پر درکار گرم ہوا اور درجہ حرارت فراہم کی جاتی ہے۔ جس کے لیے عام طور سے Steam heated chambers کا استعمال کیا جاتا ہے جس میں ہوا کے بہاؤ کو

پنکھوں کے ذریعہ کیا جاتا ہے اور بھاپ فراہم کر کے انھیں رطوبت سے پُر رکھا جاتا ہے۔ اس طرح تیزی سے ووڈ کی شہتیروں میں موجود پانی کو خشک کیا جاتا ہے اور یہ عمل اُس وقت تک کیا جاتا ہے جب تک کہ اِن شہتیروں میں رطوبت 12٪-4 تک ہو جائے۔ یہ عمل بہ نسبت Air dry کے زیادہ کارگر مانا گیا۔

8.2.3 لکڑی کی معاشی اہمیت (Economic Importance of Wood)

درختوں کی ووڈ کی یوں تو بہت زیادہ معاشی اہمیت ہے۔ کئی دیہاتی لوگ اپنی گزر بسر کا انحصار انہی درختوں پر کرتے ہیں۔ وہ درختوں سے ووڈ حاصل کر کے فروخت کرتے ہیں جس سے انہیں بہتر آمدنی ہوتی ہے۔ حکومتِ ہند کا محکمہ جنگلات ووڈ کی اسی اہمیت کی وجہ سے بہت کارگر ہوتا ہے۔ وہ نا صرف ان درختوں کی حفاظت کے لیے معمور ہوتا ہے بلکہ کثیر مقدار میں پودوں کی افزائش کے لیے بھی کوشاں رہتا ہے اور اسی وجہ سے ہندوستانی معیشیت میں یہ درخت بہت اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

8.2.4 ہارٹ ووڈ اور سیپ ووڈ (Sap Wood اور Heart Wood)

سالانہ گھیرے یا نموئی حلقے (Annual rings or Growth rings)

گرم اور سرد علاقوں میں پائے جانے والے درختوں کے چوب میں نمایاں تہہ دکھائی دیتی ہے۔ یہ موسم کی تبدیلی کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتی ہے۔ موسم کی تبدیلیاں کیمبیم کی سرگرمیوں پر اثرانداز ہوتی ہیں جس کی وجہ سے ثانوی ژائلم کے ٹشوز میں تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں۔ مناسب ماحول میں نمو پانے والے پودوں میں موسم بہار میں نئی شاخیں اور پتے تیار ہوتے ہیں جس کی وجہ سے پودے کو زیادہ مقدار میں پانی اور معدنی نمکیات کی ضرورت پیش آتی ہے، اس لیے ثانوی ژائلم جو کہ ووڈ (wood) میں موجود ہوتا ہے اُس میں چوڑے کہفے والی ژائلم ویسلس (Xylem vessels) تیار ہوتی ہیں جو حلقہ دار حالت میں تنہ پر موجود ہوتی ہے اِس ساخت کو Spring wood یا Early wood کہتے ہیں۔ جب موسم ناموافق ہو جاتا ہے اور موسمی حالات خراب ہو جاتے ہیں یعنی خزاں (Autumn) آتا ہے تو پودوں کی کارکردگی سست ہو جاتی ہے۔ نئی شاخیں اور پتے تیار نہیں ہوتے ہیں جس کی وجہ سے پانی و نمکیات کی ضرورت کم ہوتی ہے۔ اِس دوران ووڈ میں ثانوی ژائلم کم چوڑے یا تنگ کہفوں والے ویسلس (Vessels) بہت کم تعداد میں تیار ہوتے ہیں۔ تنہ میں موجود اِس دائروی تہہ کو Autumn wood یا Late wood کہتے ہیں۔ اِس سے یہ واضح ہوتا ہے کہ ایک سال میں دو قسم کے ژائلم یہ ووڈ میں تیار ہوتے ہیں۔ یہ پختہ درختوں کی عرضی تراش میں متبادل حلقوں کی شکل میں دکھائی دیتے ہیں انھیں گروتھ رنگس (Growth rings) یا سالانہ حلقے (Annual rings) بھی کہا جاسکتا ہے۔ اِن رنگس کی تعداد کی گنتی کے لحاظ سے اُس درخت کی عمر کا تعین کیا جاتا ہے۔ سائنس کی وہ شاخ جس میں اِن رنگس کی بنیاد پر پودوں کی عمر معلوم کی جاسکتی ہے اُسے Dendrochronology کہتے ہیں اور اِس دوران اِن حلقوں کے تجزیہ کو Growth ring analysis کہتے ہیں۔ اِس کی بہت عام مثال امریکہ میں پائے جانے والے درخت Sequoiadendron ہے جس کی

عمر تقریباً تین ہزار پانچ سو سال بتائی جاتی ہے۔ منطقہ حارہ کے ممالک جیسے ہندوستان میں سالانہ حلقے صاف دکھائی نہیں دیتے کیونکہ یہاں موسمی تغیرات تیز نہیں ہوتے۔ اِس لیے یہ حلقے Growth marks کہلاتے ہیں۔ کچھ حالت میں غیر مناسب تبدیلیاں جیسے ہارمونس (Harmones) کے تغیرات کی وجہ سے بہت زیادہ پت جھڑ ہوتا ہے۔ اِس بیماری سے کچھ حلقے بنتے ہیں ایسے حلقے کاذب سالانہ حلقے (Psedoanual rings) کہلاتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ پودوں کی عمر معلوم کرنے کے لیے سالانہ حلقوں کی تعداد صحیح پیمانہ نہیں مانی جاتی۔ سالانہ حلقوں کی چوڑائی موسمی تبدیلیوں پر منحصر ہوتی ہے۔ جب مانسون بہت اچھا ہوتا ہے تو یہ چوڑائی زیادہ ہوتی ہے اور جب مانسون سست ہو تو یہ پتلی ہوتی ہے۔ درختوں کی شاخوں کو کاٹنے اور پانی کو لاجنگ (Lodging) کو روکنے سے سالانہ حلقوں میں تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں۔ یہ تغیرات (Phenological) تبدیلیوں کی نشاندہی کرتے ہیں جو پچھلے پانچ سالوں میں وقوع پذیر ہوتے ہیں۔

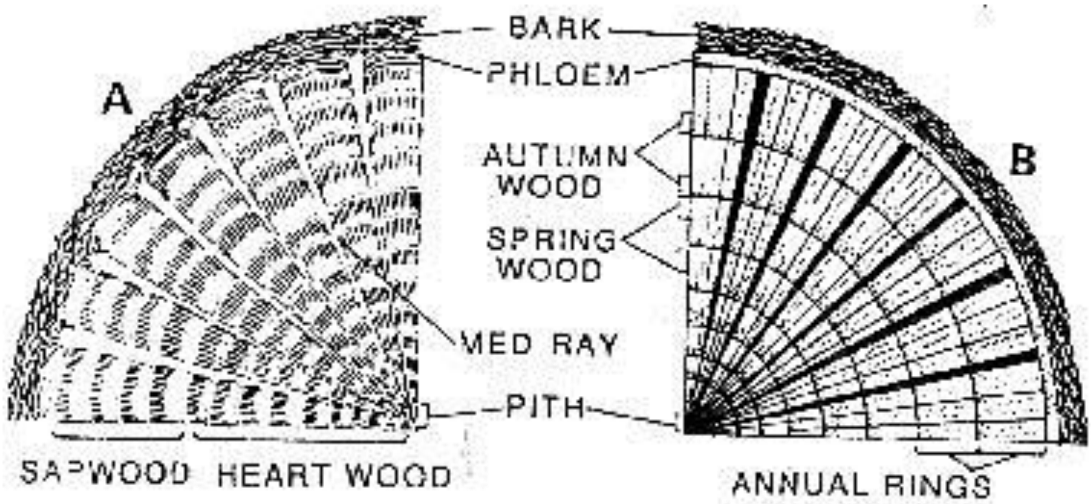
رس چوب اور قلب چوب (Sapwood and Heart wood):

پختہ درختوں میں عمر کے اضافہ کے ساتھ ساتھ ووڈ کے ثانوی ژائلم میں کئی طبعی و کیمیائی تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی رہتی ہیں۔ اِن درختوں میں ثانوی ووڈ کے قابل لحاظ پیدا شدہ مقدار دو حصوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔

Sapwood or Alburnum :

عمر رسیدہ ووڈ بتدریج پانی کو خارج کر کے غذا محفوظ کرتے رہتے ہیں۔ اِس دوران ثانوی ژائلم تنوں کی درختوں کے محیطی جانب وجود میں آتے ہیں۔ جنھیں Sapwood or Alburnum کہتے ہیں۔ یہ ہلکے رنگ کے ہوتے ہیں جو پانی، معدنی نمکیات اور غذائی مادوں کو محفوظ رکھنے کا کام انجام دیتے ہیں۔ وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ Sapwood آہستہ آہستہ Heartwood میں تبدیل ہو جاتا ہے اس لیے Sapwood یکساں دبازت کو برقرار رکھتا ہے۔

ہارٹ ووڈ اور ڈیورامن (Heart wood or Duramen): درختوں میں پودوں کے تنوں کے درمیانی حصہ میں پختہ ووڈ پائی جاتی ہیں جو پانی کو خارج کر کے غذا کو محفوظ کرنے کا کام انجام دیتی ہے۔ اِس کے ساتھ ہی کئی نامیاتی مرکبات جیسے تیل، گوند، رال (Resin)، رنگین مادے (Tannins) اور خوشبودار مرکبات (Aromatic compounds) وغیرہ سرایت (Filter) ہو جاتے ہیں۔ اِس لیے درمیانی حصہ میں موجود ژائلم کا یہ حلقہ گہرے رنگ کا دکھائی دیتا ہے جسے Heart wood یا Duramen کہتے ہیں۔ یہ بہت سخت، مضبوط اور پائیدار ہوتا ہے۔ ہارٹ ووڈ پانی اور نمک کا ایصال نہیں کرتا۔ چونکہ اِس کی Xylem vessels کے Lumen میں Tylosis (گومڑے) تیار ہوتے ہیں۔ اِس میں پائی جانے والی ژائلم پیرن کائمٹس ٹشوز کی دیواروں پر لگنن کی دبازت ہوتی ہے۔ اِس لیے یہ درختوں کو میکانکی قوت عطا کرتے ہیں۔ شکل 8.2.4 میں Annual rings کو نمایاں طور پر دکھایا گیا ہے۔



شکل8.2.4: سالانہ گھیروں میں Sap Wood اور Heart Wood کے ساتھ Autumn wood، Spring Wood کا مشاہدہ کیجیے۔

(Source: Plant Anatomy by B.P. Pandey)

8.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس یونٹ کے مطالعے کے بعد یہ واضح ہوتا ہے کہ درخت کے اہم حصے کے طور پر لکڑی کا وجود ہوتا ہے جسے ووڈ کہا جاتا ہے۔ یہ انسانی فلاح و بہبود کے لیے انتہائی اہمیت کی حامل ہے۔ ووڈ کا وجود ثانوی ٹشوز میں تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے ہوتا ہے جس کی وجہ سے ان پودوں میں مختلف نموئی گھیرے وجود میں آتے ہیں جس کی وجہ سے ووڈ میں مختلف خصوصیات وقوع پذیر ہوتی ہیں۔ ووڈ بنیادی طور سے دو خصوصیات میں منقسم کی گئی ہے۔ پہلی خصوصیت کو طبعی خصوصت کہا جاتا ہے اور دوسری خصوصیت کو کیمیائی خصوصیت کہا جاتا ہے۔ طبعی خصوصیت کا انحصار میکانیکی اور غیر میکانیکی خصوصیات پر ہوتا ہے۔ میکانیکی خصوصیات کو ووڈ میں موجود اس کی Hardness، Strenghth، Toughness، Stiffness اور Cleavability کی بنیاد پر اس کی طبعی خصوصیات کو جانچا جاتا ہے۔ جبکہ غیر میکانیکی خصوصیات کو اس میں موجود Moisture content، Density، Durability، Surface Characterstic کی بنیاد پر جانچا جاتا ہے۔ کیمیائی خصوصیات میں خشک ووڈ میں موجود مختلف کیمیات کی مقدار' ان کا فیصد دیکھا جاتا ہے اور اس کے مطابق موسم کے لحاظ سے ان میں موجود قوت مزاحمت کی بنیاد پر انہیں جانچا اور پرکھا جاتا ہے۔ ووڈ میں موجود ثانوی ژائلم' ثانوی ویسلس تیار کرتے ہیں جس کی وجہ سے ان میں حلقے موجود ہوتے ہیں۔ ابتدائی حالت میں تیار حلقوں کو اسپرنگ ووڈ یا Early wood کہتے ہیں۔ جب موسم ناموافق ہو جاتا ہے تو ایسی حالت میں خزاں کے موسم میں بہت کم تعداد میں ویسلس یا ٹرکڈس تیار ہوتے ہیں اور اس دوران تیار شدہ حلقے کو Autumn wood یا Late wood کہتے ہیں۔ انہیں نموئی حلقے یا سالانہ حلقے بھی کہا جاتا ہے۔ پختہ درختوں میں عمر کے اضافے کے ساتھ ساتھ ثانوی ژائلم میں کئی طبعی و کیمیائی تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں۔ اس دوران ثانوی ژائلم تنوں کے درختوں کے محیطی جانب وجود میں آتے ہیں جنہیں Sap wood یا Alburnum کہتے ہیں۔ یہ وقت کے ساتھ ساتھ Heart wood میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ Heart wood یہ درختوں کو میکانیکی قوت عطا کرتے ہے اور اپنے اندر پانی وغذا کو محفوظ رکھتے ہیں۔

8.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

جنرل اکونٹ، کونیفرس، ہارٹ ووڈ، سیپ ووڈ، گم ڈکٹ، ریزن کنالس، ٹراپکس، اینول رنگ (سالانہ حلقے)، خزاں چوب، اسپرنگ ووڈ، اسٹرنتھ، ہارڈنس (Hardness)، ٹف نس، کیلیو. بیلیٹی (Cleavability) اسٹف نس، میکانیکل پراپرٹیس، فزیکل پراپرٹیس، کیمیکل پراپرٹیس، نان میکانیکل پراپرٹیس، مائیچر کنٹنٹ، ڈیوریسبیلیٹی، سرفیس کیاریکٹر ٹکس، اووڈور، ٹکسچر، گرین، پالش، سیزینگ آف ووڈ، اوپن ایر سیزینگ، کلن سیزینگ، ڈنڈروکرونالوجی، فینالوجک وغیرہ۔

فرہنگ (Glossary)

Conifers (کو+نی+فر+س)۔ صحرا میں پائے جانے والے Gymnosperms

Growth rings (گر+و+تھ+رن+گس)۔ ووڈ میں چھوٹے اور بڑے نمو پانے والے حلقے

Spring wood (اس+پر+نگ+ووڈ)۔ گروتھ رنگ کی اندرونی تہہ

Autumn wood (آ+ٹم+ووڈ)۔ گروتھ رنگ کی بیرونی تہہ

Sap wood (سے+پ+ووڈ)۔ تنوں کے درختوں کے محیطی جانب ثانوی زائلم کی تہہ

Alburnum (ال+بر+نم)۔ سیپ ووڈ کا دوسرا نام

Heart wood (ہا+رٹ+ووڈ)۔ درمیانی حصے میں موجود زائلم کا گہرے رنگ کا حلقہ

Duramen (ڈیو+را+مین)۔ ہارٹ ووڈ کا دوسرا نام

Dendrochronology (ڈین+ڈرو+کرو+نا+لا+جی):۔ سائنس کی وہ شاخ جس میں تنے میں موجود حلقوں کی بنیاد پر پودے کی عمر کا تعین کیا جاتا ہے۔

Strength (اس+ٹر+ین+تھ)۔ ووڈ کا ابتدائی تناؤ

Crushing (کر+شن+گ)۔ ووڈ میں سیلس کو توڑنے کی مزاحمت

Tensil strenghth (ٹین+سل+اس+ٹر+ین+تھ) (کھنچاؤ والی طاقت): خلیات کی وہ تہہ جو تنے کو کھنچاؤ والی طاقت فراہم کرتی ہے۔

Shearing strenght (شی+رنگ+اس+ٹر+ین+تھ) یہ ووڈ کی وہ خاصیت ہوتی ہے جو ووڈ میں موجود فائبرس کو ایک دوسرے سے علاحدہ کرنے والی طاقتوں کے خلاف مزاحمت

stiffness (اس+ٹف+نیس)۔ اگر ووڈ پر دباؤ ڈالا جائے اور وہ جوں کے توں محفوظ رہے تو اسے اسٹفنس کہتے ہیں۔

Flexibility (فل+یک+سی+بی+لی+ٹی)۔ (لچک) ووڈ کی وہ خاصیت جو مخصوص وقت میں اپنی ساخت بدلتی اور پھر جوں کی توں اپنی اصلی حالت میں واپس آجاتی ہے۔

Toughness (ٹف+نے+س)۔ ووڈ کی وہ خاصیت جس کے مسلسل استعمال کے باوجود بھی وہ نا پھیلتی ہے اور نا پھٹتی ہے۔

Hardness(ہا+رڈ+نیس)۔ووڈ پر ڈالے گئے دباؤ کو برداشت کرنے کی صلاحیت۔

Cleavibility(کلے+وے+بی+لی+ٹی)۔ووڈ کی وہ خصوصیت جس میں ووڈ کو حسب خواہش آسانی سے پھیلایا اور کاٹا جاسکتا ہے۔

Density(ڈی+نسی+ٹی)۔ووڈ کے سیل وال پر موجود مادوں کی کمیت فی اکائی فی حجم۔

Durability(ڈیو+را+بی+لی+ٹی)۔ووڈ کی وہ خاصیت کو ووڈ کو نامساعد حالات میں محفوظ رکھتی ہے۔

Lusture(لس+چر)۔ووڈ کی وہ خاصیت جس میں ووڈ کی سطح پر روشنی ڈالنے پر وہ مختلف زاویوں سے منعکس ہوتی دکھائی دیتی ہے۔

Isodimetric(آئی+سو+ڈائی+میٹر+ک(۔)ہم قطری):۔خلیات کی وہ تہہ جس میں ان کے قطر ہم شکل ہوتے ہیں۔

Porous wood(پو+رس+وُڈ)(جوفی لکڑی):۔ایسی لکڑی جس میں Vessels کثیر مقدار میں موجود رہ کر جوف کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں۔

Non porous wood(نا+ن+پو+رس+وُڈ)(غیر جوفی لکڑی):۔ایسی لکڑی جس میں Vessels منقسم ہوتے ہیں اور جوف موجود نہیں رہتے۔

8.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

8.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ لکڑی میں ویسلس اگر چھوٹے جوف کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں تو اس قسم کی لکڑی کو۔۔۔۔۔۔۔۔کہتے ہیں۔

(a)۔ Porous wood — (b)۔Non-porous Wood

(c)۔ Diffuse porous wood — (d)۔Autumn wood

2۔ اگر لکڑی میں ویسلس منقسم ہوں اور جوف موجود نہ ہو تو ایسی لکڑی کو۔۔۔۔۔۔۔کہتے ہیں۔

(a)۔Porous wood — (b)۔Non-porous Wood

(c)۔Diffuse porous wood — (d)۔Autumn wood

3۔ اگر لکڑی میں تمام ویسلس ساخت اور قطر کے لحاظ سے یکساں ہوں اور نموئی حلقے میں باقاعدہ طور پر پھیلے ہوئے ہوں تو اسے ۔۔۔۔۔۔۔کہتے ہیں۔

(a)۔Porous wood — (b)۔Non-porous Wood

(c)۔Diffuse porous wood — (d)۔Autumn wood

4۔ گروتھ رنگ کی بیرونی تہہ کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔کہتے ہیں۔

(a)۔Porous wood — (b)۔Non-porous Wood

(c)۔Spring wood — (d)۔Autumn wood

5۔ گروتھ رنگ کی اندرونی تہہ کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

(a)۔Porous wood (b)۔Non-porous Wood

(c)۔Spring wood (d)۔Autumn wood

6۔ سالانہ حلقوں کی چوڑائی یہ موسمی حالات کا۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ ہوتا ہے۔

7۔ Dendrochronology یہ وہ سائنس ہے جس میں۔۔۔۔۔ دیکھا جاتا ہے۔

8۔ عمر رسیدہ ووڈ میں ژائلم تنوں کے محیطی جانب وجود میں آتے ہیں۔ اس تہہ کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

9۔ Heart wood اور Sapwood میں کیا فرق ہوتا ہے۔

10۔ ووڈ میں کیا شامل ہوتا ہے۔

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

1۔ Dendrachronology سے کیا مراد ہے؟

2۔ Sap wood سے کیا مراد ہے؟

3۔ Spring wood اور Autumn wood میں کیا فرق ہے۔

4۔ Klin seasoning پر نوٹ لکھئے۔

5۔ ووڈ کی معاشی اہمیت بیان کیجیے۔

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

1۔ ووڈ کی ساخت بیان کیجیے۔

2۔ ووڈ کی میکانیکی خصوصیات بیان کیجیے، ووڈ کی غیر میکانیکی خصوصیات بیان کیجیے۔

3۔ ووڈ کی سطحی خصوصیات کی وضاحت کیجیے، ووڈ کے موسم کی وضاحت کیجیے۔

8.6 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۔ رِدا پبلیکیشنز، اورنگ آباد

2۔ حیاتیات (حصّہ اوّل) برائے بارہویں سائنس۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔ 2008۔ رِدا پبلیکیشنز، اورنگ آباد

3. M.S. Tayal (1998) – Plant Anatomy – Rastogi Publications, Meerut

4. Katherine Esau (1953) – Plant Anatomy – John Wiley & Sons, INC. London

☆☆☆☆

یونٹ 9۔ جنینیات کا تعارف

(Introduction of Embryology)

اکائی کے اجزا

9.0 تمہید

9.1 مقاصد

9.2 کا تعارف

9.2.1 تحقیقی پس منظر

9.3 اکتسابی نتائج

9.4 کلیدی الفاظ

9.5 نمونہ امتحانی سوالات

9.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات

9.5.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات

9.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات

9.6 مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

9.0 تمہید (Introduction)

بند بیجہ نباتات میں پودے مختلف طرح سے عمل تولید انجام دیتے ہیں۔ بنیادی طور سے یہ طریقے دو اقسام کے ہوتے ہیں۔ ایک طریقہ غیر جنسی ہوتا ہے جس میں کوئی تولیدی عضو شامل نہیں ہوتا ہے۔ دوسرا طریقہ جنسی عمل تولید کا ہوتا ہے جس میں تمام تولیدی اعضاء شامل ہوتے ہیں۔ اس عمل تولید میں نر زواجوں کا مادہ زواجوں سے ملاپ ہوتا ہے جس کے نتیجے میں جفتہ (Zygote) کا وجود ہوتا ہے جو بعد میں بیج میں تبدیل ہوتا ہے اور اس سے نئی نسل کی بقاء ہوتی ہے۔ زواجوں کے ملاپ سے بیج بننے تک کے تمام مراحل کے علم کو Embryology کہتے ہیں۔

9.1 مقاصد (Objectives)

اس یونٹ کا اہم مقصد نباتات میں نئی نسل کا وجود کس طرح سے ہوتا ہے اس کے پس منظر کو جاننا' اس کی بنیادی باتوں کو سمجھنا اور ان کے بارے میں معلومات حاصل کرنا ہے۔ ایمبریولوجی کی تحقیق میں مختلف سائنسدانوں نے اہم کردار ادا کیا اور ایمبریولوجی کے مختلف مدارج کو پیش کیا۔ اس یونٹ میں ہم ان تحقیقات کے پس منظر کو جاننے کی کوشش کریں گے۔ ساتھ ہی یہ بھی دیکھیں گے کہ ایمبریو کی تشکیل کے دوران وقوع ہونے والے مختلف مدارج میں نئے اعضاء کس طرح سے وجود میں آتے ہیں۔ زواجے کیسے تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذرتے ہیں۔ اس کے بعد پھر وہ کس طرح سے پولن ٹیوب بنا کر بیضک سے تعامل کر کے جگتہ بناتے ہیں۔ پھر یہی جگتہ تقسیم در تقسیم کے مراحل سے گذر کر ایمبریو بناتا ہے جس میں بعد میں انڈواسپرم کا وجود ہوتا ہے اور وہ بیج میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ ساتھ ہی ہم یہ بھی دیکھیں گے کہ بغیر بیج کے پھل کیسے پیدا ہوتے ہیں۔ دورِ حاضر میں اس سائنس پر کام کرنے والے کچھ سائنسدانوں کے بارے میں بھی ہم جانیں گے۔

9.2 جنینیات کا تعارف (Introduction to Embryology)

ایمبریو (Embryo) کے مطالعے کے علم کو ایمبریولوجی کہتے ہیں۔ لیکن بہت سارے ماہر نباتیات اس منطق میں اسٹیمن (زرریشہ۔Stamen)، گائنوشیم (مادہکوٹ) Microsporogenesis، Megasporogenesis، Gametophyte، Male and Female Gametophyte پولی نیشن (عمل زیرگی)، فرٹیلائزیشن (عمل بارآوری) انڈواسپرم (دروں تخم) کی تشکیل اور ایمبریو کی تیاری کے مراحل کو شامل کرتے ہیں۔ جیسا کہ ہم جانتے ہیں Angiosperm میں بیج بند ہوتے ہیں۔ یہ بیج پھل کے اندر ہوتے ہیں۔ ان Angiosperms کو اعلیٰ Phanerogams کہتے ہیں جن میں پھول انتہائی اہم پیچیدہ لیکن ترقی یافتہ حالت میں موجود ہوتے ہیں۔ Angiosperm کو دو اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ایک کو Dicotyledons اور دوسرے کو Monocotyledons کہا جاتا ہے۔ Dicot یہ Angiosperm کا بڑا گروپ ہے جس میں بیج میں دو cotyledons ہوتے ہیں جبکہ Monocot چھوٹا گروپ ہے جس کے بیج میں صرف ایک ہی cotyledon ہوتا ہے۔ بیج یہ Angiosperm کی ایک پیچیدہ ساخت کا حصہ ہوتا ہے جو اوویول سے تشکیل پاتا ہے۔ اس کی تشکیل پالی نیشن اور فرٹیلائزیشن کے بعد وقوع پذیر ہوتی ہے۔ چونکہ فرٹیلائزیشن یہ اووری (بیضہ دان۔Ovary) کے اندر وقوع پذیر ہوتا ہے اسلیے بیج کی تشکیل کے ساتھ ساتھ متوازی طور سے اوویول (بیضک۔ Ovule) میں تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں جس کے نتیجے میں پھل وجود میں آتا ہے۔ بیج اور پھل مل کر ایمبریو کی حفاظت کرتے ہیں اور اسے غذا فراہم کرتے ہیں۔ جب بیج اپجتا ہے تو ایمبریو میں بڑھوتری ہوتی ہے جو آہستہ آہستہ تبدیل ہو کر پختہ پودا بن جاتا ہے۔ اس طرح نئی نسل وجود میں آتی ہے جو بعد میں پھر انہی ادوار سے گذر کر دوسری نسل تیار کرتی ہے۔ اسی طرح نسل در نسل خصوصیات منتقل ہوتی رہتی ہیں۔ اسے تبادلہ نسل (Altern of generations) یا نسلوں کا رڈوبدل (Alternation of generations) کہا جاتا ہے۔ ایمبریولوجی کے تمام مراحل کا دارومدار پھول کے تولیدی اعضاء پر ہوتا ہے۔ یہ تولیدی اعضاء دو طرح کے ہوتے ہیں۔ ایک نر تولیدی عضو ہوتا ہے جسے Androecium کہتے

ہیں۔ اس کے انفرادی جز کو اسٹیمن (Stamen) کہتے ہیں۔ جبکہ دوسرا مادہ تولیدی عضو ہوتا ہے جس کو Gynoecium کہتے ہیں۔ جبکہ اس کے انفرادی جز کو کارپل (Carpel) کہا جاتا ہے۔ ایمبریولوجی کے مطالعے کے لیے ان تولیدی اعضاء کی ساخت کو سمجھنا ضروری ہے۔

9.2.1 تحقیقی پس منظر (Research Background)

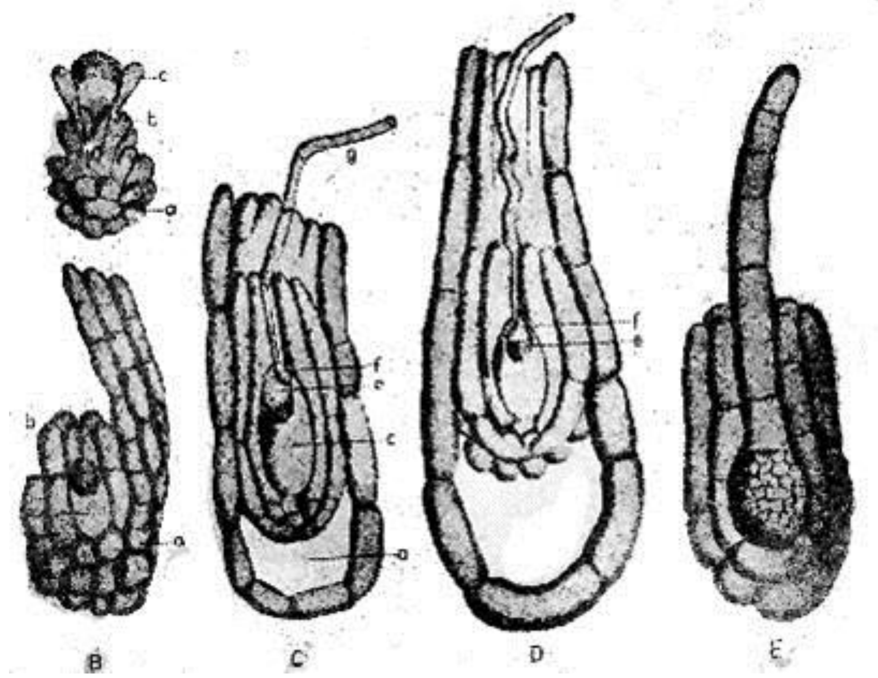
اگر ایمبریولوجی کے علم کا ہم گہرائی سے مطالعہ کریں تو معلوم ہوگا کہ تقریباً تین ہزار سال قبل عرب کو اس بات کا کچھ کچھ علم تھا کہ کھجور کے درخت کی نشوونما میں پولن اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ اس وقت تک انہیں جنسی خلیات اور ان کی تحریک کے بارے میں اطلاع نہیں تھی اور نہ ہی وہ خلیے کے بارے میں جانتے تھے۔ خوردبین کی دریافت کے بعد خلیے کی ساخت کا مشاہدہ Leeuwenhoek (1677) نے کیا۔ اس کے بعد پھر Grew(1682) نے زرریشے کی خصوصیت کو واضح کیا۔ Jakob (1694) نے مزید وضاحت کے ساتھ جنسی خلیوں کی خصوصیات کو بیان کیا۔ انہوں نے مشاہدہ کیا کہ مادہ ملبری درخت میں جو کہ بغیر نر کے جہد بقاء کر رہی ہے جس میں مخصوص بیج والے پھل ہوتے ہیں۔ اس مشاہدے کے بعد انہوں نے Mecurialis annua کے کچھ مادہ پودوں کو لیا اور ان کو مکمل طور سے نر سے علاحدہ کر کے محفوظ رکھا۔ یہاں پر بھی انہوں نے مشاہدہ کیا کہ یہ پودے بہت اچھی طریقے سے نشوونما پاتے ہیں۔ کسی بھی پودے میں بارآور بیج دکھائی نہیں دیتے ہیں۔ اس کی وجہ سے انہوں نے مزید مشاہدات کئے اور اسے اپنی کتاب De sexu plantarum میں پیش کیا۔ اس طرح کے کئی تجربات یہ سائنسدان کرتے رہے اور تقریباً 65 سال بعد (1761) Joseph نے مختلف تجربات کی روشنی میں یہ بتایا کہ پودوں میں جنس موجود ہوتے ہیں۔ انہوں نے باضابطہ طریقے سے اس کی وضاحت کی اور ساتھ ہی ساتھ اس میں انہوں نے Pollination کی وضاحت کی اور اس کی اہمیت کو اجاگر کیا۔ انہوں نے تمباکو کے پودوں میں Hybrid قسم کے پودوں کو پیدا کیا۔ اس کے لیے انہوں نے پھول کی کلغی پر زیروں کو منتقل کیا۔ اس کے بعد مختلف تحقیقات چلتی رہیں اور ایمبریولوجی کا علم آگے بڑھتا گیا۔

زیرہ نلی کی تحقیق (Discovery of Pollen tubes): پولن کے کردار کو سمجھنے کے بعد اگلا مرحلہ یہ طئے کرنا تھا کہ وہ کن حالاتوں میں Ovule یعنی بیضک پر اثرانداز ہوتے ہیں۔ اس کے لیے ایک اٹلی کے سائنسدان (1824) Amici جو کے ایک اچھا خوردبین بنانے والے سائنسدان تھے' انہوں نے یہ محسوس کیا کہ Portulaca oleracea کی کلغی پوری طرح سے ریشوں سے گھری ہوئی ہے۔ جس کے اندر کچھ دانے اور ذرات موجود ہیں۔ تجسس کی بنیاد پر انہوں نے اس کا گہرائی سے مشاہدہ کیا اور یہ پایا کہ' اس طرح کے کچھ ذرات انہوں نے Chara میں بھی دیکھے تھے۔ جس کی وجہ سے انہیں بہت خوشی ہوئی۔ یہ تجربات وہ دوہراتے رہے اور حادثاتی طور پر انہوں نے یہ پایا کہ وہ پولن جو ریشوں سے جڑے ہوئے تھے وہ کھل جاتے ہیں اور ان سے ایک نلی کے ذریعے کچھ ذرات باہر ریشوں پر آجاتے ہیں۔ تین گھنٹوں تک وہ اس کا مشاہدہ کرتے رہے اور یہ محسوس کیا کہ یہ جو سائٹوپلاسمک ذرات ہیں بعد میں نظر نہیں آرہے ہیں۔ یا تو وہ واپس آگئے یا وہ تحلیل ہوگئے۔ اس مشاہدے اور تحقیق کی روشنی میں نوجوان سائنسدان (1827) Brongniart نے بہت زیادہ مقدار میں Pollinated پسٹلس کا مشاہدہ کیا اور کلغی اور زیرے یعنی پولن کے تعلق کو سمجھنے کی کوشش کی اور انہوں نے بیضک میں عمل بارآوری یعنی Fertilization کے مرحلے کو بیان کیا۔ انہوں نے پولن ٹیوب کا مشاہدہ کیا اور اسے Spermatic tubules کا نام دیا۔ ان میں موجود

ذرات کو انہوں نے Spermatic granules کا نام دیا جو پولن ٹیوب میں حرکت کرتے ہوئے نیچے کی طرف جاتے ہیں اور بیضک میں عمل بارآوری کرتے ہیں۔ یہ تجربات انہوں نے کئی دفعہ دوہرائے۔ اسی طرح کے مشاہدات (1833 - 1831) Robert Brown نے بھی کئے اور انہوں نے زیروں کو اسٹگما پر منتقل ہوتے ہوئے اور اس کے بعد پولن ٹیوب کے ذریعے بیضوں سے ربط قائم کرتے ہوئے دیکھا۔

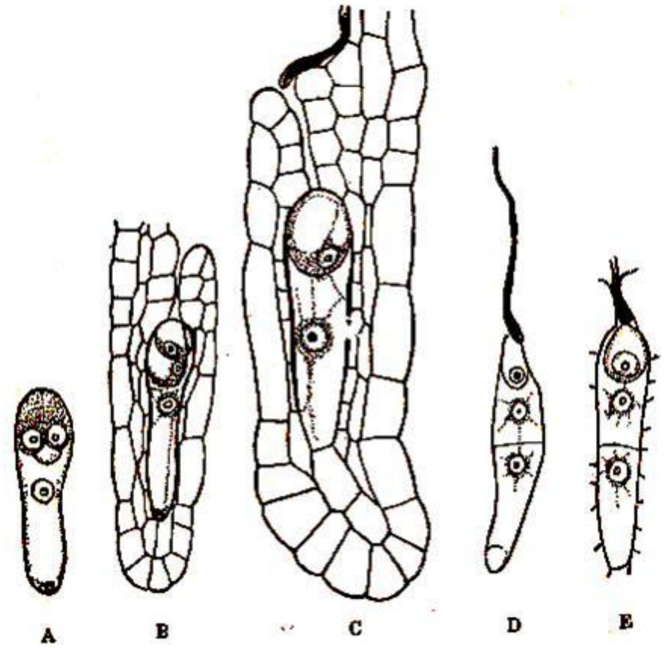
شیلڈن (Schleiden) کا نظریہ برائے Origin of Embryo : (1837) Schleiden نے اپنے کچھ تحقیقی مقالات شائع کئے جس میں انہوں نے اپنے گہرائی سے مطالعے کے علم کو پیش کیا جس میں انہوں نے بیضک کی ساخت اور اس کی نشوونما کی وضاحت کی۔ انہوں نے اس بات کو واضح کیا کہ پولن ٹیوب یہ کلغی سے بیضک تک اپنا راستہ خود بناتے ہیں اور اس کے بعد مائکروپائل یعنی سوراخچے کے ذریعے بیضک میں داخل ہوتی ہیں اور اس کے بعد وہاں پر زیروں کو منتقل کر کے ایمبریو بناتے ہیں۔ اس کے اطراف میں ایک دیوار تیار ہوتی ہے جسے ایمبریو سیک (Embryo sac) کہتے ہیں۔ جس میں مختلف طریقے سے تقسیم در تقسیم کا عمل ہوتا ہے اور ایمبریو کی تشکیل ہوتی ہے جس میں بعد میں کوٹیلی ڈان کا وجود ہوتا ہے۔ جس میں Plumule اور Radical وجود میں آتے ہیں۔

پولن ٹیوب اور ایمبریو کے درمیان حقیقی تعلق کی تحقیق : Schleiden کی تنقید کے باوجود Amici نے اس موضوع پر اپنا کام جاری رکھا۔ 1847 میں انہوں نے مختلف شواہد کی روشنی میں یہ بتایا کہ Orchis (ایک پودا جو اس تحقیق کے لیے مناسب تھا) اس کے جسم میں اندرونی حصے میں پہلے سے ہی خلیات کا ایک مجموعہ موجود تھا۔ جب پولن ٹیوب اس میں داخل ہوتی ہے تو وہ جسم ایمبریو کی حالت میں بدل جاتا ہے۔ دیکھئے شکل 9.2.1۔



شکل 9.2.1: Orchis میں Ovule اور Embryo کی نشوونما کے مختلف مدراج (A to E)، (1847) AMICI کے بعد

(1849) Hofmeister نے 38 انواع پر کی گئی اپنی تحقیقات کو 429 اشکال کی مدد سے پیش کیا۔ انہوں نے بتایا کہ ایمبریو کا وجود پہلے سے موجود ایمبریو سیک کی وجہ سے ہوتا ہے نا کہ پولن ٹیوب سے۔ دیکھئے شکل 9.2.1A۔

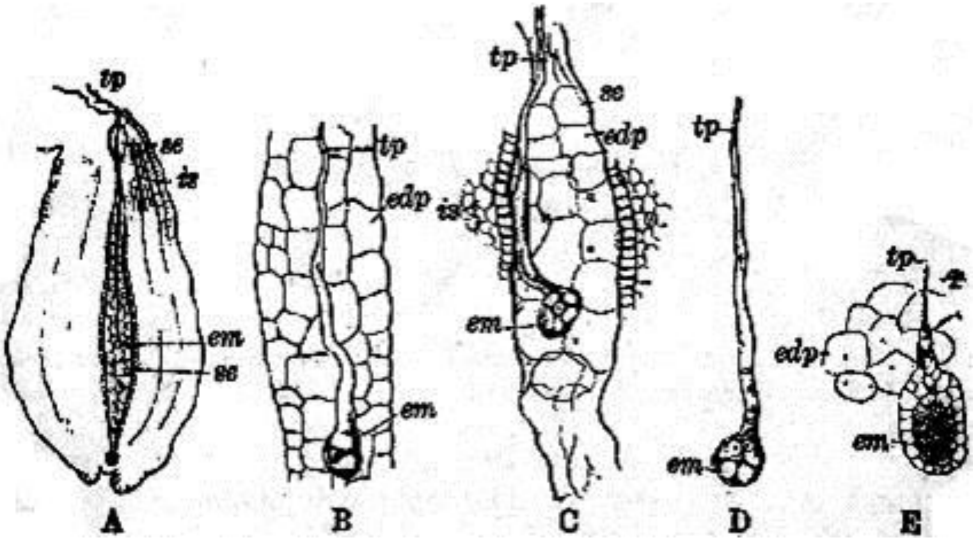


شکل 9.2.1A: Monotropa hypopitys میں بیضک اور ایمبریوسیک یہ Fertilization سے پہلے اور بعد میں

A,B–Fertilization کے وقت ایمبریوسیک۔ C۔ یہی پولن ٹیوب مائیکروپائل کی جانب سے داخل ہوتے ہیں۔

D–E۔Fetilized ایمبریوسیک جس میں انڈواسپرم کے تشکیل کے ابتدائی مراحل دکھائی دے رہے ہیں۔

ایک عرصے کے بعد Amici کے اس نظریے کی تائید مختلف سائنسدانوں نے کی۔ اس کے ساتھ ساتھ Schleiden اور Schachi اپنے تحقیقات جاری رکھی اور 1850 میں 26 پلیٹ پر مشتمل اپنی تحقیقات دنیا کے سامنے پیش کیں جن میں کئی اشکال موجود تھیں۔ دیکھئے شکل 9.2.1B۔



شکل 9.2.1B: Martynia lutea میں پولن ٹیوب سے ایمبریو کے نشوونما کے مراحل

(tp = Pollen tube, em–embryo, edp–endosperm, is–integument, sc–embryo sac)

A۔Ovule، B–D پولن ٹیوبا یمبریو کے نشوونما کے مراحل، E۔ پختہ ایمبریو جو انڈواسپرم کے خلیات سے گھرا ہوا ہے۔

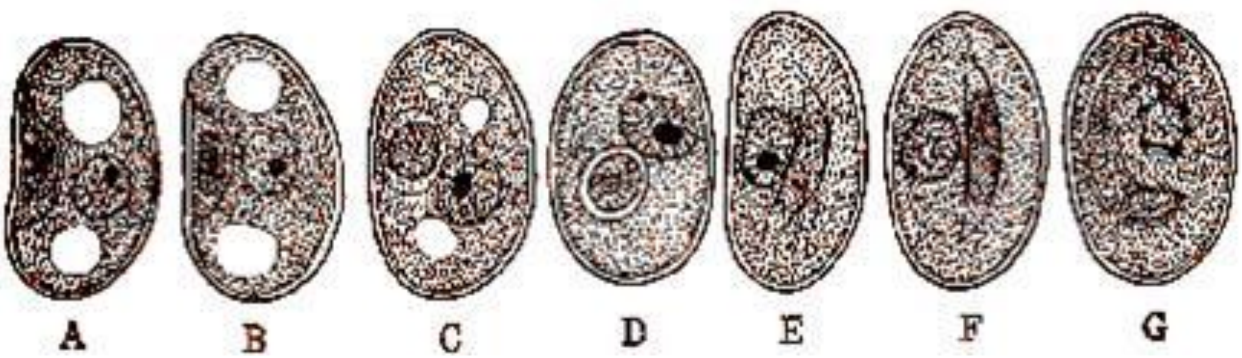
(Schachi–1850 کے بعد)

ادنیٰ پودوں میں جنسی اختلاط کی تحقیق: مندرجہ بالا تحقیقات کے بعد ایک عرصے تک حیوانات اور نباتات پر مشاہدات چلتے رہے۔ Thuret (1854) نے بتایا کہ Fucus کے بیضے نمو سے پہلے اسپرم کی مدد سے متحرک ہوتے ہیں جس کی وجہ سے نئے پودوں کا وجود ہوتا ہے۔ بعد میں انہوں نے اس کی بنیاد پر مختلف Hybrid پودے حاصل کئے جس کے لیے انہوں نے مختلف انواع کے بیضے اور اسپرم کا اختلاط کروایا۔ Pringschim (1855) نے اپنے مشاہدات کی روشنی میں بتایا کہ Spermetozoids جو چھوٹے Antheridia میں پائے جاتے ہیں' جن کا تعلق Vaucheria سے ہے' ان میں بغیر بیضے میں داخل ہوئے کہ کوئی نمو نہیں ہوتا۔ یہی مشاہدہ بعد میں دیگر انواع میں بھی ہوتا رہا اور مختلف سائنسدان اس نتیجے پر پہنچے کہ اسپرم اور بیضے کا اختلاط ہونے کے بعد ہی مختلف تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں جس سے ایمبریو سیک بنتا ہے اور ان کے اندر ایمبریو وجود میں آتا ہے جس کے اطراف میں مختلف تہیں ہوتی ہیں۔

نر اور مادہ زواجہ داں کی فطرت اور نشوونما کی تحقیق

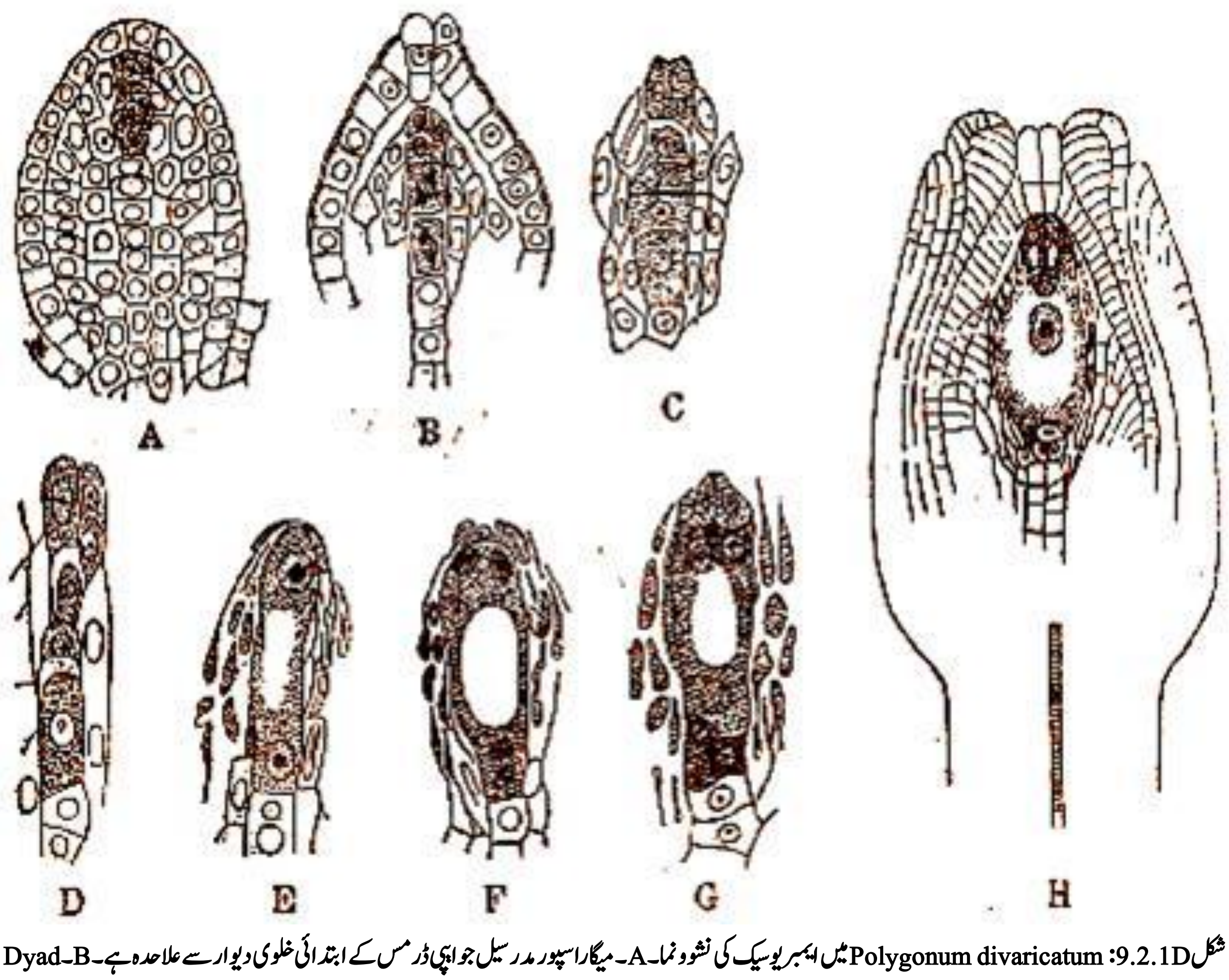
(Discovery of the Nature and Development of Male and Female gametophytes)

Hofmeister (1848) کے بعد ان کے ابتدائی طلباء نے پولن کی نشوونما پر اپنے تجربات جاری رکھے اور بہت اچھے نتائج حاصل کئے جس میں انہوں نے بتایا کہ یہ پولن چار حصوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ دیکھئے شکل 9.2.1C۔ جب کہ Reichenbach اور Hartig نے اس بات کو محسوس کیا کہ یہ دو مرکزے والے پولن گرینس ہوتے ہیں جو ایجنو اسپرم میں پائے جاتے ہیں۔ Strasburgar (1887) اور ان کے شاگرد (1879) Elfwing نے اس بات کو مزید آگے بڑھایا کہ انجیو اسپرم کے بہت سارے خاندانوں میں پولن میں دو مرکزی خصوصیت پائی جاتی ہے۔ انہوں نے بعد میں محسوس کیا کہ ان میں سے ایک چھوٹا ہوتا ہے جب کہ دوسرا بڑا ہوتا ہے جو بعد میں محیطی دیوار میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس پر مزید تحقیقات چلتی رہی اور مختلف سائنسدان اپنے اپنے نظریات پیش کرتے رہے۔ اس کے نتیجے میں ایمبریو سیک کی تشکیل کے بہت سارے نظریات واضح ہوتے گئے۔ مختلف سائنسدان جیسے Warming, Vesque, Strasburger, Fischer (1879) وغیرہ نے بتایا کہ ایک خلیہ تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذرتا ہے اور میگا سپور مدر سیل بناتا ہے۔ دیکھیں شکل 9.2.1D(A)۔ جو بعد میں دو مرتبہ تقسیم کے مرحلوں سے گذر کر چار خلیات بناتا ہے۔ دیکھئے شکل (9.2.1D (B&C اس میں تین مائکرو پولار سیل تشکیل پاتے ہیں اور چلازہ کے سرے پر ایک فعال خلیہ ہوتا ہے۔ دیکھئے شکل 9.2.1D(D)۔ اس خلیے کا مرکزہ جو فعال ہوتا ہے تین دفعہ تقسیم ہو کر چار مرکزوں کے دو گروہ بناتا ہے۔ ایک گروہ مائکروپائلر سرے پر ہوتا ہے اور دوسرا گروہ چلازہ کے سرے پر ہوتا ہے۔ دیکھئے شکل 9.5.1D(E-G) ۔ جبکہ دوسری جانب سے بیض آلہ (Egg aparatus) تشکیل پاتا ہے جو اوپری جانب مرکزے کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ اس کے مخالف قطب پر تین Antipodal cells موجود ہوتے ہیں اور دو قطبی مرکزے نچلی جانب ہوتے ہیں۔ یہ قطبی مرکزے بعد میں درمیان میں آتے ہیں اور ثانوی مرکزے کہلاتے ہیں جو بعد میں نر زواجے سے مل کر Endosperm بناتے ہیں۔ دیکھئے شکل (H) 9.2.1D ۔ مائکر پائلر سرے پر موجود Synergids یہ عمل بارآوری کے لیے مدد کرتے ہیں۔



شکل9.2.1C: Tradescantia virginica میں نر زواجہ بردار کی تشکیل۔(Elfving-1879 کے بعد)

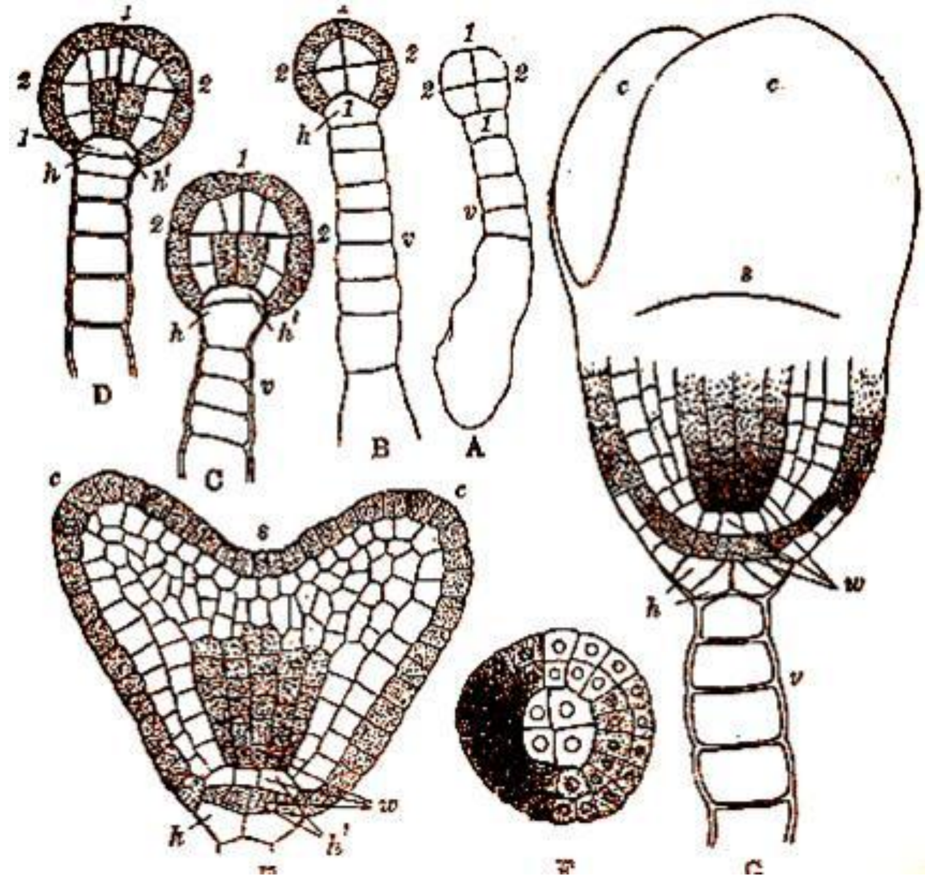
Treub اور (1880) Mellink نے ان مشاہدات کی تصدیق کی اور بتایا کہ انجیواسپرم پودوں میں میگااسپور مدر سیل دو دختر خلیوں میں تقسیم ہوتا ہے جس میں ایک اوپری جانب اور ایک نچلی جانب جاتا ہے جس کے نتیجے میں بعد میں ایمبریو سیک کا وجود ہوتا ہے۔ اس سے واضح ہوتا ہے کہ ایمبریو سیک براہ راست طور سے میگااسپور مدر سیل سے نشوونما پاتا ہے۔



شکل9.2.1D: Polygonum divaricatum میں ایمبریو سیک کی نشوونما۔A۔ میگااسپور مدر سیل جو اپی ڈرمس کے ابتدائی خلوی دیوار سے علاحدہ ہے۔B-Dyad سیلس تقسیم کے مرحلے پر۔C-Tetrad of Megaspore کے ساتھ خلیے کی دیوار کے اوپر۔D۔ فعلی میگااسپور۔E-G۔ ایمبریو سیک میں دو چار اور آٹھ Nuclei دکھائی دے رہے ہیں۔H-Ovule کی افقی تراش جس میں پختہ ایمبریو سیک دکھائی دے رہا ہے۔(Strasburger-1879 کے بعد)

ایمبریو(Embryo): Hanstein (1870) وہ پہلا سائنسدان تھا جس نے ایمبریو کے نشو ونما کے مراحل کی سب سے پہلے وضاحت کی۔ ایمبریو کی تشکیل کے مختلف مراحل کو انہوں نے Capsella (دیکھئے شکل 9.2.1E) اور Alisma (دیکھئے شکل 9.2.1F) کی مدد سے وضاحت کی۔ ان کے تجربات کی (1879) Famintzin نے تصدیق کی۔ Strasburger نے Funkia or Colelebogyne پر مختلف تجربات کر کے یہ بتایا کہ سرے پر موجود مرکزے والے خلیات ایمبریو سیک بناتے ہیں جس میں وافر مقدار میں پروٹوپلازم ہوتا ہے جو چھوٹے چھوٹے گروہ میں تقسیم ہوتا ہے اور ایمبریو سیک کے اندر نشو ونما پاکر ایمبریو بناتا ہے۔ دیکھئے شکل 9.2.1G۔

Syngamy کی تحقیق: مندرجہ بالا تمام تحقیقات میں (1884) Strasburger کی تحقیق کو اہمیت کا حامل قرار دیا گیا۔ انہوں نے اس پورے عمل میں Syngamy کی وضاحت کی جس میں انہوں نے بتایا کہ نر اور مادہ زواجوں کا ملاپ ہوتا ہے۔ اس کے ذریعے انہوں نے اس بات کو بتایا کہ پولن ٹیوب کے ذریعے پولن بیضک میں داخل ہوتے ہیں۔ ان کے داخلے کا راستہ مائیکروپائیلر ہوتا ہے اور ایک نر زواجہ ایک مادہ زواجے سے ملتا ہے۔ دیکھئے شکل 9.2.1I۔ بعد میں انہوں نے وضاحت کی کہ نموئی خلیہ نشو ونما پاتا ہے اور ملاپ کرنے کے بعد ایمبریو کا وجود ہوتا ہے۔

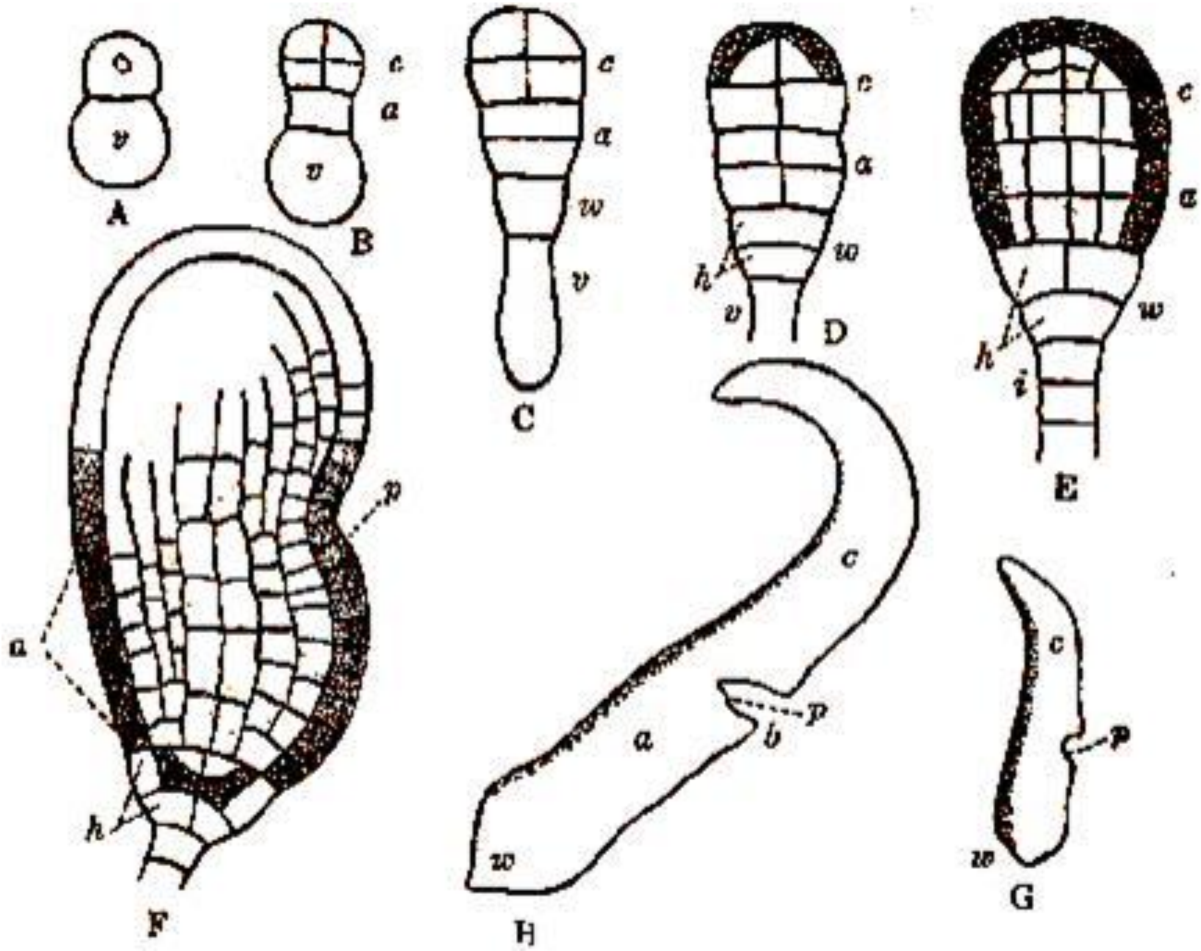


شکل 9.2.1E: Capsella bursa-padaris میں ایمبریو کے نشو ونما کے مراحل

(Hanstein-1870 کے بعد)(V-suspenser, h-h=hypophyses, c=cotyledon, s=stem tip, w=radical)

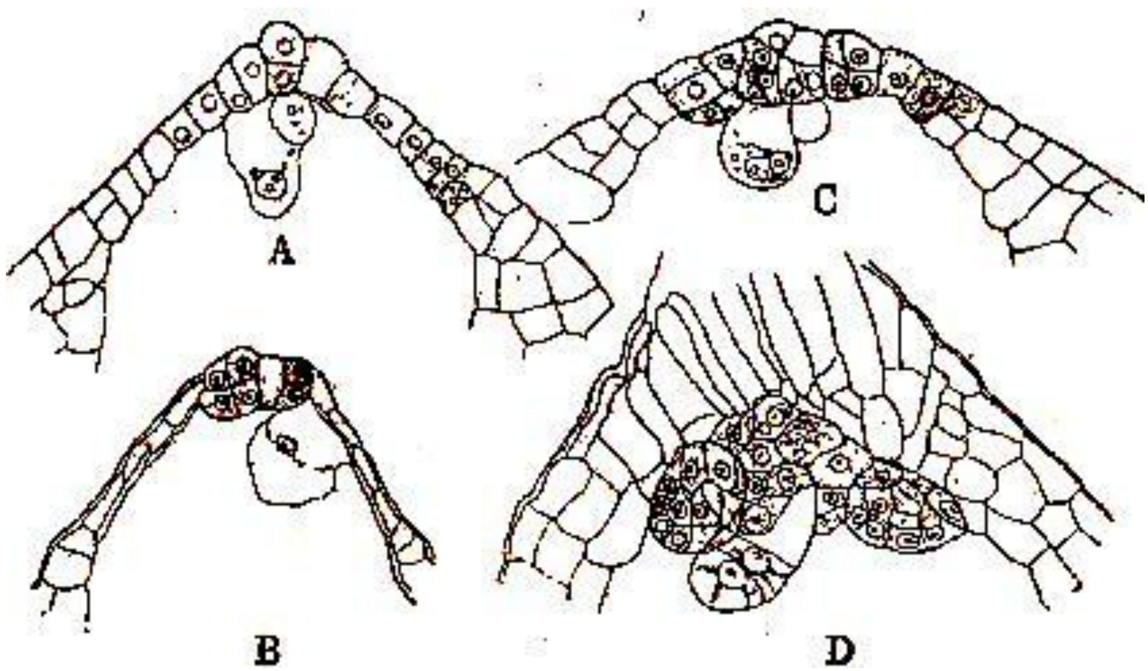
Chalazogamy کی تحقیق: Strasburger کے نظریات پیش کرنے کے بعد (1891) Triub نے بتایا کہ Casuarina جیسے پودوں میں پولن ٹیوب چلازہ کی جانب سے داخل ہوتی ہیں اور اس کے بعد اندر پھٹ جاتی ہیں جس سے زواجے باہر نکلتے ہیں اور ایمبریو سیک کا وجود ہوتا ہے۔ دیکھئے شکل 9.2.1I۔

دوہری عمل بارآوری کی تحقیق: پولن ٹیوب سے خارج ہونے والے زواجے کس طرف حرکت کرتے ہیں' اس کی وضاحت نہیں ہو سکی تھی۔ لیکن (1898b) Nawaschin نے واضح کیا کہ انجیواسپرم میں نر اور مادہ زواجے عمل بارآوری کے لیے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ ایک نر زواجہ بیضے سے ملتا ہے جسے Syngamy کہتے ہیں۔ اور دوسرا درمیان میں موجود دونوں قطبی مرکزے سے ملتا ہے۔ اس ملاپ کو تہری ملاپ یا Triple fusion کہتے ہیں۔ دیکھئے شکل 9.2.1J۔ بعد میں مختلف پودوں پر یہ تحقیقات ہوتی رہیں اور سائنسدان اس نتیجے پر پہنچے کہ بند بیجہ نباتات میں دوہری عمل بارآوری ہوتا ہے جس کے نتیجے میں ایمبریو کا وجود ہوتا ہے اور اس کے نتیجے میں Endosperm (دروں تخم) تشکیل پاتا ہے۔ جس کے نمو کے بعد بیج کا وجود ہوتا ہے۔

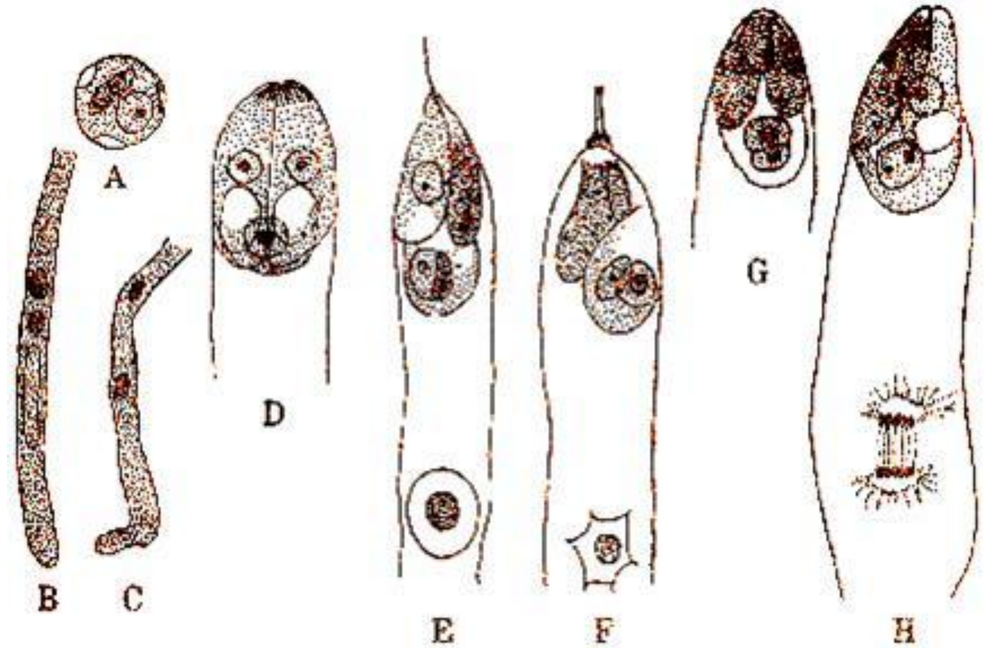


شکل 9.2.1F: Alisma plantago میں ایمبریو کے نشوونما کے مراحل

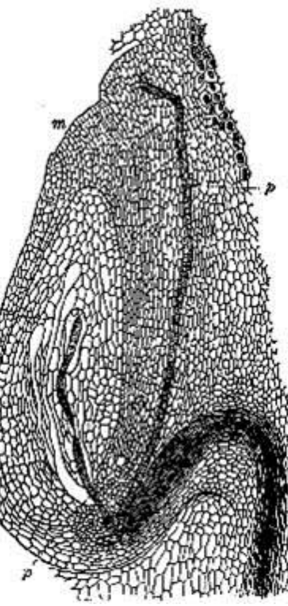
(Hanstein-1870 کے بعد) (v=suspenser, h-h'=hypophyses, c=cotyledon, s=stem tip, w-radicle, p=plumule, b=first leaf)



شکل9.2.1G: Funkia میں ایمبریو کے نعم البدل کی نشوونما۔A۔Nucellus کا اوپری حصہ اور ایمبریو سیک،B-C۔کچھ ucellar خلیات کی تقسیم اور بڑھوتری،D۔ ترقی یافتہ مرحلہ جس میں نوخیز Zygotic ایمبریو اور متعدد Nucellar Embryos۔(Strasburger-1878 کے بعد)

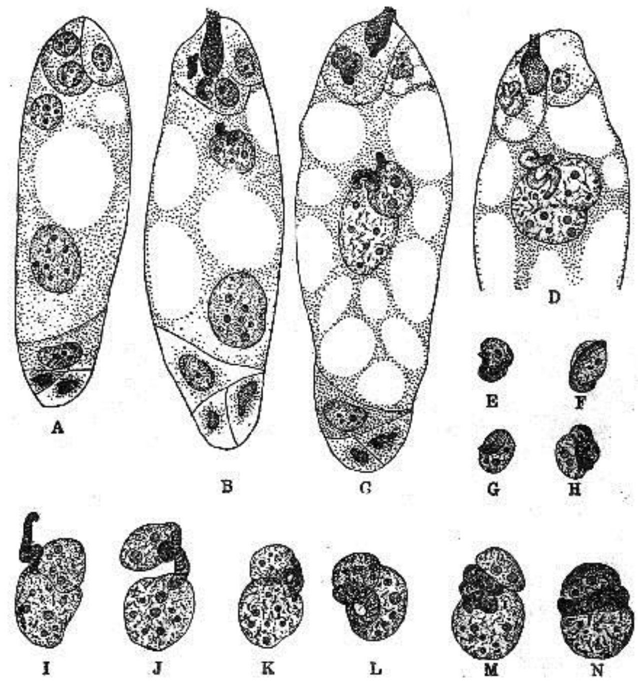


شکل9.2.1H: Monotropa hypopitys میں فرٹیلائزیشن۔A۔Pollen grain میں Vegetative اور Generative nucleus دکھائی دے رہے ہیں۔B-C۔پولن ٹیوب کے سرے جس میں دو نر Nuclei دکھائی دے رہے ہیں۔D۔ایمبریو سیک کا اوپری حصہ جس میں Egg apparatus دکھائی دے رہا ہے۔E-g۔نر اور مادہ Nuclei کے ملاپ کے مراحل۔H۔مکمل Syngamy جس میں ابتدائی انڈو اسپرم کا Nucleus تقسیم ہو رہا ہے۔(Strasburger-1884 کے بعد)



شکل9.2.1I: Casuarina suberosa کے Ovule کی عمودی تراش جس میں Chalazogamy دکھائی دے رہا ہے۔

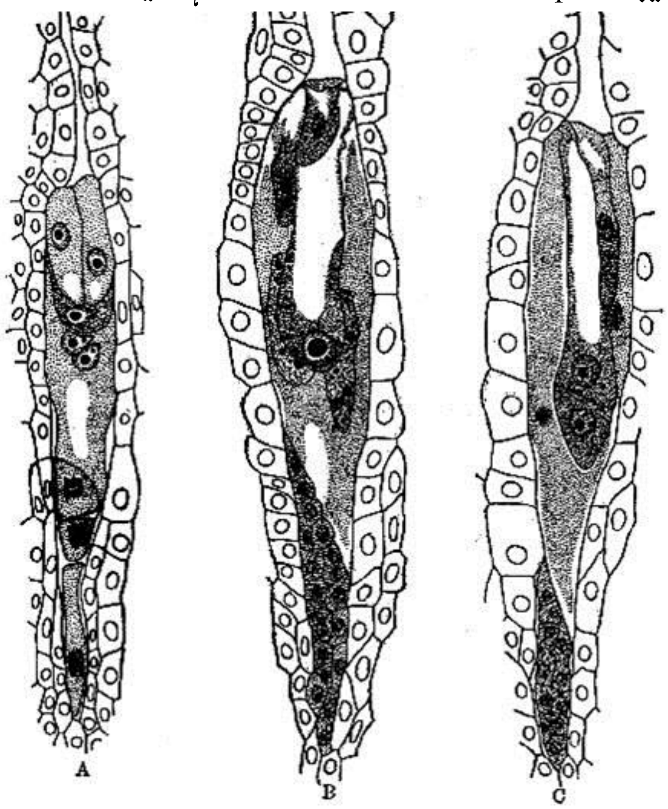
(m-micropyle, p=pollen tube, e-embryo sac) (Treub-1891 کے بعد)



شکل9.2.1J: Lilium martagon میں ڈبل فرٹیلائزیشن

A۔ پختہ ایمبریوسیک، B۔ ایمبریوسیک میں پولن ٹیوب دکھائی دے رہی ہے جس میں نر Nucleus بیضے میں داخل ہو رہا ہے اور دوسرا اوپر کے Polar nucleus سے جڑا ہوا ہے۔ ساتھ ہی ایک Synergid تحلیل ہوتا دکھائی دے رہا ہے۔ C۔ ایک نر Nucleus دوسرے ایک Nucleus سے ملاپ کرتا ہوا دکھائی دے رہا ہے جبکہ دوسرا نر Nucleus دو پولاز Nuclei سے جڑتا ہوا دکھائی دے رہا ہے۔ D۔ مزید نمو یافتہ مرحلہ دکھائی دے رہا ہے۔ E-H۔ Egg nucleus اور ایک نر Nucleus کے جڑاؤ کے مراحل۔ I-N تہری جڑائو کے مراحل (Guignard-1899 کے بعد)

پارتھینو جینیس(Parthenogenesis) : مختلف سائنسدان جیسے(1900-1898) Juel اور(1901-1897) Murbeck نے مختلف پودوں میں بغیر بیج کے پھل پیدا کرنے والے خصوصیات کا مطالعہ کرتے رہے۔ اس کے لیے انہوں نے پودے جیسے Antennaria اور Alchemilla کا مشاہدہ کیا اور یہ پایا کہ بیضک کے اندر موجود میگا اسپور مدر سیل نمایاں طور سے نشوونما پاکر ایمبریو سیک بناتا ہے جس میں کسی قسم کی تخفیفی تقسیم نہیں ہوتی ہے۔ کروموزوم جوں کے توں برقرار رہتے ہیں اور دوگنا بیضہ ایمبریو بغیر عمل بارآوری کے بناتا ہے۔ جس کے نتیجے میں Parthenocarpic پھل کا وجود میں آتا ہے۔ دیکھئے شکل 9.2.1K۔



شکل 9.2.1K: Antennaria alpine میں Apomixis۔ A۔ پختہ ایمبریوسیک، B۔ بعد کا مرحلہ جس میں Egg میں بڑھوتری اور ساتھ ہی Antipodal cells کی تعداد میں اضافہ و Polar nuclei تقسیم کی طرف بڑھتے ہوئے۔ C۔ دو خلیات پر مشتمل ایمبریو، ساتھ میں Polar nuclei میں تقسیم پذیری۔ (Juel-1900 کے بعد)

بیسوی صدی میں تحقیق: سن 1900 کے بعد مختلف ماہرین جنینیات (Embryologist) تحقیقات کرتے رہے۔ Coulter اور Chamberlene (1903) میں ایمبریولوجی پر اپنی کتاب شائع کی جس میں انہوں نے ایمبریولوجی کے مختلف مدارج کو پیش کیا۔ اسی طرح سے (1929) Karl Schnarf نے اپنی کتاب پیش کی اور یہ سلسلہ تاحال جاری و ساری ہے۔ اس میں مہیشوری' بھٹناگر' بھوجوانی وغیرہ کا نام ہندوستان کی توسط سے بڑے احترام سے لیا جاتا ہے۔

9.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

ایمبریولوجی کا تعارف کا تفصیلی مطالعہ کریں تو معلوم ہوتا ہے کہ ایمبریو کے مطالعے کے علم کو ایمبریولوجی کہتے ہیں۔ اس میں انجیواسپرم پودوں میں نر زواجے مادہ زواجوں سے مل کر زائیگوٹ بناتے ہیں جو بعد میں تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذر کر ایمبریو بنتا ہے اور

یہی ایمبریو مختلف مراحل سے گذر کر بیج میں تبدیل ہوتا ہے جس سے نئی نسل کی بقاء ہوتی ہے۔ ایمبریو بننے تک مختلف مراحل وقوع پذیر ہوتے ہیں اور ایمبریو بننے کے بعد بھی مختلف مراحل وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ دنیا کے مختلف ماہرین نے اس پر تحقیقات کیں اور اپنے نتائج کو دنیا کے سامنے پیش کیا جس کی بنیاد پر ہم آج ایمبریولوجی کو اس حد تک سمجھ چکے ہیں۔ اب اگر ہم تھوڑے تحقیقی پس منظر کو دیکھیں تو معلوم ہوتا ہے کہ اس کی ابتداء تین ہزار سال قبل عربوں نے شروع کی۔ اس کے بعد پھر خوردبین کی دریافت کے بعد اس پر تحقیقات نے رفتار پکڑ لی اور نئی نئی باتیں اجاگر ہونے لگیں۔ اٹلی کے ایک سائنسدان Amici نے پولن ٹیوب کے بارے میں بتایا۔ اس نظریے کو Schielden نے کچھ طور پر واضح کیا اور یہ بتلایا کہ پولن ٹیوب اپنا راستہ خود تلاش کرتی ہیں۔ اس سائنسدان نے مزید اس پر تحقیق کی اور یہ بتایا کہ یہ Ovary میں داخل ہو کر آگے کے مراحل انجام دیتی ہے۔ Hofmeister نے اس پر مزید تحقیق کی اور پولن ٹیوب سے ایمبریو سیک کے وجود تک کی وضاحت کی۔ یہ تحقیقاتی سلسلہ چلتا رہا اور بعد میں Thuret نے ادنیٰ پودوں میں جنسی اختلاط کی وضاحت کی۔ اسی طرح پھر Hofmeister نے مزید تحقیق کر کے نر اور مادہ زواجوں کے ملاپ کی وضاحت کی۔ Hanstein نے ایمبریو کی تشکیل کے بارے میں بتایا۔ Strasburger نے Syngamy اور Chalozogamy کی وضاحت کی۔ Nawaschin نے انجیواسپرم پودوں میں دوہری عمل بارآوری کو سمجھایا جس سے واضح ہوا کہ انجیواسپرم پودوں میں دو نر زواجے دو مادہ زواجوں سے ملتے ہیں جس سے جگتہ یا Zygote بنتا ہے جو بعد میں انڈواسپرم میں تبدیل ہوتا ہے۔ یہ انڈواسپرم بیج میں تبدیل ہوتا ہے اور اس طرح نئی نسل کی بقاء ہوتی ہے۔

ان تحقیقات کے بعد Parthenocarpic پھل کے وجود پر تحقیقات ہوئی۔ موجودہ دور میں اس پر مزید تحقیقات جاری ہیں۔ ایمبریولوجی کے علم پر اس کے بعد بھی تحقیقات چلتی رہیں۔ بیسویں صدی عیسوی میں مختلف سائنسدانوں نے اپنی تحقیقات پیش کیں جس میں ہندوستان کے تین ماہرین مہیشوری، بھٹناگر اور بھوجوانی کا نام بہت احترام کے ساتھ لیا جاتا ہے۔

9.4 کلیدی الفاظ (Key Words)

ایمبریو، ایمبریولوجی، اسٹیمن، گائینو میشم، مائیکرو اسپورو جینس، میگا اسپورو جینس گیمی ٹوفائیٹ، پالی نیشن (زیرگی)، دوہری بارودی (Double fertilization)، اسپرم، انڈو اسپرم، انجیئو اسپرم، زہراوی پودے (Phenerogams) اواری، اوویول، سیڈ فرٹ، ٹرانسفر میشن آف جنریشن، الٹرنیشن آف جنریشن، کالاپل، اینڈوثیم، پولن ٹیوب، اسپر میٹنگ ٹیوبیولس، اسپر میٹنگ گرانیولس، کلافی، کوٹیلیڈن، جنسی اختلاط، ہائیریڈ، اسپر میٹو زائیڈس، اینتھریڈیا، ایمبریوسیک، ایگ اپاراٹس، اینٹی پوڈل سیلس، سینٹر جڈس، سکنڈری نیوکلیوپائی، پولارنیوکلیوپائی، مائیکرو اسپوروسیل، میگا اسپور مدر سیل، پروٹوپلازم، سین گیمی، چلازوگیمی، ٹرپل فیوزن، پارتھینو جینس وغیرہ۔

فرہنگ (Glossary)

Embryo (ایم + بر + یو) (جنین)۔ اکھیرے نر اور مادہ زواجے کے ملاپ کے بعد جگتہ تیار ہوتا ہے جس کے نموئی حالت کو جنین کہتے ہیں۔

Alternation of generations (تبادلہ نسل)۔ زواجہ بردار نسل کا تبادلہ بزرہ بردار نسل میں اور اس کے بعد پھر بزرہ بردار نسل کا تبادلہ زواجہ بردار نسل میں ہونے کو تبادلہ نسل کہتے ہیں۔

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۔

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۔

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۔

Pollen sac(پو+لن+سیک)(زیرہ تھیلی)۔ زیرہ دان کے اندر Tapatum سے گھری ہوئی تھیلی جس میں زیرے کثیر مقدار میں موجود ہوتے ہیں۔

Mitosis(مائ+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۔

Meiosis(میا+سس)(تخفیفی تقسیم)۔ دو گنا(Diploid) خلیے کی وہ تقسیم جس کے نتیجے میں چار اکھیرے(Heploid) خلیے تیار ہوتے ہیں جو ناہم شکل ہوتے ہیں اور نا اپنے والد کی طرح۔

Gametophyte(گیا+مے+ٹو+فا+ئٹ)(زواجہ بردار)۔ تولیدی اعضاء کا وہ حصہ جس میں زواجے موجود ہوتے ہیں۔

Placenta(پلا+سی+ن+ٹا)(مشمیہ)۔ بیضہ دان کے اندرونی جانب کا وہ حصہ جس سے بیضک جڑے ہوتے ہیں۔

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

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۔

Synergids(سی+نر+جی+ٹس)(امدادی خلیات)۔ بیضک کے جنینی تھیلی میں بیض آلے کے اطراف میں موجود دو خلیات۔

Antipodal cells(این+ٹی+پو+ڈل+سے+لس)(ضد پا خلیات)۔ جنینی تھیلی میں بیض آلے کے مخالف قطب پر موجود تین خلیات۔

Polar nuclei(پو+لا+ر+نیو+کل+ائ)(قطبی مرکزے)۔ جنینی تھیلی میں دونوں قطبین کے خلیات کی تشکیل کے بعد درمیانی حصے میں تشکیل پانے والے دو ثانوی مرکزے۔

9.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

9.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ ایمبریولوجی وہ علم ہے جس میں

(a)۔ اندرونی ساخت کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ (b)۔ ایمبریو پر ہونے والی تبدیلیوں کا مطالعہ کیا جاتا ہے

(c)۔ پودے کی ساخت کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ (d)۔ کروموزومس کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

2۔ انجیو اسپرم میں بیج۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ہوتے ہیں۔

(a)۔ کھلی ہوئی حالت میں ہوتے ہیں۔ (b)۔ ایک دوسرے سے علاحدہ ہوتے ہیں۔

(c)۔ بند حالت میں ہوتے ہیں۔ (d)۔ موجود نہیں ہوتے۔

3۔ Phanerogams میں پھول

(a)۔ انتہائی ترقی یافتہ حالت میں ہوتے ہیں۔ (b)۔ موجود نہیں ہوتے ہیں۔

(c)۔ تبدیل شدہ حالت میں ہوتے ہیں۔ (d)۔ مرجھائی ہوئی حالت میں ہوتے ہیں۔

4۔ Pollination کا عمل۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔

(a)۔ فرٹیلائزیشن کے بعد ہوتا ہے۔ (b)۔ فرٹیلائزیشن کے دوران ہوتا ہے۔

(c)۔ فرٹیلائزیشن کے ساتھ ہوتا ہے۔ (d)۔ فرٹیلائزیشن سے پہلے ہوتا ہے۔

5۔ Ovule موجود ہوتے ہیں۔

(a)۔ بیضہ کے اندر (b)۔ بیضہ دان (Ovary) کے اندر

(c)۔ بیج کے اندر (d)۔ پھل کے اندر

6۔ خلیہ کی ساخت کا مشاہدہ۔۔۔۔۔۔نے کیا۔

7۔ زرریشے کی خصوصیت کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔نے واضح کیا۔

8۔ جنسی خلیوں کی خصوصیت کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔نے بیان کیا۔

9۔ Microsporogenesis کسے کہتے ہیں۔

10۔ Synergid کا کیا افعال ہوتا ہے۔

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

1۔ Robert Brown کے مشاہدات کو بیان کیجیے۔

2۔ Schleiden (1837) کے نظریے کو مختصراً بیان کیجیے۔

3۔ Syngamy کی وضاحت کیجیے۔

4۔ دوہری عمل بارآوری کی Nawaschin کے نظریے کو بیان کیجیے۔

5۔ Parthenogenesis پر مختصراً نوٹ لکھیے۔

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

1۔ زیرہ نلی کی تحقیق پر روشنی ڈالیے۔

2۔ نر اور مادہ زواجی پودوں کی فطرت اور نشوونما بیان کیجیے۔

3۔ دوہری عمل بارآوری سے ایمبریو کس طرح وجود میں آتا ہے، بیان کیجیے۔

9.6 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۔رِدا پبلیکیشنز، اورنگ آباد

2۔ حیاتیات (حصہ اوّل) برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2008۔رِدا پبلیکیشنز، اورنگ آباد

3. S.S. Bhojwani & S.P. Bhatnagar (1998) - The Embroyology of Angiosperms, Vikas Publication House, New Delhi.

4. P. Maheshwari - An introduction to the Embryology of angiosperms Tata Mcgraw-Hill publishing company Ltd., New Delhi.

5. L.S. Shinde - Unique steps in Biology - I, Standard XII - Rafiuddin Naser et.al. - 1996 Sarswati Prakashan, Aurangabad

6. A.C. Dutta (1983) - A Class book of Botany - Oxford University Press, Delhi.

7. B.P. Pandey (2007) - A textbook of Botany - Angiosperms by S. Chand & Company Ltd., New Delhi.

8. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al (1996) - Unique steps in Biology-I Std.XII by Saraswati Prakashan, Aurangabad .

9. R.P. Sharma et.al. (2013) - A Textbook of Botany - Educational Publisher, Aurangabad (Maharashtra).

☆☆☆☆

اکائی 10۔ زردان کی ساخت، مائکرواسپروجینیسس اور نر زواجی پودے کی نشوونما

(Anther Structure, Microsporogenesis and Development of Male Gametophyte)

اکائی کے اجزا

10.0 تمہید

10.1 مقاصد

10.2 نر کوٹ

10.2.1 اینتھر کی ساخت

10.2.2 مائکرواسپروجینائسس

10.2.3 نر زواجہ بردار کی نشوونما

10.3 اکتسابی نتائج

10.4 کلیدی الفاظ

10.5 نمونہ امتحانی سوالات

10.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات

10.5.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات

10.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات

10.6 مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

10.0 تمہید (Introduction)

پولن گرین ایک خلوی ایک مرکزی کروی شکل کے ایک گنا ہوتے ہیں یہ جب زردان کے اندر ہوتے ہیں۔ اس سے باہر نکلنے سے پہلے دو غیر مساوی حصوں میں تقسیم ہوتے ہیں۔ اُوپری خلیہ نباتی خلیہ (Vegetative cell) اور نچلا جنریٹیو سیل 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۔

انجیواسپرم پودوں میں نئی نسل کے بقاء 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 گرینس مختلف تقسیم در تقسیم کے مرحلوں سے گذرتے ہیں اور نر زواجے بناتے ہیں۔ اس کے بعد ان میں پولن ٹیوب کی نشوونما ہوتی ہے جس میں دو نر زواجے تشکیل پاتے ہیں جو

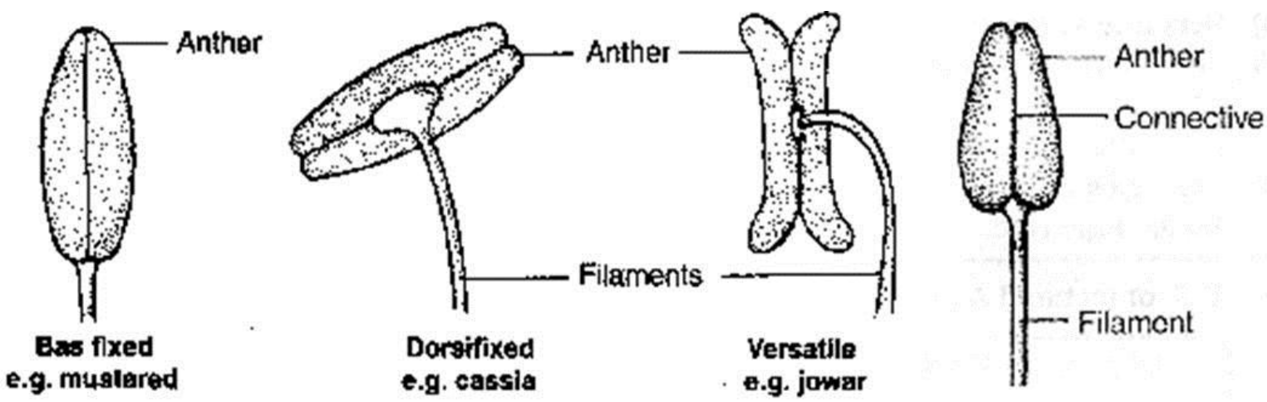
Ovary میں موجود Ovule کے بیضے اور ثانوی مرکزوں سے مل کر ایمبریو بناتے ہیں۔ یہی ایمبریو بعد میں بیج میں تبدیل ہوتا ہے جس سے نئی نسل کی بقاء ہوتی ہے۔

10.1 مقاصد (Objectives)

اس یونٹ کا اہم مقصد انجیو اسپرم پودوں میں موجود نر تولیدی عضو یعنی Androecium کی ساخت کو سمجھنا، اس کے اندر موجود پولن سیک کی نوعیت کو جاننا اور اس کے بعد پھر ان میں موجود پولن گرین کی ساخت کو سمجھ کر ان کے باہر نکلنے کی میکانیت کے بارے میں جاننا ہے۔ جس میں نر مرکزے موجود ہوتے ہیں۔ یہ نر مرکزے بعد میں مادہ زواجوں سے مل کر ایمبریو بناتے ہیں۔ اس یونٹ میں نر زواجوں کی تشکیل تک کے تمام مراحل کو سلسلہ وار طریقے سے سمجھنا ہے۔

10.2 نر کوٹ (Androecium)

یہ انجیو اسپرم (Angiosperm) کا نر تولیدی عضو ہے جو Stamens پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہر ایک اسٹیمن یہ اینتھر اور Filament پر 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 یہ 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 یہ 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)۔ شکل 10.2: اسٹیمن کی ساخت (Structure of stamen) اور فلائمنٹ کے اینتھر سے جڑاو کے اقسام بتائے گئے ہیں۔



شکل 10.2 : Stamen کی ساخت اور Filament کے Anther سے جڑاؤ کے اقسام

(بشکریہ: حیاتیات (حصہ اول) برائے بارہویں سائنس۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر)

10.2.1 اینتھر کی ساخت (Anther structure)

مونوکاٹ نباتات میں اینتھر یہ اسٹیمن کے فلامنٹ 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۔

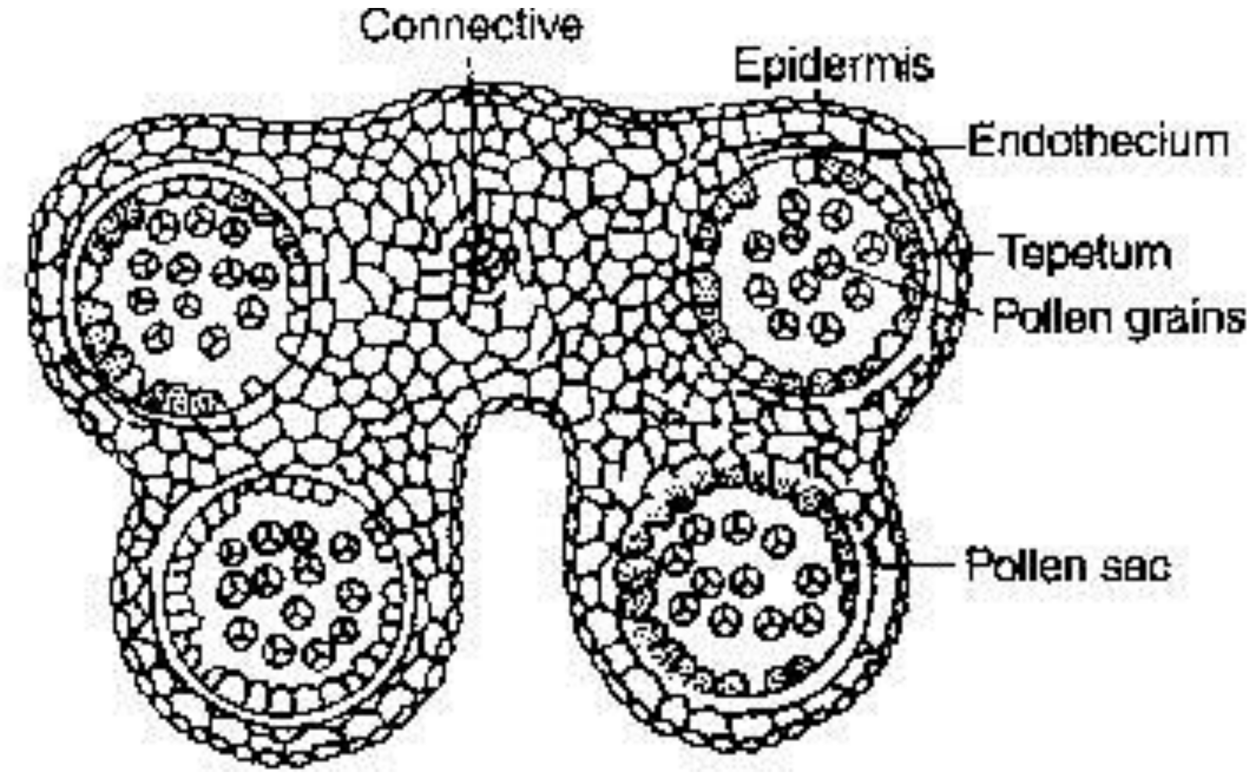
اپی ڈرمس(Epidermis): یہ ایک خلوی بیرونی پرت ہے جو دبیز سیلس پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ سیلس ایک دوسرے سے دیواروں کے ذریعے جڑ کر ایک مخصوص ساخت بناتے ہیں جس کی بنیاد پر اینتھر کی ساخت مرتب ہوتی ہے۔ یہ دیوار حفاظتی کام انجام دیتی ہے۔ اس دیوار کے کچھ حصوں میں مہین دیواری پرت پائی جاتی ہے جسے Stomium کہتے ہیں۔ 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 انڈو تھیشیم کے سیلس سکڑتے ہیں جس کی وجہ سے Pollen sac پر دباؤ بڑھتا ہے اور وہ پھٹتی ہے۔

Middle layer: 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 اینتھر کے چاروں حصوں کو جوڑے رکھتے ہیں اور انہیں غذائی مادے اور دیگر کیمیات فراہم کرتے ہیں۔

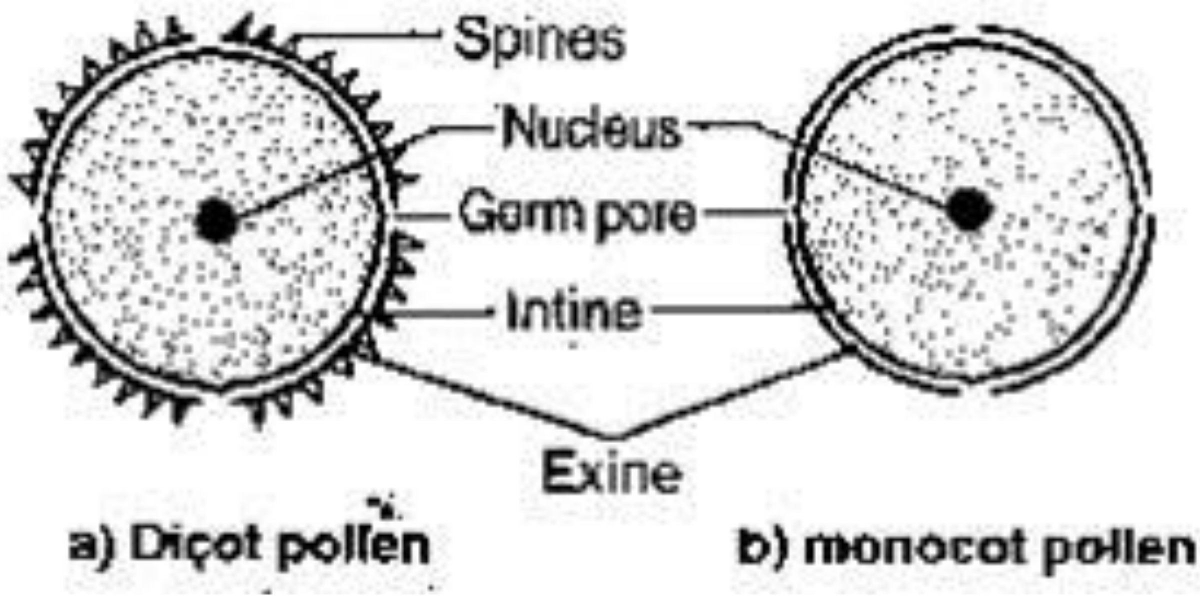
Tapetum: یہ اینتھر کی سب سے اِنر لیئر ہے جو مڈل لیئر کے نچلے حصے میں پائی جاتی ہے۔ یہ پولن تیار کرنے والی ٹشوز کو گھیرے رہتی ہے۔ اس پرت کے سیلس بڑے اور اس کی دیواریں کافی مہین ہوتی ہیں۔ ان میں زیادہ مقدار میں سائٹوپلازم اور واضح نیوکلیس پائے جاتے ہیں۔ یہ سیلس نمو پانے والے پولن کو غذا فراہم کرتے ہیں اور غذا اس وقت تک فراہم کرتے ہیں جب تک کہ Tapatum 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 Tapatum 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 10.2.1 میں اینتھر کی عرضی تراش کو نمایاں دکھایا گیا ہے۔



شکل10.2.1: اینتھر کی عرضی تراش(T.S. of Anther) (بشکریہ: حیاتیات (حصہ اول) برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر)

Structure of pollen grains: Angiosperms 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 یعنیDiploid ہوتا ہے۔ دیکھئے شکل 10.2.1A پولن کی ساخت(Structure of pollen grains)۔

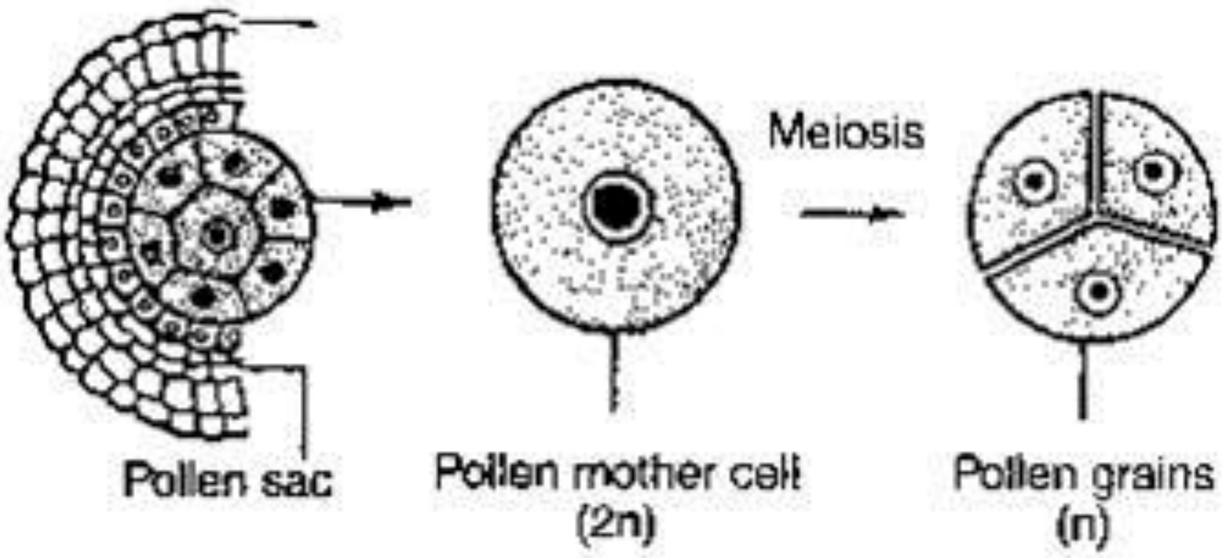


شکل 10.2.1A: پولن گرین کی ساخت (بشکریہ: حیاتیات (حصہ اول) برائے بارہویں سائنس۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر)

10.2.2 مائکرواسپروجینیسس (Microsporogenesis)

Angiosperms کے انڈروشیم میں عملِ تولید کے لیے ابتداء میں Male Gametes کی تشکیل ضروری ہوتی ہے۔ Pollen mother cells سے Haploid Male Gametes کی تشکیل کا عمل Microsporogenesis کہلاتا ہے۔ یہ دو مراحل پر مشتمل ہوتا ہے۔ (1) Male Reproductive Cell کی پیدائش۔ (2) پولن کے اُپج اور پولن ٹیوب کی نمو۔

Male Reproductive Cell کی پیدائش: Angiosperm میں جنسی عملِ تولید کے پہلے مرحلے میں Male Reproductive Cell کی پیدائش ہوتی ہے۔ چونکہ Angiosperm کے Anther میں Pollen Grains کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ جب یہ پولن پختہ ہو جاتے ہیں تو ان کا نیوکلیس دو حصوں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ یہ عمل Mitosis کے ذریعے وقوع پذیر ہوتا ہے۔ اس تقسیم کی وجہ سے دو مرکزے تیار ہوتے ہیں جنہیں Tube nucleus اور Generative nucleus کہتے ہیں۔ Cell Division کے دوران کئی پودوں میں Generative Nucleus اپنے اطراف کے Cytoplasm سے مل کر Generative Cell تیار کرتا ہے جبکہ ٹیوب نیوکلیس جسامت میں بڑا ہو جاتا ہے۔ اس طرح تیار شدہ Male Reproductive Cell یہ پولی نیشن کے ذریعے Stigma پر منتقل ہوتا ہے اور وہاں پر آرام کے بعد وہ اپجنا شروع کرتا ہے۔ دیکھئے شکل 10.2.2۔



شکل10.2.2: Male Reproductive cell کی پیدائش کا مرحلہ (بشکریہ: حیاتیات (حصہ اول) برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر)

10.2.3 نر زواجی پودے کی نشوونما (Development of male gametophyte):

انجیو اسپرم پودوں میں پولن گرین تخفیفی تقسیم سے گذرتا ہے اور اس کے بعد مائکرو اسپور مدر سیل بناتا ہے۔ مائکرو اسپور یہ مائکرو اسپورینجیا کے اندر نشوونما پاتا ہے۔ مائکرو اسپورینجیا یہ اینتھر کے اندر بڑھتا ہے۔ اینتھر عام طور سے بیضوی شکل کے ہوتے ہیں جس کے اندر یکساں خلیات پر مشتمل میر سٹیمٹک ٹشوز پائے جاتے ہیں جس میں بین خلیاتی خلاء موجود نہیں ہوتا (دیکھئے شکل (10.2.3(A)۔ اس کی ساخت کا مطالعہ ہم اینتھر کی ساخت میں کر چکے ہیں۔ اینتھر کے ہر ایک کونے میں اپی ڈرمس کی نچلی جانب پروٹوپلازم سے مختلف خلیات موجود ہوتے ہیں جسے آرچی اسپوریم یا آرچی اسپوریل سیل کہتے ہیں۔ (دیکھئے شکل (B) 10.2.3)۔ ہر ایک آرچی اسپوریل سیل Mitosis کی تقسیم کے مرحلے سے گذرتا ہے اور بیرونی ابتدائی پرائٹل سیل وہ اندرونی ابتدائی اسپروجینس سیل بناتا ہے۔ بیرونی ابتدائی پرائٹل خلیہ یہ ابتدائی پرائٹل سیل کی پرت بناتا ہے جو ہر کونے میں دکھائی دیتی ہے۔ (دیکھئے شکل (C) 10.2.3) پرائٹل خلیے کی نچلی جانب ابتدائی اسپروجینس خلیات گروپ کی شکل میں رہتے ہیں جنہیں اسپروجینس ٹشو کہا جاتا ہے۔ یہ ابتدائی پرائٹل پرت کے خلیات Periclinically اور Anticlinally دونوں طرح سے تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذر کر کئی تہوں پر مشتمل Anthredial wall بناتے ہیں۔ (دیکھئے شکل (D) 10.2.3)۔ Anthredial wall کی اندرونی تہہ جو اسپروجینس ٹشو سے قریبی طور سے منسلک ہوتی ہے' انہیں غذا پہنچانے کا کام انجام دیتی ہے، اس تہہ کو Tapetum کہتے ہیں۔ (دیکھئے شکل (10.2.3(E)۔ ابتدائی اسپروجینس سیلس براہ راست طور سے اسپور مدر سیل کا کام انجام دیتے ہیں یا پھر Mitosis طریقے سے تقسیم پذیر ہو کر کثیر مقدار میں خلیات بناتے ہیں جو اسپور مدر سیل کے طور پر کام کرتے ہیں۔ اسپور مدر سیل بعد میں Meosis کے طریقے سے تقسیم پذیر ہو کر چار مائکرو اسپورس بناتی ہیں جو Tetrahydral ترتیب میں ہوتے ہیں۔ (دیکھئے شکل (10.2.3(F)۔

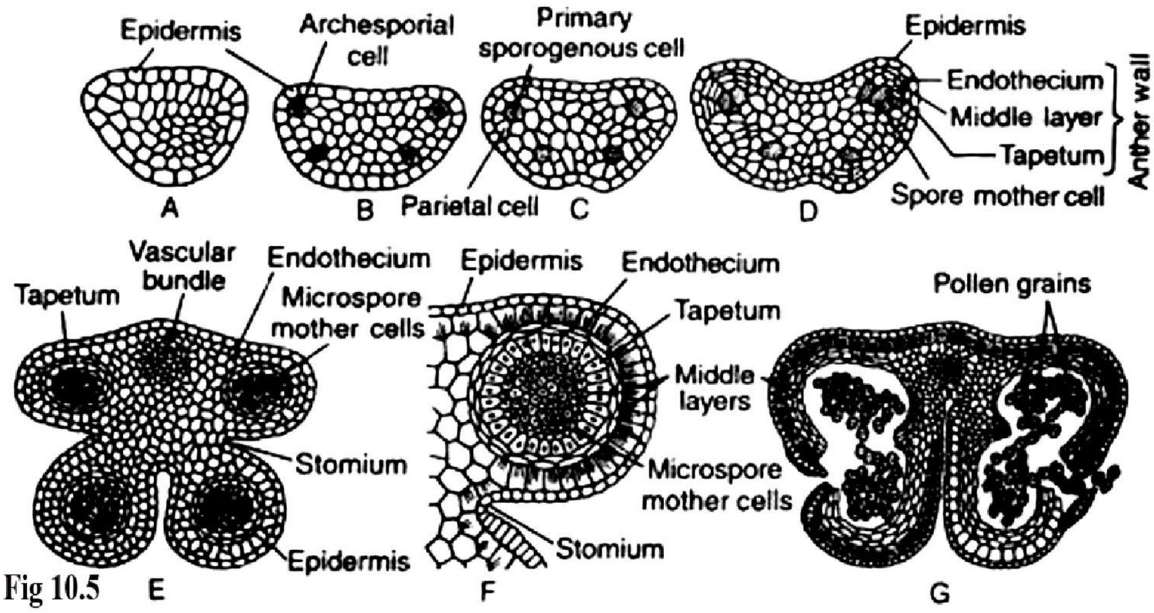


Fig 10.5

Stages of anther development and microsporogenesis : A–D. Developmental stages, E. T.S. of developing anther, F. Enlarged microsporangia with wall, and G. T.S. of mature anther showing liberation of pollen grains

شکل10.2.3: Male Gametophyte کے نشوونما کے مختلف مراحل

(Source: www.development-of-male-gametophyte.edu)

مائکرواسپور کی ساخت(Structure of Microspore): مائکرواسپور یعنی پولن گرین زواجی پودے کا پہلا خلیہ ہوتا ہے جس میں ایک اکہرا مرکزہ (Haploid nucleus) موجود ہوتا ہے۔ یہ مختلف ساخت کے ہوتے ہیں جیسے کہ Cubical، Polyhydral، Trigonal، Cylindrical وغیرہ۔

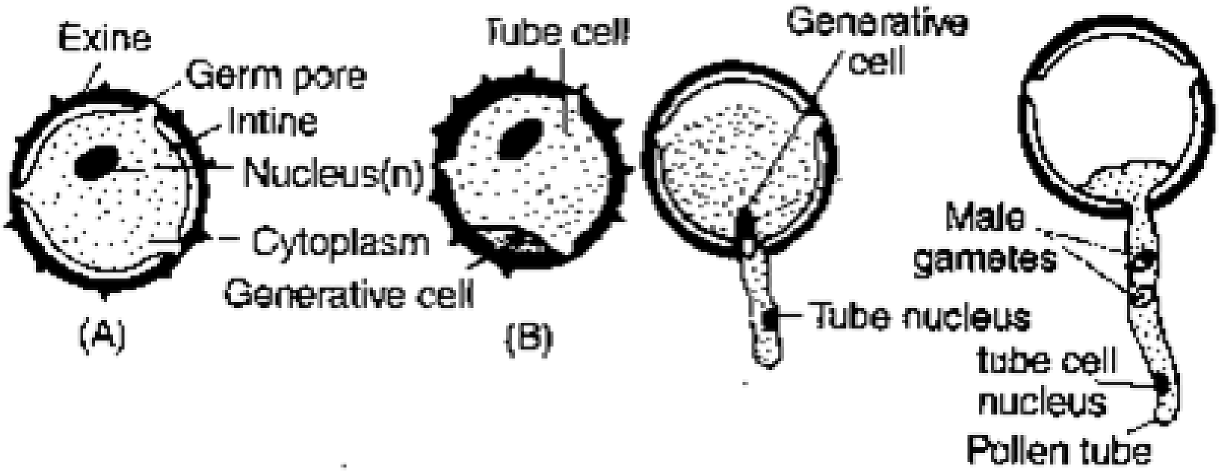
پولن گرین کی ہیئت بھی مختلف پودوں میں الگ الگ ہوتی ہے۔ عام طور سے یہ 10-80um تک ہوتی ہیں لیکن کچھ میں 100um قطر تک بھی دیکھی گئی ہے۔ اس پولن گرین میں دو دیواریں ہوتی ہیں۔ بیرونی ایگزائن(Exine)(یہ تہہ بعد میں دو تہوں میں تقسیم ہوتی ہے۔ بیرونی تہہ کو Sexine اور اندرونی تہہ Nexine کہلاتی ہے۔) اور اندرونی تہہ انٹائن (Intine) کہلاتی ہے۔ Exine تہہ مختلف مادوں سے گھری ہوئی ہوتی ہے۔ Exine پر ویکس، اسپائنس وغیرہ موجود ہوتے ہیں جو پولن کی حفاظت کرنے کا کام انجام دیتے ہیں جبکہ Intine کی تہہ پتلی، لچکدار اور نازک ہوتی ہے۔ عام طور سے پختہ پولن یہ Tetrad کی حالت میں اینتھر کی دیوار سے جڑے نہیں رہتے بلکہ علاحدہ ہو جاتے ہیں۔

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

Male Reproductive Cell یہ Stigma پر پہنچتا ہے اور اس کی سطح پر ساز گار 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 اوراینتھر کے اندرونی جانب سے نکلی ہوئی تہہ نلی کی شکل میں دکھائی دیتی ہے جسے پولن ٹیوب کہتے ہیں۔Generative Cellاس دورانMeiosisکے مراحل سے گذرتا ہے جس کی وجہ سے ابتدائی طور پر دو سیلس تیار ہوتے ہیں جو بعد میں پختہ ہو کرMale Gametesکہلاتے ہیں۔

یہ Male Gametes پولن ٹیوب میں موجود ہوتے ہیں اس لیے اینڈروشیم کو Male gametophyte کہا جاتا ہے۔ پولن ٹیوب کی نشوونماہوتی ہے جو طویل ہوتی جاتی ہے اور گائنوشیم کےStyleکے ذریعے بیضک کےMicropyleمیں داخل ہوتی ہے اور یہاں پر وہ پھٹ جاتی ہے جس کی وجہ سے دونوں Male Gametes باہر نکلتے ہیں۔ یہ تیار ہو چکے دونوں Male Gametes بعد میں فرٹیلائزیشن کا انجام دیتے ہیں۔ شکل10.2.3Aمیں Male Gametesکی تشکیل کے مراحل کو بتایا گیا ہے۔

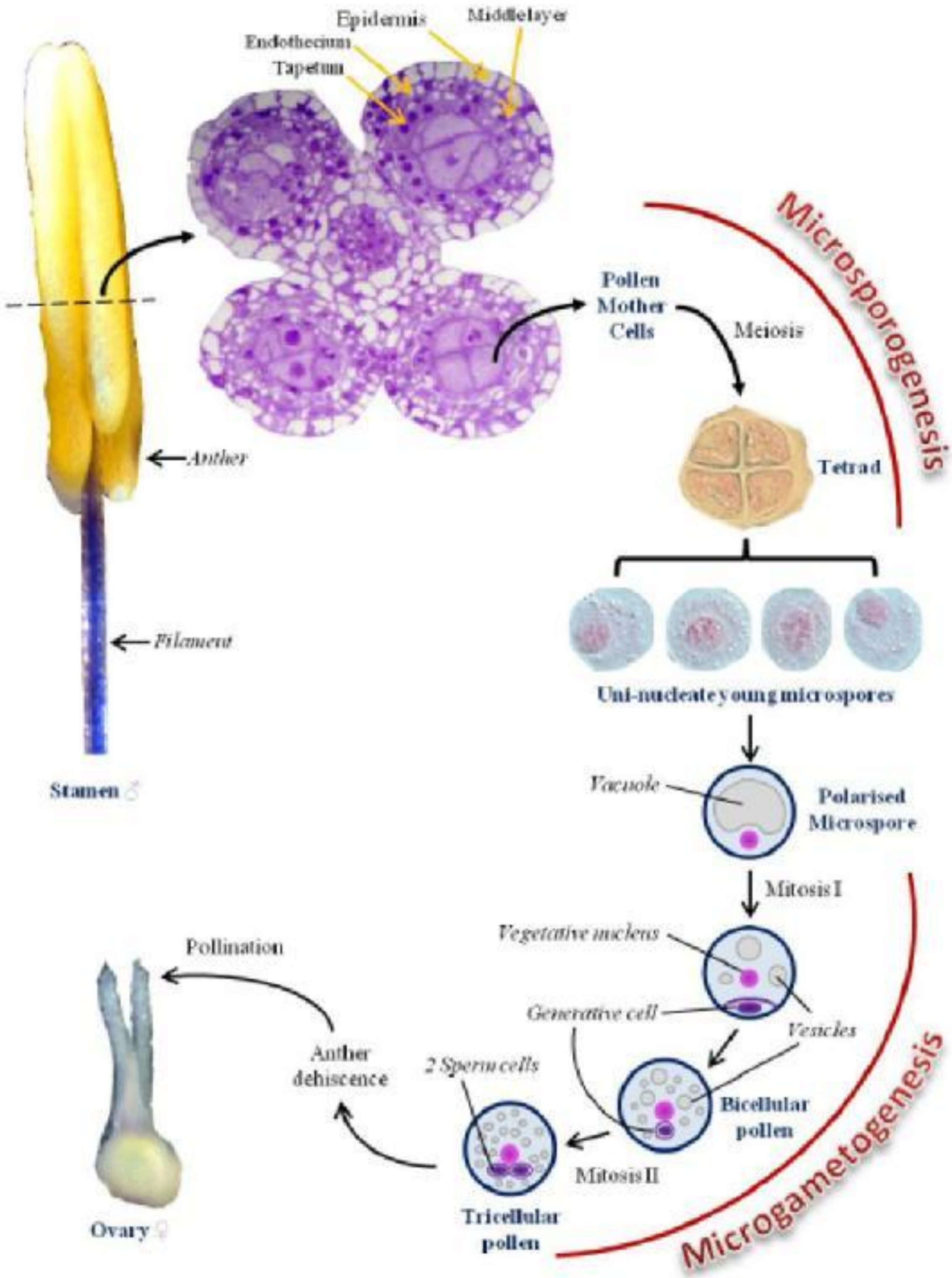


شکل10.2.3A: Male Gametsکی تشکیل کے مراحل

(Source: 3.4, 3.5: Unique steps in Biology – I, Standard XII by L.S. Shinde, Rafiuddin Naser etl.)

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۔ ایکEgg aparatusسے جا کر ملتاہے اور دوسرا Secondary nucleusسے ملتاہے۔ 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۔(شکل10.2.3B)



شکل10.2.3B: انجیواسپرم کے اینتھر میں مائیکرواسپروجینائس اور میل گیمیٹوفائٹ کے نشوونما کے مراحل کا خاکہ

(Source: www.development-of-male-gametophyte.edu)

10.3 اکتسابی نتائج (Learning outcomes)

جب ہم اینجیو اسپرم پودوں میں عمل تولید کا مطالعہ کرتے ہیں تو اس کے لیے تولیدی اعضاء کی ساخت اور اس کی نشوونما کے بارے میں جاننا ضروری ہوتا ہے۔ پھول والے پودوں میں Androceium یہ نر تولیدی عضو کہلاتا ہے جو اینتھر اور فلمنٹ پر مشتمل ہوتا ہے۔ اینتھر کی ساخت کا مطالعہ کرنے پر یہ معلوم ہوتا ہے کہ یہ اندرونی طور سے چار گوشوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہر گوشے میں چار زیرہ تھیلیاں موجود ہوتی ہیں۔ انہیں زیرہ تھیلیاں یا پولن سیک اس لیے کہا جاتا ہے کہ ان میں پولن گرین موجود ہوتے ہیں۔ پورا اینتھر اندرونی طور سے بغیر خلاء والے میر سٹیمٹک ٹشوز پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان میں موجود پولن سیک دائروی ہیئت پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان کی بیرونی دیوار کو Tapetum کہا جاتا ہے جس کے اندرونی جانب پولن گرین موجود ہوتے ہیں۔ پولن گرین جب پختہ ہوتے ہیں تو اندرونی دباؤ بڑھ جاتا ہے جس کی وجہ سے Endothecium کے راستے پولن گرین باہر آتے ہیں اور پھر یہ تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذر کر ا کہرے بن جاتے ہیں جنہیں اسپور مدر سیل کہا جاتا ہے۔ یہ Meiosis کی تقسیم کے بعد Tetrad کی حالت میں آتے ہیں جو عام طور سے ایک دوسرے سے علاحدہ ہو جاتے ہیں اور پھر Stigma پر پہنچ کر نشوونما پاتے ہیں جس کی وجہ سے ان کی بیرونی Exine تہہ پھٹ جاتی ہے اور اندرونی Intine تہہ Germ Pore کے راستے پولن ٹیوب کی نشوونما ہوتی ہے۔ پولن ٹیوب میں دو مرکزے نشوونما پاتے ہیں جو بعد میں نر زواجے یعنی Male Gametes میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ یہی نر زواجے مادہ زواجوں سے ملتے ہیں جسے عمل بارآوری یا Fertilization کہا جاتا ہے۔ جس کے بعد Embryo کا وجود ہوتا ہے اور پھر اس کے بعد بیج بننے سے نئی نسل کی بقاء ہوتی ہے۔

10.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

اینڈرو شیم، اسٹیمین، اینتھر، فلامنٹ، ڈراسی فکسڈ بیسی فکسڈ، ورساٹائیل، اینتھر وال، مڈل لیئر، پولن سیک، اسٹومیم، انڈو تھیشیم، ہائیگرو اسکوپک، ٹیپسی ٹم، ایکزائین، انسٹائین، اسپائن، جرم پور، میل گیمٹ، میل گیمی ٹوفائیٹ، مائیکرو اسپوروجینس، ریپروڈکٹیو سیل، مائی کوسس، میاسس، ٹیوب ٹیوکلیس، جنریٹیو نیوکلس، مائیکرو اسپورا انجیا، ہوموجینس ماس، آرکی اسپوریم، آرکی اسپوریل سل، اسپوروجینس سل، پیری کلینسلی، اینٹی کلنسیلی، اینتھر سیڈیل وال، پالی ہیڈرل، کیوسیکل، ٹرائی گونل، سلنڈریکل، سیکزائین، نیکزائین وغیرہ۔

فرہنگ (Glossary)

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

Anther (اے + ن + تھر) (زیرہ دان)۔ نر کوٹ کا اوپری بیضوی حصہ جس میں زیرے موجود ہوتے ہیں۔

Stamen (اس + ٹے + من) (زرریشہ)۔ نر کوٹ کا انفرادی جز۔

Filament (فلا + مے + نٹ) (سلائی)۔ زیرہ دان کو پھول کے قاعدے سے جڑائے رکھنے والی نلی۔

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۔

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۔

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۔

Pollen sac(پو+لن+سیک)(زیرہ تھیلی)۔زیرہ دان کے اندر Tapatum سے گھری ہوئی تھیلی جس میں زیرے کثیر مقدار میں موجود ہوتے ہیں۔

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۔

Meiosis(میا+سس)(تخفیفی تقسیم)۔دوگنا(Diploid)خلیے کی وہ تقسیم جس کے نتیجے میں چار اکھیرے(Heploid)خلیے تیار ہوتے ہیں جو ناہم شکل ہوتے ہیں اور نا اپنے والد کی طرح۔

Gametophyte(گیا+مے+ٹو+فا+ئٹ)(زواجہ بردار)۔تولیدی اعضاء کا وہ حصہ جس میں زواجے موجود ہوتے ہیں۔

Stomium(اس+ٹو+می+یم)۔اینتھر کے اندر موجود مہین دیوار جہاں سے پولن گرین باہر نکلتے ہیں۔

Endothecium(ان+ڈو+تھی+شیم)۔پولن سیک کی دیوار۔

Pollen Sac(پو+لن+سیک)(زیرہ تھیلی)۔زیرہ دان میں موجود زیرہ تھیلی جس میں زیرے موجود ہوتے ہیں۔

Middle Layer(مڈ+ل+لے+ر)۔انڈو تھیشیم کے نیچے موجود تہہ۔

Tapetum(ٹے+پے+ٹم)۔اینتھر کی سب سے اندرونی تہہ جو مڈل لیئر کے نیچے پائی جاتی ہے۔

Exine(ایگ+زا+ئن)۔پولن گرین کی بیرونی دیوار۔

Spines(اس+پا+ئن+س)(خار)۔ایگزائن کی سطح پر پائے جانے والے چھوٹے چھوٹے ابھار۔

Intine(ان+ٹا+ئن)۔پولن کی اندرونی دیوار۔

Germ Pore(جر+م+پو+ر)(نموئی جوف)۔وہ سوراخ جہاں سے پولن کی نشوونما کی شروعات ہوتی ہے۔

Male Gamete(مے+ل+گے+میٹ)(نر زواجہ)۔پولن ٹیوب میں موجود اسپرمس۔

Male Gametophyte(مے+ل+گے+می+ٹو+فا+ئٹ)(نر زواجی پودا)۔وہ جز جس میں نر زواجے موجود ہوتے ہیں۔

10.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

10.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ Endothecium کا اہم کام ہے

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

2۔ Tapetum کا اہم کام ہے

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

3۔ ایسی تقسیم جس سے ایک سیل سے دو Daughter سیلس تیار ہوتے ہیں کہلاتی ہے۔

(a)۔ Meiosis (b)۔ Mitosis

(c)۔ Apical Division (d)۔ Transverse Division

4۔ ایسی تقسیم جس میں ایک Diploid Cell سے چار Haploid Cells کا وجود ہوتا ہے کہلاتی ہے۔

(a)۔ Meiosis (b)۔ Mitosis

(c)۔ Apical Division (d)۔ Transverse Division

5۔ Mature Pollen میں

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

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

6۔ Endothecium کی تہہ---------پائی جاتی ہے۔

7۔ Chromosomes کی تعداد کے لحاظ سے زیرہ دانہ-------ہوتا ہے۔

8۔ Tapetum کا اہم افعال---------ہے۔

9۔ اسٹومیم کا افعال کیا ہے۔

10۔ Microsporogenesis کسے کہتے ہیں۔

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

1۔ Anther کے Filament سے جڑنے کے مختلف اقسام کو بیان کیجیے۔

2۔ Pollen Grains کی ساخت بیان کیجیے۔

3۔ Endothecium (دروں صرہ) کا کیا کام ہے؟

4۔ پولن ٹیوب کی اہمیت بیان کیجیے۔

5۔ Tapetum کے افعال بیان کیجیے۔

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

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۔ Microsprogenesis سے کیا مراد ہے؟ اس کے مختلف مراحل کی وضاحت کیجیے۔

10.6 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۔ رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

2۔ حیاتیات (حصّہ اوّل) برائے بارہویں سائنس۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔ 2008۔ رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

3. S.S. Bhojwani & S.P. Bhatnagar (1998) - The Embryology of Angiosperms- Vikas Publication House, New Delhi.

4. P. Maheshwari - An introduction to the Embryology of angiosperms by Tata Mcgraw-Hill publishing company Ltd., New Delhi.

5. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al. (1996) - Unique steps in Biology - I, Standard XII by Sarswati Prakashan, Aurangabad.

6. A.C. Dutta (1983) - A Class book of Botany by - Oxford University Press, Delhi.

7. B.P. Pandey (2007) - A textbook of Botany - Angiosperms by S. Chand & Company Ltd., New Delhi.

8. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al (1996) Unique steps in Biology - I Std. XII by Saraswati Prakashan, Aurangabad .

9. R.P. Sharma et.al. (2013) - A Textbook of Botany - By - Educational Publisher, Aurangabad (Maharashtra).

☆☆☆☆

اکائی 11۔ زردان کی ساخت، مائکرواسپروجینیسس اور نرزواجی پودے کی نشوونما

(Ovule Structure and Types)

اکائی کے اجزا

11.0 تمہید

11.1 مقاصد

11.2 بیضہ

11.2.1 بیضے کی ساخت

11.2.2 بیضے کے اقسام

11.3 اکتسابی نتائج

11.4 کلیدی الفاظ

11.5 نمونہ امتحانی سوالات

11.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات

11.5.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات

11.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات

11.6 مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

11.0 تمہید (Introduction)

انجیواسپرم پودوں میں جنسی عمل تولید نر اور مادہ زواجوں کے ملاپ سے ہوتا ہے۔ نرزواجے کی ساخت اور اس کی نمو کے مراحل کا ہم نے پچھلے یونٹ میں مطالعہ کیا۔ اب اس یونٹ میں مادہ زواجی پودا (Female Gametophyte) کا مطالعہ کرنا ہے۔ یہ اوویول بیضہ دان کے اندر موجود ہوتا ہے اور یہی اوویول کے مادہ زواجے عمل بارآوری سے گذر کر ایمبریو بناتے ہیں جو بعد میں بیج بن کر نئی نسل کی بقاء کا ضامن بنتا ہے۔

11.1 مقاصد (Objectives)

جنسی عمل تولید میں نر اور مادہ تولیدی عضو شامل ہوتے ہیں۔ پھول والے پودوں میں مادہ کوٹ (Gynoecium) کو مادہ تولیدی عضو کہتے ہیں۔ کیونکہ اس کے بیضہ دان (Ovary) میں بیضک (Ovule) موجود ہوتے ہیں جس کے اندر مادہ زواجے یعنی بیضہ (Egg) اور ثانوی مرکزے (Secondary Nuclei) موجود ہوتے ہیں۔ یہ مادہ زواجے نر زواجوں سے مل کر پہلے جگتہ (Zygote) بناتے ہیں جو جنین (Embryo) میں تبدیل ہوتا ہے۔ یہ تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذر کر دروں تخم (Endosperm) بنتا ہے جو بعد میں بیج میں تبدیل ہوتا ہے۔ اسی بیج کی مدد سے نئی پودے کی اپج ہوتی ہے۔ انجیو اسپرم پودوں میں اوویول اپنی ساخت کے لحاظ سے چھ اہم اقسام کے ہوتے ہیں جو مختلف پودوں میں پائے جاتے ہیں۔ اس یونٹ میں ان اقسام کا ان کی ساخت کی بنیاد پر تفصیلی مطالعہ کر سکیں گے۔

11.2 بیضہ (Ovule)

11.2.1 بیضے کی ساخت (Structure of Ovule)

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 gymetophyte مختلف تہوں سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں جو اس کی عمودی تراش میں دکھائی دیتے ہیں۔

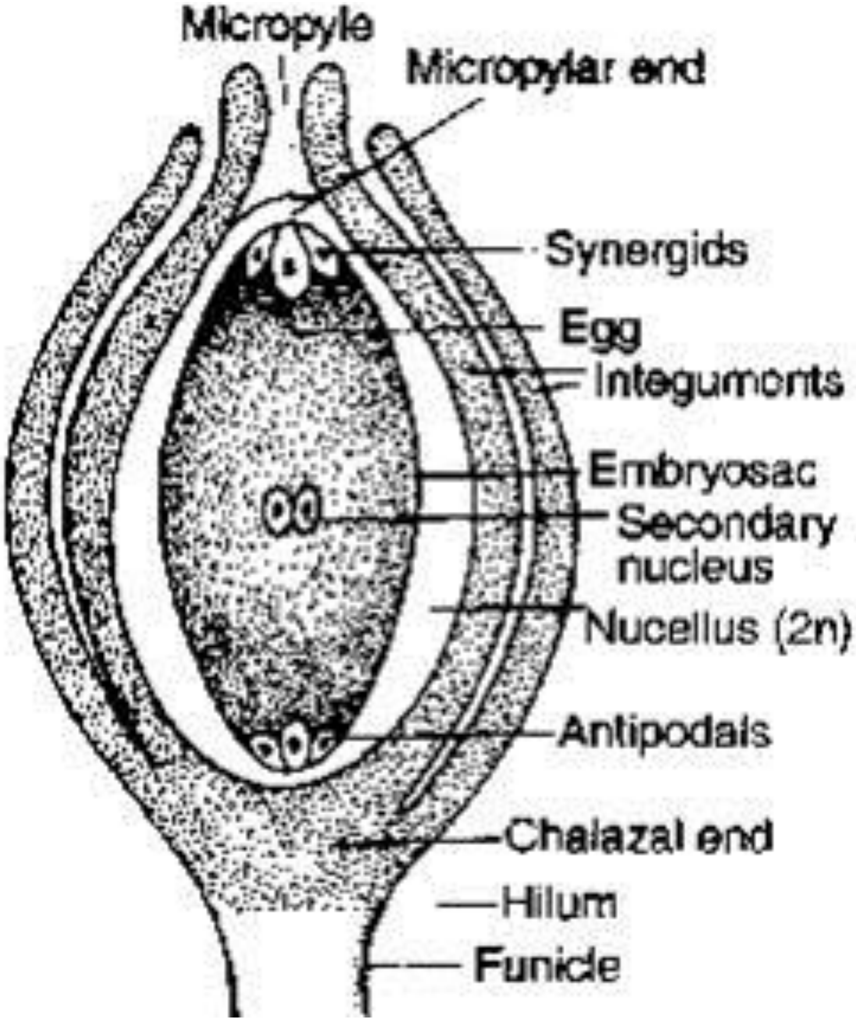
اوول کی عمودی تراش (L.S. of Ovule): Angiosperms کے اوویول کو Megasporongium کہا جاتا ہے کیونکہ یہ Male Spore کی بہ نسبت ساخت میں بڑا ہوتا ہے۔ یہ اووری کے اندر جس حصے سے جڑتا ہے اُسے Placenta کہتے ہیں۔ اوویول یہ پلاسنٹا سے ایک سلاخ نما پتلی ڈنڈی سے جڑا ہوا ہوتا ہے جسے Funicle کہتے ہیں۔ اوویول کا جسم Funicle 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 (Walle 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 ایمبریو سیک کو گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ اسکی حفاظت کا کام انجام دیتا ہے اور اسکی نشو و نما 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۔ ایمبریو سیک میں کل آٹھ سیلس پائے جاتے ہیں۔ Ovule سب سے اوپری جانب مائکرو پائل 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۔ دیکھئے شکل 11.2۔



شکل 11.2: اوویول کی عمودی تراش (L.S. of Ovule)

(Source: Unique steps in Biology – I, Standard XII by L.S. Shinde, Rafiuddin Naset et. al)

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

Nucellus ٗ Micropyleاور 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):

تعریف: 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 betle، Piper nigrum وغیرہ ہیں۔

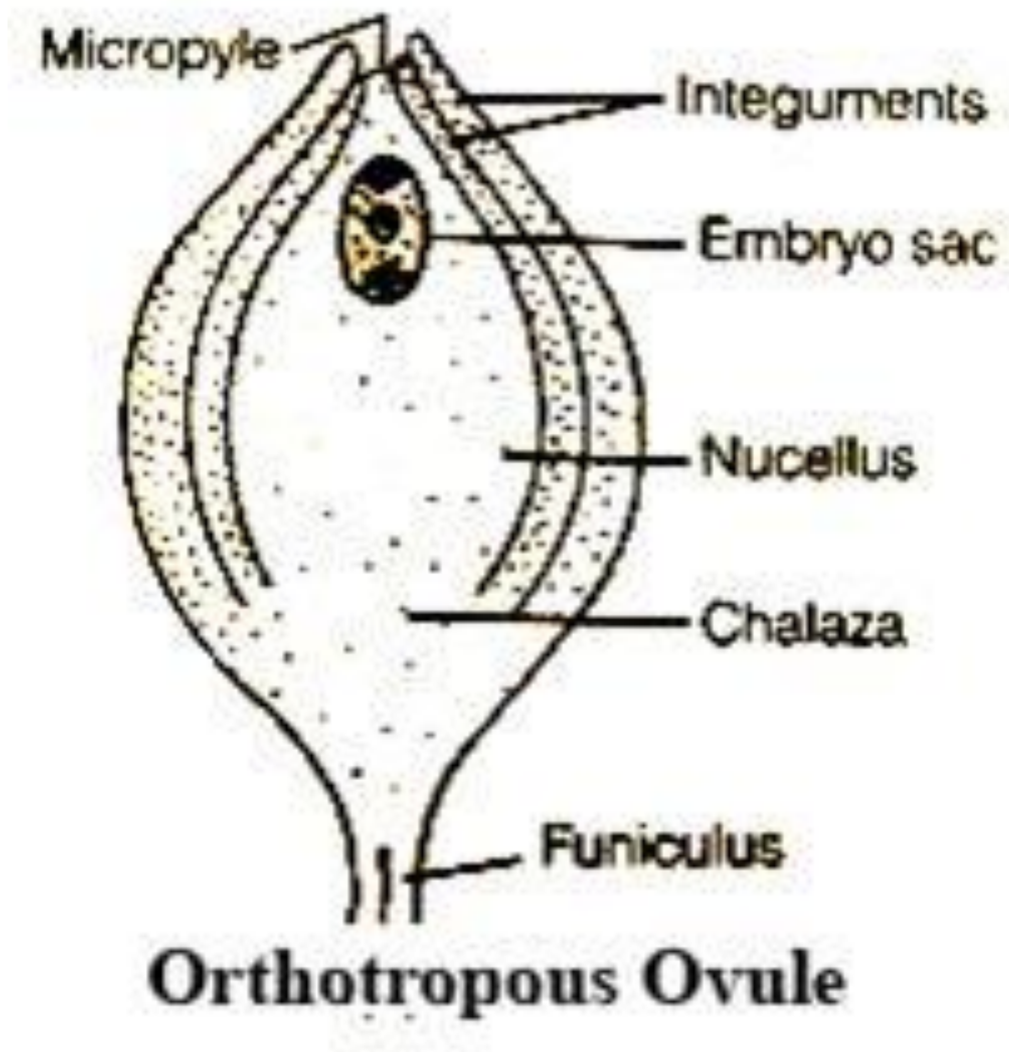
آرتھوٹراپس اوویول کی عمودی تراش (L.S. of Orthotropous Ovule): Angiosperms کے اوویول کو Megasporongium کہا جاتا ہے کیونکہ یہ Male Spore کی بہ نسبت ساخت میں بڑا ہوتا ہے۔ یہ اووری کے اندر جس حصے سے جڑتا ہے اُسے Placenta کہتے ہیں۔ اوویول یہ پلاسنٹا سے ایک سلاخ نما پتلی ڈنڈی سے جڑا ہوا ہوتا ہے جسے Funicle 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 (Walle of Ovule): Angiosperm 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 ایمبریو سیک کو گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ اسکی حفاظت کا کام انجام دیتا ہے اور اسکی نشو ونما 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۔ ایمبریو سیک میں کل آٹھ سیلس پائے جاتے ہیں۔ سب سے اوپری جانب مائکرو پائل 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۔ دیکھئے شکل 10.2.1۔ Orthotropous Ovule کی ساخت۔



شکل 11.2.1: آرتھوٹراپس اوویول کی عمودی تراش (L.S. of Orthotropous Ovule)

(بشکریہ: پلانٹ اناٹومی اور ایمبریولوجی۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔ MANUU)

(2)اناٹروپس اوویول(Anatropous or Inverted ovule)

تعریف: 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۔

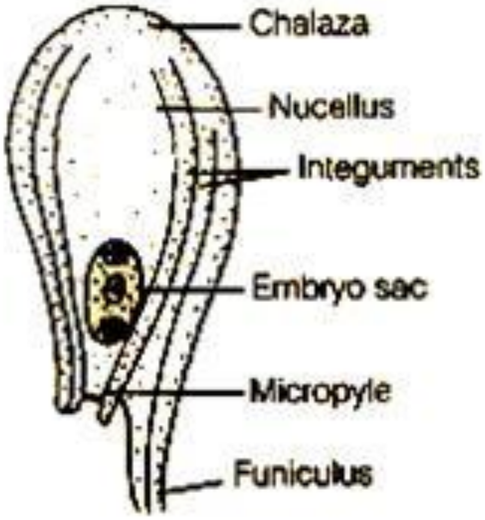
اناٹراپس اوویول کی عمودی تراش(L.S. of Anatropous Ovule): Angiosperm کے اوویول کو Megasporongium کہا جاتا ہے کیونکہ یہ Male Spore کی بہ نسبت ساخت میں بڑا ہوتا ہے۔ یہ اووری کے اندر جس حصے سے جڑتا ہے اُسے Placenta کہتے ہیں۔ اوویول یہ پلاسنٹا سے ایک سلاخ نما پتلی ڈنڈی سے جڑا ہوا ہوتا ہے جسے Funicle کہتے 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 ایمبریو سیک 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۔ ایمبریو سیک 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 اس لیے کہا جاتا ہے کہ

یہ Nuclei پورے Gametophyte کی تشکیل کے بعد آخر میں دونوں Poles کی جانب سے تیار ہوتے ہیں۔ دیکھئے شکل 11.2.1A۔ Anatropous Ovule کی ساخت۔



شکل 11.2.1A: اناٹراپس اوویول کی عمودی تراش (L.S. of Anatropous Ovule)

(بشکریہ: پلانٹ اناٹومی اور ایمبریولوجی۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔ MANUU)

(3) Campylotropous ovule:

تعریف: 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۔ Embroyo 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۔

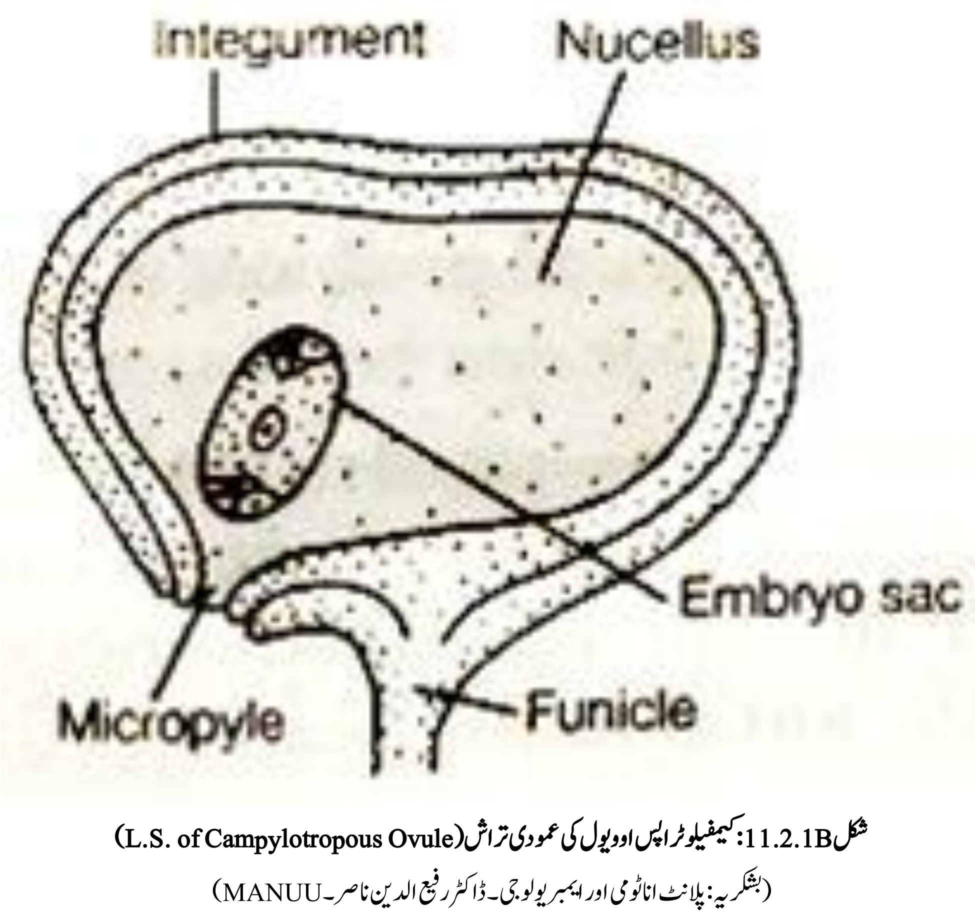
کیمفیلوٹراپس اوویول کی عمودی تراش (L.S. of Campylotropous Ovule): Angiosperm کے اوویول کو ن Megasporongium کہا جاتا ہے کیونکہ یہ Male Spore کی بہ نسبت ساخت میں بڑا ہوتا ہے۔ یہ اووری کے اندر جس حصے سے جڑتا ہے اُسے Placenta کہتے ہیں۔ اوویول یہ پلاسنٹا سے ایک سلاخ نما پتلی ڈنڈی سے جڑا ہوا ہوتا ہے جسے Funicle 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 oe Ovule): Angiosperm 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 ایمبریو سیک کو گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ اسکی حفاظت کا کام انجام دیتا ہے اور اسکی نشو ونما 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۔ ایمبریو سیک میں کل آٹھ سیلس پائے جاتے ہیں۔ سب سے اوپری جانب مائکرو پائل 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۔ دیکھئے شکل 11.2.1B۔



شکل 11.2.1B: کیمفیلوٹراپس اوویول کی عمودی تراش (L.S. of Campylotropous Ovule)

(بشکریہ: پلانٹ اناٹومی اور ایمبریولوجی۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔ MANUU)

:Hemiantropous or Hemitropous ovule (4)

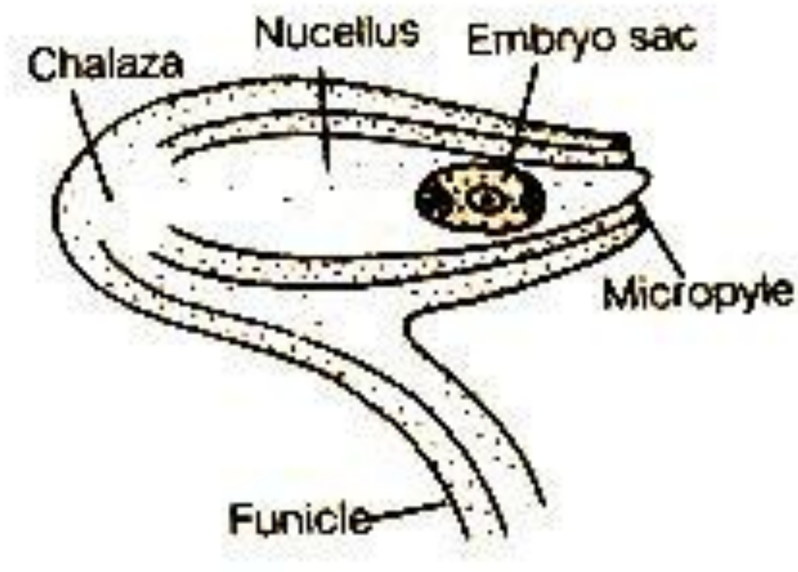
تعریف: اس قسم کے اوویول میں اوویول کا جسم 90 درجے پر مڑ جاتا ہے۔ Micropyle اور اوویول کی دیواریں Funicle کے زاویہ قائمہ پر ہوتی ہیں۔ جبکہ Micropyle اور چلازہ خطِ مستقیم میں ہوتے ہیں جو کہ Funicle کے زاویہ قائمہ پر ہوتا ہے۔ یہ اوویول عام طور پر Ranunculaceae اور Primulaceae وغیرہ خاندان میں پایا جاتا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

ہیمی ٹراپس اوویول کی عمودی تراش (L.S. of Hemitropous Ovule) : Angiosperm 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): 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 ایمبریو سیک 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۔ ایمبریو سیک 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 اس لیے کہا جاتا ہے کہ یہ Nuclei پورے Gametophyte کی تشکیل کے بعد آخر میں دونوں Poles کی جانب سے تیار ہوتے ہیں۔ دیکھئے شکل 11.2.1C۔ Hemitropous Ovule کی ساخت۔



شکل11.2.1C: ہیمی ٹراپس اوویول کی عمودی تراش(L.S. of Hemitropous Ovule)

(بشکریہ: پلانٹ اناٹومی اور ایمبریولوجی۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔MANUU)

(5) Amphitropous ovule: تعریف: 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 Alismaceae وغیرہ خاندانوں کے پودے جیسے Lemna وغیرہ میں پائے جاتے ہیں۔

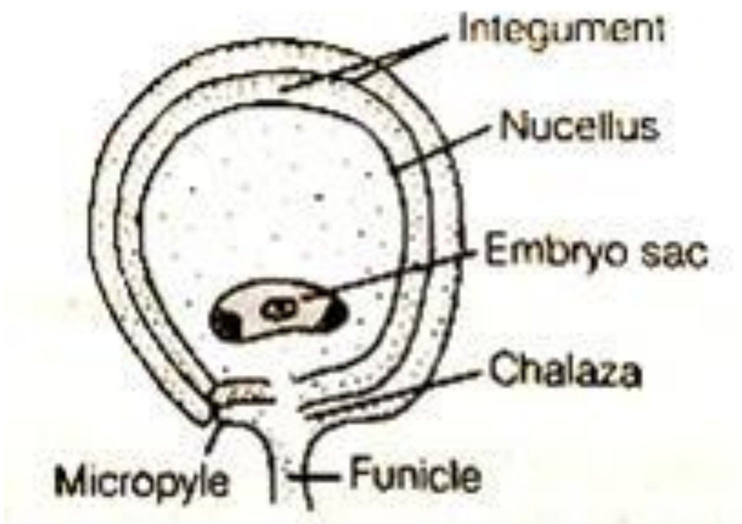
ایمفی ٹراپس اوویول کی عمودی تراش(L.S. of Amphitropous Ovule): Angiosperm کے اوویول کو ن Megasporongium کہا جاتا ہے کیونکہ یہ Male Spore کی بہ نسبت ساخت میں بڑا ہوتا ہے۔یہ اووری کے اندر جس حصے سے جڑتا ہے اُسے Placenta کہتے ہیں۔اوویول یہ پلاسنٹا سے ایک سلاخ نما پتلی ڈنڈی سے جڑا ہوا ہوتا ہے جسے Funicle 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): Angiosperm 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 ایمبریو سیک 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۔ ایمبریو سیک 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 اس لیے کہا جاتا ہے کہ یہ Nuclei پورے Gametophyte کی تشکیل کے بعد آخر میں دونوں Poles کی جانب سے تیار ہوتے ہیں۔ دیکھئے شکل 11.2.1D۔



شکل 11.2.1D: ایمفی ٹراپس اوویول کی عمودی تراش (L.S. of Amphitropous Ovule)

(بشکریہ: پلانٹ اناٹومی اور ایمبریولوجی۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔ MANUU)

(6) Circinotropous ovule:

تعریف: 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

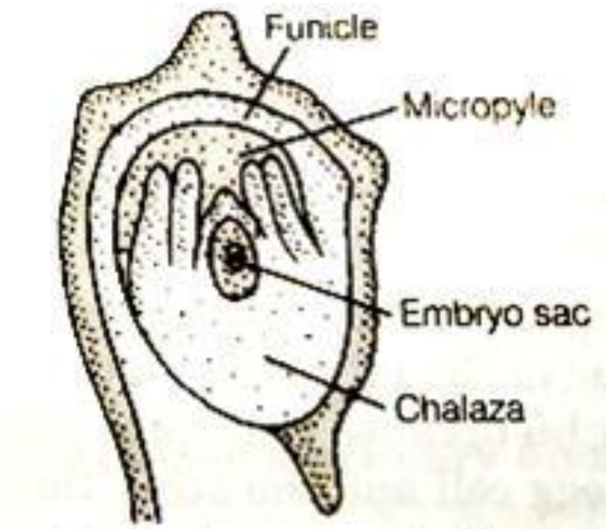
پودے جیسے Plumbago اور Opuntia (ناگ پھنی) وغیرہ میں پائے جاتے ہیں۔ شکل 11.2.1E میں مختلف اقسام کے اوویول (Different types of ovules) کو دکھایا گیا ہے۔

سرسینوٹراپس اوویول کی عمودی تراش (L.S. of Circinotropous Ovule): Angiosperm کے اوویول کون 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): Angiosperm 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 ایمبریو سیک کو گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ اسکی حفاظت کا کام انجام دیتا ہے اور اسکی نشو و نما 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۔ ایمبریو سیک میں کل آٹھ سیلس پائے جاتے ہیں۔ سب سے اوپری جانب مائکرو پائل 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۔ دیکھئے شکل 11.2.1E۔Cricinotropous Ovule کی ساخت۔



شکل11.2.1E: سر سینوٹراپس اوویول کی عمودی تراش(L.S. of Circinotropous Ovule)

(بشکریہ: پلانٹ اناٹومی اور ایمبریولوجی۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔MANUU)

11.3 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

اس یونٹ کا مطالعہ کرنے پر ہمیں یہ معلوم ہوتا ہے کہ انجیواسپرم کے پھولوں میں گائنوشیم پایا جاتا ہے جو مادہ تولیدی عضو کہلاتا ہے۔ اس میں اووری (Ovary)موجود ہوتی ہے جس میں کثیر مقدار میں اوویول پائے جاتے ہیں۔ یہ اوویول Femal Gametophyte کہلاتے ہیں۔ اس کی ساخت کا مطالعہ کیا جائے تو معلوم ہوتا ہے کہ یہ دو اہم حصوں سے بنی ہوتی ہیں۔ پہلا حصہ دیوار کہلاتا ہے اور دوسری حصہ مرکزچہ (Nucellus) کہلاتا ہے۔ اوویول کی دیوار تین تہوں پر مشتمل ہوتی ہے جنہیں بیرونی، درمیانی اور اندرونی دیوار کہتے ہیں۔ بیرونی دیوار عام طور سے پتلی ہوتی ہے لیکن کسی قدر سخت ہوتی ہے جو اوویول کی حفاظت کرتی ہے۔ درمیانی دیوار موٹی ہوتی ہے لیکن دبیز ہوتی ہے جو بیرونی اور اندرونی دیوار کے درمیان رابطے کا کام انجام دیتی ہے جبکہ اوویول کی اندرونی دیوار پتلی ہوتی ہے اور Nucellus کی حفاظت کا کام انجام دیتی ہے۔ اس دیوار میں اوپری جانب ایک جوف ہوتا ہے جسے مائکروپائل کہتے ہیں۔ اسی جوف کے ذریعے پولن ٹیوب بیضک میں داخل ہوتی ہے جبکہ دیوار کا نچلا حصہ Funecle کہلاتا ہے جو اوویول کو Ovary کے Placenta سے جوڑے رکھتا ہے اور اسی کے ذریعے اوویول کو غذائی مادے فراہم ہوتے ہیں۔ Nucellus یہ اوویول کا سب سے اہم حصہ ہوتا ہے جس میں ایمبریو سیک موجود ہوتا ہے۔ یہ ایک دبیز دیوار سے گھرا ہوتا ہے جس کے اندر آٹھ خلیات موجود ہوتے ہیں جس میں اوپری جانب ایک خلیہ Egg کا ہوتا ہے جس کے اطراف میں دو Synergids ہوتے ہیں۔ اس کے مخالف قطب پر تین انٹی پوڈل سیل موجود ہوتے ہیں جبکہ درمیان میں دو سیکنڈری نیوکلیس موجود ہوتے ہیں۔ اوویول کو ان میں موجود مائکروپائل، چلازہ اور Nucellus کی ترتیب کے لحاظ سے چھ اہم اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔ ان میں پہلی قسم ہے Orthotropous ہے جس میں مائکروپائل، چلازہ اور Nucellus خط مستقیم میں ہوتا ہے۔ یہ عام طور سے پان کے پودوں میں موجود ہوتے ہیں۔ دوسری قسم Anatropous ہے جس میں اوویول مکمل الٹا ہوتا ہے۔ جس میں

مائکروپائل کے قریب چلازہ ہوتا ہے اور Nucellus سیدھا موجود ہوتا ہے۔ اس طرح کا اوویول ارنڈی میں موجود ہوتا ہے۔ تیسری قسم Campylotropous ہے جس میں ایمبریوسیک سیدھا یا کسی قدر ٹیڑھا ہوتا ہے۔ جس میں موجود بیضہ یہ Funicle کے سیدھے زاویے پر آتا ہے۔ اس قسم کا اوویول رائی میں پایا جاتا ہے۔ چوتھی قسم Hemitropous کہلاتی ہے۔ اس میں اوویول کا جسم 90 درجے پر مڑ جاتا ہے۔ مائکروپائل اور اوویول کی دیواریں Funicle کے زاویہ قائمہ پر ہوتی ہیں۔ یہ اوویول Ranunculus میں پایا جاتا ہے۔ پانچویں قسم Amphitropous ہے۔ اس میں اوویول خمدار ہوتا ہے۔ جس میں ایمبریوسیک گھوڑے کی نعل کی طرح دکھائی دیتی ہے۔ Funicle اور مائکروپائل ایک دوسرے سے قریب ہوتے ہیں۔ اس طرح کہ اوویول Lemna میں پائے جاتے ہیں۔ آخری قسم یعنی چھٹی قسم Circinotropous کی ہے۔ اس میں Funicle بہت لمبا ہوتا ہے جو اوویول کے اطراف میں پورا دائرہ بناتا ہے اور اس کا مائکروپائل اوپری جانب آجاتا ہے۔ اس قسم کے اوویول ناگ پھنی میں دکھائی دیتے ہیں۔

11.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

گائینو شیم مادہ کوٹ (Gynocium)، میگا اسپورانجیم، اوواری، اوویلی، پلاسنٹا، فیونیکل، ہائیلم، چلاز، مائیکروپائیل، نیوسیلیس، ایمبریوسیک، ایگ اپارٹس، سی نرجڈس، اینٹلی پوڈل، سیکنڈری نیوکلیس، آرتھوٹروپس، اناٹروپس، کامپائی لوتھروپس، ہیمی ٹراپوس، ہیمی اناٹروپس، ایمفی ٹروپس، سرسنوٹروپس وغیرہ۔

فرہنگ (Glossary)

Ovule (او + ویول)۔ (بیضک)

Ovary (او۔ وری)۔ (بیضہ دان) اس میں اوویول موجود ہوتے ہیں۔

Placenta (پلا + سی + ن + ٹا) (مشمیہ)۔ بیضہ دان کے اندرونی جانب کا وہ حصہ جس سے بیضک جڑے ہوتے ہیں۔

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۔

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۔

Synergids (سی + نر + جی + ڈس) (امدادی خلیات)۔ بیضک کے جنینی تھیلی میں بیض آلے کے اطراف میں موجود دو خلیات۔

Antipodal cells (این + ٹی + پو + ڈل + سے + لس) (ضد پا خلیات)۔ جنینی تھیلی میں بیض آلے کے مخالف قطب پر موجود تین خلیات۔

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۔

11.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

11.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ Ovary کے اندر اوویول ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کی مدد سے جڑے ہوتے ہیں۔

(a)۔ Egg (b)۔ Placanta (c)۔ مائکروپائل (d)۔ چلازہ

2۔ Ovule کے قاعدے کو ۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

(a)۔ Egg (b)۔ Placanta (c)۔ مائکروپائل (d)۔ چلازہ

3۔ Ovule کے اوپری جوف کو ۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

(a)۔ Egg (b)۔ Placanta (c)۔ مائکروپائل (d)۔ چلازہ

4۔ Ovule میں ایمبریو سیک کے اوپری سرے پر ۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ موجود ہوتا ہے۔

(a)۔ Egg (b)۔ Placanta (c)۔ مائکروپائل (d)۔ چلازہ

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

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

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

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

7َ۔ ایسا اوویول جس میں Egg کا جسم Funicle کے سیدھے زاویے پر ہو اسے ۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

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

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

10۔ Nucellus کسے کہتے ہیں۔

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

1۔ Nucellus کے افعال بیان کیجیے۔

2۔ Embryo Sac کی ساخت بیان کیجیے۔

3۔ Synergids کے افعال بیان کیجیے۔

4۔ Orthotropous Ovule سے کیا مراد ہے؟

5۔ Amphitropous Ovule سے کیا مراد ہے؟

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

1۔ Angiosperm کے Ovule کی ساخت اور اسکے مختلف حصوں کے افعال بیان کیجیے۔

2۔ Anatropous Ovule کی ساخت اور اس کے مختلف حصوں کے افعال بیان کیجیے۔

3۔ بند بیج پودوں میں موجود کوئی تین Ovule's کی ساخت بیان کیجیے۔

11.6 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۔رِدا پبلیکیشنز، اورنگ آباد

2: حیاتیات (حصّہ اوّل) برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2008۔رِدا پبلیکیشنز، اورنگ آباد

3. S.S. Bhojwani & S.P. Bhatnagar (1998) - The Embroyology of Angiosperms - Vikas Publication House, New Delhi.

4. P. Maheshwari - An introduction to the Embryology of angiosperms - Tata Mcgraw - Hill publishing company Ltd., New Delhi.

5. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al. (1996) - Unique steps in Biology - I, Standard XII - Sarswati Prakashan, Aurangabad

6. A.C. Dutta (1983) - A Class book of Botany - Oxford university Press, Delhi.

7. B.P. Pandey (2007) - A textbook of Botany - Angiosperms - S. Chand & Company Ltd., New Delhi.

8. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al. (1996) - Unique steps in Biology - I Std. XII - Saraswati Prakashan, Aurangabad .

9. R.P. Sharma et.al. (2013) - A Textbook of Botany - Educational Publisher, Aurangabad (Maharashtra.

☆☆☆☆

اکائی 12۔ میگا اسپورہ جنس مادہ زواجی پودے کے اقسام اور نمو
(Megasporogenesis: Types and Development of Female Gametophyte)

اکائی کے اجزا

12.0 تمہید
12.1 مقاصد
12.2 میگا اسپورہ جنس اور مادہ زواجی پودے کے اقسام اور نمو
12.2.1 مادہ زواجی پودے کی نمو
12.2.2 مادہ زواجی پودے کے اقسام
12.3 اکتسابی نتائج
12.4 کلیدی الفاظ
12.5 نمونہ امتحانی سوالات
12.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات
12.5.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات
12.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات
12.6 مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

12.1 تمہید (Introduction)

جنسی عمل تولید میں زواجوں کی تیاری کا مرحلہ بہت اہم ہوتا ہے۔ گائنو شیم 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 میں Female 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 سے Female Gametophyte مختلف اقسام کے ہوتے ہیں۔ اس یونٹ میں ہمیں ان کا تفصیلی مطالعہ کرنا ہے۔

12.1 مقاصد (Objectives)

اس یونٹ کا اہم مقصد Megasporogenisis کے مختلف مراحل کو سمجھنا ہے اور ساتھ ہی عام Female Gametophyte کی نشوونما اور اس کی تشکیل کو جاننا' جس سے اس میں موجود مختلف خلیات کا علم ہوتا ہے۔ انجیواسپرم پودوں میں Female Gametophyte مختلف طریقوں سے نمو پاتے ہیں۔ اس یونٹ میں نمو پانے کے ان اقسام کو سمجھنا ہے۔

12.2 میگا اسپورہ جینسس اور مادہ زواجی پودے کے اقسام اور نمو

(Megasporogenesis, Female Gametophyte: Types and Development))

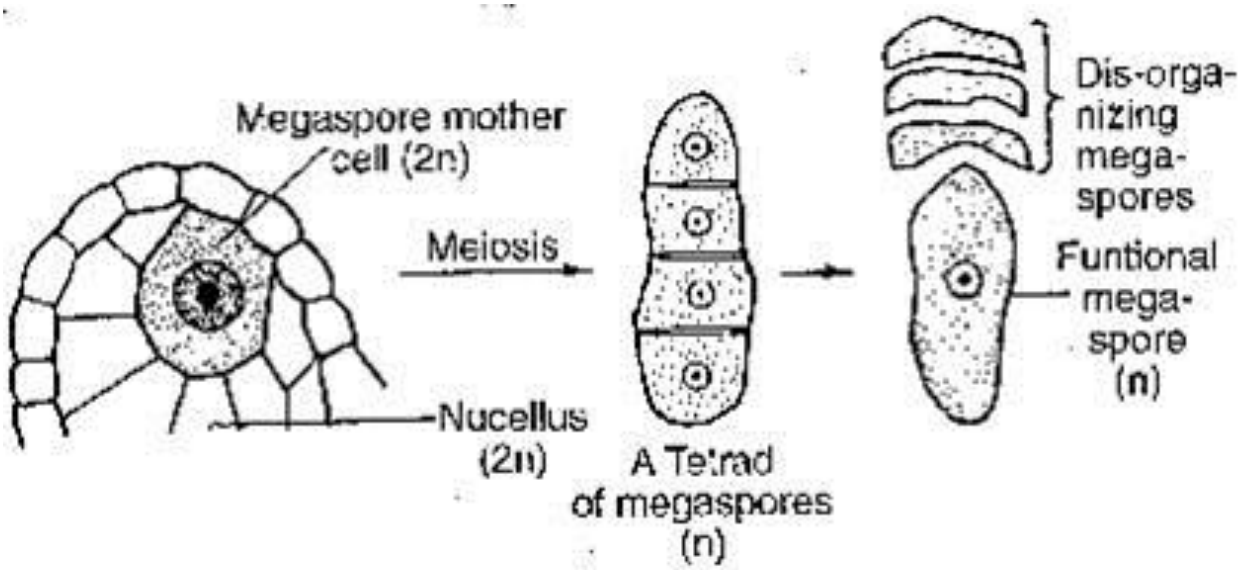
Angiosperms میں جنسی عملِ تولید کے مراحل میں مادہ بذروں کی تیاری کا مرحلہ انتہائی اہم ہوتا ہے۔ یہ مرحلہ اوویول میں وقوع پذیر ہوتا ہے۔ Angiosperms میں اوویول یہ اووری میں Placenta سے جڑتے ہیں اور اس کے بعد نمو پاتے ہیں۔ ان میں بیرونی سطح پر اپی ڈرمس میں Anticlinical تقسیم پذیری ہوتی ہے جس کے نتیجے میں Primordial کے ساخت میں اضافہ ہوتا ہے جس کے نتیجے میں Archesporial سیلس میں تقسیم شروع ہو جاتی ہے۔ یہ ساخت میں بہت بڑے ہوتے ہیں جن میں نیوکلیس نمایاں ہوتا ہے' درمیان میں ہوتا ہے اور اس میں کثیر مقدار میں سائٹوپلاسم موجود ہوتا ہے۔ کچھ پودوں میں Archesporial سیلس براہ راست Megaspore mother cells کے طور پر کام کرتے ہیں۔ جبکہ کچھ پودوں میں یہ سیلس Periclinal طریقے سے تقسیم ہو کر بیرونی سطح پر ابتدائی دیوار تشکیل دیتے ہیں۔ ساتھ ہی ابتدائی سیلس وجود میں آتے ہیں جس کی وجہ سے اندرونی دیوار تشکیل پاتی ہے۔ بعد میں یہ سیلس Megaspore mother cells کے طور پر کام کرتے ہیں۔

Archesporium کے سیلس کی تقسیم کے بعد اندرونی اور بیرونی دیواریں تشکیل پاتی ہیں جنہیں Integuments کہتے ہیں۔ یہ Integuments یہ Nucellar apex کے اطراف میں مکمل حلقہ بناتی ہیں جن کے اوپری جانب سرے پر چھوٹا سا جوف ہوتا ہے جو بعد میں Micropyle کہلاتا ہے۔ Multicellular Archiosporium بہت سارے Dicot پودوں میں پایا جاتا ہے جیسے Apiaceae، Salicaceae، Ranunculaceae، Poaceae اور Liliaceace خاندان کے پودوں میں موجود ہوتا ہے۔ Multicellular Archesporium کے تمام سیلس کبھی کبھار فعالی ہوتے ہیں۔

نیوسیلس کے Hypodermal سیلس کی یہ خاصیت ہوتی ہے کہ وہ Archesporial سیلس کے اندر نمو پاتے ہیں۔ Megaspore Mother Cell جو Sporophytic generation کا آخری سیل ہوتا ہے وہ Meiosis سے گزرتا ہے اور چار Haploid Female Gametes بناتا ہے۔ جس کے بعد چار Haploid Cells کا انفرادی طور پر وجود ہوتا ہے۔

اکثر Angiosperms میں Female Gametes ے Linear ترتیب میں چار کی تعداد میں موجود ہوتے ہیں۔ ان میں موجود اوپری اور نچلا سیل Dyad عمودی طور سے تقسیم ہوتا ہے جس کے نتیجے میں T یا اس کی الٹی شکل کے چاروں سیلس دکھائی دیتے ہیں۔ ان

چار Female Spores میں سے صرف نچلی جانب جو چلازہ کی سمت ہوتا ہے وہ فعالی ہوتا ہے۔ اس کو فعالی Female Spore کہتے ہیں جو بعد میں Femal gametophyte بناتا ہے جبکہ بقیہ تین Female Spores تحلیل ہوجاتے ہیں۔ Onagraceae اور Asteraceae خاندان کے پودوں میں فاعلی Female Spores یہ Micropyle کے جانب ہوتا ہے جبکہ گلاب میں دوسرا سیل یہ Female Gametophyte بناتا ہے۔ دیکھئے شکل 12.2: Megasporogenesis۔



شکل 12.2: انجیو اسپرم پودوں میں Megasporogenesis

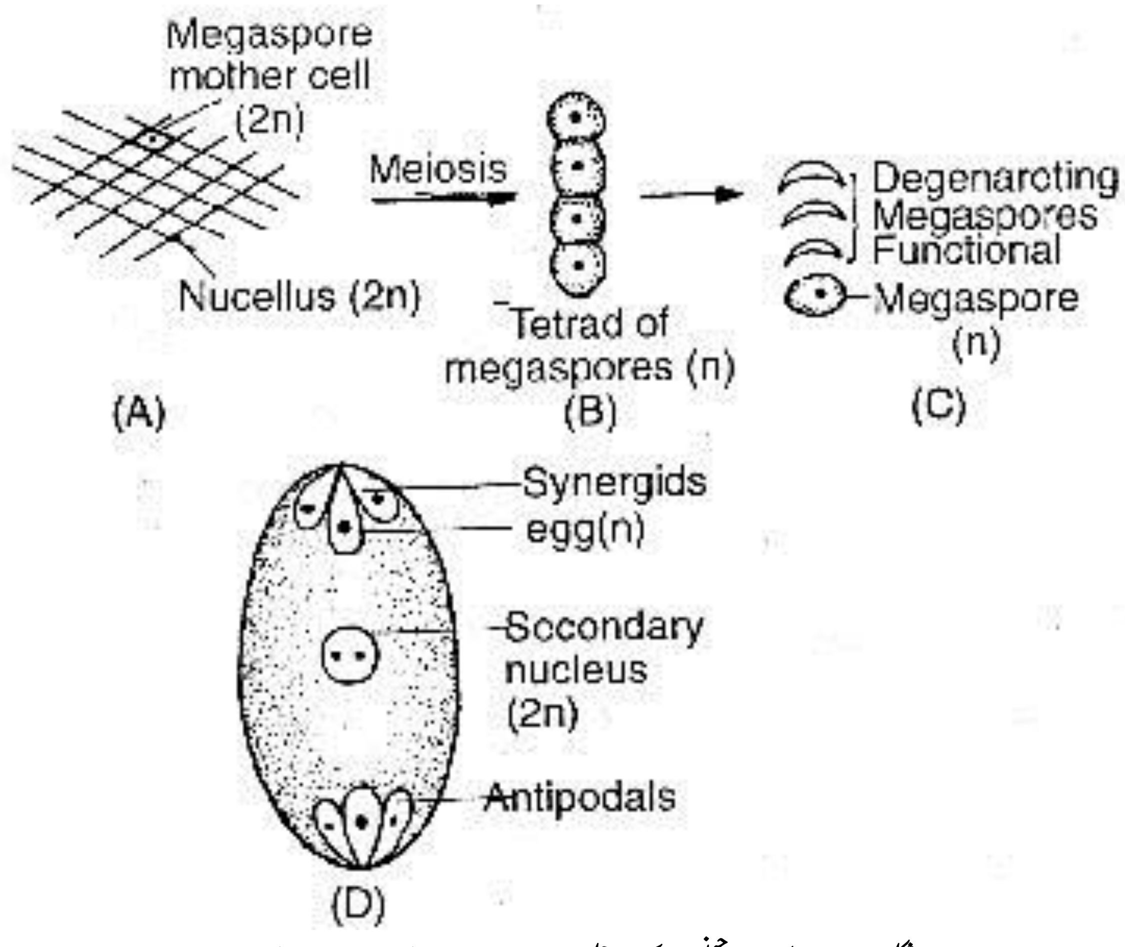
(بشکریہ: حیاتیات (حصہ اول) برائے بارہویں سائنس۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر)

12.2.1 مادہ زواجی پودے کی نمو (Development of Female gametophyte)

Female Gametophyte میں فعالی Female Spore پہلا سیل کہلاتا ہے جو عام طور سے Micropyle کے ساتھ چلازہ کے محور پر ہوتا ہے۔ یہ فعالی Female Spore بڑھتا ہے جس کے اطراف میں Cytoplasm میں چھوٹے چھوٹے Vacuoles تیار ہوتے ہیں جو بعد میں ایک بڑا Vacuole بناتے ہیں۔ اس میں موجود Nucleus تین Mitotic تقسیم کے مرحلوں سے گزرتا ہے اور کل آٹھ Nuclei بناتا ہے۔ اس میں ابتدائی طور پر Vacuoles کی ساخت بڑھتی ہے جس کے نتیجے میں ابتدائی Nucleus منقسم ہوکر دو Daughter Cells بناتا ہے جو Vacuoles کے دباؤ کی وجہ سے اوپری جانب یعنی Micropyle اور نچلی جانب یعنی چلازہ کے Pole پر دھکیلے جاتے ہیں۔ بعد میں یہ Daughter Nuclei انفرادی طور سے اور پھر Mitosis سے گزرتے ہیں جسے دوسری Mitosis کہتے ہیں جس کے نتیجے میں یہ چار بن جاتے ہیں۔ یہ Nuclei بعد میں مزید ایک مرتبہ Mitosis سے گزرتے ہیں اور کل آٹھ Nuclei بناتے ہیں۔ ان آٹھ Nuclei میں درمیانی جانب موجود Nuclei سب سے آخر میں تیار ہوتے ہیں۔

Embryo Sac میں موجود یہ آٹھ Nuclei مخصوص ترتیب سے ہوتے ہیں۔ Micropyle کی جانب درمیانی حصے میں جو Nucleus ہوتا ہے اُسے Egg aparatus کہتے ہیں۔ اس کے اطراف میں دو محافظ سیلس موجود رہتے ہیں جنہیں Synergids یا امدادی

خلیات کہتے ہیں جبکہ ان کے مخالف پول پر یعنی چلازہ کی جانب تین یکساں سیلس ہوتے ہیں جنہیں Antipodals کہا جاتا ہے۔ جبکہ درمیانی جانب دو سیلس ہوتے ہیں جنہیں Secondary nuclei کہتے ہیں۔ چونکہ یہ Nuclei سب سے آخر میں دونوں Poles کی جانب سے وجود میں آتے ہیں اس وجہ سے انہیں Polar nuclei بھی کہتے ہیں۔ Synergids کی وجہ سے Male Gamete کی Male Pollen Tube کو Embryo Sac میں داخلہ مہیا ہوتا ہے جو بعد میں اندر داخل ہو کر پھٹ جاتی ہے اور فرٹیلائزیشن ہوتا ہے۔ اس طرح مکمل Female Gametophyte کی نشوونما ہوتی ہے۔ دیکھئے شکل 12.2.A میں Development of Female gametophyte کے مراحل۔



شکل 12.2A: میگا اسپورہ جینسس کے مراحل اور پختہ مادہ زواجی پودہ (Embryo cell)

(Source: Unique steps in Biology – I, Standard XII by L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et. al.)

Structure of mature female gametophyte:

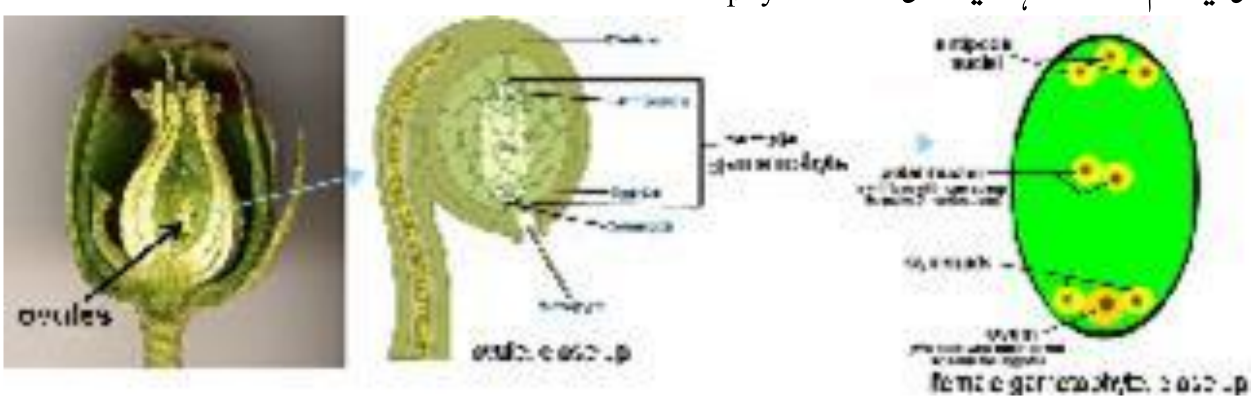
Angiosperms میں Female Gametophyte یہ اوویول کے درمیانی حصے میں موجود ہوتا ہے جسے Embryo sac کہتے ہیں۔ یہ تھیلی عام طور پر Eight nucleate اور Seven cellular ہوتی ہے۔ اس کو Polygonum قسم کا Embryo Sac کہتے ہیں۔ اس کی وضاحت سب سے پہلے 1879ء میں سائنسدان Strasburger نے Polygonum divaricatum میں کیا اس لیے

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۔

Egg Apparatus: Angiosperms 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۔

Antipodal Cells: Egg Apparatus 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 ہوجاتے 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۔ دیکھئے شکل 12.2B: Structure of Mature Female Gametophyte



شکل 12.2B: Structure of mature female gametophyte

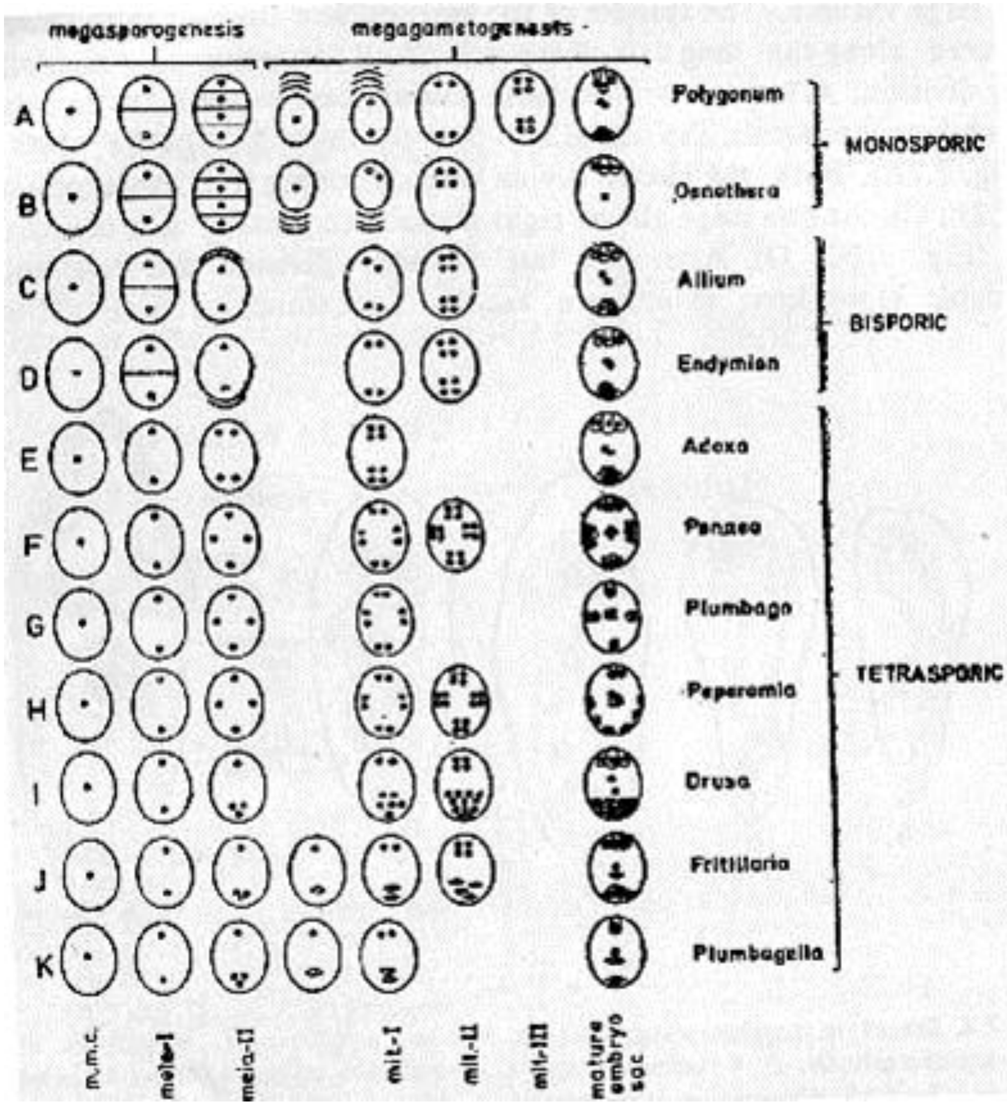
(Source: www.femalegametophyte.com)

12.2.2 مادہ زواجی پودے کے اقسام (Types of female gametophyte)

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 Embryosac کی خصوصیت یہ ہے اسکو بنانے میں Meosis 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 emryo 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 نشو ونما 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 آ جاتے 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 نشو ونما 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۔ شکل 12.2.2 عام قسم کا Female Gametophyte دکھایا گیا ہے۔



شکل12.2.2:عام قسم کے Female Gametophyte کے تشکیل کے مراحل

(Source: A Class book of Botany by A.C. Dutta)

(b)۔Oenothera type : Monosporic Embryo Sac کی نشوونما کی یہ دوسری قسم ہے جس کا مشاہدہ Onagraceae خاندان کے پودوں میں کیا گیا اس وجہ سے اسے Oenother 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 اور Antipodal Cells غیر موجود ہوتے ہیں۔ اس طرح ان میں کل چار Nuclei موجود ہوتے ہیں جنہیں Egg دو Synergids اور ایک Polar Cell کہتے ہیں۔ شکل 12.2.2A میں مختلف اقسام کے ایمبریو سیک کی نشوونما کو بیان کیا گیا ہے۔

2۔Development of Bisporic type of embryo sacs: Bisporic قسم کی Embryo Sac بھی بنیادی طور سے آٹھ Nuclei والی ہوتی ہے۔ اسے سب سے پہلے اسٹراس برگر نے 1988ء میں Allium fistulosum پودے میں دیکھا۔ اس قسم میں

Megaspore mother cellمیں Meiosis-I کے اختتام پر Dyad یہ Nuclear Wall سے علاحدہ ہو جاتے ہیں۔ عام طور پر چلازہ میں موجود Dyad کے سیلس فعالی ہوتی ہیں۔ یہ سیلس Meiosis-II میں حصہ لیتے ہیں جبکہ Micropyle کی جانب موجود سیلس تحلیل ہو جاتے ہیں۔ تخفیف Meiosis - II کے بعد فعالی Dyad سیلس کے Daughter Nuclei کے درمیان دیوار تیار نہیں ہوتی۔ دو Nuclei مقابل کے Poles کی جانب حرکت کرتے ہیں۔ یہ ابتدائی Micropyle اور ابتدائی Antipodal میگا اسپور کے مرکزوں کی طرح کام کرتے ہیں۔ یہ آٹھ Nuclei 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 Antipodal Cells' Egg Apparatus 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، Meosis کے بعد کے دو Megasporo nucleus سے Bisporic وجود میں آتی ہے۔ اس طرح کی Embryo Sac کئی Monocotyledons میں دیکھی گئی ہے جیسے کہ Liliaceae، Amaryllidaceae، Orchidaceae، Alismaceae 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 Micopyle 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 سولہ Nuclei والا مرحلہ تیار کرتا ہے۔ سولہ Nuclei کی Polarity اور تنظیم کی بنیاد پر Embryo Sacs کی تین قسمیں Drusa type' Penaea type' Peperoma 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 دومرتبہ 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 Synergid 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 gemetophyte 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، Lillium 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 - Plumbogella 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 Anitopodal cell بناتا ہے اور بقیہ دو Nuclei جو Haploid اور دوسرا Triploid ہوتے ہیں، آپس میں جڑ کر درمیان میں Tetraploid بناتے ہیں۔

12.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس یونٹ کے مطالعہ کے بعد یہ واضح ہوتا ہے کہ انجیواسپرم پودوں میں عمل تولید کے لیے مادہ زواجوں کی تشکیل کا مرحلہ Megasporogenesis سے گزرتا ہے جس میں ایک میگا اسپور مدر سیل جو Diploid ہوتا ہے وہ Meiosis کے مرحلے سے گذر کر چار غیر ہمشکل خلیات بناتا ہے جس میں ایک فعالی خلیہ برقرار رہتا ہے اور باقی تین خلیات تحلیل ہو جاتے ہیں۔ یہ فعالی خلیہ پھر Mitosis کی تقسیم سے گذر کر ایمبریو سیک بناتا ہے۔ جس میں آٹھ خلیات موجود ہوتے ہیں۔ اس کو Female Gametophyte کہا جاتا ہے۔ یہ جب پختہ ہوتے ہیں تو عمل بارآوری سے گزرتے ہیں اور ایمبریو بناتے ہیں۔ انجیواسپرم پودوں میں Female Gametophyte مختلف طریقے سے تشکیل پاتے ہیں۔ عام طور سے تشکیل پانے والے Female Gametophyte کو Polygonum یا نارمل ٹائپ کہتے ہیں۔ دوسری قسم Oenothera کہلاتی ہے جس میں Megaspore کا Nucleus دو مرتبہ تقسیم کے مراحل سے گزرتا ہے اور چار Nuclei بناتا ہے۔

کچھ ایمبریو سیک بنیادی طور سے آٹھ Nuclei والے ہوتے ہیں۔ انہیں Bisporic type of Embryo sac کہتے ہیں۔ جبکہ دوسری قسم میں ایمبریو سیک کی نشوونما میں بہت سارے فرق پائے جاتے ہیں۔ انہیں Tetrasporic type of Embryo Sac کہتے ہیں۔ کچھ پودوں میں ایمبریو سیک کی نشوونما میں Nuclei آپس میں ملتے ہیں اور ایمبریو سیک کی تشکیل کرتے ہیں۔ اس کے پانچ ضمنی اقسام موجود ہیں۔ اس کے برخلاف کچھ پودوں میں Meosis- II کے اختتام پر Coenomegaspore کے چلازہ کے سرے پر آٹھ

Nucleiمیں سے تین مل کر ایکTriploid Nucleusتیار کرتے ہیں۔ اسےEmbryo Sac without Nuclear Fusionکہتے ہیں۔ اس کی دو ضمنی اقسام موجود ہیں۔

12.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

میگا اسپورو جینیس، آرکی اسپوریل، ہائی پودرمل، ڈایاڈ، لینیر(Linear)، میل گیمی ٹوفائیٹ، فیمیل اسپورس، سائیٹو پلازم، ویکسیولس، پالی گونم، فی کی فولازم، اپارٹس، اینتھیرا، مانو اسپورک ایمبریو سک، بائی اسپورک، ٹٹرا اسپورک، اونٹو جینس، پیرو میاٹائیپ، پی نیساٹائیپ، ڈرواساٹائیپ، فسریٹی لیریا، پلمباجیلا، اڈوکیساٹائیپ، نیکلیر فیوزن، اریتھونیم، ٹولیپاوغیرہ

فرہنگ(Glossary)

Egg apparatus۔(اے+گ+اپا+رے+ٹس)(بیض آلہ)۔Ovuleمیں ایمبریو سیک کے اوپری جانب مائکروپائل کی سمت موجود ہوتا ہے۔

Filiform apparatus۔(فی+لی+فو+رم+اپا+رے+ٹس)۔Synergidsکے اطراف انگشت نما ابھاریں۔

Oenothera۔(او+ینو+تھے+را)۔مونو اسپورک ایمبریو سیک کی قسم۔

Bisporic۔(با+ئے+اس+پو+رِک)۔دوNucleiشامل ہوکر ایمبریو سیک بناتے ہیں۔

Tetrasporic۔(ٹے+ٹرا+اس+پو+رِک)۔چارNucleiشامل ہوکر ایمبریو سیک بناتے ہیں۔

12.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

12.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ Megasprogenesisایسا عمل ہے جس میں:

(a)۔Microsporesتیار ہوتے ہیں (b)۔Megasporesتیار ہوتے ہیں

(c)۔MicroاورMegasporesتیار ہوتے ہیں (d)۔کوئی بھیSporeتیار نہیں ہوتے

2۔ Megasprogenesisکا عمل وقوع پذیر ہوتا ہے۔

(a)۔پھل میں (b)۔بیجوں میں (c)۔OvuleکےNucellusمیں (d)۔جڑ میں

3۔ Megaspore mother cellجس تقسیم سے گزرتا ہے اسے کہتے ہیں

(a)۔Meiosis (b)۔Mitosis (c)۔Nuclear Division (d)۔Cell Division

4۔ Eight nucleatاورSeven Cellularایمبریو سیک کو۔۔۔۔۔۔۔۔۔کہتے ہیں۔

(a)۔Oenothera type (b)۔Bisporic type

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

5۔ Onagraceaeخاندان کے پودوں میں موجود ایمبریوسیک کو۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

(a)۔Oenothera type (b)۔Bisporic type

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

6۔ Strasburgerنے Allium fistulosumپودے میں۔۔۔۔۔۔۔ ایمبریوسیک کو دیکھا۔

(a)۔Oenothera type (b)۔Bisporic type

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

7۔ وہ ایمبریوسیک جس میں چار Nucleiنشوونما میں حصہ لیتے ہیں اسے۔۔۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

(a)۔Oenothera type (b)۔Bisporic type

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

8۔ ایسا ایمبریوسیک جس میں ایک Nucleusمائکروپائل کے سرے پر جبکہ تین Megasporeپر موجود ہوتے ہیں اسے۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

9۔ ایسا ایمبریوسیک جس میں سولہ Nucleiپختہ ہونے کے بعد Female gametophyteبناتے ہیں اسے۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

10۔ ایسا ایمبریوسیک جس میں چار میگا اسپور یہ 1+3 کی ترتیب سے موجود ہوتے ہیں اسے۔۔۔۔۔۔۔ کہتے ہیں۔

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

1۔ Megasporogenesisسے کیا مراد ہے؟

2۔ Egg apparatusسے کیا مراد ہے؟

3۔ Polygonumقسم کے Embryo Sacپر نوٹ لکھئے۔

4۔ Tetrasporicقسم کی Embryo Sacکی نشوونما کو بیان کیجیے۔

5۔ Embryo sac without nuclear fusionکے اقسام کی وضاحت کیجیے۔

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

1۔ Megasporogenesisکے مرحلے کی وضاحت کیجیے۔ Bisporic typeکے ایمبریوسیک کو بیان کیجیے۔

2۔ Female gametophyteکی نشوونما کو بیان کیجیے۔ پختہ Female gametophyteکی ساخت بیان کیجیے۔

3۔ Tetrasporic type کے ایمبریو سیک کو بیان کیجیے۔

12.6 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۔رِدا پبلیکیشنز، اورنگ آباد

2: حیاتیات (حصّہ اوّل) برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2008۔رِدا پبلیکیشنز، اورنگ آباد

3. S.S. Bhojwani & S.P. Bhatnagar (1998) - The Embroyology of Angiosperms - Vikas Publication House, New Delhi.

4. P. Maheshwari - An introduction to the Embryology of angiosperms - Tata Mcgraw-Hill publishing company Ltd., New Delhi.

5. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al. (1996) - Unique steps in Biology - I, Standard XII - Sarswati Prakashan, Aurangabad

6. A.C. Dutta (1983) - A Class book of Botany - Oxford university Press, Delhi.

7. B.P. Pandey (2007) - A textbook of Botany - Angiosperms - S. Chand & Company Ltd., New Delhi.

8. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al. - Unique steps in Biology - I Std. XII - Saraswati Prakashan, Aurangabad .

9. R.P. Sharma et.al. (2013) - A Textbook of Botany - Educational Publisher, Aurangabad (Maharashtra).

☆☆☆☆

اکائی 13۔ زیر گی کے اقسام، پولن۔پسٹل انٹر ایکشن اور باروری

(Pollination – Types, Pollen – Pistil Interaction, Fertilization)

اکائی کے اجزا

13.0 تمہید
13.1 مقاصد
13.2 زیر گی کے اقسام
13.2.1 پولن۔پسٹل انٹر ایکشن
13.2.2 باروری
13.3 اکتسابی نتائج
13.4 کلیدی الفاظ
13.5 نمونہ امتحانی سوالات
13.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات
13.5.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات
13.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات
13.6 مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

13.0 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 AndroeciumاورGynoecium موجود ہوتے ہیں۔Androecium میںAnther 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 یعنی Eggہوتا ہے۔ پولی نیشن کے بعد عمل بارآوری یعنیFertilization وقوع پذیر ہوتا ہے جس میں اکھیر انر زواجہ مادہ زواجے سے ملتا ہے جس سے دوہرا اجگتہ یعنی Zygote تیار ہوتا ہے جو مختلف تقسیم در تقسیم کے مراحل سے گذر کر جنین یعنیEmbryo بناتا ہے۔ اس میں

مختلف تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں جس کے نتیجے میںEmbryo یہ دروں تخم یعنیEndosperm میں تبدیل ہو جاتا ہے جو پختہ ہو کر بیج بنتا ہے۔اوراسی بیج سے پھر دوبارہ نئے پودے کی تولید یعنیReproduction کا عمل مکمل ہوتا ہے۔

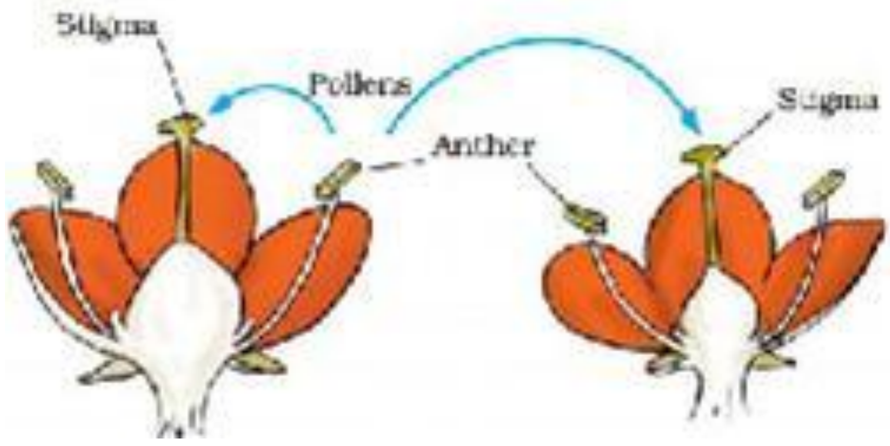
13.1 مقاصد(Objectives)

انجیواسپرم پودوں میں جنسی عمل تولید کے دوران زیرہ دانوں کی منتقلی کا عمل سب سے اہم ہوتا ہے۔اس کوPollination کہا جاتی ہے۔زیرے ایک ہی درخت کے پھول کی کلغی پر منتقل ہوتے ہیں یا دوسرے درخت کے پھول کی کلغی پر۔اس کے بعد ان زیروں کا پسٹل سے تعلق قائم ہوتا ہے جہاں زیروں کی نشو ونما ہوتی ہے اور فرٹیلائزیشن وقوع پذیر ہوتی ہے۔پولی نیشن کے زیروں کی منتقلی کے لحاظ سے اقسام دو ہیں۔کراس پولی نیشن کا عمل مختلف ذرائع کے تحت وقوع پذیر ہوتا ہے۔اس یونٹ میں ہمیں پولی نیشن کے اقسام' ان کے ذرائع' ان کے فوائد اور نقصانات کے بارے میں پڑھنا ہے۔ساتھ ہی پولن اور پسٹل کے بیچ کے تعلق کو سمجھنا ہے اور پھر فرٹیلائزیشن کے مختلف مراحل کو سمجھ کر ڈبل فرٹیلائزیشن کی میکانیت اور اس کی اہمیت کو جانیں گے۔

13.2 زیرگی کے اقسام(Types of Pollination)

انجیئو اسپرمس(Angiosperms) میں جنسی عمل تولید کا سب سے پہلا مرحلہPollinationہے۔Angiosperm کے پھولوں پر موجود Stamens سے پولن کی اسٹگما پر منتقلی کو Pollinationکہتے 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 شکل13.2

(I)۔سیلف پولی نیشن(Self pollination)(خودزیرگی) (II)۔کراس پولی نیشن(Cross pollination)(پارزیرگی)

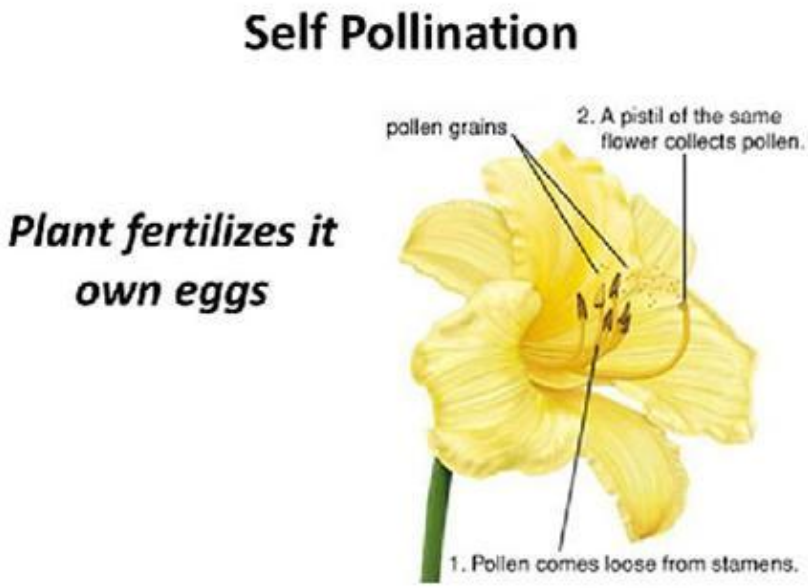


شکل13.2:سیلف پولی نیشن اور کراس پالی نیشن کا عمل (Source: www.self&crosspollinaion.edu)

(I)سیلف پولی نیشن (Self pollination): Angiosperms میں اگر کسی پھول کے Stamens سے Pollen اسی 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 پولی نیشن کے توافق (Adoptations in self pollination): بنیادی طور سے Angiosperms میں Self Pollination کے دو اہم توافق پائے جاتے ہیں جنہیں Bisexuality اور Cleistogamy کہتے ہیں۔

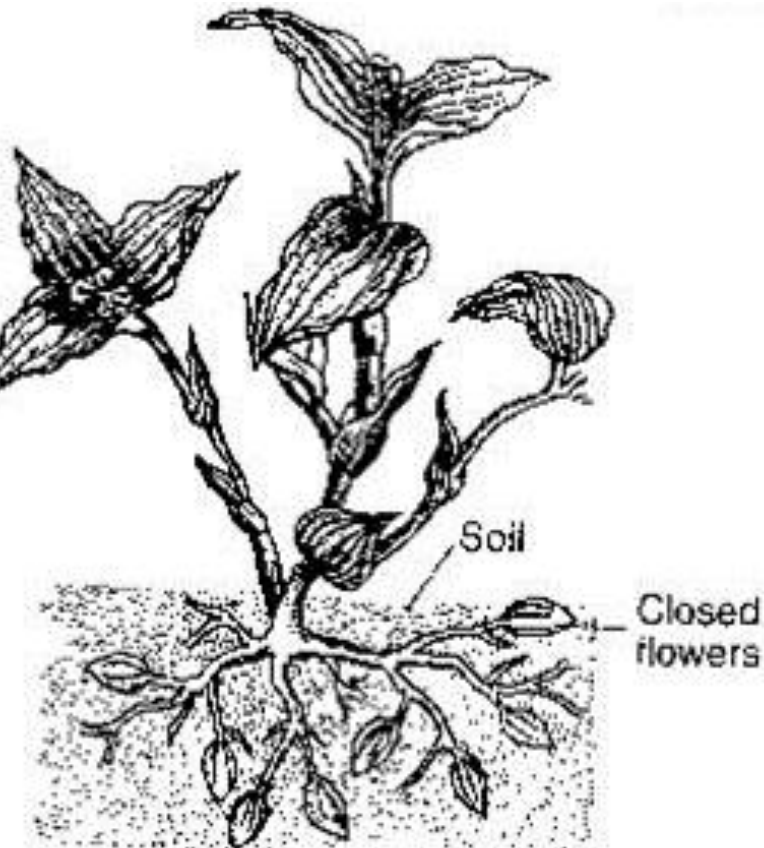
(a)۔ دوصنفیت (Bisexuality): کچھ نباتات میں پھول دو جنسی ہوتے ہیں جن میں انڈروشیم اور گائنوشیم ایک ہی وقت میں پختہ ہوتے ہیں۔ ایسے پھولوں میں اسی پھول کے پولن اسی پھول کی اسٹگما پر منتقل ہوتے ہیں جس کی وجہ سے سیلف پالی نیشن وقوع پذیر ہوتا ہے۔ اس کی عام مثال "گل عباس" ہے۔ یہ سیلف پالی نیشن کا ایک عام پودا ہے۔ دیکھئے شکل 13.2A اس میں Bisexuality کو دکھایا گیا ہے۔



شکل 13.2.A: Bisexuality

(Source: www.bisexuality.edu)

(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 13.2.B Cleistogamy۔



شکل13.2.B: Cleistogamy

(Source: Unique steps in Biology – I, Standard XII by L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al.)

سیلف پولی نیشن کی اہمیت: سیلف پالی 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۔ سیلف پالی نیشن کے پودوں میں ایک ہی قسم کی خصوصیات نسل در نسل چلتی رہتی ہیں۔

سیلف پولی نیشن 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۔

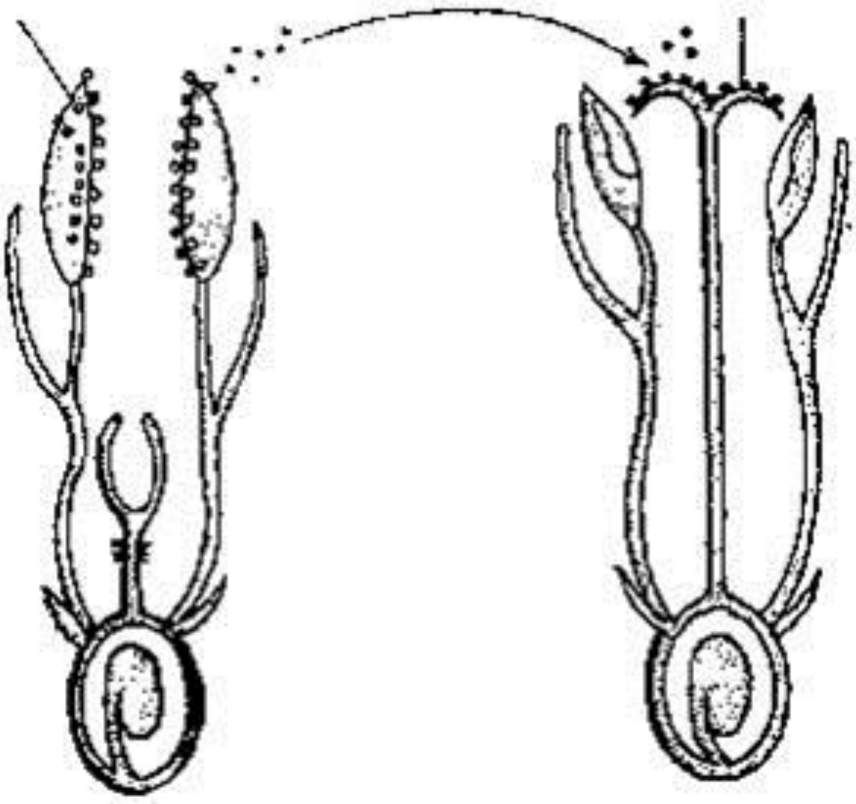
(II)۔پار زیرگی(Cross pollination): Angiospermsمیں Pollen کی منتقلی کا ایسا عمل جس میں ایک درخت پر موجود پھول کے Antherسے Pollen اُسی یا دوسرے درخت پر موجود پھول کیStigma پر منتقل ہوتے ہوں تو اسےCross Pollinationکہتے ہیں۔ کراس پالی نیشن کی بنیادی طور سے دو اہم اقسام ہیں۔ اسکے بر خلاف اگر اینتھر سے پولن 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 زینوگیمی کہتے ہیں۔ مثلاً پپیتا، گڑھیل وغیرہ۔ اسکے بر خلاف 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 دوانواع کے درمیان، جاسوند کے دوانواع کے درمیان پالی نیشن۔

کراس پولی نیشن کے توافق (Adaptations for cross pollination): Angiosperms کے پھولوں میں مخصوص توافق پایا جاتا ہے جس کی بنیاد پر وہ کراس پالی نیشن 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 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۔ دیکھیے شکل 13.2C۔



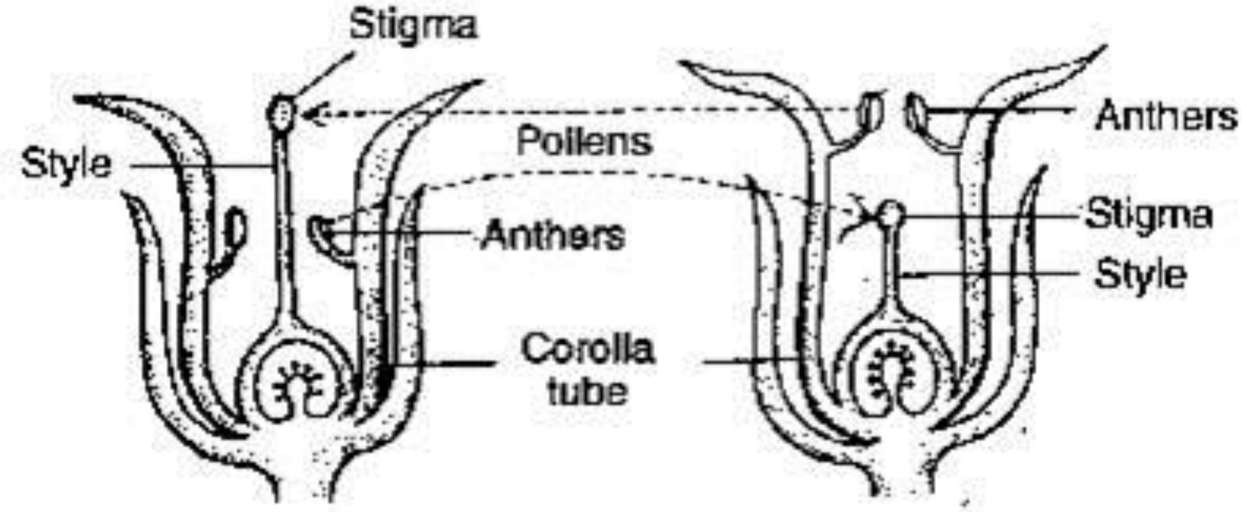
شکل 13.2C: Dichogamy

(Source: Unique steps in Biology – I, Standard XII by L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al.)

(I)۔ پروٹو اینڈری(Protandry) نخز نرینگی (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 گڑھیل، سورج مکھی وغیرہ ہیں۔

(II)۔ پروٹو گائیمی(Protogymy) نخز ھادینگی: جب کسی دو جنسی پھول میں گائنو شیم پہلے پختہ ہوتے ہیں اور انڈروشیم بعد میں تو اس طرح کے گائنو شیم 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) دیگرنیئی: جب ایک ہی پودے کے دو پھولوں میں الگ الگ لمبائی کے تولیدی اعضاء ہونے کی وجہ سے اس پھول کے گائنو شیم پر پولن منتقل نہیں ہو پاتے۔ اس کی وجہ سے سوائے کراس پالی نیشن کے کوئی چارہ نہیں رہتا۔ اس کی عام مثال چمیلی، سدابہار Primula وغیرہ ہیں۔ دیکھئے شکل 13.2D



شکل 13.2D: Heterostyly

(Source: Unique steps in Biology – I, Standard XII by L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al.)

(d)۔ خد عقمیت(Self sterility): یہ دو جنسی پھولوں کی وہ حالت ہے جس میں پھول کے پولن اس قابل نہیں ہوتے کہ اسی پھول پر موجود گائنو شیم سے پالی نیشن کر سکیں۔ 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 ہوتا ہے۔ کراس پالی نیشن کے عمل سے نئی نسل پیدا ہوتی ہے

جس کی وجہ سے اسلاف کی خصوصیات کے علاوہ نئ خصوصیات پیدا ہوتی ہیں۔ یہ پالی نیشن دو انواع کی موجودگی کے دوران ہی ہوتی ہے۔

کراس پولی نیشن کے نقصانات: یہ پالی نیشن 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 نئ نسل میں منتقل نہیں ہوتے۔

پولی نیشن 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 پولی نیشن جو 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 Hydrophilus 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 Valisnaria وغیرہ ہیں۔

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

(a)۔ حشرات پسند(Entomophily): وہ پولی نیشن جو 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 Entomophilus نباتات کہتے ہیں۔ ان Entomophilus 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 (Chinarose) 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 زیرگی وقوع پذیر ہوتی ہے ان نباتات کو Ornithophilus 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)۔ چیرو پیٹرو فیل (Chiropetrophily): وہ عمل زیرگی 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 Chiropetrophilus 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۔

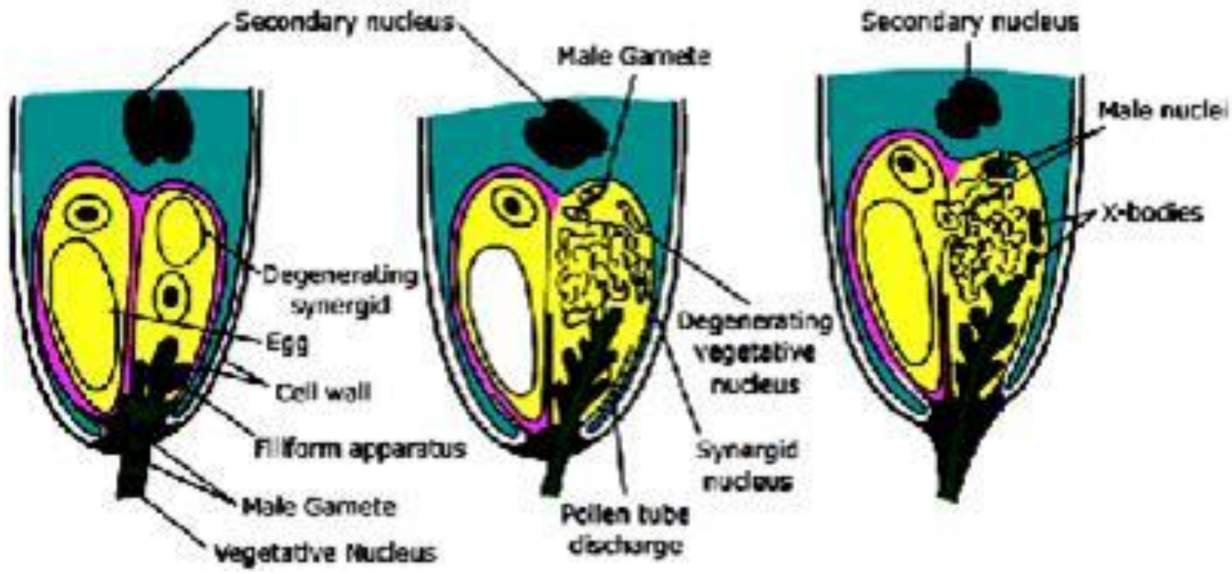
(d)۔ حیوانات کے ذریعہ (Zoophily): حیوانات کے چرنے کے دوران پھولوں کے پولن ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتے ہیں٬ اس قسم کی پالی نیشن کو Zoophily پالی نیشن کہتے ہیں اور اس قسم کے نباتات Zoophilus نباتات کہتے ہیں مثلاً گھانس وغیرہ۔

13.2.2 پولن پسٹل انسٹر ایکشن (Pollen – Pistil interaction)

پولی نیشن 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 گا ئنو شیم میں یہ خاصیت ہوتی ہے کہ وہ ان پولن کی شناخت کر لیں اور یہ واضح کر لیں 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 پالی نیشن کے بعد کے Post pollination events کو بڑھاوا دیتا ہے جس کے بعد فرٹیلائزیشن وقوع پذیر ہوتی ہے۔ اگر پولن غلط قسم کا ہو تو پسٹل کے اسٹگما پر پولن کے اُبجنے 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 ہو رہی 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 اجزاء اُن 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 ابجتے ہیں تا کہ 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 اپجتے 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 pistel 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 جا رہا ہے۔ دیکھئے شکل 13.2.2



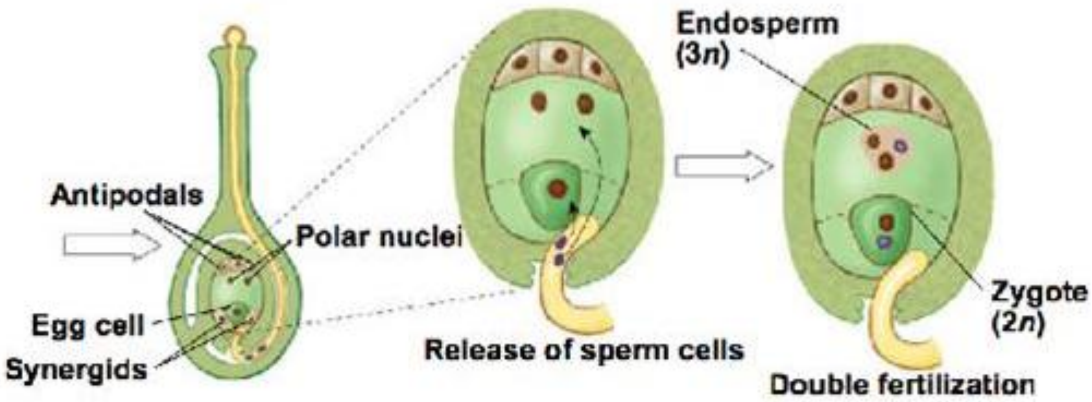
شکل 13.2.2: Pollen pistil interaction (Source: www.pollenpistil.edu)

13.2.3 باروری (Fertilization)

Haploid Male Gamete کا Haploid Female Gamete سے ملاپ کا عمل فرٹیلائزیشن کہلاتا ہے۔ ایسے تمام پودے جن میں جنسی فرٹیلائزیشن وقوع پذیر ہوتی ہے ان میں فرٹیلائزیشن ایک اہم مرحلہ ہوتا ہے۔ Angiosperms میں دو Male Gametes دو Female Gametes سے ملاپ کرتے ہیں اس لئے Angiosperm فرٹیلائزیشن کو Double fertilization کہتے ہیں۔ یہ Angiosperms کی اہم خصوصیت ہے۔ Angiosperm میں Female Gametophyte یہ اووری کے اندر ہوتا ہے جبکہ Male Gametes یہ اسٹگما پر نمو پا کر پولن ٹیوب تیار کرتے ہیں جو، گائنوشیم کے Style سے 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 Angiosperm 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 شکل13.2.3A۔



شکل13.2.3A:دوہری باروری(Double Fetilization)کا عمل (Source: www.doublefertilization.edu)

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

(a)۔سامی زواجیت(Progamy): اس مرحلے میں Pollen Tube یہ Ovule کے Micropyle سے Nucelus میں داخل ہوتی ہے اور اس کے بعد یہ Embryo Sac میں پہنچتی ہے۔ اس طرح کے داخلے کو Progamy کہتے ہیں۔ یہ Angiosperm میں عام طور سے دکھائی دیتی ہے۔ اس کی عام مثال Ottelia ہے۔

(b)۔چلازمہ زواجیت(Chalazogamy): Angiosperm کے کچھ پودوں میں پولن ٹیوب Ovule کے نچلے حصے یعنی چلازہ کے مقام سے Embryo Sac تک پہنچتی ہے۔ اس عمل کو Chalazogamy کہتے ہیں۔ اس قسم کی زواجیت Casuarinaceae، Butaceae خاندان 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 Funicle سے Embryo Sac تک پہنچتی ہے، اس کو Mesogamy کہتے ہیں۔ اس طرح کی زواجیت Pistacia اور Cucurbita میں دیکھی گئی ہے۔

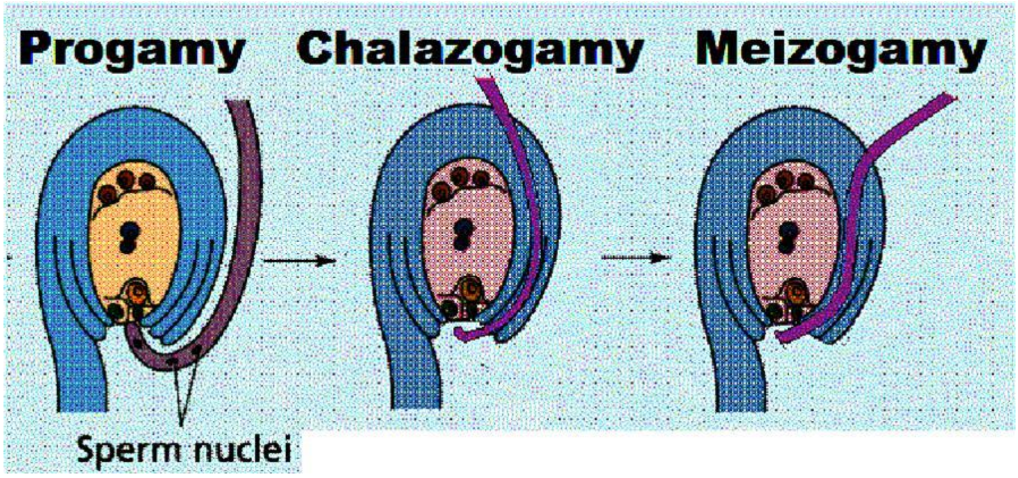
پولن ٹیوب کا Ovule کے Embryo Sac میں داخل ہونے کے بعد وہ ایک Synergids کو تباہ کر کے اندر داخل ہوتی ہے۔ پولن ٹیوب میں دو Male Gametes موجود ہوتے ہیں جو Embryo Sac میں پہنچنے کے بعد آزاد ہو جاتے ہیں۔ ان میں سے ایک Male Gamete یہ Egg سے ملتا ہے اور Diploid zygote بناتا ہے۔ اس قسم کے ملاپ کو Syngamy کہتے ہیں۔ اس کی وضاحت سائنسداں اسٹراس برگرنے کی۔

(ii)۔Fusion of Gametes: Double Fertilization میں پولن ٹیوب یہ Micropyle سے گذر کر Synergids میں 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۔ ایک Male Gamete یہ Egg سے مل کر Diploid Zygote تیار کرتا ہے جسے Syngamy کہتے ہیں۔ دوسرا Male Gamete مرکز میں موجود Secondary Nuclei سے ملتا ہے۔ یہ تعداد میں دو ہوتے ہیں۔ اس وجہ سے ان کا جب ملاپ ہوتا ہے تو اس کو Tripple fusion کہتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں Primary endospeerm nucleus – (PEN) بنتا ہے۔ اس کی وضاحت Nawaschin نامی سائنسدان نے Lillium اور Fritillaria پودوں میں کی۔ اس ملاپ میں Heploid مرکزہ، Diploid secondary nucleas 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۔

Anomalous Fertilization: بعض Angiosperms میں Fertilization تغیر شدہ حالت میں وقوع پذیر ہوتی ہے۔ ان میں دو اہم اقسام پائے جاتے ہیں، جنہیں Polyspermy اور پولن ٹیوب کی شاخداری اور ان کی Persistency کہتے ہیں۔

Polyspermy: جب دو سے زیادہ sperms یہ Embryo Sac میں پائے جاتے ہیں تو اس حالت کو Polyspermous کہتے ہیں۔ یہ پولن ٹیوب میں دو سے زائد Male Gametes پائے جانے کی وجہ سے ہو سکتی ہے۔ اگر ایک سے زائد پولن ٹیوب یہ Embryo Sac میں داخل ہو تو یہ حالت ہو سکتی ہے۔ اس کی وجہ سے Egg کی Fertilization ایک سے زائد Male Gametes کے ساتھ ہوتی ہے۔ فاضل Male Gametes یہ Synergids یا Antipodal Cells سے بھی مل سکتے ہیں۔ Hetro fertilization یعنی Male Gametes کا Egg اور دیگر Secondary Nuclei سے بھی ان حالات میں ملاپ ہو سکتا ہے۔

Branching of the pollen tube and their Persistency: یہ فرٹیلائزیشن کی دوسری انامولس خصوصیت ہے۔ اس میں عام حالات میں پولن ٹیوب (جو پورے مرحلوں میں غیر شاخدار ہوتی ہے) فرٹیلائزیشن کے بعد تحلیل ہو جاتی ہے۔ بعض اوقات پولن ٹیوب کافی عرصے کے لئے مدام رہتی ہے۔ کبھی کبھار پولن ٹیوب کے اپائکل میں برانچنگ حالت میں ہوتی ہے (جیسے کوکربیٹا)۔ یہ برانچنگ Style میں دکھائی دیتی ہے جو Micropyle کے ذریعے Embryo Sac تک پہنچتی ہے (جیسے پالک)۔ Pollen Tube کی Branching یہ Fertilization کے بعد بھی ہو سکتی ہے۔ دیکھئے شکل 13.2.3B انامولس فرٹیلائزیشن. دیکھے شکل 13.2.3B: Double Fertilization کے اقسام۔



شکل13.2.3B: Double Fertilization کے اقسام(Source: www.doublefertilization/type.edu)

ڈبل فرٹیلائزیشن کی اہمیت: یہ دورِ 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۔ ڈبل فرٹیلائزیشن کی وجہ سے Triple Primary Endosperm تیار ہوتا ہے جو نمو پا کر Endosperm بناتا ہے۔ نشو و نما 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۔

13.3 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 پالی نیشن کے لئے مخصوص خصوصیات پائی جاتی 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 اس فرٹیلائزیشن کو ڈبل فرٹیلائزیشن کہتے ہیں۔ اس کی بہت اہمیت ہے کیونکہ اس کے بعد ہی Triple Endosperm تیار ہوتا ہے جو بیج بناتا ہے۔

13.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

سیلف پالی نیشن، بائی سیکشوالٹی (Bisexuality)، کلیسٹو گیمی (Cleistogamy)، کراس پولی نیشن، زینو گیمی، ہابیرائیڈس

ئیشن(Hybridization)، آڈاپٹیشن،(Adaptation)، یونی سیکشوالٹی(Unisexuality)، ڈائی کو گیمی، پروٹینڈوی، ہیٹرو اسٹائلیٹی (Heterostoly)، سیلف اسٹرلیٹی، اے بیاٹک ایجنٹس(A biotic agents)،انیمو فیلی (Anemophily)، ہائیڈرو فیلی، بیاٹک ایجنٹس(Biotic agents)، اینٹو موفیلی(Entomophily)، آرینتھو فیلی(Ornithophily) ، چرپیٹرو فیلی (Chiroptrophily)، پولن پسٹل، انٹرا ایکشن، فرٹیلائزیشن، ڈبل فرٹیلائزیشن، پوروگیمی(Porogamy)، چلازوگیمی (Chalazogamy)، میسوگیمی(Mesogamy)، ابتدائی درون تخمی مرکزہ (پرائمری انڈواسپور نیکلیس) انامولس فرٹیلائزیشن، پالی اسپرمی وغیرہ۔

فرہنگ(Glossary)

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(کرا+س+پو+لی+نے+شن)(پار زیرگی)۔دو درختوں کے پھولوں کے درمیان زیروں کی منتقلی کا عمل۔

Bisexuality(با+ئی+سی+کس+شیوا+لے+ٹی)(دو جنسیت)۔جب پھول میں نر کوٹ اور مادہ کوٹ دونوں بھی موجود ہوں۔

Cleistogamy(کل+یس+ٹو+گیا+می)(بند زواجیت)۔پھول کے اندر نر اور مادہ 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(ڈا+ئی+کو+گیا+می)(دیگر پختگی)۔دو جنسی پھول میں نر کوٹ اور مادہ کوٹ کے پختہ ہونے کا وقت مختلف ہوتا ہے۔

Self sterility(سے+لف+اس+ٹر+لے+ٹی)(خود عصمیت)۔دو جنسی پھول میں زیرے اسی پھول پر موجود مادہ کوٹ سے عمل زیرگی نہیں کر پاتے۔

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)۔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۔

13.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

13.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ Ovary کے اندر Ovule کے مخصوص ترتیب کو کہتے ہیں۔

(a)۔Aestivation (b)۔Prefoliation (c)۔Polllination (d)۔Placentation

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

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

3۔ 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۔

4۔ پھول کے Female Gametophyte میں فرٹیلائزیشن 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

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

(a)۔Anemophily (b)۔Hydrophily

(c)۔Entomophily (d)۔Cleistogamy

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

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

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

9۔ Double fertilization کیوں کہا جاتا ہے۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔؟

10۔ Porogamy کسے کہتے ہیں۔

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

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

2۔ Cross Pollination کے فوائد ونقصانات بیان کیجئے۔

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

4۔ Pollen – Pistill interaction کی وضاحت کیجئے۔

5۔ Double Fertilization سے کیا مراد ہے؟

13.5.3 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۔

13.6 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۔رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

2۔ حیاتیات (حصّہ اوّل) برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2008۔رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

3. A.C. Dutta (1983) – A Class book of Botany – Oxford University Press, Delhi .

4. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al. (1996) – Unique steps in Biology – I Std. XII – Saraswati Prakashan, Aurangabad .

5. S.S. Bhojwani & S.P. Bhatnagar (1998) – The Embryology of Angiosperms – Vikas Publication House, New Delhi.

6. P. Maheshwari – An introduction to the Embryology of angiosperms – Tata Mcgraw-Hill publishing company Ltd., New Delhi.

7. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al. (1996) – Unique steps in Biology – I, Standard XII – Sarswati Prakashan, Aurangabad

8. B.P. Pandey (2007) – A textbook of Botany – Angiosperms – S. Chand & Company Ltd., New Delhi.

9. P.K.K. Nair (1970) – Pollen Morphology of Angiosperm – Scholar Publishing House, Lucknow.

☆☆☆☆

اکائی 14۔ دروں تخم، جنین: نمو اور اقسام

(Endosperm, Embryo : Development and Types)

اکائی کے اجزا

14.0 تمہید

14.1 مقاصد

14.2 دروں تخم اور جنین: نمو اور اقسام

14.2.1 دروں تخم: نمو اور اقسام

14.2.2 جنین: نمو اور اقسام

14.3 اکتسابی نتائج

14.4 کلیدی الفاظ

14.5 نمونہ امتحانی سوالات

14.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات

14.5.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات

14.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات

14.6 مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

14.0 تمہید (Introduction)

پھول والے نباتات میں ڈبل فرٹیلائزیشن کے بعد انڈواسپرم کی تشکیل وقوع پذیر ہوتی ہے۔ یہ انڈواسپرم مختلف اقسام کے ہوتے ہیں۔ ان کی تشکیل کے بھی مختلف مراحل ہوتے ہیں جس کا جاننا ضروری ہے۔ اس کے بعد ایمبریو کی تشکیل کے مراحل وقوع پذیر ہوتے ہیں۔ ایمبریو مختلف اقسام کے ہوتے ہیں اور ان اقسام کو جاننا ضروری ہے۔

14.1 مقاصد (Objectives)

اس یونٹ کا اہم مقصد ڈبل فرٹیلائزیشن کے بعد کی تبدیلیوں کو سمجھنا ہے۔ ان تبدیلیوں کی بنیاد پر انڈواسپرم اور ایمبریو تشکیل پاتے ہیں۔ انڈواسپرم کی تشکیل کے مختلف مراحل اور مختلف اقسام کو جاننا ضروری ہے۔ ساتھ ہی ایمبریو کی تشکیل کے مراحل اور اس کی

مختلف اقسام کو بھی جاننا ضروری ہے۔ اس یونٹ میں ان کے بارے میں تفصیلی معلومات حاصل کریں گے۔

14.2 دروں تخم، جنین: نمو اور اقسام (Endosperm & Embryo : Development and types)

14.2.1 دروتخم: نمو اور اقسام

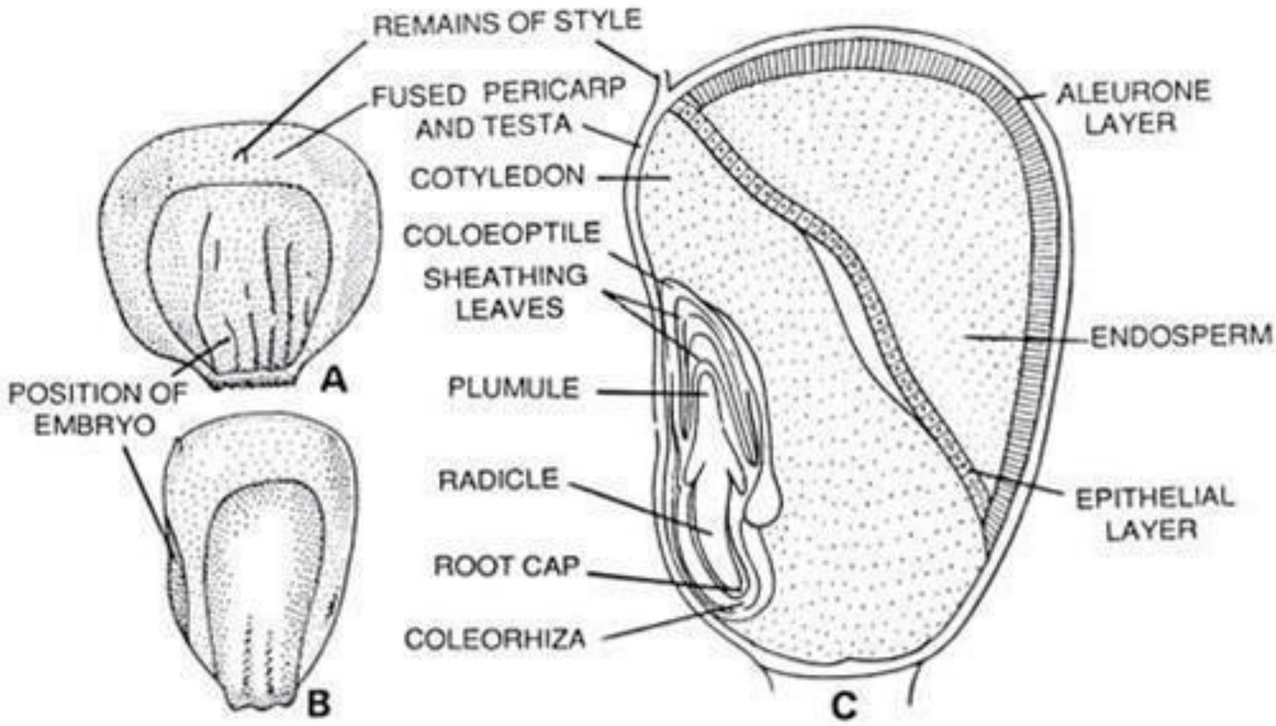
انڈواسپرم: فرٹیلائزیشن کے بعد واقع ہونے والی تبدیلیوں میں سے انڈواسپرم کی تشکیل پہلا مرحلہ ہے۔ یہ Embryo سے پہلے وجود میں آتا ہے۔ فرٹیلائزیشن کے بعد پھولوں کے اووری اور Ovule میں نمایاں تبدیلیاں واقع ہوتی ہیں۔ یہ تبدیلیاں Zygote کی بار بار تقسیم کی وجہ سے ہوتی ہیں۔ اس تقسیم کے نتیجے میں ایک کثیر سیل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

دروں تخم کے نمو اور اقسام (Development of Endosperm): Angiosperms میں Endosperm کا وجود ایک Male Gamete اور دو Secondary Nuclei کے ملاپ کے بعد شروع ہوتا ہے۔ چونکہ یہ تینوں نیوکلیائے Fertilization سے پہلے Haploid ہوتے ہیں اس لیے بعد میں جڑ کر یہ (Haploid – n) ہو جاتے ہیں۔ یہ Embryo کا تغذیاتی ذریعہ ہوتا ہے۔ اس کی ساخت کا مطالعہ کیا جائے تو یہ تین اہم حصوں پر مشتمل دکھائی دیتا ہے Perisperm، Aril اور Caruncle کہتے ہیں۔

Perisperm: دورانِ نمو Embryo یہ Endosperm اور Embryo Sac سے غذا حاصل کرتے ہیں اور بیج بننے تک Nucellus زائل ہو جاتا ہے۔ لیکن بعض بیجوں میں Nucellus کی کچھ مقدار بچ جاتی ہے۔ Nucellus کی اس بچی ہوئی مقدار کو Perisperm کہتے ہیں۔ یہ خاص طور پر Non endospermic بیجوں میں پائی جاتی ہے۔ کافی کے بیجوں کا کھایا جانے والا حصہ Perisperm کہلاتا ہے۔ اسکے علاوہ Piper nigrum اور Nymphaeceae و Piperaceae کے پودوں کے بیجوں میں موجود ہوتا ہے۔

Aril: Endosperm کے نمو کے دوران بیج کے بیرونی جانب Aril پایا جاتا ہے۔ دراصل Fertilized Ovule کے Funicle سے کروی حلقی غلاف نما ابیج کو Aril کہتے ہیں۔ یہ Aril پورے بیج کو گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ بعض اوقات اس کو تیسر اغلاف بھی سمجھا جاتا ہے۔ جائفل (Myristica fragrans)، Pithecalobium dulci اس کی عام مثالیں ہیں۔

Caruncle: جب بیج کے Micropyle کے اطراف سیلس کا اسفنجی گروہ موجود ہو تو اس کو Caruncle کہتے ہیں۔ جو بیجوں کے اگنے کے دوران پانی کے انجذاب میں مدد دیتا ہے۔ یہ عام طور سے Euphorbiaceae خاندان کے پودوں میں دکھائی دیتا ہے۔ اس کی عام مثال ارنڈی بھی ہے۔ دیکھئے شکل 14.2: Endosperm کی ساخت۔



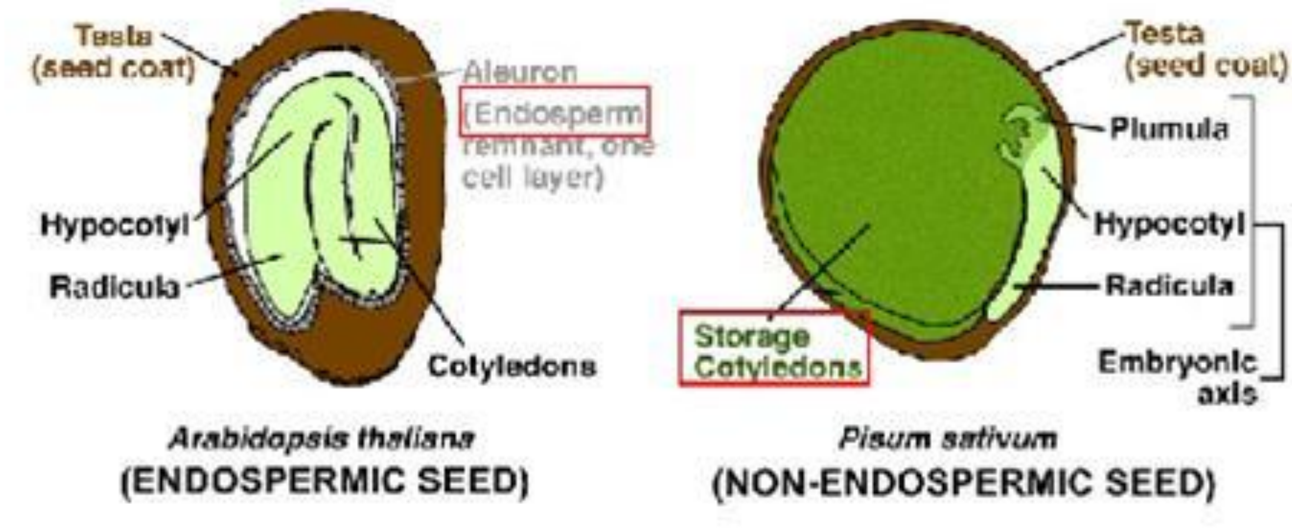
Structure of maize grain. A, grain illustrating of external characters; B, grain as seen from lateral side; C, section of the grain showing its internal structure.

شکل14.2: Structure of Endosperm

(Source: The Embryology of Angiosperms by S.S. Bhojwani & S.P. Bhatnagar)

Endospermic and non-endospermic seeds:

Angiosperm کے بعض پودوں میں Embryo نمو کے دوران مکمل طور پر Endosperm کو استعمال نہیں کرتا اور پختہ بیج میں Endosperm کا کچھ حصہ باقی رہتا ہے۔ اس قسم کے بیجوں کو Endospermic کہتے ہیں۔ مثلاً Ricinus ،Cocos، Orchidaceae، Datura اور Trapaceae خاندان کے پودوں میں Endosperm کی تشکیل ہی نہیں ہوتی۔ Angiosperms کے کچھ پودوں میں نمو کے دوران Embryo یہ Endosperm سے غذا حاصل کرتا ہے۔ Ovule کے بیج میں تبدیل ہونے تک Embryo یہ Endosperm سے غذا حاصل کرتا رہتا ہے۔ اس لیے اس قسم کے بیجوں میں صرف Embryo ہی ہوتا ہے اور Endosperm نہیں ہوتا۔ ایسے بیجوں کو Non-endospermic کہتے ہیں۔ اس کی عام مثال Dolichos، Cicer، Capsella وغیرہ ہے۔ دیکھئے شکل 14.2A۔



شکل14.2A: Endospermic and non-endospermic seeds

(Source: www.endospermic&nonendospermicseeds.edu)

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)

(iii) Helobial type

(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 Vacule تیار ہوتا ہے۔ اس طرح Embryo 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 Embryo 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 Embryo 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 کہ Embryo 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 Cetranthus میں دیکھا گیا۔

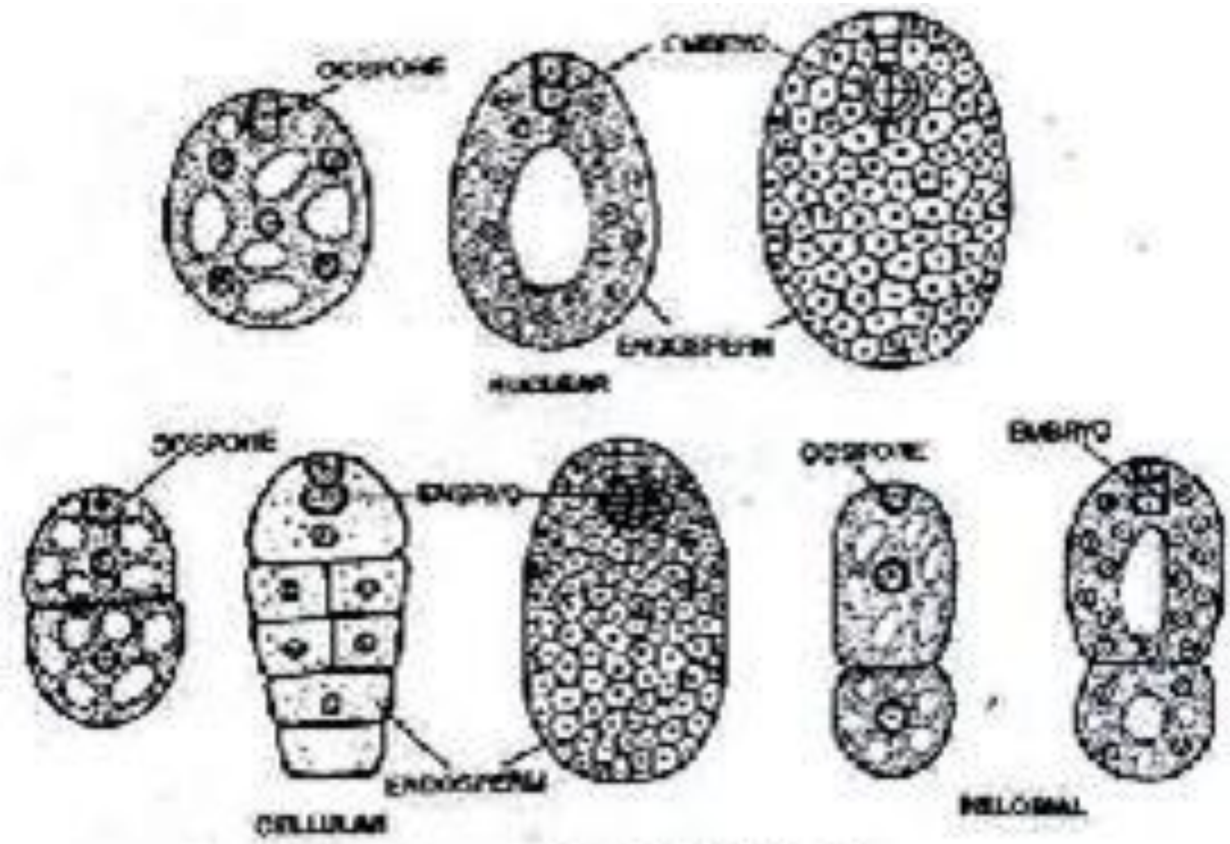
2۔ دوسری قسم میں دیوار کی تشکیل عرضی طور پر ہوتی ہے اور اس کے بعد ایک یا دونوں Daughter Cells بطنی طور سے منقسم ہوتے ہیں۔ مثلاً Verbascum وغیرہ

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 Myosytis 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 14.2B میں تینوں اقسام کے Endosperm کو بتایا گیا ہے۔



Types of endosperm.

شکل14.2B: Type of Development of Endosperm

(Source: An Introduction to the Embryology of angiosperms by P. Maheshwari)

Endosperm کے افعال: Endosperm دراصل Embryo 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۔

14.2.2 Embryo **نمو اور اقسام** (Embryo - Development and types)

ایمبریو: Angiosperm میں Fertilisation 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 طور سے اثر انداز ہوتے ہیں اور Embryo کی نشوونما کا تعین کرتے ہیں۔ بنیادی طور سے Monocot اور Dicot کے Embryonic 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 Embryogenesis کو الگ الگ اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

Dicot میں Embryo کی نمو (Development of embryo in dicots): بیشتر Diccot پودوں میں Apical cell جو Pro-embryo 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 Dicot پودوں میں Embryo کی نشوونما کے درج ذیل پانچ اقسام بیان کئے ہیں جو اس طرح ہیں۔

1۔Crucifer type　　2۔Asterad　　3۔Solanad type

4۔Caryophyllad　　5۔Chenopodiad type

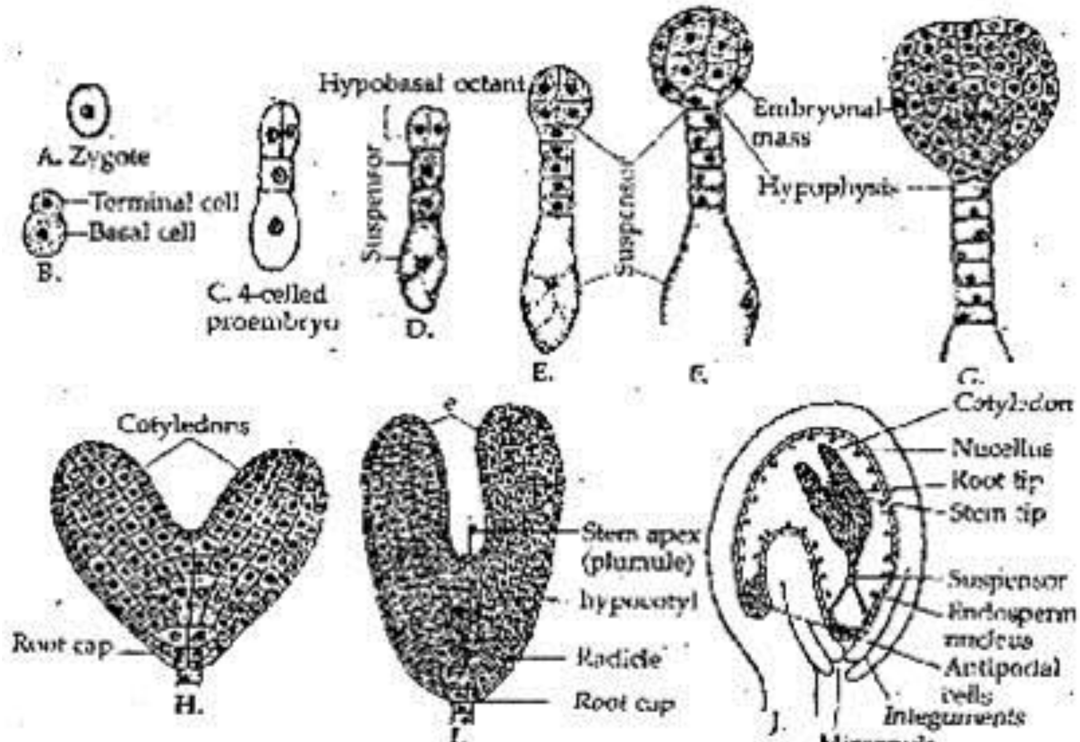
1۔اوناگراڈ اور کروسی فر قسم (Crucifer type یا Onagrad type): Dicto میں Embryo کی نشوونما کی یہ بہت عام قسم ہے۔ اس کا مطالعہ سب سے پہلے سائنسدان Hanstein (1870) نے Cruciferae خاندان کے پودے Capsella bursa-pastoris میں کیا۔ بعد میں مختلف Embryologist نے Dicot کے مختلف خاندانوں میں اس کا مشاہدہ کیا۔ یہ عام طور پر Onagaraceae، Annonaceae، Ranunculaceae، Pedaliaceae، Scrophulariaceae وغیرہ خاندانوں میں عام طور پر پائے جاتے ہیں۔

اس Embryo کی تشکیل میں سب سے پہلے Zygote عرضی طور سے تقسیم کے مرحلے سے گذرتا ہے جس کے نتیجے میں Apical cell اور Basal cell علاحدہ ہوجاتے ہیں۔ اساسی خلیہ جو دو Two celled pro-embryo پر مشتمل ہوتا ہے۔ Micropyle کے قریب موجود ہوتا ہے۔ جبکہ Apical Cell اندرونی جانب موجود ہوتا ہے۔ Basal Cell عرضی طور سے منقسم ہوتا ہے جبکہ Apical Cell عمودی طور سے تقسیم ہوتا ہے۔ جس کی وجہ سے Pro Embryo کی حالت الٹے 'T' کے شکل کی ہوجاتی ہے۔ Apical Cell کے عمودی تقسیم کی وجہ سے دوسرے سیلس تشکیل پاتے ہیں جو بعد میں ایک دوسرے کے زاویہ قائمہ پر منقسم ہوکر ایک مربع (Quadrant) بناتے ہیں۔ اس مربعے کا ہر ایک سیل عرضی دیوار کی مدد سے تقسیم ہوکر Octant stage بناتا ہے۔ Octant میں موجود سیلس ساتھ میں بڑے ہوتے ہیں اور Periclinical تقسیم سے گذر کر بیرونی Dermatogen تہہ اور اندرونی سیلس کی تہہ بناتے ہیں۔ Dermatogen کے سیلس Anti-clinically طور سے تقسیم کے مرحلے سے گذرتے ہیں جس کے نتیجے میں Embryo کے اطراف میں Epidermi s کی دیوار تشکیل پاتی ہے۔ جبکہ اندرونی سیلس تقسیم در تقسیم کے مراحل سے گذر کر Hypocotyl اور کوٹی لیڈانس (Cotyledons) کی Ground meristem اور Procambial system بناتے ہیں۔ چونکہ Apical Cell میں تقسیم کا عمل جڑا رہتا ہے اس وجہ سے دو Basal Cells کثیر تعداد میں عرضی تقسیم سے گذر کر طویل' لمبا Suspensor بناتے ہیں جو چھ تا دس سیلس پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس میں موجود نمایاں سیلس جو Micropyle کے قریب ہوتے ہیں کسی قدر بڑھ جاتے ہیں جو فعالی طور سے چوسنے کا کام انجام دیتے ہیں اس لیے اس کام کو Haustorial function کہتے ہیں۔ جب کہ Suspenser کے بعید سیلس جو بنیادی طور سے بیضوی شکل کے ہوتے ہیں اور کسی قدر دور ہوتے ہیں لیکن Pro Embryo کا حصہ ہوتے ہیں انہیں Hypophysis کہتے ہیں۔ یہ سیلس نشوونما پاتے ہیں اور بیضوی ہئیت سے کسی قدر علاحدہ ہوکر دور کے حصے میں پہنچتے ہیں جہاں پر وہ عرضی طور سے منقسم ہوکر دو بطنی

دیواریں ایک دوسرے کے زاویہ قائمہ پر بناتے ہیں جس کے نتیجے میں آٹھ سیلس پر مشتمل جسم حاصل ہوتا ہے جس میں سے چار سیلس Root cortex بناتے ہیں اور بقیہ چار سیلس Root cap اور Root epidermis بناتے ہیں۔

Pro Embryo میں موجود Distal Cells بعد میں مزید تقسیم سے گذرتے ہیں۔ اسی علاقے میں Two cotyledons انفرادی طور سے نمایاں ہونا شروع ہوتے ہیں جس کے نتیجے میں Pro Embryo کی بیضوی شکل کسی قدر چپٹی ہو کر Cordate کے جسم میں تبدیل ہوتی ہے۔ Cotyledons اور Hypocotyle نمایاں طور سے بڑھتے ہیں۔ یہ بڑھوتری ان میں موجود سیلس کی عرضی تقسیم کی وجہ سے ہوتی ہے۔ اوپری حصے میں دو Cotyledons کے درمیان میں سیلس کی گہرائی کی وجہ سے گڑھا تیار ہوتا ہے اور طوالت والا Embryo کسی قدر مڑ جاتا ہے اور خم دار Embryo Sac کی حالت میں توافق پیدا کر لیتا ہے۔

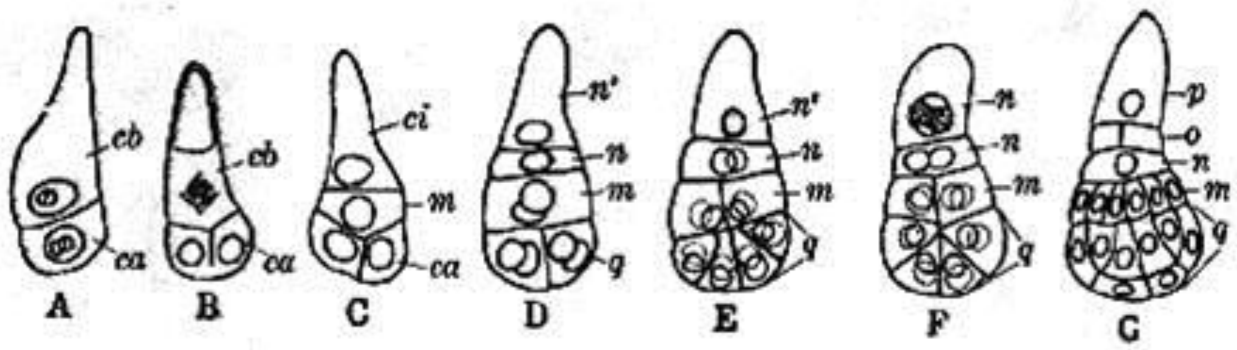
اس طرح Embryo پختہ ہو جاتا ہے جو Two cotyledons جنینی محور (Embryonal axis) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اسی Embryonal Axis جو Cotyledon کے اوپری جانب ہوتا ہے Plumule یا Epicotyle بناتے ہیں اور Cotyledon کی نچلی جانب Radicle بناتے ہیں۔ جب بیج کی اپج ہوتی ہے تو Plumule سے تنے کی ابتدائی کونپلیں اپجتی ہیں اور Radicle سے جڑیں اپجنا شروع ہوتی ہیں۔ Cotyledon میں موجود غذا اس بیج سے نمو پانے والے نوخیز پودے کو مستقل کرنے کے کام میں آتی ہے۔ دیکھئے شکل 14.2.1A: Crucifer type of Embryo۔



شکل 14.2.1A: Stages of Formation of Crucifer type embryo (Dicto)

(بشکریہ: حیاتیات (حصہ اول) برائے بارہویں سائنس۔ ڈاکٹر رفیع الدین ناصر)

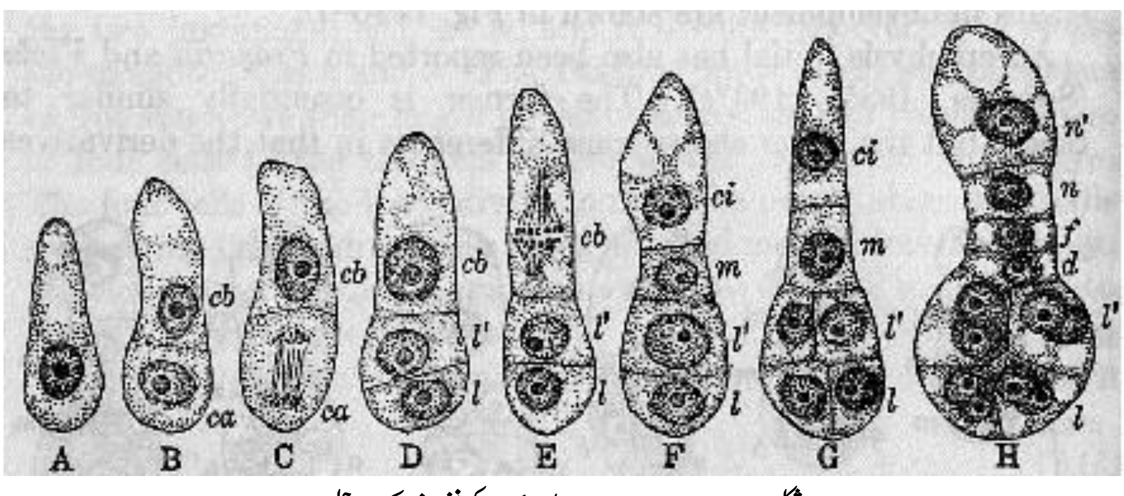
2۔اسٹراد(Asterad type): اس قسم میں چار سیلس پر مشتمل Pro Embryo کے دو سیلس اوپری سرے سے آتے ہیں اور بقیہ دو سیلس Basal Part سے آتے ہیں۔ یہ دونوں بھی سیلس تقسیم در تقسیم سے گذر کر Embryo کی نشوونما میں مدد کرتے ہیں۔ اس کی عام مثال Lactuca sativa ہے۔ دیکھئے شکل 14.2.1B(A - G)۔



شکل 14.2.1B: Lactuca sativa میں ایمبریو کی نشوونما کے مراحل

(Source: An Introduction of Embryology of Angiosperm by P. Maheshwari)

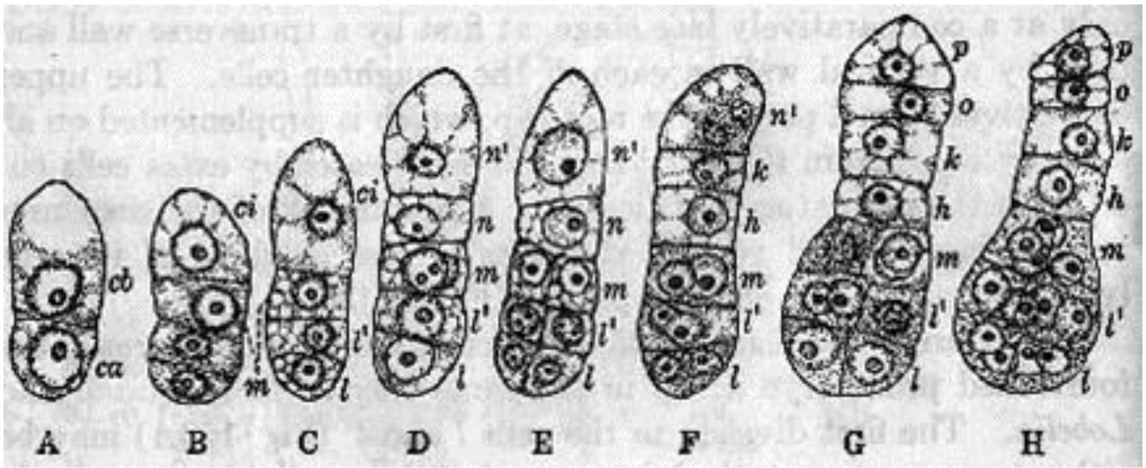
3۔ سولاناڈ(Solanad type): اس میں Zygote کی پہلی تقسیم عرضی ہے۔ بعد میں اوپری اور نچلے دونوں Cells عرضی طور سے تقسیم سے گذر کر چار Cells پر مشتمل Embryo بناتے ہیں۔ اس قسم میں عام طور سے Basal Cell دو مزید سیلس پر مشتمل Suspencer بناتا ہے۔ جب کہ Basal Cell کم کردار ادا کرتا ہے۔ اس کی عام مثال Nicotiana ہے۔ دیکھئے شکل 14.2.1C۔(A-H)۔



شکل 14.2.1C: Nicotiana میں ایمبریو کی نشوونما کے مراحل

(Source: An Introduction of Embryology of Angiosperm by P. Maheshwari)

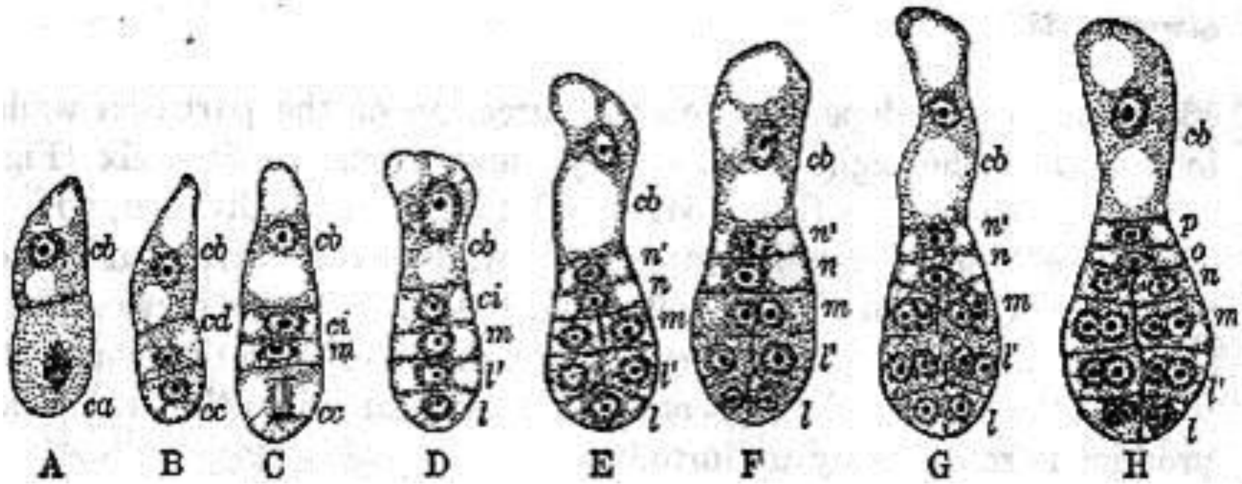
4۔ چینوپوڈائڈ قسم(Chenpodiad type): اس میں بھی Nicotiana کے طریقے سے ہی تقسیم ہوتی ہے جس میں Pro-Embryo چار سیلس پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس میں Basal اور Apical کے سیلس دونوں ہی Embryo کی نشوونما میں مدد کرتے ہیں۔ چونکہ یہ عمل Chenopodium میں دیکھا گیا ہے اس لیے اسے Chenopodial type کہتے ہیں۔ دیکھئے شکل 14.2.1D(A - H)۔



شکل14.2.1D: Chenopodium میں ایمبریو کی نشوونما کے مراحل

(Source: An Introduction of Embryology of Angiosperm by P. Maheshwari)

5۔ کیریوفلائڈ قسم(Caryophyllad type): یہ ایک مخصوص قسم کا Embryo ہوتا ہے جس میں Basal Cell غیر منقسم حالت میں رہتا ہے اور کثیر Vasicular structure بناتا ہے جو Embryo کی نشوونما میں بعد میں کوئی کردار ادا نہیں کرتا۔ جبکہ Apical کا Cell عرضی طور سے منقسم ہوتا ہے اور Embryo 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۔ دیکھئے شکل14.2.1E(A-H)۔

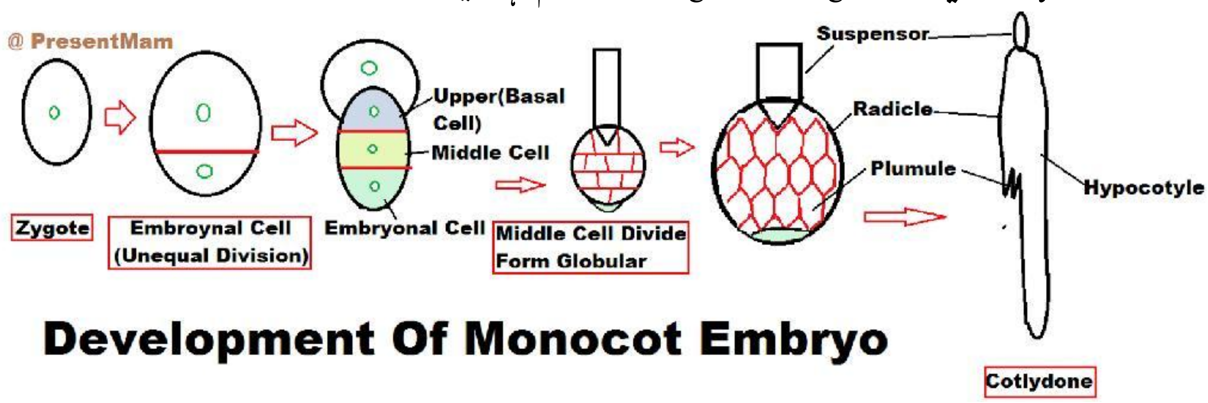


شکل14.2.1E: Sagina procumbens میں ایمبریو کی نشوونما کے مراحل

(Source: An Introduction of Embryology of Angiosperm by P. Maheshwari)

مونوکاٹ میں ایمبریو کی نشوونما (Development of embryo in monocots): ابتدائی Cell Division کے دوران Dicot اور Monocot میں Embryo کی تشکیل کے لیے کوئی خاص افتراق نہیں پایا جاتا ہے لیکن بعد کی حالتوں میں ان دونوں میں فرق دیکھا گیا ہے۔

مونوکاٹ 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 سیلس میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ Vasicular پر موجود سیل عرضی طور سے منقسم ہو کر دو سیلس بناتا ہے۔ Apical 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۔ 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 ملکے 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 Embryo یہ Sagittiaria sagittifolia میں بہت عام ہے۔ دیکھئے شکل 14.2.1F



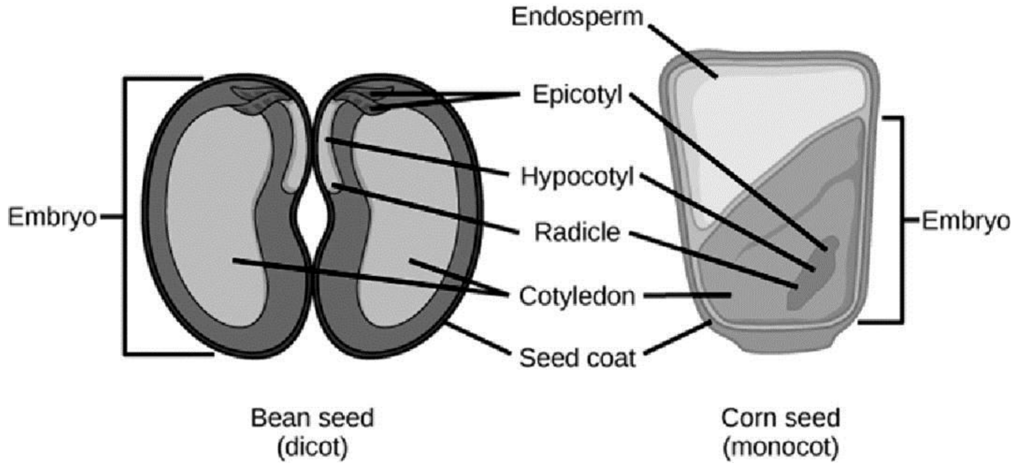
شکل 14.2.1F: Development of embryo in monocots

(Source: www.developmentofembryo.edu)

Structure of dicotyledonous embryo: Dicot کا Embryo عام طور سے Plumule ‘Radicle 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۔

Monocot Embryo کی ساخت (Structure of monocotyledonous embryo): مونوکاٹ کا ایمبریو مول (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۔ دیکھئے شکل 14.2.1G



شکل 14.2.1G: **Dicot and Monocot Embryo** (Source: www.dicto&onocotembryo.org)

14.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس یونٹ کے مطالعے سے یہ واضح ہوا کہ ڈبل فرٹیلائزیشن کے بعد انڈواسپرم کی تشکیل ہوتی ہے۔ اس کے لیے ایک Male Gamete دو سیکنڈری Nuclei سے ملتا ہے۔ اس ملاپ کو Triple Fusion کہتے ہیں۔ یہ تینوں پہلے Heploid ہوتے ہیں۔ بعد میں یہ Triploid کہلاتے 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، Aril اور Caruncle موجود ہوتے ہیں۔ اس کے بعد یہ نشوونما پاکر یا تو Dicot یا Monocot 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 Nuclear ہے۔ اس میں Nucleus تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذر کر انڈواسپرم بناتا ہے۔ دوسری قسم Cellular ہے جس میں سیل تقسیم در تقسیم کے مرحلے سے گذرتا ہے۔ یہ تقسیم کے اقسام پانچ ہیں۔ جب کہ تیسری قسم Helobial ہے۔ اس میں Nuclear اور Cellular دونوں تقسیم کے درمیان کے مراحل وقوع پذیر ہوتے ہیں اور انڈواسپرم بناتے ہیں۔

پھول والے نباتات میں فرٹیلائزیشن کے بعد فرٹیلائزڈ Egg کو Zygote کہتے ہیں جو بعد میں ایمبریو میں تبدیل ہوتا ہے۔ Dicot پودوں میں ایمبریو کے تشکیل پانے کے پانچ اقسام ہیں جنہیں Crucifer، Asterad، Solanad، Caryophyllad اور Chenopodiad کہتے ہیں۔ جبکہ Monocot پودوں میں جب ایمبریو تشکیل پاتا ہے تو اس میں Radicle اور Plumule نمایاں طور پر Cotyledon میں دکھائی دیتے ہیں۔

14.4 کلیدی الفاظ(Key Words)

ٹرپیلائیڈ انڈواسپرم(Triploid endosperm)، پیریاسپرم(Perisperm)، غلافچہ، اریل، پوست پارہ (کارنیکل)، نیوکلیر، سیلولر، ہیلو بیل(Helobial) کروسیفر(Crucifer)، اونا گراڈ(Onagrad)، ایسٹراڈ، سولانڈ، چینوپوڈائیڈ، کیریو فیلائیڈ، اکھوا(Plumule)، پلمیول، مول، ریڈیکل، کویلو، اہیزا، (جڑپوش)، کولیوپٹائیل(اکھواپوش) اسکیو ٹیلماڈھا نما بیج پتہ(Scutellum) وغیرہ۔

فرہنگ(Glossary)

Fertilization(فر+ٹی+لا+ئز+یشن)(عمل بارآوری)۔ نرزواجے 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 سوراخچے کے اطراف خلیوں کا اسفنجی گروہ موجود ہو تو اس کو پوست پارہ کہتے ہیں۔

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

Triploid(ٹر+پ+لو+ائڈ)۔(تہری)۔ دوHeploid Female Gamete کا ایکHeloid Male Gamete سے ملاپ کے نتیجے میں وجود میں آنے والے تین خلیات

Perisperm(پے+ری+اس+پر+م)۔ فرٹیلائزیشن کے بعدNucelus کی بچی ہوئی مقدار۔

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

Caruncle(کا+رن+کل)۔ بیج کے مائکروپائل کے اطراف سیلس کا اسفنجی گروہ۔

Nuclear type(نیو+کل+یر+ٹا+ئپ)۔ آزادNucleus کی 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۔

14.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

14.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ Endosperm کی تشکیل کا ذریعہ ہے۔

(a)۔ نیو سیلس کے ٹشوز (b)۔Triple Fusion کے محاصل

(c)۔Embryo Sac (d)۔Antipodal Cells

2۔ فرٹیلائزیشن کے بعد بیج کےSeed Coat کی تشکیل کا ذریعہ ہوتا ہے۔

(a)۔Integument (b)۔Embryo Sac (c)۔ چلازہ (d)۔Ovule

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

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

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

4۔ فرٹیلائزڈ Ovule کے Funicle سے کروی حلقی غلاف نما بیج کو۔۔۔۔۔کہتے ہیں۔

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

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

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

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

7۔ اگر انڈواسپرم کی نمو Cellular Division کی 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۔

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

1۔ Endosperm کے نمو کو بیان کیجیے۔

2۔ Crucifer type ایمبریو کو بیان کیجیے۔

3۔ انڈواسپرم کے افعال بیان کیجیے۔

4۔ ایمبریو کے افعال بیان کیجیے۔

5۔ Monocot Embryo کی ساخت بیان کیجیے۔

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

1۔ Endosperm کے مختلف نموئی اقسام کی وضاحت کیجیے۔

2۔ Dicot میں Embryo کے نمو کی وضاحت کیجیے۔

3۔ Dicot میں انڈواسپرم کے نمو کے مختلف اقسام بیان کیجیے۔

14.6 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۔رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

2۔ حیاتیات (حصّہ اوّل) برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2008۔رِدا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

3. A.C. Dutta (1983) – A Class book of Botany – Oxford University Press, Delhi.

4. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al. (1996) – Unique steps in Biology – I Std. XII Saraswati Prakashan, Aurangabad .

5. S.S. Bhojwani & S.P. Bhatnagar (1998) – The Embryology of Angiosperms –Vikas Publication House, New Delhi.

6. P. Maheshwari – An introduction to the Embryology of angiosperms – Tata Mcgraw-Hill publishing company Ltd., New Delhi.

7. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al. (1996) – Unique steps in Biology – I, Standard XII – Sarswati Prakashan, Aurangabad

8. B.P. Pandey (2007) – A textbook of Botany – Angiosperms – S. Chand & Company Ltd., New Delhi.

9. P.K.K. Nair (1970) – Pollen Morphology of Angiosperm Scholar Publishing House, Lucknow .

☆☆☆☆

اکائی 15۔ کثیر جننیت اور انمل تولید۔ ایک جائزہ

(Polyembrony and Apomixis – an Outline)

اکائی کے اجزا

15.0 تمہید
15.1 مقاصد
15.2 کثیر جنیت
15.2.1 ان مل تولید
15.2.2 پارتھینو جینسس
15.3 اکتسابی نتائج
15.4 کلیدی الفاظ
15.5 نمونہ امتحانی سوالات
15.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات
15.5.2 مختصر سوالات کے حامل جوابات
15.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات
15.6 مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

15.0 تمہید (Introduction)

انجیو اسپرم 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۔

(Objectives)مقاصد 15.1

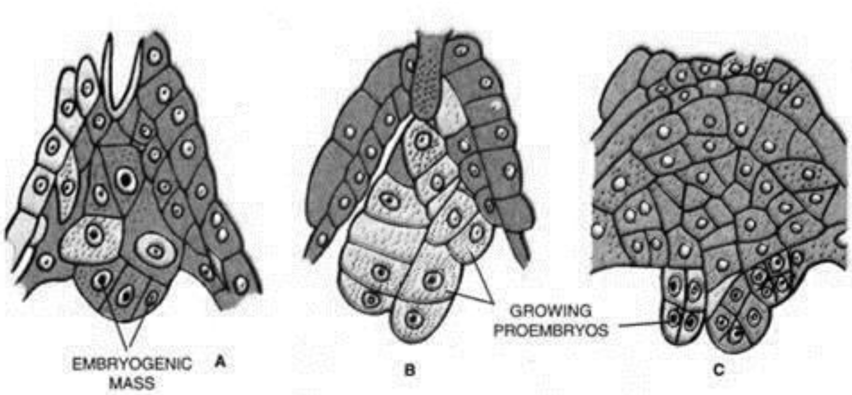
اس یونٹ کا اہم مقصدPolyembryony، Apomixis اور Parthinogenesis کے عوامل کے مختلف مراحل کی سائنس کو سمجھنا ہے۔ قدرتی طور سے بیج میں ایک سے زائد ایمبریو کس طرح سے وجود میں آتے ہیں؟ ان کی کیا اقسام ہیں؟ اس کا مطالعہ Polyembryony کے توسط سے کیا جاتا ہے۔ ساتھ ہی اس عمل سے حاصل ہونے والے فوائد کو بھی جاننا ضروری ہے۔ Apomixis میں کوئیNuclear Fusion نہیں ہوتا۔ اس عمل میں غیر جنسی تولید کے تمام طریقے استعمال کئے جاتے ہیں اور نئی نسل پیدا کی جاتی ہے۔ ان طریقوں کے مختلف اقسام ہیں جن کا جاننا ضروری ہے اور اس سے حاصل ہونے والے فوائد کا جاننا بھی ضروری ہے جس میں بطور خاصParthenocarpy یعنی بغیر بیج کے پھل کی تشکیل کے مراحل کو جاننا اس یونٹ کا اہم مقصد ہے۔

(Polyembryony)کثیر جنیت 15.2

اگر ایک بیج میں ایک سے زائدEmbryo موجود ہوں تو اسےPolyembroyny کہتے ہیں۔ اس کی وضاحت 1950ء میں میہشوری نے کی۔ جبکہ اس پر ابتدائی تحقیقات(1719)Leeuwenhockنے کی جبکہ (1918)Ernstاور(1929)Schnarfنے اسے دو زمروں میں تقسیم کیا جسے True اور False کا نام دیا۔ ان کا انحصارEmbryo کی نشوونما اسی Ovary یا دیگرOvary سے ہونے پر ہے۔

Polyembryonyکی درجہ بندی: مختلف ماہرین جنینیات نےPolyembryony کو دو اہم حصوں میں منقسم کیا جسے ہم True PolyembryonyاورFalse Polyembryony کہتے ہیں۔

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۔ دیکھئے شکل15.2۔



A-C. Cleavage polyembryony : A. Embryonic mass formed by the basal cell of the zygote in *Erythronium americanum*, B-C. Differentiation of embryos from the cells of the embryonic mass.

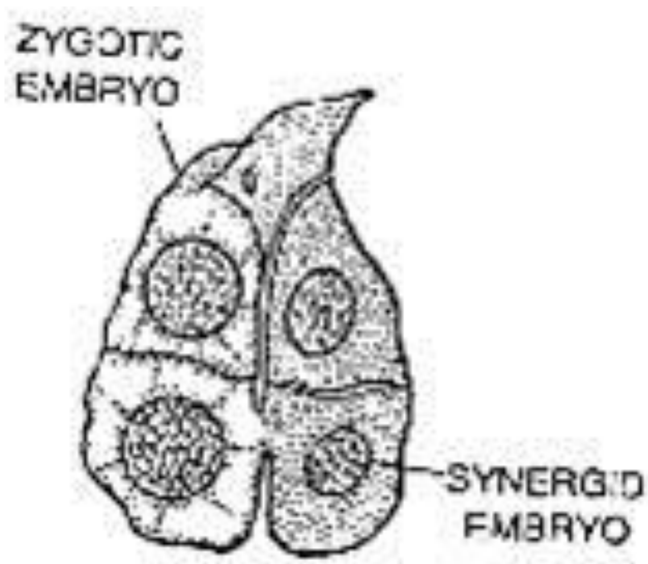
شکل15.2: True polyembryony type cleavage polyembryony

(An introduction to the Embryology of angiosperms by P. Maheshwari)

(i)۔Cleavage Polyembryony: اس قسم میں Embryo Sac یہSac کے اندر ہی نشوونما پاتے ہیں جوEgg کے Cleavage کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔ بعض دفعہ یہ Cleavageیہ Synergids یاAntipodal Cellsیا Endosperm میں بھی ہوتی 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۔

Cleavage Polyembryony: 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 کیPolyembryony یہGymnosperms میں بہت عام ہے۔ لیکن کچھ Angiospermsجیسے Erythronium americanum ہے۔ یہاں پرZygote 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 انفرادیEmbryo کا کام کرتا ہے۔Cleavage Polyembryony کی دوسری مثال Nymphaea advena، Nicotiana rusticaوغیرہ ہیں۔ دیکھئے شکل15.2A :Polyembryony from synergid



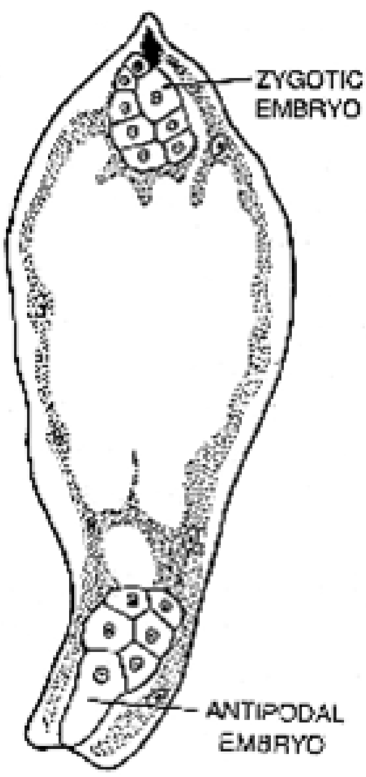
شکل15.2A: Polyembryony from synergid

(Source: A text book of botany – Angiosperms by B.P. Pandey)

Cleavage Polyembryonyکا دوسرا طریقہ Synergidsاور AntipodaسےEmbryo کی تشکیل کا ہے۔ اس میں Embryoیہ Embryo Sac دیگر حصوں سے جیسے Synergidsیا Antipodal سے نشوونما پاتے ہیں۔ بیشتر حالتوں میں Synergid cellsیہEgg کی طرح کام کرتے ہیں جو فرٹیلائزیشن کی وجہ سے یا بغیر اس کےEmbryo بناتے ہیں۔ اس طرح جڑواں Embryoبہت سارے پودوں میں دیکھے گئے ہیں جیسے Peltiphyllum، Tellina، Naias وغیرہ۔

کچھ 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 اور ان کو غذا Endosperm سے ملتی ہے۔

Adventive Polyembryony: یہ بھی دو اہم قسموں پر مشتمل ہے۔پہلی قسم میں Embryo کی تشکیلEmbryo 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 حالتو ں میں Antipodal cells سےEmbryo کی تشکیل ہوتی ہے مثلاً Allim odorum' Ulmus americana میں Antopodal Cellسے 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۔Xanthoxylumeایمبریو کی تشکیل Diploid Nucelusکے سیلس کی وجہ سے ہوتی ہے۔اس کی وضاحت دیسائی نے 1962ء میں کی۔ دیکھئے شکل 15.2B۔ Polyembryony from antipodal۔

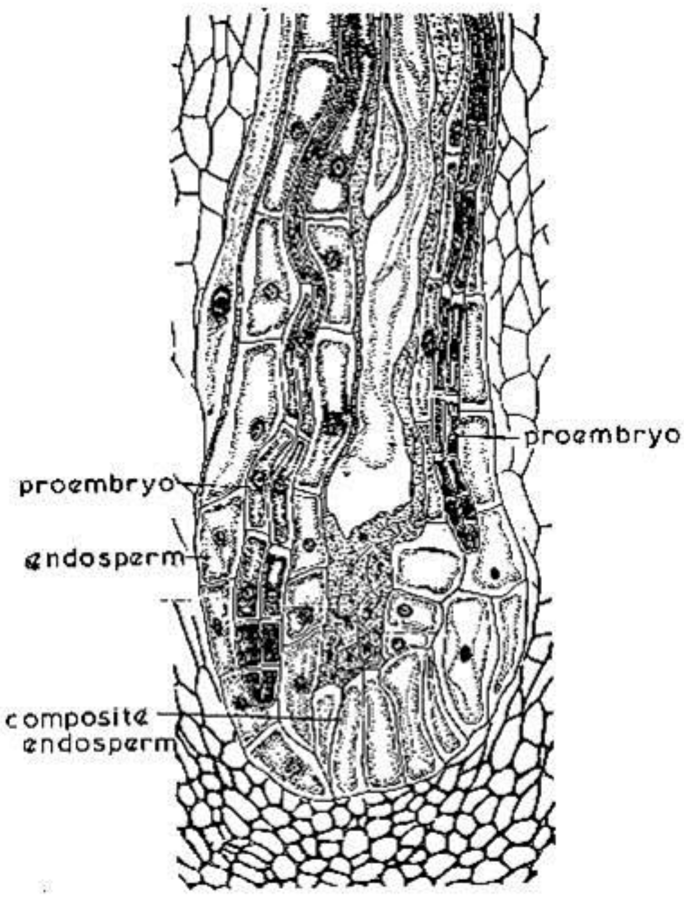


شکل15.2B: Polyembryony from antipodal

(Source: The embryology of Angiosperms by S.S. Bhojwani & S.P. Bhatnagar)

False Polyembryony: اس قسم کےEmbryo کی تشکیل میں بعض اوقات کثیر مقدار کے Embryo Sacکے موجود ہونے کی وجہ سے کثیر Embryoتیار 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 Nucelus سیلس کی وجہ سے ہوتی ہے۔ مختلف پودے جیسے Casuarina ‘Poa ‘Citrus ‘Juglans 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۔ دیکھئے شکل 15.2C۔



شکل 15.2C: False Polyembryony

(Source: The embryology of Angiosperms by S.S. Bhojwani & S.P. Bhatnagar)

Polyembryony کو ان کی تشکیل کی بنیاد پر Rieger, Michaelis اور (1968) Green 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 میںZygote کی تقسیم سے ایک سے زائدEmbryo نشوونما پاتے ہیں۔Zygote کی تقسیم متعدد بار ہوتی ہے جس کے نتیجے میں متعددEmbryo تشکیل پاتے ہیں۔اس طرح سے تشکیل پانے والےEmbryo کی حالت Monozygoticہوتی ہے۔اورEmbryonic طور سے یہ ہمشکل ہوتے ہیں۔

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

ماہر ایمبرایولوجسٹ (1967)Yakovlevنے Polyembryony کی درجہ بندیGametophytic اور Sprophyticمیں کی ہے۔ Gametophytic میںEmbryo کی تشکیل صرف Gametic Cells سے ہوتی ہے جبکہ Sprophytic میں سیلس یہ Zygote یا Proembryo یاابتدائی Gametophytic Cellsسے آتے ہیں۔

Causes of polyembryony: 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۔Nacrohormone theory: اس نظریے کوHaberlandt نے 1921-22میں پیش کیا۔یہ تھیوری وضاحت کرتی ہے کہ پولیپچ 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 Embryoبناتے 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 Polyembryony میں مغلوب وراثتی خصوصیات ہوتے ہیں جو ہمہ اقسام کے Genes کے 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): Polyembryony کی اہمیت نباتی نسل افزائش (Plant breeding) اورHorticultureمیں بہت زیادہ ہے۔Nucellar adventives polyembryonyکےHorticultureمیں بہت اہمیت ہے کیونکہ اس کی مدد سے زائد مقدار کے clonesکا ذخیرہ بہ نسبت شاخوں کے کاٹنے کے کیا جاتا ہے۔دوسری جانب یہ بھی واضح ہوا کہ اس طرح کے خلیات سے تیار کئے گئے Embryo میں 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 diploids کی مدد سے haploids بھی تشکیل دیئے جاسکتے ہیں جس کی بہت اہمیت ہے۔ اس کی مدد سے Plant breeding میں بہت آسانی ہوتی ہے اور ہمہ اقسام کے پودوں کی نسلیں تیار کی جاسکتی ہیں۔

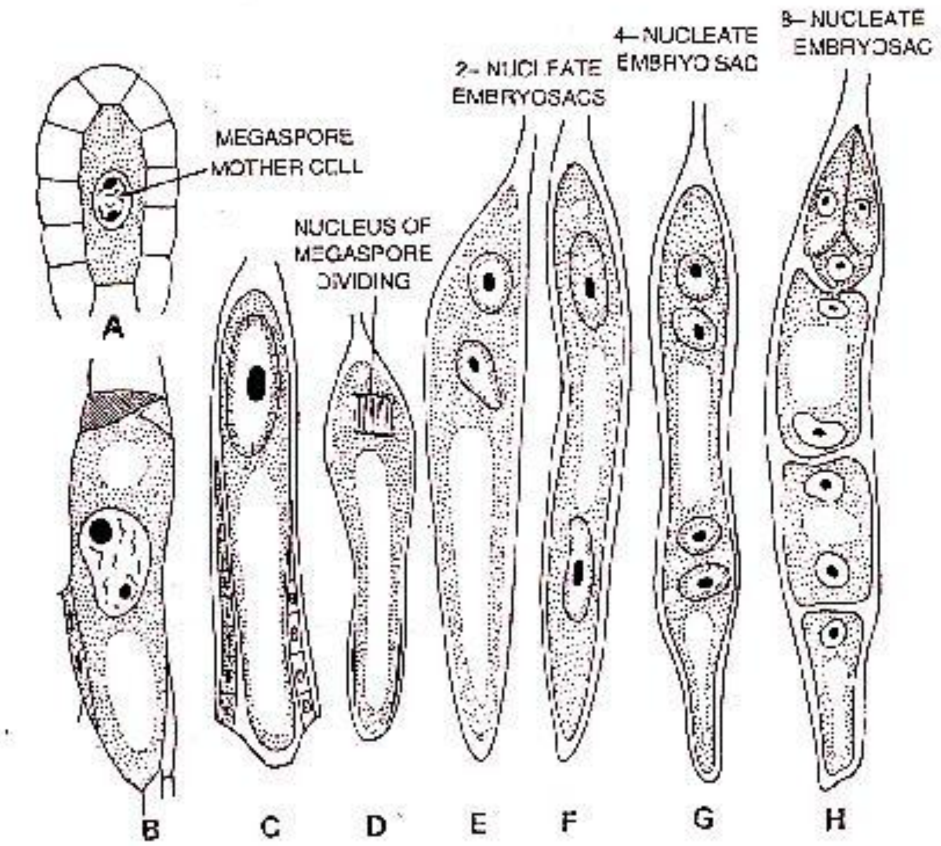
Apomixis 15.2.1

اصطلاح Apomixis یعنی apo معنی بغیر mixis معنی آمیزش۔ اس سے واضح ہوتا ہے کہ Apomixis طریقہ کار میں جنسی عمل تولید کا Subsititute 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 یہ 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 فرٹیلائزیشن کا ہوتا ہے۔ بنیادی طور سے Amphimixis کے دو اہم اقسام ہیں۔(i)۔Agamospermy اور دوسری Vegetative production ہیں۔

اگاؤاسپرمی(Agaospermy): یہ Apomixis کی وہ قسم ہے جس میں پودوں میں بیج اُگنے 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 Agaospermy کہتے ہیں۔ اس کی مختلف اقسام پائی جاتی ہیں۔

(i)۔اڈونیٹو امبریونی(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 ہوجاتا 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 ہوجاتا 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 Apogamety کہتے ہیں۔ دیکھئے شکل 15.2.1۔



. Apomixis. Development of embryo-sac in *Eupatorium glandulosum* (A-H).

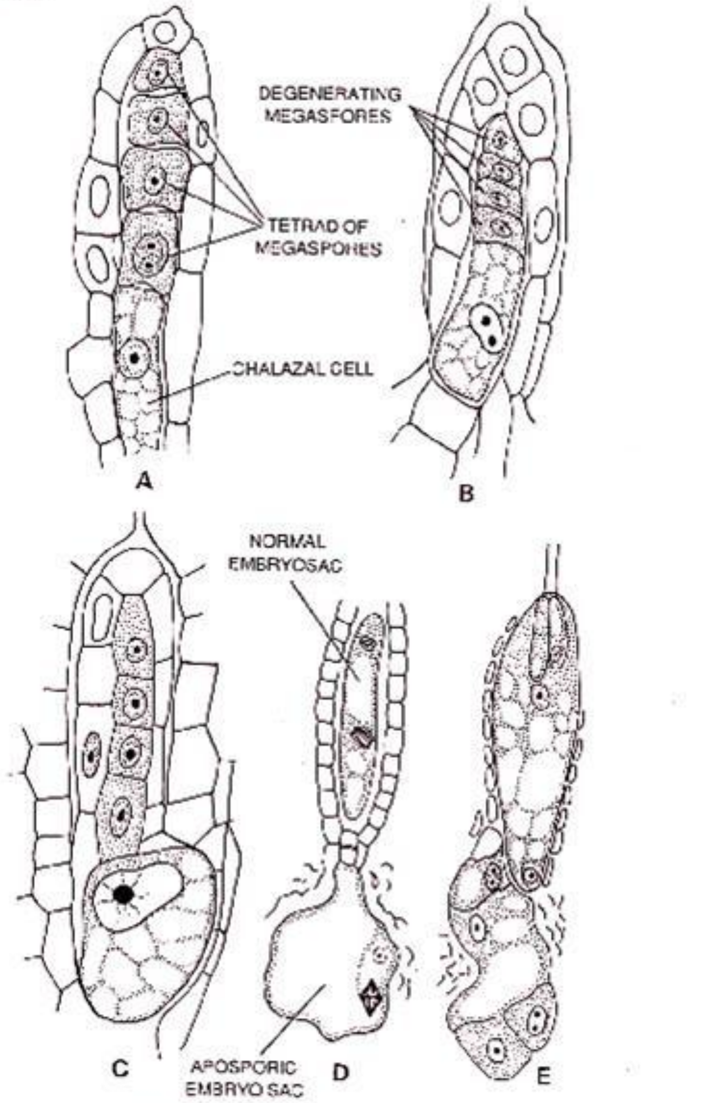
شکل15.2.1: اپومیکس(Apomixis) میں اگاؤاسپرمی(Agaospermy) کے مراحل

(Source: A Class book of Botany by A.C. Dutta)

(iii) Apospory: Angiospermsمیں Apomixis کے اس طریقے کی تحقیق سب سے پہلے Rosenbergنے 1907 میں کی۔اس میں نیوسیلس میں موجود Somatic cellبراہِ راست طور سے Unreduced Embryo Sacبناتا ہے اورDiploid Eggیہ Parthogeniticallyطریقے سے نشوونما پاکر Embryoکی تشکیل کرتا ہے۔اس میں Megaspore آہستہ آہستہ تحلیل ہوتے ہیں اورCaposporic Embryo Sac کی تشکیل فعالی Megaspore Mother Cellسے ہوپاتی ہے۔یہ عام طور سے Hieracium Excellensمیں پائی جاتی ہے۔دیکھئے شکل15.2.1A۔

نباتی تولید (Vegetative reproduction): Apomixisکے اس طریقے میں نئے انفرادی Embryoکا وجود ایسے سیلس سے ہوتا ہے جوDifferentiated or undifferentiated سیلس کی مدد سے ہوتی ہے جس میں ناتو Embryoاور ناہی بیج پیدا ہوتا ہے۔اس طرح کی عملِ تولید کا عمل تنے کی مختلف تغیر شدہ حالتیں جیسے بصلہ(Bulbs)، گلکے (Bulbils)، بصلے(Tubers)، دوندے (Runners)، چپینے(Suckers)وغیرہ کے ذریعے ہوتے ہیں۔اس طرح کی تولید میں Sporophyte plantکی تشکیل ہوتی ہے۔

of apospory.



Apospory. Formation of aposporic embryo sac in *Hieracium* spp. (A-E).

شکل15.2.1A: اپومیکس(Apomixis) میں اگاؤاسپرمی(Agaospermy) کے مراحل

(Source: A Class book of Botany by A.C. Dutta)

سائنسدان Gustafsson(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 فرٹیلائزیشن نہیں کرتے اور بیجوں کی تشکیل نہیں ہوپاتی 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 bulbills اور bulblets کی مدد سے ہوتی ہے۔ کسانوں میں یہ طریقہ فصلوں کے لے بہت عام ہے۔

(iii)۔اس طریقے میں تولید کی تشکیل یا توFloral Branches کے ذریعے یا پھولوں کے اندر یا پھولوں کے بجائے ہوتی ہے۔اس طریقے کوVivipary 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 مثالMangrovesہیں۔

نباتی Vivipari بہت عام طور پر مختلف گھاس جیسے Poa، Festuca، Deschampsiaاور 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 نباتیViviparousانواع 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 Viviparousطریقے سے عمل تولید کرتا ہے۔

نباتی vivipary کو مصنوعی طریقے سے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔مثلاًPoa 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 ہوپاتی 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 جائےInfloraecenseکی تشکیل کے بعد عام Florates کے بجائے bulbilsنشوونما 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 1918 (Ernst)نے پیش کیا۔ اس نظریے کے مطابق یہ دو انواع کے درمیان Hybridization ہے جس کی وجہ سےMeiosis میں خلل پیدا ہوتا ہے اور وہ غیر جنسی عملِ تولید کے لیے متحرک کرتی ہے۔دوسرے نظریے کو 1946 (Gustaffsson) نے پیش کیا ہے۔اس کے مطابقApomixis کی وجہ Polyploidy ہے۔ بہت سارے پودوں میں جنسی طریقے سے عمل تولید ہوتا ہے جبکہ وہ 2n) Diploid)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 پوداجوMusa میں آتا ہے Apomixis کا عمل ہے۔

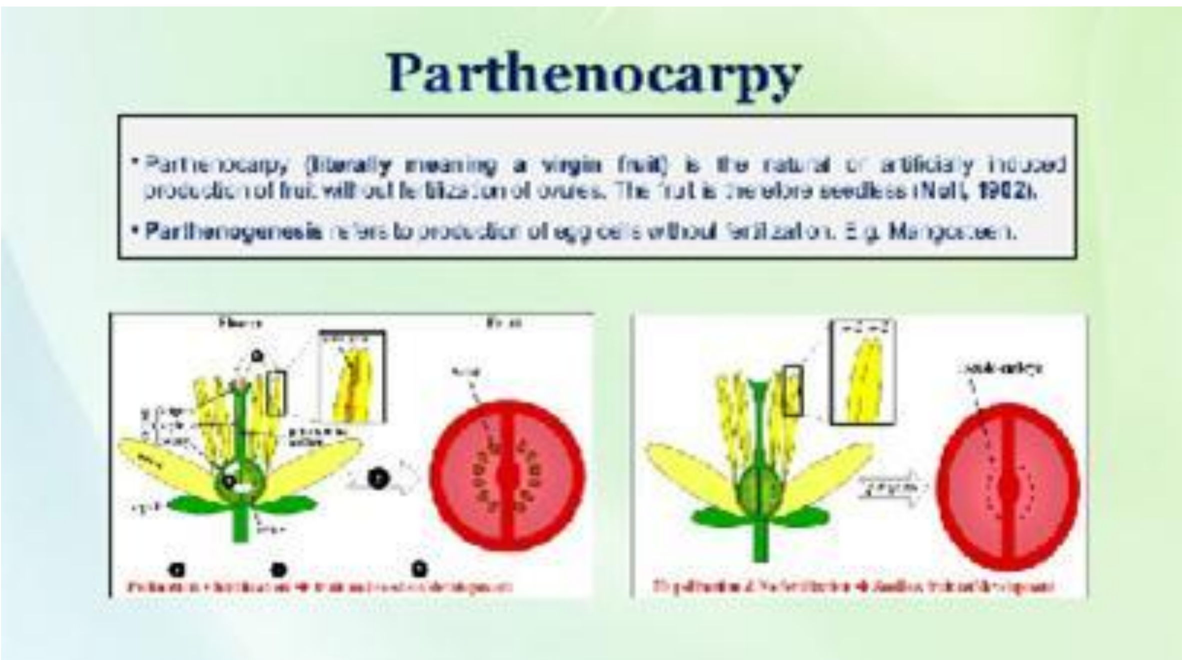
Parthenium argentatumکے مختلف اقسام میں Polyploidyیہ لازم انمل تولید(Obligate apomixes)میں ہوتی ہے اورDiploid انفرادی پودے جنسی طور سے تشکیل پاتے ہیں۔غیر لازم انمل تولید(Facultative apomixis)میں ماحولی حالات اہم رول ادا کرتے ہیں جس کی وجہ سے جنسی عمل تولید سے Apomixis میں تبدیلی وقوع پذیر ہوتی ہے۔اس کی مثال ہم نے Deschampsia caespitosa میں دیکھی ہے۔

Significane of Apomixis: Apomixis طریقے سے ہمہ اقسام کے انواع کثیر مقدار میں پیدا کئے جاسکتے ہیں۔جیسے کہ لیمو، آم، Mangosteenاور Black berries وغیرہ۔ Apomixis کی وجہ سے لا تعداد Embryo کی تشکیل سازگار حالت میں

Biotypes میں ہوپاتی 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 انفرادی اہمیت کو وہ ظاہر کرتے ہیں۔ اسی عمل کی وجہ سے Parthenogenesis اور Parthinocarpy وقوع پذیر ہوتا ہے۔

15.2.2 اچھوت ثمری (Parthenogenesis)

Parthenogenesis دراصل ایسا عمل ہے جس میں Egg Cell سے Zygote کی تشکیل بغیر Fertilization کے ہوپاتی 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۔ Heslop – Haririson (1972) کے مطابق Pseudogamy میں Pollination کے تین اصول ہیں۔ (i) اووری اور اوویول کی نشوونما کو متحرک کرنا۔ (ii) انڈو اسپرم کی نمو کے لیے نر نیوکلیس فراہم کرنا اور Parthenogenesis کو متحرک کرنا۔ دیکھئے شکل 15.2.2۔



شکل 15.2.2: Parthenocarpy کا عمل (Source:www.parthinocarpy.edu)

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۔

اچھوت ثمری (Parthenocarpic): 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 Napthalene acetic acid - NAA وغیرہ ہوتے ہیں۔ Parthenocarpy کو عام طور سے مختلف پودوں میں دیکھا گیا ہے جیسے Banana، Papaw، Pine apple، Guava، Grapes، Apple 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 کرکے 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 کرکے Parthenocarpic پھل حاصل کئے گئے۔ ان حالتوں میں Non Pollination کے عمل والے پھولوں سے بغیر بیج کے پھل تیار ہوتے ہیں۔ قدرتی طور سے بھی Parthenocarpy کا عمل کچھ انواع میں وقوع پذیر ہوتا ہے جیسے موز' اناس، 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 ہوجاتا ہے۔ یہ آج تک واضح نہیں ہوسکا 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 ناکھلنے 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۔

15.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس یونٹ کے مطالعے سے ہمیں یہ واضح ہوتا ہے کہ 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 کر کے 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 Agaospermy 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 Nucelus میں موجود Somatic cells براہ راست طور سے Unreduced Embryo Sac بناتا ہے اور Diploid Egg یہ Parthenogenatically طریقے سے نشو ونما 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، اناس وغیرہ۔

15.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

پالی ایمبریونی، ٹرو پول ایمبریونی، فالس پالی ایمبریونی، کلی و بیج، اڈونیٹو، اسپوروفائیٹ، (بذری پودا)، بڈنگ، (زواجی پودا)، گیمیٹو فائیٹ، گیمیٹک ، کولونس، ہوموزائیگس ڈپلائیڈس یا ٹیپلائیڈس، پلانٹ بریڈنگ، اپومیکس (ان مل تولید) ایمفی مکس، اگاؤ اسپرمی، ایڈونیٹوایمبریونی، ڈپلواسپرمی، اپواسپرمی، ان ریڈیو سڈ ایمبریوسیک، ویجیٹیٹیو ریپروڈکشن، فلوئل ریجن، بلبلس(Bulbils)، بلب لٹس(Bulblets)، وی وی پیری (بچپالی)، جیٹو ٹائیپ، ورنا لائیزیش، فلوریٹس (Florates)، انفلو رینس(پھولداری) (Inflorescence)، جنٹیکل، ہائبراڈائی زیشن، کثیر گنیت(Polyploidy)(پالی پلائی ڈی)، غیر لازم ان مل تولید (Facultative Apomixis) لازم ان مل تولید(Obligate apomixis) پار تھینو جینس (اچھوت ثمریت (Parthenogenesis) بغیر بارود شدہ بضہ (نان فرٹیلائزڈ ایگ) گروتھ پروموٹنگ نمو کو فروغ دینا، اچھوت ثمری کو مائیل کرنا، انڈلیو پار تھینو کارپی، ہارمونس وغیرہ۔

فرہنگ(Glossary)

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۔

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

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

Vegitative(وے+جی+ٹے+ٹی+و)۔Apomixis کے اس طریقے میں تنے کے نباتی خلیات نشو ونما 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۔

15.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

15.5.1 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 نشو ونما

(a)۔ تنے کی تراش سے　　(b)۔ جڑ کی تراش سے

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

3۔ Angiosperm میں Free Nuclear Division کا عمل۔۔۔۔ کے دوران وقوع پذیر ہوتا ہے

(a)۔Formation of Gamates　　(b)۔Formation of Embryo

(c)۔Formation of Endosperm　　　(d)۔Formation of Flower

4۔ True Polyembryony میں۔۔۔۔

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

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

5۔ False Polyembryony میں۔۔۔۔

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

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

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

7۔ Self pollination کی ایک مثال۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔ہے۔

8۔ Parthinogenesis میں..........۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔۔فرٹیلائزیشن کے ہوتی ہے۔

9۔ Apomixis کسے کہتے ہیں۔

10۔ Parthenocarpy کسے کہتے ہیں۔

15.5. مختصر جوابات کے حامل سوالات (Very Short Answer Type Questions)

1۔ Parthenogenesis سے کیا مراد ہے؟

2۔ Cleavage Polyembryony کی وضاحت کیجیے۔

3۔ Adventive Polyembryony کی وضاحت کیجیے۔

4۔ Agaospermy کی وضاحت کیجیے۔

5۔ Apomixis کی اہمیت بیان کیجیے۔

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

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

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

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

15.6 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۔رِدا پبلیکیشنز، اورنگ آباد

2۔ حیاتیات (حصّہ اوّل) برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2008۔رِدا پبلیکیشنز، اورنگ آباد

3. A.C. Dutta (1983) – A Class book of Botany – Oxform university Press, Delhi.

4. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al. (1996) – Unique steps in Biology – I Std. XII – Saraswati Prakashan, Aurangabad .

5. S.S. Bhojwani & S.P. Bhatnagar (1998) – The Embroyology of Angiosperms – Vikas Publication House, New Delhi.

6. P. Maheshwari – An introduction to the Embryology of angiosperms – Tata Mcgraw-Hill publishing company Ltd., New Delhi.

7. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al. (1996) – Unique steps in Biology – I, Standard XII – Sarswati Prakashan, Aurangabad

8. B.P. Pandey (2007) – A textbook of Botany – Angiosperms – S. Chand & Company Ltd., New Delhi.

9. P.K.K. Nair (1970) – Pollen Morphology of Angiosperm – Scholar Publishing House, Lucknow.

☆☆☆☆

اکائی 16۔ زیریات: اصول پالن مارفولجی اور اس کے استعمالات

(Polynology: Principles, Pollen Morphology and Its Applications)

اکائی کے اجزا

16.0		تمہید
16.1		مقاصد
16.2		پیلی نالوجی: پرنسپلس
	16.2.1	پولن مارفولاجی
	16.2.2	پیلی نالوجی کے اطلاقات
16.3		اکتسابی نتائج
16.4		کلیدی الفاظ
16.5		نمونہ امتحانی سوالات
	16.5.1	معروضی سوالات کے حامل جوابات
	16.5.2	مختصر سوالات کے حامل جوابات
	16.5.3	طویل سوالات کے حامل جوابات
16.6		مزید مطالعے کے لیے تجویز کردہ کتابیں

16.0 تمہید (Introduction)

انجیو اسپرم پودوں میں پولن تولیدی نظام کا ایک اہم عضو ہے۔ مختلف پودوں میں یہ مختلف ساخت کے پائے جاتے ہیں جس کی بنیاد پر ان پودوں کی شناخت کی جاتی ہے۔ یہ اپنے اندر مخصوص خصوصیات رکھتے ہیں۔ ان خصوصیات کی بنیاد پر انہیں جانا جاتا ہے جس کے لیے مختلف Principles مرتب کئے گئے ہیں۔ یہ Principles دس حصوں میں منقسم کئے گئے ہیں جس کی بنیاد پر Pollen grain کو پہچانا جاتا ہے اور ان کی خصوصیات بیان کی جاتی ہے۔ ان کی شکلیات جاننے کے بعد اس کی اہمیت واضح ہوتی ہے جس کی وجہ سے پودوں کی شناخت میں آسانی ہوتی ہے۔

16.1 مقاصد(Objectives)

اس یونٹ کا اہم مقصد پولن کی ساخت ' ہیئت اور ان کی نوعیت کا مطالعہ کرنا ہے۔ پولن چونکہ پھول والے نباتات کا تولیدی نظام کا اہم جز ہے۔ اس کی ساخت ہر پودے میں الگ الگ ہوتی ہے اور اس کی تفصیلی مطالعے کا علمPalynology کہلاتا ہے۔ Palynologyمیں پولن کا مطالعہ کرنے کے لیے دس جماعتیں بنائی گئی ہیں۔ ان کے اصول پر مشتمل پولن کا تجزیہ کیا جاتا ہے جس کی بنیاد پر پودوں کی شناخت میں آسانی ہوتی ہے۔ اس یونٹ میں ہمPanylogy کے تمامPrinciples کا مختلف مثالوں اور اشکال کی مدد سے مطالعہ کریں گے اور اس کے بعد یہ دیکھیں گے کہPanylogy کا علم ہمیں کس طرح فائدہ پہنچاتا ہے۔

16.2 پیلی نالوجی پر نسپلس(Palynology: Principles)

Palynologyمیں دورِ حاضر میں پودوں کے پولن 'اسپورس اور کچھPalynomorphs کا مشاہدہ کیا جاتا ہے جو جاندار اور باقیات کی شکل میں موجود ہوتے ہیں۔ اس سائنس میں ماہر نباتیات جاندار، پولن اور اسپورس کا مطالعہ کرتے ہیں جسےActuopalynology کہا جاتا ہے۔ جب کہGeologistاسپورس کے Fossil کا مطالعہ کرتے ہیں جسےPaleopalynology کہا جاتا ہے۔

Palynologyدراصل یہ ایک ایسی اصطلاح ہے جس کا ابتدائی مفہوم دھول کا مطالعہ(Study of dust) گریک زبان میں کیا گیا۔ لیکن یہ اصطلاح بہت وسیع پیمانے پر استعمال کی جاتی ہے۔Palynology کی تعریف اس طرح سے بھی کی جاتی ہے کہ خوردبینی اجزاء جیسے بڑے نامیاتی سالمات کے مرکبات(Carbon کے مرکباتNitrogen' Hyderogen' وغیرہ)جو تیزاب میں حل نہیں ہوتے' ان کا مشاہدہ ہے۔Palyonology اصطلاح کو آج ہم وسیع پیمانے پر ایک انفرادی منطق(Logic) کے طور پر دیکھتے ہیں جس میںPollen،Spores،Orbicules،Dinosysts، Acritirachs، Chitinozoansاور Scolecodontsوغیرہ کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ یہ اجزاء مختلف نامیاتی حصوں سے جڑے ہوتے ہیں جیسے چٹانیں،درختوں کے شہتیر، پتھر،Sedimentsوغیرہ۔ Palynologyمیں Diatoms foraminiferans اور دیگر ذی حیات کا مطالعہ نہیں کیا جاتا۔Palynologists مخصوص نمونے جو ہوا سے یا پانی سے یا مختلف ادوار میں موجود چٹانوں سے حاصل کر کے ان کا مطالبہ کرتے ہیں اور اس دور میں موجود زندگی کے حالات کے بارے میں معلومات فراہم کرتے ہیں۔

PalynologyدراصلInterdisciplinary سائنس ہے جوEarth science (علم الارضیات۔ Geology) اور حیاتی سائنس (Biological science)بطور خاص نباتی سائنس(Botany) کا حصہ ہے۔Stratigraphical palynology وہ شاخ ہے جس میںMicropalaeontology اورPaleobotany کا مطالبہ کیا جاتا ہے جس میں(Fossil) Palynnomorphs جو کہ Precambrainسے Holocene ادوار تک ہیں، ان کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

Palynology کی تاریخ پر اگر ہم روشنی ڈالیں تو معلوم ہو گا کہ ایک انگریز ماہرِ نباتیات Nehemiah grew نے 1940 میں خورد بین کے ذریعے بذروں کا مشاہدہ کیا جس نے پولن کی اور اسٹیمنس کی ساخت کی وضاحت کی اور اس نے یہ مفروضہ پیش کیا کہ پھول والے پودوں میں جنسی طریقے سے عمل تولید کے لیے پولن کی ضرورت ہوتی ہے۔ بعد میں 1870 جب Optical microscope کی بہترین قسمیں وجود میں آئیں تو Robert Kidson اور P. Reinsch نے Stratigraphy کے اصول پر کام کیا اور Fossil Pollen کا معائنہ کیا اور واضح کیا کہ Devonian اور Carbinoferous دور میں جاندار پولن موجود تھے۔ بعد میں ان اصولوں پر مختلف سائنسدانوں نے کام کیا اور یہ سلسلہ ابھی تک جاری ہے۔ 21/ ویں صدی میں 1990 میں Johannes Iversen اور Knut Faegri نے جدید کمپیوٹر کا استعمال کیا اور اس سائنس کو جدید انداز میں پیش کیا۔

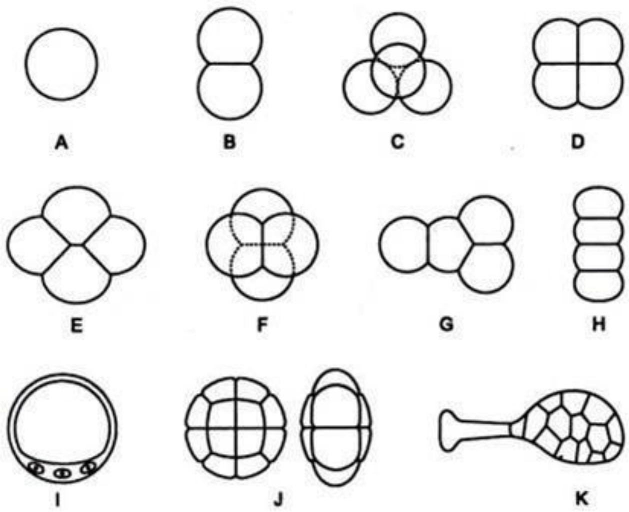
Principles of Palynology: ہمارے اطراف میں ہمہ اقسام کے پودے پائے جاتے ہیں۔ جب سے زمین کا وجود ہوا ہے تب سے مختلف ادوار میں مختلف اقسام کے پولن والے پودے موجود رہے۔ دورِ حاضر میں یہ پولن ماحول میں دھول کی شکل میں موجود رہتے ہیں۔ اس کے علاوہ یہ پانی کی سطح پر اور مختلف اجزاء سے جڑے ہوئے بھی دکھائی دیتے ہیں۔ اس کے علاوہ Fossil کی شکل میں یہ پولن چٹانوں پر اور پرانی جگہوں پر موجود رہتے ہیں۔ انہیں حاصل کر کے ان کا مطالعہ کرنے سے ہمیں پودوں کی ساخت اور ان کے ماحول کے بارے میں معلومات حاصل ہوتی ہیں۔ ماہر نباتات ان کا مطالعہ کرنے کے لیے مختلف اصول پر عمل پیرا ہوتے ہیں۔ بنیادی طور سے پہلا کام ان پولن کو جاندار حالات میں یا Fossil کی شکل میں حاصل کرنا ہوتا ہے اور اسکے لیے بہت نزاکت سے انہیں جمع کیا جاتا ہے۔ ہوا میں موجود پولن کو مختلف آلات کی مدد سے جمع کیا جاتا ہے۔ جب کہ Fossil کی شکل میں موجود پولن کو بہت ہی نزاکت سے کھرچ کر نکالا جاتا ہے۔ اسی طرح دیگر ذی حیات کو بھی ان کی نوعیت کے لحاظ سے علاحدہ علاحدہ طریقوں سے جمع کیا جاتا ہے۔ ماحول میں موجود ذخیرہ شدہ قدیم نامیاتی مرکبات والے مادوں کا مطالعہ Palynofacies کہلاتا ہے۔ جس میں ان چٹانوں کی مکمل ساخت کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ Organic Palynofacies یہ Particulate organic matter-POM کہلاتے ہیں جس میں Kerogen اور Palynomorphs کا شمار ہوتا ہے۔ جب کہ Palynomorph palynofacies میں کثیر مقدار کے ہمہ اقسام کے Palynomorphs موجود ہوتے ہیں۔ دونوں اقسام کا کیمیات کی مدد سے مشاہدہ کیا جاتا ہے۔ ابتدائی طور پر انہیں پوٹاشیم ہائڈور آکسائڈ سے تعامل کروا کر غیر ضروری مادوں کو نکالا جاتا ہے جس کی وجہ سے ان کی سطح نمایاں اور چکنی ہو جاتی ہے۔ اس کے بعد سخت پولن کو ہائڈور فلورک ایسڈ سے تعامل کرایا جاتا ہے تاکہ سلیکیٹ اور معدنیات تحلیل ہو جائیں۔ اس کے بعد انہیں ایسیٹک ان ہائڈرائڈ اور سلفیورک ایسڈ سے تعامل کروا کر Cellulistic material میں رکھا جاتا ہے تاکہ ان کی ساخت کو نمایاں طور سے دیکھا جاسکے۔ اس کے بعد انہیں تفصیل سے مطالعہ کر کے ان کی ساخت کا تجزیہ کیا جاتا ہے- اس کے لیے سلائڈس تیار کی جاتی ہے جو عام طور سے گلیسرال یا جیلی کی مدد سے بنتی ہے۔ اعلیٰ خورد بین کی مدد سے اور کمپیوٹر کی مدد سے اس ساخت کا تفصیلی مطالعہ کیا جاتا ہے۔ پولن کی ہیئت، ان کی سطح، ان پر موجود جوف کا مشاہدہ کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد ڈاٹا جمع کیا جاتا ہے جس کا استعمال وسیع پیمانے پر کیا جاتا ہے۔

16.2.1 زیرہ دانے کی شکلیات (Pollen Morphology)

بند بیجہ نباتات میں بذروں کی شکلیاتی خصوصیات کی درجہ بندی درج ذیل دس اہم جماعتوں میں کی گئی ہے۔

(1) Pollen units
(2) Polarity
(3) Symmetry
(4) Shape
(5) Size
(6) Apertures
(7) Sub-Division of the Pollen surface
(8) Sporoderm stratification
(9) Exine Ornamentation
(10) 'LO' Analysis.

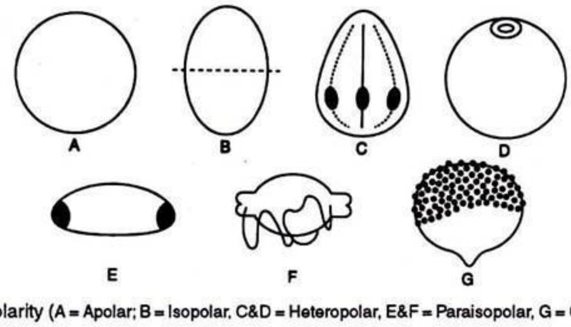
1۔ پولن یونٹس (Pollen Units): Angiosperm میں پولن یہ پھول کے اندر پیدا ہوتے ہیں۔ Spore Mother Cells کا مبدا Sporogenous ٹشو ہوتی ہے جو اینتھر کے اندر موجود ہوتی ہے۔ یہ بعد میں Meiosis سے گذر کر Tetrad اسپورس بناتے ہیں۔ یہ اسپورس پختہ ہونے تک جڑے ہوئے نہیں رہتے۔ علاحدہ ہو کر انفرادی طور سے Pollen grain بن جاتے ہیں جنہیں Monad کہتے ہیں۔ بہت ہی کم حالتوں میں دیگر اقسام جیسے دو بذری (Dyads)، آٹھ بذری (Octads) اور کثیر بذری (Polyads) کا بھی مشاہدہ کیا گیا ہے۔ Dyads یہ Scheuchzeria palustris اور Podostemonaceae خاندان کے کچھ نباتات میں اس ساخت کو دیکھا گیا۔ اسی طرح Tetrads کو ان کی ساخت کے افتراق کی بنیاد پر اسے Tetrahedral (Drosera, Rhododendron)، Decussate (Annona muricata)، Rhomboidal tetrad (Typha, Hedycaria)، Tetragonal Linear (Aristolochia polyanthes)، T-shaped tetrad (Magnolia grandiflora)، tetrad (Mimosa pudica) وغیرہ اقسام میں باٹا گیا ہے۔ اسی طرح Cryptotetrad یا Pseudomonad میں پولن میں تقسیمی دیوار نہیں ہوتی ہے۔ اسے Cyperaceae کے مختلف انواع میں دیکھا گیا ہے اور Polyads میں Tetrad cells ایک یا دو یا کثیر مرتبہ منقسم ہو کر 8 سے 64 تک سیلس بناتے ہیں جو پختہ ہونے تک جڑے رہتے ہیں۔ انہیں عام طور سے Acacia auriculiformis، Albizzia lebbeck وغیرہ میں دیکھا گیا ہے۔ اسی طرح سے Orchidaceae اور Asclepiadaceae کے کچھ انواع میں اینتھر کے اندر موجود اسپورس میں Vacuole دیکھے گئے ہیں۔ اس طرح کے کثیر مقدار کے پولنس کو Pollinia کہا جاتا ہے۔ یہ Calotropis, Daemia وغیرہ میں موجود ہوتے ہیں۔ ان شکلیات کو شکل 16.2.1 میں نمایاں دکھایا گیا ہے۔



: Pollen units (A = Monad, B = Dyads, C = Tetrahedral tetrad, D = Tetragonal tetrad, E = Rhomboidal tetrad, F = Decussate tetrad, G = T-Shaped tetrad, H = Linear tetrad, I = Cryptotetrad, J = Polyads, K = Pollinia)

شکل16.2.1: بذری اکائیاں(Pollen Units) (Source: Plant Anatomy by Pijush Roh)

2۔ پولاریٹی(Polarity): پولن کی شناخت اور ان کی ساخت کی وضاحت کے لیےPolarity ایک اہم اصول ہے۔ اس میں جوف کا مقام ابتدائیGeneticفعالی اکائی ہے۔ تمام اسپورس نشو ونما کے دورانTetrad مرحلے میں ہوتے ہیں اور اسی دوران Polarity کی تشکیل ہوتی ہے جس کی وجہ سے یہ اسپورس الگ ہو جاتے ہیں۔ اسپورس کا وہ حصہ جو مرکز کے قریب ہوتا ہے Proximal pole کہلاتا ہے اور اس کے مخالف پول پر موجود حصہDistal pole کہلاتا ہے۔ ان کے درمیان تصوراتی خط Polar Axis -PA کہلاتا ہے۔ اسی طرح اس Axisکے زاویہ قائمہ پر بننے والے خطMeridional کہلاتے ہیں۔ اس سے واضح ہوتا ہے کہ اسپورسApolarیاPolar ہوتے ہیں۔ Apolarقسم میںPoles انفرادی پولن میں نمایاں طور سے دکھائی نہیں دیتے ہیں جب کہPolar میں پولن Isopolar یا Hetropolarقسم کے ہوتے ہیں۔ یہ قسم یکساں یا غیر یکساں پولار ساختوں کی بنیاد پر ہوتی ہے۔ اس کو شکل4.24 میں نمایاں طور سے دکھایا گیاہے۔ اسی طرح ایسے پولن جس میں قریبی اور بعید حصوں پر مختصر سا فرق ہوتا ہے انہیںParaisopolar یاSub isopolar کہا جاتا ہے۔ اس کی عام مثالCarya, Ulmus وغیرہ ہیں۔ اس کو شکل16.2.1A میں واضح کیا گیاہے۔

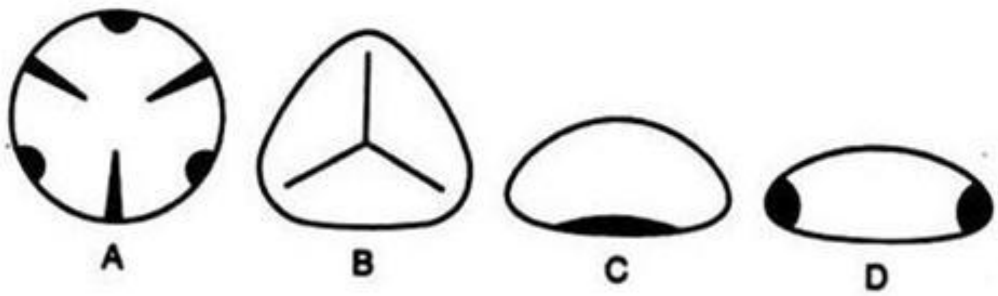


Polarity (A = Apolar; B = Isopolar, C&D = Heteropolar, E&F = Paraisopolar, G = Cryptopolar)

شکل16.2.1A: Polarity

(Source: Pollen Morphology of Angiosperms by P.K.K. Nair – 1970 – Scholar Publishing House, Lucknow)

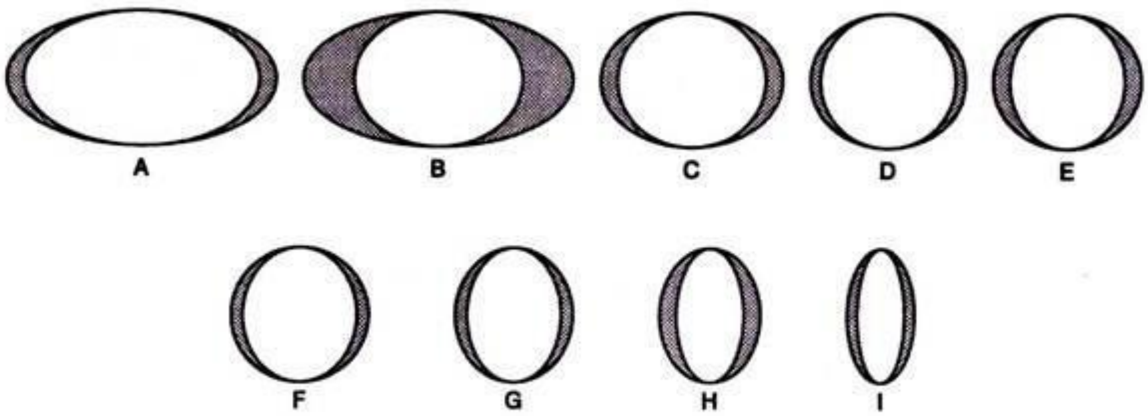
3۔ تشاکل(Symmetry): پولن یا اسپورس ساختی اعتبار سے تشاکلی یا غیر تشاکلی ہوتے ہیں۔ غیر تشاکلی اسپورس Non-fixiform یا Fixiformقسم کے ہوتے ہیں۔ جب کہ تشاکلی اسپورس Radiosymmetric یاBilateral قسم کے ہوتے ہیں۔ دیکھئے شکل 16.2.1B۔



شکل16.2.1B: تشاکل(Symmetry)(A&B=Radially symmetric, C&D = Bilateral)

(Source: Pollen Morphology of Angiosperms by P.K.K. Nair – 1970 – Scholar Publishing House, Lucknow)

4۔ ساخت(Shape): Angiosperm کے پولن میں ایک نوع سے دوسری نوع تک مختلف ساختیں پائی جاتی ہیں۔ ان ساختوں کی بنیاد پر ان پودوں کی شناخت کی جاسکتی ہے۔ عام طور سے بذروں کو یا اسپورس کو ان کی ساخت کے لحاظ سے انہیں Non angular or angular کہا جاتا ہے۔ پولن کی ساخت عام طور سے دائروی یا بیضوی یا تکونی یا چوکونی یا مستطیلی قسم کی ہوتی ہے۔ دیکھئے شکل16.2.1C



: Shape classes (A = Peroblate, B = Obtate, C = Sub-oblate, D = Oblate-spheroidal, E = Spheroidal, F = Prolate-spheroidal, G = Sub-prolate, H = Prolate, I = Perprolate)

شکل16.2.1C: ساخت(Shape)

(Source: Pollen Morphology of Angiosperms by P.K.K. Nair – 1970 – Scholar Publishing House, Lucknow)

5۔ جسامت (Size): جسامت کے لحاظ سے پولن میں کثیر اقسام پائے جاتے ہیں۔ چھوٹے سے چھوٹے پولن کی جسامت 2.45x ملی مائکرون درج کی گئی ہے جب کہ سب سے بڑے پولن کی جسامت قطر میں 200 ملی مائکرون درج کی گئی ہے۔ جسامت کا مشاہدہ کرنے کے لیے پولن کے مختلف 'Poles' ایکویٹر اور ساخت کو مد نظر رکھا جاتا ہے اور ایک زاویے سے ان کی پیائش کی جاتی ہے۔ Erdtman (1945) نے مختلف جسامت کے پولن کو پانچ قسموں میں تقسیم کیا ہے جسے خاکہ 16.2.1 میں نمایاں دکھایا گیا ہے۔

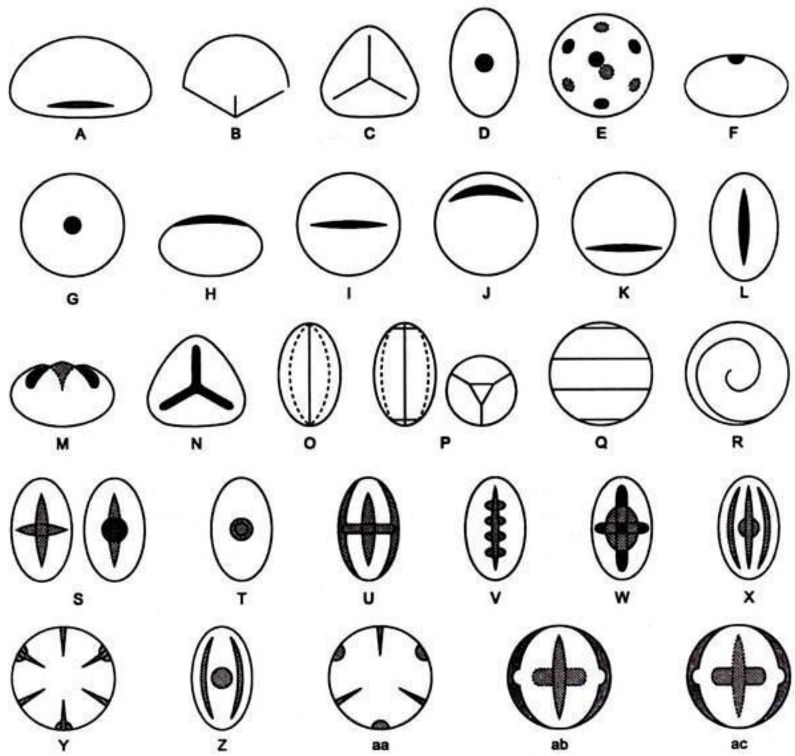
Table 4.2 : Pollen size classes (*after* Erdtman, 1945).

	Pollen size class	Length of longest axis
1.	Very small grains (*Sporae perminutae*)	<10μm
2.	Small grains (*Minutae*)	10 - 25 μm
3.	Medium sized grains (*Mediae*)	25 – 50 μm
4.	Large grains (*Magnae*)	50 – 100 μm
5.	Very large grains (*Permagnae*)	100 – 200 μm
6.	Gigantic grains (*Giganteae*)	> 200 μm

خاکہ 16.2.1: Erdtman کے مرتب کردہ پولن کی جسامت

(Source: Pollen Morphology of Angiosperms by P.K.K. Nair – 1970 – Scholar Publishing House, Lucknow)

6۔Apertures: شکلیاتی طور سے یہ پولن کا وہ کھلا حصہ ہوتا ہے جو پولن کی بیرونی تہہ یعنی Exine پر موجود ہوتا ہے۔ اس کو Germ Pore بھی کہتے ہیں کیونکہ اسی راستے سے اسپور کی اپج ہوتی ہے۔ اسپور کی موجودگی کے لحاظ سے یہ پولار' گول یا استوانہ نما ہوتے ہیں۔ جب کہ Polar Region یہ Monopolar یا Bipolar قسم کا ہوتا ہے۔ جب کہ کچھ انواع میں مخصوص اپرچر نہیں پائے جاتے ہیں۔ دیکھئے شکل 16.2.1D۔

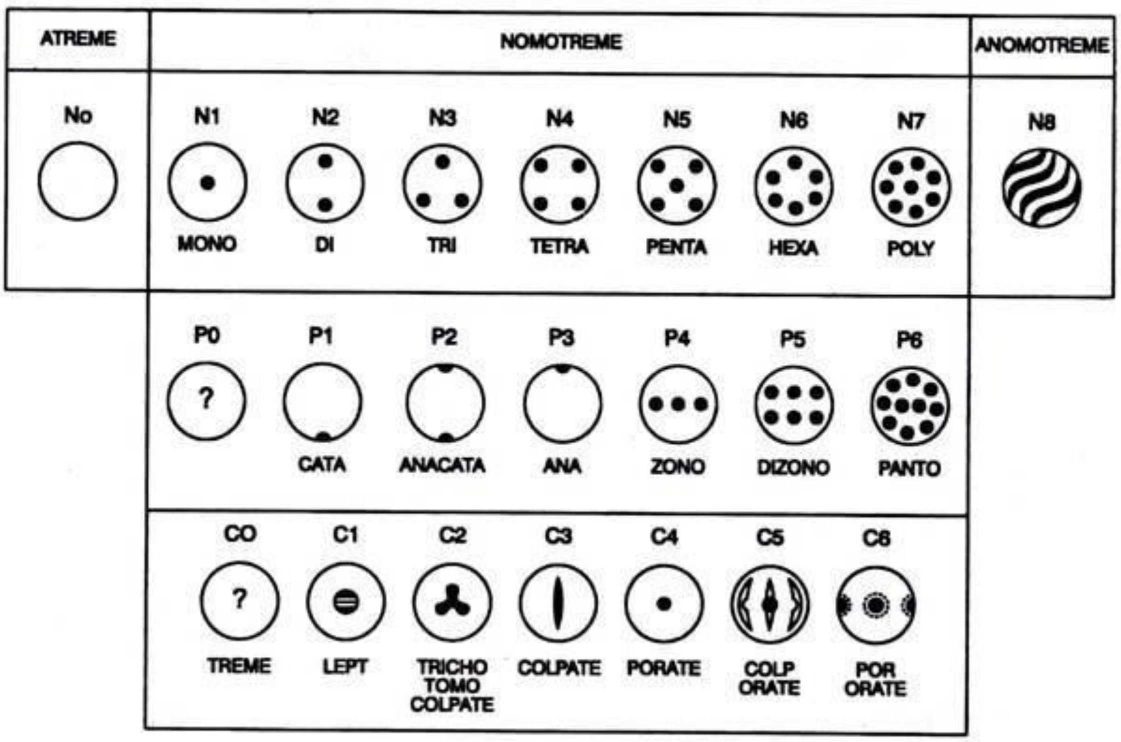


: Pollen apertures [A=Monolete, B&C=Trilete, D=Porus, E=Periporus, F&G=Ulcus, H&I=Sulcus, J&K=Sulculus, L=Colpus, M&N=Trichotomosulcate, O=Syncolpate, P=Parasyncolpate, Q&R=Spiraperturate, S =Colporus, T=Pororate, U=Synorate, V=Multiorate, W=Colpororate, X&Y=Heterocolpate, Z&aa=Porocolpate, ab=Colporoidate, ac=Colpoidorate]

شکل 16.2.1D: مختلف اقسام کے اپرچو

(Source: Pollen Morphology of Angiosperms by P.K.K. Nair – 1970 – Scholar Publishing House, Lucknow)

NPC Classification: Erdtmanنے 1969 میں اپرچر کی خاصیت کی بنیاد پر پولن کی شناخت کے لیے ایک درجہ بندی پیش کی جسے NPCنظام کہا جاتا ہے۔ اس میں Nیہ اپرچر کی تعداد (Number) کو ظاہر کرتا ہے جب کہ Pمقام (Position) کو اور Cخصوصیت (Character) یعنی کہ پولن گول یا لمبا ہے' اس کو ظاہر کرتا ہے۔ اس کو خاکہ نمبر 16.2.1Dمیں واضح انداز میں دکھایا گیا ہے۔ اس خاکہ کے ذریعے یہ واضح ہوتا ہے کہ مختلف پولن کو ان کی اپرچر کے مقام اور ساخت کے لحاظ سے مختلف نام دیئے گئے ہیں اور اسی کی بنیاد پر ان کی شناخت کی گئی ہے۔ NPCکی درجہ بندی کے نظام کو عالمی طور سے قبول کیا گیا اور آج بھی اسی بنیاد پر درجہ بندی ہوتی ہے۔ دیکھئے شکل 16.2.1E۔



: NPC classification of pollen (*after* Erdtman, 1969)

شکل16.2.1E: NCP Classification

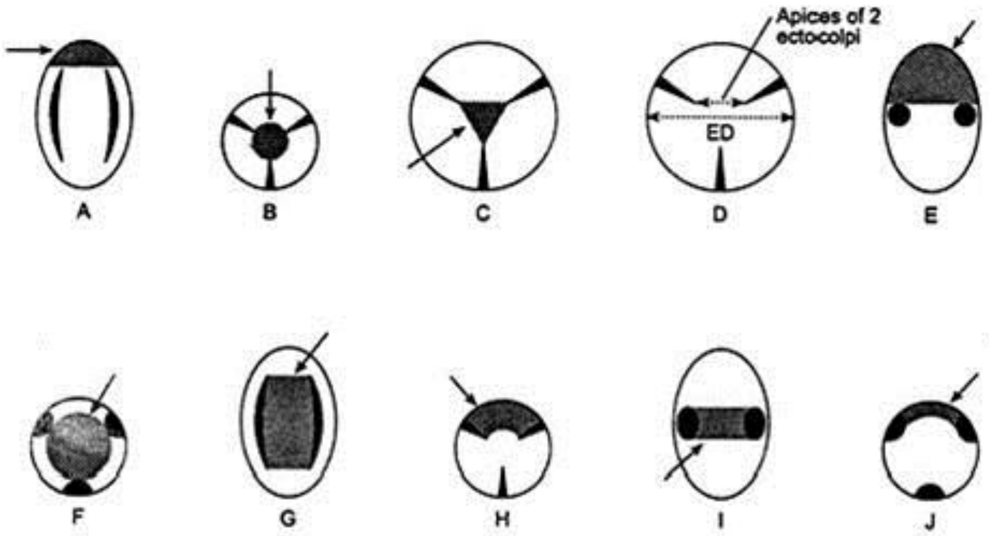
(Source: Pollen Morphology of Angiosperms by P.K.K. Nair – 1970 – Scholar Publishing House, Lucknow)

7۔Sub-Division of Pollen Surface:

Pollenکی سطح پر جس حصے میں اپرچر موجود نہیں ہوتے اس سطح کو Colpiیا Poreکہا جاتا ہے۔ مختلف سائنسدانوں نے اس سطح کو مختلف اقسام میں تقسیم کیا ہے لیکن (1952) Erdtmanنے اس کی جو درجہ بندی کی ہے اس کو خاکہ نمبر 16.2.1Eمیں واضح انداز میں دکھایا گیا ہے۔

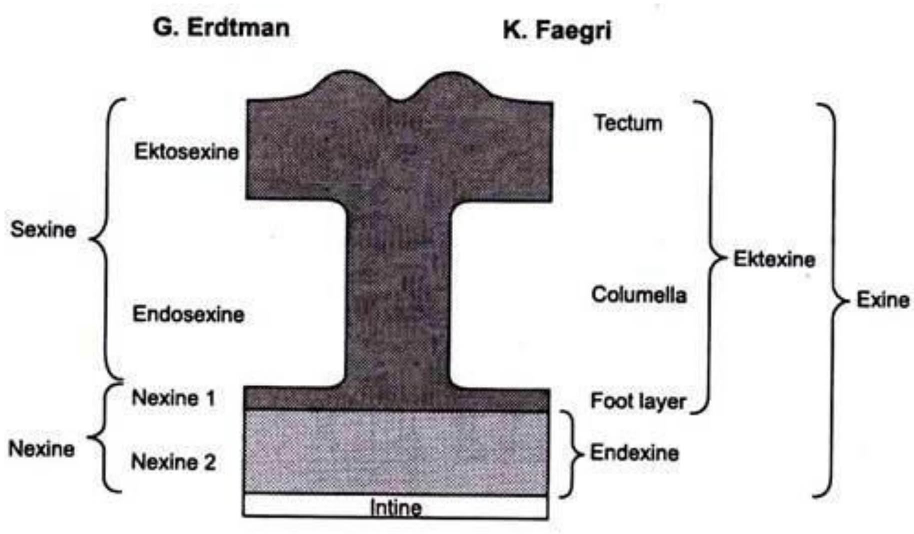
8۔اسپوروڈرم اسٹر اٹیفکیشن (Sporoderm Stratification): پولن کی دیوار عام طور سے تہہ دار ہوتی ہے۔ اس میں بنیادی طور سے دو تہیں پائی جاتی ہیں جنہیں Intineاور بیرونی تہہ کو Exineکہا جاتا ہے جو Sporopolleninسے بنی ہوتی ہے۔ یہ تہہ پولن کو گھیرے

ہوئے رہتی ہے۔ صرف Germ Pore پر یہ ڈھکی نہیں رہتی ہے۔ جب کہ بنیادی طور سے یہ بیرونی Sexine اور اندرونی Nexine ہوتی ہے۔ Sexine میں دو تہیں پائی جاتی ہیں۔ Nexine دو حصوں میں منقسم ہوتا ہے جسے Nexine I اور Nexine II کہتے ہیں۔ انہیں خاکہ 16.2.1G میں نمایاں دکھایا گیا ہے۔



: Pollen surface (A&B=Apocolpium, C=Apocolpial field, D=Apocolpium index, E&F=Apoporium, G&H=Mesocolpium, I&J=Mesoporium)

شکل 16.2.1F: Pollen Surface (Source: www.pollenmorphology.edu)



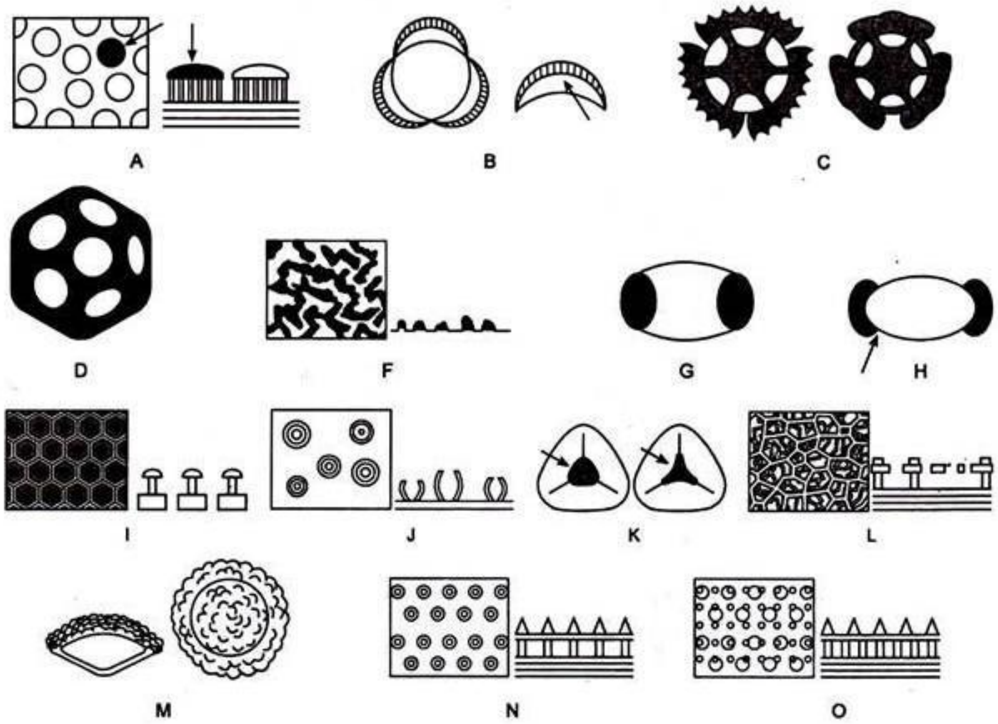
Structure of Pollen Wall

Fig. 4.14 : Sporoderm stratification

شکل 16.2.1G: Sporoderm Stratification

(Source: www.pollenmorphology.edu)

9۔ **Exine Ornamentation:** اس کے دو نمایاں اقسام ہیں جنہیں Texture اور Sculpture کہتے ہیں۔ Texture میں تمام اندرونی ساختوں کی ترتیب ہوتی ہے۔ جب کہ پولن کے بیرونی حصے پر جتنی بھی تبدیلیاں اس کی ساخت، نوعیت اور شکل کے حساب سے ہوتی ہے اسے Sculpture کہا جاتا ہے۔ اسی بنیاد پر ان کے بہت سارے اقسام ہیں جنہیں خاکہ 16.2.1H میں تفصیلی طور پر دکھایا گیا ہے۔



: Other exine patters (A=Areolate, B=Caveate, C=Lophate, D=Fenestrate, F=Hamulate, G=Haploxylonoid, H=Diploxylonoid, I=Metareticulate, J=Urceolate, K=Polumbra, L=Bireticulate, M=Velum, N=Concordant pattern, O=Discordant pattern)

شکل 16.2.1H: Exine Ornamentation

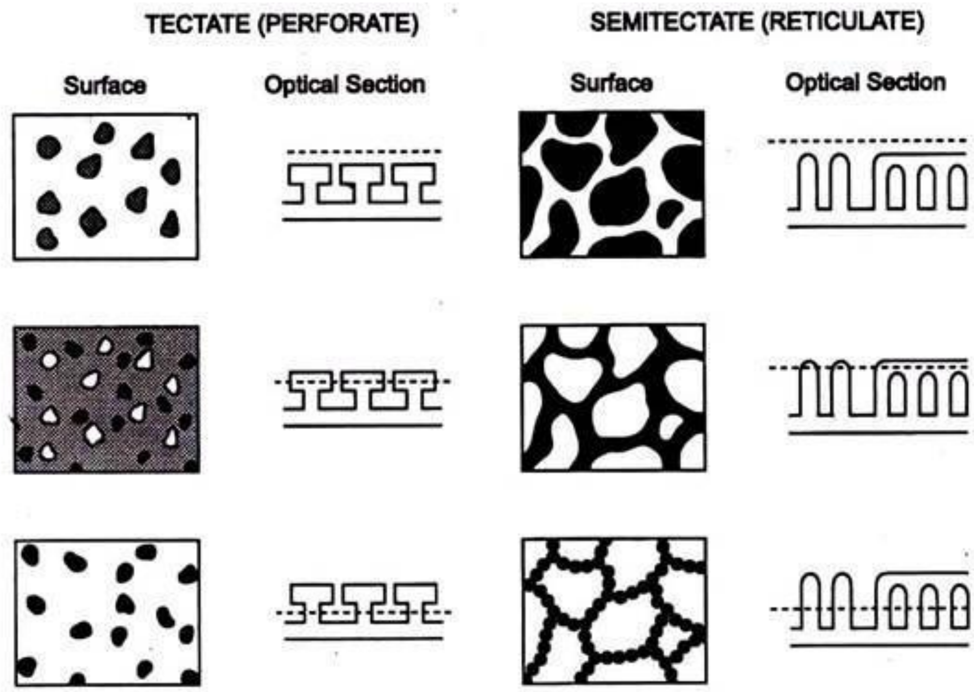
(Source: for above all three figures : www.pollenmorphology.edu)

10۔ **'LO' Analysis:** 'LO' Analysis یہ اصطلاح Erdtman نے 1952ء میں دی جو لاطینی لفظ Lux جس کے معنی روشنی اور Obscuritas جس کے معنی اندھیرا ہے سے اخذ کی گئی ہے۔ اس طریقہ کار میں Sexine کی ترتیب کا مشاہدہ انتہائی باریک بینی سے کیا جاتا ہے اور اس میں مختلف ساختوں کو دیکھ کر ان کا موازنہ کیا جاتا ہے۔ اس کی کچھ تشریحات خاکہ 16.2.1I میں دکھائی گئی ہے۔

16.2.2 Pollen Morphology کے استعمال

اس کا استعمال مختلف سائنسی منطق میں کیا جاتا ہے۔ اس کی مدد سے پودوں کی شناخت اور ان کے ارتقائی منازل کو سمجھنے میں آسانی ہوتی ہے۔ اس کی مدد سے پودوں کے اطراف کے ماحول، اطراف میں موجود دیگر نباتات کو سمجھنے میں آسانی ہوتی ہے۔ Fossils کی شکل میں حاصل کئے گئے پولن یا دیگر ذی حیات کے مطالعے سے بنیادی تحقیقات واضح ہوتی ہیں۔ اس دور کے ماحولی حالات، نباتات، اطراف کی

کیمیائی خصوصیات کو سمجھنے میں آسانی ہوتی ہے جس کی وجہ سے ان کے ارتقائی منازل کو جانا جاتا ہے۔ اس کی مدد سے ذی حیات کی ساخت Reconstruct کر کے ماحولیات کو سمجھا جاتا ہے۔ اسی طرح اس کی مدد سے مختلف چٹانوں کی ساخت اور ان کی خصوصیات کو سمجھا جاتا ہے۔ Archaeological palynology کی مدد سے ماضی میں انسانوں کی جانب سے نباتات کے استعمال کو جانا جاتا ہے۔ اس کی وجہ سے اس دور کے پیشے، زراعت، ان سے حاصل ہونے والی پیداوار اور پودوں سے منسلک سرگرمیوں کو سمجھا جاتا ہے۔ Palynology کی مدد سے مختلف موسموں میں پیدا ہونے والے پودوں کے اسپورس کے ذریعے ہونے والی الرجی اور ان سے بچاؤ کے طریقے پر تحقیقات کی جاتی ہے۔ Palynology کی مدد سے مختلف جغرافیائی حصوں میں موجود چٹانوں اور زمین میں موجود تیل اور گیس کو حاصل کرنے میں بھی مدد ملتی ہے۔ Palynology نا صرف پودوں کی شناخت میں مدد کرتی ہے بلکہ یہ انسانی فلاح و بہبود کے لیے بھی کارگر ہوتا ہے۔



شکل 16.2.1I: LO Analysis (Source: www.pollenmorphologye.edu)

16.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس یونٹ کے مطالعے سے یہ واضح ہوتا ہے کہ Palynology میں پودوں کے پولن، اسپورس اور کچھ Palynomorphs کا مشاہدہ کیا جاتا ہے۔ Palynology کا ابتدائی مفہوم دھول کا مطالعہ کیا گیا ہے جو گریک زبان میں استعمال ہوتا ہے۔ اس کے بعد یہ اصطلاح وسیع پیمانے پر استعمال کی جانے لگی جس میں یہ واضح ہوا کہ مختلف اقسام کے خوردبینی اجسام کا مطالعہ Palynology کہلایا جانے لگا۔ Palynology دراصل Interdisciplinary Science ہے جس میں مختلف سائنس کے خوردبینی اجسام کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔ پولن مخصوص ساخت اور ہیئت کے ہوتے ہیں۔ اس لحاظ سے ان کی Morphology سمجھنا ضروری ہے اور اس Morphology کو سمجھنے کے

لیے دس Principles مرتب کئے گئے ہیں۔ ہر ایک Principle کے استعمال کا طریقہ اس یونٹ کی مدد سے واضح ہوا اور یہ بھی ذہن نشین ہوا کہ مختلف پودوں میں کن اقسام کے پولن موجود ہوتے ہیں۔ اس علم کے مطالعے سے یہ بات بھی سمجھ میں آئی کہ پولن کے مطالعے کی بنیاد پر ہم پودوں کے ارتقائی منازل کو آسانی سے جان سکتے ہیں۔ اسی کی بنیاد پر جاندار کی ساخت اور اس کے ماحولیات کا علم ہوتا ہے۔ اس علم کی مدد سے مختلف موسموں میں پیدا ہونے والے پودوں کے اسپورس کے ذریعے ہونے والی الرجی اور ان سے بچاؤ کے طریقے واضح ہوئے ہیں۔ یہ بات واضح ہوئی کہ یہ سائنس انسانی فلاح و بہبود کے لیے بہت کارگر ہے۔

16.4 کلیدی الفاظ (Keywords)

پیلی نالوجی، پیلی نو عارفک، آکسٹو پیلی نالوجی، پیلیو پیلی نالوجی، جیالوجسٹ، فوسیل، کائی ٹی نو زونس، ایکری ٹرائیکس، ڈائی نوسٹس، آربی کیولس، اسکولیو ڈونٹس، سڈی منٹس، ڈائیمنٹس، فورمانی فیرانس، طبقات الارض (Earth Science)، ارتھ سائنس، جیالوجی، ہیالوجیکل سائنس، باٹنی، پیلی تالوجی، اسٹراٹیگرافیکل پیلی نالوجی، مائیکرو پیلی نالوجی، پیلیو باٹی، پری کمبرین، ہولوسین، آپٹیکل مائیکرو اسکوپ، پے لی نو فیس، سیلولوزک میٹریل، پولن یونٹس، پولاریٹی، سمسٹری، سائز، شپ (وضع) ایپرچرس، پولن سرفیز، اسپورو ڈرم اسٹراٹیفیکیشن (Sporoderm stratification) ایکسائین آرنمنٹیشن، ایل او انالیس (L.O. Analysis)، میری ڈایانل، اے پولار، پولار، آیسو پولار، ہیٹرو پولار، سب آئیسو پولار، پیرا آئیسو پلار، نان فلکی فارم، فیکسی فارم، ریڈیو سمٹرک، بائی لیٹرل، جرم پور، سیکسائین، نکسائین، ٹکسچر، اسکلپچر (Sculpture) وغیرہ۔

فرہنگ (Glossary)

Palynology (پے + لی + نا + لو + جی)۔ سائنس کی وہ شاخ جس میں بذروں، زیروں اور اسی طرح کے خوردبینی ذی حیات کا مطالعہ کیا جاتا ہے۔

Polynomorphs (پا + لی + نو + ما + ر + فس)۔ مختلف خوردبینی جاندار جیسے Diatoms وغیرہ۔

Fossils (فو + سی + لس)۔ (رکازات)۔ جاندار کے باقیات جو ہزاروں سال سے موجود ہیں۔

Palynofacies (پے + لی + نو + فے + سس)۔ ماحول میں موجود ذخیرہ شدہ قدیم نامیاتی مرکبات والے مادوں کا مطالعہ۔

Pollen Units (پو + لن + یو + نٹس)۔ پولن میں موجود مختلف تعداد کے خلیات۔

Polarity (پو + لا + رے + ٹی)۔ پولن میں جوف کے مقام کے تعین کا مشاہدہ۔

Aperture (ا + پا + ر + چر)۔ پولن کی بیرونی تہہ Exine میں کھلا ہوا حصہ۔

Pollen Surface (پو + لن + سر + فے + س)۔ پولن کی سطح کے مطالعہ کا علم۔

Exine Ornamentation (ای + کسا + ئن + آر + نا + مے + ن + ٹے + شن)۔ پولن کے Texture اور Sculpture کے مشاہدے کا علم۔

'LO' Analysis(ایل + او + انا + لے + سس)۔Sexine کی ترتیب کا مشاہدہ اور اس کی تشریحات کا علم۔

16.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

16.5.1 معروضی جوابات کے حامل سوالات

1۔ دور حاضر میں پودوں کے پولن' اسپورس اور کچھ Palynomorphs کے مشاہدے کے علم کو کہتے ہیں۔

(a)۔Embryology　　(b)۔Palynology

(c)۔Paleontology　　(d)۔Histology

2۔ ماحول میں موجود ذخیرہ شدہ قدیم نامیاتی مرکبات والے مادوں کا مطالعہ کہلاتا ہے۔

(a)۔Palynofacies　　(b)۔Palynomorph

(c)۔Polarity　　(d)۔Analysis

3۔ Geology میں Spores کے Fossils کے مطالعے کا علم۔۔۔۔۔ کہلاتا ہے۔

(a)۔Mircopalaentology　　(b)۔Paleobotany

(c)۔Paleopalynology　　(d)۔Palynology

4۔ POM سے مراد۔۔۔۔۔ہے۔

(a)۔Pre-organic matter　　(b)۔Post Organic matter

(c)۔Particulate organic memory　　(d)۔Particulate Organic Matter

5۔ اسپورس کا وہ حصہ جو مرکز کے قریب ہوتا ہے۔۔۔۔۔۔ کہلاتا ہے۔

(a)۔Proximal Pole　　(b)۔Distal Pole

(c)۔Meridional Pole　　(d)۔Longitudinal Pole

6۔ اسپورس کا وہ حصہ جو مرکز سے دور ہوتا ہے۔۔۔۔۔۔ کہلاتا ہے۔

7۔ سب سے چھوٹے پولن کی جسامت۔۔۔۔۔۔۔۔۔ملی مائکرون درج کی گئی ہے۔

8۔ سب سے بڑے پولن کی جسامت قطر میں۔۔۔۔۔۔۔۔۔ملی مائکرون درج کی گئی ہے۔

9۔ Sporoderm Stratification کسے کہتے ہیں۔

10۔ NPC سے کیا مراد ہے؟

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

1۔ Palynology پر نوٹ لکھیے۔
2۔ NPC classification سے کیا مراد ہے؟
3۔ Pollen morphology کے استعمال بیان کیجیے۔
4۔ Palynofacies سے کیا مراد ہے؟
5۔ Pollinia سے کیا مراد ہے؟

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

1۔ Palynology سے کیا مراد ہے؟ مختلف سائنسی علوم سے اس کے روابط کو بیان کیجیے۔
2۔ Palynology کی تکنیک کو بیان کیجیے۔
3۔ Sporoderm Stratification کے بارے میں خاکہ کی مدد سے بیان کیجیے۔

16.6 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۔رِدا پبلیکیشنز، اورنگ آباد
2۔ حیاتیات (حصّہ اوّل) برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2008۔رِدا پبلیکیشنز، اورنگ آباد

3. A.C. Dutta (1983) – A Class book of Botany – Oxform university Press, Delhi.
4. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al. (1996) – Unique steps in Biology – I Std. XII – Saraswati Prakashan, Aurangabad .
5. S.S. Bhojwani & S.P. Bhatnagar (1998) – The Embroyology of Angiosperms – Vikas Publication House, New Delhi.
6. P. Maheshwari – An introduction to the Embryology of angiosperms – Tata Mcgraw-Hill publishing company Ltd., New Delhi.
7. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al. (1996) – Unique steps in Biology – I, Standard XII by- Sarswati Prakashan, Aurangabad
8. B.P. Pandey (2007) – A textbook of Botany – Angiosperms – S. Chand & Company Ltd., New Delhi.
9. P.K.K. Nair (1970) – Pollen Morphology of Angiosperm – Scholar Publishing House, Lukhnow۔

☆☆☆☆

Maulana Azad National Urdu University
B.Sc. (Z.B.C) II Semester Examination - May - 2018

(Botany)
BSBT201CCT : Plant Anatomy & Embryology

Time : 3 hrs **Marks : 70**

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لئے لفظوں کی تعداد اشارۃً ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے۔

1. حصہ اول میں 10 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات/ خالی جگہ پُر کرنا/مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔ **(10 x 1 = 10 Marks)**
2. حصہ دوم میں 8 سوالات ہیں، اس میں سے طالب علم کو کوئی پانچ سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً دوسو(200) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 6 نمبرات مختص ہیں۔ **(5 x 6 = 30 Marks)**
3. حصہ سوم میں 5 سوالات ہیں۔ اس میں سے طالب علم کو کوئی تین سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً پانچ سو(500) لفظوں پر مشتمل ہے ہر سوال کے لیے 10 نمبرات مختص ہیں۔ **(3 x 10 = 30 Marks)**

حصہ اول

سوال (1)

(i) Dichogamy اور Herkogamy میں کیا فرق ہے،

(ii) Osteosclereids کس شکل کے ہوتے ہیں؟

(iii) Syngamy کسے کہتے ہیں؟

(iv) Double Fertilization کیا ہوتا ہے؟

(v) عام جینینی تھیلی (Common Type of Emboysac) کا نام کیا ہے؟

(vi) بارآوری (Fertization) کے بعد بیض (Ovary) اور فیونکل (Funicle)................. اور.................شکل میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔

(vii) نر (Male) اور مادہ (Female) زوانے (Gamates) کے ملاپ کو.................کہتے ہیں۔

(viii) دہر بارآوری (Double Fertilization) عمل کو.................کہتے ہیں۔

(ix) Hanstein نے.................نظریہ پیش کیا۔

(x) کاگ (Cork) .... پودے سے حاصل ہوتا ہے

حصہ دوم

(2) قالین (Tapetum) کے تعلق سے مختصراً بیان کرتے ہوئے اس کے افعال (Function) پر روشنی ڈالیں۔

(3) مختصراً جواب لکھیے:

(a) Anemophily (b) Hydrophily

(4) بندبیج پودوں (Angiosperm) کے مادہ زواجی پودے (Female Gametophyte) کی ساخت بیان کیجیے۔

(5) مختصراً جواب لکھیے:

(a) Self-Sterlity (b) Heterostyl

(6) Porogamy اور Chalazogamy میں کیا فرق ہے۔شکل کے ساتھ بیان کیجیے۔

(7) مقسّمے (Meristem) کسے کہتے ہیں؟اسکے مختلف اقسام بیان کیجیے۔

(8) Sap Wood اور Heart Wood کے درمیان فرق بتلایئے۔

(9) کعمی بافت(Parenchyma) پر ایک مختصر مضمون لکھیے۔

حصہ سوم

(10) بندبیج پودوں(Angiosperm) کے نرزواجی پودے(male gametophyte) کی ساخت(structure) اور development کو بیان کیجیے۔

(11) کثیرجنینی(Polyembryony) کو تفصیل سے بیان کیجیے۔

(12) خشبئہ(Xylem) میں پائے جانے والے مختلف عناصر(Elements) کے بارے میں لکھیے۔

(13) Beetroot میں بے قاعدہ ثانوی بالیدگی (Anomalus Secondry Growth) کو لکھیے۔

(14) بیض(Ovules) کے مختلف اقسام کو بیان کیجیے۔

☆☆☆

لیب مینول

اکائی 17۔ رنگنے کی تکنیک (Staining Technique)

دوہرا رنگنے کی ٹیکنیک کا مظاہرہ (Demonstration of Double Staining Technique)

دیئے گئے مٹیریل کی عرضی تراش (Transverse Section – T.S) کے ذریعے دوہرے رنگنے (Double staining) کے طریقے سے پرمنٹ سلائڈ تیار کرنا۔

تمہید (Introduction)

پودوں کی اندرونی ساخت کو سمجھنے کے لیے اس کی اناٹومی کا جاننا ضروری ہے۔ اس کے لیے پودوں کے مختلف حصے جیسے جڑ، تنہ یا پتے کی عرضی یا طولی تراش (.Transverse or longitudinal Section (L.S)) لے کر اس کا مشاہدہ کیا جاتا ہے۔ اس کے لیے مٹیریل کی یکساں پتلی تراش درکار ہوتی ہے۔ اس میں موجود مختلف حصوں میں فرق کو سمجھنے کے لیے رنگ (Stains) استعمال کئے جاتے ہیں۔ مخصوص ٹشوز کو رنگنے کے لیے مخصوص Stains استعمال کئے جاتے ہیں۔ جس کا صحیح طریقہ سے استعمال مخصوص سیلس کو مخصوص رنگ عطا کرتا ہے جیسے Safranin یہ رنگ بے جان خلیوں کو رنگ کر انہیں گلابی رنگ عطا کرتا ہے جب کہ Fast green یہ جاندار و دیگر خلیوں کو رنگ کر انہیں سبز رنگ عطا کرتا ہے۔ اس مکمل ٹیکنیک کو اس تجربے میں اچھی طرح سمجھ کر مہارت حاصل کرکے ڈائیکوٹ اور مونوکوٹ کے جڑ، تنہ اور پتے کی عرضی تراش کے ذریعے پرمنٹ سلائڈ بنا کر اُن کا مشاہدہ کرنا اور انہیں محفوظ کرنا ہے۔

مقاصد (Objectives)

اس اہم تجربے کے مظاہرے کا مقصد ہے کہ پودوں کے مختلف حصوں کی عرضی تراش لے کر اُسے دوہرے رنگنے کے طریقے کی ٹیکنیک کو سمجھ کر اس کا استعمال کرکے پرمنٹ سلائڈ تیار کرنا ہے۔ جس کی مدد سے پودوں کے مختلف حصوں کی اناٹومی کا تفصیلی مشاہدہ کیا جاسکے

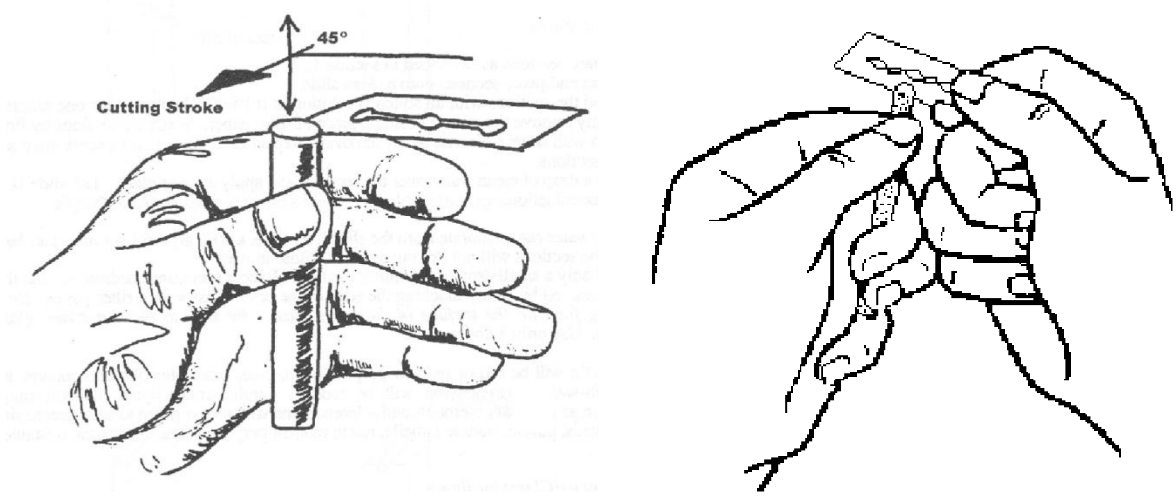
درکار اشیا (Required Materials)

شارپ نئی بلیڈ، برش (رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس (دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر، Staining Rack، مائکرواسکوپ اور جس کی سلائڈ بنانا ہے اُس پودے کا تازہ مٹیریل (یا فارملین میں محفوظ کیا ہوا مٹیریل)۔

(Staining Rack): دراصل یہ وہ ریک ہوتا ہے جس میں مختلف گریڈ کی چھوٹی چھوٹی بوتلیں کیمیکل سے بھر کر انہیں لیبل کرکے ترتیب سے رکھا جاتا ہے تاکہ جب Staining کا عمل شروع ہو تب اس مخصوص بوتل کو لے کر اُس میں کے کیمیکلس واچ گلاس میں ڈال کر واپس بوتل کو اپنی جگہ پر رکھا جائے۔ تجربہ گاہ میں مختلف گریڈس کے کیمیکلس کی بوتلوں سے یہ اسٹیننگ ریک تیار کیا جاتا ہے۔

طریقہ عمل(Proceedure)

دیئے گئے مٹیریل کی عرضی تراش لے کر اس کو ڈبل اسٹیننگ کے عمل سے گزار کر پرمننٹ سلائڈ تیار کرنے کے لیے تین اہم مراحل ہوتے ہیں۔



شکل17.1: سیکشن کٹنگ کا طریقہ

پہلا مرحلہ۔1: تراشنے کا طریقہ(Section Cutting) : ڈائیکوٹ یا مونو کوٹ کے جڑ یا تنے میں سے کسی بھی مٹیریل کی عرضی تراش لینا ہو تو اس مٹیریل کا تازہ یا تجربہ گاہ میں فرمالین میں محفوظ کئے ہوئے مٹیریل کا ایک یا دو انچ کا ٹکڑا لے کر اُسے عمودی طور سے اپنے بائیں (Left)ہاتھ کی پہلی انگلی اور انگوٹھے کے درمیان اس طرح سے پکڑیں کہ مٹیریل کی اوپری سطح انگوٹھے اور انگلی سے اوپر ہو۔ اس کے بعد دوسری نچلی انگلی سے مٹیریل کو مزید سہارا دے کر مضبوطی فراہم کریں۔(دیکھیں فوٹو 17.1)۔اس کے بعد نئی شارپ عام بلیڈ لے کر دائیں (Right)ہاتھ سے پکڑ کر مٹیریل کے زاویہ قائمہ کی سمت سے ایک ہی جھٹکے میں ایک کے بعد دیگر کٹ کرتے جائیں۔ کاٹنے کا یہ عمل تیزی سے بار بار دوہرائیں تاکہ کم از کم دس تا پندرہ سیکشن تراشے جائیں۔ تمام تراشوں کو واچ گلاس میں برش کی مدد سے پانی میں ڈال کر رکھیں۔ اس کے بعد ان میں سے نہایت پتلے Trasparent اور یکساں شکل والے مکمل تراش کو منتخب کر کے استعمال شدہ صاف سلائڈ پر رکھ کر اس پر ایک ایک قطرہ پانی ڈال کر مائکروسکوپ کی مدد سے چیک کرلیں۔ اگر ان میں آپ کو یکساں پتلا اور Transparent سیکشن دکھائی دے جس میں تمام حصے (شکل 1.3 کے مطابق) نمایاں دکھائی دیتے ہوں تو اُسی طرح کے دو یا تین سیکشن کو منتخب کرلیں۔ اگر آپ کو اس کوشش میں بہترین سیکشن نا ملیں تو اس عمل کو دوہراتے جایئے اور بہترین سیکشن حاصل کر کے انہیں Staining کے لیے منتخب کریں۔

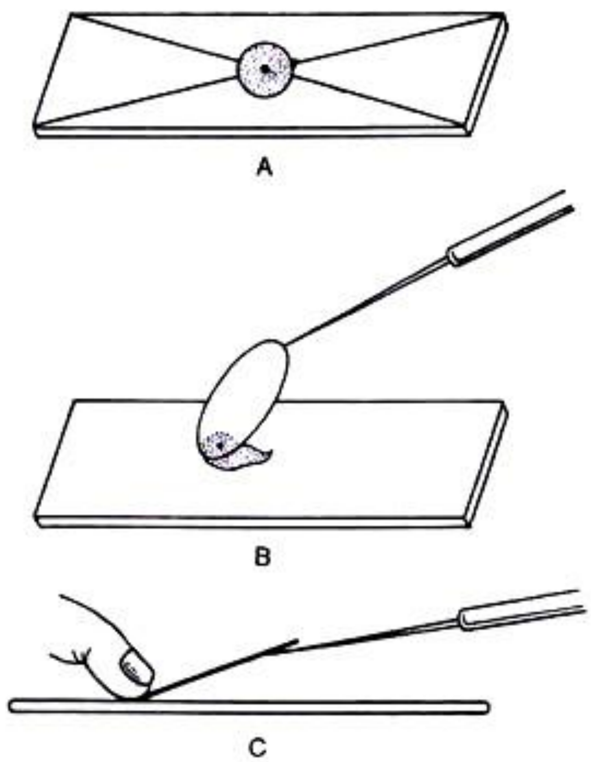
دوسرا مرحلہ۔2: رنگنے کا طریقہ(Staining Procedure): Staining کے ویسے تو مختلف طریقے ہیں۔ لیکن ہم یہاں ایک مثالی طریقہ (دیکھیں خاکہ نمبر 17.2) کو مدنظر رکھ کر نابیدگی(Dehydration)اور Staining کے عمل سے گزاریں گے۔ Dehydration کے لیے الکوحل کے مختلف درجات کا استعمال کیا جاتا ہے تاکہ سیکشن میں موجود پانی کی تبخیر ہوجائے اور سیکشن طویل عرصے تک محفوظ ہوجائے۔

اس Procedure کی ابتداء میں سب سے پہلے واچ گلاس میں پانی لے کر منتخب کردہ یکساں پتلے اور Transparent دو یا تین سیکشن کو منتقل کیجیے۔ اس کے بعد دوسرے واچ گلاس میں Staining Rack کی بوتل میں سے Safranin کی بوتل لے کر اس میں سے تین تا چار قطرے ڈالیے۔ پھر برش کی مدد سے پہلی واچ گلاس کے پانی میں رکھے ہوئے سیکشن کو Safranin میں منتقل کر دیجیے۔ اس کے بعد برش صاف کیجیے اور پہلی پانی والی واچ گلاس کو دھو لیجیے۔ اس دوران تین تا چار منٹ تک سیکشن کو رنگنے دیجیے۔ پھر دوسری صاف واچ گلاس میں 30٪ الکوحل کے بوتل Staining Rack سے لے کر دو تا تین قطرے ڈالیے۔ اس کے بعد Safranin میں موجود سیکشن کو برش کی مدد سے لے 30٪ الکوحل والی واچ گلاس میں منتقل کرتے جائیں۔ خاکے کے مطابق تین تا پانچ منٹ کے لیے Dehydration کے لیے چھوڑ دیں۔ اس دوران برش اور Safranin والی گلاس کو اچھی طریقے سے دھو کر کپڑے سے صاف کر کے دوسری واچ گلاس کے بازو رکھیں اور وقت پورا ہونے سے پہلے اس صاف واچ گلاس میں Staining Rack سے 30٪ الکوحل والی بوتل لے کر اس کے دو تا تین قطرے ڈالیں اور برش کی مدد سے پھر سیکشن کو 30٪ الکوحل کے واچ گلاس سے 30٪ الکوحل کے واچ گلاس میں منتقل کریں۔ اس طرح Staining کا عمل خاکہ 17.2 میں بتائے گئے ترتیب سے آخری مرحلے یعنی Xylol میں رکھنے تک کریں۔ اس کے بعد Mounting کا مرحلہ شروع ہوتا۔

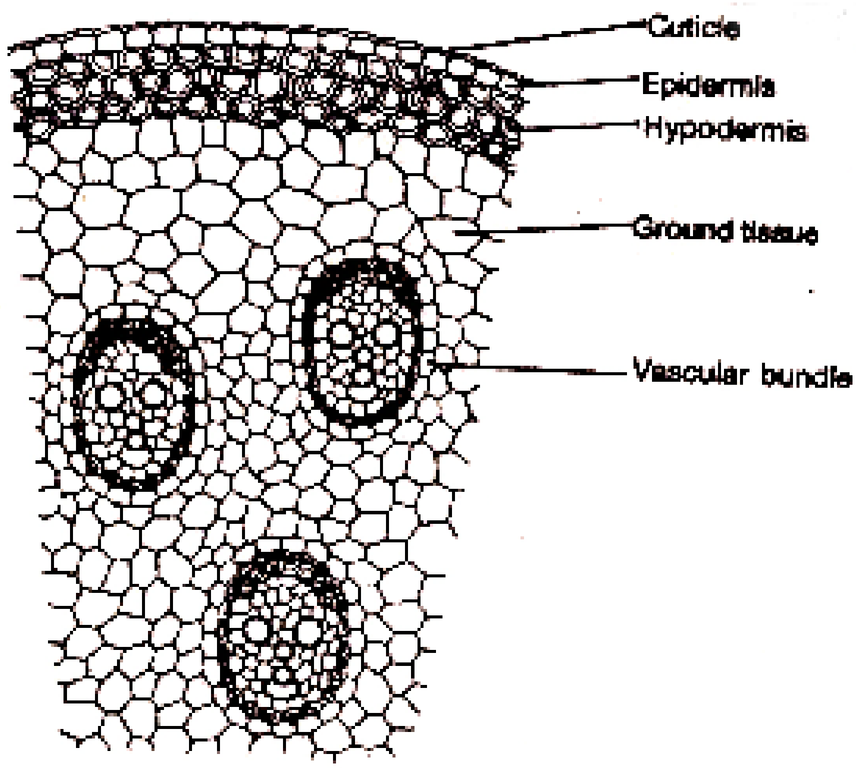
Select a thin section
↓
Stain with aqueous safranin (for 3 to 4 minutes)
↓
Wash thoroughly with water (till water remains colourless)
↓
Dehydrate with 30% alcohol
↓
Dehydrate with 50% alcohol
↓
Dehydrate with 70% alcohol
↓
Dehydrate with 90% alcohol
↓
Stain with fast green prepared in 90% alcohol
↓
Destain with 90% alcohol
↓
Absolute alcohol
↓
Dealcoholize with 25% Xylol
↓
50% Xylol
↓
70% Xylol
↓
90% Xylol
↓
Pure Xylol (two changes)
↓
Mount in Canada Balsom

خاکہ 17.2: Staining کے ترتیب وار مراحل

تیسرا مرحلہ۔3:   Mounting کا طریقہ: جب Staining کے پورے مراحل مکمل ہو جائیں تو اس کے بعد ایک نئی سلائڈ لیجیے۔ اس کے درمیانی حصے میں ایک یا دو قطرے کینیڈا بالسم (Canada balsom) ڈالیں۔ توجہ دیں کہ کینیڈا بالسم کو نہ ہلائیں ورنہ چھوٹے چھوٹے Bubbles تیار ہو جائیں گے۔ اس کے بعد برش یا سوئی کی مدد سے Xylol میں محفوظ سیکشن کو توجہ کے ساتھ اس کینیڈا بالسم پر سیدھی حالت میں منتقل کریں۔ اس کے بعد سوئی کی مدد سے اس مٹیریل کو آہستہ آہستہ کور سلپ (Coverslip) سے ڈھک دیں۔ (دیکھیے شکل 1.4) اس بات کا خیال رکھیں کے اس دوران Air bubbles نا آئیں۔ اس کے بعد سوئی کے پچھلے سرے کی مدد سے کور سلپ کو دبائیں تا کہ غیر ضروری کینیڈا بالسم باہر نکل جائے۔ اسے اِس وقت صاف نا کریں بلکہ خشک ہونے کے بعد بلیڈ سے کاٹ کر یا کیروسین میں کپڑا ڈبو کر کور سلپ کے اطراف کے حصے کو صاف کریں۔ اس طرح پرمنٹ سلائڈ تیار ہو جائے گی۔ اس کے بعد جس مٹیریل کی آپ نے سلائڈ بنائی، اُس سلائڈ کے دائیں جانب گلاس مارکر یا لیبل پر اُس مٹیریل کا نام لکھ دیں یا لیبل چسپاں کر دیں تا کہ آپ بعد میں سلائڈ کی شناخت آسانی سے کر سکیں۔ ممکن ہو تو لیبل کی نچلی سطح پر آپ اپنا رول نمبر بھی ضرور لکھیں تا کہ آپ کی سلائڈ دیگر ساتھیوں کی سلائڈ میں گم نا ہو جائے۔ اب آپ اس سلائڈ کا مشاہدہ احتیاط سے کریں۔ اس کے لیے پہلے آپ خوردبین کی لائٹ، اُس کا فوکس اور X10 کو سیٹ کریں۔ اس کے بعد سلائڈ میں مختلف حصے دکھائی دینے لگیں گے جنہیں آپ شکل کی مدد سے ذہن نشین کر لیں اور اپنی ریکارڈ بک میں درج کر لیں۔ شکل 17.3



شکل 17.3: Mounting کا طریقہ



شکل17.4: مونوکوٹ کے تنہ کی عرضی تراش (ایک مثالی مشاہدہ)

مشق:

ابھی آپ نے تراشنے کا طریقہ نباتی نسئے کی نابیدگی، تلوین اور نباتی شئے کو ڈھانکنے کے بارے میں علم حاصل کیا۔ اب کوئی بھی پودے کا حصہ اپنی لپنڈ سے لے لیجیے اور دوہری تلوین کے ذریعے متعلق سلائیڈ بنائیے۔ نشان زدہ شکل اتاریئے اور اس کی اہم خصوصیات نیچے دی گئی جگہ میں لکھیے۔

نمونہ امتحانی سوالات:

1۔ نابیدگی کے عمل کے لیے آپ کیا استعمال کریں گے؟

2۔ سیفرانن کا کیا کام ہے؟

3۔ فاسٹ گرین کیا کام انجام دیتا ہے؟

4۔ پودے کے تازے میٹریل کو کس چیز میں محفوظ کیا جاتا ہے؟

5۔ اسٹیننگ Stainning Rack سے کیا مراد ہے؟

☆☆☆

اکائی 18: اناٹو میکل مطالعہ

(Anatomical Studies)

سورج مکھی کے ابتدائی تنہ کی عرضی تراش کا مطالعہ

(Study of T.S. of Primary Stem of Sunflower)

سورج مکھی کے نوخیز تنہ کی عرضی تراش کا دوہرے رنگنے (Double staining) کے طریقے سے پرمنٹ سلائڈ بنا کر مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

سورج مکھی میں ابتدائی اور ثانوی دونوں اقسام کی نمو پائی جاتی ہے۔ اس وجہ سے ان کی اناٹو میکل تبدیلیاں بھی ہوتی رہتی ہیں۔ اس تجربے میں عرضی تراش کی مدد سے ابتدائی تنہ (Primary Stem) کی اناٹو میکل خصوصیات کو تفصیل سے دیکھا جا سکتا ہے۔

مقاصد (Objectives)

اس اہم تجربے کا اہم مقصد سورج مکھی کے نوخیز تنے کی عرضی تراش لے کر Double staining کے طریقے سے پرمنٹ سلائڈ تیار کرنا اور اس کے اناٹو میکل خصوصیات کا مطالعہ کرنا۔

درکار اشیا

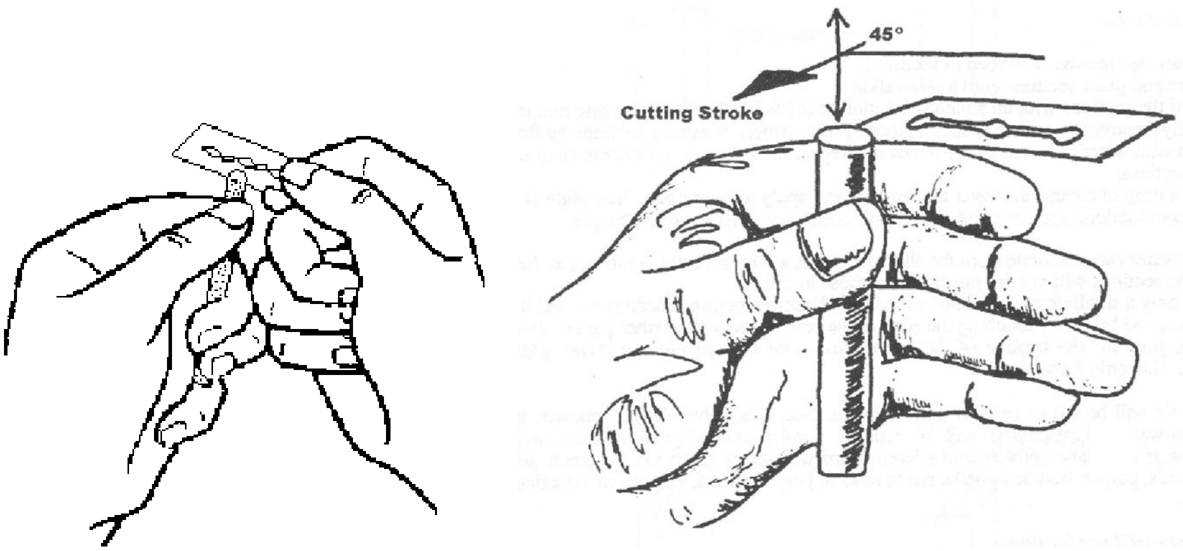
سورج مکھی کے ابتدائی تنہ کا ایک یا دو انچ کا تازہ یا محفوظ کیا ہوا ٹکڑا، شارپ نئی بلیڈ، برش (رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس (دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر، Staining Rack، مائکروسکوپ وغیرہ۔

طریقہ عمل

سورج مکھی کے تنہ کی عرضی تراش لے کر اس کو ڈبل اسٹیننگ کے عمل سے گزار کر سلائڈ تیار کرنے کے لیے تین اہم مراحل ہوتے ہیں۔

پہلا مرحلہ۔1: تراشنے کا طریقہ (Section Cutting) : سورج مکھی کے تنہ کا ایک یا دو انچ کا ٹکڑا لے کر اُسے عمودی طور سے اپنے بائیں (Left) ہاتھ کی پہلی انگلی اور انگوٹھے کے درمیان اس طرح سے پکڑیں کہ مٹیریل کی اوپری سطح انگوٹھے اور انگلی سے اوپر ہو۔ اس کے بعد دوسری نچلی انگلی سے مٹیریل کو مزید سہارا دے کر مضبوطی فراہم کریں۔ (دیکھیں فوٹو 18.1)۔ اس کے بعد نئی شارپ عام بلیڈ لے کر دائیں (Right) ہاتھ سے پکڑ کر مٹیریل کے زاویہ قائمہ کی سمت سے ایک ہی جھٹکے میں ایک کے بعد دیگرے کٹ کرتے جائیں۔ کاٹنے کا یہ عمل تیزی سے بار بار دوہرائیں تا کہ کم از کم دس تا پندرہ سیکشن تراشے جائیں۔ تمام تراشوں کو واچ گلاس میں برش کی مدد سے پانی میں ڈال کر رکھیں۔ اس کے بعد ان میں سے نہایت پتلے 'Trasparent' اور یکساں شکل والے مکمل تراش کو منتخب کر کے استعمال شدہ صاف سلائڈ پر

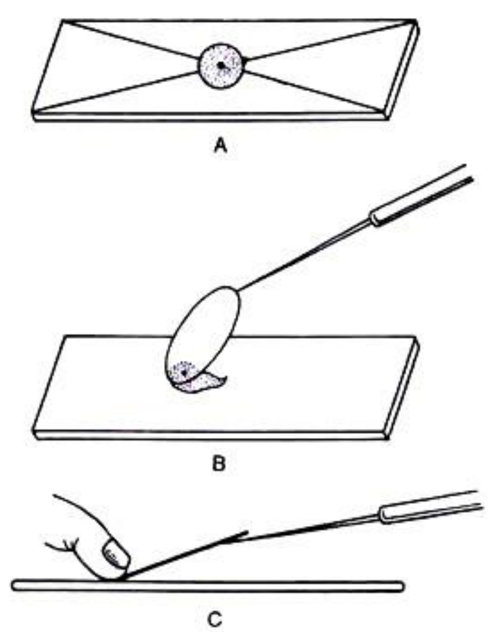
رکھ کر اس پر ایک ایک قطرہ پانی ڈال کر مائکروسکوپ کی مدد سے چیک کرلیں۔ اگر ان میں آپ کو یکساں پتلا اور Transparent سیکشن دکھائی دے جس میں تمام حصے (شکل 18.3 کے مطابق) نمایاں دکھائی دیتے ہوں تو اُسی طرح کے دو یا تین سیکشن کو منتخب کرلیں۔ اگر آپ کو اس کوشش میں بہترین سیکشن نا ملیں تو اس عمل کو دوہراتے جائیے اور بہترین سیکشن حاصل کرکے انہیں Staining کے لیے منتخب کریں۔



شکل 18.1: سیکشن کٹنگ کا طریقہ

Select a thin section
↓
Stain with aqueous safranin (for 3 to 4 minutes)
↓
Wash thoroughly with water (till water remains colourless)
↓
Dehydrate with 30% alcohol
↓
Dehydrate with 50% alcohol
↓
Dehydrate with 70% alcohol
↓
Dehydrate with 90% alcohol
↓
Stain with fast green prepared in 90% alcohol
↓
Destain with 90% alcohol
↓
Absolute alcohol
↓
Dealcoholize with 25% Xylol
↓
50% Xylol
↓
70% Xylol
↓
90% Xylol
↓
Pure Xylol (two changes)
↓
Mount in Canada Balsom

خاکہ 18.3: Staining کے ترتیب وار مراحل



شکل 18.2: Mounting کا طریقہ

دوسرا مرحلہ۔2: رنگنے کا طریقہ (Staining Procedure) : خاکہ نمبر 18.1 کے تحت Staining Procedure کیجیے۔ اس Procedure کی ابتداء میں سب سے پہلے واچ گلاس میں پانی لے کر منتخب کردہ یکساں پتلے اور Transparent دو یا تین سیکشن کو منتقل کیجیے۔ اس کے بعد دوسرے واچ گلاس میں Staining Rack کی بوتل میں سے Safranin کی بوتل لے کر اس میں سے تین تا چار قطرے ڈالیے۔ پھر برش کی مدد سے پہلی واچ گلاس کے پانی میں رکھے ہوئے سیکشن کو Safranin میں منتقل کر دیجیے۔ اس کے بعد برش صاف کیجیے اور پہلی پانی والی واچ گلاس کو دھو لیجیے۔ اس دوران تین تا چار منٹ تک سیکشن کو رنگنے دیجیے۔ پھر دوسری صاف واچ گلاس میں 30٪ الکوحل کے بوتل Staining Rack سے لے کر دو تا تین قطرے ڈالیے۔ اس کے بعد Safranin میں موجود سیکشن کو برش کی مدد سے لے کر 30٪ الکوحل والی واچ گلاس میں منتقل کرتے جائیں۔ خاکے کے مطابق تین تا پانچ منٹ کے لیے Dehydration کے لیے چھوڑ دیں۔ اس دوران برش اور Safraning والی گلاس کو اچھی طریقے سے دھو کر کپڑے سے صاف کر کے دوسری واچ گلاس کے بازو رکھیں اور وقت پورا ہونے سے پہلے اس صاف واچ گلاس میں Staining Rack سے 50٪ الکوحل والی بوتل لے کر اس کے دو تا تین قطرے ڈالیں اور برش کی مدد سے پھر سیکشن کو 30٪ الکوحل کے واچ گلاس سے 30٪ الکوحل کے واچ گلاس میں منتقل کریں۔ اس طرح Staining کا عمل خاکہ 18.2 میں بتائے گئے ترتیب سے آخری مرحلے یعنی Xylol میں رکھنے تک کریں۔ اس کے بعد Mounting کا مرحلہ شروع ہوتا۔ شکل 18.1، 18.2۔

تیسرا مرحلہ۔3:Mounting کا طریقہ: جب Staining کے پورے مراحل مکمل ہو جائیں تو اس کے بعد ایک نئی سلائڈ لیجیے۔ اس کے درمیانی حصے میں ایک یا دو قطرے کینیڈا بالسم (Canada balsom) کے ڈالیں۔ توجہ دیں کہ کینیڈا بالسم کو نہ ہلائیں ورنہ چھوٹے چھوٹے Bubbles تیار ہو جائیں گے۔ اس کے بعد برش یا سوئی کی مدد سے Xylol میں محفوظ سیکشن کو توجہ کے ساتھ اس کینیڈا بالسم پر سیدھی حالت میں منتقل کریں۔ اس کے بعد سوئی کی مدد سے اس مٹیریل کو آہستہ آہستہ کور سلپ سے ڈھک دیں۔ (دیکھیے شکل 18.3) اس بات کا خیال رکھیں کہ اس دوران Air bubbles نا آئیں۔ اس کے بعد سوئی کے پچھلے سرے کی مدد سے کور سلپ کو دبائیں تاکہ غیر ضروری کینیڈا بالسم باہر نکل جائے۔ اسے اِس وقت صاف نا کریں بلکہ خشک ہونے کے بعد بلیڈ سے کاٹ کر یا کیروسین میں کپڑا ڈبو کر کور سلپ کے اطراف کے حصے کو صاف کریں۔ اس طرح پرمننٹ سلائڈ تیار ہو جائے گی۔ اس کے بعد جس مٹیریل کی آپ نے سلائڈ بنائی' اُس سلائڈ کے دائیں جانب گلاس مارکر یا لیبل پر اُس مٹیریل کا نام لکھ دیں یا لیبل چسپاں کر دیں تاکہ آپ بعد میں سلائڈ کی شناخت آسانی سے کر سکیں۔ ممکن ہو تو لیبل کی نچلی سطح پر آپ اپنا رول نمبر بھی ضرور لکھیں تاکہ آپ کی سلائڈ دیگر ساتھیوں کی سلائڈ میں گم نا ہو جائے۔ اب آپ اس سلائڈ کا مشاہدہ احتیاط سے کریں۔ اس کے لیے پہلے آپ خوردبین کی لائٹ' اُس کا فوکس اور X10 کو سیٹ کریں۔ اس کے بعد سلائڈ میں مختلف حصے دکھائی دینے لگیں گے جنہیں آپ شکل کی مدد سے ذہن نشین کر لیں اور اپنی ریکارڈ بک میں درج کر لیں۔

مشاہدہ:

سورج مکھی (Helianthus annus- Sunflower)(شکل 18.3) کے ابتدائی تنہ کی عرضی تراش لے کر دیکھیں تو وہ دائروی ہیئت پر مشتمل دکھائی دیتی ہے۔ خوردبین سے مشاہدہ کرنے پر اس میں درج ذیل اناٹومیکل خصوصیات دکھائی دیتی ہیں جن میں تین

نمایاں حصے موجود ہیں جو اس طرح ہیں۔(i) Epidermis (ii) Cortex اور (iii) Stele پر مشتمل ہے۔ شکل 18.4 میں سورج مکھی کے ابتدائی تنے کی عرضی تراش کو نمایاں طور پر دکھایا گیا ہے۔

(i)۔ بروں ادمہ (Epidermis): یہ تنہ کے سب سے بیرونی پرت ہوتی ہے جو مستطیل نلی نما سیلس پر مشتمل ہوتی ہے یہ تہہ واحد قطار پر مشتمل ہوتی ہے۔ ان کے سیلس میں Inter Cellular Spaces نہیں ہوتی ہیں۔ اِس تہہ کی بیرونی جانب Cuticle کی دیوار ہوتی ہے جو اپی ڈرمس کو ڈھکی رہتی ہے۔ Cuticle موم جیسے مادے Cutin سے بنی ہوتی ہیں اِس پر مہین سوراخ پائے جاتے ہیں جنھیں Stomata کہتے ہیں۔ اپی ڈرمس کی سطح پر کثیر خلوی ایک یا دو پرتی Trichomes وجود میں آتے ہیں جو مختلف خوردبینی اجسام جیسے بیکٹیریا وغیرہ کے داخلہ کو روکنے میں مددگار ہوتے ہیں۔ Cuticle اور Trichomes دونوں تنہ کو تپش کی زیادتی سے محفوظ رکھ کر آبی بخارات پر قابو رکھتے ہیں۔ اپی ڈرمس کی تہہ اندرونی ٹشوز کی حفاظت کرتی ہے اور پودے کے جسم سے خارج ہونے والے آبی بخارات کو روکتی ہے۔ اپی ڈرمس یہ اسٹومیٹا کے ذریعہ گیسوں کے تبادلہ اور Transpiration کو فروغ دیتی ہے۔

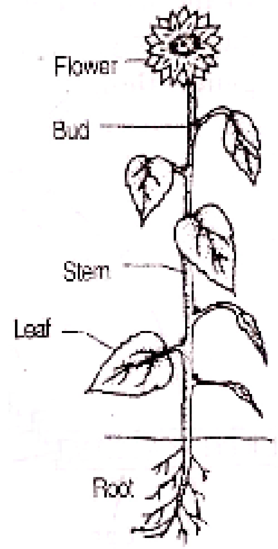
(ii)۔ کارٹیکس (Cortex): سورج مکھی میں کارٹیکس یہ اپی ڈرمس کے نچلی جانب Stele تک پھیلا ہوا حصہ ہوتا ہے۔ یہ Stele کی بہ نسبت مختصر ہوتا ہے۔ سورج مکھی میں یہ تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے جو Hypodermis، Internal cortex اور Endodermis کہلاتے ہیں۔

(a)۔ ہائیپوڈرمس (Hypodermis): سورج مکھی میں کارٹیکس کی بیرونی جانب Collenchymatous سیلس کی تین تا چار قطاریں پائی جاتی ہیں جو اپی ڈرمس کے نچلے حصہ میں ہوتی ہے۔ یہ تنہ کو کھنچاؤ والی طاقت (Tensil strength) فراہم کرتی ہیں۔ اِس کے سیلس آپس میں جڑے ہوئے ہوتے ہیں اس وجہ سے اِن میں Inter Cellular Spaces موجود نہیں ہوتی ہیں۔ اِن کے کناروں پر بہت زیادہ دبازت ہوتی ہے اس کے سیلس سرگرم ویکیولار سائٹوپلاسم اور کلوروپلاسٹ سے بھرپور ہوتے ہیں۔ یہ غذا کی تیاری میں مدد دیتے ہیں۔

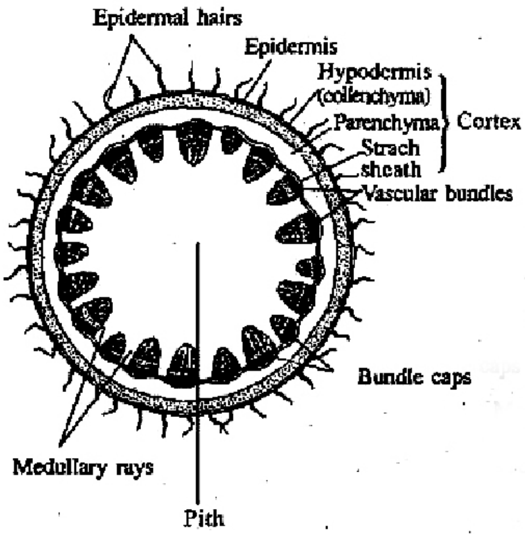
(b)۔ اندرونی کارٹیکس (Internal cortex): یہ تہہ ہائپوڈرمس کے نیچے پائی جاتی ہے۔ یہ پتلی دیوار والے زندہ پیرن کائمٹس ٹشوز کی پانچ تا دس قطاروں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اِن میں بھی Inter Cellular Spaces نہیں پائی جاتی ہیں۔ یہ سیلس بیضوی دائروی یا Isodiametric شکل کے ہوتے ہیں۔ اِس کی بیرونی پرت میں کلوروپلاسٹ اور اندرونی پرت میں Leucopalst پایا جاتا ہے۔ یہ کارٹیکس غذا کی تیاری اور اس کو ذخیرہ کرنے کا کام انجام دیتا ہے۔

(c)۔ دروں ادمہ (Endodermis): سورج مکھی کے تنہ میں یہ کارٹیکس کی سب سے اندرونی پرت ہے۔ اس کے سیل Barrel نما ہوتے ہیں جو ایک دوسرے سے متصل ہوتے ہیں۔ اِن کے سیلس کے درمیان بھی Inter Cellular Spaces نہیں پائی جاتی ہیں۔ سیلس کی نصف قطری (Radial) اور عرضی دیواروں پر دبازت پائی جاتی ہے۔ جس کو Casparian bands کہتے ہیں۔ اِس تہہ میں نشاستہ کے دانے موجود رہتے ہیں اس لیے اس کو Starch sheath بھی کہا جاتا ہے۔ تنوں میں اپی ڈرمس صاف اور واضح نہیں ہوتی ہے۔

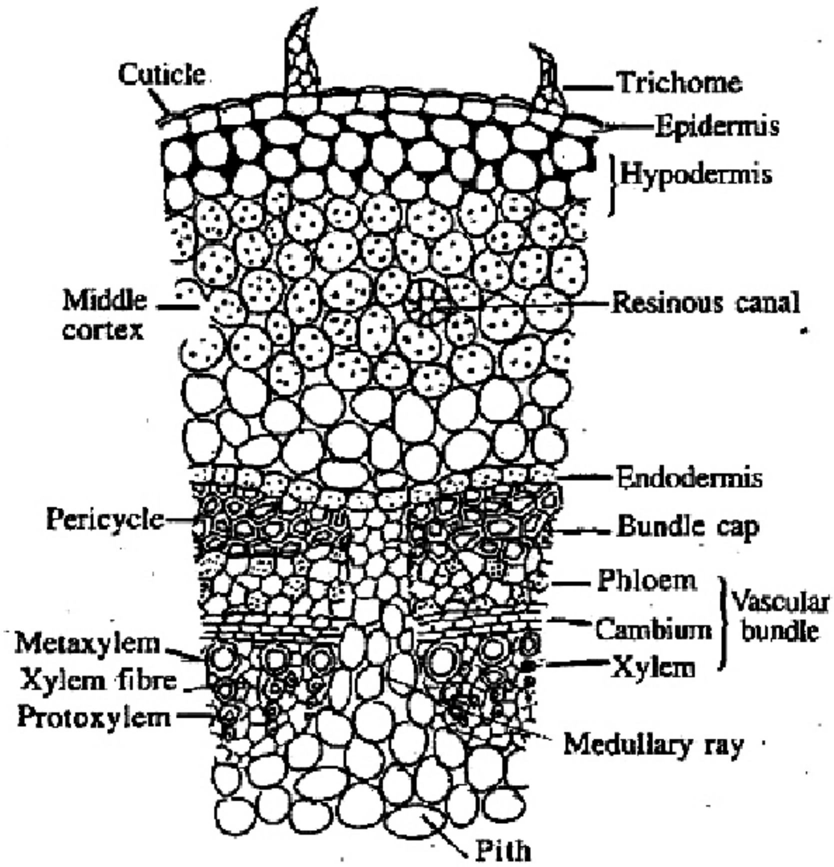
(iii)۔ اسٹئیل(Stele): یہ مرکزی اُستوانہ نما حصہ ہوتا ہے۔ وہ ٹشوز جو انڈوڈرمس کے اندرونی جانب پائی جاتی ہیں، Stele کہلاتی ہے۔ یہ حصہ ترقی یافتہ اور تنہ میں زیادہ جگہ گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ یہ چار حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ جنھیں (a) Pericycle, (b)، Vascular bundles، (c) Pith or medulla اور (d) Medullary rays کہتے ہیں۔



شکل 18.3: سورج مکھی کا پودا



شکل 18.4: سورج مکھی کے ابتدائی تنہ کے عرضی تراش کا گراؤنڈ پلان



شکل 18.5: سورج مکھیٔ کے ابتدائی تنہ کے عرضی تراش کی اناٹومیکل ساخت

(a)۔Pericycle: یہ Stele کا سب سے بیرونی حصہ ہے جو انڈوڈرمس اور ویسکیولار بنڈلس کے درمیان پایا جاتا ہے۔ یہ Semi lunar نوعیت کے ہوتے ہیں جو اسکلیرن کائمہ ٹشوز کے ٹکڑوں کے شکل میں ہوتے ہیں جو پیرن کائمہ کے گروہوں سے ڈھکے ہوئے حالت میں پایا جاتا ہے۔

(b)۔Vascular bundles: سورج مکھی میں ویسکیولار بنڈلس پندرہ تا بیس کی تعداد میں پائے جاتے ہیں جو بیضوی یا Wedge شکل کے ہوتے ہیں۔ تمام Vascular bundles دائروی شکل میں ترتیب سے موجود ہوتے ہیں۔ اِس ترتیب کو Eustele کہا جاتا ہے۔ یہ پانی، نمک اور غذائی مادوں کے ترسیل کا کام انجام دیتے ہیں۔ یہ Xylem vessels اور Xylem parenchyma پر مشتمل ہوتا ہے جن میں چند Tracheids اور Xylem fibres بھی ہوتے ہیں۔ فلوئم ٹشوز یہ سیوٹیوبس' Companian cells اور فلوئم پیرن کائمٹس ٹشوز پر مشتمل ہوتی ہے۔ ہر ایک ویسکیولار بنڈل میں فلوئم بیرونی جانب اور ژائلم اندرونی جانب ایک ہی مشترکہ قطر پر پائے جاتے ہیں۔ ژائلم اور فلوئم کے درمیان پائی جانے والی میرسٹمٹک ٹشو یہ Fascicular cambium کہلاتی ہیں۔ اِس وجہ سے Vascular bundle یہ Conjoint اور Collateral کہلاتا ہے جو کھلے اوپن ہوتے ہیں۔ خشبہ یہ Endarch حالت میں موجود ہوتا ہے۔

(c)۔Pith or Medulla: یہ Stele کا مرکزی حصہ ہوتا ہے جو پتلی دیوار والے پیرن کائمٹس ٹشوز پر مشتمل ہوتا ہے۔ اِن میں Inter Cellular Spaces پائی جاتی ہیں۔ یہ حصہ بہت واضح ہوتا ہے جو Stele کے بڑے حصوں کو گھیرا ہوا ہوتا ہے۔ اِس کے سیلس جاندار گول یا بیضوی شکل کے ہوتے ہیں جو غذائی مادوں کا ذخیرہ کرتے ہیں۔

(d)۔Medullary Rays: Medullary Rays یہ دو Vascular bundle کے درمیان پائی جاتی ہیں جو ش پہلو یا لمبے سیلس پر مشتمل ہوتی ہیں۔ اِن کے سیلس جاندار، پتلے دیواروں والے ہوتے ہیں جو Vascular bundle کے درمیان محیط تک پھیل کر Medullary Rays بناتے ہیں۔ یہ Medullary Rays اسٹیل اور کارٹیکس کو ملاتے ہیں اور Lateral conduction میں مدد دیتے ہیں۔ دیکھیے شکل 18.3، 18.4 اور 18.5۔

مشق:

اب آپ نے Staining اور اس کی ترتیب اور Mounting کا طریقہ جانا۔ آپ کو دو بیج پتیہ کا تنہ دیا گیا ہے اُس میں تنے کے بعد قشرہ وائی حزمے کے ساخت اور ترتیب کے بارے میں جانکاری حاصل کریں۔ اسکا تراشا لیکر دوہرا رنگ کیا ہوا مستقل سلائیڈ تیار کیجیے۔ اور اس کو خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجیے۔ نیچے دی گئی جگہ میں اہم خصوصیات کے ساتھ اسکا، نامزدہ خاکہ اُتاریئے اور اس کے بارے میں لکھیے۔

نمونہ امتحانی سوالات:

1۔ قشرہ اور زیر ادمہ میں کس قسم کے خلیے دکھائی دیتے ہیں؟

2۔ زیر ادمہ کا کیا فعل ہے؟

3۔ دروں ادمئی خلیوں کی کیا شکل ہوتی ہے؟

4۔ کیسپیری پٹیاں (Casperian strips) کیا ہیں؟

5۔ سورج مکھی کے تنے میں گرد حاشیہ کس قسم کا ہوتا ہے؟

☆☆☆

مکئی کے ابتدائی تنہ کی عرضی تراش کا مطالعہ

(Study of T.S. of Primary Stem of Maize)

مکئی (شکل 18.8) کے نوخیز تنہ کی عرضی تراش کا دوہرے رنگنے (Double staining) کے طریقے سے پرمنٹ سلائڈ بنا کر مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

مکئی (Zea mays – Maize) یہ مونوکوٹ کا ایک عام مثالی پودا ہے جس میں ابتدائی نشو نما وقوع پذیر ہوتی ہے۔ اس کی اناٹومیکل خصوصیات مثالی طور سے برقرار رہتی ہیں۔ اس تجربے میں اس کے تنہ کی عرضی تراش کی مدد سے اناٹومیکل خصوصیات کو تفصیل سے دیکھا جاسکتا ہے۔

مقاصد (Objectives)

اس تجربے کا اہم مقصد مکئی کے تنے کی عرضی تراش لے کر Double staining کے طریقے سے پرمنٹ سلائڈ تیار کرنا اور اس کے اناٹومیکل خصوصیات کا مشاہدہ کرنا۔

درکار اشیا

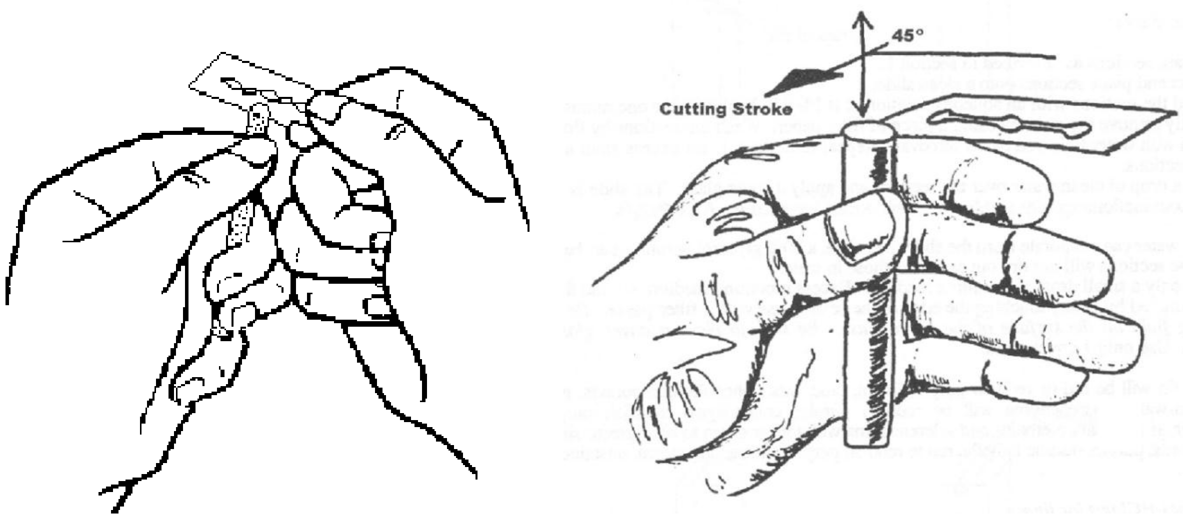
مکئی کے ابتدائی تنہ کا ایک یا دو انچ کا تازہ یا محفوظ کیا ہوا ٹکڑا، شارپ نئی بلیڈ، برش (رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس (دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر، Staining Rack، مائکروسکوپ وغیرہ۔

طریقہ عمل

مکئی کے تنہ کی عرضی تراش لے کر اس کو ڈبل اسٹیننگ کے عمل سے گزار کر پرمنٹ سلائڈ تیار کرنے کے لیے تین اہم مراحل ہوتے ہیں۔

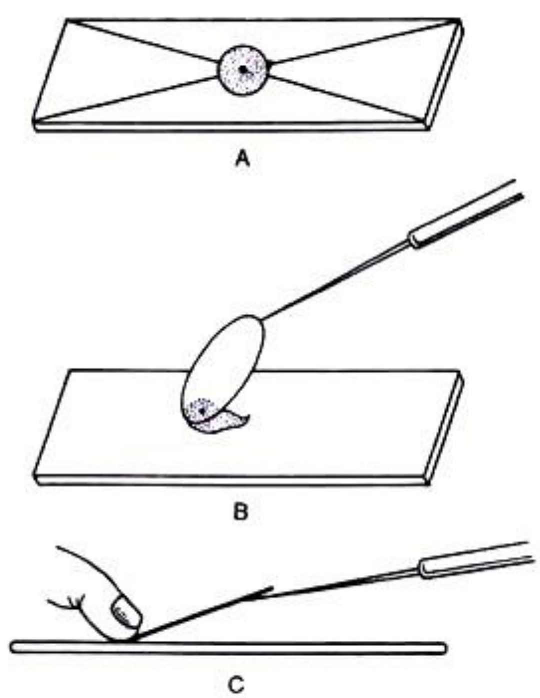
پہلا مرحلہ۔1: تراشنے کا طریقہ (Section Cutting) : مکئی کے تنہ کا ایک یا دو انچ کا ٹکڑا لے کر اُسے عمودی طور سے اپنے بائیں (Left) ہاتھ کی پہلی انگلی اور انگوٹھے کے درمیان اس طرح سے پکڑیں کہ مٹیریل کی اوپری سطح انگوٹھے اور انگلی سے اوپر ہو۔ اس کے بعد دوسری نچلی انگلی سے مٹیریل کو مزید سہارا دے کر مضبوطی فراہم کریں۔ (دیکھیں فوٹو 18.6)۔ اس کے بعد نئی شارپ عام بلیڈ لے کر دائیں (Right) ہاتھ سے پکڑ کر مٹیریل کے زاویہ قائمہ کی سمت سے ایک ہی جھٹکے میں ایک کے بعد دیگرے کٹ کرتے جائیں۔ کاٹنے کا یہ عمل تیزی سے بار بار دوہرائیں تاکہ کم از کم دس تا پندرہ سیکشن تراشے جائیں۔ تمام تراشوں کو واچ گلاس میں برش کی مدد سے پانی میں ڈال کر رکھیں۔ اس کے بعد ان میں سے نہایت پتلے Transparent اور یکساں شکل والے مکمل تراش کو منتخب کر کے استعمال شدہ صاف سلائڈ پر

رکھ کر اس پر ایک ایک قطرہ پانی ڈال کر مائکروسکوپ کی مدد سے چیک کرلیں۔ اگر ان میں آپ کو یکساں پتلا اور Transparent سیکشن دکھائی دے جس میں تمام حصے (شکل 18.6 کے مطابق) نمایاں دکھائی دیتے ہوں تو اُسی طرح کے دو یا تین سیکشن کو منتخب کرلیں۔ اگر آپ کو اس کوشش میں بہترین سیکشن نا ملیں تو اس عمل کو دوہراتے جایئے اور بہترین سیکشن حاصل کر کے انہیں Staining کے لیے منتخب کریں۔



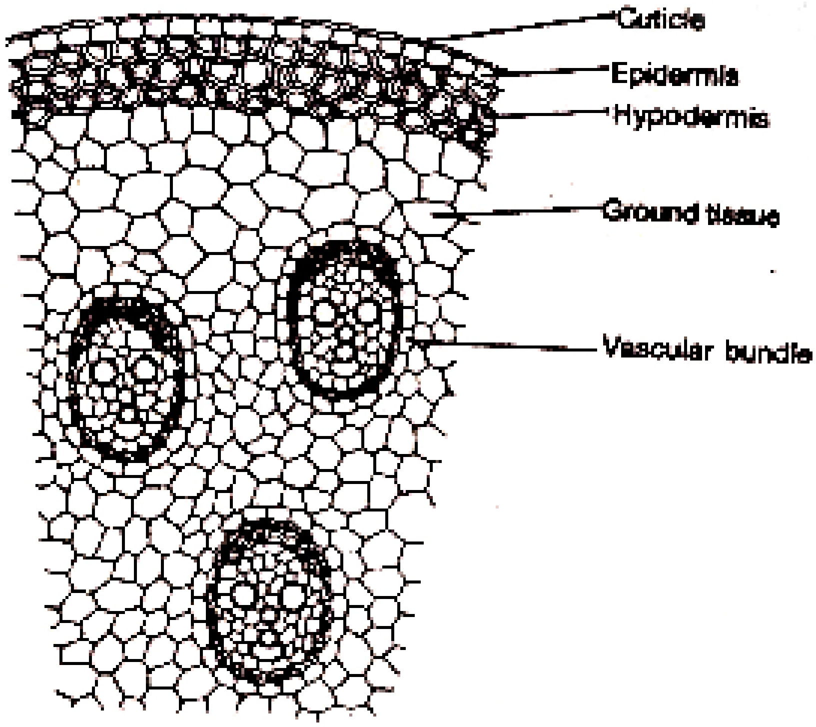
شکل 18.6: سیکشن کٹنگ کا طریقہ

Select a thin section
↓
Stain with aqueous safranin (for 3 to 4 minutes)
↓
Wash thoroughly with water (till water remains colourless)
↓
Dehydrate with 30% alcohol
↓
Dehydrate with 50% alcohol
↓
Dehydrate with 70% alcohol
↓
Dehydrate with 90% alcohol
↓
Stain with fast green prepared in 90% alcohol
↓
Destain with 90% alcohol
↓
Absolute alcohol
↓
Dealcoholize with 25% Xylol
↓
50% Xylol
↓
70% Xylol
↓
90% Xylol
↓
Pure Xylol (two changes)
↓
Mount in Canada Balsom

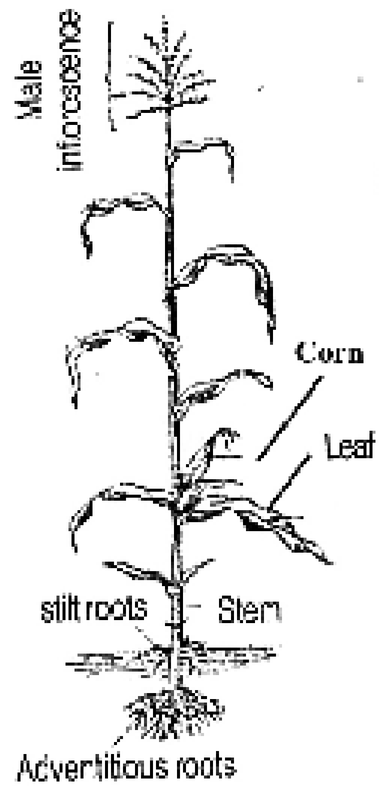


دوسرا مرحلہ۔2: رنگنے کا طریقہ (Staining Procedure): خاکہ نمبر 18.6 کے تحت Staining Procedure کیجیے۔ اس Procedure کی ابتداء میں سب سے پہلے واچ گلاس میں پانی لے کر منتخب کردہ یکساں پتلے اور Transparent دو یا تین سیکشن کو منتقل کیجیے۔ اس کے بعد دوسرے واچ گلاس میں Staining Rack کی بوتل میں سے Safraning کی بوتل لے کر اس میں سے تین تا چار قطرے ڈالیے۔ پھر برش کی مدد سے پہلی واچ گلاس کے پانی میں رکھے ہوئے سیکشن کو Safraning میں منتقل کر دیجیے۔ اس کے بعد برش صاف کیجیے اور پہلی پانی والی واچ گلاس کو دھو لیجیے۔ اس دوران تین تا چار منٹ تک سیکشن کو رنگنے دیجیے۔ پھر دوسری صاف واچ گلاس میں 30٪ الکوحل کے بوتل Staining Rack سے لے کر دو تا تین قطرے ڈالیے۔ اس کے بعد Safraning میں موجود سیکشن کو برش کی مدد سے لے کر 30٪ الکوحل والی واچ گلاس میں منتقل کرتے جائیں۔ خاکے کے مطابق تین تا پانچ منٹ کے لیے Dehydration کے لیے چھوڑ دیں۔ اس دوران برش اور Safraning والی گلاس کو اچھی طریقے سے دھو کر کپڑے سے صاف کر کے دوسری واچ گلاس کے بازو رکھیں اور وقت پورا ہونے سے پہلے اس صاف واچ گلاس میں Staining Rack سے 30٪ الکوحل والی بوتل لے کر اس کے دو تا تین قطرے ڈالیں اور برش کی مدد سے پھر سیکشن کو 30٪ الکوحل کے واچ گلاس سے 30٪ الکوحل کے واچ گلاس میں منتقل کریں۔ اس طرح Staining کا عمل خاکہ 18.6 میں بتائے گئے ترتیب سے آخری مرحلے یعنی Xylol میں رکھنے تک کریں۔ اس کے بعد Mounting کا مرحلہ شروع ہوتا۔

تیسرا مرحلہ۔3: Mounting کا طریقہ: جب Staining کے پورے مراحل مکمل ہو جائیں تو اس کے بعد ایک نئی سلائڈ لیجیے۔ اس کے درمیانی حصے میں ایک یا دو قطرے کینیڈا بالسم (Canada balsom) کے ڈالیں۔ توجہ دیں کہ کینیڈا بالسم کو نہ ہلائیں ورنہ چھوٹے چھوٹے Bubbles تیار ہو جائیں گے۔ اس کے بعد برش یا سوئی کی مدد سے Xylol میں محفوظ سیکشن کو توجہ کے ساتھ اس کینیڈا بالسم پر سیدھی حالت میں منتقل کریں۔ اس کے بعد سوئی کی مدد سے اس مٹیریل کو آہستہ آہستہ کور سلپ سے ڈھک دیں۔ (دیکھیے شکل 18.7) اس بات کا خیال رکھیں کے اس دوران Air bubbles نا آئیں۔ اس کے بعد سوئی کے پچھلے سرے کی مدد سے کور سلپ کو دبائیں تا کہ غیر ضروری کینیڈا بالسم باہر نکل جائے۔ اسے اِس وقت صاف نا کریں بلکہ خشک ہونے کے بعد بلیڈ سے کاٹ کر یا کیروسین میں کپڑا ڈبو کر کور سلپ کے اطراف کے حصے کو صاف کریں۔ اس طرح پرمننٹ سلائڈ تیار ہو جائے گی۔ اس کے بعد جس مٹیریل کی آپ نے سلائڈ بنائی' اُس سلائڈ کے دائیں جانب گلاس مارکر یا لیبل پر اُس مٹیریل کا نام لکھ دیں یا لیبل چسپاں کر دیں تا کہ آپ بعد میں سلائڈ کی شناخت آسانی سے کر سکیں۔ ممکن ہو تو لیبل کی نچلی سطح پر آپ اپنا رول نمبر بھی ضرور لکھیں تا کہ آپ کی سلائڈ دیگر ساتھیوں کی سلائڈ میں گم نا ہو جائے۔ اب آپ اس سلائڈ کا مشاہدہ احتیاط سے کریں۔ اس کے لیے پہلے آپ خوردبین کی لائٹ' اُس کا فوکس اور X10 کو سیٹ کریں۔ اس کے بعد سلائڈ میں مختلف حصے دکھائی دینے لگیں گے جنہیں آپ شکل (18.7) کی مدد سے ذہن نشین کر لیں اور اپنی ریکارڈ بک میں درج کر لیں۔



شکل18.9: مکئی کے تنہ کی اناٹو میکل ساخت



شکل18.8: مکئی کا پوڈا

مشاہدہ:

مونوکوٹ پودے کی ایک عام مثال مکئی (Zea mays) ہے۔ اس کے تنے کی عرضی تراش کا اگر خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیا جائے تو وہ دائروی ہیئت پر مشتمل دکھائی دیتا ہے۔ اس کی اناٹومیکل ساخت کا گہرائی سے مشاہدہ کیا جائے تو اس میں چار اہم حصے نمایاں ہوتے ہیں۔ یہ اہم حصے ہیں

(i)۔Epidermis، (ii)۔Hypodermis، (iii)۔Ground tissue اور (iv)۔Vascular bundles

(i)۔ اپی ڈرمس (Epidermis): مونوکاٹ کے تنے میں یہ سب سے بیرونی پرت ہوتی ہے جو مستطیل نما حیاتی خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ خلیے ایک دوسرے سے اپنی خلوی دیواروں سے جڑے ہوتے ہیں جن میں بین خلوی فضائیں نہیں پائی جاتی۔ ان خلیوں میں خالیہ دار خلیہ مائع اور ایک چھوٹا مرکزہ دکھائی دیتا ہے۔ اس کی بیرونی سطح پر پتلی جھلی موجود ہوتی ہے جو Cuticle کہلاتی ہے جو موم نما ہوتی ہے۔ یہ اپی ڈرمس کی حفاظت کا کام انجام دیتی ہے اور ساتھ ہی پودے سے آبی تبخیر کو روکتی ہے۔ یہ تہہ چکنی ہوتی ہے کیونکہ اس پر کسی قسم کے Trichomes موجود نہیں ہوتے۔ اس کے برخلاف اس سطح پر Stomata پائے جاتے ہیں جس کے ذریعے گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔ اپی ڈرمس یہ اندرونی ٹشوز کی حفاظت کرتی ہیں اور گیسوں کے تبادلے اور آبی تبخیر کو معتدل رکھنے میں مددگار ہوتی ہے۔

(ii)۔ ہائپوڈرمس(Hypodermis): مونوکاٹ کے تنے میں اپی ڈرمس کی نچلی جانب ہائپوڈرمس کی تہہ موجود ہوتی ہے۔ مونوکاٹ میں کارٹیکس نمایاں نہیں ہوتا۔ ہائپوڈرمس کی تہہ دبیزی خلوی دیوار والی ہوتی ہے۔ یہ خلیات ایک دوسرے کے قریب ہوتے ہیں جو تین تا چار قطاروں میں موجود ہوتے ہیں۔ ان میں بین خلوی فضائیں موجود نہیں ہوتی۔ یہ تنے کو میکانیکی سہارا فراہم کرتے ہیں۔

(iii)۔ گراؤنڈ ٹشیو(Ground tissue): ہائپوڈرمس کے بعد مونوکاٹ کے تنے میں مرکز تک پھیلی ہوئی ملائم پیرن کائماٹس ٹشو موجود ہوتے ہیں جو گراؤنڈ ٹشو کہلاتے ہیں۔ یہ تنے کے زیادہ تر اندرونی حصے پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان کے خلیے پتلی دیوار والے ہوتے ہیں جن میں کلوروفل غیر موجود ہوتا ہے۔ یہ ڈھیلے انداز میں موجود ہوتے ہیں جن میں کچھ بین خلوی فضائیں بھی پائی جاتی ہیں۔ مونوکاٹ میں گراؤنڈ ٹشوز یہ غذائی مادوں کے تیاری اور ذخیرہ کرنے میں حصہ لیتی ہیں۔

(iv)۔ واسکولر بنڈلس(Vascular bundles): مونوکاٹ کے تنے میں Vascular bundles کثیر مقدار میں بے ترتیبی بنیاد پر گراؤنڈ ٹشوز میں بکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس طرح کی ترتیب کو Atactostele کہتے ہیں جو ترقی یافتہ ترتیب سمجھی جاتی ہے۔ Vascular bundles یہ محیط کی جانب پائے جاتے ہیں جو چھوٹے ہوتے ہیں جب کہ مرکز کی جانب پائے جانے والے بڑے جسامت کے ہوتے ہیں۔ ہر ایک Vascular bundle بیضوی، متحدہ یعنی Conjoint، ہم جانبی یعنی Collateral اور بند یعنی Closed ہوتے ہیں کیونکہ ان کے ژائلم اور فلوئم کے درمیان میں Cambium موجود نہیں ہوتی ہے۔ ژائلم یہ Endarch حالت میں ہوتا ہے۔ Vascular bundle میں فلوئم یہ ژائلم کے بیرونی جانب پایا جاتا ہے۔ ہر ایک Vascular bundle ایک سخت ٹشو فائبر کی چادر سے گھرا رہتا ہے۔ اس کو Sclerenchyma fibre کہتے ہیں۔ اس لیے مونوکاٹ میں موجود ویسکیولار بنڈل کو فائبر وویسکیولار بنڈل کہا جاتا ہے۔

(دیکھیے شکل 18.8 اور 18.9)

مشق:

آپ نے مکئی کے تنے کی اندرونی ساخت کا مطالعہ کیا ہوگا۔ اب آپ کو وہی تنہ تراشنے (Section Cutting) کے لیے مہیا کیا گیا ہے۔ اسکا تراشا لیکر دوہرا رنگ کیا ہوا مستقل سلائیڈ تیار کیجیے۔ اور اس کو خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیجیے۔ نیچے دی گئی جگہ میں اہم خصوصیات کے ساتھ اسکا، نامزدہ خاکہ اُتاریئے اور اس کے بارے میں لکھیے۔

نمونہ امتحانی سوالات:

1۔ کیا آپ کو مکئی کے بروں ادمہ میں دہنے نظر آتے ہیں؟

2۔ کیا آپ کو مکئی کے تنے میں گردحاشیہ نظر آتا ہے؟

3۔ ریشی وعائی حزمے (Fibrovascular bundle) کے کیا معنی ہے؟

4۔ نخز خشیہ کہفے (Proto Xylem Lacunae) کے کیا معنے ہے؟

5۔ مکئی کے تنے کی دو اہم خصوصیات لکھیے؟

☆☆☆

سورج مکھی کی ابتدائی جڑ کی عرضی تراش کا مطالعہ

(Study of T.S. of Primary Root of Sunflower)

سورج مکھی کے ابتدائی جڑ کی عرضی تراش کا دوہرے رنگنے (Double staining) کے طریقے سے پرمننٹ سلائڈ بنا کر مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

سورج مکھی میں ابتدائی اور ثانوی دونوں اقسام کی نمو پائی جاتی ہے۔ اس وجہ سے ان کی اناٹو میکل تبدیلیاں بھی ہوتی رہتی ہیں۔ اس تجربے میں عرضی تراش کی مدد سے ابتدائی جڑ (Primary Root) کی اناٹو میکل خصوصیات کو تفصیل سے دیکھا جا سکتا ہے۔

مقاصد (Objectives)

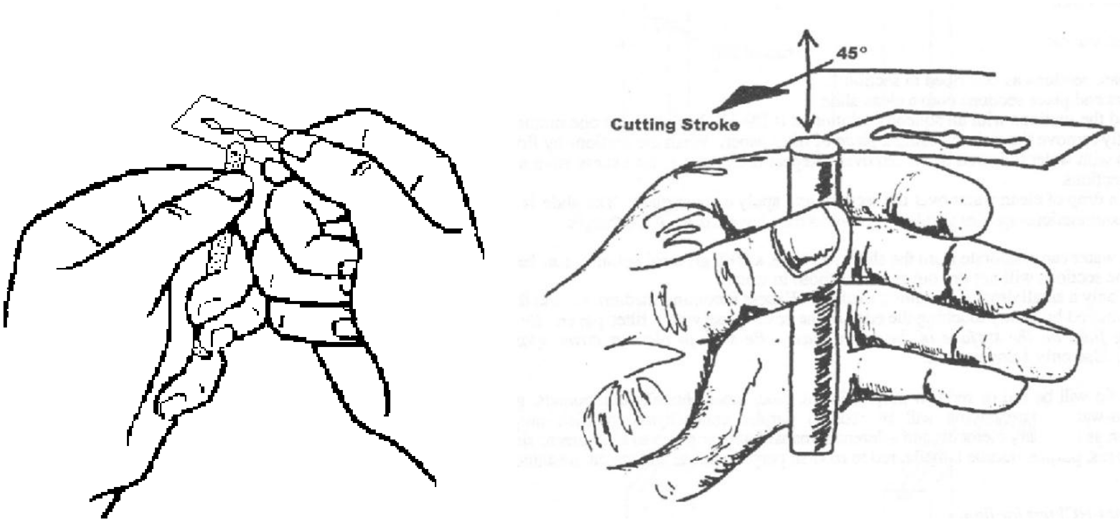
اس اہم تجربے کا اہم مقصد سورج مکھی کی ابتدائی جڑ کی عرضی تراش لے کر Double staining کے طریقے سے پرمننٹ سلائڈ تیار کرنا اور اس کے اناٹو میکل خصوصیات کا مشاہدہ کرنا۔

درکار اشیا

سورج مکھی کے ابتدائی جڑ کا ایک یا دو انچ کا تازہ یا محفوظ کیا ہوا ٹکڑا، شارپ نئی بلیڈ، برش (رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس (دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر، Staining Rack، مائکروسکوپ وغیرہ۔

طریقہ عمل

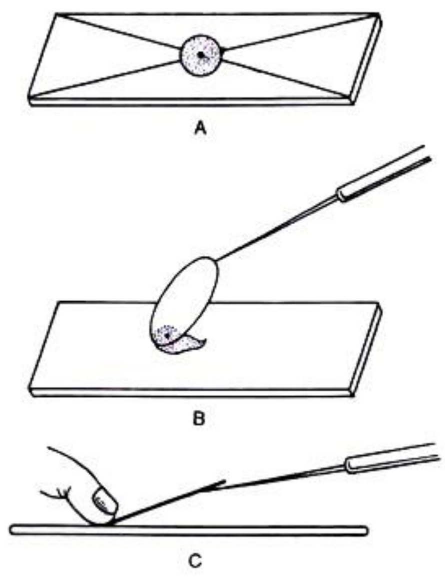
پہلا مرحلہ۔1: تراشنے کا طریقہ (Section Cutting): سورج مکھی کی جڑ کا ایک یا دو انچ کا ٹکڑا لے کر اُسے عمودی طور سے اپنے بائیں (Left) ہاتھ کی پہلی انگلی اور انگوٹھے کے درمیان اس طرح سے پکڑیں کہ مٹیریل کی اوپری سطح انگوٹھے اور انگلی سے اوپر ہو۔ اس کے بعد دوسری نچلی انگلی سے مٹیریل کو مزید سہارا دے کر مضبوطی فراہم کریں۔ (دیکھیں فوٹو 18.10)۔ اس کے بعد نئی شارپ عام بلیڈ لے کر دائیں (Right) ہاتھ سے پکڑ کر مٹیریل کے زاویہ قائمہ کی سمت سے ایک ہی جھٹکے میں ایک کے بعد دیگرے کٹ کرتے جائیں۔ کاٹنے کا یہ عمل تیزی سے بار بار دوہرائیں تا کہ کم از کم دس تا پندرہ سیکشن تراشے جائیں۔ تمام تراشوں کو واچ گلاس میں برش کی مدد سے پانی میں ڈال کر رکھیں۔ اس کے بعد ان میں سے نہایت پتلے Trasparent اور یکساں شکل والے مکمل تراش کو منتخب کر کے استعمال شدہ صاف سلائڈ پر رکھ کر اس پر ایک ایک قطرہ پانی ڈال کر مائکروسکوپ کی مدد سے چیک کر لیں۔ اگر ان میں آپ کو یکساں پتلا اور Transparent سیکشن دکھائی دے جس میں تمام حصے (شکل 18.10 کے مطابق) نمایاں دکھائی دیتے ہوں تو اُسی طرح کے دو یا تین سیکشن کو منتخب کر لیں۔ اگر آپ کو اس کوشش میں بہترین سیکشن نا ملیں تو اس عمل کو دوہراتے جایئے اور بہترین سیکشن حاصل کر کے انہیں Staining کے لیے منتخب کریں۔



شکل 18.10: سیکشن کٹنگ کا طریقہ

Select a thin section
↓
Stain with aqueous safranin (for 3 to 4 minutes)
↓
Wash thoroughly with water (till water remains colourless)
↓
Dehydrate with 30% alcohol
↓
Dehydrate with 50% alcohol
↓
Dehydrate with 70% alcohol
↓
Dehydrate with 90% alcohol
↓
Stain with fast green prepared in 90% alcohol
↓
Destain with 90% alcohol
↓
Absolute alcohol
↓
Dealcoholize with 25% Xylol
↓
50% Xylol
↓
70% Xylol
↓
90% Xylol
↓
Pure Xylol (two changes)
↓
Mount in Canada Balsom

خاکہ 18.12: Staining کے ترتیب وار مراحل



شکل 18.11: Mounting کا طریقہ

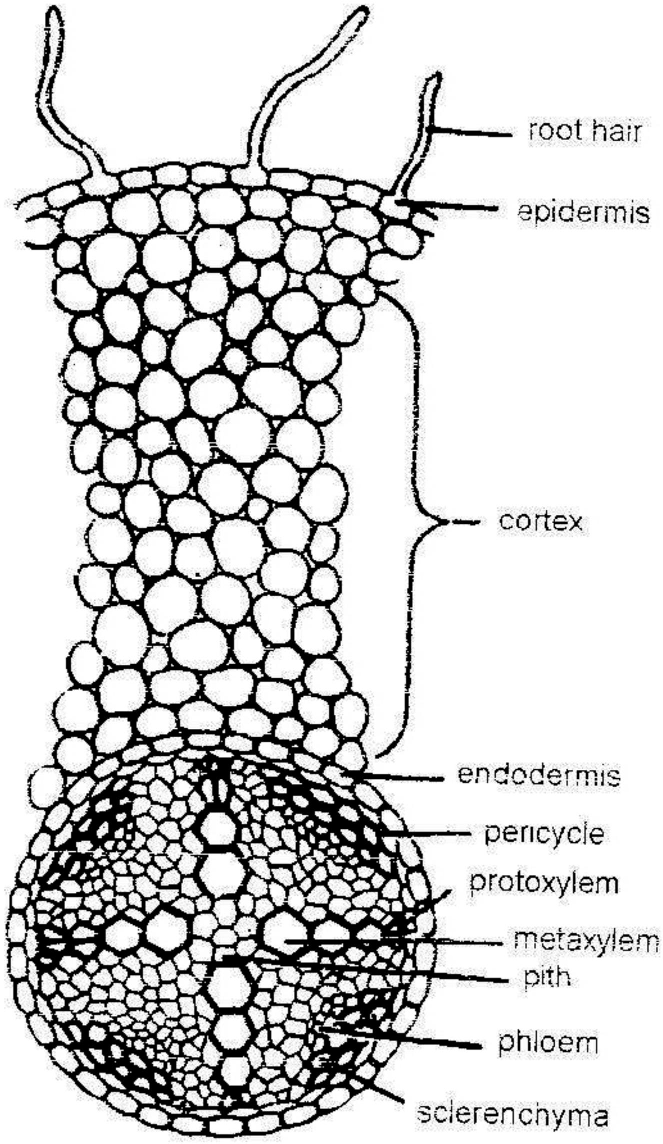
دوسرا مرحلہ۔2: رنگنے کا طریقہ (Staining Procedure): خاکہ نمبر 18.12 کے تحت Staining Procedure کیجیے۔ اس Procedure کی ابتداء میں سب سے پہلے واچ گلاس میں پانی لے کر منتخب کردہ یکساں پتلے اور Transparent دو یا تین سیکشن کو منتقل

کیجیے۔ اس کے بعد دوسرے واچ گلاس میں Stainin Rack کی بوتل میں سے Safranin کی بوتل لے کر اس میں سے تین تا چار قطرے ڈالیے۔ پھر برش کی مدد سے پہلی واچ گلاس کے پانی میں رکھے ہوئے سیکشن کو Safranin میں منتقل کر دیجیے۔ اس کے بعد برش صاف کیجیے اور پہلی پانی والی واچ گلاس کو دھو لیجیے۔ اس دوران تین تا چار منٹ تک سیکشن کو رنگنے دیجیے۔ پھر دوسری صاف واچ گلاس میں 30٪ الکوحل کے بوتل Stainin Rack سے لے کر دو تا تین قطرے ڈالیے۔ اس کے بعد Safranin میں موجود سیکشن کو برش کی مدد سے لے کر 30٪ الکوحل والی واچ گلاس میں منتقل کرتے جائیں۔ خاکے کے مطابق تین تا پانچ منٹ کے لیے Dehydration کے لیے چھوڑ دیں۔ اس دوران برش اور Safranin والی گلاس کو اچھی طریقے سے دھو کر کپڑے سے صاف کر کے دوسری واچ گلاس کے بازو رکھیں اور وقت پورا ہونے سے پہلے اس صاف واچ گلاس میں Staining Rack سے 50٪ الکوحل والی بوتل لے کر اس کے دو تا تین قطرے ڈالیں اور برش کی مدد سے پھر سیکشن کو 30٪ الکوحل کے واچ گلاس سے 50٪ الکوحل کے واچ گلاس میں منتقل کریں۔ اس طرح Staining کا عمل خاکہ 18.12 میں بتائے گئے ترتیب سے آخری مرحلے یعنی Xylol میں رکھنے تک کریں۔ اس کے بعد Mounting کا مرحلہ شروع ہو تا شکل 18.11۔

تیسرا مرحلہ۔3:Mounting کا طریقہ: جب Staining کے پورے مراحل مکمل ہو جائیں تو اس کے بعد ایک نئی سلائڈ لیجیے۔ اس کے درمیانی حصے میں ایک یا دو قطرے کینیڈا بالسم (Canada balsom) کے ڈالیں۔ توجہ دیں کہ کینیڈا بالسم کو نہ ہلائیں ورنہ چھوٹے چھوٹے Bubbles تیار ہو جائیں گے۔ اس کے بعد برش یا سوئی کی مدد سے Xylol میں محفوظ سیکشن کو توجہ کے ساتھ اس کینیڈا بالسم پر سیدھی حالت میں منتقل کریں۔ اس کے بعد سوئی کی مدد سے اس مٹیریل کو آہستہ آہستہ کور سلپ سے ڈھک دیں۔ (دیکھیے شکل 4.3) اس بات کا خیال رکھیں کہ اس دوران Air bubbles نا آئیں۔ اس کے بعد سوئی کے پچھلے سرے کی مدد سے کور سلپ کو دبائیں تاکہ غیر ضروری کینیڈا بالسم باہر نکل جائے۔ اسے اِس وقت صاف نا کریں بلکہ خشک ہونے کے بعد بلیڈ سے کاٹ کر یا کیروسین میں کپڑا ڈبو کر کور سلپ کے اطراف کے حصے کو صاف کریں۔ اس طرح پرمننٹ سلائڈ تیار ہو جائے گی۔ اس کے بعد جس مٹیریل کی آپ نے سلائڈ بنائی' اُس سلائڈ کے دائیں جانب گلاس مارکر یا لیبل پر اُس مٹیریل کا نام لکھ دیں یا لیبل چسپاں کر دیں تاکہ آپ بعد میں سلائڈ کی شناخت آسانی سے کر سکیں۔ ممکن ہو تو لیبل کی نچلی سطح پر آپ اپنا رول نمبر بھی ضرور لکھیں تاکہ آپ کی سلائڈ دیگر ساتھیوں کی سلائڈ میں گم نا ہو جائے۔ اب آپ اس سلائڈ کا مشاہدہ احتیاط سے کریں۔ اس کے لیے پہلے آپ خوردبین کی لائٹ' اُس کا فوکس اور X10 کو سیٹ کریں۔ اس کے بعد سلائڈ میں مختلف حصے دکھائی دینے لگیں گے جنہیں آپ شکل کی مدد سے ذہن نشین کر لیں اور اپنی ریکارڈ بک میں درج کر لیں۔

مشاہدہ:

سورج مکھی (Helianthus annus- Sunflower) کے ابتدائی جڑ کی عرضی تراش لے کر دیکھیں تو وہ دائروی ہیئت پر مشتمل دکھائی دیتی ہے۔ خوردبین سے مشاہدہ کرنے پر اس میں درج ذیل اناٹومیکل خصوصیات دکھائی دیتے ہیں۔ اس میں تین اہم حصے نمایاں ہوتے ہیں۔ یہ ہیں اپی ڈرمس، کورٹیکس اور اسٹیل۔ اب ہم ان حصوں کا گہرائی سے مطالعہ کرتے ہیں۔



شکل 18.13: سورج مکھی کے ابتدائی جڑ کی اناٹومیکل ساخت

1۔ اپی ڈرمس (Epidermis): ڈائیکوٹ جڑ کی یہ سب سے بیرونی پرت ہے جو پتلی دیوار کے مستطیلی حیاتی خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ ان میں فضائی خلائیں موجود نہیں ہوتی ہیں۔ اپی ڈرمس کے تہہ پتلی محافظی تہہ سے گھری ہوتی ہے جسے کیوٹیکل کہتے ہیں۔ اس کی بیرونی جانب سے جڑ بال نکلتے ہیں جو لمبے نلی نما ہوتے ہیں۔ ان جڑ بالوں کی وجہ سے جڑ کے اپی ڈرمس کی تہہ کو Epiblema یا Rhizodermis یا Pileferous تہہ بھی کہا جاتا ہے۔ اپی ڈرمس کے وہ خلیات جن سے جڑ بال نکلتے ہیں وہ نسبتاً چھوٹے ہوتے ہیں' انہیں Trichoblasts کہا جاتا ہے۔ جڑ بال مٹی میں نمو پاکر Capillary کی مدد سے پانی کو جذب کرتے ہیں اور جڑ کے کورٹیکس تک منتقل کرتے ہیں۔ اپی ڈرمس یہ اندرونی ٹشوز کی حفاظت کرتی ہے اور ماحول سے غذائی مادے اور پانی کے انجذاب میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔

2۔ کورٹیکس (Cortex): جڑ میں یہ تہہ اپی ڈرمس اور اسٹیل کے درمیان پھیلی ہوئی ہوتی ہے۔ یہ تقریباً تمام تہوں سے بڑی ہوتی ہے۔ کورٹیکس کو عام طور پر تین حصوں میں بانٹا جاتا ہے جنہیں Exodermis، General Cortex اور Endodermis کہتے ہیں۔

(i)۔ ایکزوڈرمس(Exodermis) : یہ کورٹیکس کی سب سے بیرونی تہہ ہوتی ہے جو Subrin کی دبازت والے دبیز خلیوں کے دو تا تین قطاروں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ جب اپی ڈرمس کو نکال دیا جاتا ہے تو یہ Exodermis محافظی پرت کا کام کرتی ہے۔ کورٹیکس سے پانی کو باہر خارج ہونے سے روکتی ہے۔

(ii)۔ جنرل کارٹیکس (General Cortex): یہ تہہ ایگزوڈرمس کے نیچے پائی جاتی ہے جو پتلی دیوار والی زندہ کعبی خلیوں کی کئی قطاروں پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ خلیے دائروی یا بیضوی شکل کے ڈھیلی ترتیب میں پائے جاتے ہیں جن میں بین خلوی فضائیں بھی پائی جاتی ہیں۔ ان خلیوں میں Leucoplast موجود رہتا ہے۔ یہ خلیات غذائی مادوں کے ذخیرہ کرتے ہیں۔ جنرل کارٹیکس اپی ڈرمس سے اسٹیل کے Xylem vessels تک پانی کی ترسیل میں مدد دیتے ہیں۔

(iii)۔ اینڈوڈرمس(Endodermis): یہ کورٹیکس کی سب سے اندرونی واحد قطار پر مشتمل پرت ہے۔ اس کے خلیے پیپا نما(Barrel shape) ہوتے ہیں جو ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ جن کے درمیان میں بین خلوی فضائیں نہیں پائی جاتی ہیں۔ ان کے اوپری اور نچلی دیواروں پر لِگنین اور سوبرین کی دبازت پائی جاتی ہے جس کو Casparian Thikening کہتے ہیں۔ انڈوڈرمس کے بعض خلیے Protoxylem elements کے مقابل پائے جاتے ہیں۔ ان میں Casparian دھاریں نہیں پائی جاتیں۔ یہ خلیات راہی خلیئے (Passage cells) کہلاتے ہیں۔ یہ پانی اور معدنی نمکیات کو کورٹیکس سے اسٹیل میں داخلے میں مدد دیتے ہیں۔

3۔اسٹیل(Stele): یہ جڑ کا درمیانی ایصالی حصہ ہے جس کو اسٹیل یا ستون کہتے ہیں۔ یہ کورٹیکس کی بہ نسبت چھوٹا ہوتا ہے۔ اسٹیل تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے جنہیں Pericycle،Vascular bundles،Medulla کہتے ہیں۔

a) پیری سائیکل (Pericycle): یہ خلیوں کی وہ پرت ہوتی ہے جو اسٹیل کو گھیرے ہوئے ہوتی ہے اس لیے اسے گرد حاشیہ یا Pericycle کہتے ہیں۔ یہ زیادہ تر (Uniseriate) اور پتلی دیوار والے مستطیلی زندہ خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے جو تیزی سے تقسیم ہوتے ہیں۔ پیری سائیکل سے جانبی جڑیں نکلتی ہیں جو ڈائیکوٹ کی جڑوں میں ثانوی نمو کے دوران تفریق پاکر ثانوی تبدّلی بافت (Secondary cambium) بناتے ہیں۔

b)ویسکیولار بنڈلس(Vascular bundles): ژائلم اور فلوئم کے ابتدائی ریشے علاحدہ علاحدہ ایک دوسرے کے متبادل مختلف نصف قطروں پر پائے جاتے ہیں۔ یہ Separate یا Radial ویسکیولار بنڈل کہلاتے ہیں۔ ژائلم یہ اس وقت Exarch کہلاتا ہے جب پروٹوژائلم پیری سائیکل کی جانب اور میٹا ژائلم میڈیولا کی جانب پائے جاتے ہیں۔ اس قسم کی ترتیب جڑوں کی اہم خصوصیت ہے۔ ویسکیولار بنڈل کی تعداد کو ژائلم کی تعداد کی مناسبت سے شناخت کیا جاتا ہے۔ عام طور سے ڈائیکوٹ جڑ میں چار ژائلم بنڈل یہ چار فلوئم بنڈل کے متبادل حالت میں پائے جاتے ہیں۔ اس کیفیت کو Tetrarch condition کہتے ہیں۔ مختلف پودوں میں یہ حالت مختلف ہوتی ہے۔

c)میڈیولا یا پتھ(Medullar or Pith):ڈائیکوٹ جڑوں میں ژائلم Centripetal ہوتا ہے جس میں بعد میں Meta Xylem اندرونی جانب تیار ہوتا ہے۔ بعض دفعہ یہ میٹاژائلم ایک دوسرے کے قریب آکر میڈیولا یعنی لب کی جگہ لے لیتے ہیں اس لیے ڈائیکوٹ کی جڑ میں لب

چھوٹا یا غیر موجود ہوتا ہے۔ اور اگر یہ موجود بھی ہو تو Parenchymatous ہوتا ہے۔ یہ پانی اور غذا کا ذخیرہ کرنے میں مدد دیتا ہے۔ دیکھیے شکل 18.13۔

مشق

آپ نے سورج مکھی کے جڑ کی اندرونی ساخت کا مطالعہ کیا ہو گا۔ اب آپ کو وہی جڑ مہیا کی گئی ہے۔ دوہرا رنگ کیا ہوا مستقل سلائیڈ تیار کیجیے۔ خوردبین کے اندر اسکا مشاہدہ کر کے صاف نامزدہ خاکہ اُتاریئے اور اہم خصوصیات نیچے دی گئی جگہ میں لکھیے۔

نمونہ امتحانی سوالات

اپنی معلومات کی جانچ کے لیے نیچے دیئے گئے سوالات کا دی گئی جگہ میں بغیر کسی نصاب کتاب کے حوالے سے جواب دیجیے۔

1۔ جڑ بال کیا ہیں؟

2۔ راہی خلیے (Passage Cells) کیا ہیں۔ اس کے افعال بیان کرو؟

3۔ دروں ادمہ کے خلیے کس شکل کے ہوتے ہیں؟

4۔ آپ کو مہیا کئے گئے جڑ کے نمونے میں آپ نے کتنے خشیہ کے ٹکڑوں کا مشاہدہ کیا ہے؟

5۔ آپ کے مطالعہ کئے ہوئے نمونہ میں جڑ کی کیا خصوصیات ہوتی ہیں؟

☆☆☆

مکئی کے جڑ کی عرضی تراش کا مطالعہ کرنا

(Study of T.S. of Root of Maize)

مکئی کے جڑ کی عرضی تراش کا دوہرے رنگنے (Double staining) کے طریقے سے پرمننٹ سلائڈ بنا کر مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

مکئی (Zea mays – maize) یہ مونوکوٹ کا ایک عام مثالی پودا ہے جس میں ابتدائی نشونما وقوع پذیر ہوتی ہے۔ اس کی اناٹومیکل خصوصیات مثالی طور سے برقرار رہتی ہیں۔ اس تجربے میں اس کے جڑ کی عرضی تراش کی مدد سے اناٹومیکل خصوصیات کو تفصیل سے دیکھا جا سکتا ہے۔

مقاصد (Objectives)

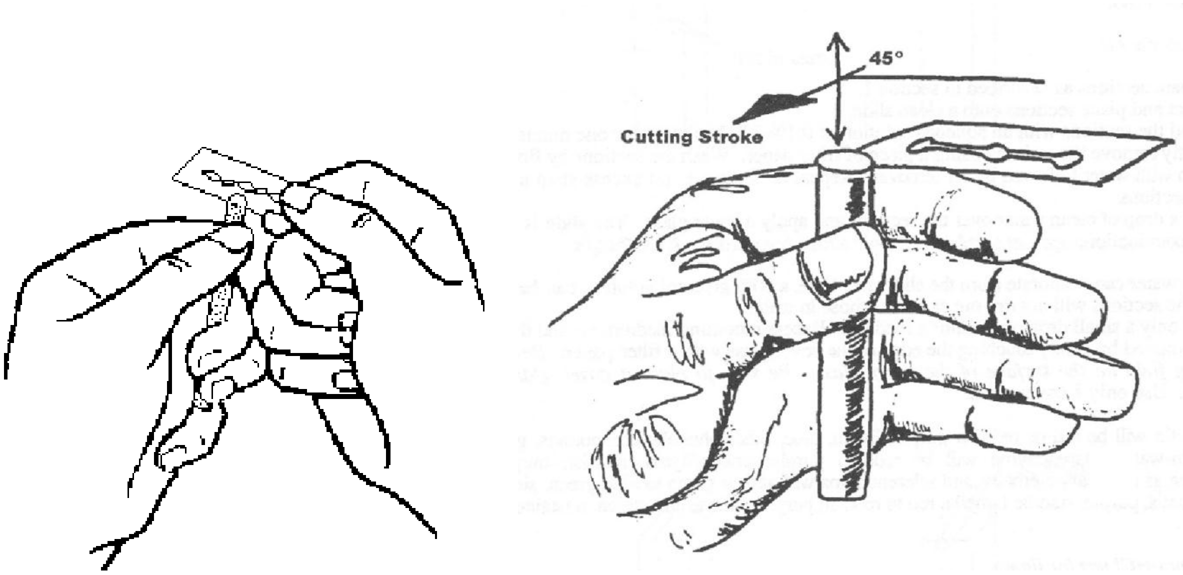
اس تجربے کا اہم مقصد مکئی کے جڑ کی عرضی تراش لے کر Double staining کے طریقے سے پرمننٹ سلائڈ تیار کرنا اور اس کے اناٹومیکل خصوصیات کا مشاہدہ کرنا۔

درکار اشیا:

مکئی کے جڑ کا ایک یا دو انچ کا تازہ یا محفوظ کیا ہوا ٹکڑا، شارپ نئی بلیڈ، برش (رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس (دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر، Staining Rack، مائکروسکوپ وغیرہ۔

طریقہ عمل:

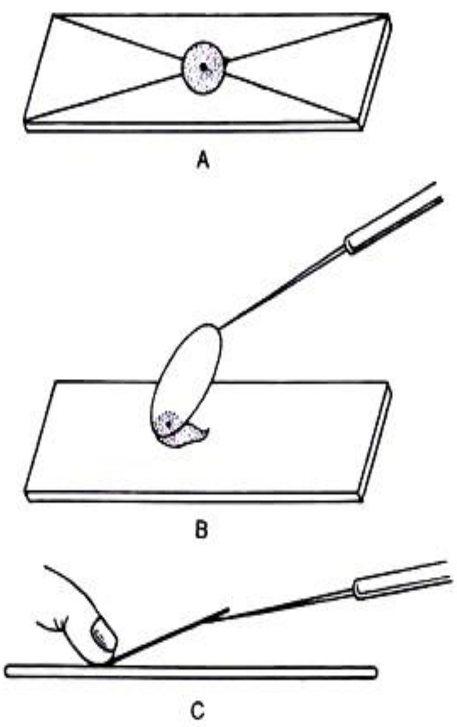
پہلا مرحلہ۔1: تراشنے کا طریقہ (Section Cutting) : مکئی کے کی جڑ کا ایک یا دو انچ کا ٹکڑا لے کر اُسے عمودی طور سے اپنے بائیں (Left) ہاتھ کی پہلی انگلی اور انگوٹھے کے درمیان اس طرح سے پکڑیں کہ مٹیریل کی اوپری سطح انگوٹھے اور انگلی سے اوپر ہو۔ اس کے بعد دوسری نچلی انگلی سے مٹیریل کو مزید سہارا دے کر مضبوطی فراہم کریں۔ (دیکھیں فوٹو 18.14A)۔ اس کے بعد نئی شارپ عام بلیڈ لے کر دائیں (Right) ہاتھ سے پکڑ کر مٹیریل کے زاویہ قائمہ کی سمت سے ایک ہی جھٹکے میں ایک کے بعد دیگرے کٹ کرتے جائیں۔ کاٹنے کا یہ عمل تیزی سے بار بار دوہرائیں تاکہ کم از کم دس تا پندرہ سیکشن تراشے جائیں۔ تمام تراشوں کو واچ گلاس میں برش کی مدد سے پانی میں ڈال کر رکھیں۔ اس کے بعد ان میں سے نہایت پتلے 'Trasparent اور یکساں شکل والے مکمل تراش کو منتخب کر کے استعمال شدہ صاف سلائڈ پر رکھ کر اس پر ایک ایک قطرہ پانی ڈال کر مائکروسکوپ کی مدد سے چیک کر لیں۔ اگر ان میں آپ کو یکساں پتلا اور Transparent سیکشن دکھائی دے جس میں تمام حصے نمایاں دکھائی دیتے ہوں تو اُسی طرح کے دو یا تین سیکشن کو منتخب کر لیں۔ اگر آپ کو اس کوشش میں بہترین سیکشن نا ملیں تو اس عمل کو دوہراتے جائیے اور بہترین سیکشن حاصل کر کے انہیں Staining کے لیے منتخب کریں۔



شکل18.14A: سیکشن کاٹنگ کا طریقہ

Select a thin section
↓
Stain with aqueous safranin (for 3 to 4 minutes)
↓
Wash thoroughly with water (till water remains colourless)
↓
Dehydrate with 30% alcohol
↓
Dehydrate with 50% alcohol
↓
Dehydrate with 70% alcohol
↓
Dehydrate with 90% alcohol
↓
Stain with fast green prepared in 90% alcohol
↓
Destain with 90% alcohol
↓
Absolute alcohol
↓
Dealcoholize with 25% Xylol
↓
50% Xylol
↓
70% Xylol
↓
90% Xylol
↓
Pure Xylol (two changes)
↓
Mount in Canada Balsom

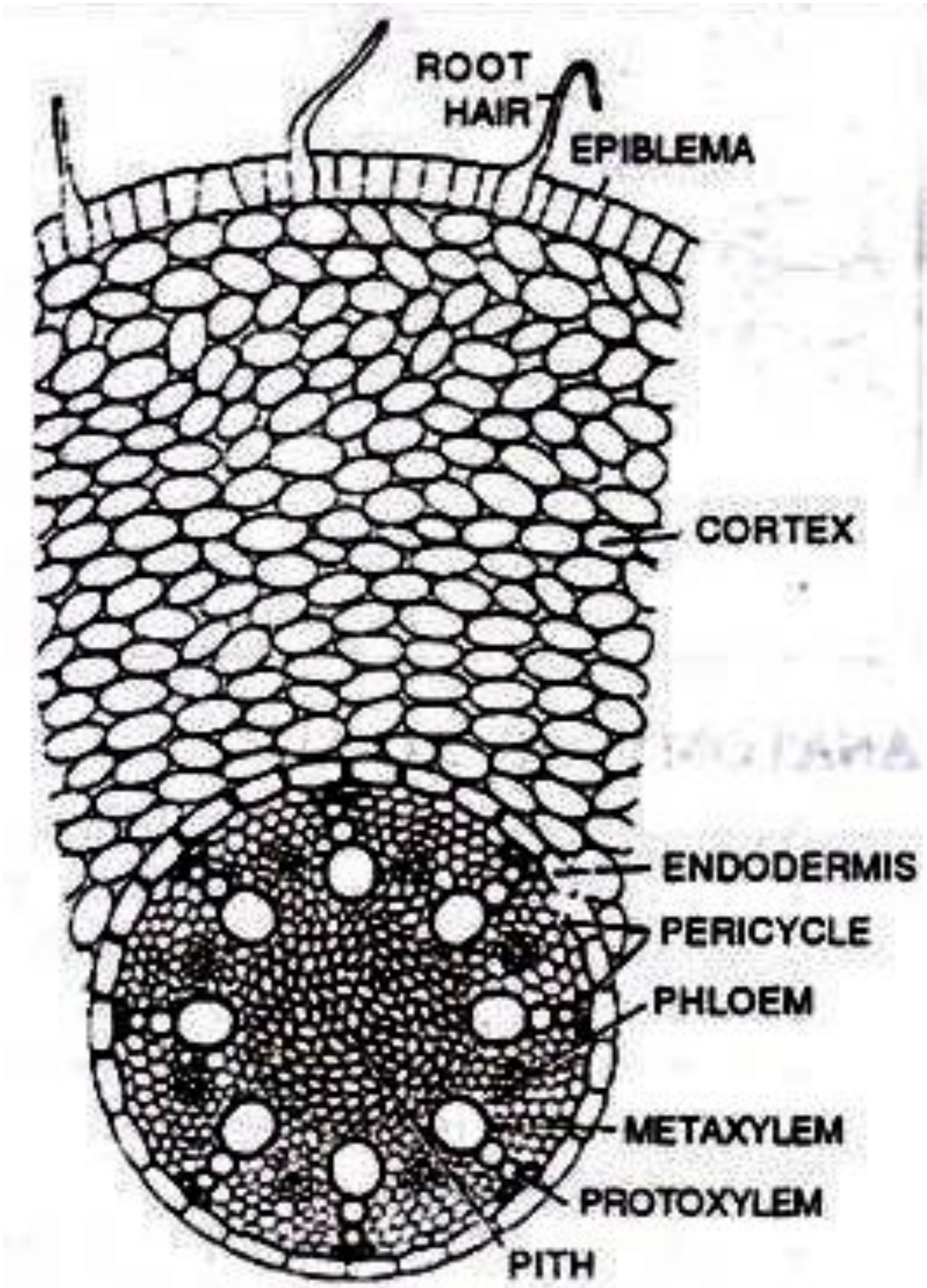
خاکہ18.14C: Staining کے ترتیب وار مراحل



شکل18.14B: Mounting کا طریقہ

دوسرا مرحلہ۔2: رنگنے کا طریقہ (Staining Procedure) : خاکہ نمبر 18.14C کے تحت Staining Procedure کیجیے۔ اس Procedure کی ابتداء میں سب سے پہلے واچ گلاس میں پانی لے کر منتخب کردہ یکساں پتلے اور Transparent دو یا تین سیکشن کو منتقل کیجیے۔ اس کے بعد دوسرے واچ گلاس میں Staining Rack کی بوتل میں سے Safranin کی بوتل لے کر اس میں سے تین تا چار قطرے ڈالیے۔ پھر برش کی مدد سے پہلی واچ گلاس کے پانی میں رکھے ہوئے سیکشن کو Safranin میں منتقل کر دیجیے۔ اس کے بعد برش صاف کیجیے اور پہلی پانی والی واچ گلاس کو دھو لیجیے۔ اس دوران تین تا چار منٹ تک سیکشن کو رنگنے دیجیے۔ پھر دوسری صاف واچ گلاس میں 30٪ الکوحل کے بوتل Staining Rack سے لے کر دو تا تین قطرے ڈالیے۔ اس کے بعد Safranin میں موجود سیکشن کو برش کی مدد سے لے کر 30٪ الکوحل والی واچ گلاس میں منتقل کرتے جائیں۔ خاکے کے مطابق تین تا پانچ منٹ کے لیے Dehydration کے لیے چھوڑ دیں۔ اس دوران برش اور Safranin والی گلاس کو اچھی طریقے سے دھو کر کپڑے سے صاف کر کے دوسری واچ گلاس کے بازو رکھیں اور وقت پورا ہونے سے پہلے اس صاف واچ گلاس میں Staining Rack سے 50٪ الکوحل والی بوتل لے کر اس کے دو تا تین قطرے ڈالیں اور برش کی مدد سے پھر سیکشن کو 30٪ الکوحل کے واچ گلاس سے 50٪ الکوحل کے واچ گلاس میں منتقل کریں۔ اس طرح Staining کا عمل خاکہ 18.14C میں بتائے گئے ترتیب سے آخری مرحلے یعنی Xylol میں رکھنے تک کریں۔ اس کے بعد Mounting کا مرحلہ شروع ہوتا۔

تیسرا مرحلہ۔3: Mounting کا طریقہ: جب Staining کے پورے مراحل مکمل ہو جائیں تو اس کے بعد ایک نئی سلائڈ لیجیے۔ اس کے درمیانی حصے میں ایک یا دو قطرے کینیڈا بالسم (Canada balsom) کے ڈالیں۔ توجہ دیں کہ کینیڈا بالسم کو نہ ہلائیں ورنہ چھوٹے چھوٹے Bubbles تیار ہو جائیں گے۔ اس کے بعد برش یا سوئی کی مدد سے Xylol میں محفوظ سیکشن کو توجہ کے ساتھ اس کینیڈا بالسم پر سیدھی حالت میں منتقل کریں۔ اس کے بعد سوئی کی مدد سے اس مٹیریل کو آہستہ آہستہ کور سلپ سے ڈھک دیں۔ (دیکھیے شکل 18.14 B) اس بات کا خیال رکھیں کے اس دوران Air bubbles نا آئیں۔ اس کے بعد سوئی کے پچھلے سرے کی مدد سے کور سلپ کو دبائیں تاکہ غیر ضروری کینیڈا بالسم باہر نکل جائے۔ اسے اِس وقت صاف نا کریں بلکہ خشک ہونے کے بعد بلیڈ سے کاٹ کر یا کیروسین میں کپڑا ڈبو کر کور سلپ کے اطراف کے حصے کو صاف کریں۔ اس طرح پرمننٹ سلائڈ تیار ہو جائے گی۔ اس کے بعد جس مٹیریل کی آپ نے سلائڈ بنائی' اُس سلائڈ کے دائیں جانب گلاس مار کر یا لیبل پر اُس مٹیریل کا نام لکھ دیں یا لیبل چسپاں کر دیں تاکہ آپ بعد میں سلائڈ کی شناخت آسانی سے کر سکیں۔ ممکن ہو تو لیبل کی نچلی سطح پر آپ اپنا رول نمبر بھی ضرور لکھیں تاکہ آپ کی سلائڈ دیگر ساتھیوں کی سلائڈ میں گم نا ہو جائے۔ اب آپ اس سلائڈ کا مشاہدہ احتیاط سے کریں۔ اس کے لیے پہلے آپ خوردبین کی لائٹ, اُس کا فوکس اور X10 کو سیٹ کریں۔ اس کے بعد سلائڈ میں مختلف حصے دکھائی دینے لگیں گے جنہیں آپ شکل کی مدد سے ذہن نشین کر لیں اور اپنی ریکارڈ بک میں درج کر لیں۔



شکل18.15: مکئی کے جڑ کی اناٹومیکل ساخت

مشاہدہ:

مونو کوٹ پودے کی ایک عام مثال مکئی (Zea mays) ہے۔ اس کے جڑ کی عرضی تراش کا اگر خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیاجائے تو وہ دائروی ہیئت پر مشتمل دکھائی دیتا ہے۔ خوردبین سے گہرائی سے دیکھنے پر ان میں تین اہم حصے نمایاں دکھائی دیتے ہیں جنہیں اپی ڈرمس، کورٹیکس اور اسٹیل کہتے ہیں۔

1۔ اپی ڈرمس(Epidermis): مونوکاٹ جڑ کی یہ سب سے بیرونی تہہ ہے۔ یہ تہہ پتلی دیوار والے مستطیلی Parenchyma خلیوں سے بنی ہوتی ہے جن میں بین الخلوی فضائیں نہیں پائی جاتی ہیں۔ اپی ڈرمس کے بعض خلیوں سے لمبے نلی نما زائدے خلوی دیواروں سے نکلتے ہیں ۔جنہیں جڑ بال یا Root hairs کہا جاتا ہے۔ یہ اطراف کی مٹی میں نمو پاتے ہیں جن میں چھوٹی چھوٹی Capillaries تشکیل پاتی ہیں جو پانی جذب کرنے میں مددگار ہوتی ہیں۔ ان جڑ بالوں کی وجہ سے اپی ڈرمس کو رائزوڈرمس یا Piliferous یا Epiblema بھی کہتے ہیں۔

2)۔ کارٹیکس(Cortex): مونوکاٹ جڑ میں کارٹیکس یہ اپی ڈرمس اور اسٹیل کے درمیان موجود کشادہ حالت میں ہوتے ہیں۔ یہ اسٹیل کی بہ نسبت کافی بڑے ہوتے ہیں۔ کارٹیکس کو تین ضمنی حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے جسے Exodermis' جنرل کارٹیکس اور Endodermis کہتے ہیں۔

(i)۔Exodermis: یہ تہہ اپی ڈرمس کے نیچے پائی جاتی ہے جو دبیز دیوار والے مردہ سوبیرن کی دبازت والے خلیوں سے بنی دو یا تین پرتوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ پختہ جڑوں میں جب اپی ڈرمس علاحدہ ہو جاتی ہے تب Exodermis حفاظتی پرت کے طور پر کام کرتی ہے۔ یہ جڑ کے ٹشوز سے پانی کو خارج ہونے سے روکتی ہے۔

(ii)۔ General Cortex: یہ حصہ Exodermis کے بعد پایا جاتا ہے جو کافی پھیلا ہوا' پتلی دیواروں اور بین خلوی فضائی والے Parenchyma ٹشو کی کئی قطاروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ جنرل کارٹیکس یہ غذائی مادوں کا ذخیرہ کرنے کے علاوہ اپی ڈرمس سے اسٹیل تک پانی پہنچانے کا کام بھی انجام دیتے ہیں۔

(iii) Endodermis: یہ کارٹیکس کی سب سے اندرونی پرت ہوتی ہے۔ یہ پختہ اور واحد تہہ پر مشتمل ہوتی ہے جس میں بیرل نما خلیات ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں جن میں بین خلوی فضاء موجود نہیں ہوتی ہے۔ ان کی دیواریں لگنن اور سوبیرن کی دبازت سے گھری ہوتی ہیں جن کو Casparian band کہا جاتا ہے۔ اس کی بعض پتلی دیوار والے خلیے جو پروٹو ژائلم عناصر کے مقابل بغیر Casparian band والے ہوتے ہیں وہ Passage cells کہلاتے ہیں۔ یہ Passage cells کارٹیکس سے اسٹیل میں پانی کے داخلے میں مدد دیتے ہیں۔

3۔ اسٹیل(Stele): مونوکاٹ جڑ کا یہ مرکزی ایصالی حصہ ہے جو Vascular bundle اور گراؤنڈ ٹشو پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ ڈائیکوٹ کے مقابل نمایاں اور بڑی جسامت کا ہوتا ہے۔ اس میں تین اہم حصے پائے جاتے ہیں جنہیں پیری سائیکل' ویسکیولار بنڈل اور میڈیولا کہتے ہیں۔

a) پیری سائیکل(Pericycle): Exodermis کے نیچے پائی جانے والی خلیوں کی پرت پیری سائیکل یا گرد حاشیہ کہلاتی ہے۔ اس کے خلیے پتلی دیوار والے مستطیل ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں جن میں بین خلوی فضائیں موجود نہیں ہوتی ہیں۔ ان خلیات کی شکل Parenchymatos ہوتی ہیں۔ پیری سائیکل سے جانبی جڑیں نکلتی ہیں۔ مونوکاٹ کی پختہ جڑوں میں پیری سائیکل سخت ٹشو کا ہوتا ہے اور میکانیکی قوت فراہم کرتا ہے۔

b) ویسکیولار بنڈلس(Vascular bundles): مونوکاٹ جڑوں میں ژائلم اور فلوئم الگ الگ بنڈلس میں ایک دوسرے کے متبادل مختلف نصف قطروں میں ہوتے ہیں اس وجہ سے یہ Radial vascular bundle کہلاتے ہیں۔ اس میں ژائلم Exarch ہوتا ہے۔ عام طور سے مونوکاٹ کی جڑوں میں چھ سے زائد ژائلم بنڈلس پائے جاتے ہیں۔ اس کو Polyarch حالت کہتے ہیں۔ ژائلم اور فلوئم کے درمیان تیار ہونے

والی گراؤنڈ ٹشو دراصل Conjuctive ٹشو کہلاتی ہے۔ یہ زیادہ تر Parenchymatous ٹشوز اور بہت کم دبیز دیواری نوعیت کی ہوتی ہیں۔ یہ تہیں غذا کا ذخیرہ کرنے میں مددگار ہوتی ہیں۔ اس کے ساتھ ہی میکانیکی افعال بھی انجام دیتی ہیں۔

c) میڈیولا یا پتھ (Medulla or Pith): یہ اسٹیل کا درمیانی وسیع حصہ ہے جس کو لب یا گودا کہتے ہیں۔ یہ پتلی دیوار والے Parenchymatous سے بنے ہوئے غذا کا ذخیرہ کرنے میں مدد دیتے ہیں۔ بعض مونو کوٹ جڑوں کا لب دبیز لگنن والے خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں جو میکانیکی سہارا دیتے ہیں۔ دیکھیے شکل 18.15۔

مشق:

آپ نے مکئی کے جڑ کی اندرونی ساخت کا مطالعہ کیا ہو گا۔ اب آپ کو مکئی کی جڑ کا میٹریل مہیا کیا جاتا ہے۔ اسکا پتلا تراش کیجیے اور دوہرا رنگ کیا ہوا مستقل سلائیڈ تیار کیجیے؟ اس تراشے کو خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کر کے نیچے فراہم کی گئی جگہ میں اسکا اچھا خاکہ بنا ہے۔

نمونہ امتحانی سوالات

1۔ کیا آپ کو بروں ادمہ میں کوئی بین خلوی فضا دکھائی دیتی ہے؟

2۔ دروں ادمہ کے خلیے کس شکل کے ہوتے ہیں۔

3۔ آپ کو مہیا کئے گئے جڑ کے نمونے میں آپ نے کتنے قشبے کے ٹکڑوں کا مشاہدہ کیا ہے۔

4۔ ایک پیچ پیتا جڑوں میں خشبہ کیسا ہوتا ہے؟

5۔ راہی خلیے (Passage Cells) کیا ہیں۔ یہ کہاں پائے جاتے ہیں۔

☆☆☆

اکائی 19۔ انامولس ثانوی نمو کا مطالعہ

(Study of Anomolous Secondary Growth)

بورہیویا کے تنے کے انامولس سیکنڈری گروتھ کا مطالعہ

(Study of Anomalous secondary growth in Boerhaavia stem)

بورہیویا (شکل 19.3) کے تنہ کے انامولس سیکنڈری گروتھ کا دوہرے رنگنے (Double staining) کے طریقے سے پرمنٹ سلائڈ بنا کر مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

بورہیویا میں سیکنڈری انامولس گروتھ پایا جاتا ہے جس کی وجہ سے اس کی اناٹومیکل خصوصیات تبدیل ہو جاتی ہیں۔ ان خصوصیات کے مشاہدے کے لیے اس کے تنہ کی عرضی تراش کی پرمنٹ سلائڈ بنا کر مشاہدہ کرنا ضروری ہے۔ بیشتر بیج والے پودوں میں نمو کا عمل عام فہم انداز میں چلتا رہتا ہے۔ اِس قسم کے نمو کو نارمل ثانوی نمو (growth Normal secondary) کہتے ہیں۔ جس کا ہم نے تفصیلی مطالعہ کیا ہے۔ اندرونی طور سے یہ عمل اسٹیل میں ہوتا ہے جہاں پر عام سیلس عام فہم تبدیلیاں پیدا کرتے رہتے ہیں۔ لیکن بعض پودوں میں یہ تبدیلیاں انامولس ہوتی ہیں جس سے ثانوی نمو وقوع پذیر ہوتی ہے۔ اسی نمو کو Anomalous نمو کہتے ہیں۔ مختلف ماہر نسیجات نے اِس نمو کا نسیجاتی طور سے تفصیلی مطالعہ کیا۔ جس میں (1914) Haberlandt کے پیش کردہ نظریہ کو بہت مستند مانا جاتا ہے۔ اِن کے مطابق فعلیاتی نقطہ نظر سے انامولس ثانوی نمو یا تو Non adaptive یا Adaptive اقسام کی ہو سکتی ہے۔

مقاصد (Objectives)

اس تجربے کا اہم مقصد بورہیویا کے تنہ کے انامولس سیکنڈری گروتھ کے حصے کو لے کر Double staining کے طریقے سے پرمنٹ سلائڈ تیار کرنا اور اس کے اناٹومیکل خصوصیات کا مشاہدہ کرنا۔

درکار اشیا

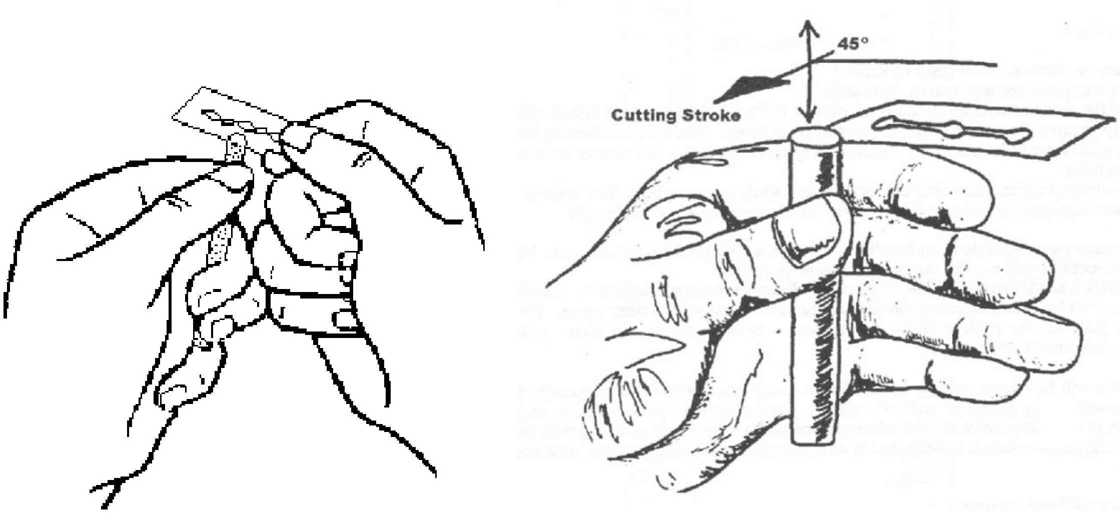
بورہیویا کے انامولس سیکنڈری گروتھ والا تنہ کا ایک یا دو انچ کا ٹکڑا، شارپ نئی بلیڈ، برش (رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس (دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر، Staining Rack، مائکروسکوپ وغیرہ۔

طریقہ عمل:

پہلا مرحلہ۔1: تراشنے کا طریقہ (Section Cutting): سورج مکھی کی جڑ کا ایک یا دو انچ کا ٹکڑا لے کر اُسے عمودی طور سے اپنے بائیں (Left) ہاتھ کی پہلی انگلی اور انگوٹھے کے درمیان اس طرح سے پکڑیں کہ مٹیریل کی اوپری سطح انگوٹھے اور انگلی سے اوپر ہو۔ اس کے بعد

دوسری نچلی انگلی سے مٹیریل کو مزید سہارا دے کر مضبوطی فراہم کریں۔ (دیکھیں فوٹو19.1A)۔ اس کے بعد نئی شارپ عام بلیڈ لے کر دائیں(Right) ہاتھ سے پکڑ کر مٹیریل کے زاویہ قائمہ کی سمت سے ایک ہی جھٹکے میں ایک کے بعد دیگرے کٹ کرتے جائیں۔ کاٹنے کا یہ عمل تیزی سے بار بار دوہرائیں تا کہ کم از کم دس تا پندرہ سیکشن تراشے جائیں۔ تمام تراشوں کو واچ گلاس میں برش کی مدد سے پانی میں ڈال کر رکھیں۔ اس کے بعد ان میں سے نہایت پتلے 'Trasparent' اور یکساں شکل والے مکمل تراش کو منتخب کر کے استعمال شدہ صاف سلائڈ پر رکھ کر اس پر ایک ایک قطرہ پانی ڈال کر مائکروسکوپ کی مدد سے چیک کر لیں۔ اگر ان میں آپ کو یکساں پتلا اور Transparent سیکشن دکھائی دے جس میں تمام حصے (شکل 19.1B کے مطابق) نمایاں دکھائی دیتے ہوں تو اُسی طرح کے دو یا تین سیکشن کو منتخب کر لیں۔ اگر آپ کو اس کوشش میں بہترین سیکشن نا ملیں تو اس عمل کو دوہراتے جایئے اور بہترین سیکشن حاصل کر کے انہیں Staining کے لیے منتخب کریں(شکل 19.2)۔

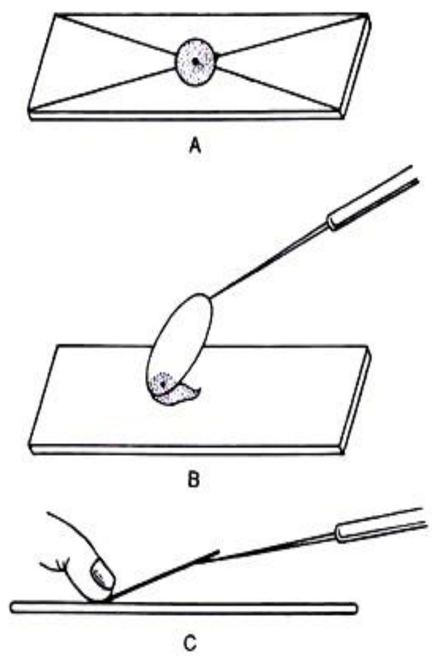
دوسرا مرحلہ۔2:   رنگنے کا طریقہ (Staining Procedure) : خاکہ نمبر 19.1B کے تحت Staining Procedure کیجیے۔ اس Procedure کی ابتداء میں سب سے پہلے واچ گلاس میں پانی لے کر منتخب کردہ یکساں پتلے اور Transparent دو یا تین سیکشن کو منتقل کیجیے۔ اس کے بعد دوسرے واچ گلاس میں Staining Rack کی بوتل میں سے Safranin کی بوتل لے کر اس میں سے تین تا چار قطرے ڈالیے۔ پھر برش کی مدد سے پہلی واچ گلاس کے پانی میں رکھے ہوئے سیکشن کو Safranin میں منتقل کر دیجیے۔ اس کے بعد برش صاف کیجیے اور پہلی پانی والی واچ گلاس کو دھو لیجیے۔ اس دوران تین تا چار منٹ تک سیکشن کو رنگنے دیجیے۔ پھر دوسری صاف واچ گلاس میں %30 الکوحل کے بوتل Staining Rack سے لے کر دو تا تین قطرے ڈالیے۔ اس کے بعد Safranin میں موجود سیکشن کو برش کی مدد سے لے کر %30 الکوحل والی واچ گلاس میں منتقل کرتے جائیں۔ خاکے کے مطابق تین تا پانچ منٹ کے لیے Dehydration کے لیے چھوڑ دیں۔ اس دوران برش اور Safranin والی گلاس کو اچھی طریقے سے دھو کر کپڑے سے صاف کر کے دوسری واچ گلاس کے بازو رکھیں اور وقت پورا ہونے سے پہلے اس صاف واچ گلاس میں Staining Rack سے %30 الکوحل والی بوتل لے کر اس کے دو تا تین قطرے ڈالیں اور برش کی مدد سے پھر سیکشن کو %30 الکوحل کے واچ گلاس سے %30 الکوحل کے واچ گلاس میں منتقل کریں۔ اس طرح Staining کا عمل خاکہ 19.1B میں بتائے گئے ترتیب سے آخری مرحلے یعنی Xylol میں رکھنے تک کریں۔ اس کے بعد Mounting کا مرحلہ شروع ہوتا۔



شکل19.1A: سیکشن کٹنگ کا طریقہ

Select a thin section
↓
Stain with aqueous safranin (for 3 to 4 minutes)
↓
Wash thoroughly with water (till water remains colourless)
↓
Dehydrate with 30% alcohol
↓
Dehydrate with 50% alcohol
↓
Dehydrate with 70% alcohol
↓
Dehydrate with 90% alcohol
↓
Stain with fast green prepared in 90% alcohol
↓
Destain with 90% alcohol
↓
Absolute alcohol
↓
Dealcoholize with 25% Xylol
↓
50% Xylol
↓
70% Xylol
↓
90% Xylol
↓
Pure Xylol (two changes)
↓
Mount in Canada Balsom

خاکہ19.2: Stainingکے ترتیب وار مراحل



شکل19.1B: Mountingکا طریقہ

تیسرا مرحلہ۔3:Mounting کا طریقہ: جب Staining کے پورے مراحل مکمل ہو جائیں تو اس کے بعد ایک نئی سلائڈ لیجیے۔ اس کے درمیانی حصے میں ایک یا دو قطرے کینیڈا بالسم (Canada balsom) کے ڈالیں۔ توجہ دیں کہ کینیڈا بالسم کو نہ ہلائیں ورنہ چھوٹے چھوٹے Bubbles تیار ہو جائیں گے۔ اس کے بعد برش یا سوئی کی مدد سے Xylol میں محفوظ سیکشن کو توجہ کے ساتھ اس کینیڈا بالسم پر سیدھی حالت میں منتقل کریں۔ اس کے بعد سوئی کی مدد سے اس مٹیریل کو آہستہ آہستہ کور سلپ سے ڈھک دیں۔ (دیکھیے شکل 19.2) اس بات کا خیال رکھیں کے اس دوران Air bubbles نا آئیں۔ اس کے بعد سوئی کے پچھلے سرے کی مدد سے کور سلپ کو دبائیں تا کہ غیر ضروری کینیڈا بالسم باہر نکل جائے۔ اسے اِس وقت صاف نا کریں بلکہ خشک ہونے کے بعد بلیڈ سے کاٹ کر یا کیروسین میں کپڑا ڈبو کر کور سلپ کے اطراف کے حصے کو صاف کریں۔ اس طرح پرمننٹ سلائڈ تیار ہو جائے گی۔ اس کے بعد جس مٹیریل کی آپ نے سلائڈ بنائی' اُس سلائڈ کے دائیں جانب گلاس مارکر یا لیبل پر اُس مٹیریل کا نام لکھ دیں یا لیبل چسپاں کر دیں تا کہ آپ بعد میں سلائڈ کی شناخت آسانی سے کر سکیں۔ ممکن ہو تو لیبل کی نچلی سطح پر آپ اپنا رول نمبر بھی ضرور لکھیں تا کہ آپ کی سلائڈ دیگر ساتھیوں کی سلائڈ میں گم نا ہو جائے۔ اب آپ اس سلائڈ کا مشاہدہ احتیاط سے کریں۔ اس کے لیے پہلے آپ خوردبین کی لائٹ' اُس کا فوکس اور X10 کو سیٹ کریں۔ اس کے بعد سلائڈ میں مختلف حصے دکھائی دینے لگیں گے جنہیں آپ شکل کی مدد سے ذہن نشین کر لیں اور اپنی ریکارڈ بک میں درج کر لیں۔

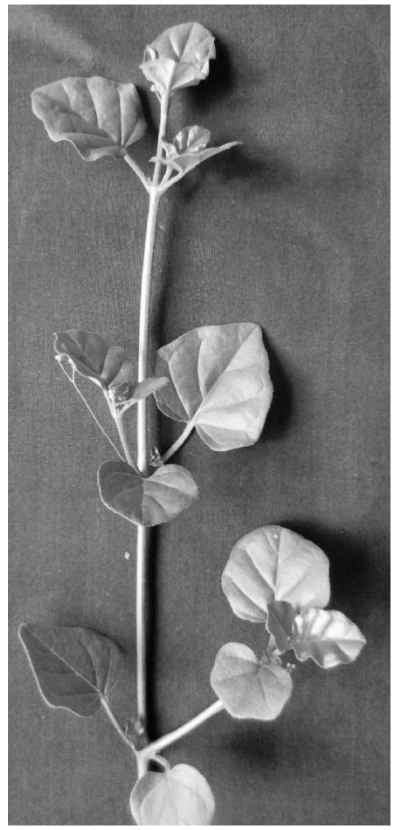
مشاہدہ:

Beorhaavia کا تعلق Nyctaginaceae خاندان سے ہے۔ یہ ایک چوبی چھوٹا Herbaceous پودا ہے جو Weed کے طور پر پایا جاتا ہے۔ اِس کی انامولس ثانوی نمو کو جاننے سے پہلے ہمیں اِس کی ابتدائی ساخت سمجھنا ضروری ہے۔

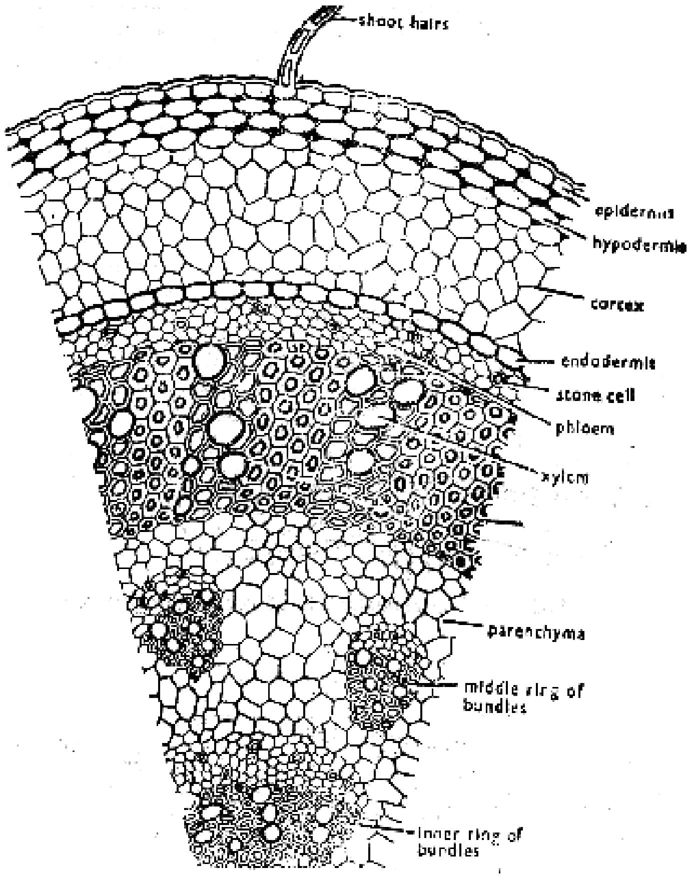
نوخیز تنہ کی ساخت: Boerhaavia کے نوخیز تنہ کی عرضی تراش لے کر خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیا جائے تو یہ مختلف ابتدائی تہوں پر مشتمل دکھائی دیتی ہے۔ بیرونی جانب Epidermis کی ایک پرت ہوتی ہے جو Wavy ہوتی ہے جس پر کثیر خلوی بال پائے جاتے ہیں۔ اِس کے نچلے حصہ میں چند تہوں پر مشتمل Collenchyma پایا جاتا ہے۔ جس کے نچلے حصہ میں چند تہوں پر مشتمل Cortex پایا جاتا ہے اس کے سیل Parenchyma پر مشتمل ہوتے ہیں جس میں کلوروپلاسٹ پایا جاتا ہے۔ اِس میں اندرونی جانب غیر نمایاں Endodermis کی تہہ ہوتی ہے۔ جبکہ اِس کے نچلے حصہ میں Pericycle ایک یا دو پرتوں پر مشتمل ہوتے ہیں جن کے سیلس پیرن کائمٹس ہوتے ہیں۔ یہ Sclerenchymatous fibres کے ہوتے ہیں۔ اندرونی حصہ میں Vascular system موجود ہوتا ہے۔

Vascular system: Boerhaavia کے نوخیز تنہ میں ویسکیولار سسٹم تین قسم کے حلقوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ سب سے اندرونی حلقہ دو بڑے Medullary bundles پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ بیضوی شکل کے ہوتے ہیں جو ایک دوسرے کے مقابل ہوتے ہیں۔ جن کے ژائلم اندرونی جانب اور فلوئم بیرونی جانب ہوتی ہیں جبکہ درمیانی حلقہ 6 سے لے کر 14 بیضوی یا گول ویسکیولار بنڈلس پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ بنڈلس نسبتاً اندرونی حلقہ کے بنڈلس کے جسامت میں چھوٹے ہوتے ہیں اور تیسرا بیرونی حلقہ 12 سے لے کر 20 بنڈلس پر مشتمل ہوتا ہے جو جسامت میں اور بھی چھوٹے ہوتے ہیں۔ ان تینوں حلقوں کے بنڈلس جڑواں ہم جانبی دروں آغازی اور کھلے ہوئے ہوتے ہیں۔

شکل 19.3 اور 19.4. Boerhaavia کے نوخیز تنہ کی تراش (T.S. of young stem of Boerhaavia) میں یہ تمام حصّے نمایاں دکھائے گئے ہیں۔



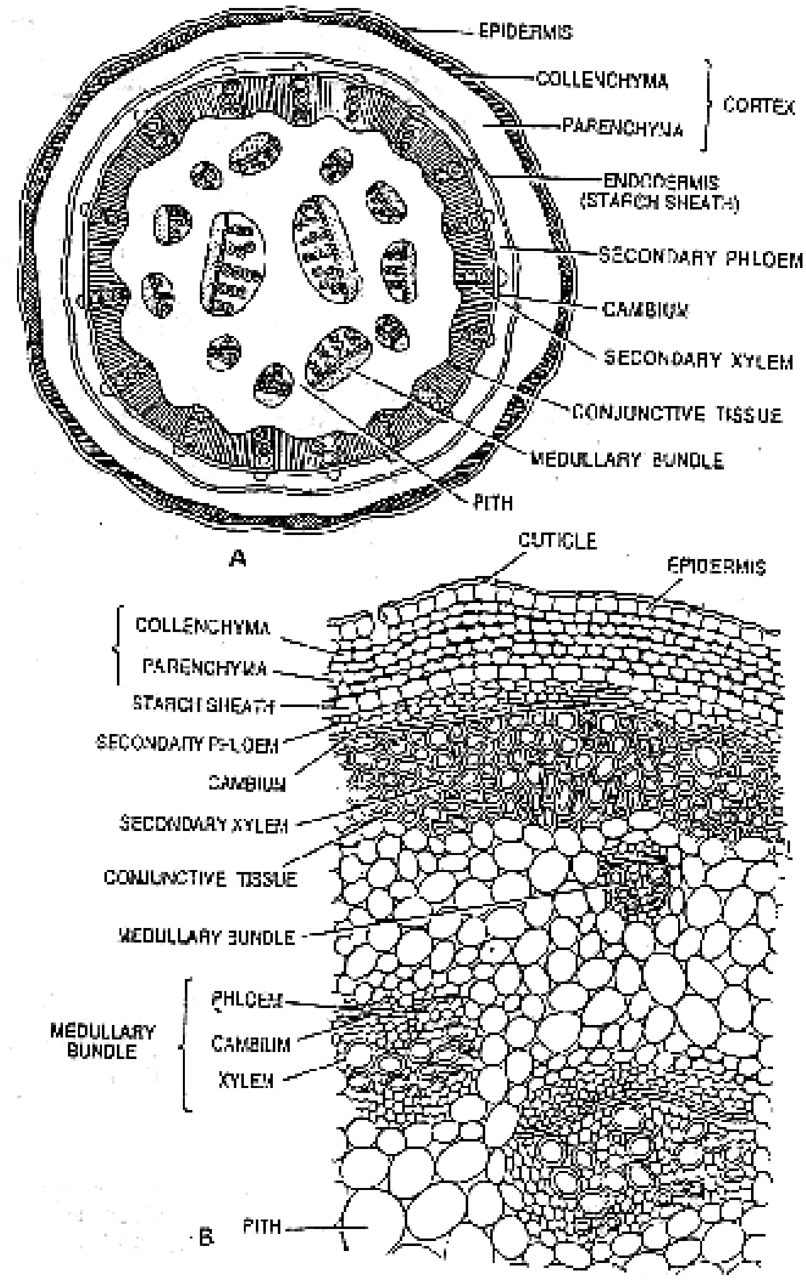
شکل 19.3: بورہاویا کا پودا



شکل 19.4: بوہیوریا کے نوخیز تنہ کی عرضی تراش

انامولس ثانوی نمو (Anomalous secondary growth): Boerhaavia میں انامولس ثانوی نمو Vascular bundles کے بننے کے بعد وقوع پذیر ہوتی ہے۔ جب ثانوی نمو کی ابتداء ہوتی ہے اُس وقت اندرونی اور درمیانی حلقوں کے بنڈلس کی کیمبیم یہ ثانوی ژائلم اور ثانوی فلوئم کی محدود مقدار پیدا کرتی ہے جس کی وجہ سے ہر ایک بنڈلس کی جسامت میں اضافہ ہوتا ہے۔ چونکہ Inter Vascular Cambium نمو نہیں پاتی اس لیے ان دونوں حلقوں کے بنڈلس کی جسامت میں ثانوی ویسکیولار ٹشوز کی تشکیل سے تھوڑا سا اضافہ ہوتا ہے لیکن یہ بنڈلس اپنی شناخت برقرار رکھتے ہیں۔ اس کے برعکس بیرونی حلقہ کے ویسکیولارائزیشن میں Vascularization of Inter Vessel Meristematic Strips کے نمو پانے سے ایک مسلسل کیمبیم کا حلقہ تشکیل پاتا ہے۔ اس حصہ میں کیمبیم کی فعلیت نارمل ہوتی ہے جس سے ویسکیولار حصہ میں ثانوی ویسکیولار ٹشوز اور انٹر ویسکیولار حصوں میں لگنن دار Conjunctive tissues پیدا ہوتی ہیں۔ جلد ہی کیمبیم کی فعلیت میں کمی آجاتی ہے اور ویسکیولار بنڈلس کے بیرونی حلقہ کے باہر پیرن کائمہ کے حصہ میں ایک نئی کیمبیم نمو پاتی ہے۔ اسی طرح بیرونی جانب اضافی کیمبیم کے چار تا پانچ حلقے نمو پاتے ہیں جو معاون حلقے کہلاتے ہیں اور ہم جانبی ویسکیولار بنڈل کے متواتر حلقے پیدا کرتے ہیں جو Conjunctive Tissues میں دھنسے ہوئے ہوتے ہیں۔ اندرونی جانب ثانوی ٹشو کے نتیجہ میں ہائپوڈرمس اسکلیرن کائمہ

میں کارک کیمبیم نمو پاتی ہے جو عام طریقہ سے کارک اور ثانوی کارٹیکس پیدا کرتی ہے۔ شکل19.5 A, B بورہیویا کے تنہ میں انامولس ثانوی نمو(Anomalous secondary growth in Boerhaavia) کو نمایاں دکھایا گیا ہے۔



شکل19.5A&B: بورہاویا کے تنہ کے انامولس سیکنڈر گروتھ کا اناٹومیکل ساخت کا گراؤنڈ پلان اور بورہاویا کے تنہ کے انامولس سیکنڈری گروتھ کی اناٹومیکل ساخت

مشق:

آپ نے بورہیویا کے تنے کی اندرونی ساخت کا مطالعہ کیا۔ اب آپ کو وہی میٹریل فراہم کیا گیا ہے۔ اس کی پتلی تراش لیکر دوہری تلوین سے مستقل سلائیڈ تیار کیجیے۔ نامزدہ خاکہ اُتار کر نیچے دی گئی جگہ میں اہم خصوصیات لکھیے۔

نمونہ امتحانی سوالات

1۔ بورہیویا کے تنے میں وعائی حزموں کے کتنے حلقے ہیں؟

2۔ اندرونی حلقے میں کتنے وعائی حزمے پائے جاتے ہیں۔

3۔ بورہیویا کے تنے میں کیا کوئی لب(Pith) پایا جاتا ہے؟

4۔ آپ کو جو میٹریل دیا گیا ہے۔ اس میں دو بیج پتیا کی کیا خصوصیات ہیں؟

5۔ اس کے درمیانی حلقے میں کتنے وعائی حزمے پائے جاتے ہیں؟

☆☆☆

چقندر کے جڑ کی انامولس سیکنڈری گروتھ کا مطالعہ

(Study of Anamolous secondary growth in Beet Root)

چقندر (شکل 19.8A) کی جڑ کے انامولس سیکنڈری گروتھ کا دوہرے رنگنے (Double staining) کے طریقے سے پرمننٹ سلائڈ بنا کر مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

بیٹا جس کو چقندر یا Beet root کہاجاتا ہے۔ اس کا سائنسی نام Beta vulgaris ہے۔ اس کا تعلق خاندان Chenoodiaceae سے ہے۔ اس کی جڑ دو آغازی (Diarch) اور ابتدائی Vasculature قسم کی ہے۔ اس کی جڑوں کی ساخت بے ترتیب قسم کے ثانوی نمو کو ظاہر کرتی ہے۔ اس کے اناٹومیکل ساخت کا گہرائی سے مشاہدہ کرنے کے لیے اس کے جڑ کی عرضی تراش لے کر خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کرنا ہے۔

مقاصد (Objectives)

اس تجربے کا اہم مقصد چقندر کے جڑ کی انامولس سیکنڈری گروتھ کے حصے کو لے کر Double staining کے طریقے سے پرمننٹ سلائڈ تیار کرنا اور اس کے اناٹومیکل خصوصیات کا مطالعہ کرنا۔

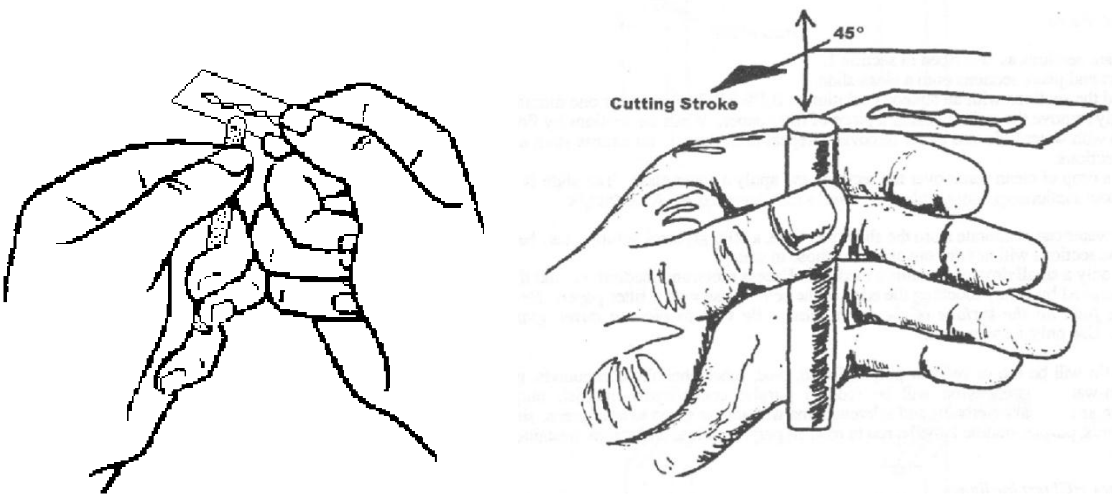
درکار اشیا

چقندر کی جڑ کی نامولس سیکنڈری گروتھ والا ایک یا دو انچ کا ٹکڑا، شارپ نئی بلیڈ، برش (رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس (دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر، Staining Rack، مائکرواسکوپ وغیرہ۔

طریقہ عمل

پہلا مرحلہ۔1: تراشنے کا طریقہ (Section Cutting) : سورج مکھی کی جڑ کا ایک یا دو انچ کا ٹکڑا لے کر اُسے عمودی طور سے اپنے بائیں (Left) ہاتھ کی پہلی انگلی اور انگوٹھے کے درمیان اس طرح سے پکڑیں کہ مٹیریل کی اوپری سطح انگوٹھے اور انگلی سے اوپر ہو۔ اس کے بعد دوسری نچلی انگلی سے مٹیریل کو مزید سہارا دے کر مضبوطی فراہم کریں۔ (دیکھیں فوٹو 19.6A)۔ اس کے بعد نئی شارپ عام بلیڈ لے کر دائیں (Right) ہاتھ سے پکڑ کر مٹیریل کے زاویہ قائمہ کی سمت سے ایک ہی جھٹکے میں ایک کے بعد دیگرے کٹ کرتے جائیں۔ کاٹنے کا یہ عمل تیزی سے بار بار دوہرائیں تاکہ کم از کم دس تا پندرہ سیکشن تراشے جائیں۔ تمام تراشوں کو واچ گلاس میں برش کی مدد سے پانی میں ڈال کر رکھیں۔ اس کے بعد ان میں سے نہایت پتلے' Trasparent اور یکساں شکل والے مکمل تراش کو منتخب کرکے استعمال شدہ صاف سلائڈ پر رکھ کر اس پر ایک ایک قطرہ پانی ڈال کر مائکروسکوپ کی مدد سے چیک کرلیں۔ اگر ان میں آپ کو یکساں پتلا اور Transparent سیکشن

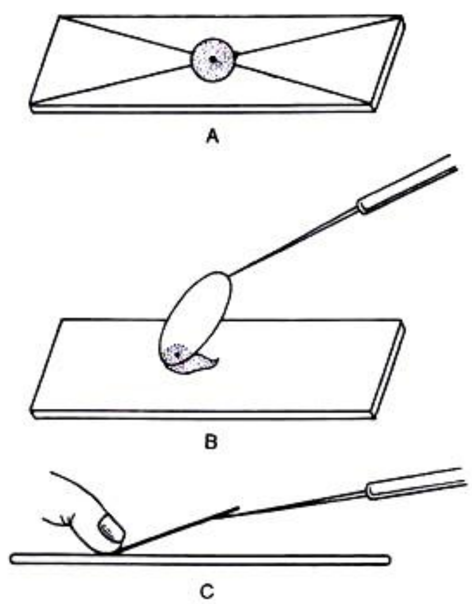
دکھائی دے جس میں تمام حصے (شکل 19.6A کے مطابق) نمایاں دکھائی دیتے ہوں تو اُسی طرح کے دو یا تین سیکشن کو منتخب کر لیں۔ اگر آپ کو اس کوشش میں بہترین سیکشن نا ملیں تو اس عمل کو دوہراتے جائیے اور بہترین سیکشن حاصل کر کے انہیں Staining کے لیے منتخب کریں۔



شکل 19.6A: سیکشن کٹنگ کا طریقہ

Select a thin section
↓
Stain with aqueous safranin (for 3 to 4 minutes)
↓
Wash thoroughly with water (till water remains colourless)
↓
Dehydrate with 30% alcohol
↓
Dehydrate with 50% alcohol
↓
Dehydrate with 70% alcohol
↓
Dehydrate with 90% alcohol
↓
Stain with fast green prepared in 90% alcohol
↓
Destain with 90% alcohol
↓
Absolute alcohol
↓
Dealcoholize with 25% Xylol
↓
50% Xylol
↓
70% Xylol
↓
90% Xylol
↓
Pure Xylol (two changes)
↓
Mount in Canada Balsom

خاکہ 19.7: Staining کے ترتیب وار مراحل

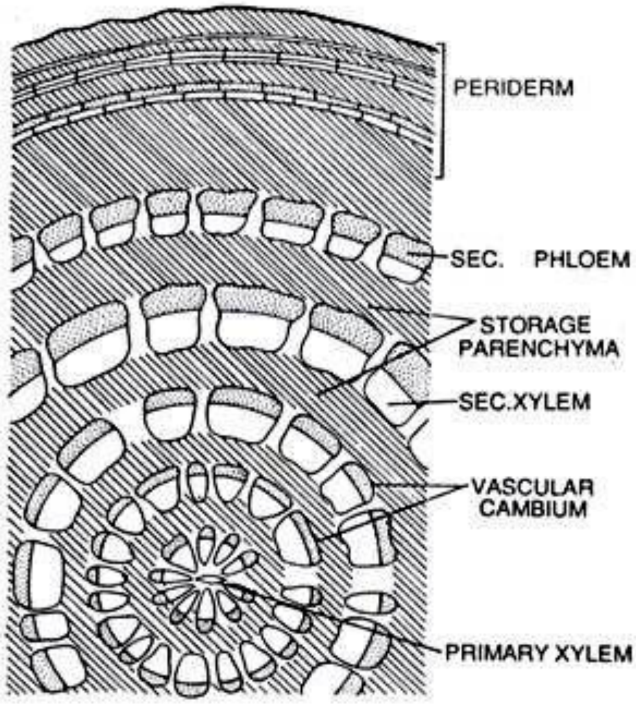


شکل 19.6B: Mounting کا طریقہ

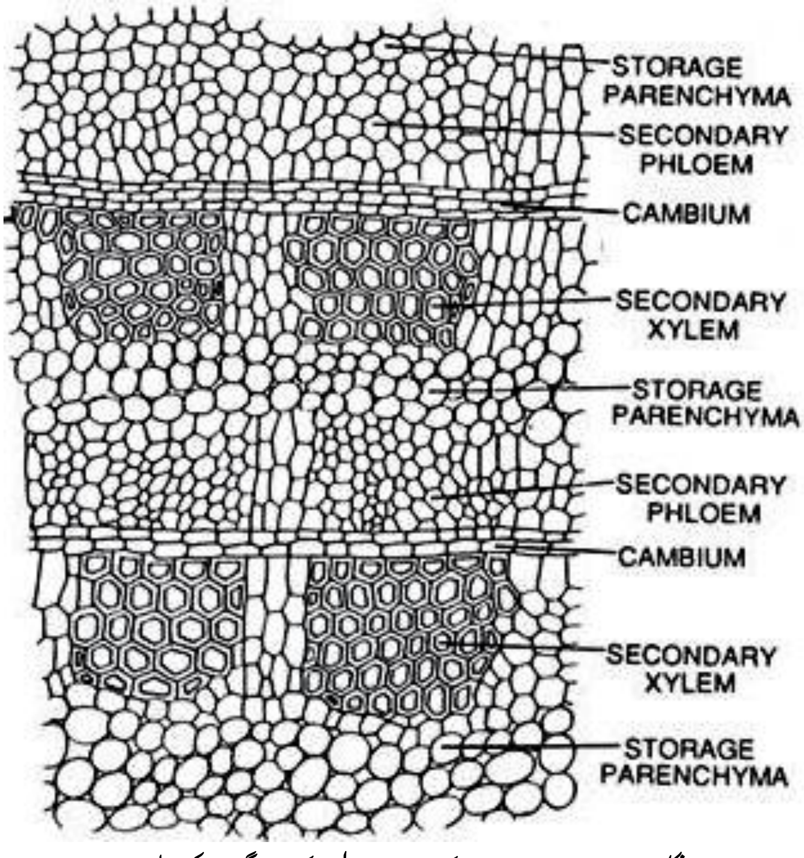
دوسرا مرحلہ۔2: رنگنے کا طریقہ (Staining Procedure) : خاکہ نمبر 19.7 کے تحت Staining Procedure کیجیے۔ اس Procedure کی ابتداء میں سب سے پہلے واچ گلاس میں پانی لے کر منتخب کردہ یکساں پتلے اور Transparent دو یا تین سیکشن کو منتقل کیجیے۔ اس کے بعد دوسرے واچ گلاس میں Stainin Rack کی بوتل میں سے Safranin کی بوتل لے کر اس میں سے تین تا چار قطرے ڈالیے۔ پھر برش کی مدد سے پہلی واچ گلاس کے پانی میں رکھے ہوئے سیکشن کو Safranin میں منتقل کر دیجیے۔ اس کے بعد برش صاف کیجیے اور پہلی پانی والی واچ گلاس کو دھو لیجیے۔ اس دوران تین تا چار منٹ تک سیکشن کو رنگنے دیجیے۔ پھر دوسری صاف واچ گلاس میں %30 الکوحل کے بوتل Stainin Rack سے لے کر دو تا تین قطرے ڈالیے۔ اس کے بعد Safranin میں موجود سیکشن کو برش کی مدد سے لے کر %30 الکوحل والی واچ گلاس میں منتقل کرتے جائیں۔ خاکے کے مطابق تین تا پانچ منٹ کے لیے Dehydration کے لیے چھوڑ دیں۔ اس دوران برش اور Safranin والی گلاس کو اچھی طریقے سے دھو کر کپڑے سے صاف کر کے دوسری واچ گلاس کے بازو رکھیں اور وقت پورا ہونے سے پہلے اس صاف واچ گلاس میں Staining Rack سے %50 الکوحل والی بوتل لے کر اس کے دو تا تین قطرے ڈالیں اور برش کی مدد سے پھر سیکشن کو %30 الکوحل کے واچ گلاس سے %50 الکوحل کے واچ گلاس میں منتقل کریں۔ اس طرح Staining کا عمل خاکہ 19.7 میں بتائے گئے ترتیب سے آخری مرحلے یعنی Xylol میں رکھنے تک کریں۔ اس کے بعد Mounting کا مرحلہ شروع ہوتا۔

تیسرا مرحلہ۔Mounting:3 کا طریقہ: جب Staining کے پورے مراحل مکمل ہو جائیں تو اس کے بعد ایک نئی سلائڈ لیجیے۔ اس کے درمیانی حصے میں ایک یا دو قطرے کینیڈا بالسم (Canada balsom) کے ڈالیں۔ توجہ دیں کہ کینیڈا بالسم کو نہ ہلائیں ورنہ چھوٹے چھوٹے Bubbles تیار ہو جائیں گے۔ اس کے بعد برش یا سوئی کی مدد سے Xylol میں محفوظ سیکشن کو توجہ کے ساتھ اس کینیڈا بالسم پر سیدھی حالت میں منتقل کریں۔ اس کے بعد سوئی کی مدد سے اس مٹیریل کو آہستہ آہستہ کور سلپ سے ڈھک دیں۔ (دیکھیے شکل 19.6B) اس بات کا خیال رکھیں کے اس دوران Air bubbles نا آئیں۔ اس کے بعد سوئی کے پچھلے سرے کی مدد سے کور سلپ کو دبائیں تا کہ غیر ضروری کینیڈا بالسم باہر نکل جائے۔ اسے اِس وقت صاف نا کریں بلکہ خشک ہونے کے بعد بلیڈ سے کاٹ کر یا کیروسین میں کپڑا ڈبو کر کور سلپ کے اطراف کے حصے کو صاف کریں۔ اس طرح پرمننٹ سلائڈ تیار ہو جائے گی۔ اس کے بعد جس مٹیریل کی آپ نے سلائڈ بنائی' اُس سلائڈ کے دائیں جانب گلاس مار کر یا لیبل پر اُس مٹیریل کا نام لکھ دیں یا لیبل چسپاں کر دیں تا کہ آپ بعد میں سلائڈ کی شناخت آسانی سے کر سکیں۔ ممکن ہو تو لیبل کی نچلی سطح پر آپ اپنا رول نمبر بھی ضرور لکھیں تا کہ آپ کی سلائڈ دیگر ساتھیوں کی سلائڈ میں گم نا ہو جائے۔ اب آپ اس سلائڈ کا مشاہدہ احتیاط سے کریں۔ اس کے لیے پہلے آپ خوردبین کی لائٹ' اُس کا فوکس اور X10 کو سیٹ کریں۔ اس کے بعد سلائڈ میں مختلف حصے دکھائی دینے لگیں گے جنہیں آپ شکل کی مدد سے ذہن نشین کر لیں اور اپنی ریکارڈ بک میں درج کر لیں۔

شکل19.8A: چقندر کا پودا



شکل19.8B: چقندر (Beta) کے جڑ میں انامولس سیکنڈری گروتھ کے اناٹومی کا گراؤنڈ پلان



شکل19.8C: چقندر (Beta) کے جڑ میں انامولس سیکنڈری گروتھ کی اناٹومی

مشاہدہ:

چقندر یاBeetaیاBeet rootجس کا سائنسی نامBeta vulgarisہے اس کے انامولس سیکنڈری گروتھ والی جڑ کا عرضی تراش کامشاہدہ کیاجائے تو وہ دائروی ہیئت پر مشتمل دکھائی دیتی ہے۔ جس میں ثانوی نمو کا آغاز کیمبیم کی تشکیل سے ہوتا ہے۔ یہ کیمبیم مسلسل گھیروں پر مشتمل دکھائی دیتی ہے۔ پہلی کیمبیم کے گھیرے کے ذریعہ ابتدائی ژائلم کے پاس ویسکیولار بنڈلس کا ایک گھیرا حاصل ہوتا ہے۔ اس کے فوراًبعد پیری سائیکل کے حصہ سے ثانوی کیمبیم کا ایک اور گھیرا نمودار ہوتا ہے۔اس طرح یک کے بعد دیگرے کیمبیم ٹشوز کے کئی گھیرے حاصل ہوتے ہیں۔یہ تمام گھیرے اپنے افعال انجام دیتے ہیں اور کچھ عرصہ بعد اس ثانوی نمو کی سرگرمی میں کچھ کمی واقع ہوتی ہے۔ حالانکہ کیمبیم ایک گھیرے کی شکل میں ہوتی ہے پھر بھی ان سے جو ثانوی بنڈلس تیار ہوتے ہیں وہ ایک دوسرے سے الگ الگ ہوتے ہیں یہConnective Tissuesسے گھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ نئ تیارشدہ کیمبیم اپنی تقسیم سے پیرن کائمہ کی پرتیں تیار کرتی ہیں نتیجہ کے طور پر پیری سائیکل اورVascular elementsکیAlternate layersوجود میں آتی ہیں۔بنڈلس میں زیادہ تر پیرن کائمہ ہوتی ہیں جن میں لگننائی عناصر بہت کم ہوتے ہیں۔ بنڈلس میں کیمبیم کی سرگرمی اور ژائلم و فلوئم میں پیرن کائمہ کی توسیع پذیری (Proliferation) کی وجہ سے مسلسل نمو ہوتا ہے۔اس طرح ہم مرکز گھیرے تیار ہوتے ہیں چونکہ یہ پرتیں جڑوں میں مکمل استوانی ترکیب میں نہیں ہوتیں اور ایک دوسرے سے غیر منظم طور پر مل جاتی ہیں اس وجہ سے یہ نظام کچھ پیچیدہ ہوجاتا ہے۔ذخیرہ کرنے والی پیرن کائمہ کا بیشتر حصہ فلوئم سے تعلق رکھتا ہے۔اس طرح پیرن کائمہ کے سیلس میں جو ویسکیولار ایلیمنٹس سے قریب ہوتے ہیں ذخیرہ کی ہوئی شکر کثیر مقدار میں پائی جاتی ہے۔ شکل 19.8 A to Cمیں چُقندر (بیٹا) کی جڑ میں انامولس نمو (Anomalous Secondary Growth in the root of Beta) کو دکھایا گیاہے۔

مشق:

آپ نے چقندر کی جڑ کی اندرونی ساخت کا مطالعہ کیاہوگا۔ اسکا پتلا تراشا لیجیے۔کوئی ایک پتلے تراشے کو دوہیرارنگ کیاہوا۔ مستقل سلائیڈ تیار کیجیے۔اس کا خوردبین میں مشاہدہ کیجیے۔نیچے فراہم کی گئی جگہ میں اسکا چھاخاکہ اُتار کر اس کے بارے میں لکھیے؟

نمونہ امتحانی سوالات

1۔ گردامہ کسے کہتے ہیں؟

2۔ چقندر کی جڑ میں کارک کے خلیے کیسے ہوتے ہیں؟

3۔ بورہیوریا کے تنے میں لب قشرہ کونسے خلیوں کی پرتوں سے بنا ہوتا ہے؟

4۔ اس میں خشبہ (Xylem) کس قسم کا ہوتا ہے؟

5۔ عرضی تراش میں چقندر کی جڑ کیسی ہوئی ہے۔

☆☆☆

اکائی 20۔ پتے کی اناٹومی کا مطالعہ

(Study of Leaf Anatomy)

ڈائیکوٹ کے پتہ کی عرضی تراش کا مطالعہ

(Study of T.S. of Dicot Leaf)

ڈائیکوٹ (سورج مکھی) کے پتے کی عرضی تراش کا دوہرے رنگنے (Double staining) کے طریقے سے پرمننٹ سلائڈ بنا کر مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

ڈائیکوٹ (سورج مکھی) میں پتہ اہم کردار ادا کرتا ہے۔ اس میں درمیانی شہ رگ اور ثانوی رگیں پائی جاتی ہیں۔ اس کے علاوہ مختلف اقسام کے خلیات موجود ہوتے ہیں جو شعاعی ترکیب (Photosynthesis) کے علاوہ دیگر اہم کام انجام دیتے ہیں۔ اس وجہ سے ان کی اناٹومیکل خصوصیات مختلف ہوتی ہیں۔ اس تجربے میں پتہ کی عرضی تراش کی مدد سے اس کی اناٹومیکل خصوصیات کو تفصیل سے دیکھا جا سکتا ہے۔

مقاصد (Objectives)

اس اہم تجربے کا مقصد ڈائیکوٹ (سورج مکھی) کے پتہ کی عرضی تراش لے کر Double staining کے طریقے سے پرمننٹ سلائڈ تیار کرنا اور اس کے اناٹومیکل خصوصیات کا مشاہدہ کرنا۔

درکار اشیا

ڈائیکوٹ (سورج مکھی) کے پتہ کی شہ رگ (Mid rib) والا حصہ یا محفوظ کیا ہوا ٹکڑا، شارپ نئی بلیڈ، برش (رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس (دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر، Staining Rack، مائکروسکوپ وغیرہ۔

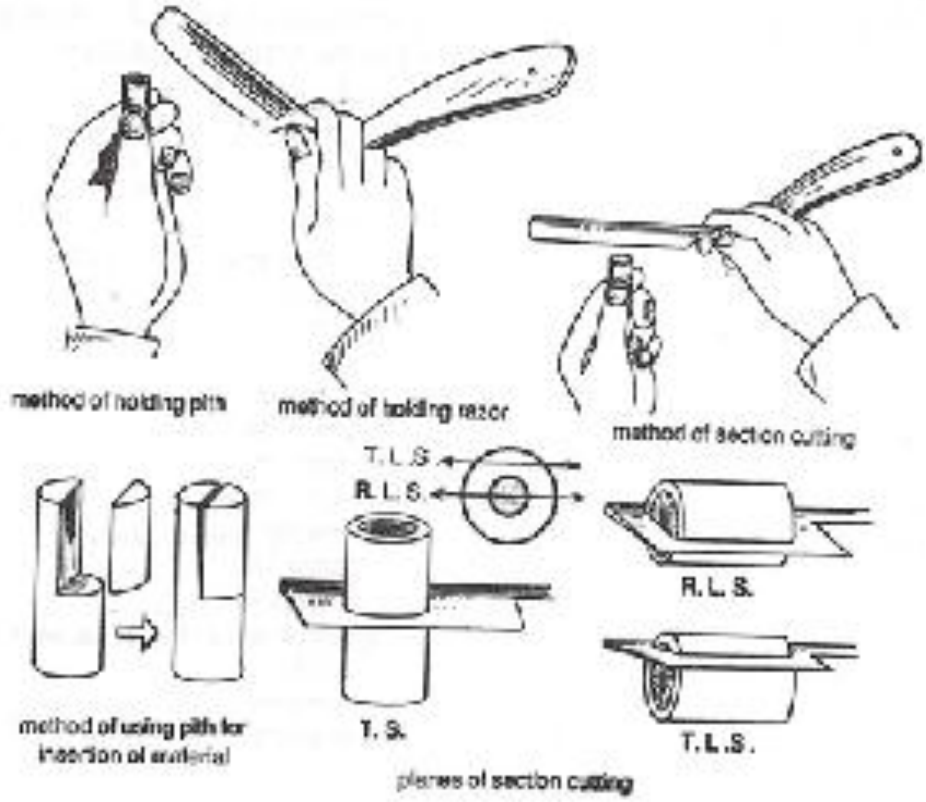
طریقہ عمل

پہلا مرحلہ۔1: تراشنے کا طریقہ (Section Cutting) : پتہ چونکہ پتلا اور ڈھیلا ہوتا ہے اس لیے یہ عام طور سے انگلیوں میں نہیں پکڑا جا سکتا اس لیے اس کی تراش لینے کے لیے پتے کا درمیانی شہ رگ سے گذرتا ہوا ایک ٹکڑا Pith کے درمیان میں رکھ کر کاٹا جاتا ہے۔ Pith یہ پپیہ (Papaya) یا آلو یا پیاز وغیرہ کا ایک یا دو انچ کا ٹکڑا ہوتا ہے جس کو اوپری جانب سے قاعدے سے تھوڑا اوپر تک بلیڈ سے کاٹ کر اس

میں پتہ رکھا جاتا ہے اور اس کے بعد اس Pith کو پکڑ کر تجربہ نمبر 1 میں بتائے ہوئے طریقے سے کاٹا جاتا ہے۔ (دیکھیے شکل 20.1) حاصل شدہ تراشوں کو پانی والی واچ گلاس میں رکھ کر Pith کے ٹکڑوں کو نکال کر خالص پتوں کی تراش کو منتخب کیجیے۔

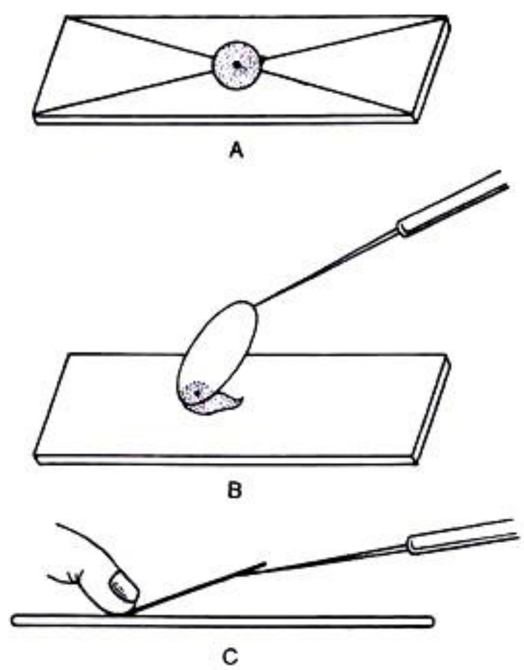
دوسرا مرحلہ۔2: رنگنے کا طریقہ (Staining Procedure) : خاکہ کے تحت Staining Procedure کیجیے۔ اس Procedure کی ابتداء میں سب سے پہلے واچ گلاس میں پانی لے کر منتخب کردہ یکساں پتلے اور Transparent دو یا تین سیکشن کو منتقل کیجیے۔ اس کے بعد دوسرے واچ گلاس میں Staining Rack کی بوتل میں سے Safranin کی بوتل لے کر اس میں سے تین تا چار قطرے ڈالیے۔ پھر برش کی مدد سے پہلی واچ گلاس کے پانی میں رکھے ہوئے سیکشن کو Safranin میں منتقل کر دیجیے۔ اس کے بعد برش صاف کیجیے اور پہلی پانی والی واچ گلاس کو دھو لیجیے۔ اس دوران تین تا چار منٹ تک سیکشن کو رنگنے دیجیے۔ پھر دوسری صاف واچ گلاس میں 30٪ الکوحل کے بوتل Staining Rack سے لے کر دو تا تین قطرے ڈالیے۔ اس کے بعد Safranin میں موجود سیکشن کو برش کی مدد سے لے 30٪ الکوحل والی واچ گلاس میں منتقل کرتے جائیں۔ خاکے کے مطابق تین تا پانچ منٹ کے لیے Dehydration کے لیے چھوڑ دیں۔ اس دوران برش اور Safraning والی گلاس کو اچھی طریقے سے دھو کر کپڑے سے صاف کر کے دوسری واچ گلاس کے بازو رکھیں اور وقت پورا ہونے سے پہلے اس صاف واچ گلاس میں Staining Rack سے 30٪ الکوحل والی بوتل لے کر اس کے دو تا تین قطرے ڈالیں اور برش کی مدد سے پھر سیکشن کو 30٪ الکوحل کے واچ گلاس سے 50٪ الکوحل کے واچ گلاس میں منتقل کریں۔ اس طرح Staining کا عمل خاکہ 20.2 میں بتائے گئے ترتیب سے آخری مرحلے یعنی Xylol میں رکھنے تک کریں۔ اس کے بعد Mounting کا مرحلہ شروع ہوتا (شکل 20.3)

تیسرا مرحلہ۔3:Mounting کا طریقہ: جب Staining کے پورے مراحل مکمل ہو جائیں تو اس کے بعد ایک نئی سلائڈ لیجیے۔ اس کے درمیانی حصے میں ایک یا دو قطرے کینیڈا بالسم (Canada balsom) کے ڈالیں۔ توجہ دیں کہ کینیڈا بالسم کو نہ ہلائیں ورنہ چھوٹے چھوٹے Bubbles تیار ہو جائیں گے۔ اس کے بعد برش یا سوئی کی مدد سے Xylol میں محفوظ سیکشن کو توجہ کے ساتھ اس کینیڈا بالسم پر سیدھی حالت میں منتقل کریں۔ اس کے بعد سوئی کی مدد سے اس مٹیریل کو آہستہ آہستہ کور سلپ سے ڈھک دیں۔ (دیکھیے شکل 20.3) اس بات کا خیال رکھیں کے اس دوران Air bubbles نا آئیں۔ اس کے بعد سوئی کے پچھلے سرے کی مدد سے کور سلپ کو دبائیں تاکہ غیر ضروری کینیڈا بالسم باہر نکل جائے۔ اسے اِس وقت صاف نا کریں بلکہ خشک ہونے کے بعد بلیڈ سے کاٹ کر یا کیروسین میں کپڑا ڈبو کر کور سلپ کے اطراف کے حصے کو صاف کریں۔ اس طرح پرمننٹ سلائڈ تیار ہو جائے گی۔ اس کے بعد جس مٹیریل کی آپ نے سلائڈ بنائی' اُس سلائڈ کے دائیں جانب گلاس مارکر یا لیبل پر اُس مٹیریل کا نام لکھ دیں یا لیبل چسپاں کر دیں تاکہ آپ بعد میں سلائڈ کی شناخت آسانی سے کر سکیں۔ ممکن ہو تو لیبل کی نچلی سطح پر آپ اپنا رول نمبر بھی ضرور لکھیں تاکہ آپ کی سلائڈ دیگر ساتھیوں کی سلائڈ میں گم نا ہو جائے۔ اب آپ اس سلائڈ کا مشاہدہ احتیاط سے کریں۔ اس کے لیے پہلے آپ خوردبین کی لائٹ' اُس کا فوکس اور X10 کو سیٹ کریں۔ اس کے بعد سلائڈ میں مختلف حصے دکھائی دینے لگیں گے جنہیں آپ شکل کی مدد سے ذہن نشین کر لیں اور اپنی ریکارڈ بک میں درج کر لیں۔

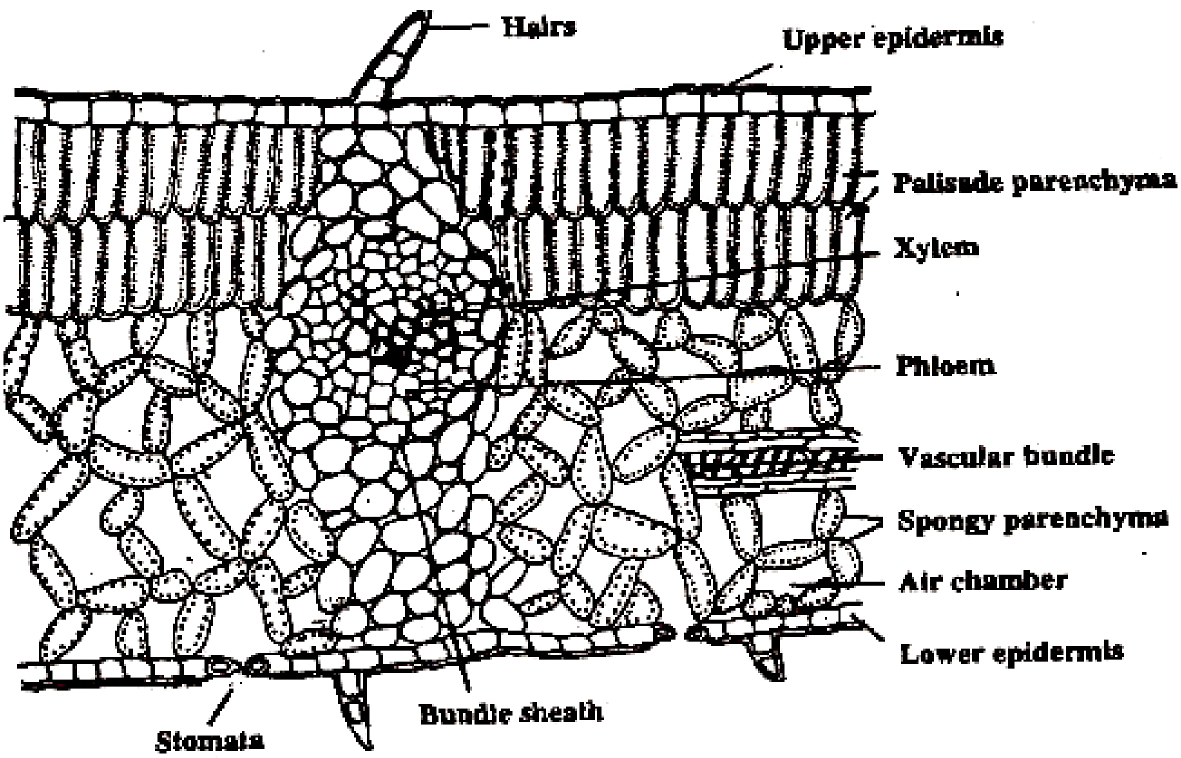


شکل 20.1: Pith کا استعمال کر کے پتے کی عرضی تراش لینے کے مختلف مراحل

Select a thin section
↓
Stain with aqueous safranin (for 3 to 4 minutes)
↓
Wash thoroughly with water (till water remains colourless)
↓
Dehydrate with 30% alcohol
↓
Dehydrate with 50% alcohol
↓
Dehydrate with 70% alcohol
↓
Dehydrate with 90% alcohol
↓
Stain with fast green prepared in 90% alcohol
↓
Destain with 90% alcohol
↓
Absolute alcohol
↓
Dealcoholize with 25% Xylol
↓
50% Xylol
↓
70% Xylol
↓
90% Xylol
↓
Pure Xylol (two changes)
↓
Mount in Canada Balsom



شکل20.3: Mounting کا طریقہ　　　　خاکہ20.2: Staining کے ترتیب وار مراحل



شکل20.4: ڈائیکوٹ کے پتے کی عرضی تراش کی اناٹومیکل ساخت

مشاہدہ:

سورج مکھی (Helianthus annus- Sunflower) ڈائیکوٹ کا ایک مثالی پودا ہے۔ اس کے پتے کے درمیانی شہ رگ سے عرضی تراش لے کر دیکھیں تو یہ چپٹا اور مختلف ٹشوز پر مشتمل دکھائی دیتا ہے۔ اس کی اناٹومیکل ساخت تین حصوں پر مشتمل دکھائی دیتی ہیں۔ یہ حصے ہیں اپی ڈرمس، میسوفِل اور ویسکیولار بنڈل۔

i) اپی ڈرمس (Epidermis): ڈائیکوٹ پودے کا پتہ ایک چپٹی شکل کا ہوتا ہے اس لیے اس کی اوپری جانب یعنی Adaxial اور نچلی جانب یعنی Abaxial سطح پر اپی ڈرمس پائی جاتی ہے۔ اوپری جانب پائی جانے والی تہہ Upper epidermis اور نچلی جانب پائے جانے والی تہہ Lower epidermis کہلاتی ہے۔ دونوں جانب کے اپی ڈرمس کی تہہ Barrel shape خلیات پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ خلیات ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں جن میں بین خلوی فضاءوالے خلیات سے بنی واحد پرت موجود ہوتی ہے۔ اپی ڈرمس کی بیرونی جانب Cuticle کی تہہ ہوتی ہے جو پتلی ہوتی ہے اور اپی ڈرمس کو ڈھکے رکھتی ہے جس کے بیرونی جانب سے Trichomes ہوتے ہیں۔ اپی ڈرمس پر کثیر خلوی بال پائے جاتے ہیں۔ یہی تہہ گیسوں کے تبادلے اور عمل سریان کو باقاعدہ بنانے میں مددگار ہوتی ہے۔ ساتھ ہی یہ اندرونی بافتوں کی حفاظت کرتی ہے۔

(ii)۔ میاں برگ (Mesophyll): مونوکاٹ کے پتے کے اوپری اور نچلی تہہ کے درمیانی حصے میں Mesophyll کی پرت پھیلی ہوئی ہوتی ہے۔ اس میں پتلی دیوار والے کلوروفل سے بھرے Parenchymatous tissue موجود ہوتے ہیں۔ یہ کاربوہائیڈریٹس کی تیاری

میں اہم کردار انجام دیتے ہیں۔ ڈائیکوٹ کے پتوں میں موجود Mesophyll کو دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے جنہیں Palisade parenchymaاور Spongy parenchyma کہتے ہیں۔

(a)۔حصاری کعبی بافت (Palisade Parenchyma): میسو فِل کا وہ حصہ جو اوپری اپی ڈرمس کے نیچے پایا جاتا ہے حصاری کعبی بافت (Palisade parenchyma) کہلاتا ہے۔ یہ حصہ لمبے ستون نما ایک یا تین عمودی قطاروں پر ترتیب سے موجود ہوتا ہے۔ اس کی پہلی پرت کے خلیے بعد کی پرت کے خلیے سے کسی قدر لمبے ہوتے ہیں۔ ان میں چھوٹی بین خلوی فضائیں پائی جاتی ہیں۔ ان خلیوں میں کلورو فِل کثیر مقدار میں پایا جاتا ہے۔ یہ Palisade tissues سورج کی روشنی کی موجودگی میں کاربوہائیڈریٹس تیار کرتے ہیں۔

(b)۔ اسفنجی کعبی بافت (Spongy Parenchyma): Mesophyll کا وہ حصہ جو نچلی اپی ڈرمس کی جانب پایا جاتا ہے افنجی کعبی بافت (Spongy Parenchyma) کہلاتا ہے۔ یہ ٹشوز بڑی بین خلوی فضاؤں والی ڈھیلی ترتیب میں غیر منظم شکل والے خلیات کی تین تا پانچ قطاروں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ انہی میں Air chamber اور Air cavaties موجود ہوتے ہیں۔ ان میں کلوروفل نسبتاً کم مقدار میں موجود ہوتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ پتے کی اوپری سطح گہری سبز اور نچلی سطح ہلکی سبز رنگ کی دکھائی دیتی ہے۔ Spongy Paraenchyma ٹشوز یہ غذائی مادوں کی تیاری کے علاوہ گیسوں کے تبادلے میں اہم رول ادا کرتے ہیں۔

(iii)۔ وعائی حزمے (Vascular Bundles): ڈائیکوٹ پودے کے پتے میں Vascular bundles یہ Veins کی شکل میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ پتے کی پوری سطح کو پانی، معدنی نمکیات اور غذائی مادوں کی فراہمی میں مدد دیتے ہیں۔ Vascular bundle یہ پتے کے قاعدے کی جانب چوڑے اور حاشیے کی جانب بتدریج چھوٹے ہوتے جاتے ہیں۔ ڈائیکوٹ پتے میں Vasclar bundles یہ 'Conjoint اور Collateral بند حالت میں موجود ہوتے ہیں جن میں ژائلم اوپری جانب اور فلوئم نچلی جانب پایا جاتا ہے۔ ہر ایک Vascular bundle ایک دوسرے سے قریب ہوتے ہیں اور Mesophyll کی تہہ سے گھرے رہتے ہیں جن میں سبز مائع موجود یا غیر موجود ہوتا ہے۔ پتے کی اس پرت کو بنڈل شیٹ یا Border Parenchyma کہتے ہیں جس کے خلیے تقسیم ہو کر دونوں جانب پھیلتے ہیں۔ اس تہہ کو Bundle sheet extension کہتے ہیں۔ یہ پرت غذائی مادوں کو Mesophyll سے Vascular bundles تک پہنچانے کا کام انجام دیتی ہے۔ دیکھیے شکل 20.4

مشق:

آپ نے ڈائیکوٹ کے پتے کا تشریحی مطالعہ کیا ہوگا۔ اب آپ کو وہی پتے کا مٹیریل مہیا کیا گیا ہے۔ اس کی عرضی تراش لیکر دوہیرا رنگ کیا ہوا مستقل سلائیڈ تیار کیجیے۔ اس کو خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے نیچے دی گئی جگہ میں اہم خصوصیات کے ساتھ اسکا خاکہ اُتار کر اس کے بارے میں لکھیے۔

نمونہ امتحانی سوالات

1۔ حصاری کعبی بافت (Palisade parenchyma) کہاں پائی جاتی ہے؟

2۔ ظہری بطنی پتے کی عرضی تراش میں کتنے حصے پائے جاتے ہیں؟

3۔ دہن کہاں پائے جاتے ہیں؟ اسکا کیا فعل ہے؟

4۔ حزمی پوشن (Bundle Sheath) کیا ہے؟

☆☆☆

مونو کوٹ کے پتہ کی عرضی تراش کا مطالعہ

(Study of T.S. of Monocot leaf)

مونو کاٹ (مکئی) کے پتے کی عرضی تراش کا دوہرے رنگنے (Double staining) کے طریقے سے پرمننٹ سلائڈ بنا کر مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

مونو کوٹ (مکئی) میں پتہ اہم کردار ادا کرتا ہے۔ اس میں درمیانی شہ رگ بہت نمایاں ہوتی ہے اور متوازی رگیں پائی جاتی ہیں۔ اس کے علاوہ مختلف اقسام کے خلیات موجود ہوتے ہیں جو شعاعی ترکیب (Photosynthesis) کے علاوہ دیگر اہم کام انجام دیتے ہیں۔ اس وجہ سے ان کی اناٹو میکل خصوصیات مختلف ہوتی ہیں۔ اس تجربے میں پتہ کی عرضی تراش کی مدد سے اس کی اناٹو میکل خصوصیات کو تفصیل سے دیکھا جا سکتا ہے۔

مقاصد (Objectives)

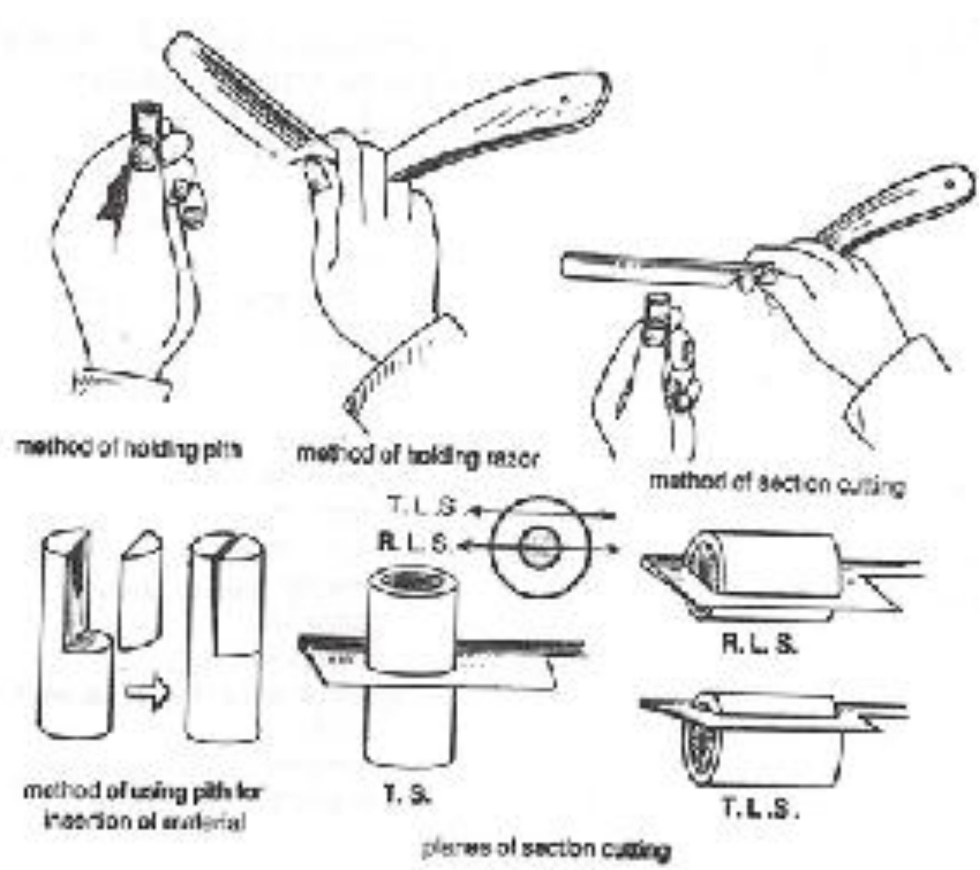
اس اہم تجربے کا مقصد مونو کوٹ (مکئی) کے پتہ کی عرضی تراش لے کر Double staining کے طریقے سے پرمننٹ سلائڈ تیار کرنا اور اس کے اناٹو میکل خصوصیات کا مشاہدہ کرنا۔

درکار اشیا

مونو کوٹ (مکئی) کے پتہ کی شہ رگ (Mid rib) والا حصہ یا محفوظ کیا ہوا ٹکڑا، شارپ نئی بلیڈ، برش (رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس (دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر، Staining Rack، مائکروسکوپ وغیرہ۔

طریقہ عمل

پہلا مرحلہ۔1: تراشنے کا طریقہ (Section Cutting) : پتہ چونکہ پتلا اور ڈھیلا ہوتا ہے اس لیے یہ عام طور سے انگلیوں میں نہیں پکڑا جا سکتا اس لیے اس کی تراش لینے کے لیے پتے کا درمیانی شہ رگ سے گذرتا ہوا ایک ٹکڑا Pith کے درمیان میں رکھ کر کاٹا جاتا ہے۔ Pith یہ پپیہ (Papaya) یا آلو یا پیاز وغیرہ کا ایک یا دو انچ کا ٹکڑا ہوتا ہے جس کو اوپری جانب سے قاعدے سے تھوڑا اوپر تک بلیڈ سے کاٹ کر اس میں پتہ رکھا جاتا ہے اور اس کے بعد اس Pith کو پکڑ کر تجربہ نمبر 1 میں بتائے ہوئے طریقے سے کاٹا جاتا ہے۔ (دیکھیے شکل 20.5) حاصل شدہ تراشوں کو پانی والی واچ گلاس میں رکھ کر Pith کے ٹکڑوں کو نکال کر خالص پتوں کی تراش کو منتخب کیجیے۔



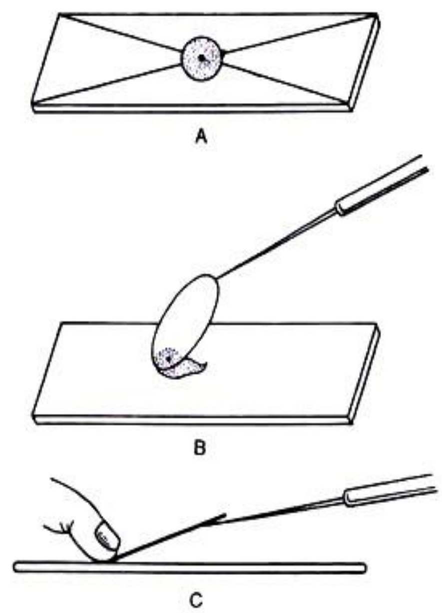
شکل 20.5: Pith کے استعمال کر کے پتے کی عرضی تراش لینے کے مختلف مراحل

دوسرا مرحلہ۔2: رنگنے کا طریقہ (Staining Procedure) : خاکہ نمبر 20.7 کے تحت Staining Procedure کیجیے۔ اس Procedure کی ابتداء میں سب سے پہلے واچ گلاس میں پانی لے کر منتخب کردہ یکساں پتلے اور Transparent دو یا تین سیکشن کو منتقل کیجیے۔ اس کے بعد دوسرے واچ گلاس میں Staining Rack کی بوتل میں سے Safranin کی بوتل لے کر اس میں سے تین تا چار قطرے ڈالیے۔ پھر برش کی مدد سے پہلی واچ گلاس کے پانی میں رکھے ہوئے سیکشن کو Safranin میں منتقل کر دیجیے۔ اس کے بعد برش صاف کیجیے اور پہلی پانی والی واچ گلاس کو دھو لیجیے۔ اس دوران تین تا چار منٹ تک سیکشن کو رنگنے دیجیے۔ پھر دوسری صاف واچ گلاس میں 30٪ الکوحل کے بوتل Staining Rack سے لے کر دو تا تین قطرے ڈالیے۔ اس کے بعد Safranin میں موجود سیکشن کو برش کی مدد سے لے کر 30٪ الکوحل والی واچ گلاس میں منتقل کرتے جائیں۔ خاکے کے مطابق تین تا پانچ منٹ کے لیے Dehydration کے لیے چھوڑ دیں۔ اس دوران برش اور Safranin والی گلاس کو اچھی طریقے سے دھو کر کپڑے سے صاف کر کے دوسری واچ گلاس کے بازو رکھیں اور وقت پورا ہونے سے پہلے اس صاف واچ گلاس میں Staining Rack سے 50٪ الکوحل والی بوتل لے کر اس کے دو تا تین قطرے ڈالیں اور برش کی مدد سے پھر سیکشن کو 30٪ الکوحل کے واچ گلاس سے 50٪ الکوحل کے واچ گلاس میں منتقل کریں۔ اس طرح Staining کا عمل خاکہ 20.7 میں بتائے گئے ترتیب سے آخری مرحلے یعنی Xylol میں رکھنے تک کریں۔ اس کے بعد Mounting کا مرحلہ شروع ہوتا۔

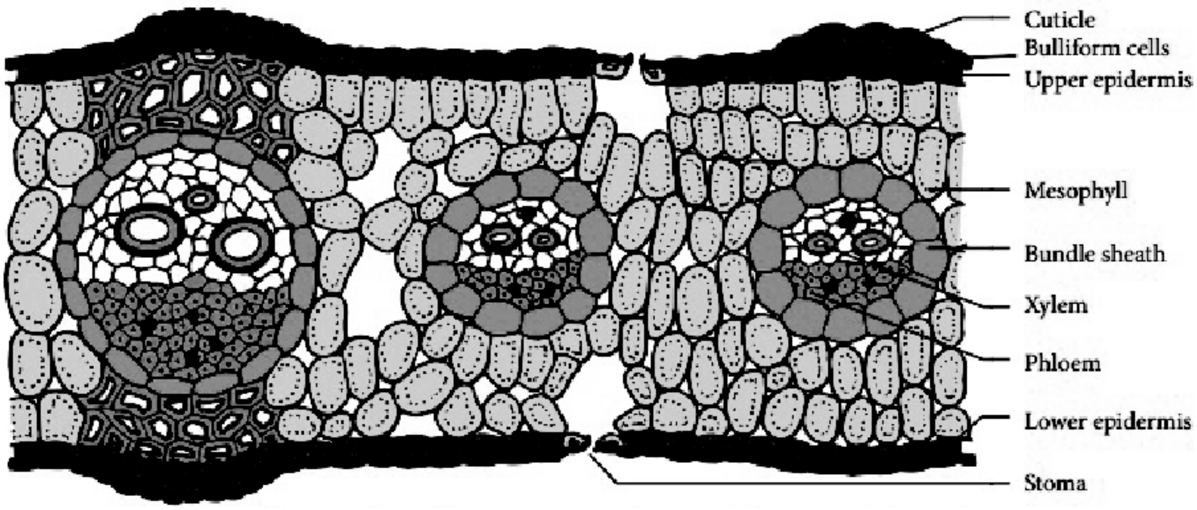
تیسرا مرحلہ۔3:Mounting کا طریقہ: جب Staining کے پورے مراحل مکمل ہو جائیں تو اس کے بعد ایک نئی سلائڈ لیجیے۔ اس کے درمیانی حصے میں ایک یا دو قطرے کینیڈا بالسم (Canada balsom) کے ڈالیں۔ توجہ دیں کہ کینیڈا بالسم کو نہ ہلائیں ورنہ چھوٹے Bubbles تیار ہو جائیں گے۔ اس کے بعد برش یا سوئی کی مدد سے Xylol میں محفوظ سیکشن کو توجہ کے ساتھ اس کینیڈا بالسم پر سیدھی حالت میں منتقل کریں۔ اس کے بعد سوئی کی مدد سے اس مٹیریل کو آہستہ آہستہ کور سلپ سے ڈھک دیں۔ (دیکھیے شکل 20.6) اس بات کا خیال رکھیں کہ اس دوران Air bubbles نا آئیں۔ اس کے بعد سوئی کے پچھلے سرے کی مدد سے کور سلپ کو دبائیں تاکہ غیر ضروری کینیڈا بالسم باہر نکل جائے۔ اسے اِس وقت صاف نا کریں بلکہ خشک ہونے کے بعد بلیڈ سے کاٹ کر یا کیروسین میں کپڑا ڈبو کر کور سلپ کے اطراف کے حصے کو صاف کریں۔ اس طرح پرمننٹ سلائڈ تیار ہو جائے گی۔ اس کے بعد جس مٹیریل کی آپ نے سلائڈ بنائی' اُس سلائڈ کے دائیں جانب گلاس مارکر یا لیبل پر اُس مٹیریل کا نام لکھ دیں یا لیبل چسپاں کر دیں تاکہ آپ بعد میں سلائڈ کی شناخت آسانی سے کر سکیں۔ ممکن ہو تو لیبل کی نچلی سطح پر آپ اپنا رول نمبر بھی ضرور لکھیں تاکہ آپ کی سلائڈ دیگر ساتھیوں کی سلائڈ میں گم نا ہو جائے۔ اب آپ اس سلائڈ کا مشاہدہ احتیاط سے کریں۔ اس کے لیے پہلے آپ خورد بین کی لائٹ' اُس کا فوکس اور X10 کو سیٹ کریں۔ اس کے بعد سلائڈ میں مختلف حصے دکھائی دینے لگیں گے جنہیں آپ شکل کی مدد سے ذہن نشین کر لیں اور اپنی ریکارڈ بک میں درج کر لیں۔ تجربہ میں بتائے گئے طریقے مکئی کے پتہ کی سیکشن کٹنگ لے کر سلائڈ تیار کیجیے۔

Select a thin section
↓
Stain with aqueous safranin (for 3 to 4 minutes)
↓
Wash thoroughly with water (till water remains colourless)
↓
Dehydrate with 30% alcohol
↓
Dehydrate with 50% alcohol
↓
Dehydrate with 70% alcohol
↓
Dehydrate with 90% alcohol
↓
Stain with fast green prepared in 90% alcohol
↓
Destain with 90% alcohol
↓
Absolute alcohol
↓
Dealcoholize with 25% Xylol
↓
50% Xylol
↓
70% Xylol
↓
90% Xylol
↓
Pure Xylol (two changes)
↓
Mount in Canada Balsom

خاکہ 20.7:Staining کے ترتیب وار مراحل



شکل 20.6: Mounting کا طریقہ



شکل20.8: مونوکاٹ کے پتے کی عرضی تراش کی اناٹومیکل ساخت

مشاہدہ

مونو کوٹ پودے کے پتے ہم پہلو یعنی Isobilateral پتے کہلاتے ہیں جن میں Adaxial اور Abaxial تہوں میں تمیز نہیں کی جاسکتی۔ ان پتوں کی عرضی تراش لے کر خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیا جائے تو اس میں اپی ڈرمس، میسوفل اور ویسکیولار بنڈلس نظر آئیں گے۔ دیکھیے شکل20.8۔

i) اپی ڈرمس(Epidermis): مونوکوٹ پودے کے پتے چپٹے ہوتے ہیں جس کے Adaxial اور Abaxial دونوں سطحوں پر اپی ڈرمس کے خلیے پائے جاتے ہیں۔ یہ خلیے ایک دوسرے سے قریب بیرل نما ہوتے ہیں جن میں بین خلوی فضائیں موجود نہیں ہوتی ہیں۔ اپی ڈرمس کی تہہ پتلی جھلی دار، مومی Cuticle کی تہہ سے ڈھکی رہتی ہے جن سے ریشے نکلتے ہیں۔ اسی سطح میں اسٹومیٹا بھی موجود رہتے ہیں۔ ان کی تعداد نچلی سطح میں نسبتاً زیادہ ہوتی ہے۔ مونوکوٹ کے پتے کی اپی ڈرمس کی تہہ اندرونی ٹشوز کی حفاظت کرتی ہے اور اس کے ساتھ گیسوں کے تبادلے اور عمل سریان میں مدد دیتی ہے۔ بعض ایک بیج پتیہ پودوں خصوصاً گھانس میں اوپری برادمہ میں بڑی جسامت کے مخصوص خلیئے پائے جاتے ہیں۔ ان خلیوں کو عنابی خلیے (Bulliforms cells) یا موٹر خلیے (Motor Cells) کہتے ہیں۔

ii) میسوفل(Mesophyll): مونوکوٹ کے پتے میں میسوفل کی تہہ اوپری اور نچلی اپی ڈرمس کے درمیان پھیلی ہوئی ہوتی ہے۔ یہ تہہ لمبے ستون نما اسفنجی خلیات پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ خلیات ڈھیلی ترتیب میں بین خلوی فضاؤں والے ہوتے ہیں۔ بعض اوقات اپی ڈرمس کے نیچے سخت ٹشو کے ٹکڑے پائے جاتے ہیں اور پتے کو میکانیکی قوت عطا کرتے ہیں۔ میسوفل کے ٹشوز شعاعی ترکیب کے اہم خلیے ہوتے ہیں۔

iii) ویسکیولار بنڈلس(Vascular bundles): مونوکوٹ کے پتے میں میسوفل میں کئی ویسکیولار بنڈلس متوازی Veins کی شکل میں پورے پتے میں پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ ویسکیولار بنڈلس Conjoint اور Collateral و بند حالت میں موجود ہوتے ہیں۔ ژائلم اوپری جانب اور فلوئم نچلی جانب اپی ڈرمس کے قریب پائے جاتے ہیں۔ ہر ایک ویسکیولار بنڈل یہ میسوفل کے خلیوں کی مخصوص پرت

سے گھرا رہتا ہے جس کو بنڈل شیٹ کہتے ہیں۔ ان کی بیرونی تہہ کلوروفل والے Parenchyma ٹشو سے بنی ہوتی ہے جبکہ اندرونی بنڈل شیٹ غیر سبز دبیز دیوار والے خلیوں سے بنی ہوتی ہے۔ ویسکیولار بنڈل کے اوپری اور نچلے دونوں جانب پائے جانے والے خلیات Bundle sheath extension کہلاتے ہیں۔ کئی مونوکاٹ پودوں کے پتوں میں یہ سخت ٹشو سے بنے ہوتے ہیں اور پتے کو میکانیکی قوت فراہم کرتے ہیں۔ شکل 20.8

مشق:

آپ نے ایک بیج پتے کا مطالعہ کیا۔ اب آپ کو پتے کا میٹریل مہیا کیا گیا ہے۔ اس کی عرضی تراش لیکر دوہیرا رنگ کیا ہوا مستقل سلائیڈ تیار کیجیے اس کو خوردبین میں مشاہدہ کیجیے۔ نیچے دی گئی جگہ میں اسکا خاکہ اُتاریئے اور اہم خصوصیات لکھیے۔

نمونہ امتحانی سوالات:

1۔ عنابی خلیہ (Bulliform Cells) کیا ہیں؟

2۔ ہماں پیلوی پتے کی عرضی تراش میں کتنے حصے پائے جاتے ہیں؟

3۔ میسوفل بافت کا کیا فعل ہے؟

4۔ ایک بیج پتیا پودوں کے پتے کیسے ہوتے ہیں؟

☆☆☆

اکائی 21۔ دہن کا مطالعہ

(Study of Stomata)

اسٹومیٹا کا مطالعہ (Study of Stomata)

عارضی سلائڈ بنا کر مائکروسکوپ کی مدد سے اسٹومیٹا کا مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

Angiosperm کے اپی ڈرمس میں دہن خلیہ (Stomata) موجود ہوتے ہیں۔ یہ اوپری اپی ڈرمس کے بہ نسبت نچلی اپی ڈرمس میں زیادہ مقدار میں ہوتے ہیں۔ یہ جوف (Pore) کی شکل میں اوپری سطح پر ہوتے ہیں جو کھلتے اور بند ہوتے ہیں۔ اس لیے انہیں دہن خلیے کہتے ہیں۔ ان کے اطراف میں محافظی خلیات (Guard cells) ہوتے ہیں۔ انہیں معاون ضمنی خلیے بھی کہتے ہیں۔ اس لیے مکمل اسٹومیٹا کو Stomatal apparatus بھی کہتے ہیں۔ شکلیات اور ساخت کی بنیاد پر اسٹومیٹا کو پانچ اقسام میں درجہ بندی کی گئی ہے۔

مقاصد (Objectives)

اس تجربہ کا اہم مقصد پتوں کی سطح پر موجود اسٹومیٹا کو مخصوص ٹیکنیک کی مدد سے عارضی طور سے Mount کرکے ان کی ساخت کا مطالعہ کرنا۔

درکار اشیا

ڈائیکوٹ (سورج مکھی) کے پتہ کی میان رگ (Mid rib) والا حصہ یا محفوظ کیا ہوا ٹکڑا، شارپ نئی بلیڈ، برش (رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس (دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر، مائکروسکوپ، Forcep، Dropper، جاذب کاغذ، گلیسیرین، Safranin اور درکار تازہ پتے وغیرہ۔

طریقہ عمل

تصویر 21.1 میں بتائے گئے طریقے کے مطابق منتخبہ پتے کو لے کر عارضی سلائڈ بنانے کے لیے درج ذیل مراحل ترتیب وار انجام دیجیے۔

1۔ ایک صحت مند پتے کا انتخاب کیجیے۔

2۔ پتے کو انگلیوں کے درمیان اس طرح پکڑیئے کہ اُس کی نچلی سطح (Abaxial surface) ہمارے چہرے کی جانب ہو۔

3۔ اس کے بعد پتے کو احتیاط سے موڑیں اور پرتی چھلکے (Peel) کو چمٹے یا سوئی یا بلیڈ کی مدد سے علاحدہ کرلیں۔

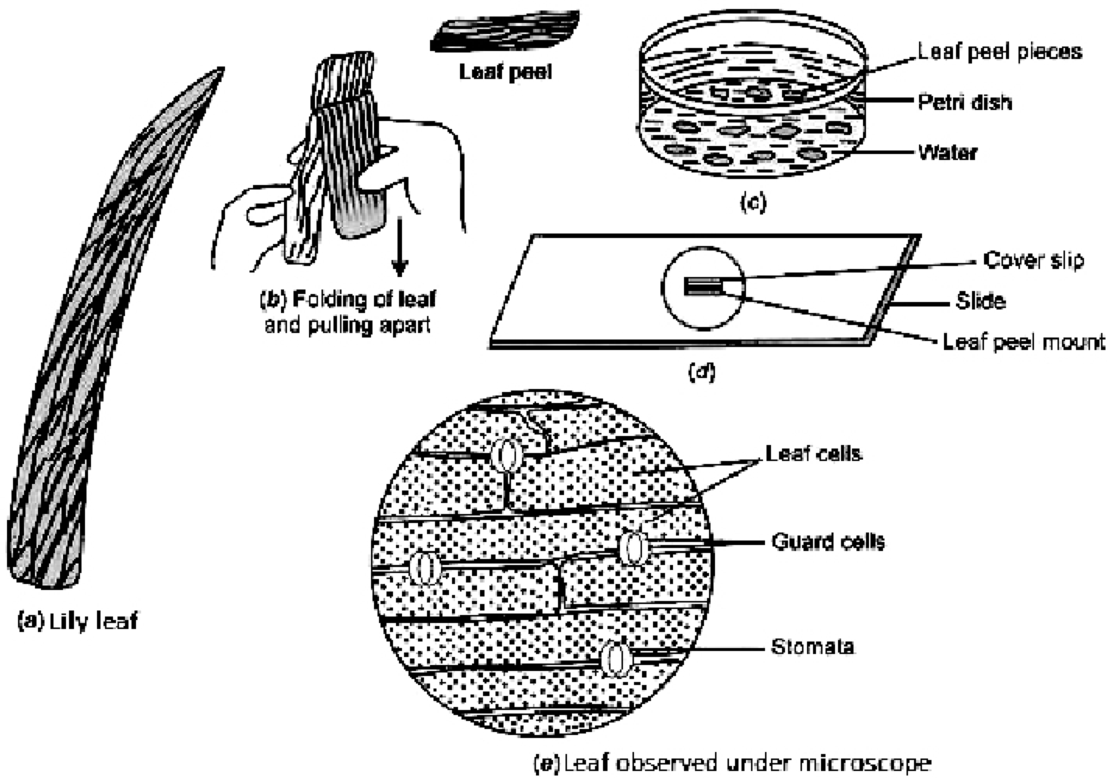
4۔ واچ گلاس میں رکھ کر اسے Safranin سے دو تا تین منٹ تک رنگنے دیں۔

5۔ اس کے بعد صاف و شفاف سلائڈ پر Peel کو منتقل کرکے سوئی کی مدد سے پھیلا دیں۔

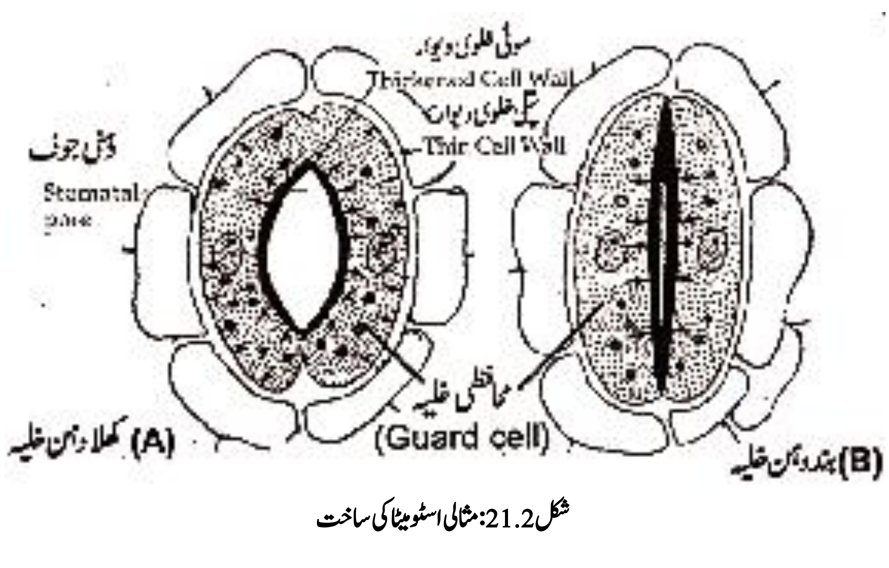
6۔ اس پر ایک یا دو قطرے گلیسیرین کے ڈالیں۔

7۔ کور سلپ کی مدد سے احتیاط سے اس سیکشن کو ڈھک کر غیر ضروری گلیسیرین کا انجذاب جاذب کاغذ کی مدد سے کریں۔

8۔ اس کے بعد مشاہدے کے لیے مائکروسکوپ کو پہلے x10 پر سیٹ کر کے سلائڈ کا مشاہدہ کریں اور اس کے بعد x45 پر اس کا تفصیل سے مشاہدہ کریں۔ شکل 21.1 اور 21.2



شکل 21.1: اسٹومیٹا کی سلائیڈ بنانے کے سلسلے وار مراحل



شکل 21.2: مثالی اسٹومیٹا کی ساخت

مشاہدہ:

مثالی اسٹومیٹا کی ساخت: اسٹومیٹا(Stoma-mouth) (Stomata) دراصل یہ چھوٹے جوف ہوتے ہیں جو عام طور سے پتوں کے نچلے جانب زیادہ مقدار میں پائے جاتے ہیں یہ پتے کی اپی ڈرمس(Epidermis) کی سطح پر موجود ہوتے ہیں۔ یہ جڑ اور غیر سبز اعضاء میں موجود نہیں ہوتے۔ ہر ایک اسٹومیٹا دو گارڈ سیلس سے گھرا ہوا ہوتا ہے جسے محافظی خلیات (Guard cells) کہتے ہیں۔ یہ سیلس گردہ نما ساخت کے ڈائیکوٹ میں پائے جاتے ہیں جبکہ Dumble شکل کے ایک دالہ میں پائے جاتے ہیں۔ ان کی دیواریں یکساں موٹائی والی ہوتی ہیں جو آپس میں جڑ کر ایک جوف بناتے ہیں۔ ان کی دیواروں میں لچک موجود ہوتی ہیں جس کی وجہ سے یہ سکڑتی اور پھیلتی ہے جس کے نتیجہ میں اسٹومیٹا کھلتا اور بند ہوتا ہے۔ ان کی دیواریں سیلولوز کی بنی ہوتی ہیں جو شفاف ہوتی ہیں۔ اِن کے محافظی خلیات بڑے اور پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ سیلولوز سے گھرے ہوتے ہیں جن میں Cytoplasmic lining کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ درمیانی خالیہ خلوی رس سے پُر ہوتا ہے۔ Monocot میں پتوں پر دہن خلیے متوازی قطاروں میں پائے جاتے ہیں جبکہ ڈائیکوٹ بے ترتیبی سے بکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ عموماً رات میں یعنی اندھیرے میں کثیر مقدار میں بخارات کی شکل میں پانی کے اخراج سے یہ بند ہوتے ہیں اور دن کے وقت کھلے رہتے ہیں۔ اسٹومیٹا دن میں اس لیے کھلے رہتے ہیں کیونکہ پانی کی موجودگی کی وجہ سے وہ تن جاتے ہیں جس کی وجہ سے وہ بیرونی جانب ہٹ جاتے ہیں اور دہن کو کشادہ کرتے ہیں جس کی وجہ سے وہ کھل جاتے ہیں اور جب پانی کی کمی ہو جائے تو یہ سکڑ جاتے ہیں اور اسٹومیٹا کو بند کر دیتے ہیں۔ اِن کی مدد سے پودوں میں بخارات کا تبادلہ ہوتا ہے۔ تنفس کے لیے آکسیجن کا انجذاب اور شعاعی ترکیب کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا انجذاب انہی کی مدد سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔ عام طور سے اسٹومیٹا سیلس پانچ درجات میں پائے جاتے ہیں۔ دیکھیے شکل جس میں کھلے اور بند اسٹومیٹل سیلس(Stomatal cells) کی ساخت کو دکھایا گیا ہے۔ شکل 21.2

اسٹومیٹا یہ محافظی خلیات سے گھرے ہوتے ہیں۔ یہ گردہ نما خلیات اپی ڈرمس میں مختلف حالتوں میں موجود ہوتے ہیں۔ بعض جگہ یہ منظم ہوتے ہیں، بعض جگہ یہ غیر منظم ہوتے ہیں۔ اسی طرح بعض کی دیواریں قطب کی جانب ہوتی ہیں تو بعض کی دیواریں جانبی طرف ہوتی ہیں۔ اس بنیاد پر اسٹومیٹا کو مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

☆☆☆

انموسائٹک اسٹومیٹا کا مطالعہ کرنا

(Study of Anomocytic Stomata)

عارضی سلائڈ بنا کر مائکروسکوپ کی مدد سے Anomocytic اسٹومیٹا کا مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

Angiosperm کے اپی ڈرمس میں دہن خلیہ (Stomata) موجود ہوتے ہیں۔ یہ اوپری اپی ڈرمس کے بہ نسبت نچلی اپی ڈرمس میں زیادہ مقدار میں ہوتے ہیں۔ یہ جوف (Pore) کی شکل میں اوپری سطح پر ہوتے ہیں جو کھلتے اور بند ہوتے ہیں۔ اس لیے انہیں دہن خلیے کہتے ہیں۔ ان کے اطراف میں محافظی خلیات (Guard cells) ہوتے ہیں۔ انہیں معاون ضمنی خلیے بھی کہتے ہیں۔ اس لیے مکمل اسٹومیٹا کو Stomatal apparatus بھی کہتے ہیں۔ اناموسائٹک اسٹومیٹا میں دہن خلیے کے اطراف چار تحفظی خلیات ہوتے ہیں جو مختلف شکل کے ہوتے ہیں۔

مقاصد (Objectives)

اس تجربہ کا اہم مقصد Tridax کے پتے کی سطح پر موجود اناموسائٹک اسٹومیٹا کو مخصوص ٹیکنیک کی مدد سے عارضی طور سے Mount کر کے اس کی ساخت کا مشاہدہ کرنا۔

درکار اشیا:

Tridax یا بوہیوریا کے پتہ کی شہ رگ (Mid rib) والا حصہ یا محفوظ کیا ہوا ٹکڑا، شارپ نئی بلیڈ، برش (رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس (دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر، مائکروسکوپ، Forcep، Dropper، جاذب کاغذ، گلیسیرین، Safranin اور درکار تازہ پتے وغیرہ۔

طریقہ عمل:

تصویر 11.1 میں بتائے گئے طریقے کے مطابق Tridax یا بوہیوریا کے پتے کو لے کر عارضی سلائڈ بنانے کے لیے درج ذیل مراحل ترتیب وار انجام دیجیے۔

1۔ ایک صحت مند پتے کا انتخاب کیجیے۔

2۔ پتے کو انگلیوں کے درمیان اس طرح پکڑیئے کہ اُس کی نچلی سطح (Abaxial surface) ہمارے چہرے کی جانب ہو۔

3۔ اس کے بعد پتے کو احتیاط سے موڑیں اور پرتی چھلکے (Peel) کو چمٹے یا سوئی یا بلیڈ کی مدد سے علاحدہ کر لیں۔

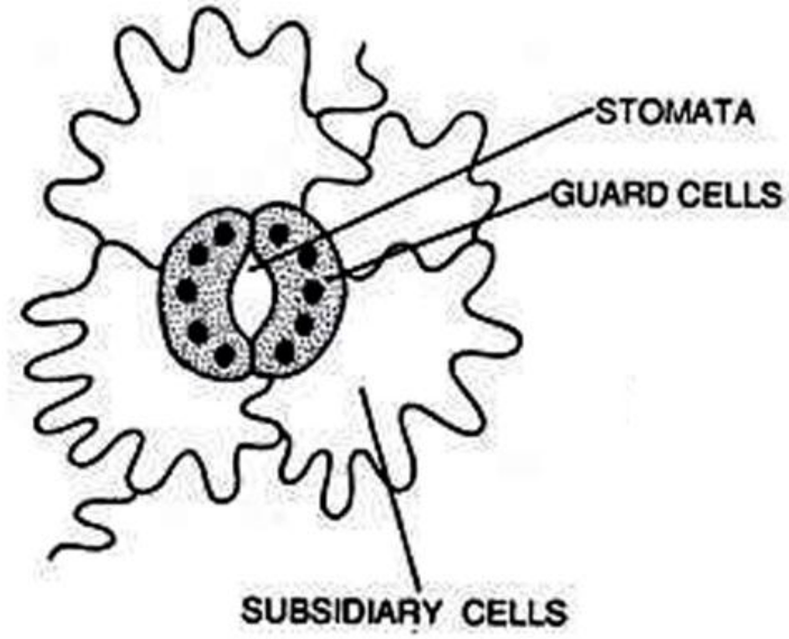
4۔ واچ گلاس میں رکھ کر اسے Safranin سے دو تا تین منٹ تک رنگنے دیں۔

5۔ اس کے بعد صاف و شفاف سلائڈ پر Peel کو منتقل کر کے سوئی کی مدد سے پھیلا دیں۔

6۔ اس پر ایک یا دو قطرے گلیسیرین کے ڈالیں۔

7۔ کور سلپ کی مدد سے احتیاط سے اس سیکشن کو ڈھک کر غیر ضروری گلیسیرین کا انجذاب جاذب کاغذ کی مدد سے کریں۔

8۔ اس کے بعد مشاہدے کے لیے مائکروسکوپ کو پہلے x10 پر سیٹ کر کے سلائڈ کا مشاہدہ کریں اور اس کے بعد x45 پر اس کا تفصیل سے مشاہدہ کریں۔



شکل 21.3: Anomocytic اسٹومیٹا کی ساخت

مشاہدہ:

اسٹومیٹا کی عام ساخت: اسٹومیٹا (Stomata) (Stoma-mouth) دراصل یہ چھوٹے جوف ہوتے ہیں جو عام طور سے پتوں کے نچلے جانب زیادہ مقدار میں پائے جاتے ہیں یہ پتے کی اپی ڈرمس (Epidermis) کی سطح پر موجود ہوتے ہیں۔ یہ جڑ اور غیر سبز اعضاء میں موجود نہیں ہوتے۔ ہر ایک اسٹومیٹا دو گارڈ سیلس سے گھرا ہوا ہوتا ہے جسے محافظی خلیات (Guard cells) کہتے ہیں۔ یہ سیلس گردہ نما ساخت کے ڈائیکوٹ میں پائے جاتے ہیں جبکہ Dumble شکل کے ایک دالہ میں پائے جاتے ہیں۔ ان کی دیواریں یکساں موٹائی والی ہوتی ہیں جو آپس میں جڑ کر ایک جوف بناتے ہیں۔ ان کی دیواروں میں لچک موجود ہوتی ہیں جس کی وجہ سے یہ سکڑتی اور پھیلتی ہے جس کے نتیجہ میں اسٹومیٹا کھلتا اور بند ہوتا ہے۔ ان کی دیواریں سیلولوز کی بنی ہوتی ہیں جو شفاف ہوتی ہیں۔ اِن کے محافظی خلیات بڑے اور پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ سیلولوز سے گھرے ہوتے ہیں جن میں Cytoplasmic lining کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ درمیانی خالیہ خلوی رس سے پُر ہوتا ہے۔ Monocot میں پتوں پر دہن خلیے متوازی قطاروں میں پائے جاتے ہیں جبکہ ڈائیکوٹ بے ترتیبی سے بکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ عموماً رات میں یعنی اندھیرے میں کثیر مقدار میں بخارات کی شکل میں پانی کے اخراج سے یہ بند ہوتے ہیں اور دن کے وقت کھلے رہتے ہیں۔

اسٹومیٹا دن میں اس لیے کھلے رہتے ہیں کیونکہ پانی کی موجودگی کی وجہ سے وہ تن جاتے ہیں جس کی وجہ سے وہ بیرونی جانب ہٹ جاتے ہیں اور دہن کو کشادہ کرتے ہیں جس کی وجہ سے وہ کھل جاتے ہیں اور جب پانی کی کمی ہو جائے تو یہ سکڑ جاتے ہیں اور اسٹومیٹا کو بند کر دیتے ہیں۔ اِن کی مدد سے پودوں میں بخارات کا تبادلہ ہوتا ہے۔ تنفس کے لیے آکسیجن کا انجذاب اور شعاعی ترکیب کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا انجذاب انہی کی مدد سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔

اسٹومیٹا یہ محافظی خلیات سے گھرے ہوتے ہیں۔ یہ گردہ نما خلیات اپی ڈرمس میں مختلف حالتوں میں موجود ہوتے ہیں۔ بعض جگہ یہ منظم ہوتے ہیں، بعض جگہ یہ غیر منظم ہوتے ہیں۔ اسی طرح بعض کی دیواریں قطب کی جانب ہوتی ہیں تو بعض کی دیواریں جانبی طرف ہوتی ہیں۔ اس بنیاد پر اسٹومیٹا کو مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

Stomata Anomocyticous کا مطالعہ: Anomocytic سے مراد Irregular یعنی غیر منظم ہے۔ اِس کو Ranunculaceous بھی کہتے ہیں۔ اِس قسم میں دہن خلیہ کے اطراف میں چار تحفظی خلیات موجود ہوتے ہیں جو جسامت، مقام اور شکل میں مختلف ہوتے ہیں اور دیگر اپی ڈرمل سیلس سے مشابہت نہیں رکھتے۔ ان خلیات کو Subsidary Cells کہا جاتا ہے۔ اِس طرح کے اسٹومیٹا Ranunculaceae خاندان کے پودوں میں کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ اس کی عام مثال زخم حیات (Tridax procumbens) Boerhavia diffusa, وغیرہ ہیں۔ دیکھیے شکل 21.3۔

☆☆☆

Anisocytic اسٹومیٹا کا مطالعہ کرنا

(Study of Anisocytic Stomata)

عارضی سلائڈ بنا کر مائکروسکوپ کی مدد سے Anisocytic اسٹومیٹا کا مشاہدہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

Angiosperm کے اپی ڈرمس میں دہن خلیہ (Stomata) موجود ہوتے ہیں۔ یہ اوپری اپی ڈرمس کے بہ نسبت نچلی اپی ڈرمس میں زیادہ مقدار میں ہوتے ہیں۔ یہ جوف (Pore) کی شکل میں اوپری سطح پر ہوتے ہیں جو کھلتے اور بند ہوتے ہیں۔ اس لیے انہیں دہن خلیے کہتے ہیں۔ ان کے اطراف میں محافظی خلیات (Guard cells) ہوتے ہیں۔ انہیں معاون ضمنی خلیے بھی کہتے ہیں۔ اس لیے مکمل اسٹومیٹا کو Stomatal apparatus بھی کہتے ہیں۔ انیسوسائٹک اسٹومیٹا میں دہن خلیے کے اطراف میں تین تحفظی خلیات ہوتے ہیں جن میں سے ایک چھوٹا اور دو بڑے ہوتے ہیں۔

مقاصد (Objectives)

اس تجربہ کا اہم مقصد رائی (Brassica) کے پتے کی سطح پر موجود اناموسائٹک اسٹومیٹا کو مخصوص ٹیکنیک کی مدد سے عارضی طور سے Mount کر کے اس کی ساخت کا مشاہدہ کرنا۔

درکار اشیا

رائی (Brassica) کے پتہ کی شہ رگ (Mid rib) والا حصہ یا محفوظ کیا ہوا ٹکڑا، شارپ نئی بلیڈ، برش (رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس (دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر، مائکرو سکوپ، Dropper،Forcep، جاذب کاغذ، گلیسرین، Safranin اور درکار تازہ پتے وغیرہ۔

طریقہ عمل

تصویر 12.1 میں بتائے گئے طریقے کے مطابق رائی کے (Brassica) پتے کو لے کر عارضی سلائڈ بنانے کے لیے درج ذیل مراحل ترتیب وار انجام دیجیے۔

1۔ ایک صحت مند پتے کا انتخاب کیجیے۔

2۔ پتے کو انگلیوں کے درمیان اس طرح پکڑیئے کہ اُس کی نچلی سطح (Abaxial surface) ہمارے چہرے کی جانب ہو۔

3۔ اس کے بعد پتے کو احتیاط سے موڑیں اور پرتی چھلکے (Peel) کو چمٹے یا سوئی یا بلیڈ کی مدد سے علاحدہ کر لیں۔

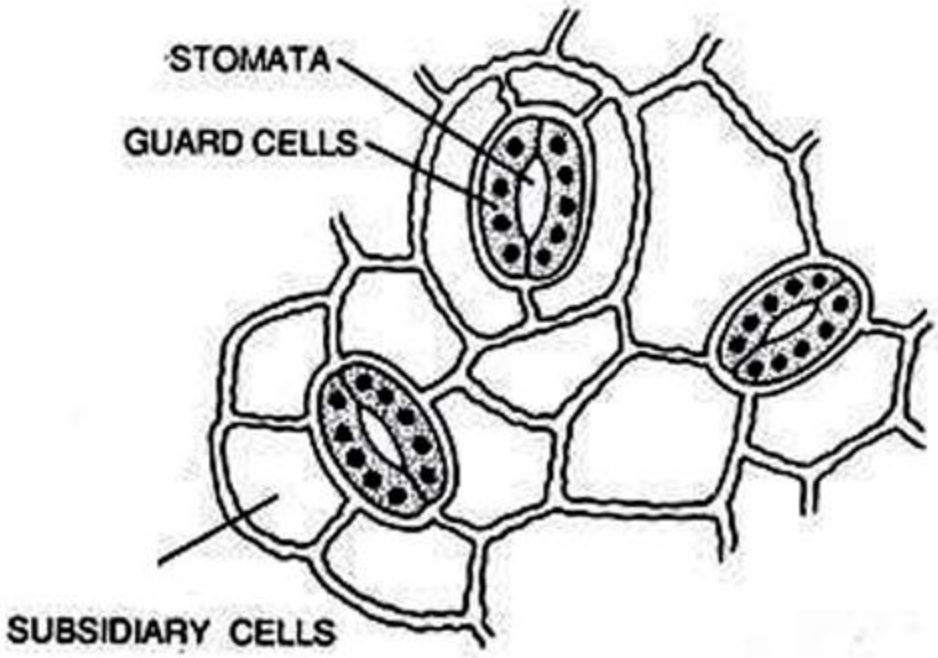
4۔ واچ گلاس میں رکھ کر اسے Safranin سے دو تا تین منٹ تک رنگنے دیں۔

5۔ اس کے بعد صاف و شفاف سلائڈ پر Peel کو منتقل کر کے سوئی کی مدد سے پھیلا دیں۔

6۔ اس پر ایک یا دو قطرے گلیسیرین کے ڈالیں۔

7۔ کور سلپ کی مدد سے احتیاط سے اس سیکشن کو ڈھک کر غیر ضروری گلیسیرین کا انجذاب جاذب کاغذ کی مدد سے کریں۔

8۔ اس کے بعد مشاہدے کے لیے مائکروسکوپ کو پہلے x10 پر سیٹ کر کے سلائڈ کا مشاہدہ کریں اور اس کے بعد x45 پر اس کا تفصیل سے مشاہدہ کریں۔ شکل 21.4



شکل 21.4: Anisocytic اسٹومیٹا کی ساخت

مشاہدہ:

اسٹومیٹا کی عام ساخت:

اسٹومیٹا (Stomata) (Stoma-mouth) دراصل یہ چھوٹے جوف ہوتے ہیں جو عام طور سے پتوں کے نچلے جانب زیادہ مقدار میں پائے جاتے ہیں یہ پتے کی اپی ڈرمس (Epidermis) کی سطح پر موجود ہوتے ہیں۔ یہ جڑ اور غیر سبز اعضاء میں موجود نہیں ہوتے۔ ہر ایک اسٹومیٹا دو گارڈ سیلس سے گھرا ہوا ہوتا ہے جسے محافظی خلیات (Guard cells) کہتے ہیں۔ یہ سیلس گردہ نما ساخت کے ڈائیکوٹ میں پائے جاتے ہیں جبکہ Dumble شکل کے ایک دالہ میں پائے جاتے ہیں۔ ان کی دیواریں یکساں موٹائی والی ہوتی ہیں جو آپس میں جڑ کر ایک جوف بناتے ہیں۔ ان کی دیواروں میں لچک موجود ہوتی ہیں جس کی وجہ سے یہ سکڑتی اور پھیلتی ہے جس کے نتیجہ میں اسٹومیٹا کھلتا اور بند ہوتا ہے۔ ان کی دیواریں سیلولوز کی بنی ہوتی ہیں جو شفاف ہوتی ہیں۔ اِن کے محافظی خلیات بڑے اور پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ سیلولوز سے گھرے ہوتے ہیں جن میں Cytoplasmic lining کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ درمیانی خالیہ خلوی رس سے پُر ہوتا ہے۔ Monocot میں پتوں پر دہن خلیے متوازی قطاروں میں پائے جاتے ہیں جبکہ ڈائیکوٹ بے ترتیبی سے بکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ عموماً

رات میں یعنی اندھیرے میں کثیر مقدار میں بخارات کی شکل میں پانی کے اخراج سے یہ بند ہوتے ہیں اور دن کے وقت کھلے رہتے ہیں۔ اسٹومیٹا دن میں اس لیے کھلے رہتے ہیں کیونکہ پانی کی موجودگی کی وجہ سے وہ تن جاتے ہیں جس کی وجہ سے وہ بیرونی جانب ہٹ جاتے ہیں اور دہن کو کشادہ کرتے ہیں جس کی وجہ سے وہ کھل جاتے ہیں اور جب پانی کی کمی ہو جائے تو یہ سکڑ جاتے ہیں اور اسٹومیٹا کو بند کر دیتے ہیں۔ اِن کی مدد سے پودوں میں بخارات کا تبادلہ ہوتا ہے۔ تنفس کے لیے آکسیجن کا انجذاب اور شعاعی ترکیب کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا انجذاب انہی کی مدد سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔

اسٹومیٹا یہ محافظی خلیات سے گھرے ہوتے ہیں۔ یہ گردہ نما خلیات اپی ڈرمس میں مختلف حالتوں میں موجود ہوتے ہیں۔ بعض جگہ یہ منظم ہوتے ہیں، بعض جگہ یہ غیر منظم ہوتے ہیں۔ اسی طرح بعض کی دیواریں قطب کی جانب ہوتی ہیں تو بعض کی دیواریں جانبی طرف ہوتی ہیں۔ اس بنیاد پر اسٹومیٹا کو مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

Anisocytic Stomata کا مشاہدہ: اِس قسم کے اسٹومیٹا کے اطراف میں سیلس غیر مساوی ہوتے ہیں اِس وجہ سے اِسے Anisocytic یا Cruciferous بھی کہتے ہیں۔ اِس اسٹومیٹا کے اطراف میں تین گارڈ سیلس پائے جاتے ہیں۔ جس میں سے ایک چھوٹا اور دوسرے دو کسی قدر بڑے لیکن مختلف ساخت کے ہوتے ہیں۔ اِس طرح کے اسٹومیٹا عام طور سے (Brassicaceae) Crucifereae خاندان کے پودے جیسے Brassica وغیرہ میں کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ دیکھیے شکل 21.4۔

☆☆☆

پیراسائٹک اسٹومیٹا کا مطالعہ کرنا

(Study of Paracytic Stomata)

عارضی سلائڈ بنا کر مائکروسکوپ کی مدد سے Paracytic اسٹومیٹا کا مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

Angiosperm کے اپی ڈرمس میں دہن خلیہ (Stomata) موجود ہوتے ہیں۔ یہ اوپری اپی ڈرمس کے بہ نسبت نچلی اپی ڈرمس میں زیادہ مقدار میں ہوتے ہیں۔ یہ جوف (Pore) کی شکل میں اوپری سطح پر ہوتے ہیں جو کھلتے اور بند ہوتے ہیں۔ اس لیے انہیں دہن خلیے کہتے ہیں۔ ان کے اطراف میں محافظی خلیات (Guard cells) ہوتے ہیں۔ انہیں معاون ضمنی خلیے بھی کہتے ہیں۔ اس لیے مکمل اسٹومیٹا کو Stomatal apparatus بھی کہتے ہیں۔ پیراسائٹک اسٹومیٹا میں دہن خلیے کے اطراف میں دو تحفظی خلیات متوازی حالت میں پائے جاتے ہیں جن کی دیواریں قطب کی جانب ہوتی ہیں۔

مقاصد (Objectives)

اس تجربہ کا اہم مقصد Ixora یا Ipomoea کے پتے کی سطح پر موجود پیراسائٹک اسٹومیٹا کو مخصوص ٹیکنیک کی مدد سے عارضی طور سے Mount کر کے اس کی ساخت کا مشاہدہ کرنا۔

درکار اشیا

Ixora یا Ipomoea کے پتہ کی شہ رگ (Mid rib) والا حصہ یا محفوظ کیا ہوا ٹکڑا، شارپ نئی بلیڈ، برش (رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس (دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر، مائکروسکوپ، Forcep، Dropper، جاذب کاغذ، گلیسیرین، Safranin اور درکار تازہ پتے وغیرہ۔

طریقہ عمل:

تصویر 21.5 میں بتائے گئے طریقے کے مطابق Ixora یا Ipomoea کے پتے کو لے کر عارضی سلائڈ بنانے کے لیے درج ذیل مراحل ترتیب وار انجام دیجیے۔

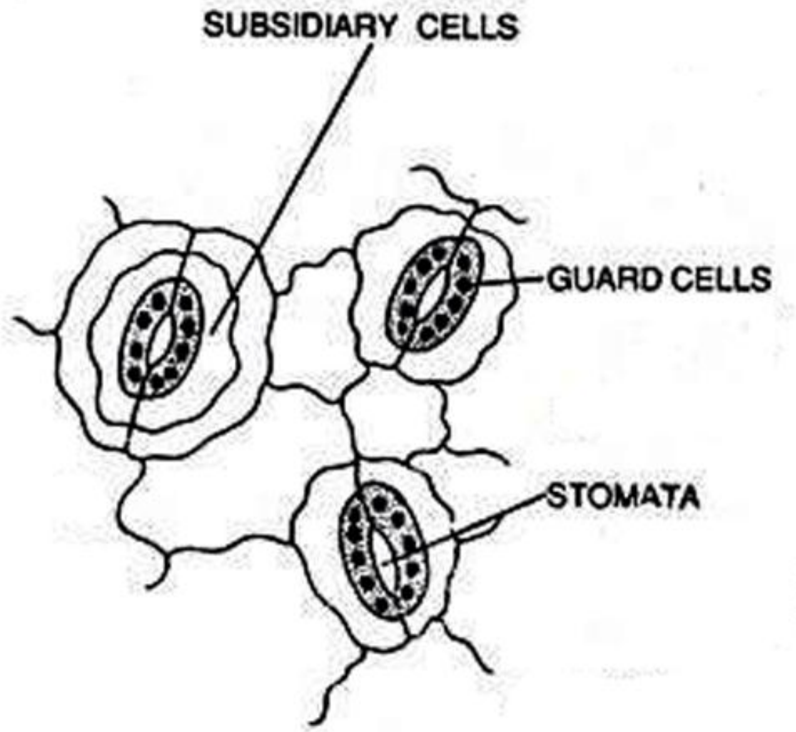
1۔ ایک صحت مند پتے کا انتخاب کیجیے۔

2۔ پتے کو انگلیوں کے درمیان اس طرح پکڑیئے کہ اُس کی نچلی سطح (Abaxial surface) ہمارے چہرے کی جانب ہو۔

3۔ اس کے بعد پتے کو احتیاط سے موڑیں اور پرتی چھلکے (Peel) کو چمٹے یا سوئی یا بلیڈ کی مدد سے علاحدہ کر لیں۔

4۔ واچ گلاس میں رکھ کر اسے Safranin سے دو تا تین منٹ تک رنگنے دیں۔

5۔اس کے بعد صاف وشفاف سلائڈ پرPeel کو منتقل کر کے سوئی کی مدد سے پھیلا دیں۔
6۔اس پر ایک یا دو قطرے گلیسیرین کے ڈالیں۔
7۔کور سلپ کی مدد سے احتیاط سے اس سیکشن کو ڈھک کر غیر ضروری گلیسیرین کا انجذاب جاذب کاغذ کی مدد سے کریں۔
8۔اس کے بعد مشاہدے کے لیے مائکروسکوپ کو پہلے 10x پر سیٹ کر کے سلائڈ کا مشاہدہ کریں اور اس کے بعد 45x پر اس کا تفصیل سے مشاہدہ کریں۔ شکل 21.5



شکل 21.5 : Paracytic اسٹومیٹا کی ساخت

مشاہدہ:

اسٹومیٹا کی عام ساخت: اسٹومیٹا(Stomata) (Stoma-mouth) دراصل یہ چھوٹے جوف ہوتے ہیں جو عام طور سے پتوں کے نچلے جانب زیادہ مقدار میں پائے جاتے ہیں یہ پتے کی اپی ڈرمس(Epidermis) کی سطح پر موجود ہوتے ہیں۔ یہ جڑ اور غیر سبز اعضاء میں موجود نہیں ہوتے۔ ہر ایک اسٹومیٹا دو گارڈ سیلس سے گھرا ہوا ہوتا ہے جسے محافظی خلیات (Guard cells) کہتے ہیں۔ یہ سیلس گردہ نما ساخت کے ڈائیکوٹ میں پائے جاتے ہیں جبکہ Dumble شکل کے ایک دالہ میں پائے جاتے ہیں۔ ان کی دیواریں یکساں موٹائی والی ہوتی ہیں جو آپس میں جڑ کر ایک جوف بناتے ہیں۔ ان کی دیواروں میں لچک موجود ہوتی ہیں جس کی وجہ سے یہ سکڑتی اور پھیلتی ہے جس کے نتیجہ میں اسٹومیٹا کھلتا اور بند ہوتا ہے۔ ان کی دیواریں سیلولوز کی بنی ہوتی ہیں جو شفاف ہوتی ہیں۔ اِن کے محافظی خلیات بڑے اور پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ سیلولوز سے گھرے ہوتے ہیں جن میں Cytoplasmic lining کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ درمیانی خالیہ خلوی رس سے پُر

ہوتا ہے۔Monocot میں پتوں پر دہن خلیے متوازی قطاروں میں پائے جاتے ہیں جبکہ ڈائیکوٹ بے ترتیبی سے بکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ عموماًرات میں یعنی اندھیرے میں کثیر مقدار میں بخارات کی شکل میں پانی کے اخراج سے یہ بند ہوتے ہیں اور دن کے وقت کھلے رہتے ہیں۔ اسٹومیٹا دن میں اس لیے کھلے رہتے ہیں کیونکہ پانی کی موجودگی کی وجہ سے وہ تن جاتے ہیں جس کی وجہ سے وہ بیرونی جانب ہٹ جاتے ہیں اور دہن کو کشادہ کرتے ہیں جس کی وجہ سے وہ کھل جاتے ہیں اور جب پانی کی کمی ہو جائے تو یہ سکڑ جاتے ہیں اور اسٹومیٹا کو بند کر دیتے ہیں۔اِن کی مدد سے پودوں میں بخارات کا تبادلہ ہوتا ہے۔ تنفس کے لیے آکسیجن کا انجذاب اور شعاعی ترکیب کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا انجذاب انہی کی مدد سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔

اسٹومیٹا یہ محافظی خلیات سے گھرے ہوتے ہیں۔ یہ گردہ نما خلیات اپی ڈرمس میں مختلف حالتوں میں موجود ہوتے ہیں۔ بعض جگہ یہ منظم ہوتے ہیں' بعض جگہ یہ غیر منظم ہوتے ہیں۔ اسی طرح بعض کی دیواریں قطب کی جانب ہوتی ہیں تو بعض کی دیواریں جانبی طرف ہوتی ہیں۔اس بنیاد پر اسٹومیٹا کو مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

Paracytic Stomata کا مشاہدہ: اِس قسم کے اسٹومیٹا کو Rubiaceous بھی کہتے ہیں۔ اِس قسم کے اسٹومیٹا میں اسٹومیٹا سیلس کے اطراف میں دو معاون خلیے گارڈ سیلس کے متوازی پائے جاتے ہیں۔ جن کی دیواریں قطب کی جانب ہوتی ہیں۔اِس طرح کے اسٹومیٹا سیلس Rubiaceae خاندان کے پودے جیسے Hamelia،Ipomoea،Ixora وغیرہ میں کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ دیکھیے شکل 21.5۔

☆☆☆

ڈائسائٹک اسٹومیٹا کا مطالعہ کرنا

(Study of Diacytic Stomata)

عارضی سلائڈ بنا کر مائکروسکوپ کی مدد سے Diacytic اسٹومیٹا کا مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

تلسی یا اڈولسہ کے اپی ڈرمس میں دہن خلیہ (Stomata) موجود ہوتے ہیں۔ یہ اوپری اپی ڈرمس کے بہ نسبت نچلی اپی ڈرمس میں زیادہ مقدار میں ہوتے ہیں۔ یہ جوف (Pore) کی شکل میں اوپری سطح پر ہوتے ہیں جو کھلتے اور بند ہوتے ہیں۔ اس لیے انہیں دہن خلیے کہتے ہیں۔ ان کے اطراف میں محافظی خلیات (Guard cells) ہوتے ہیں۔ انہیں معاون ضمنی خلیے بھی کہتے ہیں۔ اس لیے مکمل اسٹومیٹا کو Stomatal apparatus بھی کہتے ہیں۔ ڈائی سائٹک اسٹومیٹا میں دہن خلیے کے اطراف دو معاون خلیے قطبی جانب محافظی خلیوں پر زاویہ قائمہ کی سمت بناتے ہوئے موجود ہوتے ہیں۔

مقاصد (Objectives)

اس تجربہ کا اہم مقصد تلسی کے پتے کی سطح پر موجود ڈائی سائٹک اسٹومیٹا کو مخصوص ٹیکنیک کی مدد سے عارضی طور سے Mount کرکے اس کی ساخت کا مشاہدہ کرنا۔

درکار اشیا

تلسی یا اڈولسہ کے پتہ کی شہ رگ (Mid rib) والا حصہ یا محفوظ کیا ہوا ٹکڑا، شارپ نئی بلیڈ، برش (رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس (دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر، مائکروسکوپ، Forcep، Dropper، جاذب کاغذ، گلیسرین، Safranin اور درکار تازہ پتے وغیرہ۔

طریقہ عمل

تصویر 14.1 میں بتائے گئے طریقے کے مطابق تلسی یا اڈولسہ کے پتے کو لے کر عارضی سلائڈ بنانے کے لیے درج ذیل مراحل ترتیب وار انجام دیجیے۔

1۔ ایک صحت مند پتے کا انتخاب کیجیے۔

2۔ پتے کو انگلیوں کے درمیان اس طرح پکڑیئے کہ اُس کی نچلی سطح (Abaxial surface) ہمارے چہرے کی جانب ہو۔

3۔ اس کے بعد پتے کو احتیاط سے موڑیں اور پرتی چھلکے (Peel) کو چمٹے یا سوئی یا بلیڈ کی مدد سے علاحدہ کر لیں۔

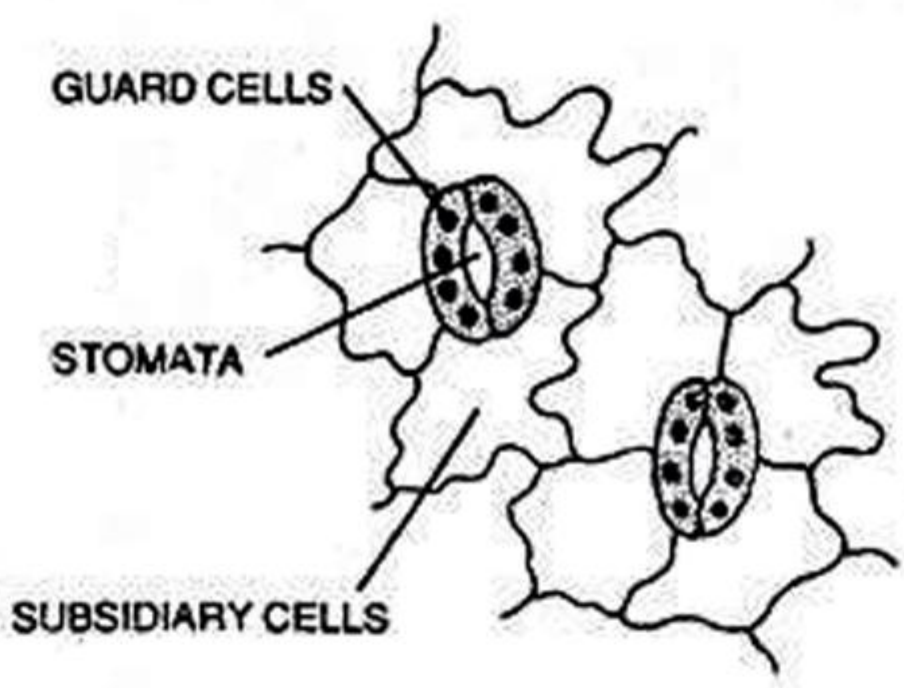
4۔ واچ گلاس میں رکھ کر اسے Safranin سے دو تا تین منٹ تک رنگنے دیں۔

5۔اس کے بعد صاف وشفاف سلائڈ پر Peel کو منتقل کر کے سوئی کی مدد سے پھیلا دیں۔

6۔اس پر ایک یا دو قطرے گلیسیرین کے ڈالیں۔

7۔کور سلپ کی مدد سے احتیاط سے اس سیکشن کو ڈھک کر غیر ضروری گلیسیرین کا انجذاب جاذب کاغذ کی مدد سے کریں۔

8۔اس کے بعد مشاہدے کے لیے مائکروسکوپ کو پہلے x10 پر سیٹ کر کے سلائڈ کا مشاہدہ کریں اور اس کے بعد x45 پر اس کا تفصیل سے مشاہدہ کریں۔



شکل 21.6: Diacytic اسٹومیٹا کی ساخت

مشاہدہ:

اسٹومیٹا کی عام ساخت: اسٹومیٹا (Stomata) (Stoma-Mouth) دراصل یہ چھوٹے جوف ہوتے ہیں جو عام طور سے پتوں کے نچلے جانب زیادہ مقدار میں پائے جاتے ہیں یہ پتے کی اپی ڈرمس (Epidermis) کی سطح پر موجود ہوتے ہیں۔ یہ جڑ اور غیر سبز اعضاء میں موجود نہیں ہوتے۔ ہر ایک اسٹومیٹا دو گارڈ سیلس سے گھرا ہوا ہوتا ہے جسے محافظی خلیات (Guard cells) کہتے ہیں۔ یہ سیلس گردہ نما ساخت کے ڈائیکوٹ میں پائے جاتے ہیں جبکہ Dumble شکل کے ایک دالہ میں پائے جاتے ہیں۔ ان کی دیواریں یکساں موٹائی والی ہوتی ہیں جو آپس میں جڑ کر ایک جوف بناتے ہیں۔ ان کی دیواروں میں لچک موجود ہوتی ہیں جس کی وجہ سے یہ سکڑتی اور پھیلتی ہے جس کے نتیجہ میں اسٹومیٹا کھلتا اور بند ہوتا ہے۔ ان کی دیواریں سیلولوز کی بنی ہوتی ہیں جو شفاف ہوتی ہیں۔ اِن کے محافظی خلیات بڑے اور پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔ یہ سیلولوز سے گھرے ہوتے ہیں جن میں Cytoplasmic lining کثیر مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ درمیانی خالیہ خلوی رس سے پُر ہوتا ہے۔ Monocot میں پتوں پر دہن خلیے متوازی قطاروں میں پائے جاتے ہیں جبکہ ڈائیکوٹ بے ترتیبی سے بکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔

عموماًرات میں یعنی اندھیرے میں کثیر مقدار میں بخارات کی شکل میں پانی کے اخراج سے یہ بند ہوتے ہیں اور دن کے وقت کھلے رہتے ہیں۔ اسٹومیٹا دن میں اس لیے کھلے رہتے ہیں کیونکہ پانی کی موجودگی کی وجہ سے وہ تن جاتے ہیں جس کی وجہ سے وہ بیرونی جانب ہٹ جاتے ہیں اور دہن کو کشادہ کرتے ہیں جس کی وجہ سے وہ کھل جاتے ہیں اور جب پانی کی کمی ہو جائے تو یہ سکڑ جاتے ہیں اور اسٹومیٹا کو بند کر دیتے ہیں۔ اِن کی مدد سے پودوں میں بخارات کا تبادلہ ہوتا ہے۔ تنفس کے لیے آکسیجن کا انجذاب اور شعاعی ترکیب کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا انجذاب انہی کی مدد سے وقوع پذیر ہوتا ہے۔

اسٹومیٹا یہ محافظی خلیات سے گھرے ہوتے ہیں۔ یہ گردہ نما خلیات اپی ڈرمس میں مختلف حالتوں میں موجود ہوتے ہیں۔ بعض جگہ یہ منظم ہوتے ہیں، بعض جگہ یہ غیر منظم ہوتے ہیں۔ اسی طرح بعض کی دیواریں قطب کی جانب ہوتی ہیں تو بعض کی دیواریں جانبی طرف ہوتی ہیں۔ اس بنیاد پر اسٹومیٹا کو مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔

Diacytic Stomata کا مشاہدہ: (Diacytic-cross celled) اِس قسم کے اسٹومیٹا کو Caryophyllaceous بھی کہتے ہیں۔ اِس قسم کے اسٹومیٹا میں اسٹومیٹل سیلس کے اطراف دو معاون خلیے قطبی جانب محافظی خلیوں پر زاویہ قائمہ کی سمت بناتے ہوئے موجود ہوتے ہیں۔ اِس طرح کے اسٹومیٹا Caryophyllaceae، Acanthaceae، Lamiaceae خاندان کے پودے جیسے تلسی وغیرہ میں بکثرت پائے جاتے ہیں۔ دیکھیے شکل 21.6۔

مشق:

آپ مختلف قسم کے دہنوں کا مطالعہ کر چکے ہی۔ اب آپ کو برادمئ پوشش تیار کرنے کے لیے مختلف پودوں کے پتے فراہم کئے گئے ہیں دہنوں کے اقسام کی شناخت کیجیے۔ نیچے دی گئی جگہ میں دہن کے نامزدہ خاکے اُتار کر اس کے بارے میں لکھیے۔

نمونہ امتحانی سوالات

1۔ دہنی نظام (کامپلکس (Stomal apparatus) سے کیا مراد ہے؟

2۔ دہنوں کی جماعت بندی کی بنیاد کیا ہے؟

3۔ آن آئیسو سائٹک (Anisocytic) اور اینو موسائی ٹک (Anomocytic) دہین میں آپ کسطرح امتیاز کریں گے؟

4۔ پیرا سائٹک دہن (Paracytic) اور ڈیا سائٹک (Diacytic) دہن میں آپ کس طرح فرق کریں گے؟

☆☆☆

اکائی 22۔ بیضے کا مطالعہ

(Study of Ovules)

اوویول کی عام ساخت کا مطالعہ کرنا

(Study of Generalized Structure of Ovule)

سلائڈ کی مدد سے ایک عام اوویول کی ساخت کا مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

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 gymetophyte مختلف تہوں سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں جو اس کی عمودی تراش میں دکھائی دیتے ہیں۔ جب ان کا گہرائی سے مشاہدہ کیا جائے تو اس میں مائکروپائل، چلازہ اور نیوسیلس مخصوص ترتیب سے دکھائی دیتے ہیں۔ یہ ترتیب مختلف اوویول میں الگ الگ ہوتی ہے۔

مقاصد (Objectives)

Angiosperm پودوں 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 Ovule کی ساخت کو سمجھ کر اس کے مختلف حصوں کا مشاہدہ کرنا اس تجربے کا اہم مقصد ہے۔

درکار اشیا

Dissecting microscope، اوویول کی سلائڈ وغیرہ۔

طریقہ عمل:

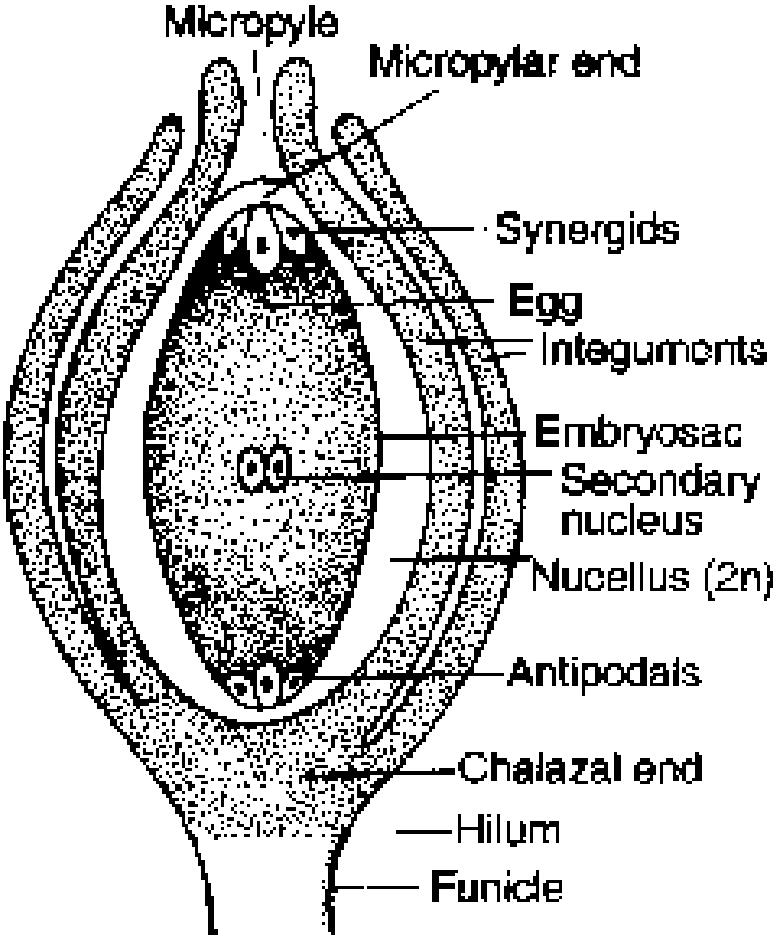
اوویول کی پرمننٹ سلائڈ لے کر اسے Dissecting microscope میں سیٹ کرکے کلپ سے سلائڈ کو فکس کر لیجیے تاکہ وہ ہلنے نہ پائے۔ اس کے بعد اس کا مشاہدہ کیجیے۔ اگر باریک بینی سے سلائڈ کا مشاہدہ کرنا ہو تو اسے کمپاؤنڈ مائکروسکوپ میں سیٹ کرکے دیکھیے۔

مشاہدہ:

اوویول یہ Angiosperm پودے کا سب سے اہم حصہ ہے اس لیے اس کا گہرائی سے مشاہدہ کرنا ضروری ہے۔ جب ہم ایک مثالی اوویول کا مشاہدہ کرتے ہیں تو اس میں بنیادی طور سے بیرونی دیوار جس میں اوپری جانب مائکروپائل، نچلی جانب چلازہ اور درمیان میں

نیوسیلس جس کو Embryo sac کہتے ہیں موجود ہوتے ہیں۔ اس لیے سب سے پہلے اس ساخت کو سمجھنے کے لیے مثالی اوویول کا مشاہدہ کرنا چاہئے۔ مختلف نباتات میں بنیادی طور سے یہ تمام حصے موجود رہتے ہیں لیکن چلازہ، مائکروپائل اور نیوسیلس میں مقام کی تبدیلیاں پائی جاتی ہیں۔ اس لیے اس کی بنیاد پر اس کے چھ اہم اقسام ہوتے ہیں۔

مثالی اوویول کی عمودی ساخت (L.S. of Ideal Ovule): Angiosperm کے اوویول کو ن 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۔



شکل 22.1: ایک عام Ovule کی ساخت

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): Angiosperm 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۔ 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 ایمبریو سیک 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۔ایمبریو سیک 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۔دیکھیے شکل 22.1-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 لحاظ سے مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔جبکہ ان کی بنیادی ساخت دیوار اور Nucellus پر ہی منحصر ہوتی ہے۔

☆☆☆

آرتھوٹراپس اوویول کی ساخت کا مطالعہ کرنا(Study of Orthotropous Ovule)

سلائڈ کی مدد سے ایک آرتھوٹراپس اوویول کی ساخت کا مطالعہ کرنا۔

تمہید(Introduction)

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 gymetophyte مختلف تہوں سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں جو اس کی عمودی تراشمیں دکھائی دیتے ہیں۔ جب ان کا گہرائی سے مشاہدہ کیا جائے تو اس میں مائکروپائل، چلازہ اور نیوسیلس مخصوص ترتیب سے دکھائی دیتے ہیں۔ یہ ترتیب مختلف اوویول میں الگ الگ ہوتی ہے۔ Orthotropous Ovule میں مائکروپائل، چلازہ اور Funicle خط مستقیم میں موجود ہوتے ہیں۔

مقاصد (Objectives)

Angiosperm پودوں 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۔ آرتھوٹراپس اوویول کی ساخت کو سمجھ کر اس کے مختلف حصوں کا مشاہدہ کرنا اس تجربے کا اہم مقصد ہے۔

درکار اشیا: Dissecting microscope، آرتھوٹراپس اوویول کی سلائڈ وغیرہ۔

طریقہ عمل:

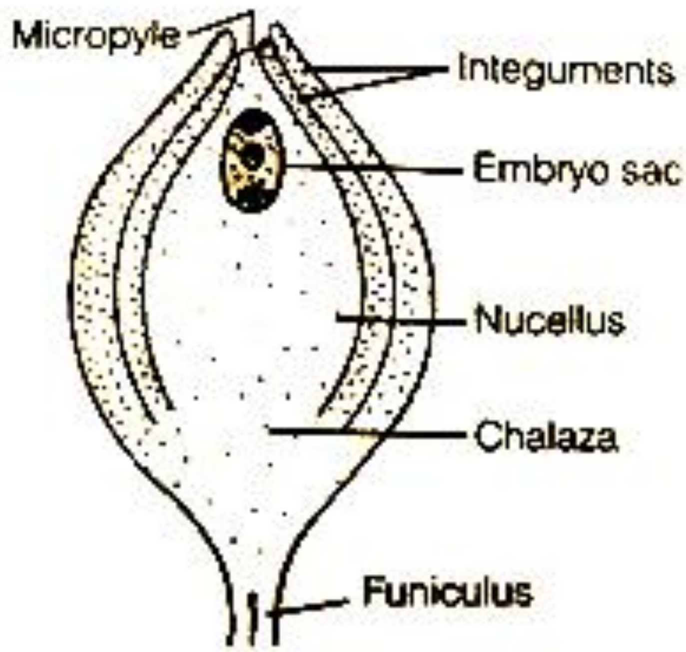
آرتھوٹراپس اوویول کی پرمننٹ سلائڈ لے کر اسے Dissecting microscope میں سیٹ کر کے کلپ سے سلائڈ کو فکس کر لیجیے تاکہ وہ ہلنے نہ پائے۔ اس کے بعد اس کا مشاہدہ کیجیے۔ اگر باریک بینی سے سلائڈ کا مشاہدہ کرنا ہو تو اسے کمپاؤنڈ مائکروسکوپ میں سیٹ کر کے دیکھیے۔

مشاہدہ:

آرتھوٹراپس اوویول یہ Angiosperm پودے کا سب سے اہم حصہ ہے اس لیے اس کا گہرائی سے مشاہدہ کرنا ضروری ہے۔ جب ہم آرتھوٹراپس اوویول کا مشاہدہ کرتے ہیں تو اس میں بنیادی طور سے بیرونی دیوار جس میں اوپری جانب مائکروپائل، نچلی جانب چلازہ اور درمیان میں نیوسیلس جس کو Embryo sac کہتے ہیں موجود ہوتے ہیں۔ اس لیے سب سے پہلے اس ساخت کو سمجھنے کے لیے اس کا گہرائی سے مشاہدہ کرنا ضروری ہے۔

آر تھوٹراپس اوویول کی عمودی ساخت (L.S. of Ideal Orthotropous Ovule)

آر تھوٹراپس اوویول کی تعریف (Definition of 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 Gymnosperm میں زائد مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ اس کی عام مثال (پان) Piper betle' Tridax' Boerhavia وغیرہ ہیں۔



شکل 22.2: آر تھوٹراپس اوویول کی ساخت

Angiosperm 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۔

آر تھوٹراپس اوویول کی دیوار (Wall of Orthotropous Ovule): Angiosperm 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۔ 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 ایمبریو سیک 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۔ ایمبریو سیک میں کل آٹھ سیلس پائے جاتے ہیں۔ سب سے اوپری جانب مائکرو پائل 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۔ دیکھیے شکل 22.2 - 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۔

Angiosperms میں اوویول کو ان میں موجود Micropyle‘ چلازہ اور Nucellus کے لحاظ سے مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جبکہ ان کی بنیادی ساخت دیوار اور Nucellus پر ہی منحصر ہوتی ہے۔ دیکھیے شکل 22.2۔

☆☆☆

اناٹراپس اوویول کی ساخت کا مطالعہ کرنا

(Study of Anatropous Ovule)

سلائڈ کی مدد سے ایک اناٹراپس اوویول کی ساخت کا مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

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 gymetophyte مختلف تہوں سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں جو اس کی عمودی تراش میں دکھائی دیتے ہیں۔ جب ان کا گہرائی سے مشاہدہ کیا جائے تو اس میں مائکروپائل، چلازہ اور نیوسیلس مخصوص ترتیب سے دکھائی دیتے ہیں۔ یہ ترتیب مختلف اوویول میں الگ الگ ہوتی ہے۔ Anatropous Ovule یہ ساخت میں الٹا دکھائی دیتا ہے جس میں مائکروپائل یہ اوویول کے چلازہ کے قریب پایا جاتا ہے۔

مقاصد (Objectives)

Angiosperm پودوں 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۔ اناٹراپس اوویول کی ساخت کو سمجھ کر اس کے مختلف حصوں کا مشاہدہ کرنا اس تجربے کا اہم مقصد ہے۔

درکار اشیا:

Dissecting microscope، اناٹراپس اوویول کی سلائڈ وغیرہ۔

طریقہ عمل:

اناٹراپس اوویول کی پرمننٹ سلائڈ لے کر اسے Dissecting microscope میں سیٹ کر کے کلپ سے سلائڈ کو فکس کر لیجیے تاکہ وہ ہلنے نہ پائے۔ اس کے بعد اس کا مشاہدہ کیجیے۔ اگر باریک بینی سے سلائڈ کا مشاہدہ کرنا ہو تو اسے کمپاؤنڈ مائکروسکوپ میں سیٹ کر کے دیکھیے۔

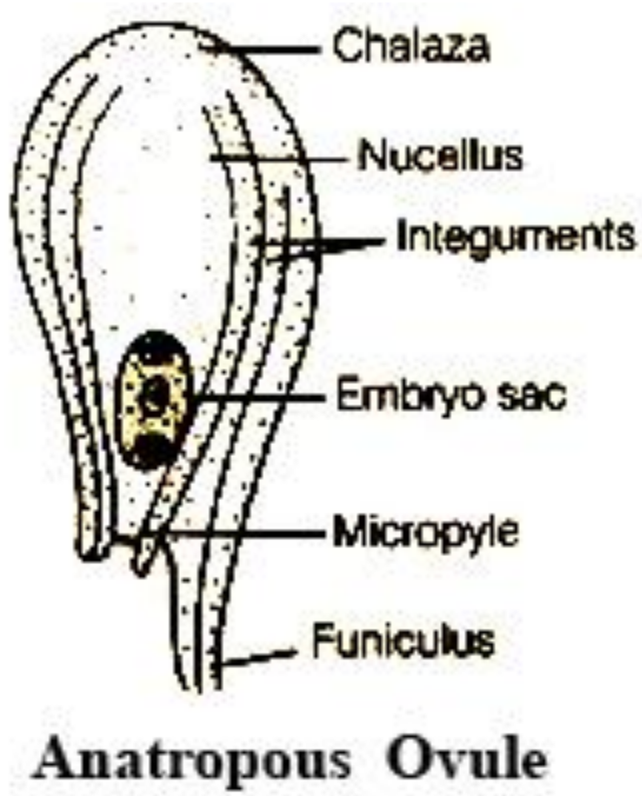
مشاہدہ:

اناٹراپس اوویول یہ Angiosperm پودے کا سب سے اہم حصہ ہے اس لیے اس کا گہرائی سے مشاہدہ کرنا ضروری ہے۔ جب ہم اناٹراپس اوویول کا مشاہدہ کرتے ہیں تو اس میں بنیادی طور سے بیرونی دیوار جس میں اوپری جانب مائکروپائل، نچلی جانب چلازہ اور درمیان میں نیوسیلس جس کو Embryo sac کہتے ہیں موجود ہوتے ہیں۔ اس لیے سب سے پہلے اس ساخت کو سمجھنے کے لیے اس کا گہرائی سے مشاہدہ کرنا ضروری ہے۔

اناٹراپس اوویول کی عمودی ساخت (L.S. of Ideal Anatropous Ovule)

اناٹراپس اوویول کی تعریف (Definition of Anatropous Ovule)

اناٹروپس اوویول (Anatropous or Inverted ovule) یہ Angiosperm 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 نیو سیلس 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، جاسوند، پتہ گوبھی وغیرہ۔



شکل 22.3: اناٹراپس اوویول کی ساخت

Angiosperm 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۔

اناٹراپس اوویول کی دیوار(Wall of Anatropous Ovule)

Angiosperm 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 کر فرٹیلائزیشن کا کام انجام دیتی ہے۔ جبکہ اسی دیوار میں Chalaza موجود ہوتا ہے۔

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 ایمبریو سیک 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۔ ایمبریو سیک 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 لحاظ سے مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جبکہ ان کی بنیادی ساخت دیوار اور Nucellus پر ہی منحصر ہوتی ہے۔ دیکھیے شکل 22.3

☆☆☆

ہیمی ٹراپس اوویول کی ساخت کا مطالعہ کرنا

(Study of Hemiantropous or Hemitropous Ovule)

سلائڈ کی مدد سے ایک ہیمی ٹراپس اوویول کی ساخت کا مطالعہ کرنا۔

تمہید(Introduction)

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 Reproductive Organ Female بھی کہا جاتا ہے۔ یہ Female gymetophyte مختلف تہوں سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں جو اس کی عمودی تراش میں دکھائی دیتے ہیں۔ جب ان کا گہرائی سے مشاہدہ کیا جائے تو اس میں مائکروپائل، چلازہ اور نیوسیلس مخصوص ترتیب سے دکھائی دیتے ہیں۔ یہ ترتیب مختلف اوویول میں الگ الگ ہوتی ہے۔ Hemiantropous Ovule کا جسم 90 درجے پر مڑا ہوا دکھائی دیتا ہے۔

مقاصد (Objectives)

Angiosperm پودوں 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۔ ہیمی ٹراپس اوویول کی ساخت کو سمجھ کر اس کے مختلف حصوں کا مشاہدہ کرنا اس تجربے کا اہم مقصد ہے۔

درکار اشیا:

Dissecting microscope، ہیمی نوٹراپس اوویول کی سلائڈ وغیرہ۔

طریقہ عمل:

ہیمی ٹراپس اوویول کی پرمننٹ سلائڈ لے کر اسے Dissecting microscope میں سیٹ کر کے کلپ سے سلائڈ کو فکس کر لیجیے تاکہ وہ ہلنے نہ پائے۔ اس کے بعد اس کا مشاہدہ کیجیے۔ اگر باریک بینی سے سلائڈ کا مشاہدہ کرنا ہو تو اسے کمپاؤنڈ مائکروسکوپ میں سیٹ کر کے دیکھیے۔

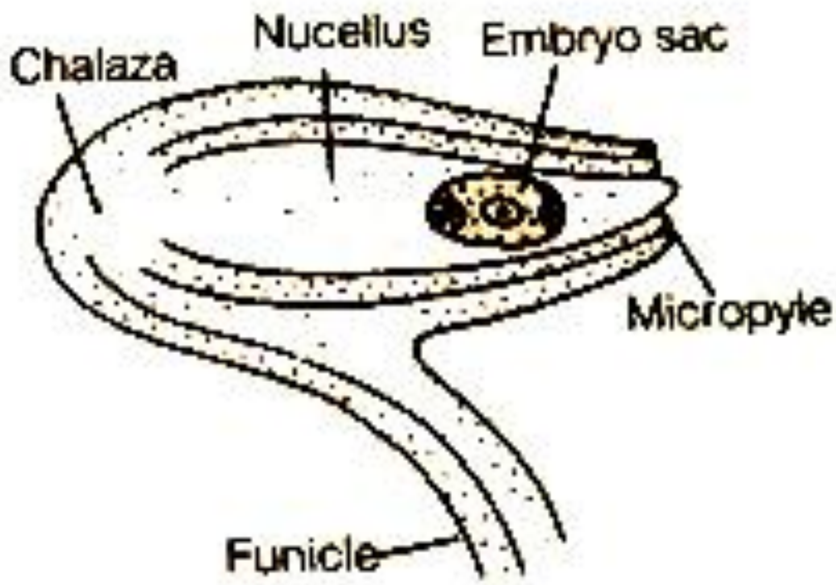
مشاہدہ:

ہیمی ٹراپس اوویول یہ Angiosperm پودے کا سب سے اہم حصہ ہے اس لیے اس کا گہرائی سے مشاہدہ کرنا ضروری ہے۔ جب ہم ہیمی ٹراپس اوویول کا مشاہدہ کرتے ہیں تو اس میں بنیادی طور سے بیرونی دیوار جس میں اوپری جانب مائکروپائل، نچلی جانب چلازہ اور درمیان میں نیوسیلس جس کو Embryo sac کہتے ہیں موجود ہوتے ہیں۔ اس لیے سب سے پہلے اس ساخت کو سمجھنے کے لیے اس کا گہرائی سے مشاہدہ کرنا ضروری ہے۔

ہیمی ٹراپس اوویول کی عمودی ساخت(L.S. of Ideal Hemianatropous or Hemitropous Ovule):

ہیمی ٹراپس اوویول کی تعریف(Definition of Hemianatropous Or Hemitropous Ovule):

Hemianatropous or Hemitropous ovule اس قسم کے اوویول میں اوویول کا جسم 90درجے پر مڑ جاتا ہے۔ Micropyleاور اوویول کی دیواریںFunicleکے زاویہ قائمہ پر ہوتی ہیں۔ جبکہ Micropyleاور چلازہ خطِ مستقیم میں ہوتے ہیں جو کہ Funicleکے زاویہ قائمہ پر ہوتا ہے۔ یہ اوویول عام طور پرRanunculaceaeاورPrimulaceaeوغیرہ خاندان میں پایا جاتا ہے جیسے Ranunculusوغیرہ۔



شکل22.4: ہیمی نوٹراپس اوویول کی ساخت

Angiospermکے اوویول کوMegasporongiumکہا جاتا ہے کیونکہ یہMale Sporeکی بہ نسبت ساخت میں بڑا ہوتا ہے۔ یہ اووری کے اندر جس حصے سے جڑتا ہے اُسےPlacentaکہتے ہیں۔ اوویول یہ پلاسنٹا سے ایک سلاخ نما پتلی ڈنڈی سے جڑا ہوا ہوتا ہے جسےFunicleکہتے ہیں۔ اوویول کا جسمFunicleسے جس مقام سے جڑتا ہے اُسےHilumکہتے ہیں۔ بعض اوویول میںFunicleیہ Hilumکے آگے بھی Eggs کے 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 دوسراNucellusکہلاتا ہے۔

ہیمی ٹراپس اوویول کی دیوار(Wall of Hemiantropous 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 کر فرٹیلائزیشن کا کام انجام دیتی ہے۔ جبکہ اسی دیوار میں Chalaza موجود ہوتا ہے۔

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۔ نیو سیلس یہ ایمبریو سیک کو گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ اس کی حفاظت کا کام انجام دیتا ہے اور اس کی نشو و نما 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۔ ایمبریو سیک میں کل آٹھ سیلس پائے جاتے ہیں۔ سب سے اوپری جانب مائکرو پائل 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۔ Nucellus، Micropyle 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 لحاظ سے مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جبکہ ان کی بنیادی ساخت دیوار اور Nucellus پر ہی منحصر ہوتی ہے۔ دیکھیے شکل 22.4

☆☆☆

کیمفیلوٹراپس اوویول کی ساخت کا مطالعہ کرنا

(Study of Campylotropous Ovule)

سلائڈ کی مدد سے ایک کیمفیلوٹراپس اوویول کی ساخت کا مطالعہ کرنا۔

مقاصد (Objectives)

Angiosperm پودوں 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۔ کیمفیلوٹراپس اوویول کی ساخت کو سمجھ کر اس کے مختلف حصوں کا مشاہدہ کرنا اس تجربے کا اہم مقصد ہے۔

تمہید (Introduction)

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 Reproductive Organ Female بھی کہا جاتا ہے۔ یہ Female gymetophyte مختلف تہوں سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں جو اس کی عمودی تراش میں دکھائی دیتے ہیں۔ جب ان کا گہرائی سے مشاہدہ کیا جائے تو اس میں Egg کا جسم Funicle کے سیدھے زاویے پر ہوتا ہے۔

درکار اشیا:

Dissecting microscope، کیمفیلوٹراپس اوویول کی سلائڈ وغیرہ۔

طریقہ عمل:

کیمفیلوٹراپس اوویول کی پرمننٹ سلائڈ لے کر اسے Dissecting microscope میں سیٹ کرکے کلپ سے سلائڈ کو فکس کر لیجیے تاکہ وہ ہلنے نہ پائے۔ اس کے بعد اس کا مشاہدہ کیجیے۔ اگر باریک بینی سے سلائڈ کا مشاہدہ کرنا ہو تو اسے کمپاؤنڈ مائکروسکوپ میں سیٹ کرکے دیکھیے۔

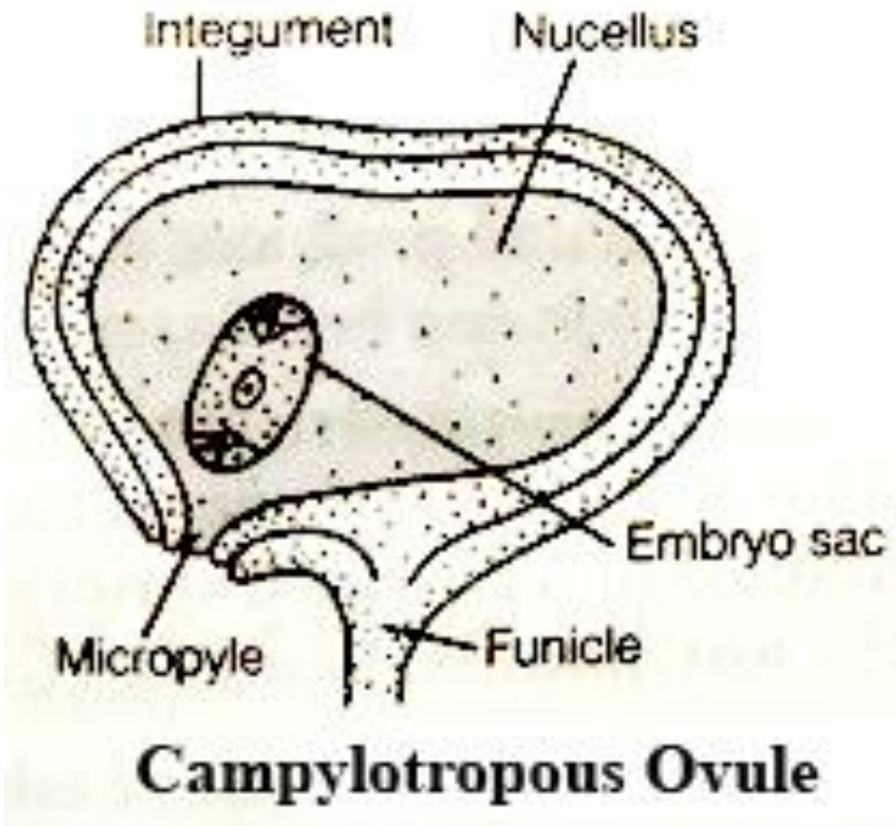
مشاہدہ:

کیمفیلوٹراپس اوویول یہ Angiosperm پودے کا سب سے اہم حصہ ہے اس لیے اس کا گہرائی سے مشاہدہ کرنا ضروری ہے۔ جب ہم کیمفیلوٹراپس اوویول کا مشاہدہ کرتے ہیں تو اس میں بنیادی طور سے بیرونی دیوار جس میں اوپری جانب مائکروپائل، نچلی جانب چلازہ اور درمیان میں نیوسیلس جس کو Embryo sac کہتے ہیں موجود ہوتے ہیں۔ اس لیے سب سے پہلے اس ساخت کو سمجھنے کے لیے اس کا گہرائی سے مشاہدہ کرنا ضروری ہے۔

کیمفیلوٹراپس اووپول کی عمودی ساخت(L.S. of Ideal Campylotropous Ovule):

کیمفیلوٹراپس اووپول کی تعریف(Definition of Campylotropous Ovule):

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۔ Embroyo sac سیدھی یا کسی قدر ٹیڑھی ہوتی ہے۔ یہ Egg عام طور پر Fabaceae اور Brassicaceae خاندان کے پودوں میں پایا جاتا ہے جیسے Capparis ‘Brassica وغیرہ۔



شکل 22.5: کیمفیلوٹراپس اوویول کی ساخت

Angiosperm 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۔

کمپیلوٹروپس اوویول کی دیوار(Wall of Campylotropous Ovule)

Angiosperm 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 کر فرٹیلائزیشن کا کام انجام دیتی ہے۔ جبکہ اسی دیوار میں Chalaza موجود ہوتا ہے۔

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 ایمبریو سیک 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۔ ایمبریو سیک 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۔ Nucellus، Micropyle 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 لحاظ سے مختلف اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جبکہ ان کی بنیادی ساخت دیوار اور Nucellus پر ہی منحصر ہوتی ہے۔ دیکھیے شکل 22.5

مشق:

آپ کو مختلف قسم کے اوویولس (Ovules) کے سلائیڈس / نمونے / ماڈلس دیئے گئے ہیں۔ فیونیکلس کی پوزیشن اور اوویول 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 کس 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۔ کیمفلیورٹراپس اوویول کی شکل کس طرح کی ہوتی ہے۔

5۔ پوپلیا(Nucellus) کسے کہتے ہیں۔

☆☆☆

اکائی 23۔ جنین کا مطالعہ

(Study 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 اثر انداز 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)

Angiosperm کو ایمبریو کی خاصیت کی بنیاد پر دو اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے جنہیں ڈائیکوٹ اور مونوکاٹ کہتے ہیں۔ ڈائیکوٹ پودوں میں دو یا دو سے زائد ایمبریو موجود ہوتے ہیں جبکہ مونوکاٹ پودوں میں ایک ہی ایمبریو موجود ہوتا ہے۔ اس فرق کو سمجھنے کے لیے پہلے ہم ڈائیکوٹ کے بیجوں کو Dissect کر کے ان کی ساخت کا مشاہدہ کرتے ہیں۔

درکار اشیا:

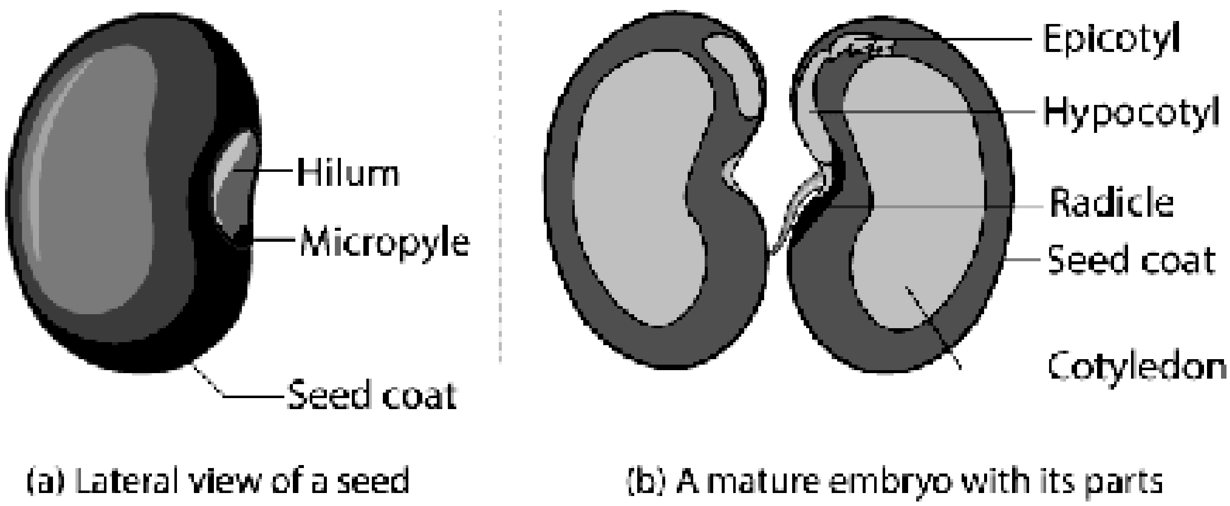
سیم کے بیج، بیکر، پانی، بلیڈ، واچ گلاس، محدب عدسہ (Magnifying lens)، چمٹا، سلائڈس وغیرہ۔

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 کامشاہدہ: 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 Hilum دکھائی دیتا ہے جس کے نچلے حصے میں ایک چھوٹا سا جوف موجود ہوتا ہے جسے Micropyle کہتے ہیں۔مائکروپائل اور Hilum ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہوتے ہیں۔مائکروپائل کی اوپری جانب ایک تہہ موجود ہوتی ہے جو پوست پارہ یا Caruncle کہلاتی ہے۔ یہ اسفنجی ہوتی ہے اور رطوبت کو بیج کے نمو کے دوران جذب کرتی ہے۔ ایمبریو کے اطراف میں ایک سفید پتلی کا غذے 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 جنینتی محور (Tigellum) کے اطراف میں موجود ہوتے ہیں۔اس کی اوپری جانب Plumule(اکھوا) موجود ہوتا ہے۔ جہاں سے نئے پودے کے تنے کی اپج ہوتی ہے۔ جبکہ اس کے مخالف سمت میں مول (Radicle)(بندیجہ) ہوتا ہے جہاں سے نئے پودے کے جڑ کی اپج ہوتی ہے۔ Plumule اور Radicle کے درمیانی حصے میں Hypocopyl موجود ہوتا ہے جس پر دونوں طرف دو کوٹی لیڈان بیج پتے (Cotyledon) موجود ہوتے ہیں۔ دیکھیے شکل 23.1a & b۔



شکل 23.1 a & B:ڈائیکوٹ کے ایمبریو کی اندرونی ساخت

مشق:

آپ نے دو بیج پتیا جنین کا مطالعہ کیا ہو گا۔ اب آپکو جینن کا نمونہ مہیا کیا گیا ہے۔ اس کی شناخت کر کے نیچے فراہم کی گئی جگہ میں اسکا صاف نامزدہ خاکہ اُتار کر اس کے بارے میں لکھیے۔

نمونہ امتحانی سوالات

1۔ جینن کہاں پر پایا جاتا ہے؟

2۔ مول (Radicle) سے پودے کا کونسا حصہ نمودار ہوتا ہے؟

3۔ دو بیج پتیا جینن میں کتنے بیج پتے (Cotyledons) پائے جاتے ہیں؟

4۔ سس پنسر (Suspensor) کیا ہے؟

☆☆☆

مونوکاٹ کے ایمبریو کا مطالعہ کرنا

(Study of Monocot Embryo)

مونوکاٹ کے ایمبریو کی اندورنی ساخت کا مطالعہ کرنا۔

تمہید(Introduction)

Angiosperm 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 طور سے اثر انداز ہوتے ہیں اور Embryo کی نشوونما کا تعین کرتے ہیں۔ بنیادی طور سے Monocot اور Dicot کے Embryonic 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 مونوکاٹ کے مثالی بیج مثلاً مکئی (Maize) کو Dissect کر کے اندرونی ساخت کا مشاہدہ کریں تو اس میں مختلف حصے دکھائی دیتے ہیں۔

مقاصد(Objectives)

Angiosperm کو ایمبریو کی خاصیت کی بنیاد پر دو اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے جنہیں ڈائیکوٹ اور مونوکاٹ کہتے ہیں۔ ڈائیکوٹ پودوں میں دو یا دو سے زائد ایمبریو موجود ہوتے ہیں جبکہ مونوکاٹ پودوں میں ایک ہی ایمبریو موجود ہوتا ہے۔ اس فرق کو سمجھنے کے لیے پہلے ہم مونوکاٹ کے بیجوں کو Dissect کر کے ان کی ساخت کا مشاہدہ کرتے ہیں۔

درکار اشیا:

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

طریقہ عمل:

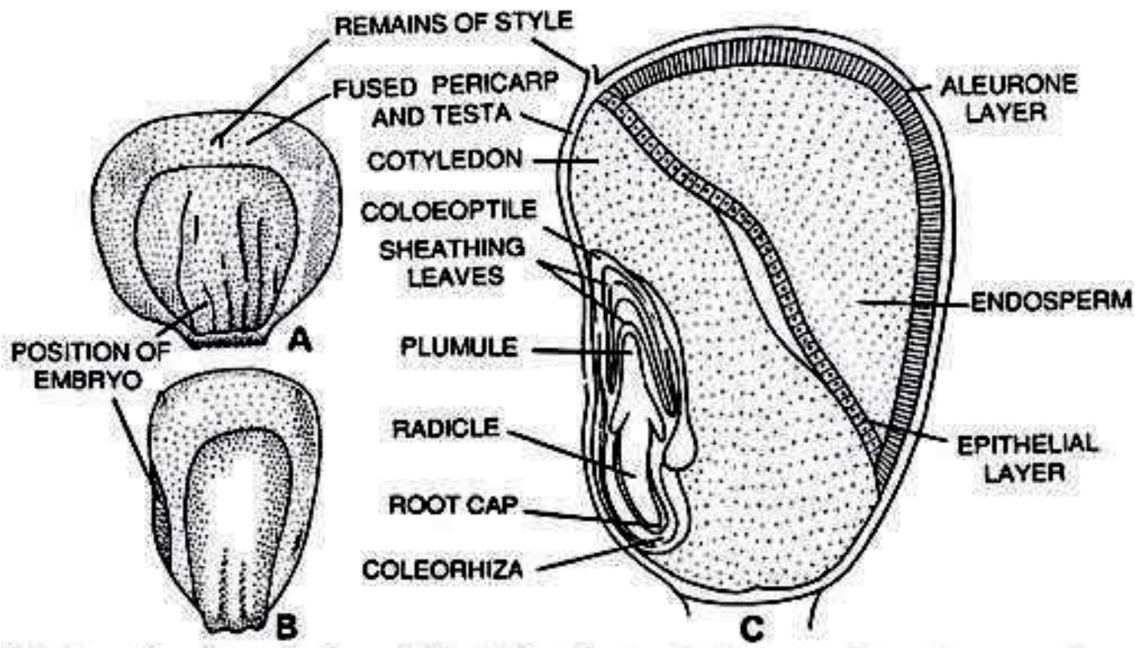
مونوکاٹ کے ایمبریو کے مشاہدے کے لیے مکئی کے تازے بیج لے کر اس کا بیرونی جانب سے پہلے مشاہدہ کیجیے۔ اس کے بعد اسے سلائڈ پر رکھ کر درمیان سے عمودی طور سے دو حصوں میں کاٹیے۔ پھر محدب عدسے کی مدد سے اس کے مختلف حصوں کا گہرائی سے مشاہدہ کیجیے۔

مشاہدات:

مونوکوٹ کے ایمبریو کا مشاہدہ:

مکئی (Maize) یا جوار یہ مونوکوٹ پودوں کی عام مثال ہے۔ اس کو عمودی طور سے Dissect کر کے جب دیکھا جاتا ہے تو یہ ایک کوٹی لیڈان (Cotyledon) پر مشتمل دکھائی دیتے ہیں جسے ڈھال نما ایک بیج پتہ (Scutellum) کہتے ہیں۔ یہ عام طور سے Shield

shapedہوتا ہے جو ایمبریو کے محور کے ایک جانب ہوتا ہے۔ مونوکاٹ بیج کی بیرونی دیوار کوHullکہتے ہیں جوSeed coatکا 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 برحلمی تہہ(Epithelial layer)کہتے ہیں۔ یہ تہہ پھل کے اوپری جانب موجود ہوتی ہے جس کے اندرونی حصے کو انڈواسپرم کہتے ہیں۔ اس کے اوپری جانب کوٹی لیڈان موجود ہوتا ہے۔ کوٹی لیڈان کے اوپری جانب Plumuleموجود ہوتا ہے جس کے اطراف میں ایک حفاظتی دیوار ہوتی ہے اکھواپوش(Coleopitile)جسےCoeloptileکہتے ہیں۔ Plumuleکی مخالف سمت میںRadicleموجود ہوتا ہے جس کے اطراف میں جڑپوش(Coleorhiza)موجود ہوتا ہے۔ یہ تمام کے تمام حصے بیرونی تہہ سے گھرے ہوتے ہیں۔ دیکھیے شکل23.2B&A۔



Structure of maize grain. A, grain illustrating of external characters; B, grain as seen from lateral side; C, section of the grain showing its internal structure.

شکل 23.2 B &A: مونوکوٹ کے ایمبریو کی اندرونی ساخت

مشق:

آپ کو ایک بیج پتیہ کے ایمبریو کا سلائیڈ / ماڈل دیا گیا ہے۔ آپ اس کی شناخت کیجیے یہ کس طرح دو بیج پتیہ ایمبریو سے مختلف ہوتا ہے۔ نیچے فراہم کی گئی جگہ میں اس کا ساخت نامزد خاکہ اُتار کر اس کے بارے میں لکھیے۔

نمونہ امتحانی سوالات

1۔ ایک بیج پتیا جیسن میں کتنے بیج پتے پائے جاتے ہیں؟

2۔ اکھوا (Plumule) سے پودے کا کونسا حصہ نکلتا ہے؟

3۔ ایک بیج پتیا جیسن کی ساخت کے بارے میں لکھیے؟

☆☆☆

اکائی 24۔ زیر ادانے کی شکلیات کا مطالعہ

(Study of Pollen Morphology)

گڑھیل کے پولن کی شکلیات کا مطالعہ (Study of Pollen morphology of Hibiscus)

جاسوند کے پولن کی شکلیات کا مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

Angiosperm کے پودوں میں مختلف اقسام کے پولن پائے جاتے ہیں جس کا تفصیلی مشاہدہ کیا جاتا ہے۔ پولن کے مشاہدے کی اس سائنس کو Palynology کہتے ہیں۔ اس میں پھولوں کے Androecium سے پولن یا اسپورس حاصل کر کے ان کی سلائڈ بنا کر ان کی ساخت کا خصوصی مطالعہ کیا جاتا ہے اور اس کی بنیاد پر ان کی نموئی خصوصیات کا پتہ لگایا جاتا ہے۔ اس کی گہرائی سے مطالعے کے لیے مختلف اصول مرتب کئے گئے ہیں۔ پولن کی ساخت کو سمجھنے کے لیے مختلف پودوں کے پولن حاصل کر کے ان کا مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔

مقاصد (Objectives)

Angiosperm پودوں کے پھولوں کے نر کوٹ میں ہمہ اقسام کے پولن پائے جاتے ہیں جن کی ساخت مختلف ہوتی ہے۔ ان کو سمجھنے کے لیے مختلف پودوں کے پولن کا مشاہدہ کر کے ان کے خصوصیات کو جاننا ہے۔

درکار اشیا:

گڑھیل کے نوخیز پھول، بیکر، پانی، واچ گلاس Microscope، چمٹا، گلیسیرین، سلائڈس، کور سلپ وغیرہ۔

طریقہ عمل:

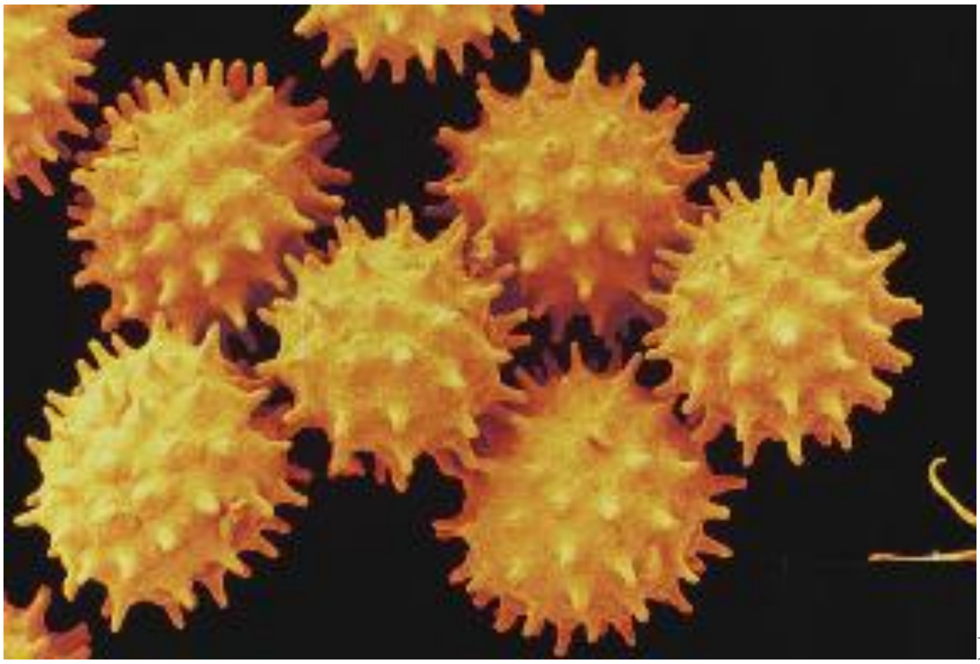
ایک صاف و شفاف سلائڈ پر گلیسیرین کے دو قطرے لیجیے۔ان قطروں پر Hibiscus کے پختہ زیرہ دان ہولے (Anther) سے برش کی مدد سے جھٹک کر یا سوئی کی مدد سے حاصل کر کے زیروں کو منتقل کیجیے۔ یہ عمل واچ گلاس میں رکھے پانی میں بھی کیا جاسکتا ہے۔ اس کے بعد منتخب زیروں کو کور سلپ کی مدد سے کور کر کے غیر ضروری گلیسیرین کو صاف کر کے خورد بین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔

مشاہدات:

گڑھل(Hibiscus)کے پولن کی ساخت:

Hibiscus کے پولن گول اور خاردار ہوتے ہیں۔ ان کی بیرونی سطح Exine کہلاتی ہے جو سخت زرد رنگ کی اور موٹی ہوتی ہے۔ اس سطح پر بے شمار Spines موجود ہوتے ہیں جو پولن کی حفاظت کرنے کا کام انجام دیتے ہیں۔ اس کے علاوہ جب یہ پولن Stigma پر منتقل ہوتے ہیں تو یہ خار Stigma سے پولن کے چپکے رہنے میں مدد کرتے ہیں۔ پولن کے اندرونی جانب کی تہہ Intine کہلاتی ہے۔ یہ موٹی ہوتی ہے' مغزدار ہوتی ہے اور اندرونی جانب موجود Nucleus کی حفاظت کرنے کا کام انجام دیتی ہے۔ پولن کے درمیانی حصے میں Cytoplasm موجود ہوتا ہے۔ Hibiscus کے پولن کے نچلی جانب جوف پایا جاتا ہے جسے Germpore کہتے ہیں۔ جس کی مدد سے پولن کے نمو کی ابتداء ہوتی ہے۔ دیکھیے شکل 24.1A&B۔

A



B

شکل24.1A&B : Hibiscus کے پولن کی ساخت

گڑھیل کے زیرہ دانے کی ساخت:

1۔ یہ مالوسیبی(Malvaceae)خاندان سے تعلق رکھتا ہے۔

2۔ یہ زیراہ دانے ایک خلوی، ایک گنا اور کروی شکل کے ہوتے ہیں۔

3۔ اس میں فطری تشاکل(Radial symmetry)پائی جاتی ہے۔

4۔ یہ کروی اور آئیسوپولار(Isopolar)خصوصیات کو ظاہر کرتے ہیں۔

5۔ اس کے اوپر پانچ کروی شکل کے مسامات(Pores)پائے جاتے ہیں۔اس کو پینٹاپوریٹ(Pentaporate)کہتے ہیں۔

6۔ برانیہ(Exine)کے اوپر واضح کانٹے نماساختیں پائے جاتے ہیں۔ جس کو بیکولے(Baculae)کہتے ہیں۔

7۔ اس کی دیوار سیکزائین(Sexine)نیسکزائین(Nexine)سے دبیز ہوتی ہے۔

8۔ برانیہ(Exine)جس مادے سے بنی ہوتی ہے۔اس کو اسپوروپولینن(Sporopollenin)کہتے ہیں۔شکل24.1 A & B

مشق:

اب آپ کو گڑھیل کے زیرہ دانے کا سلائیڈ مہیا کیا گیا ہے۔اس کے زیرہ دانوں کو لیکر اسکا سلائیڈ بنا کر خوردبین میں مطالعہ کر کے نیچے دی گئی جگہ میں اہم خصوصیات کے ساتھ خاکہ اُتار کر اس کے بارے میں لکھیے۔

نمونہ امتحانی سوالات

1۔ گڈھیل کے زیرہ دانے میں خلوی دیوار کتنے پرتوں سے بنی ہوتی ہے؟

2۔ زیرہ دانے کی اندرونی دیوار کا نام کیا ہے؟

3۔ گڈھیل کے زیرہ دانے کی ساخت کے خصوصیات لکھیے؟

4۔ بیکولے (Baculae) کسے کہتے ہیں؟

5۔ اسپوروپولین (Sporopollenin) کسے کہتے ہیں۔

☆☆☆

ببول کے پولن کی شکلیات کا مطالعہ (Study of Pollen morphology of Acacia)

ببول کے پولن کی شکلیات کا مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

Angiosperm کے پودوں میں مختلف اقسام کے پولن پائے جاتے ہیں جس کا تفصیلی مشاہدہ کیا جاتا ہے۔ پولن کے مشاہدے کی اس سائنس کو Palynology کہتے ہیں۔ اس میں پھولوں کے Androecium سے پولن یا اسپورس حاصل کر کے ان کی سلائڈ بنا کر ان کی ساخت کا خصوصی مطالعہ کیا جاتا ہے اور اس کی بنیاد پر ان کی نموئی خصوصیات کا پتہ لگایا جاتا ہے۔ اس کی گہرائی سے مطالعے کے لیے مختلف اصول مرتب کئے گئے ہیں۔ پولن کی ساخت کو سمجھنے کے لیے مختلف پودوں کے پولن حاصل کر کے ان کا مشاہدہ کیا جاسکتا ہے۔

مقاصد (Objectives)

Angiosperm پودوں کے پھولوں کے نر کوٹ میں ہمہ اقسام کے پولن پائے جاتے ہیں جن کی ساخت مختلف ہوتی ہے۔ ان کو سمجھنے کے لیے مختلف پودوں کے پولن کا مشاہدہ کر کے ان کے خصوصیات کو جاننا ہے۔

درکار اشیا:

ببول کے نوخیز پھول، بیکر، پانی، واچ گلاس Microscope، چمٹا، گلیسیرین، سلائڈس، کور سلپ وغیرہ۔

طریقہ عمل:

ایک صاف و شفاف سلائڈ پر گلیسیرین کے دو قطرے لیجیے۔ ان قطروں پر Acacia کے پختہ زیرہ دان (Anther) سے برش کی مدد سے جھٹک کر یا سوئی کی مدد سے حاصل کر کے زیروں کو منتقل کیجیے۔ یہ عمل واچ گلاس میں رکھے پانی میں بھی کیا جاسکتا ہے۔ اس کے بعد منتخب زیروں کو کور سلپ کی مدد سے کور کر کے غیر ضروری گلیسیرین کو صاف کر کے خورد بین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔

مشاہدات:

ببول (Acacia) کے پولن کی ساخت:

Acacia کے پھول مرکب ہوتے ہیں جس میں ہر ایک ڈنٹھل پر کثیر مقدار میں پھول پائے جاتے ہیں جو گچھے کی شکل میں دکھائی دیتے ہیں۔ ان پھولوں میں انفرادی طور سے Androecium پائے جاتے ہیں اور ہر ایک Androecium کے سرے پر Anther موجود ہوتے ہیں جن میں کثیر مقدار میں پولن موجود ہوتے ہیں۔ ان پولن کو برش کی مدد سے سلائڈ پر لے کر عارضی سلائڈ بنا کر مشاہدہ کیا جائے تو یہ بیضوی شکل کے دکھائی دیتے ہیں جن میں مجازی دیواریں موجود ہوتی ہیں۔ ان کی سطح چکنی ہوتی ہے۔ اس کی بیرونی دیوار کو Exine کہتے ہیں جو کسی قدر سخت ہوتی ہے اور پورے پولن کی حفاظت کرنے کا کام انجام دیتی ہے۔ اس کے ساتھ ہی یہ پولن کو شکل اور

ہیئت عطا کرتی ہے۔ جبکہ اندرونی دیوار Intine کہلاتی ہے جو کسی قدر دبیز اور موٹی ہوتی ہے۔ جس کے اندرونی حصے میں Cytoplasm موجود ہوتا ہے اور درمیانی حصے میں مرکزہ ہوتا ہے۔ Intine یہ Cytoplasm اور مرکزے کی حفاظت کا کام انجام دیتی ہے۔ Exine میں ایک Germpore پایا جاتا ہے۔ اسی راہ سے پولن کے نشونما کی شروعات ہوتی ہے۔ دیکھیے شکل 24.2A &B

A

B

شکل 24.2 A& B : Acacia کے پولن کی ساخت

ببول(Acacia)کے زیرہ دانے کی خصوصیات:

1۔ یہ مائی موسے سی(Mimosaceae)خاندان سے تعلق رکھتا ہے۔

2۔ یہ زیرہ دانہ ایک گنا، ایک خلوی اور کروی شکل کے ہوتے ہیں۔

3۔ اس کے اطراف اسپوروڈرم(Sparoderm)کی دیوار گھری ہوتی ہے۔

4۔ یہ دگر قطبی(Heteropolar)ہوتے ہیں۔

5۔ اسکے مرکز میں 8 زیرہ دانے ہوتے ہیں اور اطراف سے 8 زیرہ دانے پائے جاتے ہیں۔ یہ ملکر ایک گروپ بناتے ہیں۔ اسکو پالی ایڈ(Polyad)کہتے ہیں۔ دیکھیے شکل 24.2 A & b

مشق:

آپ خوردبین کے ذریعہ ببول کے زیرہ دانے کا مطالعہ کریں۔ پھر یہ دوسرے زیرہ دانوں سے مختلف ہوتے ہیں۔ اور اس کے بعد نیچے دی گی جگہ میں اہم خصوصیات کے ساتھ خاکہ اُتار کر اس کے بارے میں لکھیے۔

نمونہ امتحانی سوالات:

1۔ Polyad زیرہ دانے کسے کہتے ہیں؟

2۔ ببول کے زیرہ دانے میں زیرہ کتنے زیرہ دانوں کے گروپ سے ملکر بنتا ہے؟

3۔ اس کی بیرونی دیوار کا کیانام ہے؟

4۔ ببول کے زیرہ دانے کی خصوصیات لکھیے؟

☆☆☆

گھانس کے پولن کی شکلیات کا مطالعہ

(Study of Pollen morphology of Grass)

گھانس کے پولن کی شکلیات کا مطالعہ کرنا۔

تمہید(Introduction)

Angiosperm کے پودوں میں مختلف اقسام کے پولن پائے جاتے ہیں جس کا تفصیلی مشاہدہ کیا جاتا ہے۔ پولن کے مشاہدے کی اس سائنس کو Palynology کہتے ہیں۔ اس میں پھولوں کے Androecium سے پولن یا اسپورس حاصل کرکے ان کی سلائڈ بنا کر ان کی ساخت کا خصوصی مطالعہ کیا جاتا ہے اور اس کی بنیاد پر ان کی نموئی خصوصیات کا پتہ لگایا جاتا ہے۔ اس کی گہرائی سے مطالعے کے لیے مختلف اصول مرتب کئے گئے ہیں۔ پولن کی ساخت کو سمجھنے کے لیے مختلف پودوں کے پولن حاصل کرکے ان کا مشاہدہ کیا جاسکتا ہے۔

مقاصد(Objectives)

Angiosperm پودوں کے پھولوں کے نر کوٹ میں ہمہ اقسام کے پولن پائے جاتے ہیں جن کی ساخت مختلف ہوتی ہے۔ ان کو سمجھنے کے لیے مختلف پودوں کے پولن کا مشاہدہ کرکے ان کے خصوصیات کو جاننا ہے۔

درکار اشیا:

گھاس کے نوخیز پھول، بیکر، پانی، واچ گلاس Microscope، چمٹا، گلیسیرین، سلائڈس، کور سلپ وغیرہ۔

طریقہ عمل:

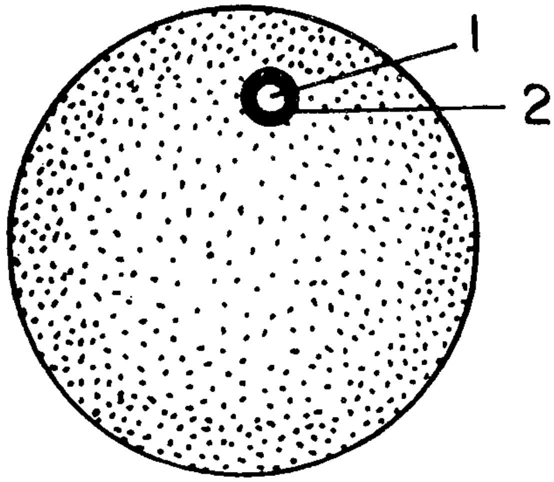
ایک صاف و شفاف سلائڈ پر گلیسیرین کے دو قطرے لیجیے۔ ان قطروں پر Grass کے پختہ زیرہ دان (Anther) سے برش کی مدد سے جھٹک کر یا سوئی کی مدد سے Tease کرکے زیروں کو منتقل کیجیے۔ یہ عمل واچ گلاس میں رکھے پانی میں بھی کیا جاسکتا ہے۔ اس کے بعد منتخب زیروں کو کور سلپ کی مدد سے کور کرکے غیر ضروری گلیسیرین کو صاف کرکے خوردبین کے ذریعے مشاہدہ کیجیے۔

مشاہدات:

Grass کے بذروں کی ساخت:

گھاس کا تعلق چونکہ مونو کوٹی لیڈان سے ہے اس لیے اس کے دیگر اقسام کی طرح گھاس میں بھی Infloroscence میں کثیر پھول پائے جاتے ہیں جسے Spikelet کہتے ہیں۔ ان میں کثیر مقدار میں Stamens موجود ہوتے ہیں جن میں ہلکے اور کثیر مقدار میں چھوٹے چھوٹے پولن موجود ہوتے ہیں۔ ان پولن کو حاصل کرکے خوردبین کے ذریعے اگر مشاہدہ کیا جائے تو یہ دائروی شکل پر مشتمل دکھائی دیتے ہیں۔ ان کی بیرونی تہہ Exine کہلاتی ہے جو پورے بذرے کو گھیرے رکھتی ہے اور اس کی حفاظت کا کام انجام دیتی ہے۔ جبکہ اندرونی

تہہ Intine کہلاتی ہے جس میں مختلف Germpores پائے جاتے ہیں۔ Intine کے اندرونی حصے میں Cytoplasm موجود ہوتا ہے اور اس Cytoplasm کے درمیانی حصے میں مرکزہ ہوتا ہے۔ دیکھیے شکل 24.3۔



1. Pore, 2. Annuleus

شکل 24.3 : گھاس (Grass) کے پولن کی ساخت

گھانس کے پولن کی خصوصیات:

1۔ یہ زیرہ دانہ پوا ے سی (Poaceae) خاندان سے تعلق رکھتا ہے۔

2۔ یہ زیرہ دانے ایک گنا، ایک خلوی اور اسپوروڈرم (Sporoderm) کی دیوار سے گھرے ہوتے ہیں۔

3۔ زیرہ دانے کروی شکل کا ہوتا ہے / جس میں ایک واضح سوراخ پایا جاتا ہے۔

4۔ زیرہ دانوں میں قطری تشاکل پایا جاتا ہے۔

5۔ یہ کروی شکل کے اور دگر قطبی (Hetero Polar) ہوتے ہیں۔

6۔ اس کی بیرونی دیووار برانیہ (Exine) ٹکٹیٹ (Tectate) اور نرم یا اس کی سطح دانے دار ہوتی ہے۔

7۔ سیکزائین (Sexine) اور نیکزائین (Nexine) کی دبازت مساوی ہوتی ہے۔

8۔ کاشت کی ہوئی گھانسوں میں زیرہ دانے بڑے اس کے برخلاف جنگلی گھانسوں میں چھوٹے ہوتے ہیں۔ دیکھیے شکل 24.3

مشق:

اب آپ کو گھانس (grass) کے زیرہ دانوں کا میٹریل مہیا کیا گیا ہے۔ اس کے زیرہ دانوں کو لیکر اسکا سلائیڈ بنا کر خوردبین میں مطالعہ کرکے نیچے دی گئی جگہ میں اسکا اچھا خاکہ اُتار کر اس کے بارے میں لکھیے؟

نمونہ امتحانی سوالات

1۔ گھانس کا(Grass)زیرہ دانہ کس خاندان سے تعلق رکھتا ہے؟

2۔ گھانس کے زیرہ دانے میں کس قسم کا تشاکل پایا جاتا ہے؟

3۔ زیرہ دانے اطراف کونسی پرت گھیری ہوئی ہوتی ہے؟

4۔ گھانس(Grass)کے زیرہ دانے کے خصوصیات لکھیے۔

☆☆☆

کتابیات

Bibiliography

1۔ تجربات حیاتیات برائے بارہویں سائنس۔رفیع الدین ناصر۔2002۔ردا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

2۔ تجربات حیاتیات برائے گیارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2006۔ردا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

3۔ تجربات حیاتیات برائے بارہویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2007۔ردا پبلیکیشنز' اورنگ آباد

4. Rafiuddin Naser & Doephode (1996) - Unique steps in Practical Biology for XII Science – Saraswati Prakashan, Aurangabad

5. More et.al. (2003) - A Texbook of Botany Practicals - Nirali Prakashan, Pune.

6. Bendra (2006-07) - Practical Botany for B.Sc. IInd -Rastogi Publications, Meerut.

☆☆☆

مولانا آزاد نیشنل اُردو یونیورسٹی

شعبہ نباتیات

بی ایس سی۔ سمسٹر۔II

نشانات:50 وقت:3 گھنٹہ

1۔ دیے گئے میٹریل A اور B کی عارضی رنگ کر کے سلائیڈ تیار کیجئے۔ اس کی شناخت کر کے صاف نامزدہ خاکہ اُتار کر اسکے بارے میں لکھئے۔ [سلائیڈ کی تیاری۔5 نشانات، شناخت۔1 نشان، شکل کے۔2 نشانات، تبصرہ (Comments) کے۔2 نشانات] (10x02=20)

2۔ دیئے گئے پھول "C" کے زیرہ دانوں کی عارضی سلائیڈ بنایئے۔ [(سلائیڈ کی تیاری 1 نشان، شکل 1 نشان، شناخت 1 نشان، تبصرہ (Comments) کے 2 نشانات] (05x01=05)

3۔ D, E, F, G, H کی شناخت کر کے اسکے بارے میں لکھئے۔ (05x02=10)

4۔ ریکارڈ + وائی وا (10+05=15)

Key:

A۔ ایک بیج پتیا / دو بیج پتیا جڑ

B۔ ایک بیج پتیا تنہ / دو بیج پتیا تنہ / پتہ

C۔ گڑھیل / ببول / گھانس

D۔ بافت۔ کعئبی بافت / سریش بافت / سانس نالیاں / وعائیں۔

E۔ دہن Diacytic/Anisocytci/Paracytic/Anomocytic

F۔ بیضہ Campylotropous/Hemi anatropous/Anatropous/Orthotropous

G۔ جینین کی مستقل سلائیڈ۔

H۔ زیرہ نلی کی مستقل سلائیڈ۔

☆☆☆

یہ کتاب مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی کے ڈی ٹی پی سیل کاؤنٹر پر دستیاب ہے۔

ملنے کا پتہ:

ڈی ٹی پی سیل کاؤنٹر، ڈائرکٹوریٹ آف ٹرانسلیشن اینڈ پبلی کیشنز

مولانا آزاد نیشنل اُردو یونیورسٹی، گچی باؤلی، حیدرآباد-500032 (تلنگانہ)

DTP Sale Counter, Directorate of Translation & Publications

Room No. G-09, H. K. Sherwani Centre for Deccan Studies
Maulana Azad National Urdu University, Gachibowli,Hyderabad-500032
M: 9394370675, 9966818593, Email: directordtp@manuu.edu.in

Account Name: DTP Sale Counter **Account No.:** 187901000009349
Bank Name: Indian Overseas Bank **IFSC:** IOBA00001879
Branch: Gachibowli, Hyderabad

Counter Timings

Monday To Friday
09:30 a.m. To 05:30 p.m.

کتابوں کی قیمت پر رعایت کی شرح:

1۔عام قارئین کے لیے 25%
2۔طلبا، کالجز اور دیگر اداروں کے لیے 30%

کتابیں ڈاک سے بھی منگوائی جاسکتی ہیں۔

نوٹ: -/500 روپے سے زائد کے بل پر ڈاک خرچ نہیں لیا جائے گا۔