BNBY201DET

نباتی تشریح

(Plant Anatomy)

بی۔ایس سی۔(آنرس)

چارسالہ پروگرام

دوسرا سمسٹر (نباتیات)

مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم

مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی

حیدرآباد-32، تلنگانہ، بھارت

Copyright © 2025, Maulana Azad National Urdu University, Hyderabad

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

ISBN : 978-81-994264-3-6
Course : Plant Anatomy
First Edition : October 2025
Copies : 2100
Price : 90/- (The price of the book is included in admission fee of distance mode students)

Course Coordinator

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

Editorial Board/Editors

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

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

Dr. Ghafoor Unnisa
Assistant Professor (C)/Guest Faculty (Botany) CDOE, MANUU

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

Production

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

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

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

Mohd Abdul Naseer, Section Officer, CDOE MANUU

Shaik Ismail, UDC, CDOE, MANUU

Syed Faheemuddin, LDC, Purchase & Stores Section, MANUU

On behalf of the Registrar, Published by:

Centre for Distance and Online Education

Maulana Azad National Urdu University
Gachibowli, Hyderabad-500032 (TG), India
*Director:*dir.dde@manuu.edu.in*Publication:*ddepublication@manuu.edu.in
Phone number: 040-23008314 Website: manuu.edu.in

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

Printed at Print Time & Business Enterprises, Hyderabad

فہرست

پیغام	وائس چانسلر، مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی	5
پیغام	ڈائرکٹر، مرکز برائے فاصلاتی و آن لائن تعلیم	6
کورس کا تعارف	کورس کوآرڈی نیٹر (اردو)	7

اکائی نمبر	اکائی کا نام	مصنف	صفحہ نمبر
1.	مقسموں کے اقسام، جڑ اور تنہ کے سروں کی نسیجاتی ترتیب کے نظریات	پروفیسر رفیع الدین ناصر	9
2.	بافت اور بافتی نظام		23
3.	پیچیدہ بافت: خشبہ اور لحا		39
4.	دو بیج پتیہ اور ایک بیج پتیہ کے جڑ، تنہ اور پتے کی ابتدائی ساخت تنے کی عام ثانوی نمو، لکڑی کی ساخت (ہارٹ ووڈ اور سیپ ووڈ)		53
	لیب مینول		
5.	(a) رنگنے کی تکنیک (b) سادہ ٹشو (پیرن کائمہ، کولن کائمہ اور اسکیرن کائمہ) کا مطالعہ	پروفیسر رفیع الدین ناصر	81
6.	پیچیدہ بافت: خشبہ اور لحا، ٹرا کڈس، ویسلس، اسکلیر ائڈس کا مطالعہ		98
7.	مونوکاٹ جڑ، تنہ اور ڈائیکاٹ تنہ کی عرضی تراش کا مطالعہ		111

8. (a) بورہیویا کے تنے کے انامولس سیکنڈری گروتھ کا مطالعہ — پروفیسر رفیع الدین ناصر — 128
(b) بوگن ویلیا کے تنے کے انامولس سیکنڈری گروتھ کا مطالعہ

نمونہ امتحانی پرچہ — 143

مصنف کی تفصیلات

(Writer's Details)

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

پروفیسر رفیع الدین ناصر، صدر شعبہ نباتیات، مولانا آزاد کالج
آف آرٹس، سائنس اینڈ کامرس-اورنگ آباد، مہاراشٹرا

پروف ریڈرس(Proofreaders):

پروفیسر رفیع الدین ناصر
پروفیسر ایس مقبول احمد
ڈاکٹر غفور النساء

ٹائٹل پیج(Title Page):

ابراہیم اکرم صدیقی

پیغام

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

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

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

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

پروفیسر سید عین الحسن
شیخ الجامعہ، مانو

پیغام

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

یو جی سی نے ملک میں نظام تعلیم کو مؤثر طور پر منظم کرنے میں ایک اہم کردار ادا کیا ہے۔ اوپن اینڈ ڈسٹنس لرننگ (ODL) موڈ کے تحت چلنے والے مختلف پروگرام، جو سینٹر فار ڈسٹنس اینڈ آن لائن ایجوکیشن (CDOE) میں چل رہے ہیں، یو جی سی-ڈی ای بی کے منظور شدہ ہیں۔ یو جی سی-ڈی ای بی نے فاصلاتی اور باقاعدہ تعلیم کے نصاب کو ہم آہنگ کرنے پر زور دیا ہے تاکہ فاصلاتی تعلیم حاصل کرنے والے طلبہ کے معیار کو بہتر بنایا جاسکے۔ چونکہ مولانا آزاد نیشنل اردو یونیورسٹی ایک دُہرے طرز (ڈوئل موڈ) کی یونیورسٹی ہے جو فاصلاتی اور روایتی دونوں طریقۂ تعلیم کی خدمات فراہم کرتی ہے، اس لیے اپنے مقاصد کو یو جی سی-ڈی ای بی کے رہنما خطوط کے مطابق حاصل کرنے کے لیے اس نے چوائس بیسڈ کریڈٹ سسٹم (CBCS) متعارف کرایا گیا اور خود اکتسابی مواد (Self-Learning Materials) نئے سرے سے تیار کیے جا رہے ہیں، جو بی۔اے۔کے پروگراموں کے لیے 6 بلاکس پر مشتمل ہیں جن میں 24 یونٹس شامل ہیں اور ایم۔اے۔کے پروگراموں کے لیے 4 بلاکس پر مشتمل ہیں جن میں 16 یونٹس شامل ہیں۔

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

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

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

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

پروفیسر محمد رضا اللہ خان

ڈائرکٹر، سی ڈی او ای، مانو

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) پر مشتمل ہے۔

پہلے بلاک میں نباتی تشریح میں مقسم بافت (Meristematic Tissues) اور ٹشو سسٹم (Tissue System)، سمپل ٹشو (Simple Tissue) پیرینکھائیما (Parenchyma)، کولیکھائیما (Collenchyma)، اسکلرینکھائیما (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۔

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 (Anomalous Secondary Growth) 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۔ آخر میں لیب مینول کے تحت نباتی تشریحات 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

(Plant Anatomy)

اکائی 1۔ مقسموں کے اقسام، جڑاور 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 میرِسٹم 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

1.0 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 ana اور 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 چاہیے۔ 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 ملپیجی (Marcello Malpighi) نے اسپائرل ویسّلس (Spiral vessels) اور اسٹومیٹا (Stomata) کو دریافت کیا۔ اِن کے بعد مربیل (Mirbel)، اسپرنجل (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 ڈرمِس 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 ناگیلی (Carlvon Nageli) نے اندرونی حصہ کے اہم ژائلم (Xylem) اور فلوئم (Phloem) کی وضاحت کی۔ اسی طرح ابتدائی اور ثانوی میرسٹم (Primary and Secondary Meristem) کے علاوہ Vascular bundles کے مختلف اقسام کے بارے میں تفصیلی معلومات فراہم کیں۔

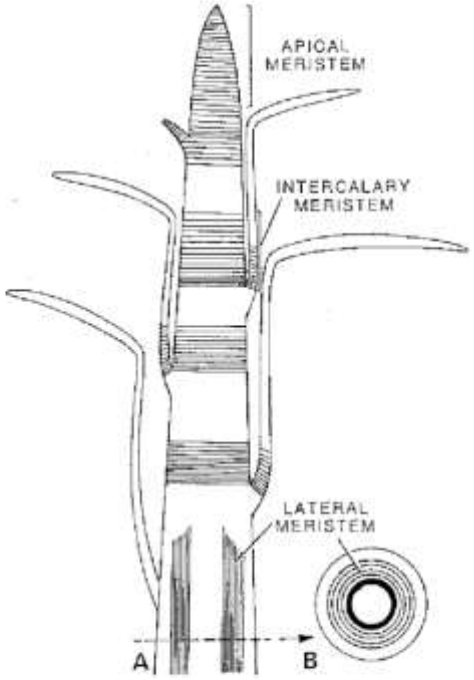
1.1 مقاصد (Objectives)

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 پرمانٹ ٹشوز (Permanent Tissues) کہلاتی ہیں۔

1.2 میر سٹم کے اقسام(Meristems Types)

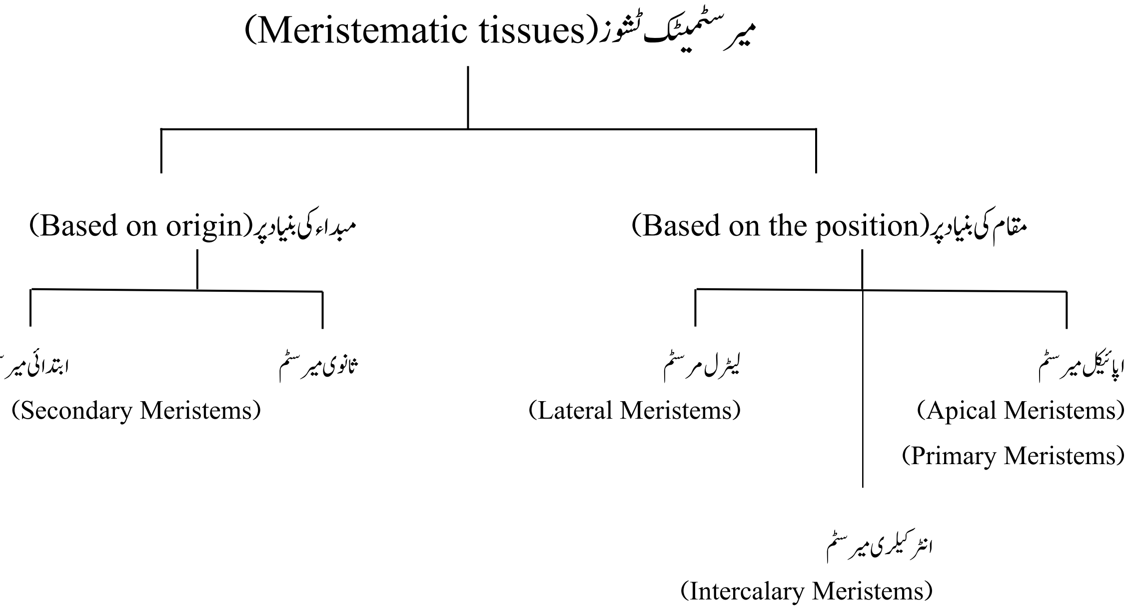
ناجیلی (Nageli-1858) نے لفظ Meristem مقسم)اصطلاح کو پیش کیا۔اس کے مطابق یہ تیزی سے تقسیم ہونے والے خلیات ہوتے ہیں جو منقسم ہو کر نئے بافتوں کا اضافہ کرتے ہیں جس سے پودے کے نمو کو فروغ ملتا ہے۔ کسی بھی پودے کی ابتدائی نمو کے دور میں تمام خلیات تقسیمی حالت میں موجود ہوتے ہیں جو تقسیم در تقسیم کے مرحلوں 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 ہےاوراس 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۔



شکل 1.2A: میر سٹمک 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 (Intercellular Spaces) 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(Vacuoles) (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 تحول (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 اپیکس (Apex) پر بھی پائے جاتے ہیں۔بعد میں یہی حصے پودے کا ابتدائی جسم کہلاتے ہیں۔

(b)ثانویج میر سٹم(Secondary Meristem) : یہ میر سٹم ابتدائی یعنی ایمبریونک (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 Interfascicular

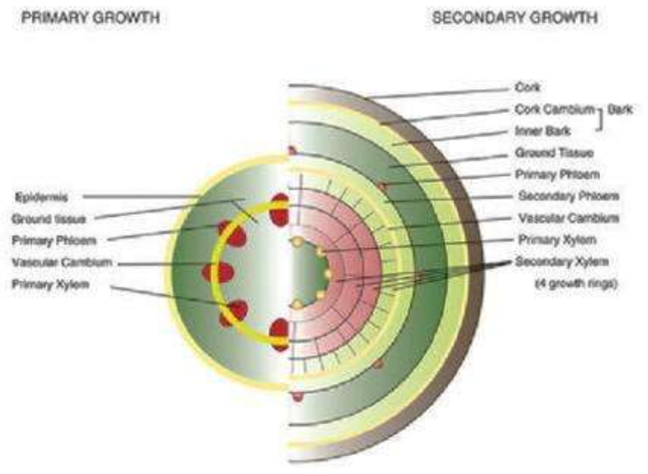
اور کارک کیمبیم(Cork Cambium) cambium سے ہوتا ہے۔ یہ بافتیں ثانوی نمو میں مدد دیتی ہے اور پودے کے عمودی اعضاء جیسے تنہ اور جڑ میں ریڈیئل نشوونما (Radial Growth) کا باعث بنتی ہیں۔

2۔م قام 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 سسٹم)، انٹر کیلری میر سسٹم (Intercalary)اور لیٹرل (Lateral)میر سسٹم 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 کیمبیم(Cambium) 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 شکل 1.2B میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 1.2B: 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

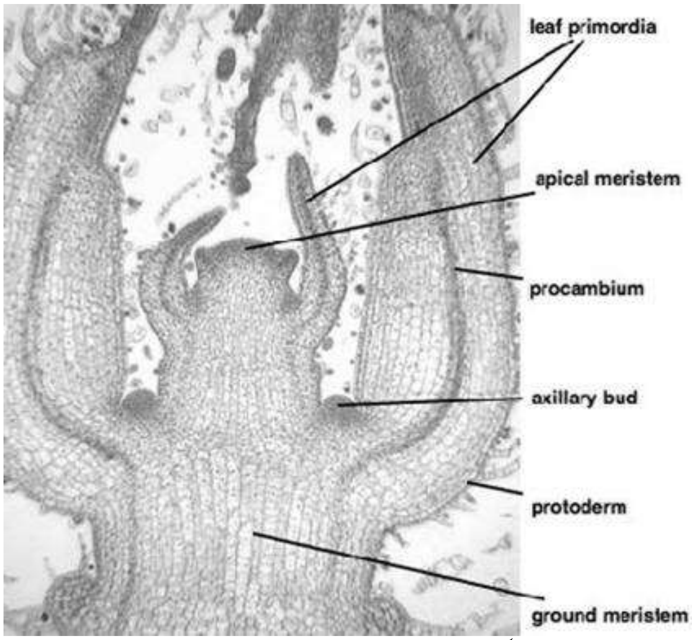
3- Tunica Corpus theory

(a) تنہ کا اپیکس (Shoot Apex) : تنہ کے سرے کی ساخت کا اگر ہم انتہائی خوردبینی 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 (Hypodermis)، 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۔

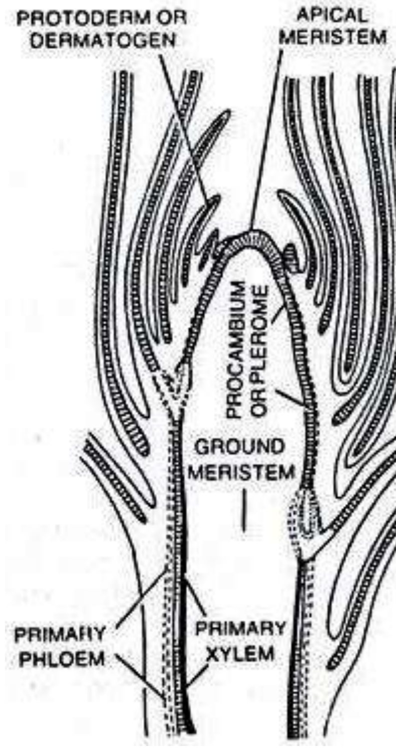


شکل 1.2.1: تنہ کے ایپکس کی ساخت(Source:www.stemapex.org)

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 میرسٹم 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 Periblem کہتے ہیں جبکہ اندرونی تہہ Plerome کہلاتی ہے۔ Dermatogen سے بعد میں Epidermis نمو پاتا ہے جبکہ Periblem سے متشرہ (درمیانی ستون) (Central Cylinder) کی تشکیل ہوتی ہے جبکہ Plerome سے ابتدائی Vascular Bundles کا وجود ہوتا ہے۔ Hanstein کے اس نظریہ کو ایک عرصہ تک بہت احترام کے ساتھ قبول کیا جاتا رہا لیکن بعد میں جدید تحقیقات کی روشنی میں اِس نظریہ کو وہ اہمیت حاصل نہیں رہی، کیونکہ تنہ کے Histogen اور پودوں کے مختلف حصوں کے درمیان میں کوئی مخصوص اور مضبوط تعلق نہیں پایا جاتا ہے۔ 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۔

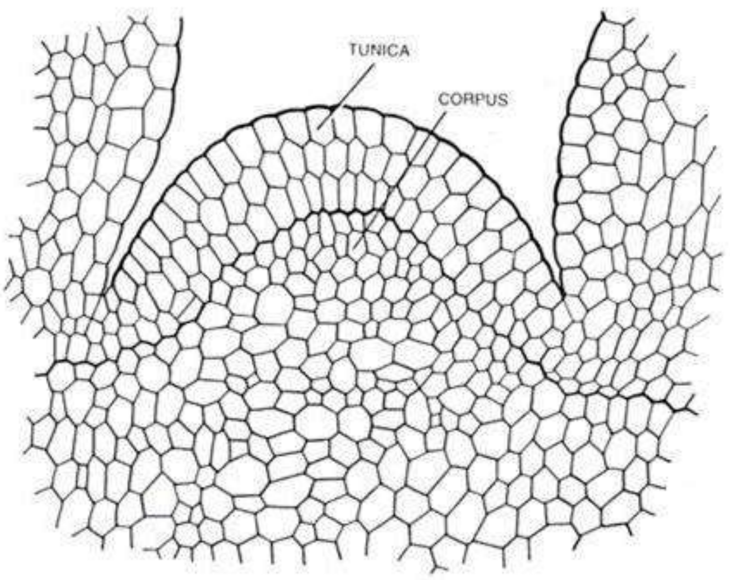


شکل1.2.2A۔ ہسٹو جن کی تہیں(Source: www.histogentheory.org)

(2)ٹیونیکاکارپس نظریہ (Tunica Corpus Theory): اِس نظریہ کو1924ء میں شمٹ (Schmidt) نے پیش کیا۔ اِس نظریہ کا تعلق اینجیو اسپر مس 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 برآدمہ 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۔ٹیونیکاکارپس نظریہ میں پیش کی گئی تہیں۔

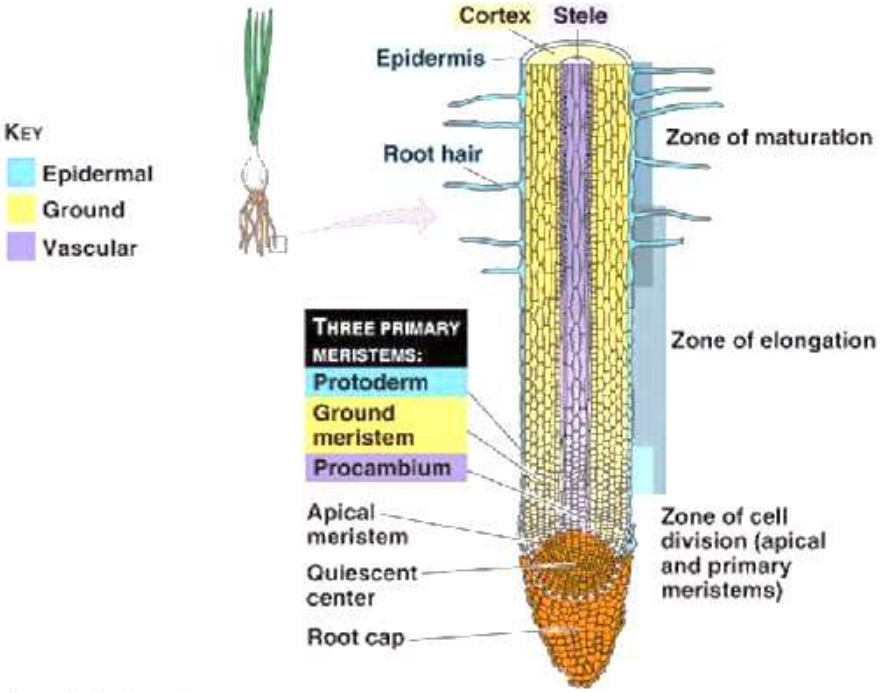


شکل1.2.2b:ٹیونیکاکارپس نظریہ(Source: A text book of Botany by P.P. Sharma et. al)

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، Pithاور 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 جسے Dermatogen اور Sub-dermatogen کہتے ہیں۔ان دو بیرونی تہوں کے نیچے مرکزی طور سے پیچیدہ خلیات کا مجموعہ ہوتا ہے جس سے Vascular tissue، Pith اور 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 خوردبین کے ذریعہ مشاہدہ کیا جائے تو جڑ کے سرے کے حصوں میں بیرونی جانب Protective 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 کو Epiblema کہتے ہیں۔اس کے چند خلیوں سے عموماً ایک خلوی دھاگہ نما ساختیں Unicellular Hairs تیار ہوتے ہیں۔ یہ Hairs 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۔

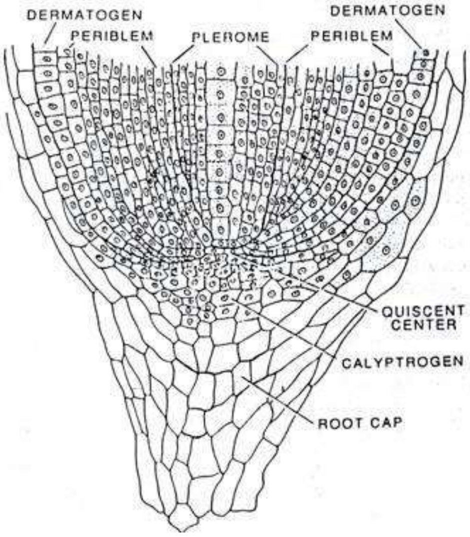
(iii) پلے روم (Plerome): جڑوں کا قلب مقسمہ بھی تنہ کے قلب مقسمہ کی شکل اور ساخت کے اعتبار سے مشابہت رکھتے ہیں۔ سوائے اس فرق کے کہ جڑوں میں ژائلم (Xylem) اور فلوئم (Phloem) الگ الگ Vascular Bundles بناتے ہیں۔ جن کو ریڈیئل بنڈلس (Radial Bundles) کہتے ہیں۔

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

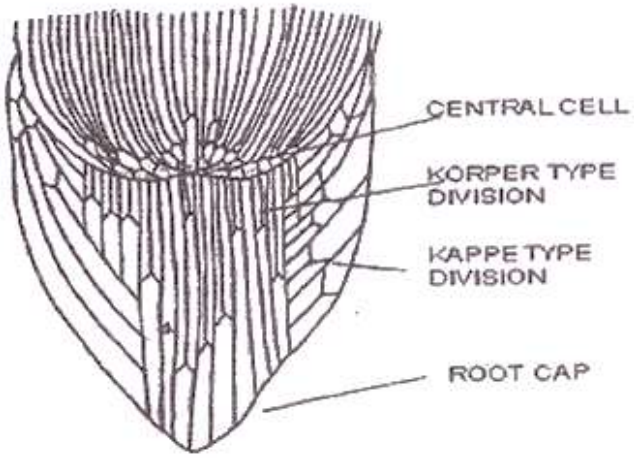
جڑ کے سروں میں نسیجاتی وضاحت کے لیے کئی نظریات پیش کئے گئے ہیں۔ جس میں سے چند اہم نظریات درج ذیل ہیں۔

1۔ ہسٹوجن نظریہ (Histogen theory): J.Hansein (1968) 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 ، Periblem اور Plerome کہلاتی ہیں اور اوپری جانب جڑ پوش (Root cap) موجود ہوتی ہے۔ Dermatogen سے چھال (Bark) اور Epidermis کا وجود ہوتا ہے۔ جبکہ Periblem سے Cortex تشکیل پاتا ہے اور Plerome سے Vascular cylinder تیار ہوتا ہے۔ 1914ء میں Haberlandt نے اصطلاحات

Protoderm، Ground meristem اور Procambium کو بالترتیب Histogens کے لیے پیش کیا۔ ملاحظہ کریں شکل 1.2.2d۔



شکل 1.2.2d: 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 -Korper (Body اور (پوش -Kappe (Cap 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 a-e 1.2.2

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 ہسٹوجن 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، اپی ڈرمس، کارک، بارک، لینٹیکلس، ویسکیولار بنڈلس، ژائلم، فلوئم، ابتدائی میری اسٹیم، ثانوی میری اسٹیم، ٹشو، میری اسٹیمیٹک ٹشوز، ایمبریونک اسٹیج، سائٹوپلازم، نیوکلیس، کارک کیمبیم، انٹرکیلری 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۔

Meristem(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 حامل 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)۔اپیکس　(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 میر سٹیم 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 میر سٹیم 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۔ ہسٹو جن نظریہ کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔

1.5.2 مختصر جواباکے 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۔ ہسٹو جن نظریہ کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔

7۔ ڈرماٹو جن (Dermatogen) سے کیا مراد ہے؟

1.5.3 طویلسوالات کے حامل جوابات (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۔

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

6.پرائمری میر سٹیم (Primary meristem) 7.اپی ڈرمس (Epidermis)

☆☆☆☆

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 اوراسکیرن 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

2.0 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 اوران 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 پاکر 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 میرسٹمٹک 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 (1922) Lundergardh 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:

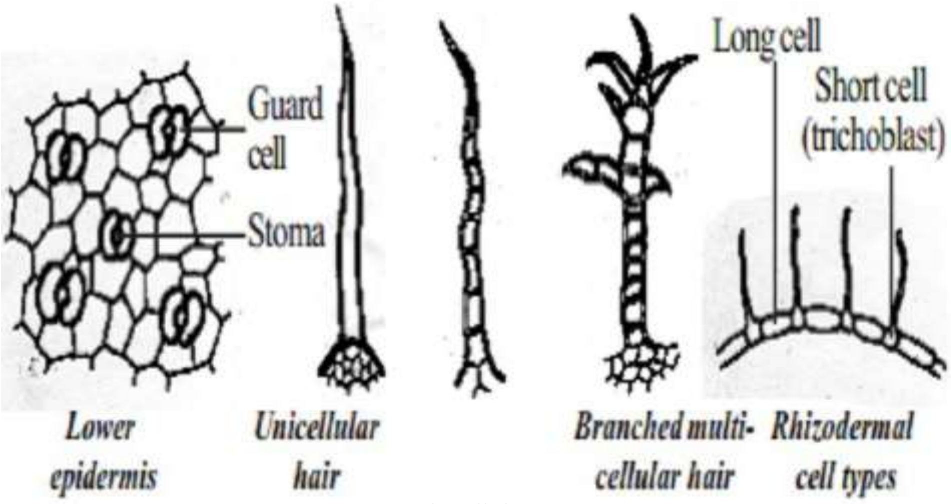
(a)اپی ڈرمل ٹشیو سسٹم(Epidermal tissue system)

(b) گراؤنڈیافنڈامنٹل ٹشو سسٹم(Ground or fundamental tissue system)

(c)ویسو کولر ٹشو سسٹم(Vascular tissue system)

(A)اپی ڈرمل ٹشو سسٹم Epidermal tissue System: اپی 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 برآدمہ 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 .2.1A Epiderm

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

(B) گرائونڈیافنڈامنٹل ٹشیو سسٹم(Ground or fundamental tissue system): گراؤنڈ ٹشو سسٹم میں پودے کا بیشتر حصہ شامل ہوتا ہے جوایپی 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 پیر نکئیمیٹس 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 جڑ و 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۔

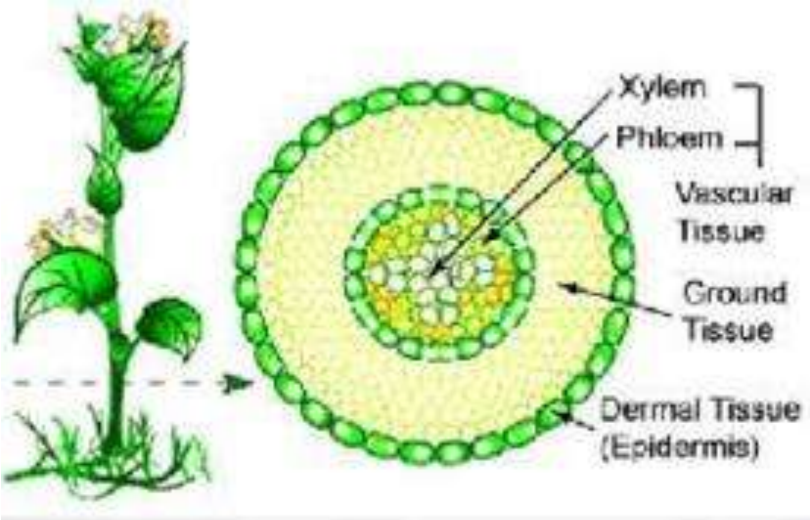
کارٹیکس کے افعال: بنیادی طور سے ابتدائی حالت میں کارٹیکس محافظی تہہ کے طور پر کام کرتا ہے اور ثانوی حالت میں یہ غدائی مادوں کو تیار کرتا ہے اور اُن کا ذخیرہ کرتا ہے۔ جڑ میں کارٹیکس غذائی ذخیرہ کا بہت اہم کام انجام دیتا ہے۔اس کے علاوہ یہ پانی کو جڑ بالوں سے درمیانی وعاؤں تک پہنچانے کا کام بھی انجام دیتا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

2۔ گرد حاشیہ(Pericycle): Endodermis اور Vascular bundles کے درمیان کئی پرتوں پر مشتمل گرد حاشیہ 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 Medullary 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۔ medullary ray پانی اور غذائی مادوں کو اوپری جانب منتقل کرنے کا کام انجام دیتا ہے۔ دیکھئے شکل 2.2.1B Ground Tissue System



شکل2.2.1B: 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۔

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 ونما 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 ونما 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

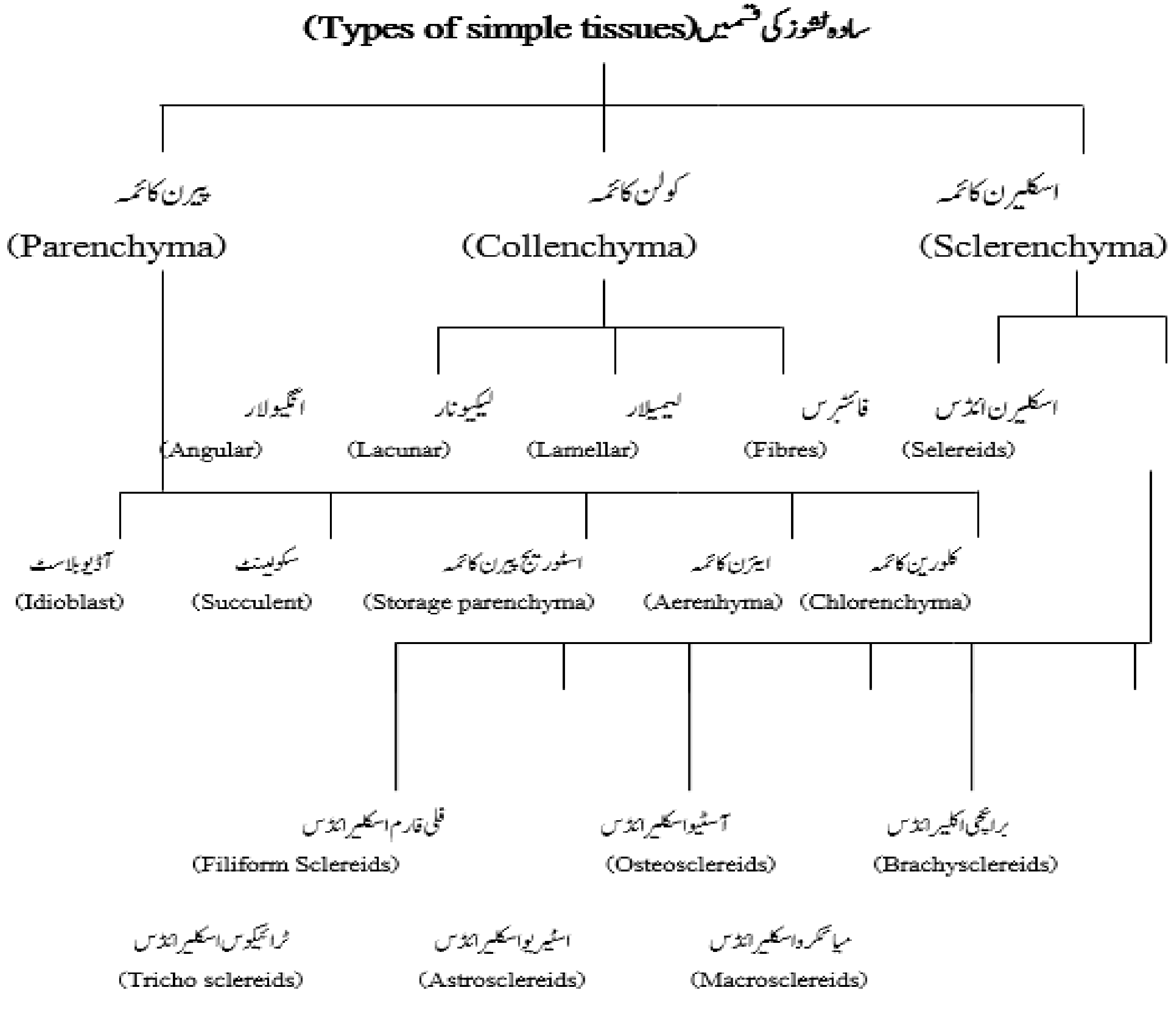
مستقل بافتوں کو تین اہم اقسام میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جنھیں (1) سادہ مستقل ٹشو (Simple permanent tissue) (2) پیچیدہ مستقل ٹشو (Complex permanent tissue) اور (3) مستقل ٹشو (Permanent tissue) کہتے ہیں۔

(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۔ ادنی پودوں (Lower plants) میں تمام

اہم افعال کعبی بافت کی مدد سے وقوع پذیر ہوتے ہیں۔اس کے بر خلاف اعلیٰ پودوں(Higher plants)میں کعبی بافت ضرورت کے حساب سے مختلف اہم افعال انجام دیتی ہیں۔

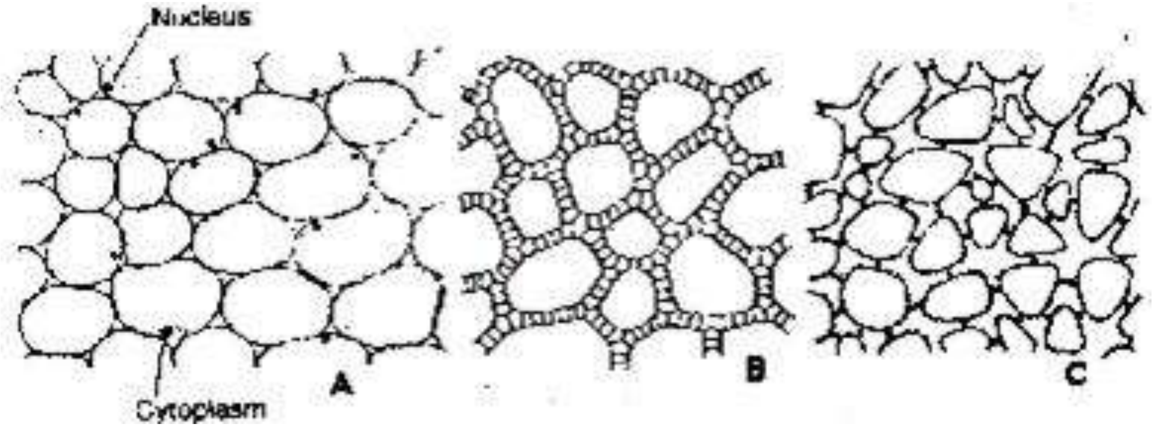
پیرن کائمہ ٹشو کا وقوع(Occurrence): چونکہ پیرن کائمہ بہت ملائم اور نرم ہوتی ہے اس لیے کارٹیکس(Cortex)، تنہ، جڑ، مِڈرِب(شہ رگ)(Midrib)، پنکھڑیوں(Petals)، بیج، فلوئم، گودا(Pith)وغیرہ میں پائی جاتی ہے۔



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

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(Intercellular spaces) پائے جاتے ہیں۔خلوی دیوار میں ابتدائی گڑھوں کے میدان(Pit fields) پائے جاتے ہیں۔ہر خلیہ میں واحد Central vacuole پایا جاتا ہے۔اعلیٰ پودوں میں مختلف اقسام کے کعبی خلیے پائے جاتے ہیں۔



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

شکل2.2.2A: 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 یا Chlorenchyma 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 یا Aerenchyma 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 Mucilaginous Substance کثیر مقدار میں پانی کا ذخیرہ کرتے ہیں۔کچھ پودوں کے کعبی خلیے دیگر مرکبات جیسے Ergastic substance مثلاً گوند، Tannin، Resins 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۔

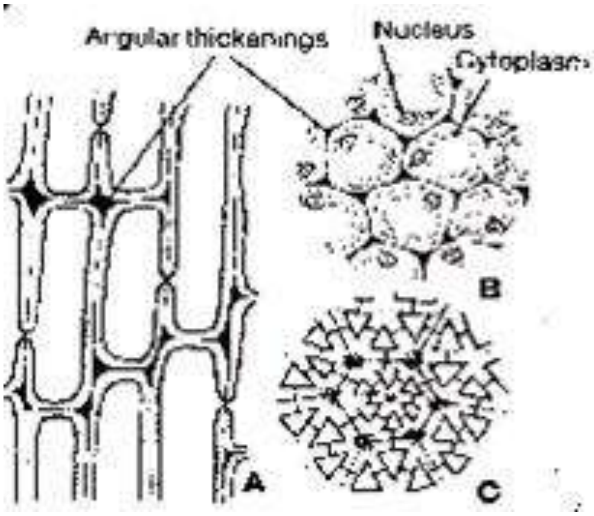
☆ ادنی پودوں میں ٹرگرپریشر(Turgor pressure)پیدا کرتے ہیں۔

☆ 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 استعنانہ 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 ہائپوڈرمس (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 Collenchyma)(Source : Botany structure – Narayan)

کولین کائمہ ٹشوز کے اقسام: کولین کائمہ ٹشوز کی ترتیب، افعال اور ساخت کی بنیاد پر Majumdar-(1941) 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۔

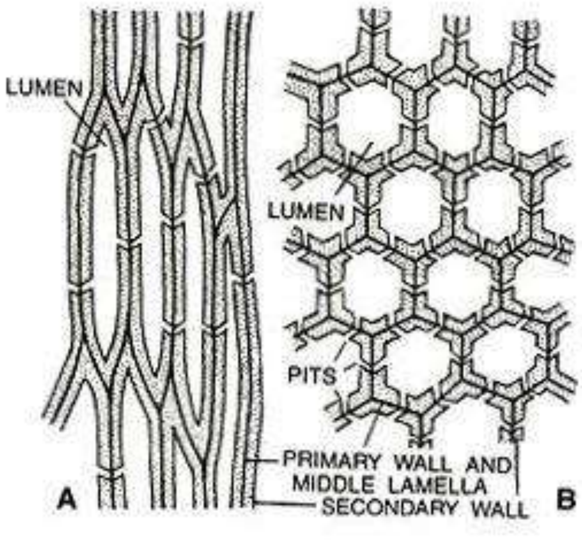
(iii)اسکیلرن کائمہ ٹشوز(Sclerenchyma): یہ پیرن کائمہ کی تیسری اہم قسم ہے جو سادہ اور میکانکی ٹشو ہے۔ یہ بے جان خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ ٹشو پودوں کے مختلف حصوں کو سختی اور طاقت عطا کرتی ہے۔ اسی طرح پودوں کے مختلف حصوں میں اس کی موجودگی سے پودے اسٹریس(Stress)اور وزن کو برداشت کر پاتے ہیں۔ ان کے خلوی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



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

شکل2.2.2C: میں اسکلیرن کائمہ ٹشوز کے اقسام(Types of sclerenchyma fibres)

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

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۔

(b) اسکلیرائڈس(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 اسکلیرائڈس(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۔

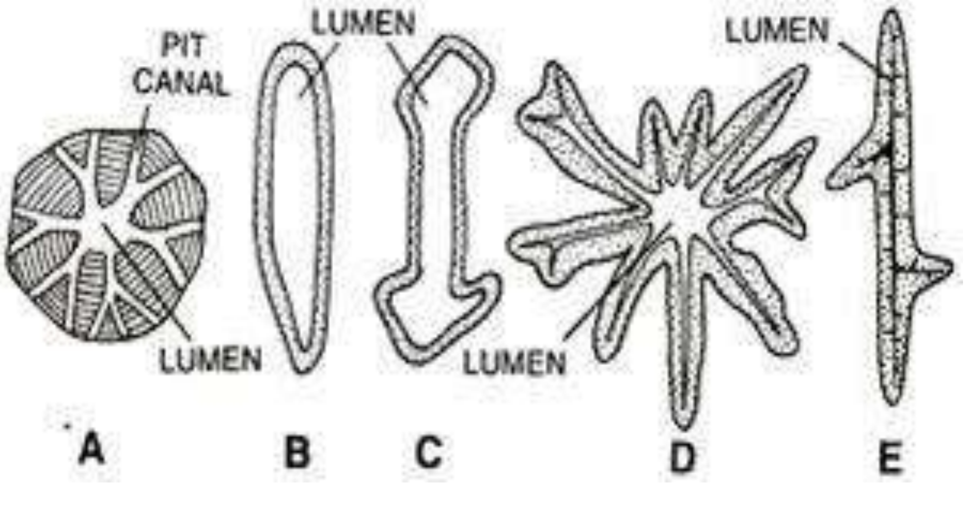
(ii) مایکرو اسکلیرائڈس(Macrosclereids): یہ لمبے سلاخ نما سیلس ہیں جو پھلی دار(Leguminous) پودوں کے بیجوں کے Epidermis کے نیچے حصاری(Palisade) پرت کی طرح دکھائی دیتے ہیں۔ انھیں Malphigian سیلس بھی کہتے ہیں۔ سیم کے بیج، مٹر کے بیج وغیرہ اس کی عام مثالیں ہیں۔

(iii) آسٹیو اسکلیرائڈس(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 اسکلیرائڈس (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 lily 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 Oleo وغیرہ۔

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



Filiform ۔E،Asterosclereids۔D،Osteosclereids۔C،Macrosclereids۔B،Stone Cell (branchsclereid) with pit canals۔ ۔Sclereids

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

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

2.3 اکتسابی نتائج(Learning Outcomes)

یونٹ ٹشواور 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 میر سٹیمٹک ٹشوز اور مستقل ٹشوز کہتے ہیں۔ میر سٹیمیٹک 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۔

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، 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۔
- اپی ڈرمل ٹشو سسٹم Epidermal tissue System۔ اپی ڈرمل ٹشو سسٹم پودے کے سرے پر موجود بیرونی پرت Dermatogen سے نمو پاتا ہے اور Epidermis تیار کرتا ہے۔
- قشرہ(Cortex)۔ عام کارٹیکس دراصل جڑ و تنہ کا وہ حصہ ہوتا ہے جو Epidermis سے Pericycle تک پھیلا ہوا ہوتا ہے۔

- Pith۔ تنہ کا اندرونی حصہ گودا یا Pith کہلاتا ہے۔
- 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۔
- فائبرس (Fibres): یہ خلیے لانبے اور ان کے سرے نوکدار ہوتے ہیں۔
- اسکلیرائڈس (Sclereids): یہ اسکلیرن کائمہ کے یکساں سیلس ہوتے ہیں جو شکل اور جسامت میں چوڑے ہوتے ہیں۔
- Xylem (ژا+ئی+لم) (خشبہ)۔ مستقل بافت جو پودے کے اندرونی جانب پائی جاتی ہے۔
- Phloem (فل+و+ئم) (لحا)۔ مستقل بافت جو عروقی گٹھے کے اندر خشبے کے ساتھ موجود رہتی ہے۔

2.5 نمونہ امتحانی سوالات (Model Examination Questions)

2.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات

1۔ ---------- بافتیں ایسے خلیات پر مشتمل ہوتے ہیں جو مسلسل تقسیم در تقسیم کے مرحلہ سے گذر کر نئے خلیات بناتے ہیں۔

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۔ سورج مکھی کے تنہ میں Pericycle، ایک Cap کے طور پر تیار ہوتی ہے جسے ---------- کہتے ہیں۔

5۔ ---------- بافت زندہ اور میکانیکی بافت ہوتی ہے۔

(a)۔ پیرن کائمہ (b)۔ اسکلیرن کائما (c)۔ اپائکل میر سٹیم (d)۔ فائبرس

6۔ اسکلیرن کائمہ کے اقسام ہیں۔۔۔۔۔۔اور۔۔۔۔۔۔اقسام ہیں۔

7۔ پیرن کائمہ میں اگر کلوروفل ہو تو۔۔۔۔۔۔ کہلاتا ہے۔

8۔ اسٹوریج پیرن کائمہ کا اہم کام کیا ہے۔

9۔ فائبرس کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں۔

10۔ Casparian strips کسے کہتے ہیں؟

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

1۔ اپی ڈرمل ٹشو سسٹم پر نوٹ لکھئے۔

2۔ گردحاشیہ (Pericycle) کے افعال بیان کیجیے۔

3۔ فائبرس پر مختصر نوٹ لکھئے۔

4۔ پیرن کائمٹس ٹشوز پر نوٹ لکھئے۔

5۔ کولین کائمہ ٹشوز پر نوٹ لکھئے۔

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

1۔ سمپل ٹشو کے مختلف اقسام کو بیان کیجیے۔

2۔ گراؤنڈ ٹشو سسٹم بیان کیجیے۔

3۔ اسکلیرن کائما ٹشو سسٹم بیان کیجیے۔

KEY: 1. میرسٹیمیٹک بافتیں (Meristematic tissues) 2. D 3.D

4. Hardbast 5. کولی کائمہ (Collenchyma)

6. فائبرز (Fibres) اوراسکلیرائیڈز (Sclereids)

7. کلورین کائمہ (Chlorenchyma)

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 ویسکولر بنڈلس اقسام

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

3.0 تمہید (Introduction)

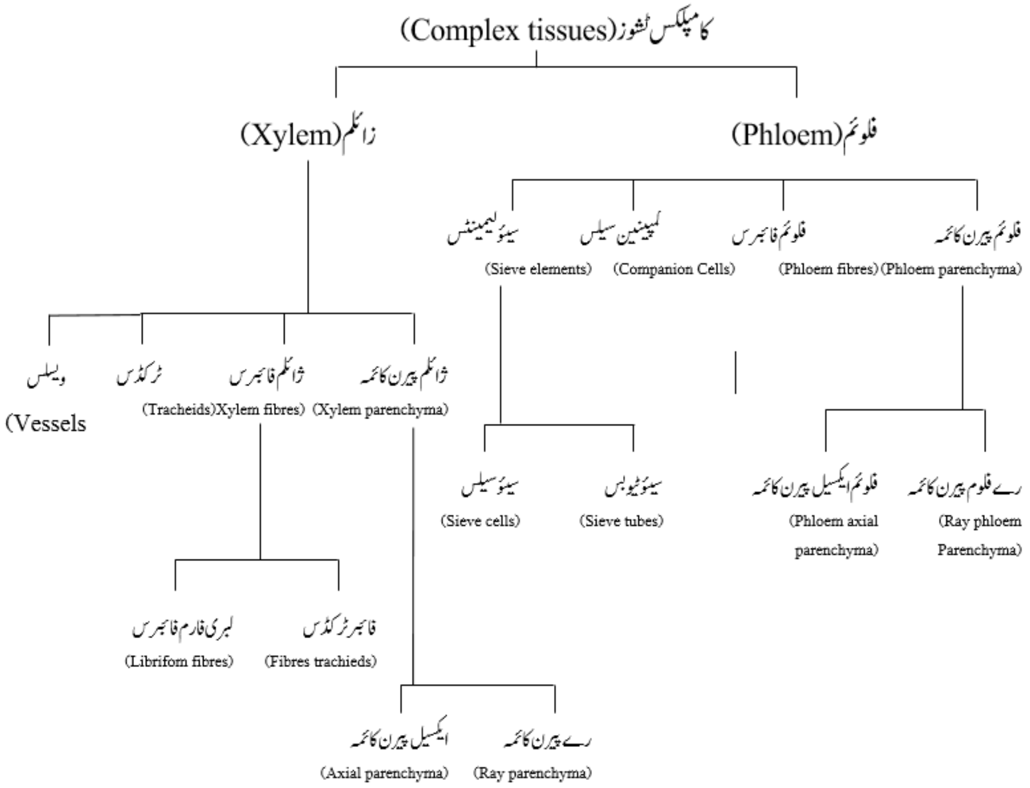
نباتات کے خلیات مختلف اقسام کے ہوتے ہیں جو نشو ونما میں مدد کرتے ہیں۔ابتدائی خلیات میر سٹیمٹک کہلاتے ہیں جو پودے کی ابتدائی ساخت تیار کرتے ہیں۔ جب پودے پختہ ہو جاتے ہیں تو اس میں پیچیدہ ٹشوز تیار ہوتے ہیں جو پودے کو ثانوی شکل ہیئت اور مستقل ساخت عطا کرتے ہیں۔اس سے یہ واضح ہوتا ہے کہ کامپلکس ٹشوز یہ مستقل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

3.1 مقاصد (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۔
- پیچیدہ بافتیں کی مختلف خلیاتی اقسام؛ خشبہ (Xylem) کی ساخت،اقسام اور ان کے بنیادی کام واضاحت کرنا۔
- لحا (Phloem) کی ساخت،اقسام اور اس کا بنیادی کام یعنی نامیاتی غذائی مادوں کی ترسیل بیان کرنا۔
- Xylemاور Phloem کے مابین فرق اور ان کے باہمی تعلق کو اجاگر کرنا۔

3.2 کامپلکس ٹشوز (Complex Tissues)

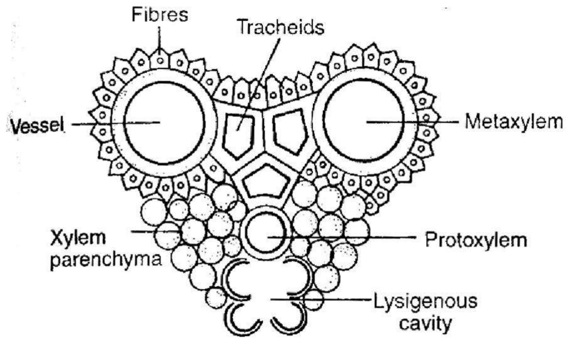
پیچیدہ بافت دراصل کثیر تعداد میں غیر مشابہ خلیوں کا مجموعہ ہوتے ہیں۔جو ایک فعلیاتی اکائی کی طرح اجتماعی طور پر کام کر کے مخصوص افعال انجام دیتے ہیں۔پودوں میں دو قسم کی اہم پیچیدہ بافتیں پائی جاتی ہیں۔ جنھیں Xylem اور Phloemکہتے ہیں۔یہ پودوں کے درمیانی حصہ میں نمایاں ڈوروں کی شکل میں جڑے ہوئے پائے جاتے ہیں۔ جن کو Vascular bundle کہاجاتا ہے۔کامپلکس ٹشوز یہ منرلس،آرگینک سبسٹینس وغیرہ کوایک مقام سے دوسرے مقام تک پودوں کے اندر منتقل کرتے ہیں اس لئے یہ Vascular tissueبھی کہلاتے ہیں۔یہ ادنی پودے جیسے Thallophytes اور Bryophytes میں موجود نہیں ہوتے ہیں۔ارتقاء کے لحاظ سے یہ سب سے پہلے Pteridophytes اور بتدریج ترقی پاکر پیچیدہ ساختوں میں کھل بیجوں اور بند بیجوں میں دکھائی دیتے ہیں۔ایسے پودے جن میںVascular tissuesپائی 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 Xylose جس کے معنی wood(چوب)ہیں۔یہ مستقل کامپلکس ویسکیولار ٹشو ہے۔ Xylem کی نشو ونما ابتدائی اور پھر ثانوی طرز پر ہوتی ہے۔اس لئے انھیں ابتدائی ژائلم (Primary Xylem)اور ثانوی ژائلم (Secondary Xylem)زمروں میں باٹا گیاہے۔دیکھیں شکل3.2.1A۔



شکل3.2.1A: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 نشو و نما 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 Metaxylemپر مشتمل ہوتا ہے۔ Protoxylem elements چھوٹے حلقہ دار یا مرغولے دار دبازت رکھتے ہیں۔ جبکہ Metaxylem elementsبڑے ہوتے ہیں ان میں سیڑھی نما گڑھے دار جالدار ثانوی دیوار پائی جاتی ہے۔Vascular bundles میں Protoxylemاور Metaxylem کی ترتیب کی بنیاد پر ابتدائی ژائلم کی تین اہم اقسام ہیں:

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

Endarch Xylem(b):اگرProtoxylem اندرونی جانب رخ کئے ہوئے پایا جاتا ہو تو یہ Endarch Xylem کہلاتا ہے۔مثلاًMonocot اورDicotکے تنے۔

Mesarch Xylem(c):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)

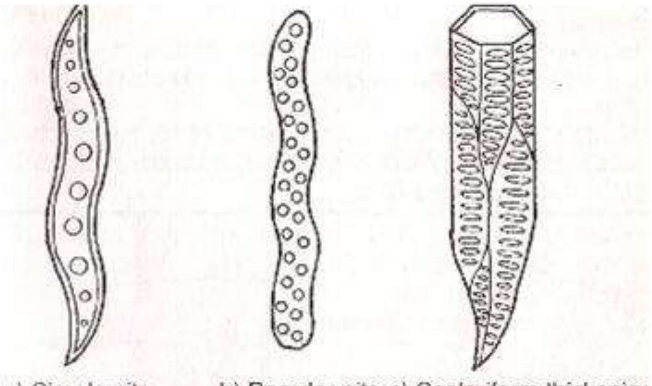
یہ وہ ژائلم ہے جو پودوں میں ثانوی نمو کے دوران Vascular Cambium کی وجہ سے تیار ہوتا ہے۔اِسے چوب یا ثانوی ژائلم (Wood or Secondary Xylem) بھی کہتے ہیں۔یہDicot پودوں کے تنوں اور جڑوں میں ثانوی نمو کے بعد بہت زیادہ دکھائی دیتا ہے۔ Secondary Xylem میں خلیوں کی ترتیب تنہ اور جڑ کی طولی محور کے ساتھ عمودی 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 کاLumen 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۔ ٹراکڈس Pteridophytes اور Gymnosperms کی اہم ایصالی بافت کہلاتی ہے یہاں پر ویسلس غیر موجود ہوئے ہیں۔ ٹراکڈس کھل بیج پودوں (Angiosperms) کے چند ادنی خاندان جیسے Trochodendraceae،Winteraceae 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 3.2.1B

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۔



شکل 3.2.1B 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 تاکہ 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

جوایک 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 Vessels کے جانبی دیواروں پر بھی پائے جاتے ہیں۔

Vessels 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 جا سکتا 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:

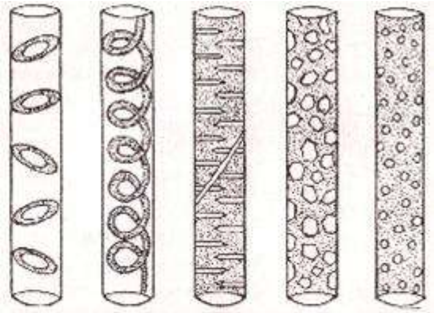
(a) Annular: یہ دائروی، ثانوی دبازت والی ہوتی ہیں۔

(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۔



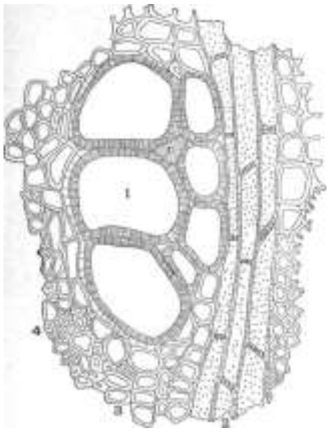
شکل 3.2.1C مختلف اقسام کے ویسلس (Types of Vessels)

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

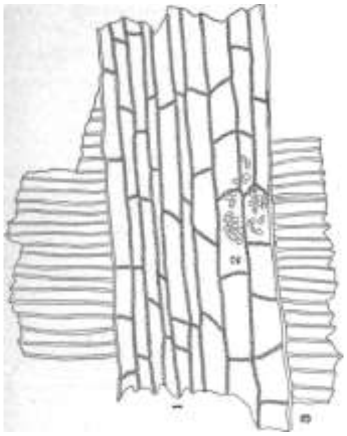
(iii) Wood fibres: سخت خلیات جو Xylem یا Wood سے جڑے ہوتے ہیں Wood fibres کہلاتے ہیں۔ یہ کثیر مقدار میں دو بیج پتوں کی لکڑی کی ساخت میں پائے جاتے ہیں۔ جس سے Xylem کو طاقت ملتی ہے جس کی وجہ سے مکمل پودہ مضبوط ہوتا ہے۔

دیکھئے شکل(a)3.2.4۔wood fibres یا ژائلم فائبرس دو قسم کے ہوتے ہیں۔ Fibre tracheidsاور 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(D: ووڈ فائبرس(Wood fibres)



شکل(3.2.1(E: ووڈ پیرن کائمہ

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

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 solutes) 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 لحاکے کچھ مقدار ٹوٹ کر غیر کار کرد ہوتی ہے۔ دیکھئے شکل3.2.2۔

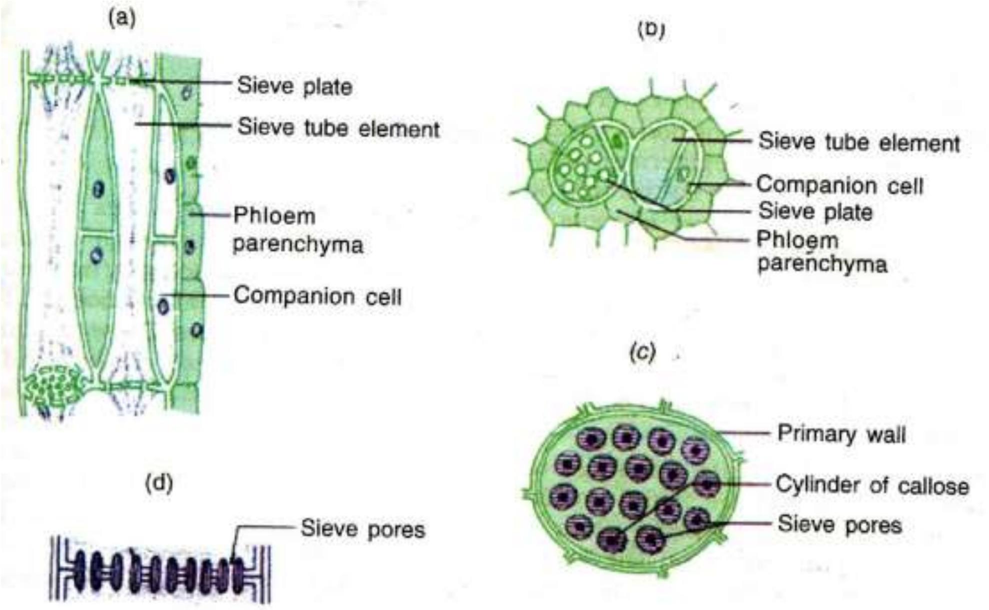
فلوئم یہ ایک اہم کامپلکس ٹشو ہے جو مستقل طور سے موجود رہتی ہے۔ یہ غذا اور آرگینک سولیوٹس کو منتقل کرنے کا کام انجام دیتی ہے۔اپنی ساخت، وقوع اور افعال کے لحاظ سے یہ چار اہم اقسام پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جو اس طرح ہیں:

(i)۔ سیوٗ ایلیمنٹ(Sieve elements)

(ii)۔ ساتھی خلیئے(Companion cells)

(iii)۔ فلوئم فائبرس اور باسٹ فائبرس Phloem Fibres or Bast Fibres

(iv) فلوئم پیرن کائمہ(Phloem Parenchyma)



شکل 3.2.2 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 protoplast) 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 ہو پاتے۔ 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) سیوٹیوبس (Sieve Tubes): فلوئم میں سیوٹیوبس 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 بند بیجہ 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 ہو جاتا 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 Axial parenchyma کہا جاتا ہے۔ثانوی فلوئم میں پیرن کائمٹس ٹشوز دوشکلوں میں پائی جاتی ہیں جو عمودی قطار میں موجود Axial parenchyma اور مرکز سے محیط کی جانب موجود فلوئم Ray parenchyma کہلاتے ہیں۔

3.2.3۔ ویسکولر بنڈلس اقسام(Types of vascular bundles):

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

(i)Radial bundles:

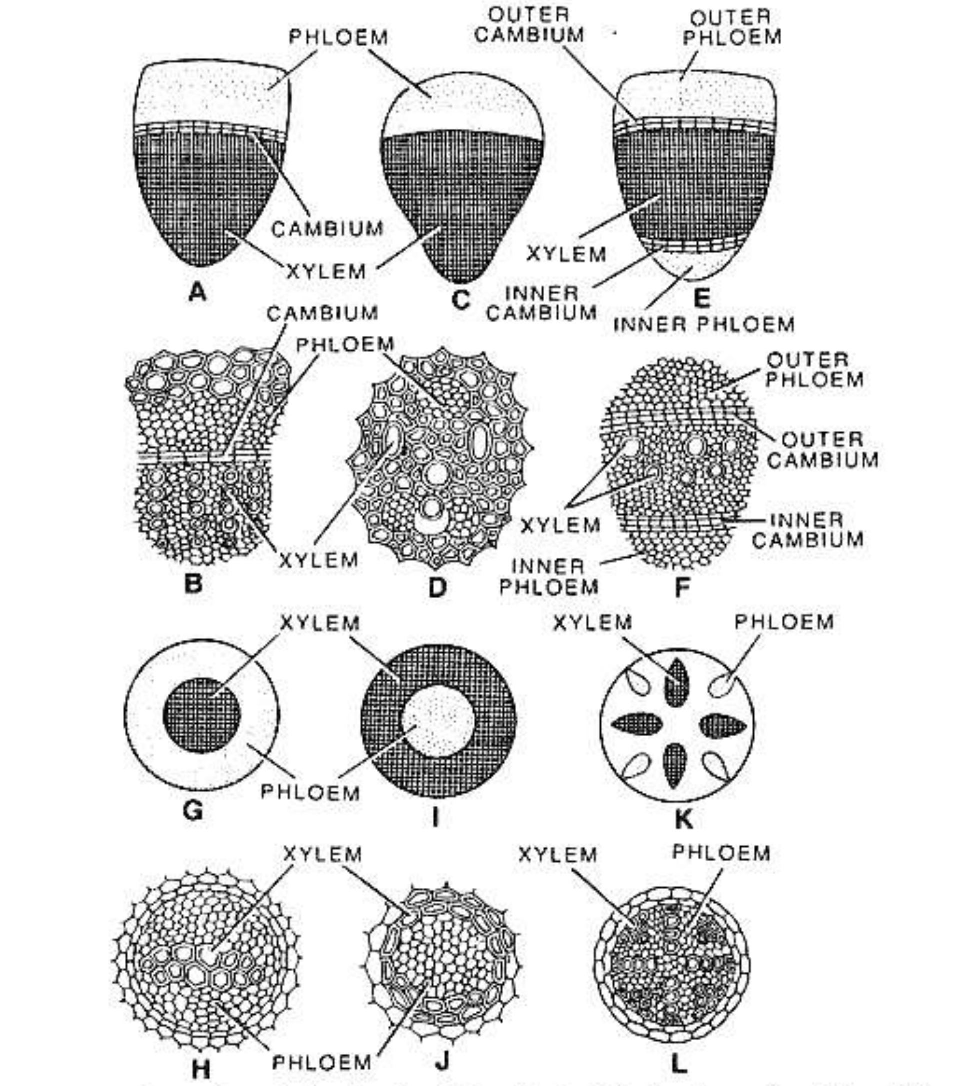
جب فلوئم اور ژائلم انفرادی طور پر الگ الگ Bundles بناتے ہیں جو مختلف قطر پر پائے جاتے ہیں اور ایک دوسرے کو بعد میں تبدیل کرتے ہیں تو Radial bundles کہلاتے ہیں جو عام طور سے جڑوں میں پائے جاتے ہیں۔

(ii)Conjoint bundles:

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 ہوتو ان bundles کو Open vascular bundles کہتے ہیں جس کی عام مثال Dicot کے تنے ہیں اور اگر Cambium غیر موجود ہوتو انھیں Closed vascular bundles کہتے ہیں۔ جس کی عام مثال Monocot کے تنے ہیں۔



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 3.2.3 : مختلف اقسام کے Vascular bundles (Source : Dnyansagar, Aurangabad)

: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 بر خلاف 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

---

3.3 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

یونٹ کا میپلکس 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 سیو ٹیوبس، کامپینین سیلس، فلوئم فائبرس اور فلوئم پیرن کائمہ کہا جاتا ہے۔ بعض حالتوں میں ویسکیولار بنڈل میں کیمبیم کی تہیں موجود ہوتی ہیں جس کی بنیاد پر ویسکیولار بنڈلس ہمہ اقسام کے ہوتے ہیں۔

کلیدی الفاظ(Keywords)

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 ود بازت 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+وُ+ایل+یمی+منٹس)(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۔

3.5 نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

3.5.1 معروضی سوالات کے حامل جوابات۔

1۔ ایسے پودے جن میں Vascular tissues پائی جاتی ہیں۔ وہ ________________ کہلاتے ہیں

(a)۔Thallophytes (b)۔Bryophytes (c)۔Tracheophyta

2۔ ایسے vascular bundle جس میں Xylem کے اطراف میں Phloem موجود ہو اسے کہتے ہیں۔

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

3۔ پودوں کی sieve tubes میں پایا جانے والا مخصوص viscous substance کیا کہلاتا ہے؟

(a)۔Callose l (b)۔ Slime (c)۔Pectin (d)۔Suberin

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۔ فلوئم فائبرس پودوں میں ________________________ فراہم کرتے ہیں۔

7۔ اسے vascular bundle جس میں ایک بافت Xylem یا Phloem دوسری بافت کو مکمل گھیر لیتی ہے، اسے ____________________________ کہتے ہیں۔

8۔ ژائلم کے اہم اقسام کے نام لکھیں۔

9۔ Sieve tubes کا اہم کام کیا ہے۔

10۔ Companion cells کے بارے میں لکھیں۔

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

1۔ ژائلم پر مختصر نوٹ لکھیے۔

2۔ فلوئم پر مختصر نوٹ لکھیے۔

3۔ ٹرکڈس پر نوٹ لکھیے

4۔ ویسکولر بنڈلس اقسام بیان کیجیے۔

5۔ ووڈ فائبرس کسے کہتے ہیں ؟

3.5.3 طویل سوالات کے حامل جوابات (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۔

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

6.میکانیکی سہارا 7.Concentric bundles

اکائی 4۔ جڑ اور تنہ کی ابتدائی ساخت و ثانوی نمو

(Primary growth of root and Stem, Secondary growth in Stem and Wood)

اکائی کے اجزا

4.0 تمہید

4.1 مقاصد

4.2 ڈائیکوٹ اور مونو کوٹ کی ابتدائی ساخت

4.2.1 ڈائیکوٹ پودے کے جڑ کی ابتدائی ساخت

4.2.2 مونو کوٹ پودے کے جڑ کی ابتدائی ساخت

4.2.3 ڈائیکوٹ پودے کے تنے کی ابتدائی ساخت

4.2.4 مونو کوٹ پودے کے تنے کی ابتدائی ساخت

4.3۔ تنہ میں ثانوی نمو

4.4۔ لکڑی کی ساخت

4.5۔ اکتسابی نتائج

4.6۔ کلیدی الفاظ

4.7۔ نمونہ امتحانی سوالات

4.7.1۔ معروضی سوالات کے حامل جوابات

4.7.2۔ مختصر سوالات کے حامل جوابات

4.7.3۔ طویل سوالات کے حامل جوابات

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۔ 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۔

4.1 مقاصد(Objectives)

اس یونٹ کا اہم مقصد ڈائیکوٹ اور مونوکاٹ کے جڑ اور تنہ کے عام فہم اندرونی ساخت کا مطالعہ کرنا ہے اور ساتھ ہی 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۔

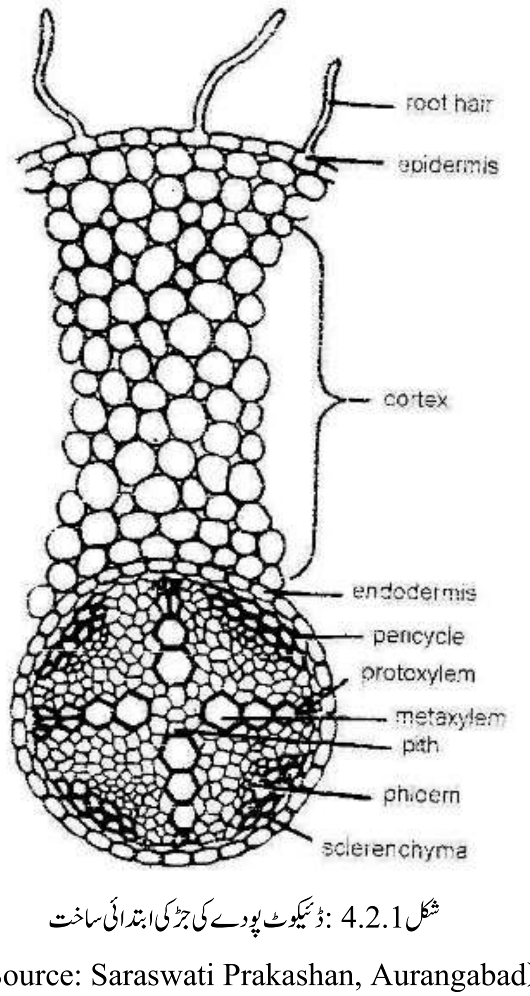
4.2۔ ڈائیکوٹ اور مونوکوٹ کے جڑ اور تنہ کی ابتدائی ساخت

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

ڈائیکوٹ پودے مثلاً بوہر یویا' 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 یاPiliferous تہہ بھی کہا جاتا ہے۔اپی ڈرمس کے وہ خلیات جن سے جڑ بال نکلتے ہیں وہ نسبتاً چھوٹے ہوتے ہیں' انہیںTrichoblasts 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۔



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

- ۔ Exodermis:

یہ کورٹیکس کی سب سے بیرونی تہہ ہوتی ہے جوSuberin کی دبازت والے دبیز خلیوں کے دو تا تین قطاروں پر مشتمل ہوتی ہیں ۔جب اپی ڈرمس کو نکال دیا جاتا ہے تو یہExodermis محافظی پرت کا کام کرتی ہے۔کورٹیکس سے پانی کو باہر خارج ہونے سے روکتی ہے۔دیکھیے شکل4.2.1۔

- ۔ 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 میںLeucoplast 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۔

- Endodermis۔: یہ کورٹیکس کی سب سے اندرونی واحد قطار پر مشتمل پرت ہے۔اس کے خلیے پیپانما(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 لگنین اور سوبرین کی دبازت پائی جاتی ہے جس کوCasparian Thickeningکہتے ہیں۔انڈوڈرمس کے بعض خلیےProtoxylem elementsکے مقابل پائے جاتے ہیں۔ان میں Caspariansدھاریں نہیں پائی جاتیں۔یہ خلیاتPassage cellsکہلاتے 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 Pericycleکہتے 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۔یہSeparateیاRadialویسکیولار بنڈل کہلاتے ہیں۔ژائلم یہ اس وقتExarchکہلاتا 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 کوTetrarch conditionکہتے ہیں۔مختلف پودوں میں یہ حالت مختلف ہوتی ہے۔

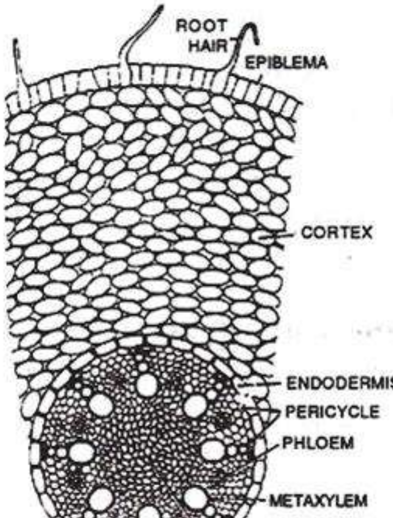
c)میڈلا اور پِتھ(Medulla or Pith): ڈائیکوٹ جڑوں میں ژائلم Centripetalہوتا ہے جس میں بعد میں Meta Xylemاندرونی جانب تیار ہوتا ہے۔ بعض دفعہ یہ میٹا ژائلم ایک دوسرے کے قریب آکر میڈلا یعنی لب کی جگہ لے لیتے ہیں اس لیے ڈائیکوٹ کی جڑ میں لب چھوٹا یا غیر موجود ہوتا ہے۔اور اگر یہ موجود بھی ہو توParenchymatousہوتا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

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۔



شکل 4.2.2:مونوکوٹ پودے کی جڑ کی ابتدائی ساخت(Source: Saraswati Prakashan, Aurangabad)

Exodermis(i): 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 پروٹوژائلم 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):   Endodermis 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 Parenchymatous 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۔

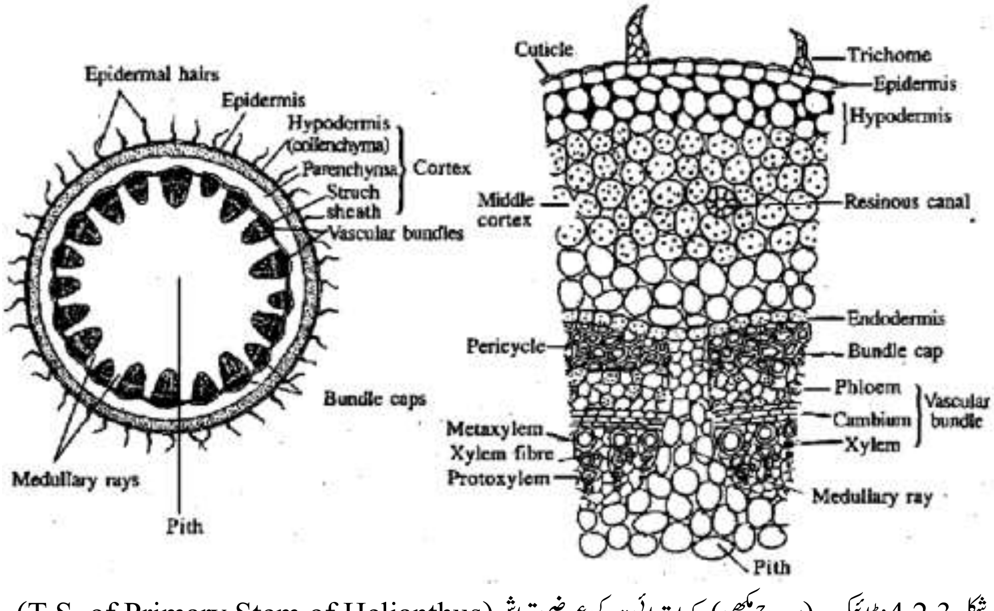
(b) ویسکیولار بنڈلس (Vascular bundles):   مونوکاٹ جڑوں میں ژائلم اور فلوئم الگ الگ بنڈلس میں ایک دوسرے کے متبادل مختلف نصف قطروں میں ہوتے ہیں اس وجہ سے یہ Radial vascular bundle کہلاتے ہیں۔ اس میں ژائلم Exarch ہوتا ہے۔ عام طور سے مونوکاٹ کی جڑوں میں چھ سے زائد ژائلم بنڈلس پائے جاتے ہیں۔ اس کو Polyarch 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 کیاجائے تواِس 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 گیاہے۔

Epidermis(i): 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 بیکٹیر یا 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 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 اپی ڈرمس کے نچلی جانب Steleتک پھیلا ہوا حصہ ہوتا ہے۔ یہ Steleکی بہ نسبت مختصر ہوتا ہے۔ سورج مکھی میں یہ تین حصوں پر مشتمل ہوتا ہے جو Hypodermis،Internal cortex اورEndodermis کہلاتے ہیں۔

(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 (Tensile 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 سر گرم 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 کائمس 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 Leucoplast 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۔

(iii)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(d)Medullary rays کہتے ہیں۔

(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 ' Companion

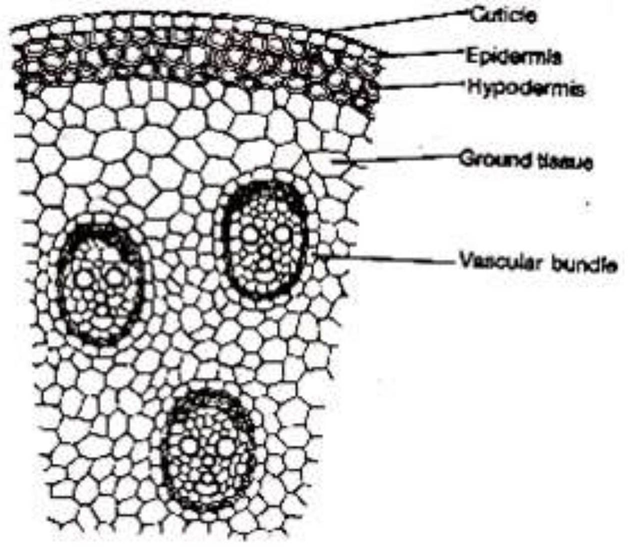
cellsاور فلوئم پیرن کائمٹس ٹشوز پر مشتمل ہوتی ہے۔ ہر ایک ویسکیولار بنڈل میں فلوئم بیرونی جانب اور ژائلم اندرونی جانب ایک ہی مشترکہ قطر پر پائے جاتے ہیں۔ ژائلم اور فلوئم کے درمیان پائی جانے والی میرسٹمٹک ٹشو یہ Fascicular cambium کہلاتی ہیں۔اِس وجہ سےVascular bundle یہConjointاورCollateral کہلاتا ہے جو کھلے اوپن ہوتے ہیں۔ خشبہ یہEndarchحالت میں موجود ہوتا ہے۔

(c)Pith or Medulla: یہ Steleکا مرکزی حصہ ہوتا ہے جو پتلی دیوار والے پیرن کائمٹس ٹشوز پر مشتمل ہوتا ہے۔اِن میںInter Cellular Spacesپائی جاتی ہیں۔ یہ حصہ بہت واضح ہوتا ہے جوSteleکے 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 Raysیہ دوVascular bundleکے درمیان پائی جاتی ہیں جو شش پہلو یا لمبے سیلس پر مشتمل ہوتی ہیں۔اِن کے سیلس جاندار، پتلے دیواروں والے ہوتے ہیں جوVascular bundle کے درمیان محیط تک پھیل کرMedullary Rays بناتے ہیں۔ یہ Medullary Raysاسٹیل اور کارٹیکس کو ملاتے ہیں اور Lateral conductionمیں مدد دیتے ہیں۔

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 Tissueاور(iv)Vascular bundles-دیکھیے شکل4.2.4



شکل4.2.4:مونوکوٹ پودے کے تنے کی ساخت(Source: Saraswati Prakashan, Aurangabad)

Epidermis(i): 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 (Evaporation) 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۔

Hypodermis(ii): 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۔

Ground tissue(iii): 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۔

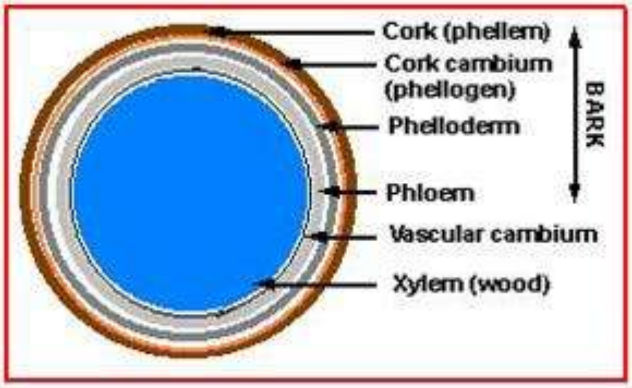
Vascular bundles(iv): مونوکاٹ کے تنے میں Vascular bundles کثیر مقدار میں بے ترتیبی بنیاد پر گراؤنڈ ٹشوز میں بکھرے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس طرح کی ترتیب کو Atactostele کہتے ہیں جو ترقی یافتہ ترتیب سمجھی جاتی ہے۔ Vascular bundles یہ محیط کی جانب پائے جاتے ہیں جو چھوٹے ہوتے ہیں جب کہ مرکز کی جانب پائے جانے والے 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 موجو 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 fiber کہتے ہیں۔ اس لیے مونوکاٹ میں موجود ویسکیولار بنڈل کو فائبر و ویسکیولار بنڈل کہا جاتا ہے۔ شکل 4.2.4 دیکھیں۔

4.3۔ 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 میر سٹیم ہوتے ہیں جو ثانوی ژائلم اور فلوئم بناتے ہیں۔ یہ طولی میر سٹیم 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 Medullary 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۔

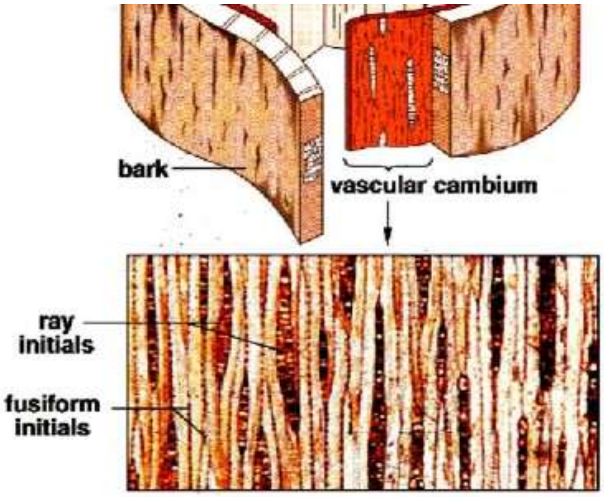


شکل 4.3.1.a: Vascular Cambium (Source: www.vascularcambium.in)

ویسکیولار کیمبیم کی تشکیل(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۔

Fusiform initial: 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۔

Ray initials(ii): 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۔ شکل 4.2.1A میں Ray initials دکھائی دے رہی ہیں۔

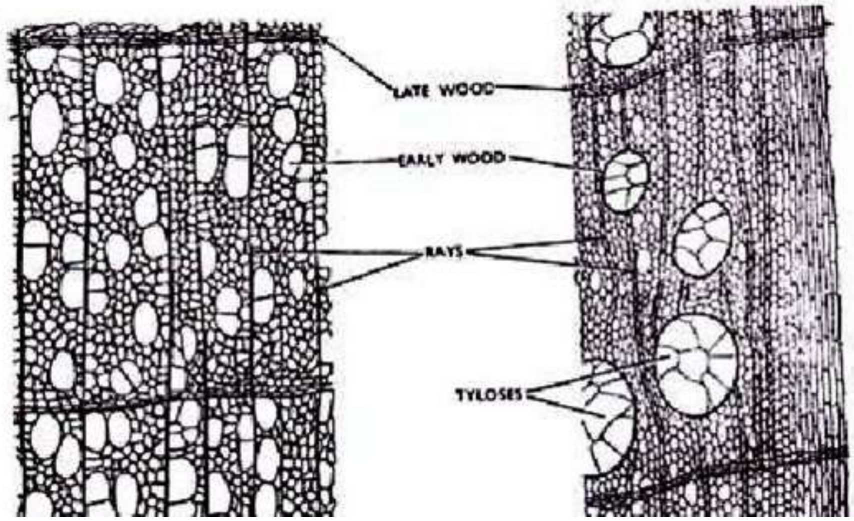


شکل 4.3.1.b۔Fusiform Initials اور Ray Initials

(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 4.3.1.c: ثانوی ژائلم کا Vertical نظام (Source: www.verticalsystemofcambium.edu)

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

Diffuse porous wood(a): جب پودے کے نموئی حلقوں (Growth rings) میں یکساں قطر کی ویسکیولار ٹرکڈس یکساں حالت میں منتشر طور پر موجود ہوں تو اس 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۔

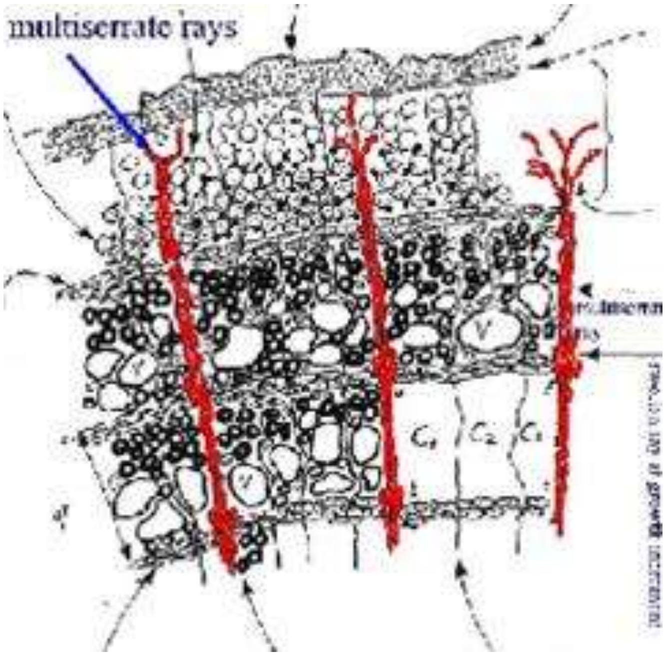
Ring porous wood(b): کئی پودوں میں ویسکیولار ٹرکڈس میں موسم بہار میں بنی ہوئی ووڈ نمایاں طور پر بڑی اور ایک دوسرے کے قریب جڑ کر ایک علیحدہ امتیازی خطہ بناتی ہے۔ جبکہ بعد میں موسم خزاں میں بنی ہوئی ووڈ نہایت ہی چھوٹی اور دور فاصلوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ مثلاً Robinia, Quercus وغیرہ۔

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 Apotracheal 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 کار آمد ہوتی ہے۔

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

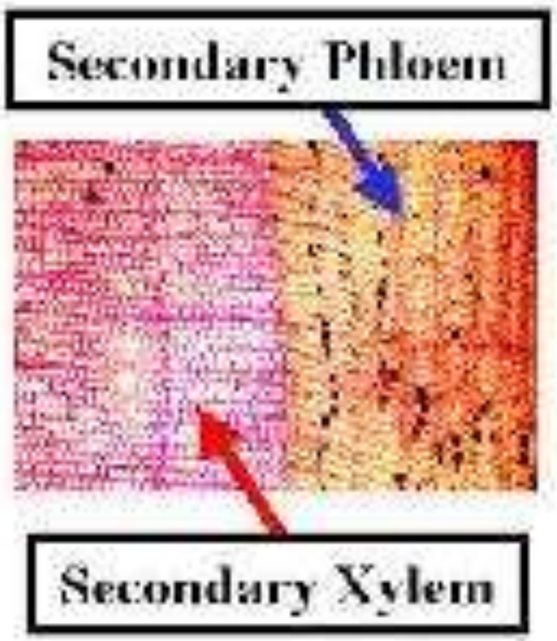
Xylem rays: یہ اولین کرنوں (Ray initials) سے تشکیل پاتے ہیں۔ یہ Horizontal نظام کا اہم حصہ ہے جو پودے کے جسم کے طولی محور کے ساتھ مرتب ہوتے ہیں۔ یہ پیرن کائمٹس ٹشوز پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ژائلم کرنیں یہ کیمبیم کی دوسری جانب فلوئم کرنوں کے ساتھ سلسلے سے موجود ہوتی ہیں۔ ژائلم کرنیں ویسکیولار ٹشوز کے جاندار 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 ان میں صرف پیرن کائمٹس سیلس موجود ہوں تو ان کو Homocellular کہتے ہیں اور اگر دونوں Procumbent اور Upright سیلس جڑے ہوئے ہوں تو ان کرنوں کو Heterocellular 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 4.3.1 C۔



شکل 4.3.1.d: 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 Verticalاور Horizontalنظام 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 شکل4.3.1D۔



شکل4.3.1.e:ثانوی فلوئم اور ثانوی ژائلم(Source: www.secondaryxylem&phloyem.nic)

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

:Horizontal system ثانوی فلوئم کے Verticalاجزاء Phloem raysہیں۔ فلوئم ریز یہ کیمبیم کے ابتدائی Ray initialsسے 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۔

:Cork cambium or Phellogen(i) 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۔

:Phellem or cork(ii) یہ تہیں Cork cambium کے بیرونی جانب تشکیل پاتی ہیں اور اُن میں موجود مادوں کو ضائع کرکے 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 (Bottles) کے ڈھکن بنانے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

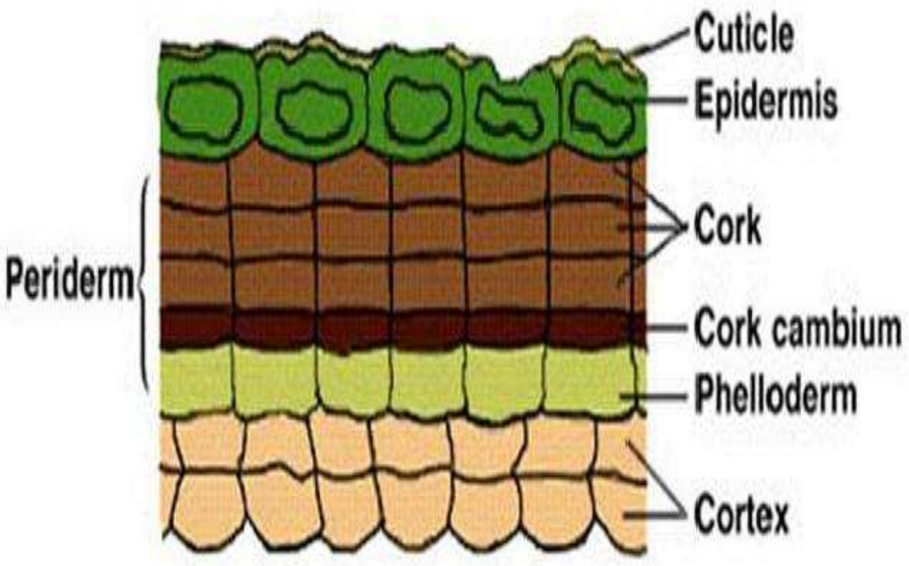
:Secondary cortex or phelloderm(iii) یہ سیلس cork cambium کے اندرونی جانب تہہ کی شکل میں پائے جاتے ہیں جو بعد میں پیرن کائمٹس ٹشوز کی شکل میں تبدیل ہو کر Secondary cortex or phelloderm کہلاتے ہیں۔ عام طور سے اِن میں کلوروپلاسٹ موجود ہوتا ہے جو ابتدائی کارٹیکس میں نہیں ہوتا۔ بعض دفعہ یہ سیلس موٹی دیواروں 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 و Cork 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 تواُسے Scales کہتے ہیں اوراِس بارک کو Scale bark کہتے ہیں۔پختہ ہونے کے بعد اِس بارک کو نکال دیا جاتا ہے۔مثلاًنیل گری، جام وغیرہ۔جب یہ بعید حالت میں sheet کی شکل میں موجود ہو تواِسے 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 Suberin دبازت ہوتی ہے۔ Lenticels یہ Transpiration کو فروغ دیتے ہیں۔شکل 5.2.1E میں Periderm کے تمام حصے دکھائے گئے ہیں۔



شکل **4.3.1.f:** 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 میرسٹمٹک سیلس کے برعکس کیمبیم کے ابتدائی سیلس کے جسم زیادہ

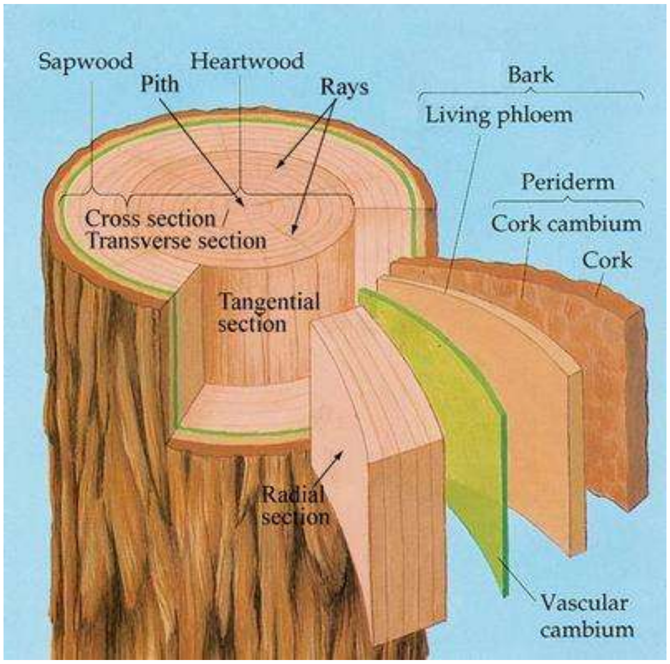
Vacuoles پر مشتمل ہوتے ہیں۔ Fusifom initials منقسم ہو کر دو دختر سیلس بناتے ہیں۔ جس میں سے ایک مقام وقوع کے لحاظ سے Xylem mother cells اور Phloem mother cells کہلاتا ہے جو مسلسل میر سٹمٹک ہی رہتا ہے۔ یہ دونوں سیلس مسلسل مزید تقسیم سے بتدریج ثانوی ژائلم یا ثانوی فلوئم میں تبدیل ہوتے ہیں۔ اس طرح کیمبیم 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۔

4.4۔ لکڑی کی ساخت

(دیکھئے شکل 4.4) 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 Gymnosperm 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۔



شکل 4.4(a): ووڈ کی ساخت

(Source: www.woodstructure.org)

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 سازگار 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 جا سکتا ہے۔ سالانہ حلقہ کی چوڑائی یہ موسمی حالات کا index ہوتا ہے جو حلقہ کی تشکیل کے دوران غالب ہوتا ہے۔

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

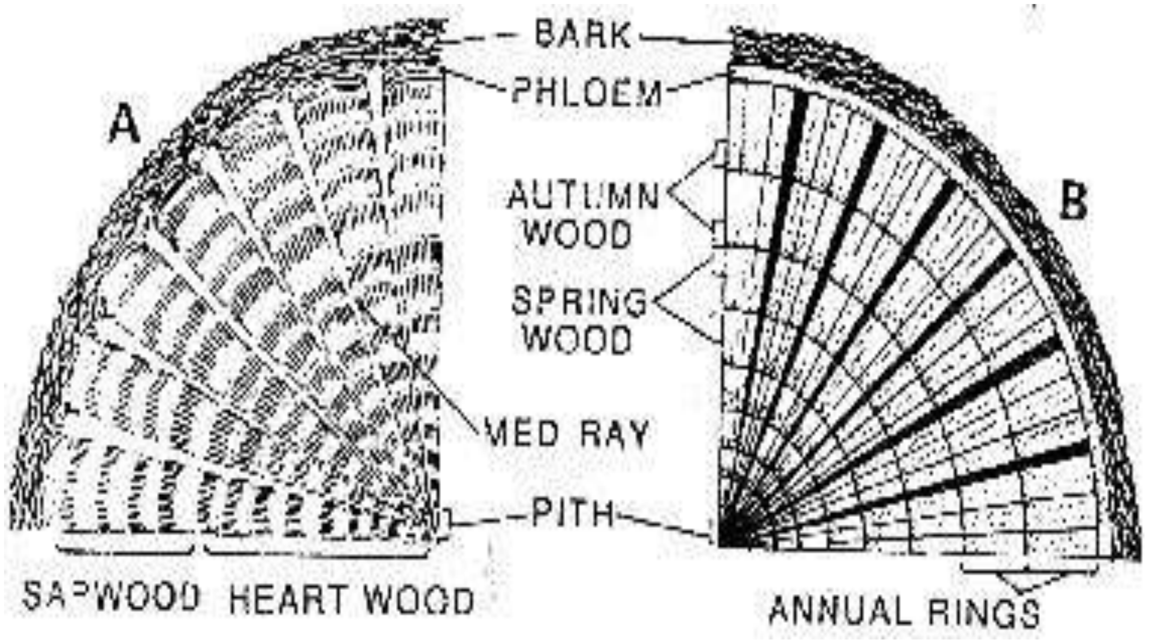
ویسلس (Xylem vessels) تیار ہوتی ہیں جو حلقہ دار حالت میں تنہ پر موجود ہوتی ہے اِس ساخت کو Spring wood یا Early wood کہتے ہیں۔ جب موسم ناموافق ہو جاتا ہے اور موسمی حالات خراب ہو جاتے ہیں یعنی خزاں (Autumn) آتا ہے تو پودوں کی کارکردگی سست ہو جاتی ہے۔ نئی شاخیں اور پتے تیار نہیں ہوتے ہیں جس کی وجہ سے پانی 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 جا سکتا 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 جا سکتی 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 (Hormones) 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۔



شکل(b).4.4 سالانہ گھیروں میں Sap Wood اور Heart Wood کے ساتھ Autumn wood، Spring Wood کا مشاہدہ کیجیے۔
(Source: Plant Anatomy by B.P. Pandey)

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 4.4 میں Annual rings کو نمایاں طور پر دکھایا گیا ہے۔

4.5 اکتسابی نتائج (Learning Outcomes)

اس یونٹ کا مطالعہ کرنے کے بعد یہ واضح ہوتا ہے کہ ڈائیکوٹ اور مونوکاٹ کے جڑ اور تنہ 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۔

پودوں میں ابتدائی نشوونما کے بعد ثانوی نشوونما وقوع پذیر ہوتی ہے۔ اس میں مختلف ٹشوز اہم کردار انجام دیتے ہیں۔ ابتدائی نشوونما اپائیکل میرسٹیم کی مدد سے وقوع پذیر ہوتی ہے جس میں درخت کے جڑ اور تنے کے سروں کے حصے نشوونما پاتے ہیں۔ میرسٹیمیٹک 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 پودے کے وسطی حصوں میں کیمبیم کی سرگرمی برقرار رکھتے ہیں وثانوی 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۔ 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۔ 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 و غذا کو محفوظ رکھتے ہیں۔

4.6 کلیدی الفاظ (Keywords)

اپی بلیما، رائزوڈرمس، پِلی فیرس، اپی ڈرمس، ٹرائیکوبلاسٹ، کارٹیکس، ایکزوڈرمس، اسٹیل، پیری سائیکل، ویسکیولار بنڈلس، میڈیولا، پتھ، میڈیولیری ریز، گراؤنڈ ٹشو، 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، ڈیفیوژ پورس ووڈ، رنگ پورس ووڈ، ہارٹ ووڈ، سیپ ووڈ

فرہنگ(Glossary)

- 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 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۔
- 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۔
- Diffuse 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)(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 cambiumCork بھی کہتے ہیں۔
- Phellem(پھے+لم):۔Crock 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۔
- Stele(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۔
- 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۔

4.7 ۔ نمونہ امتحانی سوالات(Model Examination Questions)

4.7.1۔ معروضی سوالات کے حامل جوابات

1۔ Endodermis کے خلیوں میں اوپری اور نچلی دیواروں پر ________________ دبازت پائی جاتی ہے۔

(a)۔Cutin اور Pectin   (b)۔Lignin اور Suberin

(c)۔Callose اور Cellulose   (d)۔Chitin اور Protein

2۔ ایپی 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۔

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

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

4۔ 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

5۔ Fusiform initials یہ تشکیل کرتے ہیں

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

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

6۔ ایپی ڈرمس اسٹومیٹا کے ذریعہ______________اور_________________کو فروغ دیتی ہے۔

7۔ سیپ ووڈ کا دوسرا نام____________________ہے۔

8۔ Lenticel کا کیا افعال ہوتا ہے۔

9۔ Heart wood اور Sapwood میں کیا فرق ہوتا ہے۔

10۔ ۔Dendrochronology سے کیا مراد ہے؟

4.7.2۔ مختصر سوالات کے حامل جوابات (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۔ Spring wood اور Autumn wood میں کیا فرق ہے۔

5۔ ویسکیولار کیمبیم کی خصوصیت بیان کیجیے۔

4.7.3۔ طویل سوالات کے حامل جوابات(Long Answer Type Questions)

1۔ اسٹومیٹا کی ساخت اور اقسام بیان کیجیے۔

2۔ مونو کوٹ پودے کے جڑ کی ابتدائی اندرونی ساخت بیان کیجیے۔

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

4۔ ثانوی ژائلم کو تفصیل سے بیان کیجیے۔

5۔ ووڈ کی ساخت بیان کیجیے۔

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

6. Transpiration اور گیسوں کے تبادلہ 8. Alburnum

BNBY201DEP

لیب مینول

LabManual

نباتی تشریح

(Plant Anatomy)

اکائی 5 ۔ (a) رنگنے کی تکنیک (Staining Technique)
(b) سادہ ٹشو (پیرن کائمہ، کولن کائمہ اور اسکیرن کائمہ) کا مطالعہ

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 پرمننٹ سلائڈ تیار کرنا۔

5.0 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 کرا نہیں گلابی رنگ عطا کرتا ہے جب کہ Fast green یہ جاندار و دیگر خلیوں کو رنگ کرا نہیں 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 پرمننٹ سلائڈ بنا کر اُن کا مشاہدہ کرنا اور انہیں محفوظ کرنا ہے۔

نباتات کے مختلف اعضاء جب نشوونما 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۔

5.1 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 پرمننٹ سلائڈ تیار کرنا ہے۔ جس کی مدد سے پودوں کے مختلف حصوں کی اناٹومی کا تفصیلی مشاہدہ کیا جاسکے۔

- اس یونٹ کااہم مقصد پودوں میں موجود مختلف اقسام کے ٹشوز اوران کے نظام کو سمجھنا ہے۔اس یونٹ میں ہمیں سادے ٹشوز کے مختلف اقسام جیسے پیرن کائمہ ،کولن کائمہ اوراسکلیرن کائمہ کی ساخت،ان کے اقسام،ان کے افعال اوران کی ترتیب کو جاننا ہے۔

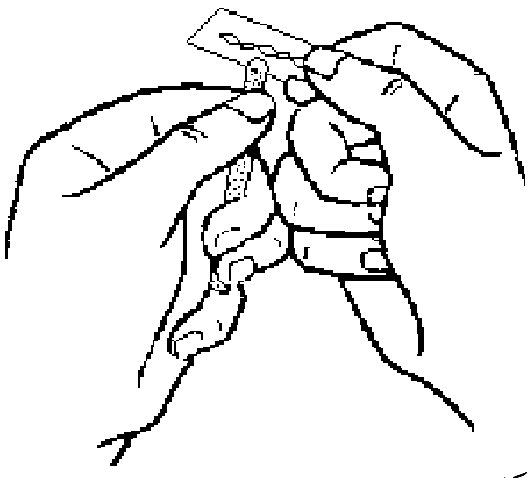
5.2 درکاراشیا(Required Materials)

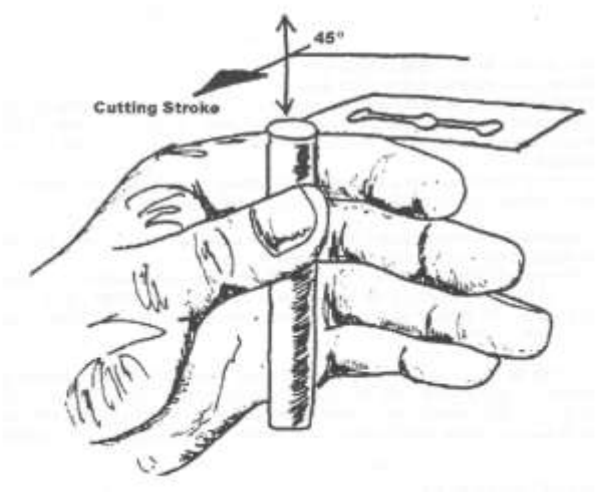
شارپ نئی بلیڈ، برش(رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)، واچ گلاس(دو عدد)، سلائڈس، کور سلپس، صاف کپڑا، بیکر،Staining Rack،مائکرواسکوپ اور جس کی سلائڈ بنانا ہے اُس پودے کا تازہ مٹیریل(یافارملین میں محفوظ کیاہوامٹیریل)۔

(Staining Rack):دراصل یہ وہ ریک ہوتا ہے جس میں مختلف گریڈ کی چھوٹی چھوٹی بوتلیں کیمیکل سے بھر کرانہیں لیبل کر کے ترتیب سے رکھاجاتاہے تاکہ جب Staining کا عمل شروع ہوتب اس مخصوص بوتل کو لے کراُس میں کے کیمیکلس واچ گلاس میں ڈال کر واپس بوتل کواپنی جگہ پر رکھاجائے۔تجربہ گاہ میں مختلف گریڈس کے کیمیکلس کی بوتلوں سے یہ اسٹیننگ ریک تیار کیاجاتاہے۔

طریقہ عمل(Procedure)

دیئے گئے مٹیریل کی عرضی تراش لے کراس کوڈبل اسٹیننگ کے عمل سے گزار کر پرمنٹ سلائڈ تیار کرنے کے لیے تین اہم مراحل ہوتے ہیں۔





شکل 5.2 (a) : سیکشن کٹنگ کاطریقہ

پہلامرحلہ۔1:تراشنے کاطریقہ(Section Cutting):ڈائیکوٹ یامونوکوٹ کے جڑیاتنے میں سے کسی بھی مٹیریل کی عرضی تراش لیناہو تواس مٹیریل کاتازہ یاتجربہ گاہ میں فرمالین میں محفوظ کئے ہوئے مٹیریل کاایک یادوانچ کا ٹکڑالے کراُسے 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

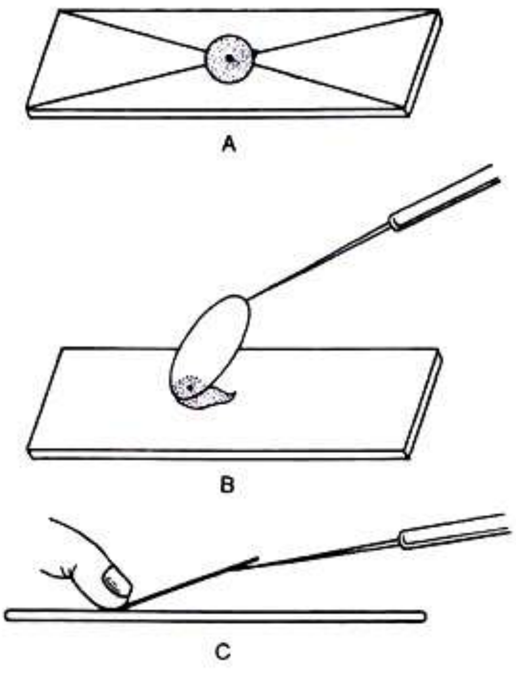
دوسری نچلی انگلی سے مٹیریل کو مزید سہارا دے کر مضبوطی فراہم کریں۔(دیکھیں فوٹو 17.1)۔اس کے بعد نئی شارپ عام بلیڈ لے کر دائیں (Right)ہاتھ سے پکڑ کر مٹیریل کے زاویہ قائمہ کی سمت سے ایک ہی جھٹکے میں ایک کے بعد دیگر کٹ کرتے جائیں۔کاٹنے کا یہ عمل تیزی سے بار بار دوہرائیں تاکہ کم از کم دس تا پندرہ سیکشن تراشے جائیں۔تمام تراشوں کو واچ گلاس میں برش کی مدد سے پانی میں ڈال کر رکھیں۔اس کے بعد ان میں سے نہایت پتلےTransparentاور 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 اورTransparentسیکشن 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 جائیے اور بہترین سیکشن حاصل کرکے انہیںStainingکے لیے منتخب کریں۔

دوسرا مرحلہ۔2: رنگنے کا طریقہ(Staining Procedure): Stainingکے ویسے تو مختلف طریقے ہیں۔لیکن ہم یہاں ایک مثالی طریقہ (دیکھیں خاکہ نمبر 17.2) کو مدنظر رکھ کر نابیدگی(Dehydration)اورStainingکے عمل سے گزاریں گے۔ Dehydrationکے لیے الکوحل کے مختلف درجات کا استعمال کیا جاتا ہے تاکہ سیکشن میں موجود پانی کی تبخیر ہو جائے اور سیکشن طویل عرصے تک محفوظ ہو جائے۔

اسProcedureکی ابتداء میں سب سے پہلے واچ گلاس میں پانی لے کر منتخب کردہ یکساں پتلے اورTransparentدو یا تین سیکشن کو منتقل کیجیے۔اس کے بعد دوسرے واچ گلاس میںStaining Rackکی بوتل میں سےSafraninکی 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 کوSafraninمیں منتقل کردیجیے۔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 بوتلStaining Rackسے لے کر دو تا تین قطرے ڈالیے۔اس کے بعدSafraninمیں 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 لیےDehydrationکے لیے چھوڑ دیں۔اس دوران برش اورSafraninوالی گلاس کو اچھی طریقے سے دھو کر کپڑے سے صاف کرکے دوسری واچ گلاس کے بازو رکھیں اور وقت پورا ہونے سے پہلے اس صاف واچ گلاس میںStaining Rackسے 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 Stainingکا عمل خاکہ 17.2 میں بتائے گئے ترتیب سے آخری مرحلے یعنی Xylol میں رکھنے تک کریں۔ اس کے بعد Mountingکا مرحلہ شروع ہوتا۔

تیسرا مرحلہ۔3: Mountingکا طریقہ: جبStainingکے 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 balsam)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(5.2(c)) 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(5.2(d)



شکل(5.2(b: Mounting 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

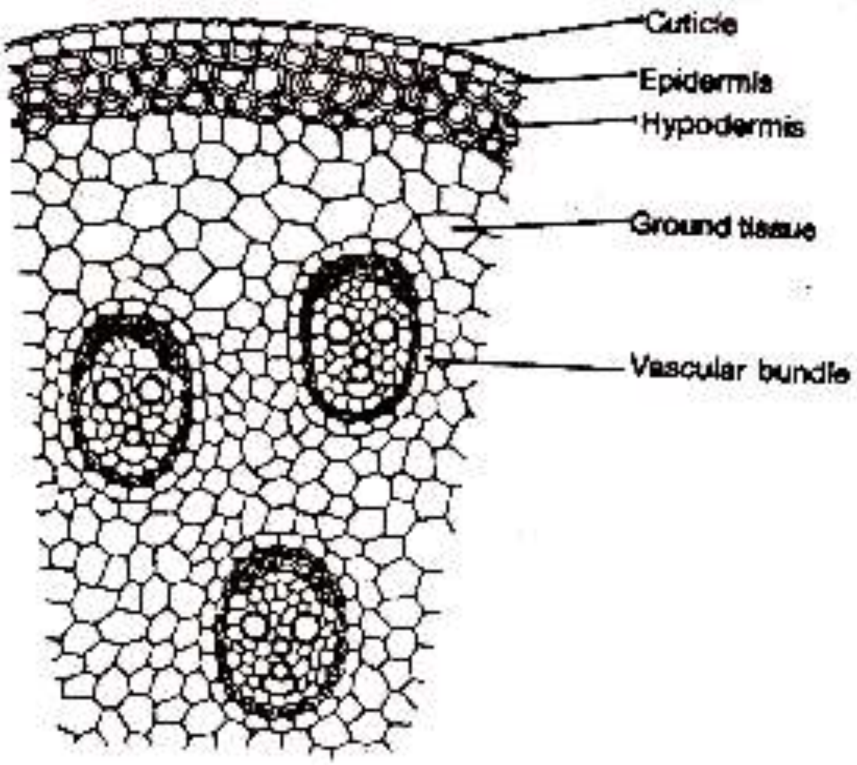
↓

Pure Xylol (two changes)

↓

Mount in Canada Balsom

خاکہ 5.2(c): Staining کے ترتیب وار مراحل



شکل 5.2(d): مونوکوٹ کے تنہ کی عرضی تراش(ایک مثالی مشاہدہ)

مشق:

ابھی آپ نے تراشنے کا طریقہ نباتی نئے 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۔

5 (b)۔سادہ ٹشو(پیرن کائمہ،کولن کائمہ اوراسکیرن کائمہ)کامطالعہ

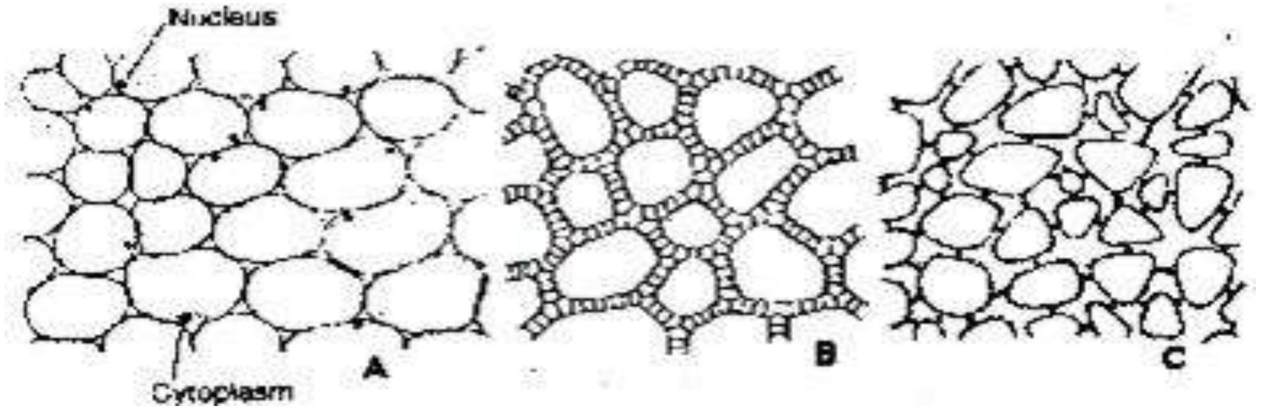
Study of Primary tissues- Parenchyma, Collenchyma & Sclerenchyma

5.4 (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)اوراسکلیرن 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۔ادنی 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(Occurrence): چونکہ پیرن کائمہ بہت ملائم اور نرم ہوتی ہے اس لیے کارٹیکس(Cortex)، تنہ، جڑ، ڈِرِب(شہ رگ)(Midrib)،پنکھڑیوں(Petals)،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(Intercellular spaces)پائے جاتے ہیں۔خلوی دیوار میں ابتدائی گڑھوں کے میدان(Pit fields)پائے جاتے ہیں۔ہر خلیہ میں واحد Central vacuole پایا جاتا ہے۔اعلیٰ پودوں میں مختلف اقسام کے کعبی خلیے پائے جاتے ہیں۔دیکھیئے شکل 2.2.2A میں پیرن کائمہ ٹشو کے اقسام (Types of parenchyma)



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

شکل 5.4(a) : 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 یا Chlorenchyma 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 یا Aerenchyma 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 Mucilaginous Substance کثیر مقدار میں پانی کا ذخیرہ کرتے ہیں۔ کچھ پودوں کے کعبی خلیے دیگر مرکبات جیسے Ergastic substance مثلاً گوند، Tannin، Resins 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۔

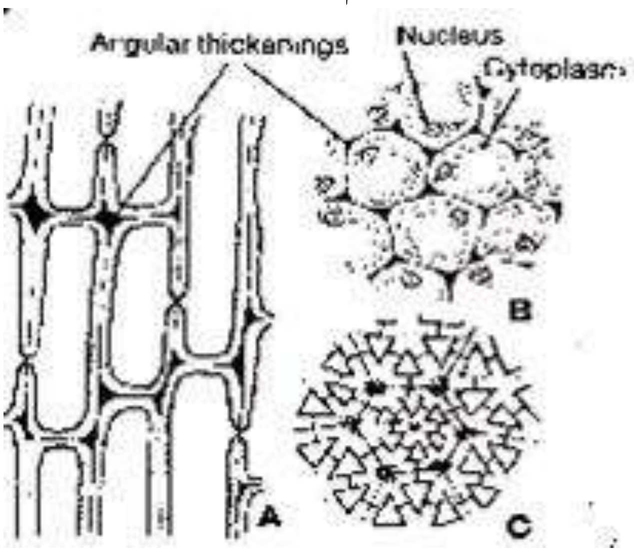
☆ ادنی پودوں میں ٹرگر پریشر (Turgor pressure) پیدا کرتے ہیں۔

☆ پیرن کائمہ ٹشوز میں یہ بھی صلاحیت پائی جاتی ہے کہ وہ دوبارہ تقسیمی حالت (Dedifferentiation) حاصل کر کے میر سٹمس(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 و کولین 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 ہائپوڈرمس (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

شکل(b) 5.4: مختلف اقسام کے کولین کائمہ ٹشوز(Types of Collenchyma)(Source : Botany structure – Narayan)

کولین کائمہ ٹشوز کے اقسام : کولین کائمہ ٹشوز کی ترتیب، افعال اور ساخت کی بنیاد پر Majumdar-(1941) 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 کر پاتے ہیں۔ ان کے خلوی دیواروں پر سیلولوز اور Lignin کی دبازت ہوتی ہے۔ ان کے خلیوں کا اندر کا Lumen خالی ہوتا ہے۔ سخت بافت دو قسم کے اہم خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ جنہیں فائبرس (Fibres) اور اسکلیرائڈس (Sclereids) کہتے ہیں۔

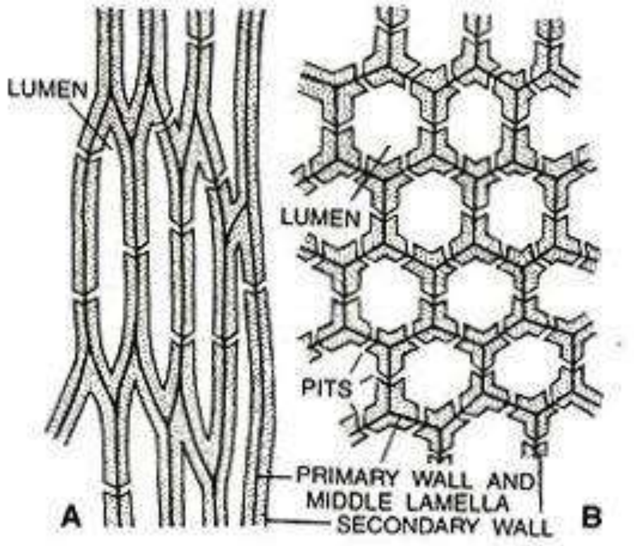
(a) فائبرس (Fibres): یہ خلیے چونکہ لانبے ہوتے ہیں اور ان کے سرے نوکدار ہوتے ہیں اس لیے یہ خلیے فائبرس کہلاتے ہیں۔

وقوع:

سخت ٹشوز یہ فائبرس 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 (Lignified) 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 فائبرس (Xylary Fibres) (ii)۔ایکسٹرا زائیلری فائبرس (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۔



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

شکل 5.4(c) میں اسکلیرن کائمہ ٹشوز کے اقسام Types of sclerenchyma fibres

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۔

مشق:

ابھی آپ نے سادہ ٹشوز کے بارے میں علم حاصل کیا۔ سادہ ٹشوز کے مستقل سلاڈز کا مطالعہ کیجیے اور اس کی اہم خصوصیات معہ خاکے کے 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 Staining Rack سے کیا مراد ہے؟

6۔ کیا آپ کو سادہ ٹشو (پیرن کائمہ، کولن کائمہ اور اسکیلرن کائیمہ) نظر آتے ہیں؟

7۔ ایرن کائمہ کیا کام کرتے ہیں؟

8۔ فائبرس کیا ہوتے ہیں؟

☆☆☆

اکائی 6 - پیچیدہ بافت: خشبہ اور لحا، ٹراکڈس، ویسلس، اسکلیرائڈس کا مطالعہ

Study of Secondary tissues: Xylem, phloem, Trachieds, Vessels (types of Vessels) and Sclereids.

6.0 تمہید (Introduction)

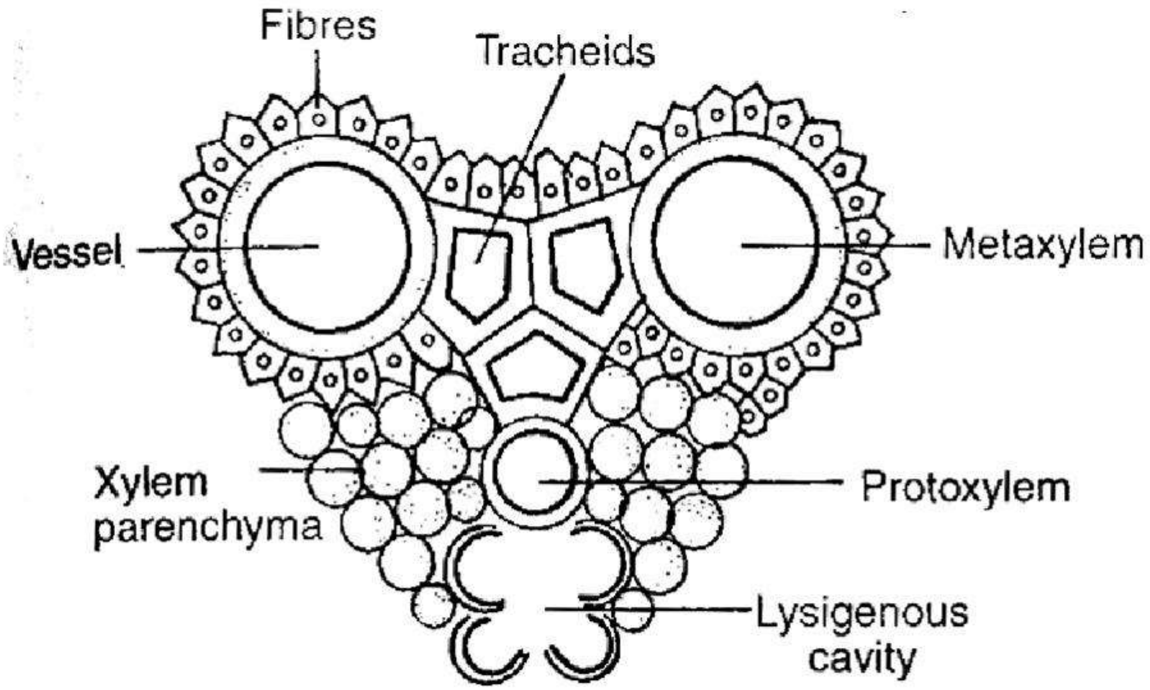
پیچیدہ بافت دراصل کثیر تعداد میں غیر مشابہ خلیوں کا مجموعہ ہوتے ہیں۔ جو ایک فعلیاتی اکائی کی طرح اجتماعی طور پر کام کر کے مخصوص افعال انجام دیتے ہیں۔ پودوں میں دو قسم کی اہم پیچیدہ بافتیں پائی جاتی ہیں۔ جنھیں Xylem اور Phloem کہتے ہیں۔ یہ پودوں کے درمیانی حصہ میں نمایاں ڈوروں کی شکل میں جڑے ہوئے پائے جاتے ہیں۔ جن کو Vascular bundle کہاجاتا 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۔

6.1 مقاصد (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۔

6.2۔ خشبہ-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 Xylose جس کے معنی wood(چوب) ہیں۔ یہ مستقل کامپلکس ویسکیولار ٹشو ہے۔ Xylem کی نشو و نما 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 6.2A۔



شکل6.1۔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 Protoxylemوثانوی Metaxylemپر مشتمل ہوتا ہے۔ Protoxylem elements چھوٹے حلقہ دار یا مرغولے دار دبازت رکھتے ہیں۔ جبکہ Metaxylem elementsبڑے ہوتے ہیں ان میں سیڑھی نما گڑھے دار جالدار ثانوی دیوار پائی جاتی ہے۔Vascular bundles میںProtoxylemاور 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 یہExarch Xylem کہلاتا ہے۔مثلاًMonocot اور Dicot کی جڑیں۔

(b)Endarch Xylem:اگرProtoxylem اندرونی جانب رخ کئے ہوئے پایا جاتا ہو تو یہ Endarch Xylem کہلاتا ہے۔مثلاًMonocot اورDicotکے 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) ٹراکڈس (Tracheids) (ii) ویسلس(Vessels) (iii) ووڈ فائبرس(Wood fibres) اور(iv) ژئلم پیرن کائمہ ووڈ پیرن کائمہ(Wood parenchyma)ہیں۔

6.3۔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 solutes) 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 کار کرد ہوتی ہے۔دیکھئے شکل 3.2.2۔

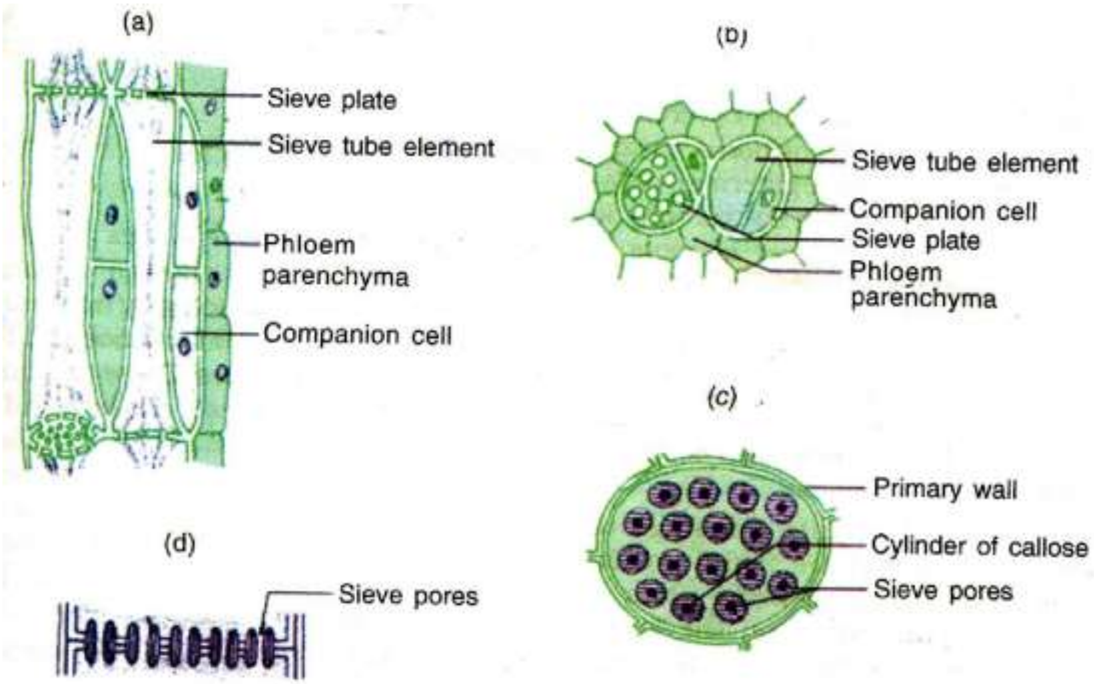
فلوئم یہ ایک اہم کامپلکس ٹشو ہے جو مستقل طور سے موجود رہتی ہے۔یہ غذا اور آرگینک سولیوٹس کو منتقل کرنے کا کام انجام دیتی ہے۔اپنی ساخت، وقوع اور افعال کے لحاظ سے یہ چار اہم اقسام پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جو اس طرح ہیں:

(i)۔ سیوٗایلیمنٹ(Sieve elements)

(ii)۔ ساتھی خلیئے(Companion cells)

(iii)۔ فلوئم فائبرس اور باسٹ فائبرس Phloem Fibres or Bast Fibres

(iv) فلوئم پیرن کائمہ(Phloem Parenchyma)



شکل6.2 فلوئم سیلس(Phloem cells) (بشکریہ: علم حیاتیات برائے گیارہویں سائنس، ڈاکٹر رفیع الدین ناصر/سید ریاست علی)

(i)سیوٗایلیمنٹس(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 پلوٹوپلاسٹ(Matured protoplast) 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)سیوٗسیلس(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 ہو پاتے۔ سیوٗسیلس کا تقابل ٹرکڈس سے کیا جاتا ہے۔ سیوٗسیلس 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)سیوٹیوبس(Sieve Tubes): فلوئم میں سیوٹیوبس 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 بند بیجہ نباتات میں پائے جانے والے اہم ایصالی عناصر ہیں۔ان کا تقابل Vessel elements سے کیا جاتا ہے۔ یہ چوڑے، لمبے، استوانہ نما اور خالیہ دار نخز مائع والے ہوتے ہیں۔ جن میں ابتداء میں مرکزہ دکھائی دیتا ہے جو پختہ ہونے کے بعد غائب ہو جاتا 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 استرکاری 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۔

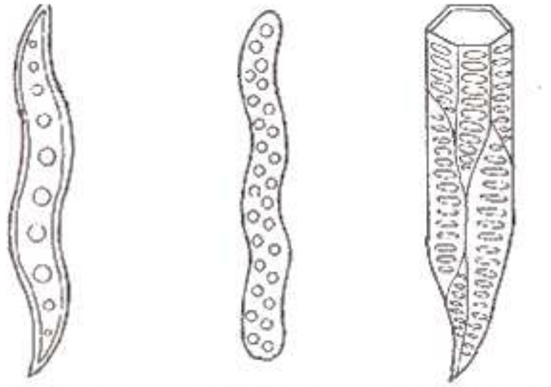
(iii)فلوئم فائبرس اور باسٹ فائبرس(Phloem Fibres or Bast Fibres): فلوئم میں موجود سخت ٹشو سیلس جو ریشوں پر مشتمل ہوتے ہیں فلوئم فائبرس یا باسٹ فائبر بھی کہلاتے ہیں۔ یہ ریشے غیر جاندار عناصر ہیں جو ابتدائی اور ثانوی فلوئم دونوں میں موجود ہوتے ہیں۔ یہ لمبے، Spindle shape ہوتے ہیں جن کے سرے نوکدار اور ایک 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۔

6.4۔ 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۔ ٹراکڈس Pteridophytes اور Gymnosperms کی اہم ایصالی بافت کہلاتی ہے یہاں پر ویسلس غیر موجود ہوئے ہیں۔ ٹراکڈس کھل بیج پودوں (Angiosperms) کے چند ادنیٰ خاندان جیسے Trochodendraceae، Winteraceae 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۔

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۔



شکل6.3۔ مختلف اقسام کی ٹرکڈس(Types of Tracheids)

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

6.5۔ 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 تاکہ 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 Vessels کے جانبی دیواروں پر بھی پائے جاتے ہیں۔

Vessels 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۔ادنی 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 ان کی موجودگی سے شناخت کیا جا سکتا 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 ان کو مختلف نام دیئے گئے ہیں۔ جو درج ذیل ہیں:

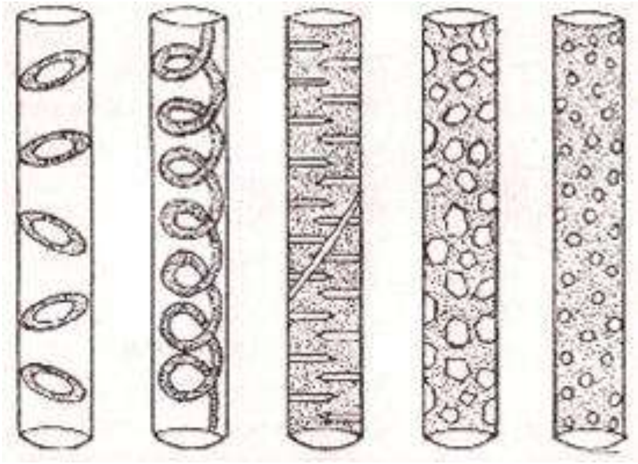
(a) Annular: یہ دائروی، ثانوی دبازت والی ہوتی ہیں۔

(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 6.4۔ مختلف اقسام کے ویسلس (Types of Vessels)

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

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

6.6۔ 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 للگنن 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۔

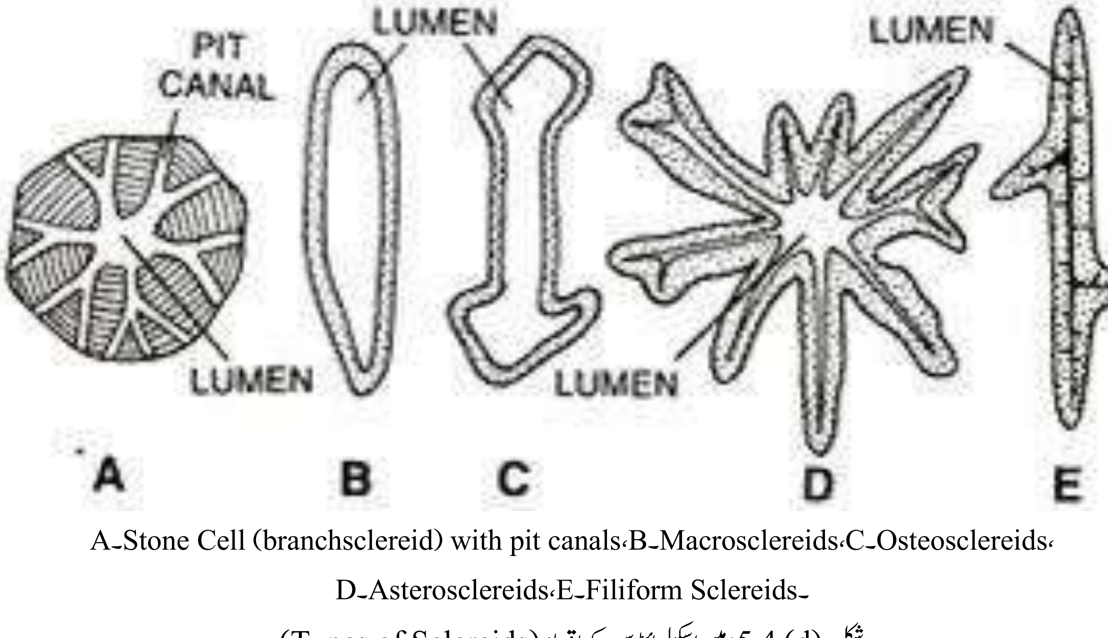
(ii)مایکرواسکلیرائڈس(Macrosclereids): یہ لمبے سلاخ نما سیلس ہیں جو پھلی دار (Leguminous) پودوں کے بیجوں کے Epidermis کے نیچے حصاری (Palisade) پرت کی طرح دکھائی دیتے ہیں۔انھیں Malphigian سیلس بھی کہتے ہیں۔ سیم کے بیج، مٹر کے بیج وغیرہ اس کی عام مثالیں ہیں۔

(iii)آسٹیواسکلیرائڈس(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 اسکلیرائڈس (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 lily 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 Oleo وغیرہ۔

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



A-Stone Cell (branchsclereid) with pit canals، B-Macrosclereids، C-Osteosclereids، D-Asterosclereids، E-Filiform Sclereids-

شکل (d) 5.4: میں اسکیلرائڈس کے اقسام(Types of Sclereids)

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

مشق:

ابھی آپ نے ثانوی ٹشوز کے بارے میں علم حاصل کیا۔ثانوی ٹشوز کے مستقل سلاڈز کا مطالعہ کیجیے اور اس کی اہم خصوصیات معہ خاکے کے نیچے دی گئی جگہ میں لکھیے۔

نمونہ امتحانی سوالات

1. ویسکولر بنڈلس اقسام بیان کیجیے۔

2. Xylem کا اہم کام کیا ہوتا ہے۔

3. Endodermis اور Vascular bundle کے درمیان موجود تہہ کو کیا کہتے ہیں۔

4. ثانوی ژائلم کیا کہلاتا ہے؟

5. فلوئم اہم اقسام کے اقسام لکھیے؟

6. ٹرائکڈس کی ساخت کیسی ہوتی ہے۔

7. Vessel کے مختلف اقسام کے نام بتائیں۔

8. اسکلیرائڈس (Sclereids) کیسے ہوتے ہیں۔

اکائی 7 ۔ مونوکاٹ جڑ، تنہ اور ڈائیکاٹ تنہ کی عرضی تراش کا مطالعہ

(Study of Monocot root ,stem and Dicot stem)

7.1۔ 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 نشو نما 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 جاسکتا 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: مکئی کے جڑ 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۔

سلائڈ تیار کرنے کے لیے یونٹ 5(a) کا مصالعہ کریں۔

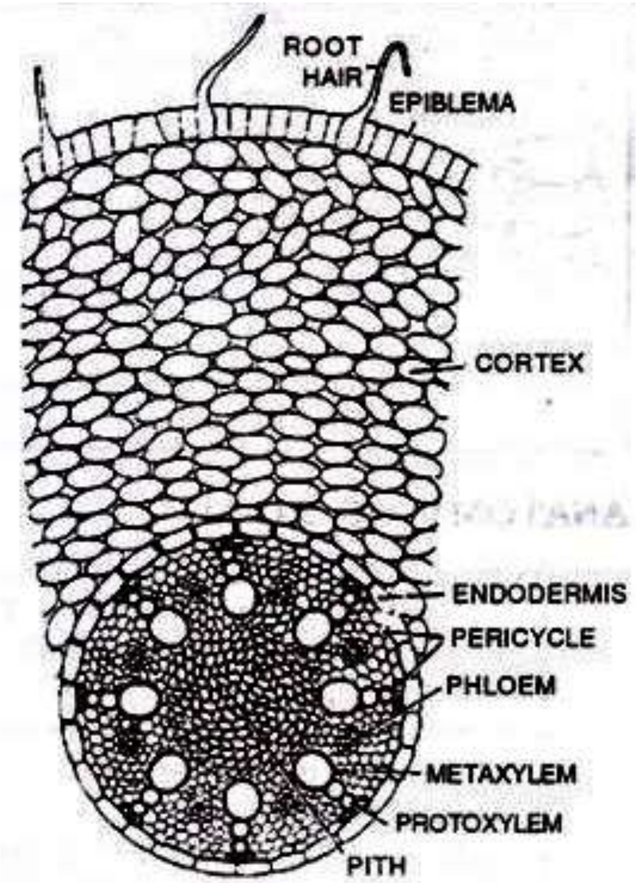
پہلا مرحلہ۔1: تراشنے کا طریقہ (Section Cutting)

دوسرا مرحلہ۔2: رنگنے کا طریقہ (Staining Procedure)

تیسرا مرحلہ۔3: Mounting کا طریقہ

مشاہدہ:

مونوکوٹ 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 اوراسٹیل کہتے ہیں۔



شکل 18.15: مکئی کے جڑ کی اناٹومیکل ساخت

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 یاRoot 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 یاEpiblema 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 جیسے 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 پروٹوزائلم 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 مونوکوٹ جڑوں کا لب دبیز لگنن والے خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں جو میکانیکی سہارا دیتے ہیں۔

مشق:

آپ نے مکئی کے جڑ کی اندرونی ساخت کا مطالعہ کیا ہوگا۔ 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 کرکے نیچے فراہم کی گئی جگہ میں اسکا اچھا خاکہ بنانا ہے۔

7.2۔ مکئی (شکل 7.2.) کے نوخیز تنہ کی عرضی تراش کا دوہرے رنگنے (Double staining) کے طریقے سے پرمننٹ سلائیڈ بنا کر مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

مکئی (Zea mays – Maize) یہ مونو کوٹ کا ایک عام مثالی پودا ہے جس میں ابتدائی نشو نما و قوع پذیر ہوتی ہے۔اس کی اناٹو میکل خصوصیات مثالی طور سے برقرار رہتی ہیں۔اس تجربے میں اس کے تنہ کی عرضی تراش کی مدد سے اناٹو میکل خصوصیات کو تفصیل سے دیکھا جا سکتا ہے۔

مقاصد (Objectives)

اس تجربے کا اہم مقصد مکئی کے تنے 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

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 پرمننٹ سلائڈ تیار کرنے کے لیے تین اہم مراحل ہوتے ہیں۔ سلائڈ تیار کرنے کے لیے یونٹ 5(a) کا مصالعہ کریں۔

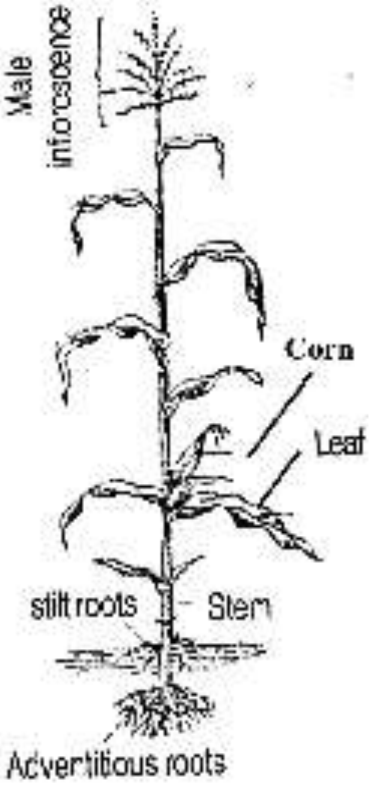
پہلا مرحلہ۔1: تراشنے کا طریقہ (Section Cutting)

دوسرا مرحلہ۔2: رنگنے کا طریقہ (Staining Procedure)

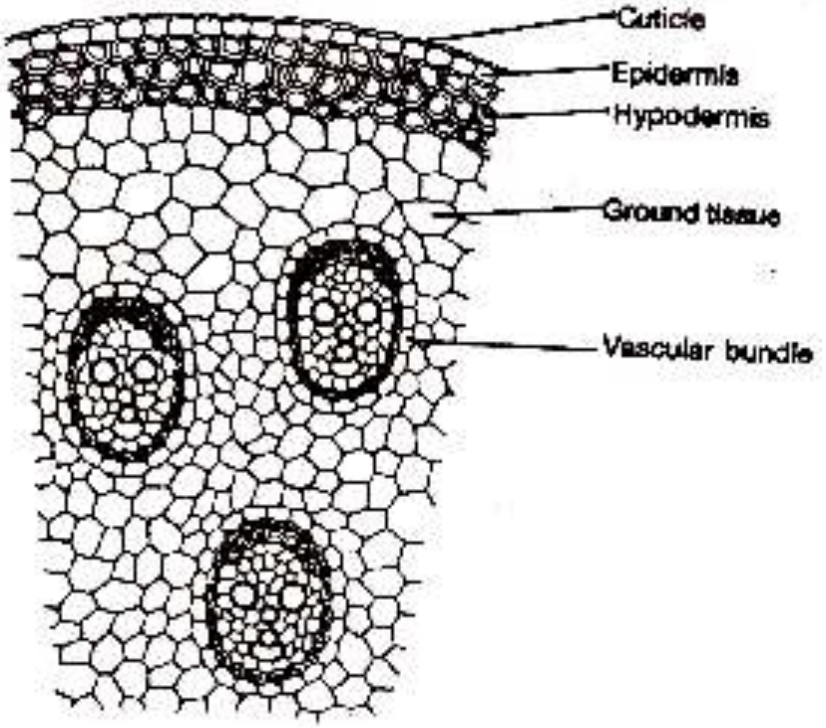
تیسرا مرحلہ۔3: Mounting کا طریقہ

مشاہدہ:

مونو کوٹ پودے کی ایک عام مثال مکئی (Zea mays) ہے۔اس کے تنے کی عرضی تراش کا اگر خورد بین کے ذریعے مشاہدہ کیا جائے تو وہ دائروی ہیئت پر مشتمل دکھائی دیتا ہے۔اس کی اناٹو میکل ساخت کا گہرائی سے مشاہدہ کیا جائے تو اس میں چار اہم حصے نمایاں ہوتے ہیں۔یہ اہم حصے ہیں



شکل7.2۔: مکئی کا پودا



شکل7.2.1۔: مکئی کے تنہ کی اناٹومیکل ساخت

(i)۔Epidermis، (ii)۔Hypodermis، (iii)۔Ground tissue اور (iv)۔Vascular bundles

(i)۔ایپی 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 ایپی 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۔ ایپی 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 ایپی 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)۔ گراؤنڈٹشیو(Ground tissue): ہائپوڈرمس کے بعد مونوکاٹ کے تنے میں مرکز تک پھیلی ہوئی ملائم پیرن کائمَٹس 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 موجو 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۔

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۔

7.3۔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 اناٹومیکل تبدیلیاں بھی ہوتی رہتی ہیں۔ اس تجربے میں عرضی تراش کی مدد سے ابتدائی تنہ (Primary Stem) کی اناٹومیکل 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 اناٹومیکل 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۔ سلائڈ تیار کرنے کے لیے یونٹ 5(a) کا مصالعہ کریں۔

پہلا مرحلہ۔1: تراشنے کا طریقہ (Section Cutting)

دوسرا مرحلہ۔2: رنگنے کا طریقہ (Staining Procedure)

تیسرا مرحلہ۔3: Mounting کا طریقہ

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 ایپی 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۔ ایپی ڈرمس کی سطح پر کثیر خلوی ایک یا دو پرتی Trichomes وجود میں آتے ہیں جو مختلف خوردبینی اجسام جیسے بیکٹیر یا 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۔ ایپی ڈرمس کی تہہ اندرونی ٹشوز کی حفاظت کرتی ہے اور پودے کے جسم سے خارج ہونے والے آبی بخارات کو روکتی ہے۔ ایپی ڈرمس یہ اسٹومیٹا کے ذریعہ گیسوں کے تبادلہ اور Transpiration کو فروغ دیتی ہے۔

(ii)۔ کارٹیکس(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 او Endodermis کہلاتے ہیں۔

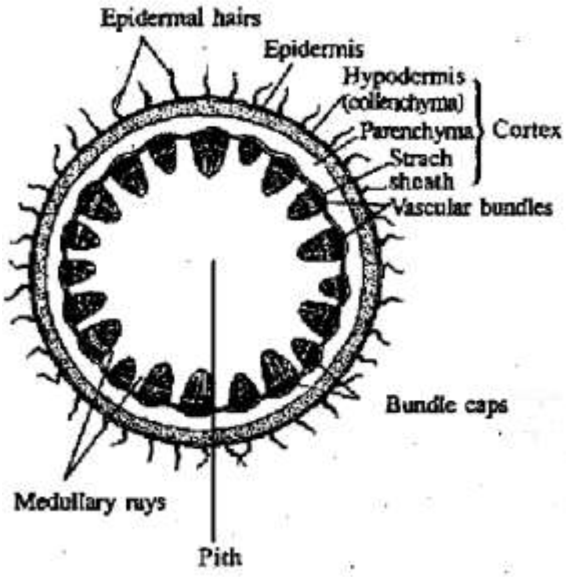
(a)۔ ہائپوڈرمس(Hypodermis): سورج مکھی میں کارٹیکس کی بیرونی جانب Collenchymatous سیلس کی تین تا چار قطاریں پائی جاتی ہیں جو ایپی ڈرمس کے نچلے حصہ میں ہوتی ہے۔ یہ تنہ کو کھنچاؤ والی طاقت (Tensile strength) فراہم کرتی ہیں۔ اِس کے سیلس آپس میں جڑے ہوئے ہوتے ہیں اس وجہ سے اِن میں Inter Cellular Spaces موجود 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 Leucoplast پایا جاتا ہے۔ یہ کارٹیکس غذا کی تیاری اور اس کو ذخیرہ کرنے کا کام انجام دیتا ہے۔

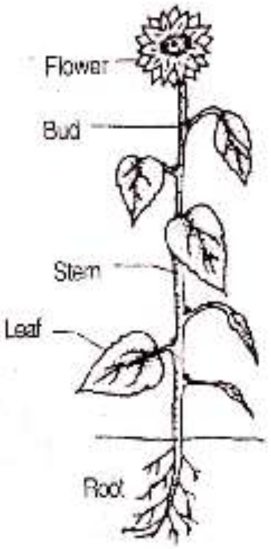
(c)۔ دروں ادمہ(Endodermis): سورج مکھی کے تنہ میں یہ کارٹیکس کی سب سے اندرونی پرت ہے۔ اس کے سیل Barrel نما ہوتے ہیں جو ایک دوسرے سے متصل ہوتے ہیں۔ اِن کے سیلس کے درمیان بھی Inter Cellular Spaces نہیں پائی جاتی ہیں۔ سیلس کی نصف قطری (Radial) اور عرضی دیواروں پر دبازت پائی جاتی ہے۔ جس کو Casparian bands

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۔

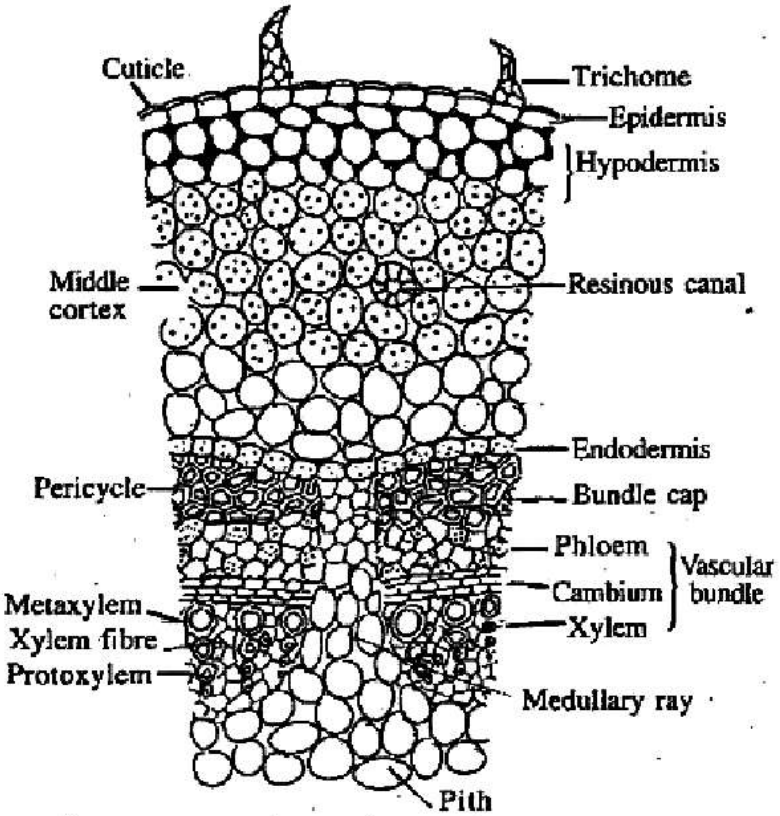
(iii)۔اسٹئیل(Stele): یہ مرکزی اُستوانہ نما حصہ ہوتا ہے۔ وہ ٹشوز جو انڈوڈرمس کے اندرونی جانب پائی جاتی ہیں، Stele کہلاتی ہے۔ یہ حصہ ترقی یافتہ اور تنہ میں زیادہ جگہ گھیرے ہوئے ہوتا ہے۔ یہ چار حصوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ جنھیں(a) Pericycle, (b)، Vascular bundles،(c) Pith or medulla اور(d) Medullary rays کہتے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



شکل18.4: سورج مکھی کے ابتدائی تنہ کے عرضی تراش کا گراؤنڈ پلان



شکل18.3: سورج مکھی کا پودا



شکل 18.5: سورج مکھی 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۔

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 خورد بین 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. کیاآپ کو بروں ادمہ میں کوئی بین خلوی فضاد کھائی 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 پتیاجڑوں میں خشبہ کیسا ہوتا ہے؟

5. راہی خلیے (Passage Cells) کیا ہیں۔ یہ کہاں پائے جاتے ہیں۔

6. کیاآپ کو مکئی کے تنے میں گرد حاشیہ نظر آتا ہے؟

7. ریشی وعائی حزمے (Fibrovascular bundle) کے کیا معنی ہے؟

8. نخز خشبیہ کہفے (Proto Xylem Lacunae) کے کیا معنے ہے؟

9. مکئی کے تنے کی دو اہم خصوصیات لکھیے؟

10. قشرہ اور زیر ادمہ میں کس قسم کے خلیے دکھائی دیتے ہیں؟

11. زیر ادمہ کا کیا فعل ہے؟

12. دروں ادمئی خلیوں کیا شکل ہوتی ہے؟

13. کیسپیری پٹیاں (Casparian strips) کیا ہیں؟

14. سورج مکھی کے تنے میں گرد حاشیہ کس قسم کا ہوتا ہے؟

اکائی 8 ۔ (a) بورہیویا کے تنے کے انامولس سیکنڈری گروتھ کا مطالعہ
(b) بوگن ویلیا کے تنے کے انامولس سیکنڈری گروتھ کا مطالعہ

Study of Anomalous secondary growth in Boerhaavia and Bougainvillea stem

بورہیویا کے تنہ کے انامولس سیکنڈری گروتھ کا دوہرے رنگنے (Double staining) کے طریقے سے پرمننٹ سلائڈ بنا کر مطالعہ کرنا۔

تمہید (Introduction)

بورہیویا میں سیکنڈری انامولس گروتھ پایا جاتا ہے جس کی وجہ سے اس کی اناٹو میکل خصوصیات تبدیل ہو جاتی ہیں۔ ان خصوصیات کے مشاہدے کے لیے اس کے تنہ کی عرضی تراش کی پرمننٹ 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 (growthNormal 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 پرمننٹ سلائڈ تیار کرنا اور اس کے اناٹو میکل 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:

بورہیویا کے اناموٹس سیکنڈری گروتھ والا تنہ کی عرضی تراش لے کراس کو ڈبل اسٹیننگ کے عمل سے گزار کر سلائڈ تیار کرنے کے لیے تین اہم مراحل ہوتے ہیں۔ سلائڈ تیار کرنے کے لیے یونٹ 5(a) کا مصالعہ کریں۔

پہلا مرحلہ۔1: تراشنے کا طریقہ (Section Cutting)

دوسرا مرحلہ۔2: رنگنے کا طریقہ (Staining Procedure)

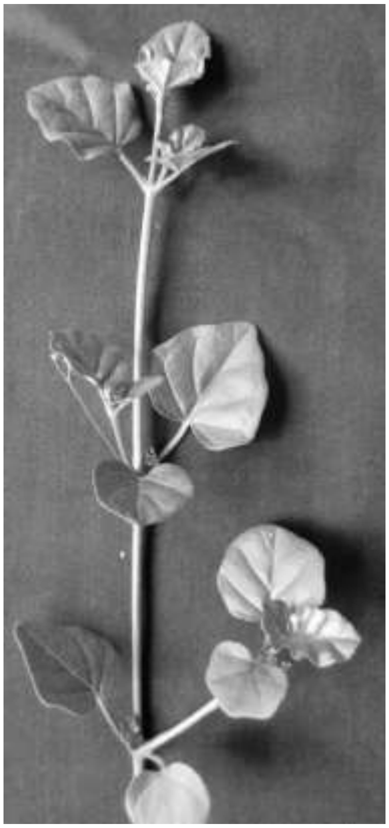
تیسرا مرحلہ۔3: Mounting کا طریقہ

مشاہدہ:

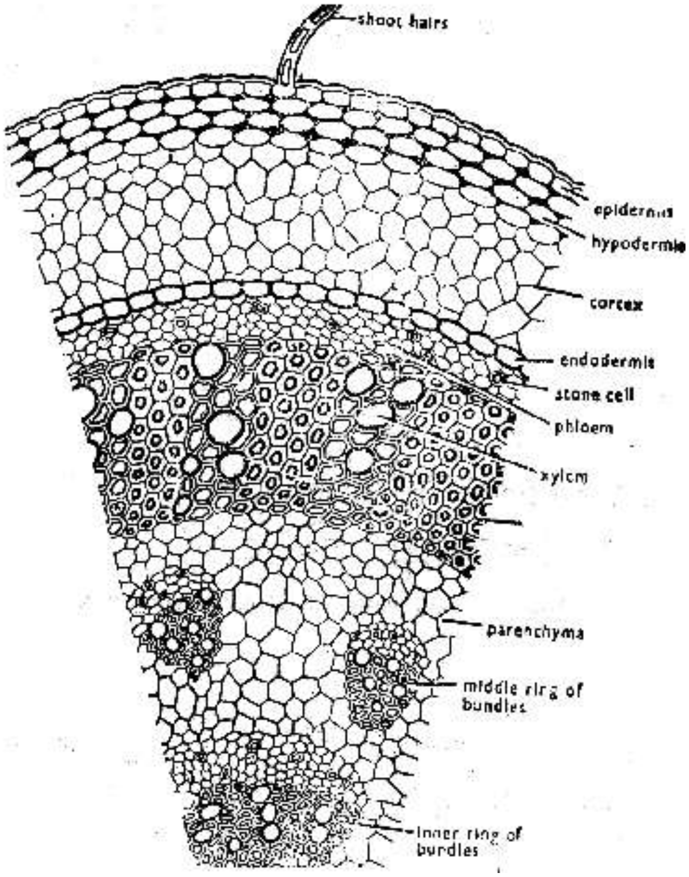
Beorhaavia کا تعلق Nyctaginaceae خاندان سے ہے۔ یہ ایک چوبی چھوٹا herbaceous پودا ہے جو Weed کے طور پر پایا جاتا ہے۔ اِس کی اناموٹس ثانوی نمو کو جاننے سے پہلے ہمیں اِس کی ابتدائی ساخت سمجھنا ضروری ہے۔

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 (a) .Boerhaavia8 کے نوخیز تنہ کی تراش (T.S. of young stem of Boerhaavia) میں یہ تمام حصّے نمایاں دکھائے گئے ہیں۔



شکل(a)8 : بورہاویا کا پودا

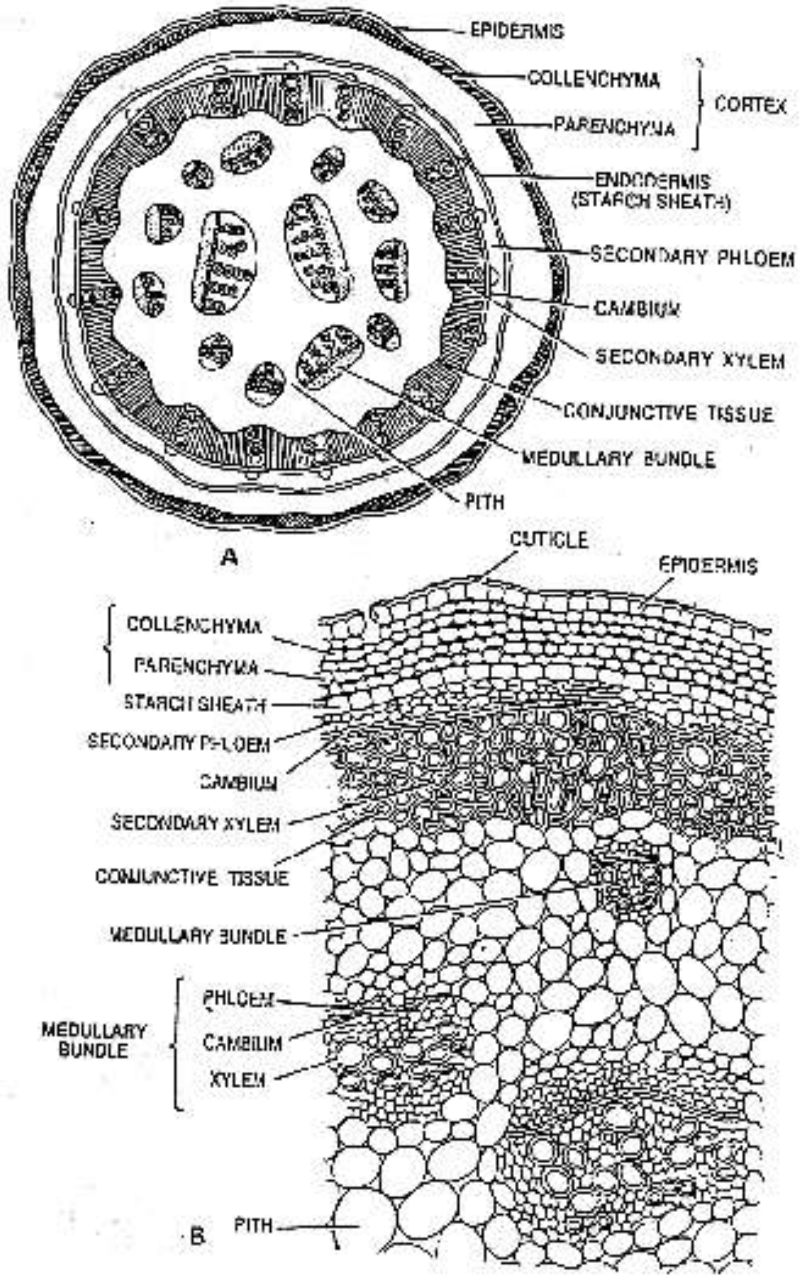


شکل(a).8: بوہیوریا کے نوخیز تنہ کی عرضی تراش

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۔ شکل 8(a) A, B بورہیویا کے تنہ میں انامولس ثانوی نمو (Anomalous secondary growth in Boerhaavia) کو نمایاں دکھایا گیا ہے۔



شکل 8.(a)A&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۔

(b) ۔بوگن ویلیا کے تنہ کی اناملس سیکنڈری گروتھ کا مطالعہ

(Study of Anomalous secondary growth in Dicot stem - Bougainvillea)

بوگن ویلیا کے تنہ کے اناملس سیکنڈری گروتھ کا دوہرے رنگنے(Double staining)کے طریقے سے پرمننٹ سلائڈ بنا کر مطالعہ کرنا۔

تمہید(Introduction)

بوگن ویلیا ایک خوبصورت اور مشہور سجاوٹی پودا ہے جو اپنی رنگ برنگی براکٹس (Bracts) کی وجہ سے جانا جاتا ہے۔یہ عام طور پر گھروں، باغات،اور پارکوں کی زینت بنتا ہے۔بوگن ویلیا کا تعلق Nyctaginaceaeخاندان سے ہے اور یہ جنوبی امریکہ کا مقامی پودا ہے۔

س 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 **بوگن ویلیا** کے تنہ کی اناملس سیکنڈری گروتھ کے حصے کو لے کرDouble stainingکے طریقے سے پرمننٹ سلائڈ تیار کرنا اور اس کے اناٹومیکل خصوصیات کا مطالعہ کرنا۔

درکار اشیا

بوگن ویلیا تنے کی ناملس سیکنڈری گروتھ والا ایک یا دو انچ کا ٹکڑا، شارپ نئی بلیڈ، برش(رنگنے کا)، تجربہ گاہ کی سوئی (Needle)،واچ گلاس(دوعدد)، سلائڈس، کور سلپس،صاف کپڑا، بیکر،Staining Rack،مائکرواسکوپ وغیرہ۔

طریقہ عمل

بوگن ویلیا کے تنہ کے اناملس سیکنڈری گروتھ والا 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۔سلائڈ تیار کرنے کے لیے یونٹ 5(a)کا مصالعہ کریں۔

پہلا مرحلہ۔1: تراشنے کا طریقہ(Section Cutting)

دوسرا مرحلہ۔2: رنگنے کا طریقہ(Staining Procedure)

تیسرا مرحلہ۔3:Mountingکا طریقہ

مشاہدہ:

بوگن ویلیا کے تنہ: بوگن ویلیا (Bougainvillea) ایک مشہور سجاوٹی پودا ہے جو اپنی رنگ برنگی براکٹس (Bracts) کی وجہ سے پہچانا جاتا ہے۔اس کا تنا ایک دولپہ (Dicot) پودے کا ہوتا ہے اور اس میں عام طور پر دولپہ پودوں کی مخصوص خصوصیات پائی جاتی ہیں۔

تنا کی خصوصیات

1. ساخت(Structure)
   - بوگن ویلیا کا تنا لکڑی دار (Woody) ہوتا ہے اور وقت کے ساتھ مضبوط ہو جاتا ہے۔
   - نئے تنے سبز ہوتے ہیں، جبکہ پختہ تنے بھورے اور سخت ہو جاتے ہیں۔
   - اس پر کانٹے (Thorns) بھی ہوتے ہیں جو پتوں کے تبدیل شدہ حصے ہوتے ہیں۔
2. ویسکیولر سسٹم (Vascular System)

- بوگن ویلیا میں کولیٹرل واسکولر بنڈلز پائے جاتے ہیں، جن میں زائیلم اندرونی جانب اور فلوایم بیرونی جانب ہوتا ہے۔
- ان بنڈلز کے ارد گرد کیمبیئم (Cambium) موجود ہوتا ہے، جو ثانوی نشوونما (Secondary Growth) میں اہم کردار ادا کرتا ہے۔

زائلم(Xylem)

- زائلم بنیادی طور پر پانی اور معدنیات کو جڑوں سے پتوں تک پہنچاتا ہے۔
- اس میں ٹریکیڈز (Tracheids) اور ویسل ایلیمنٹس (Vessel Elements) شامل ہوتے ہیں، جو بوگن ویلیا کو پانی کی مؤثر نقل و حمل میں مدد دیتے ہیں۔

فلوئم(Phloem)

- فلوئم خوراک (خاص طور پر شوگر) کو پتوں سے پودے کے دوسرے حصوں تک پہنچاتا ہے۔
- اس میں سیوٹیوبز (Sieve Tubes) اور کمپینین سیلز (Companion Cells) پائے جاتے ہیں، جو فوڈ ٹرانسپورٹ کے عمل میں مدد دیتے ہیں۔

کیمبیئم(Cambium)

- بوگن ویلیا میں کیمبیئم لیئر فعال ہوتی ہے، جو ثانوی زائیلم اور فلوایم بناتی ہے۔
- اس کی وجہ سے پودے کا تنا موٹا ہو جاتا ہے۔

3. انامولس سیکنڈری گروتھ (Anomalous Secondary Growth)

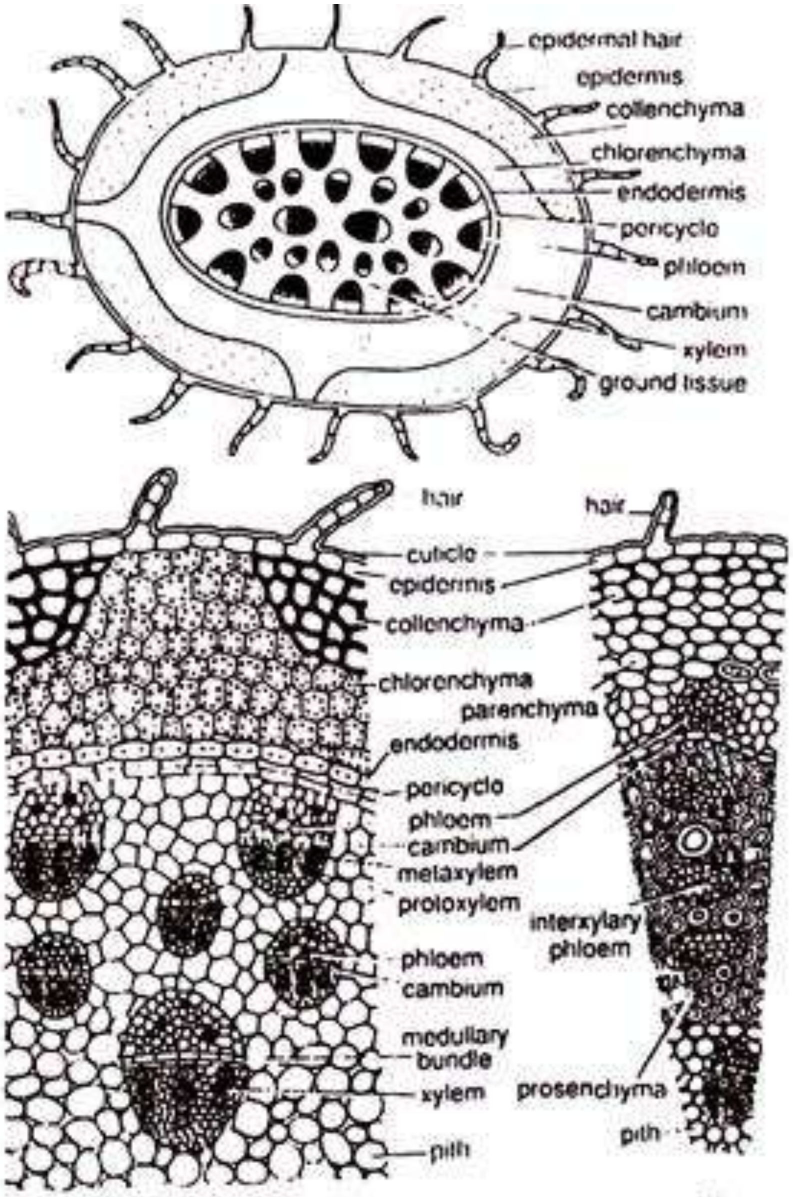


Fig. 115. *Bougainvillea*. **Upper**, T. S. stem (diagrammatic);
Lower Left, T. S. stem (A part cellular of young stem);
Lower Right, T. S. stem (A part cellular of old stem).

شکل:(b)8بوگن ویلیا کے تنہ کے انامولس سیکنڈری گروتھ کی اناٹومیکل ساخت

بوگن ویلیا میں بعض اوقات غیر معمولی بڑھوتری (Anomalous Growth) بھی دیکھی جاتی ہے، جس کی وجہ سے واسکولر سسٹم میں تبدیلیاں آتی ہیں۔

i-اضافی کیمبیئم رِنگز(Formation of Additional Cambium Rings)

- بوگن ویلیا میں ایک سے زیادہ کیمبیئم رِنگز بن جاتے ہیں۔
- یہ رِنگز مسلسل زائیلم اور فلوایم بناتے ہیں، جس سے تنا غیر معمولی طور پر موٹا ہو جاتا ہے۔

ii۔Intraxylary Phloem کی تشکیل

- بعض اوقات بوگن ویلیا میں فلوایم، زائیلم کے اندر تشکیل پاتا ہے، جسے Intraxylary Phloem کہا جاتا ہے۔
- یہ غذائی اجزاء کی ترسیل میں پیچیدگیاں پیدا کرتا ہے۔

iii۔غیر متوازن واسکولر ٹشوز

- کیمبیئم کے غیر متوازن افعال کی وجہ سے زائیلم اور فلوایم کا تناسب بگڑ جاتا ہے۔
- اس کے نتیجے میں تنا بے قاعدہ اور غیر متناسب ہو جاتا ہے۔

iv۔واسکولر ٹشوز کی ساخت میں بے ترتیبی(Disordered Arrangement of Vascular Tissues)

- بوگن ویلیا کے تنے میں واسکولر بنڈلز کبھی کبھار غیر منظم انداز میں بکھر جاتے ہیں، جس سے تنا کمزور یا بے ساختہ دکھائی دیتا ہے۔

v۔کارک (Cork) کی تہہ

- بوگن ویلیا کے پرانے تنوں میں کارک کی تہہ بن جاتی ہے جو پودے کو پانی کے نقصان اور بیماریوں سے بچاتی ہے۔

مشق:

آپ نے بوگن ویلیا کے تنہ کی اندرونی ساخت کا مطالعہ کیا ہوگا۔ اسکا پتلا تراشا لیجیے۔ کوئی ایک پتلے تراشے کو دوہیرا رنگ کیا ہوا۔ مستقل سلائیڈ تیار کیجیے۔ اس کا خوردبین میں مشاہدہ کیجیے۔ نیچے فراہم کی گئی جگہ میں اسکا چھاخا کہ اُتار کر اس کے بارے میں 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؟

6۔ Intraxylary Phloem کسے کہتے ہیں؟

7۔ بوگن ویلیا کے تنہ میں کارک کے خلیے کیسے ہوتے ہیں؟

8۔ بوگن ویلیا کے تنہ میں لب قشرہ کونسے خلیوں کی پرتوں سے بنا ہوتا ہے؟

9۔اس میں خشبہ(Xylem) کس قسم کا ہوتا ہے؟

10۔ عرضی تراش میں بوگن ویلیا کے تنہ کیسی ہوئی ہے۔

☆☆☆

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

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

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

3۔ تجربات حیاتیات برائے بارھویں سائنس۔رفیع الدین ناصر۔2002۔ردا پبلیکیشنز،اورنگ آباد

4۔ تجربات حیاتیات برائے گیارھویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2006۔ردا پبلیکیشنز،اورنگ آباد

5 ۔ تجربات حیاتیات برائے بارھویں سائنس۔ڈاکٹر رفیع الدین ناصر۔2007۔ردا پبلیکیشنز،اورنگ آباد

1. M.S. Tayal (1998) - Plant Anatomy - Rastogi Publications, Meerut
2. Katherine Esau (1953) - Plant Anatomy - John Wiley & Sons, INC. London
3. V.Venkateshwarlu (1970), Cytology Histology and Anatomy of Angiosperms – Sri Venkateshwara Publications, Masulipatnam (A.P).
4. A.C. Dutta (1983), A Class book of Botany – Oxorm Univesity Press, Delhi.
5. Pijush Roy (2006), Plant Anatomy – New Central Book Agency, Kolkata.
6. L.S. Shinde, Rafiuddin Naser et.al (1996), Unique Steps in Biology – I std. XII – Saraswati Prakashan, Aurangabad.
7. P.P. Sharma et. al (2013), A text book of Botany - Educational Publisher, Aurangabad (M.S.).
8. RafiuddinNaser & Doephode (1996) - Unique steps in Practical Biology for XII Science – Saraswati Prakashan, Aurangabad
9. More et.al. (2003) - A Textbook of Botany Practicals -Nirali Prakashan, Pune.
10. Bendra (2006-07) - Practical Botany for B.Sc. IInd -Rastogi Publications, Meerut.

☆☆☆

نمونہ امتحانی پرچہ

Maulana Azad National Urdu University

B.Sc. II SEM Examination

Plant Anatomy

Time: 2 hrs **Marks: 25**

ہدایات:

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لیے لفظوں کی تعداد اشارۃ ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے۔

1. حصہ اول میں 5 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات / خالی جگہ پر کرنا / مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔ (5x 1 = 5 Marks)
2. حصہ دوم میں 6 سوالات ہیں، اس میں طالب علم کو کوئی چار سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً دو سو (200) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 3 نمبر مختص ہے۔ (4x 3 = 12 Marks)
3. حصہ سوم میں 2 سوالات ہیں، اس میں طالب علم کو کوئی ایک سوال کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً پانچ سو (500) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 10 نمبر مختص ہے۔ (1x 8 = 8 Marks)

حصہ اول

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

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

2. 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۔

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. فلوئم فائبرس پودوں میں ________________________ فراہم کرتے ہیں۔

5. ایپی ڈرمس اسٹومیٹا کے ذریعہ ______________ اور ____________________ کو فروغ دیتی ہے۔

حصہ دوسرا

2. ٹیونیکا کارپس نظریہ کو کس نے پیش کیا۔ سمجھایئے۔
3. فائبرس پر مختصر نوٹ لکھئے۔
4. پیرن کائمٹس ٹشوز پر نوٹ لکھئے۔
5. ویسکولر بنڈلس اقسام بیان کیجیے۔
6. ٹرکڈس پر نوٹ لکھیے
7. ویسکیولار کیمبیم کی خصوصیت بیان کیجیے۔

تیسرا حصہ

8. Meristem کے اقسام تفصیل سے بیان کیجیے۔
9. ڈائیکوٹ پودے کے تنہ کی ابتدائی اندرونی ساخت بیان کیجیے